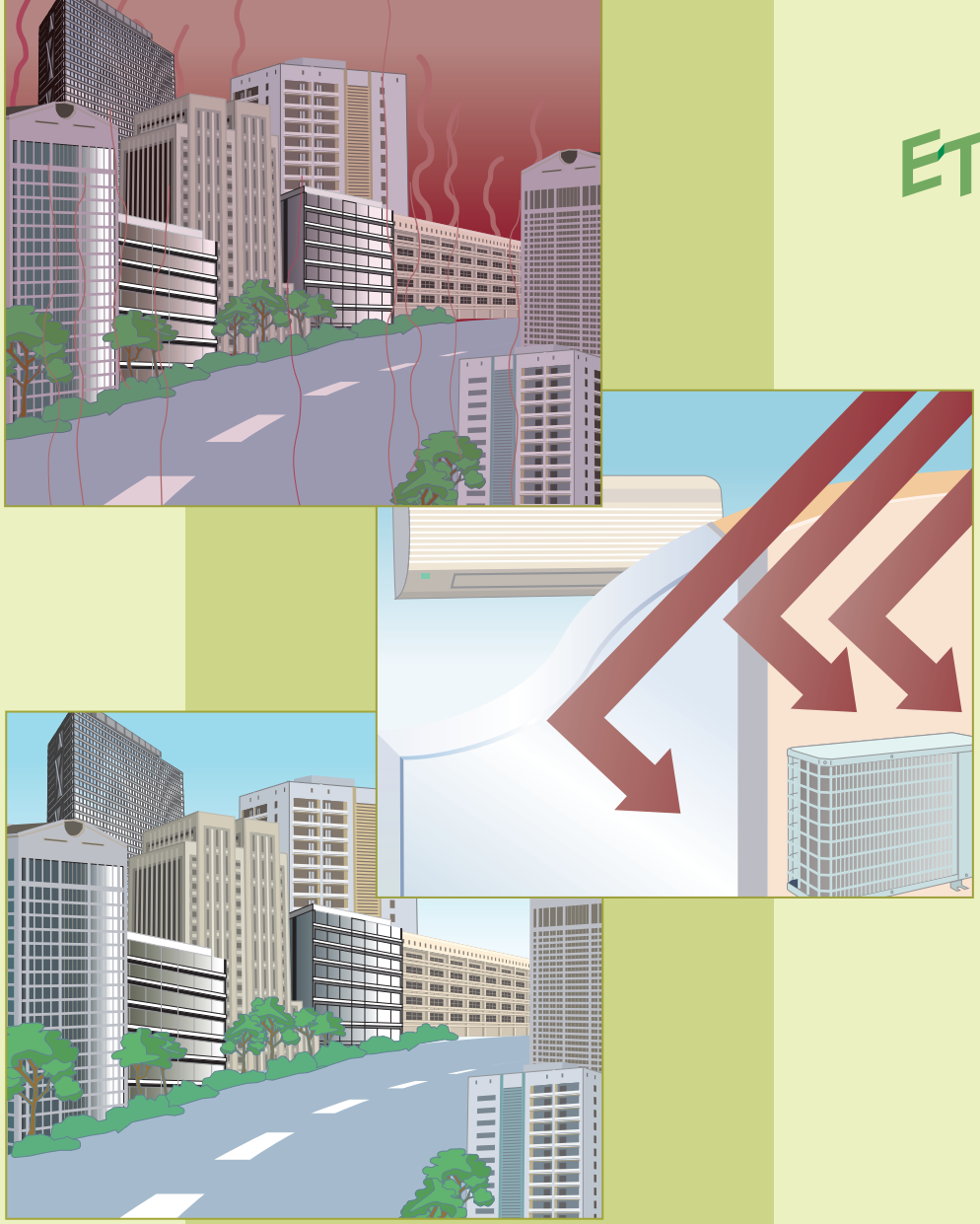


ETV 環境省 環境技術実証事業

[環境技術実証事業]

平成20年度実証試験結果報告書の概要

ヒートアイランド対策技術分野

（建築物外皮による空調負荷低減技術）

環境省

目　次

Ⅰ.　はじめに・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１

■『環境技術実証事業』とは？・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

■事業の仕組みは？・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

■環境技術実証事業のウェブサイトについて・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4

Ⅱ.　ヒートアイランド対策技術分野

（建築物外皮による空調負荷低減等技術）について・・・・・・５

■ヒートアイランド対策技術分野について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5

■なぜヒートアイランド対策技術分野を対象技術分野としたのか？・・・・・・・・・・・ 5

■ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）とは？・・・ 6

■なぜ建築物外皮による空調負荷低減等技術を実証対象としたのか？・・・・・・・・・・ 7

Ⅲ.　実証試験の方法について（平成20年度）

■実証試験の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・10

■実証対象技術について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・10

■実証項目について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・11

Ⅳ.　平成20年度実証試験結果について

■実証運営機関・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・14

■実証機関・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・14

■実証対象技術の一覧・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・15

■実証試験結果報告書概要の見方・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・19

■実証試験結果報告書の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・25

（1）窓用日射遮蔽フィルム（既存の窓ガラスにフィルムを貼り付ける技術）・・・・・・・・・・・・・・・・・ 26

（2）窓用日射遮蔽ファブリック（既存の窓ガラスにファブリックを貼り付ける技術）・・・・・・・・・・・ 68

（3）窓用コーティング材（既存の窓ガラスに塗料をコーティングする技術）・・・・・・・・・・・・・・・・・ 74

（4）高反射率塗料（遮熱塗料）（建物の屋根に日射反射率の高い塗料を塗布する技術）・・・・ 116

〇高反射率塗料（遮熱塗料）の実証試験結果報告書概要に記載の【計算結果】及び

【参考項目】に共通する注意点…… 408

（5）高反射率防水シート（屋上用防水シートに日射反射率を高くした技術）・・・・・・・・・・・・・・・ 409

〇高反射率防水シートの実証試験結果報告書概要に記載の【計算結果】及び

【参考項目】に共通する注意点…… 481

（6）高反射率瓦（瓦に日射反射率が高い釉薬を表面に薄膜形成させた技術）・・・・・・・・・・・・・ 482

〇高反射率瓦の実証試験結果報告書概要に記載の【計算結果】及び【参考項目】に

共通する注意点…… 498

●高反射率塗料（遮熱塗料）・高反射率防水シート・高反射率瓦の各実証試験結果報告書

概要2ページ目記載『図－１　明度と日射反射率の関係』についての【注意事項】 …… 499

Ⅴ．これまでの実証対象技術一覧・・・・・・・・・・・・・・・・・500

I.　はじめに

本レポートは、環境省の「環境技術実証事業」の「ヒートアイランド対策技術分野」について、平成２０年度に完了した実証試験の結果概要等をとりまとめたものです。

■　『環境技術実証事業』とは？

既に適用可能な段階にあり、有用と思われる先進的環境技術でも、環境保全効果等についての客観的な評価が行われていないために、地方公共団体、企業、消費者等のエンドユーザーが安心して使用することができず、普及が進んでいない場合があります。環境技術実証事業とは、このような普及が進んでいない先進的環境技術について、その環境保全効果等を第三者機関が客観的に実証する事業です。本事業の実施により、ベンチャー企業等が開発した環境技術の普及が促進され、環境保全と環境産業の発展による経済活性化が図られることが期待されます。

平成２０年度は、以下の６分野を対象技術分野として事業を実施しました。

（１）山岳トイレ技術分野
（２）小規模事業場向け有機性排水処理技術分野
（３）湖沼等水質浄化技術分野
（４）閉鎖性海域における水環境改善技術分野
（５）　VOC処理技術分野（中小事業所向けVOC処理技術）
（６）ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）

■　事業の仕組みは？

環境省が有識者の助言を得て選定する実証対象技術分野において、公募により選定された第三者機関（「実証機関」）が、実証申請者（技術を有する開発者、販売者等）から実証対象技術を募集し、その実証試験を実施します。実証試験を行った技術に対しては、その普及を促すため、「環境技術実証事業ロゴマーク（図1）を交付しています。なお、本事業において「実証」とは、環境技術の環境保全効果、副次的な環境影響等を、当該技術の開発者でも利用者でもない第三者機関が試験等に基づいて客観的なデータとして示すことを言い、これは、一定の判断基準を設けてそれに対する適合性を判定する「認証」や「認定」とは異なります。

図１：環境技術実証事業ロゴマーク

（１）事業の実施体制（図2）

各技術分野について、原則として分野立ち上げ後最初の2年間は実証試験の実費を環境省が負担する「国負担体制」で実施し、その後は受益者負担の考え方に基づき、実証試験の実費も含めて申請者に費用を負担いただく「手数料徴収体制」で実施しています。

各技術分野の事業のマネジメント（実証試験要領の作成、実証機関の選定等）については、「国負担体制」の場合は環境省が実施し、「手数料徴収体制」の場合は「実証運営機関」が手数料項目の設定と実証申請者からの手数料徴収も含めて実施します。実証運営機関は、公平性や公正性確保の観点から、公益法人、特例民法法人、特定非営利活動法人を対象に公募し、さらに、体制、技術的能力等も勘案して選定しています。

実証対象技術の募集・選定、実証試験の実施、実証試験結果報告書の作成等は「国負担体制」、「手数料徴収体制」のどちらの体制においても、「実証機関」が行います。実証機関は、試験の公平性や公正性確保の観点から、地方公共団体、独立行政法人、地方独立行政法人、公益法人、特例民法法人、特定非営利活動法人を対象に公募し、公平性、公正性、体制、技術的能力等も勘案して選定しています。

業務全体の運営にあたっては、有識者からなる環境技術実証事業検討会及びその下に設置された分野別WGにて専門的見地から助言をいただいています。

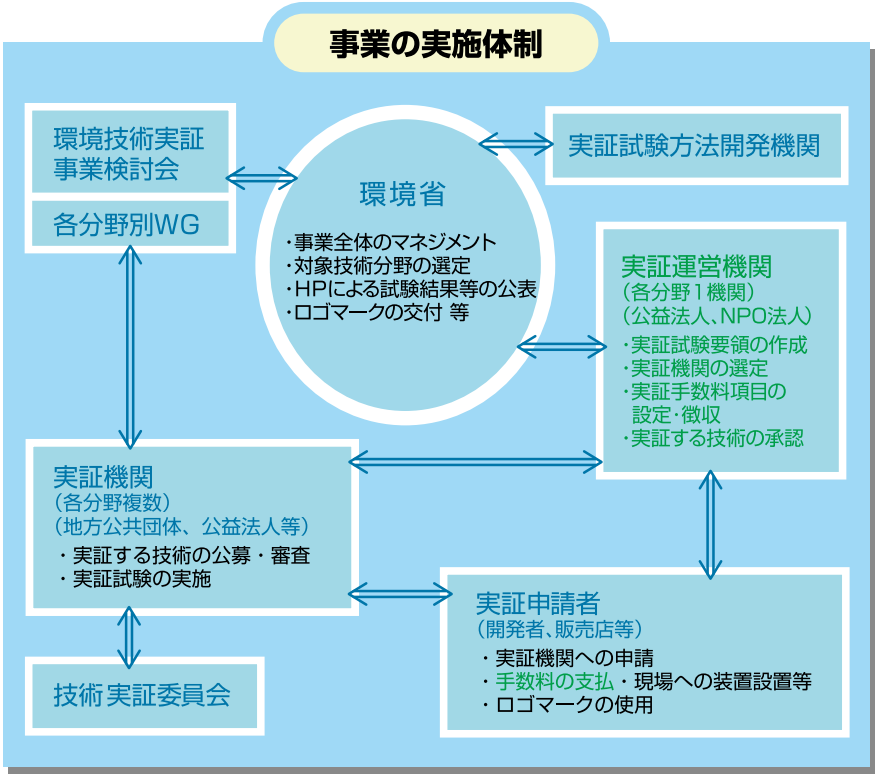


図２：『環境技術実証事業』の実施体制

（緑色の記載は、「手数料徴収体制」に適用）

（２）事業の流れ

実証試験は、主に以下の各段階を経て実施されます。（図３）

○実証対象技術分野の選定

環境省が、環境技術実証事業検討会における議論を踏まえ、実証ニーズや、技術の普及促進に対する技術実証の有効性、実証可能性等の観点に照らして、既存の他の制度で技術実証が実施されていない分野から選定を行います。

○実証運営機関（手数料徴収体制のみ）・実証試験要領の策定・実証機関の選定

技術分野ごと、実証運営機関は1機関、実証機関は予算の範囲内で、分野別WGで検討の上、必要数選定します。また、実証試験を行う際の基本的考え方、試験条件・方法等を定めた「実証試験要領」を策定します。

○実証対象技術の募集・実証試験計画の策定

実証機関が実証対象技術を募集し、有識者からなる技術実証委員会での検討を踏まえて対象技術を選定します。その後実証機関は、実証申請者との協議を行いつつ、有識者からなる技術実証委員会で検討した上で、実証試験計画を策定します。

○実証試験の実施

実証機関が、実証試験計画に基づき実際の実証試験を行います。

○実証試験報告書の作成・承認

実証機関において実証試験データの分析検証を行うとともに、実証試験結果報告書を作成します。報告書は、分野別WGにおける検討を踏まえ、環境省が承認します。承認された報告書は、実証機関から実証申請者に報告されるとともに、一般に公開されます。

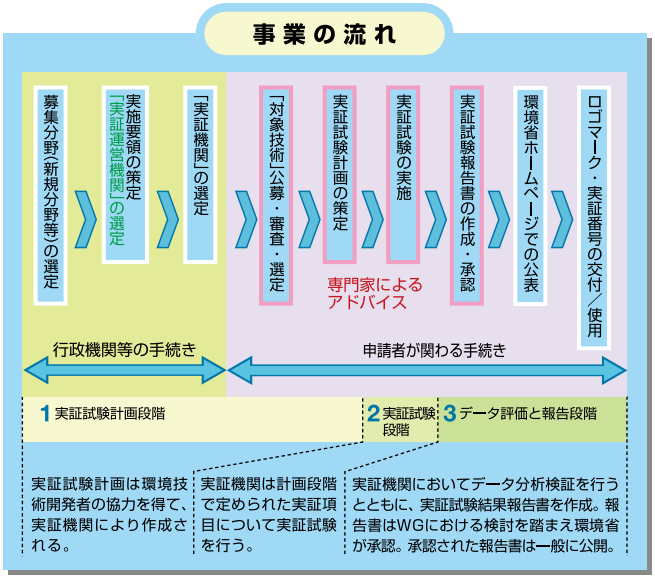


図３：『環境技術実証事業』の流れ

（「実証運営機関」の選定は、「手数料徴収体制」に適用）

■ 環境技術実証事業のホームページについて

環境技術実証事業では、事業のデータベースとして環境技術実証事業ウェブサイト（http://www.env.go.jp/policy/etv/）を設け、以下の情報を提供していますので、詳細についてはこちらをご覧ください。

［1］実証技術一覧

本事業で実証が行われた技術及びその環境保全効果等の実証結果（「実証試験結果報告書」等）を掲載しています。

［2］実証試験要領／実証試験計画

技術分野ごとに、実証試験を行う際の基本的考え方、試験条件・方法等を定めた「実証試験要領」、及び実証試験要領に基づき対象技術ごとの詳細な試験条件等を定めた「実証試験計画」を掲載しています。

［3］実証運営機関・実証機関／実証対象技術の公募情報

技術分野ごとに、実証運営機関・実証機関あるいは実証対象技術を公募する際、公募の方法等に関する情報を掲載しています。

［4］検討会情報

本事業の実施方策を検討する検討会、各WGについて、配付資料、議事概要を公開しています。

Ⅱ. ヒートアイランド対策技術分野
（建築物外皮による空調負荷低減等技術）について

■ヒートアイランド対策技術分野について

平成21年度現在、本事業が対象としているヒートアイランド対策技術分野は、建築物外皮による空調負荷低減等技術以外に、図４のとおりに技術が分かれ、実証事業を進めています。

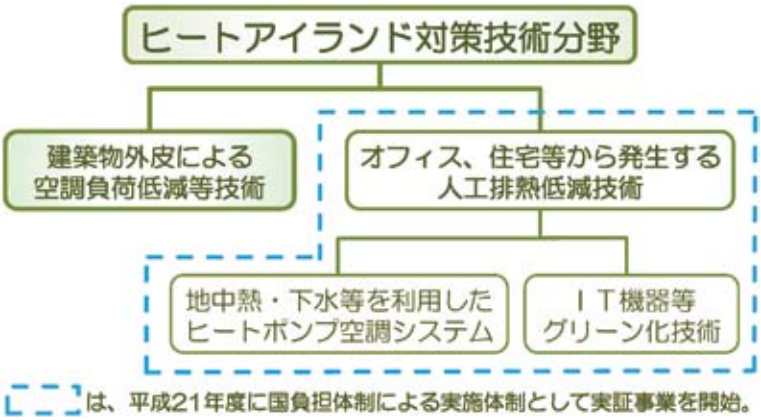


図4：ヒートアイランド対策技術分野の技術の種類

■ なぜヒートアイランド対策技術分野を対象技術分野としたのか？

ヒートアイランド現象とは、都市の中心部の気温が郊外に比べて島状に高くなる現象で、主に、

①空調システム、電気機器、自動車等の人間活動より排出される人工排熱の増加
②緑地、水面の減少と建築物・舗装面の増大による地表面の人工化

により生じ、近年都市に特有の環境問題として注目を集めています。

ヒートアイランド現象は、長期間に渡って累積してきた都市化全体と深く結びついており、対策も長期的なものとならざるを得ないため、実行可能なものから対策を進めていくことが必要です。政府では、平成14年９月にヒートアイランド対策関係府省連絡会議を設置し、平成16年３月にはヒートアイランド対策に関する基本方針、実施すべき具体の対策を示した「ヒートアイランド対策大綱」を策定しました。環境省では、東京23区における気温の上昇に影響を与える熱（空気への顕熱）のうち、人工排熱によるものが約５割を、さらに空調など建物に起因して発生する排熱はその約半分を占めると推計しています。人工排熱の低減に向けた対策は、大都市を中心とした各地方公共団体においても、建築物の省エネ対策の推進などがなされているところですが、本技術分野を検討開始した平成15年度当時は、既存の機器や建物から排出される人工排熱を建物自体や空調機器等を更新せずに抑制する対策は、あまり取り上げられていませんでした。そこでその当時、空冷室外機から発生する顕熱抑制によるヒートアイランド対策の効果は比較的大きいと考えられるため、平成16年度から平成17年度まで環境技術実証モデル事業の対象技術

分野に選定し、環境技術の実証を行ってきました。そしてその後、ヒートアイランド対策技術分野として実証ニーズがより高い環境技術へ発展させることにし、平成18年度から建築物外皮による空調負荷低減技術を新たなヒートアイランド対策技術分野として環境技術実証モデル事業の対象技術分野に選定し、環境技術の実証を行ってきました。

●ヒートアイランド対策大綱の概要

平成16 年３月に策定されたヒートアイランド対策大綱とは、ヒートアイランド対策に関する国、地方公共団体、事業者、住民等の取組を適切に推進するため、基本方針を示すとともに、実施すべき具体の対策を体系的に取りまとめたものです。対策の柱として、

①人工排熱の低減
②地表面被覆の改善
③都市形態の改善
④ライフスタイルの改善

の４つが位置づけられています。

詳細は、http://www.env.go.jp/air/life/heat_island/taikou.pdf から pdf ファイルをダウンロードしてご覧ください。

■ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）とは？

平成20年度の本事業が対象とするヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）とは、事務所、店舗、住宅などの建築物に後付けで取り付けることができる外皮技術であり、室内冷房負荷を低減させることにより、人工排熱を減少させ、ヒートアイランド対策効果が得られるもの（ただし緑化は除く）です。代表的なものとして、遮蔽性能を向上させる窓用日射遮蔽フィルム（日射調整フィルム）や日射反射率を高める高反射率塗料（遮熱塗料）があげられますが、原理によらず、上記目的に合致する技術は幅広く対象とします。その具体的技術例を表１に示します。

表1：実証対象として想定される技術例

想定される技術	技術の概要
窓用日射遮蔽フィルム	窓ガラスにフィルムを貼付することで、日射を遮蔽し、建築物内部への日射透過量を減少させ、それにより、建築物内部への熱流量を減少させる技術。
窓用コーティング材	窓ガラスに塗布することで、日射を遮蔽し、建築物内部への日射透過量を減少さ、これにより、建築物内部への熱流量を減少させる技術。
窓用後付複層ガラス	既存窓ガラスを複層化することにより、断熱性能を高め、夏場の冷房負荷を低減する技術。
高反射率塗料（遮熱塗料）	建物の屋上・壁面に塗布することで、塗膜表面における日射反射率を高め、表面温度を抑制、建築物内部への熱流量を減少させる技術。
その他	上記目的に合致する技術は幅広く対象とする。

※上記は例示であり、定義に当てはまる技術はすべて実証対象技術となりえます。

■なぜ建築物外皮による空調負荷低減等技術を実証対象としたのか？

ヒートアイランド対策技術には先に述べた空冷室外機から発生する顕熱抑制技術のほか、建築物（事務所、店舗、住宅など）に後付けで取り付けることができる外皮によって室内冷房負荷を低減させ、人工排熱を減少させる技術があります。代表的なものとして、遮蔽性能を向上させる窓用日射遮蔽フィルムや日射反射率を高める高反射率塗料（遮熱塗料）があります。これらは、既存の建築物に適用が可能である、大規模な工事を必要としない、緑化や保水性建材と異なり建物への荷重が問題とならない等の理由により、他のヒートアイランド対策と比較して導入が容易な技術といえます。地方公共団体においても、導入推進のための取組が進められ、広く普及が期待される技術であることから、平成18年度から平成19年度まで「建築物外皮による空調負荷低減技術」を環境技術実証モデル事業のヒートアイランド対策技術分野として、窓用日射遮蔽フィルム、窓用コーティング材及び窓用後付複層ガラスを実証対象技術（環境技術）として実証を行いました。

窓用日射遮蔽フィルム及び窓用コーティング材の多くは図５に示す熱収支の概念図のとおり、室内に入る日射量（日射透過量）を減少させる（反射量を増加させる）ことで、室内に入る熱量を減少させ、空調負荷を低減させています。図5に示すほか、日射吸収量を高めることによって室内へ侵入する熱量を低減させる技術もあります。

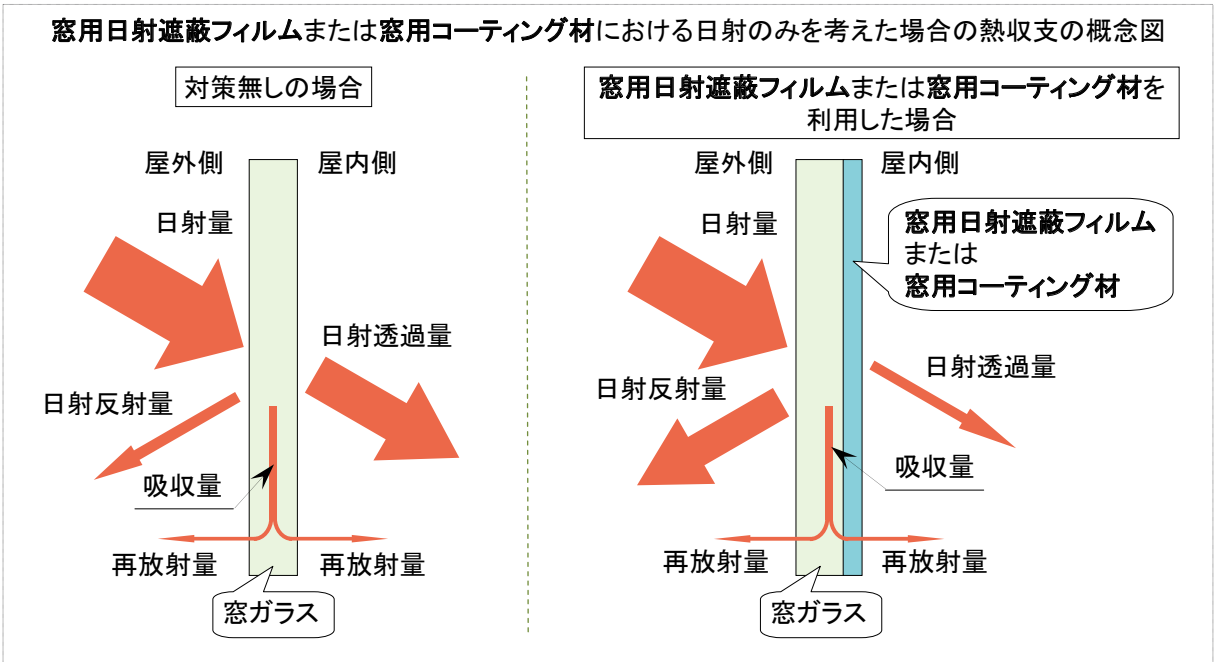
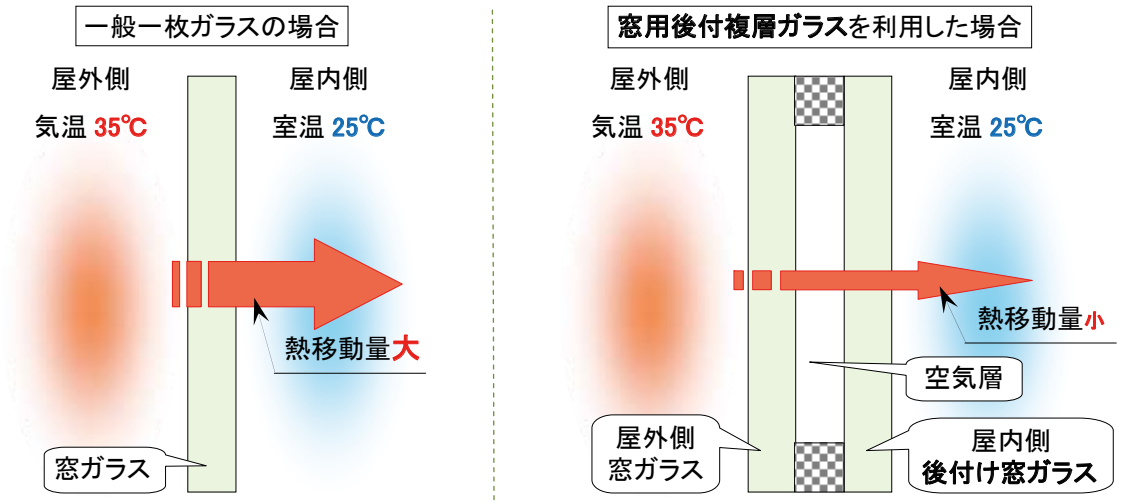


図5：窓用日射遮蔽フィルムまたは窓用コーティング材の熱収支の概念図

また窓用後付複層ガラスは図６に示す熱収支の概念図のとおり、ガラス部分を断熱化することで室内に入る熱量を減少させ、空調負荷を低減させる技術です。後付けする窓ガラスは単層と複層があります。また図６にも記載してありますが、後付けガラスに遮熱性能を高めるコーティング等を施した窓用後付け複層ガラスの場合は、断熱だけでなく日射を遮蔽することにより室内に入る熱量を減少させる要素も加わります。

窓用後付複層ガラスにおける**断熱のみ**（※）を考えた場合の熱収支の概念図



（※）夏のような外気が室内より高い場合、屋外側気温 35℃及び屋内側室温 25℃を例として想定した。またこの概念図では、後付け複層ガラスに遮熱性能を高める処理がないことを想定しているが、後付け窓ガラスに遮熱性能を高めるコーティング等を施している場合には、図５：窓用日射遮蔽フィルムまたは窓用コーティング材の熱収支の概念図のように日射反射量及び日射透過量等の要素が加わり、概念図がより複雑になる。

図6：窓用後付複層ガラスの熱収支の概念図

そして、平成19年度の「建築物外皮による空調負荷低減技術」に対し、平成20年度からは対象技術として、日射反射率を高めた高反射率塗料（遮熱塗料）が追加採用されました。この技術は、日射反射率を高めることによって室内冷房負荷を低減させるだけでなく、図７（〇〇ページ）の高反射率塗料（遮熱塗料）における熱収支の概念図に示すとおり、建築物への日射熱吸収（夜間は建築物の蓄熱）を抑制して日中または夜間における大気への放熱を緩和させることもできます。

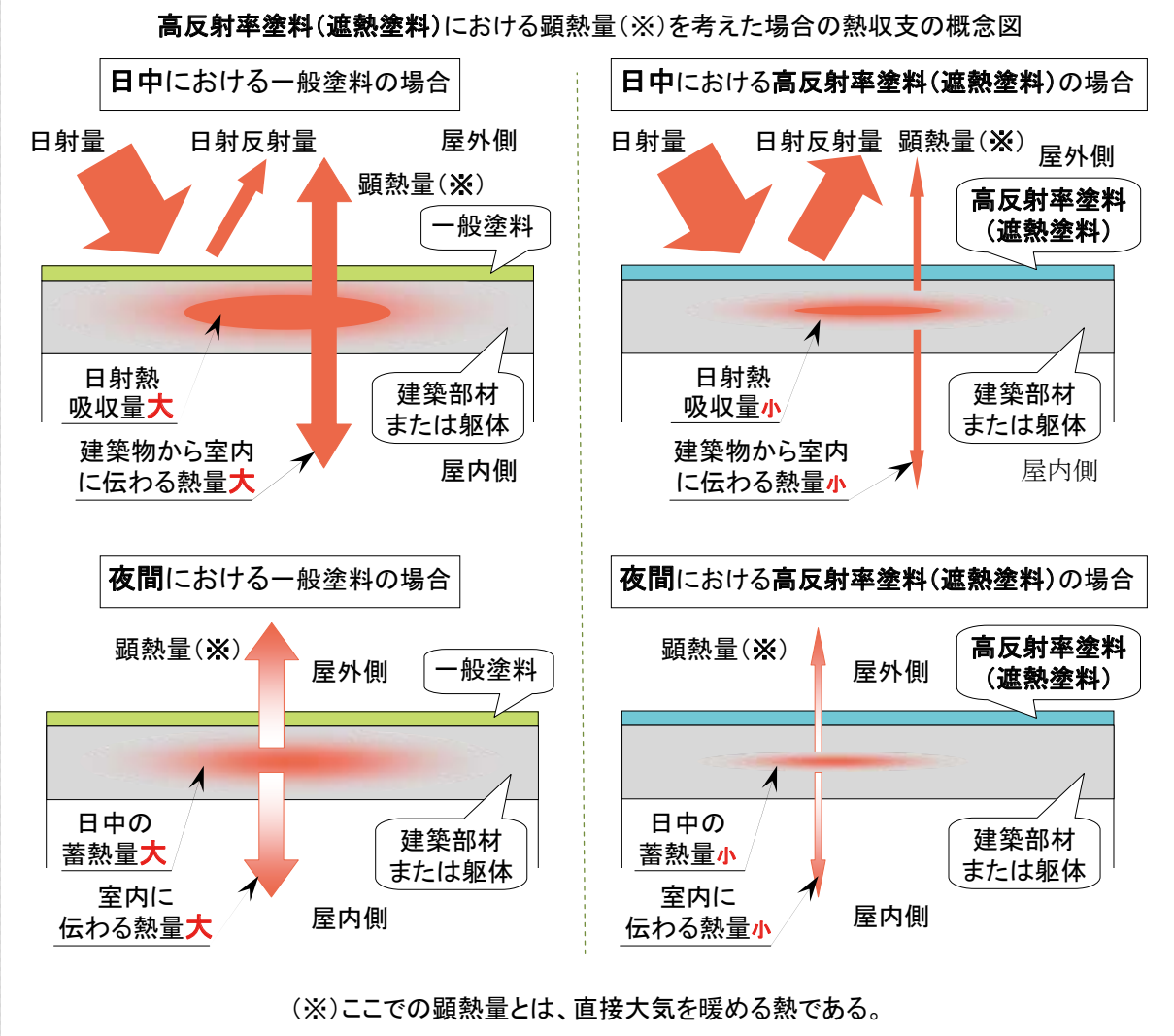


図7：高反射率塗料（遮熱塗料）の熱収支の概念図

そのため、空調負荷低減以外のヒートアイランド対策効果が認められる技術を追加採用したことから、技術名に「等」の文字を追加し、「建築物外皮による空調負荷低減等技術」と技術名を変更しました。そして平成20年度に、それまで国負担体制の実施体制から、手数料徴収体制に移行し、同時に環境技術実証モデル事業から環境技術実証事業となりました。平成21年度も引き続き本実証事業を推進していますが、この技術分野においては実証対象技術数が大幅に増え、社会的注目を集めています。

Ⅲ. 実証試験の方法について（平成20年度）

■ 実証試験の概要

実証試験は、ヒートアイランド対策技術分野で共通に定められた「実証試験要領」に基づき実施されます。実証の対象となる機器について、以下の各項目を実証しています。

○ 空調負荷低減による環境保全効果（各物性値の測定及び想定した建築物及び気象条件における導入効果の計算）

○ 効果の持続性

■ 実証対象技術について

実証対象技術の選定は、実証対象技術を保有する企業等から申請された技術・製品の内容に基づいて行われます。申請内容が記入された実証申請書を、以下の各観点に照らし、総合的に判断した上で実証機関が対象とする技術を審査・選定し、実証運営機関の承認を得た後、環境省に報告されます。

（１）形式的要件

○ 申請技術が、対象技術分野に該当するか。

○ 申請内容に不備はないか。

○ 商業化段階にある技術か。

（２）実証可能性

○ 予算、実施体制等の観点から実証が可能であるか。

○ 実証試験計画が適切に策定可能であるか。

（３）環境保全効果等

○ 技術の原理・仕組みが科学的に説明可能であるか。

○ 副次的な環境問題等が生じないか。

○ 高い環境保全効果が見込めるか。

○ 先進的な技術であるか。

■ 実証項目について

ヒートアイランド対策技術分野での実証項目は、大きく空調負荷低減性能実施項目及び環境負荷・維持管理等実証項目の２つに分けられます。ここでは、平成20年度において実証対象技術数が最も多かった「高反射率塗料（遮熱塗料）」を代表的なものと想定し、それについての各実証項目を次に示します。ここに記載の内容は、JIS規格に記載の内容に対し、より解り易い表現を目的として変更を加えてあります。そのため、学術的な視点からはなじみ難い表現になっている場合があります。

その他には、各実証項目、数値計算項目及び参考としての項目の試験内容・条件等の詳細は、各実証試験結果報告書詳細版に記載してあり、そのpdfファイルを環境技術実証事業ウェブサイト（http://www.env.go.jp/policy/etv/）からダウンロードできます。

（１）空調負荷低減性能実施項目は、実証対象技術を建物の屋上に塗布することによる空調負荷低減能力を実証するために用いられます。空調負荷低減性能実証項目は、表２のとおりです。また、数値計算により算出する実証項目は、表３のとおりですが、表2の空調負荷低減性能実証項目で求められたデータを元に算出されます。

表2：空調負荷低減性能実証項目

実証項目	内容
日射反射率（※）	分光光度計で各波長の反射率〔波長範囲300nm（0.3μm）～2500nm（2.5μm）〕を測定することにより求められる。日射反射率の概念は、以下の式に示す通りである。 $$日射反射率〔\%〕 = \frac{（塗膜からの反射光の総量）}{塗膜表面に入射した太陽光線の総量}$$ 実証試験結果報告書において、日射反射率は、近紫外及び可視光域（波長範囲300nm～780nm）、近赤外域（波長範囲780nm～2500nm）及び全波長域（波長範囲300nm～2500nm）に分けて記載した。
長波放射率	分光光度計で各波長の反射率〔波長範囲5.5μm～50μm〕を測定することにより求められる。長波放射率とは、対象の物体から空間に放射される熱放射量を同じ温度の黒体が放射する熱放射量との比で示すものである。なお黒体とは、あらゆる波長（目に見えない波長の電磁波〔紫外線、赤外線など〕）を完全に吸収し、反射も透過もしない、また完全に放射（輻射）できる設定上の物体のことをいう。
明度（※）	色の三属性の一つで、明るさの度合いを表す。JIS Z 8721（色の表示方法－三属性による表示）によると、明度が最大の10は理想的な白で、最小の0は理想的な黒とされている。実証対象技術募集時での試験体の色は、白色は無彩色の明度9.5、黒色は無彩色の明度1を標準とし、それ以外の色については希望に応じ測定を行うこととした。 実証試験結果報告書に、3色（白色、灰色及び黒色）を原則的に設定した理由は、明度が変わることによる日射反射率の変化の度合いを確認するためである。各実証試験結果報告書概要の『図－1 明度と日射反射率の関係』のグラフに、3色（実証対象技術により2色の場合有。）の測定値を■点で記した。同図に示す破線（-------）は一般塗料の近似曲線である。同じ明度において、実証対象技術の高反射率塗料の日射反射率と一般塗料の日射反射率の差が大きいものもあれば、小さいものもある。

（※）一般的に日射反射率が高いほど遮蔽性能が高いと言われているが、明度が高いほど日射反射率も高くなるため、一般塗料でも明度が高いものは日射反射率が高くなる。そのため、明度が高い高反射率塗料の特徴を把握する場合には注意する必要がある。そこで、〇〇ページに明度と日射反射率の関係についての【注意事項】を記載した。

表３：数値計算により算出する実証項目

実証項目	内容
屋根（屋上） 表面温度低下量 （夏季14時）	モデル的な工場を想定し、8月1日～10日の期間中最も日射量の多い日の14時における高反射率塗料の塗布の有無による工場の屋根面の抑制効果を数値計算により算出した。
冷房負荷低減効果 （夏季1ヶ月）及び （夏季6～9月）	モデル的な工場を想定し、夏季1ヶ月（8月）及び夏季（6～9月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の高反射率塗料の塗布の有無による冷房負荷低減効果を数値計算により算出した。
室温上昇抑制効果	モデル的な工場を想定し、8月1日～10日の期間中最も日射量の多い日の14時における高反射率塗料の塗布の有無による工場の室温の抑制効果を数値計算により算出した。
対流顕熱量低減効果 （夏季1ヶ月）及び （夏季6～9月）	モデル的な工場を想定し、夏季1ヶ月（8月）及び夏季（6～9月）における工場の屋根表面から外気への対流による顕熱移動量の低減効果について，数値計算により算出した。

また、参考として表４で示される試験項目についても、数値計算により算出されます。

表４：数値計算により算出する参考項目

項目	内容
冷房負荷低減効果 （年間空調）	モデル的な工場を想定し、年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の高反射率塗料の塗布の有無による冷房負荷低減効果を数値計算により算出した。実証項目の同じ項目に対し、冬季も含め冷房を使用しない日が増えた場合を考慮した数値計算である。
暖房負荷低減効果 （冬季1ヶ月）及び （冬季 11～4月）	モデル的な工場を想定し、冬季1ヶ月（2月）及び冬季（11～4月）において暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の高反射率塗料の塗布の有無による暖房負荷低減効果を数値計算により算出した。夏季の冷房負荷低減効果が高い実証対象技術であるほど、暖房負荷低減効果は反対になり、マイナス表示されることがある。これは、日射反射率を高めること及び日射による建築物への日射熱吸収（夜間は建築物の蓄熱）を抑制することが、室温を低下させるために暖房負荷が増大になるためである。本技術分野は、ヒートアイランド対策技術分野であるため、冷房負荷低減効果を重視し、暖房負荷低減効果を参考としている。
冷暖房負荷低減効果 （期間空調）	モデル的な工場を想定し、夏季（6～9月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合及び冬季（11～4月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果を数値計算により算出した。これは、冷房稼働時と暖房稼働時の双方を加味した数値計算であるが、夏季1ヶ月（8月）及び冬季1ヶ月（2月）は除外して算出した。

（２）表５に示される環境負荷・維持管理等実証項目は、実証対象技術を工場などの屋根（屋上）に塗布した際の持続性を実証するために用いられます。

表5：環境負荷・維持管理等実証項目

実証項目	内容
性能劣化の把握	実証対象技術の空調負荷低減性能実証項目の効果の持続性を把握するために、表2の実証項目（日射反射率、長波放射率及び明度）を実際の使用状況に似せた環境に放置し（屋外での暴露）、性能劣化の程度を把握する。そのために、H.P金属板（隠蔽率測定用金属板）の下地に各実証対象技術を塗装した試験体で表2の実証項目を測定後、平成20年11月から平成21年2月までの4ヶ月の屋外暴露試験を行った後、表2の実証項目の測定を再度行った。実証試験結果報告書には、『暴露試験前』及び『暴露試験後』と分けて記載した。

また、参考として表６で示される環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験も行われます。

表6：環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

実証項目	内容
付着性の変化の把握	表5の性能劣化の把握で使用する試験体とは別に、フレキシブル板（スレート）の下地に各実証対象技術を塗装した試験体を作成し、平成20年11月から平成21年2月までの4ヶ月の屋外暴露試験を行った試験体と行わない試験体についてそれぞれ付着強さの測定を行った。実証試験結果報告書概要には、付着強さの平均値のみ記載してあるが、実証試験結果報告書詳細版には破壊状況の測定結果も記載した。付着強さの測定は、JIS A 6909（建築用仕上塗材）に従った。

実証試験を行う際の基本的考え方、試験条件・方法等を定めた「実証試験要領」の最新版は、本事業のウェブサイト（http://www.env.go.jp/policy/etv/）でご覧いただくことができます。

また平成 20 年度の実証試験要領（第１版）は、環境省報道発表資料【環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野における「ヒートアイランド対策技術（建築物外皮による空調負荷低減等技術）実証試験要領」の策定及び実証機関の公募の開始について（お知らせ）】のウェブページ（http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=10003）の添付資料として掲載されています。

【参考文献】

1） JIS A 5759（建築窓ガラス用フィルム），財団法人日本規格協会，2008.

2） JIS R 3106（板ガラス類の透過率・反射率・放射率・日射熱取得率の試験方法），財団法人日本規格協会，1998

3） JIS R 3107（板ガラス類の熱抵抗及び建築における熱貫流率の算定方法），財団法人日本規格協会，1998

4） JIS K 5602（塗膜の日射反射率の求め方），財団法人日本規格協会，2008.

5） JIS A 0202（断熱用語），財団法人日本規格協会，2008.

6） JIS Z 8721（色の表示方法－三属性による表示），財団法人日本規格協会，1993.

7） JIS A 6969（建築用仕上塗材），財団法人日本規格協会，2006.

8） 田中俊六ほか．最新建築環境工学．改訂３版，株式会社井上書院，2006，324p.

9） 日本色彩学会．新編色彩科学ハンドブック【第２版】．第４刷，1998，1540p.

10） 空気調和・衛生工学会．徹底マスター熱負荷のしくみ．株式会社オーム社，2009， 157p.

Ⅳ．平成20年度実証試験結果について

平成20年度は、手数料徴収体制で実施しました。

■ 実証運営機関

財団法人　建材試験センター

＜連絡先＞
財団法人　建材試験センター　経営企画部　調査研究課
〒340-0015 埼玉県草加市高砂２丁目９番２号アコス北館Ｎビル
TEL：048-920-3814
FAX：048-920-3821
E-mail：heat_21@jtccm.or.jp

■実証機関

○ 財団法人　建材試験センター

＜連絡先＞
財団法人　建材試験センター　経営企画部　調査研究課
〒340-0015 埼玉県草加市高砂２丁目９番２号アコス北館Ｎビル
TEL：048-920-3814
FAX：048-920-3821
E-mail：heat_21@jtccm.or.jp

○ 大阪府

＜連絡先＞
大阪府　環境農林水産総合研究所　企画調整部　研究調整課
〒537-0025 大阪府大阪市東成区中道１丁目３-62
TEL：06-6972-7634
FAX：06-6972-7684
E-mail：etech@mbox.epcc.pref.osaka.jp

○ 財団法人　日本塗料検査協会

＜連絡先＞
財団法人　日本塗料検査協会　東支部
〒251-0014 神奈川県藤沢市宮前428番地
TEL：0466-27-1121
FAX：0466-23-1921
E-mail：ogawa@jpia.or.jp

■ 実証対象技術の一覧

（１）窓用日射遮蔽フィルム（既存の窓ガラスにフィルムを貼り付ける技術）

実証試験期間：平成 20 年 11 月 10 日～平成 21 年2月 13 日

実証機関	環境技術開発者（実証申請者）	実証対象技術	実証番号	掲載ページ
財団法人建材試験センター	住友スリーエム株式会社	スコッチティント IR65CLAR	051-0801	
	株式会社PVJ	ハニタウインドウフィルム SZ05OT	051-0802	
	株式会社サイバーレップス	SL999	051-0803	
	サンオー産業株式会社／東海東洋アルミ販売株式会社	サンエコシールドフィルム／トーヤルサンシールド	051-0804	
	NI帝人商事株式会社	レフテル ZC06T	051-0805	
	エスアイテック株式会社	スマートフィルム SR1800YC	051-0806	
		スマートフィルム SR1800YCR	051-0807	

（２）窓用日射遮蔽ファブリック（既存の窓ガラスにファブリックを貼り付ける技術）

実証試験期間：平成 20 年 11 月 10 日～平成 21 年2月 13 日

実証機関	環境技術開発者（実証申請者）	実証対象技術	実証番号	掲載ページ
財団法人建材試験センター	株式会社鈴寅	遮ネット	051-0808	

（３）窓用コーティング材（既存の窓ガラスに塗料をコーティングする技術）

実証試験期間：平成 20 年 11 月 10 日～平成 21 年2月 13 日

実証機関	環境技術開発者（実証申請者）	実証対象技術	実証番号	掲載ページ
財団法人建材試験センター	株式会社アスクリン	クールセーブHG	051-0809	
	株式会社大光テクニカル	エコガラスコート	051-0810	
	株式会社フォーユー	アットシールド・クリア YM8YX－4	051-0811	
	インターセプト株式会社	エコシールドIR910	051-0812	
	株式会社ダイフレックス	UIシールド	051-0813	
大阪府環境農林水産総合研究所	株式会社スリーアロー	アレイガ	051-0830	
	株式会社サンシャイン	IRガード	051-0831	

（４）高反射率塗料（遮熱塗料）（建物の屋根に日射反射率の高い塗料を塗布する技術）

実証試験期間：平成 20 年 11 月4日～平成 21 年3月 16 日

実証機関	環境技術開発者（実証申請者）	実証対象技術	実証番号	掲載ページ
財団法人建材試験センター	株式会社フォーユー	アットシールド・エコ	051-0814	
	株式会社コスモトレードアンドサービス	スーパーサーム	051-0815	
	インターセプト株式会社	エコシールドミラー	051-0816	
	三晃金属工業株式会社	サンルーフガードクールS	051-0817	

（４）高反射率塗料（遮熱塗料）（建物の屋根に日射反射率の高い塗料を塗布する技術）（続き）

実証試験期間：平成 20 年 11 月4日～平成 21 年3月 16 日

実証機関	環境技術開発者 （実証申請者）	実証対象技術	実証番号	掲載ページ
財団法人 建材試験 センター	エコロジー・デザイン 株式会社[注1)] [注1)]同環境技術開発者名は、平成 21 年 3 月 18 日付けで株式会社フォーレ・ディから変更となりました。	環境型遮熱塗料　ジアスPRO （GSP－1400、白・黒）	051-0818	
		環境型遮熱塗料　ジアス （GST－1400、白・黒）	051-0819	
大阪府 環境農林水産 総合研究所	ダイキン工業株式会社 化学研究開発センター	ゼッフル遮熱工法[注2)] [注2)]この実証対象技術（高反射率塗料）は塗料単体の販売はしておりません。当実証対象技術の遮熱性能等は、環境技術開発者の工程管理が不可欠のため、技術名を「遮熱工法」としています。	051-0832	
	日本ペイント株式会社	ATTSU－9（4F）	051-0833	
財団法人 日本塗料 検査協会	関西ペイント株式会社	スーパーシリコンルーフペイント遮熱色	051-0838	
	関西ペイント株式会社／ 中央ペイント株式会社	CPエコ	051-0839	
	アトミクス株式会社	アトム遮熱バリアルーフ	051-0840	
	水谷ペイント株式会社	水系ナノシリコン　遮熱色	051-0841	
		快適サーモU	051-0842	
		快適サーモSi* *株式会社オンテックス* *サーモテクトR*	051-0843	
	日本特殊塗料株式会社	パラサーモシリコン* *株式会社オンテックス* *サーモテクトR（S）*	051-0844	
	大同塗料株式会社	カラーファルトクール	051-0845	
		屋根クール ネオ	051-0846	
	ミラクール販売株式会社／ 長島特殊塗料株式会社	ミラクールS300	051-0847	
	株式会社 アステックペイントジャパン／ アステックペイント オーストラリア社	EC－100ダートガード	051-0848	
	株式会社アサヒペン	アサヒペン　水性屋上防水遮熱塗料	051-0849	
		アサヒペン　水性屋根用遮熱塗料	051-0850	

*：実証対象技術名のうち、*破線で仕切られた斜体表記（企業名：製品名・型番名）*は、同一規格製品（OEM製品）を示す。

（４）高反射率塗料（遮熱塗料）（建物の屋根に日射反射率の高い塗料を塗布する技術）（続き）

実証試験期間：平成 20 年 11 月4日～平成 21 年3月 16 日

実証機関	環境技術開発者 （実証申請者）	実証対象技術	実証番号	掲載 ページ
財団法人 日本塗料 検査協会	有限会社 クリーンテックサービス	シリカクール　Hタイプ*	051-0851	
		株式会社丸協 *シリカクール　Hタイプ*		
		株式会社クリーンテックジャパン *アサンコート　Hタイプ*		
		株式会社阪栄建創 *ドリームアースコート　A－2*		
		有限会社マイコーポレーション *絆　Hタイプ*		
		株式会社リワールド *マーベリーエフェクトコート－SS*		
		株式会社モーションテックジャパン *絆　Hタイプ*		
	株式会社ダイフレックス	RBコート	051-0852	
	エスケー化研株式会社	クールタイトF	051-0853	
		クールタイトSi	051-0854	
	中央ペイント株式会社	クールワン	051-0855	
	菊水化学工業株式会社／ 株式会社アドマテックス	アドマクールペイント （金属屋根工法）	051-0856	
		アドマクールペイント （レベル3スレート屋根改修・延命工法）	051-0857	
		アドマクールペイント ソフトリカバルーン	051-0858	
	日本中央研究所株式会社	アドグリーンコートEX	051-0859	
	AGCコーテック株式会社／ 株式会社大林組	ボンフロン サンバリア®	051-0860	
	日本テレニクス株式会社	セラミックコート　SE40	051-0861	
	株式会社エービーシー商会	ストリートカラーNS　遮熱タイプ	051-0862	
	ロックペイント株式会社	115ライン3000番級 シャネツロック弱溶剤型	051-0863	
	株式会社シンマテリアル	キルコート	051-0864	
	神東塗料株式会社	マイルドサンカットルーフ	051-0865	
		水性サンカットルーフ	051-0866	
	日本ペイント株式会社	ニッペ　ヤネガード（クール色）	051-0867	
		ニッペ　サーモアイ4F	051-0868	
		ニッペ　サーモアイUV	051-0869	
		ニッペ　サーモアイSi	051-0870	
		フォルテシモRF	051-0871	

*：実証対象技術名のうち、*破線で仕切られた斜体表記（企業名：製品名・型番名）*は、同一規格製品（OEM製品）を示す。

（４）高反射率塗料（遮熱塗料）（建物の屋根に日射反射率の高い塗料を塗布する技術）（続き）

実証試験期間：平成 20 年 11 月4日～平成 21 年3月 16 日

実証機関	環境技術開発者（実証申請者）	実証対象技術	実証番号	掲載ページ
財団法人日本塗料検査協会	NTTアドバンステクノロジ株式会社	サーフクールS	051-0872	
	大日本塗料株式会社	ケーデーエコクール	051-0873	
		エコクールマイルドF	051-0874	
		エコクールマイルドSi	051-0875	
		エコクールマイルドU	051-0876	
		エコクールアクアSi	051-0877	

（５）高反射率防水シート（屋上用防水シートに日射反射率を高くした技術）

実証試験期間：平成 20 年 11 月4日～平成 21 年3月 16 日

実証機関	環境技術開発者（実証申請者）	実証対象技術	実証番号	掲載ページ
財団法人建材試験センター	筒中シート防水株式会社／住友ベークライト株式会社	DNシート遮熱タイプ・SD－HRX－DG1／S1	051-0820	
	田島ルーフィング株式会社	ビュートップC　V－10パールグレー	051-0821	
		SPカラー・ライトグレー	051-0822	
		SPサーモコート・アイボリーホワイト／ホワイトグリーン	051-0823	
		OTコートクール・T42ライトブラウン／N6グレー	051-0824	
		VTコートC・V－10パールグレー／V－45サハラ	051-0825	
	三ツ星ベルト株式会社	ネオ･クールフレッシュ（ホワイト）	051-0826	
	早川ゴム株式会社	サンタックIBリフレシート	051-0827	
大阪府環境農林水産総合研究所	株式会社大高商会	クールラムコ　白色	051-0834	
	アーキヤマデ株式会社	リベットルーフ　COOL	051-0835	
	東洋ゴム化工品販売株式会社	カバーペイントYTC	051-0836	
		ソフラントップTN－H	051-0837	

（６）高反射率瓦（瓦に日射反射率が高い釉薬を表面に薄膜形成させた技術）

実証試験期間：平成 20 年 11 月4日～平成 21 年3月 16 日

実証機関	環境技術開発者（実証申請者）	実証対象技術	実証番号	掲載ページ
財団法人建材試験センター	野安製瓦株式会社	エコハート　ホワイト	051-0828	
	株式会社神清	アース・クール瓦	051-0829	

■ 実証試験結果報告書概要の見方

本レポートには対象技術別に実証試験結果報告書全体概要が掲載されています。ここでは、「高反射率塗料（遮熱塗料）」の実証試験結果報告書全体概要を例にとり、掲載されている項目とその見方を紹介します。

（１）１ページ目

実証対象技術の紹介

実証の対象となる技術（実証対象技術、ここでは高反射率塗料）の名称、開発者（環境技術開発者）、実証試験期間及び実証対象技術の特徴（どのようにして日射熱の反射性能を高めているか）を簡単にまとめたものです。

実証試験の概要
数値計算における設定条件

数値計算により算出し実証する際の前提条件をまとめたものです。本実証試験では、計算に必要な前提条件が全て設定されたプログラムを環境省が提供しており、前提条件として建築物、気象条件及び空調設備のモデルが設定されています。ここには、その設定条件を示しています。なお、計算条件に関する詳細情報は、実証試験結果報告書の詳細版で確認することができます。実証試験結果報告書詳細版は、環境技術事業ウェブサイト（http://www.env.go.jp/policy/etv/）でご覧いただくことができます。
そして、これら設定条件をもとに数値計算した実証項目及び参考項目は、各実証試験結果報告書概要の４ページ目、５ページ目に記載しています。

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／環境技術開発者	高反射率塗料（ポンフロン サンバリア®）／ＡＧＣコーテック株式会社／株式会社大林組
実証機関	財団法人 日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
従来の塗料に比較し、濃色であっても太陽光の反射性能を高める事によって熱エネルギーの吸収を低下させる塗装材料であり、この機能により被塗物の蓄熱を抑制する。なおフッ素樹脂を使用する事による耐候性と、塗膜を親水化させた事による汚染性向上によって、太陽光の反射性能を長期に渡り保持できる。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件
高反射率塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度Ｖが6±1の範囲内にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。

2－1．対象建物
工場（鉄骨造、平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
隣周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
屋根面全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

2－2．使用気象データ
東京・大阪 00 年代標準年

2－3．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17時 土日：　なし

2－4．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター、「省エネ性能カタログ 2008 年 夏版」、「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

2－5．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力Ａ	13.59	12.54
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は、消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7月1日～9月30日
*3：その他季…10月1日～6月30日
注）燃料価格変動に伴う燃料費調整単価は０円／kWh と仮定。

（2）２ページ目

実証試験結果（熱・光学性能測定結果）

空調負荷低減性能実証項目及び環境負荷・維持管理等実証項目について、測定結果を項目別にまとめたものです。
ここでは、実証対象技術の熱・光学性能の持続効果を実証する屋外暴露試験前後の結果を比較できます。

【参考】明度と日射反射率の関係

実証対象技術の各色（実証対象技術により3色ないし2色）の全波長域（波長範囲300nm～2500nm）における日射反射率の測定値を■点で記したものです。背景には、平成20年度の他の実証対象技術（高反射率塗料）の日射反射率を○点、△点及び□点で示し、そして一般塗料による明度と日射反射率の関係の近似曲線（破線-------）を示し、その実証対象技術（高反射率塗料の）特徴を把握し易くしました。
なお、●●ページの表2に記載したように、明度が高い高反射率塗料の特徴を把握する場合には注意する必要があります。そこで、○○ページに明度と日射反射率の関係についての【注意事項】を記載しました。

3. 実証試験結果

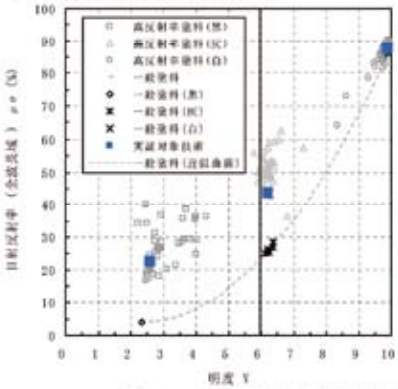
○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近赤外および可視光域*2	(%)	5.2	5.2	30.3	29.3	89.3	87.3
	近赤外域*3	(%)	45.8	44.7	62.0	60.6	86.0	84.9
	全波長域*4	(%)	22.4	22.0	43.6	42.5	87.5	85.9
長波放射率		(−)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
明度		(−)	2.6	2.6	6.2	6.1	9.9	9.8

*1：暴露試験前の結果は、試験体数量3での試験結果の平均値である。
*2：近赤外および可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。
*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。
*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率（全波長域）の関係)



図−1　明度と日射反射率（全波長域）の関係

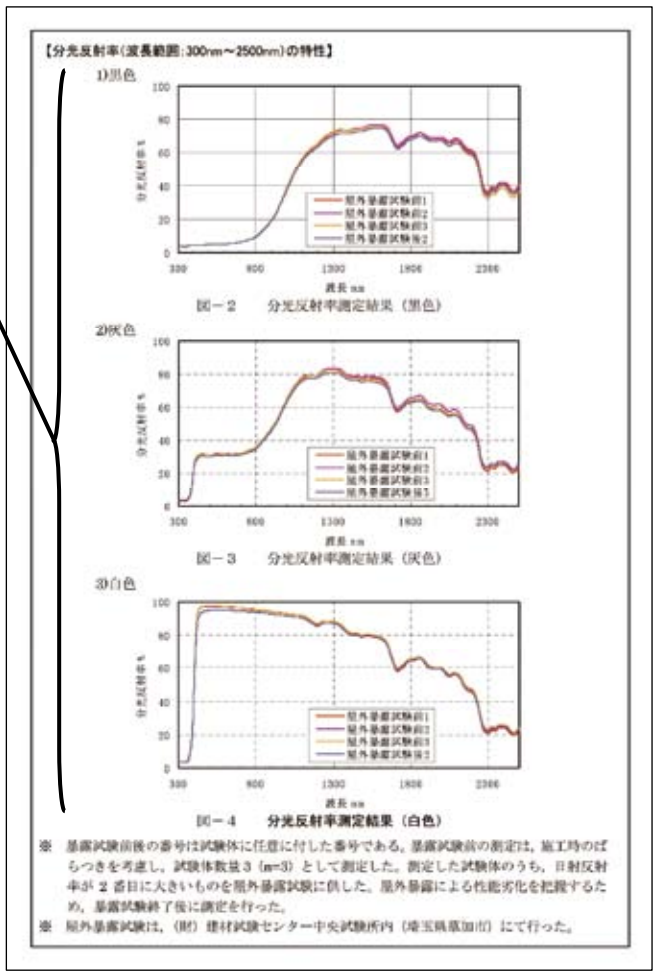
※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は、社団法人日本塗料工業会における測定データを元に、近似式を算出したものである。

（３）３ページ目

実証試験結果（分光反射率測定結果）

こちらも、空調負荷低減性能実証項目及び環境負荷・維持管理等実証項目について、測定結果を項目別にまとめたものです。

実証対象技術の熱・光学性能のうち、各色について波長ごとの分光反射率の測定結果を屋外暴露試験前後で比較できるようにグラフにしています。これは、近紫外及び可視光域（波長範囲300nm～780nm）、近赤外域（波長範囲780nm～2500nm）のどの波長域で、熱・光学性能の持続効果が、どの程度持続されているかを把握するために記載しています。



（4）４ページ目

実証試験結果（実証項目の計算結果）

空調負荷低減性能実証項目及び環境負荷・維持管理等実証項目について、数値計算による結果を項目別にまとめたものです。モデル的な工場を想定し、次の項目について、実証対象技術（高反射率塗料）を塗布した場合と一般塗料を塗布した場合で比較しています。

・工場の屋根（屋上）の表面温度低下量
・夏季の冷房使用時における冷房負荷低減効果
・夏季の室温上昇の抑制効果
・夏季の対流顕熱量低減効果

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根（屋上）表面温度低下量（夏季 14 時）*1		3.3 ℃ （ 55.2℃→49.9 ℃）	5.0 ℃ （ 56.4℃→51.4 ℃）
室温上昇抑制効果*1（夏季 14 時）	自然室温*2（冷房無し）	1.2 ℃ （ 45.3℃→44.1 ℃）	1.2 ℃ （ 46.9℃→45.7 ℃）
	体感温度*3（作用温度）	1.3 ℃ （ 45.3℃→44.0 ℃）	1.3 ℃ （ 46.8℃→45.5 ℃）
冷房負荷低減効果*4（夏季 1 ヶ月）	熱量	644 kWh/月 （一般塗料 34903 kWh/月） 1.8 % 低減	821 kWh/月 （一般塗料 40965 kWh/月） 2.0 % 低減
	電気料金	2466 円/月	2915 円/月
冷房負荷低減効果*4（夏季 6～9 月）	熱量	2158 kWh/4 ヶ月 （一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月） 2.4 % 低減	2615 kWh/4 ヶ月 （一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月） 2.5 % 低減
	電気料金	8084 円/4 ヶ月	9094 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率（夏季 1 ヶ月）		大気への放熱を 28.9 % 低減 （317132MJ→221944 MJ）	大気への放熱を 26.9 % 低減 （387249MJ→283197 MJ）
日射時の対流顕熱量低減率（夏季 6～9 月）		大気への放熱を 26.6 % 低減 （1143462MJ→839446 MJ）	大気への放熱を 26.6 % 低減 （1345529MJ→987376 MJ）
夜間時の対流顕熱量低減率（夏季 1 ヶ月）		大気への放熱を 48.4 % 低減 （2667MJ→1370 MJ）	大気への放熱を 34.0 % 低減 （5640MJ→3740 MJ）
夜間時の対流顕熱量低減率（夏季 6～9 月）		大気への放熱を 54.7 % 低減 （9374MJ→4247 MJ）	大気への放熱を 36.1 % 低減 （22936MJ→14191 MJ）

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における。対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

(1) 数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は，　　ページ参照。

（5）5ページ目

実証試験結果（参考項目の計算結果）

モデル的な工場を想定し、次の項目について、実証対象技術（高反射率塗料）を塗布した場合と一般塗料を塗布した場合で比較しています。
・冷房負荷低減効果（年間空調）
・暖房負荷低減効果
・冷暖房負荷削減効果
実証項目の計算結果との相違は、夏季以外の季節にも着目したことです。

環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）として、実証対象技術の付着性の変化の把握のために、屋外暴露試験前後の付着強さを測定しています。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷低減効果*1（年間空調）	熱量	2964 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 3.1 % 低減	2711 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 3.1 % 低減
	電気料金	4207 円/年	8945 円/年
暖房負荷低減効果*2（冬季1ヶ月）	熱量	-622 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） -5.6 % 低減	-363 kWh/月 （一般塗料 14468 kWh/月） -2.5 % 低減
	電気料金	-1997 円/月	-1034 円/月
暖房負荷低減効果*2（冬季11～4月）	熱量	-2031 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） -5.1 % 低減	-1254 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） -2.7 % 低減
	電気料金	-6517 円/6ヶ月	-3308 円/6ヶ月
冷暖房負荷低減効果*3（年間空調）	熱量	124 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.1 % 低減	1361 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 0.9 % 低減
	電気料金	1567 円/年	5385 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。
*2：冬季1ヶ月（2月）及び冬季（11～4月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果
*3：夏季（6～9月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し、冬季（11～4月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、　ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm²）	0.5	0.7

*1：結果は、試験体数量3での試験結果の平均値である。
*2：破壊状況は、本編に詳細を示す。

（6）6ページ目

全ての各実証試験結果報告書のこのページに示された情報は、実証試験によって得られた情報ではなく、実証試験の対象外で、環境技術開発者の責任において申請された内容です。また環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。
ここに書かれた情報に関するお問い合わせは、直接環境技術開発者までお願いします。

〇製品データ

環境技術開発者より申請された、実証対象技術に関する情報が示されています。

●製品名・型番：実証対象技術の名称、型式。

●製造（販売）企業名：実証対象技術の製造（販売）者の名称（環境技術開発者の名称）。

●連絡先：実証対象技術の製造（販売）者の連絡先（環境技術開発者の連絡先）。

●高反射率塗料全厚：実証対象技術の塗膜厚で、下塗り、上塗り等を含む場合あり。

●設置条件：実証対象技術を塗布する対象物の条件、加工上の留意点及び制約条件等。

●メンテナンスの必要性・耐候性・製品寿命など：環境技術開発者により申請された耐用年数等。

●技術上の特徴：環境技術開発者により申請された実証対象技術に関する特徴等。

●コスト概算：実証対象技術を塗布する場合の高反射率塗料（下地処理、下塗り、上塗り及び施工費等を含む場合あり。）の1㎡当りの単価。

〇その他メーカーからの情報

製品データの項目以外に環境技術開発者より申請された、実証対象機器に関する情報が示されています。

（参考情報）
このページに示された情報は、全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり、環境省および実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者 記入欄
製品名・型番		ポンフロン サンバリア®
製造(販売)企業名		AGCコーテック株式会社／株式会社大林組
連絡先	TEL／FAX	TEL：047-308-4111　FAX：047-308-4113
	Web アドレス	http://www.agccoat-tech.co.jp/
	E-mail	okamoto@agccoat-tech.co.jp
高反射率塗料全厚		120μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・建築物の屋根、外壁等。
	施工上の留意点	・施工前には素地チエックを行い、塗装下地として適した状態にする（ケレン、脱脂等） ・太陽光の反射率を最大限に高めるためには、中塗材を白色にする。
	その他設置場所等の制約条件	・スレート・セメント等の無機系素地（新築・改修） ・金属素地（新築・改修）
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		
技術上の特徴		① フッ素樹脂を使用する事により、耐候性が優れる。 ② 塗膜に低汚染性を付与した事により、高反射率性を長期に渡って保持できる。 ③ 環境に優しいクロムフリー顔料を使用している。 ・色調は各色対応可能であるが、特に濃色（黒方向）において従来塗料との遮熱効果の差が大きい。 ・厚みは下塗～最上層までの層膜厚（乾燥後）で120μ程度。
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）		
ポンエポコート55MP	¥370	1㎡
ポンフロン#2000HB中塗	¥280	1㎡
ポンフロン サンバリア	¥1,300	1㎡
ポンフロン#2050SRクリヤー	¥750	1㎡
施工費等	¥2,100	1㎡
合　計	¥4,800	1㎡
備考　金属屋根塗替え：ポンフロン サンバイア 樹脂-60SR 工法		

○ その他メーカーからの情報

■ 実証試験結果報告書の概要

次ページ以降に以下に示す順で、各実証対象技術の実証試験結果報告書概要を示します。また、高反射率塗料（遮熱塗料）、高反射率防水シート及び高反射率瓦については、実証試験結果報告書に記載の【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点のページを追加してあります。そして最後に、高反射率塗料（遮熱塗料）、高反射率防水シート及び高反射率瓦の実証試験結果報告書に記載の明度と日射反射率との関係についての【注意事項】のページを追加してあります。これらの実証試験結果報告書概要を御覧になる際に、それら注意点・注意事項のページを御確認ください。

（１）窓用日射遮蔽フィルム（既存の窓ガラスにフィルムを貼り付ける技術）

（２）窓用日射遮蔽ファブリック（既存の窓ガラスにファブリックを貼り付ける技術）

（３）窓用コーティング材（既存の窓ガラスに塗料をコーティングする技術）

（４）高反射率塗料（遮熱塗料）（建物の屋根に日射反射率の高い塗料を塗布する技術）

〇高反射率塗料（遮熱塗料）実証試験結果報告書概要に記載の【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点

（５）高反射率防水シート（屋上用防水シートに日射反射率を高くした技術）

〇高反射率防水シートの実証試験結果報告書概要に記載の【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点

（６）高反射率瓦（瓦に日射反射率が高い釉薬を表面に薄膜形成させた技術）

〇高反射率瓦の実証試験結果報告書概要に記載の【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点

●高反射率塗料（遮熱塗料）・高反射率防水シート・高反射率瓦の各実証試験結果報告書概要２ページ目記載『図－１ 明度と日射反射率の関係』についての【注意事項】

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	窓用日射遮蔽フィルム（スコッチティント IR65CLAR）／ 住友スリーエム株式会社
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月10日～平成21年2月 13日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
ポリエステルフィルムにスパッタリングで金属薄膜を積層及びコーティングで金属酸化物微粒子を塗布させ、これを窓ガラスに粘着剤で貼付することにより、日射を反射及び吸収する。
　色：半透過(ハーフミラー)

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

日射遮蔽フィルムの熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の全ての窓にフィルムを貼付（室内側）した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出した。

２－１．対象建物

1）住宅（戸建 RC 造）の LD 部（床面積：20.49 m²，窓面積：6.62m²）
2）オフィスの事務室南側（床面積：113.40m²，窓面積：37.44m²）

※対象建物は，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」（日本建築学会　環境工学委員会　熱分科会第 15 回熱シンポジウム，1985 年）に基づき設定した。ただし，オフィスの建物設定については，WG における検討を踏まえ，ガラス窓を縦 1800mm から，縦 2600mm に変更している。
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
住宅	26.6	21.0	6～9 時・12～14 時・16～22 時
オフィス	26.7	21.9	平日 8～18 時・土曜日 8～13 時

（参照：冷暖房設定温度については，（財）省エネルギーセンター，「平成 17 年度省エネルギー対策実態調査結果」，稼働時間については，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」）

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
住宅	4.67	5.14
オフィス	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	住宅	従量電灯 B	22.86（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	業務用電力	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	高圧電力 AS	12.08	11.06

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

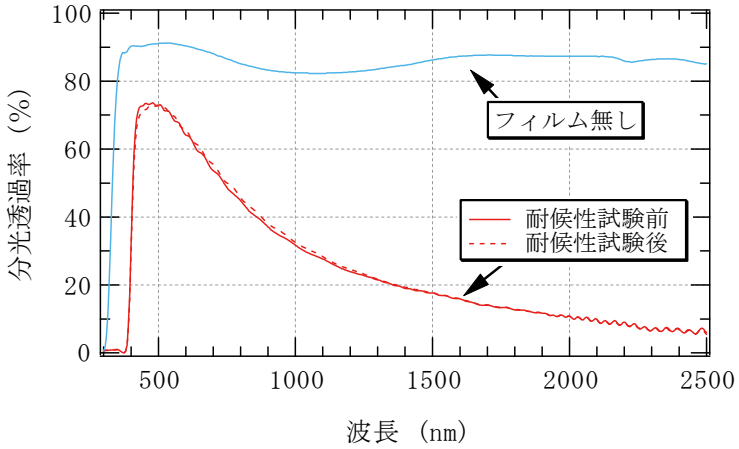
【熱・光学性能測定結果】

		耐候性試験前	耐候性試験後
遮蔽係数	(－)	0.60	0.61
熱貫流率	(W/m²・K)	5.6	5.6

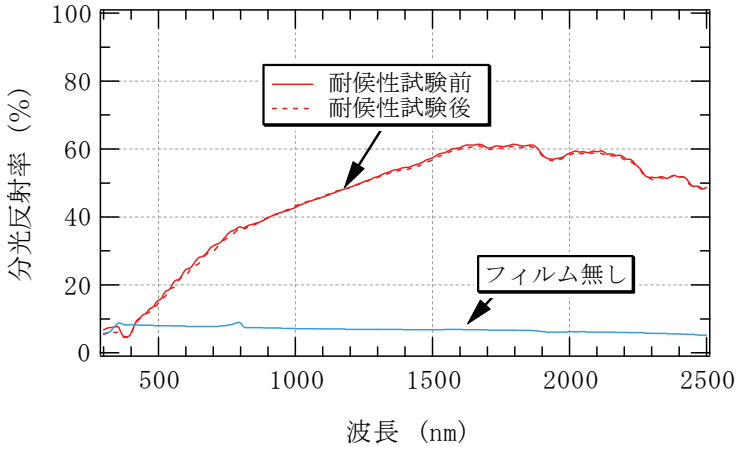
【参考項目】

		耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率	(%)	68.4	68.7
日射透過率	(%)	45.8	46.2
日射反射率	(%)	31.8	31.3

【分光透過率・分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】



図－１　分光透過率測定結果



図－２　分光反射率測定結果

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果*1（夏季 1 ヶ月）	熱量	78 kWh/月 （貼付前 727 kWh/月） 10.7 %低減	131 kWh/月 （貼付前 2196 kWh/月） 6.0 %低減	98 kWh/月 （貼付前 842 kWh/月） 11.6 %低減	160 kWh/月 （貼付前 2441 kWh/月） 6.6 %低減
	電気料金	379 円/月	509 円/月	507 円/月	544 円/月
冷房負荷低減効果*1（夏季 6～9 月）	熱量	283 kWh/4ヶ月 （貼付前 2293 kWh/4ヶ月） 12.3 %低減	409 kWh/4ヶ月 （貼付前 6407 kWh/4ヶ月） 6.4 %低減	337 kWh/4ヶ月 （貼付前 2558 kWh/4ヶ月） 13.2 %低減	480 kWh/4ヶ月 （貼付前 7029 kWh/4ヶ月） 6.8 %低減
	電気料金	1386 円/4ヶ月	1562 円/4ヶ月	1748 円/4ヶ月	1607 円/4ヶ月
室温上昇抑制効果*2（夏季 15 時）	自然室温*3	1.3 ℃ （ 38.5℃→37.2 ℃）	0.9 ℃ （ 37.8℃→36.9 ℃）	2.0 ℃ （ 39.8℃→37.8 ℃）	1.0 ℃ （ 38.1℃→37.1 ℃）
	体感温度*4	1.0 ℃ （ 38.1℃→37.1 ℃）	0.3 ℃ （ 30.8℃→30.5 ℃）	1.7 ℃ （ 39.3℃→37.6 ℃）	0.4 ℃ （ 31.0℃→30.6 ℃）

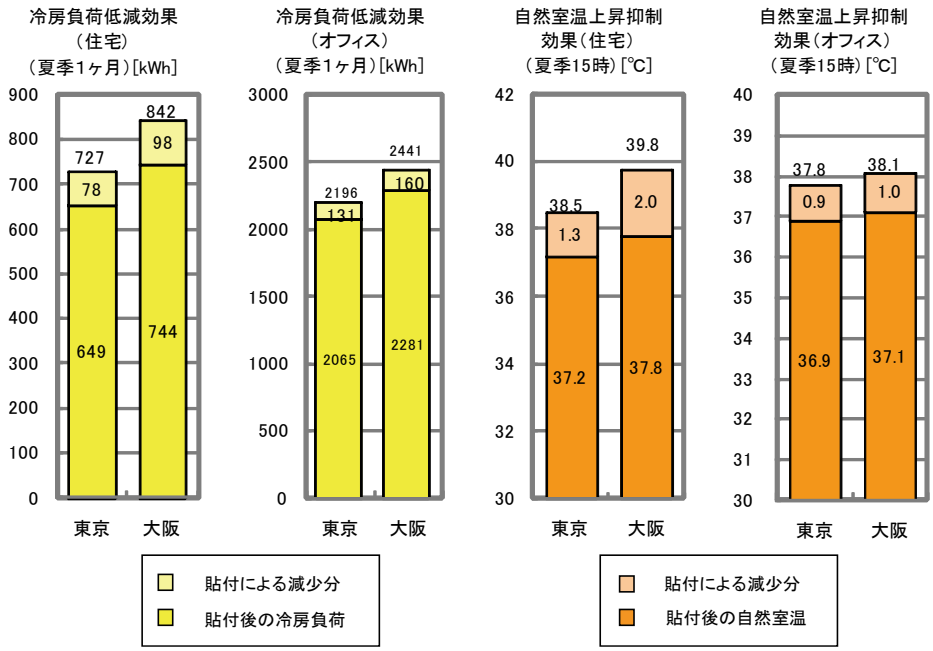
*1：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：8 月 1 日における，対象部での室温の抑制効果

*3：冷房を行わないときの室温。

*4：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均。

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。



【参考項目】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷低減効果*1（冬季1ヶ月）	熱量	−82 kWh/月 （貼付前 62 kWh/月） −132.3 %低減	−173 kWh/月 （貼付前 488 kWh/月） −35.5 %低減	−53 kWh/月 （貼付前 199 kWh/月） −26.6 %低減	−92 kWh/月 （貼付前 836 kWh/月） −11.0 %低減
	電気料金	−366 円/月	−560 円/月	−251 円/月	−262 円/月
冷暖房負荷低減効果*2（期間空調）	熱量	23 kWh/年 （貼付前 2639 kWh/年） 0.9 %低減	−93 kWh/年 （貼付前 8295 kWh/年） −1.1 %低減	107 kWh/年 （貼付前 3128 kWh/年） 3.4 %低減	131 kWh/年 （貼付前 9652 kWh/年） 1.4 %低減
	電気料金	228 円/年	−67 円/年	665 円/年	616 円/年

*1：冬季 1 ヶ月（2 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*2：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

＜春，秋の影響を考慮した年間での算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：LD（住宅），事務室南側（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	542 kWh/年 （貼付前 2858 kWh/年） 19.0 %低減	681 kWh/年 （貼付前 7710 kWh/年） 8.8 %低減	611 kWh/年 （貼付前 3328 kWh/年） 18.4 %低減	795 kWh/年 （貼付前 8817 kWh/年） 9.0 %低減
	電気料金	2651 円/年	2529 円/年	3170 円/年	2589 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−261 kWh/年 （貼付前 346 kWh/年） −75.4 %低減	−508 kWh/年 （貼付前 1896 kWh/年） −26.8 %低減	−230 kWh/年 （貼付前 570 kWh/年） −40.4 %低減	−351 kWh/年 （貼付前 2623 kWh/年） −13.4 %低減
	電気料金	−1161 円/年	−1649 円/年	−1082 円/年	−996 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	281 kWh/年 （貼付前 3203 kWh/年） 8.8 %低減	172 kWh/年 （貼付前 9606 kWh/年） 1.8 %低減	382 kWh/年 （貼付前 3898 kWh/年） 9.8 %低減	444 kWh/年 （貼付前 11441 kWh/年） 3.9 %低減
	電気料金	1490 円/年	880 円/年	2088 円/年	1593 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

＜西日の影響など全方位を考慮した際の算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：建築物全体（住宅），基準階事務室全体（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	546 kWh/年 （貼付前 5834 kWh/年） 9.4 %低減	2431 kWh/年 （貼付前 36682 kWh/年） 6.6 %低減	634 kWh/年 （貼付前 6823 kWh/年） 9.3 %低減	3022 kWh/年 （貼付前 42106 kWh/年） 7.2 %低減
	電気料金	2675 円/年	9048 円/年	3286 円/年	9863 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−404 kWh/年 （貼付前 3118 kWh/年） −13.0 %低減	−1139 kWh/年 （貼付前 14214 kWh/年） −8.0 %低減	−267 kWh/年 （貼付前 3429 kWh/年） −7.8 %低減	−816 kWh/年 （貼付前 14678 kWh/年） −5.6 %低減
	電気料金	−1799 円/年	−3694 円/年	−1257 円/年	−2313 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	142 kWh/年 （貼付前 8952 kWh/年） 1.6 %低減	1292 kWh/年 （貼付前 50896 kWh/年） 2.5 %低減	367 kWh/年 （貼付前 10252 kWh/年） 3.6 %低減	2206 kWh/年 （貼付前 56783 kWh/年） 3.9 %低減
	電気料金	876 円/年	5354 円/年	2029 円/年	7550 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：日射遮蔽フィルムの貼付により低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計

【計算結果・参考項目に共通する注意点】

1．計算結果および参考項目は，モデル的な住宅・オフィスを想定し，各種前提のもと数値計算したものである。

2．計算結果・参考項目において設定した冷暖房の運転期間は，下記の通りとした。

・夏季 15 時 ： 8 月 1 日の 15 時

・夏季 1 ヶ月 ： 8 月 1～31 日

・夏季 6～9 月 ： 6 月 1 日～9 月 30 日

・冬季 1 ヶ月 ： 2 月 1 日～28 日

・期間空調 ： 冷房期間 6～9 月および暖房期間 11～4 月

・年間空調 ： 冷暖房期間 1 年間*

*：設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行い，設定温度よりも室温が低い場合に暖房運転を行う。

3．日射が遮蔽され，室内が暗くなることに伴う，照明による熱負荷の増加は考慮していない。

4．冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「貼付前　○○kWh/△△」とは，フィルムを貼付しない状態において，日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。

5．電気料金について，本計算では日射遮蔽フィルムの有無による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから，種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず，熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

6．数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		スコッチティント IR65CLAR
製造（販売）企業名		住友スリーエム株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：042-770-3431　　FAX：042-770-3439
	Web アドレス	http://mmm.co.jp
	E-mail	kaz-hashimoto@mmm.com
フィルム全厚		0.1mm 未満
設置条件	対応する建築物・窓など	建築物の外壁ガラス室内面側にヘラ様治具等（スキージ）で圧着する。
	施工上の留意点	少量の水や薄い中性洗剤水溶液を使用するため， 1．周辺の壁・床への防水シート養生等の処置および， 2．フィルム乾燥を促す通気・送風・空調への配慮 などがある。 また，一両日はフィルムに触れない注意喚起が望ましい
	その他設置場所等の制約条件	常時高温多湿や結露発生のある環境（短寿命化傾向） 貼り替えのできない場所への使用は適さない。 事前に「熱割れ」の可能性を検証すること。
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		適宜，ごく薄い中性洗剤溶液にて汚れを拭き取る。 使用環境によるが，概ね 7～12 年程度
技術上の特徴		・従来蒸着技術によるものに比べて相対的に可視光線透過率が高い。 ・ガラス品質を損なわない 0.1mm 未満の薄いフィルム状で再剥離性のある粘着剤層にて簡易に貼付ができ，金属光沢のある半透過(ハーフミラー)色を持つ。
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）	￥12,000	1m^2
合　計	￥12,000	1m^2

○ その他メーカーからの情報

紫外線遮蔽効果(380nm までの紫外線を 99%以上遮蔽)
ガラス飛散防止効果（JIS A 5759 水準を満足する）

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	窓用日射遮蔽フィルム（ハニタウインドウフィルム　SZ05OT）／ 株式会社 PVJ
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月10日～平成21年2月 13日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
ポリエステルフィルムに真空蒸着で金属微粒子を薄膜積層させ、これを窓ガラスに粘着剤貼付することにより、日射を反射する。
色：グレー

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

日射遮蔽フィルムの熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の全ての窓にフィルムを貼付（室内側）した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出した。

２－１．対象建物

1）住宅（戸建 RC 造）の LD 部（床面積：20.49 m²，窓面積：6.62m²）
2）オフィスの事務室南側（床面積：113.40m²，窓面積：37.44m²）

※対象建物は，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」（日本建築学会　環境工学委員会　熱分科会第 15 回熱シンポジウム，1985 年）に基づき設定した。ただし，オフィスの建物設定については，WG における検討を踏まえ，ガラス窓を縦 1800mm から，縦 2600mm に変更している。
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
住宅	26.6	21.0	6～9 時・12～14 時・16～22 時
オフィス	26.7	21.9	平日 8～18 時・土曜日 8～13 時

（参照：冷暖房設定温度については，（財）省エネルギーセンター，「平成 17 年度省エネルギー対策実態調査結果」，稼働時間については，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」）

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
住宅	4.67	5.14
オフィス	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	住宅	従量電灯 B	22.86（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	業務用電力	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	高圧電力 AS	12.08	11.06

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

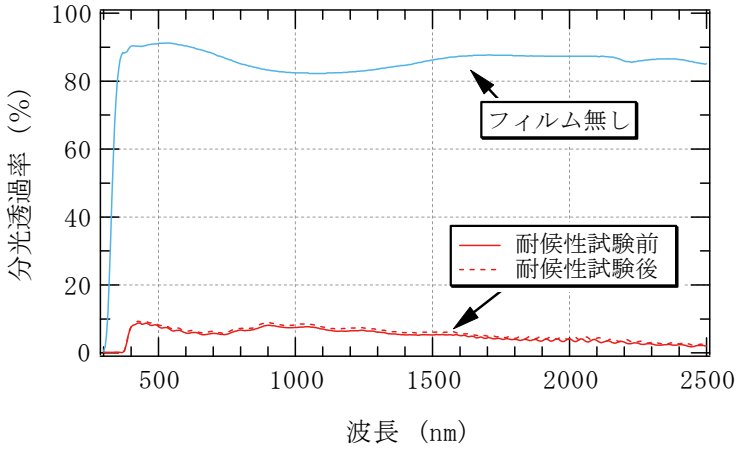
【熱・光学性能測定結果】

		耐候性試験前	耐候性試験後
遮蔽係数	(－)	0.22	0.23
熱貫流率	(W/m²・K)	5.5	5.6

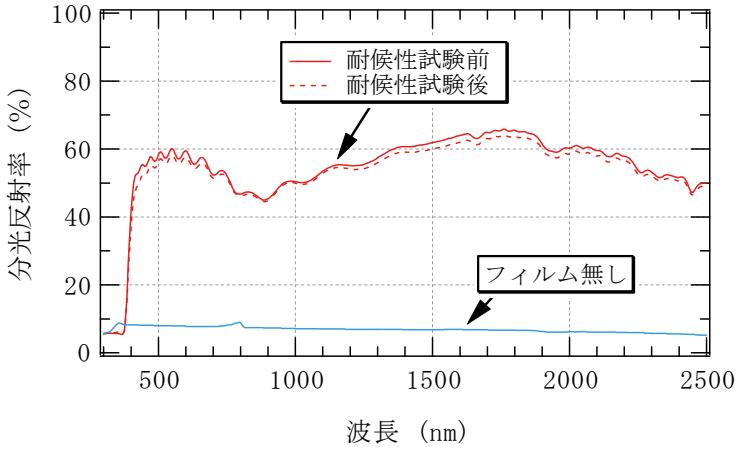
【参考項目】

		耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率	(%)	6.8	7.4
日射透過率	(%)	6.4	7.0
日射反射率	(%)	52.5	51.1

【分光透過率・分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】



図－１　分光透過率測定結果



図－２　分光反射率測定結果

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果*1（夏季 1 ヶ月）	熱量	278 kWh/月 （貼付前 727 kWh/月） 38.2 %低減	298 kWh/月 （貼付前 2196 kWh/月） 13.6 %低減	313 kWh/月 （貼付前 842 kWh/月） 37.2 %低減	352 kWh/月 （貼付前 2441 kWh/月） 14.4 %低減
	電気料金	1360 円/月	1154 円/月	1621 円/月	1199 円/月
冷房負荷低減効果*1（夏季 6～9 月）	熱量	283 kWh/4ヶ月 （貼付前 2293 kWh/4ヶ月） 12.3 %低減	962 kWh/4ヶ月 （貼付前 6407 kWh/4ヶ月） 15.0 %低減	1081 kWh/4ヶ月 （貼付前 2558 kWh/4ヶ月） 42.3 %低減	1098 kWh/4ヶ月 （貼付前 7029 kWh/4ヶ月） 15.6 %低減
	電気料金	1386 円/4ヶ月	3665 円/4ヶ月	5605 円/4ヶ月	3675 円/4ヶ月
室温上昇抑制効果*2（夏季 15 時）	自然室温*3	4.5 ℃ （ 38.5℃→34.0 ℃）	2.2 ℃ （ 37.8℃→35.6 ℃）	5.2 ℃ （ 39.8℃→34.6 ℃）	2.4 ℃ （ 38.1℃→35.7 ℃）
	体感温度*4	3.9 ℃ （ 38.1℃→34.2 ℃）	0.8 ℃ （ 30.8℃→30.0 ℃）	4.6 ℃ （ 39.3℃→34.7 ℃）	1.0 ℃ （ 31.0℃→30.0 ℃）

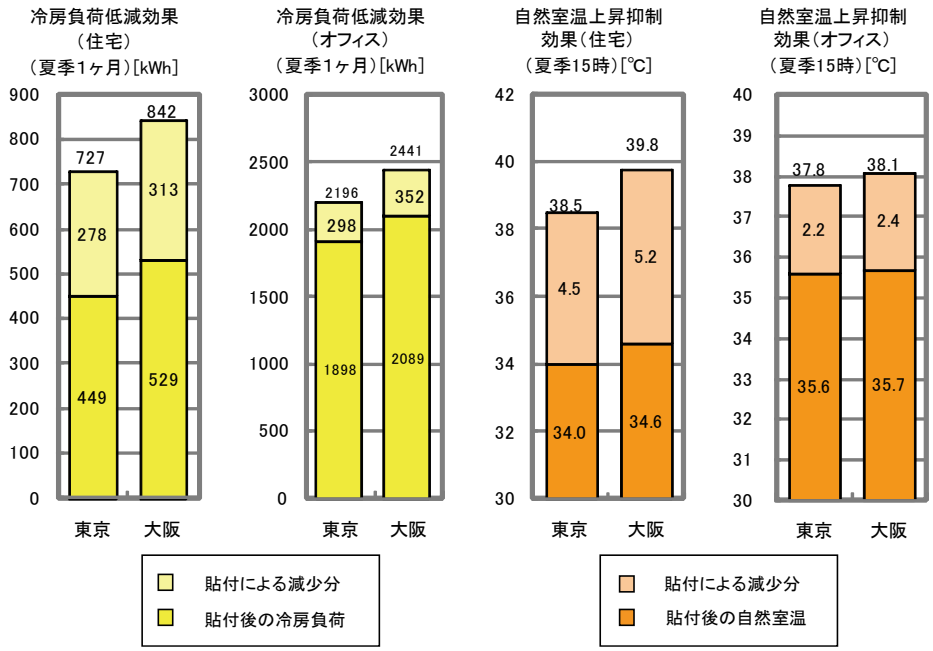
*1：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：8 月 1 日における，対象部での室温の抑制効果

*3：冷房を行わないときの室温。

*4：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均。

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。



【参考項目】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷低減効果*1（冬季1ヶ月）	熱量	−289 kWh/月 （貼付前 62 kWh/月） −466.1 %低減	−504 kWh/月 （貼付前 488 kWh/月） −103.3 %低減	−206 kWh/月 （貼付前 199 kWh/月） −103.5 %低減	−268 kWh/月 （貼付前 836 kWh/月） −32.1 %低減
	電気料金	−1284 円/月	−1636 円/月	−969 円/月	−761 円/月
冷暖房負荷低減効果*2（期間空調）	熱量	−825 kWh/年 （貼付前 2639 kWh/年） −31.3 %低減	−776 kWh/年 （貼付前 8295 kWh/年） −9.4 %低減	105 kWh/年 （貼付前 3128 kWh/年） 3.4 %低減	−79 kWh/年 （貼付前 9652 kWh/年） −0.8 %低減
	電気料金	−3542 円/年	−1972 円/年	1006 円/年	336 円/年

*1：冬季 1 ヶ月（2 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果
*2：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

＜春，秋の影響を考慮した年間での算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：LD（住宅），事務室南側（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	1510 kWh/年 （貼付前 2858 kWh/年） 52.8 %低減	1626 kWh/年 （貼付前 7710 kWh/年） 21.1 %低減	1753 kWh/年 （貼付前 3328 kWh/年） 52.7 %低減	1881 kWh/年 （貼付前 8817 kWh/年） 21.3 %低減
	電気料金	7390 円/年	6032 円/年	9087 円/年	6112 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−1117 kWh/年 （貼付前 346 kWh/年） −322.8 %低減	−1756 kWh/年 （貼付前 1896 kWh/年） −92.6 %低減	−976 kWh/年 （貼付前 570 kWh/年） −171.2 %低減	−1187 kWh/年 （貼付前 2623 kWh/年） −45.3 %低減
	電気料金	−4968 円/年	−5694 円/年	−4599 円/年	−3365 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	393 kWh/年 （貼付前 3203 kWh/年） 12.3 %低減	−129 kWh/年 （貼付前 9606 kWh/年） −1.3 %低減	776 kWh/年 （貼付前 3898 kWh/年） 19.9 %低減	694 kWh/年 （貼付前 11441 kWh/年） 6.1 %低減
	電気料金	2422 円/年	338 円/年	4488 円/年	2747 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果
*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果
*3：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

＜西日の影響など全方位を考慮した際の算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：建築物全体（住宅），基準階事務室全体（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	2081 kWh/年 （貼付前 5834 kWh/年） 35.7 %低減	5930 kWh/年 （貼付前 36682 kWh/年） 16.2 %低減	2436 kWh/年 （貼付前 6823 kWh/年） 35.7 %低減	7291 kWh/年 （貼付前 42106 kWh/年） 17.3 %低減
	電気料金	10189 円/年	22019 円/年	12631 円/年	23735 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−1897 kWh/年 （貼付前 3118 kWh/年） −60.8 %低減	−4387 kWh/年 （貼付前 14214 kWh/年） −30.9 %低減	−1581 kWh/年 （貼付前 3429 kWh/年） −46.1 %低減	−3409 kWh/年 （貼付前 14678 kWh/年） −23.2 %低減
	電気料金	−8435 円/年	−14229 円/年	−7449 円/年	−9669 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	185 kWh/年 （貼付前 8952 kWh/年） 2.1 %低減	1543 kWh/年 （貼付前 50896 kWh/年） 3.0 %低減	855 kWh/年 （貼付前 10252 kWh/年） 8.3 %低減	3881 kWh/年 （貼付前 56783 kWh/年） 6.8 %低減
	電気料金	1754 円/年	7790 円/年	5182 円/年	14066 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：日射遮蔽フィルムの貼付により低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計

【計算結果・参考項目に共通する注意点】

1．計算結果および参考項目は，モデル的な住宅・オフィスを想定し，各種前提のもと数値計算したものである。

2．計算結果・参考項目において設定した冷暖房の運転期間は，下記の通りとした。

・夏季 15 時 ： 8 月 1 日の 15 時

・夏季 1 ヶ月 ： 8 月 1～31 日

・夏季 6～9 月 ： 6 月 1 日～9 月 30 日

・冬季 1 ヶ月 ： 2 月 1 日～28 日

・期間空調 ： 冷房期間 6～9 月および暖房期間 11～4 月

・年間空調 ： 冷暖房期間 1 年間*

*：設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行い，設定温度よりも室温が低い場合に暖房運転を行う。

3．日射が遮蔽され，室内が暗くなることに伴う，照明による熱負荷の増加は考慮していない。

4．冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「貼付前　○○kWh/△△」とは，フィルムを貼付しない状態において，日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。

5．電気料金について，本計算では日射遮蔽フィルムの有無による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから，種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず，熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

6．数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		ハニタウインドウフィルム　SZ05OT
製造（販売）企業名		株式会社 PVJ
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-5436-9074　　FAX：03-5436-9075
	Web アドレス	http://www.pvj-inc.jp
	E-mail	h-aida@pvj-inc.jp
フィルム全厚		50μm
設置条件	対応する建築物・窓など	窓ガラスの屋内側に施工
	施工上の留意点	■窓ガラスへの貼付け時にフィルムとガラス面から、「施工用水」及び気泡を完全に除去する必要がある。
	その他設置場所等の制約条件	網いりガラスの場合、熱割れ現象を助長する可能性があるので施工場所に留意が必要。
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		■養生期間終了後は、メンテナンス不要。 ■製品寿命：ハニタ社実績で 10 年以上 （接着不良・退色・気泡など）
技術上の特徴		■基本構造は、基材の超薄ポリエステルフィルムを特殊粘着剤で積層したもの。 ■ガラス面への特殊粘着材の使用及びフィルムへの真空蒸着により、日射遮蔽性能及びガラス飛散防止性能を持たせたもの。 ■厚み：50μm ■色相：グレー ■フィルム両面では可視光線反射率が異なり、夜間の部屋内側反射を抑え、眩しさを著しく低減。外側への反射率：58%、部屋内側への反射率:18% ■フィルム表面に、ハードコート処理が施されているため傷つきにくい。
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）	￥12,000	1m²
合　計	￥12,000	1m²

○ その他メーカーからの情報

■飛散性能試験（JIS A5759 法、B 法）に合格。
■飛散防止、防災、UV カット、防虫効果あり。
■安全性能：①米国安全規格 MSDS に合格しており、人体に無害であることを保証済み。

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	窓用日射遮蔽フィルム(SL999)／ 株式会社サイバーレップス
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月10日～平成21年2月 13日

1. 実証対象技術の概要

（原理･材質等）
ポリエステルフィルムに金属酸化物及び無機質微粒子をコーティングし、これを窓ガラスに粘着剤貼付することにより、日射を反射及び吸収再放射する。
色：淡いグリーン色

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

日射遮蔽フィルムの熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の全ての窓にフィルムを貼付（室内側）した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出した。

２－１．対象建物

1）住宅（戸建 RC 造）の LD 部（床面積：20.49 m^2，窓面積：6.62m^2）
2）オフィスの事務室南側（床面積：113.4m^2，窓面積：37.44m^2）

※対象建物は，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」（日本建築学会　環境工学委員会　熱分科会第 15 回熱シンポジウム，1985 年）に基づき設定した。ただし，オフィスの建物設定については，WG における検討を踏まえ，ガラス窓を縦 1800mm から，縦 2600mm に変更している。
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
住宅	26.6	21.0	6～9 時・12～14 時・16～22 時
オフィス	26.7	21.9	平日 8～18 時・土曜日 8～13 時

（参照：冷暖房設定温度については，（財）省エネルギーセンター，「平成 17 年度省エネルギー対策実態調査結果」，稼働時間については，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」）

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
住宅	4.67	5.14
オフィス	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	住宅	従量電灯 B	22.86（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	業務用電力	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	高圧電力 AS	12.08	11.06

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

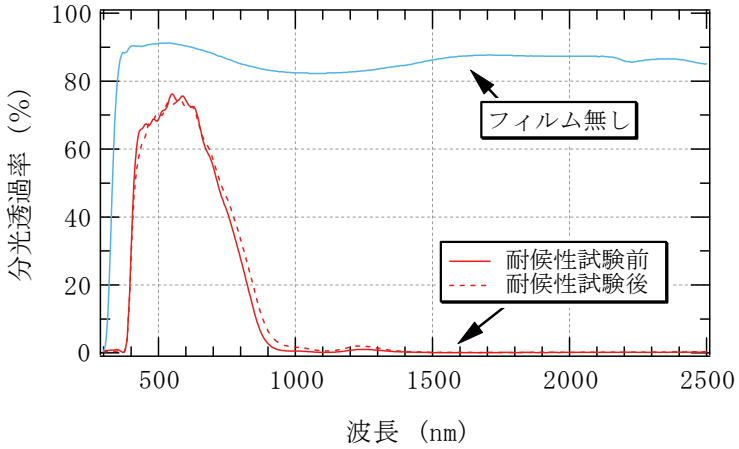
【熱・光学性能測定結果】

		耐候性試験前	耐候性試験後
遮蔽係数	(－)	0.63	0.64
熱貫流率	(W/m²・K)	5.9	5.9

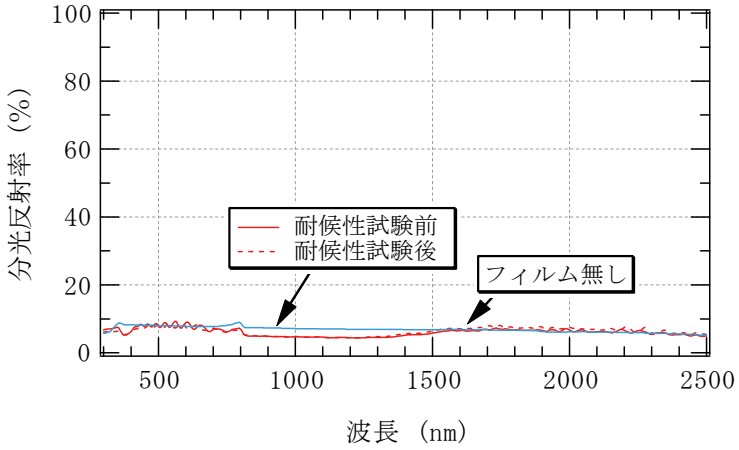
【参考項目】

		耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率	(%)	73.2	72.5
日射透過率	(%)	36.1	36.9
日射反射率	(%)	6.6	6.5

【分光透過率・分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】



図－１　分光透過率測定結果



図－２　分光反射率測定結果

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果*1（夏季 1 ヶ月）	熱量	135 kWh/月 （貼付前 727 kWh/月） 18.6 %低減	64 kWh/月 （貼付前 2196 kWh/月） 2.9 %低減	151 kWh/月 （貼付前 842 kWh/月） 17.9 %低減	78 kWh/月 （貼付前 2441 kWh/月） 3.2 %低減
	電気料金	661 円/月	249 円/月	783 円/月	265 円/月
冷房負荷低減効果*1（夏季 6～9 月）	熱量	487 kWh/4ヶ月 （貼付前 2293 kWh/4ヶ月） 21.2 %低減	205 kWh/4ヶ月 （貼付前 6407 kWh/4ヶ月） 3.2 %低減	526 kWh/4ヶ月 （貼付前 2558 kWh/4ヶ月） 20.6 %低減	238 kWh/4ヶ月 （貼付前 7029 kWh/4ヶ月） 3.4 %低減
	電気料金	2382 円/4ヶ月	782 円/4ヶ月	2727 円/4ヶ月	799 円/4ヶ月
室温上昇抑制効果*2（夏季 15 時）	自然室温*3	2.2 ℃ （ 38.5℃→36.3 ℃）	0.6 ℃ （ 37.8℃→37.2 ℃）	2.4 ℃ （ 39.8℃→37.4 ℃）	0.6 ℃ （ 38.1℃→37.5 ℃）
	体感温度*4	1.8 ℃ （ 38.1℃→36.3 ℃）	0.2 ℃ （ 30.8℃→30.6 ℃）	2.0 ℃ （ 39.3℃→37.3 ℃）	0.3 ℃ （ 31.0℃→30.7 ℃）

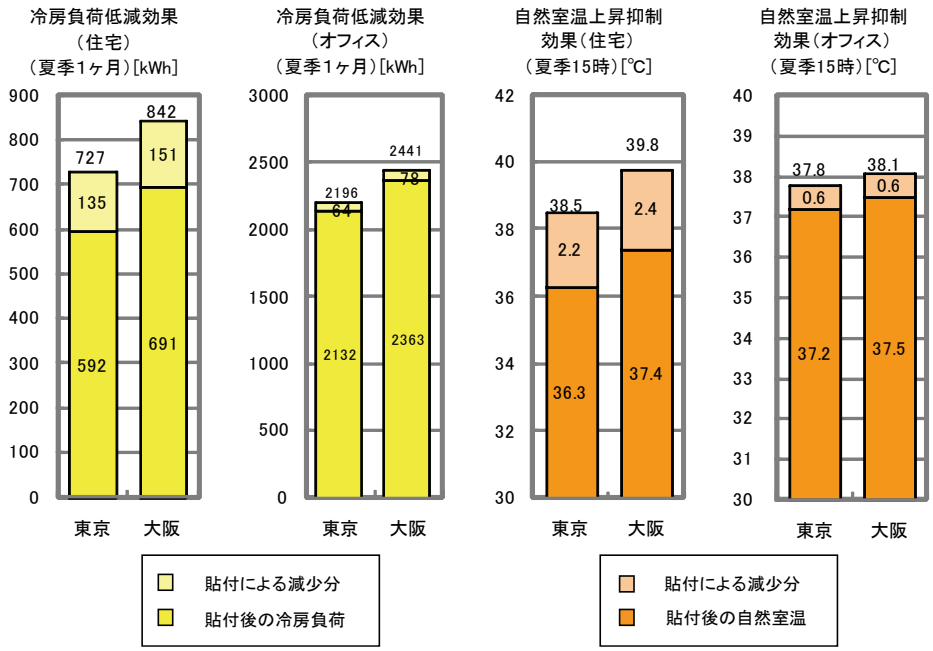
*1：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：8 月 1 日における，対象部での室温の抑制効果

*3：冷房を行わないときの室温。

*4：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均。

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。



【参考項目】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷低減効果*1（冬季1ヶ月）	熱量	−120 kWh/月 （貼付前 62 kWh/月） −193.5 %低減	−106 kWh/月 （貼付前 488 kWh/月） −21.7 %低減	−100 kWh/月 （貼付前 199 kWh/月） −50.3 %低減	−61 kWh/月 （貼付前 836 kWh/月） −7.3 %低減
	電気料金	−535 円/月	−342 円/月	−472 円/月	−173 円/月
冷暖房負荷低減効果*2（期間空調）	熱量	64 kWh/年 （貼付前 2639 kWh/年） 2.4 %低減	−76 kWh/年 （貼付前 8295 kWh/年） −0.9 %低減	99 kWh/年 （貼付前 3128 kWh/年） 3.2 %低減	11 kWh/年 （貼付前 9652 kWh/年） 0.1 %低減
	電気料金	502 円/年	−130 円/年	716 円/年	154 円/年

*1：冬季 1 ヶ月（2 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果
*2：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

＜春，秋の影響を考慮した年間での算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：LD（住宅），事務室南側（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	834 kWh/年 （貼付前 2858 kWh/年） 29.2 %低減	367 kWh/年 （貼付前 7710 kWh/年） 4.8 %低減	935 kWh/年 （貼付前 3328 kWh/年） 28.1 %低減	422 kWh/年 （貼付前 8817 kWh/年） 4.8 %低減
	電気料金	4081 円/年	1360 円/年	4846 円/年	1371 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−424 kWh/年 （貼付前 346 kWh/年） −122.5 %低減	−284 kWh/年 （貼付前 1896 kWh/年） −15.0 %低減	−427 kWh/年 （貼付前 570 kWh/年） −74.9 %低減	−229 kWh/年 （貼付前 2623 kWh/年） −8.7 %低減
	電気料金	−1886 円/年	−923 円/年	−2010 円/年	−649 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	409 kWh/年 （貼付前 3203 kWh/年） 12.8 %低減	83 kWh/年 （貼付前 9606 kWh/年） 0.9 %低減	508 kWh/年 （貼付前 3898 kWh/年） 13.0 %低減	193 kWh/年 （貼付前 11441 kWh/年） 1.7 %低減
	電気料金	2195 円/年	437 円/年	2836 円/年	722 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果
*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果
*3：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

＜西日の影響など全方位を考慮した際の算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：建築物全体（住宅），基準階事務室全体（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	1130 kWh/年 （貼付前 5834 kWh/年） 19.4 %低減	1445 kWh/年 （貼付前 36682 kWh/年） 3.9 %低減	1294 kWh/年 （貼付前 6823 kWh/年） 19.0 %低減	1771 kWh/年 （貼付前 42106 kWh/年） 4.2 %低減
	電気料金	5533 円/年	5356 円/年	6706 円/年	5763 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−812 kWh/年 （貼付前 3118 kWh/年） −26.0 %低減	−926 kWh/年 （貼付前 14214 kWh/年） −6.5 %低減	−714 kWh/年 （貼付前 3429 kWh/年） −20.8 %低減	−733 kWh/年 （貼付前 14678 kWh/年） −5.0 %低減
	電気料金	−3611 円/年	−3005 円/年	−3365 円/年	−2078 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	318 kWh/年 （貼付前 8952 kWh/年） 3.6 %低減	519 kWh/年 （貼付前 50896 kWh/年） 1.0 %低減	579 kWh/年 （貼付前 10252 kWh/年） 5.6 %低減	1038 kWh/年 （貼付前 56783 kWh/年） 1.8 %低減
	電気料金	1922 円/年	2352 円/年	3341 円/年	3685 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：日射遮蔽フィルムの貼付により低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計

【計算結果・参考項目に共通する注意点】

1．計算結果および参考項目は，モデル的な住宅・オフィスを想定し，各種前提のもと数値計算したものである。

2．計算結果・参考項目において設定した冷暖房の運転期間は，下記の通りとした。

・夏季 15 時 ： 8 月 1 日の 15 時

・夏季 1 ヶ月 ： 8 月 1～31 日

・夏季 6～9 月 ： 6 月 1 日～9 月 30 日

・冬季 1 ヶ月 ： 2 月 1 日～28 日

・期間空調 ： 冷房期間 6～9 月および暖房期間 11～4 月

・年間空調 ： 冷暖房期間 1 年間*

*：設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行い，設定温度よりも室温が低い場合に暖房運転を行う。

3．日射が遮蔽され，室内が暗くなることに伴う，照明による熱負荷の増加は考慮していない。

4．冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「貼付前　○○kWh/△△」とは，フィルムを貼付しない状態において，日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。

5．電気料金について，本計算では日射遮蔽フィルムの有無による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから，種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず，熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

6．数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		SL999
製造（販売）企業名		株式会社サイバーレップス
連絡先	TEL／FAX	TEL：04-7150-1700　　FAX：04-7150-1719
	Web アドレス	http://www.cyber-reps.com
	E-mail	cybreps1@io.ocn.ne.jp
フィルム全厚		60μm
設置条件	対応する建築物・窓など	商業ビル、店舗、ホテル、住宅等の窓ガラス
	施工上の留意点	・内貼り用です ・ガラスの熱割れに注意 ・貼りかたは通常のガラスフィルムと同一
	その他設置場所等の制約条件	網入りガラス、熱線反射ガラス、熱線吸収ガラスに貼ると熱割れの危険が大
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		ハードコート付きですが、硬いものでこすらないでください。 製品寿命 10 年以上、保証は施工完了日より 5 年です。
技術上の特徴		可視光線透過率 73%でほぼ透明、高性能 IR カットフィルム 紫外線も 99%以上カット 淡いグリーン色、施工後はほぼ無色透明
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）	￥12,000	1m^2
基本料金	￥15,000	
合　計	￥135,000	10m^2 の場合

○ その他メーカーからの情報

金属酸化物及び無機質微粒子を使用し、近赤外線の全領域(780~2500μm)における日射透過を、99%遮断する窓ガラス用透明熱線遮断フィルム。

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／環境技術開発者	窓用日射遮蔽フィルム（サンエコシールドフィルム・トーヤルサンシールド）／サンオー産業株式会社・東海東洋アルミ販売株式会社
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月10日～平成21年2月 13日

1. 実証対象技術の概要

（原理･材質等）
ポリエステルフィルム基材に金属酸化物微粒子と赤外線吸収材料を薄膜コーティングし、それを粘着加工する事によって窓ガラスに貼付し、屋外から室内に進入する日射を吸収する。
色：透明

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

日射遮蔽フィルムの熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の全ての窓にフィルムを貼付（室内側）した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出した。

２－１．対象建物

1) 住宅（戸建 RC 造）の LD 部（床面積：20.49 m^2，窓面積：6.62m^2）
2) オフィスの事務室南側（床面積：113.4m^2，窓面積：37.44m^2）

※対象建物は，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」（日本建築学会　環境工学委員会　熱分科会第 15 回熱シンポジウム，1985 年）に基づき設定した。ただし，オフィスの建物設定については，WG における検討を踏まえ，ガラス窓を縦 1800mm から，縦 2600mm に変更している。
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
住宅	26.6	21.0	6～9 時・12～14 時・16～22 時
オフィス	26.7	21.9	平日 8～18 時・土曜日 8～13 時

（参照：冷暖房設定温度については，（財）省エネルギーセンター，「平成 17 年度省エネルギー対策実態調査結果」，稼働時間については，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」）

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
住宅	4.67	5.14
オフィス	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	住宅	従量電灯 B	22.86（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	業務用電力	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	高圧電力 AS	12.08	11.06

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

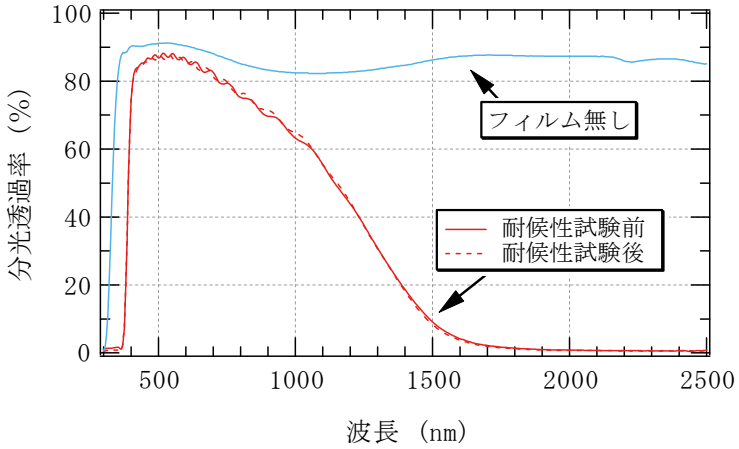
【熱・光学性能測定結果】

		耐候性試験前	耐候性試験後
遮蔽係数	(－)	0.85	0.85
熱貫流率	(W/m²・K)	6.1	6.0

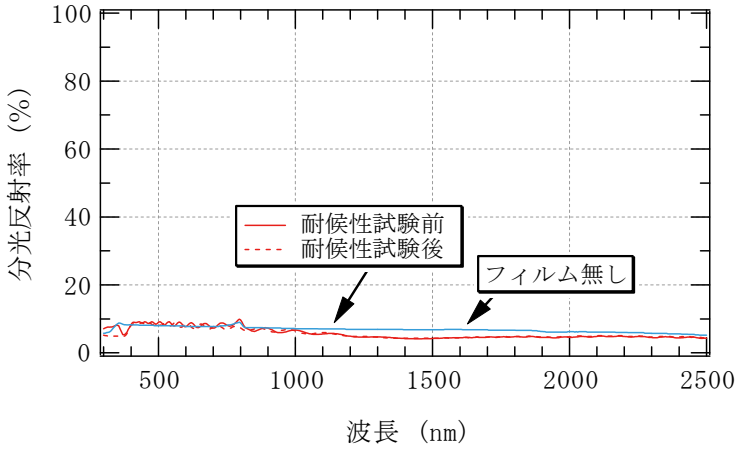
【参考項目】

		耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率	(%)	86.9	86.4
日射透過率	(%)	65.6	65.5
日射反射率	(%)	7.3	7.0

【分光透過率・分光反射率(波長範囲:300nm～2500nm)の特性】



図－1　分光透過率測定結果



図－2　分光反射率測定結果

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果*1（夏季 1 ヶ月）	熱量	54 kWh/月 （貼付前 727 kWh/月） 7.4 %低減	14 kWh/月 （貼付前 2196 kWh/月） 0.6 %低減	60 kWh/月 （貼付前 842 kWh/月） 7.1 %低減	18 kWh/月 （貼付前 2441 kWh/月） 0.7 %低減
	電気料金	264 円/月	53 円/月	311 円/月	62 円/月
冷房負荷低減効果*1（夏季 6～9 月）	熱量	194 kWh/4ヶ月 （貼付前 2293 kWh/4ヶ月） 8.5 %低減	44 kWh/4ヶ月 （貼付前 6407 kWh/4ヶ月） 0.7 %低減	210 kWh/4ヶ月 （貼付前 2558 kWh/4ヶ月） 8.2 %低減	52 kWh/4ヶ月 （貼付前 7029 kWh/4ヶ月） 0.7 %低減
	電気料金	952 円/4ヶ月	167 円/4ヶ月	1089 円/4ヶ月	175 円/4ヶ月
室温上昇抑制効果*2（夏季 15 時）	自然室温*3	0.9 ℃ （ 38.5℃→37.6 ℃）	0.2 ℃ （ 37.8℃→37.6 ℃）	1.0 ℃ （ 39.8℃→38.8 ℃）	0.2 ℃ （ 38.1℃→37.9 ℃）
	体感温度*4	0.7 ℃ （ 38.1℃→37.4 ℃）	0.1 ℃ （ 30.8℃→30.7 ℃）	0.8 ℃ （ 39.3℃→38.5 ℃）	0.1 ℃ （ 31.0℃→30.9 ℃）

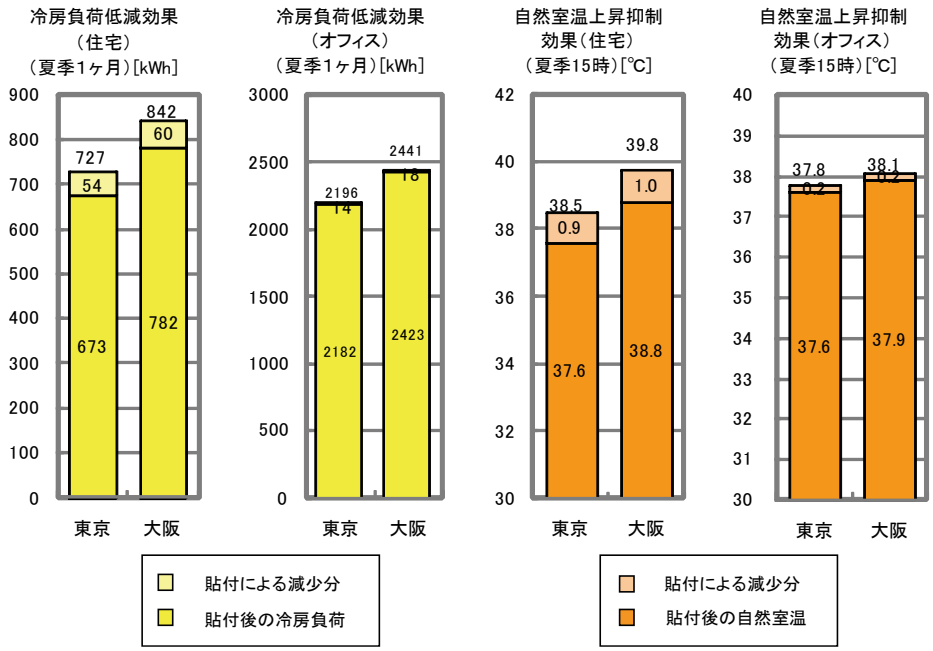
*1：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：8 月 1 日における，対象部での室温の抑制効果

*3：冷房を行わないときの室温。

*4：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均。

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。



【参考項目】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷低減効果*1（冬季1ヶ月）	熱量	−37 kWh/月 （貼付前 62 kWh/月） −59.7 %低減	−26 kWh/月 （貼付前 488 kWh/月） −5.3 %低減	−39 kWh/月 （貼付前 199 kWh/月） −19.6 %低減	−23 kWh/月 （貼付前 836 kWh/月） −2.8 %低減
	電気料金	−163 円/月	−85 円/月	−183 円/月	−66 円/月
冷暖房負荷低減効果*2（期間空調）	熱量	64 kWh/年 （貼付前 2639 kWh/年） 2.4 %低減	−25 kWh/年 （貼付前 8295 kWh/年） −0.3 %低減	53 kWh/年 （貼付前 3128 kWh/年） 1.7 %低減	−12 kWh/年 （貼付前 9652 kWh/年） −0.1 %低減
	電気料金	374 円/年	−56 円/年	348 円/年	−6 円/年

*1：冬季 1 ヶ月（2 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果
*2：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

＜春，秋の影響を考慮した年間での算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：LD（住宅），事務室南側（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	355 kWh/年 （貼付前 2858 kWh/年） 12.4 %低減	78 kWh/年 （貼付前 7710 kWh/年） 1.0 %低減	388 kWh/年 （貼付前 3328 kWh/年） 11.7 %低減	98 kWh/年 （貼付前 8817 kWh/年） 1.1 %低減
	電気料金	1738 円/年	290 円/年	2010 円/年	317 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−131 kWh/年 （貼付前 346 kWh/年） −37.9 %低減	−71 kWh/年 （貼付前 1896 kWh/年） −3.7 %低減	−157 kWh/年 （貼付前 570 kWh/年） −27.5 %低減	−64 kWh/年 （貼付前 2623 kWh/年） −2.4 %低減
	電気料金	−582 円/年	−229 円/年	−739 円/年	−183 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	224 kWh/年 （貼付前 3203 kWh/年） 7.0 %低減	8 kWh/年 （貼付前 9606 kWh/年） 0.1 %低減	231 kWh/年 （貼付前 3898 kWh/年） 5.9 %低減	33 kWh/年 （貼付前 11441 kWh/年） 0.3 %低減
	電気料金	1156 円/年	61 円/年	1271 円/年	134 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果
*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果
*3：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

＜西日の影響など全方位を考慮した際の算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：建築物全体（住宅），基準階事務室全体（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	479 kWh/年 （貼付前 5834 kWh/年） 8.2 %低減	366 kWh/年 （貼付前 36682 kWh/年） 1.0 %低減	537 kWh/年 （貼付前 6823 kWh/年） 7.9 %低減	442 kWh/年 （貼付前 42106 kWh/年） 1.0 %低減
	電気料金	2347 円/年	1354 円/年	2375 円/年	1436 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−279 kWh/年 （貼付前 3118 kWh/年） −8.9 %低減	−261 kWh/年 （貼付前 14214 kWh/年） −1.8 %低減	−253 kWh/年 （貼付前 3429 kWh/年） −7.4 %低減	−189 kWh/年 （貼付前 14678 kWh/年） −1.3 %低減
	電気料金	−1243 円/年	−845 円/年	−1191 円/年	−535 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	200 kWh/年 （貼付前 8952 kWh/年） 2.2 %低減	106 kWh/年 （貼付前 50896 kWh/年） 0.2 %低減	284 kWh/年 （貼付前 10252 kWh/年） 2.8 %低減	253 kWh/年 （貼付前 56783 kWh/年） 0.4 %低減
	電気料金	1104 円/年	509 円/年	1594 円/年	901 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：日射遮蔽フィルムの貼付により低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計

【計算結果・参考項目に共通する注意点】

1．計算結果および参考項目は，モデル的な住宅・オフィスを想定し，各種前提のもと数値計算したものである。

2．計算結果・参考項目において設定した冷暖房の運転期間は，下記の通りとした。

・夏季 15 時 ： 8 月 1 日の 15 時

・夏季 1 ヶ月 ： 8 月 1～31 日

・夏季 6～9 月 ： 6 月 1 日～9 月 30 日

・冬季 1 ヶ月 ： 2 月 1 日～28 日

・期間空調 ： 冷房期間 6～9 月および暖房期間 11～4 月

・年間空調 ： 冷暖房期間 1 年間*

*：設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行い，設定温度よりも室温が低い場合に暖房運転を行う。

3．日射が遮蔽され，室内が暗くなることに伴う，照明による熱負荷の増加は考慮していない。

4．冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「貼付前　○○kWh/△△」とは，フィルムを貼付しない状態において，日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。

5．電気料金について，本計算では日射遮蔽フィルムの有無による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから，種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず，熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

6．数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		サンエコシールドフィルム（サンオー産業株式会社）／ トーヤルサンシールド（東海東洋アルミ販売株式会社）
製造（販売）企業名		サンオー産業株式会社／東海東洋アルミ販売株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-3270-8181　　FAX：03-3279-3769
	Web アドレス	http://www.sunoh.jp
	E-mail	hamada@sunoh.jp
フィルム全厚		約 80μ（セパレーターは除く）
設置条件	対応する 建築物・窓など	オフィスビル・ホテル・ショールーム・工場・住宅等の建物の窓ガラスに添付。
	施工上の留意点	ガラスの熱割れ 施工時のガラスへのキズ、フィルムのしわ、気泡、水残り
	その他設置場所 等の制約条件	網入りガラス、内面型板ガラスには施工不可。
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		清掃には、中性洗剤水溶液をスプレーして、T 型ゴムスキージーでふき取るように清掃。 ガラスクリーナー等は使用不可。 耐候性は内貼りにて約 10 年。
技術上の特徴		フィルムが日射を吸収する為、夏場は冷房の負荷を軽減する。 また日射を吸収する事によりフィルムの表面温度が上昇する為、結露の抑制効果を有し、冬場は室内の温度が外部に逃げるのを防ぎ暖房の負荷を軽減する。 可視光線透過率が非常に高い為、ガラスに貼付しても透明度はほとんど損なわれない。 またポリエステルフィルムを基材としており、地震など災害時や事故等の衝撃の際、ガラス片の飛散抑制効果がある。吸収タイプなので電波障害の可能性が低い。
コスト概算		イニシャルコスト

設計フィルム価格	￥12,000	1m
設計施工価格	￥ 3,000	1m²
合　計	￥	

○ その他メーカーからの情報

特になし

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	窓用日射遮蔽フィルム（レフテル　ZC06T）／ ＮＩ帝人商事株式会社
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月10日～平成21年2月 13日

1. 実証対象技術の概要

（原理･材質等）
高透明ポリエステルフィルムにスパッタリング技術で銀系金属を薄膜精密製膜し、更にナノレベル塗工技術により多層膜化し、これを窓ガラスに粘着剤貼付することにより、日射を反射する。
色：極淡青色（透過色）

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

日射遮蔽フィルムの熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の全ての窓にフィルムを貼付（室内側）した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出した。

２－１．対象建物

1）住宅（戸建 RC 造）の LD 部（床面積：20.49 m²，窓面積：6.62m²）
2）オフィスの事務室南側（床面積：113.40m²，窓面積：37.44m²）

※対象建物は，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」（日本建築学会　環境工学委員会　熱分科会第 15 回熱シンポジウム，1985 年）に基づき設定した。ただし，オフィスの建物設定については，WG における検討を踏まえ，ガラス窓を縦 1800mm から，縦 2600mm に変更している。
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
住宅	26.6	21.0	6～9 時・12～14 時・16～22 時
オフィス	26.7	21.9	平日 8～18 時・土曜日 8～13 時

（参照：冷暖房設定温度については，（財）省エネルギーセンター，「平成 17 年度省エネルギー対策実態調査結果」，稼働時間については，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」）

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
住宅	4.67	5.14
オフィス	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	住宅	従量電灯 B	22.86（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	業務用電力	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	高圧電力 AS	12.08	11.06

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

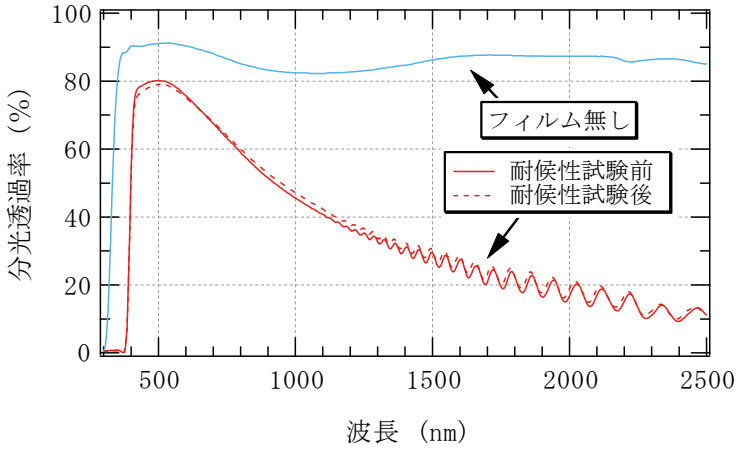
【熱・光学性能測定結果】

		耐候性試験前	耐候性試験後
遮蔽係数	(－)	0.70	0.70
熱貫流率	(W/m²・K)	4.4	4.6

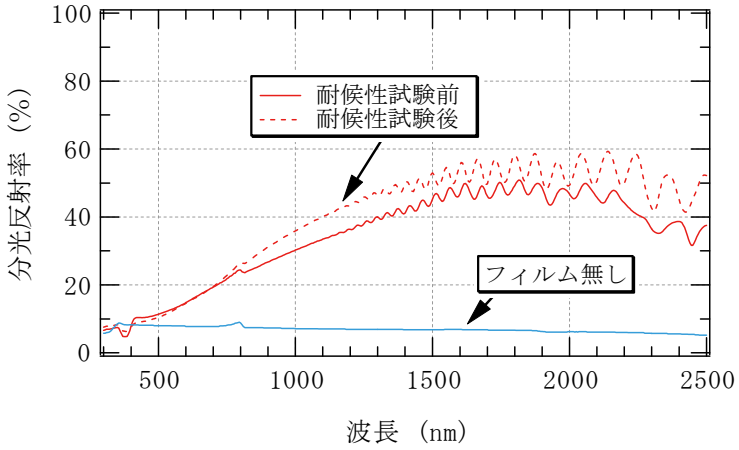
【参考項目】

		耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率	(%)	78.0	77.2
日射透過率	(%)	56.9	57.1
日射反射率	(%)	22.5	24.8

【分光透過率・分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】



図－１　分光透過率測定結果



図－２　分光反射率測定結果

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果*1（夏季 1 ヶ月）	熱量	100 kWh/月 （貼付前 727 kWh/月） 13.8 %低減	159 kWh/月 （貼付前 2196 kWh/月） 7.2 %低減	118 kWh/月 （貼付前 842 kWh/月） 14.0 %低減	199 kWh/月 （貼付前 2441 kWh/月） 8.2 %低減
	電気料金	488 円/月	616 円/月	612 円/月	677 円/月
冷房負荷低減効果*1（夏季 6～9 月）	熱量	321 kWh/4ヶ月 （貼付前 2293 kWh/4ヶ月） 14.0 %低減	454 kWh/4ヶ月 （貼付前 6407 kWh/4ヶ月） 7.1 %低減	366 kWh/4ヶ月 （貼付前 2558 kWh/4ヶ月） 14.3 %低減	545 kWh/4ヶ月 （貼付前 7029 kWh/4ヶ月） 7.8 %低減
	電気料金	1572 円/4ヶ月	1738 円/4ヶ月	1897 円/4ヶ月	1829 円/4ヶ月
室温上昇抑制効果*2（夏季 15 時）	自然室温*3	1.3 ℃ （ 38.5℃→37.2 ℃）	0.8 ℃ （ 37.8℃→37.0 ℃）	1.9 ℃ （ 39.8℃→37.9 ℃）	0.8 ℃ （ 38.1℃→37.3 ℃）
	体感温度*4	1.1 ℃ （ 38.1℃→37.0 ℃）	0.3 ℃ （ 30.8℃→30.5 ℃）	1.6 ℃ （ 39.3℃→37.7 ℃）	0.4 ℃ （ 31.0℃→30.6 ℃）

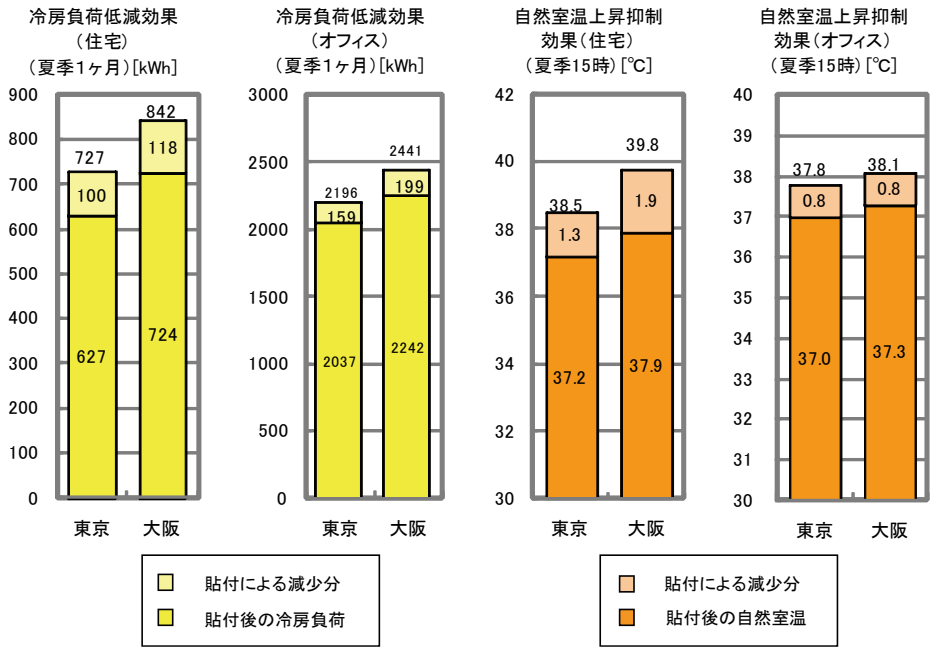
*1：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：8 月 1 日における，対象部での室温の抑制効果

*3：冷房を行わないときの室温。

*4：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均。

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。



【参考項目】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷低減効果*1（冬季1ヶ月）	熱量	−19 kWh/月 （貼付前 62 kWh/月） −30.6 %低減	−37 kWh/月 （貼付前 488 kWh/月） −7.6 %低減	−7 kWh/月 （貼付前 199 kWh/月） −3.5 %低減	46 kWh/月 （貼付前 836 kWh/月） 5.5 %低減
	電気料金	−85 円/月	−121 円/月	−34 円/月	129 円/月
冷暖房負荷低減効果*2（期間空調）	熱量	276 kWh/年 （貼付前 2639 kWh/年） 10.5 %低減	439 kWh/年 （貼付前 8295 kWh/年） 5.3 %低減	322 kWh/年 （貼付前 3128 kWh/年） 10.3 %低減	678 kWh/年 （貼付前 9652 kWh/年） 7.0 %低減
	電気料金	1370 円/年	1691 円/年	1690 円/年	2208 円/年

*1：冬季１ヶ月（2 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果
*2：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

＜春，秋の影響を考慮した年間での算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：LD（住宅），事務室南側（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	494 kWh/年 （貼付前 2858 kWh/年） 17.3 %低減	591 kWh/年 （貼付前 7710 kWh/年） 7.7 %低減	570 kWh/年 （貼付前 3328 kWh/年） 17.1 %低減	742 kWh/年 （貼付前 8817 kWh/年） 8.4 %低減
	電気料金	2420 円/年	2225 円/年	2954 円/年	2444 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−46 kWh/年 （貼付前 346 kWh/年） −13.3 %低減	−17 kWh/年 （貼付前 1896 kWh/年） −0.9 %低減	−50 kWh/年 （貼付前 570 kWh/年） −8.8 %低減	132 kWh/年 （貼付前 2623 kWh/年） 5.0 %低減
	電気料金	−204 円/年	−54 円/年	−234 円/年	375 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	449 kWh/年 （貼付前 3203 kWh/年） 14.0 %低減	574 kWh/年 （貼付前 9606 kWh/年） 6.0 %低減	520 kWh/年 （貼付前 3898 kWh/年） 13.3 %低減	874 kWh/年 （貼付前 11441 kWh/年） 7.6 %低減
	電気料金	2216 円/年	2171 円/年	2720 円/年	2819 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果
*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果
*3：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

＜西日の影響など全方位を考慮した際の算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：建築物全体（住宅），基準階事務室全体（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	649 kWh/年 （貼付前 5834 kWh/年） 11.1 %低減	1920 kWh/年 （貼付前 36682 kWh/年） 5.2 %低減	770 kWh/年 （貼付前 6823 kWh/年） 11.3 %低減	2605 kWh/年 （貼付前 42106 kWh/年） 6.2 %低減
	電気料金	3175 円/年	7283 円/年	3992 円/年	8631 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−100 kWh/年 （貼付前 3118 kWh/年） −3.2 %低減	1456 kWh/年 （貼付前 14214 kWh/年） 10.2 %低減	−44 kWh/年 （貼付前 3429 kWh/年） −1.3 %低減	1639 kWh/年 （貼付前 14678 kWh/年） 11.2 %低減
	電気料金	−446 円/年	4721 円/年	−209 円/年	4648 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	548 kWh/年 （貼付前 8952 kWh/年） 6.1 %低減	3375 kWh/年 （貼付前 50896 kWh/年） 6.6 %低減	726 kWh/年 （貼付前 10252 kWh/年） 7.1 %低減	4244 kWh/年 （貼付前 56783 kWh/年） 7.5 %低減
	電気料金	2729 円/年	12004 円/年	3782 円/年	13279 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：日射遮蔽フィルムの貼付により低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計

【計算結果・参考項目に共通する注意点】

1．計算結果および参考項目は，モデル的な住宅・オフィスを想定し，各種前提のもと数値計算したものである。

2．計算結果・参考項目において設定した冷暖房の運転期間は，下記の通りとした。

・夏季 15 時 ： 8 月 1 日の 15 時

・夏季 1 ヶ月 ： 8 月 1～31 日

・夏季 6～9 月 ： 6 月 1 日～9 月 30 日

・冬季 1 ヶ月 ： 2 月 1 日～28 日

・期間空調 ： 冷房期間 6～9 月および暖房期間 11～4 月

・年間空調 ： 冷暖房期間 1 年間*

*：設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行い，設定温度よりも室温が低い場合に暖房運転を行う。

3．日射が遮蔽され，室内が暗くなることに伴う，照明による熱負荷の増加は考慮していない。

4．冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「貼付前　○○kWh/△△」とは，フィルムを貼付しない状態において，日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。

5．電気料金について，本計算では日射遮蔽フィルムの有無による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから，種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず，熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

6．数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		レフテル　ZC06T
製造（販売）企業名		NI 帝人商事株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-6402-7006　　FAX：03-6402-7071
	Web アドレス	http://www2.ni-teijinshoji.co.jp.
	E-mail	tshinguu11134@ni-teijinshoji.co.jp
フィルム全厚		65μm
設置条件	対応する建築物・窓など	ビル、事務所、工場、公共建物や一般家庭の単板ガラス窓、寒冷地の2 重ガラス窓などの室内向側表面。
	施工上の留意点	水抜きを十分に行い一般の施工方法に従って実施する。 金属ヘラ、プラスチックヘラは使用せずゴムヘラのみで施工する。
	その他設置場所等の制約条件	腐食性ガスの発生ある場所（温泉、プールなど）、塩水がかかる部分はエッジシールが必要。凹凸硝子面は施工出来ない。
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		表面が汚れたら水をたっぷりと含んだ柔らかい布、又は一般清掃時に使用するゴムスキージ（水、洗剤水使用）で行う。乾いた布、紙などは使用しない。 耐候性は一般条件では施工後 7 年以上（促進試験、実装では 10 年経過で確認）。
技術上の特徴		1）特徴；可視光線透過率を約 75%と高透明にした日射熱反射（吸収熱が少ない）し熱貫流率を低減できる断熱タイプで遮蔽係数を 0.69 と低く抑えた日射熱遮断フィルムで、室内仕様である。熱貫流率を低く出来ることから室内の保温効果が大きく冷暖房削減効果が大きく、また遮蔽係数を 0.69 と設計することにより暖房負荷がある程度大きい地域で日射熱を有効に使用できる様にしており、高透明で照明負荷も殆どなく総合的な年間省エネタイプとして使用できるタイプである。 2）厚み；65μm(粘着剤込) 3）透過色調；極淡青色(比視感度ﾋﾟｰｸに合わせている) 4）飛散防止効果；あり 5）燃焼性；難燃材（ガラス貼付時で燃焼せず炭化） 5）EMIｼｰﾙﾄﾞ性能；あり
コスト概算		イニシャルコスト
		設計施工価格（材工共）　￥13,000　1m²
		合　計　￥13,000　1m²

○ その他メーカーからの情報

基礎開発は昭和 45 年から研究開発実施し、最初はショーケース関係の省エネ化を実施し同時に国内外特許多数取得し現在は加工ノウハウとして生産・販売中（出願は帝人(株)）で現在は弊社が事業展開中)。建物用途での熱貫流率低減可能な Low－E 化が出来る断熱フィルム用で開発し 1997 年より上市し耐久性も実装で確認している。同一構成の他銘柄で飛散防止試験、燃焼試験を実施し、消防法による窓破壊試験は東京消防庁立ち会いの下、評価設備作製して（財）建材試験センターにて実施。

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	窓用日射遮蔽フィルム(スマートフィルム　SR1800YC)／ エスアイテック株式会社
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月10日～平成21年2月 13日

1. 実証対象技術の概要

（原理･材質等）
基材のポリエステルフィルム表面に，赤外線遮蔽成分を含むハードコート剤を塗布し，裏面に粘着剤を塗布し，赤外線遮蔽層+PET フィルム+耐熱 UV カット粘着層＋粘着層保護フィルムの構造とし，これを窓ガラスに粘着層保護フィルムを取り去り，耐熱 UV カット粘着剤層をガラスに密圧し貼付することにより，日射を赤外線の吸収により遮蔽する。
色：淡グリーン

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

日射遮蔽フィルムの熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の全ての窓にフィルムを貼付（室内側）した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出した。

２－１．対象建物

1）住宅（戸建 RC 造）の LD 部（床面積：20.49 m^2，窓面積：6.62m^2）
2）オフィスの事務室南側（床面積：113.4m^2，窓面積：37.44m^2）

※対象建物は，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題)」（日本建築学会　環境工学委員会　熱分科会第 15 回熱シンポジウム，1985 年）に基づき設定した。ただし，オフィスの建物設定については，WG における検討を踏まえ，ガラス窓を縦 1800mm から，縦 2600mm に変更している。
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
住宅	26.6	21.0	6～9 時・12～14 時・16～22 時
オフィス	26.7	21.9	平日 8～18 時・土曜日 8～13 時

（参照：冷暖房設定温度については，（財）省エネルギーセンター，「平成 17 年度省エネルギー対策実態調査結果」，稼働時間については，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題)」）

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
住宅	4.67	5.14
オフィス	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	住宅	従量電灯 B	22.86（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	業務用電力	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	高圧電力 AS	12.08	11.06

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

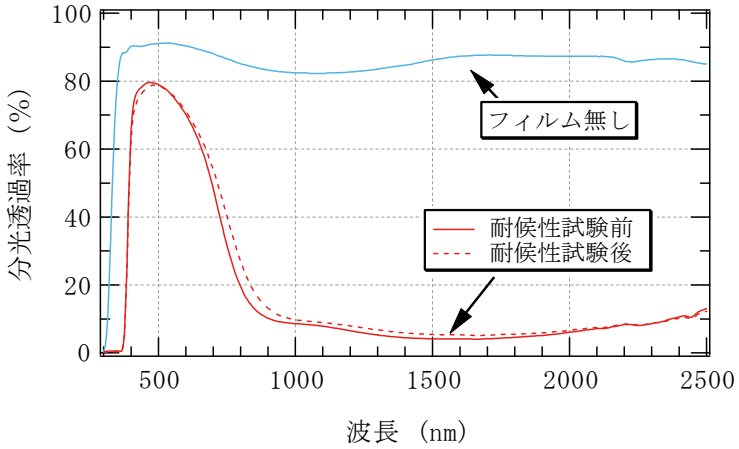
【熱・光学性能測定結果】

		耐候性試験前	耐候性試験後
遮蔽係数	(－)	0.66	0.68
熱貫流率	(W/m²・K)	6.1	6.1

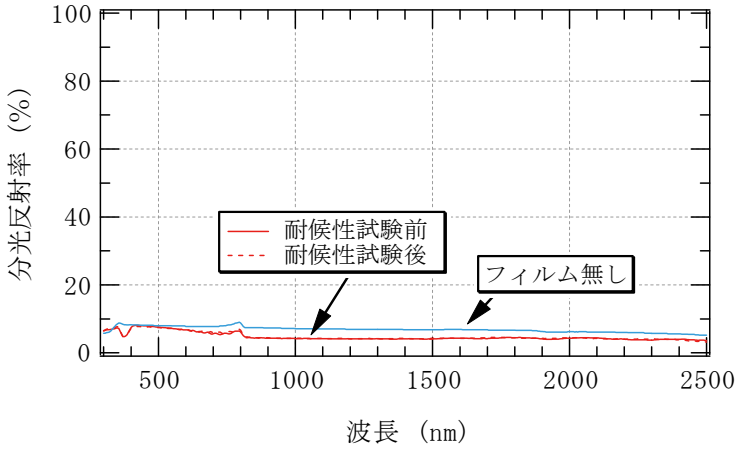
【参考項目】

		耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率	(%)	74.3	74.7
日射透過率	(%)	39.1	41.0
日射反射率	(%)	5.8	5.8

【分光透過率・分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】



図－１　分光透過率測定結果



図－２　分光反射率測定結果

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果*1（夏季１ヶ月）	熱量	124 kWh/月 （貼付前 727 kWh/月） 17.1 %低減	48 kWh/月 （貼付前 2196 kWh/月） 2.2 %低減	138 kWh/月 （貼付前 842 kWh/月） 16.4 %低減	58 kWh/月 （貼付前 2441 kWh/月） 2.4 %低減
	電気料金	608 円/月	186 円/月	717 円/月	197 円/月
冷房負荷低減効果*1（夏季 6～9 月）	熱量	451 kWh/4ヶ月 （貼付前 2293 kWh/4ヶ月） 19.7 %低減	158 kWh/4ヶ月 （貼付前 6407 kWh/4ヶ月） 2.5 %低減	486 kWh/4ヶ月 （貼付前 2558 kWh/4ヶ月） 19.0 %低減	183 kWh/4ヶ月 （貼付前 7029 kWh/4ヶ月） 2.6 %低減
	電気料金	2207 円/4ヶ月	601 円/4ヶ月	2520 円/4ヶ月	612 円/4ヶ月
室温上昇抑制効果*2（夏季 15 時）	自然室温*3	2.0 ℃ （ 38.5℃→36.5 ℃）	0.5 ℃ （ 37.8℃→37.3 ℃）	2.2 ℃ （ 39.8℃→37.6 ℃）	0.5 ℃ （ 38.1℃→37.6 ℃）
	体感温度*4	1.7 ℃ （ 38.1℃→36.4 ℃）	0.2 ℃ （ 30.8℃→30.6 ℃）	1.8 ℃ （ 39.3℃→37.5 ℃）	0.2 ℃ （ 31.0℃→30.8 ℃）

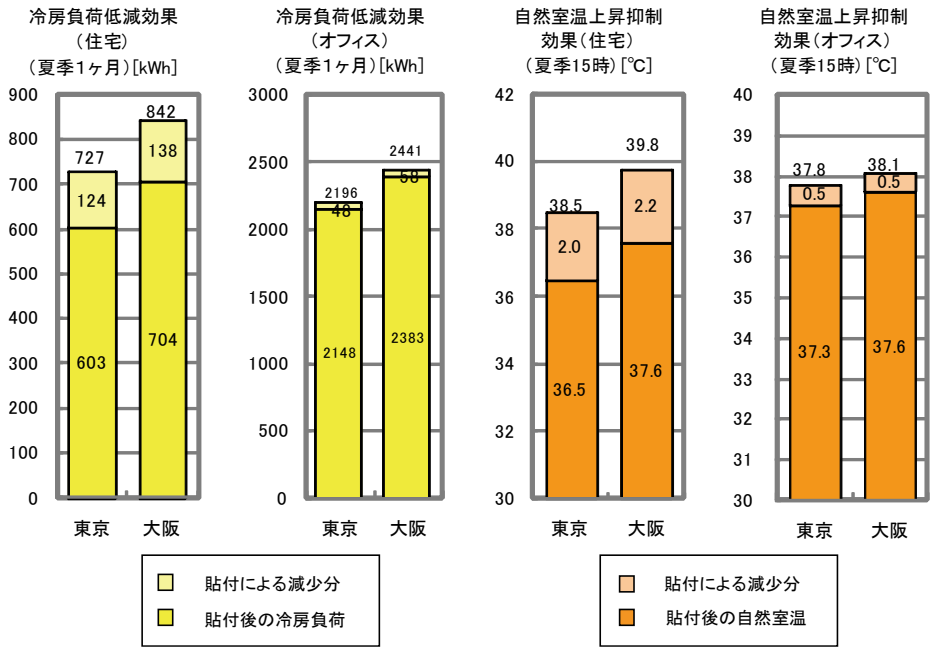
*1：夏季１ヶ月（８月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：８月１日における，対象部での室温の抑制効果

*3：冷房を行わないときの室温。

*4：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均。

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。



【参考項目】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷低減効果*1（冬季1ヶ月）	熱量	−114 kWh/月 （貼付前 62 kWh/月） −183.9 %低減	−95 kWh/月 （貼付前 488 kWh/月） −19.5 %低減	−97 kWh/月 （貼付前 199 kWh/月） −48.7 %低減	−62 kWh/月 （貼付前 836 kWh/月） −7.4 %低減
	電気料金	−509 円/月	−308 円/月	−458 円/月	−175 円/月
冷暖房負荷低減効果*2（期間空調）	熱量	49 kWh/年 （貼付前 2639 kWh/年） 1.9 %低減	−106 kWh/年 （貼付前 8295 kWh/年） −1.3 %低減	77 kWh/年 （貼付前 3128 kWh/年） 2.5 %低減	−40 kWh/年 （貼付前 9652 kWh/年） −0.4 %低減
	電気料金	422 円/年	−255 円/年	592 円/年	−20 円/年

*1：冬季 1 ヶ月（2 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果
*2：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

＜春，秋の影響を考慮した年間での算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：LD（住宅），事務室南側（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	781 kWh/年 （貼付前 2858 kWh/年） 27.3 %低減	299 kWh/年 （貼付前 7710 kWh/年） 3.9 %低減	873 kWh/年 （貼付前 3328 kWh/年） 26.2 %低減	341 kWh/年 （貼付前 8817 kWh/年） 3.9 %低減
	電気料金	3825 円/年	1104 円/年	4526 円/年	1104 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−403 kWh/年 （貼付前 346 kWh/年） −116.5 %低減	−267 kWh/年 （貼付前 1896 kWh/年） −14.1 %低減	−409 kWh/年 （貼付前 570 kWh/年） −71.8 %低減	−224 kWh/年 （貼付前 2623 kWh/年） −8.5 %低減
	電気料金	−1791 円/年	−867 円/年	−1927 円/年	−635 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	379 kWh/年 （貼付前 3203 kWh/年） 11.8 %低減	32 kWh/年 （貼付前 9606 kWh/年） 0.3 %低減	464 kWh/年 （貼付前 3898 kWh/年） 11.9 %低減	117 kWh/年 （貼付前 11441 kWh/年） 1.0 %低減
	電気料金	2034 円/年	237 円/年	2599 円/年	469 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果
*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果
*3：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

＜西日の影響など全方位を考慮した際の算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：建築物全体（住宅），基準階事務室全体（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	1060 kWh/年 （貼付前 5834 kWh/年） 18.2 %低減	1221 kWh/年 （貼付前 36682 kWh/年） 3.3 %低減	1210 kWh/年 （貼付前 6823 kWh/年） 17.7 %低減	1462 kWh/年 （貼付前 42106 kWh/年） 3.5 %低減
	電気料金	5189 円/年	4510 円/年	6274 円/年	4745 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−775 kWh/年 （貼付前 3118 kWh/年） −24.9 %低減	−985 kWh/年 （貼付前 14214 kWh/年） −6.9 %低減	−688 kWh/年 （貼付前 3429 kWh/年） −20.1 %低減	−807 kWh/年 （貼付前 14678 kWh/年） −5.5 %低減
	電気料金	−3447 円/年	−3196 円/年	−3238 円/年	−2289 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	285 kWh/年 （貼付前 8952 kWh/年） 3.2 %低減	235 kWh/年 （貼付前 50896 kWh/年） 0.5 %低減	523 kWh/年 （貼付前 10252 kWh/年） 5.1 %低減	654 kWh/年 （貼付前 56783 kWh/年） 1.2 %低減
	電気料金	1742 円/年	1314 円/年	3036 円/年	2456 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：日射遮蔽フィルムの貼付により低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計

【計算結果・参考項目に共通する注意点】

1．計算結果および参考項目は，モデル的な住宅・オフィスを想定し，各種前提のもと数値計算したものである。

2．計算結果・参考項目において設定した冷暖房の運転期間は，下記の通りとした。

・夏季 15 時 ： 8 月 1 日の 15 時

・夏季 1 ヶ月 ： 8 月 1～31 日

・夏季 6～9 月 ： 6 月 1 日～9 月 30 日

・冬季 1 ヶ月 ： 2 月 1 日～28 日

・期間空調 ： 冷房期間 6～9 月および暖房期間 11～4 月

・年間空調 ： 冷暖房期間 1 年間*

*：設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行い，設定温度よりも室温が低い場合に暖房運転を行う。

3．日射が遮蔽され，室内が暗くなることに伴う，照明による熱負荷の増加は考慮していない。

4．冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「貼付前　○○kWh/△△」とは，フィルムを貼付しない状態において，日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。

5．電気料金について，本計算では日射遮蔽フィルムの有無による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから，種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず，熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

6．数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		スマートフィルム　SR1800YC
製造（販売）企業名		エスアイテック株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-3862-0352　　FAX：03-3862-0026
	Web アドレス	http://sit-jp.com/
	E-mail	isida@sit-jp.com
フィルム全厚		63μm
設置条件	対応する建築物・窓など	ビル・住宅
	施工上の留意点	室内貼り
	その他設置場所等の制約条件	熱割れの可能性がある網入りガラス等は避ける
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		耐候性：約 10 年表面の汚れは水拭きで除去できる
技術上の特徴		・近赤外線の吸収に優れたナノレベルの無機微粒子を耐候性に優れた樹脂に分散しフィルム化している。フィルム表面の硬度も高く傷がつきにくい。可視光透過率が高いので，採光への影響が少なく，780nm～2100nm の近赤外線を 80%以上カットする。 ・紫外線カット機能もあり，調度品の退色を抑制する。 ・従来の反射フィルムのような近隣への光反射公害が発生しない。また夜間室内からのクリヤ―な景観を維持できる。 ・窓貼りフィルムの耐久性で課題になっている粘着剤に，新規に開発した耐熱性 UV カット粘着剤を採用し，長期の耐久性を持たせた。 ・本フィルムを貼り付けることによりガラスの飛散防止効果がある。 ・色調：淡グリーン
コスト概算		イニシャルコスト
		フィルム　￥5,000　1m²
		工賃　￥3,000　1m²
		合　計　￥8,000　1m²

○ その他メーカーからの情報

平成 19 年度環境技術実証モデル事業　ヒートアイランド対策技術分野
建築物外皮による空調負荷低減技術実証試験済み番号
ETV SR1800YCR＜051－0728＞

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	窓用日射遮蔽フィルム（スマートフィルム　SR1800YCR）／ エスアイテック株式会社
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月10日～平成21年2月 13日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）

基材のポリエステルフィルム表面に，赤外線遮蔽成分を含むハードコート剤を塗布し，裏面に粘着剤を塗布し，赤外線遮蔽層+PET フィルム+耐熱 UV カット粘着層+粘着層保護フィルムの構造とし，これを窓ガラスに粘着層保護フィルムを取り去り，耐熱 UV カット粘着剤層をガラスに密圧し貼付することにより，日射を赤外線の吸収により遮蔽する。

色：淡グリーン

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

日射遮蔽フィルムの熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の全ての窓にフィルムを貼付（室内側）した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出した。

２－１．対象建物

1）住宅（戸建 RC 造）の LD 部（床面積：20.49 m²，窓面積：6.62m²）

2）オフィスの事務室南側（床面積：113.4m²，窓面積：37.44m²）

※対象建物は，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」（日本建築学会　環境工学委員会　熱分科会第 15 回熱シンポジウム，1985 年）に基づき設定した。ただし，オフィスの建物設定については，WG における検討を踏まえ，ガラス窓を縦 1800mm から，縦 2600mm に変更している。

※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
住宅	26.6	21.0	6～9 時・12～14 時・16～22 時
オフィス	26.7	21.9	平日 8～18 時・土曜日 8～13 時

（参照：冷暖房設定温度については，（財）省エネルギーセンター，「平成 17 年度省エネルギー対策実態調査結果」，稼働時間については，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」）

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
住宅	4.67	5.14
オフィス	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	住宅	従量電灯 B	22.86（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	業務用電力	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	高圧電力 AS	12.08	11.06

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。

*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日

*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日

注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

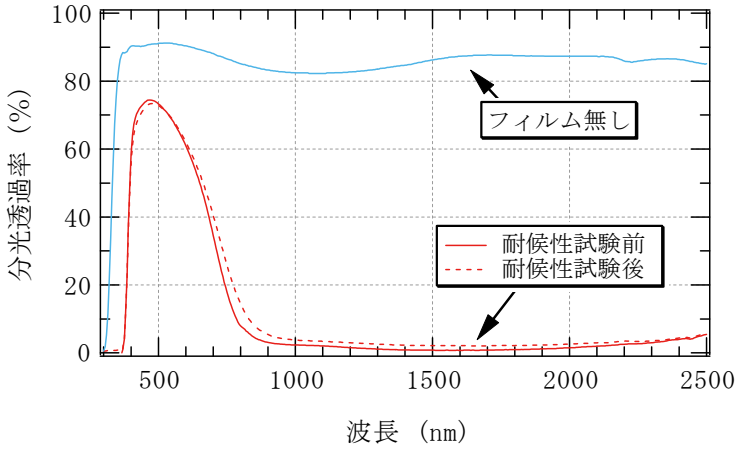
【熱・光学性能測定結果】

		耐候性試験前	耐候性試験後
遮蔽係数	(－)	0.61	0.62
熱貫流率	(W/m²・K)	6.0	6.1

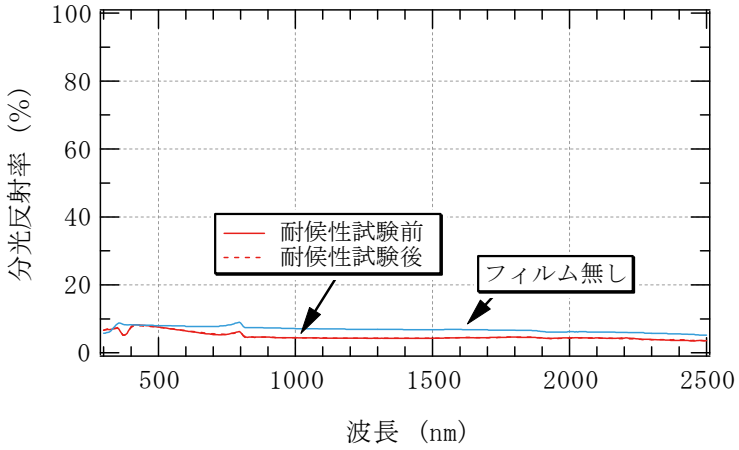
【参考項目】

		耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率	(%)	66.6	67.1
日射透過率	(%)	31.5	33.4
日射反射率	(%)	5.8	5.8

【分光透過率・分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】



図－１　分光透過率測定結果



図－２　分光反射率測定結果

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果*1（夏季１ヶ月）	熱量	145 kWh/月 （貼付前 727 kWh/月） 19.9 %低減	64 kWh/月 （貼付前 2196 kWh/月） 2.9 %低減	162 kWh/月 （貼付前 842 kWh/月） 19.2 %低減	77 kWh/月 （貼付前 2441 kWh/月） 3.2 %低減
	電気料金	711 円/月	249 円/月	840 円/月	261 円/月
冷房負荷低減効果*1（夏季 6～9 月）	熱量	527 kWh/4ヶ月 （貼付前 2293 kWh/4ヶ月） 23.0 %低減	210 kWh/4ヶ月 （貼付前 6407 kWh/4ヶ月） 3.3 %低減	569 kWh/4ヶ月 （貼付前 2558 kWh/4ヶ月） 22.2 %低減	244 kWh/4ヶ月 （貼付前 7029 kWh/4ヶ月） 3.5 %低減
	電気料金	2579 円/4ヶ月	800 円/4ヶ月	2949 円/4ヶ月	817 円/4ヶ月
室温上昇抑制効果*2（夏季 15 時）	自然室温*3	2.4 ℃ （ 38.5℃→36.1 ℃）	0.7 ℃ （ 37.8℃→37.1 ℃）	2.6 ℃ （ 39.8℃→37.2 ℃）	0.9 ℃ （ 38.1℃→37.2 ℃）
	体感温度*4	2.4 ℃ （ 38.1℃→35.7 ℃）	0.2 ℃ （ 30.8℃→30.6 ℃）	2.5 ℃ （ 39.3℃→36.8 ℃）	0.3 ℃ （ 31.0℃→30.7 ℃）

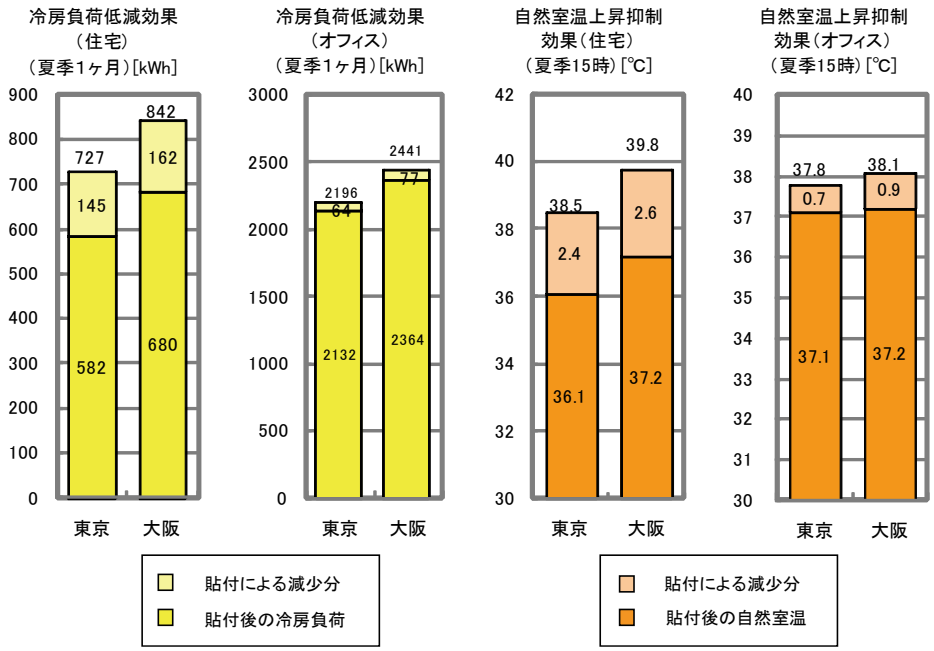
*1：夏季１ヶ月（８月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：８月１日における，対象部での室温の抑制効果

*3：冷房を行わないときの室温。

*4：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均。

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。



【参考項目】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷低減効果*1（冬季1ヶ月）	熱量	−138 kWh/月 （貼付前 62 kWh/月） −222.6 %低減	−121 kWh/月 （貼付前 488 kWh/月） −24.8 %低減	−115 kWh/月 （貼付前 199 kWh/月） −57.8 %低減	−82 kWh/月 （貼付前 836 kWh/月） −9.8 %低減
	電気料金	−612 円/月	−393 円/月	−540 円/月	−233 円/月
冷暖房負荷低減効果*2（期間空調）	熱量	35 kWh/年 （貼付前 2639 kWh/年） 1.3 %低減	−152 kWh/年 （貼付前 8295 kWh/年） −1.8 %低減	76 kWh/年 （貼付前 3128 kWh/年） 2.4 %低減	−56 kWh/年 （貼付前 9652 kWh/年） −0.6 %低減
	電気料金	390 円/年	−373 円/年	626 円/年	−34 円/年

*1：冬季 1 ヶ月（2 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*2：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

＜春，秋の影響を考慮した年間での算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：LD（住宅），事務室南側（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	898 kWh/年 （貼付前 2858 kWh/年） 31.4 %低減	392 kWh/年 （貼付前 7710 kWh/年） 5.1 %低減	1010 kWh/年 （貼付前 3328 kWh/年） 30.3 %低減	448 kWh/年 （貼付前 8817 kWh/年） 5.1 %低減
	電気料金	4396 円/年	1449 円/年	5236 円/年	1453 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−494 kWh/年 （貼付前 346 kWh/年） −142.8 %低減	−366 kWh/年 （貼付前 1896 kWh/年） −19.3 %低減	−493 kWh/年 （貼付前 570 kWh/年） −86.5 %低減	−302 kWh/年 （貼付前 2623 kWh/年） −11.5 %低減
	電気料金	−2197 円/年	−1188 円/年	−2322 円/年	−855 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	404 kWh/年 （貼付前 3203 kWh/年） 12.6 %低減	26 kWh/年 （貼付前 9606 kWh/年） 0.3 %低減	517 kWh/年 （貼付前 3898 kWh/年） 13.3 %低減	147 kWh/年 （貼付前 11441 kWh/年） 1.3 %低減
	電気料金	2199 円/年	261 円/年	2914 円/年	598 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

＜西日の影響など全方位を考慮した際の算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：建築物全体（住宅），基準階事務室全体（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	1220 kWh/年 （貼付前 5834 kWh/年） 20.9 %低減	1579 kWh/年 （貼付前 36682 kWh/年） 4.3 %低減	1400 kWh/年 （貼付前 6823 kWh/年） 20.5 %低減	1901 kWh/年 （貼付前 42106 kWh/年） 4.5 %低減
	電気料金	5972 円/年	5839 円/年	7258 円/年	6176 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−932 kWh/年 （貼付前 3118 kWh/年） −29.9 %低減	−1261 kWh/年 （貼付前 14214 kWh/年） −8.9 %低減	−823 kWh/年 （貼付前 3429 kWh/年） −24.0 %低減	−1052 kWh/年 （貼付前 14678 kWh/年） −7.2 %低減
	電気料金	−4144 円/年	−4091 円/年	−3875 円/年	−2984 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	288 kWh/年 （貼付前 8952 kWh/年） 3.2 %低減	318 kWh/年 （貼付前 50896 kWh/年） 0.6 %低減	577 kWh/年 （貼付前 10252 kWh/年） 5.6 %低減	849 kWh/年 （貼付前 56783 kWh/年） 1.5 %低減
	電気料金	1828 円/年	1748 円/年	3383 円/年	3192 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：日射遮蔽フィルムの貼付により低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計

【計算結果・参考項目に共通する注意点】

1．計算結果および参考項目は，モデル的な住宅・オフィスを想定し，各種前提のもと数値計算したものである。

2．計算結果・参考項目において設定した冷暖房の運転期間は，下記の通りとした。

・夏季 15 時 ： 8 月 1 日の 15 時

・夏季 1 ヶ月 ： 8 月 1～31 日

・夏季 6～9 月 ： 6 月 1 日～9 月 30 日

・冬季 1 ヶ月 ： 2 月 1 日～28 日

・期間空調 ： 冷房期間 6～9 月および暖房期間 11～4 月

・年間空調 ： 冷暖房期間 1 年間*

*：設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行い，設定温度よりも室温が低い場合に暖房運転を行う。

3．日射が遮蔽され，室内が暗くなることに伴う，照明による熱負荷の増加は考慮していない。

4．冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「貼付前　○○kWh/△△」とは，フィルムを貼付しない状態において，日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。

5．電気料金について，本計算では日射遮蔽フィルムの有無による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから，種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず，熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

6．数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		スマートフィルム　SR1800YCR
製造（販売）企業名		エスアイテック株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-3862-0352　　FAX：03-3862-0026
	Web アドレス	http://sit-jp.com/
	E-mail	isida@sit-jp.com
フィルム全厚		63μm
設置条件	対応する建築物・窓など	ビル・住宅
	施工上の留意点	室内貼り
	その他設置場所等の制約条件	熱割れの可能性がある網入りガラス等は避ける
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		耐候性：約 10 年表面の汚れは水拭きで除去できる
技術上の特徴		・近赤外線の吸収に優れたナノレベルの無機微粒子を耐候性に優れた樹脂に分散しフィルム化している。フィルム表面の硬度も高く傷がつきにくい。可視光透過率が高いので，採光への影響が少なく，780nm～2100nm の近赤外線を 95%以上カットする。 ・紫外線カット機能もあり，調度品の退色を抑制する。 ・従来の反射フィルムのような近隣への光反射公害が発生しない。また夜間室内からのクリヤ―な景観を維持できる。 ・窓貼りフィルムの耐久性で課題になっている粘着剤に，新規に開発した耐熱性 UV カット粘着剤を採用し，長期の耐久性を持たせた。 ・本フィルムを貼り付けることによりガラスの飛散防止効果がある。 ・色調：淡グリーン
コスト概算		イニシャルコスト
		フィルム　￥6,000　1m²
		工賃　￥3,000　1m²
		合　計　￥9,000　1m²

○ その他メーカーからの情報

平成 19 年度環境技術実証モデル事業　ヒートアイランド対策技術分野
建築物外皮による空調負荷低減技術実証試験済み番号
ETV SR1800YCR＜051－0728＞

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	窓用ファブリック（遮ネット）／ 株式会社　鈴寅
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月10日～平成21年2月 13日

1．実証対象技術の概要

（原理・材質等）
ポリエステルメッシュ（黒，24 ゲージ/吋）に片面をスパッタリングにてステンレス（sus310）を成膜（約 300Å）。さらに粘着加工を施し，窓ガラスへ貼り付けることで日射を遮蔽する。

2．実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

窓用ファブリックの熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の全ての窓に窓用ファブリックを貼付（室内側）した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出した。

２－１．対象建物

1）住宅（戸建 RC 造）の LD 部（床面積：20.49 m²，窓面積：6.62m²）
2）オフィスの事務室南側（床面積：113.40m²，窓面積：37.44m²）

※対象建物は，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」（日本建築学会　環境工学委員会　熱分科会第 15 回熱シンポジウム，1985 年）に基づき設定した。ただし，オフィスの建物設定については，WG における検討を踏まえ，ガラス窓を縦 1800mm から，縦 2600mm に変更している。
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
住宅	26.6	21.0	6～9 時・12～14 時・16～22 時
オフィス	26.7	21.9	平日 8～18 時・土曜日 8～13 時

（参照：冷暖房設定温度については，（財）省エネルギーセンター，「平成 17 年度省エネルギー対策実態調査結果」，稼働時間については，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」）

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
住宅	4.67	5.14
オフィス	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	住宅	従量電灯 B	22.86（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	業務用電力	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	高圧電力 AS	12.08	11.06

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

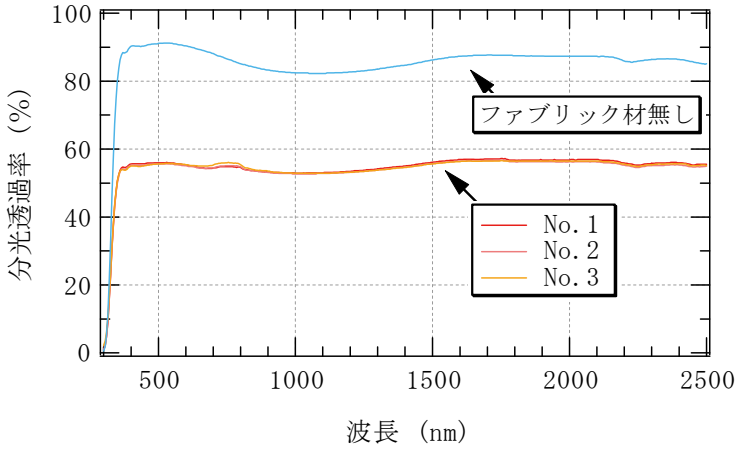
【熱・光学性能測定結果】

		耐候性試験前	耐候性試験後
遮蔽係数	(－)	0.74	シートのはがれが発生
熱貫流率	(W/m²・K)	6.1	

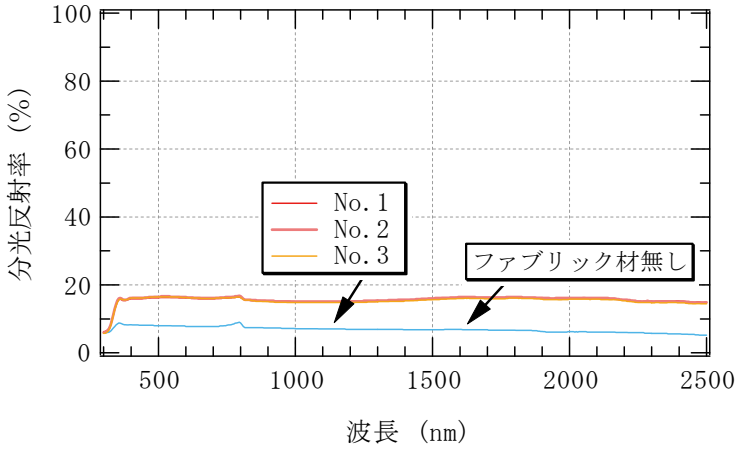
【参考項目】

		耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率	(%)	55.6	シートのはがれが発生
日射透過率	(%)	54.5	
日射反射率	(%)	15.8	

【分光透過率・分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】



図－１　　分光透過率測定結果



図－２　　分光反射率測定結果

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果*1（夏季 1 ヶ月）	熱量	94 kWh/月 （貼付前 727 kWh/月） 12.9 %低減	52 kWh/月 （貼付前 2196 kWh/月） 2.4 %低減	106 kWh/月 （貼付前 842 kWh/月） 12.6 %低減	62 kWh/月 （貼付前 2441 kWh/月） 2.5 %低減
	電気料金	462 円/月	201 円/月	547 円/月	212 円/月
冷房負荷低減効果*1（夏季 6～9 月）	熱量	342 kWh/4ヶ月 （貼付前 2293 kWh/4ヶ月） 14.9 %低減	168 kWh/4ヶ月 （貼付前 6407 kWh/4ヶ月） 2.6 %低減	370 kWh/4ヶ月 （貼付前 2558 kWh/4ヶ月） 14.5 %低減	194 kWh/4ヶ月 （貼付前 7029 kWh/4ヶ月） 2.8 %低減
	電気料金	1672 円/4ヶ月	640 円/4ヶ月	1918 円/4ヶ月	651 円/4ヶ月
室温上昇抑制効果*2（夏季 15 時）	自然室温*3	1.6 ℃ （ 38.5℃→36.9 ℃）	0.5 ℃ （ 37.8℃→37.3 ℃）	1.8 ℃ （ 39.8℃→38.0 ℃）	0.5 ℃ （ 38.1℃→37.6 ℃）
	体感温度*4	1.3 ℃ （ 38.1℃→36.8 ℃）	0.2 ℃ （ 30.8℃→30.6 ℃）	1.5 ℃ （ 39.3℃→37.8 ℃）	0.2 ℃ （ 31.0℃→30.8 ℃）

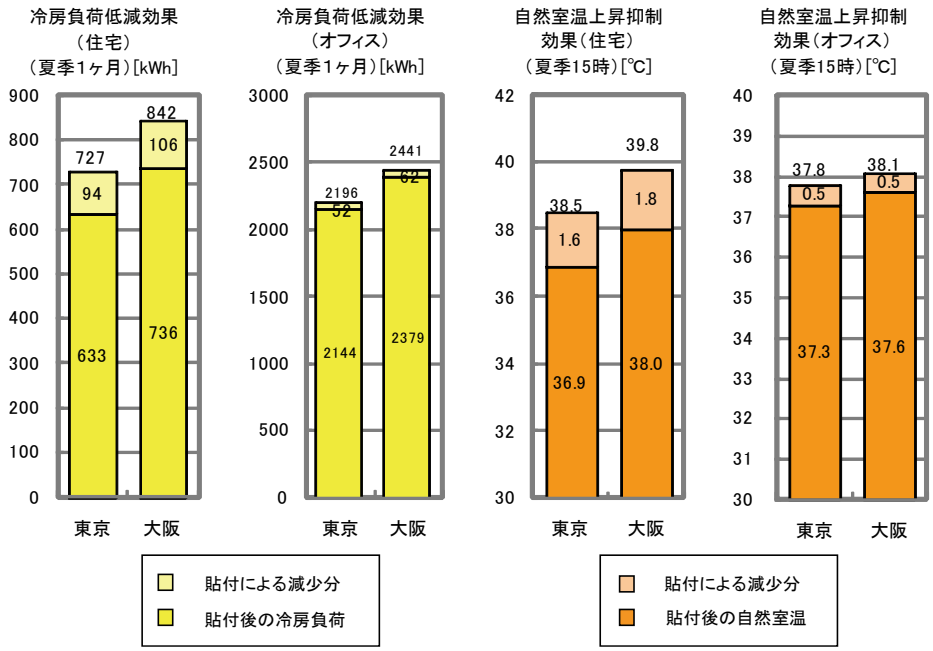
*1：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：8 月 1 日における，対象部での室温の抑制効果

*3：冷房を行わないときの室温。

*4：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均。

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。



【参考項目】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷低減効果*1（冬季1ヶ月）	熱量	−81 kWh/月 （貼付前 62 kWh/月） −130.6 %低減	−93 kWh/月 （貼付前 488 kWh/月） −19.1 %低減	−71 kWh/月 （貼付前 199 kWh/月） −35.7 %低減	−62 kWh/月 （貼付前 836 kWh/月） −7.4 %低減
	電気料金	−361 円/月	−303 円/月	−335 円/月	−175 円/月
冷暖房負荷低減効果*2（期間空調）	熱量	66 kWh/年 （貼付前 2639 kWh/年） 2.5 %低減	−106 kWh/年 （貼付前 8295 kWh/年） −1.3 %低減	79 kWh/年 （貼付前 3128 kWh/年） 2.5 %低減	−26 kWh/年 （貼付前 9652 kWh/年） −0.3 %低減
	電気料金	444 円/年	−247 円/年	546 円/年	25 円/年

*1：冬季 1 ヶ月（2 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*2：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

＜春，秋の影響を考慮した年間での算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：LD（住宅），事務室南側（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	603 kWh/年 （貼付前 2858 kWh/年） 21.1 %低減	306 kWh/年 （貼付前 7710 kWh/年） 4.0 %低減	670 kWh/年 （貼付前 3328 kWh/年） 20.1 %低減	351 kWh/年 （貼付前 8817 kWh/年） 4.0 %低減
	電気料金	2952 円/年	1132 円/年	3475 円/年	1139 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−277 kWh/年 （貼付前 346 kWh/年） −80.1 %低減	−277 kWh/年 （貼付前 1896 kWh/年） −14.6 %低減	−291 kWh/年 （貼付前 570 kWh/年） −51.1 %低減	−222 kWh/年 （貼付前 2623 kWh/年） −8.5 %低減
	電気料金	−1233 円/年	−899 円/年	−1371 円/年	−630 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	326 kWh/年 （貼付前 3203 kWh/年） 10.2 %低減	29 kWh/年 （貼付前 9606 kWh/年） 0.3 %低減	379 kWh/年 （貼付前 3898 kWh/年） 9.7 %低減	129 kWh/年 （貼付前 11441 kWh/年） 1.1 %低減
	電気料金	1719 円/年	233 円/年	2104 円/年	509 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の玲暖房負荷低減効果

＜西日の影響など全方位を考慮した際の算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：建築物全体（住宅），基準階事務室全体（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	814 kWh/年 （貼付前 5834 kWh/年） 14.0 %低減	1172 kWh/年 （貼付前 36682 kWh/年） 3.2 %低減	928 kWh/年 （貼付前 6823 kWh/年） 13.6 %低減	1414 kWh/年 （貼付前 42106 kWh/年） 3.4 %低減
	電気料金	3983 円/年	4337 円/年	4810 円/年	4595 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−550 kWh/年 （貼付前 3118 kWh/年） −17.6 %低減	−885 kWh/年 （貼付前 14214 kWh/年） −6.2 %低減	−486 kWh/年 （貼付前 3429 kWh/年） −14.2 %低減	−719 kWh/年 （貼付前 14678 kWh/年） −4.9 %低減
	電気料金	−2445 円/年	−2871 円/年	−2290 円/年	−2039 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	264 kWh/年 （貼付前 8952 kWh/年） 2.9 %低減	287 kWh/年 （貼付前 50896 kWh/年） 0.6 %低減	442 kWh/年 （貼付前 10252 kWh/年） 4.3 %低減	694 kWh/年 （貼付前 56783 kWh/年） 1.2 %低減
	電気料金	1538 円/年	1466 円/年	2520 円/年	2556 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：窓用ファブリックの貼付により低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計

【計算結果・参考項目に共通する注意点】

1．計算結果および参考項目は，モデル的な住宅・オフィスを想定し，各種前提のもと数値計算したものである。

2．計算結果・参考項目において設定した冷暖房の運転期間は，下記の通りとした。

・夏季 15 時 ： 8 月 1 日の 15 時

・夏季 1 ヶ月 ： 8 月 1～31 日

・夏季 6～9 月 ： 6 月 1 日～9 月 30 日

・冬季 1 ヶ月 ： 2 月 1 日～28 日

・期間空調 ： 冷房期間 6～9 月および暖房期間 11～4 月

・年間空調 ： 冷暖房期間 1 年間*

*：設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行い，設定温度よりも室温が低い場合に暖房運転を行う。

3．日射が遮蔽され，室内が暗くなることに伴う，照明による熱負荷の増加は考慮していない。

4．冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「貼付前 ○○kWh/△△」とは，窓用ファブリックを貼付しない状態において，日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。

5．電気料金について，本計算では窓用ファブリックの有無による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから，種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず，熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

6．数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		遮ネット
製造（販売）企業名		株式会社　鈴寅
連絡先	TEL／FAX	TEL：0533-68-4666　　FAX：0533-68-0108
	Web アドレス	http://www.suzutora.co.jp/
	E-mail	mail@suzutora.co.jp
設置条件	対応する建築物・窓など	一般住宅用窓ガラス類
	施工上の留意点	貼付けあと，手でしっかりと圧着させる。 強さにより，持続性能が左右される。
	その他設置場所等の制約条件	車に施工した場合，使用環境によっては剥れる恐れが有る。
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		社内実使用試験，南窓に施工。約2年間の吸着持続性の確認済
技術上の特徴		窓ガラスに貼付けることで，日射熱，紫外線のカット効果を付与できる。 従来品（フィルムタイプ）の貼付けの際に気泡が入るなどの施工上の煩わしさを，メッシュ状の基布を使用することで解消した。 窓から侵入する熱線をカットすることで，室内の温度上昇を抑えることに繋がり，エアコンの消費エネルギーを抑える効果が期待できる。誰でも簡単，きれいに施工することができるので，多くの方に抵抗なく使用頂ける。各家庭での消費エネルギー費，CO2 削減の助けになれば幸いである。 片面金属スパッタ加工なので，室内側が生地色の黒，室外側が金属加工面の光沢のあるフェイスになる。施工済の窓を室外から見ると，金属の光沢による覗き見防止になる。対象的に，室内からは，黒糸の為，室外がしっかりと見ることが出来る，マジックミラー効果もある。
コスト概算		イニシャルコスト
		設計施工価格（材工共）　￥3,600　1m^2
		合　計　￥3,600　1m^2

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	窓用コーティング材（クールセーブ HG）／ 株式会社アスクリン
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月10日～平成21年2月 13日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
①紫外線遮蔽剤をプロピレングリコールとイソシアネート溶液に混合する。
②①を加熱静止後、アクリル樹脂溶液・微粒子酸化金属物溶液を混合する。
③②を加熱精製する。
④③を特殊スポンジに浸透させ、ガラスにコーティングし、紫外線及び赤外線を遮蔽する。
色：クリアブルー

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

コーティング材の熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の全ての窓にコーティング材を塗布（室内側）した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出した。

２－１．対象建物

1）住宅（戸建 RC 造）の LD 部（床面積：20.49 m²，窓面積：6.62m²）
2）オフィスの事務室南側（床面積：113.40 m²，窓面積：37.44m²）

※対象建物は，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」（日本建築学会　環境工学委員会　熱分科会第 15 回熱シンポジウム，1985 年）に基づき設定した。ただし，オフィスの建物設定については，WG における検討を踏まえ，ガラス窓を縦 1800mm から，縦 2600mm に変更している。

※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
住宅	26.6	21.0	6～9 時・12～14 時・16～22 時
オフィス	26.7	21.9	平日 8～18 時・土曜日 8～13 時

（参照：冷暖房設定温度については，（財）省エネルギーセンター，「平成 17 年度省エネルギー対策実態調査結果」，稼働時間については，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」）

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
住宅	4.67	5.14
オフィス	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	住宅	従量電灯 B	22.86（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	業務用電力	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	高圧電力 AS	12.08	11.06

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

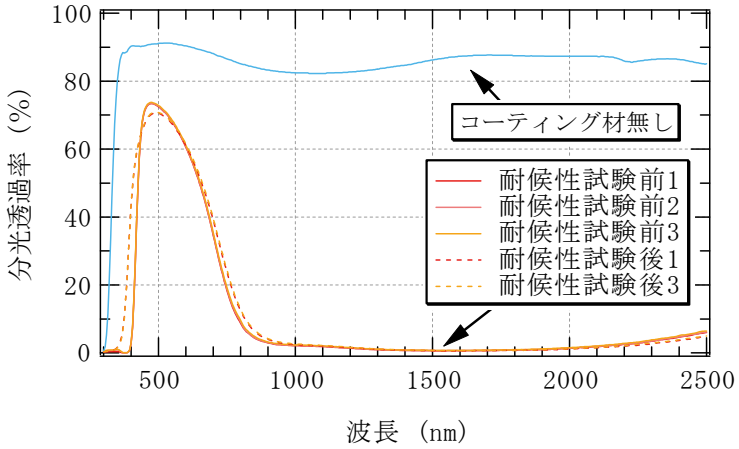
【熱・光学性能測定結果】

		耐候性試験前	耐候性試験後
遮蔽係数	(－)	0.59	0.61
熱貫流率	(W/m²・K)	6.0	6.0

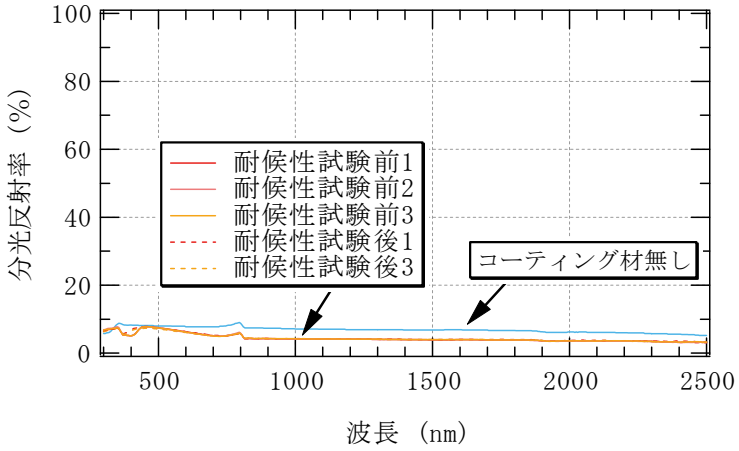
【参考項目】

		耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率	(%)	66.3	65.8
日射透過率	(%)	29.4	31.6
日射反射率	(%)	5.4	5.5

【分光透過率・分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】



図－1　　分光透過率測定結果



図－2　　分光反射率測定結果

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果*1（夏季１ヶ月）	熱量	151 kWh/月 （塗布前 727 kWh/月） 20.8 %低減	69 kWh/月 （塗布前 2196 kWh/月） 3.1 %低減	168 kWh/月 （塗布前 842 kWh/月） 20.0 %低減	83 kWh/月 （塗布前 2441 kWh/月） 3.4 %低減
	電気料金	740 円/月	268 円/月	873 円/月	282 円/月
冷房負荷低減効果*1（夏季 6～9 月）	熱量	548 kWh/4ヶ月 （塗布前 2293 kWh/4ヶ月） 23.9 %低減	226 kWh/4ヶ月 （塗布前 6407 kWh/4ヶ月） 3.5 %低減	591 kWh/4ヶ月 （塗布前 2558 kWh/4ヶ月） 23.1 %低減	261 kWh/4ヶ月 （塗布前 7029 kWh/4ヶ月） 3.7 %低減
	電気料金	2681 円/4ヶ月	860 円/4ヶ月	3063 円/4ヶ月	874 円/4ヶ月
室温上昇抑制効果*2（夏季 15 時）	自然室温*3	2.5 ℃ （ 38.5℃→36.0 ℃）	0.7 ℃ （ 37.8℃→37.1 ℃）	2.7 ℃ （ 39.8℃→37.1 ℃）	0.6 ℃ （ 38.1℃→37.5 ℃）
	体感温度*4	2.1 ℃ （ 38.1℃→36.0 ℃）	0.2 ℃ （ 30.8℃→30.6 ℃）	2.2 ℃ （ 39.3℃→37.1 ℃）	0.3 ℃ （ 31.0℃→30.7 ℃）

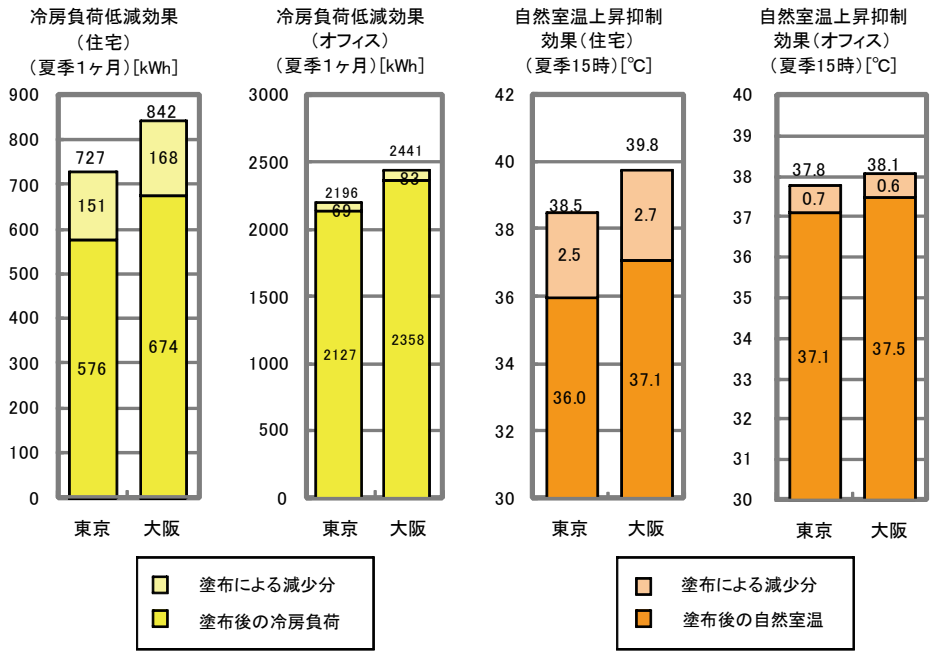
*1：夏季１ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：8 月 1 日における，対象部での室温の抑制効果

*3：冷房を行わないときの室温。

*4：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均。

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。



【参考項目】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷低減効果*1（冬季1ヶ月）	熱量	−144 kWh/月 （塗布前 62 kWh/月） −232.3 %低減	−125 kWh/月 （塗布前 488 kWh/月） −25.6 %低減	−118 kWh/月 （塗布前 199 kWh/月） −59.3 %低減	−86 kWh/月 （塗布前 836 kWh/月） −10.3 %低減
	電気料金	−641 円/月	−405 円/月	−556 円/月	−244 円/月
冷暖房負荷低減効果*2（期間空調）	熱量	34 kWh/年 （塗布前 2639 kWh/年） 1.3 %低減	−150 kWh/年 （塗布前 8295 kWh/年） −1.8 %低減	81 kWh/年 （塗布前 3128 kWh/年） 2.6 %低減	−52 kWh/年 （塗布前 9652 kWh/年） −0.5 %低減
	電気料金	396 円/年	−359 円/年	661 円/年	−13 円/年

*1：冬季 1 ヶ月（2 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*2：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

＜春，秋の影響を考慮した年間での算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：LD（住宅），事務室南側（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	929 kWh/年 （塗布前 2858 kWh/年） 32.5 %低減	416 kWh/年 （塗布前 7710 kWh/年） 5.4 %低減	1045 kWh/年 （塗布前 3328 kWh/年） 31.4 %低減	477 kWh/年 （塗布前 8817 kWh/年） 5.4 %低減
	電気料金	4546 円/年	1537 円/年	5417 円/年	1546 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−516 kWh/年 （塗布前 346 kWh/年） −149.1 %低減	−380 kWh/年 （塗布前 1896 kWh/年） −20.0 %低減	−510 kWh/年 （塗布前 570 kWh/年） −89.5 %低減	−314 kWh/年 （塗布前 2623 kWh/年） −12.0 %低減
	電気料金	−2293 円/年	−1233 円/年	−2401 円/年	−892 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	413 kWh/年 （塗布前 3203 kWh/年） 12.9 %低減	36 kWh/年 （塗布前 9606 kWh/年） 0.4 %低減	535 kWh/年 （塗布前 3898 kWh/年） 13.7 %低減	162 kWh/年 （塗布前 11441 kWh/年） 1.4 %低減
	電気料金	2253 円/年	304 円/年	3016 円/年	654 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の玲暖房負荷低減効果

＜西日の影響など全方位を考慮した際の算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：建築物全体（住宅），基準階事務室全体（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	1261 kWh/年 （塗布前 5834 kWh/年） 21.6 %低減	1670 kWh/年 （塗布前 36682 kWh/年） 4.6 %低減	1449 kWh/年 （塗布前 6823 kWh/年） 21.2 %低減	2014 kWh/年 （塗布前 42106 kWh/年） 4.8 %低減
	電気料金	6175 円/年	6177 円/年	7509 円/年	6543 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−967 kWh/年 （塗布前 3118 kWh/年） −31.0 %低減	−1283 kWh/年 （塗布前 14214 kWh/年） −9.0 %低減	−851 kWh/年 （塗布前 3429 kWh/年） −24.8 %低減	−1068 kWh/年 （塗布前 14678 kWh/年） −7.3 %低減
	電気料金	−4300 円/年	−4161 円/年	−4006 円/年	−3027 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	294 kWh/年 （塗布前 8952 kWh/年） 3.3 %低減	387 kWh/年 （塗布前 50896 kWh/年） 0.8 %低減	598 kWh/年 （塗布前 10252 kWh/年） 5.8 %低減	946 kWh/年 （塗布前 56783 kWh/年） 1.7 %低減
	電気料金	1874 円/年	2016 円/年	3504 円/年	3516 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：コーティング材の塗布により低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計

【計算結果・参考項目に共通する注意点】

1．計算結果および参考項目は，モデル的な住宅・オフィスを想定し，各種前提のもと数値計算したものである。

2．計算結果・参考項目において設定した冷暖房の運転期間は，下記の通りとした。

・夏季 15 時 ： 8 月 1 日の 15 時

・夏季 1 ヶ月 ： 8 月 1～31 日

・夏季 6～9 月 ： 6 月 1 日～9 月 30 日

・冬季 1 ヶ月 ： 2 月 1 日～28 日

・期間空調 ： 冷房期間 6～9 月および暖房期間 11～4 月

・年間空調 ： 冷暖房期間 1 年間*

*：設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行い，設定温度よりも室温が低い場合に暖房運転を行う。

3．日射が遮蔽され，室内が暗くなることに伴う，照明による熱負荷の増加は考慮していない。

4．冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「塗布前 ○○kWh/△△」とは，コーティング材を塗布しない状態において，日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。

5．電気料金について，本計算ではコーティング材の有無による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから，種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず，熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

6．数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		クールセーブ HG
製造（販売）企業名		株式会社アスクリン
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-5916-3806　　FAX：03-5916-3807
	Web アドレス	http://www.asucurin.co.jp
	E-mail	info@asucurin.co.jp
コーティング材全厚		5μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・建築物 ビル、マンション、教育・文化施設、一般家庭など ・窓 既設の窓ガラス、ペアガラス、熱線吸収ガラス、型板ガラスなど
	施工上の留意点	・ガラス面の脱脂。 ・ガラス周辺の温度管理、湿気除去、充分な換気。 ・コーティングによる熱割れ防止のため、熱割れ計算を行う場合がある。 ・商標登録・特許取得「スポンジコーティング」でスポンジを窓幅に合わせてコーティングする。
	その他設置場所等の制約条件	特になし
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		・ガラス清掃には中性洗剤を使用する。 ・耐侯性：約 10 年以上
技術上の特徴		・《オオシロ塗り》のスポンジコーティング（特許・商標登録） ・塗膜 5μ 以上。 ・液剤の飛散はない。 ・液剤の色はクリアブルー。 ・継ぎ目がない。 ・紫外線カット、遮熱・断熱効果。
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）	￥15,000	1m²
合　計	￥15,000	1m²

○ その他メーカーからの情報

・耐用年数　　約 10 年以上
・その他の性能　　①　塗着率 100%
　　②　耐候性に優れている。

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	窓用コーティング材（エコガラスコート）／ 株式会社大光テクニカル
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月10日～平成21年2月 13日

1. 実証対象技術の概要

（原理･材質等）
ガラス基材にフローコート（垂れ流し工法）にて塗布することにより赤外線・紫外線を遮断する。
主剤は無機系赤外線吸収剤をアクリル系樹脂に分散し、透明性に優れた被膜を形成。
色：クリアー（極薄い青紫色）

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

コーティング材の熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の全ての窓にコーティング材を塗布（室内側）した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出した。

２－１．対象建物

1）住宅（戸建 RC 造）の LD 部（床面積：20.49 m^2，窓面積：6.62m^2）
2）オフィスの事務室南側（床面積：113.40 m^2，窓面積：37.44m^2）

※対象建物は，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」（日本建築学会　環境工学委員会　熱分科会第 15 回熱シンポジウム，1985 年）に基づき設定した。ただし，オフィスの建物設定については，WG における検討を踏まえ，ガラス窓を縦 1800mm から，縦 2600mm に変更している。
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
住宅	26.6	21.0	6～9 時・12～14 時・16～22 時
オフィス	26.7	21.9	平日 8～18 時・土曜日 8～13 時

（参照：冷暖房設定温度については，（財）省エネルギーセンター，「平成 17 年度省エネルギー対策実態調査結果」，稼働時間については，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」）

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
住宅	4.67	5.14
オフィス	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	住宅	従量電灯 B	22.86（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	業務用電力	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	高圧電力 AS	12.08	11.06

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

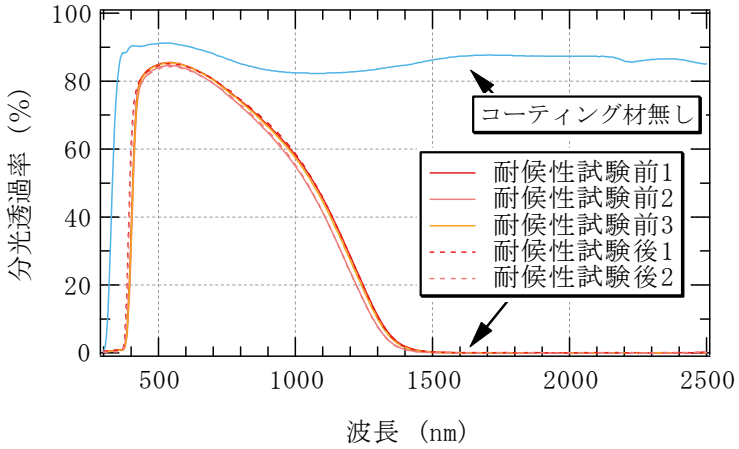
【熱・光学性能測定結果】

		耐候性試験前	耐候性試験後
遮蔽係数	(－)	0.82	0.82
熱貫流率	(W/m²・K)	6.0	6.1

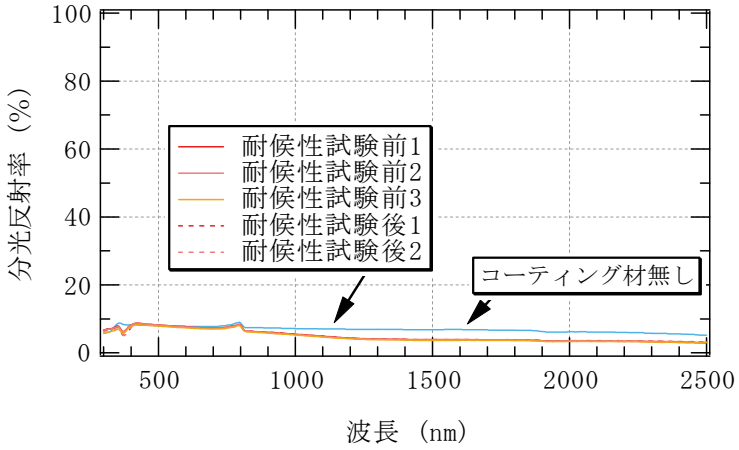
【参考項目】

		耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率	(%)	84.6	84.2
日射透過率	(%)	60.0	60.5
日射反射率	(%)	6.6	6.6

【分光透過率・分光反射率(波長範囲:300nm～2500nm)の特性】



図－1　分光透過率測定結果



図－2　分光反射率測定結果

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果*1（夏季１ヶ月）	熱量	68 kWh/月 （塗布前 727 kWh/月） 9.4 %低減	20 kWh/月 （塗布前 2196 kWh/月） 0.9 %低減	76 kWh/月 （塗布前 842 kWh/月） 9.0 %低減	26 kWh/月 （塗布前 2441 kWh/月） 1.1 %低減
	電気料金	334 円/月	76 円/月	395 円/月	87 円/月
冷房負荷低減効果*1（夏季 6～9 月）	熱量	247 kWh/4ヶ月 （塗布前 2293 kWh/4ヶ月） 10.8 %低減	63 kWh/4ヶ月 （塗布前 6407 kWh/4ヶ月） 1.0 %低減	267 kWh/4ヶ月 （塗布前 2558 kWh/4ヶ月） 10.4 %低減	73 kWh/4ヶ月 （塗布前 7029 kWh/4ヶ月） 1.0 %低減
	電気料金	1207 円/4ヶ月	240 円/4ヶ月	1382 円/4ヶ月	244 円/4ヶ月
室温上昇抑制効果*2（夏季 15 時）	自然室温*3	1.1 ℃ （ 38.5℃→37.4 ℃）	0.3 ℃ （ 37.8℃→37.5 ℃）	1.2 ℃ （ 39.8℃→38.6 ℃）	0.2 ℃ （ 38.1℃→37.9 ℃）
	体感温度*4	0.9 ℃ （ 38.1℃→37.2 ℃）	0.1 ℃ （ 30.8℃→30.7 ℃）	1.0 ℃ （ 39.3℃→38.3 ℃）	0.1 ℃ （ 31.0℃→30.9 ℃）

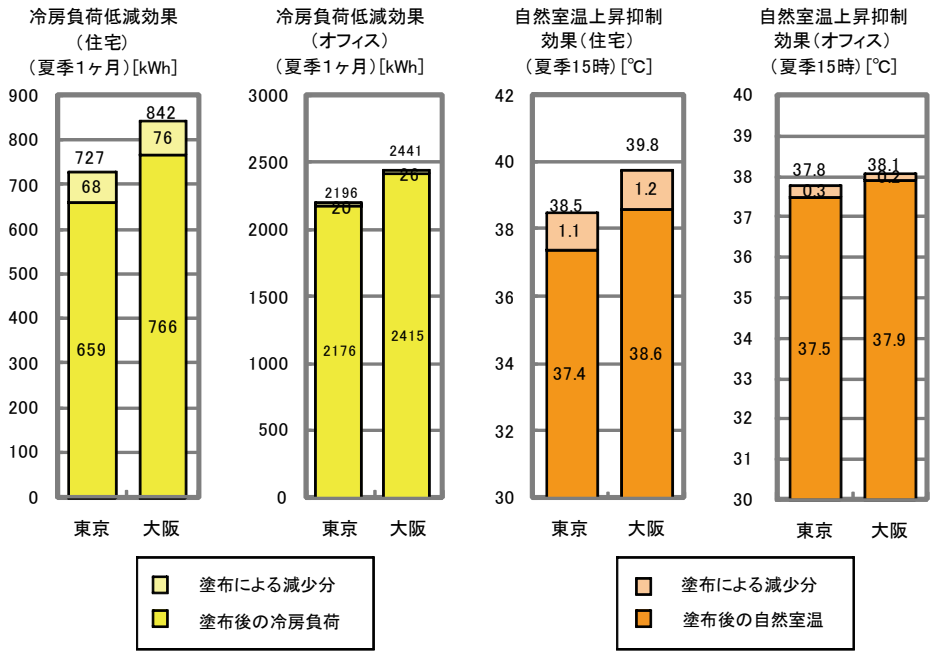
*1：夏季１ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：8 月 1 日における，対象部での室温の抑制効果

*3：冷房を行わないときの室温。

*4：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均。

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。



【参考項目】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷低減効果*1（冬季1ヶ月）	熱量	−52 kWh/月 （塗布前 62 kWh/月） −83.9 %低減	−36 kWh/月 （塗布前 488 kWh/月） −7.4 %低減	−49 kWh/月 （塗布前 199 kWh/月） −24.6 %低減	−28 kWh/月 （塗布前 836 kWh/月） −3.3 %低減
	電気料金	−230 円/月	−117 円/月	−232 円/月	−80 円/月
冷暖房負荷低減効果*2（期間空調）	熱量	67 kWh/年 （塗布前 2639 kWh/年） 2.5 %低減	−29 kWh/年 （塗布前 8295 kWh/年） −0.3 %低減	65 kWh/年 （塗布前 3128 kWh/年） 2.1 %低減	−7 kWh/年 （塗布前 9652 kWh/年） −0.1 %低減
	電気料金	407 円/年	−60 円/年	431 円/年	19 円/年

*1：冬季 1 ヶ月（2 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果
*2：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

＜春，秋の影響を考慮した年間での算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：LD（住宅），事務室南側（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	444 kWh/年 （塗布前 2858 kWh/年） 15.5 %低減	114 kWh/年 （塗布前 7710 kWh/年） 1.5 %低減	488 kWh/年 （塗布前 3328 kWh/年） 14.7 %低減	134 kWh/年 （塗布前 8817 kWh/年） 1.5 %低減
	電気料金	2172 円/年	424 円/年	2527 円/年	436 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−181 kWh/年 （塗布前 346 kWh/年） −52.3 %低減	−94 kWh/年 （塗布前 1896 kWh/年） −5.0 %低減	−202 kWh/年 （塗布前 570 kWh/年） −35.4 %低減	−81 kWh/年 （塗布前 2623 kWh/年） −3.1 %低減
	電気料金	−805 円/年	−305 円/年	−950 円/年	−228 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	263 kWh/年 （塗布前 3203 kWh/年） 8.2 %低減	21 kWh/年 （塗布前 9606 kWh/年） 0.2 %低減	286 kWh/年 （塗布前 3898 kWh/年） 7.3 %低減	54 kWh/年 （塗布前 11441 kWh/年） 0.5 %低減
	電気料金	1367 円/年	119 円/年	1577 円/年	208 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果
*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果
*3：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の玲暖房負荷低減効果

＜西日の影響など全方位を考慮した際の算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：建築物全体（住宅），基準階事務室全体（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	599 kWh/年 （塗布前 5834 kWh/年） 10.3 %低減	496 kWh/年 （塗布前 36682 kWh/年） 1.4 %低減	677 kWh/年 （塗布前 6823 kWh/年） 9.9 %低減	601 kWh/年 （塗布前 42106 kWh/年） 1.4 %低減
	電気料金	2933 円/年	1835 円/年	3509 円/年	1953 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−373 kWh/年 （塗布前 3118 kWh/年） −12.0 %低減	−339 kWh/年 （塗布前 14214 kWh/年） −2.4 %低減	−331 kWh/年 （塗布前 3429 kWh/年） −9.7 %低減	−242 kWh/年 （塗布前 14678 kWh/年） −1.6 %低減
	電気料金	−1659 円/年	−1101 円/年	−1558 円/年	−687 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	226 kWh/年 （塗布前 8952 kWh/年） 2.5 %低減	156 kWh/年 （塗布前 50896 kWh/年） 0.3 %低減	346 kWh/年 （塗布前 10252 kWh/年） 3.4 %低減	359 kWh/年 （塗布前 56783 kWh/年） 0.6 %低減
	電気料金	1274 円/年	734 円/年	1951 円/年	1266 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：コーティング材の塗布により低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計

【計算結果・参考項目に共通する注意点】

1．計算結果および参考項目は，モデル的な住宅・オフィスを想定し，各種前提のもと数値計算したものである。

2．計算結果・参考項目において設定した冷暖房の運転期間は，下記の通りとした。

・夏季 15 時 ： 8 月 1 日の 15 時

・夏季 1 ヶ月 ： 8 月 1～31 日

・夏季 6～9 月 ： 6 月 1 日～9 月 30 日

・冬季 1 ヶ月 ： 2 月 1 日～28 日

・期間空調 ： 冷房期間 6～9 月および暖房期間 11～4 月

・年間空調 ： 冷暖房期間 1 年間*

*：設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行い，設定温度よりも室温が低い場合に暖房運転を行う。

3．日射が遮蔽され，室内が暗くなることに伴う，照明による熱負荷の増加は考慮していない。

4．冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「塗布前 ○○kWh/△△」とは，コーティング材を塗布しない状態において，日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。

5．電気料金について，本計算ではコーティング材の有無による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから，種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず，熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

6．数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		エコガラスコート
製造（販売）企業名		株式会社大光テクニカル
連絡先	TEL／FAX	TEL：0584-56-1558　　FAX：0584-56-1819
	Web アドレス	www.daiko-tec.co.jp
	E-mail	furuichi@daiko-tec.co.jp
コーティング材全厚		8～15μm
設置条件	対応する建築物・窓など	既存のガラス全般（店舗、オフィス、住宅、ホテル、飲食店、医療施設など） 自動車など各種車両
	施工上の留意点	ガラス面が著しく高温の場合出きるだけ冷やして作業する 雨の日でも施工は可能ですが常時ガラス面に水分がついている時は施工を避ける。
	その他設置場所等の制約条件	常時水がついているガラス面への施工は出来ません
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		基本は室内施工とし、保証は 10 年（自社） 硬化後のメンテナンスは一般清掃可能（但し金属などには注意する）
技術上の特徴		既存のガラスにコーティングする事により、紫外線・赤外線を遮断。 紫外線透過率 0.5% 可視光線透過率 82% 近赤外線透過率 35% コーティングのため大きなガラスでも継ぎ目なく施工可能、また型ガラスのような凸ガラスにも施工可能。 色はクリアー（極薄い青紫色） 塗膜は 8～15μm の膜厚で硬度は 4H～5H とキズのつきにくい硬さです。 また硬化後は不燃性のために建築材料としても使用できます。
コスト概算		イニシャルコスト

基本料金	￥20,000～	
施工料金	￥6,000～10,000	
合　計		

○ その他メーカーからの情報

特願 2005-297634

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	窓用コーティング材（アットシールド・クリア YM8YX-4）／ 株式会社フォーユー
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月10日～平成21年2月 13日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
既設の窓ガラスに透明なアクリルシリコン樹脂を基材とする赤外線吸収材と紫外線吸収材の超微粒子を分散させたコーティング材を特殊なスポンジ工法で，窓ガラスに均一に塗布（コーティング）し，太陽からの近赤外線を吸収し室内への近赤外線の侵入を少なくする。
色：　極薄い緑

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

コーティング材の熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の全ての窓にコーティング材を塗布（室内側）した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出した。

２－１．対象建物

1）住宅（戸建 RC 造）の LD 部（床面積：20.49 m²，窓面積：6.62m²）
2）オフィスの事務室南側（床面積：113.40 m²，窓面積：37.44m²）

※対象建物は，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」（日本建築学会　環境工学委員会　熱分科会第 15 回熱シンポジウム，1985 年）に基づき設定した。ただし，オフィスの建物設定については，WG における検討を踏まえ，ガラス窓を縦 1800mm から，縦 2600mm に変更している。
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
住宅	26.6	21.0	6～9 時・12～14 時・16～22 時
オフィス	26.7	21.9	平日 8～18 時・土曜日 8～13 時

（参照：冷暖房設定温度については，（財）省エネルギーセンター，「平成 17 年度省エネルギー対策実態調査結果」，稼働時間については，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」）

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
住宅	4.67	5.14
オフィス	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	住宅	従量電灯 B	22.86（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	業務用電力	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	高圧電力 AS	12.08	11.06

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

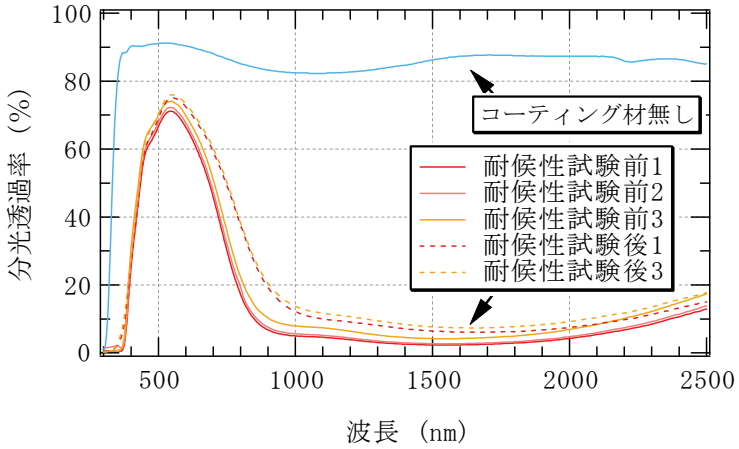
【熱・光学性能測定結果】

		耐候性試験前	耐候性試験後
遮蔽係数	(－)	0.63	0.68
熱貫流率	(W/m²・K)	6.0	6.0

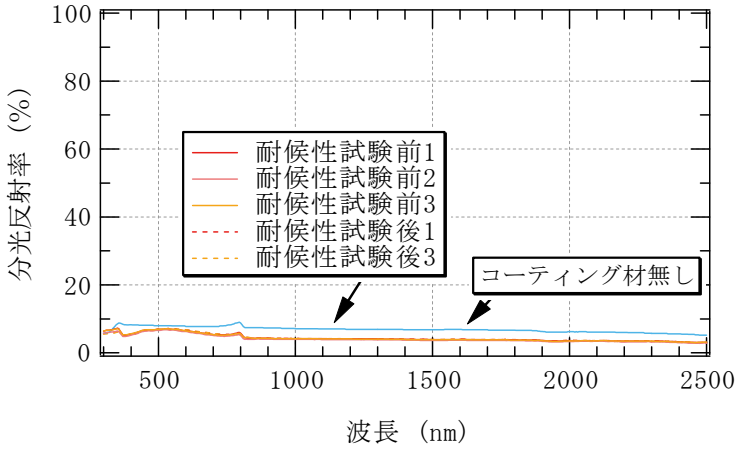
【参考項目】

		耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率	(%)	69.7	73.2
日射透過率	(%)	34.3	41.0
日射反射率	(%)	5.3	5.4

【分光透過率・分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】



図－１　分光透過率測定結果



図－２　分光反射率測定結果

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果*1（夏季 1 ヶ月）	熱量	137 kWh/月 （塗布前 727 kWh/月） 18.8 %低減	56 kWh/月 （塗布前 2196 kWh/月） 2.6 %低減	153 kWh/月 （塗布前 842 kWh/月） 18.2 %低減	68 kWh/月 （塗布前 2441 kWh/月） 2.8 %低減
	電気料金	670 円/月	218 円/月	792 円/月	233 円/月
冷房負荷低減効果*1（夏季 6～9 月）	熱量	497 kWh/4ヶ月 （塗布前 2293 kWh/4ヶ月） 21.7 %低減	186 kWh/4ヶ月 （塗布前 6407 kWh/4ヶ月） 2.9 %低減	536 kWh/4ヶ月 （塗布前 2558 kWh/4ヶ月） 21.0 %低減	216 kWh/4ヶ月 （塗布前 7029 kWh/4ヶ月） 3.1 %低減
	電気料金	2434 円/4ヶ月	707 円/4ヶ月	2776 円/4ヶ月	724 円/4ヶ月
室温上昇抑制効果*2（夏季 15 時）	自然室温*3	2.2 ℃ （ 38.5℃→36.3 ℃）	0.6 ℃ （ 37.8℃→37.2 ℃）	2.4 ℃ （ 39.8℃→37.4 ℃）	0.5 ℃ （ 38.1℃→37.6 ℃）
	体感温度*4	1.9 ℃ （ 38.1℃→36.2 ℃）	0.2 ℃ （ 30.8℃→30.6 ℃）	2.0 ℃ （ 39.3℃→37.3 ℃）	0.3 ℃ （ 31.0℃→30.7 ℃）

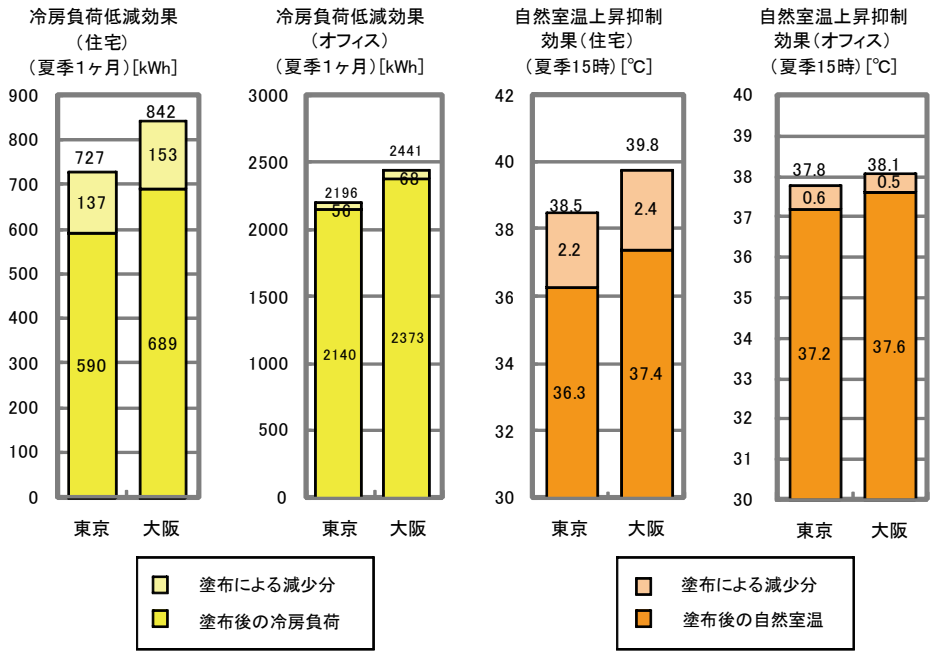
*1：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：8 月 1 日における，対象部での室温の抑制効果

*3：冷房を行わないときの室温。

*4：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均。

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。



【参考項目】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷低減効果*1（冬季1ヶ月）	熱量	−128 kWh/月 （塗布前 62 kWh/月） −206.5 %低減	−111 kWh/月 （塗布前 488 kWh/月） −22.7 %低減	−108 kWh/月 （塗布前 199 kWh/月） −54.3 %低減	−72 kWh/月 （塗布前 836 kWh/月） −8.6 %低減
	電気料金	−567 円/月	−360 円/月	−506 円/月	−205 円/月
冷暖房負荷低減効果*2（期間空調）	熱量	43 kWh/年 （塗布前 2639 kWh/年） 1.6 %低減	−119 kWh/年 （塗布前 8295 kWh/年） −1.4 %低減	78 kWh/年 （塗布前 3128 kWh/年） 2.5 %低減	−42 kWh/年 （塗布前 9652 kWh/年） −0.4 %低減
	電気料金	415 円/年	−282 円/年	619 円/年	−9 円/年

*1：冬季 1 ヶ月（2 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*2：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

＜春，秋の影響を考慮した年間での算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：LD（住宅），事務室南側（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	853 kWh/年 （塗布前 2858 kWh/年） 29.8 %低減	348 kWh/年 （塗布前 7710 kWh/年） 4.5 %低減	956 kWh/年 （塗布前 3328 kWh/年） 28.7 %低減	398 kWh/年 （塗布前 8817 kWh/年） 4.5 %低減
	電気料金	4176 円/年	1287 円/年	4955 円/年	1292 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−455 kWh/年 （塗布前 346 kWh/年） −131.5 %低減	−309 kWh/年 （塗布前 1896 kWh/年） −16.3 %低減	−458 kWh/年 （塗布前 570 kWh/年） −80.4 %低減	−259 kWh/年 （塗布前 2623 kWh/年） −9.9 %低減
	電気料金	−2025 円/年	−1002 円/年	−2156 円/年	−736 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	398 kWh/年 （塗布前 3203 kWh/年） 12.4 %低減	39 kWh/年 （塗布前 9606 kWh/年） 0.4 %低減	498 kWh/年 （塗布前 3898 kWh/年） 12.8 %低減	139 kWh/年 （塗布前 11441 kWh/年） 1.2 %低減
	電気料金	2151 円/年	285 円/年	2799 円/年	556 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の玲暖房負荷低減効果

＜西日の影響など全方位を考慮した際の算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：建築物全体（住宅），基準階事務室全体（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	1158 kWh/年 （塗布前 5834 kWh/年） 19.8 %低減	1410 kWh/年 （塗布前 36682 kWh/年） 3.8 %低減	1324 kWh/年 （塗布前 6823 kWh/年） 19.4 %低減	1701 kWh/年 （塗布前 42106 kWh/年） 4.0 %低減
	電気料金	5667 円/年	5214 円/年	6863 円/年	5526 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−866 kWh/年 （塗布前 3118 kWh/年） −27.8 %低減	−1112 kWh/年 （塗布前 14214 kWh/年） −7.8 %低減	−765 kWh/年 （塗布前 3429 kWh/年） −22.3 %低減	−929 kWh/年 （塗布前 14678 kWh/年） −6.3 %低減
	電気料金	−3853 円/年	−3608 円/年	−3605 円/年	−2635 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	291 kWh/年 （塗布前 8952 kWh/年） 3.3 %低減	298 kWh/年 （塗布前 50896 kWh/年） 0.6 %低減	559 kWh/年 （塗布前 10252 kWh/年） 5.5 %低減	772 kWh/年 （塗布前 56783 kWh/年） 1.4 %低減
	電気料金	1814 円/年	1606 円/年	3259 円/年	2891 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：コーティング材の塗布により低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計

【計算結果・参考項目に共通する注意点】

1．計算結果および参考項目は，モデル的な住宅・オフィスを想定し，各種前提のもと数値計算したものである。

2．計算結果・参考項目において設定した冷暖房の運転期間は，下記の通りとした。

・夏季 15 時 ： 8 月 1 日の 15 時

・夏季 1 ヶ月 ： 8 月 1～31 日

・夏季 6～9 月 ： 6 月 1 日～9 月 30 日

・冬季 1 ヶ月 ： 2 月 1 日～28 日

・期間空調 ： 冷房期間 6～9 月および暖房期間 11～4 月

・年間空調 ： 冷暖房期間 1 年間*

*：設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行い，設定温度よりも室温が低い場合に暖房運転を行う。

3．日射が遮蔽され，室内が暗くなることに伴う，照明による熱負荷の増加は考慮していない。

4．冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「塗布前 ○○kWh/△△」とは，コーティング材を塗布しない状態において，日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。

5．電気料金について，本計算ではコーティング材の有無による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから，種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず，熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

6．数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		アットシールド・クリア YM8YX-4
製造（販売）企業名		株式会社フォーユー
連絡先	TEL／FAX	TEL：：03-3421-5050　　FAX：03-3421-5575
	Web アドレス	http:// /www.foryou.co.jp
	E-mail	info@foryou.co.jp
コーティング材全厚		5～7μm
設置条件	対応する建築物・窓など	オフィスビル，ホテル，レストラン，病院，老人施設，一般家庭など殆どの既設窓ガラス，フロートガラス，熱線吸収ガラス，熱線反射ガラス，複層ガラス，型板ガラス等殆どのガラスに対応できる
	施工上の留意点	株式会社フォーユーが有している特許工法（特殊スポンジ工法）により，既設窓ガラスへコーティングする。 ・コーティングに先立ち，ガラス面の油脂成分，シリコーン樹脂を除去しておく。 ・湿度 70%以上の場合は施工しないか，空調により湿度を下げて施工する。
	その他設置場所等の制約条件	常に水分が付着しているようなガラスは施工できない
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		殆どが無機成分で出来ているため，紫外線劣化は少なく，日常のガラス清掃には支障は無い。膜表面が硬いため，掃除による傷つきは無い。 耐候性は 10 年以上（サンシャインウエザオメーターによる試験 2500 時間では殆ど性能劣化無し）施工事例は平成 9 年からあり、実証されている。
技術上の特徴		・太陽からの近赤外線を約 90%カット、太陽からの紫外線を 98%カット ・既設の窓ガラスに施工できる ・塗布による施工であるため，型板ガラス，ガラスブロックなど，表面が平滑でなくても施工可能 ・膜厚は 1～2 ミクロン，色は　薄い黄緑色（YM8YX）　薄いブルー（YM801） ・膜が薄いため，蓄熱作用が少なく，熱割れが起きにくい（網入りガラスに施工可能） ・フィルムが施工できない，表面に凹凸がある型板ガラスにもコーティングできる ・膜の硬さは，鉛筆硬度で 4H～5H ・可視光透過率　約 70%以上であるため，部屋は暗くならない ・耐候性にすぐれているため，殆ど変色しない（試験および事例 10 年以上） ・不燃性（日本鉄道車両機械技術協会　のテスト済み）
コスト概算		イニシャルコスト
		設計施工価格（材工共）　￥15,000　1m²
		30㎡以下の場合,基本料金　￥30,000

○ その他メーカーからの情報

施工法に関しては株式会社フォーユーの特許あり（特許第　2913174 号　平成 11 年）
・品質性能試験報告書　建材試験センター（平成 17 年 6 月 22 日）　以前の材料 KH シリーズで測定（受付番号第 05A0505）　現在の材料はさらに特性が向上している。
・不燃の試験　　社団法人　日本鉄道車両機械技術協会で不燃性の証明
・論文発表：製剤機械技術研究会誌　Vol.8 No1(1991) 赤外線反射塗料
使用時の留意点：施工に関しては特殊技術のため、施工に関する技術を習得した人以外は施工できないシステムをとっている〔商品（コーティング膜）の品質を保つため〕
・納期までの時間：即納体制が出来ている
・導入実績：これまでに 80000 ㎡以上の実績あり
紫外線カット作用（YM8YX）があるため、昆虫飛来防止効果あり。特に大型昆虫に効き目あり。

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	窓用コーティング材（エコシールド IR910）／ インターセプト株式会社
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月10日～平成21年2月 13日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
ガラス基材にアクリルシリコン樹脂、有機シラン化合物、透明導電膜を形成する金属酸化物、紫外線吸収剤を含有するコーティング材をフローコーティング施工することで、日射を吸収し紫外線や赤外線をカットする。
色： 緑色

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

コーティング材の熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の全ての窓にコーティング材を塗布（室内側）した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出した。

２－１．対象建物

1）住宅（戸建 RC 造）の LD 部（床面積：20.49 m²，窓面積：6.62m²）
2）オフィスの事務室南側（床面積：113.40 m²，窓面積：37.44m²）

※対象建物は，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」（日本建築学会　環境工学委員会　熱分科会第 15 回熱シンポジウム，1985 年）に基づき設定した。ただし，オフィスの建物設定については，WG における検討を踏まえ，ガラス窓を縦 1800mm から，縦 2600mm に変更している。
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
住宅	26.6	21.0	6～9 時・12～14 時・16～22 時
オフィス	26.7	21.9	平日 8～18 時・土曜日 8～13 時

（参照：冷暖房設定温度については，（財）省エネルギーセンター，「平成 17 年度省エネルギー対策実態調査結果」，稼働時間については，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」）

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
住宅	4.67	5.14
オフィス	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	住宅	従量電灯 B	22.86（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	業務用電力	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	高圧電力 AS	12.08	11.06

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

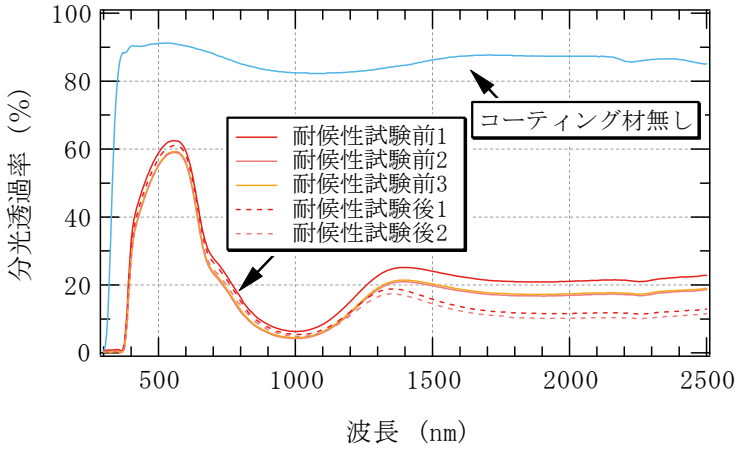
【熱・光学性能測定結果】

		耐候性試験前	耐候性試験後
遮蔽係数	(－)	0.59	0.59
熱貫流率	(W/m²・K)	6.1	6.1

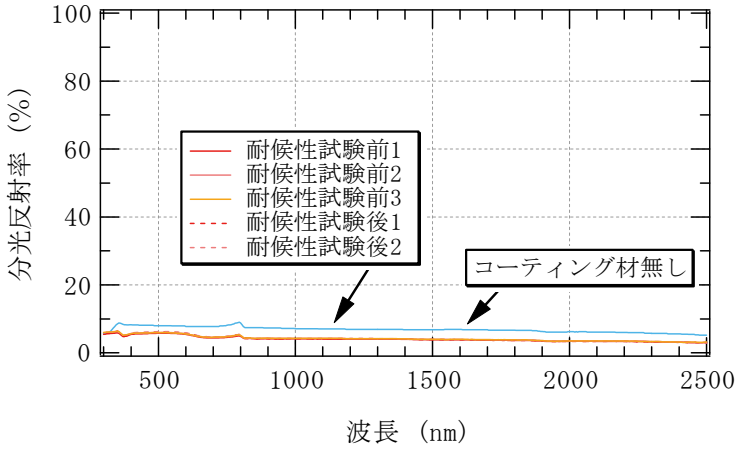
【参考項目】

		耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率	(%)	57.4	57.4
日射透過率	(%)	28.8	28.1
日射反射率	(%)	4.8	5.0

【分光透過率・分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】



図－１　分光透過率測定結果



図－２　分光反射率測定結果

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果*1（夏季１ヶ月）	熱量	151 kWh/月 （塗布前 727 kWh/月） 20.8 %低減	65 kWh/月 （塗布前 2196 kWh/月） 3.0 %低減	168 kWh/月 （塗布前 842 kWh/月） 20.0 %低減	78 kWh/月 （塗布前 2441 kWh/月） 3.2 %低減
	電気料金	741 円/月	253 円/月	873 円/月	267 円/月
冷房負荷低減効果*1（夏季 6～9 月）	熱量	550 kWh/4ヶ月 （塗布前 2293 kWh/4ヶ月） 24.0 %低減	216 kWh/4ヶ月 （塗布前 6407 kWh/4ヶ月） 3.4 %低減	592 kWh/4ヶ月 （塗布前 2558 kWh/4ヶ月） 23.1 %低減	249 kWh/4ヶ月 （塗布前 7029 kWh/4ヶ月） 3.5 %低減
	電気料金	2691 円/4ヶ月	823 円/4ヶ月	3070 円/4ヶ月	835 円/4ヶ月
室温上昇抑制効果*2（夏季 15 時）	自然室温*3	2.5 ℃ （ 38.5℃→36.0 ℃）	0.7 ℃ （ 37.8℃→37.1 ℃）	2.7 ℃ （ 39.8℃→37.1 ℃）	0.6 ℃ （ 38.1℃→37.5 ℃）
	体感温度*4	2.1 ℃ （ 38.1℃→36.0 ℃）	0.2 ℃ （ 30.8℃→30.6 ℃）	2.2 ℃ （ 39.3℃→37.1 ℃）	0.3 ℃ （ 31.0℃→30.7 ℃）

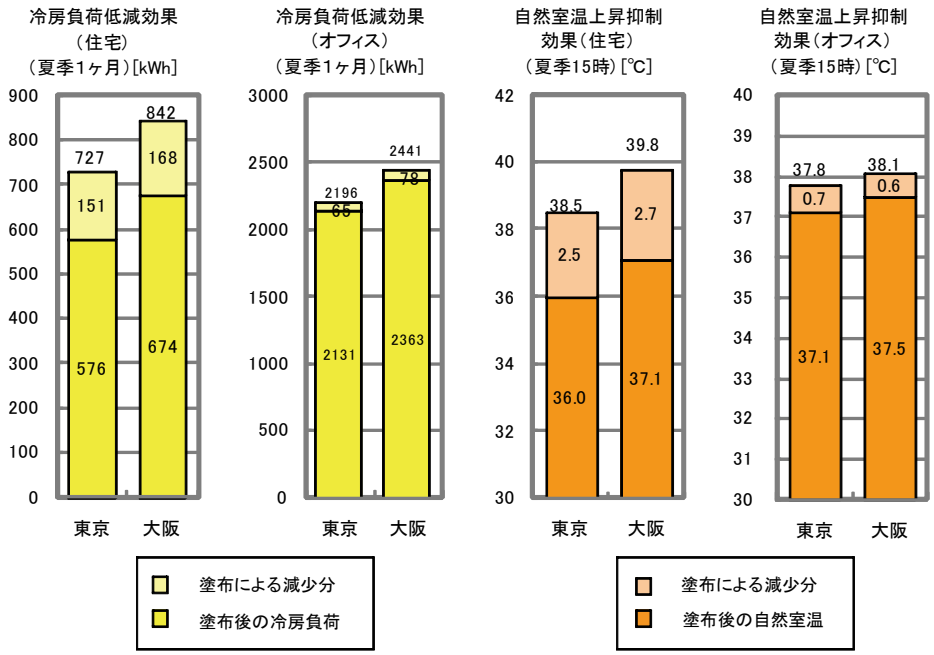
*1：夏季１ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：8 月 1 日における，対象部での室温の抑制効果

*3：冷房を行わないときの室温。

*4：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均。

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。



【参考項目】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷低減効果*1（冬季1ヶ月）	熱量	−147 kWh/月 （塗布前 62 kWh/月） −237.1 %低減	−129 kWh/月 （塗布前 488 kWh/月） −26.4 %低減	−121 kWh/月 （塗布前 199 kWh/月） −60.8 %低減	−86 kWh/月 （塗布前 836 kWh/月） −10.3 %低減
	電気料金	−652 円/月	−420 円/月	−569 円/月	−244 円/月
冷暖房負荷低減効果*2（期間空調）	熱量	24 kWh/年 （塗布前 2639 kWh/年） 0.9 %低減	−169 kWh/年 （塗布前 8295 kWh/年） −2.0 %低減	70 kWh/年 （塗布前 3128 kWh/年） 2.2 %低減	−73 kWh/年 （塗布前 9652 kWh/年） −0.8 %低減
	電気料金	352 円/年	−426 円/年	612 円/年	−80 円/年

*1：冬季 1 ヶ月（2 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*2：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

＜春，秋の影響を考慮した年間での算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：LD（住宅），事務室南側（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	933 kWh/年 （塗布前 2858 kWh/年） 32.6 %低減	407 kWh/年 （塗布前 7710 kWh/年） 5.3 %低減	1049 kWh/年 （塗布前 3328 kWh/年） 31.5 %低減	463 kWh/年 （塗布前 8817 kWh/年） 5.3 %低減
	電気料金	4566 円/年	1502 円/年	5440 円/年	1501 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−528 kWh/年 （塗布前 346 kWh/年） −152.6 %低減	−389 kWh/年 （塗布前 1896 kWh/年） −20.5 %低減	−522 kWh/年 （塗布前 570 kWh/年） −91.6 %低減	−324 kWh/年 （塗布前 2623 kWh/年） −12.4 %低減
	電気料金	−2347 円/年	−1263 円/年	−2457 円/年	−920 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	405 kWh/年 （塗布前 3203 kWh/年） 12.6 %低減	17 kWh/年 （塗布前 9606 kWh/年） 0.2 %低減	528 kWh/年 （塗布前 3898 kWh/年） 13.5 %低減	139 kWh/年 （塗布前 11441 kWh/年） 1.2 %低減
	電気料金	2219 円/年	239 円/年	2983 円/年	581 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の玲暖房負荷低減効果

＜西日の影響など全方位を考慮した際の算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：建築物全体（住宅），基準階事務室全体（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	1270 kWh/年 （塗布前 5834 kWh/年） 21.8 %低減	1647 kWh/年 （塗布前 36682 kWh/年） 4.5 %低減	1456 kWh/年 （塗布前 6823 kWh/年） 21.3 %低減	1978 kWh/年 （塗布前 42106 kWh/年） 4.7 %低減
	電気料金	6215 円/年	6086 円/年	7550 円/年	6422 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−987 kWh/年 （塗布前 3118 kWh/年） −31.7 %低減	−1352 kWh/年 （塗布前 14214 kWh/年） −9.5 %低減	−871 kWh/年 （塗布前 3429 kWh/年） −25.4 %低減	−1145 kWh/年 （塗布前 14678 kWh/年） −7.8 %低減
	電気料金	−4388 円/年	−4385 円/年	−4100 円/年	−3248 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	283 kWh/年 （塗布前 8952 kWh/年） 3.2 %低減	295 kWh/年 （塗布前 50896 kWh/年） 0.6 %低減	586 kWh/年 （塗布前 10252 kWh/年） 5.7 %低減	833 kWh/年 （塗布前 56783 kWh/年） 1.5 %低減
	電気料金	1827 円/年	1701 円/年	3450 円/年	3174 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：コーティング材の塗布により低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計

【計算結果・参考項目に共通する注意点】

1．計算結果および参考項目は，モデル的な住宅・オフィスを想定し，各種前提のもと数値計算したものである。

2．計算結果・参考項目において設定した冷暖房の運転期間は，下記の通りとした。

・夏季 15 時 ： 8 月 1 日の 15 時

・夏季 1 ヶ月 ： 8 月 1～31 日

・夏季 6～9 月 ： 6 月 1 日～9 月 30 日

・冬季 1 ヶ月 ： 2 月 1 日～28 日

・期間空調 ： 冷房期間 6～9 月および暖房期間 11～4 月

・年間空調 ： 冷暖房期間 1 年間*

*：設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行い，設定温度よりも室温が低い場合に暖房運転を行う。

3．日射が遮蔽され，室内が暗くなることに伴う，照明による熱負荷の増加は考慮していない。

4．冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「塗布前 ○○kWh/△△」とは，コーティング材を塗布しない状態において，日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。

5．電気料金について，本計算ではコーティング材の有無による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから，種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず，熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

6．数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		エコシールド IR910
製造（販売）企業名		インターセプト株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：058-277-5529　　FAX：058-277-4939
	Web アドレス	http://www.intercept.jp
	E-mail	info@intercept.jp
コーティング材全厚		20～30μm
設置条件	対応する建築物・窓など	既設・新設を問わず、オフィスビル、公共施設、店舗、工場、車輌、住宅などの窓ガラスに対応。室内側施工に対応する。
	施工上の留意点	線入り、網入りガラスの場合は熱割れ計算し、施工可能か判断する。 施工時、アルコールが気化するため、換気に充分注意する。 雨天及び湿度の高い施工環境では施工しないか、除湿を検討する。
	その他設置場所等の制約条件	—
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		被膜には粘着性の高いシールやテープは貼らない。 清掃時は中性洗剤を薄めた洗浄液を柔らかい布に含ませ、汚れを拭き取る。 被膜に金属などの硬い物は当てない。 被膜は 15 年以上保持し、促進耐候試験 900 時間（暴露約 15 年間）経過しても品質は良好。
技術上の特徴		・省エネ率の高いガラスコーティング剤。 ・日射のジリジリとした熱源となる近赤外線を 90%ほどカット。 ・紫外線を 99%以上カット。 ・熱吸収タイプのため、冬季の結露緩和、暖房時の省エネ対策の一助となる。 ・窓ガラス（フロートガラス）新設・既設、デザインを問わず内側施工が可能。特に既設ガラスに塗布することで高機能ガラスに蘇るため、取替えに伴う廃棄物を出さない。 ・夏場は高額な Low－E ペアガラス以上の省エネ効果が期待できる。 ・日射の眩しさをカットする。 ・耐候性にすぐれているため 10 年以上経過しても変色、劣化は無い。 ・厚みは 20～30μm
コスト概算		イニシャルコスト
		設計施工価格（材工共）　￥15,000　1m²
		合　計　￥15,000　1m²

○ その他メーカーからの情報

・納期：受注生産のため 1～3 日要する。
・性能：ガラス面（内側）にフローコーティングすることで、紫外線 99%、近赤外線 90%ほどをカットし空調効率を高めるため、CO_2排出量の削減や省エネルギー効果が得られる。また飛来する走光性昆虫の抑制効果やガラス飛散低減効果、結露緩和効果も有する。

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	窓用コーティング材（UI シールド）／ 株式会社ダイフレックス
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月10日～平成21年2月 13日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
ガラス面にナノ粒子の半導体金属酸化物を分散させたオルガノポリシロキサンを主成分としたコーティング層を形成し、日射を反射、吸収する。
色：透明薄ブルー

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

コーティング材の熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の全ての窓にコーティング材を塗布（室内側）した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出した。

２－１．対象建物

1）住宅（戸建 RC 造）の LD 部（床面積：20.49 m²，窓面積：6.62m²）
2）オフィスの事務室南側（床面積：113.40 m²，窓面積：37.44m²）

※対象建物は，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」（日本建築学会　環境工学委員会　熱分科会第 15 回熱シンポジウム，1985 年）に基づき設定した。ただし，オフィスの建物設定については，WG における検討を踏まえ，ガラス窓を縦 1800mm から，縦 2600mm に変更している。
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
住宅	26.6	21.0	6～9 時・12～14 時・16～22 時
オフィス	26.7	21.9	平日 8～18 時・土曜日 8～13 時

（参照：冷暖房設定温度については，（財）省エネルギーセンター，「平成 17 年度省エネルギー対策実態調査結果」，稼働時間については，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」）

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
住宅	4.67	5.14
オフィス	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	住宅	従量電灯 B	22.86（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	業務用電力	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	高圧電力 AS	12.08	11.06

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

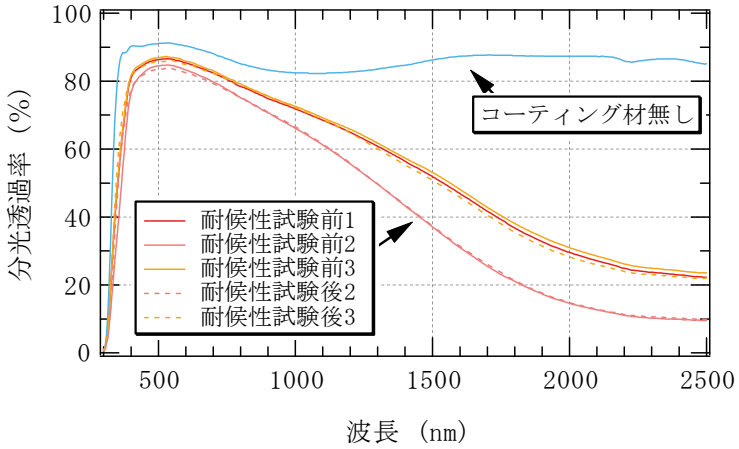
【熱・光学性能測定結果】

		耐候性試験前	耐候性試験後
遮蔽係数	(－)	0.91	0.90
熱貫流率	(W/m²・K)	6.0	6.0

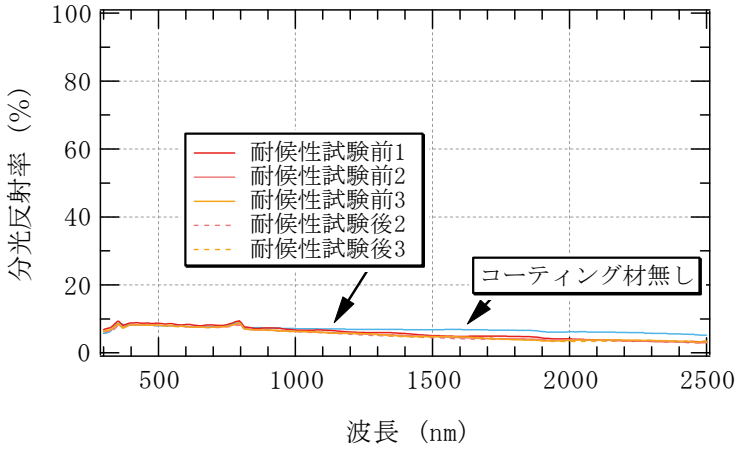
【参考項目】

		耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率	(%)	85.6	84.4
日射透過率	(%)	73.0	71.9
日射反射率	(%)	7.3	7.0

【分光透過率・分光反射率(波長範囲:300nm～2500nm)の特性】



図－1　分光透過率測定結果



図－2　分光反射率測定結果

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果*1（夏季１ヶ月）	熱量	34 kWh/月 （塗布前 727 kWh/月） 4.7 %低減	10 kWh/月 （塗布前 2196 kWh/月） 0.5 %低減	38 kWh/月 （塗布前 842 kWh/月） 4.5 %低減	14 kWh/月 （塗布前 2441 kWh/月） 0.6 %低減
	電気料金	166 円/月	40 円/月	196 円/月	47 円/月
冷房負荷低減効果*1（夏季 6～9 月）	熱量	121 kWh/4ヶ月 （塗布前 2293 kWh/4ヶ月） 5.3 %低減	30 kWh/4ヶ月 （塗布前 6407 kWh/4ヶ月） 0.5 %低減	130 kWh/4ヶ月 （塗布前 2558 kWh/4ヶ月） 5.1 %低減	37 kWh/4ヶ月 （塗布前 7029 kWh/4ヶ月） 0.5 %低減
	電気料金	590 円/4ヶ月	115 円/4ヶ月	675 円/4ヶ月	123 円/4ヶ月
室温上昇抑制効果*2（夏季 15 時）	自然室温*3	0.6 ℃ （ 38.5℃→37.9 ℃）	0.1 ℃ （ 37.8℃→37.7 ℃）	0.6 ℃ （ 39.8℃→39.2 ℃）	0.1 ℃ （ 38.1℃→38.0 ℃）
	体感温度*4	0.4 ℃ （ 38.1℃→37.7 ℃）	0.1 ℃ （ 30.8℃→30.7 ℃）	0.5 ℃ （ 39.3℃→38.8 ℃）	0.1 ℃ （ 31.0℃→30.9 ℃）

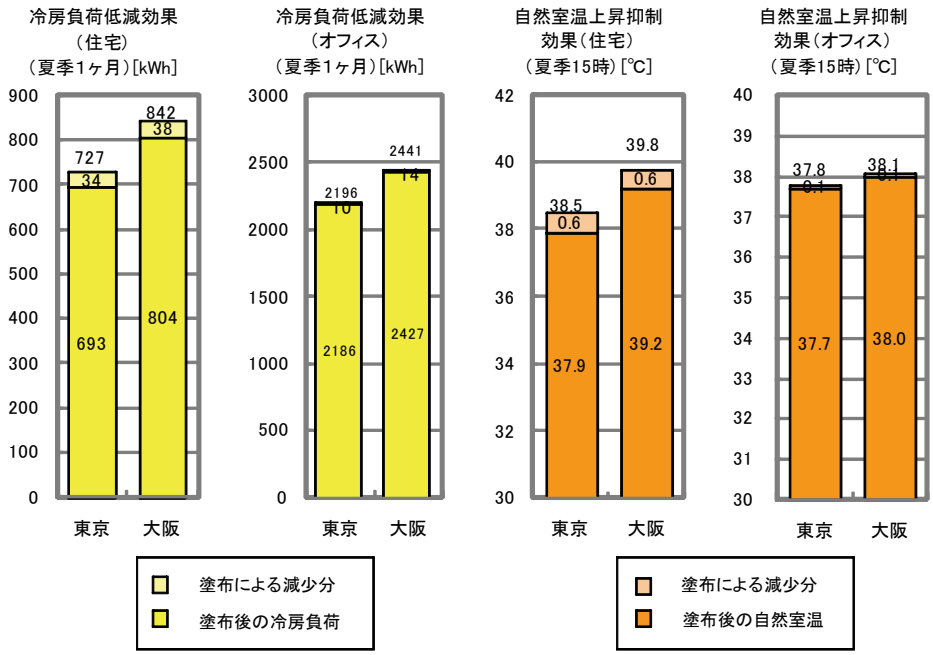
*1：夏季１ヶ月（８月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：８月１日における，対象部での室温の抑制効果

*3：冷房を行わないときの室温。

*4：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均。

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。



【参考項目】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷低減効果*1（冬季1ヶ月）	熱量	−19 kWh/月 （塗布前 62 kWh/月） −30.6 %低減	−14 kWh/月 （塗布前 488 kWh/月） −2.9 %低減	−20 kWh/月 （塗布前 199 kWh/月） −10.1 %低減	−3 kWh/月 （塗布前 836 kWh/月） −0.4 %低減
	電気料金	−83 円/月	−45 円/月	−96 円/月	−9 円/月
冷暖房負荷低減効果*2（期間空調）	熱量	53 kWh/年 （塗布前 2639 kWh/年） 2.0 %低減	6 kWh/年 （塗布前 8295 kWh/年） 0.1 %低減	46 kWh/年 （塗布前 3128 kWh/年） 1.5 %低減	26 kWh/年 （塗布前 9652 kWh/年） 0.3 %低減
	電気料金	287 円/年	37 円/年	280 円/年	92 円/年

*1：冬季 1 ヶ月（2 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*2：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

＜春，秋の影響を考慮した年間での算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：LD（住宅），事務室南側（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	219 kWh/年 （塗布前 2858 kWh/年） 7.7 %低減	44 kWh/年 （塗布前 7710 kWh/年） 0.6 %低減	241 kWh/年 （塗布前 3328 kWh/年） 7.2 %低減	61 kWh/年 （塗布前 8817 kWh/年） 0.7 %低減
	電気料金	1070 円/年	164 円/年	1251 円/年	197 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−69 kWh/年 （塗布前 346 kWh/年） −19.9 %低減	−26 kWh/年 （塗布前 1896 kWh/年） −1.4 %低減	−84 kWh/年 （塗布前 570 kWh/年） −14.7 %低減	−12 kWh/年 （塗布前 2623 kWh/年） −0.5 %低減
	電気料金	−306 円/年	−83 円/年	−394 円/年	−33 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	150 kWh/年 （塗布前 3203 kWh/年） 4.7 %低減	18 kWh/年 （塗布前 9606 kWh/年） 0.2 %低減	158 kWh/年 （塗布前 3898 kWh/年） 4.1 %低減	49 kWh/年 （塗布前 11441 kWh/年） 0.4 %低減
	電気料金	764 円/年	81 円/年	857 円/年	164 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の玲暖房負荷低減効果

＜西日の影響など全方位を考慮した際の算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：建築物全体（住宅），基準階事務室全体（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	295 kWh/年 （塗布前 5834 kWh/年） 5.1 %低減	214 kWh/年 （塗布前 36682 kWh/年） 0.6 %低減	334 kWh/年 （塗布前 6823 kWh/年） 4.9 %低減	268 kWh/年 （塗布前 42106 kWh/年） 0.6 %低減
	電気料金	1445 円/年	800 円/年	1730 円/年	876 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−144 kWh/年 （塗布前 3118 kWh/年） −4.6 %低減	−14 kWh/年 （塗布前 14214 kWh/年） −0.1 %低減	−121 kWh/年 （塗布前 3429 kWh/年） −3.5 %低減	22 kWh/年 （塗布前 14678 kWh/年） 0.1 %低減
	電気料金	−641 円/年	−46 円/年	−572 円/年	62 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	151 kWh/年 （塗布前 8952 kWh/年） 1.7 %低減	200 kWh/年 （塗布前 50896 kWh/年） 0.4 %低減	212 kWh/年 （塗布前 10252 kWh/年） 2.1 %低減	290 kWh/年 （塗布前 56783 kWh/年） 0.5 %低減
	電気料金	804 円/年	754 円/年	1158 円/年	938 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：コーティング材の塗布により低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計

【計算結果・参考項目に共通する注意点】

1．計算結果および参考項目は，モデル的な住宅・オフィスを想定し，各種前提のもと数値計算したものである。

2．計算結果・参考項目において設定した冷暖房の運転期間は，下記の通りとした。

・夏季 15 時 ： 8 月 1 日の 15 時

・夏季 1 ヶ月 ： 8 月 1～31 日

・夏季 6～9 月 ： 6 月 1 日～9 月 30 日

・冬季 1 ヶ月 ： 2 月 1 日～28 日

・期間空調 ： 冷房期間 6～9 月および暖房期間 11～4 月

・年間空調 ： 冷暖房期間 1 年間*

*：設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行い，設定温度よりも室温が低い場合に暖房運転を行う。

3．日射が遮蔽され，室内が暗くなることに伴う，照明による熱負荷の増加は考慮していない。

4．冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「塗布前 ○○kWh/△△」とは，コーティング材を塗布しない状態において，日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。

5．電気料金について，本計算ではコーティング材の有無による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから，種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず，熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

6．数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		UI シールド
製造（販売）企業名		株式会社ダイフレックス
連絡先	TEL／FAX	TEL：047-436-0811　　FAX：047-436-0815
	Web アドレス	http://www.dyflex.co.jp/
	E-mail	t-wachi@dyflex.co.jp
コーティング材全厚		約 4μm
設置条件	対応する建築物・窓など	オフィスビル、店舗、工場・倉庫、住宅、宿泊施設、公共施設の窓
	施工上の留意点	・夜間や雨などで湿度が高く結露状態の場合は施工できません。 ・屋外での施工は硬化前に土埃が付着したり、飛来した虫がガラス面に付着したり綺麗にコーティングできない場合があります。 ・塗り重ねをしたりすると膜厚が厚くつきすぎて、色が濃くなってしまったり、ムラができてしまったりしてしまう場合があります。
	その他設置場所等の制約条件	・カルキの付着しているガラスは施工できません。 （プール、浴場、噴水周り等）
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		10 年以上
技術上の特徴		・ナノ粒子まで分散をした半導体金属酸化物の性質を利用して、太陽光のうち、物を温める力が一番強い言われる近赤外線の領域を中心に吸収、反射をし、室内の温度を 2～5 度低減する効果があります。 ・UV カット効果により室内の窓際物品の変色劣化を防ぎます。 ・オルガノポリシロキサン系無機コーティング材なので硬化後は、ガラス近い硬度をなり掃除による傷も付きにくく、不燃性の塗膜になります。 ・ポリマー主鎖の結合がシロキサン結合なので耐候性に優れます。 ・可視透過性が約 80%なので透明度の高い塗膜になります。 ・塗り物なので継ぎ目の無いシームレスな仕上げになります。 ・色：透明薄ブルー
コスト概算		イニシャルコスト

施工費	￥6,000	1m²
材料費	￥7,000	1m²
イニシャルコスト	￥15,000	30m² 以上

○ その他メーカーからの情報

特になし

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	窓用コーティング材（アレイガ）／ 株式会社スリーアロー
実証機関	大阪府環境農林水産総合研究所
実証試験期間	平成20年11月10日～平成21年2月 13日

1. 実証対象技術の概要

（原理･材質等）

アルコール系溶剤に酸化錫をタバコの煙の粒子ぐらいの大きさにしたものを混ぜて液状化させ、硬化剤を混ぜ合わせたうえでアクリル樹脂系の主たる液を作り、これを特殊なスポンジにより窓ガラスに塗布し日射熱を吸収する塗膜を作る。

色：ほぼ透明（ベース色はグレー）

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

コーティング材の熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の全ての窓にフコーティング材を塗布（室内側）した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出した。

２－１．対象建物

1）住宅（戸建 RC 造）の LD 部（床面積：20.49 m^2，窓面積：6.62m^2）

2）オフィスの事務室南側（床面積：113.40 m^2，窓面積：37.44m^2）

※対象建物は，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」（日本建築学会　環境工学委員会　熱分科会第 15 回熱シンポジウム，1985 年）に基づき設定した。ただし，オフィスの建物設定については，WG における検討を踏まえ，ガラス窓を縦 1800mm から，縦 2600mm に変更している。

※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
住宅	26.6	21.0	6～9 時・12～14 時・16～22 時
オフィス	26.7	21.9	平日 8～18 時・土曜日 8～13 時

（参照：冷暖房設定温度については，（財）省エネルギーセンター，「平成 17 年度省エネルギー対策実態調査結果」，稼働時間については，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」）

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
住宅	4.67	5.14
オフィス	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	住宅	従量電灯 B	22.86（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	業務用電力	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	高圧電力 AS	12.08	11.06

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。

*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日

*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日

注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

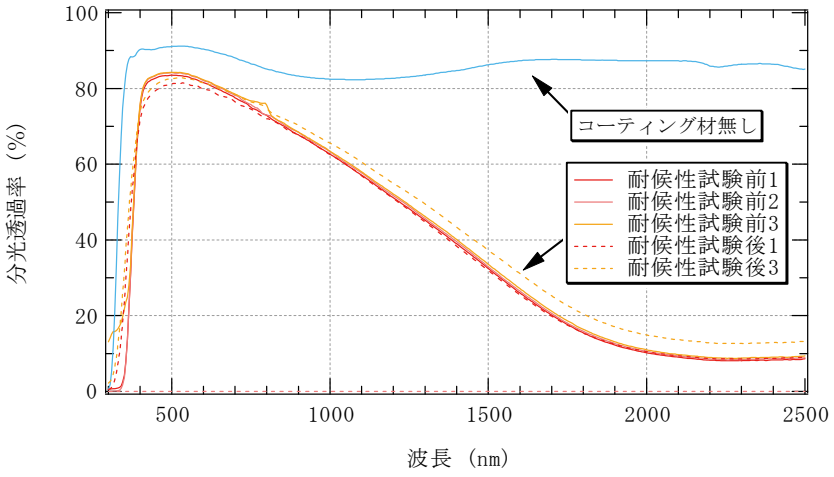
【熱・光学性能測定結果】

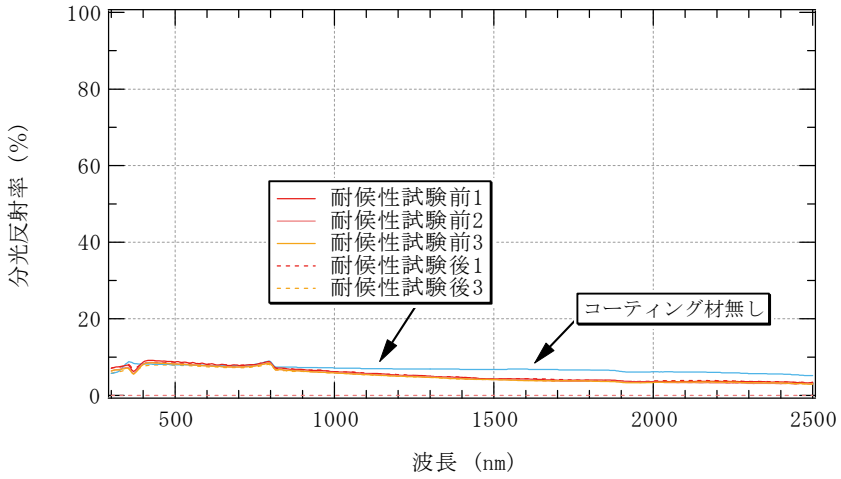
		耐候性試験前	耐候性試験後
遮蔽係数	(－)	0.86	0.86
熱貫流率	(W/m²・K)	6.0	6.0

【参考項目】

		耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率	(%)	83.0	81.5
日射透過率	(%)	66.7	66.8
日射反射率	(%)	7.0	7.0

【分光透過率・分光反射率(波長範囲:300nm～2500nm)の特性】





○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果*1（夏季 1 ヶ月）	熱量	50.8 kWh/月 （塗布前 726.9 kWh/月） 7.0 %低減	15.8 kWh/月 （塗布前 2196.4 kWh/月） 0.7 %低減	56.7 kWh/月 （塗布前 841.9 kWh/月） 6.7 %低減	21.1 kWh/月 （塗布前 2440.6 kWh/月） 0.9 %低減
	電気料金	249 円/月	61 円/月	294 円/月	72 円/月
冷房負荷低減効果*1（夏季 6～9 月）	熱量	181.4 kWh/4ヶ月 （塗布前 2293.3 kWh/4ヶ月） 7.9 %低減	47.2 kWh/4ヶ月 （塗布前 6406.7 kWh/4ヶ月） 0.7 %低減	196.4 kWh/4ヶ月 （塗布前 2558.3 kWh/4ヶ月） 7.7 %低減	57.8 kWh/4ヶ月 （塗布前 7028.9 kWh/4ヶ月） 0.8 %低減
	電気料金	888 円/4ヶ月	180 円/4ヶ月	1018 円/4ヶ月	194 円/4ヶ月
室温上昇抑制効果*2（夏季 15 時）	自然室温*3	0.8 ℃ （ 38.5℃→37.7 ℃）	0.2 ℃ （ 37.8℃→37.6 ℃）	0.9 ℃ （ 39.8℃→38.9 ℃）	0.2 ℃ （ 38.1℃→37.9 ℃）
	体感温度*4	0.7 ℃ （ 38.1℃→37.4 ℃）	0.1 ℃ （ 30.8℃→30.7 ℃）	0.8 ℃ （ 39.3℃→38.5 ℃）	0.1 ℃ （ 31℃→30.9 ℃）

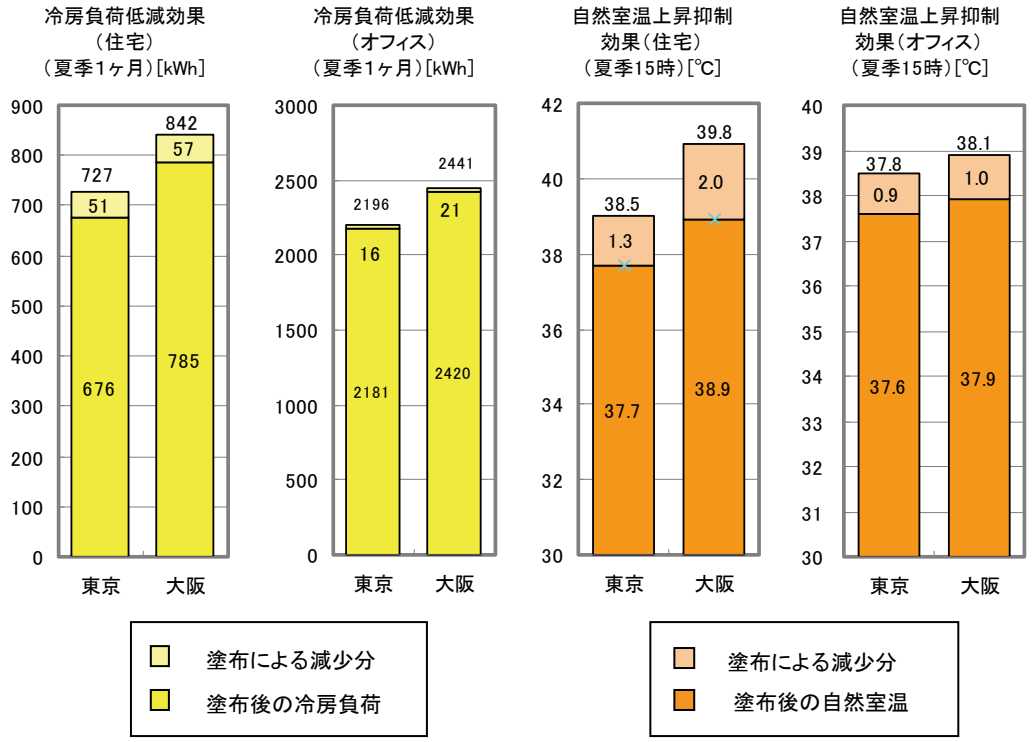
*1：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：8 月 1 日における，対象部での室温の抑制効果

*3：冷房を行わないときの室温。

*4：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均。

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。



【参考項目】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷低減効果*1（冬季1ヶ月）	熱量	−31.4 kWh/月 （塗布前 61.7 kWh/月） −50.9 %低減	−21.7 kWh/月 （塗布前 488.3 kWh/月） −4.4 %低減	−33.9 kWh/月 （塗布前 198.6 kWh/月） −17.1 %低減	−17.8 kWh/月 （塗布前 835.6 kWh/月） −2.1 %低減
	電気料金	−140 円/月	−70 円/月	−160 円/月	−50 円/月
冷暖房負荷低減効果*2（期間空調）	熱量	69.2 kWh/年 （塗布前 2639.4 kWh/年） 2.6 %低減	−1.1 kWh/年 （塗布前 8295 kWh/年） 0.0 %低減	60.3 kWh/年 （塗布前 3128.1 kWh/年） 1.9 %低減	16.7 kWh/年 （塗布前 9651.7 kWh/年） 0.2 %低減
	電気料金	389 円/年	24 円/年	377 円/年	77 円/年

*1：冬季 1 ヶ月（2 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果
*2：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

＜春，秋の影響を考慮した年間での算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：LD（住宅），事務室南側（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	328.9 kWh/年 （塗布前 2857.8 kWh/年） 11.5 %低減	75.6 kWh/年 （塗布前 7710 kWh/年） 1.0 %低減	359.4 kWh/年 （塗布前 3328.3 kWh/年） 10.8 %低減	98.9 kWh/年 （塗布前 8817.2 kWh/年） 1.1 %低減
	電気料金	1610 円/年	281 円/年	1863 円/年	322 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−113.1 kWh/年 （塗布前 345.6 kWh/年） −32.7 %低減	−50.0 kWh/年 （塗布前 1895.6 kWh/年） −2.6 %低減	−135.8 kWh/年 （塗布前 570 kWh/年） −23.8 %低減	−41.7 kWh/年 （塗布前 2623.3 kWh/年） −1.6 %低減
	電気料金	−503 円/年	−162 円/年	−640 円/年	−118 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	215.8 kWh/年 （塗布前 3203.3 kWh/年） 6.7 %低減	25.6 kWh/年 （塗布前 9605.6 kWh/年） 0.3 %低減	223.6 kWh/年 （塗布前 3898.3 kWh/年） 5.7 %低減	57.2 kWh/年 （塗布前 11440.6 kWh/年） 0.5 %低減
	電気料金	1107 円/年	119 円/年	1223 円/年	204 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果
*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果
*3：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の玲暖房負荷低減効果

＜西日の影響など全方位を考慮した際の算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：建築物全体（住宅），基準階事務室全体（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	443.9 kWh/年 （塗布前 5833.6 kWh/年） 7.6 %低減	345.8 kWh/年 （塗布前 36682.2 kWh/年） 0.9 %低減	497.2 kWh/年 （塗布前 6823.3 kWh/年） 7.3 %低減	429.7 kWh/年 （塗布前 42105.8 kWh/年） 1.0 %低減
	電気料金	2173 円/年	1285 円/年	2578 円/年	1402 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−240.8 kWh/年 （塗布前 3118.1 kWh/年） −7.7 %低減	−123.3 kWh/年 （塗布前 14213.9 kWh/年） −0.9 %低減	−215.6 kWh/年 （塗布前 3428.6 kWh/年） −6.3 %低減	−71.4 kWh/年 （塗布前 14677.5 kWh/年） −0.5 %低減
	電気料金	−1071 円/年	−400 円/年	−1015 円/年	−202 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	203.1 kWh/年 （塗布前 8951.7 kWh/年） 2.3 %低減	222.5 kWh/年 （塗布前 50896.1 kWh/年） 0.4 %低減	281.7 kWh/年 （塗布前 10251.9 kWh/年） 2.7 %低減	358.3 kWh/年 （塗布前 56783.3 kWh/年） 0.6 %低減
	電気料金	1102 円/年	885 円/年	1563 円/年	1200 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：コーティング材の塗布により低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計

【計算結果・参考項目に共通する注意点】

1．計算結果および参考項目は，モデル的な住宅・オフィスを想定し，各種前提のもと数値計算したものである。

2．計算結果・参考項目において設定した冷暖房の運転期間は，下記の通りとした。

・夏季 15 時 ： 8 月 1 日の 15 時

・夏季 1 ヶ月 ： 8 月 1～31 日

・夏季 6～9 月 ： 6 月 1 日～9 月 30 日

・冬季 1 ヶ月 ： 2 月 1 日～28 日

・期間空調 ： 冷房期間 6～9 月および暖房期間 11～4 月

・年間空調 ： 冷暖房期間 1 年間*

*：設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行い，設定温度よりも室温が低い場合に暖房運転を行う。

3．日射が遮蔽され，室内が暗くなることに伴う，照明による熱負荷の増加は考慮していない。

4．冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「塗布前 ○○kWh/△△」とは，コーティング材を塗布しない状態において，日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。

5．電気料金について，本計算ではコーティング材の有無による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから，種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず，熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

6．数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		アレイガ
製造（販売）企業名		株式会社スリーアロー
連絡先	TEL／FAX	TEL　078―858-6432　　FAX　078-858-6433
	Web アドレス	http://www.threearrows.co.jp/
	E-mail	tokuda@threearrows.co.jp
コーティング材全厚		４～５　μｍ
設置条件	対応する建築物・窓など	オフィスビル、工場・倉庫、住宅・宿泊施設、商業施設、公共施設等、窓ガラスのある建築物すべてが対象となります。 窓ガラスに関してはフロートガラス、熱線吸収ガラス、熱線反射ガラス、網入りガラスなど、ほとんどのガラスに使用可能です。
	施工上の留意点	基本は部屋内側に塗布施工致します。（認定施工代理店）
	その他設置場所等の制約条件	窓際に建造物や移動できない物品がある場合、塗布不作業のスペースが無い場合は施工できない事があります。既にフィルムが貼ってある場合は、フィルムの上からの施工は出来ません。フィルムを剥がした上で塗布する事になります。熱線反射ガラスには部屋内側に金属膜が施されていますので、その上から施工した場合、光の屈折により虹色がかった縞が発生する場合があります。プール、浴場・噴水の周りのガラスにはカルキが付着しています。このカルキは通常の清掃では取れず、コーティング液を弾いてしまい塗布できない事があります。余りにも湿度の高い場所での施工は不都合が発生する場合があります。エアコンや除湿機による除湿が必要となます。
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		基本的に塗布して約 60 分で指触乾燥し、完全硬化すると鉛筆硬度で 4H のファインセラミック調のコーティング膜になります。一般的な掃除では傷も付きにくく、気象による変色・劣化もほとんどありません。耐用年数は約 10 年です。
技術上の特徴		アレイガは 5～7Hであるガラスに近い硬度を持ち、完全硬化すると、塗膜の変質、剥がれ、普段の掃除による傷つきはほとんどありません。一般的に売られている中性洗剤やガラスクリーナーでは塗膜の劣化はありません。 さらに、アレイガは室内空間の明るさをほとんど損なうことなく、窓から流入する直射エネルギーを遮断します。自然光を採取し、室内からの美しい景観を保ち、夜間は室内から漏れる蛍光灯の紫外線に集まる昆虫の飛来を抑制する効果があります。 近赤外線のカット率は、ほとんどおちることはありません。しかしながら紫外線カット率に関しては過酷な使用状況下のもとでは、カット率がおちていく可能性があります。通常の環境下では 10 年は耐用するように生産しています。
コスト概算		設計施工価格（材工共）　￥15,000　1 ㎡ 内訳　材料：3,000　消耗品：2,000 養生費：3,000　清掃費：3,000 人件費：3,000　その他：1,000 合　計　￥15,000　1 ㎡

○ その他メーカーからの情報

認定施工店による見積りのうえで価格決定させていただいておりますが、以下により価格が変動します。

窓ガラス面積により増減します。また、廃材処理費・現場管理費として設計施工価格の10%程度加算します。足場などが必要な場合は別途見積りいたします。遠隔地での施工作業の場合、交通費や宿泊費等の実費を加算することがあります。

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	窓用コーティング材（IR ガード）／ 株式会社サンシャイン
実証機関	大阪府環境農林水産総合研究所
実証試験期間	平成20年11月10日～平成21年2月 13日

1. 実証対象技術の概要

（原理･材質等）

常温で硬化するコーティング基材に紫外線吸収剤、無機の赤外線吸収剤を分散させた塗料を、スポンジ等でガラス表面に塗布することで、強固かつ透明な皮膜を形成し、室内に侵入する紫外線や赤外線を皮膜で吸収・遮蔽する。

色：極薄い緑

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

コーティング材の熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の全ての窓にフコーティング材を塗布（室内側）した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出した。

２－１．対象建物

1）住宅（戸建 RC 造）の LD 部（床面積：20.49 m²，窓面積：6.62m²）

2）オフィスの事務室南側（床面積：113.40 m²，窓面積：37.44m²）

※対象建物は，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」（日本建築学会　環境工学委員会　熱分科会第 15 回熱シンポジウム，1985 年）に基づき設定した。ただし，オフィスの建物設定については，WG における検討を踏まえ，ガラス窓を縦 1800mm から，縦 2600mm に変更している。

※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
住宅	26.6	21.0	6～9 時・12～14 時・16～22 時
オフィス	26.7	21.9	平日 8～18 時・土曜日 8～13 時

（参照：冷暖房設定温度については，（財）省エネルギーセンター，「平成 17 年度省エネルギー対策実態調査結果」，稼働時間については，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」）

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
住宅	4.67	5.14
オフィス	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	住宅	従量電灯 B	22.86（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	業務用電力	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21（消費電力 120～300kWh／月）	
	オフィス	高圧電力 AS	12.08	11.06

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。

*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日

*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日

注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】

		耐候性試験前	耐候性試験後
遮蔽係数	(－)	0.84	0.87
熱貫流率	(W/m²・K)	6.0	6.0

【参考項目】

		耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率	(%)	86.9	86.9
日射透過率	(%)	63.9	68.1
日射反射率	(%)	7.0	7.1

【分光透過率・分光反射率(波長範囲:300nm～2500nm)の特性】

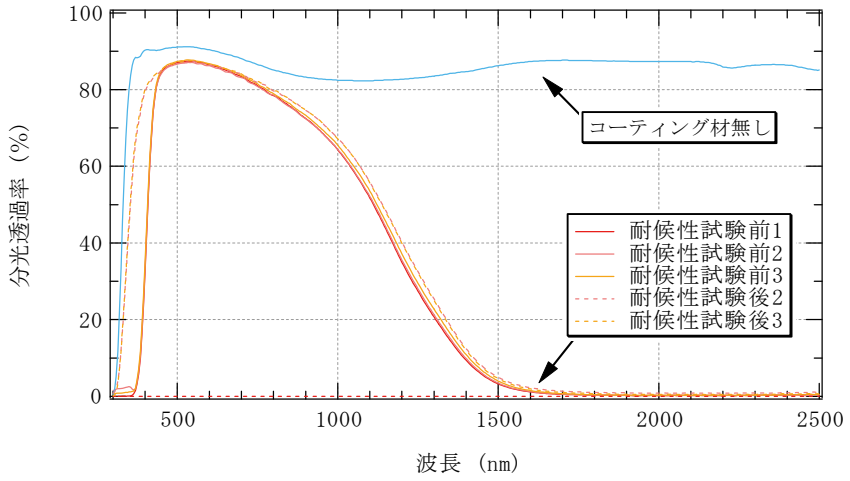


図５－１　　分光透過率測定結果

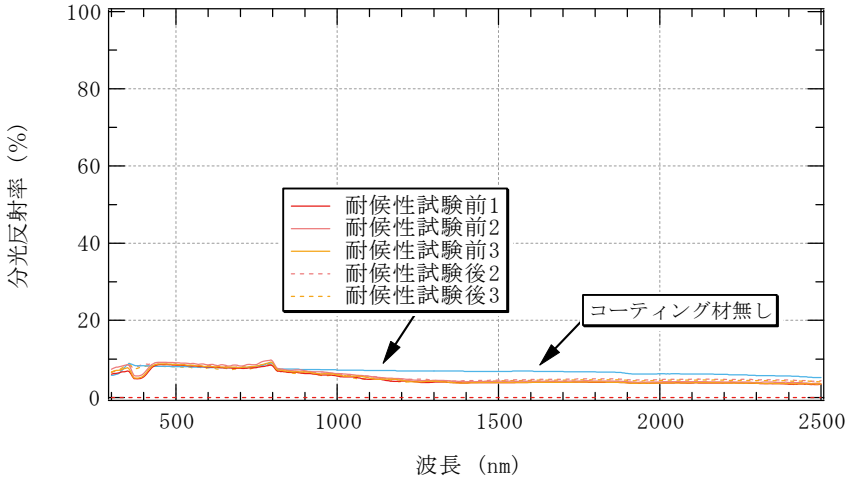


図５－２　　分光反射率測定結果

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果*1（夏季 1 ヶ月）	熱量	58.3 kWh/月 （塗布前 726.9 kWh/月） 8.0 %低減	20.3 kWh/月 （塗布前 2196.4 kWh/月） 0.9 %低減	65.6 kWh/月 （塗布前 841.9 kWh/月） 7.8 %低減	26.1 kWh/月 （塗布前 2440.6 kWh/月） 1.1 %低減
	電気料金	286 円/月	79 円/月	340 円/月	89 円/月
冷房負荷低減効果*1（夏季 6～9 月）	熱量	208.6 kWh/4ヶ月 （塗布前 2293.3 kWh/4ヶ月） 9.1 %低減	61.7 kWh/4ヶ月 （塗布前 6406.7 kWh/4ヶ月） 1.0 %低減	226.4 kWh/4ヶ月 （塗布前 2558.3 kWh/4ヶ月） 8.8 %低減	72.8 kWh/4ヶ月 （塗布前 7028.9 kWh/4ヶ月） 1.0 %低減
	電気料金	1021 円/4ヶ月	236 円/4ヶ月	1174 円/4ヶ月	244 円/4ヶ月
室温上昇抑制効果*2（夏季 15 時）	自然室温*3	1.0 ℃ （ 38.5℃→37.5 ℃）	0.2 ℃ （ 37.8℃→37.6 ℃）	1.1 ℃ （ 39.8℃→38.7 ℃）	0.2 ℃ （ 38.1℃→37.9 ℃）
	体感温度*4	0.8 ℃ （ 38.1℃→37.3 ℃）	0.1 ℃ （ 30.8℃→30.7 ℃）	0.9 ℃ （ 39.3℃→38.4 ℃）	0.1 ℃ （ 31℃→30.9 ℃）

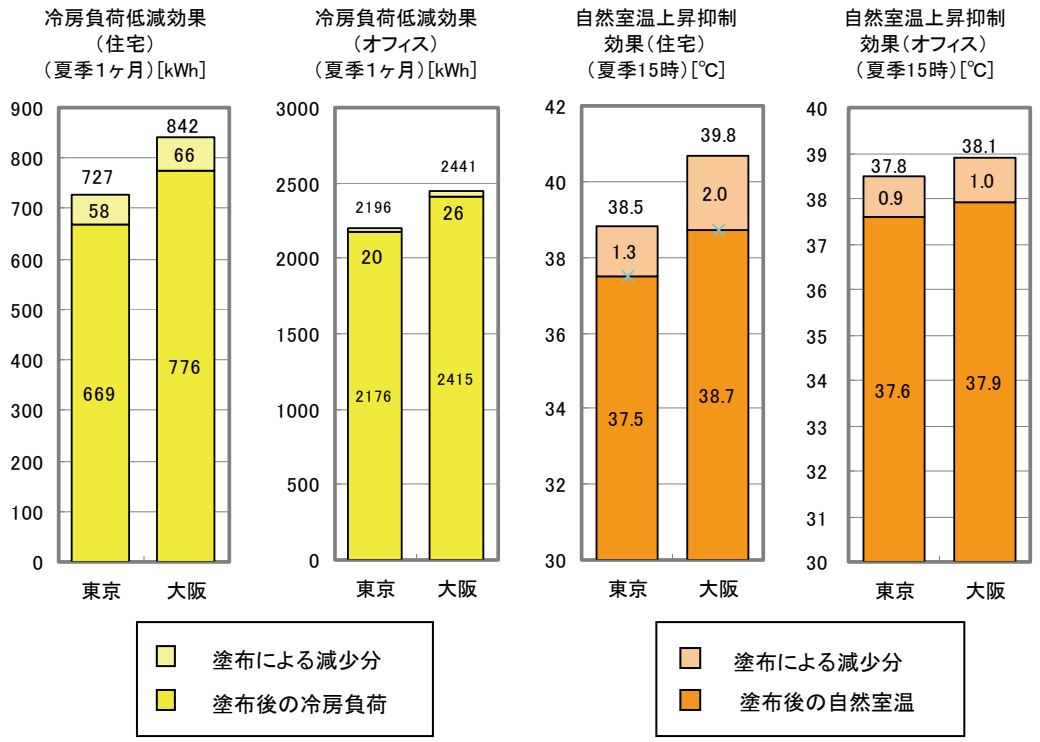
*1：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：8 月 1 日における，対象部での室温の抑制効果

*3：冷房を行わないときの室温。

*4：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均。

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。



【参考項目】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷低減効果*1（冬季1ヶ月）	熱量	−38.1 kWh/月 （塗布前 61.7 kWh/月） −61.8 %低減	−23.3 kWh/月 （塗布前 488.3 kWh/月） −4.8 %低減	−38.6 kWh/月 （塗布前 198.6 kWh/月） −19.4 %低減	−18.9 kWh/月 （塗布前 835.6 kWh/月） −2.3 %低減
	電気料金	−169 円/月	−76 円/月	−182 円/月	−54 円/月
冷暖房負荷低減効果*2（期間空調）	熱量	75.6 kWh/年 （塗布前 2639.4 kWh/年） 2.9 %低減	3.9 kWh/年 （塗布前 8295 kWh/年） 0.0 %低減	68.6 kWh/年 （塗布前 3128.1 kWh/年） 2.2 %低減	26.7 kWh/年 （塗布前 9651.7 kWh/年） 0.3 %低減
	電気料金	429 円/年	48 円/年	430 円/年	113 円/年

*1：冬季 1 ヶ月（2 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果
*2：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

＜春，秋の影響を考慮した年間での算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：LD（住宅），事務室南側（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	376.1 kWh/年 （塗布前 2857.8 kWh/年） 13.2 %低減	98.9 kWh/年 （塗布前 7710 kWh/年） 1.3 %低減	412.8 kWh/年 （塗布前 3328.3 kWh/年） 12.4 %低減	122.8 kWh/年 （塗布前 8817.2 kWh/年） 1.4 %低減
	電気料金	1841 円/年	368 円/年	2140 円/年	400 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−133.9 kWh/年 （塗布前 345.6 kWh/年） −38.7 %低減	−59.4 kWh/年 （塗布前 1895.6 kWh/年） −3.1 %低減	−157.5 kWh/年 （塗布前 570 kWh/年） −27.6 %低減	−46.7 kWh/年 （塗布前 2623.3 kWh/年） −1.8 %低減
	電気料金	−595 円/年	−193 円/年	−742 円/年	−132 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	242.2 kWh/年 （塗布前 3203.3 kWh/年） 7.6 %低減	39.4 kWh/年 （塗布前 9605.6 kWh/年） 0.4 %低減	255.3 kWh/年 （塗布前 3898.3 kWh/年） 6.5 %低減	76.1 kWh/年 （塗布前 11440.6 kWh/年） 0.7 %低減
	電気料金	1246 円/年	175 円/年	1398 円/年	268 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果
*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果
*3：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の玲暖房負荷低減効果

＜西日の影響など全方位を考慮した際の算出結果＞

算出対象時期：1 年間

算出対象区域：建築物全体（住宅），基準階事務室全体（オフィス）

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建 RC 造）	オフィス	住宅（戸建 RC 造）	オフィス
冷房負荷低減効果（年間空調）*1	熱量	507.8 kWh/年 （塗布前 5833.6 kWh/年） 8.7 %低減	428.3 kWh/年 （塗布前 36682.2 kWh/年） 1.2 %低減	570.8 kWh/年 （塗布前 6823.3 kWh/年） 8.4 %低減	533.1 kWh/年 （塗布前 42105.8 kWh/年） 1.3 %低減
	電気料金	2486 円/年	1593 円/年	2959 円/年	1740 円/年
暖房負荷低減効果（年間空調）*2	熱量	−282.8 kWh/年 （塗布前 3118.1 kWh/年） −9.1 %低減	−154.4 kWh/年 （塗布前 14213.9 kWh/年） −1.1 %低減	−253.3 kWh/年 （塗布前 3428.6 kWh/年） −7.4 %低減	−86.9 kWh/年 （塗布前 14677.5 kWh/年） −0.6 %低減
	電気料金	−1258 円/年	−501 円/年	−1193 円/年	−247 円/年
冷暖房負荷低減効果（年間空調）*3	熱量	225.0 kWh/年 （塗布前 8951.7 kWh/年） 2.5 %低減	273.9 kWh/年 （塗布前 50896.1 kWh/年） 0.5 %低減	317.5 kWh/年 （塗布前 10251.9 kWh/年） 3.1 %低減	446.1 kWh/年 （塗布前 56783.3 kWh/年） 0.8 %低減
	電気料金	1228 円/年	1092 円/年	1766 円/年	1493 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：コーティング材の塗布により低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計

【計算結果・参考項目に共通する注意点】

1．計算結果および参考項目は，モデル的な住宅・オフィスを想定し，各種前提のもと数値計算したものである。

2．計算結果・参考項目において設定した冷暖房の運転期間は，下記の通りとした。

・夏季 15 時 ： 8 月 1 日の 15 時

・夏季 1 ヶ月 ： 8 月 1～31 日

・夏季 6～9 月 ： 6 月 1 日～9 月 30 日

・冬季 1 ヶ月 ： 2 月 1 日～28 日

・期間空調 ： 冷房期間 6～9 月および暖房期間 11～4 月

・年間空調 ： 冷暖房期間 1 年間*

*：設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行い，設定温度よりも室温が低い場合に暖房運転を行う。

3．日射が遮蔽され，室内が暗くなることに伴う，照明による熱負荷の増加は考慮していない。

4．冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「塗布前 ○○kWh/△△」とは，コーティング材を塗布しない状態において，日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。

5．電気料金について，本計算ではコーティング材の有無による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから，種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず，熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

6．数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		IR ガード
製造(販売)企業名		株式会社サンシャイン
連絡先	TEL／FAX	078-291-5351
	Web アドレス	http://www.sunshine-inc.com
	E-mail	web_info@sunshine-inc.com
コーティング材全厚		5-7μm
設置条件	対応する建築物・窓など	熱線反射ガラスやフロストガラス等、施工上表面処理を傷つける恐れがあるもの以外、ほぼ対応します。
	施工上の留意点	液材塗布前のガラス清掃を念入りに行うとともに、液材を所定量計測し均一に塗布すること。
	その他設置場所等の制約条件	施工は室内側に限定しています。
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		アルカリ・酸性の洗剤の使用は控える。 塗膜耐久性 10 年（促進試験値） 表面硬度は鉛筆硬度で６H
技術上の特徴		・ 5-7μの薄膜によりフィルムと比べて視界の歪みの発生を抑えます。 ・ 日射の明るさは維持しつつ、日射の不快な領域だけを遮蔽します。 ・ 可視光線遮蔽率 5-7% ・ 長波長領域の紫外線をカットし、防虫効果や退色低減効果をもたらします。 ・ 紫外線カット率 99%以上 ・ 「ジリジリ」とした直射日光の暑さを低減します。 ・ 冷房効率の向上とそれに伴う省エネルギー効果 ・ 赤外線遮蔽率 90% ・ 色は極薄い緑 ・ 塗膜の高い耐久性と表面硬度（鉛筆硬度６H） ・ コーティングという性質から、幅広のガラスにも継ぎ目なく対応します。 ・ 凹凸のある型板ガラスや、網入りガラスなど多種多様な窓ガラスに対応します。
コスト概算		設計施工価格（材工共）　￥15,000　1㎡ 合　計　￥15,000　1㎡

○ その他メーカーからの情報

特になし

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（アットシールド・エコ）／ 株式会社フォーユー
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
二層の塗料層（下塗り（エポキシ樹脂塗料），上塗り（アクリルシリコン樹脂塗料））で近赤外線を反射する。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	16.1	14.7	39.2	33.2	69.2	55.6
	近赤外域*3	(%)	62.4	53.9	73.0	62.1	78.8	69.0
	全波長域*4	(%)	35.9	31.5	53.6	45.5	73.2	61.3
長波放射率		(−)	0.89	0.88	0.89	0.89	0.89	0.89
明度		(−)	3.6	3.5	6.3	5.9	8.6	7.9

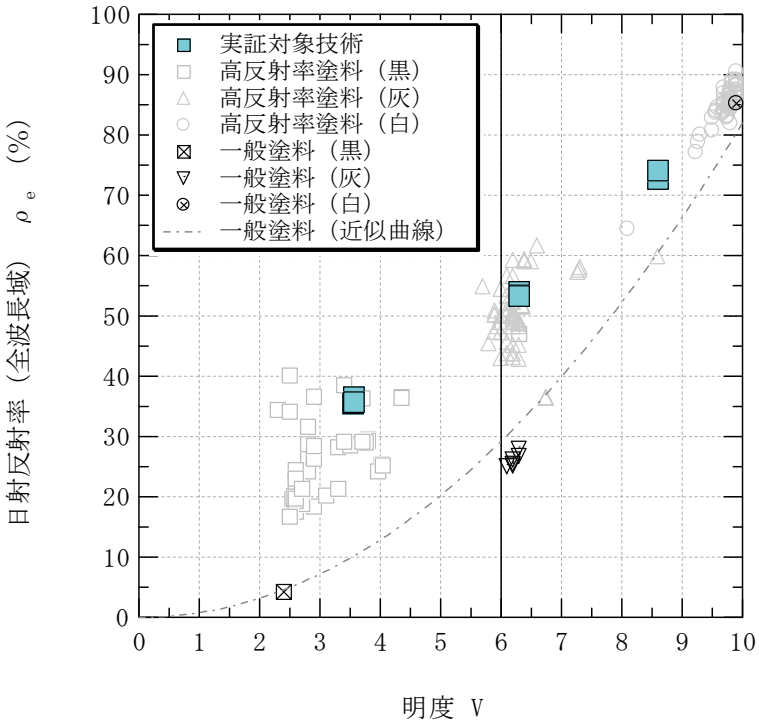
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

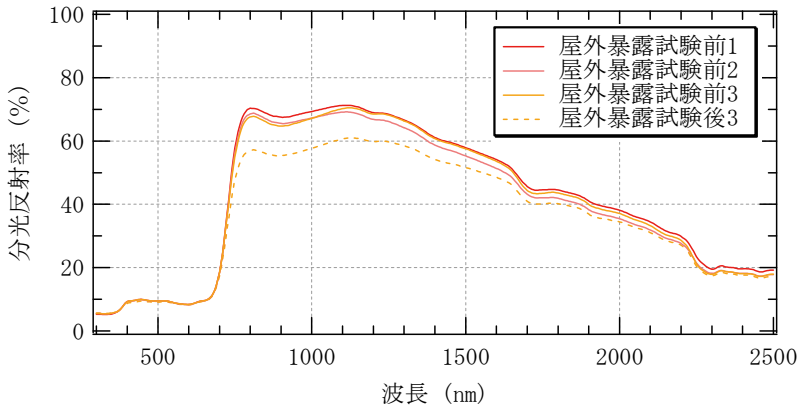
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

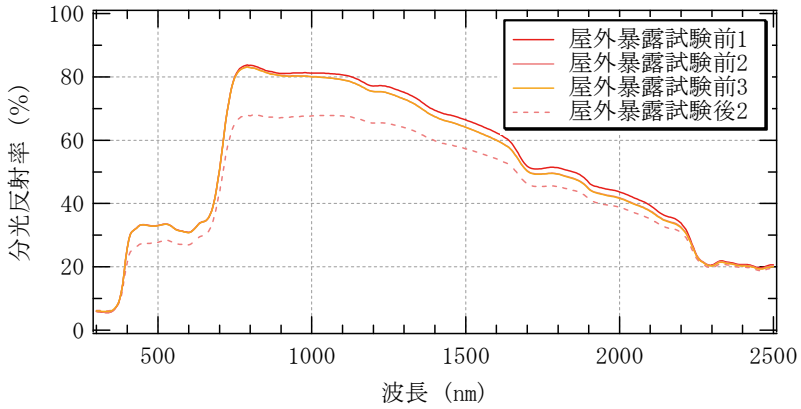
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)　黒色



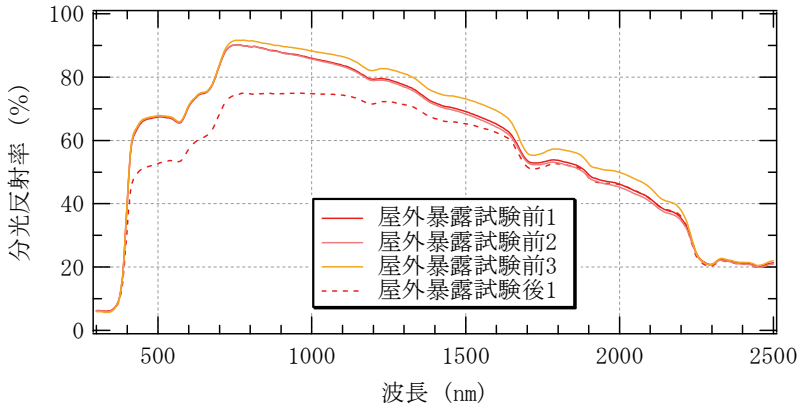
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2)　灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3)　白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		8.1 ℃ (55.2℃→47.1 ℃)	5.9 ℃ (56.4℃→50.5 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.9 ℃ (45.3℃→43.4 ℃)	1.9 ℃ (46.9℃→45.0 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	2.0 ℃ (45.3℃→43.3 ℃)	1.5 ℃ (46.8℃→45.3 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	1017 kWh/月 (一般塗料 34904 kWh/月) 2.9 % 低減	1240 kWh/月 (一般塗料 40966 kWh/月) 3.0 % 低減
	電気料金	3892 円/月	4397 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	3334 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.7 % 低減	3973 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.8 % 低減
	電気料金	12515 円/4 ヶ月	13814 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 40.4 % 低減 (317132 MJ → 189133 MJ)	大気への放熱を 40.3 % 低減 (387245 MJ → 231082 MJ)
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 40.1 % 低減 (1143462 MJ → 685046 MJ)	大気への放熱を 40.1 % 低減 (1345526 MJ → 805959 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 74.9 % 低減 (2657 MJ → 666 MJ)	大気への放熱を 55.6 % 低減 (5845 MJ → 2594 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 84.6 % 低減 (9374 MJ → 1439 MJ)	大気への放熱を 58.9 % 低減 (22936 MJ → 9435 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	4548 kWh/年 (一般塗料 95218 kWh/年) 4.8 % 低減	5625 kWh/年 (一般塗料 118584 kWh/年) 4.7 % 低減
	電気料金	16794 円/年	19179 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1176 kWh/月 (一般塗料 11029 kWh/月) -10.7 % 低減	-579 kWh/月 (一般塗料 14467 kWh/月) -4.0 % 低減
	電気料金	-3771 円/月	-1711 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-3228 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 39707 kWh/6 ヶ月) -8.1 % 低減	-2015 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 46155 kWh/6 ヶ月) -4.4 % 低減
	電気料金	-10354 円/6 ヶ月	-5956 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	106 kWh/年 (一般塗料 129157 kWh/年) 0.1 % 低減	1958 kWh/年 (一般塗料 151789 kWh/年) 1.3 % 低減
	電気料金	2162 円/年	7857 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm²）	0.7	0.5

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		アットシールド・エコ
製造（販売）企業名		株式会社フォーユー
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-3421-5050　　FAX：03-3421-5575
	Web アドレス	http://www.foryou.co.jp
	E-mail	info@foryou.co.jp
設置条件	対応する建築物・窓など	・建築物の屋根（工場，倉庫など断熱材の使用が少ない屋根は効果が高い） ・屋外の通信設備，道路監視システム（特にテレビカメラ），河川監視システムなど，屋外で精密装置，電子システムが組み込まれている装置を収納する建築物，あるいは函の外側に塗装すると，内部の機器の故障防止が出来る。
	施工上の留意点	一般の塗料が出来る場所ならばどこでも使用可能である
	その他設置場所等の制約条件	特になし
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・耐候性は 10 年以上（サンシャインウエザオメーターによる試験 2500 時間では光沢保持率が焼く20%の低下に留まる）
技術上の特徴		・太陽からの近赤外線を80%反射する ・色が自由に選択できるので、さまざまな設計基準に対応できる ・表面がアクリルシリコン樹脂層を使用しているため、期待耐用年数が 12 年～15 年と長寿命である。 ・耐候性にすぐれているため、殆ど変色しない（10 年以上） ・セラミック等の断熱性微粒子を使用していないため、内部発熱がある場合でも、内部への熱の閉じ込めが起こらない。（通常の塗料と同じ熱伝導率である。） ・膜厚も二層塗りで、100μ程度に抑えることができる。 ・セラミックなどの断熱微粒子を含んでいないため、表面は平滑である。 ・塗料の艶度は調節できる。 ・表面が汚れても、反射層が下になっているため、反射率の低下が少ない（二層塗装システムを採用しているため）
コスト概算		設計施工価格（材工共）　￥8,000　1m^2
		〔備考〕

○ その他メーカーからの情報

色が自由に選べるため建築設計技術者の要求に容易に対応できる
・納期までの時間：即納体制が出来ている（調色の場合は 2 週間必要）
・導入実績　①ＮＴＴの通信設備にほぼ全国レベルで使用している
②工場の屋根の塗り替え、及び一般家庭の屋根（鉄板、コロニアル等）の塗り替えに使用
③車のボディ、保冷を必要とする輸送用トラックのボディ塗装
④東京都のクールルーフ推進用塗料として登録済み（平成 19 年度）

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（スーパーサーム）／ 株式会社コスモトレードアンドサービス
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
４種類のセラミックが配合され塗料で，そのうち３種類が反射放熱用セラミックで，１種類が低熱伝導性のセラミックでこれらのセラミックが日射を反射することにより，塗装面の温度上昇を防止し，室内への侵入熱量を低減する。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	35.2	29.2	83.9	76.0
	近赤外域*3	(%)	76.6	64.0	84.1	78.4
	全波長域*4	(%)	53.2	44.3	83.9	76.9
長波放射率		(−)	0.89	0.90	0.91	0.92
明度		(−)	6.4	5.9	9.7	9.3

*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

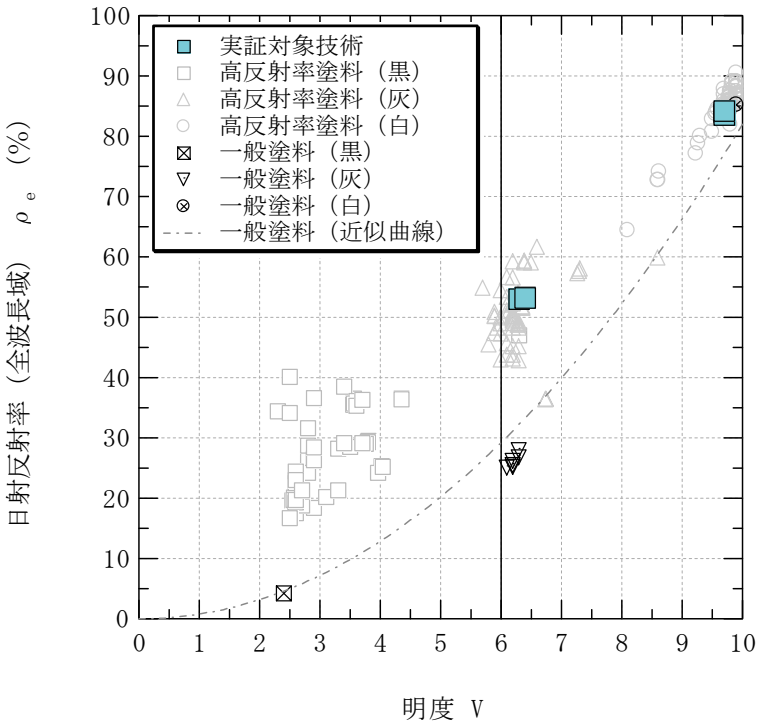
*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

※：本実証対象技術の試験体は，暴露期間を 9 週間のみ実施した。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

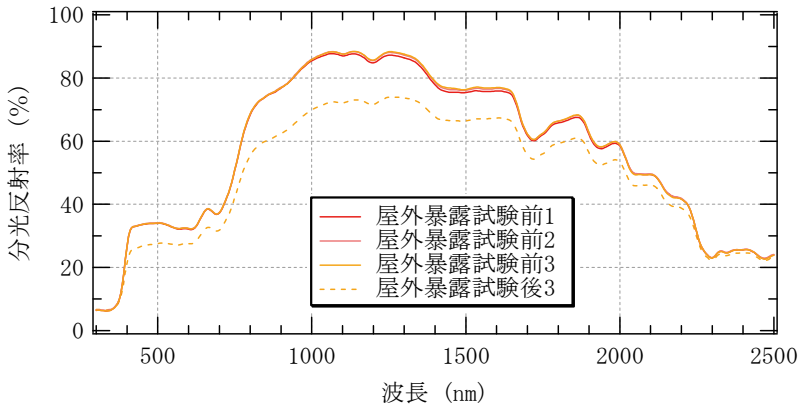
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

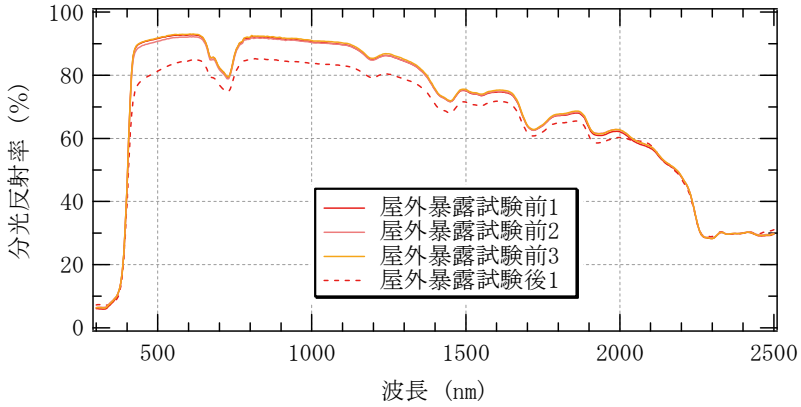
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1） 灰色



図－２　　分光反射率測定結果（灰色）

2） 白色



図－３　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

※　本実証対象技術の試験体は，暴露期間を９週間のみ実施した。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		8.0 ℃ (55.2℃→47.2 ℃)	6.4 ℃ (56.4℃→50.0 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.9 ℃ (45.3℃→43.4 ℃)	1.9 ℃ (46.9℃→45.0 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	2.0 ℃ (45.3℃→43.3 ℃)	1.7 ℃ (46.8℃→45.1 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	1003 kWh/月 (一般塗料 34904 kWh/月) 2.9 % 低減	1223 kWh/月 (一般塗料 40966 kWh/月) 3.0 % 低減
	電気料金	3839 円/月	4338 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	3290 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.7 % 低減	3919 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.7 % 低減
	電気料金	12351 円/4 ヶ月	13626 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 39.8 % 低減 (317132 MJ → 190845 MJ)	大気への放熱を 39.8 % 低減 (387245 MJ → 233166 MJ)
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 39.6 % 低減 (1143462 MJ → 691220 MJ)	大気への放熱を 39.6 % 低減 (1345526 MJ → 813214 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 73.9 % 低減 (2657 MJ → 694 MJ)	大気への放熱を 54.9 % 低減 (5845 MJ → 2639 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 83.5 % 低減 (9374 MJ → 1550 MJ)	大気への放熱を 58.0 % 低減 (22936 MJ → 9623 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注) 数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	4488 kWh/年 (一般塗料 95218 kWh/年) 4.7 % 低減	5549 kWh/年 (一般塗料 118584 kWh/年) 4.7 % 低減
	電気料金	16573 円/年	18920 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1169 kWh/月 (一般塗料 11029 kWh/月) -10.6 % 低減	-537 kWh/月 (一般塗料 14467 kWh/月) -3.7 % 低減
	電気料金	-3751 円/月	-1587 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-3207 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 39707 kWh/6 ヶ月) -8.1 % 低減	-1958 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 46155 kWh/6 ヶ月) -4.2 % 低減
	電気料金	-10288 円/6 ヶ月	-5789 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	83 kWh/年 (一般塗料 129157 kWh/年) 0.1 % 低減	1961 kWh/年 (一般塗料 151789 kWh/年) 1.3 % 低減
	電気料金	2063 円/年	7838 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後*3
付着強さ（N/mm²）	0.9	0.8

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

※：本実証対象技術の試験体は，暴露期間を 9 週間のみ実施した。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		スーパーサーム
製造（販売）企業名		株式会社コスモトレードアンドサービス
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-5462-2851　　FAX:03-5462-2808
	Web アドレス	http://www.cosmo-trade.com
	E-mail	akiharu_matsuda@cosmo-oil.co.jp
設置条件	対応する建築物・窓など	建築物，車両，船，遊具等
	施工上の留意点	1．マニュアルに従った塗布厚の確保。 2．気象条件の遵守
	その他設置場所等の制約条件	なし
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		上塗りの塗り替えで20年使用
技術上の特徴		1．目的別の4種類のセラミックを配合 2．薄い膜厚で効果を発揮（乾燥時：180μm） 3．下地を選ばずに施工可能（プライマーの変更により） 4．施工器具を選ばず施工可能（エアレス、刷毛、ローラー等） 5．金属に塗布した場合に音が静かになる（透過損失は3dB低下） 6．放射率が高いので蓄熱が少ない 7．水系塗料で環境負荷が少ない
コスト概算		設計施工価格（材工共）　￥4,000　1m^2 〔備考〕

○　その他メーカーからの情報

特にありません。

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（エコシールドミラー）／ インターセプト株式会社
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
アクリル酸エステル共重合物，顔料およびシリカ粒子の特殊変性エマルジョン樹脂を原材料とする高遮熱反射塗料。太陽光の熱を反射することで，室内外の温度上昇を抑える仕組み。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	12.7	12.8	30.4	27.2	86.9	67.7
	近赤外域*3	(%)	50.7	47.5	68.7	60.2	82.7	70.2
	全波長域*4	(%)	29.3	27.9	47.0	41.5	85.0	68.7
長波放射率		(−)	0.92	0.91	0.92	0.91	0.92	0.92
明度		(−)	3.8	3.8	5.9	5.6	9.8	8.8

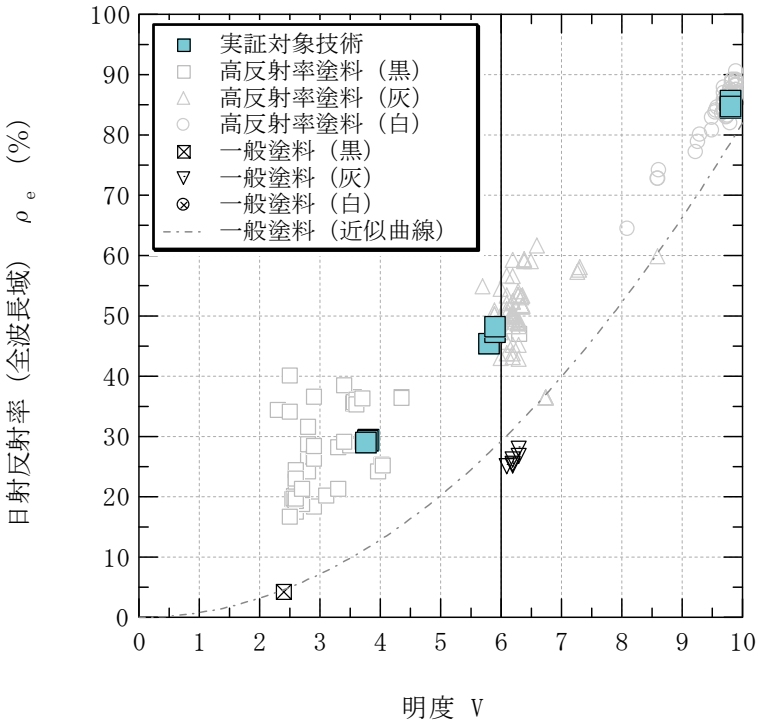
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

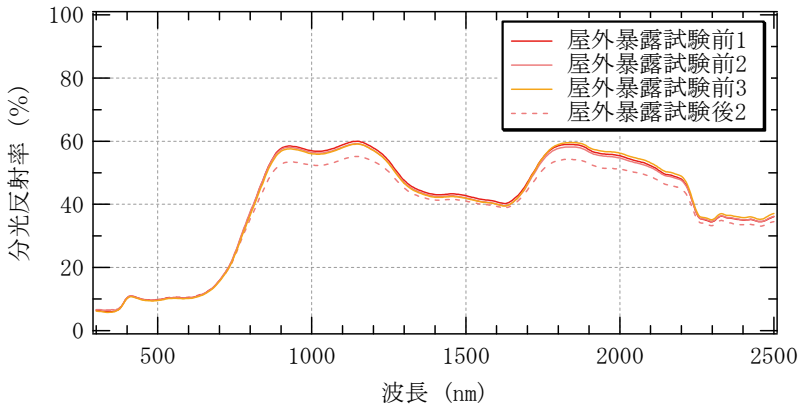
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

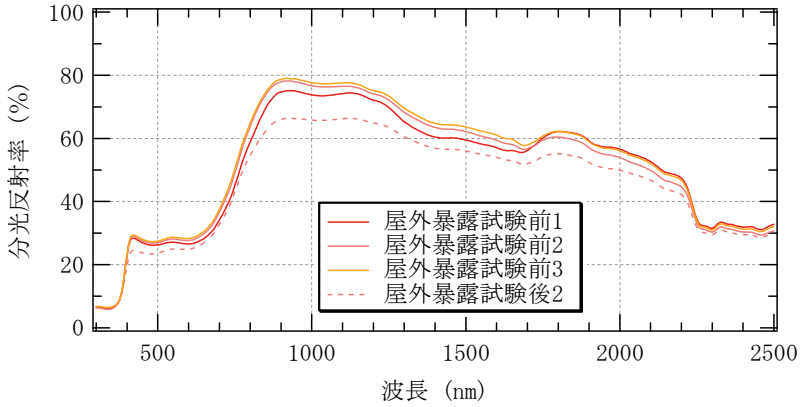
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)　黒色



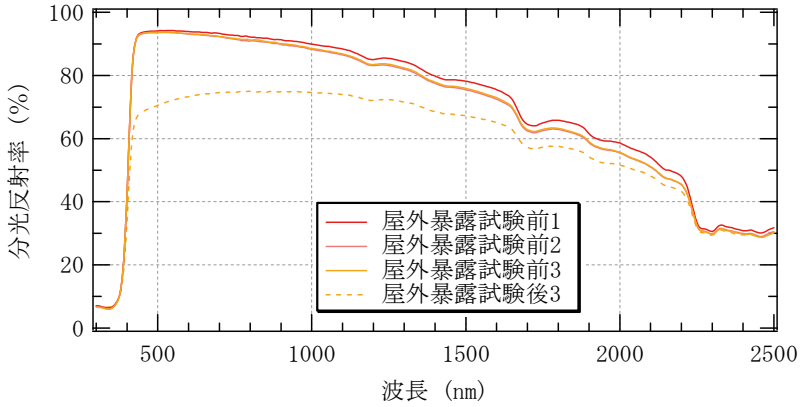
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2)　灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3)　白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		6.2 ℃ (55.2℃→49.0 ℃)	8.7 ℃ (56.4℃→47.7 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.5 ℃ (45.3℃→43.8 ℃)	1.5 ℃ (46.9℃→45.4 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.6 ℃ (45.3℃→43.7 ℃)	2.3 ℃ (46.8℃→44.5 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	794 kWh/月 (一般塗料 34904 kWh/月) 2.3 % 低減	967 kWh/月 (一般塗料 40966 kWh/月) 2.4 % 低減
	電気料金	3040 円/月	3430 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2567 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 2.9 % 低減	3086 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 2.9 % 低減
	電気料金	9630 円/4 ヶ月	10729 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 31.4 % 低減 (317132 MJ → 217405 MJ)	大気への放熱を 31.4 % 低減 (387245 MJ → 265493 MJ)
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 31.2 % 低減 (1143462 MJ → 787011 MJ)	大気への放熱を 31.2 % 低減 (1345526 MJ → 925758 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 57.0 % 低減 (2657 MJ → 1143 MJ)	大気への放熱を 42.4 % 低減 (5845 MJ → 3366 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 64.3 % 低減 (9374 MJ → 3347 MJ)	大気への放熱を 44.9 % 低減 (22936 MJ → 12634 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注) 数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	3520 kWh/年 (一般塗料 95218 kWh/年) 3.7 % 低減	4380 kWh/年 (一般塗料 118584 kWh/年) 3.7 % 低減
	電気料金	12990 円/年	14932 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-926 kWh/月 (一般塗料 11029 kWh/月) -8.4 % 低減	-415 kWh/月 (一般塗料 14467 kWh/月) -2.9 % 低減
	電気料金	-2970 円/月	-1228 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-2498 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 39707 kWh/6 ヶ月) -6.3 % 低減	-1526 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 46155 kWh/6 ヶ月) -3.3 % 低減
	電気料金	-8012 円/6 ヶ月	-4513 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	69 kWh/年 (一般塗料 129157 kWh/年) 0.1 % 低減	1560 kWh/年 (一般塗料 151789 kWh/年) 1.0 % 低減
	電気料金	1618 円/年	6217 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm²）	0.4	0.6

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		エコシールドミラー
製造（販売）企業名		インターセプト株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：058-277-5529　　FAX：058-277-4939
	Web アドレス	http://www.intercept.jp
	E-mail	info@intercept.jp
設置条件	対応する建築物・窓など	既設・新設を問わず，オフィスビル，公共施設，店舗，工場，住宅などの屋根及び外壁に対応。（トタン，スレート，カラーベスト，鋼板，コンクリートなどの屋根・壁材）
	施工上の留意点	・ 塗布対象に錆がある場合，錆止めの下地処理を行う。 ・ 塗布対象物に適したプライマー及びシーラーを使用する。 ・ 雨天時は施工を避ける。
	その他設置場所等の制約条件	—
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・ 屋根の清掃を行うことで反射率の持続性が高まります。 ・ 耐候試験（ｽｰﾊﾟｰｷｾﾉﾝｳｴｻﾞｰﾒｰﾀｰ SX75，JIS K5600-7-7）1000 時間（166 時間を１年分の暴露テストに相当）を行った結果，日射反射率劣化割合は 0.8%，N 社の場合 14.3%となった。
技術上の特徴		・屋根、壁面に対応する高遮熱反射塗料。 ・高い日射反射率がある。（色：白） ・他社製高遮熱塗料より反射率の持続性が優れている。 ・無機・水性のため施工しやすく、環境に優しい。 ・夏場の外気温35℃の場合、鋼板屋根温度は60℃以上になることがある。その際、室内温度は40℃以上になるが、エコシールドミラーを塗布することで室内温度を12℃前後抑制し、空調機器効率が上がり、高い省エネ効果が得られる。 ・2度塗り、1㎡当たりの塗布量は 0.15～0.255kg のため、少ない塗布量で高い効果が得られ、施工費の軽減なる。 ・膜厚は100～150μｍ ・色は性能特性を生かすため白を推奨しますが、要望に応じた調合色にも対応。
コスト概算		設計施工価格（材工共）　￥5,000　1m^2
		〔備考〕

○ その他メーカーからの情報

・納期：受注生産のため１～３日要する。
・性能：某工場屋根 5000 ㎡施工実績から、工場内キャットウォーク部での温度測定結果は 10℃前後の温度低下が見られた。

￥○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（サンルーフガードクール S）／ 三晃金属工業株式会社
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
特殊セラミックの配合および特殊な顔料配合技術を用い，赤外線を選択的に反射する溶剤型太陽熱遮蔽塗料で，太陽光を熱エネルギーに変換させずに輻射エネルギーのまま反射する。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	4.8	5.5	32.0	26.3	86.1	63.1
	近赤外域*3	(%)	38.7	33.6	70.1	57.5	79.3	65.7
	全波長域*4	(%)	19.8	18.0	48.8	40.0	83.0	64.1
長波放射率		(−)	0.89	0.90	0.88	0.87	0.87	0.87
明度		(−)	2.6	2.8	6.3	5.8	9.8	8.6

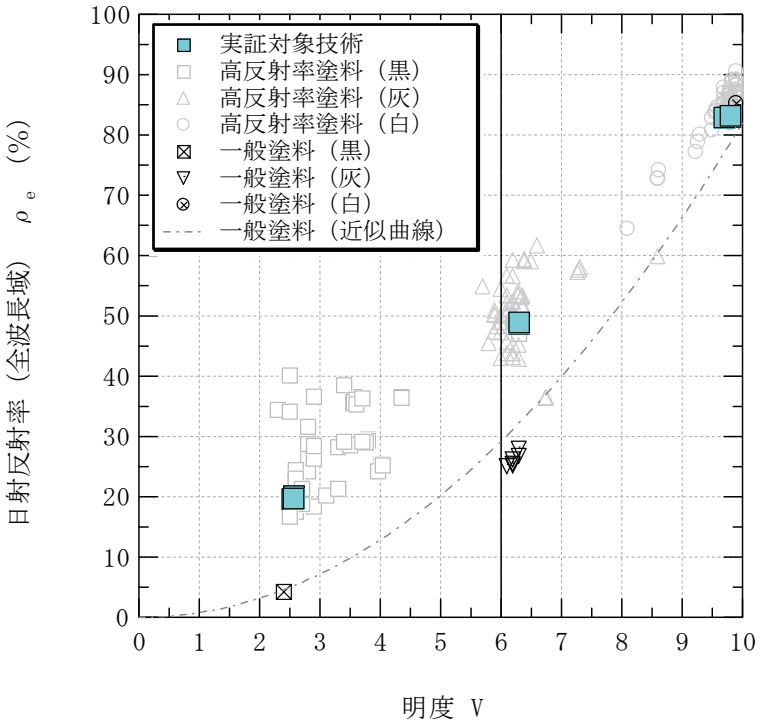
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野(建築物外皮による空調負荷低減等技術)において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

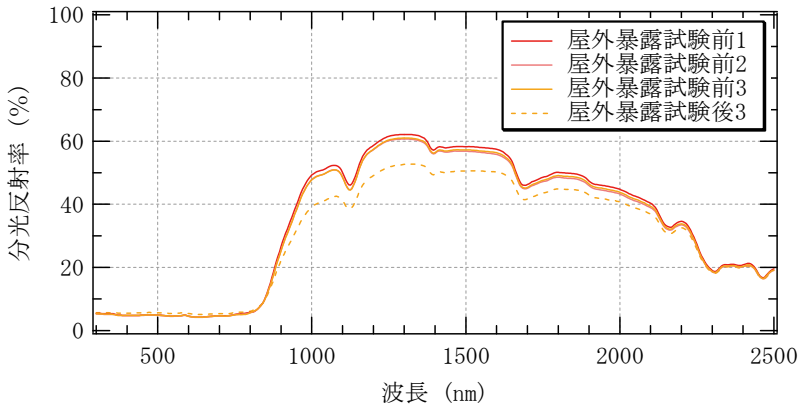
※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。(詳細：ページ)

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

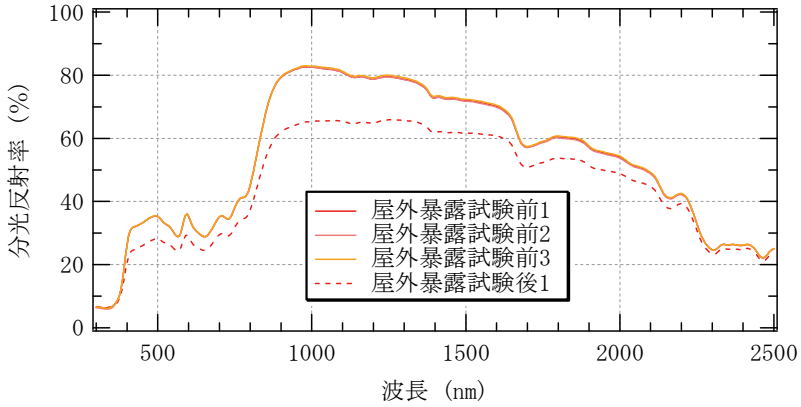
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)黒色



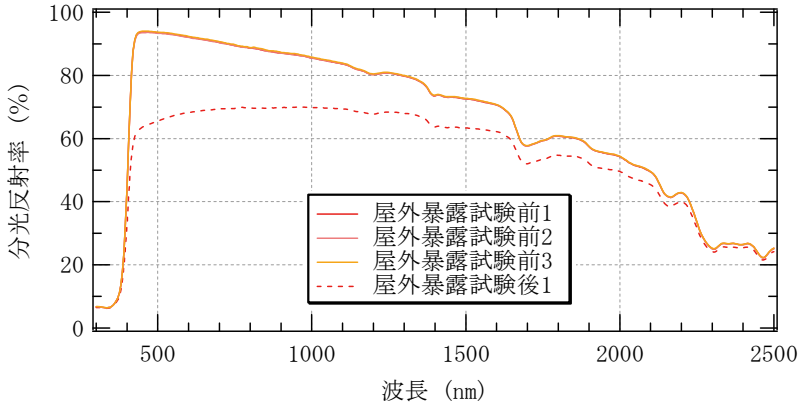
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2)灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3)白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		6.7 ℃ (55.2℃→48.5 ℃)	3.1 ℃ (56.4℃→53.3 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.6 ℃ (45.3℃→43.7 ℃)	1.6 ℃ (46.9℃→45.3 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.7 ℃ (45.3℃→43.6 ℃)	0.8 ℃ (46.8℃→46 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	850 kWh/月 (一般塗料 34904 kWh/月) 2.4 % 低減	1037 kWh/月 (一般塗料 40966 kWh/月) 2.5 % 低減
	電気料金	3253 円/月	3678 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2743 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.1 % 低減	3307 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.1 % 低減
	電気料金	10293 円/4 ヶ月	11496 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 33.9 % 低減 (317132 MJ → 209671 MJ)	大気への放熱を 33.9 % 低減 (387245 MJ → 256087 MJ)
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 33.6 % 低減 (1143462 MJ → 759117 MJ)	大気への放熱を 33.6 % 低減 (1345526 MJ → 892996 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 62.6 % 低減 (2657 MJ → 995 MJ)	大気への放熱を 46.4 % 低減 (5845 MJ → 3134 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 70.7 % 低減 (9374 MJ → 2750 MJ)	大気への放熱を 49.1 % 低減 (22936 MJ → 11679 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	3760 kWh/年 (一般塗料 95218 kWh/年) 3.9 % 低減	4688 kWh/年 (一般塗料 118584 kWh/年) 4.0 % 低減
	電気料金	13876 円/年	15984 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-997 kWh/月 (一般塗料 11029 kWh/月) -9.0 % 低減	-433 kWh/月 (一般塗料 14467 kWh/月) -3.0 % 低減
	電気料金	-3199 円/月	-1281 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-2608 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 39707 kWh/6 ヶ月) -6.6 % 低減	-1627 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 46155 kWh/6 ヶ月) -3.5 % 低減
	電気料金	-8366 円/6 ヶ月	-4809 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	135 kWh/年 (一般塗料 129157 kWh/年) 0.1 % 低減	1680 kWh/年 (一般塗料 151789 kWh/年) 1.1 % 低減
	電気料金	1927 円/年	6687 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm²）	0.8	0.6

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）
　このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		サンルーフガードクール S
製造（販売）企業名		三晃金属工業株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-5446-5612　　FAX：03-5446-5631
	Web アドレス	http://sankometal.co.jp
	E-mail	tomita.masaharu@snkk.jp
設置条件	対応する建築物・窓など	工場，倉庫，ビルなど建物外装(鋼構造物)全般
	施工上の留意点	素地調整。 ○下塗：膜厚等により 2 種類あり(刷毛・ローラー，膜厚 dry120μm/回：S-R タイプ)特殊変性エポキシ樹脂超厚膜型重防食塗料(刷毛・ローラー，厚 dry60μm/回：S タイプ)変性エポキシ樹脂塗料 ○上塗：非黄変ポリウレタン樹脂系上塗塗料（イソシアネート硬化型）
	その他設置場所等の制約条件	特になし
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		一般暴露環境(耐用年数 12～7 年)の仕様設定あり。
技術上の特徴		【特長・長所】 特殊セラミック粒子を配して密度の高い反射層を形成することで可視光(波長約 380～780nm)の反射スペクトルは変えることなく、赤外線(約 780nm 以上の波長)だけを選択的に反射し、紫外線域をもカットすることで、建物に吸収される熱エネルギーを減少させている。加えて、可視光線域では従来塗料と同一の反射率を有するため、各種色相に調色が可能である点が他メーカー製品と大きく異なる点である。 さらに自浄作用を有する厚膜型塗料のため、防錆・防食効果によりその性能を長期間維持することが可能である。 【厚み】 150 ミクロン～210 ミクロン　・・・適用区分、耐用年数による 【色】 各種色相に調色可能 （日本塗料工業会の塗料用標準色見本帳により色指定可能）
コスト概算		設計施工価格（材工共）　￥2,700　1m^2 〔備考〕

○ その他メーカーからの情報

基本技術は建物だけでなく、小型自動車、船舶の甲板上の小屋などへの適用実績もあり。

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（環境型遮熱塗料　ジアス PRO（GSP-1400、白･黒））／ エコロジー･デザイン株式会社（旧･株式会社フォーレ･ディ）
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
特殊塗料に特殊遮熱顔料とガラスビーズを入れ，遮熱性能を出している。

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	44.9	37.8	82.0	62.1
	近赤外域*3	(%)	74.0	64.7	86.9	73.4
	全波長域*4	(%)	57.6	49.6	84.1	67.0
長波放射率		(−)	0.90	0.90	0.89	0.89
明度		(−)	7.3	6.8	9.6	8.5

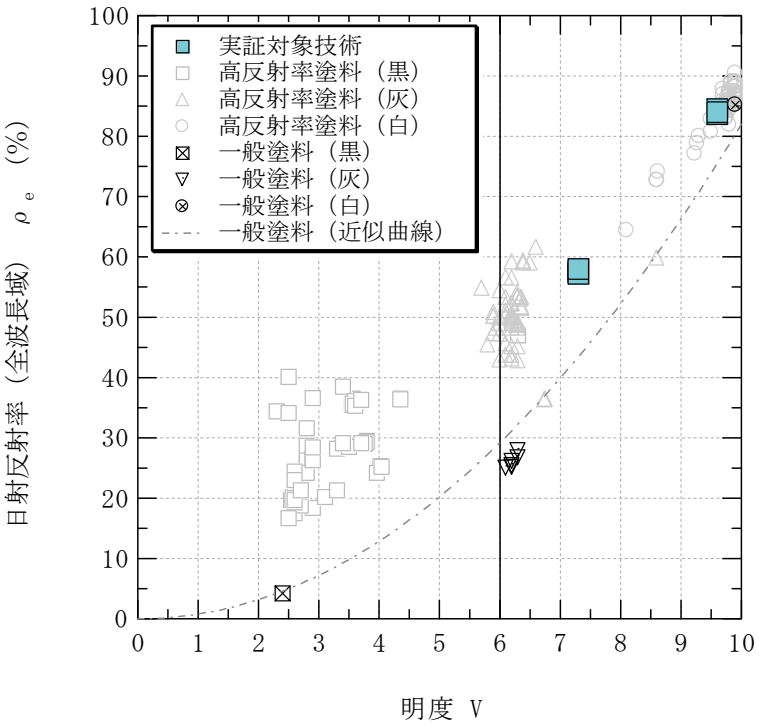
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野(建築物外皮による空調負荷低減等技術)において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

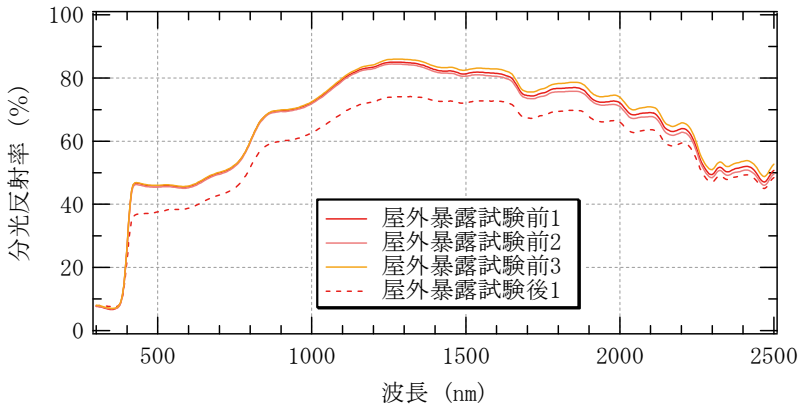
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

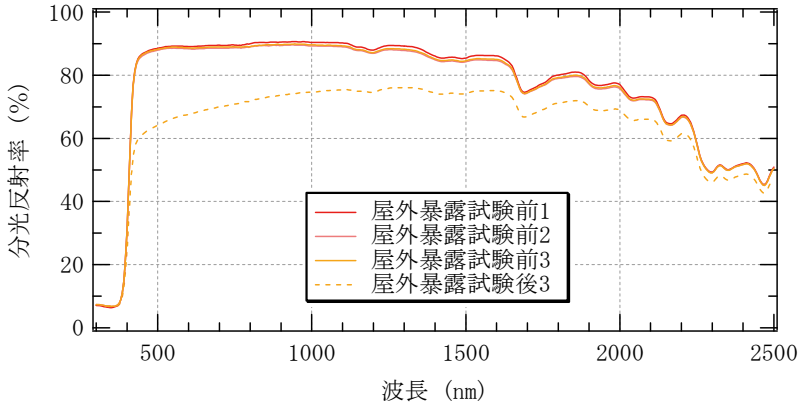
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1） 灰色



図－２　　分光反射率測定結果（灰色）

2） 白色



図－３　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		4.1 ℃ (50.1℃→46.0 ℃)	3.9 ℃ (51.5℃→47.6 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.0 ℃ (44.1℃→43.1 ℃)	0.9 ℃ (45.7℃→44.8 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.0 ℃ (44.0℃→43.0 ℃)	1.0 ℃ (45.5℃→44.5 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	536 kWh/月 (一般塗料 34283 kWh/月) 1.6 % 低減	640 kWh/月 (一般塗料 40172 kWh/月) 1.6 % 低減
	電気料金	2050 円/月	2271 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	1694 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 87370 kWh/4 ヶ月) 1.9 % 低減	2022 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 103111 kWh/4 ヶ月) 2.0 % 低減
	電気料金	6374 円/4 ヶ月	7033 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 28.3 % 低減 (239933 MJ → 172019 MJ)	大気への放熱を 28.3 % 低減 (293264 MJ → 210245 MJ)
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 27.9 % 低減 (865071 MJ → 623324 MJ)	大気への放熱を 28.0 % 低減 (1018385 MJ → 733432 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 72.0 % 低減 (1400 MJ → 392 MJ)	大気への放熱を 43.5 % 低減 (3795 MJ → 2145 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 92.0 % 低減 (4364 MJ → 349 MJ)	大気への放熱を 47.5 % 低減 (14422 MJ → 7568 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注) 数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	2291 kWh/年 (一般塗料 92359 kWh/年) 2.5 % 低減	2842 kWh/年 (一般塗料 115006 kWh/年) 2.5 % 低減
	電気料金	8477 円/年	9696 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-799 kWh/月 (一般塗料 11594 kWh/月) -6.9 % 低減	-318 kWh/月 (一般塗料 14818 kWh/月) -2.1 % 低減
	電気料金	-2564 円/月	-940 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-1791 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 41642 kWh/6 ヶ月) -4.3 % 低減	-985 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 47364 kWh/6 ヶ月) -2.1 % 低減
	電気料金	-5746 円/6 ヶ月	-2913 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	-97 kWh/年 (一般塗料 129012 kWh/年) -0.1 % 低減	1037 kWh/年 (一般塗料 150476 kWh/年) 0.7 % 低減
	電気料金	628 円/年	4120 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm²）	0.6	0.6

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		環境型遮熱塗料　ジアス PRO（GSP-1400、白・黒）
製造（販売）企業名		エコロジー・デザイン株式会社（旧・株式会社フォーレ・ディ）
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-5715-1811　　FAX：03-5715-1881
	Web アドレス	http://ecology-design.com/
	E-mail	yonezawa@forlled-m.com
設置条件	対応する建築物・窓など	屋根・外壁・屋上部（防水部分可）
	施工上の留意点	・ 施工前に必ず素地の確認・施工前に必ず素地の確認・調整・下地処理を行って下さい。 ・ 外壁での施工では，降雨・強風時または同様の気象が予測される場合の施工は避けて下さい。 ・ 吹きつけ施工の場合は，飛散防止シート掛けをお勧めします。 ・ 現場での材料保管は，室内又は屋外ではシート掛けをするなど，直射日光，凍結は避けるようにして下さい。
	その他設置場所等の制約条件	・ 気温 5℃以下での施工は避けて下さい。
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		促進耐候性：2000～3000 時間 製品寿命：1 年間（未開封）
技術上の特徴		遮熱性：建物の屋根等に塗るだけで国内の他社 2 分の 1 の厚みで、最高で 30 度以上の遮熱効果を発揮します。 高硬度・可とう性：鉛筆高度が 6～8H あるにも関わらず可とう性試験に合格。 冷熱サイクル仕様：寒冷地（－25℃）高温（60～70℃）前後の温度差の変化にも対応可。 施工性：ジアス PRO は施工性の良さで低コストを実現しました。作業性においては、速乾性で乾燥が極めて早く、また 1 度塗り（下地によりプライマー・シーラー使用）工期を短縮します。尚、防錆効果もあり鉄部の処理にも適しています。 耐沸騰性：6 ヶ月の試験に合格。 厚み：100μ（ドライ） 色：ホワイト・グレー（調色可能）⇒要相談
コスト概算		設計施工価格（材工共）　￥5,400　1m²
		〔備考〕

※環境技術開発者名は，平成 21 年 3 月 18 日付けで株式会社フォーレ・ディから変更となりました。

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（環境型遮熱塗料　ジアス（GST-1400，白･黒））／ エコロジー･デザイン株式会社（旧･株式会社フォーレ･ディ）
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
特殊塗料に特殊遮熱顔料とガラスビーズを入れ，遮熱性能を出している。

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	13.3	14.5	36.3	34.6	77.3	69.5
	近赤外域*3	(%)	39.8	40.1	36.4	36.4	80.5	75.8
	全波長域*4	(%)	24.9	25.7	36.4	35.3	78.6	72.2
長波放射率		(−)	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
明度		(−)	4.0	4.2	6.7	6.6	9.3	8.9

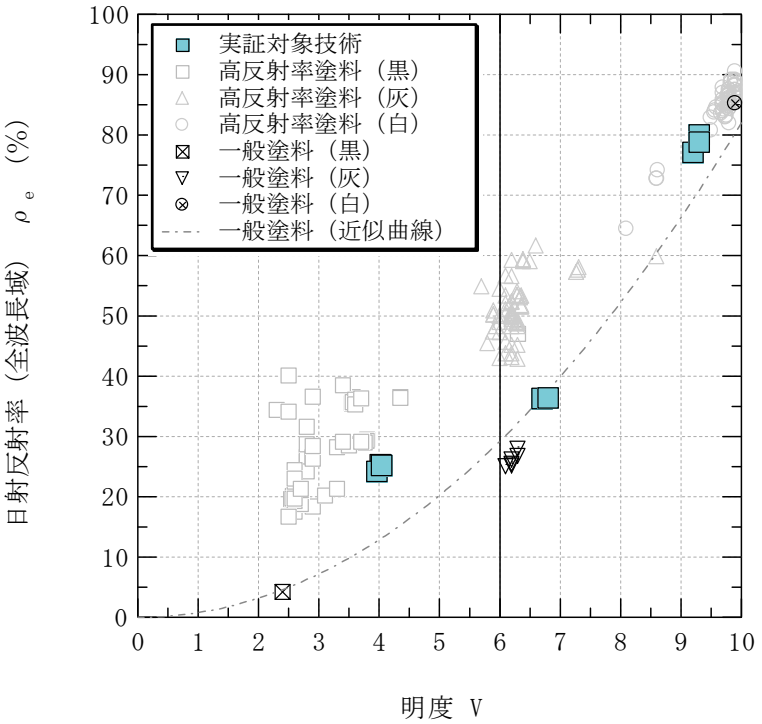
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野(建築物外皮による空調負荷低減等技術)において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

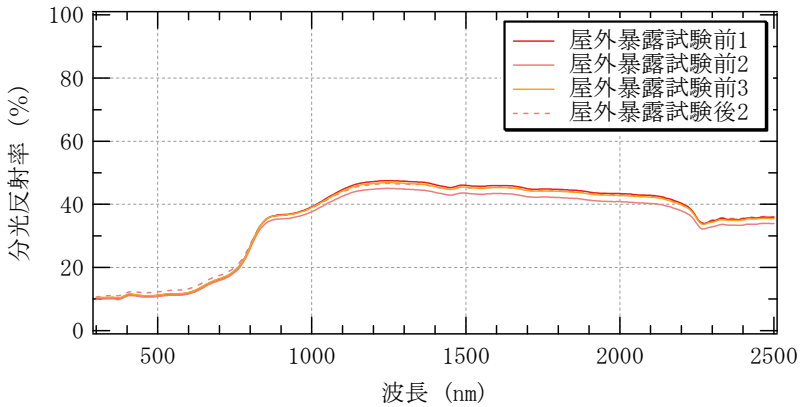
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

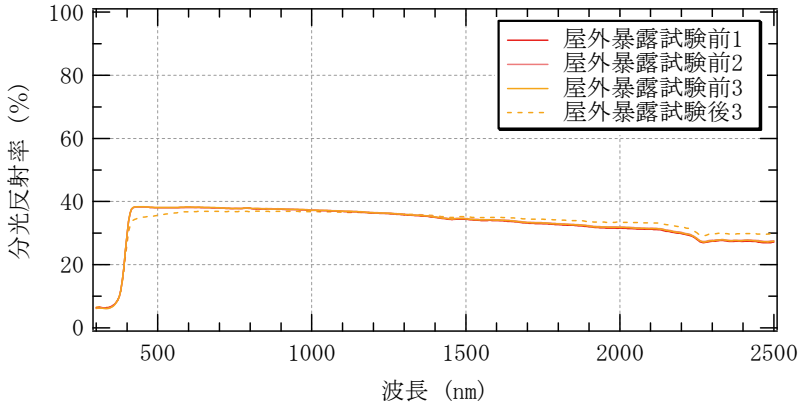
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)黒色



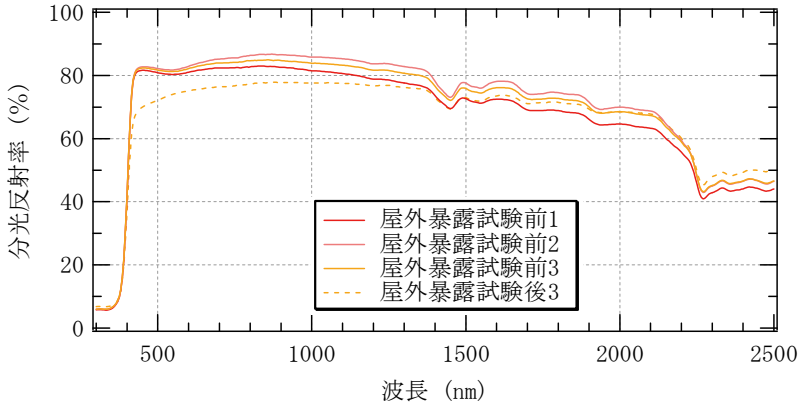
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2)灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3)白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		3.2 ℃ (55.2℃→52.0 ℃)	9.3 ℃ (56.4℃→47.1 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	0.7 ℃ (45.3℃→44.6 ℃)	0.8 ℃ (46.9℃→46.1 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	0.8 ℃ (45.3℃→44.5 ℃)	2.4 ℃ (46.8℃→44.4 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	401 kWh/月 (一般塗料 34904 kWh/月) 1.1 % 低減	524 kWh/月 (一般塗料 40966 kWh/月) 1.3 % 低減
	電気料金	1533 円/月	1859 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	1351 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 1.5 % 低減	1627 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 1.5 % 低減
	電気料金	5061 円/4 ヶ月	5655 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 17.1 % 低減 (317132 MJ → 262784 MJ)	大気への放熱を 15.4 % 低減 (387245 MJ → 327756 MJ)
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 16.9 % 低減 (1143462 MJ → 950672 MJ)	大気への放熱を 15.4 % 低減 (1345526 MJ → 1138472 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 28.9 % 低減 (2657 MJ → 1889 MJ)	大気への放熱を 21.6 % 低減 (5845 MJ → 4580 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 32.6 % 低減 (9374 MJ → 6321 MJ)	大気への放熱を 23.0 % 低減 (22936 MJ → 17672 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注) 数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1864 kWh/年 (一般塗料 95218 kWh/年) 2.0 % 低減	2321 kWh/年 (一般塗料 118584 kWh/年) 2.0 % 低減
	電気料金	6869 円/年	7910 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-392 kWh/月 (一般塗料 11029 kWh/月) -3.6 % 低減	-268 kWh/月 (一般塗料 14467 kWh/月) -1.9 % 低減
	電気料金	-1258 円/月	-792 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-1271 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 39707 kWh/6 ヶ月) -3.2 % 低減	-821 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 46155 kWh/6 ヶ月) -1.8 % 低減
	電気料金	-4077 円/6 ヶ月	-2426 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	80 kWh/年 (一般塗料 129157 kWh/年) 0.1 % 低減	806 kWh/年 (一般塗料 151789 kWh/年) 0.5 % 低減
	電気料金	984 円/年	3229 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm²）	0.6	0.7

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		環境型遮熱塗料　ジアス（GST-1400、白・黒）
製造（販売）企業名		エコロジー・デザイン株式会社（旧・株式会社フォーレ・ディ）
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-5715-1811　　FAX：03-5715-1881
	Web アドレス	http://ecology-design.com/
	E-mail	yonezawa@forlled-m.com
設置条件	対応する建築物・窓など	屋根・外壁・天井・クロス・屋上部（防水部分可）
	施工上の留意点	・ 施工前に必ず素地の確認・施工前に必ず素地の確認・調整・下地処理を行って下さい。 ・ 外壁での施工では，降雨・強風時または同様の気象が予測される場合の施工は避けて下さい。 ・ 吹きつけ施工の場合は，飛散防止シート掛けをお勧めします。 ・ 現場での材料保管は，室内又は屋外ではシート掛けをするなど，直射日光，凍結は避けるようにして下さい。
	その他設置場所等の制約条件	・ 気温 5℃以下での施工は避けて下さい。
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		促進耐候性：2000～3000 時間 耐候性：12 ヶ月屋外曝露試験合格 製品寿命：1 年間（未開封）
技術上の特徴		遮熱性：建物の屋根等に塗るだけで国内の他社 2 分の 1 の厚みで、最高で 30 度以上の遮熱効果を発揮します。 断熱性：ジアスは弾性を有している為、室内のクロス等の処理が出来ます。夏季冬季の冷暖房を逃さず、断熱の効果を発揮し冷暖房費を軽減 不燃性：ジアスは水性無機系の為、安全性が高く不燃性です。安全性:ホルムアルデヒドの試験に合格（日本塗料検査協会）していて、安心して使用出来る塗料です。 施工性：ジアスは施工性の良さで低コストを実現しました。作業性においては、速乾性で乾燥が極めて早く、また 1 度塗りで工期を短縮します。弾性がある為に凹凸部分の施工や、室内クロス等にも塗付出来ます。 厚み：100μ（ドライ） 色：パンフレットに記載済（調色可能）⇒要相談
コスト概算		設計施工価格（材工共）　￥4,606　1m²
		〔備考〕50 m² 施工の場合の単価となります。

※環境技術開発者名は，平成 21 年 3 月 18 日付けで株式会社フォーレ・ディから変更となりました。

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（スーパーシリコンルーフペイント遮熱色）／ 関西ペイント株式会社
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
２層構造の塗膜により、塗膜に必要とされる着色と遮熱機能を両立する塗膜システムを設計した。即ち、上塗塗膜（スーパーシリコンルーフペイント遮熱色）には近赤外領域（780～2100 nm）の吸収が少ない着色顔料を選定、組み合わせることにより要求される塗色を発現しつつ、蓄熱を抑制している。さらに、上塗塗膜を透過した近赤外線は下塗塗膜（アレスクールプライマー）に高効率で反射させる機能を持たせることにより、遮熱性能を高めた。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	4.6	4.2	32.6	31.1	86.2	84.1
	近赤外域*3	(%)	35.7	31.0	74.4	71.8	86.5	84.9
	全波長域*4	(%)	17.8	15.6	50.2	48.2	85.9	84.1
長波放射率		(−)	0.89	0.89	0.87	0.87	0.86	0.86
明度		(−)	2.5	2.4	6.2	6.1	9.7	9.6

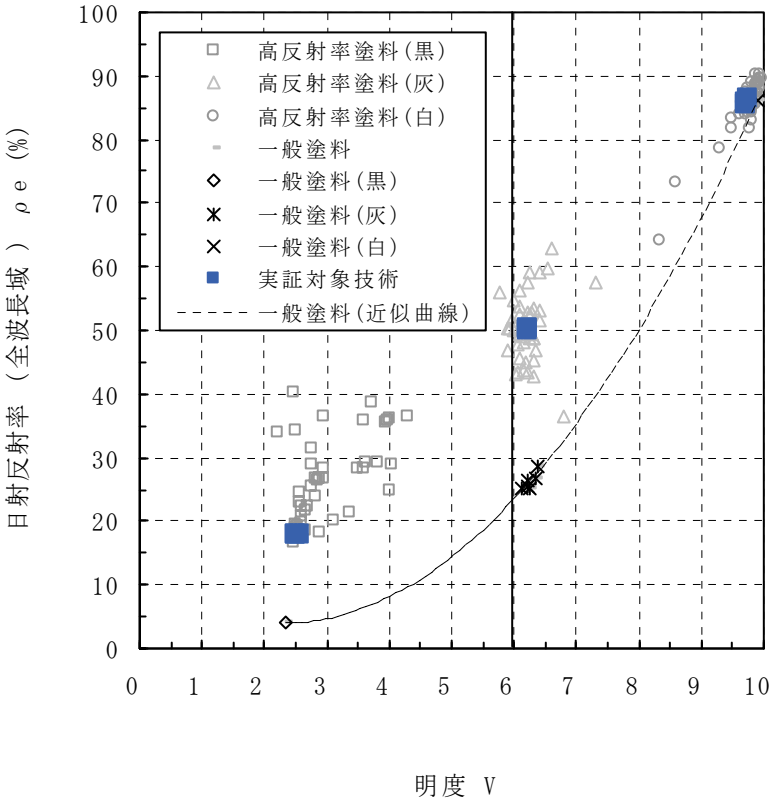
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



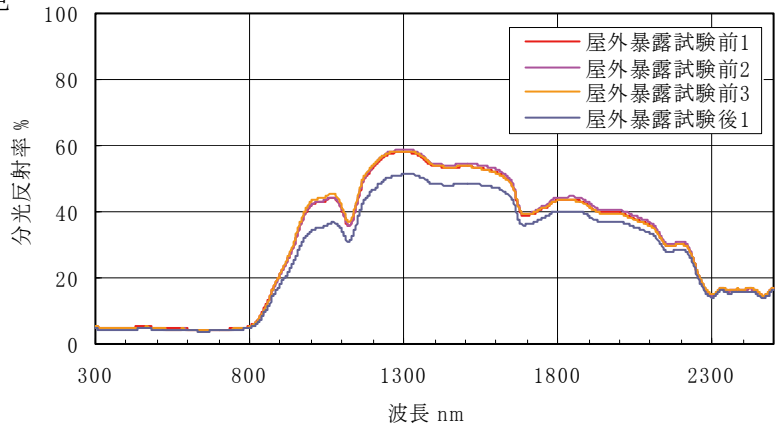
※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。
※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

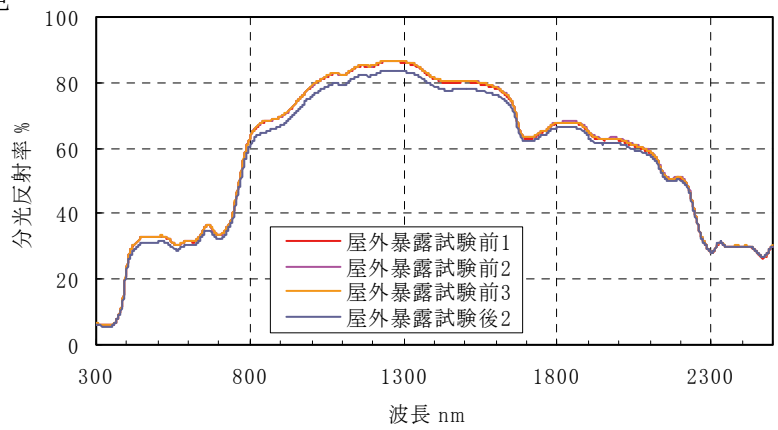
【分光反射率波長範囲:300nm～2500nm)の特性】

1)黒色



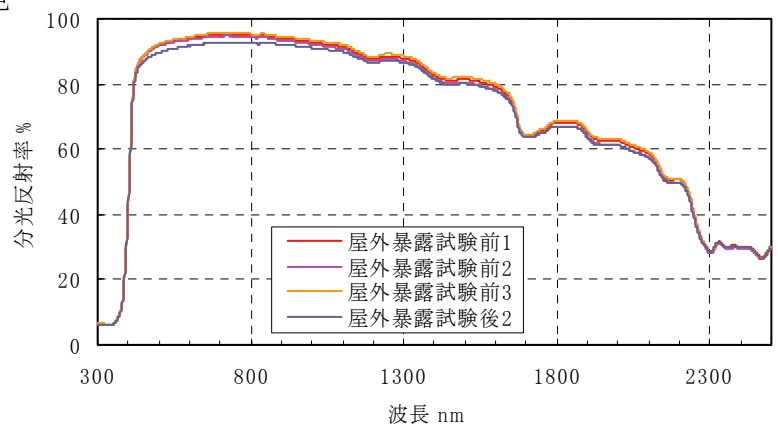
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2)灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3)白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		7.1 ℃ (55.2℃→48.1 ℃)	6.8 ℃ (56.4℃→49.6 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.7 ℃ (45.3℃→43.6 ℃)	1.7 ℃ (46.9℃→45.2 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.9 ℃ (45.3℃→43.4 ℃)	1.8 ℃ (46.8℃→45.0 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	896 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.6 % 低減	1094 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.7 % 低減
	電気料金	3434 円/月	3882 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2943 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.3 % 低減	3491 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.3 % 低減
	電気料金	11051 円/4 ヶ月	12140 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 35.8 % 低減 (317132MJ→203674 MJ)	大気への放熱を 34.0 % 低減 (387245MJ→255666 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 35.5 % 低減 (1143462MJ→737487 MJ)	大気への放熱を 34.0 % 低減 (1345526MJ→887509 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 66.4 % 低減 (2657MJ→894 MJ)	大気への放熱を 49.2 % 低減 (5845MJ→2970 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 75.0 % 低減 (9374MJ→2343 MJ)	大気への放熱を 52.0 % 低減 (22936MJ→10999 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	4016 kWh/年 (一般塗料 95217 kWh/年) 4.2 % 低減	4950 kWh/年 (一般塗料 118583 kWh/年) 4.2 % 低減
	電気料金	5583 円/年	11681 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1074 kWh/月 (一般塗料 11028 kWh/月) -9.7 % 低減	-490 kWh/月 (一般塗料 14466 kWh/月) -3.4 % 低減
	電気料金	-3446 円/月	-1451 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-2833 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 39706 kWh/6 ヶ月) -7.1 % 低減	-1757 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 46155 kWh/6 ヶ月) -3.8 % 低減
	電気料金	-9088 円/6 ヶ月	-5195 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	110 kWh/年 (一般塗料 129156 kWh/年) 0.1 % 低減	1734 kWh/年 (一般塗料 151789 kWh/年) 1.1 % 低減
	電気料金	1964 円/年	6945 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm²）	0.6	0.6

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		スーパーシリコンルーフペイント遮熱色
製造(販売)企業名		関西ペイント株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-3732-8117　　FAX：03-3734-5464
	Web アドレス	http://www.kansai.co.jp
	E-mail	yamamo18@als.kansai.co.jp
高反射率塗料全厚		約 100μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・一般家屋、工場、商業施設など
	施工上の留意点	・低温（5℃以下）、多湿（85%以上）時の塗装は艶引けを起こすことがある。
	その他設置場所等の制約条件	・塗料は引火性なので火気厳禁
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・塗替え期間：約７～８年
技術上の特徴		・遮熱標準色：11 色(標準色以外についても調色により遮熱色対応が可能) ・標準仕様の膜厚：約 100μm(下塗り 60μm 上塗り 40μm) ・アクリルシリコン樹脂を使用しているため、耐候性・耐久性に優れる ・新生瓦・セメント瓦・トタン屋根等の様々な屋根材の上塗として使用可能 ・1 液型塗料のため、塗料のロスがなく、使い勝手が良い ・弱溶剤(塗料用シンナー)希釈型塗料なので、旧塗膜を侵さない ・低温時の乾燥性に優れる
コスト概算		イニシャルコスト
		設計施工価格（材工共）　¥3,300　1 m^2
		合　計　¥3,300　1 m^2
		備考：全３工程 （ｱﾚｽｸｰﾙﾌﾟﾗｲﾏｰ／ｽｰﾊﾟｰｼﾘｺﾝﾙｰﾌﾍﾟｲﾝﾄ遮熱色（２回））

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（ＣＰエコ）／ 関西ペイント株式会社/中央ペイント株式会社
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
標準仕様における遮熱の原理　トップ上塗（CP ｴｺﾄｯﾌﾟ U）とトップ中塗（CP ｴｺﾄｯﾌﾟ 中塗水性白）の２層構造の塗膜により、塗膜に必要とされる着色と遮熱機能を両立する塗膜システムを設計した。即ち、トップ上塗には近赤外領域（780～2100 nm）の吸収が少ない着色顔料を選定し、配合することにより、要求される塗色を発現している。トップ上塗を透過した近赤外線はトップ中塗に反射させる機能を持たせることにより、遮熱性能を高めた。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	－	－	45.0	42.3	88.1	86.3
	近赤外域*3	(%)	－	－	80.4	78.4	85.7	84.8
	全波長域*4	(%)	－	－	59.8	57.4	86.7	85.3
長波放射率		(－)	－	－	0.90	0.89	0.89	0.88
明度		(－)	－	－	6.5	6.4	9.8	9.7

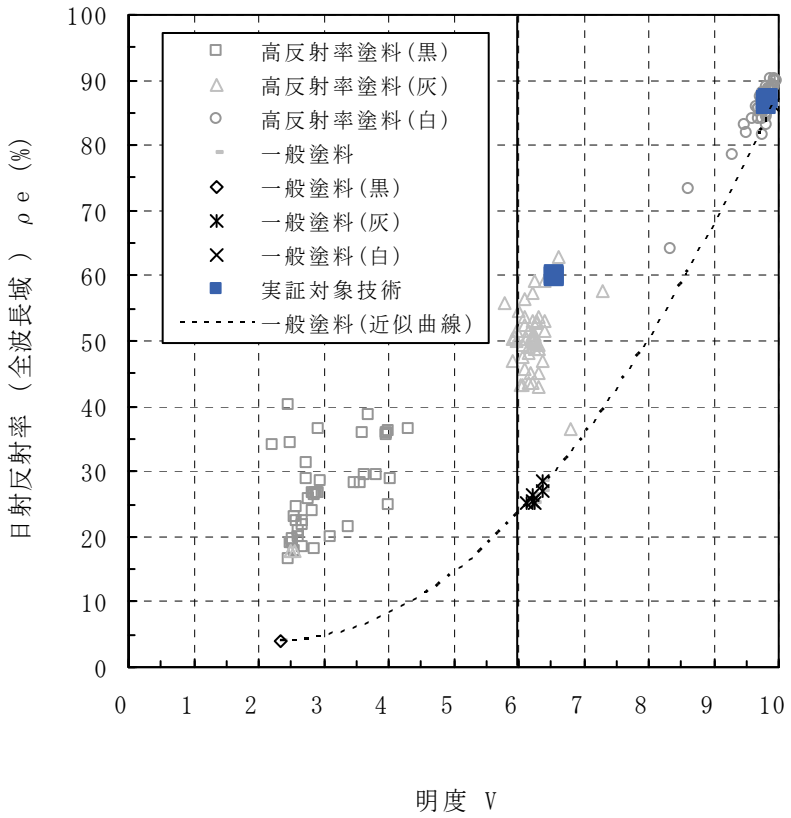
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



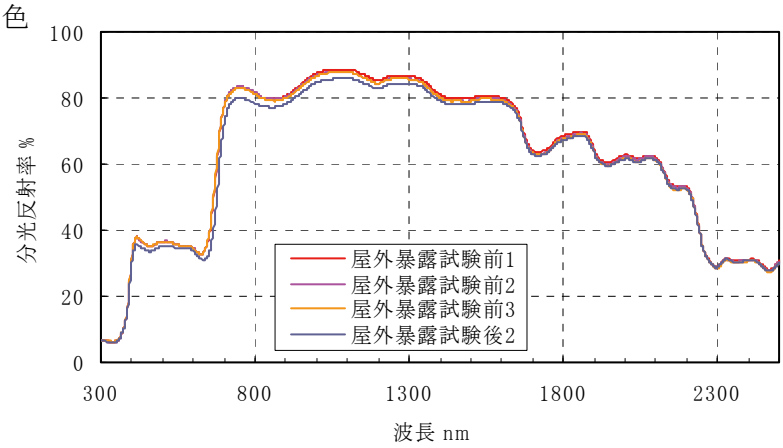
※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。
※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

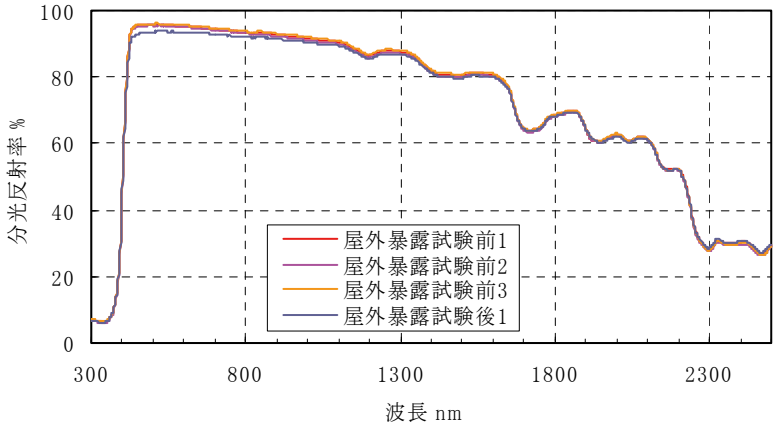
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）灰色



図－２　　分光反射率測定結果（灰色）

2）白色



図－３　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		9.9 ℃ (55.2℃→45.3 ℃)	9.3 ℃ (56.4℃→47.1 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	2.3 ℃ (45.3℃→43.0 ℃)	2.3 ℃ (46.9℃→44.6 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	2.4 ℃ (45.3℃→42.9 ℃)	2.4 ℃ (46.8℃→44.4 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	1231 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 3.5 % 低減	1526 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 3.7 % 低減
	電気料金	4713 円/月	5412 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	4028 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 4.5 % 低減	4864 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 4.6 % 低減
	電気料金	15125 円/4 ヶ月	16910 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 48.7 % 低減 (317132MJ→162601 MJ)	大気への放熱を 48.7 % 低減 (387245MJ→198780 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 48.5 % 低減 (1143462MJ→589357 MJ)	大気への放熱を 48.5 % 低減 (1345526MJ→693522 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 91.1 % 低減 (2657MJ→237 MJ)	大気への放熱を 67.6 % 低減 (5845MJ→1893 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 102.9 % 低減 (9374MJ→-269 MJ)	大気への放熱を 71.6 % 低減 (22936MJ→6523 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	5488 kWh/年 (一般塗料 95217 kWh/年) 5.8 % 低減	6858 kWh/年 (一般塗料 118583 kWh/年) 5.8 % 低減
	電気料金	7202 円/年	16547 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1574 kWh/月 (一般塗料 11028 kWh/月) -14.3 % 低減	-700 kWh/月 (一般塗料 14466 kWh/月) -4.8 % 低減
	電気料金	-5050 円/月	-2071 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-4017 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 39706 kWh/6 ヶ月) -10.1 % 低減	-2313 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 46155 kWh/6 ヶ月) -5.0 % 低減
	電気料金	-12888 円/6 ヶ月	-6839 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	11 kWh/年 (一般塗料 129156 kWh/年) 0.0 % 低減	2551 kWh/年 (一般塗料 151789 kWh/年) 1.7 % 低減
	電気料金	2237 円/年	10071 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm²）	1.0	1.2

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		ＣＰエコ
製造(販売)企業名		関西ペイント株式会社／中央ペイント株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-3732-8117　　FAX：03-3734-5464
	Web アドレス	http://www.kansai.co.jp
	E-mail	yamamo18@als.kansai.co.jp
高反射率塗料全厚		約１㎜
設置条件	対応する建築物・窓など	・各種工場（自動車、鉄道、食品等）
	施工上の留意点	・取り扱い作業中、乾燥中ともに換気のよい場所で使用すること
	その他設置場所等の制約条件	・トップ上塗は溶剤系塗料のため、火気を避け、静電気放電に対する予防処置を講ずること。
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・塗替え期間：約７～８年
技術上の特徴		・塗色：白、グレー、ライトグレー ・標準仕様：スレート１㎜厚仕様と鉄板１㎜厚仕様がある ・ベース塗材は主に無機材質であるため、紫外線に強い塗膜を形成する ・ベース塗材は塗膜形成時に未反応のアモルファスシリカが反応に関与するため、強靭な付着力を発揮する ・約１㎜の厚膜が外部からの水分・酸素を遮断するので、鉄板等の錆発生を抑制
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）		
ﾌﾟﾗｲﾏｰ～ﾄｯﾌﾟ上塗	¥5,500～6,000	1 ㎡
合　　計	¥5,500～6,000	1 ㎡
備考：ﾌﾟﾗｲﾏｰ／ﾍﾞｰｽ（2 回）／ﾄｯﾌﾟ中塗／ﾄｯﾌﾟ上塗		

○ その他メーカーからの情報

・断熱の原理　トップ上塗、トップ中塗の下層に粒子中に微細な空洞を有するシラスバルーンを配合したベース層を設けることにより、熱を伝えにくい塗膜を形成する。これにより、夏場は外部の熱が建物内部に伝わりにくく、冬場は暖房による熱を外部に逃がしにくくしている。

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（アトム遮熱バリアルーフ）／ アトミクス株式会社
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
赤外線の吸収率が高い顔料を使用せず、更に、赤外線の反射率が高い特殊顔料を配合することにより、高効率で赤外線を反射する塗膜を形成する。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	5.8	5.5	32.5	30.8	89.8	80.9
	近赤外域*3	(%)	45.0	40.8	70.8	67.9	84.9	80.2
	全波長域*4	(%)	22.4	20.5	48.6	46.4	87.3	80.2
長波放射率		(−)	0.88	0.89	0.88	0.88	0.87	0.88
明度		(−)	2.7	2.6	6.3	6.1	9.9	9.5

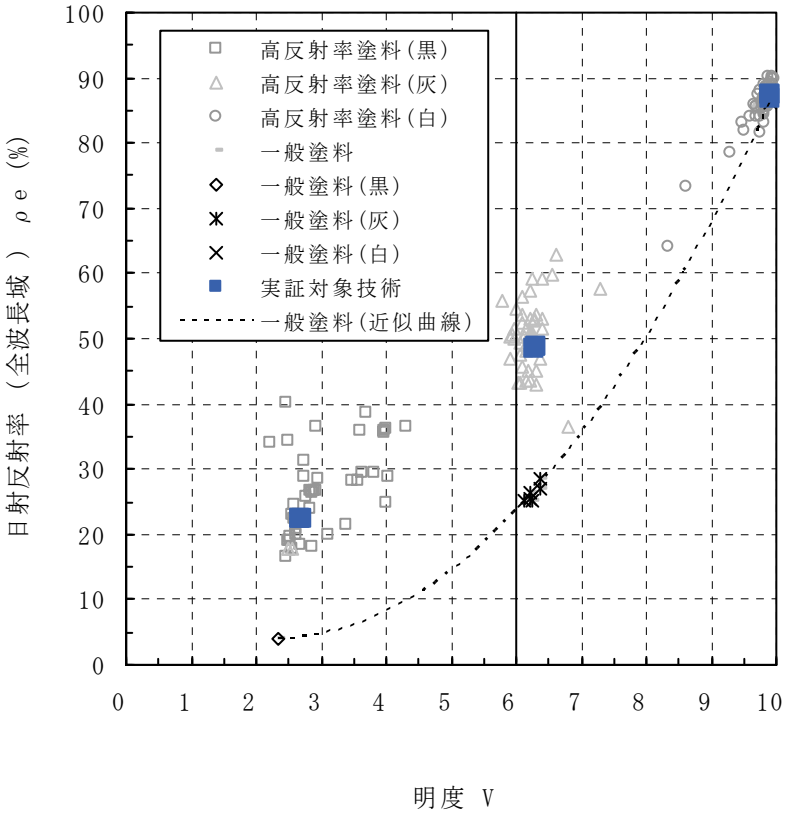
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野(建築物外皮による空調負荷低減等技術)において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

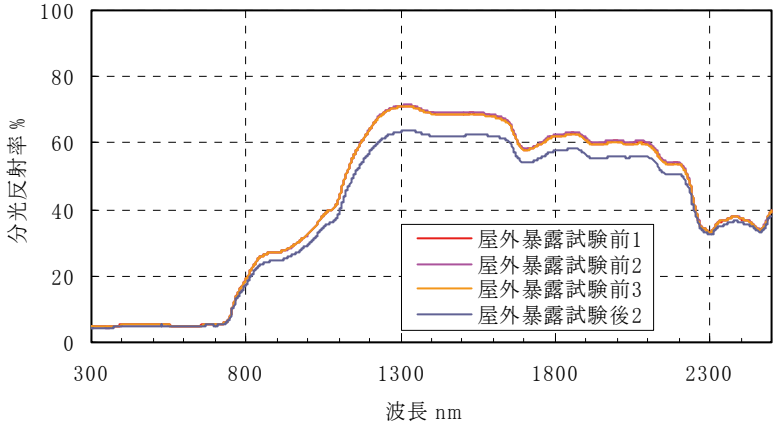
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

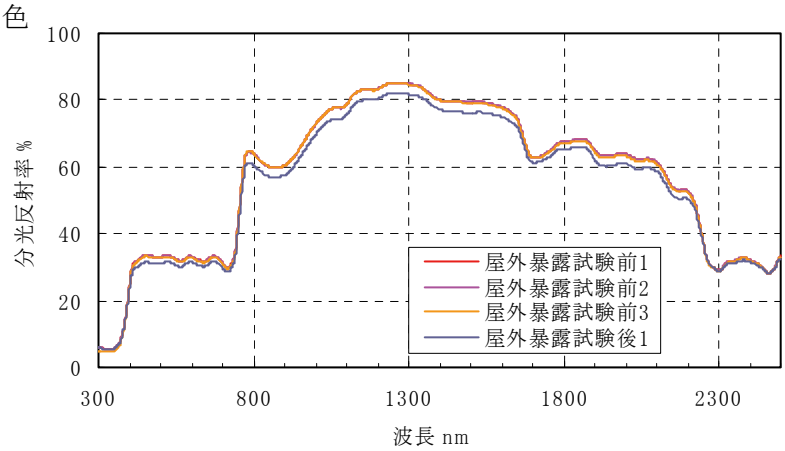
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）黒色



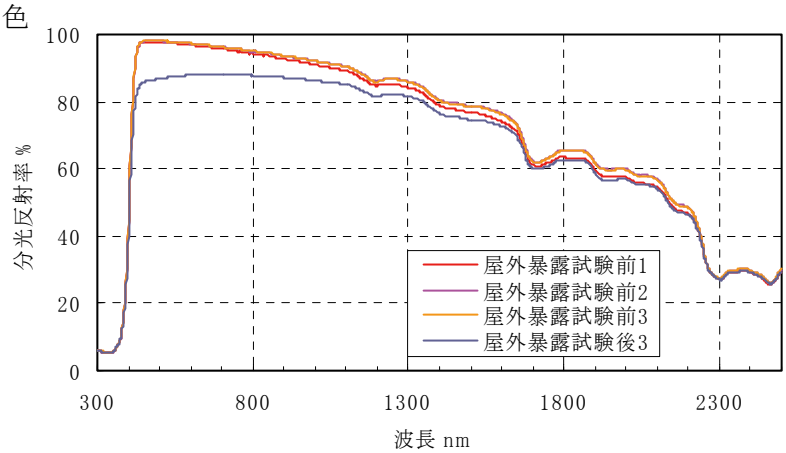
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2）灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3）白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		6.7 ℃ (55.2℃→48.5 ℃)	6.3 ℃ (56.4℃→50.1 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.6 ℃ (45.3℃→43.7 ℃)	1.6 ℃ (46.9℃→45.3 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.7 ℃ (45.3℃→43.6 ℃)	1.7 ℃ (46.8℃→45.1 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	842 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.4 % 低減	1028 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.5 % 低減
	電気料金	3224 円/月	3646 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2719 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.0 % 低減	3277 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.1 % 低減
	電気料金	10203 円/4 ヶ月	11394 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 33.6 % 低減 (317132MJ→210524 MJ)	大気への放熱を 33.6 % 低減 (387245MJ→257126 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 33.3 % 低減 (1143462MJ→762194 MJ)	大気への放熱を 33.4 % 低減 (1345526MJ→896612 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 62.1 % 低減 (2657MJ→1007 MJ)	大気への放熱を 46.0 % 低減 (5845MJ→3154 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 70.2 % 低減 (9374MJ→2796 MJ)	大気への放熱を 48.7 % 低減 (22936MJ→11763 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	3726 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 3.9 % 低減	4646 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 3.9 % 低減
	電気料金	5273 円/年	11069 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−993 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −9.0 % 低減	−429 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −3.0 % 低減
	電気料金	−3186 円/月	−1270 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季 11～4 月）	熱量	−2594 kWh/6 ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6 ヶ月） −6.5 % 低減	−1613 kWh/6 ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6 ヶ月） −3.5 % 低減
	電気料金	−8322 円/6 ヶ月	−4770 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	124 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.1 % 低減	1663 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.1 % 低減
	電気料金	1881 円/年	6623 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm²）	0.6	0.7

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者 記入欄
製品名・型番		アトム遮熱バリアルーフ
製造(販売)企業名		アトミクス株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：0480-65-9634　　FAX：0480-65-7146
	Web アドレス	http://www.atomix.co.jp
	E-mail	sh-matsuura@atomix.co.jp
高反射率塗料全厚		約 160μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・工場，倉庫，学校，店舗等
	施工上の留意点	・気温が５℃以下，降雨，降雪，降霧，高湿（８０％以上）高温時及びその恐れがある場合には、塗装を避ける。 ・下地が濡れている場合は、充分に乾燥させてから次の工程に着手する。 ・取扱い時には皮膚・粘膜・目などに入らないよう注意する。 ・秤を用いて計量し、電動撹拌機を用いて混合する。 ・可使時間（ポットライフ）に充分注意して塗装する。 ・火気、高温物の付近での使用は避け、電気のスパークにも注意する。 ・希釈には合成シンナーNo.５０を使用する。
	その他設置場所等の制約条件	・スプレー塗装する場合は、周囲の養生を充分に行ってから塗装する。
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		・メンテナンスの必要性無し ・促進耐候性（サンシャインウエザオメーター２６６９時間） ６０°光沢保持率＝９２％，色差⊿E＝１．１ ・製品寿命　１０年
技術上の特徴		・下塗り材のアトムエポガードプライマーとの組み合わせにより、長期の防食性に優れた塗膜を形成する。 ・一般屋根用塗料を２回塗りした場合と同等の膜厚を１回塗りで得ることができる。 ・弱溶剤のため旧塗膜を浸しにくく、塗り替えに最適。 ・肉持ち感のある光沢仕上げの塗膜を形成する。 ・耐薬品性が高く、酸性雨から屋根を守る。 ・超低汚染剤を添加することにより、塗膜表面の汚染が抑制され、赤外線の反射効果の高さが長期間保たれる。 ・淡彩色のみではなく、ナイスブルー，ニューブラウンといった濃色も取り揃えている。
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材料のみ）	金属屋根仕様	
下塗り	¥358	1 ㎡
上塗り	¥493	1 ㎡
合　計	¥851	1 ㎡
設計施工価格（材料のみ）	スレート屋根仕様	
下塗り	¥233	1 ㎡
中塗り	¥233	1 ㎡
上塗り	¥493	1 ㎡
合　計	¥959	1 ㎡

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（水系ナノシリコン　遮熱色）／ 水谷ペイント株式会社
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
屋根材の温度を上昇させる太陽光中の赤外線を塗料に配合した特殊顔料が効率よく、熱反射させています。

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	6.7	6.5	30.9	28.7	86.3	73.7
	近赤外域*3	(%)	33.6	30.9	65.6	61.1	81.2	75.0
	全波長域*4	(%)	18.1	16.9	45.5	42.3	83.7	73.9
長波放射率		(−)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
明度		(−)	2.9	2.9	6.1	5.9	9.8	9.2

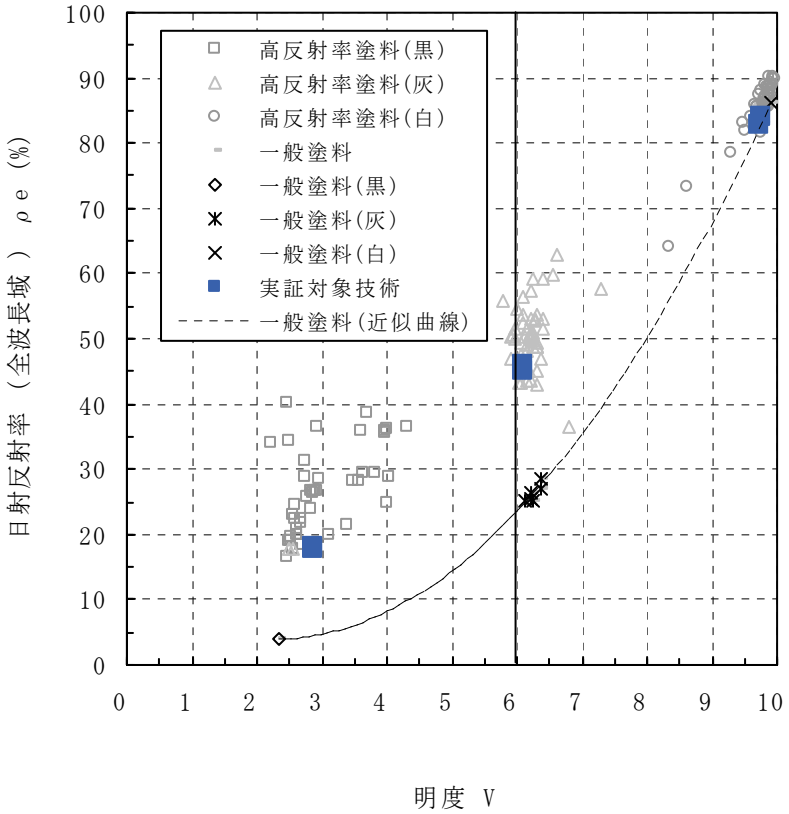
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



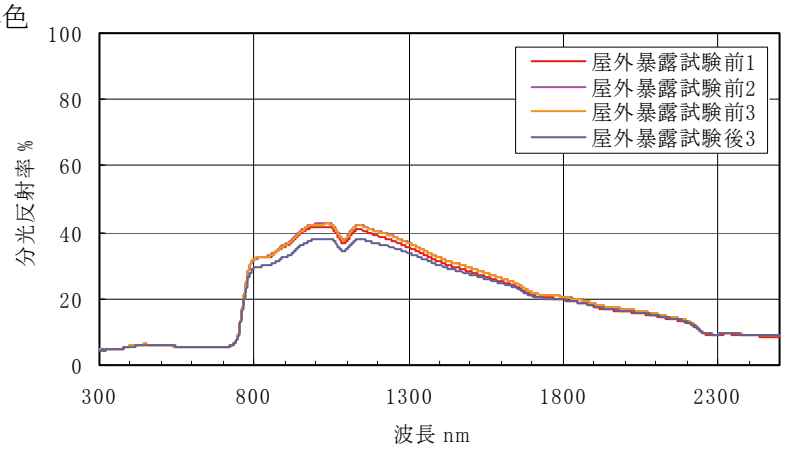
※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。
※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

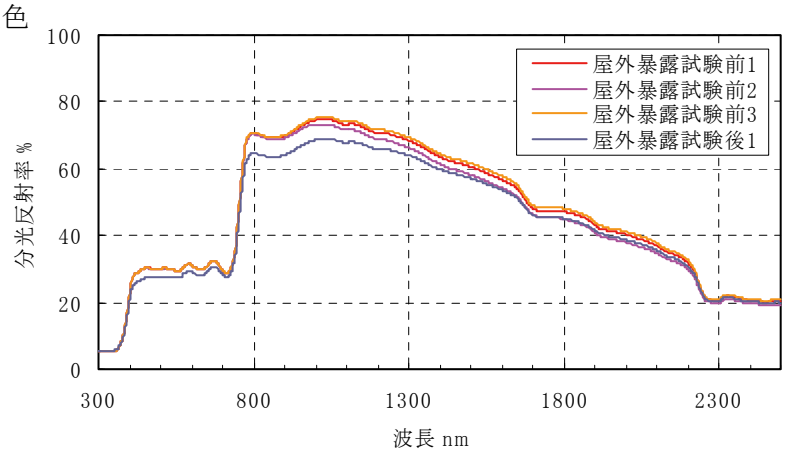
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）黒色



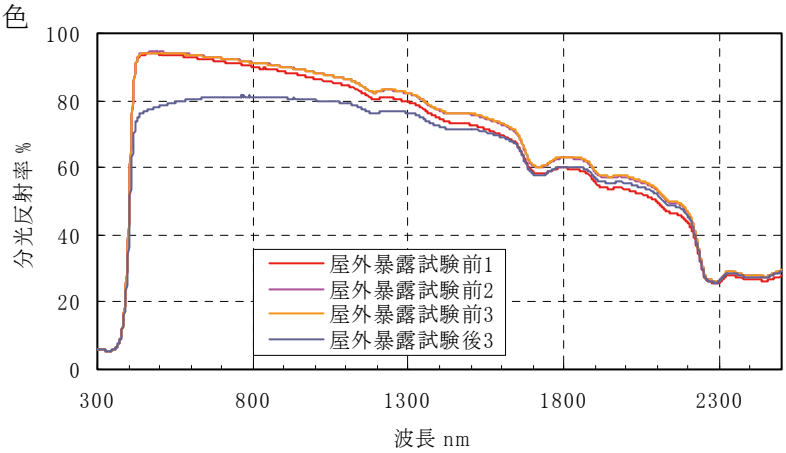
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2）灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3）白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		5.8 ℃ (55.2℃→49.4 ℃)	5.5 ℃ (56.4℃→50.9 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.4 ℃ (45.3℃→43.9 ℃)	1.4 ℃ (46.9℃→45.5 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.4 ℃ (45.3℃→43.9 ℃)	1.4 ℃ (46.8℃→45.4 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	739 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.1 % 低減	901 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.2 % 低減
	電気料金	2830 円/月	3196 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2392 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 2.7 % 低減	2870 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 2.7 % 低減
	電気料金	8973 円/4 ヶ月	9980 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 29.4 % 低減 (317132MJ→223809 MJ)	大気への放熱を 29.4 % 低減 (387245MJ→273294 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 29.2 % 低減 (1143462MJ→810108 MJ)	大気への放熱を 29.2 % 低減 (1345526MJ→952903 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 53.5 % 低減 (2657MJ→1236 MJ)	大気への放熱を 39.7 % 低減 (5845MJ→3522 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 60.4 % 低減 (9374MJ→3712 MJ)	大気への放熱を 42.1 % 低減 (22936MJ→13286 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	3279 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 3.4 % 低減	4072 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 3.4 % 低減
	電気料金	4527 円/年	9818 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−850 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −7.7 % 低減	−389 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −2.7 % 低減
	電気料金	−2729 円/月	−1152 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	−2353 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） −5.9 % 低減	−1375 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） −3.0 % 低減
	電気料金	−7551 円/6ヶ月	−4066 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	38 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.0 % 低減	1495 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.0 % 低減
	電気料金	1423 円/年	5914 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.6	0.7

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		水系ナノシリコン　遮熱色
製造(販売)企業名		水谷ペイント株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：06-6394-3922　　FAX：06-6391-1515
	Web アドレス	http://www.polyma.co.jp/
	E-mail	h-nakamura@polyma.co.jp
高反射率塗料全厚		約 135μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・新生屋根材、波形スレート、セメント瓦の塗り替え、アスファルトシングルの塗り替え、乾式洋瓦（モニエル瓦・スカンジア瓦）
	施工上の留意点	・特にないが、カタログの施工上の注意点参照
	その他設置場所等の制約条件	・北海道等積雪量の多い所は不向き
メンテナンスの必要性、耐候性・製品寿命など		・期待耐用年数　８～１０年（社内データより）
技術上の特徴		・超耐久性　ナノシリコンテクノロジーで裏付けされた塗膜が、紫外線や酸性雨などから屋根を守り、耐久性を格段に向上させます。 ・耐変色性　シリコン樹脂のポテンシャルを最大限に引き出した塗膜は、長期間色あせず鮮やかな色彩を維持します。 ・優れた遮熱機能　水系ナノシリコンの遮熱色（８色）は太陽光の赤外線を効率よく反射することにより屋根の温度上昇を抑えます。 ・防カビ・防藻性　屋根の美しさを損ない、劣化を促進させるカビや藻を長期間にわたって防ぎます。 ・耐汚染性　強靭で柔軟性に富んだ塗膜は、優れた耐汚染性を発揮します。 ・低臭・無公害　溶媒は、水ですから、臭いはもちろん有害物質を揮発することもありません。 ・高い安全性　水を溶媒に使用することで火災の危険が減少すると同時に作業者の労働条件も向上します。 ・標準色は８色
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）	窯業系素材	
下塗:水系パワーシーラー	￥700	1 ㎡
上塗:水系ナノシリコン遮熱色	¥1,400	1 ㎡
上塗:水系ナノシリコン遮熱色	¥1,400	1 ㎡
合　　計	￥3,500	1 ㎡

○ その他メーカーからの情報

・熱反射により、屋根材・塗膜の耐久性を向上させています。
また、水系タイプのシリコン樹脂をベースに設計していますので、改修用にも使用でき、高耐候性のため効果が持続いたします。

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（快適サーモＵ）／ 水谷ペイント株式会社
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
屋根材の温度を上昇させる太陽光中の赤外線を塗料に配合した特殊顔料が効率よく、熱反射させています。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	6.2	5.9	31.5	30.3	87.8	85.5
	近赤外域*3	(%)	52.0	48.2	70.8	68.5	80.6	80.0
	全波長域*4	(%)	25.6	23.8	48.0	46.4	84.3	82.7
長波放射率		(−)	0.89	0.90	0.88	0.89	0.87	0.87
明度		(−)	2.8	2.7	6.2	6.1	9.8	9.7

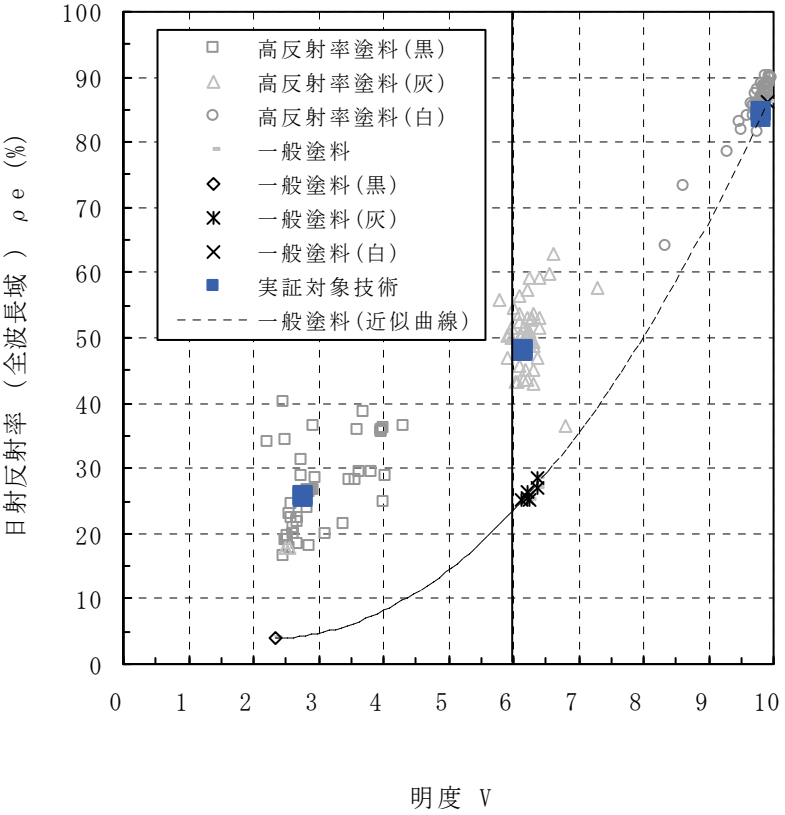
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

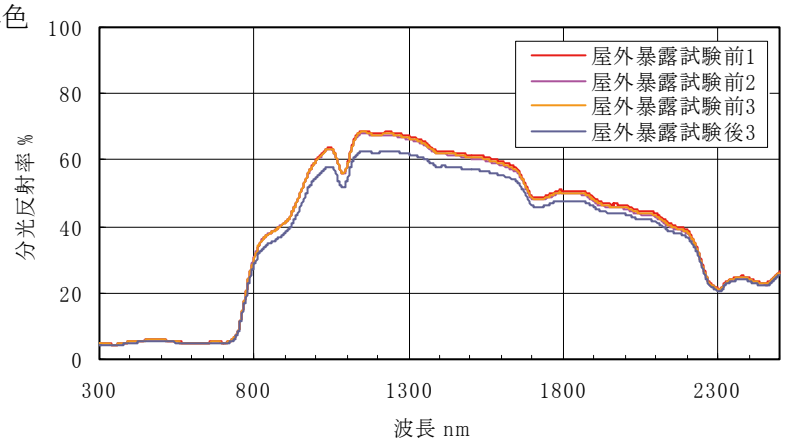
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

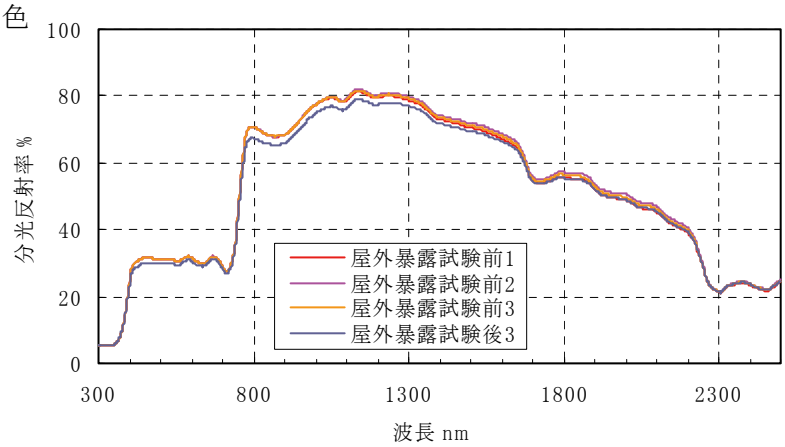
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）黒色



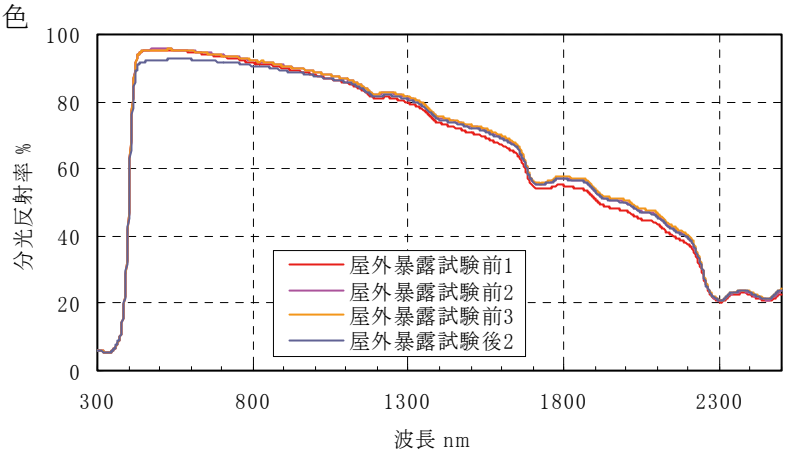
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2）灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3）白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		6.5 ℃ (55.2℃→48.7 ℃)	6.2 ℃ (56.4℃→50.2 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.5 ℃ (45.3℃→43.8 ℃)	1.5 ℃ (46.9℃→45.4 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.6 ℃ (45.3℃→43.7 ℃)	1.6 ℃ (46.8℃→45.2 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	821 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.4 % 低減	1003 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.4 % 低減
	電気料金	3147 円/月	3557 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2654 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.0 % 低減	3196 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.0 % 低減
	電気料金	9960 円/4 ヶ月	11115 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 32.8 % 低減 (317132MJ→213093 MJ)	大気への放熱を 32.8 % 低減 (387245MJ→260253 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 32.5 % 低減 (1143462MJ→771459 MJ)	大気への放熱を 32.6 % 低減 (1345526MJ→907497 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 60.5 % 低減 (2657MJ→1050 MJ)	大気への放熱を 44.9 % 低減 (5845MJ→3223 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 68.4 % 低減 (9374MJ→2965 MJ)	大気への放熱を 47.5 % 低減 (22936MJ→12049 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	3638 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 3.8 % 低減	4532 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 3.8 % 低減
	電気料金	5043 円/年	10884 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−984 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −8.9 % 低減	−421 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −2.9 % 低減
	電気料金	−3159 円/月	−1246 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季 11～4 月）	熱量	−2564 kWh/6 ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6 ヶ月） −6.5 % 低減	−1545 kWh/6 ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6 ヶ月） −3.3 % 低減
	電気料金	−8226 円/6 ヶ月	−4568 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	90 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.1 % 低減	1651 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.1 % 低減
	電気料金	1734 円/年	6546 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm²）	0.5	0.7

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		快適サーモＵ
製造(販売)企業名		水谷ペイント株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：06-6394-3922　　FAX：06-6391-1515
	Web アドレス	http://www.polyma.co.jp/
	E-mail	h-nakamura@polyma.co.jp
高反射率塗料全厚		約 85μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・金属系屋根材・窯業系屋根材（スレート系）
	施工上の留意点	・２液タイプの為、主剤と硬化剤を仕様書通りの調合割合で混合し、充分撹拌してから使用する。 ・希釈には必ず、専用のＲＭシンナーを使用する。 ・その他カタログを参照して下さい。
	その他設置場所等の制約条件	・特になし。
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・期待耐用年数　６～８年（社内データより）
技術上の特徴		・遮熱効果　赤外線を反射する特殊顔料を使用していますので、優れた遮熱効果を発揮します。 ・低汚染　２液型の樹脂を採用していますので、汚れにくく耐久性のよい塗膜を形成し、優れた耐汚染性を発揮します。 ・耐候性　２液型ウレタン変性樹脂が超耐候性を発揮します。 ・防カビ・防藻性　水溶成分を含んでいませんので、優れた防カビ・防藻性を発揮します。 ・専用のプライマー（快適サーモプライマー）を組み合わせる事により、更に遮熱効果を高めます。 ・標準色は１３色
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）	窯業系素材	
下塗:マイルド浸透シーラー	¥900	1 ㎡
中塗:快適サーモプライマー	¥1,000	1 ㎡
上塗 1:快適サーモ U	¥1,300	1 ㎡
上塗 2:快適サーモ U	¥1,300	1 ㎡
合　　計	¥4,500	1 ㎡
	金属系素材	
下塗:快適サーモプライマー	¥1,000	1 ㎡
上塗 1:快適サーモ U	¥1,300	1 ㎡
上塗 2:快適サーモ U	¥1,300	1 ㎡
合　　計	¥3,600	1 ㎡

○ その他メーカーからの情報

・熱反射により、屋根材・塗膜の耐久性を向上させています。
また、弱溶剤可溶タイプのウレタン樹脂をベースに設計していますので、改修用にも使用でき、高耐候性のため効果が持続いたします。

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（快適サーモＳｉ）※同一規格品有、概要巻末に注記／ 水谷ペイント株式会社
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
屋根材の温度を上昇させる太陽光中の赤外線を塗料に配合した特殊顔料が効率よく、熱反射させています。

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	6.3	6.3	31.3	31.1	88.4	87.4
	近赤外域*3	(%)	54.3	52.0	73.5	73.0	82.8	82.2
	全波長域*4	(%)	26.7	25.7	49.1	48.8	85.6	84.8
長波放射率		(−)	0.89	0.89	0.88	0.89	0.88	0.88
明度		(−)	2.8	2.8	6.2	6.1	9.8	9.8

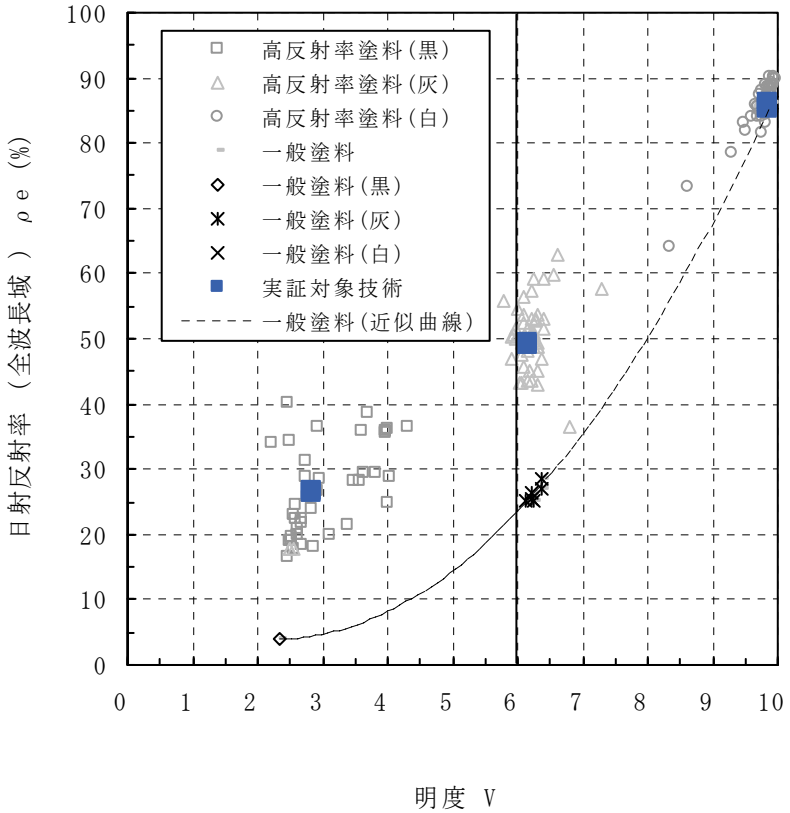
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



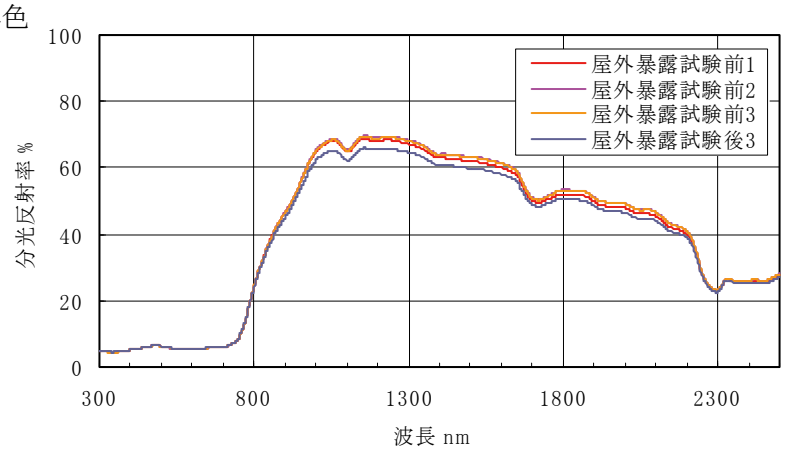
※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。
※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

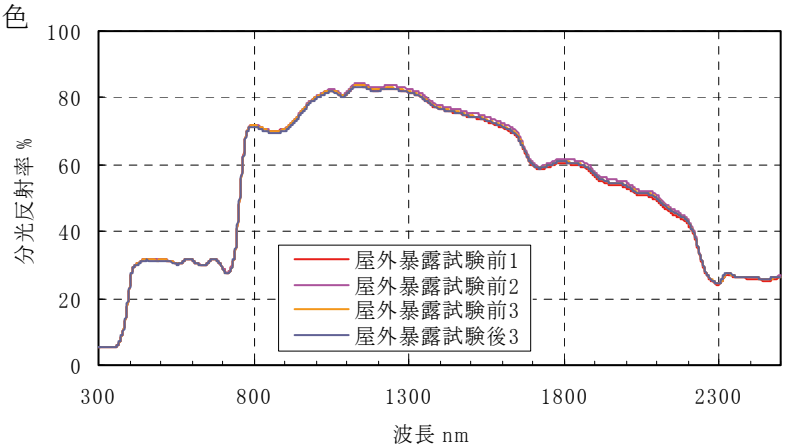
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）黒色



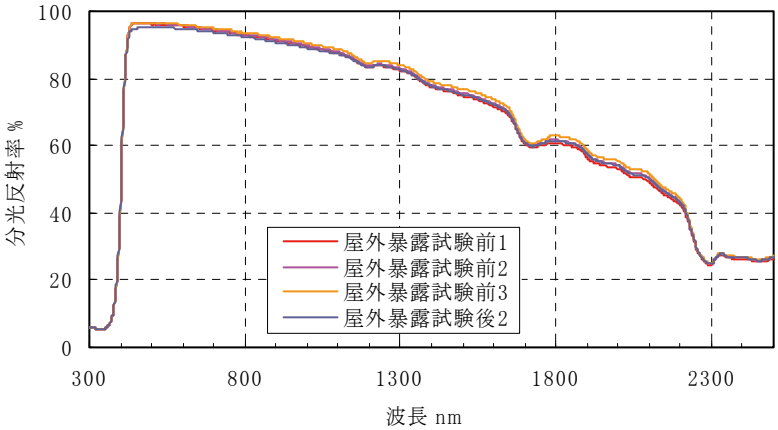
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2）灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3）白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		6.8 ℃ (55.2℃→48.4 ℃)	6.5 ℃ (56.4℃→49.9 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.6 ℃ (45.3℃→43.7 ℃)	1.6 ℃ (46.9℃→45.3 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.7 ℃ (45.3℃→43.6 ℃)	1.7 ℃ (46.8℃→45.1 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	860 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.5 % 低減	1049 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.6 % 低減
	電気料金	3293 円/月	3723 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2827 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.2 % 低減	3347 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.2 % 低減
	電気料金	10615 円/4 ヶ月	11639 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 34.3 % 低減 (317132MJ→208388 MJ)	大気への放熱を 34.3 % 低減 (387245MJ→254524 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 34.0 % 低減 (1143462MJ→754490 MJ)	大気への放熱を 34.0 % 低減 (1345526MJ→887557 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 63.3 % 低減 (2657MJ→975 MJ)	大気への放熱を 47.0 % 低減 (5845MJ→3100 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 71.5 % 低減 (9374MJ→2670 MJ)	大気への放熱を 49.7 % 低減 (22936MJ→11539 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	3857 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 4.1 % 低減	4746 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 4.0 % 低減
	電気料金	5335 円/年	11211 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−1059 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −9.6 % 低減	−476 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −3.3 % 低減
	電気料金	−3399 円/月	−1410 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	−2727 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） −6.9 % 低減	−1681 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） −3.6 % 低減
	電気料金	−8749 円/6ヶ月	−4972 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	100 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.1 % 低減	1666 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.1 % 低減
	電気料金	1866 円/年	6667 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.5	0.7

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		快適サーモＳｉ　※同一規格品有、概要巻末に注記
製造(販売)企業名		水谷ペイント株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：06-6394-3922　　FAX：06-6391-1515
	Web アドレス	http://www.polyma.co.jp/
	E-mail	h-nakamura@polyma.co.jp
高反射率塗料全厚		約 85μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・窯業系屋根材・金属系屋根材
	施工上の留意点	・２液タイプの為、主剤と硬化剤を仕様書通りの調合割合で混合し、充分撹拌してから使用する。 ・希釈には必ず、専用のＲＭシンナーを使用する。 ・その他カタログを参照して下さい。
	その他設置場所等の制約条件	・特になし。
メンテナンスの必要性、耐候性・製品寿命など		・期待耐用年数　８～１０年（社内データより）
技術上の特徴		・遮熱効果　赤外線を反射する特殊顔料を使用していますので、優れた遮熱効果を発揮します。 ・低汚染　２液型の樹脂を採用していますので、汚れにくく耐久性のよい塗膜を形成し、優れた耐汚染性を発揮します。 ・耐候性　２液型シリコン変性樹脂が超耐候性を発揮します。 ・防カビ・防藻性　水溶成分を含んでいませんので、優れた防カビ・防藻性を発揮します。 ・専用のプライマー（快適サーモプライマー）を組み合わせる事により、更に遮熱効果を高めます。 ・標準色は１３色
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）	窯業系素材	
下塗:マイルド浸透シーラー	900	1 ㎡
中塗:快適サーモプライマー	1,000	1 ㎡
上塗 1:快適サーモ Si	1,700	1 ㎡
上塗 2:快適サーモ Si	1,700	1 ㎡
合　　計	5,300	1 ㎡
設計施工価格（材工共）	金属系素材	
下塗:快適サーモプライマー	1,000	1 ㎡
上塗 1:快適サーモ Si	1,700	1 ㎡
上塗 2:快適サーモ Si	1,700	1 ㎡
合　　計	4,400	1 ㎡

○ その他メーカーからの情報

・熱反射により、屋根材・塗膜の耐久性を向上させています。
　また、弱溶剤可溶タイプのシリコン樹脂をベースに設計していますので、改修用にも使用でき、高耐候性のため効果が持続いたします。
・水谷ペイント株式会社／快適サーモＳｉの同一規格品は以下の通りである。
　　*株式会社 オンテックス／サーモテクトR

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（パラサーモシリコン）※同一規格品有、概要巻末に注記／ 日本特殊塗料株式会社
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
太陽光に対する反射率の優れた着色顔料と熱放射率に優れたセラミックに当社独自の技術によりシリコン樹脂を融合した遮熱塗料。

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	4.7	4.7	33.3	33.0	86.3	85.1
	近赤外域*3	(%)	38.3	36.6	58.0	57.6	76.5	76.0
	全波長域*4	(%)	19.0	18.2	43.6	43.3	81.7	80.8
長波放射率		(−)	0.89	0.89	0.89	0.88	0.89	0.88
明度		(−)	2.5	2.5	6.2	6.1	9.8	9.7

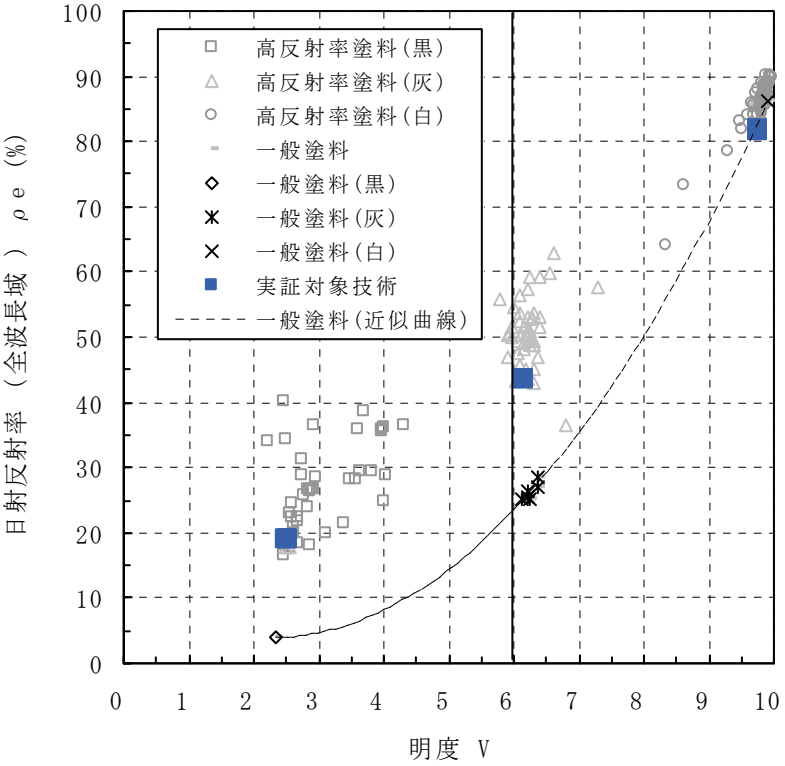
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



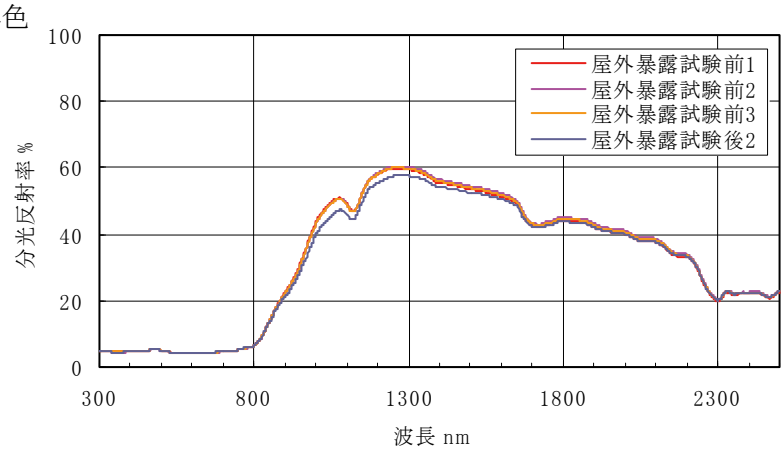
※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。
※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

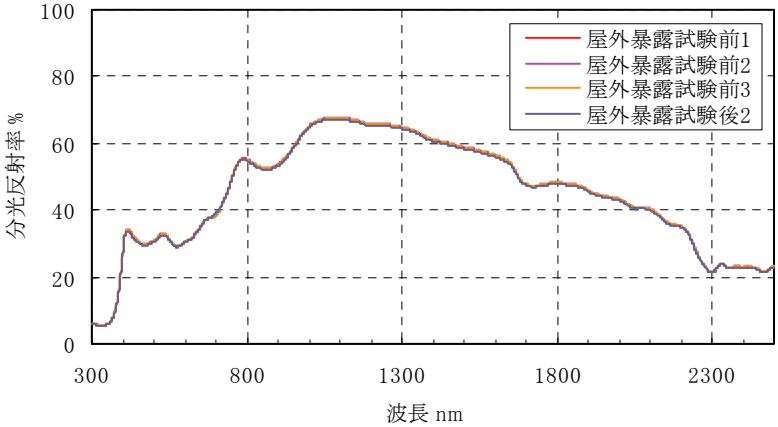
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）黒色



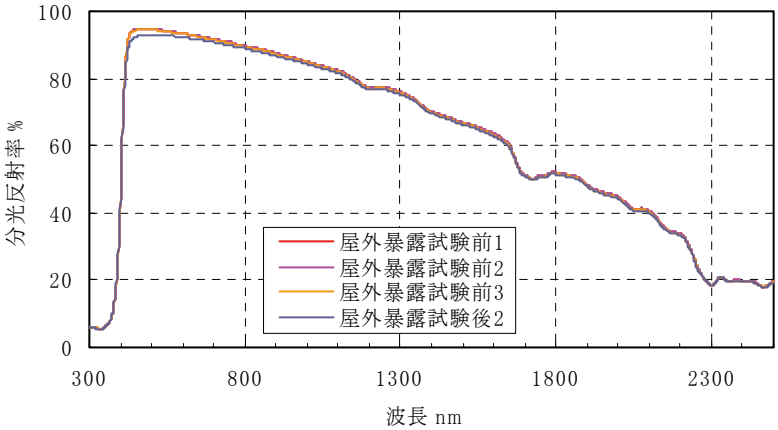
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2）灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3）白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		5.3 ℃ (55.2℃→49.9 ℃)	5.0 ℃ (56.4℃→51.4 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.2 ℃ (45.3℃→44.1 ℃)	1.2 ℃ (46.9℃→45.7 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.3 ℃ (45.3℃→44.0 ℃)	1.3 ℃ (46.8℃→45.5 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	642 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 1.8 % 低減	820 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.0 % 低減
	電気料金	2460 円/月	2910 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2150 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 2.4 % 低減	2609 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 2.5 % 低減
	電気料金	8064 円/4 ヶ月	9072 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 26.9 % 低減 (317132MJ→231936 MJ)	大気への放熱を 26.9 % 低減 (387245MJ→283189 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 26.6 % 低減 (1143462MJ→839417 MJ)	大気への放熱を 26.6 % 低減 (1345526MJ→987344 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 48.7 % 低減 (2657MJ→1364 MJ)	大気への放熱を 36.1 % 低減 (5845MJ→3733 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 55.0 % 低減 (9374MJ→4221 MJ)	大気への放熱を 38.2 % 低減 (22936MJ→14165 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	2956 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 3.1 % 低減	3701 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 3.1 % 低減
	電気料金	4410 円/年	8936 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−620 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −5.6 % 低減	−361 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −2.5 % 低減
	電気料金	−1989 円/月	−1068 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	−2018 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） −5.1 % 低減	−1246 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） −2.7 % 低減
	電気料金	−6475 円/6ヶ月	−3684 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	132 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.1 % 低減	1363 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 0.9 % 低減
	電気料金	1589 円/年	5388 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.6	0.8

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		パラサーモシリコン　※同一規格品有、概要巻末に注記
製造(販売)企業名		日本特殊塗料株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：03－5390－2438　　FAX：03-5390-6160
	Web アドレス	http://www.nttoryo.co.jp
	E-mail	miyoshi@nmail.nttoryo.co.jp
高反射率塗料全厚		金属素材約 150μm、無機素材約 140μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・工場、倉庫などのスレート、トタン、鋼板屋根、体育館の屋根、戸建の一般住宅屋根（新生瓦、厚型スレートなど）その他畜舎、車庫などの各種屋根
	施工上の留意点	・屋根表面が乾燥している状態で塗装する。 ・ローラー、エアレススプレー、刷毛で施工可能。（詳細はカタログ記載）
	その他設置場所等の制約条件	・特になし
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・塗り替えの目安：地域差はあるが一般的に７、８年～
技術上の特徴		・弱溶剤シリコン樹脂屋根用塗料 ・工場、倉庫などのスレート、トタン、鋼板屋根、体育館の屋根、戸建の一般住宅屋根（新生瓦、厚型スレートなど）、畜舎、車庫等様々な屋根の種類、素材に対し塗装が可能。 ・上塗の標準色：濃色 18 色揃えており様々なニーズに対応化。 ・高光沢、高耐候性。
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）	金属面塗り替え仕様	
一般色【既存塗膜なし】	¥2,600	1 m^2
合　　計	¥2,600	1 m^2
設計施工価格（材工共）	スレート、新生瓦塗り替え仕様	
一般色【既存塗膜なし】	¥2,700	1 m^2
合　　計	¥2,700	1 m^2

○ その他メーカーからの情報

・日本特殊塗料株式会社／パラサーモシリコンの同一規格品は、以下の通りである。
　　*株式会社 オンテックス／サーモテクトR(S)

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（カラーファルトクール）／ 大同塗料株式会社
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
太陽光線のうち、熱作用の高い近赤外線領域の光線を効率よく反射させる特殊顔料を使用すると同時に特殊な調色を施し、塗膜表面で熱線を反射させている。これらにより、塗装面の蓄熱を抑制させる。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	15.3	14.7	34.1	32.3	80.4	67.2
	近赤外域*3	(%)	70.5	61.8	85.9	76.6	87.6	78.0
	全波長域*4	(%)	38.7	34.6	56.0	51.0	83.1	71.5
長波放射率		(−)	0.93	0.93	0.93	0.92	0.93	0.92
明度		(−)	3.7	3.8	5.8	5.7	9.5	8.9

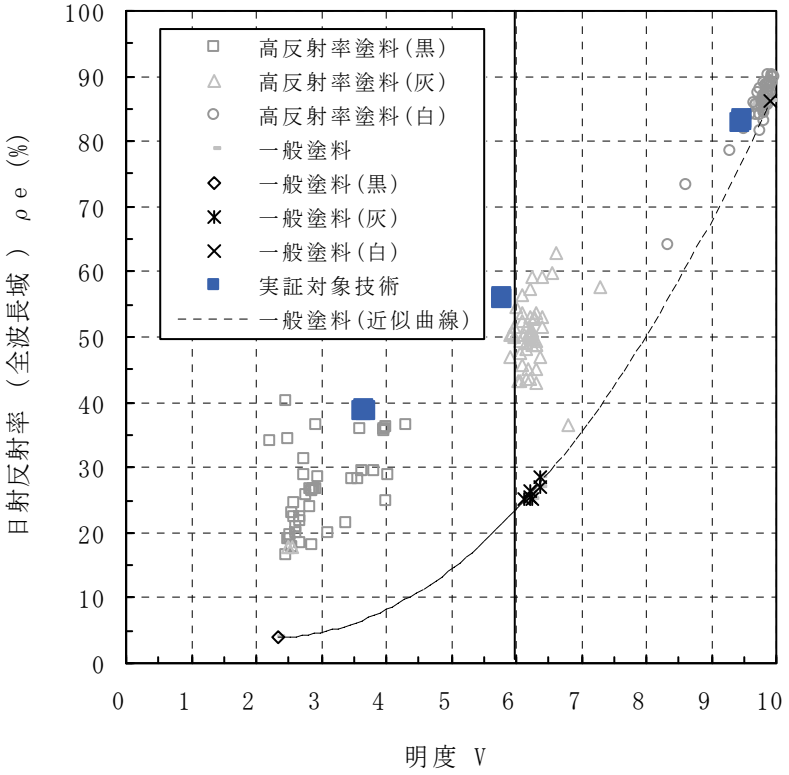
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

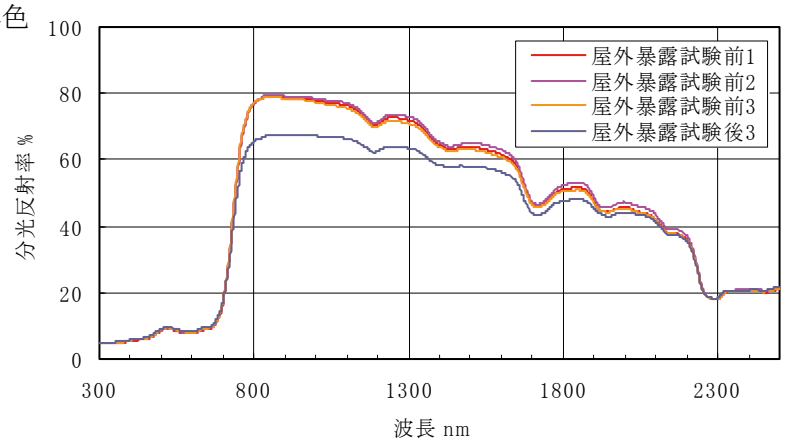
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

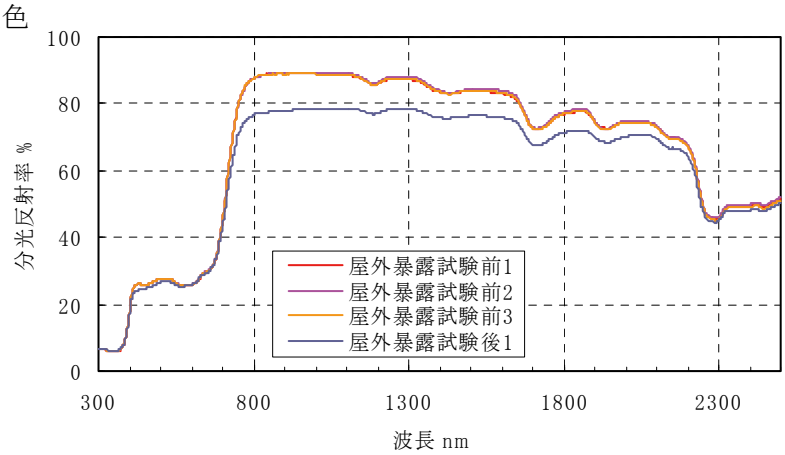
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1) 黒色



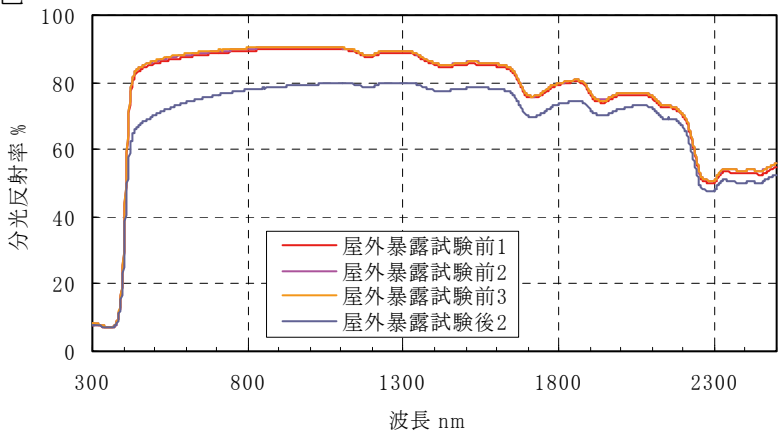
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2) 灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3) 白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		8.8 ℃ (55.2℃→46.4 ℃)	8.3 ℃ (56.4℃→48.1 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	2.1 ℃ (45.3℃→43.2 ℃)	2.0 ℃ (46.9℃→44.9 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	2.2 ℃ (45.3℃→43.1 ℃)	2.2 ℃ (46.8℃→44.6 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	1105 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 3.2 % 低減	1346 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 3.3 % 低減
	電気料金	4233 円/月	4775 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	3615 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 4.0 % 低減	4321 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 4.1 % 低減
	電気料金	13575 円/4 ヶ月	15025 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 43.6 % 低減 (317132MJ→178891 MJ)	大気への放熱を 43.5 % 低減 (387245MJ→218604 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 43.3 % 低減 (1143462MJ→648110 MJ)	大気への放熱を 43.3 % 低減 (1345526MJ→762545 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 80.4 % 低減 (2657MJ→521 MJ)	大気への放熱を 59.8 % 低減 (5845MJ→2348 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 90.7 % 低減 (9374MJ→871 MJ)	大気への放熱を 63.3 % 低減 (22936MJ→8407 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	4936 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 5.2 % 低減	6118 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 5.2 % 低減
	電気料金	6701 円/年	14547 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−1223 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −11.1 % 低減	−651 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −4.5 % 低減
	電気料金	−3925 円/月	−1927 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	−3539 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） −8.9 % 低減	−2136 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） −4.6 % 低減
	電気料金	−11353 円/6ヶ月	−6316 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	76 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.1 % 低減	2185 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.4 % 低減
	電気料金	2222 円/年	8709 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.8	0.7

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		カラーファルトクール
製造(販売)企業名		大同塗料株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：06-6308-5821　　FAX：06-6308-5840
	Web アドレス	http://www.daido-toryo.co.jp
	E-mail	tokunaga01@daido-toryo.co.jp
高反射率塗料全厚		約 200μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・遊歩道、公園、軽車両が通行する路面、駐車場
	施工上の留意点	・施工後 24 時間以内に降雨が予想される場合や気温 5℃以下・湿度 80%以上の場合は塗装を避ける
	その他設置場所等の制約条件	・幹線道路の様な重車両が行き来する路面には適さない
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・汚れが目立つ場合はﾃﾞｯｷﾌﾞﾗｼ等を用い、水洗を行う
技術上の特徴		・高い遮熱性（社内試験において未塗装ｱｽﾌｧﾙﾄと比較し 8～23℃の表面温度低減効果） ・水系 1 液塗料（火気・臭気の心配がない） ・良好な塗装作業性 ・速乾性（4 時間・20℃） ・7 色の標準色 ・下塗、上塗合計約 200μm ・ﾋｰﾄｱｲﾗﾝﾄﾞ現象の緩和
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）		
下塗（ｶﾗｰﾌｧﾙﾄｸｰﾙ）	¥2,800	1 ㎡
上塗（ｶﾗｰﾌｧﾙﾄｸｰﾙ）		
合　　計	¥2,800	1 ㎡
備考：単価は下地処理費、諸経費は含まれていない		

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（屋根クール ネオ）／ 大同塗料株式会社
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
上塗りは太陽光に含まれる近赤外線を効率よく反射させる顔料を選択することにより、塗膜表面で太陽光を効率よく反射させ、塗装面の蓄熱を抑制させている。

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	10.1	9.8	37.5	33.3	86.5	70.4
	近赤外域*3	(%)	72.5	62.4	82.2	71.2	91.0	81.0
	全波長域*4	(%)	36.6	32.1	56.3	49.3	88.0	74.6
長波放射率		(−)	0.89	0.89	0.86	0.85	0.87	0.87
明度		(−)	2.9	3.0	6.1	5.9	9.7	9.0

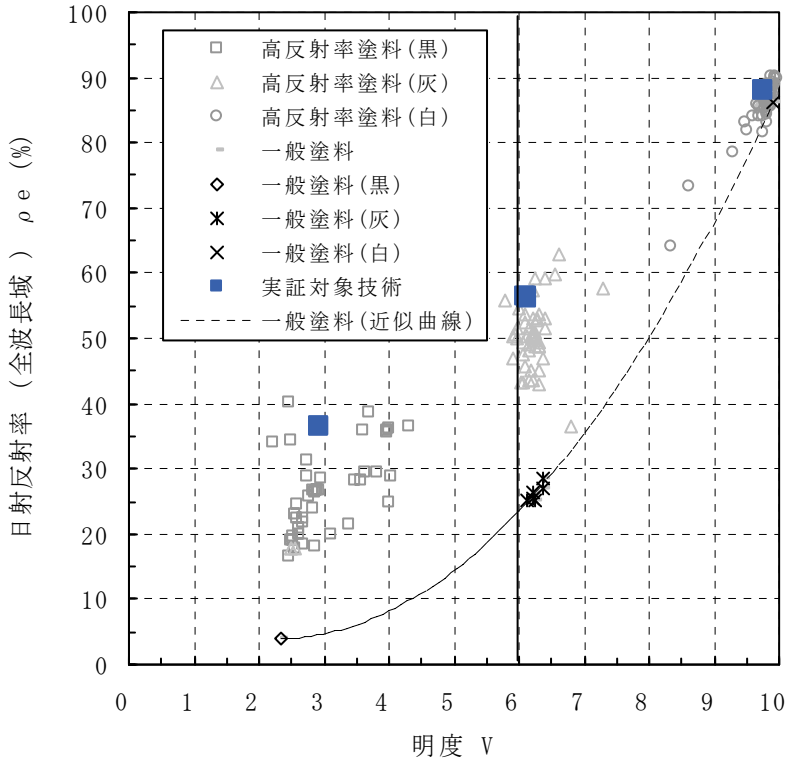
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



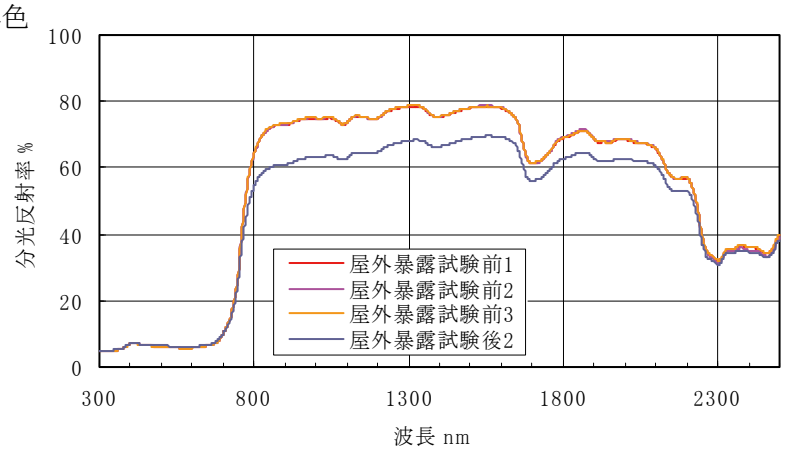
※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野(建築物外皮による空調負荷低減等技術)において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。
※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

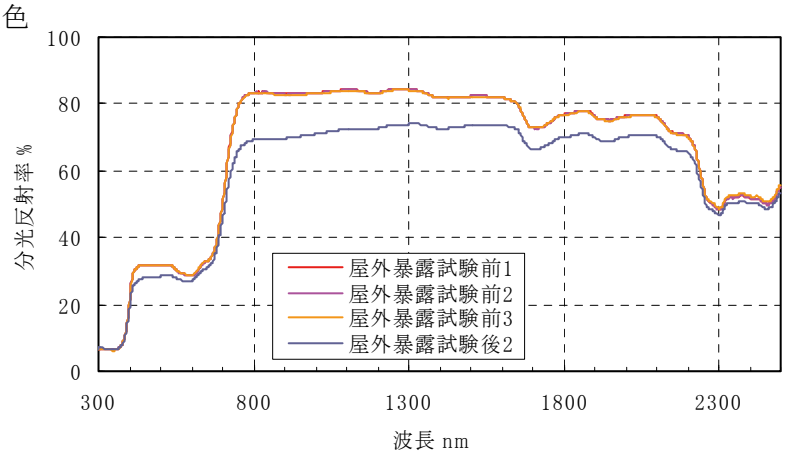
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）黒色



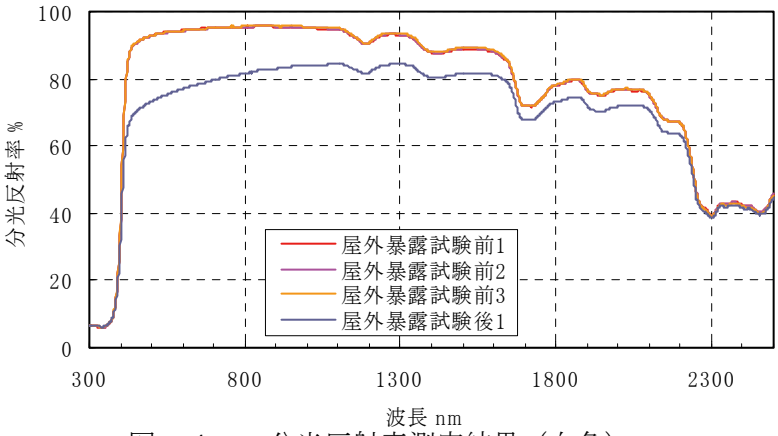
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2）灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3）白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		8.9 ℃ (55.2℃→46.3 ℃)	8.4 ℃ (56.4℃→48.0 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	2.1 ℃ (45.3℃→43.2 ℃)	2.1 ℃ (46.9℃→44.8 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	2.2 ℃ (45.3℃→43.1 ℃)	2.2 ℃ (46.8℃→44.6 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	1108 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 3.2 % 低減	1351 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 3.3 % 低減
	電気料金	4242 円/月	4794 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	3623 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 4.1 % 低減	4333 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 4.1 % 低減
	電気料金	13604 円/4 ヶ月	15066 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 44.0 % 低減 (317132MJ→177569 MJ)	大気への放熱を 44.0 % 低減 (387245MJ→217007 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 43.7 % 低減 (1143462MJ→643340 MJ)	大気への放熱を 43.7 % 低減 (1345526MJ→756959 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 82.2 % 低減 (2657MJ→472 MJ)	大気への放熱を 61.0 % 低減 (5845MJ→2280 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 92.9 % 低減 (9374MJ→664 MJ)	大気への放熱を 64.5 % 低減 (22936MJ→8134 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	4943 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 5.2 % 低減	6130 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 5.2 % 低減
	電気料金	6828 円/年	14655 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−1216 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −11.0 % 低減	−646 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −4.5 % 低減
	電気料金	−3902 円/月	−1912 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	−3508 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） −8.8 % 低減	−2113 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） −4.6 % 低減
	電気料金	−11255 円/6ヶ月	−6248 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	114 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.1 % 低減	2220 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.5 % 低減
	電気料金	2349 円/年	8818 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.7	0.6

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		屋根クール ネオ
製造（販売）企業名		大同塗料株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：06-6308-5821　　FAX：06-6308-5840
	Web アドレス	http://www.daido-toryo.co.jp
	E-mail	oogata01@daido-toryo.co.jp
高反射率塗料全厚		約 180μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・倉庫、工場、事務所等の金属屋根及び、スレート屋根 防食性と遮熱性が必要な屋根
	施工上の留意点	・高所作業になるので安全対策は必ず行う。 ・中塗り・上塗りは中毛無泡ローラーで塗装する。 ・エアレスでの塗装も可能だが、飛散防止対策は必要。 ・塗付量を守り、うす塗りはしない。
	その他設置場所等の制約条件	・スレート屋根は素材強度の問題があるため、状況により塗装できない。スレートが割れる恐れがある。
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・塗膜が正常であれば特に必要としない。剥離・発錆等については部分補修が可能。期待耐用年数としては５～１０年。
技術上の特徴		・遮熱性だけでなく防食性にも優れている。 ・塗膜表面に付着する汚れを洗い流す機能を付与することで効果の持続性が高い。 ・１液タイプで塗料用シンナー希釈できるため旧塗膜を侵しにくく作業性が優れている。 ・厚膜タイプであるため、雨音の騒音軽減化と耐久性が優れている。 ・塗膜に柔軟性を付与しているため、既存塗膜が天然アスファルト系塗料でも塗装が可能。 ・下塗り、中塗り、上塗り　あわせて１８０μm ・標準色はホワイト、グレー、グリーン、ブルーの４色 ・遮熱効果は淡彩色に比べ、多少犠牲になるが濃彩色も用意してある。
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）		
下塗り（ヤネタイト）	¥2,850	1㎡
中塗り（屋根ｸｰﾙﾈｵ中塗）		1㎡
上塗り（屋根ｸｰﾙﾈｵ上塗）		1㎡
合　　計	¥2,850	

〔備考〕材工価格、下地は未塗装カラートタン、下地処理、諸経費は含まない。

○ その他メーカーからの情報

メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など

・塗膜が正常であれば特に必要としない。剥離・発錆等については部分補修が可能。期待耐用年数としては５～１０年。

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（ミラクールＳ３００）／ ミラクール販売株式会社／長島特殊塗料株式会社
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
太陽エネルギーによる塗膜の蓄熱を抑制させるために、太陽エネルギーの波長毎に選択的に下記の反射特性を持たせている。
紫外線：低反射率，可視光線：望む色調を出せる反射率，赤外線：高反射率
また、吸収した太陽エネルギーによる昇温を速やかに大気中に放散させるために、放射率を高めている。
上述の特性を持たせるために、塗膜中に赤外線反射顔料および中空セラミックバルーンを好適に配合している。

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	7.0	7.0	39.6	37.2	87.4	84.0
	近赤外域*3	(%)	70.9	62.2	85.9	80.5	84.1	82.0
	全波長域*4	(%)	34.1	30.4	59.1	55.4	85.6	82.8
長波放射率		(−)	0.92	0.92	0.88	0.88	0.89	0.89
明度		(−)	2.2	2.3	6.2	6.1	9.8	9.6

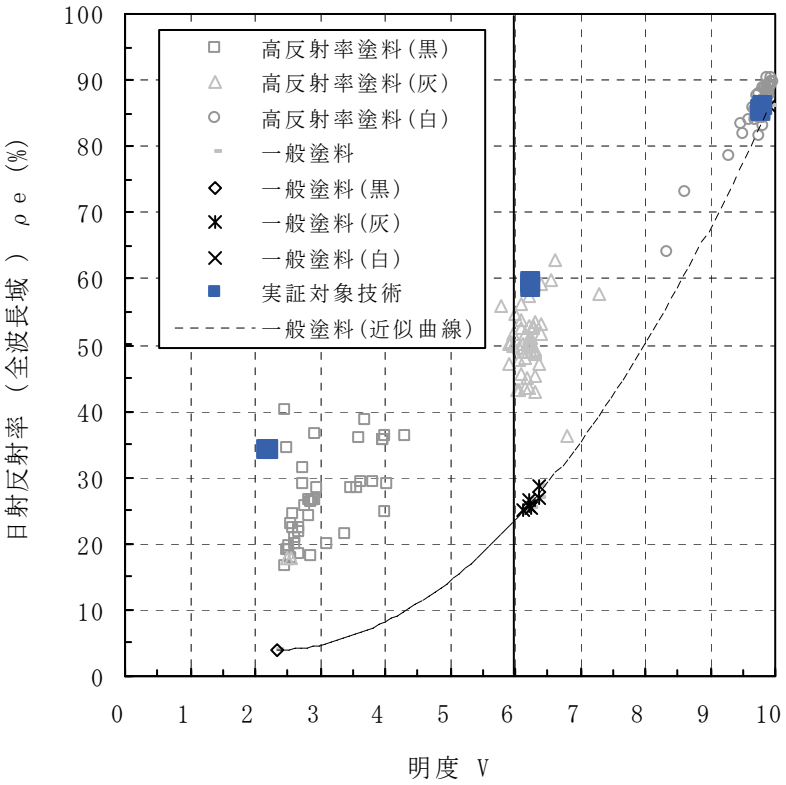
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

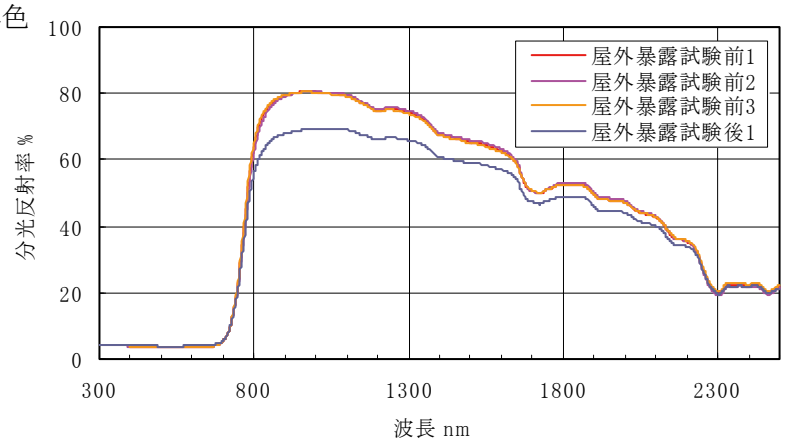
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

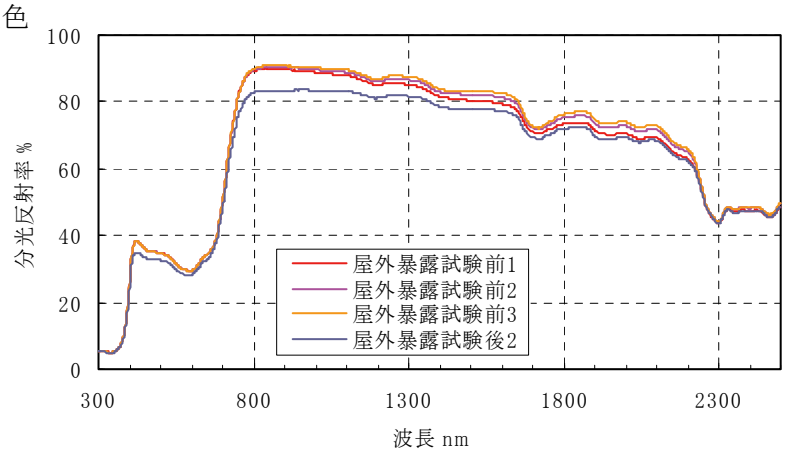
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）黒色



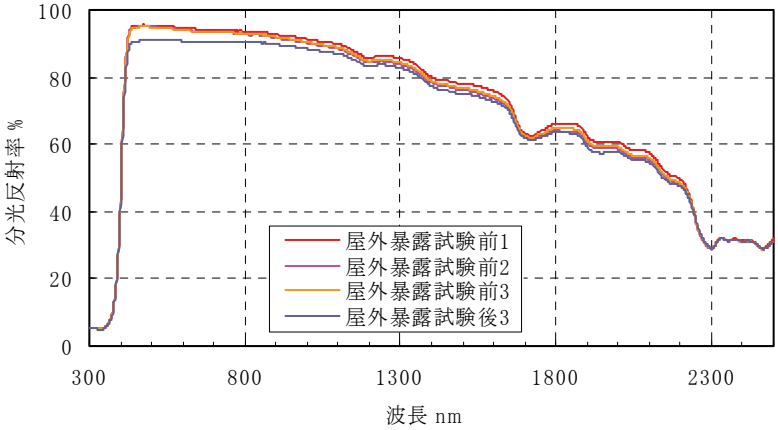
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2）灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3）白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		9.7 ℃ (55.2℃→45.5 ℃)	9.2 ℃ (56.4℃→47.2 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	2.3 ℃ (45.3℃→43.0 ℃)	2.2 ℃ (46.9℃→44.7 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	2.4 ℃ (45.3℃→42.9 ℃)	2.4 ℃ (46.8℃→44.4 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	1204 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 3.5 % 低減	1494 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 3.6 % 低減
	電気料金	4611 円/月	5300 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	3944 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 4.4 % 低減	4761 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 4.5 % 低減
	電気料金	14808 円/4 ヶ月	16550 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 47.8 % 低減 (317132MJ→165585 MJ)	大気への放熱を 47.7 % 低減 (387245MJ→202417 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 47.5 % 低減 (1143462MJ→600120 MJ)	大気への放熱を 47.5 % 低減 (1345526MJ→706174 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 89.6 % 低減 (2657MJ→277 MJ)	大気への放熱を 66.4 % 低減 (5845MJ→1962 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 101.2 % 低減 (9374MJ→-113 MJ)	大気への放熱を 70.3 % 低減 (22936MJ→6812 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	5373 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 5.6 % 低減	6711 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 5.7 % 低減
	電気料金	7360 円/年	16212 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−1430 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −13.0 % 低減	−687 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −4.8 % 低減
	電気料金	−4590 円/月	−2032 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	−3836 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） −9.7 % 低減	−2257 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） −4.9 % 低減
	電気料金	−12307 円/6ヶ月	−6674 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	108 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.1 % 低減	2503 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.6 % 低減
	電気料金	2502 円/年	9876 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.7	0.7

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		ミラクールＳ３００
製造(販売)企業名		ミラクール販売株式会社／長島特殊塗料株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-3249-0272　　FAX：03-3249-0270
	Web アドレス	http://miracool.jp
	E-mail	noriyuki.fukae@miracool.jp
高反射率塗料全厚		約１８０μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・建築物の用途は特に問わずに、工場・倉庫・事務所・住宅・タンク・配管などに使用可能。
	施工上の留意点	・通常の塗料と同様に、適切な下地処理、使用量および塗装間隔を守っていただくこと。
	その他設置場所等の制約条件	・下地が柔軟性に富む材料、例えば防水シートなどへの適用は不可。
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・塗膜に対するメンテナンスは不要だが、日射反射率を阻害する汚染が生じた場合には塗膜表面を洗浄することが好ましい。高耐候性樹脂をベースとしており、10 年以上の製品寿命がある。
技術上の特徴		・8 年以上もの販売実績のあるミラクール S100 をベースとし、低汚染性機能を高めた商品がミラクール S300 であり、発売から 3 年以上経過しているが、高い日射反射性能と低汚染性を兼ね備えている。 ・プライマーには錆止め機能を有する専用プライマーを使用する。 ・色は各色への対応が可能であり、N9.5 および N1.0 の対応が可能。 ・塗装系の塗布量および乾燥膜厚は下記のとおりです。 ・ミラクール SⅡプライマー　200g　(約 70μn) ・ミラクール S300　125g　(約 55μm) ・ミラクール S300　125g　(約 55μm)
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）		
SⅡプライマー	¥700	1 ㎡
ミラクール S300(白色)	¥1,000	1 ㎡
工事費（一式）	¥2,950	1 ㎡
合　　計	¥4,650	1 ㎡
備考：鋼板屋根下地の場合の設計価格（概算）		

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（ＥＣ－１００ダートガード）／ 株式会社アステックペイントジャパン／アステックペイントオーストラリア社
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
ナノ・セラミック粒子による赤外線の反射と放射で遮熱効果を生みまた、その粒子を顔料に混ぜることで４４色及び暗色でも遮熱が可能。ピュアアクリル（ストレートアクリル）の分子組み替え技術により可塑剤を使用しないで高弾性と耐久性を実現した塗料です。

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	8.8	8.6	37.2	33.9	90.9	84.4
	近赤外域*3	(%)	35.4	32.1	66.0	61.7	89.1	86.1
	全波長域*4	(%)	20.1	18.5	49.3	45.6	89.7	84.7
長波放射率		(−)	0.90	0.89	0.90	0.90	0.90	0.90
明度		(−)	3.1	3.1	6.3	6.0	9.9	9.6

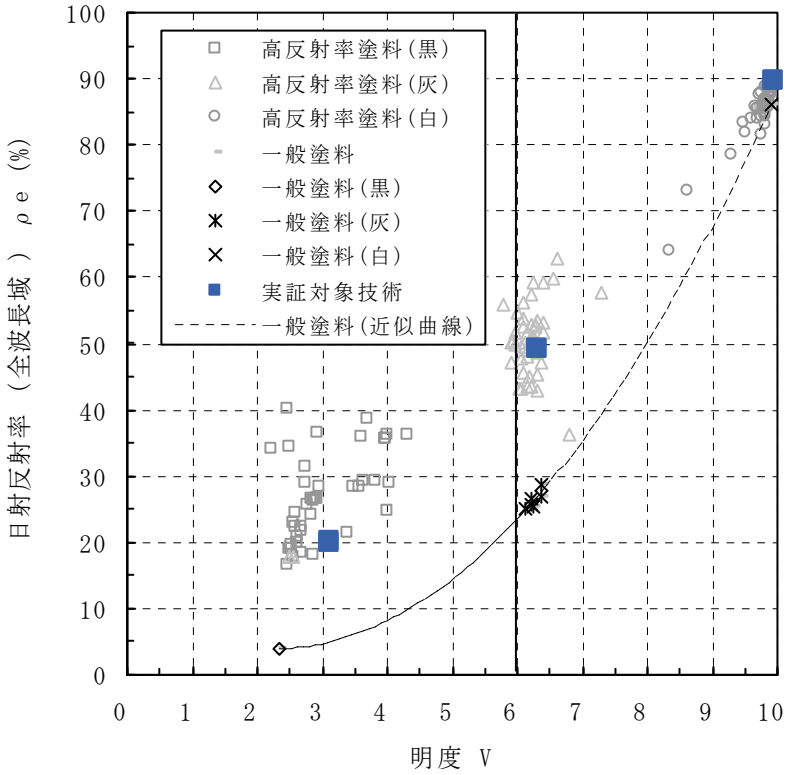
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

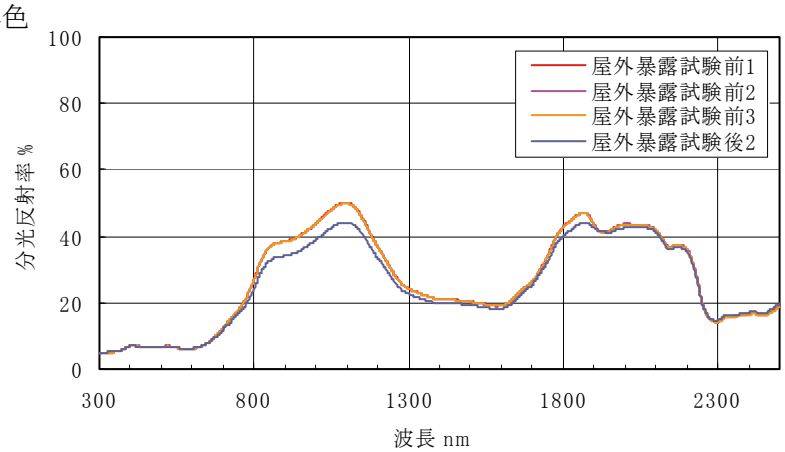
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

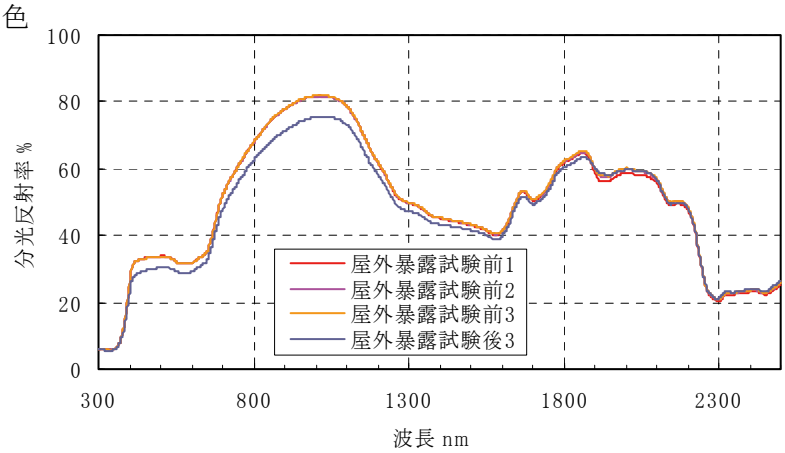
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）黒色



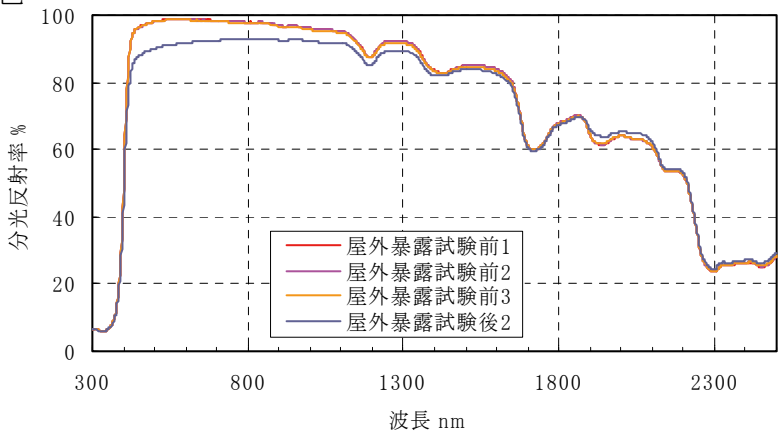
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2）灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3）白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		6.9 ℃ (55.2℃→48.3 ℃)	6.5 ℃ (56.4℃→49.9 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.6 ℃ (45.3℃→43.7 ℃)	1.6 ℃ (46.9℃→45.3 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.7 ℃ (45.3℃→43.6 ℃)	1.7 ℃ (46.8℃→45.1 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	870 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.5 % 低減	1061 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.6 % 低減
	電気料金	3332 円/月	3763 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2859 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.2 % 低減	3386 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.2 % 低減
	電気料金	10735 円/4 ヶ月	11772 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 34.6 % 低減 (317132MJ→207546 MJ)	大気への放熱を 34.5 % 低減 (387245MJ→253496 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 34.3 % 低減 (1143462MJ→751455 MJ)	大気への放熱を 34.3 % 低減 (1345526MJ→883986 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 63.4 % 低減 (2657MJ→972 MJ)	大気への放熱を 47.1 % 低減 (5845MJ→3091 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 71.6 % 低減 (9374MJ→2661 MJ)	大気への放熱を 49.9 % 低減 (22936MJ→11497 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	3902 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 4.1 % 低減	4802 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 4.1 % 低減
	電気料金	5229 円/年	11328 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−1067 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −9.7 % 低減	−483 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −3.3 % 低減
	電気料金	−3423 円/月	−1429 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	−2811 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） −7.1 % 低減	−1706 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） −3.7 % 低減
	電気料金	−9020 円/6ヶ月	−5046 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	47 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.0 % 低減	1679 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.1 % 低減
	電気料金	1715 円/年	6727 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	1.3	0.8

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		ＥＣ－１００ダートガード
製造(販売)企業名		株式会社アステックペイントジャパン／ アステックペイントオーストラリア社
連絡先	TEL／FAX	TEL：092-957-7778　　FAX：092-957-7779
	Web アドレス	http://www.astec-japan.co.jp/
	E-mail	soeda@astec-japan.co.jp
高反射率塗料全厚		300μm
設置条件	対応する 建築物・窓など	・コンクリート、セメント系建材、金属屋根、セメント瓦、波型スレート等の保護防水
	施工上の留意点	・原液使用でエアスプレーを用いて１回当たり 0.31kg/㎡で２回塗りする。工程間の施工間隔は、2 時間以上（25℃）15℃以下は施工には注意。（10℃以下は施工不可）十分な乾燥時間及び塗布量を守ること。
	その他設置場所 等の制約条件	・素地が十分に乾燥していること。（含水率 10%以下）
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		・10 年後、高圧洗浄・下地調整後、トップコート１回塗り ・製品耐久性：15 年相当
技術上の特徴		・劣化した波型スレートの漏水補強及びアスベスト飛散防止ができます。 ・伸縮性に優れ（640%）ひび割れに追随し、ひび割れの表面化を防ぎます。 ・４４色から色を選べ、暗色でも遮熱効果で室温を下げることができます。 ・１液性の水性塗料で臭気も少なく有害な成分も含まない環境に優しい塗料です。 ・ピュアアクリル（ストレートアクリル）を使用し、耐久性に優れています。 ・膜厚 300μm
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）		
下塗りプライマー	¥1,000	1 ㎡
トップコート	¥3,300	1 ㎡
合　　計	¥4,300	1 ㎡
備考※トップコート２回塗り（サビ無し金属屋根仕様）		

○ その他メーカーからの情報

44 色のバリエーション、1 液性の水性遮熱防水塗料

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（アサヒペン 水性屋上防水遮熱塗料／ 株式会社 アサヒペン
実証機関	財団法人 日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
塗料に使用されている顔料として、太陽光中の近赤外領域の光を選択的に反射し、可視領域では従来の有色顔料と同様の反射・吸収ができるものを用いることで赤外線反射性能を塗膜に付与している。これにより、塗膜の発色・外観は従来の塗料と同一でありながら、近赤外線だけを反射して塗膜表面の蓄熱を抑制している。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	6.1	6.4	28.6	27.5	84.7	77.7
	近赤外域*3	(%)	48.2	47.0	63.3	61.2	88.3	84.1
	全波長域*4	(%)	23.9	23.6	43.2	41.7	85.9	80.1
長波放射率		(−)	0.94	0.93	0.94	0.92	0.94	0.92
明度		(−)	2.8	2.9	6.1	6.0	9.6	9.3

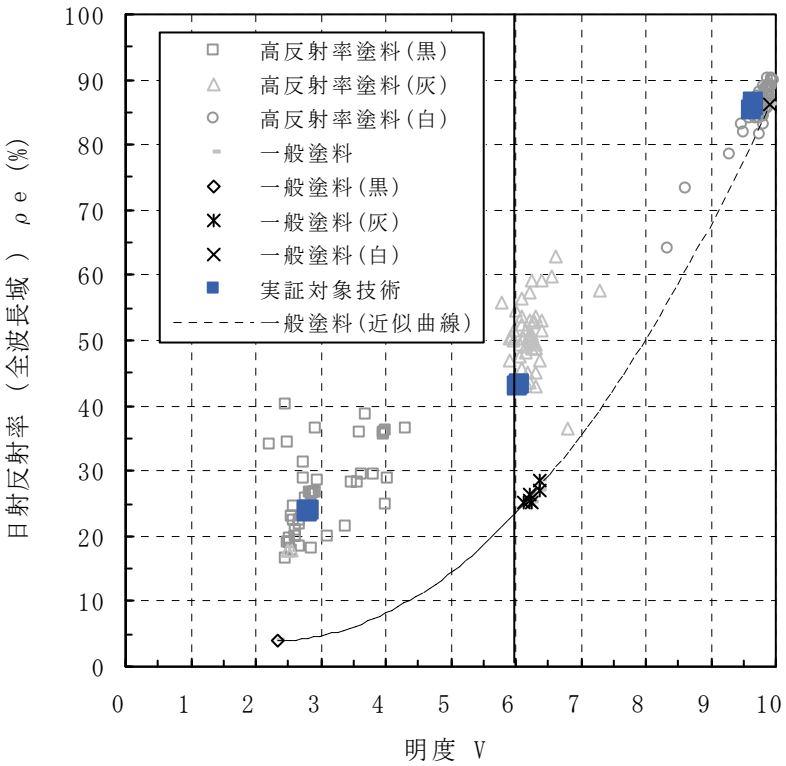
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



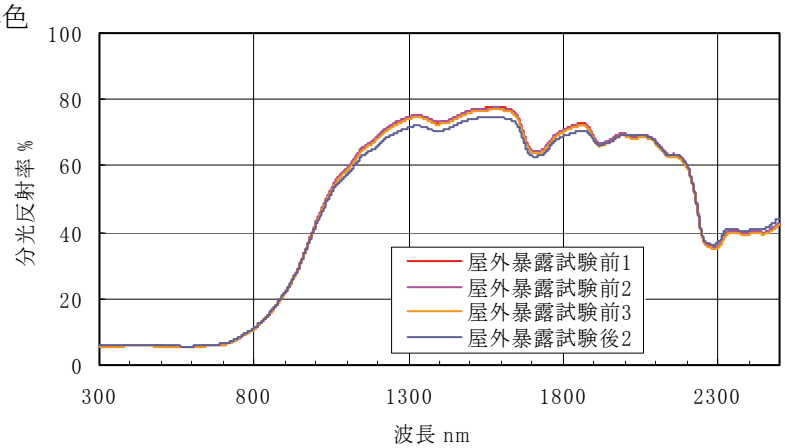
※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野(建築物外皮による空調負荷低減等技術)において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。
※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

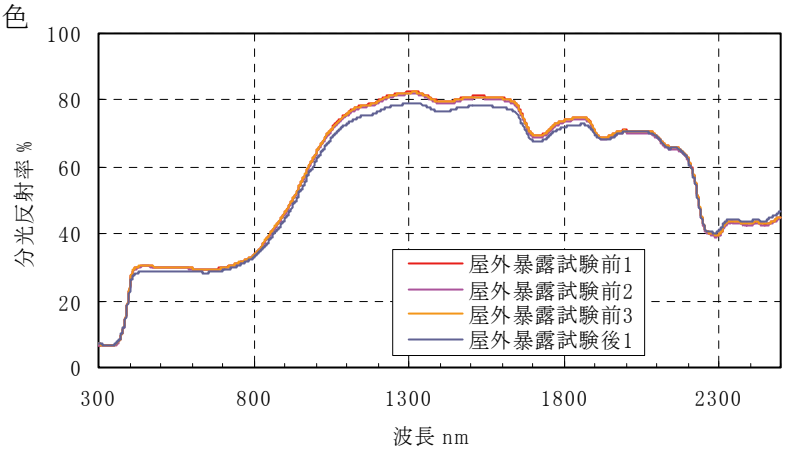
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）黒色



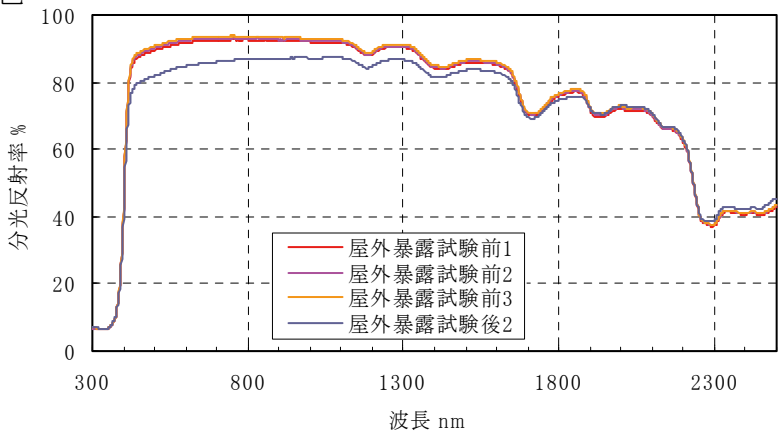
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2）灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3）白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		5.2 ℃ (55.2℃→50.0 ℃)	4.9 ℃ (56.4℃→51.5 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.2 ℃ (45.3℃→44.1 ℃)	1.2 ℃ (46.9℃→45.7 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.3 ℃ (45.3℃→44.0 ℃)	1.3 ℃ (46.8℃→45.5 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	636 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 1.8 % 低減	810 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.0 % 低減
	電気料金	2435 円/月	2875 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2130 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 2.4 % 低減	2582 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 2.4 % 低減
	電気料金	7989 円/4 ヶ月	8979 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 26.3 % 低減 (317132MJ→233683 MJ)	大気への放熱を 26.3 % 低減 (387245MJ→285306 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 26.0 % 低減 (1143462MJ→845721 MJ)	大気への放熱を 26.1 % 低減 (1345526MJ→994735 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 46.6 % 低減 (2657MJ→1418 MJ)	大気への放熱を 34.8 % 低減 (5845MJ→3810 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 52.6 % 低減 (9374MJ→4447 MJ)	大気への放熱を 36.9 % 低減 (22936MJ→14476 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	2932 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 3.1 % 低減	3668 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 3.1 % 低減
	電気料金	4234 円/年	8696 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	-624 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） -5.7 % 低減	-364 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） -2.5 % 低減
	電気料金	-2004 円/月	-1077 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	-2044 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） -5.1 % 低減	-1288 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） -2.8 % 低減
	電気料金	-6558 円/6ヶ月	-3810 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	86 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.1 % 低減	1293 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 0.9 % 低減
	電気料金	1431 円/年	5168 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.9	0.7

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		アサヒペン 水性屋上防水遮熱塗料
製造(販売)企業名		株式会社 アサヒペン
連絡先	TEL／FAX	TEL：　06-6930-5039　　FAX：　06-6930-5035
	Web アドレス	http://www.asahipen.jp
	E-mail	gijyutsu-1@asahipen.co.jp
高反射率塗料全厚		300～400μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・コンクリートの陸屋根ベランダ、各種シート防水面
	施工上の留意点	・必ず専用シーラーで下塗り必要
	その他設置場所等の制約条件	・上記用途以外は施工不可
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・4～5年での塗り替えを推奨する。遮熱効果の維持のためには、粉塵，煤などの定期的な清掃除去を推奨する。
技術上の特徴		・従来の同じ色の塗料に比べ、屋根の表面温度を低く抑えられる。 ・一般の消費者を対象にしたDIY用塗料である。 ・重金属系の顔料を使用していない。(鉛，クロム等) ・水性塗料で、VOCの放散が少なく安全である。 ・陸屋根，ベランダ用赤外線反射塗料で簡易防水性能を兼ね備える。 ・専用ホワイトシーラーを使用することで塩ビシート，ゴムシート，アスファルト防水面にも対応できる。 ・色数は、3色　(詳細は添付カタログを参照して下さい。) ・2回塗りを標準仕様とし、仕上がり膜厚は300～400μm
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材料のみ）		
上塗　水性屋上防水遮熱塗料	¥1,329	1 ㎡
下塗　水性屋上防水遮熱塗料用シーラー	¥325	1 ㎡
合　　計	¥1,654	1 ㎡
備考：標準2回塗り		

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（アサヒペン　水性屋根用遮熱塗料）／ 株式会社 アサヒペン
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
塗料に使用されている顔料として、太陽光中の近赤外領域の光を選択的に反射し、可視領域では従来の有色顔料と同様の反射・吸収ができるものを用いることで赤外線反射性能を塗膜に付与している。これにより、塗膜の発色・外観は従来の塗料と同一でありながら、近赤外線だけを反射して塗膜表面の蓄熱を抑制している。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	5.2	5.1	31.0	27.4	89.1	81.4
	近赤外域*3	(%)	36.4	32.0	63.8	57.9	89.2	84.8
	全波長域*4	(%)	18.5	16.5	44.8	40.2	88.7	82.4
長波放射率		(−)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.84	0.86
明度		(−)	2.7	2.6	6.2	5.9	9.9	9.5

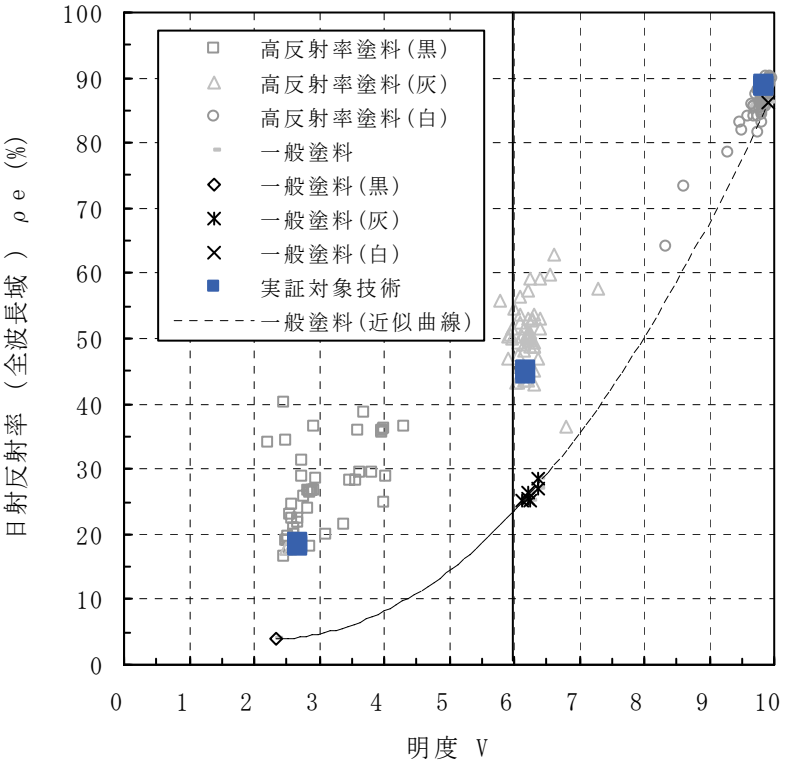
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



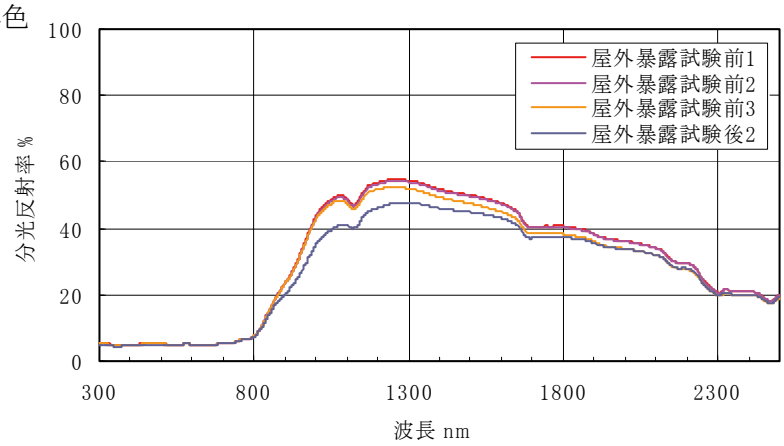
※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。
※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

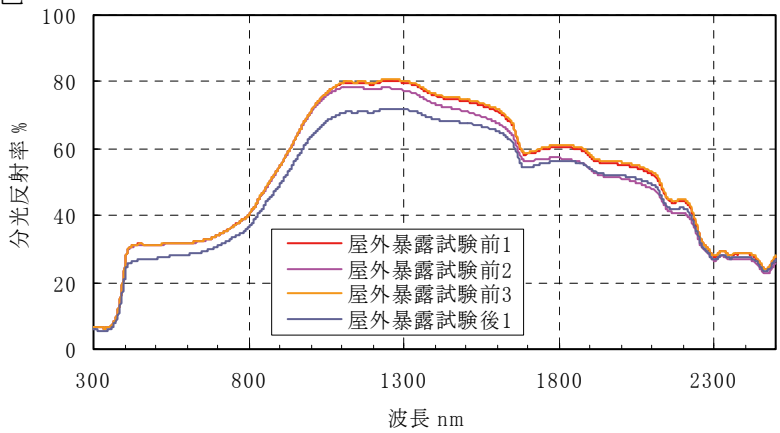
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）黒色



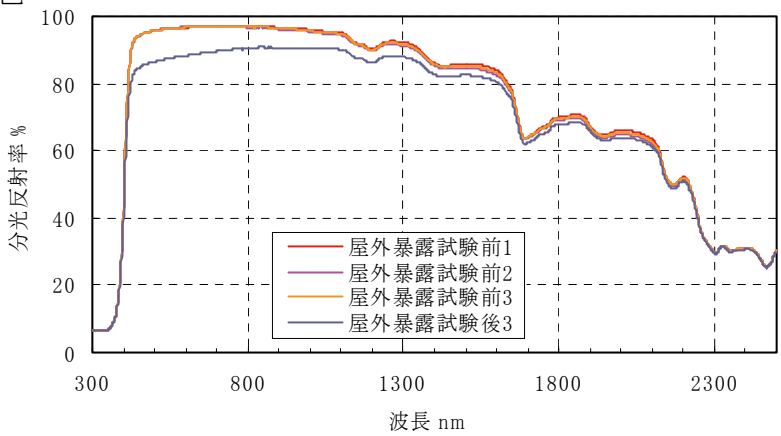
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2）灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3）白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		5.6 ℃ (55.2℃→49.6 ℃)	5.3 ℃ (56.4℃→51.1 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.3 ℃ (45.3℃→44.0 ℃)	1.3 ℃ (46.9℃→45.6 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.4 ℃ (45.3℃→43.9 ℃)	1.4 ℃ (46.8℃→45.4 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	681 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.0 % 低減	868 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.1 % 低減
	電気料金	2610 円/月	3081 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2275 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 2.5 % 低減	2763 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 2.6 % 低減
	電気料金	8531 円/4 ヶ月	9609 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 28.5 % 低減 (317132MJ→226790 MJ)	大気への放熱を 28.5 % 低減 (387245MJ→276927 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 28.2 % 低減 (1143462MJ→820856 MJ)	大気への放熱を 28.2 % 低減 (1345526MJ→965537 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 52.1 % 低減 (2657MJ→1272 MJ)	大気への放熱を 38.6 % 低減 (5845MJ→3587 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 58.9 % 低減 (9374MJ→3853 MJ)	大気への放熱を 40.9 % 低減 (22936MJ→13560 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	3127 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 3.3 % 低減	3918 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 3.3 % 低減
	電気料金	4378 円/年	9448 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	-788 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） -7.2 % 低減	-375 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） -2.6 % 低減
	電気料金	-2531 円/月	-1110 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	-2224 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） -5.6 % 低減	-1323 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） -2.9 % 低減
	電気料金	-7136 円/6ヶ月	-3912 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	50 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.0 % 低減	1440 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 0.9 % 低減
	電気料金	1394 円/年	5697 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.6	0.5

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		アサヒペン　水性屋根用遮熱塗料
製造(販売)企業名		株式会社 アサヒペン
連絡先	TEL／FAX	TEL：　06-6930-5039　　FAX：　06-6930-5035
	Web アドレス	http://www.asahipen.jp
	E-mail	gijyutsu-1@asahipen.co.jp
高反射率塗料全厚		40～60μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・一般住宅，工場，倉庫，飼料タンク，飼育施設など スレート瓦，セメント瓦などの新生瓦、及びトタン，カラートタン，鋼板の屋根用
	施工上の留意点	・下地に対応した下地処理必要 ・必ず専用シーラーで下塗り必要
	その他設置場所等の制約条件	・上記用途以外は施工不可
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・4～5 年での塗り替えを推奨する。 ・遮熱効果の維持のためには、粉塵，煤などの定期的な除去を推奨する。
技術上の特徴		・従来の同じ色の塗料に比べ、屋根の表面温度を低く抑えられる。 ・一般の消費者を対象にした DIY 用塗料である。 ・重金属系の顔料を使用していない。(鉛，クロム等) ・水性塗料で、VOC の放散が少なく安全である。 ・新生瓦及びトタン屋根用塗料である。 ・専用ホワイトシーラーを使用することで赤外線反射効果を高められる。 ・色数は、8 色　(詳細は添付カタログを参照して下さい。) ・2 回塗りを標準仕様とし、仕上がり膜厚は 40～60μm
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材料のみ）		
上塗　水性屋根用遮熱塗料	¥387	1 ㎡
下塗　屋上防水遮熱塗料 専用シーラー	¥164	1 ㎡
合　　計	¥551	1 ㎡
備考：標準 2 回塗り　シーラーは、新生瓦、セメント瓦とカラートタン、トタン両方で共用します。		

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（シリカクール Ｈタイプ）※同一規格品有、概要巻末に注記／ 有限会社 クリーンテックサービス
実証機関	財団法人 日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
高純度 99.9%の二酸化ケイ素のファインセラミックにより高反射を促す。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	－	－	33.6	28.9	89.9	66.8
	近赤外域*3	(%)	－	－	65.5	58.4	91.7	77.8
	全波長域*4	(%)	－	－	47.0	41.3	90.3	71.2
長波放射率		(－)	－	－	0.88	0.89	0.88	0.89
明度		(－)	－	－	6.4	6.0	9.9	8.8

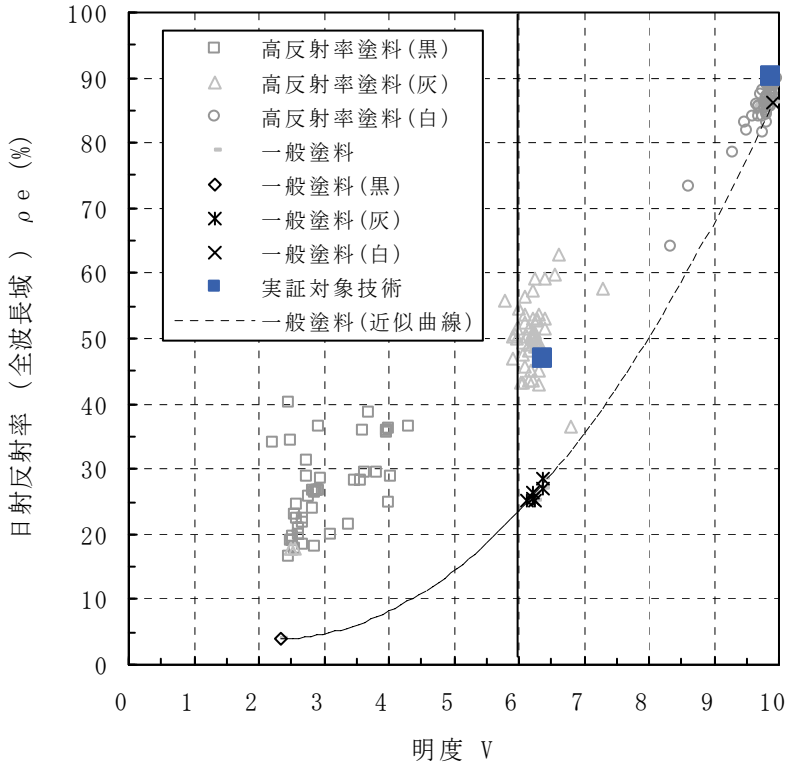
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



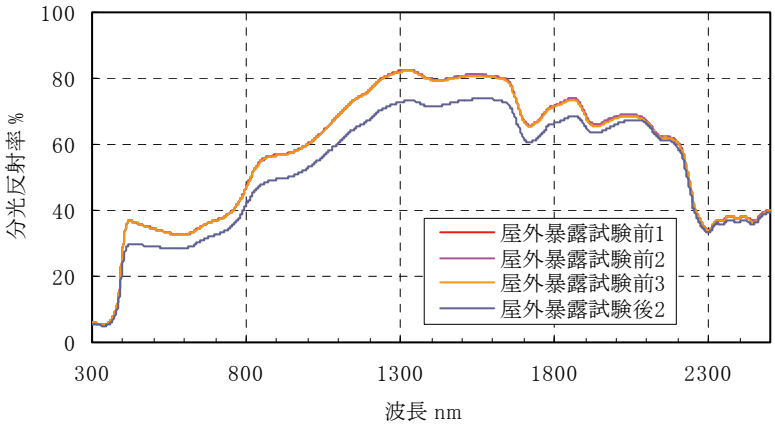
※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。
※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

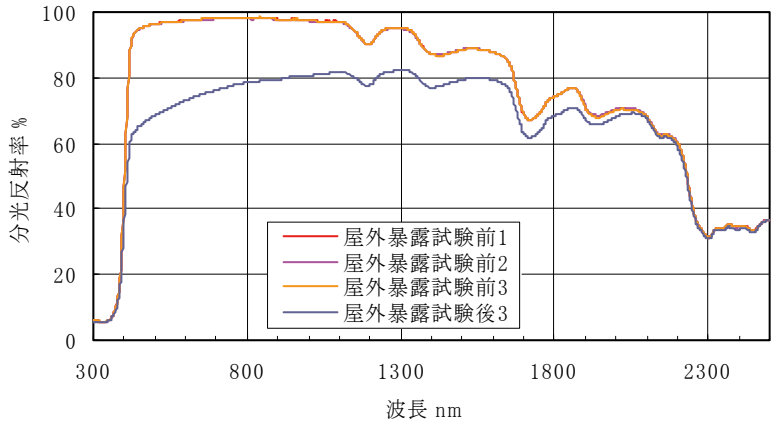
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）灰色



図－２　　分光反射率測定結果（灰色）

2）白色



図－３　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		6.2 ℃ (55.2℃→49.0 ℃)	5.9 ℃ (56.4℃→50.5 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.5 ℃ (45.3℃→43.8 ℃)	1.4 ℃ (46.9℃→45.5 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.5 ℃ (45.3℃→43.8 ℃)	1.5 ℃ (46.8℃→45.3 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	787 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.3 % 低減	961 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.3 % 低減
	電気料金	3016 円/月	3411 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2546 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 2.8 % 低減	3063 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 2.9 % 低減
	電気料金	9554 円/4 ヶ月	10651 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 31.5 % 低減 (317132MJ→217376 MJ)	大気への放熱を 31.4 % 低減 (387245MJ→265466 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 31.2 % 低減 (1143462MJ→786904 MJ)	大気への放熱を 31.2 % 低減 (1345526MJ→925644 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 57.8 % 低減 (2657MJ→1121 MJ)	大気への放熱を 42.9 % 低減 (5845MJ→3339 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 65.3 % 低減 (9374MJ→3251 MJ)	大気への放熱を 45.4 % 低減 (22936MJ→12529 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	3490 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 3.7 % 低減	4344 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 3.7 % 低減
	電気料金	4980 円/年	10471 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−868 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −7.9 % 低減	−407 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −2.8 % 低減
	電気料金	−2787 円/月	−1205 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季 11～4 月）	熱量	−2414 kWh/6 ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6 ヶ月） −6.1 % 低減	−1467 kWh/6 ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6 ヶ月） −3.2 % 低減
	電気料金	−7744 円/6 ヶ月	−4339 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	132 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.1 % 低減	1595 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.1 % 低減
	電気料金	1810 円/年	6312 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm²）	0.7	0.6

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		シリカクール Hタイプ　※同一規格品有、概要巻末に注記
製造(販売)企業名		有限会社 クリーンテックサービス
連絡先	TEL／FAX	TEL：0566-96-0760　　FAX：0566-96-0761
	Web アドレス	
	E-mail	miyazaki@phlox.biz
高反射率塗料全厚		約 500μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・鉄板、折板、アルミ、亜鉛板、ﾌﾟﾗｽﾃｨｯｸ、ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ、ｺﾝｸﾘｰﾄ、ﾌﾞﾛｯｸ、ｽﾚｰﾄ、ｶﾞﾗｽ、ﾌﾟﾚﾊﾌﾞ、ALC、RC
	施工上の留意点	・下地剤の前処理、汚れ、サビ等を良く取り、乾燥を十分して下地剤の塗布 ・本剤 1 コート目は厚付けを避けること
	その他設置場所等の制約条件	・海岸近くの塗装にはサビ等十分注意のこと。
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・汚れは洗浄にて行う。耐候性 10 年
技術上の特徴		・太陽光による熱放射性が良く、排熱性作用も高い。保熱（ホテリ）も、風、日没等に素早く排熱し常温に近く下げる。 ・塗膜も一般塗料の 5～6 倍有り、酸化（劣化）もファインセラミックスの添加剤で劣化のスピードが遅い。 ・色調は反射率を考え、アイボリー系の 5 色（ホワイト、ライトグレー、ライトブルー、ライトグリーン、アイボリー）です。
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材料のみ）		
弱溶剤プライマー（ｻﾋﾞ）	¥160	1 ㎡
水性塗料（本剤）2 度塗	¥1,150	1 ㎡
合　　計	¥1,310	1 ㎡
備考　上記仕様は金属素材用です。 無機素材用には水性シーラー（浸透）を使用下さい。		

○ その他メーカーからの情報

・高純度シリカ配合により熱伝導を高め排熱作用を促す。無孔質微粒（0.4～0.6μm）球状シリカは、ワレ、破損がなく均一配合が出来、粒子間の粒界が一定である。

・有限会社 クリーンテックサービス／シリカクール Hタイプの同一規格品は、以下の通りである。

*株式会社 丸協／シリカクール Hタイプ
*株式会社 クリーンテックジャパン／アサンコート Hタイプ
*株式会社 阪栄建創／ドリームアースコート A－2
*有限会社 マイコーポレーション／絆 Hタイプ
*株式会社 リワールド／マーベリーエフェクトコート－SS
*株式会社 モーションテックジャパン／絆 Hタイプ

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（ＲＢコート）／ 株式会社 ダイフレックス
実証機関	財団法人 日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
ＲＢｺｰﾄは高反射塗料に属し、物体に塗装した場合、太陽光の約５０％を占める赤外線を塗膜表面で反射し、その吸収による物体の構成分子の熱運動への起伏を抑制し、熱ｴﾈﾙｷﾞｰへの変換を少なくして、物体そのものの蓄熱を抑制するものです。塗料の主要構成要素は樹脂、顔料及び溶剤(水系の場合は水)で、その内、熱線の反射、吸収の影響を受け易いものは顔料であり、これに着目した。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力Ａ	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	16.6	15.6	40.4	38.2	88.6	81.9
	近赤外域*3	(%)	28.0	26.2	58.0	55.5	84.7	81.1
	全波長域*4	(%)	21.4	20.0	47.7	45.4	86.5	81.2
長波放射率		(−)	0.89	0.89	0.89	0.90	0.90	0.89
明度		(−)	3.4	3.3	6.1	5.9	9.9	9.5

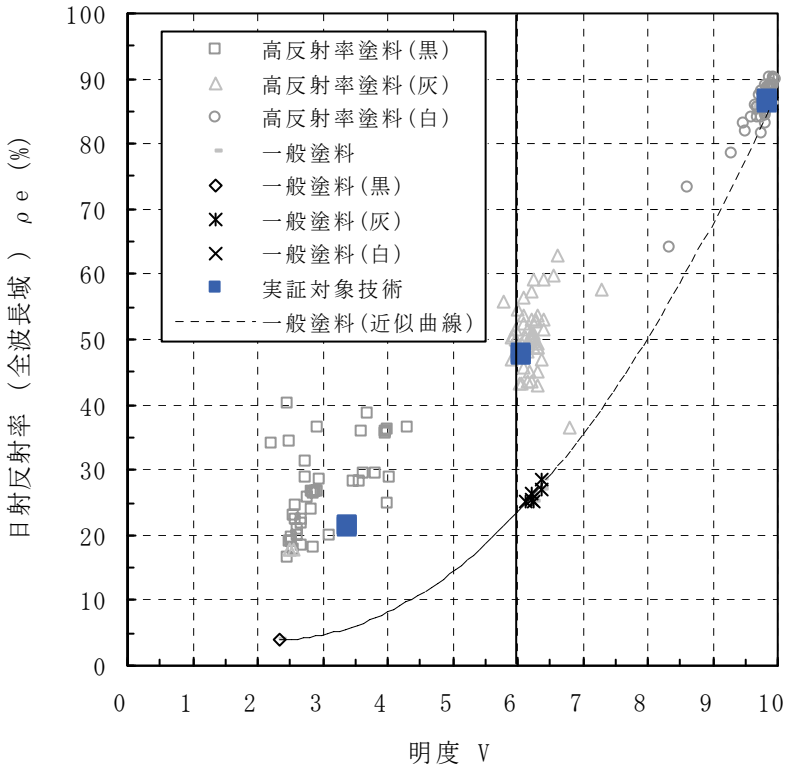
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



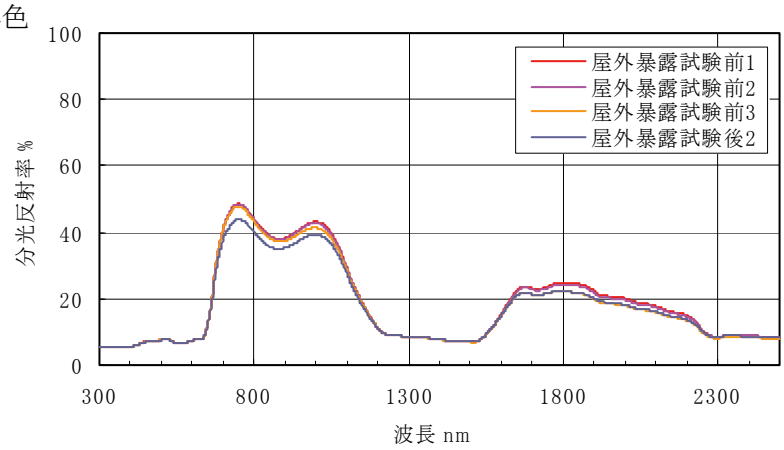
※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。
※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

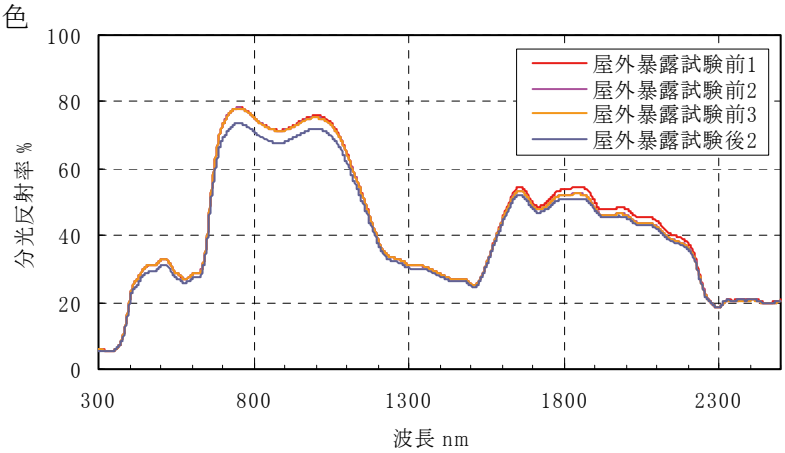
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）黒色



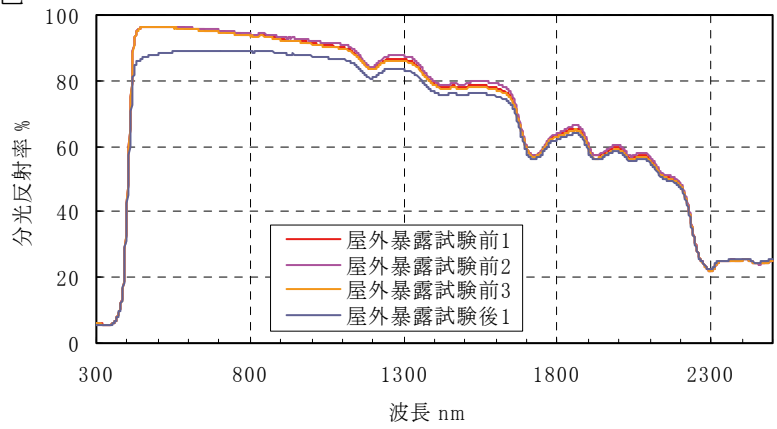
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2）灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3）白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		6.4 ℃ (55.2℃→48.8 ℃)	6.1 ℃ (56.4℃→50.3 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.5 ℃ (45.3℃→43.8 ℃)	1.5 ℃ (46.9℃→45.4 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.6 ℃ (45.3℃→43.7 ℃)	1.6 ℃ (46.8℃→45.2 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	814 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.3 % 低減	993 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.4 % 低減
	電気料金	3117 円/月	3522 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2630 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 2.9 % 低減	3166 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.0 % 低減
	電気料金	9869 円/4 ヶ月	11008 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 32.4 % 低減 (317132MJ→214390 MJ)	大気への放熱を 32.4 % 低減 (387245MJ→261828 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 32.1 % 低減 (1143462MJ→776136 MJ)	大気への放熱を 32.1 % 低減 (1345526MJ→912988 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 59.4 % 低減 (2657MJ→1080 MJ)	大気への放熱を 44.1 % 低減 (5845MJ→3269 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 67.0 % 低減 (9374MJ→3089 MJ)	大気への放熱を 46.7 % 低減 (22936MJ→12235 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	3606 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 3.8 % 低減	4490 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 3.8 % 低減
	電気料金	5097 円/年	10749 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	-930 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） -8.4 % 低減	-420 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） -2.9 % 低減
	電気料金	-2985 円/月	-1243 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	-2510 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） -6.3 % 低減	-1542 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） -3.3 % 低減
	電気料金	-8053 円/6ヶ月	-4559 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	119 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.1 % 低減	1623 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.1 % 低減
	電気料金	1815 円/年	6448 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	1.1	1.1

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		ＲＢコート
製造(販売)企業名		株式会社 ダイフレックス
連絡先	TEL／FAX	TEL：047-436-0811　　FAX：047-436-0815
	Web アドレス	http://www.dyflex.co.jp/
	E-mail	t-takeda@dyflex.co.jp
高反射率塗料全厚		約 140μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・工場や倉庫、体育館等の屋根(ｽﾚｰﾄ屋根、金属折半屋根) ・マンション、オフィスビル等の建物の屋上(ｺﾝｸﾘｰﾄ屋根) ・戸建住宅屋上、ベランダ
	施工上の留意点	・塗布量は 0.15kg/㎡の 2 回塗りです。 ・吹き付け施工厳禁。 ・小分けする場合は混合攪拌用の容器を用意して下さい。 ・使用可能時間を過ぎた材料の使用厳禁(攪拌後冬場 2 時間、夏場 1 時間以内)。
	その他設置場所等の制約条件	・5℃以下の使用厳禁 ・5℃以下になる場所には保管しないで下さい。 ・オータス・エコ、エコ・ウレックスの上に使用する場合は層間プライマーＥ0.15kg/㎡が必要です。
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・スパイクシューズ等接地面の鋭利な履き物で歩行しないで下さい。 ・防水層は有機物なので、火気を使用しないで下さい(タバコや花火等)。 ・溶剤、ガソリン、不凍液等溶解力のある溶剤をこぼさないで下さい。 ・防水層を損傷してしまうため、ゴルフ等の練習はしないで下さい。 ・重量物を引きずったり、鉄パイプ等角の鋭利な物を落とさないで下さい。 ・カッターナイフ等鋭利な物で作業する場合は合板等で十分養生し、防水層を傷付けないようにして下さい。 ・接地面にパイプ状のイスやテーブルを置く場合は、脚先をゴムキャップ等でカバーして下さい。 ・角のある物を置く場合は、間にゴム板等を敷いて養生して下さい。 ・クーリングタワーの防藻剤や殺菌剤の種類によっては防水層を痛める場合があるので、薬剤メーカーに確認上ご使用下さい。 ・防水層を清掃する際は、中性洗剤以外は使用しないで下さい。 ・植木鉢を置く場合は鉢の下に水が溜まらぬよう設置してください。長時間の水溜りは防水層の劣化を促します。 ・高反射顔料を使用しているため変色する場合があります ・３～５年に一度点検を行い、劣化した場合はトップコートの塗り替え(有償)を行なって下さい。

項目	環境技術開発者　記入欄
技術上の特徴	・日射反射率が 50%以上(N6 グレー)であり、東京都のクールルーフ推進事業の規格に合致している。 ・表面温度は汎用トップコートと最大 15℃の温度差があり、十分な遮熱性能を有する(実験室内における試験結果)。 ・水性トップコートなので環境負荷の低減が可能。 ・表面が親水性であるため、雨水によるセルフクリーニング性がある。 ・カラフルな色が対応可能（日塗工のほぼ全色に対応。ただし色によっては遮熱効果の薄いものある)。 ・遮熱性能だけでなく、防水とセットにすることにより建物の超寿命化に貢献。特に工場や倉庫の屋根(スレート屋根、金属折半屋根)の改修工事に最適。 ・当社ほとんど全ての防水工法に適応可能。 ・中空バルーンを使用していないため、塗布作業性、硬化後の耐汚染性に優れる。 ・Ｆ☆☆☆☆取得品(NUK-F07228：日本ウレタン建材工業会)
コスト概算	イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）		
ＲＢコート単価	¥400	1 ㎡
施工費	¥600	1 ㎡
合　　計	¥1,000	1 ㎡
備考：150g/㎡×2 回塗り 300 ㎡以上を基準とする。施工費は２人工で計算		

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（クールタイトＦ）／ エスケー化研株式会社
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
近赤外の波長領域に特異的な反射性能を有する顔料を用いることにより、塗膜の蓄熱を抑制する。また、塗膜に親水性を付与することによりカーボン汚染による経時的な蓄熱を抑制し、長期に亘って高反射性能を維持する。

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	4.8	4.9	31.2	30.4	87.7	85.5
	近赤外域*3	(%)	38.4	37.4	58.7	58.1	80.6	79.9
	全波長域*4	(%)	19.1	18.7	42.7	42.0	84.3	82.7
長波放射率		(−)	0.89	0.89	0.89	0.89	0.88	0.88
明度		(−)	2.5	2.5	6.3	6.3	9.8	9.7

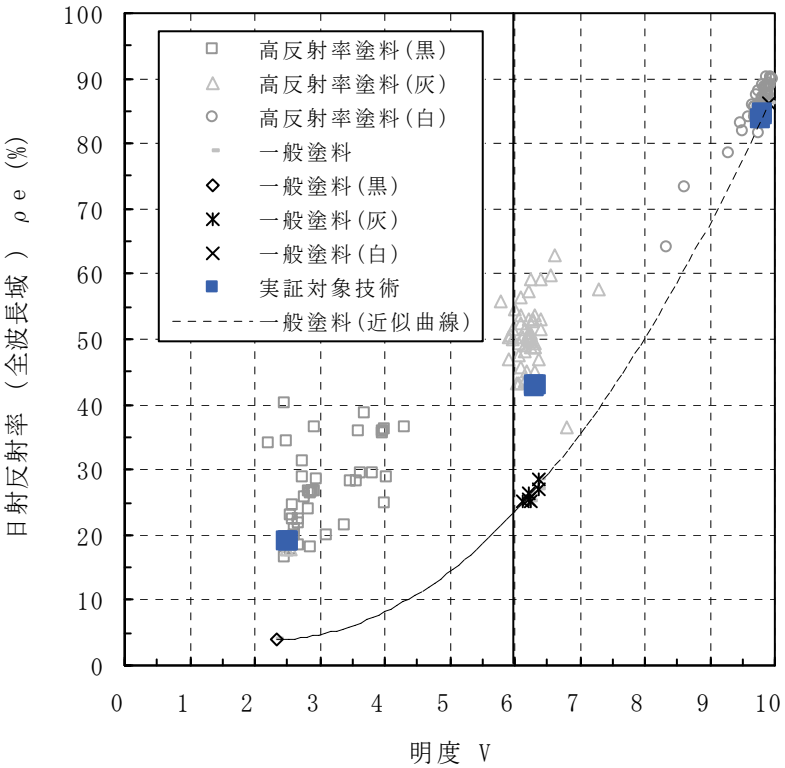
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

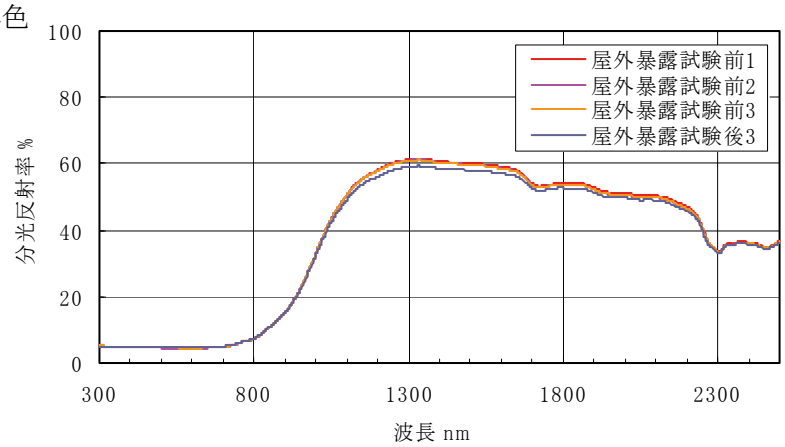
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

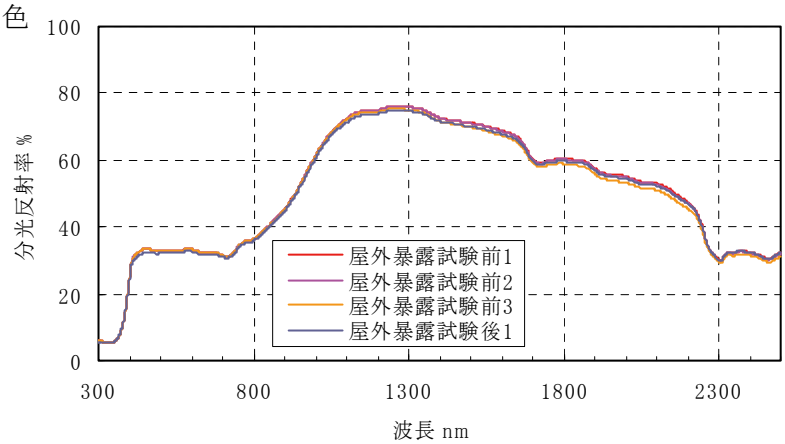
【分光反射率(波長範囲:300nm～2500nm)の特性】

1) 黒色



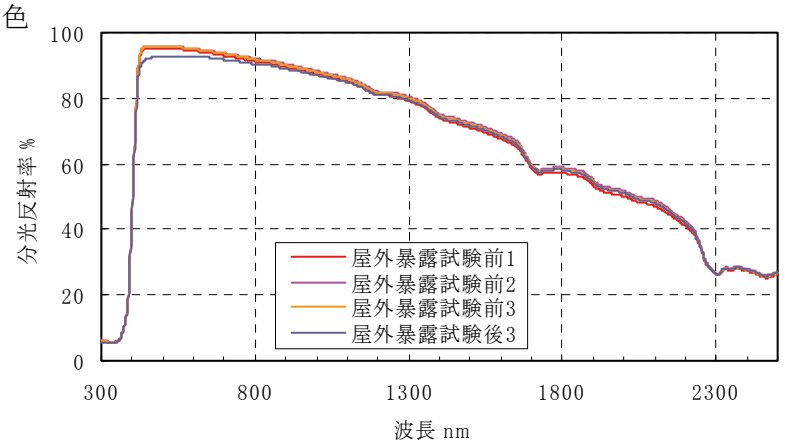
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2) 灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3) 白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		5.0 ℃ (55.2℃→50.2 ℃)	4.7 ℃ (56.4℃→51.7 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.2 ℃ (45.3℃→44.1 ℃)	1.2 ℃ (46.9℃→45.7 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.2 ℃ (45.3℃→44.1 ℃)	1.2 ℃ (46.8℃→45.6 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	610 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 1.7 % 低減	781 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 1.9 % 低減
	電気料金	2337 円/月	2773 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2049 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 2.3 % 低減	2485 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 2.4 % 低減
	電気料金	7683 円/4 ヶ月	8640 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 25.7 % 低減 (317132MJ→235785 MJ)	大気への放熱を 25.7 % 低減 (387245MJ→287876 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 25.4 % 低減 (1143462MJ→853298 MJ)	大気への放熱を 25.4 % 低減 (1345526MJ→1003655 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 46.4 % 低減 (2657MJ→1424 MJ)	大気への放熱を 34.4 % 低減 (5845MJ→3832 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 52.4 % 低減 (9374MJ→4459 MJ)	大気への放熱を 36.4 % 低減 (22936MJ→14577 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	2816 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 3.0 % 低減	3524 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 3.0 % 低減
	電気料金	4194 円/年	8476 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−561 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −5.1 % 低減	−347 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −2.4 % 低減
	電気料金	−1802 円/月	−1027 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	−1924 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） −4.8 % 低減	−1197 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） −2.6 % 低減
	電気料金	−6174 円/6ヶ月	−3540 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	124 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.1 % 低減	1287 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 0.8 % 低減
	電気料金	1509 円/年	5100 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.5	0.5

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		クールタイトＦ
製造(販売)企業名		エスケー化研株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：072-643-7100　　FAX：072-641-5212
	Web アドレス	http://www.sk-kaken.co.jp
	E-mail	harada.ken@sk-kaken.jp
高反射率塗料全厚		約 100μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・屋根（コロニアル・スレート屋根、トタン屋根）
	施工上の留意点	・通常の塗料塗装時の留意点と同一
	その他設置場所等の制約条件	・特になし
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・メンテナンス不要（下記期間中） ・期待耐用年数：8～12 年
技術上の特徴		・高耐候性樹脂を用いている為、長期に亘って建物の美観を維持し、メンテナンスサイクルの延長が可能となる。 ・幅広い色相領域に対応可能。
コスト概算	イニシャルコスト	
	設計施工価格（材工共）	
	クールタイトプライマー	¥3,900　1 ㎡
	クールタイトＦ	
	合　　計	¥3,900　1 ㎡

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（クールタイトＳｉ）／ エスケー化研株式会社
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
近赤外の波長領域に特異的な反射性能を有する顔料を用いることにより、塗膜の蓄熱を抑制する。また、塗膜に親水性を付与することによりカーボン汚染による経時的な蓄熱を抑制し、長期に亘って高反射性能を維持する。

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	5.6	5.4	32.0	30.4	89.3	88.3
	近赤外域*3	(%)	41.7	40.0	63.5	61.3	81.8	81.2
	全波長域*4	(%)	20.9	20.1	45.2	43.4	85.7	84.9
長波放射率		(−)	0.89	0.89	0.88	0.88	0.88	0.88
明度		(−)	2.6	2.6	6.3	6.2	9.9	9.8

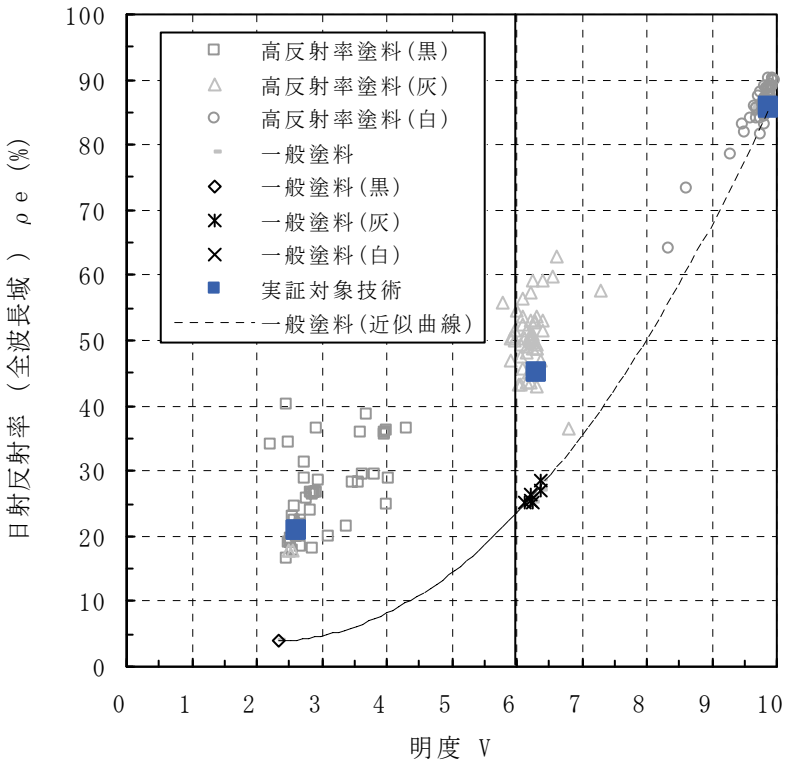
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



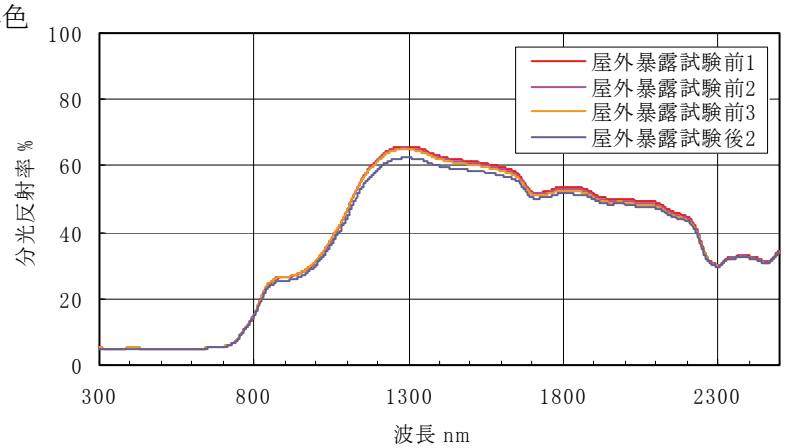
※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。
※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

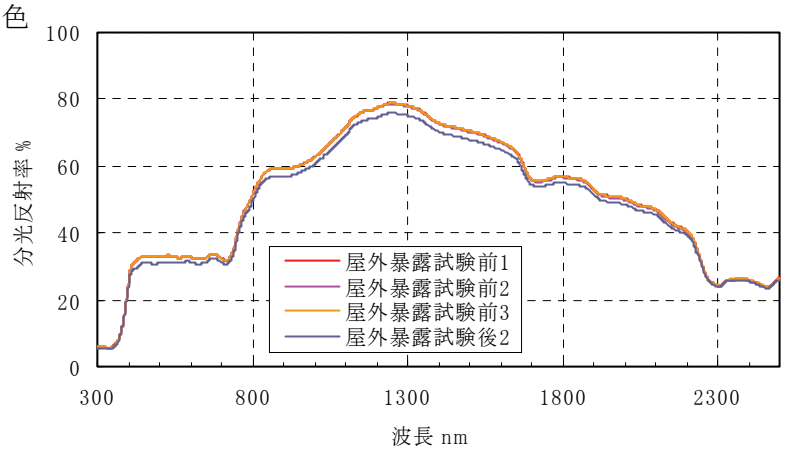
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）黒色



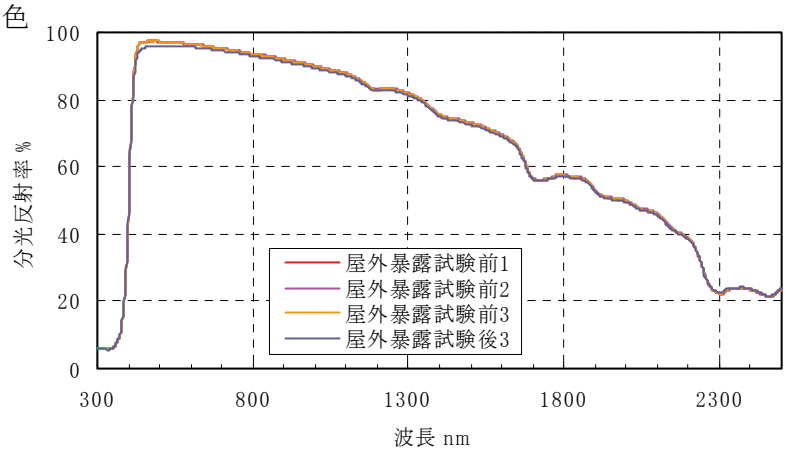
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2）灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3）白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		5.7 ℃ (55.2℃→49.5 ℃)	5.4 ℃ (56.4℃→51.0 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.3 ℃ (45.3℃→44.0 ℃)	1.3 ℃ (46.9℃→45.6 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.4 ℃ (45.3℃→43.9 ℃)	1.4 ℃ (46.8℃→45.4 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	726 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.1 % 低減	886 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.2 % 低減
	電気料金	2782 円/月	3145 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2352 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 2.6 % 低減	2822 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 2.7 % 低減
	電気料金	8824 円/4 ヶ月	9813 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 29.0 % 低減 (317132MJ→225083 MJ)	大気への放熱を 29.0 % 低減 (387245MJ→274848 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 28.8 % 低減 (1143462MJ→814702 MJ)	大気への放熱を 28.8 % 低減 (1345526MJ→958305 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 53.0 % 低減 (2657MJ→1249 MJ)	大気への放熱を 39.3 % 低減 (5845MJ→3547 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 59.9 % 低減 (9374MJ→3762 MJ)	大気への放熱を 41.6 % 低減 (22936MJ→13392 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	3223 kWh/年 （一般塗料 95217 /年） 3.4 % 低減	4002 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 3.4 % 低減
	電気料金	4410 円/年	9656 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	-843 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） -7.6 % 低減	-382 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） -2.6 % 低減
	電気料金	-2705 円/月	-1132 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	-2326 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） -5.9 % 低減	-1349 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） -2.9 % 低減
	電気料金	-7463 円/6ヶ月	-3990 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	25 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.0 % 低減	1472 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.0 % 低減
	電気料金	1361 円/年	5823 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.6	0.7

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		クールタイトＳｉ
製造(販売)企業名		エスケー化研株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：072-643-7100　　FAX：072-641-5212
	Web アドレス	http://www.sk-kaken.co.jp
	E-mail	harada.ken@sk-kaken.jp
高反射率塗料全厚		約 100μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・屋根（コロニアル・スレート屋根、トタン屋根）
	施工上の留意点	・通常の塗料塗装時の留意点と同一
	その他設置場所等の制約条件	・特になし
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		・メンテナンス不要（下記期間中） ・期待耐用年数：6～8 年
技術上の特徴		・高耐候性樹脂を用いている為、長期に亘って建物の美観を維持し、メンテナンスサイクルの延長が可能となる。 ・幅広い色相領域に対応可能。
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）		
クールタイトプライマー	¥3,300	1 ㎡
クールタイトＳｉ		
合　　計	¥3,300	1 ㎡

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（クールワン）／ 中央ペイント株式会社
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
色とは直接関係ない熱エネルギーに変わりやすい赤外線を効率よく反射させ、吸収される熱エネルギーを少なく制御し、遮熱効果を付与する。具体的には① 耐候性があり比較的柔軟性のある樹脂を用い、② 特殊顔料の配合で塗膜の強靭性をもたせ、③ 遮熱性顔料の選択と、赤外線透過型顔料のバランスにより遮熱性を向上させる。
一層目：クールワンベース(水性系)　①、②、③機能付与
二層目：クールワントップ(溶剤型)　①、③の機能付与。特に耐候性、柔軟性、汚染性を重視したアクリルウレタン系樹脂を用いて③の機能性顔料を配合している。
下塗には素材種により付着性、耐食性を考慮した各種プライマーを使用する。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	―	―	46.7	41.1	90.2	81.7
	近赤外域*3	(%)	―	―	84.7	78.9	89.1	84.7
	全波長域*4	(%)	―	―	62.6	57.0	89.3	82.6
長波放射率		(―)	―	―	0.87	0.87	0.86	0.86
明度		(―)	―	―	6.6	6.3	9.9	9.5

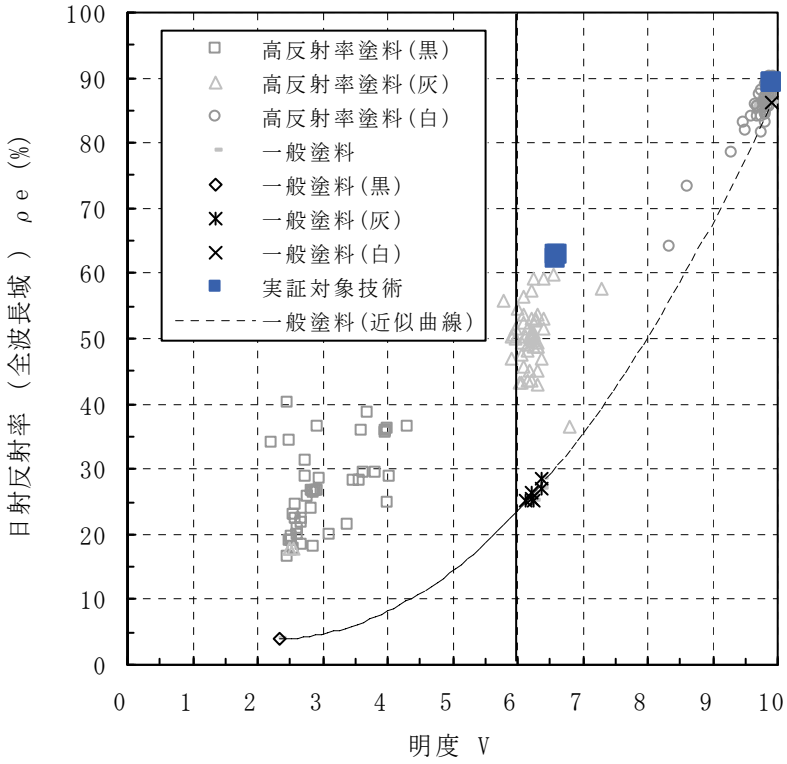
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

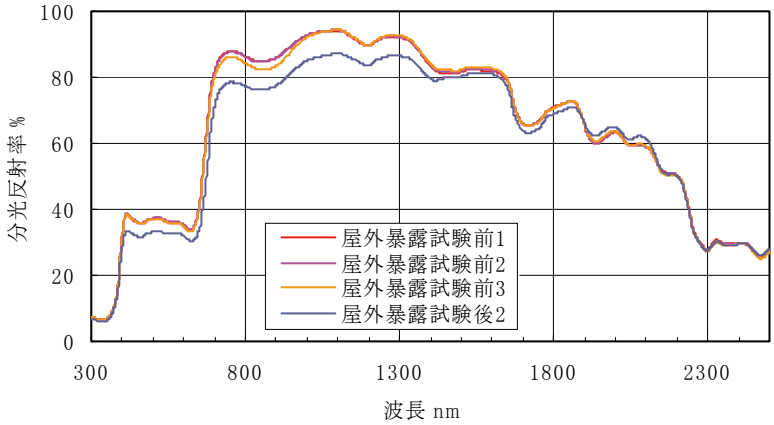
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

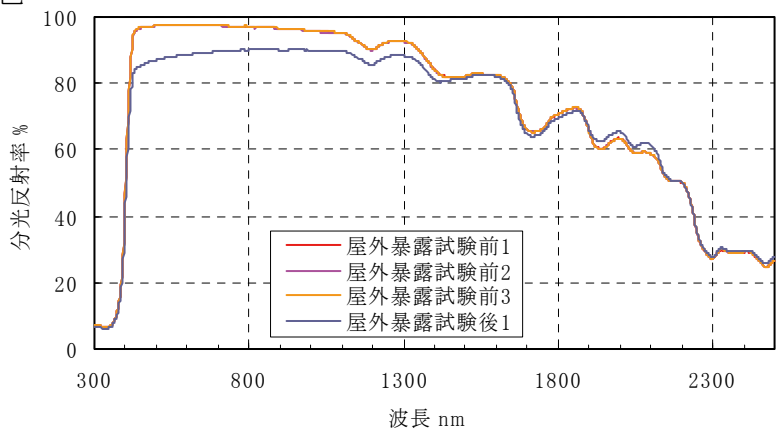
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）灰色



図－２　　分光反射率測定結果（灰色）

2）白色



図－３　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		10.7 ℃ (55.2℃→44.5 ℃)	10.1 ℃ (56.4℃→46.3 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	2.5 ℃ (45.3℃→42.8 ℃)	2.5 ℃ (46.9℃→44.4 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	2.7 ℃ (45.3℃→42.6 ℃)	2.6 ℃ (46.8℃→44.2 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	1322 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 3.8 % 低減	1638 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 4.0 % 低減
	電気料金	5062 円/月	5812 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	4317 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 4.8 % 低減	5231 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 5.0 % 低減
	電気料金	16209 円/4 ヶ月	18185 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 52.5 % 低減 (317132MJ→150592 MJ)	大気への放熱を 52.4 % 低減 (387245MJ→184168 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 52.2 % 低減 (1143462MJ→546044 MJ)	大気への放熱を 52.2 % 低減 (1345526MJ→642640 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 99.1 % 低減 (2657MJ→24 MJ)	大気への放熱を 73.4 % 低減 (5845MJ→1552 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 112.0 % 低減 (9374MJ→-1126 MJ)	大気への放熱を 77.7 % 低減 (22936MJ→5113 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	5877 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 6.2 % 低減	7367 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 6.2 % 低減
	電気料金	8245 円/年	17926 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−1649 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −15.0 % 低減	−735 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −5.1 % 低減
	電気料金	−5292 円/月	−2175 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	−4139 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） −10.4 % 低減	−2433 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） −5.3 % 低減
	電気料金	−13277 円/6ヶ月	−7196 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	178 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.1 % 低減	2797 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.8 % 低減
	電気料金	2932 円/年	10989 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.5	0.6

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		クールワン
製造(販売)企業名		中央ペイント株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：06-6308-5052　　FAX：06-6309-6567
	Web アドレス	http://www.chuo-paint.co.jp
	E-mail	izutani@chuo-paint.co.jp
高反射率塗料全厚		300～400μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・工場、事務所、住宅屋根、ビルの屋上
	施工上の留意点	・刷毛・ローラー・吹き付け塗装可能
	その他設置場所等の制約条件	・上塗塗装時、充分に換気できる環境にあること。
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		・上塗層のみ 5～6 年周期で塗替え ・上記条件で、総合塗膜として 10 年の耐候性がある。
技術上の特徴		・遮熱性顔料の選択と赤外線透過型顔料のバランスにより遮熱性能を向上。 ・中空顔料の配合により断熱性を付与。 ・総合塗膜として 300～400[μm]を確保し、上塗りとして２層目には遮熱性能の高い数色を常備している。
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）		
下塗　　設計単価	¥860	1 ㎡
１層目　設計単価	¥1,850	1 ㎡
２層目　設計単価	¥1,050	1 ㎡
合　　計	¥3,760	1 ㎡

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（アドマクールペイント(金属屋根工法)）／ 菊水化学工業株式会社／株式会社アドマテックス
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
アドマクールペイントは極めてシャープな粒度分布を持つ真球シリカビーズ　「アドマファイン」を塗膜中に緻密に配列させることにより太陽光を効果的に反射します。特に赤外線を効果的に反射することで、効果を発揮します。

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	10.7	9.4	32.6	28.5	90.0	74.2
	近赤外域*3	(%)	71.1	59.3	82.6	72.5	88.3	79.5
	全波長域*4	(%)	36.3	30.6	53.7	47.1	88.9	76.1
長波放射率		(−)	0.89	0.90	0.88	0.88	0.88	0.88
明度		(−)	4.0	3.7	6.1	5.8	9.9	9.2

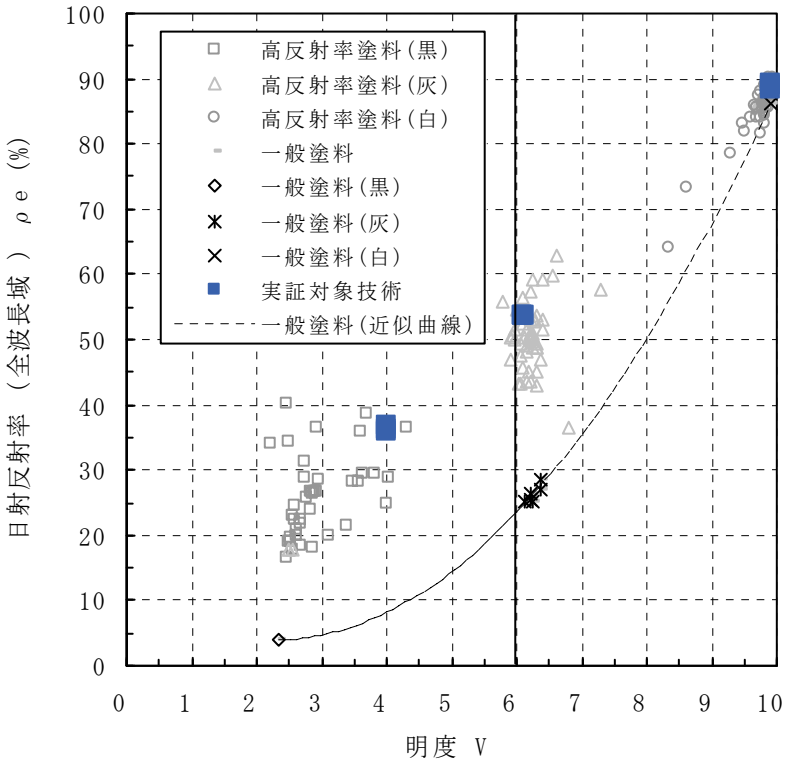
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



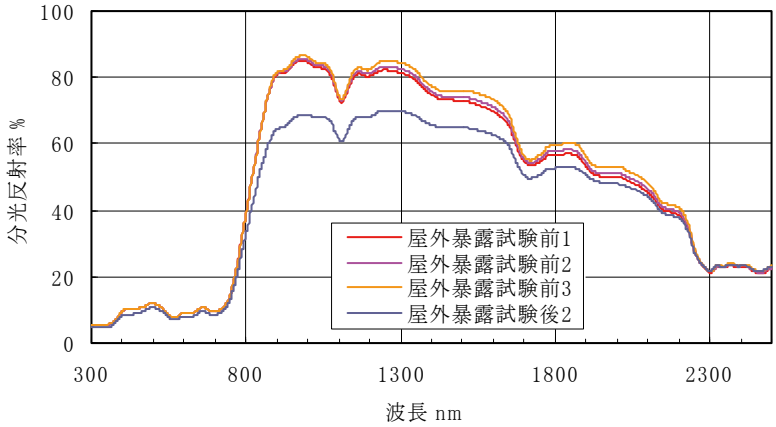
※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。
※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

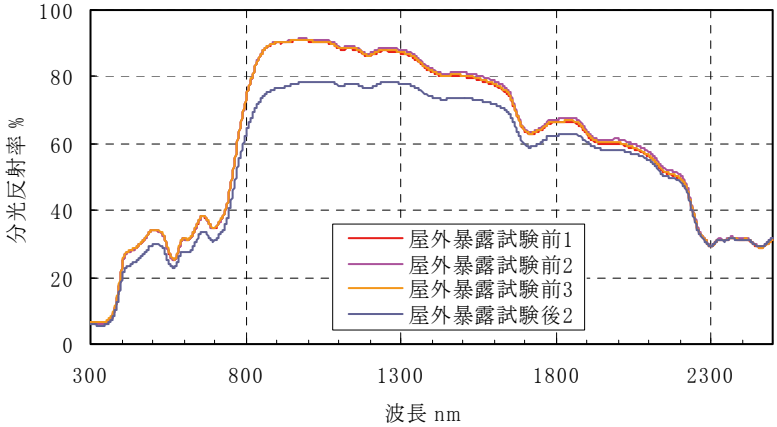
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)黒色



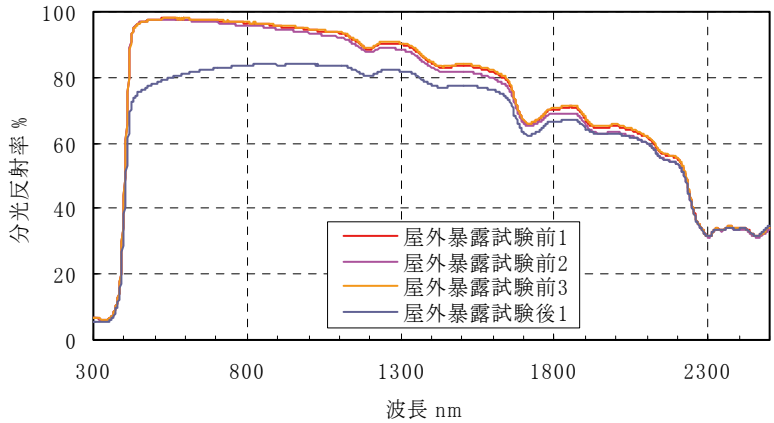
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2) 灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3) 白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		8.1 ℃ (55.2℃→47.1 ℃)	7.7 ℃ (56.4℃→48.7 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.9 ℃ (45.3℃→43.4 ℃)	1.9 ℃ (46.9℃→45.0 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	2.0 ℃ (45.3℃→43.3 ℃)	2.0 ℃ (46.8℃→44.8 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	1018 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.9 % 低減	1242 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 3.0 % 低減
	電気料金	3898 円/月	4407 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	3339 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.7 % 低減	3980 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.8. % 低減
	電気料金	12535 円/4 ヶ月	13840 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 40.5 % 低減 (317132MJ→188697 MJ)	大気への放熱を 40.5 % 低減 (387245MJ→230553 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 40.2 % 低減 (1143462MJ→683472 MJ)	大気への放熱を 40.2 % 低減 (1345526MJ→804114 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 75.4 % 低減 (2657MJ→653 MJ)	大気への放熱を 55.9 % 低減 (5845MJ→2575 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 85.2 % 低減 (9374MJ→1384 MJ)	大気への放熱を 59.2 % 低減 (22936MJ→9358 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	4554 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 4.8 % 低減	5634 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 4.8 % 低減
	電気料金	6312 円/年	13265 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−1174 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −10.7 % 低減	−577 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −4.0 % 低減
	電気料金	−3768 円/月	−1708 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	−3223 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） −8.1 % 低減	−2011 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） −4.4 % 低減
	電気料金	−10339 円/6ヶ月	−5946 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	115 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.1 % 低減	1969 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.3 % 低減
	電気料金	2196 円/年	7893 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.7	0.6

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		アドマクールペイント（金属屋根工法）
製造（販売）企業名		菊水化学工業株式会社／株式会社アドマテックス
連絡先	TEL／FAX	TEL：058-371-7441　　FAX：058-371-7421
	Web アドレス	http://www.kikusui-chem.co.jp
	E-mail	ariga@kikusui-chem.co.jp
高反射率塗料全厚		約 150 ㎛
設置条件	対応する建築物・窓など	・工場等の金属屋根
	施工上の留意点	・素地の乾燥は、十分行う。新設の場合、固着していないミルスケール、さびを除去する。塗り替えの場合、旧塗膜の劣化の程度を確認し、発錆している部分は塗り替え後も劣化の進行があるので、入念に行なう。
	その他設置場所等の制約条件	
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・促進耐候性（JIS K 5660－2003 準拠）合格 ・屋外暴露耐候性（JIS K 5660－2003 準拠）合格
技術上の特徴		・上塗り厚み　約 100 ㎛ 、下塗り厚み　約 50 ㎛ ・色調　ホワイトから濃色まで対応可 ・優れた遮熱効果 ・高耐候性 紫外線、風雨、湿気などから長期間にわたり建物を保護 メンテナンスの時期を延ばすことができ経済的 ・水系塗料で安全 ・低汚染性による美観保持、汚れの付着による遮熱効果の低減を抑制
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）		付着量 wet/(g/㎡)
アクアサビスト	¥3,000/㎡	0.10～0.11kg/㎡(1 回塗)
アドマクールペイント		0.21～0.24kg/㎡(2 回塗)
合　　計	¥3,000/㎡	
備考		

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／環境技術開発者	高反射率塗料（アドマクールペイント（レベル３スレート屋根　改修・延命工法））／菊水化学工業株式会社／株式会社アドマテックス
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
アドマクールペイントは極めてシャープな粒度分布を持つ真球シリカビーズ　「アドマファイン」を塗膜中に緻密に配列させることにより太陽光を効果的に反射します。特に赤外線を効果的に反射することで、効果を発揮します。

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	10.5	9.7	32.3	28.6	88.1	71.7
	近赤外域*3	(%)	69.5	61.9	80.1	71.2	86.7	77.5
	全波長域*4	(%)	35.6	31.9	52.5	46.6	87.1	73.8
長波放射率		(−)	0.90	0.91	0.90	0.90	0.90	0.90
明度		(−)	4.0	3.8	6.1	5.8	9.8	9.1

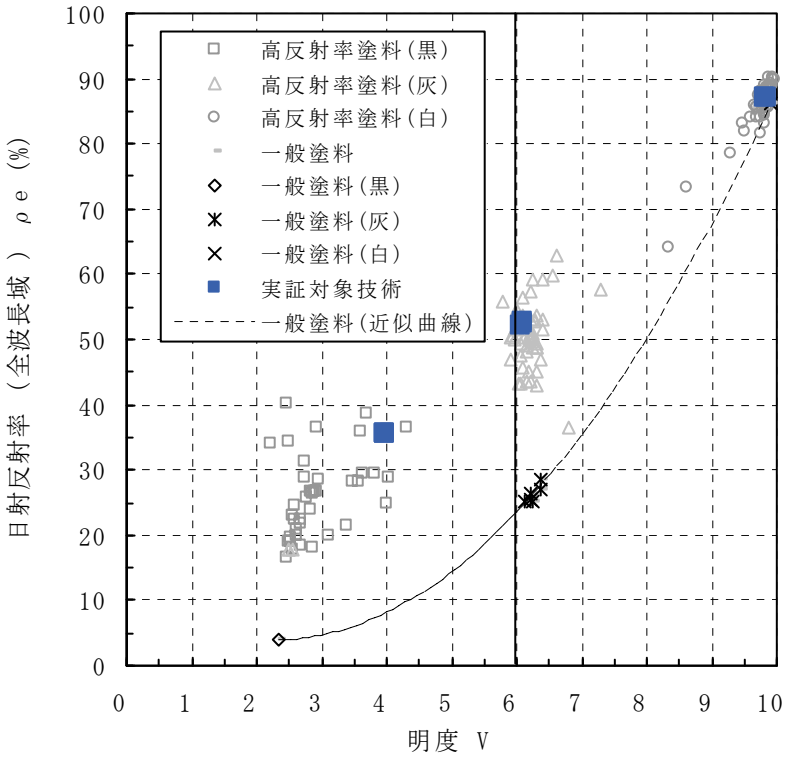
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

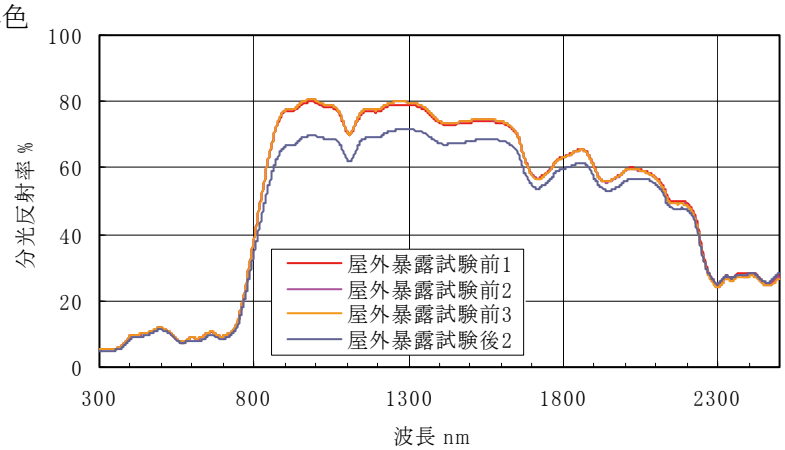
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

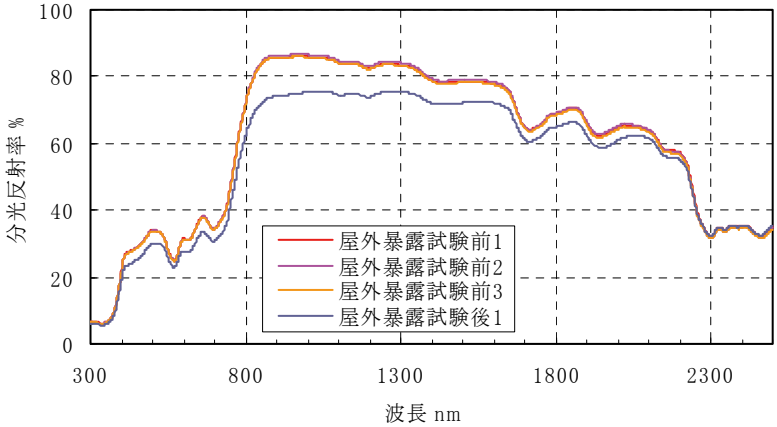
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）黒色



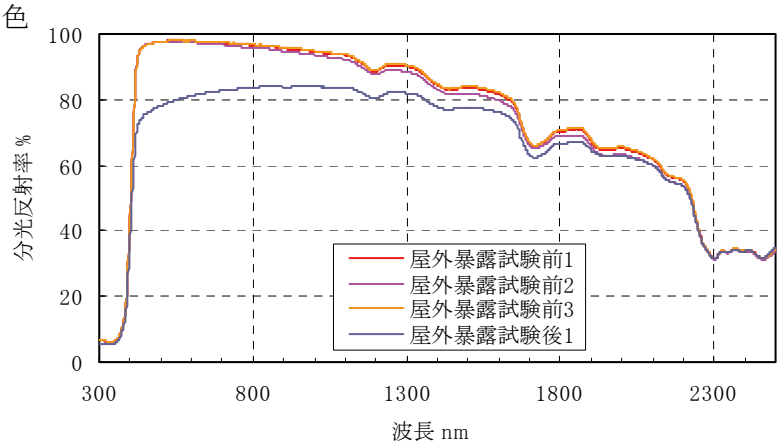
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2）灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

2）白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		7.8 ℃ (55.2℃→47.4 ℃)	7.4 ℃ (56.4℃→49.0 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.8 ℃ (45.3℃→43.5 ℃)	1.8 ℃ (46.9℃→45.1 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	2.0 ℃ (45.3℃→43.3 ℃)	1.9 ℃ (46.8℃→44.9 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	980 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.8 % 低減	1195 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.9 % 低減
	電気料金	3755 円/月	4241 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	3220 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.6 % 低減	3832 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.6 % 低減
	電気料金	12090 円/4 ヶ月	13326 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 38.9 % 低減 (317132MJ→193851 MJ)	大気への放熱を 38.8 % 低減 (387245MJ→236823 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 38.6 % 低減 (1143462MJ→702064 MJ)	大気への放熱を 38.6 % 低減 (1345526MJ→825951 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 71.8 % 低減 (2657MJ→750 MJ)	大気への放熱を 53.3 % 低減 (5845MJ→2728 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 81.0 % 低減 (9374MJ→1778 MJ)	大気への放熱を 56.4 % 低減 (22936MJ→9990 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	4394 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 4.6 % 低減	5428 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 4.6 % 低減
	電気料金	5847 円/年	12795 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−1161 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −10.5 % 低減	−529 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −3.7 % 低減
	電気料金	−3727 円/月	−1565 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	−3183 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） −8.0 % 低減	−1933 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） −4.2 % 低減
	電気料金	−10211 円/6ヶ月	−5715 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	37 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.0 % 低減	1899 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.3 % 低減
	電気料金	1879 円/年	7611 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.9	1.0

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		アドマクールペイント（レベル３スレート屋根　改修・延命工法）
製造（販売）企業名		菊水化学工業株式会社／株式会社アドマテックス
連絡先	TEL／FAX	TEL：058-371-7441　　FAX：058-371-7421
	Web アドレス	http://www.kikusui-chem.co.jp
	E-mail	ariga@kikusui-chem.co.jp
高反射率塗料全厚		上塗り：約 100 μm ，補強塗り：約 1mm，下塗り：不定
設置条件	対応する建築物・窓など	・石綿含有スレート波板、石綿含有スレートボード等
	施工上の留意点	※　仕様書に別途記載
	その他設置場所等の制約条件	
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・促進耐候性（JIS K 5660－2003 準拠）合格 ・屋外暴露耐候性（JIS K 5660－2003 準拠）合格
技術上の特徴		・上塗り厚み　約 100 μm 、補強塗り厚み 約 1mm、下塗り厚みは含浸固化目的であること、下地の状態によって異なることから不明 ・色調　ホワイトから濃色まで対応可 ・優れた遮熱効果 ・高耐候性 紫外線、風雨、湿気などから長期間にわたり建物を保護 メンテナンスの時期を延ばすことができ経済的 ・水系塗料で安全 ・低汚染性による美観保持、汚れの付着による遮熱効果の低減を抑制 ・劣化した石綿含有建材の石綿飛散防止対策

コスト概算

イニシャルコスト		
設計施工価格（材工共）		付着量 wet/(g/㎡)
キクスイＨＮ プライマー（含浸固化）	¥5,000/㎡	0.18～0.24kg/㎡(1 回塗) ※下地によって異なる
キクスイＨＮポリマー		1.2～1.8kg/㎡(2～3 回塗)
アドマクールペイント		0.21～0.24kg/㎡(2 回塗)
合　　計	¥5,000/㎡	
備考		

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／環境技術開発者	高反射率塗料（アドマクールペイント　ソフトリカバルーン）／菊水化学工業株式会社／株式会社アドマテックス
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
アドマクールペイントは極めてシャープな粒度分布を持つ真球シリカビーズ　「アドマファイン」を塗膜中に緻密に配列させることにより太陽光を効果的に反射します。特に赤外線を効果的に反射することで、効果を発揮します。

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	10.5	9.6	30.9	27.1	86.8	65.1
	近赤外域*3	(%)	70.2	59.5	79.7	68.8	86.1	72.0
	全波長域*4	(%)	35.8	30.8	51.5	44.7	86.1	67.7
長波放射率		(−)	0.94	0.92	0.94	0.93	0.93	0.92
明度		(−)	3.9	3.8	6.0	5.7	9.8	8.7

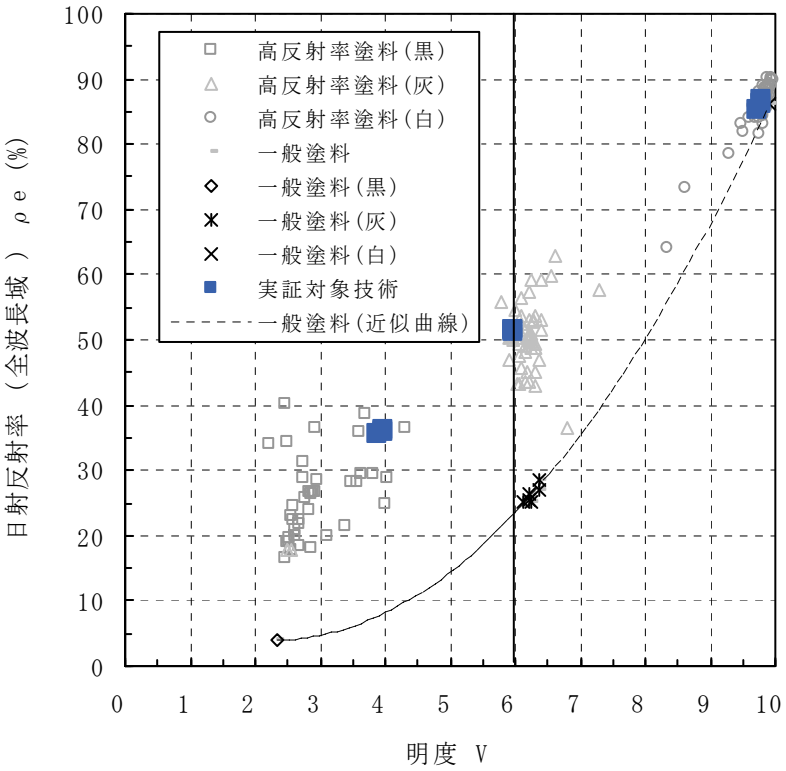
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



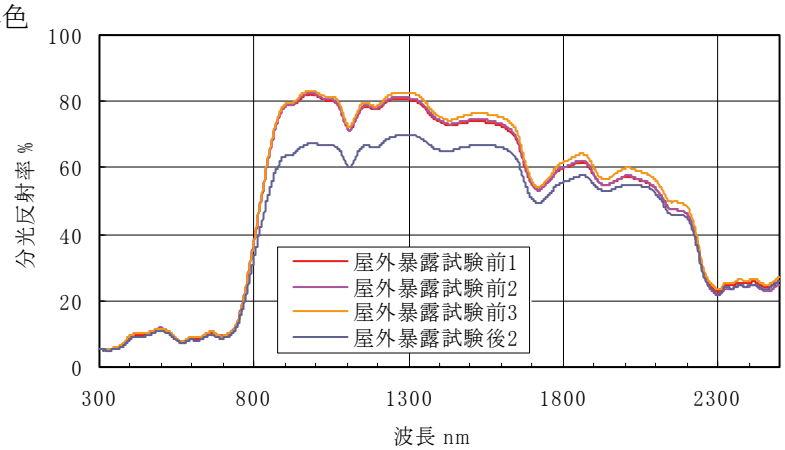
※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。
※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。
（詳細：ページ）

図－1　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

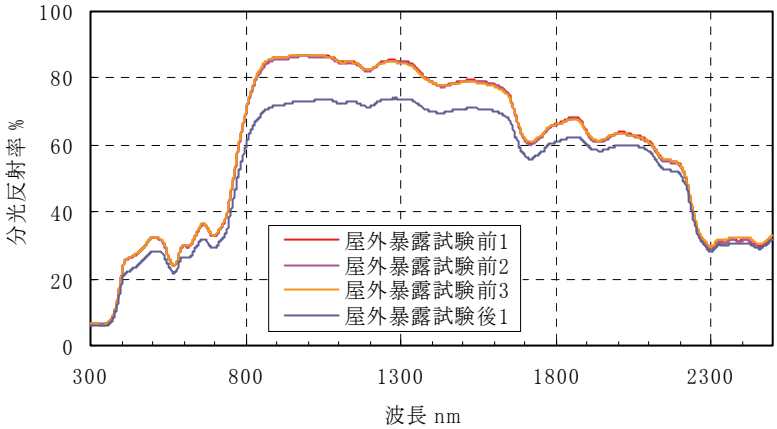
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）黒色



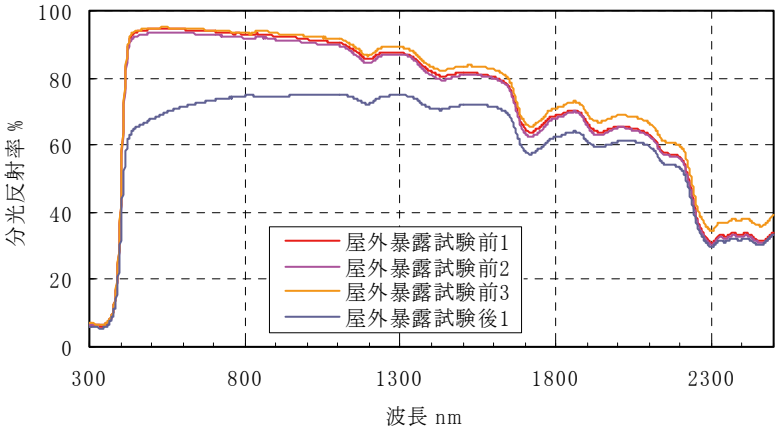
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2）灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3）白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		7.5 ℃ (55.2℃→47.7 ℃)	6.8 ℃ (56.4℃→49.6 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.8 ℃ (45.3℃→43.5 ℃)	1.7 ℃ (46.9℃→45.2 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.9 ℃ (45.3℃→43.4 ℃)	1.9 ℃ (46.8℃→44.9 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	951 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.7 % 低減	1158 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.8 % 低減
	電気料金	3643 円/月	4108 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	3128 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.5 % 低減	3715 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.5 % 低減
	電気料金	11741 円/4 ヶ月	12918 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 37.5 % 低減 (317132MJ→198155 MJ)	大気への放熱を 37.5 % 低減 (387245MJ→242056 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 37.2 % 低減 (1143462MJ→717587 MJ)	大気への放熱を 37.3 % 低減 (1345526MJ→844181 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 68.5 % 低減 (2657MJ→838 MJ)	大気への放熱を 51.0 % 低減 (5845MJ→2864 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 77.2 % 低減 (9374MJ→2134 MJ)	大気への放熱を 54.0 % 低減 (22936MJ→10546 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	4268 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 4.5 % 低減	5266 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 4.4 % 低減
	電気料金	5459 円/年	12321 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−1153 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −10.5 % 低減	−521 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −3.6 % 低減
	電気料金	−3701 円/月	−1541 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	−3160 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） −8.0 % 低減	−1906 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） −4.1 % 低減
	電気料金	−10137 円/6ヶ月	−5636 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	−32 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.0 % 低減	1809 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.2 % 低減
	電気料金	1604 円/年	7282 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.8	1.1

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者 記入欄
製品名・型番		アドマクールペイント　ソフトリカバルーン
製造(販売)企業名		菊水化学工業株式会社／株式会社アドマテックス
連絡先	TEL／FAX	TEL：058-371-7441　　FAX：058-371-7421
	Web アドレス	http://www.kikusui-chem.co.jp
	E-mail	ariga@kikusui-chem.co.jp
高反射率塗料全厚		上塗り：約 100 μm ， 主材：約 1mm
設置条件	対応する建築物・窓など	・外壁面
	施工上の留意点	・素地の乾燥を十分行う。(含水率 10%以下、pH10 以下) ・施工場所の気温が５℃以下、湿度が 85%以上又は結露の発生が考えられる場合や降雨、降雪の場合は施工を避ける。 ・材料は直射日光下及び０℃以下での保管は避ける。
	その他設置場所等の制約条件	
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・促進耐候性（JIS K 5660－2003 準拠）合格 ・屋外暴露耐候性（JIS K 5660－2003 準拠）合格
技術上の特徴		・上塗り厚み　約 100 μm 、主材厚み　約 1mm ・色調　ホワイトから濃色まで対応可 ・優れた遮熱効果 ・高耐候性 紫外線、風雨、湿気などから長期間にわたり建物を保護 メンテナンスの時期を延ばすことができ経済的 ・水系塗料で安全 ・低汚染性による美観保持、汚れの付着による遮熱効果の低減を抑制 ・断熱仕上塗材による断熱効果（熱伝導率　0.19 w／mk）
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）		付着量 wet/(g/㎡)
ソフトリカバルーン	¥4,000/㎡	0.7～1.1kg/㎡(1 回塗)
アドマクールペイント		0.21～0.24kg/㎡(2 回塗)
合　　計	¥4,000/㎡	
備考		

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／環境技術開発者	高反射率塗料（アドグリーンコートＥＸ）／日本中央研究所株式会社
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
本発明の水系塗料組成物は、球状金属酸化物粒子含む無機物粒子が配合されていることを特徴とする。水系塗料組成物には種々の化合物などが配合されているが、球状金属酸化物粒子を含有させることで、高い太陽光反射性を有することが可能になった。本発明者は従来から真球性の高い無機物粒子の開発を行っており、その真球性の高い無機物粒子を開発する中で、真球性が高い無機物粒子が非常に高濃度で液体中に分散できることを見いだし、塗料組成物に応用することに想到した。太陽光の反射性に優れる無機物粒子を大量に含有させることが可能である。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	8.7	8.2	29.2	26.5	85.5	64.6
	近赤外域*3	(%)	53.4	47.9	79.7	73.1	86.5	73.5
	全波長域*4	(%)	27.6	25.1	50.5	46.2	85.5	68.1
長波放射率		(−)	0.89	0.89	0.91	0.90	0.89	0.90
明度		(−)	3.5	3.4	5.9	5.7	9.7	8.7

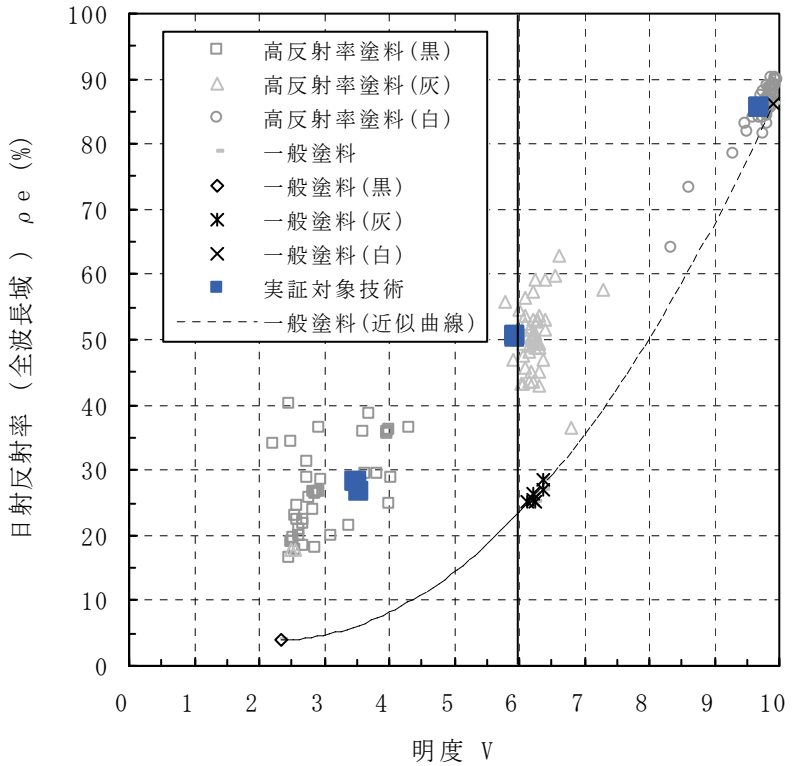
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

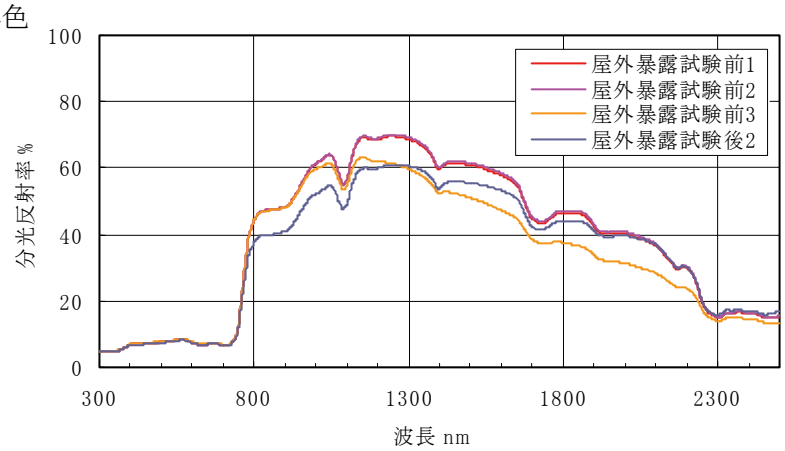
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

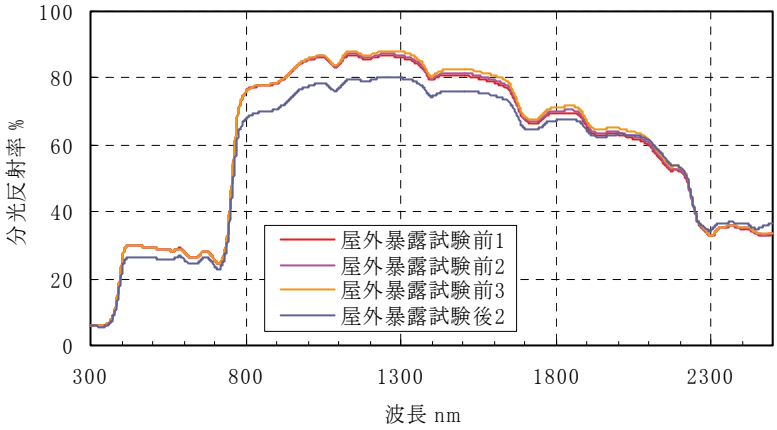
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）黒色



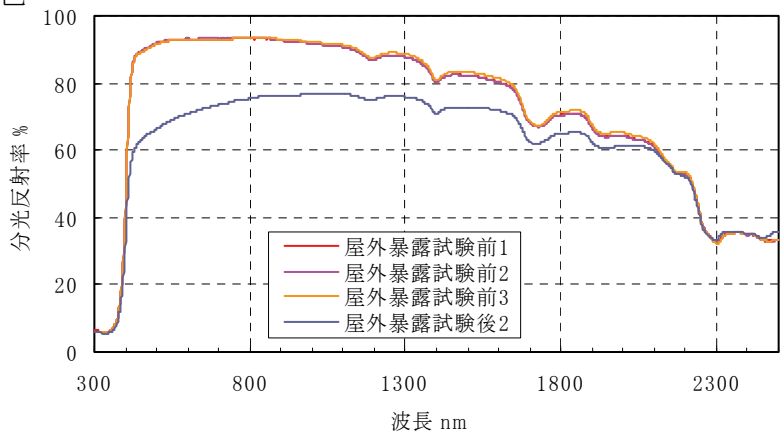
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2）灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3）白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		7.2 ℃ (55.2℃→48.0 ℃)	6.8 ℃ (56.4℃→49.6 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.7 ℃ (45.3℃→43.6 ℃)	1.7 ℃ (46.9℃→45.2 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.8 ℃ (45.3℃→43.5 ℃)	1.8 ℃ (46.8℃→45.0 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	913 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.6 % 低減	1113 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.7 % 低減
	電気料金	3496 円/月	3947 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2995 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.3 % 低減	3555 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.4 % 低減
	電気料金	11247 円/4 ヶ月	12359 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 36.2 % 低減 (317132MJ→202418 MJ)	大気への放熱を 36.2 % 低減 (387245MJ→247250 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 35.9 % 低減 (1143462MJ→732960 MJ)	大気への放熱を 35.9 % 低減 (1345526MJ→862250 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 66.4 % 低減 (2657MJ→894 MJ)	大気への放熱を 49.3 % 低減 (5845MJ→2962 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 74.9 % 低減 (9374MJ→2353 MJ)	大気への放熱を 52.2 % 低減 (22936MJ→10958 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	4090 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 4.3 % 低減	5042 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 4.3 % 低減
	電気料金	5352 円/年	11866 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−1133 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −10.3 % 低減	−502 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −3.5 % 低減
	電気料金	−3635 円/月	−1486 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季 11～4 月）	熱量	−2989 kWh/6 ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6 ヶ月） −7.5 % 低減	−1801 kWh/6 ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6 ヶ月） −3.9 % 低減
	電気料金	−9588 円/6 ヶ月	−5326 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	6 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.0 % 低減	1753 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.2 % 低減
	電気料金	1658 円/年	7034 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm²）	0.6	0.6

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		アドグリーンコートＥＸ
製造(販売)企業名		日本中央研究所株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：　052-323-7062　　FAX：　052-323-7610
	Web アドレス	http://www.nck-inc.com
	E-mail	info@nck-inc.com
高反射率塗料全厚		約 240μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・木造建造物を除く構造物全般。特に効果が高いと認められる適用範囲は、スレート屋根・鋼板（ダル鋼板・アルミ板・亜鉛メッキ鋼板等）屋根・コンクリート建築構造物の内外部に使用可。
	施工上の留意点	・素地調整：密着不良の原因になるのでゴミ・ホコリ・油分などの付着物は入念に除去し、高圧洗浄を入念に行い十分に乾燥させる。 ・下塗り　：下地剤　0.15 kg／㎡　1 回塗布　標準塗膜　38μm ・上塗り　：主剤　　0.40 kg／㎡　2 回塗布 標準塗膜　200μm(２回) ・塗膜量は厳守。一度に厚付けすると塗膜のワレが発生することがあるので注意。
	その他設置場所等の制約条件	・特になし
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		・メンテナンス…特に必要なし ・耐侯性等その他…JIS 規格内
技術上の特徴		・独自理論の発明製品、水溶性熱線遮蔽機能塗料は高反射率の外に排熱機能に優れ、濃色系への対応についても遮熱効果が期待できる商品。 ・無機質水性系塗料で、環境汚染の心配も少ない。 ・これまでの顔料の遮熱効果に、微粒子のファインセラミックスを大量に含侵させたことで排熱機能が高まった。 ・ダイヤモンド同様のアモルファス形状であるため、その素材その物質の廃熱作用であることから、エマルジョン樹脂の経年が劣化を向かえても、その遮熱効果は持続する。 ・屋根・屋上・壁材に塗布することにより、建物の蓄熱を解消することに威力を発揮し、建物内部の温度上昇によるヒートアイランド現象を抑制する。 ・これが塗布された建物は、空調用電力消費の低減により、地球環境改善に貢献する。 ・標準塗膜は仕上げ本剤を１回塗り（100μm）を２回塗り（合計 200μm）とする。 ・カラーバリエーション　アドグリーンコート EX（明→暗順） 009(ﾎﾜｲﾄ), 011(ﾗｲﾄｸﾞﾚｰ), 008(ﾗｲﾄｸﾞﾘｰﾝ), 001(ﾗｲﾄﾍﾞｰｼﾞｭ), 002(ﾗｲﾄﾍﾞｰｼﾞｭ), 004(ﾗｲﾄﾍﾞｰｼﾞｭ), 005(ﾗｲﾄｸﾞﾘｰﾝ), 003(中ﾍﾞｰｼﾞｭ), 007(ｸﾞﾚｰ), 012(ｸﾞﾚｰ), 023(ｸｰﾙﾌﾞﾙｰ), 022(ｸｰﾙﾌﾞﾗｳﾝ), 021(ｸｰﾙｸﾞﾘｰﾝ), 020(ｸｰﾙｸﾞﾚｰ)

項目	環境技術開発者　記入欄			
コスト概算	イニシャルコスト			
		設計施工価格（材工共）		
		製品（下地剤）	¥185～300	1 ㎡
		製品（主剤）	¥2,500～3,500	1 ㎡
		施工費及び諸経費	¥1,600～2,100	1 ㎡
		合　　計	¥3,585～5,600	1 ㎡

○ その他メーカーからの情報

現在、市場に出回っている遮熱塗料を大枠分類すると､概ね①顔料系の効果、②添加物系の効果、又その併用に分けられる。

①については既存の塗料メーカーに多く、②は NASA とか JAXA がライセンスした断熱系塗料に見られるような市場の主流となり、多孔質のセラミック（中空ビーズを含む）を素材としています。

他方、当社アドグリーンコートは②セラミックス系ではあるが、無孔質で真球性の高い無機粒子のセラミック（シリカ及びアルミナ）を使用し、半導体シリコンの放熱原理に等しい効果を見出した全く新しい理論の遮熱塗料です。光、熱、赤外線領域の多くを遮断し、遮断できなく通過した僅かな熱も速やかに放熱させることも可能で、蓄熱の解消時間が早いのが特徴です。この塗料の添加物（原料シリカ）の形状が超微粒子で均一的配合が可能なことから、最大４８％までの含侵させることも可能、即ち配合量調整で効果率増減も可能となるため、試料以外に効果率を上げることも可能であるが、原料費との兼ね合いで配合率は今後も改善することが可能となる。当社の発明は平成１７年３月３１日にホームページ上に真球セラミックスの効果を発表し、同時にアドグリーンコート TG シリーズを発売した。（廃盤）

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（ボンフロン サンバリア®）／ ＡＧＣコーテック株式会社／株式会社大林組
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
従来の塗料に比較し、濃色であっても太陽光の反射性能を高める事によって熱エネルギーの吸収を低下させる塗装材料であり、この機能により被塗物の蓄熱を抑制する。なおフッ素樹脂を使用する事による耐候性と、塗膜を親水化させた事による汚染性向上によって、太陽光の反射性能を長期に渡り保持できる。

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	5.2	5.2	30.3	29.3	89.3	87.3
	近赤外域*3	(%)	45.8	44.7	62.0	60.6	86.0	84.9
	全波長域*4	(%)	22.4	22.0	43.6	42.5	87.5	85.9
長波放射率		(−)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
明度		(−)	2.6	2.6	6.2	6.1	9.9	9.8

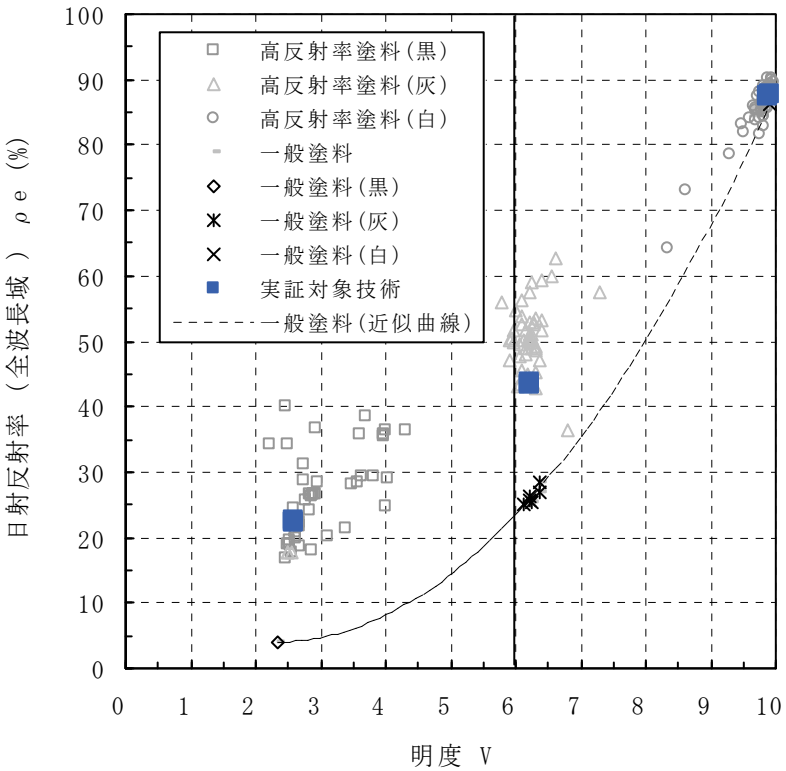
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



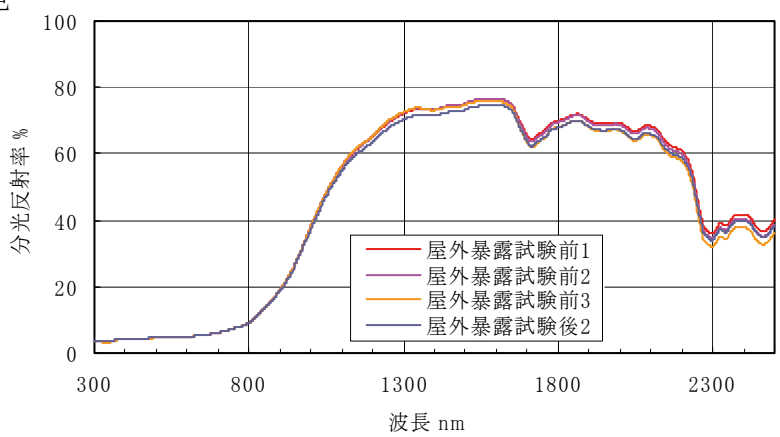
※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。
※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

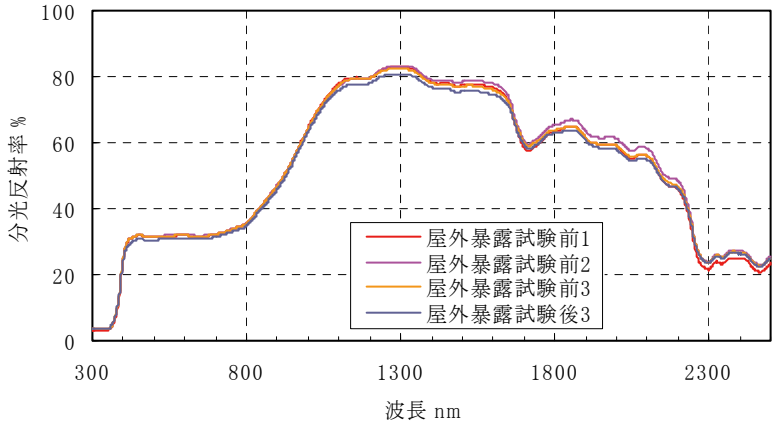
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)黒色



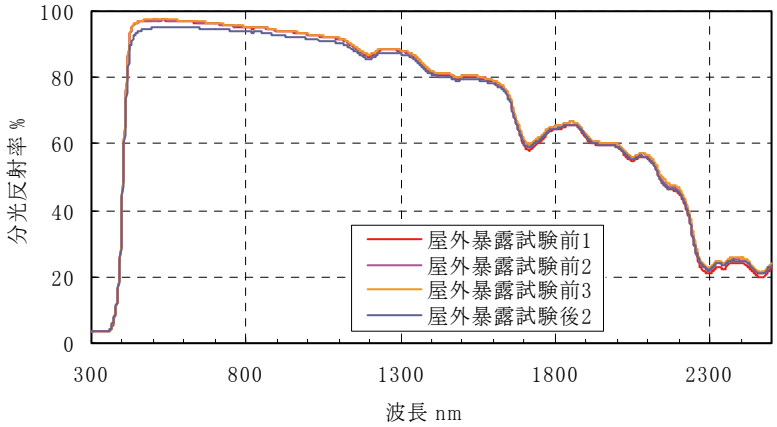
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2)灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3)白色



図－４　　**分光反射率測定結果（白色）**

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		5.3 ℃ (55.2℃→49.9 ℃)	5.0 ℃ (56.4℃→51.4 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.2 ℃ (45.3℃→44.1 ℃)	1.2 ℃ (46.9℃→45.7 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.3 ℃ (45.3℃→44.0 ℃)	1.3 ℃ (46.8℃→45.5 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	644 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 1.8 % 低減	821 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.0 % 低減
	電気料金	2466 円/月	2915 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2156 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 2.4 % 低減	2615 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 2.5 % 低減
	電気料金	8084 円/4 ヶ月	9094 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 26.9 % 低減 (317132MJ→231944 MJ)	大気への放熱を 26.9 % 低減 (387245MJ→283197 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 26.6 % 低減 (1143462MJ→839446 MJ)	大気への放熱を 26.6 % 低減 (1345526MJ→987376 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 48.4 % 低減 (2657MJ→1370 MJ)	大気への放熱を 36.0 % 低減 (5845MJ→3740 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 54.7 % 低減 (9374MJ→4247 MJ)	大気への放熱を 38.1 % 低減 (22936MJ→14191 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	2964 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 3.1 % 低減	3711 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 3.1 % 低減
	電気料金	4397 円/年	8945 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	-622 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） -5.6 % 低減	-363 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） -2.5 % 低減
	電気料金	-1997 円/月	-1074 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	-2031 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） -5.1 % 低減	-1254 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） -2.7 % 低減
	電気料金	-6517 円/6ヶ月	-3709 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	124 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.1 % 低減	1361 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 0.9 % 低減
	電気料金	1567 円/年	5385 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.5	0.7

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		ボンフロン サンバリア®
製造(販売)企業名		ＡＧＣコーテック株式会社／株式会社大林組
連絡先	TEL／FAX	TEL：047-308-4111　　FAX：047-308-4113
	Web アドレス	http://www.agccoat-tech.co.jp/
	E-mail	okamoto@agccoat-tech.co.jp
高反射率塗料全厚		120μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・建築物の屋根、外壁等。
	施工上の留意点	・施工前には素地チエックを行い、塗装下地として適した状態にする（ケレン、脱脂等） ・太陽光の反射率を最大限に高めるためには、中塗材を白色にする。
	その他設置場所等の制約条件	・スレート・セメント等の無機系素地（新築・改修） ・金属素地（新築・改修）
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		
技術上の特徴		①　フッ素樹脂を使用する事により、耐候性が優れる。 ②　塗膜に低汚染性を付与した事により、高反射率性を長期に渡って保持できる。 ③　環境に優しいクロムフリー顔料を使用している。 ・色調は各色対応可能であるが、特に濃色（黒方向）において従来塗料との遮熱効果の差が大きい。 ・厚みは下塗～最上層までの層膜厚（乾燥後）で１２０μ程度。
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）		
ボンエポコート５５ＭＰ	¥370	1㎡
ボンフロン＃２０００ＨＢ中塗	¥280	1㎡
ボンフロン サンバリア	¥1,300	1㎡
ボンフロン＃２０５０ＳＲクリヤー	¥750	1㎡
施工費等	¥2,100	1㎡
合　　計	¥4,800	1㎡
備考　金属屋根塗替え：ボンフロン サンバイア HBM-60SR 工法		

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（セラミックコート ＳＥ４０）／ 日本テレニクス株式会社
実証機関	財団法人 日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
・厳選された 40 ﾐｸﾛﾝ(SLBG)の微小中空セラミックバルーンと熱反射機能顔料の２つの作用で遮熱効果を発揮する。
・主成分① SLBG（40 ﾐｸﾛﾝ)の微小中空セラミックバルーン〔主成分 ： ナトリウムシリカ系〕② 熱反射機能顔料、高機能遮熱性リン片状粉体③ バインダー⇒水性シリコン樹脂エマルジョン

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力Ａ	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	5.1	5.3	28.6	27.4	85.7	72.0
	近赤外域*3	(%)	50.9	45.4	79.9	75.1	90.7	82.4
	全波長域*4	(%)	24.5	22.3	50.3	47.5	87.4	76.0
長波放射率		(−)	0.94	0.92	0.94	0.91	0.93	0.92
明度		(−)	2.6	2.7	5.9	5.8	9.7	9.1

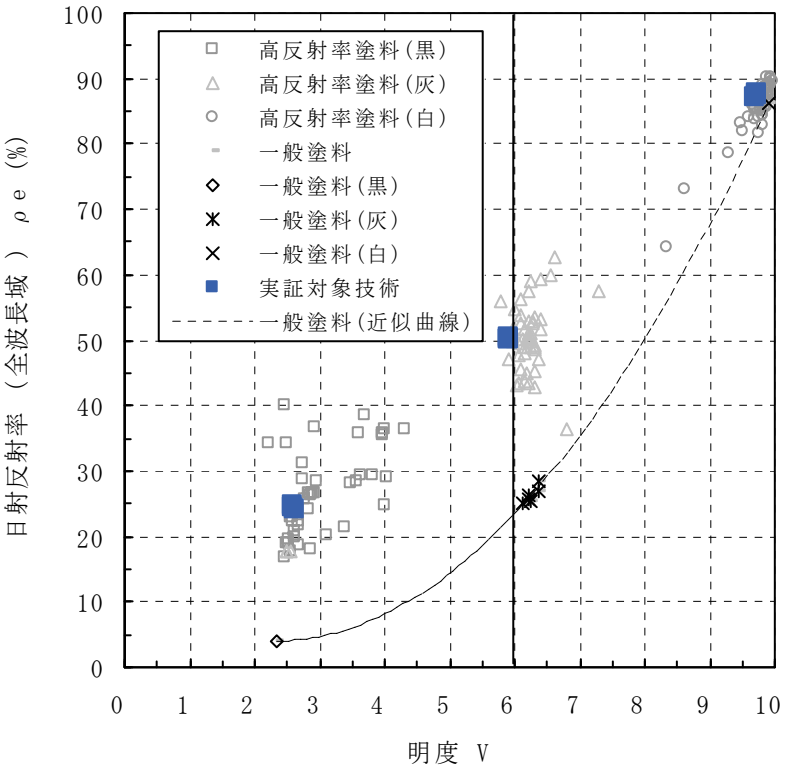
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

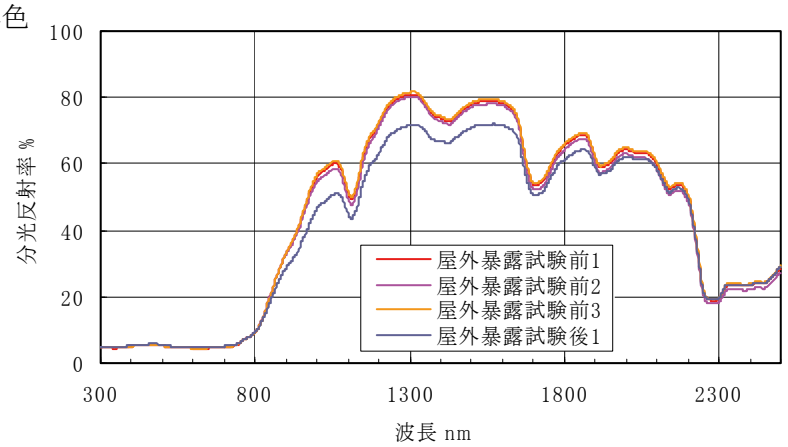
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

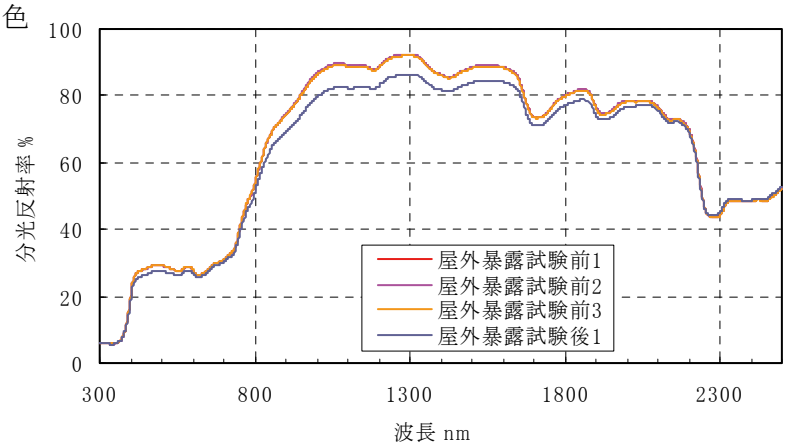
【分光反射率(波長範囲:300nm～2500nm)の特性】

1)黒色



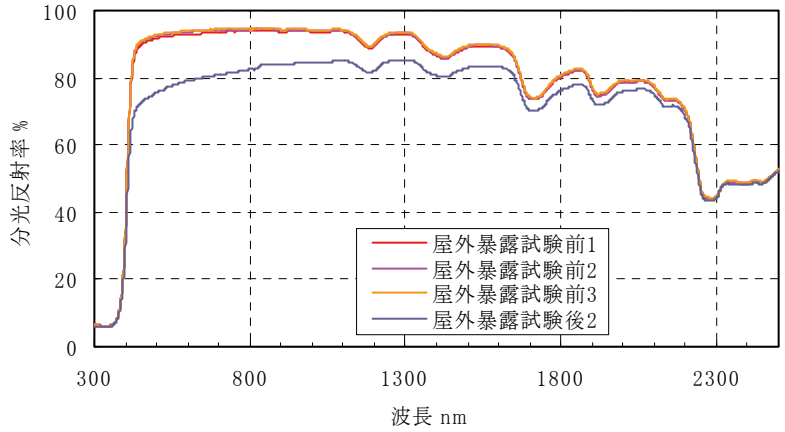
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2)灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3)白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		7.2 ℃ (55.2℃→48.0 ℃)	6.8 ℃ (56.4℃→49.6 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.7 ℃ (45.3℃→43.6 ℃)	1.7 ℃ (46.9℃→45.2 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.8 ℃ (45.3℃→43.5 ℃)	1.8 ℃ (46.8℃→45.0 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	910 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.6 % 低減	1108 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.7 % 低減
	電気料金	3485 円/月	3930 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2986 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.3 % 低減	3541 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.4 % 低減
	電気料金	11210 円/4 ヶ月	12312 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 35.9 % 低減 (317132MJ→203292 MJ)	大気への放熱を 35.9 % 低減 (387245MJ→248309 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 35.6 % 低減 (1143462MJ→736113 MJ)	大気への放熱を 35.6 % 低減 (1345526MJ→865947 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 65.3 % 低減 (2657MJ→921 MJ)	大気への放熱を 48.7 % 低減 (5845MJ→3000 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 73.7 % 低減 (9374MJ→2465 MJ)	大気への放熱を 51.5 % 低減 (22936MJ→11113 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	4078 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 4.3 % 低減	5026 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 4.2 % 低減
	電気料金	5270 円/年	11786 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	-1135 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） -10.3 % 低減	-504 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） -3.5 % 低減
	電気料金	-3643 円/月	-1491 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季 11～4月）	熱量	-3000 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） -7.6 % 低減	-1809 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） -3.9 % 低減
	電気料金	-9625 円/6ヶ月	-5349 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	-14 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.0 % 低減	1732 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.1 % 低減
	電気料金	1585 円/年	6963 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.9	1.1

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者 記入欄
製品名・型番		セラミックコート SE40
製造(販売)企業名		日本テレニクス株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL： 042-761-7575 FAX：042-761-6080
	Web アドレス	http://www.telenix.co.jp
	E-mail	info@telenix.co.jp
高反射率塗料全厚		約 300μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・屋根⇒鋼板・コンクリート・カラーベスト、スレートなど
	施工上の留意点	・40 ﾐｸﾛﾝの微小中空セラミックバルーン(SLBG)が上部に浮いている為、攪拌する事がポイント ・2 層塗りが基本 ・水性塗料であるため施工時の温度、湿度の管理乾きに注意
	その他設置場所等の制約条件	・特になし
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		・10 年保障には汚れ防止にトップコートを塗る
技術上の特徴		① 驚異の断熱・遮熱効果・夏季の室内温度を大幅に低減する ② 優れた省エネ効果・夏期の冷房負荷を削減、冬期の暖房費用の削減する ③ 環境対応型塗料・水性一液型で、溶剤型に比べて臭気が少なく引火性もなく安全 ④ 高度な耐候性・高耐候性シリコン樹脂が長期の耐候性を保持し、紫外線、温度、雨水等に対して塗膜の劣化を防止し、長期間素材を保護する ・何よりも塗り易い （ハケ・ローラー・ガン吹きいずれも可） ・塗膜厚 2 回塗り合計で Wet 0.4kg/㎡ ・1 缶 16 ﾘｯﾄﾙ 10.3kg ・淡彩色は指定色に調色 ・濃彩色は指定色に調色可能であるが性能低下を防ぐため、トップで指定色を塗る
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）		
材料価格	¥1,170～1,550	1 ㎡
施工価格	¥500～800	1 ㎡
合 計	¥1,650～2,350	1 ㎡
備考 但し、下地材含まず。塗布面積、塗布方法により施工価格に差有り		

○ その他メーカーからの情報

非常に塗り易く、施工マニアルにより一般の人でも日曜大工感覚で手軽に塗れるため、個人住宅を自身で塗る。また、企業の担当部門の方々、マンション管理組合の有志の方々での屋根施工が増加、遮熱・断熱効果を体感、省エネ・地球温暖化防止貢献など環境意識が高まった、関連会社への普及を狙うとの報に接する事が多くなった。

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（ストリートカラーＮＳ　遮熱タイプ）／ 株式会社 エービーシー商会
実証機関	財団法人 日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
無機系バインダーを主とした水性塗料に、赤外線領域を多く反射する顔料と無機質充填剤を配合したものをコーティングすることによって、被塗物の蓄熱を抑える。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	13.1	12.8	29.4	27.6	57.6	52.0
	近赤外域*3	(%)	49.0	46.8	62.2	60.6	74.2	70.1
	全波長域*4	(%)	28.3	27.2	43.2	41.5	64.4	59.4
長波放射率		(−)	0.94	0.92	0.92	0.92	0.94	0.92
明度		(−)	3.6	3.6	6.0	5.9	8.3	8.1

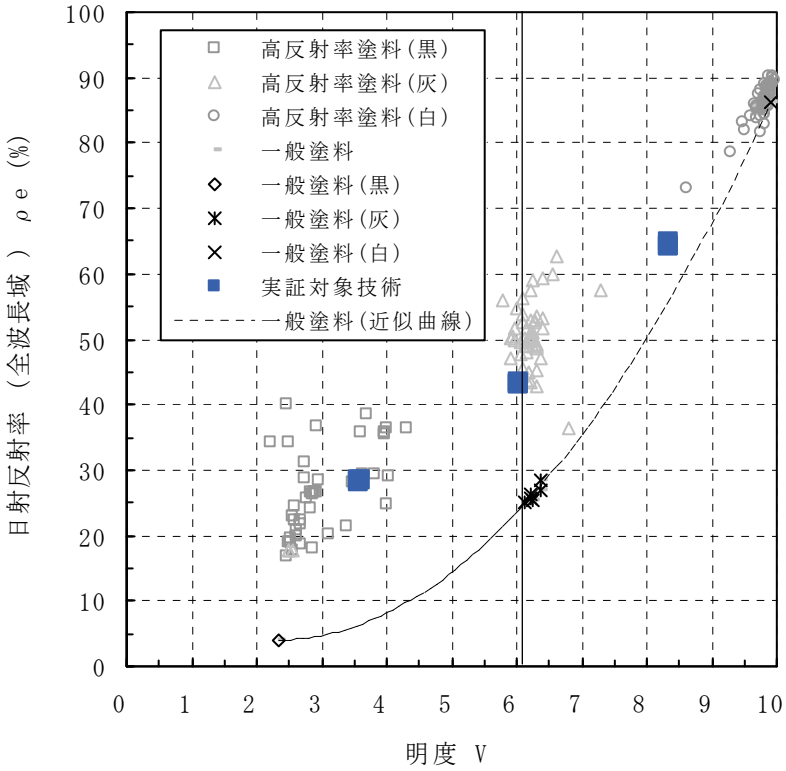
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

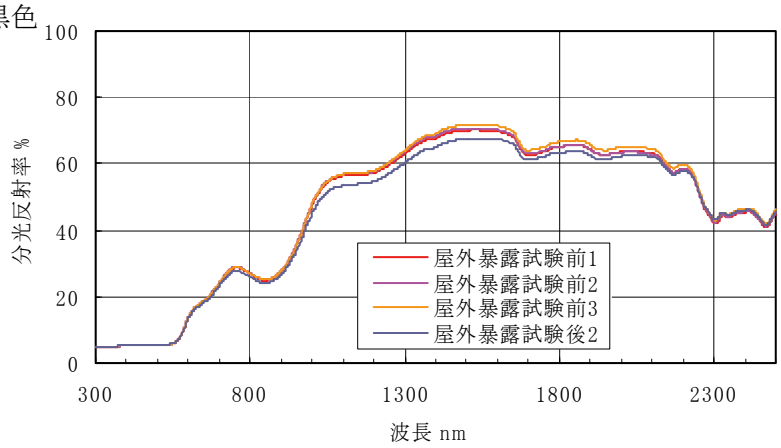
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

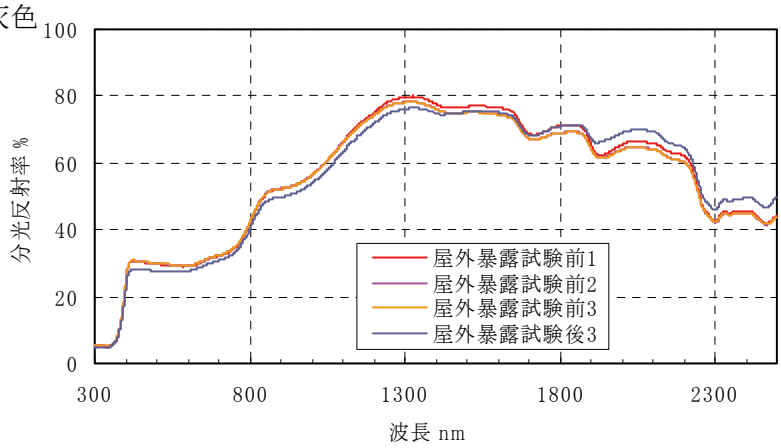
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）黒色



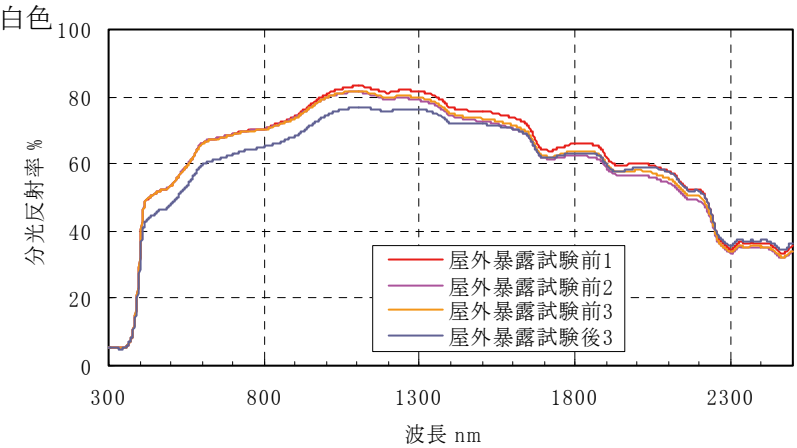
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2）灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3）白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		5.2 ℃ (55.2℃→50.0 ℃)	4.9 ℃ (56.4℃→51.5 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.2 ℃ (45.3℃→44.1 ℃)	1.2 ℃ (46.9℃→45.7 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.3 ℃ (45.3℃→44.0 ℃)	1.3 ℃ (46.8℃→45.5 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	633 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 1.8 % 低減	808 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.0 % 低減
	電気料金	2426 円/月	2866 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2122 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 2.4 % 低減	2573 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 2.4 % 低減
	電気料金	7957 円/4 ヶ月	8946 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 26.3 % 低減 (317132MJ→233671 MJ)	大気への放熱を 26.3 % 低減 (387245MJ→285295 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 26.0 % 低減 (1143462MJ→845676 MJ)	大気への放熱を 26.1 % 低減 (1345526MJ→994687 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 47.0 % 低減 (2657MJ→1409 MJ)	大気への放熱を 35.0 % 低減 (5845MJ→3799 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 53.0 % 低減 (9374MJ→4406 MJ)	大気への放熱を 37.1 % 低減 (22936MJ→14433 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	2919 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 3.1 % 低減	3653 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 3.1 % 低減
	電気料金	4250 円/年	8760 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	-620 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） -5.6 % 低減	-361 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） -2.5 % 低減
	電気料金	-1991 円/月	-1068 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季 11～4月）	熱量	-2025 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） -5.1 % 低減	-1249 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） -2.7 % 低減
	電気料金	-6497 円/6ヶ月	-3694 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	96 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.1 % 低減	1323 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 0.9 % 低減
	電気料金	1460 円/年	5252 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.6	0.7

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者 記入欄
製品名・型番		ストリートカラーＮＳ　遮熱タイプ
製造(販売)企業名		株式会社 エービーシー商会
連絡先	TEL／FAX	TEL：03－3507－7203　　FAX：03－3581－4943
	Web アドレス	http://www.abc-t.co.jp
	E-mail	nidaira@abc-t.co.jp
高反射率塗料全厚		約 500μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・工場、倉庫などの屋根
	施工上の留意点	・素地によってプライマーの選択が必要。 ・鋼板屋根：専用エポキシ系プライマー 窯業系屋根：専用ウレタン系プライマー　など
	その他設置場所等の制約条件	
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・１年ごとの定期点検が望ましい。 ・１０年程度を目安として、上塗りもしくはトップコートのリコートが必要。
技術上の特徴		・高反射機能のほか、速硬化性、透湿性(剥離防止)などの機能も併せ持つ。 プライマー以外の部分では、すべて水性塗料として、環境負荷の低減を図っている。 ローラー、刷毛、エアースプレー、エアレスなどで塗装可能。 ・色相は標準で７色の設定があり、グレー系１色、ブルー系１色、グリーン系１色、クリーム系１色、ブラウン系１色、イエロー系１色、ベージュ系１色。光沢は２分艶程度である。 ・適応箇所は屋上、鋼板屋根、スレート屋根、コンクリート床面、アスファルト面などである。
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）		
プライマー工程	¥400	1 ㎡
上塗り工程(主材)	¥2,030	1 ㎡
トップコート工程	¥170	1 ㎡
施工費	¥800	1 ㎡
合　　計	¥3,400	1 ㎡

○ その他メーカーからの情報

申請する本商品は、床面、屋根面など多方面の用途での対応を考慮して開発した。これまでは、ヒートアイランド対策をより大きな面で低減させることを主眼に、床面への用途での用途拡大を進めてきた。しかし、さらにヒートアイランド対策商品としての効果を発揮させ、建物の屋根面などへの用途拡大を図ってゆく。

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／環境技術開発者	高反射率塗料（１１５ライン３０００番級 シャネツロック弱溶剤型）／ロックペイント株式会社
実証機関	財団法人 日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
太陽熱高反射型特殊顔料を使用し、日射反射率を向上させたタイプ。
太陽光線のうち、熱に関与するといわれている赤外線部分を選択的に反射する。経時での遮熱性能に影響を与えるといわれる、耐候性、都市部汚染性についても考慮に入れた設計となっている。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	4.7	4.9	32.3	30.8	89.4	85.8
	近赤外域*3	(%)	39.7	37.3	76.8	74.0	85.7	83.6
	全波長域*4	(%)	19.6	18.6	51.1	49.0	87.4	84.4
長波放射率		(−)	0.89	0.89	0.88	0.89	0.86	0.86
明度		(−)	2.5	2.6	6.2	6.1	9.9	9.7

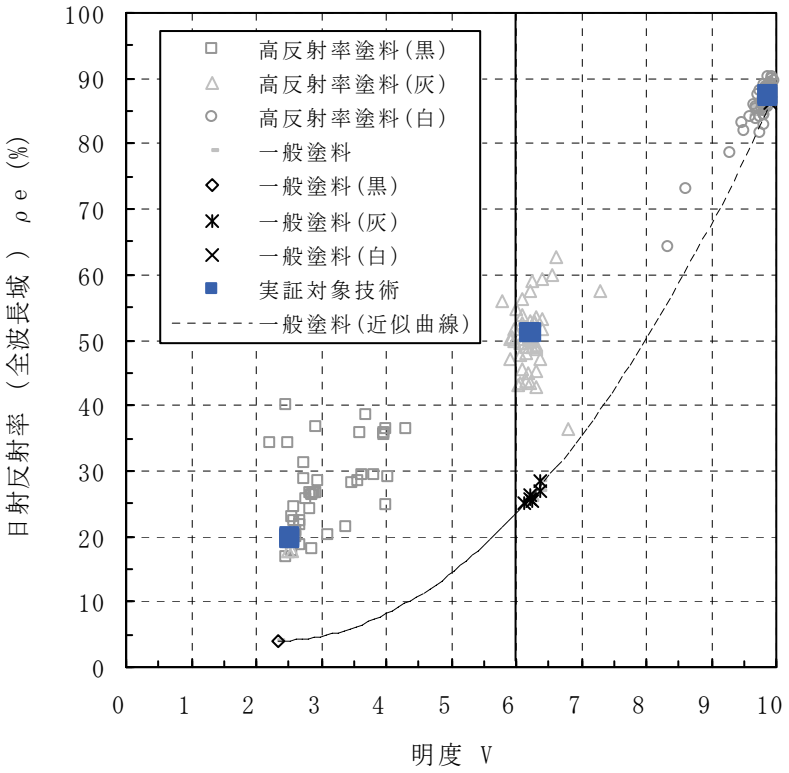
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野(建築物外皮による空調負荷低減等技術)において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

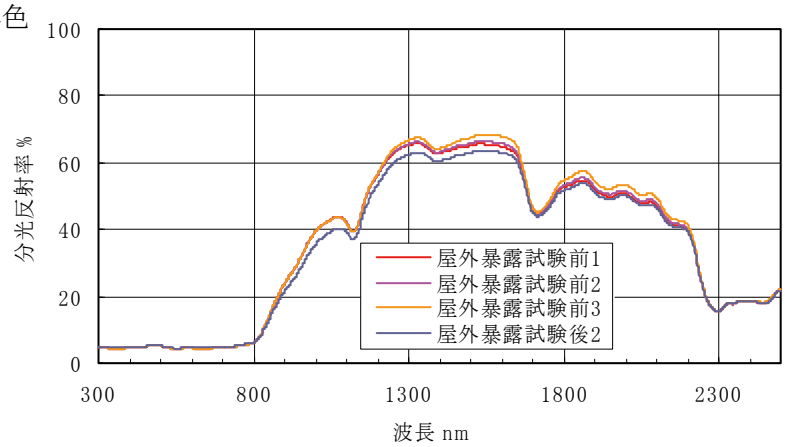
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

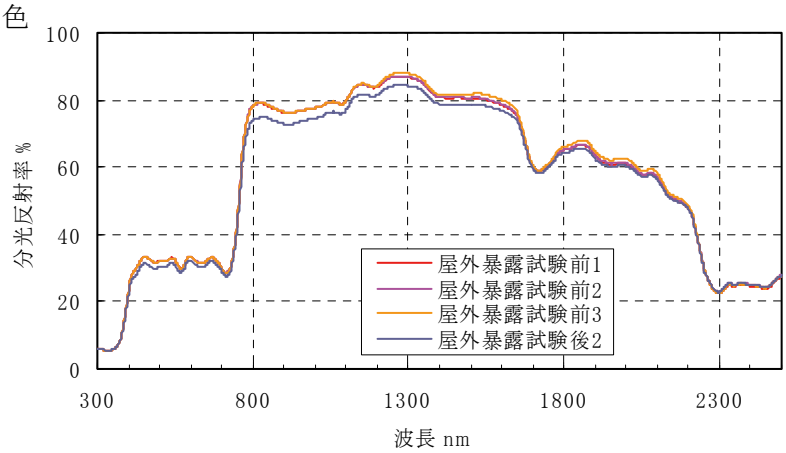
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）黒色



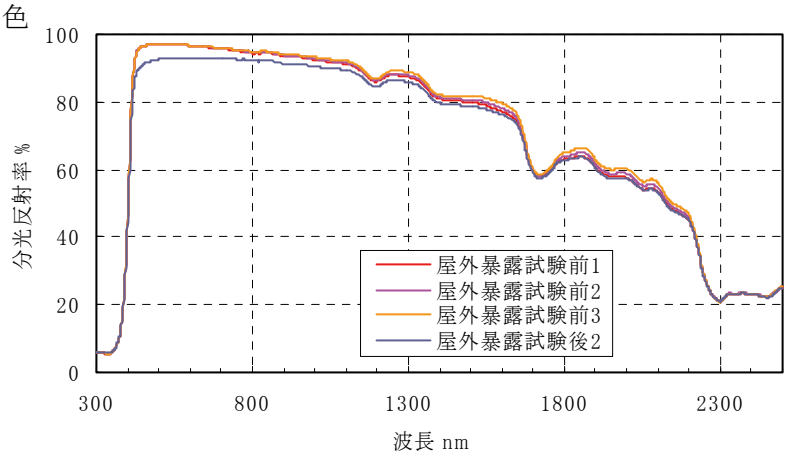
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2）灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3）白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		7.4 ℃ (55.2℃→47.8 ℃)	7.0 ℃ (56.4℃→49.4 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.7 ℃ (45.3℃→43.6 ℃)	1.7 ℃ (46.9℃→45.2 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.8 ℃ (45.3℃→43.5 ℃)	1.8 ℃ (46.8℃→45.0 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	929 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.7 % 低減	1133 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.8 % 低減
	電気料金	3558 円/月	4021 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	3057 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.4 % 低減	3619 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.4 % 低減
	電気料金	11477 円/4 ヶ月	12583 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 37.0 % 低減 (317132MJ→199829 MJ)	大気への放熱を 37.0 % 低減 (387245MJ→244104 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 36.7 % 低減 (1143462MJ→723621 MJ)	大気への放熱を 36.7 % 低減 (1345526MJ→851285 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 68.5 % 低減 (2657MJ→836 MJ)	大気への放熱を 50.8 % 低減 (5845MJ→2874 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 77.4 % 低減 (9374MJ→2117 MJ)	大気への放熱を 53.8 % 低減 (22936MJ→10599 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	4169 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 4.4 % 低減	5131 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 4.3 % 低減
	電気料金	5626 円/年	12139 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−1136 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −10.3 % 低減	−506 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −3.5 % 低減
	電気料金	−3643 円/月	−1495 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季 11～4 月）	熱量	−2994 kWh/6 ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6 ヶ月） −7.5 % 低減	−1810 kWh/6 ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6 ヶ月） −3.9 % 低減
	電気料金	−9604 円/6 ヶ月	−5352 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	63 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.0 % 低減	1808 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.2 % 低減
	電気料金	1873 円/年	7231 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm²）	0.5	0.7

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		１１５ライン３０００番級 シャネツロック弱溶剤型
製造(販売)企業名		ロックペイント株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-3699-1171　　FAX：03-3699-1170
	Web アドレス	http://www.rockpaint.co.jp/home_j/index.html
	E-mail	masatsugu.miura@rockpaint.co.jp
高反射率塗料全厚		約 70μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・主に、工場、倉庫、病院、事務所などの屋根部に適用。
	施工上の留意点	・気温が低い時、湿度が高い場合には完全な塗膜ができにくく、十分な性能を発揮しないので、気温５℃以下、湿度８５％以上での塗装はさける。降雨、降雪、強風などの場合、また、天候不良の恐れがあるときの塗装はさける。 ・塗る面のゴミ、かび、こけ、油分、砂、枯れ葉などの汚れや、はがれかかった塗膜を確実に取り除く。 ・塗装作業中及び乾燥時の換気と火気厳禁を守る。 ・２液型塗料は、主剤と硬化剤を所定の配合比で混合し可使時間内に使用。 ・可使時間は７時間（２０℃)、４時間（３０℃)。 ・各工程の塗装間隔や塗付量、希釈量を守らなかった場合塗膜不良となることがある。また、各工程において当社指定以外の材料を使用 した場合は十分な性能が得られない場合がある。 ・建物等における遮熱・断熱性については、窓などの開口部による影響が大きく、壁面等の断熱材だけでは十分な効果が得られない場合がある。 より十分な効果を得るために、高断熱性窓ガラスの使用や、屋根裏、床下などの隙間をできるだけなくすなどの方法をあわせてとる様にする。
	その他設置場所等の制約条件	・一般的な屋根用塗料と同様。 ・屋根裏に断熱材が施工されている場合は、遮熱性能が期待できないことがある
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		・通常の塗膜と同様と考えます。 ・期待耐用年数（目安）は 12 年～15 年。施工条件、施工場所などにより左右される。

項目	環境技術開発者　記入欄
技術上の特徴	1. 省エネルギー効果 特殊遮熱効果を有する原料を使用し、日射熱を反射するため、室内の温度が外気温の影響を受けにくく冷房の節約になる。 2. 高耐候性・低汚染性 特殊３元ハイブリッド型ＮＡＤシリコンウレタン樹脂を使用した高性能上塗り塗料を塗装することにより、光沢の良い汚れにくい塗膜を長期にわたり維持することができる。 4. 防藻、防カビ性 上塗り塗料のウレタン成分による薬剤包接能力により、防藻・防カビによる効力の持続性が長く、建物を長期美しく、清潔に保つことができる。 5. 可とう性 弱溶剤ウレタン樹脂塗料と同等の可とう性があり、塗膜のワレやクラックを防ぐ。
コスト概算	イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）		
2 液型サビカット	¥800	1 ㎡
シャネツロック弱溶剤型	¥2,700	1 ㎡（2 回塗り）
合　　計	¥3,500	1 ㎡
備考　金属系屋根の場合（このほかコンクリート系もある。）		

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（キルコート）／ 株式会社 シンマテリアル
実証機関	財団法人 日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
キルコートＳ
(1) ウレタン・シリコン樹脂に遮光性を持つ着色顔料を混合。近赤外領域の日射反射率を高め、全波長領域での日射反射率を高めている。
(2) 配合　アクリル・シリコン共重合　20～30%、顔料　10～20%、添加剤　1～10%、水　40～50%

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	10.6	10.4	32.2	29.8	89.1	73.8
	近赤外域*3	(%)	53.9	49.7	71.8	66.9	88.7	80.0
	全波長域*4	(%)	28.9	27.1	48.8	45.5	88.5	76.1
長波放射率		(−)	0.93	0.92	0.93	0.90	0.94	0.92
明度		(−)	4.0	4.0	6.2	6.0	9.9	9.2

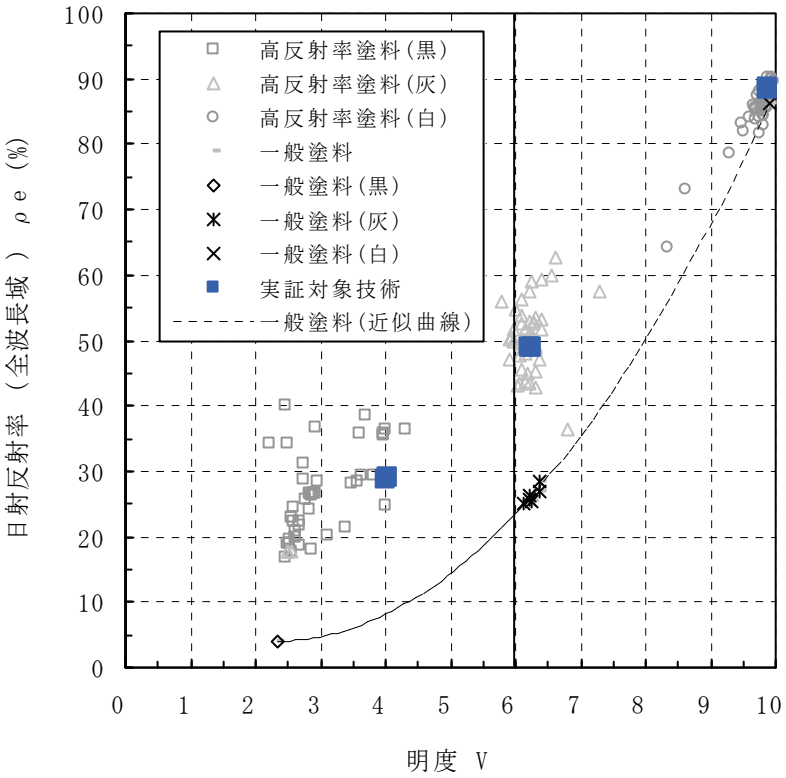
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

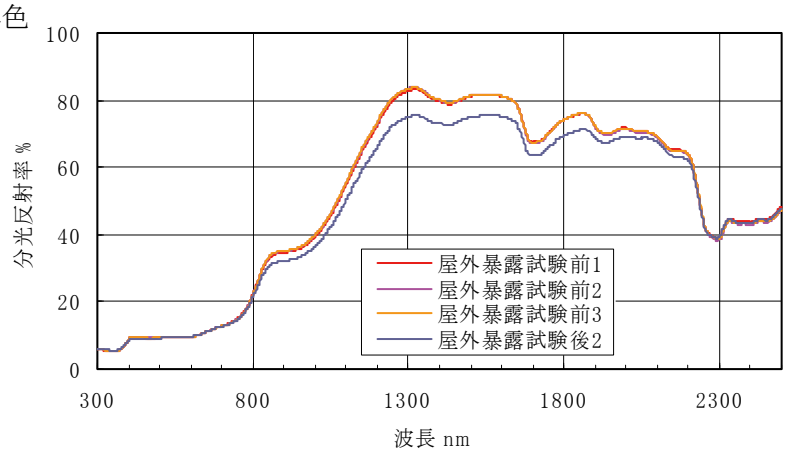
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

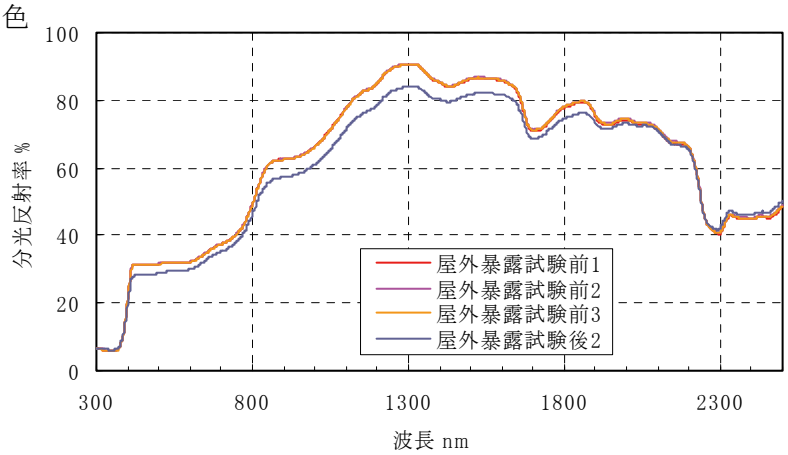
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）黒色



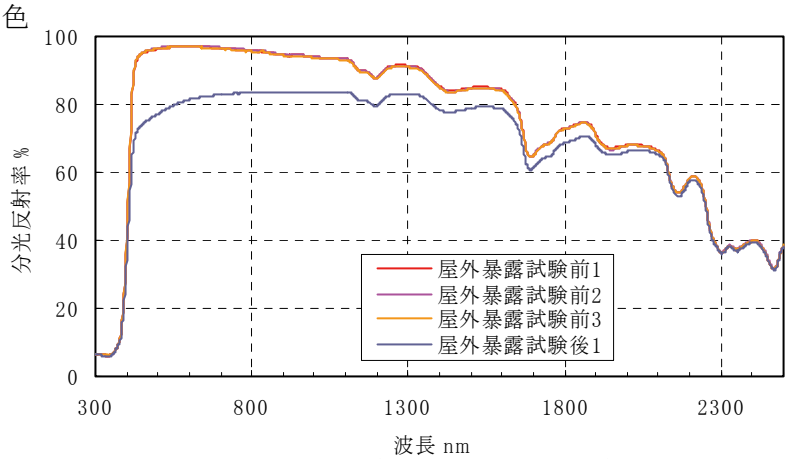
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2）灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3）白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		6.7 ℃ (55.2℃→48.5 ℃)	6.4 ℃ (56.4℃→50.0 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.6 ℃ (45.3℃→43.7 ℃)	1.6 ℃ (46.9℃→45.3 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.7 ℃ (45.3℃→43.6 ℃)	1.7 ℃ (46.8℃→45.1 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	857 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.5 % 低減	1043 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.5 % 低減
	電気料金	3282 円/月	3702 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2818 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.2 % 低減	3334 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.2 % 低減
	電気料金	10579 円/4 ヶ月	11590 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 33.9 % 低減 (317132MJ→209706 MJ)	大気への放熱を 33.9 % 低減 (387245MJ→256119 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 33.6 % 低減 (1143462MJ→759244 MJ)	大気への放熱を 33.6 % 低減 (1345526MJ→893129 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 61.6 % 低減 (2657MJ→1021 MJ)	大気への放熱を 45.9 % 低減 (5845MJ→3165 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 69.5 % 低減 (9374MJ→2863 MJ)	大気への放熱を 48.6 % 低減 (22936MJ→11799 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	3846 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 4.0 % 低減	4731 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 4.0 % 低減
	電気料金	5213 円/年	11099 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−1065 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −9.7 % 低減	−481 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −3.3 % 低減
	電気料金	−3418 円/月	−1422 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季 11～4 月）	熱量	−2753 kWh/6 ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6 ヶ月） −6.9 % 低減	−1701 kWh/6 ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6 ヶ月） −3.7 % 低減
	電気料金	−8831 円/6 ヶ月	−5030 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	65 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.1 % 低減	1632 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.1 % 低減
	電気料金	1748 円/年	6560 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm²）	0.7	1.0

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）
　このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		キルコート
製造(販売)企業名		株式会社 シンマテリアル
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-3861-5245　　FAX：03-3861-5250
	Web アドレス	http://www.kilucoat.com/
	E-mail	muroi@kilucoat.com
高反射率塗料全厚		約 400μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・キルコートＡ (1)建築物の屋上、壁面、屋根の表面温度上昇抑制 (2)建築物の室内、天井、壁への塗布による冷暖房効果、結露対策 (3)建築物の延命効果 ・キルコートＳ (1)建築物の屋上、壁面、屋根の表面温度上昇抑制 (2)建築物の延命効果
	施工上の留意点	(1)塗装終了後 2～3 時間以内に降雨が予想される時、及び気温が 5℃以下の場合は塗装をさける (2)塗装前に軽く攪拌
	その他設置場所等の制約条件	(1)120℃以下の条件下で使用 （120℃以上での使用は劣化を早める）
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		(1)製品寿命…15～20 年 (2)耐候性……15 年以上割れ、膨れ、はがれがなく使用できる
技術上の特徴		1.キルコート A (1)伸縮性・・・200%以上の伸び率があり、建築材の伸縮に追従し、割れが生じない (2)粘着力・・・JIS 規格 0.5N/m ㎡以上（JIS A 6909 内外装塗膜塗材 E）の３倍の粘着力 (3)高耐久性・・促進耐候性試験結果　4000 時間で割れ、はがれ、膨れなし、付着力増 (4)施工標準・・キルコート主剤のみで施工可。ドライ膜厚で 0.4 ㎜以上、0.4 kg/㎡以上 (5)色標準・・・ 淡彩色＋白で 10 色を標準色としている 2.キルコートＳ (1)キルコート A を下塗りとし着色トップコートとして使用し、濃彩色でありながら、冷暖房効果を高める (2)伸縮性・・・・200%以上 (3)施工標準・・・0.15kg／㎡

項目	環境技術開発者　記入欄			
コスト概算	イニシャルコスト			
		設計施工価格（材工共）		
		製品価格　キルコートＡ	¥1,500	1 ㎡
		キルコートＳ	¥600	1 ㎡
		施工費　キルコートＡ	¥1,500	1 ㎡
		キルコートＳ	¥600	1 ㎡
		合計　キルコート	¥4,200	1 ㎡

○ その他メーカーからの情報

キルコートＡ

(1) 高粘度のアクリル樹脂に30～100μφのアクリル中空ビーズを高配合率で混合。

(2) 塗布乾燥後の塗膜は、中空ビーズが 60%以上の体積を占めることにより太陽熱の反射効率を高めると共に、中空ビーズの高配合が熱エネルギーの通過を減少させ、遮熱効果を発揮する構造としている。

(3) 配合　アクリル酸アルキルエステル重合　20～30%　無機充填材他　30～40%　水　30～40%

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（マイルドサンカットルーフ）／ 神東塗料株式会社
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
顔料処方を工夫することで可視光領域の光吸収分布を変化させることなく、赤外線領域の光吸収率を低減させることによって塗膜の蓄熱を抑制している。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	5.5	5.6	31.3	29.8	89.3	84.1
	近赤外域*3	(%)	46.5	42.4	76.4	73.3	87.9	85.8
	全波長域*4	(%)	22.9	21.2	50.3	48.1	88.3	84.4
長波放射率		(−)	0.90	0.89	0.89	0.89	0.89	0.88
明度		(−)	2.6	2.6	6.1	6.0	9.9	9.6

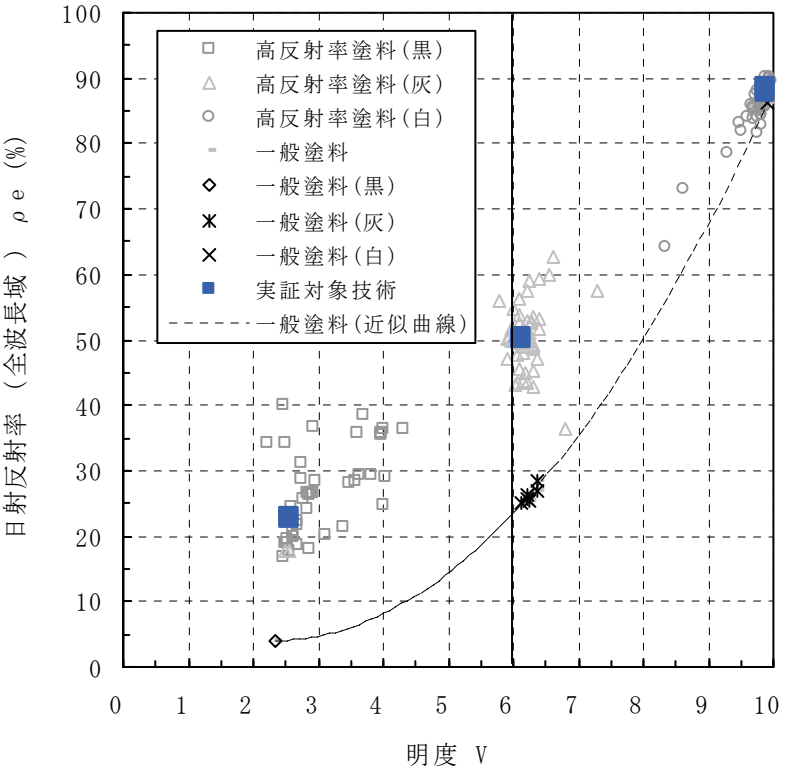
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

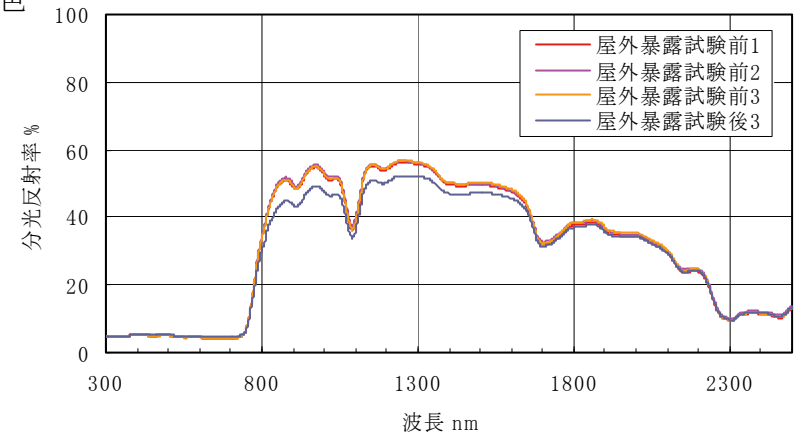
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

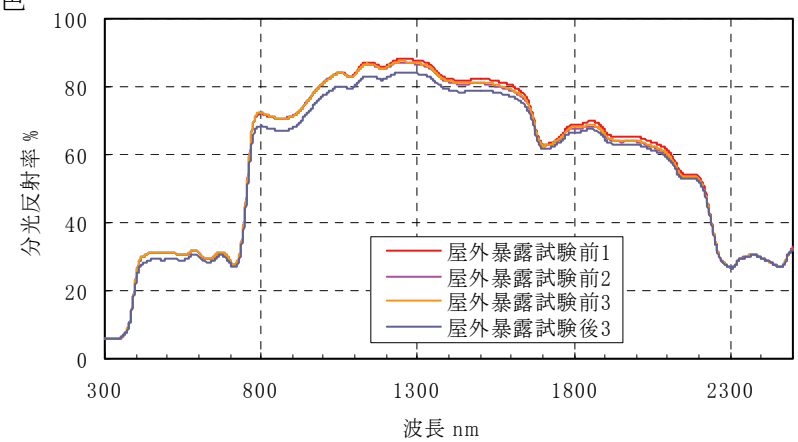
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）黒色



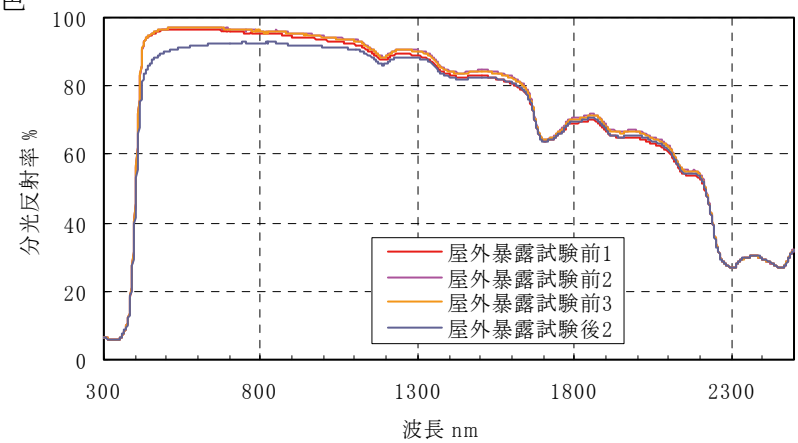
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2）灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3）白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		7.2 ℃ (55.2℃→48.0 ℃)	6.8 ℃ (56.4℃→49.6 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.7 ℃ (45.3℃→43.6 ℃)	1.7 ℃ (46.9℃→45.2 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.8 ℃ (45.3℃→43.5 ℃)	1.8 ℃ (46.8℃→45.0 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	902 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.6 % 低減	1101 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.7 % 低減
	電気料金	3456 円/月	3906 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2962 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.3 % 低減	3515 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.3 % 低減
	電気料金	11121 円/4 ヶ月	12220 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 35.9 % 低減 (317132MJ→203257 MJ)	大気への放熱を 35.9 % 低減 (387245MJ→248277 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 35.6 % 低減 (1143462MJ→735985 MJ)	大気への放熱を 35.7 % 低減 (1345526MJ→865814 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 66.3 % 低減 (2657MJ→896 MJ)	大気への放熱を 49.2 % 低減 (5845MJ→2969 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 74.9 % 低減 (9374MJ→2355 MJ)	大気への放熱を 52.1 % 低減 (22936MJ→10993 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	4043 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 4.2 % 低減	4984 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 4.2 % 低減
	電気料金	5424 円/年	11747 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−1079 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −9.8 % 低減	−495 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −3.4 % 低減
	電気料金	−3463 円/月	−1464 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	−2912 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） −7.3 % 低減	−1774 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） −3.8 % 低減
	電気料金	−9342 円/6ヶ月	−5245 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	50 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.0 % 低減	1740 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.1 % 低減
	電気料金	1779 円/年	6975 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.6	0.7

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		マイルドサンカットルーフ
製造(販売)企業名		神東塗料株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：06-6429-8262　　FAX：06-6426-0786
	Web アドレス	http://www.shintopaint.co.jp/
	E-mail	miyashita@shintopaint.co.jp
高反射率塗料全厚		約 100μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・トタンなどの金属屋根
	施工上の留意点	・素地調整および下塗（マイルドサンカットプライマー） 環境条件として気温５℃以下、湿度８５％ＲＨ以上の時は施工不可
	その他設置場所等の制約条件	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		・屋根用上塗り塗料として５～１０年の耐久性を有する
技術上の特徴		・一液形塗料のため、塗装作業性に優れている。 ・シリコン系樹脂を配合しているため、耐候性に優れている。
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材料のみ）		
ﾏｲﾙﾄﾞｻﾝｶｯﾄﾌﾟﾗｲﾏｰ	¥312	1 ㎡
ﾏｲﾙﾄﾞｻﾝｶｯﾄﾙｰﾌ	¥238	1 ㎡
ﾏｲﾙﾄﾞｻﾝｶｯﾄﾙｰﾌ	¥238	1 ㎡
合　　計	¥788	1 ㎡
備考　希釈シンナーおよび施工費は除く		

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（水性サンカットルーフ）／ 神東塗料株式会社
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
顔料処方を工夫することで可視光領域の光吸収分布を変化させることなく、赤外線領域の光吸収率を低減させることによって塗膜の蓄熱を抑制している。

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	8.9	8.6	36.1	32.1	87.7	68.3
	近赤外域*3	(%)	68.8	57.5	80.1	69.0	84.0	73.1
	全波長域*4	(%)	34.4	29.4	54.6	47.6	85.7	70.1
長波放射率		(−)	0.90	0.89	0.89	0.89	0.89	0.88
明度		(−)	2.5	2.6	6.0	5.8	9.8	8.9

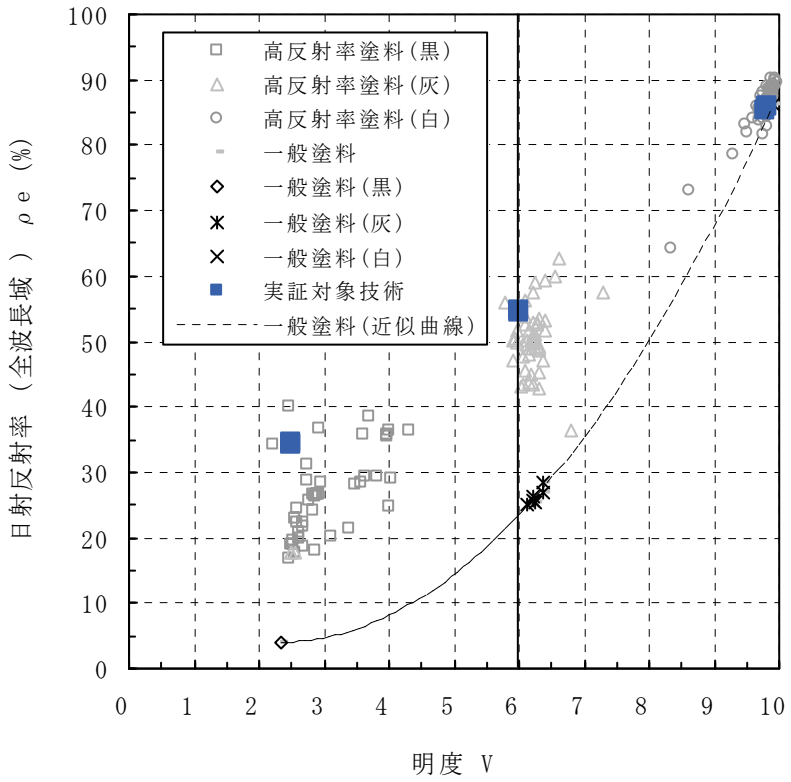
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

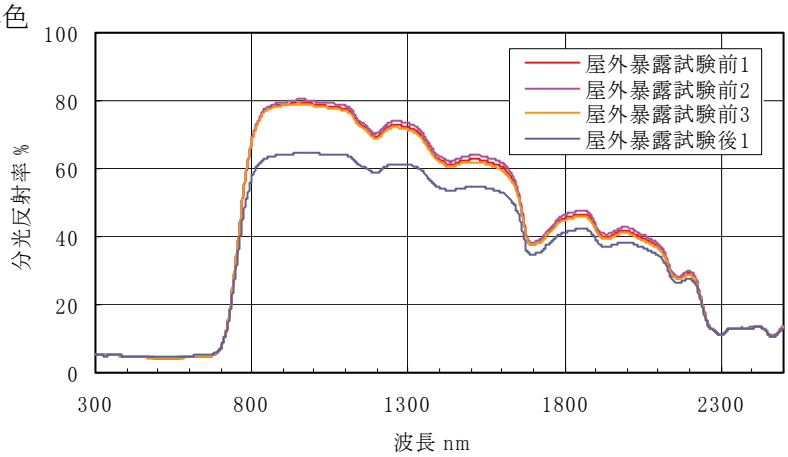
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである

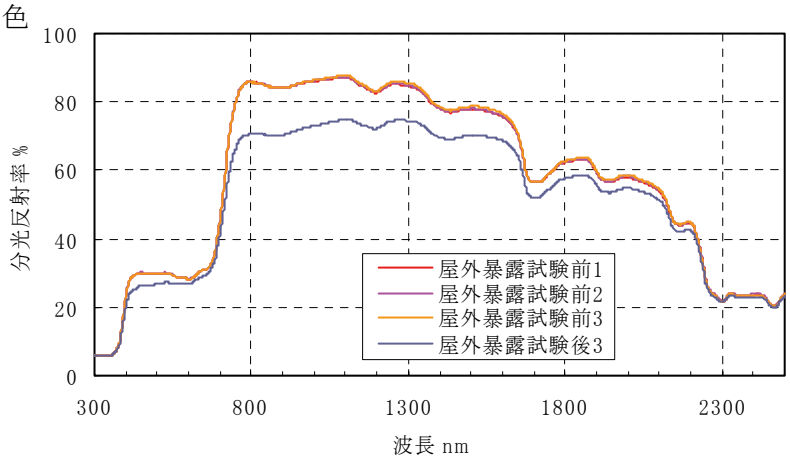
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）黒色



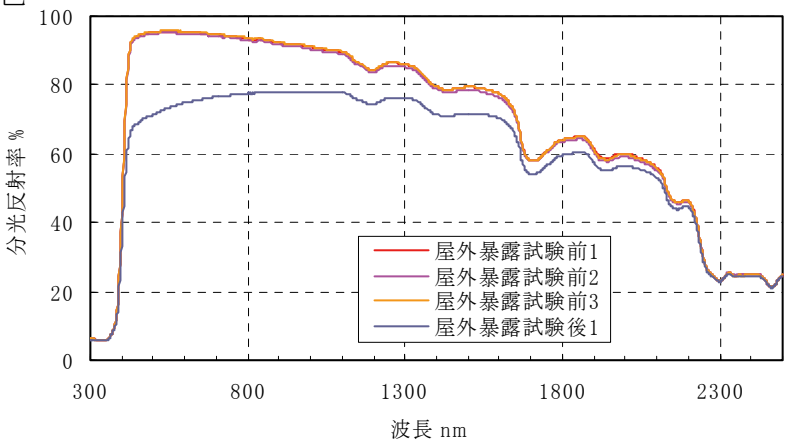
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2）灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3）白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		8.4 ℃ (55.2℃→46.8 ℃)	7.9 ℃ (56.4℃→48.5 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	2.0 ℃ (45.3℃→43.3 ℃)	1.9 ℃ (46.9℃→45.0 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	2.1 ℃ (45.3℃→43.2 ℃)	2.1 ℃ (46.8℃→44.7 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	1051 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 3.0 % 低減	1281 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 3.1 % 低減
	電気料金	4025 円/月	4546 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	3443 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.8 % 低減	4109 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.9 % 低減
	電気料金	12928 円/4 ヶ月	14288 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 41.7 % 低減 (317132MJ→184854 MJ)	大気への放熱を 41.7 % 低減 (387245MJ→225872 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 41.4 % 低減 (1143462MJ→669613 MJ)	大気への放熱を 41.4 % 低減 (1345526MJ→787825 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 77.5 % 低減 (2657MJ→597 MJ)	大気への放熱を 57.6 % 低減 (5845MJ→2481 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 87.6 % 低減 (9374MJ→1164 MJ)	大気への放熱を 60.9 % 低減 (22936MJ→8967 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	4698 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 4.9 % 低減	5817 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 4.9 % 低減
	電気料金	6577 円/年	13817 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−1191 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −10.8 % 低減	−624 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −4.3 % 低減
	電気料金	−3823 円/月	−1847 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	−3305 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） −8.3 % 低減	−2035 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） −4.4 % 低減
	電気料金	−10604 円/6ヶ月	−6017 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	137 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.1 % 低減	2074 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.4 % 低減
	電気料金	2324 円/年	8271 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.6	0.6

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		水性サンカットルーフ
製造(販売)企業名		神東塗料株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：06-6429-8262　　FAX：06-6426-0786
	Web アドレス	http://www.shintopaint.co.jp/
	E-mail	miyashita@shintopaint.co.jp
高反射率塗料全厚		約 65μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・スレート屋根などの非金属無機系屋根材
	施工上の留意点	・素地調整および下塗（水性サンカットシーラー） 環境条件として気温５℃以下、湿度８５％ＲＨ以上の時は施工不可
	その他設置場所等の制約条件	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		・屋根用上塗り塗料として５～１０年の耐久性を有する
技術上の特徴		・一液形塗料のため、塗装作業性に優れている。 ・シリコン系樹脂を配合しているため、耐候性に優れている。
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材料のみ）		
水性ｻﾝｶｯﾄｼｰﾗｰ	¥144	1 ㎡
水性ｻﾝｶｯﾄﾙｰﾌ	¥238	1 ㎡
水性ｻﾝｶｯﾄﾙｰﾌ	¥238	1 ㎡
合　　計	¥620	1 ㎡
備考　施工費は除く		

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（ニッペ ヤネガード（クール色））／ 日本ペイント株式会社
実証機関	財団法人 日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
近赤外領域の反射率の高い顔料を選択的に使用し、同色の一般塗料と比較して日射反射率を向上させている。また、各種顔料の光反射特性を解析し、日射反射率が最適化されるように配合を設計している。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	－	－	30.3	27.9	81.3	72.1
	近赤外域*3	(%)	－	－	75.8	69.3	83.5	77.8
	全波長域*4	(%)	－	－	49.5	45.3	81.9	74.2
長波放射率		(－)	－	－	0.90	0.90	0.90	0.89
明度		(－)	－	－	6.1	5.9	9.5	9.1

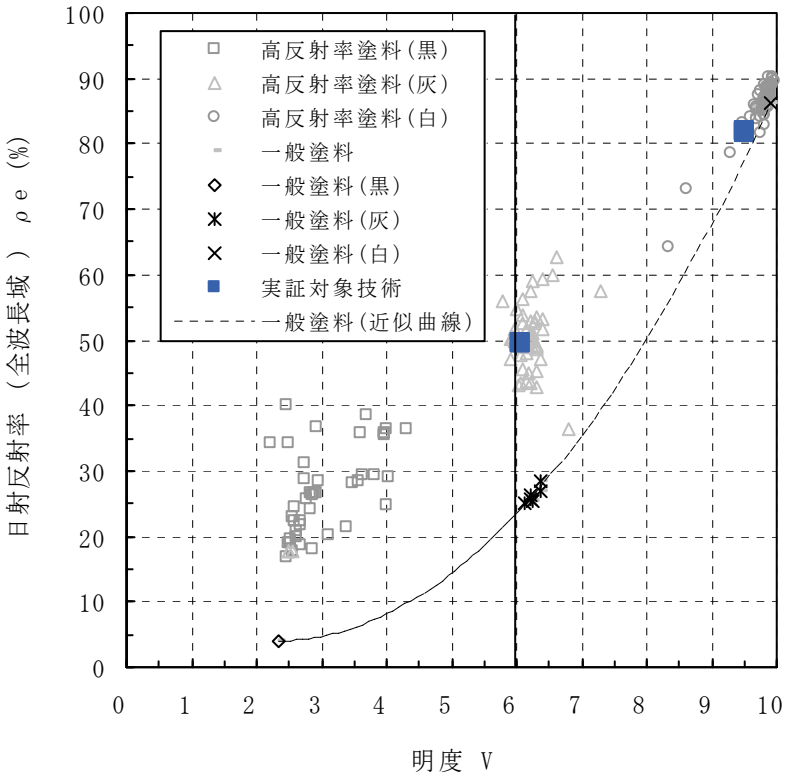
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

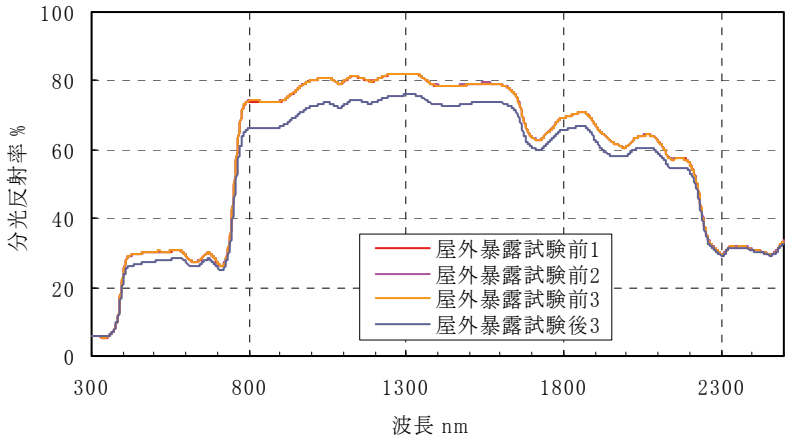
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

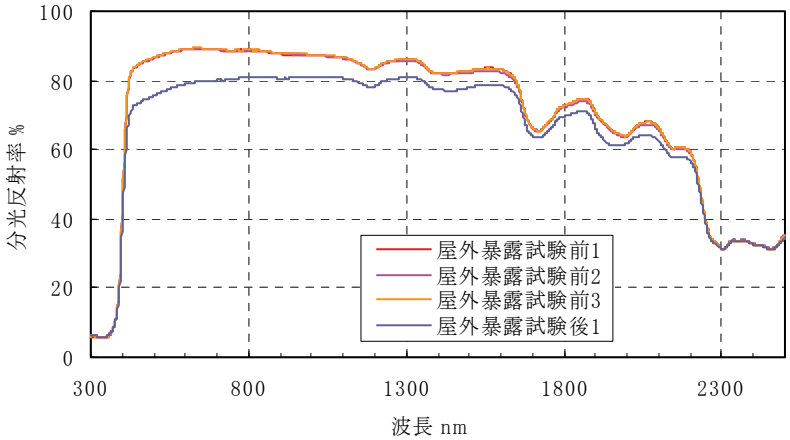
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）灰色



図－２　　分光反射率測定結果（灰色）

2）白色



図－３　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		6.9 ℃ (55.2℃→48.3 ℃)	6.6 ℃ (56.4℃→49.8 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.6 ℃ (45.3℃→43.7 ℃)	1.6 ℃ (46.9℃→45.3 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.7 ℃ (45.3℃→43.6 ℃)	1.7 ℃ (46.8℃→45.1 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	876 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.5 % 低減	1068 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.6 % 低減
	電気料金	3356 円/月	3791 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2880 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.2 % 低減	3411 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.2 % 低減
	電気料金	10811 円/4 ヶ月	11861 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 34.8 % 低減 (317132MJ→206688 MJ)	大気への放熱を 34.8 % 低減 (387245MJ→252451 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 34.6 % 低減 (1143462MJ→748360 MJ)	大気への放熱を 34.6 % 低減 (1345526MJ→880349 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 64.0 % 低減 (2657MJ→956 MJ)	大気への放熱を 47.5 % 低減 (5845MJ→3066 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 72.3 % 低減 (9374MJ→2597 MJ)	大気への放熱を 50.3 % 低減 (22936MJ→11394 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	3930 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 4.1 % 低減	4838 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 4.1 % 低減
	電気料金	5308 円/年	11426 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−1069 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −9.7 % 低減	−485 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −3.4 % 低減
	電気料金	−3430 円/月	−1436 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	−2818 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） −7.1 % 低減	−1715 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） −3.7 % 低減
	電気料金	−9042 円/6ヶ月	−5070 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	61 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.0 % 低減	1696 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.1 % 低減
	電気料金	1769 円/年	6791 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ　(N/mm^2)	0.7	0.8

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		ニッペ ヤネガード（クール色）
製造(販売)企業名		日本ペイント株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-3740-1120／06-6455-9113
	Web アドレス	http://www.nipponpaint.co.jp/
	E-mail	gotou_np6549@npc.nipponpaint.co.jp
高反射率塗料全厚		200～220μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・工場・倉庫・などの鋼板屋根の塗装
	施工上の留意点	※カタログ参照
	その他設置場所等の制約条件	※カタログ参照
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・塗替え目安：5～８年程度
技術上の特徴		・日射反射率の高い塗膜性状を採用し、遮熱効果が得られる。 ・優れた耐候性、耐久性があります。 ・素地との付着性・防食性が優れています。 ・乾燥が早く、結露・降雨によるブラッシングが生じにくいです。 ・色仕上げができ、塗装表面の美観を長く持続します。 ・ローラー、エアレスを用いて 100～200μmの厚膜塗装ができます。 色相：クールホワイト、クールクリーム、クールパールライト、クールライトブルー、クールライトグリーン、クールライトブラウンの計６色
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）		
下塗り	¥400	1 ㎡
上塗り（2 回塗り）	¥970	1 ㎡
施工労務費（3 工程分）	¥1,830	1 ㎡
合　　計	¥3,200	1 ㎡
備考 1000 ㎡以上、ﾛｰﾗｰ、下地調整・ｼﾝﾅｰ・養生・諸経費・消費税代含まず		

○ その他メーカーからの情報

大型鋼板屋根を中心に長期防錆型屋根用塗料として２０年以上も幅広い実績を積み重ねてきた『ニッペヤネガード』はお客様より確固たる信頼を得てきた。その特徴に遮熱機能を付与したものが『ニッペヤネガード　クール色シリーズ』である。

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（ニッペ サーモアイ４Ｆ）／ 日本ペイント株式会社
実証機関	財団法人 日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
近赤外領域の反射率の高い顔料を選択的に使用し、同色の一般塗料と比較して日射反射率を向上させている。また、各種顔料の光反射特性を解析し、日射反射率が最適化されるように配合を設計している。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	5.2	5.2	32.4	31.3	89.9	86.8
	近赤外域*3	(%)	44.0	41.2	73.7	72.1	88.6	86.4
	全波長域*4	(%)	21.7	20.5	49.8	48.5	88.9	86.2
長波放射率		(−)	0.89	0.89	0.88	0.88	0.88	0.89
明度		(−)	2.7	2.7	6.3	6.2	9.9	9.7

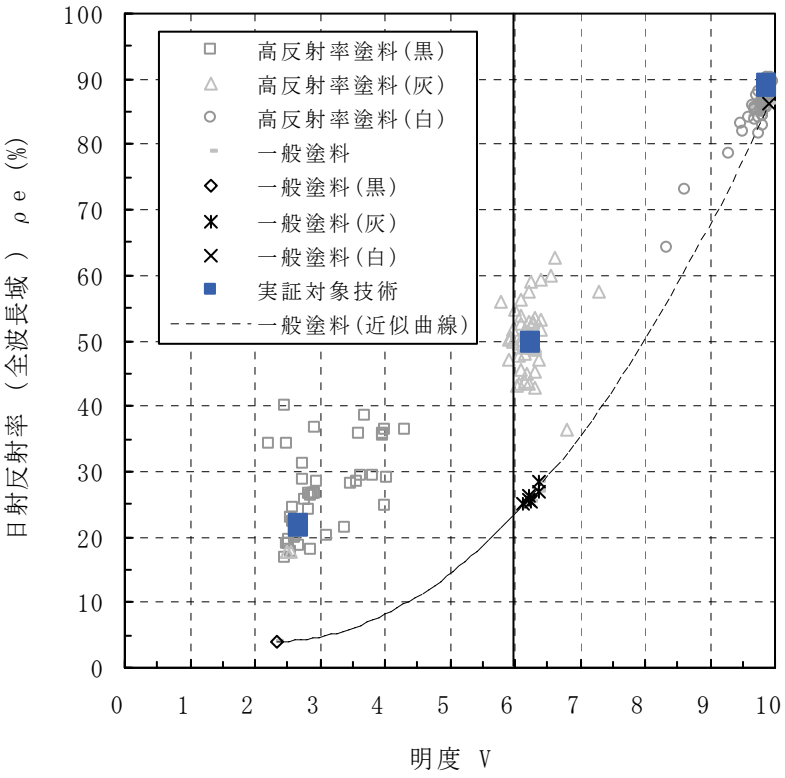
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

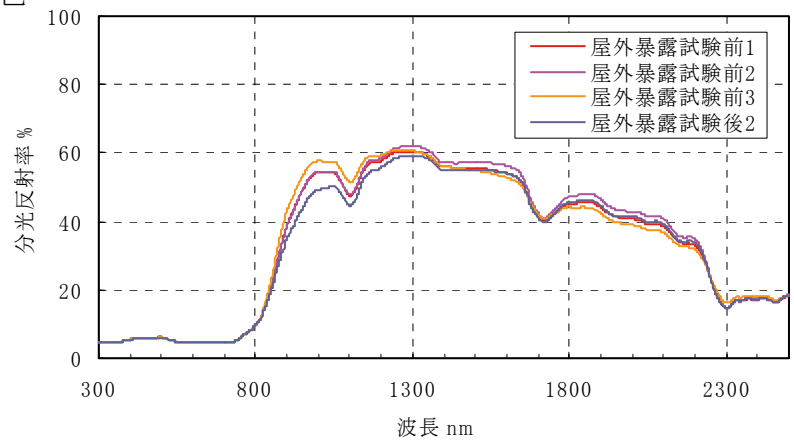
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

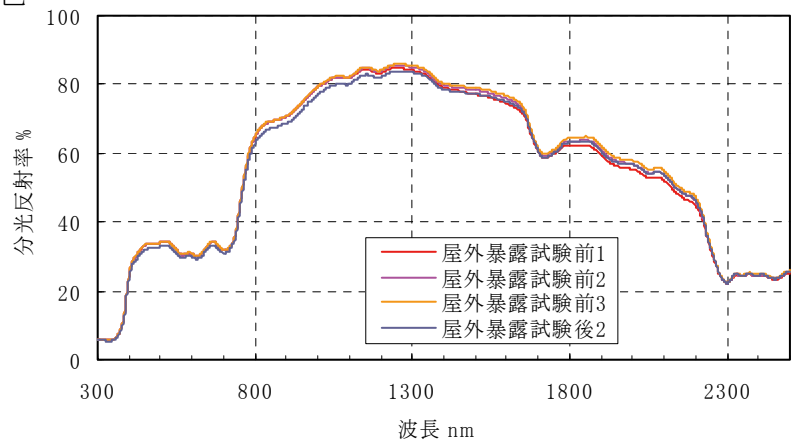
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)黒色



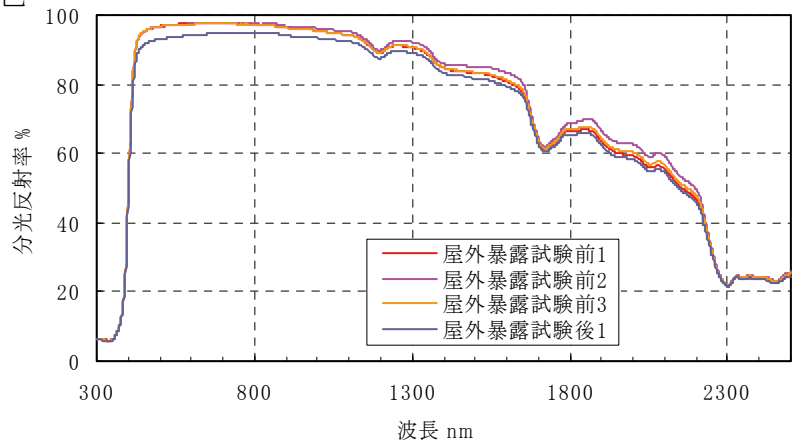
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2)灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3)白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		7.0 ℃ (55.2℃→48.2 ℃)	6.7 ℃ (56.4℃→49.7 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.6 ℃ (45.3℃→43.7 ℃)	1.6 ℃ (46.9℃→45.3 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.8 ℃ (45.3℃→43.5 ℃)	1.7 ℃ (46.8℃→45.1 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	883 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.5 % 低減	1078 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.6 % 低減
	電気料金	3384 円/月	3825 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2902 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.2 % 低減	3440 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.3 % 低減
	電気料金	10895 円/4 ヶ月	11961 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 35.2 % 低減 (317132MJ→205389 MJ)	大気への放熱を 35.2 % 低減 (387245MJ→250874 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 35.0 % 低減 (1143462MJ→743672 MJ)	大気への放熱を 35.0 % 低減 (1345526MJ→874849 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 65.2 % 低減 (2657MJ→924 MJ)	大気への放熱を 48.4 % 低減 (5845MJ→3018 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 73.7 % 低減 (9374MJ→2464 MJ)	大気への放熱を 51.2 % 低減 (22936MJ→11198 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	3959 kWh/年 (一般塗料 95217 kWh/年) 4.2 % 低減	4877 kWh/年 (一般塗料 118583 kWh/年) 4.1 % 低減
	電気料金	5427 円/年	11559 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1069 kWh/月 (一般塗料 11028 kWh/月) -9.7 % 低減	-486 kWh/月 (一般塗料 14466 kWh/月) -3.4 % 低減
	電気料金	-3430 円/月	-1437 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-2815 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 39706 kWh/6 ヶ月) -7.1 % 低減	-1714 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 46155 kWh/6 ヶ月) -3.7 % 低減
	電気料金	-9032 円/6 ヶ月	-5069 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	86 kWh/年 (一般塗料 129156 kWh/年) 0.1 % 低減	1725 kWh/年 (一般塗料 151789 kWh/年) 1.1 % 低減
	電気料金	1862 円/年	6892 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm²）	0.6	0.7

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者 記入欄
製品名・型番		ニッペ サーモアイ４Ｆ
製造(販売)企業名		日本ペイント株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-3740-1120／06-6455-9113
	Web アドレス	http://www.nipponpaint.co.jp/
	E-mail	oikawa_np7026@npc.nipponpaint.co.jp
高反射率塗料全厚		100～120μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・工場・倉庫・戸建住宅などの鋼板屋根・スレート屋根の塗装
	施工上の留意点	※カタログ参照
	その他設置場所等の制約条件	※カタログ参照
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・塗替え目安：8～10 年程度
技術上の特徴		・遮熱機能を持ち、従来型製品と比較し表面温度上昇を抑制する。 ・４フッ化フッ素とセラミック配合による強力な結合により、緻密な塗膜を形成し初期性能を長く持続する。 ・耐 UV 機能を強化し、優れた耐候性を有する。 ・信頼の高い塗装仕様、安心の２液形塗料。 ・生物汚染を抑制する防藻防かび機能を有する。 ・高外観・高鮮映性で、肉持ち感と輝きのある塗膜となる。
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）		
下塗り	¥250	1 ㎡
上塗り（2 回塗り）	¥1,900	1 ㎡
施工労務費（３工程分）	¥2,650	1 ㎡
合　　計	¥4,800	1 ㎡
備考 300 ㎡以上、ﾛｰﾗｰ、下地調整・ｼﾝﾅｰ・養生・諸経費・消費税代含まず		

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（ニッペ サーモアイＵＶ）／ 日本ペイント株式会社
実証機関	財団法人 日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
近赤外領域の反射率の高い顔料を選択的に使用し、同色の一般塗料と比較して日射反射率を向上させている。また、各種顔料の光反射特性を解析し、日射反射率が最適化されるように配合を設計している。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	4.5	4.6	32.9	31.8	91.2	88.4
	近赤外域*3	(%)	33.8	30.9	80.4	78.3	88.9	87.2
	全波長域*4	(%)	16.9	15.8	52.9	51.4	89.8	87.5
長波放射率		(−)	0.89	0.89	0.89	0.89	0.88	0.88
明度		(−)	2.5	2.5	6.2	6.1	10.0	9.8

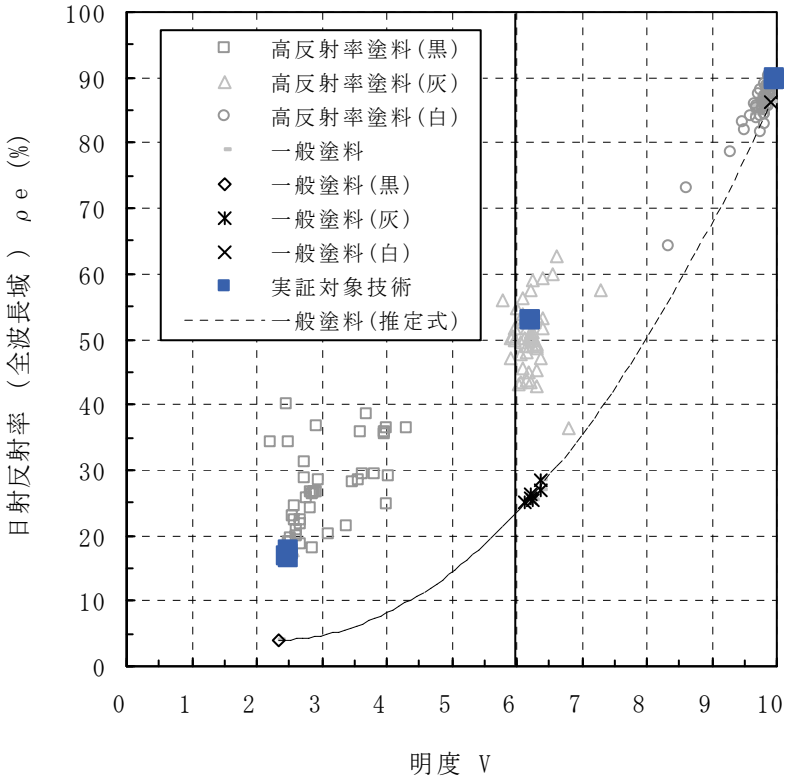
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

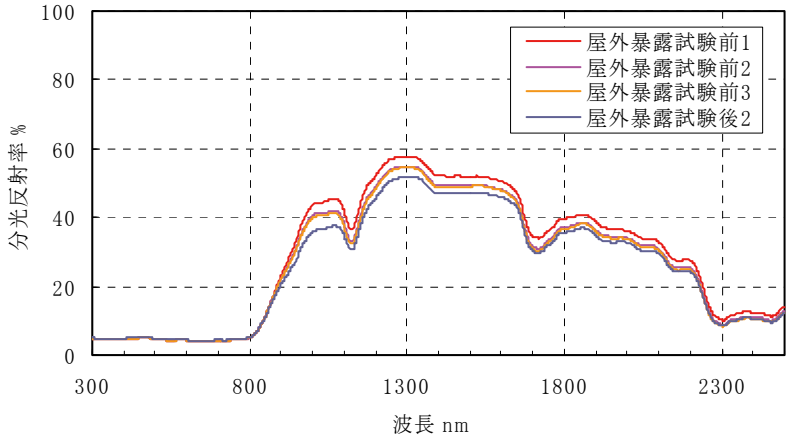
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

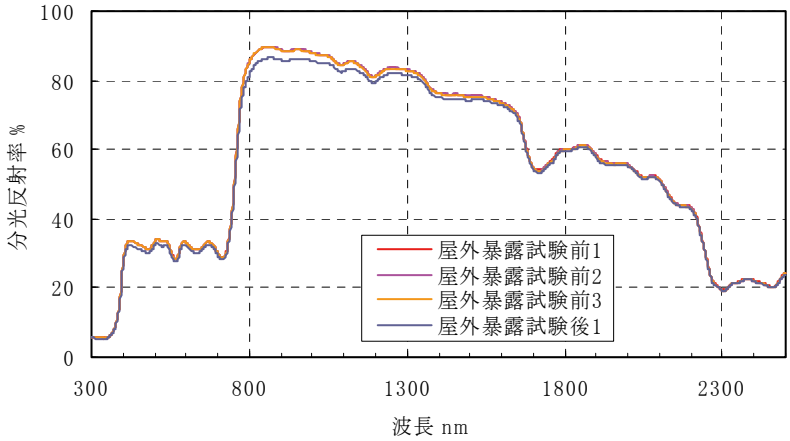
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)黒色



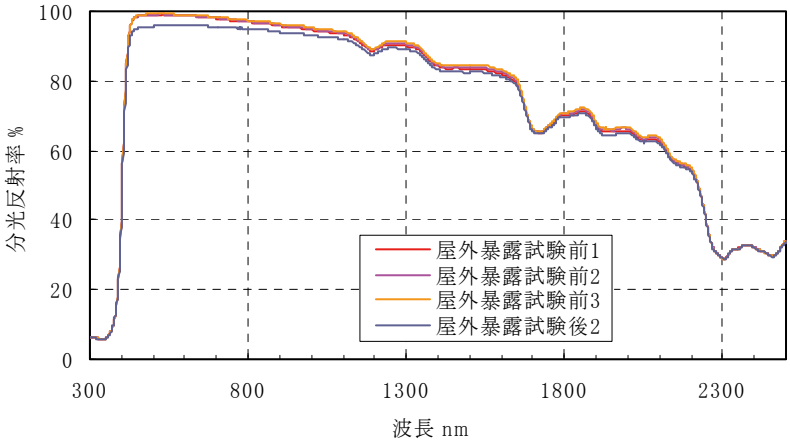
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2)灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3)白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		7.9 ℃ (55.2℃→47.3 ℃)	7.5 ℃ (56.4℃→48.9 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.9 ℃ (45.3℃→43.4 ℃)	1.8 ℃ (46.9℃→45.1 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	2.0 ℃ (45.3℃→43.3 ℃)	1.9 ℃ (46.8℃→44.9 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	993 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.8 % 低減	1211 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 3.0 % 低減
	電気料金	3803 円/月	4295 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	3259 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.6 % 低減	3881 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.7 % 低減
	電気料金	12236 円/4 ヶ月	13496 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 39.4 % 低減 (317132MJ→192133 MJ)	大気への放熱を 39.4 % 低減 (387245MJ→234733 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 39.1 % 低減 (1143462MJ→695865 MJ)	大気への放熱を 39.2 % 低減 (1345526MJ→818669 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 73.0 % 低減 (2657MJ→717 MJ)	大気への放熱を 54.2 % 低減 (5845MJ→2677 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 82.5 % 低減 (9374MJ→1644 MJ)	大気への放熱を 57.4 % 低減 (22936MJ→9778 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	4446 kWh/年 (一般塗料 95217 kWh/年) 4.7 % 低減	5496 kWh/年 (一般塗料 118583 kWh/年) 4.6 % 低減
	電気料金	6002 円/年	12988 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1165 kWh/月 (一般塗料 11028 kWh/月) -10.6 % 低減	-533 kWh/月 (一般塗料 14466 kWh/月) -3.7 % 低減
	電気料金	-3740 円/月	-1577 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-3195 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 39706 kWh/6 ヶ月) -8.0 % 低減	-1946 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 46155 kWh/6 ヶ月) -4.2 % 低減
	電気料金	-10251 円/6 ヶ月	-5754 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	63 kWh/年 (一般塗料 129156 kWh/年) 0.0 % 低減	1935 kWh/年 (一般塗料 151789 kWh/年) 1.3 % 低減
	電気料金	1985 円/年	7742 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm²）	0.6	0.6

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		ニッペ サーモアイＵＶ
製造(販売)企業名		日本ペイント株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-3740-1120／06-6455-9113
	Web アドレス	http://www.nipponpaint.co.jp/
	E-mail	oikawa_np7026@npc.nipponpaint.co.jp
高反射率塗料全厚		100～120μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・工場・倉庫・戸建住宅などの鋼板屋根・スレート屋根の塗装
	施工上の留意点	※カタログ参照
	その他設置場所等の制約条件	※カタログ参照
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・塗替え目安：5～6 年程度
技術上の特徴		・遮熱機能を持ち、従来型製品と比較し表面温度上昇を抑制する。 ・耐 UV 機能を強化し、優れた耐候性を有する。 ・信頼の高い塗装仕様、安心の２液形塗料。 ・生物汚染を抑制する防藻防かび機能を有する。 ・高外観・高鮮映性で、肉持ち感と輝きのある塗膜となる。
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）		
下塗り	¥250	1 ㎡
上塗り（2 回塗り）	¥800	1 ㎡
施工労務費（３工程分）	¥2,650	1 ㎡
合　　計	¥3,700	1 ㎡
備考 300 ㎡以上、ﾛｰﾗｰ、下地調整・ｼﾝﾅｰ・養生・諸経費・消費税代含まず		

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（ニッペ サーモアイＳｉ）／ 日本ペイント株式会社
実証機関	財団法人 日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
近赤外領域の反射率の高い顔料を選択的に使用し、同色の一般塗料と比較して日射反射率を向上させている。また、各種顔料の光反射特性を解析し、日射反射率が最適化されるように配合を設計している。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	6.2	6.1	32.0	30.8	90.6	86.8
	近赤外域*3	(%)	59.4	57.8	76.1	73.9	87.5	84.6
	全波長域*4	(%)	28.8	28.0	50.6	49.0	88.9	85.5
長波放射率		(−)	0.88	0.90	0.88	0.89	0.88	0.88
明度		(−)	2.7	2.7	6.3	6.2	9.9	9.8

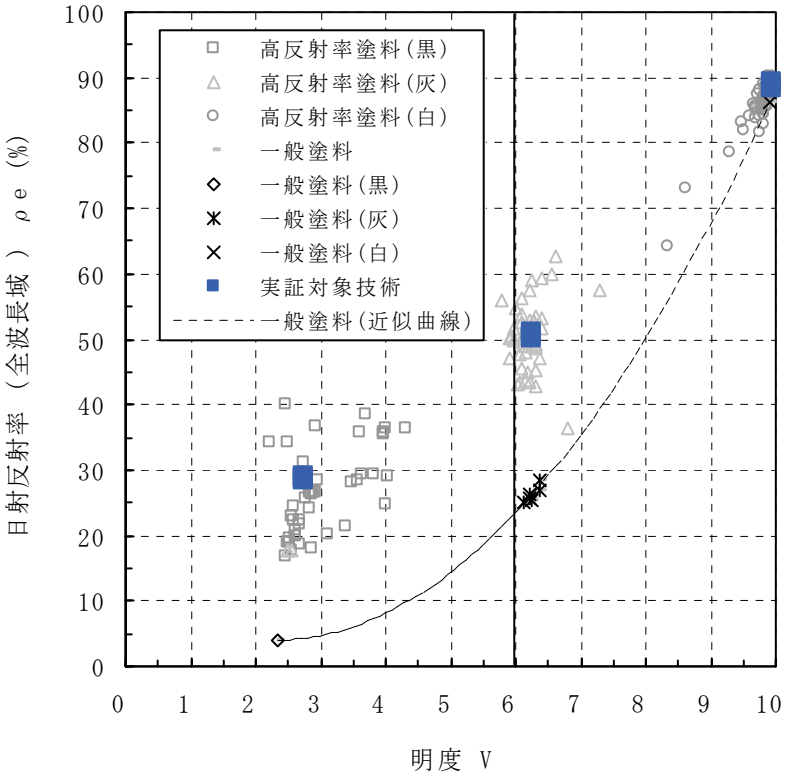
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

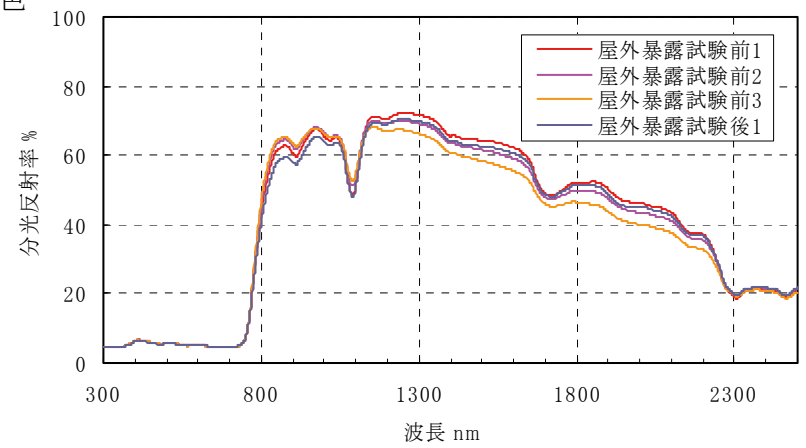
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

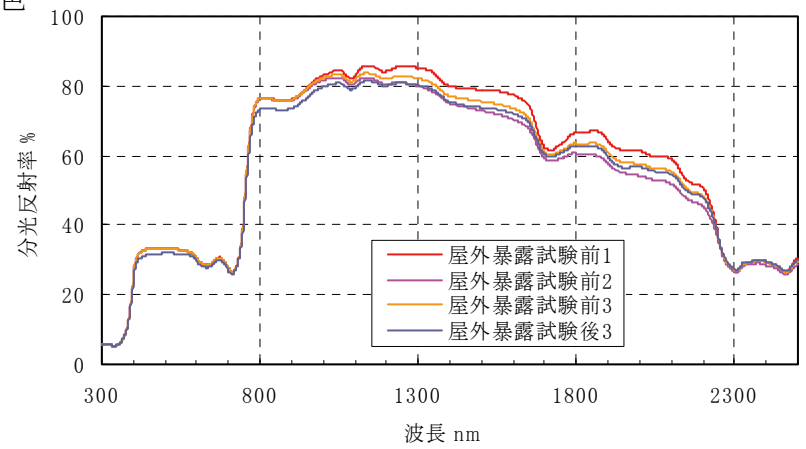
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)黒色



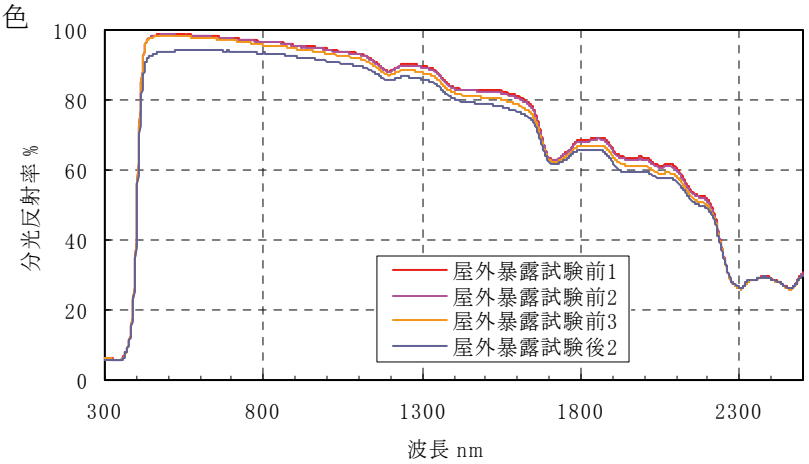
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2)灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3)白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		7.3 ℃ (55.2℃→47.9 ℃)	6.9 ℃ (56.4℃→49.5 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.7 ℃ (45.3℃→43.6 ℃)	1.7 ℃ (46.9℃→45.2 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.8 ℃ (45.3℃→43.5 ℃)	1.8 ℃ (46.8℃→45.0 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	912 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.6 % 低減	1113 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.7 % 低減
	電気料金	3492 円/月	3947 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2992 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.3 % 低減	3551 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.4 % 低減
	電気料金	11234 円/4 ヶ月	12349 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 36.3 % 低減 (317132MJ→201969 MJ)	大気への放熱を 36.3 % 低減 (387245MJ→246709 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 36.0 % 低減 (1143462MJ→731338 MJ)	大気への放熱を 36.1 % 低減 (1345526MJ→860353 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 67.2 % 低減 (2657MJ→871 MJ)	大気への放熱を 49.9 % 低減 (5845MJ→2931 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 75.9 % 低減 (9374MJ→2256 MJ)	大気への放熱を 52.8 % 低減 (22936MJ→10835 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	4083 kWh/年 (一般塗料 95217 kWh/年) 4.3 % 低減	5035 kWh/年 (一般塗料 118583 kWh/年) 4.2 % 低減
	電気料金	5395 円/年	11890 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1128 kWh/月 (一般塗料 11028 kWh/月) -10.2 % 低減	-498 kWh/月 (一般塗料 14466 kWh/月) -3.4 % 低減
	電気料金	-3619 円/月	-1474 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-2968 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 39706 kWh/6 ヶ月) -7.5 % 低減	-1785 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 46155 kWh/6 ヶ月) -3.9 % 低減
	電気料金	-9522 円/6 ヶ月	-5277 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	24 kWh/年 (一般塗料 129156 kWh/年) 0.0 % 低減	1766 kWh/年 (一般塗料 151789 kWh/年) 1.2 % 低減
	電気料金	1713 円/年	7072 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm²）	0.5	0.7

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		ニッペ サーモアイＳｉ
製造(販売)企業名		日本ペイント株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-3740-1120／06-6455-9113
	Web アドレス	http://www.nipponpaint.co.jp/
	E-mail	oikawa_np7026@npc.nipponpaint.co.jp
高反射率塗料全厚		100～120μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・工場・倉庫・戸建住宅などの鋼板屋根・スレート屋根の塗装
	施工上の留意点	※カタログ参照
	その他設置場所等の制約条件	※カタログ参照
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・塗替え目安：7～8 年程度
技術上の特徴		・遮熱機能を持ち、従来型製品と比較し表面温度上昇を抑制する。 ・シロキサン結合による強力な結合により、緻密な塗膜を形成し初期性能を長く持続する。 ・耐 UV 機能を強化し、優れた耐候性を有する。 ・信頼の高い塗装仕様、安心の２液形塗料。 ・生物汚染を抑制する防藻防かび機能を有する。 ・高外観・高鮮映性で、肉持ち感と輝きのある塗膜となる。
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）		
下塗り	¥250	1 ㎡
上塗り（2 回塗り）	¥1,300	1 ㎡
施工労務費（３工程分）	¥2,650	1 ㎡
合　　計	¥4,200	1 ㎡
備考 300 ㎡以上、ﾛｰﾗｰ、下地調整・ｼﾝﾅｰ・養生・諸経費・消費税代含まず		

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（フォルテシモＲＦ）／ 日本ペイント株式会社
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
近赤外領域の反射率の高い顔料を選択的に使用し、同色の一般塗料と比較して日射反射率を向上させている。また、各種顔料の光反射特性を解析し、日射反射率が最適化されるように配合を設計している。

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	6.2	6.1	32.1	31.0	90.0	86.9
	近赤外域*3	(%)	65.7	63.4	77.2	75.6	86.2	84.4
	全波長域*4	(%)	31.5	30.4	51.2	49.8	88.0	85.4
長波放射率		(−)	0.89	0.88	0.88	0.89	0.88	0.89
明度		(−)	2.7	2.7	6.3	6.2	9.9	9.8

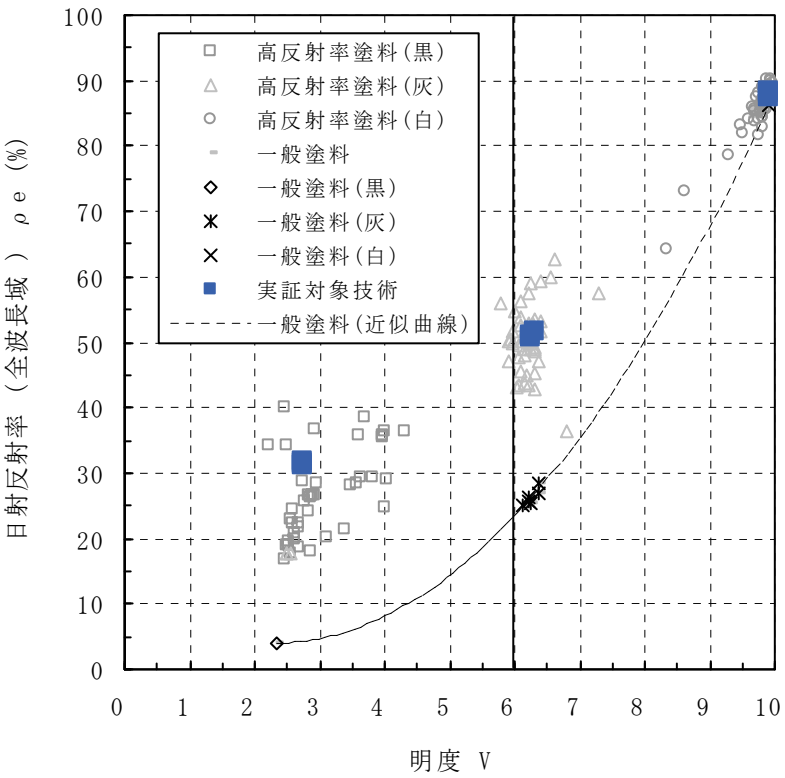
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

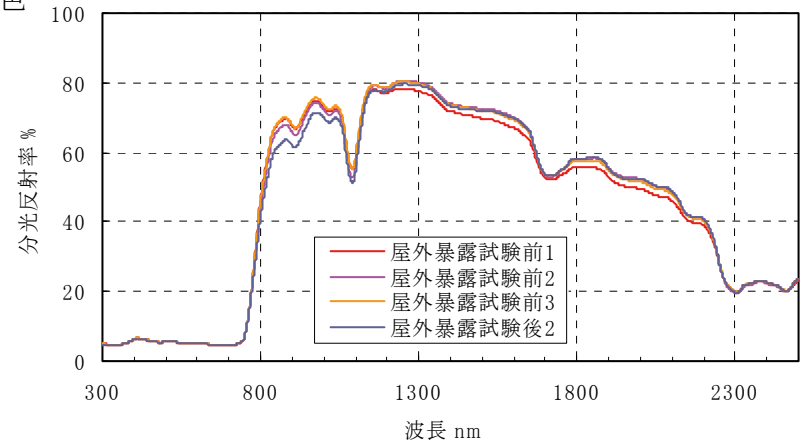
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

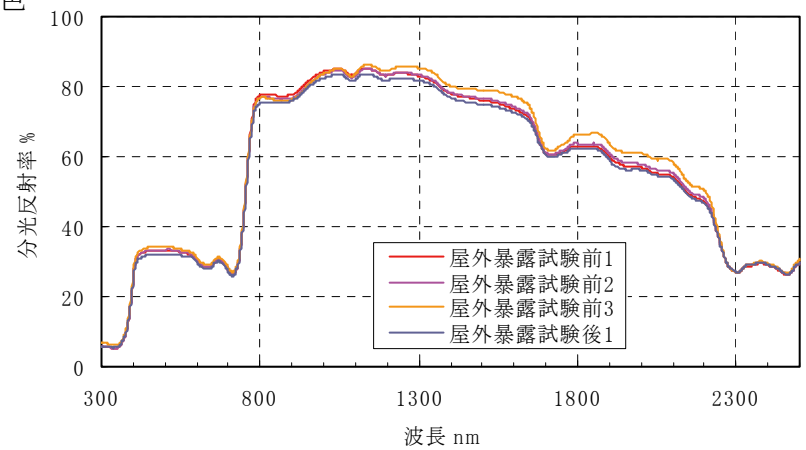
【分光反射率(波長範囲:300nm～2500nm)の特性】

1)黒色



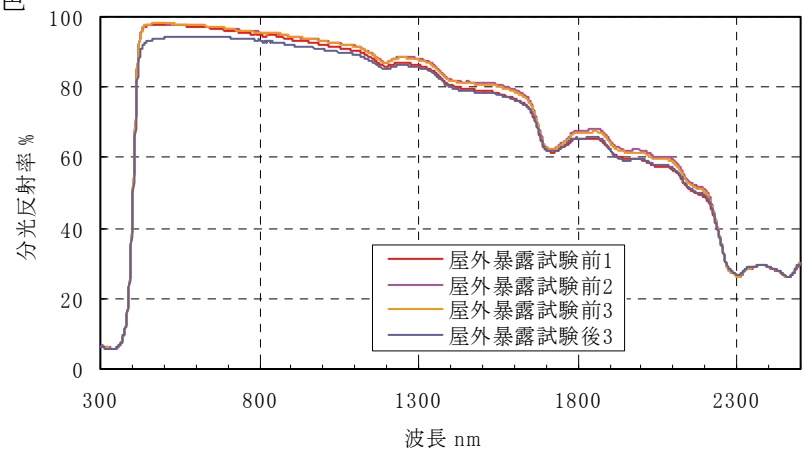
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2)灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3)白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		7.4 ℃ (55.2℃→47.8 ℃)	7.0 ℃ (56.4℃→49.4 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.7 ℃ (45.3℃→43.6 ℃)	1.7 ℃ (46.9℃→45.2 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.9 ℃ (45.3℃→43.4 ℃)	1.8 ℃ (46.8℃→45.0 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	931 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.7 % 低減	1137 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.8 % 低減
	電気料金	3568 円/月	4033 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	3065 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.4 % 低減	3629 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.4 % 低減
	電気料金	11506 円/4 ヶ月	12617 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 37.1 % 低減 (317132MJ→199396 MJ)	大気への放熱を 37.1 % 低減 (387245MJ→243578 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 36.9 % 低減 (1143462MJ→722058 MJ)	大気への放熱を 36.9 % 低減 (1345526MJ→849451 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 68.9 % 低減 (2657MJ→826 MJ)	大気への放熱を 51.1 % 低減 (5845MJ→2858 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 77.9 % 低減 (9374MJ→2073 MJ)	大気への放熱を 54.1 % 低減 (22936MJ→10533 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	4179 kWh/年 (一般塗料 95217 kWh/年) 4.4 % 低減	5143 kWh/年 (一般塗料 118583 kWh/年) 4.3 % 低減
	電気料金	5490 円/年	12186 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1135 kWh/月 (一般塗料 11028 kWh/月) -10.3 % 低減	-505 kWh/月 (一般塗料 14466 kWh/月) -3.5 % 低減
	電気料金	-3643 円/月	-1495 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-3048 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 39706 kWh/6 ヶ月) -7.7 % 低減	-1810 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 46155 kWh/6 ヶ月) -3.9 % 低減
	電気料金	-9777 円/6 ヶ月	-5351 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	17 kWh/年 (一般塗料 129156 kWh/年) 0.0 % 低減	1819 kWh/年 (一般塗料 151789 kWh/年) 1.2 % 低減
	電気料金	1729 円/年	7266 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm²）	0.6	0.6

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		フォルテシモＲＦ
製造(販売)企業名		日本ペイント株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-3740-1120／06-6455-9113
	Web アドレス	http://www.nipponpaint.co.jp/
	E-mail	ishii_pc0623@npc.nipponpaint.co.jp
高反射率塗料全厚		100～120μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・工場・倉庫・戸建住宅などの鋼板屋根・スレート屋根の塗装
	施工上の留意点	※カタログ参照
	その他設置場所等の制約条件	※カタログ参照
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・塗替え目安：7～8 年程度
技術上の特徴		・遮熱機能を持ち、従来型製品と比較し表面温度上昇を抑制する。 ・４フッ化フッ素とセラミック配合による強力な結合により、緻密な塗膜を形成し初期性能を長く持続する。 ・耐 UV 機能を強化し、優れた耐候性を有する。 ・信頼の高い塗装仕様、安心の２液形塗料。 ・生物汚染を抑制する防藻防かび機能を有する。 ・高外観・高鮮映性で、肉持ち感と輝きのある塗膜となる。 ・専用中塗白を入れることで遮熱効果が向上するように工夫している。
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）		
下塗り	¥250	1 ㎡
上塗り（2 回塗り）	¥1,900	1 ㎡
施工労務費（３工程分）	¥2,650	1 ㎡
合　　計	¥4,800	1 ㎡
備考 300 ㎡以上、ﾛｰﾗｰ、下地調整・ｼﾝﾅｰ・養生・諸経費・消費税代含まず		

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（サーフクールＳ）／ ＮＴＴアドバンステクノロジ株式会社
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
太陽光の近赤外線（熱線）を効率良く反射させる顔料と透過させる顔料を、巧妙に組み合わせた着色トップコートと、白色のアンダーコートの２層構造の塗装システムによって高反射率を実現している。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	9.2	8.9	31.8	29.2	89.0	83.5
	近赤外域*3	(%)	56.6	51.2	75.4	69.9	84.4	81.4
	全波長域*4	(%)	29.3	26.8	50.2	46.4	86.6	82.2
長波放射率		(−)	0.89	0.89	0.89	0.89	0.88	0.88
明度		(−)	3.6	3.6	6.2	6.0	9.9	9.6

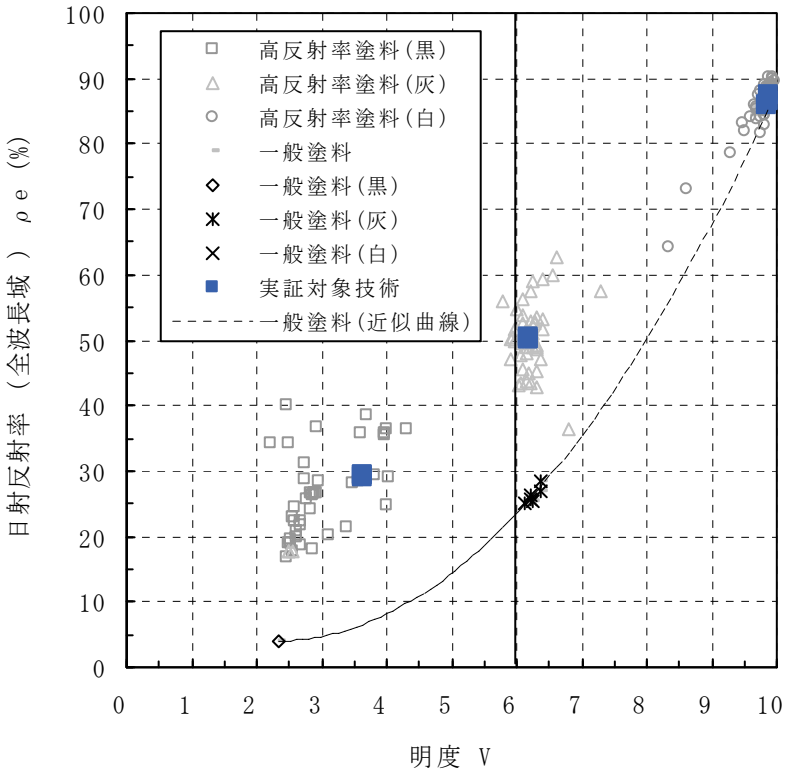
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

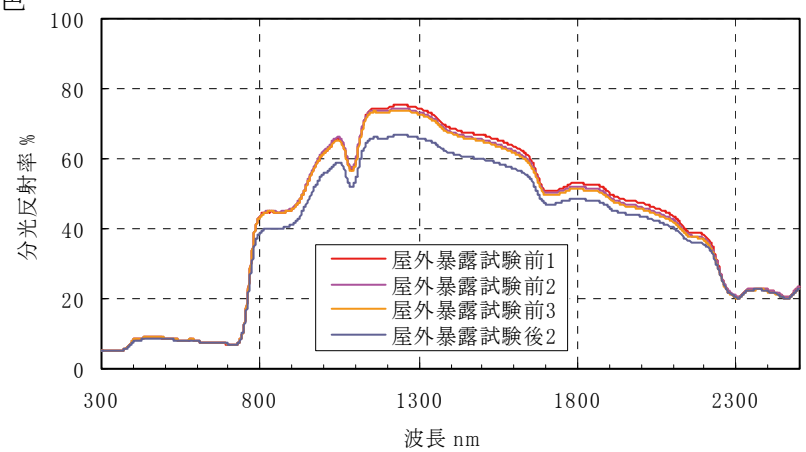
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

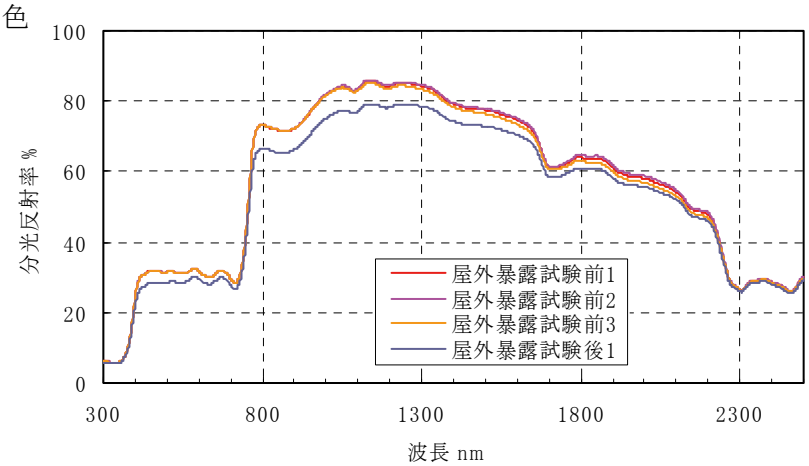
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)黒色



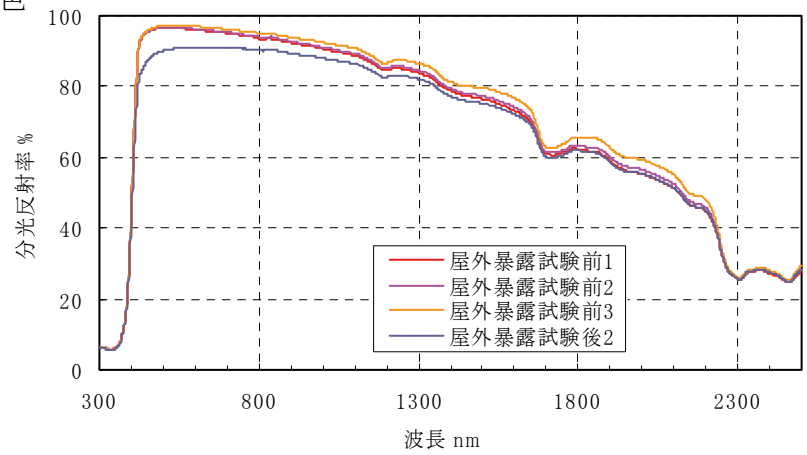
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2)灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3)白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		7.1 ℃ (55.2℃→48.1 ℃)	6.8 ℃ (56.4℃→49.6 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.7 ℃ (45.3℃→43.6 ℃)	1.7 ℃ (46.9℃→45.2 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.8 ℃ (45.3℃→43.5 ℃)	1.8 ℃ (46.8℃→45.0 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	899 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.6 % 低減	1097 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.7 % 低減
	電気料金	3443 円/月	3891 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2951 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.3 % 低減	3501 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.3 % 低減
	電気料金	11082 円/4 ヶ月	12173 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 35.8 % 低減 (317132MJ→203685 MJ)	大気への放熱を 35.8 % 低減 (387245MJ→248798 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 35.5 % 低減 (1143462MJ→737529 MJ)	大気への放熱を 35.5 % 低減 (1345526MJ→867627 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 66.0 % 低減 (2657MJ→903 MJ)	大気への放熱を 49.0 % 低減 (5845MJ→2980 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 74.6 % 低減 (9374MJ→2382 MJ)	大気への放熱を 51.9 % 低減 (22936MJ→11039 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	4028 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 4.2 % 低減	4964 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 4.2 % 低減
	電気料金	5387 円/年	11695 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−1078 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −9.8 % 低減	−493 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −3.4 % 低減
	電気料金	−3458 円/月	−1460 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	−2907 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） −7.3 % 低減	−1768 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） −3.8 % 低減
	電気料金	−9326 円/6ヶ月	−5230 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	44 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.0 % 低減	1732 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.1 % 低減
	電気料金	1755 円/年	6944 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.5	0.4

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		サーフクールＳ
製造(販売)企業名		ＮＴＴアドバンステクノロジ株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL: 0422-47-7916　　FAX: 0422-40-1103
	Web アドレス	http://www.ntt-at.co.jp/
	E-mail	kankyo@ntt-at.co.jp
高反射率塗料全厚		約 100μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・外壁、屋根、屋上
	施工上の留意点	・一般的な、塗装禁止条件（５℃以下、４５℃以上、８５％ＲＨ、等）では、施工しないこと。
	その他設置場所等の制約条件	・一般的な、塗料の塗装に準じる。
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・一般的な、アクリル樹脂系塗料に準じる。
技術上の特徴		・白色のアンダーコートを有するため塗装厚みを比較的薄くでき、トップコートとアンダーコートの標準膜厚はそれぞれ約50μm。 ・色は、白色、Ｎ７グレー、グレー、ブルー、グリーン、ベージュ、ワインレッド、チョコレートの計８色が標準色。
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材料のみ）		
サーフクールＳ	¥420～560	1 ㎡
マイルドプライマー	¥270～320	1 ㎡
合　　計	¥690～880	1 ㎡

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（ケーデーエコクール）／ 大日本塗料株式会社
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
応募する塗料は、近赤外線及び可視光線領域における光の反射性、遠赤外線領域における熱放射性を高めた上塗り、塗膜の蓄熱を小さくする中塗り、素材との密着性を高めるための下塗りで構成されております。上記の塗膜を素材に適用することで、太陽熱の吸収による素材の蓄熱を抑制し、吸収した熱は素材に蓄積しないよう放出することが可能となります。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	9.1	9.2	38.2	37.2	90.7	87.1
	近赤外域*3	(%)	82.1	80.1	84.0	81.3	90.5	88.0
	全波長域*4	(%)	40.1	39.3	57.5	55.8	90.2	87.1
長波放射率		(−)	0.90	0.89	0.89	0.88	0.88	0.88
明度		(−)	2.5	2.5	6.2	6.2	9.9	9.8

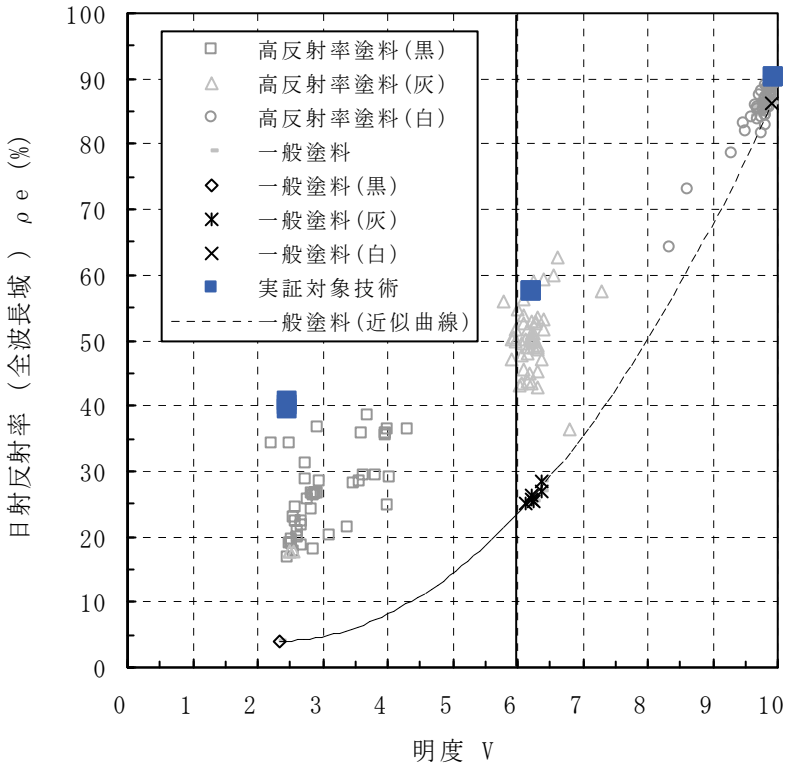
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



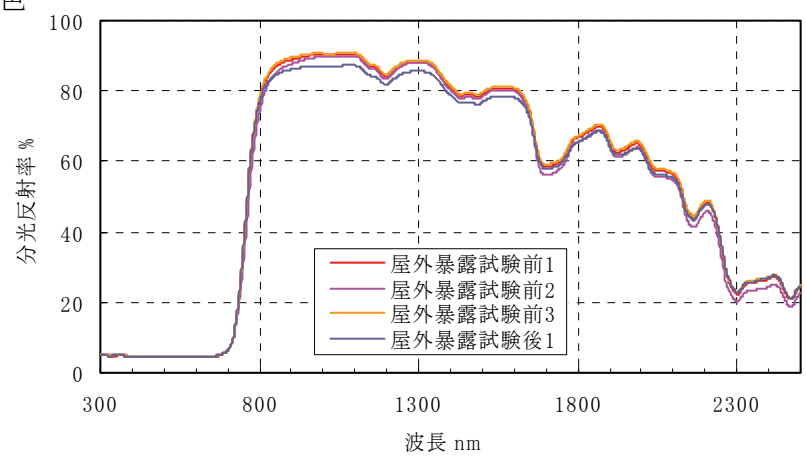
※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。
※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

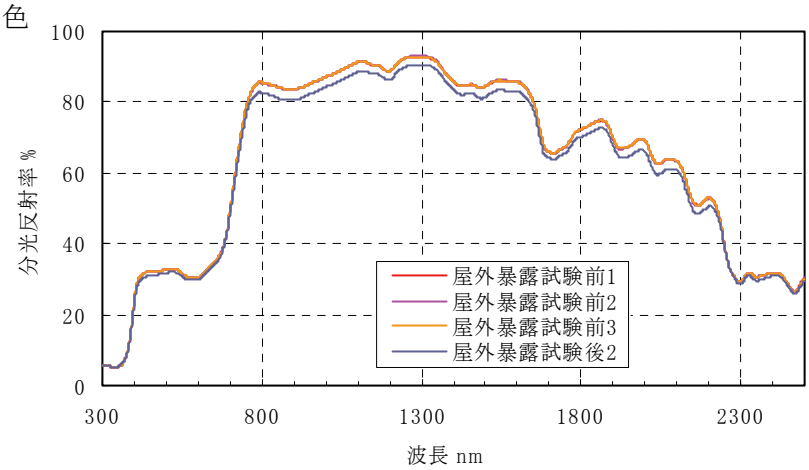
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)黒色



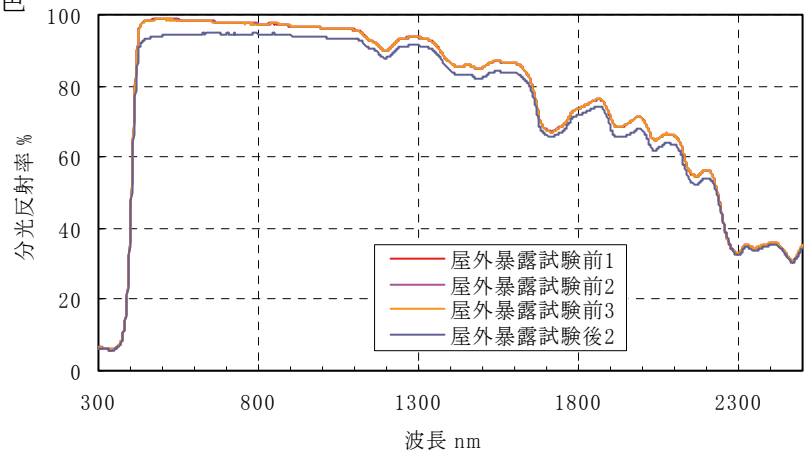
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2)灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3)白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		9.2 ℃ (55.2℃→46.0 ℃)	8.7 ℃ (56.4℃→47.7 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	2.2 ℃ (45.3℃→43.1 ℃)	2.1 ℃ (46.9℃→44.8 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	2.3 ℃ (45.3℃→43.0 ℃)	2.3 ℃ (46.8℃→44.5 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	1150 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 3.3 % 低減	1428 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 3.5 % 低減
	電気料金	4405 円/月	5066 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	3757 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 4.2 % 低減	4524 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 4.3 % 低減
	電気料金	14108 円/4 ヶ月	15733 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 45.6 % 低減 (317132MJ→172438 MJ)	大気への放熱を 45.6 % 低減 (387245MJ→210758 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 45.4 % 低減 (1143462MJ→624834 MJ)	大気への放熱を 45.4 % 低減 (1345526MJ→735212 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 85.2 % 低減 (2657MJ→392 MJ)	大気への放熱を 63.3 % 低減 (5845MJ→2148 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 96.3 % 低減 (9374MJ→347 MJ)	大気への放熱を 66.9 % 低減 (22936MJ→7584 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	5126 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 5.4 % 低減	6390 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 5.4 % 低減
	電気料金	6885 円/年	15346 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−1360 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −12.3 % 低減	−665 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −4.6 % 低減
	電気料金	−4362 円/月	−1966 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	−3701 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） −9.3 % 低減	−2180 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） −4.7 % 低減
	電気料金	−11872 円/6ヶ月	−6445 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	56 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.0 % 低減	2344 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.5 % 低減
	電気料金	2236 円/年	9288 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.6	0.6

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		ｹｰﾃﾞｰエコクール
製造(販売)企業名		大日本塗料株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：0287-29-1916　　FAX：0287-29-1922
	Web アドレス	http://www.dnt.co.jp/
	E-mail	nakayama-si@star.dnt.co.jp
高反射率塗料全厚		約 190μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・工場、ビル、倉庫、公共施設、駐車場など
	施工上の留意点	・特殊顔料を用いているので、指定された色は事前に見本板等で確認することを薦めております。 ・素材の含水率が高い場合や雨天時の施工は出来ません。
	その他設置場所等の制約条件	
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・基本的にはメンテナンスフリーですが、水洗を行うと日射反射率は回復いたします。 ・耐候性・製品寿命は、2 液反応硬化形ウレタン樹脂塗料の一般的な数値として 6～8 年で、気象、素材などの施工条件によって変わります。
技術上の特徴		①反射性、放射性、断熱性が高いことから、優れた省エネルギー効果は発揮します。 ②セラミック配合による汚れ防止機能があり、初期の光反射性を長期間維持します。 ③2 液反応硬化形ウレタン樹脂による高耐久性が期待できます。 ④バイオ薬剤配合により、被塗物をかびやもから護ります。 ⑤下塗りを替えることで、様々な素材に適用できます。 ・塗装仕様は下記の通りです。 塗料名　色名　標準膜厚(μm) 下塗り　エコクールシーラー　白　３０ 中塗り　エコクール中塗　白　１００ 上塗り　エコクール上塗一層目　任意　３０ 上塗り　エコクール上塗二層目　任意　３０ ※コンクリートを想定して下塗りを選択しております。 ※色名の任意は、指定の色に合わせることが出来ます。
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）		
ｹｰﾃﾞｰエコクール	¥5,000	1 ㎡（合計）
合　　計	¥5,000	1 ㎡（合計）

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（エコクールマイルドＦ）／ 大日本塗料株式会社
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
応募する塗料は、近赤外線及び可視光線領域における光の反射性を高めた上塗り、素材との密着性を高めるための下塗りで構成されております。上記の塗膜を素材に適用することで、太陽熱の吸収による素材の蓄熱を抑制することが可能となります。

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	6.6	6.7	33.8	32.0	87.9	82.9
	近赤外域*3	(%)	54.4	49.6	76.2	72.1	84.9	82.0
	全波長域*4	(%)	26.9	24.9	51.7	48.9	86.2	82.2
長波放射率		(−)	0.89	0.89	0.88	0.90	0.88	0.88
明度		(−)	2.9	3.0	6.1	6.0	9.8	9.6

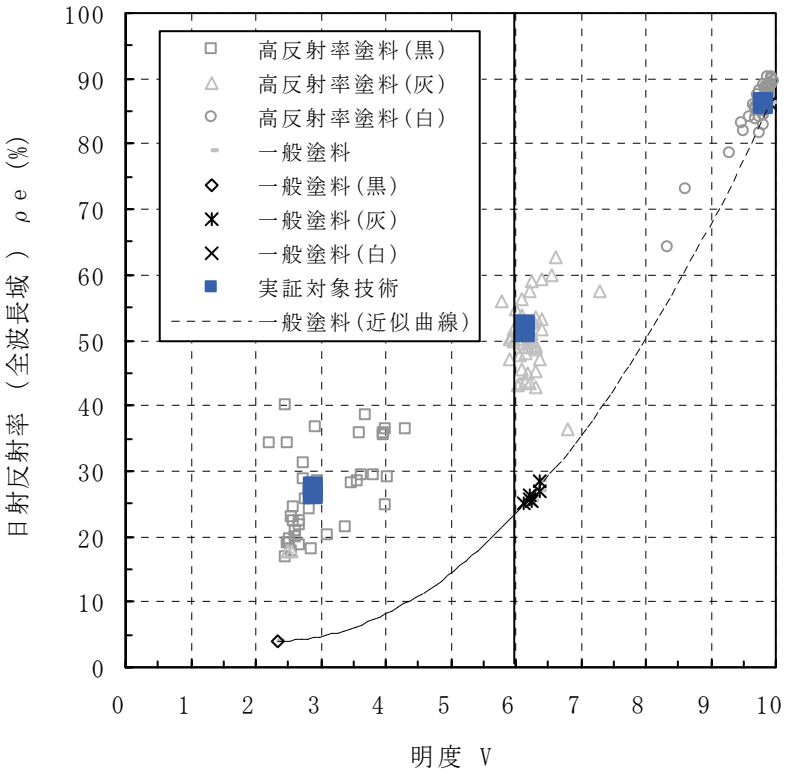
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



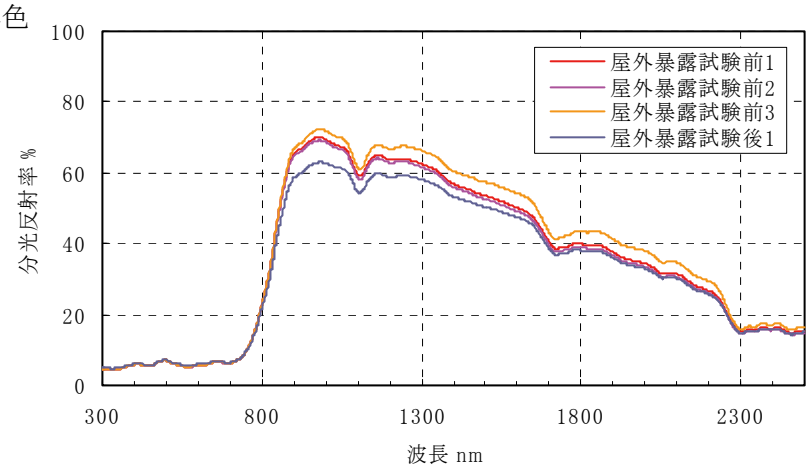
※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。
※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

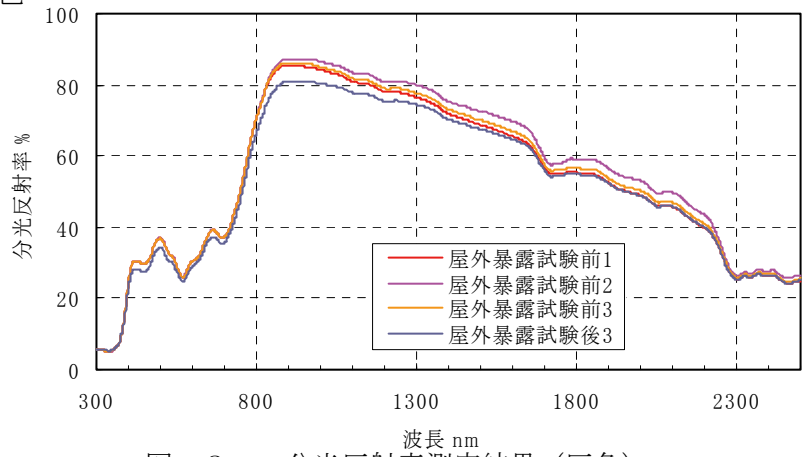
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)黒色



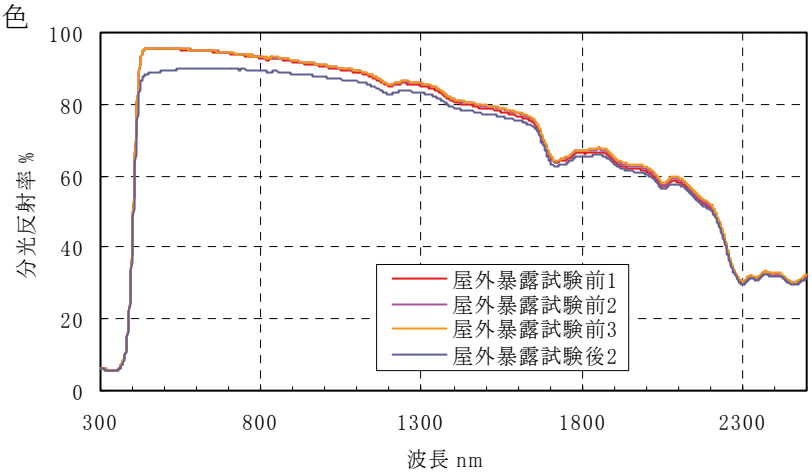
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2)灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3)白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		7.6 ℃ (55.2℃→47.6 ℃)	7.2 ℃ (56.4℃→49.2 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.8 ℃ (45.3℃→43.5 ℃)	1.8 ℃ (46.9℃→45.1 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.9 ℃ (45.3℃→43.4 ℃)	1.9 ℃ (46.8℃→44.9 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	950 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.7 % 低減	1159 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.8 % 低減
	電気料金	3639 円/月	4112 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	3124 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.5 % 低減	3713 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.5 % 低減
	電気料金	11727 円/4 ヶ月	12913 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 37.8 % 低減 (317132MJ→197262 MJ)	大気への放熱を 37.8 % 低減 (387245MJ→240979 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 37.5 % 低減 (1143462MJ→714363 MJ)	大気への放熱を 37.5 % 低減 (1345526MJ→840408 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 70.0 % 低減 (2657MJ→796 MJ)	大気への放熱を 52.0 % 低減 (5845MJ→2807 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 79.1 % 低減 (9374MJ→1955 MJ)	大気への放熱を 55.0 % 低減 (22936MJ→10320 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	4260 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 4.5 % 低減	5259 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 4.4 % 低減
	電気料金	5544 円/年	12417 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−1145 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −10.4 % 低減	−514 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −3.6 % 低減
	電気料金	−3674 円/月	−1521 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	−3124 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） −7.9 % 低減	−1865 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） −4.0 % 低減
	電気料金	−10023 円/6ヶ月	−5515 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	−1 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.0 % 低減	1848 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.2 % 低減
	電気料金	1703 円/年	7397 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.6	0.6

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		エコクールマイルドＦ
製造(販売)企業名		大日本塗料株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：0287-29-1916　　FAX：0287-29-1922
	Web アドレス	http://www.dnt.co.jp/
	E-mail	nakayama-si@star.dnt.co.jp
高反射率塗料全厚		約 90μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・工場、ビル、倉庫、公共施設、駐車場など
	施工上の留意点	・特殊顔料を用いているので、指定された色は事前に見本板等で確認することを薦めております。 ・素材の含水率が高い場合や雨天時の施工は出来ません。
	その他設置場所等の制約条件	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		・基本的にはメンテナンスフリーですが、水洗を行うと日射反射率は回復いたします。 ・耐候性・製品寿命は、2 液反応硬化形ふっ素樹脂塗料の一般的な数値として１０年以上で、気象、素材などの施工条件によって変わります。
技術上の特徴		①反射性が高いことから、優れた省エネルギー効果は発揮します。 ②セラミック配合による汚れ防止機能があり、初期の光反射性を長期間維持します。 ③2 液反応硬化形ふっ素樹脂による高耐久性が期待できます。 ④バイオ薬剤配合により、被塗物をかびや藻から護ります。 ⑤下塗りを替えることで、様々な素材に適用できます。 ・塗装仕様は以下の通りです。 塗料名　色名　標準膜厚(μm) 下塗り　エコクールシーラー　白　３０ 上塗り　エコクールマイルドＦ　任意　３０ 上塗り　エコクールマイルドＦ　任意　３０ ※コンクリートを想定して下塗りを選択しております。 ※色名の任意は、指定の色に合わせることが出来ます。
コスト概算		イニシャルコスト
		設計施工価格（材工共）　　　　 エコクールマイルドＦ　¥4,200　1 ㎡ 合　計　¥4,200　1 ㎡

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（エコクールマイルドＳｉ）／ 大日本塗料株式会社
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
応募する塗料は、近赤外線及び可視光線領域における光の反射性を高めた上塗り、素材との密着性を高めるための下塗りで構成されております。上記の塗膜を素材に適用することで、太陽熱の吸収による素材の蓄熱を抑制することが可能となります。

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	7.0	6.7	35.6	33.1	87.7	80.0
	近赤外域*3	(%)	53.8	47.3	76.7	70.7	84.8	80.8
	全波長域*4	(%)	26.9	23.9	52.9	48.9	86.0	80.0
長波放射率		(−)	0.89	0.89	0.88	0.89	0.88	0.88
明度		(−)	2.9	2.9	6.3	6.1	9.8	9.5

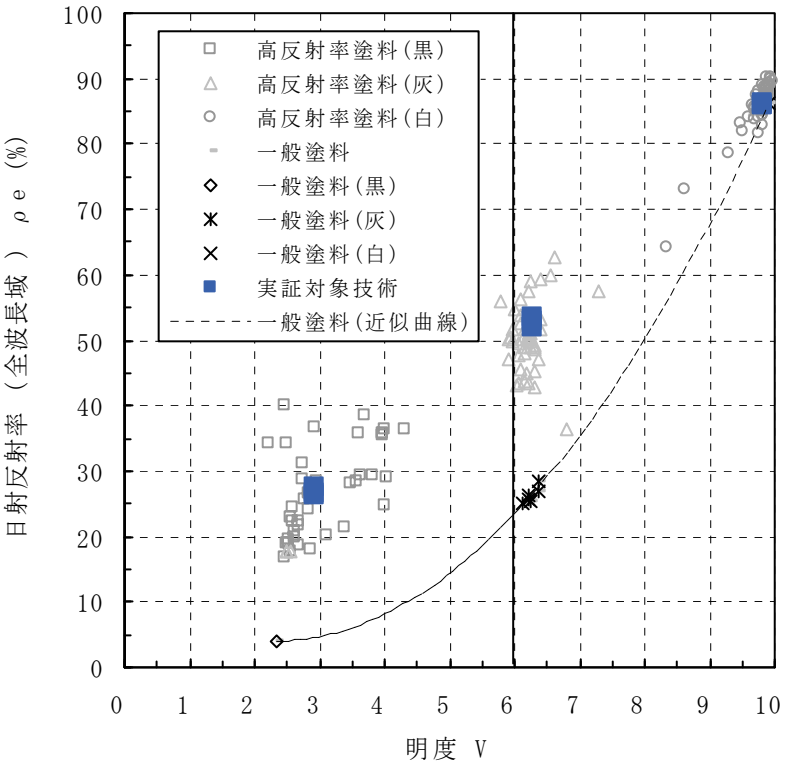
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

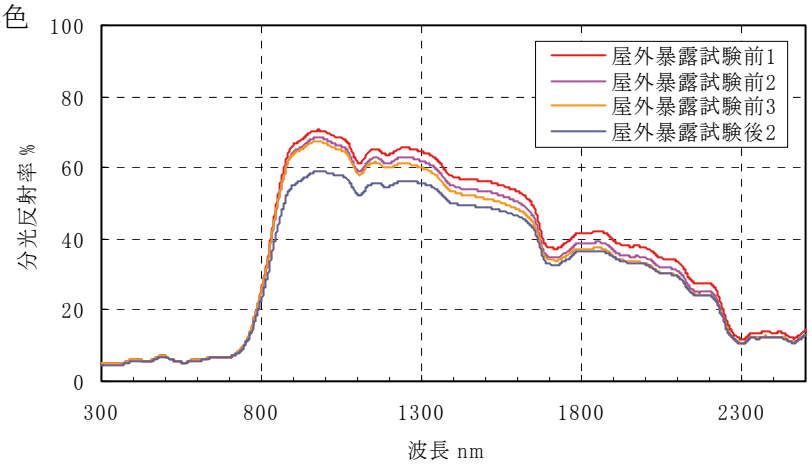
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

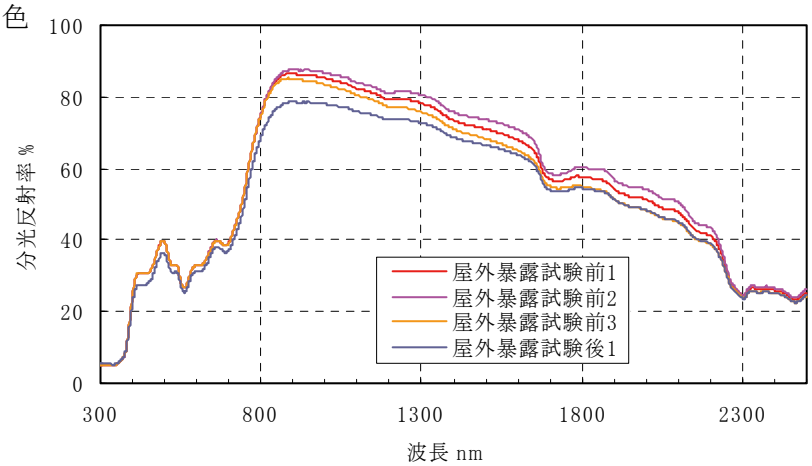
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)黒色



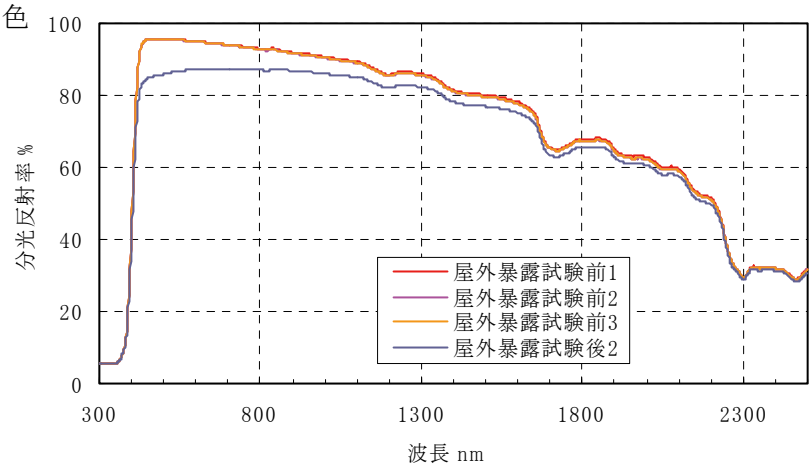
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2)灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3)白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		7.9 ℃ (55.2℃→47.3 ℃)	7.5 ℃ (56.4℃→48.9 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.9 ℃ (45.3℃→43.4 ℃)	1.8 ℃ (46.9℃→45.1 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	2.0 ℃ (45.3℃→43.3 ℃)	1.9 ℃ (46.8℃→44.9 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	991 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.8 % 低減	1209 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 3.0 % 低減
	電気料金	3796 円/月	4290 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	3255 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.6 % 低減	3876 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.7 % 低減
	電気料金	12219 円/4 ヶ月	13477 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 39.4 % 低減 (317132MJ→192125 MJ)	大気への放熱を 39.4 % 低減 (387245MJ→234726 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 39.1 % 低減 (1143462MJ→695838 MJ)	大気への放熱を 39.2 % 低減 (1345526MJ→818641 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 73.2 % 低減 (2657MJ→712 MJ)	大気への放熱を 54.3 % 低減 (5845MJ→2670 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 82.7 % 低減 (9374MJ→1621 MJ)	大気への放熱を 57.5 % 低減 (22936MJ→9752 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	4439 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 4.7 % 低減	5488 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 4.6 % 低減
	電気料金	6004 円/年	12980 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−1163 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −10.6 % 低減	−531 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −3.7 % 低減
	電気料金	−3733 円/月	−1572 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	−3186 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） −8.0 % 低減	−1938 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） −4.2 % 低減
	電気料金	−10223 円/6ヶ月	−5732 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	68 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.1 % 低減	1937 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.3 % 低減
	電気料金	1996 円/年	7745 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.6	0.5

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		エコクールマイルドＳｉ
製造(販売)企業名		大日本塗料株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：0287-29-1916　　FAX：0287-29-1922
	Web アドレス	http://www.dnt.co.jp/
	E-mail	nakayama-si@star.dnt.co.jp
高反射率塗料全厚		約 90μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・工場、ビル、倉庫、公共施設、駐車場など
	施工上の留意点	・特殊顔料を用いているので、指定された色は事前に見本板等で確認することを薦めております。 ・素材の含水率が高い場合や雨天時の施工は出来ません。
	その他設置場所等の制約条件	
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・基本的にはメンテナンスフリーですが、水洗を行うと日射反射率は回復いたします。 ・耐候性・製品寿命は、2 液反応硬化形シリコン樹脂塗料の一般的な数値として８～10 年以上で、気象、素材などの施工条件によって変わります。
技術上の特徴		①反射性が高いことから、優れた省エネルギー効果は発揮します。 ②セラミック配合による汚れ防止機能があり、初期の光反射性を長期間維持します。 ③2 液反応硬化形シリコン樹脂による高耐久性が期待できます。 ④バイオ薬剤配合により、被塗物をかびや藻から護ります。 ⑤下塗りを替えることで、様々な素材に適用できます。 ・塗装仕様は下記の通りです。 塗料名　色名　標準膜厚(μm) 下塗り　エコクールシーラー　白　３０ 上塗り　エコクールマイルドＳｉ　任意　３０ 上塗り　エコクールマイルドＳｉ　任意　３０ ※コンクリートを想定して下塗りを選択しております。 ※色名の任意は、指定の色に合わせることが出来ます。
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）		
エコクールマイルドＳｉ	¥3,600	1 ㎡(合計)
合　　計	¥3,600	1 ㎡(合計)

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（エコクールマイルドＵ）／ 大日本塗料株式会社
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
応募する塗料は、近赤外線及び可視光線領域における光の反射性を高めた上塗り、素材との密着性を高めるための下塗りで構成されております。上記の塗膜を素材に適用することで、太陽熱の吸収による素材の蓄熱を抑制することが可能となります。

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	6.6	6.6	35.5	32.8	87.7	80.4
	近赤外域*3	(%)	53.0	47.5	76.1	70.6	84.8	80.5
	全波長域*4	(%)	26.3	23.9	52.6	48.7	86.1	80.1
長波放射率		(−)	0.89	0.89	0.88	0.88	0.87	0.88
明度		(−)	2.9	2.9	6.3	6.1	9.8	9.5

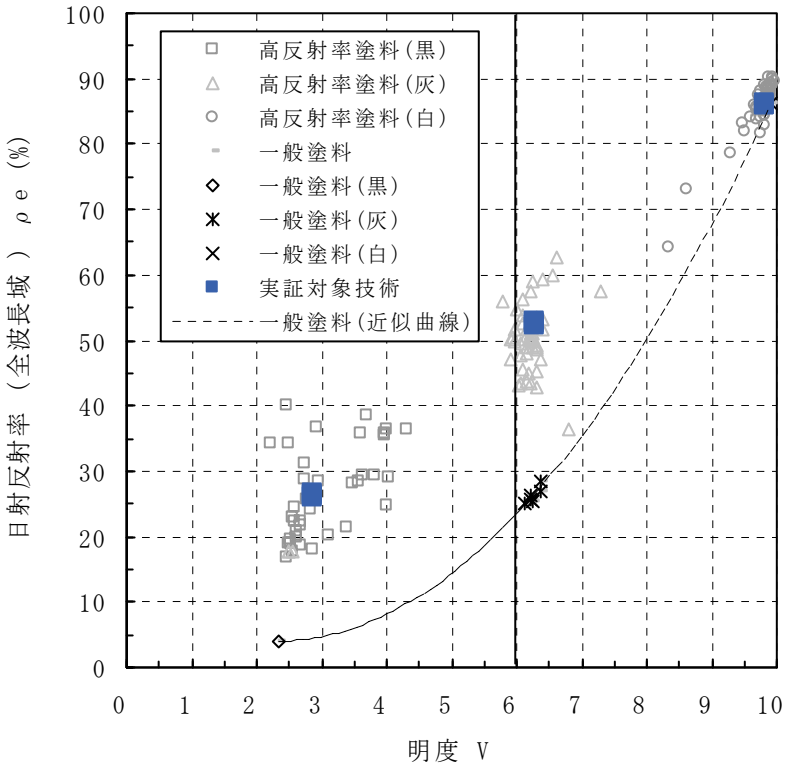
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

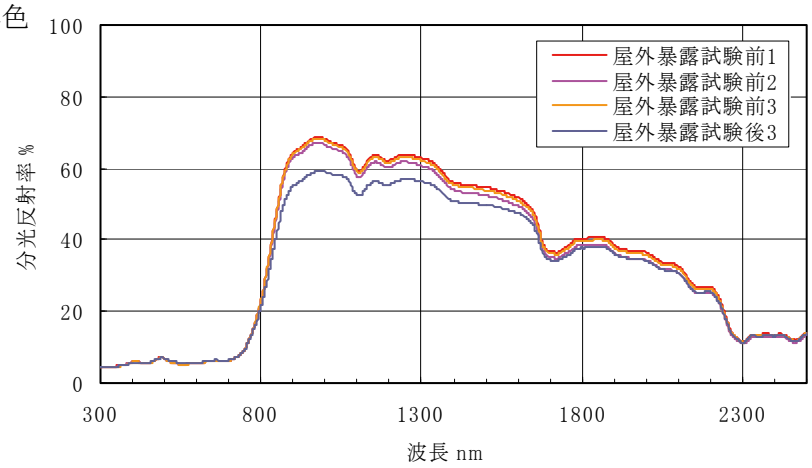
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

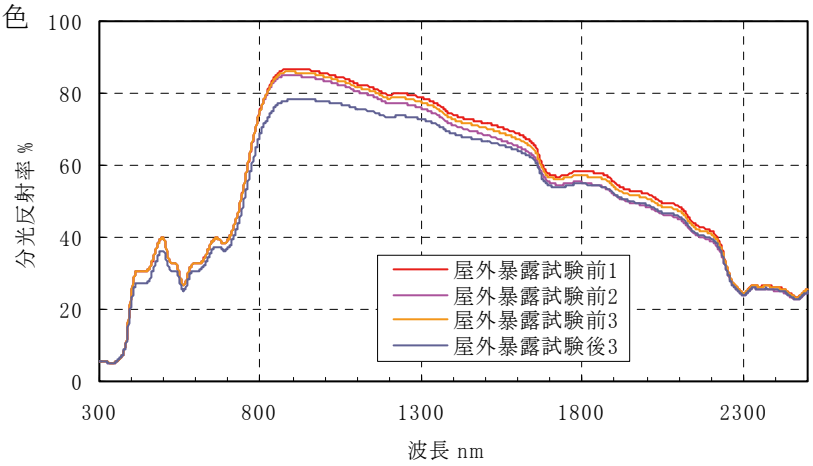
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)黒色



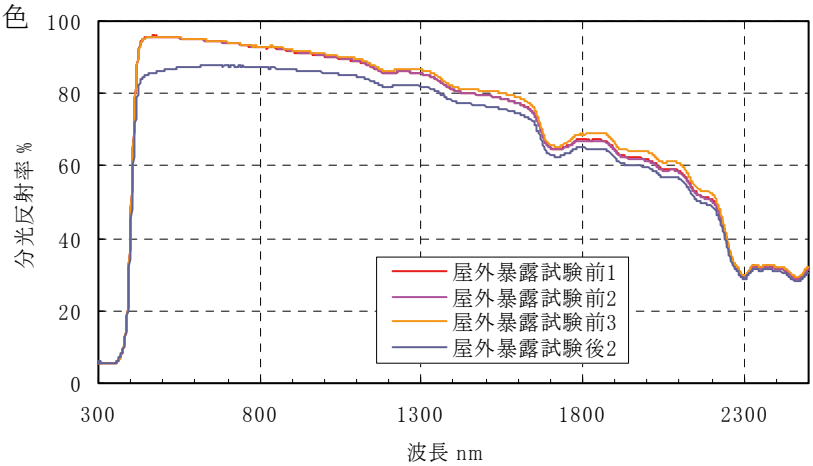
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2)灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3)白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		7.8 ℃ (55.2℃→47.4 ℃)	7.4 ℃ (56.4℃→49.0 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.8 ℃ (45.3℃→43.5 ℃)	1.8 ℃ (46.9℃→45.1 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	2.0 ℃ (45.3℃→43.3 ℃)	1.9 ℃ (46.8℃→44.9 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	981 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.8 % 低減	1196 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.9 % 低減
	電気料金	3756 円/月	4245 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	3221 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.6 % 低減	3834 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.6 % 低減
	電気料金	12093 円/4 ヶ月	13333 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 39.0 % 低減 (317132MJ→193409 MJ)	大気への放熱を 39.0 % 低減 (387245MJ→236288 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 38.7 % 低減 (1143462MJ→700467 MJ)	大気への放熱を 38.8 % 低減 (1345526MJ→824079 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 72.5 % 低減 (2657MJ→732 MJ)	大気への放熱を 53.7 % 低減 (5845MJ→2704 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 81.8 % 低減 (9374MJ→1702 MJ)	大気への放熱を 56.9 % 低減 (22936MJ→9892 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	4394 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 4.6 % 低減	5429 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 4.6 % 低減
	電気料金	5890 円/年	12828 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−1158 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −10.5 % 低減	−527 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −3.6 % 低減
	電気料金	−3717 円/月	−1559 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	−3170 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） −8.0 % 低減	−1923 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） −4.2 % 低減
	電気料金	−10170 円/6ヶ月	−5685 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	51 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.0 % 低減	1911 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.3 % 低減
	電気料金	1923 円/年	7647 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.5	0.6

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		エコクールマイルドＵ
製造（販売）企業名		大日本塗料株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：0287-29-1916　　FAX：0287-29-1922
	Web アドレス	http://www.dnt.co.jp/
	E-mail	nakayama-si@star.dnt.co.jp
高反射率塗料全厚		約 90μm
設置条件	対応する建築物・窓など	・工場、ビル、倉庫、公共施設、駐車場など
	施工上の留意点	・特殊顔料を用いているので、指定された色は事前に見本板等で確認することを薦めております。 ・素材の含水率が高い場合や雨天時の施工は出来ません。
	その他設置場所等の制約条件	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		・基本的にはメンテナンスフリーですが、水洗を行うと日射反射率は回復いたします。 ・耐候性・製品寿命は、2 液反応硬化形ウレタン樹脂塗料の一般的な数値として６～８年以上で、気象、素材などの施工条件によって変わります。
技術上の特徴		①反射性が高いことから、優れた省エネルギー効果は発揮します。 ②セラミック配合による汚れ防止機能があり、初期の光反射性を長期間維持します。 ③2 液反応硬化形ウレタン樹脂による高耐久性が期待できます。 ④バイオ薬剤配合により、被塗物をかびや藻から護ります。 ⑤下塗りを替えることで、様々な素材に適用できます。 ・塗装仕様は以下の通りです。 塗料名　色名　標準膜厚（μm） 下塗り　エコクールシーラー　白　３０ 上塗り　エコクールマイルドＵ　任意　３０ 上塗り　エコクールマイルドＵ　任意　３０ ※コンクリートを想定して下塗りを選択しております。 ※色名の任意は、指定の色に合わせることが出来ます。
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）		
エコクールマイルドＵ	¥2,900	1 ㎡（合計）
合　　計	¥2,900	1 ㎡（合計）

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（エコクールアクアＳｉ）／ 大日本塗料株式会社
実証機関	財団法人　日本塗料検査協会
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
応募する塗料は、近赤外線及び可視光線領域における光の反射性を高めた上塗り、素材との密着性を高めるための下塗りで構成されております。上記の塗膜を素材に適用することで、太陽熱の吸収による素材の蓄熱を抑制することが可能となります。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	6.9	6.7	29.9	28.0	89.2	82.0
	近赤外域*3	(%)	57.7	52.1	77.1	73.4	84.5	81.0
	全波長域*4	(%)	28.5	26.0	49.8	47.2	86.8	81.2
長波放射率		(−)	0.89	0.89	0.89	0.89	0.88	0.89
明度		(−)	3.0	2.9	6.0	5.8	9.9	9.5

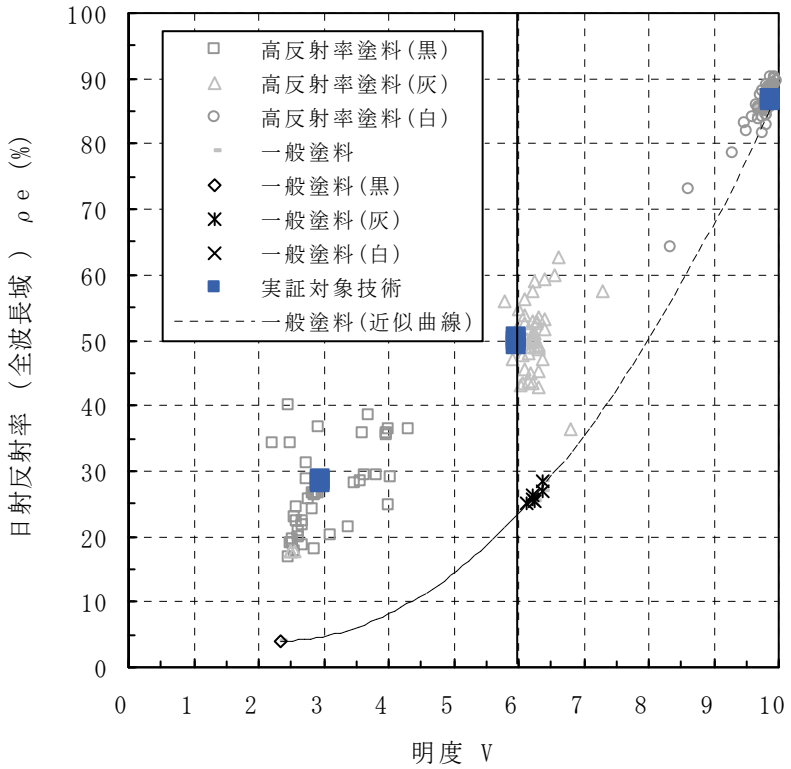
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



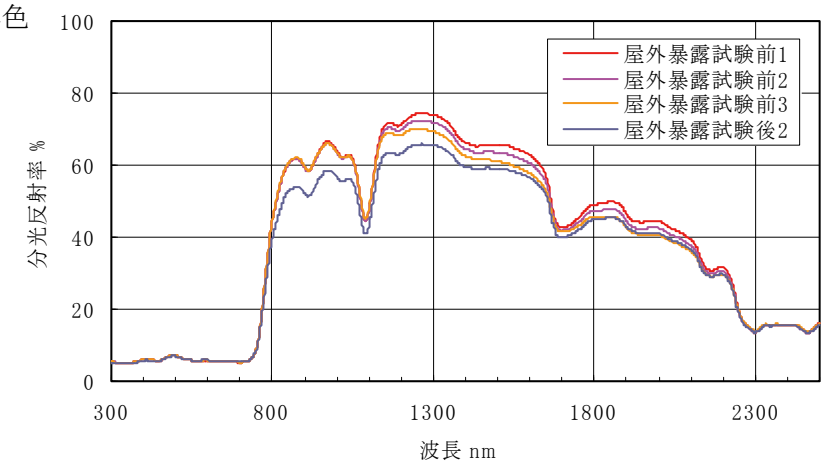
※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。
※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射性材料との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

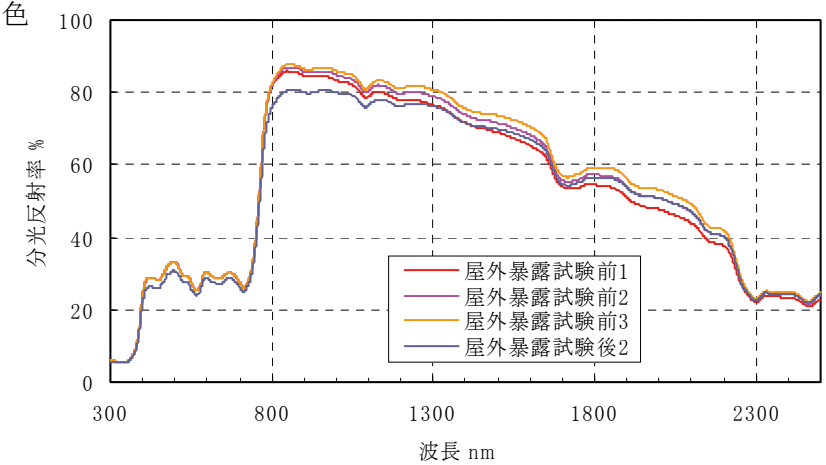
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)黒色



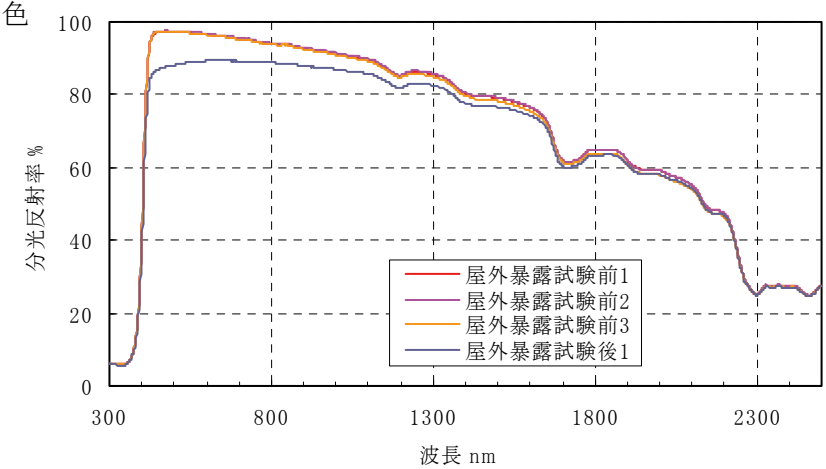
図－２　　分光反射率測定結果（黒色）

2)灰色



図－３　　分光反射率測定結果（灰色）

3)白色



図－４　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		7.0 ℃ (55.2℃→48.2 ℃)	6.7 ℃ (56.4℃→49.7 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.6 ℃ (45.3℃→43.7 ℃)	1.6 ℃ (46.9℃→45.3 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.8 ℃ (45.3℃→43.5 ℃)	1.7 ℃ (46.8℃→45.1 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	885 kWh/月 (一般塗料 34903 kWh/月) 2.5 % 低減	1080 kWh/月 (一般塗料 40965 kWh/月) 2.6 % 低減
	電気料金	3389 円/月	3830 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2907 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.3 % 低減	3445 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.3 % 低減
	電気料金	10913 円/4 ヶ月	11980 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 35.2 % 低減 (317132MJ→205396 MJ)	大気への放熱を 35.2 % 低減 (387245MJ→250881 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 35.0 % 低減 (1143462MJ→743699 MJ)	大気への放熱を 35.0 % 低減 (1345526MJ→874877 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 65.0 % 低減 (2657MJ→929 MJ)	大気への放熱を 48.2 % 低減 (5845MJ→3025 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 73.5 % 低減 (9374MJ→2487 MJ)	大気への放熱を 51.1 % 低減 (22936MJ→11224 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	3966 kWh/年 （一般塗料 95217 kWh/年） 4.2 % 低減	4885 kWh/年 （一般塗料 118583 kWh/年） 4.1 % 低減
	電気料金	5425 円/年	11566 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−1071 kWh/月 （一般塗料 11028 kWh/月） −9.7 % 低減	−487 kWh/月 （一般塗料 14466 kWh/月） −3.4 % 低減
	電気料金	−3438 円/月	−1442 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季11～4月）	熱量	−2825 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39706 kWh/6ヶ月） −7.1 % 低減	−1721 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） −3.7 % 低減
	電気料金	−9062 円/6ヶ月	−5091 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	82 kWh/年 （一般塗料 129156 kWh/年） 0.1 % 低減	1723 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.1 % 低減
	電気料金	1852 円/年	6889 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.5	0.6

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者 記入欄
製品名・型番		エコクールアクアＳｉ
製造（販売）企業名		大日本塗料株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：0287-29-1916　　FAX：0287-29-1922
	Web アドレス	http://www.dnt.co.jp/
	E-mail	nakayama-si@star.dnt.co.jp
高反射率塗料全厚		約 90μｍ
設置条件	対応する建築物・窓など	・工場、ビル、倉庫、公共施設、駐車場など
	施工上の留意点	・特殊顔料を用いているので、指定された色は事前に見本板等で確認することを薦めております。 ・素材の含水率が高い場合や雨天時の施工は出来ません。
	その他設置場所等の制約条件	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		・基本的にはメンテナンスフリーですが、水洗を行うと日射反射率は回復いたします。 ・耐候性・製品寿命は、シリコン変性エマルション塗料の一般的な数値として８～10 年以上で、気象、素材などの施工条件によって変わります。
技術上の特徴		①反射性が高いことから、優れた省エネルギー効果は発揮します。 ②高耐候性シリコン変性エマルションを使用することで高耐久性が期待できます。 ④バイオ薬剤配合により、被塗物をかびや藻から護ります。 ⑤下塗りを替えることで、様々な素材に適用できます。 ・塗装仕様は以下の通りです。 塗料名 / 色名 / 標準膜厚（μｍ） 下塗り　エコクールシーラー　白　３０ 上塗り　エコクールアクアＳｉ　任意　３０ 上塗り　エコクールアクアＳｉ　任意　３０ ※コンクリートを想定して下塗りを選択しております。 ※色名の任意は、指定の色に合わせることが出来ます。

コスト概算

イニシャルコスト		
設計施工価格（材工共）		
エコクールアクアＳｉ	¥3,500	1 ㎡（合計）
合　　計	¥3,500	1 ㎡（合計）

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（ゼッフル遮熱工法）　※概要巻末注記／ ダイキン工業株式会社　化学研究開発センター
実証機関	大阪府環境農林水産総合研究所
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
　基材（金属、無機材、プラスティック）に遮熱顔料を含有した弗素塗料を塗布し常温または加温により塗膜を形成することにより、日射を反射する。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	41.0	33.5	89.5	66.6
	近赤外域*3	(%)	83.6	69.2	88.5	74.2
	全波長域*4	(%)	59.2	48.8	88.9	69.9
長波放射率		(−)	0.88	0.88	0.88	0.88
明度		(−)	6.4	5.9	9.8	8.7

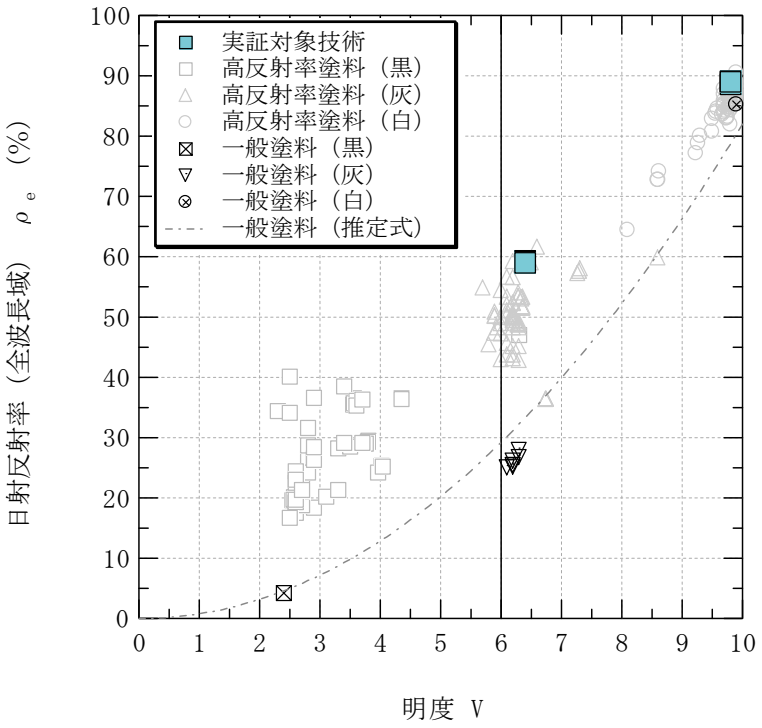
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

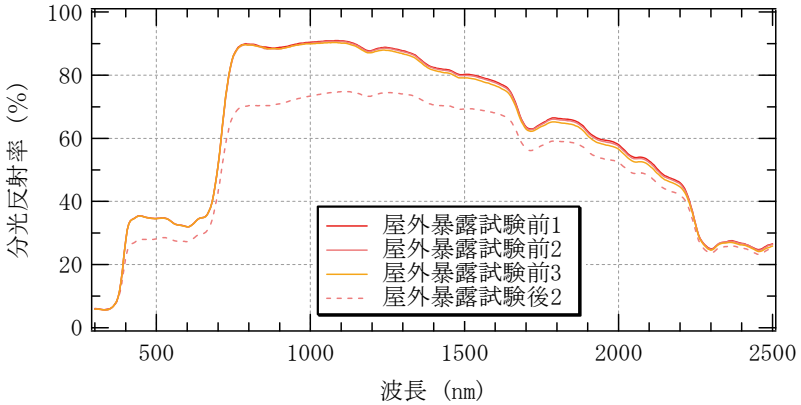
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

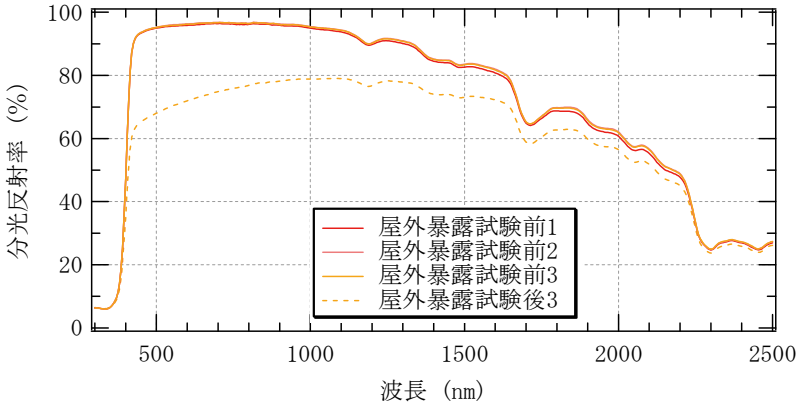
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)灰色



図－２　　分光反射率測定結果（灰色）

2)白色



図－３　　分光反射率測定結果（白色）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		9.7 ℃ (55.2℃→45.5 ℃)	8.7 ℃ (56.4℃→47.7 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	2.3 ℃ (45.3℃→43 ℃)	2.2 ℃ (46.9℃→44.7 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	2.4 ℃ (45.3℃→42.9 ℃)	2.3 ℃ (46.8℃→44.5 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	1208 kWh/月 (一般塗料 34904 kWh/月) 3.5 % 低減	1498 kWh/月 (一般塗料 40966 kWh/月) 3.7 % 低減
	電気料金	4624 円/月	5314 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	3955 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 4.4 % 低減	4773 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 4.5 % 低減
	電気料金	14846 円/4 ヶ月	16592 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 47.9 % 低減 (317132 MJ → 165156 MJ)	大気への放熱を 47.9 % 低減 (387245 MJ→201895 MJ)
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 47.7 % 低減 (1143462 MJ → 598570 MJ)	大気への放熱を 47.7 % 低減 (1345526 MJ→704355 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 89.9 % 低減 (2657 MJ → 269 MJ)	大気への放熱を 66.7 % 低減 (5845 MJ→1949 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 101.5 % 低減 (9374 MJ → −145 MJ)	大気への放熱を 70.5 % 低減 (22936 MJ→6759 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	5387 kWh/年 (一般塗料 95218 kWh/年) 5.7 % 低減	6729 kWh/年 (一般塗料 118584 kWh/年) 5.7 % 低減
	電気料金	19894 円/年	22944 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1494 kWh/月 (一般塗料 11029 kWh/月) -13.5 % 低減	-688 kWh/月 (一般塗料 14467 kWh/月) -4.8 % 低減
	電気料金	-4792 円/月	-2035 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-3902 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 39707 kWh/6 ヶ月) -9.8 % 低減	-2261 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 46155 kWh/6 ヶ月) -4.9 % 低減
	電気料金	-12517 円/6 ヶ月	-6686 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	53 kWh/年 (一般塗料 129157 kWh/年) 0.0 % 低減	2512 kWh/年 (一般塗料 151789 kWh/年) 1.7 % 低減
	電気料金	2329 円/年	9907 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.6	0.6

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		ゼッフル遮熱工法　※概要巻末注記
製造（販売）企業名		ダイキン工業株式会社　化学研究開発センター
連絡先	TEL／FAX	06-6349-7647
	Web アドレス	http://www.daikin.co.jp/chm/
	E-mail	Susumu.wada@daikin.co.jp
高反射率塗料全厚		下塗：40um　中塗:30 um　上塗:30um
設置条件	対応する建築物・窓など	工場屋根、タンク、乗り物（船など）
	施工上の留意点	一般塗料施工条件に順じます。
	その他設置場所等の制約条件	一般塗料施工条件に順じます。
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		耐久性は10年以上です。顕著な汚れが発生すろ環境では、日射反射率を保持するため洗浄が必要です。
技術上の特徴		① 弗素塗料（樹脂）を使用することで、塗膜の樹脂の劣化を防止し、塗り替え期間を大幅に延長できます。 ② 塗り替え期間が長いので塗料原料・塗料・塗装に関するエネルギーが削減できます。 ③ 遮熱の原理が日射反射なので機能を維持する塗装膜厚は少なくて良く、機能を維持するための塗布量（資源消費）が少なくて良い。（下塗＋中塗＋上塗で 100μm） ④ 数多くの色彩提案が可能です。 ⑤ 弊社防汚剤との併用で経時後も、日射反射を阻害する汚れ付着が少なく、遮熱効果が持続します。
コスト概算		製品価格：￥1,000 円　1 ㎡ 施工費：￥500 円～2,000 円　1 ㎡ 合　計：￥1,500～3,500 円　1 ㎡

○ その他メーカーからの情報

※ この実証対象技術（高反射率塗料）は塗料単体の販売はしておりません。当実証対象技術の遮熱性能等は環境技術開発者の工程管理が不可欠のため、技術名を「遮熱工法」としています。

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率塗料（ATTSU－9（4F））／ 日本ペイント株式会社
実証機関	大阪府環境農林水産総合研究所
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
反射率の高い顔料を使用することにより、赤外線を効率的に反射させる。塗膜を透過する赤外線を考慮して、中塗り塗料や下塗り塗料にも上塗り塗料と同様な顔料を使用して積層設計を施す。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し，その結果から，数値計算により下記条件における対象建物の屋根に高反射率塗料塗布に伴う効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算は，実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。
なお，数値計算の基準は，灰色（N6）の一般塗料とした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率塗料を塗布した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			黒色		灰色		白色	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	14.8	14.0	33.1	26.8	87.4	63.3
	近赤外域*3	(%)	64.6	53.0	75.9	60.9	86.0	70.1
	全波長域*4	(%)	36.4	30.9	51.6	41.5	86.7	66.1
長波放射率		(−)	0.88	0.89	0.87	0.87	0.87	0.88
明度		(−)	4.4	4.3	6.4	5.8	9.8	8.6

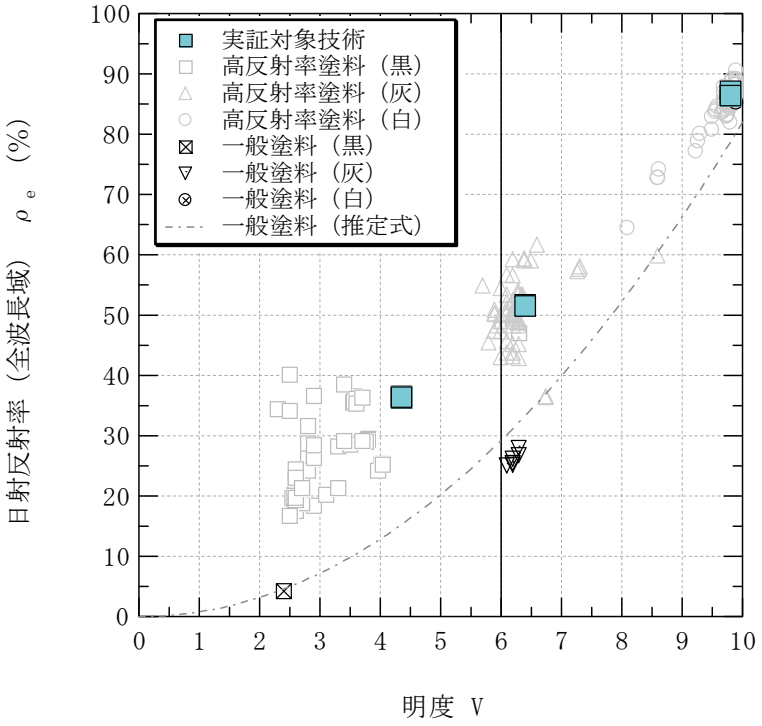
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

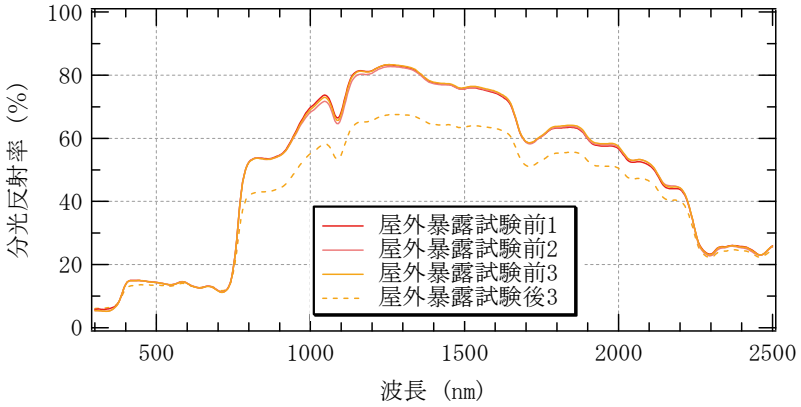
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

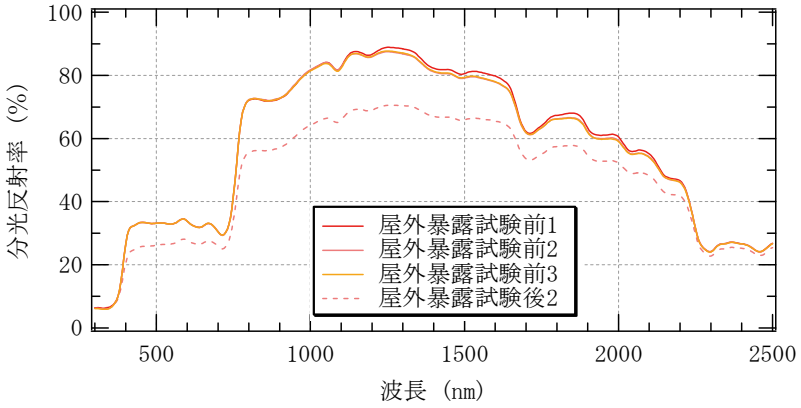
※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

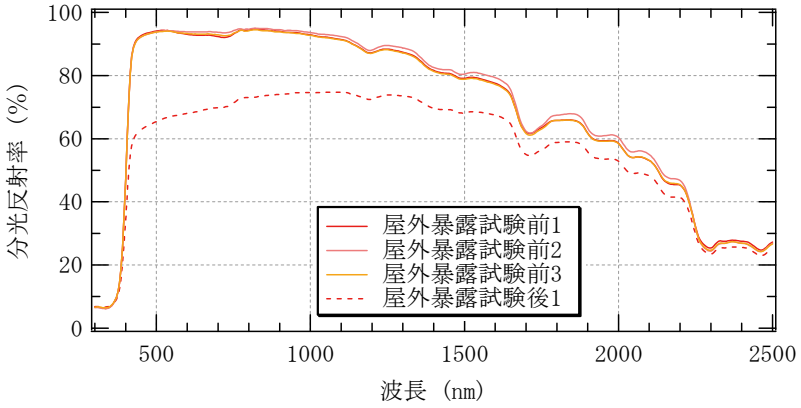
1)黒色



2)灰色



3)白色



※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，施工時のばらつきを考慮し，試験体数量 3（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		7.5 ℃ (55.2℃→47.7 ℃)	6.8 ℃ (56.4℃→49.6 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.8 ℃ (45.3℃→43.5 ℃)	1.7 ℃ (46.9℃→45.2 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.9 ℃ (45.3℃→43.4 ℃)	1.8 ℃ (46.8℃→45 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	945 kWh/月 (一般塗料 34904 kWh/月) 2.7 % 低減	1153 kWh/月 (一般塗料 40966 kWh/月) 2.8 % 低減
	電気料金	3617 円/月	4089 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	3106 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89450 kWh/4 ヶ月) 3.5 % 低減	3692 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105634 kWh/4 ヶ月) 3.5 % 低減
	電気料金	11659 円/4 ヶ月	12835 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 37.7 % 低減 (317132 MJ → 197679 MJ)	大気への放熱を 37.6 % 低減 (387245 MJ→241490 MJ)
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 37.4 % 低減 (1143462 MJ → 715866 MJ)	大気への放熱を 37.4 % 低減 (1345526 MJ→842179 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 70.1 % 低減 (2657 MJ → 794 MJ)	大気への放熱を 52 % 低減 (5845 MJ→2808 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 79.2 % 低減 (9374 MJ → 1947 MJ)	大気への放熱を 55 % 低減 (22936 MJ→10328 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般塗料を用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲内にないものは，同じ明度の一般塗料を基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	4235 kWh/年 （一般塗料 95218 kWh/年） 4.4 % 低減	5227 kWh/年 （一般塗料 118584 kWh/年） 4.4 % 低減
	電気料金	15636 円/年	17821 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−1141 kWh/月 （一般塗料 11029 kWh/月） −10.3 % 低減	−510 kWh/月 （一般塗料 14467 kWh/月） −3.5 % 低減
	電気料金	−3659 円/月	−1509 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季 11～4 月）	熱量	−3107 kWh/6ヶ月 （一般塗料 39707 kWh/6ヶ月） −7.8 % 低減	−1826 kWh/6ヶ月 （一般塗料 46155 kWh/6ヶ月） −4.0 % 低減
	電気料金	−9965 円/6ヶ月	−5398 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	−1 kWh/年 （一般塗料 129157 kWh/年） 0.0 % 低減	1866 kWh/年 （一般塗料 151789 kWh/年） 1.2 % 低減
	電気料金	1693 円/年	7438 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

○　環境負荷・維持管理等実証項目の確認試験（参考）

【付着性】

	暴露試験前	暴露試験後
付着強さ（N/mm^2）	0.6	0.6

*1：結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：破壊状況は，本編に詳細を示す。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		ATTSU－9（4F）
製造（販売）企業名		日本ペイント（株）
連絡先	TEL／FAX	TEL:06-6455-9121　FAX:06-6455-9258
	Web アドレス	http://www.nippe-showbiz.com
	E-mail	fukunaga_np3789@npc.nipponpaint.co.jp
高反射率塗料全厚		100μ以上
設置条件	対応する建築物・窓など	事務所、工場、倉庫、体育館などの建築物の屋根、壁、ﾀﾝｸ、ｷｭｳｰﾋﾞｸﾙ
	施工上の留意点	下地調査（下地、旧塗膜の劣化度合い）、下地調整（不具合下地は完全研磨）、工程管理（膜厚測定等） 安全管理（防護仮設、塗料ﾐｽﾄ飛散防止ﾈｯﾄ等）
	その他設置場所等の制約条件	
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		期待耐久年数：15 年～20 年 促進耐候性：SWOM／6000H光沢保持率 90% 長期耐久性により塗替え時期の延長が計れます。
技術上の特徴		1．長期の耐久性を保持する4フッ化フッ素樹脂の使用により高反射機能を維持 2．低汚染性機能を付与し高反射機能を維持 3．色相に応じた高い反射率の実現により調色対応が可能 4．膜厚（ドライ） 下塗 40μ以上、中塗 30μ以上、上塗 30μ以上 5．色相（標準色 6 色） スノーホワイト、パールライト、ライトグリーン クリーム、ライトブルー、ライトブラウン
コスト概算		設計施工価格（材工共：材工設計単価で1,000 ㎡基準、足場代と下地処理費は除く、色相：スノーホワイト、淡彩色）　￥4,500 円　1 ㎡ 合　計　￥4,500 円　1 ㎡

○ その他メーカーからの情報

ATTSU-9 シリーズは弊社グループにおける責任施工体制で対応させて頂いておりますので製品（材料）販売は行っておりません。

高反射率塗料（遮熱塗料）　実証試験結果報告書概要に記載の
【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点

1．計算結果及び参考項目は，モデル的な工場を想定し，各種前提のもと数値計算したものである。

2．計算結果・参考項目において設定した冷暖房の運転期間は，下記の通りとした。

・夏季 14 時　：　8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 時

・夏季 1 ヶ月　：　8 月 1～31 日

・夏季 6～9 月　：　6 月 1 日～9 月 30 日

・冬季 1 ヶ月　：　2 月 1 日～28 日

・期間空調　：　冷房期間 6～9 月及び暖房期間 11～4 月

・年間空調　：　冷房期間 1 年間*

*：設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。

3．冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「一般塗料　○○kWh/△△」とは，一般塗料を塗布した状態において，日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。

4．電気料金について，本計算では高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから，種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず，熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

5．数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率防水シート（DN シート遮熱タイプ・SD-HRX-DG1/S1）／ 筒中シート防水株式会社・住友ベークライト株式会社
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
軟質塩ビシートに赤外線を反射する顔料を混合し，これを屋根の防水材料とすることで，日射を反射する。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率防水シートの熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の屋根（屋上）に高反射率防水シートを施工した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を算出する。
数値計算の基準は，灰色（N6）の一般の防水シートとした。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲にないものは，同じ明度の一般の防水シートを基準とした。
※なお，実証対象技術の色が 2 種類以上ある場合，数値計算は，実証対象技術の内最も明度の低いものの測定結果を用いて行った。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率防水シートを施工した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			DG1		S1	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	26.2	21.8	48.7	39.1
	近赤外域*3	(%)	58.7	48.7	64.4	54.8
	全波長域*4	(%)	40.5	33.6	55.5	45.9
長波放射率		(－)	0.91	0.91	0.92	0.91
明度		(－)	5.7	5.3	7.6	6.9

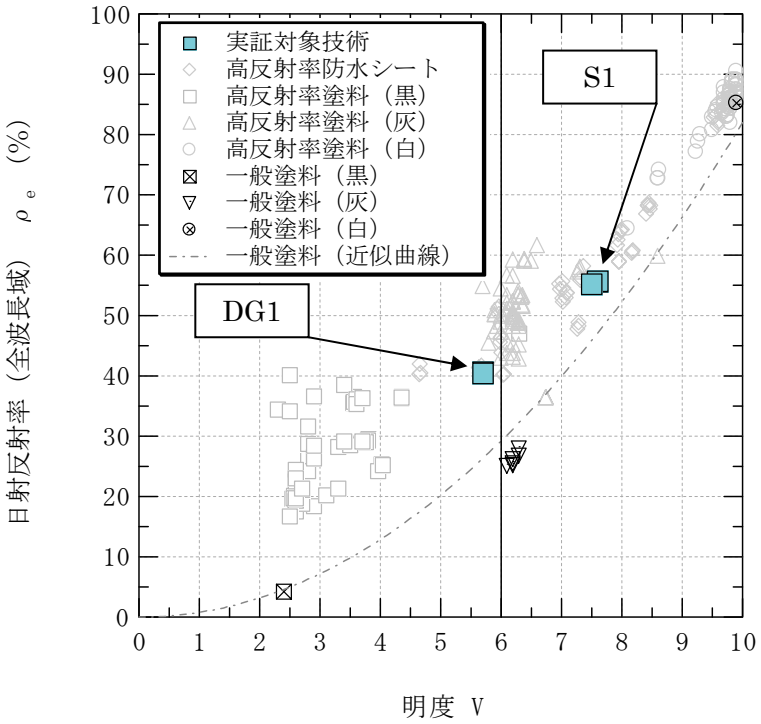
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野(建築物外皮による空調負荷低減等技術)において実証を行った高反射率建材と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率建材とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率建材は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

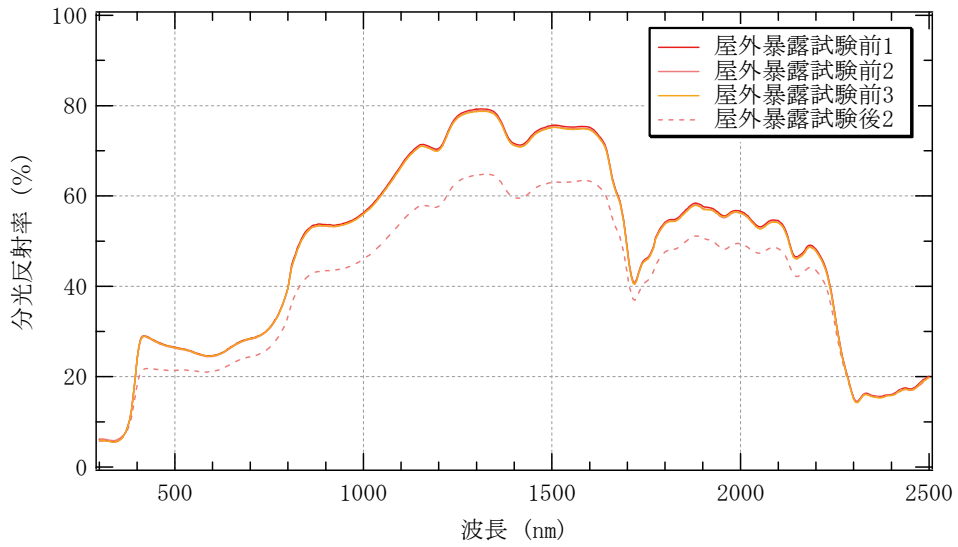
（詳細：ページ）

図－１　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

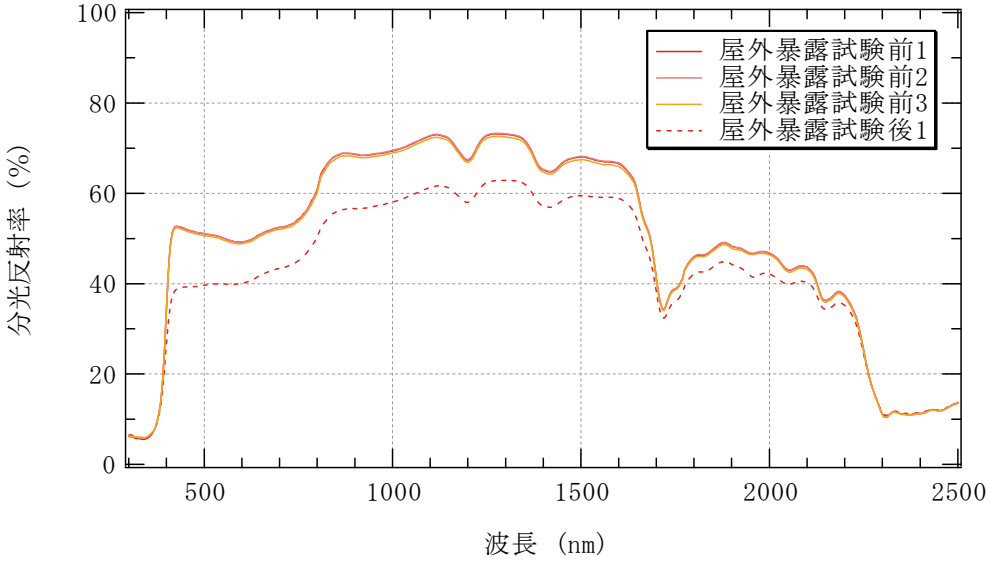
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)　DG1



図－２　　分光反射率測定結果（DG1）

2)　S1



図－３　　分光反射率測定結果（S1）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		4.8 ℃ (56.0℃→51.2 ℃)	4.5 ℃ (57.7℃→53.2 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	0.4 ℃ (43.4℃→43 ℃)	0.3 ℃ (45℃→44.7 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	0.3 ℃ (43.2℃→42.9 ℃)	0.3 ℃ (44.8℃→44.5 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	499 kWh/月 (基準の防水シート 34822 kWh/月) 1.4 % 低減	660 kWh/月 (基準の防水シート 40774 kWh/月) 1.6 % 低減
	電気料金	1912 円/月	2342 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	1712 kWh/4 ヶ月 (基準の防水シート 89359 kWh/4 ヶ月) 1.9 % 低減	2021 kWh/4 ヶ月 (基準の防水シート 105277 kWh/4 ヶ月) 1.9 % 低減
	電気料金	6435 円/4 ヶ月	7030 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 21.4 % 低減 (324703 MJ → 255287 MJ)	大気への放熱を 21.3 % 低減 (397542 MJ → 312941 MJ)
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 21.4 % 低減 (1167780 MJ → 917934 MJ)	大気への放熱を 21.3 % 低減 (1379049 MJ → 1084917 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 38.3 % 低減 (−2595 MJ → −3588 MJ)	大気への放熱を 173.0 % 低減 (−759 MJ → −2072 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 39.6 % 低減 (−10660 MJ → −14883 MJ)	大気への放熱を 422.3 % 低減 (−1422 MJ → −7427 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注) 数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般の防水シートを用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲にないものは，同じ明度の一般の防水シートを基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	2355 kWh/年 (基準の防水シート 95137 kWh/年) 2.5 % 低減	2891 kWh/年 (基準の防水シート 118286 kWh/年) 2.4 % 低減
	電気料金	8699 円/年	9853 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	−590 kWh/月 (基準の防水シート 10844 kWh/月) −5.4 % 低減	−274 kWh/月 (基準の防水シート 14100 kWh/月) −1.9 % 低減
	電気料金	−1892 円/月	−810 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	−1424 kWh/6 ヶ月 (基準の防水シート 38530 kWh/6 ヶ月) −3.7 % 低減	−613 kWh/6 ヶ月 (基準の防水シート 44865 kWh/6 ヶ月) −1.4 % 低減
	電気料金	−4567 円/6 ヶ月	−1812 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	289 kWh/年 (基準の防水シート 127889 kWh/年) 0.2 % 低減	1408 kWh/年 (基準の防水シート 150142 kWh/年) 0.9 % 低減
	電気料金	1869 円/年	5217 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄		
製品名・型番		DN シート遮熱タイプ・SD-HRX-DG1/S1		
製造（販売）企業名		筒中シート防水株式会社・住友ベークライト株式会社		
連絡先	TEL／FAX	TEL：0289-76-2149　　FAX：0289-76-2196		
	Web アドレス	http://www.sunloid-dn.jp		
	E-mail	suya-akira@sumibe.co.jp		
設置条件	対応する建築物・窓など	・従来製品と同等の建築物に対応。 ・主な下地の種類はRC、ALC、PC、金属板など。 ・既存防水層を持つ建築物屋根の防水改修にも適用可能。		
	施工上の留意点	・従来製品と同等の留意点。 ・耐風圧力性能が確保できる固定強度を有する下地であるかの確認が必要。 ・設計風圧力に対して十分な固定強度を有する固定ピッチを設計する必要がある。		
	その他設置場所等の制約条件	・従来製品と同等の制約条件 ・露出防水仕様のため、原則的に非歩行仕様とする。		
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・防水保証期間中の定期的な清掃が望ましい。 ・耐久限界年数は地域により異なるが、15～20 年程度。		
技術上の特徴		・従来の屋上防水用製品である軟質塩ビシートの長所を損なう事無く、太陽光による日射熱を反射して、防水保証期間内の空調等の夏季冷房負荷を低減することができる。 ・防水シート自体に日射熱を反射する性能が備わっているため、塗料追加塗布等の別工程作業が不要。 ・厚み：1.5mm ・表面色：グレー色 ・塩ビシートの長所である変形追従性（伸び率）と耐久性を保持し、且つ、軽量であり、屋根形状・屋根下地の挙動への追従性も高い。 ・機械的固定工法を採用することで施工が天候に左右されにくく、工期短縮が可能。 また、既存防水を撤去する必要がないため、廃棄物を極力少なくして防水改修することが可能。		
コスト概算		設計施工価格（材工共）	￥8,500	1m²
		〔備考〕従来シートの設計価格（材・工）　7,400 円／㎡		

○ その他メーカーからの情報

特になし

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率防水シート(ビュートップC　V－10　パールグレー)／ 田島ルーフィング株式会社
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
高反射性能を持つ顔料が入った塩ビ樹脂をカレンダー成形させ、これを防水シートとして建物の屋上に機械的固定または接着剤で施工することにより、日射を反射させる。

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

高反射率防水シートの熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の屋根（屋上）に高反射率防水シートを施工した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出する。

数値計算の基準は，灰色（N6）の一般の防水シートとした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲にないものは，同じ明度の一般の防水シートを基準とした。

※なお，実証対象技術の色が 2 種類以上ある場合，数値計算は，実証対象技術の内最も明度の低いものの測定結果を用いて行った。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率防水シートを施工した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	53.9	41.3
	近赤外域*3	(%)	65.2	54.5
	全波長域*4	(%)	58.9	47.1
長波放射率		(−)	0.93	0.93
明度		(−)	8.0	7.1

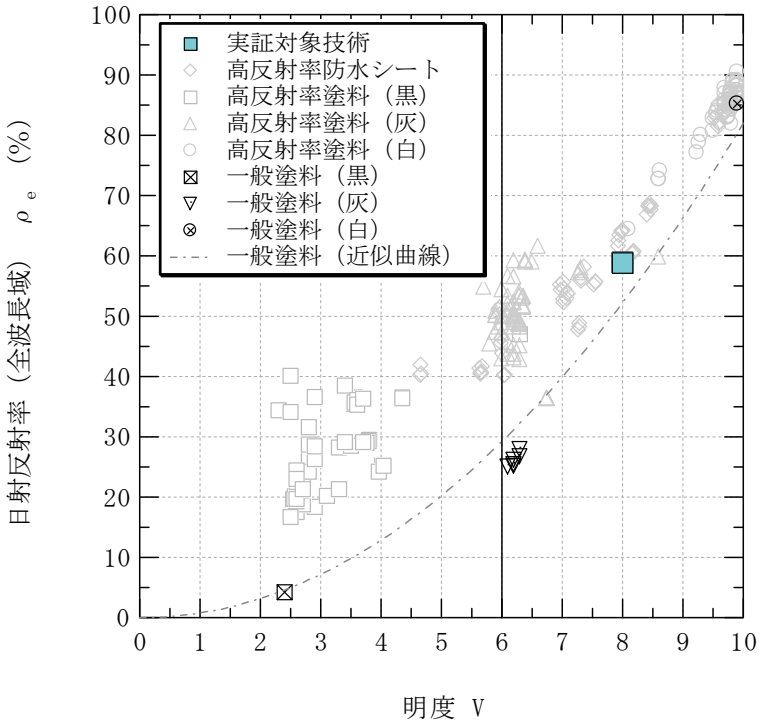
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野(建築物外皮による空調負荷低減等技術)において実証を行った高反射率建材と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

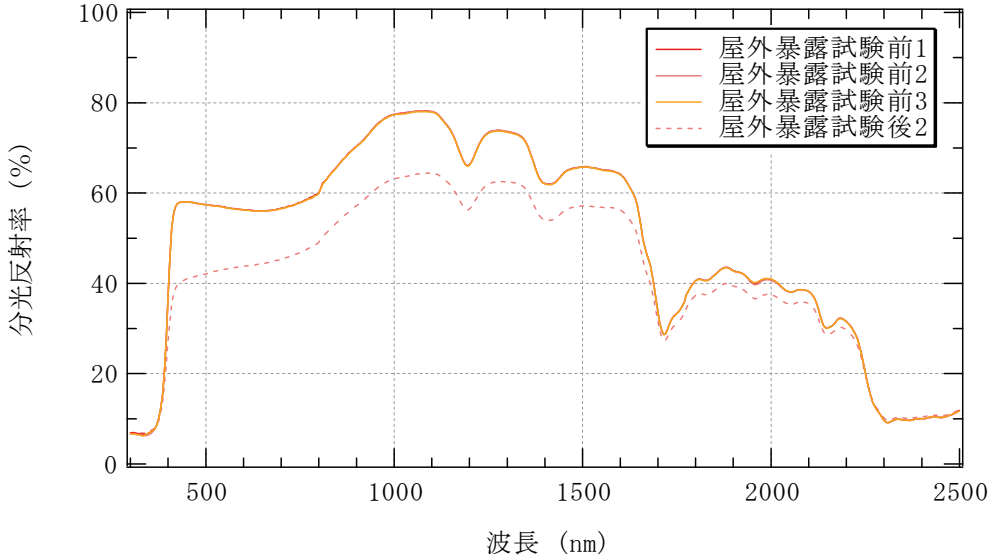
※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率建材とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率建材は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細：ページ）

図－１　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】



図－２　　分光反射率測定結果

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，試験体数量3（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		2.1 ℃ (47.7℃→45.6 ℃)	2.0 ℃ (49.8℃→47.8 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	0.1 ℃ (42.7℃→42.6 ℃)	0.1 ℃ (44.4℃→44.3 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	0.2 ℃ (42.6℃→42.4 ℃)	0.2 ℃ (44.2℃→44.0 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	283 kWh/月 (基準の防水シート 33953 kWh/月) 0.8 % 低減	275 kWh/月 (基準の防水シート 39670 kWh/月) 0.7 % 低減
	電気料金	1084 円/月	974 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	852 kWh/4 ヶ月 (基準の防水シート 86445 kWh/4 ヶ月) 1.0 % 低減	891 kWh/4 ヶ月 (基準の防水シート 101828 kWh/4 ヶ月) 0.9 % 低減
	電気料金	3190 円/4 ヶ月	3098 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 15.2 % 低減 (204749 MJ → 173558 MJ)	大気への放熱を 15.1 % 低減 (251403 MJ → 213369 MJ)
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 15.2 % 低減 (735493 MJ → 623395 MJ)	大気への放熱を 15.2 % 低減 (870278 MJ → 738269 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 12.6 % 低減 (−4077 MJ → −4592 MJ)	大気への放熱を 16.0 % 低減 (−3252 MJ → −3771 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 13.0 % 低減 (−16947 MJ → −19146 MJ)	大気への放熱を 21.5 % 低減 (−12098 MJ → −14699 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般の防水シートを用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲にないものは，同じ明度の一般の防水シートを基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	1118 kWh/年 （基準の防水シート 91153 kWh/年） 1.2 % 低減	1263 kWh/年 （基準の防水シート 113367 kWh/年） 1.1 % 低減
	電気料金	4126 円/年	4304 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−209 kWh/月 （基準の防水シート 11898 kWh/月） −1.8 % 低減	−141 kWh/月 （基準の防水シート 14590 kWh/月） −1.0 % 低減
	電気料金	−669 円/月	−416 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季 11～4 月）	熱量	−584 kWh/6 ヶ月 （基準の防水シート 41197 kWh/6 ヶ月） −1.4 % 低減	−370 kWh/6 ヶ月 （基準の防水シート 46459 kWh/6 ヶ月） −0.8 % 低減
	電気料金	−1872 円/6 ヶ月	−1094 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	269 kWh/年 （基準の防水シート 127641 kWh/年） 0.2 % 低減	521 kWh/年 （基準の防水シート 148287 kWh/年） 0.4 % 低減
	電気料金	1318 円/年	2004 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		ビュートップC　V－10　パールグレー
製造（販売）企業名		田島ルーフィング株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-3927-1143　　FAX：03-3927-1571
	Web アドレス	http://www. tajima-roof.jp/
	E-mail	syouji-tk@tajima-roof.co.jp
設置条件	対応する建築物・窓など	S、RC、SRC 造等の屋上 （例. オフィス、工場、病院、学校、ホテル、商業施設、一般住宅、集合住宅等）
	施工上の留意点	特になし
	その他設置場所等の制約条件	―
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		シート表面の定期的なメンテナンス（洗浄）を推奨
技術上の特徴		太陽光、特に赤外領域において反射率の高い特殊顔料を塩ビシートの配合に入れることで、シート単体に高反射性能が付与された塩ビ防水シート。 ○ 製品厚み：1.5mm　、2.0mm ○ 色　　：パールグレー　（明度7．8）
コスト概算		設計施工価格（材工共）　￥10,200　1m²
		〔備考〕 設計施工価格＠平場（材工共） ビュートップU（標準シート）＝8900 円／㎡ ビュートップC　V－10　パールグレー＝10200 円／㎡ 標準シートとの価格差＝1300 円／㎡

○　その他メーカーからの情報

特になし

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率防水シート（SP カラー・ライトグレー）／ 田島ルーフィング株式会社
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
SPカラー（高反射率塗料）は日射反射率の高い顔料を用いることで、高い日射反射率を有する。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率防水シートの熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の屋根（屋上）に高反射率防水シートを施工した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出する。

数値計算の基準は，灰色（N6）の一般の防水シートとした。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲にないものは，同じ明度の一般の防水シートを基準とした。

※なお，実証対象技術の色が 2 種類以上ある場合，数値計算は，実証対象技術の内最も明度の低いものの測定結果を用いて行った。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率防水シートを施工した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	45.6	36.7
	近赤外域*3	(%)	71.5	59.7
	全波長域*4	(%)	56.7	46.6
長波放射率		(−)	0.92	0.92
明度		(−)	7.3	6.7

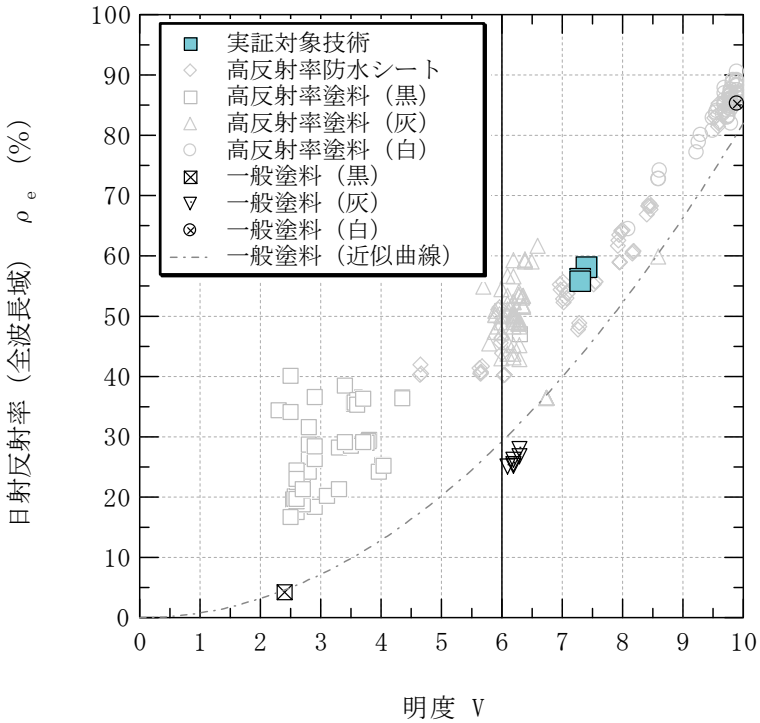
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野(建築物外皮による空調負荷低減等技術)において実証を行った高反射率建材と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

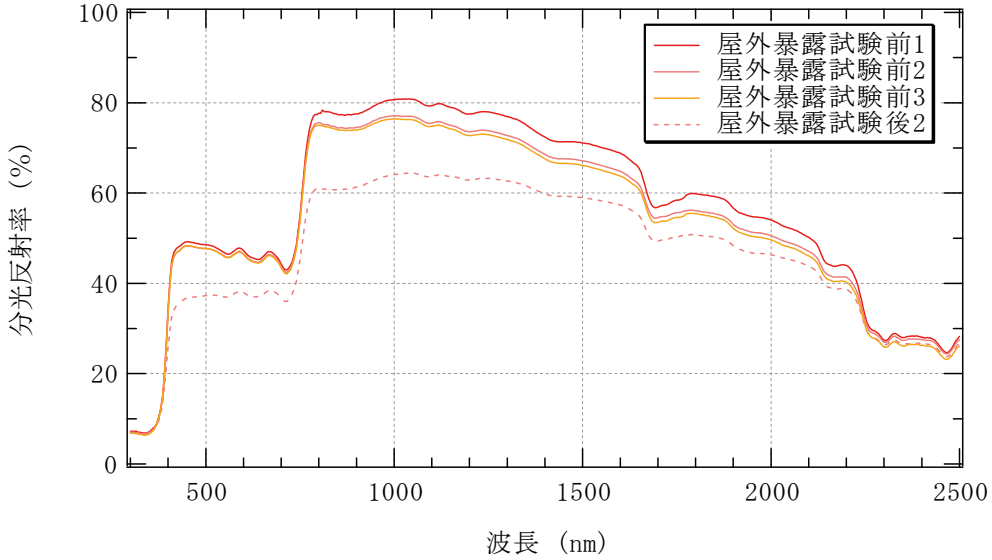
※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率建材とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率建材は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】



図－２　　分光反射率測定結果

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，試験体数量3（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		4.2 ℃ (50.5℃→46.3 ℃)	4.0 ℃ (52.5℃→48.5 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	0.3 ℃ (42.9℃→42.6 ℃)	0.3 ℃ (44.6℃→44.3 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	0.3 ℃ (42.8℃→42.5 ℃)	0.3 ℃ (44.4℃→44.1 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	506 kWh/月 (基準の防水シート 34247 kWh/月) 1.5 % 低減	538 kWh/月 (基準の防水シート 40020 kWh/月) 1.3 % 低減
	電気料金	1937 円/月	1908 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	1521 kWh/4 ヶ月 (基準の防水シート 87389 kWh/4 ヶ月) 1.7 % 低減	1740 kWh/4 ヶ月 (基準の防水シート 102958 kWh/4 ヶ月) 1.7 % 低減
	電気料金	5715 円/4 ヶ月	6049 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 25.1 % 低減 (244734 MJ → 183329 MJ)	大気への放熱を 24.9 % 低減 (300116 MJ → 225274 MJ)
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 25.1 % 低減 (879588 MJ → 658610 MJ)	大気への放熱を 25.0 % 低減 (1039869 MJ → 779713 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 24.8 % 低減 (−3583 MJ → −4472 MJ)	大気への放熱を 47.4 % 低減 (−2421 MJ → −3568 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 25.5 % 低減 (−14850 MJ → −18637 MJ)	大気への放熱を 62.0 % 低減 (−8540 MJ → −13832 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般の防水シートを用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲にないものは，同じ明度の一般の防水シートを基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	2041 kWh/年 （基準の防水シート 92435 kWh/年） 2.2 % 低減	2473 kWh/年 （基準の防水シート 114973 kWh/年） 2.2 % 低減
	電気料金	7550 円/年	8430 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−495 kWh/月 （基準の防水シート 11515 kWh/月） −4.3 % 低減	−266 kWh/月 （基準の防水シート 14434 kWh/月） −1.8 % 低減
	電気料金	−1588 円/月	−785 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季 11～4 月）	熱量	−1328 kWh/6 ヶ月 （基準の防水シート 40275 kWh/6 ヶ月） −3.3 % 低減	−911 kWh/6 ヶ月 （基準の防水シート 45806 kWh/6 ヶ月） −2.0 % 低減
	電気料金	−4260 円/6 ヶ月	−2694 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	193 kWh/年 （基準の防水シート 127664 kWh/年） 0.2 % 低減	829 kWh/年 （基準の防水シート 148764 kWh/年） 0.6 % 低減
	電気料金	1455 円/年	3355 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		SP カラー・ライトグレー
製造（販売）企業名		田島ルーフィング株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-3927-1143　　FAX：03-3927-1571
	Web アドレス	http://www.tajima-roof.jp/
	E-mail	yamasa-st@tajima-roof.co.jp
設置条件	対応する建築物・窓など	S,RC,SRC 造等の屋上。 オフィス、工場、病院、学校、ホテル、商業施設、一般住宅。集合住宅等の建築物の屋上。
	施工上の留意点	気温5℃以下の施工は避けて下さい。
	その他設置場所等の制約条件	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		気象条件や立地条件で異なるが、３－５年後の塗り替えを推奨。
技術上の特徴		屋上防水層にSPｶﾗｰ（高反射率塗料）を塗布することで日射を反射し、屋上温度の上昇を抑制する。 SPｶﾗｰ（高反射率塗料）は水系塗料であり、環境への負荷を低減している。
コスト概算		設計施工価格（材工共）　￥1,200　1m^2 〔備考〕

○ その他メーカーからの情報

特になし

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率防水シート（SP サーモコート・アイボリーホワイト／ホワイトグリーン）／ 田島ルーフィング株式会社
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
SPサーモコート（高反射率塗料）は日射反射率の高い顔料を用いることで、高い日射反射率を有する。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率防水シートの熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の屋根（屋上）に高反射率防水シートを施工した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出する。

数値計算の基準は，灰色（N6）の一般の防水シートとした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲にないものは，同じ明度の一般の防水シートを基準とした。

※なお，実証対象技術の色が 2 種類以上ある場合，数値計算は，実証対象技術の内最も明度の低いものの測定結果を用いて行った。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率防水シートを施工した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			ホワイトグリーン		アイボリーホワイト	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	40.9	33.2	62.0	49.7
	近赤外域*3	(%)	73.8	61.7	75.1	63.1
	全波長域*4	(%)	55.0	45.5	67.5	55.4
長波放射率		(−)	0.92	0.92	0.92	0.92
明度		(−)	7.0	6.4	8.5	7.7

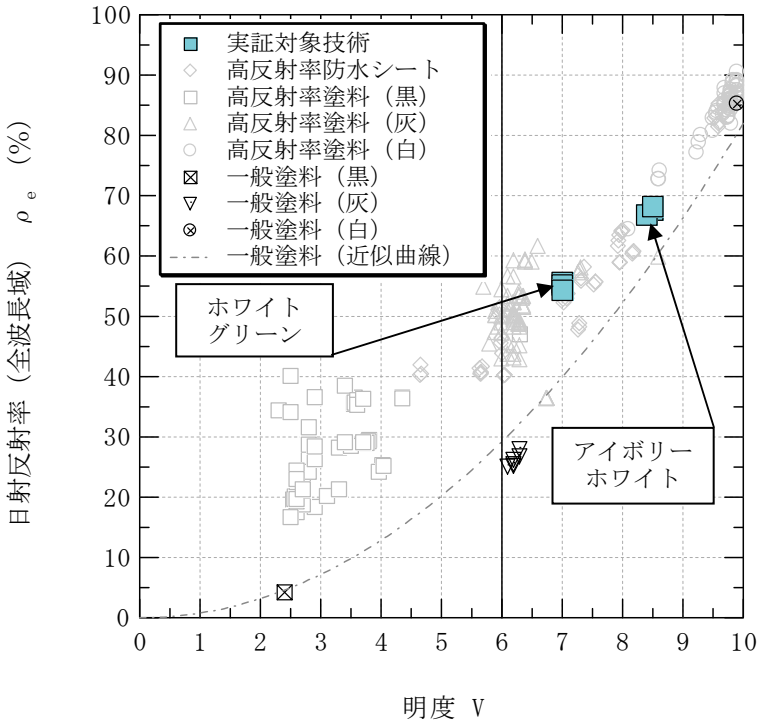
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野(建築物外皮による空調負荷低減等技術)において実証を行った高反射率建材と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率建材とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率建材は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

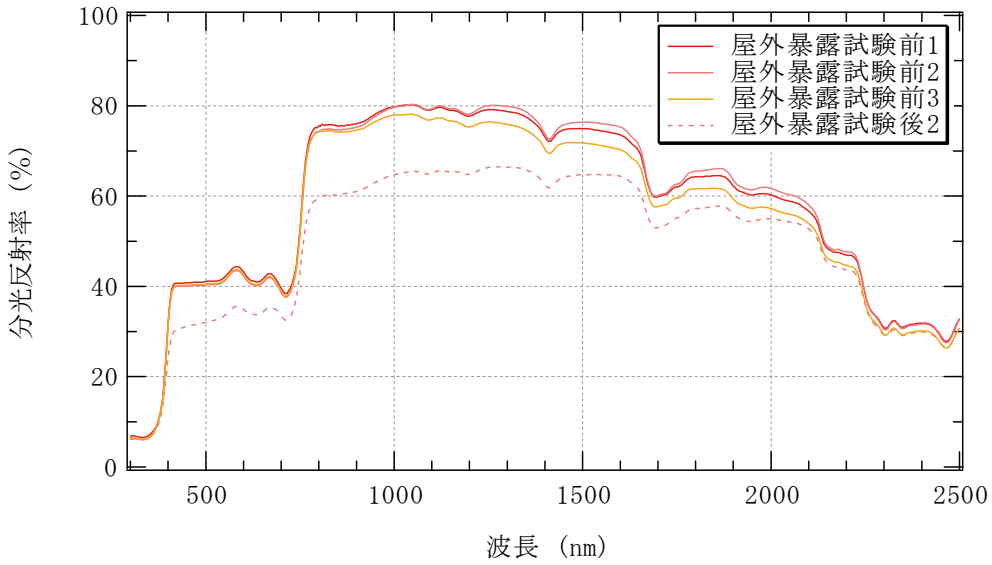
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

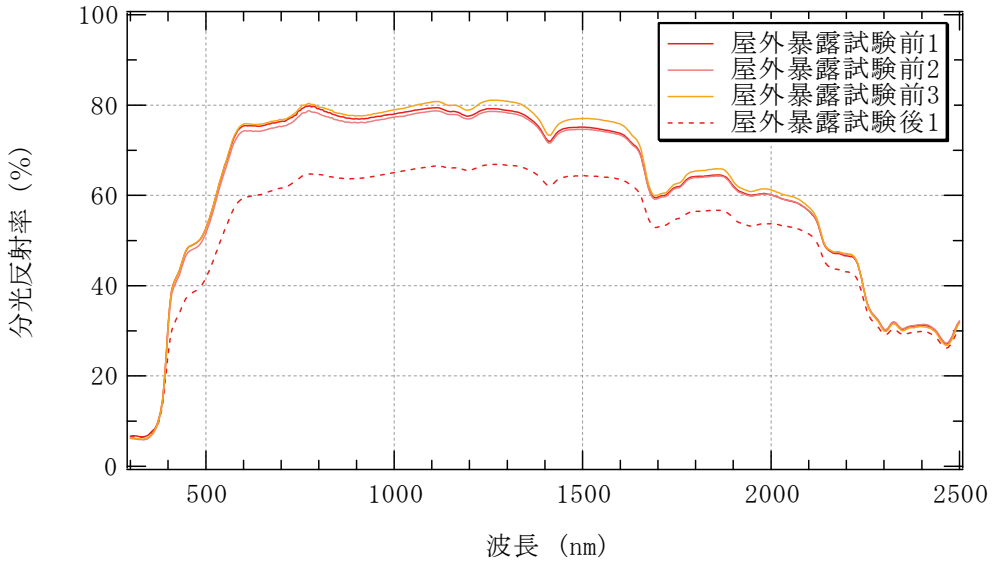
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)　色名：ホワイトグリーン



図－２　　分光反射率測定結果

2)　色名：アイボリーホワイト



図－２　　分光反射率測定結果

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，試験体数量3（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		9.2 ℃ (56.0℃→46.8 ℃)	8.8 ℃ (57.7℃→48.9 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	0.7 ℃ (43.4℃→42.7 ℃)	0.6 ℃ (45.0℃→44.4 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	0.7 ℃ (43.2℃→42.5 ℃)	0.7 ℃ (44.8℃→44.1 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	1027 kWh/月 (基準の防水シート 34822 kWh/月) 2.9 % 低減	1226 kWh/月 (基準の防水シート 40774 kWh/月) 3.0 % 低減
	電気料金	3932 円/月	4346 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	3291 kWh/4 ヶ月 (基準の防水シート 89359 kWh/4 ヶ月) 3.7 % 低減	3846 kWh/4 ヶ月 (基準の防水シート 105277 kWh/4 ヶ月) 3.7 % 低減
	電気料金	12377 円/4 ヶ月	13374 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 41.2 % 低減 (324703 MJ → 190881 MJ)	大気への放熱を 41.0 % 低減 (397542 MJ → 234473 MJ)
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 41.3 % 低減 (1167780 MJ → 685824 MJ)	大気への放熱を 41.1 % 低減 (1379049 MJ → 811741 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 68.7 % 低減 (−2595 MJ → −4379 MJ)	大気への放熱を 349.4 % 低減 (−759 MJ → −3411 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 71.1 % 低減 (−10660 MJ → −18243 MJ)	大気への放熱を 825.4 % 低減 (−1422 MJ → −13159 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般の防水シートを用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲にないものは，同じ明度の一般の防水シートを基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	4481 kWh/年 （基準の防水シート 95137 kWh/年） 4.7 % 低減	5486 kWh/年 （基準の防水シート 118286 kWh/年） 4.6 % 低減
	電気料金	16568 円/年	18701 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−1142 kWh/月 （基準の防水シート 10844 kWh/月） −10.5 % 低減	−576 kWh/月 （基準の防水シート 14100 kWh/月） −4.1 % 低減
	電気料金	−3663 円/月	−1704 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季 11～4 月）	熱量	−2924 kWh/6 ヶ月 （基準の防水シート 38530 kWh/6 ヶ月） −7.6 % 低減	−1745 kWh/6 ヶ月 （基準の防水シート 44865 kWh/6 ヶ月） −3.9 % 低減
	電気料金	−9381 円/6 ヶ月	−5160 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	367 kWh/年 （基準の防水シート 127889 kWh/年） 0.3 % 低減	2101 kWh/年 （基準の防水シート 150142 kWh/年） 1.4 % 低減
	電気料金	2996 円/年	8214 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄		
製品名・型番		SP サーモコート・アイボリーホワイト／ホワイトグリーン		
製造（販売）企業名		田島ルーフィング株式会社		
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-3927-1143　　FAX：03-3927-1571		
	Web アドレス	http://www.tajima-roof.jp/		
	E-mail	yamasa-st@tajima-roof.co.jp		
設置条件	対応する建築物・窓など	S,RC,SRC 造等の屋上 オフィス、工場、病院、学校、ホテル、商業施設、一般住宅。集合住宅等の建築物の屋上		
	施工上の留意点	気温5℃以下の施工は避けて下さい。		
	その他設置場所等の制約条件	—		
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		気象条件や立地条件で異なるが、３－５年後の塗り替えを推奨。		
技術上の特徴		屋上防水層にSPサーモコート（高反射率塗料）を塗布することで日射を反射し、屋上温度の上昇を抑制する。 SPサーモコート（高反射率塗料）は水系塗料であり、環境への負荷を低減している。 ラインナップ：アイボリーホワイト、グレーホワイト、ホワイトグリーン		
コスト概算		設計施工価格（材工共）	￥2,400	1m^2
		〔備考〕		

○ その他メーカーからの情報

特になし

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率防水シート（OT コートクール・T42 ライトブラウン／N6 グレー）／ 田島ルーフィング株式会社
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
高反射性能を持つ顔料により着色されたアクリルウレタン系塗料で、これを建物の屋上のウレタン塗膜防水のトップコートとして塗布することにより、日射を反射させる。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率防水シートの熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の屋根（屋上）に高反射率防水シートを施工した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出する。
数値計算の基準は，灰色（N6）の一般の防水シートとした。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲にないものは，同じ明度の一般の防水シートを基準とした。
※なお，実証対象技術の色が 2 種類以上ある場合，数値計算は，実証対象技術の内最も明度の低いものの測定結果を用いて行った。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率防水シートを施工した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			T42 ライトブラウン		N6 グレー	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	42.2	36.1	30.5	25.8
	近赤外域*3	(%)	68.0	59.6	64.9	55.5
	全波長域*4	(%)	53.2	46.1	45.2	38.5
長波放射率		(−)	0.90	0.89	0.89	0.90
明度		(−)	7.0	6.6	6.0	5.6

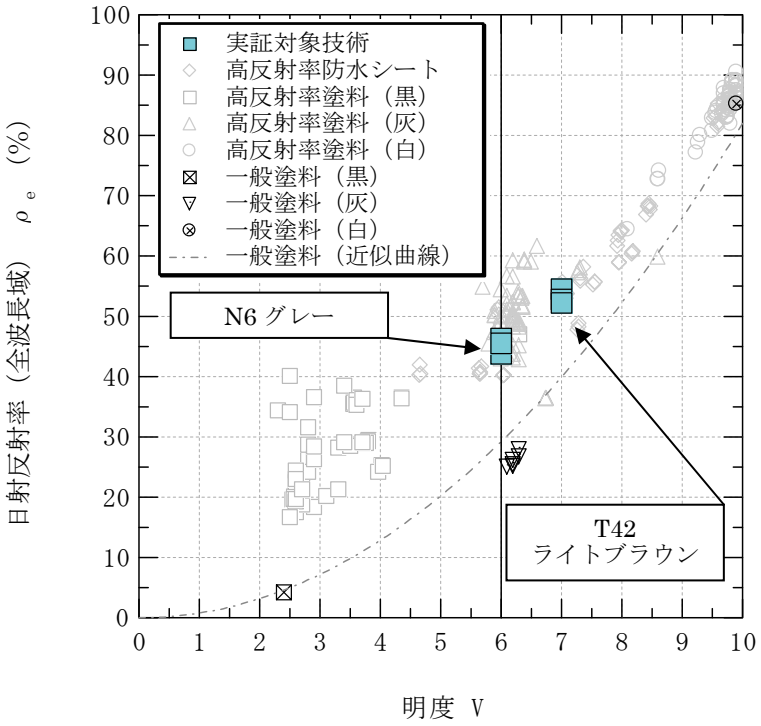
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野(建築物外皮による空調負荷低減等技術)において実証を行った高反射率建材と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率建材とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率建材は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

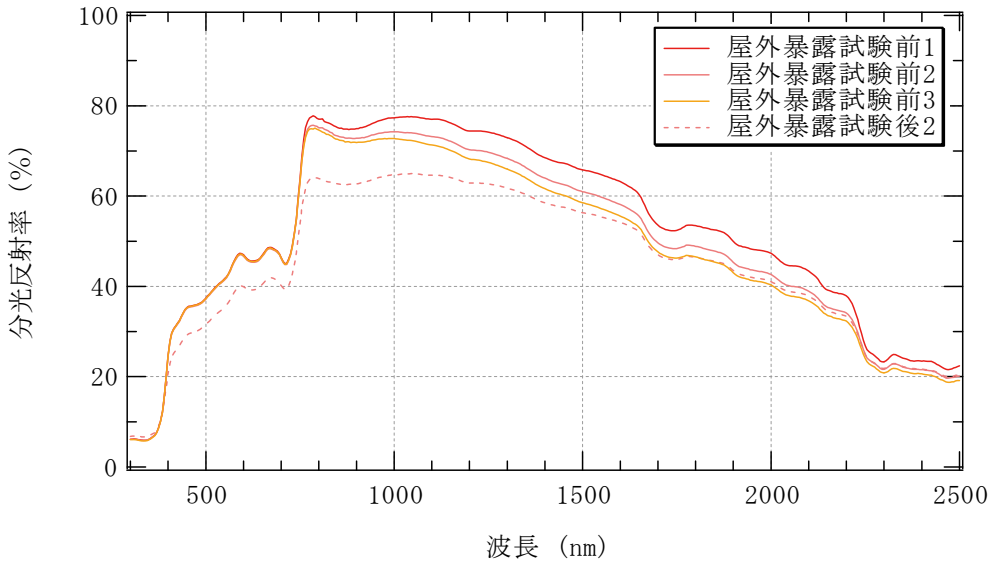
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

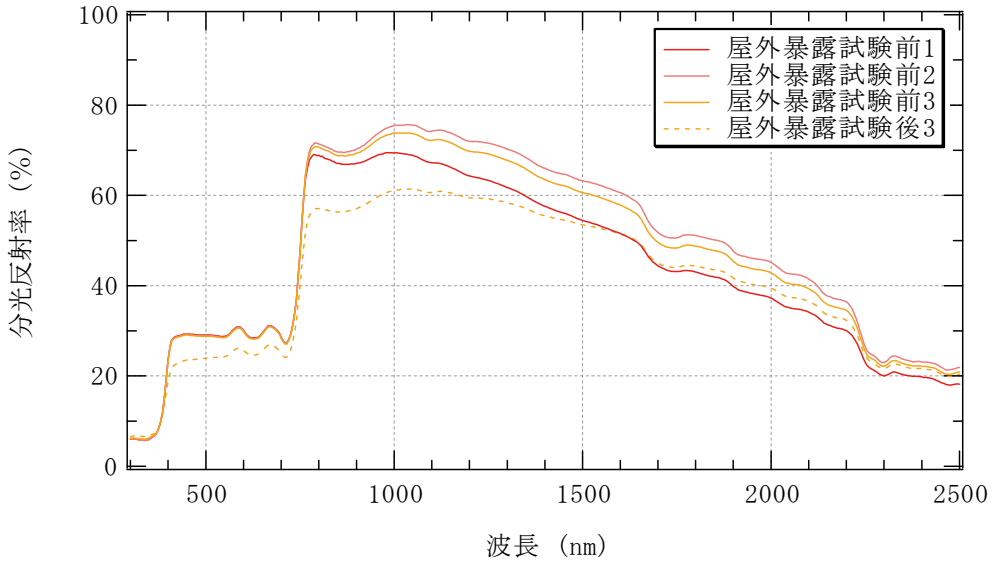
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)　色名：T42 ライトブラウン



図－２　　分光反射率測定結果（T42 ライトブラウン）

2)　色名：N6 グレー



図－３　　分光反射率測定結果（N6 グレー）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，試験体数量 3（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		6.2 ℃ (56.0℃→49.8 ℃)	5.9 ℃ (57.7℃→51.8 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	0.5 ℃ (43.4℃→42.9 ℃)	0.4 ℃ (45.0℃→44.6 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	0.5 ℃ (43.2℃→42.7 ℃)	0.5 ℃ (44.8℃→44.3 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	647 kWh/月 (基準の防水シート 34822 kWh/月) 1.9 % 低減	841 kWh/月 (基準の防水シート 40774 kWh/月) 2.1 % 低減
	電気料金	2476 円/月	2982 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2206 kWh/4 ヶ月 (基準の防水シート 89359 kWh/4 ヶ月) 2.5 % 低減	2601 kWh/4 ヶ月 (基準の防水シート 105277 kWh/4 ヶ月) 2.5 % 低減
	電気料金	8292 円/4 ヶ月	9045 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 27.8 % 低減 (324703 MJ → 234409 MJ)	大気への放熱を 27.7 % 低減 (397542 MJ → 287505 MJ)
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 27.8 % 低減 (1167780 MJ → 842692 MJ)	大気への放熱を 27.7 % 低減 (1379049 MJ → 996363 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 48.2 % 低減 (−2595 MJ → −3845 MJ)	大気への放熱を 230.4 % 低減 (−759 MJ → −2508 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 49.9 % 低減 (−10660 MJ → −15978 MJ)	大気への放熱を 553.4 % 低減 (−1422 MJ → −9292 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般の防水シートを用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲にないものは，同じ明度の一般の防水シートを基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	3024 kWh/年 (基準の防水シート 95137 kWh/年) 3.2 % 低減	3716 kWh/年 (基準の防水シート 118286 kWh/年) 3.1 % 低減
	電気料金	11173 円/年	12665 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	−703 kWh/月 (基準の防水シート 10844 kWh/月) −6.5 % 低減	−400 kWh/月 (基準の防水シート 14100 kWh/月) −2.8 % 低減
	電気料金	−2256 円/月	−1183 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	−1895 kWh/6 ヶ月 (基準の防水シート 38530 kWh/6 ヶ月) −4.9 % 低減	−951 kWh/6 ヶ月 (基準の防水シート 44865 kWh/6 ヶ月) −2.1 % 低減
	電気料金	−6079 円/6 ヶ月	−2810 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	311 kWh/年 (基準の防水シート 127889 kWh/年) 0.2 % 低減	1650 kWh/年 (基準の防水シート 150142 kWh/年) 1.1 % 低減
	電気料金	2213 円/年	6234 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		OT コートクール・T42 ライトブラウン／N6 グレー
製造（販売）企業名		田島ルーフィング株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-3927-1143　　FAX：03-3927-1571
	Web アドレス	http://www. tajima-roof.jp/
	E-mail	simamu-hy@tajima-roof.co.jp
設置条件	対応する建築物・窓など	S、RC、SRC 造等の屋上 （例. オフィス、工場、病院、学校、ホテル、商業施設、一般住宅、集合住宅等）
	施工上の留意点	・計量前に硬化剤を十分撹拌する。 ・主剤・硬化剤を所定の配合比に従って混合・撹拌する。 ・ウールローラー等で規定量を均一に塗布する。
	その他設置場所等の制約条件	塗布可能な屋根防水工法は、ウレタン塗膜防水工法に限る。
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		気象条件や立地条件で異なるが 5 年毎の塗り替えを推奨
技術上の特徴		日射反射率 50%以上を実現した高反射アクリルウレタン系トップコートで、防水層 の温度上昇を抑制し、屋根全体の温度を低下させる。又、脱TX（トルエン、キシレン）で処方された環境対応型塗料である。 《ラインナップ》 ・ライトグレー　・ライトブラウン　・グレー （3色を標準色として準備）
コスト概算		設計施工価格（材工共）　￥9,100　1m^2
		〔備考〕 設計施工価格（材工共）は、密着メッシュ入り仕様 （プライマー、メッシュ、防水材それぞれの材工価格含む） 尚、標準トップコートとの価格差；500円／㎡ ※参考：当社標準密着メッシュ入り仕様設計価格（材工共）： 8,600 円／m^2

○ その他メーカーからの情報

特になし

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率防水シート（VTコートC ・V-10 パールグレー／V-45 サハラ）／ 田島ルーフィング株式会社
実証機関	財団法人 建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
高反射性能を持つ顔料により着色されたアクリルウレタン系塗料で、これを建物の屋上の塩ビ防水シートに塗布することにより、日射を反射させる。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率防水シートの熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の屋根（屋上）に高反射率防水シートを施工した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出する。

数値計算の基準は，灰色（N6）の一般の防水シートとした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲にないものは，同じ明度の一般の防水シートを基準とした。

※なお，実証対象技術の色が 2 種類以上ある場合，数値計算は，実証対象技術の内最も明度の低いものの測定結果を用いて行った。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率防水シートを施工した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			パールグレー		サハラ	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	54.2	44.9	42.4	34.6
	近赤外域*3	(%)	73.9	63.3	68.4	57.4
	全波長域*4	(%)	62.5	52.7	53.4	44.3
長波放射率		(−)	0.89	0.89	0.89	0.89
明度		(−)	7.9	7.3	7.1	6.5

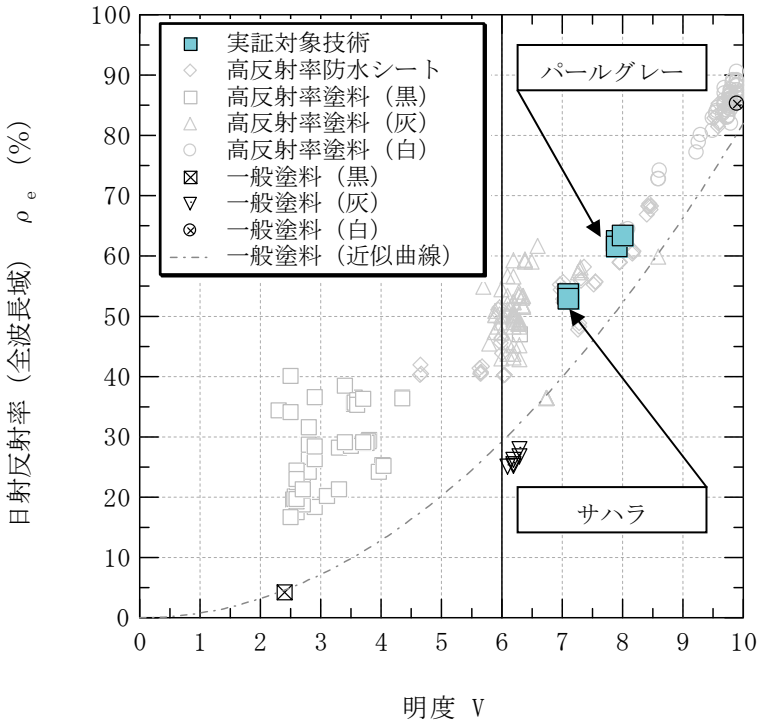
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野(建築物外皮による空調負荷低減等技術)において実証を行った高反射率建材と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率建材とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率建材は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

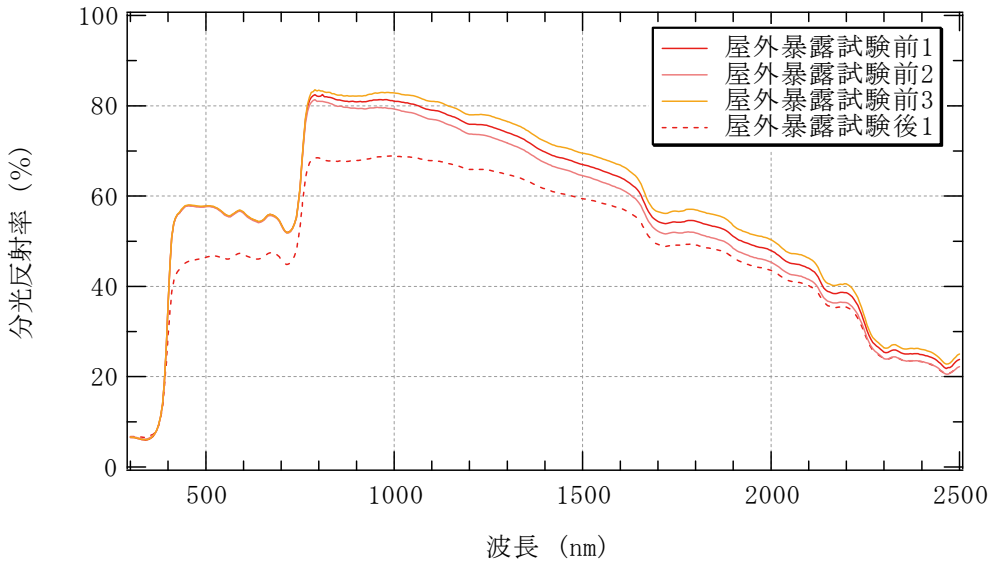
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

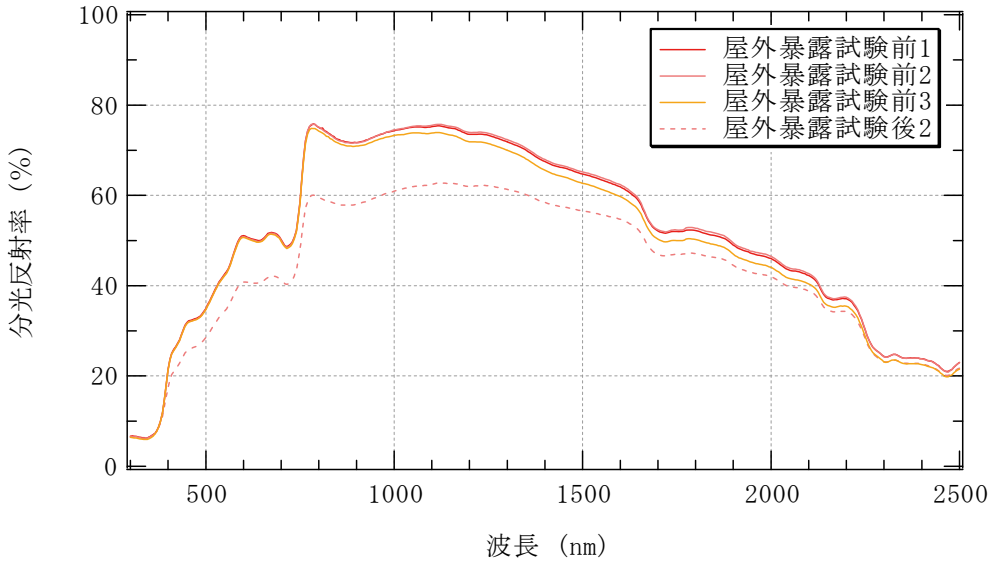
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)　色名：パールグレー



図－２　　分光反射率測定結果（パールグレー）

2)　色名：サハラ



図－３　　分光反射率測定結果（**サハラ**）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		3.8 ℃ (51.1℃→47.3 ℃)	3.6 ℃ (53.0℃→49.4 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	0.3 ℃ (43.0℃→42.7 ℃)	0.3 ℃ (44.7℃→44.4 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	0.3 ℃ (42.8℃→42.5 ℃)	0.2 ℃ (44.4℃→44.2 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	461 kWh/月 (基準の防水シート 34311 kWh/月) 1.3 % 低減	484 kWh/月 (基準の防水シート 40098 kWh/月) 1.2 % 低減
	電気料金	1764 円/月	1715 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	1368 kWh/4 ヶ月 (基準の防水シート 87611 kWh/4 ヶ月) 1.6 % 低減	1562 kWh/4 ヶ月 (基準の防水シート 103209 kWh/4 ヶ月) 1.5 % 低減
	電気料金	5148 円/4 ヶ月	5429 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 21.9 % 低減 (253619 MJ → 197985 MJ)	大気への放熱を 21.8 % 低減 (310941 MJ → 243130 MJ)
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 22.0 % 低減 (911609 MJ → 711427 MJ)	大気への放熱を 21.9 % 低減 (1077555 MJ → 841876 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 23.6 % 低減 (−3473 MJ → −4293 MJ)	大気への放熱を 46.0 % 低減 (−2237 MJ → −3265 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 24.3 % 低減 (−14385 MJ → −17880 MJ)	大気への放熱を 61.7 % 低減 (−7749 MJ → −12534 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般の防水シートを用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲にないものは，同じ明度の一般の防水シートを基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	1836 kWh/年 （基準の防水シート 92734 kWh/年） 2.0 % 低減	2222 kWh/年 （基準の防水シート 115331 kWh/年） 1.9 % 低減
	電気料金	6798 円/年	7575 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−455 kWh/月 （基準の防水シート 11434 kWh/月） −4.0 % 低減	−274 kWh/月 （基準の防水シート 14376 kWh/月） −1.9 % 低減
	電気料金	−1459 円/月	−810 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季 11～4 月）	熱量	−1258 kWh/6 ヶ月 （基準の防水シート 40027 kWh/6 ヶ月） −3.1 % 低減	−827 kWh/6 ヶ月 （基準の防水シート 45635 kWh/6 ヶ月） −1.8 % 低減
	電気料金	−4035 円/6 ヶ月	−2445 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	110 kWh/年 （基準の防水シート 127637 kWh/年） 0.1 % 低減	735 kWh/年 （基準の防水シート 148844 kWh/年） 0.5 % 低減
	電気料金	1112 円/年	2985 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		VTコートC・V-10 パールグレー／V-45 サハラ
製造（販売）企業名		田島ルーフィング株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：03-3927-1143　　FAX：03-3927-1571
	Web アドレス	http://www. tajima-roof.jp/
	E-mail	syouji-tk@tajima-roof.co.jp
設置条件	対応する建築物・窓など	S、RC、SRC 造等の屋上 （例．オフィス、工場、病院、学校、ホテル、商業施設、一般住宅、集合住宅等）
	施工上の留意点	・計量前に硬化剤を十分撹拌する。 ・主剤・硬化剤を所定の配合比に従って混合・撹拌する。 ・ウールローラー等で規定量を均一に塗布する。
	その他設置場所等の制約条件	塗布可能な屋根防水工法は、塩ビシート防水工法に限る。
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		表面の定期的なメンテナンス（洗浄）を推奨
技術上の特徴		太陽光、特に赤外領域において反射率の高い特殊顔料により着色された塗料を塩ビ防水シート上に塗布することで日射反射率が向上する。また、塩ビ防水シート中の可塑剤の揮散を抑制する効果があり、塩ビ防水シートの耐久性も向上される。 ○塗布量　0.15kg／m^2 ○色のラインナップ ・V-10　パールグレー ・V-25　ライム ・V-35　グレープ ・V-45　サハラ
コスト概算		設計施工価格（材工共）　￥1,900　$1m^2$ 〔備考〕

○ その他メーカーからの情報

特になし

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率防水シート（ネオ･クールフレッシュ(ホワイト)）／ 三ツ星ベルト株式会社
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
塗料をよく攪拌し、これを防水シートにローラー刷毛で塗布することにより、日射を高反射する。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率防水シートの熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の屋根（屋上）に高反射率防水シートを施工した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出する。

数値計算の基準は，灰色（N6）の一般の防水シートとした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲にないものは，同じ明度の一般の防水シートを基準とした。

※なお，実証対象技術の色が 2 種類以上ある場合，数値計算は，実証対象技術の内最も明度の低いものの測定結果を用いて行った。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率防水シートを施工した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財）省エネルギーセンター,「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」,「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			グリーン		白	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	58.8	49.3	83.1	65.4
	近赤外域*3	(%)	81.1	70.6	84.7	71.5
	全波長域*4	(%)	68.3	58.4	83.7	68.0
長波放射率		(−)	0.91	0.91	0.92	0.92
明度		(−)	8.4	7.8	9.6	8.7

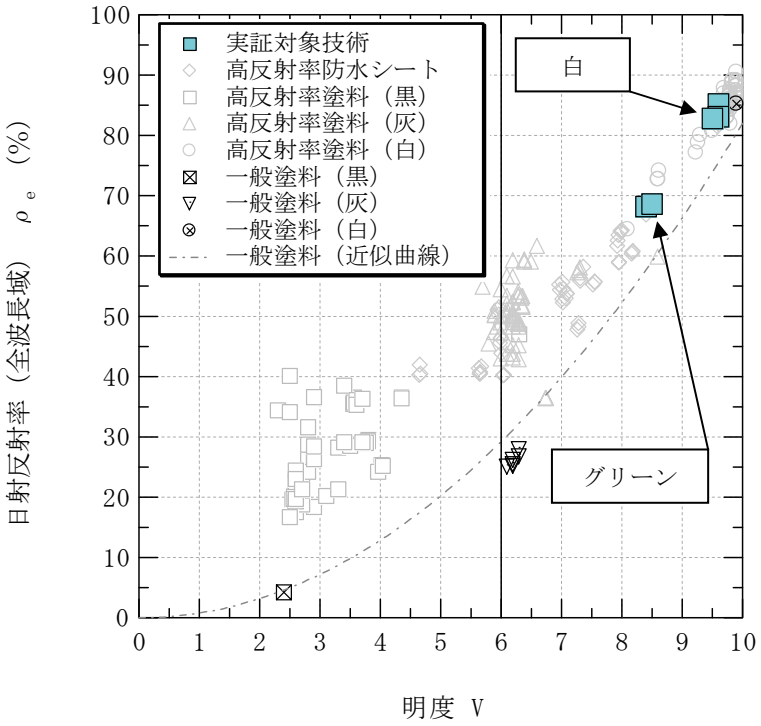
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野(建築物外皮による空調負荷低減等技術)において実証を行った高反射率建材と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率建材とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率建材は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

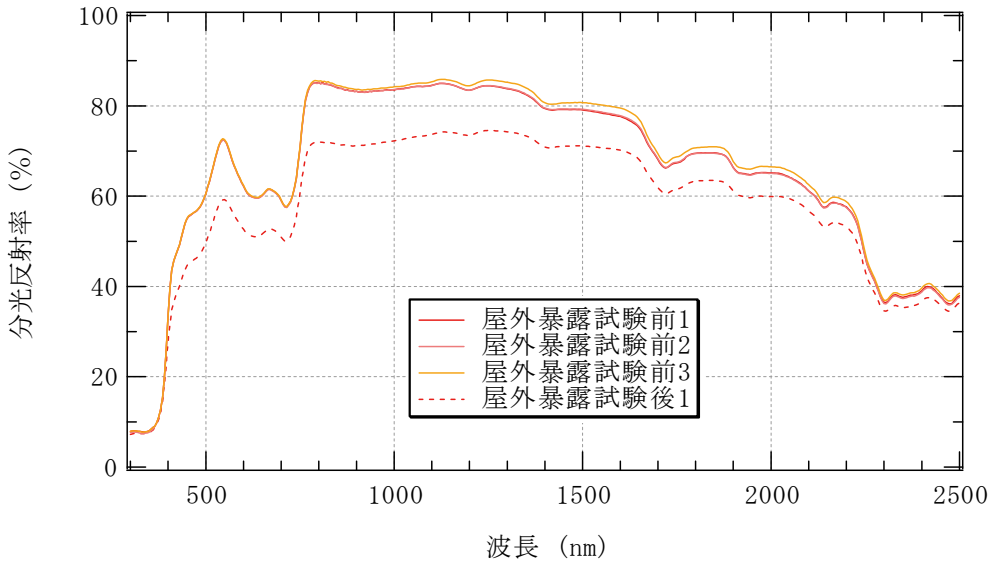
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

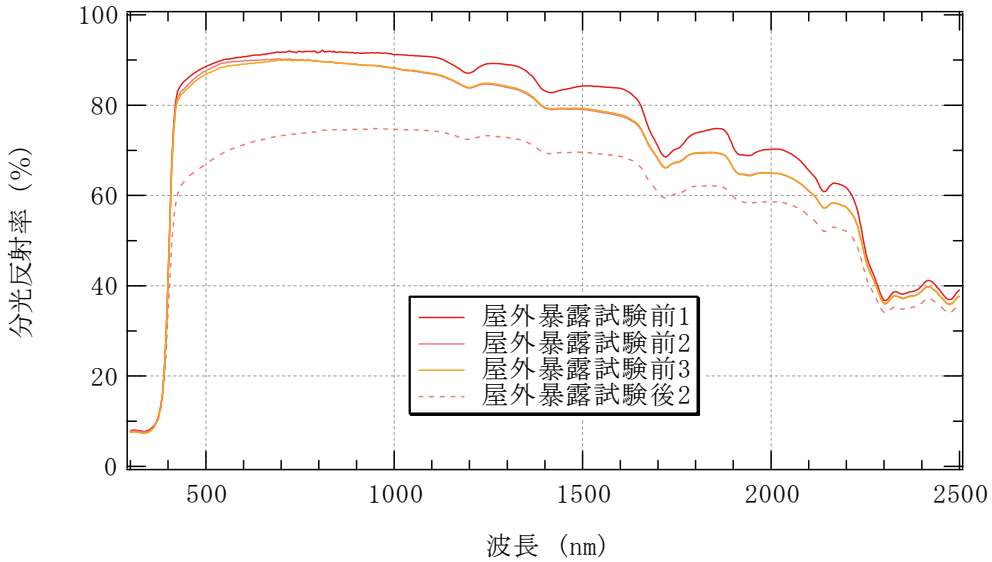
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)　色名：グリーン



図－２　　分光反射率測定結果（グリーン）

2)　色名：白



図－３　　分光反射率測定結果（白）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，試験体数量3（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		3.2 ℃ (45.9℃→42.7 ℃)	3.0 ℃ (48.1℃→45.1 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	0.2 ℃ (42.6℃→42.4 ℃)	0.2 ℃ (44.3℃→44.1 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	0.2 ℃ (42.4℃→42.2 ℃)	0.3 ℃ (44.1℃→43.8 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	332 kWh/月 (基準の防水シート 33706 kWh/月) 1.0 % 低減	404 kWh/月 (基準の防水シート 39437 kWh/月) 1.0 % 低減
	電気料金	1271 円/月	1433 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	1098 kWh/4 ヶ月 (基準の防水シート 85756 kWh/4 ヶ月) 1.3 % 低減	1323 kWh/4 ヶ月 (基準の防水シート 101076 kWh/4 ヶ月) 1.3 % 低減
	電気料金	4118 円/4 ヶ月	4594 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 26.0 % 低減 (178093 MJ → 131802 MJ)	大気への放熱を 25.8 % 低減 (218927 MJ → 162499 MJ)
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 26.0 % 低減 (639429 MJ → 472916 MJ)	大気への放熱を 25.9 % 低減 (757217 MJ → 561168 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 15.9 % 低減 (−4406 MJ → −5106 MJ)	大気への放熱を 21.9 % 低減 (−3807 MJ → −4641 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 16.3 % 低減 (−18343 MJ → −21330 MJ)	大気への放熱を 27.3 % 低減 (−14472 MJ → −18423 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般の防水シートを用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲にないものは，同じ明度の一般の防水シートを基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1472 kWh/年 (基準の防水シート 90243 kWh/年) 1.6 % 低減	1849 kWh/年 (基準の防水シート 112304 kWh/年) 1.6 % 低減
	電気料金	5434 円/年	6304 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-420 kWh/月 (基準の防水シート 12021 kWh/月) -3.5 % 低減	-189 kWh/月 (基準の防水シート 14710 kWh/月) -1.3 % 低減
	電気料金	-1347 円/月	-560 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-934 kWh/6 ヶ月 (基準の防水シート 41758 kWh/6 ヶ月) -2.2 % 低減	-546 kWh/6 ヶ月 (基準の防水シート 46862 kWh/6 ヶ月) -1.2 % 低減
	電気料金	-2996 円/6 ヶ月	-1615 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	164 kWh/年 (基準の防水シート 127514 kWh/年) 0.1 % 低減	776 kWh/年 (基準の防水シート 147938 kWh/年) 0.5 % 低減
	電気料金	1123 円/年	2978 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄		
製品名・型番		ネオ･クールフレッシュ(ホワイト)		
製造（販売）企業名		三ツ星ベルト株式会社		
連絡先	TEL／FAX	TEL：078-682-3603　　FAX：078-685-5681		
	Web アドレス	http://www.mitsuboshi.co.jp		
	E-mail	kenzai-kensetsu@mitsuboshi.co.jp		
設置条件	対応する建築物・窓など	加硫ゴムシート防水を施工した 露出防水工法、断熱露出防水工法		
	施工上の留意点	よく攪拌して、そのまま使用する。 ローラー刷毛、手刷毛で均一に塗布する。 （標準塗布量は 2 回塗布で 0.3～0.4kg/㎡）		
	その他設置場所等の制約条件	乾燥するまでに（3 時間以上）降雨が予想される場合は使用しない。 気温 5℃以上で施工する。凍結しないように保管する。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		—		
技術上の特徴		すぐれた日射反射率をもつアクリルエマルジョンタイプ（無溶剤）の加硫ゴムシート防水の仕上げ塗料です。 配合されている白色着色剤が塗膜表面にチョーキング（析出）します。このチョーキングした白色着色剤は、降雨等によって洗浄されると、繰り返し析出する機能を有しているため、経年後も塗膜表面は初期とほとんど変わらない日射反射率を保持します。 標準色には、ホワイト、グレー、グリーンがあります。 標準塗布量は 2 回塗布で 0.3～0.4kg/㎡ 防水層の表面温度上昇を抑えるので、防水層および屋根スラブの寿命を延ばします。		
コスト概算		設計施工価格（材工共）	￥3,450	1m^2
		〔備考〕		

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率防水シート（サンタックIBリフレシート）／ 早川ゴム株式会社
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
赤外光反射性物を添加した軟質塩化ビニル樹脂シート組成物で、これを主として屋上防水材として敷設することにより、日射を遮断（日射への対応）する。

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

高反射率防水シートの熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の屋根（屋上）に高反射率防水シートを施工した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出する。

数値計算の基準は，灰色（N6）の一般の防水シートとした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲にないものは，同じ明度の一般の防水シートを基準とした。

※なお，実証対象技術の色が 2 種類以上ある場合，数値計算は，実証対象技術の内最も明度の低いものの測定結果を用いて行った。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率防水シートを施工した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	56.1	43.5
	近赤外域*3	(%)	75.1	61.5
	全波長域*4	(%)	64.1	51.1
長波放射率		(−)	0.92	0.91
明度		(−)	8.0	7.2

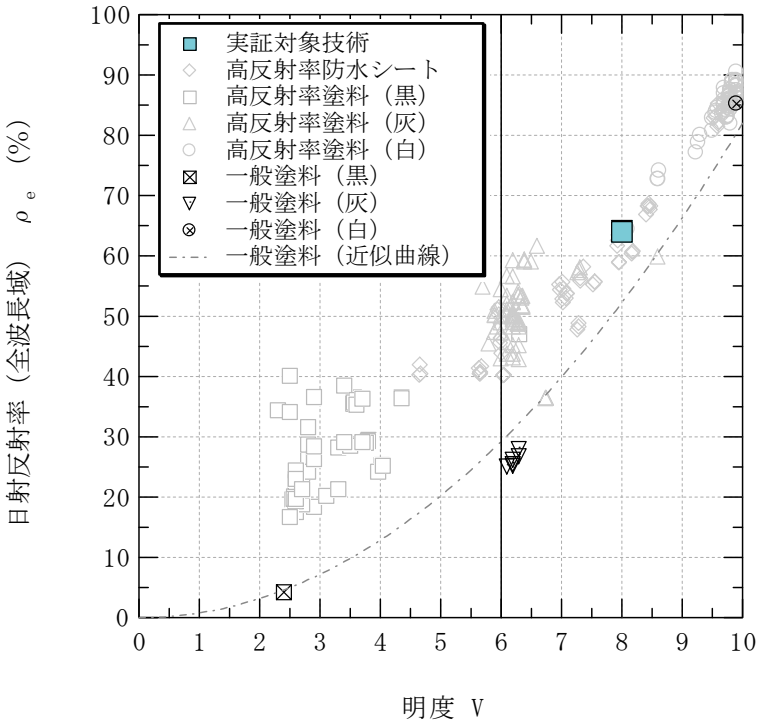
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野(建築物外皮による空調負荷低減等技術)において実証を行った高反射率建材と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

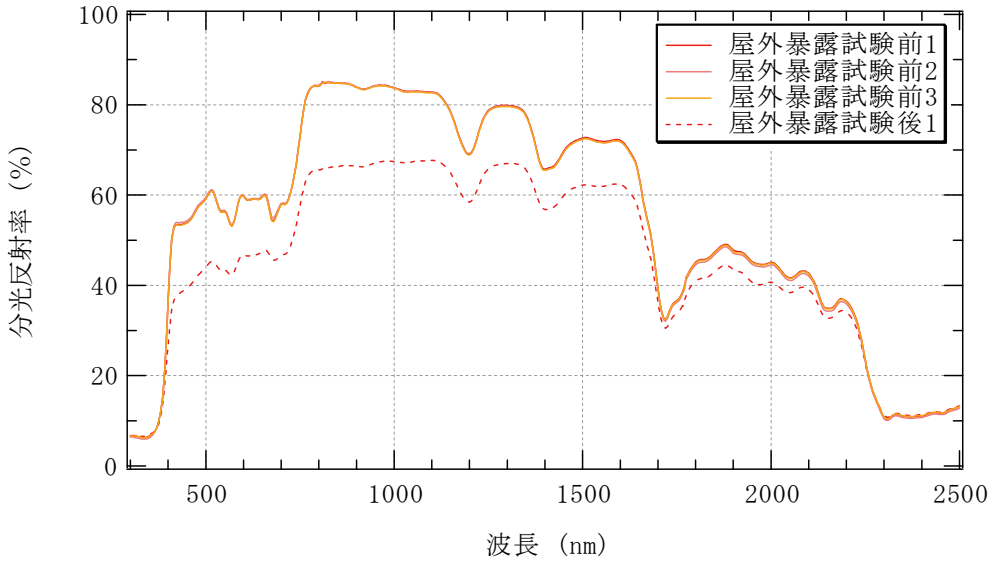
※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率建材とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率建材は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】



図－２　　分光反射率測定結果

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		3.7 ℃ (47.7℃→44.0 ℃)	3.5 ℃ (49.8℃→46.3 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	0.2 ℃ (42.7℃→42.5 ℃)	0.2 ℃ (44.4℃→44.2 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	0.3 ℃ (42.6℃→42.3 ℃)	0.3 ℃ (44.2℃→43.9 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	447 kWh/月 (基準の防水シート 33953 kWh/月) 1.3 % 低減	475 kWh/月 (基準の防水シート 39670 kWh/月) 1.2 % 低減
	電気料金	1711 円/月	1686 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	1370 kWh/4 ヶ月 (基準の防水シート 86445 kWh/4 ヶ月) 1.6 % 低減	1554 kWh/4 ヶ月 (基準の防水シート 101828 kWh/4 ヶ月) 1.5 % 低減
	電気料金	5136 円/4 ヶ月	5397 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 26.5 % 低減 (204749 MJ → 150459 MJ)	大気への放熱を 26.3 % 低減 (251403 MJ → 185228 MJ)
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 26.6 % 低減 (735493 MJ → 540152 MJ)	大気への放熱を 26.4 % 低減 (870278 MJ → 640297 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 19.6 % 低減 (−4077 MJ → −4876 MJ)	大気への放熱を 30.8 % 低減 (−3252 MJ → −4252 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 20.1 % 低減 (−16947 MJ → −20353 MJ)	大気への放熱を 38.5 % 低減 (−12098 MJ → −16759 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般の防水シートを用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲にないものは，同じ明度の一般の防水シートを基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1820 kWh/年 (基準の防水シート 91153 kWh/年) 2.0 % 低減	2184 kWh/年 (基準の防水シート 113367 kWh/年) 1.9 % 低減
	電気料金	6722 円/年	7445 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	−436 kWh/月 (基準の防水シート 11898 kWh/月) −3.7 % 低減	−210 kWh/月 (基準の防水シート 14590 kWh/月) −1.4 % 低減
	電気料金	−1399 円/月	−620 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	−1166 kWh/6 ヶ月 (基準の防水シート 41197 kWh/6 ヶ月) −2.8 % 低減	−673 kWh/6 ヶ月 (基準の防水シート 46459 kWh/6 ヶ月) −1.4 % 低減
	電気料金	−3741 円/6 ヶ月	−1989 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	203 kWh/年 (基準の防水シート 127641 kWh/年) 0.2 % 低減	881 kWh/年 (基準の防水シート 148287 kWh/年) 0.6 % 低減
	電気料金	1394 円/年	3408 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		サンタックIBリフレシート
製造（販売）企業名		早川ゴム株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL:084-954-7802／FAX:084-953-2434
	Web アドレス	http:// www.hrc.co.jp/
	E-mail	ono@hrc.co.jp
設置条件	対応する建築物・窓など	コンクリート、金属、木造等の固定金具による機械固定及び接着剤固定可能な屋根下地を有する建築構造物全般
	施工上の留意点	確実にシート固定出来る安定した下地であること。 機械固定を採用する際には絶縁シートを介在させた上に防水層を固定する。高耐久性能を保持するためにも施工においてシートを張り過ぎないようにして固定する。高反射性能を阻害させないよう施工においてはシート表層を汚さないようにする。
	その他設置場所等の制約条件	火気使用、化学薬品の飛散部及び歩行部等のシートを破損する恐れのある部位には使用不可又は養生を確実に行う。
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		長期における赤外線高反射性能を維持するには１～２年に１度程度の定期的な簡易クリーニングを推奨。 製品性能として１０年保証。
技術上の特徴		厚み：１．５mm　色：淡いグレー色 従来からある防水シートの施工性、防水性能、高耐久性能を保持したまま、近赤外線領域における日射反射率７５％以上を有し、防水施工面における熱負担を効率的に低減することによりシートの熱的耐久性のさらなる向上、屋根面全体の蓄熱量低減化に伴う省エネルギー化及び建築物の蓄熱放射量低減によるヒートアイランド現象の緩和への寄与。
コスト概算		設計施工価格（材工共）　￥9,000　1m^2
		〔備考〕

○ その他メーカーからの情報

特になし

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率防水シート（クールラムコ　白色）／ 株式会社　大高商会
実証機関	大阪府環境農林水産総合研究所
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
　高反射塗料を表面に焼付けた新開発の遮熱性に優れた防水ルーフィング材である。太陽熱を高反射するとともに屋根表面に吸収された熱はすぐに放射され建物内に侵入する熱を少なくする。

2. 実証試験の概要

○　数値計算における設定条件

高反射率防水シートの熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の屋根（屋上）に高反射率防水シートを施工した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出する。
数値計算の基準は，灰色（N6）の一般の防水シートとした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲にないものは，同じ明度の一般の防水シートを基準とした。
※なお，実証対象技術の色が 2 種類以上ある場合，数値計算は，実証対象技術の内最も明度の低いものの測定結果を用いて行った。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率防水シートを施工した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	83.7	73.6
	近赤外域*3	(%)	79.5	73.8
	全波長域*4	(%)	81.8	73.6
長波放射率		(－)	0.92	0.91
明度		(－)	9.60	9.14

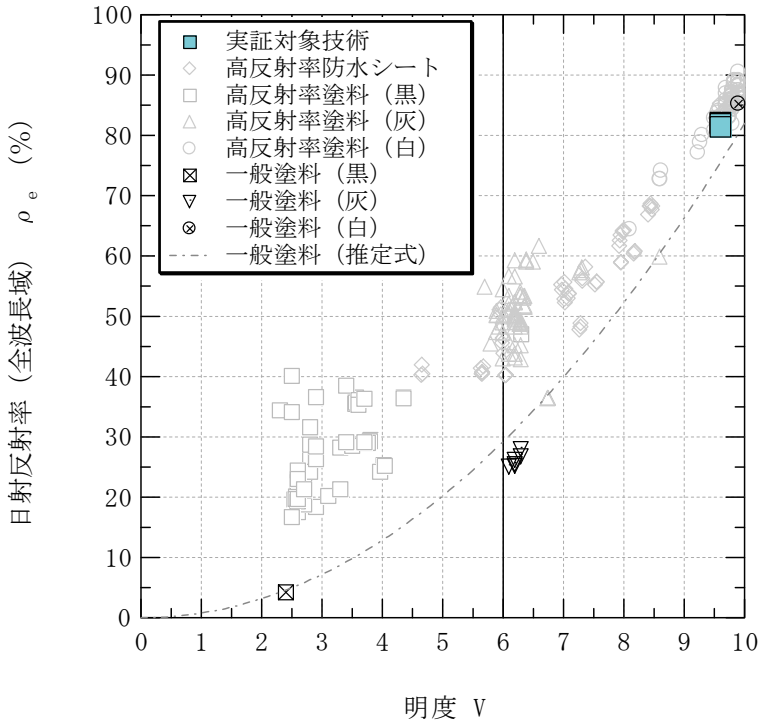
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野(建築物外皮による空調負荷低減等技術)において実証を行った高反射率建材と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

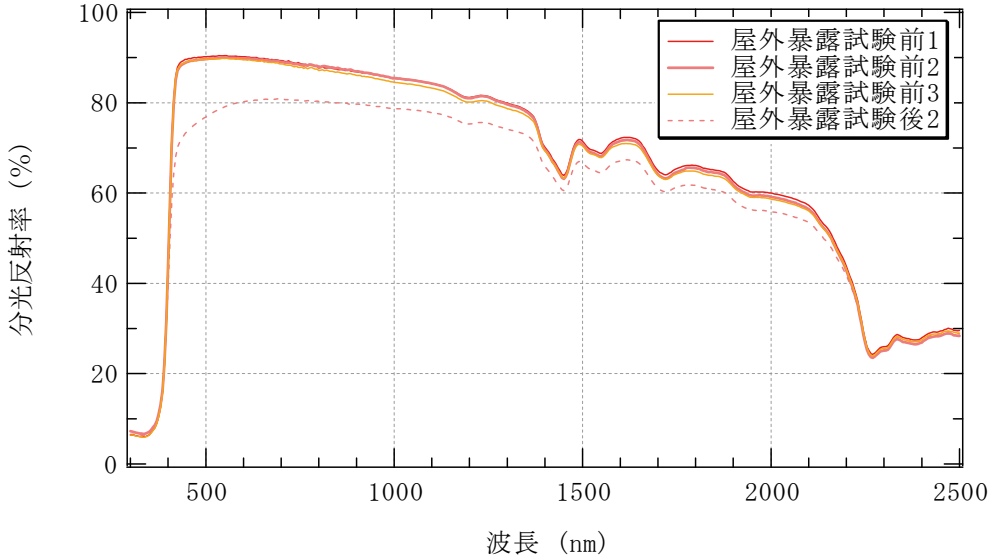
※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率建材とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率建材は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】



図－２　　分光反射率測定結果

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，試験体数量3（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		1.8 ℃ (40.3℃→38.5 ℃)	1.7 ℃ (42.8℃→41.1 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	0.1 ℃ (42.2℃→42.1 ℃)	0.1 ℃ (43.9℃→43.8 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	0.1 ℃ (42℃→41.9 ℃)	0.1 ℃ (43.6℃→43.5 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	190 kWh/月 (基準の防水シート 33103 kWh/月) 0.6 % 低減	231 kWh/月 (基準の防水シート 38738 kWh/月) 0.6 % 低減
	電気料金	727 円/月	818 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	616 kWh/4 ヶ月 (基準の防水シート 83869 kWh/4 ヶ月) 0.7 % 低減	757 kWh/4 ヶ月 (基準の防水シート 98744 kWh/4 ヶ月) 0.8 % 低減
	電気料金	2313 円/4 ヶ月	2633 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 26.2 % 低減 (98124 MJ → 72448 MJ)	大気への放熱を 26.4 % 低減 (121500 MJ → 89443 MJ)
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 26.4 % 低減 (351237 MJ → 258475 MJ)	大気への放熱を 26.6 % 低減 (418036 MJ → 306830 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 3.8 % 低減 (−5394 MJ → −5601 MJ)	大気への放熱を 7.6 % 低減 (−5469 MJ → −5887 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 5.5 % 低減 (−22533 MJ → −23764 MJ)	大気への放熱を 10 % 低減 (−21590 MJ → −23759 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般の防水シートを用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲にないものは，同じ明度の一般の防水シートを基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	821 kWh/年 （基準の防水シート 87723 kWh/年） 0.9 % 低減	1048 kWh/年 （基準の防水シート 109080 kWh/年） 1.0 % 低減
	電気料金	3034 円/年	3576 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−153 kWh/月 （基準の防水シート 12705 kWh/月） −1.2 % 低減	−131 kWh/月 （基準の防水シート 15086 kWh/月） −0.9 % 低減
	電気料金	−489 円/月	−388 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季 11～4 月）	熱量	−476 kWh/6 ヶ月 （基準の防水シート 43535 kWh/6 ヶ月） −1.1 % 低減	−339 kWh/6 ヶ月 （基準の防水シート 48030 kWh/6 ヶ月） −0.7 % 低減
	電気料金	−1525 円/6 ヶ月	−1004 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	141 kWh/年 （基準の防水シート 127404 kWh/年） 0.1 % 低減	418 kWh/年 （基準の防水シート 146774 kWh/年） 0.3 % 低減
	電気料金	788 円/年	1630 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		クールラムコ　白色
製造(販売)企業名		株式会社　大高商会（ダイコウショウカイ）
連絡先	TEL／FAX	06-6696-1155　/　06-6696-1175
	Web アドレス	http://www.daikoshokai.com
	E-mail	daiko@daikoshokai.com
高反射率防水シート全厚		4㎜厚
設置条件	対応する建築物・窓など	屋上屋根防水シートの施工例　①屋上コンクリート面に敷設(新築)②旧防水層面に敷設（改修）③断熱材敷設の上に施工する。
	施工上の留意点	①旧下地の乾燥をよくする。②下地のケレンをし、旧目地撤去後プライマーを充填する。③接着剤を塗装した上にクールラムコを敷設する。④重ね部はトーチバーナー又は熱風ドライヤーにて溶融する。
	その他設置場所等の制約条件	クールラムコはタテにして保管すること。横に寝かさず上にも積まないこと。
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		・防水性能は１５年以上耐えますが、反射性能、経年劣化は今後検証していく予定です。
技術上の特徴		①高温（１４０℃）に耐える特殊なＡＰＰビチュメン（ＥＴＢビチュメン）にグラスファイバーとポリエステルの混合補強材を加えた強靭な防水シートです。 ②反射に頼っている高反射率防水シートは表面が汚れると反射力を落とし、効果を失います。クールラムコは熱放射率が（長波放射率）が９４％と高いため、屋根表面に吸収された熱はすぐ放射され建物内に侵入する熱は少なくなります。表面が汚れても効果が続きます。
コスト概算		設計施工価格（材工共：施工面積が３００㎡以上あり仮設費用を含まない場合）　10,000 円～14,000 円　1 ㎡
		合　計　10,000 円～14,000 円　1 ㎡

○ その他メーカーからの情報

特になし。

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率防水シート（リベットルーフ COOL）／ アーキヤマデ株式会社
実証機関	大阪府環境農林水産総合研究所
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
　太陽光を高反射する機能を持った顔料を防水シートに練り込み、防水シート自体に高反射率機能を持たせる。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率防水シートの熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の屋根（屋上）に高反射率防水シートを施工した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出する。
数値計算の基準は，灰色（N6）の一般の防水シートとした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲にないものは，同じ明度の一般の防水シートを基準とした。
※なお，実証対象技術の色が 2 種類以上ある場合，数値計算は，実証対象技術の内最も明度の低いものの測定結果を用いて行った。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m²
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率防水シートを施工した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			ライトグリーン		パールライト	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	26.7	24.0	58.0	43.9
	近赤外域*3	(%)	57.5	50.4	64.2	52.7
	全波長域*4	(%)	40.2	35.5	60.5	47.7
長波放射率		(－)	0.92	0.92	0.92	0.92
明度		(－)	6.05	5.75	8.18	7.27

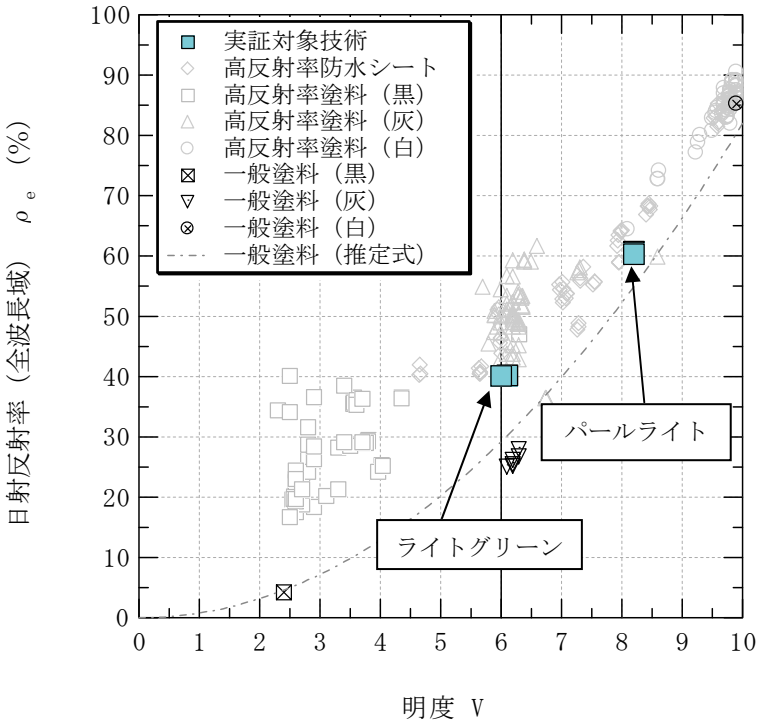
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率建材と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度Ｖが 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率建材とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率建材は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

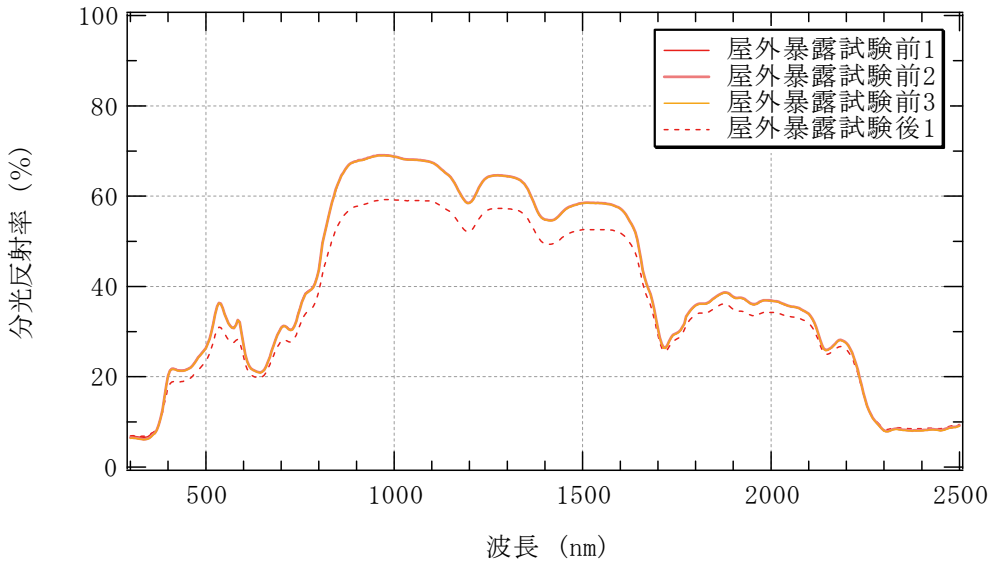
（詳細：ページ）

図－１　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

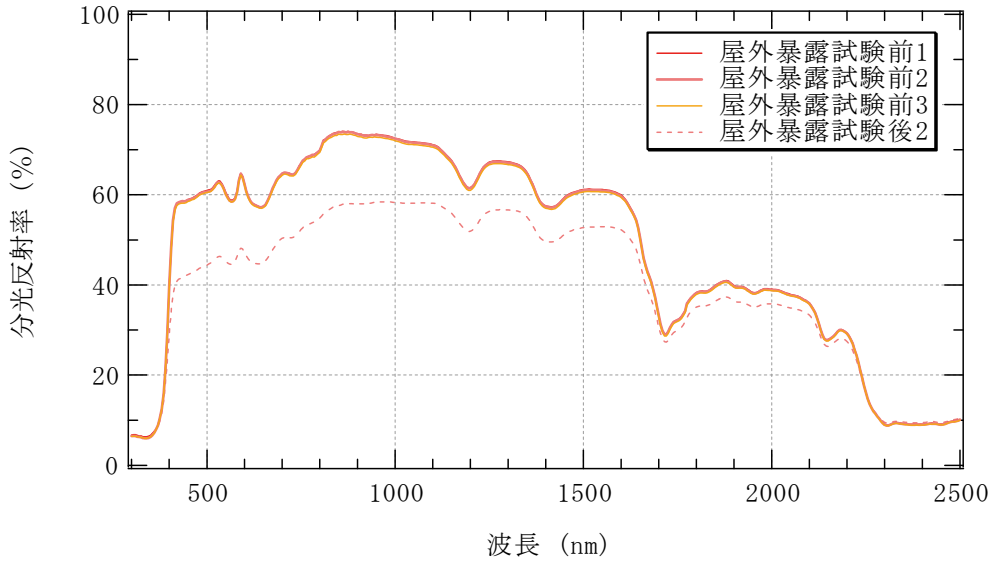
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)　色名：ライトグリーン



図－２　　分光反射率測定結果

2)　色名：パールライト



※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，試験体数量3（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		4.7 ℃ (56℃→51.3 ℃)	4.4 ℃ (57.7℃→53.3 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	0.4 ℃ (43.4℃→43 ℃)	0.3 ℃ (45℃→44.7 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	0.3 ℃ (43.2℃→42.9 ℃)	0.3 ℃ (44.8℃→44.5 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	491.4 kWh/月 (基準の防水シート 34822.2 kWh/月) 1.4 % 低減	650.0 kWh/月 (基準の防水シート 40773.6 kWh/月) 1.6 % 低減
	電気料金	1881 円/月	2305 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	1686.9 kWh/4 ヶ月 (基準の防水シート 89359.4 kWh/4 ヶ月) 1.9 % 低減	1988.9 kWh/4 ヶ月 (基準の防水シート 105277.2 kWh/4 ヶ月) 1.9 % 低減
	電気料金	6340 円/4 ヶ月	6918 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 21 % 低減 (324703MJ→256621 MJ)	大気への放熱を 20.9 % 低減 (397542MJ→314565 MJ)
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 21 % 低減 (1167780MJ→922740 MJ)	大気への放熱を 20.9 % 低減 (1379049MJ→1090572 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 27.8 % 低減 (-2595MJ→-3317 MJ)	大気への放熱を 169.3 % 低減 (-759MJ→-2044 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 32.1 % 低減 (-10660MJ→-14079 MJ)	大気への放熱を 413.9 % 低減 (-1422MJ→-7307 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般の防水シートを用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲にないものは，同じ明度の一般の防水シートを基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	4239.7 kWh/年 （基準の防水シート 95137.2 kWh/年） 4.5 % 低減	5177.5 kWh/年 （基準の防水シート 118286.4 kWh/年） 4.4 % 低減
	電気料金	15678 円/年	17648 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	543.6 kWh/月 （基準の防水シート 10843.6 kWh/月） 5.0 % 低減	271.9 kWh/月 （基準の防水シート 14100 kWh/月） 1.9 % 低減
	電気料金	1744 円/月	804 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季 11～4 月）	熱量	1325.0 kWh/6 ヶ月 （基準の防水シート 38529.7 kWh/6 ヶ月） 3.4 % 低減	605.8 kWh/6 ヶ月 （基準の防水シート 44864.7 kWh/6 ヶ月） 1.4 % 低減
	電気料金	4250 円/6 ヶ月	1791 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	361.9 kWh/年 （基準の防水シート 127889.2 kWh/年） 0.3 % 低減	1383.1 kWh/年 （基準の防水シート 150141.9 kWh/年） 0.9 % 低減
	電気料金	2090 円/年	5126 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		リベットルーフ COOL
製造（販売）企業名		アーキヤマデ株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL 06-6385-1265 / FAX 06-6338-6028
	Web アドレス	http://www.a-yamade.co.jp/
	E-mail	customer@a-yamade.co.jp
高反射率防水シート全厚		・1.5mm
設置条件	対応する建築・窓など	・事務所、商業・教育・福祉等の施設、工場等。 ・新築及び既存の建築物。
	施工上の留意点	・従来のシート防水と同じ。
	その他設置場所等の制約条件	・特になし、但し日陰等の日射の少ない場所は高反射機能の効果が少ない。
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		・定期的な洗浄を推奨。 ・防水シートの熱劣化が抑制され、従来品に比べ寿命が延びる。
技術上の特徴		・高反射機能を有した着色剤を防水シートに練り込み、シート自体に高反射機能を持たせた。 ・工場で製品に高反射率機能を付与するため、反射性能が一定。 ・従来の防水工法をそのまま適用。 ・防水工事の際に屋根を高反射化するため、費用対効果が良い。
コスト概算		設計価格（材工共・300 ㎡以上）　￥8,500　㎡ （材　料）　(¥6,000) （工　事）　(¥2,500) （材料のみの販売はしていません） 合　計　￥8,500　㎡

○ その他メーカーからの情報

■環境貢献事業での納入実績等

・環境省　平成17年度「学校エコ改修と環境教育事業」
　神戸市立多聞東中学校

・環境省　平成19年度「クールシティ中枢街区パイロット事業」
　大阪　中之島　ほたるまち・堂島リバーフォーラム

・環境省　平成20年度「クールシティ中枢街区パイロット事業」
　東京　大手町　日経新聞社本社

・大阪府　平成19年度「環境技術評価・普及事業」
「ヒートアイランド現象を緩和する建築物被覆技術・製品」
として技術評価を受けた。

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率防水シート（カバーペイントYTC）／ 東洋ゴム化工品販売株式会社
実証機関	大阪府環境農林水産総合研究所
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
　屋上の陸屋根等の加硫ゴムシート防水材（製品名；トーヨーシート）上に、カバーペイントＹＴＣ（変性アクリル系エマルション型の保護仕上げ材。施工現場にて攪拌する。）を、ローラー刷毛等で塗布することにより、日射を反射する。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率防水シートの熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の屋根（屋上）に高反射率防水シートを施工した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出する。
数値計算の基準は，灰色（N6）の一般の防水シートとした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲にないものは，同じ明度の一般の防水シートを基準とした。
※なお，実証対象技術の色が 2 種類以上ある場合，数値計算は，実証対象技術の内最も明度の低いものの測定結果を用いて行った。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率防水シートを施工した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：(財) 省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			グレー		グリーン	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	25.4	21.4	37.7	31.1
	近赤外域*3	(%)	62.1	50.0	61.8	49.4
	全波長域*4	(%)	41.2	33.7	48.2	39.1
長波放射率		(−)	0.92	0.92	0.92	0.92
明度		(−)	5.7	5.26	7.3	6.6

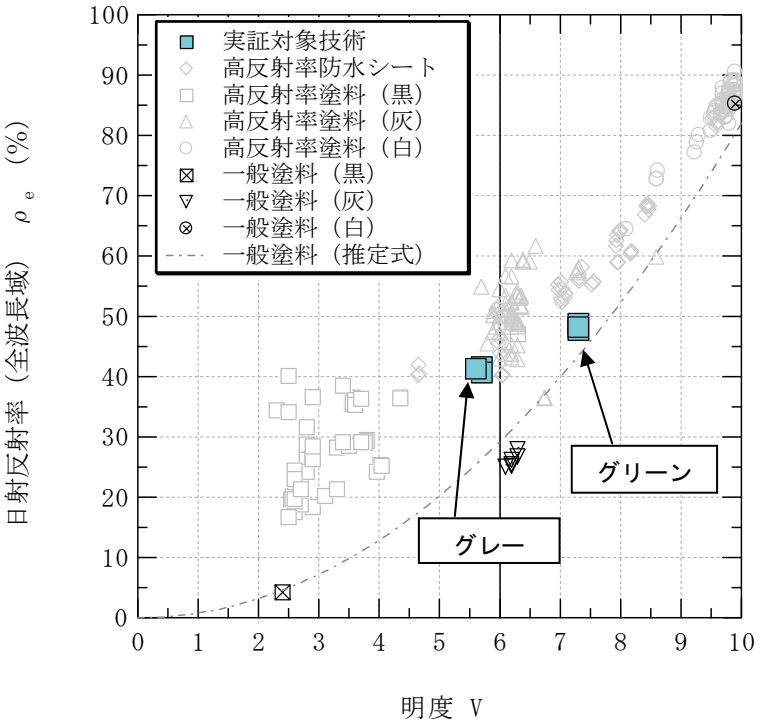
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率建材と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度Ｖが 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率建材とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率建材は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

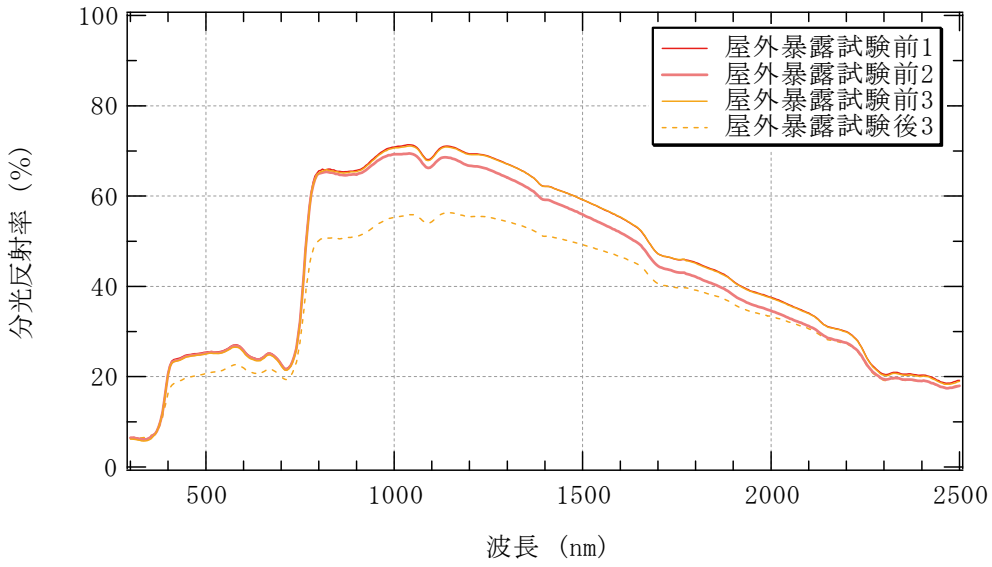
（詳細：ページ）

図－１　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

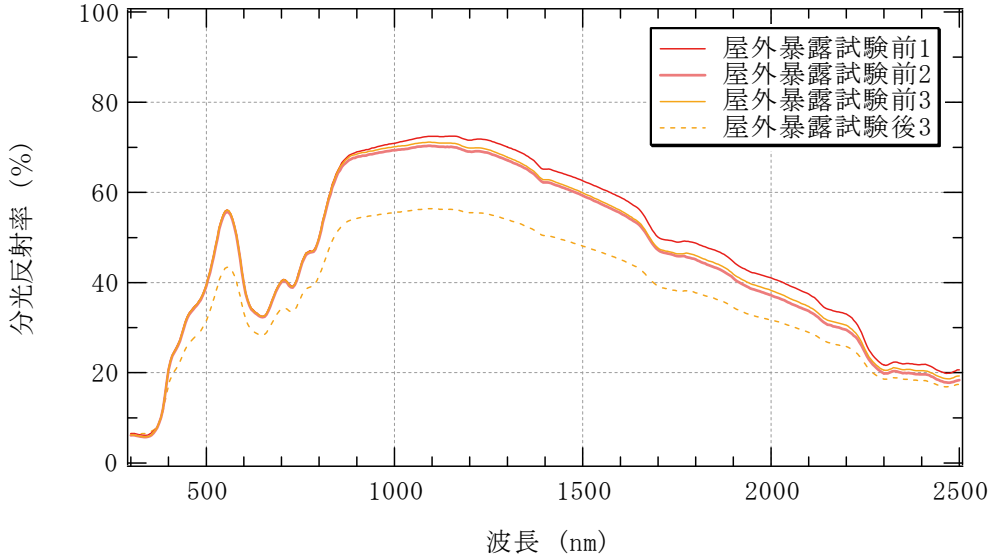
※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1）色名：グレー



2）色名：グリーン



※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，試験体数量3（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		5.0 ℃ (56℃→51 ℃)	4.7 ℃ (57.7℃→53 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	0.4 ℃ (43.4℃→43 ℃)	0.3 ℃ (45℃→44.7 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	0.4 ℃ (43.2℃→42.8 ℃)	0.4 ℃ (44.8℃→44.4 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	523.3 kWh/月 (基準の防水シート 34822.2 kWh/月) 1.5 % 低減	688.9 kWh/月 (基準の防水シート 40773.6 kWh/月) 1.7 % 低減
	電気料金	2003 円/月	2443 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	1787.5 kWh/4 ヶ月 (基準の防水シート 89359.4 kWh/4 ヶ月) 2.0 % 低減	2114.2 kWh/4 ヶ月 (基準の防水シート 105277.2 kWh/4 ヶ月) 2.0 % 低減
	電気料金	6718 円/4 ヶ月	7353 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 22.3 % 低減 (324703MJ→252179 MJ)	大気への放熱を 22.2 % 低減 (397542MJ→309153 MJ)
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 22.4 % 低減 (1167780MJ→906732 MJ)	大気への放熱を 22.3 % 低減 (1379049MJ→1071733 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 39.7 % 低減 (-2595MJ→-3625 MJ)	大気への放熱を 181.4 % 低減 (-759MJ→-2136 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 41.1 % 低減 (-10660MJ→-15043 MJ)	大気への放熱を 441.6 % 低減 (-1422MJ→-7702 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般の防水シートを用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲にないものは，同じ明度の一般の防水シートを基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	6365.6 kWh/年 （基準の防水シート 95137.2 kWh/年） 6.7 % 低減	7831.7 kWh/年 （基準の防水シート 118286.4 kWh/年） 6.6 % 低減
	電気料金	23526 円/年	26687 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	601.1 kWh/月 （基準の防水シート 10843.6 kWh/月） 5.5 % 低減	316.7 kWh/月 （基準の防水シート 14100 kWh/月） 2.2 % 低減
	電気料金	1928 円/月	936 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季 11～4 月）	熱量	1463.6 kWh/6 ヶ月 （基準の防水シート 38529.7 kWh/6 ヶ月） 3.8 % 低減	703.1 kWh/6 ヶ月 （基準の防水シート 44864.7 kWh/6 ヶ月） 1.6 % 低減
	電気料金	4695 円/6 ヶ月	2079 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	323.9 kWh/年 （基準の防水シート 127889.2 kWh/年） 0.3 % 低減	1411.1 kWh/年 （基準の防水シート 150141.9 kWh/年） 0.9 % 低減
	電気料金	2023 円/年	5275 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		カバーペイントＹＴＣ
製造（販売）企業名		東洋ゴム化工品販売株式会社
連絡先	TEL／FAX	03-3235-1713／03-3235-1500
	Web アドレス	http://www.toyo-kohan.co.jp http://www.toyo-roofing.com
	E-mail	
高反射率防水シート全厚		仕上塗料のみの厚さ；０．１mm 仕上塗料と加硫ゴムシート（１．２mm）を含めた厚さ；１．３mm
設置条件	対応する建築物・窓など	陸屋根の屋上が中心
	施工上の留意点	・ よく攪拌して使用する。 ・ 標準塗布量 0.3kg／㎡（２回塗布で合計量） ・ 防水層が濡れている場合、降雨が予想される場合には塗布しない。
	その他設置場所等の制約条件	トーヨーシート専用の仕上塗料で他の被着体に対する効果は不明です。
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		通常の屋上防水層と同様に、汚れ等付着した場合には、水洗等のメンテナンスが必要です。 促進耐候性評価では、従来品に比べ、耐候性ＵＰしています。
技術上の特徴		・ 環境に優しいです（水性１液タイプで、安全性が高く、環境に配慮した塗料。顔料に高反射顔料を使用して、夏場で５～１５℃の温度低下がはかれ冷房費の削減に寄与。） ・ 耐久性に優れます（変性アクリル樹脂に紫外線安定剤（ＨＡＬＳ）を含有する事により、高耐候性を実現。） ・ コストパフォーマンスに優れます（耐久性に優れた塗料であり、塗り替え回数が少なくなり、ライフサイクルコストの低減が実現できる経済的な塗料。） 標準塗布量（ゴムシート防水上に対し）；０．３ｋｇ／㎡ 標準色；グレー、ライトグレー、ライトグリーン
コスト概算		設計施工価格（材工共：加硫ゴムシート防水による露出密着防水工法（５０１Ｓ　(ｼｰﾄ厚さ 1.2mm)）の設計単価）　￥6,200 円　1 ㎡ 合　　計　￥6,200 円　1 ㎡

○ その他メーカーからの情報

特になし。

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率防水シート（ソフラントップTN－H）／ 東洋ゴム化工品販売株式会社
実証機関	大阪府環境農林水産総合研究所
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
　屋上の陸屋根等のウレタン塗膜防水材（製品名；ソフランシール）上に、ソフラントップＴＮ－Ｈ（アクリルウレタン系２液タイプの保護仕上げ材。施工現場にて混合攪拌する。）を、ローラー刷毛等で塗布することにより、日射を反射する。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率防水シートの熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の屋根（屋上）に高反射率防水シートを施工した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出する。
数値計算の基準は，灰色（N6）の一般の防水シートとした。ただし，実証対象技術の灰色の明度Ｖが 6±1 の範囲にないものは，同じ明度の一般の防水シートを基準とした。
※なお，実証対象技術の色が 2 種類以上ある場合，数値計算は，実証対象技術の内最も明度の低いものの測定結果を用いて行った。

２－１．対象建物

工場（鉄骨造，平屋建て）
・最高高さ　13.0m
・延床面積　1000.0m^2
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率防水シートを施工した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
工場	28.0	18.0	平日：　8～17 時 土日：　なし

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
工場	3.55	3.90

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			グレー		ライトグレー	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	28.4	26.0	39.5	33.4
	近赤外域*3	(%)	57.8	52.4	66.5	58.1
	全波長域*4	(%)	40.8	37.2	50.9	43.9
長波放射率		(－)	0.89	0.90	0.89	0.90
明度		(－)	4.7	4.6	6.0	5.7

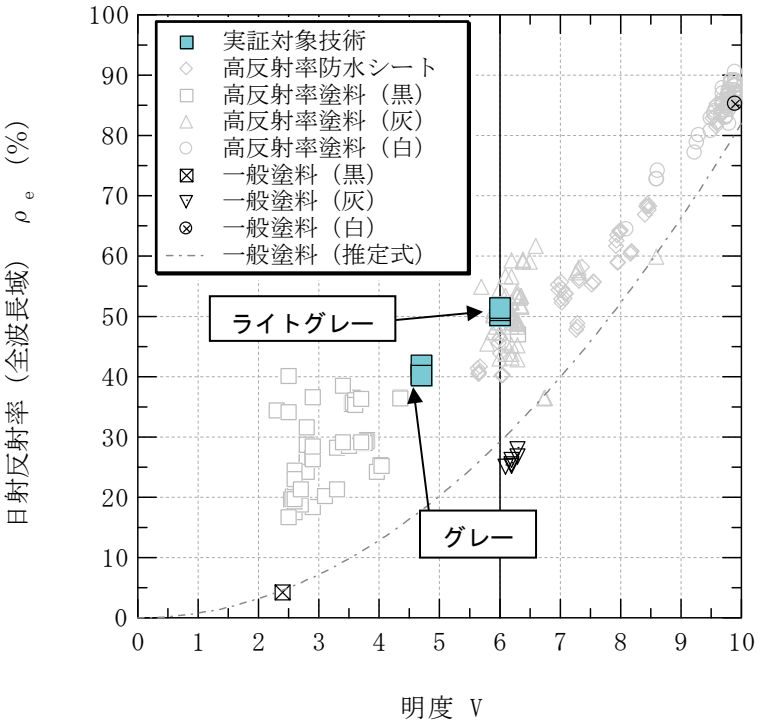
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率建材と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率建材とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率建材は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

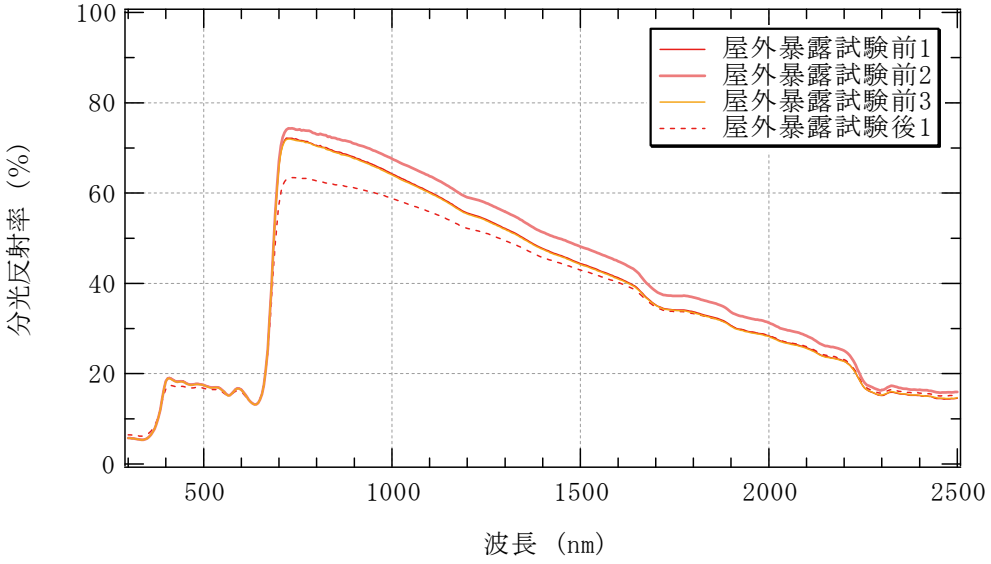
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

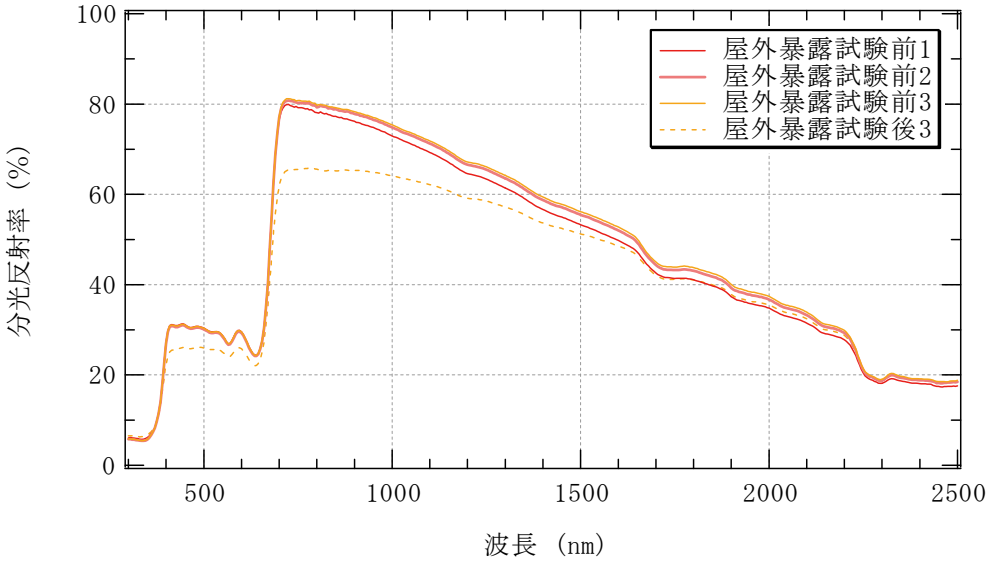
※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)　色名：グレー



2)　色名：ライトグレー



※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，試験体数量3（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		10.1 ℃ (58.2℃→48.1 ℃)	9.6 ℃ (59.8℃→50.2 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	0.7 ℃ (43.5℃→42.8 ℃)	0.7 ℃ (45.2℃→44.5 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	0.8 ℃ (43.4℃→42.6 ℃)	0.8 ℃ (45℃→44.2 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	1060 kWh/月 (基準の防水シート 35046 kWh/月) 3.0 % 低減	1335 kWh/月 (基準の防水シート 41046 kWh/月) 3.3 % 低減
	電気料金	4057 円/月	4734 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	3516 kWh/4 ヶ月 (基準の防水シート 90066 kWh/4 ヶ月) 3.9 % 低減	4199 kWh/4 ヶ月 (基準の防水シート 106160 kWh/4 ヶ月) 4.0 % 低減
	電気料金	13217 円/4 ヶ月	14600 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 41.2 % 低減 (355802 MJ → 209090 MJ)	大気への放熱を 41.1 % 低減 (435430 MJ → 256659 MJ)
日射時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 41.3 % 低減 (1279854 MJ → 751448 MJ)	大気への放熱を 41.2 % 低減 (1510952 MJ → 888976 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 88 % 低減 (-2211 MJ → -4157 MJ)	大気への放熱を 2608.9 % 低減 (-112 MJ → -3034 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 91.6 % 低減 (-9032 MJ → -17301 MJ)	大気への放熱を 957.8 % 低減 (1346 MJ → -11546 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）の一般の防水シートを用いた。ただし，実証対象技術の灰色の明度 V が 6±1 の範囲にないものは，同じ明度の一般の防水シートを基準とした。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	4846 kWh/年 （基準の防水シート 96145 kWh/年） 5.0 % 低減	6011 kWh/年 （基準の防水シート 119565 kWh/年） 5.0 % 低減
	電気料金	17906 円/年	20485 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	−1239 kWh/月 （基準の防水シート 10597 kWh/月） −11.7 % 低減	−586 kWh/月 （基準の防水シート 13991 kWh/月） −4.2 % 低減
	電気料金	−3975 円/月	−1732 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季 11～4 月）	熱量	−3179 kWh/6 ヶ月 （基準の防水シート 37827 kWh/6 ヶ月） −8.4 % 低減	−1796 kWh/6 ヶ月 （基準の防水シート 44414 kWh/6 ヶ月） −4.0 % 低減
	電気料金	−10199 円/6 ヶ月	−5311 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	336 kWh/年 （基準の防水シート 127893 kWh/年） 0.3 % 低減	2403 kWh/年 （基準の防水シート 150574 kWh/年） 1.6 % 低減
	電気料金	3018 円/年	9289 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		ソフラントップTN－H
製造（販売）企業名		東洋ゴム化工品販売株式会社
連絡先	TEL／FAX	03-3235-1713／03-3235-1500
	Web アドレス	http://www.toyo-kohan.co.jp http://www.toyo-roofing.com
	E-mail	
高反射率防水シート全厚		仕上塗料のみの厚さ；０．１㎜ 仕上塗料とウレタン塗膜防水材（３．０㎜）を含めた厚さ；３．１㎜
設置条件	対応する建築物・窓など	陸屋根の屋上が中心
	施工上の留意点	・ 配合比を守り、よく攪拌して使用する。 ・ 標準塗布量 0.3kg／㎡（２回塗布で合計量） ・ 防水層が濡れている場合、降雨が予想される場合には塗布しない。
	その他設置場所等の制約条件	ソフランシール専用の仕上塗料で他の被着体に対する効果は不明です。
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		通常の屋上防水層と同様に、汚れ等付着した場合には、水洗等のメンテナンスが必要です。 促進耐候性評価では、従来品に比べ、耐候性ＵＰしています。
技術上の特徴		・ 高反射性に優れる（太陽光の熱反射率の高い着色顔料の採用により、高反射効果を発揮する。） ・ウレタン塗膜防水用として塗膜物性に優れる（特殊顔料、特殊耐候材（ＨＡＬＳ）の採用により高耐久性の塗膜を形成する。更に、表面温度を低下させることにより、長期にわたり防水層を保護させることができる。） ・ 省エネ効果に優れる（塗膜表面温度を最大で１５℃程度低下させることができ、室内温度の上昇を抑え、エアコン等の空調設備の省エネ効果が期待できる。） 標準塗布量（ウレタン塗膜防水上に対し）；０．３ｋｇ／㎡ 標準色；グレー、ライトグレー （その他、骨材を配合することにより、粗面仕上げが可能）
コスト概算		設計施工価格（材工共：ウレタン塗膜防水による露出密着防水工法（ＵＮ－３９）の設計単価）　9,400 円　１㎡ 合　計　9,400 円　１㎡

○ その他メーカーからの情報

特になし。

高反射率防水シート　実証試験結果報告書概要に記載の
【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点

1．計算結果及び参考項目は，モデル的な工場を想定し，各種前提のもと数値計算したものである。

2．計算結果・参考項目において設定した冷暖房の運転期間は，下記の通りとした。

・夏季 14 時　：　8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 時

・夏季 1 ヶ月　：　8 月 1～31 日

・夏季 6～9 月　：　6 月 1 日～9 月 30 日

・冬季 1 ヶ月　：　2 月 1 日～28 日

・期間空調　：　冷房期間 6～9 月及び暖房期間 11～4 月

・年間空調　：　冷房期間 1 年間*

*：設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。

3．冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「基準の防水シート　○○kWh/△△」とは，基準とする一般の防水シートを施工した状態において，日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。

4．電気料金について，本計算では高反射率防水シートの施工による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから，種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず，熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

5．数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率瓦（エコハート　ホワイト）／ 野安製瓦株式会社
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
粘土瓦に施釉・焼成で日射反射率が高い釉薬を表面に薄膜形成させることにより，日射を反射する。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率瓦の熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の屋根に高反射率瓦を施工した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出する。
数値計算の基準は，灰色（N6）のスレート瓦とした。
なお，数値計算は，実証対象技術の内，明度 V が最も 6 に近いものの測定結果を用いて行った。

２－１．対象建物

住宅（戸建木造）2 階 MB 室（床面積：20.50 m²）
※対象建物は，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」（日本建築学会環境工学委員会　熱分科会第 15 回熱シンポジウム，1985 年）に基づき設定した。
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率瓦を施工した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
住宅	26.6	21.0	6～9 時・12～14 時・16～22 時

（参照：冷暖房設定温度については，（財）省エネルギーセンター，「平成 17 年度省エネルギー対策実態調査結果」，稼働時間については，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」）

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

	冷房（－）	暖房（－）
住宅	4.67	5.14

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	住宅	従量電灯 B	22.86（消費電力 120～300kWh／月）	
大阪		従量電灯 A	24.21（消費電力 120～300kWh／月）	

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			ダークサーモン		ホワイト	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	35.3	29.0	65.1	50.9
	近赤外域*3	(%)	60.4	52.3	69.9	60.6
	全波長域*4	(%)	46.2	39.1	67.2	55.1
長波放射率		(−)	0.90	0.90	0.89	0.88
明度		(−)	6.2	5.7	8.5	7.7

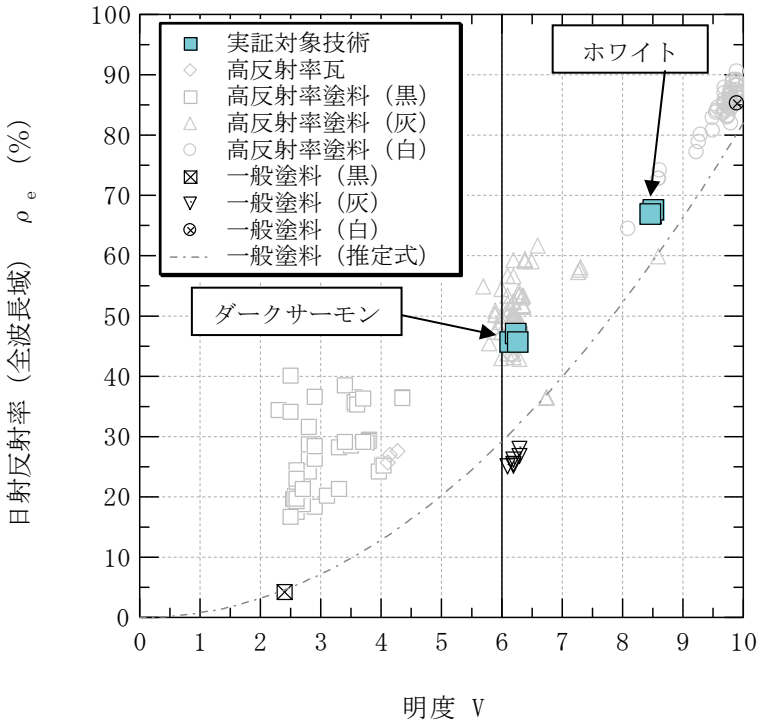
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率建材の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率建材とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率建材は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

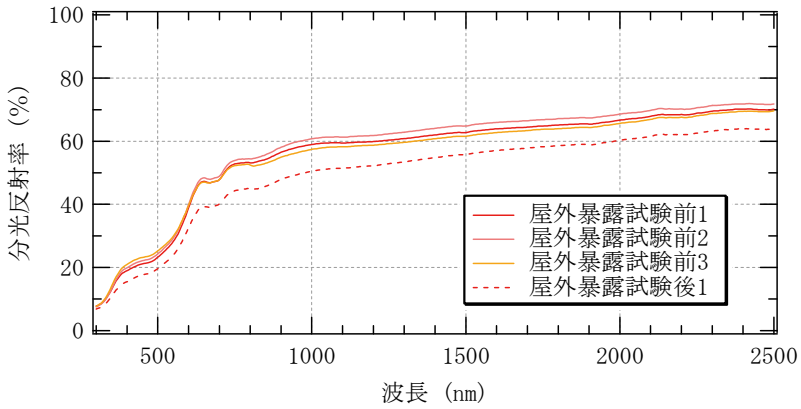
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

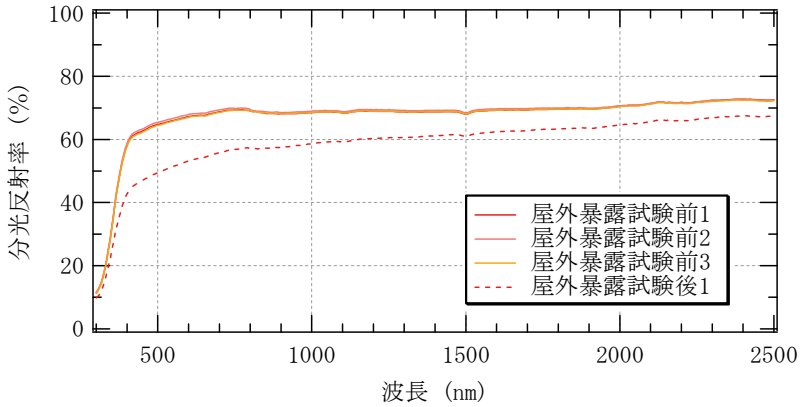
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)色名：ダークサーモン



図－２　　分光反射率測定結果（ダークサーモン）

2)色名：ホワイト



図－２　　分光反射率測定結果（ホワイト）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】 ・仕様１：断熱材あり〔GW（グラスウール）・10K，厚さ 50mm〕

		東京都	大阪府
		住宅	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		5.4 ℃ (52.2℃→46.8 ℃)	5.2 ℃ (53.6℃→48.4 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	0.5 ℃ (42.3℃→41.8 ℃)	0.3 ℃ (41.6℃→41.3 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	0.5 ℃ (42.2℃→41.7 ℃)	0.4 ℃ (41.6℃→41.2 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	16 kWh/月 (スレート瓦 1795 kWh/月) 0.9 % 低減	19 kWh/月 (スレート瓦 2080 kWh/月) 0.9 % 低減
	電気料金	78 円/月	101 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	55 kWh/4 ヶ月 (スレート瓦 5314 kWh/4 ヶ月) 1.0 % 低減	66 kWh/4 ヶ月 (スレート瓦 6033 kWh/4 ヶ月) 1.1 % 低減
	電気料金	271 円/4 ヶ月	340 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 29.4 % 低減 (19690 MJ → 13903 MJ)	大気への放熱を 29.3 % 低減 (23923 MJ → 16921 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 29.4 % 低減 (71246 MJ → 50309 MJ)	大気への放熱を 29.3 % 低減 (83343 MJ → 58913 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 25.2 % 低減 (626 MJ → 468 MJ)	大気への放熱を 24.5 % 低減 (978 MJ → 738 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 26.0 % 低減 (2241 MJ → 1659 MJ)	大気への放熱を 26.6 % 低減 (3604 MJ → 2646 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）のスレート瓦を用いた。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【計算結果】　・仕様 2：断熱材なし

		東京都	大阪府
		住宅	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		5.3 ℃ (51.9℃→46.6 ℃)	5.1 ℃ (53.5℃→48.4 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.1 ℃ (43.3℃→42.2 ℃)	0.9 ℃ (42.5℃→41.6 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.2 ℃ (43.2℃→42 ℃)	0.9 ℃ (42.5℃→41.6 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	45 kWh/月 (スレート瓦 1898 kWh/月) 2.4 % 低減	56 kWh/月 (スレート瓦 2227 kWh/月) 2.5 % 低減
	電気料金	220 円/月	289 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	156 kWh/4 ヶ月 (スレート瓦 5601 kWh/4 ヶ月) 2.8 % 低減	187 kWh/4 ヶ月 (スレート瓦 6417 kWh/4 ヶ月) 2.9 % 低減
	電気料金	761 円/4 ヶ月	969 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 29.1 % 低減 (19537 MJ → 13845 MJ)	大気への放熱を 29.1 % 低減 (23706 MJ → 16819 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 29.1 % 低減 (70725 MJ → 50145 MJ)	大気への放熱を 29.1 % 低減 (82620 MJ → 58600 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 17.8 % 低減 (951 MJ → 782 MJ)	大気への放熱を 18.7 % 低減 (1348 MJ → 1096 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 18.0 % 低減 (3477 MJ → 2851 MJ)	大気への放熱を 20.2 % 低減 (4961 MJ → 3961 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）のスレート瓦を用いた。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】　・仕様１：断熱材あり〔GW（グラスウール）・10K，厚さ 50mm〕

		東京都	大阪府
		住宅	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	81 kWh/年 （スレート瓦 6362 kWh/年） 1.3 % 低減	94 kWh/年 （スレート瓦 7354 kWh/年） 1.3 % 低減
	電気料金	398 円/年	490 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	9 kWh/月 （スレート瓦 1084 kWh/月） 0.8 % 低減	8 kWh/月 （スレート瓦 1306 kWh/月） 0.6 % 低減
	電気料金	40 円/月	35 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季 11～4 月）	熱量	−36 kWh/6 ヶ月 （スレート瓦 5041 kWh/6 ヶ月） −0.7 % 低減	−38 kWh/6 ヶ月 （スレート瓦 5337 kWh/6 ヶ月） −0.7 % 低減
	電気料金	−158 円/6 ヶ月	−181 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	20 kWh/年 （スレート瓦 10355 kWh/年） 0.2 % 低減	27 kWh/年 （スレート瓦 11370 kWh/年） 0.2 % 低減
	電気料金	113 円/年	159 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季１ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】　・仕様２：断熱材なし

		東京都	大阪府
		住宅	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	230 kWh/年 （スレート瓦 6685 kWh/年） 3.4 % 低減	273 kWh/年 （スレート瓦 7797 kWh/年） 3.5 % 低減
	電気料金	1127 円/年	1413 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	29 kWh/月 （スレート瓦 1265 kWh/月） 2.3 % 低減	26 kWh/月 （スレート瓦 1513 kWh/月） 1.7 % 低減
	電気料金	131 円/月	123 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季 11～4 月）	熱量	115 kWh/6 ヶ月 （スレート瓦 5949 kWh/6 ヶ月） 1.9 % 低減	124 kWh/6 ヶ月 （スレート瓦 6285 kWh/6 ヶ月） 2.0 % 低減
	電気料金	513 円/6 ヶ月	584 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	40 kWh/年 （スレート瓦 11550 kWh/年） 0.3 % 低減	63 kWh/年 （スレート瓦 12701 kWh/年） 0.5 % 低減
	電気料金	248 円/年	385 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季１ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		エコハート　ホワイト
製造（販売）企業名		野安製瓦株式会社
連絡先	TEL／FAX	TEL：0566-52-1148　　FAX：0566-52-1500
	Web アドレス	http://www.noyasu.com
	E-mail	yamada@noyasu.com
設置条件	対応する建築物・窓など	屋根材
	施工上の留意点	通常の陶器瓦施工方法
	その他設置場所等の制約条件	特になし
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		耐候性は強く特に必要なし
技術上の特徴		①国立大学法人　名古屋工業大学との産学連携によって商品化しました。 ②屋根瓦には、いぶし瓦を筆頭に釉薬瓦でも黒系の色が採用されてきました。また、熱容量も大きいため日射エネルギーを多く蓄積します。夏場夜間、その蓄熱エネルギーを放出（放射）することが熱帯夜、ヒートアイランド現象の一要因となっています。黒系から明るい色の釉薬に、且つ日射反射しやすい原料を添加することにより、大幅に反射率を向上させました。 ③屋根の日射を遮ることにより冷房負荷を抑えることができます。 ④釉薬は瓦基材に焼付けされているため、塗料のように数年で劣化することはありません。
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）	￥10,000	1m^2
合　計	￥10,000	1m^2

○ その他メーカーからの情報

○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	高反射率瓦（アース・クール瓦）／ 株式会社神清
実証機関	財団法人　建材試験センター
実証試験期間	平成20年11月4日～平成21年3月16日

1. 実証対象技術の概要

（原理・材質等）
粘土瓦に施釉・焼成で日射反射率が高い釉薬を表面に薄膜形成させることにより，日射を反射する。

2. 実証試験の概要

○ 数値計算における設定条件

高反射率瓦の熱・光学特性を測定し，その結果から，下記条件における対象建物の屋根に高反射率瓦を施工した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出する。
数値計算の基準は，灰色（N6）のスレート瓦とした。
なお，数値計算は，実証対象技術の内，明度 V が最も 6 に近いものの測定結果を用いて行った。

２－１．対象建物

住宅（戸建木造）2 階 MB 室（床面積：20.50 m²）
※対象建物は，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」（日本建築学会環境工学委員会　熱分科会第 15 回熱シンポジウム，1985 年）に基づき設定した。
※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
※屋根全面に高反射率瓦を施工した条件下で数値計算を行う。

２－２．使用気象データ

東京・大阪 90 年代標準年

２－３．冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
住宅	26.6	21.0	6～9 時・12～14 時・16～22 時

（参照：冷暖房設定温度については，（財）省エネルギーセンター，「平成 17 年度省エネルギー対策実態調査結果」，稼働時間については，「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」）

２－４．ＣＯＰ（エネルギー消費効率）の設定

	冷房（－）	暖房（－）
住宅	4.67	5.14

（参照：（財）省エネルギーセンター，「省エネ性能カタログ 2006 年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

２－５．電力料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	住宅	従量電灯 B	22.86（消費電力 120～300kWh／月）	
大阪		従量電灯 A	24.21（消費電力 120～300kWh／月）	

*1：電力量料金単価は，消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季…7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季…10 月 1 日～6 月 30 日
注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

3. 実証試験結果

○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【熱・光学性能測定結果】*1

			ベージュ		ダーク	
			暴露試験前	暴露試験後	暴露試験前	暴露試験後
日射反射率	近紫外および可視光域*2	(%)	34.0	29.1	16.5	14.5
	近赤外域*3	(%)	58.1	52.3	39.8	37.2
	全波長域*4	(%)	44.5	39.2	26.7	24.4
長波放射率		(−)	0.92	0.92	0.92	0.91
明度		(−)	6.3	5.9	4.2	4.0

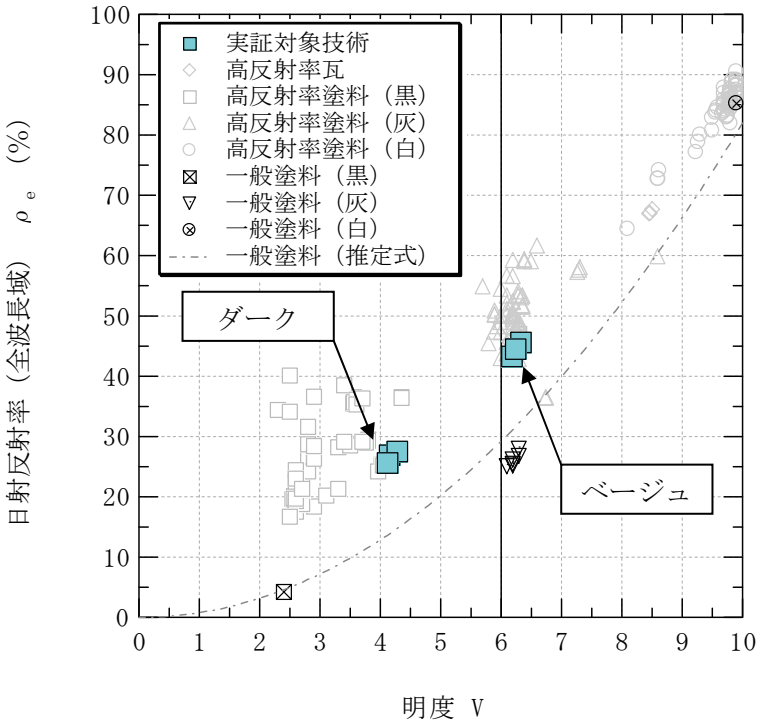
*1：暴露試験前の結果は，試験体数量 3 での試験結果の平均値である。

*2：近紫外および可視光域の波長範囲は，300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は，780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は，300 nm～2500nm である。

【参考】(明度と日射反射率(全波長域)の関係)



※左図は，平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野(建築物外皮による空調負荷低減等技術)において実証を行った高反射率建材の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

※明度 V が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率建材とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率建材は，近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており，白色でない，灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように，白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが，灰色，黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

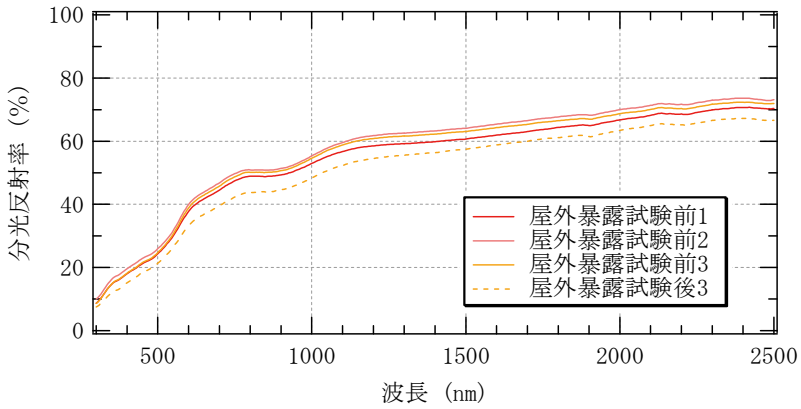
（詳細：ページ）

図－1　　明度と日射反射率（全波長域）の関係

※　図中の凡例：一般塗料（近似曲線）は，社団法人日本塗料工業会における測定データを元に，近似式を算出したものである。

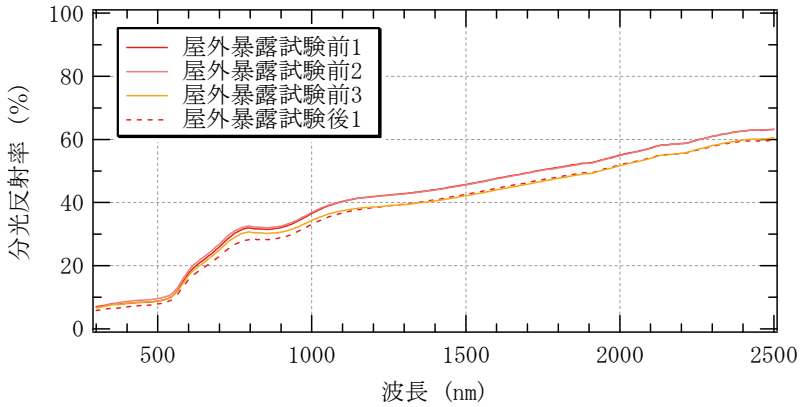
【分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性】

1)色名：ベージュ



図－２　　分光反射率測定結果（ベージュ）

2)色名：　ダーク



図－２　　分光反射率測定結果（ダーク）

※　暴露試験前後の番号は試験体に任意に付した番号である。暴露試験前の測定は，試験体数量３（n=3）として測定した。測定した試験体のうち，日射反射率が２番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。屋外暴露による性能劣化を把握するため，暴露試験終了後に測定を行った。

※　屋外暴露試験は，（財）建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】 ・仕様１：断熱材あり〔GW（グラスウール）・10K，厚さ 50mm〕

		東京都	大阪府
		住宅	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		4.9 ℃ (52.2℃→47.3 ℃)	4.8 ℃ (53.6℃→48.8 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	0.4 ℃ (42.3℃→41.9 ℃)	0.3 ℃ (41.6℃→41.3 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	0.4 ℃ (42.2℃→41.8 ℃)	0.4 ℃ (41.6℃→41.2 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	15 kWh/月 (スレート瓦 1795 kWh/月) 0.8 % 低減	18 kWh/月 (スレート瓦 2080 kWh/月) 0.9 % 低減
	電気料金	72 円/月	94 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	55 kWh/4 ヶ月 (スレート瓦 5314 kWh/4 ヶ月) 1.0 % 低減	61 kWh/4 ヶ月 (スレート瓦 6033 kWh/4 ヶ月) 1.0 % 低減
	電気料金	271 円/4 ヶ月	317 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 27.0 % 低減 (19690 MJ → 14369 MJ)	大気への放熱を 26.9 % 低減 (23923 MJ → 17484 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 27.0 % 低減 (71246 MJ → 51994 MJ)	大気への放熱を 27.0 % 低減 (83343 MJ → 60878 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 23.0 % 低減 (626 MJ → 482 MJ)	大気への放熱を 22.4 % 低減 (978 MJ → 759 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 23.7 % 低減 (2241 MJ → 1711 MJ)	大気への放熱を 24.3 % 低減 (3604 MJ → 2729 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）のスレート瓦を用いた。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【計算結果】　・仕様２：断熱材なし

		東京都	大阪府
		住宅	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		4.8 ℃ (51.9℃→47.1 ℃)	4.7 ℃ (53.5℃→48.8 ℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.0 ℃ (43.3℃→42.3 ℃)	0.8 ℃ (42.5℃→41.7 ℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.1 ℃ (43.2℃→42.1 ℃)	0.9 ℃ (42.5℃→41.6 ℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季１ヶ月)	熱量	42 kWh/月 (スレート瓦 1898 kWh/月) 2.2 % 低減	52 kWh/月 (スレート瓦 2227 kWh/月) 2.3 % 低減
	電気料金	204 円/月	268 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	156 kWh/4 ヶ月 (スレート瓦 5601 kWh/4 ヶ月) 2.8 % 低減	174 kWh/4 ヶ月 (スレート瓦 6417 kWh/4 ヶ月) 2.7 % 低減
	電気料金	761 円/4 ヶ月	900 円/4 ヶ月
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季１ヶ月)		大気への放熱を 26.8 % 低減 (19537 MJ → 14304 MJ)	大気への放熱を 26.7 % 低減 (23706 MJ → 17373 MJ)
日射時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 26.8 % 低減 (70725 MJ → 51803 MJ)	大気への放熱を 26.7 % 低減 (82620 MJ → 60533 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季１ヶ月)		大気への放熱を 16.2 % 低減 (951 MJ → 797 MJ)	大気への放熱を 17.1 % 低減 (1348 MJ → 1118 MJ)
夜間時の対流顕熱量低減率 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 16.4 % 低減 (3477 MJ → 2907 MJ)	大気への放熱を 18.4 % 低減 (4961 MJ → 4048 MJ)

*1：8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における，対象部での屋根面・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：放射温度を考慮した温度で，室温と，室内周壁等の平均放射温度の平均温度

*4：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。また，数値計算の基準には，灰色（N6）のスレート瓦を用いた。

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】　・仕様１：断熱材あり〔GW（グラスウール）・10K，厚さ 50mm〕

		東京都	大阪府
		住宅	
冷房負荷 低減効果*1 （年間空調）	熱量	75 kWh/年 （スレート瓦 6362 kWh/年） 1.2 % 低減	88 kWh/年 （スレート瓦 7354 kWh/年） 1.2 % 低減
	電気料金	368 円/年	456 円/年
暖房負荷 低減効果*2 （冬季1ヶ月）	熱量	8 kWh/月 （スレート瓦 1084 kWh/月） 0.7 % 低減	7 kWh/月 （スレート瓦 1306 kWh/月） 0.5 % 低減
	電気料金	36 円/月	34 円/月
暖房負荷 低減効果*2 （冬季 11～4 月）	熱量	−33 kWh/6 ヶ月 （スレート瓦 5041 kWh/6 ヶ月） −0.7 % 低減	−37 kWh/6 ヶ月 （スレート瓦 5337 kWh/6 ヶ月） −0.7 % 低減
	電気料金	−146 円/6 ヶ月	−174 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 （期間空調）	熱量	23 kWh/年 （スレート瓦 10355 kWh/年） 0.2 % 低減	24 kWh/年 （スレート瓦 11370 kWh/年） 0.2 % 低減
	電気料金	125 円/年	143 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季１ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

【参考項目】　・仕様 2：断熱材なし

		東京都	大阪府
		住宅	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	214 kWh/年 （スレート瓦 6685 kWh/年） 3.2 % 低減	254 kWh/年 （スレート瓦 7797 kWh/年） 3.3 % 低減
	電気料金	1048 円/年	1315 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	28 kWh/月 （スレート瓦 1265 kWh/月） 2.2 % 低減	24 kWh/月 （スレート瓦 1513 kWh/月） 1.6 % 低減
	電気料金	125 円/月	114 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	108 kWh/6 ヶ月 （スレート瓦 5949 kWh/6 ヶ月） 1.8 % 低減	115 kWh/6 ヶ月 （スレート瓦 6285 kWh/6 ヶ月） 1.8 % 低減
	電気料金	481 円/6 ヶ月	543 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	48 kWh/年 （スレート瓦 11550 kWh/年） 0.4 % 低減	58 kWh/年 （スレート瓦 12701 kWh/年） 0.5 % 低減
	電気料金	280 円/年	357 円/年

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果。

*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し，冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

※【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点の詳細は、ページ参照。

（参考情報）

このページに示された情報は，全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり，環境省および実証機関は，内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者　記入欄
製品名・型番		アース・クール瓦
製造（販売）企業名		株式会社神清
連絡先	TEL／FAX	TEL：0569-22-4711　　FAX：0569-22-9367
	Web アドレス	http://www.kamisei.co.jp
	E-mail	info@kamisei.co.jp
設置条件	対応する建築物・窓など	主に一般住宅の傾斜のある屋根面
	施工上の留意点	ー
	その他設置場所等の制約条件	特になし
メンテナンスの必要性耐候性・製品寿命など		製品寿命（定期点検は5～10年） アース・クール瓦については，60年以上（自然災害による破損を除く）
技術上の特徴		厚み：13．5㎜　色：白系色、赤茶系色〔ベージュ・イエロー・ダーク・ミディアム〕 近年、非常に人気の高い自然素材を感じさせる色調であり、住宅の欧風化にも対応している。日射反射が高い色調で、瓦の形状も通気可能な山形状となっている。 また、焼成品であるため、高耐久・長寿命の製品で、将来的なメンテナンスの必要がない。
コスト概算		イニシャルコスト

設計施工価格（材工共）	￥6,500	1m^2
合　計	￥6,500	1m^2

○ その他メーカーからの情報

高反射率瓦　実証試験結果報告書概要に記載の
【計算結果】及び【参考項目】に共通する注意点

1．計算結果及び参考項目は，モデル的な住宅を想定し，各種前提のもと数値計算したものである。

2．計算結果・参考項目において設定した冷暖房の運転期間は，下記の通りとした。

・夏季 14 時　：　8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 時

・夏季 1 ヶ月　：　8 月 1～31 日

・夏季 6～9 月　：　6 月 1 日～9 月 30 日

・冬季 1 ヶ月　：　2 月 1 日～28 日

・期間空調　：　冷房期間 6～9 月及び暖房期間 11～4 月

・年間空調　：　冷房期間 1 年間*

*：設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。

3．冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「スレート瓦　○○kWh/△△」とは，スレート瓦を施工した状態において，日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。

4．電気料金について，本計算では高反射率瓦の施工による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから，種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず，熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

5．数値計算は標準問題をもとに実施しており，実際の導入環境とは異なる。

高反射率塗料（遮熱塗料）・高反射率防水シート・高反射率瓦の
各実証試験結果報告書概要２ページ目記載
『図－１　明度と日射反射率の関係』についての【注意事項】

材料の明度Ｖと日射反射率ρ_eとは相関があり，一般的には明度が高いほど日射反射率も高くなる。材料表面の明度は，0～10 の範囲の数字で表される（理想的な白が 10，理想的な黒が 0 とされる*1)。明度が 10 に近付くほど可視光線の反射率が高くなり，その表面は白く見える。日射光は，大まかに言うと，紫外線，可視光線および近赤外線から成るが，このうち可視光線域のエネルギーが約半分を占める。このため，明度が高くなるほど（白くなるほど）可視光線域のエネルギーを多く反射するため，日射反射率が高くなる。また，一般的に白色は，近赤外線の反射率も高くなる傾向がある。これにより，近赤外線域のエネルギーも反射するために，日射反射率がより高くなる。

上記の原因により，明度が 10 に近い白色では，一般塗料と高反射率建材とで日射反射率に差は無くなる。〔関係は，（４）高反射率塗料（遮熱塗料）・（５）高反射率防水シート・（６）高反射率瓦の各実証試験結果報告書概要２ページ目に記載の『図－１　明度と日射反射率の関係』に示す。〕

一般的な高反射率建材は，近赤外線域での反射率を高くする技術を使用しており，灰色あるいは黒色のように，白色ではなくても，日射反射率を高くする機能を持っている。図－１に示したように，白色では一般塗料と高反射率建材との間で，日射反射率の差は大きくないが，灰色および黒色では，同じ明度において日射反射率の差は明確に現れている。

これらのことから，高反射率建材の比較を，白色ではなく灰色（N6（無彩色，明度 V=6））に着色したもので行うことで，高反射率建材の性能を実証している。

しかし，実証対象技術の中には高反射率防水シートのように明度を自由に調整できない材料や，明度を調整しきれなかった塗料があった。これらの技術の比較は，高反射性能だけではなく色の違い（特に明度）による差が生じてしまう結果となる。この色の違いによる差を極力排除するため，指定した明度（V=6）と大きく差がある技術（V>7 または V<5）においては，同様の明度を持つ一般塗料との比較を行うものとした。従って，申請技術同士を比較する場合，明度が V=6±1 の範囲外の技術同士の比較は行えない。そのため，各実証対象技術の結果を評価する際には，注意が必要である。

*1：JIS Z 8721（色の表示方法－三属性による表示）
注）明度は，マンセル表色系の表示方法による値である。

Ⅴ．これまでの実証技術一覧

＜窓用日射遮蔽フィルム（既存の窓ガラスにフィルムを貼り付ける技術）＞

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	環境技術開発者（実証申請者）
平成 20 年度	財団法人建材試験センター	051-0801	スコッチティント　IR65CLAR	住友スリーエム株式会社
		051-0802	ハニタウインドウフィルム　SZ05OT	株式会社PVJ
		051-0803	SL999	株式会社サイバーレップス
		051-0804	サンエコシールドフィルム／トーヤルサンシールド	サンオー産業株式会社／東海東洋アルミ販売株式会社
		051-0805	レフテル　ZC06T	NI帝人商事株式会社
		051-0806	スマートフィルム　SR1800YC	エスアイテック株式会社
		051-0807	スマートフィルム　SR1800YCR	
平成 19 年度	財団法人建材試験センター	051-0701	ウインドバリア SIR-6560	株式会社ユタカメイク
		051-0702	ウインドバリア SIR-8035	
		051-0703	IQue 73FG	アネスト株式会社
		051-0704	IQue 53GⅡ	
		051-0705	シークレット・セキュリティ・フィルム SSP1218ECO	株式会社 FNC
		051-0706	オプトロンフィルム GM	株式会社大成イーアンドエル
		051-0707	オプトロンフィルム 防虫断熱クリア	
		051-0708	ハローウインドー SI-18K	菱洋商事株式会社
		051-0709	ハローウインドー BZ-35K	
		051-0710	ラクリーン DUO	株式会社きもと
		051-0711	N1020BSRCDF	株式会社ルーマーテクニカル アンドロジスティックス（現在：エクセルフィルム株式会社）
		051-0712	R20SRCDF	
		051-0713	窓用日射遮蔽フィルム・SL50	株式会社サイバーレップス
		051-0714	窓用日射遮蔽フィルム・RS20	
		051-0715	サンクール SMM-50 スモーク M	株式会社サン・エンタープライズ
		051-0716	サンクール BRM-50 ブロンズ M	
		051-0717	ハニタウインドウフィルム SZ20B15	株式会社PVJ
		051-0718	KGC412	アキレス株式会社
		051-0719	ルミクール 2115	リンテック株式会社
		051-0720	高透明熱線反射・断熱フィルム「レフテル」ZS05G	NI帝人商事株式会社
		051-0721	MADICO CK-50XSR	三晶株式会社
		051-0722	SILVER AG 25 LOW-E	ベカルトジャパン株式会社
		051-0723	APOLLON-50	リケンテクノス株式会社
平成 18 年度	財団法人建材試験センター	051-0601	スコッチティント シルバー 18AR・RE18SIAR	住友スリーエム株式会社
		051-0602	スコッチティントアンバー 35LE・LE35AMAR	
		051-0603	マルチレイヤー ナノ 70・Nano70	

＜窓用日射遮蔽フィルム（既存の窓ガラスにフィルムを貼り付ける技術）＞（続き）

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	環境技術開発者（実証申請者）
平成 18 年度	財団法人建材試験センター	051-0604	アキレス サーミオンクリア	アキレス株式会社
		051-0605	アキレス Neo サーミオンクリア	
		051-0606	アキレス Neo サーミオンクリア PET-100	
		051-0607	ヒートカット IR-50HD	リンテック株式会社
		051-0608	ルミクール 1015UH	
		051-0609	WINCOS HCN-70	
		051-0610	RIVEX IRCCL80	リケンテクノス株式会社
		051-0611	RIVEX CR263C	
		051-0612	RIVEX SS50SRL	
		051-0613	MADICO SRS-220XSR	三晶株式会社
		051-0614	MADICO CK-35XSR	
		051-0615	SANSHO TC-75XSR	
		051-0616	ハニタウインドウフィルム SG06M	株式会社PVJ
		051-0617	ハニタウインドウフィルム SZ02M	
		051-0618	高透明熱線反射・断熱フィルム「レフテル」ZC05G	NI帝人商事株式会社
		051-0619	高透明熱線反射・断熱フィルム「レフテル」WH03	
		051-0620	高透明熱線反射・断熱フィルム「レフテル」ZH05G	
		051-0621	SolarGard LX70	ベカルトジャパン株式会社
		051-0622	SolarGard Sterling 20	

＜窓用日射遮蔽ファブリック（既存の窓ガラスにファブリックを貼り付ける技術）＞

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	環境技術開発者（実証申請者）
平成 20 年度	財団法人建材試験センター	051-0808	遮ネット	株式会社鈴寅

＜窓用コーティング材（既存の窓ガラスに塗料をコーティングする技術）＞

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	環境技術開発者（実証申請者）
平成 20 年度	財団法人建材試験センター	051-0809	クールセーブHG	株式会社アスクリン
		051-0810	エコガラスコート	株式会社大光テクニカル
		051-0811	アットシールド・クリア YM8YX－4	株式会社フォーユー
		051-0812	エコシールドIR910	インターセプト株式会社
		051-0813	UIシールド	株式会社ダイフレックス

＜窓用コーティング材（既存の窓ガラスに塗料をコーティングする技術）＞（続き）

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	環境技術開発者（実証申請者）
平成 20 年度	大阪府環境農林水産総合研究所	051-0830	アレイガ	株式会社スリーアロー
		051-0831	IRガード	株式会社サンシャイン
平成 19 年度	財団法人建材試験センター	051-0724	光熱フィルター・Xc-SR1800A	株式会社フミン
		051-0725	アットシールドクリア・YM8YX	株式会社フォーユー
		051-0726	エコシールド* *協同組合環境改善推進センター 液体カーテン ES80* *モストコーポレーション株式会社 レイズコート*	インターセプト株式会社
		051-0727	ガラス用紫外線及び熱線遮蔽剤 クールセーブ	株式会社アスクリン
		051-0728	SR1800YCR	三晶株式会社／エスアイテック株式会社
		051-0729	ソーラーシールド	合同会社あすかエコテック／株式会社エコール
		051-0732	断熱・結露ナノコート	株式会社ジーエフ

*：実証対象技術名のうち、*破線で仕切られた斜体表記（企業名：製品名・型番名）*は、同一規格製品（OEM製品）を示す。

＜窓用後付複層ガラス＞

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	環境技術開発者（実証申請者）
平成 19 年度	財団法人建材試験センター	051-0730	露取りガラス	青木硝子株式会社
		051-0731	「ポケットサッシ」冴 6	株式会社ビッキマン

＜高反射率塗料（遮熱塗料）（建物の屋根に日射反射率の高い塗料を塗布する技術）＞

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	環境技術開発者（実証申請者）
平成 20 年度	財団法人建材試験センター	051-0814	アットシールド・エコ	株式会社フォーユー
		051-0815	スーパーサーム	株式会社コスモトレードアンドサービス
		051-0816	エコシールドミラー	インターセプト株式会社
		051-0817	サンルーフガードクールS	三晃金属工業株式会社
		051-0818	環境型遮熱塗料　ジアスPRO（GSP－1400、白・黒）	エコロジー・デザイン株式会社[注1)] [注1)]同環境技術開発者名は、平成 21 年 3 月 18 日付けで株式会社フォーレ・ディから変更となりました。
		051-0819	環境型遮熱塗料　ジアス（GST－1400、白・黒）	

＜高反射率塗料（遮熱塗料）（建物の屋根に日射反射率の高い塗料を塗布する技術）＞（続き）

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	環境技術開発者（実証申請者）
平成 20 年度	大阪府環境農林水産総合研究所	051-0832	ゼッフル遮熱工法[注2)] [注2)]この実証対象技術（高反射率塗料）は塗料単体の販売はしておりません。当実証対象技術の遮熱性能等は、環境技術開発者の工程管理が不可欠のため、技術名を「遮熱工法」としています。	ダイキン工業株式会社 化学研究開発センター
		051-0833	ATTSU－9（4F）	日本ペイント株式会社
	財団法人日本塗料検査協会	051-0838	スーパーシリコンルーフペイント遮熱色	関西ペイント株式会社
		051-0839	CPエコ	関西ペイント株式会社／ 中央ペイント株式会社
		051-0840	アトム遮熱バリアルーフ	アトミクス株式会社
		051-0841	水系ナノシリコン　遮熱色	水谷ペイント株式会社
		051-0842	快適サーモU	
		051-0843	快適サーモSi* *株式会社オンテックス サーモテクトR*	
		051-0844	パラサーモシリコン* *株式会社オンテックス サーモテクトR（S）*	日本特殊塗料株式会社
		051-0845	カラーファルトクール	大同塗料株式会社
		051-0846	屋根クール ネオ	
		051-0847	ミラクールS300	ミラクール販売株式会社／ 長島特殊塗料株式会社
		051-0848	EC－100ダートガード	株式会社 アステックペイントジャパン／ アステックペイントオーストラリア社
		051-0849	アサヒペン 水性屋上防水遮熱塗料	株式会社アサヒペン
		051-0850	アサヒペン 水性屋根用遮熱塗料	

*：実証対象技術名のうち、*破線で仕切られた斜体表記（企業名：製品名・型番名）*は、同一規格製品（OEM製品）を示す。

＜高反射率塗料（遮熱塗料）（建物の屋根に日射反射率の高い塗料を塗布する技術）＞（続き）

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	環境技術開発者（実証申請者）
平成 20 年度	財団法人日本塗料検査協会	051-0851	シリカクール　Hタイプ*	有限会社クリーンテックサービス
			株式会社丸協 シリカクール　Hタイプ	
			株式会社クリーンテックジャパン アサンコート　Hタイプ	
			株式会社阪栄建創 ドリームアースコート　A－2	
			有限会社マイコーポレーション 絆　Hタイプ	
			株式会社リワールド マーベリーエフェクトコート－SS	
			株式会社モーションテックジャパン 絆　Hタイプ	
		051-0852	RBコート	株式会社ダイフレックス
		051-0853	クールタイトF	エスケー化研株式会社
		051-0854	クールタイトSi	
		051-0855	クールワン	中央ペイント株式会社
		051-0856	アドマクールペイント（金属屋根工法）	菊水化学工業株式会社／株式会社アドマテックス
		051-0857	アドマクールペイント（レベル3スレート屋根改修・延命工法）	
		051-0858	アドマクールペイント ソフトリカバルーン	
		051-0859	アドグリーンコートEX	日本中央研究所株式会社
		051-0860	ボンフロン サンバリア®	AGCコーテック株式会社／株式会社大林組
		051-0861	セラミックコート　SE40	日本テレニクス株式会社
		051-0862	ストリートカラーNS　遮熱タイプ	株式会社エービーシー商会
		051-0863	115ライン3000番級 シャネツロック弱溶剤型	ロックペイント株式会社
		051-0864	キルコート	株式会社シンマテリアル
		051-0865	マイルドサンカットルーフ	神東塗料株式会社
		051-0866	水性サンカットルーフ	
		051-0867	ニッペ　ヤネガード（クール色）	日本ペイント株式会社
		051-0868	ニッペ　サーモアイ4F	
		051-0869	ニッペ　サーモアイUV	
		051-0870	ニッペ　サーモアイSi	
		051-0871	フォルテシモRF	

*：実証対象技術名のうち、*破線で仕切られた斜体表記（企業名：製品名・型番名）*は、同一規格製品（OEM製品）を示す。

＜高反射率塗料（遮熱塗料）（建物の屋根に日射反射率の高い塗料を塗布する技術）＞（続き）

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	環境技術開発者（実証申請者）
平成 20 年度	財団法人日本塗料検査協会	051-0872	サーフクールS	NTTアドバンステクノロジ株式会社
		051-0873	ケーデーエコクール	大日本塗料株式会社
		051-0874	エコクールマイルドF	
		051-0875	エコクールマイルドSi	
		051-0876	エコクールマイルドU	
		051-0877	エコクールアクアSi	

＜高反射率防水シート（屋上用防水シートに日射反射率を高くした技術）＞

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	環境技術開発者（実証申請者）
平成 20 年度	財団法人建材試験センター	051-0820	DNシート遮熱タイプ・SD－HRX－DG1／S1	筒中シート防水株式会社／住友ベークライト株式会社
		051-0821	ビュートップC　V－10パールグレー	田島ルーフィング株式会社
		051-0822	SPカラー・ライトグレー	
		051-0823	SPサーモコート・アイボリーホワイト／ホワイトグリーン	
		051-0824	OTコートクール・T42ライトブラウン／N6グレー	
		051-0825	VTコートC・V－10パールグレー／V－45サハラ	
		051-0826	ネオ・クールフレッシュ（ホワイト）	三ツ星ベルト株式会社
		051-0827	サンタックIBリフレシート	早川ゴム株式会社
	大阪府環境農林水産総合研究所	051-0834	クールラムコ　白色	株式会社大高商会
		051-0835	リベットルーフ　COOL	アーキヤマデ株式会社
		051-0836	カバーペイントYTC	東洋ゴム化工品販売株式会社
		051-0837	ソフラントップTN－H	

＜高反射率瓦（瓦に日射反射率が高い釉薬を表面に薄膜形成させた技術）＞

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	環境技術開発者（実証申請者）
平成 20 年度	財団法人建材試験センター	051-0828	エコハート　ホワイト	野安製瓦株式会社
		051-0829	アース・クール瓦	株式会社神清

リサイクル適正の表示：紙へリサイクル可
本冊子は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料［Aランク］のみを用いて作製しています。

●「環境技術実証事業」全般に関する問合せ先
環境省総合環境政策局総務課　環境研究技術室
〒100−8975　東京都千代田区霞が関1-2-2 中央合同庁舎5号館　TEL:03−3581−3351（代表）

●「ヒートアイランド対策技術分野」に関する問合せ先
環境省水･大気環境局総務課　環境管理技術室
〒100−8095　東京都千代田区霞が関1-2-2 中央合同庁舎5号館　TEL:03−3581−3351（代表）

●本事業に関する詳細な情報は、右記のホームページでご覧いただけます。
http://www.env.go.jp/policy/etv/
このホームページの中では、実証試験要領、検討会における検討経緯、実証試験結果等をご覧いただけます。