

○ 全体概要

実証対象技術／ 実証申請者	木製両面ガラスフラッシュパネル／ 株式会社 K,office
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成23年9月12日～平成24年2月13日

1. 実証対象技術の概要

開口部の断熱性を向上させる建材を後付け施工する技術
※技術の特徴などの情報は、4. 参考情報（概要版 9 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

開口部用後付建材の熱・光学性能を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の全ての窓に開口部用後付建材を室内側に取り付けた場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

住宅（戸建木造）モデルの 1 階 LD 部（リビングダイニングスペース部）

〔対象床面積：20.49 m²、窓面積：6.62m²、階高：2.7m、構造：木造〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

対象建築物の詳細は、詳細版本編 4.3.2.(1)①対象建築物（詳細版本編 17 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981 年～1995 年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度（℃）		稼働時間	冷房 COP	暖房 COP
	冷房	暖房			
住宅	26.6	21.0	6～9 時・12～14 時・16～22 時	4.67	5.14

(4) 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）
東京	住宅	従量電灯 B	22.86
大阪		従量電灯 A	24.21

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

(1) 実証項目

【開口部用後付建材単体の性能値】〔平均値〕

対象		項目	結果
単体	第 1 層* ¹ (コーティング 無施工面)	日射透過率 (%)	38.6
		日射反射率 (%)	5.7
		修正放射率 (—)	0.84
	第 1 層* ¹ (コーティング 施工面)	日射反射率 (%)	5.7
		修正放射率 (—)	0.86
		日射透過率 (%)	83.1
	第 2 層	日射反射率 (%)	7.6
		修正放射率 (—)	0.84
		日射透過率 (%)	83.1

【構成体（既存の窓に開口部用後付建材を取り付けた状態）の性能値】

対象	項目	結果
構成体	遮へい係数 (—)	0.74
	熱貫流率 [W/(m ² ・K)]	2.8

(2) 測定項目（参考）

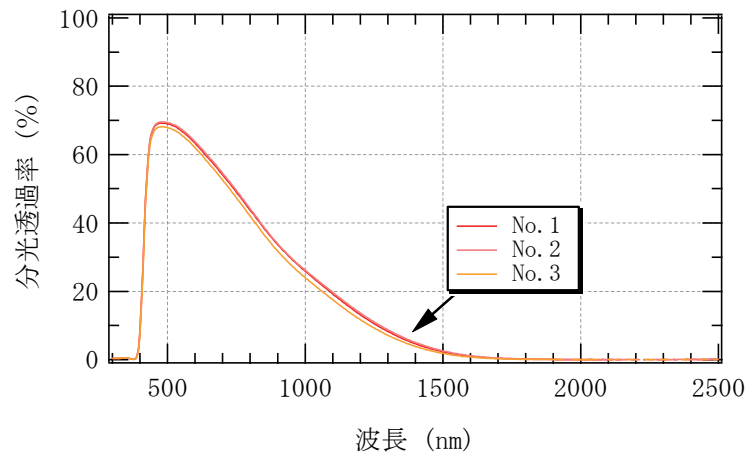
① 開口部用後付建材単体の性能値〔平均値〕

対象		項目	結果
単体	第 1 層* ¹ (コーティング 無施工面)	可視光線透過率 (%)	65.8
		可視光線反射率 (%)	7.1
	第 1 層* ¹ (コーティング 施工面)	可視光線反射率 (%)	7.2
		可視光線透過率 (%)	89.3
	第 2 層	可視光線透過率 (%)	89.3
		可視光線反射率 (%)	8.3

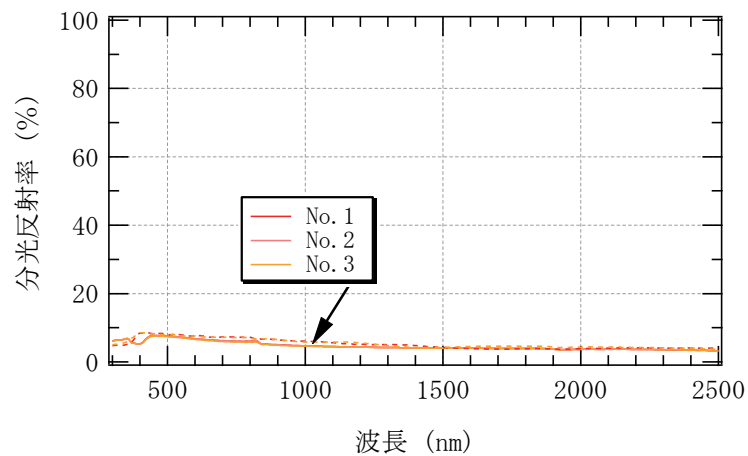
*1： 実証対象技術の第 1 層（外気側）には、片面にコーティング施工がされているため、両面を対象として測定した。

注) 単体とは、製品のガラス板のみの状態を示す。
構成体とは、既存の窓に実証対象技術を取り付ける事により複数の板材が存在する状態を示す。

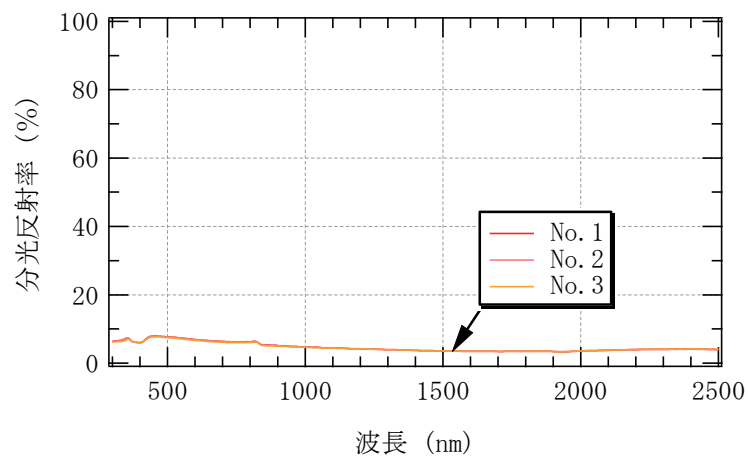
(3) 分光透過率・分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性



図－１ 分光透過率測定結果（第１層コーティング無施工面）



図－２ 分光反射率測定結果（第１層コーティング無施工面）



図－３ 分光反射率測定結果（第１層コーティング施工面）

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

【算出対象区域：LD 部（住宅）】

比較対象：開口部用後付建材取付前（単板ガラス）

		東京都	大阪府
		住宅（戸建木造）	
冷房負荷 低減効果* ¹ （夏季 1 ヶ月）	熱量	25 kWh/月 （ 523kWh/月→ 498kWh/月）	34 kWh/月 （ 583kWh/月→ 549kWh/月）
		4.8 %低減	5.8 %低減
	電気 料金	119 円低減	176 円低減
冷房負荷 低減効果* ¹ （夏季 6～9 月）	熱量	50 kWh/4 ヶ月 （ 1,443kWh/4 ヶ月→ 1,393kWh/4 ヶ月）	61 kWh/4 ヶ月 （ 1,648kWh/4 ヶ月→ 1,587kWh/4 ヶ月）
		3.5 %低減	3.7 %低減
	電気 料金	240 円低減	313 円低減
室温上昇 抑制効果* ² （夏季 15 時）	自然 室温* ³	-0.4℃ （ 40.7℃→ 41.1℃）	-0.3℃ （ 39.0℃→ 39.3℃）
	体感 温度* ⁴	0.4℃ （ 41.4℃→ 41.0℃）	0.2℃ （ 39.5℃→ 39.3℃）

*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とき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：平均放射温度（MRT）を考慮した温度（空気温度と MRT の重み付き平均）

注）数値計算は、モデル的な住宅を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。

(2) 参考項目の計算結果

① 実証項目に対し暖房の影響を考慮した計算結果

【算出対象区域：LD 部（住宅）】

比較対象：開口部用後付建材取付前（単板ガラス）

		東京都	大阪府
		住宅（戸建木造）	
暖房負荷 低減効果* ¹ （冬季1ヶ月）	熱量	106 kWh/月 （ 334kWh/月→ 228kWh/月）	114 kWh/月 （ 364kWh/月→ 250kWh/月）
		31.7 %低減	31.3 %低減
	電気 料金	473 円低減	539 円低減
冷暖房負荷 低減効果* ² （期間空調）	熱量	599 kWh/4 ヶ月 （ 3,011kWh/年→ 2,412kWh/年）	617 kWh/4 ヶ月 （ 3,299kWh/年→ 2,682kWh/年）
		19.9 %低減	18.7 %低減
	電気 料金	2,682 円低減	2,938 円低減

*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とき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とき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ときに暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

注）数値計算は、モデル的な住宅を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。

② 年間を通じ冷暖房の影響を考慮した計算結果

【算出対象区域：LD 部（住宅）】

比較対象：開口部用後付建材取付前（単板ガラス）

		東京都	大阪府
		住宅（戸建木造）	
冷房負荷 低減効果* ¹ （年間空調）	熱量	66 kWh/月 （ 1,914kWh/年→ 1,848kWh/年）	64 kWh/月 （ 2,057kWh/年→ 1,993kWh/年）
		3.4 %低減	3.1 %低減
	電気料金	328 円低減	331 円低減
暖房負荷 低減効果* ² （年間空調）	熱量	588 kWh/月 （ 1,626kWh/年→ 1,038kWh/年）	592 kWh/月 （ 1,705kWh/年→ 1,113kWh/年）
		36.2 %低減	34.7 %低減
	電気料金	2,616 円低減	2,786 円低減
冷暖房負荷 低減効果* ³ （年間空調）	熱量	655 kWh/4 ヶ月 （ 3,541kWh/年→ 2,886kWh/年）	656 kWh/4 ヶ月 （ 3,762kWh/年→ 3,106kWh/年）
		18.5 %低減	17.4 %低減
	電気料金	2,944 円低減	3,117 円低減

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回ったとき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ときに暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：開口部用後付建材の取付けにより低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計

注）数値計算は、モデル的な住宅を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。

③ 建築物全体または事務室全体において年間を通じ冷暖房の影響を考慮した計算結果

【算出対象区域：建築物全体（住宅）】

比較対象：開口部用後付建材取付前（単板ガラス）

		東京都	大阪府
		住宅（戸建木造）	
冷房負荷 低減効果* ¹ （年間空調）	熱量	43 kWh/月 （ 2,517kWh/年→ 2,474kWh/年）	40 kWh/月 （ 2,751kWh/年→ 2,711kWh/年）
		1.7 %低減	1.5 %低減
	電気料金	207 円低減	205 円低減
暖房負荷 低減効果* ² （年間空調）	熱量	857 kWh/月 （ 2,804kWh/年→ 1,947kWh/年）	851 kWh/月 （ 2,911kWh/年→ 2,060kWh/年）
		30.6 %低減	29.2 %低減
	電気料金	3,809 円低減	4,010 円低減
冷暖房負荷 低減効果* ³ （年間空調）	熱量	898 kWh/4 ヶ月 （ 5,320kWh/年→ 4,422kWh/年）	891 kWh/4 ヶ月 （ 5,662kWh/年→ 4,771kWh/年）
		16.9 %低減	15.7 %低減
	電気料金	4,016 円低減	4,215 円低減

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回ったとき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ときに暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：開口部用後付建材の取付けにより低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計

注）数値計算は、モデル的な住宅を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。

(3) (1)実証項目の計算結果及び(2)参考項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、モデル的な住宅を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。
 - ② 熱負荷の低減効果を熱量単位（kWh）だけでなく、電気料金の低減効果（円）としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力（kW）を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
 - ③ 数値計算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 月及び暖房期間 11～4 月
 - ・ 年間空調 : 冷暖房期間 1 年*1
- *1： 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。
- ④ 日射が遮蔽され、室内が暗くなることに伴い生じる、照明の量及び時間に起因する熱負荷の増加は考慮していない。
 - ⑤ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している（使用前→使用后）。
 - ⑥ 電気料金について、本計算では開口部用後付建材取付け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（電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 29 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す）。

3.2 環境負荷・維持管理等性能

項目	測定結果
【実証項目】 露点温度 ^{注)} (°C)	10°C未満 5°C以下
温度*1 (°C)	24.6
相対湿度*1 (%)	24
注) 露点試験を行った結果、10°Cにおいて結露が認められなかったが、5°Cにおいて結露が認められた。	

*1： 露点試験実施時における雰囲気温度及び相対湿度の測定結果

4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）に示された情報は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、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。

(1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄			
実証申請者		株式会社 K,office			
技術開発企業名		同上			
実証対象製品・名称		木製両面ガラスフラッシュパネル			
実証対象製品・型番					
連絡先	TEL	048-884-2665			
	FAX	048-783-5410			
	Web アドレス	http://www.k-officenet.com			
	E-mail	koffice@k-officenet.com			
技術の特徴		国産間伐木材〔無塗装品（含水率 15%程度）〕をスペーサーとした複層ガラスユニットで封着内面に遮熱コーティングと乾燥空気を封入した空調負荷低減外装ガラスユニット。表裏がガラス素材で覆われており中性洗剤等の丸洗いが可能。表裏ガラスに紫外線、近赤外線透過量を小さくするためガラスにコーティングが施してあり、木材の変質・変形・変色が抑制できる。また乾燥空気の空気層で木材の加湿変化を抑止する構造で、接着剤はシリコン素材を使用している。			
設置条件	対応する建築物・部位など	内窓の設置ができる窓			
	施工上の留意点	ガラスの破損防止保護が重要			
	その他設置場所等の制約条件	水中・土中・コンクリート中の施工は不可			
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など					
コスト概算		設計施工価格（材工共）		100,000 円	1m ² あたり
		内訳	製品代	80,000 円	1m ² あたり
			施工費（取り付け金物を含む）	20,000 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

本技術は、木材をガラスで封着し木材の変形・変質を抑制する構造、専用に開発したシリコンの接着剤および木材を不燃化する技術の応用であり、国産間伐木材利用建材です。

○ 全体概要

実証対象技術／ 実証申請者	フレクスター障子用ボード・SR0041-2／ 株式会社 クラレ
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成23年9月12日～平成24年2月13日

1. 実証対象技術の概要

開口部の断熱性を向上させる建材を後付け施工する技術
※技術の特徴などの情報は、4. 参考情報（概要版 9 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

開口部用後付建材の熱・光学性能を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の全ての窓に開口部用後付建材を室内側に取り付けた場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

住宅（戸建木造）モデルの 1 階和室

〔対象床面積：13.25 m²、窓面積：2.89m²、階高：2.7m、構造：木造〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

対象建築物の詳細は、詳細版本編 4.2.3.(1)①対象建築物（詳細版本編 17 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981 年～1995 年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度（℃）		稼働時間	冷房 COP	暖房 COP
	冷房	暖房			
住宅	26.6	21.0	6～9 時・12～14 時・16～22 時	4.67	5.14

(4) 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）
東京	住宅	従量電灯 B	22.86
大阪		従量電灯 A	24.21

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

(1) 実証項目

【開口部用後付建材単体の性能値】〔平均値〕

対象	項目	結果
単体	日射透過率 (%)	20.3
	日射反射率 (%)	69.2
	修正放射率 (—)	0.94

【構成体（既存の窓に開口部用後付建材を取り付けた状態）の性能値】

対象	項目	結果
構成体	遮へい係数 (—)	0.27
	熱貫流率 $[W/(m^2 \cdot K)]$	3.5

(2) 測定項目（参考）

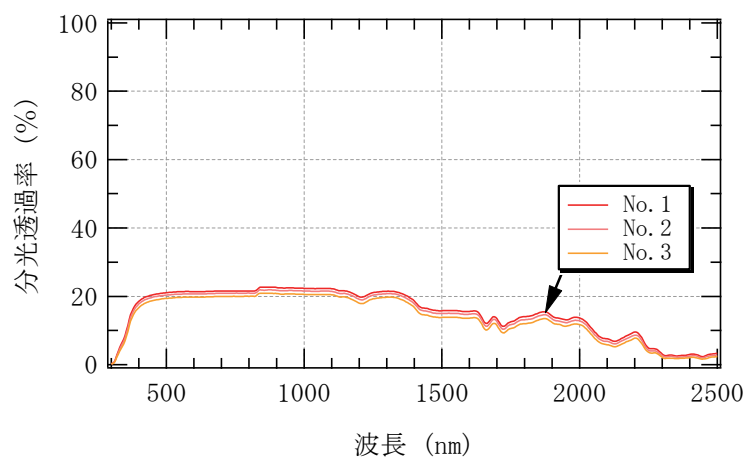
① 開口部用後付建材単体の性能値〔平均値〕

対象	項目	結果
単体	可視光線透過率 (%)	21.6
	可視光線反射率 (%)	72.4

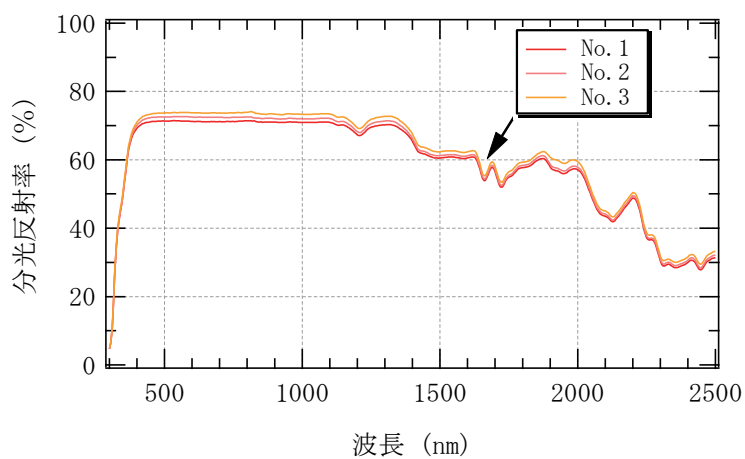
注) 単体とは、製品のみの状態を示す。

構成体とは、既存の窓に実証対象技術を取り付ける事により複数の板材が存在する状態を示す。

(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

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

【算出対象区域：和室（住宅）】

比較対象：開口部用後付建材取付前（単板ガラス）

		東京都	大阪府
		住宅（戸建木造）	
冷房負荷 低減効果* ¹ （夏季 1ヶ月）	熱量	7 kWh/月 （ 187kWh/月→ 180kWh/月）	7 kWh/月 （ 217kWh/月→ 210kWh/月）
		3.7 %低減	3.2 %低減
	電気 料金	32 円低減	37 円低減
冷房負荷 低減効果* ¹ （夏季 6～9月）	熱量	19 kWh/4 ヶ月 （ 477kWh/4 ヶ月→ 458kWh/4 ヶ月）	21 kWh/4 ヶ月 （ 549kWh/4 ヶ月→ 528kWh/4 ヶ月）
		4.0 %低減	3.8 %低減
	電気 料金	94 円低減	111 円低減
室温上昇 抑制効果* ² （夏季 15時）	自然 室温* ³	0.3℃ （37.0℃→ 36.7℃）	0.2℃ （35.8℃→35.6℃）
	体感 温度* ⁴	0.2℃ （36.9℃→36.7℃）	0.2℃ （35.8℃→35.6℃）

*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とき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：平均放射温度（MRT）を考慮した温度（空気温度とMRTの重み付き平均）

注）数値計算は、モデル的な住宅を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。

(2) 参考項目の計算結果

① 実証項目に対し暖房の影響を考慮した計算結果

【算出対象区域：和室（住宅）】

比較対象：開口部用後付建材取付前（単板ガラス）

		東京都	大阪府
		住宅（戸建木造）	
暖房負荷 低減効果* ¹ （冬季1ヶ月）	熱量	2 kWh/月 （ 244kWh/月→ 242kWh/月）	1 kWh/月 （ 283kWh/月→ 282kWh/月）
		0.8 %低減	0.4 %低減
	電気 料金	10 円低減	6 円低減
冷暖房負荷 低減効果* ² （期間空調）	熱量	33 kWh/4 ヶ月 （ 1,666kWh/年→ 1,633kWh/年）	35 kWh/4 ヶ月 （ 1,826kWh/年→ 1,791kWh/年）
		2.0 %低減	1.9 %低減
	電気 料金	157 円低減	173 円低減

*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とき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とき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ときに暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

注）数値計算は、モデル的な住宅を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。

② 年間を通じ冷暖房の影響を考慮した計算結果

【算出対象区域：和室（住宅）】

比較対象：開口部用後付建材取付前（単板ガラス）

		東京都	大阪府
		住宅（戸建木造）	
冷房負荷 低減効果* ¹ （年間空調）	熱量	26 kWh/月 （ 535kWh/年→ 509kWh/年）	29 kWh/月 （ 599kWh/年→ 570kWh/年）
		4.9 %低減	4.8 %低減
	電気 料金	128 円低減	148 円低減
暖房負荷 低減効果* ² （年間空調）	熱量	17 kWh/月 （ 1,251kWh/年→ 1,234kWh/年）	15 kWh/月 （ 1,323kWh/年→ 1,308kWh/年）
		1.4 %低減	1.1 %低減
	電気 料金	73 円低減	71 円低減
冷暖房負荷 低減効果* ³ （年間空調）	熱量	43 kWh/4 ヶ月 （ 1,786kWh/年→ 1,743kWh/年）	44 kWh/4 ヶ月 （ 1,922kWh/年→ 1,878kWh/年）
		2.4 %低減	2.3 %低減
	電気 料金	201 円低減	219 円低減

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回ったとき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ときに暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：開口部用後付建材の取付けにより低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計

注）数値計算は、モデル的な住宅を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。

③ 建築物全体または事務室全体において年間を通じ冷暖房の影響を考慮した計算結果

【算出対象区域：建築物全体（住宅）】

比較対象：開口部用後付建材取付前（単板ガラス）

		東京都	大阪府
		住宅（戸建木造）	
冷房負荷 低減効果* ¹ （年間空調）	熱量	37 kWh/月 （ 2,759kWh/年→ 2,722kWh/年）	39 kWh/月 （ 3,049kWh/年→ 3,010kWh/年）
		1.3 %低減	1.3 %低減
	電気料金	183 円低減	200 円低減
暖房負荷 低減効果* ² （年間空調）	熱量	15 kWh/月 （ 3,846kWh/年→ 3,831kWh/年）	15 kWh/月 （ 3,995kWh/年→ 3,980kWh/年）
		0.4 %低減	0.4 %低減
	電気料金	66 円低減	73 円低減
冷暖房負荷 低減効果* ³ （年間空調）	熱量	52 kWh/4 ヶ月 （ 6,605kWh/年→ 6,553kWh/年）	54 kWh/4 ヶ月 （ 7,044kWh/年→ 6,990kWh/年）
		0.8 %低減	0.8 %低減
	電気料金	249 円低減	273 円低減

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回ったとき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ときに暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：開口部用後付建材の取付けにより低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計

注）数値計算は、モデル的な住宅を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。

(3) (1)実証項目の計算結果及び(2)参考項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、モデル的な住宅を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位（kWh）だけでなく、電気料金の低減効果（円）としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力（kW）を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算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 月及び暖房期間 11～4 月
 - ・ 年間空調 : 冷暖房期間 1 年*1

*1： 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。
- ④ 日射が遮蔽され、室内が暗くなることに伴い生じる、照明の量及び時間に起因する熱負荷の増加は考慮していない。
- ⑤ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している（使用前→使用后）。
- ⑥ 電気料金について、本計算では開口部用後付建材取付け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（電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 29 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す）。

4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）に示された情報は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、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。

(1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄			
実証申請者		株式会社 クラレ			
技術開発企業名		同上			
実証対象製品・名称		フレクスター障子用ボード			
実証対象製品・型番		SR0041-2			
連絡先	TEL	06-7635-1293			
	FAX	06-7635-1561			
	Web アドレス	http://www.kuraray.co.jp			
	E-mail	Seiji_kashima@kuraray.co.jp			
技術の特徴		光の透過性があり、断熱性を持った障子用ボード			
設置条件	対応する建築物・部位など	障子			
	施工上の留意点	引き違いの隙間 2mm 以上が望ましい			
	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		紙製品とは違い破れにくい			
コスト概算		設計施工価格(材工共)		3,250 円	1m ² あたり
		内訳	障子用ボード(材料代)	8,000 円	4m ²
			施工費用(ボードの貼り賃)	5,000 円	2 枚
		〔備考〕 障子 2 枚(間口 1 間分の幅)に施工の場合			

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

本技術は、断熱性と透光性を兼ね備えた障子用素材（ボード）です。

○ 全体概要

実証対象技術／ 実証申請者	OS クール工法／ オバナヤ・セメントックス株式会社
実証機関	一般財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成23年9月12日～平成24年2月13日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋根（屋上）に日射反射率の高い塗料を塗布する技術
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 7 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率塗料の熱・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築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。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 6.0 ± 0.2 の範囲にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：10.8m、構造：S 造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

対象建築物の詳細は、詳細版本編 4.2.2(1)①対象建築物（詳細版本編 13 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981 年～1995 年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(℃)		稼働時間	冷房 COP	暖房 COP
	冷房	暖房			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 時	3.55	3.90

(4) 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)	
			夏季	その他季
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間（9 月～1 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

※屋外暴露試験の結果は、暴露試験の実施場所により異なる。暴露地の違いによる結果の差異を確認するため、一般財団法人日本塗料検査協会の敷地内（神奈川県藤沢市）で屋外暴露試験を同時に実施した。参考として試験結果を示す（別添試験データ：33 ページ参照）。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

(1) 熱・光学性能及び環境負荷・維持管理等性能試験結果*¹ (平均値) 【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	—	—	28.4	26.5	87.9	77.3
	近赤外域* ³ (%)	—	—	78.2	72.0	85.7	79.3
	全波長域* ⁴ (%)	—	—	49.8	46.1	87.0	78.2
明度 (—)		—	—	5.9	5.7	9.9	9.3
修正放射率(長波放射率) (—)		—	—	0.76	0.90	0.75	0.88

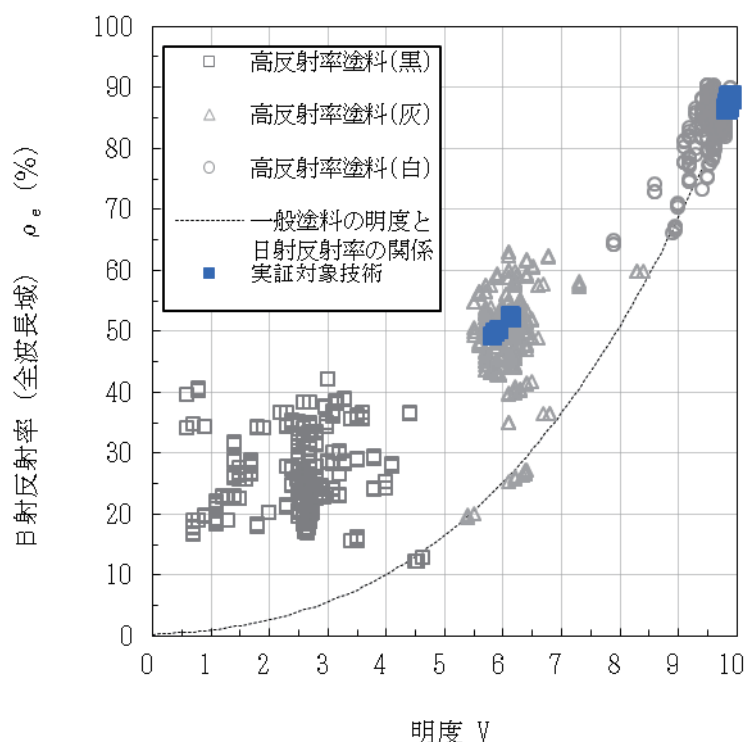
*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：近紫外及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。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 23 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。

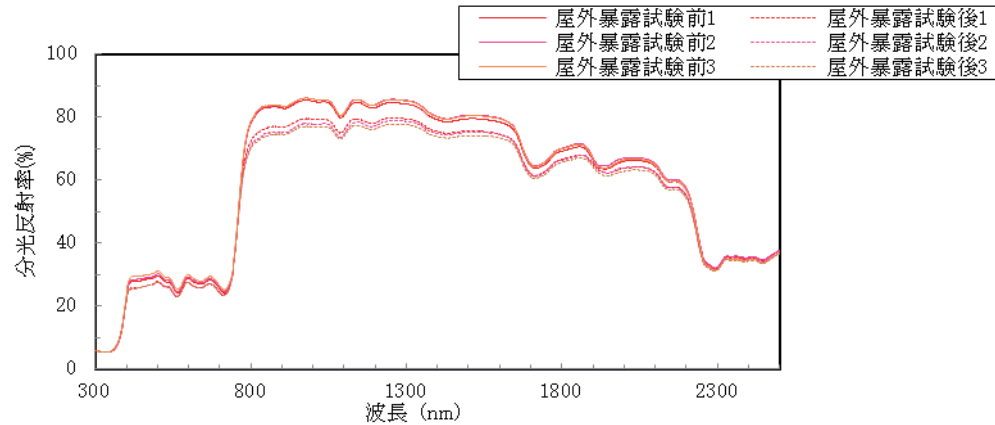
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率塗料との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

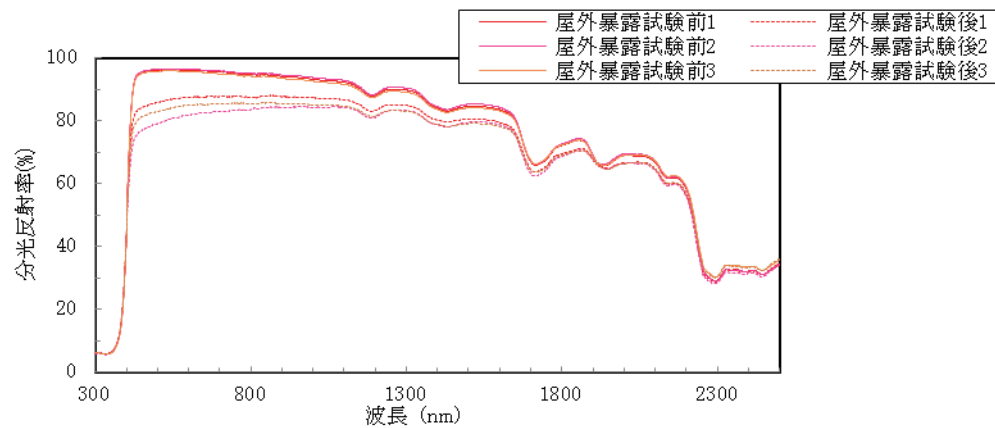
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

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）

- ※ 屋外暴露試験の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、施工時のばらつきを考慮し、 $n=3$ (n : 試験体数量) として測定した。屋外暴露試験による性能劣化を把握するため、試験終了後に測定を行った。
- ※ 屋外暴露試験は、財団法人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。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体〔屋上表面温度低下量及び顕熱量低減効果は、屋根（屋上）〕】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* ¹		6.3 °C (49.9°C→ 43.6 °C)	6.5 °C (53.1°C→ 46.6 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ²	0.5 °C (36.6°C→ 36.1 °C)	1.2 °C (38.0°C→ 36.8 °C)
	体感温度* ³	0.9 °C (38.6°C→ 37.7 °C)	1.3 °C (39.0°C→ 37.7 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	585 kWh/月 (13,190kWh/月 → 12,605kWh/月) 4.4 % 低減	679 kWh/月 (16,775kWh/月 → 16,096kWh/月) 4.0 % 低減
	電気料金	2,239 円低減	2,408 円低減
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	1,602 kWh/4 ヶ月 (31,137kWh/4 ヶ月 → 29,535kWh/4 ヶ月) 5.1 % 低減	1,906 kWh/4 ヶ月 (36,012kWh/4 ヶ月 → 34,106kWh/4 ヶ月) 5.3 % 低減
	電気料金	6,035 円低減	6,673 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 9.3 % 低減 (122,479MJ/月 → 111,038MJ/月)	大気への放熱を 10.7 % 低減 (116,075MJ/月 → 103,674MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 9.0 % 低減 (438,314MJ/4 ヶ月 → 398,747MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 10.7 % 低減 (424,950MJ/4 ヶ月 → 379,424MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 2.1 % 低減 (69,576MJ/月→ 68,081 MJ/月)	大気への放熱を 2.1 % 低減 (74,847MJ/月→ 73,284 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 1.8 % 低減 (257,998MJ/4 ヶ月 → 253,355MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 2.0 % 低減 (279,189MJ/4 ヶ月 → 273,660MJ/4 ヶ月)

*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表面温度・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：平均放射温度（MRT）を考慮した温度（空気温度と MRT の重み付き平均）

*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とき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、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,835 kWh/年 (32,479kWh/年 → 30,644kWh/年)	2,166 kWh/年 (37,517kWh/年 → 35,351kWh/年)
		5.6 % 低減	5.8 % 低減
	電気料金	6,858 円低減	7,516 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-388 kWh/月 (15,510kWh/月 → 15,898kWh/月)	-322 kWh/月 (19,036kWh/月 → 19,358kWh/月)
		-2.5 % 低減	-1.7 % 低減
	電気料金	-1,245 円低減	-952 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-1,318 kWh/6 ヶ月 (69,959kWh/6 ヶ月 → 71,277kWh/6 ヶ月)	-1,153 kWh/6 ヶ月 (73,191kWh/6 ヶ月 → 74,344kWh/6 ヶ月)
		-1.9 % 低減	-1.6 % 低減
	電気料金	-4,229 円低減	-3,409 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	284 kWh/年 (101,096kWh/年 → 100,812kWh/年)	753 kWh/年 (109,203kWh/年 → 108,450kWh/年)
		0.3 % 低減	0.7 % 低減
	電気料金	1,806 円低減	3,264 円低減

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

注）数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0 ± 0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(3) (1)実証項目の計算結果及び(2)参考項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位（kWh）だけでなく、電気料金の低減効果（円）としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力（kW）を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算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*1

*1： 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している（使用前→使用後）。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用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（電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す）。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】*1*2（平均値）

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.6	1.0

*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す（詳細版本編 26 ページ参照）。

4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、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。

(1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄		
実証申請者		オバナヤ・セメンテックス株式会社		
技術開発企業名		オバナヤ・セメンテックス株式会社		
実証対象製品・名称		OS クール工法		
実証対象製品・型番				
連絡先	TEL	03-3663-7641		
	FAX	03-3661-0496		
	Web アドレス	http://www.o-cc.com		
	E-mail	m-satou@o-cc.com		
技術の特徴		上塗り材は遮熱顔料の配合で近赤外線を効率的に反射し、下塗り材は中空シラスバルーンの配合で高い熱放射性を有し、複合塗膜の相乗効果により日射熱を裏面に伝えにくい。 上塗り材の低汚染性の高反射塗料と下塗り材の中空シラスバルーンを配合した弾性型ポリマーセメントモルタルとの複合塗膜により、長期に亘り遮熱性能、防水性能、付着性能を持続することができる工法である。		
設置条件	対応する建築物・部位など	鋼板屋根、スレート屋根、スラブ屋根など		
	施工上の留意点	気温 5℃以下、湿度 85%以上又は結露、強風、降雨、降雪の発生が予測される場合は施工を避ける。		
	その他設置場所等の制約条件	プライマー材は溶剤系なので火気厳禁。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		上塗り材の塗り替えを 10～15 年で実施するのが望ましい。		
コスト概算		設計施工価格(材工共)		1m ² あたり
		合 計	5,000 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

責任施工体制

○ 全体概要

実証対象技術／ 実証申請者	ボンフロン弱溶剤サンバリア／ AGC コーテック株式会社／株式会社大林組
実証機関	一般財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成23年9月12日～平成24年2月13日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋根（屋上）に日射反射率の高い塗料を塗布する技術
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 7 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率塗料の熱・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築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。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 6.0 ± 0.2 の範囲にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：10.8m、構造：S 造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

対象建築物の詳細は、詳細版本編 4.2.2(1)①対象建築物（詳細版本編 13 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981 年～1995 年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(℃)		稼働時間	冷房 COP	暖房 COP
	冷房	暖房			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 時	3.55	3.90

(4) 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)	
			夏季	その他季
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間（9 月～1 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

※屋外暴露試験の結果は、暴露試験の実施場所により異なる。暴露地の違いによる結果の差異を確認するため、一般財団法人日本塗料検査協会の敷地内（神奈川県藤沢市）で屋外暴露試験を同時に実施した。参考として試験結果を示す（別添試験データ：33 ページ参照）。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

(1) 熱・光学性能及び環境負荷・維持管理等性能試験結果*¹ (平均値)【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	5.4	5.4	32.3	31.8	84.6	85.2
	近赤外域* ³ (%)	53.5	51.2	68.2	66.7	79.5	79.2
	全波長域* ⁴ (%)	26.1	25.1	47.7	46.8	82.4	82.6
明度 (—)		2.6	2.6	6.4	6.4	9.7	9.7
修正放射率(長波放射率) (—)		0.80	0.90	0.78	0.90	0.79	0.89

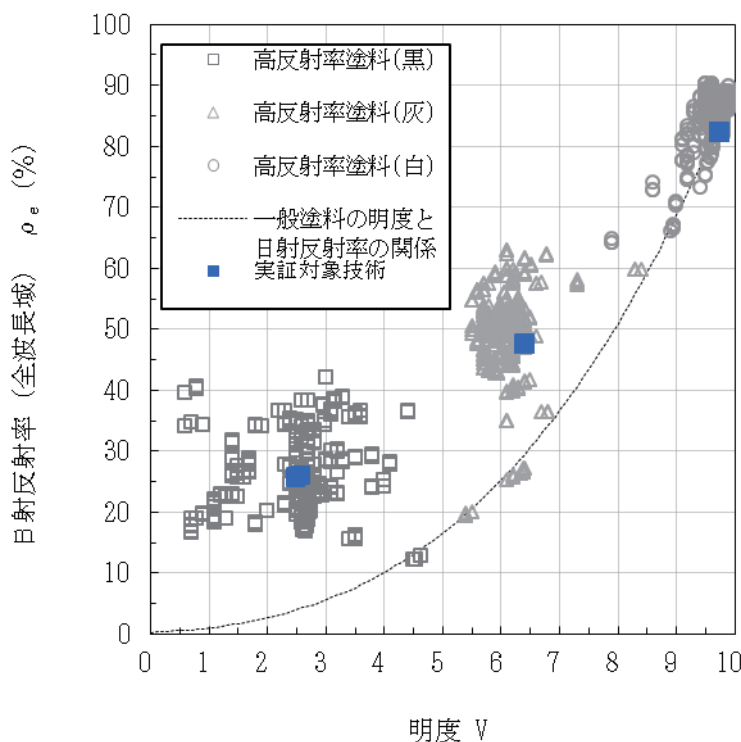
*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：近紫外及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。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 23 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。

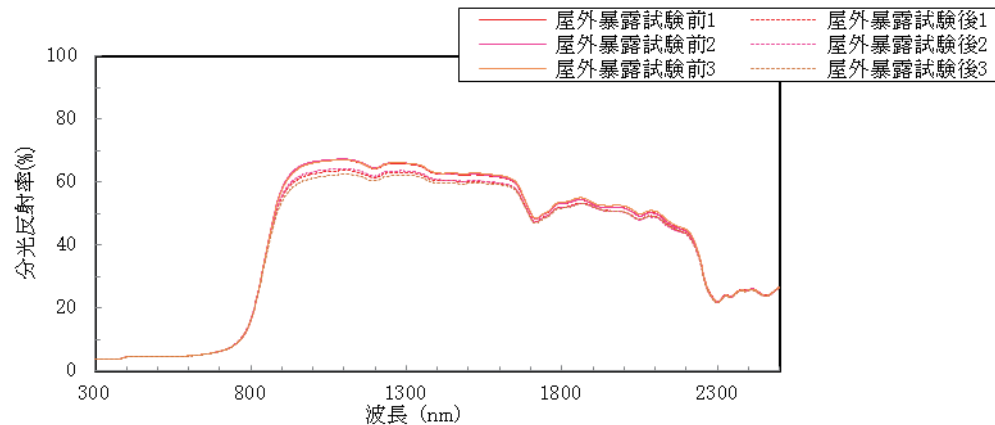
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率塗料との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

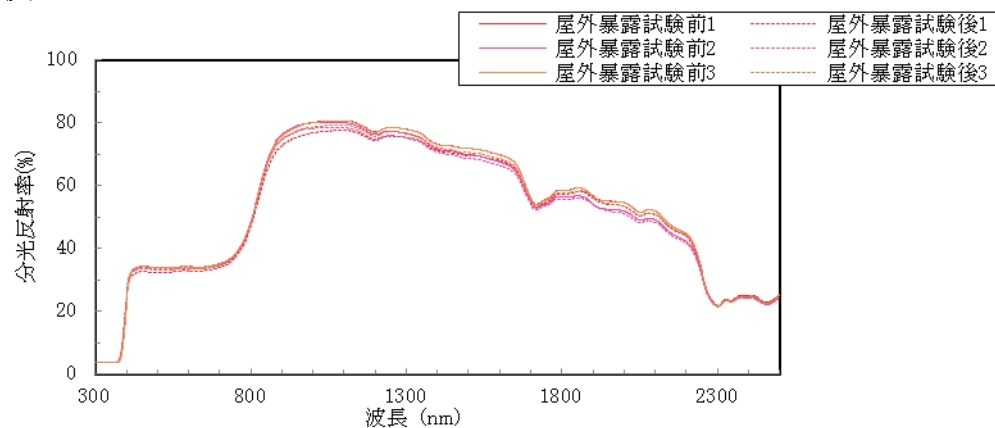
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



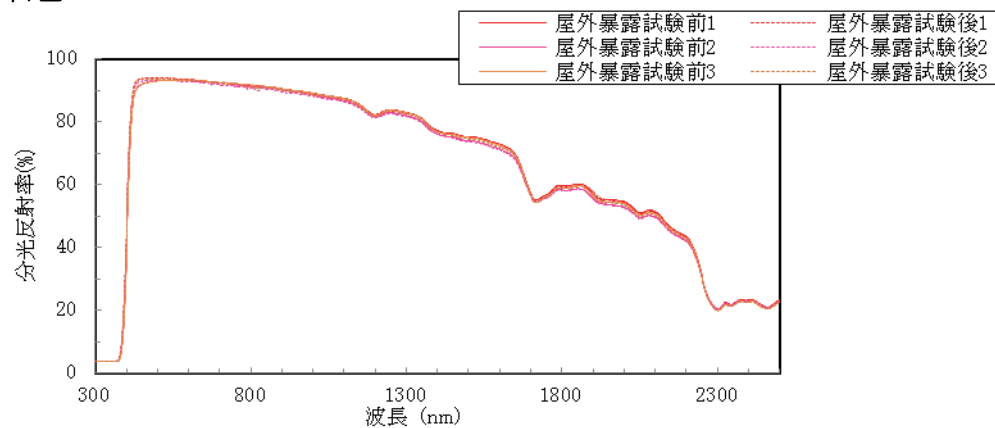
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

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）

※ 屋外暴露試験の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、施工時のばらつきを考慮し、 $n=3$ （ n ：試験体数量）として測定した。屋外暴露試験による性能劣化を把握するため、試験終了後に測定を行った。

※ 屋外暴露試験は、財団法人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。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体〔屋上表面温度低下量及び顕熱量低減効果は、屋根（屋上）〕】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* ¹		4.6 °C (48.7°C→ 44.1 °C)	4.8 °C (51.9°C→ 47.1 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ²	0.9 °C (37.1°C→ 36.2 °C)	0.9 °C (37.8°C→ 36.9 °C)
	体感温度* ³	0.6 °C (38.4°C→ 37.8 °C)	0.9 °C (38.7°C→ 37.8 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	431 kWh/月 (13,081kWh/月 → 12,650kWh/月) 3.3 % 低減	499 kWh/月 (16,648kWh/月 → 16,149kWh/月) 3.0 % 低減
	電気料金	1,650 円低減	1,770 円低減
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	1,178 kWh/4 ヶ月 (30,837kWh/4 ヶ月 → 29,659kWh/4 ヶ月) 3.8 % 低減	1,400 kWh/4 ヶ月 (35,653kWh/4 ヶ月 → 34,253kWh/4 ヶ月) 3.9 % 低減
	電気料金	4,436 円低減	4,901 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 6.9 % 低減 (120,358MJ/月 → 112,017MJ/月)	大気への放熱を 8.0 % 低減 (113,705MJ/月 → 104,664MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 6.8 % 低減 (430,969MJ/4 ヶ月 → 401,862MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 8.1 % 低減 (416,461MJ/4 ヶ月 → 382,871MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 1.4 % 低減 (69,171MJ/月→ 68,183 MJ/月)	大気への放熱を 1.5 % 低減 (74,466MJ/月→ 73,341 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 1.2 % 低減 (256,574MJ/4 ヶ月 → 253,603MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 1.4 % 低減 (277,654MJ/4 ヶ月 → 273,904MJ/4 ヶ月)

*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表面温度・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：平均放射温度（MRT）を考慮した温度（空気温度と MRT の重み付き平均）

*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とき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、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,347 kWh/年 (32,132kWh/年 → 30,785kWh/年)	1,588 kWh/年 (37,105kWh/年 → 35,517kWh/年)
		4.2 % 低減	4.3 % 低減
	電気料金	5,035 円低減	5,511 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-278 kWh/月 (15,593kWh/月 → 15,871kWh/月)	-231 kWh/月 (19,105kWh/月 → 19,336kWh/月)
		-1.8 % 低減	-1.2 % 低減
	電気料金	-892 円低減	-683 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-932 kWh/6 ヶ月 (70,255kWh/6 ヶ月 → 71,187kWh/6 ヶ月)	-817 kWh/6 ヶ月 (73,447kWh/6 ヶ月 → 74,264kWh/6 ヶ月)
		-1.3 % 低減	-1.1 % 低減
	電気料金	-2,989 円低減	-2,415 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	246 kWh/年 (101,092kWh/年 → 100,846kWh/年)	583 kWh/年 (109,100kWh/年 → 108,517kWh/年)
		0.2 % 低減	0.5 % 低減
	電気料金	1,447 円低減	2,486 円低減

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

注）数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0 ± 0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(3) (1)実証項目の計算結果及び(2)参考項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位（kWh）だけでなく、電気料金の低減効果（円）としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力（kW）を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算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*1

*1： 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している（使用前→使用後）。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用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（電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す）。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】*1*2（平均値）

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.6	0.6

*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す（詳細版本編 26 ページ参照）。

4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、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。

(1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄		
実証申請者		AGC コーテック株式会社／株式会社大林組		
技術開発企業名		AGC コーテック株式会社／株式会社大林組		
実証対象製品・名称		ボンフロン弱溶剤サンバリア		
実証対象製品・型番				
連絡先	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		
技術の特徴		① フッ素樹脂の使用により、耐候性が高い。 ② 低汚染性により、高反射率性を長期に亘り保持できる。 ③ 黒色顔料は可視光線を吸収し近赤外線を反射する、クロムフリー顔料を使用した、弱溶剤系の塗装材料であり、環境に優しい塗料設計である。		
設置条件	対応する建築物・部位など	建築物の屋根		
	施工上の留意点	標準所要量を塗布する事		
	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		サンシャインウェザーメーター4000 時間で外観変化が無い。		
コスト概算		設計施工価格(材工共)		1m ² あたり
		弱溶剤サンバリア HBC-SR 工法	4,200 円	1m ² あたり
		弱溶剤サンバリア HBM-60SR 工法	4,800 円	1m ² あたり
		合 計	4,200～ 4,800 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--

○ 全体概要

実証対象技術／ 実証申請者	オリジクール W／ オリジン電気株式会社
実証機関	一般財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成23年9月12日～平成24年2月13日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋根（屋上）に日射反射率の高い塗料を塗布する技術
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 7 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率塗料の熱・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築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。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 6.0 ± 0.2 の範囲にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：10.8m、構造：S 造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

対象建築物の詳細は、詳細版本編 4.2.2(1)①対象建築物（詳細版本編 13 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981 年～1995 年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(℃)		稼働時間	冷房 COP	暖房 COP
	冷房	暖房			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 時	3.55	3.90

(4) 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)	
			夏季	その他季
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間（9 月～1 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

※屋外暴露試験の結果は、暴露試験の実施場所により異なる。暴露地の違いによる結果の差異を確認するため、一般財団法人日本塗料検査協会の敷地内（神奈川県藤沢市）で屋外暴露試験を同時に実施した。参考として試験結果を示す（別添試験データ：33 ページ参照）。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

(1) 熱・光学性能及び環境負荷・維持管理等性能試験結果*¹（平均値）【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	12.9	12.9	38.0	36.9	84.8	76.4
	近赤外域* ³ (%)	71.7	63.8	77.1	71.2	82.9	78.2
	全波長域* ⁴ (%)	38.1	34.8	54.8	51.7	84.0	77.1
明度 (—)		3.2	3.3	6.1	6.0	9.7	9.4
修正放射率(長波放射率) (—)		0.80	0.90	0.80	0.89	0.77	0.89

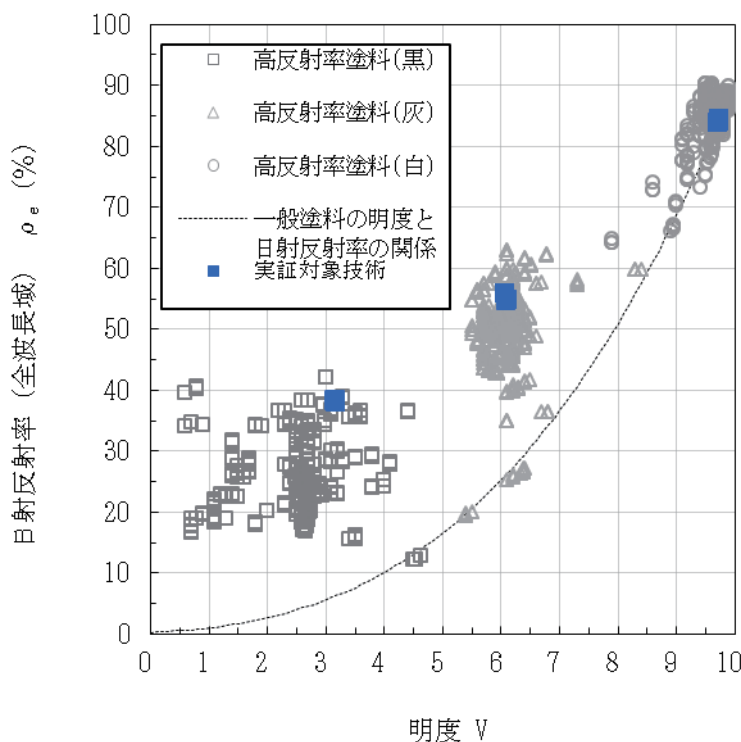
*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：近紫外及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。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 23 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。

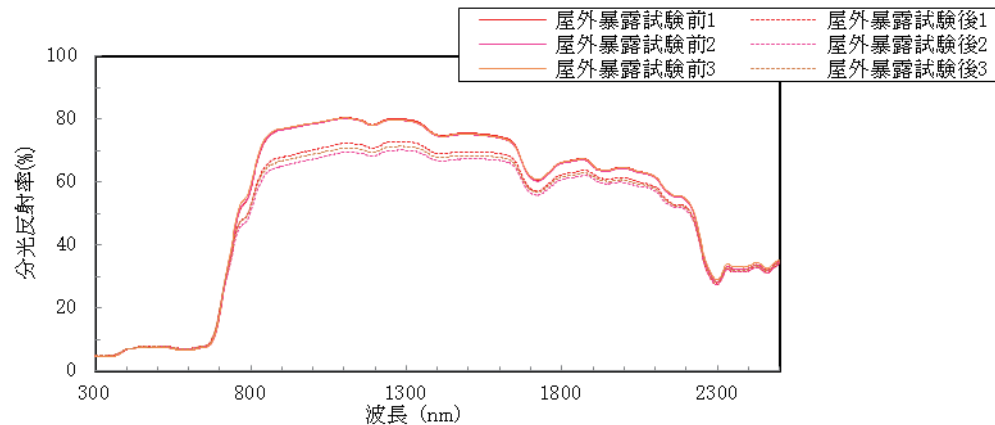
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

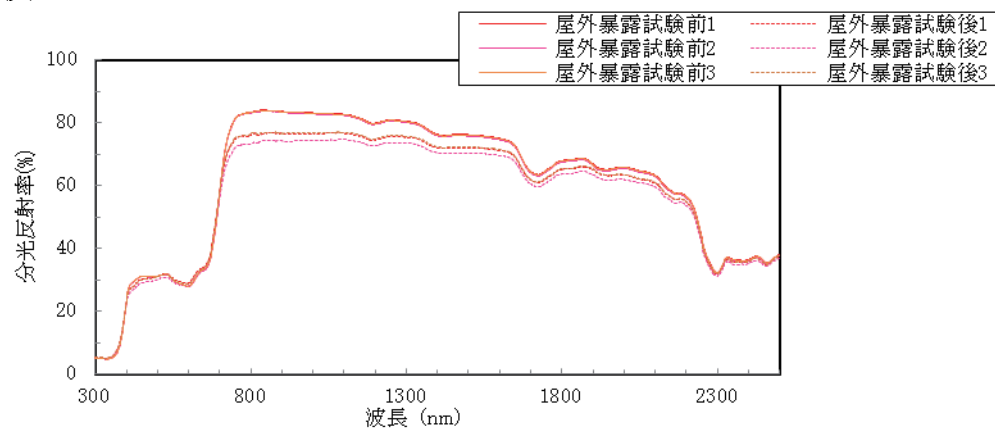
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



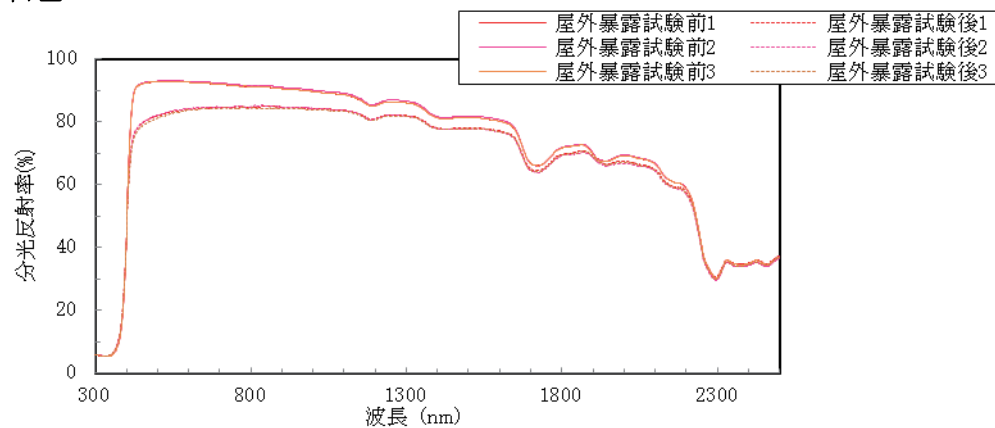
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

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）

※ 屋外暴露試験の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、施工時のばらつきを考慮し、 $n=3$ （ n ：試験体数量）として測定した。屋外暴露試験による性能劣化を把握するため、試験終了後に測定を行った。

※ 屋外暴露試験は、財団法人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。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体〔屋上表面温度低下量及び顕熱量低減効果は、屋根（屋上）】】

比較対象：一般塗料

		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 °C (49.9°C→ 42.1 °C)	8.1 °C (53.1°C→ 45.0 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ²	0.7 °C (36.6°C→ 35.9 °C)	1.5 °C (38.0°C→ 36.5 °C)
	体感温度* ³	1.3 °C (38.6°C→ 37.3 °C)	1.7 °C (39.0°C→ 37.3 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	727 kWh/月 (13,190kWh/月 → 12,463kWh/月) 5.5 % 低減	845 kWh/月 (16,775kWh/月 → 15,930kWh/月) 5.0 % 低減
	電気料金	2,783 円低減	2,997 円低減
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	1,995 kWh/4 ヶ月 (31,137kWh/4 ヶ月 → 29,142kWh/4 ヶ月) 6.4 % 低減	2,372 kWh/4 ヶ月 (36,012kWh/4 ヶ月 → 33,640kWh/4 ヶ月) 6.6 % 低減
	電気料金	7,517 円低減	8,302 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 11.5 % 低減 (122,479MJ/月 → 108,408MJ/月)	大気への放熱を 13.3 % 低減 (116,075MJ/月 → 100,681MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 11.3 % 低減 (438,314MJ/4 ヶ月 → 388,986MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 13.4 % 低減 (424,950MJ/4 ヶ月 → 367,993MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 3.1 % 低減 (69,576MJ/月→ 67,406 MJ/月)	大気への放熱を 3.1 % 低減 (74,847MJ/月→ 72,560 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 2.8 % 低減 (257,998MJ/4 ヶ月 → 250,886MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 3.0 % 低減 (279,189MJ/4 ヶ月 → 270,859MJ/4 ヶ月)

*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表面温度・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：平均放射温度（MRT）を考慮した温度（空気温度と MRT の重み付き平均）

*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とき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、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果* ¹ (年間空調)	熱量	2,285 kWh/年 (32,479kWh/年 → 30,194kWh/年) 7.0 % 低減	2,696 kWh/年 (37,517kWh/年 → 34,821kWh/年) 7.2 % 低減
	電気料金	8,538 円低減	9,357 円低減
暖房負荷 低減効果* ² (冬季1ヶ月)	熱量	-514 kWh/月 (15,510kWh/月 → 16,024kWh/月) -3.3 % 低減	-428 kWh/月 (19,036kWh/月 → 19,464kWh/月) -2.2 % 低減
	電気料金	-1,649 円低減	-1,265 円低減
暖房負荷 低減効果* ² (冬季 11～4 月)	熱量	-1,789 kWh/6 ヶ月 (69,959kWh/6 ヶ月 → 71,748kWh/6 ヶ月) -2.6 % 低減	-1,562 kWh/6 ヶ月 (73,191kWh/6 ヶ月 → 74,753kWh/6 ヶ月) -2.1 % 低減
	電気料金	-5,737 円低減	-4,617 円低減
冷暖房負荷 低減効果* ³ (期間空調)	熱量	206 kWh/年 (101,096kWh/年 → 100,890kWh/年) 0.2 % 低減	810 kWh/年 (109,203kWh/年 → 108,393kWh/年) 0.7 % 低減
	電気料金	1,780 円低減	3,685 円低減

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

注）数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0 ± 0.2 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。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(3) (1)実証項目の計算結果及び(2)参考項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位（kWh）だけでなく、電気料金の低減効果（円）としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力（kW）を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算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*1

*1： 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している（使用前→使用後）。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用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（電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す）。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】**【付着性試験】*1*2（平均値）**

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.4	0.5

*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す（詳細版本編 26 ページ参照）。

4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、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。

(1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄		
実証申請者		オリジン電気株式会社		
技術開発企業名		オリジン電気株式会社		
実証対象製品・名称		オリジナル W		
実証対象製品・型番				
連絡先	TEL	042-557-2677		
	FAX	042-557-6951		
	Web アドレス	http://www.origin.co.jp		
	E-mail	m_sakai@origin.jp		
技術の特徴		赤外線反射層と意匠層の機能分離を行い、高日射反射性と低明度色を含む幅広い発色性を有する。 多様な被塗物への付着適性が高い。 水系塗料である為、含有 VOC 量が少なく大気及び、人体への負荷を低減できる。 1 液塗料である為、ポットライフの制約がなく、また速乾性を有し作業性が良い。 刷毛塗り、ローラ塗り、スプレー塗装が可能である。		
設置条件	対応する建築物・部位など	各種工場・商業施設等の屋根および屋上。		
	施工上の留意点	作業中・乾燥中の換気に注意する。		
	その他設置場所等の制約条件	下塗り塗料は引火性の為、火気厳禁。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		塗り替え期間:約 10 年		
コスト概算		設計施工価格(材工共)		1m ² あたり
		下塗り+上塗り	約 8,000 円	1m ² あたり
		合 計	約 8,000 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

- ・下塗り塗料:トルエン等の強溶剤を低減させた低臭気塗料。(2 液溶剤系塗料)
- ・上塗り塗料:VOC による大気汚染が少ない水系塗料であり、速乾性を有する。(1 液水系塗料)

○ 全体概要

実証対象技術／ 実証申請者	ヒーテクトトップ WS／ 三州ペイント株式会社
実証機関	一般財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成23年9月12日～平成24年2月13日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋根（屋上）に日射反射率の高い塗料を塗布する技術
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 7 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率塗料の熱・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築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。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 6.0 ± 0.2 の範囲にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：10.8m、構造：S 造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

対象建築物の詳細は、詳細版本編 4.2.2(1)①対象建築物（詳細版本編 13 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981 年～1995 年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(℃)		稼働時間	冷房 COP	暖房 COP
	冷房	暖房			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 時	3.55	3.90

(4) 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)	
			夏季	その他季
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間（9 月～1 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

※屋外暴露試験の結果は、暴露試験の実施場所により異なる。暴露地の違いによる結果の差異を確認するため、一般財団法人日本塗料検査協会の敷地内（神奈川県藤沢市）で屋外暴露試験を同時に実施した。参考として試験結果を示す（別添試験データ：33 ページ参照）。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

(1) 熱・光学性能及び環境負荷・維持管理等性能試験結果*¹ (平均値)【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	5.8	5.9	32.5	31.5	86.5	79.2
	近赤外域* ³ (%)	46.1	44.3	78.2	74.6	87.6	83.4
	全波長域* ⁴ (%)	23.1	22.4	52.1	50.0	87.0	81.0
明度 (—)		2.7	3.3	6.3	6.1	9.8	9.3
修正放射率(長波放射率) (—)		0.79	0.89	0.75	0.89	0.83	0.89

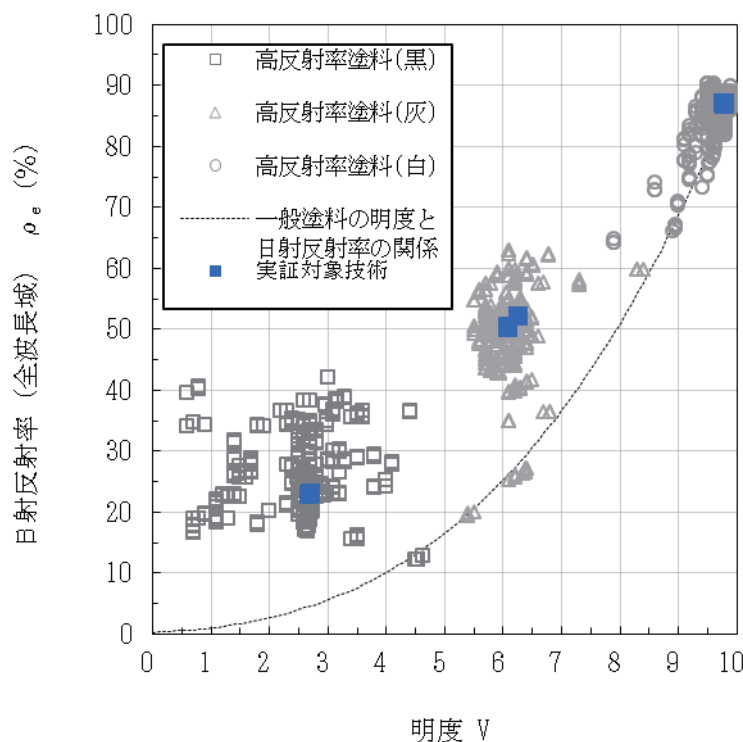
*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：近紫外及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。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 23 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。

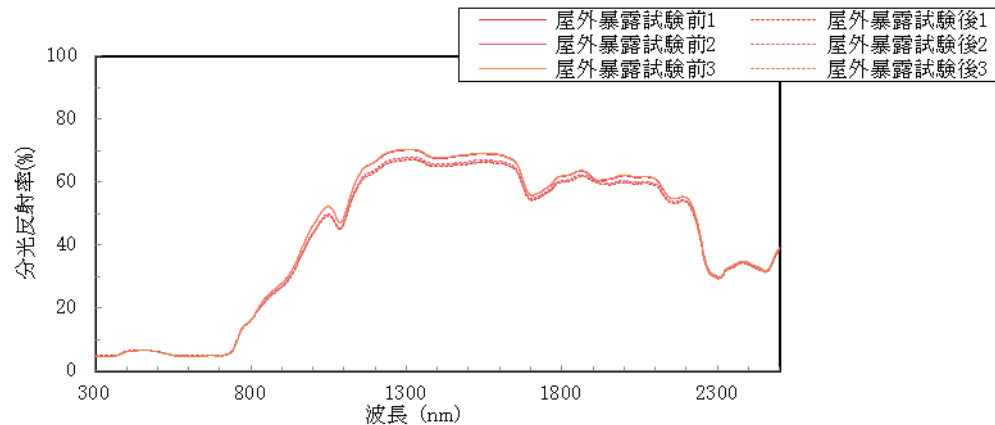
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

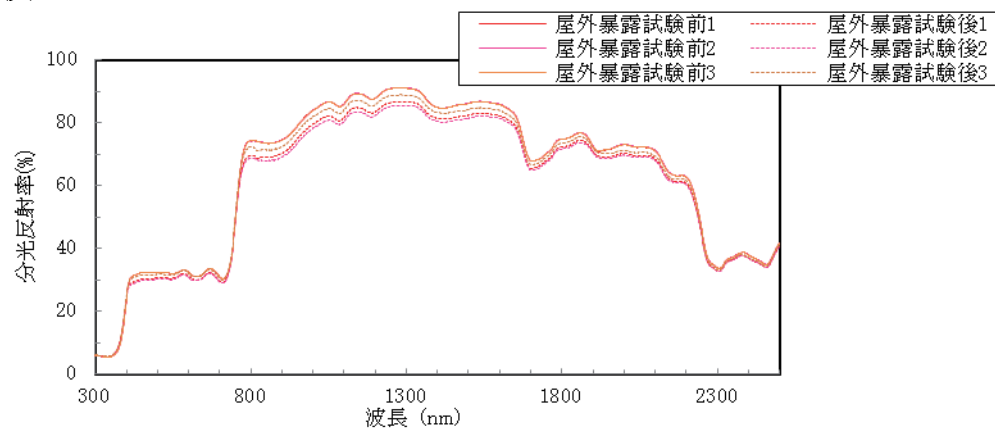
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



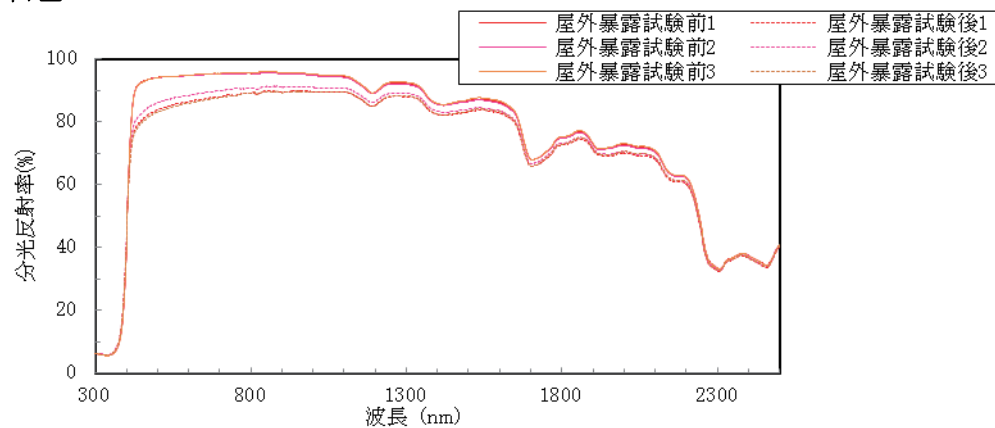
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

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）

※ 屋外暴露試験の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、施工時のばらつきを考慮し、 $n=3$ （ n ：試験体数量）として測定した。屋外暴露試験による性能劣化を把握するため、試験終了後に測定を行った。

※ 屋外暴露試験は、財団法人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。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体〔屋上表面温度低下量及び顕熱量低減効果は、屋根（屋上）〕】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* ¹		6.0 °C (49.0°C→ 43.0 °C)	6.2 °C (52.2°C→ 46.0 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ²	1.2 °C (37.2°C→ 36.0 °C)	1.2 °C (37.8°C→ 36.6 °C)
	体感温度* ³	1.0 °C (38.5°C→ 37.5 °C)	1.3 °C (38.8°C→ 37.5 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	560 kWh/月 (13,109kWh/月 → 12,549kWh/月) 4.3 % 低減	649 kWh/月 (16,681kWh/月 → 16,032kWh/月) 3.9 % 低減
	電気料金	2,144 円低減	2,302 円低減
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	1,529 kWh/4 ヶ月 (30,915kWh/4 ヶ月 → 29,386kWh/4 ヶ月) 4.9 % 低減	1,819 kWh/4 ヶ月 (35,747kWh/4 ヶ月 → 33,928kWh/4 ヶ月) 5.1 % 低減
	電気料金	5,761 円低減	6,368 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 9.0 % 低減 (120,939MJ/月 → 110,024MJ/月)	大気への放熱を 10.4 % 低減 (114,397MJ/月 → 102,516MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 8.7 % 低減 (432,810MJ/4 ヶ月 → 394,960MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 10.4 % 低減 (418,666MJ/4 ヶ月 → 374,981MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 1.8 % 低減 (69,258MJ/月→ 67,981 MJ/月)	大気への放熱を 1.9 % 低減 (74,571MJ/月→ 73,144 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 1.5 % 低減 (256,898MJ/4 ヶ月 → 252,939MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 1.7 % 低減 (278,039MJ/4 ヶ月 → 273,235MJ/4 ヶ月)

*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表面温度・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：平均放射温度（MRT）を考慮した温度（空気温度と MRT の重み付き平均）

*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とき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、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,748 kWh/年 (32,223kWh/年 → 30,475kWh/年)	2,063 kWh/年 (37,213kWh/年 → 35,150kWh/年)
		5.4 % 低減	5.5 % 低減
	電気料金	6,533 円低減	7,161 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-363 kWh/月 (15,571kWh/月 → 15,934kWh/月)	-302 kWh/月 (19,087kWh/月 → 19,389kWh/月)
		-2.3 % 低減	-1.6 % 低減
	電気料金	-1,164 円低減	-893 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-1,223 kWh/6 ヶ月 (70,178kWh/6 ヶ月 → 71,401kWh/6 ヶ月)	-1,074 kWh/6 ヶ月 (73,380kWh/6 ヶ月 → 74,454kWh/6 ヶ月)
		-1.7 % 低減	-1.5 % 低減
	電気料金	-3,924 円低減	-3,175 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	306 kWh/年 (101,093kWh/年 → 100,787kWh/年)	745 kWh/年 (109,127kWh/年 → 108,382kWh/年)
		0.3 % 低減	0.7 % 低減
	電気料金	1,837 円低減	3,193 円低減

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

注）数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0 ± 0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(3) (1)実証項目の計算結果及び(2)参考項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位（kWh）だけでなく、電気料金の低減効果（円）としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力（kW）を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算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*1

*1： 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している（使用前→使用后）。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用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（電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す）。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】*1*2（平均値）

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.6	0.7

*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す（詳細版本編 26 ページ参照）。

4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、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。

(1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄		
実証申請者		三州ペイント株式会社		
技術開発企業名		三州化学株式会社		
実証対象製品・名称		ヒーテクトトップ WS		
実証対象製品・型番				
連絡先	TEL	092-431-0034		
	FAX	092-431-3399		
	Web アドレス	http://www.sunsyupaint.co.jp		
	E-mail	takami@sunsyupaint.co.jp		
技術の特徴		太陽光中の近赤外線の高反射率が高い顔料を配合することで、塗膜の熱吸収を抑制し遮熱効果を発現する。		
設置条件	対応する建築物・部位など	戸建住宅などの屋根(コロニアル等の無機系屋根材向け、トタンなどの金属系屋根材向け)。		
	施工上の留意点	専用の塗装仕様書等に記載の注意事項に従い施工する。		
	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		高耐候性屋根用塗料と同様に 10 年程度で改修。		
コスト概算		設計施工価格(材工共)		1m ² あたり
		ヒーテクトトップ WS	3,500 円	1m ² あたり
		合 計	3,500 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--

○ 全体概要

実証対象技術／ 実証申請者	水性シリコン遮熱屋根用／ 株式会社カンペハピオ
実証機関	一般財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成23年9月12日～平成24年2月13日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋根（屋上）に日射反射率の高い塗料を塗布する技術
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 7 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率塗料の熱・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築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。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 6.0 ± 0.2 の範囲にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：10.8m、構造：S 造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

対象建築物の詳細は、詳細版本編 4.2.2(1)①対象建築物（詳細版本編 13 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981 年～1995 年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(℃)		稼働時間	冷房 COP	暖房 COP
	冷房	暖房			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 時	3.55	3.90

(4) 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)	
			夏季	その他季
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間（9 月～1 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

※屋外暴露試験の結果は、暴露試験の実施場所により異なる。暴露地の違いによる結果の差異を確認するため、一般財団法人日本塗料検査協会の敷地内（神奈川県藤沢市）で屋外暴露試験を同時に実施した。参考として試験結果を示す（別添試験データ：33 ページ参照）。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

(1) 熱・光学性能及び環境負荷・維持管理等性能試験結果*¹（平均値）【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	5.3	5.6	29.6	27.5	85.3	76.3
	近赤外域* ³ (%)	43.9	39.9	67.9	62.9	82.1	77.2
	全波長域* ⁴ (%)	21.9	20.3	46.1	42.7	83.9	76.7
明度 (—)		2.7	2.7	6.2	6.1	9.7	9.4
修正放射率(長波放射率) (—)		0.78	0.90	0.78	0.89	0.75	0.87

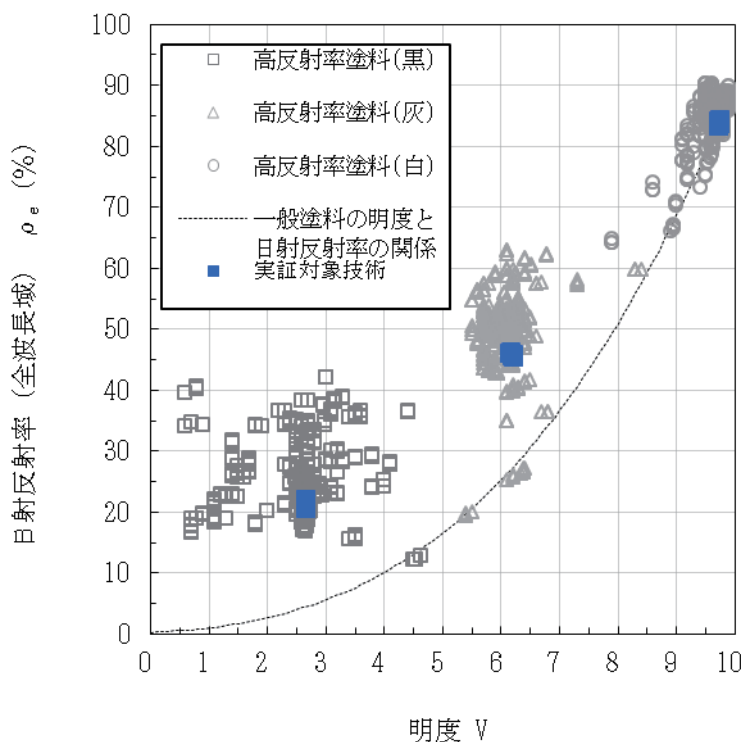
*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：近紫外及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。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 23 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。

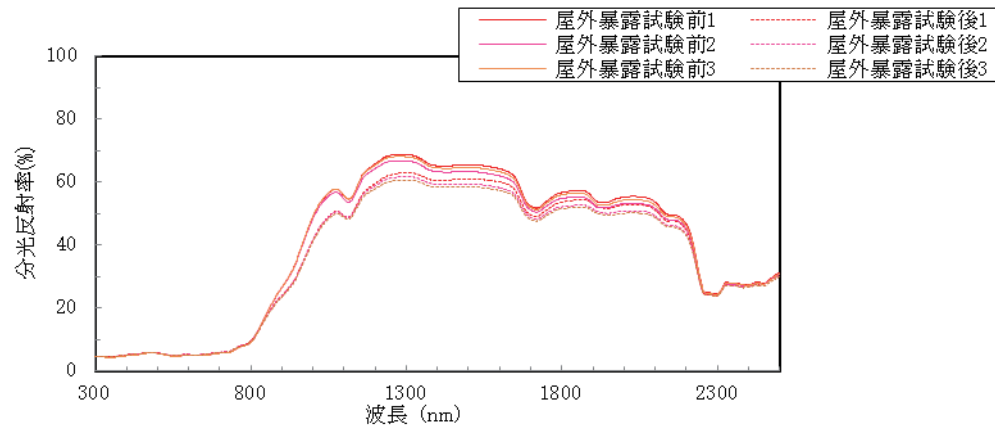
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

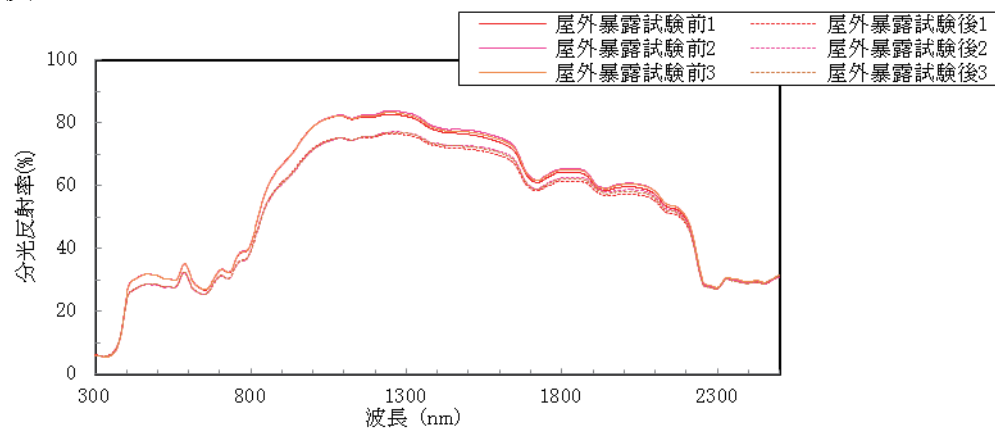
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



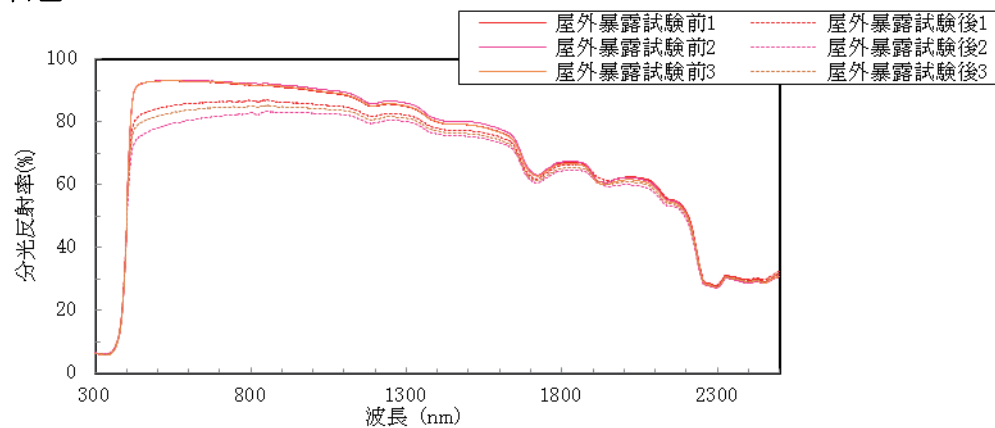
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

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）

※ 屋外暴露試験の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、施工時のばらつきを考慮し、 $n=3$ （ n ：試験体数量）として測定した。屋外暴露試験による性能劣化を把握するため、試験終了後に測定を行った。

※ 屋外暴露試験は、財団法人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。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体〔屋上表面温度低下量及び顕熱量低減効果は、屋根（屋上）】】

比較対象：一般塗料

		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 °C (49.9°C→ 44.6 °C)	5.5 °C (53.1°C→ 47.6 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ²	0.3 °C (36.6°C→ 36.3 °C)	1.1 °C (38.0°C→ 36.9 °C)
	体感温度* ³	0.7 °C (38.6°C→ 37.9 °C)	1.1 °C (39.0°C→ 37.9 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	496 kWh/月 (13,190kWh/月 → 12,694kWh/月) 3.8 % 低減	575 kWh/月 (16,775kWh/月 → 16,200kWh/月) 3.4 % 低減
	電気料金	1,899 円低減	2,039 円低減
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	1,358 kWh/4 ヶ月 (31,137kWh/4 ヶ月 → 29,779kWh/4 ヶ月) 4.4 % 低減	1,616 kWh/4 ヶ月 (36,012kWh/4 ヶ月 → 34,396kWh/4 ヶ月) 4.5 % 低減
	電気料金	5,115 円低減	5,655 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 7.8 % 低減 (122,479MJ/月 → 112,908MJ/月)	大気への放熱を 9.0 % 低減 (116,075MJ/月 → 105,638MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 7.6 % 低減 (438,314MJ/4 ヶ月 → 404,847MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 9.1 % 低減 (424,950MJ/4 ヶ月 → 386,364MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 1.7 % 低減 (69,576MJ/月→ 68,394 MJ/月)	大気への放熱を 1.7 % 低減 (74,847MJ/月→ 73,541 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 1.5 % 低減 (257,998MJ/4 ヶ月 → 254,222MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 1.7 % 低減 (279,189MJ/4 ヶ月 → 274,534MJ/4 ヶ月)

*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表面温度・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：平均放射温度（MRT）を考慮した温度（空気温度と MRT の重み付き平均）

*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ときに冷房稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,556 kWh/年 (32,479kWh/年 → 30,923kWh/年)	1,837 kWh/年 (37,517kWh/年 → 35,680kWh/年)
		4.8 % 低減	4.9 % 低減
	電気料金	5,813 円低減	6,373 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-327 kWh/月 (15,510kWh/月 → 15,837kWh/月)	-271 kWh/月 (19,036kWh/月 → 19,307kWh/月)
		-2.1 % 低減	-1.4 % 低減
	電気料金	-1,049 円低減	-801 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-1,107 kWh/6 ヶ月 (69,959kWh/6 ヶ月 → 71,066kWh/6 ヶ月)	-968 kWh/6 ヶ月 (73,191kWh/6 ヶ月 → 74,159kWh/6 ヶ月)
		-1.6 % 低減	-1.3 % 低減
	電気料金	-3,552 円低減	-2,861 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	251 kWh/年 (101,096kWh/年 → 100,845kWh/年)	648 kWh/年 (109,203kWh/年 → 108,555kWh/年)
		0.2 % 低減	0.6 % 低減
	電気料金	1,563 円低減	2,794 円低減

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

注）数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0 ± 0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(3) (1)実証項目の計算結果及び(2)参考項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位（kWh）だけでなく、電気料金の低減効果（円）としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力（kW）を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算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*1

*1： 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している（使用前→使用後）。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用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（電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す）。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】*1*2（平均値）

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.5	0.5

*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す（詳細版本編 26 ページ参照）。

4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、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。

(1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄	
実証申請者		株式会社カンペハピオ	
技術開発企業名		株式会社カンペハピオ	
実証対象製品・名称		水性シリコン遮熱屋根用	
実証対象製品・型番			
連絡先	TEL	0794-64-0002	
	FAX	0794-64-0055	
	Web アドレス	http://www.kanpe.co.jp/index.html	
	E-mail	yagisa@als.kansai.co.jp	
技術の特徴		近赤外線（波長 780～2500nm）を吸収しにくい着色顔料を組み合わせ、特殊遮熱顔料を使用することにより従来品よりも発熱量を抑えた上塗り、上塗りを透過した近赤外線を効率良く反射する専用下塗り剤のシステム塗膜により屋根温度上昇を抑制し、室内温度上昇を抑えることを可能とした。 上塗りにはアクリルシリコン樹脂を使用することにより耐候性及び耐久性を高めた。	
設置条件	対応する建築物・部位など	部位：一般住居、商業施設及び工場の屋根 素材：窯業系（スレート瓦、新生瓦など）、金属系（トタンなど）	
	施工上の留意点	劣化の激しいかわら屋根を塗装する場合は油性密着シーラーを塗装すること。低温または高湿度下での塗装は艶引けを起こす恐れがある。	
	その他設置場所等の制約条件	上塗り・下塗りともに水性塗料のため、消防法上の非危険物に該当する。	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		製品寿命：5～6 年（屋外暴露試験結果による）	
コスト概算		設計施工価格（材工共）	1m ² あたり
		水性シリコン遮熱屋根用 専用下塗り剤（1 回塗）	182 円 1m ² あたり
		水性シリコン遮熱屋根用（2 回塗）	933 円 1m ² あたり
		合 計	1,115 円 1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--

○ 全体概要

実証対象技術／ 実証申請者	油性シリコン遮熱屋根用／ 株式会社カンペハピオ
実証機関	一般財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成23年9月12日～平成24年2月13日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋根（屋上）に日射反射率の高い塗料を塗布する技術
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 7 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率塗料の熱・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築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。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 6.0 ± 0.2 の範囲にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：10.8m、構造：S 造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

対象建築物の詳細は、詳細版本編 4.2.2(1)①対象建築物（詳細版本編 13 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981 年～1995 年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(℃)		稼働時間	冷房 COP	暖房 COP
	冷房	暖房			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 時	3.55	3.90

(4) 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)	
			夏季	その他季
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間（9 月～1 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

※屋外暴露試験の結果は、暴露試験の実施場所により異なる。暴露地の違いによる結果の差異を確認するため、一般財団法人日本塗料検査協会の敷地内（神奈川県藤沢市）で屋外暴露試験を同時に実施した。参考として試験結果を示す（別添試験データ：33 ページ参照）。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

(1) 熱・光学性能及び環境負荷・維持管理等性能試験結果*¹（平均値）【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	5.6	5.7	29.9	28.6	83.4	77.6
	近赤外域* ³ (%)	39.7	37.7	67.9	64.1	80.7	76.9
	全波長域* ⁴ (%)	20.3	19.5	46.2	43.8	82.3	77.3
明度 (—)		2.7	2.7	6.2	5.9	9.6	9.3
修正放射率(長波放射率) (—)		0.79	0.90	0.78	0.89	0.72	0.88

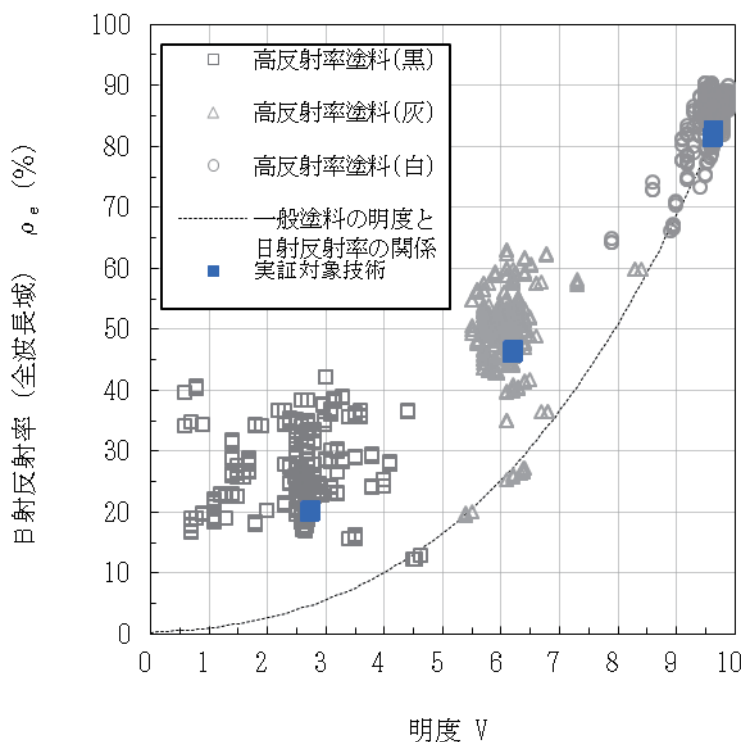
*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：近紫外及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。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 23 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。

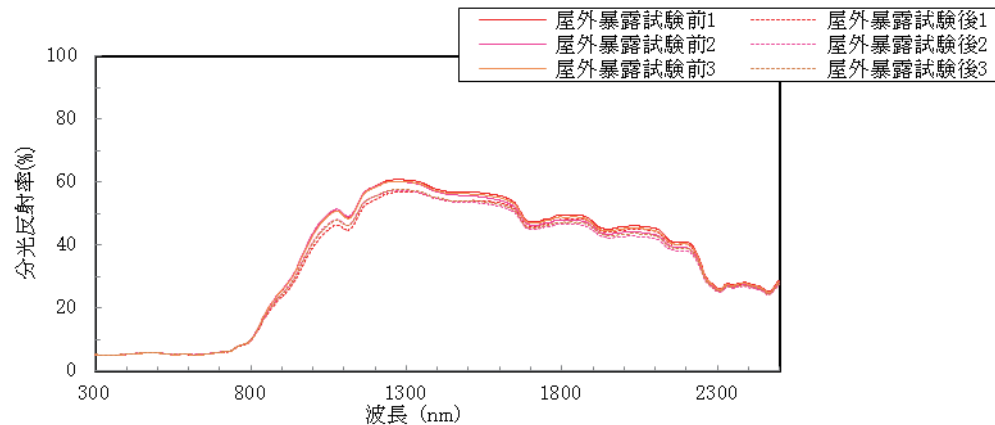
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

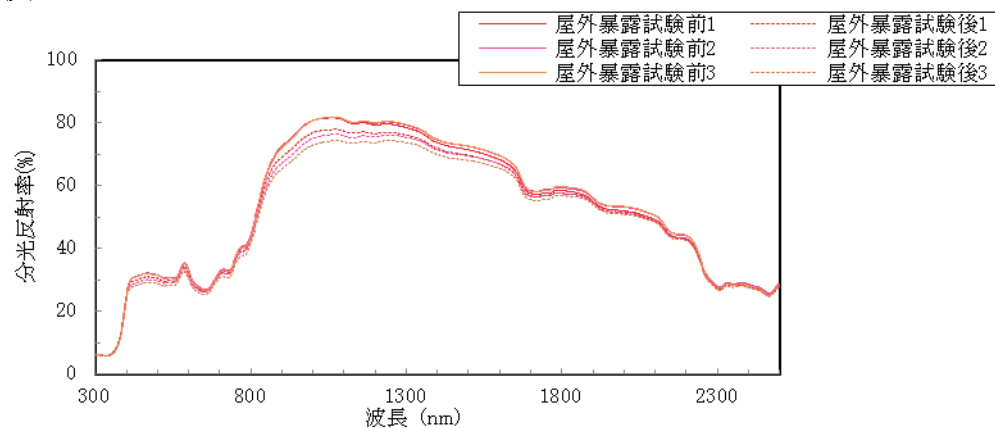
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



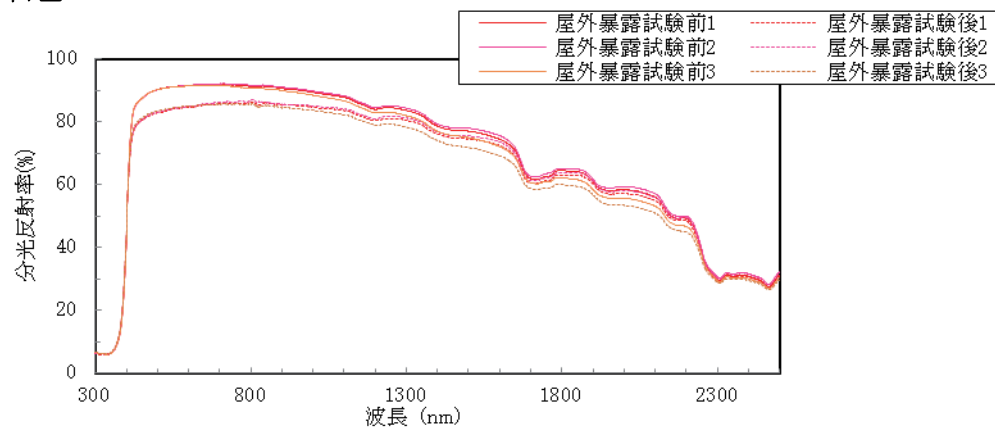
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

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）

※ 屋外暴露試験の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、施工時のばらつきを考慮し、 $n=3$ （ n ：試験体数量）として測定した。屋外暴露試験による性能劣化を把握するため、試験終了後に測定を行った。

※ 屋外暴露試験は、財団法人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。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体〔屋上表面温度低下量及び顕熱量低減効果は、屋根（屋上）】】

比較対象：一般塗料

		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 °C (49.9°C→ 44.6 °C)	5.5 °C (53.1°C→ 47.6 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ²	0.3 °C (36.6°C→ 36.3 °C)	1.1 °C (38.0°C→ 36.9 °C)
	体感温度* ³	0.7 °C (38.6°C→ 37.9 °C)	1.1 °C (39.0°C→ 37.9 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	497 kWh/月 (13,190kWh/月 → 12,693kWh/月) 3.8 % 低減	577 kWh/月 (16,775kWh/月 → 16,198kWh/月) 3.4 % 低減
	電気料金	1,903 円低減	2,046 円低減
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	1,362 kWh/4 ヶ月 (31,137kWh/4 ヶ月 → 29,775kWh/4 ヶ月) 4.4 % 低減	1,620 kWh/4 ヶ月 (36,012kWh/4 ヶ月 → 34,392kWh/4 ヶ月) 4.5 % 低減
	電気料金	5,129 円低減	5,671 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 7.8 % 低減 (122,479MJ/月 → 112,901MJ/月)	大気への放熱を 9.0 % 低減 (116,075MJ/月 → 105,603MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 7.6 % 低減 (438,314MJ/4 ヶ月 → 404,783MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 9.1 % 低減 (424,950MJ/4 ヶ月 → 386,247MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 1.7 % 低減 (69,576MJ/月→ 68,415 MJ/月)	大気への放熱を 1.7 % 低減 (74,847MJ/月→ 73,548 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 1.5 % 低減 (257,998MJ/4 ヶ月 → 254,250MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 1.7 % 低減 (279,189MJ/4 ヶ月 → 274,578MJ/4 ヶ月)

*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表面温度・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：平均放射温度（MRT）を考慮した温度（空気温度と MRT の重み付き平均）

*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ときに冷房稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,560 kWh/年 (32,479kWh/年 → 30,919kWh/年)	1,842 kWh/年 (37,517kWh/年 → 35,675kWh/年)
		4.8 % 低減	4.9 % 低減
	電気料金	5,830 円低減	6,392 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-326 kWh/月 (15,510kWh/月 → 15,836kWh/月)	-271 kWh/月 (19,036kWh/月 → 19,307kWh/月)
		-2.1 % 低減	-1.4 % 低減
	電気料金	-1,046 円低減	-801 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-1,105 kWh/6 ヶ月 (69,959kWh/6 ヶ月 → 71,064kWh/6 ヶ月)	-966 kWh/6 ヶ月 (73,191kWh/6 ヶ月 → 74,157kWh/6 ヶ月)
		-1.6 % 低減	-1.3 % 低減
	電気料金	-3,545 円低減	-2,857 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	257 kWh/年 (101,096kWh/年 → 100,839kWh/年)	654 kWh/年 (109,203kWh/年 → 108,549kWh/年)
		0.3 % 低減	0.6 % 低減
	電気料金	1,584 円低減	2,814 円低減

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

注）数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0 ± 0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(3) (1)実証項目の計算結果及び(2)参考項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位（kWh）だけでなく、電気料金の低減効果（円）としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力（kW）を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算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*1

*1： 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している（使用前→使用后）。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用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（電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す）。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】*1*2（平均値）

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.6	0.5

*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す（詳細版本編 26 ページ参照）。

4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、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。

(1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄	
実証申請者		株式会社カンペハピオ	
技術開発企業名		株式会社カンペハピオ	
実証対象製品・名称		油性シリコン遮熱屋根用	
実証対象製品・型番			
連絡先	TEL	0794-64-0002	
	FAX	0794-64-0055	
	Web アドレス	http://www.kanpe.co.jp/index.html	
	E-mail	yagisa@als.kansai.co.jp	
技術の特徴		近赤外線（波長 780～2500nm）を吸収しにくい着色顔料を組み合わせ、特殊遮熱顔料を使用することにより従来品よりも発熱量を抑えた上塗りと、上塗りを透過した近赤外線を反射する専用下塗り剤のシステム塗膜により屋根温度上昇を抑制し、室内温度上昇を抑えることを可能とした。 上塗りにはアクリルシリコン樹脂を使用することにより耐候性及び耐久性を高めた。	
設置条件	対応する建築物・部位など	部位：一般住居、商業施設及び工場の屋根 素材：窯業系（スレート瓦、新生瓦など）、金属系（トタンなど）	
	施工上の留意点	劣化の激しいかわら屋根を塗装する場合は油性密着シーラーを塗装すること。 低温または高湿度下での塗装は艶引けを起こす恐れがある。	
	その他設置場所等の制約条件	・上塗り 消防法上の非危険物（指定可燃物） * ぎん黒、ぎん黒 2 号及び安田色は第 2 石油類 ・専用下塗り剤 第 2 石油類	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		製品寿命：5～6 年（屋外暴露試験結果による）	
コスト概算		設計施工価格（材料費のみ）	1m ² あたり
		油性シリコン遮熱屋根用 専用下塗り剤（1 回塗）	150 円 1m ² あたり
		油性シリコン遮熱屋根用（2 回塗）	560 円 1m ² あたり
		合 計	710 円 1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--

○ 全体概要

実証対象技術／ 実証申請者	クールライフ SP／ 大日精化工業株式会社
実証機関	一般財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成23年9月12日～平成24年2月13日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋根（屋上）に日射反射率の高い塗料を塗布する技術
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 7 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率塗料の熱・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築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。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 6.0 ± 0.2 の範囲にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：10.8m、構造：S 造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

対象建築物の詳細は、詳細版本編 4.2.2(1)①対象建築物（詳細版本編 13 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981 年～1995 年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(℃)		稼働時間	冷房 COP	暖房 COP
	冷房	暖房			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 時	3.55	3.90

(4) 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)	
			夏季	その他季
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間（9 月～1 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

※屋外暴露試験の結果は、暴露試験の実施場所により異なる。暴露地の違いによる結果の差異を確認するため、一般財団法人日本塗料検査協会の敷地内（神奈川県藤沢市）で屋外暴露試験を同時に実施した。参考として試験結果を示す（別添試験データ：33 ページ参照）。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

(1) 熱・光学性能及び環境負荷・維持管理等性能試験結果*¹ (平均値) 【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	6.9	6.9	28.6	27.4	87.6	76.5
	近赤外域* ³ (%)	47.2	42.0	68.0	59.1	84.8	78.0
	全波長域* ⁴ (%)	24.2	22.0	45.6	41.0	86.4	77.1
明度 (—)		2.9	2.8	6.0	6.1	9.8	9.3
修正放射率(長波放射率) (—)		0.82	0.90	0.76	0.88	0.76	0.88

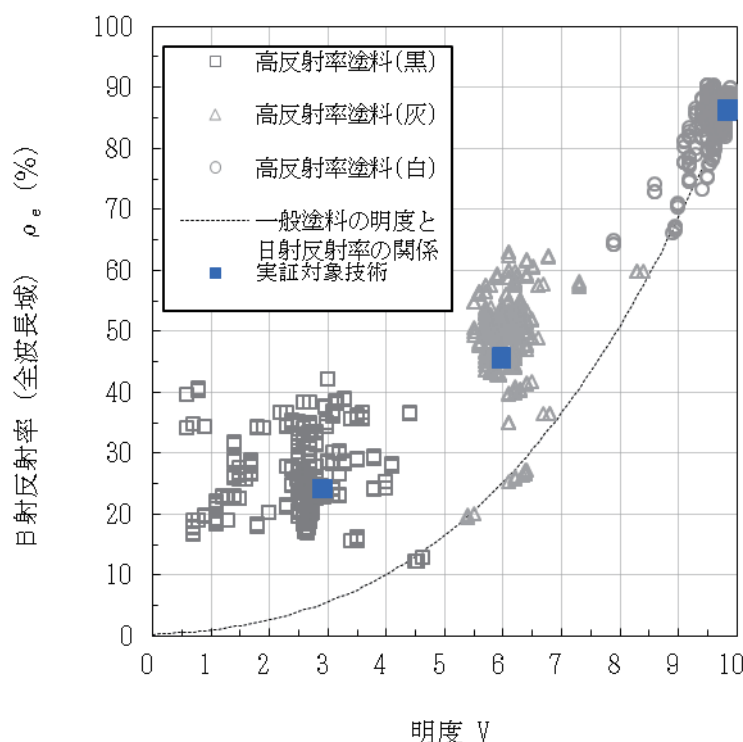
*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：近紫外及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。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 23 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。

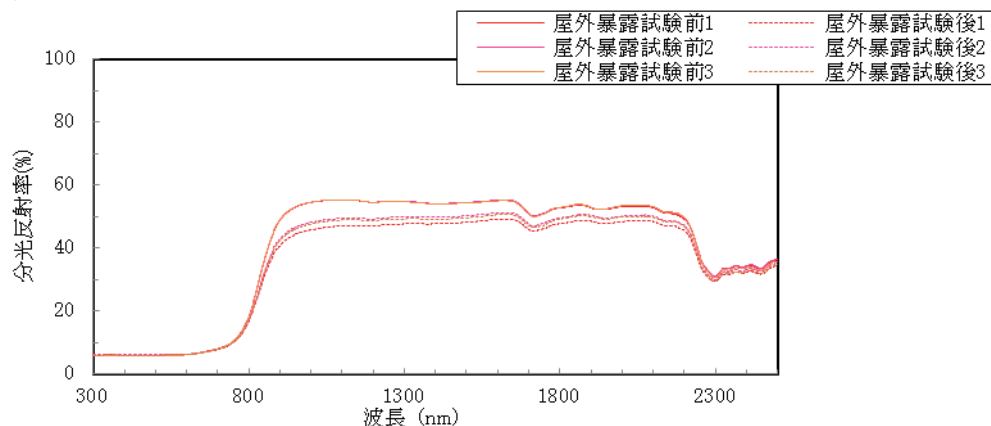
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

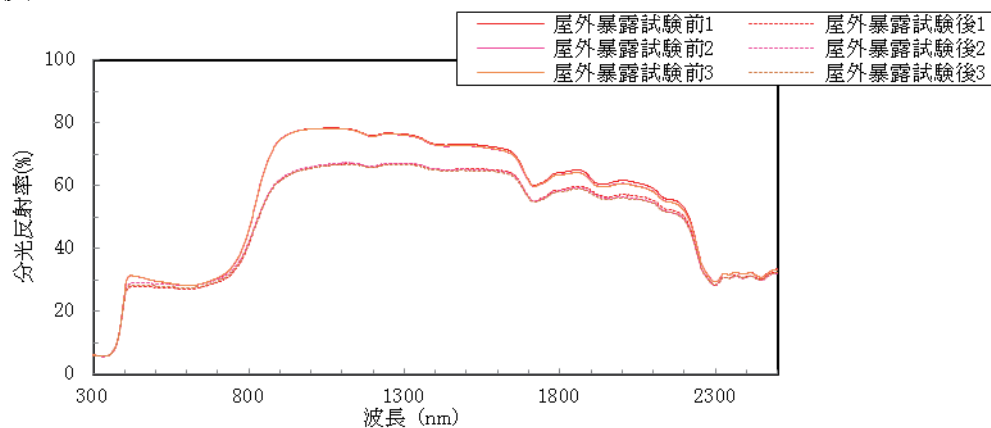
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



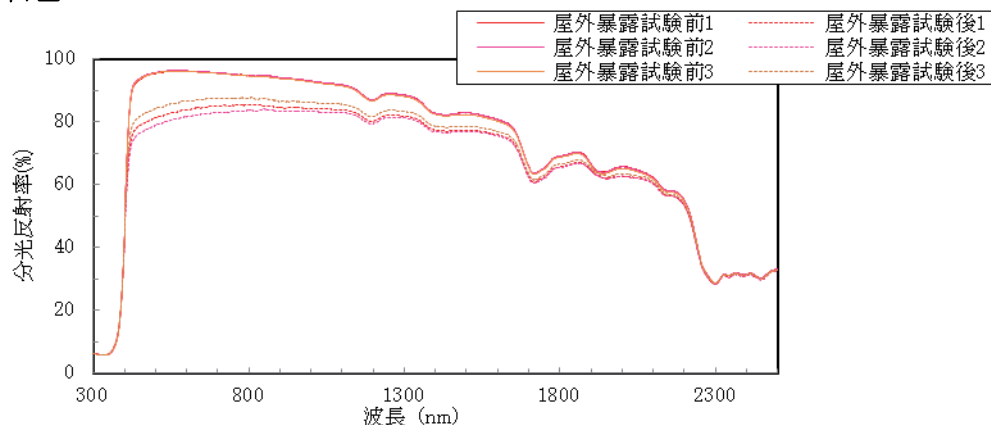
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

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）

※ 屋外暴露試験の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、施工時のばらつきを考慮し、 $n=3$ （ n ：試験体数量）として測定した。屋外暴露試験による性能劣化を把握するため、試験終了後に測定を行った。

※ 屋外暴露試験は、財団法人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。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体〔屋上表面温度低下量及び顕熱量低減効果は、屋根（屋上）】】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* ¹		5.1 °C (49.9°C→ 44.8 °C)	5.3 °C (53.1°C→ 47.8 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ²	0.3 °C (36.6°C→ 36.3 °C)	1.0 °C (38.0°C→ 37.0 °C)
	体感温度* ³	0.7 °C (38.6°C→ 37.9 °C)	1.1 °C (39.0°C→ 37.9 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	477 kWh/月 (13,190kWh/月 → 12,713kWh/月) 3.6 % 低減	552 kWh/月 (16,775kWh/月 → 16,223kWh/月) 3.3 % 低減
	電気料金	1,826 円低減	1,958 円低減
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	1,304 kWh/4 ヶ月 (31,137kWh/4 ヶ月 → 29,833kWh/4 ヶ月) 4.2 % 低減	1,553 kWh/4 ヶ月 (36,012kWh/4 ヶ月 → 34,459kWh/4 ヶ月) 4.3 % 低減
	電気料金	4,913 円低減	5,434 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 7.5 % 低減 (122,479MJ/月 → 113,246MJ/月)	大気への放熱を 8.6 % 低減 (116,075MJ/月 → 106,057MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 7.4 % 低減 (438,314MJ/4 ヶ月 → 406,068MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 8.7 % 低減 (424,950MJ/4 ヶ月 → 388,061MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 1.5 % 低減 (69,576MJ/月→ 68,515 MJ/月)	大気への放熱を 1.5 % 低減 (74,847MJ/月→ 73,724 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 1.3 % 低減 (257,998MJ/4 ヶ月 → 254,676MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 1.4 % 低減 (279,189MJ/4 ヶ月 → 275,168MJ/4 ヶ月)

*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表面温度・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：平均放射温度（MRT）を考慮した温度（空気温度と MRT の重み付き平均）

*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とき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、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,494 kWh/年 (32,479kWh/年 → 30,985kWh/年)	1,765 kWh/年 (37,517kWh/年 → 35,752kWh/年)
		4.6 % 低減	4.7 % 低減
	電気料金	5,581 円低減	6,122 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-304 kWh/月 (15,510kWh/月 → 15,814kWh/月)	-253 kWh/月 (19,036kWh/月 → 19,289kWh/月)
		-2.0 % 低減	-1.3 % 低減
	電気料金	-975 円低減	-748 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-1,019 kWh/6 ヶ月 (69,959kWh/6 ヶ月 → 70,978kWh/6 ヶ月)	-893 kWh/6 ヶ月 (73,191kWh/6 ヶ月 → 74,084kWh/6 ヶ月)
		-1.5 % 低減	-1.2 % 低減
	電気料金	-3,270 円低減	-2,640 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	285 kWh/年 (101,096kWh/年 → 100,811kWh/年)	660 kWh/年 (109,203kWh/年 → 108,543kWh/年)
		0.3 % 低減	0.6 % 低減
	電気料金	1,643 円低減	2,794 円低減

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

注）数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0 ± 0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(3) (1)実証項目の計算結果及び(2)参考項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位（kWh）だけでなく、電気料金の低減効果（円）としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力（kW）を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算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*1

*1： 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している（使用前→使用後）。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用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（電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す）。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】**【付着性試験】*1*2（平均値）**

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.7	0.3

*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す（詳細版本編 26 ページ参照）。

4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、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。

(1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄		
実証申請者		大日精化工業株式会社		
技術開発企業名		大日精化工業株式会社		
実証対象製品・名称		クールライフ SP		
実証対象製品・型番				
連絡先	TEL	048-223-1023		
	FAX	048-223-1445		
	Web アドレス	http://www.daicolor.co.jp		
	E-mail	gawa@daicolor.co.jp		
技術の特徴		高耐候性及び高熱線反射顔料により遮熱性が高い。		
設置条件	対応する建築物・部位など	戸建て及び工場等のスレート屋根、アスファルトシングル 屋根、鋼板屋根		
	施工上の留意点	降雨の場合、施工は行わない。		
	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		耐候性 10 年以上（超促進試験結果より）		
コスト概算		設計施工価格（材工共）		1m ² あたり
		クールライフ SP ホワイト 材工価格	3,500 円	1m ² あたり
		合 計	3,500 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

赤外反射特性が高い。

○ 全体概要

実証対象技術／ 実証申請者	BlueOnTech・SP／ 有限会社クリーンテックサービス【同一規格品有・概要巻末に注記】
実証機関	一般財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成23年9月12日～平成24年2月13日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋根（屋上）に日射反射率の高い塗料を塗布する技術
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 7 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率塗料の熱・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築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。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 6.0 ± 0.2 の範囲にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：10.8m、構造：S 造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

対象建築物の詳細は、詳細版本編 4.2.2(1)①対象建築物（詳細版本編 13 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981 年～1995 年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(℃)		稼働時間	冷房 COP	暖房 COP
	冷房	暖房			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 時	3.55	3.90

(4) 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)	
			夏季	その他季
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間（9 月～1 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

※屋外暴露試験の結果は、暴露試験の実施場所により異なる。暴露地の違いによる結果の差異を確認するため、一般財団法人日本塗料検査協会の敷地内（神奈川県藤沢市）で屋外暴露試験を同時に実施した。参考として試験結果を示す（別添試験データ：33 ページ参照）。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

(1) 熱・光学性能及び環境負荷・維持管理等性能試験結果*¹ (平均値) 【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	5.2	5.2	27.1	25.7	85.7	76.3
	近赤外域* ³ (%)	48.9	44.0	63.5	58.1	80.9	75.6
	全波長域* ⁴ (%)	23.9	21.9	42.8	39.6	83.6	76.0
明度 (—)		2.6	2.9	5.9	5.9	9.8	9.3
修正放射率(長波放射率) (—)		0.89	0.93	0.85	0.91	0.87	0.91

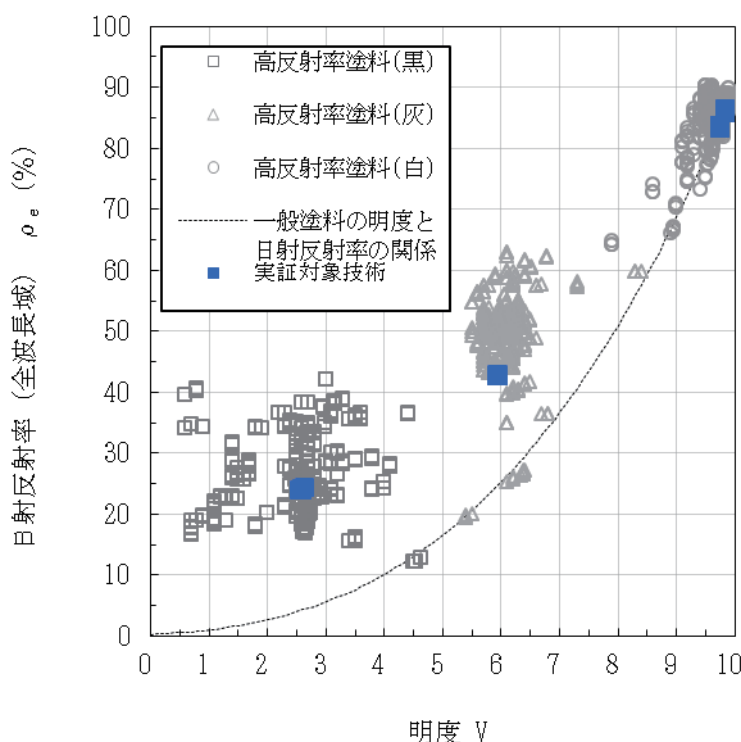
*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：近紫外及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。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 23 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。

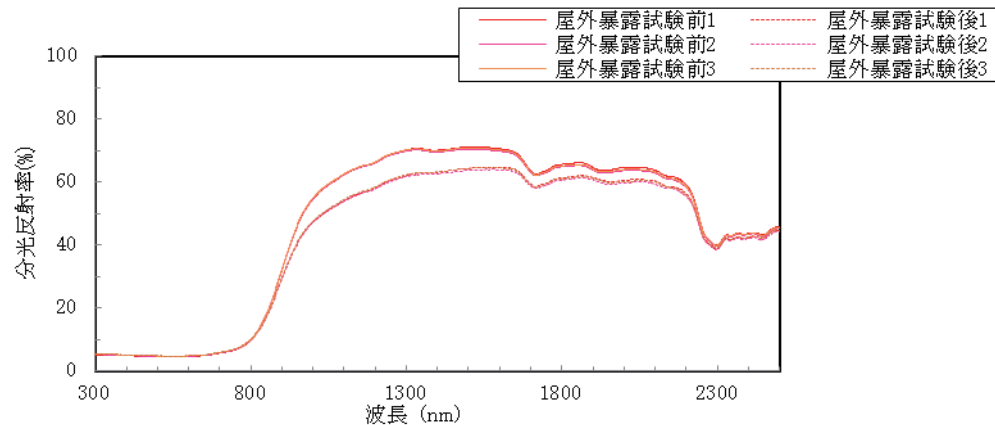
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

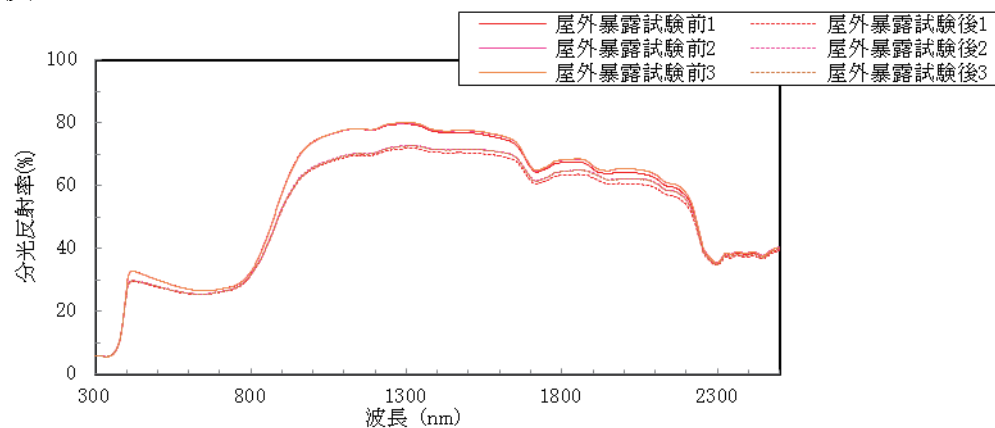
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



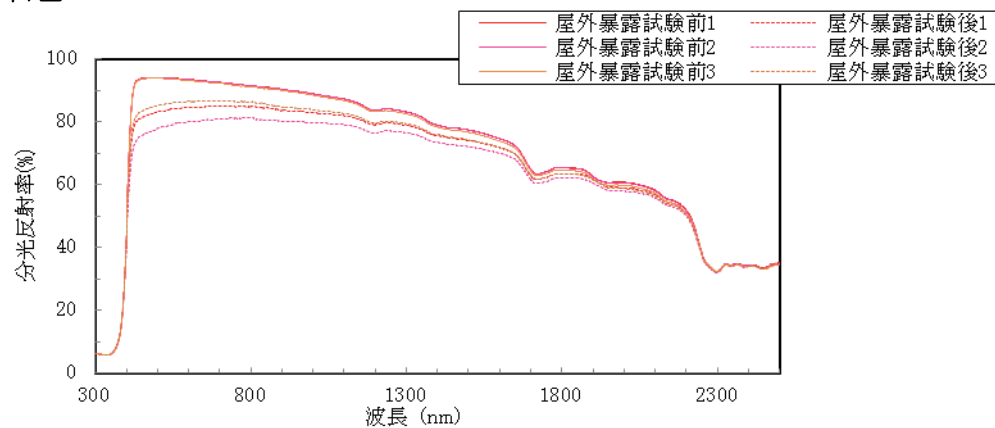
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

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）

※ 屋外暴露試験の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、施工時のばらつきを考慮し、 $n=3$ （ n ：試験体数量）として測定した。屋外暴露試験による性能劣化を把握するため、試験終了後に測定を行った。

※ 屋外暴露試験は、財団法人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。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体〔屋上表面温度低下量及び顕熱量低減効果は、屋根（屋上）〕】
比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* ¹		4.6 °C (49.9°C→ 45.3 °C)	4.8 °C (53.1°C→48.3 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ²	0.1 °C (36.6°C→ 36.5 °C)	0.9 °C (38.0°C→ 37.1 °C)
	体感温度* ³	0.6 °C (38.6°C→ 38.0 °C)	1.0 °C (39.0°C→ 38.0 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	434 kWh/月 (13,190kWh/月 → 12,756kWh/月) 3.3 % 低減	504 kWh/月 (16,775kWh/月 → 16,271kWh/月) 3.0 % 低減
	電気料金	1,661 円低減	1,787 円低減
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	1,195 kWh/4 ヶ月 (31,137kWh/4 ヶ月 → 29,942kWh/4 ヶ月) 3.8 % 低減	1,420 kWh/4 ヶ月 (36,012kWh/4 ヶ月 → 34,592kWh/4 ヶ月) 3.9 % 低減
	電気料金	4,500 円低減	4,970 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 6.8 % 低減 (122,479MJ/月 → 114,111MJ/月)	大気への放熱を 7.9 % 低減 (116,075MJ/月 → 106,889MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 6.7 % 低減 (438,314MJ/4 ヶ月 → 408,955MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 8.0 % 低減 (424,950MJ/4 ヶ月 → 391,085MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 1.8 % 低減 (69,576MJ/月→ 68,292 MJ/月)	大気への放熱を 1.9 % 低減 (74,847MJ/月→ 73,436 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 1.6 % 低減 (257,998MJ/4 ヶ月 → 253,765MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 1.9 % 低減 (279,189MJ/4 ヶ月 → 274,008MJ/4 ヶ月)

*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表面温度・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：平均放射温度（MRT）を考慮した温度（空気温度と MRT の重み付き平均）

*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とき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、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,372 kWh/年 (32,479kWh/年 → 31,107kWh/年)	1,618 kWh/年 (37,517kWh/年 → 35,899kWh/年)
		4.2 % 低減	4.3 % 低減
	電気料金	5,125 円低減	5,614 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-309 kWh/月 (15,510kWh/月 → 15,819kWh/月)	-257 kWh/月 (19,036kWh/月 → 19,293kWh/月)
		-2.0 % 低減	-1.4 % 低減
	電気料金	-991 円低減	-760 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-1,079 kWh/6 ヶ月 (69,959kWh/6 ヶ月 → 71,038kWh/6 ヶ月)	-937 kWh/6 ヶ月 (73,191kWh/6 ヶ月 → 74,128kWh/6 ヶ月)
		-1.5 % 低減	-1.3 % 低減
	電気料金	-3,461 円低減	-2,770 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	116 kWh/年 (101,096kWh/年 → 100,980kWh/年)	483 kWh/年 (109,203kWh/年 → 108,720kWh/年)
		0.1 % 低減	0.4 % 低減
	電気料金	1,039 円低減	2,200 円低減

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

注）数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0 ± 0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(3) (1)実証項目の計算結果及び(2)参考項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位 (kWh) だけでなく、電気料金の低減効果 (円) としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力 (kW) を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算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*1

*1 : 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している (使用前→使用後)。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用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 (電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す)。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】*1*2 (平均値)

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.7	0.5

*1 : 結果は、試験結果 (試験体数量 n=3) の平均値である。

*2 : 破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す (詳細版本編 26 ページ参照)。

4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、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。

(1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄		
実証申請者		有限会社クリーンテックサービス		
技術開発企業名		有限会社クリーンテックサービス		
実証対象製品・名称		BlueOnTech		
実証対象製品・型番		SP		
連絡先	TEL	0566-96-0760		
	FAX	0566-96-0761		
	Web アドレス			
	E-mail	k9109.s@mild.ocn.ne.jp		
技術の特徴		・環境保全を重視、全て水性とし環境負荷低減を実現。 ・複合イオンでコーティングしたセラミックスとアクリルシリコン（共重合）を組合せ、高日射反射機能と熱輻射による排熱機能及び高耐候性を持たせた。 ・被塗物の温度上昇を抑制し、室内空調負荷低減を可能とした。		
設置条件	対応する建築物・部位など	工場屋根及び陸屋根の屋上など		
	施工上の留意点	素地は密着不良の原因となる為、木ユリ、ゴミ、油分、錆等は入念に除去		
	その他設置場所等の制約条件	冷暗室内保管		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		耐候性 10 年		
コスト概算		設計施工価格（材料費のみ）		1m ² あたり
		BlueOnTech・SP 白	800 円	1m ² あたり
		下地剤 水性シーラー	200 円	1m ² あたり
		下地剤 水性プライマー	200 円	1m ² あたり
		合 計	1,200 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

実証対象技術の同一規格製品を以下に示す。
・n-tech 株式会社:BlueOnTech・SP

○ 全体概要

実証対象技術／ 実証申請者	セラミックコート SE250／ 日本テレニクス株式会社／株式会社都市ネット
実証機関	一般財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成23年9月12日～平成24年2月13日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋根（屋上）に日射反射率の高い塗料を塗布する技術
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 7 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率塗料の熱・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築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。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 6.0 ± 0.2 の範囲にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：10.8m、構造：S 造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

対象建築物の詳細は、詳細版本編 4.2.2(1)①対象建築物（詳細版本編 13 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981 年～1995 年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(℃)		稼働時間	冷房 COP	暖房 COP
	冷房	暖房			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 時	3.55	3.90

(4) 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)	
			夏季	その他季
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間（9 月～1 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

※屋外暴露試験の結果は、暴露試験の実施場所により異なる。暴露地の違いによる結果の差異を確認するため、一般財団法人日本塗料検査協会の敷地内（神奈川県藤沢市）で屋外暴露試験を同時に実施した。参考として試験結果を示す（別添試験データ：33 ページ参照）。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

(1) 熱・光学性能及び環境負荷・維持管理等性能試験結果*¹ (平均値) 【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	6.5	6.9	31.3	30.4	80.6	77.6
	近赤外域* ³ (%)	68.7	64.9	74.6	70.8	78.4	76.5
	全波長域* ⁴ (%)	33.2	31.8	49.9	47.7	79.7	77.1
明度 (—)		2.7	2.6	6.2	5.8	9.5	9.3
修正放射率(長波放射率) (—)		0.88	0.94	0.89	0.93	0.88	0.93

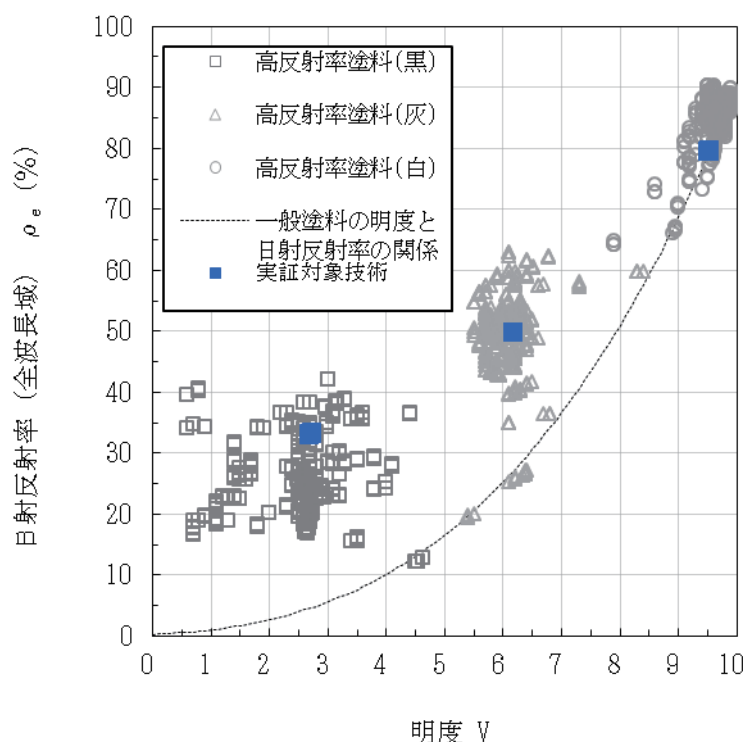
*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：近紫外及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。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 23 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。

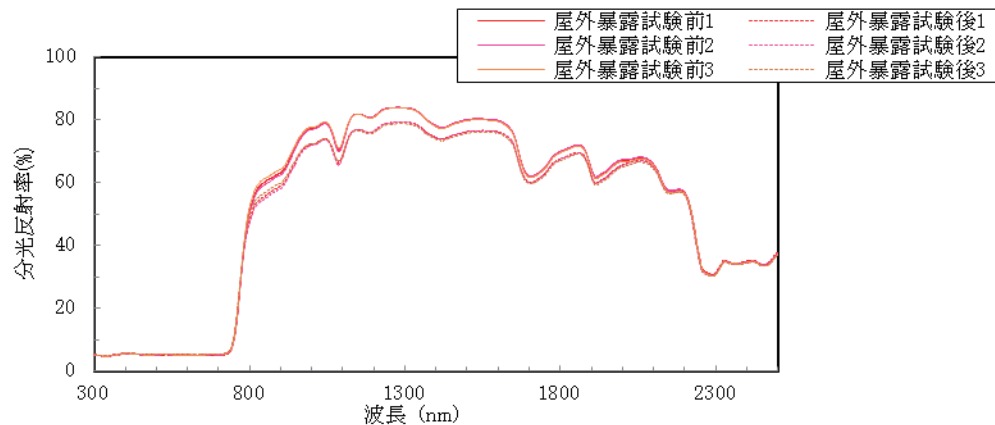
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

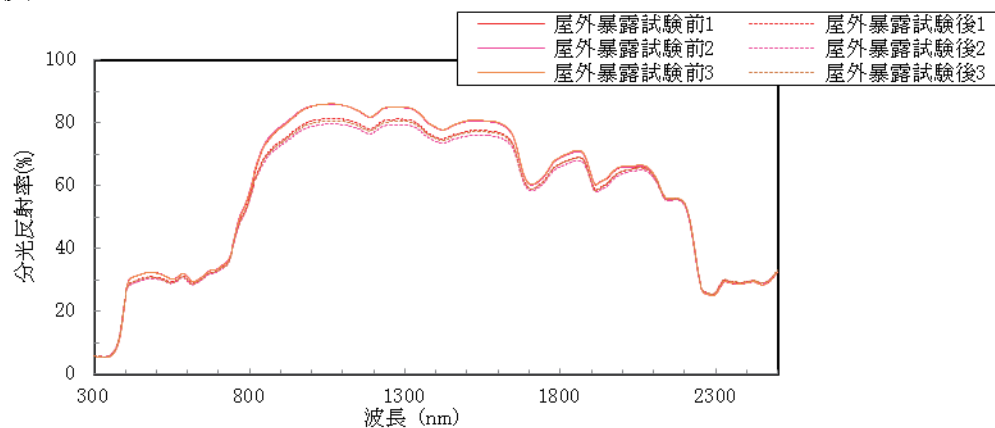
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



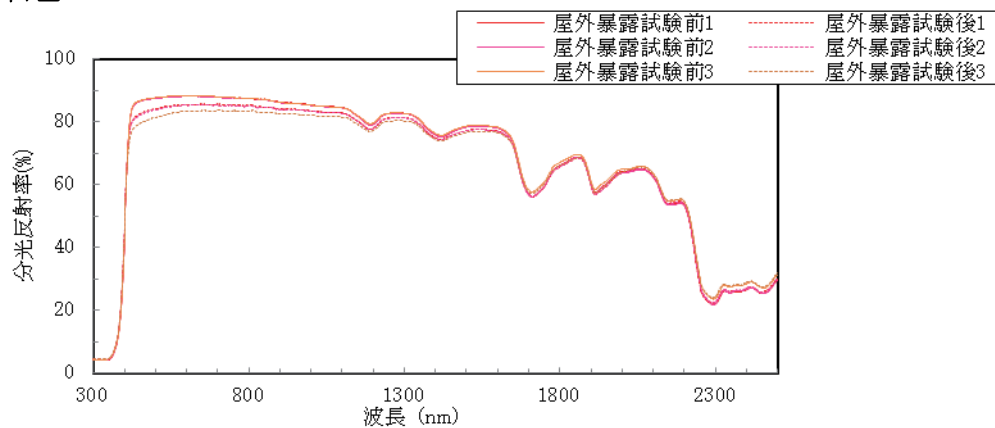
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

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）

※ 屋外暴露試験の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、施工時のばらつきを考慮し、 $n=3$ （ n ：試験体数量）として測定した。屋外暴露試験による性能劣化を把握するため、試験終了後に測定を行った。

※ 屋外暴露試験は、財団法人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。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体〔屋上表面温度低下量及び顕熱量低減効果は、屋根（屋上）〕】
比較対象：一般塗料

		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 °C (49.9°C→ 43.2 °C)	7.0 °C (53.1°C→ 46.1 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ²	0.5 °C (36.6°C→ 36.1 °C)	1.3 °C (38.0°C→ 36.7 °C)
	体感温度* ³	1.0 °C (38.6°C→ 37.6 °C)	1.4 °C (39.0°C→ 37.6 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	632 kWh/月 (13,190kWh/月 → 12,558kWh/月) 4.8 % 低減	735 kWh/月 (16,775kWh/月 → 16,040kWh/月) 4.4 % 低減
	電気料金	2,419 円低減	2,607 円低減
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	1,740 kWh/4 ヶ月 (31,137kWh/4 ヶ月 → 29,397kWh/4 ヶ月) 5.6 % 低減	2,067 kWh/4 ヶ月 (36,012kWh/4 ヶ月 → 33,945kWh/4 ヶ月) 5.7 % 低減
	電気料金	6,556 円低減	7,237 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 10.0 % 低減 (122,479MJ/月 → 110,176MJ/月)	大気への放熱を 11.6 % 低減 (116,075MJ/月 → 102,668MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 9.9 % 低減 (438,314MJ/4 ヶ月 → 395,102MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 11.7 % 低減 (424,950MJ/4 ヶ月 → 375,141MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 3.1 % 低減 (69,576MJ/月→ 67,435 MJ/月)	大気への放熱を 3.2 % 低減 (74,847MJ/月→ 72,488 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 3.0 % 低減 (257,998MJ/4 ヶ月 → 250,370MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 3.2 % 低減 (279,189MJ/4 ヶ月 → 270,167MJ/4 ヶ月)

*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表面温度・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：平均放射温度（MRT）を考慮した温度（空気温度と MRT の重み付き平均）

*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とき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、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,999 kWh/年 (32,479kWh/年 → 30,480kWh/年)	2,355 kWh/年 (37,517kWh/年 → 35,162kWh/年)
		6.2 % 低減	6.3 % 低減
	電気料金	7,468 円低減	8,171 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-479 kWh/月 (15,510kWh/月 → 15,989kWh/月)	-399 kWh/月 (19,036kWh/月 → 19,435kWh/月)
		-3.1 % 低減	-2.1 % 低減
	電気料金	-1,536 円低減	-1,180 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-1,708 kWh/6 ヶ月 (69,959kWh/6 ヶ月 → 71,667kWh/6 ヶ月)	-1,482 kWh/6 ヶ月 (73,191kWh/6 ヶ月 → 74,673 kWh/6 ヶ月)
		-2.4 % 低減	-2.0 % 低減
	電気料金	-5,478 円低減	-4,381 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	32 kWh/年 (101,096kWh/年 → 101,064kWh/年)	585 kWh/年 (109,203kWh/年 → 108,618kWh/年)
		0.0 % 低減	0.5 % 低減
	電気料金	1,078 円低減	2,856 円低減

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

注）数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0 ± 0.2 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。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(3) (1)実証項目の計算結果及び(2)参考項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位 (kWh) だけでなく、電気料金の低減効果 (円) としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力 (kW) を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算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*1

*1 : 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している (使用前→使用後)。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用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 (電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す)。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】*1*2 (平均値)

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.7	0.9

*1 : 結果は、試験結果 (試験体数量 n=3) の平均値である。

*2 : 破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す (詳細版本編 26 ページ参照)。

4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、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。

(1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄	
実証申請者		日本テレニクス株式会社／株式会社都市ネット	
技術開発企業名		日本テレニクス株式会社／株式会社都市ネット	
実証対象製品・名称		セラミックコート SE250	
実証対象製品・型番			
連絡先	TEL	042-761-7575	
	FAX	042-761-6080	
	Web アドレス	http://www.telenix.co.jp	
	E-mail	info@telenix.co.jp	
技術の特徴		① 種類・サイズの異なる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）混合と熱反射機能顔料、高機能遮熱性リン片粉状体の相乗効果で遮熱性能を発揮 ②バインダーに 250℃耐熱の複合特殊水性シリコン樹脂エマルジョン ③揮発性有機溶剤を使用していない水溶性塗料なので安全 ④ 塗料の物性は不燃性で、耐熱温度は 250℃ ⑤ 強力な接着力を持っているのでプライマーを必要としない ⑥屋根・屋上に塗布することで室温上昇を抑制し、夏季の空調機器の負荷を低減する。 ・ガン吹き、ハケ、ローラー いずれも可 ・塗布量 2 層塗り 0.4kg/m²（ガン吹き） ・1 缶（16L 缶） 10kg ・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。	
設置条件	対応する建築物・部位など	・屋根（鋼板、コンクリート、カラーベスト、スレートなど） ・屋上（鋼板、コンクリートなど）	
	施工上の留意点	・開封後よく攪拌することがポイント ・屋根・屋上の場合、2 層塗りが基本 ・水性塗料であるため施工時の温度・湿度管理、乾きに注意	
	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		・10 年保障には汚れ防止にトップコートを塗る。	
コスト概算		設計施工価格（材工共）	1m ² あたり
		材 料	1,900～2,500 円 1m ² あたり
		施工工賃	800～1,000 円 1m ² あたり
		合 計	2,700～35.00 円 1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

揮発性有機化合物を含まない無公害、不燃性の水性塗料であり、耐候性、接着性、耐紫外線が高く、省エネ対策、地球温暖化対策が実現できる商品である。

建屋の屋根および壁面に塗布すれば遮熱効果により太陽熱による室内温度上昇を抑制することができ、夏季の室内空調機器の負荷低減が図れ、省エネおよび CO₂ 削減を実現できる。

○ 全体概要

実証対象技術／ 実証申請者	Masterseal 378 / 388／ BASF ポゾリス株式会社
実証機関	一般財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成23年9月12日～平成24年2月13日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋根（屋上）に日射反射率の高い塗料を塗布する技術
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 7 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率塗料の熱・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築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。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 6.0 ± 0.2 の範囲にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：10.8m、構造：S 造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

対象建築物の詳細は、詳細版本編 4.2.2(1)①対象建築物（詳細版本編 13 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981 年～1995 年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(℃)		稼働時間	冷房 COP	暖房 COP
	冷房	暖房			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 時	3.55	3.90

(4) 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)	
			夏季	その他季
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間（9 月～1 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

※屋外暴露試験の結果は、暴露試験の実施場所により異なる。暴露地の違いによる結果の差異を確認するため、一般財団法人日本塗料検査協会の敷地内（神奈川県藤沢市）で屋外暴露試験を同時に実施した。参考として試験結果を示す（別添試験データ：33 ページ参照）。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

(1) 熱・光学性能及び環境負荷・維持管理等性能試験結果*¹ (平均値) 【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	5.6	6.1	30.9	29.5	85.8	76.7
	近赤外域* ³ (%)	44.0	42.8	61.6	59.2	81.2	75.8
	全波長域* ⁴ (%)	22.1	21.9	44.1	42.3	83.8	76.3
明度 (—)		2.6	2.7	6.1	6.0	9.7	9.3
修正放射率(長波放射率) (—)		0.88	0.92	0.87	0.92	0.87	0.91

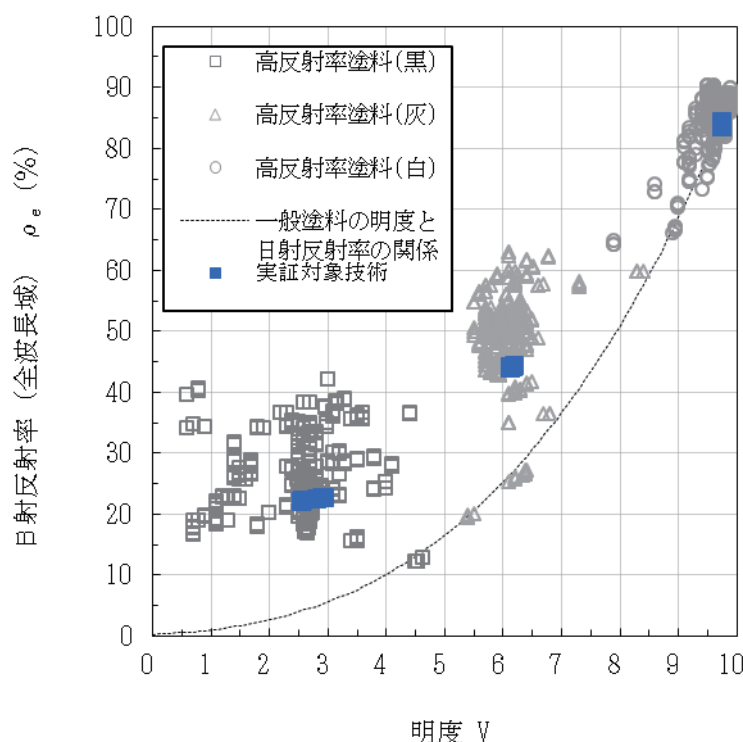
*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：近紫外及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。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 23 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。

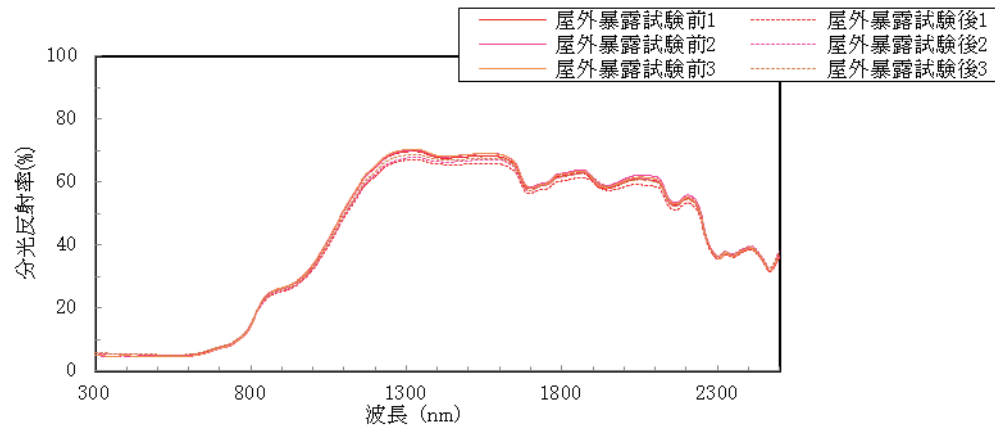
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

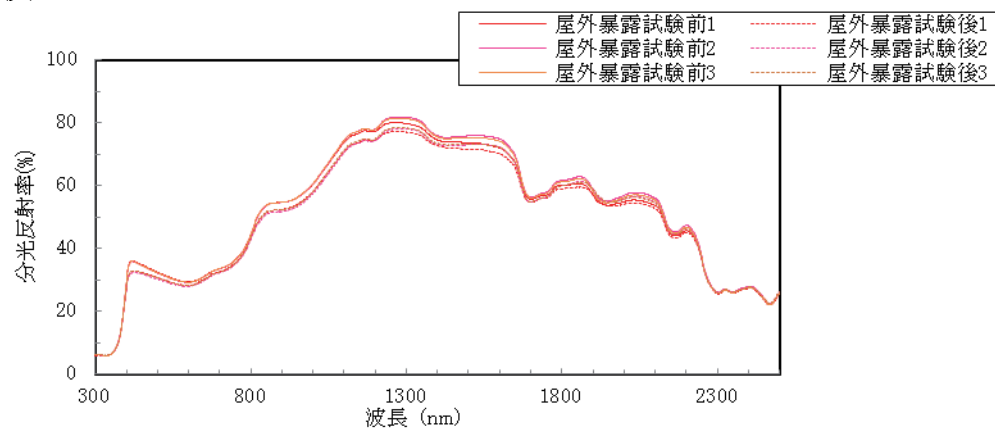
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



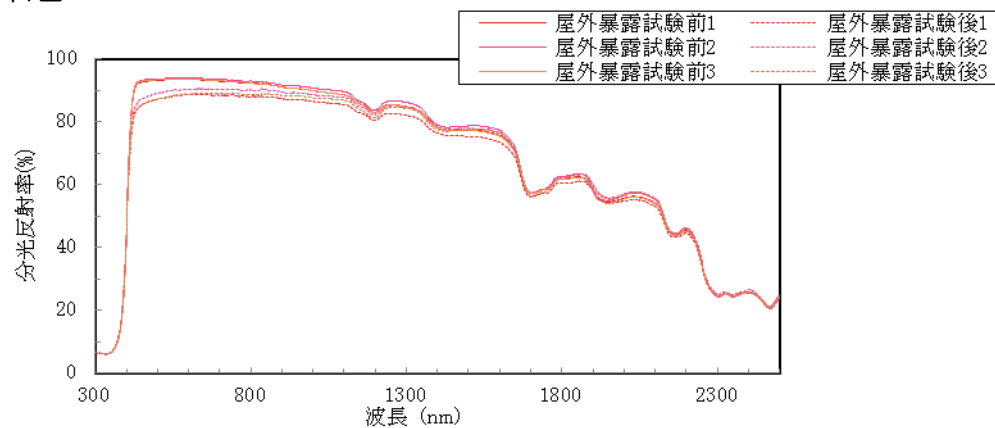
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

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）

※ 屋外暴露試験の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、施工時のばらつきを考慮し、 $n=3$ （ n ：試験体数量）として測定した。屋外暴露試験による性能劣化を把握するため、試験終了後に測定を行った。

※ 屋外暴露試験は、財団法人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。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体〔屋上表面温度低下量及び顕熱量低減効果は、屋根（屋上）】】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* ¹		5.1 °C (49.9°C→ 44.8 °C)	5.3 °C (53.1°C→ 47.8 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ²	0.2 °C (36.6°C→ 36.4 °C)	1.0 °C (38.0°C→ 37.0 °C)
	体感温度* ³	0.7 °C (38.6°C→ 37.9 °C)	1.1 °C (39.0°C→ 37.9 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	477 kWh/月 (13,190kWh/月 → 12,713kWh/月) 3.6 % 低減	554 kWh/月 (16,775kWh/月 → 16,221kWh/月) 3.3 % 低減
	電気料金	1,826 円低減	1,965 円低減
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	1,314 kWh/4 ヶ月 (31,137kWh/4 ヶ月 → 29,823kWh/4 ヶ月) 4.2 % 低減	1,562 kWh/4 ヶ月 (36,012kWh/4 ヶ月 → 34,450kWh/4 ヶ月) 4.3 % 低減
	電気料金	4,952 円低減	5,466 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 7.6 % 低減 (122,479MJ/月 → 113,214MJ/月)	大気への放熱を 8.7 % 低減 (116,075MJ/月 → 105,965MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 7.4 % 低減 (438,314MJ/4 ヶ月 → 405,660MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 8.8 % 低減 (424,950MJ/4 ヶ月 → 387,423MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 2.3 % 低減 (69,576MJ/月→ 68,010 MJ/月)	大気への放熱を 2.3 % 低減 (74,847MJ/月→ 73,157 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 2.1 % 低減 (257,998MJ/4 ヶ月 → 252,698MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 2.3 % 低減 (279,189MJ/4 ヶ月 → 272,847MJ/4 ヶ月)

*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表面温度・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：平均放射温度 (MRT) を考慮した温度 (空気温度と MRT の重み付き平均)

*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ときに冷房稼働した場合の冷房負荷低減効果

注) 数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式 (詳細版本編 18 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,511 kWh/年 (32,479kWh/年 → 30,968kWh/年)	1,780 kWh/年 (37,517kWh/年 → 35,737kWh/年)
		4.7 % 低減	4.7 % 低減
	電気料金	5,644 円低減	6,176 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-354 kWh/月 (15,510kWh/月 → 15,864kWh/月)	-294 kWh/月 (19,036kWh/月 → 19,330kWh/月)
		-2.3 % 低減	-1.5 % 低減
	電気料金	-1,136 円低減	-869 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-1,251 kWh/6 ヶ月 (69,959kWh/6 ヶ月 → 71,210kWh/6 ヶ月)	-1,085 kWh/6 ヶ月 (73,191kWh/6 ヶ月 → 74,276kWh/6 ヶ月)
		-1.8 % 低減	-1.5 % 低減
	電気料金	-4,014 円低減	-3,208 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	63 kWh/年 (101,096kWh/年 → 101,033kWh/年)	477 kWh/年 (109,203kWh/年 → 108,726kWh/年)
		0.1 % 低減	0.4 % 低減
	電気料金	938 円低減	2,258 円低減

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

注) 数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0 ± 0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式 (詳細版本編 18 ページ参照) により算出した。

(3) (1)実証項目の計算結果及び(2)参考項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位 (kWh) だけでなく、電気料金の低減効果 (円) としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力 (kW) を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算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*1

*1 : 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している (使用前→使用後)。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用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 (電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す)。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】*1*2 (平均値)

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	1.1	0.9

*1 : 結果は、試験結果 (試験体数量 n=3) の平均値である。

*2 : 破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す (詳細版本編 26 ページ参照)。

4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、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。

(1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄		
実証申請者		BASF ポゾリス株式会社		
技術開発企業名		BASF Construction Chemicals (China)		
実証対象製品・名称		Masterseal 378/388		
実証対象製品・型番				
連絡先	TEL	0467-87-7444		
	FAX	0467-82-6299		
	Web アドレス	http://www.pozzolith.basf.co.jp		
	E-mail	takao.furusawa@basf.com		
技術の特徴		特殊赤外線反射材料により、日射光の近赤外線を反射することで、高い遮熱効果を発揮する。 高弾性のボディコートで高い耐水性を発揮する。 高い耐候性を有する。 汚れ防護性が高く、初期の高反射率を長期間維持する。 金属屋根、コンクリート下地に高い付着性を有する。 水性塗料で環境負担が少ない。		
設置条件	対応する建築物・部位など	工場、建屋の屋根		
	施工上の留意点	気温が 5℃以下、或いは湿度が 85%以上の時は施工を避ける。		
	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				
コスト概算		設計施工価格(材工共)		1m ² あたり
		合 計	2,000～ 2,500 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

特に汚れ防止性が高い。

○ 全体概要

実証対象技術／ 実証申請者	マスターシール® 377／ BASF ポゾリス株式会社
実証機関	一般財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成23年9月12日～平成24年2月13日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋根（屋上）に日射反射率の高い塗料を塗布する技術
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 7 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率塗料の熱・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築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。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 6.0 ± 0.2 の範囲にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：10.8m、構造：S 造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

対象建築物の詳細は、詳細版本編 4.2.2.(1)①対象建築物（詳細版本編 13 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981 年～1995 年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(℃)		稼働時間	冷房 COP	暖房 COP
	冷房	暖房			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 時	3.55	3.90

(4) 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)	
			夏季	その他季
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間（9 月～1 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

※屋外暴露試験の結果は、暴露試験の実施場所により異なる。暴露地の違いによる結果の差異を確認するため、一般財団法人日本塗料検査協会の敷地内（神奈川県藤沢市）で屋外暴露試験を同時に実施した。参考として試験結果を示す（別添試験データ：33 ページ参照）。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

(1) 熱・光学性能及び環境負荷・維持管理等性能試験結果*¹ (平均値) 【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	16.6	16.0	36.5	33.2	84.2	73.4
	近赤外域* ³ (%)	58.8	54.7	69.7	62.8	81.8	74.5
	全波長域* ⁴ (%)	34.7	32.6	50.7	46.0	83.2	73.9
明度 (—)		3.0	3.0	6.2	6.0	9.7	9.1
修正放射率(長波放射率) (—)		0.85	0.92	0.85	0.92	0.82	0.90

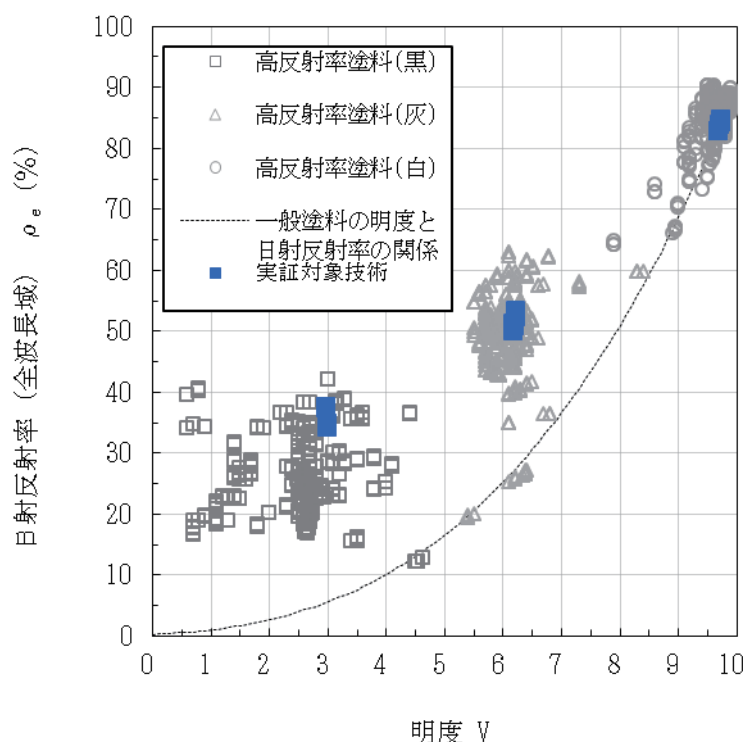
*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：近紫外及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。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 23 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。

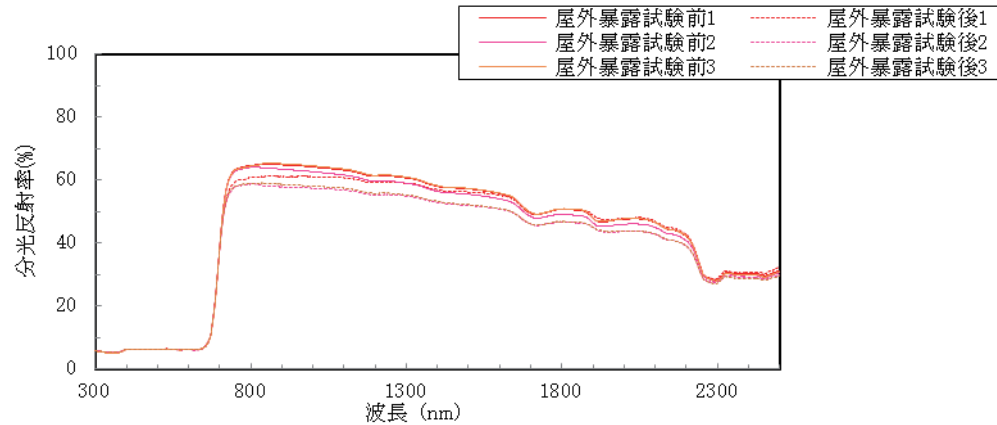
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

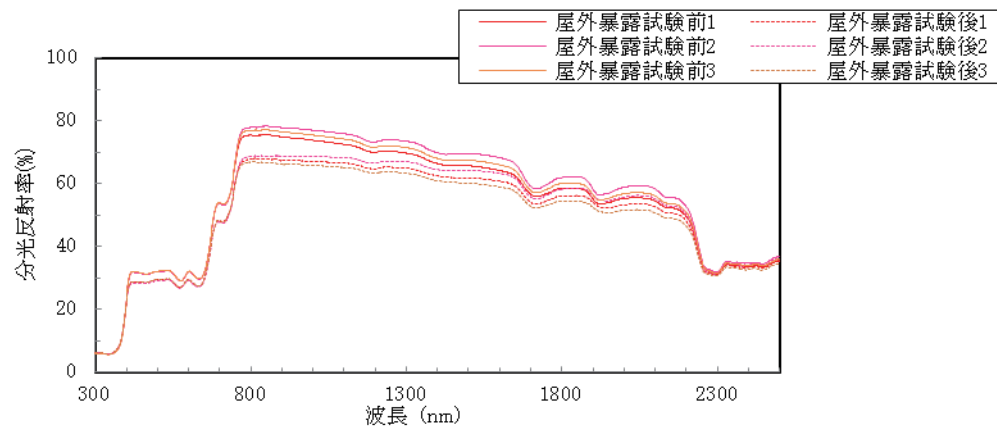
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



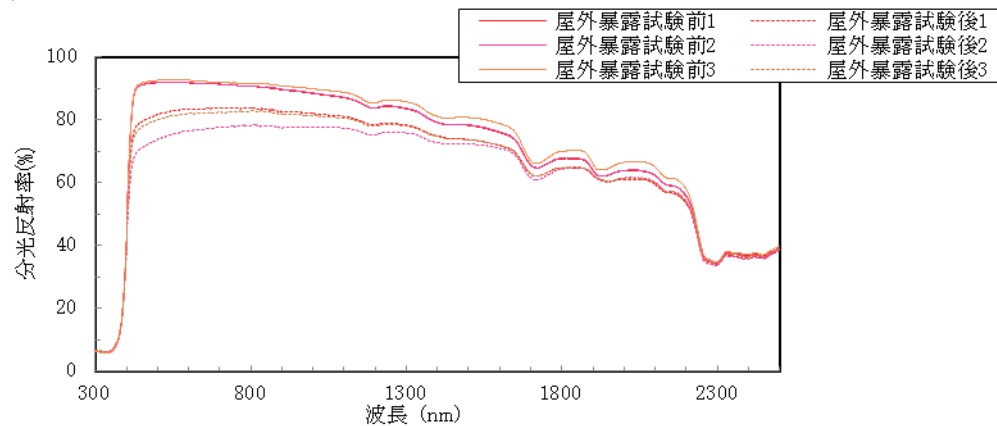
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

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）

※ 屋外暴露試験の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、施工時のばらつきを考慮し、 $n=3$ （ n ：試験体数量）として測定した。屋外暴露試験による性能劣化を把握するため、試験終了後に測定を行った。

※ 屋外暴露試験は、財団法人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。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体〔屋上表面温度低下量及び顕熱量低減効果は、屋根（屋上）】】

比較対象：一般塗料

		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 °C (49.9°C→ 43.1 °C)	7.1 °C (53.1°C→ 46.0 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ²	0.6 °C (36.6°C→ 36.0 °C)	1.4 °C (38.0°C→ 36.6 °C)
	体感温度* ³	1.1 °C (38.6°C→ 37.5 °C)	1.5 °C (39.0°C→ 37.5 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	641 kWh/月 (13,190kWh/月 → 12,549kWh/月) 4.9 % 低減	745 kWh/月 (16,775kWh/月 → 16,030kWh/月) 4.4 % 低減
	電気料金	2,454 円低減	2,642 円低減
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	1,762 kWh/4 ヶ月 (31,137kWh/4 ヶ月 → 29,375kWh/4 ヶ月) 5.7 % 低減	2,094 kWh/4 ヶ月 (36,012kWh/4 ヶ月 → 33,918kWh/4 ヶ月) 5.8 % 低減
	電気料金	6,637 円低減	7,329 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 10.2 % 低減 (122,479MJ/月 → 109,992MJ/月)	大気への放熱を 11.7 % 低減 (116,075MJ/月 → 102,465MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 10.0 % 低減 (438,314MJ/4 ヶ月 → 394,565 MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 11.9 % 低減 (424,950MJ/4 ヶ月 → 374,480MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 2.9 % 低減 (69,576MJ/月→ 67,576 MJ/月)	大気への放熱を 3.0 % 低減 (74,847MJ/月→ 72,633 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 2.7 % 低減 (257,998MJ/4 ヶ月 → 251,104MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 2.9 % 低減 (279,189MJ/4 ヶ月 → 270,963MJ/4 ヶ月)

*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表面温度・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：平均放射温度（MRT）を考慮した温度（空気温度と MRT の重み付き平均）

*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とき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、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	2,021 kWh/年 (32,479kWh/年 → 30,458kWh/年) 6.2 % 低減	2,383 kWh/年 (37,517kWh/年 → 35,134kWh/年) 6.4 % 低減
	電気料金	7,552 円低減	8,269 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-468 kWh/月 (15,510kWh/月 → 15,978kWh/月) -3.0 % 低減	-390 kWh/月 (19,036kWh/月 → 19,426kWh/月) -2.0 % 低減
	電気料金	-1,501 円低減	-1,153 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-1,648 kWh/6 ヶ月 (69,959kWh/6 ヶ月 → 71,607kWh/6 ヶ月) -2.4 % 低減	-1,434 kWh/6 ヶ月 (73,191kWh/6 ヶ月 → 74,625kWh/6 ヶ月) -2.0 % 低減
	電気料金	-5,288 円低減	-4,240 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	114 kWh/年 (101,096kWh/年 → 100,982kWh/年) 0.1 % 低減	660 kWh/年 (109,203kWh/年 → 108,543kWh/年) 0.6 % 低減
	電気料金	1,349 円低減	3,089 円低減

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

注）数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0 ± 0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(3) (1)実証項目の計算結果及び(2)参考項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位（kWh）だけでなく、電気料金の低減効果（円）としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力（kW）を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算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*1

*1： 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している（使用前→使用後）。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用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（電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す）。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】*1*2（平均値）

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.7	0.6

*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す（詳細版本編 26 ページ参照）。

4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、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。

(1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄		
実証申請者		BASF ポゾリス株式会社		
技術開発企業名		BASF ポゾリス株式会社		
実証対象製品・名称		マスターシール® 377		
実証対象製品・型番				
連絡先	TEL	03-3796-9735		
	FAX	03-3796-9980		
	Web アドレス	http://www.pozzolith.basf.co.jp		
	E-mail	yasuyuki.kurihara@basf.com		
技術の特徴		特殊赤外線反射材料により日射光の近赤外線を反射し建造物内の温度上昇を抑制することで夏期の空調設備の電気料を削減する。		
設置条件	対応する建築物・部位など	工場、倉庫、事務所、公共施設、商業施設、住宅等の屋根など。		
	施工上の留意点	・気温 5℃以下、湿度 85%以上の条件では施工を避ける。 ・降雨、降雪、強風などの場合、又、天候不良の恐れがある場合は施工を避ける。 ・専用プライマーを使用する。 ・塗布量不足の場合は熱反射率や耐久性が低下するので塗布量を厳守する。		
	その他設置場所等の制約条件	スレート屋根に施工する場合は、素材強度に問題がある場合がありスレートが割れることがあるので、事前に十分確認すること。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		塗替え目安:約 7～8 年		
コスト概算		設計施工価格(材工共)		1m ² あたり
		合 計	6,000 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--

本実証試験結果報告書の著作権は、環境省に属します。

○ 全体概要

【留意事項】この実証対象技術は、RC 造建築物の屋上用塗料です。

実証対象技術／ 実証申請者	ミラクール・U600／ 株式会社ミラクール
実証機関	一般財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成23年9月12日～平成24年2月13日

1. 実証対象技術の概要

RC 造建築物の屋根（屋上）に日射反射率の高い塗料を塗布する技術
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 7 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率塗料の熱・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築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。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 6.0 ± 0.2 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。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

- 1) オフィス（RC 造）の屋上（対象床面積：826.56m²）
- 2) オフィス（RC 造）の最上階事務室全体
（対象床面積：605.16m²、窓面積：112.32m²、階高 3.6m）

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

対象建築物の詳細は、詳細版本編 4.2.2.(1)①対象建築物（詳細版本編 13 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981 年～1995 年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(℃)		稼働時間	冷房 COP	暖房 COP
	冷房	暖房			
オフィス	28.0	20.0	平日 7～21 時	3.55	3.90

(4) 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)	
			夏季	その他季
東京	オフィス	業務用電力	13.75	12.65
大阪		高压電力 AS	12.08	11.06

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間（9 月～1 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

※屋外暴露試験の結果は、暴露試験の実施場所により異なる。暴露地の違いによる結果の差異を検討するため、一般財団法人日本塗料検査協会の敷地内（神奈川県藤沢市）で屋外暴露試験を同時に実施した。参考として試験結果を示す（別添試験データ：32 ページ参照）。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

(1) 熱・光学性能及び環境負荷・維持管理等性能試験結果*¹ (平均値)【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	—	—	39.3	39.7	86.7	83.4
	近赤外域* ³ (%)	—	—	84.4	82.2	85.5	83.5
	全波長域* ⁴ (%)	—	—	58.6	57.9	86.1	83.4
明度 (—)		—	—	6.2	6.1	9.8	9.6
修正放射率(長波放射率) (—)		—	—	0.76	0.87	0.74	0.87

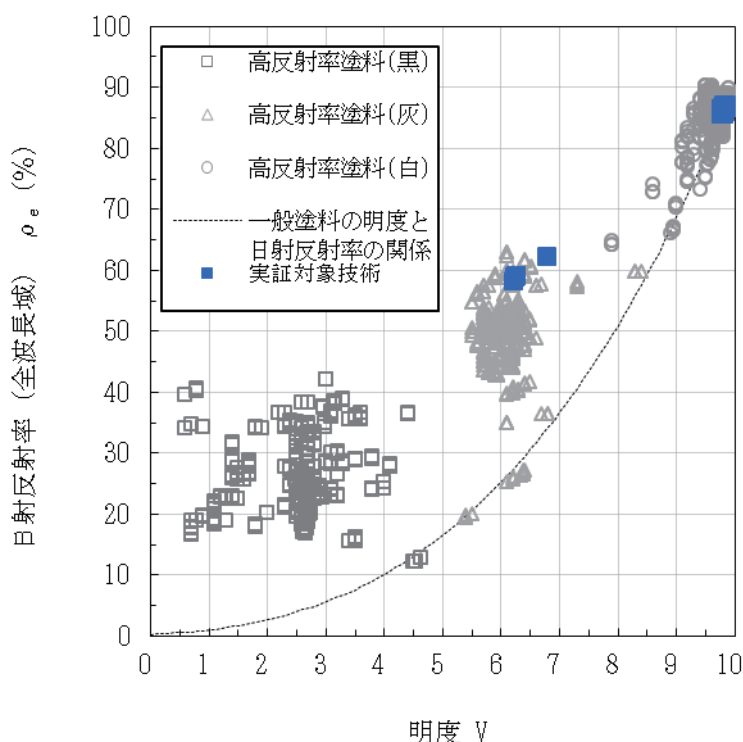
*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：近紫外及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。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 23 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。

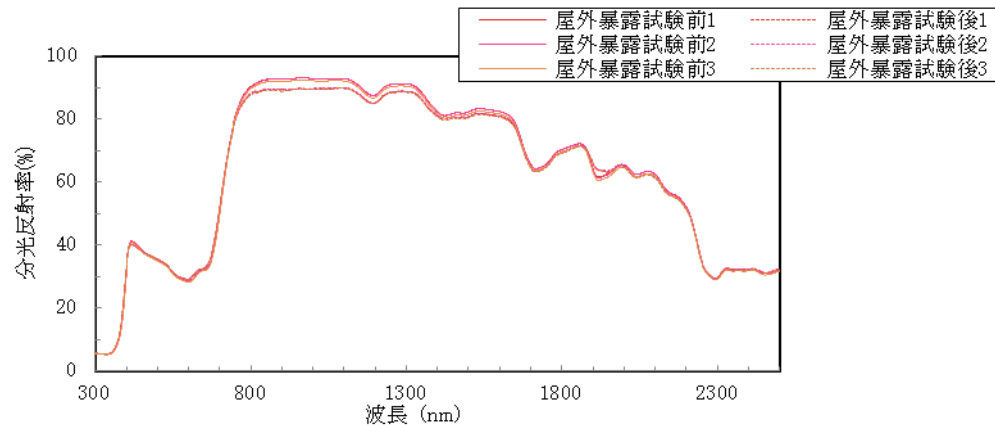
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

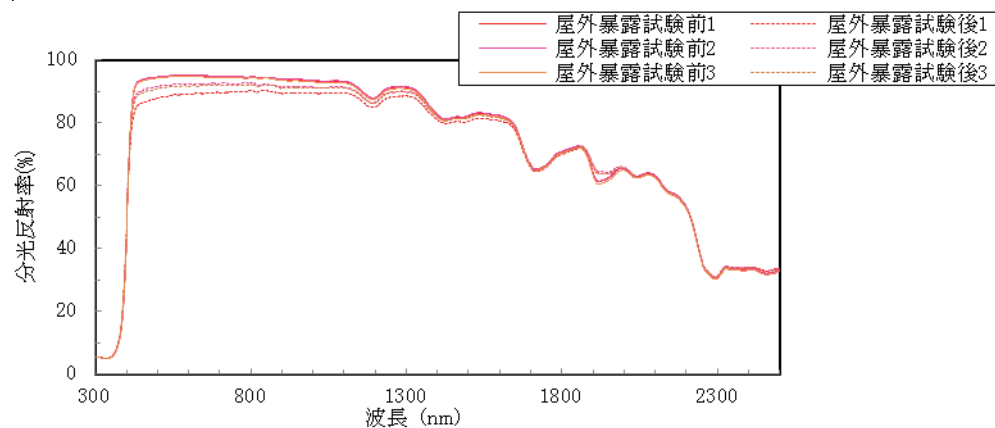
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

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）

- ※ 屋外暴露試験の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、施工時のばらつきを考慮し、 $n=3$ （ n ：試験体数量）として測定した。屋外暴露試験による性能劣化を把握するため、試験終了後に測定を行った。
- ※ 屋外暴露試験は、財団法人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。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

〔 算出対象区域：室温上昇抑制効果及び冷房負荷低減効果は、最上階事務室全体
 屋上表面温度低下量及び顕熱量低減効果は、屋上 〕

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		オフィス	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* ¹		9.7 °C (51.3°C→ 41.6 °C)	10.1 °C (54.5°C→ 44.4 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ²	0.3 °C (34.4°C→ 34.1 °C)	0.3 °C (34.3°C→ 34.0 °C)
	体感温度* ³	0.6 °C (34.3°C→ 33.7 °C)	0.7 °C (34.1°C→ 33.4 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	298 kWh/月 (7,116kWh/月 → 6,818kWh/月)	323 kWh/月 (8,406kWh/月 → 8,083kWh/月)
	電気料金	4.2 % 低減	3.8 % 低減
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	782 kWh/4 ヶ月 (16,344kWh/4 ヶ月 → 15,562kWh/4 ヶ月)	943 kWh/4 ヶ月 (18,933kWh/4 ヶ月 → 17,990kWh/4 ヶ月)
	電気料金	4.8 % 低減	5.0 % 低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 33.6 % 低減 (55,513MJ/月 → 36,854MJ/月)	大気への放熱を 42.9 % 低減 (47,004MJ/月 → 26,828MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 38.6 % 低減 (167,217MJ/4 ヶ月 → 102,634MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 48.9 % 低減 (150,842MJ/4 ヶ月 → 77,087MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 17.3 % 低減 (106,337MJ/月→ 87,944 MJ/月)	大気への放熱を 16.9 % 低減 (116,841MJ/月→ 97,043 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 17.1 % 低減 (370,500MJ/4 ヶ月 → 307,256MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 17.6 % 低減 (415,758MJ/4 ヶ月 → 342,674MJ/4 ヶ月)

*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表面温度・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：平均放射温度 (MRT) を考慮した温度 (空気温度と MRT の重み付き平均)

*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とき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、モデル的なオフィスを想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式 (詳細版本編 18 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：最上階事務室全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		オフィス	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	897 kWh/年 (17,044kWh/年 → 16,147kWh/年)	1,091 kWh/年 (19,738kWh/年 → 18,647kWh/年)
		5.3 % 低減	5.5 % 低減
	電気料金	3,385 円低減	3,622 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-156 kWh/月 (7,363kWh/月 → 7,519kWh/月)	-146 kWh/月 (8,582kWh/月 → 8,728kWh/月)
		-2.1 % 低減	-1.7 % 低減
	電気料金	-506 円低減	-414 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-706 kWh/6 ヶ月 (32,156kWh/6 ヶ月 → 32,862kWh/6 ヶ月)	-671 kWh/6 ヶ月 (33,506kWh/6 ヶ月 → 34,177kWh/6 ヶ月)
		-2.2 % 低減	-2.0 % 低減
	電気料金	-2,291 円低減	-1,903 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	76 kWh/年 (48,500kWh/年 → 48,424kWh/年)	272 kWh/年 (52,439kWh/年 → 52,167kWh/年)
		0.2 % 低減	0.5 % 低減
	電気料金	684 円低減	1,256 円低減

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

注）数値計算は、モデル的なオフィスを想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0 ± 0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(3) (1)実証項目の計算結果及び(2)参考項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、モデル的なオフィスを想定し、各種前提条件のもと行ったものである。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位 (kWh) だけでなく、電気料金の低減効果 (円) としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力 (kW) を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算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 日～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*1

*1: 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している (使用前→使用后)。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用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 (電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す)。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】*1*2 (平均値)

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.7	0.7

*1: 結果は、試験結果 (試験体数量 n=3) の平均値である。

*2: 破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す (詳細版本編 26 ページ参照)。

4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、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。

(1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄		
実証申請者		株式会社ミラクール		
技術開発企業名		株式会社ミラクール		
実証対象製品・名称		ミラクール		
実証対象製品・型番		U600		
連絡先	TEL	03-3249-0272		
	FAX	03-3249-0270		
	Web アドレス	http://www.miracool.jp		
	E-mail	tateshi.asaoka@miracool.jp		
技術の特徴		日射による塗膜の温度上昇を抑えるために、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 近赤外線：高反射率 上記の特性を持たせるために、塗料中に近赤外線反射顔料及び中空セラミックバルーンを好適に配合している。		
設置条件	対応する建築物・部位など	主に陸屋根のコンクリート等のトップコートとして使用。		
	施工上の留意点	外気温度が 5℃以上の範囲で施工することなど、一般的な塗料の施工方法と同一。		
	その他設置場所等の制約条件	旧塗膜がある場合等は、事前に密着テストを行う。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		耐候性は 8 年以上。基本的にメンテナンスフリーだが、屋上面はフラットな場合が多い為、汚れが溜まる箇所については洗浄をお勧めしている。		
コスト概算		設計施工価格(材工共)		1m ² あたり
		素地調整	800 円	1m ² あたり
		材料	1,700 円	1m ² あたり
		工賃(2 回)塗り)	2,100 円	1m ² あたり
		合 計	4,600 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--

○ 全体概要

【留意事項】この実証対象技術は、RC 造建築物の屋上用塗料です。

実証対象技術／ 実証申請者	ミラクール・AW700／ 株式会社ミラクール
実証機関	一般財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成23年9月12日～平成24年2月13日

1. 実証対象技術の概要

RC 造建築物の屋根（屋上）に日射反射率の高い塗料を塗布する技術
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 7 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率塗料の熱・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築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。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 6.0 ± 0.2 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。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

- 1) オフィス（RC 造）の屋上（対象床面積：826.56m²）
- 2) オフィス（RC 造）の最上階事務室全体
（対象床面積：605.16m²、窓面積：112.32m²、階高 3.6m）

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

対象建築物の詳細は、詳細版本編 4.2.2.(1)①対象建築物（詳細版本編 13 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981 年～1995 年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(℃)		稼働時間	冷房 COP	暖房 COP
	冷房	暖房			
オフィス	28.0	20.0	平日 7～21 時	3.55	3.90

(4) 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)	
			夏季	その他季
東京	オフィス	業務用電力	13.75	12.65
大阪		高压電力 AS	12.08	11.06

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間（9 月～1 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

※屋外暴露試験の結果は、暴露試験の実施場所により異なる。暴露地の違いによる結果の差異を検討するため、一般財団法人日本塗料検査協会の敷地内（神奈川県藤沢市）で屋外暴露試験を同時に実施した。参考として試験結果を示す（別添試験データ：32 ページ参照）。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

(1) 熱・光学性能及び環境負荷・維持管理等性能試験結果*¹ (平均値)【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	—	—	44.6	43.7	87.5	82.9
	近赤外域* ³ (%)	—	—	85.4	81.2	86.2	84.1
	全波長域* ⁴ (%)	—	—	62.2	59.8	87.0	83.4
明度 (—)		—	—	6.8	6.7	9.8	9.6
修正放射率(長波放射率) (—)		—	—	0.71	0.87	0.69	0.86

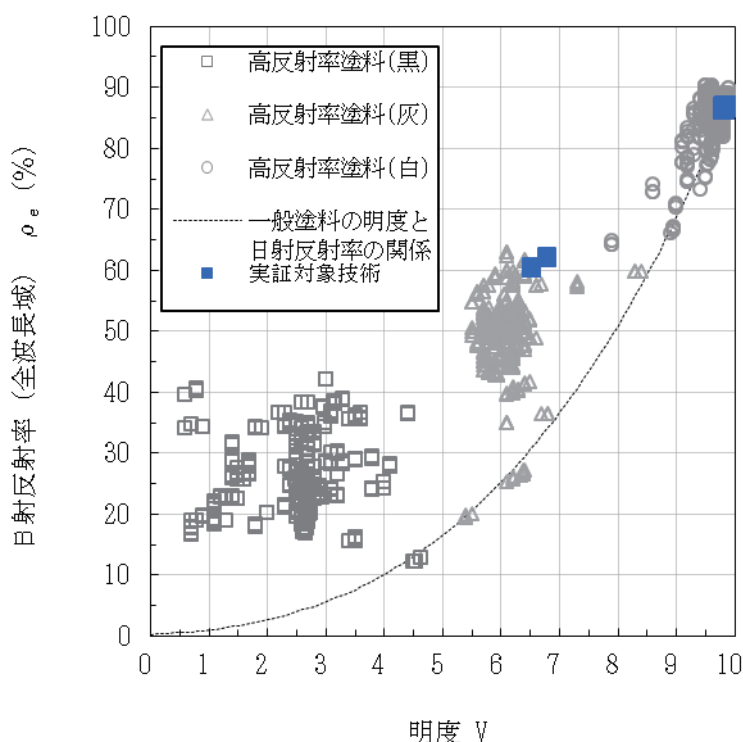
*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：近紫外及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。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 23 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。

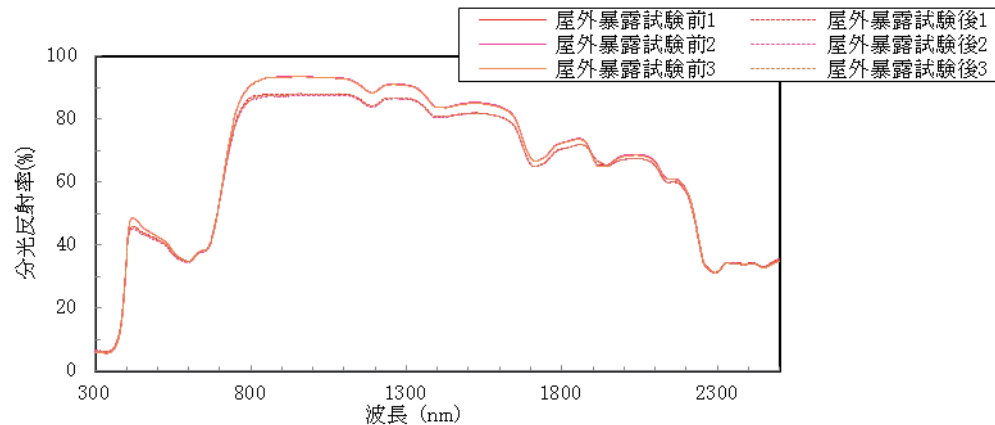
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

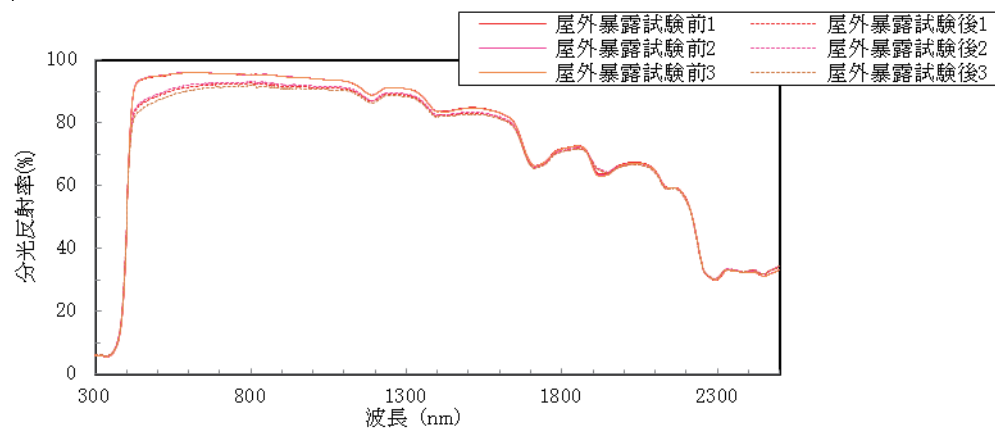
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

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）

- ※ 屋外暴露試験の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、施工時のばらつきを考慮し、 $n=3$ （ n ：試験体数量）として測定した。屋外暴露試験による性能劣化を把握するため、試験終了後に測定を行った。
- ※ 屋外暴露試験は、財団法人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。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

〔 算出対象区域：室温上昇抑制効果及び冷房負荷低減効果は、最上階事務室全体
 屋上表面温度低下量及び顕熱量低減効果は、屋上 〕

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		オフィス	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* ¹		7.9 °C (48.6°C→ 40.7 °C)	8.2 °C (51.6°C→ 43.4 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ²	0.3 °C (34.4°C→ 34.1 °C)	0.3 °C (34.2°C→ 33.9 °C)
	体感温度* ³	0.5 °C (34.2°C→ 33.7 °C)	0.6 °C (33.9°C→ 33.3 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	236 kWh/月 (7,029kWh/月 → 6,793kWh/月) 3.4 % 低減	256 kWh/月 (8,311kWh/月 → 8,055kWh/月) 3.1 % 低減
	電気料金	914 円低減	871 円低減
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	612 kWh/4 ヶ月 (16,110kWh/4 ヶ月 → 15,498kWh/4 ヶ月) 3.8 % 低減	740 kWh/4 ヶ月 (18,652kWh/4 ヶ月 → 17,912kWh/4 ヶ月) 4.0 % 低減
	電気料金	2,331 円低減	2,478 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 29.9 % 低減 (50,090MJ/月 → 35,105MJ/月)	大気への放熱を 38.9 % 低減 (41,000MJ/月 → 25,038MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 34.3 % 低減 (147,996MJ/4 ヶ月 → 97,197MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 44.8 % 低減 (128,767MJ/4 ヶ月 → 71,084MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 14.4 % 低減 (100,847MJ/月→ 86,362 MJ/月)	大気への放熱を 14.2 % 低減 (110,982MJ/月→ 95,254 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 14.0 % 低減 (351,496MJ/4 ヶ月 → 302,250MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 14.5 % 低減 (393,817MJ/4 ヶ月 → 336,592MJ/4 ヶ月)

*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表面温度・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：平均放射温度 (MRT) を考慮した温度 (空気温度と MRT の重み付き平均)

*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とき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、モデル的なオフィスを想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式 (詳細版本編 18 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：最上階事務室全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		オフィス	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	696 kWh/年 (16,773kWh/年 → 16,077kWh/年)	849 kWh/年 (19,408kWh/年 → 18,559kWh/年)
		4.1 % 低減	4.4 % 低減
	電気料金	2,628 円低減	2,821 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-105 kWh/月 (7,419kWh/月 → 7,524kWh/月)	-98 kWh/月 (8,634kWh/月 → 8,732kWh/月)
		-1.4 % 低減	-1.1 % 低減
	電気料金	-341 円低減	-278 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-464 kWh/6 ヶ月 (32,415kWh/6 ヶ月 → 32,879kWh/6 ヶ月)	-453 kWh/6 ヶ月 (33,746kWh/6 ヶ月 → 34,199kWh/6 ヶ月)
		-1.4 % 低減	-1.3 % 低減
	電気料金	-1,505 円低減	-1,285 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	148 kWh/年 (48,525kWh/年 → 48,377kWh/年)	287 kWh/年 (52,398kWh/年 → 52,111kWh/年)
		0.3 % 低減	0.5 % 低減
	電気料金	826 円低減	1,193 円低減

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

注）数値計算は、モデル的なオフィスを想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0 ± 0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(3) (1)実証項目の計算結果及び(2)参考項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、モデル的なオフィスを想定し、各種前提条件のもと行ったものである。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位 (kWh) だけでなく、電気料金の低減効果 (円) としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力 (kW) を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算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 日～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*1

*1: 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している (使用前→使用後)。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用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 (電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す)。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】*1*2 (平均値)

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.6	0.6

*1: 結果は、試験結果 (試験体数量 n=3) の平均値である。

*2: 破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す (詳細版本編 26 ページ参照)。

4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、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。

(1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄		
実証申請者		株式会社ミラクール		
技術開発企業名		株式会社ミラクール		
実証対象製品・名称		ミラクール		
実証対象製品・型番		AW700		
連絡先	TEL	03-3249-0272		
	FAX	03-3249-0270		
	Web アドレス	http://www.miracool.jp		
	E-mail	tateshi.asaoka@miracool.jp		
技術の特徴		日射による塗膜の温度上昇を抑えるために、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 近赤外線：高反射率 上記の特性を持たせるために、塗料中に近赤外線反射顔料及び中空セラミックバルーンを好適に配合している。		
設置条件	対応する建築物・部位など	主に陸屋根のコンクリート等のトップコートとして使用。		
	施工上の留意点	外気温度が 5℃以上の範囲で施工することなど、一般的な水系塗料の施工方法と同一。		
	その他設置場所等の制約条件	旧塗膜がある場合等は、事前に密着テストを行う。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		耐候性は 8 年以上。基本的にメンテナンスフリーだが、屋上面はフラットな場合が多い為、汚れが溜まる箇所については洗浄をお勧めしている。		
コスト概算		設計施工価格(材工共)		1m ² あたり
		素地調整	800 円	1m ² あたり
		材料	1,650 円	1m ² あたり
		工賃(2 回塗り)	2,100 円	1m ² あたり
		合 計	4,550 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--

本実証試験結果報告書の著作権は、環境省に属します。

○ 全体概要

【留意事項】この実証対象技術は、RC 造建築物の屋上用塗料です。

実証対象技術／ 実証申請者	タフシールトップ#300 遮熱／ 日本特殊塗料株式会社
実証機関	一般財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成23年9月12日～平成24年2月13日

1. 実証対象技術の概要

RC 造建築物の屋根（屋上）に日射反射率の高い塗料を塗布する技術
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 7 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率塗料の熱・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築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。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 6.0 ± 0.2 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。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

- 1) オフィス（RC 造）の屋上（対象床面積：826.56m²）
- 2) オフィス（RC 造）の最上階事務室全体
（対象床面積：605.16m²、窓面積：112.32m²、階高 3.6m）

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

対象建築物の詳細は、詳細版本編 4.2.2.(1)①対象建築物（詳細版本編 13 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981 年～1995 年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(℃)		稼働時間	冷房 COP	暖房 COP
	冷房	暖房			
オフィス	28.0	20.0	平日 7～21 時	3.55	3.90

(4) 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)	
			夏季	その他季
東京	オフィス	業務用電力	13.75	12.65
大阪		高压電力 AS	12.08	11.06

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間（9 月～1 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

※屋外暴露試験の結果は、暴露試験の実施場所により異なる。暴露地の違いによる結果の差異を検討するため、一般財団法人日本塗料検査協会の敷地内（神奈川県藤沢市）で屋外暴露試験を同時に実施した。参考として試験結果を示す（別添試験データ：32 ページ参照）。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

(1) 熱・光学性能及び環境負荷・維持管理等性能試験結果*¹ (平均値)【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	5.6	5.7	29.7	30.4	88.6	89.1
	近赤外域* ³ (%)	39.5	39.3	83.0	82.6	83.8	83.6
	全波長域* ⁴ (%)	20.2	20.1	52.7	52.8	86.6	86.7
明度 (—)		2.6	2.6	6.0	6.1	9.9	9.9
修正放射率(長波放射率) (—)		0.77	0.89	0.77	0.89	0.73	0.88

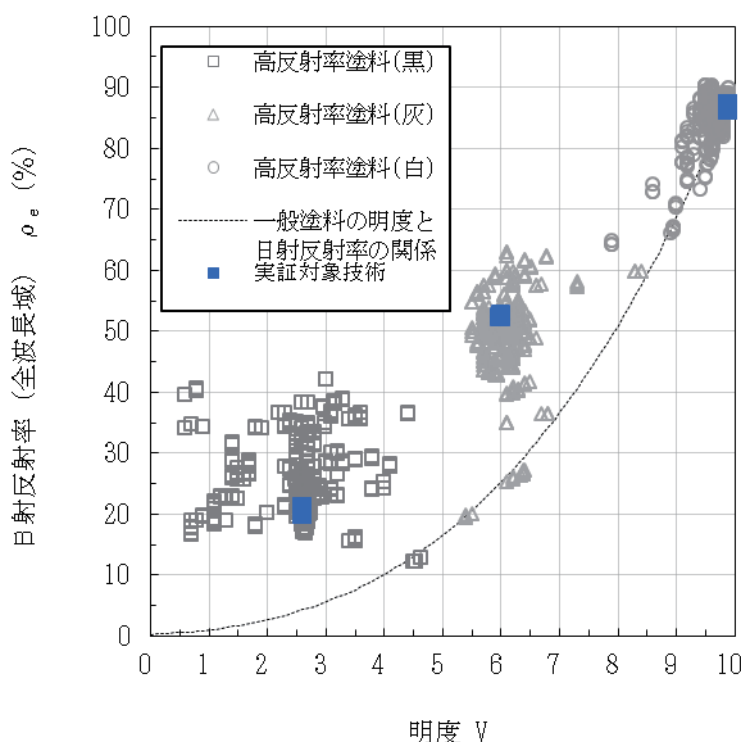
*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：近紫外及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。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 23 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。

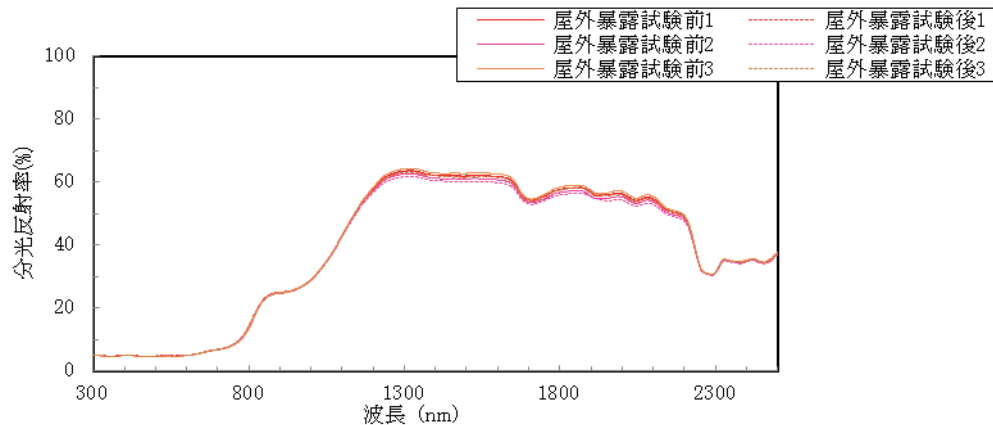
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

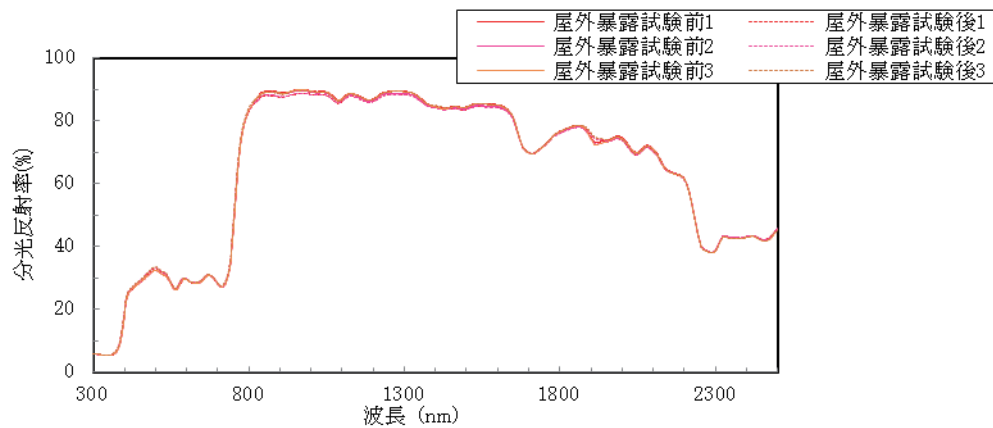
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



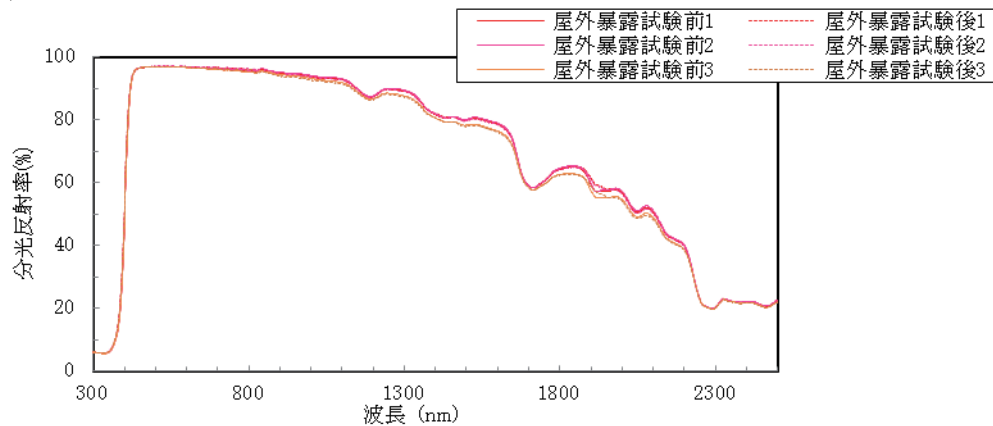
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

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）

※ 屋外暴露試験の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、施工時のばらつきを考慮し、 $n=3$ （ n ：試験体数量）として測定した。屋外暴露試験による性能劣化を把握するため、試験終了後に測定を行った。

※ 屋外暴露試験は、財団法人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。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

〔 算出対象区域：室温上昇抑制効果及び冷房負荷低減効果は、最上階事務室全体
 屋上表面温度低下量及び顕熱量低減効果は、屋上 〕

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		オフィス	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* ¹		7.9 °C (51.3°C→ 43.4 °C)	8.3 °C (54.5°C→ 46.2 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ²	0.2 °C (34.4°C→ 34.2 °C)	0.3 °C (34.3°C→ 34.0 °C)
	体感温度* ³	0.5 °C (34.3°C→ 33.8 °C)	0.8 °C (34.1°C→ 33.3 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	244 kWh/月 (7,116kWh/月 → 6,872kWh/月)	264 kWh/月 (8,406kWh/月 → 8,142kWh/月)
	電気料金	3.4 % 低減 945 円低減	3.1 % 低減 898 円低減
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	638 kWh/4 ヶ月 (16,344kWh/4 ヶ月 → 15,706kWh/4 ヶ月)	770 kWh/4 ヶ月 (18,933kWh/4 ヶ月 → 18,163kWh/4 ヶ月)
	電気料金	3.9 % 低減 2,430 円低減	4.1 % 低減 2,579 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 27.5 % 低減 (55,513MJ/月 → 40,274MJ/月)	大気への放熱を 35.1 % 低減 (47,004MJ/月 → 30,496MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 31.5 % 低減 (167,217MJ/4 ヶ月 → 114,604MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 39.8 % 低減 (150,842MJ/4 ヶ月 → 90,861MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 14.1 % 低減 (106,337MJ/月→ 91,322 MJ/月)	大気への放熱を 13.9 % 低減 (116,841MJ/月→ 100,592 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 13.9 % 低減 (370,500MJ/4 ヶ月 → 319,076MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 14.4 % 低減 (415,758MJ/4 ヶ月 → 356,023MJ/4 ヶ月)

*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表面温度・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：平均放射温度 (MRT) を考慮した温度 (空気温度と MRT の重み付き平均)

*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とき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、モデル的なオフィスを想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式 (詳細版本編 18 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：最上階事務室全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		オフィス	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	732 kWh/年 (17,044kWh/年 → 16,312kWh/年)	892 kWh/年 (19,738kWh/年 → 18,846kWh/年)
		4.3 % 低減	4.5 % 低減
	電気料金	2,763 円低減	2,961 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-125 kWh/月 (7,363kWh/月 → 7,488kWh/月)	-117 kWh/月 (8,582kWh/月 → 8,699kWh/月)
		-1.7 % 低減	-1.4 % 低減
	電気料金	-405 円低減	-332 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-563 kWh/6 ヶ月 (32,156kWh/6 ヶ月 → 32,719kWh/6 ヶ月)	-537 kWh/6 ヶ月 (33,506kWh/6 ヶ月 → 34,043kWh/6 ヶ月)
		-1.8 % 低減	-1.6 % 低減
	電気料金	-1,825 円低減	-1,521 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	75 kWh/年 (48,500kWh/年 → 48,425kWh/年)	233 kWh/年 (52,439kWh/年 → 52,206kWh/年)
		0.2 % 低減	0.4 % 低減
	電気料金	605 円低減	1,058 円低減

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

注）数値計算は、モデル的なオフィスを想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0 ± 0.2 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。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(3) (1)実証項目の計算結果及び(2)参考項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、モデル的なオフィスを想定し、各種前提条件のもと行ったものである。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位 (kWh) だけでなく、電気料金の低減効果 (円) としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力 (kW) を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算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 日～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*1

*1: 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している (使用前→使用后)。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用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 (電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す)。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】*1*2 (平均値)

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.6	0.4

*1: 結果は、試験結果 (試験体数量 n=3) の平均値である。

*2: 破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す (詳細版本編 26 ページ参照)。

4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、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。

(1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄		
実証申請者		日本特殊塗料株式会社		
技術開発企業名		日本特殊塗料株式会社		
実証対象製品・名称		タフシールトップ#300 遮熱		
実証対象製品・型番				
連絡先	TEL	03-5390-2438		
	FAX	03-5390-6160		
	Web アドレス	http://www.nttoryo.co.jp		
	E-mail	asahina@nmail.nttoryo.co.jp		
技術の特徴		製品概要: アクリルウレタン樹脂系 FRP 防水用塗り替え遮熱塗料 技術原理: 赤外線に対し反射率の高い顔料と熱放射性が高い特殊セラミック成分を用いることで、高い遮熱効果を実現している。これにより、太陽光から受ける膨大な熱エネルギーを塗膜が反射し、室内に及ぼす透過熱量を大幅に減らすことで、快適な居住空間を生み出すことができる。		
設置条件	対応する建築物・部位など	陸屋根など		
	施工上の留意点	当社仕様書に準拠すること。		
	その他設置場所等の制約条件	FRP 防水のトップコート塗り替え専用。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		塗り替えの目安として、3～5 年を想定。		
コスト概算		設計施工価格(材工共)		1m ² あたり
		平滑工法	1,900 円	1m ² あたり
		防滑工法	1,950 円	1m ² あたり
		合 計	1,900～ 1,950 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--

本実証試験結果報告書の著作権は、環境省に属します。

○ 全体概要

【留意事項】この実証対象技術は、RC 造建築物の屋上用塗料です。

実証対象技術／ 実証申請者	タフシールトップ#2000 遮熱／ 日本特殊塗料株式会社
実証機関	一般財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成23年9月12日～平成24年2月13日

1. 実証対象技術の概要

RC 造建築物の屋根（屋上）に日射反射率の高い塗料を塗布する技術
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 7 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率塗料の熱・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築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。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 6.0 ± 0.2 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。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

- 1) オフィス（RC 造）の屋上（対象床面積：826.56m²）
- 2) オフィス（RC 造）の最上階事務室全体
（対象床面積：605.16m²、窓面積：112.32m²、階高 3.6m）

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

対象建築物の詳細は、詳細版本編 4.2.2.(1)①対象建築物（詳細版本編 13 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981 年～1995 年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(℃)		稼働時間	冷房 COP	暖房 COP
	冷房	暖房			
オフィス	28.0	20.0	平日 7～21 時	3.55	3.90

(4) 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)	
			夏季	その他季
東京	オフィス	業務用電力	13.75	12.65
大阪		高压電力 AS	12.08	11.06

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間（9 月～1 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

※屋外暴露試験の結果は、暴露試験の実施場所により異なる。暴露地の違いによる結果の差異を検討するため、一般財団法人日本塗料検査協会の敷地内（神奈川県藤沢市）で屋外暴露試験を同時に実施した。参考として試験結果を示す（別添試験データ：32 ページ参照）。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

(1) 熱・光学性能及び環境負荷・維持管理等性能試験結果*¹ (平均値)【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	5.8	6.0	33.3	32.0	82.6	75.4
	近赤外域* ³ (%)	32.5	31.2	72.6	67.7	76.3	71.3
	全波長域* ⁴ (%)	17.3	16.8	50.1	47.4	79.8	73.6
明度 (—)		2.6	2.7	6.3	6.1	9.6	9.2
修正放射率(長波放射率) (—)		0.79	0.91	0.84	0.91	0.84	0.90

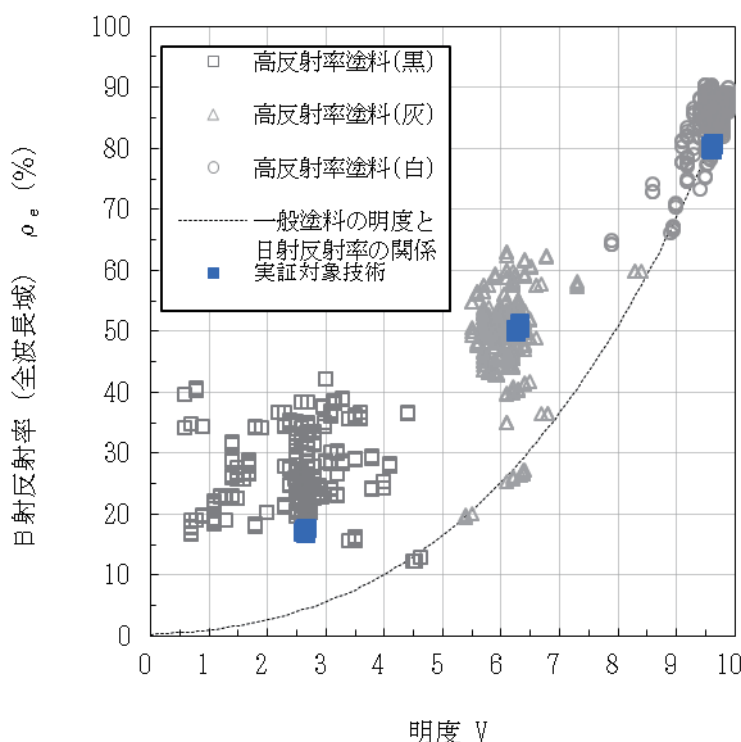
*¹: 結果は、試験結果(試験体数量 n=3) の平均値である。

*²: 近紫外及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。

(2) 明度と日射反射率(全波長域)の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 23 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。

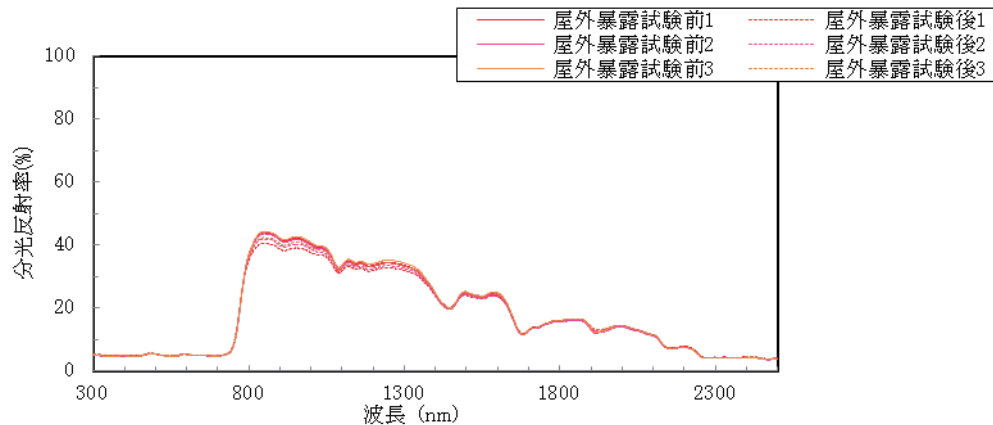
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

(詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】)

図－1 明度と日射反射率(全波長域)の関係

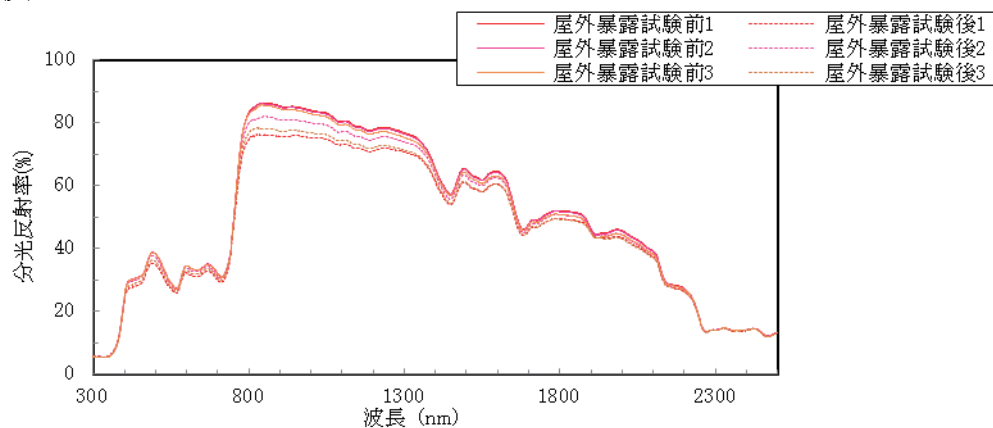
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



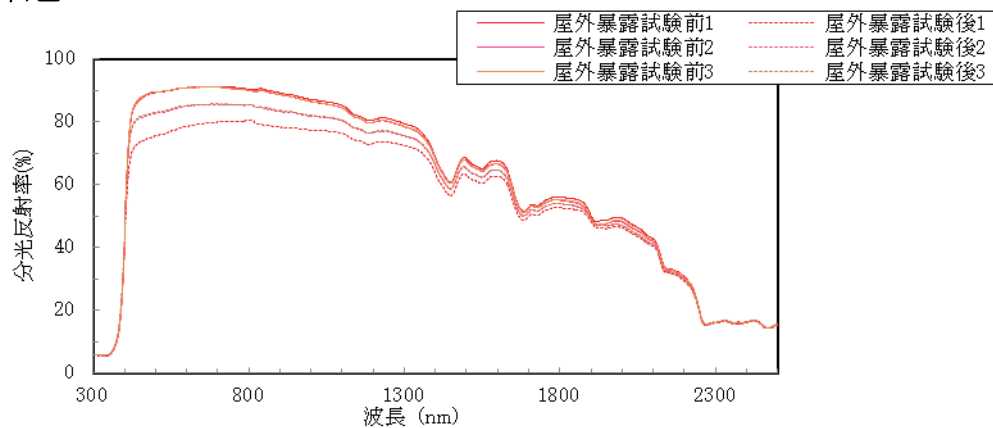
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

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）

※ 屋外暴露試験の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、施工時のばらつきを考慮し、 $n=3$ （ n ：試験体数量）として測定した。屋外暴露試験による性能劣化を把握するため、試験終了後に測定を行った。

※ 屋外暴露試験は、財団法人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。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

〔 算出対象区域：室温上昇抑制効果及び冷房負荷低減効果は、最上階事務室全体
屋上表面温度低下量及び顕熱低減効果は、屋上 〕

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		オフィス	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* ¹		6.4 °C (50.3°C→ 43.9 °C)	6.7 °C (53.5°C→ 46.8 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ²	0.2 °C (34.4°C→ 34.2 °C)	0.2 °C (34.3°C→ 34.1 °C)
	体感温度* ³	0.4 °C (34.3°C→ 33.9 °C)	0.4 °C (34.0°C→ 33.6 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	201 kWh/月 (7,086kWh/月 → 6,885kWh/月)	217 kWh/月 (8,373kWh/月 → 8,156kWh/月)
	電気料金	2.8 % 低減 779 円低減	2.6 % 低減 738 円低減
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	528 kWh/4 ヶ月 (16,263kWh/4 ヶ月 → 15,735kWh/4 ヶ月)	637 kWh/4 ヶ月 (18,835kWh/4 ヶ月 → 18,198kWh/4 ヶ月)
	電気料金	3.2 % 低減 2,011 円低減	3.4 % 低減 2,133 円低減
屋間の対流顕熱低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 23.4 % 低減 (53,658MJ/月 → 41,080MJ/月)	大気への放熱を 30.1 % 低減 (44,901MJ/月 → 31,375MJ/月)
屋間の対流顕熱低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 27.1 % 低減 (160,448MJ/4 ヶ月 → 116,968MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 34.7 % 低減 (143,051MJ/4 ヶ月 → 93,443MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 11.7 % 低減 (104,367MJ/月→ 92,125 MJ/月)	大気への放熱を 11.7 % 低減 (114,804MJ/月→ 101,421 MJ/月)
夜間の対流顕熱低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 11.7 % 低減 (363,864MJ/4 ヶ月 → 321,201MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 12.1 % 低減 (408,130MJ/4 ヶ月 → 358,645MJ/4 ヶ月)

*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表面温度・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：平均放射温度 (MRT) を考慮した温度 (空気温度と MRT の重み付き平均)

*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とき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、モデル的なオフィスを想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式 (詳細版本編 18 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：最上階事務室全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		オフィス	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	606 kWh/年 (16,949kWh/年 → 16,343kWh/年)	739 kWh/年 (19,622kWh/年 → 18,883kWh/年)
		3.6 % 低減	3.8 % 低減
	電気料金	2,289 円低減	2,453 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-114 kWh/月 (7,382kWh/月 → 7,496kWh/月)	-105 kWh/月 (8,600kWh/月 → 8,705kWh/月)
		-1.5 % 低減	-1.2 % 低減
	電気料金	-370 円低減	-298 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-517 kWh/6 ヶ月 (32,246kWh/6 ヶ月 → 32,763kWh/6 ヶ月)	-486 kWh/6 ヶ月 (33,590kWh/6 ヶ月 → 34,076kWh/6 ヶ月)
		-1.6 % 低減	-1.4 % 低減
	電気料金	-1,675 円低減	-1,378 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	11 kWh/年 (48,509kWh/年 → 48,498kWh/年)	151 kWh/年 (52,425kWh/年 → 52,274kWh/年)
		0.0 % 低減	0.3 % 低減
	電気料金	336 円低減	755 円低減

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

注）数値計算は、モデル的なオフィスを想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0 ± 0.2 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。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(3) (1)実証項目の計算結果及び(2)参考項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、モデル的なオフィスを想定し、各種前提条件のもと行ったものである。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位 (kWh) だけでなく、電気料金の低減効果 (円) としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力 (kW) を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算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 日～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*1

*1 : 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している (使用前→使用後)。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用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 (電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す)。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】*1*2 (平均値)

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	1.4	1.3

*1 : 結果は、試験結果 (試験体数量 n=3) の平均値である。

*2 : 破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す (詳細版本編 26 ページ参照)。

4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、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。

(1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄	
実証申請者		日本特殊塗料株式会社	
技術開発企業名		日本特殊塗料株式会社	
実証対象製品・名称		タフシールトップ#2000 遮熱	
実証対象製品・型番			
連絡先	TEL	03-5390-2438	
	FAX	03-5390-6160	
	Web アドレス	http://www.nttoryo.co.jp	
	E-mail	asahina@nmail.nttoryo.co.jp	
技術の特徴		製品概要: 不飽和ポリエステル樹脂系 FRP 防水用難燃遮熱トップコート。建築基準法 第 63 条に係る基準に適合。 技術原理: 赤外線に対し反射率の高い顔料と難燃性を高めるための特殊成分を配合することで、高い遮熱・防火性能を実現している。これにより、太陽光から受ける膨大な熱エネルギーを塗膜が反射し、室内に及ぼす透過熱量を大幅に減らすことで、快適な居住空間を生み出すことが出来ると共に、FRP 防水層の防火性能も付与することができる。	
設置条件	対応する建築物・部位など	陸屋根など	
	施工上の留意点	当社仕様書に準拠すること。	
	その他設置場所等の制約条件	FRP 防水用途以外での使用は不可。	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		塗り替えの目安として、3～5 年を想定。	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	1m ² あたり
		防火遮熱工法 1PLY(TS-BR 工法)防滑仕上げ	9,550 円 1m ² あたり
		防火遮熱工法 2PLY(TW-BR 工法)平滑仕上げ	12,800 円 1m ² あたり
		合 計	9,550～12,800 円 1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--

○ 全体概要

実証対象技術／ 実証申請者	サーモシールド／ エナジスタ株式会社
実証機関	一般財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成23年9月12日～平成24年2月13日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋根（屋上）に日射反射率の高い塗料を塗布する技術
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 7 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率塗料の熱・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築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。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 6.0 ± 0.2 の範囲にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：10.8m、構造：S 造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

対象建築物の詳細は、詳細版本編 4.2.2.(1)①対象建築物（詳細版本編 13 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981 年～1995 年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(℃)		稼働時間	冷房 COP	暖房 COP
	冷房	暖房			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 時	3.55	3.90

(4) 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)	
			夏季	その他季
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間（9 月～1 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

※屋外暴露試験の結果は、暴露試験の実施場所により異なる。暴露地の違いによる結果の差異を確認するため、一般財団法人日本塗料検査協会の敷地内（神奈川県藤沢市）で屋外暴露試験を同時に実施した。参考として試験結果を示す（別添試験データ：33 ページ参照）。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

(1) 熱・光学性能及び環境負荷・維持管理等性能試験結果*¹ (平均値)【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	14.2	13.7	30.7	28.4	68.9	61.4
	近赤外域* ³ (%)	9.4	9.3	20.8	20.4	63.2	59.0
	全波長域* ⁴ (%)	12.1	11.8	26.4	25.0	66.5	60.4
明度 (—)		4.5	4.4	6.4	6.2	8.9	8.5
修正放射率(長波放射率) (—)		0.92	0.93	0.91	0.93	0.87	0.94

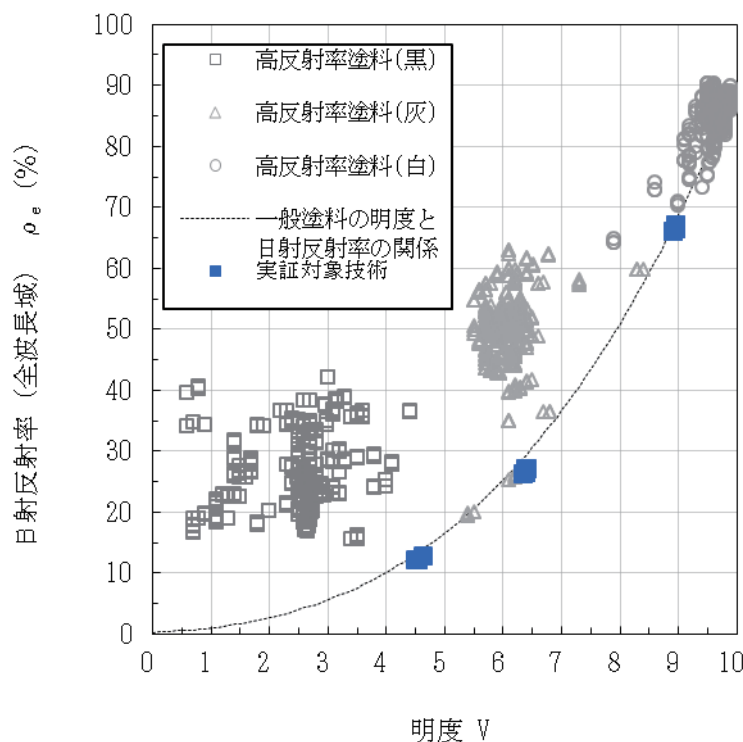
*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：近紫外及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。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 23 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。

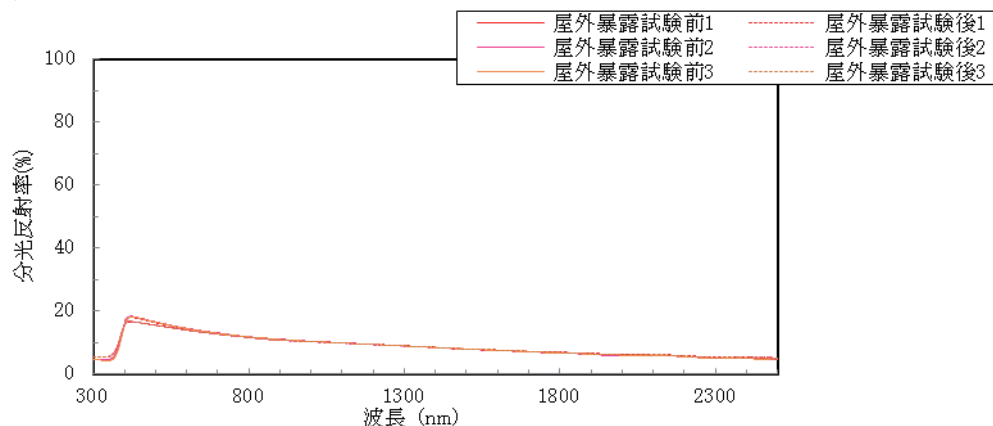
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

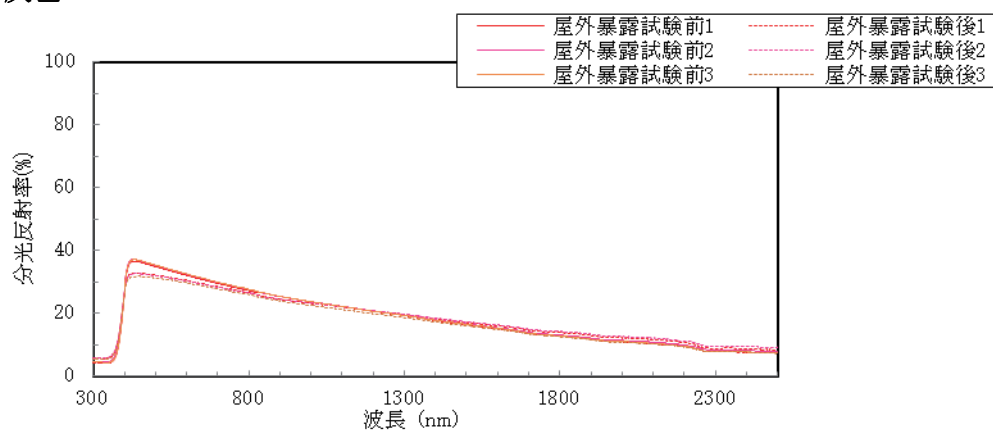
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



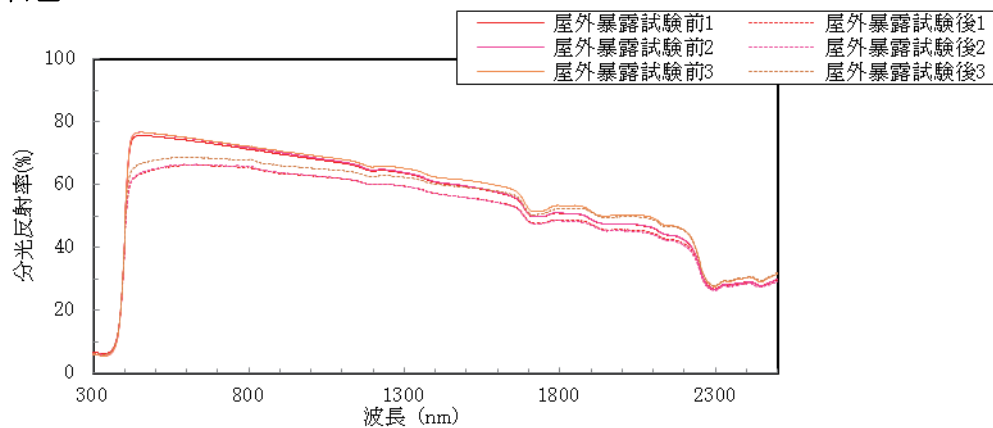
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

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）

※ 屋外暴露試験の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、施工時のばらつきを考慮し、 $n=3$ （ n ：試験体数量）として測定した。屋外暴露試験による性能劣化を把握するため、試験終了後に測定を行った。

※ 屋外暴露試験は、財団法人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。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体〔屋上表面温度低下量及び顕熱量低減効果は、屋根（屋上）〕】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* ¹		-0.8 °C (48.7°C→ 49.5 °C)	-0.9 °C (51.9°C→ 52.8 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ²	-0.2 °C (37.1°C→ 37.3 °C)	-0.1 °C (37.8°C→ 37.9 °C)
	体感温度* ³	-0.5 °C (38.4°C→ 38.9 °C)	-0.2 °C (38.7°C→ 38.9 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	-77 kWh/月 (13,081kWh/月 → 13,158kWh/月)	-89 kWh/月 (16,648kWh/月 → 16,737kWh/月)
	電気料金	-0.6 % 低減	-0.5 % 低減
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	-211 kWh/4 ヶ月 (30,837kWh/4 ヶ月 → 31,048kWh/4 ヶ月)	-252 kWh/4 ヶ月 (35,653kWh/4 ヶ月 → 35,905kWh/4 ヶ月)
	電気料金	-0.7 % 低減	-0.7 % 低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を-1.3 % 低減 (120,358MJ/月 → 121,921MJ/月)	大気への放熱を-1.5 % 低減 (113,705MJ/月 → 115,394MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を-1.2 % 低減 (430,969MJ/4 ヶ月 → 436,124MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を-1.4 % 低減 (416,461MJ/4 ヶ月 → 422,426MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を-0.4 % 低減 (69,171MJ/月→ 69,414 MJ/月)	大気への放熱を-0.3 % 低減 (74,466MJ/月→ 74,710 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を-0.3 % 低減 (256,574MJ/4 ヶ月 → 257,353MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を-0.3 % 低減 (277,654MJ/4 ヶ月 → 278,544MJ/4 ヶ月)

*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表面温度・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：平均放射温度（MRT）を考慮した温度（空気温度と MRT の重み付き平均）

*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ときに冷房稼働した場合の冷房負荷低減効果

注）数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	-243 kWh/年 (32,132kWh/年 → 32,375kWh/年)	-288 kWh/年 (37,105kWh/年 → 37,393kWh/年)
		-0.8 % 低減	-0.8 % 低減
	電気料金	-908 円低減	-1,000 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	54 kWh/月 (15,593kWh/月 → 15,539kWh/月)	45 kWh/月 (19,105kWh/月 → 19,060kWh/月)
		0.3 % 低減	0.2 % 低減
	電気料金	173 円低減	133 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	188 kWh/6 ヶ月 (70,255kWh/6 ヶ月 → 70,067kWh/6 ヶ月)	164 kWh/6 ヶ月 (73,447kWh/6 ヶ月 → 73,283kWh/6 ヶ月)
		0.3 % 低減	0.2 % 低減
	電気料金	605 円低減	484 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	-23 kWh/年 (101,092kWh/年 → 101,115kWh/年)	-88 kWh/年 (109,100kWh/年 → 109,188kWh/年)
		0.0 % 低減	-0.1 % 低減
	電気料金	-190 円低減	-399 円低減

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

注）数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0 ± 0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(3) (1)実証項目の計算結果及び(2)参考項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位（kWh）だけでなく、電気料金の低減効果（円）としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力（kW）を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算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*1

*1： 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している（使用前→使用後）。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用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（電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す）。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】*1*2（平均値）

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.7	0.8

*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す（詳細版本編 26 ページ参照）。

4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、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。

(1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄	
実証申請者		エナジスタ株式会社	
技術開発企業名		SPM Thermo-Shield 社	
実証対象製品・名称		サーモシールド	
実証対象製品・型番			
連絡先	TEL	03-5298-4103	
	FAX	03-5298-4187	
	Web アドレス	http://www.the-energysta.com	
	E-mail	mochi.energysta@gmail.com	
技術の特徴		スペースシャトルと同様のスリーエム製中空バルブを用いて開発された次世代塗料であり中空セラミックバルブ(およそ 50%)と特殊樹脂を使った水溶性の塗料。以下のような特徴を有する。 1) アメリカにて Energy Star を取得済み(白色) 2) 日射反射率が高い(白色) 3) 軽量 4) 防水性あり 5) 防火性あり 6) 耐酸・耐アルカリ性あり 7) 伸び率 70%(高い伸縮性能) 8) 有機溶剤を使わずまた揮発性有機物質を含まない 9) 塩ビなどの特殊材料にも塗布可能 10) 耐防汚性が高い(汚れにくい) 11) 簡易施工(作業前のミキシングが不要)等の複合機能を有する高付加価値塗料であり世界に広がっている。	
設置条件	対応する建築物・部位など	屋根など	
	施工上の留意点	高圧洗浄等で汚れを落としてから施工。錆がひどい場合は錆を落とし錆の広がりを防ぐ防錆処理をする。アスファルトコートやフッ素コートなど水をはじくタイプの施工面に施工する場合には下地処理が必要な場合もある。水のたまりやすい場所に施工時は3度塗りが必要。	
	その他設置場所等の制約条件	缶にて保管する場合には0℃以上の場所にて保管すること。重ね塗り施工なので十分乾いたのち次の塗膜の施工を行うこと。	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		期待値10年の製品寿命があるが、効果維持を高めるために5年一度のメンテナンス(高圧洗浄後 表皮に一度塗り)を推奨。	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	1m ² あたり
		材料費(3回塗)	1,000 円
		材料費(2回塗)	667 円
		施工費	1,500~2,000 円
		合 計	2,167 ~ 3,000 円
			1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

米国エナジースターマーク取得済み

○ 全体概要

実証対象技術／ 実証申請者	プロツバル・VII／ 株式会社日本プロツバル
実証機関	一般財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成23年9月12日～平成24年2月13日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋根（屋上）に日射反射率の高い塗料を塗布する技術
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 7 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率塗料の熱・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築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。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 6.0 ± 0.2 の範囲にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：10.8m、構造：S 造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

対象建築物の詳細は、詳細版本編 4.2.2.(1)①対象建築物（詳細版本編 13 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981 年～1995 年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(℃)		稼働時間	冷房 COP	暖房 COP
	冷房	暖房			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 時	3.55	3.90

(4) 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)	
			夏季	その他季
東京	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間（9 月～1 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

※屋外暴露試験の結果は、暴露試験の実施場所により異なる。暴露地の違いによる結果の差異を確認するため、一般財団法人日本塗料検査協会の敷地内（神奈川県藤沢市）で屋外暴露試験を同時に実施した。参考として試験結果を示す（別添試験データ：33 ページ参照）。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

(1) 熱・光学性能及び環境負荷・維持管理等性能試験結果*¹ (平均値) 【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	6.5	6.8	30.6	29.6	81.3	76.0
	近赤外域* ³ (%)	57.7	55.1	64.9	61.4	72.9	70.0
	全波長域* ⁴ (%)	28.5	27.5	45.3	43.3	77.7	73.4
明度 (—)		2.7	2.8	6.1	6.0	9.6	9.3
修正放射率(長波放射率) (—)		0.89	0.94	0.83	0.91	0.88	0.93

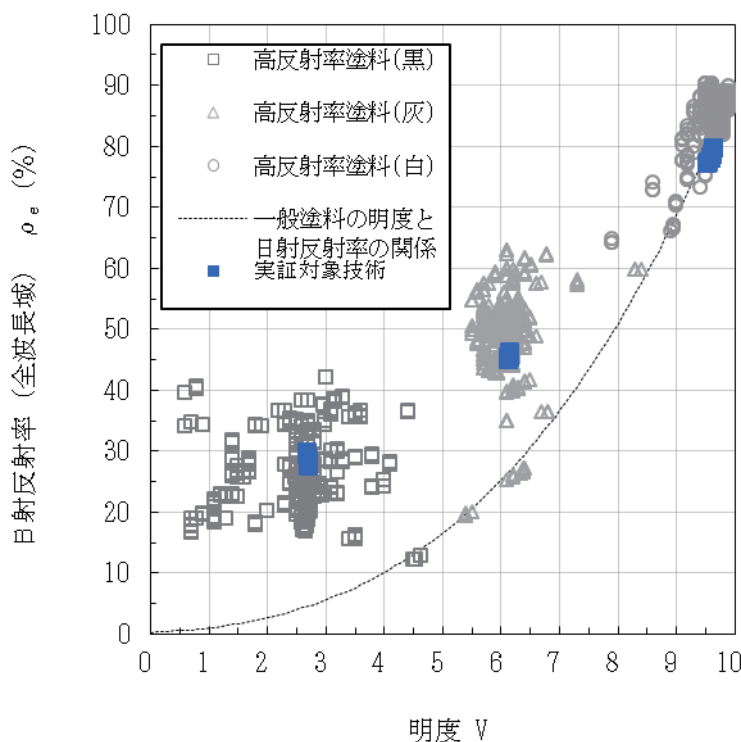
*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：近紫外及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。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 23 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。

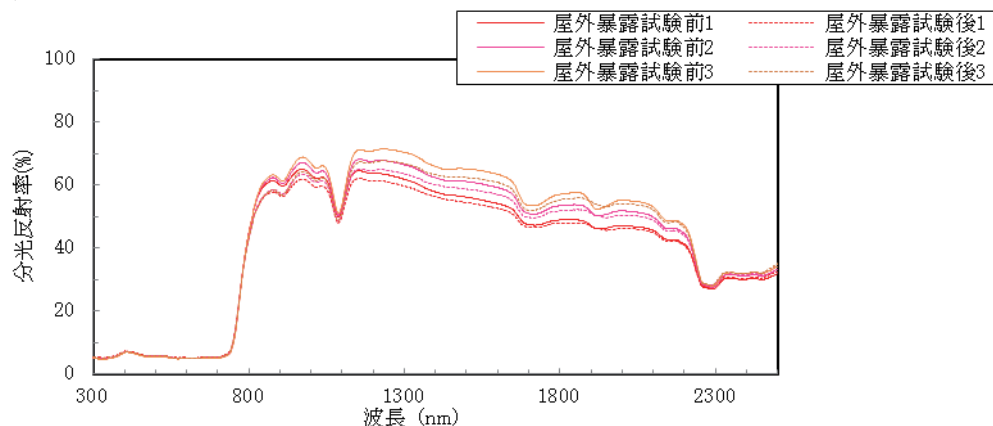
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

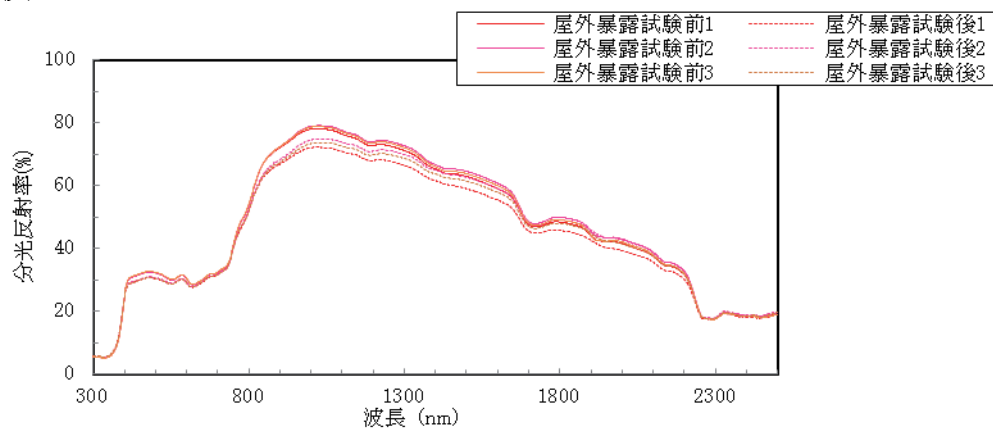
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



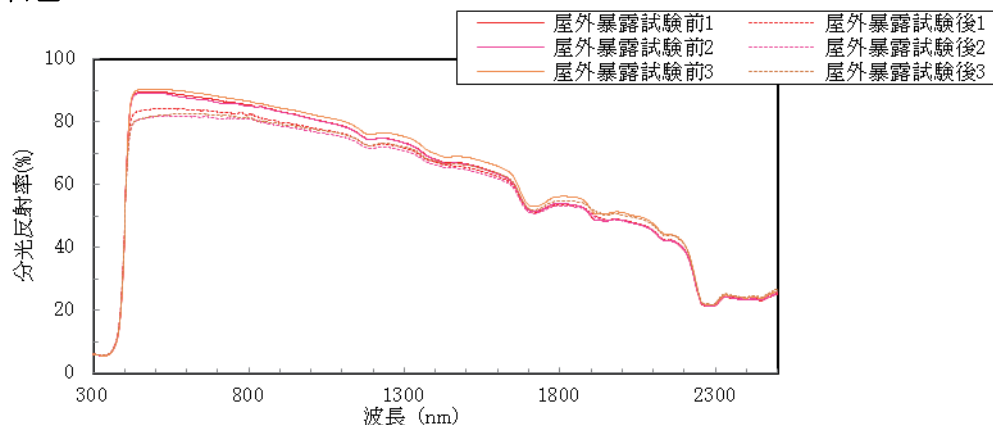
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

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）

※ 屋外暴露試験の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、施工時のばらつきを考慮し、 $n=3$ （ n ：試験体数量）として測定した。屋外暴露試験による性能劣化を把握するため、試験終了後に測定を行った。

※ 屋外暴露試験は、財団法人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。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体〔屋上表面温度低下量及び顕熱量低減効果は、屋根（屋上）〕】

比較対象：一般塗料

		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 °C (49.9°C→ 44.6 °C)	5.5 °C (53.1°C→ 47.6 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ²	0.3 °C (36.6°C→ 36.3 °C)	1.0 °C (38.0°C→ 37.0 °C)
	体感温度* ³	1.0 °C (38.6°C→ 37.6 °C)	1.1 °C (39.0°C→ 37.9 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	494 kWh/月 (13,190kWh/月 → 12,696kWh/月) 3.7 % 低減	573 kWh/月 (16,775kWh/月 → 16,202kWh/月) 3.4 % 低減
	電気料金	1,891 円低減	2,032 円低減
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	1,357 kWh/4 ヶ月 (31,137kWh/4 ヶ月 → 29,780kWh/4 ヶ月) 4.4 % 低減	1,614 kWh/4 ヶ月 (36,012kWh/4 ヶ月 → 34,398kWh/4 ヶ月) 4.5 % 低減
	電気料金	5,113 円低減	5,647 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 7.8 % 低減 (122,479MJ/月 → 112,894MJ/月)	大気への放熱を 9.0 % 低減 (116,075MJ/月 → 105,638MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 7.7 % 低減 (438,314MJ/4 ヶ月 → 404,760MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 9.1 % 低減 (424,950MJ/4 ヶ月 → 386,298MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 2.1 % 低減 (69,576MJ/月→ 68,104 MJ/月)	大気への放熱を 2.1 % 低減 (74,847MJ/月→ 73,275 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 1.9 % 低減 (257,998MJ/4 ヶ月 → 253,184MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 2.0 % 低減 (279,189MJ/4 ヶ月 → 273,489MJ/4 ヶ月)

*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表面温度・室温の抑制効果

*2：冷房を行わないときの室温

*3：平均放射温度（MRT）を考慮した温度（空気温度と MRT の重み付き平均）

*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とき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、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,558 kWh/年 (32,479kWh/年 → 30,921kWh/年)	1,837 kWh/年 (37,517kWh/年 → 35,680kWh/年)
		4.8 % 低減	4.9 % 低減
	電気料金	5,821 円低減	6,373 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-349 kWh/月 (15,510kWh/月 → 15,859kWh/月)	-290 kWh/月 (19,036kWh/月 → 19,326kWh/月)
		-2.3 % 低減	-1.5 % 低減
	電気料金	-1,119 円低減	-857 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-1,214 kWh/6 ヶ月 (69,959kWh/6 ヶ月 → 71,173kWh/6 ヶ月)	-1,056 kWh/6 ヶ月 (73,191kWh/6 ヶ月 → 74,247kWh/6 ヶ月)
		-1.7 % 低減	-1.4 % 低減
	電気料金	-3,893 円低減	-3,121 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	143 kWh/年 (101,096kWh/年 → 100,953kWh/年)	558 kWh/年 (109,203kWh/年 → 108,645kWh/年)
		0.1 % 低減	0.5 % 低減
	電気料金	1,220 円低減	2,526 円低減

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

注）数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。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 6.0 ± 0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

(3) (1)実証項目の計算結果及び(2)参考項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位（kWh）だけでなく、電気料金の低減効果（円）としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力（kW）を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算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*1

*1： 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している（使用前→使用後）。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用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（電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す）。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】*1*2（平均値）

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	1.1	0.6

*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

*2：破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す（詳細版本編 26 ページ参照）。

4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、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。

(1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄		
実証申請者		株式会社日本プロツバル		
技術開発企業名		株式会社日本プロツバル		
実証対象製品・名称		プロツバル		
実証対象製品・型番		VII		
連絡先	TEL	03-5360-2650		
	FAX	03-5368-2562		
	Web アドレス	http://www.protuvalu.com		
	E-mail	with-you@msa.biglobe.ne.jp		
技術の特徴		可能な限り熱線高反射性能を有する顔料を使用することで、熱線を効率良く反射し、塗装面や建物内部の温度上昇を抑制する。		
設置条件	対応する建築物・部位など	屋根および屋上		
	施工上の留意点	下地処理を適切に行い、十分に攪拌して塗布する。		
	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		塗り替えの目安は 10 年		
コスト概算		設計施工価格(材工共)		1m ² あたり
		プロツバルVII1 回目	1,300 円	1m ² あたり
		プロツバルVII2 回目	1,300 円	1m ² あたり
		合 計	2,600 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

特殊顔料と組み合わせることにより、塗料の伸びが非常に良くなり、塗布可能面積が(1 缶で 45 m²～58 m²)大幅に広がった。同じ理由で、施工も容易。
 特殊顔料との組み合わせにより濃彩色も可能にした。

V. これまでの実証対象技術一覧

<窓用日射遮蔽フィルム〔既存の窓ガラスに日射遮蔽性能を持つフィルムを貼付する技術〕>

実証 年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 23 年度	財団法人 建材試験 センター※1	051-1101	ハイドラップ®・HW-eco L35	宇部日東化成工業株式会社
		051-1102	ハニタウインドウフィルム・SZ20S	株式会社 PVJ
		051-1103	高透明熱線反射・断熱フィルム「レフ テル」・WH03	NI 帝人株式会社 (現在: 帝人フロンティア株式会社)
		051-1104	高透明熱線反射・断熱フィルム「レフ テル」・ZC05G	
平成 22 年度	財団法人 建材試験 センター※1	051-1001	透明遮熱フィルム・SC70	株式会社 PVJ
		051-1002	ハイドラップ・HW-eco	宇部日東化成株式会社
		051-1003	高透明熱線反射・断熱フィルム「レフ テル」ZC05T	NI 帝人商事株式会社
		051-1004	高透明熱線反射・断熱フィルム「レフ テル」ZH06T	
		051-1005	日射調整フィルム AX-3	旭硝子株式会社
		051-1006	日射調整フィルム HX-3	
		051-1007	日射調整フィルム SX-3	
		051-1008	高透明熱線反射・断熱フィルム「リフ レシャイン」・TU71	東海ゴム工業株式会社
		051-1009	高透明熱線反射・断熱フィルム「リフ レシャイン」・TW31	
		051-1010	エコシールドフィルム・IR750	インターセプト株式会社
		051-1011	エコシールドフィルム・クリア	
平成 21 年度	財団法人 建材試験 センター※1	051-0901	スチールグレー・SZ70M	株式会社 PVJ/ ハニタコーティングス
		051-0902	ソーラーガード Sterling 40	ベカルトジャパン株式会社/ ベカルトスペシャルティフィルムズ
		051-0903	ソーラーガード Sterling 60	
		051-0904	きれいに貼れる吸着シート窓用アルミ 反射タイプ・2900	東洋アルミエコープロダクツ株式会社
		051-0905	シーマルウィンザー・CI-50SR	株式会社 協成
		051-0906	マルチレイヤー ナノ 40S・Nano40S	住友スリーエム株式会社
		051-0907	マルチレイヤー ナノ 80S・Nano80S	
		051-0908	日射反射フィルム・X3	旭硝子株式会社
		051-0909	高透明熱線反射フィルム「レフテル」・ WH04	NI 帝人商事株式会社
		051-0910	高透明熱線反射フィルム「リフレシャ イン」・TY31	東海ゴム工業株式会社

※1: 平成24年4月1日、一般財団法人へ移行。

<窓用日射遮蔽フィルム〔既存の窓ガラスに日射遮蔽性能を持つフィルムを貼付する技術〕> (続き)

実証 年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 21 年度	財団法人 建材試験 センター※1	051-0911	高透明熱線反射フィルム「リフレシャ イン」・TY32	東海ゴム工業株式会社
		051-0912	高透明熱線反射フィルム「リフレシャ イン」・TY51* ----- NI 帝人商事株式会社: 高透明熱線反射フィルム「レフテル」・ TY51*	
		051-0913	高透明熱線反射フィルム「リフレシャ イン」・TX71* ----- NI 帝人商事株式会社: 高透明熱線反射フィルム「レフテル」・ TX71*	
平成 20 年度	財団法人 建材試験 センター※1	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※1	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 53G II	
		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

*: 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。

※1: 平成24年4月1日、一般財団法人へ移行。

＜窓用日射遮蔽フィルム〔既存の窓ガラスに日射遮蔽性能を持つフィルムを貼付する技術〕＞（続き）

実証 年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 19 年度	財団法人 建材試験 センター※1	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※1	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	
		051-0604	アキレス サーマオンクリア	アキレス株式会社
		051-0605	アキレス Neo サーマオンクリア	
		051-0606	アキレス Neo サーマオンクリア 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	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 20 年度	財団法人 建材試験 センター※1	051-0808	遮ネット	株式会社鈴寅

※1：平成24年4月1日、一般財団法人へ移行。

<窓用コーティング材〔既存の窓ガラスに日射遮蔽性能を持つ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	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 23 年度	財団法人 建材試験 センター※	051-1105	クリアルマイサニー・Nano	株式会社谷本塗装
		051-1106	アイアールガード・IRG-010	株式会社サンシャイン
		051-1107	透明遮熱ガラスコート・ST-IR21	石原産業株式会社
		051-1108	HOT ガード SC	株式会社 ECO ビジネストレーディング
平成 22 年度	財団法人 建材試験 センター※1	051-1012	フミンコーティング IR-UV	株式会社フミン
		051-1013	NT サーモバランス	日本特殊塗料株式会社
		051-1014	クリアルマイサニー・KO・UV-IR-8755	株式会社谷本塗装
		051-1015	省エネ ECO ガラスコート SP	株式会社 ECO ビジネス倶楽部本部
		051-1016	熱線カットコート剤・ST-IR02	石原産業株式会社
		051-1017	熱線カットコート剤・ST-IR12	
平成 21 年度	財団法人 建材試験 センター※1	051-0914	省エネガラスコート* ----- 株式会社スケッチ: IRUV コート(IRUV シールド)*	株式会社 ECO ビジネス倶楽部本部
		051-0915	熱線カットコート剤・ST-IR01	石原産業株式会社
		051-0916	熱線カットコート剤・ST-IR11	
		051-0917	UIシールド α クリア	株式会社ダイフレックス
		051-0918	UIシールド α プラス	
		051-0919	エコシールド・M-IR850	インターセプト株式会社
		051-0920	エコガラスコート・HG200	株式会社大光テクニカル
	大阪府 環境農林 水産総合 研究所※2	051-0928	EX クリアーG	株式会社エコゴールド
平成 20 年度	財団法人 建材試験 センター※1	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
	大阪府 環境農林 水産総合 研究所※2	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

*: 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。

※1: 平成 24 年 4 月 1 日、一般財団法人へ移行。

※2: 平成 24 年 4 月 1 日、地方独立行政法人へ移行。

<窓用コーティング材〔既存の窓ガラスに日射遮蔽性能を持つ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	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 19 年度	財団法人 建材試験 センター※1	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*	インターセプト株式会社
			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	
		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(既存の窓ガラスを複層化する技術)>

実証 年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 21 年度	財団法人 建材試験 センター※1	051-0921	窓用後付複層ガラス	AGC 硝子建材株式会社/ AGC グラスプロダクツ株式会社
平成 19 年度	財団法人 建材試験 センター※1	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

※1:平成 24 年 4 月 1 日、一般財団法人へ移行。

<高反射率塗料〔建築物の屋根(屋上)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	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 23 年度	財団法人 建材試験 センター※1	051-1114	エコロジー“e”サーモシールド	島田工業株式会社
	一般財団 法人 日本塗料 検査協会	051-1120	OS クール工法	オバナヤ・セメントテックス株式会社
		051-1121	ボンフロン弱溶剤サンバリア	AGC コーテック株式会社/大林組
		051-1122	オリジクール W	オリジン電気株式会社
		051-1123	ヒーテクトトップ WS	三州ペイント株式会社
		051-1124	水性シリコン遮熱屋根用	株式会社カンペハピオ
		051-1125	油性シリコン遮熱屋根用	
		051-1126	クールライフ SP	大日精化工業株式会社
		051-1127	BlueOnTech SP ----- n-tech 株式会社:BlueOnTech SP	有限会社クリーンテックサービス
		051-1128	セラミックコート SE250	日本テレニクス株式会社/株式会社 都市ネット
		051-1129	Masterseal 378/388	BASF ポゾリス株式会社
		051-1130	マスターシール® 377	(現在:BASF ジャパン株式会社)
		051-1131	ミラクール U600	株式会社ミラクール
		051-1132	ミラクール AW700	
		051-1133	タフシールトップ #300 遮熱	日本特殊塗料株式会社
		051-1134	タフシールトップ #20000 遮熱	
		051-1135	サーモシールド	エナジスタ株式会社
		051-1136	プロツバルⅦ	株式会社日本プロツバル
平成 22 年度	財団法人 建材試験 センター※1	051-1018	シポフェースクール工法・仕様 3	日本フェース株式会社
		051-1019	HG サーモ	AGC ポリマー建材株式会社
		051-1020	TJ サーモ	
		051-1021	TW サーモ	
		051-1022	サラセーヌ T サーモ	
		051-1023	サラセーヌ T フッ素サーモ	
		051-1024	サラセーヌ T フッ素水性サーモ	
	一般財団 法人 日本塗料 検査協会	051-1034	水性ドリームアースコート F(フッ素) TYPE *	有限会社クリーンテックサービス
			株式会社阪榮建創: 水性ドリームアースコート F TYPE *	
			株式会社 丸協: 水性シリカクール F TYPE *	
			株式会社 クリーンテックジャパン: 水性アサンコート F TYPE *	
			有限会社 マイコーポレーション: 水性絆 F TYPE *	

※: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。

※1:平成 24 年 4 月 1 日、一般財団法人へ移行。

<高反射率塗料〔建築物の屋根(屋上)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	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 22 年度	一般財団 法人 日本塗料 検査協会	051-1035	ダイクール	ダイトー技研株式会社
		051-1036	ボンフロン水性サンバリアSR	AGCコーテック株式会社／ 株式会社大林組
		051-1037	シポテックス クール工法®	有限会社 伊東蚕業
		051-1038	ユータックシリカ遮熱	日本特殊塗料株式会社
		051-1039	ブルーフロン GR トップ遮熱	
		051-1040	クールライフDX	九州大日精化工業株式会社
		051-1041	クールトップ Si	スズカファイン株式会社
		051-1042	クールトップ#3000N	
		051-1043	クールトップ#3500N * 株式会社イーテック:JLCTopp V*	
		051-1044	クールトップ#300Si * 株式会社イーテック:JLCTopp HV*	
		051-1045	ワイドシリコン遮熱	
		051-1046	水性ボウスイトップCOOL	
		051-1047	クールトップホドウ	
		051-1048	アレスクール 1 液F	関西ペイント株式会社
		051-1049	アレスクール水性F	
		051-1050	アレスクールワン	
		051-1051	アレスクールワン	
		051-1052	アレスクール 1 液Si	
		051-1053	アレスクール2液Si	
		051-1054	ミラクール F200	株式会社ミラクール
		051-1055	ウルトラサーム J グレード	大倉ケミテック株式会社
		051-1056	トアスカイコートシャネツSi	株式会社 トウペ
		051-1057	トアスカイコートシャネツF	
		051-1058	ロードクール	菊水化学工業株式会社
平成 21 年度	財団法人 建材試験 センター※1	051-0922	ハイドロテクトカラーコート ECO-EX	TOTO オキツモコーティングス株式会 社
	大阪府 環境農林 水産総合 研究所※2	051-0929	エコゴールド-S クールホワイト	株式会社エコゴールド
		051-0930	P CUBIC	株式会社ピアレックス・テクノロジーズ

*: 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。

※1: 平成 24 年 4 月 1 日、一般財団法人へ移行。

※2: 平成 24 年 4 月 1 日、地方独立行政法人へ移行。

<高反射率塗料〔建築物の屋根(屋上)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	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 21 年度	一般財団 法人 日本塗料 検査協会	051-0936	ルーフトン 4F 高反射(遮熱)	川上塗料株式会社
		051-0937	サーモシャダン PU	中国塗料株式会社
		051-0938	サーモシャダン AR	
		051-0939	サーモシャダン PU MS	
		051-0940	ボンフロン サンバリア II	AGC コーテック株式会社／ 株式会社大林組
		051-0941	フジクラ SD	藤倉化成株式会社
		051-0942	フジクラ S コート	
		051-0943	クールタイトスターF	エスケー化研株式会社
		051-0944	クールタイトスターSi	
		051-0945	アサンコート R タイプ 水性アクリルシリコン*	有限会社クリーンテックサービス
			株式会社クリーンテックジャパン: アサンコート R タイプ 水性アクリルシリコン*	
			株式会社 丸協: シリカクール R タイプ 水性アクリルシリコン*	
			有限会社マイコーボレーション: 絆 R タイプ 水性アクリルシリコン*	
		051-0946	エコクールアクア Si・水性遮熱塗装システム	大日本塗料株式会社
		051-0947	エコクールマイルド Si・弱溶剤形遮熱塗装システム	
		051-0948	エコクールアクア Si・水性(低臭)塗装システム	
		051-0949	セレクトコート S-110 遮熱	アルファペイント株式会社
		051-0950	トアスカイコートシャネツ U	株式会社 トウペ
		051-0951	トアスカイコートシャネツ W-HALS	
		051-0952	トアスカイコートシャネツ MO	
		051-0953	クールトップ Si スーパー	スズカファイン株式会社
		051-0954	クールトップ#1000N	
		051-0955	クールトップ#5000 セラミック	
		051-0956	カベクール Si	
		051-0957	1 液ワイドシリコン遮熱	株式会社シンマテリアル
		051-0958	キルコート SS	
		051-0959	オリジンクール AS	オリジン電気株式会社
		051-0960	スーパートップ遮熱	東日本塗料株式会社
		051-0961	遮熱シートトップ	

*: 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〔建築物の屋根(屋上)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	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 21 年度	一般財団 法人 日本塗料 検査協会	051-0962	パラサーモシールド パラサーモシリコン S*	日本特殊塗料株式会社
		051-0963	株式会社 オンデックス: サーモテクト R 弱溶剤*	
		051-0964	115 ライン 3000 番級 シャネツロック弱 溶剤型 NEW	ロックペイント株式会社
		051-0965	パーフェクトクール用樹脂 H 型	株式会社 NIPPO
		051-0966	ミラクール SW200	ミラクール販売株式会社
		051-0967	サーモアイ 4F	日本ペイント株式会社
		051-0968	サーモアイ Si	
		051-0969	サーモアイ UV	
		051-0970	ヤネガードサーモアイ	
		051-0971	ハイスター遮太郎	日立化成工材株式会社
平成 20 年度	財団法人 建材試験 センター※1	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
		051-818	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。
		051-819	環境型遮熱塗料 ジアス (GST-1400、白・黒)	
	大阪府 環境農林 水産総合 研究所※2	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
	一般財団 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	アトムクス株式会社

*: 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。

※1: 平成 24 年 4 月 1 日、一般財団法人へ移行。

※2: 平成 24 年 4 月 1 日、地方独立行政法人へ移行。

<高反射率塗料〔建築物の屋根(屋上)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	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 20 年度	一般財団 法人 日本塗料 検査協会	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	
		051-0851	シリカクール Hタイプ* 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 有限会社マイコーボレーション: 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	有限会社クリーンテックサービス
		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	日本中央研究所株式会社
		051-0859	アドグリーンコートEX	
		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

*: 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〔建物の屋根(屋上)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	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 20 年度	一般財団 法人 日本塗料 検査協会	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 神東塗料株式会社
		051-0865	マイルドサンカットルーフ	
		051-0866	水性サンカットルーフ	日本ペイント株式会社
		051-0867	ニッペ ヤネガード(クール色)	
		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	NTTアドバンステクノロジー株式会社
		051-0871	フォルテシモRF	
		051-0872	サーフクールS	大日本塗料株式会社
		051-0873	ケーデー エコクール	
		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	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 20 年度	財団法人 建材試験 センター※1	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	三ツ星ベルト株式会社
		051-0826	ネオ・クールフレッシュ(ホワイト)	
		051-0827	サンタックIBリフレッシュ	早川ゴム株式会社
	大阪府 環境農林 水産総合 研究所※2	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	

※1:平成24年4月1日、一般財団法人へ移行。

※2:平成24年4月1日、地方独立行政法人へ移行。

<保水性建材〔建築物の屋上に保水性能を持つ建材を敷設する技術〕>

実証 年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 23 年度	財団法人 建材試験 センター※ ¹	051-1116	保水性レンガ・ライトブラウン	大和窯業株式会社
平成 22 年度	財団法人 建材試験 センター※ ¹	051-1029	保水セラミックス	株式会社LIXIL (旧社名:株式会社INAX) ※

<高反射率ブラインド〔内付けブラインド(スラット)の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	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 22 年度	財団法人 建材試験 センター※ ¹	051-1026	遮熱コート	立川ブラインド工業株式会社
		051-1027	遮熱スラットブラインド(メタリック)	株式会社ニチベイ
平成 21 年度	財団法人 建材試験 センター※ ¹	051-0923	ニューセラミー25	トーソー株式会社
		051-0924	遮熱スラットブラインド(遮熱塗料仕様)	株式会社ニチベイ
		051-0925	遮熱スラットブラインド(2コート仕様)	

<日射遮蔽網戸(窓全面を覆う網戸により日射熱取得を制御する技術)>

実証 年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 21 年度	財団法人 建材試験 センター※ ¹	051-0926	メッシュスクリーン内蔵窓シャッター「サン プレミアECO」	三和シャッター工業株式会社／ パナホーム株式会社

<開口部用後付建材(開口部に後付できる採光可能な建材の断熱性を高くした技術)>

実証 年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 23 年度	財団法人 建材試験 センター※ ¹	051-1117	サーマルスクリーンパネル・P999	株式会社岡村製作所
		051-1118	木製両面ガラスフラッシュパネル	株式会社K, office
		051-1119	フレクスター障子ボード・SR0041-2 ----- 積水化学工業株式会社:サーモバリア	株式会社クラレ
平成 21 年度	財団法人 建材試験 センター※ ¹	051-0927	ルメハイサイドライト	タキロン株式会社

*: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。

※1:平成24年4月1日、一般財団法人へ移行。

<高反射率瓦〔瓦の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	実証申請者 (環境技術開発者)
平成23年度	財団法人 建材試験 センター※1	051-1115	コロニアル遮熱ガラスサ	ケイミュー株式会社
平成22年度	財団法人 建材試験 センター※1	051-1025	セラムFフラット ECOブラック40	新東株式会社／ カサイ工業株式会社
平成21年度	大阪府 環境農林 水産総合 研究所※2	051-0931	エアルーフ瓦・遮熱コーティングホワイト	富士スレート株式会社／ 大日本塗料株式会社
		051-0932	クールブラウン	株式会社鶴弥／ 宮脇グレイズ工業株式会社
		051-0933	クールブラック	
		051-0934	スノーホワイト	
平成20年度	財団法人 建材試験 センター※1	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

<屋根用日除けシート〔屋根全面に日射遮蔽性能を持つシートを設置する技術〕>

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成22年度	財団法人 建材試験 センター※1	051-1028	屋上自然力応用遮熱シート「冷えルーフ」	株式会社サワヤ
平成21年度	大阪府 環境農林 水産総合 研究所※2	051-0935	ルーフシェード	日本ワイドクロス株式会社

<日射遮蔽スクリーン〔内付けスクリーン【ロールスクリーン等】(生地)の日射遮蔽性能を高くした技術〕>

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成23年度	財団法人 建材試験 センター※1	051-1109	ShadowⅢ	クリエーションバウマンジャパン株式会社
		051-1110	ShineⅡ	
		051-1111	ロールスクリーン ラルク・シルト	立川ブラインド工業株式会社
		051-1112	ロールスクリーン ラルク・セルカ	
平成22年度	財団法人 建材試験 センター※1	051-1030	ブリーツスクリーン ペルレ・フェンス	立川ブラインド工業株式会社
		051-1031	ソフィー シルバースクリーン	株式会社ニチベイ

※1:平成24年4月1日、一般財団法人へ移行。

※2:平成24年4月1日、地方独立行政法人へ移行。

＜日射遮蔽レースカーテン〔レースカーテン(生地)の日射遮蔽性能を高くした技術〕＞

実証 年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 23 年度	財団法人 建材試験 センター※1	051-1113	セラクール・31250	株式会社黒沢レース
平成 22 年度	財団法人 建材試験 センター※1	051-1032	Saint-mer(サントメール)・30033C	株式会社黒沢レース

＜窓用後付日除け〔既存窓ガラスの内側に日射遮蔽性能を持つ日除け材を設置する技術〕＞

実証 年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 22 年度	財団法人 建材試験 センター※1	051-1033	エコロウインドウ・REMR-IRA1	株式会社レニアス

※1:平成 24 年 4 月 1 日、一般財団法人へ移行。

VI. 「環境技術実証事業」について

■「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23年度は、以下の8分野を対象技術分野として事業を実施しました。

- (1) 自然地域トイレし尿処理技術分野
- (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簡易測定技術分野
- (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）
- (7) ヒートアイランド対策技術分野（地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システム）
- (8) 地球温暖化対策技術分野（照明用エネルギー低減技術（反射板・拡散板等））

■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。

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」と定義しています。「実証」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。

また、本事業では、その普及を促すため、「環境技術実証事業ロゴマーク」（図1）を設定すると共に、本事業の実証済技術である証として、実証試験を行った技術に対しては、実証番号入りの個別ロゴマーク（図6-5）を実証申請者へ交付しています。



図 6-1：環境技術実証事業ロゴマーク（共通ロゴマーク）
（さらに技術分野ごとに、「個別ロゴマーク」を作成しています。）

※ロゴマークを使用した宣伝などの際に、当事業で実証済みの技術について「認証」をうたう事例がありますが、このマークは、環境省が定めた基準をクリアしているという主旨ではなく、技術（製品・システム）に関する客観的な性能を公開しているという証です。ロゴマークのついた製品の購入・活用を検討される場合には、本冊子や、各実証試験結果報告書の全体を見て参考にしてください。詳細な実証試験結果報告書については、ロゴマークに表示の URL（<http://www.env.go.jp/policy/etv/>）から確認することができます。

（１）事業の実施体制

各技術分野について、実証システムが確立するまでの間、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、体制及び技術的能力等の観点から、公募により選定されます。

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、体制及び技術的能力等の観点から、公募により選定されます。

業務全体の運営にあたっては、環境技術実証事業検討会及び分野別ワーキンググループ（以下、「分野別WG」という）有識者からなる検討会にて、事業の進め方や技術的な観点について、専門的見地から助言をいただいています。

なお、平成24年度からは、事業運営の効率化を更に進めるため、分野ごとに設置されていた実証運営機関を一元化するなど、新たな事業運営体制へと移行していますが、ここでは本冊子に掲載の実証試験が行われた時点での実施体制を示しています。

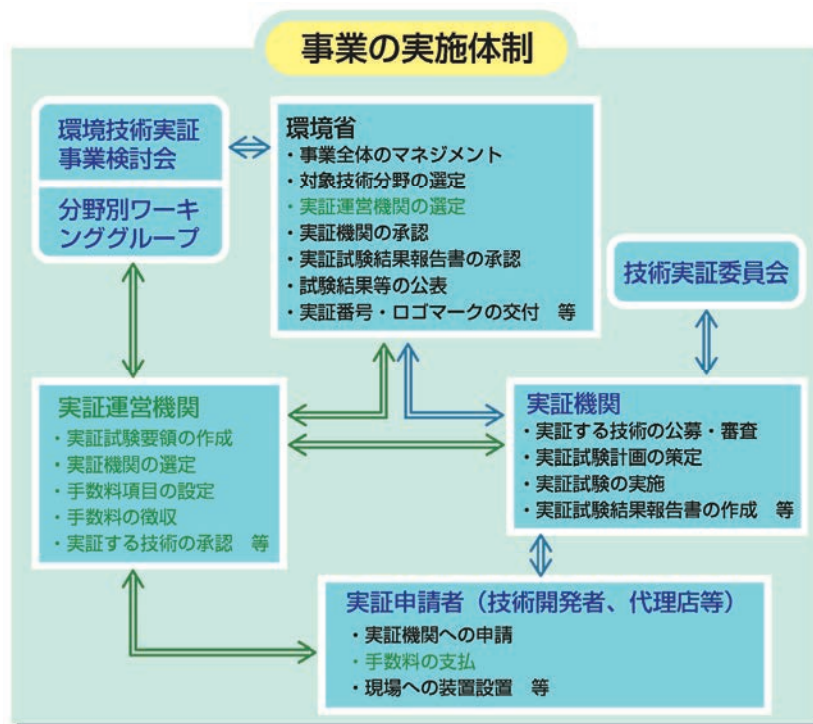


図6-2：平成23年度における『環境技術実証事業』の実施体制
（緑色の記載は、「手数料徴収体制」に適用）

（2）事業の流れ

実証事業は、主に以下の各段階を経て実施されます。（図6-3）

○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、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

実証機関は、実証試験要領に基づき実証対象技術を募集します。応募された技術について、有識者からなる技術実証委員会での検討を行い、その結果を踏まえて実証機関は、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、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証試験を行います。

○実証試験報告書の作成・承認

実証機関は、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。実証試験結果報告書は、技術実証委員会及び分野別WGにおける検討を踏まえ、環境省に提出されます。提出された実証試験結果報告書は、環境省により確認され、承認されます。承認された実証試験結果報告書は、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。

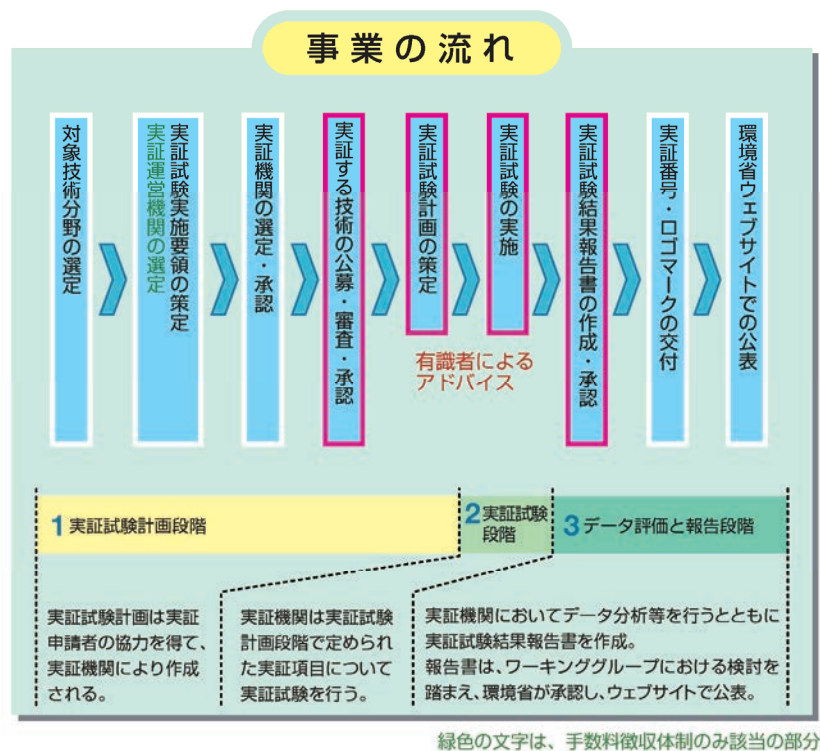


図 6-3：平成23年度における『環境技術実証事業』の流れ
（「実証運営機関」の選定は、「手数料徴収体制」に適用）

なお、平成24年度からは、事業運営の効率化を更に進めるため、分野ごとに設置されていた実証運営機関が一元化され、事業の流れについてもそれぞれの業務を受け持つ機関にも一部変更がありますが、ここでは本冊子に掲載の実証試験が行われた時点での事業の流れを示しています。

■ヒートアイランド現象と対策

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(空気熱源ヒートポンプなどによるもの)、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16年3月に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¹⁴⁾」を策定しました。ヒートアイランド対策のための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推進されています。

●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について

平成23年度現在、本事業に設定された対象技術分野のうち、「ヒートアイランド対策技術分野」は、図6-4に示す体制で運営されています。

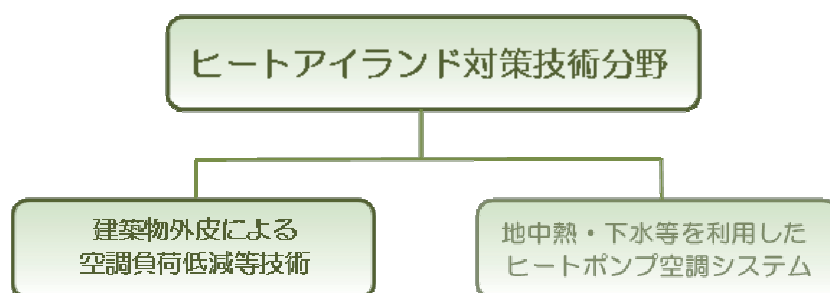


図6-4:ヒートアイランド対策技術分野の技術の種類

■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？

環境省が平成13年度に行った調査¹⁵⁾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割を占めることが報告されています。また、平成15年度に行った調査¹⁶⁾では、オフィス、住宅などの建築物における空調機器（空気熱源ヒートポンプなどによる機器）などから外気へ出される排熱が人工排熱の5割を占めることが報告されています。これらの人工排熱は、ヒートアイランド現象の主な原因となっており、大都市の気温上昇の主な要因となっているため、対策が急務とされています。

■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？

これまで本事業で実証を行ってきたヒートアイランド対策技術には、①空冷室外機から発生する顕熱抑制技術、②夏季において、外気と熱交換する空冷式のヒートポンプ（一般的な冷房）のように室外機による排熱を外気に放出せず、地中等に排熱する地中等（地下水・河川・下水等含む）と外気との温度差を利用して、建築物の冷暖房を行う技術、及び③建築物（事務所、店舗、住宅など）に後付けすることによって室内冷房負荷を低減させる外皮技術など、大きく分けて3種類の人工排熱低減技術があります。

このうち、③に示す技術の代表的なものとして、窓ガラスの遮蔽性能を向上させる窓用日射遮蔽フィルムや建築物の屋根・屋上の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、（i）既存の建築物に適用が可能である、（ii）大規模な工事を必要としない、（iii）屋上緑化等の技術と異なる、（iv）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もあります。

この建築物外皮による空調負荷低減等技術は、普及促進が有効であること、ヒートアイランド対策技術分野としての実証ニーズが多いこと、及び社会的な実証の必要があることを考慮し、これらの環境技術を対象とする「建築物外皮による空調負荷低減等技術」として、環境技術の実証を行っています。

■ 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し、実証運営機関の承認を得て後、実証運営機関から承認された審査結果が、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。
- 実証試験にかかる手数料を実証申請者が負担可能であるか。

（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。

■ 実証番号を付した固有の環境技術実証事業ロゴマーク（個別ロゴマーク）

この章の「 ■ 事業の仕組みは？」の図6-1では共通ロゴマークについて説明しましたが、ここでは個別ロゴマークについて説明します。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）において実証試験を行った実証対象技術については、環境省が行う本事業の実証済技術である証として、１つの実証済技術に対し１つの実証番号が付された固有の環境技術実証事業ロゴマーク（個別ロゴマーク）を交付しています（平成21年度以降の実証済技術より）。

この個別ロゴマークは、実証申請者に対し交付するとともに、実証試験結果報告書の概要の１ページ目左上及び実証試験結果報告書詳細版の表紙にも貼付しました。これらの変更により、以下のような効果を期待しています。

- １．実証申請者にとって、固有の個別ロゴマークを実証済技術が掲載されたカタログやウェブサイト等に掲載することにより、次のことから実証済技術（製品）の付加価値を高めることができます。
 - ① 技術（製品）毎の固有のロゴマークであること。
 - ② 製品カタログ等に掲載された個別ロゴマークと同じ個別ロゴマークが掲載された実証

試験結果報告書を示すことで、実証済技術（製品）の技術的裏付けになる。

2. 実証済技術（製品）を購入・採用するエンドユーザーにとって、製品カタログと実証試験結果報告書の双方に同じ固有の個別ロゴマークが掲載されることで、双方の繋がりがより明確になります。さらに、実証試験結果報告書に掲載の個別ロゴマークの実証番号を確認することで、実証済技術の実証試験結果を容易に知ることができます。



【平成23(2011)年度版表記例】

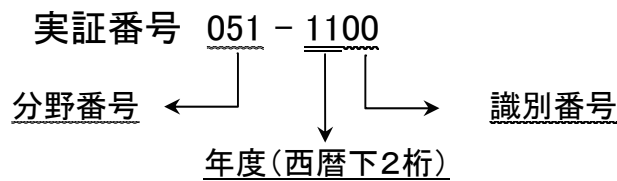


図6-5: 実証番号を付した固有の環境技術実証事業ロゴマーク(個別ロゴマーク)の例

■環境技術実証事業のウェブサイトについて

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

実証試験を行う際の基本的考え方、試験条件・方法等を技術分野ごとに定めた「実証試験要領」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

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、分野別WGにおける、配付資料、議事概要を公開しています。

【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.
- 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.
- 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.
- 11) 坂本雄三ほか. 住宅の省エネルギー基準の解説. 次世代省エネルギー基準解説書編集委員会. 第 3 版, 財団法人 建築環境・省エネルギー機構, 2009.
- 12) 宇田川光弘. 標準問題の提案(住宅用標準問題). 社団法人日本建築学会. 環境工学委員会. 熱分科会第 15 回熱シンポジウム, 1985.
- 13) 滝沢博. 標準問題の提案(オフィス用標準問題). 社団法人日本建築学会. 環境工学委員会. 熱分科会第 15 回熱シンポジウム, 1985.
- 14) ヒートアイランド対策大綱 http://www.env.go.jp/air/life/heat_island/taikou.html
- 15) 平成 13 年度 ヒートアイランド対策手法調査検討業務報告書
<http://www.env.go.jp/air/report/h14-02/index.html>
- 16) 平成 15 年度 都市における人工排熱抑制によるヒートアイランド対策調査(国交省・東京都・環境省)
<http://www.env.go.jp/air/report/h16-05/index.html>

<お問い合わせ先>

環境省

〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2

電話番号: 03-3581-3351 (代表)

●「環境技術実証事業」全般について

環境省 総合環境政策局総務課 環境研究技術室

●「環境技術実証事業 ヒートアイランド対策技術分野」について

環境省 水・大気環境局総務課 環境管理技術室

<環境技術実証事業ウェブサイト>

<http://www.env.go.jp/policy/etv/>

本事業に関する詳細な情報についてご覧いただけます。

リサイクル適正の表示：印刷用の紙にリサイクルできます

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

ETV 環境省

<http://www.env.go.jp/policy/etv/>

●本事業に関する詳細な情報は、ウェブサイトでご覧いただけます。

<http://www.env.go.jp/policy/etv/>

このウェブサイトでは、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。

●「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
〒100-8975 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)