



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

実証対象技術／ 環境技術開発者	トアスカイコートシャネツ U／ 株式会社 トウペ
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

高い近赤外線反射率により、従来の屋根塗料に比べ大きな遮熱機能を有する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内がないものは、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 19 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：13.0m、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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°C)		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 ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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【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 (%)	5.1	5.0	34.4	34.0	88.5	86.2
	近赤外域*3 (%)	43.7	43.2	75.3	74.8	86.6	84.5
	全波長域*4 (%)	21.7	21.4	52.0	51.6	87.7	85.5
明度 (—)		2.6	2.6	6.3	6.3	9.8	9.7
修正放射率(長波放射率) (—)		0.89	0.86	0.87	0.85	0.86	0.85

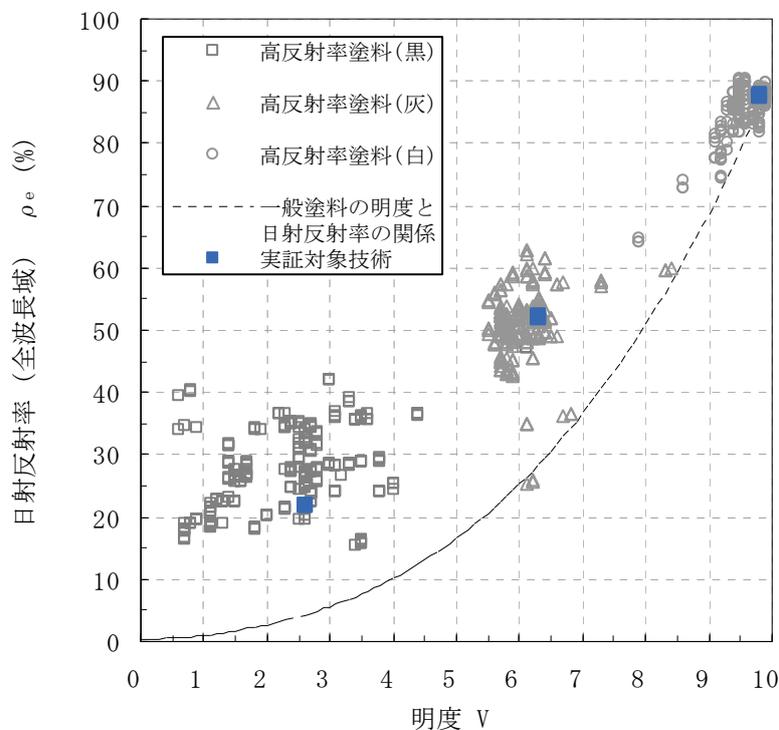
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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

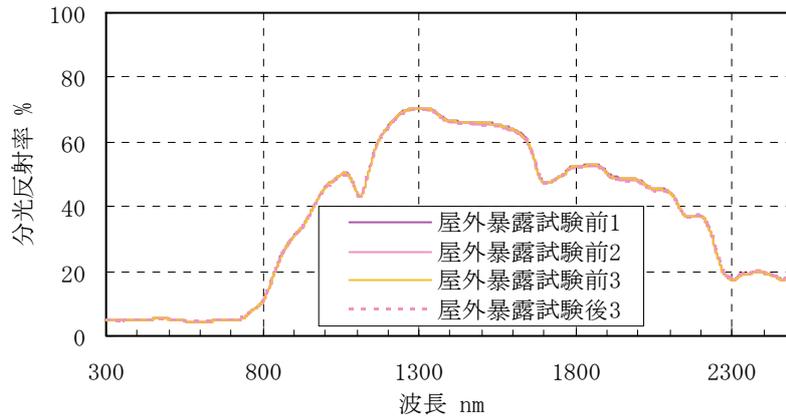


図-2 分光反射率測定結果 (黒色)

② 灰色

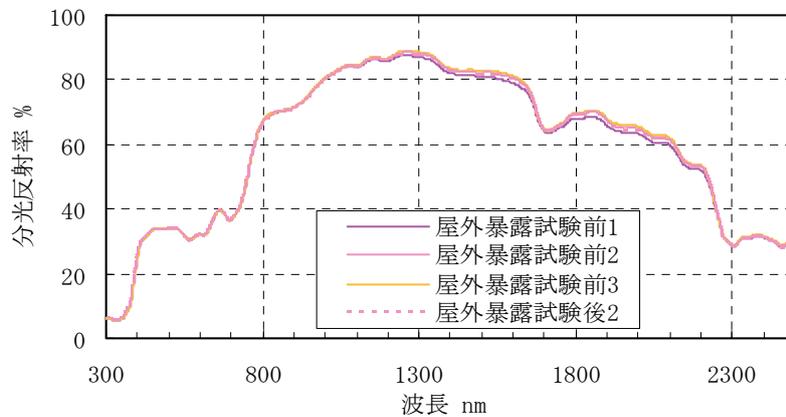


図-3 分光反射率測定結果 (灰色)

③ 白色

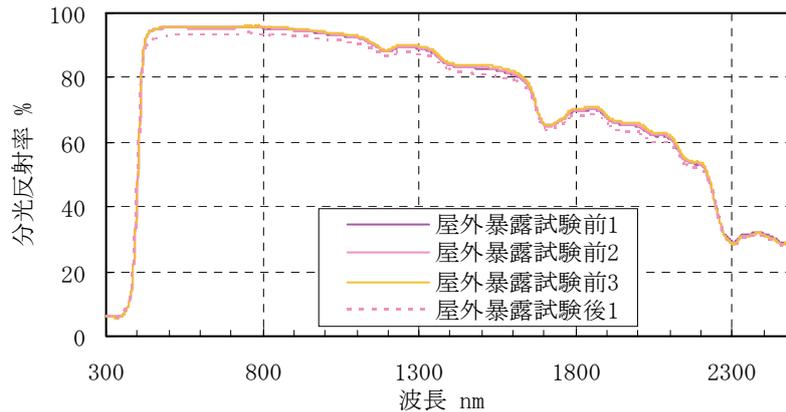


図-4 分光反射率測定結果 (白色)

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率 (全波長域) が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		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 (54.2°C→ 47.5 °C)	6.4 °C (55.5°C→ 49.1 °C)
室温上昇 抑制効果 ^{*1} (夏季 14 時)	自然室温 ^{*2} (冷房無し)	1.6 °C (45.1°C→ 43.5 °C)	1.6 °C (46.7°C→ 45.1 °C)
	体感温度 ^{*3} (作用温度)	1.7 °C (45.1°C→ 43.4 °C)	1.6 °C (46.5°C→ 44.9 °C)
冷房負荷 低減効果 ^{*4} (夏季 1 ヶ月)	熱量	843 kWh/月 (一般塗料 34,788 kWh/月) 2.4 % 低減	1,029 kWh/月 (一般塗料 40,824 kWh/月) 2.5 % 低減
	電気料金	3,227 円/月	3,649 円/月
冷房負荷 低減効果 ^{*4} (夏季 6～9 月)	熱量	2,732 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,033 kWh/4 ヶ月) 3.1 % 低減	3,291 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,179 kWh/4 ヶ月) 3.1 % 低減
	電気料金	10,265 円/4 ヶ月	11,442 円/4 ヶ月
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 33.5 % 低減 (302,543MJ→ 201,327 MJ)	大気への放熱を 33.3 % 低減 (369,487MJ→ 246,266 MJ)	
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 33.5 % 低減 (1,090,851MJ→ 725,849 MJ)	大気への放熱を 33.4 % 低減 (1,283,707MJ→ 854,787 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 68.3 % 低減 (2,414MJ→ 766 MJ)	大気への放熱を 49.3 % 低減 (5,451MJ→ 2,763 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 78.2 % 低減 (8,403MJ→ 1,834 MJ)	大気への放熱を 52.4 % 低減 (21,301MJ→ 10,139 MJ)	

*1: 8月1日～10日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	3,728 kWh/年 (一般塗料 94,651 kWh/年) 3.9 % 低減	4,649 kWh/年 (一般塗料 117,929 kWh/年) 3.9 % 低減
	電気料金	13,772 円/年	15,852 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1,039 kWh/月 (一般塗料 11,136 kWh/月) -9.3 % 低減	-471 kWh/月 (一般塗料 14,511 kWh/月) -3.2 % 低減
	電気料金	-3,333 円/月	-1,392 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-2,691 kWh/6ヶ月 (一般塗料 40,143 kWh/6ヶ月) -6.7 % 低減	-1,652 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,372 kWh/6ヶ月) -3.6 % 低減
	電気料金	-8,632 円/6ヶ月	-4,884 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	41 kWh/年 (一般塗料 129,176 kWh/年) 0.0 % 低減	1,639 kWh/年 (一般塗料 151,551 kWh/年) 1.1 % 低減
	電気料金	1,633 円/年	6,558 円/年

*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とき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19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ある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	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=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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		株式会社 トウペ		
技術開発企業名		株式会社 トウペ		
実証対象製品・名称		トアスカイコートシャネツU		
実証対象製品・型番		—		
連絡先	TEL	0595-45-7315		
	FAX	0595-45-6248		
	Web アドレス	http://www.tohpe.info/		
	E-mail	nakamura@tohpe.co.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		高い近赤外線反射率により、従来の屋根塗料に比べ大きな遮熱機能を有する。		
技術の特徴		<ul style="list-style-type: none"> ・2液ウレタン樹脂による優れた耐候性。 ・平滑で肉持ち感のある塗膜外観。 ・抜群の乾ききりと優れた低温乾燥性 ・各種下塗との組み合わせによる多様な塗装仕様 		
設置条件	対応する建築物・窓など	金属屋根 スレート屋根 窯業系屋根		
	施工上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・金属面の場合は屋根材への下塗の防錆性と付着性 ・スレート及び窯業系の場合は屋根材への下塗の付着性 		
	その他設置場所等の制約条件	食品工場等の吸排気ダクト設置箇所へは溶剤臭が入る恐れが有るため不可。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		防錆性及び付着性に問題がない場合は5年～7年を期待対応年数とする。		
コスト概算		設計施工価格(材工共)		
		ニューエポ 21 プライマー×1 回塗り	800 円	1m ² あたり
		トアスカイコートシャネツ U×1 回塗り	950 円	
		トアスカイコートシャネツ U×1 回塗り	950 円	
		合 計		2,700 円
		備考:・上記は金属屋根に塗装した場合の材料+施工費の積算参考費用である。 ・足場架設費用、素地調整費用、諸経費等は含まず。 ・トアスカイコートシャネツU色相は標準色。		

(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

実証対象技術／ 環境技術開発者	トアスカイコートシャネツ W-HALS／ 株式会社 トウペ
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

高い近赤外線反射率により、従来の屋根塗料に比べ大きな遮熱機能を有する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内がないものは、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 19 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：13.0m、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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°C)		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 ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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【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	32.6	30.7	91.2	81.9
	近赤外域*3 (%)	44.9	44.2	74.8	70.7	85.5	80.6
	全波長域*4 (%)	22.4	22.2	50.7	47.9	88.8	81.3
明度 (—)		2.7	2.7	6.3	6.2	9.8	9.5
修正放射率(長波放射率) (—)		0.90	0.86	0.88	0.87	0.87	0.84

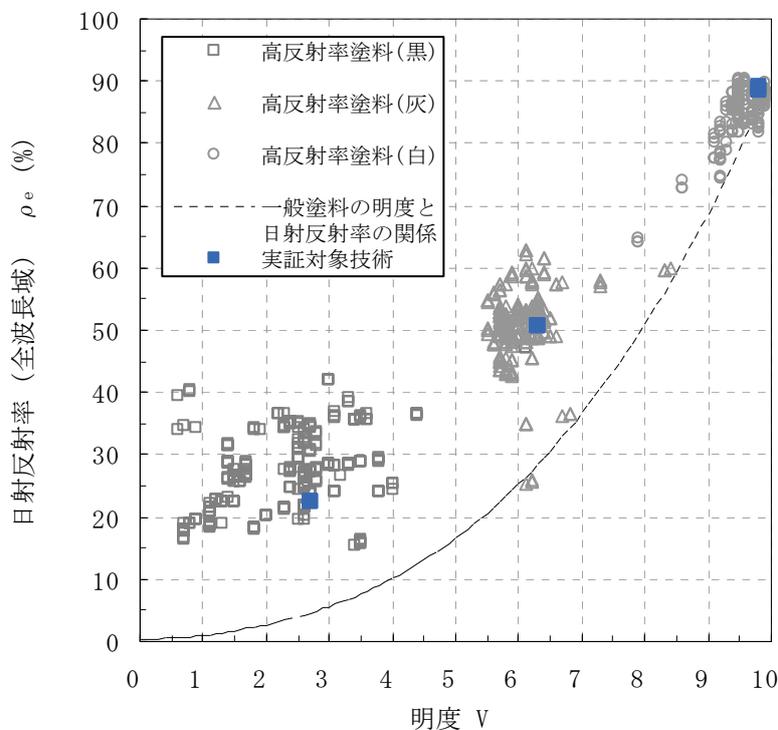
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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

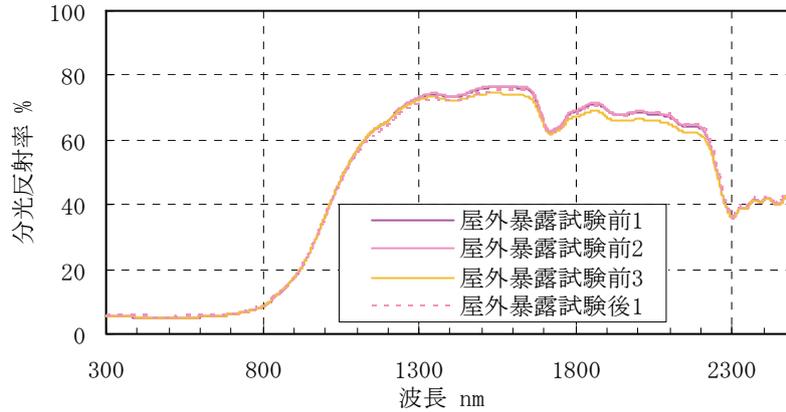


図-2 分光反射率測定結果 (黒色)

② 灰色

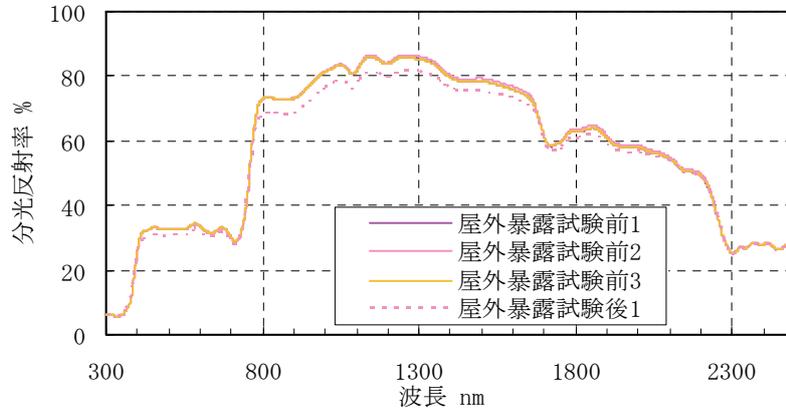


図-3 分光反射率測定結果 (灰色)

③ 白色

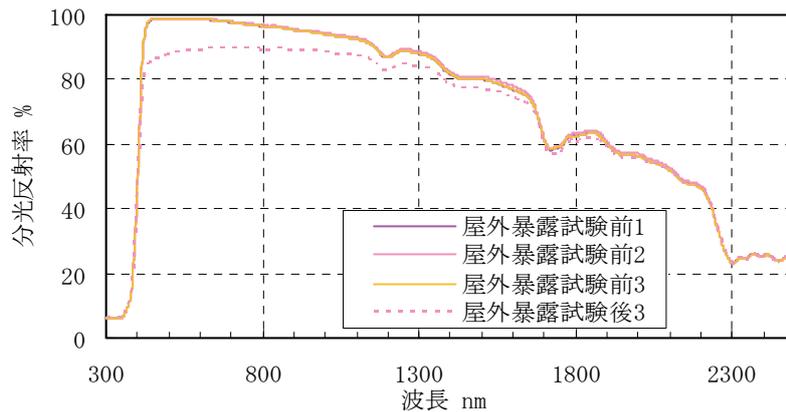


図-4 分光反射率測定結果 (白色)

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率 (全波長域) が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		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 (54.2°C→ 47.9 °C)	6.0 °C (55.5°C→ 49.5 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.5 °C (45.1°C→ 43.6 °C)	1.5 °C (46.7°C→ 45.2 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	1.6 °C (45.1°C→ 43.5 °C)	1.5 °C (46.5°C→ 45.0 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	798 kWh/月 (一般塗料 34,786 kWh/月) 2.3 % 低減	974 kWh/月 (一般塗料 40,823 kWh/月) 2.4 % 低減
	電気料金	3,055 円/月	3,454 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	2,579 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,028 kWh/4 ヶ月) 2.9 % 低減	3,103 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,173 kWh/4 ヶ月) 3.0 % 低減
	電気料金	9,692 円/4 ヶ月	10,788 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 31.6 % 低減 (302,550MJ→ 206,909 MJ)	大気への放熱を 31.5 % 低減 (369,493MJ→ 253,060 MJ)	
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 31.6 % 低減 (1,090,876MJ→ 745,980 MJ)	大気への放熱を 31.6 % 低減 (1,283,733MJ→ 878,441 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 64.3 % 低減 (2,420MJ→ 863 MJ)	大気への放熱を 46.6 % 低減 (5,458MJ→ 2,917 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 73.6 % 低減 (8,428MJ→ 2,221 MJ)	大気への放熱を 49.5 % 低減 (21,328MJ→ 10,780 MJ)	

*1: 8月1日～10日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	3,521 kWh/年 (一般塗料 94,643 kWh/年) 3.7 % 低減	4,388 kWh/年 (一般塗料 117,919 kWh/年) 3.7 % 低減
	電気料金	13,011 円/年	14,961 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1,020 kWh/月 (一般塗料 11,138 kWh/月) -9.2 % 低減	-453 kWh/月 (一般塗料 14,513 kWh/月) -3.1 % 低減
	電気料金	-3,272 円/月	-1,339 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-2,526 kWh/6ヶ月 (一般塗料 40,151 kWh/6ヶ月) -6.3 % 低減	-1,564 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,379 kWh/6ヶ月) -3.4 % 低減
	電気料金	-8,103 円/6ヶ月	-4,624 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	53 kWh/年 (一般塗料 129,179 kWh/年) 0.0 % 低減	1,539 kWh/年 (一般塗料 151,552 kWh/年) 1.0 % 低減
	電気料金	1,589 円/年	6,164 円/年

*1: 年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った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とき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19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ある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.8	0.4

*1: 結果は、試験結果 (試験体数量=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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		株式会社 トウペ	
技術開発企業名		株式会社 トウペ	
実証対象製品・名称		トアスカイコートシャネツ W-HALS	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	0595-45-7315	
	FAX	0595-45-6248	
	Web アドレス	http://www.tohpe.info/	
	E-mail	nakamura@tohpe.co.jp	
ヒートアイランド対策技術の原理		高い近赤外線反射率により、従来の屋根塗料に比べ大きな遮熱機能を有する。	
技術の特徴		<ul style="list-style-type: none"> ・光安定化剤(HALS)を樹脂中に組み込んだハルスハイブリット樹脂により優れた耐候性をもち長期に遮熱性能を保持する。 ・優れた耐汚染性を有する。 ・防藻、防カビ機能を有する。 	
設置条件	対応する建築物・窓など	金属屋根 スレート屋根 窯業系屋根	
	施工上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・金属面の場合は屋根材への下塗の防錆性と付着性 ・スレート及び窯業系の場合は屋根材への下塗の付着性 	
	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		防錆性及び付着性に問題がない場合は5年～7年を期待対応年数とする。	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	
		トアガイアプライマー×1回塗り	1,200円
		トアスカイコートシャネツ W-HALS×1回塗り	1,000円
		トアスカイコートシャネツ W-HALS×1回塗り	1,000円
		合 計	3,200円
		備考：・上記は金属屋根に塗装した場合の材料＋施工費の積算参考費用である。 ・足場架設費用、素地調整費用、諸経費等は含まず。 ・トアスカイコートシャネツ W-HALS 色相は標準色。	

(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

実証対象技術／ 環境技術開発者	トアスカイコートシャネツ MO／ 株式会社 トウペ
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

高い近赤外線反射率により、従来の屋根塗料に比べ大きな遮熱機能を有する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内がないものは、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 19 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：13.0m、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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°C)		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ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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【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} (%)	—	—	30.3	27.7	85.5	72.8
	近赤外域 ^{*3} (%)	—	—	73.6	67.5	84.1	77.3
	全波長域 ^{*4} (%)	—	—	48.9	44.8	84.9	74.7
明度 (—)		—	—	6.1	5.9	9.7	9.1
修正放射率(長波放射率) (—)		—	—	0.92	0.91	0.92	0.92

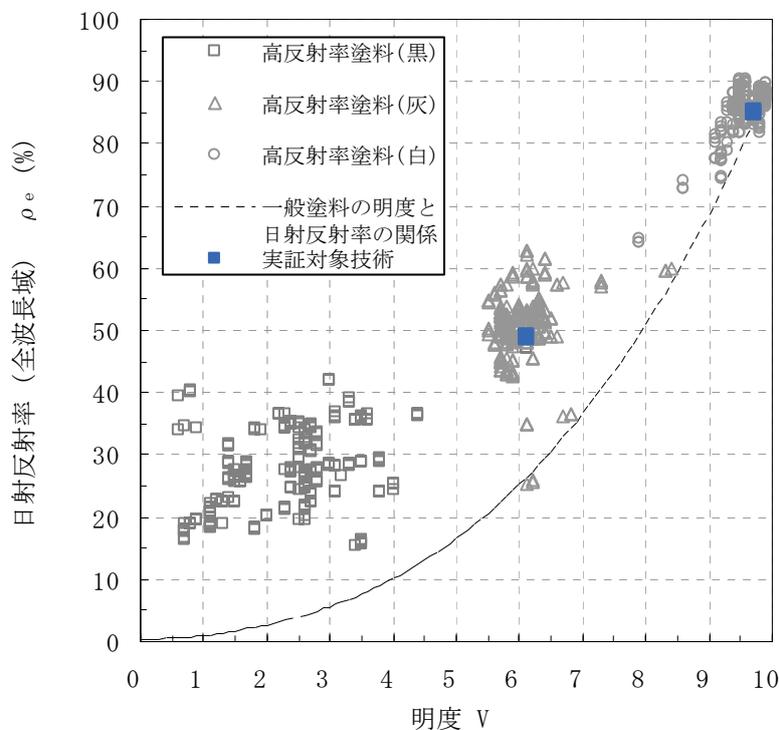
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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

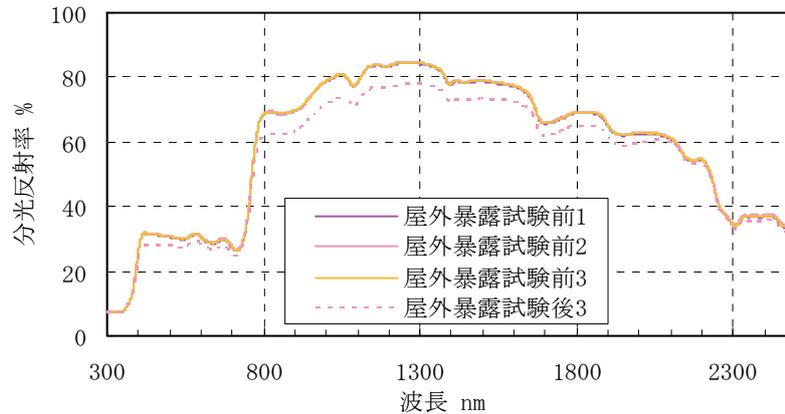


図-2 分光反射率測定結果 (灰色)

② 白色

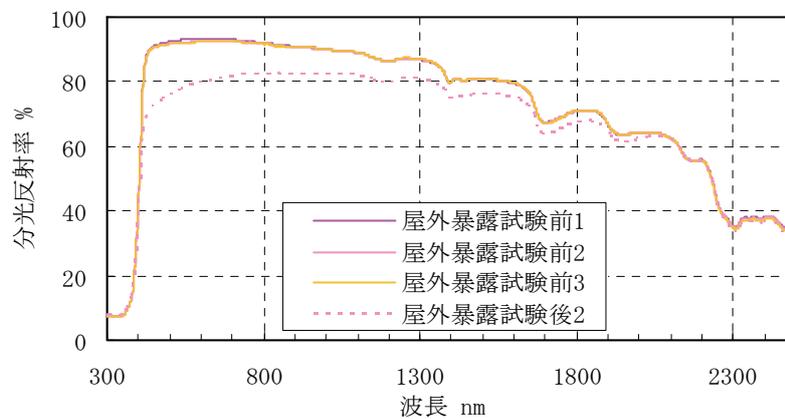


図-3 分光反射率測定結果 (白色)

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率 (全波長域) が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		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 (55.1°C→ 48.4 °C)	6.3 °C (56.3°C→ 50.0 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.6 °C (45.3°C→ 43.7 °C)	1.6 °C (46.9°C→ 45.3 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	1.7 °C (45.3°C→ 43.6 °C)	1.6 °C (46.7°C→ 45.1 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	849 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 2.4 % 低減	1,034 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 2.5 % 低減
	電気料金	3,250 円/月	3,667 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	2,793 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 3.1 % 低減	3,302 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 3.1 % 低減
	電気料金	10,482 円/4 ヶ月	11,481 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 32.0 % 低減 (315,845MJ→ 214,657 MJ)	大気への放熱を 31.9 % 低減 (385,679MJ→ 262,484 MJ)	
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 32.0 % 低減 (1,138,821MJ→ 773,922 MJ)	大気への放熱を 32.0 % 低減 (1,340,075MJ → 911,263 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 61.7 % 低減 (2,636MJ→ 1,010 MJ)	大気への放熱を 45.8 % 低減 (5,811MJ→ 3,149 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 69.7 % 低減 (9,290MJ→ 2,818 MJ)	大気への放熱を 48.5 % 低減 (22,794MJ→ 11,734 MJ)	

*1: 8月1日～10日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	3,810 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 4.0 % 低減	4,685 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 4.0 % 低減
	電気料金	14,068 円/年	15,971 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1,061 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -9.6 % 低減	-477 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -3.3 % 低減
	電気料金	-3,403 円/月	-1,410 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-2,738 kWh/6ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6ヶ月) -6.9 % 低減	-1,687 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6ヶ月) -3.7 % 低減
	電気料金	-8,783 円/6ヶ月	-4,987 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	55 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) 0.0 % 低減	1,615 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 1.1 % 低減
	電気料金	1,699 円/年	6,494 円/年

*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とき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 19 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ある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	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=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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		株式会社 トウペ	
技術開発企業名		株式会社 トウペ	
実証対象製品・名称		トアスカイコートシャネツ MO	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	0595-45-7315	
	FAX	0595-45-6248	
	Web アドレス	http://www.tohpe.info/	
	E-mail	nakamura@tohpe.co.jp	
ヒートアイランド対策技術の原理		高い近赤外線反射率により、従来の屋根塗料に比べ大きな遮熱機能を有する。	
技術の特徴		<ul style="list-style-type: none"> ・高反射層を厚膜に形成し、高度の遮熱性能を発揮する。 ・水性一液形で低臭気、作業性が良好。 	
設置条件	対応する建築物・窓など	金属屋根 スレート屋根 窯業系屋根	
	施工上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・金属面の場合は屋根材への下塗の防錆性と付着性 ・スレート及び窯業系の場合は屋根材への下塗の付着性 	
	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		防錆性及び付着性に問題がない場合は5年～7年を期待対応年数とする。	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	
		トアガイアプライマー×1 回塗り	1,200 円
		トアスカイコートシャネツ MO×1 回塗り	1,100 円
		トアスカイコートシャネツ MO×1 回塗り	1,100 円
		合 計	3,400 円
		1m ² あたり	1m ² あたり
		備考:・上記は金属屋根に塗装した場合の材料+施工費の積算参考費用である。 ・足場架設費用、素地調整費用、諸経費等は含まず。 ・トアスカイコートシャネツ MO の色相は白。	

(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／ 環境技術開発者	クールトップ Si スーパー／ スズカファイン株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

高反射の着色顔料により熱の原因となる近赤外領域の熱線を効率よく反射し、蓄熱を抑える。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内がないものは、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 19 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：13.0m、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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°C)		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ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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【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 (%)	—	—	31.2	28.4	89.7	76.9
	近赤外域*3 (%)	—	—	77.8	70.7	85.6	78.9
	全波長域*4 (%)	—	—	51.2	46.5	87.9	77.8
明度 (—)		—	—	6.2	5.9	9.9	9.3
修正放射率(長波放射率) (—)		—	—	0.88	0.86	0.87	0.85

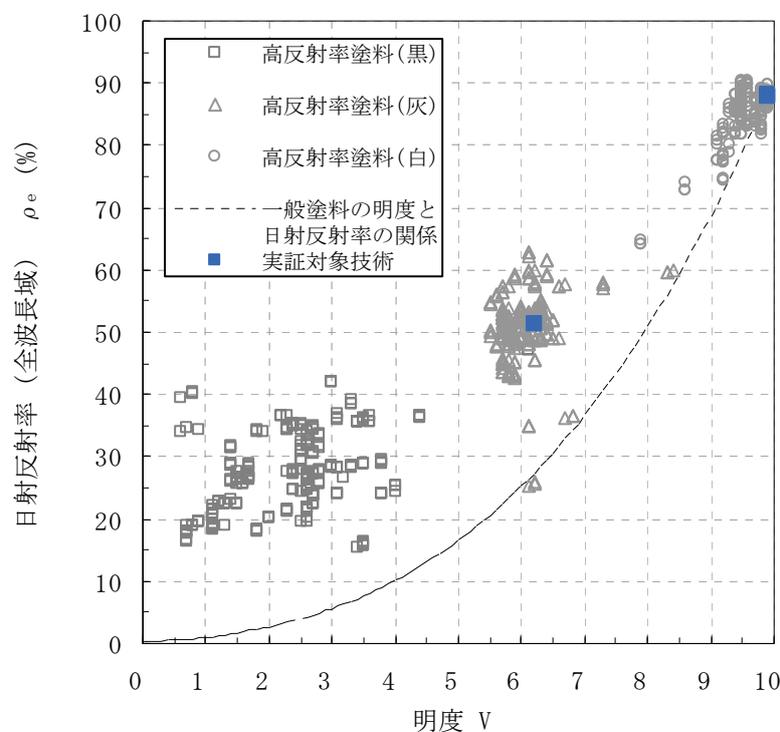
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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

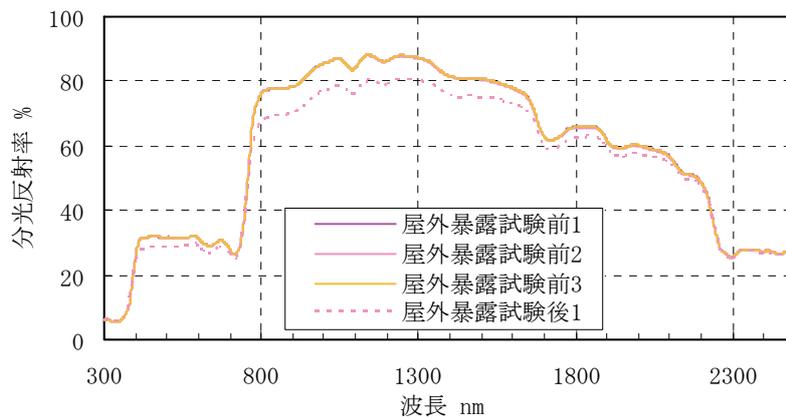


図-2 分光反射率測定結果（灰色）

② 白色

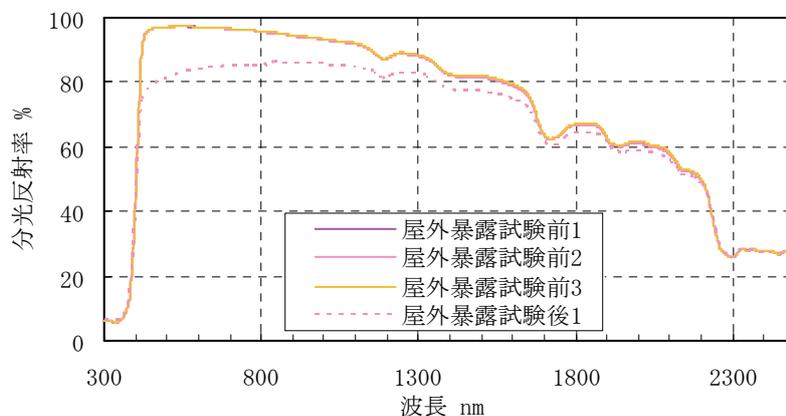


図-3 分光反射率測定結果（白色）

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* ¹		7.4 °C (55.1°C→ 47.7 °C)	7.0 °C (56.3°C→ 49.3 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.7 °C (45.3°C→ 43.6 °C)	1.7 °C (46.9°C→ 45.2 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	1.9 °C (45.3°C→ 43.4 °C)	1.7 °C (46.7°C→ 45.0 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	922 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 2.6 % 低減	1,125 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 2.7 % 低減
	電気料金	3,530 円/月	3,990 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	3,034 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 3.4 % 低減	3,591 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 3.4 % 低減
	電気料金	11,389 円/4 ヶ月	12,484 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 35.2 % 低減 (315,845MJ→ 204,765 MJ)	大気への放熱を 35.1 % 低減 (385,679MJ→ 250,450 MJ)	
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 35.2 % 低減 (1,138,821MJ→ 738,247 MJ)	大気への放熱を 35.1 % 低減 (1,340,075MJ→ 869,353 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 68.6 % 低減 (2,636MJ→ 828 MJ)	大気への放熱を 50.8 % 低減 (5,811MJ→ 2,861 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 77.6 % 低減 (9,290MJ→ 2,082 MJ)	大気への放熱を 53.7 % 低減 (22,794MJ→ 10,544 MJ)	

*1: 8月1日～10日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	4,135 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 4.3 % 低減	5,089 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 4.3 % 低減
	電気料金	15,268 円/年	17,350 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1,133 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -10.3 % 低減	-502 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -3.5 % 低減
	電気料金	-3,634 円/月	-1,484 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季11~4月)	熱量	-3,080 kWh/6ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6ヶ月) -7.8 % 低減	-1,799 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6ヶ月) -3.9 % 低減
	電気料金	-9,880 円/6ヶ月	-5,319 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	-46 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) 0.0 % 低減	1,792 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 1.2 % 低減
	電気料金	1,509 円/年	7,165 円/年

*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とき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 19 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ある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	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=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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		スズカファイン株式会社		
技術開発企業名		スズカファイン株式会社		
実証対象製品・名称		クールトップ Si スーパー		
実証対象製品・型番		—		
連絡先	TEL	059-346-1116		
	FAX	059-346-4585		
	Web アドレス	http://www.suzukafine.co.jp/		
	E-mail	y_nishikawa@suzukafine.co.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		高反射の着色顔料により熱の原因となる近赤外領域の熱線を効率よく反射し、蓄熱を抑える。		
技術の特徴		<ul style="list-style-type: none"> ・夏場における冷房の消費電力を削減できる。 ・高反射の着色顔料以外に、中空のセラミックバルーンも近赤外領域の熱線を反射し、室内の温度上昇を防ぐ。 ・耐候性、耐汚染性が良好であり、長期にわたり美観を保つ。 		
設置条件	対応する建築物・窓など	屋根（鋼板、スレート）		
	施工上の留意点	素材毎に下塗りが必要。		
	その他設置場所等の制約条件	外壁、防水材、歩行部位には塗装できない。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		耐用年数 7～10 年		
コスト概算		設計施工価格（材工共）		
		標準設計価格	3,050 円	1m ² あたり
		合 計	3,050 円	1m ² あたり
		備考：素材がスレート屋根の場合。材工のみ（下塗り含む）で下地調整代は含まない。		

(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

実証対象技術／ 環境技術開発者	クールトップ#1000N／ スズカファイン株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

- ・高反射の着色顔料により熱の原因となる近赤外領域の熱線を効率よく反射する。
- ・セルフクリーニング機能により、汚染が少なく、遮熱効果を持続できる。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内がないものは、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 19 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：13.0m、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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°C)		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 ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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【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 (%)	—	—	29.4	27.4	84.0	72.5
	近赤外域*3 (%)	—	—	74.9	69.9	82.5	76.5
	全波長域*4 (%)	—	—	48.9	45.6	83.4	74.2
明度 (—)		—	—	6.0	5.8	9.6	9.1
修正放射率(長波放射率) (—)		—	—	0.91	0.89	0.91	0.92

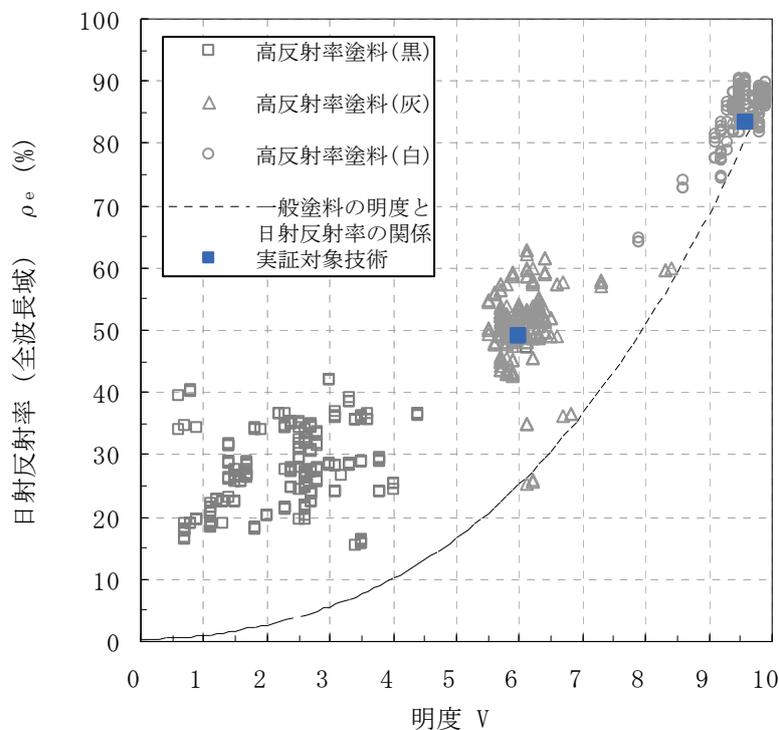
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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

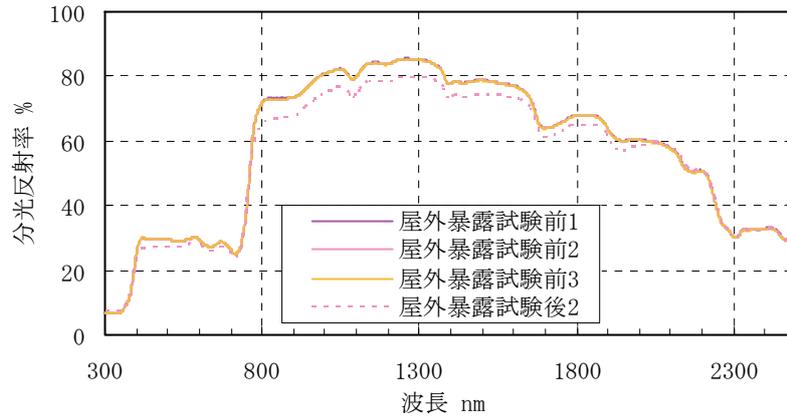


図-2 分光反射率測定結果 (灰色)

② 白色

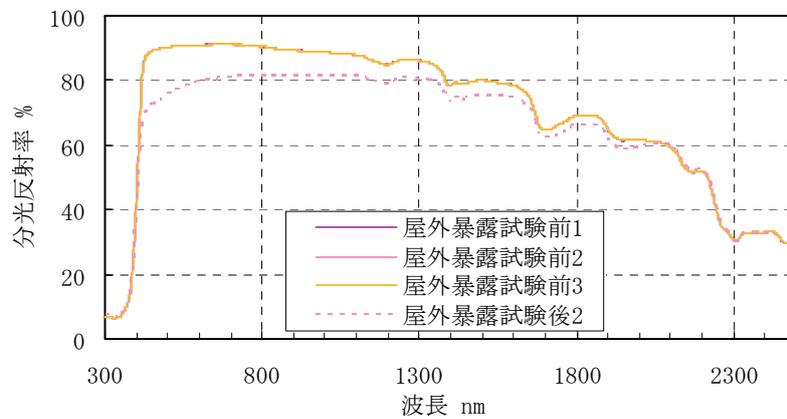


図-3 分光反射率測定結果 (白色)

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率 (全波長域) が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		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 (55.1°C→ 48.4 °C)	6.3 °C (56.3°C→ 50.0 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.6 °C (45.3°C→ 43.7 °C)	1.6 °C (46.9°C→ 45.3 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	1.7 °C (45.3°C→ 43.6 °C)	1.6 °C (46.7°C→ 45.1 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	848 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 2.4 % 低減	1,033 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 2.5 % 低減
	電気料金	3,246 円/月	3,664 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	2,788 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 3.1 % 低減	3,297 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 3.1 % 低減
	電気料金	10,464 円/4 ヶ月	11,462 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 32.0 % 低減 (315,845MJ→ 214,650 MJ)	大気への放熱を 31.9 % 低減 (385,679MJ→ 262,478 MJ)	
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 32.0 % 低減 (1,138,821MJ→ 773,896 MJ)	大気への放熱を 32.0 % 低減 (1,340,075MJ→ 911,236 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 61.9 % 低減 (2,636MJ→ 1,005 MJ)	大気への放熱を 45.9 % 低減 (5,811MJ→ 3,142 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 69.9 % 低減 (9,290MJ→ 2,794 MJ)	大気への放熱を 48.6 % 低減 (22,794MJ→ 11,708 MJ)	

*1: 8月1日～10日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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 の範囲内でないものは、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 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	3,803 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 4.0 % 低減	4,676 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 3.9 % 低減
	電気料金	14,041 円/年	15,942 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1,059 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -9.6 % 低減	-475 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -3.3 % 低減
	電気料金	-3,397 円/月	-1,404 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-2,728 kWh/6ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6ヶ月) -6.9 % 低減	-1,679 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6ヶ月) -3.6 % 低減
	電気料金	-8,751 円/6ヶ月	-4,964 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	60 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) 0.0 % 低減	1,618 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 1.1 % 低減
	電気料金	1,713 円/年	6,498 円/年

*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とき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19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ある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	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=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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		スズカファイン株式会社	
技術開発企業名		スズカファイン株式会社	
実証対象製品・名称		クールトップ#1000N	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	059-346-1116	
	FAX	059-346-4585	
	Web アドレス	http://www.suzukafine.co.jp/	
	E-mail	y_nishikawa@suzukafine.co.jp	
ヒートアイランド対策技術の原理		・高反射の着色顔料により熱の原因となる近赤外領域の熱線を効率よく反射する。 ・セルフクリーニング機能により、汚染が少なく、遮熱効果を持続できる。	
技術の特徴		夏場における冷房の消費電力を削減できる。	
設置条件	対応する建築物・窓など	屋根(鋼板、スレート)	
	施工上の留意点	素材毎に下塗りが必要。	
	その他設置場所等の制約条件	外壁、防水材、歩行部位には塗装できない。	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		耐用年数 5～7 年	
コスト概算	設計施工価格(材工共)		
	標準設計価格	3,250 円	1m ² あたり
	合 計	3,250 円	1m ² あたり
	備考:素材がスレート屋根の場合。 材工のみ(下塗り含む)で下地調整代は含まない。		

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



実証番号 051-0955

本技術及びその性能に関して、環境省等による保証・認証・認可等を謳うものではありません。

www.env.go.jp/policy/etv

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造陸屋根の屋上防水材専用塗料です。

実証対象技術／ 環境技術開発者	クールトップ#5000 セラミック／ スズカファイン株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

高反射の着色顔料により熱の原因となる近赤外領域の熱線を効率よく反射し、蓄熱を抑える。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

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上に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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色(N6)の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度Vが 6.0 ± 0.2 の範囲内でないものは、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 20 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）の最上階事務室南側部
（対象床面積：113.40m²、窓面積：37.44m²、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 15 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°C)		稼働時間	冷房 COP	暖房 COP
	冷房	暖房			
オフィス	26.7	21.9	平日 8～18 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		高圧電力 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ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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【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 (%)	—	—	29.7	24.4	75.8	55.8
	近赤外域*3 (%)	—	—	75.4	59.8	79.7	64.2
	全波長域*4 (%)	—	—	49.3	39.6	77.4	59.4
明度	(—)	—	—	6.0	5.5	9.2	8.1
修正放射率(長波放射率)	(—)	—	—	0.93	0.94	0.93	0.94

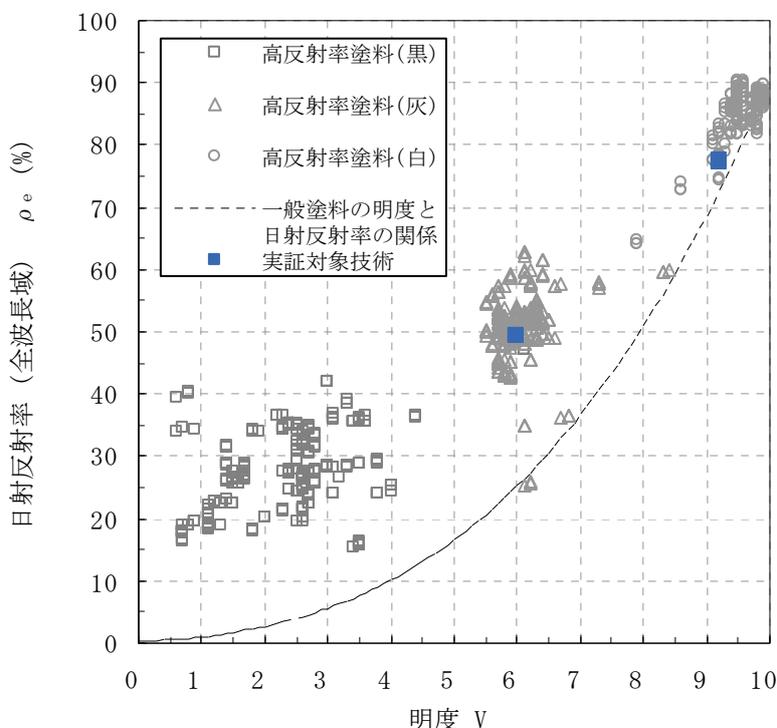
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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年度及び平成21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29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

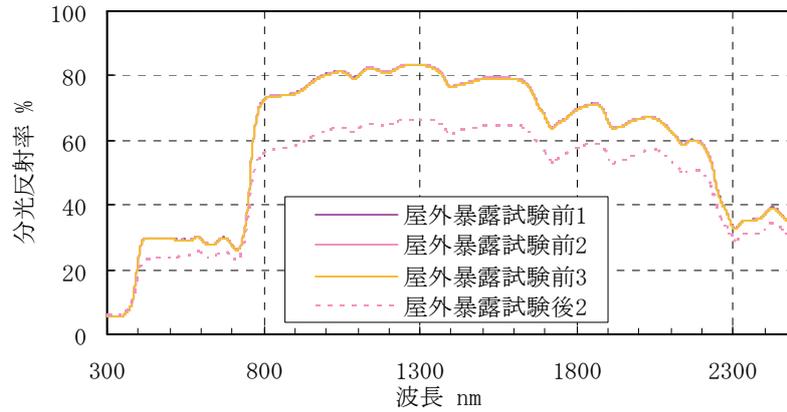


図-2 分光反射率測定結果（灰色）

② 白色

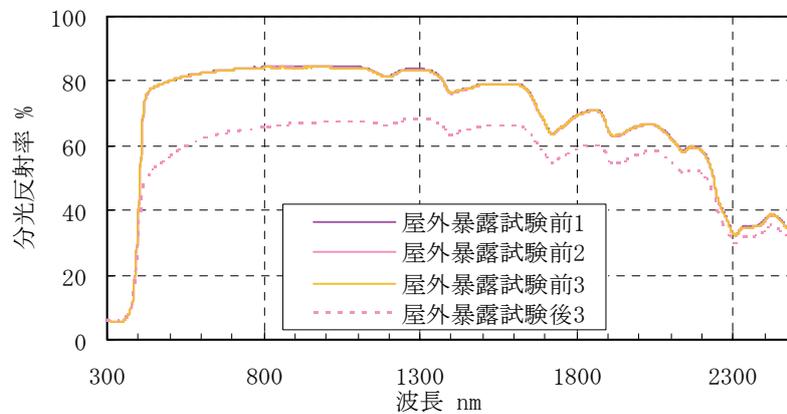


図-3 分光反射率測定結果（白色）

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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、最上階事務室南側部。〕
 屋上表面温度低下量及び顕熱量低減効果は、屋上。〕

		東京都	大阪府
		オフィス	
屋上表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		7.2 °C (55.2°C→ 48.0 °C)	6.8 °C (56.9°C→ 50.1 °C)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	0.5 °C (39.0°C→ 38.5 °C)	0.5 °C (40.5°C→ 40.0 °C)
	体感温度*3 (作用温度)	0.2 °C (30.9°C→ 30.7 °C)	0.2 °C (31.4°C→ 31.2 °C)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	60 kWh/月 (一般塗料 2,196 kWh/月) 2.7 % 低減	71 kWh/月 (一般塗料 2,441 kWh/月) 2.9 % 低減
	電気料金	232 円/月	242 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	182 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 6,407 kWh/4 ヶ月) 2.8 % 低減	226 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 7,029 kWh/4 ヶ月) 3.2 % 低減
	電気料金	693 円/4 ヶ月	755 円/4 ヶ月
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 28.7 % 低減 (259,865MJ→ 185,320 MJ)	大気への放熱を 28.5 % 低減 (318,374MJ→ 227,530 MJ)	
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 28.7 % 低減 (937,529MJ→ 668,700 MJ)	大気への放熱を 28.6 % 低減 (1,106,640MJ→ 790,291 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 72.7 % 低減 (1,970MJ→ 538 MJ)	大気への放熱を 48.8 % 低減 (4,492MJ→ 2,301 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 69.5 % 低減 (8,488MJ→ 2,591 MJ)	大気への放熱を 48.4 % 低減 (18,502MJ→ 9,549 MJ)	

*1: 8月1日～10日の期間中最も日射量の多い日時における、屋上表面温度及び対象部室温の抑制効果

*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 (室温と MRT の平均)

*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 20 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

① 最上階事務室南側部の計算結果

		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	330 kWh/年 (一般塗料 7,710 kWh/年) 4.3 % 低減	386 kWh/年 (一般塗料 8,817 kWh/年) 4.4 % 低減
	電気料金	1,219 円/年	1,255 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-36 kWh/月 (一般塗料 488 kWh/月) -7.4 % 低減	-22 kWh/月 (一般塗料 836 kWh/月) -2.6 % 低減
	電気料金	-117 円/月	-62 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季11~4月)	熱量	-124 kWh/6ヶ月 (一般塗料 1,887 kWh/6ヶ月) -6.6 % 低減	-98 kWh/6ヶ月 (一般塗料 2,622 kWh/6ヶ月) -3.7 % 低減
	電気料金	-402 円/6ヶ月	-278 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	58 kWh/年 (一般塗料 8,294 kWh/年) 0.7 % 低減	128 kWh/年 (一般塗料 9,651 kWh/年) 1.3 % 低減
	電気料金	291 円/年	477 円/年

*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とき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20ページ参照)により算出した。

② 最上階事務室全体の計算結果

		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	1,539 kWh/年 (一般塗料 39,533 kWh/年) 3.9 % 低減	1,917 kWh/年 (一般塗料 46,685 kWh/年) 4.1 % 低減
	電気料金	5,736 円/年	6,277 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	--307 kWh/月 (一般塗料 6,622 kWh/月) -4.6 % 低減	-199 kWh/月 (一般塗料 7,365 kWh/月) -2.7 % 低減
	電気料金	-996 円/月	-564 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-1,246 kWh/6ヶ月 (一般塗料 26,098 kWh/6ヶ月) -4.8 % 低減	-1,000 kWh/6ヶ月 (一般塗料 26,739 kWh/6ヶ月) -3.7 % 低減
	電気料金	-4,042 円/6ヶ月	-2,836 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	-216 kWh/年 (一般塗料 60,905 kWh/年) -0.4 % 低減	307 kWh/年 (一般塗料 66,289 kWh/年) 0.5 % 低減
	電気料金	-118 円/年	1,542 円/年

*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とき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 20 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 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ある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

3.2 環境負荷・維持管理等性能

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.4	0.9

*1: 結果は、試験結果 (試験体数量=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 28 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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		スズカファイン株式会社	
技術開発企業名		スズカファイン株式会社	
実証対象製品・名称		クールトップ#5000 セラミック	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	059-346-1116	
	FAX	059-346-4585	
	Web アドレス	http://www.suzukafine.co.jp/	
	E-mail	y_nishikawa@suzukafine.co.jp	
ヒートアイランド対策技術の原理		高反射の着色顔料により熱の原因となる近赤外領域の熱線を効率よく反射し、蓄熱を抑える。	
技術の特徴		<ul style="list-style-type: none"> ・夏場における冷房の消費電力を削減できる。 ・高反射の着色顔料以外に、中空のセラミックバルーンも近赤外領域の熱線を反射し、室内の温度上昇を防ぐ。 ・屋上防水材を長期にわたり保護する。 ・軽歩行ができる。 	
設置条件	対応する建築物・窓など	RC造の陸屋根に施工された防水材	
	施工上の留意点	防水材の種類により下塗りが必要。	
	その他設置場所等の制約条件	外壁には塗装できない。	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		耐用年数 5～7 年	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	
		標準設計価格	2,400 円 1m ² あたり
		合計	2,400 円 1m ² あたり
		備考:材工のみ。下地調整代は含まない。	

(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】 この実証対象技術の反射日射によって、近傍の通行人の温熱感を上昇させる可能性がある。そのため、施工場所には十分に注意を要する。

実証対象技術／環境技術開発者	カベクール Si／スズカファイン株式会社
実証機関	財団法人 日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

高反射の着色顔料により近赤外領域の熱線を効率よく反射し、温度上昇を抑える。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

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外壁に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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色(N6)の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度Vが6.0±0.2の範囲内でないものは、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19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：13.0m、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14ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°C)		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ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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【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 (%)	—	—	31.6	30.0	90.4	77.0
	近赤外域*3 (%)	—	—	79.0	75.0	86.0	78.6
	全波長域*4 (%)	—	—	51.9	49.3	88.5	77.7
明度 (—)		—	—	6.2	6.1	9.9	9.3
修正放射率(長波放射率) (—)		—	—	0.88	0.85	0.88	0.86

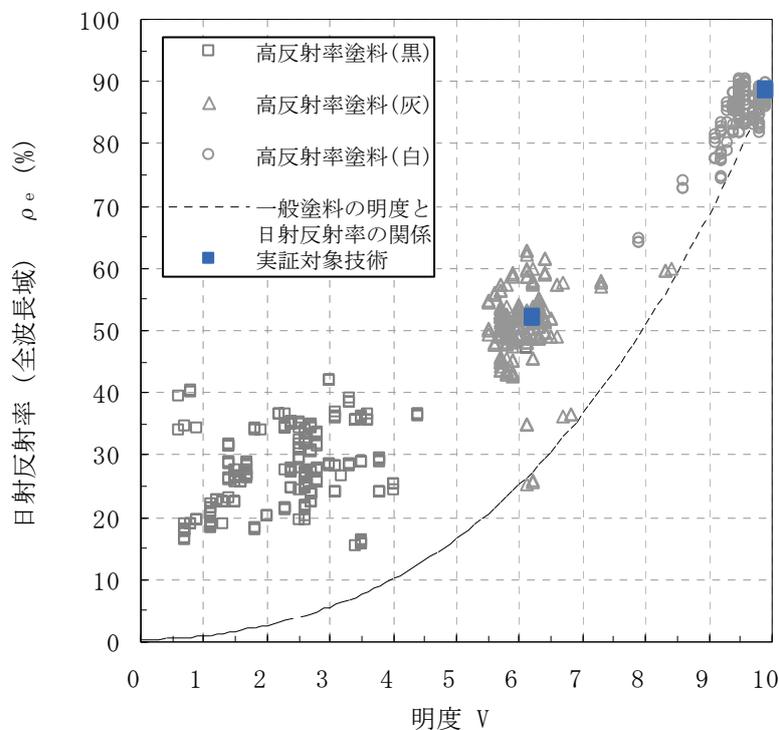
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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

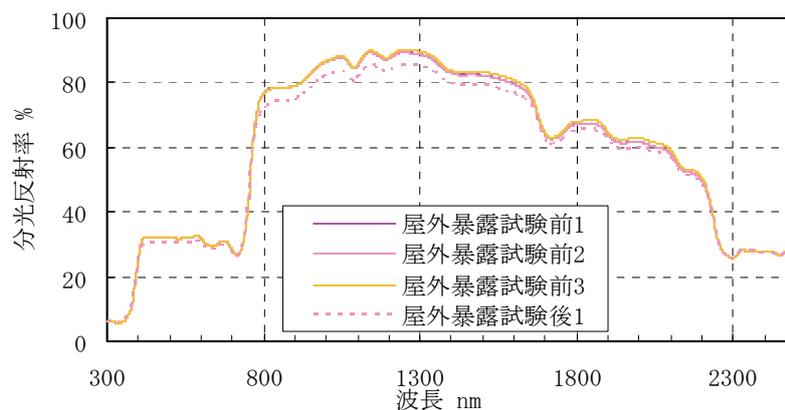


図-2 分光反射率測定結果（灰色）

② 白色

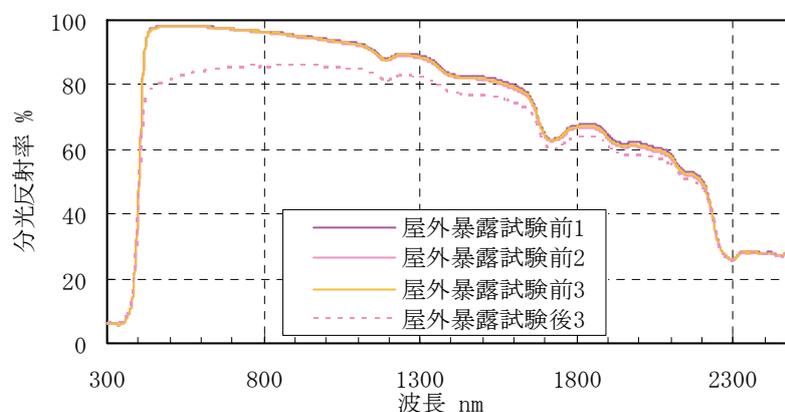


図-3 分光反射率測定結果（白色）

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
外壁表面温度低下量 (夏季 10 時(東面))* ¹		4.9 °C (45.7°C→ 40.8 °C)	3.5 °C (42.1°C→ 38.6 °C)
外壁表面温度低下量 (夏季 12 時(南面))* ¹		4.3 °C (45.6°C→ 41.3 °C)	3.8 °C (44.9°C→ 41.1 °C)
外壁表面温度低下量 (夏季 14 時(西面))* ¹		4.9 °C (47.3°C→ 42.4 °C)	4.0 °C (47.3°C→ 43.3 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	0.4 °C (45.3°C→ 44.9 °C)	0.5 °C (46.9°C→ 46.4 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	0.4 °C (45.3°C→ 44.9 °C)	0.4 °C (45.3°C→ 44.9 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	918 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 2.6 % 低減	1,081 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 2.6 % 低減
	電気料金	3,514 円/月	3,834 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6~9 月)	熱量	3,022 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 3.4 % 低減	3,377 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 3.2 % 低減
	電気料金	11,346 円/4 ヶ月	11,747 円/4 ヶ月
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 0.1 % 低減 (315,845MJ→ 315,526 MJ)	大気への放熱を 0.1 % 低減 (385,679MJ→ 385,317 MJ)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6~9 月)		大気への放熱を 0.1 % 低減 (113,8821MJ→1,137,612 MJ)	大気への放熱を 0.1 % 低減 (1,340,075MJ→1,338,765 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 4.0 % 低減 (2,636MJ→ 2,531 MJ)	大気への放熱を 2.2 % 低減 (5,811MJ→ 5,684 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6~9 月)		大気への放熱を 4.3 % 低減 (9,290MJ→ 8,893 MJ)	大気への放熱を 2.1 % 低減 (22,794MJ→ 22,320 MJ)

*1: 8 月 1 日~10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での外壁表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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 の範囲内でないものは、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、詳細版本編エラー! 参照元が見つかりません。に示す推定式 (詳細版本編 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	4,006 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 4.2 % 低減	4,892 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 4.1 % 低減
	電気料金	14,814 円/年	16,668 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1,357 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -12.3 % 低減	-694 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -4.8 % 低減
	電気料金	-4,353 円/月	-2,052 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季11~4月)	熱量	-3,996 kWh/6ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6ヶ月) -10.1 % 低減	-2,443 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6ヶ月) -5.3 % 低減
	電気料金	-12,817 円/6ヶ月	-7,223 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	-974 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) -0.8 % 低減	934 kWh/年 (一般塗料 151,763 kWh/年) 0.6 % 低減
	電気料金	-1,472 円/年	4,525 円/年

*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とき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19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 10 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 10 時
 - 夏季 12 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 12 時
 - 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ある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.8	0.5

*1: 結果は、試験結果 (試験体数量=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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		スズカファイン株式会社	
技術開発企業名		スズカファイン株式会社	
実証対象製品・名称		カベクール Si	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	059-346-1116	
	FAX	059-346-4585	
	Web アドレス	http://www.suzukafine.co.jp/	
	E-mail	y_nishikawa@suzukafine.co.jp	
ヒートアイランド対策技術の原理		高反射の着色顔料により近赤外領域の熱線を効率よく反射し、温度上昇を抑える。	
技術の特徴		<ul style="list-style-type: none"> ・夏場における冷房の消費電力を削減できる。 ・高反射の着色顔料以外に、中空のセラミックバルーンも近赤外領域の熱線を反射し、室内の温度上昇を防ぐ。 ・耐候性、耐汚染性が良好であり、長期にわたり美観を保つ。 	
設置条件	対応する建築物・窓など	建物の外壁(コンクリート、鋼板)	
	施工上の留意点	素材毎に下塗りが必要。	
	その他設置場所等の制約条件	防水材、歩行部位には塗装できない。	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		耐用年数 7～10 年	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	
		標準設計価格	2,400 円 1m ² あたり
		合計	2,400 円 1m ² あたり
備考:材工の価格であり、下塗り、下地調整代は含まない。			

(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

実証対象技術／ 環境技術開発者	1 液ワイドシリコン遮熱／ スズカファイン株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

高反射の着色顔料により近赤外領域の熱線を効率よく反射し、温度上昇を抑える。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内がないものは、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 19 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：13.0m、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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°C)		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 ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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【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	6.6	32.7	32.6	90.8	90.4
	近赤外域 ^{*3} (%)	51.3	50.3	77.1	76.3	86.0	85.5
	全波長域 ^{*4} (%)	25.7	25.4	51.8	51.4	88.8	88.3
明度 (—)		2.8	2.8	6.2	6.2	9.9	9.9
修正放射率(長波放射率) (—)		0.90	0.86	0.88	0.86	0.87	0.85

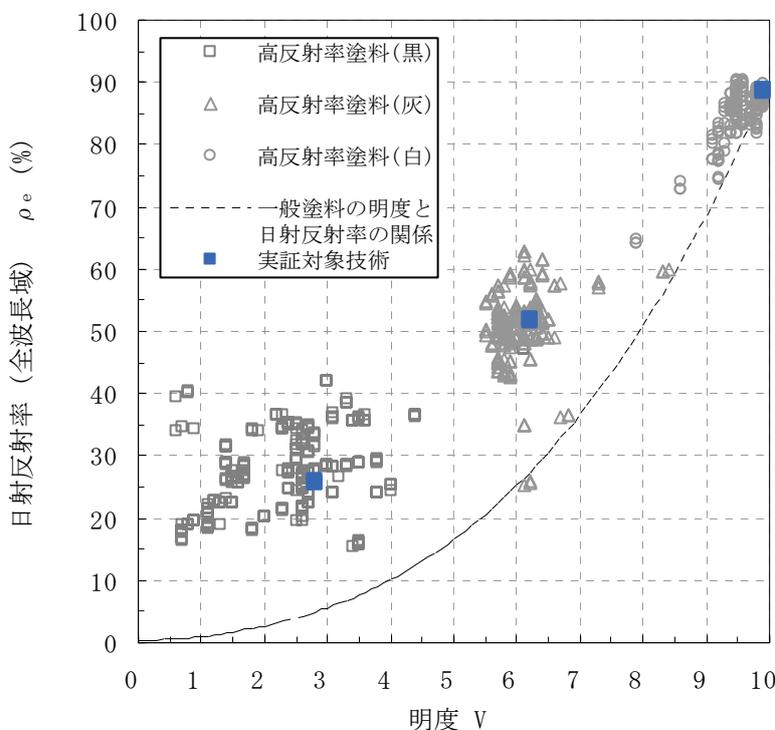
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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

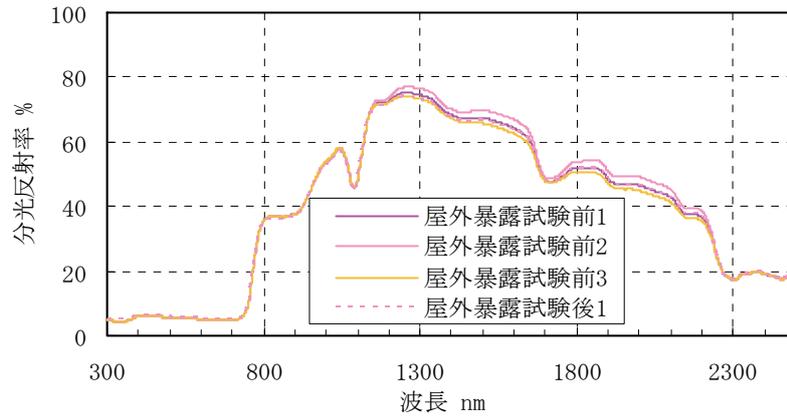


図-2 分光反射率測定結果 (黒色)

② 灰色

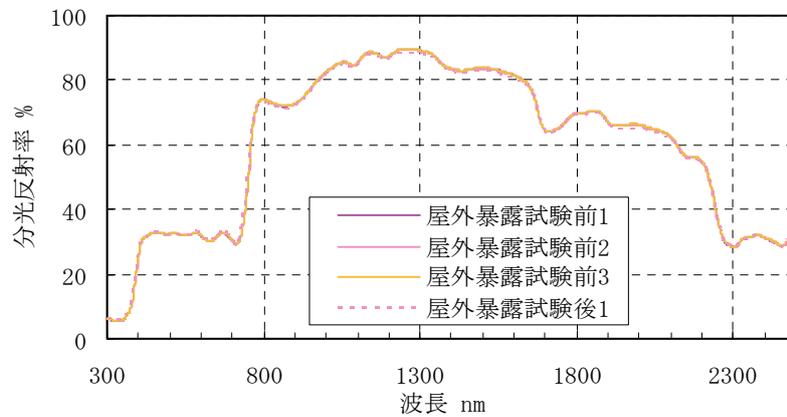


図-3 分光反射率測定結果 (灰色)

③ 白色

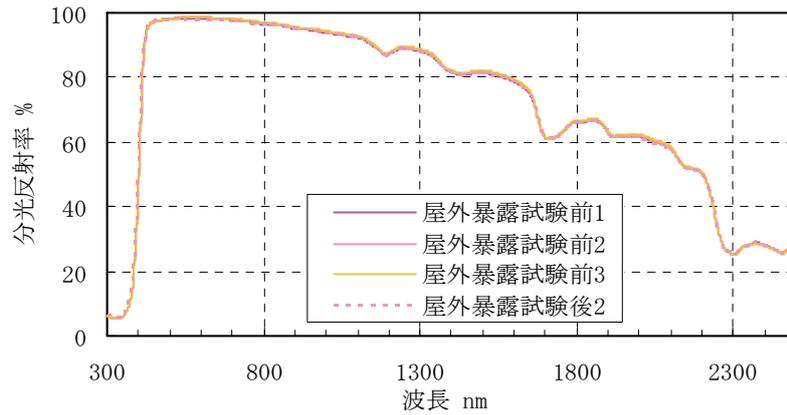


図-4 分光反射率測定結果 (白色)

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率 (全波長域) が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* ¹		7.5 °C (55.1°C→ 47.6 °C)	7.1 °C (56.3°C→ 49.2 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.8 °C (45.3°C→ 43.5 °C)	1.8 °C (46.9°C→ 45.1 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	1.9 °C (45.3°C→ 43.4 °C)	1.8 °C (46.7°C→ 44.9 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	943 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 2.7 % 低減	1,150 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 2.8 % 低減
	電気料金	3,610 円/月	4,078 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	3,100 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 3.5 % 低減	3,684 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 3.5 % 低減
	電気料金	11,636 円/4 ヶ月	12,808 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 36.0 % 低減 (315,845MJ→ 202,191 MJ)	大気への放熱を 35.9 % 低減 (385,679MJ→ 247,317 MJ)	
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 36.0 % 低減 (1,138,821MJ→ 728,967 MJ)	大気への放熱を 35.9 % 低減 (1,340,075MJ→ 858,449 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 70.2 % 低減 (2,636MJ→ 786 MJ)	大気への放熱を 52.0 % 低減 (5,811MJ→ 2,792 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 79.4 % 低減 (9,290MJ→ 1,915 MJ)	大気への放熱を 55.0 % 低減 (22,794MJ→ 10,259 MJ)	

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	4,226 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 4.4 % 低減	5,215 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 4.4 % 低減
	電気料金	15,602 円/年	17,782 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1,142 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -10.4 % 低減	-511 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -3.5 % 低減
	電気料金	-3,663 円/月	-1,511 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-3,111 kWh/6ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6ヶ月) -7.8 % 低減	-1,852 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6ヶ月) -4.0 % 低減
	電気料金	-9,979 円/6ヶ月	-5,475 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	-11 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) 0.0 % 低減	1,832 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 1.2 % 低減
	電気料金	1,657 円/年	7,333 円/年

*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とき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 の範囲内でないものは、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 19 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ある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	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=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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		スズカファイン株式会社		
技術開発企業名		スズカファイン株式会社		
実証対象製品・名称		1 液ワイドシリコン遮熱		
実証対象製品・型番		—		
連絡先	TEL	059-346-1116		
	FAX	059-346-4585		
	Web アドレス	http://www.suzukafine.co.jp/		
	E-mail	y_nishikawa@suzukafine.co.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		高反射の着色顔料により近赤外領域の熱線を効率よく反射し、温度上昇を抑える。		
技術の特徴		<ul style="list-style-type: none"> ・夏場における冷房の消費電力を削減できる。 ・耐候性、耐汚染性が良好であり、長期にわたり美観を保つ。 		
設置条件	対応する建築物・窓など	屋根(鋼板、スレート) 外壁(コンクリート、鋼板)		
	施工上の留意点	素材毎に下塗りが必要。		
	その他設置場所等の制約条件	防水材、歩行部位には塗装できない。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		耐用年数 7～10 年		
コスト概算		設計施工価格(材工共)		
		標準設計価格	2,900 円	1m ² あたり
		合計	2,900 円	1m ² あたり
		備考:素材が鋼板屋根の場合。材工のみ(下塗り含む)で下地調整代は含まない。		

(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

実証対象技術／ 環境技術開発者	キルコート SS／ 株式会社シンマテリアル
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

高粘度のアクリル樹脂に 30～100 μ ϕ の中空ビーズを高配合率（塗膜の中空ビーズ率 60% 以上）で混合し、及び二酸化チタンを混入。日射反射率を高め、熱エネルギーの通過を減少させ遮熱効果を発揮する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 \pm 0.2 の範囲内がないものは、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 19 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：13.0m、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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°C)		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 ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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【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 (%)	10.2	9.4	32.7	30.6	85.3	72.8
	近赤外域*3 (%)	42.5	37.5	70.9	67.7	88.9	82.0
	全波長域*4 (%)	24.1	21.5	49.1	46.5	86.9	76.7
明度	(—)	3.8	3.4	6.3	6.1	9.7	9.1
修正放射率(長波放射率)	(—)	0.92	0.90	0.92	0.89	0.91	0.89

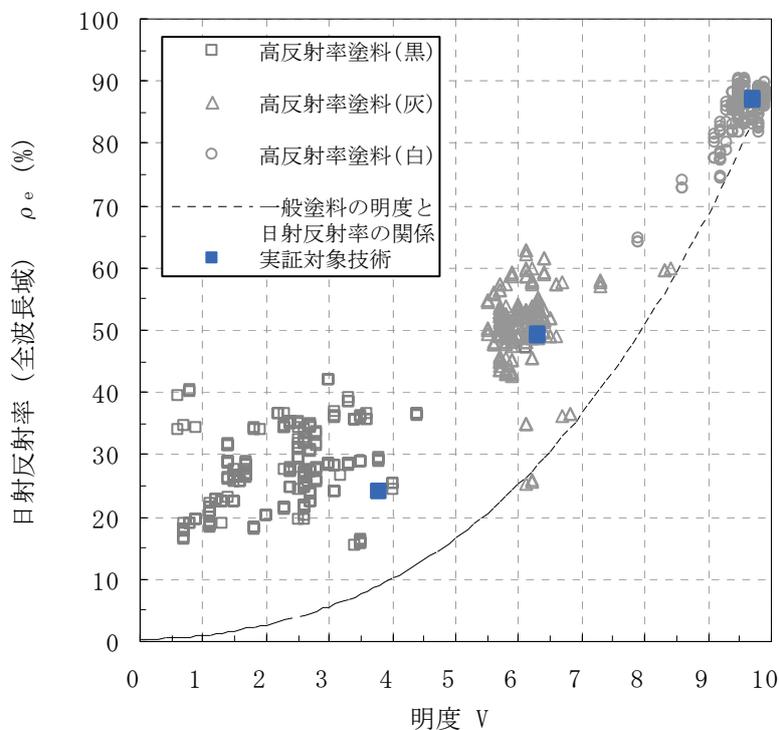
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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

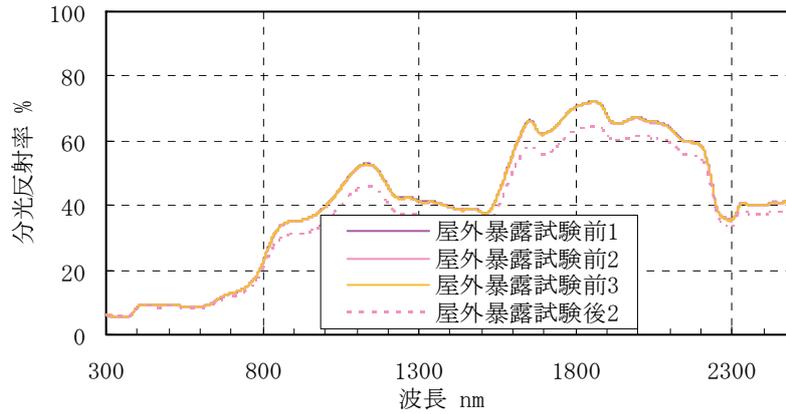


図-2 分光反射率測定結果 (黒色)

② 灰色

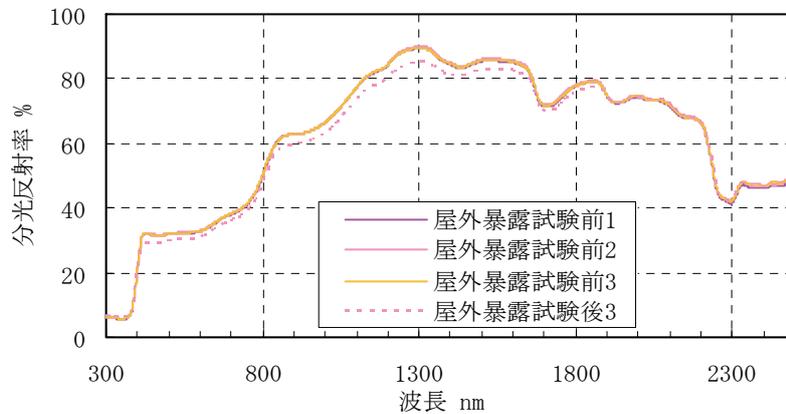


図-3 分光反射率測定結果 (灰色)

③ 白色

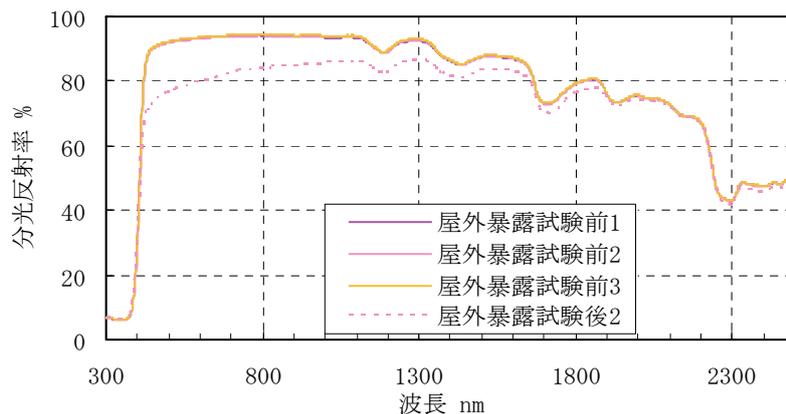


図-4 分光反射率測定結果 (白色)

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率 (全波長域) が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* ¹		5.9 °C (54.2°C→ 48.3 °C)	5.6 °C (55.5°C→ 49.9 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.4 °C (45.1°C→ 43.7 °C)	1.4 °C (46.7°C→ 45.3 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	1.5 °C (45.1°C→ 43.6 °C)	1.4 °C (46.5°C→ 45.1 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	743 kWh/月 (一般塗料 34,780 kWh/月) 2.1 % 低減	868 kWh/月 (一般塗料 40,778 kWh/月) 2.1 % 低減
	電気料金	2,844 円/月	3,078 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	2,405 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,008 kWh/4 ヶ月) 2.7 % 低減	2,847 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,112 kWh/4 ヶ月) 2.7 % 低減
	電気料金	9,036 円/4 ヶ月	9,896 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 29.3 % 低減 (302,578MJ→ 213,799 MJ)	大気への放熱を 29.2 % 低減 (369,519MJ→ 261,440 MJ)	
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 29.3 % 低減 (1,090,980MJ→ 770,829 MJ)	大気への放熱を 29.3 % 低減 (1,283,840MJ→ 907,629 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 59.2 % 低減 (2,442MJ→ 996 MJ)	大気への放熱を 43.0 % 低減 (5,485MJ→ 3,126 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 67.6 % 低減 (8,523MJ→ 2,762 MJ)	大気への放熱を 45.7 % 低減 (21,431MJ→ 11,639 MJ)	

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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 の範囲内でないものは、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 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	3,281 kWh/年 (一般塗料 94,612 kWh/年) 3.5 % 低減	4,042 kWh/年 (一般塗料 117,844 kWh/年) 3.4 % 低減
	電気料金	12,124 円/年	13,777 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-951 kWh/月 (一般塗料 11,146 kWh/月) -8.5 % 低減	-430 kWh/月 (一般塗料 14,521 kWh/月) -3.0 % 低減
	電気料金	-3,051 円/月	-1,271 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-2,340 kWh/6ヶ月 (一般塗料 40,185 kWh/6ヶ月) -5.8 % 低減	-1,458 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,409 kWh/6ヶ月) -3.1 % 低減
	電気料金	-7,506 円/6ヶ月	-4,310 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	65 kWh/年 (一般塗料 129,193 kWh/年) 0.1 % 低減	1,389 kWh/年 (一般塗料 151,521 kWh/年) 0.9 % 低減
	電気料金	1,530 円/年	5,586 円/年

*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とき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 19 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ある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	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=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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		株式会社シンマテリアル	
技術開発企業名		株式会社シンマテリアル	
実証対象製品・名称		キルコート SS	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	03-3861-5245	
	FAX	03-3861-5250	
	Web アドレス	http://www.kilucoat.com	
	E-mail	muroi@kilucoat.com	
ヒートアイランド対策技術の原理		高粘度のアクリル樹脂に 30～100 $\mu\phi$ の中空ビーズを高配合率(塗膜の中空ビーズ率 60%以上)で混合し、及び二酸化チタンを混入。日射反射率を高め、熱エネルギーの通過を減少させ遮熱効果を発揮する。	
技術の特徴		<ul style="list-style-type: none"> ・200%以上の伸び率があり、割れが生じない。 ・JIS 規格 0.5N/mm² 以上 (JIS6909 内外塗装塗膜材 E) の 3 倍の粘着力。 ・促進耐候試験結果 4000 時間で割れ、はがれ、膨れなし。 ・キルコート主剤のみで施工可。 	
設置条件	対応する建築物・窓など	屋上、壁面、屋根の表面温度上昇抑制。	
	施工上の留意点	塗装終了後 2～3 時間以内に降雨が予想される時、気温が 5 度以下の場合は塗装をさける。	
	その他設置場所等の制約条件	120℃以下の条件下で使用。	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		製品寿命…15～20 年 耐候性…15 年以上割れ、膨れ、はがれがなく使用できる。	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	
		製品価格	1,000 円
		施工費	1,500 円
		合計	2,500 円
			1m ² あたり
			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

実証対象技術／ 環境技術開発者	オリジナル AS／ オリジン電気株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

2相構成によって近赤外線反射と近赤外線透過+意匠発現の機能分離を行い、太陽光に含まれる近赤外線の反射率 80%以上と色調の制限幅の小さい発色性を両立している。

- ・下塗り：近赤外線反射層
エポキシ系塗料（膜厚：30～60μm）
- ・上塗り：近赤外線を吸収しない意匠層
アクリルシリコン系塗料（膜厚：15～60μm）

塗装は通常の方法（スプレー、刷毛、ローラー）が可能で、常温乾燥から 150℃での焼きつけ硬化まで対応可能。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0±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 19 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：13.0m、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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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 ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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【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 (%)	4.8	4.9	37.9	39.2	87.3	89.2
	近赤外域*3 (%)	57.8	58.1	70.2	70.8	75.6	76.8
	全波長域*4 (%)	27.5	27.8	51.8	52.8	82.3	83.9
明度	(—)	2.4	2.4	6.1	6.2	9.8	9.9
修正放射率(長波放射率)	(—)	0.89	0.87	0.88	0.86	0.85	0.84

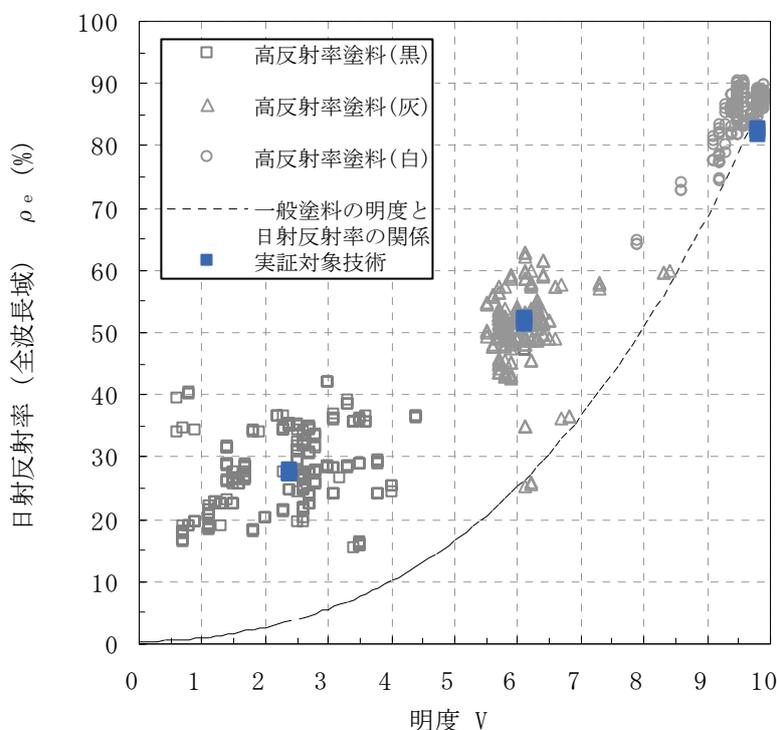
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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

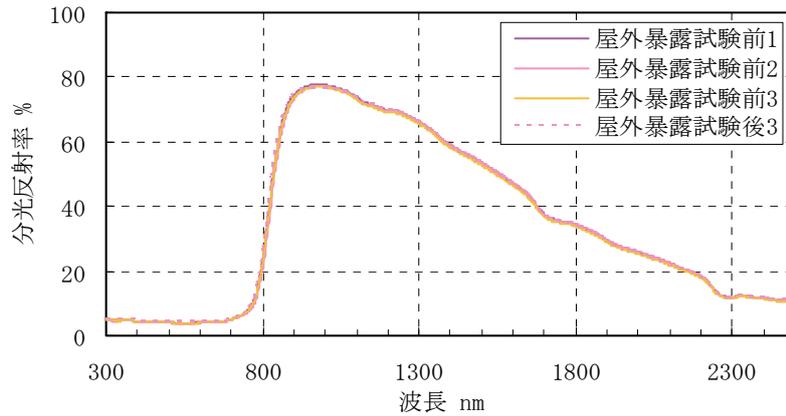


図-2 分光反射率測定結果 (黒色)

② 灰色

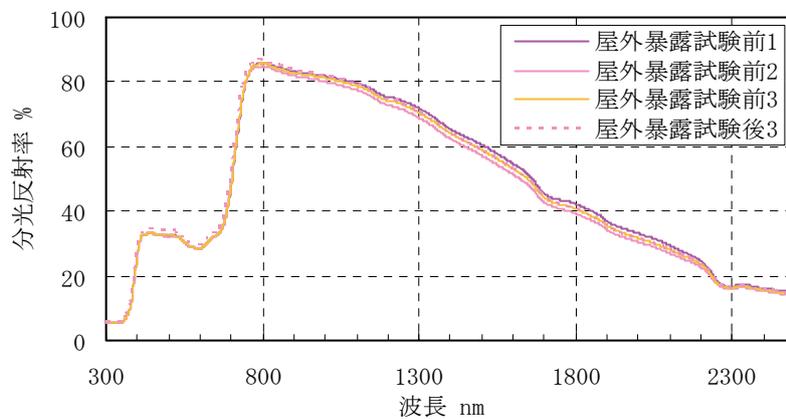


図-3 分光反射率測定結果 (灰色)

③ 白色

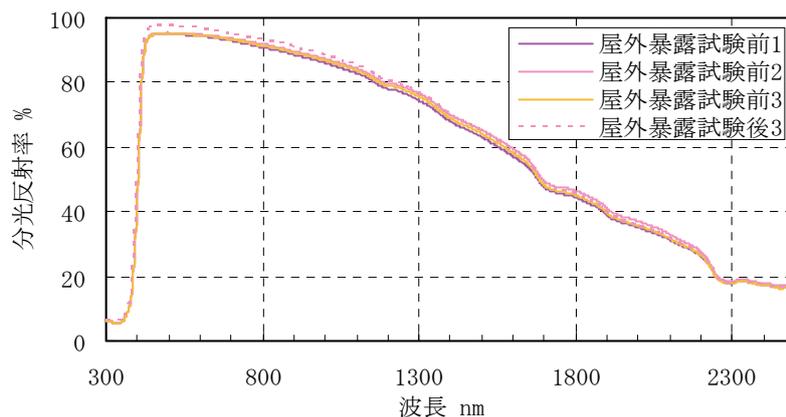


図-4 分光反射率測定結果 (白色)

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率 (全波長域) が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時) ^{*1}		7.5 °C (55.1°C→ 47.6 °C)	7.1 °C (56.3°C→ 49.2 °C)
室温上昇 抑制効果 ^{*1} (夏季 14 時)	自然室温 ^{*2} (冷房無し)	1.8 °C (45.3°C→ 43.5 °C)	1.8 °C (46.9°C→ 45.1 °C)
	体感温度 ^{*3} (作用温度)	1.9 °C (45.3°C→ 43.4 °C)	1.8 °C (46.7°C→ 44.9 °C)
冷房負荷 低減効果 ^{*4} (夏季 1 ヶ月)	熱量	943 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 2.7 % 低減	1,150 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 2.8 % 低減
	電気料金	3,610 円/月	4,078 円/月
冷房負荷 低減効果 ^{*4} (夏季 6～9 月)	熱量	3,100 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 3.5 % 低減	3,684 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 3.5 % 低減
	電気料金	11,636 円/4 ヶ月	12,808 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 36.0 % 低減 (315,845MJ→ 202,191 MJ)	大気への放熱を 35.9 % 低減 (385,679MJ→ 247,317 MJ)	
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 36.0 % 低減 (1,138,821MJ→ 728,967 MJ)	大気への放熱を 35.9 % 低減 (1,340,075MJ→ 858,449 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 70.2 % 低減 (2,636MJ→ 786 MJ)	大気への放熱を 52.0 % 低減 (5,811MJ→ 2,792 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 79.4 % 低減 (9,290MJ→ 1,915 MJ)	大気への放熱を 55.0 % 低減 (22,794MJ→ 10,259 MJ)	

*1: 8月1日～10日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	4,226 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 4.4 % 低減	5,215 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 4.4 % 低減
	電気料金	15,602 円/年	17,782 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1,142 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -10.4 % 低減	-511 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -3.5 % 低減
	電気料金	-3,663 円/月	-1,511 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-3,111 kWh/6ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6ヶ月) -7.8 % 低減	-1,852 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6ヶ月) -4.0 % 低減
	電気料金	-9,979 円/6ヶ月	-5,475 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	-11 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) 0.0 % 低減	1,832 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 1.2 % 低減
	電気料金	1,657 円/年	7,333 円/年

*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とき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19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ある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	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=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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		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 AS	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	042-557-2675	
	FAX	042-557-6951	
	Web アドレス	http://www.origin.co.jp/	
	E-mail	k_okabe@origin.jp	
ヒートアイランド対策技術の原理		<p>2 相構成によって近赤外線反射と近赤外線透過+意匠発現の機能分離を行い、太陽光に含まれる近赤外線の反射率 80%以上と色調の制限幅の小さい発色性を両立している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・下塗り: 近赤外線反射層 エポキシ系塗料(膜厚: 30~60μm) ・上塗り: 近赤外線を吸収しない意匠層 アクリルシリコン系塗料(膜厚: 15~60μm) <p>塗装は通常の方法(スプレー、刷毛、ローラー)が可能で、常温乾燥から150℃での焼きつけ硬化まで対応可能。</p>	
技術の特徴		<ul style="list-style-type: none"> ・多様な被塗物への付着適性が優れる。 ・2層の塗膜構成により以下の特長を有す。 ☆濃色から淡色まで多彩な発色が可能。 ☆塗膜表層の汚染による遮熱効果低下が軽微。 	
設置条件	対応する建築物・窓など	各種工場・商業施設の屋根、屋外設置の配電盤・通信設備など	
	施工上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・取り扱い作業中・乾燥中の換気に注意すること。 ・主剤/硬化剤混合後は早急に使い切ること。 	
	その他設置場所等の制約条件	塗料は引火性なので火気厳禁。	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		塗り替え期間: 約 10 年	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	
		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）

--



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

実証対象技術／ 環境技術開発者	スーパートップ遮熱／ 東日本塗料株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

太陽光の近赤外線領域において熱吸収率の少ない特殊顔料を使用することによって、日射を反射させ温度上昇を抑制する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 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 19 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：13.0m、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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°C)		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 ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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【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 (%)	5.1	5.2	31.1	31.2	86.3	87.4
	近赤外域*3 (%)	43.2	43.5	72.0	71.8	88.1	88.8
	全波長域*4 (%)	21.5	21.7	48.7	48.6	87.0	88.0
明度 (—)		2.6	2.6	6.2	6.2	9.7	9.8
修正放射率(長波放射率) (—)		0.89	0.85	0.88	0.86	0.88	0.86

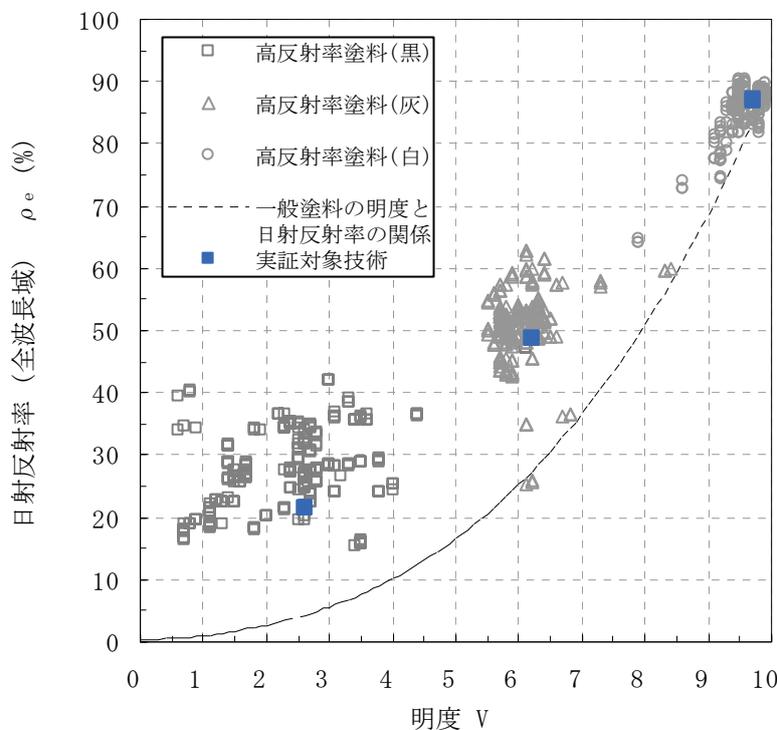
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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

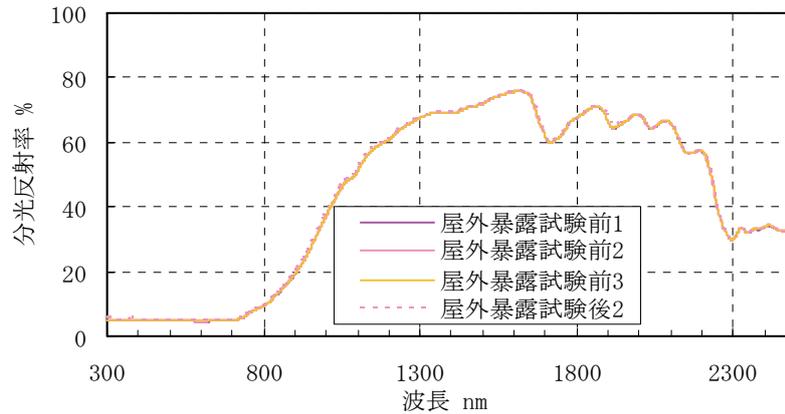


図-2 分光反射率測定結果 (黒色)

② 灰色

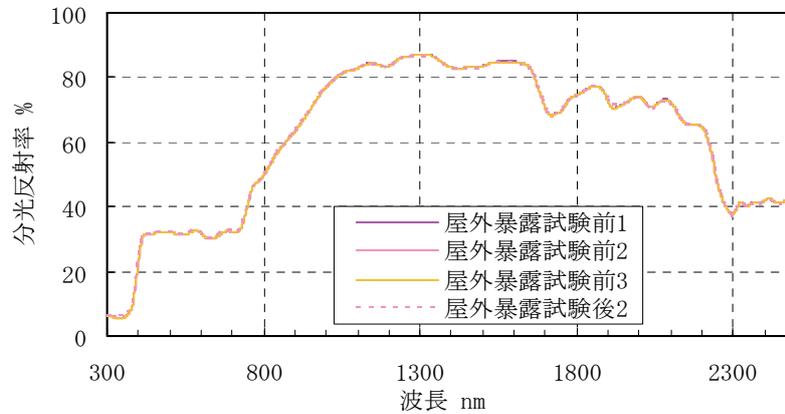


図-3 分光反射率測定結果 (灰色)

③ 白色

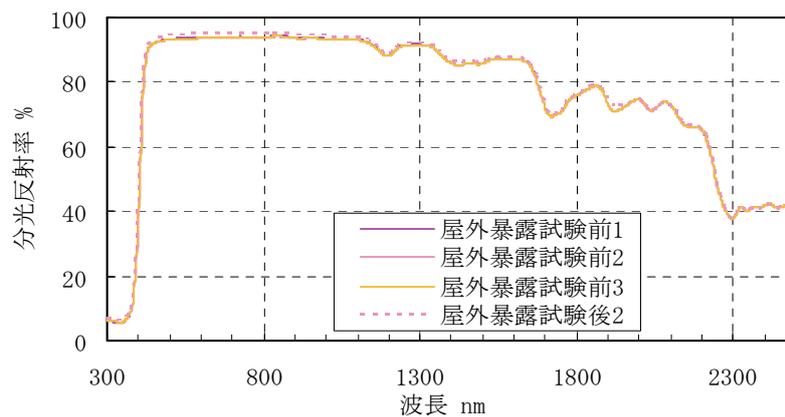


図-4 分光反射率測定結果 (白色)

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率 (全波長域) が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		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 (55.1°C→ 48.4 °C)	6.3 °C (56.3°C→ 50.0 °C)
室温上昇 抑制効果 ^{*1} (夏季 14 時)	自然室温 ^{*2} (冷房無し)	1.6 °C (45.3°C→ 43.7 °C)	1.6 °C (46.9°C→ 45.3 °C)
	体感温度 ^{*3} (作用温度)	1.7 °C (45.3°C→ 43.6 °C)	1.6 °C (46.7°C→ 45.1 °C)
冷房負荷 低減効果 ^{*4} (夏季 1 ヶ月)	熱量	836 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 2.4 % 低減	1,020 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 2.5 % 低減
	電気料金	3,200 円/月	3,617 円/月
冷房負荷 低減効果 ^{*4} (夏季 6～9 月)	熱量	2,699 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 3.0 % 低減	3,253 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 3.1 % 低減
	電気料金	10,129 円/4 ヶ月	11,308 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 31.8 % 低減 (315,845MJ→ 215,487 MJ)	大気への放熱を 31.7 % 低減 (385,679MJ→ 263,503 MJ)	
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 31.8 % 低減 (1,138,821MJ→ 776,912 MJ)	大気への放熱を 31.7 % 低減 (1,340,075MJ→ 914,790 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 62.0 % 低減 (2,636MJ→ 1,002 MJ)	大気への放熱を 45.9 % 低減 (5,811MJ→ 3,145 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 70.1 % 低減 (9,290MJ→ 2,778 MJ)	大気への放熱を 48.6 % 低減 (22,794MJ→ 11,726 MJ)	

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	3,699 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 3.9 % 低減	4,610 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 3.9 % 低減
	電気料金	13,651 円/年	15,718 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-992 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -9.0 % 低減	-428 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -3.0 % 低減
	電気料金	-3,182 円/月	-1,265 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-2,589 kWh/6ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6ヶ月) -6.5 % 低減	-1,607 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6ヶ月) -3.5 % 低減
	電気料金	-8,305 円/6ヶ月	-4,751 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	110 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) 0.1 % 低減	1,646 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 1.1 % 低減
	電気料金	1,824 円/年	6,557 円/年

*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とき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19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ある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	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=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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		東日本塗料株式会社	
技術開発企業名		東日本塗料株式会社	
実証対象製品・名称		スーパートップ遮熱	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	0480-65-5880	
	FAX	0480-65-5798	
	Web アドレス	http://www.hnt-net.co.jp	
	E-mail	gijyutu@hnt-net.co.jp	
ヒートアイランド対策技術の原理		太陽光の近赤外線領域において熱吸収率の少ない特殊顔料を使用することによって、日射を反射させ温度上昇を抑制する。	
技術の特徴		<ul style="list-style-type: none"> ・優れた超耐候性を発揮。 ・熱による塗膜および躯体の劣化の防止。 ・物性の出現が早く、耐汚染性に優れ、美しい塗膜を保持する。 ・無鉛、無クロム 	
設置条件	対応する建築物・窓など	建物全般(屋上, 屋根, 外壁, 床面) ・RC・SRC 造の建築物 ・公営住宅などの集合居住地 ・工場・倉庫から一般住宅の屋根・外壁 ・幼稚園・公園等の子供たちの遊び場 ・プールサイド等の裸足で歩行する場所	
	施工上の留意点	中毛ローラー, はけ, エアレスにて施工。 (詳細はカタログ, 仕様書を参照)	
	その他設置場所等の制約条件	火気厳禁(その他 MSDS を参照)	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		耐久年数: 7 年~10 年	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	
		設計単価…トップコート改修工法 スーパートップ遮熱	2,300 円 1m ² あたり
		合 計	2,300 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

実証対象技術／ 環境技術開発者	遮熱シートトップ／ 東日本塗料株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

太陽光の近赤外線領域において熱吸収率の少ない特殊顔料を使用することによって、日射を反射させ温度上昇を抑制する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 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 19 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：13.0m、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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°C)		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 ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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【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 (%)	10.7	10.9	33.6	28.2	82.2	64.6
	近赤外域*3 (%)	23.1	20.8	67.3	56.2	87.0	74.8
	全波長域*4 (%)	16.0	15.1	48.0	40.2	84.3	69.0
明度 (—)		3.5	3.5	6.1	5.7	9.5	8.6
修正放射率(長波放射率) (—)		0.91	0.88	0.90	0.86	0.89	0.85

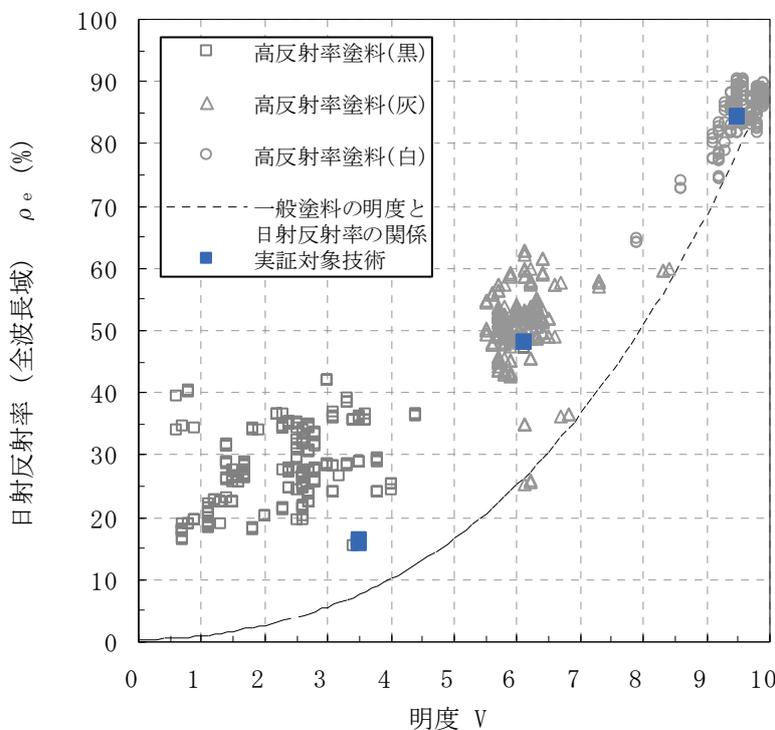
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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

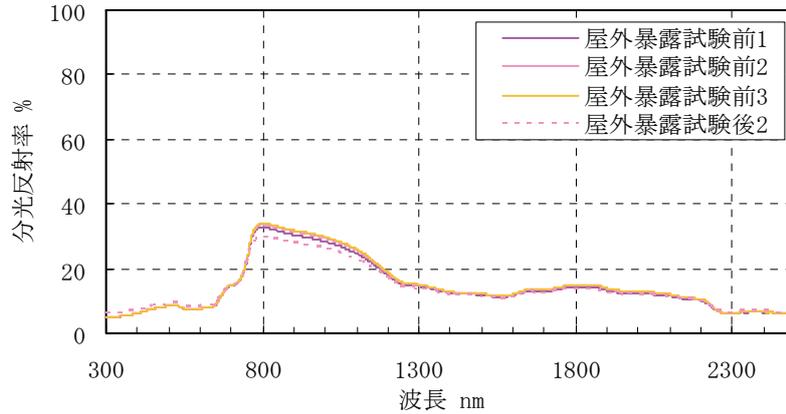


図-2 分光反射率測定結果 (黒色)

② 灰色

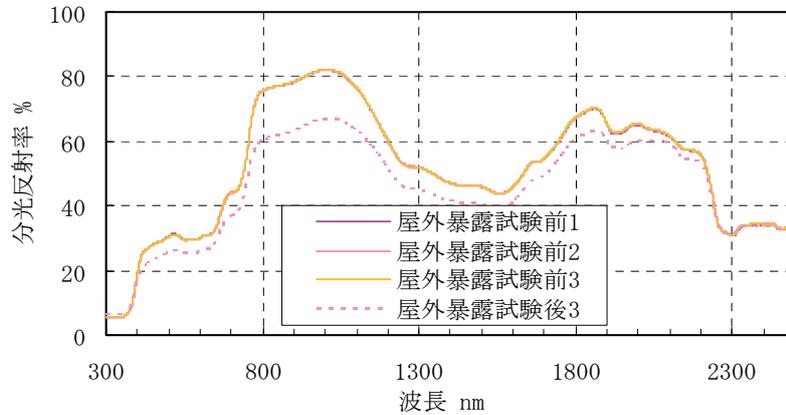


図-3 分光反射率測定結果 (灰色)

③ 白色

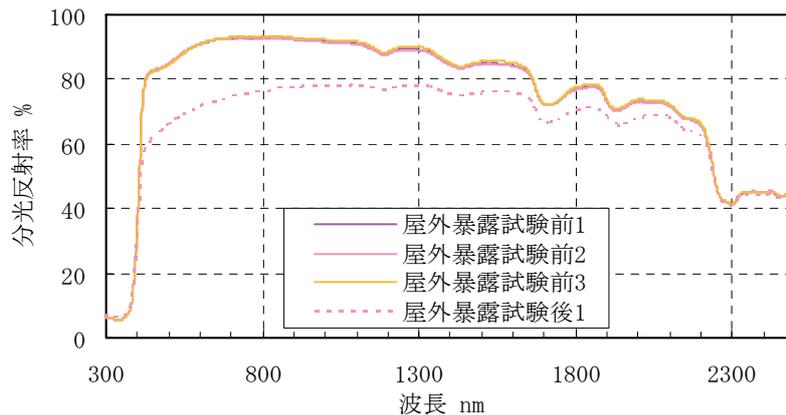


図-4 分光反射率測定結果 (白色)

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率 (全波長域) が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* ¹		6.5 °C (55.1°C→ 48.6 °C)	6.1 °C (56.3°C→ 50.2 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.5 °C (45.3°C→ 43.8 °C)	1.5 °C (46.9°C→ 45.4 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	1.6 °C (45.3°C→ 43.7 °C)	1.5 °C (46.7°C→ 45.2 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	815 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 2.3 % 低減	994 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 2.4 % 低減
	電気料金	3,120 円/月	3,525 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	2,633 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 2.9 % 低減	3,169 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 3.0 % 低減
	電気料金	9,880 円/4 ヶ月	11,019 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 30.8 % 低減 (315,845MJ→ 218,503 MJ)	大気への放熱を 30.7 % 低減 (385,679MJ→ 267,170 MJ)	
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 30.8 % 低減 (1,138,821MJ→ 787,791 MJ)	大気への放熱を 30.8 % 低減 (1,340,075MJ→ 927,566 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 59.7 % 低減 (2,636MJ→ 1,062 MJ)	大気への放熱を -5.1 % 低減 (5,811MJ→ 6,108 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 67.5 % 低減 (9,290MJ→ 3,020 MJ)	大気への放熱を 28.9 % 低減 (22,794MJ→ 16,202 MJ)	

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	3,609 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 3.8 % 低減	4,495 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 3.8 % 低減
	電気料金	13,320 円/年	15,324 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-986 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -8.9 % 低減	-421 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -2.9 % 低減
	電気料金	-3,163 円/月	-1,245 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-2,571 kWh/6ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6ヶ月) -6.5 % 低減	-1,548 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6ヶ月) -3.4 % 低減
	電気料金	-8,247 円/6ヶ月	-4,577 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	62 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) 0.0 % 低減	1,621 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 1.1 % 低減
	電気料金	1,633 円/年	6,442 円/年

*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とき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の範囲内でないものは、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19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ある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	1.3	0.5

*1: 結果は、試験結果 (試験体数量=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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		東日本塗料株式会社	
技術開発企業名		東日本塗料株式会社	
実証対象製品・名称		遮熱シートトップ	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	0480-65-5880	
	FAX	0480-65-5798	
	Web アドレス	http://www.hnt-net.co.jp	
	E-mail	gijyutu@hnt-net.co.jp	
ヒートアイランド対策技術の原理		太陽光の近赤外線領域において熱吸収率の少ない特殊顔料を使用することによって、日射を反射させ温度上昇を抑制する。	
技術の特徴		<ul style="list-style-type: none"> ・環境にやさしい水性タイプ。 ・1液タイプなので施工が簡単。 ・様々な防水材に施工が可能。 ・無鉛, 無クロム 	
設置条件	対応する建築物・窓など	建物屋根面(ウレタン防水材, 合成ゴムシート防水材, 塩ビシート防水材, アスファルト防水材)の改修工事。	
	施工上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・中毛ローラー, はけ, エアレスにて施工。 ・5℃以下での施工は避ける。 (詳細はカタログ, 仕様書を参照)	
	その他設置場所等の制約条件	外部での野積みは避ける。(その他 MSDS を参照)	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		耐久年数:4年～5年	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	
		設計単価…トップコート改修工法 遮熱シートトップ	2,000円 1m ² あたり
		合計	2,000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

実証対象技術／ 環境技術開発者	パラサーモシールド／ 日本特殊塗料株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

太陽熱（近赤外線）反射塗料の上塗、中空バルーンを含む中塗の複合熱遮蔽機能で構成されたシステム塗料。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 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 19 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：13.0m、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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°C)		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 ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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【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} (%)	5.1	5.2	30.6	28.3	88.6	84.0
	近赤外域 ^{*3} (%)	66.2	60.9	83.6	76.0	88.0	85.6
	全波長域 ^{*4} (%)	31.3	29.1	53.4	48.8	88.3	84.7
明度	(—)	2.5	2.6	6.0	5.8	9.8	9.6
修正放射率(長波放射率)	(—)	0.90	0.87	0.91	0.87	0.90	0.86

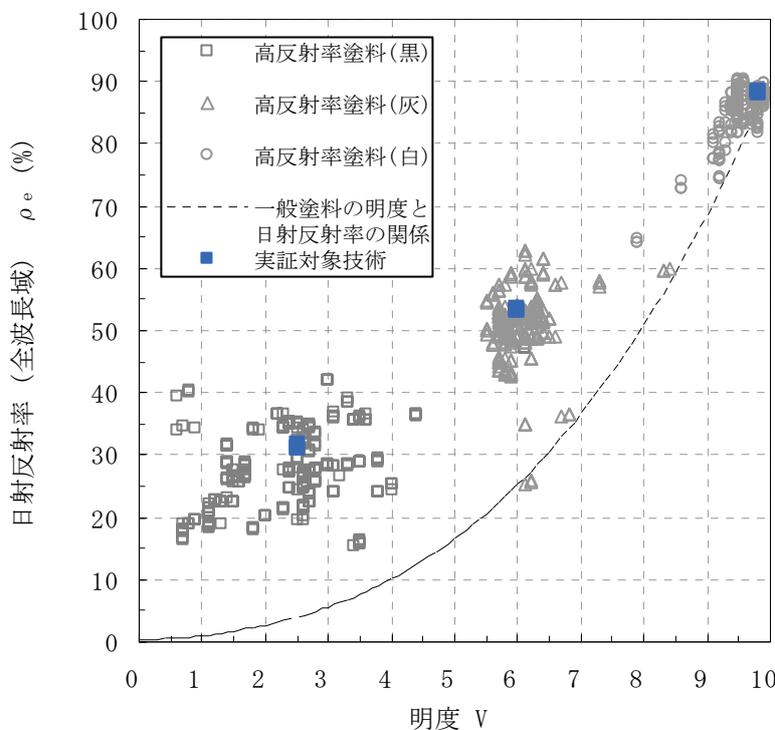
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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

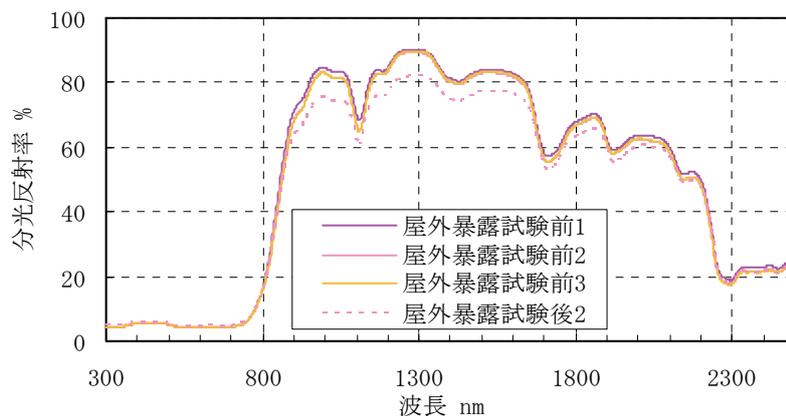


図-2 分光反射率測定結果 (黒色)

② 灰色

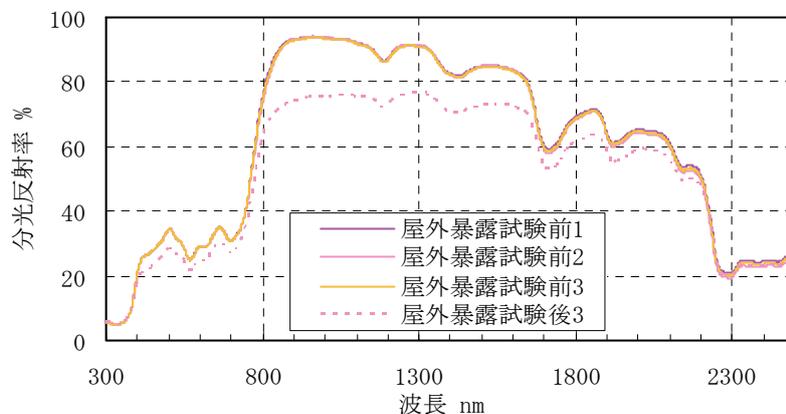


図-3 分光反射率測定結果 (灰色)

③ 白色

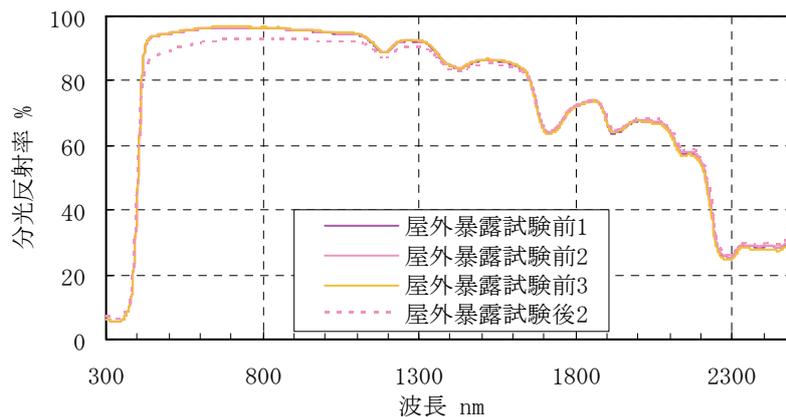


図-4 分光反射率測定結果 (白色)

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率 (全波長域) が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* ¹		8.0 °C (55.1°C→ 47.1 °C)	7.6 °C (56.3°C→ 48.7 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.9 °C (45.3°C→ 43.4 °C)	1.9 °C (46.9°C→ 45.0 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	2.0 °C (45.3°C→ 43.3 °C)	1.9 °C (46.7°C→ 44.8 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	1,003 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 2.9 % 低減	1,222 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 3.0 % 低減
	電気料金	3,840 円/月	4,334 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	3,289 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 3.7 % 低減	3,917 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 3.7 % 低減
	電気料金	12,347 円/4 ヶ月	13,619 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 38.2 % 低減 (315,845MJ→ 195,350 MJ)	大気への放熱を 38.0 % 低減 (385,679MJ→ 238,982 MJ)	
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 38.2 % 低減 (1,138,821MJ→ 704,298 MJ)	大気への放熱を 38.1 % 低減 (1,340,075MJ→ 829,449 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 73.8 % 低減 (2,636MJ→ 691 MJ)	大気への放熱を 54.7 % 低減 (5,811MJ→ 2,630 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 83.4 % 低減 (9,290MJ→ 1,542 MJ)	大気への放熱を 58.0 % 低減 (22,794MJ→ 9,581 MJ)	

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	4,486 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 4.7 % 低減	5,547 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 4.7 % 低減
	電気料金	16,566 円/年	18,912 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1,173 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -10.6 % 低減	-575 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -4.0 % 低減
	電気料金	-3,763 円/月	-1,700 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-3,222 kWh/6ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6ヶ月) -8.1 % 低減	-2,005 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6ヶ月) -4.3 % 低減
	電気料金	-10,335 円/6ヶ月	-5,928 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	67 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) 0.1 % 低減	1,912 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 1.3 % 低減
	電気料金	2,012 円/年	7,691 円/年

*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とき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の範囲内でないものは、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19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ある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	1.2	1.0

*1: 結果は、試験結果 (試験体数量=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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		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		パラサーモシールド	
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	nanba@nmail.nttoryo.co.jp	
ヒートアイランド対策技術の原理		太陽熱(近赤外線)反射塗料の上塗、中空バルーンを含む中塗の複合熱遮蔽機能で構成されたシステム塗料。	
技術の特徴		<ul style="list-style-type: none"> ・工場、倉庫などのスレート、トタン、鋼板屋根、体育館の屋根、戸建の一般住宅屋根(新生瓦、厚型スレートなど)、畜舎、車庫等様々な屋根の種類、素材に対し塗装が可能。 ・上塗の標準色:淡彩色から濃色まで 14 色(水系)揃えており様々なニーズに対応化。 ・中塗層の効果で防音機能も発揮する。 	
設置条件	対応する建築物・窓など	技術の特徴に記載	
	施工上の留意点	カタログ参照	
	その他設置場所等の制約条件		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		標準上塗の塗り替えの目安として7~8年	
コスト概算		設計施工価格(材料のみ)	
		設計価格 (鋼板屋根塗り替え仕様)	3,000円 1m ² あたり
		設計価格 (新生瓦塗り替え仕様)	3,900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

実証対象技術／ 環境技術開発者	パラサーモシリコン S／ 日本特殊塗料株式会社 【同一規格品有・概要巻末に注記】
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

太陽光に対する反射率の優れた着色顔料と熱放射率に優れたセラミックに当社独自の技術によりシリコン樹脂を融合した遮熱塗料。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 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 19 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：13.0m、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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°C)		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 ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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【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 (%)	5.0	5.0	32.5	32.7	90.1	90.0
	近赤外域*3 (%)	51.2	50.4	79.7	79.3	85.2	85.0
	全波長域*4 (%)	24.8	24.5	52.7	52.7	88.0	87.9
明度	(—)	2.6	2.6	6.2	6.2	9.9	9.9
修正放射率(長波放射率)	(—)	0.89	0.87	0.89	0.87	0.88	0.86

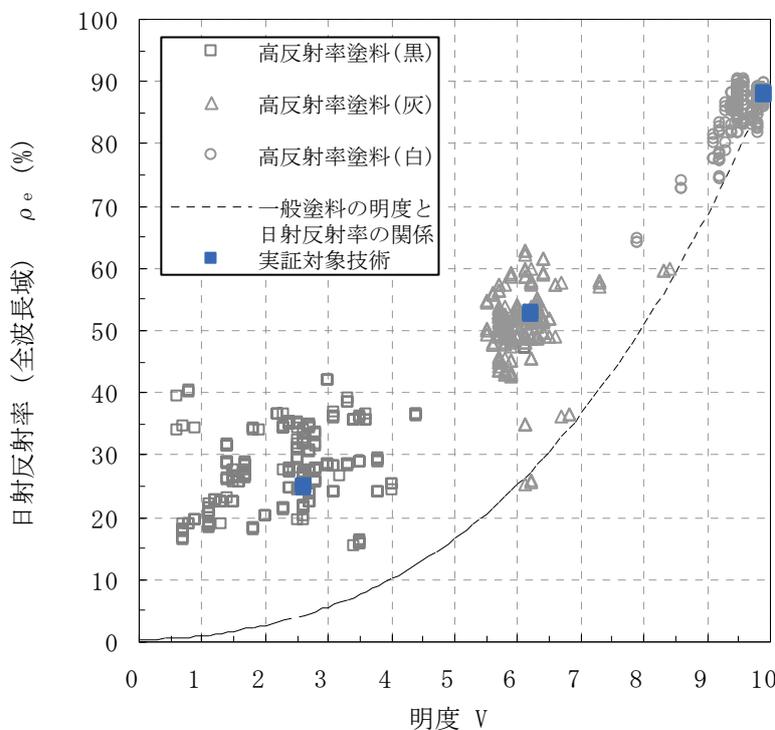
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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

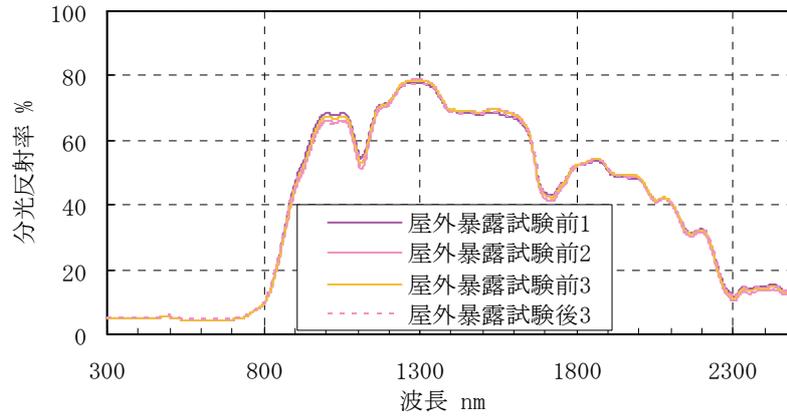


図-2 分光反射率測定結果 (黒色)

② 灰色

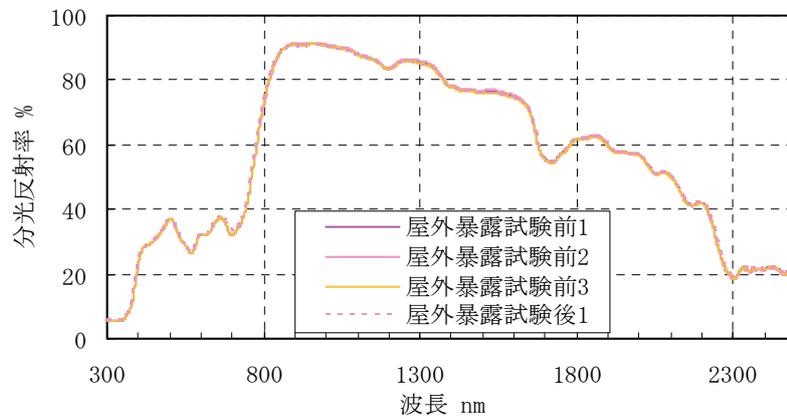


図-3 分光反射率測定結果 (灰色)

③ 白色

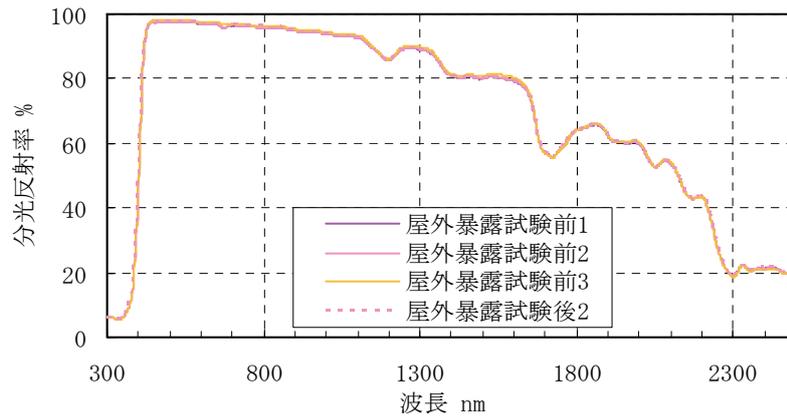


図-4 分光反射率測定結果 (白色)

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率 (全波長域) が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		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 (55.1°C→ 47.3 °C)	7.4 °C (56.3°C→ 48.9 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.8 °C (45.3°C→ 43.5 °C)	1.8 °C (46.9°C→ 45.1 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	2.0 °C (45.3°C→ 43.3 °C)	1.8 °C (46.7°C→ 44.9 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	975 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 2.8 % 低減	1,189 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 2.9 % 低減
	電気料金	3,732 円/月	4,217 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	3,203 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 3.6 % 低減	3,811 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 3.6 % 低減
	電気料金	12,023 円/4 ヶ月	13,250 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 37.2 % 低減 (315,845MJ→ 198,338 MJ)	大気への放熱を 37.1 % 低減 (385,679MJ→ 242,624 MJ)	
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 37.2 % 低減 (1,138,821MJ→ 715,074 MJ)	大気への放熱を 37.2 % 低減 (1,340,075MJ→ 842,119 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 72.3 % 低減 (2,636MJ→ 729 MJ)	大気への放熱を 53.6 % 低減 (5,811MJ→ 2,696 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 81.8 % 低減 (9,290MJ→ 1,689 MJ)	大気への放熱を 56.7 % 低減 (22,794MJ→ 9,860 MJ)	

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	4,367 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 4.6 % 低減	5,395 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 4.6 % 低減
	電気料金	16,126 円/年	18,396 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1,158 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -10.5 % 低減	-526 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -3.6 % 低減
	電気料金	-3,715 円/月	-1,555 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-3,167 kWh/6ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6ヶ月) -8.0 % 低減	-1,918 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6ヶ月) -4.2 % 低減
	電気料金	-10,159 円/6ヶ月	-5,670 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	36 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) 0.0 % 低減	1,893 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 1.2 % 低減
	電気料金	1,864 円/年	7,580 円/年

*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とき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19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ある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	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=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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		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		パラサーモシリコン S	
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	nanba@nmail.nttoryo.co.jp	
ヒートアイランド対策技術の原理		太陽光に対する反射率の優れた着色顔料と熱放射率に優れたセラミックに当社独自の技術によりシリコン樹脂を融合した遮熱塗料。	
技術の特徴		<ul style="list-style-type: none"> ・弱溶剤シリコン樹脂屋根用塗料 ・工場、倉庫などのスレート、トタン、鋼板屋根、体育館の屋根、戸建の一般住宅屋根（新生瓦、厚型スレートなど）、畜舎、車庫等様々な屋根の種類、素材に対し塗装が可能。 ・高光沢、高耐候性。 	
設置条件	対応する建築物・窓など	技術の特徴に記載	
	施工上の留意点	カタログ参照	
	その他設置場所等の制約条件		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		標準上塗の塗り替えの目安として7～8年	
コスト概算		設計施工価格(材料のみ)	
		設計価格 (鋼板屋根塗り替え仕様)	4,000 円 1m ² あたり
		設計価格 (新生瓦塗り替え仕様)	4,100 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。
 ・株式会社 オンテックス:サーモテクト R 弱溶剤



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

実証対象技術／ 環境技術開発者	115 ライン 3000 番級 シヤネツロック弱溶剤型 NEW／ ロックペイント株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

太陽熱高反射型特殊顔料を使用し、日射反射率を向上させたタイプ。太陽光線のうち、熱に関与するといわれている近赤外線部分を選択的に反射する。

経時での遮熱性能に影響を与えるといわれる、耐候性、都市部汚染性についても考慮に入れた設計となっている。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内がないものは、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 20 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：13.0m、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 15 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°C)		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 ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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【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	5.8	33.8	33.8	75.4	76.3
	近赤外域 ^{*3} (%)	48.0	46.8	70.7	70.9	82.2	83.4
	全波長域 ^{*4} (%)	23.9	23.4	49.6	49.7	78.4	79.3
明度	(—)	2.7	2.7	6.4	6.4	9.2	9.2
修正放射率(長波放射率)	(—)	0.89	0.87	0.88	0.86	0.88	0.85

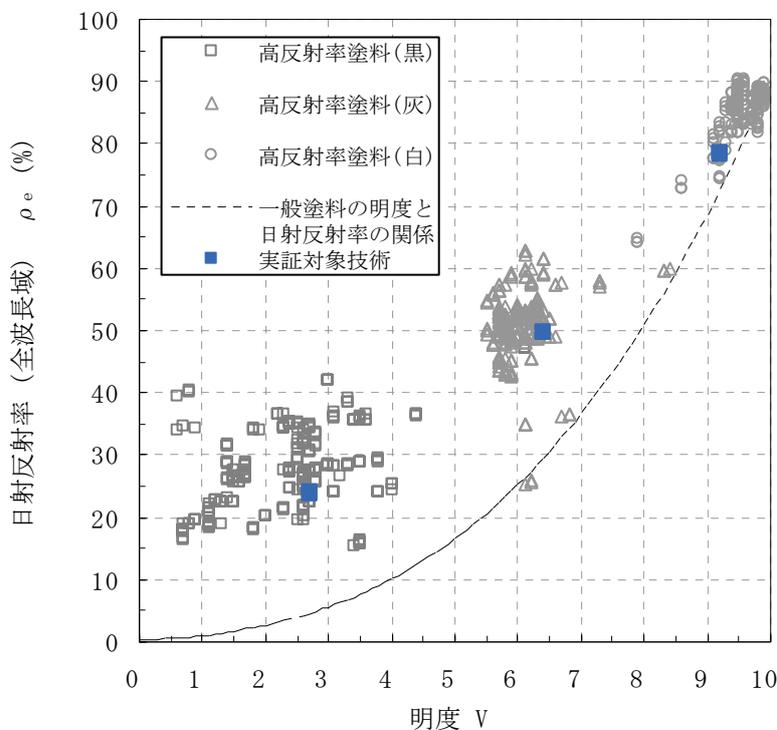
*1: 屋外暴露試験前の結果は、試験結果(試験体数量=3)の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率(全波長域)が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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 28 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

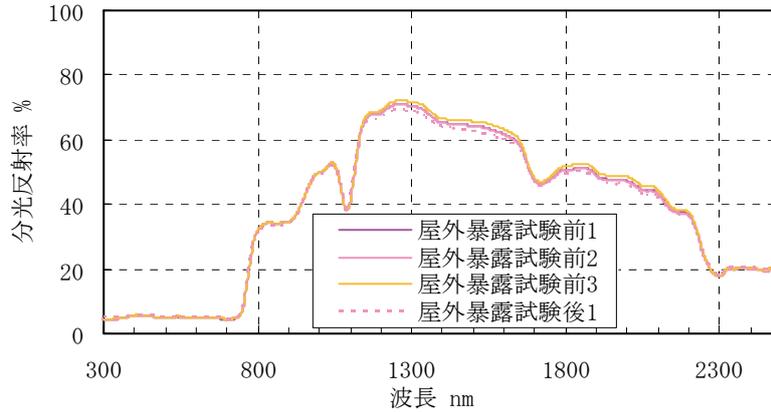


図-2 分光反射率測定結果 (黒色)

② 灰色

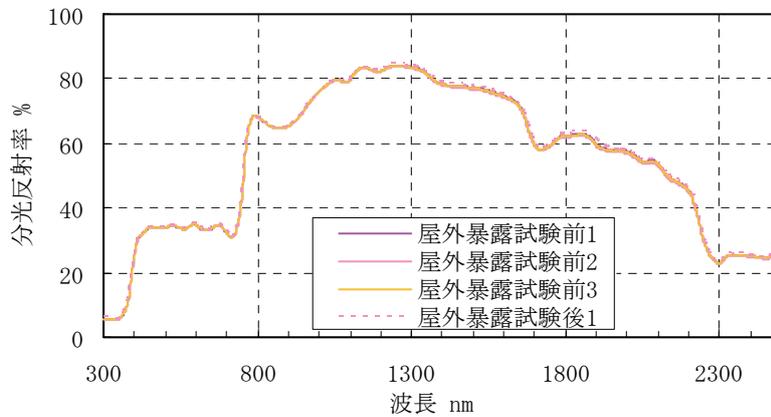


図-3 分光反射率測定結果 (灰色)

③ 白色

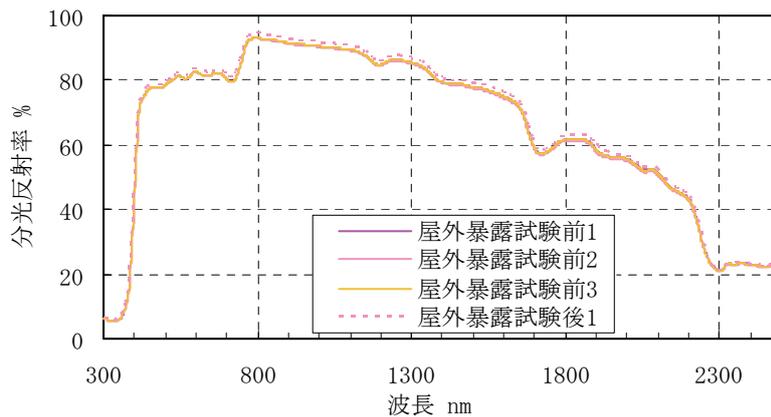


図-4 分光反射率測定結果 (白色)

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率 (全波長域) が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* ¹		5.7 °C (53.9°C→ 48.2 °C)	5.4 °C (55.2°C→ 49.8 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.3 °C (45.0°C→ 43.7 °C)	1.3 °C (46.6°C→ 45.3 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	1.4 °C (45.0°C→ 43.6 °C)	1.4 °C (46.5°C→ 45.1 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	723 kWh/月 (一般塗料 34,749 kWh/月) 2.1 % 低減	843 kWh/月 (一般塗料 40,738 kWh/月) 2.1 % 低減
	電気料金	2,768 円/月	2,990 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	2,339 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 88,907 kWh/4 ヶ月) 2.6 % 低減	2,766 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 104,985 kWh/4 ヶ月) 2.6 % 低減
	電気料金	8,790 円/4 ヶ月	9,613 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 28.9 % 低減 (297,832MJ→ 211,627 MJ)	大気への放熱を 28.9 % 低減 (363,750MJ→ 258,804 MJ)	
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 28.9 % 低減 (1,073,864MJ→ 762,994 MJ)	大気への放熱を 28.9 % 低減 (1,263,741MJ→ 898,433 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 59.9 % 低減 (2,343MJ→ 940 MJ)	大気への放熱を 42.9 % 低減 (5,333MJ→ 3,043 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 68.9 % 低減 (8,121MJ→ 2,528 MJ)	大気への放熱を 45.7 % 低減 (20,808MJ→ 11,300 MJ)	

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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 20 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	3,187 kWh/年 (一般塗料 94,473 kWh/年) 3.4 % 低減	3,924 kWh/年 (一般塗料 117,666 kWh/年) 3.3 % 低減
	電気料金	11,779 円/年	13,376 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-943 kWh/月 (一般塗料 11,153 kWh/月) -8.5 % 低減	-422 kWh/月 (一般塗料 14,528 kWh/月) -2.9 % 低減
	電気料金	-3,025 円/月	-1,248 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-2,281 kWh/6ヶ月 (一般塗料 40,234 kWh/6ヶ月) -5.7 % 低減	-1,429 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,433 kWh/6ヶ月) -3.1 % 低減
	電気料金	-7,317 円/6ヶ月	-4,225 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	58 kWh/年 (一般塗料 129,141 kWh/年) 0.0 % 低減	1,337 kWh/年 (一般塗料 151,418 kWh/年) 0.9 % 低減
	電気料金	1,473 円/年	5,388 円/年

*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とき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20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ある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.5	0.6

*1: 結果は、試験結果 (試験体数量=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 27 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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄
環境技術開発者		ロックペイント株式会社
技術開発企業名		ロックペイント株式会社
実証対象製品・名称		115 ライン 3000 番級 シャネツロック弱溶剤型 NEW
実証対象製品・型番		—
連絡先	TEL	03-3699-1171
	FAX	03-3699-1170
	Web アドレス	http://www.rockpaint.co.jp/home_j/index.html
	E-mail	masatsugu.miura@rockpaint.co.jp
ヒートアイランド対策技術の原理		太陽熱高反射型特殊顔料を使用し、日射反射率を向上させたタイプ。太陽光線のうち、熱に関与するといわれている近赤外線部分を選択的に反射する。 経時での遮熱性能に影響を与えるといわれる、耐候性、都市部汚染性についても考慮に入れた設計となっている。
技術の特徴		<ol style="list-style-type: none"> 1. 省エネルギー効果 特殊遮熱効果を有する原料を使用し、日射熱を反射するため、室内の温度が外気温の影響を受けにくく冷房の節約になる。 2. 高耐候性・低汚染性 特殊 3 元ハイブリッド型 NAD シリコンウレタン樹脂を使用した高性能上塗り塗料を塗装することにより、光沢の良い汚れにくい塗膜を長期にわたり維持することができる。 3. 防藻、防カビ性 上塗り塗料のウレタン成分による薬剤包接能力により、防藻・防カビによる効力の持続性が長く、建物を長期美しく、清潔に保つことができる。 4. 可とう性 弱溶剤ウレタン樹脂塗料と同等の可とう性があり、塗膜のワレやクラックを防ぐ。

(1) 実証対象技術の概要 (参考情報) (続き)

項目		環境技術開発者 記入欄	
設置場所	対応する建築物・窓など	主に、工場、倉庫、病院、事務所などの屋根部に適用。	
	施工上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・気温が低い時、湿度が高い場合には完全な塗膜ができにくく、十分な性能を発揮しないので、気温 5℃以下、湿度 85%以上での塗装はさける。降雨、降雪、強風などの場合、また、天候不良の恐れがあるときの塗装はさける。 ・塗る面のゴミ、かび、こけ、油分、砂、枯れ葉などの汚れや、はがれかかった塗膜を確実に取り除く。 ・塗装作業中及び乾燥時の換気と火気厳禁を守る。 ・2 液型塗料は、主剤と硬化剤を所定の配合比で混合し可使時間内に使用。 ・可使時間は 7 時間(20℃)、4 時間(30℃)。 ・各工程の塗装間隔や塗付量、希釈量を守らなかった場合塗膜不良となることがある。また、各工程において当社指定以外の材料を使用した場合は十分な性能が得られない場合がある。 ・建物等における遮熱・断熱性については、窓などの開口部による影響が大きく、壁面等の断熱材だけでは十分な効果が得られない場合がある。より十分な効果を得るために、高断熱性窓ガラスの使用や、屋根裏、床下などの隙間をできるだけなくすなどの方法をあわせてとる様にする。 	
	その他設置場所等の制約条件	一般的な屋根用塗料と同様。屋根裏に断熱材が施工されている場合は、遮熱性能が期待できないことがある。	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など	<ul style="list-style-type: none"> ・通常の塗膜と同様と考える。 ・期待耐用年数(目安)は 7 年～8 年。施工条件、施工場所などに左右される。 		
コスト概算	設計施工価格(材工共)		
	2 液型サビカット	800 円	1m ² あたり
	シャネツロック弱溶剤型 NEW	2,700 円	1m ² あたり
	合 計	3,500 円	1m ² あたり
備考: 材工費込み。金属系屋根の場合。 (このほかコンクリート系もある。)			

(2) その他メーカーからの情報 (参考情報)



実証番号 051-0965
 本技術及びその性能に関して、環境省等による
 保証・認証・認可等を謳うものではありません。
www.env.go.jp/policy/etv

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造陸屋根の屋上防水材専用塗料です。

実証対象技術／ 環境技術開発者	パーフェクトクール用樹脂 H型／ 株式会社NIPPO
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

太陽放射エネルギーによる塗膜の温度上昇を抑制するために、近赤外線を反射させる。近赤外線反射顔料と中空セラミックバルーンを最適に配合している。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

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上に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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色(N6)の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度Vが 6.0 ± 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 20 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）の最上階事務室南側部
 （対象床面積：113.40m²、窓面積：37.44m²、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 15 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°C)		稼働時間	冷房 COP	暖房 COP
	冷房	暖房			
オフィス	26.7	21.9	平日 8～18 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		高圧電力 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ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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【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 (%)	11.6	11.9	41.2	36.8	86.8	74.2
	近赤外域*3 (%)	82.5	74.1	88.6	77.9	88.5	79.5
	全波長域*4 (%)	42.0	38.6	61.6	54.4	87.5	76.5
明度	(—)	3.0	3.2	6.4	6.2	9.7	9.1
修正放射率(長波放射率)	(—)	0.92	0.89	0.88	0.87	0.89	0.87

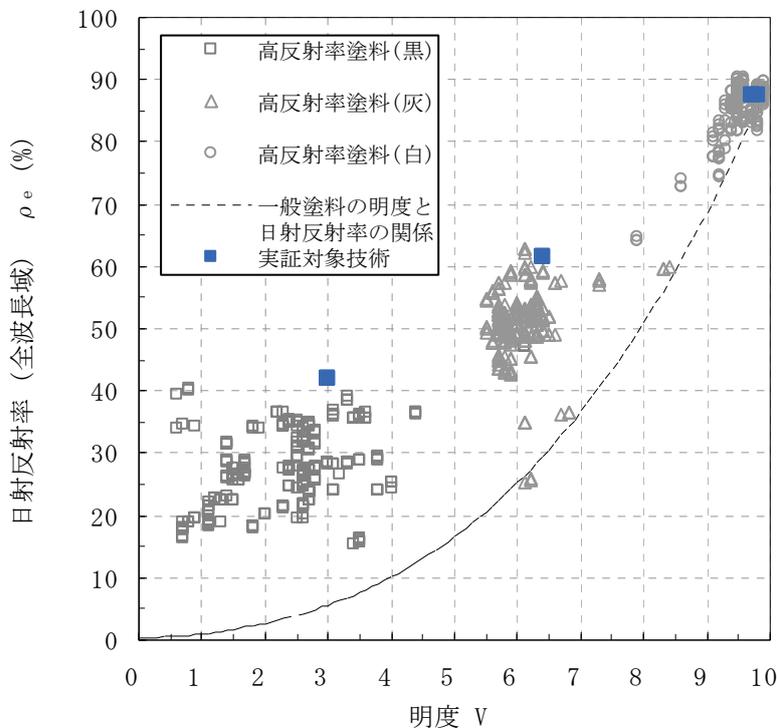
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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 29 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

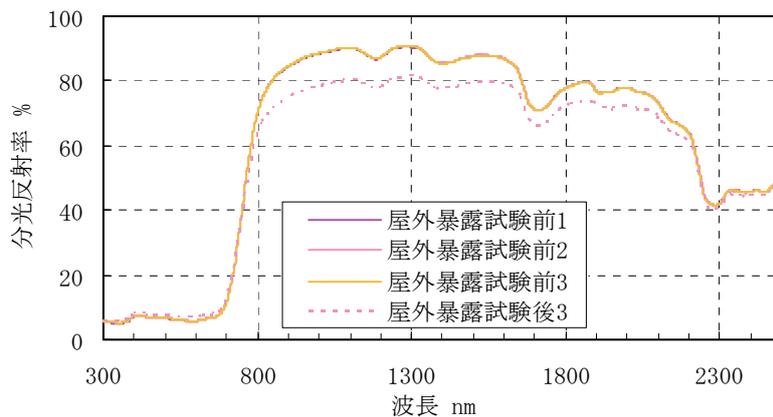


図-2 分光反射率測定結果（黒色）

② 灰色

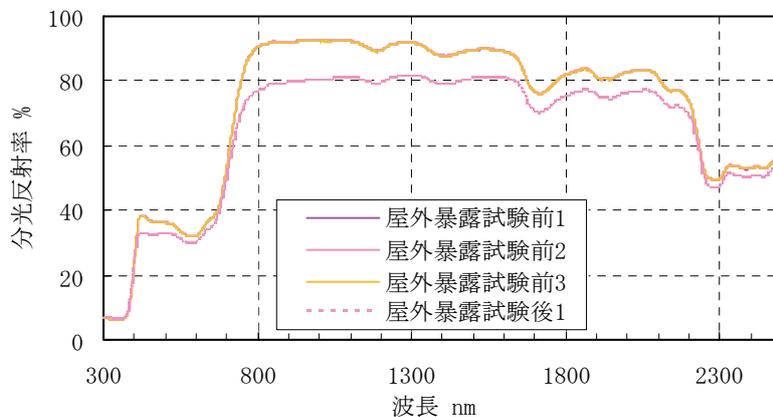


図-3 分光反射率測定結果（灰色）

③ 白色

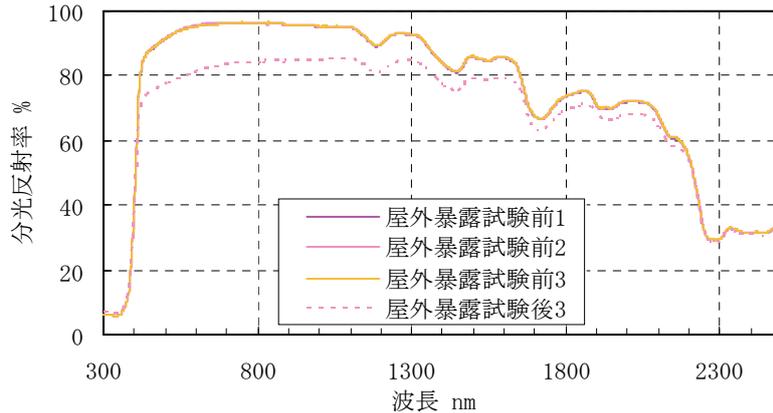


図-4 分光反射率測定結果（白色）

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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、最上階事務室南側部。〕
 屋上表面温度低下量及び顕熱低減効果は、屋上。〕

		東京都	大阪府
		オフィス	
屋上表面温度低下量 (夏季14時)*1		9.6 °C (53.9°C→ 44.3 °C)	9.1 °C (55.7°C→ 46.6 °C)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季14時)	自然室温*2 (冷房無し)	0.6 °C (38.9°C→ 38.3 °C)	0.7 °C (40.4°C→ 39.7 °C)
	体感温度*3 (作用温度)	0.2 °C (30.8°C→ 30.6 °C)	0.3 °C (31.4°C→ 31.1 °C)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季1ヶ月)	熱量	79 kWh/月 (一般塗料 2187 kWh/月) 3.6 % 低減	93 kWh/月 (一般塗料 2,428 kWh/月) 3.8 % 低減
	電気料金	306 円/月	316 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季6～9月)	熱量	238 kWh/4ヶ月 (一般塗料 6,376 kWh/4ヶ月) 3.7 % 低減	294 kWh/4ヶ月 (一般塗料 6,989 kWh/4ヶ月) 4.2 % 低減
	電気料金	908 円/4ヶ月	983 円/4ヶ月
昼間の対流顕熱低減効果 (夏季1ヶ月)	大気への放熱を 40.4 % 低減 (246,818MJ→ 147,091 MJ)	大気への放熱を 40.2 % 低減 (302,474MJ→ 180,951 MJ)	
昼間の対流顕熱低減効果 (夏季6～9月)	大気への放熱を 40.4 % 低減 (890,478MJ→ 530,837 MJ)	大気への放熱を 40.3 % 低減 (1,051,270MJ→ 628,065 MJ)	
夜間の対流顕熱低減効果 (夏季1ヶ月)	大気への放熱を 112.6 % 低減 (1,717MJ→ -216 MJ)	大気への放熱を 71.9 % 低減 (4,106MJ→ 1,154 MJ)	
夜間の対流顕熱低減効果 (夏季6～9月)	大気への放熱を 106.9 % 低減 (7,449MJ→ -514 MJ)	大気への放熱を 71.3 % 低減 (16,927MJ→ 4,863 MJ)	

*1: 8月1日～10日の期間中最も日射量の多い日時における、屋上表面温度及び対象部室温の抑制効果

*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 (室温と MRT の平均)

*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 20 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

① 最上階事務室南側部の計算結果

		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	427 kWh/年 (一般塗料 7,653 kWh/年) 5.6 % 低減	491 kWh/年 (一般塗料 8,748 kWh/年) 5.6 % 低減
	電気料金	1,579 円/年	1,598 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-41 kWh/月 (一般塗料 494 kWh/月) -8.3 % 低減	-28 kWh/月 (一般塗料 840 kWh/月) -3.3 % 低減
	電気料金	-133 円/月	-79 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-149 kWh/6ヶ月 (一般塗料 1,907 kWh/6ヶ月) -7.8 % 低減	-122 kWh/6ヶ月 (一般塗料 2,639 kWh/6ヶ月) -4.6 % 低減
	電気料金	-483 円/6ヶ月	-346 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	89 kWh/年 (一般塗料 8,283 kWh/年) 1.1 % 低減	172 kWh/年 (一般塗料 9,628 kWh/年) 1.8 % 低減
	電気料金	425 円/年	637 円/年

*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とき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20ページ参照)により算出した。

② 最上階事務室全体の計算結果

		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	1,998 kWh/年 (一般塗料 39,269 kWh/年) 5.1 % 低減	2,486 kWh/年 (一般塗料 46,342 kWh/年) 5.4 % 低減
	電気料金	7,449 円/年	8,142 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-377 kWh/月 (一般塗料 6,674 kWh/月) -5.6 % 低減	-251 kWh/月 (一般塗料 7,401 kWh/月) -3.4 % 低減
	電気料金	-1,223 円/月	-712 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-1,564 kWh/6ヶ月 (一般塗料 26,306 kWh/6ヶ月) -5.9 % 低減	-1,266 kWh/6ヶ月 (一般塗料 26,911 kWh/6ヶ月) -4.7 % 低減
	電気料金	-5073 円/6ヶ月	-3,590 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	-218 kWh/年 (一般塗料 60,937 kWh/年) -0.4 % 低減	437 kWh/年 (一般塗料 66,228 kWh/年) 0.7 % 低減
	電気料金	53 円/年	2,113 円/年

*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とき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 20 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 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ある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	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=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 28 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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		株式会社NIPPO	
技術開発企業名		株式会社NIPPO	
実証対象製品・名称		パーフェクトクール用樹脂 H型	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	03-3471-8542	
	FAX	03-3450-8806	
	Web アドレス	http://www.nippo-c.co.jp	
	E-mail	yoshinaka_tamotsu@nippo-c.jp	
ヒートアイランド対策技術の原理		太陽放射エネルギーによる塗膜の温度上昇を抑制するために、近赤外線を反射させる。 近赤外線反射顔料と中空セラミックバルーンを最適に配合している。	
技術の特徴		<ul style="list-style-type: none"> ・耐摩耗性に優れた樹脂を採用することによって、屋上での重歩行や車両の乗り入れを可能としている。 ・再帰性反射の特徴があり、周辺建物への反射光の影響が少ない。 	
設置条件	対応する建築物・窓など	コンクリート或いはアスファルト素材の屋上駐車場など。	
	施工上の留意点	塗布対象物の表面温度が5℃～50℃の範囲で施工する。	
	その他設置場所等の制約条件	吹付け塗装の場合には飛散に注意する。	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		車両の通行量にもよるが、5年～10年程度の耐久性が見込める。	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	
		平米当たりの直接工事費 (色相:N4.0の場合)	4,100円 1m ² あたり
		合計	4,100円 1m ² あたり
		備考:施工条件により直接工事費は変動する。	

(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

実証対象技術／ 環境技術開発者	ミラクール SW200／ ミラクール販売株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

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。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内がないものは、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 19 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：13.0m、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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°C)		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 ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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【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 (%)	9.9	10.0	43.3	42.4	87.6	79.7
	近赤外域*3 (%)	67.6	64.3	76.5	72.5	86.5	82.4
	全波長域*4 (%)	34.6	33.3	57.5	55.3	87.1	80.9
明度	(—)	2.7	2.8	6.6	6.6	9.8	9.4
修正放射率(長波放射率)	(—)	0.93	0.93	0.93	0.92	0.89	0.87

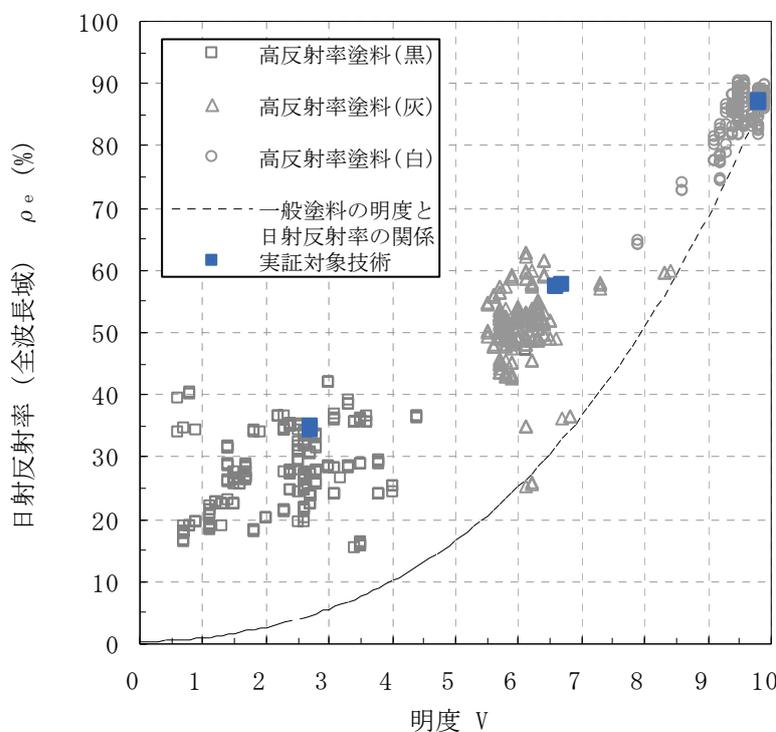
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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

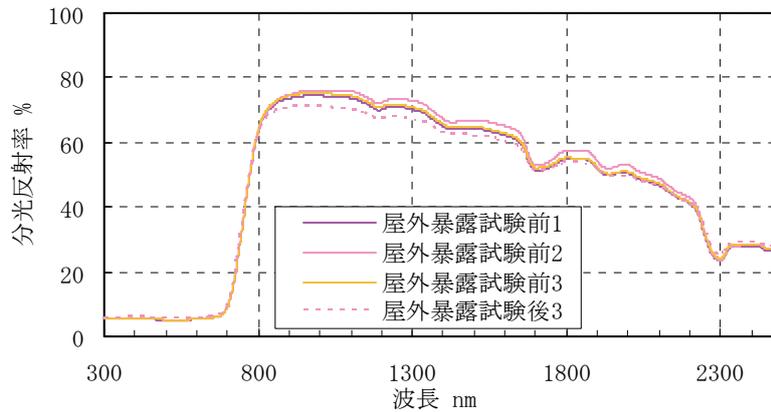


図-2 分光反射率測定結果 (黒色)

② 灰色

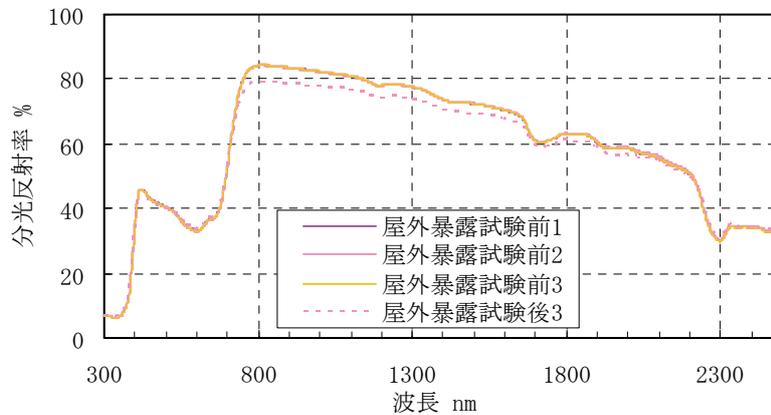


図-3 分光反射率測定結果 (灰色)

③ 白色

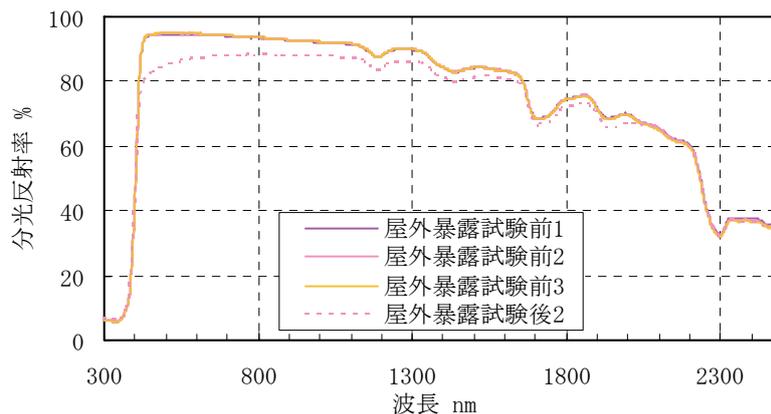


図-4 分光反射率測定結果 (白色)

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率 (全波長域) が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* ¹		7.3 °C (53.2°C→ 45.9 °C)	6.9 °C (54.5°C→ 47.6 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.8 °C (44.9°C→ 43.1 °C)	1.6 °C (46.4°C→ 44.8 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	1.8 °C (44.8°C→ 43.0 °C)	1.8 °C (46.3°C→ 44.5 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	915 kWh/月 (一般塗料 34,661 kWh/月) 2.6 % 低減	1,103 kWh/月 (一般塗料 40,634 kWh/月) 2.7 % 低減
	電気料金	3,503 円/月	3,912 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	2,940 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 88,612 kWh/4 ヶ月) 3.3 % 低減	3,560 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 104,646 kWh/4 ヶ月) 3.4 % 低減
	電気料金	11,052 円/4 ヶ月	12,376 円/4 ヶ月
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を	38.3 % 低減 (288,003MJ→ 177,780 MJ)	大気への放熱を 38.1 % 低減 (351,773MJ→ 217,588 MJ)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を	38.3 % 低減 (1,038,420MJ→ 640,938 MJ)	大気への放熱を 38.2 % 低減 (1,222,073MJ → 754,988 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を	81.2 % 低減 (2,210MJ→ 415 MJ)	大気への放熱を 57.4 % 低減 (5,104MJ→ 2,176 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を	94.1 % 低減 (7,601MJ→ 448 MJ)	大気への放熱を 61.2 % 低減 (19,848MJ→ 7,692 MJ)

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	4,004 kWh/年 (一般塗料 94,065 kWh/年) 4.3 % 低減	5,016 kWh/年 (一般塗料 117,173 kWh/年) 4.3 % 低減
	電気料金	14,802 円/年	17,105 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1,204 kWh/月 (一般塗料 11,194 kWh/月) -10.8 % 低減	-522 kWh/月 (一般塗料 14,618 kWh/月) -3.6 % 低減
	電気料金	-3,862 円/月	-1,543 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-2,919 kWh/6ヶ月 (一般塗料 40,536 kWh/6ヶ月) -7.2 % 低減	-1,698 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,669 kWh/6ヶ月) -3.6 % 低減
	電気料金	-9,363 円/6ヶ月	-5,020 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	21 kWh/年 (一般塗料 129,148 kWh/年) 0.0 % 低減	1,862 kWh/年 (一般塗料 151,315 kWh/年) 1.2 % 低減
	電気料金	1,689 円/年	7,356 円/年

*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とき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 19 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ある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	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=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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		ミラクール販売株式会社	
技術開発企業名		ミラクール販売株式会社	
実証対象製品・名称		ミラクール	
実証対象製品・型番		SW200	
連絡先	TEL	03-3249-0272	
	FAX	03-3249-0270	
	Web アドレス	http://www.miracool.jp	
	E-mail	noriyuki.fukae@miracool.jp	
ヒートアイランド対策技術の原理		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。	
技術の特徴		溶剤タイプの塗料は 10 年以上の施工実績があるが、新たに水系タイプの塗料を市場の要請に従って開発したもの。 アクリルシリコンエマルジョンで、耐汚染性に優れている。	
設置場所	対応する建築物・窓など	最適なプライマーとの組み合わせによって、鋼板、コンクリート、モルタル、スレートなどの建築物の屋根および外壁に適応。	
	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	旧塗膜が瀝青質塗料の場合には不適合。	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		周辺的环境によるが、5 年以上の耐久性がある。	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	
		S II プライマー	700 円 1m ² あたり
		ミラクール SW200	750 円 1m ² あたり
		工事費(一式)	2,950 円 1m ² あたり
		合 計	4,400 円 1m ² あたり
備考: 鋼板屋根の場合の設計価格〔色はクールホワイト(白色)〕			

(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

実証対象技術／ 環境技術開発者	サーモアイ 4F／ 日本ペイント株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

単独で高い日射反射性を有する専用下塗り塗料と、単独で、日射反射率及び近赤外線透過性を同時に高めた上塗り塗料。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内がないものは、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 19 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：13.0m、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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°C)		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 ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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【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	5.5	31.0	31.4	88.0	88.2
	近赤外域 ^{*3} (%)	69.4	69.1	79.9	79.9	85.3	85.4
	全波長域 ^{*4} (%)	32.9	32.8	52.0	52.2	86.9	87.0
明度	(—)	2.6	2.6	6.0	6.0	9.8	9.8
修正放射率(長波放射率)	(—)	0.89	0.87	0.89	0.87	0.88	0.87

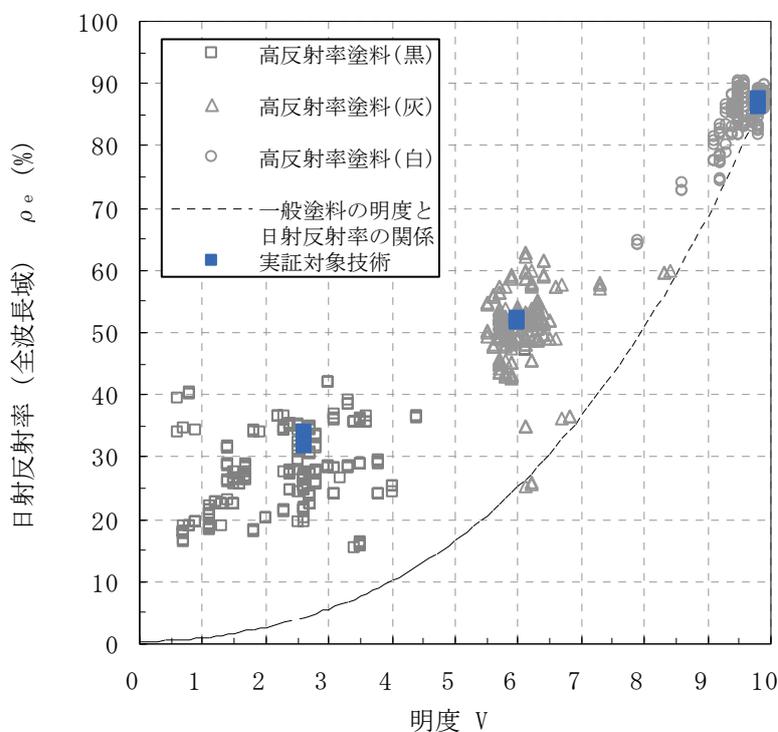
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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

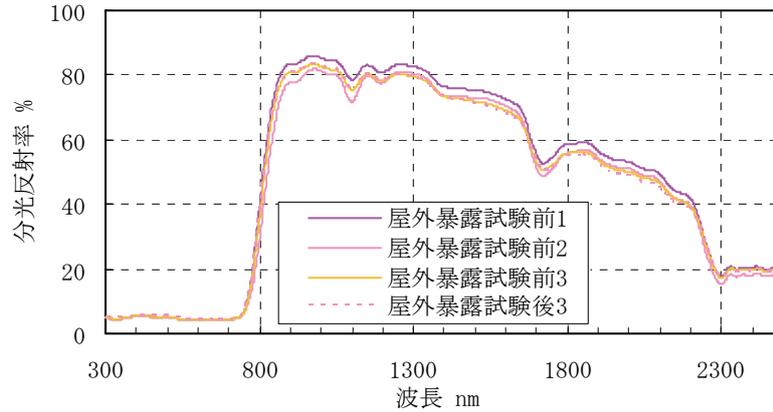


図-2 分光反射率測定結果 (黒色)

② 灰色

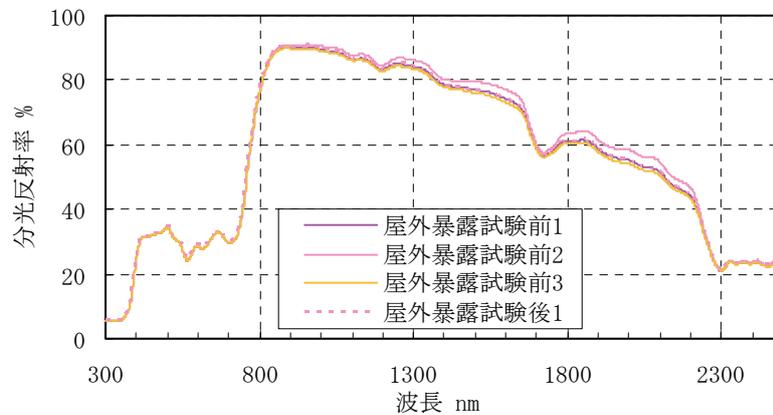


図-3 分光反射率測定結果 (灰色)

③ 白色

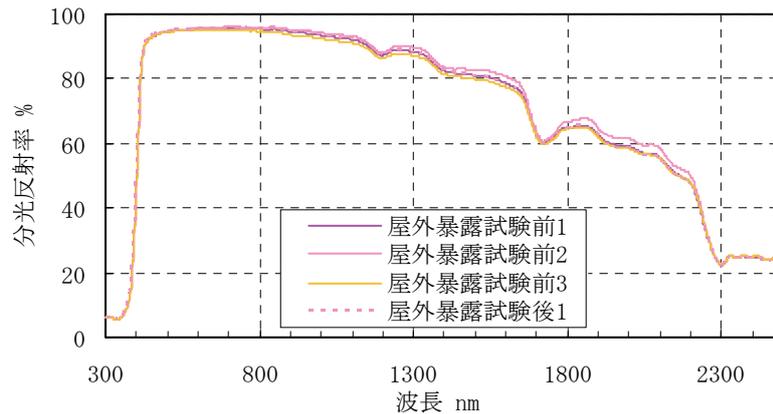


図-4 分光反射率測定結果 (白色)

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率 (全波長域) が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* ¹		7.6 °C (55.1°C→ 47.5 °C)	7.2 °C (56.3°C→ 49.1 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.8 °C (45.3°C→ 43.5 °C)	1.8 °C (46.9°C→ 45.1 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	1.9 °C (45.3°C→ 43.4 °C)	1.8 °C (46.7°C→ 44.9 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	951 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 2.7 % 低減	1,160 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 2.8 % 低減
	電気料金	3,641 円/月	4,114 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	3,127 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 3.5 % 低減	3,716 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 3.5 % 低減
	電気料金	11,736 円/4 ヶ月	12,921 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 36.3 % 低減 (315,845MJ→ 201,341 MJ)	大気への放熱を 36.1 % 低減 (385,679MJ→ 246,279 MJ)	
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 36.3 % 低減 (1,138,821MJ→ 725,900 MJ)	大気への放熱を 36.2 % 低減 (1,340,075MJ→ 854,841 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 70.5 % 低減 (2,636MJ→ 777 MJ)	大気への放熱を 52.2 % 低減 (5,811MJ→ 2,776 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 79.7 % 低減 (9,290MJ→ 1,883 MJ)	大気への放熱を 55.3 % 低減 (22,794MJ→ 10,192 MJ)	

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	4,263 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 4.5 % 低減	5,262 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 4.4 % 低減
	電気料金	15,740 円/年	17,942 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1,147 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -10.4 % 低減	-516 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -3.6 % 低減
	電気料金	-3,679 円/月	-1,526 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-3,131 kWh/6ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6ヶ月) -7.9 % 低減	-1,883 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6ヶ月) -4.1 % 低減
	電気料金	-10,043 円/6ヶ月	-5,567 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	-4 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) 0.0 % 低減	1,833 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 1.2 % 低減
	電気料金	1,693 円/年	7,354 円/年

*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とき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19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ある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	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=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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		日本ペイント株式会社	
技術開発企業名		日本ペイント株式会社	
実証対象製品・名称		サーモアイ 4F	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	03-3740-1120／06-6455-9113(お客さまセンター)	
	FAX	—	
	Web アドレス	http://www.nipponpaint.co.jp/index.html http://www.nippe-powerfactory.com/thermoeye/ [お問い合わせフォーム] http://www.nipponpaint.co.jp/inquiry/index.html こちらのお問い合わせフォームからお問い合わせください。	
	E-mail	—	
ヒートアイランド対策技術の原理		単独で高い日射反射性を有する専用下塗り塗料と、単独で、日射反射率及び近赤外線透過性を同時に高めた上塗り塗料。	
技術の特徴		上塗り塗料と下塗り塗料の組合せにより、従来よりもさらに向上した日射反射率を有する。	
設置場所	対応する建築物・窓など	カタログ参照	
	施工上の留意点	カタログ参照	
	その他設置場所等の制約条件	カタログ参照	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		塗り替え目安期間約 10 年	
コスト概算	設計施工価格(材工共)		
	合計	5,100 円	1m ² あたり
備考:※材工共※変更される可能性あり。			

(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

実証対象技術／ 環境技術開発者	サーモアイ Si／ 日本ペイント株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

単独で高い日射反射性を有する専用下塗り塗料と、単独で、日射反射率及び近赤外線透過性を同時に高めた上塗り塗料。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内がないものは、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 19 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：13.0m、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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°C)		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 ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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【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	5.3	31.8	32.2	88.3	89.3
	近赤外域*3 (%)	67.7	67.2	80.2	80.2	85.7	86.1
	全波長域*4 (%)	32.1	31.8	52.6	52.8	87.1	87.9
明度 (—)		2.6	2.6	6.1	6.1	9.8	9.9
修正放射率(長波放射率) (—)		0.89	0.85	0.89	0.86	0.88	0.87

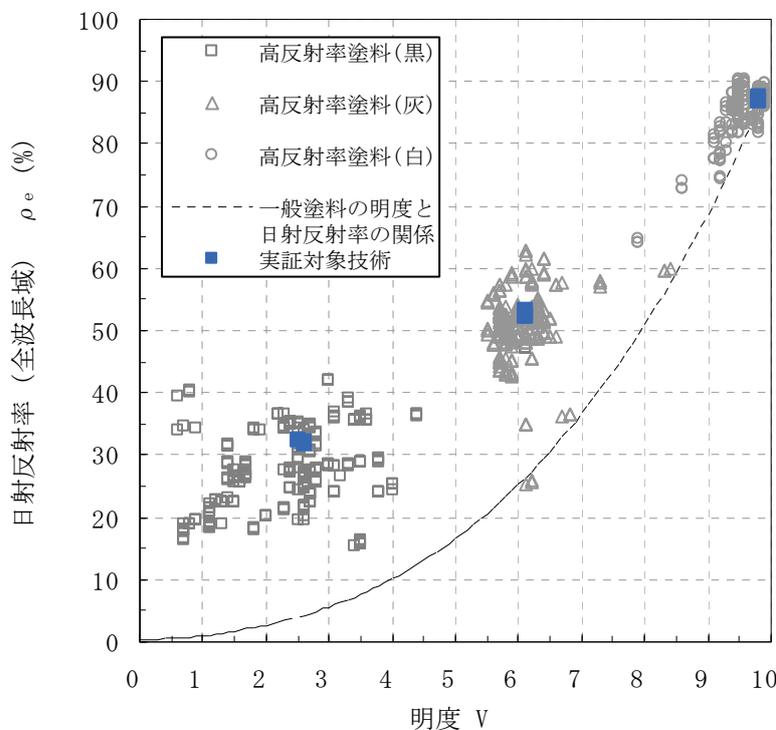
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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

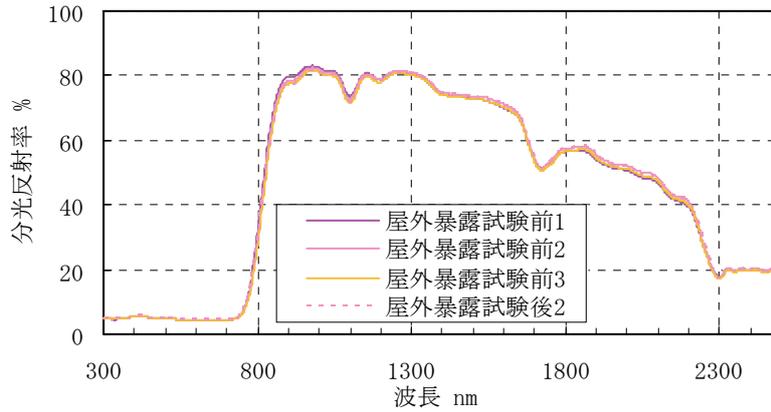


図-2 分光反射率測定結果 (黒色)

② 灰色

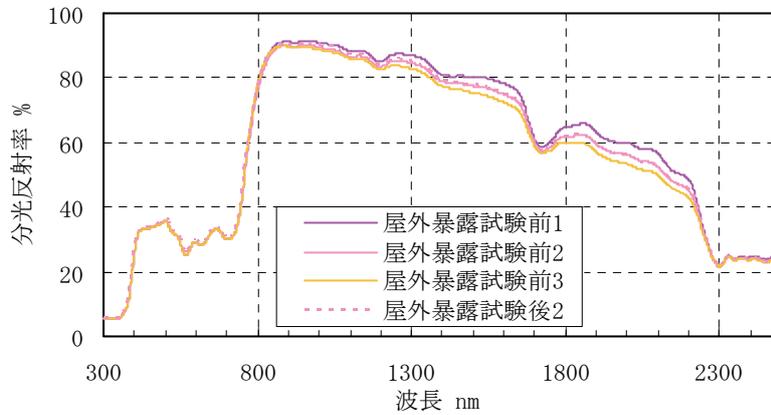


図-3 分光反射率測定結果 (灰色)

③ 白色

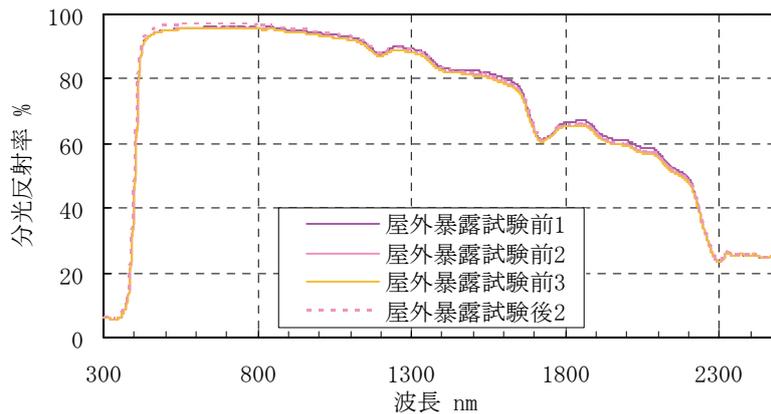


図-4 分光反射率測定結果 (白色)

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率 (全波長域) が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		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 (55.1°C→ 47.3 °C)	7.3 °C (56.3°C→ 49.0 °C)
室温上昇 抑制効果 ^{*1} (夏季 14 時)	自然室温 ^{*2} (冷房無し)	1.8 °C (45.3°C→ 43.5 °C)	1.8 °C (46.9°C→ 45.1 °C)
	体感温度 ^{*3} (作用温度)	2.0 °C (45.3°C→ 43.3 °C)	1.8 °C (46.7°C→ 44.9 °C)
冷房負荷 低減効果 ^{*4} (夏季 1 ヶ月)	熱量	972 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 2.8 % 低減	1,185 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 2.9 % 低減
	電気料金	3,721 円/月	4,203 円/月
冷房負荷 低減効果 ^{*4} (夏季 6～9 月)	熱量	3,192 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 3.6 % 低減	3,798 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 3.6 % 低減
	電気料金	11,982 円/4 ヶ月	13,203 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 37.1 % 低減 (315,845MJ→ 198,767 MJ)	大気への放熱を 37.0 % 低減 (385,679MJ→ 243,146 MJ)	
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 37.1 % 低減 (1,138,821MJ→ 716,619 MJ)	大気への放熱を 37.0 % 低減 (1,340,075MJ→ 843,936 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 72.1 % 低減 (2,636MJ→ 736 MJ)	大気への放熱を 53.4 % 低減 (5,811MJ→ 2,708 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 81.5 % 低減 (9,290MJ→ 1,716 MJ)	大気への放熱を 56.5 % 低減 (22,794MJ→ 9,907 MJ)	

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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 の範囲内でないものは、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 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	4,352 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 4.6 % 低減	5,376 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 4.5 % 低減
	電気料金	16,069 円/年	18,331 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1,156 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -10.5 % 低減	-524 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -3.6 % 低減
	電気料金	-3,708 円/月	-1,549 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-3,162 kWh/6ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6ヶ月) -8.0 % 低減	-1,913 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6ヶ月) -4.1 % 低減
	電気料金	-10,143 円/6ヶ月	-5,656 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	30 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) 0.0 % 低減	1,885 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 1.2 % 低減
	電気料金	1,839 円/年	7,547 円/年

*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とき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19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ある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.5	0.6

*1: 結果は、試験結果 (試験体数量=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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		日本ペイント株式会社	
技術開発企業名		日本ペイント株式会社	
実証対象製品・名称		サーモアイ Si	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	03-3740-1120／06-6455-9113(お客さまセンター)	
	FAX	—	
	Web アドレス	http://www.nipponpaint.co.jp/index.html http://www.nippe-powerfactory.com/thermoeye/ [お問い合わせフォーム] http://www.nipponpaint.co.jp/inquiry/index.html こちらのお問い合わせフォームからお問い合わせください。	
	E-mail	—	
ヒートアイランド対策技術の原理		単独で高い日射反射性を有する専用下塗り塗料と、単独で、日射反射率及び近赤外線透過性を同時に高めた上塗り塗料。	
技術の特徴		上塗り塗料と下塗り塗料の組合せにより、従来よりもさらに向上した日射反射率を有する。	
設置場所	対応する建築物・窓など	カタログ参照	
	施工上の留意点	カタログ参照	
	その他設置場所等の制約条件	カタログ参照	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		塗り替え目安期間約 8 年	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	
		合計	4,300 円 1m ² あたり
備考:※材工共※変更される可能性あり			

(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

実証対象技術／ 環境技術開発者	サーモアイ UV／ 日本ペイント株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

単独で高い日射反射性を有する専用下塗り塗料と、単独で、日射反射率及び近赤外線透過性を同時に高めた上塗り塗料。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内がないものは、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 19 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：13.0m、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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°C)		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 ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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【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 (%)	6.3	6.4	30.4	30.6	90.1	89.7
	近赤外域*3 (%)	68.1	66.2	81.3	80.7	86.5	86.5
	全波長域*4 (%)	32.8	32.0	52.2	52.1	88.6	88.3
明度 (—)		2.8	2.8	6.0	6.1	9.9	9.9
修正放射率(長波放射率) (—)		0.89	0.86	0.88	0.88	0.86	0.85

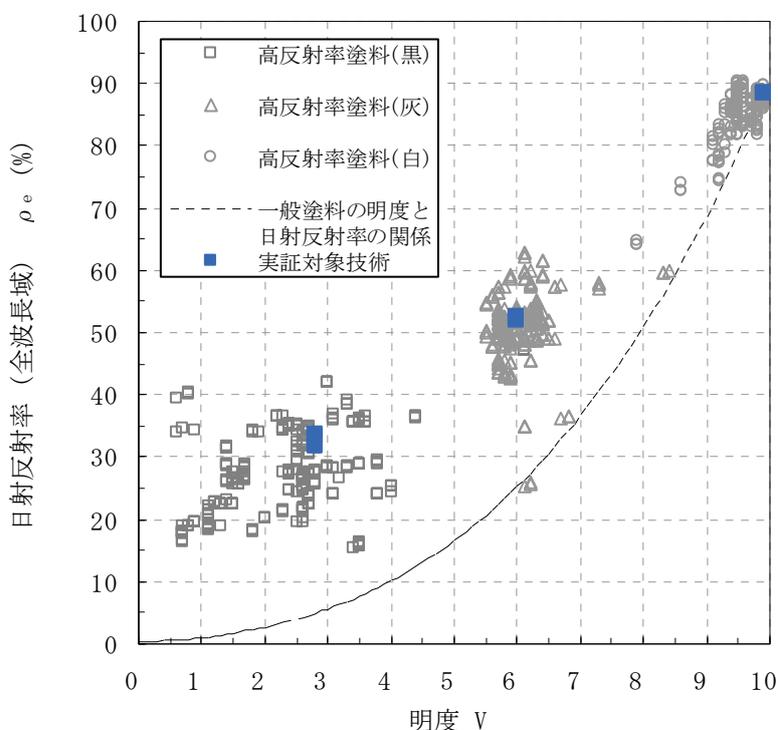
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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

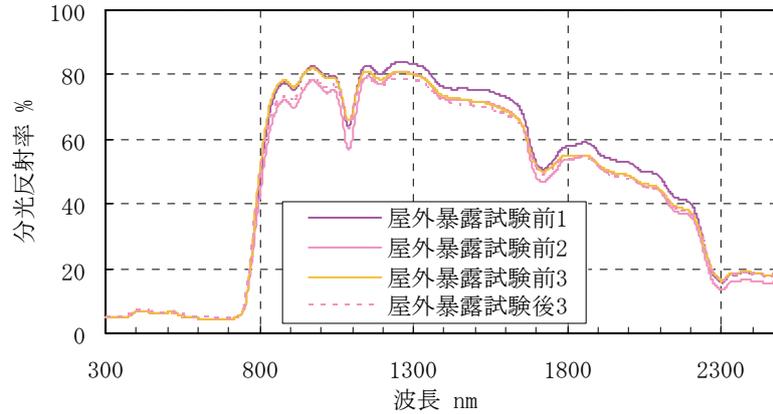


図-2 分光反射率測定結果 (黒色)

② 灰色

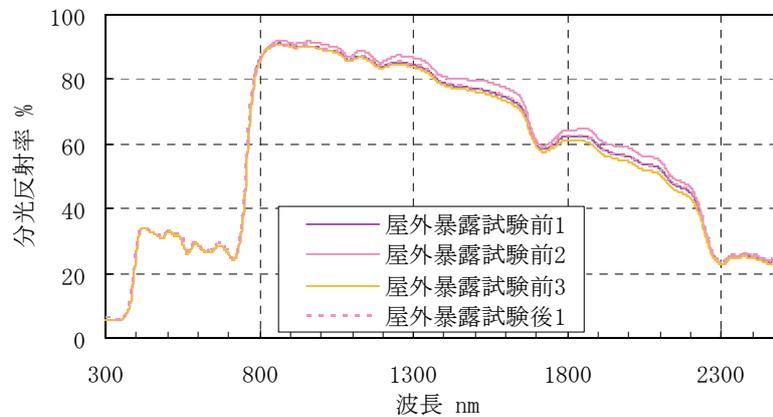


図-3 分光反射率測定結果 (灰色)

③ 白色

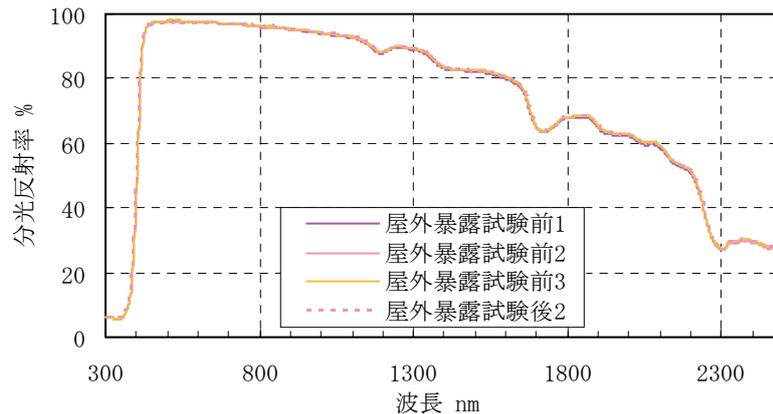


図-4 分光反射率測定結果 (白色)

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率 (全波長域) が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時) ^{*1}		7.7 °C (55.1°C→ 47.4 °C)	7.2 °C (56.3°C→ 49.1 °C)
室温上昇 抑制効果 ^{*1} (夏季 14 時)	自然室温 ^{*2} (冷房無し)	1.8 °C (45.3°C→ 43.5 °C)	1.8 °C (46.9°C→ 45.1 °C)
	体感温度 ^{*3} (作用温度)	1.9 °C (45.3°C→ 43.4 °C)	1.8 °C (46.7°C→ 44.9 °C)
冷房負荷 低減効果 ^{*4} (夏季 1 ヶ月)	熱量	957 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 2.7 % 低減	1,167 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 2.8 % 低減
	電気料金	3,664 円/月	4,139 円/月
冷房負荷 低減効果 ^{*4} (夏季 6～9 月)	熱量	3,144 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 3.5 % 低減	3,738 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 3.5 % 低減
	電気料金	11,800 円/4 ヶ月	12,996 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 36.5 % 低減 (315,845MJ→ 200,476 MJ)	大気への放熱を 36.4 % 低減 (385,679MJ→ 245,228 MJ)	
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 36.5 % 低減 (1,138,821MJ→ 722,781 MJ)	大気への放熱を 36.5 % 低減 (1,340,075MJ→ 851,178 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 71.2 % 低減 (2,636MJ→ 758 MJ)	大気への放熱を 52.7 % 低減 (5,811MJ→ 2,747 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 80.6 % 低減 (9,290MJ→ 1,803 MJ)	大気への放熱を 55.8 % 低減 (22,794MJ→ 10,071 MJ)	

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	4,285 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 4.5 % 低減	5,291 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 4.5 % 低減
	電気料金	15,823 円/年	18,042 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1,148 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -10.4 % 低減	-516 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -3.6 % 低減
	電気料金	-3,682 円/月	-1,526 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-3,132 kWh/6ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6ヶ月) -7.9 % 低減	-1,885 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6ヶ月) -4.1 % 低減
	電気料金	-10,046 円/6ヶ月	-5,573 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	12 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) 0.0 % 低減	1,853 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 1.2 % 低減
	電気料金	1,754 円/年	7,423 円/年

*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とき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19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ある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	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=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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		日本ペイント株式会社	
技術開発企業名		日本ペイント株式会社	
実証対象製品・名称		サーモアイ UV	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	03-3740-1120／06-6455-9113(お客さまセンター)	
	FAX	—	
	Web アドレス	http://www.nipponpaint.co.jp/index.html http://www.nippe-powerfactory.com/thermoeye/ [お問い合わせフォーム] http://www.nipponpaint.co.jp/inquiry/index.html こちらのお問い合わせフォームからお問い合わせください。	
	E-mail	—	
ヒートアイランド対策技術の原理		単独で高い日射反射性を有する専用下塗り塗料と、単独で、日射反射率及び近赤外線透過性を同時に高めた上塗り塗料。	
技術の特徴		上塗り塗料と下塗り塗料の組合せにより、従来よりもさらに向上した日射反射率を有する。	
設置場所	対応する建築物・窓など	カタログ参照	
	施工上の留意点	カタログ参照	
	その他設置場所等の制約条件	カタログ参照	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		塗り替え目安期間約 6 年	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	
		合計	3,100 円 1m ² あたり
備考:※材工共※変更される可能性あり。			

(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

実証対象技術／ 環境技術開発者	ヤネガードサーモアイ／ 日本ペイント株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

単独で高い日射反射性を有する専用下塗り塗料と、単独で、日射反射率及び近赤外線透過性を同時に高めた上塗り塗料。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内がないものは、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 19 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：13.0m、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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°C)		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 ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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【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 (%)	—	—	28.6	26.9	81.4	70.4
	近赤外域*3 (%)	—	—	76.4	69.2	82.1	75.3
	全波長域*4 (%)	—	—	49.1	45.1	81.7	72.5
明度 (—)		—	—	5.8	5.7	9.5	8.9
修正放射率(長波放射率) (—)		—	—	0.90	0.87	0.90	0.85

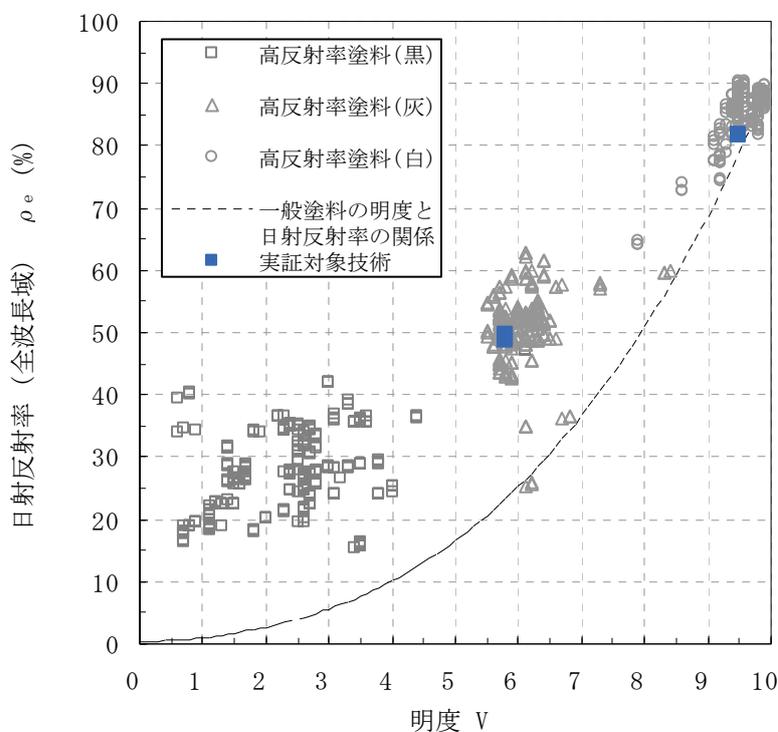
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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

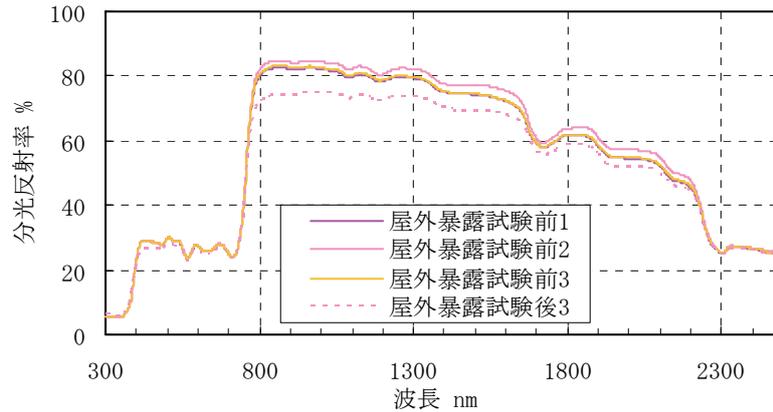


図-2 分光反射率測定結果 (灰色)

② 白色

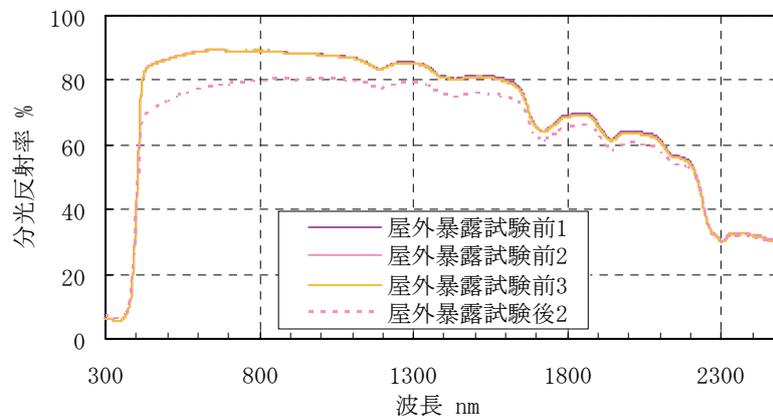


図-3 分光反射率測定結果 (白色)

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率 (全波長域) が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		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 (55.1°C→ 48.3 °C)	6.4 °C (56.3°C→ 49.9 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.6 °C (45.3°C→ 43.7 °C)	1.6 °C (46.9°C→ 45.3 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	1.7 °C (45.3°C→ 43.6 °C)	1.6 °C (46.7°C→ 45.1 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	853 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 2.4 % 低減	1,040 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 2.5 % 低減
	電気料金	3,265 円/月	3,688 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	2,805 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 3.1 % 低減	3,318 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 3.1 % 低減
	電気料金	10,528 円/4 ヶ月	11,536 円/4 ヶ月
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 32.3 % 低減 (315,845MJ→ 213,785 MJ)	大気への放熱を 32.2 % 低減 (385,679MJ→ 261,427 MJ)	
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 32.3 % 低減 (1,138,821MJ→ 770,777 MJ)	大気への放熱を 32.3 % 低減 (1,340,075MJ→ 907,574 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 62.6 % 低減 (2,636MJ→ 985 MJ)	大気への放熱を 46.4 % 低減 (5,811MJ→ 3,113 MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 70.8 % 低減 (9,290MJ→ 2,715 MJ)	大気への放熱を 49.2 % 低減 (22,794MJ→ 11,588 MJ)	

*1: 8月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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 の範囲内でないものは、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 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	3,826 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 4.0 % 低減	4,705 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 4.0 % 低減
	電気料金	14,125 円/年	16,041 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1,060 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -9.6 % 低減	-476 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -3.3 % 低減
	電気料金	-3,400 円/月	-1,407 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-2,730 kWh/6ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6ヶ月) -6.9 % 低減	-1,681 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6ヶ月) -3.6 % 低減
	電気料金	-8,757 円/6ヶ月	-4,970 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	75 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) 0.1 % 低減	1,637 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 1.1 % 低減
	電気料金	1,771 円/年	6,566 円/年

*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とき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19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ある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	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=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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		日本ペイント株式会社	
技術開発企業名		日本ペイント株式会社	
実証対象製品・名称		ヤネガードサーモアイ	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	03-3740-1120／06-6455-9113(お客さまセンター)	
	FAX	—	
	Web アドレス	http://www.nipponpaint.co.jp/index.html http://www.nippe-powerfactory.com/thermoeye/ [お問い合わせフォーム] http://www.nipponpaint.co.jp/inquiry/index.html こちらのお問い合わせフォームからお問い合わせください。	
	E-mail	—	
ヒートアイランド対策技術の原理		単独で高い日射反射性を有する専用下塗り塗料と、単独で、日射反射率及び近赤外線透過性を同時に高めた上塗り塗料。	
技術の特徴		上塗り塗料と下塗り塗料の組合せにより、従来よりもさらに向上した日射反射率を有する。	
設置場所	対応する建築物・窓など	カタログ参照	
	施工上の留意点	カタログ参照	
	その他設置場所等の制約条件	カタログ参照	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		期待耐用期間約 8 年 (※膜厚による長期防食性を考慮)	
コスト概算	設計施工価格(材工共)		
	合計	3,200 円	1m ² あたり
備考:※材工共※変更される可能性あり			

(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

実証対象技術／ 環境技術開発者	ハイスター遮太郎／ 日立化成工材株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

特殊近赤外線反射顔料により日射光の近赤外線を反射し遮熱性能を得る。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内がないものは、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 19 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：13.0m、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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°C)		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 ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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【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 (%)	7.1	7.3	39.9	34.3	87.4	69.6
	近赤外域*3 (%)	55.3	48.8	75.0	65.9	85.6	74.7
	全波長域*4 (%)	27.7	25.1	55.0	47.9	86.6	71.8
明度	(—)	2.8	2.9	6.3	5.9	9.8	8.9
修正放射率(長波放射率)	(—)	0.90	0.86	0.87	0.83	0.87	0.83

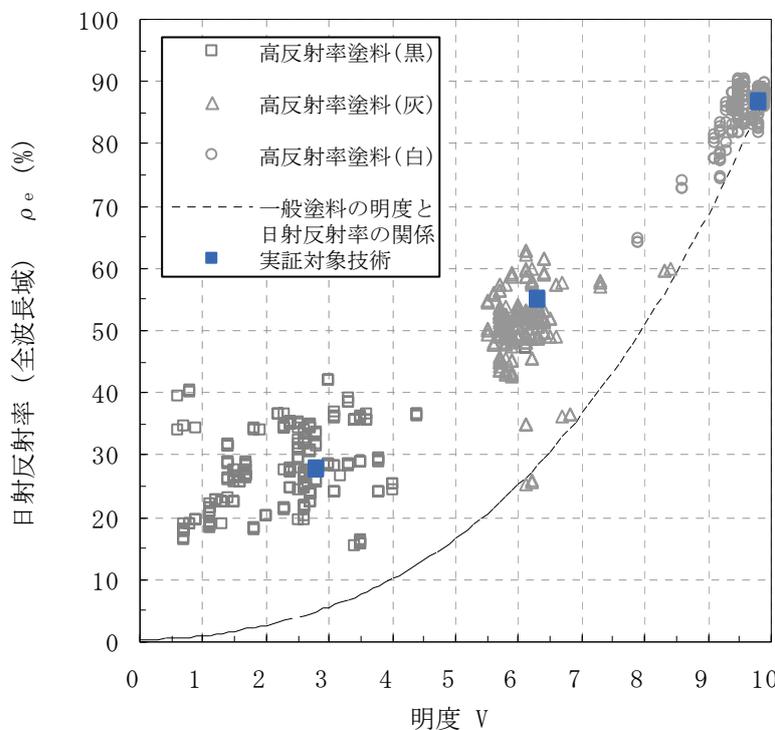
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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

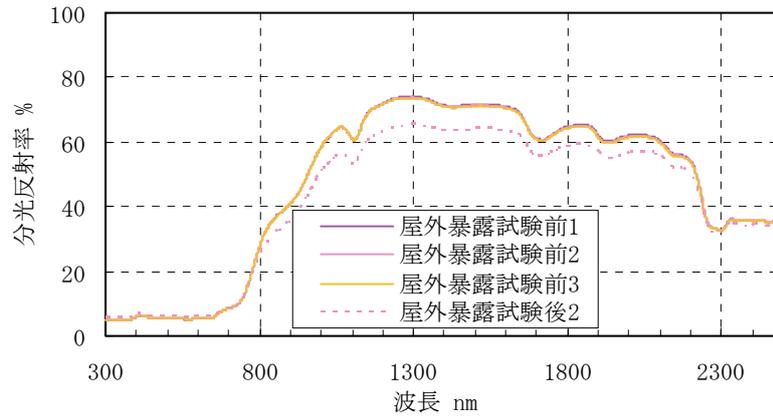


図-2 分光反射率測定結果 (黒色)

② 灰色

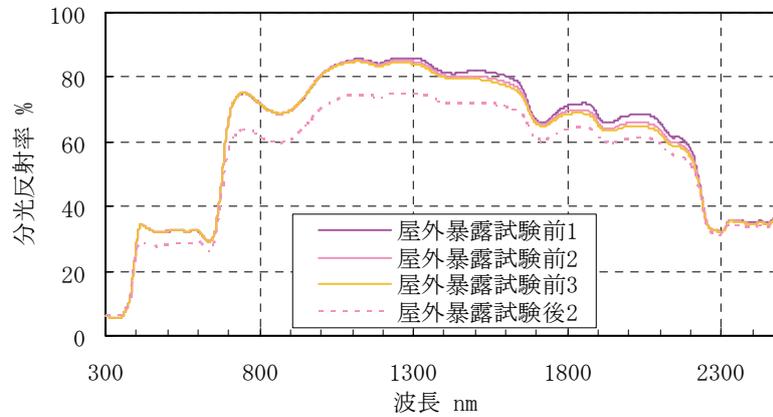


図-3 分光反射率測定結果 (灰色)

③ 白色

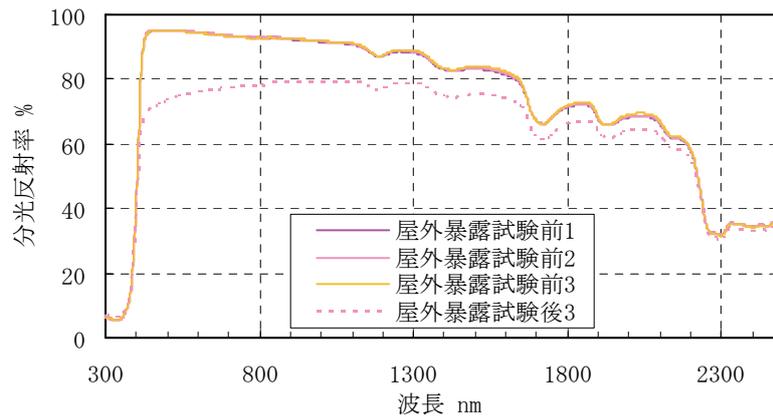


図-4 分光反射率測定結果 (白色)

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率 (全波長域) が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度 低下量* ¹ (夏季 14 時)		7.6 °C (54.2°C→ 46.6 °C)	7.2 °C (55.5°C→ 48.3°C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.8 °C (45.1°C→ 43.3°C)	1.8 °C (46.7°C→ 44.9°C)
	体感温度* ³ (作用温度)	1.9 °C (45.1°C→ 43.2 °C)	1.8 °C (46.5°C→ 44.7°C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	946 kWh/月 (一般塗料 34,788 kWh/月) 2.7 % 低減	1,154 kWh/月 (一般塗料 40,824 kWh/月) 2.8 % 低減
	電気料金	3,621 円/月	4,093 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	3,059 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,033 kWh/4 ヶ月) 3.4 % 低減	3,696 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,179 kWh/4 ヶ月) 3.5 % 低減
	電気料金	11,492 円/4 ヶ月	12,850 円/4 ヶ月
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 37.7 % 低減 (302,543MJ→ 188,460MJ)	大気への放熱を 37.6 % 低減 (369,487MJ→ 230,602MJ)	
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 37.7 % 低減 (1,090,851MJ→ 679,450 MJ)	大気への放熱を 37.7 % 低減 (1,283,707MJ→ 800,263MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を 76.9 % 低減 (2,414MJ→ 557MJ)	大気への放熱を 55.6 % 低減 (5,451MJ→ 2,421MJ)	
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を 88.1 % 低減 (8,403MJ→ 1,001MJ)	大気への放熱を 59.1 % 低減 (21,301MJ→ 8,720 MJ)	

*1: 8月1日～10日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	4,175 kWh/年 (一般塗料 94,651 kWh/年) 4.4 % 低減	5,219 kWh/年 (一般塗料 117,929 kWh/年) 4.4 % 低減
	電気料金	15,426 円/年	17,797 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1,086 kWh/月 (一般塗料 11,136 kWh/月) -9.8 % 低減	-582 kWh/月 (一般塗料 14,511 kWh/月) -4.0 % 低減
	電気料金	-3,484 円/月	-1,721 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-2,898 kWh/6ヶ月 (一般塗料 40,143 kWh/6ヶ月) -7.2 % 低減	-1,823 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,372 kWh/6ヶ月) -3.9 % 低減
	電気料金	-9,296 円/6ヶ月	-5,390 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	161 kWh/年 (一般塗料 129,176 kWh/年) 0.1 % 低減	1,873 kWh/年 (一般塗料 151,551 kWh/年) 1.2 % 低減
	電気料金	2,196 円/年	7,460 円/年

*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とき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の範囲内でないものは、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19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ある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	1.0	0.6

*1: 結果は、試験結果 (試験体数量=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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		日立化成工材株式会社	
技術開発企業名		日立化成工材株式会社	
実証対象製品・名称		ハイスター遮太郎	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	0294-22-1315	
	FAX	0294-23-8162	
	Web アドレス	http://www.hc-kozai.co.jp	
	E-mail	t-inagawa@hc-kozai.co.jp	
ヒートアイランド対策技術の原理		特殊近赤外線反射顔料により日射光の近赤外線を反射し遮熱性能を得る。	
技術の特徴		<ul style="list-style-type: none"> ・日射光の近赤外線を反射することにより夏期において塗装した建造物内の温度上昇を抑制する。 ・夏期の室内温度上昇抑制により空調設備の電気料を削減できる。 	
設置場所	対応する建築物・窓など	工場・建屋の屋根、壁等	
	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こと	
	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		塗膜耐久性は 5 年	
コスト概算	設計施工価格(材工共)		
	プライマー(ハイスターASC-PR2000)	320 円	
	ハイスター遮太郎	320 円	
	ハイスター遮太郎	320 円	
	施工代	2,040 円	
	合 計	3,000 円	1m ² あたり
	備考: ※足場等の安全費用及廃棄物処理費用別途見積。鋼鉄屋根の例。		

(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

実証対象技術／ 環境技術開発者	ニューセラミー25／ トーソー株式会社
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

ブラインドのブラット（羽）に高反射率塗料（遮熱塗料）を施したことで日射反射率を高める。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能実証項目

高反射率ブラインドの熱・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高反射率ブラインド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。数値計算は、製品の中で最も明度の低いものの測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、同一明度のブラインド（以下、「一般品」という。）とした。一般品の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 21 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) 住宅（戸建 RC 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：RC 造]
- 2) オフィスの事務室南側部
 [対象床面積：113.40m²、窓面積：37.44m²、階高：3.6m、構造：RC 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 15 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	冷房設定温度（℃）	稼働時間	冷房 COP
住宅	26.6	6～9 時・12～14 時・16～22 時	4.67
オフィス	26.7	平日 8～18 時	3.55

(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	住宅	従量電灯 B	22.86	
	オフィス	業務用電力	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21	
	オフィス	高压電力 AS	12.08	11.06

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能

(1) 熱・光学性能試験結果 (平均値) 【実証項目】

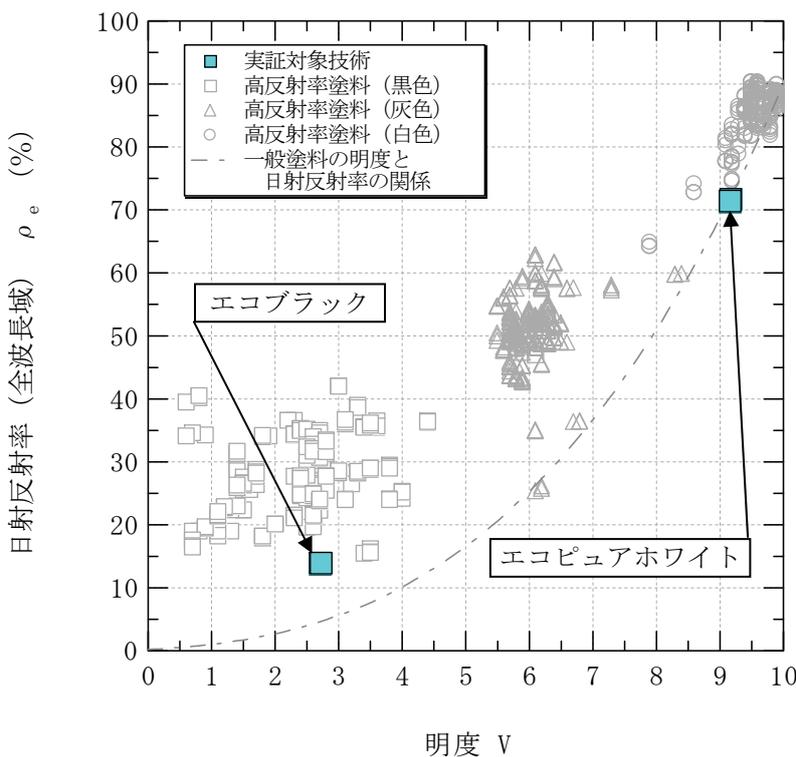
		エコブラック	エコピュアホワイト
日射反射率	近紫外及び可視光域 ^{*1} (%)	5.5	73.1
	近赤外域 ^{*2} (%)	24.4	69.4
	全波長域 ^{*3} (%)	13.9	71.5
明度	(-)	2.7	9.2
修正放射率(長波放射率)	(-)	0.74	0.80

*1：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

*2：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

*3：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 年度及び平成 21 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品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、一般品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、白色では一般品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 28 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 エコブラック

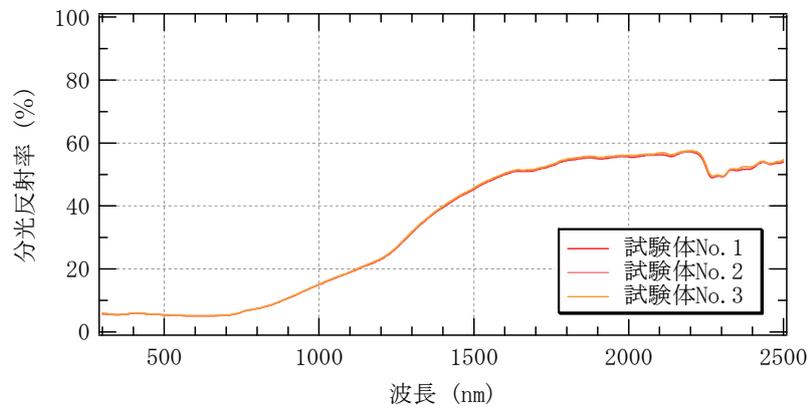


図-2 分光反射率測定結果 (エコブラック)

② エコピュアホワイト

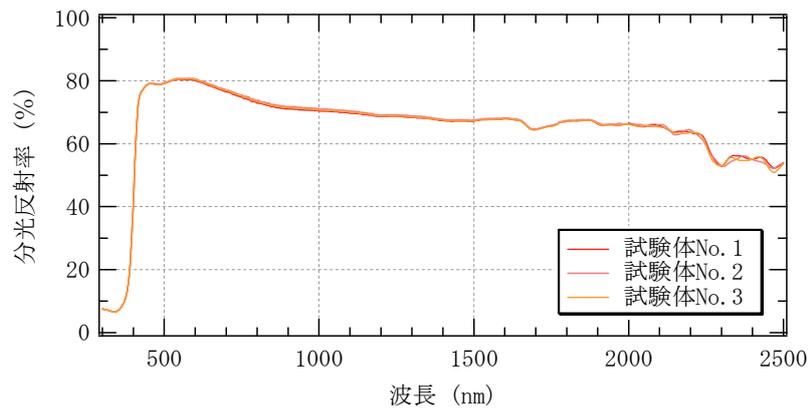


図-3 分光反射率測定結果 (エコピュアホワイト)

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

① 住宅モデルでの計算結果

【算出対象区域：LD部（住宅）】

		東京都	大阪府
		住宅(戸建 RC造)	
冷房負荷 低減効果*1 (夏季1ヶ月)	熱量	11 kWh/月 (一般品 634 kWh/月) 1.7% 低減	13 kWh/月 (一般品 719 kWh/月) 1.8% 低減
	電気料金	55 円/月	63 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季6~9月)	熱量	40 kWh/4ヶ月 (一般品 2,008 kWh/4ヶ月) 2.0% 低減	42 kWh/4ヶ月 (一般品 2,203 kWh/4ヶ月) 1.9% 低減
	電気料金	196 円/4ヶ月	219 円/4ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季15時)	自然室温*3	0.3 °C (37.3°C→ 37.0°C)	0.3 °C (37.9°C→ 37.6°C)
	体感温度*4	0.2 °C (37.0°C→ 36.8°C)	0.2 °C (37.6°C→ 37.4°C)

*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（室温とMRTの平均）

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。また、数値計算の基準には、同一明度のブラインド（一般品）を用いた。一般品の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 21 ページ参照）により算出した。

② オフィスモデルでの計算結果

【算出対象区域：事務室南側部（オフィス）】

		東京都	大阪府
		オフィス	
冷房負荷 低減効果*1 (夏季1ヶ月)	熱量	34 kWh/月 (一般品 2,043 kWh/月) 1.7 % 低減	37 kWh/月 (一般品 2,246 kWh/月) 1.6 % 低減
	電気料金	128 円/月	125 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季6～9月)	熱量	101 kWh/4ヶ月 (一般品 5,874 kWh/4ヶ月) 1.7 % 低減	108 kWh/4ヶ月 (一般品 6,411 kWh/4ヶ月) 1.7 % 低減
	電気料金	386 円/4ヶ月	363 円/4ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季15時)	自然室温*3	0.2 °C (35.3°C→ 35.1°C)	0.3 °C (36.0°C→ 35.7°C)
	体感温度*4	0.1 °C (29.9°C→ 29.8°C)	1.5 °C (31.6°C→ 30.1°C)

*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（室温とMRTの平均）

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ており、実際の導入環境とは異なる。また、数値計算の基準に、同一明度のブラインド（一般品）を用いた。一般品の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 21 ページ参照）により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

① 住宅モデルでの算出

【算出対象区域：LD部 (住宅)】

		東京都	大阪府
		住宅(戸建 RC造)	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	110 kWh/年 (一般品 2,668 kWh/年) 4.1 % 低減	106 kWh/年 (一般品 2,999 kWh/年) 3.5 % 低減
	電気料金	535 円/年	545 円/年

【算出対象区域：建物全体 (住宅)】

		東京都	大阪府
		住宅(戸建 RC造)	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	140 kWh/年 (一般品 5,343 kWh/年) 2.6 % 低減	135 kWh/年 (一般品 6,125 kWh/年) 2.2 % 低減
	電気料金	681 円/年	700 円/年

② オフィスモデルでの算出

【算出対象区域：事務室南側部 (オフィス)】

		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	151 kWh/年 (一般品 7,035 kWh/年) 2.1 % 低減	172 kWh/年 (一般品 8,010 kWh/年) 2.1 % 低減
	電気料金	565 円/年	562 円/年

【算出対象区域：フロア全体 (オフィス)】

		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	408 kWh/年 (一般品 30,874 kWh/年) 1.3 % 低減	497 kWh/年 (一般品 35,138 kWh/年) 1.4 % 低減
	電気料金	1,523 円/年	1,624 円/年

*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

注) 数値計算は、モデル的な住宅及びオフィスを想定し、各種前提条件のもと行っており、実際の導入環境とは異なる。また、数値計算の基準に、同一明度のブラインド (一般品) を用いた。一般品の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 21 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共通する注意点

- ① 数値計算は、モデル的な住宅・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。
- 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
 - 年間空調 : 冷房期間 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う。
- ④ 日射が遮蔽され、室内が暗くなることに伴う、照明による熱負荷の増加は考慮していない。
- ⑤ 冷房負荷低減効果の熱量の欄にある「一般品 ○○kWh/△△」とは、高反射率ブラインドと同一明度のブラインド (一般品) 取付けた状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では高反射率ブラインド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。

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は、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄
環境技術開発者		トーソー株式会社
技術開発企業名		トーソー株式会社
実証対象製品・名称		ニューセラミー25
実証対象製品・型番		—
連絡先	TEL	0297-52-2115
	FAX	0297-52-4519
	Web アドレス	http://www.toso.co.jp
	E-mail	Kondo-t@toso.co.jp
ヒートアイランド対策技術の原理		・ブラインドのスラット(羽)に遮熱塗料を施したことで日射反射率を高める。
技術の特徴		・ブラインドの特徴であるスラット角度を変えることにより夏場は遮熱、冬は熱を取り入れることが出来る。
設置条件	対応する建築物・窓など	窓の室内側に取り付け
	施工上の留意点	特になし
	その他設置場所等の制約条件	特になし
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		10年程度
コスト概算	設計施工価格	24,300円
	〔備考〕 ブラインドサイズ… 幅:1800mm 高さ:1800mmの場合 施工費別途	

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

- ・実証対象製品に光触媒(太陽光や蛍光灯に含まれる紫外線や可視光線を使って化学反応を起こす触媒)コートを追加したタイプも近日発売予定。



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

実証対象技術／ 環境技術開発者	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
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

ブラインドのアルミ製スラット(羽部)に塗装する塗料において、一般に黒色顔料を使用する中～濃色は日射熱を吸収しやすい。

それらの色に対し日射反射率を向上する目的にて黒色顔料の代わりに特殊セラミック黒色顔料を用いた塗料を塗装した。これにより同色の一般スラットに比べ日射反射率が向上した。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能実証項目

高反射率ブラインドの熱・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高反射率ブラインド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。数値計算は、製品の中で最も明度の低いものの測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、同一明度のブラインド(以下、「一般品」という。)とした。一般品の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式(詳細版本編 22 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) 住宅(戸建 RC 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: RC 造]

2) オフィスの事務室南側部

[対象床面積: 113.40m²、窓面積: 37.44m²、階高: 3.6m、構造: RC 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 16 ページ)参照。

(2) 使用気象データ

1990年代標準年気象データ(東京都及び大阪府)

(3) 空調機器設定

建築物	冷房設定温度(°C)	稼働時間	冷房 COP
住宅	26.6	6～9時・12～14時・16～22時	4.67
オフィス	26.7	平日 8～18時	3.55

(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	住宅	従量電灯 B	22.86	
	オフィス	業務用電力	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21	
	オフィス	高压電力 AS	12.08	11.06

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能

(1) 熱・光学性能試験結果 (平均値) 【実証項目】

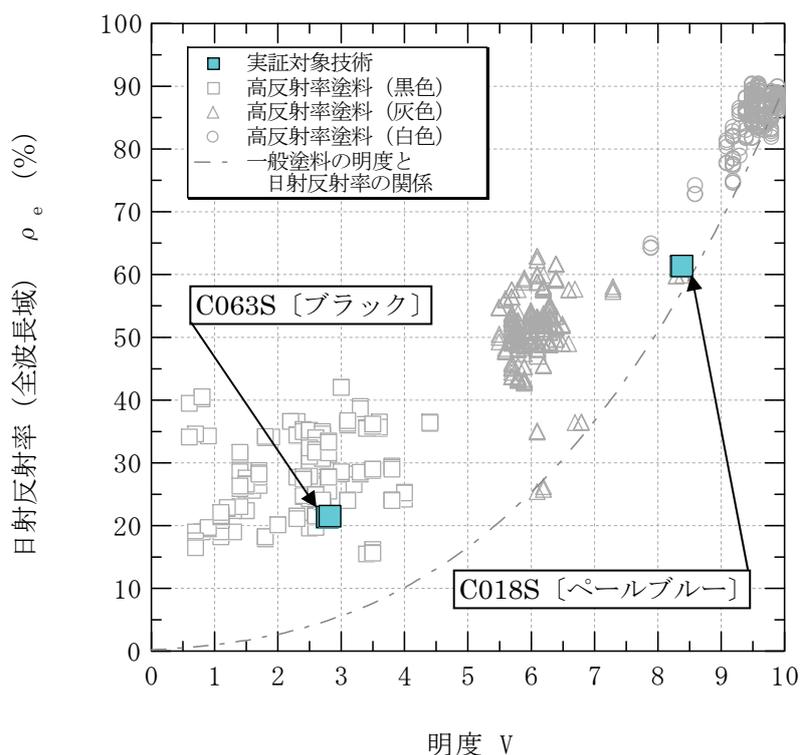
		C063S[ブラック]	C018S[パールブルー]
日射反射率	近紫外及び可視光域 ^{*1} (%)	5.9	57.5
	近赤外域 ^{*2} (%)	41.2	66.3
	全波長域 ^{*3} (%)	21.5	61.4
明度	(-)	2.8	8.4
修正放射率(長波放射率)	(-)	0.80	0.81

*1：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

*2：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

*3：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 年度及び平成 21 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品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、一般品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、白色では一般品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 29 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 C063S [ブラック]

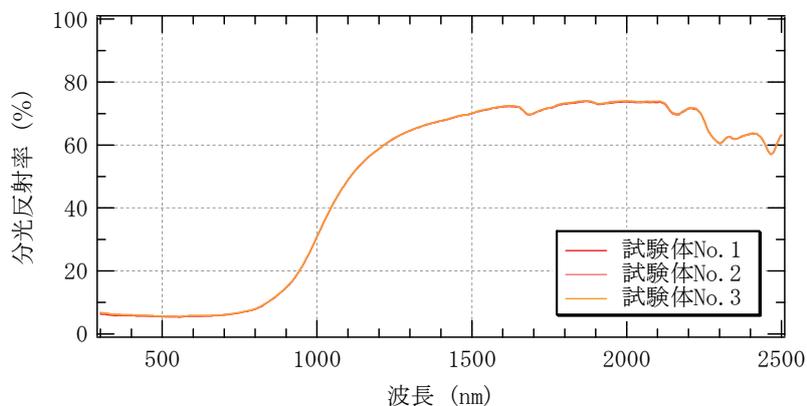


図-2 分光反射率測定結果 (C063S [ブラック])

② C018S [パールブルー]

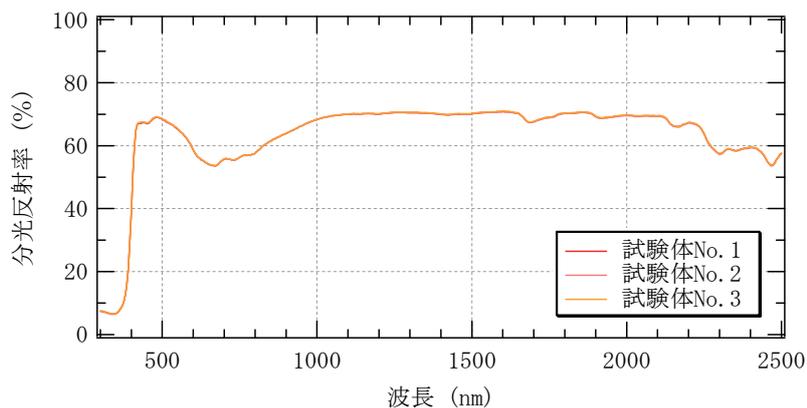


図-3 分光反射率測定結果 (C018S [パールブルー])

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

① 住宅モデルでの計算結果

【算出対象区域：LD 部 (住宅)】

		東京都	大阪府
		住宅(戸建 RC 造)	
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 1 ヶ月)	熱量	24 kWh/月 (一般品 633 kWh/月) 3.8 % 低減	25 kWh/月 (一般品 717 kWh/月) 3.5 % 低減
	電気料金	116 円/月	133 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6~9 月)	熱量	84 kWh/4 ヶ月 (一般品 2,003 kWh/4 ヶ月) 4.2 % 低減	89 kWh/4 ヶ月 (一般品 2,199 kWh/4 ヶ月) 4.0 % 低減
	電気料金	413 円/4 ヶ月	464 円/4 ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15 時)	自然室温*3	0.5 °C (37.2°C→ 36.7°C)	0.5 °C (37.9°C→ 37.4°C)
	体感温度*4	0.6 °C (37.0°C→ 36.4°C)	2.0 °C (37.6°C→ 35.6°C)

*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 (室温と MRT の平均)

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。また、数値計算の基準には、同一明度のブラインド (一般品) を用いた。一般品の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式 (詳細版本編 22 ページ参照) により算出した。

② オフィスモデルでの計算結果

【算出対象区域：事務室南側部 (オフィス)】

		東京都	大阪府
		オフィス	
冷房負荷 低減効果*1 (夏季1ヶ月)	熱量	52 kWh/月 (一般品 2,022 kWh/月) 2.6 % 低減	78 kWh/月 (一般品 2,242 kWh/月) 3.5 % 低減
	電気料金	203 円/月	264 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季6~9月)	熱量	224 kWh/4ヶ月 (一般品 5,873 kWh/4ヶ月) 3.8 % 低減	228 kWh/4ヶ月 (一般品 6,399 kWh/4ヶ月) 3.6 % 低減
	電気料金	827 円/4ヶ月	768 円/4ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季15時)	自然室温*3	0.6 °C (35.3°C→ 34.7°C)	0.6 °C (36.0°C→ 35.3°C)
	体感温度*4	0.2 °C (29.9°C→ 29.7°C)	0.2 °C (30.2°C→ 30.0°C)

*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（室温とMRTの平均）

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ており、実際の導入環境とは異なる。また、数値計算の基準に、同一明度のブラインド（一般品）を用いた。一般品の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 22 ページ参照）により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

① 住宅モデルでの算出

【算出対象区域：LD 部 (住宅)】

		東京都	大阪府
		住宅(戸建 RC 造)	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	229 kWh/年 (一般品 2,656 kWh/年) 8.6 % 低減	221 kWh/年 (一般品 2,987 kWh/年) 7.4 % 低減
	電気料金	1,119 円/年	1,146 円/年

【算出対象区域：建物全体 (住宅)】

		東京都	大阪府
		住宅(戸建 RC 造)	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	279 kWh/年 (一般品 5,327 kWh/年) 5.2 % 低減	278 kWh/年 (一般品 6,109 kWh/年) 4.6 % 低減
	電気料金	1,362 円/年	1,441 円/年

② オフィスモデルでの算出

【算出対象区域：事務室南側部 (オフィス)】

		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	536 kWh/年 (一般品 7,236 kWh/年) 7.4 % 低減	361 kWh/年 (一般品 7,991 kWh/年) 4.5 % 低減
	電気料金	1,943 円/年	1,180 円/年

【算出対象区域：フロア全体 (オフィス)】

		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	851 kWh/年 (一般品 30,828 kWh/年) 2.8 % 低減	1,035 kWh/年 (一般品 35,083 kWh/年) 3.0 % 低減
	電気料金	3,175 円/年	3,383 円/年

*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

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ており、実際の導入環境とは異なる。また、数値計算の基準に、同一明度のブラインド (一般品) を用いた。一般品の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 22 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共通する注意点

- ① 数値計算は、モデル的な住宅・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。
- 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
 - 年間空調 : 冷房期間 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う。
- ④ 日射が遮蔽され、室内が暗くなることに伴う、照明による熱負荷の増加は考慮していない。
- ⑤ 冷房負荷低減効果の熱量の欄にある「一般品 ○○kWh/△△」とは、高反射率ブラインドと同一明度のブラインド (一般品) 取付けた状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では高反射率ブラインド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。

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は、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		株式会社ニチベイ		
技術開発企業名		株式会社ニチベイ		
実証対象製品・名称		遮熱スラットブラインド(遮熱塗料仕様)		
実証対象製品・型番		—		
連絡先	TEL	046-286-4043		
	FAX	046-285-2630		
	Web アドレス	http://www.nichi-bei.co.jp/		
	E-mail	sakuma@nichi-bei.co.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		ブラインドのアルミ製スラット(羽部)に塗装する塗料において、一般に黒色顔料を使用する中～濃色は日射熱を吸収しやすい。 それらの色に対し日射反射率を向上する目的にて黒色顔料の代わりに特殊セラミック黒色顔料を用いた塗料を塗装した。 これにより同色の一般スラットに比べ日射反射率が向上した。 尚、原理的に黒色顔料を多く含む濃色ほど一般スラットに対し反射率差が大きい。		
技術の特徴		比較的日射反射率が低く日射熱を吸収しやすい中～濃色に効果的であり、濃色ほど同色の一般スラットとの反射率差が大きいことを特徴とする。又、技術の特徴からスラット色は中～濃色に特化した。		
設置条件	対応する建築物・窓など	住宅・建築物の室内側窓開口部		
	施工上の留意点	取付用ブラケットを固定し、ブラケットに製品を取付ける。		
	その他設置場所等の制約条件	特になし		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		スラット部の耐候性は一般的な取付環境では 10 年以上		
コスト概算		AS-25 サイズ:高さ 1.8m×幅 1.8m	24,100 円	1 台
		AX-25 サイズ:高さ 1.8m×幅 1.8m	27,100 円	1 台
		UMC-25 サイズ:高さ 1.8m×幅 1.8m	35,840 円	1 台
		[備考] ・遮熱スラットを適用する製品本体機種により価格が設定される。 ※価格は一般スラットと同価格 ・遮熱スラット適用機種の内、代表的な 3 機種を記載。 ・製品は幅・高さとも 1cm 単位で受注生産しているが一例として高さ 1.8m×幅 1.8mを記載。 ・価格はメーカー希望小売価格(消費税は含まれない)。		

(2) その他メーカーからの情報 (参考情報)

遮熱スラット カラーNo.

<遮熱塗料仕様> 全 24 色

C012S、C013S、C015S、C017S、C018S、C051S、C054S、C056S、C061S、C063S、C076S、
C092S、C157S、C209S、C210S、C211S、C404S、C405S、C406S、C408S、C409S、C411S、
C412S、C413S

各スラットカラーは 25mm 幅、35mm 幅、及び 50mm 幅から選択可能 (50mm 幅は C012S、C013S、
C015S、C017S、C018S の 5 色が標準対応品、それ以外のカラーも製作可能)



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

実証対象技術／ 環境技術開発者	遮熱スラットブラインド(2 コート仕様)／ 株式会社ニチベイ
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

ブラインドのアルミ製スラット(羽部)の塗装において、アルミ基材にベースコートとして比較的反射率の高い白色塗料を塗装し、その上に上層塗料(通常カラー)を塗装した2層構造とした。これにより同色の一般スラットに比べ日射反射率が向上した。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能実証項目

高反射率ブラインドの熱・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高反射率ブラインド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。数値計算は、製品の中で最も明度の低いものの測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、同一明度のブラインド(以下、「一般品」という。)とした。一般品の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式(詳細版本編 22 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) 住宅(戸建 RC 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: RC 造]
- 2) オフィスの事務室南側部
 [対象床面積: 113.40m²、窓面積: 37.44m²、階高: 3.6m、構造: RC 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 16 ページ)参照。

(2) 使用気象データ

1990年代標準年気象データ(東京都及び大阪府)

(3) 空調機器設定

建築物	冷房設定温度(°C)	稼働時間	冷房 COP
住宅	26.6	6～9時・12～14時・16～22時	4.67
オフィス	26.7	平日 8～18時	3.55

(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	住宅	従量電灯 B	22.86	
	オフィス	業務用電力	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21	
	オフィス	高压電力 AS	12.08	11.06

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能

(1) 熱・光学性能試験結果 (平均値) 【実証項目】

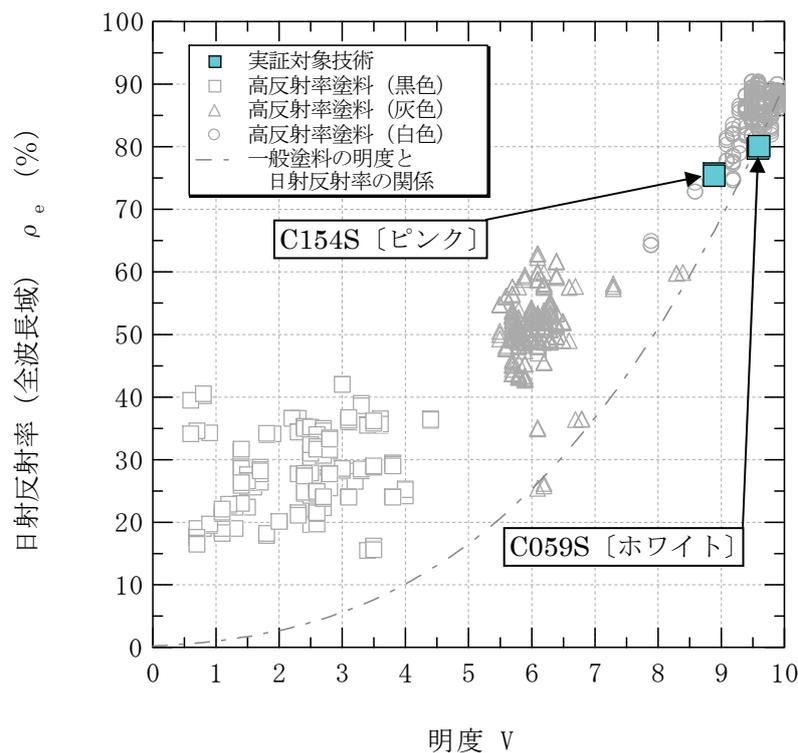
		C154S〔ピンク〕	C059S〔ホワイト〕
日射反射率	近紫外及び可視光域 ^{*1} (%)	74.2	82.0
	近赤外域 ^{*2} (%)	77.4	77.3
	全波長域 ^{*3} (%)	75.5	79.9
明度	(-)	8.9	9.6
修正放射率(長波放射率)	(-)	0.82	0.83

*1：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

*2：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

*3：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 年度及び平成 21 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品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、一般品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、白色では一般品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 29 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 C154S [ピンク]

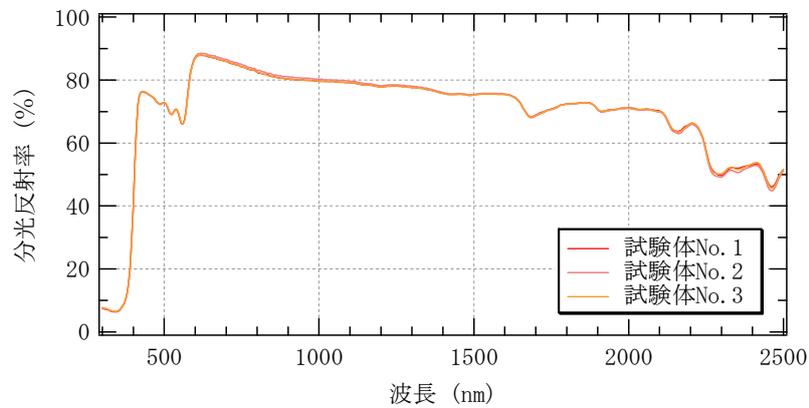


図- 2 分光反射率測定結果 (C154S [ピンク])

② C059S [ホワイト]

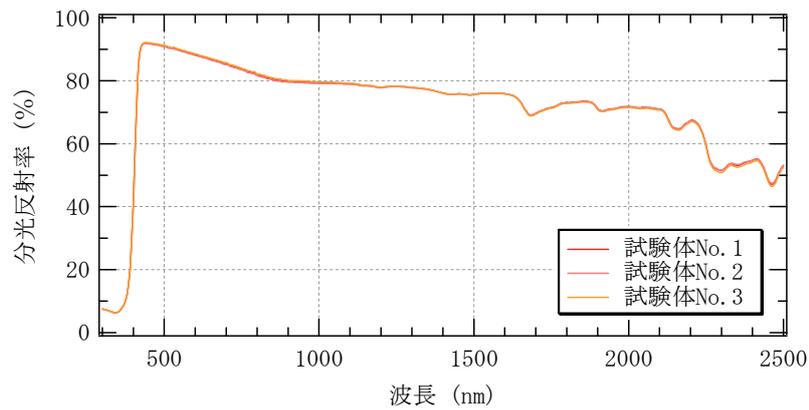


図- 3 分光反射率測定結果 (C059S [ホワイト])

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

① 住宅モデルでの計算結果

【算出対象区域：LD 部（住宅）】

		東京都	大阪府
		住宅(戸建 RC 造)	
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 1 ヶ月)	熱量	15 kWh/月 (一般品 539 kWh/月) 2.8 % 低減	16 kWh/月 (一般品 615 kWh/月) 2.6 % 低減
	電気料金	73 円/月	85 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6~9 月)	熱量	53 kWh/4 ヶ月 (一般品 1,666 kWh/4 ヶ月) 3.2 % 低減	58 kWh/4 ヶ月 (一般品 1,843 kWh/4 ヶ月) 3.1 % 低減
	電気料金	264 円/4 ヶ月	300 円/4 ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15 時)	自然室温*3	0.4 °C (35.1°C→ 34.7°C)	0.3 °C (35.9°C→ 35.6°C)
	体感温度*4	0.4 °C (34.8°C→ 34.4°C)	0.4 °C (35.6°C→ 35.2°C)

*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（室温と MRT の平均）

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。また、数値計算の基準には、同一明度のブラインド（一般品）を用いた。一般品の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 22 ページ参照）により算出した。

② オフィスモデルでの計算結果

【算出対象区域：事務室南側部 (オフィス)】

		東京都	大阪府
		オフィス	
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 1ヶ月)	熱量	28 kWh/月 (一般品 1,754 kWh/月) 1.6 % 低減	48 kWh/月 (一般品 1,935 kWh/月) 2.5 % 低減
	電気料金	107 円/月	164 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6~9月)	熱量	133 kWh/4ヶ月 (一般品 5,041 kWh/4ヶ月) 2.6 % 低減	142 kWh/4ヶ月 (一般品 5,498 kWh/4ヶ月) 2.6 % 低減
	電気料金	488 円/4ヶ月	474 円/4ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15時)	自然室温*3	0.3 °C (33.2°C→ 32.9°C)	0.3 °C (33.4°C→ 33.1°C)
	体感温度*4	0.1 °C (29.1°C→ 29.0°C)	0.2 °C (29.3°C→ 29.1°C)

*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 (室温と MRT の平均)

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ており、実際の導入環境とは異なる。また、数値計算の基準に、同一明度のブラインド (一般品) を用いた。一般品の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 22 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

① 住宅モデルでの算出

【算出対象区域：LD 部 (住宅)】

		東京都	大阪府
		住宅(戸建 RC 造)	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	91 kWh/年 (一般品 1,876 kWh/年) 4.9 % 低減	105 kWh/年 (一般品 2,186 kWh/年) 4.8 % 低減
	電気料金	445 円/年	544 円/年

【算出対象区域：建物全体 (住宅)】

		東京都	大阪府
		住宅(戸建 RC 造)	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	122 kWh/年 (一般品 4,354 kWh/年) 2.8 % 低減	138 kWh/年 (一般品 5,091 kWh/年) 2.7 % 低減
	電気料金	592 円/年	718 円/年

② オフィスモデルでの算出

【算出対象区域：事務室南側部 (オフィス)】

		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	314 kWh/年 (一般品 5,918 kWh/年) 5.3 % 低減	215 kWh/年 (一般品 6,584 kWh/年) 3.3 % 低減
	電気料金	1,133 円/年	703 円/年

【算出対象区域：事務室全体 (オフィス)】

		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	491 kWh/年 (一般品 27,562 kWh/年) 1.8 % 低減	610 kWh/年 (一般品 31,063 kWh/年) 2.0 % 低減
	電気料金	1,831 円/年	1,997 円/年

*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ており、実際の導入環境とは異なる。また、数値計算の基準に、同一明度のブラインド (一般品) を用いた。一般品の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 22 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共通する注意点

- ① 数値計算は、モデル的な住宅・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。
- 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
 - 年間空調 : 冷房期間 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う。
- ④ 日射が遮蔽され、室内が暗くなることに伴う、照明による熱負荷の増加は考慮していない。
- ⑤ 冷房負荷低減効果の熱量の欄にある「一般品 ○○kWh/△△」とは、高反射率ブラインドと同一明度のブラインド (一般品) 取付けた状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では高反射率ブラインド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。

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は、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		株式会社ニチベイ	
技術開発企業名		株式会社ニチベイ	
実証対象製品・名称		遮熱スラットブラインド(2コート仕様)	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	046-286-4043	
	FAX	046-285-2630	
	Web アドレス	http://www.nichi-bei.co.jp/	
	E-mail	sakuma@nichi-bei.co.jp	
ヒートアイランド対策技術の原理		ブラインドのアルミ製スラット(羽部)の塗装において、アルミ基材にベースコートとして比較的反射率の高い白色塗料を塗装し、その上に上層塗料(通常カラー)を塗装した2層構造とした。 これにより同色の一般スラットに比べ日射反射率が向上した。 尚、原理的に比較的隠蔽性の低い明色系に効果的である。	
技術の特徴		一般的に日射反射率が比較的高い明色系の日射反射率を更に向上させたことを特徴とする。 又、技術の特徴からスラットの色は明色系に特化した。	
設置条件	対応する建築物・窓など	住宅・建築物の室内側窓開口部	
	施工上の留意点	取付用ブラケットを固定し、ブラケットに製品を取付ける。	
	その他設置場所等の制約条件	特になし	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		スラット部の耐候性は一般的な取付環境では10年以上	
コスト概算	AS-25 サイズ:高さ1.8m×幅1.8m	24,100 円	1 台
	AX-25 サイズ:高さ1.8m×幅1.8m	27,100 円	1 台
	UMC-25 サイズ:高さ1.8m×幅1.8m	35,840 円	1 台
	[備考] ・遮熱スラットを適用する製品本体機種により価格が設定される。 ※価格は一般スラットと同価格 ・遮熱スラット適用機種の内、代表的な3機種を記載。 ・製品は幅・高さとも1cm単位で受注生産しているが一例として高さ1.8m×幅1.8mを記載。 ・価格はメーカー希望小売価格(消費税は含まれない)。		

(2) その他メーカーからの情報 (参考情報)

遮熱スラット カラーNo.

<2 コート仕様> 全 13 色

C011S、C037S、C059S、C060S、C068S、C098S、C103S、C154S、C156S、C401S、C407S、
C410S、C427S

各スラットカラーは 25mm 幅、35mm 幅、及び 50mm 幅から選択可能 (50mm 幅は C011S が標準対応品、それ以外のカラーも製作可能)



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

実証対象技術／ 環境技術開発者	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
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

3. 実証対象技術の概要

窓シャッターケース内に巻き取り式のメッシュスクリーン（網戸）を内蔵した構造。メッシュスクリーンを開めることで、日射遮蔽効果を発揮する。

4. 実証試験の概要

4.1 空調負荷低減性能

日射遮蔽網戸の熱・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物の全ての開口部に日射遮蔽網戸を施工した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出する。なお、数値計算の基準は、日射遮蔽網戸の取付けがない状態（ガラス単板のみの状態）の開口部とした。

4.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

住宅（戸建 RC 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：RC 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 15 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

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

(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

4.2 環境負荷・維持管理等性能

耐候性試験機により 1000 時間の促進耐候性試験を行う。試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、耐候性試験前後における測定値の変化を確認する。

5. 実証試験結果

5.1 熱・光学性能及び環境負荷・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 (平均値)

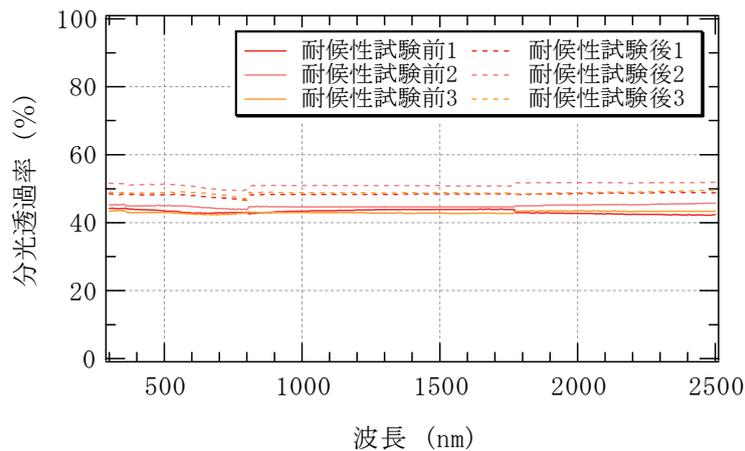
【実証項目】

	耐候性試験前	耐候性試験後
遮へい係数 (—)	0.71	0.75

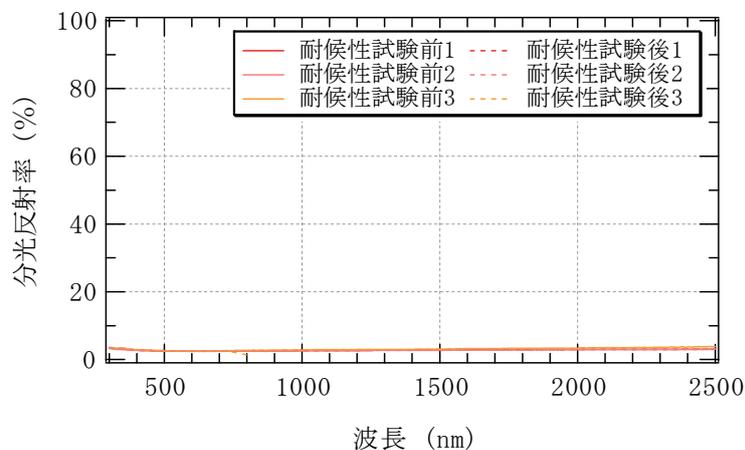
〔測定項目〕 (参考)

	耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率 (%)	43.6	49.4
日射透過率 (%)	43.6	49.1
日射反射率 (%)	2.7	2.6
修正放射率(長波放射率) (—)	0.94	0.94

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



図一 1 分光透過率測定結果



図一 2 分光反射率測定結果

5.1.2. 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）】

		東京都	大阪府
		住宅(戸建 RC 造)	
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 1 ヶ月)	熱量	118 kWh/月 (取付前 727 kWh/月) 16.2 %低減	132 kWh/月 (取付前 842 kWh/月) 15.7 %低減
	電気料金	574 円/月	682 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6~9 月)	熱量	440 kWh/4 ヶ月 (取付前 2,293 kWh/4 ヶ月) 19.2 %低減	473 kWh/4 ヶ月 (取付前 2,558 kWh/4 ヶ月) 18.5 %低減
	電気料金	2,153 円/4 ヶ月	2,455 円/4 ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15 時)	自然室温*3	1.6 °C (38.5°C→ 36.9 °C)	1.9 °C (39.8°C→ 37.9 °C)
	体感温度*4	1.4 °C (38.1°C→ 36.7 °C)	1.5 °C (39.3°C→ 37.8 °C)

*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（室温と MRT の平均）

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 年間を通じ冷房の影響を考慮した計算結果

【算出対象区域：LD 部（住宅）】

		東京都	大阪府
		住宅(戸建 RC 造)	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	822 kWh/年 (取付前 2,858 kWh/年) 28.8 % 低減	919 kWh/年 (取付前 3,328 kWh/年) 27.6 % 低減
	電気料金	4,022 円/年	4,769 円/年

② 建築物全体または事務室全体において年間を通じ冷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）】

		東京都	大阪府
		住宅(戸建 RC 造)	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,073 kWh/年 (取付前 5,834 kWh/年) 18.4 % 低減	1,212 kWh/年 (取付前 6,823 kWh/年) 17.8 % 低減
	電気料金	5,249 円/年	6,285 円/年

*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

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 半面網戸との比較

【算出対象区域：LD 部 (住宅)】

		東京都	大阪府
		住宅(戸建 RC 造)	
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 1 ヶ月)	熱量	76 kWh/月 (半面網戸 685 kWh/月) 11.1 %低減	85 kWh/月 (半面網戸 795 kWh/月) 10.7 %低減
	電気料金	371 円/月	440 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6~9 月)	熱量	285 kWh/4 ヶ月 (半面網戸 2,138 kWh/4 ヶ月) 13.3 %低減	307 kWh/4 ヶ月 (半面網戸 2,392 kWh/4 ヶ月) 12.8 %低減
	電気料金	1,394 円/4 ヶ月	1,594 円/4 ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15 時)	自然室温*3	1.1 °C (38.0°C→ 36.9 °C)	1.2 °C (39.1°C→ 37.9 °C)
	体感温度*4	0.9 °C (37.6°C→ 36.7 °C)	1.0 °C (38.8°C→ 37.8°C)
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	492 kWh/年 (半面網戸 2,528 kWh/年) 19.5 % 低減	573 kWh/年 (半面網戸 2,982 kWh/年) 19.2 % 低減
	電気料金	2,408 円/年	2,974 円/年

【算出対象区域：建築物全体 (住宅)】

		東京都	大阪府
		住宅(戸建 RC 造)	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	653 kWh/年 (半面網戸 5,414 kWh/年) 12.1 % 低減	761 kWh/年 (半面網戸 6,372 kWh/年) 11.9 % 低減
	電気料金	3,195 円/年	3,947 円/年

*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。

注) 参考として、半面網戸（ガラス単板が入った開口部に、開口部面積の半分だけ網戸が取り付けられた状態）との比較を本ページに記載する。算出項目は、実証項目及び参考項目①並びに②とした。

(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房の運転期間は、下記の通りである。
 - 夏季 15 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 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
 - 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 冷房負荷低減効果の熱量の欄にある「取付前 ○○kWh/△△」及び「片面網戸 ○○kWh/△△」とは、日射遮蔽網戸を取り付けていない状態 (ガラス単板のみの状態) において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では日射遮蔽網戸の施工による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

6. 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に示された情報は、全て環境技術開発者が自らの責任において申請したものであり、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		環境技術開発者 記入欄
環境技術開発者		三和シャッター工業株式会社
技術開発企業名		パナホーム株式会社／三和シャッター工業株式会社
実証対象製品・名称		メッシュスクリーン内蔵窓シャッター「サンプレミア ECO」
実証対象製品・型番		—
連絡先	TEL	03-5998-1820
	FAX	03-5998-7993
	Web アドレス	http://www.sanwa-ss.co.jp
	E-mail	Yoshinos@sip.sanwa-ss.co.jp
ヒートアイランド対策技術の原理		窓シャッターケース内に巻き取り式のメッシュスクリーン(網戸)を内蔵した構造。メッシュスクリーンを閉めることで、日射遮蔽効果を発揮する。
技術の特徴		<ul style="list-style-type: none"> ・メッシュスクリーンは日射遮蔽効果を高める為、18×25メッシュ。 ・メッシュスクリーンは、網戸として使用できる。 ・サッシを中央に寄せればサッシ両側から通風・換気可能。 ・冬場はメッシュスクリーンを上げることにより、積極的に日射取得。またスクリーンも汚れない。
設置条件	対応する建築物・窓など	一般住宅でサッシを備えた開口部
	施工上の留意点	—
	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		<ul style="list-style-type: none"> ・メッシュスクリーンは交換が必要。 ・設計耐用回数 1 万回。
コスト概算		製品代(手動 W=1750,H=2100) 169,600 円
		〔備考〕 上記単価はカタログ価格

(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

実証対象技術／ 環境技術開発者	ルメハイドライト／ タキロン株式会社
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

半透明、複層ポリカーボネートを開口部に用いることで内部空気層による断熱効果が得られるとともに自然光を屋内に取り入れることができる。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

開口部用後付建材の熱・光学性能及び断熱性能を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の開口部（南面上部）に開口部用後付建材を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する。

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：13.0m、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 15 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990年代標準年気象データ（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	高压電力 A	13.59	12.51
大阪		高压電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能（参考項目）

耐候性試験機により 1000 時間の促進耐候性試験を行う。試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、耐候性試験前後における測定値の変化を確認する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能

3.1.1. 熱・光学性能及び環境負荷・維持管理等性能

(1) 実証項目

① 試験体（構成体）の熱・光学性能試験結果※1

項目	算出結果
日射透過率 (%)	60.1
日射反射率 (%)	26.6
修正放射率（長波放射率）（—）	0.88
遮へい係数（—）	0.69

(2) 参考項目

① 試験体（構成体）の熱・光学性能試験結果※1（平均値※2）

項目	算出結果
可視光透過率 (%)	62.0
可視光反射率 (%)	27.6

② 試験片（単板）※3の熱・光学性能試験結果（平均値※2）

項目	測定結果	
	耐候性試験前	耐候性試験後
日射透過率 (%)	83.3	83.8
日射反射率 (%)	9.5	9.8
修正放射率（長波放射率）（—）	0.89	0.88

※1：試験体（4枚の試験片からなる構成体）は、4枚の単板ガラスからなる構成体（4重の複層ガラス）と同等の構成を持つものと見なして算定した。なお、算定に用いた結果は試験片（単板）の測定結果（平均値）とした。

※2：試験体数量または試験片数量3（n=3）で求めた結果の平均値を示す。

※3：試験片は、試験体（製品）から切り出して製作した単板の小片である。（製作方法は詳細版本編13ページ参照。）

③ 試験片 (単板) ※1 の分光透過率及び分光反射率測定結果

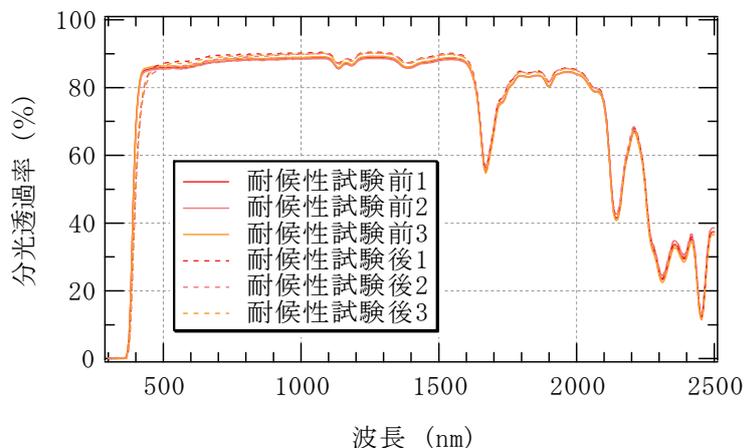


図-1 試験片 (単板) の分光透過率測定結果

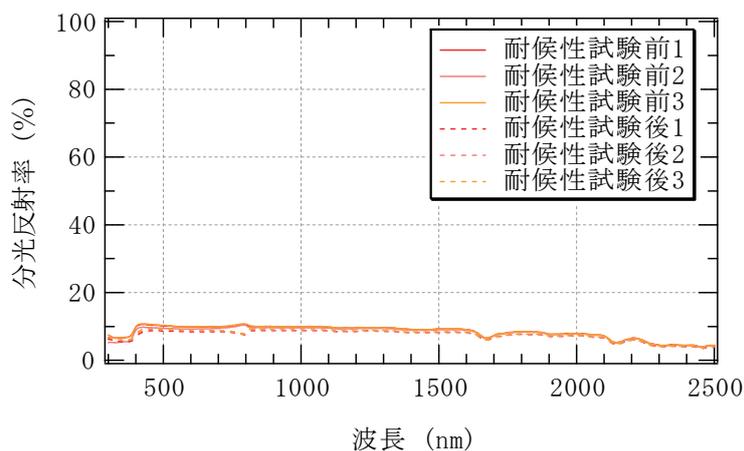


図-2 試験片 (単板) の分光反射率測定結果

※1：試験片は、試験体（製品）から切り出して製作した単板の小片である。（製作方法は詳細
 版本編 13 ページ参照。）

3.1.2. 断熱性能※2

項目	測定結果
試験体厚さ (mm)	40
熱貫流率 (W/m ² ·K)	1.73

※2：断熱性能の測定は、試験体（構成体）により行った。

3.1.3. 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

		東京都	大阪府
		工場	
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	0.2 °C (45.3°C→ 45.1 °C)	0.3 °C (46.9°C→ 46.6 °C)
	体感温度*3 (作用温度)	0.2 °C (45.3°C→ 45.1 °C)	0.2 °C (46.8°C→ 46.6 °C)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	957 kWh/月 (ガラス単板 34,893 kWh/月) 2.7 % 低減	1,083 kWh/月 (ガラス単板 40,953 kWh/月) 2.6 % 低減
	電気料金	3,664 円/月	3,842 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2,779 kWh/4 ヶ月 (ガラス単板 89,417 kWh/4 ヶ月) 3.1 % 低減	3,143 kWh/4 ヶ月 (ガラス単板 105,594 kWh/4 ヶ月) 3.0 % 低減
	電気料金	10,477 円/4 ヶ月	10,953 円/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 (室温と MRT の平均)

*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。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	4,001 kWh/年 (ガラス単板 95,171 kWh/年) 4.2 % 低減	4,577 kWh/年 (ガラス単板 118,525 kWh/年) 3.9 % 低減
	電気料金	14,782 円/年	15,614 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-146 kWh/月 (ガラス単板 11,033 kWh/月) -1.3 % 低減	-78 kWh/月 (ガラス単板 14,471 kWh/月) -0.5 % 低減
	電気料金	-467 円/月	-232 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-781 kWh/6ヶ月 (ガラス単板 39,721 kWh/6ヶ月) -2.0 % 低減	-393 kWh/6ヶ月 (ガラス単板 46,170 kWh/6ヶ月) -0.9 % 低減
	電気料金	-2,504 円/6ヶ月	-1,165 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	1,998 kWh/年 (ガラス単板 129,138 kWh/年) 1.5 % 低減	2,749 kWh/年 (ガラス単板 151,763 kWh/年) 1.8 % 低減
	電気料金	7,973 円/年	9,788 円/年

*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とき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。

(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 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 日射が遮蔽され、室内が暗くなることに伴う、照明による熱負荷の増加は考慮していない。
- ⑤ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「ガラス単板 ○○kWh/△△」とは、開口部用後付建材を取り付けていない状態（開口部にガラス単板のみが入っている状態）において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では開口部用後付建材の施工による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		タキロン株式会社		
技術開発企業名		タキロン株式会社		
実証対象製品・名称		ルメハイサイドライト		
実証対象製品・型番		—		
連絡先	TEL	03-6711-3722		
	FAX	03-6711-3742		
	Web アドレス	http://www.takiron.co.jp/		
	E-mail	m-iga@takiron.co.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		半透明、複層ポリカーボネートを開口部に用いることで内部空気層による断熱効果が得られるとともに自然光を屋内に取り入れることができる。		
技術の特徴		ペアガラスより高い断熱性能を持ち、且つ直射光による熱を和らげる効果を持つ。割れにくい特性上、大型採光面の形成に最適。		
設置条件	対応する建築物・窓など	建築物開口部とされる部位。		
	設置上の留意点	開口部と外壁との取合い及び、耐風圧に対応するための胴縁設計と負圧金具設置。		
	その他設置場所等の制約条件	建築基準法上、防火性能に適合しない場所では使用不可。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		—		
コスト概算	サイズ(採光寸法) W3000×H2000	297,000 円	1 窓あたり	
	[備考] 上記価格は採光面材、サッシの設計価格。 取付け工事費、運賃その他取合い部品等は含まれない。			

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

【製品構成】	複層ポリカーボネート（ルメウォール）、負圧金具及び専用サッシ枠
--------	---------------------------------



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

実証対象技術／ 環境技術開発者	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
実証機関 (試験実施機関)	大阪府 環境農林水産総合研究所 (財団法人建材試験センター 中央試験所)
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

屋根材として製造されている繊維強化プレズメントがわらの表面に、遮熱用特殊顔料が施された遮熱塗料を、生産塗装ライン工程で高温焼付にて塗装を施すことにより、太陽光の高反射による優れた遮熱性と高い耐候性能を発揮する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

高反射率瓦の熱・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屋根に高反射率瓦を施工した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、同一明度のスレート瓦とした。スレート瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 21 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

住宅（戸建木造）モデルの 2 階 MB 室

〔対象床面積：20.49 m²、窓面積：3.7m²、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。

住宅モデルの詳細は、詳細版本編 4.2.2(1)①対象建築物（詳細版本編 16 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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

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 ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 熱・光学性能及び環境負荷・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【実証項目】

		ホワイト	
		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 (%)	75.6	61.8
	近赤外域*3 (%)	62.5	56.2
	全波長域*4 (%)	69.8	59.2
明度	(—)	9.3	8.5
修正放射率(長波放射率)	(—)	0.92	0.92

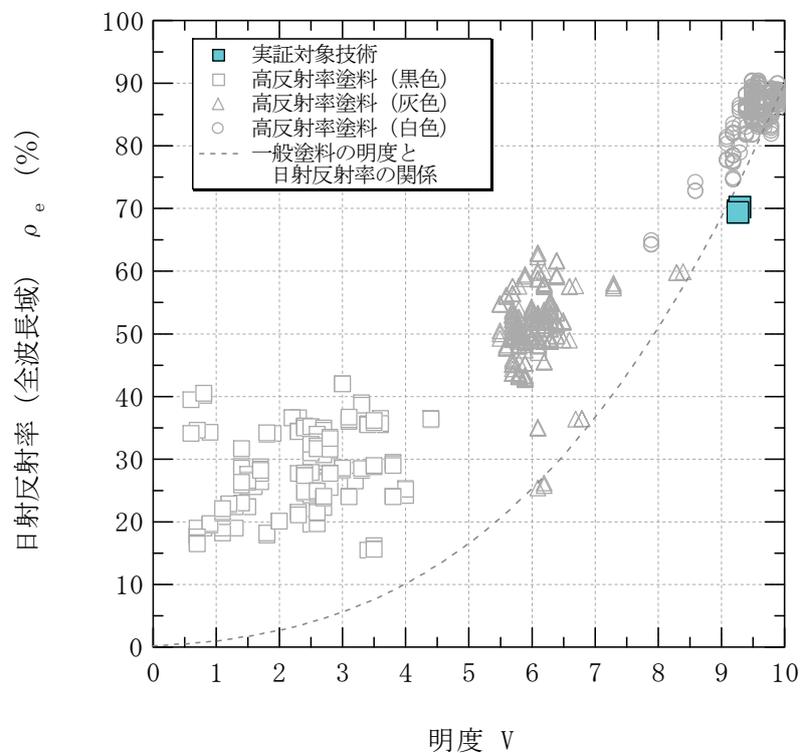
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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 31 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

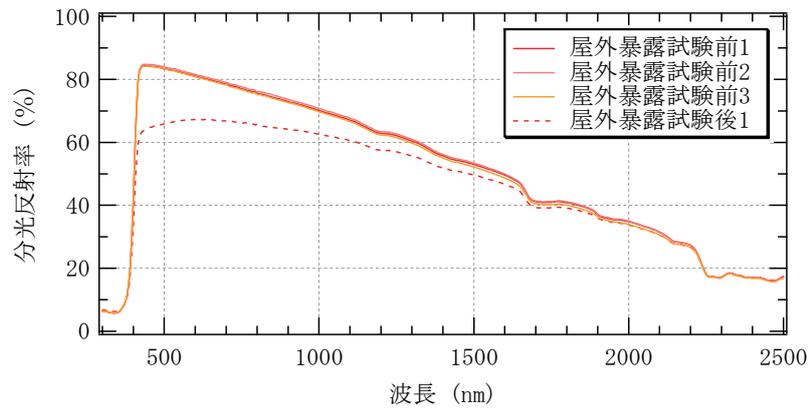


図-2 分光反射率測定結果

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率 (全波長域) が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

① 仕様 1: 断熱材あり [GW (グラスウール)・10K、厚さ 50mm]

		東京都	大阪府
		戸建木造	
屋根(屋上)表面温度 低下量*1(夏季 14 時)		-1.3 °C (39.6°C→ 40.9 °C)	-1.2 °C (41.5°C→ 42.7 °C)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	-0.1 °C (41.3°C→ 41.4 °C)	-0.1 °C (40.8°C→ 40.9 °C)
	体感温度*3 (作用温度)	-0.1 °C (41.1°C→ 41.2 °C)	-0.1 °C (40.7°C→ 40.8 °C)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	-2 kWh/月 (スレート瓦 334 kWh/月) -0.6 % 低減	-4 kWh/月 (スレート瓦 414 kWh/月) -1.0 % 低減
	電気料金	-12 円/月	-15 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6~9 月)	熱量	-8 kWh/4 ヶ月 (スレート瓦 953 kWh/4 ヶ月) -0.8 % 低減	-10 kWh/4 ヶ月 (スレート瓦 1,116 kWh/4 ヶ月) -0.9 % 低減
	電気料金	-42 円/4 ヶ月	-51 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を -21.9 % 低減 (6,123MJ→ 7,461 MJ)	大気への放熱を -21.6 % 低減 (7,508MJ→ 9,126 MJ)
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6~9 月)		大気への放熱を -21.8 % 低減 (22,160MJ→ 27,001 MJ)	大気への放熱を -21.7 % 低減 (26,070MJ→ 31,716 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を -14.5 % 低減 (256MJ→ 293 MJ)	大気への放熱を -13.2 % 低減 (416MJ→ 471 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6~9 月)		大気への放熱を -15.5 % 低減 (875MJ→ 1,011 MJ)	大気への放熱を -16.3 % 低減 (1,360MJ→ 1,581 MJ)

*1: 8 月 1 日~10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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。また、数値計算の基準には、同一明度のスレート瓦を用いた。スレート瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 21 ページ参照) により算出した。

② 仕様2：断熱材なし

		東京都	大阪府
		戸建木造	
屋根(屋上)表面温度 低下量*1(夏季14時)		-1.2℃ (39.6℃→40.8℃)	-1.1℃ (41.4℃→42.5℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季14時)	自然室温*2 (冷房無し)	-0.3℃ (40.9℃→41.2℃)	-0.3℃ (40.5℃→40.8℃)
	体感温度*3 (作用温度)	-0.3℃ (40.7℃→41.0℃)	-0.3℃ (40.4℃→40.7℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季1ヶ月)	熱量	-9 kWh/月 (スレート瓦 390 kWh/月) -2.3% 低減	-12 kWh/月 (スレート瓦 497 kWh/月) -2.4% 低減
	電気料金	-45 円/月	-61 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季6～9月)	熱量	-31 kWh/4ヶ月 (スレート瓦 1,098 kWh/4ヶ月) -2.8% 低減	-38 kWh/4ヶ月 (スレート瓦 1,313 kWh/4ヶ月) -2.9% 低減
	電気料金	-157 円/4ヶ月	-196 円/4ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季1ヶ月)		大気への放熱を -20.9% 低減 (6,215MJ→7,515 MJ)	大気への放熱を -20.7% 低減 (7,582MJ→9,155 MJ)
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季6～9月)		大気への放熱を -20.8% 低減 (22,664MJ→27,369 MJ)	大気への放熱を -20.7% 低減 (26,479MJ→31,972 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季1ヶ月)		大気への放熱を -6.3% 低減 (584 MJ→621 MJ)	大気への放熱を -7.0% 低減 (789MJ→844 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季6～9月)		大気への放熱を -6.4% 低減 (2,165MJ→2,303 MJ)	大気への放熱を -8.0% 低減 (2,756MJ→2,977 MJ)

*1: 8月1日～10日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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。また、数値計算の基準には、同一明度のスレート瓦を用いた。スレート瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 21 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

① 仕様1：断熱材あり [GW (グラスウール)・10K、厚さ 50mm]

		東京都	大阪府
		戸建木造	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	-12 kWh/年 (スレート瓦 1,058 kWh/年) -1.1 % 低減	-15 kWh/年 (スレート瓦 1,288 kWh/年) -1.2 % 低減
	電気料金	-61 円/年	-74 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	0 kWh/月 (スレート瓦 239 kWh/月) 0.0 % 低減	2 kWh/月 (スレート瓦 346 kWh/月) 0.6 % 低減
	電気料金	3 円/月	7 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	3 kWh/6 ヶ月 (スレート瓦 1,243 kWh/6 ヶ月) 0.2 % 低減	6 kWh/6 ヶ月 (スレート瓦 1,414 kWh/6 ヶ月) 0.4 % 低減
	電気料金	13 円/6 ヶ月	27 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	-6 kWh/年 (スレート瓦 2196 kWh/年) -0.3 % 低減	-5 kWh/年 (スレート瓦 2,529 kWh/年) -0.2 % 低減
	電気料金	-29 円/年	-24 円/年

*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とき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。また、数値計算の基準には、同一明度のスレート瓦を用いた。スレート瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式(詳細版本編 21 ページ参照)により算出した。

② 仕様 2 : 断熱材なし

		東京都	大阪府
		戸建木造	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	-42 kWh/年 (スレート瓦 1,183 kWh/年) -3.6 % 低減	-52 kWh/年 (スレート瓦 1,476 kWh/年) -3.5 % 低減
	電気料金	-209 円/年	-265 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	7 kWh/月 (スレート瓦 377 kWh/月) 1.9 % 低減	6 kWh/月 (スレート瓦 508 kWh/月) 1.2 % 低減
	電気料金	29 円/月	24 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	26 kWh/6ヶ月 (スレート瓦 1,881 kWh/6ヶ月) 1.4 % 低減	25 kWh/6ヶ月 (スレート瓦 2,121 kWh/6ヶ月) 1.2 % 低減
	電気料金	114 円/6ヶ月	119 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	-6 kWh/年 (スレート瓦 2,978 kWh/年) -0.2 % 低減	-12 kWh/年 (スレート瓦 3,434 kWh/年) -0.3 % 低減
	電気料金	-43 円/年	-77 円/年

*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とき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。また、数値計算の基準には、同一明度のスレート瓦を用いた。スレート瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 21 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 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ある「スレート瓦 ○○kWh/△△」とは、スレート瓦を施工した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率瓦の施工による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		富士スレート株式会社		
技術開発企業名		富士スレート株式会社／大日本塗料株式会社		
実証対象製品・名称		エアルーフ瓦		
実証対象製品・型番		遮熱コーティングホワイト		
連絡先	TEL	088-698-5135		
	FAX	088-698-3125		
	Web アドレス	http:// www.fujislate.com		
	E-mail	hayato-mabuchi@fujislate.com		
ヒートアイランド対策技術の原理		屋根材として製造されている繊維強化プレズメントがわらの表面に、遮熱用特殊顔料が施された遮熱塗料を、生産塗装ライン工程で高温焼付にて塗装を施すことにより、太陽光の高反射による優れた遮熱性と高い耐候性能を発揮する。		
技術の特徴		<ul style="list-style-type: none"> ・住宅の屋根部はもともと日射量が多く、瓦の表面温度も高くなり、蓄熱量も多くなるが、屋根材に遮熱性を持たすことにより屋内の冷房負荷を効率よく抑え、屋根材の蓄熱等によるヒートアイランド現象の緩和に繋がる。また、熱による基材に掛かる応力も低減され、基材の耐久性能の向上にも繋がる。 ・製造時の塗装ラインで高温焼付を施すため、優れた高耐候性も損なわずに遮熱性能を発揮する。 ・塗料は水系の塗料であり、環境に優しい環境対応製品である。 		
設置条件	対応する建築物・窓など	屋根(屋根材)		
	施工上の留意点	特に無し(エアルーフの標準施工マニュアルに準ずる。)		
	その他設置場所等の制約条件	特に無し(エアルーフの標準施工マニュアルに準ずる。)		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		耐候性は非常に強いが、10～15年毎に1度の点検を勧める。		
コスト概算		設計価格(材工共)	10,000円	1m ² あたり
		合計	10,000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

実証対象技術／ 環境技術開発者	クールブラウン／ 株式会社鶴弥
実証機関 (試験実施機関)	大阪府 環境農林水産総合研究所 (財団法人建材試験センター 中央試験所)
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

釉薬内に含まれる複合酸化物によって近赤外光域の波長の反射を大きくしている。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

高反射率瓦の熱・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屋根に高反射率瓦を施工した場合の効果(冷房負荷低減効果等)を数値計算により算出する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、同一明度のスレート瓦とした。スレート瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式(詳細版本編 21 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

住宅(戸建木造)モデルの2階MB室

[対象床面積: 20.49 m²、窓面積: 3.7m²、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。

住宅モデルの詳細は、詳細版本編 4.2.2(1)①対象建築物(詳細版本編 16 ページ)参照。

(2) 使用気象データ

1990年代標準年気象データ(東京都及び大阪府)

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°C)		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

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ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 熱・光学性能及び環境負荷・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【実証項目】

		クールブラウン	
		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 (%)	12.5	11.8
	近赤外域*3 (%)	46.7	43.5
	全波長域*4 (%)	27.4	25.6
明度	(—)	3.8	3.7
修正放射率(長波放射率)	(—)	0.90	0.90

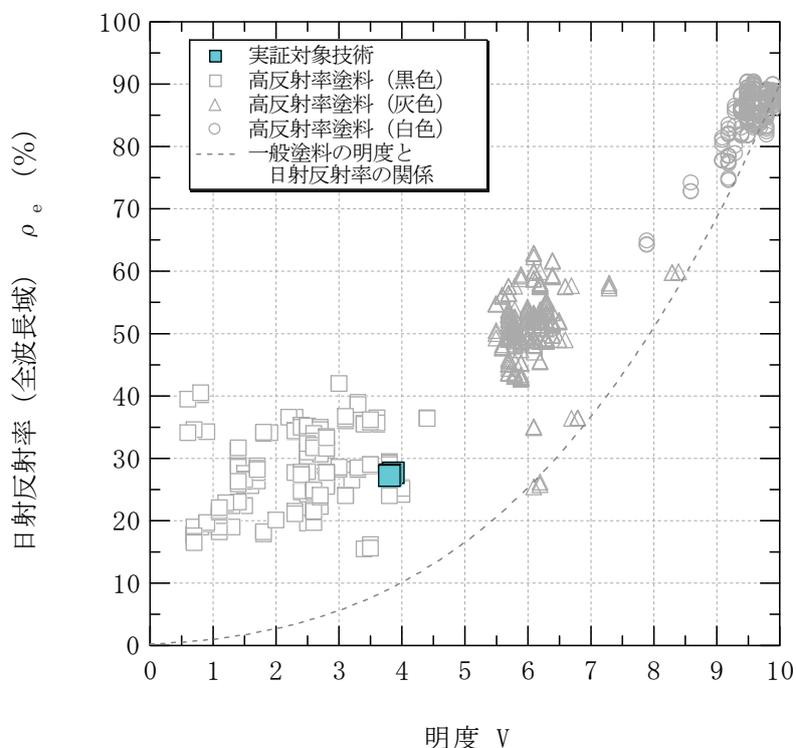
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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 31 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

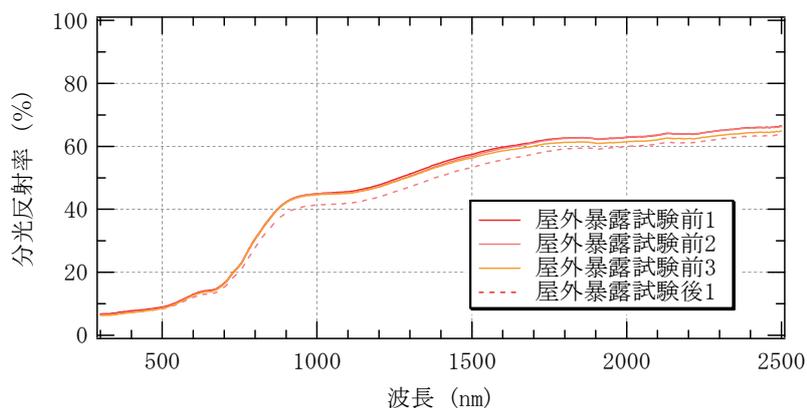


図-2 分光反射率測定結果

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率 (全波長域) が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

① 仕様 1: 断熱材あり [GW (グラスウール)・10K、厚さ 50mm]

		東京都	大阪府
		戸建木造	
屋根(屋上)表面温度 低下量* ¹ (夏季 14 時)		4.7 °C (56.3°C→ 51.6 °C)	4.5 °C (57.5°C→ 53.0 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	0.4 °C (42.6°C→ 42.2 °C)	0.3 °C (41.9°C→ 41.6 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	0.4 °C (42.5°C→ 42.1 °C)	0.4 °C (41.9°C→ 41.5 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	9 kWh/月 (スレート瓦 367 kWh/月) 2.5 % 低減	11 kWh/月 (スレート瓦 455 kWh/月) 2.4 % 低減
	電気料金	45 円/月	59 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6~9 月)	熱量	32 kWh/4 ヶ月 (スレート瓦 1,068 kWh/4 ヶ月) 3.0 % 低減	37 kWh/4 ヶ月 (スレート瓦 1,250 kWh/4 ヶ月) 3.0 % 低減
	電気料金	156 円/4 ヶ月	196 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 20.8 % 低減 (24,033MJ→ 19,037 MJ)	大気への放熱を 20.7 % 低減 (29,177MJ→ 23,132 MJ)
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6~9 月)		大気への放熱を 20.8 % 低減 (86,958MJ→ 68,881 MJ)	大気への放熱を 20.7 % 低減 (101,676MJ→ 80,583 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 18.4 % 低減 (746MJ→ 609 MJ)	大気への放熱を 17.9 % 低減 (1,160MJ→ 952 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6~9 月)		大気への放熱を 18.8 % 低減 (2,686MJ→ 2,180 MJ)	大気への放熱を 19.2 % 低減 (4,330MJ→ 3,500 MJ)

*1: 8月1日~10日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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。また、数値計算の基準には、同一明度のスレート瓦を用いた。スレート瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 21 ページ参照) により算出した。

② 仕様2：断熱材なし

		東京都	大阪府
		戸建木造	
屋根(屋上)表面温度 低下量*1(夏季14時)		4.5℃ (55.7℃→51.2℃)	4.3℃ (56.8℃→52.5℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季14時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.2℃ (45.1℃→43.9℃)	1.0℃ (44.2℃→43.2℃)
	体感温度*3 (作用温度)	1.2℃ (45.0℃→43.8℃)	1.0℃ (44.2℃→43.2℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季1ヶ月)	熱量	36 kWh/月 (スレート瓦 518 kWh/月) 6.9% 低減	44 kWh/月 (スレート瓦 656 kWh/月) 6.7% 低減
	電気料金	176 円/月	229 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季6～9月)	熱量	125 kWh/4ヶ月 (スレート瓦 1,543 kWh/4ヶ月) 8.1% 低減	148 kWh/4ヶ月 (スレート瓦 1,837 kWh/4ヶ月) 8.1% 低減
	電気料金	609 円/4ヶ月	765 円/4ヶ月
昼間の対流顕熱低減効果 (夏季1ヶ月)		大気への放熱を 20.6% 低減 (23,613MJ→18,759 MJ)	大気への放熱を 20.5% 低減 (28,641MJ→22,766 MJ)
昼間の対流顕熱低減効果 (夏季6～9月)		大気への放熱を 20.5% 低減 (85,651MJ→68,078 MJ)	大気への放熱を 20.5% 低減 (100,020MJ→79,503 MJ)
夜間の対流顕熱低減効果 (夏季1ヶ月)		大気への放熱を 12.8% 低減 (1,082MJ→943 MJ)	大気への放熱を 13.6% 低減 (1,533MJ→1,325 MJ)
夜間の対流顕熱低減効果 (夏季6～9月)		大気への放熱を 13.0% 低減 (4,033MJ→3,510 MJ)	大気への放熱を 14.5% 低減 (5,717MJ→4,889 MJ)

*1: 8月1日～10日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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。また、数値計算の基準には、同一明度のスレート瓦を用いた。スレート瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 21 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

① 仕様 1: 断熱材あり [GW (グラスウール)・10K、厚さ 50mm]

		東京都	大阪府
		戸建木造	
冷房負荷 低減効果* ¹ (年間空調)	熱量	46 kWh/年 (スレート瓦 1,223 kWh/年) 3.8 % 低減	56 kWh/年 (スレート瓦 1,485 kWh/年) 3.8 % 低減
	電気料金	230 円/年	290 円/年
暖房負荷 低減効果* ² (冬季1ヶ月)	熱量	-4 kWh/月 (スレート瓦 225 kWh/月) -1.8 % 低減	-5 kWh/月 (スレート瓦 329 kWh/月) -1.5 % 低減
	電気料金	-16 円/月	-25 円/月
暖房負荷 低減効果* ² (冬季 11~4 月)	熱量	-14 kWh/6ヶ月 (スレート瓦 1,189 kWh/6ヶ月) -1.2 % 低減	-20 kWh/6ヶ月 (スレート瓦 1,342 kWh/6ヶ月) -1.5 % 低減
	電気料金	-65 円/6ヶ月	-93 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果* ³ (期間空調)	熱量	17 kWh/年 (スレート瓦 2,257 kWh/年) 0.8 % 低減	18 kWh/年 (スレート瓦 2,593 kWh/年) 0.7 % 低減
	電気料金	91 円/年	103 円/年

*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とき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。また、数値計算の基準には、同一明度のスレート瓦を用いた。スレート瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 21 ページ参照) により算出した。

② 仕様2：断熱材なし

		東京都	大阪府
		戸建木造	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	191 kWh/年 (スレート瓦 1,825 kWh/年) 10.5 % 低減	222 kWh/年 (スレート瓦 2,235 kWh/年) 9.9 % 低減
	電気料金	930 円/年	1,150 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-15 kWh/月 (スレート瓦 298 kWh/月) -5.0 % 低減	-20 kWh/月 (スレート瓦 431 kWh/月) -4.6 % 低減
	電気料金	-69 円/月	-91 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-67 kWh/6ヶ月 (スレート瓦 1,591 kWh/6ヶ月) -4.2 % 低減	-84 kWh/6ヶ月 (スレート瓦 1,787 kWh/6ヶ月) -4.7 % 低減
	電気料金	-301 円/6ヶ月	-395 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	57 kWh/年 (スレート瓦 3,133 kWh/年) 1.8 % 低減	64 kWh/年 (スレート瓦 3,624 kWh/年) 1.8 % 低減
	電気料金	308 円/年	370 円/年

*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とき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。また、数値計算の基準には、同一明度のスレート瓦を用いた。スレート瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 21 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 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ある「スレート瓦 ○○kWh/△△」とは、スレート瓦を施工した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率瓦の施工による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		株式会社鶴弥	
技術開発企業名		株式会社鶴弥／宮脇グレイズ工業株式会社	
実証対象製品・名称		クールブラウン	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	0569-49-0550	
	FAX	0569-49-0553	
	Web アドレス	http:// www.try110.com/	
	E-mail	i-aoki@try110.com	
ヒートアイランド対策技術の原理		釉薬内に含まれる複合酸化物によって近赤外光域の波長の反射を大きくしている。	
技術の特徴		濃色であり近赤外反射性能を高めている為、これまでの景観を保ち、瓦の昇温を抑制します。つまり屋内のエアコン負荷軽減や街のヒートアイランド現象対策が期待できる。	
設置条件	対応する建築物・窓など	屋根に瓦が施工できる建物全て	
	施工上の留意点	無し	
	その他設置場所等の制約条件	無し	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		具体的なメンテナンスは必要なく、表面釉薬は 45 年相当の耐酸促進試験結果も良好。	
コスト概算	工事設計価格(材工込み) スーパートライ タイプ1 棧瓦	9,500 円	1m ² あたり
	合計	9,500 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

実証対象技術／ 環境技術開発者	クールブラック／ 株式会社鶴弥
実証機関 (試験実施機関)	大阪府 環境農林水産総合研究所 (財団法人建材試験センター 中央試験所)
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

釉薬内に含まれる複合酸化物によって近赤外光域の波長を反射しやすくしている。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

高反射率瓦の熱・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屋根に高反射率瓦を施工した場合の効果(冷房負荷低減効果等)を数値計算により算出する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、同一明度のスレート瓦とした。スレート瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式(詳細版本編 21 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

住宅(戸建木造)モデルの2階MB室

[対象床面積: 20.49 m²、窓面積: 3.7m²、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。

住宅モデルの詳細は、詳細版本編 4.2.2(1)①対象建築物(詳細版本編 16 ページ)参照。

(2) 使用気象データ

1990年代標準年気象データ(東京都及び大阪府)

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°C)		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

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ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 熱・光学性能及び環境負荷・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【実証項目】

		クールブラック	
		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 (%)	6.6	6.5
	近赤外域*3 (%)	27.9	26.2
	全波長域*4 (%)	16.0	15.2
明度	(—)	3.0	2.9
修正放射率(長波放射率)	(—)	0.88	0.89

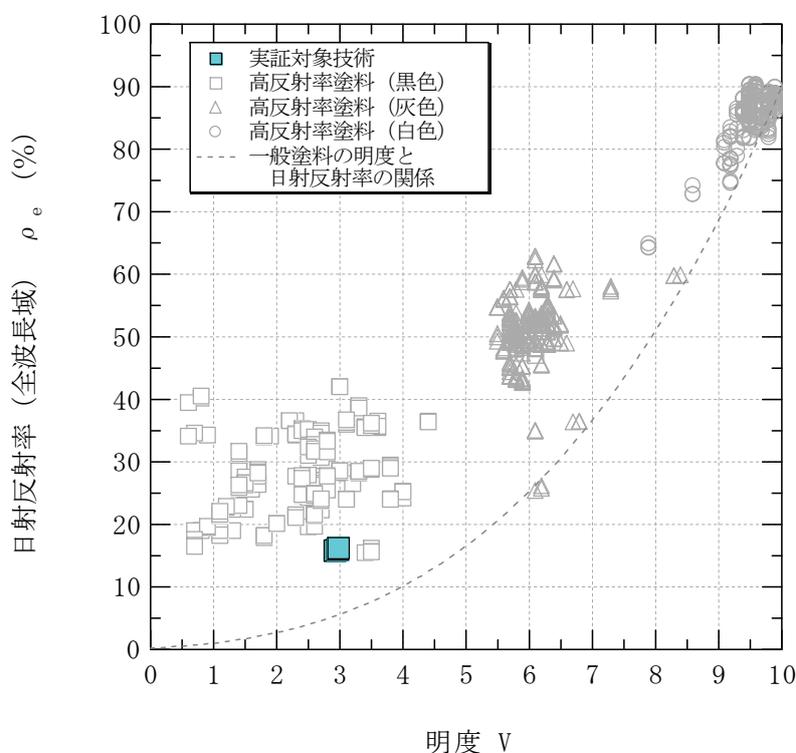
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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 31 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

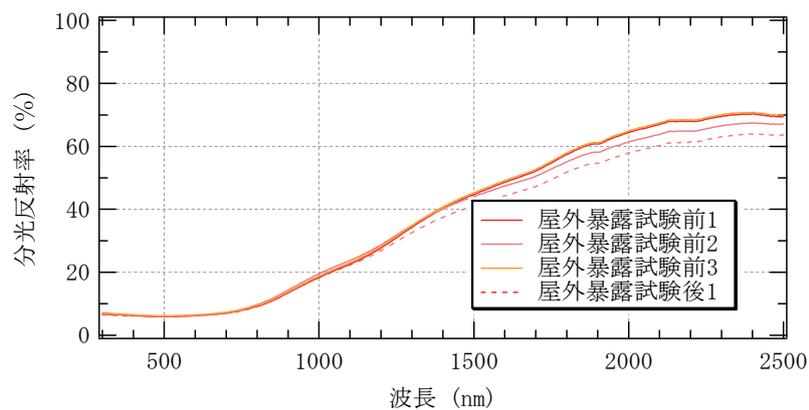


図-2 分光反射率測定結果

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率 (全波長域) が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

① 仕様 1: 断熱材あり [GW (グラスウール)・10K、厚さ 50mm]

		東京都	大阪府
		戸建木造	
屋根(屋上)表面温度 低下量* ¹ (夏季 14 時)		2.6 °C (57.1°C→ 54.5 °C)	2.6 °C (58.4°C→ 55.8 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	0.2 °C (42.7°C→ 42.5 °C)	0.1 °C (41.9°C→ 41.8 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	0.2 °C (42.6°C→ 42.4 °C)	0.2 °C (41.9°C→ 41.7 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	6 kWh/月 (スレート瓦 369 kWh/月) 1.6 % 低減	6 kWh/月 (スレート瓦 457 kWh/月) 1.3 % 低減
	電気料金	25 円/月	33 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6~9 月)	熱量	19 kWh/4 ヶ月 (スレート瓦 1,075 kWh/4 ヶ月) 1.8 % 低減	21 kWh/4 ヶ月 (スレート瓦 1,258 kWh/4 ヶ月) 1.7 % 低減
	電気料金	90 円/4 ヶ月	110 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 11.4 % 低減 (24,987MJ→ 22,148 MJ)	大気への放熱を 11.3 % 低減 (30,332MJ→ 26,896 MJ)
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6~9 月)		大気への放熱を 11.4 % 低減 (90,410MJ→ 80,138 MJ)	大気への放熱を 11.3 % 低減 (105,705MJ→ 93,717 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 10.1 % 低減 (771MJ→ 693 MJ)	大気への放熱を 9.8 % 低減 (1,198MJ→ 1,080 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6~9 月)		大気への放熱を 10.4 % 低減 (2,779MJ→ 2,491 MJ)	大気への放熱を 10.5 % 低減 (4,484MJ→ 4,012 MJ)

*1: 8月 1 日~10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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。また、数値計算の基準には、同一明度のスレート瓦を用いた。スレート瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 21 ページ参照) により算出した。

② 仕様2：断熱材なし

		東京都	大阪府
		戸建木造	
屋根(屋上)表面温度 低下量*1(夏季14時)		2.5℃ (56.5℃→54.0℃)	2.4℃ (57.6℃→55.2℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季14時)	自然室温*2 (冷房無し)	0.7℃ (45.4℃→44.7℃)	0.6℃ (44.4℃→43.8℃)
	体感温度*3 (作用温度)	0.7℃ (45.3℃→44.6℃)	0.6℃ (44.4℃→43.8℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季1ヶ月)	熱量	21 kWh/月 (スレート瓦 526 kWh/月) 4.0% 低減	25 kWh/月 (スレート瓦 664 kWh/月) 3.8% 低減
	電気料金	101 円/月	130 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季6～9月)	熱量	71 kWh/4ヶ月 (スレート瓦 1,567 kWh/4ヶ月) 4.5% 低減	84 kWh/4ヶ月 (スレート瓦 1,866 kWh/4ヶ月) 4.5% 低減
	電気料金	348 円/4ヶ月	433 円/4ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季1ヶ月)		大気への放熱を 11.2% 低減 (24,540MJ→21,781 MJ)	大気への放熱を 11.2% 低減 (29,763MJ→26,424 MJ)
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季6～9月)		大気への放熱を 11.2% 低減 (89,005MJ→79,018 MJ)	大気への放熱を 11.2% 低減 (103,936MJ→92,277 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季1ヶ月)		大気への放熱を 7.1% 低減 (1,107MJ→1,028 MJ)	大気への放熱を 7.5% 低減 (1,571 MJ→1,453 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季6～9月)		大気への放熱を 7.2% 低減 (4,126MJ→3,828 MJ)	大気への放熱を 8.0% 低減 (5,867MJ→5,397 MJ)

*1: 8月1日～10日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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。また、数値計算の基準には、同一明度のスレート瓦を用いた。スレート瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 21 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

① 仕様 1: 断熱材あり [GW (ガラスウール)・10K、厚さ 50mm]

		東京都	大阪府
		戸建木造	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	27 kWh/年 (スレート瓦 1,233 kWh/年) 2.2 % 低減	32 kWh/年 (スレート瓦 1,496 kWh/年) 2.1 % 低減
	電気料金	131 円/年	165 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-3 kWh/月 (スレート瓦 224 kWh/月) -1.3 % 低減	-3 kWh/月 (スレート瓦 328 kWh/月) -0.9 % 低減
	電気料金	-11 円/月	-17 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-9 kWh/6ヶ月 (スレート瓦 1,186 kWh/6ヶ月) -0.8 % 低減	-10 kWh/6ヶ月 (スレート瓦 1,339 kWh/6ヶ月) -0.7 % 低減
	電気料金	-39 円/6ヶ月	-48 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	10 kWh/年 (スレート瓦 2,261 kWh/年) 0.4 % 低減	11 kWh/年 (スレート瓦 2,597 kWh/年) 0.4 % 低減
	電気料金	51 円/年	62 円/年

*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とき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。また、数値計算の基準には、同一明度のスレート瓦を用いた。スレート瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 21 ページ参照) により算出した。

② 仕様2：断熱材なし

		東京都	大阪府
		戸建木造	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	110 kWh/年 (スレート瓦 1,864 kWh/年) 5.9 % 低減	127 kWh/年 (スレート瓦 2,279 kWh/年) 5.6 % 低減
	電気料金	537 円/年	657 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-8 kWh/月 (スレート瓦 295 kWh/月) -2.7 % 低減	-11 kWh/月 (スレート瓦 428 kWh/月) -2.6 % 低減
	電気料金	-38 円/月	-50 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季11~4月)	熱量	-38 kWh/6ヶ月 (スレート瓦 1,578 kWh/6ヶ月) -2.4 % 低減	-46 kWh/6ヶ月 (スレート瓦 1,771 kWh/6ヶ月) -2.6 % 低減
	電気料金	-168 円/6ヶ月	-219 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	33 kWh/年 (スレート瓦 3,145 kWh/年) 1.0 % 低減	38 kWh/年 (スレート瓦 3,637 kWh/年) 1.0 % 低減
	電気料金	180 円/年	214 円/年

*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とき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。また、数値計算の基準には、同一明度のスレート瓦を用いた。スレート瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 21 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 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ある「スレート瓦 ○○kWh/△△」とは、スレート瓦を施工した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率瓦の施工による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		株式会社鶴弥	
技術開発企業名		株式会社鶴弥／宮脇グレイズ工業株式会社	
実証対象製品・名称		クールブラック	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	0569-49-0550	
	FAX	0569-49-0553	
	Web アドレス	http:// www.try110.com/	
	E-mail	i-aoki@try110.com	
ヒートアイランド対策技術の原理		釉薬内に含まれる複合酸化物によって近赤外光域の波長を反射しやすくしている。	
技術の特徴		濃色であり近赤外反射性能を高めている為、これまでの景観を保ち、瓦の昇温を抑制する。つまり屋内のエアコン負荷軽減や街のヒートアイランド現象対策が期待できる。	
設置条件	対応する建築物・窓など	屋根に瓦が施工できる建物全て	
	施工上の留意点	無し	
	その他設置場所等の制約条件	無し	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		耐酸促進試験結果より約 45 年に相当	
コスト概算	工事設計価格(材工込み) スーパートライ タイプ 1 棧瓦	9,500 円	1m ² あたり
	合 計	9,500 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

実証対象技術／ 環境技術開発者	スノーホワイト／ 株式会社鶴弥
実証機関 (試験実施機関)	大阪府 環境農林水産総合研究所 (財団法人 建材試験センター 中央試験所)
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

釉薬に含まれる酸化物が太陽光の全波長を反射することにより、瓦の昇温を抑制する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

高反射率瓦の熱・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屋根に高反射率瓦を施工した場合の効果(冷房負荷低減効果等)を数値計算により算出する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、同一明度のスレート瓦とした。スレート瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式(詳細版本編 21 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

住宅(戸建木造)モデルの2階MB室

[対象床面積: 20.49 m²、窓面積: 3.7m²、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。

住宅モデルの詳細は、詳細版本編 4.2.2(1)①対象建築物(詳細版本編 16 ページ)参照。

(2) 使用気象データ

1990年代標準年気象データ(東京都及び大阪府)

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°C)		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

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ヶ月間実施する。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する。

3. 実証試験結果

3.1 熱・光学性能及び環境負荷・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【実証項目】

		ホワイト	
		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 (%)	65.7	51.8
	近赤外域*3 (%)	68.3	60.0
	全波長域*4 (%)	66.8	55.4
明度	(—)	8.5	7.7
修正放射率(長波放射率)	(—)	0.85	0.86

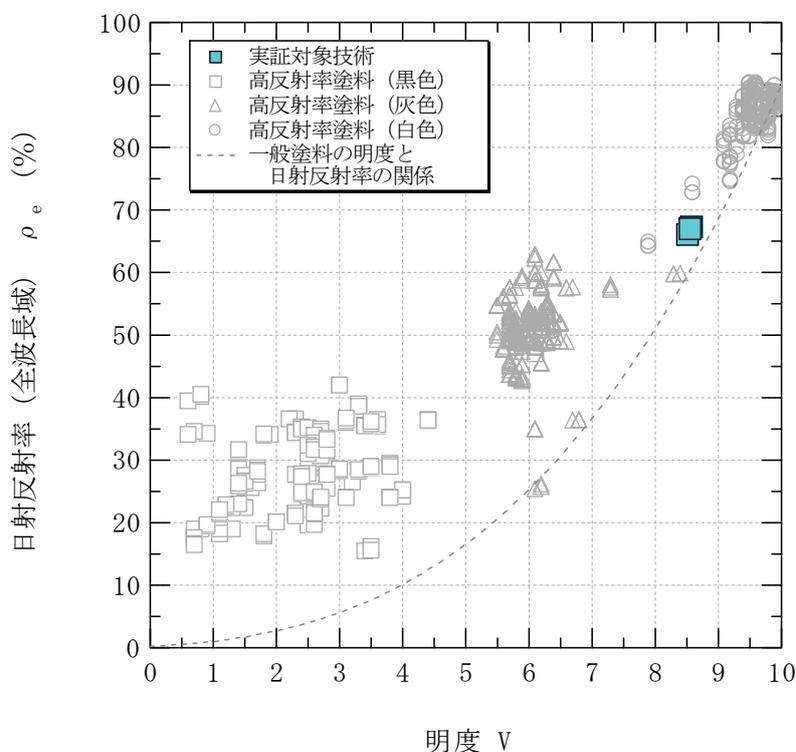
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*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 年度及び平成 21 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 31 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

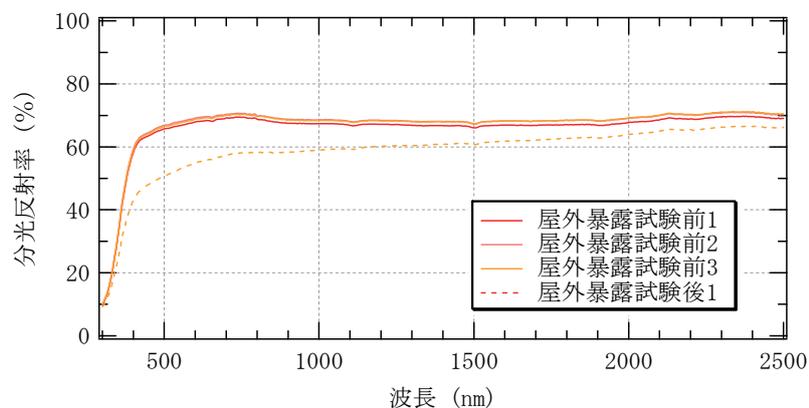


図-2 分光反射率測定結果

※ 屋外暴露試験前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、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

① 仕様 1: 断熱材あり [GW (グラスウール)・10K、厚さ 50mm]

		東京都	大阪府
		戸建木造	
屋根(屋上)表面温度 低下量* ¹ (夏季 14 時)		1.9 °C (43.5°C→ 41.6 °C)	1.8 °C (45.2°C→ 43.4 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	0.2 °C (41.6°C→ 41.4 °C)	0.1 °C (41.0°C→ 40.9 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	0.1 °C (41.4°C→ 41.3 °C)	0.2 °C (41.0°C→ 40.8 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	3 kWh/月 (スレート瓦 341 kWh/月) 0.9 % 低減	4 kWh/月 (スレート瓦 424 kWh/月) 0.9 % 低減
	電気料金	18 円/月	23 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6~9 月)	熱量	13 kWh/4 ヶ月 (スレート瓦 980 kWh/4 ヶ月) 1.3 % 低減	15 kWh/4 ヶ月 (スレート瓦 1,148 kWh/4 ヶ月) 1.3 % 低減
	電気料金	65 円/4 ヶ月	78 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 19.6 % 低減 (10,295MJ→ 8,274 MJ)	大気への放熱を 19.5 % 低減 (12,557MJ→ 10,112 MJ)
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6~9 月)		大気への放熱を 19.6 % 低減 (37,255MJ→ 29,945 MJ)	大気への放熱を 19.5 % 低減 (43,684MJ→ 35,153 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 15.0 % 低減 (366 MJ→ 311 MJ)	大気への放熱を 14.4 % 低減 (584MJ→ 500 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6~9 月)		大気への放熱を 15.9 % 低減 (1,279 MJ→ 1,076 MJ)	大気への放熱を 16.5 % 低減 (2,034 MJ→ 1,698 MJ)

*1: 8月 1 日~10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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。また、数値計算の基準には、同一明度のスレート瓦を用いた。スレート瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 21 ページ参照) により算出した。

② 仕様2：断熱材なし

		東京都	大阪府
		戸建木造	
屋根(屋上)表面温度 低下量*1(夏季14時)		1.8℃ (43.3℃→41.5℃)	1.8℃ (45.0℃→43.2℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季14時)	自然室温*2 (冷房無し)	0.5℃ (41.9℃→41.4℃)	0.4℃ (41.4℃→41.0℃)
	体感温度*3 (作用温度)	0.5℃ (41.7℃→41.2℃)	0.4℃ (41.3℃→40.9℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季1ヶ月)	熱量	14 kWh/月 (スレート瓦 420 kWh/月) 3.3% 低減	18 kWh/月 (スレート瓦 535 kWh/月) 3.4% 低減
	電気料金	69 円/月	94 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季6～9月)	熱量	49 kWh/4ヶ月 (スレート瓦 1,202 kWh/4ヶ月) 4.1% 低減	59 kWh/4ヶ月 (スレート瓦 1,436 kWh/4ヶ月) 4.1% 低減
	電気料金	240 円/4ヶ月	305 円/4ヶ月
昼間の対流顕熱低減効果 (夏季1ヶ月)		大気への放熱を 19.1% 低減 (10,265MJ→8,302 MJ)	大気への放熱を 19.0% 低減 (12,486MJ→10,110 MJ)
昼間の対流顕熱低減効果 (夏季6～9月)		大気への放熱を 19.0% 低減 (37,326 MJ→30,220 MJ)	大気への放熱を 19.0% 低減 (43,601MJ→35,304 MJ)
夜間の対流顕熱低減効果 (夏季1ヶ月)		大気への放熱を 8.2% 低減 (694MJ→637 MJ)	大気への放熱を 8.8% 低減 (955MJ→871 MJ)
夜間の対流顕熱低減効果 (夏季6～9月)		大気への放熱を 8.3% 低減 (2,574MJ→2,361 MJ)	大気への放熱を 9.8% 低減 (3,418MJ→3,084 MJ)

*1: 8月1日～10日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・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 (室温と MRT の平均)

*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。また、数値計算の基準には、同一明度のスレート瓦を用いた。スレート瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 21 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

① 仕様 1 : 断熱材あり [GW (グラスウール)・10K、厚さ 50mm]

		東京都	大阪府
		戸建木造	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	18 kWh/年 (スレート瓦 1,096 kWh/年) 1.6 % 低減	22 kWh/年 (スレート瓦 1,335 kWh/年) 1.6 % 低減
	電気料金	91 円/年	113 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-2 kWh/月 (スレート瓦 236 kWh/月) -0.8 % 低減	-2 kWh/月 (スレート瓦 342 kWh/月) -0.6 % 低減
	電気料金	-7 円/月	-9 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-6 kWh/6ヶ月 (スレート瓦 1,230 kWh/6ヶ月) -0.5 % 低減	-9 kWh/6ヶ月 (スレート瓦 1,395 kWh/6ヶ月) -0.6 % 低減
	電気料金	-26 円/6ヶ月	-45 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	7 kWh/年 (スレート瓦 2,210 kWh/年) 0.3 % 低減	6 kWh/年 (スレート瓦 2,543 kWh/年) 0.2 % 低減
	電気料金	39 円/年	33 円/年

*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とき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。また、数値計算の基準には、同一明度のスレート瓦を用いた。スレート瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 21 ページ参照) により算出した。

② 仕様2：断熱材なし

		東京都	大阪府
		戸建木造	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	67 kWh/年 (スレート瓦 1,323 kWh/年) 5.1 % 低減	81 kWh/年 (スレート瓦 1,645 kWh/年) 4.9 % 低減
	電気料金	326 円/年	421 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-10 kWh/月 (スレート瓦 354 kWh/月) -2.8 % 低減	-9 kWh/月 (スレート瓦 487 kWh/月) -1.8 % 低減
	電気料金	-45 円/月	-42 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季11~4月)	熱量	-34 kWh/6ヶ月 (スレート瓦 1,800 kWh/6ヶ月) -1.9 % 低減	-39 kWh/6ヶ月 (スレート瓦 2,032 kWh/6ヶ月) -1.9 % 低減
	電気料金	-150 円/6ヶ月	-184 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	15 kWh/年 (スレート瓦 3,002 kWh/年) 0.5 % 低減	20 kWh/年 (スレート瓦 3,468 kWh/年) 0.6 % 低減
	電気料金	90 円/年	121 円/年

*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とき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。また、数値計算の基準には、同一明度のスレート瓦を用いた。スレート瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 21 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 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ある「スレート瓦 ○○kWh/△△」とは、スレート瓦を施工した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率瓦の施工による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		株式会社鶴弥	
技術開発企業名		株式会社鶴弥／宮脇グレイズ工業株式会社	
実証対象製品・名称		スノーホワイト	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	0569-49-0550	
	FAX	0569-49-0553	
	Web アドレス	http:// www.try110.com/	
	E-mail	i-aoki@try110.com	
ヒートアイランド対策技術の原理		釉薬に含まれる酸化物が太陽光の全波長を反射する。	
技術の特徴		太陽光線の全波長を反射出来る白色な為、屋内のエアコン負荷軽減や街のヒートアイランド現象対策が期待できる。表面が滑らかで親水性を持ち、更に低貫入である為、反射性能を長期に亘って維持し、表面に埃が付いても風雨で落ちやすい表面状態を保つことができる。	
設置条件	対応する建築物・窓など	屋根に瓦が施工できる建物全て	
	施工上の留意点	無し	
	その他設置場所等の制約条件	無し	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		耐酸促進試験結果より約 45 年に相当	
コスト概算	工事設計価格(材工込み)	10,100 円	1m ² あたり
	合計	10,100 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

実証対象技術／ 環境技術開発者	ルーフシェード／ 日本ワイドクロス株式会社
実証機関 (試験実施機関)	大阪府 環境農林水産総合研究所 (財団法人建材試験センター 中央試験所)
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月8日

1. 実証対象技術の概要

強度、耐候性に優れた遮光性メッシュシートに、反射性能を持つステンレスの薄膜加工を施した特殊シートで金属性折板屋根を被覆することにより、屋根材の温度上昇を防ぐ。シートを30cm巾のスリットにし、特殊ブラケットにより屋根との空間を与えた状態でシートを設置することで、通気性を向上させている。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

屋根用日除けシートの熱・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屋根に屋根用日除けシートを施工した場合の効果(冷房負荷低減効果等)を数値計算により算出する。なお、数値計算の基準は、屋根用日除けシートの施工がない(屋根用日除けシートと同一明度の一般塗料を塗布した)状態とした。一般塗料の日射反射率は、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：13.0m、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

1990年代標準年気象データ(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	高压電力 A	13.59	12.51
大阪		高压電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

耐候性試験機により 1000 時間の促進耐候性試験を行う。試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、耐候性試験前後における測定値の変化を確認する。

3. 実証試験結果

3.1 熱・光学性能及び環境負荷・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 (平均値) 【実証項目】

		耐候性試験前	耐候性試験後
日射透過率	(%)	13.7	9.3
日射反射率	(%)	22.6	25.5
明度	(-)	5.5	5.6
修正放射率(長波放射率)	(-)	0.93	0.93

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

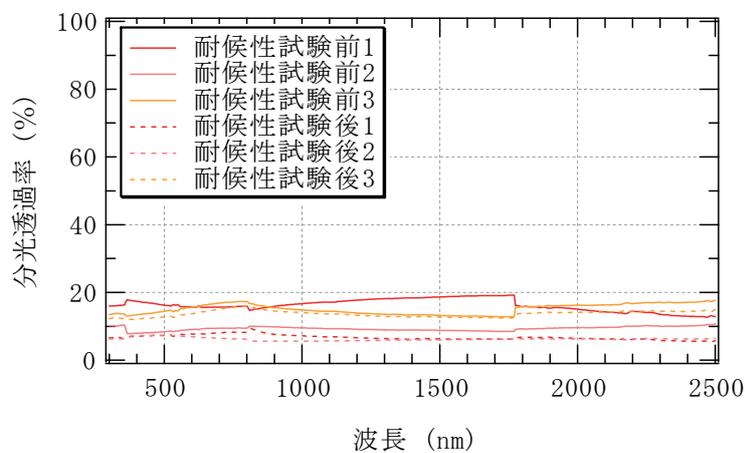


図-1 分光透過率測定結果

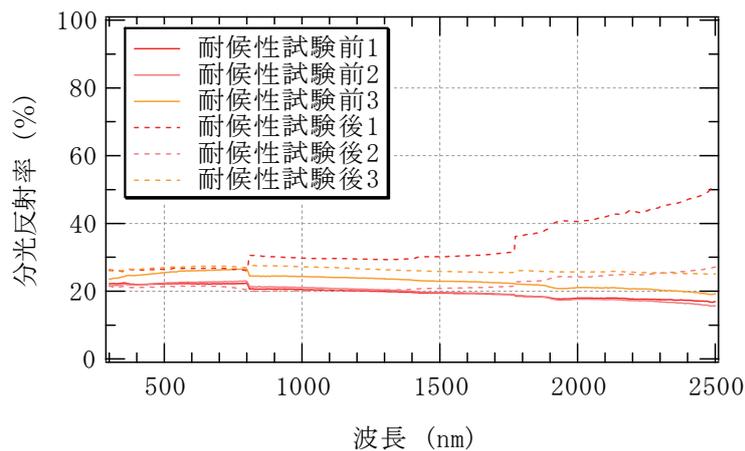


図-2 分光反射率測定結果

※ 耐候性試験前後の番号は、試験体に任意に付した番号である。耐候性試験前及び耐候性試験後の熱・光学性能の測定は、製品の持つばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。耐候性試験による性能劣化を把握するために、耐候性試験後に熱・光学性能の測定を再度実施した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度 低下量*1(夏季 14 時)		16.3 °C (56.4°C→ 40.1 °C)	15.3 °C (57.5°C→ 42.2 °C)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	3.8 °C (45.7°C→ 41.9 °C)	3.6 °C (47.2°C→ 43.6 °C)
	体感温度*3 (作用温度)	4.0 °C (45.7°C→ 41.7 °C)	3.8 °C (47.1°C→ 43.3 °C)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	2,171 kWh/月 (一般塗料 35,055 kWh/月) 6.2 % 低減	2,713 kWh/月 (一般塗料 41,150 kWh/月) 6.6 % 低減
	電気料金	8,314 円/月	9,624 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	7,020 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,954 kWh/4 ヶ月) 7.8 % 低減	8,582 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 106,284 kWh/4 ヶ月) 8.1 % 低減
	電気料金	26,363 円/4 ヶ月	29,828 円/4 ヶ月
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 7.1 % 低減 (336,003MJ→ 312,275 MJ)	大気への放熱を 7.1 % 低減 (410,219MJ→ 380,968 MJ)
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 (1,211,513MJ→ 1,118,280 MJ)	大気への放熱を 7.3 % 低減 (1,425,495MJ→ 1,320,954 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 18.8 % 低減 (2,964MJ→ 2,408 MJ)	大気への放熱を 38.6 % 低減 (6,346MJ→ 3,895 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 49.6 % 低減 (10,598MJ→ 5,338 MJ)	大気への放熱を 40.9 % 低減 (25,017MJ→ 14,786 MJ)

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面(詳細版資料編 25 ページに示す屋根の屋外側表面) 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 (室温と MRT の平均)

*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。また、数値計算の基準は、屋根用日除けシートの施工がない(屋根用日除けシートと同一明度の一般塗料を塗布した) 状態とした。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

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	9,472 kWh/年 (一般塗料 95,920 kWh/年) 9.9 % 低減	11,978 kWh/年 (一般塗料 119,499 kWh/年) 10.0 % 低減
	電気料金	35,007 円/年	40,858 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-2,208 kWh/月 (一般塗料 10,903 kWh/月) -20.3 % 低減	-1,111 kWh/月 (一般塗料 14,407 kWh/月) -7.7 % 低減
	電気料金	-7,085 円/月	-3,286 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-5,554 kWh/6ヶ月 (一般塗料 39,412 kWh/6ヶ月) -14.1 % 低減	-3,519 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,009 kWh/6ヶ月) -7.6 % 低減
	電気料金	-17,812 円/6ヶ月	-10,402 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	1,466 kWh/年 (一般塗料 129,366 kWh/年) 1.1 % 低減	5,063 kWh/年 (一般塗料 152,293 kWh/年) 3.3 % 低減
	電気料金	8,551 円/年	19,426 円/年

*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とき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。また、数値計算の基準は、屋根用日除けシートの施工がない (屋根用日除けシートと同一明度の一般塗料を塗布した) 状態とした。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 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ある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、屋根用日除けシートの施工がない（屋根用日除けシートと同一明度の一般塗料を塗布した）状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根用日除けシートの施工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。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		日本ワイドクロス株式会社	
技術開発企業名		日本ワイドクロス株式会社	
実証対象製品・名称		ルーフシェード	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	072-971-5144	
	FAX	072-971-5561	
	Web アドレス	yamamoto@sunsunnet.co.jp	
	E-mail	http://www.sunsunnet.co.jp	
ヒートアイランド対策技術の原理		強度、耐候性に優れた遮光性メッシュシートに、反射性能を持つステンレスの薄膜加工を施した特殊シートで金属性折板屋根を被覆することにより、屋根材の温度上昇を防ぐ。更に、シートを 30cm 巾のスリットにし、特殊ブラケットにより屋根との空間を与えた状態でシートを設置することで、通気性を向上させている。	
技術の特徴		消費電力削減に加え、「低コスト」「施工簡易性」「製品重量の軽さ」「雨音の低減」「移設・撤去の手軽さ」「屋根材の保護」などのメリットのある新たな遮熱工法である。	
設置条件	対応する建築物・窓など	「コンビニエンスストア」「飲食店」「工場」「店舗(大型量販店)」「倉庫」「遊技場」「家畜舎」など	
	塗布上の留意点	屋根自体が老朽化し、ボルト等の部材の耐候性がないものに関しては施工不可能	
	その他設置場所等の制約条件	折板屋根 (ハゼ式、ボルト式)	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		メンテナンス必要性なし。 耐候性・製品寿命約 10 年	
コスト概算	部材賃(約 500 m ² 基準)	4,500 円	1m ² あたり
	施工賃(約 500 m ² 基準)	500 円	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）

--

V. これまでの実証対象技術一覧

<窓用日射遮蔽フィルム（既存の窓ガラスにフィルムを貼り付ける技術）>

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	環境技術開発者 (実証申請者)
平成 21 年度	財団法人 建材試験 センター	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「リフレッシュ イン」・TY31	東海ゴム工業株式会社
		051-0911	高透明熱線反射フィルム「リフレッシュ イン」・TY32	
		051-0912	高透明熱線反射フィルム「リフレッシュ イン」・TY51*	
			<i>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*</i>	
051-0913	高透明熱線反射フィルム「リフレッシュ イン」・TX71*			
	<i>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*</i>			
平成 20 年度	財団法人 建材試験 センター	051-0801	スコッチティント IR65CLAR	住友スリーエム株式会社
		051-0802	ハニタウインドウフィルム SZ05OT	株式会社PVJ
		051-0803	SL999	株式会社サイバーレップス
		051-0804	サンエコシールドフィルム/ トータルサンシールド	サンオー産業株式会社/ 東海東洋アルミ販売株式会社
		051-0805	レフテル ZC06T	NI 帝人商事株式会社
		051-0806	スマートフィルム SR1800YC	エスアイテック株式会社
		051-0807	スマートフィルム SR1800YCR	
平成 19 年度	財団法人 建材試験 センター	051-0701	ウインドバリア SIR-6560	株式会社ユタカメイク
		051-0702	ウインドバリア SIR-8035	
		051-0703	IQue 73FG	アネスト株式会社
		051-0704	IQue 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	

*: 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。

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

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	環境技術開発者 (実証申請者)
平成 19 年度	財団法人 建材試験 センター	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	ラククリーン DUO	株式会社きもと
		051-0711	N1020BSRCDF	株式会社ルーマーテクニカルアンドロ ジスティックス (現在:エクセルフィルム株式会社)
		051-0712	R20SRCDF	
		051-0713	窓用日射遮蔽フィルム・SL50	株式会社サイバーレップス
		051-0714	窓用日射遮蔽フィルム・RS20	
		051-0715	サンクール SMM-50 スモーク M	株式会社サン・エンタープライズ
		051-0716	サンクール BRM-50 ブロンズ M	
		051-0717	ハニタウインドウフィルム SZ20B15	株式会社PVJ
		051-0718	KGC412	アキレス株式会社
		051-0719	ルミクール 2115	リンテック株式会社
		051-0720	高透明熱線反射・断熱フィルム「レフ テル」ZS05G	NI帝人商事株式会社
		051-0721	MADICO CK-50XSR	三晶株式会社
		051-0722	SILVER AG 25 LOW-E	ベカルトジャパン株式会社
051-0723	APOLLON-50	リケンテクノス株式会社		
平成 18 年度	財団法人 建材試験 センター	051-0601	スコッチティント シルバー 18AR・ RE18SIAR	住友スリーエム株式会社
		051-0602	スコッチティントアンバー 35LE・ LE35AMAR	
		051-0603	マルチレイヤー ナノ 70・Nano70	
		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	
		051-0622	SolarGard Sterling 20	ベカルトジャパン株式会社

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

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	環境技術開発者 (実証申請者)
平成20年度	財団法人 建材試験 センター	051-0808	遮ネット	株式会社鈴寅

<窓用コーティング材(既存の窓ガラスに塗料をコーティングする技術)>

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	環境技術開発者 (実証申請者)
平成21年度	財団法人 建材試験 センター	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	インターセプト株式会社
		051-0919	エコシールド・M-IR850	
	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	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	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	051-0830	アレイガ	株式会社スリーアロー
051-0831	IRガード	株式会社サンシャイン		
平成19年度	財団法人 建材試験 センター	051-0724	光熱フィルター・Xc-SR1800A	株式会社フミン
		051-0725	アットシールドクリア・YM8YX	株式会社フォーユー
		051-0726	エコシールド* 協同組合環境改善推進センター: 液体カーテン ES80 モストコーポレーション株式会社: レイズコート	インターセプト株式会社
		051-0727	ガラス用紫外線及び熱線遮蔽剤クールセーブ	株式会社アスクリン
		051-0728	SR1800YGR	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	環境技術開発者 (実証申請者)
平成21年度	財団法人 建材試験 センター	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	051-0730	露取りガラス	青木硝子株式会社
		051-0731	「ポケットサッシ」冴 6	株式会社ビッキマン

<高反射率塗料[建物の屋根(屋上)・外壁に日射反射率の高い塗料を塗布する技術]>

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	環境技術開発者 (実証申請者)	
平成21年度	財団法人 建材試験 センター	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	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
	財団法人 日本塗料 検査協会	051-0936	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	
			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* ----- 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* ----- 有限会社マイコーポレーション: 絆 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
			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	

*: 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)・外壁に日射反射率の高い塗料を塗布する技術]> (続き)

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	環境技術開発者 (実証申請者)	
平成 21 年度	財団法人 日本塗料 検査協会	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		
		051-0958	キルコート SS	株式会社シンマテリアル	
		051-0959	オリジクール 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		
		051-0962	パラサーモシールド	日本特殊塗料株式会社	
		051-0963	パラサーモシリコン S* 株式会社 オンテックス: 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	051-0814	アットシールド・エコ	株式会社フォーユー	
		051-0815	スーパーサーム	株式会社コスモトレード アンドサービス	
		051-0816	エコシールドミラー	インターセプト株式会社	
		051-0817	サンルーフガードクールS	三晃金属工業株式会社	
		051-0818	環境型遮熱塗料 ジアスPRO (GSP-1400、白・黒)	エコロジー・デザイン株式会社 ^{注1)}	
		051-0819	環境型遮熱塗料 ジアス (GST-1400、白・黒)	^{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。	
	大阪府 環境農林 水産総合 研究所	051-0832	ゼツフル遮熱工法 ^{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)	
		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。

<高反射率塗料〔建物の屋根(屋上)・外壁に日射反射率の高い塗料を塗布する技術〕>(続き)

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	環境技術開発者 (実証申請者)	
平成 20 年度	財団法人 日本塗料 検査協会	051-0841	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		
平成 20 年度	財団法人 日本塗料 検査協会	051-0851	シリカクール Hタイプ* 株式会社丸協: シリカクール Hタイプ 株式会社クリーンテックジャパン: アサンコート Hタイプ 株式会社阪栄建創: ドリームアースコート A-2 有限会社マイコーポレーション: 絆 Hタイプ 株式会社リワールド: マーベリーエフェクトコート-SS 株式会社モーションテックジャパン: 絆 Hタイプ	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	中央ペイント株式会社
			051-0855	クールワン	
			051-0856	アドマクールペイント(金属屋根工法)	菊水化学工業株式会社/ 株式会社アドマテックス
			051-0857	アドマクールペイント (レベル3スレート屋根改修・延命工法)	
			051-0858	アドマクールペイントソフトリカバルーン	
			051-0859	アドグリーンコートEX	日本中央研究所株式会社
			051-0860	ボンフロン サンバリア®	AGCコーテック株式会社/ 株式会社大林組
		051-0861	セラミックコート SE40	日本テレニクス株式会社	
		051-0862	ストリートカラーNS 遮熱タイプ	株式会社エービーシー商会	

*: 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)・外壁に日射反射率の高い塗料を塗布する技術〕>(続き)

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	環境技術開発者 (実証申請者)
平成 20 年度	財団法人 日本塗料 検査協会	051-0863	115ライン3000番級 シャネツロック 弱溶剤型	ロックペイント株式会社
		051-0864	キルコート	株式会社シンマテリアル
		051-0865	マイルドサンカットルーフ	
		051-0866	水性サンカットルーフ	神東塗料株式会社
		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	日本ペイント株式会社
		051-0869	ニッペ サーモアイUV	
		051-0870	ニッペ サーモアイSi	
		051-0871	フォルテシモRF	NTTアドバンステクノロジー株式会社
		051-0872	サーフクールS	
		051-0873	ケーデーエコクール	大日本塗料株式会社
		051-0874	エコクールマイルドF	
		051-0875	エコクールマイルドSi	
051-0876	エコクールマイルドU			
051-0877	エコクールアクアSi			

<高反射率防水シート(屋上用防水シートに日射反射率を高くした技術)>

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	環境技術開発者 (実証申請者)
平成 20 年度	財団法人 建材試験 センター	051-0820	DNシート遮熱タイプ・ SD-HRX-DG1/S1	筒中シート防水株式会社/ 住友ベークライト株式会社
		051-0821	ビュートップC V-10パールグレー	田島ルーフィング株式会社
		051-0822	SPカラー・ライトグレー	
		051-0823	SPサーモコート・ アイボリーホワイト/ホワイトグリーン	
		051-0824	OTコートクール・ T42ライトブラウン/N6グレー	
		051-0825	VTコートC・ V-10パールグレー/V-45サハラ	三ツ星ペルト株式会社
		051-0826	ネオ・クールフレッシュ(ホワイト)	
		051-0827	サンタックIBリフレシート	早川ゴム株式会社
	大阪府 環境農林 水産総合 研究所	051-0834	クールラムコ 白色	株式会社大高商会
		051-0835	リベトルーフ COOL	アーキヤマデ株式会社
		051-0836	カバーペイントYTC	東洋ゴム化工品販売株式会社
		051-0837	ソフラントップTN-H	

<高反射率ブラインド(内付けブラインドの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	環境技術開発者 (実証申請者)
平成 21 年度	財団法人 建材試験 センター	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	環境技術開発者 (実証申請者)
平成21年度	財団法人 建材試験 センター	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めた技術)>

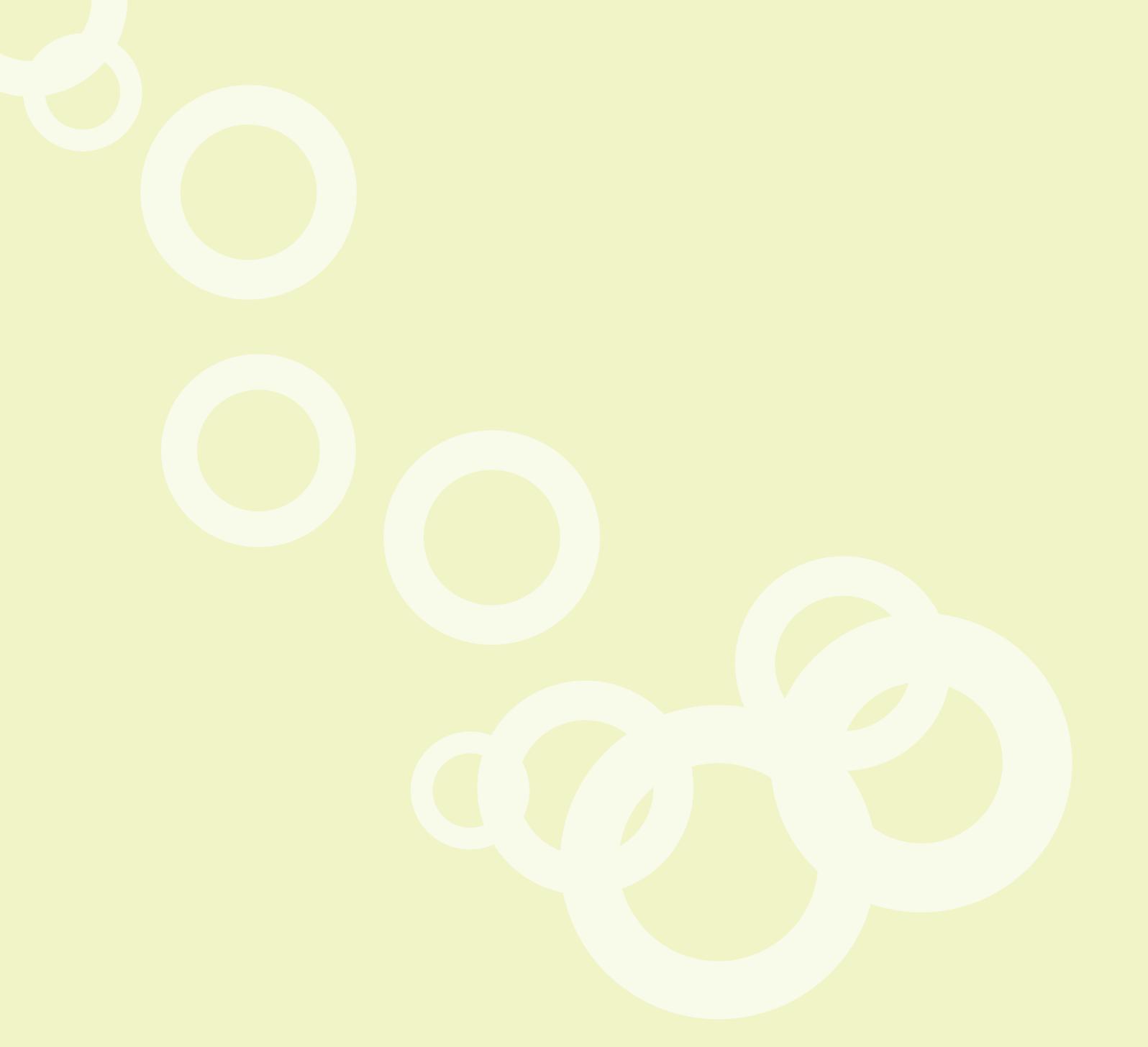
実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	環境技術開発者 (実証申請者)
平成21年度	財団法人 建材試験 センター	051-0927	ルメハイサイドライト	タキロン株式会社

<高反射率瓦(瓦に日射反射率が高い釉薬を表面に薄膜形成させた技術)>

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	環境技術開発者 (実証申請者)
平成21年度	大阪府 環境農林 水産総合 研究所	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	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(屋根全面にシートを設置して日射を遮蔽する技術)>

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	環境技術開発者 (実証申請者)
平成21年度	大阪府 環境農林 水産総合 研究所	051-0935	ルーフシェード	日本ワイドクロス株式会社



リサイクル適正の表示：紙へリサイクル可

本冊子は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料 [Aランク] のみを用いて作製しています。

●「環境技術実証事業」全般に関する問合せ先

環境省総合環境政策局総務課 環境研究技術室
〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2 中央合同庁舎5号館 TEL:03-3581-3351(代表)

●「ヒートアイランド対策技術分野」に関する問合せ先

環境省水・大気環境局総務課 環境管理技術室
〒100-8095 東京都千代田区霞が関1-2-2 中央合同庁舎5号館 TEL:03-3581-3351(代表)

●本事業に関する詳細な情報は、右記のホームページでご覧いただけます。

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

このホームページの中では、実証試験要領、検討会における検討経緯、実証試験結果等をご覧いただけます。