

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／ 実証申請者	SUNCEPTION®／ アライアンス株式会社
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年8月31日～平成25年3月11日

1. 実証対象技術の概要

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

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度Vが6.0±0.2の範囲内がないものは、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：1000m<sup>2</sup>、最高高さ：10.8m、構造：S造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

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

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981年～1995年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°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	16.20 [13.59]	15.12 [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

一般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（10月～2月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

### 3. 実証試験結果

#### 3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

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

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域*2 (%)	5.7	6.9	26.0	22.1	82.3	63.5
	近赤外域*3 (%)	44.4	38.8	62.6	52.7	81.7	69.7
	全波長域*4 (%)	22.9	21.0	42.1	35.7	81.9	66.1
修正放射率(長波放射率) (—)		0.91	0.91	0.90	0.91	0.89	0.90
明度 (—)		2.7	3.0	5.8	5.4	9.6	8.6

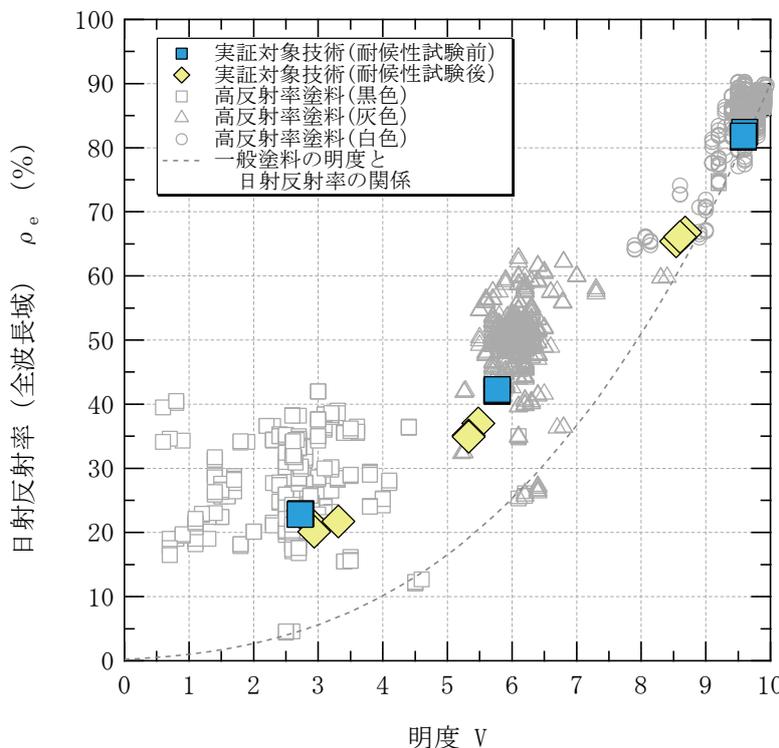
\*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

\*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

\*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

\*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

##### (2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 24 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

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

（詳細は、詳細版本編 27 ページ

【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色

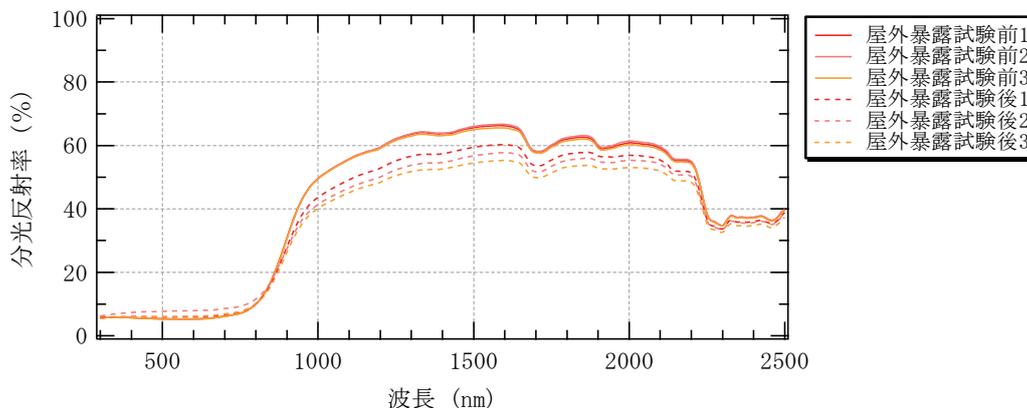


図-2 分光反射率測定結果（黒色）

② 灰色

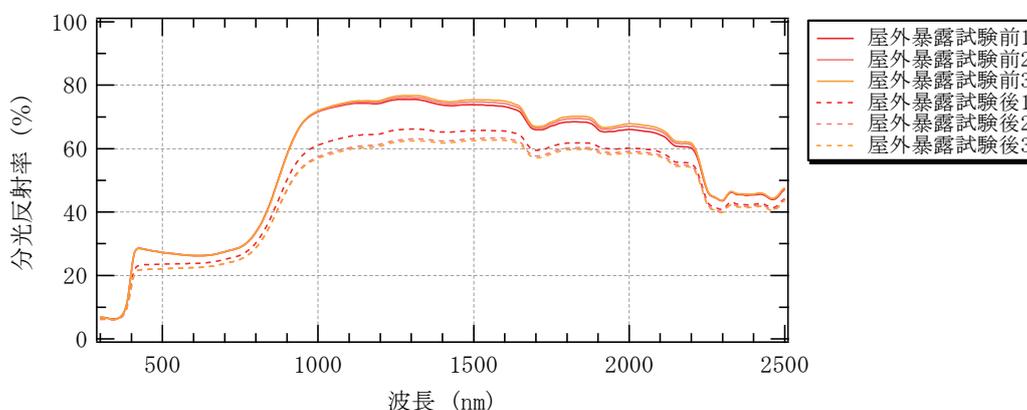


図-3 分光反射率測定結果（灰色）

③ 白色

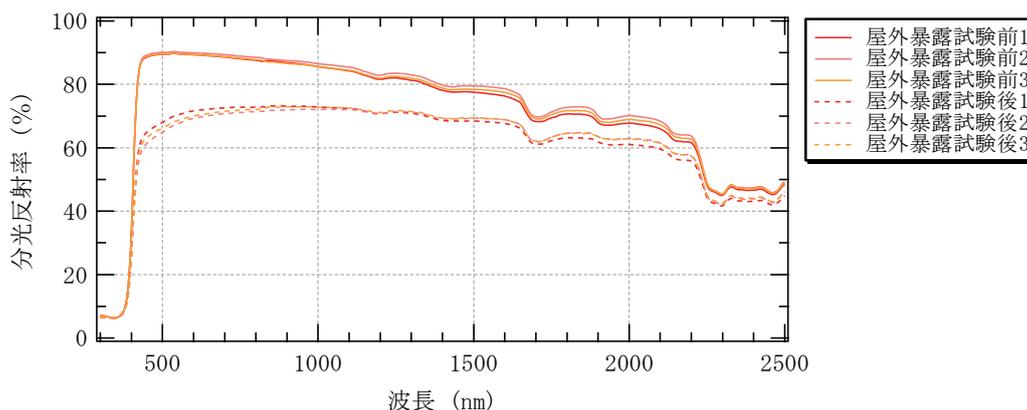


図-4 分光反射率測定結果（白色）

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

※ 屋外暴露試験は、一般財団法人建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

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

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* <sup>1</sup>		5.1 °C ( 51.6°C→ 46.5 °C)	5.3 °C ( 54.1°C→ 48.8 °C)
室温上昇 抑制効果* <sup>1</sup> (夏季 14 時)	自然室温* <sup>2</sup>	0.9 °C ( 36.6°C→ 35.7 °C)	0.8 °C ( 36.7°C→ 35.9 °C)
	体感温度* <sup>3</sup>	1.1 °C ( 38.5°C→ 37.4 °C)	1.1 °C ( 38.5°C→ 37.4 °C)
冷房負荷 低減効果* <sup>4</sup> (夏季 1 ヶ月)	熱量	433 kWh/月 ( 13,156kWh/月 → 12,723kWh/月) 3.3 % 低減	504 kWh/月 ( 16,735kWh/月 → 16,231kWh/月) 3.0 % 低減
	電気料金	1,977 円低減 [1,659 円低減]	1,787 円低減
冷房負荷 低減効果* <sup>4</sup> (夏季 6～9 月)	熱量	1,197 kWh/4 ヶ月 ( 31,038kWh/4 ヶ月 → 29,841kWh/4 ヶ月) 3.9 % 低減	1,420 kWh/4 ヶ月 ( 35,886kWh/4 ヶ月 → 34,466kWh/4 ヶ月) 4.0 % 低減
	電気料金	5,392 円低減 [4,512 円低減]	4,971 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 25.1 % 低減 ( 220,939MJ/月 → 165,432MJ/月)	大気への放熱を 25.5 % 低減 ( 237,245MJ/月 → 176,685MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 25.7 % 低減 ( 758,390MJ/4 ヶ月 → 563,142MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 26.0 % 低減 ( 867,517MJ/4 ヶ月 → 641,633MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 5.5 % 低減 ( -16,392MJ/月→ -17,291 MJ/月)	大気への放熱を 6.8 % 低減 ( -18,128MJ/月→ -19,358 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 5.6 % 低減 ( -69,582MJ/4 ヶ月 → -73,471MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 6.9 % 低減 ( -79,891MJ/4 ヶ月 → -85,381MJ/4 ヶ月)

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

\*2：冷房を行わないときの室温

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

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

注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。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の範囲内にならないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編18ページ参照）により算出した。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,378 kWh/年 ( 32,364kWh/年 → 30,986kWh/年)	1,620 kWh/年 ( 37,371kWh/年 → 35,751kWh/年)
		4.3 % 低減	4.3 % 低減
	電気料金	6,161 円低減 [5,149 円低減]	5,620 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-332 kWh/月 ( 15,628kWh/月 → 15,960kWh/月)	-275 kWh/月 ( 19,160kWh/月 → 19,435kWh/月)
		-2.1 % 低減	-1.4 % 低減
	電気料金	-1,287 円低減 [-1,065 円低減]	-814 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-1,187 kWh/6ヶ月 ( 70,527kWh/6ヶ月 → 71,714kWh/6ヶ月)	-1,024 kWh/6ヶ月 ( 73,759kWh/6ヶ月 → 74,783kWh/6ヶ月)
		-1.7 % 低減	-1.4 % 低減
	電気料金	-4,599 円低減 [-3,804 円低減]	-3,028 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	11 kWh/年 ( 101,565kWh/年 → 101,554kWh/年)	396 kWh/年 ( 109,645kWh/年 → 109,249kWh/年)
		0.0 % 低減	0.4 % 低減
	電気料金	793 円低減 [708 円低減]	1,943 円低減

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

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

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

注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。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の範囲内にならないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編18ページ参照）により算出した。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(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る。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位（kWh）だけでなく、電気料金の低減効果（円）としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力（kW）を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算において設定した冷暖房の運転期間は、下記の通りとした。
  - ・ 夏季 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 時
  - ・ 夏季 1 ヶ月 : 8 月 1～31 日
  - ・ 夏季 6～9 月 : 6 月 1 日～9 月 30 日
  - ・ 冬季 1 ヶ月 : 2 月 1 日～28 日
  - ・ 期間空調 : 冷房期間 6～9 月及び暖房期間 11～4 月
  - ・ 年間空調 : 冷房期間 1 年間\*1

\*1： 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している（使用前→使用后）。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している（電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す）。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】\*1\*2（平均値）

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm <sup>2</sup> )	0.5	0.5

\*1： 結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

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

#### 4. 参考情報

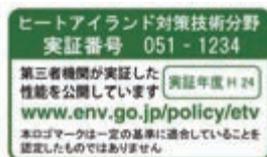
(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

##### (1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄		
実証申請者		アライアンス株式会社 (英文表記:Alliance Co.,Ltd.)		
技術開発企業名		MOHAMAD FAHAD AL-BANNAI GENERAL TRADING & CONTRACTING CO.,		
実証対象製品・名称		SUNCEPTION®		
実証対象製品・型番				
連絡先	TEL	0463-59-1500		
	FAX	0463-58-0202		
	Web アドレス			
	E-mail	m-arai@ka2.so-net.ne.jp		
技術の特徴		近赤外線反射性の高い顔料とフィラーをアクリルシリコン樹脂に分散させた遮熱塗料。水性で、VOC による環境汚染の心配がない。		
設置条件	対応する建築物・部位など	一般住宅、工場、ビル、倉庫等の屋根、屋上		
	施工上の留意点	・-5℃以下の低温時、および雨天での施工は避ける。 ・被着材質に応じたプライマーを施した後、当該塗料の 2 回塗りを標準仕様とする。(75 μm/回×2回=150 μm)		
	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7年程度。ただし、遮熱効果維持のために、定期的な清掃(水洗)が望まれる。		
コスト概算		設計施工価格(材工共)	3,500円~5,500円	1m <sup>2</sup> あたり

##### (2) その他メーカーからの情報（参考情報）

技術開発は、MOHAMAD FAHAD AL-BANNAI GENERAL TRADING & CONTRACTING CO.,が行っており中東で販売中。



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／ 実証申請者	エコキット・HS-300／ 大橋化学工業株式会社
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年8月31日～平成25年3月11日

## 1. 実証対象技術の概要

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

## 2. 実証試験の概要

## 2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度Vが6.0±0.2の範囲内がないものは、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：1000m<sup>2</sup>、最高高さ：10.8m、構造：S造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

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

## (2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981年～1995年）（東京都及び大阪府）

## (3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°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	16.20 [13.59]	15.12 [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

一般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（10月～2月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

### 3. 実証試験結果

#### 3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

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

		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
日射反射率	近紫外及び 可視光域*2 (%)	28.6	26.0	84.9	71.4
	近赤外域*3 (%)	73.6	65.5	84.5	75.6
	全波長域*4 (%)	48.1	43.1	84.6	73.1
修正放射率(長波放射率) (—)		0.93	0.94	0.94	0.93
明度 (—)		6.0	5.7	9.7	9.0

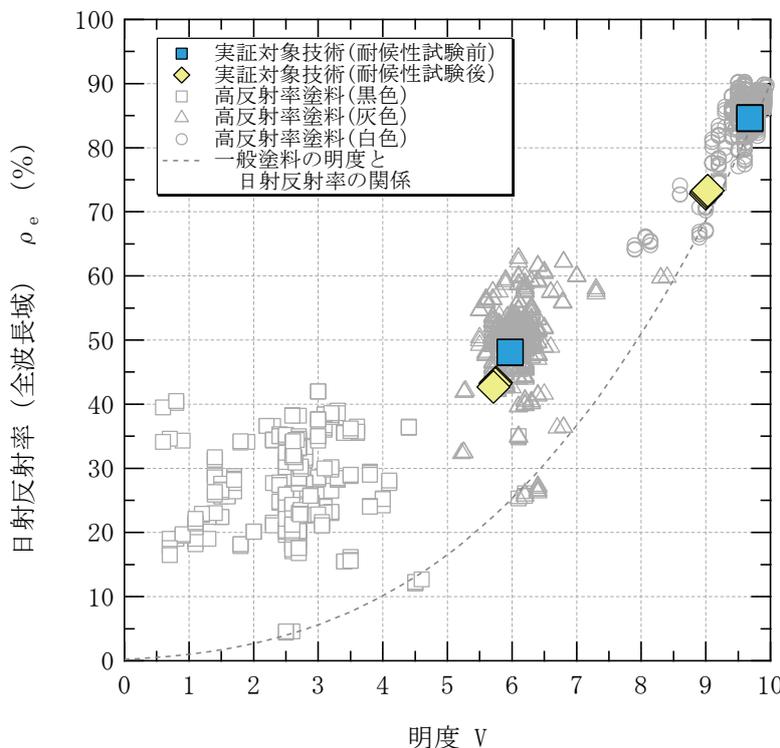
\*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

\*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

\*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

\*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

##### (2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 24 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

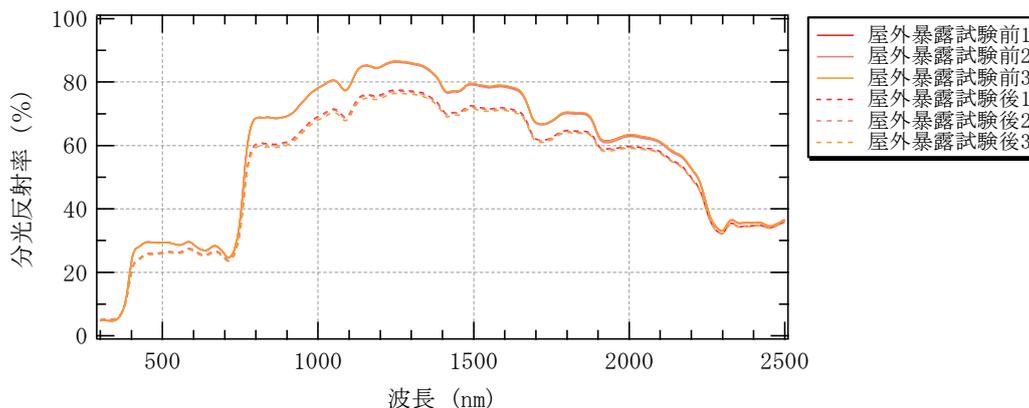


図-3 分光反射率測定結果（灰色）

② 白色

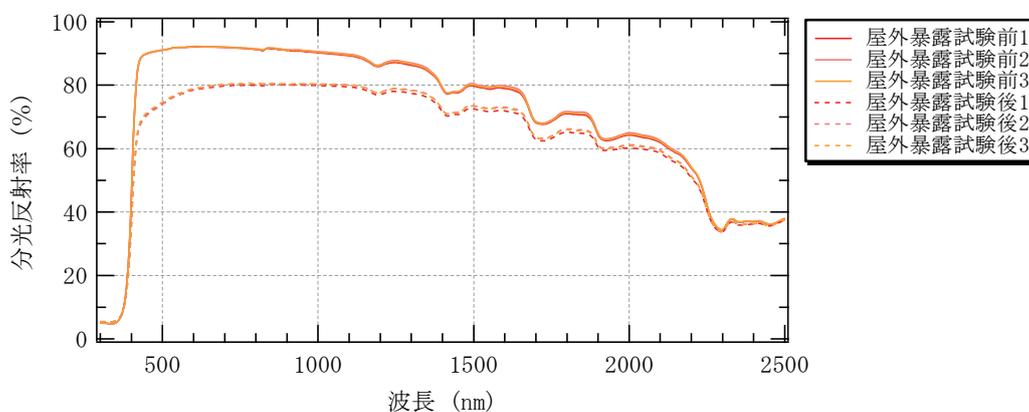


図-4 分光反射率測定結果（白色）

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

※ 屋外暴露試験は、一般財団法人建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

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

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* <sup>1</sup>		7.1 °C ( 51.6°C→ 44.5 °C)	7.3 °C ( 54.1°C→ 46.8 °C)
室温上昇 抑制効果* <sup>1</sup> (夏季 14 時)	自然室温* <sup>2</sup>	1.2 °C ( 36.6°C→ 35.4 °C)	1.2 °C ( 36.7°C→ 35.5 °C)
	体感温度* <sup>3</sup>	1.5 °C ( 38.5°C→ 37.0 °C)	1.5 °C ( 38.5°C→ 37.0 °C)
冷房負荷 低減効果* <sup>4</sup> (夏季 1 ヶ月)	熱量	598 kWh/月 ( 13,156kWh/月 → 12,558kWh/月) 4.5 % 低減	696 kWh/月 ( 16,735kWh/月 → 16,039kWh/月) 4.2 % 低減
	電気料金	2,730 円低減 [2,291 円低減]	2,470 円低減
冷房負荷 低減効果* <sup>4</sup> (夏季 6～9 月)	熱量	1,654 kWh/4 ヶ月 ( 31,038kWh/4 ヶ月 → 29,384kWh/4 ヶ月) 5.3 % 低減	1,961 kWh/4 ヶ月 ( 35,886kWh/4 ヶ月 → 33,925kWh/4 ヶ月) 5.5 % 低減
	電気料金	7,447 円低減 [6,232 円低減]	6,863 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 34.7 % 低減 ( 220,939MJ/月 → 144,326MJ/月)	大気への放熱を 35.2 % 低減 ( 237,245MJ/月 → 153,730MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 35.6 % 低減 ( 758,390MJ/4 ヶ月 → 488,338MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 36.0 % 低減 ( 867,517MJ/4 ヶ月 → 555,378MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 12.7 % 低減 ( -16,392MJ/月→ -18,469 MJ/月)	大気への放熱を 15.3 % 低減 ( -18,128MJ/月→ -20,894 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 12.9 % 低減 ( -69,582MJ/4 ヶ月 → -78,528MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 14.6 % 低減 ( -79,891MJ/4 ヶ月 → -91,561MJ/4 ヶ月)

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

\*2：冷房を行わないときの室温

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

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

注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。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の範囲内にならないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編18ページ参照）により算出した。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,902 kWh/年 ( 32,364kWh/年 → 30,462kWh/年)	2,236 kWh/年 ( 37,371kWh/年 → 35,135kWh/年)
		5.9 % 低減	6.0 % 低減
	電気料金	8,504 円低減 [7,107 円低減]	7,757 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-473 kWh/月 ( 15,628kWh/月 → 16,101kWh/月)	-392 kWh/月 ( 19,160kWh/月 → 19,552kWh/月)
		-3.0 % 低減	-2.0 % 低減
	電気料金	-1,833 円低減 [-1,516 円低減]	-1,160 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季11~4月)	熱量	-1,704 kWh/6ヶ月 ( 70,527kWh/6ヶ月 → 72,231kWh/6ヶ月)	-1,473 kWh/6ヶ月 ( 73,759kWh/6ヶ月 → 75,232kWh/6ヶ月)
		-2.4 % 低減	-2.0 % 低減
	電気料金	-6,605 円低減 [-5,464 円低減]	-4,353 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	-50 kWh/年 ( 101,565kWh/年 → 101,615kWh/年)	488 kWh/年 ( 109,645kWh/年 → 109,157kWh/年)
		0.0 % 低減	0.4 % 低減
	電気料金	842 円低減 [768 円低減]	2,510 円低減

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

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

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

注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。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の範囲内にならないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編18ページ参照）により算出した。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

## (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る。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位（kWh）だけでなく、電気料金の低減効果（円）としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力（kW）を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算において設定した冷暖房の運転期間は、下記の通りとした。
- 夏季 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 時
  - 夏季 1 ヶ月 : 8 月 1～31 日
  - 夏季 6～9 月 : 6 月 1 日～9 月 30 日
  - 冬季 1 ヶ月 : 2 月 1 日～28 日
  - 期間空調 : 冷房期間 6～9 月及び暖房期間 11～4 月
  - 年間空調 : 冷房期間 1 年間\*1
- \*1： 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している（使用前→使用后）。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している（電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す）。

## 3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

## 【付着性試験】\*1\*2（平均値）

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm <sup>2</sup> )	0.5	0.4

\*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

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

#### 4. 参考情報

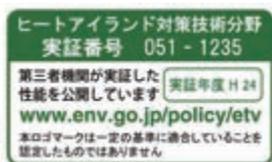
(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

##### (1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄	
実証申請者		大橋化学工業株式会社 (英文表記:OHASHI CHEMICAL INDUSTRIES LTD.)	
技術開発企業名		同上	
実証対象製品・名称		エコキット (英文表記:ECOKIT)	
実証対象製品・型番		HS-300	
連絡先	TEL	052-322-8791	
	FAX	052-322-8792	
	Web アドレス	http://www.ohashi-chem.com	
	E-mail	nagoya@ohashi-chem.com	
技術の特徴		独自の無機質素材の配合で高い日射反射性能をもつ技術。 VOC 等有害な揮発性物質を出さない水性塗料。	
設置条件	対応する建築物・部位など	屋根、屋上など	
	施工上の留意点	・降雨、降雪、強風時並びにそれらが予想される時、被塗装面が濡れている時又は湿っている時は施工を避ける。 ・5℃以下では施工を避ける。	
	その他設置場所等の制約条件	常時、土、水に接している又は湿潤している部位、有毒ガス等の発生の恐れのある部位や場所には使用しない。	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		5～10 年での再塗装を推奨	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	2,800 円 1m <sup>2</sup> 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／ 実証申請者	三晃クールガードバルーン Si／ 三晃金属工業株式会社
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年8月31日～平成25年3月11日

1. 実証対象技術の概要

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

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度Vが6.0±0.2の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編18ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m<sup>2</sup>、最高高さ：10.8m、構造：S造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

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

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981年～1995年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°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	16.20 [13.59]	15.12 [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

一般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（10月～2月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

### 3. 実証試験結果

#### 3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

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

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域*2 (%)	5.8	6.4	32.7	25.3	84.4	58.9
	近赤外域*3 (%)	64.2	47.0	77.1	58.1	79.5	63.0
	全波長域*4 (%)	31.5	24.3	52.0	39.6	82.2	60.6
修正放射率(長波放射率) (—)		0.91	0.92	0.89	0.91	0.88	0.89
明度 (—)		2.6	2.9	6.1	5.5	9.7	8.3

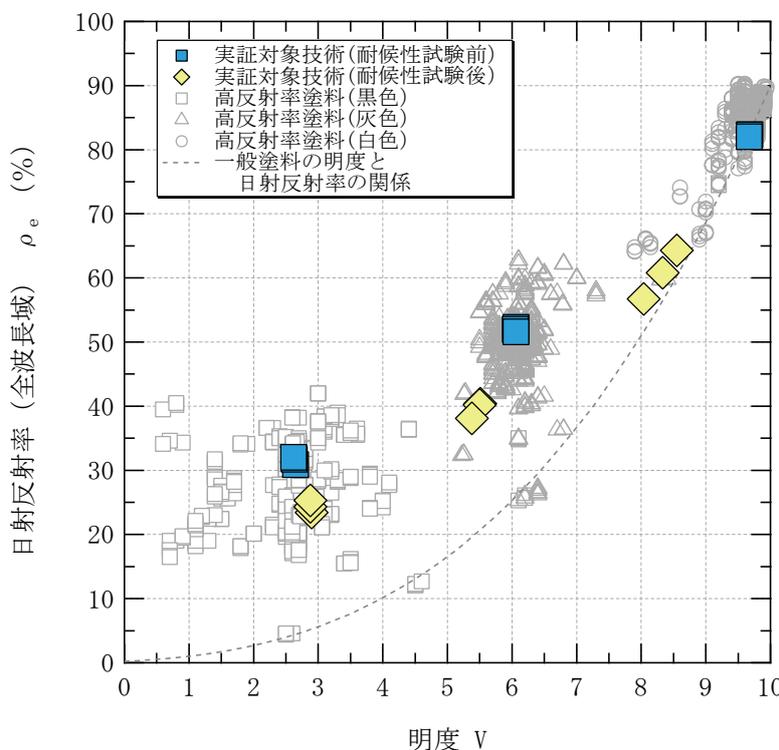
\*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

\*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

\*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

\*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

##### (2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 24 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

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

（詳細は、詳細版本編 27 ページ

【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色

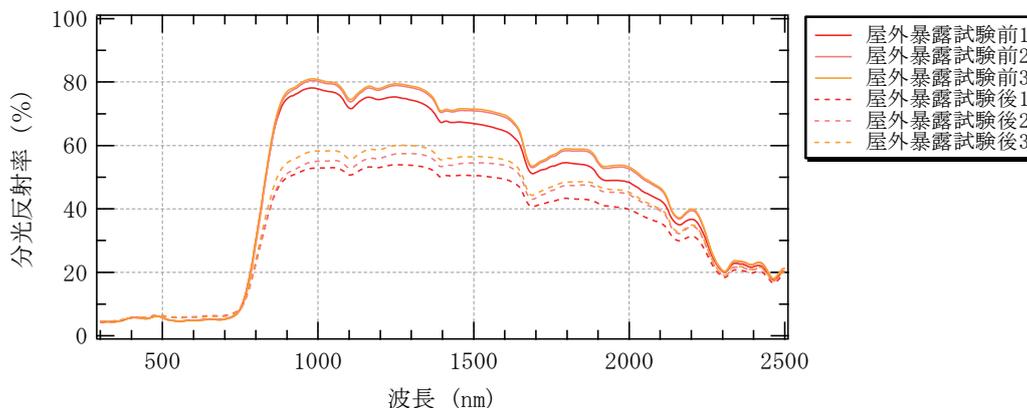


図-2 分光反射率測定結果（黒色）

② 灰色

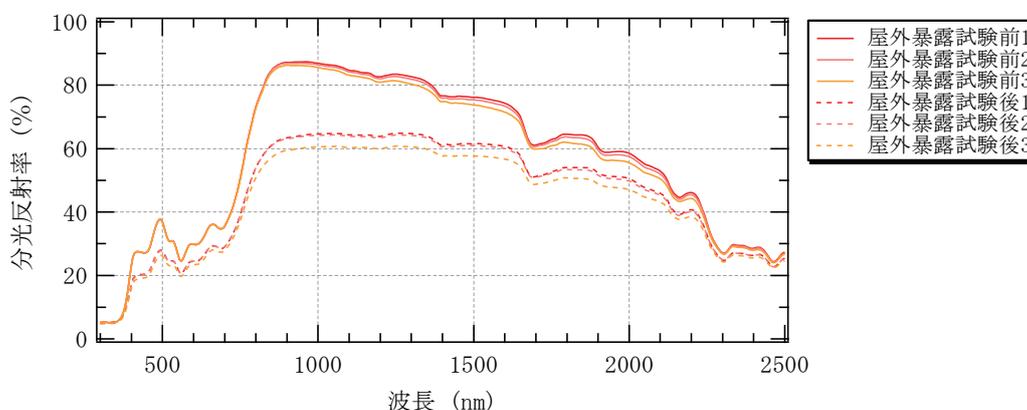


図-3 分光反射率測定結果（灰色）

③ 白色

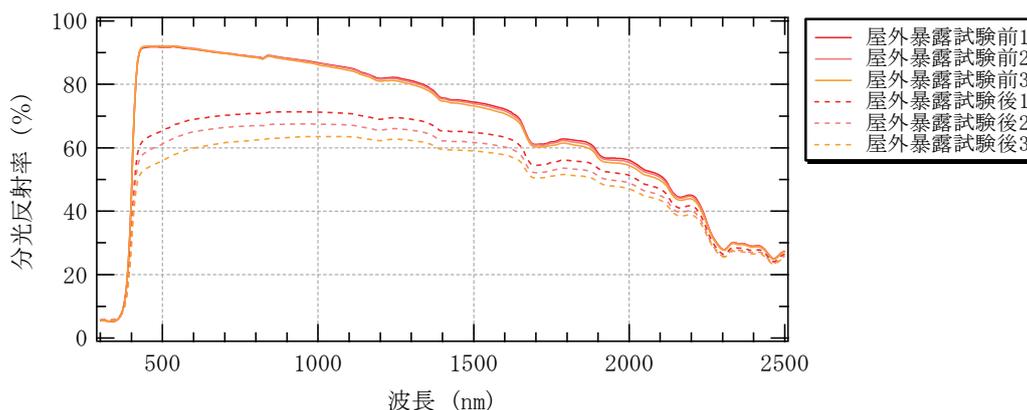


図-4 分光反射率測定結果（白色）

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

※ 屋外暴露試験は、一般財団法人建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

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

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		8.1 °C ( 51.6°C→ 43.5 °C)	8.4 °C ( 54.1°C→ 45.7 °C)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2	1.4 °C ( 36.6°C→ 35.2 °C)	1.3 °C ( 36.7°C→ 35.4 °C)
	体感温度*3	1.7 °C ( 38.5°C→ 36.8 °C)	1.7 °C ( 38.5°C→ 36.8 °C)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	685 kWh/月 ( 13,156kWh/月 → 12,471kWh/月) 5.2 % 低減	796 kWh/月 ( 16,735kWh/月 → 15,939kWh/月) 4.8 % 低減
	電気料金	3,125 円低減 [2,621 円低減]	2,824 円低減
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	1,887 kWh/4 ヶ月 ( 31,038kWh/4 ヶ月 → 29,151kWh/4 ヶ月) 6.1 % 低減	2,237 kWh/4 ヶ月 ( 35,886kWh/4 ヶ月 → 33,649kWh/4 ヶ月) 6.2 % 低減
	電気料金	8,500 円低減 [7,111 円低減]	7,830 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 39.8 % 低減 ( 220,939MJ/月 → 132,988MJ/月)	大気への放熱を 40.4 % 低減 ( 237,245MJ/月 → 141,477MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 40.8 % 低減 ( 758,390MJ/4 ヶ月 → 449,331MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 41.2 % 低減 ( 867,517MJ/4 ヶ月 → 510,435MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 6.7 % 低減 ( -16,392MJ/月→ -17,486 MJ/月)	大気への放熱を 9.0 % 低減 ( -18,128MJ/月→ -19,753 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 6.9 % 低減 ( -69,582MJ/4 ヶ月 → -74,365MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 8.8 % 低減 ( -79,891MJ/4 ヶ月 → -86,887MJ/4 ヶ月)

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

\*2：冷房を行わないときの室温

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

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

注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。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の範囲内にならないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編18ページ参照）により算出した。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	2,166 kWh/年 ( 32,364kWh/年 → 30,198kWh/年)	2,548 kWh/年 ( 37,371kWh/年 → 34,823kWh/年)
		6.7 % 低減	6.8 % 低減
	電気料金	9,687 円低減 [8,093 円低減]	8,841 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-522 kWh/月 ( 15,628kWh/月 → 16,150kWh/月)	-433 kWh/月 ( 19,160kWh/月 → 19,593kWh/月)
		-3.3 % 低減	-2.3 % 低減
	電気料金	-2,021 円低減 [-1,672 円低減]	-1,279 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季11~4月)	熱量	-1,857 kWh/6ヶ月 ( 70,527kWh/6ヶ月 → 72,384kWh/6ヶ月)	-1,611 kWh/6ヶ月 ( 73,759kWh/6ヶ月 → 75,370kWh/6ヶ月)
		-2.6 % 低減	-2.2 % 低減
	電気料金	-7,195 円低減 [-5,954 円低減]	-4,759 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	31 kWh/年 ( 101,565kWh/年 → 101,534kWh/年)	626 kWh/年 ( 109,645kWh/年 → 109,019kWh/年)
		0.0 % 低減	0.6 % 低減
	電気料金	1,305 円低減 [1,157 円低減]	3,071 円低減

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

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

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

注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。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の範囲内にならないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編18ページ参照）により算出した。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(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る。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位（kWh）だけでなく、電気料金の低減効果（円）としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力（kW）を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算において設定した冷暖房の運転期間は、下記の通りとした。
  - ・ 夏季 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 時
  - ・ 夏季 1 ヶ月 : 8 月 1～31 日
  - ・ 夏季 6～9 月 : 6 月 1 日～9 月 30 日
  - ・ 冬季 1 ヶ月 : 2 月 1 日～28 日
  - ・ 期間空調 : 冷房期間 6～9 月及び暖房期間 11～4 月
  - ・ 年間空調 : 冷房期間 1 年間\*1

\*1： 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している（使用前→使用后）。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している（電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す）。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】\*1\*2（平均値）

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm <sup>2</sup> )	0.6	0.5

\*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

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

#### 4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

##### (1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄	
実証申請者		三晃金属工業株式会社 (英文表記:Sanko Metal Industrial Co., Ltd.)	
技術開発企業名		日塗化学株式会社 (英文表記:Nitto Chemical Co., Ltd.)	
実証対象製品・名称		三晃クールガードバルーン Si (英文表記:Sanko Cool Guard Balloon Si)	
実証対象製品・型番			
連絡先	TEL	03-5446-5612	
	FAX	03-5446-5631	
	Web アドレス	http://www.sankometal.co.jp/	
	E-mail	rifure@snkk.jp	
技術の特徴		高い近赤外線反射率により、遮熱効果が得られる。中塗りは中空バルーンを使用している。また、下塗りととの組合せにより、高い防食性能も兼ね備える。	
設置条件	対応する建築物・部位など	学校施設、工場、倉庫の金属屋根など	
	施工上の留意点	ゴミ、異物や旧塗膜が浮き塗膜である場合には、除去すること。結露状態での施工は、やめること。	
	その他設置場所等の制約条件	一般暴露環境において 10 年間保証(塗膜の剥離・錆の発生)	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など			
コスト概算		設計施工価格(材工共)	3,900 円 1m <sup>2</sup> あたり

##### (2) その他メーカーからの情報（参考情報）

- ・日本塗料工業会色見本帳を基準として調色可能。
- ・超厚膜型下塗り塗料（120 μ m）による防錆、防食効果がある。



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／ 実証申請者	三晃クールガード Si／ 三晃金属工業株式会社
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年8月31日～平成25年3月11日

1. 実証対象技術の概要

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

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m<sup>2</sup>、最高高さ：10.8m、構造：S 造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

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

(2) 使用気象データ

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

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°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	16.20 [13.59]	15.12 [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

一般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（10 月～2 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

### 3. 実証試験結果

#### 3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

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

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域*2 (%)	5.8	6.8	32.7	25.7	86.8	59.2
	近赤外域*3 (%)	70.5	52.9	81.3	62.1	85.6	67.1
	全波長域*4 (%)	34.3	27.1	53.8	41.5	86.2	62.6
修正放射率(長波放射率) (—)		0.91	0.91	0.89	0.91	0.88	0.90
明度 (—)		2.7	3.0	6.1	5.5	9.8	8.3

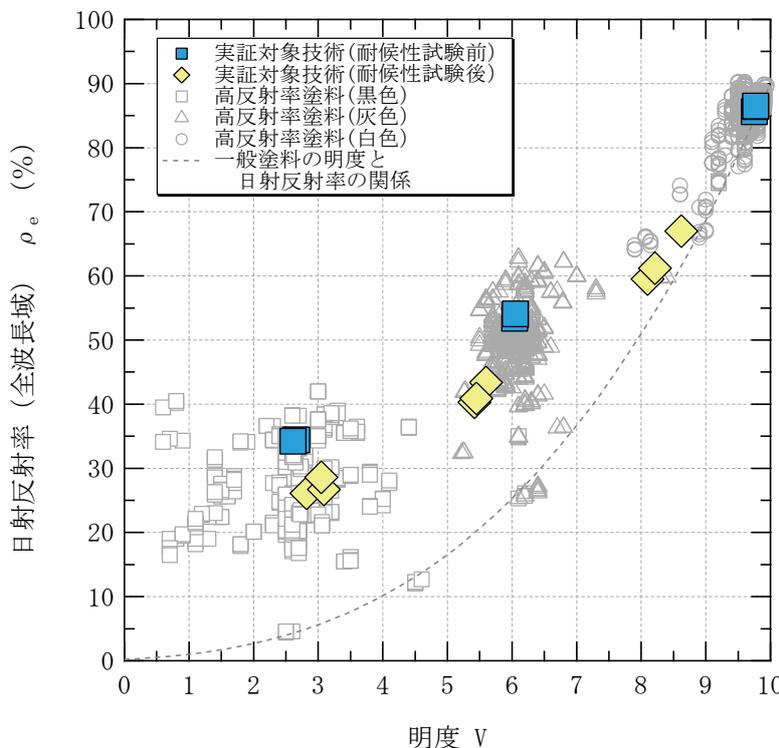
\*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

\*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

\*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

\*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

##### (2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 24 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

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

（詳細は、詳細版本編 27 ページ

【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色

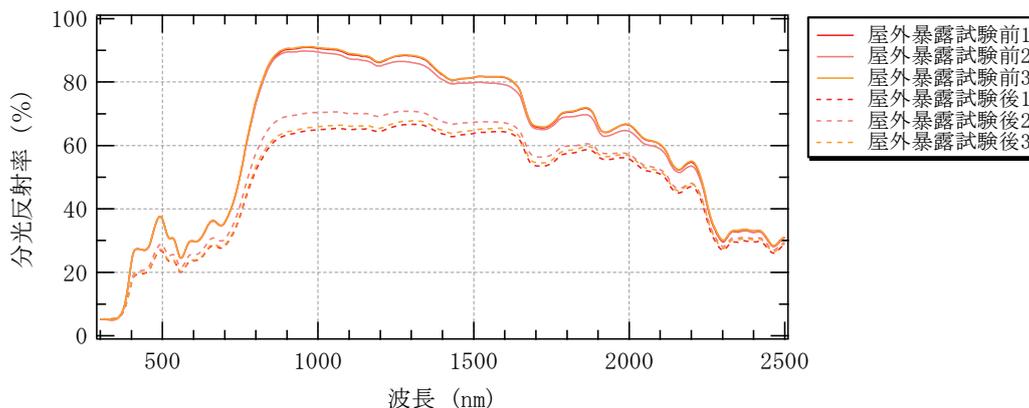


図-2 分光反射率測定結果（黒色）

② 灰色

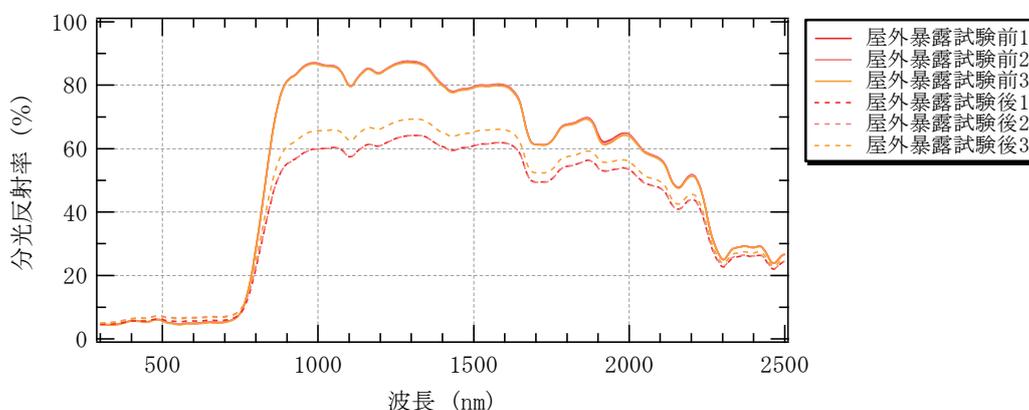


図-3 分光反射率測定結果（灰色）

③ 白色

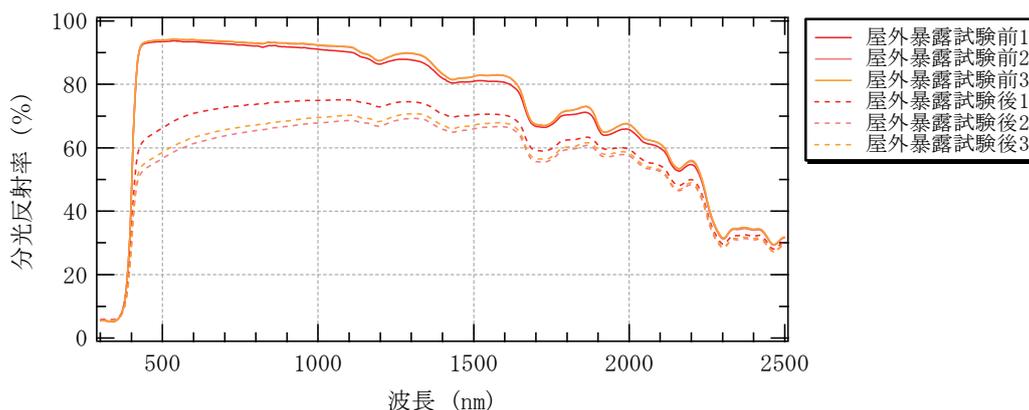


図-4 分光反射率測定結果（白色）

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

※ 屋外暴露試験は、一般財団法人建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

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

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		8.7 °C ( 51.6°C→ 42.9 °C)	8.9 °C ( 54.1°C→ 45.2 °C)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2	1.5 °C ( 36.6°C→ 35.1 °C)	1.4 °C ( 36.7°C→ 35.3 °C)
	体感温度*3	1.8 °C ( 38.5°C→ 36.7 °C)	1.8 °C ( 38.5°C→ 36.7 °C)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	731 kWh/月 ( 13,156kWh/月 → 12,425kWh/月)	850 kWh/月 ( 16,735kWh/月 → 15,885kWh/月)
	電気料金	5.6 % 低減 3,336 円低減 [2,799 円低減]	5.1 % 低減 3,015 円低減
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2,015 kWh/4 ヶ月 ( 31,038kWh/4 ヶ月 → 29,023kWh/4 ヶ月)	2,387 kWh/4 ヶ月 ( 35,886kWh/4 ヶ月 → 33,499kWh/4 ヶ月)
	電気料金	6.5 % 低減 9,073 円低減 [7,592 円低減]	6.7 % 低減 8,355 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 42.5 % 低減 ( 220,939MJ/月 → 127,133MJ/月)	大気への放熱を 43.1 % 低減 ( 237,245MJ/月 → 135,051MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 43.5 % 低減 ( 758,390MJ/4 ヶ月 → 428,634MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 43.9 % 低減 ( 867,517MJ/4 ヶ月 → 486,288MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 7.3 % 低減 ( -16,392MJ/月→ -17,583 MJ/月)	大気への放熱を 9.9 % 低減 ( -18,128MJ/月→ -19,921 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 7.5 % 低減 ( -69,582MJ/4 ヶ月 → -74,774MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 9.6 % 低減 ( -79,891MJ/4 ヶ月 → -87,534MJ/4 ヶ月)

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

\*2：冷房を行わないときの室温

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

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

注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。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の範囲内にならないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編18ページ参照）により算出した。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	2,311 kWh/年 ( 32,364kWh/年 → 30,053kWh/年) 7.1 % 低減	2,718 kWh/年 ( 37,371kWh/年 → 34,653kWh/年) 7.3 % 低減
	電気料金	10,335 円低減 [8,637 円低減]	9,434 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-558 kWh/月 ( 15,628kWh/月 → 16,186kWh/月) -3.6 % 低減	-462 kWh/月 ( 19,160kWh/月 → 19,622kWh/月) -2.4 % 低減
	電気料金	-2,160 円低減 [-1,787 円低減]	-1,367 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季11~4月)	熱量	-1,984 kWh/6ヶ月 ( 70,527kWh/6ヶ月 → 72,511kWh/6ヶ月) -2.8 % 低減	-1,722 kWh/6ヶ月 ( 73,759kWh/6ヶ月 → 75,481kWh/6ヶ月) -2.3 % 低減
	電気料金	-7,692 円低減 [-6,364 円低減]	-5,091 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	31 kWh/年 ( 101,565kWh/年 → 101,534kWh/年) 0.0 % 低減	664 kWh/年 ( 109,645kWh/年 → 108,981kWh/年) 0.6 % 低減
	電気料金	1,381 円低減 [1,228 円低減]	3,264 円低減

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

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

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

注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。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の範囲内にならないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編18ページ参照）により算出した。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(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る。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位（kWh）だけでなく、電気料金の低減効果（円）としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力（kW）を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算において設定した冷暖房の運転期間は、下記の通りとした。
  - ・ 夏季 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 時
  - ・ 夏季 1 ヶ月 : 8 月 1～31 日
  - ・ 夏季 6～9 月 : 6 月 1 日～9 月 30 日
  - ・ 冬季 1 ヶ月 : 2 月 1 日～28 日
  - ・ 期間空調 : 冷房期間 6～9 月及び暖房期間 11～4 月
  - ・ 年間空調 : 冷房期間 1 年間\*1

\*1： 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している（使用前→使用后）。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している（電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す）。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】\*1\*2（平均値）

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm <sup>2</sup> )	0.5	0.4

\*1： 結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

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

#### 4. 参考情報

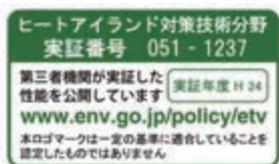
(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

##### (1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄	
実証申請者		三晃金属工業株式会社 (英文表記:Sanko Metal Industrial Co., Ltd.)	
技術開発企業名		日塗化学株式会社 (英文表記:Nitto Chemical Co., Ltd.)	
実証対象製品・名称		三晃クールガード Si (英文表記:Sanko Cool Guard Si)	
実証対象製品・型番			
連絡先	TEL	03-5446-5612	
	FAX	03-5446-5631	
	Web アドレス	http://www.sankometal.co.jp/	
	E-mail	rifure@snkk.jp	
技術の特徴		高い近赤外線反射率により、遮熱効果が得られる。また、下塗りとの組合せにより、高い防食性能も兼ね備える。	
設置条件	対応する建築物・部位など	学校施設、工場、倉庫の金属屋根など	
	施工上の留意点	ゴミ、異物や旧塗膜が浮き塗膜である場合には、除去すること。結露状態での施工は、やめること。	
	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		一般暴露環境において 10 年間保証(塗膜の剥離・錆の発生)	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	2,600 円 1m <sup>2</sup> あたり

##### (2) その他メーカーからの情報（参考情報）

- ・日本塗料工業会色見本帳を基準として調色可能。
- ・超厚膜型下塗り塗料（120 $\mu$ m）による防錆、防食効果がある。



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／ 実証申請者	ミラクール・H500／ 株式会社ミラクール
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年8月31日～平成25年3月11日

1. 実証対象技術の概要

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

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m<sup>2</sup>、最高高さ：10.8m、構造：S 造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

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

(2) 使用気象データ

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

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°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	16.20 [13.59]	15.12 [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

一般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（10 月～2 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

### 3. 実証試験結果

#### 3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

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

		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
日射反射率	近紫外及び 可視光域*2 (%)	35.8	27.0	89.2	58.8
	近赤外域*3 (%)	77.5	58.4	85.0	65.1
	全波長域*4 (%)	53.6	40.5	87.3	61.5
修正放射率(長波放射率) (—)		0.88	0.90	0.88	0.90
明度 (—)		5.9	5.3	9.9	8.3

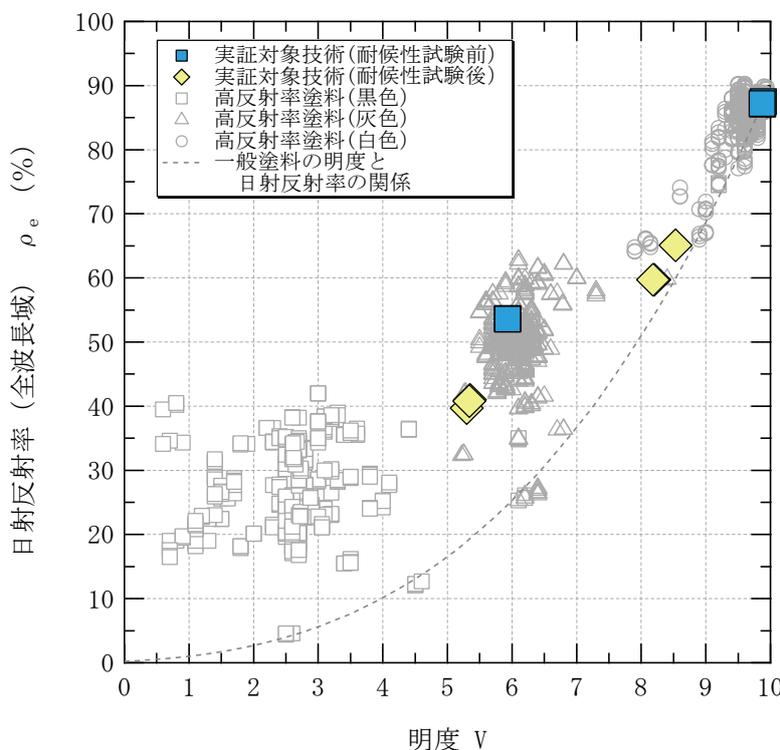
\*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

\*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

\*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

\*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

##### (2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 24 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

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

（詳細は、詳細版本編 27 ページ

【注意事項】

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 灰色

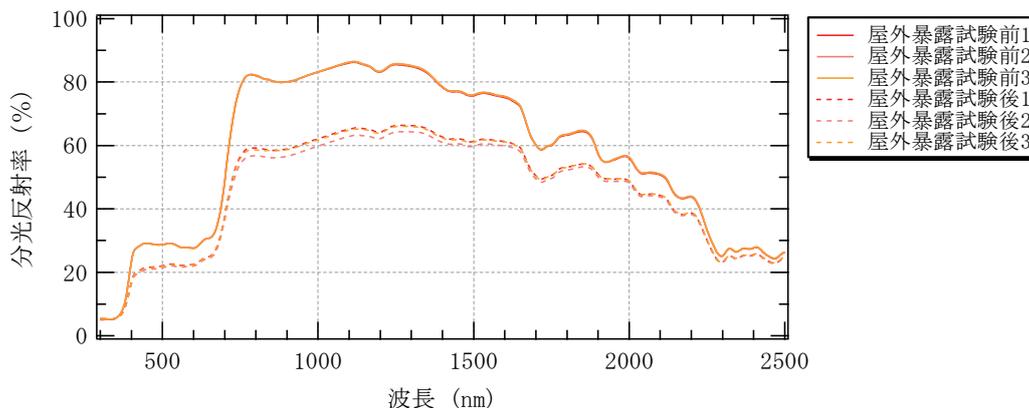


図-3 分光反射率測定結果（灰色）

② 白色

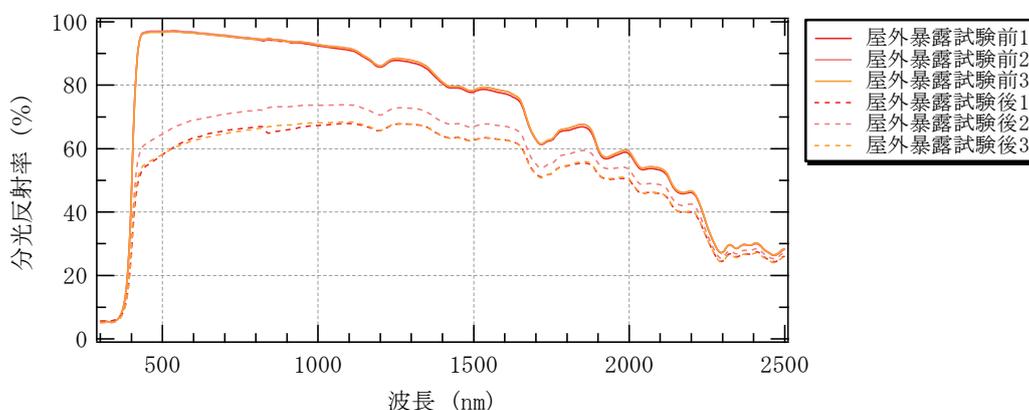


図-4 分光反射率測定結果（白色）

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

※ 屋外暴露試験は、一般財団法人建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

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

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* <sup>1</sup>		8.6 °C ( 51.6°C→ 43.0 °C)	8.8 °C ( 54.1°C→ 45.3 °C)
室温上昇 抑制効果* <sup>1</sup> (夏季 14 時)	自然室温* <sup>2</sup>	1.5 °C ( 36.6°C→ 35.1 °C)	1.4 °C ( 36.7°C→ 35.3 °C)
	体感温度* <sup>3</sup>	1.8 °C ( 38.5°C→ 36.7 °C)	1.8 °C ( 38.5°C→ 36.7 °C)
冷房負荷 低減効果* <sup>4</sup> (夏季 1 ヶ月)	熱量	722 kWh/月 ( 13,156kWh/月 → 12,434kWh/月)	840 kWh/月 ( 16,735kWh/月 → 15,895kWh/月)
	電気料金	5.5 % 低減 3,296 円低減 [2,765 円低減]	5.0 % 低減 2,979 円低減
冷房負荷 低減効果* <sup>4</sup> (夏季 6～9 月)	熱量	1,990 kWh/4 ヶ月 ( 31,038kWh/4 ヶ月 → 29,048kWh/4 ヶ月)	2,358 kWh/4 ヶ月 ( 35,886kWh/4 ヶ月 → 33,528kWh/4 ヶ月)
	電気料金	6.4 % 低減 8,961 円低減 [7,498 円低減]	6.6 % 低減 8,255 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 42.0 % 低減 ( 220,939MJ/月 → 128,154MJ/月)	大気への放熱を 42.6 % 低減 ( 237,245MJ/月 → 136,171MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 43.0 % 低減 ( 758,390MJ/4 ヶ月 → 432,489MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 43.4 % 低減 ( 867,517MJ/4 ヶ月 → 490,772MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 5.5 % 低減 ( -16,392MJ/月→ -17,289 MJ/月)	大気への放熱を 7.8 % 低減 ( -18,128MJ/月→ -19,533 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 5.5 % 低減 ( -69,582MJ/4 ヶ月 → -73,440MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 7.6 % 低減 ( -79,891MJ/4 ヶ月 → -85,974MJ/4 ヶ月)

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

\*2：冷房を行わないときの室温

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

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

注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。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の範囲内にならないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編18ページ参照）により算出した。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	2,283 kWh/年 ( 32,364kWh/年 → 30,081kWh/年) 7.1 % 低減	2,685 kWh/年 ( 37,371kWh/年 → 34,686kWh/年) 7.2 % 低減
	電気料金	10,206 円低減 [8,529 円低減]	9,318 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-546 kWh/月 ( 15,628kWh/月 → 16,174kWh/月) -3.5 % 低減	-453 kWh/月 ( 19,160kWh/月 → 19,613kWh/月) -2.4 % 低減
	電気料金	-2,117 円低減 [-1,752 円低減]	-1,340 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季11~4月)	熱量	-1,939 kWh/6ヶ月 ( 70,527kWh/6ヶ月 → 72,466kWh/6ヶ月) -2.7 % 低減	-1,684 kWh/6ヶ月 ( 73,759kWh/6ヶ月 → 75,443kWh/6ヶ月) -2.3 % 低減
	電気料金	-7,518 円低減 [-6,221 円低減]	-4,977 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	51 kWh/年 ( 101,565kWh/年 → 101,514kWh/年) 0.1 % 低減	674 kWh/年 ( 109,645kWh/年 → 108,971kWh/年) 0.6 % 低減
	電気料金	1,443 円低減 [1,277 円低減]	3,278 円低減

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

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

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

注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。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の範囲内にならないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編18ページ参照）により算出した。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(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る。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位（kWh）だけでなく、電気料金の低減効果（円）としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力（kW）を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算において設定した冷暖房の運転期間は、下記の通りとした。
  - ・ 夏季 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 時
  - ・ 夏季 1 ヶ月 : 8 月 1～31 日
  - ・ 夏季 6～9 月 : 6 月 1 日～9 月 30 日
  - ・ 冬季 1 ヶ月 : 2 月 1 日～28 日
  - ・ 期間空調 : 冷房期間 6～9 月及び暖房期間 11～4 月
  - ・ 年間空調 : 冷房期間 1 年間\*1

\*1： 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している（使用前→使用后）。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用高反射率塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している（電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す）。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】\*1\*2（平均値）

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm <sup>2</sup> )	0.5	0.5

\*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

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

## 4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

## (1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄	
実証申請者		株式会社ミラクール (英文表記:MIRACOOOL CO., LTD.)	
技術開発企業名		同上	
実証対象製品・名称		ミラクール (英文表記:MIRACOOOL)	
実証対象製品・型番		H500	
連絡先	TEL	03-3249-0272	
	FAX	03-3249-0270	
	Web アドレス	http://www.miracool.jp/	
	E-mail	tateshi.asaoka@miracool.jp	
技術の特徴		近赤外線反射顔料を好適に配合することにより、近赤外線反射率を向上させた塗料。ハルスハイブリッド樹脂(光安定剤 HALS モノマーをメイン樹脂にハイブリッド)とセラミック樹脂により高耐候性の持続と非汚染性を維持する。高耐候性を有する事で高反射率の持続・維持を可能とする。	
設置条件	対応する建築物・部位など	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、スレートなど建築物の屋根に適応。	
	施工上の留意点	85%以上の高湿度、外気温度 5℃以下の場合には塗装を避ける。	
	その他設置場所等の制約条件	旧塗膜がある場合等は、事前に密着テストを行う。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		周辺環境によるが、耐候性は 15 年程度。基本的にメンテナンスフリーであるが、汚れが溜まる箇所については洗浄を推奨。	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	5,350 円 1m <sup>2</sup> 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／ 実証申請者	アロン MD クールカラーSi／ 東亜合成株式会社
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年8月31日～平成25年3月11日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋根（屋上）に施工された防水層に日射反射率の高い仕上塗料を塗布する技術  
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 7 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。数値計算は、実証対象技術のグレー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  $6.0 \pm 0.2$  の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m<sup>2</sup>、最高高さ：10.8m、構造：S 造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

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

(2) 使用気象データ

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

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°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	16.20 [13.59]	15.12 [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

一般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（10 月～2 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

### 3. 実証試験結果

#### 3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

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

		ブラウン		グレー		ホワイト	
		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 (%)	7.5	8.3	31.8	25.7	89.4	61.8
	近赤外域*3 (%)	56.5	46.9	78.7	63.0	86.3	67.8
	全波長域*4 (%)	28.8	25.1	52.0	41.8	88.0	64.3
修正放射率(長波放射率) (—)		0.90	0.91	0.88	0.90	0.88	0.89
明度 (—)		2.9	3.2	6.2	5.7	9.9	8.4

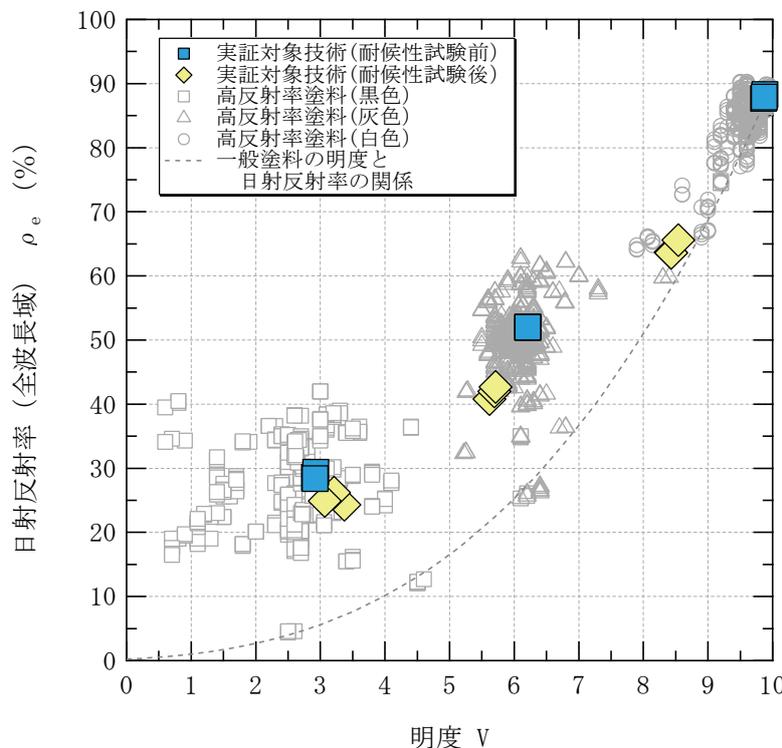
\*1：結果は、試験結果(試験体数量 n=3)の平均値である。

\*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

\*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

\*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

##### (2) 明度と日射反射率(全波長域)の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 24 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(高反射率防水仕上塗料を含む)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防水仕上塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率防水仕上塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

(詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】)

図-1 明度と日射反射率(全波長域)の関係

(3) 分光反射率(波長範囲: 300nm~2500nm)の特性

① ブラウン

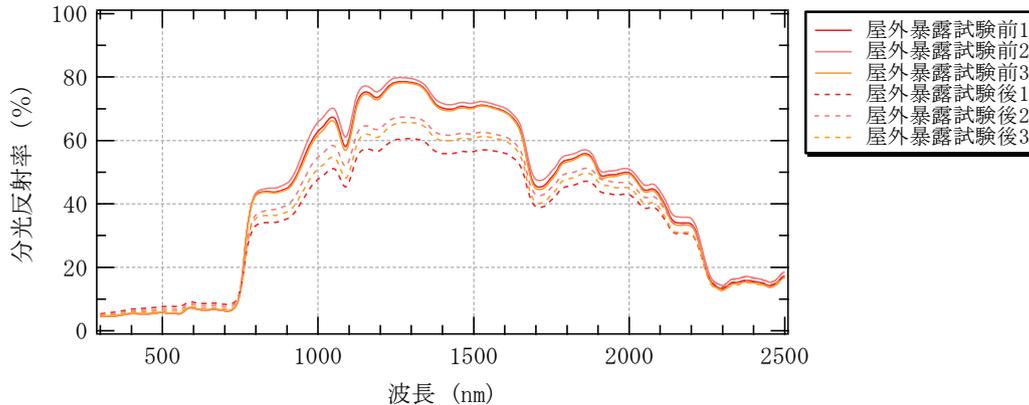


図-2 分光反射率測定結果(ブラウン)

② グレー

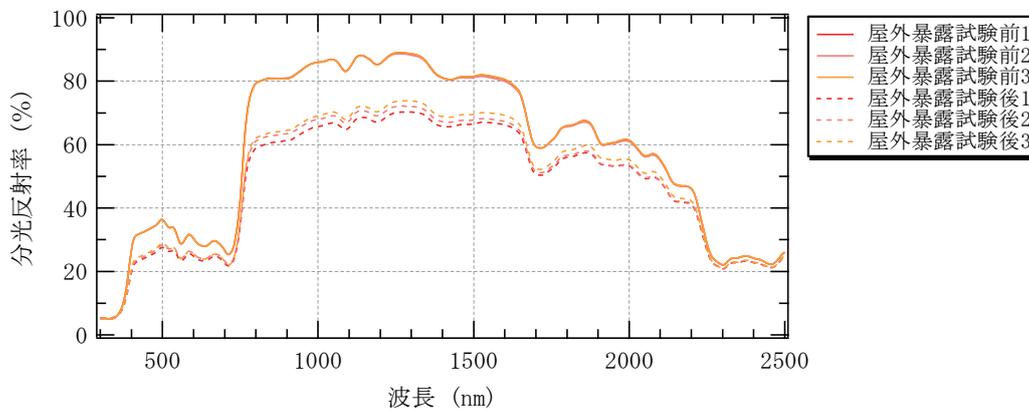


図-3 分光反射率測定結果(グレー)

③ ホワイト

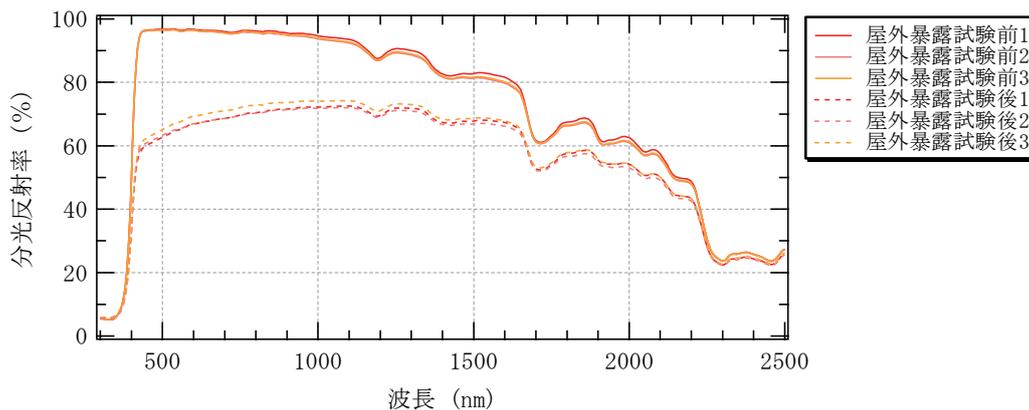


図-4 分光反射率測定結果(ホワイト)

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

※ 屋外暴露試験は、一般財団法人建材試験センター中央試験所内(埼玉県草加市)にて行った。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		8.1 °C ( 51.6°C→ 43.5 °C)	8.3 °C ( 54.1°C→ 45.8 °C)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2	1.4 °C ( 36.6°C→ 35.2 °C)	1.3 °C ( 36.7°C→ 35.4 °C)
	体感温度*3	1.7 °C ( 38.5°C→ 36.8 °C)	1.7 °C ( 38.5°C→ 36.8 °C)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	681 kWh/月 ( 13,156kWh/月 → 12,475kWh/月)	792 kWh/月 ( 16,735kWh/月 → 15,943kWh/月)
	電気料金	5.2 % 低減	4.7 % 低減
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	3,108 円低減 [2,608 円低減]	2,808 円低減
	電気料金	1,877 kWh/4 ヶ月 ( 31,038kWh/4 ヶ月 → 29,161kWh/4 ヶ月)	2,225 kWh/4 ヶ月 ( 35,886kWh/4 ヶ月 → 33,661kWh/4 ヶ月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	熱量	6.0 % 低減	6.2 % 低減
	電気料金	8,451 円低減 [7,071 円低減]	7,787 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 39.6 % 低減 ( 220,939MJ/月 → 133,409MJ/月)	大気への放熱を 40.2 % 低減 ( 237,245MJ/月 → 141,950MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 40.5 % 低減 ( 758,390MJ/4 ヶ月 → 450,985MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 41.0 % 低減 ( 867,517MJ/4 ヶ月 → 512,256MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 4.8 % 低減 ( -16,392MJ/月→ -17,187 MJ/月)	大気への放熱を 6.8 % 低減 ( -18,128MJ/月→ -19,356 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 5.0 % 低減 ( -69,582MJ/4 ヶ月 → -73,040MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 7.0 % 低減 ( -79,891MJ/4 ヶ月 → -85,447MJ/4 ヶ月)

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

\*2：冷房を行わないときの室温

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

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

注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。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度Vが6.0±0.2の範囲にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編18ページ参照）により算出した。数値計算において防水層の性能は考慮していない。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(2) 参考項目の計算結果  
 【算出対象区域：工場全体】  
 比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	2,154 kWh/年 ( 32,364kWh/年 → 30,210kWh/年) 6.7 % 低減	2,533 kWh/年 ( 37,371kWh/年 → 34,838kWh/年) 6.8 % 低減
	電気料金	9,630 円低減 [8,046 円低減]	8,791 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-515 kWh/月 ( 15,628kWh/月 → 16,143kWh/月) -3.3 % 低減	-426 kWh/月 ( 19,160kWh/月 → 19,586kWh/月) -2.2 % 低減
	電気料金	-1,993 円低減 [-1,649 円低減]	-1,261 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-1,826 kWh/6 ヶ月 ( 70,527kWh/6 ヶ月 → 72,353kWh/6 ヶ月) -2.6 % 低減	-1,585 kWh/6 ヶ月 ( 73,759kWh/6 ヶ月 → 75,344kWh/6 ヶ月) -2.1 % 低減
	電気料金	-7,076 円低減 [-5,855 円低減]	-4,684 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	51 kWh/年 ( 101,565kWh/年 → 101,514kWh/年) 0.1 % 低減	640 kWh/年 ( 109,645kWh/年 → 109,005kWh/年) 0.6 % 低減
	電気料金	1,375 円低減 [1,216 円低減]	3,103 円低減

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

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

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

注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。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の範囲内にならないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式(詳細版本編18ページ参照)により算出した。数値計算において防水層の性能は考慮していない。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(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る。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位 (kWh) だけでなく、電気料金の低減効果 (円) としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力 (kW) を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算において設定した冷暖房の運転期間は、下記の通りとした。
  - ・ 夏季 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 時
  - ・ 夏季 1 ヶ月 : 8 月 1～31 日
  - ・ 夏季 6～9 月 : 6 月 1 日～9 月 30 日
  - ・ 冬季 1 ヶ月 : 2 月 1 日～28 日
  - ・ 期間空調 : 冷房期間 6～9 月及び暖房期間 11～4 月
  - ・ 年間空調 : 冷房期間 1 年間\*1

\*1 : 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している (使用前→使用后)。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している (電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す)。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】\*1\*2 (平均値)

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm <sup>2</sup> )	0.7	0.6

\*1 : 結果は、試験結果 (試験体数量 n=3) の平均値である。

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

#### 4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要(参考情報)及び(2)その他メーカーからの情報(参考情報)は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

##### (1) 実証対象技術の概要(参考情報)

項目		実証申請者 記入欄	
実証申請者		東亜合成株式会社 (英文表記: TOAGOSEI CO.,LTD.)	
技術開発企業名		同上	
実証対象製品・名称		アロン MD クールカラーSi (英文表記: AronMDcool-colorSi)	
実証対象製品・型番			
連絡先	TEL	03-3597-7258	
	FAX	03-3597-7353	
	Web アドレス	http://www.toagosei.co.jp/	
	E-mail	yuuji_kageyama@mail.toagosei.co.jp	
技術の特徴		遮熱性の高い特殊顔料を使うことで効率よく日射反射し、屋根の温度上昇及び屋内への熱の侵入を軽減する。 [アクリルゴム系塗膜防水材の上塗材]	
設置条件	対応する建築物・部位など	RC, PCa 部材, ALC パネル下地の各種屋根、スレート屋根、折半・瓦棒などの鋼製屋根	
	施工上の留意点	カタログ・標準仕様書参照	
	その他設置場所等の制約条件	カタログ・標準仕様書参照	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		10~15 年程度(目安)	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	7,900 円 1m <sup>2</sup> 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／ 実証申請者	セピロントップクール・ホワイト／グレー／ 日新工業株式会社
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年8月31日～平成25年3月11日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋根（屋上）に施工された防水層に日射反射率の高い仕上塗料を塗布する技術  
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版7ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。数値計算は、実証対象技術のグレー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  $6.0 \pm 0.2$  の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m<sup>2</sup>、最高高さ：10.8m、構造：S 造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

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

(2) 使用気象データ

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

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°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	16.20 [13.59]	15.12 [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

一般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（10 月～2 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

### 3. 実証試験結果

#### 3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

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

		グレー		ホワイト	
		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 (%)	30.4	26.3	56.3	44.7
	近赤外域*3 (%)	73.9	63.3	79.3	66.8
	全波長域*4 (%)	49.2	42.3	66.1	54.2
修正放射率(長波放射率) (—)		0.89	0.90	0.88	0.90
明度 (—)		6.0	5.7	8.1	7.3

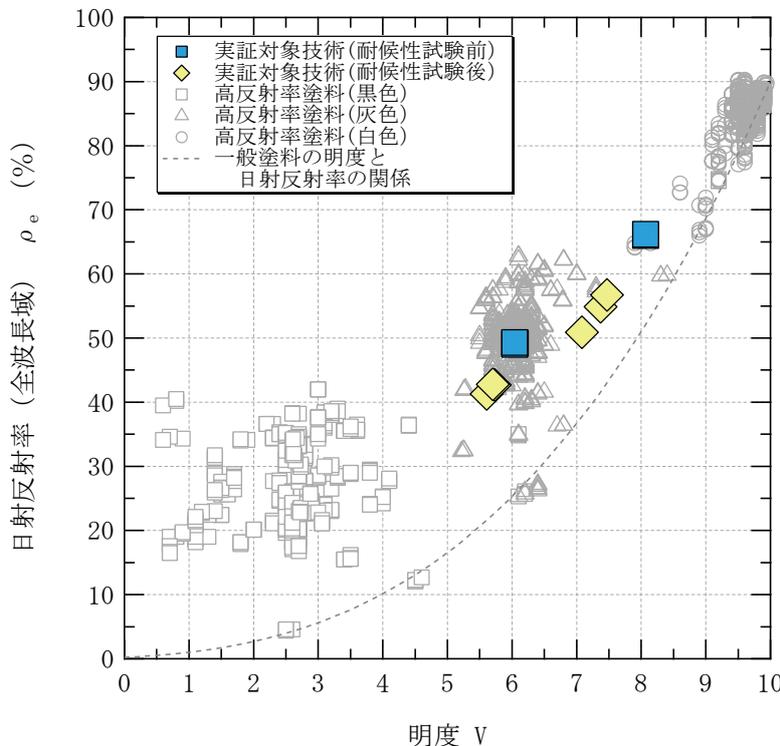
\*1：結果は、試験結果(試験体数量 n=3)の平均値である。

\*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

\*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

\*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

##### (2) 明度と日射反射率(全波長域)の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 24 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(高反射率防水仕上塗料を含む)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防水仕上塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率防水仕上塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

(詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】)

図-1 明度と日射反射率(全波長域)の関係

(3) 分光反射率(波長範囲: 300nm~2500nm)の特性

① グレー

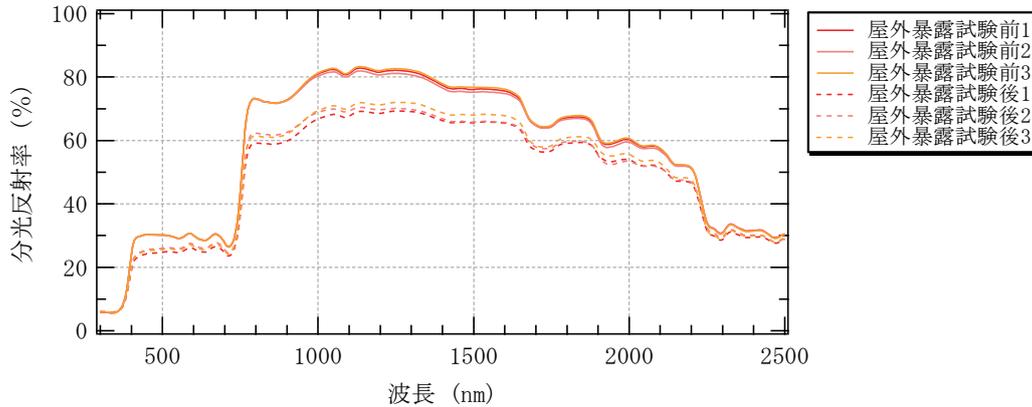


図-3 分光反射率測定結果(グレー)

② ホワイト

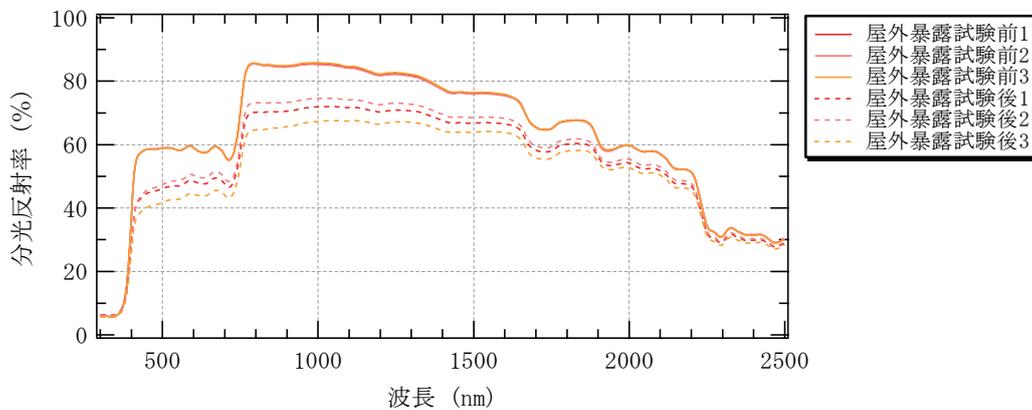


図-4 分光反射率測定結果(ホワイト)

- ※ 屋外暴露試験の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、施工時のばらつきを考慮し、 $n=3$  ( $n$ : 試験体数量)として測定した。屋外暴露試験による性能劣化を把握するため、試験終了後に測定を行った。
- ※ 屋外暴露試験は、一般財団法人建材試験センター中央試験所内(埼玉県草加市)にて行った。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

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

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		7.3 °C ( 51.6°C→ 44.3 °C)	7.5 °C ( 54.1°C→ 46.6 °C)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2	1.3 °C ( 36.6°C→ 35.3 °C)	1.2 °C ( 36.7°C→ 35.5 °C)
	体感温度*3	1.6 °C ( 38.5°C→ 36.9 °C)	1.5 °C ( 38.5°C→ 37.0 °C)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	613 kWh/月 ( 13,156kWh/月 → 12,543kWh/月) 4.7 % 低減	712 kWh/月 ( 16,735kWh/月 → 16,023kWh/月) 4.3 % 低減
	電気料金	2,795 円低減 [2,345 円低減]	2,527 円低減
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	1,689 kWh/4 ヶ月 ( 31,038kWh/4 ヶ月 → 29,349kWh/4 ヶ月) 5.4 % 低減	2,004 kWh/4 ヶ月 ( 35,886kWh/4 ヶ月 → 33,882kWh/4 ヶ月) 5.6 % 低減
	電気料金	7,607 円低減 [6,366 円低減]	7,016 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 35.6 % 低減 ( 220,939MJ/月 → 142,315MJ/月)	大気への放熱を 36.1 % 低減 ( 237,245MJ/月 → 151,592MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 36.4 % 低減 ( 758,390MJ/4 ヶ月 → 482,023MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 36.8 % 低減 ( 867,517MJ/4 ヶ月 → 548,103MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 6.0 % 低減 ( -16,392MJ/月→ -17,372 MJ/月)	大気への放熱を 7.7 % 低減 ( -18,128MJ/月→ -19,521 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 6.0 % 低減 ( -69,582MJ/4 ヶ月 → -73,735MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 7.6 % 低減 ( -79,891MJ/4 ヶ月 → -85,972MJ/4 ヶ月)

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

\*2：冷房を行わないときの室温

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

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

注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。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18ページ参照）により算出した。数値計算において防水層の性能は考慮していない。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,941 kWh/年 ( 32,364kWh/年 → 30,423kWh/年)	2,283 kWh/年 ( 37,371kWh/年 → 35,088kWh/年)
		6.0 % 低減	6.1 % 低減
	電気料金	8,676 円低減 [7,252 円低減]	7,924 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-466 kWh/月 ( 15,628kWh/月 → 16,094kWh/月)	-386 kWh/月 ( 19,160kWh/月 → 19,546kWh/月)
		-3.0 % 低減	-2.0 % 低減
	電気料金	-1,806 円低減 [-1,494 円低減]	-1,143 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季11~4月)	熱量	-1,659 kWh/6ヶ月 ( 70,527kWh/6ヶ月 → 72,186kWh/6ヶ月)	-1,437 kWh/6ヶ月 ( 73,759kWh/6ヶ月 → 75,196kWh/6ヶ月)
		-2.4 % 低減	-1.9 % 低減
	電気料金	-6,429 円低減 [-5,319 円低減]	-4,247 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	31 kWh/年 ( 101,565kWh/年 → 101,534kWh/年)	567 kWh/年 ( 109,645kWh/年 → 109,078kWh/年)
		0.0 % 低減	0.5 % 低減
	電気料金	1,178 円低減 [1,047 円低減]	2,769 円低減

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

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

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

注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。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の範囲内にならないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式(詳細版本編18ページ参照)により算出した。数値計算において防水層の性能は考慮していない。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(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る。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位 (kWh) だけでなく、電気料金の低減効果 (円) としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力 (kW) を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算において設定した冷暖房の運転期間は、下記の通りとした。
  - ・ 夏季 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 時
  - ・ 夏季 1 ヶ月 : 8 月 1～31 日
  - ・ 夏季 6～9 月 : 6 月 1 日～9 月 30 日
  - ・ 冬季 1 ヶ月 : 2 月 1 日～28 日
  - ・ 期間空調 : 冷房期間 6～9 月及び暖房期間 11～4 月
  - ・ 年間空調 : 冷房期間 1 年間\*1

\*1 : 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している (使用前→使用后)。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している (電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す)。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】\*1\*2 (平均値)

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm <sup>2</sup> )	0.6	0.6

\*1 : 結果は、試験結果 (試験体数量 n=3) の平均値である。

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

#### 4. 参考情報

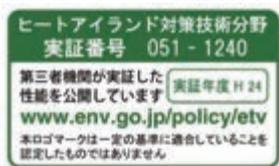
(1)実証対象技術の概要(参考情報)及び(2)その他メーカーからの情報(参考情報)は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

##### (1) 実証対象技術の概要(参考情報)

項目		実証申請者 記入欄	
実証申請者		日新工業株式会社 (英文表記: NISSHIN KOGYO CO.,LTD.)	
技術開発企業名		同上	
実証対象製品・名称		セピロントップクール (英文表記: SEPILON TOPCOOL)	
実証対象製品・型番		ホワイト/グレー (英文表記: White/Gray)	
連絡先	TEL	048-755-6188	
	FAX	048-755-6177	
	Web アドレス	http://www.nisshinkogyo.co.jp/	
	E-mail	ryuji-yokobori@nisshinkogyo.co.jp	
技術の特徴		高反射の着色顔料により近赤外線の反射率を向上させた技術。 [ウレタン塗膜防水用の保護塗料]	
設置条件	対応する建築物・部位など	屋根	
	施工上の留意点		
	その他設置場所等の制約条件	施工は、非歩行の場所に限る。	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		耐用年数は、3~5年程度	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	2,100円 1m <sup>2</sup> 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／ 実証申請者	ハイクール・ホワイト/ライトグレー/ライトグリーン/ 日新工業株式会社
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年8月31日～平成25年3月11日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋根（屋上）に施工された防水層に日射反射率の高い仕上塗料を塗布する技術  
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版7ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。数値計算は、実証対象技術のライトグレーの測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度Vが6.0±0.2の範囲にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編18ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m<sup>2</sup>、最高高さ：10.8m、構造：S造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

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

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981年～1995年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°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	16.20 [13.59]	15.12 [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

一般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（10月～2月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

### 3. 実証試験結果

#### 3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

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

		ライトグレー		ライトグリーン		ホワイト	
		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 (%)	37.8	31.8	41.0	34.3	90.6	66.4
	近赤外域*3 (%)	79.6	67.1	79.6	67.7	88.4	72.3
	全波長域*4 (%)	55.9	47.1	57.6	48.7	89.6	68.9
修正放射率(長波放射率) (—)		0.88	0.90	0.88	0.90	0.89	0.90
明度 (—)		6.8	6.3	7.3	6.7	9.9	8.7

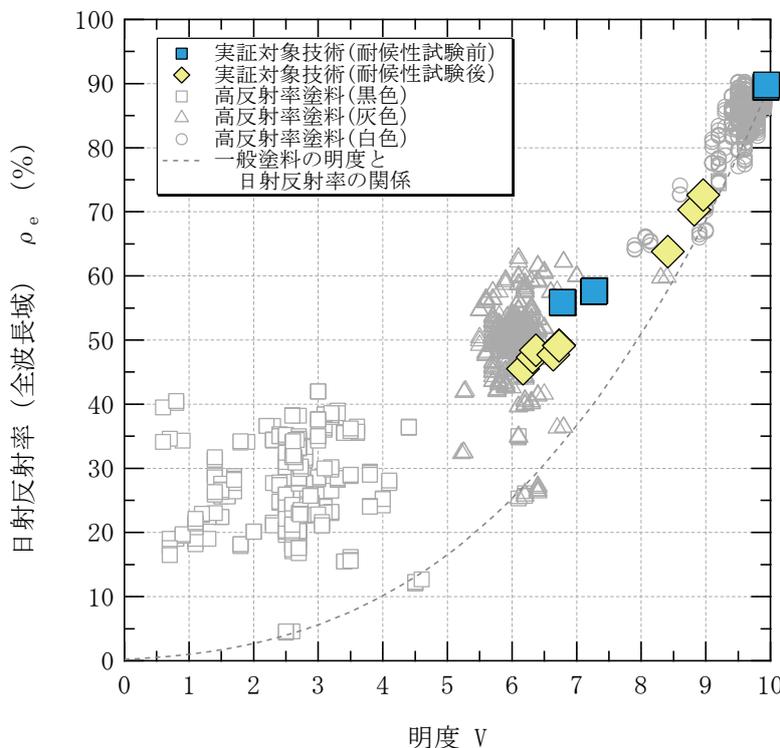
\*1：結果は、試験結果(試験体数量 n=3)の平均値である。

\*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

\*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

\*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

##### (2) 明度と日射反射率(全波長域)の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 24 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(高反射率防水仕上塗料を含む)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防水仕上塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率防水仕上塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

(詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】)

図-1 明度と日射反射率(全波長域)の関係

(3) 分光反射率(波長範囲: 300nm~2500nm)の特性

① ライトグレー

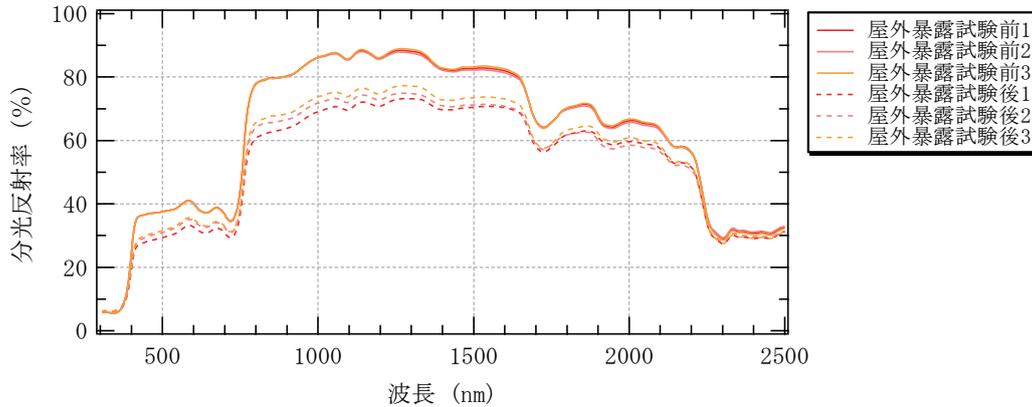


図-2 分光反射率測定結果(ライトグレー)

② ライトグリーン

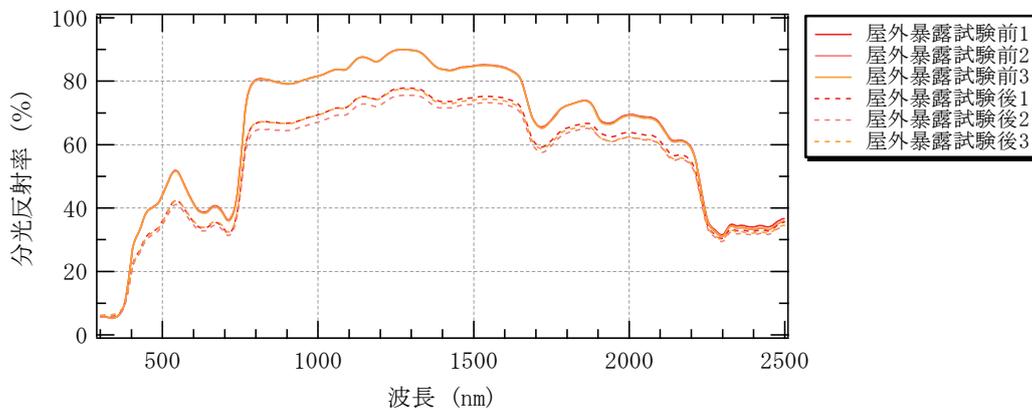


図-3 分光反射率測定結果(ライトグリーン)

③ ホワイト

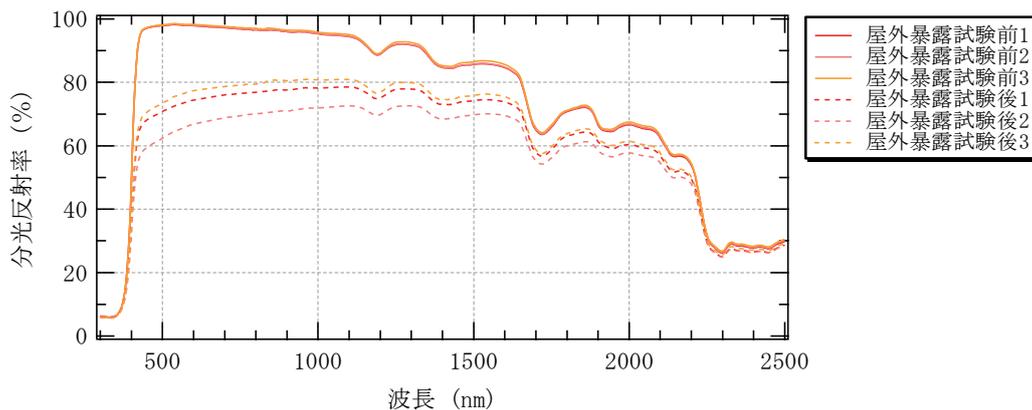


図-4 分光反射率測定結果(ホワイト)

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

※ 屋外暴露試験は、一般財団法人建材試験センター中央試験所内(埼玉県草加市)にて行った。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

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

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		6.6 °C ( 48.9°C→ 42.3 °C)	6.7 °C ( 51.3°C→ 44.6 °C)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2	1.1 °C ( 36.1°C→ 35.0 °C)	1.1 °C ( 36.3°C→ 35.2 °C)
	体感温度*3	1.4 °C ( 37.9°C→ 36.5 °C)	1.3 °C ( 37.9°C→ 36.6 °C)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	552 kWh/月 ( 12,926kWh/月 → 12,374kWh/月)	642 kWh/月 ( 16,468kWh/月 → 15,826kWh/月)
	電気料金	4.3 % 低減 2,518 円低減 [2,112 円低減]	3.9 % 低減 2,277 円低減
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	1,517 kWh/4 ヶ月 ( 30,402kWh/4 ヶ月 → 28,885kWh/4 ヶ月)	1,793 kWh/4 ヶ月 ( 35,130kWh/4 ヶ月 → 33,337kWh/4 ヶ月)
	電気料金	5.0 % 低減 6,834 円低減 [5,717 円低減]	5.1 % 低減 6,279 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 37.1 % 低減 ( 191,563MJ/月 → 120,532MJ/月)	大気への放熱を 37.6 % 低減 ( 205,098MJ/月 → 127,934MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 38.1 % 低減 ( 655,142MJ/4 ヶ月 → 405,746MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 38.5 % 低減 ( 747,773MJ/4 ヶ月 → 460,087MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 3.5 % 低減 ( -16,836MJ/月→ -17,422 MJ/月)	大気への放熱を 5.4 % 低減 ( -18,701MJ/月→ -19,711 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 3.4 % 低減 ( -71,527MJ/4 ヶ月 → -73,994MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 4.9 % 低減 ( -82,639MJ/4 ヶ月 → -86,689MJ/4 ヶ月)

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

\*2：冷房を行わないときの室温

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

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

注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。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18ページ参照）により算出した。数値計算において防水層の性能は考慮していない。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,736 kWh/年 ( 31,632kWh/年 → 29,896kWh/年)	2,038 kWh/年 ( 36,507kWh/年 → 34,469kWh/年)
		5.5 % 低減	5.6 % 低減
	電気料金	7,763 円低減 [6,486 円低減]	7,076 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-417 kWh/月 ( 15,803kWh/月 → 16,220kWh/月)	-346 kWh/月 ( 19,305kWh/月 → 19,651kWh/月)
		-2.6 % 低減	-1.8 % 低減
	電気料金	-1,616 円低減 [-1,337 円低減]	-1,022 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季11~4月)	熱量	-1,475 kWh/6ヶ月 ( 71,154kWh/6ヶ月 → 72,629kWh/6ヶ月)	-1,286 kWh/6ヶ月 ( 74,300kWh/6ヶ月 → 75,586kWh/6ヶ月)
		-2.1 % 低減	-1.7 % 低減
	電気料金	-5,721 円低減 [-4,732 円低減]	-3,801 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	42 kWh/年 ( 101,556kWh/年 → 101,514kWh/年)	507 kWh/年 ( 109,430kWh/年 → 108,923kWh/年)
		0.0 % 低減	0.5 % 低減
	電気料金	1,113 円低減 [985 円低減]	2,478 円低減

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

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

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

注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。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の範囲内にならないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式(詳細版本編18ページ参照)により算出した。数値計算において防水層の性能は考慮していない。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(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る。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位 (kWh) だけでなく、電気料金の低減効果 (円) としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力 (kW) を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算において設定した冷暖房の運転期間は、下記の通りとした。
  - ・ 夏季 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 時
  - ・ 夏季 1 ヶ月 : 8 月 1～31 日
  - ・ 夏季 6～9 月 : 6 月 1 日～9 月 30 日
  - ・ 冬季 1 ヶ月 : 2 月 1 日～28 日
  - ・ 期間空調 : 冷房期間 6～9 月及び暖房期間 11～4 月
  - ・ 年間空調 : 冷房期間 1 年間\*1

\*1 : 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している (使用前→使用后)。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している (電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す)。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】\*1\*2 (平均値)

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm <sup>2</sup> )	0.5	0.3

\*1 : 結果は、試験結果 (試験体数量 n=3) の平均値である。

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

#### 4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要(参考情報)及び(2)その他メーカーからの情報(参考情報)は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

##### (1) 実証対象技術の概要(参考情報)

項目		実証申請者 記入欄	
実証申請者		日新工業株式会社 (英文表記: NISSHIN KOGYO CO.,LTD.)	
技術開発企業名		同上	
実証対象製品・名称		ハイクール (英文表記: HI-COOL)	
実証対象製品・型番		ホワイト/ライトグレー/ライトグリーン (英文表記: White/Light Gray/Light Green)	
連絡先	TEL	048-755-6188	
	FAX	048-755-6177	
	Web アドレス	http://www.nisshinkogyo.co.jp/	
	E-mail	ryuji-yokobori@nisshinkogyo.co.jp	
技術の特徴		高反射の着色顔料により近赤外線反射率を向上させた技術。 [アスファルト防水用の保護塗料]	
設置条件	対応する建築物・部位など	屋根	
	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	施工は、非歩行の場所に限る。	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		耐用年数は、6~8年程度	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	2,400円 1m <sup>2</sup> 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/ 実証申請者	プレクール・グレー/シルバーグレー/ 日新工業株式会社
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年8月31日～平成25年3月11日

## 1. 実証対象技術の概要

建築物の屋根（屋上）に施工された防水層に日射反射率の高い仕上塗料を塗布する技術

※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版7ページ）を参照。

## 2. 実証試験の概要

## 2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。数値計算は、実証対象技術のグレー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 $6.0 \pm 0.2$ の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編18ページ参照）により算出した。

## 2.1.1. 数値計算における設定条件

## (1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m<sup>2</sup>、最高高さ：10.8m、構造：S造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

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

## (2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981年～1995年）（東京都及び大阪府）

## (3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°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	16.20 [13.59]	15.12 [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

一般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（10月～2月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

### 3. 実証試験結果

#### 3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

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

		グレー		シルバーグレー	
		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 (%)	23.1	21.8	38.6	33.7
	近赤外域*3 (%)	66.5	57.9	74.9	64.7
	全波長域*4 (%)	42.0	37.5	54.3	47.1
修正放射率(長波放射率) (—)		0.93	0.93	0.92	0.93
明度 (—)		5.3	5.2	6.7	6.3

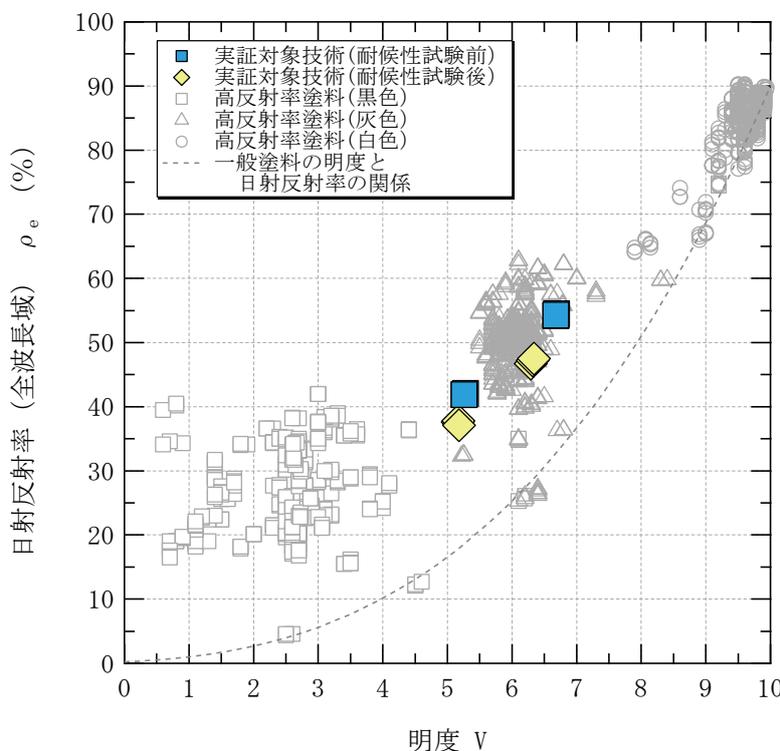
\*1：結果は、試験結果(試験体数量 n=3)の平均値である。

\*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

\*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

\*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

##### (2) 明度と日射反射率(全波長域)の関係【実証項目】



※左図は、平成20年度～平成24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(高反射率防水仕上塗料を含む)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防水仕上塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率防水仕上塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

(詳細は、詳細版本編27ページ【注意事項】)

図-1 明度と日射反射率(全波長域)の関係

(3) 分光反射率(波長範囲: 300nm~2500nm)の特性

① グレー

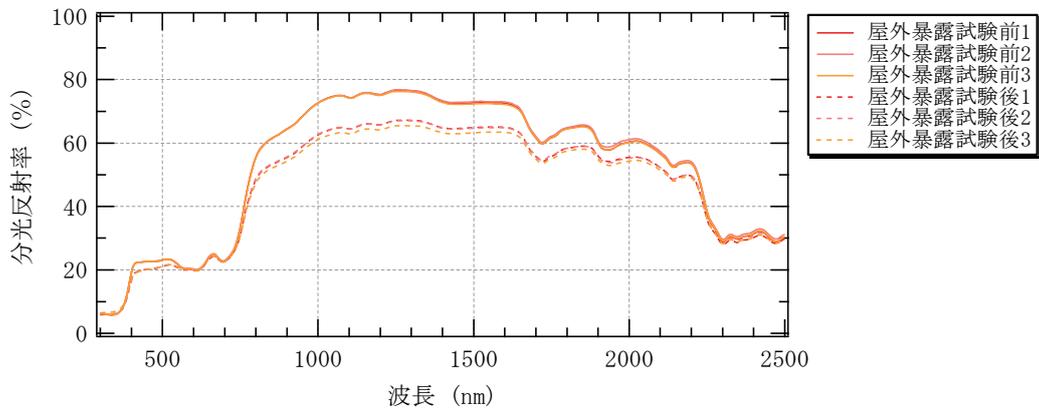


図-3 分光反射率測定結果(グレー)

② シルバーグレー

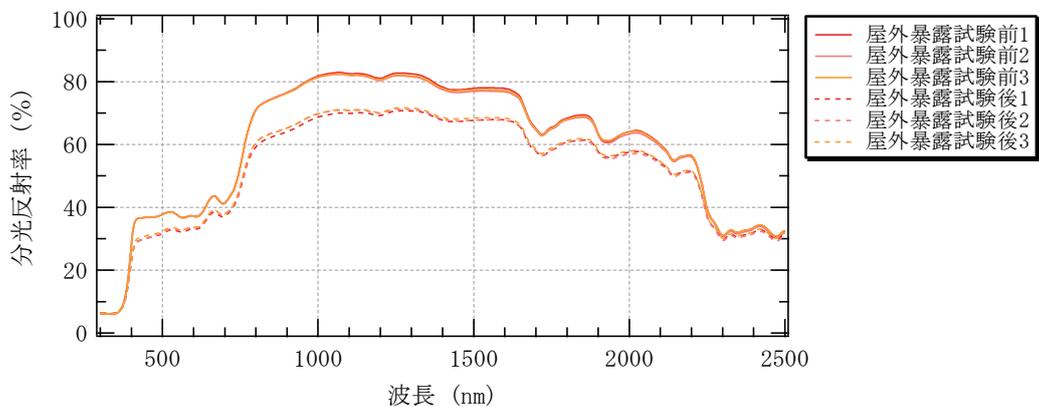


図-4 分光反射率測定結果(シルバーグレー)

- ※ 屋外暴露試験の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、施工時のばらつきを考慮し、 $n=3$  ( $n$ : 試験体数量)として測定した。屋外暴露試験による性能劣化を把握するため、試験終了後に測定を行った。
- ※ 屋外暴露試験は、一般財団法人建材試験センター中央試験所内(埼玉県草加市)にて行った。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

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

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		7.1 °C ( 53.5°C→ 46.4 °C)	7.4 °C ( 56.1°C→ 48.7 °C)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2	1.2 °C ( 36.9°C→ 35.7 °C)	1.2 °C ( 37.1°C→ 35.9 °C)
	体感温度*3	1.5 °C ( 38.9°C→ 37.4 °C)	1.5 °C ( 38.9°C→ 37.4 °C)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1ヶ月)	熱量	607 kWh/月 ( 13,321kWh/月 → 12,714kWh/月) 4.6 % 低減	706 kWh/月 ( 16,927kWh/月 → 16,221kWh/月) 4.2 % 低減
	電気料金	2,770 円低減 [2,324 円低減]	2,503 円低減
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	1,681 kWh/4 ヶ月 ( 31,497kWh/4 ヶ月 → 29,816kWh/4 ヶ月) 5.3 % 低減	1,994 kWh/4 ヶ月 ( 36,431kWh/4 ヶ月 → 34,437kWh/4 ヶ月) 5.5 % 低減
	電気料金	7,569 円低減 [6,332 円低減]	6,980 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 32.1 % 低減 ( 242,208MJ/月 → 164,495MJ/月)	大気への放熱を 32.5 % 低減 ( 260,222MJ/月 → 175,720MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 32.9 % 低減 ( 832,953MJ/4 ヶ月 → 559,290MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 33.2 % 低減 ( 953,456MJ/4 ヶ月 → 637,257MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 13.3 % 低減 ( -16,057MJ/月→ -18,198 MJ/月)	大気への放熱を 15.8 % 低減 ( -17,648MJ/月→ -20,438 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 13.1 % 低減 ( -68,223MJ/4 ヶ月 → -77,132MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 15.3 % 低減 ( -77,719MJ/4 ヶ月 → -89,593MJ/4 ヶ月)

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

\*2：冷房を行わないときの室温

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

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

注 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。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 18 ページ参照) により算出した。数値計算において防水層の性能は考慮していない。

注 2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成 23 年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,939 kWh/年 ( 32,894kWh/年 → 30,955kWh/年) 5.9 % 低減	2,285 kWh/年 ( 38,002kWh/年 → 35,717kWh/年) 6.0 % 低減
	電気料金	8,667 円低減 [7,241 円低減]	7,923 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-477 kWh/月 ( 15,503kWh/月 → 15,980kWh/月) -3.1 % 低減	-396 kWh/月 ( 19,055kWh/月 → 19,451kWh/月) -2.1 % 低減
	電気料金	-1,848 円低減 [-1,529 円低減]	-1,171 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季11~4月)	熱量	-1,720 kWh/6ヶ月 ( 70,079kWh/6ヶ月 → 71,799kWh/6ヶ月) -2.5 % 低減	-1,483 kWh/6ヶ月 ( 73,372kWh/6ヶ月 → 74,855kWh/6ヶ月) -2.0 % 低減
	電気料金	-6,668 円低減 [-5,517 円低減]	-4,385 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	-39 kWh/年 ( 101,576kWh/年 → 101,615kWh/年) 0.0 % 低減	512 kWh/年 ( 109,804kWh/年 → 109,292kWh/年) 0.5 % 低減
	電気料金	901 円低減 [815 円低減]	2,595 円低減

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

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

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

注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。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の範囲内にならないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式(詳細版本編18ページ参照)により算出した。数値計算において防水層の性能は考慮していない。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(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る。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位 (kWh) だけでなく、電気料金の低減効果 (円) としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力 (kW) を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算において設定した冷暖房の運転期間は、下記の通りとした。
  - ・ 夏季 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 時
  - ・ 夏季 1 ヶ月 : 8 月 1～31 日
  - ・ 夏季 6～9 月 : 6 月 1 日～9 月 30 日
  - ・ 冬季 1 ヶ月 : 2 月 1 日～28 日
  - ・ 期間空調 : 冷房期間 6～9 月及び暖房期間 11～4 月
  - ・ 年間空調 : 冷房期間 1 年間\*1

\*1: 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している (使用前→使用後)。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している (電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す)。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】\*1\*2 (平均値)

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm <sup>2</sup> )	0.5	0.4

\*1: 結果は、試験結果 (試験体数量 n=3) の平均値である。

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

#### 4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要(参考情報)及び(2)その他メーカーからの情報(参考情報)は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

##### (1) 実証対象技術の概要(参考情報)

項目		実証申請者 記入欄	
実証申請者		日新工業株式会社 (英文表記: NISSHIN KOGYO CO.,LTD.)	
技術開発企業名		同上	
実証対象製品・名称		プレクール (英文表記: PRE-COOL)	
実証対象製品・型番		グレー/シルバーグレー (英文表記: Gray/Silver Gray)	
連絡先	TEL	048-755-6188	
	FAX	048-755-6177	
	Web アドレス	http://www.nisshinkogyo.co.jp/	
	E-mail	ryuji-yokobori@nisshinkogyo.co.jp	
技術の特徴		高反射の着色顔料により近赤外線反射率を向上させた技術。 [アスファルト防水用の保護塗料]	
設置条件	対応する建築物・部位など	屋根	
	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	施工は、非歩行の場所に限る。	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		耐用年数は、3～5年程度	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	1,800円 1m <sup>2</sup> 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／ 実証申請者	HC エコトップクール・グレー／ホワイト／ 保土谷バンデックス建材株式会社
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年8月31日～平成25年3月11日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋根（屋上）に施工された防水層に日射反射率の高い仕上塗料を塗布する技術  
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版7ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度Vが6.0±0.2の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編18ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m<sup>2</sup>、最高高さ：10.8m、構造：S造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

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

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981年～1995年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°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	16.20 [13.59]	15.12 [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

一般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（10月～2月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

### 3. 実証試験結果

#### 3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

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

		グレー		ホワイト	
		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 (%)	31.9	26.2	57.5	44.8
	近赤外域*3 (%)	76.0	61.7	75.7	63.0
	全波長域*4 (%)	50.9	41.6	65.2	52.6
修正放射率(長波放射率) (—)		0.88	0.90	0.89	0.90
明度 (—)		6.2	5.7	8.1	7.3

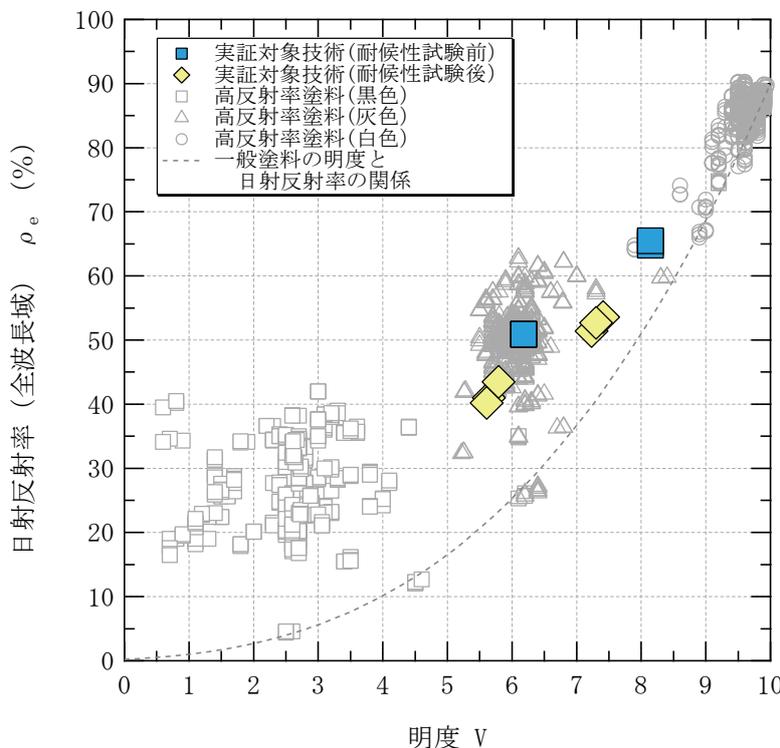
\*1：結果は、試験結果(試験体数量 n=3)の平均値である。

\*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

\*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

\*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

##### (2) 明度と日射反射率(全波長域)の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 24 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(高反射率防水仕上塗料を含む)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防水仕上塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率防水仕上塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

(詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】)

図-1 明度と日射反射率(全波長域)の関係

(3) 分光反射率(波長範囲: 300nm~2500nm)の特性

① グレー

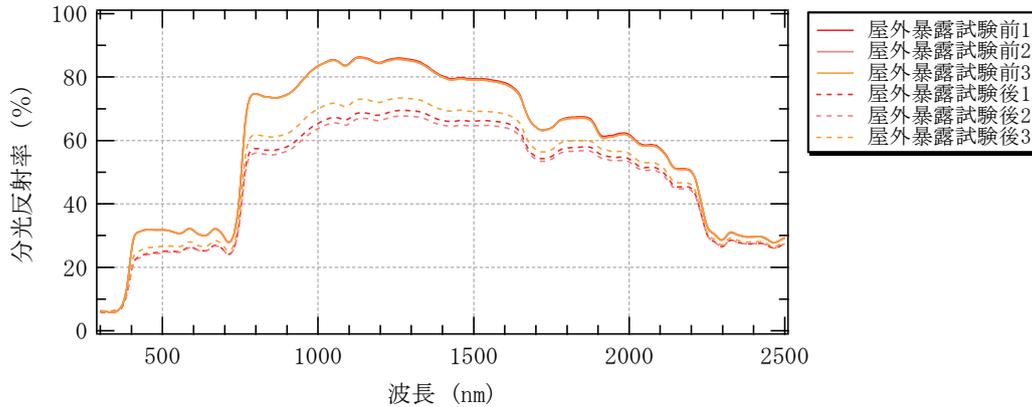


図-3 分光反射率測定結果(グレー)

② ホワイト

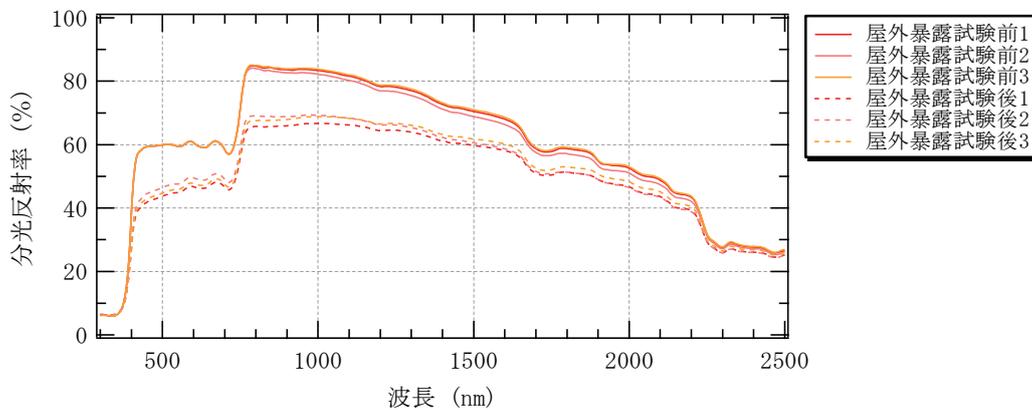


図-4 分光反射率測定結果(ホワイト)

- ※ 屋外暴露試験の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、施工時のばらつきを考慮し、 $n=3$  ( $n$ : 試験体数量)として測定した。屋外暴露試験による性能劣化を把握するため、試験終了後に測定を行った。
- ※ 屋外暴露試験は、一般財団法人建材試験センター中央試験所内(埼玉県草加市)にて行った。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

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

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		7.8 °C ( 51.6°C→ 43.8 °C)	8.0 °C ( 54.1°C→ 46.1 °C)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2	1.3 °C ( 36.6°C→ 35.3 °C)	1.3 °C ( 36.7°C→ 35.4 °C)
	体感温度*3	1.6 °C ( 38.5°C→ 36.9 °C)	1.6 °C ( 38.5°C→ 36.9 °C)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	653 kWh/月 ( 13,156kWh/月 → 12,503kWh/月) 5.0 % 低減	759 kWh/月 ( 16,735kWh/月 → 15,976Wh/月) 4.5 % 低減
	電気料金	2,979 円低減 [2,499 円低減]	2,692 円低減
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	1,799 kWh/4 ヶ月 ( 31,038kWh/4 ヶ月 → 29,239kWh/4 ヶ月) 5.8 % 低減	2,133 kWh/4 ヶ月 ( 35,886kWh/4 ヶ月 → 33,753kWh/4 ヶ月) 5.9 % 低減
	電気料金	8,103 円低減 [6,779 円低減]	7,467 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 37.9 % 低減 ( 220,939MJ/月 → 137,100MJ/月)	大気への放熱を 38.5 % 低減 ( 237,245MJ/月 → 145,918MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 38.8 % 低減 ( 758,390MJ/4 ヶ月 → 463,920MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 39.2 % 低減 ( 867,517MJ/4 ヶ月 → 527,127MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 4.3 % 低減 ( -16,392MJ/月→ -17,097 MJ/月)	大気への放熱を 6.4 % 低減 ( -18,128MJ/月→ -19,285 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 4.6 % 低減 ( -69,582MJ/4 ヶ月 → -72,787MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 6.5 % 低減 ( -79,891MJ/4 ヶ月 → -85,057MJ/4 ヶ月)

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

\*2：冷房を行わないときの室温

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

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

注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。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 18 ページ参照）により算出した。数値計算において防水層の性能は考慮していない。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	2,066 kWh/年 ( 32,364kWh/年 → 30,298kWh/年) 6.4 % 低減	2,430 kWh/年 ( 37,371kWh/年 → 34,941kWh/年) 6.5 % 低減
	電気料金	9,235 円低減 [7,717 円低減]	8,431 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-493 kWh/月 ( 15,628kWh/月 → 16,121kWh/月) -3.2 % 低減	-408 kWh/月 ( 19,160kWh/月 → 19,568kWh/月) -2.1 % 低減
	電気料金	-1,909 円低減 [-1,580 円低減]	-1,208 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-1,748 kWh/6ヶ月 ( 70,527kWh/6ヶ月 → 72,275kWh/6ヶ月) -2.5 % 低減	-1,516 kWh/6ヶ月 ( 73,759kWh/6ヶ月 → 75,275kWh/6ヶ月) -2.1 % 低減
	電気料金	-6,774 円低減 [-5,605 円低減]	-4,481 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	52 kWh/年 ( 101,565kWh/年 → 101,513kWh/年) 0.1 % 低減	617 kWh/年 ( 109,645kWh/年 → 109,028kWh/年) 0.6 % 低減
	電気料金	1,329 円低減 [1,174 円低減]	2,986 円低減

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

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

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

注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。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の範囲内にならないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式(詳細版本編18ページ参照)により算出した。数値計算において防水層の性能は考慮していない。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(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る。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位 (kWh) だけでなく、電気料金の低減効果 (円) としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力 (kW) を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算において設定した冷暖房の運転期間は、下記の通りとした。
  - ・ 夏季 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 時
  - ・ 夏季 1 ヶ月 : 8 月 1～31 日
  - ・ 夏季 6～9 月 : 6 月 1 日～9 月 30 日
  - ・ 冬季 1 ヶ月 : 2 月 1 日～28 日
  - ・ 期間空調 : 冷房期間 6～9 月及び暖房期間 11～4 月
  - ・ 年間空調 : 冷房期間 1 年間\*1

\*1 : 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している (使用前→使用后)。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している (電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す)。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】\*1\*2 (平均値)

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm <sup>2</sup> )	0.8	0.8

\*1 : 結果は、試験結果 (試験体数量 n=3) の平均値である。

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

#### 4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要(参考情報)及び(2)その他メーカーからの情報(参考情報)は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

##### (1) 実証対象技術の概要(参考情報)

項目		実証申請者 記入欄	
実証申請者		保土谷バンデックス建材株式会社 (英文表記:Hodogaya Vandex Construction Products Co.,Ltd)	
技術開発企業名		同上	
実証対象製品・名称		HC エコトップクール (英文表記:HC Eco-top cool)	
実証対象製品・型番		グレー／ホワイト (英文表記:Gray/White)	
連絡先	TEL	03-5299-8170	
	FAX	03-5299-8275	
	Web アドレス	http://www.hodogaya.co.jp/hvc/	
	E-mail	hamada@hodogaya.co.jp	
技術の特徴		高い日射反射率を有する塗料。 [ウレタン防水層のトップコート]	
設置条件	対応する建築物・部位など	S、RC、SRC 造等の屋根、ルーフバルコニー	
	施工上の留意点	混合比率厳守、塗りムラの無いように所定量を均一に塗布する。	
	その他設置場所等の制約条件	ウレタン塗膜防水工法のトップコートとして適用	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		3～5年での再塗装を推奨(環境条件による)	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	11,700円 1m <sup>2</sup> あたり

##### (2) その他メーカーからの情報(参考情報)

--

## ○ 全体概要

実証対象技術／ 実証申請者	シボテックス クール工法・仕様 2／ 有限会社伊東産業
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年8月31日～平成25年3月11日

## 1. 実証対象技術の概要

建築物の屋根（屋上）に施工された防水層に日射反射率の高い仕上塗料を塗布する技術  
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 7 ページ）を参照。

## 2. 実証試験の概要

## 2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が  $6.0 \pm 0.2$  の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

## 2.1.1. 数値計算における設定条件

## (1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m<sup>2</sup>、最高高さ：10.8m、構造：S 造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

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

## (2) 使用気象データ

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

## (3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°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	16.20 [13.59]	15.12 [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

一般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（10 月～2 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

### 3. 実証試験結果

#### 3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

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

		ブラック		グレー		ホワイト	
		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 (%)	6.6	7.9	21.0	18.5	80.6	60.9
	近赤外域*3 (%)	50.1	44.7	46.8	40.7	86.4	72.0
	全波長域*4 (%)	25.7	24.1	32.4	28.3	83.0	65.6
修正放射率(長波放射率) (—)		0.90	0.91	0.89	0.90	0.88	0.89
明度 (—)		2.9	3.2	5.3	5.0	9.5	8.4

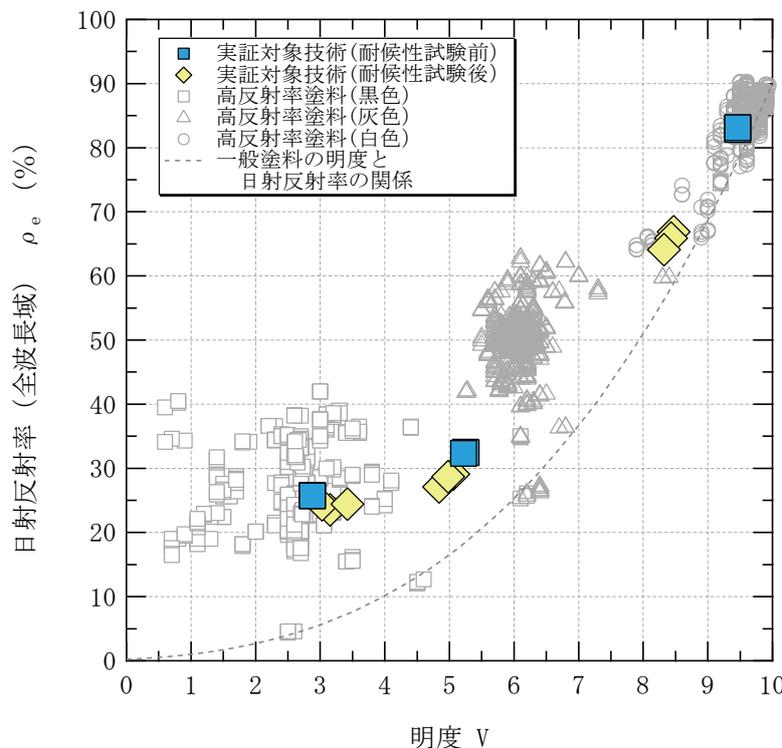
\*1：結果は、試験結果(試験体数量 n=3)の平均値である。

\*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

\*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

\*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

##### (2) 明度と日射反射率(全波長域)の関係【実証項目】



※左図は、平成20年度～平成24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(高反射率防水仕上塗料を含む)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防水仕上塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率防水仕上塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

(詳細は、詳細版本編27ページ【注意事項】)

図-1 明度と日射反射率(全波長域)の関係

(3) 分光反射率(波長範囲: 300nm~2500nm)の特性

① ブラック

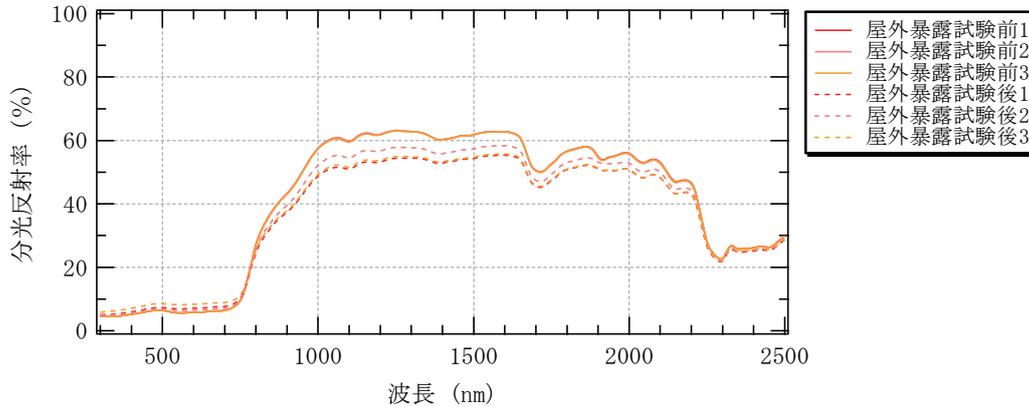


図-2 分光反射率測定結果(ブラックエラー! 参照元が見つかりません。)

② グレー

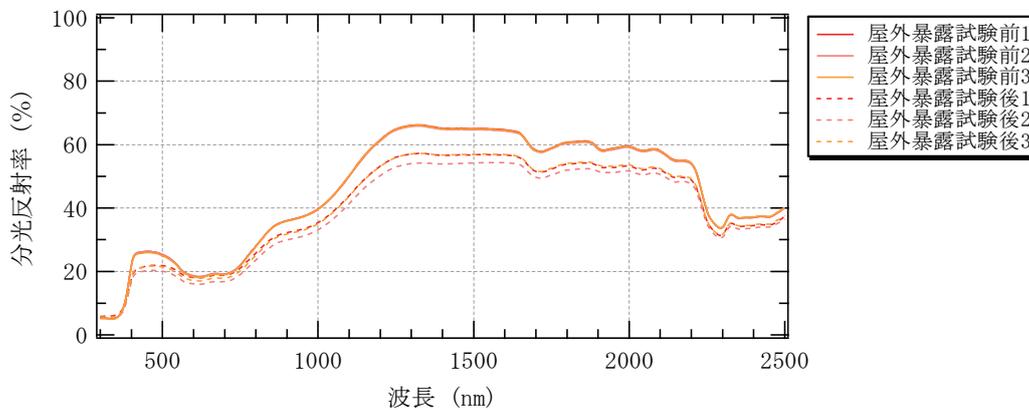


図-3 分光反射率測定結果(グレー)

③ ホワイト

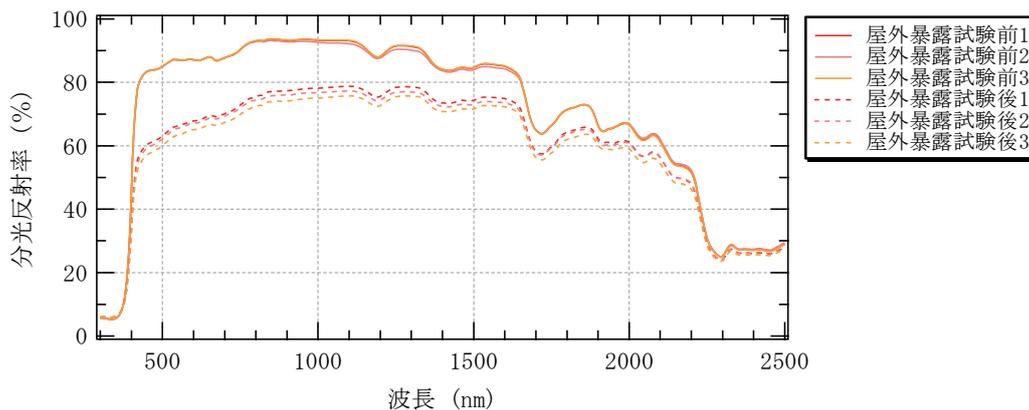


図-4 分光反射率測定結果(ホワイト)

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

※ 屋外暴露試験は、一般財団法人建材試験センター中央試験所内(埼玉県草加市)にて行った。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

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

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		4.3 °C ( 53.8°C→ 49.5 °C)	4.4 °C ( 56.3°C→ 51.9 °C)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2	0.7 °C ( 36.9°C→ 36.2 °C)	0.7 °C ( 37.1°C→ 36.4 °C)
	体感温度*3	0.9 °C ( 38.9°C→ 38.0 °C)	0.8 °C ( 38.9°C→ 38.1 °C)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	366 kWh/月 ( 13,342kWh/月 → 12,976kWh/月) 2.7 % 低減	425 kWh/月 ( 16,951kWh/月 → 16,526kWh/月) 2.5 % 低減
	電気料金	1,668 円低減 [1,399 円低減]	1,508 円低減
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	1,012 kWh/4 ヶ月 ( 31,554kWh/4 ヶ月 → 30,542kWh/4 ヶ月) 3.2 % 低減	1,206 kWh/4 ヶ月 ( 36,500kWh/4 ヶ月 → 35,294kWh/4 ヶ月) 3.3 % 低減
	電気料金	4,557 円低減 [3,810 円低減]	4,217 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 19.2 % 低減 ( 244,775MJ/月 → 197,791MJ/月)	大気への放熱を 19.4 % 低減 ( 263,099MJ/月 → 212,116MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 19.5 % 低減 ( 842,057MJ/4 ヶ月 → 677,476MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 19.7 % 低減 ( 964,338MJ/4 ヶ月 → 773,946MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 2.8 % 低減 ( -16,012MJ/月→ -16,454 MJ/月)	大気への放熱を 3.9 % 低減 ( -17,574MJ/月→ -18,268 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 2.8 % 低減 ( -68,063MJ/4 ヶ月 → -69,980MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 4.1 % 低減 ( -77,445MJ/4 ヶ月 → -80,589MJ/4 ヶ月)

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

\*2：冷房を行わないときの室温

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

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

注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。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 18 ページ参照）により算出した。数値計算において防水層の性能は考慮していない。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,167 kWh/年 ( 32,960kWh/年 → 31,793kWh/年)	1,386 kWh/年 ( 38,081kWh/年 → 36,695kWh/年)
		3.5 % 低減	3.6 % 低減
	電気料金	5,216 円低減 [4,355 円低減]	4,804 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-273 kWh/月 ( 15,488kWh/月 → 15,761kWh/月)	-228 kWh/月 ( 19,042kWh/月 → 19,270kWh/月)
		-1.8 % 低減	-1.2 % 低減
	電気料金	-1,059 円低減 [-876 円低減]	-672 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季11~4月)	熱量	-972 kWh/6ヶ月 ( 70,024kWh/6ヶ月 → 70,996kWh/6ヶ月)	-841 kWh/6ヶ月 ( 73,324kWh/6ヶ月 → 74,165kWh/6ヶ月)
		-1.4 % 低減	-1.1 % 低減
	電気料金	-3,771 円低減 [-3,121 円低減]	-2,485 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	40 kWh/年 ( 101,578kWh/年 → 101,538kWh/年)	364 kWh/年 ( 109,824kWh/年 → 109,460kWh/年)
		0.0 % 低減	0.3 % 低減
	電気料金	786 円低減 [689 円低減]	1,732 円低減

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

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

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

注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。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の範囲内にならないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式(詳細版本編18ページ参照)により算出した。数値計算において防水層の性能は考慮していない。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(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る。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位 (kWh) だけでなく、電気料金の低減効果 (円) としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力 (kW) を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算において設定した冷暖房の運転期間は、下記の通りとした。
  - ・ 夏季 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 時
  - ・ 夏季 1 ヶ月 : 8 月 1～31 日
  - ・ 夏季 6～9 月 : 6 月 1 日～9 月 30 日
  - ・ 冬季 1 ヶ月 : 2 月 1 日～28 日
  - ・ 期間空調 : 冷房期間 6～9 月及び暖房期間 11～4 月
  - ・ 年間空調 : 冷房期間 1 年間\*1

\*1 : 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している (使用前→使用后)。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している (電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す)。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】\*1\*2 (平均値)

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm <sup>2</sup> )	1.0	0.9

\*1 : 結果は、試験結果 (試験体数量 n=3) の平均値である。

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

#### 4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要(参考情報)及び(2)その他メーカーからの情報(参考情報)は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

##### (1) 実証対象技術の概要(参考情報)

項目		実証申請者 記入欄	
実証申請者		有限会社伊東産業 (英文表記: ITO SANGYO CO., LTD.)	
技術開発企業名		同上	
実証対象製品・名称		シポテックス クール工法 (英文表記: SIPOTEX Cool Construction Method)	
実証対象製品・型番		仕様2 (英文表記: Specification 2)	
連絡先	TEL	053-474-3148	
	FAX	053-474-3150	
	Web アドレス	http://www.sipotex.co.jp	
	E-mail	info@spotex.co.jp	
技術の特徴		アモルファスシリカを含有する粉体と特殊変性アクリルエマルジョンとの反応による特殊反応型無機質系塗材の塗膜がアクリルゴム系塗膜防水を形成し、シラスバルーンとの組み合わせで高い近赤外線反射率を有する塗材。上塗材との組み合わせにより、より高い近赤外線反射率を実現した。 [アクリルゴム系塗膜防水]	
設置条件	対応する建築物・部位など	住宅、工場など建物の屋根(スレート、鋼板、コンクリート、シート防水など)	
	施工上の留意点	5℃以下、雨天は施工しない	
	その他設置場所等の制約条件	施工時に、専用機械(マイティスプレイヤー)が必要(施工スペース10m <sup>2</sup> 程必要)。	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		トップコートの塗り替えを行う(目安10年)	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	6,000円 1m <sup>2</sup> あたり

##### (2) その他メーカーからの情報(参考情報)

シポテックス クール工法は約40年の実績があり、スレート、鋼板、コンクリート、シート防水などに施工されている。
---



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／ 実証申請者	CR サーモ／ AGC ポリマー建材株式会社
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年8月31日～平成25年3月11日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋根（屋上）に施工された防水層に日射反射率の高い仕上塗料を塗布する技術  
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 7 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が  $6.0 \pm 0.2$  の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m<sup>2</sup>、最高高さ：10.8m、構造：S 造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

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

(2) 使用気象データ

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

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°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	16.20 [13.59]	15.12 [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

一般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（10 月～2 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

### 3. 実証試験結果

#### 3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

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

		遮熱グレー(N6)		遮熱ベージュ		遮熱グリーン	
		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 (%)	41.1	31.4	44.4	35.7	27.3	24.7
	近赤外域*3 (%)	57.8	46.4	76.8	63.5	68.8	60.7
	全波長域*4 (%)	48.0	37.7	58.3	47.7	45.2	40.2
修正放射率(長波放射率) (—)		0.88	0.90	0.88	0.89	0.88	0.89
明度 (—)		6.1	5.6	7.3	6.6	6.2	5.9

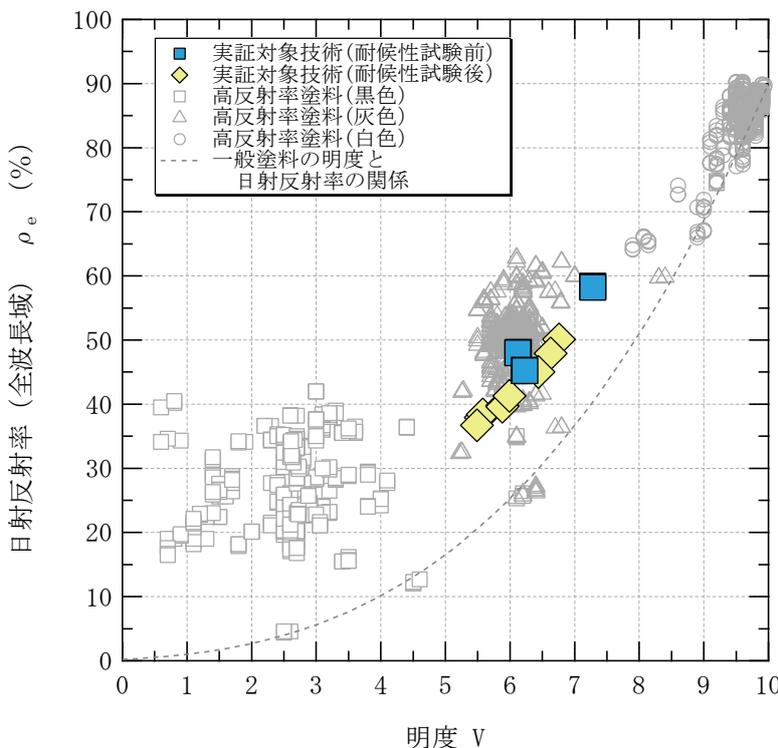
\*1：結果は、試験結果(試験体数量 n=3)の平均値である。

\*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

\*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

\*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

##### (2) 明度と日射反射率(全波長域)の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 24 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(高反射率防水仕上塗料を含む)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防水仕上塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率防水仕上塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

(詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】)

図-1 明度と日射反射率(全波長域)の関係

(3) 分光反射率 (波長範囲: 300nm~2500nm) の特性

① 遮熱グレー(N6)

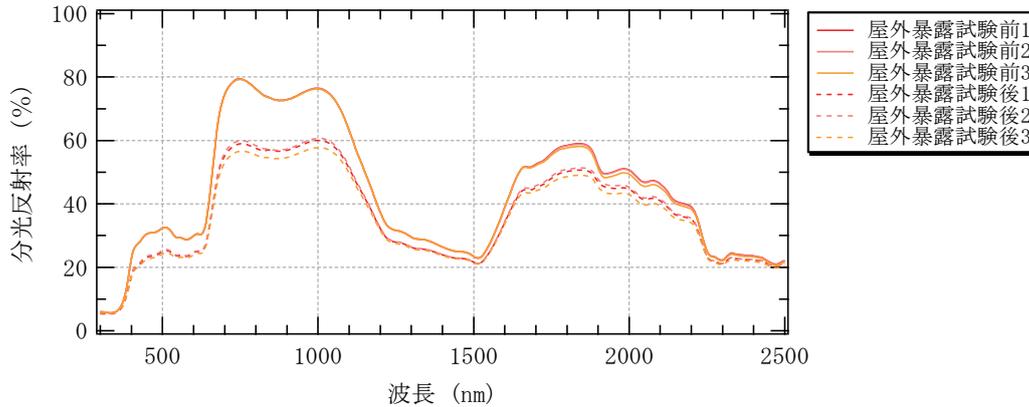


図-2 分光反射率測定結果 (遮熱グレー(N6))

② 遮熱ベージュ

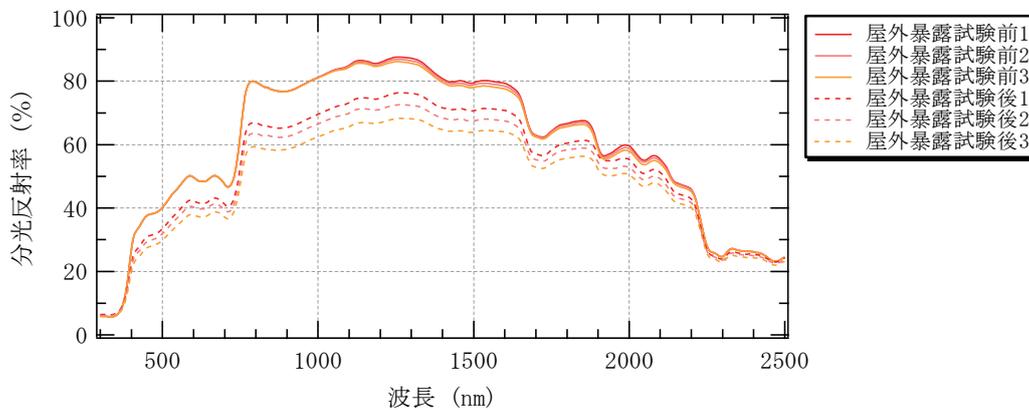


図-3 分光反射率測定結果 (遮熱ベージュ)

③ 遮熱グリーン

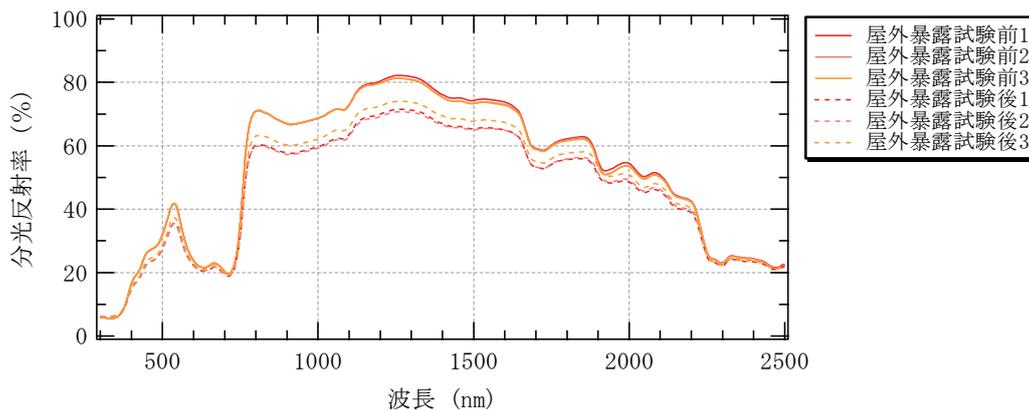


図-4 分光反射率測定結果 (遮熱グリーン)

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

※ 屋外暴露試験は、一般財団法人建材試験センター中央試験所内 (埼玉県草加市) にて行った。

## 3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

## (1) 実証項目の計算結果

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

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* <sup>1</sup>		6.9 °C ( 51.6°C→ 44.7 °C)	7.1 °C ( 54.1°C→ 47.0 °C)
室温上昇 抑制効果* <sup>1</sup> (夏季 14 時)	自然室温* <sup>2</sup>	1.2 °C ( 36.6°C→ 35.4 °C)	1.1 °C ( 36.7°C→ 35.6 °C)
	体感温度* <sup>3</sup>	1.5 °C ( 38.5°C→ 37.0 °C)	1.4 °C ( 38.5°C→ 37.1 °C)
冷房負荷 低減効果* <sup>4</sup> (夏季 1 ヶ月)	熱量	578 kWh/月 ( 13,156kWh/月 → 12,578kWh/月) 4.4 % 低減	672 kWh/月 ( 16,735kWh/月 → 16,063kWh/月) 4.0 % 低減
	電気料金	2,638 円低減 [2,213 円低減]	2,384 円低減
冷房負荷 低減効果* <sup>4</sup> (夏季 6～9 月)	熱量	1,594 kWh/4 ヶ月 ( 31,038kWh/4 ヶ月 → 29,444kWh/4 ヶ月) 5.1 % 低減	1,892 kWh/4 ヶ月 ( 35,886kWh/4 ヶ月 → 33,994kWh/4 ヶ月) 5.3 % 低減
	電気料金	7,176 円低減 [6,005 円低減]	6,621 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 33.6 % 低減 ( 220,939MJ/月 → 146,688MJ/月)	大気への放熱を 34.1 % 低減 ( 237,245MJ/月 → 156,435MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 34.4 % 低減 ( 758,390MJ/4 ヶ月 → 497,625MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 34.7 % 低減 ( 867,517MJ/4 ヶ月 → 566,179MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 3.6 % 低減 ( -16,392MJ/月→ -16,983 MJ/月)	大気への放熱を 5.2 % 低減 ( -18,128MJ/月→ -19,073 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 3.8 % 低減 ( -69,582MJ/4 ヶ月 → -72,227MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 5.2 % 低減 ( -79,891MJ/4 ヶ月 → -84,069MJ/4 ヶ月)

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

\*2：冷房を行わないときの室温

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

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

注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。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18ページ参照）により算出した。数値計算において防水層の性能は考慮していない。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,831 kWh/年 ( 32,364kWh/年 → 30,533kWh/年)	2,155 kWh/年 ( 37,371kWh/年 → 35,216kWh/年)
		5.7 % 低減	5.8 % 低減
	電気料金	8,187 円低減 [6,841 円低減]	7,477 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-435 kWh/月 ( 15,628kWh/月 → 16,063kWh/月)	-360 kWh/月 ( 19,160kWh/月 → 19,520kWh/月)
		-2.8 % 低減	-1.9 % 低減
	電気料金	-1,685 円低減 [-1,394 円低減]	-1,066 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季11~4月)	熱量	-1,542 kWh/6ヶ月 ( 70,527kWh/6ヶ月 → 72,069kWh/6ヶ月)	-1,336 kWh/6ヶ月 ( 73,759kWh/6ヶ月 → 75,095kWh/6ヶ月)
		-2.2 % 低減	-1.8 % 低減
	電気料金	-5,978 円低減 [-4,946 円低減]	-3,949 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	51 kWh/年 ( 101,565kWh/年 → 101,514kWh/年)	556 kWh/年 ( 109,645kWh/年 → 109,089kWh/年)
		0.1 % 低減	0.5 % 低減
	電気料金	1,198 円低減 [1,059 円低減]	2,672 円低減

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

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

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

注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。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の範囲内にならないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式(詳細版本編18ページ参照)により算出した。数値計算において防水層の性能は考慮していない。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(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る。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位 (kWh) だけでなく、電気料金の低減効果 (円) としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力 (kW) を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算において設定した冷暖房の運転期間は、下記の通りとした。
  - ・ 夏季 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 時
  - ・ 夏季 1 ヶ月 : 8 月 1～31 日
  - ・ 夏季 6～9 月 : 6 月 1 日～9 月 30 日
  - ・ 冬季 1 ヶ月 : 2 月 1 日～28 日
  - ・ 期間空調 : 冷房期間 6～9 月及び暖房期間 11～4 月
  - ・ 年間空調 : 冷房期間 1 年間\*1

\*1 : 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している (使用前→使用后)。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している (電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す)。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】\*1\*2 (平均値)

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm <sup>2</sup> )	0.6	0.6

\*1 : 結果は、試験結果 (試験体数量 n=3) の平均値である。

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

#### 4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要(参考情報)及び(2)その他メーカーからの情報(参考情報)は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

##### (1) 実証対象技術の概要(参考情報)

項目		実証申請者 記入欄		
実証申請者		AGC ポリマー建材株式会社 (英文表記:AGC POLYMER MATERIAL CO., LTD.)		
技術開発企業名		同上		
実証対象製品・名称		CR サーモ (英文表記:CRThermo)		
実証対象製品・型番				
連絡先	TEL	03-6667-8421		
	FAX	03-6667-8431		
	Web アドレス	http://www.agc-polymer.com/		
	E-mail	ochiai@apk-net.co.jp		
技術の特徴		近赤外線を反射する顔料により、近赤外線反射率を向上させた塗料。 [ウレタン系塗膜防水の上塗り材]		
設置条件	対応する建築物・部位など	屋上、ルーフバルコニーなど		
	施工上の留意点			
	その他設置場所等の制約条件	標準使用方法は弊社ウレタン防水材との組み合わせ		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		ドレン清掃程度で基本ノーメンテナンス。5年毎塗り替え		
コスト概算		設計施工価格(材工共)	2,320円	1m <sup>2</sup> 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／ 実証申請者	RM フッ素サーモ／ AGC ポリマー建材株式会社
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年8月31日～平成25年3月11日

## 1. 実証対象技術の概要

建築物の屋根（屋上）に施工された防水層に日射反射率の高い仕上塗料を塗布する技術  
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版7ページ）を参照。

## 2. 実証試験の概要

## 2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度Vが $6.0 \pm 0.2$ の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編18ページ参照）により算出した。

## 2.1.1. 数値計算における設定条件

## (1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m<sup>2</sup>、最高高さ：10.8m、構造：S造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

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

## (2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981年～1995年）（東京都及び大阪府）

## (3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°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	16.20 [13.59]	15.12 [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

一般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（10月～2月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

### 3. 実証試験結果

#### 3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

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

		遮熱グレー(N6)		遮熱ベージュ		遮熱グリーン	
		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 (%)	41.2	35.1	44.4	38.3	27.4	24.2
	近赤外域*3 (%)	57.9	50.6	76.6	67.2	68.9	59.3
	全波長域*4 (%)	48.1	41.6	58.2	50.7	45.2	39.3
修正放射率(長波放射率) (—)		0.88	0.90	0.88	0.89	0.88	0.90
明度 (—)		6.1	5.8	7.3	6.8	6.2	5.9

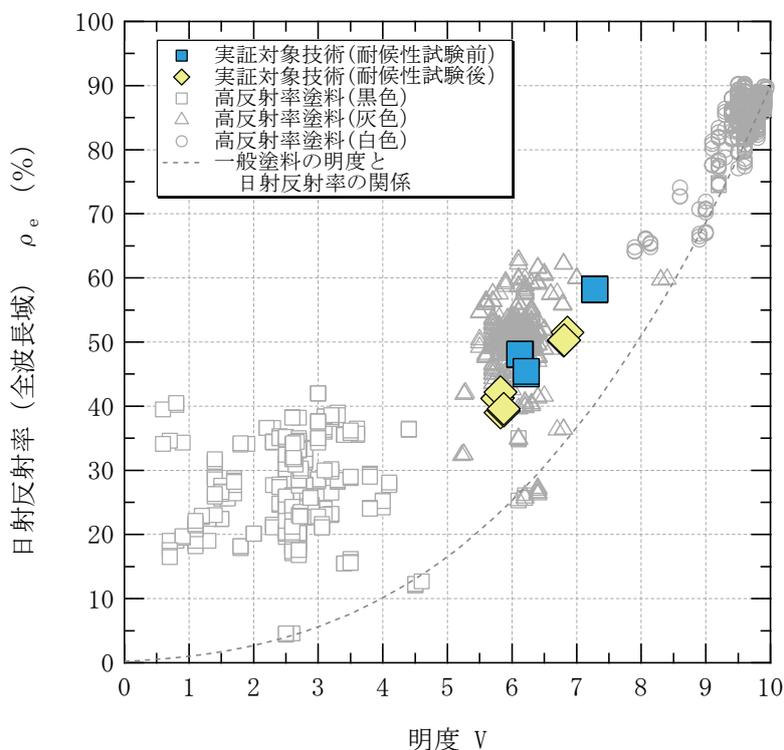
\*1：結果は、試験結果(試験体数量 n=3)の平均値である。

\*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

\*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

\*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

##### (2) 明度と日射反射率(全波長域)の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 24 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(高反射率防水仕上塗料を含む)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防水仕上塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率防水仕上塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

(詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】)

図-1 明度と日射反射率(全波長域)の関係

(3) 分光反射率(波長範囲: 300nm~2500nm)の特性

① 遮熱グレー(N6)

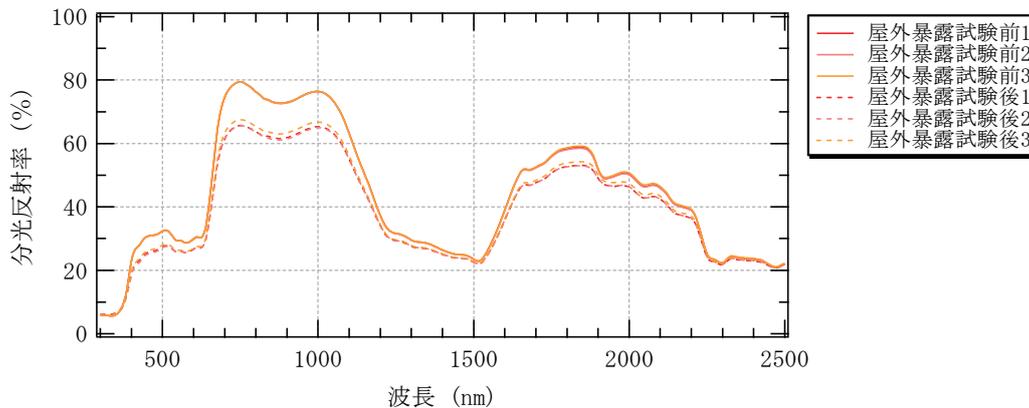


図-2 分光反射率測定結果(遮熱グレー(N6))

② 遮熱ベージュ

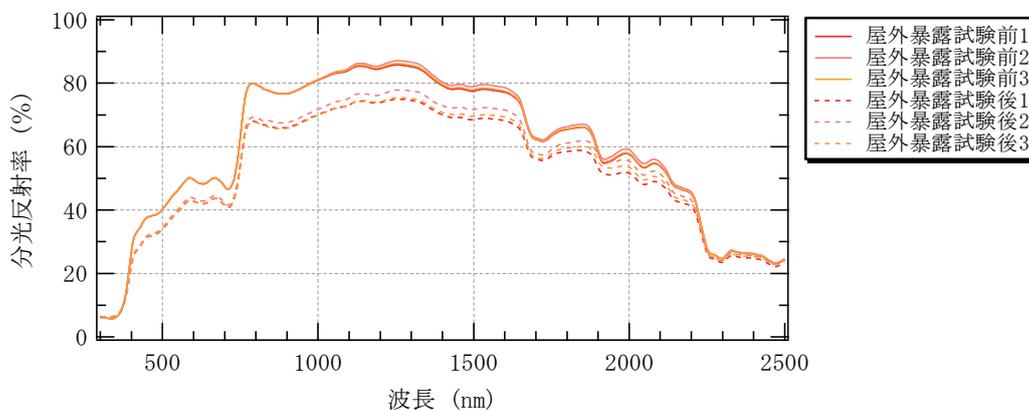


図-3 分光反射率測定結果(遮熱ベージュ)

③ 遮熱グリーン

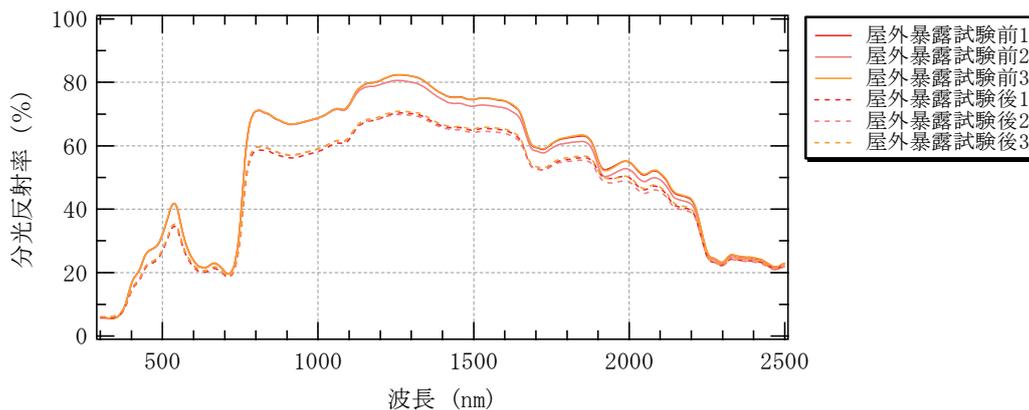


図-4 分光反射率測定結果(遮熱グリーン)

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

※ 屋外暴露試験は、一般財団法人建材試験センター中央試験所内(埼玉県草加市)にて行った。

## 3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

## (1) 実証項目の計算結果

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

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* <sup>1</sup>		6.9 °C ( 51.6°C→ 44.7 °C)	7.1 °C ( 54.1°C→ 47.0 °C)
室温上昇 抑制効果* <sup>1</sup> (夏季 14 時)	自然室温* <sup>2</sup>	1.2 °C ( 36.6°C→ 35.4 °C)	1.1 °C ( 36.7°C→ 35.6 °C)
	体感温度* <sup>3</sup>	1.5 °C ( 38.5°C→ 37.0 °C)	1.4 °C ( 38.5°C→ 37.1 °C)
冷房負荷 低減効果* <sup>4</sup> (夏季 1 ヶ月)	熱量	581 kWh/月 ( 13,156kWh/月 → 12,575kWh/月) 4.4 % 低減	675 kWh/月 ( 16,735kWh/月 → 16,060kWh/月) 4.0 % 低減
	電気料金	2,650 円低減 [2,224 円低減]	2,394 円低減
冷房負荷 低減効果* <sup>4</sup> (夏季 6～9 月)	熱量	1,601 kWh/4 ヶ月 ( 31,038kWh/4 ヶ月 → 29,437kWh/4 ヶ月) 5.2 % 低減	1,900 kWh/4 ヶ月 ( 35,886kWh/4 ヶ月 → 33,986kWh/4 ヶ月) 5.3 % 低減
	電気料金	7,209 円低減 [6,033 円低減]	6,649 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 33.7 % 低減 ( 220,939MJ/月 → 146,381MJ/月)	大気への放熱を 34.3 % 低減 ( 237,245MJ/月 → 155,982MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 34.5 % 低減 ( 758,390MJ/4 ヶ月 → 496,484MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 34.9 % 低減 ( 867,517MJ/4 ヶ月 → 564,634MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 3.6 % 低減 ( -16,392MJ/月→ -16,983 MJ/月)	大気への放熱を 5.3 % 低減 ( -18,128MJ/月→ -19,081 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 3.8 % 低減 ( -69,582MJ/4 ヶ月 → -72,234MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 5.3 % 低減 ( -79,891MJ/4 ヶ月 → -84,093MJ/4 ヶ月)

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

\*2：冷房を行わないときの室温

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

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

注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。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18ページ参照）により算出した。数値計算において防水層の性能は考慮していない。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,840 kWh/年 ( 32,364kWh/年 → 30,524kWh/年)	2,164 kWh/年 ( 37,371kWh/年 → 35,207kWh/年)
		5.7 % 低減	5.8 % 低減
	電気料金	8,224 円低減 [6,873 円低減]	7,509 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-437 kWh/月 ( 15,628kWh/月 → 16,065kWh/月)	-362 kWh/月 ( 19,160kWh/月 → 19,522kWh/月)
		-2.8 % 低減	-1.9 % 低減
	電気料金	-1,693 円低減 [-1,401 円低減]	-1,071 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-1,549 kWh/6 ヶ月 ( 70,527kWh/6 ヶ月 → 72,076kWh/6 ヶ月)	-1,342 kWh/6 ヶ月 ( 73,759kWh/6 ヶ月 → 75,101kWh/6 ヶ月)
		-2.2 % 低減	-1.8 % 低減
	電気料金	-6,006 円低減 [-4,969 円低減]	-3,967 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	52 kWh/年 ( 101,565kWh/年 → 101,513kWh/年)	558 kWh/年 ( 109,645kWh/年 → 109,087kWh/年)
		0.1 % 低減	0.5 % 低減
	電気料金	1,203 円低減 [1,064 円低減]	2,682 円低減

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

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

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

注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。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の範囲内にならないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式(詳細版本編18ページ参照)により算出した。数値計算において防水層の性能は考慮していない。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(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る。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位 (kWh) だけでなく、電気料金の低減効果 (円) としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力 (kW) を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算において設定した冷暖房の運転期間は、下記の通りとした。
  - ・ 夏季 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 時
  - ・ 夏季 1 ヶ月 : 8 月 1～31 日
  - ・ 夏季 6～9 月 : 6 月 1 日～9 月 30 日
  - ・ 冬季 1 ヶ月 : 2 月 1 日～28 日
  - ・ 期間空調 : 冷房期間 6～9 月及び暖房期間 11～4 月
  - ・ 年間空調 : 冷房期間 1 年間\*1

\*1 : 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している (使用前→使用后)。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している (電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す)。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】\*1\*2 (平均値)

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm <sup>2</sup> )	0.7	0.6

\*1 : 結果は、試験結果 (試験体数量 n=3) の平均値である。

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

#### 4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要(参考情報)及び(2)その他メーカーからの情報(参考情報)は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

##### (1) 実証対象技術の概要(参考情報)

項目		実証申請者 記入欄		
実証申請者		AGC ポリマー建材株式会社 (英文表記:AGC POLYMER MATERIAL CO., LTD.)		
技術開発企業名		同上		
実証対象製品・名称		RM フッ素サーモ (英文表記:RMFussoThermo)		
実証対象製品・型番				
連絡先	TEL	03-6667-8421		
	FAX	03-6667-8431		
	Web アドレス	http://www.agc-polymer.com/		
	E-mail	ochiai@apk-net.co.jp		
技術の特徴		近赤外線を反射する顔料により、近赤外線反射率を向上させた塗料。 [ウレタン系塗膜防水の上塗り材]		
設置条件	対応する建築物・部位など	屋上、ルーフバルコニーなど		
	施工上の留意点			
	その他設置場所等の制約条件	標準使用方法は弊社ウレタン防水材との組み合わせ		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		ドレン清掃程度で基本ノーメンテナンス。10年毎塗り替え		
コスト概算		設計施工価格(材工共)	2,560円	1m <sup>2</sup> 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／ 実証申請者	TW サーモ 12／ AGC ポリマー建材株式会社
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年8月31日～平成25年3月11日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋根（屋上）に施工された防水層に日射反射率の高い仕上塗料を塗布する技術  
 ※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 7 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料を塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が  $6.0 \pm 0.2$  の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m<sup>2</sup>、最高高さ：10.8m、構造：S 造（鉄骨造）〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

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

(2) 使用気象データ

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

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°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	16.20 [13.59]	15.12 [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

一般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（10 月～2 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

### 3. 実証試験結果

#### 3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

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

		遮熱グレー(N6)		遮熱ベージュ		遮熱グリーン	
		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 (%)	42.9	36.9	52.5	44.1	28.0	24.9
	近赤外域*3 (%)	58.7	52.1	68.9	60.2	70.5	62.1
	全波長域*4 (%)	49.4	43.2	59.3	50.9	46.3	40.9
修正放射率(長波放射率) (—)		0.89	0.90	0.89	0.90	0.89	0.90
明度 (—)		6.3	6.0	7.4	6.9	6.3	5.9

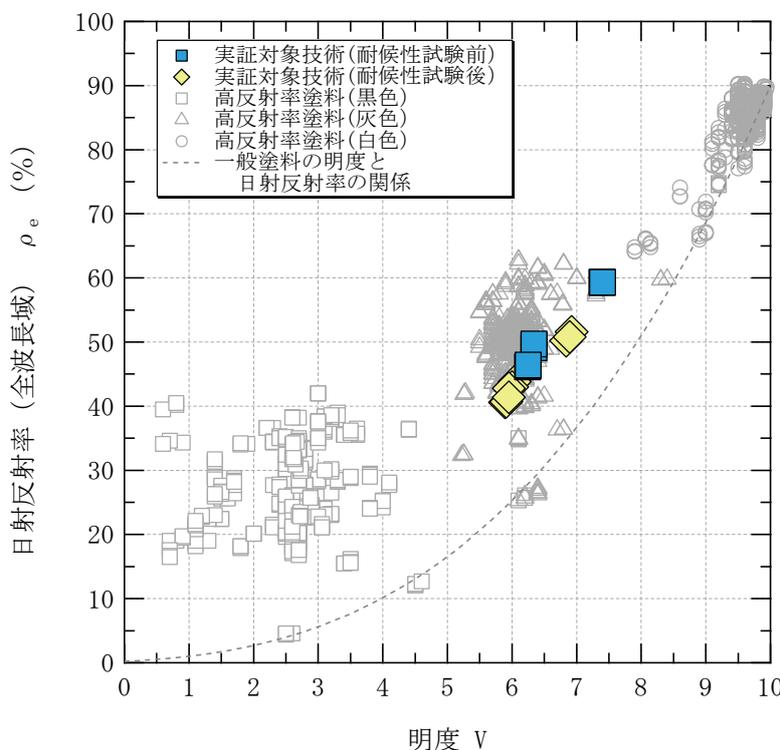
\*1：結果は、試験結果(試験体数量 n=3)の平均値である。

\*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

\*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

\*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

##### (2) 明度と日射反射率(全波長域)の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 24 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(高反射率防水仕上塗料を含む)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防水仕上塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率防水仕上塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

(詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】)

図-1 明度と日射反射率(全波長域)の関係

(3) 分光反射率(波長範囲: 300nm~2500nm)の特性

① 遮熱グレー(N6)

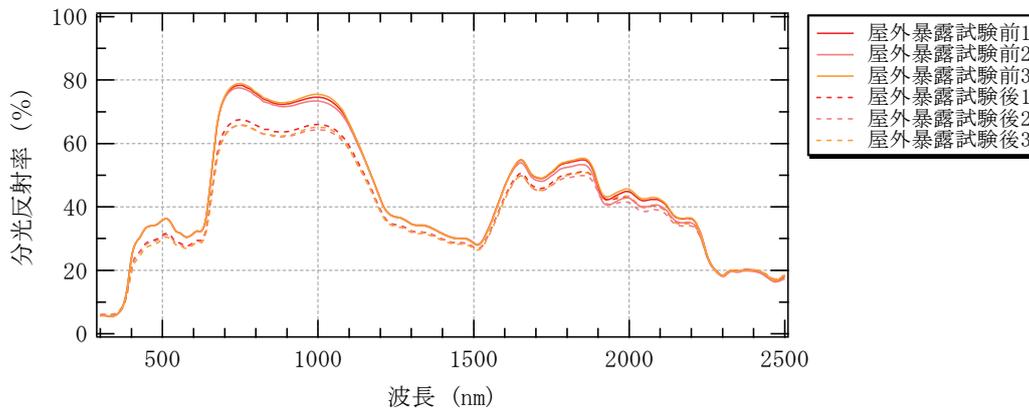


図-2 分光反射率測定結果(遮熱グレー(N6))

② 遮熱ベージュ

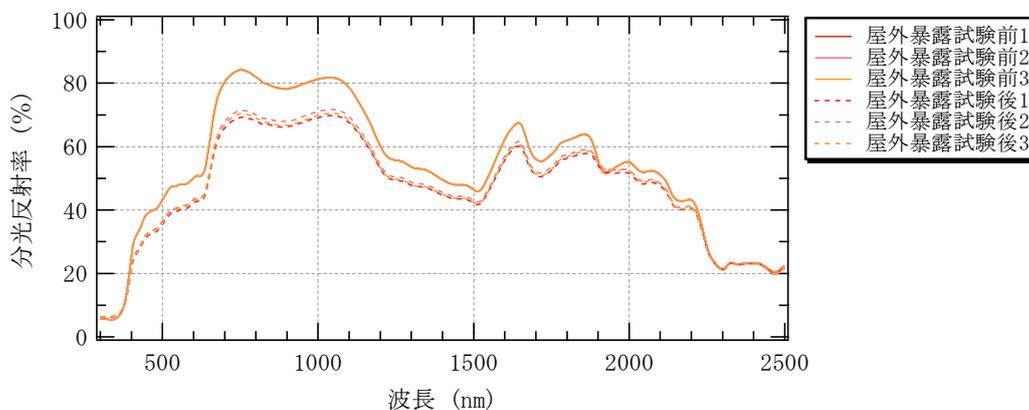


図-3 分光反射率測定結果(遮熱ベージュ)

③ 遮熱グリーン

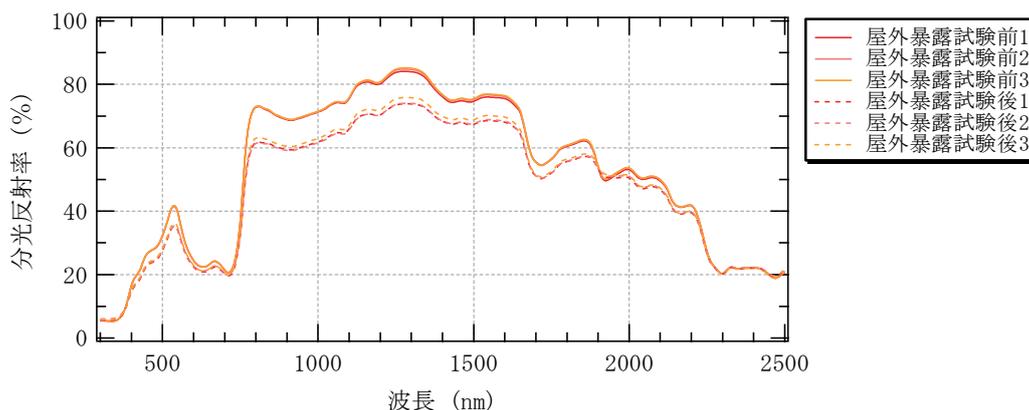


図-4 分光反射率測定結果(遮熱グリーン)

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

※ 屋外暴露試験は、一般財団法人建材試験センター中央試験所内(埼玉県草加市)にて行った。

## 3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

## (1) 実証項目の計算結果

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

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* <sup>1</sup>		6.3 °C ( 50.6°C→ 44.3 °C)	6.5 °C ( 53.1°C→ 46.6 °C)
室温上昇 抑制効果* <sup>1</sup> (夏季 14 時)	自然室温* <sup>2</sup>	1.1 °C ( 36.4°C→ 35.3 °C)	1.1 °C ( 36.6°C→ 35.5 °C)
	体感温度* <sup>3</sup>	1.4 °C ( 38.3°C→ 36.9 °C)	1.3 °C ( 38.3°C→ 37.0 °C)
冷房負荷 低減効果* <sup>4</sup> (夏季 1 ヶ月)	熱量	538 kWh/月 ( 13,076kWh/月 → 12,538kWh/月) 4.1 % 低減	625 kWh/月 ( 16,642kWh/月 → 16,017kWh/月) 3.8 % 低減
	電気料金	2,454 円低減 [2,059 円低減]	2,217 円低減
冷房負荷 低減効果* <sup>4</sup> (夏季 6～9 月)	熱量	1,483 kWh/4 ヶ月 ( 30,817kWh/4 ヶ月 → 29,334kWh/4 ヶ月) 4.8 % 低減	1,756 kWh/4 ヶ月 ( 35,622kWh/4 ヶ月 → 33,866kWh/4 ヶ月) 4.9 % 低減
	電気料金	6,676 円低減 [5,586 円低減]	6,149 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 32.8 % 低減 ( 210,761MJ/月 → 141,579MJ/月)	大気への放熱を 33.3 % 低減 ( 226,006MJ/月 → 150,850MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 33.6 % 低減 ( 722,478MJ/4 ヶ月 → 479,740MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 34.0 % 低減 ( 825,801MJ/4 ヶ月 → 545,288MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 5.1 % 低減 ( -16,536MJ/月→ -17,379 MJ/月)	大気への放熱を 6.5 % 低減 ( -18,328MJ/月→ -19,528 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 4.9 % 低減 ( -70,314MJ/4 ヶ月 → -73,756MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 6.3 % 低減 ( -80,881MJ/4 ヶ月 → -86,016MJ/4 ヶ月)

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

\*2：冷房を行わないときの室温

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

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

注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。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度Vが6.0±0.2の範囲にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編18ページ参照）により算出した。数値計算において防水層の性能は考慮していない。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,702 kWh/年 ( 32,109kWh/年 → 30,407kWh/年)	2,000 kWh/年 ( 37,069kWh/年 → 35,069kWh/年)
		5.3 % 低減	5.4 % 低減
	電気料金	7,612 円低減 [6,361 円低減]	6,938 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-409 kWh/月 ( 15,689kWh/月 → 16,098kWh/月)	-339 kWh/月 ( 19,210kWh/月 → 19,549kWh/月)
		-2.6 % 低減	-1.8 % 低減
	電気料金	-1,585 円低減 [-1,312 円低減]	-1,003 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-1,454 kWh/6 ヶ月 ( 70,745kWh/6 ヶ月 → 72,199kWh/6 ヶ月)	-1,260 kWh/6 ヶ月 ( 73,948kWh/6 ヶ月 → 75,208kWh/6 ヶ月)
		-2.1 % 低減	-1.7 % 低減
	電気料金	-5,637 円低減 [-4,665 円低減]	-3,726 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	28 kWh/年 ( 101,562kWh/年 → 101,534kWh/年)	496 kWh/年 ( 109,569kWh/年 → 109,073kWh/年)
		0.0 % 低減	0.5 % 低減
	電気料金	1,039 円低減 [921 円低減]	2,423 円低減

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

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

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

注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。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の範囲内にならないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編4.2.2.(3)に示す推定式(詳細版本編18ページ参照)により算出した。数値計算において防水層の性能は考慮していない。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(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る。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位 (kWh) だけでなく、電気料金の低減効果 (円) としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力 (kW) を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算において設定した冷暖房の運転期間は、下記の通りとした。
  - ・ 夏季 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 時
  - ・ 夏季 1 ヶ月 : 8 月 1～31 日
  - ・ 夏季 6～9 月 : 6 月 1 日～9 月 30 日
  - ・ 冬季 1 ヶ月 : 2 月 1 日～28 日
  - ・ 期間空調 : 冷房期間 6～9 月及び暖房期間 11～4 月
  - ・ 年間空調 : 冷房期間 1 年間\*1

\*1 : 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している (使用前→使用后)。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用高反射率防水仕上塗料の塗布による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している (電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す)。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】\*1\*2 (平均値)

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm <sup>2</sup> )	0.6	0.5

\*1 : 結果は、試験結果 (試験体数量 n=3) の平均値である。

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

#### 4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要(参考情報)及び(2)その他メーカーからの情報(参考情報)は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

##### (1) 実証対象技術の概要(参考情報)

項目		実証申請者 記入欄		
実証申請者		AGC ポリマー建材株式会社 (英文表記:AGC POLYMER MATERIAL CO., LTD.)		
技術開発企業名		同上		
実証対象製品・名称		TW サーモ 12 (英文表記:TWThermo12)		
実証対象製品・型番				
連絡先	TEL	03-6667-8421		
	FAX	03-6667-8431		
	Web アドレス	http://www.agc-polymer.com/		
	E-mail	ochiai@apk-net.co.jp		
技術の特徴		近赤外線を反射する顔料により、近赤外線反射率を向上させた塗料。 [ウレタン系塗膜防水の上塗り材]		
設置条件	対応する建築物・部位など	屋上、ルーフバルコニーなど		
	施工上の留意点			
	その他設置場所等の制約条件	標準使用方法は弊社ウレタン防水材との組み合わせ		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		ドレン清掃程度で基本ノーメンテナンス。5年毎塗り替え		
コスト概算		設計施工価格(材工共)	2,020 円	1m <sup>2</sup> 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／ 実証申請者	ダイヤフォルテ V／ 菱興プラスチック株式会社
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年8月31日～平成25年3月11日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋根（屋上）用防水シートの日射反射率の高くした技術  
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 7 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率防水シート of 熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率防水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した。数値計算の基準は、同じ明度の一般塗料とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m<sup>2</sup>、最高高さ：10.8m、構造：S造（鉄骨造）〕  
注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

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

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981年～1995年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°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	16.36 [13.75]	15.26 [12.65]
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

一般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（10 月～2 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

### 3. 実証試験結果

#### 3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

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

		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 (%)	52.4	42.4
	近赤外域*3 (%)	66.0	57.5
	全波長域*4 (%)	58.3	49.0
修正放射率(長波放射率) (—)		0.93	0.94
明度 (—)		7.9	7.2

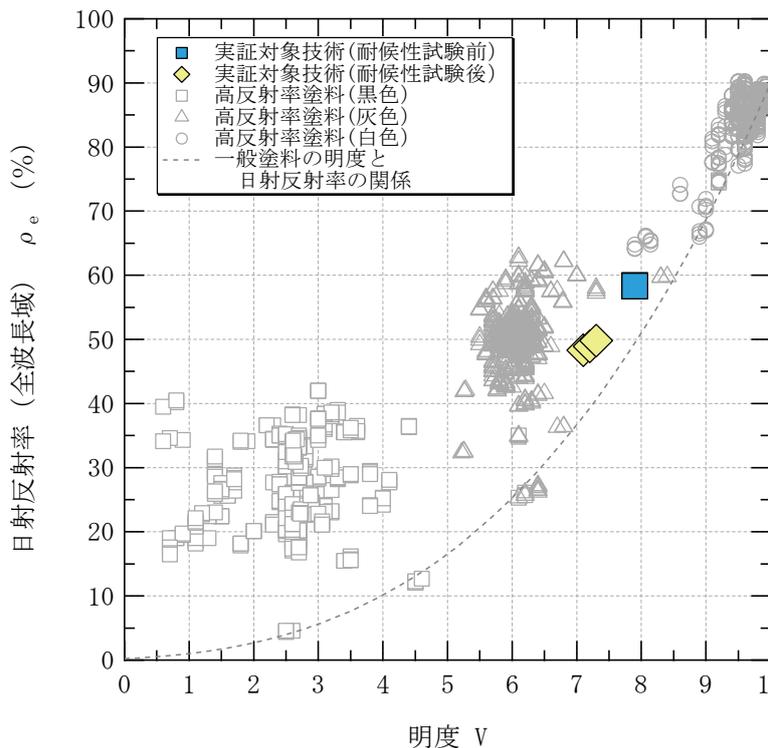
\*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

\*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

\*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

\*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

##### (2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 24 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防水シートと一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

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

（詳細は、詳細版本編 24 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

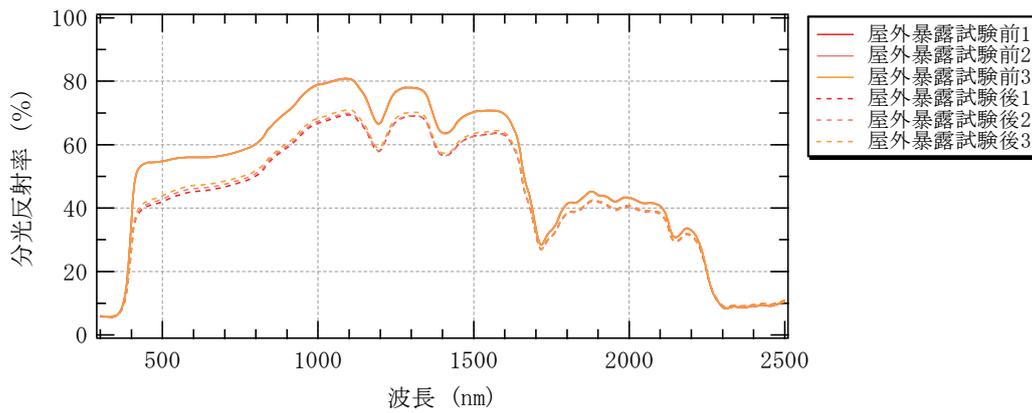


図-2 分光反射率測定結果

- ※ 屋外暴露試験の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、施工時のばらつきを考慮し、 $n=3$  ( $n$ : 試験体数量) として測定した。屋外暴露試験による性能劣化を把握するため、試験終了後に測定を行った。
- ※ 屋外暴露試験は、一般財団法人建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

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

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		2.8 °C ( 44.2°C→ 41.4 °C)	2.9 °C ( 46.5°C→ 43.6 °C)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2	0.5 °C ( 35.3°C→ 34.8 °C)	0.5 °C ( 35.5°C→ 35.0 °C)
	体感温度*3	0.6 °C ( 36.9°C→ 36.3 °C)	0.6 °C ( 37.0°C→ 36.4 °C)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	239 kWh/月 ( 12,534kWh/月 → 12,295kWh/月)	280 kWh/月 ( 16,013kWh/月 → 15,733kWh/月)
	電気料金	1.9 % 低減 1,091 円低減	1.7 % 低減 991 円低減
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	661 kWh/4 ヶ月 ( 29,324kWh/4 ヶ月 → 28,663kWh/4 ヶ月)	776 kWh/4 ヶ月 ( 33,853kWh/4 ヶ月 → 33,077kWh/4 ヶ月)
	電気料金	2.3 % 低減 2,976 円低減	2.3 % 低減 2,720 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 21.7 % 低減 ( 141,183MJ/月 → 110,518MJ/月)	大気への放熱を 22.2 % 低減 ( 150,430MJ/月 → 117,014MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 22.7 % 低減 ( 478,092MJ/4 ヶ月 → 369,584MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 23.1 % 低減 ( 543,469MJ/4 ヶ月 → 418,084MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 7.8 % 低減 ( -17,640MJ/月→ -19,014 MJ/月)	大気への放熱を 8.4 % 低減 ( -19,928MJ/月→ -21,610 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 7.5 % 低減 ( -75,061MJ/4 ヶ月 → -80,716MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 8.0 % 低減 ( -87,684MJ/4 ヶ月 → -94,740MJ/4 ヶ月)

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

\*2：冷房を行わないときの室温

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

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

注）数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。なお、数値計算の基準は、同じ明度の一般塗料とした。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。数値計算において防水層の性能は考慮していない。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	751 kWh/年 ( 30,394kWh/年 → 29,643kWh/年)	882 kWh/年 ( 35,055kWh/年 → 34,173kWh/年)
		2.5 % 低減	2.5 % 低減
	電気料金	3,362 円低減	3,062 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-199 kWh/月 ( 16,105kWh/月 → 16,304kWh/月)	-165 kWh/月 ( 19,556kWh/月 → 19,721kWh/月)
		-1.2 % 低減	-0.8 % 低減
	電気料金	-771 円低減	-489 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-724 kWh/6 ヶ月 ( 72,230kWh/6 ヶ月 → 72,954kWh/6 ヶ月)	-635 kWh/6 ヶ月 ( 75,234kWh/6 ヶ月 → 75,869kWh/6 ヶ月)
		-1.0 % 低減	-0.8 % 低減
	電気料金	-2,808 円低減	-1,876 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	-63 kWh/年 ( 101,554kWh/年 → 101,617kWh/年)	141 kWh/年 ( 109,087kWh/年 → 108,946kWh/年)
		-0.1 % 低減	0.1 % 低減
	電気料金	168 円低減	844 円低減

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

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

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

注）数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。なお、数値計算の基準は、同じ明度の一般塗料とした。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。数値計算において防水層の性能は考慮していない。

(3) (1)実証項目の計算結果及び(2)参考項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位（kWh）だけでなく、電気料金の低減効果（円）としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力（kW）を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算において設定した冷暖房の運転期間は、下記の通りとした。
  - ・ 夏季 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 時
  - ・ 夏季 1 ヶ月 : 8 月 1～31 日
  - ・ 夏季 6～9 月 : 6 月 1 日～9 月 30 日
  - ・ 冬季 1 ヶ月 : 2 月 1 日～28 日
  - ・ 期間空調 : 冷房期間 6～9 月及び暖房期間 11～4 月
  - ・ 年間空調 : 冷房期間 1 年間\*1

\*1： 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している（使用前→使用后）。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用高反射率防水シートの有無による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している（電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 24 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す）。

#### 4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

##### (1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄		
実証申請者		菱興プラスチック株式会社 (英文表記: Ryoko Plastic Co., Ltd.)		
技術開発企業名		同上		
実証対象製品・名称		ダイヤフォルテ V (英文表記: Diaforte V)		
実証対象製品・型番				
連絡先	TEL	0584-32-3577		
	FAX	0584-32-3641		
	Web アドレス	http://www.rkp.co.jp/		
	E-mail	kuroyanagi@rkp.co.jp		
技術の特徴		日射を効率良く反射する着色顔料を使用することにより、高い日射反射率を有する防水シート。		
設置条件	対応する建築物・部位など	従来製品と同等の建築物に対応。 下地の種類は RC、PC、ALC、木造、金属板。		
	施工上の留意点	従来シート防水と同じ。		
	その他設置場所等の制約条件	従来製品と同等の制約条件。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		高日射反射性能を維持するために、定期的な洗浄を推奨。		
コスト概算		設計施工価格(材工共)	9,000 円	1m <sup>2</sup> 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／ 実証申請者	ダイヤフォルテ VS／ 菱興プラスチック株式会社
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年8月31日～平成25年3月11日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋根（屋上）用防水シートの日射反射率の高くした技術  
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 7 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

屋根・屋上用高反射率防水シート of 熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に屋根・屋上用高反射率防水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した。数値計算の基準は、同じ明度の一般塗料とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 18 ページ参照）により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

工場〔床面積：1000m<sup>2</sup>、最高高さ：10.8m、構造：S造（鉄骨造）〕  
注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

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

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981年～1995年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度(°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	16.36 [13.75]	15.26 [12.65]
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

一般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（10 月～2 月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

### 3. 実証試験結果

#### 3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

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

		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 (%)	42.4	33.6
	近赤外域*3 (%)	61.2	51.8
	全波長域*4 (%)	50.6	41.5
修正放射率(長波放射率) (—)		0.93	0.94
明度 (—)		7.2	6.5

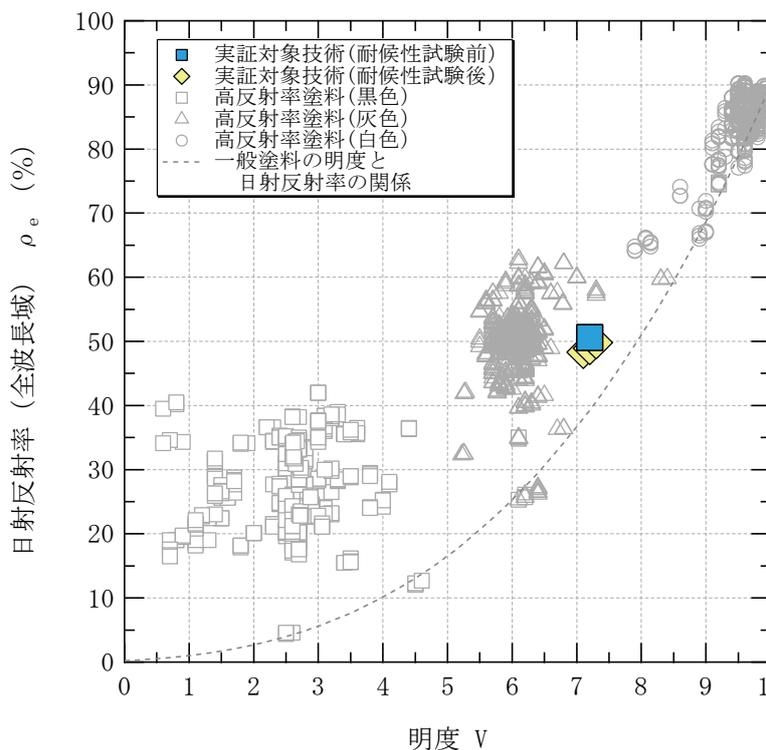
\*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

\*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

\*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

\*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

##### (2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 24 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防水シートと一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

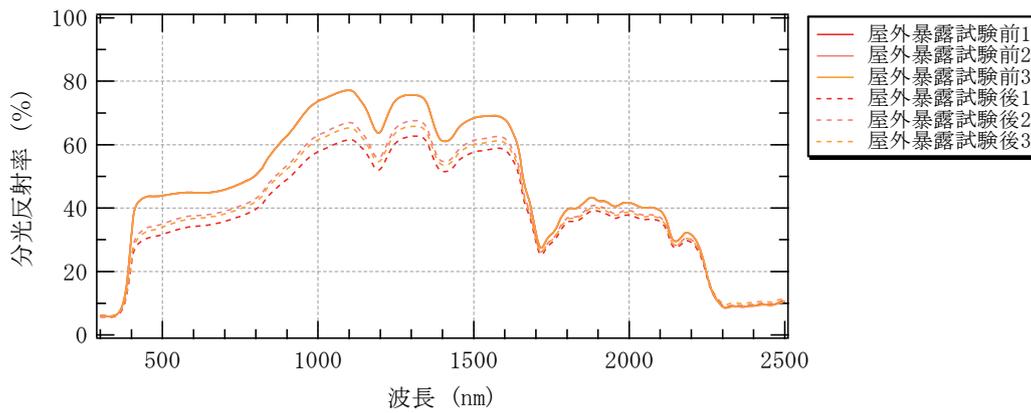
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率建材とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率建材は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率建材との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 24 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

- ※ 屋外暴露試験の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、施工時のばらつきを考慮し、 $n=3$  ( $n$ : 試験体数量) として測定した。屋外暴露試験による性能劣化を把握するため、試験終了後に測定を行った。
- ※ 屋外暴露試験は、一般財団法人建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

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

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)*1		3.5 °C ( 47.3°C→ 43.8 °C)	3.6 °C ( 49.7°C→ 46.1 °C)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2	0.6 °C ( 35.8°C→ 35.2 °C)	0.6 °C ( 36.0°C→ 35.4 °C)
	体感温度*3	0.8 °C ( 37.6°C→ 36.8 °C)	0.7 °C ( 37.6°C→ 36.9 °C)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	302 kWh/月 ( 12,795kWh/月 → 12,493kWh/月)	351 kWh/月 ( 16,315kWh/月 → 15,964kWh/月)
	電気料金	2.4 % 低減 1,376 円低減	2.2 % 低減 1,246 円低減
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	831 kWh/4 ヶ月 ( 30,039kWh/4 ヶ月 → 29,208kWh/4 ヶ月)	984 kWh/4 ヶ月 ( 34,701kWh/4 ヶ月 → 33,717kWh/4 ヶ月)
	電気料金	2.8 % 低減 3,743 円低減	2.8 % 低減 3,448 円低減
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 22.1 % 低減 ( 174,653MJ/月 → 136,089MJ/月)	大気への放熱を 22.5 % 低減 ( 186,708MJ/月 → 144,693MJ/月)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 22.9 % 低減 ( 595,504MJ/4 ヶ月 → 459,342MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 23.2 % 低減 ( 679,238MJ/4 ヶ月 → 521,571MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 8.7 % 低減 ( -17,154MJ/月→ -18,642 MJ/月)	大気への放熱を 10.1 % 低減 ( -19,126MJ/月→ -21,049 MJ/月)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 8.7 % 低減 ( -72,824MJ/4 ヶ月 → -79,132MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 9.5 % 低減 ( -84,350MJ/4 ヶ月 → -92,376MJ/4 ヶ月)

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

\*2：冷房を行わないときの室温

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

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

注）数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。なお、数値計算の基準は、同じ明度の一般塗料とした。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。数値計算において防水層の性能は考慮していない。

(2) 参考項目の計算結果

【算出対象区域：工場全体】

比較対象：一般塗料

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	954 kWh/年 ( 31,214kWh/年 → 30,260kWh/年)	1,121 kWh/年 ( 36,019kWh/年 → 34,898kWh/年)
		3.1 % 低減	3.1 % 低減
	電気料金	4,264 円低減	3,891 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-246 kWh/月 ( 15,905kWh/月 → 16,151kWh/月)	-205 kWh/月 ( 19,389kWh/月 → 19,594kWh/月)
		-1.5 % 低減	-1.1 % 低減
	電気料金	-955 円低減	-606 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11~4 月)	熱量	-893 kWh/6ヶ月 ( 71,515kWh/6ヶ月 → 72,408kWh/6ヶ月)	-777 kWh/6ヶ月 ( 74,611kWh/6ヶ月 → 75,388kWh/6ヶ月)
		-1.2 % 低減	-1.0 % 低減
	電気料金	-3,464 円低減	-2,293 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	-62 kWh/年 ( 101,554kWh/年 → 101,616kWh/年)	209 kWh/年 ( 109,313kWh/年 → 109,104kWh/年)
		-0.1 % 低減	0.2 % 低減
	電気料金	279 円低減	1,155 円低減

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

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

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

注）数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。なお、数値計算の基準は、同じ明度の一般塗料とした。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。数値計算において防水層の性能は考慮していない。

(3) (1)実証項目の計算結果及び(2)参考項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。実際の導入環境とは異なる。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位（kWh）だけでなく、電気料金の低減効果（円）としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力（kW）を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算において設定した冷暖房の運転期間は、下記の通りとした。
  - ・ 夏季 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 時
  - ・ 夏季 1 ヶ月 : 8 月 1～31 日
  - ・ 夏季 6～9 月 : 6 月 1 日～9 月 30 日
  - ・ 冬季 1 ヶ月 : 2 月 1 日～28 日
  - ・ 期間空調 : 冷房期間 6～9 月及び暖房期間 11～4 月
  - ・ 年間空調 : 冷房期間 1 年間\*1

\*1： 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している（使用前→使用后）。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根・屋上用高反射率防水シートの有無による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している（電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 24 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す）。

#### 4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

##### (1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄		
実証申請者		菱興プラスチック株式会社 (英文表記: Ryoko Plastic Co., Ltd.)		
技術開発企業名		同上		
実証対象製品・名称		ダイヤフォルテ VS (英文表記: Diaforte VS)		
実証対象製品・型番				
連絡先	TEL	0584-32-3577		
	FAX	0584-32-3641		
	Web アドレス	http://www.rkp.co.jp/		
	E-mail	kuroyanagi@rkp.co.jp		
技術の特徴		日射を効率良く反射する着色顔料を使用することにより、高い日射反射率を有する防水シート。		
設置条件	対応する建築物・部位など	従来製品と同等の建築物に対応。 下地の種類は RC、PC、ALC、木造、金属板。		
	施工上の留意点	従来のシート防水と同じ。		
	その他設置場所等の制約条件	従来製品と同等の制約条件。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		高日射反射性能を維持するために、定期的な洗浄を推奨。		
コスト概算		設計施工価格(材工共)	9,000 円	1m <sup>2</sup> あたり

##### (2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--

## ○ 全体概要

実証対象技術／ 実証申請者	コロナル遮熱ガラス・ガラス・クールオレンジ／ガラス・クールベージュ／ ケイミュー株式会社
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年8月31日～平成25年3月11日

### 1. 実証対象技術の概要

瓦の日射反射率を高くした技術

※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版9ページ）を参照。

### 2. 実証試験の概要

#### 2.1 空調負荷低減等性能

屋根用高反射率瓦の熱・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屋根用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した。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、同一明度の陶器瓦（一般塗料を塗布したもの）とした。陶器瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 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

住宅（戸建木造）モデルの2階MB室（主寝室）

〔対象床面積：20.49 m<sup>2</sup>、窓面積：3.7m<sup>2</sup>、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 15 ページ）参照。

###### (2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1981年～1995年）（東京都及び大阪府）

###### (3) 空調機器設定

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

###### (4) 電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円/kWh）
東京	住宅	従量電灯 B	22.86
大阪		従量電灯 A	24.21

#### 2.2 環境負荷・維持管理等性能

一般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（10月～2月）実施した。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認した。

### 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】

		クールオレンジ		クールベージュ	
		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 (%)	25.0	22.0	22.7	20.2
	近赤外域*3 (%)	45.2	40.4	44.5	38.9
	全波長域*4 (%)	33.7	29.9	32.1	28.3
修正放射率(長波放射率) (—)		0.94	0.94	0.94	0.94
明度 (—)		5.3	5.0	5.1	4.9

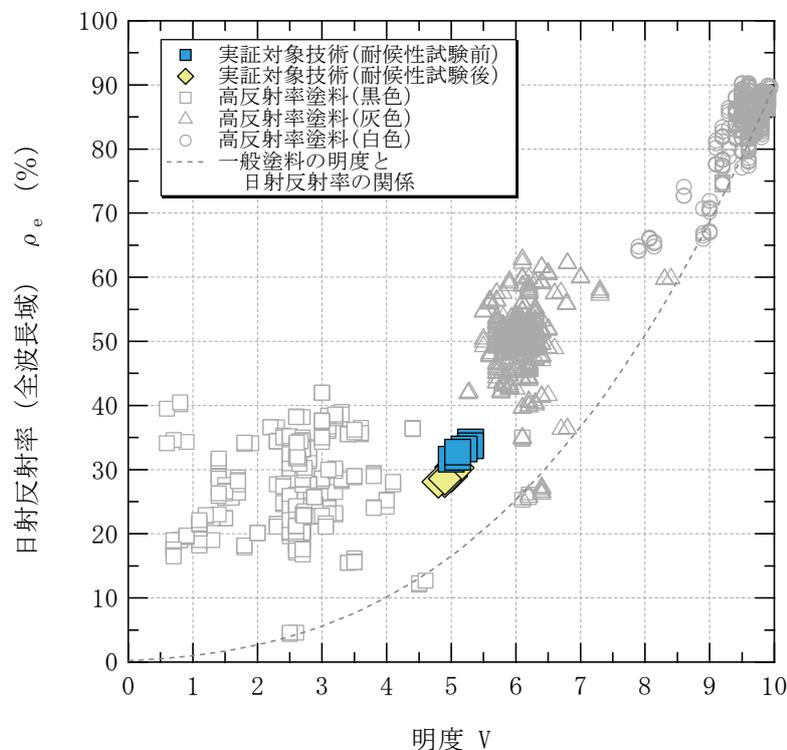
\*1：結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

\*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

\*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

\*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

##### (2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度～平成 23 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

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

（詳細は、詳細版本編 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 クールオレンジ

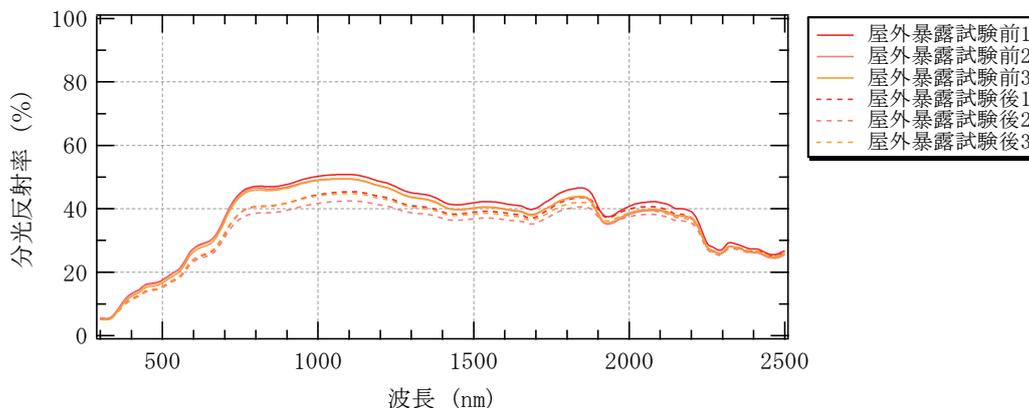


図-2 分光反射率測定結果（クールオレンジ）

② クールベージュ

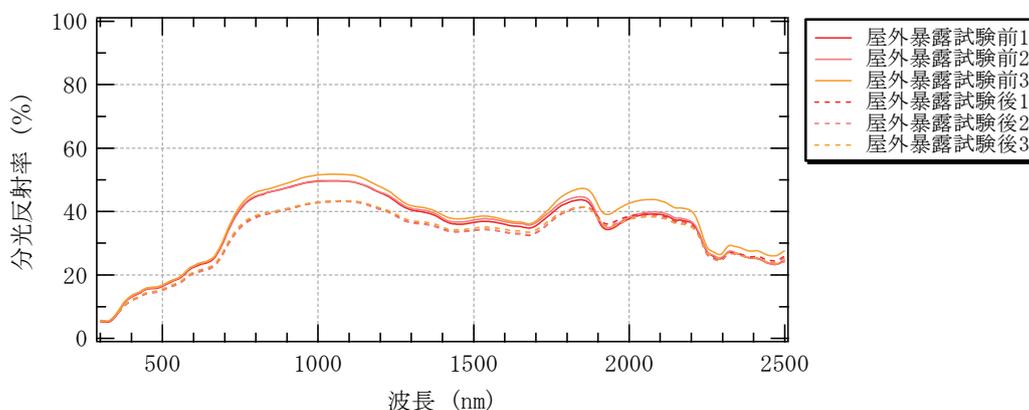


図-3 分光反射率測定結果（クールベージュ）

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

※ 屋外暴露試験は、一般財団法人建材試験センター中央試験所内（埼玉県草加市）にて行った。

3.1.2. 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

① 仕様 1：断熱材あり [GW（グラスウール）・10K、厚さ 50mm]

算出対象区域：室温上昇抑制効果は MB 室（主寝室）  
 屋上表面温度低下量及び顕熱低減効果は屋根（屋上）  
 その他の項目は住宅全体

比較対象：陶器瓦（一般塗料を塗布したもの）

		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)		5.0 °C ( 55.1°C→ 50.1 °C)	5.1 °C ( 57.8°C→ 52.7 °C)
室温上昇抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2	0.4 °C ( 37.7°C→ 37.3 °C)	0.3 °C ( 36.0°C→ 35.7 °C)
	体感温度*3	0.4 °C ( 38.2°C→ 37.8 °C)	0.3 °C ( 36.4°C→ 36.1 °C)
冷房負荷低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	7 kWh/月 ( 737kWh/月→ 730kWh/月) 0.9 % 低減	9 kWh/月 ( 838kWh/月→ 829kWh/月) 1.1 % 低減
	電気料金	37 円低減	43 円低減
冷房負荷低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	23 kWh/4 ヶ月 ( 1,994kWh/4 ヶ月 → 1,971Wh/4 ヶ月) 1.2 % 低減	30 kWh/4 ヶ月 ( 2,308kWh/4 ヶ月 → 2,278kWh/4 ヶ月) 1.3 % 低減
	電気料金	116 円低減	154 円低減
屋間の対流顕熱低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 21.3 % 低減 ( 242,853MJ/月→191,170 MJ/月)	大気への放熱を 21.4 % 低減 ( 264,830MJ/月→208,103 MJ/月)
屋間の対流顕熱低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 21.9 % 低減 ( 823,965MJ/4 ヶ月 → 643,308MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を 21.9 % 低減 ( 961,057MJ/4 ヶ月 → 750,169MJ/4 ヶ月)
夜間の対流顕熱低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を -17.9 % 低減 ( -14,309MJ/月→ -16,866 MJ/月)	大気への放熱を -20.5 % 低減 ( -14,893MJ/月→ -17,941 MJ/月)
夜間の対流顕熱低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を -16.3 % 低減 ( -62,159MJ/4 ヶ月 → -72,290MJ/4 ヶ月)	大気への放熱を -19.3 % 低減 ( -66,594MJ/4 ヶ月 → -79,453MJ/4 ヶ月)

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

\*2：冷房を行わないときの室温

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

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

注) 数値計算はモデル的な住宅を想定し、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、同一明度の陶器瓦（一般塗料を塗布したもの）を用いた。陶器瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 20 ページ参照）により算出した。

② 仕様2：断熱材なし

〔 算出対象区域：室温上昇抑制効果はMB室（主寝室）  
屋上表面温度低下量及び顕熱低減効果は屋根（屋上）  
その他の項目は住宅全体  
比較対象：陶器瓦（一般塗料を塗布したもの） 〕

		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)		4.8℃ (54.7℃→49.9℃)	5.0℃ (57.4℃→52.4℃)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季14時)	自然室温*2	0.9℃ (38.7℃→37.8℃)	0.8℃ (37.4℃→36.6℃)
	体感温度*3	0.9℃ (39.2℃→38.3℃)	0.9℃ (37.8℃→36.9℃)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季1ヶ月)	熱量	18 kWh/月 (733kWh/月→715kWh/月) 2.5% 低減	20 kWh/月 (844kWh/月→824kWh/月) 2.4% 低減
	電気料金	88 円低減	104 円低減
冷房負荷 低減効果*4 (夏季6～9月)	熱量	56 kWh/4ヶ月 (1,967kWh/4ヶ月 →1,911kWh/4ヶ月) 2.8% 低減	70 kWh/4ヶ月 (2,310kWh/4ヶ月 →2,240kWh/4ヶ月) 3.0% 低減
	電気料金	271 円低減	363 円低減
昼間の対流顕熱低減効果 (夏季1ヶ月)		大気への放熱を 20.9% 低減 (241,692MJ/月→191,106 MJ/月)	大気への放熱を 21.2% 低減 (263,024MJ/月→207,303 MJ/月)
昼間の対流顕熱低減効果 (夏季6～9月)		大気への放熱を 21.6% 低減 (820,981MJ/4ヶ月 →643,620MJ/4ヶ月)	大気への放熱を 21.7% 低減 (955,192MJ/4ヶ月 →747,978MJ/4ヶ月)
夜間の対流顕熱低減効果 (夏季1ヶ月)		大気への放熱を -24.5% 低減 (-9,989MJ/月→-12,440 MJ/月)	大気への放熱を -31.5% 低減 (-10,267MJ/月→-13,504 MJ/月)
夜間の対流顕熱低減効果 (夏季6～9月)		大気への放熱を -21.9% 低減 (-45,582MJ/4ヶ月 →-55,544MJ/4ヶ月)	大気への放熱を -26.4% 低減 (-49,249MJ/4ヶ月 →-62,235MJ/4ヶ月)

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

\*2：冷房を行わないときの室温

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

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

注）数値計算はモデル的な住宅を想定し、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、同一明度の陶器瓦（一般塗料を塗布したもの）を用いた。陶器瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 20 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〕

【算出対象区域：住宅全体】

比較対象：陶器瓦（一般塗料を塗布したもの）

		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	35 kWh/年 ( 2,513kWh/年→ 2,478kWh/年) 1.4 % 低減	41 kWh/年 ( 2,752kWh/年→ 2,711kWh/年) 1.5 % 低減
	電気料金	172 円削減	210 円削減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-5 kWh/月 ( 581kWh/月→ 586kWh/月) -0.9 % 低減	-5 kWh/月 ( 651kWh/月→ 656kWh/月) -0.8 % 低減
	電気料金	-23 円削減	-24 円削減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季11~4月)	熱量	-24 kWh/6ヶ月 ( 2,740kWh/6ヶ月 → 2,764kWh/6ヶ月) -0.9 % 低減	-24 kWh/6ヶ月 ( 2,874kWh/6ヶ月 → 2,898kWh/6ヶ月) -0.8 % 低減
	電気料金	-108 円削減	-116 円削減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	0 kWh/年 ( 4,735kWh/年→ 4,735kWh/年) 0.0 % 低減	6 kWh/年 ( 5,182kWh/年→ 5,176kWh/年) 0.1 % 低減
	電気料金	8 円削減	38 円削減

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

\*2：冬季1ヶ月（2月）及び冬季（11～4月）において室内温度が暖房設定温度を下回った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、同一明度の陶器瓦（一般塗料を塗布したもの）を用いた。陶器瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 20 ページ参照）により算出した。

② 仕様 2：断熱材なし

【算出対象区域：住宅全体】

比較対象：陶器瓦（一般塗料を塗布したもの）

		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	79 kWh/年 ( 2,449kWh/年→ 2,370kWh/年) 3.2 % 低減	92 kWh/年 ( 2,735kWh/年→ 2,643kWh/年) 3.4 % 低減
	電気料金	388 円削減	482 円削減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-12 kWh/月 ( 703kWh/月→ 715kWh/月) -1.7 % 低減	-12 kWh/月 ( 774kWh/月→ 786kWh/月) -1.6 % 低減
	電気料金	-54 円削減	-58 円削減
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-59 kWh/6ヶ月 ( 3,357kWh/6ヶ月 → 3,416kWh/6ヶ月) -1.8 % 低減	-60 kWh/6ヶ月 ( 3,469kWh/6ヶ月 → 3,529kWh/6ヶ月) -1.7 % 低減
	電気料金	-264 円削減	-284 円削減
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	-4 kWh/年 ( 5,323kWh/年→ 5,327kWh/年) -0.1 % 低減	10 kWh/年 ( 5,779kWh/年→ 5,769kWh/年) 0.2 % 低減
	電気料金	7 円削減	79 円削減

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

\*2：冬季 1 ヶ月（2 月）及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回った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、同一明度の陶器瓦（一般塗料を塗布したもの）を用いた。陶器瓦の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 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は、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している（使用前→使用后）。
- ⑤ 電気料金について、本計算では屋根用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（電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 30 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す）。

#### 4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）に示された情報は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

##### (1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄	
実証申請者		ケイミュー株式会社 (英文表記:KMEW Co.Ltd)	
技術開発企業名		同上	
実証対象製品・名称		コロニアル遮熱ガラス (英文表記:Colonial Shanetsu GLASSA)	
実証対象製品・型番		ガラス・クールオレンジ/ガラス・クールベージュ (英文表記:GLASSA Cool Orange / GLASSA Cool Beige)	
連絡先	TEL	0743-56-0728	
	FAX	0743-57-9836	
	Web アドレス	http://www.kmew.co.jp	
	E-mail	j-tsune@kmew.co.jp	
技術の特徴		日射熱を吸収しやすいカーボンブラック顔料を、近赤外反射性能を有する複合酸化物系ブラック顔料に変更することで、従来品に比べ同明度での日射反射率を向上した。	
設置条件	対応する建築物・部位など	設計施工マニュアルに記載する基準を満たす建築物	
	施工上の留意点	設計施工マニュアルに基づく	
	その他設置場所等の制約条件	設計施工マニュアルに基づく	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		耐候性は、30年程度(促進試験に基づく推定)	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	6,300円   1m <sup>2</sup> 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／ 実証申請者	保水セラミックス・G-01／ 株式会社 LIXIL
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年8月31日～平成25年3月11日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋上に保水性能を持つ建材を敷設する技術  
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 12 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 基本性能

屋根・屋上用保水性建材の基本性能（保水性／吸水性／蒸発性）を測定し、その結果から、屋根・屋上用保水性建材を施工した場合の効果（屋上（屋根）表面温度低下量等）を数値計算により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

① 気象条件

表 2-1 気象条件

設定条件	内容
地域	・東京都、大阪府
気象データ	・気象庁気象観測データ（2005年） 東京都：東京管区気象台 大阪府：大阪管区気象台
期間	2005年7月18日～9月15日 (計算期間は8月1日～8月31日)

② 計算対象となるモデル

数値計算は、以下に示す材料構成を想定して行った。このとき、屋根・屋上用保水性建材施工により屋根・屋上面において生じる表面温度の低下及び蒸発に伴う潜熱量は、室内の空調負荷に影響を与えないものとみなして計算を行った。

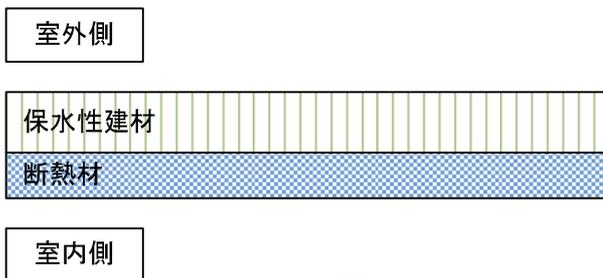


図 2-1 屋上（屋根）面の材料構成

2.2 環境負荷・維持管理等性能

試験体(200mm×200mm 程度の寸法)を一般財団法人建材試験センター中央試験所内の屋外に水平に設置して4か月（9月から1月）間の屋外暴露を行った後、詳細版本編 4.2.1 に規定する試験のうち(1)保水性及び(3)蒸発性の試験（詳細版本編 17・19 ページ参照）を行った。

### 3. 実証試験結果

#### 3.1 基本及び環境負荷・維持管理等性能

##### 3.1.1. 実証項目

##### (1) 保水性<sup>\*1</sup>

項目	測定結果	
	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
絶乾質量 (g)	1618.91	1607.73
湿潤質量 (g)	2632.36	2663.49
絶乾密度 (kg/m <sup>3</sup> )	405	402
保水量 (g/cm <sup>3</sup> )	0.25	0.26

##### (2) 吸水性<sup>\*1</sup>

項目	測定結果
30 分後の吸い上げ質量 (g)	2163.74
吸い上げ高さ (%)	54

\*1：試験体は、内のり寸法 200 mm × 200 mm、深さ 100mm の容器内に敷き詰めて測定を行った。試験体の体積は容器の内のり寸法とし、絶乾密度及び保水量を算出した。

(3) 蒸発性

① 測定結果（風速 1m/s）

項目		屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
蒸発効率	(-)	1.55	1.19
恒率蒸発期間* <sup>1</sup>	(h)	約 15	約 11
積算蒸発量	(g)	441	427
積算温度	(°C·hr)	310	285

② 測定結果（風速 3m/s）

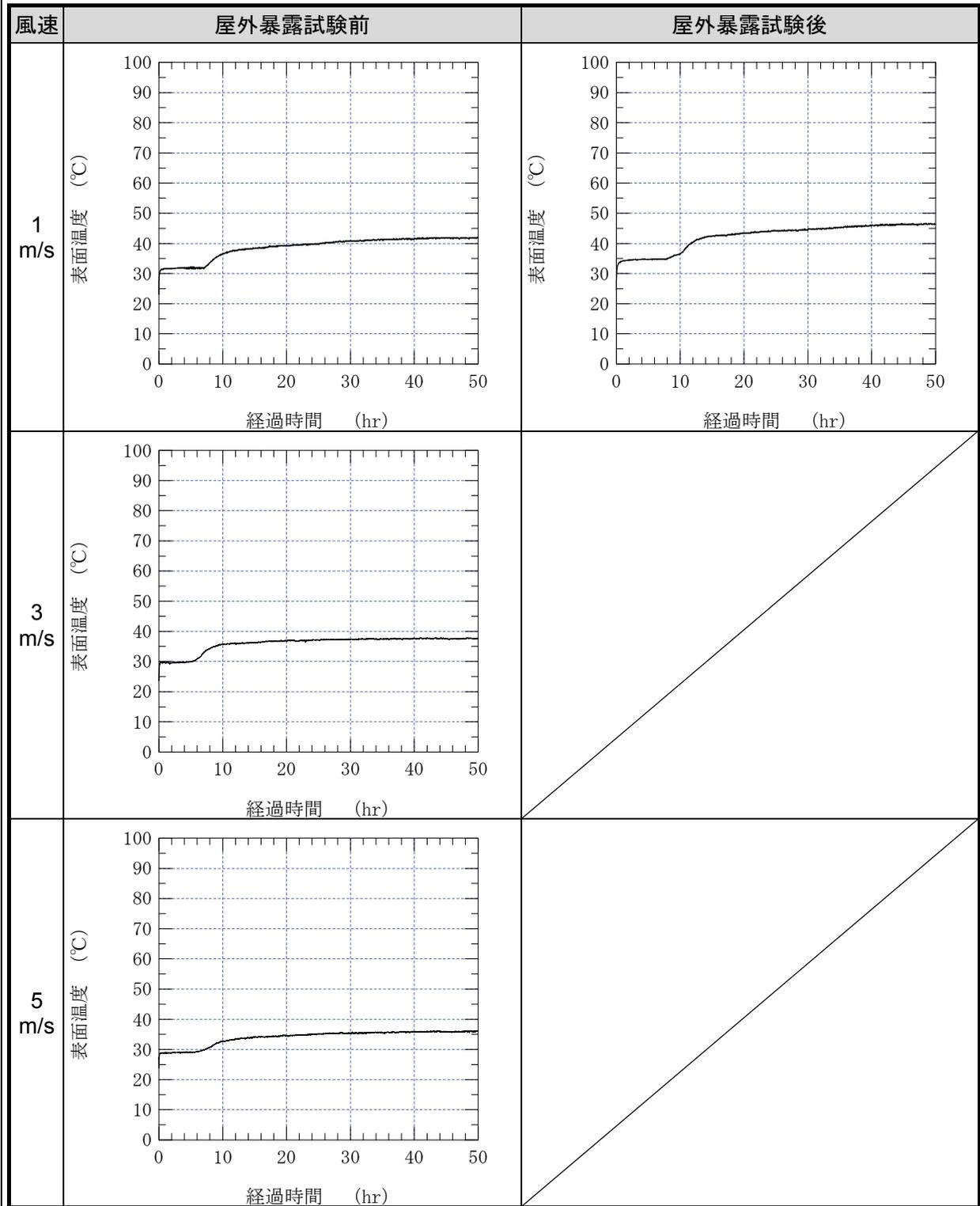
項目		屋外暴露試験前
蒸発効率	(-)	1.20
恒率蒸発期間* <sup>1</sup>	(h)	—
積算蒸発量	(g)	510
積算温度	(°C·hr)	—

③ 測定結果（風速 5m/s）

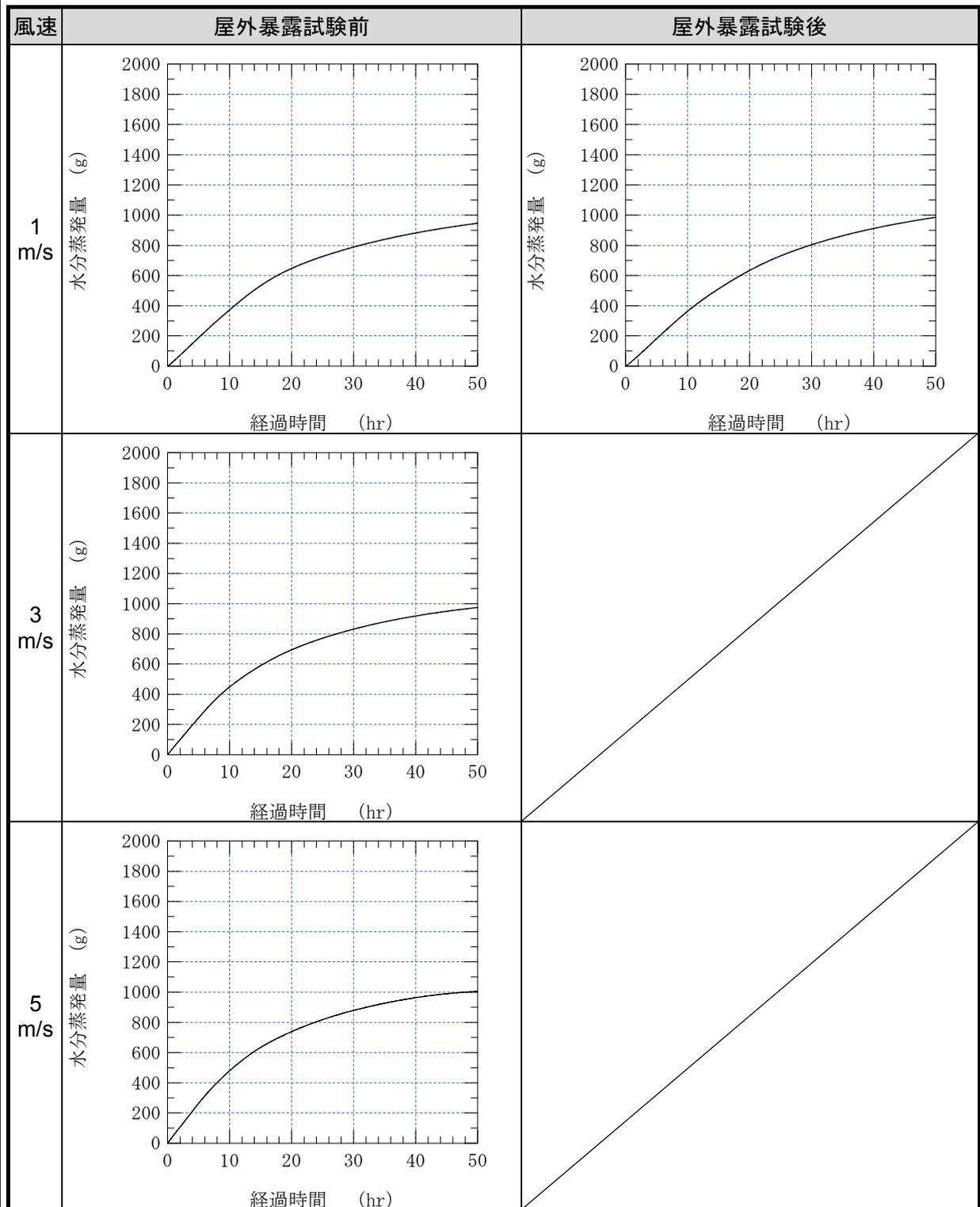
項目		屋外暴露試験前
蒸発効率	(-)	1.07
恒率蒸発期間* <sup>1</sup>	(h)	—
積算蒸発量	(g)	548
積算温度	(°C·hr)	—

\*1：恒率蒸発期間は、測定データをグラフにプロットし、その結果から算出するものである。  
 質量測定の影響を考慮し、ここでは「およその値」として結果を示す（恒率蒸発期間の定義は、4.2.1(3)①（詳細版本編 19 ページ）に示す）。

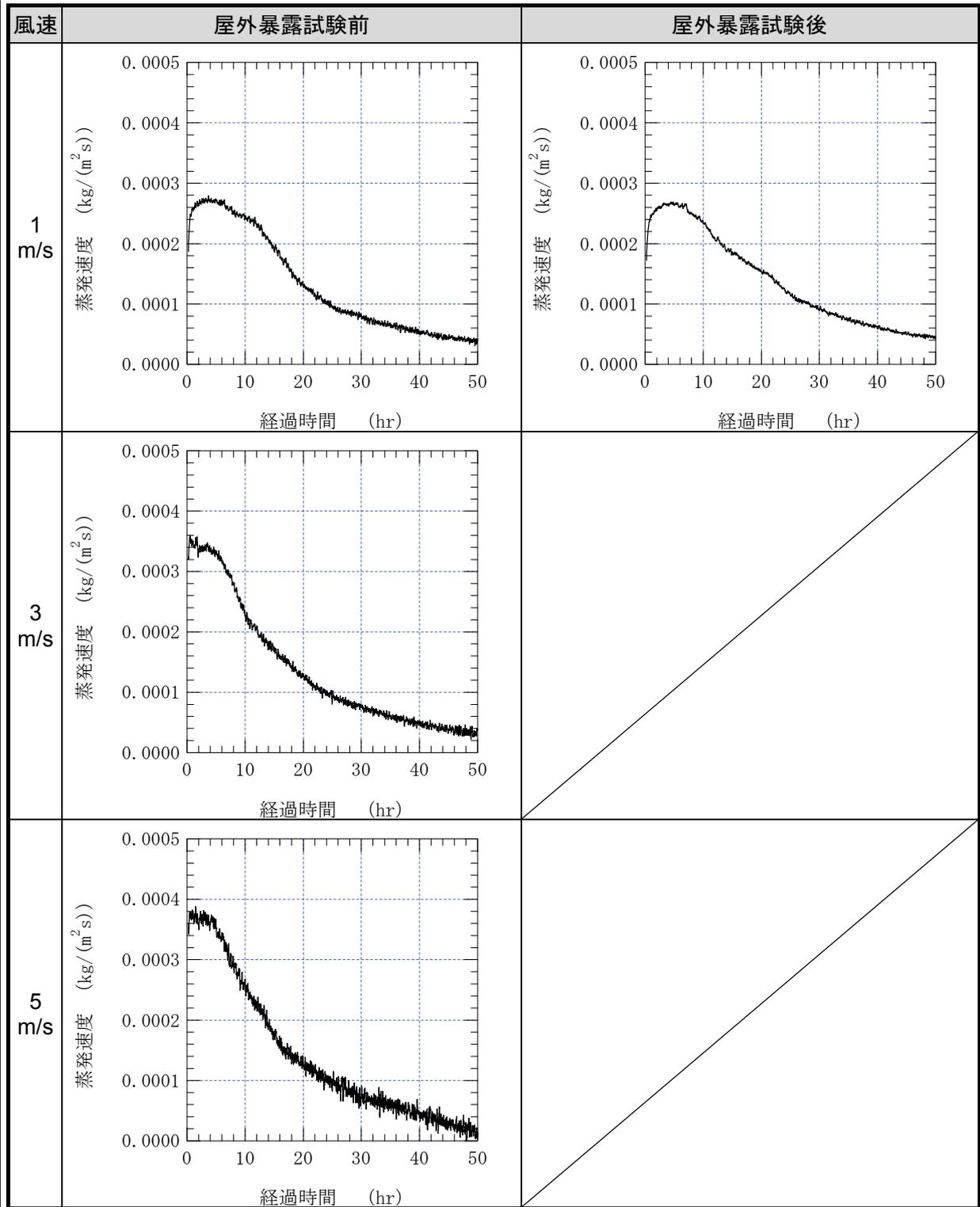
④ 表面温度と経過時間の関係



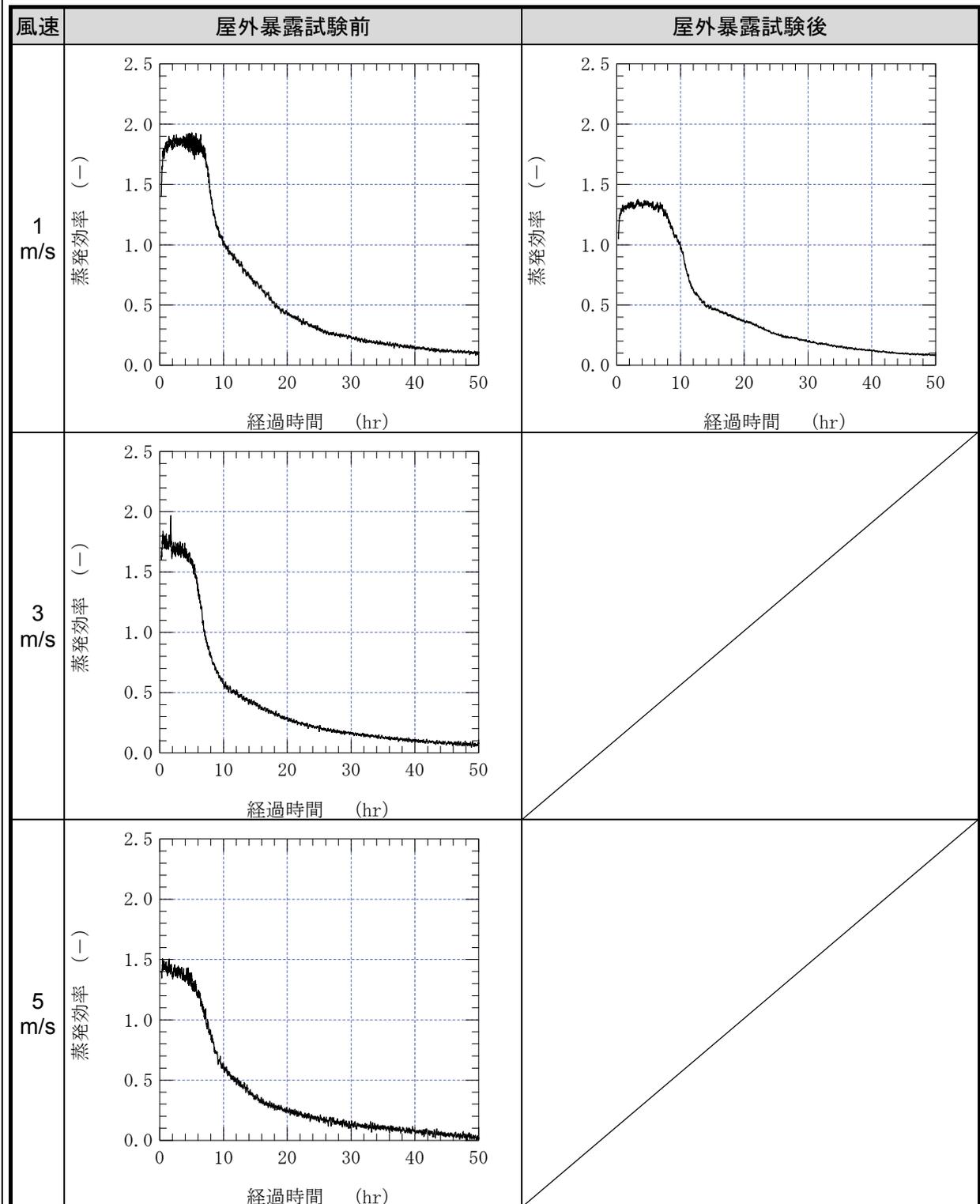
⑤ 水分蒸発量と経過時間の関係



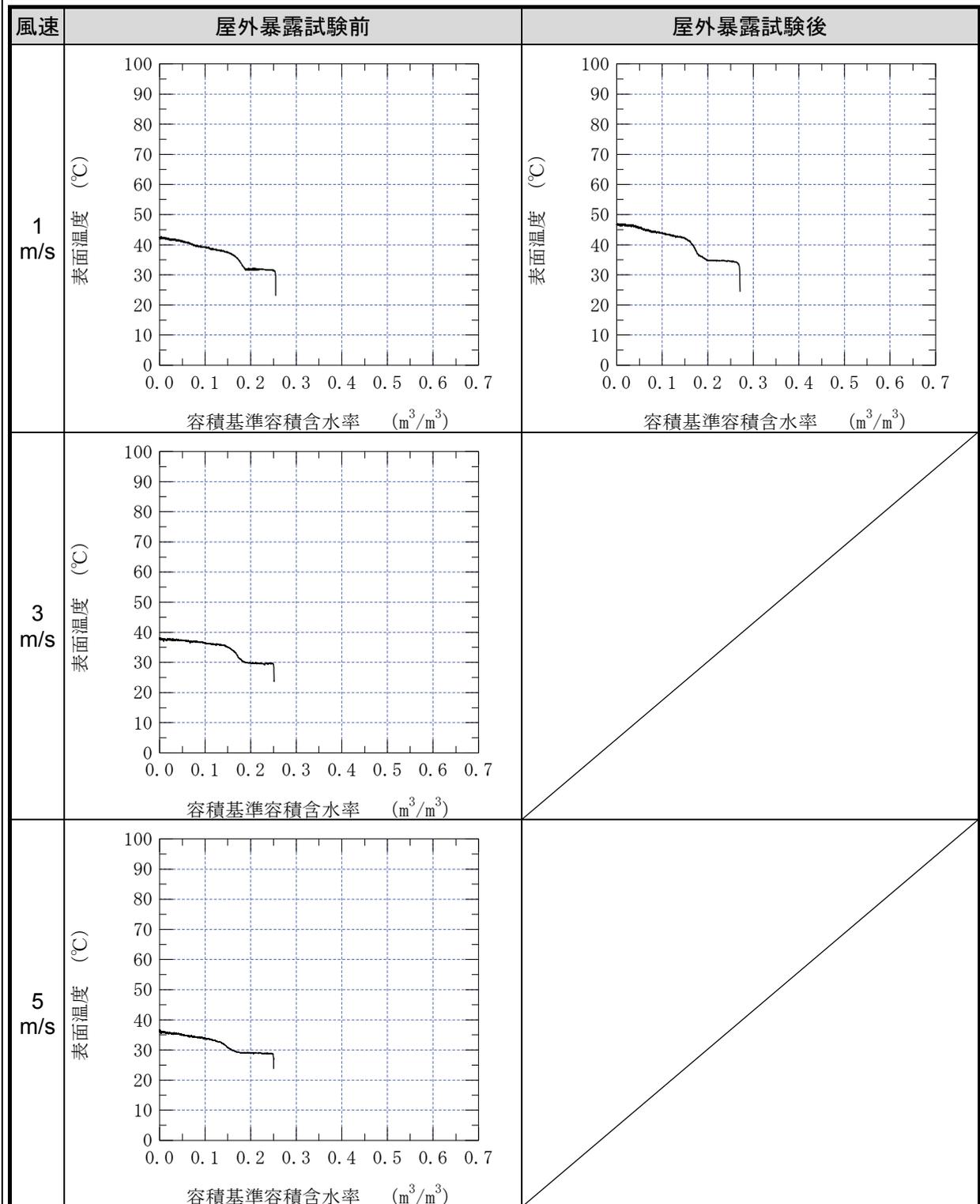
⑥ 蒸発速度と経過時間の関係



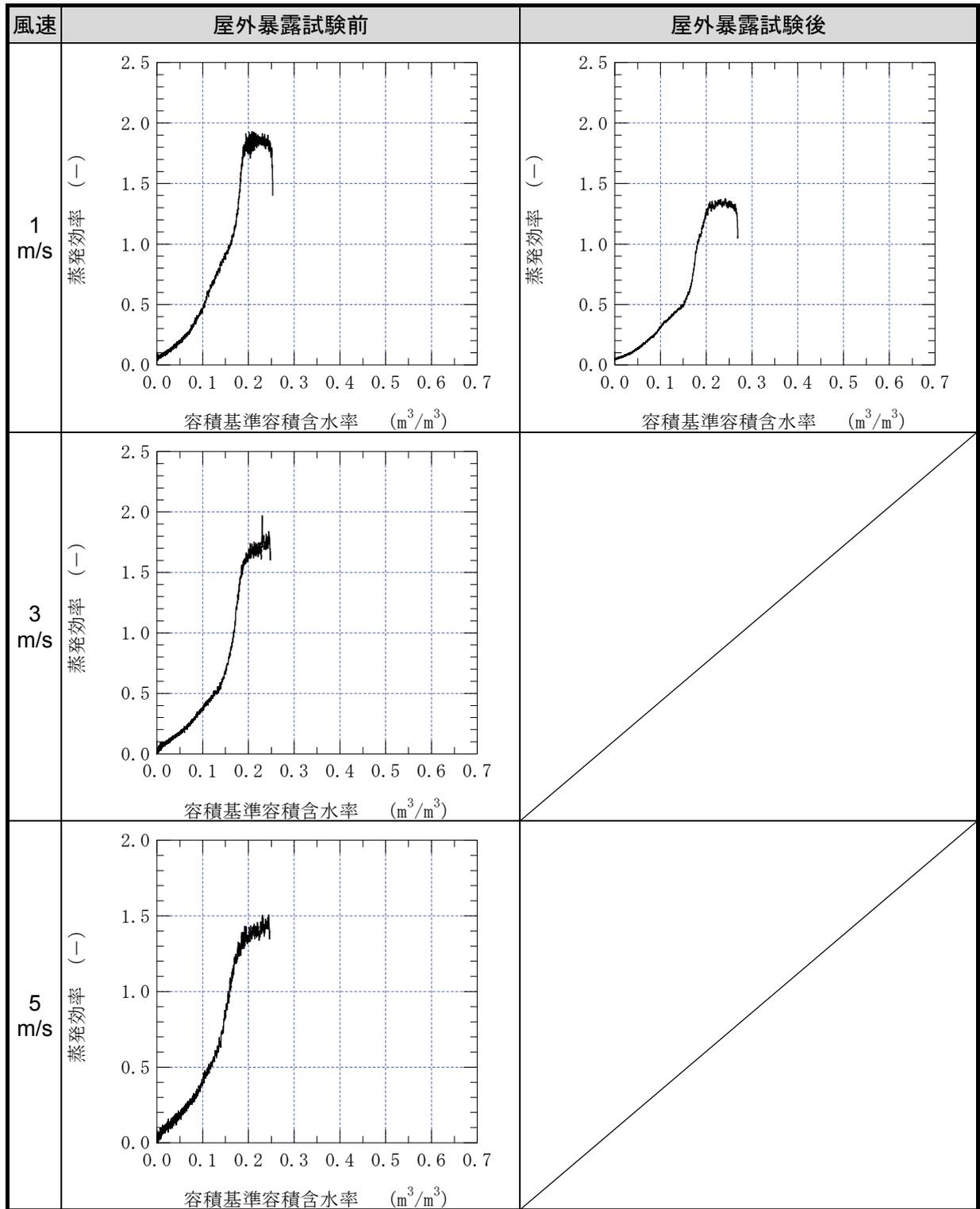
⑦ 蒸発効率と経過時間の関係



⑧ 表面温度と含水率の関係



⑨ 蒸発効率と含水率の関係



3.1.2. 参考項目

(1) 熱伝導率

項目	測定結果	
	乾燥状態	湿潤状態
熱伝導率 [W/(m・K)]	0.125	0.224

(2) 日射反射率

項目	測定結果	
	乾燥状態	湿潤状態
日射反射率 (%)	54.0	34.9

(3) 比熱

項目	測定結果
比熱 [J/(g・K)]	1.05

(4) 含水率（平均値）<sup>\*1</sup>

項目	測定結果	
	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
絶乾密度 (kg/m <sup>3</sup> )	405	402
質量基準質量含水率 (kg/kg)	0.626	0.657
容積基準質量含水率 (kg/m <sup>3</sup> )	253	264
容積基準容積含水率 (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )	0.254	0.265

\*1：試験体は、内のり寸法 200 mm × 200 mm、深さ 100mm の容器内に敷き詰めて測定を行った。試験体の体積は容器の内のり寸法とし、絶乾密度及び保水量を算出した。

### 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（2005年8月1日～8月31日の時刻別平均値）

表面温度上昇抑制効果及び顕熱放散量抑制効果（図3-1～図3-4）

比較対象：一般的なコンクリートを表面に用いた場合

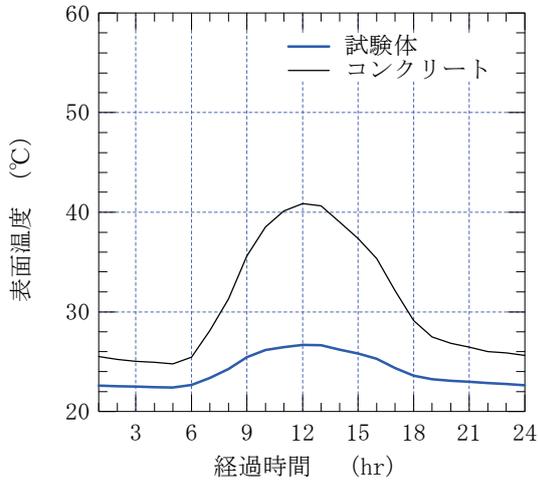


図 3-1 表面温度の経時変化（地域：東京）

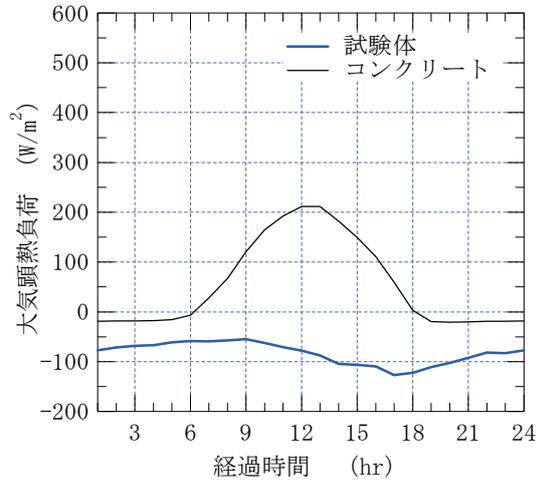


図 3-2 顕熱負荷の経時変化（地域：東京）

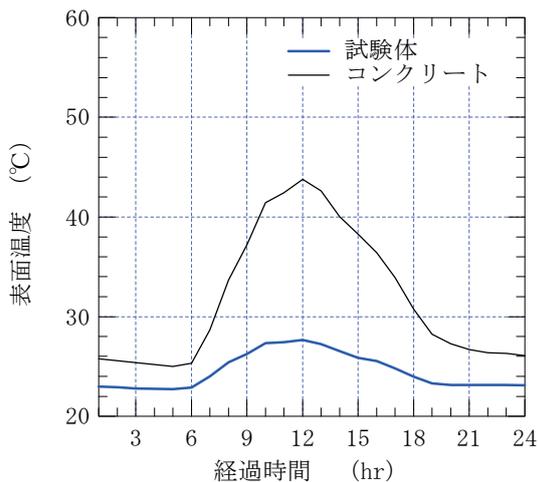


図 3-3 表面温度の経時変化（地域：大阪）

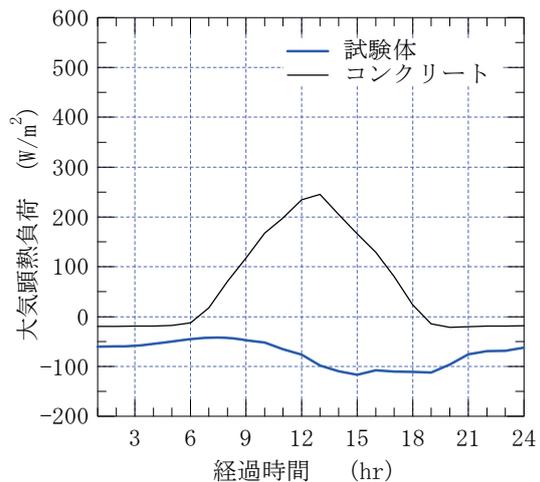


図 3-4 顕熱負荷の経時変化（地域：大阪）

#### (2) (1)実証項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、夏季の7月18日～9月15日の期間において行い、8月1日～8月31日の時刻別平均値を算出したものである（年間を通じての計算は実施していない）。
- ② 屋根・屋上用保水性建材の性能値は、計算対象となる期間中変化しないものとした。ただし、熱伝導率、日射反射率は、絶乾状態の試験結果と湿潤状態の試験結果の平均値を用いることとし、蒸発効率及び含水率は、4.2.1(3)（詳細版本編 19 ページ）で行った試験結果のうち試験開始から 12 時間までの 1 時間ごとの値を平均したものとした。また、比熱は絶乾時の値と 12 時間の平均含水率との値から算出した。なお、蒸発効率が 1 を超える場合には蒸発効率=1 と設定するなど、数値計算結果が発散しないように数値を設定し計算を実施した。
- ③ 屋根・屋上用保水性建材施工により屋根・屋上面において生じる表面温度の低下及び蒸発に伴う潜熱量は、室内の空調負荷に影響を与えないものとみなして計算を行った。そのため、空調負荷低減に係る電力量計算等は実施しない。
- ④ 簡易計算では、実験条件に基づいて得られた一定の蒸発効率を与えて熱収支の計算を実施しているため、降雨がない状況が続く気象条件で材料が乾燥して蒸発量が少なくなる様子は再現できていない。簡易計算は、材料の保水状態が良い理想的な条件が続くと想定した場合の計算であり、蒸発による冷却効果が実際よりも大きく表現されている。

#### 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、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

##### (1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄		
実証申請者		株式会社 LIXIL (英文表記:LIXIL Corporation)		
技術開発企業名		同上		
実証対象製品・名称		保水セラミックス (英文表記:Water Retention Ceramics)		
実証対象製品・型番		G-01		
連絡先	TEL	0569-44-0397		
	FAX	0569-44-0349		
	Web アドレス	http://www.lixil.co.jp/		
	E-mail	maenami@lixil.co.jp		
技術の特徴		<p>都市の建物屋上に敷設することで、降雨時に雨水を保水し、晴天時は日射による蒸発冷却効果によって個別の建物の空調負荷低減を図ると共に、都市全体に至ってはヒートアイランドなどの大都市環境問題の緩和が期待できる。</p> <p>気孔径を厳密に制御した高気孔率セラミックスであるため、雨水流出抑制量、蒸発量は緑化と同等程度あり、散水やメンテナンスも不要な為、環境負荷を極小化し、温室効果ガスの大幅な削減が期待できる。</p>		
		 <p>[屋外撮影]</p>	 <p>[屋内撮影]</p>	
設置条件	対応する建築物・部位など	ビルの屋上や屋根等		
	施工上の留意点	飛散防止のため、ネット袋に入れて敷設する		
	その他設置場所等の制約条件	屋上、屋根の積載荷重制限内で敷設する		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		セラミックス自身の耐候性は高いが、蒸発量等に変化がないか検討中		
コスト概算		設計施工価格(材工共)	20,000円～40,000円	1m <sup>2</sup> 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／ 実証申請者	保水セラミックス・G-02／ 株式会社 LIXIL
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年8月31日～平成25年3月11日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋上に保水性能を持つ建材を敷設する技術  
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 12 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 基本性能

屋根・屋上用保水性建材の基本性能（保水性／吸水性／蒸発性）を測定し、その結果から、屋根・屋上用保水性建材を施工した場合の効果（屋上（屋根）表面温度低下量等）を数値計算により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

① 気象条件

表 2-1 気象条件

設定条件	内容
地域	・東京都、大阪府
気象データ	・気象庁気象観測データ（2005年） 東京都：東京管区気象台 大阪府：大阪管区気象台
期間	2005年7月18日～9月15日 (計算期間は8月1日～8月31日)

② 計算対象となるモデル

数値計算は、以下に示す材料構成を想定して行った。このとき、屋根・屋上用保水性建材施工により屋根・屋上面において生じる表面温度の低下及び蒸発に伴う潜熱量は、室内の空調負荷に影響を与えないものとみなして計算を行った。

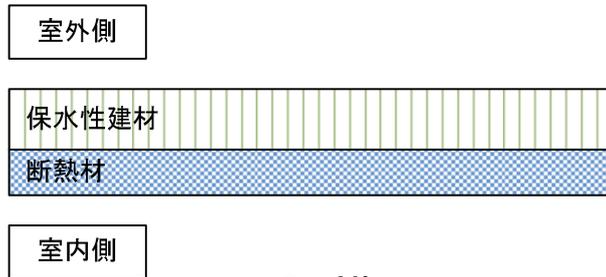


図 2-1 屋上（屋根）面の材料構成

2.2 環境負荷・維持管理等性能

試験体(200mm×200mm 程度の寸法)を一般財団法人建材試験センター中央試験所内の屋外に水平に設置して4か月（9月から1月）間の屋外暴露を行った後、詳細版本編 4.2.1 に規定する試験のうち(1)保水性及び(3)蒸発性の試験（詳細版本編 17・19 ページ参照）を行った。

### 3. 実証試験結果

#### 3.1 基本及び環境負荷・維持管理等性能

##### 3.1.1. 実証項目

##### (1) 保水性<sup>\*1</sup>

項目	測定結果	
	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
絶乾質量 (g)	1546.02	1529.34
湿潤質量 (g)	2549.98	2590.40
絶乾密度 (kg/m <sup>3</sup> )	387	382
保水量 (g/cm <sup>3</sup> )	0.25	0.27

##### (2) 吸水性<sup>\*1</sup>

項目	測定結果
30 分後の吸い上げ質量 (g)	1911.57
吸い上げ高さ (%)	36

\*1：試験体は、内のり寸法 200 mm × 200 mm、深さ 100mm の容器内に敷き詰めて測定を行った。試験体の体積は容器の内のり寸法とし、絶乾密度及び保水量を算出した。

(3) 蒸発性

① 測定結果（風速 1m/s）

項目		屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
蒸発効率	(-)	1.40	1.59
恒率蒸発期間*1	(h)	約 14	約 15
積算蒸発量	(g)	432	419
積算温度	(°C·hr)	306	322

② 測定結果（風速 3m/s）

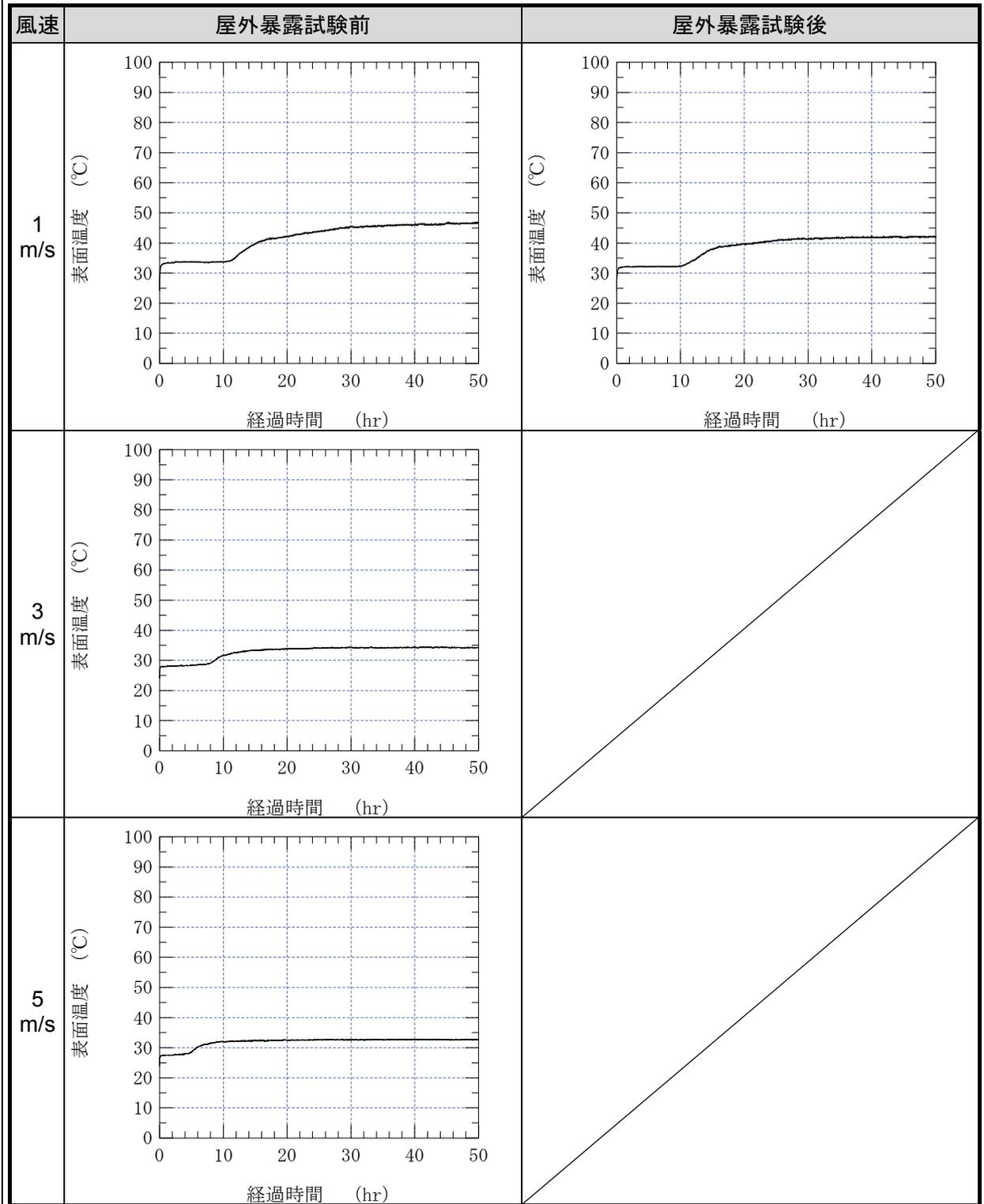
項目		屋外暴露試験前
蒸発効率	(-)	1.70
恒率蒸発期間*1	(h)	—
積算蒸発量	(g)	536
積算温度	(°C·hr)	—

③ 測定結果（風速 5m/s）

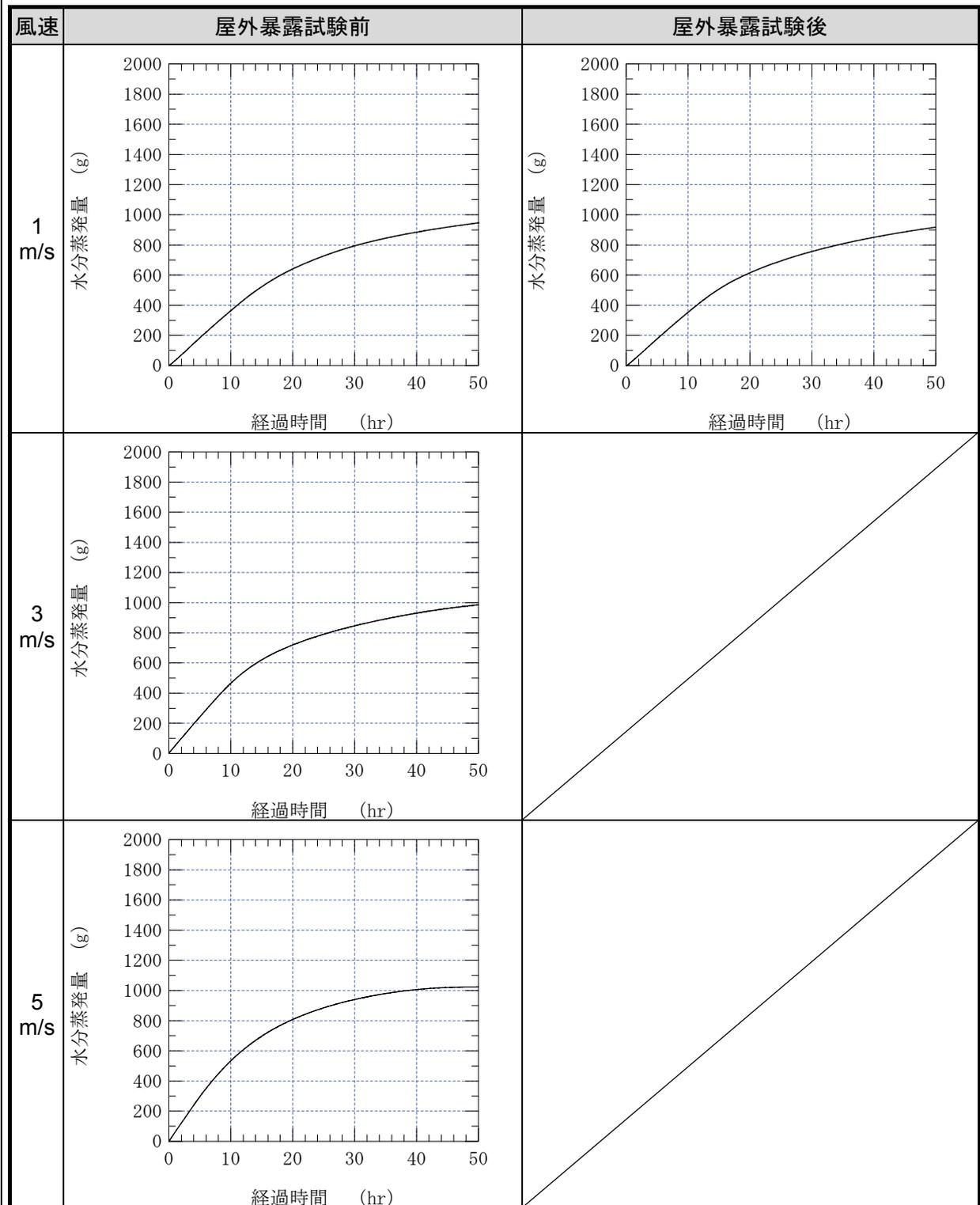
項目		屋外暴露試験前
蒸発効率	(-)	1.32
恒率蒸発期間*1	(h)	—
積算蒸発量	(g)	606
積算温度	(°C·hr)	—

\*1：恒率蒸発期間は、測定データをグラフにプロットし、その結果から算出するものである。  
 質量測定の影響を考慮し、ここでは「およその値」として結果を示す（恒率蒸発期間の定義は、4.2.1.(3)①表 4-1（詳細版本編 19 ページ）に示す）。

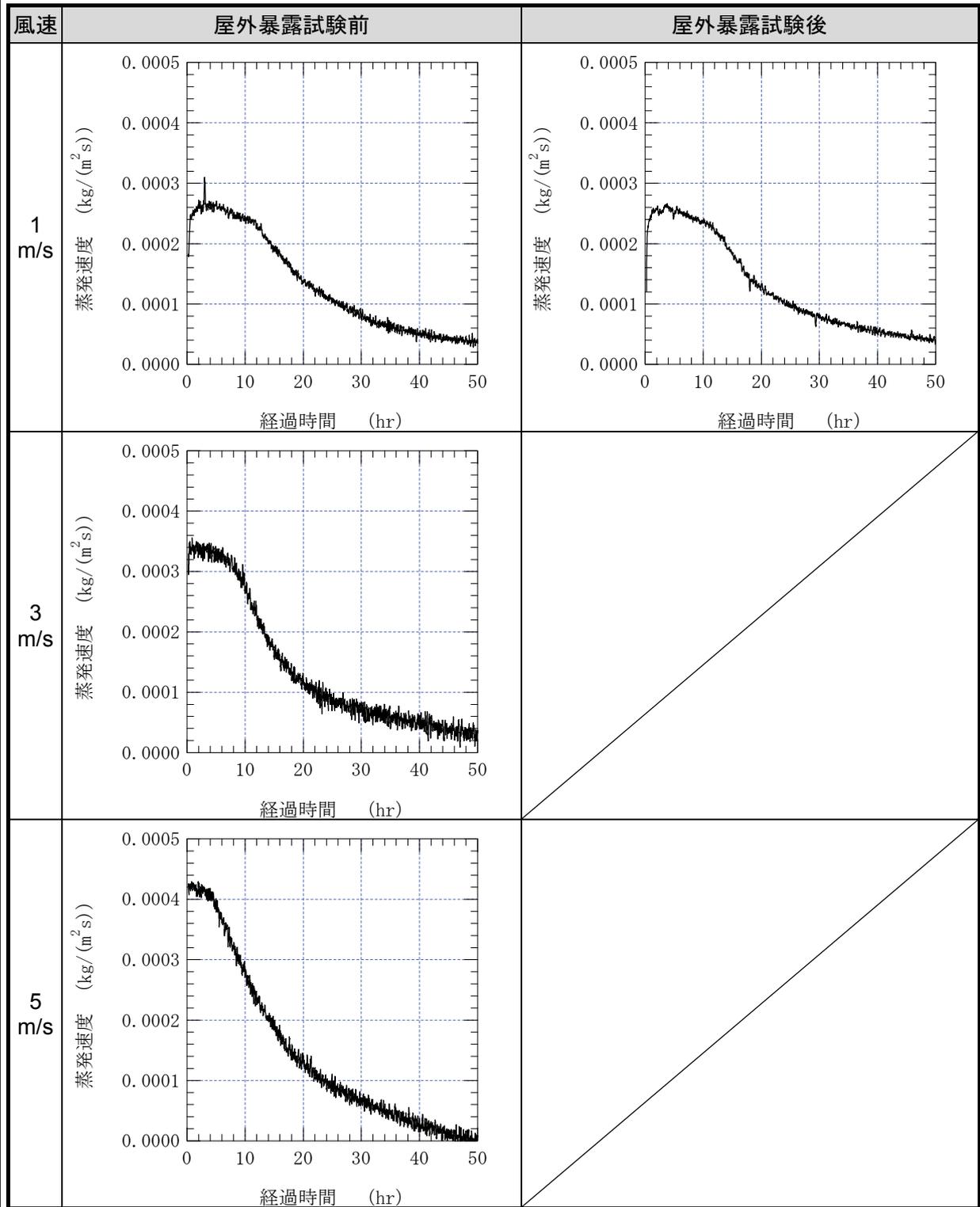
④ 表面温度と経過時間の関係



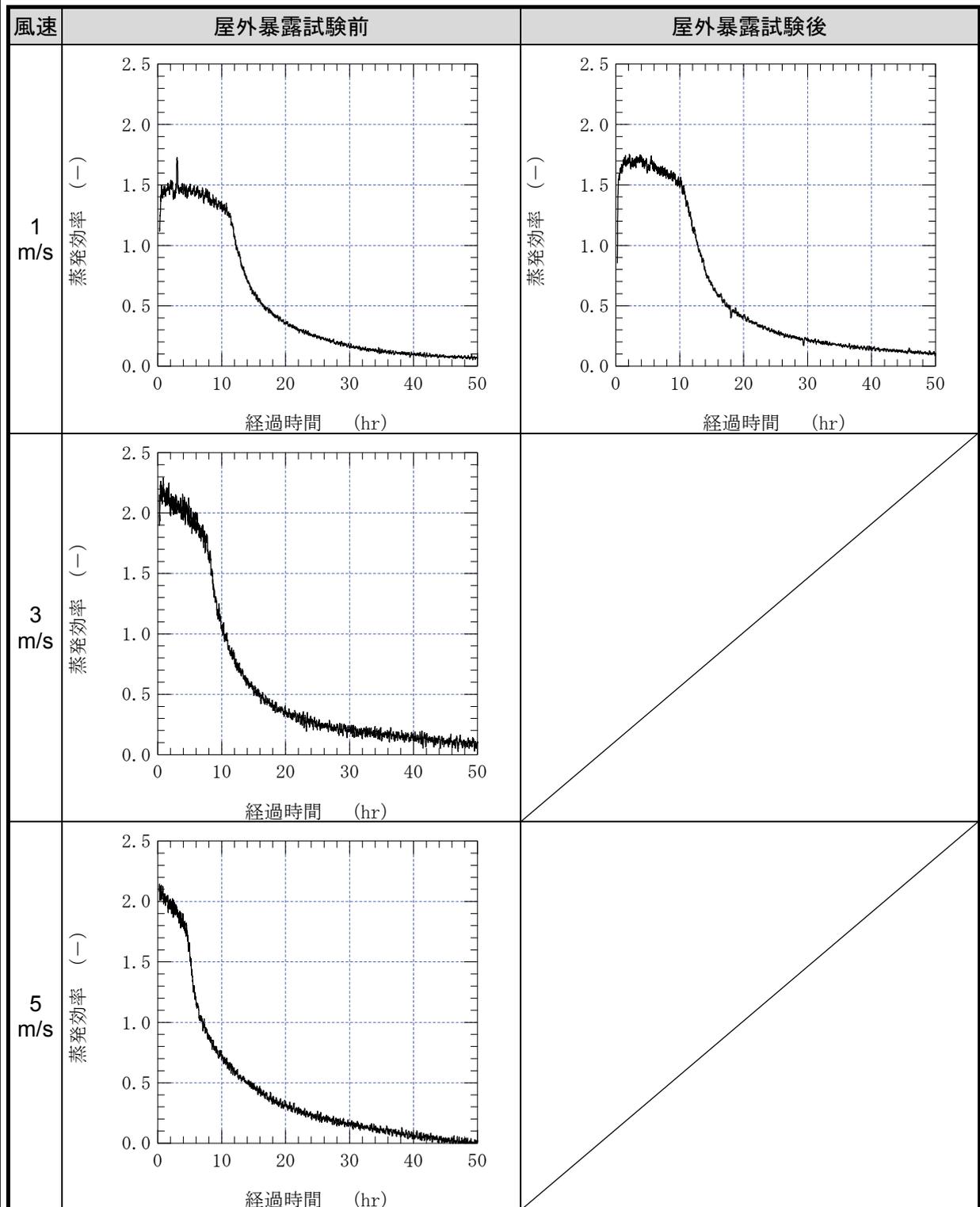
⑤ 水分蒸発量と経過時間の関係



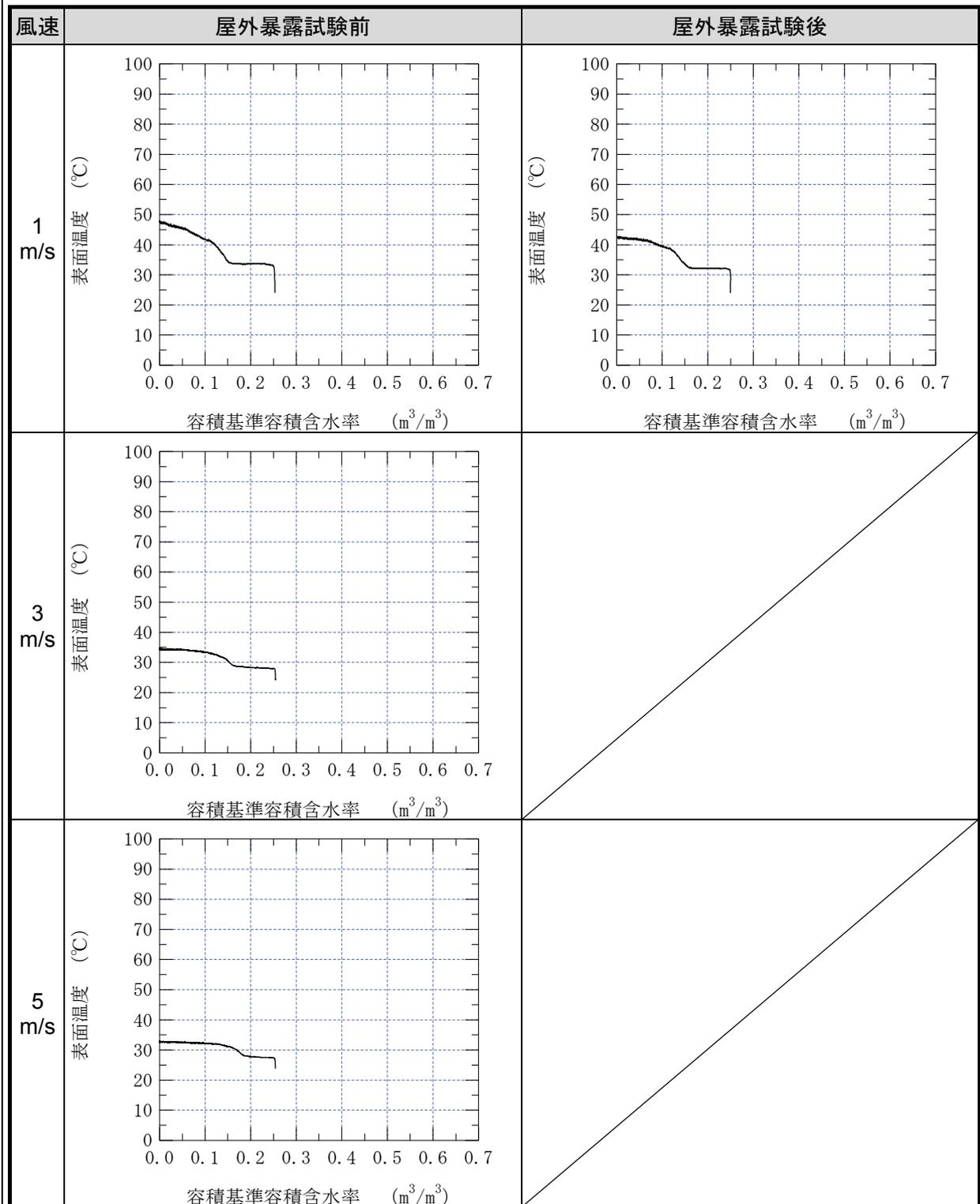
⑥ 蒸発速度と経過時間の関係



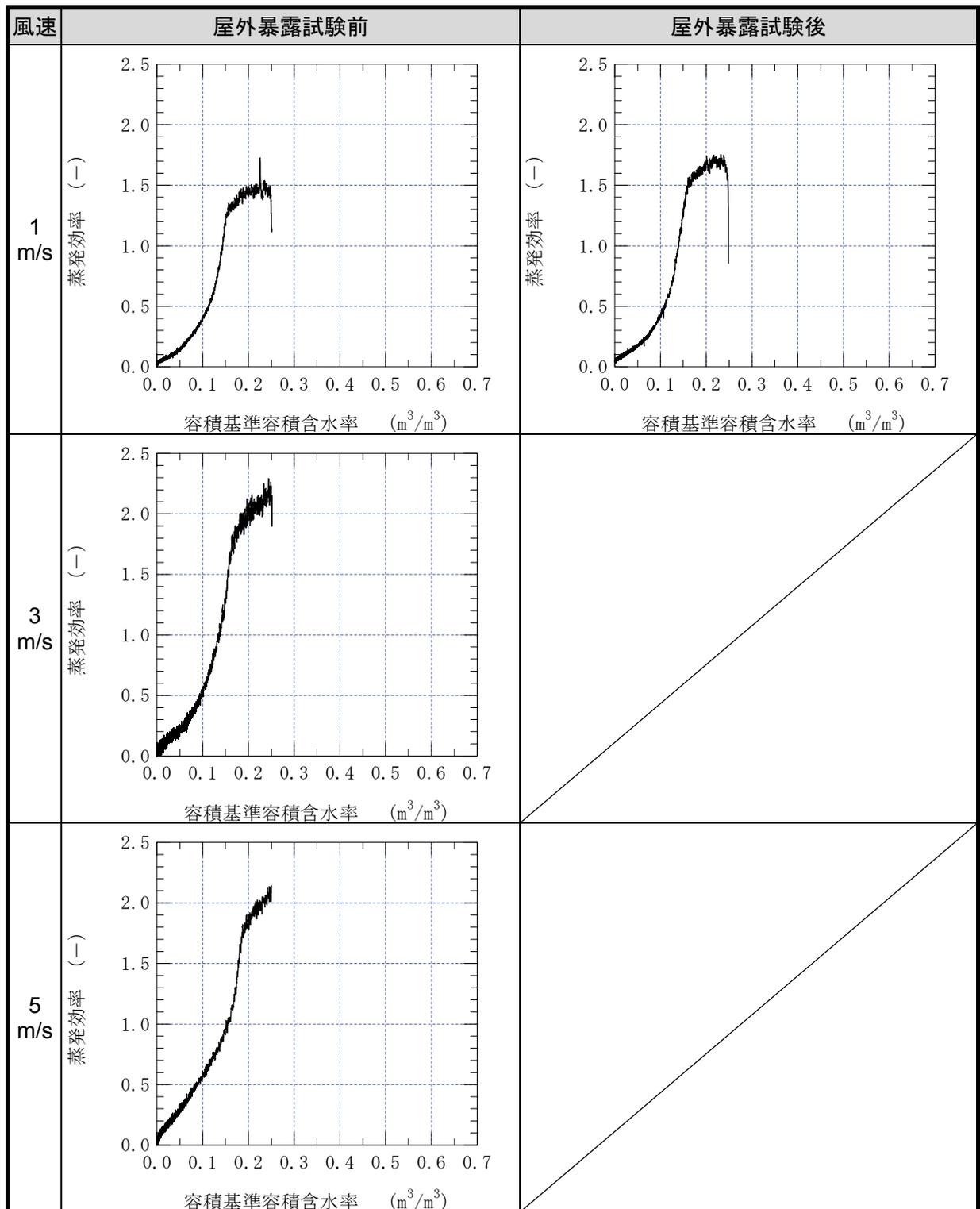
⑦ 蒸発効率と経過時間の関係



⑧ 表面温度と含水率の関係



⑨ 蒸発効率と含水率の関係



3.1.2. 参考項目

(1) 熱伝導率

項目	測定結果	
	乾燥状態	湿潤状態
熱伝導率 [W/(m・K)]	0.126	0.204

(2) 日射反射率

項目	測定結果	
	乾燥状態	湿潤状態
日射反射率 (%)	50.5	32.6

(3) 比熱

項目	測定結果
比熱 [J/(g・K)]	1.13

(4) 含水率（平均値）<sup>\*1</sup>

項目	測定結果	
	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
絶乾密度 (kg/m <sup>3</sup> )	387	382
質量基準質量含水率 (kg/kg)	0.649	0.694
容積基準質量含水率 (kg/m <sup>3</sup> )	251	265
容積基準容積含水率 (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )	0.252	0.266

\*1：試験体は、内のり寸法 200 mm × 200 mm、深さ 100mm の容器内に敷き詰めて測定を行った。試験体の体積は容器の内のり寸法とし、絶乾密度及び保水量を算出した。

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（2005年8月1日～8月31日の時刻別平均値）

表面温度上昇抑制効果及び顕熱放散量抑制効果（図3-1～図3-4）

比較対象：一般的なコンクリートを表面に用いた場合

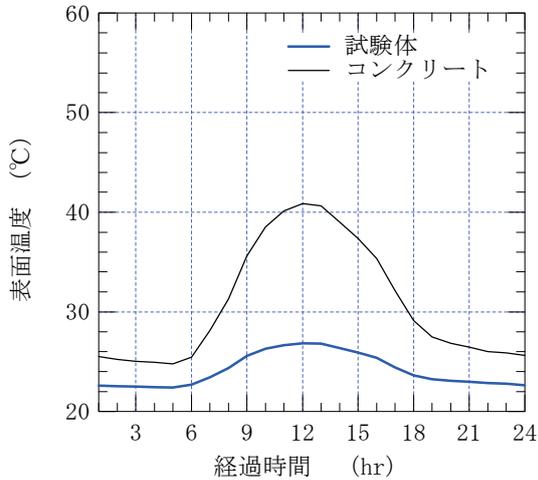


図 3-1 表面温度の経時変化（地域：東京）

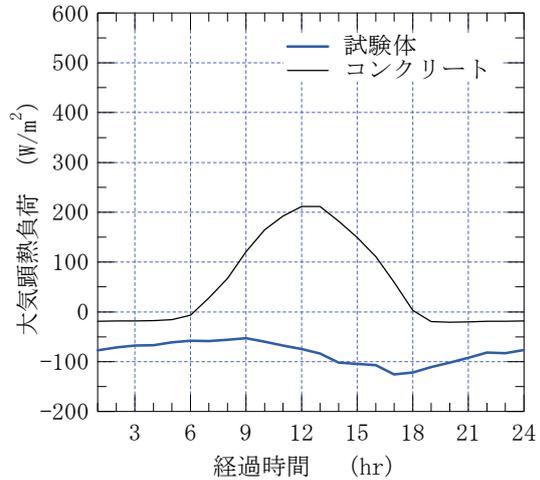


図 3-2 顕熱負荷の経時変化（地域：東京）

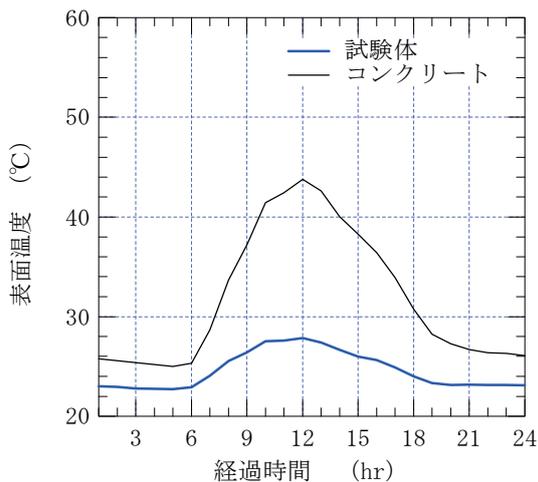


図 3-3 表面温度の経時変化（地域：大阪）

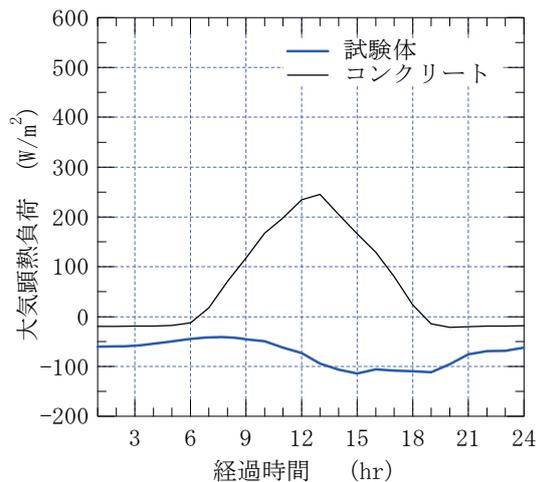


図 3-4 顕熱負荷の経時変化（地域：大阪）

(2) (1)実証項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、夏季の7月18日～9月15日の期間において行い、8月1日～8月31日の時刻別平均値を算出したものである（年間を通じての計算は実施していない）。
- ② 屋根・屋上用保水性建材の性能値は、計算対象となる期間中変化しないものとした。ただし、熱伝導率、日射反射率は、絶乾状態の試験結果と湿潤状態の試験結果の平均値を用いることとし、蒸発効率及び含水率は、4.2.1(3)（詳細版本編 19 ページ）で行った試験結果のうち試験開始から 12 時間までの 1 時間ごとの値を平均したものとした。また、比熱は絶乾時の値と 12 時間の平均含水率との値から算出した。なお、蒸発効率が 1 を超える場合には蒸発効率=1 と設定するなど、数値計算結果が発散しないように数値を設定し計算を実施した。
- ③ 屋根・屋上用保水性建材施工により屋根・屋上面において生じる表面温度の低下及び蒸発に伴う潜熱量は、室内の空調負荷に影響を与えないものとみなして計算を行った。そのため、空調負荷低減に係る電力量計算等は実施しない。
- ④ 簡易計算では、実験条件に基づいて得られた一定の蒸発効率を与えて熱収支の計算を実施しているため、降雨がない状況が続く気象条件で材料が乾燥して蒸発量が少なくなる様子は再現できていない。簡易計算は、材料の保水状態が良い理想的な条件が続くと想定した場合の計算であり、蒸発による冷却効果が実際よりも大きく表現されている。

#### 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、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

##### (1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄		
実証申請者		株式会社 LIXIL (英文表記:LIXIL Corporation)		
技術開発企業名		同上		
実証対象製品・名称		保水セラミックス (英文表記:Water Retention Ceramics)		
実証対象製品・型番		G-02		
連絡先	TEL	0569-44-0397		
	FAX	0569-44-0349		
	Web アドレス	http://www.lixil.co.jp/		
	E-mail	maenami@lixil.co.jp		
技術の特徴		<p>都市の建物屋上に敷設することで、降雨時に雨水を保水し、晴天時は日射による蒸発冷却効果によって個別の建物の空調負荷低減を図ると共に、都市全体に至ってはヒートアイランドなどの大都市環境問題の緩和が期待できる。                      気孔径を厳密に制御した高気孔率セラミックスであるため、雨水流出抑制量、蒸発量は緑化と同等程度あり、散水やメンテナンスも不要な為、環境負荷を極小化し、温室効果ガスの大幅な削減が期待できる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>[屋外撮影]</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>[屋内撮影]</p> </div> </div>		
設置条件	対応する建築物・部位など	ビルの屋上や屋根等		
	施工上の留意点	飛散防止のため、ネット袋に入れて敷設する		
	その他設置場所等の制約条件	屋上、屋根の積載荷重制限内で敷設する		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		セラミックス自身の耐候性は高いが、蒸発量等に変化がないか検討中		
コスト概算		設計施工価格(材工共)	20,000円～40,000円	1m <sup>2</sup> 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／ 実証申請者	保水セラミックス・G-03／ 株式会社 LIXIL
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年8月31日～平成25年3月11日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋上に保水性能を持つ建材を敷設する技術  
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 12 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 基本性能

屋根・屋上用保水性建材の基本性能（保水性／吸水性／蒸発性）を測定し、その結果から、屋根・屋上用保水性建材を施工した場合の効果（屋上（屋根）表面温度低下量等）を数値計算により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

① 気象条件

表 2-1 気象条件

設定条件	内容
地域	・東京都、大阪府
気象データ	・気象庁気象観測データ（2005年） 東京都：東京管区気象台 大阪府：大阪管区気象台
期間	2005年7月18日～9月15日 (計算期間は8月1日～8月31日)

② 計算対象となるモデル

数値計算は、以下に示す材料構成を想定して行った。このとき、屋根・屋上用保水性建材施工により屋根・屋上面において生じる表面温度の低下及び蒸発に伴う潜熱量は、室内の空調負荷に影響を与えないものとみなして計算を行った。

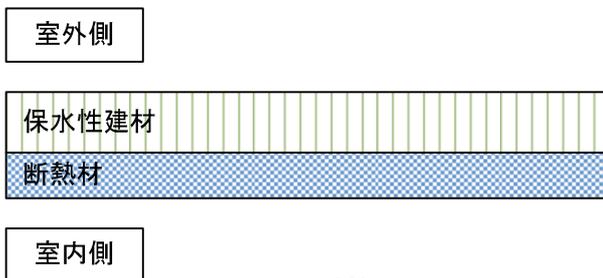


図 2-1 屋上（屋根）面の材料構成

2.2 環境負荷・維持管理等性能

試験体(200mm×200mm 程度の寸法)を一般財団法人建材試験センター中央試験所内の屋外に水平に設置して4か月（9月から1月）間の屋外暴露を行った後、詳細版本編 4.2.1 に規定する試験のうち(1)保水性及び(3)蒸発性の試験（詳細版本編 17・19 ページ参照）を行った。

### 3. 実証試験結果

#### 3.1 基本及び環境負荷・維持管理等性能

##### 3.1.1. 実証項目

##### (1) 保水性<sup>\*1</sup>

項目	測定結果	
	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
絶乾質量 (g)	1884.47	1838.41
湿潤質量 (g)	3198.77	3167.75
絶乾密度 (kg/m <sup>3</sup> )	471	460
保水量 (g/cm <sup>3</sup> )	0.33	0.33

##### (2) 吸水性<sup>\*1</sup>

項目	測定結果
30 分後の吸い上げ質量 (g)	2313.68
吸い上げ高さ (%)	33

\*1：試験体は、内のり寸法 200 mm × 200 mm、深さ 100mm の容器内に敷き詰めて測定を行った。試験体の体積は容器の内のり寸法とし、絶乾密度及び保水量を算出した。

(3) 蒸発性

① 測定結果（風速 1m/s）

項目		屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
蒸発効率	(-)	1.57	1.50
恒率蒸発期間* <sup>1</sup>	(h)	約 23	約 19
積算蒸発量	(g)	450	400
積算温度	(°C·hr)	314	322

② 測定結果（風速 3m/s）

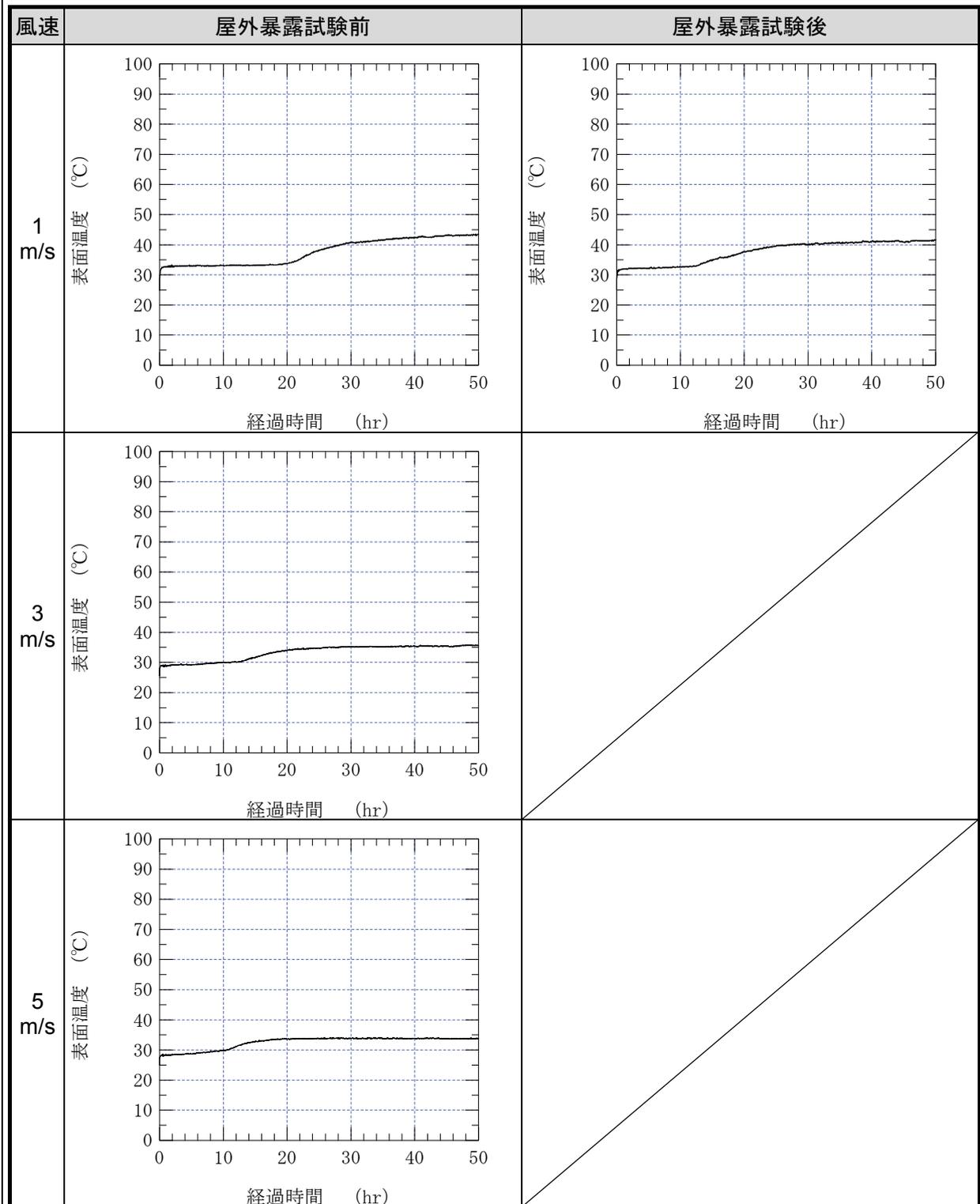
項目		屋外暴露試験前
蒸発効率	(-)	1.68
恒率蒸発期間* <sup>1</sup>	(h)	—
積算蒸発量	(g)	565
積算温度	(°C·hr)	—

③ 測定結果（風速 5m/s）

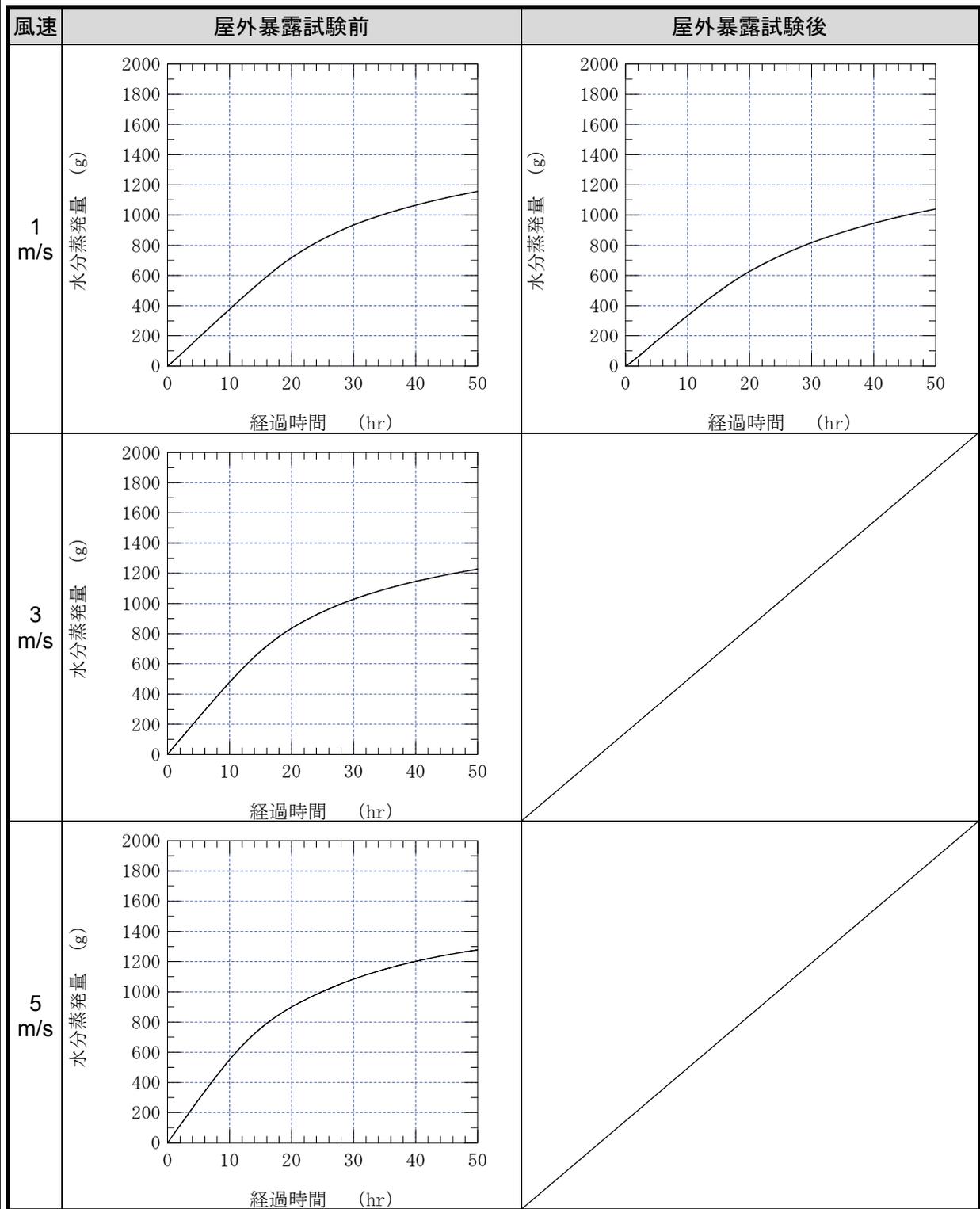
項目		屋外暴露試験前
蒸発効率	(-)	1.41
恒率蒸発期間* <sup>1</sup>	(h)	—
積算蒸発量	(g)	642
積算温度	(°C·hr)	—

\*1：恒率蒸発期間は、測定データをグラフにプロットし、その結果から算出するものである。質量測定の影響を考慮し、ここでは「およその値」として結果を示す（恒率蒸発期間の定義は、4.2.1(3)①（詳細版本編 19 ページ）に示す）。

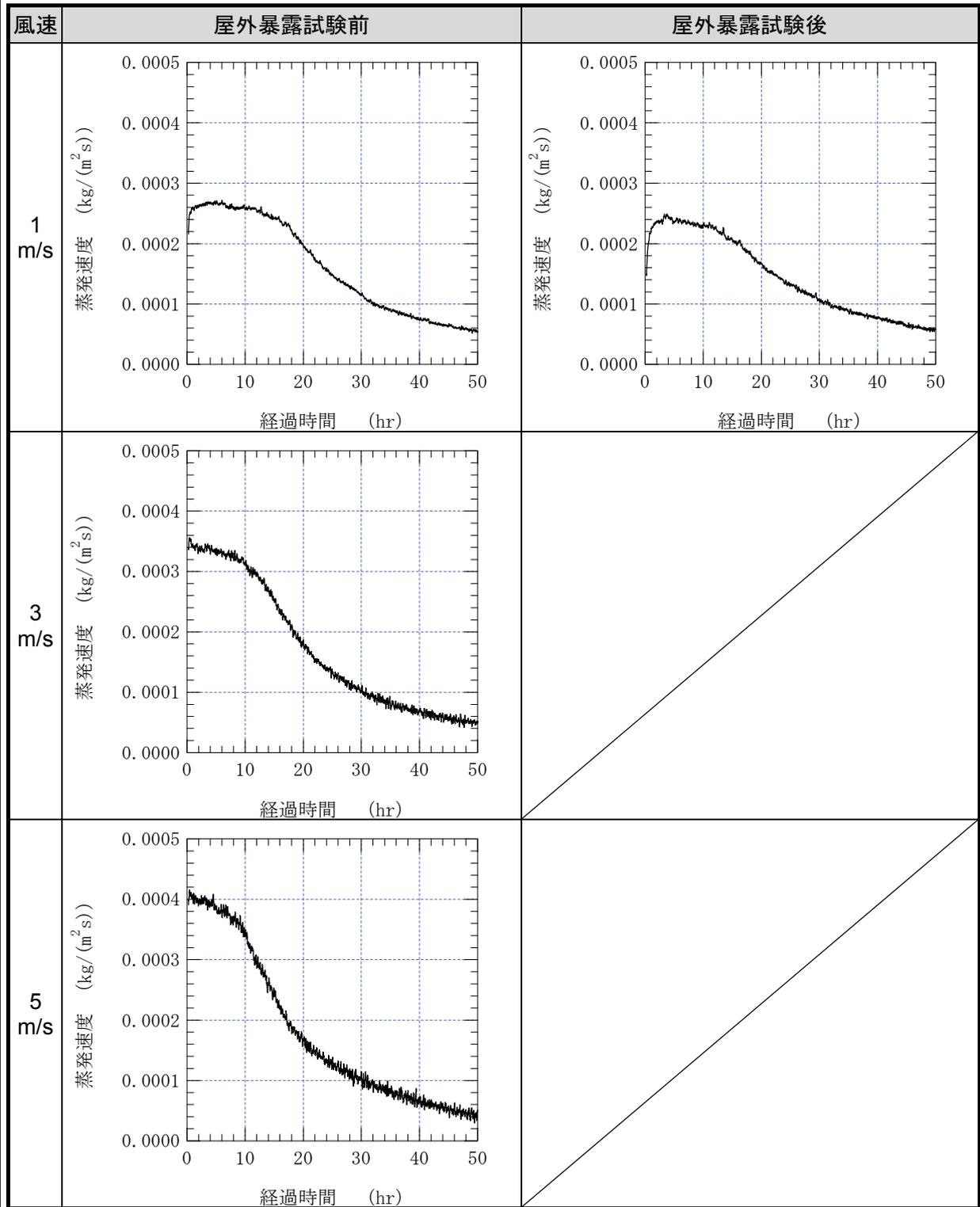
④ 表面温度と経過時間の関係



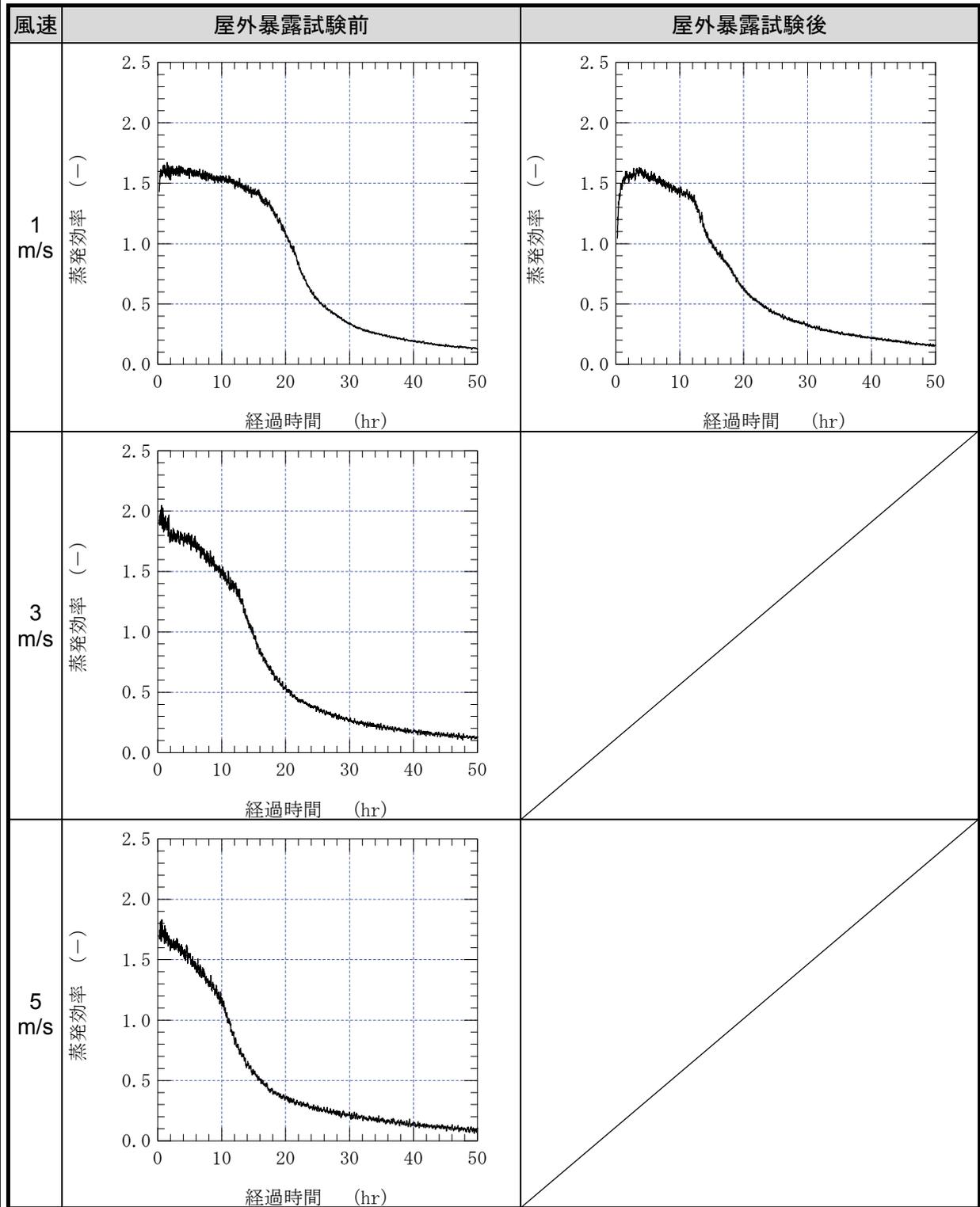
⑤ 水分蒸発量と経過時間の関係



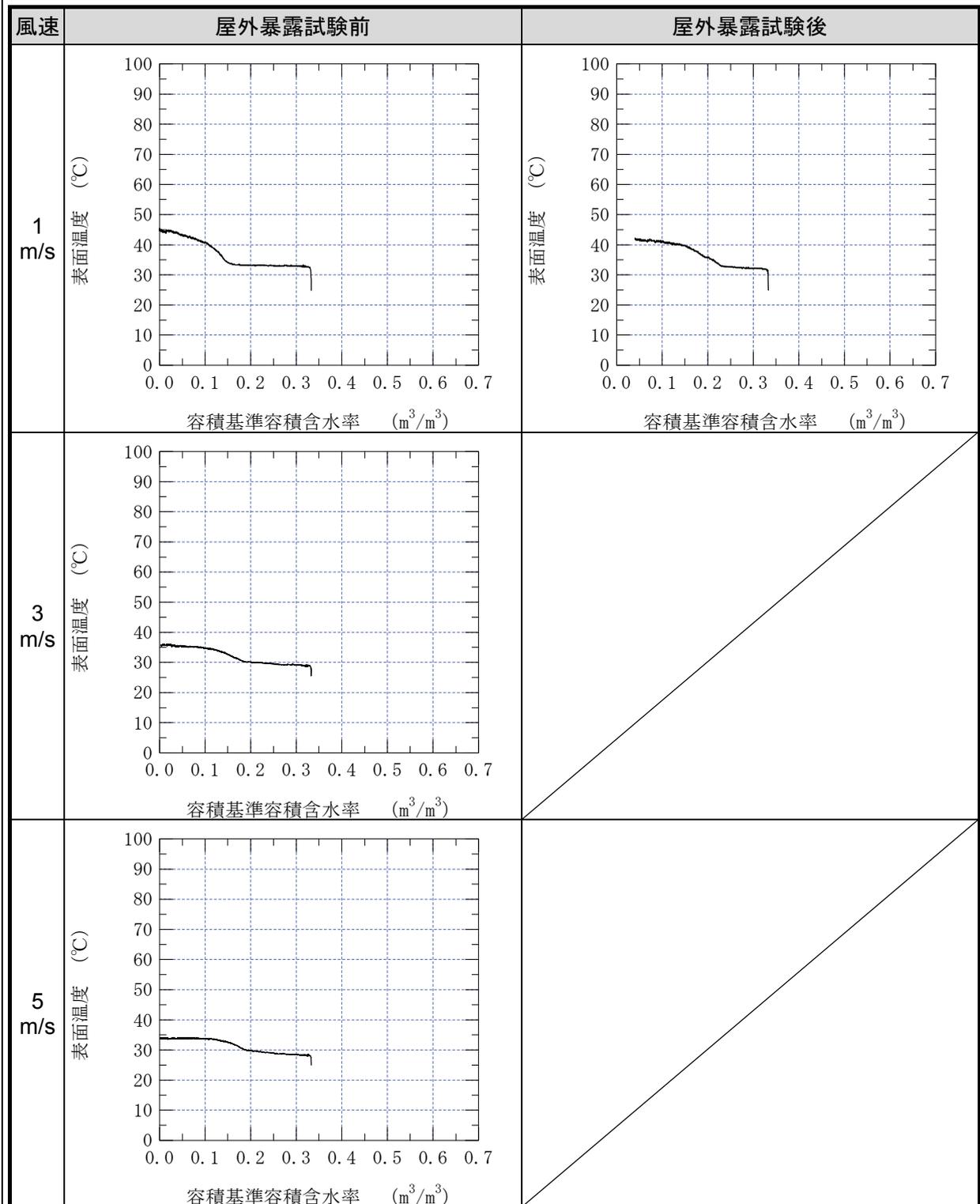
⑥ 蒸発速度と経過時間の関係



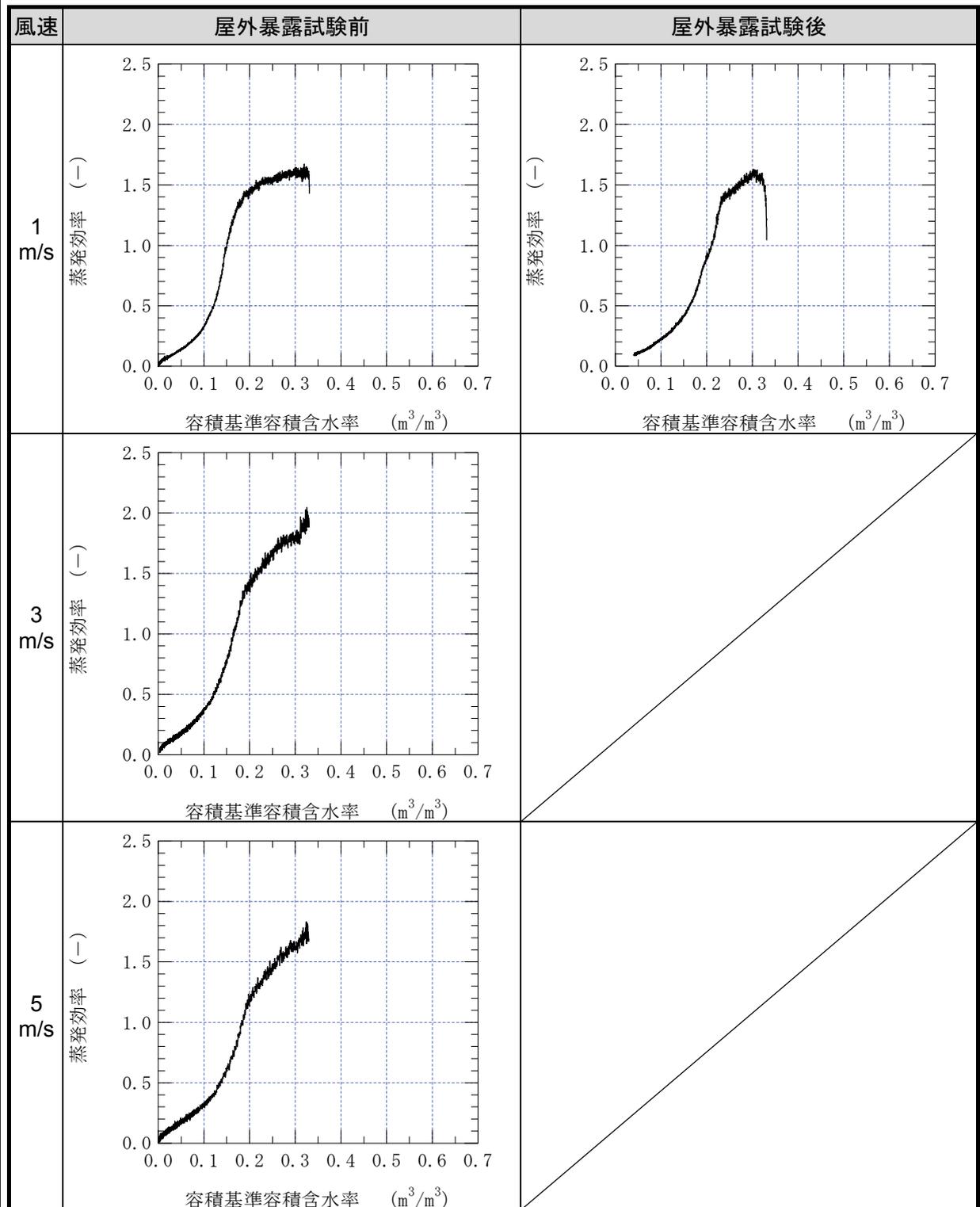
⑦ 蒸発効率と経過時間の関係



⑧ 表面温度と含水率の関係



⑨ 蒸発効率と含水率の関係



3.1.2. 参考項目

(1) 熱伝導率

項目	測定結果	
	乾燥状態	湿潤状態
熱伝導率 [W/(m・K)]	0.125	0.237

(2) 日射反射率

項目	測定結果	
	乾燥状態	湿潤状態
日射反射率* (%)	61.5	41.1

(3) 比熱

項目	測定結果
比熱 [J/(g・K)]	1.18

(4) 含水率（平均値）<sup>\*1</sup>

項目	測定結果	
	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
絶乾密度 (kg/m <sup>3</sup> )	471	460
質量基準質量含水率 (kg/kg)	0.697	0.723
容積基準質量含水率 (kg/m <sup>3</sup> )	329	332
容積基準容積含水率 (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )	0.329	0.333

\*1：試験体は、内のり寸法 200 mm × 200 mm、深さ 100mm の容器内に敷き詰めて測定を行った。試験体の体積は容器の内のり寸法とし、絶乾密度及び保水量を算出した。

### 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（2005年8月1日～8月31日の時刻別平均値）

表面温度上昇抑制効果及び顕熱放散量抑制効果（図3-1～図3-4）

比較対象：一般的なコンクリートを表面に用いた場合

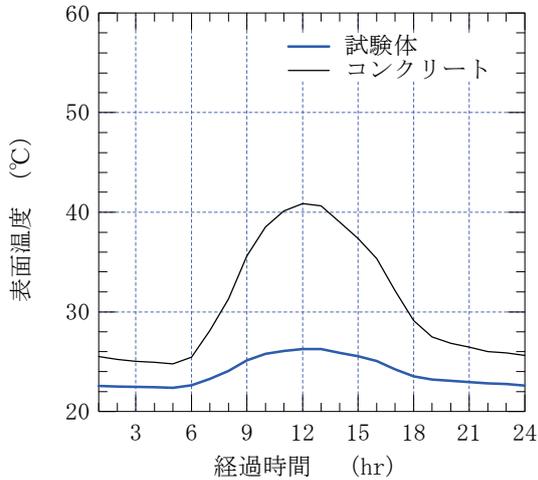


図 3-1 表面温度の経時変化（地域：東京）

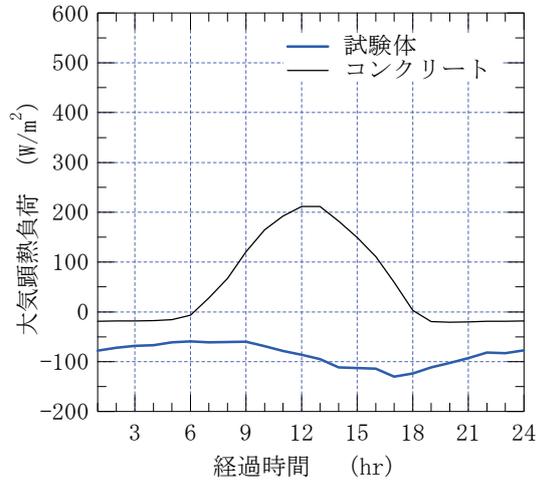


図 3-2 顕熱負荷の経時変化（地域：東京）

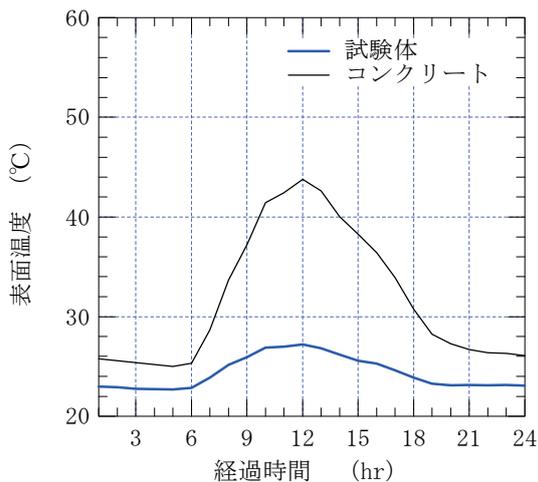


図 3-3 表面温度の経時変化（地域：大阪）

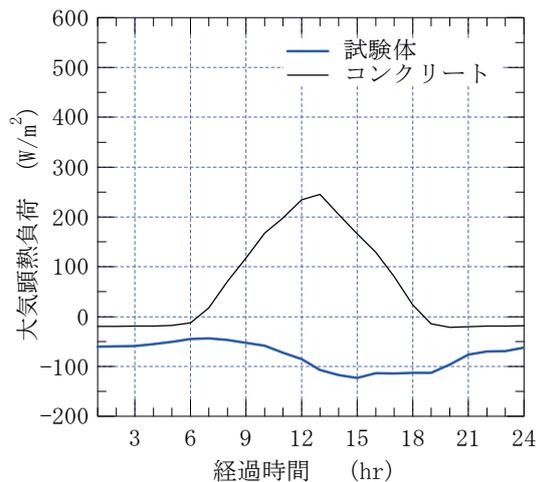


図 3-4 顕熱負荷の経時変化（地域：大阪）

#### (2) (1)実証項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、夏季の7月18日～9月15日の期間において行い、8月1日～8月31日の時刻別平均値を算出したものである（年間を通じての計算は実施していない）。
- ② 屋根・屋上用保水性建材の性能値は、計算対象となる期間中変化しないものとした。ただし、熱伝導率、日射反射率は、絶乾状態の試験結果と湿潤状態の試験結果の平均値を用いることとし、蒸発効率及び含水率は、4.2.1(3)（詳細版本編 19 ページ）で行った試験結果のうち試験開始から 12 時間までの 1 時間ごとの値を平均したものとした。また、比熱は絶乾時の値と 12 時間の平均含水率との値から算出した。なお、蒸発効率が 1 を超える場合には蒸発効率=1 と設定するなど、数値計算結果が発散しないように数値を設定し計算を実施した。
- ③ 屋根・屋上用保水性建材施工により屋根・屋上面において生じる表面温度の低下及び蒸発に伴う潜熱量は、室内の空調負荷に影響を与えないものとみなして計算を行った。そのため、空調負荷低減に係る電力量計算等は実施しない。
- ④ 簡易計算では、実験条件に基づいて得られた一定の蒸発効率を与えて熱収支の計算を実施しているため、降雨がない状況が続く気象条件で材料が乾燥して蒸発量が少なくなる様子は再現できていない。簡易計算は、材料の保水状態が良い理想的な条件が続くと想定した場合の計算であり、蒸発による冷却効果が実際よりも大きく表現されている。

#### 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、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

##### (1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄		
実証申請者		株式会社 LIXIL (英文表記:LIXIL Corporation)		
技術開発企業名		同上		
実証対象製品・名称		保水セラミックス (英文表記:Water Retention Ceramics)		
実証対象製品・型番		G-03		
連絡先	TEL	0569-44-0397		
	FAX	0569-44-0349		
	Web アドレス	http://www.lixil.co.jp/		
	E-mail	maenami@lixil.co.jp		
技術の特徴		<p>都市の建物屋上に敷設することで、降雨時に雨水を保水し、晴天時は日射による蒸発冷却効果によって個別の建物の空調負荷低減を図ると共に、都市全体に至ってはヒートアイランドなどの大都市環境問題の緩和が期待できる。                      気孔径を厳密に制御した高気孔率セラミックスであるため、雨水流出抑制量、蒸発量は緑化と同等程度あり、散水やメンテナンスも不要な為、環境負荷を極小化し、温室効果ガスの大幅な削減が期待できる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>[屋外撮影]</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>[屋内撮影]</p> </div> </div>		
設置条件	対応する建築物・部位など	ビルの屋上や屋根等		
	施工上の留意点	飛散防止のため、ネット袋に入れて敷設する		
	その他設置場所等の制約条件	屋上、屋根の積載荷重制限内で敷設する		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		セラミックス自身の耐候性は高いが、蒸発量等に変化がないか検討中		
コスト概算		設計施工価格(材工共)	20,000円～40,000円	1m <sup>2</sup> 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／ 実証申請者	スプロロジー・DN-100/SP-1 / 株式会社ダイナワン
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年8月31日～平成25年3月11日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋上に保水性能を持つ建材を敷設する技術  
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 12 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 基本性能

屋根・屋上用保水性建材の基本性能（保水性／吸水性／蒸発性）を測定し、その結果から、屋根・屋上用保水性建材を施工した場合の効果（屋上（屋根）表面温度低下量等）を数値計算により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

① 気象条件

表 2-1 気象条件

設定条件	内容
地域	・東京都、大阪府
気象データ	・気象庁気象観測データ（2005年） 東京都：東京管区気象台 大阪府：大阪管区気象台
期間	2005年7月18日～9月15日 (計算期間は8月1日～8月31日)

② 計算対象となるモデル

数値計算は、以下に示す材料構成を想定して行った。このとき、屋根・屋上用保水性建材施工により屋根・屋上面において生じる表面温度の低下及び蒸発に伴う潜熱量は、室内の空調負荷に影響を与えないものとみなして計算を行った。

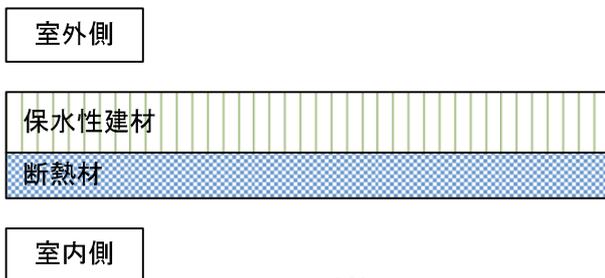


図 2-1 屋上（屋根）面の材料構成

2.2 環境負荷・維持管理等性能

試験体(100mm×100mm)4 体を一般財団法人建材試験センター中央試験所内の屋外に水平に設置して4か月（9月から1月）間の屋外暴露を行った後、詳細版本編 4.2.1 に規定する試験のうち(1)保水性及び(3)蒸発性の試験（詳細版本編 17・19 ページ参照）を行った。

### 3. 実証試験結果

#### 3.1 基本及び環境負荷・維持管理等性能

##### 3.1.1. 実証項目

##### (1) 保水性

項目	測定結果							
	屋外暴露試験前				屋外暴露試験後			
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.1	No.2	No.3	No.4
絶乾質量 (g)	190.06	190.60	188.55	193.60	156.99	192.03	158.42	191.95
湿潤質量 (g)	261.85	256.07	276.49	255.66	286.55	298.93	292.08	304.14
絶乾密度* <sup>1</sup> (平均値) (kg/m <sup>3</sup> )	790				758			
保水量* <sup>1</sup> (平均値) (g/cm <sup>3</sup> )	0.30				0.52			

\*1：試験体 4 体の平均値

##### (2) 吸水性

項目	測定結果* <sup>1</sup>			
	No.1	No.2	No.3	No.4
30 分後の吸い上げ質量 (g)	208.76	206.59	247.32	210.95
吸い上げ高さ(平均値) (%)	36			

\*1：試験体 4 体の平均値

(3) 蒸発性

① 測定結果（風速 1m/s）

項目		屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
蒸発効率	(-)	0.48	0.67
恒率蒸発期間* <sup>1</sup>	(h)	0	約 7
積算蒸発量	(g)	301	355
積算温度	(°C·hr)	199	220

② 測定結果（風速 3m/s）

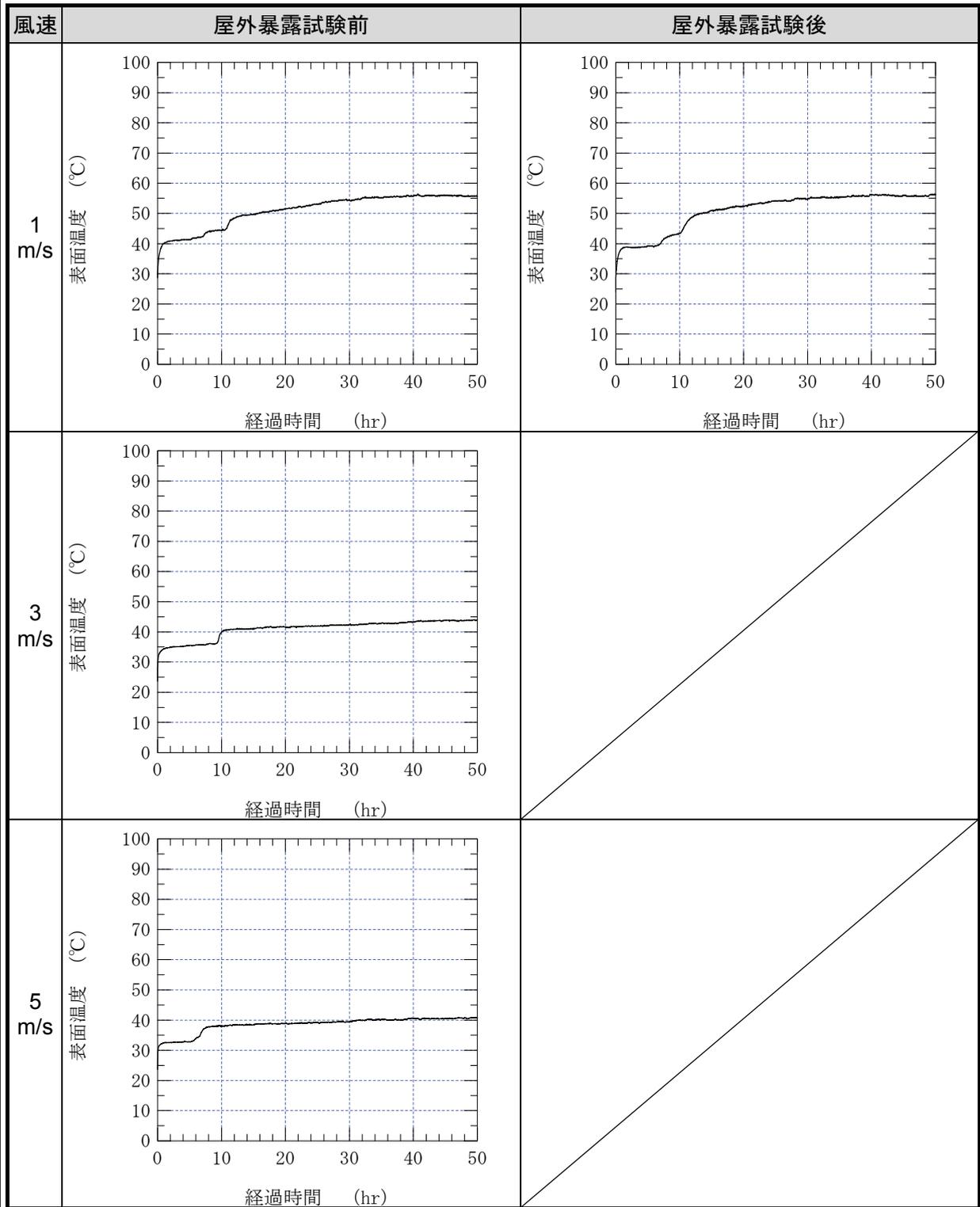
項目		屋外暴露試験前
蒸発効率	(-)	0.36
恒率蒸発期間* <sup>1</sup>	(h)	—
積算蒸発量	(g)	240
積算温度	(°C·hr)	—

③ 測定結果（風速 5m/s）

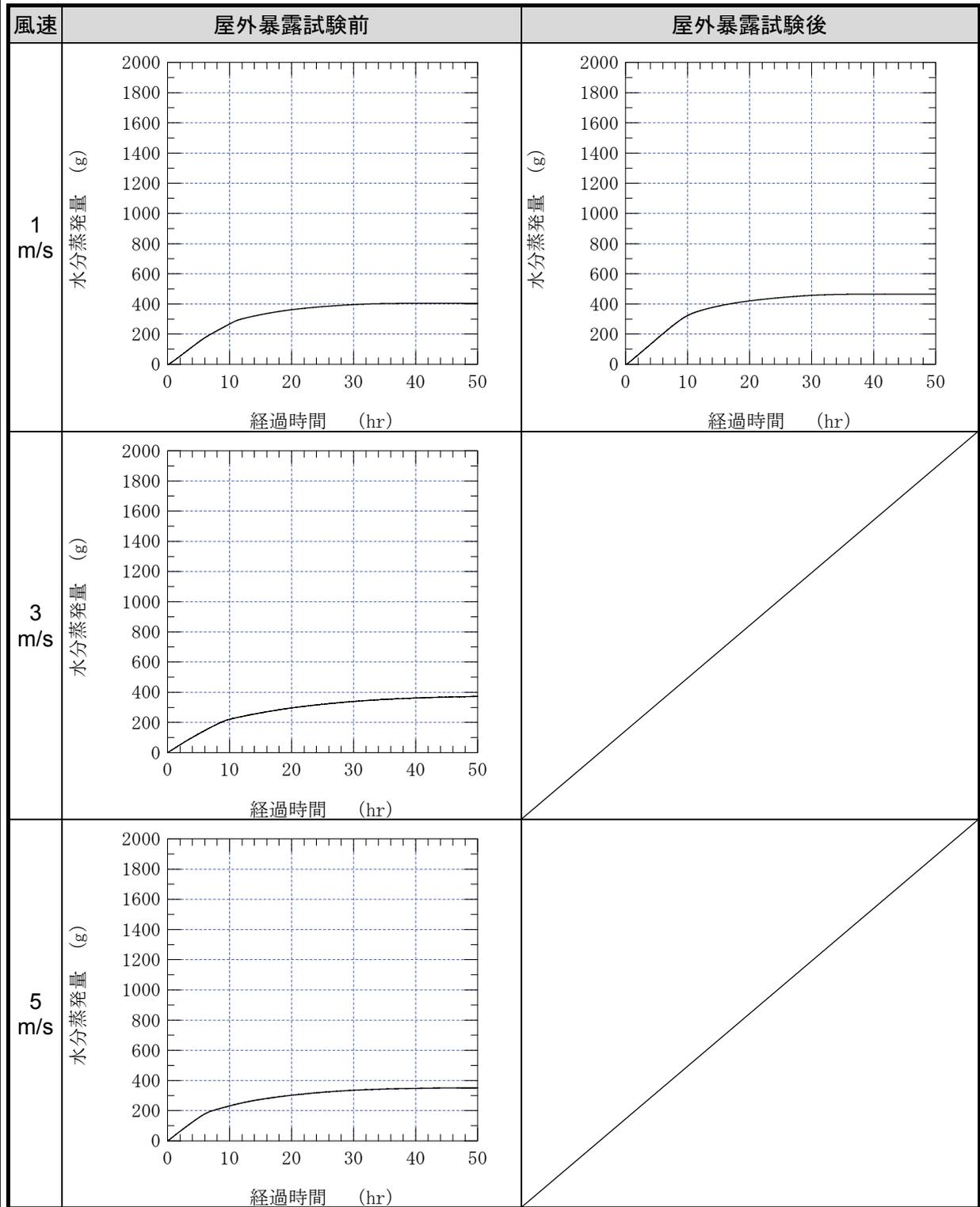
項目		屋外暴露試験前
蒸発効率	(-)	0.32
恒率蒸発期間* <sup>1</sup>	(h)	—
積算蒸発量	(g)	289
積算温度	(°C·hr)	—

\*1：恒率蒸発期間は、測定データをグラフにプロットし、その結果から算出するものである。質量測定の影響を考慮し、ここでは「およその値」として結果を示す（恒率蒸発期間の定義は、4.2.1(3)①（詳細版本編 19 ページ）に示す）。

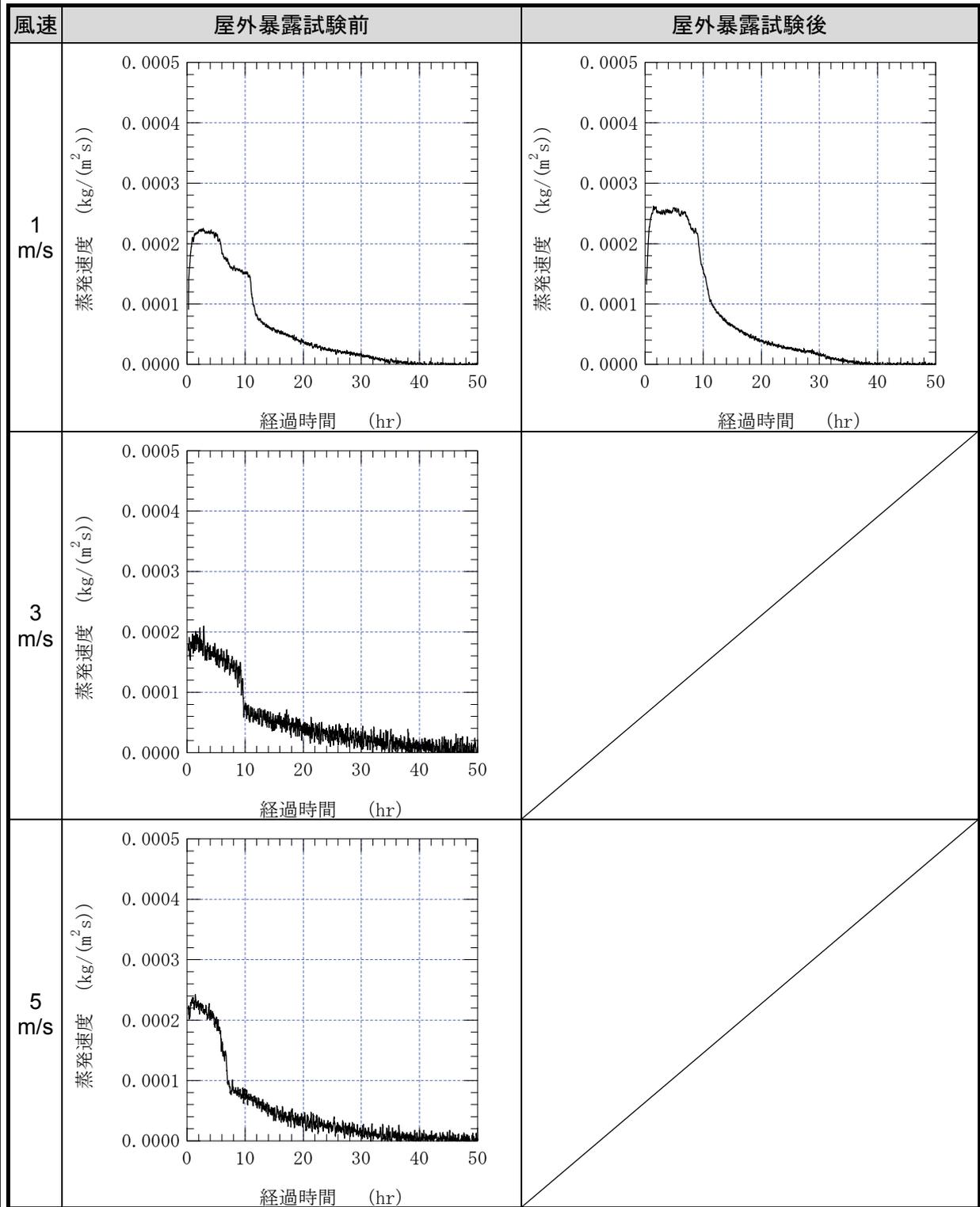
④ 表面温度と経過時間の関係



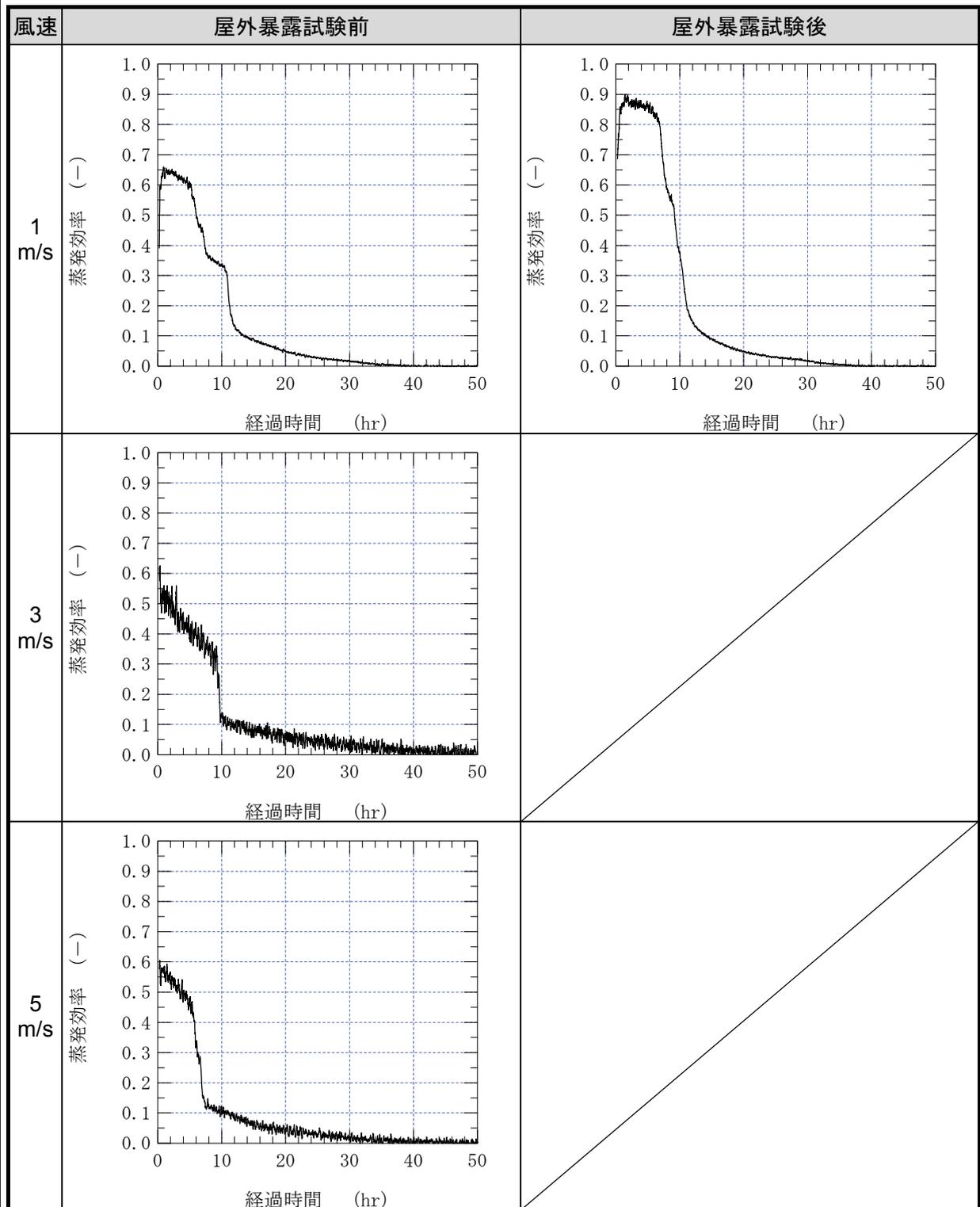
⑤ 水分蒸発量と経過時間の関係



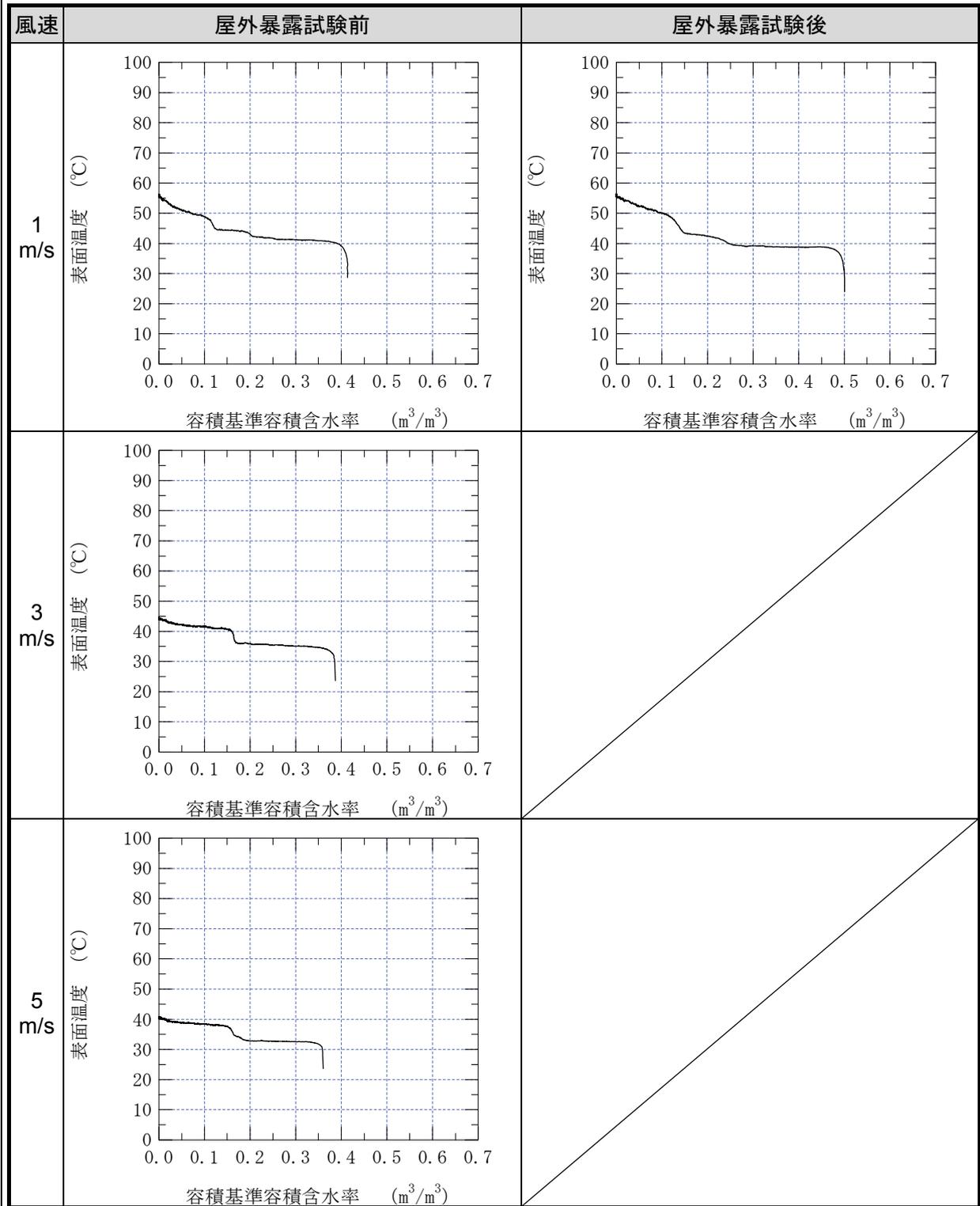
⑥ 蒸発速度と経過時間の関係



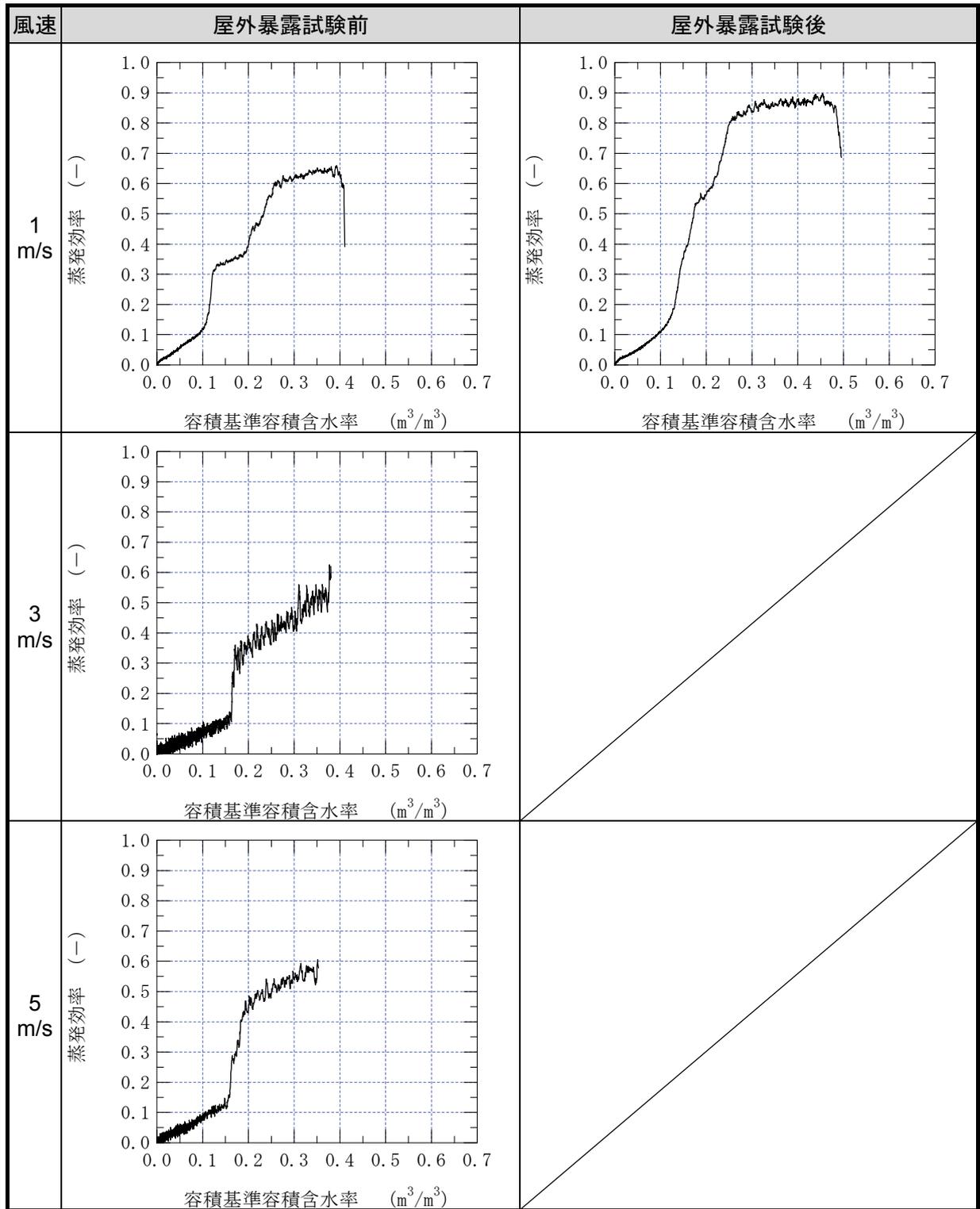
⑦ 蒸発効率と経過時間の関係



⑧ 表面温度と含水率の関係



⑨ 蒸発効率と含水率の関係



参考項目

(4) 熱伝導率

項目	測定結果	
	乾燥状態	湿潤状態
熱伝導率 [W/(m・K)]	0.185	0.258

(5) 日射反射率

項目	測定結果	
	乾燥状態	湿潤状態
日射反射率 (%)	28.6	26.8

(6) 比熱

項目	測定結果
比熱 [J/(g・K)]	1.10

(7) 含水率

項目	測定結果	
	屋外暴露試験前*1	屋外暴露試験後
絶乾密度 (kg/m <sup>3</sup> )	790	758
質量基準質量含水率 (kg/kg)	0.377	0.703
容積基準質量含水率 (kg/m <sup>3</sup> )	297	522
容積基準容積含水率 (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )	0.297	0.524

\*1：試験体 4 体の平均値

### 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（2005年8月1日～8月31日の時刻別平均値）

表面温度上昇抑制効果及び顕熱放散量抑制効果（図3-1～図3-4）

比較対象：一般的なコンクリートを表面に用いた場合

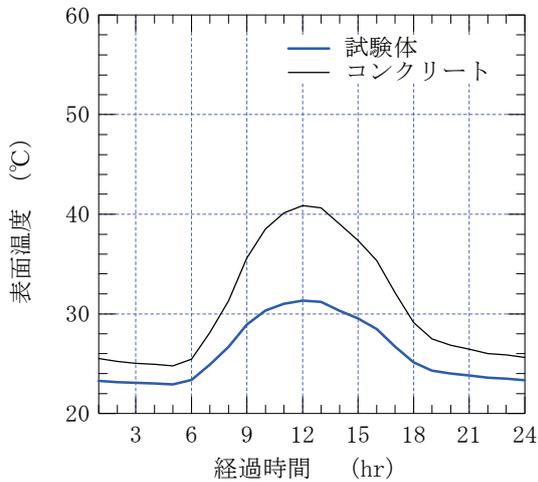


図3-1 表面温度の経時変化（地域：東京）

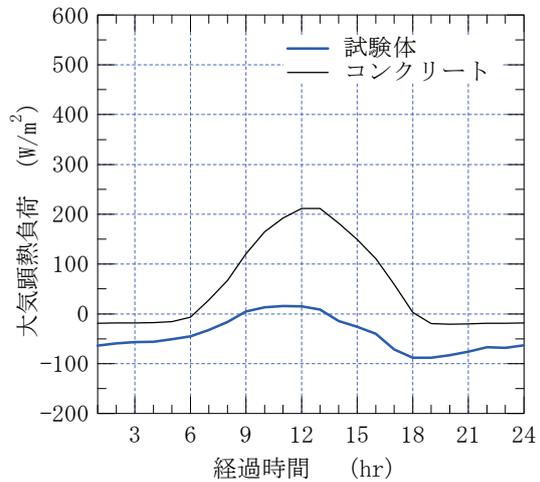


図3-2 顕熱負荷の経時変化（地域：東京）

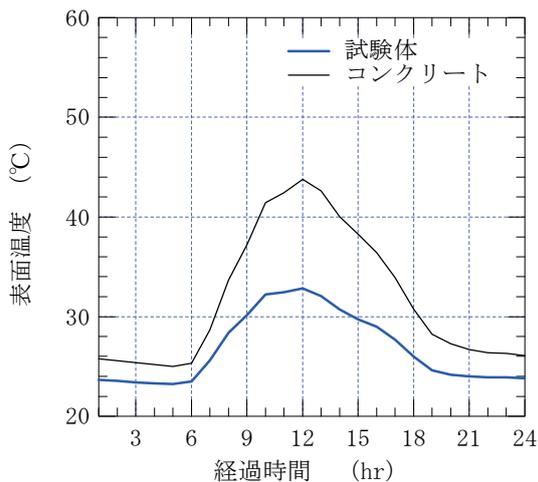


図3-3 表面温度の経時変化（地域：大阪）

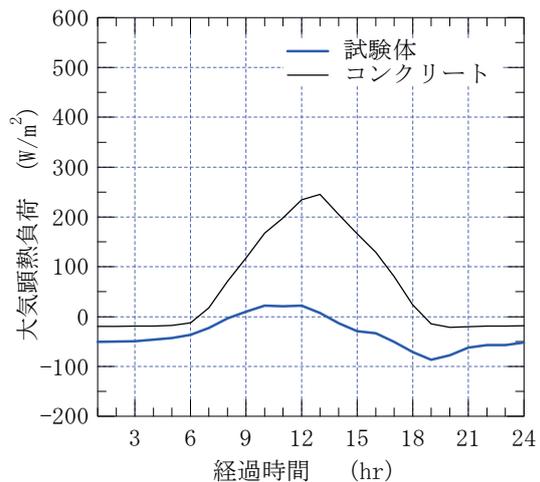


図3-4 顕熱負荷の経時変化（地域：大阪）

#### (2) (1)実証項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、夏季の7月18日～9月15日の期間において行い、8月1日～8月31日の時刻別平均値を算出したものである（年間を通じての計算は実施していない）。
- ② 屋根・屋上用保水性建材の性能値は、計算対象となる期間中変化しないものとした。ただし、熱伝導率、日射反射率は、絶乾状態の試験結果と湿潤状態の試験結果の平均値を用いることとし、蒸発効率及び含水率は、4.2.1(3)（詳細版本編19ページ）で行った試験結果のうち試験開始から12時間までの1時間ごとの値を平均したものとした。また、比熱は絶乾時の値と12時間の平均含水率との値から算出した。
- ③ 屋根・屋上用保水性建材施工により屋根・屋上面において生じる表面温度の低下及び蒸発に伴う潜熱量は、室内の空調負荷に影響を与えないものとみなして計算を行った。そのため、空調負荷低減に係る電力量計算等は実施しない。
- ④ 簡易計算では、実験条件に基づいて得られた一定の蒸発効率を与えて熱収支の計算を実施しているため、降雨がない状況が続く気象条件で材料が乾燥して蒸発量が少なくなる様子は再現できていない。簡易計算は、材料の保水状態が良い理想的な条件が続くと想定した場合の計算であり、蒸発による冷却効果が実際よりも大きく表現されている。

#### 4. 参考情報

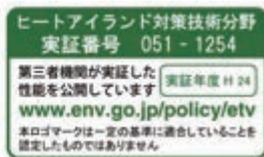
(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）に示された情報は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

##### (1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄	
実証申請者		株式会社ダイナワン (英文表記:DINAONE CORPORATION)	
技術開発企業名		品野セラミックタイル工業株式会社 (英文表記:SHINANO CERAMIC TILE INDUSTRY CO.,LTD)	
実証対象製品・名称		スポロジー (英文表記:SPOLOGY)	
実証対象製品・型番		DN-100/SP-1	
連絡先	TEL	03-6741-8003	
	FAX	03-4335-6700	
	Web アドレス	http://www.dinaone.co.jp	
	E-mail	kouji.murayama@lixil.co.jp	
技術の特徴		<p>65%程度のリサイクル原料及び珪藻土・粘土を使用した多孔質保水セラミック。</p> 	
設置条件	対応する建築物・部位など	オフィス・学校・工場・病院等の建物屋上。	
	施工上の留意点	材料特性上、材料厚みにバラツキが生じる。	
	その他設置場所等の制約条件	軽歩行が発生する場合にも適用可能。	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		瓦同様に約 1100℃で焼成された材料であり、屋上での利用を想定すると、瓦同等の耐候性を有するものとする。	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	27,300 円   1m <sup>2</sup> 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／ 実証申請者	スポロング・DN-500/SR-1／ 株式会社ダイナワン
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年8月31日～平成25年3月11日

1. 実証対象技術の概要

建築物の屋上に保水性能を持つ建材を敷設する技術

※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 12 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 基本性能

屋根・屋上用保水性建材の基本性能（保水性／吸水性／蒸発性）を測定し、その結果から、屋根・屋上用保水性建材を施工した場合の効果（屋上（屋根）表面温度低下量等）を数値計算により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

① 気象条件

表 2-1 気象条件

設定条件	内容
地域	・東京都、大阪府
気象データ	・気象庁気象観測データ（2005年） 東京都：東京管区気象台 大阪府：大阪管区気象台
期間	2005年7月18日～9月15日 (計算期間は8月1日～8月31日)

② 計算対象となるモデル

数値計算は、以下に示す材料構成を想定して行った。このとき、屋根・屋上用保水性建材施工により屋根・屋上面において生じる表面温度の低下及び蒸発に伴う潜熱量は、室内の空調負荷に影響を与えないものとみなして計算を行った。

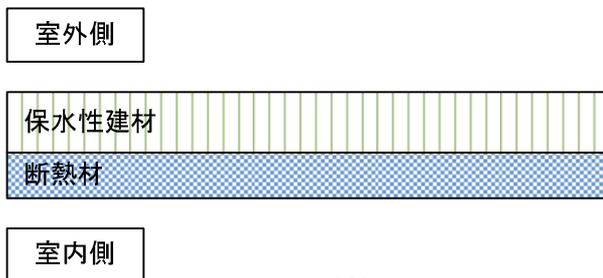


図 2-1 屋上（屋根）面の材料構成

2.2 環境負荷・維持管理等性能

試験体(200mm×200mm)1 体を一般財団法人建材試験センター中央試験所内の屋外に水平に設置して4か月（9月から1月）間の屋外暴露を行った後、詳細版本編 4.2.1 に規定する試験のうち(1)保水性及び(3)蒸発性の試験（詳細版本編 17・19 ページ参照）を行った。

### 3. 実証試験結果

#### 3.1 基本及び環境負荷・維持管理等性能

##### 3.1.1. 実証項目

##### (1) 保水性

項目	測定結果			
	屋外暴露試験前			屋外暴露試験後
	No.1	No.2	No.3	
絶乾質量 (g)	876.56	875.80	875.17	877.35
湿潤質量 (g)	1453.78	1462.45	1475.91	1474.27
絶乾密度 (kg/m <sup>3</sup> )	668 * <sup>1</sup>			665
保水量 (g/cm <sup>3</sup> )	0.45 * <sup>1</sup>			0.45

\*1：試験体 3 体の平均値

##### (2) 吸水性

項目	測定結果* <sup>1</sup>		
	No.1	No.2	No.3
30 分後の吸い上げ質量 (g)	1380.46	1389.37	1389.04
吸い上げ高さ(平均値) (%)	87		

\*1：試験体 3 体の平均値

(3) 蒸発性

① 測定結果（風速 1m/s）

項目		屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
蒸発効率	(-)	0.52	0.54
恒率蒸発期間* <sup>1</sup>	(h)	約 3	約 1
積算蒸発量	(g)	338	377
積算温度	(°C·hr)	192	190

② 測定結果（風速 3m/s）

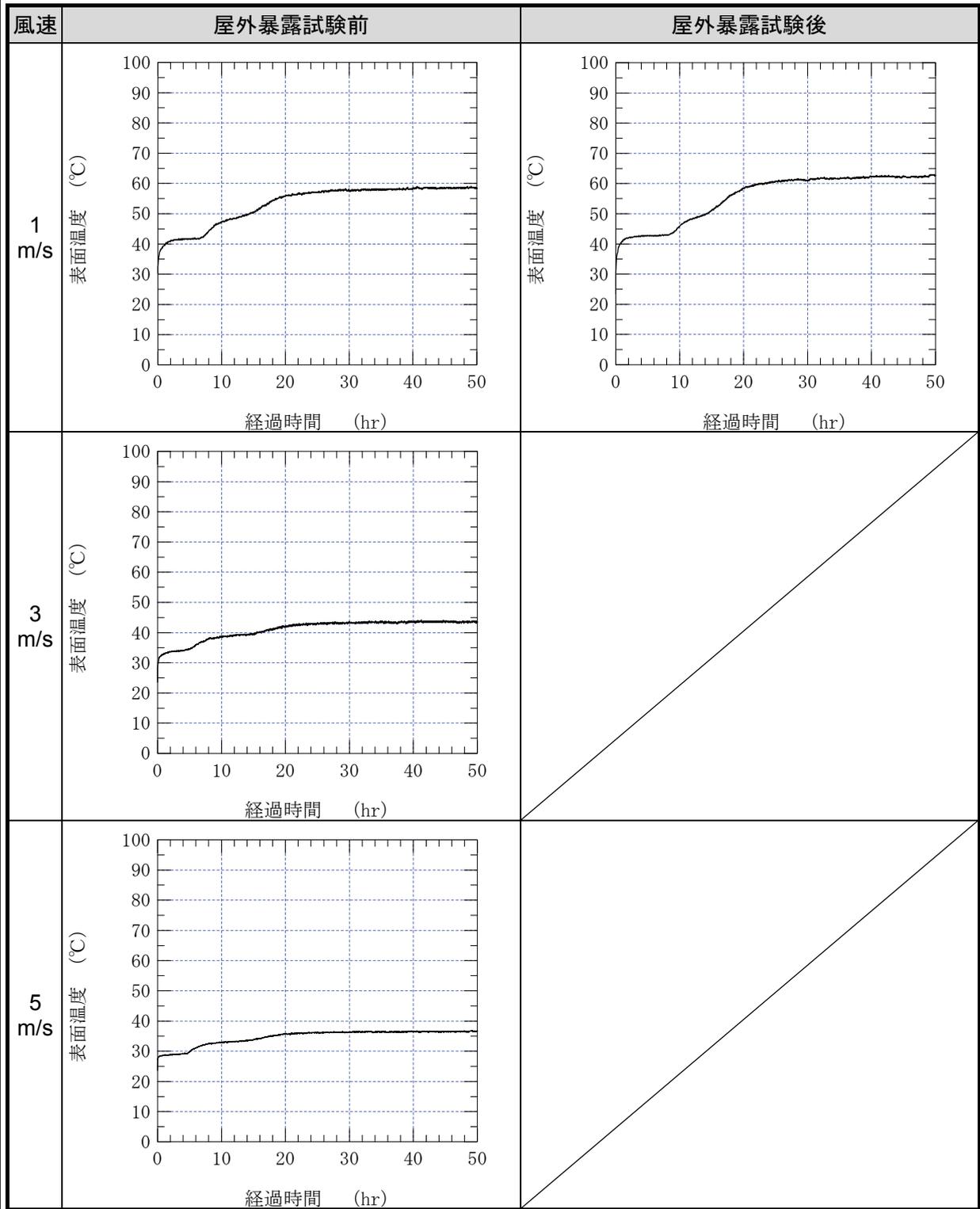
項目		屋外暴露試験前
蒸発効率	(-)	0.53
恒率蒸発期間* <sup>1</sup>	(h)	—
積算蒸発量	(g)	333
積算温度	(°C·hr)	—

③ 測定結果（風速 5m/s）

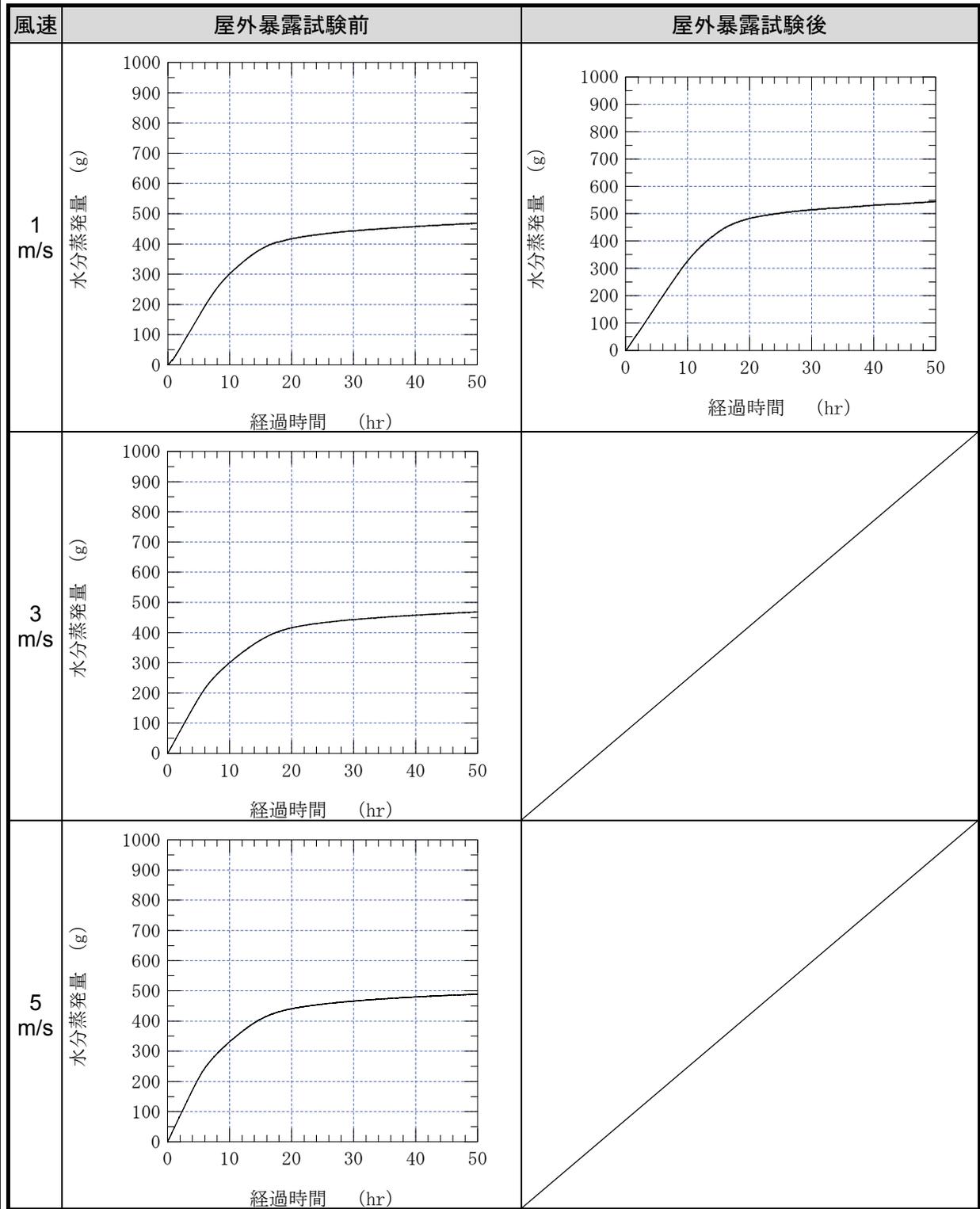
項目		屋外暴露試験前
蒸発効率	(-)	0.72
恒率蒸発期間* <sup>1</sup>	(h)	—
積算蒸発量	(g)	365
積算温度	(°C·hr)	—

\*1：恒率蒸発期間は、測定データをグラフにプロットし、その結果から算出するものである。  
 質量測定 of 風速による影響を考慮し、ここでは「およその値」として結果を示す（恒率蒸発期間の定義は、4.2.1(3)①（詳細版本編 19 ページ）に示す）。

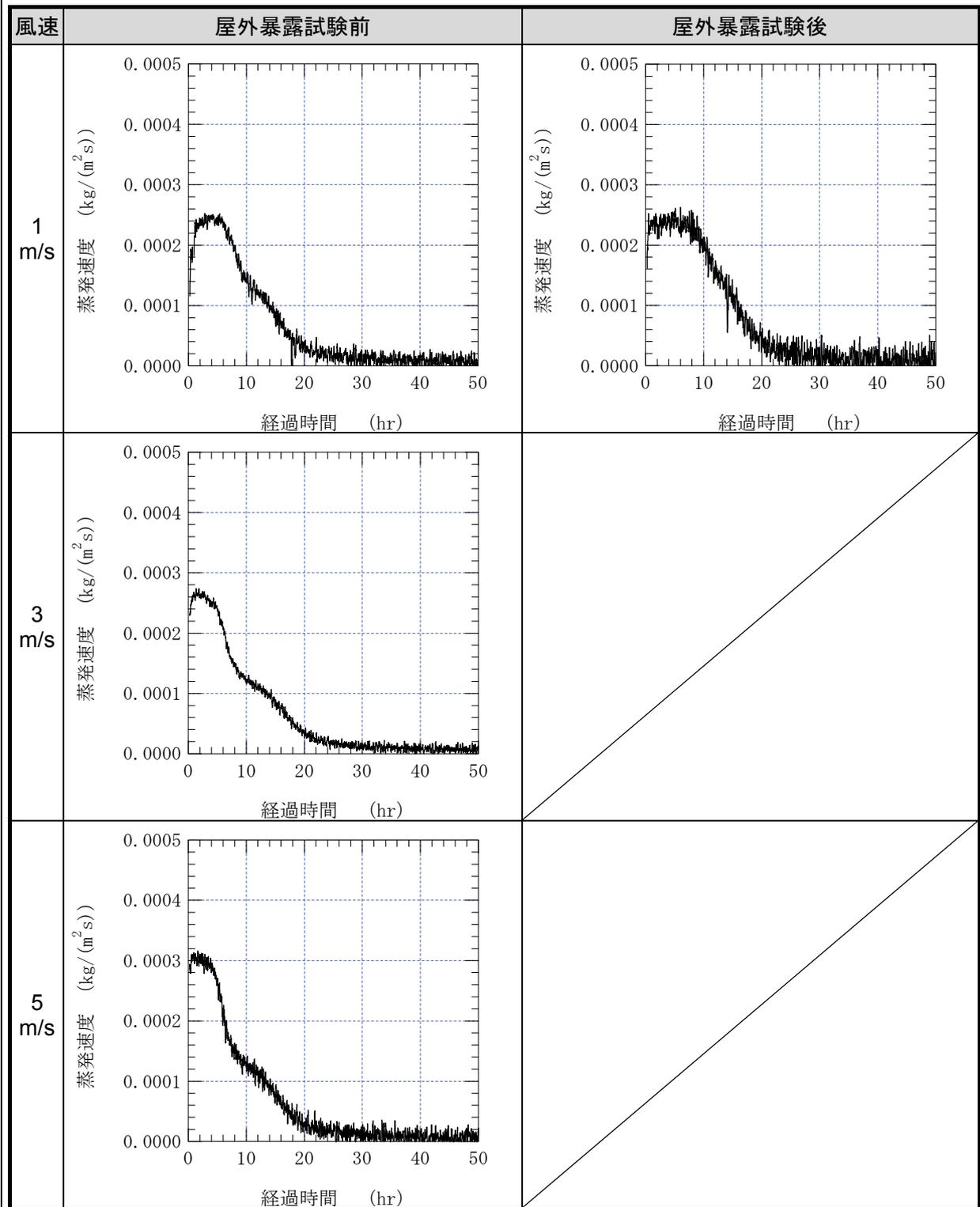
④ 表面温度と経過時間の関係



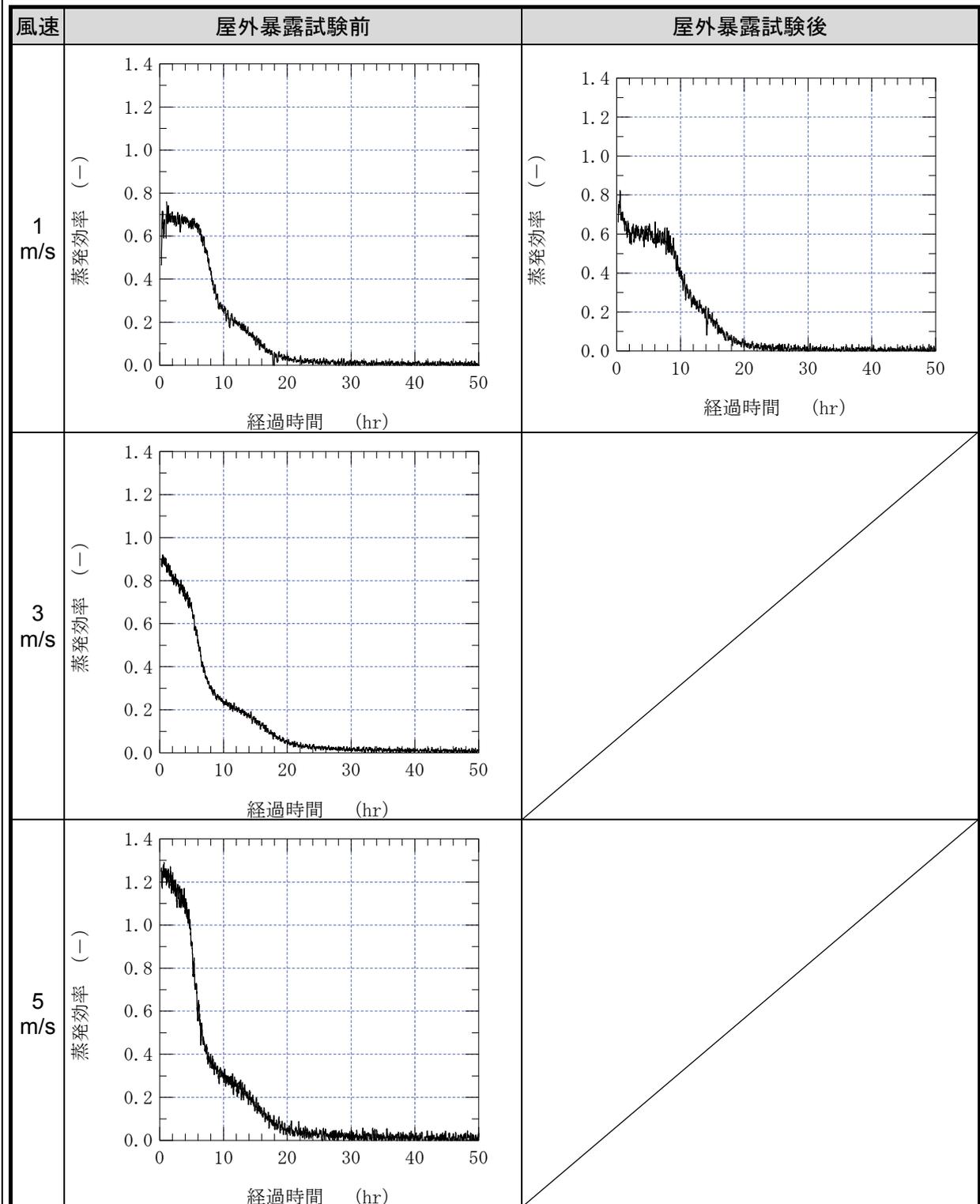
⑤ 水分蒸発量と経過時間の関係



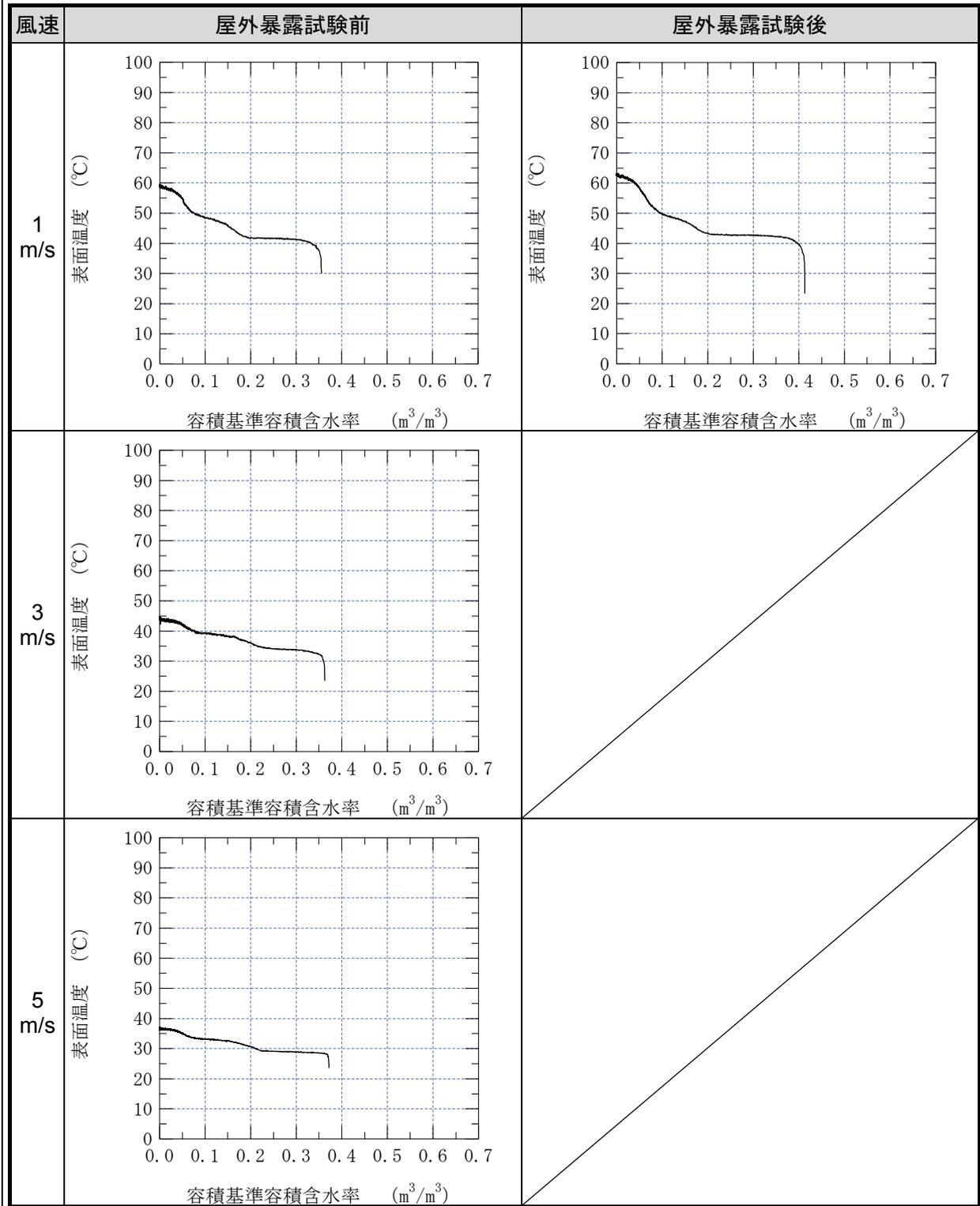
⑥ 蒸発速度と経過時間の関係



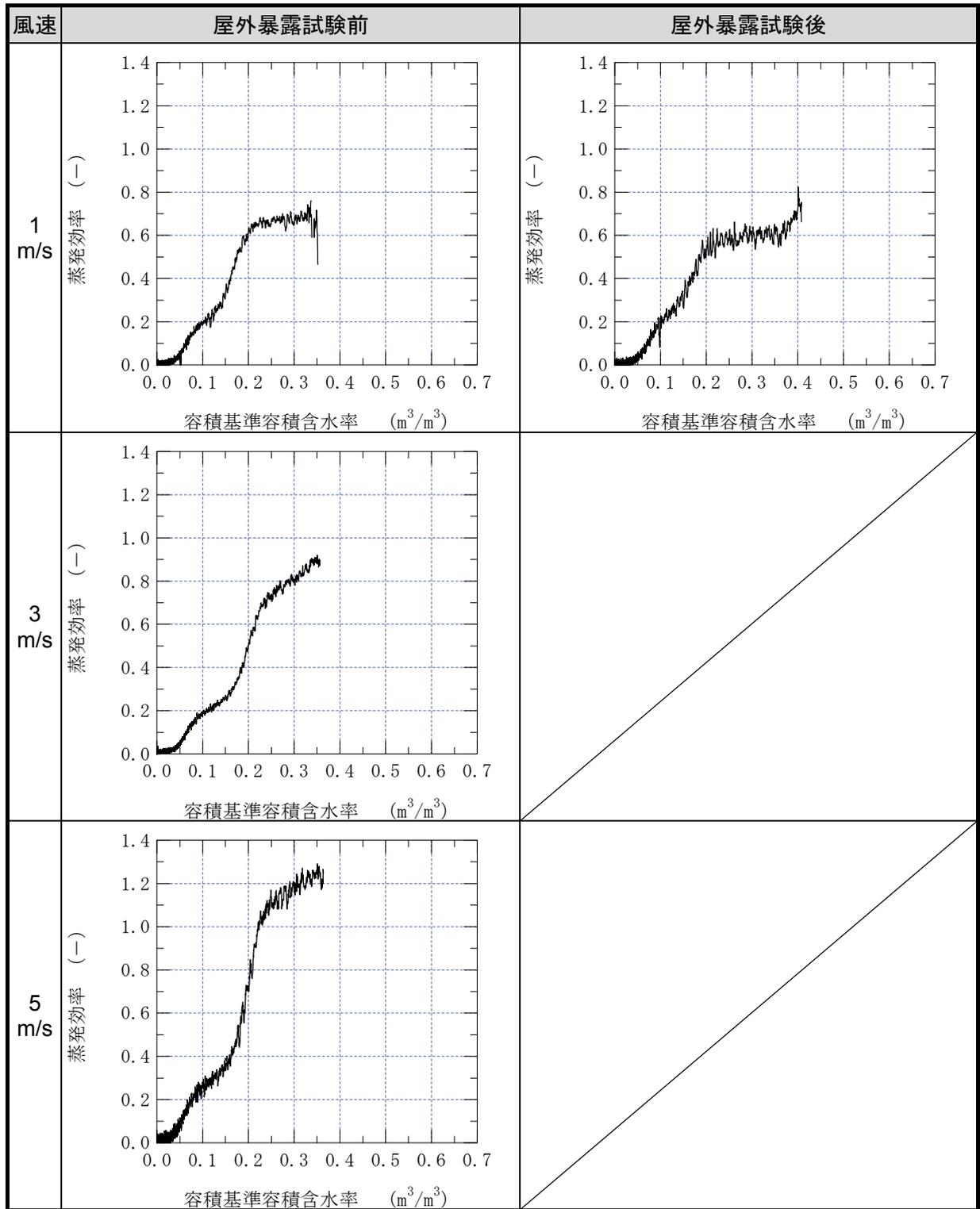
⑦ 蒸発効率と経過時間の関係



⑧ 表面温度と含水率の関係



⑨ 蒸発効率と含水率の関係



参考項目

(4) 熱伝導率

項目	測定結果	
	乾燥状態	湿潤状態
熱伝導率 [W/(m・K)]	0.114	0.345

(5) 日射反射率

項目	測定結果	
	乾燥状態	湿潤状態
日射反射率 (%)	23.7	15.9

(6) 比熱

項目	測定結果
比熱 [J/(g・K)]	1.15

(7) 含水率

項目	測定結果	
	屋外暴露試験前*1	屋外暴露試験後
絶乾密度 (kg/m <sup>3</sup> )	668	665
質量基準質量含水率 (kg/kg)	0.672	0.680
容積基準質量含水率 (kg/m <sup>3</sup> )	449	452
容積基準容積含水率 (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )	0.450	0.454

\*1：試験体 3 体の平均値

### 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（2005年8月1日～8月31日の時刻別平均値）

表面温度上昇抑制効果及び顕熱放散量抑制効果（図3-1～図3-4）

比較対象：一般的なコンクリートを表面に用いた場合

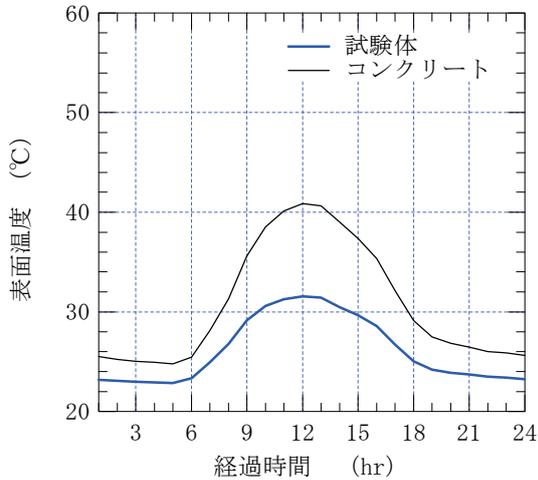


図 3-1 表面温度の経時変化（地域：東京）

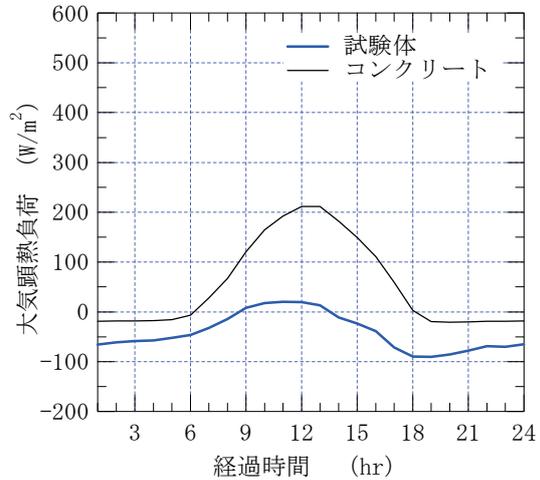


図 3-2 顕熱負荷の経時変化（地域：東京）

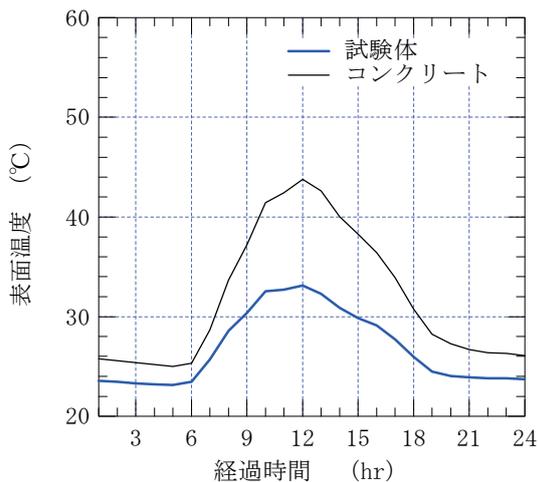


図 3-3 表面温度の経時変化（地域：大阪）

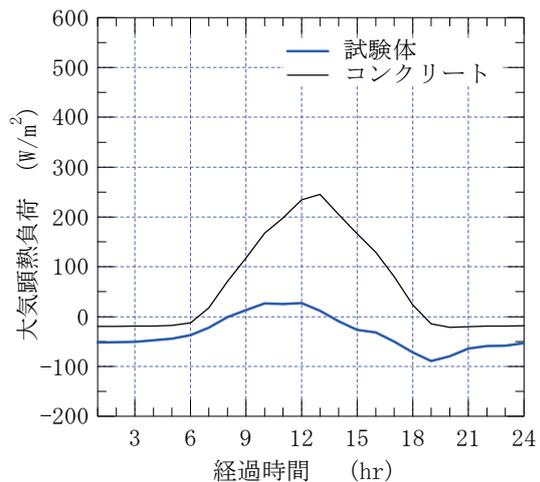


図 3-4 顕熱負荷の経時変化（地域：大阪）

#### (2) (1)実証項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、夏季の7月18日～9月15日の期間において行い、8月1日～8月31日の時刻別平均値を算出したものである（年間を通じての計算は実施していない）。
- ② 屋根・屋上用保水性建材の性能値は、計算対象となる期間中変化しないものとした。ただし、熱伝導率、日射反射率は、絶乾状態の試験結果と湿潤状態の試験結果の平均値を用いることとし、蒸発効率及び含水率は、4.2.1(3)（詳細版本編 19 ページ）で行った試験結果のうち試験開始から 12 時間までの 1 時間ごとの値を平均したものとした。また、比熱は絶乾時の値と 12 時間の平均含水率との値から算出した。
- ③ 屋根・屋上用保水性建材施工により屋根・屋上面において生じる表面温度の低下及び蒸発に伴う潜熱量は、室内の空調負荷に影響を与えないものとみなして計算を行った。そのため、空調負荷低減に係る電力量計算等は実施しない。
- ④ 簡易計算では、実験条件に基づいて得られた一定の蒸発効率を与えて熱収支の計算を実施しているため、降雨がない状況が続く気象条件で材料が乾燥して蒸発量が少なくなる様子は再現できていない。簡易計算は、材料の保水状態が良い理想的な条件が続くと想定した場合の計算であり、蒸発による冷却効果が実際よりも大きく表現されている。

#### 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、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

##### (1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄	
実証申請者		株式会社ダイナワン (英文表記:DINAONE CORPORATION)	
技術開発企業名		小松精練株式会社 (英文表記:KOMATSU SEIREN CO.,LTD)	
実証対象製品・名称		スポロング (英文表記:SPORONG)	
実証対象製品・型番		DN-500/SR-1	
連絡先	TEL	03-6741-8003	
	FAX	03-4335-6700	
	Web アドレス	http://www.dinaone.co.jp	
	E-mail	kouji.murayama@lixil.co.jp	
技術の特徴		65%程度のリサイクル原料及び珪藻土・粘土を使用した多孔質保水セラミック。  	
設置条件	対応する建築物・部位など	オフィス・学校・工場・病院等の建物屋上。	
	施工上の留意点	材料特性上、材料厚みにバラツキが生じる。	
	その他設置場所等の制約条件	軽歩行が発生する場合にも適用可能。	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		瓦同様に約 1100℃で焼成された材料であり、屋上での利用を想定すると、瓦同等の耐候性を有するものとする。	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	27,300 円   1m <sup>2</sup> 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〔既存の窓ガラスに日射遮蔽性能を持つフィルムを貼付する技術〕>

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 24 年度	一般財団法人 建材試験 センター	051-1201	吸着窓シートアルミハーフタイプ・2955	東洋アルミエコープロダクツ株式会社
		051-1202	吸着窓シートアルミハードタイプ・2956	
		051-1203	ヒートカット・HCN-75F	リンテック株式会社
		051-1204	エナロジック Low-E フィルム・LGE35G (LEP35SRCDF/VEP35SRCDF)	株式会社ライフガードジャパン
		051-1205	透明断熱フィルム・DY6599	株式会社サイバーレップス
		051-1206	LowE フィルム・LEP35	
		051-1207	エコシールドフィルム・S	株式会社 ESC 研究所
		051-1208	Heart Management Film	山本通産株式会社
		051-1209	高透明熱線反射・断熱フィルム「リフレシャイン」・TW32	東海ゴム工業株式会社
		051-1210	高透明熱線反射・断熱フィルム「リフレシャイン」・TU72	
平成 23 年度	財団法人 建材試験 センター	051-1101	ハイドラップ®・HW-eco L35	宇部日東化成工業株式会社
		051-1102	ハニタウインドウフィルム・SZ20S	株式会社 PVJ
		051-1103	高透明熱線反射・断熱フィルム「レフテル」・WH03	NI 帝人株式会社 (現在: 帝人フロンティア株式会社)
		051-1104	高透明熱線反射・断熱フィルム「レフテル」・ZC05G	
平成 22 年度	財団法人 建材試験 センター※1	051-1001	透明遮熱フィルム・SC70	株式会社 PVJ
		051-1002	ハイドラップ・HW-eco	宇部日東化成株式会社
		051-1003	高透明熱線反射・断熱フィルム「レフテル」ZC05T	NI 帝人商事株式会社
		051-1004	高透明熱線反射・断熱フィルム「レフテル」ZH06T	
		051-1005	日射調整フィルム AX-3	旭硝子株式会社
		051-1006	日射調整フィルム HX-3	
		051-1007	日射調整フィルム SX-3	
		051-1008	高透明熱線反射・断熱フィルム「リフレシャイン」・TU71	東海ゴム工業株式会社
		051-1009	高透明熱線反射・断熱フィルム「リフレシャイン」・TW31	
		051-1010	エコシールドフィルム・IR750	インターセプト株式会社
		051-1011	エコシールドフィルム・クリア	
平成 21 年度	財団法人 建材試験 センター	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

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

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 21 年度	財団法人 建材試験 センター※ <sup>1</sup>	051-0905	シーマルウインザー・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*	
			NI 帝人商事株式会社: 高透明熱線反射フィルム「レフテル」・TY51*	
051-0913	高透明熱線反射フィルム「リフレッシュイン」・TX71*			
	NI 帝人商事株式会社: 高透明熱線反射フィルム「レフテル」・TX71*			
平成 20 年度	財団法人 建材試験 センター※ <sup>1</sup>	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※ <sup>1</sup>	051-0701	ウインドバリア SIR-6560	株式会社ユタカメイク
		051-0702	ウインドバリア SIR-8035	
		051-0703	IQue 73FG	アネスト株式会社
		051-0704	IQue 53G II	
		051-0705	シークレット・セキュリティ・フィルム SSP1218ECO	株式会社 FNC
		051-0706	オプトロンフィルム GM	株式会社大成イーアンドエル
		051-0707	オプトロンフィルム 防虫断熱クリア	
		051-0708	ハローウインドー SI-18K	菱洋商事株式会社
		051-0709	ハローウインドー BZ-35K	
		051-0710	ラククリーン 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	
		051-0714	窓用日射遮蔽フィルム・RS20	株式会社サイバーレップス

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

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 19 年度	財団法人 建材試験 センター※1	051-0715	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※1	051-0601	スコッチティント シルバー 18AR・ RE18SIAR	住友スリーエム株式会社
		051-0602	スコッチティントアンバー 35LE・ LE35AMAR	
		051-0603	マルチレイヤー ナノ 70・Nano70	
		051-0604	アキレス サーマオンクリア	アキレス株式会社
		051-0605	アキレス Neo サーマオンクリア	
		051-0606	アキレス Neo サーマオンクリア PET- 100	
		051-0607	ヒートカット IR-50HD	リンテック株式会社
		051-0608	ルミクール 1015UH	
		051-0609	WINCOS HCN-70	
		051-0610	RIVEX IRCCL80	リケンテクノス株式会社
		051-0611	RIVEX CR263C	
		051-0612	RIVEX SS50SRL	
		051-0613	MADICO SRS-220XSR	三晶株式会社
		051-0614	MADICO CK-35XSR	
		051-0615	SANSHO TC-75XSR	
		051-0616	ハニタウインドウフィルム SG06M	株式会社PVJ
		051-0617	ハニタウインドウフィルム SZ02M	
		051-0618	高透明熱線反射・断熱フィルム「レフ テル」ZC05G	NI帝人商事株式会社
051-0619	高透明熱線反射・断熱フィルム「レフ テル」WH03			
051-0620	高透明熱線反射・断熱フィルム「レフ テル」ZH05G			
051-0621	SolarGard LX70	ベカルトジャパン株式会社		
051-0622	SolarGard Sterling 20			

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

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 20 年度	財団法人 建材試験 センター※1	051-0808	遮ネット	株式会社鈴寅

<窓用コーティング材[既存の窓ガラスに日射遮蔽性能を持つ塗料を塗布する技術]>

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 24 年度	一般財団法人 建材試験 センター	051-1211	HOT ガードクリア	株式会社スケッチ
		051-1212	madoco-001	平安建設工業株式会社
		051-1213	ハイパーG キルコート・240715500	株式会社シンマテリアルワン
		051-1214	エコトプラス	イサム塗料株式会社
		051-1215	SUNCEPTION(R) for Window	アライアンス株式会社
		051-1216	ソーラシャット(R) (Solar Shut for Glass)	
		051-1217	ソーラシールド(R) (Solar Shield)	
		051-1218	遮熱ガラスコーティング・IR90	株式会社 ECOP
		051-1219	クールマックス・窓ガラス用	ケミカルデザイン有限会社
		051-1220	エコシールド・M	株式会社 ESC 研究所
平成 23 年度	財団法人 建材試験 センター	051-1105	クリアルマイサニー・Nano	株式会社谷本塗装
		051-1106	アイアールガード・IRG-010	株式会社サンシャイン
		051-1107	透明遮熱ガラスコート・ST-IR21	石原産業株式会社
		051-1108	HOT ガード SC	株式会社 ECO ビジネストレーディング
平成 22 年度	財団法人 建材試験 センター	051-1012	フミンコーティング IR-UV	株式会社フミン
		051-1013	NT サーモバランス	日本特殊塗料株式会社
		051-1014	クリアルマイサニーKO・UV-IR-8755	株式会社谷本塗装
		051-1015	省エネ ECO ガラスコート SP	株式会社 ECO ビジネス倶楽部本部
		051-1016	熱線カットコート剤・ST-IR02	石原産業株式会社
		051-1017	熱線カットコート剤・ST-IR12	
平成 21 年度	財団法人 建材試験 センター	051-0914	省エネガラスコート* ----- 株式会社スケッチ: IRUV コート (IRUV シールド)*	株式会社 ECO ビジネス倶楽部本部
		051-0915	熱線カットコート剤・ST-IR01	石原産業株式会社
		051-0916	熱線カットコート剤・ST-IR11	
		051-0917	UIシールド α クリア	株式会社ダイフレックス
		051-0918	UIシールド α プラス	
		051-0919	エコシールド・M-IR850	インターセプト株式会社
		051-0920	エコガラスコート・HG200	株式会社大光テクニカル
		大阪府 環境農林 水産総合 研究所	051-0928	EX クリアーG
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

\*: 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。

<窓用コーティング材[既存の窓ガラスに日射遮蔽性能を持つ塗料を塗布する技術]>(続き)

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成20年度	大阪府環境農林水産総合研究所	051-0830	アレイガ	株式会社スリーアロー
		051-0831	IRガード	株式会社サンシャイン
平成19年度	財団法人建材試験センター	051-0724	光熱フィルター・Xc-SR1800A	株式会社フミン
		051-0725	アットシールドクリア・YM8YX	株式会社フォーユー
		051-0726	エコシールド*	インターセプト株式会社
			協同組合環境改善推進センター: 液体カーテン ES80 モストコーポレーション株式会社: レイズコート	
		051-0727	ガラス用紫外線及び熱線遮蔽剤クールセーブ	株式会社アスクリン
		051-0728	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	実証申請者 (環境技術開発者)
平成21年度	財団法人建材試験センター	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〔建築物の屋根(屋上)に日射反射率の高い塗料を塗布する技術〕>

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 24 年度	一般財団 法人 建材試験 センター	051-1230	プロツバル N・VIIスーパー	株式会社日本プロツバル
		051-1231	ヒーテクトトップ HB-WS	三州ペイント株式会社
		051-1232	シールドテック(R)	デュポンパフォーマンスコーティングス合同会社
		051-1233	SUNCEPTION(R)	アライアンス株式会社
		051-1234	エコキット・HS-300	大橋化学工業株式会社
		051-1235	三晃クールガードバルーン Si	三晃金属工業株式会社
		051-1236	三晃クールガード Si	
051-1237	ミラクール・H500	株式会社ミラクール		
平成 23 年度	財団法人 建材試験 センター	051-1114	エコロジー“e”サーモシールド	島田工業株式会社
	一般財団 法人 日本塗料 検査協会	051-1120	OS クール工法	オバナヤ・セメントックス株式会社
		051-1121	ボンフロン弱溶剤サンバリア	AGC コーテック株式会社/大林組
		051-1122	オリジンクール W	オリジン電気株式会社
		051-1123	ヒーテクトトップ WS	三州ペイント株式会社
		051-1124	水性シリコン遮熱屋根用	株式会社カンベハピオ
		051-1125	油性シリコン遮熱屋根用	
		051-1126	クールライフ SP	大日精化工業株式会社
		051-1127	BlueOnTech SP n-tech 株式会社:BlueOnTech SP	有限会社クリーンテックサービス
		051-1128	セラミックコート SE250	日本テレニクス株式会社/株式会社都市ネット
		051-1129	Masterseal 378/388	BASF ポゾリス株式会社 (現在:BASF ジャパン株式会社)
		051-1130	マスターシール 377	
		051-1131	ミラクール U600	株式会社ミラクール
		051-1132	ミラクール AW700	
		051-1133	タフシールトップ #300 遮熱	
051-1134	タフシールトップ #20000 遮熱	日本特殊塗料株式会社		
051-1135	サーモシールド	エナジスタ株式会社		
051-1136	プロツバルVII	株式会社日本プロツバル		
平成 22 年度	財団法人 建材試験 センター	051-1018	シポフェースクール工法・仕様 3	日本フェース株式会社
		051-1019	HG サーモ	AGC ポリマー建材株式会社
		051-1020	TJ サーモ	
		051-1021	TW サーモ	
		051-1022	サラセーヌ T サーモ	
		051-1023	サラセーヌ T フッ素サーモ	
		051-1024	サラセーヌ T フッ素水性サーモ	

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

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 22 年度	一般財団 法人 日本塗料 検査協会	051-1034	水性ドリームアースコート F(フッ素) TYPE *	有限会社クリーンテックサービス
			株式会社阪榮建創: 水性ドリームアースコート F TYPE *	
			株式会社 丸協: 水性シリカクール F TYPE *	
			株式会社 クリーンテックジャパン: 水性アサンコート F TYPE *	
			有限会社 マイコーホレーション: 水性絆 F TYPE *	
		051-1035	ダイクール	ダイト一技研株式会社
		051-1036	ボンフロン水性サンバリアSR	AGCコーテック株式会社/ 株式会社大林組
		051-1037	シポテックス クール工法®	有限会社 伊東蚕業
		051-1038	ユータックシリカ遮熱	日本特殊塗料株式会社
		051-1039	ブルーフロン GR トップ遮熱	
		051-1040	クールライフDX	九州大日精化工業株式会社
		051-1041	クールトップ Si	スズカファイン株式会社
		051-1042	クールトップ#3000N	
		051-1043	クールトップ#3500N *	
			株式会社イーテック:JLCTopp V*	
		051-1044	クールトップ#300Si *	
			株式会社イーテック:JLCTopp HV*	
		051-1045	ワイドシリコン遮熱	
		051-1046	水性ボウスイトツプCOOL	
		051-1047	クールトップホドウ	関西ペイント株式会社
		051-1048	アレスクール 1 液F	
		051-1049	アレスクール水性F	
		051-1050	アレスクールワン	
		051-1051	アレスクールワン	
		051-1052	アレスクール 1 液Si	
		051-1053	アレスクール2液Si	
		051-1054	ミラクール F200	株式会社ミラクール
		051-1055	ウルトラサーム J グレード	大倉ケミテック株式会社
051-1056	トアスカイコートシャネツSi	株式会社 トウベ		
051-1057	トアスカイコートシャネツF			
051-1058	ロードクール	菊水化学工業株式会社		

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

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

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 21 年度	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
	一般財団 法人 日本塗料 検査協会	051-0936	ルーフトン 4F 高反射(遮熱)	川上塗料株式会社
		051-0937	サーモシャダン PU	中国塗料株式会社
		051-0938	サーモシャダン AR	
		051-0939	サーモシャダン PU MS	
		051-0940	ボンフロン サンバリア II	AGC コーテック株式会社/ 株式会社大林組
		051-0941	フジクラ SD	藤倉化成株式会社
		051-0942	フジクラ S コート	
		051-0943	クールタイトスターF	エスケー化研株式会社
		051-0944	クールタイトスターSi	
		051-0945	アサンコート R タイプ 水性アクリルシ リコン* ----- 株式会社クリーンテックジャパン: アサンコート R タイプ 水性アクリルシ リコン* ----- 株式会社 丸協: シリカクール R タイプ 水性アクリルシ リコン* ----- 有限会社マイコーボレーション: 絆 R タイプ 水性アクリルシリコン*	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	
		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	

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

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

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)		
平成 21 年度	一般財団法人 日本塗料 検査協会	051-0960	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 パラサーモシリコン S*	日本特殊塗料株式会社		
		051-0963	株式会社 オンテックス: サーモテクト R 弱溶剤*			
		051-0964	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		
		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		
		051-818	環境型遮熱塗料 ジアスPRO (GSP-1400、白・黒)	エコロジー・デザイン株式会社 <sup>注1)</sup>		
		051-819	環境型遮熱塗料 ジアス (GST-1400、白・黒)	<sup>注1)</sup> 同環境技術開発者名は、平成 21 年 3 月 18 日付で株式会社フォー 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	大阪府 環境農林 水産総合 研究所	051-0832	ゼツフル遮熱工法 <sup>注2)</sup> <sup>注2)</sup> 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いません。当実 証対象技術の遮熱性能等は、環境技術 開発者の工程管理が不可欠のため、技 術名を「遮熱工法」としています。	ダイキン工業株式会社 化学研究開発センター	
			051-0833	ATTSU-9(4F)	日本ペイント株式会社	
			一般財団 法人 日本塗料 検査協会	051-0838	スーパーシリコンルーフペイント遮熱色	関西ペイント株式会社
				051-0839	CPエコ	関西ペイント株式会社/ 中央ペイント株式会社
				051-0840	アトム遮熱バリアルーフ	アトムクス株式会社

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

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

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 20 年度	一般財団 法人 日本塗料 検査協会	051-0841	水系ナノシリコン 遮熱色	水谷ペイント株式会社
		051-0842	快適サーモU	
		051-0843	快適サーモSi* 株式会社オンテックス: サーモテクトR	
		051-0844	パラサーモシリコン* 株式会社オンテックス: サーモテクトR(S)	日本特殊塗料株式会社
		051-0845	カラーファルトクール	大同塗料株式会社
		051-0846	屋根クール ネオ	
		051-0847	ミラクールS300	ミラクール販売株式会社/ 長島特殊塗料株式会社
		051-0848	EC-100ダートガード	株式会社アステックペイントジャパン/ アステックペイントオーストラリア社
		051-0849	アサヒペン水性屋上防水遮熱塗料	株式会社アサヒペン
		051-0850	アサヒペン水性屋根用遮熱塗料	
		051-0851	シリカクール Hタイプ* 株式会社丸協: シリカクール Hタイプ 株式会社クリーンテックジャパン: アサンコート Hタイプ 株式会社阪栄建創: ドリームアースコート A-2 有限会社マイコーホレーション: 絆 Hタイプ 株式会社リワールド: マーベリーエフェクトコート-SS 株式会社モーションテックジャパン: 絆 Hタイプ	有限会社クリーンテックサービス
		051-0852	RBコート	株式会社ダイフレックス
		051-0853	クールタイトF	エスケー化研株式会社
		051-0854	クールタイトSi	
		051-0855	クールワン	中央ペイント株式会社
		051-0856	アドマクールペイント(金属屋根工法)	菊水化学工業株式会社/ 株式会社アドマテックス
		051-0857	アドマクールペイント (レベル3スレート屋根改修・延命工法)	
		051-0858	アドマクールペイントソフトリカバルーン	
		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)に日射反射率の高い塗料を塗布する技術]>(続き)

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 20 年度	一般財団 法人 日本塗料 検査協会	051-0863	115ライン3000番級 シャネツロック 弱溶剤型	ロックペイント株式会社
		051-0864	キルコート	株式会社シンマテリアル 神東塗料株式会社
		051-0865	マイルドサンカットルーフ	
		051-0866	水性サンカットルーフ	日本ペイント株式会社
		051-0867	ニッペ ヤネガード(クール色)	
		051-0868	ニッペ サーモアイ4F	
		051-0869	ニッペ サーモアイUV	
		051-0870	ニッペ サーモアイSi	
		051-0871	フォルテシモRF	
		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			

<高反射率塗料[建物の屋根(屋上)の防水材に塗布する技術]>

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 24 年度	一般財団 法人 建材試験 センター※1	051-1238	アロンMDクールカラーSi	東亜合成株式会社
		051-1239	セピロントップクール・ホワイト/グレー	日新工業株式会社
		051-1240	ハイクール・ホワイト/ライトグレー/ライ トグリーン	
		051-1241	プレクール・グレー/シルバーグレー	保土谷バンデックス建材株式会社
		051-1242	HCエコトップクール・グレー/ホワイト	
		051-1243	シポテックス クール工法・仕様2	有限会社伊東産業
		051-1244	CRサーモ	AGCポリマー建材株式会社
		051-1245	RMフッ素サーモ	
051-1246	TWサーモ12			

<高反射率防水シート(屋上用防水シートに日射反射率を高くした技術)>

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)	
平成24年度	一般財団法人 建材試験センター	051-1247	ダイヤフォルテ V	菱興プラスチック株式会社	
		051-1248	ダイヤフォルテ VS		
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		
		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		田島ルーフィング株式会社
		051-0824	OTコートクール・ T42ライトブラウン/N6グレー		
		051-0825	VTコートC・ V-10パールグレー/V-45サハラ		
		051-0826	ネオ・クールフレッシュ(ホワイト)		
	051-0827	サンタックIBリフシート	早川ゴム株式会社		
	大阪府 環境農林 水産総合 研究所	051-0834	クールラムコ 白色	株式会社大高商会	
		051-0835	リベットルーフ COOL	アーキヤマデ株式会社	
		051-0836	カバーペイントYTC	東洋ゴム化工品販売株式会社	
051-0837		ソフランドップTN-H			

<保水性建材[建築物の屋上に保水性能を持つ建材を敷設する技術]>

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成24年度	一般財団法人 建材試験センター	051-1250	保水セラミックス・G-01	株式会社LIXIL
		051-1251	保水セラミックス・G-02	
		051-1252	保水セラミックス・G-03	
		051-1253	スポロジー・DN-100/SP-1	株式会社ダイナワン
		051-1254	スポロング・DN-500/SR-1	
平成23年度	財団法人 建材試験センター	051-1116	保水性レンガ・ライトブラウン	大和窯業株式会社
平成22年度	財団法人 建材試験センター	051-1029	保水セラミックス	株式会社LIXIL (旧社名:株式会社INAX)

<高反射率ブラインド[内付けブラインド(スラット)の日射反射率を高くした技術]>

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

<日射遮蔽網戸(窓全面を覆う網戸により日射熱取得を制御する技術)>

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

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

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成23年度	財団法人 建材試験 センター	051-1117	サーマルスクリーンパネル・P999	株式会社岡村製作所
		051-1118	木製両面ガラスフラッシュパネル	株式会社K, office
		051-1119	フレクスター障子ボード・SR0041-2 積水化学工業株式会社:サーモバリア	株式会社クラレ
平成21年度	財団法人 建材試験 センター	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[瓦の日射反射率を高めた技術]>

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成24年度	一般財団 法人 建材試験 センター	051-1249	コロニアル遮熱グラスサ・グラスサ・クール オレンジ/グラスサ・クールページュ	ケイミュー株式会社
平成23年度	財団法人 建材試験 センター	051-1115	コロニアル遮熱グラスサ	ケイミュー株式会社
平成22年度	財団法人 建材試験 センター	051-1025	セラムFフラット ECOブラック40	新東株式会社/ カサイ工業株式会社
平成21年度	大阪府 環境農林 水産総合 研究所	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[屋根全面に日射遮蔽性能を持つシートを設置する技術]>

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

<日射遮蔽スクリーン[内付けスクリーン【ロールスクリーン等】(生地)の日射遮蔽性能を高めた技術]>

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 24 年度	一般財団 法人 建材試験 センター	051-1221	エコフィックス・E-120R	五洋インテックス株式会社
		051-1222	ソフィー サンフレクト遮熱	株式会社ニチベイ
		051-1223	ソフィー スヴィエ遮熱	
		051-1224	ソフィー フォスキー遮熱	
平成 23 年度	財団法人 建材試験 センター	051-1109	ShadowⅢ	クリエーションパウマンジャパン株式会社
		051-1110	Shine II	
		051-1111	ロールスクリーン ラルク・シルト	立川ブラインド工業株式会社
		051-1112	ロールスクリーン ラルク・セルカ	
平成 22 年度	財団法人 建材試験 センター	051-1030	プリーツスクリーン ペルレ・フェンス	立川ブラインド工業株式会社
		051-1031	ソフィー シルバースクリーン	株式会社ニチベイ

<日射遮蔽レースカーテン[レースカーテン(生地)の日射遮蔽性能を高めた技術]>

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 24 年度	一般財団 法人 建材試験 センター	051-1225	エコフィックス・E-115C	五洋インテックス株式会社
		051-1226	シャインヴェール・32064	株式会社黒沢レース
平成 23 年度	財団法人 建材試験 センター	051-1113	セラクール・31250	株式会社黒沢レース
平成 22 年度	財団法人 建材試験 センター	051-1032	Saint-mer(サントメール)・30033C	株式会社黒沢レース

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

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 24 年度	一般財団 法人 建材試験 センター	051-1227	まどりーど・HPブラウンスモーク	大建工業株式会社 / 株式会社ミナミヒーティングプラン
		051-1228	カンタンシェード	日本住環境株式会社
平成 22 年度	財団法人 建材試験 センター	051-1033	エコロウインドウ・REMR-IRA1	株式会社レニアス

<窓用日射遮蔽ブラインド(縦型)[ブラインド(縦型)の日射遮蔽性能を高めた技術]>

実証年度	実証機関	実証番号	実証対象技術	実証申請者 (環境技術開発者)
平成 24 年度	一般財団 法人 建材試験 センター	051-1229	アルペジオ・ソーラーV NBガラス遮熱	株式会社ニチベイ

## VI. 「環境技術実証事業」について

### ■「環境技術実証事業」とは？

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

平成24年度は、以下の8分野を対象技術分野として事業を実施しました。

- (1) 自然地域トイレし尿処理技術分野
- (2) 小規模事業場向け有機性排水処理技術分野
- (3) 湖沼等水質浄化技術分野
- (4) 閉鎖性海域における水環境改善技術分野
- (5) VOC簡易測定技術分野
- (6) ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）
- (7) ヒートアイランド対策技術分野（地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システム）
- (8) 地球温暖化対策技術分野（照明用エネルギー低減技術（反射板・拡散板等））

### ■事業の仕組みは？

環境省が有識者の助言を得て選定する実証対象技術分野において、公募により選定された第三者機関（「実証機関」）が、実証申請者（技術を有する開発者、販売者等）から実証対象技術を募集し、その実証試験を実施します。

本事業において「実証」とは、「環境技術の環境保全効果、副次的な環境影響等を、当該技術の開発者でも利用者でもない第三者機関が試験等に基づいて客観的なデータとして示すこと」と定義しています。「実証」は、一定の判断基準を設けてそれに対する適合性を判定する「認証」や「認定」とは異なります。

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



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

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

### (1) 事業の実施体制

事業運営の効率化を更に図るため、平成24年度からは、前年度まで分野ごとに設置されていた実証運営機関を一元化するなど、新たな事業運営体制（図6-2）に移行しました。

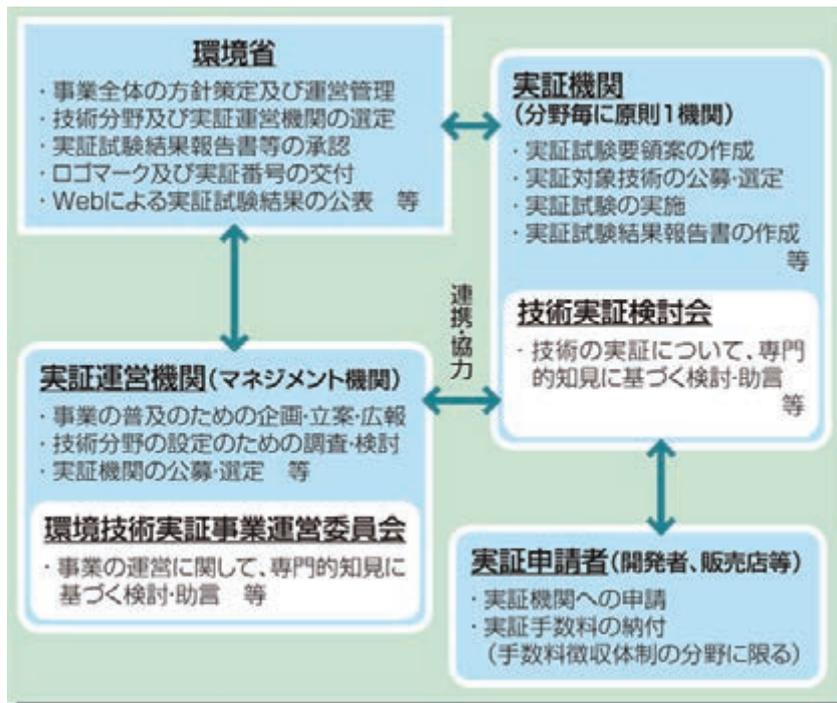


図 6-2 : 平成24年度における『環境技術実証事業』の実施体制

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

事業の企画立案、広報や技術分野の設置・休廃止に関する検討、実証機関の公募・選定等の事業全体のマネジメントについては、「実証運営機関」が実施します。実証運営機関は、公平性や公正性確保、体制及び技術的能力等の観点から、公募により選定され、平成24年度は株式会社エックス都市研究所が担当しました。

各技術分野の事業のマネジメント（実証試験要領の作成、実証対象技術の募集・選定、実証試験の実施、実証試験結果報告書の作成等）については、「国負担体制」、「手数料徴収体制」のどちらの体制においても「実証機関」が実施します。実証機関は、公平性や公正性確保、体制及び技術的能力等の観点から、公募により選定されます。

事業の運営にあたっては、有識者からなる環境技術実証事業運営委員会及び各技術分野の技術実証検討会等において、事業の進め方や技術的な観点について、専門的見地から助言をいただいています。

## （2）事業の流れ

実証事業は、主に以下の各段階を経て実施されます。（図6-3）

### ○実証対象技術分野の選定

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

### ○実証機関の選定

環境省及び実証運営機関は、技術分野ごとに実証機関を原則として1機関選定します。実証機関を選定する際には、公平性や公正性確保、体制及び技術的能力等の観点から、公募を行い、環境技術実証事業運営委員会において審査を行います。

### ○実証試験要領の策定・実証対象技術の募集・実証試験計画の策定

実証機関は、実証試験を行う際の基本的考え方、試験条件・方法等を定めた「実証試験要領」を策定し、実証試験要領に基づき実証対象技術を募集します。応募された技術について、有識者からなる技術実証検討会での検討を行い、その結果を踏まえて実証機関は、対象技術を選定します。その後、実証機関は、実証申請者との協議を行いつつ、技術実証検討会で検討した上で、実証試験計画を策定します。

### ○実証試験の実施

実証機関が、実証試験計画に基づき実証試験を行います。

### ○実証試験報告書の作成・承認

実証機関は、実証試験データの分析検証を行うとともに、実証試験結果報告書を作成します。実証試験結果報告書は、技術実証検討会等における検討を踏まえ、環境省に提出されます。提出された実証試験結果報告書は、実証運営機関及び環境省による確認を経て、環境省から承認されます。承認された実証試験結果報告書は、実証機関から実証申請者に報告されるとともに、一般に公開されます。



図 6-3 : 平成24年度における『環境技術実証事業』の流れ

## ■ヒートアイランド現象と対策

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

- ①空調システム(空気熱源ヒートポンプなどによるもの)、電気機器、自動車等の人間活動より排出される人工排熱の増加
- ②緑地、水面の減少と建築物・舗装面の増大による地表面の人工化

により生じ、近年、都市に特有の環境問題として注目を集めています。ヒートアイランド現象は、長期間に渡って累積してきた都市化全体と深く結びついており、対策も長期的なものとならざるを得ないため、実行可能なものから対策を進めていくことが必要です。

政府では、平成16年3月にヒートアイランド対策に関する基本方針、実施すべき具体の対策を示した「ヒートアイランド対策大綱」を策定しました。ヒートアイランド対策のための人工排熱の低減に向けた対策は、大都市を中心とした各地方公共団体においても推進されています。

### ●ヒートアイランド対策大綱の概要

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

①人工排熱の低減、②地表面被覆の改善、③都市形態の改善、④ライフスタイルの改善の4つが位置づけられていましたが、平成25年5月にその改定が行われ、新たに「⑤人の健康への影響等を軽減する適応策の推進」が追加されました。

詳細は、[http://www.env.go.jp/air/life/heat\\_island/taikou.html](http://www.env.go.jp/air/life/heat_island/taikou.html) から PDF ファイルをダウンロードしてご覧ください。

## ■ヒートアイランド対策技術分野について

平成24年度現在、本事業に設定された対策技術分野のうち、「ヒートアイランド対策技術分野」は、図6-4に示す体制で運営されています。

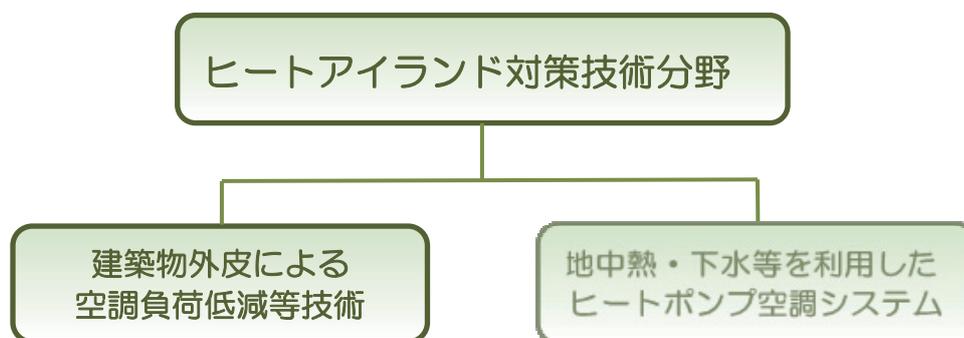


図6-4：ヒートアイランド対策技術分野の技術の種類

## ■なぜヒートアイランド対策技術分野を実証対象の技術分野としたのか？

環境省が平成13年度に行った調査では、東京23区における気温の上昇に影響を与える熱（空気への顕熱）のうち、人工排熱によるものが約5割を占めることが報告されています。また、平成15年度に行った調査では、オフィス、住宅などの建築物における空調機器（空気熱源ヒートポンプなどによる機器）などから外気へ出される排熱が人工排熱の5割を占めることが報告されています。これらの人工排熱は、ヒートアイランド現象の主な原因となっており、大都市の気温上昇の主な要因となっているため、対策が急務とされています。

## ■なぜ建築物外皮による空調負荷低減等技術を実証対象としたのか？

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

このうち、③に示す技術の代表的なものとして、窓ガラスの遮蔽性能を向上させる窓用日射遮蔽フィルムや建築物の屋根・屋上の日射反射率を高める高反射率塗料（遮熱塗料）があります。これらは、（i）既存の建築物に適用が可能である、（ii）大規模な工事を必要としない、（iii）屋上緑化等の技術と異なる、（iv）建物への荷重が問題とならない等の理由により、他のヒートアイランド対策と比較して導入が容易な技術といえます。地方公共団体においても導入推進のための取組が進められ、広く普及が期待される技術でもあります。

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

## ■ 実証対象技術について

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

### (1) 形式的要件

- 申請技術が、対象技術に該当するか。
- 申請内容に不備はないか。
- 商業化段階にある技術か。
- 過去に公的資金による類似の実証等が行われていないか。

### (2) 実証対象製品の事前確認

- 技術の原理・仕組みが科学的に説明可能であるか。
- 副次的な環境問題等が生じないか。
- 環境保全効果が見込めるか。
- 先進的な技術であるか。

### (3) 実証方法に関する審査

- 予算、実施体制等の観点から実証が可能であるか。
- 実証試験計画が適切に策定可能であるか。
- 要領に準拠した試験が実施可能か。
- 技術の設置場所が適切か。

## ■ 実証番号を付した固有の環境技術実証事業ロゴマーク（個別ロゴマーク）

この章の「■事業の仕組みは？」においては、共通ロゴマーク（図6-1）について説明しましたが、ここでは個別ロゴマークについて説明します。ヒートアイランド対策技術分野（地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システム）において実証試験を行った実証対象技術については、環境省が行う本事業の実証済技術である証として、各実証済技術毎に実証番号が付された固有の環境技術実証事業ロゴマーク（個別ロゴマーク）（図6-5）を交付しています（平成21年度以降の実証済技術より）。

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



## ■ 環境技術実証事業のウェブサイトについて

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

### [1] 実証技術一覧

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

### [2] 実証試験要領

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

### [3] 実証運営機関・実証機関／実証対象技術の公募情報

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

### [4] 検討会情報

本事業の実施方策を検討する検討会、分野別WGにおける、配付資料、議事概要を公開しています。

## 【参考文献】

- 1) JIS A 5759(建築窓ガラス用フィルム), 財団法人日本規格協会, 2008.
- 2) JIS R 3106(板ガラス類の透過率・反射率・放射率・日射熱取得率の試験方法), 財団法人日本規格協会, 1998.
- 3) JIS R 3107(板ガラス類の熱抵抗及び建築における熱貫流率の算定方法), 財団法人日本規格協会, 1998.
- 4) JIS K 5602(塗膜の日射反射率の求め方), 財団法人日本規格協会, 2008.
- 5) JIS A 0202(断熱用語), 財団法人日本規格協会, 2008.
- 6) JIS Z 8721(色の表示方法－三属性による表示), 財団法人日本規格協会, 1993.
- 7) JIS A 6969(建築用仕上塗材), 財団法人日本規格協会, 2006.
- 8) 田中俊六ほか. 最新建築環境工学. 改訂 3 版, 株式会社井上書院, 2006.
- 9) 日本色彩学会. 新編色彩科学ハンドブック【第 2 版】. 第 4 刷, 1998.
- 10) 空気調和・衛生工学会. 徹底マスター熱負荷のしくみ. 株式会社オーム社, 2009.
- 11) 坂本雄三ほか. 住宅の省エネルギー基準の解説. 次世代省エネルギー基準解説書編集委員会. 第 3 版, 財団法人 建築環境・省エネルギー機構, 2009.
- 12) 宇田川光弘. 標準問題の提案(住宅用標準問題). 社団法人日本建築学会. 環境工学委員会. 熱分科会第 15 回熱シンポジウム, 1985.
- 13) 滝沢博. 標準問題の提案(オフィス用標準問題). 社団法人日本建築学会. 環境工学委員会. 熱分科会第 15 回熱シンポジウム, 1985.
- 14) ヒートアイランド対策大綱 [http://www.env.go.jp/air/life/heat\\_island/taikou.html](http://www.env.go.jp/air/life/heat_island/taikou.html)

- 15) 平成 13 年度 ヒートアイランド対策手法調査検討業務報告書  
<http://www.env.go.jp/air/report/h14-02/index.html>
- 16) 平成 15 年度 都市における人工排熱抑制によるヒートアイランド対策調査(国交省・東京都・環境省)  
<http://www.env.go.jp/air/report/h16-05/index.html>

### <お問い合わせ先>

環境省

〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2

電話番号：03-3581-3351（代表）

- 「環境技術実証事業」全般について  
環境省 総合環境政策局総務課 環境研究技術室
  
- 「環境技術実証事業 ヒートアイランド対策技術分野」について  
環境省 水・大気環境局総務課 環境管理技術室

### <環境技術実証事業ウェブサイト>

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

本事業に関する詳細な情報についてご覧いただけます。

リサイクル適正の表示：印刷用の紙にリサイクルできます

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

●本事業に関する詳細な情報は、ウェブサイトでご覧いただけます。

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

このウェブサイトでは、実証試験要領、検討会における検討経緯、実証試験結果等をご覧いただけます。

●「環境技術実証事業」全般に関する問合せ先

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

●「ヒートアイランド対策技術分野」に関する問合せ先

環境省水・大気環境局総務課 環境管理技術室  
〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2 中央合同庁舎5号館 TEL:03-3581-3351(代表)

環境技術  
実証事業

ETV 環境省

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