

環境配慮型太陽熱高反射率塗料の開発
その9. 促進耐候性試験による耐候性評価

正会員 ○長岡 亮介* 同 岡本 享*
同 堀 長生** 同 奥田 章子**

太陽熱高反射率塗料 水性ふっ樹脂塗料 熱反射性能
環境配慮型塗料 耐候性 低汚染性

1. はじめに

近年、温室効果ガスなどによる地球温暖化、異常気象等
が大きな社会問題となっている。その一方で低 VOC 塗料
や、太陽熱を反射する高機能塗料などの環境負荷低減技
術、省エネルギー技術の開発が盛んである。

昨年建築学会大会にて発表した「その5」では、クロ
ムフリーの濃色系特殊無機顔料を用いた水性の太陽熱高
反射率ふっ樹脂塗料（以下、高反射率塗料）が、BOX 型
試験装置を用いた実環境において、溶剤系と同様に高い
熱反射性能を有することを示した。

本報告では、高反射率塗料の促進耐候性試験による、
耐候性の評価結果について報告する。

2. 試験概要

2.1 塗料

開発品としてクロムフリーの黒色無機系特殊焼成顔料、
比較品として、黒色に通常利用されるカーボンブラック
系顔料と、水性塗料用ふっ樹脂を用いて、それぞれ黒、
グレーの塗料とした。

2.2 試験体作製要領

試験体はスレート板（サイズ：70×70×4mm）に下塗り
としてアクリルシリコン樹脂塗料（白）を塗布し、中塗
りとしてアクリル樹脂塗料（白）を塗布し、上塗りとし
て表1に示す各種塗料を塗装後、23℃50%で1週間養生し
試験体とした。

2.3 赤外線ランプを用いた熱反射性能試験

各試験体について、23℃50%の恒温恒湿室内で熱反射
性能を評価した。塗膜表面に赤外線ランプを35分間照射
し、表面温度上昇傾向を測定するとともに最大表面温度
を求めた。

2.4 促進耐候性試験

スガ試験機社製「サンシャインウェザーメーター」に
よる促進耐候性試験を「JISK5400：塗料一般試験方法」
に準じて5000時間まで実施し、測色及び60度鏡面光沢
度を測定して、それぞれの色差(ΔE*)と光沢保持率を算
出した。

表1 試験体一覧

塗料	色調	明度 L*	記号
水性太陽熱高反射率 ふっ樹脂塗料(低汚染タイプ)	黒	23	A1
	N6 グレー	61	A2
水性一般 ふっ樹脂塗料(低汚染タイプ)	黒	23	B1
	N6 グレー	59	B2
	白	96	B3

2.5 分光反射性能試験

日本分光社製「紫外可視近赤外分光光度計 V670」を用
いて、各試験体の促進耐候性試験前後について波長 300～
2500nm の分光反射率を測定した。次に「JIS K5602：塗膜
の日射反射率の求め方」より、波長 300nm～2500nm の重
係数を用いて日射反射率を算出した。

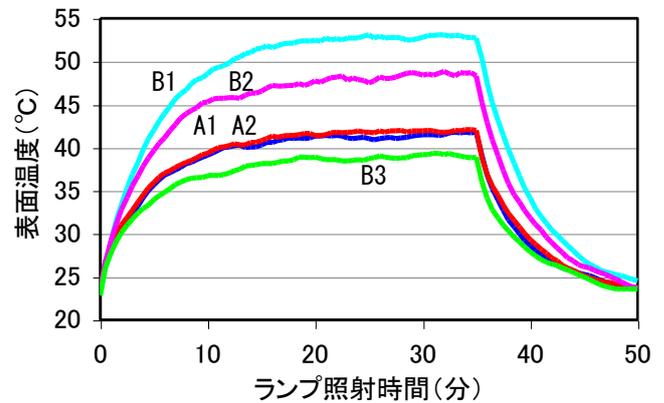


図1 熱反射性能試験結果

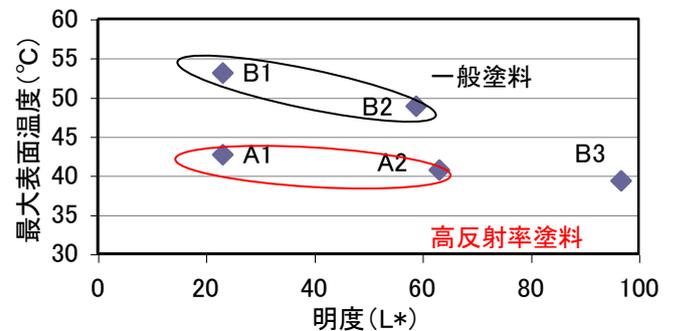


図2 熱反射性能試験による最大表面温度と明度

3. 試験結果と考察

図1に熱反射性能試験結果、図2に熱反射性能試験によ
る最大表面温度と色の指標の1つである明度(L*)との
関係を示す。黒においては、一般水性塗料黒 B1 の最大表
面温度は、53℃と高い温度を示すのに対して、高反射率
塗料の黒 A1 は11℃の温度低下効果が確認された。さら
に高反射率塗料グレーA2 は、一般塗料グレーB2 と比較
して8℃の優位性がえられた。

次に促進耐候性試験 5000 時間までの色差(ΔE*)を図
3に、光沢保持率を図4に示す。高反射率塗料 A1、A2、
一般塗料 B1、B2、B3 とともに、促進耐候性試験 5000 時
間での光沢保持率は、80%以上を保持し、色差(ΔE*)も3以

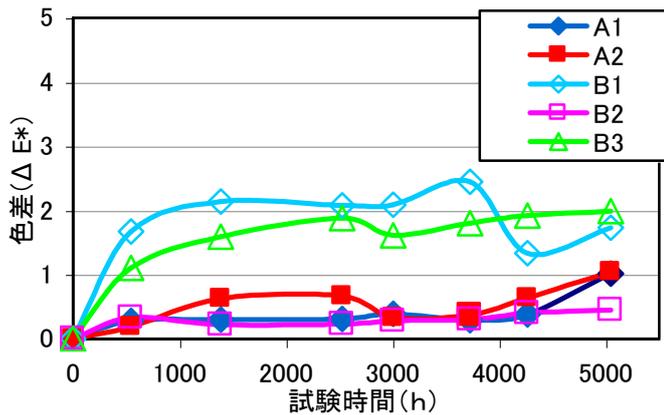


図3 促進耐候性試験結果(色差)

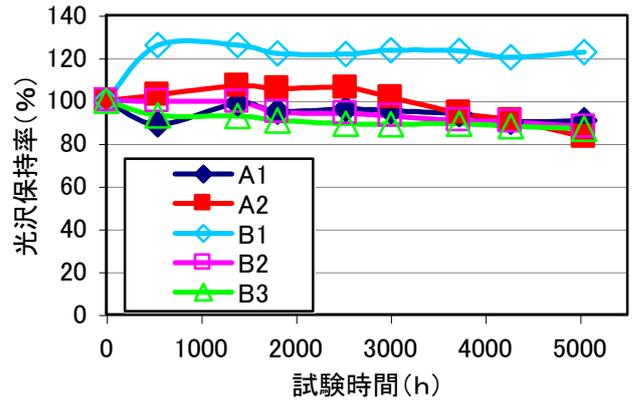


図4 促進耐候性試験結果(光沢保持率)

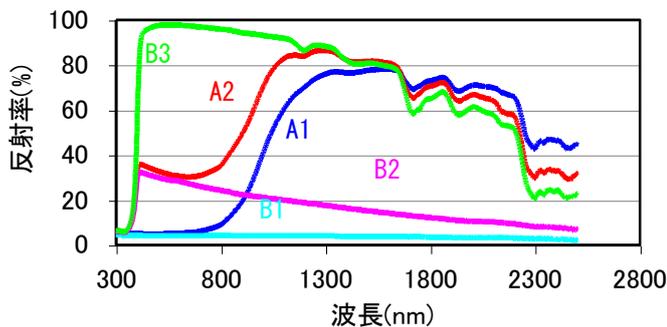


図5 促進耐候性試験前の分光反射スペクトル

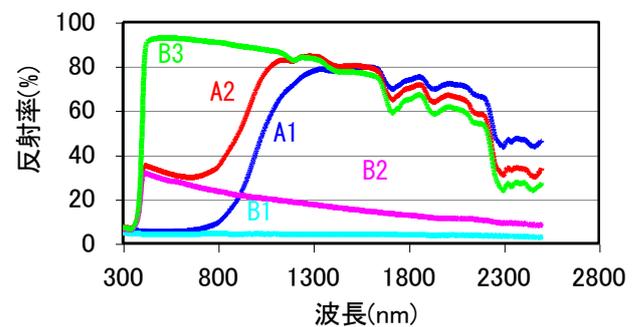


図6 促進耐候性試験後の分光反射スペクトル

下であることが認められた。従来の水性ふっ素樹脂塗料と同様に高い耐候性を有していることが確認された。

促進耐候性試験前後の分光反射スペクトルを図5、図6に示す。高反射率塗料 A1、A2 において促進耐候性試験後も試験前と近似するスペクトルが得られ、良好な反射性能を維持していることが確認できた。

さらに波長 300nm~2500nm の反射率から、日射反射率を算出し、明度 (L*) との関係を図7に示す。黒色の高反射率塗料 A1 は、一般塗料 B1 に比べ日射反射率で約 20% の高い反射性能が確認された。グレーにおいても、高反射率塗料 A2 は、一般塗料 B2 よりも日射反射率で 21% の優位性が得られた。

すべての試験体について、促進耐候性試験前と 5000 時間試験後で比較して外観上の変化は小さく、また、日射反射率の変化も認められないことから、長期にわたる良好な熱反射性能の維持が期待できることがわかった。これはふっ素樹脂塗料の優れた耐候性に由来すると考えられる。

4. まとめ

クロムフリーの黒色無機系特殊焼成顔料を用いて、環境に配慮した水性の太陽熱高反射率ふっ素樹脂塗料について、促進耐候性試験によって耐候性を評価した。その結果、高反射率塗料においても、従来の水性ふっ素樹脂

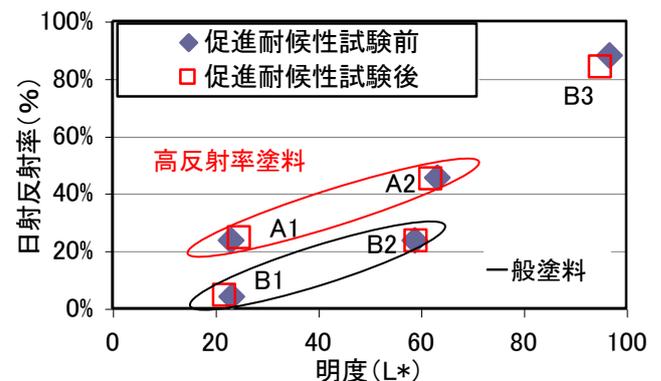


図7 促進耐候性試験前後の日射反射率と明度

塗料と同様に優れた耐候性を有していることが明らかとなった。また、促進耐候性試験前後の反射性能に変化が無く良好な反射性能が維持されており、長期的に高い熱反射性能が発揮されると考えられる。

今後も屋外曝露試験などにより実環境における耐汚染性及び耐候性と、熱反射性能の持続性との関係について、確認する予定である。

【参考文献】

- 1) 奥田章子他；環境配慮型太陽熱高反射率塗料の開発（その3 集合住宅屋上での施工結果と省エネ効果），日本建築仕上げ学会 2009 年大会学術講演会，研究発表論文集 PP47-50

*AGC コーテック(株)

**^株大林組 技術研究所

* AGC Coat-Tech Co.Ltd

**^株Technical Research Institute OBAYASHI Corporation