

太陽熱高反射率塗料の性能に関する研究

その8 戸建て住宅を想定した実験棟を用いた温度測定

正会員 ○三浦 正継*¹ 正会員 齋藤 宏昭*⁵
 正会員 本橋 健司*² 正会員 林 昭人*⁶
 正会員 田島 昌樹*³ 正会員 田村 昌隆*⁶
 正会員 岡部 実*⁴

高反射率塗料 戸建て住宅 グローブ温度
 長屋実験棟 ヒートアイランド 屋根

1. はじめに

既報¹⁾にて、高反射率塗料及び一般塗料を財団法人ベターリビング つくば建築試験センター内に、建設された戸建て住宅を想定した長屋実験棟の2部屋について屋根部へ塗装施工する実験を行ったところ、作業性については良好な結果であった。また冬季の初期測定を行ったが、いずれの部位においても、高反射率塗料の方が一般塗料と比較して低い温度で推移していることがわかり、効果が確認できた。本実験では、一年間の温度推移について結果が得られたので報告する。

2. 実験概要

2-1 試験被塗物 (試験棟) について

図1に記す長屋実験棟は、部屋の内床面積7.7帖の木造戸建て実験棟で、天井及び壁面にはグラスウール製断熱材が施工されているが、本実験では天井部分の断熱材を取り外すこととした。

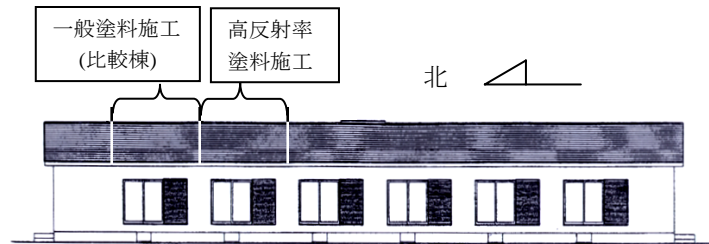


図1 (財)ベターリビング 長屋実験棟 概略

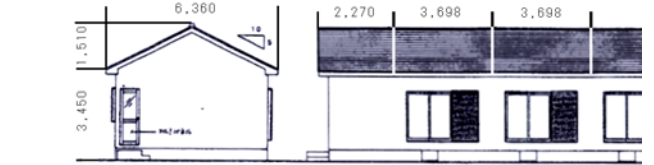


図2 施工部分寸法 (西側及び東側屋根面) 単位 mm

図1,2に記す長屋実験棟の屋根部に図に示すとおり塗装を施して実験を進めることとした。塗色は、明度N6.0 グレー色 (近似) とした。

2-2 熱電対の設置、測定方法について

熱電対については以下の通り設置を行った。

- 壁内…東,西,南,北,それぞれの壁内部
(1棟4カ所 合計8カ所)
 - 壁面表面…東,西,南,北,天,床それぞれの壁面表面
(1棟6カ所 合計12カ所)
 - 屋根…屋根表面、裏面
(1棟 東,西,中央6カ所 合計12カ所)
屋根裏部屋
(一般温度2カ所、グローブ温度1カ所
合計6カ所)
天井裏面 (1棟1カ所 合計2カ所)
 - 室内、床下…室内の中央
(一般とグローブ温度合計4カ所)
床下に設置 (合計2カ所)
- 総合計 46カ所

温度測定については、温度データ集積装置(データロガー/NEC 社製 Remote Scanner DE1200)に熱電対を接続し、5分毎に自動連続計測して行った。

3. 実験結果

3-1 温度推移 測定結果

2008年1月1日~2008年12月31日の主な各部位の月別平均温度推移の結果を記す。図3に年間の屋根表面部の結果、図4に年間の室内部各部位の結果を示した。それぞれ一日の平均温度と、日中の平均温度(8:00~17:00)を示しているが、いずれの部位においても、高反射率塗料の方が一般塗料と比較して低い温度で推移していることがわかり、効果が確認できた。

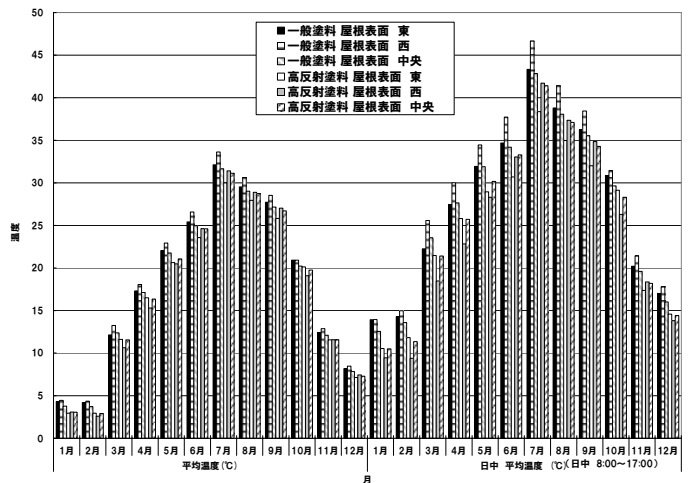


図3 長屋実験棟 屋根表面部 月別平均温度 (2008年)

Study on Performance of Solar Heat High Reflectance Paints for Buildings.
 Part8 Measurement of Temperature for Test House which Assumed a Real House.

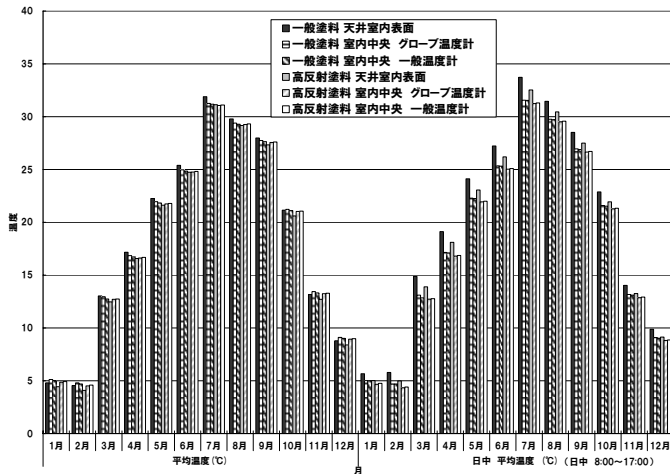


図4 長屋実験棟 室内 月別平均温度 (2008年)

また室内の平均気温について高波長側の温度(主に赤外線領域)がわかるグローブ温度計と一般の室内温度計の温度の差異について比較すると、一般塗料の場合はグローブ温度計の温度の方が高く、太陽熱高反射率塗料の場合は逆に一般温度計の方が高く推移していることがわかる。

これらの温度結果について、年間の平均温度を部位毎に示したものを図5に、瞬間最大温度差を同じく部位毎に示したものを図6に示す。

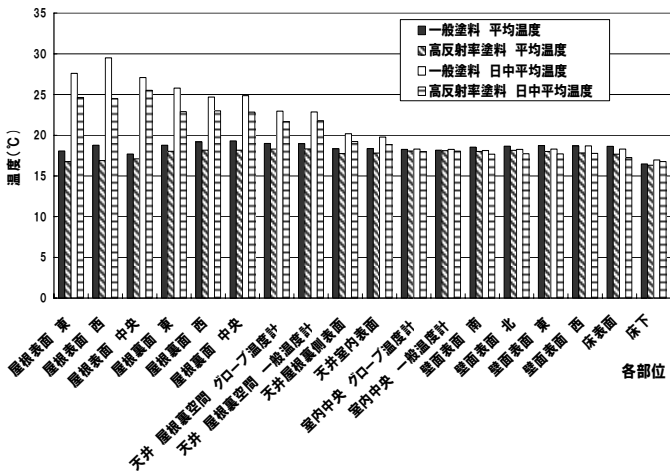


図5 長屋実験棟 各部位 年間平均温度

この結果によると、高反射率塗料が一般塗料と比較して、室内日中平均温度で 0.3℃、屋根表面西日中平均温度で 4.9℃低い値が得られ効果が確認された。また最大温度差異については、室内で 1.7℃、屋根表面東で 29.8℃の差異が確認された。

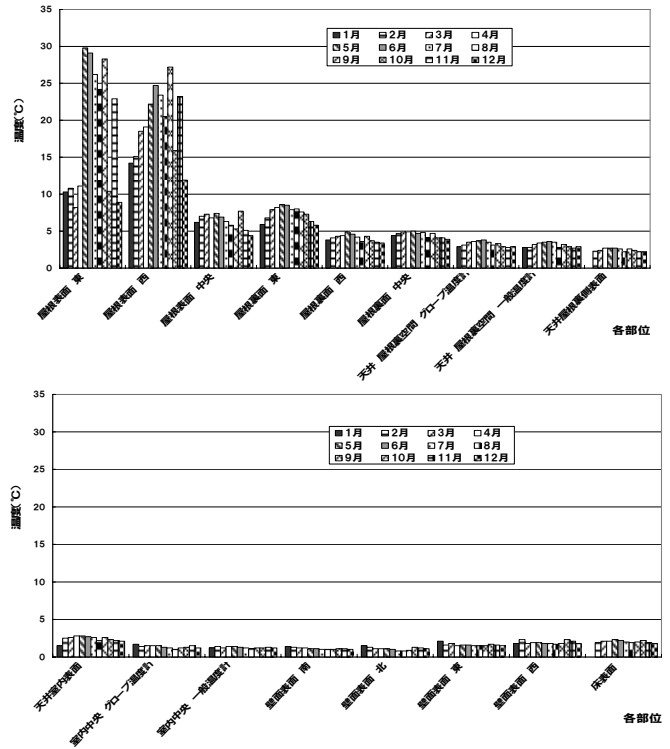


図6 長屋実験棟 各部位 最大温度差 (2008年)

4. おわりに

1年間の測定結果として得られたデータについて3.に示したが、いずれの部位においても、高反射率塗料の方が一般塗料と比較して低い温度で推移していることがわかり、長屋実験棟での効果が確認できた。

また室内については、グローブ温度計と一般の室内温度計の温度の差異について比較すると、一般塗料の場合はグローブ温度計の温度の方が高く、太陽熱高反射率塗料の場合は逆に一般温度計の方が高く推移していることがわかる。このことより高反射率塗料は一般塗料と比較して、太陽光の高波長側(赤外側)が遮蔽されていることが確認できた。

【謝辞】

本研究の一部は遮熱塗料研究会(委員長:本橋健司 事務局:日本建築仕上材工業会)において実施された。協力いただいた研究会メンバーおよび関係者各位に謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 田村昌隆ら 日本建築学会大会学術講演梗概集 A-1 (中国) 2008年9月 講演番号1223 (445頁) 「太陽熱高反射率塗料の性能に関する研究 その6」

*1 ロックペイント株式会社 東京技術開発課 主任
 *2 芝浦工業大学 工学部 教授 博士(工学)
 *3 早稲田大学・博士(工学)
 *4 財団法人ベターリビング つくば建築試験研究センター 主席試験研究役
 *5 独立行政法人建築研究所 環境研究グループ 非常勤研究支援職員・博士(工学)
 *6 独立行政法人建築研究所 交流研究員

*1 Chief Researcher, Rock Paint Co, LTD. Tokyo R&D Department
 *2 Shibaura Institute of Technology, Professor, Dr. Eng.
 *3 Waseda University, Dr. Eng.
 *4 Researcher Chairman, Center for Better Living Tsukuba Building Research and Testing Laboratory
 *5 Researcher, Building Research Institute, Dr. Eng.
 *6 Cooperative Researcher, Building Research Institute.