

大阪市における高反射率塗装前後の電気料金等を与える影響の実測調査について

国土技術政策総合研究所道路環境研究室 曾根真理、下田潤一、並河良治

1. はじめに

ヒート・アイランド現象対策の一つに屋上での高反射率塗装がある。高反射率塗装のヒート・アイランド現象緩和への影響については、定性的な効果の分析や屋上表面温度の計測は行われてきたが、室内の温度、電力代などとの関係に関する調査事例は現在のところあまり見受けられない。当研究所は、共同住宅の管理組合、(株)大林組らの協力を得て、高反射率塗装の効果について事業前後の実測調査を行った。本稿はこの調査結果について報告するものである。

2. 調査方法

(1) 調査箇所

調査箇所は、過去にヒート・アイランド減少対策に関する環境配慮行動の前後で意識変化を調査¹⁾した共同住宅とした。

構造概要：大阪市西区南堀江 1 丁目の共同住宅、築 18 年経過した RC 造の 8 階建て

調査期間：平成 19 年 8 月～平成 21 年 3 月

(2) 高反射率塗装の概要

高反射率塗装前の屋上は、コンクリート下地にウレタンゴム系塗膜防水による改修履歴がある。改修後の経過年数は明確ではないが、ウレタンゴム系塗膜防水に施工されたアクリルウレタン樹脂系保護塗料が既に劣化していた。

施工は平成 20 年春から初夏にかけて行われた。用いた高反射率塗料は、溶剤型高耐久性ふっ素樹脂塗料ベースで、クロムを含有しない高性能な無機系反射顔料を含有し、塗膜表面の低汚染化技術によって熱線反射性能が長期間継続的に発揮されるものである^{2) 3)}。色はホワイト(南側)とグレー(西側)であった。



写真1 施工前



写真2 施工後

(3) 計測内容

計測項目は以下の通りである。

①温度計測

計測方法: データロガー温度計による温度計測

計測期間: 対策前(夏期) H19.8.8～H19.9.20

対策後(夏期) H20.8.1～15

対策前(冬期) H19.12.1～H20.1.12

対策後(冬期) H20.12.1～H21.1.31

計測箇所: 屋上気温・表面温度、集合住宅周辺温度、居室屋根裏温度、居室室内温度

②消費電力計測

計測方法: 省エネナビによる消費電力量計測

計測期間: ①と同じ

計測箇所: 各部屋消費電力量

3. 計測結果

(1) 夏期の計測結果

①温度計測

屋上表面温度を計測した結果、真夏日では塗装色ホワイト(南側)で約 9℃、グレー(西側)で約 3℃程度、表面最高温度の上昇を抑制していることがわかった(図1)。

最上階の屋根裏温度は、高反射塗料塗布により総じて低下している。気温が高くなるほど効果が大きくなる傾向を示すのは、塗料色ホワイトである。猛暑日の屋根裏温度の温度低減効果は、約 3℃であった(図2)。

②消費電力計測

夏期の真夏日について室内温度と消費電力計測を行った結果、対策後の消費電力量は低下していることがわかった。ホワイト塗装の場合、塗装前の電力代は 233 (円/日)であったが、塗装後は 134 (円/日)となり、電力代は 99 (円/日) 減少した(図3)。

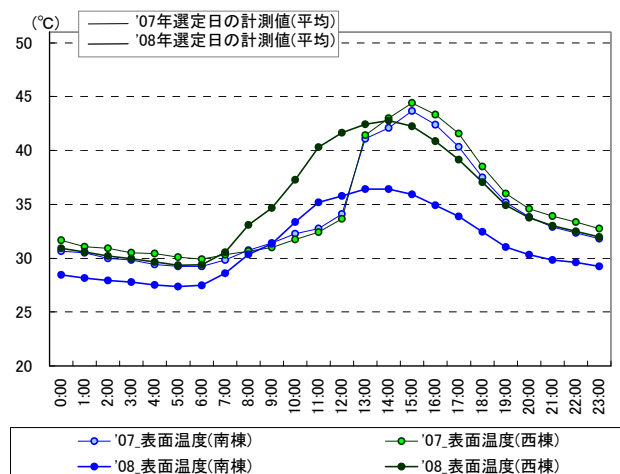


図1 真夏日の表面温度計測結果

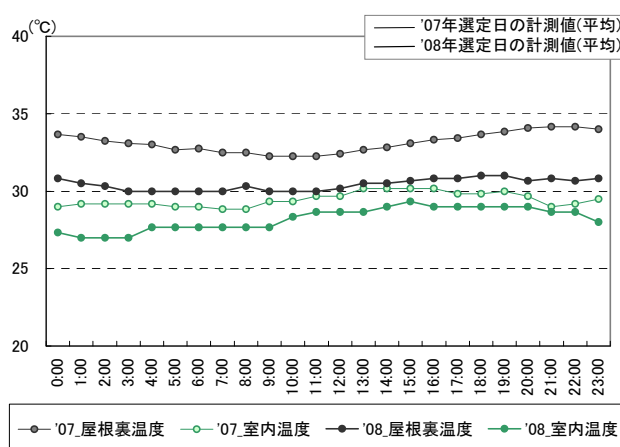


図2 真夏日の屋根裏と室内温度計測結果

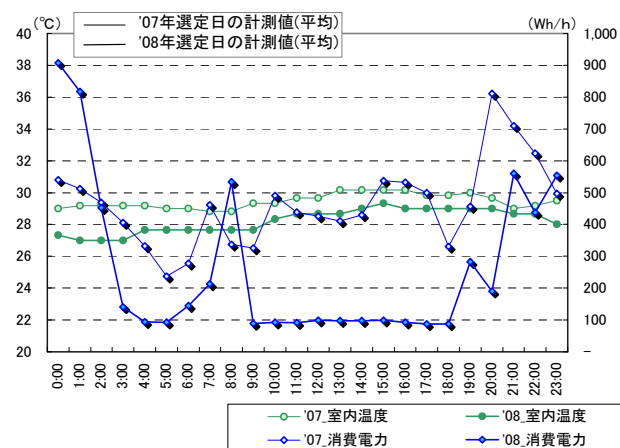


図3 真夏日の室内温度と消費電力量(ホワイト塗装)

(2) 冬期の計測結果

冬期の最高気温 10-15℃についても室内温度と消費電力量の計測を行った。グレー塗装の場合、塗装前の電力代は 377 (円/日) であったが、塗装後は 409 (円/日) となり、電力代は 32 (円/日) 増加した (図4)。

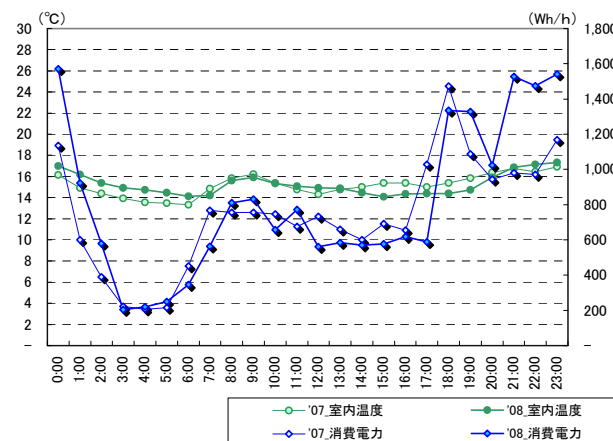


図4 冬期の消費電力量と室内温度(グレー塗装)

(3) 電力代まとめ

対策前の電力代から対策後の電力代を引いた値をまとめたものが表1である。

	真夏日	冬
ホワイト塗装	-99 (円/日)	-35 (円/日)
グレー塗装	-54 (円/日)	+32 (円/日)

表1 対策前後の電力代差額

4. 考察

この度の調査は、実際の住宅における電力代を計測したものであったが、高反射率塗装と電力代の関係について興味深い結果が得られた。本調査結果はあくまで一例であり今後調査を進める必要があることは認識しているが、以下の通り考えた。

ホワイト塗装については夏期、冬期ともに電力代の低下につながったが、グレー塗装については冬期の電力代が増加する結果になった。グレー塗装については夜間の黒体放射などの影響である可能性がある。

謝辞：調査箇所の選定にあたっては、大阪市役所にご協力いただきました。高反射率塗装の実施にあたっては、(株)大林組、AGCコーテック(株)にご協力いただきました。室内温度、電力使用量の計測については共同住宅管理組合にご協力いただきました。これらの関係者に対してこの場を借りてお礼申し上げます。

- 1) 曾根真理他：環境配慮行動の抵抗感に関する大阪市・北九州市におけるアンケート調査について、土木学会 第62回年次学術講演会 講演論文集, CD-ROM, 2007.9
- 2) 奥田章子他：環境配慮型太陽熱高反射率塗料の開発 その6 集合住宅屋上における実施工結果、2009年度日本建築学会大会投稿中
- 3) 堀長生他：環境配慮型太陽熱高反射率塗料の開発 その7 集合住宅屋上に適用した事例の省エネ効果、2009年度日本建築学会大会投稿中