

- 2 環境対応形仕上げ材料の性能評価

Performance Evaluation of Environment Conscious Finishing Materials

(研究期間 平成 13～15 年度)

材料研究グループ

Dept. of Building Materials and Components

本橋健司

Kenji Motohashi

Synopsis - The soiling due to rain trace observed on the coated layers is one of the important problems especially for commercial buildings located in urban area and often becomes a complaint because of the degraded appearance. Paint manufacturers have been developing various types of new coating materials to control soiling behavior by modifying their surface properties. Consequently, there are many coating materials on the market which control the soiling due to rain trace. In order to confirm the effectiveness of these coating materials, outdoor exposure was conducted in this study. To evaluate soiling on the coated layers, visual inspection was conducted by using a developed pictorial designation system. As a result, the newly developed coating materials generally showed better performance in the outdoor exposure test.

【研究目的及び経過】環境対応形仕上げ材料（本研究では広い意味で環境負荷低減に貢献する仕上げ材料を意味している）が普及するためには、適切に評価し、材料および工法を標準化し、各種仕様書等に盛り込むことが重要であり、本研究では、そのための基礎資料を得ることを目的としている。具体的には、光触媒を利用した低汚染型仕上げ材料、水性高耐久性エマルジョン塗料、高耐久性シーリング材について性能評価を実施した。

ここでは、塗膜上に発生する雨筋汚れの評価方法に関する研究成果を報告する。

【研究内容】表 1 に示す上塗り塗料をアルミ板（40cm×20cm×0.8mm）に300 g/m²で塗付した。表 1 は塗料用樹脂により分類されているが、いずれの樹脂塗料についても通常の塗料と低汚染性塗料の両者を含んでいる。なお、塗料の色は全て白色である。

の評価を行った。一つは目視評価であり、図 1 に示すような雨筋評価見本帳（5 段階）を用いて、雨筋汚れを 5 段階評価した。



図 1 屋外暴露試験体および雨筋評価見本帳

表 1 上塗り材の種類及び試験体数

| | 試験に使用した塗料の種類 | 標準 | 低汚染性 |
|-----|----------------------|----|------|
| 溶剤形 | 常温乾燥型ふっ素樹脂塗料 | 10 | 10 |
| | アクリルシリコン樹脂塗料 | 6 | 6 |
| | ポリウレタン樹脂塗料 | 5 | 4 |
| | アクリル樹脂エマルジョン | 1 | 0 |
| | ハルスハイグ リッド 形アクリル樹脂塗料 | 0 | 1 |
| 水性 | 常温乾燥型ふっ素樹脂塗料 | 0 | 1 |
| | アクリルシリコン樹脂塗料 | 4 | 8 |
| | ポリウレタン樹脂塗料 | 3 | 3 |
| | つや有り合成樹脂エマルジョンペイント | 7 | 3 |
| | 無機系塗料 | 2 | 2 |

試験体は建築研究所（茨城県つくば市）で 11 ヶ月屋外暴露された。試験体は図 1 に示すように傾斜部分と垂直部分があり、垂直部分には雨筋汚れが発生する。屋外暴露開始 3 ヶ月、6 ヶ月、および 11 ヶ月後に 2 通りの汚れ

表 2 汚れパラメータ

| 記号 | パラメータの説明 |
|-----|--------------------------------------|
| A-S | 傾斜部における初期値との明度差 |
| D-S | 垂直部全体における初期値との明度差 |
| B-S | 垂直部の雨筋の無い部分における初期値の明度差（雨筋背景部分の汚れ） |
| C-S | 垂直部の雨筋部分と初期値の明度差（雨筋部分の汚れ） |
| C-B | 垂直部の雨筋の無い部分と雨筋部分の明度差（雨筋部分と雨筋背景部分の対比） |

もう一つの評価として、色差計により明度（L*）を測定した。色差計はミノルタ CR310（測定部 50mmφ）を用いて、雨筋の発生していない傾斜部と雨筋の発生した垂直部（雨筋部分と雨筋でない部分を含めた全体）を測定した。また、ミノルタ CR321（測定部 3mmφ）を用いて、垂直部分に発生した雨筋部分と雨筋の無い部分それ

それぞれの L* 値を測定した。なお、測定した L* 値から汚れを評価するために表 2 に示すパラメータを求めた。

【研究結果】

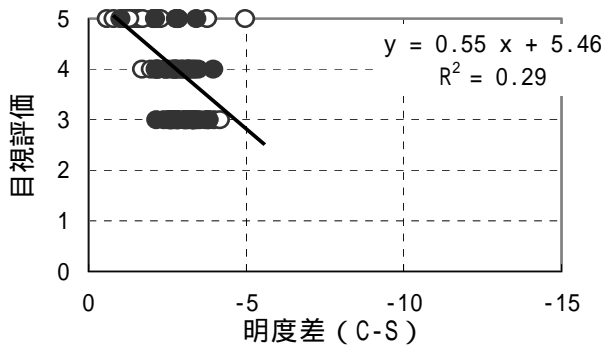


図 2 屋外暴露 3 ヶ月後の目視評価結果と C-S の相関 (○：通常塗料、●：低汚染性塗料)

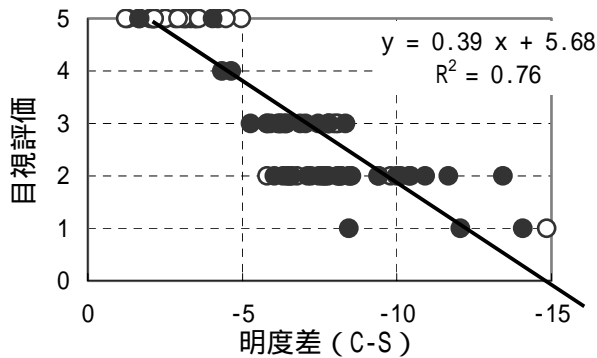


図 3 屋外暴露 11 ヶ月後の目視評価結果と C-S の相関 (○：通常塗料、●：低汚染性塗料)

溶剤形塗料と水性塗料を合わせた試験体全体について、屋外暴露 3 ヶ月後および 11 ヶ月後の目視評価結果と汚れパラメータ C-S との相関関係を図 2 および図 3 に示す。試験体の雨筋汚れが進行していない 3 ヶ月後においては目視評価では 5~3 であり、汚れパラメータとの相関性は低い。しかし、11 ヶ月後では目視評価結果は 5~1 に分布し、C-S との相関性も高くなっている。

また、図 2 および図 3 では、溶剤形塗料および水性塗料を問わず通常塗料(○)と低汚染性塗料(●)を区分して示している。図から明らかのように低汚染性塗料は通常塗料と比較して一般に雨筋汚染が少ないことが理解できる。

次に、表 2 に示した汚れパラメータの中でいずれのパラメータが目視評価結果との相関性が高いかを検討した。図 4 は水性塗料を対象として、目視評価点数と各汚れパラメータの相関係数を暴露期間を横軸として示したものである。暴露期間 3 ヶ月において各パラメータ共に目視評価点との相関性が低いのは、図 2 で説明したように、雨筋汚染程度が小さいためと考えられる。

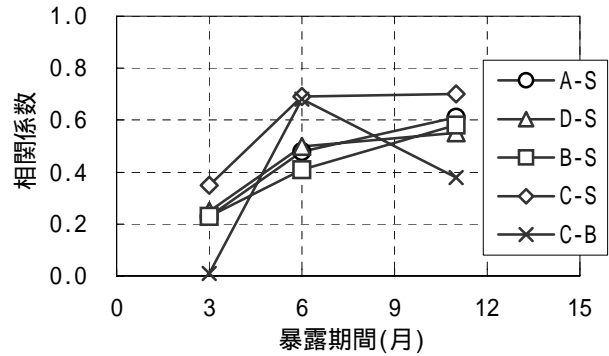


図 4 目視評価点と各汚れパラメータとの相関係数 (対象：水性塗料)

屋外暴露 6 ヶ月および 11 ヶ月では雨筋汚れも進行しており、各パラメータと目視評価点との相関係数も高くなっている。図 4 から目視評価は C-S との相関性が高いことが理解できる。また、C-B (雨筋部分の背景とのコントラスト) については、6 ヶ月では相関係数が高いが、11 ヶ月では相関係数が低下している。これは、以下のような理由による。即ち、11 ヶ月では、雨筋以外の背景部分の汚染が進行し、その部分とのコントラストは相対的に目立たなくなる。しかし、目視評価では雨筋以外の部分の汚染が進行しても雨筋部分の汚染を少なく評価することがないために、11 ヶ月では相関係数が低くなったものと考えられた。同様な傾向は溶剤形塗料でも認められたが、水性塗料でより顕著であった。

更に、屋外暴露 11 ヶ月を経過した試験体に発生した試験体に清水を噴霧し水の通り道を調べ、主に雨筋上を水が流下することを確認した。

【備考】本研究課題の研究成果は以下のように公表されている。

- 1) 本橋健司、犬飼達雄、今井誠弘、日本建築学会学術講演梗概集 A-1 分冊、pp.63-64 (2001)
- 2) 犬飼達雄、本橋健司、今井誠弘、日本建築学会学術講演梗概集 A-1 分冊、pp.65-66 (2001)
- 3) 田端智、本橋健司、曾我元昭、日本建築学会学術講演梗概集 A-1 分冊、pp.61-62 (2001)
- 4) 境沢朋広、本橋健司、三浦正継、日本建築学会学術講演梗概集 A-1 分冊、p.197-198 (2002)
- 5) 小林真人、本橋健司、日本建築学会学術講演梗概集 A-1 分冊、p.231-232(2002)
- 6) K. Motohashi and M. Soga, CIB Publication The 2002 Global Symposium of CIB W70, Glasgow (2002)