

建築外装材料の雨筋よごれの評価

－促進試験の結果－

日大生産工(院) ○林 怡伶 日大生産工 永井 香織
日大生産工 松井 勇

1. はじめに

建物の外壁に、よごれが付着すると壁面の美観性や価値が損なうだけではなく、町の景観にも影響をおよぼす。よごれの中でも特に雨水によって形成される「雨筋よごれ」が顕著である。そのため、よごれない納まりの設計やよごれが付着しにくい材料、よごれが目立たない材料の選定が重要である。

本報告は、簡易な雨筋よごれ促進試験を用いて、塗料の耐汚染性について評価したものである。

築用外装材料の汚染促進試験方法)に準ずるものを使用した。

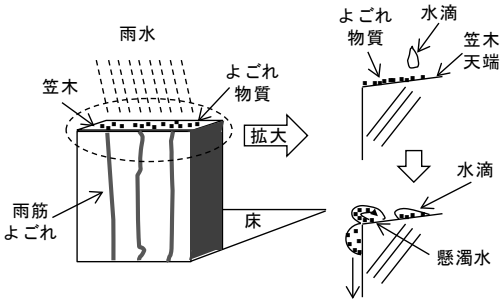


図1 雨筋よごれの形成過程の例示

2. 雨筋よごれの形成

既往の研究¹⁾⁹⁾結果により、雨筋よごれの形成過程を図1に例示する。雨筋よごれは、笠木天端の上に溜まったよごれ物質が、降雨時の水滴とともに攪拌され、懸濁水になる。懸濁水は、天端先端での表面張力を超えた時、壁面に流下し、雨筋よごれが形成される。

表1 試験体の種類、色彩および水接触角度

種類		No.	色彩			水接触角 (°)
			L*	a*	b*	
P C M	一般塗料	1	76.27	-0.92	6.77	77.7
		2	75.73	-1.26	6.92	80.0
	防汚塗料	3	75.72	-1.51	7.45	53.3
		4	75.56	-1.45	7.25	58.7
		5	76.10	-1.28	7.59	49.3
		6	75.80	-1.47	6.94	76.0
後 塗 装	一般粉体塗料	7	75.79	-1.18	7.85	72.7
		8	85.97	4.05	-10.22	65.3
	防汚塗料	9	75.83	-1.23	7.55	16.7
		10	75.70	-1.25	7.72	94.7
		11	62.11	0.81	9.11	82.0
		12	75.80	-1.36	8.07	85.3
		13	75.81	-1.25	7.65	75.3

*PCM(Pre Coat Metal) : 前もって塗装した金属素材の略

3. 促進試験方法

3.1 試験体の種類

試験体の種類、色彩および水接触角を表1に示す。

試験体は、PCMと後塗装それぞれについて一般塗料と防汚塗料を用い、鋼板に塗布したもの計13種類である。試験体寸法は、150×300mmと200×300mm(No. 3)の2種類とした。

表2 試験条件

項目	条件
よごれ物質質量	イエローオーカー: 0.0135g
	関東ローム: 0.0045g
	カーボンブラック: 0.001g
	シリカ粉: 0.001g
流水板先端の窪み深さ	2.5mm
流水板傾斜角度	20°
水滴滴下速度	2滴/s
水滴滴下総量	20mL
サイクル数	1サイクル (各試験体は4サイクルまで行う)
乾燥時間 (1サイクル)	30分
乾燥場所	恒温恒湿室(室内温度: 20℃ 室内湿度: 60%)

3.2 試験条件

試験条件を表2に示す。試験条件は、既往の研究⁹⁾結果を用いて定めた。よごれ物質は、JSTM J 7602 : 2003 (建

Evaluation of Soiling by Flowing Rain Water for Building External Walls
－Test Results of Accelerating Test－

Iling LIN, Kaori NAGAI and Isamu MATSUI

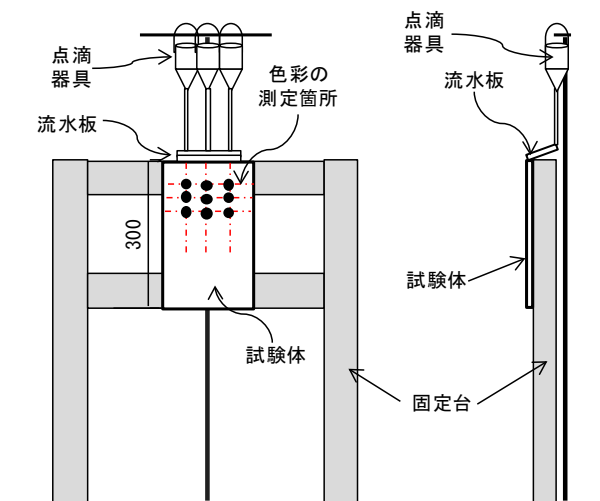


図2 促進試験装置

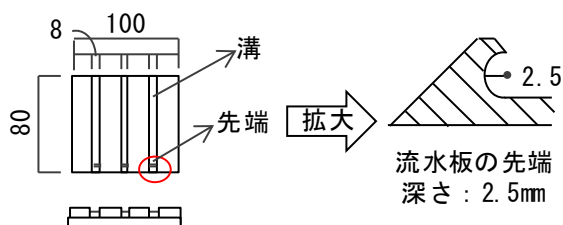


図3 流水板の断面図

3.3 促進試験方法

促進試験装置を図2、流水板の断面図を図3に示す。

促進試験装置は、雨筋よごれの形成を観察した結果により開発した簡易な促進試験装置である。

雨筋よごれの発生メカニズムを再現するため、溝を有する流水板の溝に0.02gのよごれ物質を散布した。降雨水の再現をするために、点滴器具を用いて2秒1滴の割合で計20mlの純水を滴下させた。水滴がよごれ物質を巻き込みながら流下し、各試験体に3本の雨筋よごれを発生させるものである。

3.4 測定項目

試験を行う前に、試験体の水接触角を測定した。雨筋よごれの色差は、促進試験4サイクル後測定した。

測定項目は、促進試験による雨筋よごれの色差、および試験体の水接触角の2項目とする。

3.4.1 色差の測定方法

色彩色差計(M社製 CR-300 測色孔径8mm)を写真1、雨筋よごれの測定箇所を図4に示す。

雨筋よごれ色差の測定は、雨筋1本につき、試験体の上端50mm、60mm、70mmの3箇所、計9箇所を測定し、

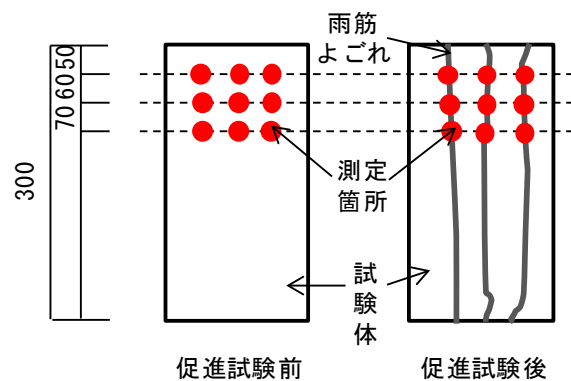


図4 雨筋よごれの測定箇所



写真1
色彩色差計



写真2
水接触角計

色差は9箇所の平均で示した。使用する表色系はL*a*b*表色系とした。

3.4.2 水接触角の測定方法

水接触角計(K社製 CA-D型)を写真2に示す。試験は温度23℃の恒温室内で行った。

試験体の水接触角は純水を用いて各試験体に対して、3箇所を測定した。その平均を用いて求めた。

4. 結果および考察

促進試験前と促進試験後の写真を表3に示す。

促進試験後の試験体には3本の雨筋よごれがはっきり見えるものと、見えないものがある。

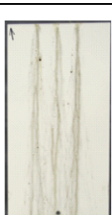
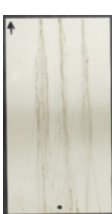
4.1 試験体の種類と色差の関係

試験体の種類と色差の関係を図5に示す。

色差は大きくなるに従い、よごれていることを示し、小さいものは、よごれていないことを示す。

試験体No. 3～No. 6 PCM塗装の防汚塗料、およびNo. 8、No. 9の後塗装の防汚塗料の色差は他に比べ小さく、その他の一般塗料の色差は大きくなっている。また、試験体No. 12の色差は最も大きくなっている。

表3 促進試験前と促進試験後の写真

試験体の種類	促進試験前	促進試験後 (4サイクル)	試験体の種類	促進試験前	促進試験後 (4サイクル)
No.1			No.2		
No.3			No.4		
No.5			No.6		
No.7			No.8		
No.9			No.10		
No.11			No.12		
No.13					

4.2 水接触角と色差の関係

試験体の種類と水接触角の関係を図6に示す。試験体No. 3～No. 6、およびNo. 8、No. 9の水接触角は他に比べ小さくなっている。

水接触角と色差の関係を図7に示す。釘持ら²⁾の報告によると、水接触角が大きいほど色差は大きく、よごれやすくなり、両者は有意な相関関係を示している。

本試験の結果は、図7に示すように、水接触角が大きくなるに従い、色差は大きくなっている。両者の相関係数Rは、試験体No. 1、No. 6を除くと、0.79となり、高い相関性を示している。また、No. 10～No. 13は防汚塗料となっているが、水接触角および色差はよごれやすい結果になっている。

5. まとめ

- 1) 試験体No. 3～No. 6、No. 8、No. 9の水接触角、色差いずれも小さい。
- 2) 試験体No. 1、No. 2、No. 7、No. 10～No. 13の水接触角、色差いずれも大きい。
- 3) 防汚塗料でも、よごれやすいものと、よごれにくいものがある。

[参考文献]

- 1) 財団法人建材試験センター、JSTM J 7602 : 2003 建築用外装材料の汚染促進試験方法
- 2) 釘持信博、橋高義典、小西敏正、建築外壁用塗料の表面形状と汚染性(その3)屋外暴露試験による材料の汚染に関する基礎的検討、日本建築学会大学学術講演梗概集(北海道)、1995年8月 pp. 1419-1420
- 3) 落部臨美他、建築外装材料の美観性維持に関する研究-雨筋よごれの発生機構とその実態-、日本建築学会大学学術講演梗概集(関東)、2006.9 pp. 1083-1084
- 4) 落部臨美他、建築外装材料の簡易な雨筋よごれ促進試験方法について、日本建築学会大学学術講演梗概集(九州)、2007年8月 pp. 801-802
- 5) 大志万浩一他、建築外装材料の簡易な雨筋よごれ促進試験方法について、日本建築学会大学学術講演梗概集(中国)、2008年9月 pp. 217-218
- 6) 大西智哲他、建築外装材料の簡易な雨筋よごれ促進試験方法について-表面あらさおよび表面色を変えた場合、日本建築学会大学学術講演梗概(東北)、2009年8月 pp. 133-134
- 7) 大西智哲他、建築外装材料の美観性に関する研究-雨筋よごれ促進試験方法の検討、日本大学生産工学部第42回学術講演会、2009年12月 pp. 101-102

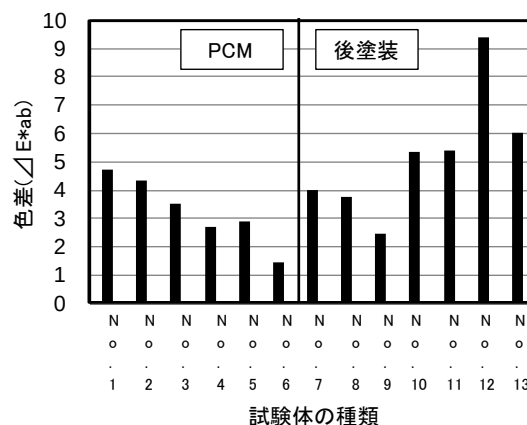


図5 試験体の種類と水接触角

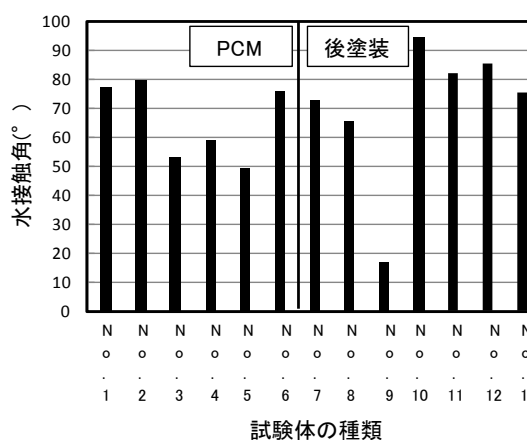


図6 試験体の種類と色差の関係

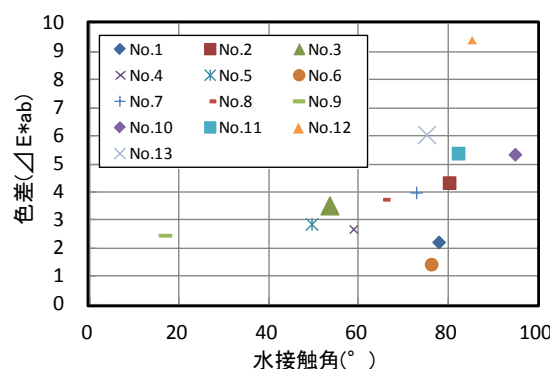


図7 水接触角と色差

- 8) 大西智哲他、建築外装材料の雨筋よごれ促進試験方法の検討、第10回日韓 建築材料・施工 Joint Symposium 2010 年8月 pp. 13-20
- 9) 大西智哲他、建築外装材料の雨筋よごれに関する研究-促進試験方法の確立、日本建築学会大学学術講演梗概集(北陸)、2010年9月 pp. 483-484
- 10) 岡部貴之他、建物外装の雨筋よごれの実態調査-雨筋よごれ誘発箇所の実態-、日本大学生産工学部第44回学術講演会、2011年12月