

取り付け部品により発生する雨筋よごれに関する研究

－ 暴露 24 週までの結果 －

日大生産工(院) ○岡部 貴之 日大生産工 松井 勇
日大生産工 永井 香織

1. はじめに

現在、建築物の長寿命化にともない、景観維持の観点から、外壁のよごれが問題となることがある。建築物の外壁におけるよごれには、大きく分けて「局所的なよごれ」と「均一なよごれ」の2つある。この2つについての印象調査¹⁾では、均一なよごれよりも、局所的なよごれのほうが、よごれが目立つという結果が出ている。局所的なよごれの事例で多いものとして降雨水により発生する筋状のよごれ(以降雨筋よごれと呼ぶ)が挙げられる。雨筋よごれにおける既往の研究²⁾では、笠木や窓の水切りを中心としたものが多く、外壁に取り付けられた吸排気口、通気口、配管などの設備部品に関する研究は少ない。

そこで、本研究は外壁に取り付けられたこれら部品下部から発生する雨筋よごれを対象に研究を行った。

2. 取り付け部品による雨筋よごれの実態調査

外壁に取り付けられた排気口や配管、看板などの取り付け部品から発生する雨筋よごれについて、部品の種類、形状、塵埃の蓄積、雨水の流下経路などを調査した。

2.1 実態調査結果および考察

取り付け部品の種類と雨筋よごれの発生状況を表1に示す。取り付け部品による雨筋よごれは、取り付け部品と外壁面との取り付け角度、取り付け部品の大きさ、取り付け部品の壁面からの出寸法などによって影響を受けることがわかった。

表1 取り付け部品による雨筋よごれ

発生部位	(1)給排気口	(2)通気口	(3)配管・配線	(4)メーター類	(5)看板
写真					

3. 暴露試験

3.1 試験体

(1) 試験体の形状寸法

試験体の形状寸法を表2および図1に示す。

試験体形状は、円型と角型を用いた。試験体各部の名称は取り付け角度 θ 、大きさ a 、出寸法 t とした。試験体は、アクリル樹脂板とし、色はよごれが目立つように白色を用いた。

(2) 試験体の取り付け角度 θ を変えた場合

試験体は、 $\phi 100\text{mm}$ の円型、 $100 \times 100\text{mm}$ の角型、出寸法を 10mm と一定にし、角度を表2に示すように -30° 、 0° 、 15° 、 30° 、 45° と変えた。なお、角度は壁面に対し、垂直を 0° とし、前面側に下がる方向を正、上がる方向を負とした。

表2 試験体の形状寸法

試験項目	形状		角度 θ ($^\circ$)	大きさ a (mm)	出寸法 t (mm)
	円型	角型			
形状による検討	○	□	0	100	10
角度による検討	○	□	-30	100	10
			0		
			15		
			30		
			45		
大きさによる検討	○	□	0	10	10
				50	
				100	
				150	
				200	
出寸法による検討	○	□	0	100	2
					5
					10
					20

Study on Streaky Soiling Caused by Fixtures on Building Outer Wall

－ Outdoor Exposure Test Results for 24th week －

Takayuki OKABE, Isamu MTSUI, Kaori NAGAI

(3) 試験体の大きさ a を変えた場合

試験体の取り付け角度を 0° 、出寸法を 10mm と一定にし、大きさを 10mm、50mm、100mm、150mm、200mm と変えた。

(4) 壁面からの試験体出寸法 t を変えた場合

試験体は、 $\phi 100\text{mm}$ の円型、 $100 \times 100\text{mm}$ の角型、角度 0° と一定とし、出寸法を 2mm、5mm、10mm、20mm と変えた。

3.2 暴露方法

試験体は、写真 1 に示すように、厚さ 10mm のアクリル樹脂板に試験体を貼り付け、本学校舎屋上に、試験面が北向きになるように暴露した。暴露期間は 2013 年 4 月から 10 月までの 24 週間である。

3.3 色差の測定方法

雨筋よごれの程度は、 $L^*a^*b^*$ 表色系の色差 ΔE^*ab によって評価した。色差は、図 2 に示すように、試験体の表面の中央部 1 カ所と下端の左端、中央、右端において、上端から 50mm、60mm、70mm の位置で色彩色差計 (KM 社製 CR-400) を用いて測色した。

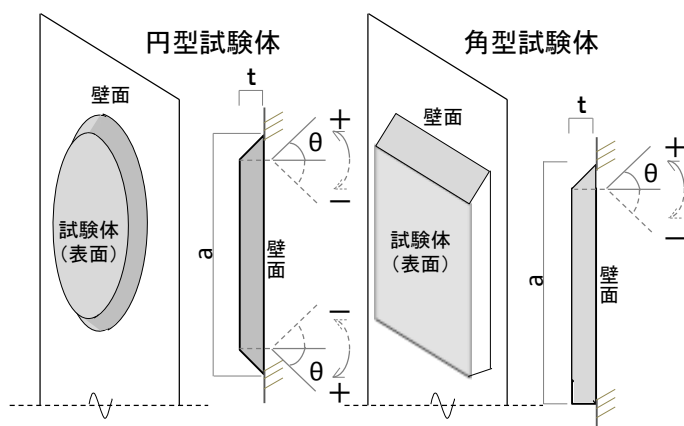


図1 試験体の形状の例

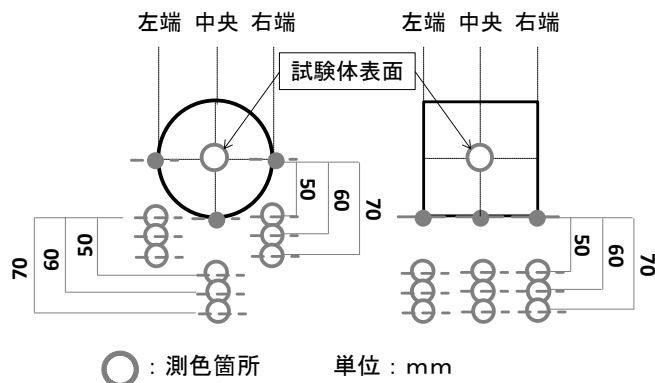


図2 色差の測色箇所

3.4 結果および考察

(1) 試験体形状と色差の関係

測色箇所と色差の関係を図3に示す。

円型試験体(図3左)は試験体側面を伝う降雨水が試験体下部の中央まで届きやすいため、雨筋よごれが試験体中央に形成しやすくなり、色差が大きくなっている。角型試験体(図3右)では、試験体側面を伝う降雨水が、試験体下部の両端部で切れるため、雨筋よごれが試験体下部の両端部に形成し、色差は大きくなっている。

(2) 取り付け角度と色差の関係

取り付け角度と色差の関係を図4(a)に示す。色差は円型試験体の場合、中央3箇所の平均、角型試験体の場合、両端6箇所の平均の値を示す。取り付け角度 -30° の試験体は、角型試験体、円型試験体ともに、他の角度に比べ、色差が大きくなっている。これは、降雨水がすべて、試験体上部から壁面に伝わるためである。

角型試験体の場合、上部の角度が大きくなる程、色差が小さくなっている。これは、試験体上部が表面側に下がっているため、降雨水が試験体の表面に伝わり、試験体下部で水が切れ、壁面に降雨水が伝わりにくいためと考えられる。

円型試験体の場合は、 15° の試験体の色差が最も小さく、 30° 、 45° と角度が大きくなる程、色差が大きくなっている。



写真1 屋外暴露試験台

これは、角型試験体と違い、試験体上部だけでなく、試験体の全周に、角度をつけたため、試験体下部で降雨水が切れることなく壁面に伝わり、色差が大きくなったと考えられる。

(3) 大きさと色差の関係

大きさと色差の関係を図 4(b)に示す。

円型試験体の場合、大きさが大きい程、色差が大きくなっている。これは、試験体が大きくなることで、試験体上部に塵埃が溜まりやすく、色差が大きくなると考えられる。

角型試験体の場合も大きさが大きい程、色差が大きくなっている。しかし、200mm の試験体の色差は、10mm の試験体より、小さくなっている。これは、試験体上部の大きさが一定以上になると、降雨水が試験体の表面に伝わりやすくなり、側面に伝わる割合が少なくなためである。この結果、試験体の大きさが大きくなる程、塵埃の多くが試験体側面に付着し、試験体下部の雨筋よごれが薄くなり、色差が小さくなると考えられる。

(4) 出寸法と色差の関係

出寸法と色差の関係を図 4(c)に示す。

円型試験体、角型試験体ともに壁面からの出が大きくなる程、色差が大きくなっている。これは、試験体上部の面積が大きくなるに従い、塵埃が溜まりやすくなり、その塵埃が降雨水により流され、壁面に伝わることによって、色差が大きくなると考えられる。

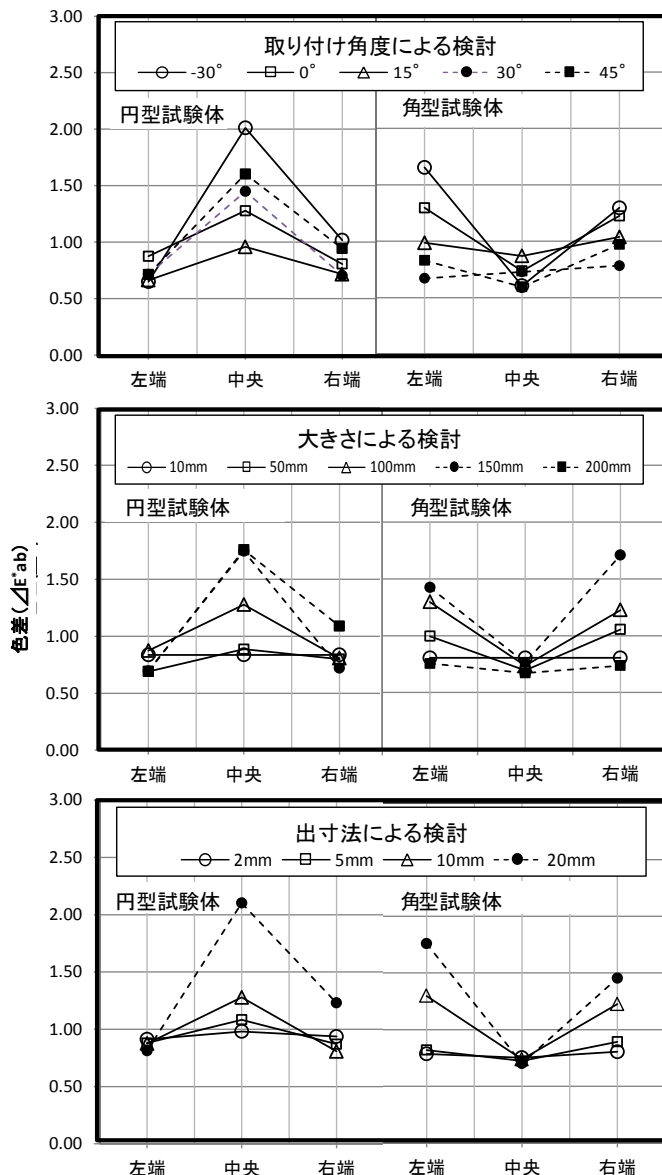


図 3 測定箇所と色差の関係

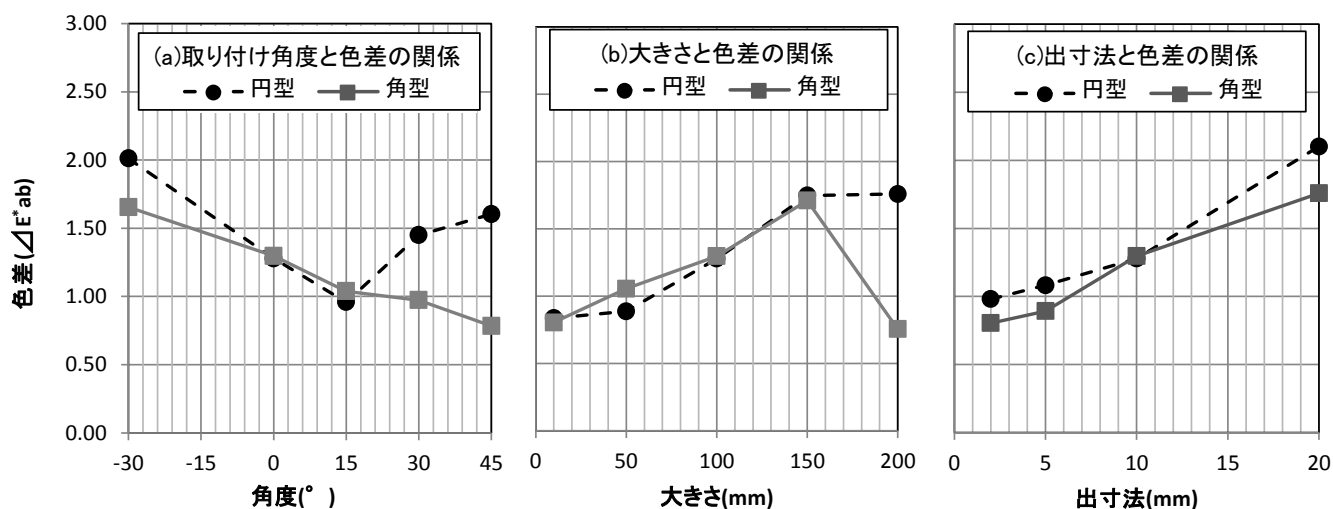


図 4 角度 θ 、大きさ a 、出寸法 t と色差の関係

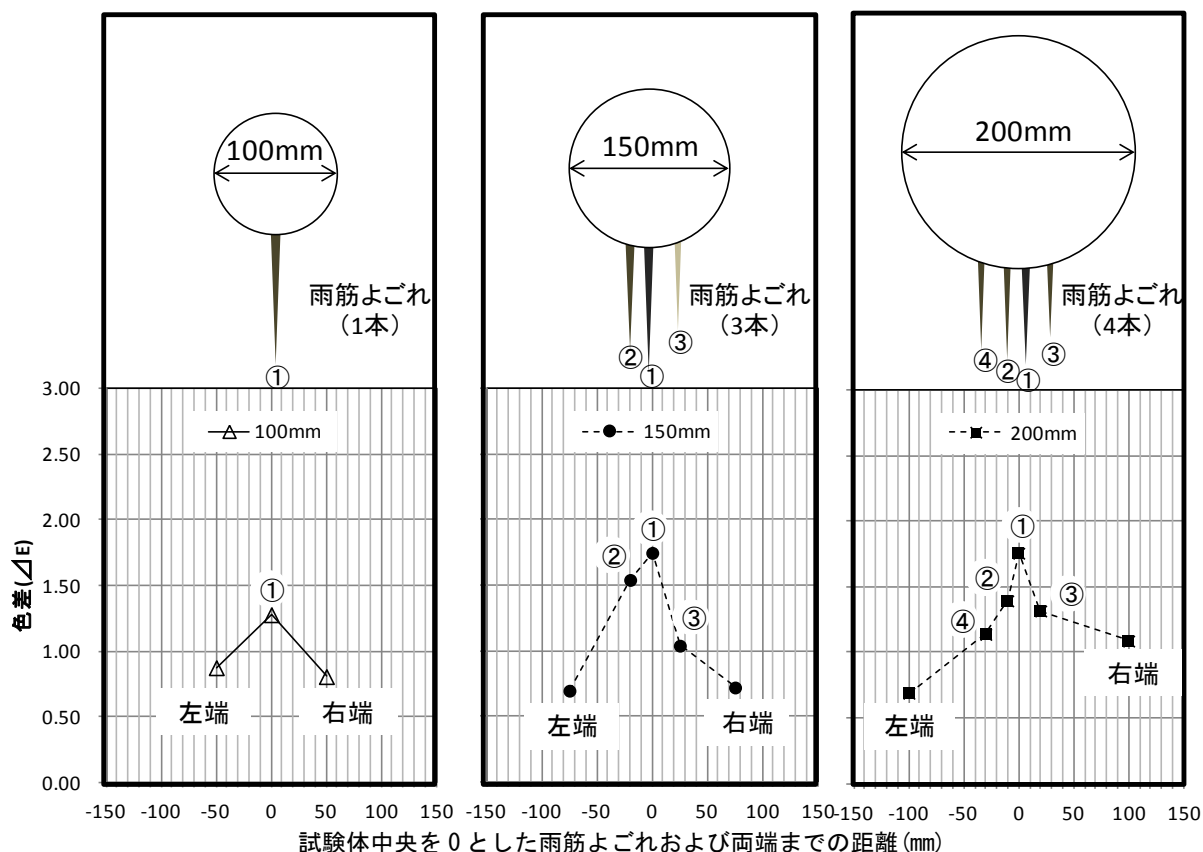


図5 雨筋よごれの本数と色差の関係

(5) 雨筋よごれの本数と色差の関係

前項の結果、円型試験体では大きさが大きくなる程、色差は大きくなるが、150mmと200mmの色差に大きな差は見られない。これは、図5に示すように、試験体が大きくなる程、雨筋よごれの本数が多くなっている。100mm以下では1本、150mmでは3本、200mmでは4本の雨筋よごれが確認できた。これらのことから、試験体が一定の大きさを超えると、試験体下部に流れる降雨水が分散し、発生する雨筋よごれの本数が複数本になるため、このうち1本の雨筋よごれの色差が小さくなると考えられる。

(3) 試験体の大きさの影響は、試験体の大きさが大きくなる程、色差は大きくなる。一定の大きさになると角型では、試験体側面によごれが付着するため、雨筋よごれは形成しにくくなる。

(4) 出寸法の影響は、出寸法が大きくなる程、上部の面積が大きくなるため、雨筋よごれの色差が大きくなる。

(5) 雨筋よごれの本数は、円型試験体の場合、一定の大きさになると雨筋よごれが分散し複数本となるため、雨筋よごれ1本当たりの色差が小さくなる。

4. まとめ

試験の結果、雨筋よごれに及ぼす試験体の形状寸法の影響を以下に要約する。

- (1) 試験体形状の影響は、円型試験体の場合は、試験体下部の中央に、角型試験体の場合は、試験体下部の両端部に雨筋よごれが発生する。
- (2) 試験体の取り付け角度の影響は、角度 -30° では、降雨水はすべて、試験体上部から壁面に伝わりやすくなり、他の角度に比べ色差が大きくなる。角型試験体の場合は角度が大きくなる程、色差が小さくなる。

参考文献

- 1) 佐藤 俊介・平野 勝也：表面テクスチャを考慮したコンクリート汚れの視覚的評価 景観・デザイン研究講演集 2007.12 73-75
- 2) 石川 廣三：雨仕舞のしくみ, 基本と応用 彰国社2004.5 発行
- 3) 林 怡伶・松井 勇・永井 香織：各種塗料の雨筋よごれの促進試験結果と屋外暴露試験結果との比較・日本建築士学会 2012 年学術講演会 研究発表論文集・2012 年 10 月 139-142