

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－

日大生産工(院) ○大西 智哲 日大生産工 松井 勇
同 佐々木 隆 同 湯浅 昇

1. はじめに

住宅の外壁に、よごれが付着すると建物の美観・景観が損なわれる。よごれの中でも特に雨筋よごれが顕著である。このため、雨仕舞の設計はもとより、よごれにくい材料、よごれが目立たない材料、よごれが落としやすい材料の選定が必要である。

現在、建築用外装材料の防汚性試験や、低汚染型材料の性能評価のほとんどが屋外暴露試験で評価している。しかし、暴露試験は結果を得るまでに長い時間を費やさなければならないという難点がある。外装材料の汚染促進試験方法については建材試験センター規格¹⁾があるが、これは懸濁水を繰り返し流下させる方法で、大型の試験装置を必要とする。

そこで本研究は、外壁のよごれのうち最も多くみられる雨筋よごれを対象として外装材料の汚染性を評価する簡易な促進試験方法の確立を目的としている。また、本研究では降雨水が局所流下によって発生したよごれの筋を「雨筋よごれ」と定義する。

本報告では、促進試験方法の検討および流水板の検討について報告している。

2. 促進試験方法検討実験方法

2.1 目的

本実験では、促進試験方法を確立をするために水滴滴下速度および試験サイクル数について

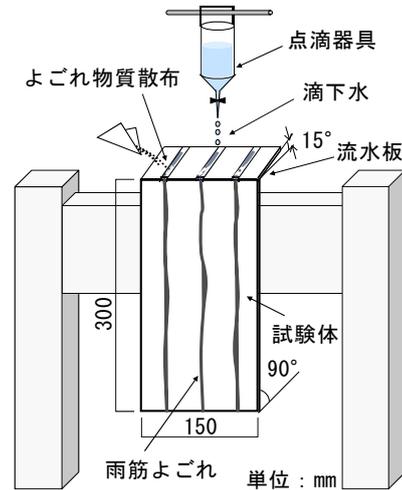


図1 促進試験装置

表1 促進試験条件

項目	条件
よごれ物質量	イエローオーカー: 0.0135g 関東ローム: 0.0045g シリカ粉: 0.001g カーボンブラック: 0.001g } 4種類の混合物質 0.02g
よごれ位置	流水板の先端から15mm
流水板角度	15°
水滴滴下速度	1滴/s・2滴/s
水滴滴下量	40mL
水滴滴下位置	流水板の先端から20mm
水滴滴下高さ	流水板から30±10mm
サイクル数	1サイクル・2サイクル・3サイクル
乾燥時間	乾燥なし・24時間

て、滴下水とよごれ物質の懸濁水がスムーズに流下し、雨筋よごれが発生するかどうかを検討した。

2.2 試験材料

試験体は、アクリル樹脂板を用い、試験体寸法は150mm×300mmとした。

Appearance of building exterior materials

－ Rapid test method of rain line dirt －

Tomoaki OHNISHI, Isamu MATSUI, Takashi SASAKI and Noboru YUASA

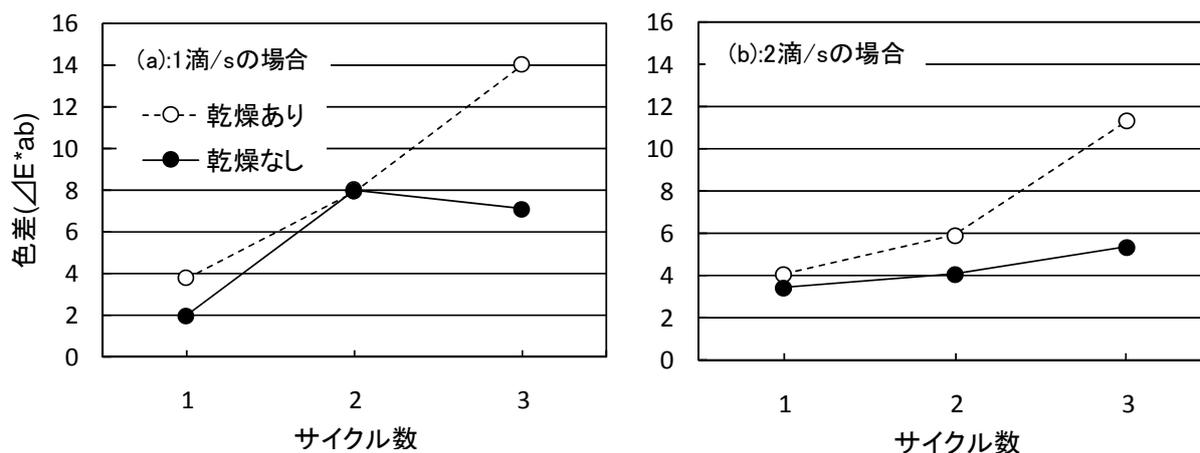


図2 サイクル数と色差の関係

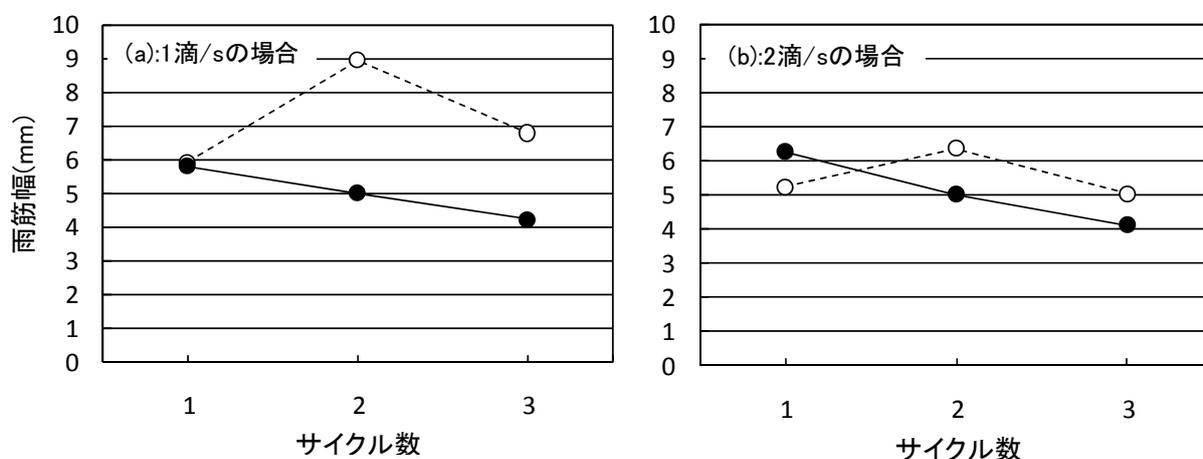


図3 サイクル数と雨筋幅の関係

2.3 試験方法

(1) よごれ物質

よごれ物質はJSTM J 7602 (建築外壁材料の汚染促進試験方法) に準じて、イエローオーカー 0.0135g、関東ローム 0.004g、シリカ粉 0.001g、カーボンブラック 0.001g の割合で4種を混合したもの 0.02g を用いた。

(2) 促進試験装置

促進試験装置及び流水板を図1に示す。流水板の傾斜角度は試験体に対し15度とした。

(3) 水滴滴下速度および水滴滴下位置と高さ

流水板の先端から15mmの位置によごれ物質 0.02g を散布し、上から水を滴下した。水は点滴器具を用い、1箇所1滴/sと2滴/sの2水準とし、滴下量の総量は40mL一定とした。水滴滴下

位置は、流水板の先端から20mm。滴下高さは流水板から30±10mmとした。

(4) 試験サイクル数

(1)～(3)を1サイクルとし、各サイクル終了後24時間室内に放置し、乾燥した後次のサイクルを行う方法および各サイクル終了後乾燥させずに次のサイクルを行う方法についてそれぞれ3サイクル行った。

(5) 色差の測定

色彩色差計を用い、測定箇所は雨筋よごれ1本に対し試験体上端から60mm, 150mm, 240mmの3箇所を測定し、雨筋よごれ前との色差を求めた。

(6) 雨筋の幅測定

雨筋幅は目視ができる範囲で測定した。測定箇所は色差と同じ箇所とした。

3. 結果および考察

色差および雨筋幅は測定箇所の試験体上端から60mmの値を用いた。

3.1 色差の影響

図2はサイクル数と色差の関係を示したものである。図(a)は水滴滴下速度を1滴/sの場合、図(b)は水滴滴下速度を2滴/sの場合を示している。

色差はサイクル数が増えるにしたがい大きくなっていく。すなわちよごれが促進されていることを示している。

乾燥ありと乾燥なしを比較すると、乾燥ありの色差の方が大きくなっておりよごれが促進されている。

乾燥ありは、1サイクル終了後乾燥させることによって、よごれ物質が材料表面に強く付着している状態で次のサイクルが行われるため、よごれ物質がさらに付着することにより色差が大きくなっていると考えられる。これに対して、乾燥なしの場合、はじめに付着したよごれが次のサイクルの水滴流下によって、洗い流されやすくなるため、乾燥ありに比して色差が小さくなっていると考えられる。

次に水滴滴下速度1滴/sと2滴/sを比較すると色差は1滴/sの方が2滴/sより大きくなっている。これは、水滴流下速度が速くなると、試験体に付着したよごれ物質を洗い流す力が強くなったこととよごれ物質が水と十分に攪拌がされなかったことが原因で水滴滴下速度が2滴/sの色差が小さくなっていると考えられる。

これらより、よごれ物質の付着を促進させるためには、水滴滴下速度は遅い方が良い。

3.2 雨筋幅の影響

図3はサイクル数と雨筋幅の関係を示したものである。図(a)は水滴滴下速度を1滴/sの場合、図(b)は水滴滴下速度を2滴/sの場合を示している。

雨筋幅は、前述の色差に比べて、雨筋幅全体

から4mm～6mmの範囲にあり、サイクル数や水滴滴下速度や乾燥の有無による差異は明確ではない。

これは、目視よって幅を確認しており、サイクル数が増えるほど明確に雨筋幅が確認しやすくなる。雨筋幅の影響については今後詳細に検討したい。

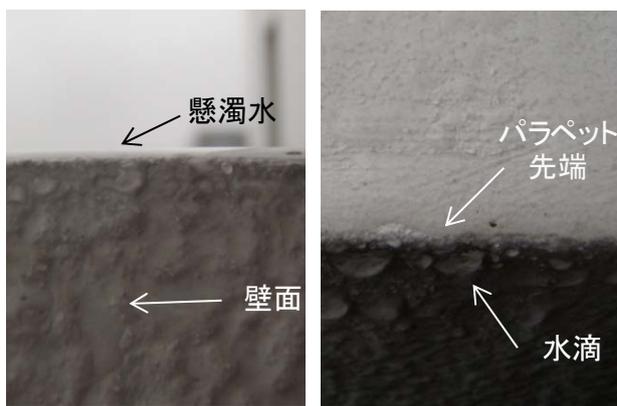


写真1 降雨時のパラペット天端の様子

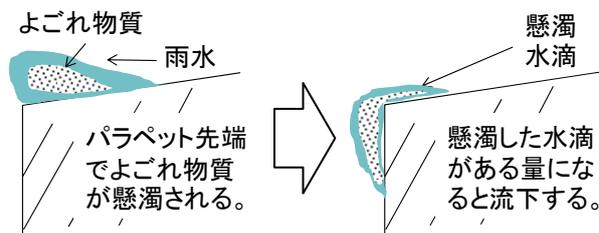


図4 降雨時のパラペット天端の詳細

4. 流水板の検討

4.1 目的

前項で行った実験は、図5、図6に示す旧型流水板を用いたものである。これによると流水板先端でよごれ物質が上手く懸濁されにくいことがわかった。そこでこの点を、改善するため新型流水板の検討をした。

4.2 旧型流水板について

流水板の検討にあたって、実際のパラペット天端の状況を写真1および図4に示す。パラペット天端に溜まったよごれ物質は、降雨時にパラペット先端で雨水と懸濁さ、懸濁水がある一定量に達すると壁面に流下し始める。これを再

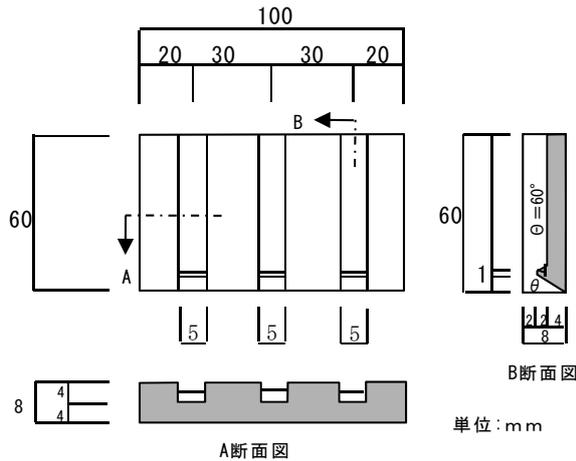


図5 旧型流水板

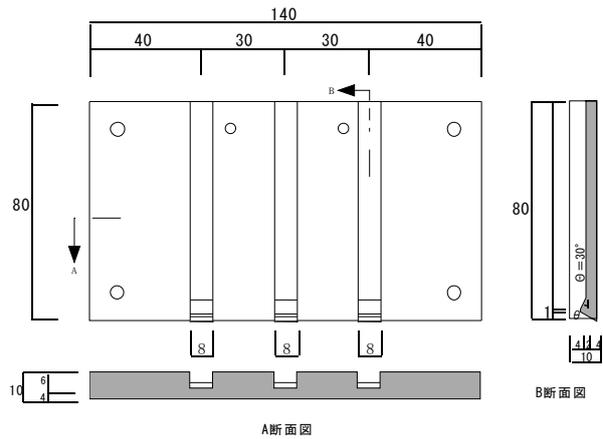


図7 新型流水板

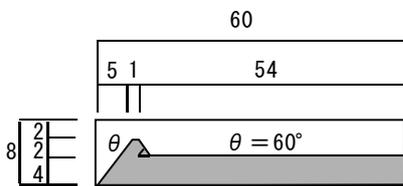


図6 旧型流水板のB断面図

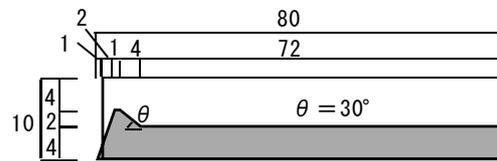


図8 新型流水板のB断面図

現するため、流水板の先端の形状を検討する。旧流水板の改善すべき点を以下に示す。

- (1) 溝の幅を5mmとしたため、雨筋幅が狭く、色彩差計の計測の口径(8mm)より小さいので、色差の測定にばらつきが生じる。
- (2) 溝の深さを4mmとしたため、よごれ物質と滴下水が十分に攪拌されにくい。
- (3) よごれ物質と滴下水を懸濁させるために、先端部の谷の角度を60度にしたが、角度が急すぎたために全ての懸濁水が流れにくくなっている。

4.3 新型流水板について

新型流水板について図7, 図8に示す。前項で述べた改善すべき点を考慮して、新型流水板を以下のように制作した。

- (1) 溝の幅を8mmとして、雨筋幅を広くできるようにした。
- (2) 懸濁が試験体に流れやすいように先端を1mm突出させた。

- (3) 溝の深さを6mmとして、懸濁しやすいようにした。

- (4) よごれ物質と滴下水を懸濁させ、この懸濁水が全て流れるようにするために、先端部の谷の角度を30度とした。

5. まとめ

- (1) 色差はサイクル数が増えるにしたがい、大きくなっている。
- (2) 雨筋幅はサイクル数が増えることにしたが、明確に確認できる。
- (3) よごれ物質の付着を促進させるためには、水滴流下速度は遅い方がよい。
- (4) 旧型流水板での促進試験方法は、乾燥ありの水滴流下速度を1滴/sの3サイクルが優れている。

[参考文献]

- 1) 財団法人建材試験センター, JSTM J 7602 2003 建築用外壁材料の汚染促進試験方法