

第28回 塗料・塗装研究発表会「研究発表優秀賞」受賞概要 塗膜の雨スジ汚染性と雨滴挙動の関係



CM 研究所
第3 研究部
宇留嶋秀人
Hideto
Urushima



CM 研究所
第1 研究部
森 健二
Kenji
Mori



CM 研究所
第3 研究部
木村友哉
Tomoya
Kimura



CM 研究所
上級研究員
松田英樹
Hideki
Matsuda

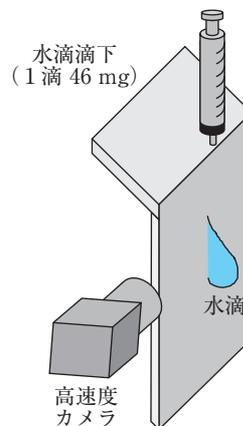


図1 垂直塗装面における水滴流下挙動の観察方法

建材用塗膜の外観汚染の一因である雨スジ汚染は、雨滴中に含まれる砂塵、煤煙等の成分が垂直に設置された塗膜表面に雨スジ状に付着したものである。塗膜に耐汚染性を付与するには、一般に表面を親水化することが有効で、主にシリケート化合物が用いられる。これは、塗膜表面のアルコキシシリル基が降雨等の水分により、親水性のヒドロキシシリル基に変化することを利用したものである。しかし、シリケート化合物は反応性が高く塗料安定性に課題があり、また、親水化されるまでの時間は環境に左右されるため、初期の耐雨スジ汚染性が安定しないケースが懸念される。そこで、当社では塗装金属建材に広く用いられているプレコート鋼板用に、新規な防汚成分を用い、上記課題を解決した1液型耐汚染塗料を開発した。この塗膜の耐汚染メカニズム調査の一環として、高速度カメラを用いて水滴の流下挙動について、従来のシリケート型と比較しながら評価、考察した(図1)。

開発品の塗膜表面は、シリケート型と同様に親水性を示す。一連の挙動を表1に示す。乾燥時の親水性塗膜上を水滴が流下する際の平均流下速度は、ブランク(疎水性表面)と比べて非常に小さい。このとき、水滴通過後に残る滴(残滴)の接触角は小さく、かつ接触面積が大きくなっていた。そこへ次の水滴が流下し、残滴と合一すると、形状を乱しながら加速して流下していく。しかし、ブランクにおいては形状があまり乱れず、1滴目と比べて加速の程度は小さかった。また、親水性塗膜上の残滴重量を調べたところ、開発品およびシリケート型塗膜ではブランクの半分以下となっており、これは図2のように加速しながら流下する影響で滴が流れ落ち易くなったものと考えている。つまり、耐汚染性が良好な親水性塗膜は水はけ性がよいため、雨滴中の汚染原因物質が塗膜上に残り難くなっていると考えられる。

雨スジ汚染性と詳細な雨滴挙動を関連づけて考察した例はこれまでになく、今後の新たな発展と応用につなげていきたい。

表1 各塗膜表面における水滴合一挙動と残滴重量

ブランク			開発品			シリケート型		
↓ 1mm			↑					
0s			0s			0s		
4ms 後			4ms 後			4ms 後		
8ms 後			8ms 後			8ms 後		
<平均流下速度> 乾燥塗膜上 233 mm/s 13 mm/s 18 mm/s 連続流下 334 mm/s 129 mm/s 168 mm/s <水滴5滴滴下後の残滴重量> 45 mg 19 mg 19 mg								

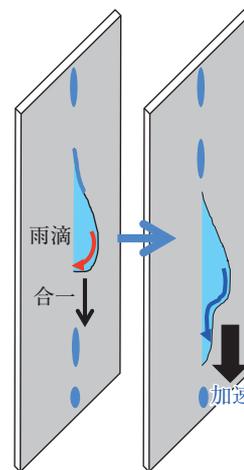


図2 親水性塗膜表面における水滴の内部流動と水はけ性メカニズム