

石材における表面塗布剤の耐久性に関する検討

大成建設(株)技術センター ○永井 香織

1 まえがき

近年、建物の長寿命が注目され、維持・保全計画が重要視されている。建物の維持保全に関する内容は多岐にわたっているが、建築仕上材料を長寿命化させるための手法として、表面塗布は汎用的に用いられているが、コンクリートに対応するものがほとんどで石材に対する評価を行った例が少ない。現在、表面塗布剤は、様々な種類が開発されており、コンクリートや石材などの表面を保護する浸透性の塗布剤は、無機タイプと有機タイプの2種類が挙げられる。

しかし、市場にでている表面塗布剤は、カタログベースでは、無機タイプも有機タイプも同様の効果を示しており、その効果の差異は明確化されていないのが現状である。

本報告では、石材の表面保護剤として使用されているシリコン系と無機系について、表面保護の観点から、同一試験にて比較を行った。

2 使用材料および試験方法

2.1使用材料

使用材料を表1に示す。材料は、一般的に使用されている無機系を2種類、シリコン系を5種類選定した。

なお、本試験で使用した石材は、M：ライムストーン(密度2.38)とG：花崗岩(密度2.56)の2種類とした。

表1 使用した表面塗布剤

	材質	目的
A	無機系	表面保護、表面強化
B	無機系	表面保護、表面強化
C	シリコン系	表面保護、表面強化
D	シリコン系	表面保護、表面強化
E	シリコン系	表面保護、汚染防止
F	シリコン系	表面保護、汚染防止
G	シリコン系	表面保護、汚染防止
N	未処理	—

2.2試験方法

試験項目および試験方法を表2に示す。試験体数は、各3枚とし、各試験の結果は、その平均値を求めた。

表2 試験項目および試験方法

試験項目	試験方法
吸水率	JIS A 5423
耐摩耗性	JIS A 1453 1500回転まで実施
耐候性	JIS K 5600 2210時間まで実施 試験終了後 透水試験を実施

3 実験結果

3.1吸水率

吸水率の試験結果を表1に示す。ライムストーンは、いずれの処理剤も無処理と同様に吸水率が高い値を示した。一方、花崗岩は、無機系Aとシリコン系FとGが高い値を示した。この結果から、無機系とシリコン系での差異は認められず、石材の種類により、吸水率の差が確認された。

表1 吸水率測定結果

	ライムストーン(%)	花崗岩 (%)
A	1.36	0.25
B	2.62	0.09
C	1.43	0.15
D	1.19	0.03
E	3.39	0.11
F	3.42	0.24
G	3.64	0.19
N	1.2	0.15

3.2耐摩耗性

耐摩耗性試験結果を図1、図2に示す。ライムストーンの場合は、石材が堆積岩で摩耗しやすいために、全体的に摩耗量が大きい値を示した。無処理に比べて効果の認められたのは、表面強化A、C、Dの3種類であった。

Examination concerning durability of surface coating on stone

Kaori NAGAI

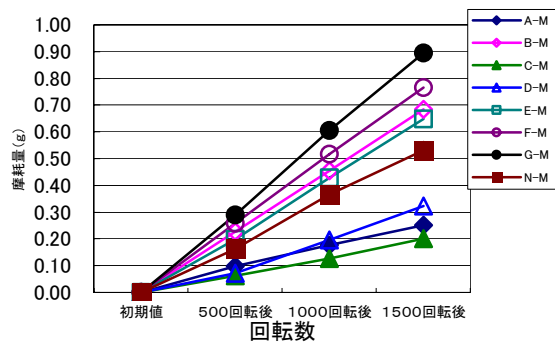


図1 ライム石の摩耗試験結果

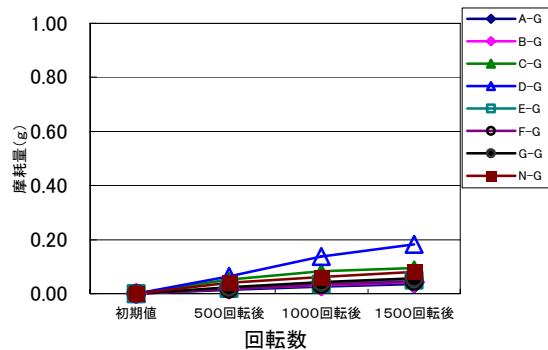


図2 花崗岩の摩耗試験結果

一方、硬質石材の花崗岩は、いずれも摩耗量が低い値を示し、表面塗布剤の種類による顕著な差が認められなかった。

3.3 耐候性

耐候性試験を実施し、1500h終了時および試験2210h終了時の透水試験を実施した結果を図3と図4に示す。ライムストーンは、無処理に比し無機系B以外はいずれも透水量が低い値を示した。ただし、シリコン系Dについては、耐候性試験1500hまでは低い値を示したが、2210h時点では急激に透水量が増加した。これはシリコン系の表面塗布剤が耐候性試験2210h時点で劣化し、その効果が低下したためと考えられる。

一方花崗岩は、無処理以外は全て透水量が低い値を示し、いずれの表面処理剤についても効果が認められた。

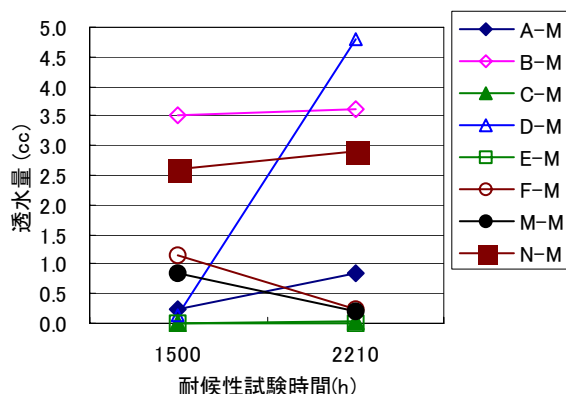


図3 ライム石の耐候性試験後の透水試験結果

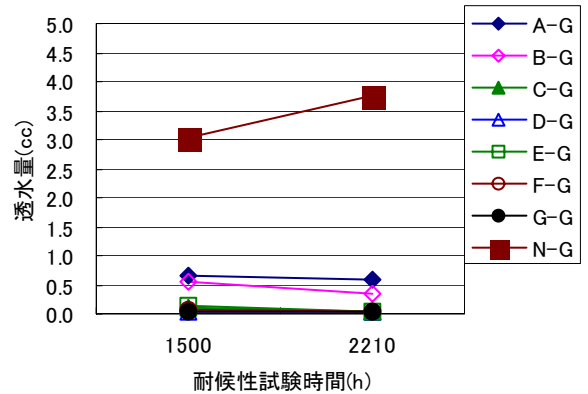


図4 ライム石の耐候性試験後の透水試験結果

4 まとめ

石材の表面塗布剤は、20年以上前から様々な建物で使用されているが、各種材料を同じ試験にて確認した例は少ない。本調査では、石材を対象に表面保護や表面強化および汚染防止を目的として用いられている無機系およびシリコン系の表面塗布剤について、石材の物性が異なるライムストーンと花崗岩に塗布しその効果を検討した結果、下記のことが確認された。

- 1) 吸水率については、表面塗布剤の基本的な性質の確認のために実験を行った結果、同じ塗布剤でも、塗布する石材の性質が、ライムストーンと花崗岩では大きく異なり、ライムストーンの場合は吸水率がいずれも大きい値を示し、表面塗布剤の有無による差が認められなかった。花崗岩の場合は、ほとんど吸水率が無処理より低い値を示し、表面塗布後の効果が認められた。
- 2) 耐摩耗性については、床材を考慮し試験を行った結果、ライムストーンの場合は、いずれも大きな値を示したが、表面強化を目的とする表面塗布剤のうち3種類が、効果が認められた。花崗岩の場合は、摩耗量が低いために、表面塗布剤による大きな差異は認められなかった。
- 3) 耐候性試験を2210h実施し、1500h時点と2210h時点の透水試験を行い、表面劣化による透水量の差を確認した結果、ライムストーンの場合は、表面強化を目的としている無機系がいずれも透水量が大きく、シリコン系Dが1500hの時点では低い透水量であったのが、2210h時点で大きい透水量を示し、耐候性試験による表面劣化による影響が認められた。花崗岩の場合は、耐候性試験2210h終了後でもいずれも表面塗布剤も透水性が低く、効果が認められた。

以上の結果、花崗岩のような硬質石材については、表面塗布することで、表面保護の効果が認められるが、ライムストーンのような吸水率の高い材料には表面塗布剤の種類による効果の差が大きいため、適切な選択が必要である。