

表面被覆材の付着性能を低下させる要因の検討

土木研究所 正会員 ○宮田敦士 佐々木巖 西崎到 櫻庭浩樹 熊谷慎祐

1. はじめに

表面被覆工法はコンクリート構造物の補修工法の一つとして使用されている。表面被覆材は正常な条件で塗装された場合、構造物を長期間保護することが可能であるが、施工条件や環境条件によっては早期に膨れや剥離を生じることがある。また付着性能の変化を調査することにより、膨れや剥離等の不具合を評価する指標になり得るとの報告¹⁾があるが、付着性能を低下させる要因との関係については十分な研究はされていない。本研究では、表面被覆材の付着性能の変化と付着性能を低下させる要因の関係について調査した。

2. 試験方法

2.1 試験概要

表-1 に表面被覆材の付着性能を低下させる要因を示す。本研究では表-1 に示した要因のうち、配合ミス(プライマーの硬化剤の有無)・塗り重ね間隔・施工環境の温度および含水状態の影響について報告する。プライマーの硬化剤の有無・塗り重ね間隔による影響はコンクリート基材、施工環境の温度および含水状態の影響はモルタル基材を用いて試験した。

表-1 付着性能を低下させる要因

[基材要因]	[環境要因]	[施工要因]
含水状態 pH 表面塩分 既設塗膜	温度 結露 湿度 塵埃	塗り重ね間隔 配合ミス 研磨清掃 過希釈

2.2 試験体の製作

試験基材はコンクリート基材(JIS で規定された 30×30×6cm の平板)およびモルタル基材(セメント:ISO 標準砂=1:6(質量比)、水セメント比 90%で調整した 30×30×3cm の平板)を使用した。使用した表面被覆材の仕様は表-2 に示す。

図-1 に示す通り、表面被覆材は基材上面のみ塗装した。高い含水状態を模擬した塗装は背面浸漬状態(基材の下半分を水中に浸漬した状態)で行った。塗り重ね間隔が長い状態を模擬した塗装は、プライマー塗装後に屋外暴露(つくばにて2週間)を行い、その後にパテ・中塗り・上塗りを施した。表面被覆材の塗装および乾燥時の環境温度は、20℃(標準状態)又は5℃(低温状態)とした。

表-2 表面被覆材の仕様

構成材料	樹脂の種類	塗付量(g/m ²)
プライマー	エポキシ樹脂	100
パテ	エポキシ樹脂	300
中塗り	エポキシ樹脂	260
上塗り	ウレタン樹脂	120

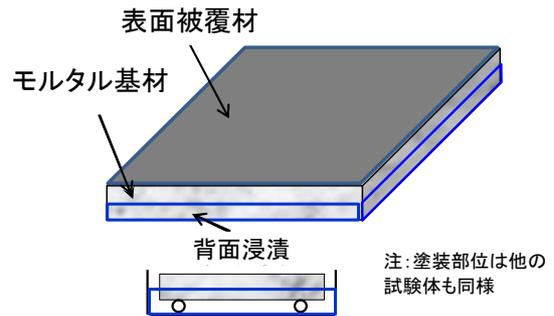


図-1 表面被覆材の塗装(背面浸漬の状態)

2.3 付着性試験

エポキシ樹脂系接着剤を用いて 4×4cm の引張付着試験用鋼製ジグを貼り付け、コンクリートカッターを用いて、基材に達するまで切り込みを入れた後、万能試験器を用いて、クロスヘッドスピードを 0.5mm/min として引張試験を行った。評価する項目は付着強さと破断箇所とし、破断箇所の表記方法を図-2 に示す。

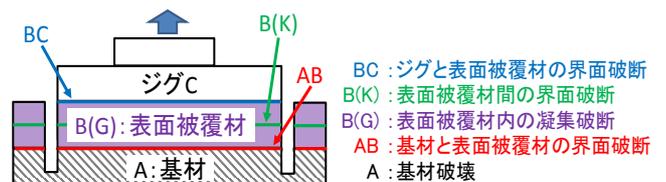
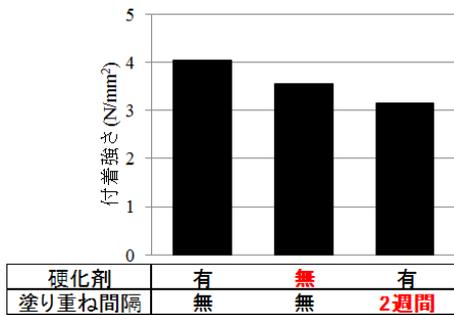


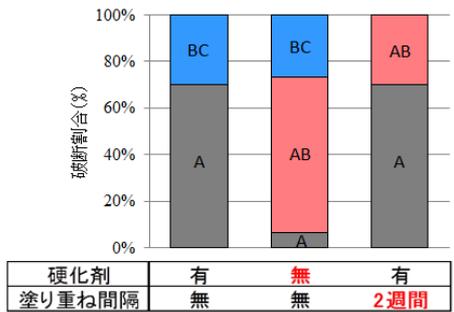
図-2 破断箇所の表記方法

キーワード 付着性、表面被覆、含水状態、温度、塗り重ね間隔

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原1番地6 TEL:029-879-6763

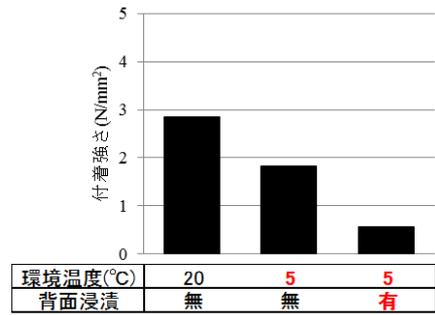


(a) 付着強さ

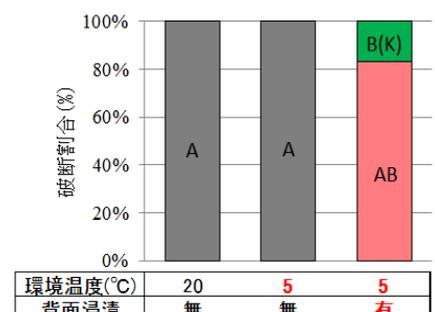


(b) 破断箇所および破断割合

図-3 コンクリート基材試験の付着性能



(a) 付着強さ



(b) 破断箇所および破断割合

図-4 モルタル基材試験の付着性能

3. 付着性試験結果および考察

3.1 プライマーの硬化剤の有無・塗り重ね間隔の影響

図-3にプライマーの硬化剤の有無および塗り重ね間隔の影響についての結果を示す。プライマーに硬化剤を混合しない場合、硬化反応が進行せず、付着強さの低下および基材と表面被覆材の界面での破断が確認された。またプライマーを長期間暴露した場合も同様に、付着強さの低下および基材と表面被覆材の界面での破断が確認された。その理由としては紫外線に弱いエポキシ樹脂が劣化し、プライマー表層に付着阻害層として粉化物が残るためと考えられる。

今回の試験では付着強さの低下がみられたが、いずれも 1N/mm^2 以上であるため、初期の付着強さは問題ないと考えられる。しかしながら破断箇所は基材と表面被覆材の界面破断が確認され、早期での付着強さの低下の危険性が考えられる。

3.2 施工環境の温度および背面からの水の影響

図-4に施工環境の温度および背面からの水の影響についての結果を示す。施工環境の温度が低い場合では、エポキシ樹脂の硬化反応は遅くなるため、付着強さの低下が確認された。またモルタル基材の背

面から水の影響を受ける場合では、付着強さの著しい低下および基材と表面被覆材の界面での破断が確認された。この理由としては水や水蒸気による背面圧の影響や低温で未反応の遊離アミンが水分および炭酸ガスと反応したためと予想される。

4. まとめ

本研究では、表面被覆材のコンクリートへの付着性能に対する施工条件や環境条件の影響について実験した結果を報告した。その結果、配合ミス（プライマーの硬化剤の有無）・塗り重ね間隔・施工環境の温度（低温）・含水状態の各条件により、付着強さの低下および破断箇所が基材破壊主体から基材と表面被覆材の界面破断主体に変化することを確認した。

参考文献

- 1) 小野聖久 酒井修平 藤田庫雄：高温多湿環境下におけるコンクリート被覆材の耐久性に関する研究、第62回土木学会年次学術講演会 概要集 pp.517-518、2007年9月