

母材や養生時の水分条件が PCM 被覆材の付着強度に与える影響

The influence of moisture content of base material and moisture condition during curing on adhesion strength of PCM coatings

茅野元晴^{*}，森 丈久^{**}

CHINO Motoharu^{*}，MORI Takehisa^{**}

1. はじめに

農業水利施設におけるコンクリート構造物の補修工法の 1 つにポリマーセメントモルタル（以下、PCM）を利用したモルタル系表面被覆工法がある。現在、当工法は多くの使用実績を有しているものの施工状況によっては期待していた効果を発揮する前にひび割れ、浮き、剥離などの初期欠陥が発生するケースがある。これらの原因の 1 つとして施工時の直射日光や強風などにより母材の水分状態や養生条件が変化し、PCM の水和反応が妨げられたことがあげられる。そこで、本研究ではモルタル板母材の含水量や養生時の乾湿状態が PCM の付着強度に与える影響について実験的に検討を行った。

2. 試験方法

母材をモルタル板とし、被覆材に 2 種類の普通 PCM（A、B）、1 種類の早強 PCM（C）を使用した供試体をそれぞれ作製した。Fig.1 に供試体の形状と寸法を示す。モルタル板を表乾、気中、乾燥の 3 つの条件、被覆材施工後養生時の湿潤、気中、乾燥の 3 つの条件を組み合わせた供試体について付着強度試験を行った。

「表乾」は母材を 2 日間水中に放置した後に表面の水滴を拭き取った状態、「気中」は母材を常温の室内に放置した状態、「乾燥」は母材をドライヤーで 2 分間乾燥させてから乾燥剤と一緒にビニール袋に密閉した状態である。供試体養生時の「湿潤」は、供試体を湿った脱脂綿と一緒にビニール袋に密閉した状態、「気中」は供試体を常温の室内に放置した状態、「乾燥」は供試体を乾燥剤と一緒にビニール袋に密閉した状態である。付着強度試験は建研式付着強度試験機を用い、被覆材に接着した治具を鉛直方向に引張り破壊させた。

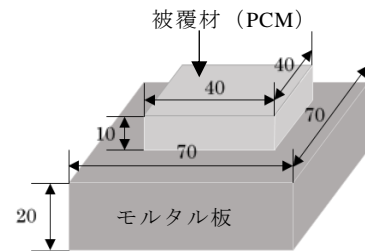


Fig.1 供試体の形状と寸法（単位：mm）

3. 試験結果・考察

水分条件と供試体ごとの破断状況を Table.1 に示す。養生時に「湿潤」に調整した供試体 C のみ凝集破壊が見られ（Photo.1）、他の供試体は界面破壊であった（Photo.2）。凝集破壊を起こした供試体は、被覆材の引張強度を上回る付着強度を有しているといえるので、この結果から、養生時に「湿潤」の条件に調整

Table.1 種類と条件ごとの破断状況

水分条件 (母材-被覆材)	供試体A [普通PCM(A)]	供試体B [普通PCM(B)]	供試体C [早強PCM(C)]
表乾-湿潤	界面破壊		凝集破壊
表乾-気中	界面破壊		
表乾-乾燥	界面破壊		
気中-湿潤	界面破壊		凝集破壊
気中-気中	界面破壊		
気中-乾燥	界面破壊		
乾燥-湿潤	界面破壊		凝集破壊
乾燥-気中	界面破壊		
乾燥-乾燥	界面破壊		

^{*}NTC コンサルタンツ株式会社，^{**}石川県立大学生物資源環境学部

^{*}NTC Consultants Inc.，^{**} Faculty of Bioresources and Environmental Sciences, Ishikawa Prefectural University
キーワード：ポリマーセメントモルタル（PCM） 付着強度 水和反応 界面破壊 凝集破壊

した供試体 C では、養生時に「気中」や「乾燥」に調整した供試体よりも付着力が大きくなることがわかる。しかし、同条件でも PCM の種類ごとに破断状況が異なっていたことから、PCM の種類によって最適な水分条件は変化すると考えられる。

各供試体の付着強度と施工前・養生時の条件の関係を Fig.2 に示す。Fig.2 において、養生条件が「湿潤」の場合、いずれの供試体においても付着強度が大きくなっていることが確認できる。これは、養生時に「湿潤」の条件に調整することによって、PCM が十分な水和反応を起こし、付着強度が大きくなっていると考えられる。

一方、水分条件が「気中—気中」や「乾燥—気中」の場合、付着強度が小さくなっていることが確認できる。これは、施工前や養生時に「気中」や「乾燥」の条件にすることによって、PCM からモルタル板母材に水分移動が起こったため、PCM の水和反応が不十分となり、ドライアウトによる接着不良が起きたと考えられる。

また、「表乾—気中」、「表乾—乾燥」は「表乾—湿潤」より付着強度が小さいことが確認できる。これは、施工前を「表乾」に調整しても、養生時に「気中」や「乾燥」にしてしまうと、モルタル板母材が乾燥してしまい、水和反応が不十分となり、付着強度が小さくなったと考えられる。

4. まとめ

本研究では、モルタル板の含水量や供試体の養生条件を変化させ、付着強度試験を行った。破断状況と付着強度の結果から、養生時に「湿潤」の条件にした場合、PCM の付着力が大きくなることや、「表乾—気中」、「表乾—乾燥」の条件は養生時に「湿潤」の条件より付着強度が小さくなることが分かった。また、施工前のモルタル板母材や養生時の供試体の条件が「気中」や「乾燥」の場合に付着力が小さくなった供試体では、ドライアウトが発生していた可能性があると考えられる。しかし、付着強度が最も大きくなる時の母材の水分条件が PCM の種類ごとに異なることから、各 PCM における最適な母材の水分条件を検討することが課題である。

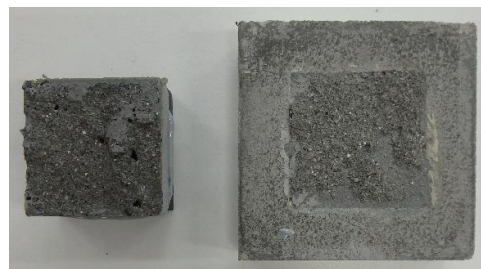


Photo.1 凝集破壊した供試体



Photo.2 界面破壊した供試体

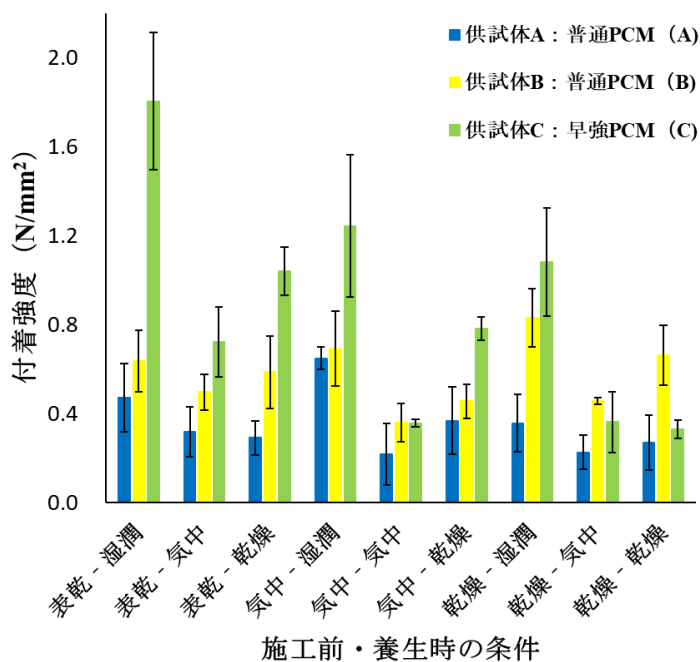


Fig.2 各供試体の付着強度と条件の関係