

V - 593

凍害を受けた補修・補強部の付着性状

武蔵工業大学 学生会員 後藤 修二 フェロー会員 小玉 克巳
 奈良建設 土木技術研究所 正会員 佐藤 貢一
 奈良建設 土木技術研究所 正会員 渡辺 裕一

1. はじめに

補修・補強材料によって補強された構造物は高い補強効果を得られるが、いったん母材から補強部がはく離を起こすと構造物は母材のみの強度となってしまう補強の効果はなくなってしまう。補強部がはく離を起こす原因の一つに寒冷地での凍害がある。そこで、本研究では補修・補強材料を塗布した供試体を用いて凍結融解試験および凍結融解試験終了時に付着強度試験を実施し、補強部と母材との付着力が凍結融解作用によってどのような影響を受けるのか補強厚さの違いと施工方法の影響に着目して検討を行い、補修・補強材料の耐凍害性を評価した。

2. 実験概要

(1) 供試体の作製方法について

a) 母材コンクリートは、普通ポルトランドセメントを使用し、設計基準強度を 23.5MPa (w/c=60%)、粗骨材最大寸法 20mm、スランプ 13.6cm、空気量 4% のものを用いた。

b) 補修材料は、アクリル系ポリマーセメントモルタル(以下材料A)とポリアクリル酸エステル系(以下材料B)の2種類を用いた。表-1に補修材料の配合と作製方法を示す。

c) 供試体は、母材コンクリートの水中養生を14日間行い、室内で24時間気中養生させた後、材料Aは母材表面を水で湿らせた状態で吹き付け、材料Bは母材表面を乾燥させた状態で含浸材を塗布し、半乾きの状態の上にコテ塗りした後、気中養生を14日間行なった。

d) 供試体の断面寸法は、母材コンクリートの側面と底面を合わせた6面に材料A、Bを厚さ1mm、10mm塗布した後、補強された供試体寸法が10×10×40cmとなるよう作製した。

図-1に材料A、Bの10mm補強した場合の供試体の概略図を示す。

(2) 凍結融解試験方法について

凍結融解試験をASTM C 666のA法の水中凍結水中融解試験に準拠して行なった。

(3) 付着強度試験方法について

0サイクル時、凍結融解15サイクル終了後、および300サイクル終了後、増厚した供試体表面のレイタンス

をダイヤモンドサンダーで取り除いて平らにした後、40mm四方の治具を専用ボンドで貼り付け一昼夜乾燥させた後、治具に沿って母材に届くよう垂直に切り込みを入れ、その状態で建設省建築研究所式付着試験機を用いて付着強度の測定を行った。

[キーワード]：補修・補強材料、吹き付け、凍結融解試験、付着強度

[連絡先]〒158-0087 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 武蔵工業大学 コンクリート研究室 TEL03-3703-3111

表-1 補修材料の配合と作製方法

補修材料	W/C、P/C	作製方法
材料A	W/C=45%、P/C=31.25%	吹き付け
材料B	W/C=45%、P/C=15%	コテ塗り

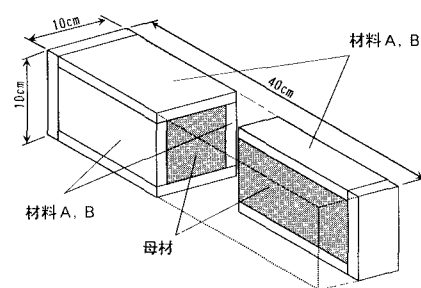


図-1 供試体概略図

表-2 平均付着強度 (MPa)

	補強厚さ	0サイクル	15サイクル	300サイクル
材料A	10mm	1.42	1.41	1.33
	1mm	1.26	1.19	0.67
材料B	10mm	1.31	1.23	0.66
	1mm	1.05	0.88	

3. 実験結果及び考察

表-2 に付着強度試験で測定した付着強度の平均値を示す。なお、表中の無印はカッターで切り込みを入れた時にはく離し、測定不能であった。また、図-2 に材料A、Bのサイクル数と付着強度の関係を、図-3 に外観観察結果を、図-4 にサイクル数と相対動弾性係数の関係を示す。

吹き付け材料Aに関しては、10mm 補強のほうが1mm 補強よりも付着強度が大きくなり、かつ10mm 補強は300サイクル終了後の付着強度が日本建築学会基準値を上回る結果が得られた。これは、凍結融解による劣化が一般に表層に近い部分から破壊していく現象と考えられているので水が供給される表層からの距離に着目すると、材料Aでは10mm の補強厚を確保すれば母材の劣化防止及び、母材と補強材の付着力を維持することができると推測される。

また、300サイクル終了後の供試体の外観をみても、1mm 補強については部分的に母材からの浮き（内部ではなく離）がみられていたにもかかわらず、10mm 補強は0サイクル時との変化がない傾向がみられた。

相対動弾性係数をみると10mm 補強では300サイクル終了時で相対動弾性係数が98%程度と良好な結果が得られた。1mm 補強では150サイクル以後外観損傷にともなって相対動弾性係数の低下傾向がみられた。

コテ塗り材料Bの付着強度に関しては、10mm 補強では0サイクル時に対する300サイクル終了時の付着強度の減少傾向がみられた。1mm 補強では0サイクル時から基準値を下回り凍結融解に対する抵抗性は望めないと思われる。

外観を調べてみると1mm 補強に関しては、はく離している箇所がみられたが、これは1mm という補強厚のため含浸材と材料Bの付着が不十分であるためであると考えられ、これが付着強度の低下と相対動弾性係数にも影響していると思われる。

また、相対動弾性係数をみると10mm 補強供試体は無補強供試体と比べて相対動弾性係数の著しい低下はみられず耐久性の向上に有効である結果が得られたが、補修・補強材料として材料Bを使用する時は10mm 以上の補強厚を考慮する必要があると思われる。

4. まとめ

凍結融解作用を受けた吹き付け材料A 10mm 補強供試体は付着強度が日本建築学会基準値を上回ったため凍結融解に対する抵抗性は高いと思われる。しかし、コテ塗り材料B 供試体では所定の付着強度を得るために10mm 以上補強する必要があると考えられる。材料A、Bとも無補強供試体に比べて、外観観察結果、相対動弾性係数から耐凍害性の向上が確認された。また、補修・補強材料はコンクリート構造物の耐久性向上に有効であるが、材料や補強厚さ、施工方法に大きく依存する傾向が見られ、凍害を発生させないような補強法を施すことが必要である。

〈参考文献〉 城田ら：「表面被覆を施したコンクリートの耐凍害性」コンクリート工学年次論文報告集 Vol. 17, No. 1 1995

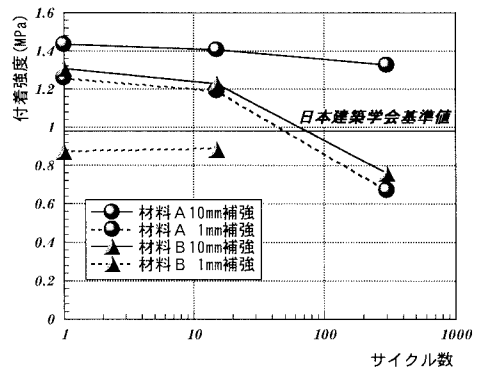


図-2 材料A、Bの付着強度とサイクル数

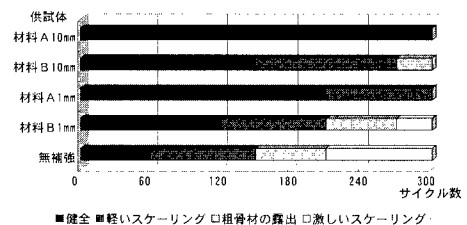


図-3 外観観察結果

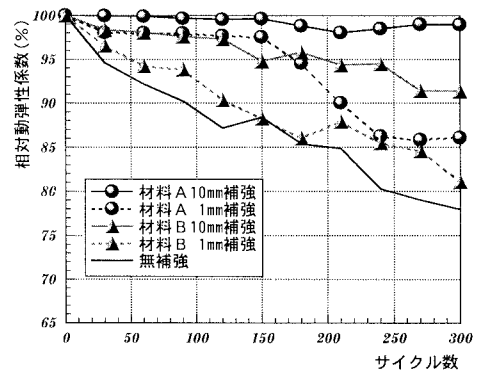


図-4 相対動弾性係数とサイクル数