

コンクリートの断面修復による補修の再劣化に関する研究

維持管理工学研究室

赤木 蓮

1. はじめに

断面修復工法は、劣化や損傷したコンクリート断面を補修する技術であり、断面修復材の重要な性能として母材コンクリートとの付着性が挙げられる。本研究では、断面修復材の付着性能に断面修復材の種類、母材コンクリートの表面形状、表面の乾湿、凍結融解繰返しによる劣化の有無が与える影響を検証した。また、付着試験による破壊パターンが与える影響についても考察した。

2. 実験概要

2.1. 断面修復材

本研究では、3種類の断面修復材(表1)を用いる。

表1 断面修復材

シリーズⅠ	マスターエマコ S 990
シリーズⅡ	マスターエマコ S 5350
シリーズⅢ	マイルドジェットセメント

2.2. 供試体概要

コンクリートの100×100×100mmの立方体供試体をカッターにより切断または割裂することによって50×100×100mmの供試体を作製する。その後、厚さ25mmで切断面、割裂面または型枠面に断面修復材を重ね打ちし、75×100×100mmの供試体を作製する(図1)。表1に供試体一覧を示す。この計15体の供試体をシリーズごとに2セット作製し、そのうち1セットは、凍結融解繰返しによって劣化させる。図2に凍結融解繰返し(1サイクル)を示す。このサイクルを計60サイクル行う。

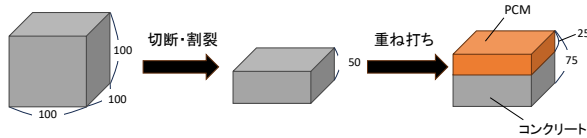


図1 供試体概要

表2 供試体一覧

母材の表面形状	母材表面の乾湿	数
切断面	乾燥	3
切断面	湿潤	3
割裂面	乾燥	3
割裂面	湿潤	3
型枠面	湿潤	3

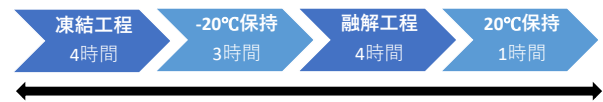


図2 凍結融解繰返し (1 サイクル)

2.3. 付着試験

建築研究所式付着試験により行う。付着試験実施時の主な破壊パターンとして、母材破壊、補修材破壊が良好なパターンで、界面破壊、補修材破壊が良好でないパターンである。

3. 実験結果および考察

3.1 断面修復材の種類が与える影響

シリーズⅠ、Ⅱ、Ⅲの順に付着強度が大きくなり、断面修復材の種類が付着強度に与えることがわかった。また、この結果は母材表面の乾湿、凍結融解繰返しによる劣化によって変わることはなかったが、型枠面に関しては、シリーズⅠはいくつか付着強度を持つものがあったが、シリーズⅡとⅢはほとんど付着試験前に界面破壊したため、シリーズⅡ、Ⅲは型枠面に対して付着強度を持たなかった。

3.2 母材コンクリートの表面形状が与える影響

母材表面が平滑より凹凸があった方が付着性能は高くなり割裂面は一番付着強度が大きくなると予想したが、切断面、割裂面、型枠面の順に付着強度は大きかった。しかし、シリーズⅢに関しては、割裂

面が切断面より付着強度が大きくなった。これは、割裂面にひびが生じていると推測でき、それが原因で割裂面の付着強度が低下し、このようなばらつきのある結果になったと考えられる。

3.3 母材コンクリートの表面の乾湿が与える影響

断面修復をする際、母材表面は湿潤状態の方が付着強度は大きくなると予想したが乾燥状態の方が大きい結果となった。断面修復材が乾燥した母材に重ね打ちされた場合、母材表面が吸水しやすくなるため、断面修復材の初期硬化が促進され、付着力が強くなった可能性が考えられる。もしくは、母材表面の湿潤状態が過度で母材表面に余計な水分が残っていた場合、断面修復材が薄い水膜を介して重ね打ちされることになり、付着力が低下したと考えられる。

3.4 凍結融解繰返しによる劣化が与える影響

凍結融解による影響で付着力は低下すると予想したが、劣化の有無が付着強度に与える影響が小さかった。凍結融解繰返し 60 サイクル終了時の供試体をみると、母材に比べて断面修復材が劣化していなかったため、凍結融解の影響が母材に偏り、断面修復材部分にまで及んでいなかったため、断面修復材が劣化せず付着力が維持されたことが考えられる。しかし、劣化によって付着強度のばらつきが大きくなった(図 3)。凍結融解繰返しによる劣化の進行度が供試体ごとに異なることが原因だと考えられる。

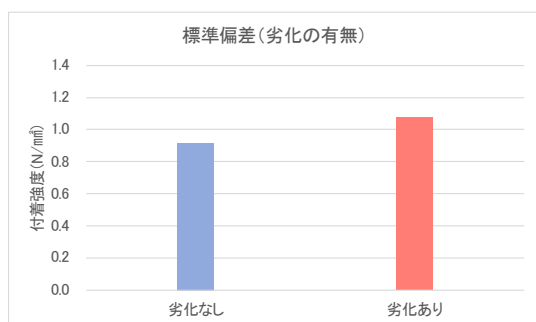


図 3 標準偏差 (劣化の有無)

3.5 破壊パターンに対する考察

補修材+母材破壊、補修材破壊、母材破壊、界面破壊の順に付着強度が大きくなった。また、破壊パ

ターンの数は、界面破壊、補修材破壊、母材破壊、補修材+母材破壊の順に多かったが、断面修復材の種類、凍結融解繰返しによる劣化の有無、母材の表面形状によって変わることがわかった。シリーズⅠは、界面破壊が多いが、良好な破壊パターンである母材破壊、補修材+母材破壊も比較的多かった。しかし、シリーズⅡ、Ⅲは、補修材破壊が多くなったため、シリーズⅠは、シリーズⅡ、Ⅲに比べて良好に母材と付着していると言える。凍結融解繰返しによる劣化により劣化させることによって母材破壊と補修材+母材破壊が減り、補修材破壊が増えたため、断面修復材の引張強度が低下したと考えられる。切断面では、界面破壊、補修材破壊が多いが、割裂面では、母材破壊、補修材+母材破壊が多いため、割裂面の方が断面修復材と母材がしっかりと付着していると言える。

4. 結論

- (1) 断面修復材の種類によって付着強度に差があることがわかった。しかし、この影響は母材の表面形状によって変わることがわかった。
- (2) 母材の表面形状が付着強度に与える影響に関しては、割裂面にひびが生じていることが推測され、付着強度にばらつきがあったが、型枠面は、切断面、割裂面に比べて付着強度が低いことがわかった。
- (3) 母材表面の乾湿が付着強度に与える影響に関しては、予想とは異なり乾燥状態の方が湿潤状態より付着強度が大きくなった。したがって、この件についてはさらなる検証が必要である。
- (4) 凍結融解繰返しによる劣化によって付着強度が低下することはなかったが、ばらつきは大きくなった。
- (5) 破壊パターンによって付着強度に差があることがわかった。また、破壊パターンの数は、母材表面の乾湿以外の断面修復材の種類、凍結融解による劣化の有無、母材の表面形状の影響を受けることがわかった。