

高チクソトロピー性を有する高強度断面修復材の諸性能

宇都宮大学工学部 学生会員 ○ 牧内美由紀
 宇都宮大学大学院工学研究科 正会員 藤原浩已
 宇都宮大学大学院工学研究科 正会員 丸岡正知
 株式会社ニューテック 正会員 笹倉博行

1. はじめに

近年、コンクリート構造物の早期劣化や高度経済成長期に造られた構造物の老朽化が進み、補修が必要となっている。そのため、建設市場の縮小が避けられないなか、維持補修分野の市場は伸びると考えられる。

補修材料の1つである断面修復材には、ひび割れの発生がなく、付着性、作業性及び厚塗り性に優れるというすべての条件を同時に満たす性能が求められている。従来使用されている一般的な断面修復材は、厚塗りを可能にすると作業性が悪くなり、作業性を良くするとダレが発生してしまう。しかし、チクソトロピー性を付与することで、良好な作業性と厚塗り性を併せ持つ材料とすることができると考えられたため、筆者らは、高チクソトロピー性を有する断面修復材（以下、高チクソ修復材と記す）の開発を行った¹⁾。しかしながら、これは圧縮強度 50N/mm²を保障するものであり、コンクリート構造物の高強度化が進み、断面修復材にも高強度化が望まれている現在では、要求性能を満足することができない可能性も考えられる。そこで、高強度性能を満足する高チクソ修復材の開発研究を行った。

本報告では、これまでの研究で開発した高チクソ修復材（以下、type-N と記す）及び高強度の高チクソ修復材（以下、type-H と記す）の性能を比較することとした。各種性能を比較するために、フレッシュ性状及び硬化性状について、それぞれ評価を行った。

表-1 各種試験項目及び目標値

試験項目	試験条件	目標値
モルタルスランブ試験	JIS A 1171 2000に準拠	—
加圧JP漏斗流下試験 ²⁾	0.1MPaでの流下時間を測定 (これまでの研究で考案)	—
圧縮強度試験	JIS R 5201 1997に準拠	45.0N/mm ²
曲げ強度試験	JIS R 5201 1997に準拠	7.0N/mm ²
付着強度試験	JSCE K 561 2003に準拠	1.5N/mm ²
長さ変化試験	JIS A 1129-3 2001に準拠	0.05%以下
吹付け試験	スクイズ式モルタルポンプ使用 40mmのホースで20m圧送	—

2. 実験概要

2.1 配合条件

ブレミックスされている粉体全体に対する水の質量割合を示す水粉体比は、type-N は 14.8%、type-H は 13.3%とした。

2.2 試験項目

各種試験項目及び目標値を表-1 に、加圧JP漏斗流下試験装置を図-1 に示す。フレッシュ性状を評価する加圧JP漏斗流下時間は、既往の研究から、加圧JP漏斗流下時間が短いほど、チクソトロピー性が高いと評価できる²⁾。付着強度試験及び長さ変化率試験の目標値は旧日本道路公団試験方法³⁾の規格値とし、圧縮強度試験及び曲げ強度試験の目標値は、ポリマー系補修材の値を参考とした。また、開発した材料の施工現場への適用性を評価するため吹付け試験を行った。

3. 実験結果および考察

3.1 フレッシュ性状試験結果

フレッシュ性状試験の結果を表-2 に、加圧 JP 漏斗流下試験の比較を図-2 に示す。表-2 及び図-2 より、type-N が加圧 JP 漏斗流下時間が短く、チクソトロピー性が高いと考えられる。Type-H は、水粉体比が小さいために粘度が高くなり、流下時間が長くなったと考えられる。

表-2 フレッシュ性状試験結果

	練り上がり温度 (℃)	モルタルスランブ (cm)	加圧JP漏斗流下時間 (sec)
type-N	20.8	3.9	4.9
type-H	21.5	5.9	11.5

表-3 硬化性状試験結果

	圧縮強度 (N/mm ²)	曲げ強度 (N/mm ²)	付着強度 (N/mm ²)
type-N	51.90	7.88	3.14
type-H	79.82	9.90	3.86

キーワード：断面修復材 高強度 チクソトロピー性 吹付け

連絡先：〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2 宇都宮大学工学部建設学科材料研究室 TEL 028-689-6211

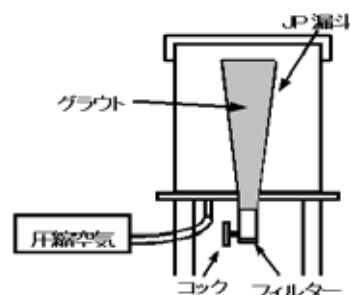


図-1 加圧 JP 漏斗流下試験装置

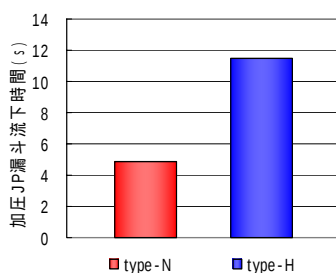


図-2 加圧 JP 漏斗流下試験の比較

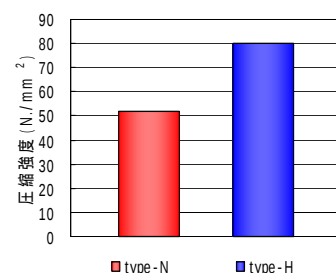


図-3 圧縮強度の比較

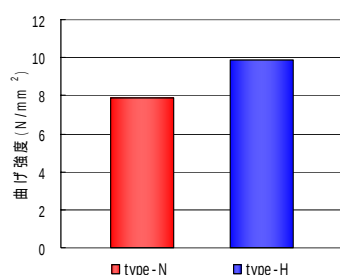


図-4 曲げ強度の比較

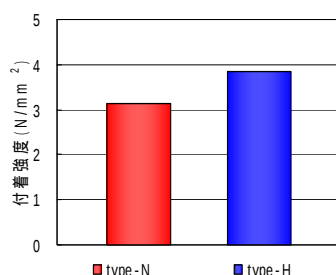


図-5 付着強度の比較

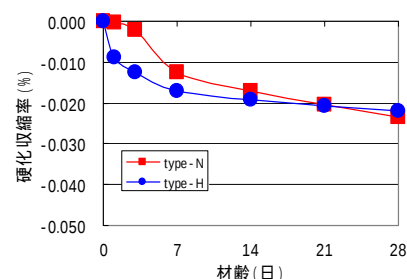


図-6 長さ変化率の比較



写真-1 吹付け実験の様子

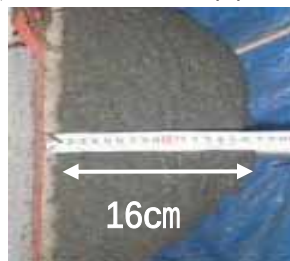


写真-2 type-H（壁面）

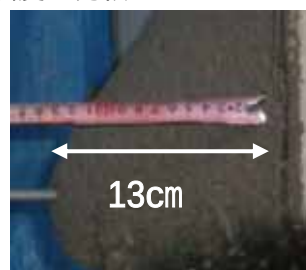


写真-3 type-N（壁面）

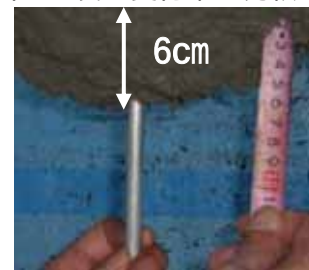


写真-4 type-N（天井）

3.2 硬化性状試験結果

硬化性状試験結果を表-4、圧縮強度の比較を図-3、曲げ強度の比較を図-4、付着強度の比較を図-5、長さ変化率試験の比較を図-6に示す。図-3、図-4及び図-5より、圧縮強度に関しては、type-Hは、土木学会において高強度領域とされている 60N/mm^2 を大幅に上回っていることが確認された。曲げ強度及び付着強度に関しては、高強度領域は定められていないが、type-N及びtype-Hともに目標値を十分に満足することが確認された。図-6より、長さ変化率に関しては、type-N、type-Hは同等の値を示しており、目標値である材齢28日において0.05%以下を満足することが確認された。

3.3 吹付け実験結果

吹付け機材は、実際に作業現場で用いられている機材の中で、最も小型のものをを使用した。吹付け実験の様子を写真-1、吹付け後の様子を写真-2から写真-4に示す。実験の結果、小型のスクイズ式ポンプでも圧送可能であり、材料のリバウンドも非常に少ないことが確認された。吹付け厚はtype-Hが壁面で16cm、天井6cm、type-Nは、壁面で13cm、天

井で6cmであり、材料の浮きも認められなかった。

4. まとめ

Type-Hは、粘度が高いが、各種強度試験においてtype-Nよりも強度が増進し、高強度化していることが確認された。また、吹付け実験を行った結果、小型の機材でも圧送可能であり、更に、一度の吹付け可能量が非常に多いため、大断面の修復作業に適した材料であると考えられる。

以上のことから高強度性能を満足した高チクソ修復材の実用化が可能であることが確認された。

参考文献

- 1) 坂寄信行ほか：高チクソトロピー性状を有する断面補修材の開発、（社）日本コンクリート工学会 関東支部栃木地区 研究発表会講演概要集、pp.26-27、(2008)
- 2) 藤原浩己ほか：高チクソトロピー性を有するPCグラウトの実物大充填実験、セメント・コンクリート論文集、No.60、pp.609-614、(2006)
- 3) 旧日本道路公団：旧日本道路公団試験方法 第4編構造関係試験方法「断面修復材料品質規格試験方法」(JHS416-2004)