

## 亜硝酸塩の混入量の違いによるポリマーセメントモルタルの諸性状に関する研究

武蔵工業大学 学生会員 加藤 貴祥  
武蔵工業大学 正会員 栗原 哲彦

武蔵工業大学 フェロー会員 小玉 克己  
株奈良建設 正会員 佐藤 貢一

### 1.はじめに

コンクリートを劣化させる要因には、塩害、中性化、アルカリ骨材反応等が挙げられる。特に、塩害及び中性化の進んだ構造物においては、鋼材の腐食が問題となっている。これらの劣化した構造物を補修する際には、亜硝酸塩を補修材料であるポリマーセメントモルタル中に混入させ、断面修復材、表面被覆材として用いることにより、鋼材の防錆効果を期待することができる。また、亜硝酸塩は、セメントの水和反応を促進する性質を持つため、曲げ・圧縮・付着といった強度の増加が期待できるのに対し、高濃度に添加した場合、各強度の低下や施工時における流動性の低下等の問題点が生じるなど、混入量の変化による諸性状については、未解明な点が多いのが現状である。<sup>1)2)</sup>

そこで、本研究では、現場施工において多く用いられる亜硝酸リチウムを採用し、亜硝酸塩の混入量を変化させた補修材料の基礎性状の把握を行った。

### 2.実験概要

#### 2-1 使用材料

実験に用いた補修材料は、吹付け工法用材料であるアクリル系ポリマーセメントモルタルとし、亜硝酸塩には、現場施工において多く用いられコンクリートへの浸透・拡散が早いとされる亜硝酸リチウムを用いた。亜硝酸塩の混入方法については、25%の希釈液を用い、水量を一定とし、亜硝酸塩の混入量のみを変化させポリマーセメントモルタル中に混入し、供試体の作製を行った。養生方法は、気中養生とし、材齢は、7, 28, 91 日とした。

#### 2-2 試験方法

##### a.フレッシュ性状

練混ぜ時間(3分)、練り返し時間(各1分)等の諸条件を一定とし、練混ぜ直後、30分後、60分後、90分後に JIS R 5201(セメントの物理試験方法)に準拠してフロー試験を行うことにより、時間変化に伴うフローロスの傾向を把握し、亜硝酸塩の混入量とフレッシュ性状の関連性を把握した。

##### b.基礎性状

JIS A 1171(ポリマーセメントモルタルの試験方法)に準拠し、練混ぜを行い、 $4 \times 4 \times 16$ cm の供試体を作製し、養生期間終了後、各材齢ごとに、JIS R 5201 に準拠した試験装置を用い、JIS R 1171 に準拠して曲げ・切片圧縮強度試験を行った。また、 $5 \times 10$ cm の円柱供試体を作製し、供試体側面中央部2ヶ所にひずみゲージを貼り、油圧式ジャッキを用いて載荷を行い、静弾性係数の測定を行った。これらより、補修材料の基礎性状を把握した。

##### c.付着強度

母材コンクリートに  $30 \times 30 \times 6$ cm の標準試験板を用い、試験板表面をショットブラスト工法により表面処理を施した後、ポリマーセメントモルタルを2cm増厚した。硬化後に供試体表面のレイタンスをディスクサンダーを用いて除去した。各材齢の2日前にエポキシ樹脂系接着剤を用いて  $40 \times 40$ mm の引張用治具を接着し、試験実施前に、治具に沿って母材に届くように切込みを入れ、建設省建築研究所式付着試験機を用いて付着試験を行った。

### 3.実験結果及び考察

#### a.フレッシュ性状

図1にフロー試験結果を、図2にフロー低下率をそれぞれ示した。各グラフより、90分後どの混入量においても吹付け施工に要求されるフロー値160mmを上回り、フロー低下率も10%程度であることから、90分程度の施工時間であれば、問題がないといえる。また、亜硝酸塩の混入量の増加に伴う著しいフロー低下は確認されなかった。

key words: 亜硝酸塩 ポリマーセメントモルタル

連絡先: 〒158-0087 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 武蔵工業大学大学院 工学研究科 土木工学専攻 構造材料工学研究室 TEL:03-3703-3111(3240)

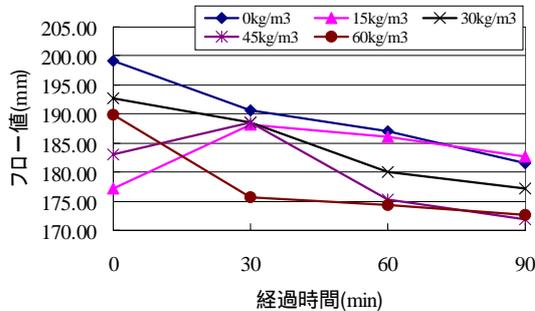


図1 フロー試験結果

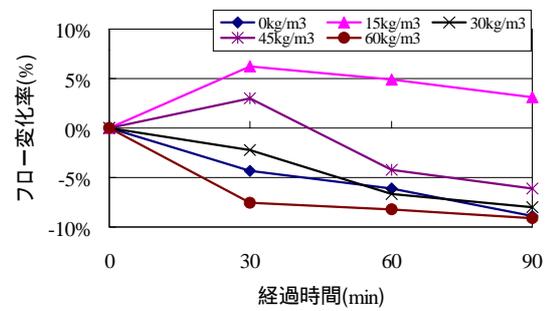


図2 フロー低下率

## b.基礎性状

図3に曲げ強度試験結果を、図4に切片圧縮強度試験結果を、図5に静弾性試験結果を示した。各グラフより、亜硝酸塩の混入量が、15～30kg/m<sup>3</sup>の範囲においては、混入量の増加に伴い曲げ・圧縮強度とともに無混入のものと同程度増加している。この理由として、亜硝酸塩の混入により水和反応が促進されたためであると考えられる。しかし、高濃度に添加した60kg/m<sup>3</sup>においては、混入量15～30kg/m<sup>3</sup>のものより強度が低下し、無混入のものと同程度の強度を示す傾向があった。この理由としては、亜硝酸塩の混入による水和反応の促進以上に、換算水分量の増加による、見かけの水セメント比が増加したためと考えられる。静弾性係数においては、亜硝酸塩の混入に伴う圧縮強度変化とほぼ相関的な関係を示した。

## c.付着強度

図6に付着強度試験結果を示した。グラフより、亜硝酸塩の混入量の増加に伴い付着強度が減少する傾向が見られた。この理由として、付着強度においては、亜硝酸塩の混入に伴うセメントの水和反応の促進の影響より、コンパウンド中に含まれるポリマーの影響のほうが大きい。換算水分量の増加に伴い、ポリマーと反応する水分が必要以上に存在したためと考えられる。

## 4.まとめ

フレッシュ性状においては、90分程度の施工時間であり、60kg/m<sup>3</sup>程度までの亜硝酸塩の混入量であれば問題がないことが確認できた。

基礎性状においては、亜硝酸塩の混入量の違いによる強度変化が顕著に現れた。この理由として、亜硝酸塩の混入による水和反応の促進と換算水分量の増加による、見かけの水セメント比の増加の影響が考えられる。静弾性係数においては、亜硝酸塩混入に伴う圧縮強度変化とほぼ相関的な関係を示した。

付着強度においては、亜硝酸塩の混入量の増加に伴い付着強度が減少する傾向が見られた。この理由として、換算水分量の増加に伴い、ポリマーと反応する水分が必要以上に存在したためと考えられる。

【参考文献】

- 1) 竹田 一隆: 補修・補強部のはく離に関する実験的研究, 武蔵工業大学修士論文, pp85, 2002.3
- 2) 上木原 俊之 池田 智昭 香取 祐亮: 補修・補強材料の基礎性状と耐久性及び付着性状に関する研究, 武蔵工業大学卒業論文, pp3, 2002.3

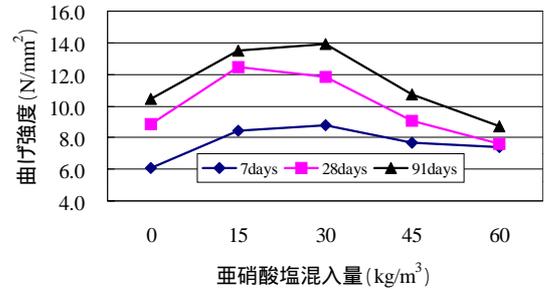


図3 曲げ強度試験結果

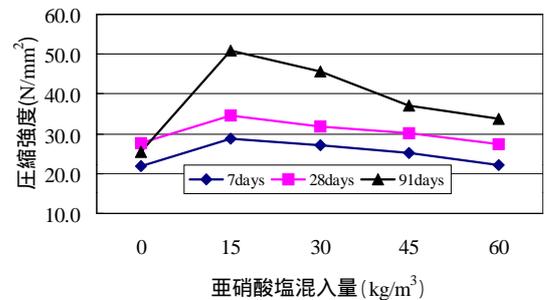


図4 圧縮強度試験結果

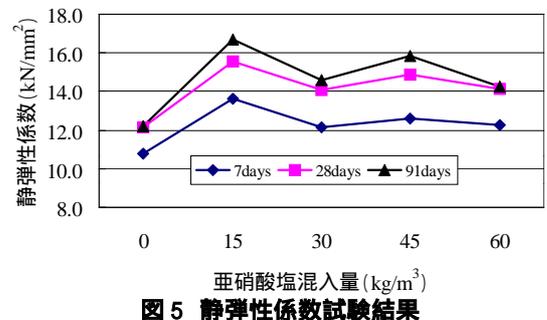


図5 静弾性係数試験結果

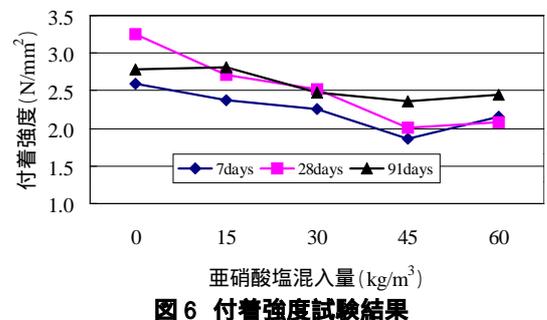


図6 付着強度試験結果