

V-126

薄肉埋設型枠用繊維補強ポリマーセメントモルタルに関する研究

大林組 正会員 新村 亮
 大林組 正会員 原田 暁
 大林組 正会員 三輪圭介
 プラントーク 澤田豊興

1. はじめに

プレキャスト埋設型枠工法は工事の省力化やコンクリート構造物の耐久性、美観の向上のため有効な工法である。埋設型枠には本体コンクリートとの熱膨張係数の相違や本体コンクリートからのひび割れの伝播等によりひび割れの発生する可能性がある¹⁾、耐久性、美観の維持のためひび割れの発生を防止する必要がある。本研究では曲げ強度・曲げ靱性試験等をもとに、繊維補強により高曲げ強度を目指した薄肉埋設型枠用ポリマーセメントモルタルの配合やビニロン短繊維、再乳化形樹脂粉末等の材料選定を行った。さらに、埋設型枠と本体コンクリートとの接合条件の異なる実大供試体により、寒冷地での冬季暴露試験を行った。

2. 繊維補強ポリマーセメントモルタルの配合・材料選定試験

(1) 使用材料・配合

ポリマー、補強用ビニロン繊維の種類、及びAE剤添加の有無をパラメータとしての基礎物性試験を行った。配合仕様を表-1に、使用材料を表-2に示す。消泡剤は全配合に添加し、混和剤量は所要のフロー、空気量が得られる様に調整した。

表-1 繊維補強ポリマーセメントモルタルの配合仕様

配合 No.	1	2	3	4	5
ポリマー種類	VA/ VeovVa	VA/ VeovVa	アクリルエ マルジョン	EVA	VA/ VeovVa
ビニロン 繊維種類	収束型				モノフィラ メント型
AE 剤	なし	添加	なし		
フ ロー (mm)	160 (JIS R 5210)				
W/C(%)	31				
S/C(%)	100				
ポリマー /C (%)	4.38				
繊 維 量 (Vol. %)	0.75				

表-2 使用材料

材 料	仕 様
セメント	普通ポルトランドセメント
細骨材	5. 6号混合砂
ポリマー	VA/VeoVa 酢酸ビニール・ベオバ共重合体再乳化型粉末樹脂
	アクリルエマルジョン アクリル系樹脂エマルジョン
	EVA エチレン酢酸ビニール再乳化型粉末樹脂
ビニロン繊維	収束型 $\phi 26 \mu\text{m}$ 、16mm
	モノフィラメント型 $\phi 200 \mu\text{m}$ 、12mm
高性能減水剤	メラミンスルホン酸系
消泡剤	シリコン系
AE剤	長鎖・オレフオン・スルホン酸系

(2) 品質試験結果

表-3 品質試験結果

供試体は20℃、60%RHで気中養生し、材齢28日で試験を行った。圧縮強度試験には $\phi 50 \times H100\text{mm}$ の供試体、曲げ試験には $40 \times 40 \times 160\text{mm}$ の供試体を使用し、JSCE-G552により曲げタフネスの測定を

配合No.	1	2	3	4	5
フロー(mm)	154	156	166	164	207
空気量(%)	4.1	8.1	8.9	3.9	2.6
圧縮強度(N/mm ²)	67.8	64.3	47.7	64.3	68.2
曲げ強度(N/mm ²)	11.8	11.1	10.1	12.2	11.7
換算曲げ強度(N/mm ²)	3.89	4.06	—	—	5.55

行った。試験結果を表-3に示す。再乳化形粉末樹脂を用いたNo.1、2、4、5配合ではほぼ同等な強度が得られた。これに対しアクリルエマルジョンを使用したNo.3配合の強度がやや小さかったが、これは消泡剤を添加しても多量のエントラップトエアが混入したためと考えられる。一方、エンレインドエアを埋設型枠、短繊維、ポリマー、耐久性、暴露試験

大林組 : 〒113 東京都文京区本郷 2-2-9 TEL 03-5689-9012 FAX 03-5689-9010

プラントーク : 〒171 東京都豊島区南池袋 2-12-1 TEL 03-3980-8701 FAX 03-3980-8703

混入させた No. 2 配合では強度の低下は見られず、ワーカビリティも良好であった。一方、繊維長の長いモノフィラメント型を使用した No. 5 配合は曲げタフネスを表す換算曲げ強度が大きく良好な靱性を示した。

3. 薄肉プレキャスト埋設型枠の寒冷地暴露試験

(1) 暴露供試体

No. 1 配合により作成された $t4\text{cm} \times B0.9\text{m} \times H1.8\text{m}$ の埋設型枠を1面に使用し、厚さ 50cm のコンクリート供試体を作成し、寒冷地（北海道日高町）での冬期暴露試験を行った。埋設型枠と後打ちコンクリートとの境界面の構造を表-4に示す2方法とした。また、1ヶ月間の暴露後に表面の強制加熱試験も行った。なお、コンクリートの打設時の外気温、コンクリート温度は約 10°C である。

表-4 暴露供試体の境界面構造

供試体 No.	A	B
境界面の構造	ウレタン 5mm 塗布	境界面ほうき目仕上げ D13 ジベル筋を 40cm 間隔で設置

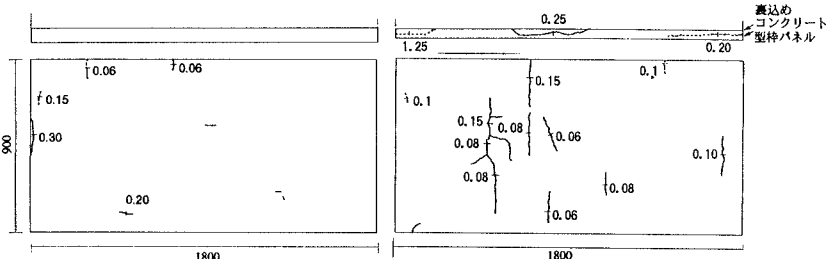


図-1 暴露供試体ひび割れ発生状況（数値はひび割れ幅）

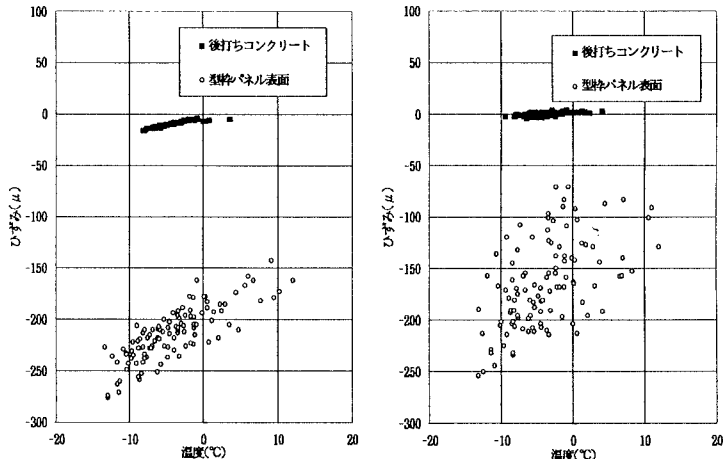


図-2 型枠パネル表面と後打ちコンクリートの温度-ひずみ関係

(2) 暴露試験結果

暴露中と、加熱試験時に発生したひび割れを図-1に示す。供試体Bでは型枠パネル表面にひび割れが発生するとともに、パネルの剥離も認められた。一方、供試体Aではひび割れの発生はほとんど認められなかった。暴露期間中の型枠パネル表面と後打ちコンクリート内部での温度-ひずみ関係を図-2に示す。供試体Aでは型枠パネルのひずみはほぼ温度に比例して増加しており、本体コンクリートによる拘束の影響はほとんど認められない。一方、供試体2のパネルのひずみは温度との比例関係は見られず、本体コンクリートによる拘束の影響が認められる。

4. まとめ

- ① ビニロン繊維と再乳化形粉体ポリマーの添加により、薄肉埋設型枠への使用に適する高曲げ強度なポリマーセメントモルタルが得られる。ただし、ポリマーによる多量なエンラップトエアーの混入は強度低下を生じるので留意を要する。
- ② 薄肉プレキャスト埋設型枠の背面に低弾性な材料を塗布し、後打ちコンクリートによる拘束を小さくすることにより、型枠パネルのひび割れ、剥離を防止することができる。

参考文献

- 1) 久保他：繊維補強された高曲げコンクリートに関する実験的研究、コンクリート工学年次論文報告集、Vol. 18, No. 1, pp645-650, 1996.