

(株) 浅沼組技術研究所 正会員 ○立松 和彦

(株) 浅沼組技術研究所 山崎 順二

1. はじめに

鉄道高架橋柱などの耐震補強工法の一つに鋼板巻立て工法があり、その充填材には無収縮モルタル、グラウト材、樹脂などが用いられている。しかし無収縮モルタルなどの充填モルタルでは、可使時間が短いなどの問題点があった。本報告では充填モルタルを対象を絞り、無収縮混和材をモルタルに添加する従来のタイプ（「従来タイプ」とする）と同等の性能（強度、収縮など）を有し、流動性状が良く、可使時間の長い、高流動充填モルタル（「高流動タイプ」とする）について検討した。このモルタルは、通常の1：2モルタルをベースに配合を調整し、膨張材と高性能AE減水剤を添加して製造するモルタルであり、生コン工場からの出荷を念頭に置いている。

2. 実験概要

まず予備試験により配合を調整し、その結果に基づいて膨張率・圧縮強度・ブリーディング率などの物性試験を行った。なお紙面の都合上省略するが、ポンプ圧送試験、柱模型による打設実験も実施している¹⁾。

2.1 使用材料および配合

セメントは普通ポルトランドセメント、細骨材は山砂と砕砂の混合砂（混合比は7：3）を使用した。混和材料として、従来タイプのモルタル（記号A1）には、充填モルタル用の無収縮混和材（記号「GAD」）を用いた。高流動タイプのモルタル（記号B1, B2, B3）には、膨張材（記号「EXP」）と、ポリカルボン酸系の高性能AE減水剤（記号「SP8S」）を用いた。配合を表-1に示す。試料B1, B2は膨張材の添加量を、B3は単位水量を変えている。

表-1 充填モルタルの配合および試験項目

モルタル 記号	W/C (%)	s/c	セメント量 kg/m ³	混和材(C内割)		高性能AE SP8S	実施した主な試験			
				GAD kg/m ³	EXP kg/m ³		膨張率	ブリーディング率	ポンプ圧送	打設試験
A1	41	1.92	750	75	—	—	○	○	—	—
B1	41	1.92	750	—	C*6%	C*0.65%	○	○	—	—
B2	41	1.92	750	—	C*4%	C*0.65%	○	—	—	—
B3	39	1.98	750	—	C*6%	C*0.90%	—	○	○	○

(膨張材)

2.2 試験項目および試験方法

試験項目

目および試験方法を表-2に示す。流動性の目標値は、練り上がり5分後の値でJ14ロート値8±2秒とした。また、骨材の種類による影響を検討するために一部、海砂と砕砂の混合砂（混合比8：2）を使用した。膨張率の測定は、供試体を鋼板および鋼棒で拘束する拘束膨張と、自由に膨張・収縮できる自由膨張の2通りで実施した。ブリーディング試験は、空気量測定用容器を用い、JIS A 1123に準じてブリーディング率を計算した。

3. 物性試験の結果

図-1に流動性すなわちJ14ロート値の経時変化を示す。高流動タイプ（B1, B3）では、高性能AE減水剤の添加量によって初期の流動性が調整でき、練混ぜ後60分程度までは経時変化も小さく良好な流動性

表-2 試験項目および試験方法

試験項目	試験方法
J14ロート時間	容量640cc、排出口径14mmの黄銅製ロートを用い、土木学会基準（P-Cグラウト試験方法）に準じて流下時間を測定した。
圧縮強度	供試体はφ5×10cmとし、土木学会基準（P-Cグラウト試験方法）に準じた。ただし養生は試験時まで封かん養生とした。
膨張率	拘束膨張：JIS A 6202（コンクリート用膨張材）に準じた。供試体は10×10×40cmとした。 自由膨張：JIS A 1129（モルタルおよびコンクリートの長さ変化試験）に準じた。供試体は4×4×16cmとし、材齢1日を基準長とした。
ブリーディング率	JIS A 1123（コンクリートのブリーディング試験方法）に準じた。

を示すことがわかった。なお、高流動タイプでは練り上がり直後よりも練混ぜ後5分の方が流動性が高くなっているが、これは高性能A E減水剤の効果が発揮されるのに若干の時間を要するためと考えられる。従来タイプでは練り上がり直後の流動性が最も高く、その後流動性は急激に低下し、30～40分程度が使用限度と考えられる。

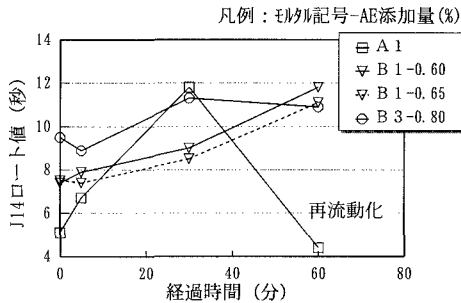


図-1 流動性状の経時変化

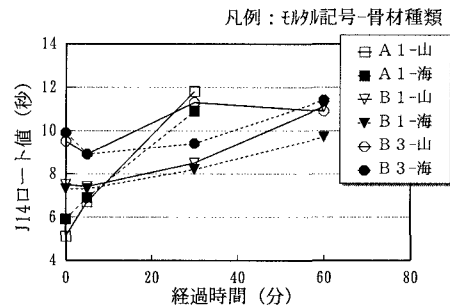


図-2 骨材の違い

骨材の違いに関しては、図-2のとおり海砂がやや流動性が良いようであるが、顕著な差ではなかった。

図-3に膨張率の試験結果を示す。自由膨張では膨張材を6%添加したB1が、拘束膨張では膨張材を4%添加したB2が、従来タイプ（A1）とほぼ同等の膨張性状を示していた。このことより、高流動タイプでは膨張材をセメント量の4～6%程度添加すれば、従来タイプのものと同程度の無収縮性を得られると考えられる。

表-3にブリーディング率の試験結果を示す。B3とA1が同程度、B2は少し大きくなったがそれでも1%強であった。高流動タイプのモルタルでは、単位水量、高性能A E減水剤の添加量を適切に調整すればブリーディング率を1%程度以下に抑制できることが確認できた。また、圧縮強度については、20℃封かん養生の材齢28日で、A1：450～500kgf/cm²、B1～B3：500～550kgf/cm²であった。

4. まとめ

今回の実験結果から、以下のことがわかった。

- 1)モルタルに膨張材と高性能A E減水剤を添加して、流動性・可使時間に優れた高流動充填モルタルを製造することが可能である。
- 2)この高流動充填モルタルは、モルタルの配合、混和材料の添加量を適切に調整することによって、従来の充填モルタルと同程度の膨張率・ブリーディング率を示す。

【参考文献】

- 1) 立松、土岐、下西：鋼板巻立て工法における高流動充填モルタルに関する実験研究、土木学会関西支部年次学術講演会梗概集、1996.5(投稿中)

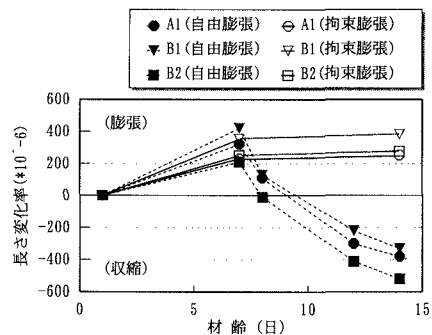


図-3 膨張率（長さ変化試験）

表-3 ブリーディング試験

モルタル記号	ブリーディング率	
A 1	0.14 %	従来タイプ, W/C 41%
B 1	1.21 %	高流動タイプ, W/C 41%
B 3	0.46 %	高流動タイプ, W/C 39%