

(VI-26) 水中施工を考慮した鋼板補強用充てんモルタルの配合検討

清水建設 土木本部 正会員 宮瀬文裕*¹

清水建設 技術研究所 正会員 林 秀彦*² 同 木村克彦*²

1. はじめに

現在、橋脚などの耐震補強として鋼板巻立て工法が数多く採用されている。この工法を栈橋などの水中の補強部位に適用する場合には、補強部を仮囲いし、ドライアップして施工している事例が多いため、工期が長く、工費が高くなる傾向があった。そこで筆者らは、工期短縮、工費節減を目的として、水中で施工することを前提として、施工時の流動性を確保し、水中での材料分離抵抗性が高く、かつ強度が確保できる充てんモルタルの配合を選定するため実験を行い、所要の品質を有する配合を選定した。本報は、この実験概要と得られた充てんモルタルの性質について報告する。

2. 充てんモルタルの目標性能

充てんモルタルに要求される品質は、橋脚が変形する際にその挙動を鋼板に確実に伝達することである。さらに、今回は水中での材料分離抵抗性が要求される。そこで、これまでの既往の研究成果¹⁾を参考に、表-1に示す充てんモルタルの目標性能を設定した。なお、J 14 ロート流下時間は陸上部の施工では20秒程度であるが、水中での流動に伴う材料分離が予想されたことから、今回は50秒程度とした。

表-1 目標性能

特性		目標値
フレッシュー性状	モルタルフロー	28 ± 3 cm
	J 14 ロート流下時間	50 秒程度
	ブリーディング率	0 %
硬化性状	圧縮強度	5 N/mm ² 以上 (材齢28日)
	水中不分離性* ¹	水中気中強度比0.7以上

*¹ 土木学会「水中不分離性コンクリート設計施工指針(案)」

3. 実験概要

3.1 使用材料

セメントは普通ポルトランドセメント(比重:3.16)を、細骨材は陸砂(比重:2.58、FM:2.15)、砕砂(比重:2.65、FM:3.34)を陸砂:砕砂=6:4で混合したものを、高性能AE減水剤はポリカルボン酸系を、増粘剤はセルロース系をそれぞれ使用した。

3.2 試験要因の組合せ

試験要因は、水セメント比を一定とし、単位水量と増粘剤の添加量とした。試験要因の組合せを表-2に示す。

表-2 要因の組合せ

増粘剤添加量 (kg/m ³)	単位水量 (kg/m ³)		
	280	300	320
0.5	A1	B1	C1
1.0	A2	B2	C2
1.5	A3	B3	C3

3.3 試験項目および試験方法

試験項目および試験方法は、モルタルフロー(JIS R 5201)、J 14 ロート流下時間(JSCE-F-531-1993)である。そして、目標性能を満足した配合についてはモルタルフローの経時変化試験、ブリーディング試験(JSCE-F-531-1993)、圧縮強度試験(標準作製・水中作製、JIS A 1108 および JSCE-F504)を実施した。なお、ブリーディング試験は練上り3時間後に試験を実施した。

4. 試験結果および考察

試験ケースC1については材料分離が生じていたため、また、試験ケースA3についてはJ 14 ロートか

キーワード: 耐震補強、充てんモルタル、水中施工

*1 〒105-07 港区芝浦1-2-3 シーバンスS館 TEL 03-5441-0559 FAX 03-5441-0512

*2 〒105 江東区越中島3-4-17 TEL 03-3820-5514 FAX 03-3820-5955

らの流下が生じなかったため試験を実施しなかった。試験結果を増粘剤の添加量についてまとめたものを図-1、2に示す。これらの図に示すように、増粘剤添加量とモルタルフロー、J 14ロート流下時間の関係はいずれの単位水量についても直線になった。これらの結果から、充てんモルタルのフレッシュ性状は、単位水量と増粘剤添加量により変化すると考えられる。

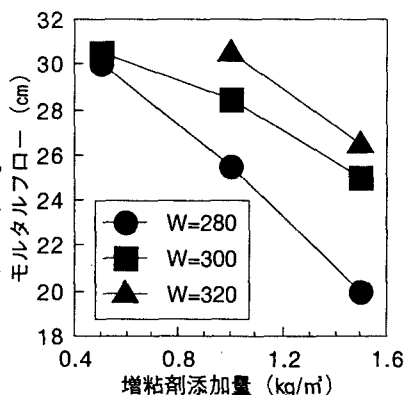


図-1 増粘剤添加量とモルタルフローの関係

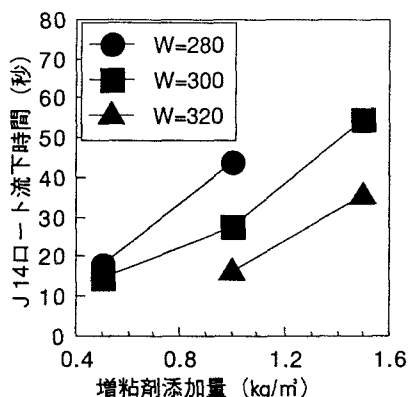


図-2 増粘剤添加量とJ 14ロート流下時間の関係

今回得られた試験結果から実施工に適する配合を選択する場合には、流動性と充てん性を考慮して、モルタルフローとJ 14ロート流下時間の二つの目標値を満たす必要があり、その配合は試験ケースA 2とB 3になる。さらに、単位水量が少ない場合の方が細骨材の表面水率変動による充てんモルタルのフレッシュ性状の変化が大きいことを考慮して、試験ケースB 3を選択した。この配合について、モルタルフローの経時変化試験、ブリーディング試験、および圧縮強度試験を実施した。その結果を図-3および表-3に示す。図-3に示すように、モルタルフローの経時変化は、30分後でピークの29cmとなり、90分後で目標値内の26cmであることが確認された。なお、ブリーディングは認められなかった。また、表-3に示すように圧縮強度は、標準作製供試体、水中作製供試体とも目標値を満たした。さらに水中気中強度比が0.81と目標値0.7以上を満たしており、十分な水中不分離性を確保していると言える。以上の試験結果から、単位水量300kg/m³、増粘剤添加量1.5kg/m³とした試験ケースB 3はフレッシュ性状、硬化性状とも目標性能を満たしていることが確認された。

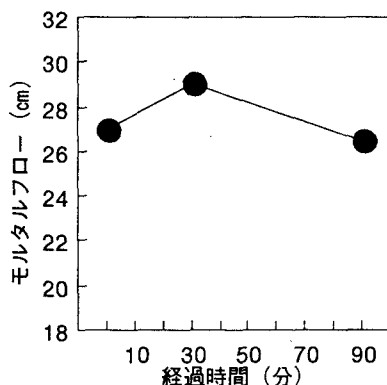


図-3 モルタルフローの経時変化

表-3 圧縮強度試験結果

試験 ケース	材齢28日 (N/mm²)		水中/標準 (28日)
	供試体	平均	
B 3	標準	56.1	0.81
		51.8	
		57.5	
	水中	45.1	
		45.0	
		44.6	

5. まとめ

(1) 充てんモルタルのフレッシュ性状（モルタルフロー、J 14ロート流下時間）は、単位水量と増粘剤添加量により変化すると考えられる。

(2) 今回の配合条件では、単位水量300kg/m³、増粘剤添加量1.5kg/m³とすることで、フレッシュ性状、硬化性状とも目標性能を満たすことが確認された。

<参考文献>

1) 佐久間他：鉄道橋橋脚耐震補強用充填モルタルの施工例、コンクリート工学協会、コンクリート構造物の補修工法に関するシンポジウム論文報告集、1996.10