

V-97

鋼板巻立て用の充てん材のフレッシュコンクリートの特性に及ぼす要因の影響

清水建設（株）技術研究所 正会員 林 秀彦
 清水建設（株）土木本部 正会員 前田敏也
 同 上 正会員 宮瀬文裕
 同 上 正会員 小野 定
 清水建設（株）技術研究所 正会員 木村克彦

1. はじめに

高架橋などのRC柱部材の耐震補強方法として、鋼板巻立て工法が広く採用されている¹⁾。鋼板巻立てによりRC柱を補強する場合、柱部材と鋼板との一体化を図るために、これらの間にモルタルなどを充てんする必要がある。これらの充てん材料には、地震力を受けた際のせん断およびじんせい補強効果を鋼板が発揮し、かつ狭隘な個所に締固めなしで充てんする施工性などが要求されている。また、品質的には鎌田らの研究成果²⁾が目安として用いられている。しかし、充てん部の明き寸法が大きく、充てん材にモルタルや樹脂などを用いる場合には硬化後の品質、コストの面で問題が残る。そこで、本研究では、充てん部の明き寸法が30～50mmと比較的大きい場合を対象に施工性がよく、低コストの充てん用コンクリートのフレッシュコンクリートの特性、とくにブリーディング特性、に及ぼす単位水量、粗骨材量、増粘剤種類などの配合要因の影響について取りまとめたものである。

2. 充てん材に要求される性能

充てん材に要求される品質の基本は、柱が変形する際にその挙動を鋼板に伝達することである。このことから、鎌田らは表-1に示す充てん材の品質を規定した。本研究では、この品質を目標に検討する。

表-1 充てん材の要求品質

要求品質	目標値
圧縮強度	5N/mm ² 以上
終局ひずみ	3000 μ
ブリーディング	なし

3. 試験概要

3.1 使用材料および試験要因の組合せ

使用材料を表-2に示す。粗骨材は、充てん部の明き寸法が小さいことから最大寸法10mmの碎石とした。配合要因として、単位水量（以下、W）、粗骨材量（以下、G）、混和材・増粘剤種類およびその添加量とした。スランプフローおよび空気量の目標値は、60～70cmおよび2.0±1.5%とした。試験要因の組合せを表-3に示す。

表-2 使用材料一覧

材料名	種 類	品 質
セメント	普通ポルトランドセメント	比重：3.15
混和材	シリカフェューム（スリ状）	比重：2.20、濃度：50%
粗骨材	碎石	比重：2.65、5～10mm
細骨材	山砂	比重：2.60、FM=2.8
混和剤	高性能AE減水剤	ポリカルボン酸系
	増粘剤（AD）	セルローズ系（S系）
		水溶性微生物系（B1系） 非水溶性微生物系（B2系）

3.2 試験項目および試験方法

試験項目および試験方法は、スランプフロー、50cmフロータイム（以下、FT）、空気量である。なお、スランプフローの経時変化は品質を満足したコンクリートについて行った。ブリーディングについては、ポリエチレン袋法により目視でブリーディング水が出たかどうかでないか、どの程度でかについて判定した。

表-3 要因組合せ

No.	W	G	SF	AD	増粘剤添加量
SF系	180	600.700.800	5.0	—	
	200	600.700.800	5.0		
	220	600.700.800	5.0		
S系	200	700	—	S系	0.05, 0.10, 0.2
B1系	220	700		B1系	50, 100, 200
B2系	200	700		B2系	1.0, 2.0, 3.0

注）W：単位水量，G：単位粗骨材量，SF：シリカフェューム

4. 試験結果およびその考察

4.1 スランプフロー

SF系の単位水量毎のSFと混和剤添加量との関係を図-1に示す。粗骨材量が600～800kg/m³と変化しているにもかかわらずスランプフローと混和剤添加量との関係は同じ傾向を示している。これに対して増粘剤系は幾分ばらつきが大きかった。スランプフローの経キーワード；耐震補強，充てん材料，フレッシュコンクリート，ブリーディング

時変化を図-2に示す。いずれのケースも混和剤添加量が少ない場合にはスランプフローの低下は大きい。実施工では、施工性を確保できるように混和剤に遅延タイプを用いるなどが必要である。

4.2 ブリーディング

分散分析結果を表-4に示す。各要因がブリーディングに及ぼす影響は、いずれも有意にはならなかったが、ブリーディングは無か少し有で、目標をほぼ満足した。

SF系でブリーディングに及ぼすW、Gの影響について分散分析を行った結果、いずれの要因もブリーディングの有無に影響があるとはいえなかった。ただし、Gが多いほどブリーディングは少ない傾向にあった。

増粘剤系で、 $G=700\text{kg/m}^3$ の場合のブリーディングに及ぼす増粘剤の種類、その添加量の影響について分散分析を行った結果を図-3に示す。S系では添加量が100g以上であればブリーディングは発生しなかった。B1系では添加量によってブリーディングに差がなかった。なお、B1系は、Wが他の増粘剤に比べて多くしたこともありブリーディングしやすい傾向にあった。B2系では 2kg/m^3 以上添加したものはブリーディングが発生しなかった。これらの結果から、シリカフュームまたは増粘剤を適切に用いることによってブリーディングをほとんど無に抑えられることがわかった。

5. まとめ

鋼板巻立て用で、充てん部の明き寸法が30～50mmと比較的大きい場合の充てん材のフレッシュコンクリートの特性に及ぼす配合要因の影響について検討を行った。本研究によって得られた主な成果をいかに示す。

(1) シリカフュームを用いたコンクリートで粗骨材量が $600\sim 800\text{kg/m}^3$ では、単位水量が異なってもスランプフローと混和剤添加量の関係は同じ傾向を示す。

(2) SF系ではブリーディングに及ぼすW、Gの影響および増粘剤系では増粘剤添加量の影響はあるとはいえない。しかし、S系、B2系ではある量以上添加した場合には、ブリーディングは生じなかった。

(3) シリカフュームまたは増粘剤を適切に用いることによってブリーディングをほとんど無に抑えられる。

参考文献

- 佐久間他：鉄道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
- 鎌田他：機械式継手を用いた鋼板巻き耐震補強と充てんモルタルの開発，コンクリート工学協会，コンクリート系構造物の耐震技術に関するシンポジウム投稿中，1997年

表-4 分散分析結果

シリーズ	BL	データ数	平均値	標準偏差
SF系	無	6	—	—
	少し有	3	—	—
S系	無	6	0.183	0.068
	少し有	0	—	—
B1系	無	1	0.1	—
	少し有	4	0.075	0.029
B2系	無	4	0.225	0.05
	少し有	1	0.1	—

注) BL:ブリーディング，データの数値は添加量

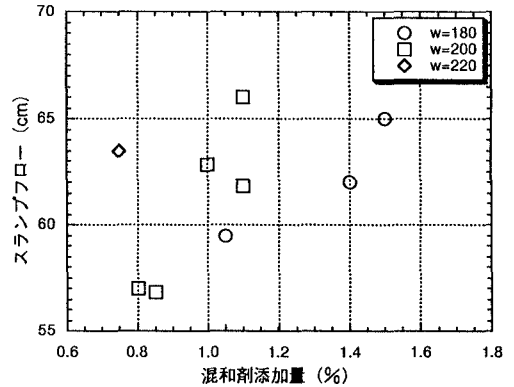


図-1 スランプフローと混和剤添加量との関係 (SF系)

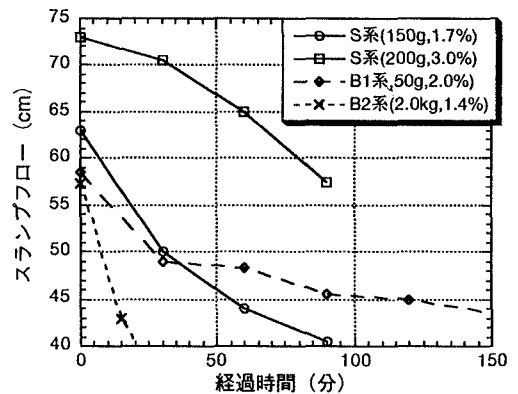


図-2 スランプフローの経時変化 (増粘剤系)

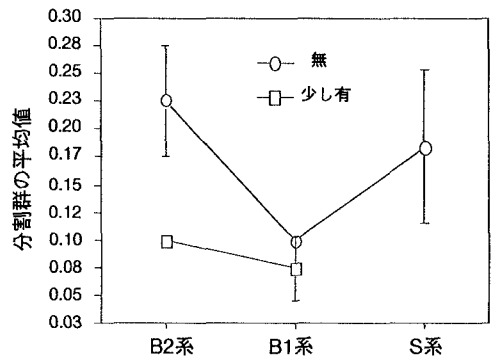


図-3 ブリーディングに及ぼす要因の影響