

V-553

高流動コンクリートと普通コンクリートの 継目の性状に関する基礎的研究

鉄建建設(株) 技術研究所

正会員 西脇 敬一

鉄建建設(株) 東京支店高崎駅(作)

六本木 隆

鉄建建設(株) 技術研究所

正会員 大八木 崇

1. はじめに

近年、施工の省力化および耐久性の向上を目的に高流動コンクリートの実構造への適用が数多く報告されている。しかし、現状のレディーミクストコンクリート工場の設備では、高流動コンクリートの出荷量は時間当たり $20\sim 30\text{m}^3$ に低下する場合があります、図-1に示す高架橋の増設のように高流動コンクリートと普通コンクリートを組み合わせて同時に打設しなければならない場合が生じた。この高架橋の施工では、高流動コンクリートによって、締固めが困難な既設スラブ下面に良好な施工が行えた。また、硬化後の継目に関しては、PC構造となるため問題にはならなかったが、この様な打設方法を通常の構造物に適用する場合に高流動コンクリートと普通コンクリートの継目の性状が問題となることが考えられた。そこで、本報は、高流動コンクリートと普通コンクリートを同時に打設した場合の継目の強度を確認するために材齢7日および28日に行った曲げ強度の試験結果を報告するものである。

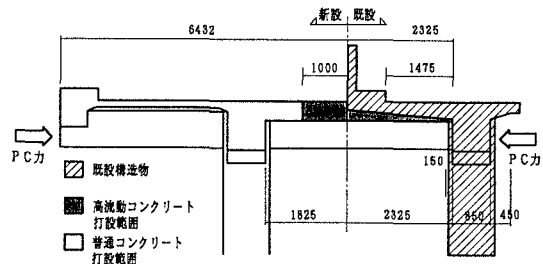


図-1 高流動コンクリートを打設した
高架橋の増設工事例

2. 試験の概要

2.1 使用材料と配合

試験に使用した材料を表-1に、コンクリートの配合を表-2に示す。高流動コンクリートのスランプフローの目標値は $60\pm 5\text{cm}$ 、普通コンクリートのスランプの目標値は $8\pm 2.5\text{cm}$ とした。空気量は、ともに $4.5\pm 1.5\%$ とした。

表-1 試験に使用した材料

セメント	普通	普通ポルトランドセメント(比重3.16)
	高流動	早強ポルトランドセメント(比重3.14)
細骨材	砂	笠間産(比重2.50, F.M.3.26)
	砂	木更津産(比重2.63, F.M.2.26)
粗骨材	笠間産	砕石2005(比重2.67, F.M.2.86)
高性能AE減水剤	ポリカルボン酸系	
AE減水剤	リグニンスルホン酸系	
増粘剤	セルロース系	

2.2 試験方法

コンクリートの練混ぜは、公称容量100ℓのパン型ミキサを使用し、各配合の練混ぜ量は100ℓとした。供試体は、図-2に示す形状寸法とし、供試体AおよびBは高流動コンクリートを型枠容積の1/2充填した後、直ちに普通コンクリートをその横および上に打ち込んだ。供試体Cは、普通コンクリートを1/2打ち込んだ後、直ちに高流動コンクリートをその上に充填した。打設は、棒状振動機の締固めによって行った。また、図-3に示す一体打ちの供試体も作製した。継目の強度の評価は、材齢7日および28日の継目の曲げ強度で判定した。また、曲げ強度試験後にJIS A 1114「はりの折片によるコンクリートの圧縮強度試験方法」にもとづいて圧縮強度の測定を行った。

表-2 コンクリートの配合

配合	セメント	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				増粘剤(kg/m ³)	高性能AE減水剤(kg/m ³)	AE減水剤(kg/m ³)	
				水	セメント	砕砂	陸砂粗骨材				
高流動	H	40.2	53.0	170	423	517	363	816	0.4	9.31	—
普通	N	52.0	45.0	158	304	473	332	1029	—	—	4.59

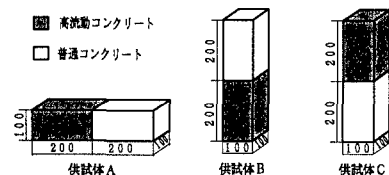


図-2 継目供試体

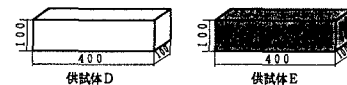


図-3 一体打ち供試体

3. 試験結果および考察

曲げ強度の試験結果を表-3に示す。また、JIS A 1114によって得られた圧縮強度の試験結果を表-4に示す。

これらの結果で、供試体ごとの圧縮強度の違いによる曲げ強度の影響をなくすため、土木学会標準示方書曲げ強度算定式に、はりの折片による圧縮強度の補正係数 α を乗じた式 $fb=0.9(\alpha \times fc')^{2/3}$ を用いて、圧縮強度より曲げ強度の計算値を求め、計算値に対する実測値の比、曲げ強度比で継目の強度評価を行った。

今回の試験では、曲げ試験による破壊面は継目および普通コンクリート側に表れたため、 fc' には普通コンクリートの値を用いた。

補正係数 α は、一体打ちの供試体Dの曲げ強度比が1.0となる値とし、 $\alpha=0.72$ となった。この α は、材齢7日および28日ともに同等な試験結果が得られた。

曲げ強度比の結果を図-4に示す。継目供試体の中で、普通コンクリートの上面に高流動コンクリートを打設した供試体Cの曲げ強度比が最も小さく0.81となった。これは、普通コンクリートのブリーディングに伴う水の移動によって継目下部に脆弱層が形成されたためと考えられる。逆に高流動コンクリートの上面に普通コンクリートを打設した供試体Bでは、高流動コンクリートにブリーディングがほとんど生じなかったため脆弱層が形成されず、材齢28日に曲げ強度比0.94と若干の低下にとどまったと考えられる。

高流動コンクリートの一体打ちの供試体Eに関しては、曲げ強度比は1.13および1.31となったが、今回の試験で圧縮強度の測定は、はりの折片によってのみ行ったため、曲げ強度が圧縮強度に対して大きいのか、はりの折片と円柱供試体の圧縮強度の差が小さいかを判別できなかった。

以上の結果より、今回の試験のように高流動コンクリートと普通コンクリートを同時に打設した場合、普通コンクリートのブリーディングが生じても、継目部分の曲げ強度比0.80以上を確保できることが確認された。

4. まとめ

高流動コンクリートと普通コンクリートを同時に打設した場合の継目の強度に関して、今回の試験で以下のことが分かった。

- (1)普通コンクリートの横に高流動コンクリートを打設した場合および普通コンクリートの上面に高流動コンクリートを打設した場合、普通コンクリートのブリーディングによって脆弱層が生じ、曲げ強度比0.80～0.84程度となる。
- (2)高流動コンクリートの上面に普通コンクリートを打設した場合、高流動コンクリートにブリーディングがほとんど生じないため曲げ強度の低下は小さく、材齢28日で曲げ強度比0.94が確保できる。

今後、凝結時間やブリーディング量の違いによる継目の強度への影響等について検討していく予定である。

表-3 曲げ強度

供試体		材齢7日		材齢28日	
		曲げ強度	平均の曲げ強度	曲げ強度	平均の曲げ強度
A	No. 1	30.0	29.0	37.6	35.9
	No. 2	32.0		32.0	
	No. 3	25.0		38.1	
B	No. 1	33.7	33.3	43.9	41.8
	No. 2	36.5		40.5	
	No. 3	29.8		41.1	
C	No. 1	32.8	31.2	38.8	36.1
	No. 2	30.8		35.5	
	No. 3	30.1		34.1	
D	No. 1	35.0	35.8	39.6	40.6
	No. 2	37.0		39.8	
	No. 3	35.3		42.3	
E	No. 1	62.1	53.2	66.7	67.3
	No. 2	46.7		72.9	
	No. 3	50.7		62.2	

(単位: kgf/cm^2)

表-4 圧縮強度

供試体	普通コンクリート		高流動コンクリート	
	材齢7日	材齢28日	材齢7日	材齢28日
A	331.7	450.8	513.0	565.6
B	375.7	480.3	549.2	648.5
C	386.2	483.1	554.2	630.4
D	348.0	418.2	—	—
E	—	—	527.2	602.1

(単位: kgf/cm^2)

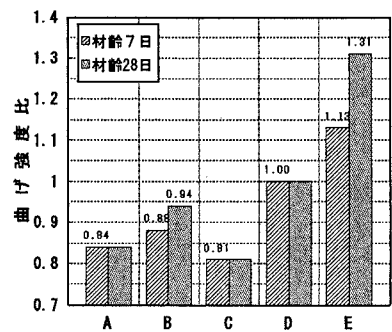


図-4 曲げ強度比