

V-332 高流動コンクリートと一般コンクリートを混合したときのコンクリートの性質

東急建設（株）技術研究所 正会員 大橋潤一
東急建設（株）技術研究所 正会員 前田強司

1. はじめに

コンクリート構造物の信頼性向上、苦渋作業低減をはかるため、高流動コンクリートの施工実績が増えつつあり、経済性から締固め困難な部分には高流動コンクリート、締固め可能な部分には一般コンクリートが施工されるケースも生じる。このとき、打継ぎ部分は一般コンクリートと高流動コンクリートが混合されたコンクリートとなる。そこで、高流動コンクリートと一般コンクリートが混合された時の性質を把握する目的で基礎実験を行った。本報告ではその実験概要と結果について報告する。

2. 使用材料および配合

表-1 配合および使用材料

表-1に配合と使用材料を示す。コンクリートは、呼び強度24N/mm²、スランブ12±2.5cmの一般コンクリート（配合O）とスランブ15±2.5cmの遅延コンクリート（配合R）およびフライアッシュセメントB種を使用した増粘系高流動コンクリート（配合F）を用いた。

記号	W/C (%)	s/a (%)	空気量 (%)	単 位 量 (kg/m ³)						
				W	C	S	G	AE減水剤	高性能AE減水剤	遅延剤
O	57.4	45.1	4.5±1.5	157	274	831	1054	2.74		
R	56.3	45.2	4.5±1.5	154	274	836	1054	2.74		1.37
F	51.5	52.0	4.5±1.5	170	330	901	867		7.26	0.40

※：フライアッシュセメントB種

3. 実験方法

練混ぜは100Lのパン型強制練りミキサーを使用した。一般および遅延コンクリートの製造は空練り10秒、水・混和剤投入90秒とした。高流動コンクリートは細骨材・セメント・増粘剤を投入空練り10秒、水・高性能AE減水剤を投入60秒、粗骨材投入60秒とした。

混合コンクリートの製造は、先に製造しておいた高流動コンクリートをミキサー内の一般コンクリートに投入して行った。練混ぜ時間は60秒とした。

使用材料	種 類	諸 物 性
セメント	普通ポルトランド	比重=3.16 比表面積=3,340cm ² /g
	フライアッシュセメントB種	比重=2.97 比表面積=3,200cm ² /g
細骨材	千葉県君津産山砂	比重=2.59 FM=2.65
粗骨材	高知県島形産石灰石	比重=2.70 FM=6.76 実績率=61.7 Gmax=20mm
混和剤	AE減水剤	リグニンスルホン酸化合物 比重=1.25
	高性能AE減水剤	ポリカルボン酸系 比重=1.05
	遅延剤	変成リグニンスルホン酸化合物の複合体 比重=1.25
	増粘剤	水溶性セルロースエーテル

混合コンクリートの性質はスランブ試験と圧縮および曲げ強度試験にて確認した。

曲げ強度は、図-1に示すような15×15×53cmの角柱型枠を使用した。供試体は、中央に中仕切り板を設けた型枠の一方に先打ちコンクリートを、もう一方に所定時間経過後新たに練混ぜた後打ちコンクリートを打込んで作製した。一般と遅延コンクリートは締固めを行い、高流動コンクリートは締固めを行わなかった。

表-2に曲げ試験の実験計画を示す。打継ぎ時間間隔は、一般コンクリートと高流動コンクリートが4時間、遅延コンクリートと高流動コンクリートとの場合は2・4・6・8時間とした。

曲げ試験は、3等分2点载荷により実施した。

4. フレッシュコンクリートの性質

図-2に凝結試験結果を示す。高流動と遅延コンクリートの始発時間は16～17時間、一般コンクリートは約6時間であった。

図-3に一般と遅延コンクリートおよび高流動コンクリートのスランブおよびスランブフローの経時変化を示す。

表-2 実験計画

供試体 No.	先打ち コンクリート	後打ち コンクリート	打継ぎ時間間隔
OO	O	O	0
OF	O	F	0, 4
RR	R	R	0
RF	R	F	0, 2, 4, 6, 8
FF	F	F	0

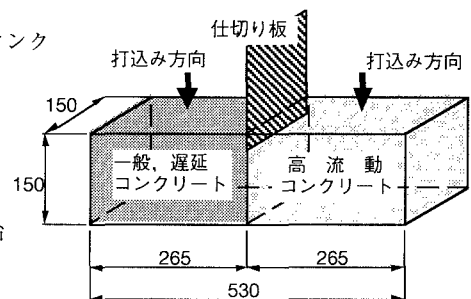


図-1 供試体寸法および作製方法

遅延コンクリートのスランプの低下は、一般コンクリートよりやや緩やかであった。高流動コンクリートのスランプフローは、着水から30分程度経過した時に最大になり、120分後は62cm程度であった。

5. 混合コンクリートの性質

図-4に混合コンクリートのスランプを示す。図-5にこの時の圧縮強度を示す。一般コンクリートにその1/2の高流動コンクリートを混合した時、一般コンクリートのスランプは15cmから9cmに大きく低下した。このスランプ低下は、高流動コンクリートの増粘剤の増粘効果が一般コンクリートに使用されている混和剤の減水効果より大きいことによるものと考えられる。圧縮強度は、一般コンクリートが 33.2N/mm^2 、混合コンクリート（一般コンクリート：高流動コンクリート＝2：1）が 32.2N/mm^2 となり、大きな変化は見られなかった。

5. 曲げ強度

図-6に各供試体の曲げ強度試験結果を示す。異なる配合のコンクリートを連続して打込んだ供試体（OF-0, RF-0）の曲げ強度（材令28日）は同配合のコンクリートを打込んだ供試体（OO-0, RR-0）の曲げ強度と同程度であった。一方、一般コンクリートと高流動コンクリートの打継ぎ時間間隔が4時間の供試体（OF-4）の

曲げ強度は、連続して打込んだ供試体（OF-0）の80%程度に低下した。遅延コンクリートの場合も、その曲げ強度は打継ぎ時間間隔の増加とともに徐々に低下した。この強度低下は、硬化初期のコンクリートを、突き棒で乱したこととブリーディングの発生により脆弱層が生じたことによるものと考えられる。

4. まとめ

高流動コンクリートと一般コンクリートを混合した時のコンクリートの性質を検討した結果、以下のことがあきらかになった。

- 1) 一般コンクリートに高流動コンクリートを混合した場合、一般コンクリートのスランプは低下する。
- 2) 混合コンクリートの圧縮強度は一般コンクリートの圧縮強度と同等である。
- 3) 曲げ強度は打継ぎ時間間隔の経過とともに低下するが、連続して打込んだ供試体の曲げ強度は一般コンクリートの曲げ強度と同等である。
- 4) 本実験で使用したセメント、混和剤、増粘剤などの材料は、それらを混合したときに異常凝集などの問題がないものである。施工に当っては使用材料の相性を考慮して選定する必要がある。

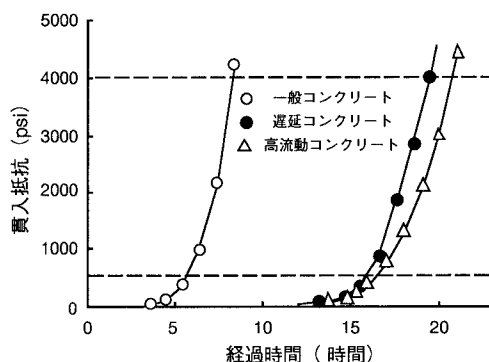


図-2 凝結試験測定結果

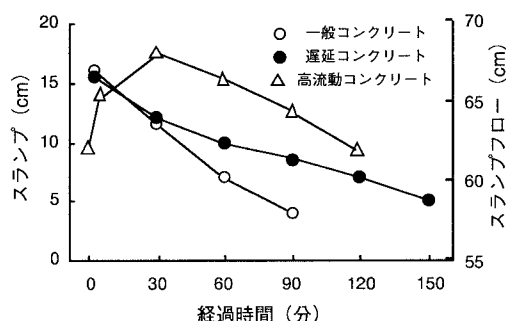


図-3 各コンクリートの経時変化

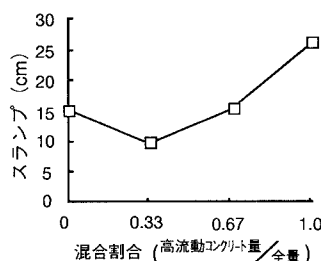


図-4 混合コンクリートのスランプ

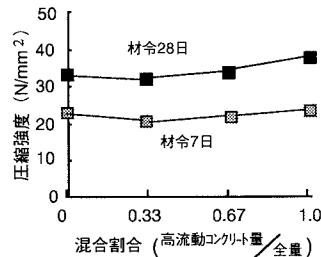


図-5 混合コンクリートの圧縮強度

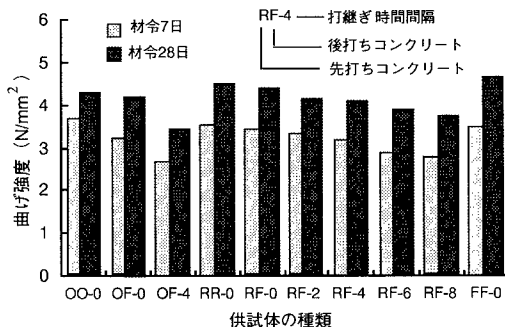


図-6 打継ぎ時間間隔と曲げ強度比の関係