

口頭発表 | 第VI部門

2025年9月12日(金) 11:10 ~ 12:30 224 (熊本大学 工学部2号館 (黒髪南キャンパス))

施工技術(4)

座長：牛垣 勝 (鹿島建設)

11:40 ~ 11:50

[VI-1238] 硬化促進コンクリートの打重ね面の品質および各種配合における性状について

*上垣 義明¹ (1. 株式会社 大林組)

キーワード：硬化促進剤、打重ね、寒中コンクリート、仕上げ、働き方改革

本報告は、ベースコンクリートと硬化促進コンクリートの打重ね供試体を作製し、その打重ね面に垂直に載荷する曲げ強度試験を実施し、両者の一体化を評価したものである。硬化促進コンクリートを打ち重ねた供試体の曲げ破壊荷重は、ベースコンクリート供試体と同等の曲げ破壊荷重を示した。ベースコンクリートに硬化促進コンクリートを打ち重ねた場合、打重ね面には脆弱層は発生せず、両者は一体化していると評価できた。

硬化促進コンクリートの打重ね面の品質および各種配合における性状について

大林組 フェロー会員 ○上垣 義明

1. はじめに

施工現場到着後のコンクリートに特殊硬化促進剤を後添加(以下、硬化促進コンクリート)することにより、コンクリートの仕上げ時間を3時間程度短縮できる「クイックフィニッシュ工法」(以下、本工法)を開発し、表-1に示す通り、スランプおよび空気量の変動が小さく、圧縮強度が低下しないことを確認した¹⁾。

表-1 硬化促進コンクリート フレッシュ性状および圧縮強度試験結果¹⁾

W/C (%)	特殊硬化促進剤 添加率	測定 時期	試料 温度	スランプ (cm)	空気量 (%)	凝結試験(室温:5℃) 貫入抵抗値 2.5N/mm ² 到達時間	圧縮強度 (N/mm ²)	
							7 日	28 日
55.0	ベースコンクリート	—	8℃	14.5	5.2	15 時間 10 分	26.9	37.0
	単位セメント量×2.0%	添加前		14.5	4.8	12 時間 15 分	27.6	38.0
	(普通ポルトランドセメント)	添加後		14.0(-0.5)	5.2(+0.4)	(-2 時間 55 分)	(103%)	(103%)

コンクリートを層状に打込む条件で本工法を適用する場合、コストダウンを図るため、最終の天端層のみに特殊硬化促進剤を後添加するが、ベースコンクリートと硬化促進コンクリートの凝結速度が異なることによる品質低下が懸念される。

本報告は、ベースコンクリートと硬化促進コンクリートの打重ね供試体を作製し、その打重ね面に垂直に載荷する曲げ強度試験を実施し、両者の一体化を評価したものである。また、各種配合におけるフレッシュ性状試験および圧縮強度試験の結果も報告する。

2. 使用材料および配合

表-2に本実験に使用した材料を、表-3にベースコンクリートの配合を示す。特殊硬化促進剤の添加率は、結合材の2%(ダムコンクリート配合:3%)とした。

表-2 使用材料

種別	記号	産地・銘柄・主成分	密度 (g/cm ³)
練混ぜ水	W	上水道水	1.00
セメント	NC	普通ポルトランドセメント	3.16
	BB	高炉セメントB種	3.04
	M	中庸熱ポルトランドセメント	3.21
混和材	FA	フライアッシュII種	2.30
細骨材	S	大井川水系陸砂	2.59
粗骨材	G	青梅産硬質砂岩砕石 2005	2.65
AE 減水剤	WR1	リグニンスルホン酸化合物とポリカルボン酸エーテルの複合体	—
	WR2	リグニンスルホン酸化合物	—
高性能 AE 減水剤	SP	ポリカルボン酸エーテル系化合物	
特殊硬化 促進剤	—	—	—

表-3 ベースコンクリートの配合

配合名称	セメント 種類	スランプ (cm)	空気量 (%)	W/B (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)					
						W	C	FA	S	G	AD
打重ね実験配合	BB	8	4.5	55.0	47.0	150	274	—	874	1004	WR1:BB×0.70%
低水セメント比配合	NC	18	4.5	45.0	49.0	165	367	—	851	912	SP:NC×0.75%
高炉低セメント量配合	BB	8	4.5	60.0	47.0	155	258	—	870	1004	WR1:BB×0.80%
ダムコンクリート配合*	M	3	3.5	71.9	32.0	115	112	48	719	1634※	WR2:B×0.25%

*粗骨材を除去したモルタルにて試験を実施、※粗骨材最大寸法 80 mm までの粗骨材総量

3. 打重ね実験方法および実験結果

3.1 簡易曲げ強度試験方法

ブリーディング停止時間が遅いベースコンクリート上に、硬化促進コンクリートを打ち重ねた場合の打重ね面の品質低下の有無を確認するため、打重ね実験を行った。

キーワード 硬化促進剤, 打重ね, 寒中コンクリート
連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 (株)大林組 生産技術本部 技術第一部 TEL03-5769-1322

直径 100 mmの鋼製型枠
を利用し、高さ 400 mmの型
枠を製作した。この型枠
に、水セメント比 55%・
スランプ 8cm のベースコ
ンクリート (表-1) を高さ
300 mmまで3層に分けて打
込み、硬化促進コンクリ
ートを直後および 2 時間
後に高さ 100 mm打込んだ。



写真-1 打重ね供試体脱型状況

打込み当日は5℃、翌日から簡易曲げ強度試験まで20℃
の封緘養生を行った。脱型後の供試体を写真-1に示す。
脱型後の供試体を天端から 200 mmの高さで切断し、簡
易曲げ強度試験用供試体 (N=3) とした。供試体を支点
間隔 100 mmとして、供試体 (L=200 mm) 中央に一点載荷
し、曲げ破壊荷重の比較を行った (写真-2)。

3.2 試験結果および考察

ベースコンクリートおよび硬化促進コンクリートのフレッシュ
性状試験結果を表-4に、ブリーディング試験結果を図-1に示す (室
温：5℃)。ブリーディング率が34%低減し、セメント成分が少ない
高炉セメントB種配合でも、始発時間は約2時間短縮された。

表-5に簡易曲げ試験結果を示す。硬化促進コンクリートを打ち
重ねた供試体の曲げ破壊荷重は、ベースコンクリート供試体と同等
の曲げ破壊荷重を示した。ベースコンクリートに硬化促進コンクリ
ートを打ち重ねた場合、打重ね面には脆弱層は発生せず、両者は一
体化していると評価できる。これは、ベースコンクリートのブリー
ディングが始発より早い段階で停止するためと考えられる。

4. 各種配合における試験結果

その他の種類の配合における試験結果を表-6に示す。
結合材の種類および量にかかわらず、スランプおよび空気
量の変動は小さく、圧縮強度は同等以上であった。

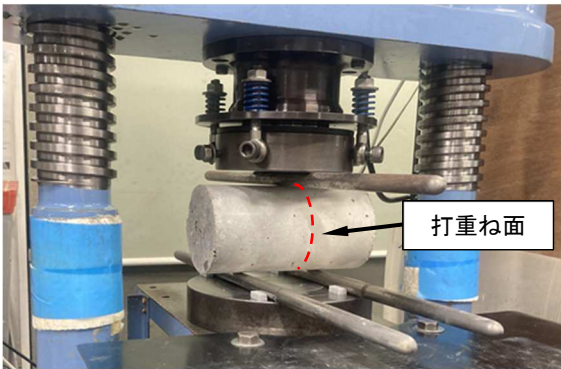


写真-2 簡易曲げ強度試験状況

表-4 フレッシュ性状試験結果 (室温：5℃)

配合種類	スランプ (cm)	ブリーディング率	凝結試験始発時間
ベース	7.5	7.0%	18 時間 20 分
硬化促進	7.5	4.6% (66%)	16 時間 15 分 (-2 時間 5 分)

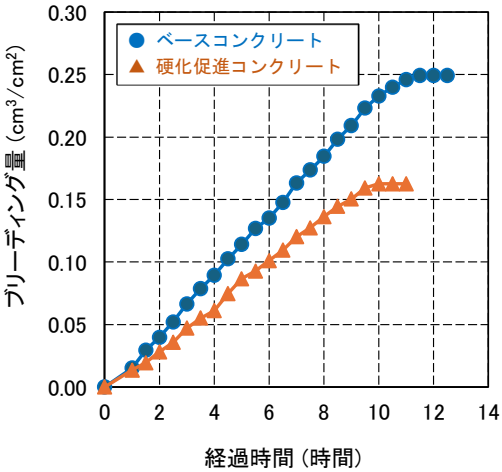


図-1 ブリーディング試験結果

表-5 簡易曲げ強度試験結果

天端層コンクリート	打重ね時間間隔	曲げ破壊荷重 (kN)
ベースコンクリート	直後	23.8
硬化促進コンクリート	直後	23.6 (0.99)
	2 時間後	23.8 (1.00)

表-6 各種配合におけるフレッシュ性状および圧縮強度試験結果一覧

配合名称	結合材種類	W/B (%)	試料温度	配合種類	スランプ (cm)	空気量 (%)	凝結試験(5℃)始発時間	圧縮強度 (N/mm²)	
								7 日	28 日
低水セメント比	NC	45.0	9℃	ベース	18.0	4.7	13 時間 00 分	38.0	48.6
				硬化促進	19.0	5.1	9 時間 45 分	41.2	54.2
高炉低セメント量	BB	60.0	20℃	ベース	8.5	4.7	—	16.3	30.9
				硬化促進	8.0	5.1	—	16.4	32.2
ダムコンクリート*	M+FA	45.0	19℃	ベース	112 mm	3.0	—	5.77	12.1
				硬化促進	120 mm	3.8	—	5.77	13.4

* :モルタルによる試験、スランプの数値はモルタルフロー(JIS R 5201)

参考文献 1)長峰他：「特殊硬化促進剤を用いたコンクリートの仕上げ時間短縮について」、土木学会全国大会第 79 回年次学術講演会、VI-885