

V-346

超遅延剤を添加したコンクリートの品質及び施工性に関する実験

東亜建設工業(株) 技術研究所 正会員 高鷹 重之
 東亜建設工業(株) 技術研究所 正会員 村松 道雄
 東亜建設工業(株) 技術研究所 正会員 秋葉 泰男
 東亜建設工業(株) 技術研究所 正会員 守分 敦郎

1. はじめに

超遅延剤を添加したコンクリート（以後、超遅延コンクリートと呼ぶ）についての研究は、これまで多数行われており、その品質は超遅延剤を添加しないコンクリート（以後、普通コンクリートと呼ぶ）と比較してほぼ同程度であると報告されている。¹⁾しかし、それらの報告は試験室レベルのものが多く、レディーミクストコンクリート工場の実機に超遅延剤を同時添加して練り混ぜたコンクリートの品質とその施工性について検討した研究は少ないようである。

そこで本研究では、実際にレディーミクストコンクリート工場にて超遅延コンクリートを製造し、打設現場の簡易保存箱にて1日保存した後打設を行い、その施工性を確認すると共に打設後のコンクリートの性質及び品質を確認する事を目的とした。

2. 実験概要

(1) 使用材料及び配合

本実験の使用材料を表-1に、超遅延コンクリートと比較用の普通コンクリートの配合を表-2に示す。配合では、2つのコンクリートの水セメント比を44.3%とし、空気量が $4.5 \pm 1.5\%$ となるようにした。超遅延剤及び高性能 AE 減水剤の添加量は、試し練りを行い1日(24時間)経過後においても打設可能なフレッシュ性状を保持している事を条件に決定した。また、比較用の普通コンクリートは JIS により定められている配合(30-15-20BB)とした。

表-1 使用材料

セメント	高炉セメントB種(比重 3.05)
細骨材	君津産山砂(比重 2.60, 吸水率 1.67%, 粗粒率 2.61)
粗骨材	八戸産碎石(比重 2.70, 吸水率 0.72%, 粗粒率 6.71, 実積率 60.3%)
水	上澄水
混和剤	超遅延剤(オキシカルボン酸塩)
	高性能AE減水剤(ポリカルボン酸系高分子化合物)
	AE減水剤(リグニンスルホン酸化合物)
	AE剤

表-2 配合

ケース名	水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	単位量 (kg/m ³)				混和剤添加率 (C×%)			
			水	セメント	細骨材	粗骨材	遅延剤	高性能AE減水剤	AE減水剤	AE剤
超遅延コンクリート	44.3	49.0	145	327	895	968	0.9	1.1	-	0.008
普通コンクリート		40.7	166	375	705	1067	-	-	1.0	-

(2) 実験方法

本実験にて打設する型枠の形状・寸法を図-1に示す。コンクリートの製造は、レディーミクストコンクリート工場にて行い、練混ぜには、3.3m³練りの強制二軸ミキサを使用した。練混ぜから打設までの手順を、図-2に示す。練り混ぜ完了後、超遅延コンクリートは打設現場まで運搬し屋外に設置したプラスチック製の保存用箱に入れ、24時間静置した。保存用箱上部は、コンクリートの水分蒸発を防止するためビニルシートにて密閉した。静置の間、スランプ及び空気量の経時変化を測定した。24時間経過後、保存用箱の超遅延コンクリートを均一にするため、0.1m³バックホウにて練直しスランプ及び空気量を測定した。その後練混ぜ時に使用した高性能 AE 減水剤を添加し攪拌を行い、流動化させスランプ及び空気量を測定した後、型枠に打設した。打設は 0.1m³バックホウにて、コンクリートをバケツに投入し、コンクリート落下時の材料分離を防ぐ為、縦シュートを用いて行った。比較用の普通コンクリートはレディーミクストコンクリート工場にて製造し、アジテータ車で運搬後、型枠に打設した。型枠には、打設時及び打設後に型枠へかかるコンクリートの側圧を測定するため土圧計を図-1の位置に設置し、測定を行った。また各ケースの現場受入から硬化までの間、凝結試験を行った。力学・耐久性試験の材齢は、凝結時間が超遅延コンクリートと普通コンクリートとで相違しているため、凝結試験の終結を基準にすることとした。材齢6日に力学・耐久性試験用コアを採取した。採取位置を図-1に示す。力学試験は、コア採取後標準養生を行い材齢7日及び28日に圧縮強度及び引張強度試験を行った。耐久性試験は、コア採取後2週間標準養生を行い、その後、中性化試験は温度20度の恒温室内にて1ヶ月・3ヶ月暴露させ、塩化物イオン浸透深さ試験は海水に1ヶ月・3ヶ月浸漬させた後、JCI 標準(案)ポリマーセメントモルタルの各試験項目に従って行った。

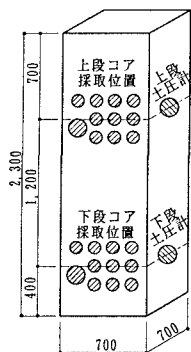
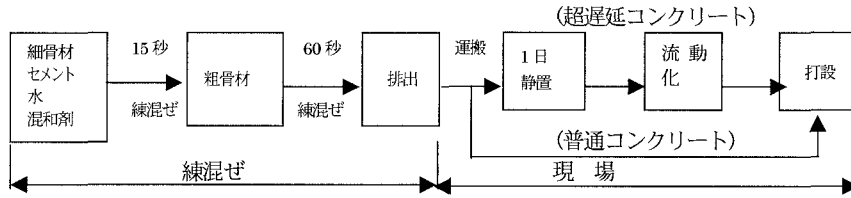


図-1 型枠形状図

キーワード：超遅延剤、凝結、施工性

連絡先：〒230-0035 横浜市長鶴見区安善町1-3 TEL045(503)3741 FAX045(502)1206



図－2 練混ぜから打設までの手順

3. 実験結果

(1) フレッシュ性状試験・凝結試験

各コンクリートの初期フレッシュ性状試験結果および凝結試験結果を表－3に示す。初期スランプが22.5cmの超遅延コンクリートのスランプが、24時間後に4cmとなっていた。そこで練混ぜ時に添加した高性能AE減水剤をセメント量の0.2%添加して再流動化する事により、スランプが5cm回復し9cmとなった。空気量の経時変化は、多少減少があったものの4.5±1.5%の範囲にあることが確認できた。

(2) 力学・耐久性試験

各試験の結果を表－3に示す。圧縮強度については、超遅延コンクリートは普通コンクリートを比較して、材齢7日では約1割程度小さいのに対し、材齢28日ではほぼ同様な値を示した。また、コアの採取高さの違いによる、圧縮強度への影響はほとんどなく、打設高さがコンクリートの力学性状に与える影響はほとんどないことが確認できた。そして、引張強度においても圧縮強度とほぼ同様な結果となった。耐久性においても、中性化深さ及び塩化物イオン浸透深さとともに普通コンクリートと超遅延コンクリートの間に有意な差は見られなかった。従って、このような施工法を行い作成された超遅延コンクリートの部材としての力学性状及び耐久性には、大きな問題は無いことが確認された。

表－3 フレッシュ・凝結・力学・耐久性性状試験結果

	初期フレッシュ性状試験		凝結試験		圧縮強度試験 (N/mm ²)				塩化物イオン浸透深さ試験 (mm)		中性化深さ試験 (mm)	
	スランプ値 (cm)	空気量 (%)	始発到達時間(h)	終結到達時間(h)	材齢7日		材齢28日		浸漬1ヶ月	浸漬3ヶ月	暴露1ヶ月	暴露3ヶ月
					上段	下段	上段	下段				
超遅延コンクリート	22.5	4.8	36	40	21.8	23.2	32.9	32.5	11.2	12.3	2.7	3.5
普通コンクリート	16.0	4.8	7	9	24.5	25.6	33.0	32.3	10.2	11.5	2.3	3.3

(3) コンクリート側圧測定

図－3にコンクリート側圧測定結果を示す。本実験での打設速度は4m/時間で、高さ2mを30分で打設完了しており、打設直後の側圧は超遅延コンクリート及び普通コンクリート共にほぼ液圧分布となった。しかし、打設後5時間経過後では、普通コンクリート及び超遅延コンクリート共に減少しているものの、超遅延コンクリートの減少量が小さいことから、通常の打設速度の場合には、超遅延コンクリートは普通コンクリートより側圧が大きくなるものと考えられる。

4. まとめ

(1) 超遅延剤を添加し、現場にて1日保存した後打設されたコンクリートの施工性について以下のことが確認できた。

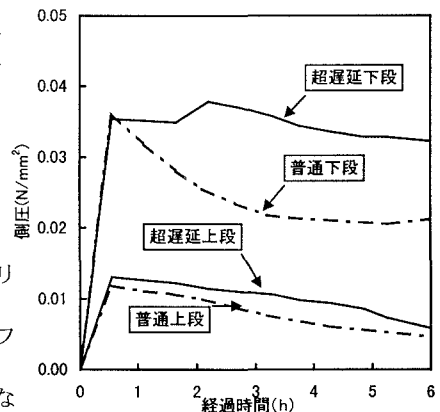
- ①超遅延剤を添加したコンクリートの配合は、事前の試し練りで初期フレッシュ性状のほかに、凝結時間を確認する必要がある。
- ②打設前にバックホウなどにて練り直しを行う。スランプが打設可能な範囲にない場合は、高性能AE減水剤を添加して十分に練直すことにより、スランプを回復させることができる。

③打設後の凝結時間が遅延剤を添加しないコンクリートと比較して遅れるので、通常の打設速度においては型枠に受けるコンクリートの圧力（側圧）が大きくなるため、型枠設計時に凝結時間を考慮する必要がある。

(2) 超遅延剤を添加したコンクリートを1日現場に保存して打設されたコンクリートの力学性状・耐久性は、超遅延剤を添加しないコンクリートとほぼ同等であることが確認できた。

参考文献

- 1) 竹内徹・坂本健・白石文雄・松田敦夫：長時間凝結遅延させたコンクリートの性状，土木学会第49回年次学術講演会講演概要集 V，pp.398-399，1995.9



図－3 側圧測定結果