

遅延剤を用いたコンクリートの水中打継ぎ性状に関する検討

西松建設技術研究所 正会員 潮田和司 佐藤幸三
西松建設技術研究所 正会員 土橋吉輝 高橋秀樹 新谷壽教

1. はじめに

水中コンクリートを大型構造物に適用する際、コンクリート打込み量が多くなるため、コンクリートの供給能力、施工上の制約、等から打継目を設ける場合がある。打継目は適切な処理をしなければ構造的弱点になる。しかし、水中における打継目の処理は非常に困難である。

本実験は、一般の水中コンクリートを適用する構造物を対象に、打継目の処理をしないで一体性を保てる方法を探るために、遅延剤を添加した水中コンクリート配合で水中打継ぎ実験を行った。水中不分離性コンクリート同士の打継ぎ実験^{1),2)}は過去に行われているが、水中不分離性コンクリートと一般水中コンクリートとの打継ぎ実験、あるいは一般水中コンクリート同士の打継ぎ実験は行われていない。本実験はこれらをパラメータに、打継目処理無しでも一体性を保てるかどうかの確認を行った。

2. 実験概要

(1)コンクリート配合

コンクリート配合は表-1に示すように、一般の水中コンクリートの配合（一般水中）、水中不分離性コンクリートの配合（不分離性）それぞれに遅延剤を添加した配合（一般水中+遅延剤、不分離性+遅延剤）とした。一般の水中コンクリートの配合は、スランプ18cm、空気量4%を目標値として、土木学会示方書³⁾に規定されている水中コンクリートの配合条件、W/C 50%、C=370kg/m³を満足するものとした。水中不分離性コンクリートの配合は、スランプフロー50～60cm、空気量4%を目標値として、単位水量220kg/m³、W/C=65%とした。遅延剤の添加量は、予備試験からコンクリートの凝結終了時間1～2日が得られる量として、一般の水中コンクリート配合および水中不分離性コンクリート配合とも単位セメント量の0.5%とした。

(2)供試体の作成方法

供試体は、15×15×53cmの曲げ試験用の大きさとした。15×15×53cmの合板製曲げ供試体型枠を作製し、これを図-1に示すように水を入れた水槽の中に縦に設置した。型枠の下半分を下層コンクリート、上半分を上層コンクリートとし、中間部付近に水平打継目を設けた。コンクリートは、下層コンクリートおよび上層コンクリートとも、トレミー打設を想定し、φ3インチの塩ビ管を用いてできるだけ水と接触しないように打込んだ。供試体作製後は、合板型枠を外さず、試験材齢まで20の水中で養生した。

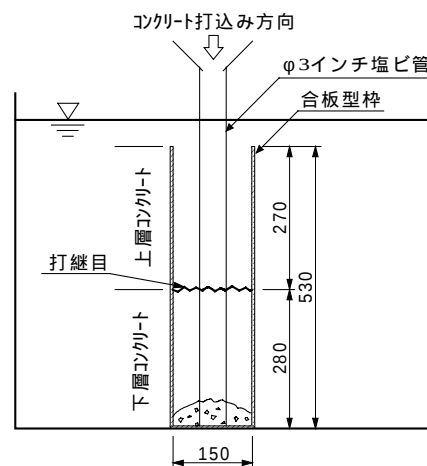


図-1 供試体作製方法

(3)試験ケース

試験ケースを表-2に示す。下層コンクリートは「一般水中」配合とした場合、「一般水中+遅延剤」配合とした場合、「不分離性」配合した場合、「不分離性+遅延剤」配合した場合の

表-1 コンクリート配合表

配合	W/C (%)	S/a (%)	単位量 (kg/m ³)					(C×%)		
			C	W	S	G	水中不分離性混和剤	AE減水剤	遅延剤	高性能減水剤
一般水中	50.0	50.0	370	185	829	862	-	1.00	-	-
一般水中+遅延剤	50.0	50.0	370	185	829	862	-	1.00	0.50	-
不分離性	65.1	40.0	338	220	638	994	2.3	1.00	-	2.00
不分離性+遅延剤	65.1	40.0	338	220	638	994	2.3	1.00	0.50	2.00

1 セメント種類：普通ポルトランドセメント

2 水中不分離性混和剤：水溶性シリカ系

3 AE減水剤：リグニルスルホン系

4 遅延剤：ナリルカルボン酸系

5 高性能減水剤：メタクリル酸系

キーワード：水中打継ぎ、遅延剤、水中コンクリート、水中不分離性コンクリート、曲げ強度

連絡先：〒242-8520 神奈川県大和市下鶴間 2570-4 Tel:0462-75-1135 Fax:0462-75-6796

4 ケースとした。上層コンクリートは、一般の水中コンクリートの施工を想定していることから、すべて「一般水中」配合とし、打継目の処理は何も行わず、下層コンクリート打込み後 24 時間後に打込んだ。また、試験ケース No.5,6 で、打継部の強度を比較するために、「一般水中」配合および「不分離性」配合で打継なしの一層打ちの供試体を作製した。なお、供試体はそれぞれ 3 本ずつ作製した。

(4)強度試験

硬化コンクリートの特性試験として圧縮強度試験を行った。また、水中打継ぎ供試体の打継目の強度特性は、3 等分点法による曲げ強度試験を実施して確認した。

表－2 試験ケース

No.	下層コンクリート	上層コンクリート	打継ぎ時間	圧縮試験(下層コ)	曲げ試験
1	一般水中	一般水中	24時間	材齢7,27日	材齢27日
2	一般水中 + 遅延剤	一般水中	24時間	材齢1,2,3,7,27日	材齢27日
3	不分離性	一般水中	24時間	材齢7,25日	材齢25日
4	不分離性 + 遅延剤	一般水中	24時間	材齢4,5,6,7,25日	材齢25日
5	一般水中 (一層打ち)		-	-	材齢27日
6	不分離性 (一層打ち)		-	-	材齢25日

1 打継ぎ方向は水平 2 打継目の処理は無し

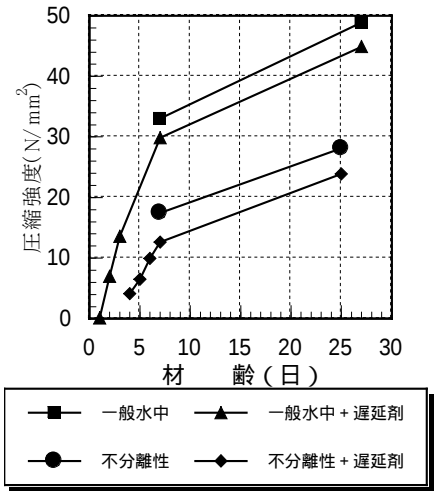
3. 試験結果

(1)圧縮強度試験結果

圧縮強度試験結果を図－2 に示す。図－2 から、一般の水中コンクリート配合の圧縮強度は、水中不分離性コンクリート配合と比較し水セメントが小さいことから、倍近い強度がでていいる。また、遅延剤を添加した配合は、遅延剤を添加しない配合と比較し若干小さくなっている。

(2)水中打継目の曲げ強度試験結果

水中打継目の曲げ強度試験結果を表－3 に示す。試験ケース No.2 (一般水中 + 遅延剤) と No.5 (一般水中 (一層打ち)) は、材料特性およびコンクリートの打込み方法から、曲げ試験のとき支点となる部分 (供試体下部) で材料分離が起き、載荷時にこの部分から破壊が発生してしまった。そのため、表－3 に示した曲げ強度は参考値とする。下層コンクリートを一般水中 (No.1) 不分離性 (No.3) とした場合、打継部にレイタンスが溜まり上層コンクリートと付着しなかった。これは、下層コンクリート打込み後レイタンスが溜まり、これが上層コンクリートを打込むまでに硬化したために付着しなかったと考えられる。遅延剤を添加した不分離性 (No.4) の場合、上層コンクリートとの一体性は保てたが、打継ぎ強度は一層打ちのものと比較し約半分程度であった。また、



図－2 圧縮強度試験結果

表－3 曲げ強度試験結果

No.	下層コンクリート	上層コンクリート	曲げ強度 (N/mm ²)	強度比 (%)	備 考
1	一般水中	一般水中	測定不能	-	打継目にレイタンスが溜まり付着しなかった
2	一般水中 + 遅延剤	一般水中	1.16	40 ^{*1)}	打継目は一体性を保っていたが破壊は支点から発生
3	不分離性	一般水中	測定不能	-	打継目にレイタンスが溜まり付着しなかった
4	不分離性 + 遅延剤	一般水中	2.15	54 ^{*2)}	打継目は一体性を保ち破壊形態は曲げ破壊
5	一般水中 (一層打ち)		2.89	100	破壊は支点から発生
6	不分離性 (一層打ち)		3.99	100	破壊形態は曲げ破壊

*1) No.5に対する強度比

*2) No.6に対する強度比

4. まとめ

一般の水中コンク

リートにおいて水中打継ぎをする場合、打継ぎ処理無しでも一体性を保てる方法として、遅延剤を添加した水中コンクリートの打継ぎ実験を行った。今回の実験の結果、遅延剤を添加することにより、一層打ちと比較すると強度は低下するものの、一体性は確保できることが確認された。

【参考文献】

1) 高橋秀樹、他 3 名：特殊混和剤を用いた新しい水中コンクリートの性状に関する研究、西松建設技報、Vol.10, pp.22-29,1987.
2) 玉田信二、十河茂幸、三浦律彦：分離低減剤を用いたコンクリートの水中打継性状、セメント技術年報、No.39, pp.106-109,1985.
3) 土木学会：[平成 8 年制定] コンクリート標準示方書 施工編,1996.