

VI-135

超流動化コンクリート (HSC) の施工

東急建設静岡支店 正員 須貝 博昭
東急建設技術研究所 正員 大橋 潤一

1. はじめに

コンクリート構造物の構築に際して高品質のコンクリートを作成することは、耐久性のある構造物を構築する上で非常に重要なことである。この高品質のコンクリートを作成するためには、使用材料・構造物の形状・施工等が適切でなければならない。しかし、近年複雑な形状や鉄筋密度の高い構造物が多くなる傾向にあり、さらに建設業者の不足にともない施工の省力化や機械化が望まれている。通常のコンクリートの施工を改善するために、流動化剤でコンクリートをスランプ 21cm 以上に流動化しようとした場合、材料分離・人的ミスにより欠陥が生じやすくなる。

このようなことから、当社ではノーバイブレーション施工においてもコンクリートの流動性・充填性の優れた材料分離の生じない超流動化コンクリート (Highly Superplasticized Concrete 以下 HSC) を開発し実際の構造物で施工を行なったのでここに報告する。

2. 施工概要

当工事は、図1に示すように山が海に張り出した急傾斜地にある。擁壁のすぐ背面に営業線が走っており、さらに傾斜地を 45m 程上がった国道まで道路が無く生コン車が近づくことができないため、ポンプ施工とした。コンクリートの打ち込みは、擁壁天端まで傾斜地に添って 45m 打ちおろし、擁壁天端からはフレキシブルホースで打ちおろした。配管は、5 インチの管で約 120m 配管した。

防潮堤は、重力式擁壁で図1に示すように高さ約 9 m あり、基礎は直接基礎と思われる。基礎のつま先部は、図2に示すようにかなり波に洗掘され、また大きな転石が所々にあり複雑な形状をしている。施工の総延長は約 70m あり、約 15m 毎に施工継ぎ目を設けた。

打ち込み高さは、図2に示すように床付け位置より 150cm とし、現在の洗掘された基礎を覆うように施工した。

3. 配合

コンクリートの配合は、①複雑な形状の隅々まで密実に充填される、②材料分離が生じにくい材料である、③営業線の軌道下を配管しているためポンプ内での閉塞を起こさない、といった条件を満足する必要があった。これらの性質を満足する材料として、流動性・充填性の優れた材料分離の生じない HSC を採用することとした。

HSC は、標準配合のコンクリートに特殊混和剤を生コン車に現場添加することにより製造した。現場での添加は、分離抵抗混和剤と高性能減水剤を生コン車

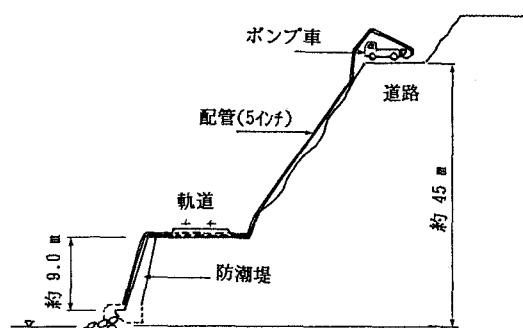


図1 立地環境

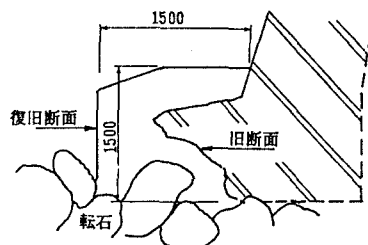


図2 洗掘状況

表1 コンクリートの配合

	SI	flow	air	W/C	S/a	単位量 (kg/m ³)					
	cm	cm	%	%	%	W	C	S	G	AE減水剤	HSCA 高性能減水剤
Base	15.0		4.0	64.0	50.3	174	272	908	915	0.851	
HSC	24.0	55~60	4.0	61.4	50.3	167	272	908	915	0.851	0.816 6.8

に投入後、90秒高速回転する方法で行なった。

表1にプラントの標準配合とHSCの配合を示す。

4. 施工結果

施工後、コアを採取しコンクリート強度およびコア表面の粗骨材量の割合を確認することにより、HSCの均質性を確認した。コアの採取位置を図3に示す。

調査は4ブロック・5ブロックの2箇所で行なった。

4. 1横方向の品質の変化

コアは、各ブロックとも鉛直方向に8本ずつ抜き、上から20cmごとにカットして強度試験を行なった。強度試験を行なう前にコアの側面にしめる粗骨材量の割合についても調査した。図4、5にコア採取位置における圧縮強度、粗骨材率の母平均の推定と95%信頼区間を示す。

各測点の圧縮強度の母平均は、 $203.6 \sim 225.8 \text{ kg/cm}^2$ 、粗骨材率は18.6~27.1%の間となった。コア採取位置による圧縮強度、骨材量が有意か否かを検定した結果、圧縮強度、骨材量とも危険率5%で有意とはならなかった。したがって、採取位置による違いは少ないといえる。

4. 3鉛直方向の品質の変化

図6、7に鉛直深さとコア強度および粗骨材量の母平均の推定と95%信頼区間を示す。

深さ毎の圧縮強度の母平均は、 $189.1 \sim 237.8 \text{ kg/cm}^2$ 、粗骨材率は14.7~25.1%の間となった。コア採取位置の検定と同様、採取深さとコア強度・骨材量が有意か否かを検定した結果、5ブロックの圧縮強度は危険率5%で有意となったが、危険率1%では有意とはならなかった。また、4ブロックの圧縮強度と4、5ブロックの粗骨材量は危険率5%で有意とはならなかった。したがって、横方向と同様、鉛直方向においても圧縮強度・粗骨材量の差は少なく均質に施工できたものといえる。

5. まとめ

採取したコアの一部を写真1に示す。

写真1に示すように、HSCは、ほとんどバイブレータをかけずとも狭い石と石の間まで十分に充填されることが確認された。しかも、採取コアの強度分布や、これらのコンクリートに占める粗骨材の割合を見ても有意差は認められず、ほぼ均質に打ち込まれたことが確認できた。今回は、無筋コンクリートの施工であったが、今後、鉄筋量の多い構造部材においても十分実用化の期待のできる材料であると思われる。

<参考文献> 1)大橋：フライアッシュを混入した超流動化コンクリート(HSC)の硬化後の物性、土木学会第45回年講、投稿中

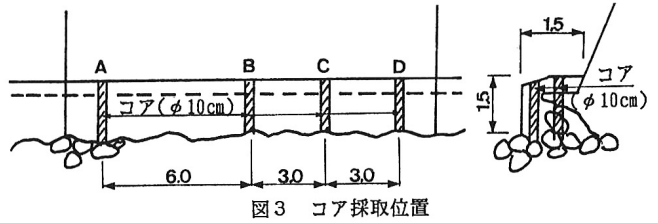


図3 コア採取位置

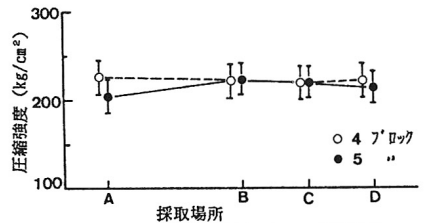


図4 コア採取位置における圧縮強度

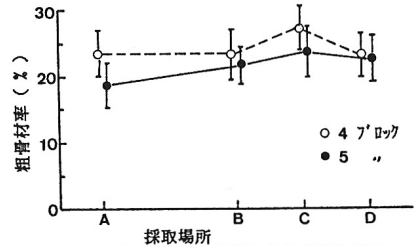


図5 コア採取位置における粗骨材率

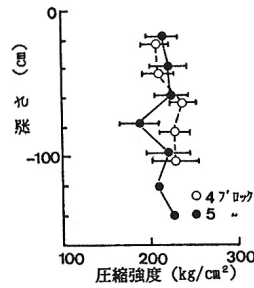


図6 深さと圧縮強度

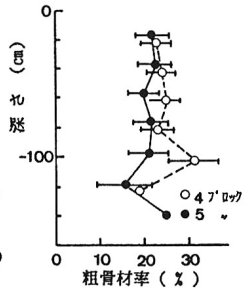


図7 深さと粗骨材率

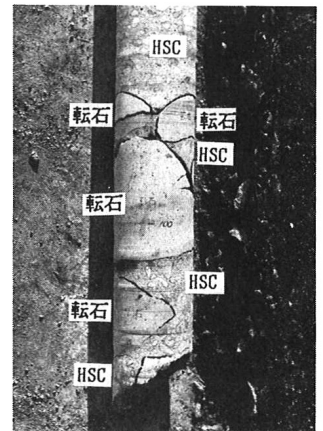


写真1 HSCの充填状況