

V-302 超流動化コンクリート(HSC)をRC高架橋梁試験体に打込んだ時の品質

東急建設(株)技術研究所 正会員 大橋 潤一
 同上 同上 前田 強司

1. はじめに

近年、複雑な形状や鉄筋量の多い構造物が多くなる傾向にあり、熟練労働者の不足から施工の合理化、および信頼性の高いコンクリートの開発が望まれている。このようなことから、当社では充填性に優れ、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と呼ぶ))の研究を進めてきた。その結果、圧縮強度、乾燥収縮、クリープ特性等の硬化後の性質は、通常のコンクリートとほぼ同等の値を得ることが可能となったり。本報では、このHSCの実用化を目指し、鉄筋を配置した鉄道高架橋の実大試験体への打込み実験を行なったので、その結果について報告する。

2. 実験概要

2.1 試験体形状

試験体は図1に示すように、RC鉄道高架橋の1スパン(8m)の梁スラブをモデルにした。

試験体の大きさ、および鉄筋の配置は現在供用されている一般的な高架橋と同じくした(全鉄筋量のコンクリートに対する体積比4.6%)。試験体は、施工性、品質を比較するためスラブ中央に仕切を設け、片方に普通コンクリート、もう一方にHSCを打込んだ。

2.2 フレッシュコンクリートの性質

表1にコンクリートの配合、表2にフレッシュコンクリートの性質を示す。

普通コンクリートのスランブは12cmとした。

HSCは、表1に示すスランブ15cmのベースコンクリートにフライアッシュをプラントで混入し、現場到着時のスランブを確認した後、セルロース系混和剤を主成分とする特殊混和剤と高性能減水剤を添加して製造した。

施工性を比較するため高性能減水剤の添加量を変え、1台目と2台目のスランブフローを変えた。

2.3 打込み方法

普通コンクリート、HSCともポンプ打設とした。

普通コンクリートは、直径40mmの棒状高周波パイプレータを使用した。一層の打ち上がり高さを50cmとし、打込み位置を移動しながら施工した。

HSCは、ポンプの吐出口を試験体の端から2mの位置に固定し、締めめなしに打設した。

3. 流動状況

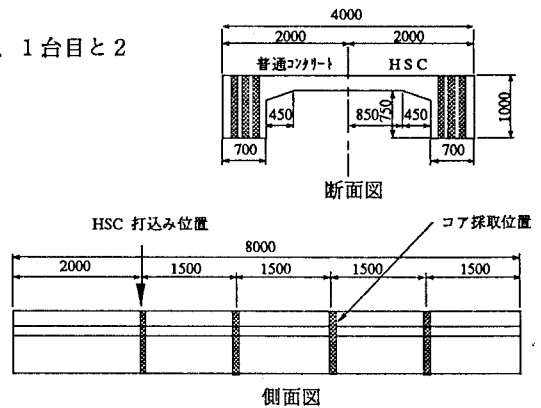


図1 試験体概略図

表1 コンクリートの配合

配合	コンクリートの種類	粗骨材の最大寸法 (mm)	スランブ (cm)	スランブフロー (cm)	空気量 の範囲 (%)	水セメント比 W/C (%)	粗骨材率 s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)					混和剤 (kg/m ³)		
								水 W	セメント C	フライアッシュ F	細骨材 S	粗骨材 G	AE 減水剤	特殊 混和剤	高性能 減水剤
配合1	普通コンクリート	20	12	—	4±1	59.5	48.4	164	276	—	892	970	2.76	—	—
配合2	HSC	20	—	60~65	4±1	59.5	49.0	170	286	43	854	916	2.86	0.715	8.58/7.15
	ベースコンクリート	20	15	—	4±1	59.5	49.0	170	286	—	892	946	2.86	—	—

※ 高性能減水剤は単位水量の一部とした。

表2 フレッシュコンクリートの性質

コンクリートの種類	ミキサー車	現場到着時			
		スランブ(cm)	スランブフロー(cm)	充填性(cm)	超流動化後
普通コンクリート	1台目	10.0	—	—	—
	2台目	12.0	—	—	—
HSC	1台目	14.0	27.0	75.0	0.0
	2台目	16.5	25.5	56.0	2.0

1台目;高性能減水剤 C×3.0%
2台目;高性能減水剤 C×2.5%

HSC打込み時のコンクリートの表面の高さを図2に示す。HSCの流動状況を型枠の側面を透明の亚克力板にして目視観察した。

HSCは、スランブフローが75cm, 56cmのいずれの場合も粗骨材とペーストが分離することなく鉄筋の間をスムーズに流れ、空隙やジャンカは観察されなかった。コンクリート表面の勾配は、スランブフローが75cmの時は4%、スランブフローが56cmの時は12%となった。

4. 単位体積重量

図3に普通コンクリートとHSCのコア採取位置における単位体積重量を示す。

この表より、HSCを一箇所から4~5m流動させても単位体積重量は大きく変わらないことが確認できた。また単位体積重量の平均値は、普通コンクリートが2.284 g/cm³、HSCは2.279 g/cm³といずれの場合もほとんど変わらない値であった。

5. 強度分布

コアは図1に示すように、HSC打ち込み位置から1.5m間隔で鉛直に4箇所から各3本ずつ採取した。コンクリート強度は長さ1mのコアを上から20cm毎にカットして試験を行なった。普通コンクリートのコアは、HSCと対象な位置から採取した。

深さとコア強度の関係を図4に示す。

普通コンクリートとHSCのコア強度の平均値は、それぞれ300kgf/cm²、310kgf/cm²とほぼ等しい値であった。普通コンクリートのコア強度は235~359 kgf/cm²の範囲にあり、標準偏差は32.3 kgf/cm²となった。一方、HSCのコア強度は297~325 kgf/cm²の範囲にあり、標準偏差は8.3 kgf/cm²となった。

このことから、HSCは普通コンクリートより強度のばらつきが非常に小さいことがわかる。

また、HSCのコア強度は、いずれの採取位置でも深さに関係なくほぼ同じ値になっており、普通コンクリートに見られるような頂部の強度低下はみられなかった。さらに、ポンプ吐出口、および打込位置から離れた他の3箇所のコア強度には大きな差は見られなかった。

6. まとめ

今回の実験より、超流動化コンクリート(HSC)は、一般的なRC部材へ締固めなしに、しかも打ち込み場所を固定して施工を行なった場においても、通常のコンクリートを従来通りの施工法で施工したときとほとんど変わらない品質が得られることを確認できた。

<参考文献>1) 大橋他:フライアッシュを混入した超流動化コンクリートの硬化後の物性:土木学会第45回年次講演会

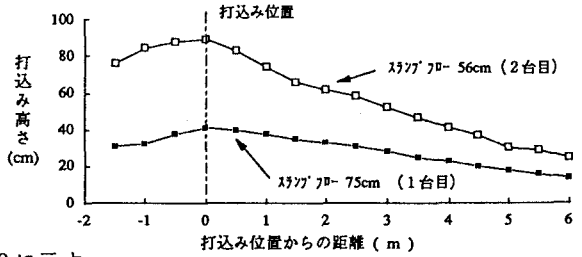


図2 HSCの表面勾配

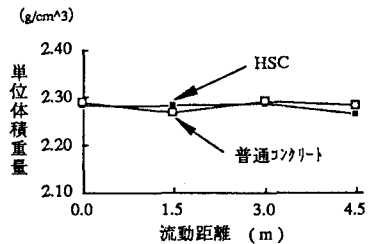


図3 流動距離と単位体積重量の関係

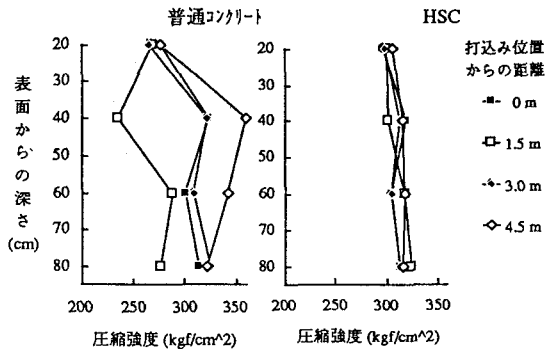


図4 深さとコア強度の関係