

V-104 流動させた水中不分離性コンクリートの品質について

東洋建設(株)技術研究所 正会員 佐野清史
東洋建設(株)技術研究所 正会員 末岡英二

1. まえがき

一般に振動締固めが行えない水中コンクリートでは、コンクリートを流動させることが避けられず、品質に影響を及ぼさないように最大流動距離あるいは打設間隔を設定することが施工上重要となる。本報告は、材料不分離性と良好な流動性を併せ持つ水中不分離性コンクリートについて、その品質が流動距離の増大に伴ってどのように変化するかを実験によって考察したものである。また、このコンクリートはブリージングが殆どないため水平打継目を設けることが可能とされており、この打継ぎ部の一体性についても調査した。

2. 実験概要

図1に示すようにして行った水中不分離性コンクリートの流動実験¹⁾によって、流動距離とコンクリート品質の関係および打継ぎ部の品質を調査した。実験④および⑤は端部からの1点打設で最大流動距離がそれぞれ10mと6m、実験⑥は中央部を打設位置としたものである。打継ぎ目は実験④の表面とし、

材令7日に天端付近まで水位を下げた後、しゅろ箒と水洗いによって堆積スライムを除去した場合と、何らの処理も施さない場合の2ケースとした。実験に使用した

水中不分離性コンクリートの配合を表1に示す。品質管理試験の結果は、スランプフロー53～55cm、水中作製供試体²⁾の強度 $\sigma_7=163\text{kgf/cm}^2$ 、 $\sigma_{28}=228\text{kgf/cm}^2$ であった。コンクリートは、吐出口を水面下50cm、初期水中自由落下高さ50cmとして $25\text{m}^3/\text{hr}$ の速度で連続的に打設した。1層目の28日材令が2層目の7日材令と合致するように、実験④の3週間後に実験⑤を行った。実験時の水温およびコンクリート温度は実験④が27、36℃、実験⑤が26、27℃であった。

水中不分離性コンクリートの配合を表1に示す。品質管理試験の結果は、スランプフロー53～55cm、水中作製供試体²⁾の強度 $\sigma_7=163\text{kgf/cm}^2$ 、 $\sigma_{28}=228\text{kgf/cm}^2$ であった。コンクリートは、吐出口を水面下50cm、初期水中自由落下高さ50cmとして $25\text{m}^3/\text{hr}$ の速度で連続的に打設した。1層目の28日材令が2層目の7日材令と合致するように、実験④の3週間後に実験⑤を行った。実験時の水温およびコンクリート温度は実験④が27、36℃、実験⑤が26、27℃であった。

3. 実験結果および考察

(1)流動距離とコンクリートの品質 実験④におけるコアの圧縮強度および単位体積重量と流動距離の関係を図2に示す。いずれも流動距離の増加に伴って低下する傾向が認められ、図3に示すコアの配合推定もこれを裏付ける結果であった。強度については、水中作製供試体²⁾の強度を一つの目安と考えれば、8mが実験で得られた流動限界ということになる。また深度別コア強度の分布を示す図4によれば、流動距離0～6mの範囲では深さ方向の著しい差異は認められなかった。単位体積重量の低下は、図2および図5に示すモルタル層厚調査結果のように、流動距離にはほぼ比例してモルタル分が表層部に多くなるためと考えられる。

(2)打継ぎ部の品質 実験④のいずれの場合も、コンクリート表面にスライムと思われる、硬化性状を示さない堆積物

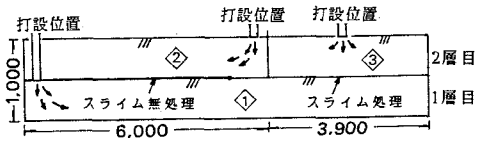


図1 流動実験の実施要領

表1 水中不分離性コンクリートの配合

G _{max} (mm)	スランプ 70- (cm)	空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				混和剤 (×C%)		
					W	C	S	G	P-70	M K	MK-L
20	50~55	4±1	54.6	44.0	220	403	693	906	0.25	0.69	3.0

P-70: AE減水剤
M K: 水中不分離性混和剤
MK-L: 流動化剤

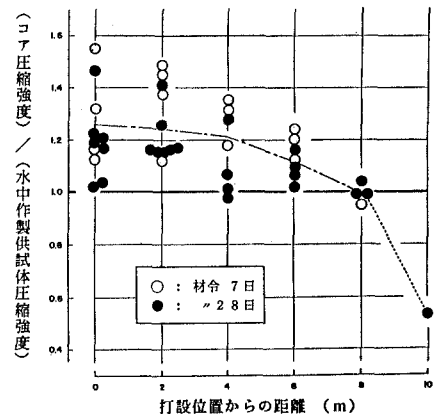
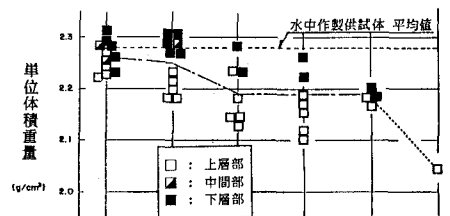


図2 実験④におけるコンクリートの品質と流動距離の関係

が確認された。この厚さは図5に示すように、流動距離に比例して大きくなる傾向がみられる。図6に示す分析結果から、その成分は「水中不分離剤」「流動化剤」「AE減水剤」などの有機物のほかセメント分であることがわかった。

スライム処理と無処理の場合、打継ぎ部採取コアの直接引張試験結果を表2に示す。無処理の場合では引張強度は 1kgf/cm^2 程度と小さく、また処理した場合は2本は 6kgf/cm^2 程度の比較的大きな強度を示したが、 1.3kgf/cm^2 と無処理と同じ程度の値を示した試料では破断部(打継ぎ目)に白い薄層が認められた。この部分は化学分析の結果、スライム成分とほぼ同じであることが判明し、実験でのスライム処理方法が不完全なものであったことが伺えた。いずれにしても破断は全て打継ぎ部で生じており、一体性を高めるにはスライムを確実に除去する手段を講じることが不可欠と思われる。

4. まとめ

実験の結果を要約すると次の通りである。

- ①水中不分離性コンクリートは、流動距離が大きくなると強度が低下する傾向が見られ、表層部はモルタル層および堆積スライムが多くなり単位体積重量が減少する。求められるコンクリートの品質や施工条件に応じて最大流動距離あるいは打設間隔を適切に設定することが肝要である。
- ②水平打継目を設ける場合、打継ぎ部の一体性を損なう原因となるスライムは確実に除去することが必要である。

表2 打継ぎ部コアの直接引張試験結果

試料No.	表面(スライム)処理の有無	供試体寸法(cm)		最大引張荷重(kgf)	破断断面面積(cm^2)	引張強度(kgf/cm^2)	破断部位置
		直径	高さ				
1	無	10.0	19.5	試験前破断	77.9	—	打継部
2	"	10.0	19.7	98.5	77.9	1.3	"
3	"	10.0	19.8	123.0	77.7	1.6	"
4	有	10.0	19.4	104.0	77.6	1.3	"
5	"	10.0	20.2	528.0	78.9	6.7	"
6	"	10.0	19.8	464.0	78.7	5.9	"

参考文献 1)佐野, 末岡; 水中不分離性コンクリートの流動特性について, 土木学会関西支部年次学術講演概要, 1990.

2) (財)沿岸開発技術研究センター, (財)漁港漁村建設技術研究所; 特殊水中コンクリートマニピュレーション, 1986. 11.

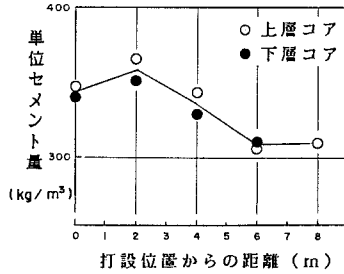


図3 流動距離別コアの配合推定結果

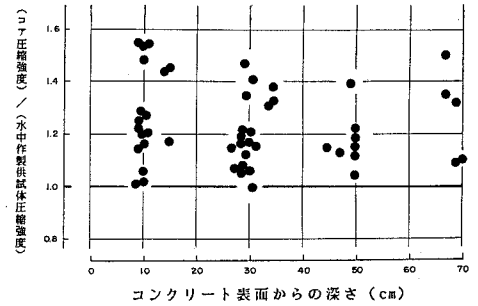


図4 圧縮強度の深度分布(流動距離0~6m)

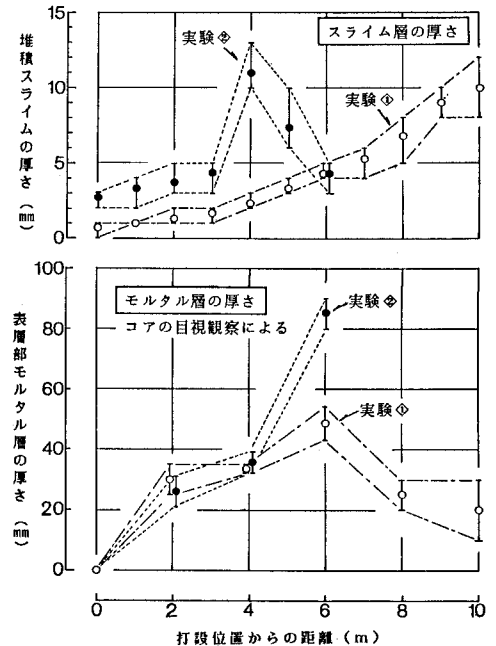


図5 スライムおよびモルタル厚測定結果

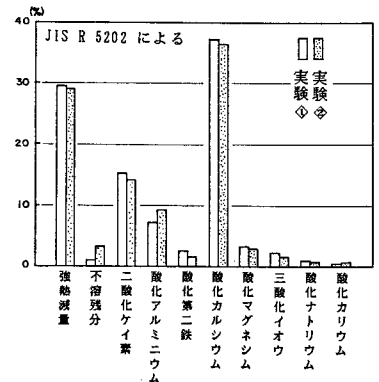


図6 スライムの成分分析結果