

V-205 特殊水中コンクリートの水中での流動に伴う品質について

(株) 間組 技術研究所 ○正会員 喜多 達夫
 (株) 間組 技術研究所 正会員 中川 喜樹
 (株) 間組 技術研究所 正会員 福留 和人

1. まえがき

従来、水中コンクリートの施工には、コンクリートの品質を確保するためにコンクリートと水との接触を極力少なくするトレミー工法やポンプ工法が用いられてきた。しかし、いずれの施工法においても、水中打設当初や流動する際の水との接触は避けられず、また、普通コンクリートを使用しているため、セメント流出に伴う材料分離、コンクリートの強度低下が生じ、ばらつきが大きいのが現状である。近年このような水中コンクリート施工の分野において、コンクリート自体を改良し、まだ固まらない状態において水と接触してもセメント分の流出や材料分離の生じない混和剤が実用化されてきている。

本報告は、水中コンクリート用粘糊剤として開発した高分子系混和剤を用いた特殊水中コンクリートの一連の実験のうち、水中での流動に伴う品質について述べるものである。

2. 実験概要

(1) 使用材料：本実験に使用した材料を表-1に示す。

(2) 配 合：普通コンクリートと特殊水中コンクリートの水中での流動に伴う品質を比較するため、表-2に示す2種類の配合を選定した。

(3) コンクリートの製造および打設：特殊水中コンクリートの製造はコンクリートプラントで製造され、トラックミキサー車で現地に運搬された生コン中に、スラリー状にした高分子系混和剤を

表-1 使用材料

	種 類	メーカ(産地)	主な物性
セメント	普通ポルトランドセメント	デンカセメント	比重 = 3.16
フライアッシュ		常盤フライアッシュ	比重 = 2.07
粗骨材	川 砂	利 信濃川産	比重 = 2.73
細骨材	洗 砂		比重 = 2.61
混 和 剤	グイソノル	山栄化学	
	NL-4000	ボソリス物産	
	特殊混和剤	ハ-キュリス社	

表-2 コンクリート配合表

配合 No.	コンクリート 種 別	粗骨 材最大 粒径 (mm)	ス ラ ン グ (cm)	空 気 量 (%)	水 比 % w/f	細 骨 材 率 (%)	単 位 量 (kg/m ³)									
							水	セ メ ン ト	フ ラ イ ア ィ ッ シュ	粗 骨 材	細 骨 材	混 和 剤	グ イ ソ ノ ル	NL- 4000	特 殊 混 和 剤	
①	普通 コンクリート	25	16.8	5.0	50	43	200	320	80	685	949	320	—	—	—	—
②	特殊水中 コンクリート	25	—	2.0	50	43	226	362	90	669	928	362	9.1	2.94	—	—

添加し、1分間強制攪拌する後添加方法を採用した。

図-1に製造のフローを示す。

コンクリートの打設は、水深2mの位置に設置され、た型枠(縦0.5m×横5m×深さ1m)内にポンプにより図-2に示すような方法で行い、5m流動したときの普通コンクリートおよび特殊水中コンクリートの品質について調査した。なお、コンクリートの水中での落下高さは、普通コンクリートは従来通り、特殊水中コンクリートについては30cmとした。

(4) 試験項目

外観観察：5m流動したときのコンクリートの形状および打設表面の状況について目視により観察した。

水質試験：コンクリート打設直後の型枠直上および水面下での濁度を水質分析計により測定し、打設周囲の水の汚濁状況を調査した。

強度試験：5m流動したときのコンクリートの品質を確認するために図-2に示す位置より採取したコア供試体(材令28日, 9/1日)および標準養生供試体(材令28日, 9/1日)について圧縮強度試験を実施した。

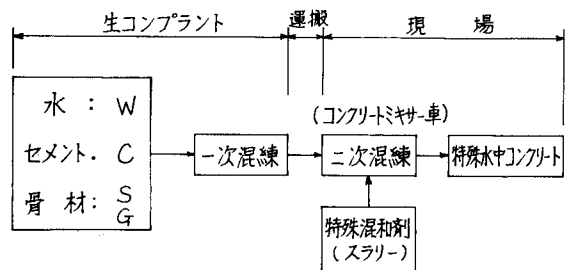


図-1 特殊水中コンクリート製造フロー図(後添加法)

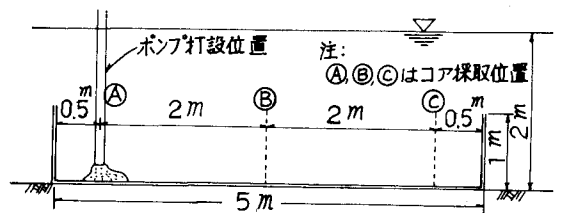


図-2 コンクリート打設方法

3. 実験結果および考察

(1) 外観観察

5m流動したときの普通コンクリートおよび特殊水中コンクリートの形状を写真-1, 2に示す。

普通コンクリートの場合は、流動性状が悪く、打設位置と流動端部の高低差が著しく大きい。また、打設表面はセメント分の流出による材料分離が生じ、骨材が露出していた。一方、特殊水中コンクリートの場合は、非常に流動性状が良く、打設位置と流動端部の高低差はなくほぼ均等な形状が得られており、また、打設表面には材料分離も生じていなかった。このように特殊水中コンクリートは普通コンクリートに比べ、非常に流動性が良くしかも材料分離も生じないことが確認された。

(2) 水質試験

コンクリート打設直後の水質を調査した結果を表-3に示す。

普通コンクリートは、特殊水中コンクリートに比べ、水質汚濁が相当大きくなっている。これは水中にコンクリートを落させたときのセメント分の流出が大きいことが推察される。

一方、特殊水中コンクリートは、ほとんど水質汚濁がなく、水質汚濁が問題となる水域でのコンクリートに対して十分効果が期待できると思われる。

(3) 圧縮強度

圧縮強度の試験結果を表-4に示す。

普通コンクリートでは、コンクリートの流動による品質の低下は大きくコンクリート打設位置および流動端部の圧縮強度を標準養生供試体の圧縮強度と比較すると、コンクリート打設位置では材令28日、91日ともほぼ同程度の強度が得られているのに対し、流動端部では約30～50%の強度低下となっている。一方、特殊水中コンクリートは、コンクリート打設位置および流動端部ともほぼ同程度の強度が得られており、標準養生供試体の圧縮強度と比較しても材令28日で95～100%、材令91日で94～107%の強度が得られている。

4. あとがき

以上、水中コンクリート用高分子系混和剤を用いた特殊水中コンクリートの水中での流動に伴う品質について普通コンクリートと比較した結果について述べた。水中で流動する際、普通コンクリートの場合は、材料分離により、品質の低下が認められたが、特殊水中コンクリートの場合は、材料分離もなく、また、強度についても、ほぼ同程度の強度が得られており、今後、水中コンクリートとして十分利用できるものと思われる。

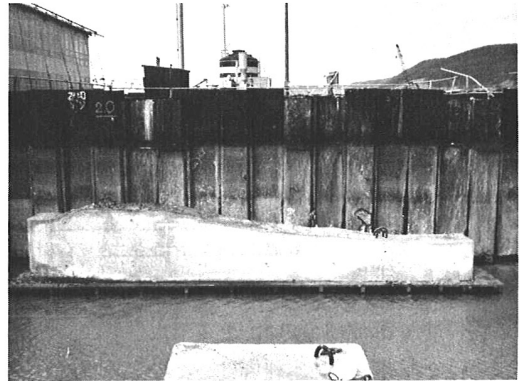


写真-1 5m流動したときの普通コンクリートの状況

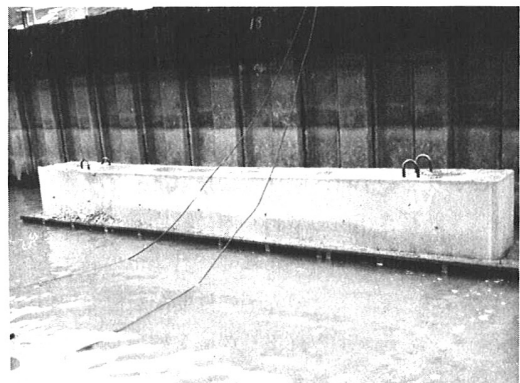


写真-2 5m流動したときの特殊水中コンクリートの状況

表-3 水質試験結果

配 合	型枠直上	水 面
①	650	1,200
②	25	0

(単位: PPM)

表-4 圧縮強度試験結果

配合	標準供試体			コア供試体						
	σ ₇	σ ₂₈	σ ₉₁	σ ₂₈			σ ₉₁			
					A	B	C	A	B	C
①	139	269	329		A	B	C	A	B	C
				上	265	222	—	317	326	—
				下	255	243	135	344	337	241
②	127	242	304		A	B	C	A	B	C
				上	239	236	231	324	291	285
				下	238	235	241	323	300	305