

佐藤工業(株)○正会員 弘中 義昭
 佐藤工業(株) 正会員 滝沢 正実
 佐藤工業(株) 正会員 加藤 靖
 佐藤工業(株) 松田 耕一

1. はじめに

特殊混和剤を添加した水中コンクリートは、水中での分離抵抗性や流動性に優れているため、均質な硬化体が得られ、水質汚濁も殆どなく、また狭い空隙への充填性も良好とされている。しかし、隅角部や鋼材突出部背面など複雑な形状の箇所への充填性、並びに打設時の流動方向や深さ方向の水質汚濁の影響範囲についてはまだ不明な点も多く、これらの性状を把握することは特殊水中コンクリートを使用する上で重要である。そこで、筆者らは高さ6mと長さ8mの2種類の大型水槽を用いて打設実験を行い、これらの点について調べた。その結果について以下に報告する。

表-1 配合表

2. 実験概要

2.1 使用材料と配合

セメントは普通ポルトランドセメント、特殊混和剤はセルロース系のものを、また助剤とし

集骨材の 最大寸法 (mm)	スランブ フロー値 (cm)	空気量 の範囲 (%)	水 セメント 比(%)	集骨材率 (%)	単位量 (kg/m ³)						助剤 (減水剤)
					水 (W)	セメント (C)	集骨材 (S)	集骨材 (G)	特殊混和剤		
20	45~50	3±1	55	41	220	400	664	963	2.4	C×4%	
20	45~50	3±1	57.5	41	230	400	653	948	3.6	C×4%	

てN社製の高性能減水剤を用い、粗骨材は碎石、細骨材は川砂を用いた。表-1にコンクリートの配合を示す。コンクリートのスランブフローは45~50cmとした。

2.2 実験方法

実験には、図-1に示す高さ6mの縦型水槽と図-2に示す横型水槽を用いた。図-1に示した縦型水槽では、水深6mの位置に水中落下高さ30cmでコンクリートポンプにより打設し、同図に示した3箇所での深さ方向の水質汚濁状況を測定した。測定項目はPHとSSである。一方、図-2に示した横型水槽では、水槽左端の高さ70cmの位置にカギ型プレートを取り付け、水槽右端からポンプでコンクリートを打設し、6.5m~7.5m流動させたときのカギ型プレート内部への充填状態とその品質および流動方向の水質汚濁状況を調査した。なお、カギ型プレートは中央で仕切り、上面の水抜孔の開孔率を3%(φ50mm×8箇所)と0.1%(φ30mm×1箇所)の2種類とし、水抜き孔の開孔率の大小による充填性の差異も同時に調べた。

3. 実験結果と考察

図-3、図-4に縦型水槽での深さ方向のPHとSSの測定結果を示す。PHは打設開始から終了後まで各深度とも徐々に上昇し、終了10分後に水深1mで8.3、水深5m(打設面直上)で8.7を示した。深さ方向の変化は小さい。一方SSは、打設終了時までは各深度とも徐々に上昇するが、終了5分後には水深1mで減少し、逆に水深5mでは増加した。しかし、終了10分後になると水深5mの点も7ppmに減少し、深さ方向の変化は小さくなった。このことは、粒子が短時間で沈降することを示している。以上のことから、本実験のように限られた狭い水域において水中落下高さ30cmで打設する場合でも、水

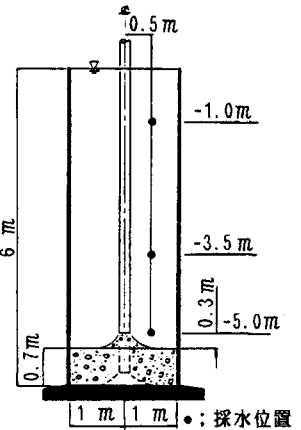


図-1 縦型水槽概要図

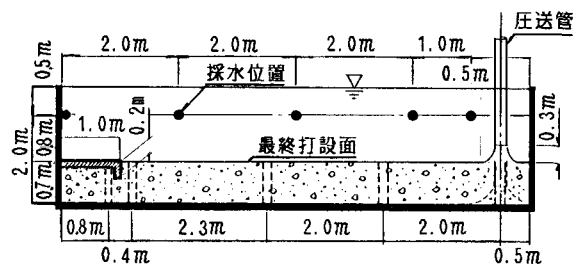


図-2 横型水槽概要図

質汚濁も殆どなく、また狭い空隙への充填性も良好とされている。しかし、隅角部や鋼材突出部背面など複雑な形状の箇所への充填性、並びに打設時の流動方向や深さ方向の水質汚濁の影響範囲についてはまだ不明な点も多く、これらの性状を把握することは特殊水中コンクリートを使用する上で重要である。そこで、筆者らは高さ6mと長さ8mの2種類の大型水槽を用いて打設実験を行い、これらの点について調べた。その結果について以下に報告する。

質汚濁は殆ど問題とならない。

写真-1に6.5m流動したコンクリートのカギ型プレート背面への充填状態（開孔率0.1%側）を示す。開孔率が0.1%程度の水抜孔を設ければ、カギ型プレート背面にも十分に充填される。図-5に流動距離とコアの圧縮強度との関係を示す。プレート背面のコアの圧縮強度は、プレート前面のコアの圧縮強度と同じく 320kgf/cm^2 を確保しており、圧縮強度の低下傾向はない。また、流動距離の増加によるコアの圧縮強度の低下は小さく、筒先での圧縮強度との差は流動距離4mまで0、6.3mでも10%程度の低下であった。6.5～7.5m流動し、かつプレート背面に充填されたコンクリートは、極めて高い品質を保持している。

図-6、図-7にコンクリート流動時の筒先からの距離と水質汚濁との関係を示す。図-6は添加量2.4kg、図-7は添加量3.6kgの場合である。添加量2.4kgのPHは、打設終了時に筒先から0.5mの位置で9.2を示し、そこからゆるやかに低くなり3.5m離れた位置で8.6、7.5mの位置で8.1となった。PHまた、SSは筒先からの距離に関係なく全ての位置で10ppm以下である。一方、添加量3.6kgの場合の水質汚濁の傾向は添加量2.4kgの場合と同様であるが、PHは筒先から3.5m離れた位置から急激に低下し、7.5前後の非常に低い値となった。このように両ケースとも、PHが高い範囲は筒先付近に限定されている。これは打設時に筒先から出る気泡の上昇による攪拌作用が主因と思われる。

4. まとめ

本実験から得られた結果を以下に示す。（1）PHは打設終了後も若干増加するが、SSは沈降が速いためすぐに小さくなる。（2）このためSSは深さ方向、流動方向とも殆ど変化はなく10ppm以下と清澄である。（3）PHは深さ方向の変化は小さいが、流動方向では打設付近が局所的に高い（最大でも9.2）。これは、筒先から出る気泡の攪拌作用が主因と思われる。（4）以上のことから狭い水域においても水質汚濁の問題は殆どない。（5）スランプフローが45～50cmであれば、少なくとも6.5～7.5m離れた突出部背面や隅角部に完全に充填でき、かつ品質の低下も殆どない。これは水抜孔の開孔率の大小によらない。

〔謝辞〕 本実験にあたり、特殊混和剤を御提供頂いた小野田セメント㈱に謝意を表します。

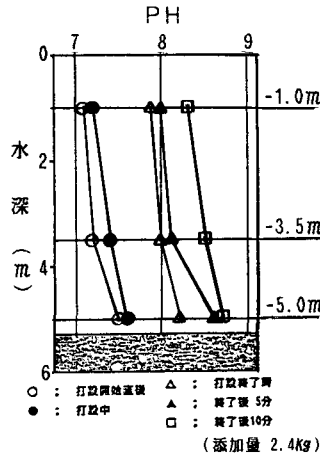


図-3 水深とPHとの関係

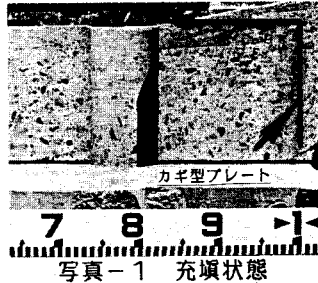


図-4 水深とSSとの関係

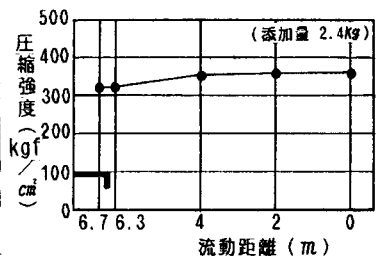


図-5 流動距離と圧縮強度との関係

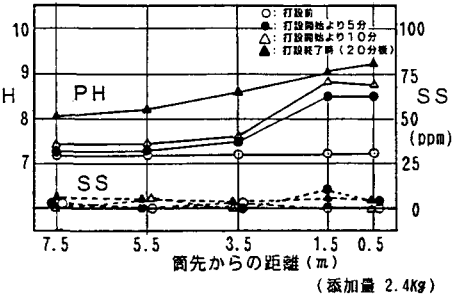


図-6 筒先からの距離とPH、SSとの関係

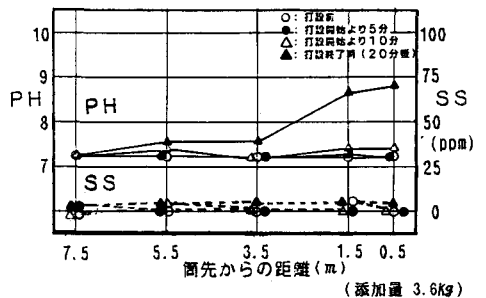


図-7 筒先からの距離とPH、SSとの関係