

(V-21) 特殊水中コンクリートによる水叩きコンクリートの施工

鋼間組技術研究所 正会員 ○宮野一也

鋼間組土木設計部 木村二郎

鋼間組技術開発部 早川雅彦

1. まえがき

火力発電所・原子力発電所において、取水口より取水された冷却水は、復水器で熱交換に使用されたのち、放水路を経由して放水口より海へ放出される。原子力発電所の放水口からの放流量は約80 m^3/sec と大量で流速も約2.6 m/sec と速いため、放水口前面に洗掘を防止するための水叩きコンクリートが設けられる。本稿は原子力発電所の水叩きコンクリートに特殊水中コンクリートを適用した結果を報告したものである。

2. 工事概要

放水口水叩きコンクリートの形状は、高さ1.0 m ×幅14.0 m ×長さ72.4 m であり水面下5 m のところに構築される。構築手順は、既設放水口前部のコンクリートブロックで囲まれたエリアに帆布を敷き、その上に25～40 mm の碎石を50 cm の厚さに敷均す。さらに鉄筋籠を設置し特殊水中コンクリートを打設するものである。構造を図-1に示す。

3. 特殊水中コンクリートの特徴

ここで用いられた特殊水中コンクリートは特殊混和剤（セルロース系高分子化合物）と高性能減水剤を用いてコンクリートに粘調性と流動性を付加した水中コンクリートである。

その特徴は次のとおりである。

- ①優れた流動性
- ②優れた材料分離抵抗性
- ③完全な充填性
- ④水中でも安定した強度
- ⑤製造が簡単

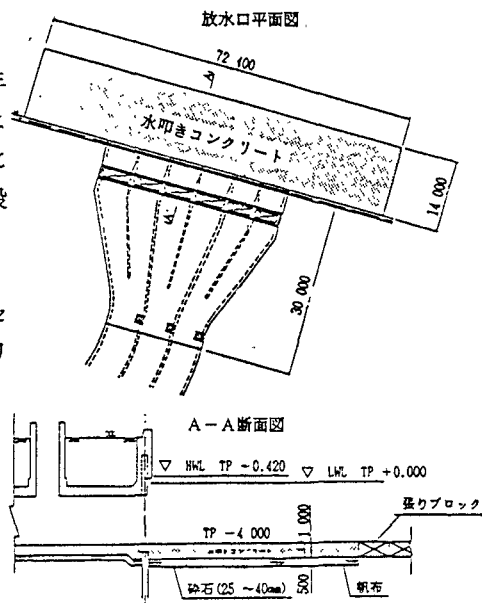


図-1 放水口水叩き部

従って、この特殊水中コンクリートは打設されると徐々に流れ、狭い空隙や型枠の隅々に自重で流れ込む。また、平面的に広がり自然と水平な面を作る性質がある。これらの事柄は水中コンクリートの施工において、コンクリート配管一本から大量打設ができ、特に表面仕上げを行わなくとも平な面を作れ、さらに高品質のコンクリート構造物を可能にしたといえる。

表-2 要求品質

項 目	要 求 品 質
水結合材比 (W/C+F)	50 %以下
スランプフロー	50±5 cm
懸濁物質	200 ppm 以下
圧 縮 強 度	240 kg/cm ² 以上 (気中強度)

4. 施工計画

4. 1 配合・練りませ方法

放水口水叩きコンクリートに対する要求品質を表-2に示す。この要求品質に基づき試験練りを実施し決定した示方配合を表-3に示す。練りませは3.0 m^3 とし、パッチャープラントで混練り水の10%で特殊混和剤を溶きスラリー化したものを、残り90%の水で練りませ中のコンクリートに投入する方法を用いた。

4. 2 品質管理

(1)フレッシュコンクリートの品質

フレッシュコンクリートの品質管理は、表-4に示すとおりである。測定頻度は最初のミキサー車(6.0m³積載)から5台目まで全車をチェックし、以後150m³毎に品質管理試験を行った。品質管理試験結果を表-5に示す。

(2)硬化したコンクリートの品質

硬化したコンクリートの品質管理としてコンクリートの強度試験を行った。

気中、水中作成供試体を150m³毎にとり、材令28日強度を測定した。水中作成供試体は水槽にモールド(φ10×高さ20cm)を入れ、モールド天端から20cm上が水面となるよう水を張り、金網をガイドとしてコンクリートを詰め作成した。さらに、構築された水叩きコンクリートからコアを抜き強度試験を行った。品質管理試験結果を表-5に示す。

4. 3 打設管理

コンクリートの打設数量は1032m³であり、これを一日で打設した。

(1)製造・運搬・打設方法

製造は3.0m³練りまぜ可能な二軸強制ミキサーを2基使用した。運搬距離は2kmでトラックミキサー(6.0m³積載)14台用いた。コンクリートポンプ車は特殊水中コンクリートの流動距離を考慮して施工エリアを4分割し各エリアに1台ずつ計4台配置した。

(2)打設管理

打設管理において次の4点を重点項目とした。

- ①流動性 ②配管の打設口の抜け上がり ③コンクリートの漏洩 ④仕上がり高さ

流動性の確認は測定足場を設置し、レッドを用いて30分毎にコンクリートの打設高さを測定した。配管の打設口の抜け上がりおよびコンクリートの漏洩は潜水夫の目視による管理とした。仕上がり高さはコンクリート硬化後レベル測量にて確認した。

5. 結果と考察

品質管理試験結果は、表-5に示すように要求品質を充分満足する結果を得た。また、打設中の海水の濁りはほとんどなく、仕上がり高さも設計基準高より±10cm以内に確保できた。

6. あとがき

本工事では1000m³を越える水中コンクリートを特殊水中コンクリートを用いて連続打設し施工性、品質共良好な結果を得ることができた。今後、海洋工事が増加するに従い、特殊水中コンクリートによる施工が増加すると予想されるが、本工事の報告が何らかの役に立てば幸いである。

表-3 示方配合

粗骨材最大寸法 (mm)	水 W	セメント C	75μ F ₇₅	粗骨材 S	粗骨材 G	単位量 (kg/m ³)				
						A	E	高性能 減水剤	特殊 流和剤	
25	50	32.8	190	304	76	537	1150	152 (cc)	7.6 (ℓ)	1.8

表-4 試験項目および試験目的

	試験項目	基準値	試験方法
フレッシュ コン クリ ート	スランプフロー	50±5 cm	特殊水中コンクリートJIS A 1128に準拠
	空気量	4±1 %	JIS A 1128による
	コンクリート温度	—	棒状温度計により測定
	水中分離抵抗性 (高度・pH)	200 ppm 以下	特殊水中コンクリートJIS A 1128に準拠
	充塞性	—	特殊水中コンクリートJIS A 1128に準拠
硬化 化 り コ ン クリ ート	圧縮強度 (気中・水中供試体)	気中強度 240kgf/cm ² 以上	JIS A 1128による 水中供試体作成方法は、特殊 水中コンクリートJIS A 1128に準拠

表-5 品質管理

車 数	打設 数量 m ³	スランプ フロー cm×cm	空気 量 %	コン クリ ート 温度 ℃	水中分離 抵抗性		充塞性 mm	圧縮強度 (kgf/cm ²)			水中 / 気中
					高度 ppm	pH	5 分	気中作成 供試体 材令28日	水中作成 供試体 材令28日	水中 / 気中	
1	6	53.0	4.7	28.0	72	10.9	10	8	—	—	—
2	30	48.0	4.1	29.0	49	10.8	7	5	269	225	0.84
3	100	49.5	4.7	28.5	60	10.8	9	8	280	234	0.84
4	250	51.5	4.5	28.0	77	11.0	13	12	265	235	0.89
5	400	53.0	4.1	28.0	72	10.9	12	10	247	234	0.95
6	550	53.0	4.2	28.0	77	11.0	7	5	274	232	0.85
7	700	53.0	4.3	28.0	77	11.0	9	8	247	216	0.87
8	850	49.0	4.1	26.0	77	11.1	13	12	242	215	0.89
9	960	51.0	4.0	27.5	53	10.9	12	10	274	215	0.78