

VI-7

ダム放流管周りへの高流動コンクリートの施工実績

－奥三面ダム本体工事－

(株) 青木建設 東京支店	正会員 阿部 隆英
新潟県三面川開発事務所	正会員 峰村 修
鹿 島 北陸支店	正会員 大内 斉
鹿島技術研究所	正会員 坂田 昇
鹿島技術研究所	正会員 柳井 修司

1. はじめに

奥三面ダム（非対称放物線アーチダム）本体の常用洪水吐放流管は、幅 5m の矩形断面で、底面には整流板（SUS、グラウトホールなし）が設置され、さらにその補強のため放流管周りに D51 の鉄筋が 20cm ピッチで 2 段配筋されている。このようなことから、当初から普通コンクリートではこの部分の施工が不可能であることが考えられ、施工方法について机上および実験的に検討し¹⁾、部分的に高流動コンクリートを適用したので、その施工概要について報告する。

2. 施工概要

高流動コンクリートは、図-1 に示す放流管を設置する本体 9 ブロックの EL209.0～EL213.7 の区間を 3 層に分けてそれぞれ打設した。コンクリートの配合を表-1 に示すが、セメントには温度応力の緩和および充填性を考慮して低熱ポルトランドセメント（比重 3.22, $C_2S=58\%$, $C_3A=3\%$ ）を採用した。粗骨材は河床砂礫より製造した碎石 ($G_{max}=20mm, 40mm$) を使用した。

コンクリートは増粘剤ウェランガムを用いた併用系の高流動コンクリートとし、整流板下部および側部の高密度配筋部については十分な流動性および自己充填性を有する $G_{max}=20mm$ 、その他の部分については $G_{max}=40mm$ のコンクリートを用いて同時に打設した。コンクリートは左岸ダム天端に設置したバッチャープラントミキサ（強制二軸型、 $2.5m^3$ ）で練混ぜた。練混ぜ時間については第 1 回目および第 2 回目の打設時は $2.0m^3$ を 3 分間練混ぜたが、練混ぜ時間を短縮しても問題がないことが判明したため、第 3 回目の打設時は $2.25m^3$ を 2 分 30 秒間練混ぜた。続いて、2 バッチ分 $4.0\sim 4.5m^3$ をアジテータ車に投入・搬出したが、コンクリートの打込み温度を極力低く抑えるために、アジテータ車の投入口より液体窒素 (LN_2) を 3～4 分間噴射しコンクリートを冷却した（図-2）。冷却終了後、冷却したコンクリートをアジテータ車からバンカー線のバケットに投入し、ケーブルクレーンにて運搬し、所定の場所に打設した。

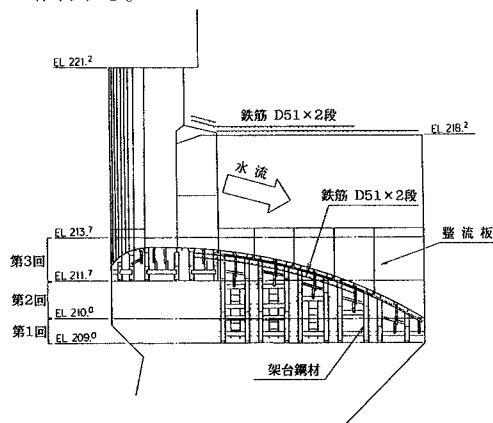


図-1 本体9ブロック 放流管断面図

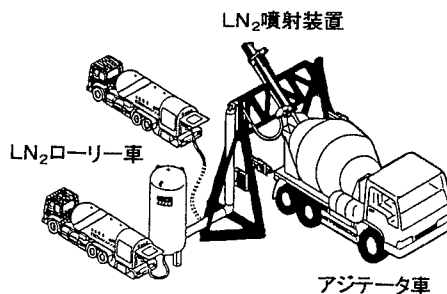


図-2 LN_2 によるプレクーリング

キーワード：高流動コンクリート、洪水吐、整流板

奥三面ダム建設工事企業体事務所 新潟県岩船群朝日村大字三面 Tel.0254-50-6111

3. 高流動コンクリート打設実績

打設ブロックにおける打設順序を図-3に示すが、整流板下部に空気溜まりが発生することを防ぐために、高流動コンクリートは基本的に一方から流動させ、整流板下に充填させる方法をとった。

高流動コンクリートの充填確認方法としては、図-5に示す位置に充填確認センサーを設置するとともに、整流板下に未充填部分が発生した場合にセメントミルクを注入するための配管およびアウトレットを整流板下部に設置しコンクリートの打設を行った。結果としては、3回の打設ともすべての充填確認センサーが充填を示す状態となり、放流管底面の整流板下の隅々までコンクリートが充填したことを確認し、打設を終了した。セメントミルク注入用の配管類については1998（平成10）年に閉塞する予定である。

また、コンクリート温度については図-5に示す位置に設置した熱電対により測定した結果を図-4に示すが、各層中心部のコンクリート最高温度は、1層目で38℃、2層目で51℃、3層目で30℃程度であり、 LN_2 による冷却および低熱セメントの使用の効果が顕著に現れた結果となった。

4. むすび

今回、堤体放流管周りに高流動コンクリートを採用するにあたっては、温度応力が最大の課題であったが、低熱ポルトランドセメントの使用、 LN_2 によるプレクーリングの実施等の対策を講じることにより、温度上昇を低く抑えることができた。当ダムにおいてはバッチャーンプラント設備を考慮して、低熱ポルトランドセメント単味の配合を採用したが、セメントの一部を石粉で置換することができれば、発熱量をさらに抑えることも可能である。

表-1 コンクリート配合

case	スラフ厚 (cm)	空気量 (%)	単位量(kg/m ³)							
			W	C	S	G1	G2	G3	G4	SP VA
Gmax										
20mm	65±5	4.5±1.5	160	533	767	0	0	0	871	12.0 0.16
Gmax										
40mm	60±5	4.5±1.5	140	466	826	0	0	461	459	10.0 0.14

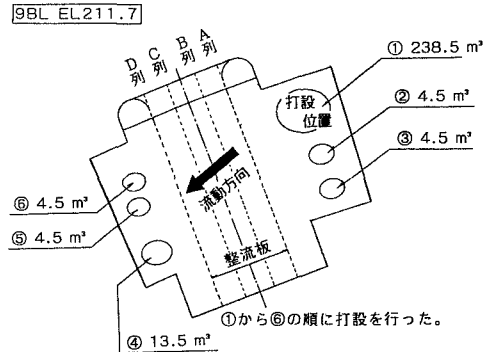


図-3 高流動コンクリート打設要領図

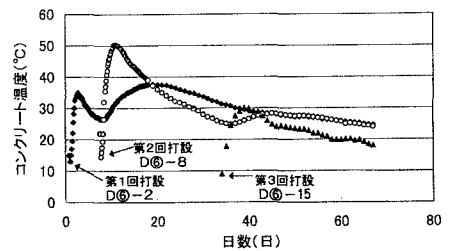


図-4 高流動コンクリート温度履歴

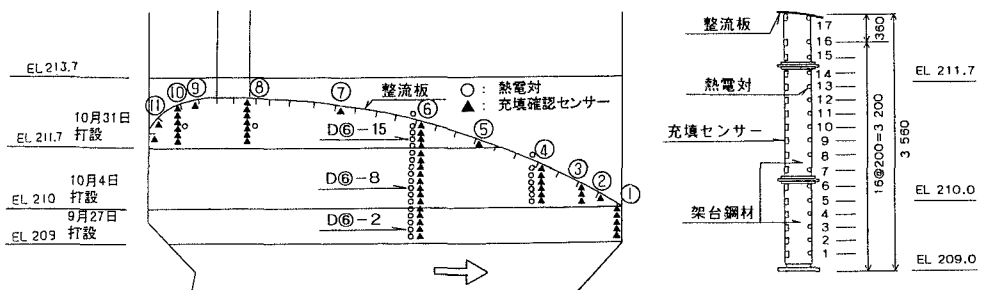


図-5 熱電対及び充填確認センサー設置要領図

参考文献

- 1) 竹迫 淳、丸山久一、坂田 昇、原 竜也、峰村 修：温度応力を考慮した高流動コンクリートの実験的検討、土木学会第52回年次学術講演会第Ⅵ部門、1997、9