

VI-255 汎用コンクリートポンプによるダムコンクリートの圧送適用性について －最大骨材寸法60mmコンクリートの圧送実験－

飛島建設 技術本部 正会員 野瀬達哉
 飛島建設 技術本部 堀崎敏嗣
 飛島建設 技術本部 沼口栄助
 飛島建設 技術研究所 正会員 平間昭信

1. はじめに

P C D (Pumped Concrete for Dams) 工法とはコンクリートポンプにより、ダムコンクリートを圧送管にて連続運搬し打設する工法である。近年、小規模生活ダムの合理化施工法としてP C D工法が検討され、またフィルダムの洪水吐き、コンクリート運搬打設設備サービスエリア外、減勢工等での活用が考えられ、現在まで数カ所の施工実績がある。宮ヶ瀬副ダムにおいては高さ34.5m、堤体積約45,000m³のダム本体施工法としてP C D工法が採用され、粗骨材最大寸法80mm、スランプ5cmのダムコンクリートを良好なうちに打設を完了した。そして、新たなシステムとして、『機動性』『汎用性』に着目し、基本条件として『汎用型コンクリートポンプの利用』『輸送配管径の縮小』を掲げ、施工システムを開発することとした。

本報告では、システムの確認実験として汎用化されたコンクリートポンプによる最大骨材寸法60mmの碎石コンクリート圧送状況把握を目的とし実施して得られた結果を報告する。

2. 実験概要

2-1 実験条件

本圧送実験の実験条件を表-1に、実施状況を写真-1に示す。

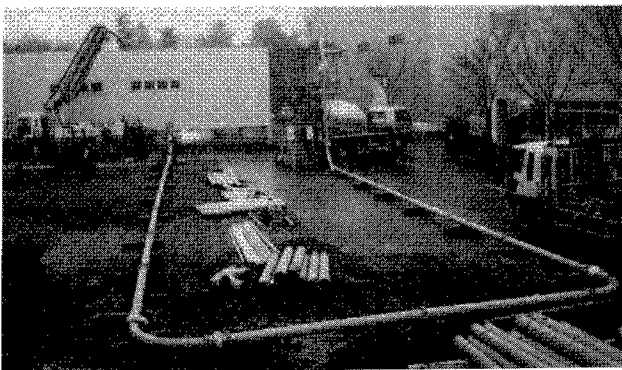


写真-1 実験状況

表-1 実験条件

項 目	単 位	実 験 水 準	
粗骨材最大寸法	mm	碎石60mm	碎石40mm
単位セメント量	kg/m ³	230, 245	200, 230
スランプ	cm	5 ± 1.5 , 8 ± 2.5	
空気量	%	4 ± 1	
細骨材率	%	36 ~ 39	39 ~ 40
混和剤		A E 減水剤 2 種類	
設定吐出量	m ³ /Hr	40, 50, 60, 70	
配管径	mm	200, 150	
実配管長	m	垂直6m含む7.5m	

表-2 コンクリート配合

2-2 使用材料

セメントは中庸熱フライアッシュセメント（フライアッシュ 30%混入）、混和剤はA E 減水剤（高変成ポリオールとセルロースエーテルの複合体）2種類を使用した。粗骨材は栃木産碎石（G1 (60-40) : G2 (40-20) : G3 (20-5) = 26:35:39）、細骨材は鹿島産川砂、真名子産砕砂（40:60）を用いた。

2-3 コンクリート配合

配合は宮ヶ瀬副ダムにおける実施例を参考に、室内試験練り結果から基本配合を決定した。配合を表-2に示す。

粗骨材寸法	スランプ	空気量	水セメント比	細骨材率	単位重量 (kg/m ³)			
Gmax (mm)	S l (cm)	Air (%)	W/C (%)	S/A (%)	水 C	水 W	細骨材 S	粗骨材 G
60	8	4	57.8	34.0	230	133	659	1.324
			55.5	36.0	245	136	689	1.270
			54.3	36.3	245	133	697	1.270
			57.8	36.8	230	133	712	1.270
			57.8	36.8	230	133	712	1.270
40	5	4	60.9	39.4	230	140	756	1.206
			70.0	40.3	200	140	784	1.206

2-4 コンクリートポンプ

コンクリートポンプは滑り弁式で吐出量100 m^3/Hr 、シリンダ径 $\phi 205$ の高圧大容量切換式コンクリートポンプ車を使用した。なお、『ホッパアジテータトルクの向上』、『Y字管吐出口径とシリンダ径の同径化』等の軽微な改造を行った。

3. 実験結果

表-3 圧送実験結果

G _{max} (mm)	配管径 (mm)	モルタル量 (kg/m^3)	W/C (%)	S/A (%)	混和剤	圧送可否
60	200	230	57.8	34.0	標準品	×
		245	55.5	36.0	標準品	○
		245	54.3	36.3	改良品	○
		230	57.8	36.8	改良品	○
	150	230	57.8	36.8	改良品	×
40	150	230	60.9	39.4	改良品	○
		200	70.0	40.3	改良品	×

注：可否は圧送が可能であったものを「○」、吸込み不能・管内閉塞を起こしたものを「×」とした。

- ①圧送の可否に関して細骨材率と0.3mm以下のモルタル量の関係（図-1参照）から比較評価すると、G_{max}60及びG_{max}40のコンクリートとも圧送可能下限値付近となっている。
- ②同様に図-2のスランプとモルタル量の散布図から圧送限界の区分が想定できる。
- ③水平管部圧力損失と理論吐出量の散布図より回帰式を求めた（図-3参照）。配管による傾向の違いは、管内流速に起因していると推定される。
- ④コンクリートポンプ攪拌羽根とホッパー内面との間で骨材を噛み込み攪拌羽根の回転不能や、吸込み口からシリンダへコンクリートが流れず、圧送不能になるケースがあった。

4. おわりに

今回の実験結果から、汎用コンクリートポンプによる低スランプ・貧配合コンクリートの施工が可能であることが判ったが、今後施工システムを確立するためには、

- ①吸込み向上のためのコンクリートポンプの改造
 - ②圧送性向上のための混和剤の改良・開発
- を行う必要がある。

新たなシステムでは、材料開発に伴うコストアップが想定されるが、施工効率向上、汎用化によるコストダウン、環境保全等を考慮し、トータルな経済性を視野に入れた開発を進めることが重要であると考え。

最後に今回の実験にあたりご協力をいただいた宇部野田生コン（株）、（株）ボゾリス物産、石川島建機（株）（株）ナカツネに心より感謝の意を表します。

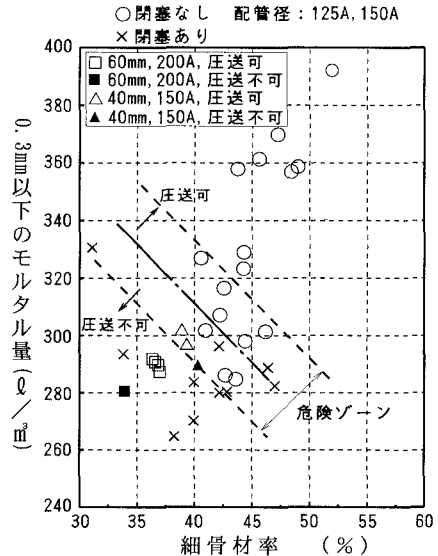


図-1 S/Aとモルタル量の関係

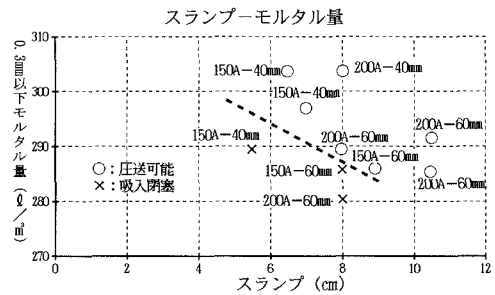


図-2 スランプとモルタル量の関係

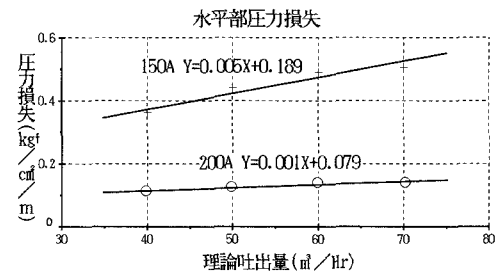


図-3 管内圧力損失