

V-160 低スランプ・貧配合コンクリートのポンプ圧送実験

長野県企業局

北条富男

清水建設株式会社 正員 森 直樹

清水建設株式会社 正員 ○福元洋一

1. はじめに

ダム、堰等の河川管理施設のコンクリートは、水密性の高い良質なものが要求され、単位水量が少なく低スランプコンクリートとなる。このため従来はバケットで運搬・打設するのが一般的だったが、近年、合理化施工法の一つとしてコンクリートポンプによる打設方法が注目されている。

今回、長野県企業局・大鹿発電取水堰のポンプ打設による施工を目指してポンプ圧送実験を行ったので、ここに報告する。

2. 実験概要

(1) コンクリート材料、配合

セメントは普通ポルトランドセメントを使用。骨材は小渋川産の川砂利（FM8.23）と川砂（FM2.80）で、最大寸法80mmである。混和剤としてはAE減水剤を使用した。

表-1 コンクリート配合

配合 NO	最大骨 材寸法 (mm)	スランプ の範囲 (cm)	空気量 の範囲 (%)	水セメ ント比 W/C (%)	細骨材 率 s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				
						水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤
①	80	5±1.5	4±1	5.8	4.2	12.8	22.0	8.61	12.07	0.55
②	80	5±1.5	4±1	5.5	3.8	12.1	22.0	7.86	13.02	0.55
③	80	5±1.5	4±1	6.5	4.4	13.0	20.0	9.07	11.72	0.50

コンクリートの配合は、単位セメント量を200kg/m³および220kg/m³とし、スランプが5±1.5cm、空気量が4±1%の範囲となるように3配合を選定した。

表-1にコンクリート配合を示す。

(2) 圧送条件

コンクリートポンプはNCP9T-25（自走式）を使用した。配管状況を図-1に示す。

1配合の圧送量は5.5m³（トラックミキサ1台分）
圧送の設定吐出量は20、40、60m³/hの3設定とした。

(3) 測定項目

- ・設定吐出量に対する実吐出量
- ・配管の5箇所における管内圧力
- ・圧送前後のコンクリートの品質（スランプ値、空気量、温度、単位容積重量、圧縮強度）

3. 実験結果および考察

(1) 圧送性

表-2に吐出量に関する実験結果を示す。

今回の実験ではどの配合も閉塞はしなかったが、配合②や③においては、設定吐出量が少ないとポンプのホッパーからシリンダーの中へコンクリートがほとんど吸引されず、実吐出量が極端に少ない

注) 配管径 : 200A (8B)

配管実長 : 5.4m

Pn : 管内圧力測定箇所

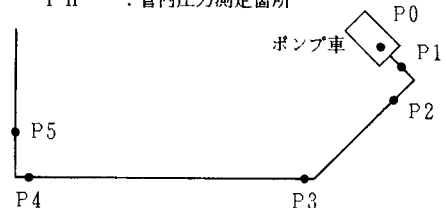


図-1 配管状況（平面図）

表-2 吐出量に関する実験結果

配合 NO	設 定 吐出量 m ³ /h	理 論 吐出量 A m ³ /h	実 吐出量 B m ³ /h	吸 引 効 率 B/A %
①	20	21.5	15.3	71.2
	40	36.0	30.3	84.2
	60	56.0	48.6	86.8
②	20	*	*	*
	40	36.0	22.2	61.7
	60	60.0	24.8	41.3
③	20	*	*	*
	40	*	*	*
	60	58.0	35.6	61.4

注) *印は実吐出量が少なすぎて測定不能

ケースがあった（表-2中の*印）。ホッパーやそれにつながるシリンダー内でのコンクリートの挙動を考えると、このような状態は低スランブコンクリートにおいては当然起こり得ることである。

一方配合①の圧送は、ポンプの逆運転もなくほぼ安定圧送であった。また吸引効率も71.2%から86.8%であり、施工上も問題ない。そこで、安定圧送の実験結果の一例として、この配合①における管内圧力分布を図-2に、水平管1m当りの管内圧力損失と（実）吐出量の関係を図-3に示す。図-3をみると、吐出量が多くなると水平管1m当りの管内圧力損失もそれに

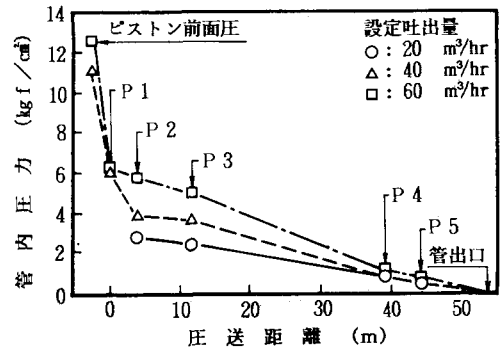


図-2 管内圧力分布（配合①）

（2）コンクリートの品質

スランブ、空気量、材令28日圧縮強度の圧送前後の変化を図-4, 5, 6に示す。圧送前後においてスランブ、空気量に顕著な変化は認められないが、配合③にスランブで2cm程度、空気量で1%程度の圧送後の低下がみられる。圧縮強度については、どの配合も圧送前後の変化はほとんどない。総じて、ポンプ圧送によるコンクリートの品質への大きな影響はないようである。

4. あとがき

今回の実験結果から、最大骨材寸法80mm、スランブ5cm、単位セメント量200～220kg/cm³程度の低スランブ・貧配合コンクリートでも、今回のような条件の下では十分にポンプ圧送が可能であり、品質上も問題のないことが確認された。

これらのポンプ圧送実験結果をふまえ、現在取水堰をポンプ打設により鋭意施工中である。

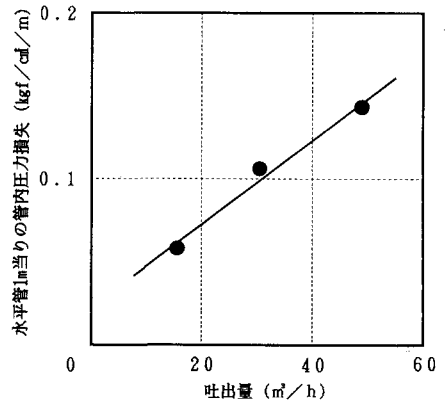


図-3 水平管1m当りの管内圧力損失と吐出量の関係（配合①）

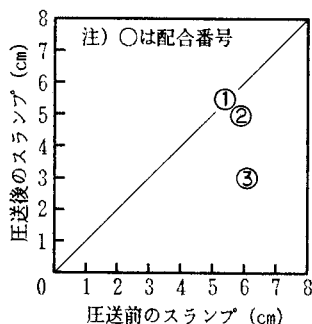


図-4 圧送前後のスランブの変化

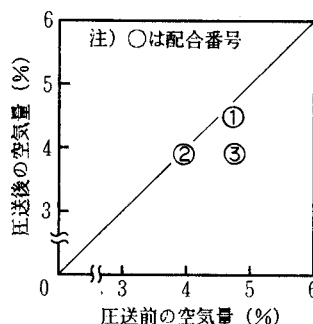


図-5 圧送前後の空気量の変化

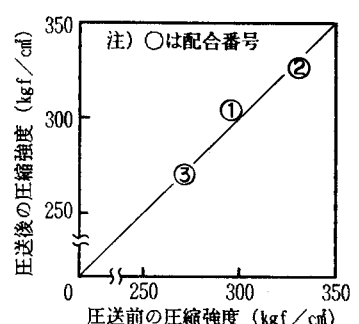


図-6 圧送前後の材令28日圧縮強度の変化

【参考文献】土木学会：コンクリートのポンプ施工指針（案）
コンクリート・ライブラリー、第57号、昭和60年11月