

圧送改善剤の効果の評価に関する一考察

安藤ハザマ ○正会員 木村聡, 正会員 松本勝, 正会員 白岩誠史
 花王株式会社 吉浪雄亮
 萬城株式会社 村田安之

1. はじめに

本工事は、岐阜県飛騨市神岡町の山岳部に位置し、1920年(大正9年)に運転を開始した神岡鉱業株式会社所有の土第一発電所(更新後1865kW)の更新工事である。当工事では、取水口から導水された水を一時的に貯水する水槽を新たに構築する工事が含まれ、水槽の施工箇所は急峻な山肌となっており、アジテータ車によるコンクリート運搬が不可能である。そのため、図-1に示すように、高低差80m、配管延長433m、水平換算距離907mの高所長距離圧送によるコンクリートの打込みを計画し、圧送性改善を目的として、表-1に示す2タイプの圧送改善剤¹⁾、タイプN(標準タイプ)とタイプH(圧送時のコンクリートの管内摩擦を低減させるため滑剤成分を増加したタイプ)の添加量を検討した。

本報告では、圧送改善剤の効果を加振変形試験²⁾により評価することを試みた結果およびブリーディング試験、N式貫入試験の結果について報告する。

2. 配合

本工事で圧送するコンクリートに使用する材料を表-2、ベースコンクリートの配合を表-3に示す。配合は、流動性が高くさらに圧送時の材料分離を防ぐために、スランプは18cm、単位セメント量は368kgとした。

3. 加振変形試験による評価

圧送改善剤による材料分離抑制効果や圧送管との摩擦低減効果を定量的に評価するため、高速道路3社が、粘性の高い中流動覆工コンクリートの試験に適用している加振変形試験の利用を検討した。アジテータ車が現場到着後に、圧送改善剤タイプNを1.0kg/m³後添加し、ベースコンクリートおよび圧送改善剤を添加した配合において30分ごとに加振変形試験を実施した。加振時間は10秒である。その結果を図-2に示す。また、加振後のスランプフローの広がりを図-3に示す。圧送改善剤を添加した配合は、

表-1 圧送改善剤の成分調整

タイプ	成分量			
	滑剤	分離防止	流動保持	気泡制御
タイプN (標準タイプ)	通常	通常	通常	通常
タイプH (富配合用)	増加	ゼロ	通常	通常

表-2 使用材料

材料の種類	内容/物性
セメント	普通ポルトランドセメント(比重3.15)
水	地下水, 回収水
細骨材1	砕砂(粗) 比重2.67, 粗粒率2.60
細骨材2	砕砂(細) 比重2.67, 粗粒率1.50
粗骨材	砕石2005, 比重2.69, 実積率60%
混和剤	AE剤I種 天然樹脂酸塩 AE減水剤標準型 リグニンスルホン酸化合物とポリカルボン酸エーテルの複合体
圧送補助剤	通常タイプ(タイプN) 粘性低減タイプ(タイプH)

表-3 配合表(30-18-25N)

W/C (%)	s/a (%)	配合(kg/m ³)				
		セメント	水	細骨材1	細骨材2	粗骨材
47.0	45.3	368	173	683	121	979

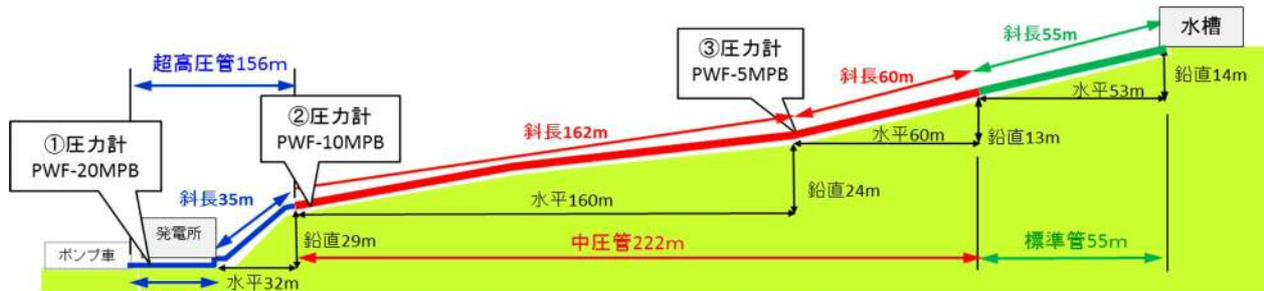


図-1 圧力計測位置および設置状況

キーワード 高所長距離圧送, 圧送改善剤, 加振変形試験, ブリーディング試験, N式貫入試験

連絡先 〒107-8658 東京都港区赤坂6-1-20 安藤ハザマ 土木事業本部 TEL03-6234-3670

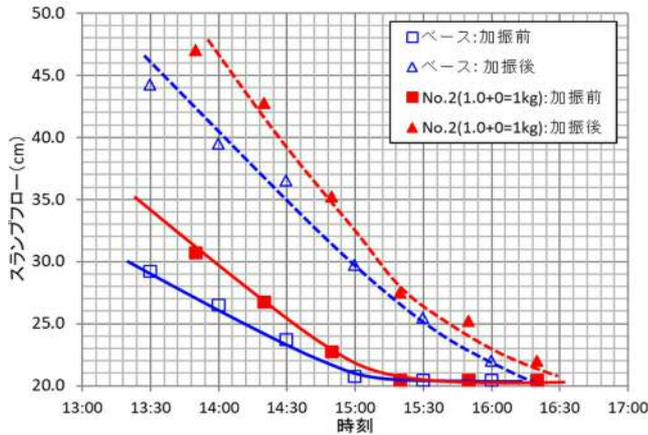


図-2 スランプ試験結果

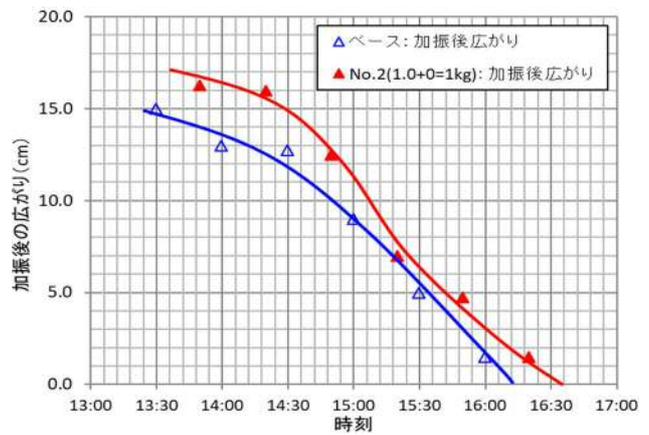


図-3 加振後の広がり

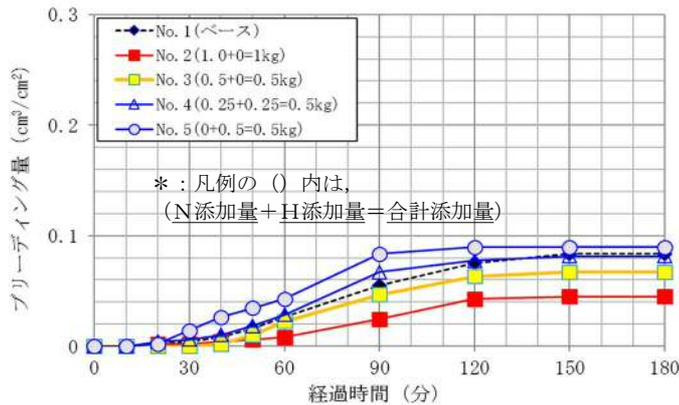


図-4 ブリーディング試験の結果

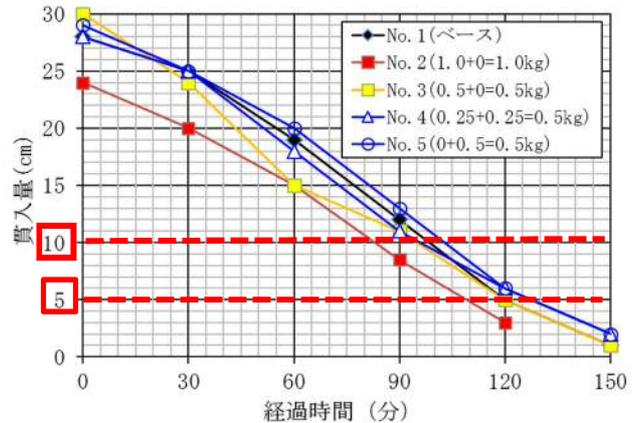


図-5 N式貫入試験の結果

加振後の広がりがベースコンクリートより 3cm 程度大きく、圧送改善剤の効果が評価できたと考える。

表-4 試験結果一覧表

No.	圧送改善剤 (kg/m ³)		ブリーディング試験		N式貫入試験	
	タイプ N	タイプ H	累加水量 (mL)	量 (cm ³ /cm ²)	10cm 到達時間 (分)	5cm 到達時間 (分)
1	-	-	41	0.084	100	120
2	1.0	-	22	0.045	84	110
3	0.5	-	33	0.067	95	120
4	0.25	0.25	40	0.081	95	127
5	-	0.5	44	0.090	103	127

4. その他試験結果

ブリーディング試験の結果を図-4、

N式貫入試験の結果を図-5に示す。表-4には結果の一覧と圧送改善剤の添加量を示す。

ブリーディング試験については、タイプ N を多く添加する No.2 および No.3 は非常に少なく、タイプ H を添加した No.4 および No.5 の配合はベースコンクリートと同程度であった。建築学会の基準が 0.3cm³/cm² 以下であることを考慮すると、どの配合もブリーディングの非常に少ないコンクリートであると判断できる。

N式貫入試験については、タイプ N を多く添加する No.2 および No.3 は凝結が促進されている。タイプ H を添加した No.4 および No.5 の配合はベースコンクリートと同程度であった。

5. まとめ

これらの結果から、以下のことが確認できた。①圧送改善剤の効果は加振変形試験で評価できる可能性が高い、②どの配合もブリーディング水は非常に少ない、③タイプ N を添加すると凝結が促進される傾向となる。

参考文献

- 1) 竹山博之, 北野潤一, 橋本紳一郎, 泉達男, 谷所美明: 圧送改善剤を用いたコンクリートの圧送性に関する検討, 土木学会第72回年次学術講演会, VI-137, pp.273-274, 平成29年9月
- 2) 東日本高速道路株式会社, 中日本高速道路株式会社, 西日本高速道路株式会社: 試験法 733-2008 中流動覆工コンクリートの加振変形および充填性試験方法, NEXCO 試験方法第7編トンネル関係試験方法, 平成25年7月