

地下ダム建設工事への気泡工法適用の試み～施工性・壁体品質について～

西松建設(株) 技術研究所 正会員 ○阿部 孝行
西松建設(株) 九州支社 羽山 里志
西松建設(株) 技術研究所 正会員 吉野 修

1. はじめに

地下ダム建設工事では、止水壁の施工性、品質向上および排泥量低減のための新たな工法採用の試みがなされている。本報は、山留め工事に用いられる気泡工法（AWARD-Ccw 工法）の地下ダムへの適用を試み、評価したものである。

2. 気泡を用いた地下ダムの削孔液・固化液の配合

地下ダムの施工では削孔時と固化引上げ時に削孔液および固化液としてそれぞれ異なる配合の注入液を使用する。

気泡工法適用にあたり、対象を三軸削孔とし、基本的な配合は変更しないで削孔時の流動性に関わる水量を気泡で置き換えるものと考え、配合を検討した。配合試験はケーシング削孔時の掘削ズリを用いて実施し、施工性を確保するためテーブルフロー値は削孔時180mm 以上、固化時160mm 以上となるように気泡量を調整した。配合表を表－1、表－2に示す。気泡工法の固化液は気泡の消泡剤を追加し、テーブルフロー値を大きく低下することから増粘材は添加しないこととした。

表－1 削孔液（I液）の配合表

配合名	配合量(試料土 1m³あたり)				W/SF (wt%)	気泡量
	調整スラグ (S)	フライアッシュ(F)	ベントナイト (B)	用水 (W)		
従来工法	172.3kg	31.8kg	11.9kg	716.2kg	350%	－
気泡工法				300.0kg	147%	239.6L

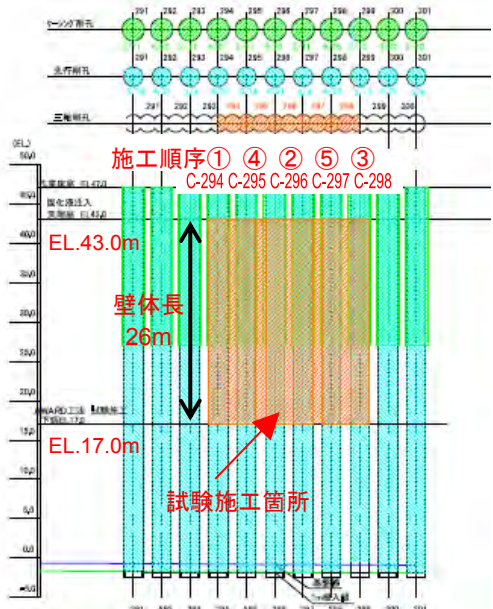
表－2 固化液（II 液）の配合表

配合名	配合量(試料土 1m³あたり)					W/CA (wt%)	消泡剤量
	セメント (C)	膨張材 (A)	ベントナイト(B)	増粘材 (SK)	用水 (W)		
従来工法	190.0kg	15.9kg	6.3kg	0.6kg	206.2kg	100%	－
気泡工法	190.6kg	15.9kg	6.3kg	0.0kg	206.9kg	100%	9.6L

3. 気泡を用いた地下ダムの施工

試験施工は本施工前の施工ヤードを使い、図－1に示すように壁体長 26m の壁体を先行エレメントとして①～③、後行エレメントとして④⑤を造成した。

施工性を確認するために電流値の変動（図－2）、安定液の比重（図－3）およびテーブルフロー値（図－4）を確認した。電流値は、近傍の従来のものと比較すると気泡工法のは相対的に小さく滑らかに変化しており、安定液の流動性が向上しているものと考えられる。安定液の比重は削孔時、固化時とも配合試験結果と比べて小さい。また、テーブルフロー値について削孔時では配合試験結果より多くのエレメントで小さく、固化時は大きくなっている。安定液の性状が配合試験結果と異なる原因として①気泡過多、②含水比が高い、③対象地盤の密度設定・条件の違い（配合試験：自然含水比の削孔ズリを突き固



図－1 試験施工位置

キーワード 地下ダム，ソイルセメント柱列式連続壁，気泡工法，施工性，壁体

連絡先 〒105-0004 東京都港区新橋 6-17-21 西松建設株式会社 技術研究所 T E L 03-3502-0279

め、試験施工：石灰岩を削孔)、④石灰岩の削孔ブリの沈降などが考えられる。この中でも固化時に消泡剤を再添加すると比重が増加していることから①の原因が大きく影響していると考えられる。

壁体の品質確認としてチェックボーリングによるコアを用いた各試験を行った。コアの状況を写真-1に、深度別の一軸圧縮強さおよび透水係数をそれぞれ図-5、図-6に示す。コア観察より、GL-9m まではコアの表面が凸凹しており、固化液が不足している可能性が高い、それ以深では削孔ブリと固化液がよく混練されていることが分かる。一軸圧縮強さはすべての深度で規格値を満足した。また、透水係数は先行エレメントの上部において規格値よりも大きくなったものの、それ以外ではすべて規格値を満足した。GL-9m 付近より浅い部分のコアの品質が良くない傾向にあった理由としては、消泡と固化液注入が不十分であったためと考えられる。

4. おわりに

地下ダム建設工事において気泡工法の試験施工を実施し、施工性および壁体の品質の確認を行った。その結果、気泡工法は若干の課題はあるものの施工性・壁体品質より、地下ダムに適用できる可能性が高いことがわかった。今後は、排泥の削減効果等について検討する予定である。

参考文献

- 1) 近藤義正, 仲山貴司, 赤木寛一 : 掘削土砂に気泡と水を添加した地盤掘削用安定液の開発と適用, 土木学会論文集 Vol.64 No.3, pp505-518, 2008, 7



写真-1 チェックボーリング(C-295)

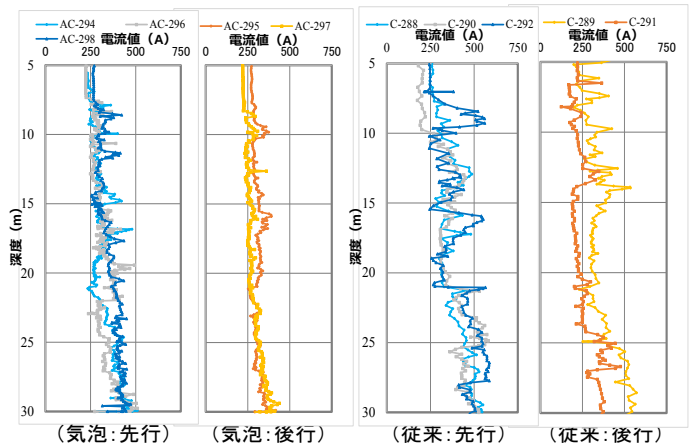


図-2 削孔電流値の変動

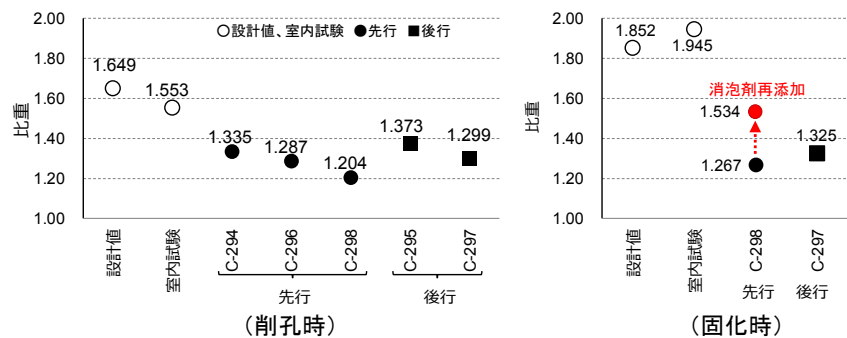


図-3 安定液の比重

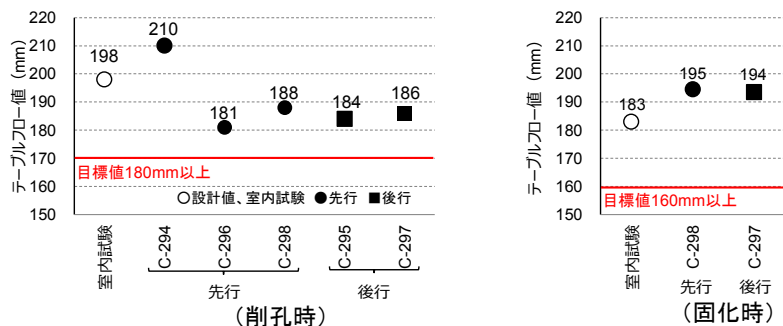


図-4 テーブルフロー値

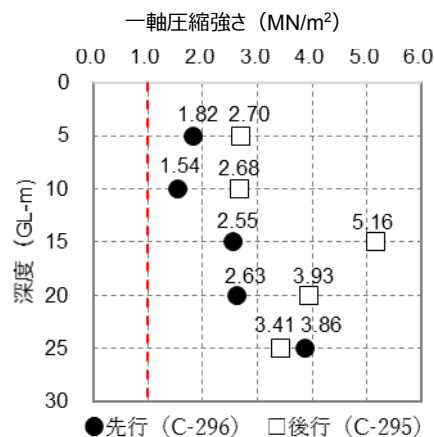


図-5 深度別一軸圧縮強さ

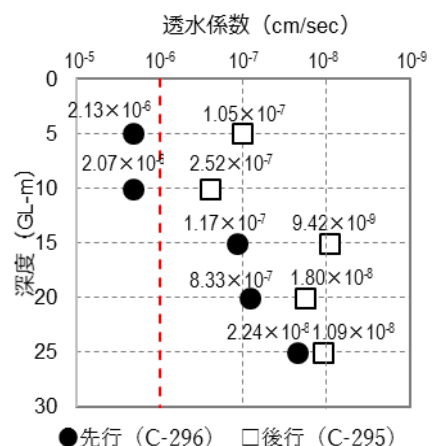


図-6 深度別透水係数