

寒河江ダム・ブランケットグラウチング試験とその考察

建設省東北地方建設局寒河江ダム工事事務所 荒井 治

同 〇 川上俊器

同 高橋 璋

1. 試験の目的

ロックフィルダムのコア数基礎岩盤のブランケットグラウチングによる基礎処理にあって、岩盤表層付近は、注入ミルフのリーフ、岩盤の浮き上がりによるゆるみの促進などのため、注入圧力を高くすることができず、十分な注入効果とあげることが困難とされてきた。このため、

実施に先立って、岩盤表層付近の改良という点に特に着目して、

グラウチング試験を始めとする現場試験を行った。

2. 試験の内容

(1) グ라우チング試験

試験は、ダムサイトの地質の異なるニヶ所、すなわち、比較的透水性の小さいNO22ブロックと比較的透水性の大きいNO18ブロック付近で行った。試験マットの標準パターン、ステージ分割は図-2のとおりであり、リーフや岩盤の浮き上がりをおさえ、注入効果を向上させるため、下記の条件下で、合計7マットにおいて試験を行った。

- ① 表層処理法
 - 無処理
 - コンクリート打設(10⁶/m厚)
 - コンクリート吹付(10⁶/m厚)
 - プレグラウト(深1m, 間隔1m)
- ② ロックカバー — 上載厚 0.5, 1.0, 2.0m
- ③ せん孔方法
 - パーカッションボーリングマシン(φ65^m/m)
 - ローターボーリングマシン (φ66^m/m)

なお、注入材料は、普通ポルトランドセメント、混和剤にベントナイト溶液(3%)を使用した。

(2) 掘削試験

表層部の仕上げ掘削およびロックカバー除去時の掘削が岩盤の透水性にどう影響するかを下記の条件下で試験を行った。(図-3)

- ① ブレーカー掘削(掘削厚 0.5, 1.0m)
- ② 飛破掘削(掘削厚 2.0m)

3. 注入効果判定方法

岩盤の透水度は、一般的には、ボーリング孔を利用した現場透水試験(ルジオン・テスト)によって求めたルジオン値をもって表す。本試験においても基本的にはこの方法により、改良目標値を5ルジオンとした。しかし、この方法では同一地点での、注入前後の改良度を知ることはできない。このため、アルミパイプを埋設して、RI密度検層による密度変化で判定する方法を試みた。

また、岩盤の浮き上りはダイヤルゲージを利用した岩盤変位計、注入量、注入圧力は電磁流量圧力計で測

図-1 寒河江ダム標準断面図

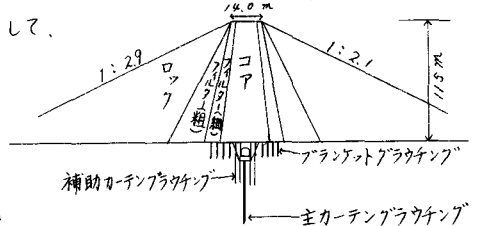


図-2 標準パターン、ステージ

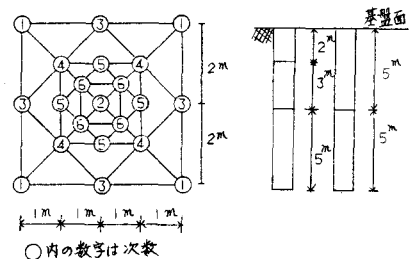
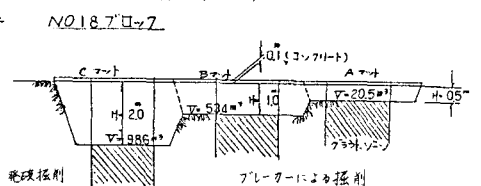


図-3 掘削試験の断面



定、自記記録した。その他、リーフ状況、掘削面を入念に観察し、参考とした。

4. 試験結果と考察

(1) 各マットの改良度

改良目標値5ルジオン以下を達成しに孔数を、各マット、各次数毎に整理したものが、表-1である。

表-1. 各マットの改良目標値(5ルジオン)の達成率

22ブロック Aマット (煮処理 / ノーカバー)					22ブロック Bマット (コンクリート、カバー) (20cm厚)					22ブロック Cマット (コンクリート改修) (20cm厚)					18ブロック Aマット (コンクリートカバー / カバーロック 0.5m)				
ステージ	1	2	3		ステージ	1	2	3		ステージ	0.5	1	2		ステージ	1	2	3	
深 度	0~2	2~5	5~10m		深 度	0~1	1~2	2~5m		深 度	0~2	0~5	5~10m		深 度	0~2	2~5	5~10m	
次数 (分間値)					次数 (分間値)					次数 (分間値)					次数 (分間値)				
1 (4.0)	2/4	4/4	4/4		1 (4.0)	3/4	4/4	4/4		1 (4.0)	3/4	2/2	4/4		1 (4.0)	1/4	2/4	1/4	
2 (2.0)	2/4	4/4	4/4		2 (2.8)	1/1	1/1	1/1		2 (2.8)	1/1	0/1	1/4		2 (2.8)	2/3	2/3	2/3	
3 (2.0)	1/1	1/1	1/1		3 (2.0)	4/4	4/4	4/4		3 (2.0)	1/4	2/4	/		3 (2.0)	3/4	4/4	/	
4 (1.4)	3/4	4/4	/		4 (1.4)	4/4	4/4	4/4		4 (1.4)	0/4	2/4	/		4 (1.4)	3/4	3/4	/	
5 (1.0)	3/4	4/4	/		5 (1.0)	4/4	4/4	4/4		5 (1.0)	0/4	3/4	4/4		5 (1.0)	4/4	4/4	2/4	
6 (0.7)	2/4	/	/		6 (0.7)	4/4	4/4	4/4		6 (0.7)	4/4	/	/		6 (0.7)	/	/	/	

各次数の5ルジオン以下の孔数/各次数の孔数、太線枠は改良目標に達していない範囲を表わす。

(2) RI密度検層の結果

18ブロックにおいて測定した岩盤密度の平均値を表-2に示す。

表-2 RI密度検層による測定結果

全マット平均して $0.013 \frac{kg}{cm^3}$ の密度上昇が得られたが、測定方法に問題点を残している。

マット名	注入前	注入後	前後の差	データ数
	平均	平均値	平均値	
A マット	2.580	2.594	0.014	92
B マット	2.574	2.586	0.012	84
C マット	2.566	2.580	0.015	87
総 合	2.574	2.587	0.013	263

(3) 掘削試験結果

18ブロックのカバーロック除去後の透水度の変化から判断して、発破掘削のCマットの変化が大きい。

(5) まとめ

表層処理法については、改良度、リーフ防止の上からコンクリート打設が最も効果的であった。カバーロックの上載厚による効果は今回の試験では確認できなかった。

岩盤変位およびリーフ防止の上から、注入圧力は、透水時で $2 \frac{kg}{cm^2}$ 、注入時で $3 \frac{kg}{cm^2}$ 以下、注入速度は、透水時、注入時とも $2 \frac{g}{分/m}$ が望ましいことがわかった。岩盤変位規制は経験的に知られている $20/100 \frac{mm}{m}$ は有効であった。

5. 寒河江ダム・ブランクettグラウチングの基本方針

(1) ブランクettグラウチングの範囲

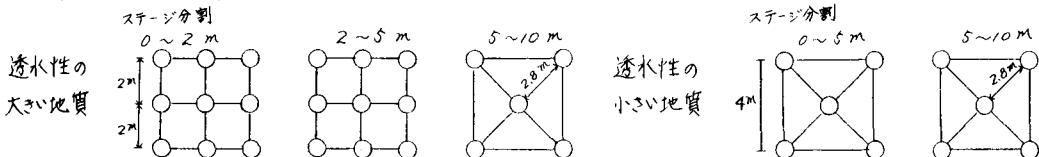
コア数全面とし、深さ10m、改良目標は5ルジオンとする。

(2) 表層処理

コンクリートカバー(10%厚)、カバーロック(0.5m)、いずれもグラウチング完了後、機械および人力で掘削除去する。

(3) 注入パターンとステージ分割

下記パターンを基本に目標値を達成するまで間隔をつめてゆく。



(4) セン孔機

一般注入孔-パーカッションボーリングマシン $\phi 65 \text{mm}$ 、パイロット孔、チェック孔-ローフリーボーリングマシン $\phi 46 \text{mm}$

(5) 注入圧力、注入速度、変位規制

0~2m区間は注入圧力 $3 \frac{kg}{cm^2}$ (透水時 $2 \frac{kg}{cm^2}$)、注入速度を $2 \frac{g}{分/m}$ とする。岩盤変位規制は $20/100 \frac{mm}{m}$ とする。寒河江ダムのブランクett施工は順調に進み、現在約70%を終了している。