

新水ヶ瀬ダムの基礎処理について

東北電力(株) 本道寺・新水ヶ瀬発電所建設所 正会員 佐藤 榮滋
正会員○菅野 喜貞

1. はじめに

新水ヶ瀬ダムは、山形県最上川水系寒河江川の寒河江ダム(建設省施工)下流約5kmの位置に建設している重力式コンクリートダムで、本ダムには寒河江ダムを利用する本道寺発電所(最大出力 75,000 kW)の逆調整池式発電所として最大出力 5,000kWの新水ヶ瀬発電所を設置する。

本報告では新水ヶ瀬ダムの基礎処理の概要を述べる。

2. ダムサイトの地質概要

ダムサイトの基礎岩盤は新第三紀層の水沢層で泥岩を主体とし、砂質凝灰岩および凝灰岩を挟在しており、明瞭な走向傾斜を有する単斜構造を呈する。走向はN20°~30°W、傾斜は25°~40°SW(上流下り)である。泥岩は比較的均質緻密で岩級は大部分が C_Mであり、小規模な節理が見られる。一方、砂質凝灰岩および凝灰岩は泥岩に比べて軟質であり岩級はC_L~Dクラスが多い。

3. グ라우チング試験

ダムサイトの基礎岩盤は、新第三紀層のいわゆる軟岩に属する泥岩を主体としており、安全でかつ経済的なグラウチング計画を検討する必要がある。このため、①基礎岩盤の透水性の把握、②グラウチング注入間隔とグラウチング効果の関係、③適正な注入圧力・注入速度の選定、④実施設計・施工の資料取得など本施工に必要な資料を得ることを目的として、グラウチング試験を行った。試験はダムサイトの地質を勘察し、左岸(G-1)、河床部(G-2)、右岸(G-3)の3カ所で行った。試験パターンを図-1に、ステージ別ルジオン値と限界圧力を表-1に示す。

試験の結果、①透水性は中~低位であるが、限界圧力はかなり低く、ほぼ1~4 kg/cm²の範囲である、②グラウトは、凝灰岩の挟在部など地質的脆弱部に選択的に注入され、圧力限界が低いことから、大量・長時間注入となる傾向がある、③チェック孔の結果は、一部上位ステージを除き2ルジオン以下であり、目標を満

図-1 試験パターン図

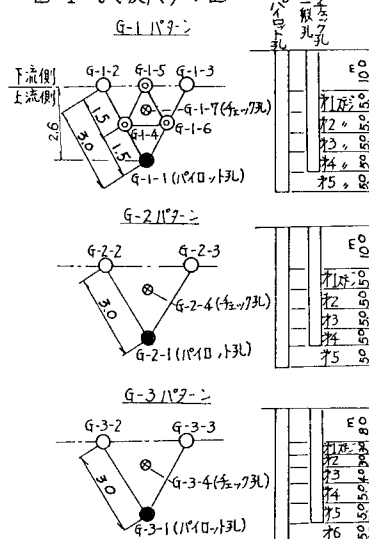


表-1 ステージ別ルジオン値と限界圧力

G-1					
ステージ	ルジオン値		限界圧力 (kg/cm ²)		
	一次(注入前)	二次(注入前)	一次(注入前)	二次(注入前)	チェック孔
1	9.5~47.2	0.7~2.2	1.45~2.92	1.44~2.71	3.51
2	0~13.2	0.6~2.6	1.68~2.86	3.77~4.77	4.51以上
3	0~26.6	0.7~2.7	1.58~3.04	3.77~4.77	5.51以上
4	2.6~9.0	0.3~3.0	1.88~4.24	4.77~5.77	4.51
5	3.6	—	1.22	—	—

G-2					
ステージ	一般孔		チェック孔		
	ルジオン値	限界圧力 (kg/cm ²)	ルジオン値	限界圧力 (kg/cm ²)	
1	0.8~6.8	1.4~4.03	4.5	4.67以上	
2	0.2~20.0	3.55~4.62	0.2	4.68	
3	0.5~12.1	1.34~3.3	0.2	5.68	
4	0.1~4.0	4.73~5.77	0.1	5.68	
5	1.1	5.73以上	—	—	

G-3					
ステージ	一般孔		チェック孔		
	ルジオン値	限界圧力 (kg/cm ²)	ルジオン値	限界圧力 (kg/cm ²)	
1	0~120	0.67~2.17	1.0	0.71	
2	0~32	0.9~4.07	2.7	2.23	
3	63~12.1	2.16~4.18	1.3	4.25以上	
4	1.2~11.2	2.27~3.25	0.3	5.24以上	
5	0.9~2.7	0.73~5.22	0.1	5.24以上	
6	4.7	4.23	—	—	

足する、などのことがわかり、注入量規制方式（自然昇圧式）により注入速度を2ℓ/min/mで規制するなど入念な施工を行うことにより、所期の目的を達せられることを確認した。

4. カーテングラウチングの設計

グラウチング試験に基づき、カーテングラウチングの設計を次のとおりとした。

- (1) 注入孔の配置はグラウチング試験の孔間隔3m、列間隔2.6mでほぼ良好な結果が得られたので孔間隔3m、列間隔2mとした。なお左岸部で透水性が高い範囲は補助孔を設け、孔間隔1.5mとした。

図-3に孔配置図を示す。

- (2) 層理が上流側に25°~40°傾斜しているので、できるだけ層理を横切るよう主カーテンの孔方向は下流向80°にした。

- (3) 注入圧力はグラウチング試験における限界圧力を考慮し、1~3ステージ（ステージ長5m）はそれぞれ3, 4, 5kg/cm²とし、4ステージ以深は6kg/cm²とした。

- (4) 注入方法は注入量規制方式（自然昇圧式）とし、注入速度は2ℓ/min/mとした。

5. 施工実績の一例

カーテングラウチングは現在施工中であり、チェック孔まで終了したのは38ゾーンのうち20ゾーンである。施工実績の一例として、11~15ゾーンのルジオン値および単位注入セメント量の超過確率曲線を図-4, 5に示す。いずれも、パイロット孔と1次孔による2次孔の低減、およびパイロット孔・1次孔・2次孔のA列孔による3次孔（B列孔）の低減が認められ、ほぼ適正な孔配置であったと考えられる。

6. おわりに

コンソリデーショングラウチングはほぼ完了している。カーテングラウチングは今後も堤体部、左右リム部を施工する予定であり、特に左岸部は孔長も長く比較的透水性も高いことから慎重に施工していきたい。

図-2 標準断面図

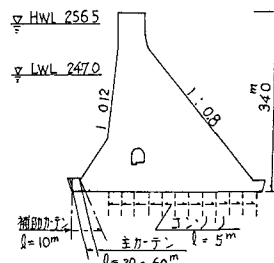


図-3 カーテングラウチング孔配置図

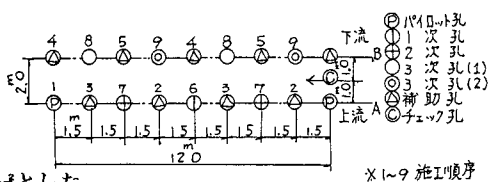


図-4 ルジオン値超過確率曲線図(11~15ゾーン平均)

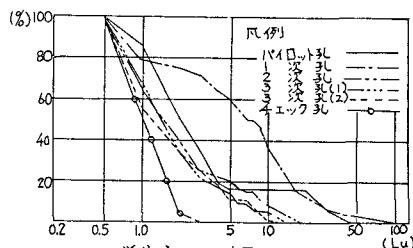


図-5 単位注入セメント量超過確率曲線図(11~15ゾーン平均)

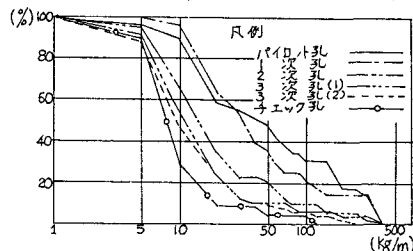


図-6 グラウチング施工範囲図

