

VI-12

柱状節理の発達した岩盤における基礎掘削と基礎処理について —金峰ダム本体工事—

鹿児島県伊集院耕地事務所 正会員 前田 勉
日本農業土木コンサルタンツ 金巻 宏明
飛島建設 九州支店 長谷部 聡

1. はじめに

金峰ダムは、鹿児島県日置郡金峰町に建設中の堤高約 58m の中心遮水ゾーン型ロックフィルダムである。1994 年 9 月より本堤基礎掘削に着手し、1998 年 2 月末までに EL100m 以下の仕上掘削及びブランクセットグラウトが完了し、基礎地盤検査を受検し、監査廊打設・遮水ゾーン盛立を行っているところである。

金峰ダムの基礎地盤は、全面が第四紀の阿多火砕流堆積物の溶結凝灰岩であり、岩級は CM 級でフィルダムの支持地盤としては問題ないが、冷却時に生じた柱状節理の発達が著しいため、一次掘削を左右岸アバットの中腹まで行った段階で、以下の点が問題となった。

①ベンチカット掘削により、監査廊トレンチの両サイドの岩盤の柱状節理による亀裂が緩み、岩塊の抜け落ち・浮石状態が生じたため、掘削仕上り面の凹凸の増加、ブランクセットグラウト注入時の岩盤の安定が懸念された。②柱状節理は旧地形面にはほぼ垂直に形成されているため、河床部では鉛直に近く、当初設計の鉛直方向のブランクセットグラウチングでは柱状節理による亀裂の空隙に十分グラウトミルクを注入できないものと判断された。

掘削仕上り面の凹凸を極力少なくする方法としては、プレスブリッティング工法による掘削、ツインヘッドによる仕上げ掘削を行った。ブランクセットグラウト注入時の岩盤の安定については、左右岸アバットの亀裂をモデル化し、グラウト注入圧に対する安定計算を行い、ロックボルトを施工した。河床部のブランクセットグラウトについては、仮締切堤敷で行った亀裂解析の結果より、1次孔:鉛直孔、2次孔:斜孔とし、鉛直の節理にも十分注入が行われる配置に変更した。本報文では、これらの施工概要及び実績について報告する。

2. 施工概要

(1)プレスブリッティング工法による掘削

プレスブリッティングは図 1 に示すように、監査廊トレンチの両斜面に間隔 0.9m で穿孔し、プレスブリット工用含水爆薬を使用して施工し、その後トレンチ部の掘削は、1.5m 間隔千鳥配置の盤下げ発破孔により岩掘削を行った。掘削面はツインヘッドにより仕上げ掘削を行った。

(2)ブランクセットグラウチング

①左右岸アバット部

左右岸アバット部は旧地形も斜面であるため、柱状節理による亀裂に鉛直のものはほとんどないので、ブランクセットグラウトは全孔鉛直で施工した。ただし斜面

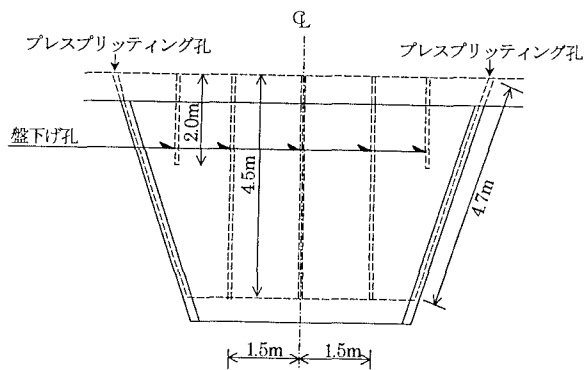


図1 プレスブリッティング工法孔配置

キーワード：フィルダム、基礎処理、斜面安定

〒899-2501 鹿児島県日置郡伊集院町下谷口 1960-1 TEL 099-273-3111

部であるため、グラウト注入圧により岩盤がブロック状に抜け落ち、工事の安全性に支障をきたすことが考えられるため、遮水ゾーン敷の亀裂のスケッチを行い、図2のようにモデル化し、安定解析を行って、監査廊トレンチの両側遮水ゾーン敷に2m間隔格子、深度5.5mのロックボルトを施工し、岩盤の安定を図った。

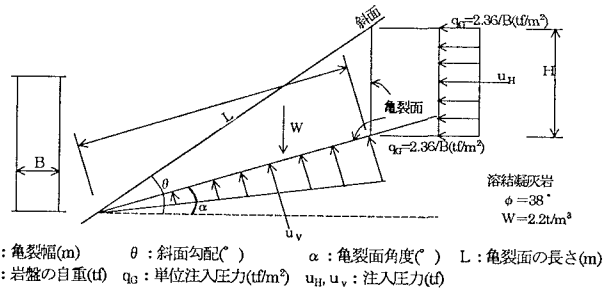


図2 斜面部亀裂のモデル化

図3に示す仮締切堤敷の亀裂解析の結果、図4に示す当初設計の鉛直孔配置では交差しない亀裂(68°以上)がかなりあるため、図4の斜孔配置に変更して施工を行った。

3. 施工実績

プレスプリッティング工法による掘削では表1に示すような火薬の使用実績であり、プレスプリッティングを行わないで掘削した場合より凹凸の少ないトレンチ掘削を行うことができた。

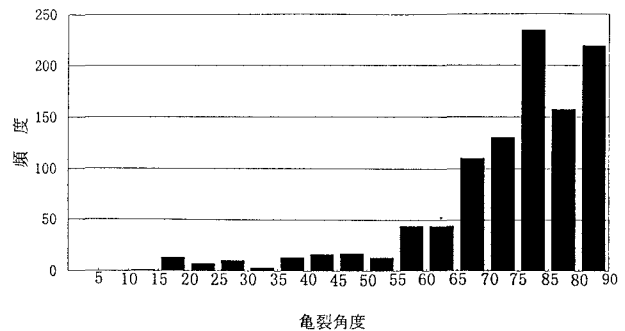


図3 仮締切堤敷の亀裂頻度分布

左右岸アバット部のブランケット注入については、施工時落石・浮石状態の増長もなく、規定ステージ数334ステージに対し96ステージの追加が生じているが、10Lu以下100%に改良されている。

河床部については、鉛直の1次孔の平均ルジオン値3.4Lu、平均注入量13.8kg/mに対し、斜の2次孔の平均ルジオン値9.0Lu、平均注入量21.3kg/mとなり、2次孔の方が注入量が多く、斜孔の効果が表れている。規定ステージ数370ステージに対し、90ステージの追加が生じているが、10Lu以下、100%に改良されている。

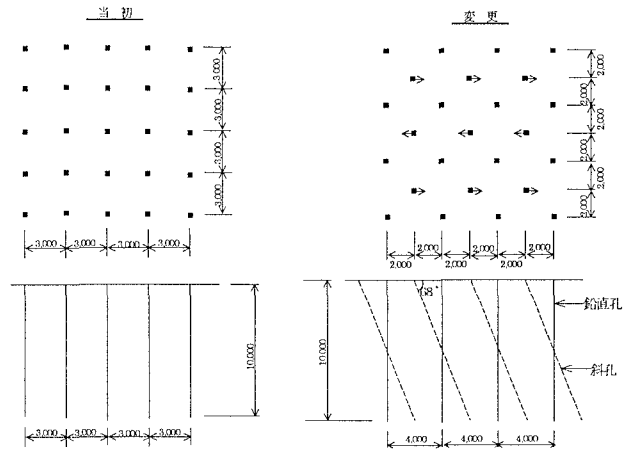


図4 ブランケットグラウトパターン図

表1 火薬使用量

区分		3号桐 (kg)	AN-FO 爆薬(kg)	PS 用含水爆薬(kg)
左岸側	プレスプリット	2.0	—	29.4
	盤下	3.0	72.0	—
河床部	プレスプリット	8.8	—	84.5
	盤下	18.5	329.6	—
右岸側	プレスプリット	3.0	—	38.4
	盤下	4.0	96.0	—