

金峰ダム左岸部基礎処理工法について

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

正会員 金巻 宏明

飛島建設 九州支店

正会員 菅原 裕二

1. はじめに

金峰ダムは、鹿児島県日置郡金峰町に位置し、堤高57.9m、堤長230mの中心遮水ゾーン型ロックフィルダムである。

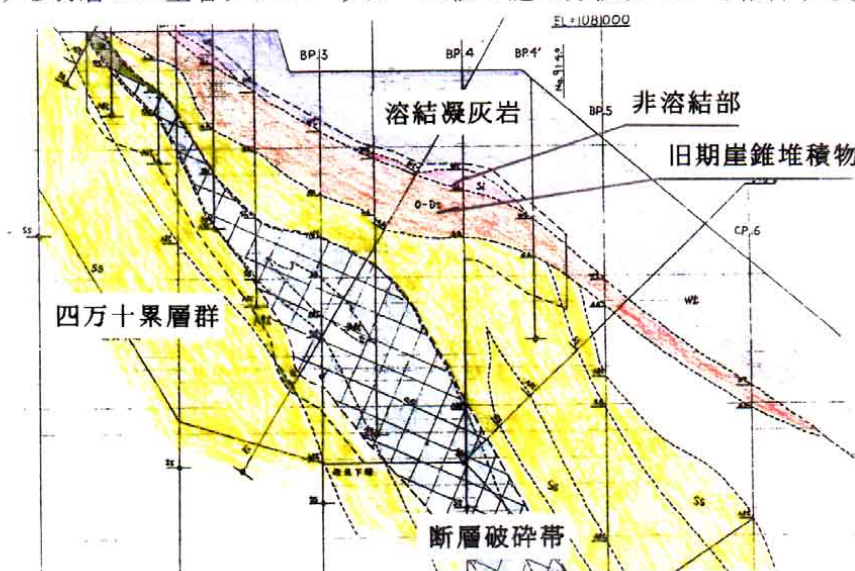
1994年9月より堤体掘削に着手し、現在堤体盛立工、監査廊工、洪水吐工を行っているところである。

金峰ダムの基礎地盤は、四万十累層群の砂岩・頁岩上に火砕流堆積物の溶結凝灰岩が堆積しているため、両層の間に火砕流堆積物の非溶結部（シラス）と旧期崖錐堆積物が弱層として狭存している。特に左岸アバット部では四万十累層群に断層破碎帯が分布し、弱層は複雑な分布形状をなしている。

これらの弱層の基礎処理については、グラウト試験の結果より二重管ダブルパッカー工法による注入が有効であると判断されたが、施工に先立って実施した追加ボーリング孔、パイロット孔により弱層が広範囲に複雑に分布していることが確認されたため（図1）注入方法の検討が必要となった。

本報文では、堅岩部の間に分布する弱層の二重管ダブルパッカー工法の施工方法について報告する。

図1.地質縦断図



2. 工法の選定

左岸アバット部の地質は、上位より阿多火砕流堆積物溶結凝灰岩（CM級）、同非溶結部（D級）、旧期崖錐堆積物（D級）、四万十累層群断層破碎帯及び風化帯（D級）、四万十累層群（CL～CM級）に区分される。このうちD級である弱層は、層厚が厚く、削孔時に孔壁が自立しないため、パッカートラブルがより少なく、所要の深度にきめ細かく確実にグラウトを注入できる施工方法として二重管ダブルパッカー工法を適用し、弱層以外の岩盤部はステージ注入工法を適用することとした。

同一孔においてステージ注入工法で施工する岩盤部の間に、二重管ダブルパッカー工法で施工する弱層部が存在するため、グラウト注入の施工方法を4ケース検討し改良効果の確実性、経済性、施工性より採用案を決定した。

各ケースの概要を図2に示す。

【ケース1】：溶結凝灰岩部、弱層部はロータリーボーリングマシンΦ101mmで削孔し、溶結凝灰岩注入後、注入外管を建込み弱層部の注入を行う。その下位の四万十累層群岩盤部は、二重管ダブルパッカー工法部に建込んだΦ50mm注入外管内を通りロータリーボーリングマシンΦ

46mmで削孔する。

特 徴：①弱層部を孔径の大きいロータリーボーリングマシンで削孔するため、ジャーミング等を生じ、削孔能力が低下する。②ステージ工法部をロータリーボーリングマシンΦ101mmで施工するため、施工性、経済性に劣る。また、パッカーの破損の確立も高い。

【ケース2】：溶結凝灰岩部はロータリーボーリングマシンΦ46mmで削孔、注入を行い、ロータリーパーカッションΦ101mmで拡孔及び弱層部の削孔を行い、注入外管Φ50mmを建込み、弱層部の注入を行う。その下位はケース1に同じ。

特 徴：①溶結凝灰岩部をロータリーパーカッションで拡孔するため、改良効果を低下させる可能性がある。②経済性、施工性とも最も有利である。

【ケース3】：溶結凝灰岩部、弱層部はロータリーパーカッションΦ101mmで削孔、注入外管Φ50mmを建込み弱層部の注入を行う。溶結凝灰岩部は、孔位置をずらして（約20cm程度）ロータリーボーリングマシンΦ46mmで削孔、注入を行う。その下位はケース1に同じ。

特 徴：①溶結凝灰岩部の止水改良は確実にできる。②ステージ工法の追加孔を考えると、孔配置が煩雑になる。③施工性はケース1より良いが、経済性は最も劣る。

【ケース4】：溶結凝灰岩部は、ロータリーボーリングマシンΦ101mmで削孔、注入後、弱層部はロータリーパーカッションΦ101mmで削孔し、注入外管Φ50mmを建込み注入を行う。その下位はケース1に同じ。

特 徴：①溶結凝灰岩部の止水改良は確実にできる。ただし、パッカーの破損の確立は高い。②経済性、施工性ともケース2に次いで有利である。

以上より、ケース2が最も、経済性、施工性から有利であるが、溶結凝灰岩部の拡孔による改良効果の低下が懸念されたため、試験施工区間を設け、拡孔後のルジオン値を確認したところ、改良直後とほとんど差がなかったため、ケース2を採用した。

3. 注入実績

全孔1. 2回目ともに規定量（200リットル/V）の注入となり、単位注入セメント量は、平均で1回目78.9kg/m、2回目60.0kg/mとなった。3. 4回目注入は前回終了圧力が、10kgf/cm²未満であれば追加注入を行うこととしたが、その結果、3. 4回目終了圧力がいずれも、10kgf/cm²の規格を満たし完了した。

4. 改良結果

追加孔および追加注入後、チェック孔を改良効果を調べるため斜孔で2孔施工した結果、3ルジオン以下100%となり全て改良目標に達した。

図2.各ケースの概要図

