

徳富ダム建設工事の基礎処理工における 3 次元モデルの活用

西松建設(株)北日本支社 正会員 ○小野 雄司

西松建設(株)北日本支社

尾川 知之

1. はじめに

徳富(とつぶ)ダムは、北海道樺戸郡新十津川町に北海道開発局・北海道・西空知広域水道企業団の共同事業により建設された堤高 78.4m、堤頂長 309.0m、堤体積 530,000m³、総貯水容量 36,000,000m³の重力式コンクリートダムである。ダムサイトの地質は、新第三紀鮮新世の安山岩類が上流右岸傾斜で分布し、安山岩溶岩(Ad)と自破碎安山岩溶岩(Ata, Atb, Atc)で構成されるフローユニットが繰り返し堆積する。透水性は、低透水を示す層準と高透水から低透水まで透水性がばらつく層準があり、特に河床部から右岸地山にかけては高透水路が深部まで連続して分布している。本稿では貯水池浸透対策工として施工した基礎処理工における 3 次元モデルの活用について報告する。

2. 徳富ダム基礎処理工の課題と対策

(1) 施工上の課題

ダムサイトの河床部から右岸側にかけての地質は非常に複雑な分布をしており、ダム上流(貯水池)から下流に連続する浸透経路も複数想定された。貯水池浸透対策工としてカーテングラウチングおよびブランケットグラウチングを実施した。特に当ダムのブランケットグラウチングは、施工位置が地中であり、自然の遮水層と接合させるため、改良範囲が複雑な形状となる。貯水池浸透対策工の概要図を図-1に示す。

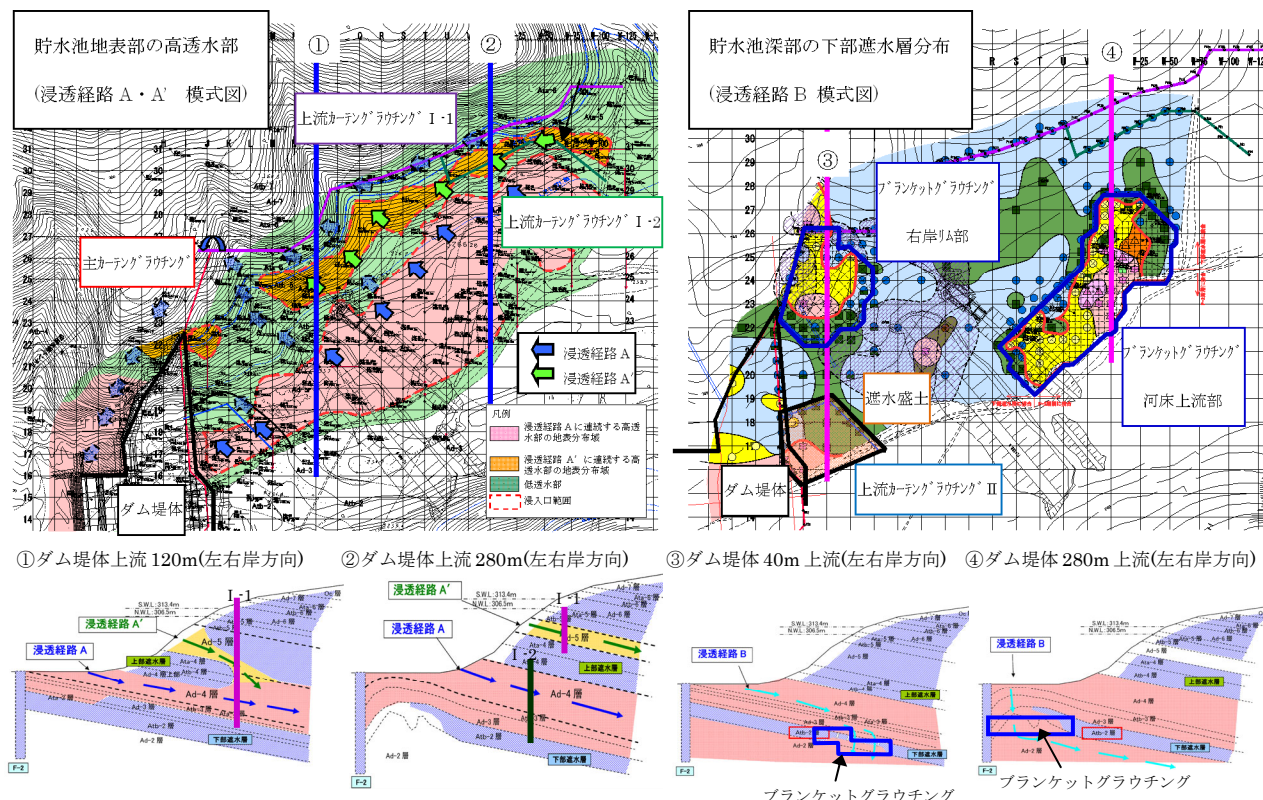


図-1 貯水池浸透対策工概要図

通常の平面・断面図だけではこれらの岩盤状況・浸透経路および貯水池浸透対策工の改良範囲の把握が困難であった。そこで 3 次元地盤モデル作成システム『Make Jiban』を用いて地質とカーテングラウチング、ブランケットグラウチングを視覚的にも容易に把握・確認できるようにした。

キーワード 3 次元モデル、重力式コンクリートダム、貯水池浸透対策工、基礎処理工

連絡先 〒060-8575 北海道札幌市北区北 7 条西 2 丁目 20 西松建設(株)北日本支社 札幌支店 TEL011-728-0215

(2) 岩盤状況および浸透経路の把握

主カーテングラウチングの右岸アバット〜リム部のパイロット孔施工中に、調査時に想定しなかった高透水路が地山深部に分布することが確認された。その後、貯水池内の右岸側を中心とした広域での追加調査で基礎岩盤内の透水性分布および以下の浸透経路が明らかになった。

【浸透経路A】(図-1, 青色矢印)

Ad-4層の高透水路に沿って右岸地山深部に連続し、堤体直下流に浸出する経路。

【浸透経路A'】(図-1, 緑色矢印)

Ad-5層が高透水となる箇所に沿って右岸地山深部に連続して、Atb-4層とAta-4層が欠如する箇所を経由して浸透経路Aに至る経路。

【浸透経路B】(図-1, 水色矢印)

下部遮水層が欠如する箇所を通してAd-2層の高透水路に連続し、下流側に浸出する経路。

(3) 貯水池浸透対策工の選定

貯水池浸透対策工は、利水容量確保の観点から、浸透経路を通る浸透量の抑制を目的として、以下の対策を実施した。

- ・右岸地山内を通過する浸透経路A・A'に対して、カーテングラウチング
- ・下部遮水層が欠損する領域を通過する浸透経路Bに対して、カーテングラウチング+遮水盛土または地中でのブランケットグラウチング

3. 3次元モデルによる可視化

地質・ルジオンマップの平面・断面図より3次元モデルを作成した。

作成した3次元モデルで対策前後を表示した代表図を図-2に示す。

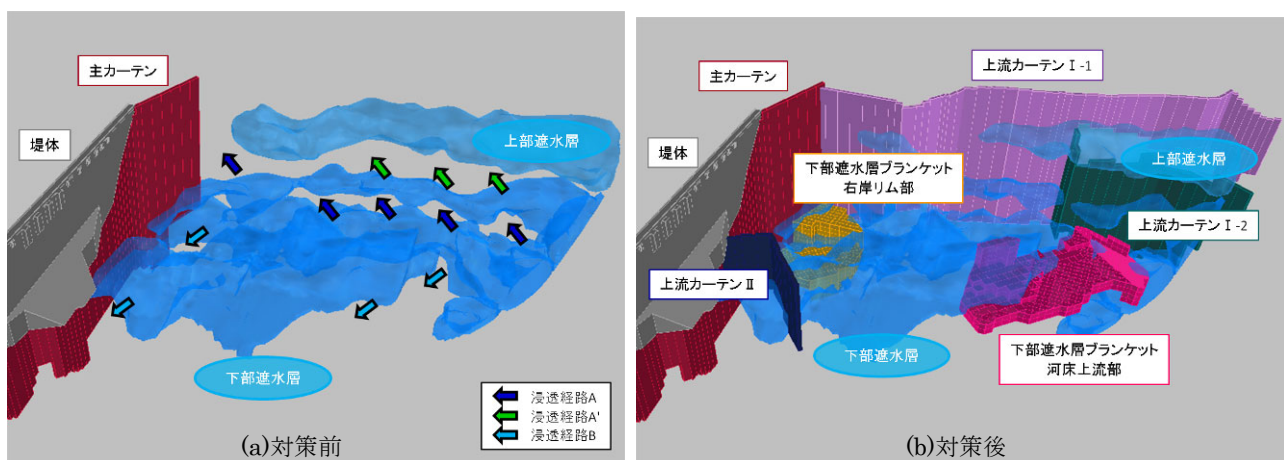


図-2 3次元モデル代表図

左図(a)は上部・下部遮水層(水色着色部)のみを表示したモデルである。着色されていない部分が高透水路であり、浸透経路となっている。右図(b)は貯水池浸透対策工を表示したモデルである。上流カーテンにより右岸地山側への浸透経路A・A'を遮断し、下部遮水層ブランケットにより下部遮水層欠如部からの浸透経路Bを遮断している状況が確認できる。

4. まとめ

3次元モデルを活用した可視化により、岩盤内の透水性の分布状況および上下流に連続する浸透経路が明確になった。また、自然の遮水層と接合するために複雑な形状となる貯水池浸透対策工の改良(施工)範囲についても明確になり、改良範囲に不足箇所がないか、遮水層と接合しているかといった状況が視覚的に容易に確認できるようになった。

今後、基礎処理工のグラウト改良効果等が反映できるモデルを作成すれば、より具体的な施工管理につながると考える。