

3次元データを用いたダム情報管理の効率化について

八千代エンジニアリング株式会社 正会員 ○吉田 武司
非会員 沼田 太郎
非会員 山口 修平

1. はじめに

ダムや貯水池の維持管理では、問題発生の頻度や規模、管理者の経験や知識ならびに緊急度の有無に係わらず、所定の機能を保持していくことが求められる。また、ダムの維持管理段階においては、各施設の点検、修繕等の履歴及び運転状況のモニタリング情報が逐次更新されるため、これら大量の情報を効率よく集約し、維持管理業務へ活用していくことは、効率的なダム管理の第一歩である。

本稿は、調査・設計・施工に従事していない技術者でも容易にダム施設の状況を把握できるよう、3次元モデルにより表現した空間情報を基本とし、この空間上に従来から蓄積されてきた情報を管理する「3次元ダム情報管理システム」を構築することで、ダム情報管理の効率化を検討したものである。

2. ダム情報管理の課題

昨今のダム管理の現場では、経験豊富な技術者の退職、維持管理費の削減等が進んでおり、将来的にもこうした流れは続くものと予想される。このため、調査・設計・施工に従事していない技術者がダム管理に従事した場合、紙の調査検討報告書または図面だけでは、ダムの現状を正確に把握するために時間を要す。なぜなら紙の情報は、2次元という制約から、表現できる情報量や精度等に一定の限界があり、その情報を正確に利用するためには一定の訓練等(経験)が必要となるためである。

また、ダムに関する情報の内、ダム施工時に明確になる基礎地盤の地質構造、堤体の基礎処理、整備される施設・設備及び、埋設計器および各種ケーブル等は、ダム完成後、そのものを目で確かめることが困難である。

3. 3次元データを用いたダム情報管理システムの構築

こうした課題を解決するために、3次元データを用いた「3次元ダム情報管理システム」を構築した。3次元情報は、人間が視覚で情報をとらえることが可能であるため、正確な位置情報を瞬時に伝達できるという大きなメリットを有している。「3次元ダム情報管理システム」で集約している情報は、地質構造、施工時の基礎処理状況、施設・設備の設置状況である。

(1) 地質構造

調査段階で得られた2次元の地質断面を活用し、パネルダイアグラムを作成した。各断面側線を絶対座標に整合させ、複数の断面図を3次元化した。また、ダム堤体の安全性に影響を及ぼす可能性が高い地すべり面および割れ目の面は、コンターから3次元の面を作成している。(図-1、2参照)

(2) 基礎処理状況

施工段階で得られた2次元の基礎処理実績図を活用し、注入実績を3次元化した。注入実績は、ルジオン値および単位セメント注入量のデータから構成されており、円柱の太さ、色、長さにより直感的に把握できるように工夫している。(図-3参照)

(3) 施設・設備設置状況

ダム堤体周辺の施設・設備の図面を活用し、3次元化した。地形には、LPデータに航空写真を重層し、さらに掘削平面図を元に堤体との整合を図った上で、堤体をはじめとする各施設・設備を3次元化した。特に埋設計器、ケーブルなどダム完成後には目で確認することが困難となる設備は、監査廊からの位置関係が把握できるように、堤体表面を透過表示できるものとした。

キーワード ダム維持管理, 3次元モデル, 3次元Webアプリケーション

連絡先 〒161-8575 東京都新宿区西落合 2-18-12 八千代エンジニアリング(株) 情報技術部 TEL 03-5906-0153

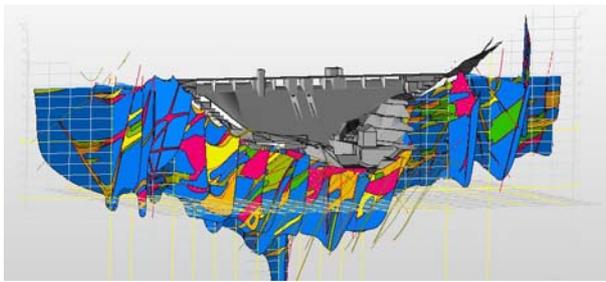


図-1 ダム地質のパネルダイアグラム

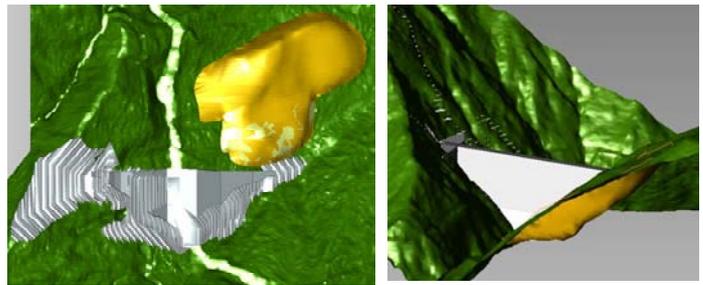


図-2 ダム堤体と地すべり面

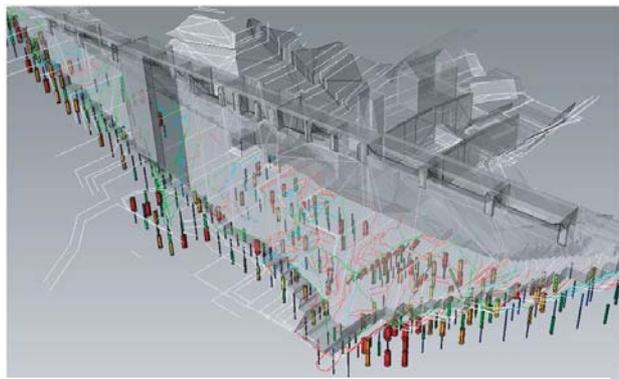


図-3 グラウト注入実績



図-4 3次元空間を基盤とした情報管理システム

4. 3次元を情報管理のプラットフォームへ

3次元化した様々な情報は、同じ空間の中で表示・非表示、拡大・縮小といったダイナミックなコントロール機能が備わった3次元Webアプリケーションとして統合した。3次元空間上の施設・設備は、データベースと連携させることで、基本諸元・図面、点検・修繕履歴および堤内計測値を瞬時に取得可能となった。3次元空間を情報管理のプラットフォームとして利用することで「どこに何がある」ということを直感的に把握できるものとした。(図-4参照)

5. 評価と今後の展望

本システムの導入において、維持管理に資する情報収集の時間短縮が図られた。また、仮想空間を用いることで人の目では確認できない地中や堤内の埋設機器などの情報を瞬時に確認できるメリットもある。

例えば、これまで異常な漏水が発生した場合には、収集した複数の2次元の資料を、管理者自らが立体化し状況を把握した上で原因を検討していたが、本システムでは、その地点での地盤の構造を瞬時に把握でき、早急な対応策の検討が行えるなど、多くの作業が効率化している。また、今後、異動してくる職員がこのシステムを用いることにより、ダム状況をすぐに理解できる内部職員向けのツールの他、ダム見学者への説明用ツールとしても活用され、一般向けにも分かりやすい情報提供ツールとしても効果をあげている。

以上より、ダム管理の経験の無い技術者が、本システムを用いることで、ダム状況をすぐに理解できる点においては大きな成果である。

ダム情報を3次元化することは、管理者が問題個所の原因などを検討する際、正確な状況を3次元的に確認可能であるため、的確な判断が下せる有効な手段の一つであることが確認できた。

今後は、ダムコンからの計測情報との連携の他、1つのダム事務所だけでなく、下流側の関連機関とのリアルタイム情報の共有や、3次元空間を基盤とした分かりやすい情報提供が可能であるため、一般住民向けの情報提供ツールとしての拡張を行っていく予定である。