

## 砂防堰堤 3次元モデルと連動した 2次元土工横断図面の自動作成について

八千代エンジニアリング株式会社 ○矢野 孝樹, 池田 誠, 小林 泰士, 林 圭市  
株式会社ラグロフ設計工房 金重 稔, 本荘 奏弥, 三宅 翔太

## 1. はじめに

令和6年7月26日の「第12回 BIM/CIM推進委員会資料1<sup>1)</sup>」では、3次元モデルのさらなる活用による設計精度向上、設計の効率化に向け、3次元モデルと連動した2次元図面を作成する3次元設計の積極的な試行を実施し、将来的に3次元モデルの照査の標準化を目指すものとされている。なお、3次元モデルと2次元図面の連動は、コンクリート構造物と土構造物は分けて連携するものとされている。

本検討では、将来的なコンクリート構造物と土構造物双方を兼ねた3次元モデルと2次元図面との連動を見据え、地形を含む砂防堰堤3次元モデルと連動した2次元土工横断図の自動作成システムを試行的に開発したため、その概要を報告する。

## 2. 3次元モデルの作成

本検討では、堤高14.5mの不透過型堰堤と副堰堤・側壁護岸工・水叩き工の前庭保護工から成る架空の砂防堰堤のソリッドモデル(図1参照)と地形サーフェスモデルを重ね合わせた3次元モデル(図2参照)を基に、2次元土工横断の作成を試みた。

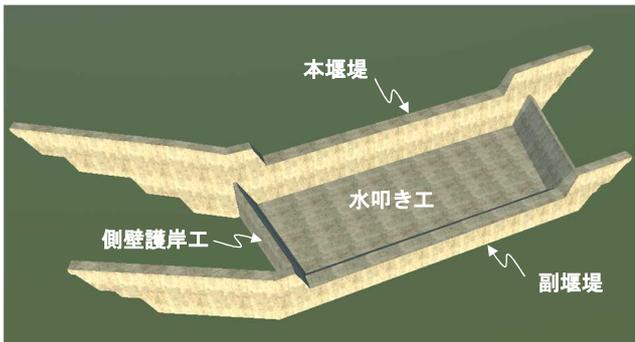


図1 3次元モデル(架空の砂防堰堤)



図2 3次元モデル(地形データの重ね合せ)

## 3. 2次元土工横断図自動作成システムの手順

地形を含む砂防堰堤 3次元モデルと連動した 2次元土工横断図の自動作成手順を示す(図3参照)。

本堰堤の線形選択と水通し天端標高の入力を行い、切り出すソリッドモデル(構造物)やサーフェスモデル(地形)を選択し、切り出し幅・縮尺を入力することで、土工横断図を出力することができる。

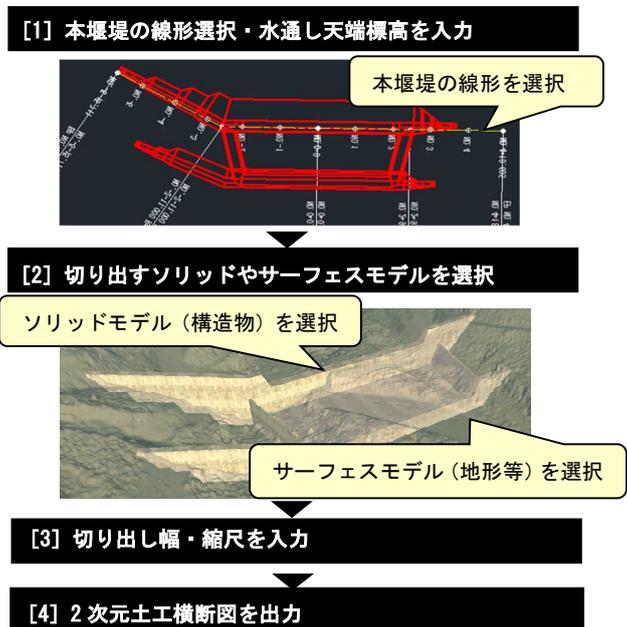


図3 2次元土工横断図の自動作成の手順

## 4. 2次元土工横断図自動作成システムの機能

本システムの機能について、その概要を記載した。

## (1) 【機能①】 堤体変化点の自動抽出

砂防堰堤の変化点を自動認識し、3次元モデルから2次元図面を切り出す地点を抽出することができる。切り出し地点の任意設定も可能である(図4参照)。

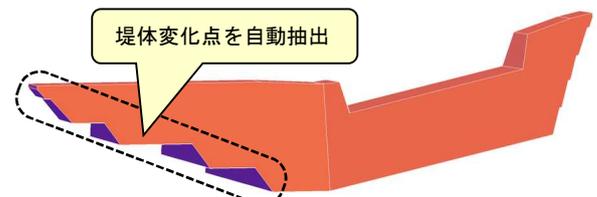


図4 堤体変化点の自動抽出

## (2) 【機能②】 堤体・地形断面の自動作図

自動及び任意抽出した地点で、砂防堰堤のソリッドモデルから堤体断面を、地形サーフェスモデルから地形断面を切り出した2次元図面を自動で作図することができる(図5参照、図6参照)。

なお、地層サーフェスモデルを入れ込めば、地層境界線を2次元図面に反映することも可能である。

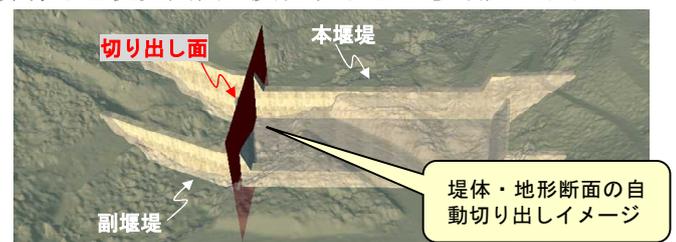


図5 堤体・地形断面の自動切り出しイメージ

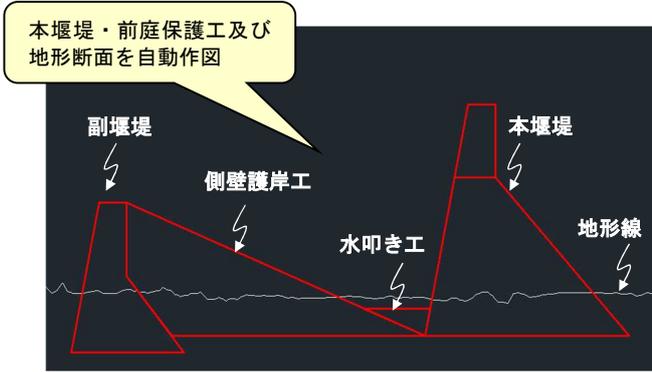


図6 堰体・地形断面の自動作図

**(3) 【機能③】堰堤軸の自動作図**

自動で切り出した堰体断面及び地形断面に対して本堰堤軸を自動で作図することができる(図7参照)。

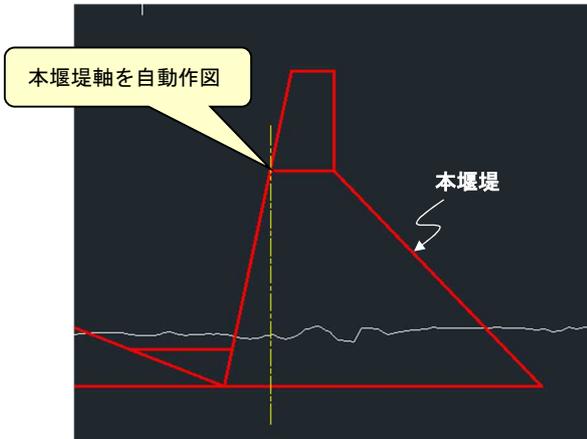


図7 本堰堤軸の自動作図

**(4) 【機能④】DL・測線番号・水通し標高自動表記**

自動で切り出した堰体断面及び地形断面にDL, 測線番号, 本堰堤の水通し天端標高を自動で表記することができる(図8参照)。

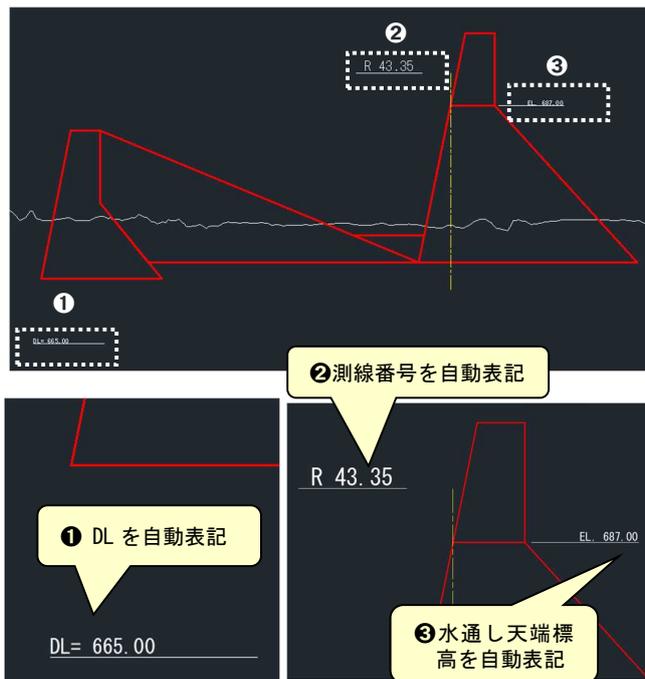


図8 DL・測線番号・水通し標高の自動表記

**(5) 【機能⑤】図枠の自動作図・断面図の自動配置**

図枠を自動で作図し, 切り出した堰体断面及び地形断面を図枠の中に2断面を自動で配置することができる(図9参照)。

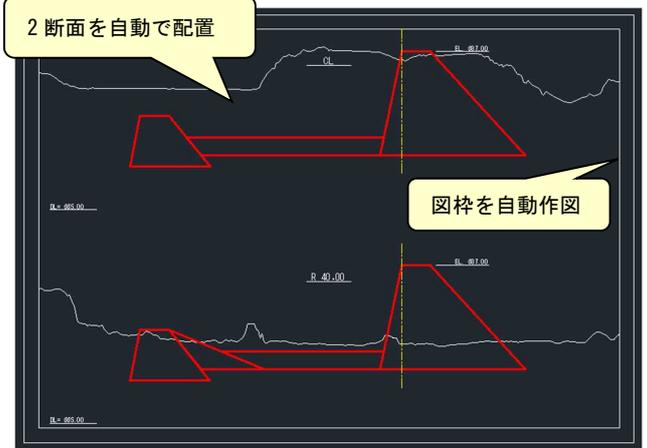


図9 図枠の自動作図・断面図の自動配置

**(6) 【機能⑥】短時間での複数断面作成**

①~⑤の機能を自動で一括処理し, 3次元モデルと連動した2次元土工横断面図面を作成することができる。従来, 堤長が長く変化点が多い砂防堰堤の土工横断面図作成には数時間を要していたが, 本システムにより数分で作成可能となる(図10参照)。

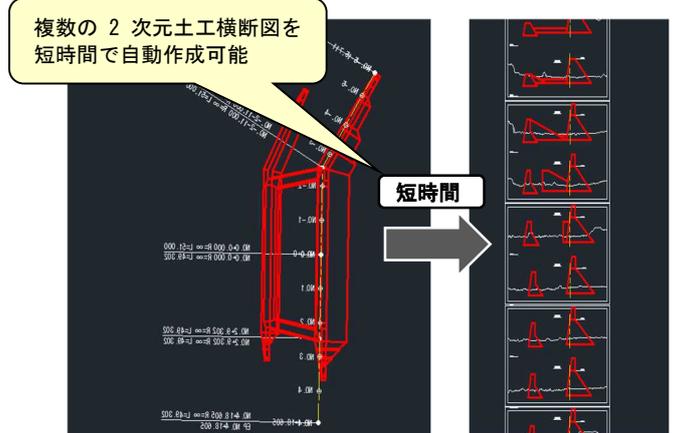


図10 複数の2次元土工横断面図面の作成

**5. おわりに**

本システムも用いることで, 3次元モデル(砂防堰堤・地形)と連動した2次元土工横断面図の自動作成が可能となった。本報告は, 架空の3次元モデルによる試行検討であるが, 土工横断面図作成の省力化や基礎根入れの確認など, 設計精度の向上にもつながる有効なシステムであると考えられる。

今後は, 砂防堰堤をパラメトリックモデルで作成する機能を本システムに追加する等, 機能の拡充を視野に検討していきたい。

**参考文献**

1) 「第12回 BIM/CIM 推進委員会 資料1」: 国土交通省大臣官房参事官グループ 令和6年7月26日 <https://www.mlit.go.jp>