

ため池における 4 次元モデルの作成及び活用

Creation and Utilization of 4D Scheduling Models for Irrigation Ponds

宋 貝君

SONG beijun

1. はじめに

農業農村整備事業において、建設現場の生産性向上やプロセス全体の業務合理化が求められ、農林水産省は近年発展が著しい ICT の全面的な活用を推進している。ICT の活用に伴い、BIM/CIM モデルの作成が重要となる。そのうち、4 次元モデルは発注者、設計者及び施工者間の設計意図の伝達に活用できるが、4 次元モデル作成方法や作成時における課題の整理が必要である。本稿では、兵庫県のため池において現況地形、堤体土工等の詳細度 300 程度のモデルを作成し、施工手順に従い属性情報を付与することで、4 次元モデルを構築した事例を報告する。

2. 4 次元モデルの作成と活用

対象ため池は現況堤体の表面を掘削し、上流側及び下流側の整形・盛土を行った。取水施設は現況堤体を開削して新設し、洪水吐は堤体の改修に伴い新設した。堤体内部にはドレーン等を設置しており、土工構造が複雑である。概要を表-1 に示す。

表-1 対象ため池の概要

Table-1 Information of the Example Irrigation Pond

堤高	6.0m
堤頂	205m
形式	傾斜遮水ゾーン型
施工手順	取水施設開削→堤体掘削→床掘り→取水施設設置 →盛土→付帯工設置→法面保護工設置

4 次元モデルとは、3 次元モデルに時間情報を付与したものである。作成にあたり、施工手順に即した 3 次元モデルを作成する。特に土工の掘削によって現況地形の形状が変化するため、モデルを加工して重複部分を除去する必要がある。

本事例において、地形モデルはため池近傍のオリジナルデータより作成した。堤体土工モデルは、堤体土工算定横断図と一致する詳細度 300 のモデルとした。掘削工は施工手順を考慮し、(1)底樋開削+開削後地形、(2)旧堤体掘削+掘削後地形+掘削後底樋開削、(3)床掘り+床掘り後旧堤体掘削(床掘り後の地形は掘削後の地形と同様)、(4)付帯工(表面保護工)掘削+付帯工掘削後出来形盛土のモデルをそれぞれ作成した。堤体盛土工モデルは、底樋設置の埋め戻し、土工を区分した転圧層、盛土(出来形)、土工を区分した堤体盛土を作成した。付帯工の洪水吐と底樋は施工業者が試行で作成したモデルを使用した。腰積擁壁、張りブロックを作成した。

これら3次元モデルに、施工手順に基づく工事期間の情報を属性情報として付与し、4次元モデル（図-1）を作成した。

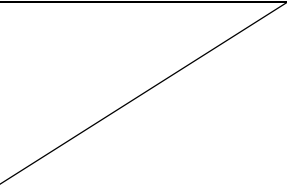
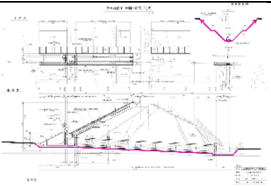
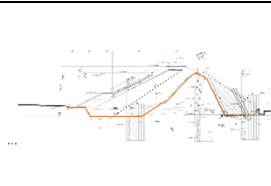
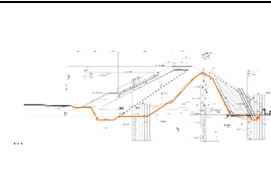
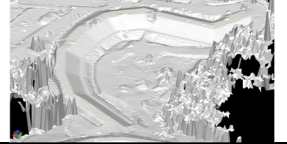
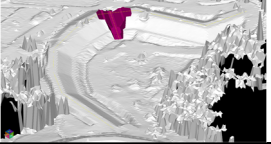
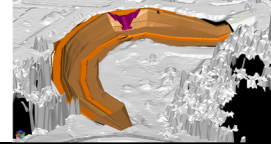
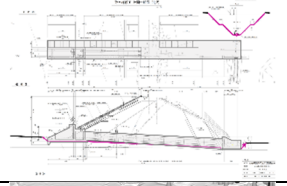
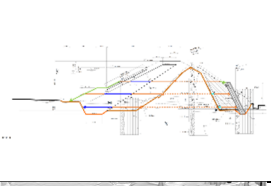
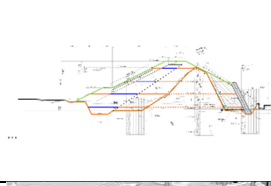
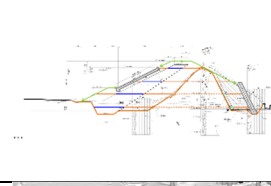
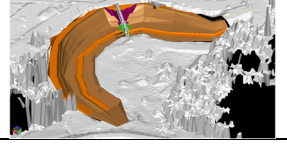
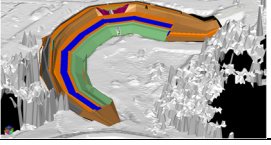
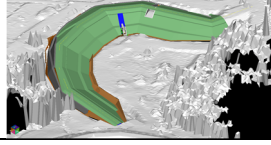
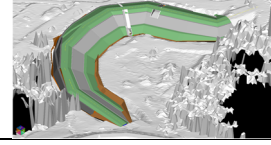
段階	現況	取水施設開削	堤体掘削	床掘り
図面				
モデル				
段階	取水施設設置	盛土（中間段階）	盛土（出来形）	法面保護工設置（完成）
図面				
モデル				

図-1 4次元モデル

Fig-1 4D Scheduling Model

4次元モデルは施工手順を動画で可視化することで、施工手順のシミュレーションの確認を容易にし、関係者間の設計意図を円滑に伝達することができる。また、建設機械の配置や作業半径をモデル化することで、現況地形や機械間の干渉チェックが可能となり、事故の未然防止に寄与できる。さらに、施工計画に沿った工事期間を属性情報として付与することで、進捗管理や日常の施工管理への活用も期待される。

3. 4次元モデル作成の課題

4次元モデルの作成には、工事期間の情報とそれに即した3次元モデルが不可欠である。

工事期間について、現地の状況、天候、施工方法等の現場条件が設計段階では確定せず、施工段階で決定される場合が多い。そのため、設計段階で作成した4次元モデルも施工段階で変更が生じる可能性が高い。また、施工手順に沿ったモデルは設計・施工用の3次元モデルと仕様が異なる場合があり、直接利用できない場合は施工手順を考慮した分解や再作成が必要となる点も課題である。

4. おわりに

本稿では、ため池における4次元モデルの構築事例を報告した。今後は、作成した4次元モデルの具体的な活用方法及びその効果について実証を行う必要がある。