

河川事業における CIM 活用に関する一考察 (その2) ー 築堤事業での試行報告と施工段階に向けた提案ー

国土交通省北陸地方整備局 千曲川河川事務所
株式会社東京建設コンサルタント

正会員 宮武 一郎, 田村 利晶
正会員 ○盛 伸行, 高岸 智紘

1. はじめに

本稿は, 国土交通省が取り組んでいるCIM(Construction Information Modeling)試行¹⁾について, 平成25年度の試行業務の一つとして, 河川事業でも初めてCIMを活用したため, 試行結果の報告と今後の施工段階に向けた提案を行うものである。

2. 築堤事業での CIM 試行内容

本検討は, 国土交通省千曲川河川事務所管内の犀川57k左岸付近で計画されている, 荻原地区築堤事業に適用した。本検討の特徴は, すでに2次元で設計済の築堤設計(図-1)及び樋門設計(図-2)に対し, 新たにCIMを適用した点があげられる。

3. 設計段階での CIM 活用に関する一考察

(1) 堤防法線設定への CIM の活用と細部モデルへの適用

河川堤防が自然公物であり, 堤防法線を現地合わせて設定すること, 関係機関や地元住民との協議で見直すこと等の理由により, 堤防法線に変更が生じる場合がある。また, 路線測量は20m毎での計測が基本であり, 測点間の地形情報が詳細設計時に反映されないことがあり, 施工時に測点間箇所の変更設計, 現地合わせが必要となる場合がある。

これに対し, 予備設計段階からレーザープロファイラータ(以降LPデータとする)による地形モデルを作成したCIMを導入することで, 地形モデル上であれば自由に複数案の堤防法線の比較検討が容易となり, 堤防法線設定の精度向上が期待され, 予備設計からの堤防法線変更が生じることが少なくなり, 施工時の用地境界座標設定における手戻りの発生が少なくなることが期待される。

一方で, 詳細設計レベルの付帯施設, 堤脚水路, 配筋図等の細部モデル作成には従来と比較して多大な作業量が必要となり, 細部モデルの作成は, 場合により従来と比較して非効率となることがわかってきており, 設計段階, 内容に応じ, 計画モデルへのCIM適用範囲や設計レベルの見極めが重要となる。

(2) 地形データの活用

これまで, 国土交通省の各河川事務所等で取得してきた5mメッシュのLPデータは, CIMの予備設計, 詳細設計への適用に対しては, データの精緻さが不足しており, 少なくとも50cm以下の精度でのデータ取得が望ましい。そのため, 本検討においても25cmメッシュの地形情報を追加で取得し, 地形モデル作成に利用した。しかし, LPデータは, 植生の影響, 取得誤差, 水中部での計測などに問題がある。本検討において, LPデータと横断測量とを比較したところ, 図-3に示すとおり, 50cm程度の誤差(高低差)が見られた。CIMへの地形データ活用にあたっては, 設計段階や使用目的, 用途に応じた活用や水中部の補完方法について更なる検討が必要である。

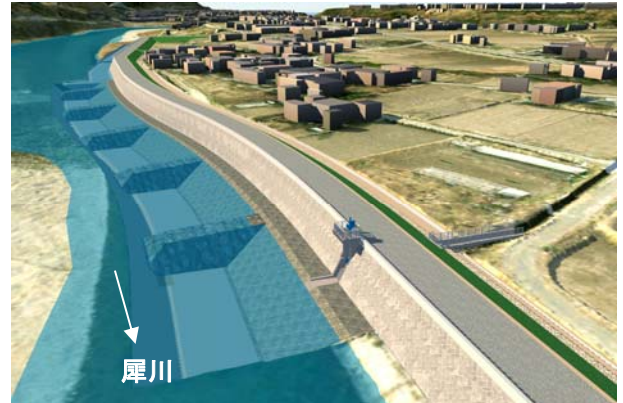


図-1 荻原地区の3次元築堤モデル

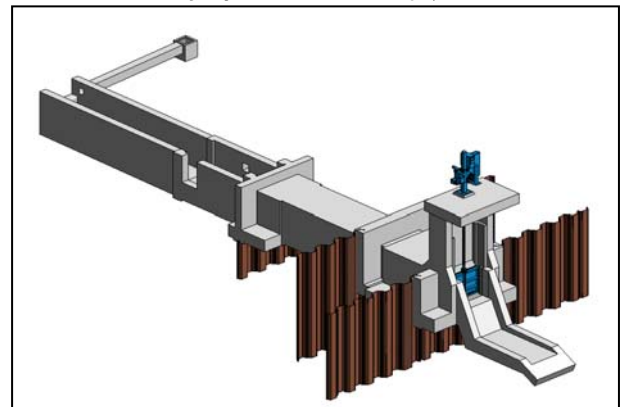


図-2 荻原地区の3次元樋門構造体モデル

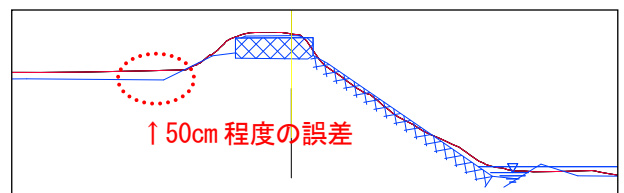


図-3 測量横断(青)と地上LP(赤)の誤差

キーワード CIM, 河川事業, 築堤, レーザープロファイラ, 情報化施工

連絡先 〒170-0004 東京都豊島区北大塚1-15-6 (株)東京建設コンサルタント TEL 03-5980-2633

(3) 構造物設計への活用

これまでの2D図面を用いた構造物設計では、図面間不整合、詳細な取り合いの表現が不十分な図面の作成などにより、施工時の手戻り発生の要因となっていた。また、設計意図が施工業者に十分に伝わらない課題もあった。これに対し、構造物設計へのCIMの活用により、完成形イメージの伝達等で設計者と施工者間でのデータ連携におけるメリットが期待される。(図-4) 一方で、河川構造物に対しての適用では、堰、水門等の大規模構造物は道路事業における橋梁と同様にCIM導入の効果が見込めるが、樋門や護岸等の比較的小規模な構造物への適用は、形状や配筋が



図-4 支川取り付け部の設計イメージの可視化

比較的単純で、CIM導入効果が十分に得られないことも考えられる。よって、河川構造物へのCIM活用では、施設種類、規模等の特性に応じて、モデル作成の難易度と得られる効果の大小を考慮し、活用範囲を絞った適用が必要と考えられる。

(4) 情報化施工への活用

これまで、設計段階で作成した情報化施工用基本設計データは施工段階で作り直されるケースが多かった。この理由としては、“設計業者作成の基本設計データに対する照査に手間がかかる”、“設計照査や起工測量データを反映する必要がある”、“データ変更を考慮すれば、一からデータを作成した方が効率的”などの理由が挙げられている。²⁾これに対し、最近では、3D設計モデルから直接情報化施工データに変換可能なソフトも開発され、今後は施工者が設計段階で作成済のCIMモデルを活用し、情報化施工データを作成することで、さらにCIMモデルの活用されることが期待される。

4. 施工段階でのCIM活用に向けた提案

設計段階でのCIM活用から得られた知見より、施工段階で考えられる課題や検証すべき項目等を以下に整理する。

(1) 3D設計モデルの修正と2D図面の情報化施工への活用

本検討の3D設計モデルは地上LPデータを利用して作成したが、LPデータと横断測量とを比較した場合、LPデータは測量精度が低く、用地境界確定には測量精度が不十分である。このため、起工測量等によりデータを追加取得し、3D設計データに反映する必要があるが、起工測量は20mピッチで実施され、面的に取得されないため、3D設計モデルへの反映方法が課題となる。”これまででは2D図面で出来形管理を実施してきたこと”、“施工時には起工測量による地形データの補正が必要であること”等を考慮すると、施工時には起工測量データと3D設計データから作成した2D図面を組み合わせた施工・出来形管理を行うなど、3D設計モデルと2D図面をうまく組み合わせたCIMの活用方法が考えられる。

(2) 施工時のデータ取得による施工や維持管理へのCIMの活用

施工時に作成する出来形管理用データと完成時に取得する完成データ、完成データと維持管理時に取得する維持管理データとをそれぞれ対比することにより、出来形管理の可視化や維持管理時の河川施設の変状把握等へのCIMの活用が期待される。今後は、施工時や完成時に構造物の形状データを取得し、施工や維持管理への活用が望まれる。

5. まとめ

CIMの活用により、明らかに従来の事業マネジメント、設計内容について改善される項目がある。一方で、事業の段階、設計の内容によっては、現在市販されているCIMソフトの利用では、CIM導入により、かえって非効率となる場面も試行検討の中で確認した。この点は、今後、河川設計向けに改良されたCIM対応ソフトが開発されることに期待したい。

また、予備設計と詳細設計の各段階においては、必要となる地形データの精度、設計上求められる設計対象施設の精緻さが異なり、使用する地形データの種類、精度や計画する構造物のレベルは必ずしも同じではない問題点もある。今後、河川事業でCIMを適用する際は、設計段階、対象施設に応じて適宜CIM適用方法を見極めていく必要がある。

参考文献

- 1) JACIC ホームページ CIM 技術検討会 H24 年度報告 : http://www.cals.jacic.or.jp/CIM/index_CIM.htm
- 2) 国交省 ホームページ 情報化施工推進会議 (第10回) 資料 : <http://www.mlit.go.jp/common/000221535.pdf>