

### 橋梁の設計, 施工, 維持管理におけるCIMプロトタイプの研究

中央復建コンサルタンツ(株) 正会員 ○坪村 健二  
 同 上 中山 健  
 国土交通省国土技術政策総合研究所 正会員 青山 憲明  
 同 上 谷口 寿俊

#### 1. はじめに

3次元モデルを導入し設計・施工・維持管理の各段階での建設生産システムの効率化を図ることを目的としたCIM(Construction Information Modeling)の導入が本格化しつつある。

橋梁事業における現状の課題について整理し, その課題を解決することに着眼点をおいた, 設計・施工・維持管理で活用するためのCIMのプロトタイプを構築した。その効果と課題について検証しさらに維持管理段階での具体的なCIMの活用方法について報告する。

#### 2. 構築したCIMの概要

##### (1) 橋梁事業における課題

橋梁事業において, 設計, 施工, 維持管理の各段階で作成されたデータが下流段階へと引き継がれている。しかしながら, これらのデータは別々の場所に保管されている, 同様のデータが重複している, 等の理由から, 効率的に活用されていないのが現状である。現状の主な課題は以下と考えられる。

- ①情報の重複 (不整合リスク)
- ②資料の検索が非効率

- ③情報の履歴の管理
  - ④複雑な構造物の空間的な把握が困難
  - ⑤資料の閲覧はデータ保管場所(管理事務所)限定
- 今回これらの課題解決に着目した, CIMのプロトタイプを作成した。

##### (2) 構築したCIMプロトタイプの特徴

構築したCIMのプロトタイプは, 設計段階で作成する3次元モデルをプラットフォームとし, 各段階で有用な情報を選定し入力することで統合管理したものである。図. 1は構築したCIMのプロトタイプのイメージ図であり, その特徴を以下に示す。

- ・橋梁全体の情報の索引の役割をもつ概略3次元モデルと詳細な情報を保持する詳細3次元モデルにより構築した。
- ・3次元モデル内に「直接保存する情報」(時間経過により変更されない情報:橋長や構造形式等), 「ハイパーリンクさせる情報」(追加・変更される情報)を保存した。
- ・簡単・確実に情報の履歴を管理するため, フォルダ構成・名称の付け方により, トレーサビリティ可能なツリー構造とした。

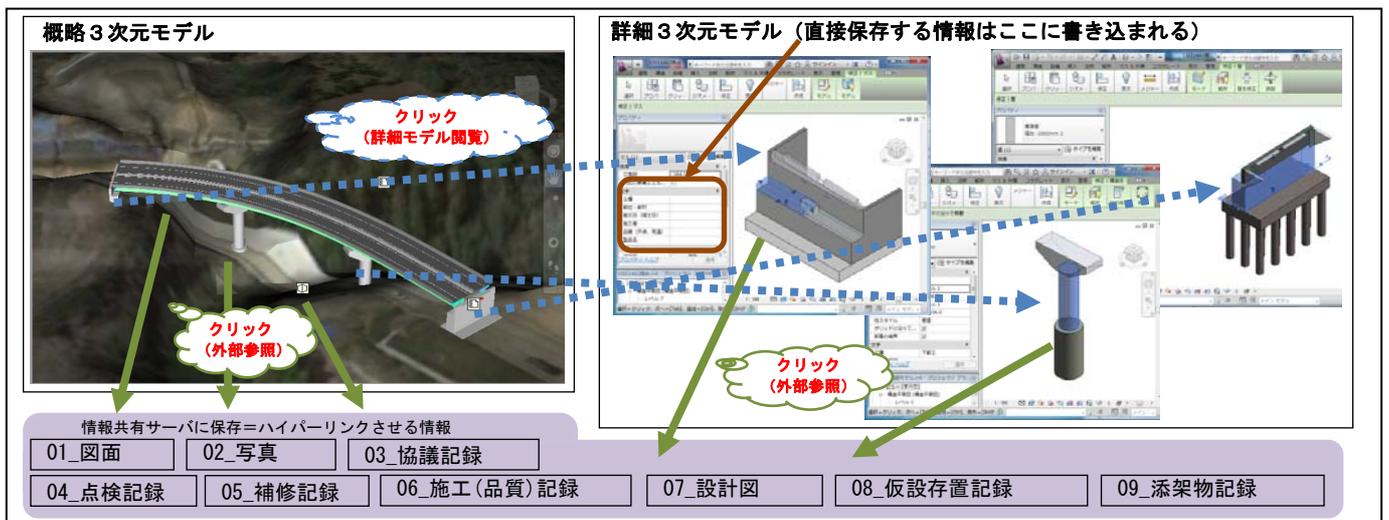


図.1 CIMプロトタイプ案

キーワード CIM, ICT, 橋梁, 3次元設計, 3次元CAD, 維持管理, クラウド

連絡先 〒102-0083 東京都千代田区麹町2丁目10-13 中央復建コンサルタンツ(株) TEL 03-3511-2008

- ・固有の情報共有サーバにデータ保存し、どこからでもアクセス可能な一元管理データベースとした。
- ・導入・運用を容易にするため、市販ソフトのみを活用したシステムとした。

**(3) C I Mを用いた効果**

橋梁事業の効率化に向けた課題に対して、構築したC I Mのプロトタイプを活用することで、以下のような効果を得ることが可能である。

**①情報の重複、不整合リスクの回避**

C I Mにより各種情報を一元管理することで情報の重複と不整合リスクを回避することが出来る。

**②資料検索の効率化**

プラットフォームを3次元モデルで表現すること、3次元モデル内だけでなく外部に保存した情報も簡単に参照できる機能としたことで資料検索が効率的になる。

**③トレーサビリティを可能とする情報管理**

点検記録・補修記録など更新される情報をサーバに追加データフォルダごと蓄積する構造とした。追加フォルダに更新年月日を記載することでデータ更新の順序が明確化される。

**④3次元モデルによる構造物の可視化**

3次元モデルを活用することで、誰もが構造物の概要をイメージし易くなる。

**⑤資料の閲覧・加工がどこでも可能**

インターネットを介した情報共有サーバへの自由なアクセスを確保することで、どこからでも情報を閲覧・加工することが可能である。

**3. 維持管理での活用**

我が国の道路橋梁は、新設よりも維持管理する数の方が上回ってきており、既設橋梁の維持管理に着目してC I Mを活用することを検討する必要がある。ここでは、既設橋梁の維持管理に向けたC I Mのプロトタイプの実用性について検討した。

既設橋梁については、設計・施工・維持管理のサイクルのうち維持管理段階に到達しており、設計や施工の図書（構造計算書、設計図等）が一部欠落している、膨大な量の点検データが蓄積しているものの系統立てた保管や利用がなされていない等の問題がたびたび指摘されている。今回C I Mのプロトタイプを活用し、課題解決を図る以下の方法を提案する。

**①既設橋梁へのC I Mの適用**

構築したC I Mのプロトタイプは設計段階で作成される3次元モデルをプラットフォームにしたシステムであるが、現存する橋梁全てを3次元モデル化するには、膨大な時間と手間がかかる。

そこで、2次元図面や写真をプラットフォームとして代用することで、情報統合による一元管理を可能にしたC I Mの構築が可能となる。

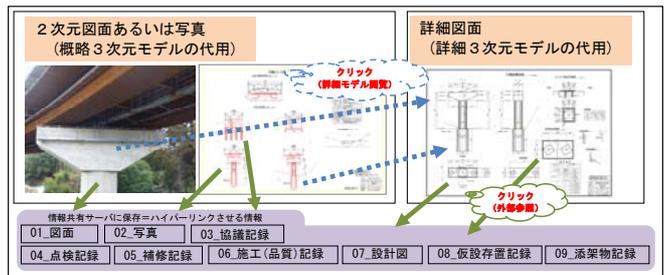


図2 プロトタイプに写真や2D 図面を使用した例

**②点検結果との双方向リンク**

3次元モデルの最大のメリットは構造物の3次元可視化によって空間把握がし易くなる点である。このメリットを維持管理段階で活用するため、点検結果（損傷種類・損傷程度）を可視化することで損傷の傾向を視覚的に把握できるようなシステムを検討した。このように、点検結果を視覚化することで、どのような箇所に損傷が集中しているかなどの、損傷の特徴や傾向を容易に把握することが可能となる。

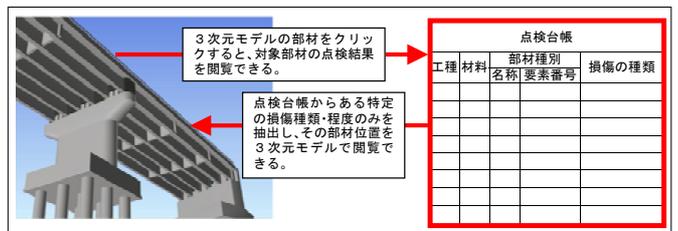


図3 点検結果の双方向リンクの例

**4. おわりに**

本稿では、各種データの一元管理および橋梁事業の効率化を目的としたC I Mのプロトタイプを構築し、その効果を整理するとともに、維持管理段階でのC I Mの活用の方策について検討した。

今後は、構築したC I Mの現場試行、点検結果との双方向リンクを実現するためのソフトウェアの開発等をおこない、橋梁事業へのC I Mの本格導入に向けた研究を進めていきたい。

**参考文献**

1) 中山健, 坪村健二, 井星雄貴: 3次元モデル活用による橋梁事業の効率化に関する検討, 2012年度土木情報学シンポジウム講演集 Vol. 37