

コンクリート構造物の維持管理への CIM の応用可能性に関する検討

コンクリート研究室 小松 駿
指導教員 下村 匠

1. はじめに

長らくコンクリート構造物の形状は二次元の図によって表されてきた。しかしながら実在のコンクリート構造物は三次元であるため、二次元の図を読み取り三次元のコンクリート構造物を構想しなければならない。そのため構造物を 3D 描画で表現する手法が生み出され、それを CIM(Construction Information Modeling)と呼ぶ。

現在において CIM は数値解析による解析プログラムとの連携はほぼ未実装であり、コンクリートの物質移動や飛来塩分などによる劣化状態の診断や、実測データの照らし合わせによる予想を行うことはできない。

よって本研究の目的としてコンクリート構造物の効率的な維持管理手法の提案として、コンクリート構造物の維持管理に適応した CIM の構築を行い、その応用性の可能性について検討を行った。

2. CIM ソフトウェアの構築

数値解析による維持管理システムを付加した CIM ソフトウェアを、プログラム言語を用いることにより一から作成する、CIM ソフトウェアの大まかな機能は次の四つとなる。

2.1 構造物位置マップ

図 1 のように各構造物の位置データのほか、アメダス観測所データや標高データなど、経緯に基づいたデータを地図上に表示し整理する機能である。

画像データは国土地理院のものを使用し、グーグルマップを参考にした操作性にて日本全国といった広範囲を表示することができる。

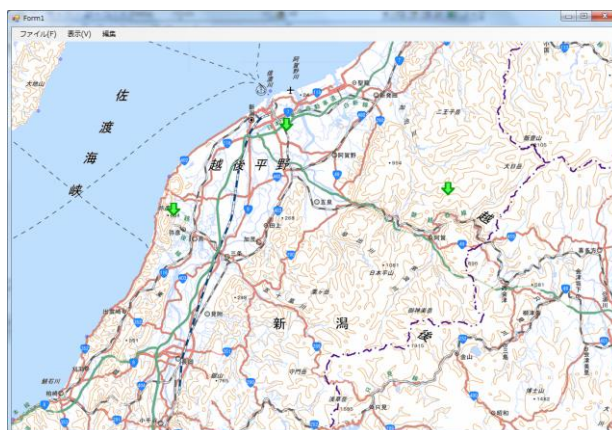


図 1 構造物位置マップ

2.2 構造物 3D モデルの表示機能

構造物の形状と、標高データを元にした 3D モデルと構造物の形状、コンクリート配合などのデータや、地形モデルの生成方法などをウィンドウフォームにて表示する機能であり、構造物の具体的なデータをユーザが閲覧、編集する。

2.3 解析プログラムとの連携機能

CIM ソフトウェアより外部の解析プログラムに、入力データを整理して渡した後起動し、その結果を取得、結果を図 2 のように 3D モデルに表示する機能である。

表示方法として内部情報を確認するための断面図表示や、時間経過を確認するためのアニメーション表示などが用意されている。

また、解析プログラムの初期値を入力する際、標高データおよび気象データを自動的に用意し、その他必要な解析データを整理する。

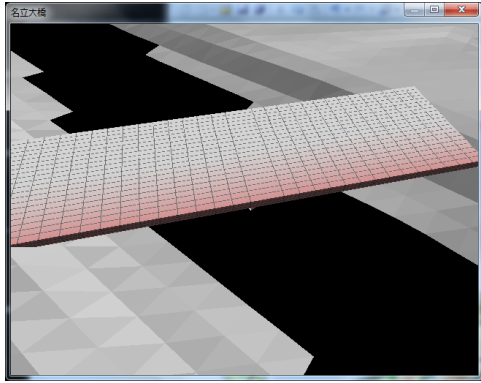


図2 コンター図の表示例

2.4 実測データの蓄積、利用機能

観測等、実構造物より得られたデータを管理、表示する。また解析プログラムにて実測データによる影響が考えられる際に利用できる。

3. 維持管理への応用の検討

構築した CIM ソフトウェアを使用し、実構造物に対し飛来塩分解析および塩分浸透解析を行い検討する。

本検討では名立大橋を対象とする。名立大橋の寸法に従い構造物をコンピュータ上に再現した。さらに入力した経緯データより CIM システムが自動的に周囲の地形モデルと、最も近いアメダス観測所の気象データを取得する。

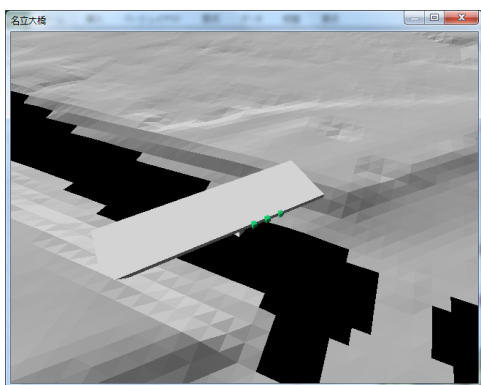


図3 再現された名立大橋

図3は CIM システムにて再現された名立大橋および周囲の地形モデルである。緑色のポリゴンはコア抜き試験のデータ箇所を示しており、マウスマウスカーソルを合わせることで取得日や塩分濃度などが表示さ

れる。

解析は CIM システム上でを行い、CIM システムにて一まとめにされたデータを整理し解析プログラムの初期値として入力し、出力された結果データを入力する。

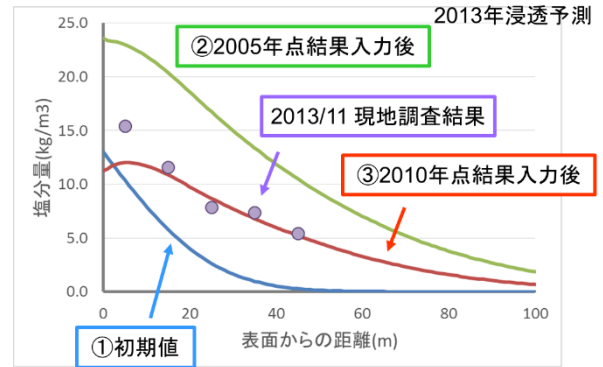


図4 現地調査と予測の比較

図4は CIM システムを使用し解析を行った結果のグラフである。検討データとして 2013 年の塩分浸透測定データを、示方書より求められた初期値と、2005 年および 2010 年の塩分浸透測定によって補正された入力値より求められた 2013 年の塩分浸透量の予測と比較している。

2010 年の実測値を入力した場合における 2013 年の予測解析は、初期値に対してより 2013 年の実測値に近い値を示すことが、グラフより確認できる。これは CIM システムに対し実測データを追加することで、より精度の高い予測解析が可能であることを示している。

4 まとめ

複数の構造物の一括管理、3D モデルの表示、解析プログラムとの連携、実測データの活用、以上の機能を持つ維持管理を応用した CIM のシステムが構築され、これを用い名立大橋によるデモンストレーションにて有効性を示した。これよりコンクリート構造物の維持管理に CIM が応用可能であることが明らかとなった。