

## 保全分野における三次元モデルの適用について

八千代エンジニアリング㈱ 正会員 ○伊藤 均  
八千代エンジニアリング㈱ 正会員 小原 淳一  
八千代エンジニアリング㈱ 正会員 藤澤 泰雄

### 1. はじめに

現在、社会資本の高齢化が進んでおり、それは橋梁に関しても例外ではなく、また、新たな知見の発見等により既設橋梁が機能不足となる場合もあり、現時点で維持管理を必要としている橋梁に対して補修や補強といった保全が実施されている。しかし、現時点で供用後 50 年経過する橋梁は全体の約 10%であるのに対し、10 年後は約 30%、20 年後は約 55%と、急速に補修・補強を要する橋梁数が増加するとともに、中には緊急を要する補修・補強も存在することから、それらを効率的に行うことが必要であると思われる。

本研究は、現時点における補修・補強といった、保全分野において、設計実施時の課題を解決するための一手法として、三次元モデルの適用性について検討を行ったものである。

### 2. 現状での課題

#### 1) 保全分野の特性

保全分野は既設の構造物を取り扱うといった性質上、新設分野とは設計プロセスが異なる。例えば、図-1(a)に示す様な、上部構造が鋼鈹桁の橋台上にコンクリートブロックを構築する場合、新設では支障となるものは無いが、保全では上部構造が支障となる。したがって、保全分野では既設構造物に配慮する必要があり、設計に先立ち、それら既設構造物の全体像を把握する必要がある。

#### 2) 二次元モデルの特性

既設構造物および設計を行う構造物は三次元のものであるが、現在、それを表現する設計図は一般的に二次元である。二次元では、例えば、図-1(a)におけるコンクリートブロックのための鉄筋を配置する場合、図-1(b), (c)に示す平面図および正面図といった様に、複数の図面から干渉を確認し、施工上問題ないか判断する必要がある。

#### 3) 保全分野における設計実施時の現状での課題

保全分野における現時点での設計は、二次元による手法が一般的であるが、以上を整理すると、以下の 2 点が課題として考えられる。

- ・ 二次元の図面では構造物の再現性能が低く、全体像の把握は設計者のイメージによる必要がある。
- ・ 構造物間の位置関係を複数の図面で表現せざるを得ないため、図面間の整合や図面不足による確認漏れの懸念がある。

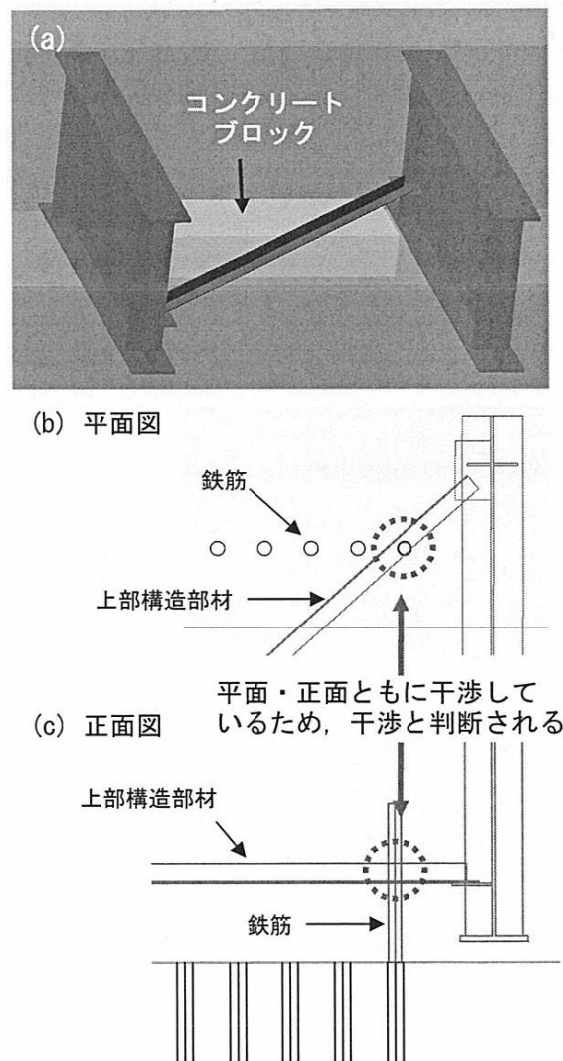


図-1 保全分野での設計例

キーワード 三次元モデル, 補修設計, 補強設計, 配筋

連絡先 〒161-8575 東京都新宿区西落合 2-18-12 八千代エンジニアリング(株) 構造・橋梁部 TEL 03-6856-4540

### 3. 三次元モデル

三次元モデルは、実構造物を直接モデル化するため、第一に構造物の再現性能が高く、構造の全体像をイメージでなく、視覚的に把握出来る特性がある。図-2に、前述した鉄筋の干渉について、三次元モデルにより検証した結果を示すが、このように三次元モデルを適用することにより、干渉状況の把握が容易となる。また、第二に対象構造物を複数の図面の集合体で表現するのではなく、単一モデルで表現することから、図面間の整合や図面不足といった懸念は生じない。したがって、三次元モデルは、これからの設計において様々な分野で有効に活用できると考えられている。

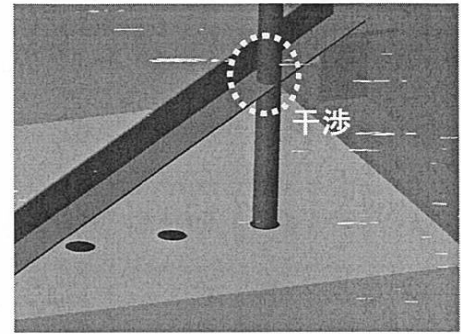


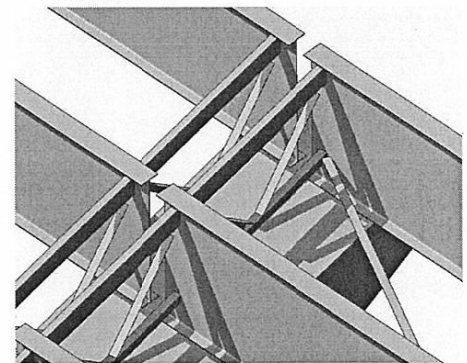
図-2 三次元モデルによる干渉確認

### 4. 保全分野における三次元モデルの適用

三次元モデルを保全分野に適用することによる有効性の検証を目的とし、鋼鉄桁橋を題材として三次元モデルの適用検証を行った。

三次元モデルの構築は Autodesk 社の Revit Structure2010 を用い、上部構造、既設配筋と新設アンカーボルトをモデル化し、再現性と干渉チェックの確認を行い、有効性を検証した。作成した三次元モデルを図-3に示す。結果、三次元モデルを使用したことにより、以下の有効性が確認出来た。

上部構造再現



鉄筋干渉チェック

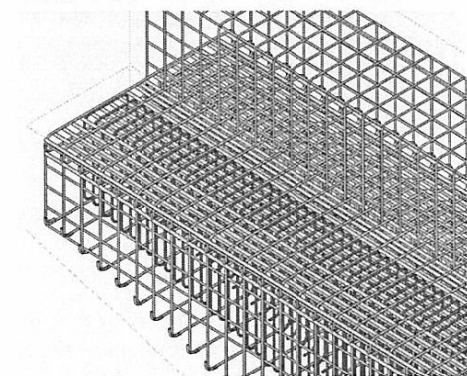


図-3 三次元モデル

- ・構造の把握が容易となり、支障となることが懸念される部材の特定が容易となった。
- ・各種図面間の整合確認が不要となったため、アンカーボルト配置時、干渉による修正時における作業効率が向上した。
- ・レンダリングにより視認性が向上したため、資料の説明力が向上した。

### 5. まとめと今後の課題

以上により、保全分野において三次元モデルを適用することは効率化や精度向上の面から有効となる可能性が確認出来た。しかし一方で、図-4に示すとおり、(A)モデル化に多大な労力を要する、(B)モデルの照査方法が不明確、(C)三次元モデルによる情報の伝達方法が未確立といった点が、今後の課題である。

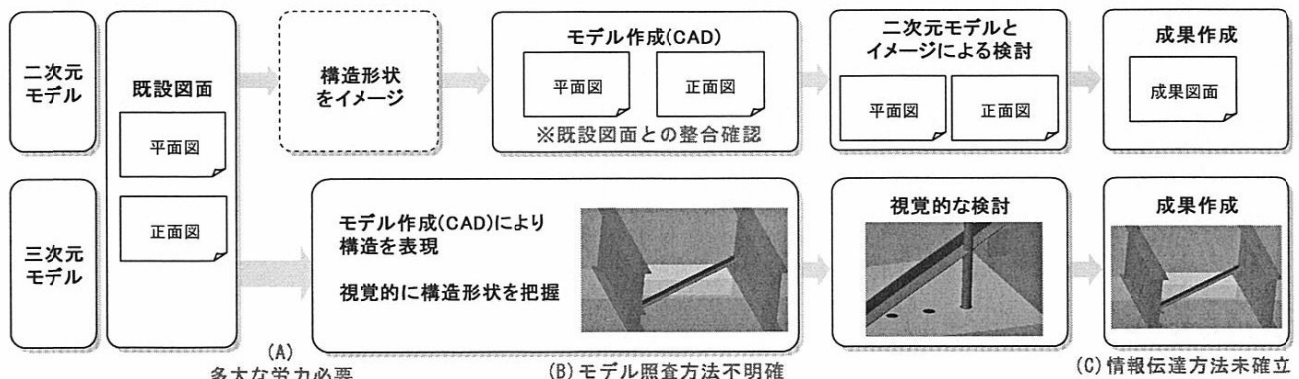


図-4 三次元モデルの課題

### 参考文献

- 藤澤泰雄、五十嵐善一、山口修平：3次元配筋設計支援システムによる効率化の検討について(1)  
 土木学会第64回年次学術講演会、VI-259、pp.517-518（平成21年9月）