

3次元配筋モデルによるシミュレーション

概要

近年の鉄道等の高架橋構造物では耐震性を高めるためにより多くの鉄筋が使用されるとともに、景観への配慮から構造物自体のデザインも複雑なものが増えています。そのため、設計図面どおりの配筋が難しくなっており、配筋に手間と時間が掛かるだけでなく、過密配筋部へのコンクリートの充填不足が課題となっています。

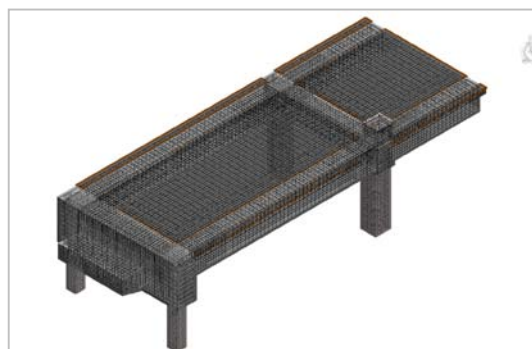
そこで、鉄道高架橋構造物の設計図面を基にして、3次元 CAD を用いて3次元配筋モデル（図－1）を作成することにより、事前に鉄筋の干渉状況や干渉位置を特定することが可能となります。また、3次元配筋モデルでは鉄筋の過密状態も視覚的に表現することが可能ですので、コンクリート骨材やパイプレータの径に合わせた球体モデルを作成して、鉄筋の隙間を通過できるかシミュレーションを行うことにより、コンクリートの充填性を検討することができ、配筋やコンクリート配合の変更を事前に実施してコンクリートの充填性を高めることが可能です。

また、構造物（躯体）の3次元モデルを用いて施工シミュレーションや、工程シミュレーションを行うことができ、近隣住民への説明会や施工計画等の説明資料として活用することができます。

用途

鉄道高架橋等の鉄筋コンクリート構造物

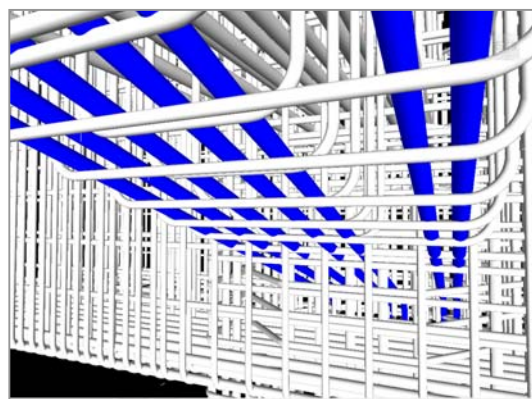
- ・鉄筋干渉状況の確認
- ・鉄筋過密状態の確認
- ・施工計画（仮設・重機配置計画等）
- ・設計変更説明資料
- ・住民への説明会資料



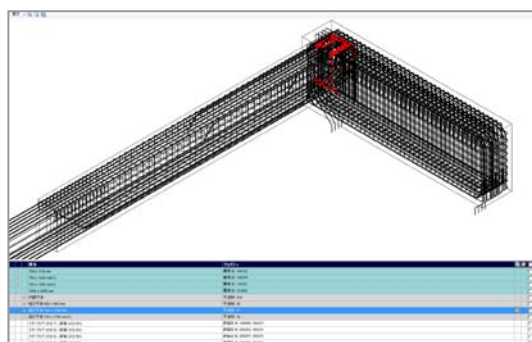
図－1 3次元配筋モデル

特長

1. 3次元配筋モデルでは鉄筋の太さ（鉄筋径）を表現することができ、実際の施工状況に近い状態をリアルに表現することができます。
2. Autodesk 社の「RevitStructure（3次元モデル作成ソフト）」、「NavisWorks（シミュレーションソフト）」の鉄筋干渉チェック機能を用いて鉄筋の干渉状況と干渉位置を把握することができます（図－2、図－3）。
3. 3次元配筋モデルに骨材と同じ径の球体モデルを組み合わせて、鉄筋の隙間を通過させることにより、コンクリートが確実に充填できるか検討することができ、鉄筋の過密状態を把握することができます（図－4）。



図－2 鉄筋干渉状況

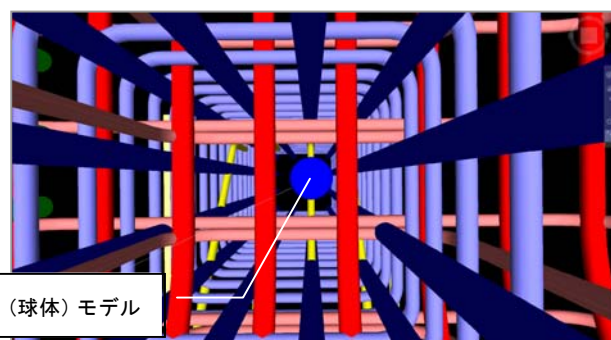


図－3 鉄筋干渉位置

4. 3次元配筋モデルにパイプレータと同じ径の球体モデルを組み合わせて、球体（パイプレータ）モデルを垂直方向に挿入することにより、パイプレータの挿入可否が確認でき、コンクリートを確実に振動締固めできるか検討することができます（図－5）。
5. 3次元配筋モデルを作成する過程で必要となる構造物（躯体）の3次元モデルを用いて、施工シミュレーション（仮設計画・重機配置計画等）を行うことにより綿密な施工計画を検討することができます（図－6）。
6. 工程に合わせて工事の進捗状況を表現（工程シミュレーション）することができ、近隣住民への説明会や施工計画等の説明資料として、わかりやすい説明をすることができます（図－7）。



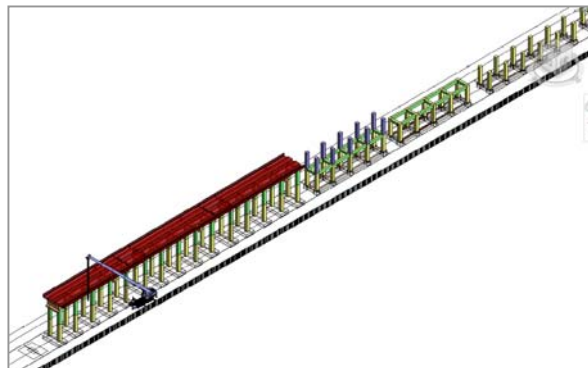
図－4 骨材通過シミュレーション



図－5 パイプレータ挿入シミュレーション



図－6 施工シミュレーション



図－7 工程シミュレーション

■ 実績（工事名・発注者名・実施期間）

- ・阪急電鉄：今津南線高架化工事 2009.07～2009.11
- ・鉄道建設・運輸施設整備支援機構：北陸新幹線、金沢八日市高架橋工事 2010.04～
- ・阪急電鉄：京都線・千里線淡路駅周辺連続立体交差工事（第2工区）2010.12～

■ 関連資料

- ・第 64 回土木学会年次学術講演会、VI-259・260、2009.9
- ・第 65 回土木学会年次学術講演会、VI-525、2010.9

■ 技術登録・表彰等

- ・特願 2010-128563「3次元配筋システムによる現場配筋支援方法」