

鉄筋コンクリート設計製図教育における可視化の試み

法政大学(院) 学生会員 ○片岡 孝介

(有)アイテック 永田 朝子

法政大学工学部フェロー 満木 泰郎

(株)CRC ソリューションズ 小嶋 博巳

徳倉建設(株) 宮崎 修輔

1. まえがき

法政大学工学部 都市環境デザイン工学科では、学科科目として「コンクリート演習製図」という科目がある。この中で新幹線用の鉄筋コンクリート2主桁の設計および製図を学生に課しているが、習得に苦労しているのが現状である。学生は、選択科目で「図学」を、必修科目で「鉄筋コンクリート工学」を履修しているが、鉄筋コンクリート2主桁を正しく製図にすることが困難である学生が多い。ここでの問題点は、実際の構造物の形状が正しく把握できていないうえに、製図や、鉄筋の配置方法に関する知識が学生に欠如していることにある。

本稿では、鉄筋コンクリート2主桁を可視化し、断面形状や鉄筋の配置などを、学生が楽しみながら習得できることを目的とした鉄筋コンクリート構造物可視化システムを構築したので報告する。

2. 可視化システム構築で配慮した点

今回の可視化システムの構築で考慮した点は、①学生全員に配布でき、インターネットブラウザが設置されたパソコンさえあれば使用できること、②鉄筋コンクリート2主桁を自由に回転させ種々の角度から観察できること、③かぶりコンクリートを剥ぎ取り、内部の鉄筋の状況を観察できること、④ウォークスルー機能を利用して、鉄筋コンクリート2主桁の内部に自らが入り込み、さまざまな目線で内部構造や鉄筋を観察できること、⑤2D 図と3D 図を対比できること、である。学生が、鉄筋コンクリート構造物の配筋の状況などを、いつでもどこでも楽しく勉強できることを念頭においた。なお、①については、法政大学工学部都市環境デザイン工学科 満木泰郎研究室のサイトから自由にダウンロードできる。

3. 可視化システムの構築手順

本システムの構築手順は以下のとおりである。①新幹線用の鉄筋コンクリート2主桁を設計する。②2D 図面および3D-CAD 図を描く。③3D-CAD 図のファイルを XVL (Extensible Virtual reality description Language) フォーマットに変換するソフト「XVL Studio」で変換し、インターネットブラウザで表現できるようにする。今回、3D 形状の表示に採用した XVL フォーマットとは、3D-CAD の 3 次元データ形状をインターネットブラウザで表現するためのファイルフォーマットであり、あらかじめダウンロードした無料のプラグインソフト XVL Player で表示可能である。

4. 可視化システムの概要

START 画面 (図. 1) をクリックすると、TOP 画面が表示される。この TOP 画面には、2D 図面と3D 図の選択メニューがあり、利用者は自由に必要な図を表示させることができる (図. 2)。3D 図は、縦断方向断面、横断方向断面、スラブ断面の切断箇所を計13箇所と設定しており、それぞれの断面について3D形状図の表示が可能である(図. 3)。これらの断面図に加えて外観図・配筋図の表示、また配筋状態を詳しく観察することができる詳細図や鉄筋切断図も表示が可能である(図. 4-7)。さらに、ウォークスルー機能が用意されており、利用者が

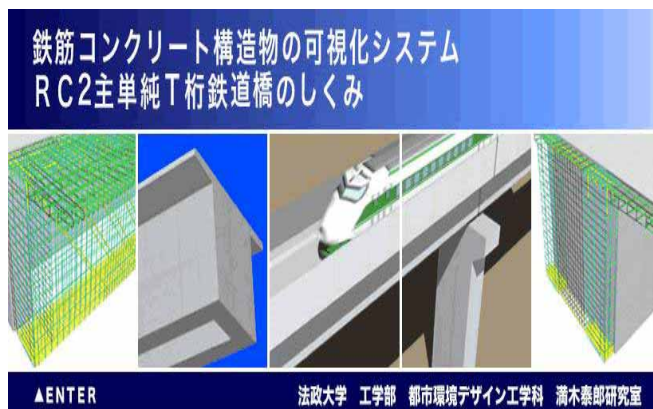


図. 1 START 画面

キーワード：鉄筋コンクリート構造物、可視化、製図教育、3D-CAD

〒184-8584 東京都小金井市梶野町 3-7-2 Tel 042-387-6286

構造物内に入り込み、構造物内部や配筋状態をさまざまな目線で観察したり、着目する鉄筋に近づいて鉄筋の様子を把握することができる(図. 8)。また、2D 図を表示すれば、3D 形状図と対比しながら製図に対する理解を深められる。

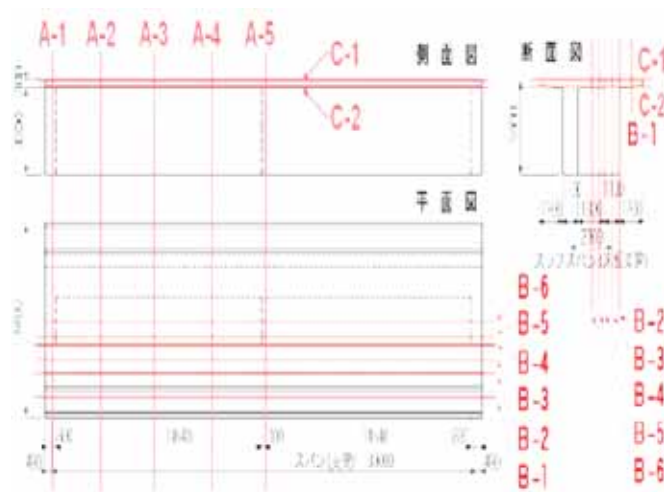


図. 3 各断面図と切断部

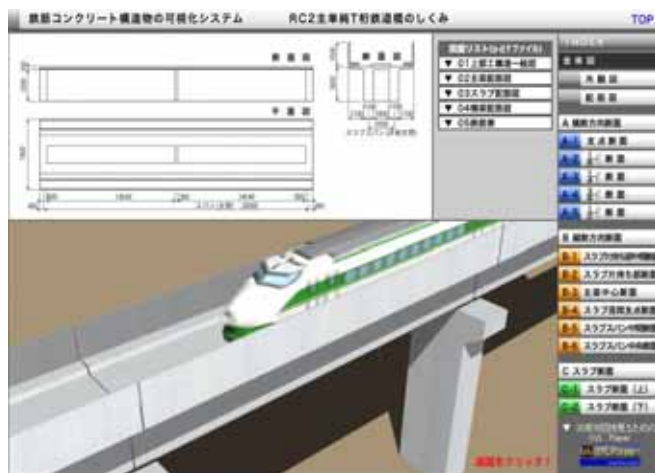


図. 2 TOP 画面



図. 4 外観図

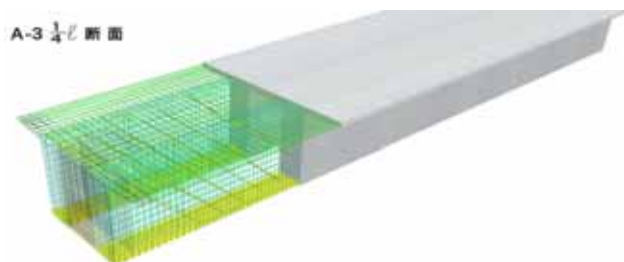


図. 5 横断方向断面 (1/4断面)

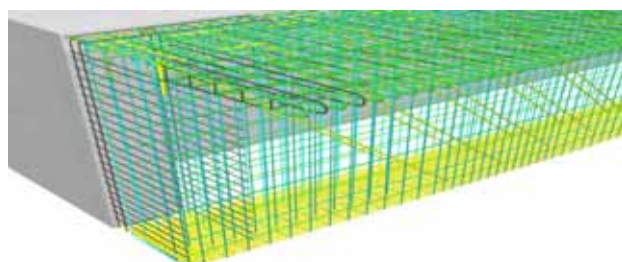


図. 6 詳細図 (スラブスパン中央断面)

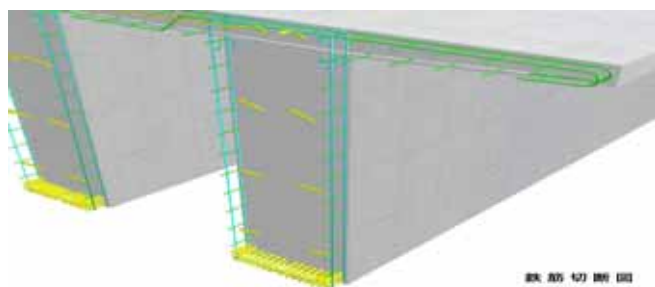


図. 7 鉄筋切断図 (横断方向 1/8断面)

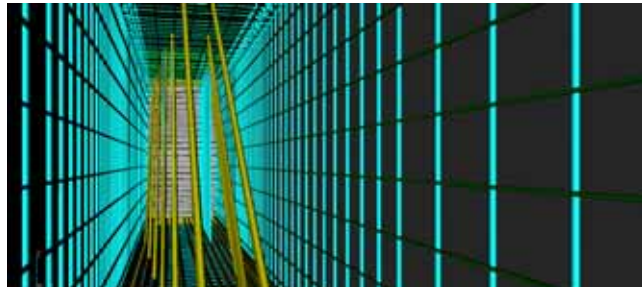


図. 8 ウォークスルー

5. おわりに

ここでは、パソコンを利用した鉄筋コンクリート構造物の可視化システムを紹介した。本システムを授業やゼミで活用し、学生の鉄筋コンクリート構造物に対する興味と理解を促進させ、1人でも多くの学生が優秀な技術者として活躍することを願っている。今後は、新幹線用の鉄筋コンクリート2主桁以外のPC橋や、さらに複雑な配筋の構造物も本システムで可視化することを考えている。また、実構造物、実際の施工現場でも使用できるシステムへと拡張することも考えている。筆者らも、構造設計された2主桁鉄道橋の配筋の美しさを、本システムを利用することにより、あらためて認識した。不完全なところもあるが、本稿で報告した可視化システムを満木研究室のサイトにて、ご覧になっていただければ幸いである。

6. 参考文献

- 1) 満木泰郎、宮崎修輔：鉄筋コンクリートの設計、2003