

# 鋼橋景観設計システムの紹介

## Landscape-Oriented Steel Bridge Design

吉元大介\* 鳥羽勇造\*\* 飛沢周次\*  
Daisuke YOSHIMOTO Yuzo TOBA Shuji TOBISAWA

### Summary

The preparation of a landscape drawing of a new steel bridge under contemplation makes it possible to choose a type and color of bridge that harmonizes with the environment, as well as to use the drawing at the planning stage to publicize the bridge, or as an illustration of the bridge instead of the general drawing to present to the customer. Our firm has recently developed, as part of a company-wide move toward drawing information used for controlling the manufacture of the bridges in three-dimensional form, a landscape-oriented steel bridge design that synthesizes a three-dimensional model produced with a CAD system with pictures or solid topographical features at the site of the new bridge. This paper presents the outline of the system, shows examples of its application, and demonstrates future tasks related to it.

キーワード：景観設計，3次元CAD

### 1. まえがき

景観図（パース図）は、構造物の完成を待たずにその姿を具象化して見る手段として利用されてきた。特に鋼橋の場合、架橋周辺の環境に合わせた橋梁形式や橋体色を選定することが可能であるため、その効果は大きい。

近年、高性能コンピュータや3次元CADの普及により、景観図を作成するための環境を低コストで構築することが可能になってきた。さらに鋼構造業界において構造物を立体として定義する3次元化が急速に進んでいることに加え、社内では橋梁一般図に替わる客先説明用の手段として橋梁景観図作成の要望がある。また、計画の早い時点で住民へのPRにも有効と思われる。

このような中、当社における3次元化の一環として、3次元ソリッド（固体）で作成された橋梁モデルと架橋位置の写真や図-1のような立体地形を合成する橋梁景観図システムの開発を進めてきた。その結果、平成10年5月に実用化され、これまでに数件の実績を得たので、本システムの概要や事例、今後の課題等を紹介する。

### 2. システム概要

#### (1) 特長

本システムは、次のような特長を有する。

#### 1) システムの汎用性

プログラムを使って作成しているのではなく、CAD（3次元ソリッドCAD）の機能を使い作成しているため、任意の橋梁形式に対応できる。また、景観設計に止まらず3次元構造物の照査検討など幅広い分野での活用が可能である。

#### 2) 橋梁のプラモデル化

橋梁を構成する部材、つまり床版、主桁、横桁などをそれぞれ部品化し、これらを組立てることによって恰もプラモデルのように3次元橋梁モデルを完成させる。また、各部品は寸法値を変更することにより、自動的に形状が変形し色の変更も可能であるため、類似の部品や橋梁を効率的に作成することが可能である。現在、これらの部品を約500種類登録している。

#### 3) 比較的容易な現場写真との合成

通常、2次元の写真に対して3次元で作成された橋梁モデルを違和感なく合成させることは、写真の撮影方向が分からないことや遠近感などがあり、橋梁モデルを作成するのと同じくらい時間が掛かるものである。しかし、本システムでは、CAD上で現場写真と橋梁モデルを合成させることが可能であるため、比較的容易に合成させることができる。

#### 4) 地形データを使用したCGの作成

3次元の地形データを作成または入手すれば図-1, 2のようなCG (Computer Graphics) を作成でき、作成

\* 千葉工場設計部設計開発資料課

\*\*千葉工場設計部次長

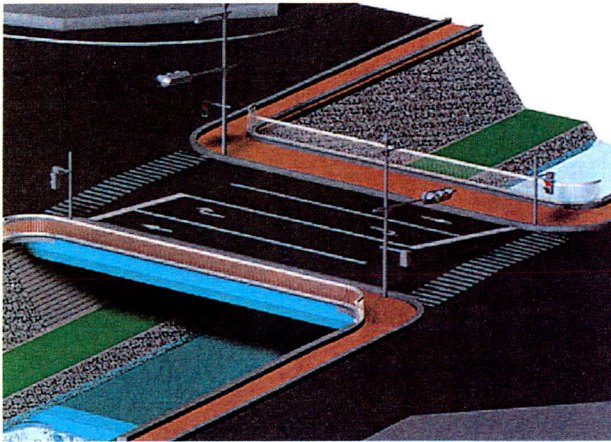


図-1 合成床版橋のCG作成例（鳥瞰図）

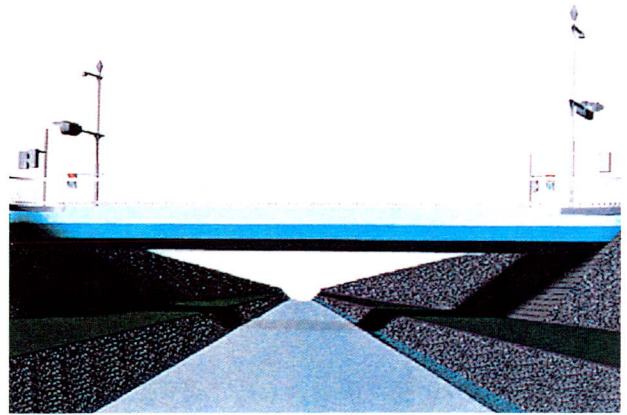


図-2 合成床版橋のCG作成例（側面図）

した橋梁をどの方向からも見ることができる。また、市販ソフトを用いることで、動画を作成することも可能である。

## (2) 対象形式

本システムで対応できる橋梁形式は以下の通りである。

- ① プレートガーダー橋（板桁、箱桁）
- ② トラス橋（ワーレントラス）
- ③ アーチ系橋（ランガー、ニールセン）
- ④ 方杖ラーメン橋
- ⑤ 斜張橋

## ⑥ 合成床版橋（QSブリッジ）

このうち、平面線形が直線かつ方杖ラーメン橋と斜張橋以外の形式では、寸法値を変更するだけで、3次元橋梁モデルを作成することができる。

## 3. 作成手順

本システムを使った景観図作成までの流れを作業フローで示すと図-3のようになり、作成イメージを実例（板桁と工事写真を組合わせた）を使って表現すると図-4ようになる。

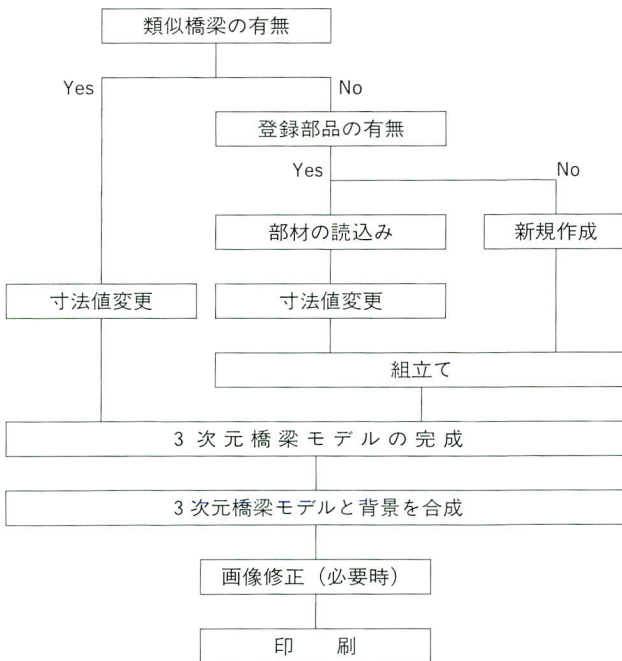


図-3 作業手順

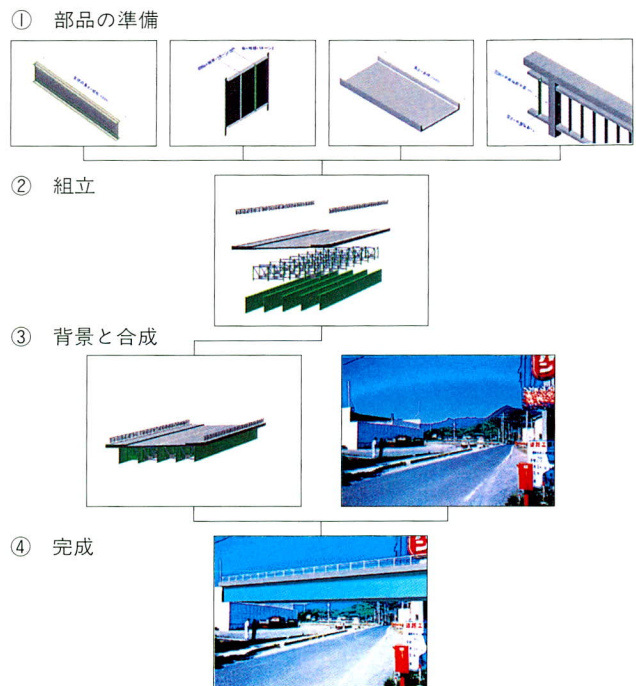


図-4 作成イメージ

## 4. 実例

現在作成している実例の一部を紹介する。

図-5は、MT橋（当社で開発した汎用型組立橋梁）を詳細に再現したのもであり、図-6と図-7は、トラス橋の塗装色を変えた例である。また、図-7から図-9は同一架橋位置における3形式の橋梁を合成したものである。

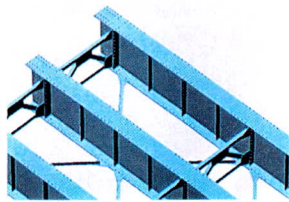
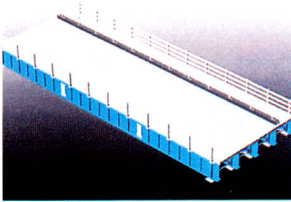


図-5 MT橋 3次元モデル

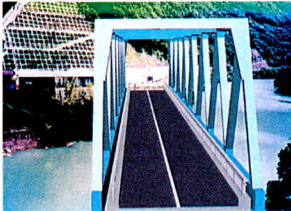


図-6 トラス橋（青）

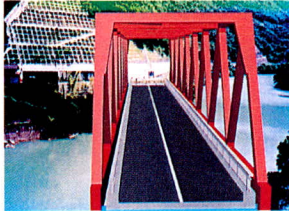


図-7 トラス橋（赤）

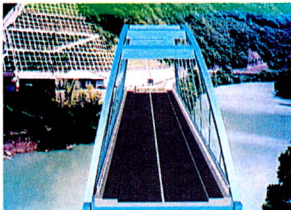


図-8 ニールセン橋



図-9 ランガー橋

## 5. 今後の課題

本システムの実用例は、現時点において数橋であるが、下記の技術的課題等が明らかである。

- ① 実橋並みの部品数で橋梁モデルを作成すると現在のハードウェアでは処理に時間がかかる。

- ② 橋梁の周辺の環境を含めた景観図、つまり取り付け道路や盛土を含めた景観図の作成への対応。
- ③ CADベースの開発により、システムの簡素化を行った反面、運用時には3次元CADの操作に慣れていることが要求され、誰にでも、すぐに使えるものではないこと。
- ④ 景観図の出来上がりは、3次元橋梁モデルを詳細に構築しても、現場写真と合成を行うため、撮影方向を含め写真に左右される。
- ⑤ 架橋位置での橋梁形式の比較という面において、短時間に作成できる橋梁形式が限られている。

## 6. あとがき

当社で作成した景観図はあくまでも3次元による設計・製作システム構築の一過程に置いて作成したものであり、景観図専用には計画されていない。作成には3次元の部品（寸法の任意な伸縮可能部品）の組み合わせにより構造物の組立を行っている。従って組み合わせる部品を細分すればより精密なモデルとなるがその反面、システムの扱い易さは専用システムに比べ劣る事となる。

しかし、部品の数が順次増加すれば、新規な作成の手間はなくなり、既存の部品の呼び出しとその寸法の変更のみでモデルが作成でき、利用し易さは向上される。この部品は単に景観設計に留まらず、将来は実橋のモデルにも採用されることであろう。

今後は、使用実績を増やしていくことで新たな問題に対応しつつ、橋梁形式の拡張、使いやすさの向上、橋梁のみならず周辺の環境も取り入れたCGの開発などシステムの改善や拡張を行っていく予定である。

最後に、本システムの構築に際し、ご協力をいただいた関係各位に対し、心よりお礼申しあげる次第である。

1998.10.31 受付