

# 論文 構造物検査における三次元モデル構築手法の検討

村田 眞司<sup>1</sup>・清水 智弘<sup>2</sup>・高橋 康将<sup>3</sup>・中澤 明寛<sup>3</sup>

<sup>1</sup>正会員 西日本旅客鉄道株式会社 (〒530-8341 大阪府大阪市北区芝田二丁目4-24)

E-mail:masashi-murata@westjr.co.jp

<sup>2</sup>正会員 ジェイアール西日本コンサルタンツ株式会社 (〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島五丁目4-20)

E-mail:shimizu.tomo@jrnc.co.jp

<sup>3</sup>正会員 アジア航測株式会社 (〒530-6029 大阪府大阪市北区天満橋一丁目8-30)

E-mail:ysm.takahashi@ajiko.co.jp

<sup>4</sup>正会員 アジア航測株式会社 (〒215-0004 神奈川県川崎市麻生区万福寺1-2-2)

E-mail: aki.nakazawa@ajiko.co.jp

構造物の老朽化や、生産労働人口の減少が進むと予測される中、将来にわたって鉄道・交通システムを維持していくために、ICT技術を活用した取り組みが模索されている。著者らは構造物検査における生産性向上を実現するために、構造物を立体的にポリゴンで作成した三次元モデルを用いた検査手法の構築に取り組んでいる。これまで、橋梁のコンクリートモデルを作成し、三次元モデル上に検査結果を記録するシステムの運用を始めている。

三次元モデルは維持管理場面での活用に適した作成精度(作り込みレベル)を検討し、現場での試行を踏まえ改善を行った。三次元モデルの作成にあたっては、①標準的な構造についてはテンプレート(各種標準的構造のひな形)または設計計算ソフトのモデル化機能を使用して作成する、②類似の形式が少ない特殊な構造については汎用3D-CAD等でモデルを作成し取り込む、といった方法を組み合わせて実施することで、概算で64%の労力の低減が図れたと見込まれる。本稿ではこの三次元モデルの作成仕様の検討と、作成手法について述べる。

**Key Words** : 3D model, preventive maintenance, Level of Detail, inspection

## 1. はじめに

国内の構造物の多くが建設からの歳月を経て老朽化の進展が起こっている一方、日本では将来的な労働人口の減少が予測されており、交通インフラにおいても検査を含めた維持管理を将来にわたり確実にできる体制づくりが求められる。

将来の技術者の減少に備え、検査などの作業の効率化を目指したICT技術を活用した技術開発を行う中で、著者らは橋梁を立体的にポリゴンで作成した三次元モデルを共通管理図として活用し、変状の発生・解消履歴の記録を行うことで、構造物検査の効率化に資する橋梁検査支援システム(以下、本システムという。)を開発し、運用している。

本システムは、JR西日本の北陸新幹線のコンクリート

橋梁において2015年から試運用として活用している。本システムを活用し維持管理を行うにあたり、対象とする構造物の三次元モデルを作成する必要があるが、モデルの作成精度(以下、作り込みレベル)を低くする、すなわち三次元モデルを簡略にしすぎると変状を正確に記録しづらく位置が把握できなくなり、逆に作り込みレベルを高くする、すなわち詳細に作り込みすぎても三次元モデルの作成に時間がかかり、また現場での作業でシステムの動作が遅くなるなどのデメリットが考えられる。このため、橋梁の三次元モデルの最適な作り込みレベルを検討する必要があった。

また北陸新幹線の金沢開業時にJR西日本で管理する橋梁セット数(上部工の桁は径間数、下部工は基数)は本システムで当初対象としていたコンクリート橋梁だけでも6,667セットであった。この大量の橋梁の三次元データ

を短期間で作成できるよう、作成手法を検討する必要があった。

本稿では維持管理を目的としたコンクリート橋梁の三次元モデルの作成にあたり、三次元モデルの作り込みレベルの検討およびその結果と、三次元モデルの作成手法について述べる。

## 2. 三次元モデル仕様の検討

三次元モデルの作成については、BIM/CIMの推進もあり、新規構造物を対象とした設計・施工段階での利用が広まってきている。一方、施工後の既存構造物を対象とした維持管理段階での三次元モデル作成の取り組み例は少ない。

なお、2016年に示され三次元モデルの作り込みレベルの目安となっている国土交通省国土技術政策総合研究所の「CIMモデル作成仕様【検討案】〈橋梁編〉」（以下、CIMモデル作成仕様という。）においても、橋梁の設計段階・施工段階の部材ごとの作り込みレベルは、レベル1からレベル4の4段階に分類されて記載されているが、維持管理段階での作り込みレベルは“維持管理で利用するCIMモデルは、設計及び施工段階で作成し、それぞれの段階で利用した3次元モデルを基本とする”とされており<sup>2)</sup>、各部材の作り込みレベルは明示されていない。

このため、三次元モデルの作り込みレベルは、既存の基準等によらず、鉄道の運行に影響する変状を正確に記

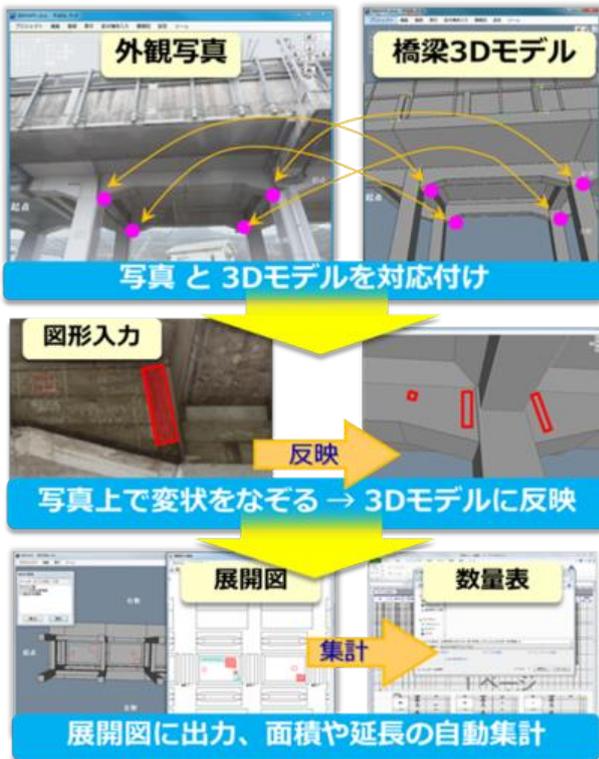


図-1 システム概要

録できることと、本システムの機能を活用できることの2点を前提条件として検討した。後者の本システムの機能の要件については、三次元モデルと変状の写真の位置の対応付けを行い、この写真上で変状をなぞることにより変状の位置を正確に三次元モデル上に入力し、変状の長さや面積を自動的に算出する機能(図-1)を活用するために必要となる部材とその精度をモデル化の基準とした。

この条件から、(1)コンクリート橋梁の本体構造物を対象として三次元モデル化する、(2)付帯構造物は三次元モデル化の対象外とし、本体構造物上の大まかな位置で変状を記録することを想定する、(3)対象は鉄道の運行に影響のある本線部分のみとし、工事車両等が高架橋に出入りするための斜路などは対象外とする、ことを基本方針として検討を行った。以下に検討の詳細を述べる。

### (1) 主要部材の作り込みレベル

本システムでは上記の三次元モデルと写真との位置合わせ・変状記録機能を活用するために、三次元モデルの外形状は寸法も正確にモデル化する必要がある。

ただし、部材が曲面になっている部分については、システムの制約により三次元モデルでは曲面形状を扱えない。しかし、曲面の部分を粗く直線で表現してしまうと、写真の位置合わせや変状の形状入力の際にズレが生じてしまう。このため、構造物の曲面を複数の平面に分割することで表現した(図-2)。写真を三次元モデルに位置合わせを行う際の精度や、変状の形状入力の際の作業を勘案し、曲面の分割の仕方は以下の3点の基準で作成した。

- (1) 半径100mm以下の曲面は表現しない
  - (2) 基本的には3分線に分割した平面で表現する
  - (3) 3分線で十分に表現できない時にはさらに分割する
- この手法で曲面を表現した三次元モデルを現場で使用し、問題ないことを確認している。

上記の検討により、上部工の主桁・横桁・床版や、下部工の橋台・橋脚などの主要部材は「CIMモデル作成仕様」のレベル2の「主要部材の外形状が正確に作成する正確度」の程度でモデル化を行った。

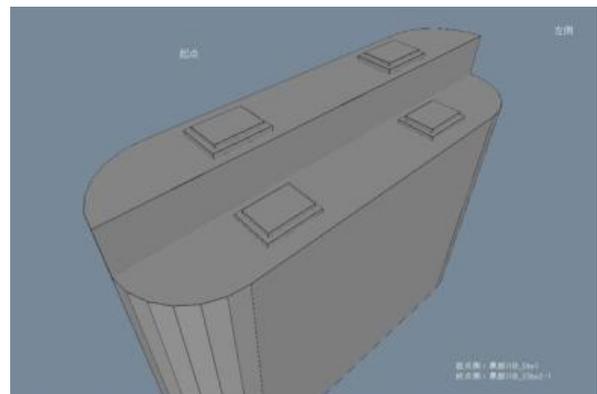


図-2 曲面の表現例

## (2) 付帯物構造物の作り込みレベル

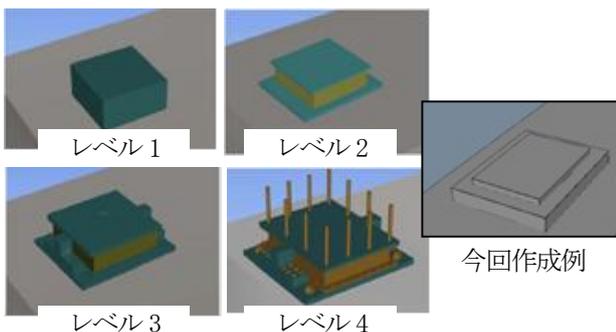
橋梁には排水施設や照明、標識、検査路、点検口などの付帯構造物も存在する。これらの部材の変状については、主体構造物とは異なり列車の運行に直接影響しないため、検査記録での変状の管理精度も異なる。本システムでは、付帯構造物が付いている橋梁本体上のおおよその位置に変状の内容を点データで示したうえで、変状の写真を関連付けることが可能である。また三次元モデルが存在しない構造物の変状であっても、変状の属性情報に部材や変状の内容を記載することで、集計が可能な仕組みとなっている。これらの機能を活用すると十分な管理が可能であることと、三次元モデルを作成する期間と費用を勘案し、これら付帯構造物は三次元モデル作成の対象外とした。

なお、落橋防止工についても付帯構造物として扱い、モデル化の対象外とした。また、鉄筋やPC鋼材などのコンクリート内部の構造やフーチングなどの地下の構造についても全般検査の対象外となるため、モデル化の対象外としている。

## (3) 実作業後の精緻化（支承部・防音壁）

当初作成した三次元モデルを使用し、本システムの試運用を開始したのちに、現場作業者からの意見を踏まえ、モデル化の対象外としていた支承部の追加と、簡易な作成としていた高欄の三次元モデルの精緻化を行った。

支承部は、初期整備段階では付帯構造物と同様の扱いとして三次元モデルの作成対象外とし、変状があった場合は支承の位置に点データで変状の状況をメモ書きする程度での管理を考えていた。しかし、現場試行をする中で、支承部周辺の変状の位置が下部工なのか支承部であるか、また支承部本体か台座コンクリートかを記録し、視覚的に把握したいという現場作業者からの意見があった。このため、支承本体と沓座モルタル、台座コンクリートをモデル化した。サイドブロックやボルトなどの詳細部分はモデル化対象外とした。支承部全体の作り込みレベルは、主部材の外形形状を正確にモデル化したか、主部材以外は省略しているためレベル2程度となった(図-3)。



レベル1~4の図は「CIMモデル作成仕様」より引用

図-3 支承部の作り込みレベルイメージ

防音壁は初期整備では全て一律の高さの直型の防音壁としていた(レベル1相当)。しかし実際には、北陸新幹線では雪対策のために、図-4に示すような半雪覆型などの様々な構造の防音壁が存在している。また、一律の高さで防音壁を作成した場合、例えば実際には3mの高さの防音壁が三次元モデルでは2mの高さとなっていれば、変状を正確な位置に入力できず、記録された変状と実際の変状との対応が困難になる可能性がある。よって、これらの構造もより正確に三次元モデルで表現することとした(図-4)。なお、防音壁の高さは「防音壁一覧表」より取得し再現したが、板厚の差は写真を用いた変状等の管理に大きく影響しないため、一律の厚さとして作成した。これにより、防音壁の作り込みレベルもレベル2相当となった。

現在では、システム導入後4年間の運用を経て、三次元モデルの修正や改善もほぼなくなり、コンクリート橋梁の作り込みレベルは固まったと考えられる。

## (4) 属性情報の登録

三次元モデルを活用する際に、モデルに属性情報を付与することでより効果的に運用できる。

属性情報は橋梁のセット全体には「橋梁名」「キロ程」「起点方駅」「終点方駅」などを橋梁全体に付与している。また桁や柱などの個別の部材には、属性情報として部材名を付与している。この部材名の属性情報は、主桁、横桁といった「種別」と、「通し番号」の組み合わせとしてしている。「通し番号」は線路方向の起点方から順の連番と、左右方向の左から順の連番とした。左右方向については防音壁のように左右2つしかないものについては番号ではなくL、Rで区別した。例えば、左側の防音壁で2径間目のものであれば部材名は「防音壁L-2」となり、ラーメン構造の柱で起点より3本目、左右2本のうち右側であれば「柱3-2」となる。

この部材名の仕様により、システム上で部材を一意に区別することができる。また、選択した際に表示される部材名から、種別と全体の中でどの位置の部材であるか

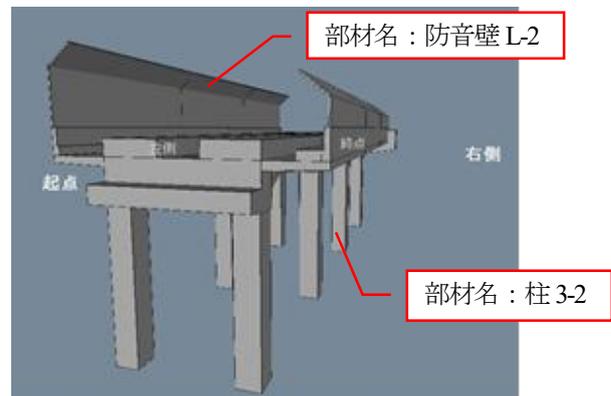


図-4 半雪覆型 防音壁

表-1 部材ごとの作り込みレベル

段階	上部工(主桁)	上部工(横桁)	床板	鉄筋・鋼材	地覆・壁高欄	下部工(橋台)	下部工(橋脚)	支承(支承本体・沓座等)	落橋防止工	排水施設(排水管・排水枡)	高欄・防音壁	付帯物(標識・証明等)	地下埋設物
設計段階(点検結果)	2	3	2	-	2	3	3	2	2	2	2	2	-
施工段階(点検結果)	2	3	2	-	2	2	3	2	2	2	2	2	-
維持管理段階(案)	2	2	2	-	2	2	2	2	-	-	2	-	-

CIMモデル作成仕様【検討案】<橋梁編> 図4.1 を元で作成

を把握できるようになっている。

三次元モデル上で記録された変状や工事個所の図形にもこの部材名が自動的に付与されるようになっており、変状または工事個所を一覧から検索しやすくなっている。

### (5) 作り込みレベルの比較

上記のように検討した本システムを用いた維持管理段階での作り込みレベルを、「CIMモデル作成仕様」の設計および施工段階の作り込みレベルとともに表-1に取りまとめた。この表より、例えば上部工(横桁)や下部工(RC橋脚)が設計段階・施工段階では作り込みレベルが3であるのに対し、維持管理段階では2であるように、維持管理段階の作り込みレベルは設計段階や施工段階の作り込みレベルと同等であるかそれよりも低いレベルであることがわかる。

維持管理では設計・施工段階に比べ作り込みレベルが低い、すなわち簡易な三次元モデルで良い理由としては、以下のようなことが挙げられる。

まず、地下埋設部やコンクリート内部の配筋などは通常見えておらず、通常の検査の対象にならず、位置を把握する必要がないため、モデル化が不要である。

次に、鉄道施設として、「列車を安全に運行できる」「旅客、公衆の生命を脅かされないための性能(安全性)を考慮する」という要求性能を満たすことを考えた時に、直ちに列車運行等に影響のない部分については作り込みレベルを低くすることができる。

さらに、本システムの場合には変状の位置あるいは形状とともに写真も登録することが可能であるため、変状の管理がおおよそその位置と写真とで十分な場合、全ての

部材を三次元モデルで細部まで表現するのではなく、この機能を活用して補うことができる。

以上より、三次元モデルの作り込みは設計段階・施工段階の三次元モデルと比較し同等か部分的には簡易なもので良いため、設計段階・施工段階で作成した三次元モデルが存在していれば、新たに詳細に作り込むことなく概ねそのままの作り込みレベルで維持管理でも使用できると考えられる。

## 3. 三次元モデル作成手法の検討

今回対象とした北陸新幹線の橋梁では、竣工図面を入手できた。このため、対象の構造物の現場計測を行うことなく、全てのコンクリート橋梁を図面に記載された寸法を利用し三次元モデルを作成する手法をとった。北陸新幹線には様々な形状の橋梁があるため、短期間で効率的にコンクリート橋梁の三次元モデルを作成するために、構造種類ごとの数量と構造の複雑さによって、3つの手法を組み合わせることで作成手法を組み立てた。

具体的には、(1) テンプレートを利用した作成、(2) 設計計算ソフトを利用した作成、(3) 汎用3D-CADの利用、である。一部の三次元モデルについては、パラメータ入力で作成したのち、一部分を詳細にモデル化するために汎用3D-CADで修正する手法で作成した(図-5)。

これら属性の付与の仕方と合わせ、それぞれの手法を以下に述べる。

### (1) テンプレートを利用した作成

ラーメン高架橋及びRC桁については、本システムには、部材寸法を入力して自動的に三次元モデルを作成す

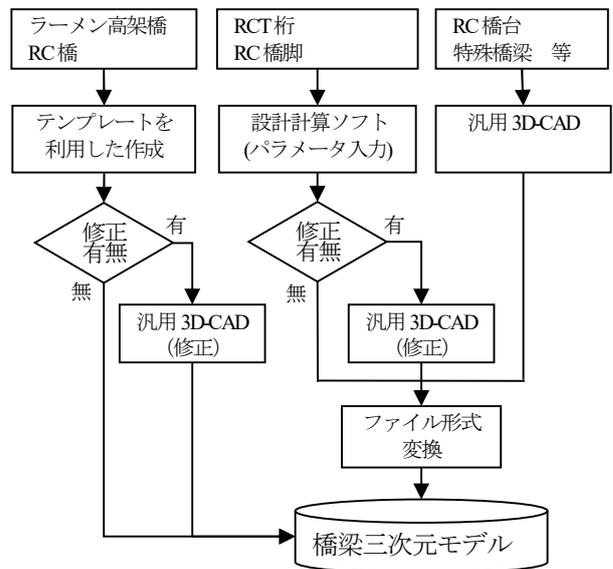


図-5 三次元モデル作成フロー

る機能が実装されているため、これを活用し、効率的に三次元モデルの作成を行った。

この機能は、主要な構造種別についてひな形となる三次元モデルをあらかじめテンプレートとして登録しており、柱の長さ・幅等の部材ごとの寸法情報をパラメータとして入力することで、このテンプレートの三次元モデルの各部材の本数や寸法をパラメータとして変化させることで、半自動的に三次元モデルを構築するものである(図-6)。

本システムで対応できる構造形式はラーメン高架橋、コンクリート単T型桁、PC単I型桁、箱型桁がある。このうちラーメン高架橋とRC橋をこの方式で作成した。

北陸新幹線の橋梁には、側方開床式ラーメン高架橋などの既存の機能のままでは作成できない構造をもつ橋梁もあったため、北陸新幹線のラーメン高架橋およびRC桁の構造に合わせてテンプレートと寸法(パラメータ)入力機能の改修を行った。

入力するパラメーターは、端部寸法や径間数、柱本数、寸法、間隔、縦梁・横梁・中間梁の寸法、桁断面寸法と、高欄、防音壁、電柱支持梁の寸法などである。これらの寸法の入力を個別に本システムの入力画面で登録することで三次元モデルの作成は可能だが、大量の三次元モデルを作成するため、部材寸法等のパラメータをデータベースに入力し取りまとめを行い、このデータベースを読み込むことで三次元モデルを一括作成するバッチ処理機能を実装した。

この手法では、標準的な形状の構造物であれば、大量のモデルを作成が容易である。また本システムで運用する三次元モデルを作成することに特化しているため、三次元モデルの作成後にファイル形式を変換することは不要である。

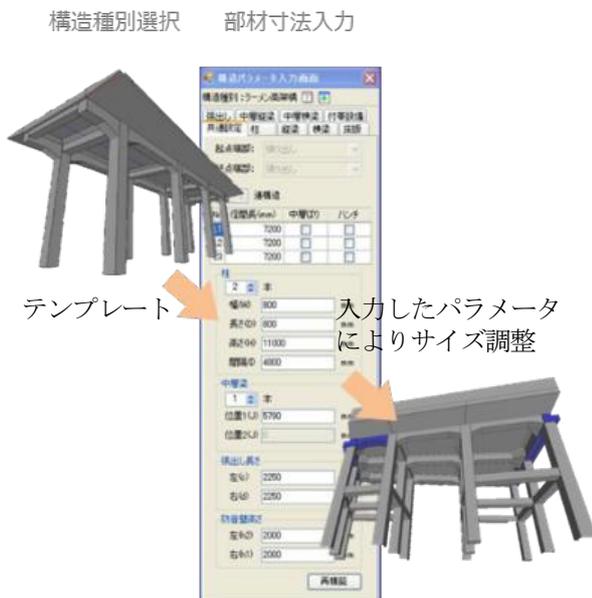


図-6 標準モデルへのパラメータ入力での作成

しかし、テンプレートの登録されていない構造形式のものは種別ごとにテンプレートを組み込む必要があるため、数量が少ない構造形式のモデル作成には適さない。また、一部特殊な形状がある場合には別途汎用CADなどでの修正が必要になる。

このテンプレートを利用した作成手法で、ラーメン高架橋950セット、桁橋2,425セットの合計3,375セット(全体の50.6%)を作成した。

## (2) 設計計算ソフトのモデル化機能を利用した作成

RC橋脚の大部分とPCT桁については、設計計算ソフト(構造物の構造計算を行うためのソフトウェア)のモデル化機能を活用した作成を行った。

設計計算ソフトは構造計算を行うだけではなく、視覚的に構造物形状がわかるように3Dモデルを表示できるものがあり、円柱形や銀杏型のRC橋脚などのような一般的な構造の橋梁を作成できる。これらの構造も(1)のテンプレートを利用した作成手法で作成可能であるが、北陸新幹線では形状のバリエーションが多いため、(1)の手法では個別のバリエーションのテンプレートを組み込むには労力がかかる。このことから、PCT桁とRC橋脚については設計計算ソフトを利用することとした。設計計算ソフトに北陸新幹線の三次元モデル作成用にカスタマイズを行い、簡易な数値の入力で三次元モデル化を行った。

この手法では形状が類似しており数量がある程度多い構造物に適している。ただし、この手法では北陸新幹線に存在した特殊な雪害対策設備の形状には対応できず、また三次元モデルを本システムで利用するためにはファイル形式の変換が必要である。

この手法ではPCT桁575セット、橋脚2,087セットの合計2,662セット(39.9%)を作成した。

## (3) 汎用3D-CADを利用した作成

構造が複雑なものや、同種の形状のものが多くなく個別に作成する方が作業量が少なくなる構造については、三次元で構造物の設計を行うときに一般的に使われる3D-CAD(構造物を設計できる標準的なCAD)を用いて三次元モデルを作成した。

この手法では大量のモデル作成には不向きであり、作成したモデルを変換する必要があるが、複雑な構造物も作成できる利点がある。

この手法では、桁320セットをはじめとする合計629セット(9.4%)を作成した。

なお、上述の3つの三次元モデルの作成手法の特徴について表-2にとりまとめた。

## (4) 複合的な作成

表-2 作成種別の特徴

手法	特徴 (利点/欠点)	作成 構造物
(1) テンプレート利用	○標準的な構造のものは大量にバッチ処理での作成が可能 ○モデル形式の変換なしで利用可能 ×退避所など一部に複雑な構造があれば他のツールで修正が必要	ラーメン 高架橋 RC桁橋
(2) 設計計算ソフト	○形状が類似しており数量が多い構造物に適する ×雪害対策設備等の特異な形状に対応できない ×作成したモデルは変換が必要	PC桁橋 橋脚
(3) 汎用 3DCAD	○複雑な構造を作成可能 ×大量の作成には不向き ×作成したモデルは変換が必要	RC橋台 特殊橋梁 など

床版に拡幅部があるなど、標準型の橋梁構造から一部に修正が必要となるイレギュラーな構造を有する橋梁については、基本的な構造の部分を上記(1)あるいは(2)の手法で作成し、イレギュラーな部分について、3Dモデリングソフトを用いて修正を行った。構造の全体的な形状を既存の機能・ツールを用いて作成した上で必要最小限の修正のみ3Dモデリングソフトで行うことで、全体を3D-CAD等で作成するよりも効率的な作成を行った。

#### (5) 作業量比較

作業量についてテンプレートの利用や設計計算ソフトを利用したことで、汎用3D-CADのみで作成した場合と比べてどれだけ効率化できたかを試算した。

作業の効率化は作業時間比率として、モデルの種別ごとで実際に行った作業手法での作業時間が、全て汎用3D-CADで作成した場合の時間に比べどの程度であったかで計算した。なお、比較した作業内容は三次元モデルを作成する部分についてであり、図面等の整理などの事前作業は除いている。この条件で、各種別のセット数量と作業時間比率と、両者を乗じて全体の作業時間比率を算出したものを比率を表-3に示す。

作成手法別に作業時間を比較すると、(1)のテンプレートを利用した作成手法では、(3)の汎用3D-CADのみで

表-3 構造種別ごとの作成数量

手法	種別	数量 (セット)	作業時間 比率
(1) テンプレート	ラーメン	950	15%
	桁	2,425	15%
(2) 設計計算ソフト	桁	575	70%
	橋脚	2,087	45%
(3) 汎用 3D-CAD	ラーメン	45	—
	桁	320	—
	橋台	68	—
	橋脚	197	—
全体		6,667	36%

作成した場合1日と想定される作業量を1時間程度で作業でき、作業時間の比率は約15%となった。(2)の設計計算ソフトを利用した作成手法では同様に、PCT桁で70%、RC橋脚で45%の時間比率となった。

北陸新幹線の三次元モデルの作成作業全体では、約36%の作業時間となり、作業効率としては64%を下げられたこととなった。

## 5. まとめ

本稿では、維持管理を目的としたコンクリート橋梁の三次元モデルの精度検討とモデルの作成について述べた。

三次元モデルの作り込みレベルは、コンクリート橋梁を本システムのように写真を活用した手法で維持管理段階で利用する場合、概ね「CIMモデル作成仕様」のレベル2相当で良く、付帯構造物の多くは割愛できるという知見が得られた。構造物の三次元モデルを全体的に一律の作り込みレベルで作るのではなく、部材により必要となる維持管理の精度を踏まえ、システムの機能で補うことで、効果的な作成と管理が実現できたと考えられる。

支承部や防音壁は、初期整備の段階で未整備あるいは一律の作成方法としていたが、実際に検査業務を行う中で追加作成や作り込みレベルの精緻化を行うこととなった。維持管理を目的とした構造物の大規模な三次元モデル化は事例が少ないため、今後も新しい種別の構造物の三次元モデル化に取り組む際には、初期整備後にも維持管理の運用の過程で三次元モデルの修正が必要となることが考えられる。新規に取り組む構造物については修正対応ができるよう柔軟な運用体制としておくのが良いと考えられる。

三次元モデルの作成では、6,667セットという大量のコンクリート橋梁を対象に、既存のパラメータ入力から三次元モデルを作成する機能や、設計計算ソフトのモデル化機能を活用し、定めた仕様で作成できた。構造物の種類や数量によって、これらの手法を組み合わせることで、約64%の効率化を得られた。

このように作成された三次元モデルは、北陸新幹線の全般検査の場面で、本システムを利用するための基図として活用され、検査業務の効率化の一助となっている。

## 5. 今後の展開

本システムでは当初は、鋼橋・合成桁は活用の対象外として三次元モデルの作成も対象外としていたが、現在はこれらについても検査の適応対象にできるよう、三次元モデルおよびシステムの仕様の検討および試作・改修

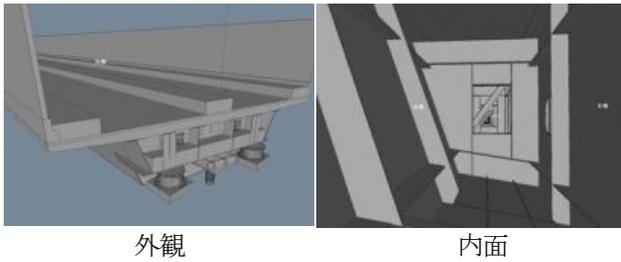


図-7 鋼橋の作成例

を行っている。特に鋼橋の箱桁の内部の構造については、箱桁内部での作業時に作業者自身の現在位置や、変状の位置が三次元モデル上でどこにあたるかの把握が難しいという課題がある。このため、鋼橋の三次元モデルでは、例えば補剛材などの部材も詳細にモデル化が必要になるなど、コンクリート橋梁よりも精緻な作り込みレベルが必要と考えている(図-7)。

また、対象とした北陸新幹線の橋梁では新規に開業する区間であったため、すべての橋梁について図面を利用できたが、橋梁に限らず建設後数十年が経つような構造物では図面が現存しない場合がある。図面がない構造物に対して、どのような三次元モデルの作成手法が効率的

であるか検討が必要である。これについては近年、MMS(Mobile Mapping System)をはじめとするレーザー計測技術などでの三次元計測技術が発展し活用されている。また本システムでもデジタルカメラ2台を並列に配置し撮影した画像から構造物の部材を計測する手法を開発している。これらの手法を活用し、三次元モデルの作成をより効率よく行える手法を開発し、土木構造物の維持管理への三次元モデルの活用につなげていきたい。

#### 参考文献

- 1) 中澤明寛・曾我寿孝・高山宜久・御崎哲一・中山忠雅・清水智弘・内田修・高橋康将：3D モデルを用いた橋梁維持管理システムの開発と実用化に向けた取り組み，鉄道工学シンポジウム論文集第 20 号，149-154，2016.
- 2) 国土交通省国土技術政策総合研究所：CIM モデル作成仕様【検討案】橋梁編，[http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bunya/cals/pdf/specification\\_bridge\\_cim\\_H28.pdf](http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bunya/cals/pdf/specification_bridge_cim_H28.pdf)，2016

(2019.4.5 受付)

## TECHNIQUE FOR CREATING THREE-DIMENSIONAL MODEL FOR inspection of HIGH SPEED RAILWAY STRUCTURE

Masashi MURATA, Tomohiro SHIMIZU,  
Yasumasa TAKAHASHI and Akihiro NAKAZAWA

We has developed a system to record the result of inspection for bridge structures, using 3D models as base maps. To generate three-dimensional model for this system, we examined Level of detail about its model for maintenance. We have decided to generate a model of the main structure precisely, but not to do about an attachment like a drain pipe. We record deterioration of an attachment in a model of the main structure. We generated three-dimensional model by three ways, "Using template models of representative types of structures", "Using design calculation software "and "aing by generic 3D-CAD software".