

# 新名神高速道路における新設鋼橋の技術的課題への取組み

## Engineering Challenges of Steel Girder Bridges on the Shin-Meishin Expressway

山本 誠 司	株式会社 IHI インフラシステム	橋梁技術室設計部	課長 技術士（建設部門）
伊藤 安 男	株式会社 IHI インフラシステム	橋梁技術室設計部	技術士（建設部門）
引口 学	株式会社 IHI インフラシステム	橋梁技術室設計部	技術士（建設部門）
清岡 直 樹	株式会社 IHI インフラシステム	橋梁技術室設計部	技術士（建設部門）

株式会社 IHI インフラシステムは、現在整備が進められている新東名高速道路、新名神高速道路の建設工事において、着工当初から新設鋼橋を中心に実績を重ねてきた。その間、建設現場の現場条件の多様化が進み、新設鋼橋に関する技術的課題は、難易度を増してきた。本稿では、2016、2017 年度に完成した新設鋼橋の工事概要を紹介するとともに、各工事における技術的課題に対する取組みを報告する。

IHI Infrastructure Systems Co., Ltd. has constructed many steel girder bridges on the Shin-Tomei and Shin-Meishin Expressways since the projects started. We have also been in a more challenging environment due to the diversification of site conditions. In this paper, we present an overview of the construction work completed from FY2016 to FY2017 and report on the engineering challenges of each construction work.

### 1. 緒 言

新東名高速道路と新名神高速道路（以下、新東名神）は、慢性的に混雑している現東名・名神高速道路（以下、現東名神）と交通を分担することで、日本の発展に大きく寄与することを目指す高速道路であり、中日本高速道路株式会社と西日本高速道路株式会社が建設を進めている。

東名高速道路は 1969 年 5 月に、名神高速道路は 1965 年 7 月にそれぞれ全線開通し、今日まで経済の中核である三大都市圏を結ぶ大動脈として、日本の経済を支えてきた。その一方で、現東名神では、交通量が全線開通当時の約 4 倍にも達し、交通集中による慢性的な渋滞や混雑が恒常化している。

こうした課題を抜本的に解決するため、新東名神の整備が進められ、全線開通時には以下の 3 点が実現する。

- (1) 現東名神のサービスが改善  
渋滞の解消により、定時性を確保し、安定的な輸送体制が実現する。
- (2) ダブルネットワーク化による信頼性の向上  
現東名神と補完関係を構築することにより、工事、事故および非常事態発生時の交通の安定性を確保する。
- (3) 三大都市圏の連携強化  
三大都市圏を最短ルートで結び、所要時間の短縮、

移動可能範囲の拡大により、経済活動を活性化する。

株式会社 IHI インフラシステム (IIS) は、新東名神の新設鋼橋の実績を多数有し、2018 年現在も 4 工事の建設を進めている。

本稿では、2016、2017 年度に完成した 5 工事について、工事概要とともに、新東名神における新設鋼橋の技術的課題に対する取組みを紹介する。

### 2. 「<sup>あさけ</sup>朝明川橋」工事 (1)~(4)

#### 2.1 工事概要

工事名	新名神高速道路 朝明川橋他 1 橋（鋼・PC 複合上部工）工事
発注者	中日本高速道路株式会社 名古屋支社
施工者	IIS、川田工業株式会社、川田建設株式会社 共同企業体
所在地	三重県四日市市小牧町
工期	2011 年 9 月 23 日 ~ 2016 年 7 月 5 日
橋梁形式	鋼・PC 混合アーチ補剛鋼床版箱桁橋
橋長	325.0 m

第 1 図に「朝明川橋」全景を示す。

#### 2.2 技術的課題と取組み

##### 2.2.1 国内初の橋梁形式

以下に示す建設現場条件から、国内初の橋梁形式である鋼・プレストレストコンクリート（以下、PC）混合アー



第 1 図 「朝明川橋」全景  
Fig. 1 General view of "Asakegawa Bridge"

チ補剛鋼床版箱桁橋を採用した。

- (1) 交差条件（河川、国道バイパス、ライフラインなど）と周辺環境への配慮から、下部工位置が限定され、中央径間が 225.0 m と長くなる。

このため、材料強度の高い鋼橋が経済的となる。

- (2) 建設時の交通規制などによる周辺地域への影響を最小限とするため、交差物件上に建設する中央径間の現場作業期間の短縮が求められる。

このため、工場製作を基本とする鋼橋が最適であり、さらなる短縮を図るため、建設現場内で大ブロック化し、ジャッキにより架橋地点へ移動する工法（送り出し工法による架設（第 2 図））を採用する。

- (3) 中央径間と側径間の長さの比率から、鋼橋を採用した場合、橋梁端部に負反力が生じるため、施工性・経済性を踏まえた対策が必要となる。

このため、側径間の形式として、鋼橋に比べ重量構造物である PC 橋を採用し負反力を解消、さらな

る工事費の削減策として、中央径間が短くなる V 型橋脚を採用する。

### 2.2.2 地域特性を考慮した耐震設計

2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震の被災状況を踏まえ、南海トラフの巨大地震モデル検討会（内閣府）において、想定すべき最大クラスの地震・津波が設定された。

本橋では、固有周期が橋軸方向で約 0.6 s、橋軸直角方向で約 2.0 s において、支配的な変形形状となることを確認し、橋軸方向に対しては内陸直下型地震が、橋軸直角方向に対してはプレート境界で発生する長周期地震が、設計上考慮すべき地震波となる。

したがって、本橋の耐震設計では、道路橋示方書<sup>(5)</sup>の地震波に加え、地域特性を考慮した地震波として、3 連動地震（東海・東南海・南海海溝型）、内陸直下型地震（養老－桑名－四日市断層帯）および南海トラフ巨大地震（紀伊半島沖震源、日向灘沖震源）を考慮した。

第 1 表に設計地震波と耐震要求性能を示す。各地震波に対する耐震要求性能は表に示すとおり、対象とする地震規模や発生確率、地震時に求められる安全性・提供されるサービスなどを考慮し、設定した。

## 3. やわた 八幡ジャンクション工事<sup>(6)</sup>

### 3.1 工事概要

工事名	新名神高速道路 八幡ジャンクション橋（鋼上部工）工事
発注者	西日本高速道路株式会社 関西支社
施工者	IIS, 川田工業株式会社共同企業体



第 2 図 送り出し工法による架設  
Fig. 2 Erection by push-out method

第 1 表 設計地震波と耐震要求性能

Table 1 Design earthquake ground motion and seismic performance

設計地震波		耐震要求性能	耐震設計への具体的反映
道路橋示方書地震波	レベル 1	耐震性能 1： 地震によって橋としての健全性を損なわない性能	静的解析で評価
	レベル 2	タイプ I： プレート境界型の大規模地震 タイプ II： 内陸直下型地震	地震波を用いた非線形動的解析で評価
サイト波	3 連動地震 南海トラフ巨大地震	耐震性能 2： 地震による損傷が限定的なものにとどまり、橋としての機能の回復が速やかに行い得る性能	
	地域特性を考慮した地震波 内陸直下型地震	耐震性能 3： 地震による損傷が橋として致命的にならない性能	

所在地 京都府京田辺市松井今池 ～ 八幡市美濃山家ノ前

工期 2012 年 12 月 18 日 ～ 2016 年 11 月 26 日

橋梁形式 A ランプ 1 号橋（非合成少数<sup>ぼん</sup>鈹桁橋）  
A ランプ 2 号橋 -1（非合成箱桁橋 + 非合成箱桁橋）  
A ランプ 2 号橋 -2（非合成鈹桁橋 + 非合成箱桁橋）  
C ランプ 1 号橋（合成少数鈹桁橋）  
D ランプ 1 号橋（鋼・PC 混合非合成箱桁橋 + ほか 2 橋）  
D ランプ 2 号橋（合成少数鈹桁橋）

橋長 2 029.9 m（全橋合計）

第 3 図に八幡ジャンクション全景を示す。

### 3.2 技術的課題と取組み

#### 3.2.1 鋼・PC 複合橋梁

D ランプ 1 号橋は、以下の建設現場条件に合わせて、

鋼橋と PC 橋を採用した鋼・PC 混合橋であり、鋼橋、PC 橋単独の場合に比べ、より経済的な橋梁形式である。

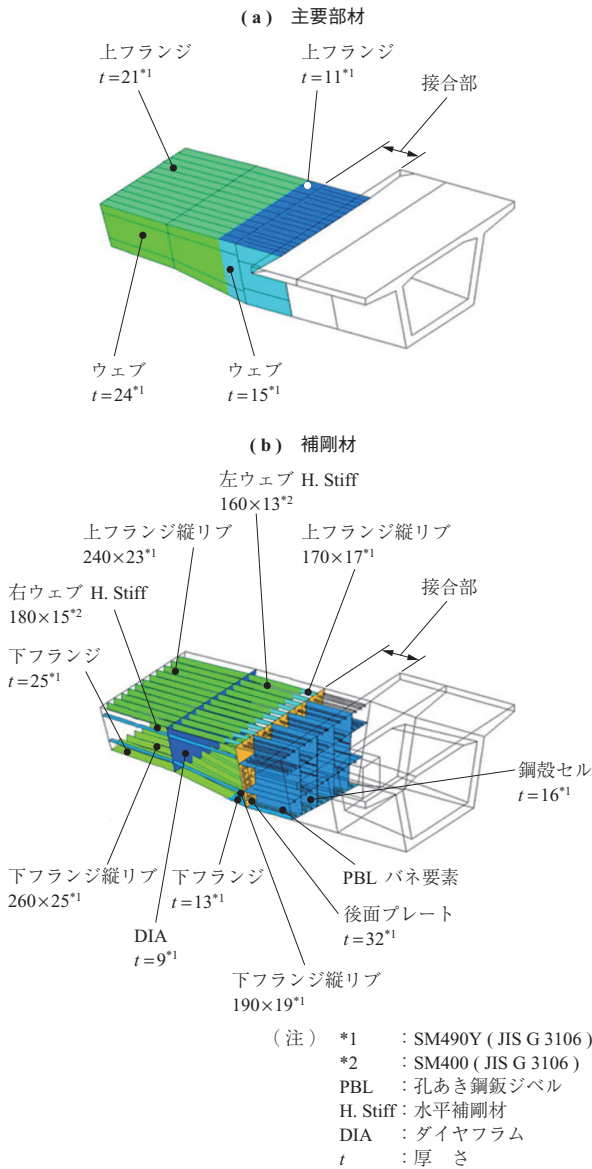
- (1) 交差物件が多く、下部工位置が限定され、現場作業時間に制限のある区間に鋼橋を採用する。
- (2) 交差物件がなく、下部工の設置が容易な区間に PC 橋を採用する。

本橋の鋼・PC 接合部は、面内曲げモーメントの交番部付近であり、接合部に発生するねじりモーメントが比較的小さいため、後面支圧板方式を採用した。

本方式は、接合部に配置する鋼殻セルの鋼桁側のみ支圧板を設け、鋼殻セル内にコンクリートを充填し、PC ケーブルを後面支圧板に定着して接合する方式である。その特徴として、構造の連続性および力の伝達機構が明確であるなどの利点がある一方で、桁のねじりによる作用力が鋼殻セル内のズレ止めに集中する。そのため、接合部 FEM（Finite Element Method：有限要素法）解析（第 4 図）により力の伝達状況を詳細に確認し、ズレ止めの配置を決定した。



第 3 図 八幡ジャンクション全景  
Fig. 3 General view of Yawata Junction



第4図 接合部 FEM 解析モデル (単位: mm)  
Fig. 4 FEM analysis model for steel/PC composite bridge connection (unit: mm)

### 3.2.2 多軸自走台車による一括架設への配慮

A ランプ 2 号橋は、第二京阪道路上に建設する橋であり、起点側から順に、独立した 1 主箱桁 (2 橋)、2 主箱桁 (1 橋)、1 主箱桁 (1 橋) に変化している。第二京阪道路上の架設は、大型クレーンの使用が困難であるため、多軸自走台車による一括架設を行った (第 5 図)。

一括架設は、夜間の交通規制時間内での作業となるが、対象部材が 2 主箱桁区間の部材であるため、取り付け部の調整に時間を要することが想定された。したがって、限られた時間内で確実な施工を行うため、以下の点について検討を行い、詳細設計方針に含めた。

#### (1) 部材の接合条件

一括架設部材と架設済み部材との接続は、取り合



第5図 多軸自走台車による一括架設  
Fig. 5 Erection by self-propelled modular transporter

い部の調整が容易なセッティングビームを用いたピン接合とし、構造解析に反映した。

#### (2) 取り付け部の角度

ピン接合の場合、一括架設部材と架設済み部材の取り付け部に生じる回転量が異なるため、各部材に生じる回転量を算出し、製作に反映した。

#### (3) 取り付け部の形状

一括架設部材の取り付け部の形状は、落とし込み架設時の施工性に配慮し、斜め (部材上面が長く、下面が短くなる台形の形状) に設定した。

## 4. 城陽ジャンクション工事 (7), (8)

### 4.1 工事概要

工事名	新名神高速道路 城陽ジャンクション G ランプ橋他 2 橋 (鋼・PC 複合上部工) 工事
発注者	西日本高速道路株式会社 関西支社
施工者	株式会社 IHI インフラ建設, IIS 共同企業体
所在地	京都府城陽市寺田
工期	2013 年 11 月 1 日 ~ 2017 年 1 月 13 日
橋梁形式	G ランプ橋 (鋼・PC 混合非合成箱桁橋 + ほか 1 橋) B ランプ橋 (鋼・PC 混合非合成箱桁橋 + ほか 1 橋) 寺田西高架橋 (非合成箱桁)
橋長	1 327.7 m (全橋合計)

第 6 図に城陽ジャンクションの全景を示す。

### 4.2 技術的課題と取組み

#### 4.2.1 鋼・PC 複合橋梁

G ランプ橋は 11 径間連続橋であり、平面曲率が比較的小さく、交差道路が少ない 5 径間を PC 橋、平面曲率が



第 6 図 城陽ジャンクション全景  
Fig. 6 General view of Jouyou Junction

大きく交差道路が多い 6 径間を鋼橋とすることで工事費の縮減を図っている。

本橋の接合部は、八幡ジャンクションとは異なり、平面曲率が比較的大きい位置に配置されており、ねじりの影響が大きいことなどから、前後面支圧板方式を採用した。本方式は、接合部に配置する鋼殻セルの鋼桁側と PC 桁側の両側に支圧板を設け、鋼殻セル内にコンクリートを充填し、PC ケーブルを後面支圧板に定着する接合方式である（第 7 図）。

PC 桁側にも支圧板を設けるため、PC 桁のコンクリートと鋼桁が、支圧板によって分断されるが、桁のねじりの影響を支圧板に設置するズレ止めと鋼殻セル内のズレ止めに分散できるため、曲線桁に対して有効な接合方式である。また、鋼殻セルが密閉構造となるため、充填コンクリートの施工性にも優れている。

#### 4.2.2 維持管理性に配慮した防錆処理<sup>せい</sup>

本工事においては、鋼橋の耐久性を高める取組みとして、防錆処理に塗装よりも耐用年数が高いアルミニウム・

マグネシウム合金溶射（以下、金属溶射、第 8 図）を積極的に採用している。一般環境における耐用年数は、塗装が約 35 年、金属溶射が約 100 年である。金属溶射は塗装と比較し、耐用年数が長いという利点をもつが、初期費用が高くなる。また、鋼橋のライフサイクルコスト（Life Cycle Cost : LCC）を考えるうえで、防錆処理の仕様が維持管理費に大きく影響する。

したがって、LCC、維持管理性を踏まえた総合的な比較・検討により、塗装と金属溶射の適用範囲を決定した。

##### (1) 高速道路交差点部

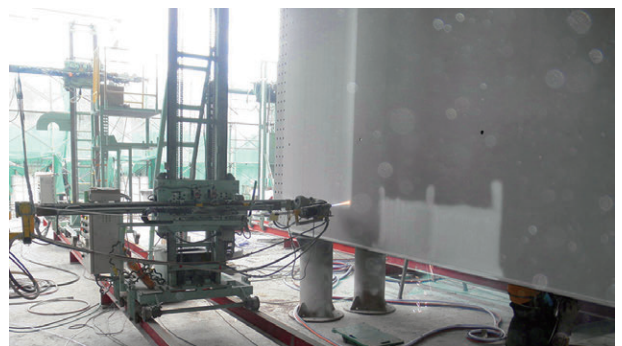
塗装の場合、塗替え塗装時の足場設置作業などに交通規制が必要であり、周辺環境への影響が大きいため、塗替えが不要な金属溶射を適用した。

##### (2) 橋梁端部（桁端部、伸縮装置）

橋梁端部は、一般に風通しが悪く、腐食環境が厳しいため、損傷事例も多数報告されており、高い耐食性を有する金属溶射を適用した。



第 7 図 接合部 工場製作状況  
Fig. 7 Fabrication of steel/PC composite bridge connection



第 8 図 金属溶射 施工状況  
Fig. 8 Anticorrosion by thermal spraying

## 5. 安坂山高架橋工事<sup>(9)</sup>

### 5.1 工事概要

工事名	新名神高速道路 安坂山高架橋（鋼上部工）工事
発注者	中日本高速道路株式会社 名古屋支社
施工者	IIS
所在地	三重県亀山市安坂山町
工期	2014年1月8日～2017年4月6日
橋梁形式	橋脚（鋼製門型ラーメン橋脚） 上り線（非合成細幅箱桁） 下り線（非合成細幅箱桁）
橋長	436.0 m（全橋合計）

第9図に安坂山高架橋全景を示す。

### 5.2 技術的課題と取組み

#### 5.2.1 送り出し架設への配慮

本橋は、新名神の渡り線（亀山西 JCT～亀山 JCT）上に建設する橋であり、建設時における交通規制日数を最小限に抑えるため、上り線と下り線の2橋を同時にジャッキを使用し、1夜間で164 m 移動する急速送り出し工法（第10図）により架設した。

急速送り出し工法を採用するに当たり、以下の点について鋼桁設計時に照査・検討を行い、必要に応じて、鋼桁の補強、構造詳細の改善を行った。

#### (1) 架設ステップを考慮した鋼桁本体の照査

急速送り出し工法の場合、架設中において常に支点が移動し、構造系（発生断面力）が変化する。



第9図 安坂山高架橋全景  
Fig. 9 General view of Asakayama Viaduct



第10図 送り出し工法による架設  
Fig. 10 Erection by push-out method

#### (2) 荷重集中点に対する照査

架設中は、ジャッキで鋼桁を支持しており、完成時の支持点とは異なる位置に荷重が集中する。

#### (3) 架設時の作業性を考慮した構造詳細

鋼桁下面を連続的に支持するため、鋼桁下面の突起物を廃止もしくは、架設後に設置する構造とする。

#### 5.2.2 維持管理性に配慮した付属物

鋼橋に設置される付属物は、安全性、耐震性、耐食性、通行性の確保の観点から、必要不可欠な構造物である。したがって、将来にわたり安全で快適な道路環境を維持していくためには、付属物を適切に維持管理しなければならない。付属物を対象とした維持管理性に配慮した取組みを以下に示す。

#### (1) 雨水の排水計画

路面上の雨水を導水する排水装置について、将来点検時の作業性を改善するため、検査路上から点検可能な位置に設置した（第11図）。



第 11 図 検査路と排水管の設置状況  
Fig. 11 Inspection platform and drainpipe

(2) 検査路通行時の安全性の向上

橋の点検通路となる検査路について、下部工橋座への昇降時に使用するはしごを設置し、はしご設置部の検査路手すりの段数を増やした。

(3) 落下物防止柵の防錆処理

防錆処理として、溶融亜鉛めっきよりも耐食性が高い、溶融亜鉛・アルミニウム合金めっきを適用した（海岸地域でも 100 年以上の耐用年数を確保）。

## 6. 「余野川橋」工事

### 6.1 工事概要

工事名 新名神高速道路 余野川橋他 1 橋（鋼上部工）工事  
発注者 西日本高速道路株式会社 関西支社  
施工者 IIS  
所在地 大阪府箕面市下止々呂美

工期 2013 年 1 月 30 日～2017 年 6 月 7 日  
橋梁形式 上り線：合成少数鈹桁橋  
下り線：合成少数鈹桁橋  
「止々呂美橋」：合成細幅箱桁橋

橋長 1 238.5 m（全橋合計）

第 12 図に箕面とどろみインターチェンジ（「余野川橋」含む）全景を示す。

### 6.2 技術的課題と取組み

#### 6.2.1 建設現場条件に応じた床版形式

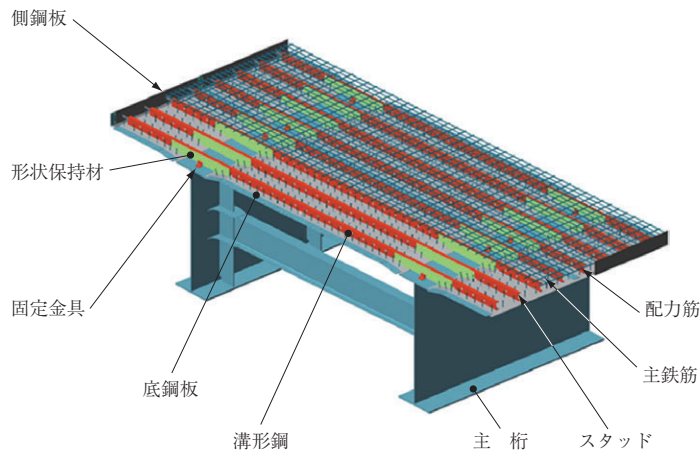
本橋は、国道と有料道路上に建設する橋であり、道路上の作業時には交通規制を伴うため、周辺地域への影響が大きくなることが想定された。したがって、交通規制日数を削減するため、道路上の作業を伴う範囲については、床版形式を PC 床版から鋼・コンクリート合成床版に変更した。また、合成床版に変更することによって、鋼桁と合成床版の鋼板パネルを一括で架設することが可能となり、架設日数の短縮も図った。

採用した合成床版は、株式会社 IHI が開発したチャンネルビーム合成床版（第 13 図）<sup>(10)</sup> であり、以下の特長をもっている。

- (1) 鉄筋の代わりに溝形鋼を使用することで、長支間に適用可能である（本橋の床版支間：6.0 m）。
- (2) 床版下面側の配筋が不要な構造のため、現場作業性に優れる。
- (3) 合成床版連結部に、IW ナット（IHI 開発）を利用することで、床版上面からボルト締め付けが可能となり、床版下面の作業が削減できる。



第 12 図 箕面とどろみインターチェンジ（「余野川橋」含む）全景  
Fig. 12 General view of Minoh-Todoromi Interchange and “Yonogawa Bridge”



第 13 図 チャンネルビーム合成床版 概要図  
Fig. 13 Steel-concrete composite deck ( IHI Corporation )

### 6.2.2 耐風安定性の照査

本工事の上り線は、最大支間が 76.5 m と比較的長い少数鉸桁橋であり、また、分岐部を有しているため、耐風安定性に留意する必要がある。耐風応答特性を適切に把握するためには、固有振動数や固有振動モードを精度良く算出する必要がある。

よって、標準的な骨組み解析に代えて、床版、鋼部材、支承の剛性、および部材結合条件を正確に反映できる三次元 FEM 解析により、固有振動数を求めた。第 14 図に上り線 FEM 解析モデルを示す。解析により得られた固有振動数を用いて、道路橋耐風設計便覧<sup>(11)</sup>に基づき振動が生じる発現風速を算出し、照査風速よりも大きくなることを確認することで、耐風安定性の照査を行った。

## 7. 結 言

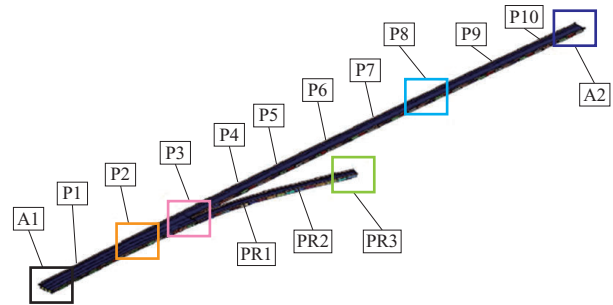
新東名神は、1987 年に第四次全国総合開発計画でその構想が閣議決定されて以来、2018 年で 31 年が経過した。その間、日本の鋼橋にかかわる技術水準は向上し、新技術の開発が進む一方で、1995 年に兵庫県南部地震、2011 年に東北地方太平洋沖地震が発生し、多数の鋼橋が地震・津波により被災した。また、老朽化の目安となる建設後 50 年を経過する鋼橋の割合が、今後、加速度的に高まっていく。

以上のような、鋼橋を取り巻く環境の変化に合わせ、日本の道路技術基準である道路橋示方書<sup>(12)</sup>も、1996 年、2002 年および 2012 年に改訂され、さらに 2017 年 7 月には制定以来の大幅な改訂がなされた。2017 年の改定で大きく変更された内容は、以下 2 点である。

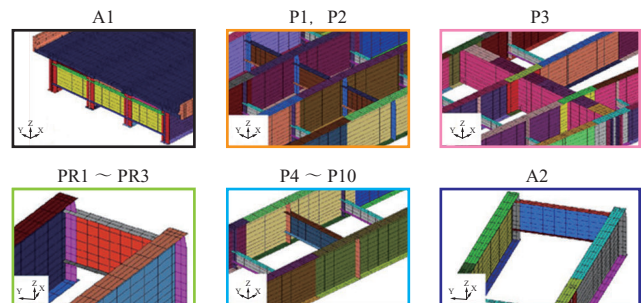
#### (1) 性能規定の進化

多様な構造や新材料に対応する設計手法（部分係

(a) モデル（全体）



(b) モデル（支点部詳細）



(注) モデル化範囲：全橋 (A1 ~ A2)  
主桁・横桁：シェル要素でモデル化  
床版・壁高欄：ソリッド要素でモデル化  
A\*, P\*, PR\*: 支 点

第 14 図 上り線 FEM 解析モデル

Fig. 14 FEM analysis model for “Yonogawa Bridge” ( Inbound lane )

数設計法、限界状態設計法)を導入する。

#### (2) 長寿命化に関する規定の充実

設計供用年数として 100 年を標準とし、維持管理を含めた耐久性設計の具体的な方法を規定する。

新東名神の建設工事の特徴は、本稿で紹介した 5 工事に共通するように、交差物件上に建設する高難易度の工事が多く、また、第三者被害に配慮した維持管理性の確保が必要な点である。



このような新東名神の特徴を踏まえ、中日本高速道路株式会社、西日本高速道路株式会社は、建設当初から、道路橋示方書に先駆けて、積極的に新技術の開発・適用を進めるとともに、予防保全、工事費縮減に取り組むことにより、日本の鋼橋にかかわる技術水準の向上を牽引してきてきた。

本稿で紹介した事例は、新東名神における設計に関する先進的な取組みの一部であるが、参考の一助になれば幸いである。

今後、新設鋼橋に関する技術的課題は、建設現場条件の多様化とともに、その難易度が高くなると想定される。建設中の4工事を含め、新東名神の完成に向け、多種多様なIHIグループの技術を適用・融合し、その課題を実現していく。

### — 謝 辞 —

新東名神の完成に向け、日々、建設工事に伴う交通規制を実施しているなか、円滑な工事推進にご理解、ご協力いただいた、周辺地域の皆さま、関係各位に感謝の意を表します。

また、本稿で紹介した5工事の建設に当たり、多大なるご指導、ご協力をいただいた中日本高速道路株式会社、西日本高速道路株式会社の関係者の方々に深く感謝いたします。

### 参 考 文 献

- (1) 宮部光貴, 内田裕也, 廣瀬彰則: 朝明川橋(鋼PC 3径間連続アーチ補剛箱桁)の設計施工 日本道路会議 Vol.30 2013年10月
- (2) 野島昭二, 長尾千瑛, 村岡和郎, 引口 学, 遠野利之, 篠崎英二: 新名神高速道路 朝明川橋(仮称)の設計と施工 橋梁と基礎 Vol.50 2016年3月

- (3) 野島昭二, 長尾千瑛, 引口 学, 内田裕也: 鋼アーチ部材を有する鋼・コンクリート混合橋の接合部における解析モデルの検討 土木学会年次学術講演会 No.71 2016年9月 pp.1053 - 1054
- (4) 長尾千瑛, 野島昭二, 引口 学, 内田裕也: 新名神高速道路 朝明川橋の送り出し架設の報告 土木学会年次学術講演会 Vol.71 2016年9月 pp.1029 - 1030
- (5) 公益社団法人日本道路協会: 道路橋示方書・同解説V耐震設計編 2012年3月
- (6) 清岡直樹, 三原邦啓, 井上 浩, 中村隆志, 盛伸作, 原 考志: 新名神高速道路 八幡ジャンクション橋(鋼上部工)工事の設計/施工 橋梁と基礎 Vol.51 2017年5月
- (7) 清岡直樹, 三原邦啓, 茅原周平: 城陽ジャンクションGランプ橋 鋼・PC接合部の設計 土木学会年次学術講演会 No.72 CS5-006 2017年9月
- (8) 西日本高速道路株式会社: アルミニウム・マグネシウム合金溶射設計施工管理要領(新設橋・溶射ボルト編) 2012年9月
- (9) 東日本高速道路株式会社, 中日本高速道路株式会社, 西日本高速道路株式会社: 設計要領 第二集 橋梁建設編 2016年8月
- (10) 合成床版 チャンネルビーム合成床版: 株式会社IHI インフラシステム(オンライン)入手先 <[https://www.ihico.jp/iis/products/other/flooring\\_board/index.html](https://www.ihico.jp/iis/products/other/flooring_board/index.html)> (参照 2018-07-13)
- (11) 公益社団法人日本道路協会: 道路橋耐風設計便覧 2008年1月
- (12) 公益社団法人日本道路協会: 道路橋示方書・同解説I共通編 2017年11月