

## 首都高速 1 号羽田線更新工事 鮫洲埋立部の暫定拡幅構造

三井住友建設(株)	正会員	○藤原 恭平
首都高速道路(株)	正会員	大西 孝典
首都高速道路(株)	正会員	堀田 尚史
三井住友建設(株)	正会員	富山 茂樹
三井住友建設(株)	正会員	谷口 博胤

## 1. はじめに

首都高速 1 号羽田線の東品川栈橋・鮫洲埋立部は、供用後 50 年以上が経過しており、損傷が顕在化し、長期の耐久性、維持管理性に課題が残されるため、平成 28 年 2 月より大規模更新工事が進められている。本工事区間は、断面交通量約 70,000 台/日であり、更新工事による交通影響を低減するため、迂回路を設けた交通切り替えを実施する。暫定拡幅構造は、鮫洲埋立部の迂回路の一部となり供用期間約 3 年の暫定的な構造として、更新線完了後には撤去が必要となる。そのため、構築時のみならず撤去時の施工性にも配慮した工程短縮を実現する構造計画が求められた。

本稿では、重交通路線の本設構造として適用する暫定構造物の構造および設計の概要について報告する。

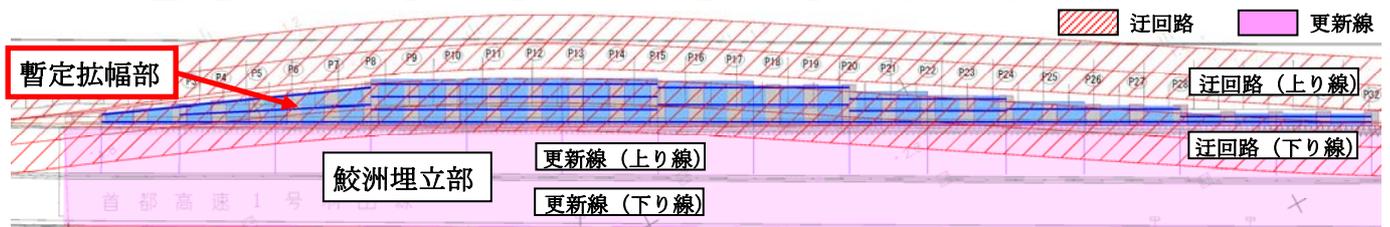


図-1 橋梁一般図

## 2. 構造概要

暫定拡幅部は、迂回路（上り線）と更新線（上り線）に挟まれた位置に設けられる三日月型の平面形状を有する栈橋形式の橋梁である（図-1）。上部構造は、主桁断面の小規模化を図ること

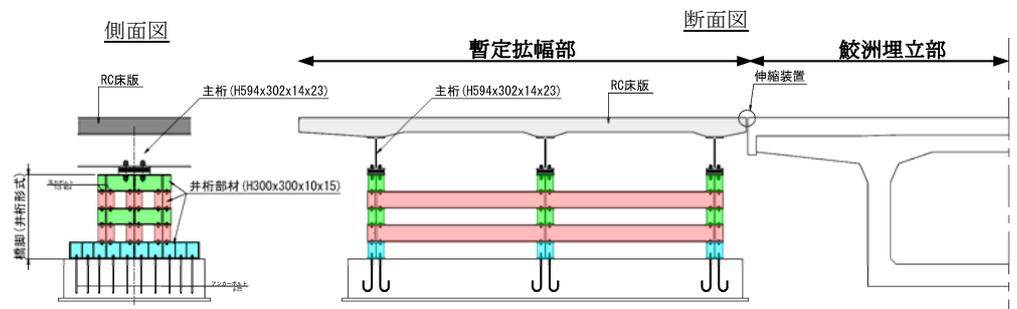


図-2 井桁形式の橋脚構造

ができる連続桁形式を基本とし、中間支点上の床版の健全性を維持するために鋼多径間連続非合成 H 桁橋を採用した。また、暫定拡幅部は構造の異なる鮫洲埋立部の函体構造（更新線上り線）と縦目地にて連結されるため、活荷重によるたわみの影響を抑制する必要があること、また、狭隘スペースにおける揚重機の制限もあることから、支間長は短スパンを基本とし、主桁仕様を H594x302x14x23 (L=9.0m 以下) の形鋼に統一する計画とした。

また、橋脚の構造形式は H 鋼材を井桁状に組み上げる井桁形式を採用した（図-2）。本橋脚は、橋脚高が約 1.5m と非常に低く、通常の栈橋形式として採用される支柱式橋脚では、温度荷重による影響が大きく、剛性の高い肉厚鋼材が必要となり、接合部補強など工場加工が大掛かりとなる。需要が逼迫する鋼材製作状況にも課題があることから、ビルド鋼材の使用を避け、一般形鋼 (H300x300x10x15) を井桁状に組むことで剛性を確保する井桁形式橋脚を考案した。また、全線において上下部構造の形状を標準化し、主部材を統一した形鋼とすることで、工場製作および施工の合理化・省力化を実現する構造計画とした。

キーワード 暫定拡幅構造, 省力化, 井桁形式, 耐荷性能, 耐久性能

連絡先 〒104-0051 東京都中央区佃二丁目 1 番 6 号 三井住友建設株式会社 TEL03-4582-3218

### 3. 設計概要

#### 3-1. 設計思想

暫定拡幅構造は、供用期間約3年の暫定的な構造であるが、重交通路線として本設構造同等の耐荷性能が求められることから、仮設構造物としての許容値の割増しは考慮せず、本設構造扱いとしての設計とした。また、L2地震動に対する耐震性能を満足する構造とし、地震時の荷重伝達性、変位追従性を向上させるためパッド型のゴム支承を適用、上部構造の落橋防止対策として落橋防止構造を配置した。

耐久性能は、比較的短期間供用となることを鑑みて、塗装仕様や最小かぶり厚の設定等については、供用期間中の耐久性を確保する性能に留めた設計として経済性にも配慮した。

#### 3-2. 解析手法

本橋脚は、H鋼材を井桁状に組み上げる特殊な橋脚構造形式である。そのため、3次元骨組解析と2次元骨組解析を併用し設計の妥当性を確認しながら設計を進めた。まず、上下部構造全体系の3次元モデルでの骨組解析を実施し、全体挙動および井桁接合部等の構造成立性を確認した。その後、1本棒モデルによる全体系2次元骨組解析を実施し応答値を比較することで、3次元解析結果と差異がほとんどはなく、2次元解析における妥当性を確認した。橋脚の設計に用いる上部工反力は、1本棒モデルによる全体系モデルにより各橋脚の分担荷重を算出し、また別途上部工平面モデルにより各主桁の反力および断面力を算出して設定した。橋脚の解析モデルは、井桁構造を再現するため3次元骨組モデルによる橋脚単体モデルでの設計とした。また、地震時の設計としては、震度法による静的照査を実施し耐震性能を満足する仕様とした。設計水平震度は、1本棒の全体系モデルにて動的解析により算出した応答加速度から設計水平震度を設定した。この際も、3次元骨組解析と2次元骨組解析を実施し、モデルの違いによる固有周期や応答加速度に影響がないことを確認した。



#### 3-3. 井桁形式の接続部モデル

井桁形式のH鋼材同士の接合は、高力ボルトによる引張接合となる。解析モデル上での接合条件としては、ボルト接合による回転剛性を考慮した回転バネを与えた。回転剛性は、鋼構造接合部設計指針<sup>1)</sup>に準拠し、露出型柱脚による剛性値および柱梁接合部による場合の2ケースでの解析結果を比較し、実挙動に近いと考えられる露出型柱脚の剛性値を採用した。接合部の変形概念図を図-4に示す。

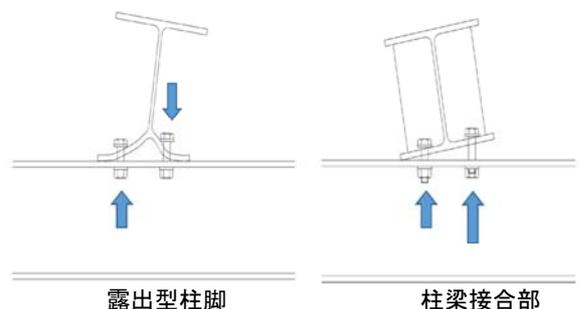


図-4 接合部変形概念図

### 4. おわりに

暫定拡幅部は、設計から製作・施工の各段階において合理化を図るとともに、撤去を含めた工程短縮を実現する構造計画とした。また、耐荷性能としては本設構造と同等の性能を確保するも、耐久性能は、暫定短期供用としての性能に留めた経済設計とした。

現在、平成32年東京五輪開催時の更新線I期線供用へ向けて鋭意施工中の段階にある。

#### 参考文献

- 1) 日本建築学会：鋼構造接合設計指針（2012.3）