

都市内制限下におけるデザイン性の高い人道橋の設計 —水辺を開く橋—

八千代エンジニアリング株式会社 正会員 ○水津 紀陽
 同上 正会員 堀内 深
 同上 正会員 谷口 和昭
 株式会社イー・エー・ユー 非会員 西山 健一

1. はじめに

さくらみらい橋は、北仲通北地区の民間開発、横浜市新市庁舎の開庁に伴い、周辺の混雑緩和と安全な歩行者ルート確保、大岡川の水辺の回遊性・利便性向上、さらには災害時の緊急避難路としても機能が発揮できるよう計画された、JRおよび市営地下鉄桜木町駅と新市庁舎を結ぶ人道橋である。(図1)

本稿では、都市内制限下におけるデザイン性の高い人道橋について、計画・設計の内容を紹介する。

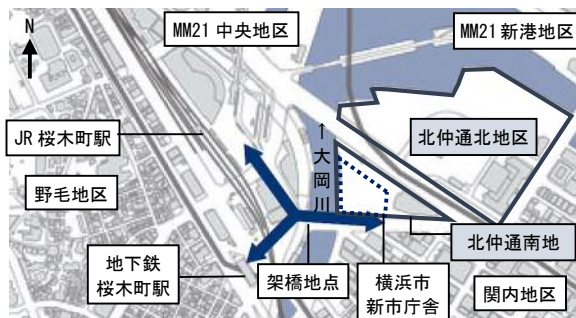


図1 位置図

2. デザイン・橋梁計画

(1) 「水辺を開く橋」の提案

架橋地は景観的にも「横浜の都市ブランドへの貢献」が求められる場所であった。山下公園に代表されるように、横浜の都市デザインは港や河川沿いの水辺空間を人々に開いてきた歴史を持ち、加えて横浜新市庁舎のデザインコンセプト¹⁾において、低層階は「水辺“に”開く」ではなく「水辺“を”開く」というコンセプトのもと、市民活動が水辺と一体で賑わうように計画されている。そこで、現在まで受け継がれてきた横浜の水辺に対する思想を継承し、橋梁のデザインコンセプトを「水辺を開く橋」とし、平面線形を計画した(図2)。風景の主役となる大岡川、みなとみらい地区の水辺と高層ビル群、新市庁舎が印象的に眺められる場所となることを目指し、橋梁のシルエットは水平方向に伸びやかに拡がり、

キーワード 人道橋、屋根付橋、景観デザイン、近接施工、長支間

連絡先 〒460-0004 愛知県名古屋市中区新栄2-9 スカイオアシス栄9階 TEL052-950-2601

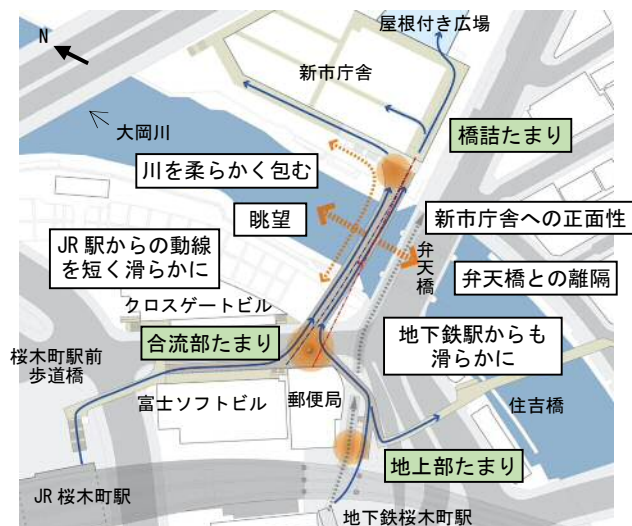


図2 平面線形の考え方



図3 全体デザイン(イメージパース、模型写真)
 周りの風景を引き立てる橋梁デザインを提案した。

(2) 支間割

橋脚位置は新市庁舎、民間ビルおよび既設歩道橋との接続位置、大岡川、首都高団地、市道との交差条件、駐車場出入口や地下埋設物等の条件により決定された。特に河川利用者の安全性確保を目的に河川内に橋脚を設置しない方針のもと、最大支間長68mの支間割計画とした。

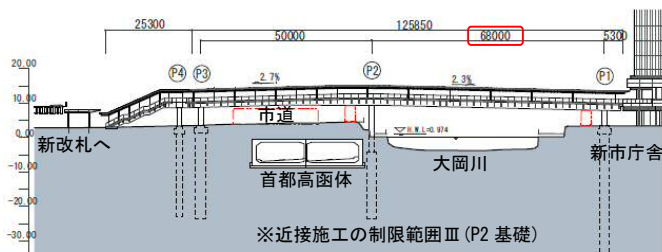


図4 主橋梁部(渡河部)の支間割

(3) 平面線形

接続先や主動線の設定で、関係機関協議の結果から、その基本的な条件の変更が何度かあった。①JR新改札設置に伴う主動線の変更、②河川内橋脚設置不可に伴う、大岡川左岸側橋脚の設置位置の制限（首都高函体との近接）、③富士ソフトビルからクロスゲートビルへの接続先の変更の3点である（図5）。

本橋では、こうした与条件の変更も想定し、桁橋の上に屋根を載せるという変更の自由度の高い構成としていたため、当初のデザインコンセプト（図3）を活かしたまま柔軟に対応することができた。

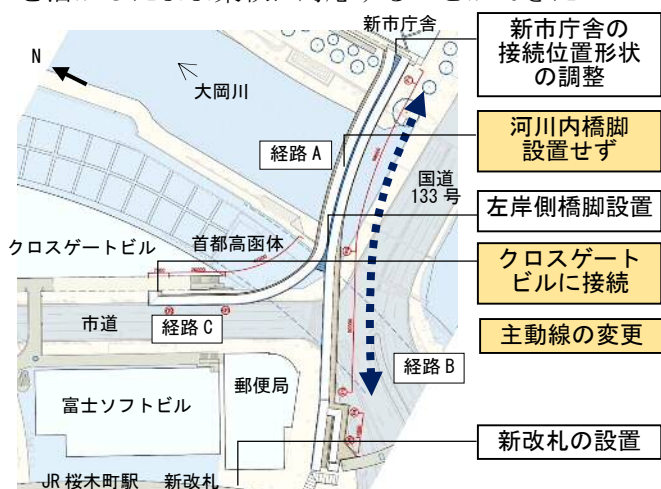


図5 最終計画（平面線形、動線）

3. 詳細設計

(1) 上部構造

桁下余裕（建築限界）の確保、都市内での狭隘なヤード条件に対して、平面線形の自由度が高く、長支間・低桁高への対応、下部工規模の低減と架設期間の短縮を目的に鋼床版箱桁形式、橋脚と剛結する連続ラーメン構造とした。径路A（最大支間部）は桁高2.0mで、径路B（市道交差）、径路C（民間ビル接続）の桁断面は幅員も桁高も異なるため、逆台形箱桁の斜ウェブの勾配を一定とし曲線形状のブラケットを採用することで、見た目のねじれが生じないように桁高変化部ですり付けている（図6）。

(2) 桁の固有値解析

固有値解析の結果、径路A（最大支間部）の鉛直固有振動数は1.251Hzで、立体横断施設基準²⁾で示される「回避すべき固有振動数の範囲（1.5Hz～2.3Hz）外」となる（図7）。同基準は道路を横断し階段で昇降する一般的な横断歩道橋を対象としたもので、既往の研究成果をまとめた指針³⁾では、ある程度規模の大きい歩道橋では歩行者による相対的な振動レベ

ルが小さくて振動振幅が大きくなり、「単位長さ当たり死荷重が2.0tf(20kN)/m以上であれば問題となるような振動は発生しない」という結果が得られている。本橋も、径路A：51.6kN/mを確認した。

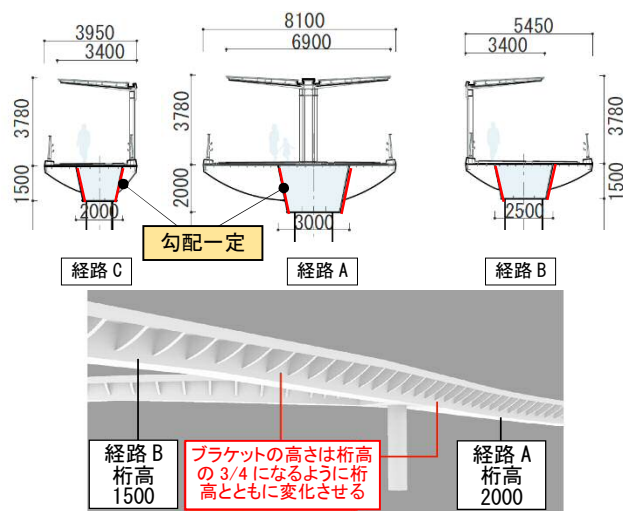


図6 各径路の桁断面と桁高変化

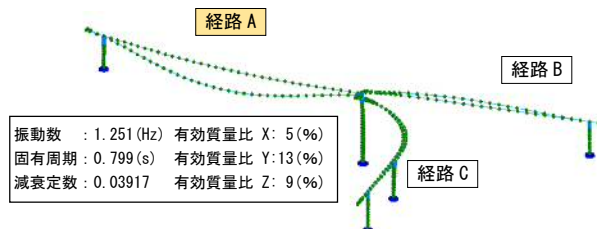


図7 鉛直方向卓越モード図（1次モード）

(3) 基礎構造

分岐部のP2橋脚は首都高函体に対して近接施工の制限範囲Ⅲに位置する（図4）。基礎工掘削時の地盤変形が首都高函体へ与える変状を2次元線形FEM解析で検討した結果⁴⁾、最大変位3.9mm（<制限値5.0mm）となり施工時の安全性を確認した。

4. おわりに

さくらみらい橋は2020年6月に開通し、多くの方々に利用されている⁵⁾。本稿では、都市内制限下における人道橋について、基本的な条件に変更があっても、柔軟に対応が可能なデザインコンセプトの設定と橋梁計画の一例を提示した。

参考文献

- 1) 横浜市：新市庁舎デザインコンセプトブック，2015
- 2) (社)日本道路協会：立体横断施設技術基準・同解説，1979
- 3) (社)日本鋼構造協会：これからの歩道橋 付・人にやさしい歩道橋計画設計指針，1998
- 4) 建設図書：橋梁と基礎第54巻第12号，2020
- 5) 日経BP社：日経コンストラクション2020.11.9，2020