

鷺舞橋の設計と施工

パシフィックコンサルタンツ株式会社	正会員	○伊東 靖
パシフィックコンサルタンツ株式会社	正会員	東 洋平
川田建設株式会社	正会員	今井 平佳
川田建設株式会社	正会員	大植 健

1. はじめに

本橋梁は、神奈川県立境川遊水地公園の園内道路の一部として渡河するPC2径間連続吊橋（歩道橋）である。本公園は、県内でも有数のサイクリングロードに面した風光明媚な場所であるため、デザイン性・シンボル性を重視した橋梁計画及び景観設計を実施した（写真-1・図-1参照）。

鷺舞橋は次のような特徴をもつ。

- ① 歩行者の動線計画より、 $R=80.0m$ の平面線形を用いた曲線橋とした。この曲線を活かした構造特性とランドマーク機能を優先して、PC2径間連続吊橋（片面吊り構造）を採用した。
- ② 平面曲線の影響のために通常の桁構造では、自重によるねじりモーメントが卓越する。そこで、片面吊り構造を曲線内側に配置することで、ねじりモーメントを解消するシステムを採用した。この構造システムは、ドイツのシュツットガルト大学のヨルグ・シュライヒ名誉教授が提案したもとして知られている。また、この形式は日本初の橋梁である。
- ③ この構造システムの採用により、桁高 $H=0.65m$ と低く抑えることで、全体のコスト削減を図った。
- ④ 歩道橋は、その固有周期が長すぎると風などの影響で歩行者に揺れを感じさせることがある。本橋においては、桁がPC構造と重量があることで固有周期を短くした。また、動的振動特性について動的解析を実施して安全性の確認を行っている。
- ⑤ 立体的に展開された構造骨組みは、見る角度や位置において、生き物のように表情を変化させ、橋名の通り鷺（さぎ）が舞っているような美しく繊細な姿を創出することができた。



写真-1 鷺舞橋全景写真

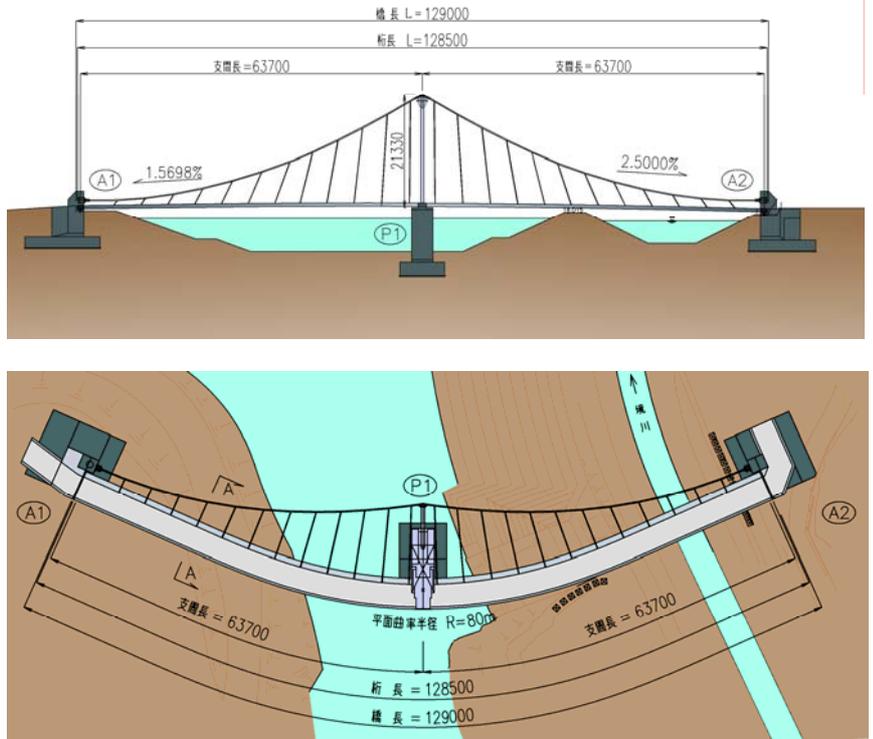


図-1 鷺舞橋概要図

キーワード 吊り橋，一面吊り，シュライヒ，ケーブル，プレストレストコンクリート，主塔，曲線桁
 連絡先 〒163-0730 東京都新宿区西新宿 2-7-1 パシフィックコンサルタンツ株式会社 TEL03-3344-1708
 〒114-8505 東京都北区滝野川 6-3-1 川田建設株式会社 TEL03-3576-5321

2. 設計概要

(1) ねじりモーメントを相殺させる片面吊り構造

本橋は、図-2に示すような補剛桁の片面吊り構造とし、ハンガー張力の鉛直成分と曲線桁による桁ねじりモーメントを水平方向成分による相反するモーメントで相殺する構造となっている。

このため、ハンガーケーブルの定着高さや水平位置により、発生するねじりモーメントを調整することが可能であり、設計施工の微調整の適応性は大きく、施工を容易にするよう心がけた。

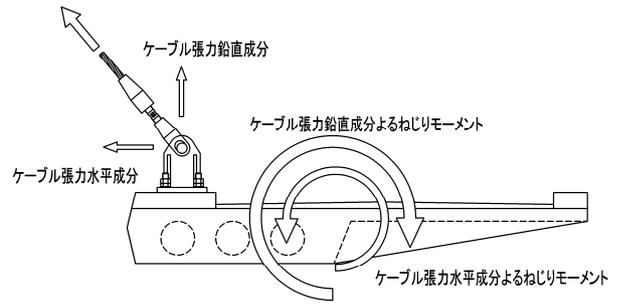


図-2 片面吊りによる断面力

(2) 面外曲げを低減させるポストスライドについて

本橋の補剛桁は、斜方向にケーブル張力が作用する。このため、ケーブル張力の水平方向成分により補剛桁には面外方向の曲げが発生する。この面外曲げモーメントに対しP C鋼材 (12S15. 2) を面外方向に偏心配置してプレストレスを与えている。

しかし、中間支点付近の負曲げに対しては、P C鋼材によるプレストレスのみでは十分な効果が得られない。そこで、本橋ではハンガーケーブル引込み時に、中間支点到面外方向 300mm の強制変位を与えた (ポストスライド)。

これにより、中間支点到正曲げを発生させ、中間支点部の負曲げの低減を行う構造とし、効率化し経済的に有利とした (図-3)。

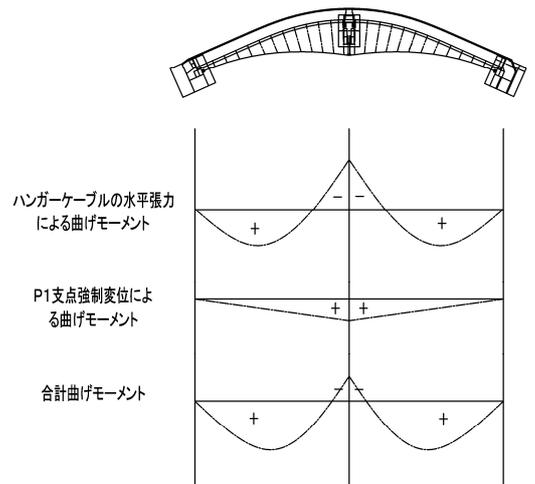


図-3 補剛桁に作用する面外曲げモーメント

3. 施工概要

(1) 施工手順の検討

本橋は、全支保工により製作した補剛桁をハンガーケーブルにより引込むことにより吊り上げる施工方法を採用した。また、本橋は、ハンガーケーブル張力の水平分力により発生する面外曲げモーメントをP C鋼材によるプレストレスとP 1 支点の強制変位により緩和する構造となっているが、プレストレス・P 1 支点強制変位により発生する面外曲げモーメントも大きいため、ハンガーケーブルを引込む前にプレストレスおよびP 1 支点強制変位を与えることはできない。

したがって、「ハンガーケーブルの引込み」・「プレストレスの導入」・「P 1 支点の強制変位」は補剛桁の耐力に問題ない範囲で分割して与える必要がある。施工手順を検討の結果、補剛桁に発生する引張応力度が2.5N/mm²以下となるよう、プレストレスの導入・ハンガーケーブルの引込み・P 1 支点の強制変位の順で分割施工するものとした。補剛桁は二軸曲げを受けるため、5 点の箇所を選定して応力度を算出し施工管理した。

(2) ケーブルの製作長

本橋のケーブルは、形状による管理を行うためメインケーブルおよびハンガーケーブルの製作にあたっては、ケーブル形状計算結果に基づいた長さにより製作を行った。

5. 参考文献

- 1) 大植, 今井, 大嶋, 野口: 鶴舞橋の設計・施工 (片面吊りによる2 径間連続 PC 吊橋) プレストレスコンクリート (2008-6 p 50-55)
 - 2) 伊東: 海外の橋梁デザイナーに学ぶこと 橋梁と基礎 (2006-8 p 159-161)
 - 3) マク・シュライヒ, 関: 歩道橋の設計ガイドライン 橋梁と基礎 (2006-8 p 145-150)
- Jorge Schlaich Rudolf Bergermann: FuBgangerbrucken (1992-3)