

吊り区間を含む人道橋（ハイブリッドPC斜張橋）の検討

(株)ピー・エス 正会員 ○諸橋 克敏
 同 上 正会員 中井 聖棋
 同 上 正会員 大浦 隆
 名古屋大学 F会員 田辺 忠顕

1. はじめに

近年PC・鋼複合斜張橋は、多々羅大橋(中央径間890m)に代表されるように、そのスパンが1000mのクラスにまで延びてきた。しかしながら、構造上・経済的な面からこれ以上のスパンの長大化は望めないのが現状である。一方、スパン2000m以上ともいわれる我が国の海峡横断プロジェクト構想をはじめ吊り橋の分野では、今後さらに長スパン化が進むと予想される。PCの分野でも長大スパンへの採用可能な新しい橋梁形式の登場が望まれている。その一つとして、斜張ケーブルと吊りケーブルを併用し、さらにコンクリートと鋼の複合橋（以下、ハイブリッドPC斜張橋）が提案されている。本文では短スパンではあるが、同種橋梁形式での人道橋の検討を行ったのでその概要を報告する。

2. ハイブリッドPC斜張橋の概要

ハイブリッドPC斜張橋は、主桁の主塔付近は斜張ケーブルで、径間中央はハンガーケーブルでそれぞれ支持した構造の橋梁形式である。斜張構造部は、斜材により軸力が導入されるので圧縮力に対し有利なコンクリート部材を吊り構造部は軽量で引張力に対し有利な鋼部材を採用し、主桁の軽量化を可能にする橋梁である。また、斜張橋や吊り橋に比べ以下の点で有利になると考えられる。

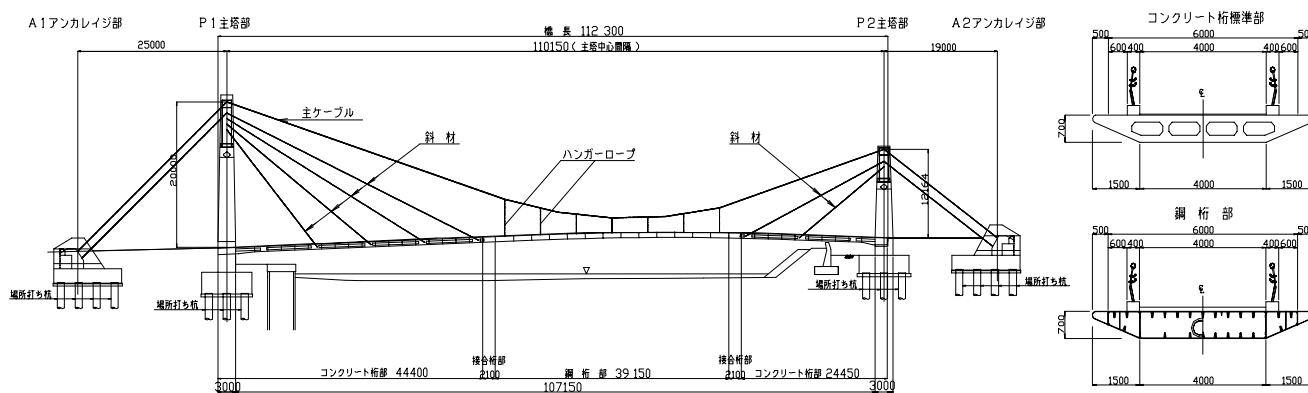
斜張橋に比べて

- 1) 斜材が少ないため軸力が減少し座屈安定性の向上、スパンの長大化が可能である。
- 2) 斜材ケーブル長が短くなるため、ケーブルの架設や振動に対し有利である。
- 3) 斜材ケーブルが少ないため、主塔高を抑えられる。

吊り橋に比べて

- 1) 斜材ケーブルがあるため、剛性が大きくなり耐風安定性が向上する。
- 2) 主ケーブルが負担する荷重が小さくなるため、ケーブル径が細くなりアンカレイジの規模の縮小化が可能である。
- 3) 2) の理由により、経済性に優れる。

3. 人道橋の設計



図－1 人道橋形状図

キーワード ハイブリッドPC斜張橋、複合構造、人道橋

連絡先 〒980-0811 仙台市青葉区一番町1-8-1 TEL 022-223-8125 FAX 022-227-5641

3. 1 計画および設計条件

本橋は、海岸整備事業として公園内に架橋される橋梁であり、地域のランドマークとしてのシンボリック性また施工時の河川への影響に配慮して、中央支間を長くでき、スレンダーで美しい主塔間隔110mの単径間ハイブリッドPC斜張橋として計画した。

設計条件および検討概要を以下に述べる。

橋長 $L=112.300\text{m}$ / 主塔間隔 $L=110.150\text{m}$ / 有効幅員 $W=4.000\text{m}$ / 活荷重：群集荷重

主桁断面： $H=700$ （PC4室箱桁、鋼床版箱桁）/ 主塔形式：H型RC構造

主桁の断面力は、斜張橋部（コンクリート桁部張出し施工部）およびクリープによる影響については微少変形解析により行いそれ以外の断面力は有限変形解析により算出した。

本橋の架橋地点は飛沫帯となるため、現場作業を少なくする目的で主桁コンクリート部は工場でマッチキャスト方式により製作されるプレキャストセグメント方式とした。また、斜張橋の特性を生かすため主桁断面を小さくし（桁高と主塔間隔の比を1:157）、景観性を考慮して斜材の配置を決定した。

コンクリート桁と鋼桁の接合は、応力の流れ、鋼桁の製作性、コンクリートの施工性等を鑑み第二名神揖斐・木曽川橋梁で実績のある前後板プレート方式とした。また、斜材の定着や主ケーブルのサドル部を小さくするために主塔頂部に鋼殻を設ける構造とした。

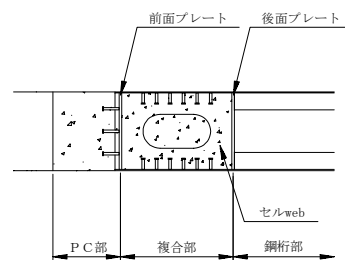


図-2 接合桁部

3. 2 施工概要

主桁（コンクリート桁部）の製作は、架設時の形状管理を容易なものとするため、ロングライン方式とした。セグメントは、運搬および架設作業において最も有利となるよう $L=2.250\text{m}$ 、 $W=16.4\text{t}$ （標準部）とした。

また、接合桁部については鋼桁接合部をセグメント製作工場に搬入しコンクリート桁部とマッチキャスト方式による製作とした。

主桁の架設は、河川が使用できないこと、架設段階における主桁応力の軽減、施工性、経済性そして施工時の管理を容易なものとするため、ラフティングジブクローラー（300t 吊り）による張出し架設とした。

また、斜材の定着位置が 4BL 毎となるため 2BL 毎に仮斜材を併用し、架設時の主桁の応力を -1.0N/mm^2

を目標とし検討を行った。鋼桁部は、仮ハンガーケーブルを使用し中央部から架設を行う施工とした。

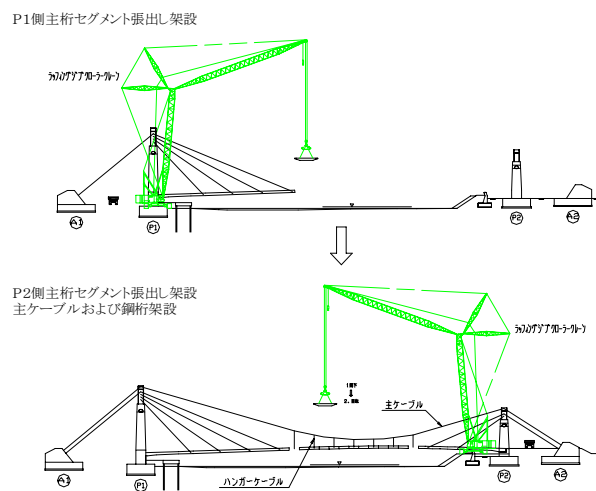


図-3 主桁の架設

4. まとめ

本検討では、人道橋をモデルとしハイブリッドPC斜張橋の検討を行い、新しいこの構造形式の橋梁の妥当性の確認を行った。今後、スパン 2000m 級の道路橋に適用すべく力学特性、経済性、耐風性等実用化を目指しさらに検討を行うつもりである。

参考文献

- ・武村・大浦・大主・田辺、吊り区間を含むPC斜張橋「ハイブリッド斜張橋」の検討 土木学会第55回年次学術講演会
- ・黒沼・王・長谷川・塩井、斜張橋と吊り橋の複合による超長大橋の検討 土木学会東北支部技術発表会、1998