

(73) 北山ダム斜張橋(仮称)の施工

佐賀県農林部森林保全課緑化推進室
 ビー・エス・コンクリート(株)
 富士ビー・エス・コンクリート(株)
 ビー・エス・コンクリート(株)

稲富 正美
 和田 昭統
 栗原 通
 ○横山 順一ヨコヤマ シュンイチ

1. はじめに

北山ダムは、川上川をせき止めた海拔374mの人造湖で、あたりを山の緑に囲まれたその風光は、山の湖を連想させるほどに美しく、湖畔の高台には国民宿舎などの保養施設があり行楽の中心となっている。また春から夏にかけては空を渡る野鳥のさえざりが素晴らしく、湖上遊覧の船やボート遊びで賑わいを見せている。

本橋は、佐賀県の21世紀県民の森整備事業の一環として計画されたサイクリングロードの一部で、北山ダムに架かる橋長130m幅員5.0mの非対称2径間連続PC斜張橋である。力強く伸びた主塔とスレンダーな主桁は、斜張橋特有の現代的構造美を創出し、清澄な湖面や周囲の環境と見事な調和をみせるものと期待される。

本報告は、現在施工途中である北山ダム斜張橋の構造と施工についての概要を報告するものである。

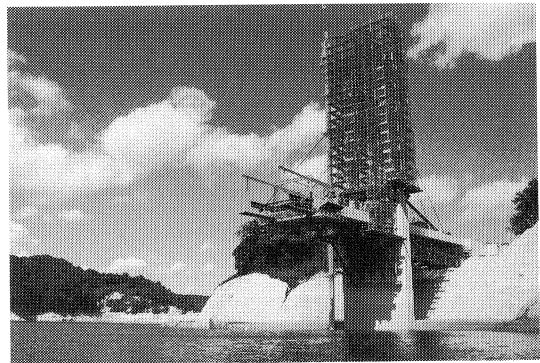


写真 - 1 全景

2. 工事概要

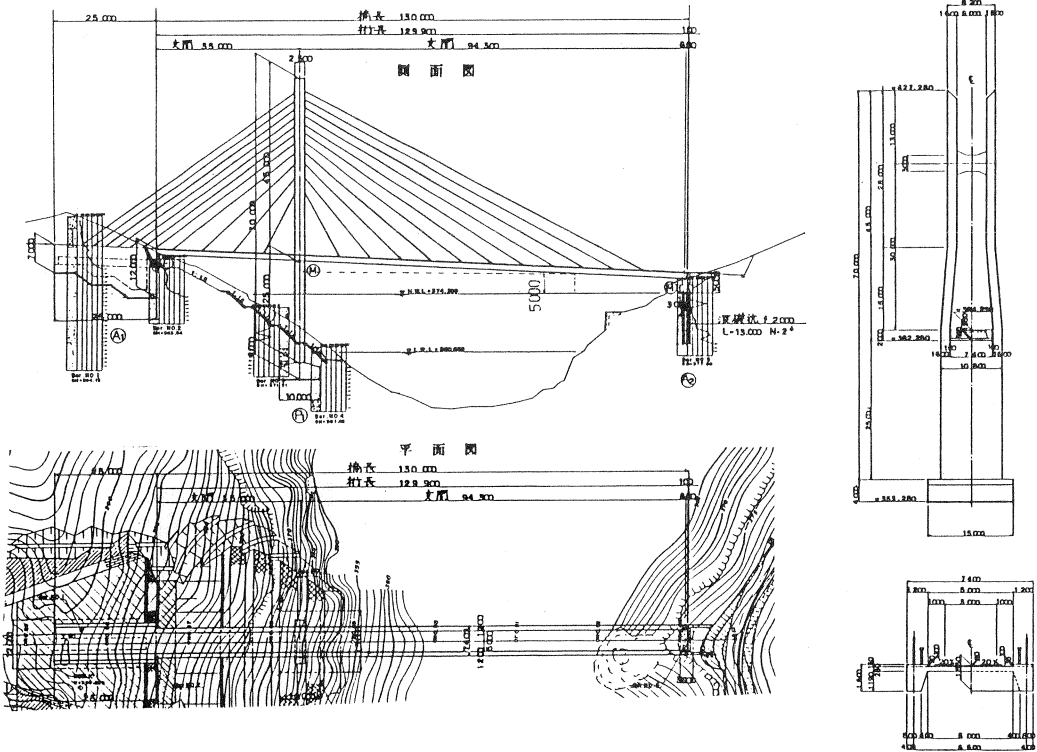
工事名： 21世紀県民の森整備事業
 サイクリングロード橋
 工事場所： 佐賀県佐賀郡富士町大字古場
 工期： 自平成2年3月14日
 至平成3年3月25日
 構造形式： 非対称2径間連続PC斜張橋
 橋長： 130.0 m
 幅員： 5.0 m
 荷重： TL-14
 施工法： 主塔 - 総足場工法

表 - 1 主要材料

		単位	橋台	主桁	主塔
コンクリート		m ³	673	636	369
鉄筋		t	18.5	83.4	47.0
埋設鋼材		〃	-	50.4	20.1
型枠		m ²	809	1876	764
PC鋼材	斜材	t	36		
	横締	〃	-	9	-
	連続	〃	-	10	-

主桁 - 固定式支保工架設工法 (A1~P1径間)
 張出し架設工法 (P1~A2径間)

図 - 1 一般図



3. 構造

3-1 概要

PC斜張橋は、主桁・主塔・斜材の3つの要素から構成されており、これらの要素の諸元や結合形式を変えることにより、固有の計画条件に適した構造を選択できる自由度の高い構造形式の橋梁である。

本橋の計画に際しては、北山ダムの水位の制約を受けるP1橋脚において、基礎地盤に及ぼす影響を最小限にするため、できるだけ部材断面を絞り自重を軽減する事、また、主塔および主桁の変形を抑え耐震性能を良好にするため、A1橋台と主桁を剛結し全体の剛性を高める構造としている。本橋は、スパンが非対称となっておりA1橋台は、カウンターウェイトとしての役割も果たし、内部にはテンドンギャラリーを設け将来の斜材張力調整・斜材交換を行なうことが可能なように配慮されてある。

3-2 主塔

斜張橋の構成要素のうち、最も特徴的なものの一つに主塔が挙げられる。

主桁形状は、主桁断面の選定に自由度の大きい斜材2面吊りとするために、橋軸直角方向の剛性が高く耐震上有利なH型を基本とし、造形上の配慮を行い、A型とH型の中立的な形状(準H型)を採用した。

3-3 主桁

主桁の断面形状は、ホロースラブ・1室箱桁・2主桁構造などが考えられる。本橋では

斜材張力の主桁への伝達性能に優れ、施工性の良い2主桁断面を採用をした。

3-4 主桁と橋脚の結合

主桁と橋脚、または橋台との結合条件を考えるにあたって、北山ダムの水位の制約を受けるP1橋脚においては、基礎地盤に及ぼす影響を最小限にする必要があったため、橋脚と主桁の剛結は行なわないで、ローラー(沓)構造とし地震時水平力はA1橋台に受け持たせるものとした。これにより耐震性能の向上とP1橋脚のコンパクト化を可能にした。

3-5 斜材の配置および材料

斜材の配置は主塔形状と密接な関係があるが、主塔形状を準H型とした場合、平行2面吊りタイプとなる。さらに定着部の構造、スペース、1段あたりの斜材張力レベル、桁高に対する影響、主桁施工時の作業台車の能力、耐震上の有利さなどを考慮して11段のマルチケーブル方式とした。

材料については、本橋の場合、斜材1本あたりの張力が小さく、活荷重による応力変動も小さいことから施工性が良く実績の多いSEE-E-PH型ケーブルを採用した。

4. 施工

4-1 概要

本橋の特色の一つに施工方法が挙げられる。

主塔は高さ45mあるが、斜材の架設・緊張作業・その他、機器材搬入等を考え、総足場施工とした。

主桁は低水位期間が短くP1からの両側張出し施工では、資材搬入が困難であるため、A1~P1径間を支保工により一括施工としこれを搬入路とした。

P1~A2径間は、張出し施工である。通常のフォルパウワージェン用いた施工方法では架設ケーブルが必要となる。また、架設時で斜材張力が決まり不経済となる。そこで、本橋では主桁打設に先立ちあらかじめH形鋼を埋設し、これを斜材で支持し、型枠・コンクリート自重を受け持たせるMelan-Stayed-Cantilever-Erection工法(M.S.C.E.工法;仮称)を採用した。

表-2 架設工法比較

ワージェン方式		M.S.C.E.工法	
長所	<p>施工実績が多い。</p> <p>既存の機材を流用できる。</p>	長所	<p>架設ケーブルが不要である。</p> <p>完成系で斜材張力は決まる。</p> <p>主桁コンクリート打設中に張力調整ができたわみ管理が容易である。</p> <p>斜材定着体をH鋼にセットできるので斜材の取付けが容易である。</p> <p>打設重量に対する架設機材重量が小さい。</p>
短所	<p>架設ケーブルが必要でそれに伴い完成系での連続ケーブルが余分に必要である。</p> <p>施工時の斜材張力が増大し斜材量が施工時に決まることがある。</p> <p>打設重量に対する架設機材重量が大きい。</p> <p>主構間隔が狭く作業性が悪い。</p>	短所	<p>施工実績が少なく、埋設鋼材としてのH鋼が必要である。</p>

4-2 主塔

主塔は総足場施工とした。主塔の高さ 45m を 16 ブロックに分割し、斜材定着のためのケーシングパイプ・定着体は、あらかじめ取付け架台上のブロック化した鉄骨に斜材 1, 2 段分を取付け、それを既設の主塔上に置きセットした。

4-3 主桁

A1 ~ P1 径間は、支保工施工とした。P1 ~ A2 径間は、斜材定着間を、2 ブロックに分け、H 鋼を架設・斜材を引き込んだ後、作業台車を H 鋼と既設主桁上に敷いたレール上を移動させて 1 ブロックずつ順次張出し施工した。

4-4 斜材の架設・緊張

斜材の架設は、コイル状に巻かれた斜材を主塔下まで運搬し、タワークレーン・トラッククレーンを併用し、先に主桁側に仮固定し主塔側からストランド (IT12.4) を介して引き込んだ。

斜材の緊張は、図-2 に示すようにおもに主桁のたわみに着目し、常に所定の計画高になるように行なった。

施工途中の斜材張力の管理は、緊張時に振動測定を行ないそれを基に適時振動測定を行ない各斜材の張力変化を確認・検討し必要に応じて、張力調整を行なった。

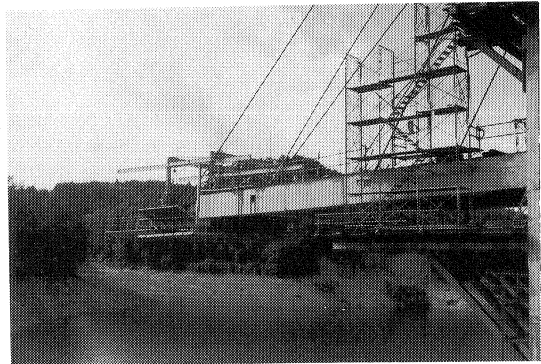


写真-2 張出し施工

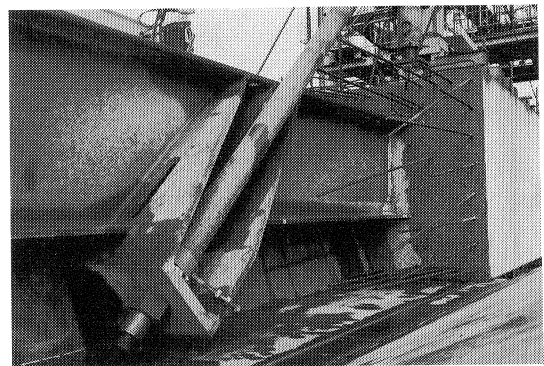


写真-3 埋設 H 鋼

5. おわりに

北山ダム斜張橋は、主桁の張出し架設時に埋設鋼材を利用するという新しい施工方法で施工されている。本工法の場合、施工時の主桁のたわみ管理が容易なこと、また施工時の斜材張力も少なくすむなどの利点があり、現在施工途中ではあるが、本橋の実績は、今後の斜張橋施工の発展に大いに貢献するものと考えられる。

最後に、本橋の設計・施工にあたり多大な御指導、御尽力を頂いた関係各位に深く感謝の意を表わす次第である。

図-2 主桁・斜材の施工サイクル

