

Y字形橋脚構造を有する連続ラーメン橋の施工
 -ハッ場ダム湖面3号橋-

三井住友建設 (株)	東京土木支店	正会員	○堀江 芳一
国土交通省関東地方整備局	ハッ場ダム工事事務所		藤田 浩
国土交通省関東地方整備局	ハッ場ダム工事事務所		儘田 勉
三井住友建設 (株)	東京土木支店	正会員	松村 春雄

1. はじめに

ハッ場ダム湖面3号橋は、ハッ場ダムの建設に向けて国道145号の付け替えのため、ハッ場ダム建設予定地から吾妻川の上流3Kmの位置に湖面橋として建設される5径間連続PC箱桁ラーメン橋である。

4橋脚のうち中間のP2、P3橋脚は高さ約70mの上から1/3の位置で分岐したY字形橋脚構造である。橋脚間隔は110mだが、Y脚構造とすることで主桁高を抑えることが可能となり、構造的にも景観的にもすぐれたものとなっている。Y脚部の施工にあたり、高所における作業の安全性を確保し、品質、施工性の向上を目的として独自の足場・支保工システム (SSUP 工法) を採用し、帯鉄筋のプレハブ化とあわせ、効率化、工期短縮をはかっている。本報告では、このY脚部の施工に関して報告するものである。

2. 工事概要

本橋の工事概要を以下に示す。全体一般図を図-1に、主要断面図を図-2に示す。

工 事 名 付替国道145号3号橋上部工事
 工事場所 群馬県長野原町大字横壁地先～大字林地先
 発 注 者 国土交通省関東地方整備局
 橋 長 442.0m (支間割り 64.9 + 100.0 + 110.0 + 100.0 + 64.9m)
 有効幅員 車道8.0m (~8.5m), 歩道3.0m
 構造形式 5径間連続PCY脚ラーメン橋
 活 荷 重 B活荷重

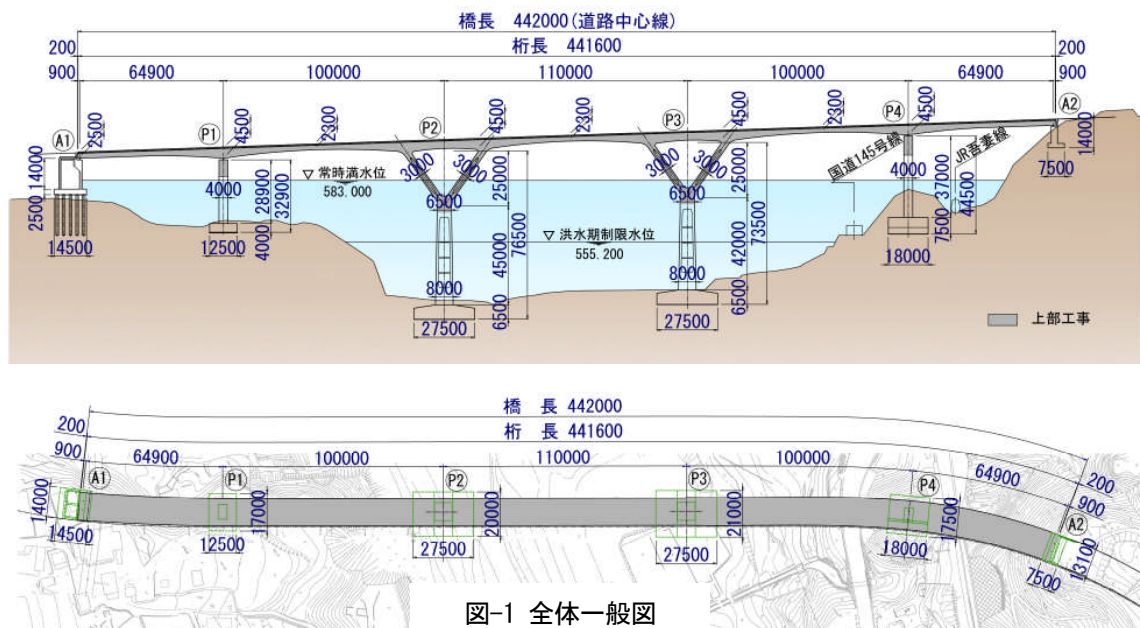


図-1 全体一般図

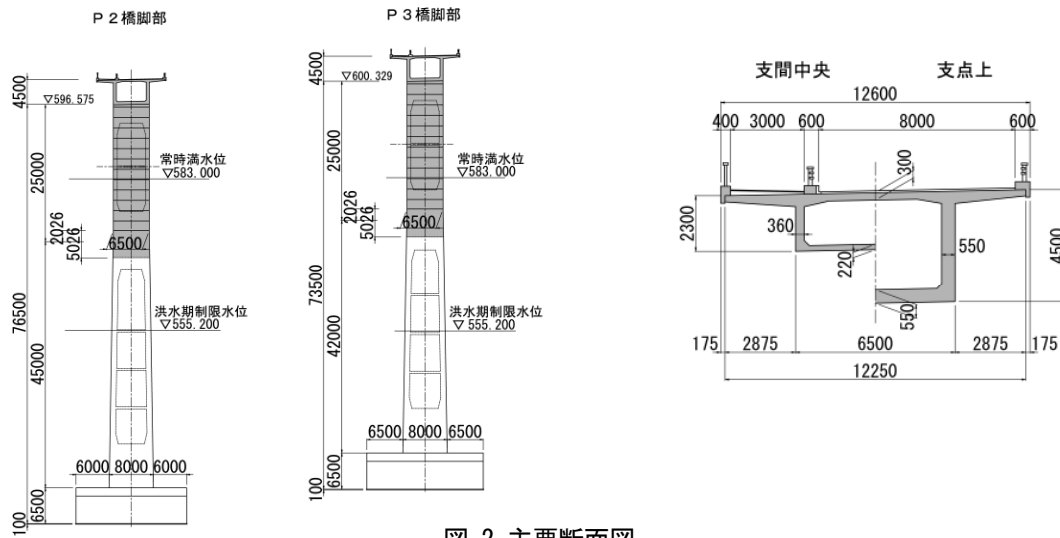


図-2 主要断面図

3. Y脚部の施工

(1) 概要

本橋のP2, P3橋脚は地上約45mの位置でY形に分岐する構造となっている。これまでに施工された、同様な分岐橋脚構造を持つ主な橋梁事例について、特徴を表-1に示す。なお、この表中の各諸数値は整数位程度に丸めた値である。

表-1 分岐橋脚構造を有する橋梁事例

橋梁名	開脚角度	フーチングからY脚交点までの高さ	Y脚交点から主桁下面までの高さ	Y脚上端間隔	備考
十王川橋	80度	0m	25m	45m	4ロットまで重荷重ベント支保工, 最終5ロットはガーダー支保工
苫田ダム湖面橋	30度	23m	18m	14m	支柱式支保工
橋取付橋	49度	0m	9m	15m	支柱式支保工
鮎の瀬大橋	45度	14m	44m	41m	SSUP工法
八ッ場ダム湖面3号橋	70度	45m	25m	40m	SSUP工法, 上面架台

表中、SSUP工法とは、鮎の瀬大橋のY脚施工時に開発された自己上昇式ステージ工法である。既設斜材部からガーダーを吊り、水平方向の移動が可能なステージ上に足場、および斜材型枠を配置するものである。

本橋は、分岐点の地上高が45mと高く、また開脚角度が大きく上端間隔が広いことに特徴がある。Y脚斜材部の施工方法について、SSUP工法を基に以下の条件を考慮して検討を行った。

- Y脚斜材部の地上からの高さが高いため、接地式支保工は用いない。
- 斜材の施工分割ロットは6mを基本に計画されている。
- 開脚角度が大きいため、コンクリート打設荷重（1ロット6mで約68m³, 1700kN）の型枠、支保工に

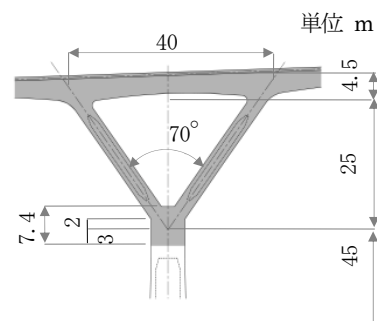


図-3 Y脚形状寸法

作用する成分が大きく、この荷重をガーダーで受けた場合、大きなガーダー部材が必要となる。

- ・既設のY脚斜材部に作用するコンクリート打設荷重を減らし、Y脚斜材部に生じる応力を抑える。
- ・ガーダーのリフトアップ回数を少なくする。

検討の結果、Y脚内側にベントを建て、Y脚斜材部上面に配置した主梁（型枠受梁）を支持するトラス形式の架台構造をSSUP工法と併用する計画とした。

(2) 施工手順

Y脚部の施工手順を図-4 および以下に示す。

Step1 Y脚斜材第1ロット施工

- ・脚頭部に設置したブラケット支保工による

Step2 Y脚斜材第2, 3ロット施工

- ・脚頭部ブラケット上にガーダー H-1200x300 (L=30m) をセット。ガーダー上に移動ステージを設置。ステージ上に足場、型枠を配置
- ・Y脚内側中央にベント H-700x300、Y脚斜材上面に型枠受け主梁 H-700x300 などを設置し上面架台を構成
- ・この状態で斜材第2, 第3ロットを施工
- ・Y脚斜材間を中段ストラット引張鋼材 (PC 鋼棒 φ32, 14 本) にて緊張

Step3 SSUP リフトアップ

- ・ガーダーを左右11m延長後、上面トラス架台に設置したジャッキにより9.8mリフトアップ

Step4 Y脚斜材第4, 5ロット施工

- ・Step2 同様にY脚斜材第4, 5ロット施工

Step5 Y脚柱頭部施工

- ・上面架台の上端一部を解体
- ・Y脚斜材部補強のため上面架台のベントを中間支点とした上段ストラット圧縮鋼材 (H900x300, 4 列)、上段ストラット引張鋼材 (PC 鋼棒 φ32, 20 本) を配置、緊張。
- ・Y脚間支保工は上段ストラット圧縮鋼材に2列のH900x300を加え支保工梁とする

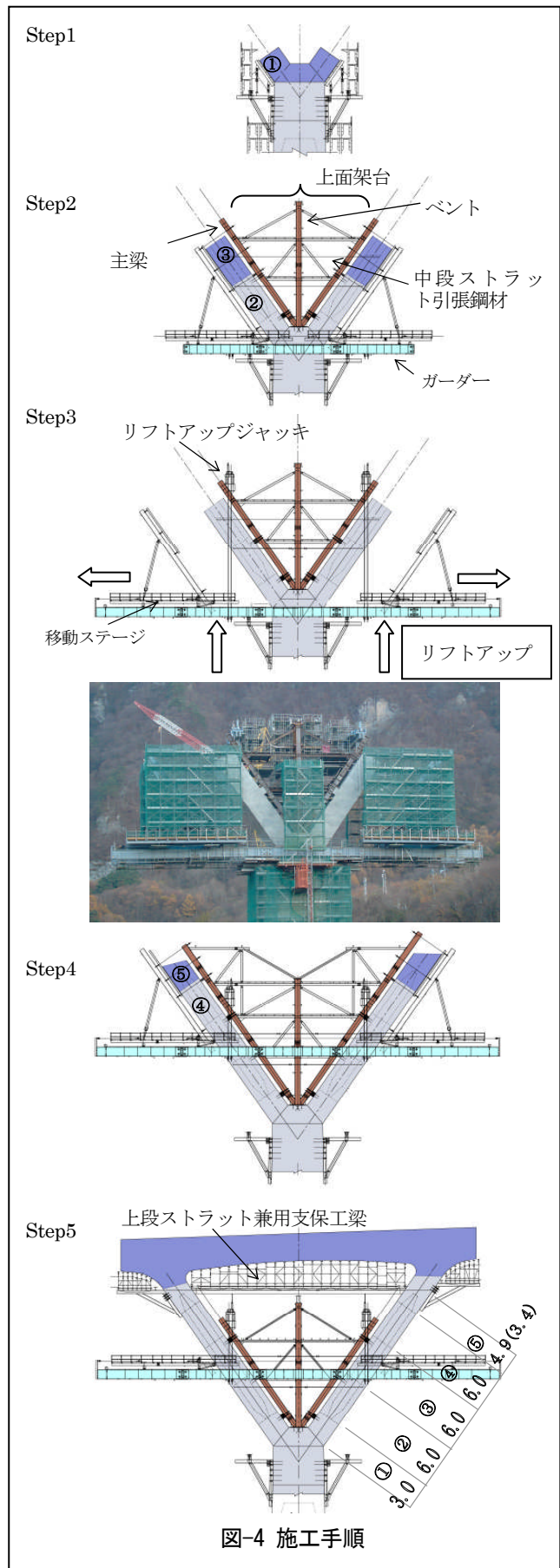


図-4 施工手順

(3) Y脚斜材部の施工

Y脚斜材部の標準断面は、外形 6.5m×3.0m、壁厚 700mm の中空断面で1施工ロット長は6mである。コンクリート打設荷重は、既設の斜材上面に沿って設置した主梁を介した上面架台によって支持する構造とし、Y脚斜材の発生応力や変形を抑えた。また帯鉄筋の組立は高所かつ狭い空間における作業となることから、品質の向上、作業の効率化を考え1ロット長 6m分を2分割してプレハブ化した。架設状況を写真-1に示す。

標準的な断面の施工手順は以下のようになる。

- ・斜材下面側型枠パネルを移動型枠装置により移動・固定
- ・プレハブ化した帯鉄筋ユニットをセット
- ・斜材上面側の主梁、その他の上面架台を設置
- ・主鉄筋、中間帯鉄筋の組立および内梁、内型枠の設置
- ・外型枠の設置、型枠装置を下面型枠パネルから分離
- ・コンクリート打設

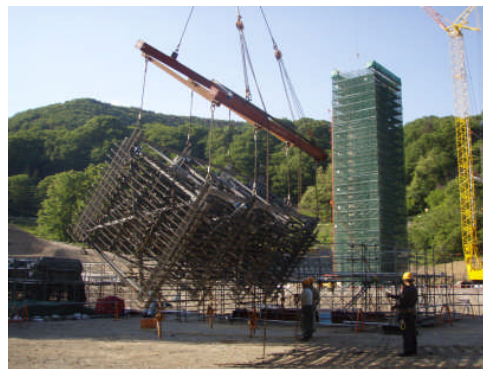


写真-1 プレハブ帯鉄筋の架設

(4) Y脚柱頭部の施工

Y脚柱頭部主桁は長さ 46m の 1 室箱桁断面であり、コンクリートボリュームは約 815m³ となるため 2 分割施工とした。主桁施工時、上段ストラット圧縮鋼材を支保工梁として兼用している。このストラット鋼材は、上段ストラット引張鋼材緊張時には軸力が支配的だが、主桁コンクリート打設時には曲げが支配的な状態へと変化する。このためストラット圧縮鋼材応力の計測および設計値との比較を行い、ストラットとしての Y 脚補強機能、支保工梁としての機能の有効性、安全性を確認をしながら施工を進めた。



写真-2 施工状況

4. おわりに

P2, P3Y脚部の施工を完了した平成 20 年 6 月の施工状況を写真-2に示す。Y脚柱頭部の施工詳細およびこれからの上部工施工に関しては別の機会に報告する予定である。最後に、本工事の計画、実施にあたり、ご指導いただいた関係各位に謝意を表します。

参考文献

- 1) 藤波督, 日下良巳, 飯田忠之, 長尾靖: 十王川橋の設計と施工, 橋梁と基礎, Vol. 20, No. 10, pp. 1-8, 1986. 10
- 2) 中村明治, 塚原浩一, 野村輝: 苫田ダム湖面橋(仮称)の施工, 第12回シンポジウム論文集, pp. 517-520, 2003. 10
- 3) 有田正信, 永木卓美, 荒巻武文, 瓜生正樹: Y形ラーメン橋脚を有したPC斜張橋の施工-鮎の瀬大橋-, 協会誌プレストレストコンクリート, Vol. 42, No. 5, pp. 64-73, 2000. 9