

青春橋の計画と設計・施工

三井住友建設株式会社 土木本部 PC設計部 正会員 ○桑野 昌晴
 嬭恋村 教育委員会事務局 丸山 功市
 嬭恋村役場 農林建設課 黒岩 憲次
 (元)財団法人 群馬県建設技術センター 坂尾 博秋

1. はじめに

青春橋は群馬県嬭恋村に位置しており、普通河川大堀川を横架して、嬭恋村運動公園と嬭恋村立西中学校とを連絡する歩道橋で、単径間PC二重張弦構造と呼ぶ新しい構造形式の橋梁である。本橋の全体一般図を図-1、断面詳細図を図-2に示す。本工事は、設計施工一括発注技術提案型の総合評価方式によって発注され、経済性・構造特性・維持管理性などを総合的に審査した結果、三井住友・黒岩工務所JVによる提案が採用されることとなった。

本稿では、今回の工事において設計施工一括の技術提案による総合評価方式による発注に至る経緯、また採用案である二重張弦構造の概要と施工について報告する。

2. 本工事の発注に至る経緯

2.1 設計施工一括発注方式の採用について

本橋の発注にあたっては、発注者である嬭恋村が(財)群馬県建設技術センターに建設マネジメント業務を

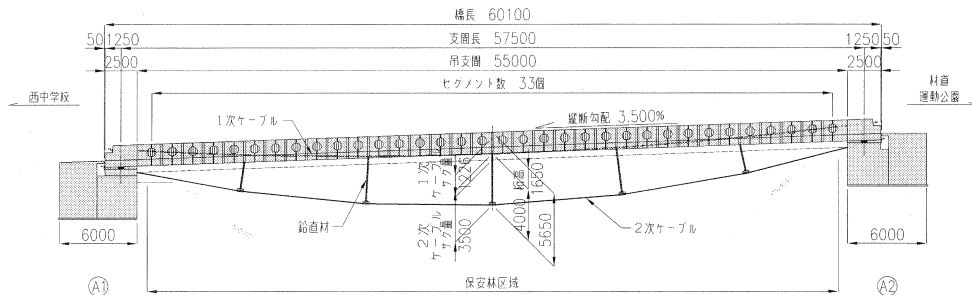


図-1 全体一般図

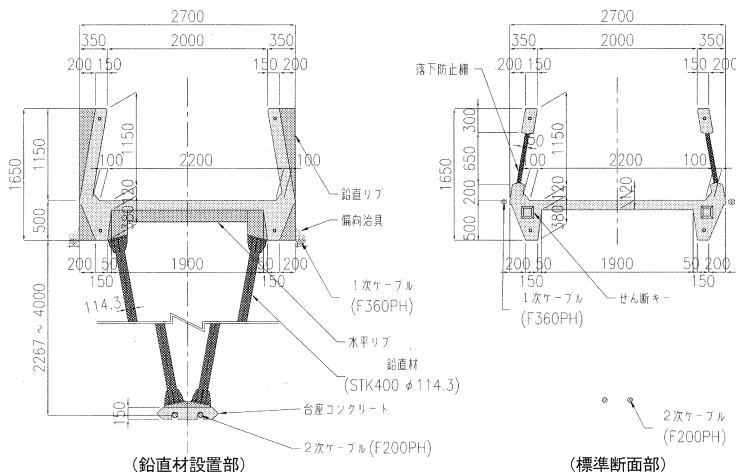


図-2 断面詳細図

委託し、同センターにおいて発注方式の立案、技術提案の審査などの業務を行った。図-3に発注から工事着手までの流れを示す。

受注業者選定については、調査測量・設計・工事を別々に発注すると、当初設定した工事期間の中では間に合わないことが予想された。そこで工期短縮に併せて、全体工費の縮減を目的として、橋梁形式や架設法を技術提案により決定することとした。また、提案内容については総合評価方式により評価し、受注者を決定する「設計施工一括発注方式」を採用することとした。技術提案の参加形態については、嬭恋村当局の意向に沿って橋梁専門業者と村内の建設業者（Aランク）との特定建設工事共同企業体（JV）とすることとした。その理由は「設計施工一括発注」ではあるが発注工事に上・下部工事が含まれることに加え、県外業者の技術力を村内業者に転移することも意図したからである。

2.2 技術提案に関する条件

技術提案に際しては、下記に示す条件を付することとしたが、架橋地点に最適と思われる橋梁形式、使用材料、架設工法などについての条件は設けず、提案者の自由とした。

【制約条件】

- 1) 架橋地点の兩岸は保安林指定されており、作業許可範囲の2mを超えて法面を切り崩すことはできない。同様の理由で、河川内の橋脚の計画はできない。
- 2) 橋梁の縦断勾配は、バリアフリーと共に、冬季の路面凍結を考慮して、5%程度以内とする。
- 3) 右岸村道の建築限界内に構造物を建設することはできない。

【設計条件】

- 1) 設計活荷重は2.0kN/m²、幅員は2.0m、舗装厚は原則3cmを確保する。橋長は地質調査結果等から必要な橋台前面幅を確保して決定し、耐震設計の重要度はB種とする。
- 2) 使用材料は提案する橋梁形式に対して適宜選択することとし、橋台基礎は必要に応じて杭基礎、アンカー工などを用いること。
- 3) 耐震・耐風性を確保し、振動特性・施工性・維持管理性・環境性に優れた構造とすること。

2.3 技術提案の概要

技術提案に関する審査は、別に定めた技術審査委員会によって、提出資料とヒヤリングを元に行われた。提案に対する評価項目と配点は、経済性（35点）、構造（25点）、施工（10点）、維持管理（20点）、景観や環境への配慮（5点）、デザインや取り組み姿勢（5点）とした。

最終的に技術提案は全部で10件（内、PC橋案が8件、鋼橋案が2件）の申し込みあり、これらを総合的に審査した結果、今回の提案が経済性では3位であったものの、総合評価で最高点であったため、採用されることとなった。

3. 二重張弦桁構造について

本橋の技術提案を行うにあたっては、前項で示された様々な制約条件を満足するために、以下の点に留意して基本設計を行うこととした。図-4に制約条件のまとめを示す。

3.1 橋梁形式

橋梁形式の決定については、発注時の制約条件から、橋長60m程度の単径間構造にする必要があった。ただし、中学校側にあたる左岸側は進入路が極端に狭く、作業スペースも限定されたため、大型重機を要する

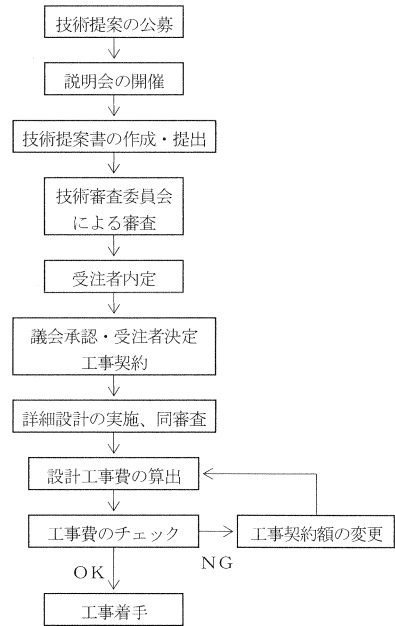


図-3 発注から工事着手までの流れ

構造は除外することとした。

また、このクラスの歩道橋でよく用いられる直路式吊床版橋については、兩岸の高低差が約 2.0m (60m スパンで換算すると 3.5%) となっており、全橋における最大勾配を 5% 以内に収めるには、サグ量を極端に小さくしなければならず、条件に適さないと判断した。

そこで今回は、渓谷にかかる単径間・中規模スパンの歩道橋で、バリアフリーに対応可能な新しい構造、「二重張弦桁構造」を提案することとした。

3.2 構造の概念

図-5 に本構造の概念図を示す。あゆみ橋りなどに代表される既存の張弦構造は、吊材のアンカーを桁自身でとる自碇式であり、それゆえに施工は一度桁を支保工などで支持しなければならない。

したがって深い渓谷などでは適用が難しくなる。しかし構造はシンプルで、吊材・偏向材の防錆に配慮すれば、ほぼメンテナンスフリーとなる。一方、青雲橋²⁾などの曲弦トラス構造では、施工時は他碇式の吊材を利用して桁を架設し、完成時には吊材を他碇から自碇にもり替えることで、施工場所に影響を受けずに単径間橋の建設を可能としている。

今回は、張弦構造に曲弦トラス構造の施工性を取り入れるため、高欄部を構造部材にして主桁剛性を確保し、桁の架設に利用する 1 次ケーブルと、桁のサグを調整する 2 次ケーブルを配置し、構造系変換で主桁に自碇力を与えることで、二重の張弦効果が得られることとなった。

4. 施工

本橋では、吊構造を利用してセグメントを 1 次ケーブルに架設する。セグメントの架設直後は、支間中央部で約 1m たわんだ形状になっており、桁下に張り渡した 2 次ケーブルで引き上げて、最終的に路面が直線になるように調整している。図-6 に施工要領図を示す。

4.1 セグメントの架設

写真-1 にセグメント架設状況を示す。セグメント架設時は、セグメント二つを連結金具でつないで一体とし、ウインチによって所定の位置に配置した。

4.2 サグ調整

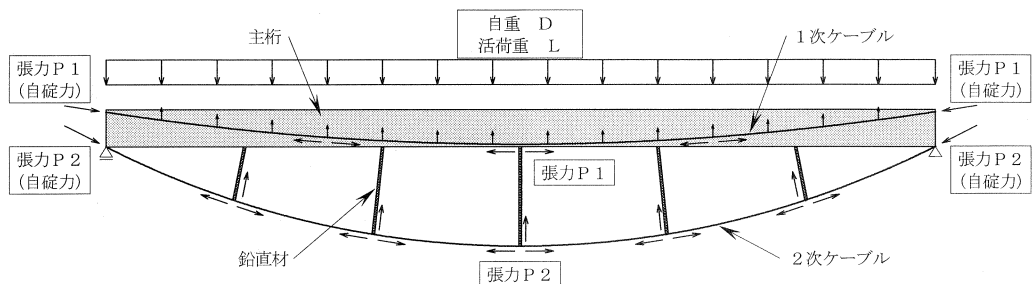
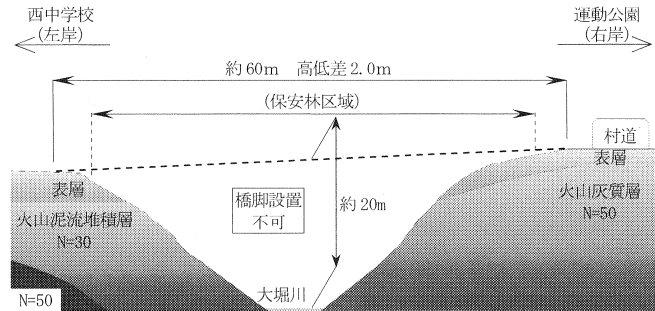


図-5 二重張弦構造の概念図



制約条件		条件に適さない構造
①	中スパン単径間橋の 経済性・施工性	桁橋など
②	橋梁内の最大勾配 5%程度以下	直路式吊床版橋など
③	地盤負担の少ない構造 (特に左岸側)	アーチ、上路式吊床版橋など
④	施工時・完成時に 橋梁背面部にスペースがない	吊橋など
⑤	耐震・耐風性能、 良好な振動特性の確保	剛性の低い構造
⑥	短い工事期間	施工の煩雑な構造

図-4 制約条件のまとめ

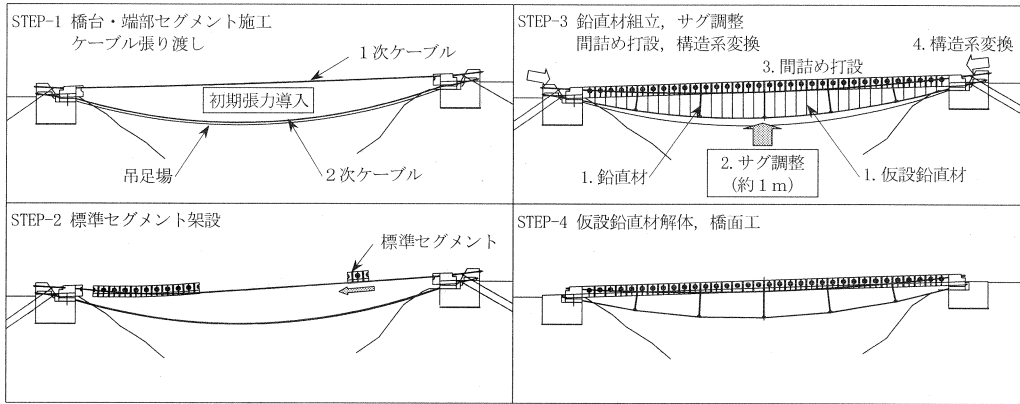


図-6 架設要領図

写真-2 にサグ調整状況を示す。セグメントの架設が完了した後、本設の鉛直材、仮設鉛直材（通常の支保工材を使用）を組立て、2次ケーブルに張力を導入することにより、セグメントのサグを調整した。サグ調整終了後は、セグメント間の間詰めを行って一体とし、構造系変換を行った。

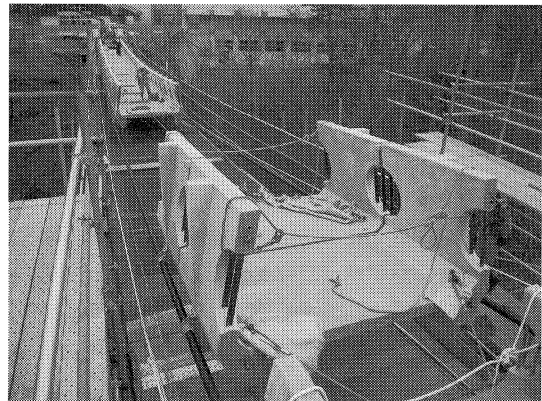


写真-1 セグメント架設状況

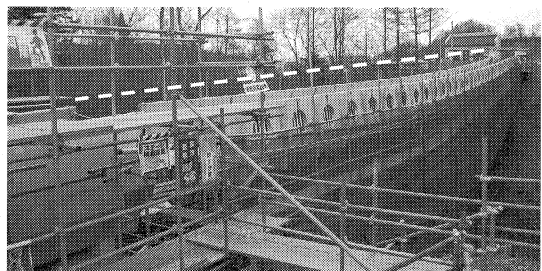
5. おわりに

現在、さまざまな工事の発注・入札制度が実施されており、設計施工一括発注方式もその内の一つである。この方式は、コスト縮減や工期短縮などの面でメリットがある反面、発注に関する業務が増大するとともに、短期間に集中する。このため発注・受注者双方に要求される技術的能力は、以前にも増して高くなる。しかし、蓄積された民間技術力を発注に活用する、有用な手法の一つであることは、疑う余地はないようである。

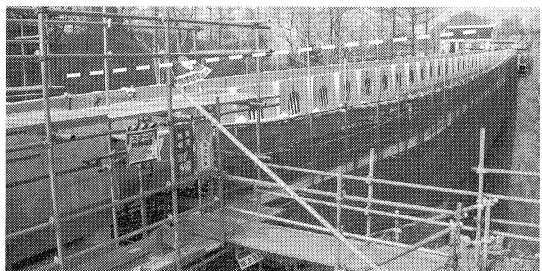
最後に、本橋の技術提案および設計・施工に際しまして、多大なご指導、ご協力を頂いた関係諸氏に深く感謝の意を表します。

〈参考文献〉

- 1) 細野, 竹内, 奥村, 近藤: P C 張弦桁橋の施工, 第 8 回 P C シンポジウム論文集, pp807~pp810, (1998. 10)
- 2) 桑野, 乗常, 山崎, 齋藤: 山城中学校進入路橋 (青雲橋) の設計と施工, 第 13 回 P C シンポジウム論文集, pp385~pp388, (2004. 10)



サグ調整前



サグ調整終了

写真-2 サグ調整状況