

山城中学校進入路橋 (青雲橋) の設計と施工

三井住友建設(株) 四国支店 正会員 ○桑野 昌晴
 山城町 建設課 乗常 晃男
 (株)エイトコンサルタント 徳島支店 技術部 山崎 和彦
 三井住友建設(株) 九州支店 正会員 齋藤 謙一

1. はじめに

山城中学校進入路橋 (青雲橋) は徳島県山城町に位置し、山城中学校と対岸を走る一般国道 319 号間、吉野川支流の銅山川に新設される道路橋である。橋長は 97.0m、有効幅員 5.0m で、自碇式 P C 吊床版を利用した単径間 P C 複合トラス構造¹⁾²⁾となっている。完成予想パースを写真-1に示す。

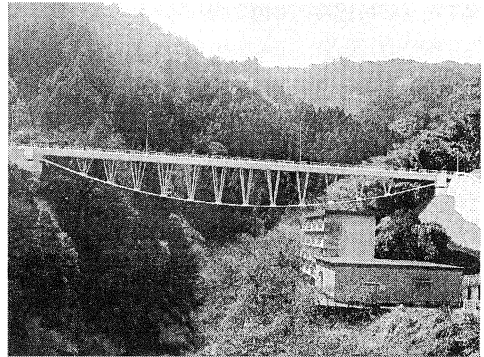


写真-1 完成予想パース

本橋は急峻な渓谷を横断して架橋されるため、中間橋脚の設置が難しく、また周辺状況から作業ヤードの確保・大型重機の設置が困難であることが予想された。そこで上下床版に工場製作のプレキャスト部材を多用し、軽量化のため鋼トラス材 (STK490, STK400 φ406.4mm) を用いた、P C 複合トラス構造が取り入れられることとなった。さらに自碇式とすることにより、完成時に橋台に作用する水平力を大幅に軽減することができた。

本稿では本橋の設計・施工についての概要と、上部工プレキャスト部材の架設方法について報告する。

2. 工事概要

本橋の工事概要を以下に示す。また全体一般図を図-1に示す。

橋名：山城中学校進入路橋 (青雲橋)	路線名：川口中学校線
道路規格：第3種 第5級	設計速度：20 km/hr
活荷重：A活荷重	縦断勾配：5.0%
橋長：97.000 m	支間長：93.800 m
全幅員：6.300 m	有効幅員：5.000 m
構造形式：(上部工) P C 複合トラス橋	(下部工) 箱式橋台
(基礎工) A1側：直接基礎	A2側：深礎杭基礎

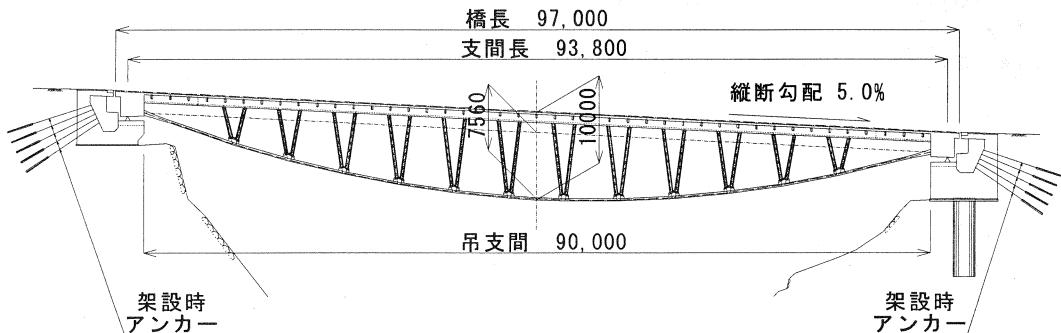


図-1 全体一般図

3. 設計概要

3.1 基礎工および下部工

下部工構造図を図-2に、橋台模型を写真-2に示す。

架橋地点の地質は洪積層3期の硬岩であり、C_L級の岩が露出する国道側のA1橋台は直接基礎としている。一方A2橋台は、表層に4~6m程度の崩積土層が分布するため、深礎杭基礎(L=9.000m φ2.500m)により支持している。

下部工は箱式形状で、上部施工

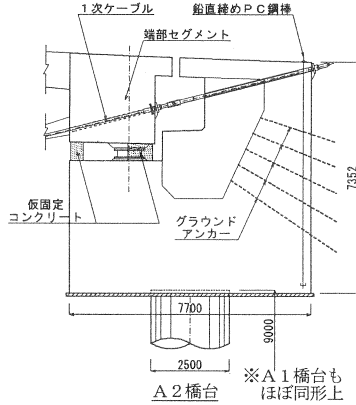


図-2 下部工構造図

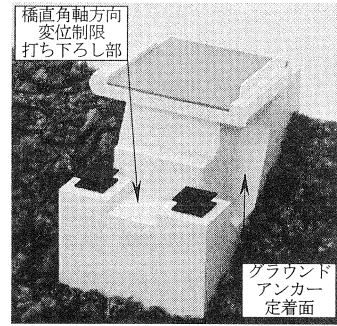


写真-2 橋台模型

工時に発生する水平力に対して、グラウンドアンカー(SEE F270 5段×2列)を配置している。グラウンドアンカーは、上部工施工時に漸増する1次ケーブル張力に対して段階緊張する必要があるため、端部セグメントと橋台の間にジャッキが入るスペースを確保している。端部セグメントと橋台は仮固定コンクリートとP.C鋼棒によって固定され、これらは構造系変換直前に撤去する。変位制限構造は、橋軸方向はアンカーバー、橋軸直角方向は端部セグメントの打ち下ろしコンクリートにより対応するものとしている。

3.2 上部工

3.2.1 上部工断面

上部工断面構造は、写真-3に示すように補剛桁および場所打ち床版(上床版)・鋼トラス材・吊床版部(下床版)の大きく3つに分けられる。鋼トラス材は図-1に示したように側面的にV型に配置される鋼管であり、上床版のU型補剛桁と下床版の台座コンクリートにそれぞれ接合され、図-3に示す断面を構成している。これらはそれぞれ工場でプレキャスト部材として製作し、現場に搬入する。プレキャスト部材の数量表を表-1に示す。

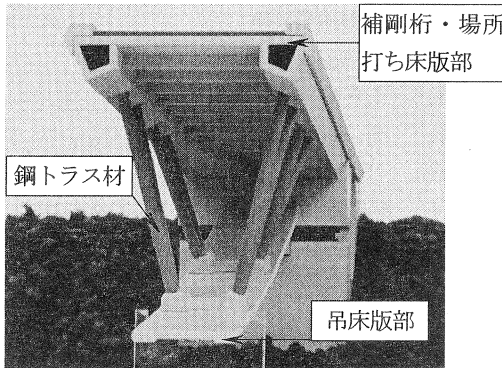


写真-3 上部工模型

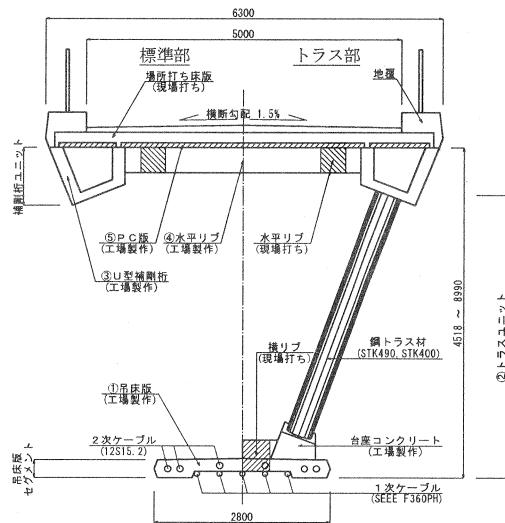


図-3 上部工断面図

表-1 プレキャスト部材数量表

種類	寸法			重量 (kN/基)	数量 (基)
	橋軸方向 (m)	橋軸 直角方向 (m)	高さ (m)		
吊床版 セグメント 分割	1.95	2.80	0.28	32	26
② トラスユニット	2.80	0.96	4.8~9.0	44~51	24
③ U型補剛桁	5.90	1.50	1.00	56	24
④ 水平リブ	0.25	2.26	0.40	5.5	36
⑤ P.C板	1.95	1.00	0.08	3.6	244

なおプレキャスト部材の接合はループ鉄筋継ぎ手を使用し、接合部の長さを抑えると共に配筋の簡素化・省力化を図っている。

3.2.2 吊床版部

吊床版セグメントを写真-4に示す。架設時1次ケーブルは外ケーブルとして吊床版の断面下側に配置した。これにより吊床版断面内に配置されるPC鋼材が減り、補剛桁幅6.3mに対して吊床版幅が2.8mとコンパクトにすることができた。

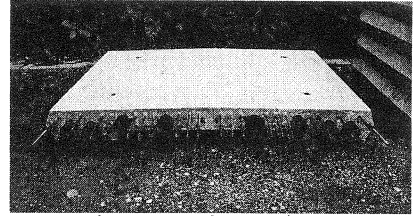


写真-4 吊床版セグメント

3.2.3 鋼トラス材の接合

鋼トラス材接合部を図-4に示す。鋼トラス材の上部は、補剛桁内のスペースで定着を確保できるため、鉄筋接合としている。しかし下部については、高さ約500mmの台座コンクリート内で定着する必要があったため、パーフォボンドリブ接合を用いることとした。下部の鋼管口付近は十字リブとジベル筋が交錯しスペースが非常に狭いため、台座コンクリートの充填性に配慮して高流動コンクリートを使用している。

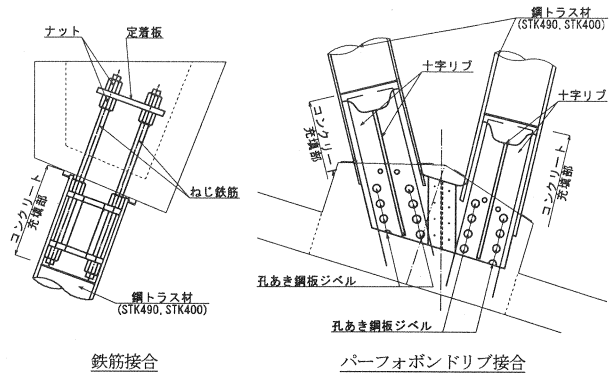


図-4 鋼トラス材接合部詳細図

鋼トラス材は、図-5に示す4本組みのトラスユニットで架設を行う。しかしこの大きさでは工場から現場への運搬が不可能であるので、工場では左右に分割した形状で製作し、その後現場に搬入して分割されたトラスユニットを接合することとした。

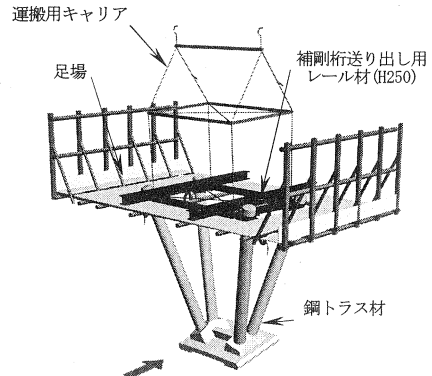


図-5 トラスユニット

3.2.4 補剛桁および場所打ち床版

上床版は補剛桁、水平リブ、PC板のプレキャスト部と場所打ち床版部により構成される。対になるU型補剛桁2基と水平リブ3基を図-6の形状に現場で接合し、送り出し架設を行う。場所打ち床版はPC板を埋設型枠として用いた合成床版構造である。

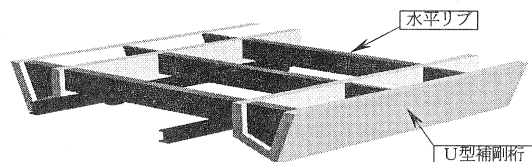


図-6 補剛桁ユニット

4. プレキャスト部材の架設

本橋では地理的条件から、重量物の架設に大型重機を設置することは難しい。そこで兩岸橋台上に組んだH鋼構台に主索を張り渡し、運搬用キャリアで各プレキャスト部材を吊り下げ、架設することとした。吊り下げ時の主索張力に対し、山側の国道上空にバックステイを設置することが道路条件より不可能であったため、H鋼構台でこの力を受け持つ構造としている。構台後部の引張材に作用する鉛直力は750kNとなり、鉛直下向きにグラウンドアンカー（ゲビンデスターブφ26mm）を設置している。架設要領図を図-7に示す。

(Step-1) 兩岸H鋼構台の組立、主索・1次ケーブルの張り渡し後、運搬用キャリアを用いて吊床版セグメ

ントを順次架設する。吊床版セグメントは全数を架設して、トラスユニット架設時に生じる1次ケーブルのたわみを抑える。

(Step-2) 吊床版セグメントの架設終了後、同じく運搬用キャリアを用いてトラスユニットを架設する。トラスユニットは転倒防止のため、補剛桁ユニット送り出し用レールを兼ねた軸方向固定材、転倒防止ワイヤーを設置する。

(Step-3) レール材とチルホール・チルタンクを使用し、補剛桁ユニットを送り出し架設する。補剛桁ユニットを所定の位置まで送り出した後、鋼トラス材のねじ鉄筋を組み立て、接合部コンクリートを充填打設して順次鋼トラス材と接合する。

(Step-4) PC板の敷設、場所打ち床版コンクリートの打設、間詰めコンクリートの打設を行い、橋体コンクリートを完成させる。場所打ち床版部は、変形による応力集中を避けるため、分割打設としている。次に橋台背面に定着していた1次ケーブルの張力を端部セグメント側に盛り替えて、構造系の変換を行う。構造系変換の要領図を図-8に示す。最後に2次ケーブルを緊張し、橋面工・付属物工を行う。

5. おわりに

本橋は平成16年2月より上部工工事に着手し、同6月にトラスユニットの架設を開始した。8月中に補剛桁ユニット架設を完了し、9月には構造系変換、橋面工・付属物工の施工予定である。

最後に本工事の計画・検討に当たり、多大なるご指導、ご協力を頂いた関係各位に対し、深く感謝の意を表します。

<参考文献>

- 1) 熊谷・近藤・池田：吊床版構造を応用した新しいPC複合トラス橋に関する研究，プレストレストコンクリート，Vol.44 No.1，(2002.1)
- 2) Kondoh, S., Ikeda, S., Komatsubara, T., Kumagai, S., : Construction of Curved Chord Truss Bridge using Stress Ribbon Erection Method, The 1st FIB Congress, (2002.10)

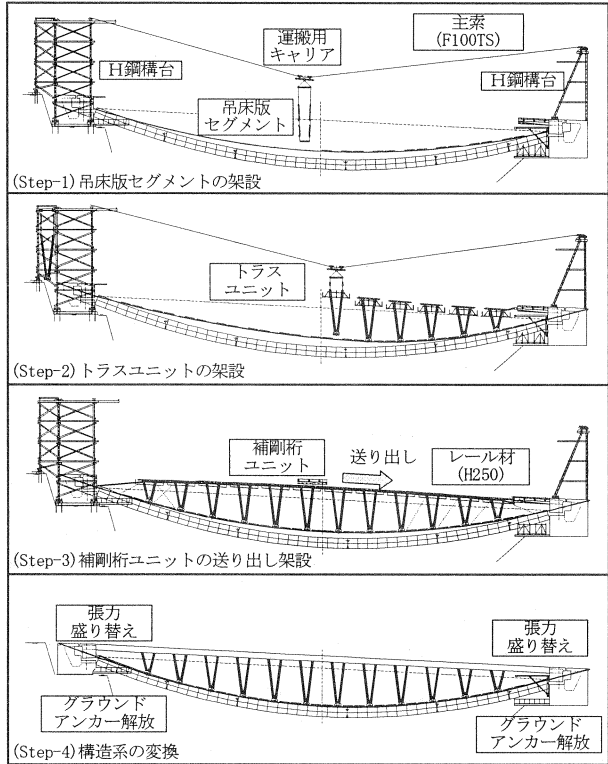


図-7 架設要領図

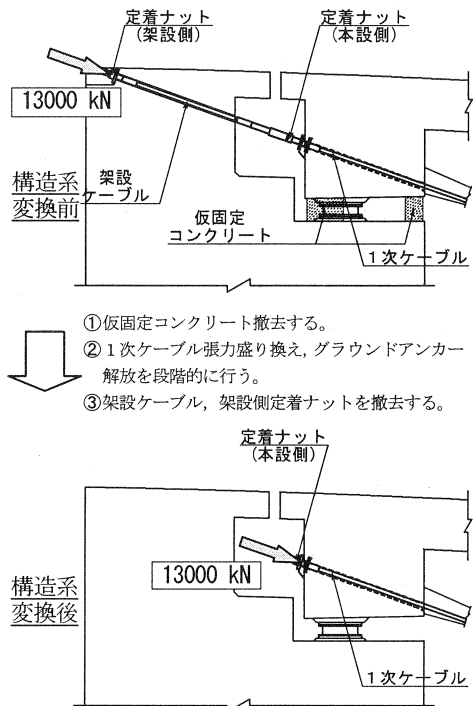


図-8 構造系変換要領図