

鉄道高架橋における特殊な形状をした鋼構造部材の架設・組立について

東武鉄道(株) 鉄道事業本部 改良工事部 相田行雄

大成建設(株) 正会員 ○藤岡英之 八浪悌朗 角田毅 石田晴英

1. 事業概要

本事業は、東武スカイツリーライン（東武伊勢崎線）竹ノ塚駅を中心とした約 1.7km の複々線区間を高架化するもので、2012 年 11 月工事着手した。当該事業は 4 工区に分割発注され、当企業体はⅡ工区（中間部：延長 250m）を担当している。高架橋はRC 構造区間と鋼構造区間に大別される。

尚、2016 年 5 月に一期施工である 1 線（下り急行線）の高架化を完了している。

2. 施工概要

工区延長 250m の内、72m 区間が鋼構造であり、鋼構造は 2 連のラーメン構造とそれらを結ぶ 3 つのガーター橋で構成されている。本稿では鋼構造の内、『竹 S102 高架橋』一期施工分を構成する特殊な形状をした鋼構造部材（以下、特殊部材と呼ぶ）の架設・組立について取り纏めた。

図-1（一期施工分）に示す、赤着色部分が特殊部材である。特殊部材は、下り急行線と下り緩行線の高低差に加え、仮入出庫線の建築限界を考慮し設計されている。また、今回工事（一期施工）に於いては、上部工を仮設の基礎杭及び柱で支える設計である。

以下に竹 S102 高架橋の 1 線（下り急行線）高架化までの構築手順を示す。

STEP 1：左側（K1・L1 通り）の仮設・本設基礎杭を施工、仮設柱の設置

STEP 2：入出庫線を仮設基礎杭・仮設柱近傍へ移設

STEP 3：右側（K2 通り）の仮設基礎杭を施工、仮設柱の設置

STEP 4：特殊部材を含む上部鋼構造の架設・組立

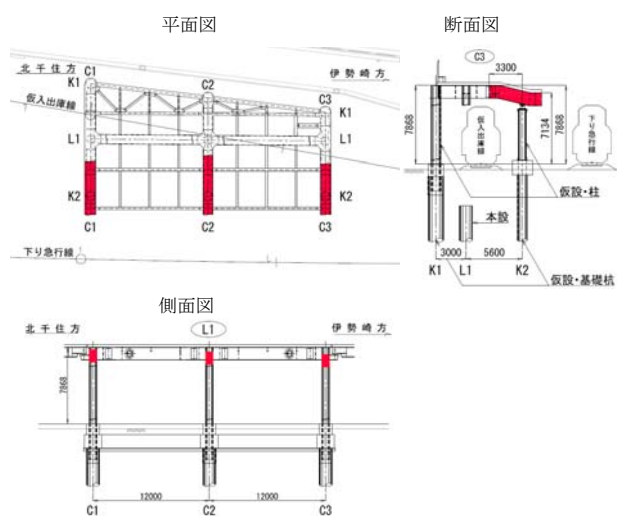


図-1 竹 S102 高架橋一般図

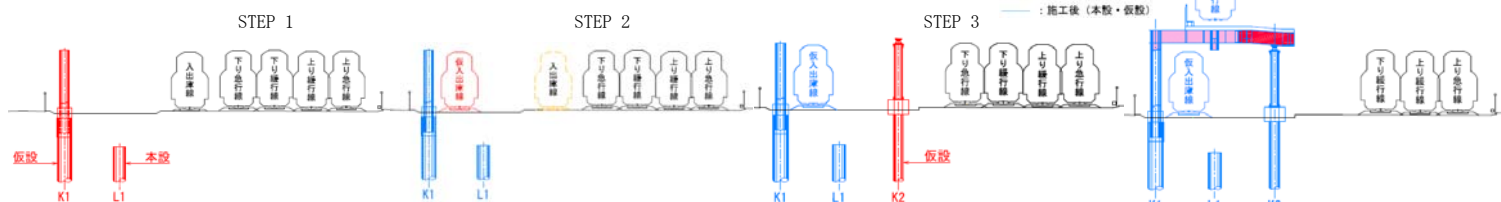


図-2 STEP 図

3. 施工計画における検討課題

特殊部材は、仮設柱とピン結合する設計である。この部材は仮設柱上に設置した仮設ジャッキを介し設置する構造になっており、図-1 竹 S102 高架橋一般図に示す C1～C3 通りの 3 箇所となっている。

上部工の架設は、仮設柱上へ特殊部材を K1 側の部材に先行して設置する必要があるため、特殊部材を安定した架設・組立が出来る様にベント工法を採用した。

但し、ベント工法を採用した 3 箇所の内 1 箇所（C3 通り）のベント設置位置は、仮出入庫線の建築限界で制約され、安定した架設・組立が出来る十分な支点離隔を確保できず、そのバランス調整方法を加えて検討をすることとした。

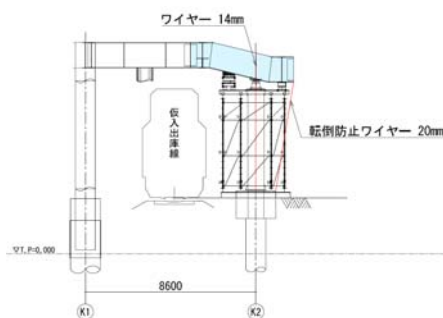


図-3 ベント姿図

キーワード 特殊な形状をした鋼構造部材、複々線区間、高架化、線路直上部、ベント工法、クレーン架設
連絡先 〒163-6008 東京都新宿区西新 6-8-1（新宿オークタワー） 大成建設(株) TEL 03-3348-1111（大代表）

C3 通りにおける特殊部材は、部材全長 5,190mm の内、重心を挟み 2,756mm (全長に対し 53% : 図-4 中のA 支点～B 支点) のベント支間で 6.1t の部材を支える構造となる。更に仮入出庫線側への特殊部材の張出しは 1,839mm (同 35%) であり、図-4 中のA 支点到鋼構造部材重量が過多に負荷されると転倒の危険が増すことになる。そのバランス調整を行う事により転倒防止を確実にすることとした。

4. 検討課題に対する対策

バランス調整を行う為、基本構造は設計計算通り仮設ジャッキ支点で特殊部材重量を支持し、ベント支点 (A, B) での荷重負担は補助的なものとした。バランス調整は、転倒防止ワイヤーを図-4 中の特殊部材右側端部へ取り付け、反力を取るにより行うものとした。

検討荷重は特殊部材重量の 20%とし、転倒防止ワイヤーに生じる張力 (25kN) に対するワイヤー径 ($\phi 20\text{mm}$) の選定を行った。尚、転倒防止ワイヤーに生じる張力に伴う水平力が些少となる様、特殊部材とワイヤーの角度を調整配置することとした。

5. 施工管理

特殊部材を含む上部工の架設・組立は、ラフテレーンクレーンを用いたクレーン架設工法により施工した。施工条件として以下の項目がある。

- ① ラフテレーンクレーンは、交通規制 (夜間通行止め) をかけた側道 (幅員 5m) へ日々設置・撤去する。
- ② 仮入出庫線の直上及び下り急行線との線間に特殊部材を含む上部工の架設・組立を行う。

上記、狭隘作業、時間制限作業 (交通規制、線路近接作業、き電停止作業) の施工条件に対し、以下の対応を行った。

- ① 架設・組立を行う全ての鋼構造部材ごとに玉掛け・架設位置、旋回範囲・高さの検討・計画を行い、且つ実車クレーンを用いた予行演習を実施し事前確認を行った。
- ② サイクルタイム表を日々の施工数量に基づき事前作成、作業時間を管理。実績時間を以降の作業へ反映し、時間精度を高めていった。

尚、鉄道鋼構造物としての施工精度 ($\pm 3\text{mm}$) 確保を重点的に管理する為、専属の測量要員を配置、日々架設・組立を行う鋼構造部材ごとに 3 次元測量を実施した。

6. 施工管理の結果、まとめ、今後の展望

竹 S102 高架橋の鋼構造部材総重量 179.4t の架設・組立を無事計画通り完了させることができた。架設精度に付いても、全ての部材について設計 $\pm 3\text{mm}$ 以内に収めている。

竹 S102 高架橋は、全体を三期に分け約 3 年間で連続ラーメン鋼構造高架橋として完成させる。今後の施工部分共に更なる計画と精度の確保を以て施工して行く予定である。

また、Ⅱ期施工においては、仮設ジャッキ (高さ調整用) を使用した鋼桁の接合を実施する。営業線高架橋の高さを調整することになるので別途報告をしたいと考えている。

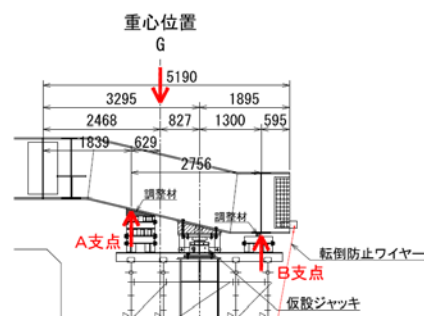


図-4 ベント詳細図

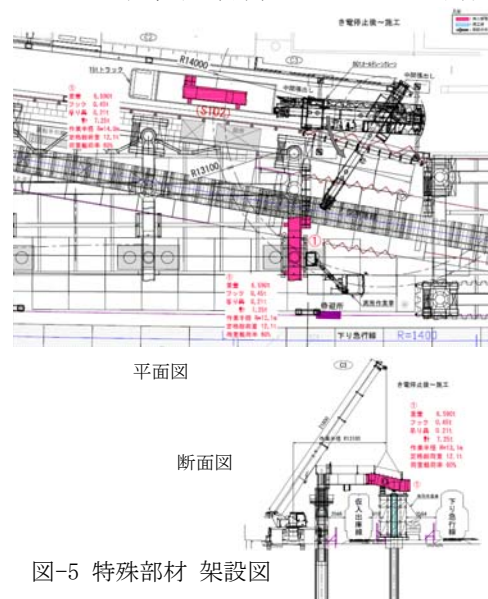


図-5 特殊部材 架設図



写真-1 特殊部材の架設状況



写真-2 架設・組立完了 (伊勢崎方向)