

営業線近接PCランガー橋の施工－南多摩PC2－

Erection of a PC Langer Bridge near Railway Tracks Open for Use - Minami-Tama PC2 -



池田 浩*1
Yutaka IKEDA



金野 良*2
Ryo KINNO

要 旨

PC2（ランガー桁）は、南武線高架化工事Ⅱ期施工区間において、都市計画道路337号上空の橋梁である。今回施工の上り線ランガー桁は、以前施工を行った下り線ランガー桁と仮上り線に挟まれた位置にあり、本橋梁の直下を横断する都市計画道路337号が供用開始後という条件下における施工となった。本稿では、営業線近接におけるPCランガー橋の施工について報告する。

キーワード：営業線間施工，昼間列車間合作業，地下水路，PCランガー橋

1. はじめに

東京都は、都市計画事業として、JR南武線稲田堤駅～府中本町駅間の約4.3kmを高架化し、15箇所の踏切を廃止するとともに、最終的には25箇所で道路と立体交差化する事業を進めている。

今回施工した上り線ランガー橋（南多摩PC2）は、南武線高架化工事Ⅱ期施工区間にある都市計画道路337号上空の橋梁である。施工場所は、以前施工を行った下り線ランガー橋と仮上り線に挟まれた位置になり、さらに、都市計画道路337号が、上り線ランガー橋施工前に供用を開始したという条件下で施工した。

本稿では、営業線近接におけるPC単純ランガー橋の施工について報告する。

2. 工事概要

工 事 名：南武線稲城長沼付近6工区高架橋新設他2

場 所：東京都稲城市大丸

工 期：平成24年3月30日～平成26年2月26日

元 請 者：鉄建建設・銭高組共同企業体

（発注者：東日本旅客鉄道株式会社 東京工事事務所）

線 名：南武線

形 式：単線用：PC単純ランガー桁

橋 長：42.310m

支 間 長：40.999m

曲線半径：R=500m

コンクリート数量：303.6m³（重量：759t）



図-1 位置図

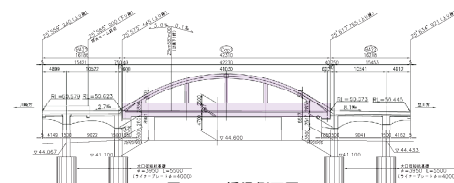


図-2 橋梁側面図

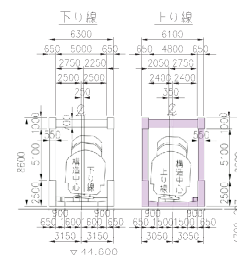


図-3 橋梁断面図

*1 建設事業本部 工務・計画本部計画部計画グループグループリーダー

*2 建設事業本部 建設工事本部工事部工事グループ 現場所長

3. 施工計画

(1) 施工条件

① 道路に対する施工条件

本橋梁の直下を横断する都市計画道路337号が、供用を開始したため、空頭（桁下4.7m以上）の確保が必要であった。そのため、道路上区間の型枠支保工は梁形式とし、工事桁高（ $H=1244\text{mm}$ ）分と支保工構造の理由により、設計据付高さから2.2m上げ越した高さで、ランガー橋の製作を行うことになった。

② 営業線に対する施工条件

上記梁式支保工が、仮上り線側道路部にある遮断機等施設と干渉するため、施設は移設せずに、桁の製作を下り線側へ700mm移動した位置にて行うことにした。

また、下り線と仮上り線間のスペースだけでは、作業困難なため、RA21側とRA22側の両方の仮上り線に線路防護工を設置し、昼間列車間合いで仮上り線上を跨いだクレーン作業をできるようにした。ただし、道路上梁式支保工の主桁等の架設撤去は、線路防護工上をはみ出したクレーン作業となるため、夜間線路閉鎖・キ電停止作業で行った。

③ 地下水路に対する施工条件

RA22側支保工及び横取り降下用ベント設備設置位置直下に谷戸川ボックスカルバートが埋設されているが、ベント荷重をカルバート上に載荷すると耐力に不足が生じるため、カルバート上は梁で跨ぐ構造のベント設備とした。

④ 耐震対策

施工箇所は営業線に近接し、地震による仮設建造物の倒壊は列車運行に影響があるため、仮設建造物及び耐震設備は、中規模地震（設計水平震度0.2）に耐えうる構造とした。なお、線路防護工については、営業線を跨ぐ仮設建造物のため、大規模地震に耐えうる構造で計画した。

(2) 設備計画

① 線路防護工

線路防護工の基礎形式は、地下に谷戸川ボックスカルバートなどが有り、杭施工が困難なことから、コンクリート基礎を採用し、防護工本体は、500角ベント柱とH300の梁材で構成し、天端を覆工板で敷設した。

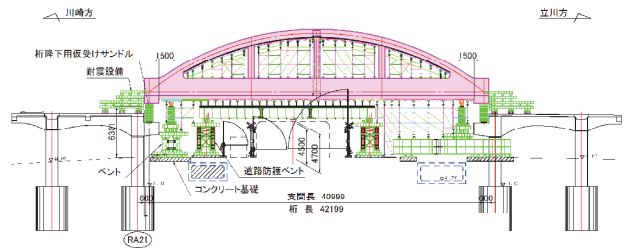
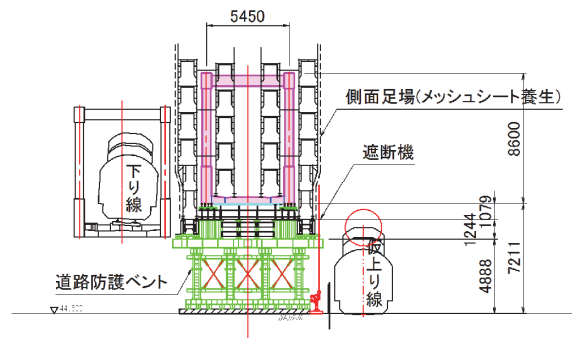
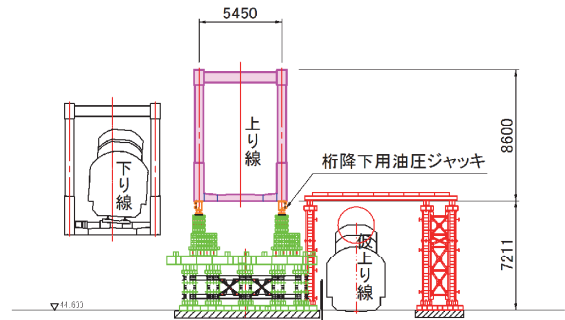


図-4 設備計画側面図

桁製作断面図



ジャッキダウン前断面図



桁ジャッキダウン・横取り断面図

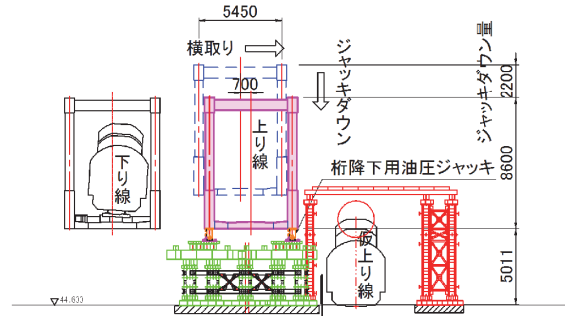


図-5 設備計画断面図

② 道路防護工

コンクリート基礎に500角ベントを設置し、工事桁 $H=1244\text{mm}$ （MTブリッジⅡ型）を道路上に渡し、工事桁上に足場板・シートを張り、道路を防護した。

③降下用ベント設備 (RA21側)

コンクリート基礎に800角ベントを設置した。

④降下用ベント設備 (RA22側)

地下にボックスカルバートが埋設されているため、カルバートを跨いだベントとした。カルバートを跨ぐ梁材は、解体を考慮しH912を2段重ねにした合成梁とした。

⑤型枠支保工

一般部は楔式支保工を使用し、道路防護工上の支保工はパイプサポートを使用した。

⑥耐震設備

背面の高架橋に後施工アンカーを設置し、H300～H400で構成した架台で橋軸方向及び橋軸直角方向のストッパーとした。また、700mmの横取りを行うため、桁移動に合わせ、駒材 (H100調整架台) で遊間調整できる設備とした。

⑦降下設備

H150降下サンドルを脚部及びベント上に設置し、このサンドル位置の桁下に500t×220st降下用油圧ジャッキを吊り下げた。

⑧横取り設備

降下サンドルは横取りに対応する幅に設置し、横取り時は、桁位置調整装置をジャッキ下に設置した。



写真-1 線路防護工



写真-2 道路防護工



写真-3 RA22側降下用ベント



写真-4 耐震設備



写真-5 降下設備

4. 施工方法

(1) コンクリート打設

コンクリート打設は、下記順で行った。

- ① 補剛桁 242m³
- ② 鉛直材 10m³
- ③ アーチ・横継材 50m³

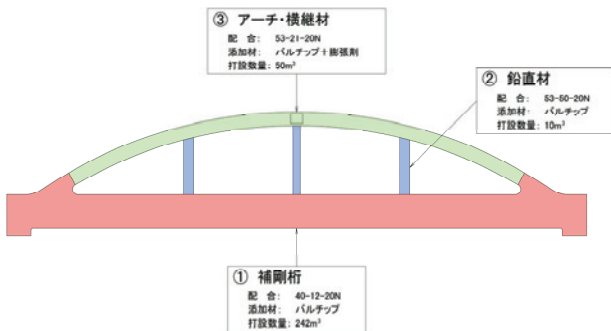


図-6 コンクリート打設順序

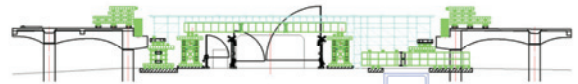


写真-6 仮設備組立状況

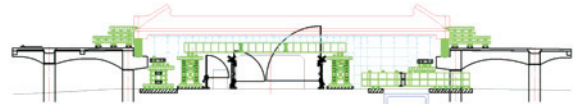


写真-7 補剛桁コンクリート打設状況

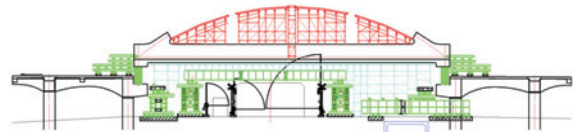
1. 設備組立



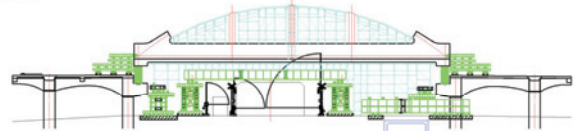
2. 補剛桁工、PC緊張工①



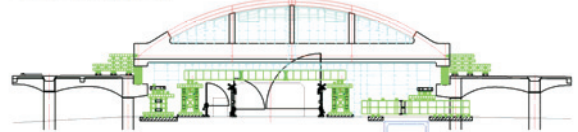
3. 支保工組立(横継ぎ、アーチリブ)



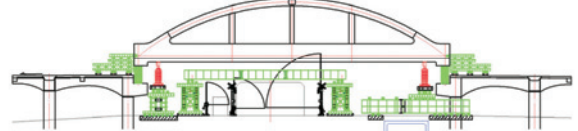
4. 鉛直材工



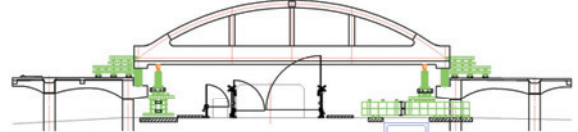
5. アーチリブ工、PC緊張工②



6. 支保工解体及びジャッキ設置



7. 道路防護工解体



8. ジャッキダウン・横取り



9. 支保工、耐震設備解体及びベント解体

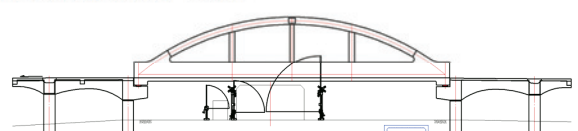


図-7 施工ステップ図

(2) PC緊張

PC緊張は、以下の順序により行った。

- ① 補剛桁コンクリート打設
- ② 横締めケーブルの一次緊張
(1~4,9~10,19~20,30番の横締めケーブル)
- ③ 主ケーブルの一次緊張 (C7番の主ケーブル)
- ④ 鉛直材コンクリート打設
- ⑤ アーチ材コンクリート打設
- ⑥ 鉛直締めケーブルの一次緊張
(3~5番の鉛直締めケーブル)
- ⑦ 鉛直締めケーブルの二次緊張
(1~2番の鉛直締めケーブル)
- ⑧ 横締めケーブルの二次緊張
(6,8,12~18,22~28番の偶数番の横締めケーブル)
- ⑨ 主ケーブルの二次緊張
(C1~C3,C8~C9番の主ケーブル)
- ⑩ 横締めケーブルの三次緊張
(5,7,11~17,21~29番の奇数番の横締めケーブル)
- ⑪ 主ケーブルの三次緊張 (C4~C6番の主ケーブル)

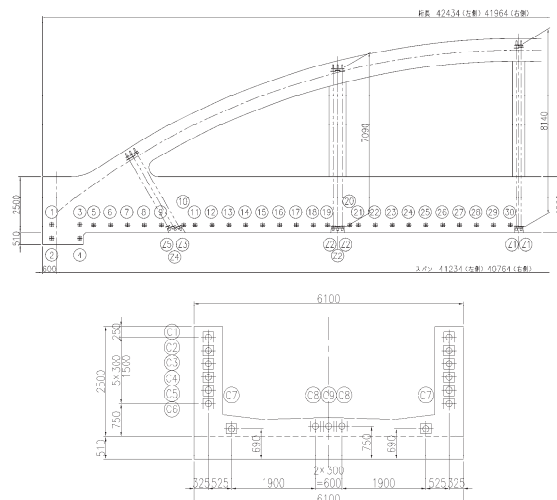


図-8 PCケーブル配置図



写真-8 横締め・鉛直ケーブル緊張 (SM工法)

(3) 桁降下

桁降下は、500t×220st油圧ジャッキを4台使用して、横取り前1.3mと横取り後0.9mの合計2.2m降下した。

桁を脚部で仮受けし、バント部にジャッキを設置し、左右2台のジャッキを同調させてRA21側とRA22側を交互に150mmずつ降下した。

降下時の管理として、ジャッキにワイヤー式変位計を取付け、降下量を計測し、インバーター制御により降下速度を自動調整し、降下差10mm以内で降下作業を行った。

RCストッパーは、事前に脚部に埋め込み、桁側は箱抜きした状態にして置き、RCストッパー天端近くまで降下を行い (1回目の降下)、横取りして、残りの降下を行った。その際、桁がRCストッパーに入るまでは、耐震設備にて耐震対策を行った。

(4) 横取り

横取りは桁位置調整装置を使用して、仮上り線側へ700mm桁を移動した。

横取り方法は桁位置調整装置をジャッキ下に挿入し、桁位置調整装置上の20t×35st油圧ジャッキにより1回28mmずつ横取りし、その都度ジャッキの盛り替えを行った。

桁降下と横取り合わせて4日間の線路閉鎖作業にて完了することができた。



写真-9 ランガー桁製作完了

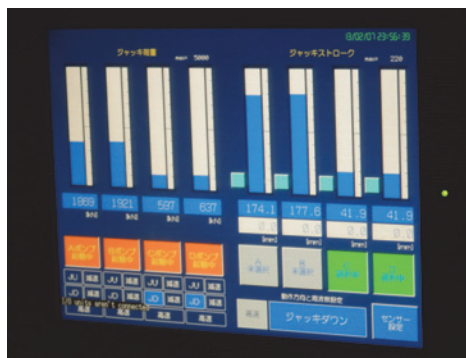


写真-10 降下時管理画面

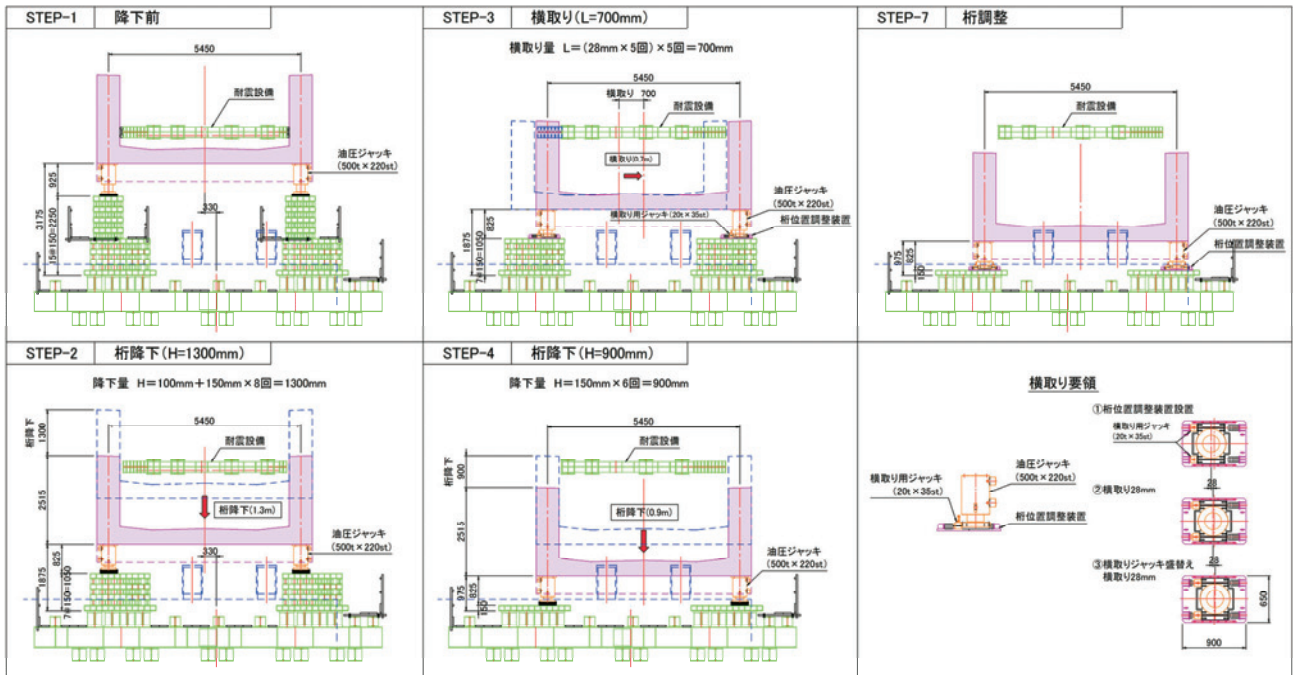


図-9 降下・横取りステップ図



写真-11 道路防護工解体状況



写真-12 横取り・降下完了

5. あとがき

本工事は、営業線近接及び道路上空で且つ地下水路が通っている厳しい施工条件での工事であった。また、工程的にも、前後の高架橋と同時進行での施工となり、より条件が厳しくなった。今回の施工においては、線路防護工を設置したことにより、昼間作業でのクレーン作業が可能となり、ヤード的にも工程的にも有効であった。

最後に、本工事の施工にあたりご指導いただきましたJR東日本旅客鉄道（株）、鉄建建設・銭高組共同企業体の関係者の皆様に深く感謝し、紙上を借りてお礼を申し上げます。

2013.12.2 受付



写真-13 完成写真