

(76) 押出し工法による連続桁橋の施工について

(株) 銭高組 本社土木本部 P C 部 ○小串 博保
 同 上 東京土木支店土木部 清水 良博
 同 上 東京土木支店土木部 久保田和伸

1. はじめに

北陸新幹線は1998年長野冬期オリンピック前の完成をめざして、現在高崎～長野間で着々と建設が進められている。当工事もその一環として、利根川の支流である一級河川烏川を横断する橋梁である。

4 径間連続 P C 箱桁橋を押し出し工法にて架設するに当たり、

- a) 径間中央部他に仮支柱を設ける必要から、施工時最大10 支点となる。
- b) ゴム支承のため桁下空間に制約があり、支承設置時のために橋脚脇に鉛直ジャッキ設置用の仮支柱が必要となる。
- c) スパンが10 m以下となる径間があり、支点での許容変位量が微小となる。

など施工管理上課題の多い工事となった。

本稿では、烏川橋梁の施工を中心に述べるものである。

2. 工事概要

工 事 名：北幹・烏川 B 他 3 工事
 発 注 者：日本鉄道建設公団
 北陸新幹線建設局
 施工場所：群馬県群馬郡榛名町
 橋 種：プレストレストコンクリート鉄道橋
 橋 格：北陸新幹線 (P-16)
 施工方法：押し出し工法 (分散方式)
 構造形式：4 径間連続 P C 箱桁橋
 橋 長：218.000m
 支 間：53.83m+2@54.50m+53.83m
 幅 員：11.200m
 工 期：平成4年8月～平成5年9月

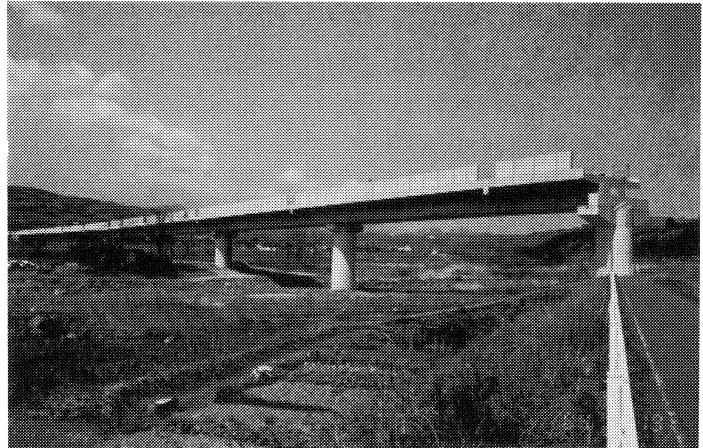


写真-1 完成写真

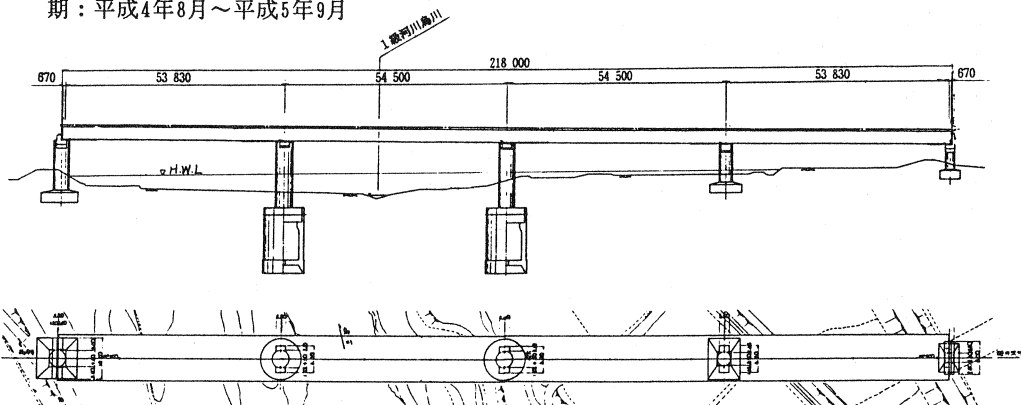


図-1 全体一般図

3. 施工

(1) 施工概要

施工はP5橋脚後方に製作ヤードを設置し、先端部に20mの鋼製手延べ桁を取り付け、製作ヤードにて主桁を製作し、図-2に示す位置(製作ヤード前方、P1~P5橋脚付近及び仮支柱上)の押出し装置を用いて順次主桁を送り出して橋体の架設を完了させる。また、各橋脚付近には支承盛り換え用に仮支柱を設置する。なお、先端部の手延べ桁は、P1橋脚に到着後順次撤去を行う。

手延べ桁撤去後、橋脚回りの仮支柱より橋脚上の本支承(ゴム支承)に盛り変える。その後側径間部、中央径間部の連続PC鋼材をそれぞれ緊張した後、中間仮支柱を撤去して完了となる。

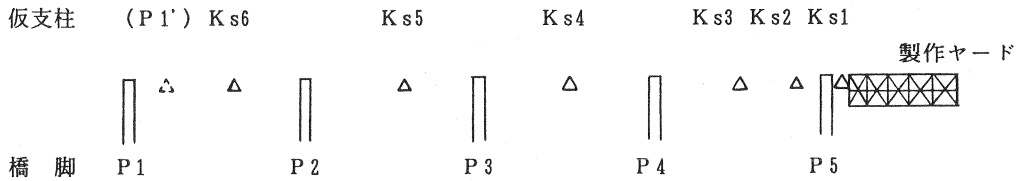


図-2 押出し装置配置位置図

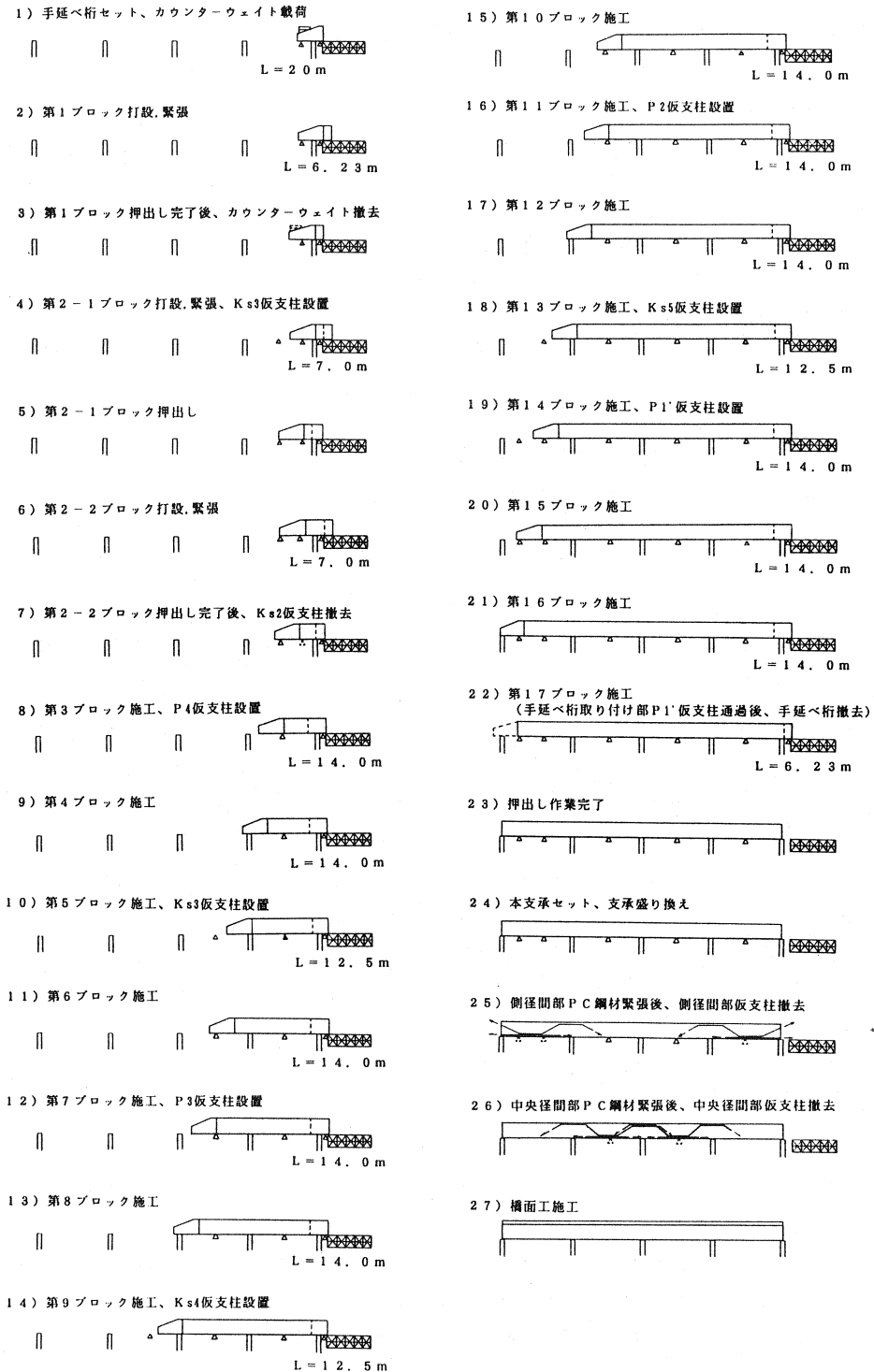
(2) 施工に当たっての問題点

- 当初製作ヤード中間に押出し装置が配置されていたが、施工上製作ヤード前面に変更したため、第1、2ブロック押出し時後方新設コンクリートが前方の手延べ桁より重く、後方への転倒モーメントが大きいため押出すことが出来ない。
- スパンが短く支点沈下等の管理値が数ミリ単位となり管理が非常に難しい。
- P1橋脚まわりは護岸法面があり、支承盛り換え用仮支柱撤去後の復旧工事が渇水期内では工程的に難しい。
- 標準部断面ではウェブ厚350mm、ハンチ250mmであり押出し桁としては部材が小さい。

(3) 問題点についての対策

- 第1ブロック押出しについて
手延べ桁先端にカウンターウェイト約40tfを載荷し、仮支柱Ks1及びKs2上の押出し装置を用いて施工する。
- 第2ブロック押出しについて
ブロック(L=14m)を2分割施工(L=7m+7m)とし施工する。
- 押出し時施工管理について
押出し開始及び終了時に高さを測定すると共に押出し時は鉛直ジャッキにより反力管理を行う。反力管理については、押出し開始直前、押出しステップ500mm毎の反力値を予め算出しておく。
押出し施工中に計画値と反力差が20tf以上になったら、微調整用鉄板にて高さ調整を行う。
- P1橋脚回りの仮支柱について
P1橋脚前面10m付近に仮支柱(P1')を設け、手延べ桁は仮支柱通過後解体撤去する。
- 標準部材の補強について
FEM解析を行い、下床版及びハンチ部に補強鉄筋を配置する。
以上の対策に基づき、図-3に示すような順序に従って施工を行う。

図-3 施工順序図



4. 押し出し施工

製作ヤードはP5橋脚後方に主桁製作ヤード15m及び準備ヤード17mを設置し、外型枠は鋼製型枠を用い内型枠は合板パネルを用いてコンクリートを打設し、PC鋼棒の緊張を行った。

当工事は分散方式であり、図-4に示す押し出し装置を用いて行い、主桁の押し出し方法は以下の順序に従って行った。

- 1) 鉛直ジャッキにより主桁を持ち上げる。
 - 2) スライド架台上に高さ調整鉄板を挿入する。
 - 3) 鉛直ジャッキを降ろすことにより主桁がスライド架台上に載荷される。
 - 4) 水平ジャッキによりスライド架台の滑り板を用いて前方へ押し出す。
 - 5) 鉛直ジャッキにより主桁を持ち上げる。
 - 6) 水平ジャッキによりスライド架台の受け台を戻す。
- 3)~6)を繰り返すことにより主桁が前方に押し出される。なお1サイクルは約8分/50cmであるが、14mの標準ブロックの押し出しには、反力調整・主桁据え付け等の時間を含め8時間程度を必要とした。

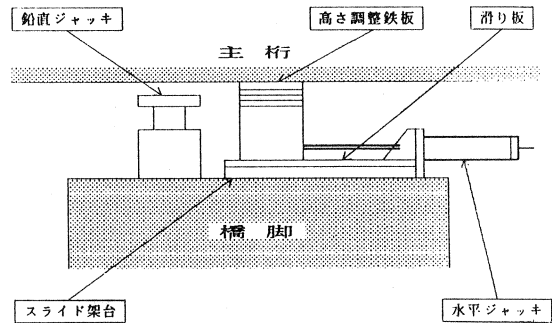


図-4 押し出し装置概要図

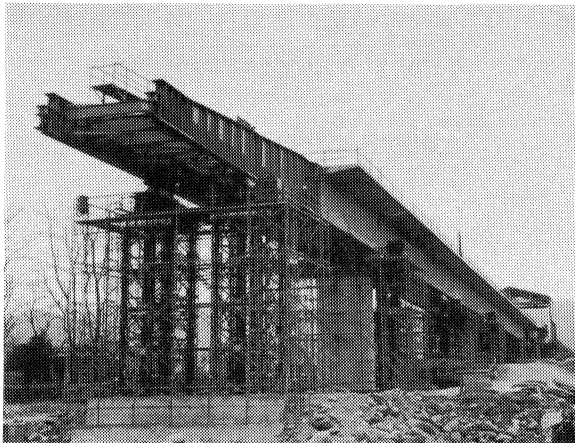


写真-2

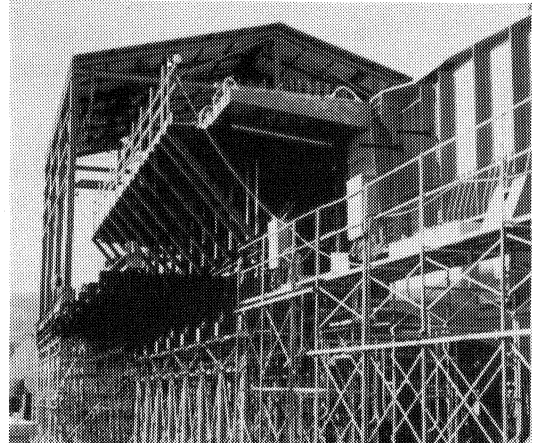


写真-3

写真-2は主桁の先端に手延べ桁を付けて、押し出し施工中の写真である。

写真-3は製作ヤードの状況写真である。

5. おわりに

押し出し工法での桁高スパン比は通常鉄道橋では1/12~1/15であるが、当橋梁は各径間中央部に仮支柱を設け施工されたため全支保工施工の桁高スパン比での1/18となっている。

当工法は、製作ヤード内で全てのコンクリートの打設・PC鋼材の緊張が行われるため品質管理上も非常に優れており、また省力化工法として鉄道橋のみならず道路橋にも再注目を浴びる工法であると思われる。

最後に、本橋の施工に当たり御指導・御協力頂いた関係各位の皆様へ感謝の意を表します。