

(124) 押出し施工される3主下路桁の設計と施工

東日本旅客鉄道(株) 新潟土木技術センター 荒井 邦彦  
 東日本旅客鉄道(株) 新潟土木技術センター 黒山 芳則  
 鉄建建設(株) 北陸支店土木部工事グループ 正会員 今野 洋次郎  
 鉄建建設(株) 名古屋支店白鳥作業所 ○竹内 幹人

1. はじめに

小町川橋梁はJR信越線の上越市に架設される支間39.4mの複線3主桁形式PRC下路桁橋である。渡河する戸野目川の河川改修事業に伴い改築されるが、平成7年7月の上越水害時には、上流側地域が床上浸水の被害を受けており橋梁の改築による河川改修が急務となっていた。

当初は鋼管杭基礎による大スパンの梁式支保工施工で計画されていたが、施工中の河川阻害率を極力少なくするために押出し施工に変更された。3主下路桁の施工実績は少なく、今回が国内では初めての押出し工法による施工となる。本稿では小町川橋梁の設計および押出し施工の概要、施工管理方法について報告する。

2. 工事概要

工事概要および橋梁諸元を以下に示す。

工事件名 直江津黒井間小町川橋りょう改良工事  
 工事場所 新潟県上越市春日新田2丁目地内  
 構造形式 複線3主桁形式PRC下路桁  
 橋長 40.780m  
 支間 39.400m  
 列車荷重 EA-17  
 施工方法 押出し工法

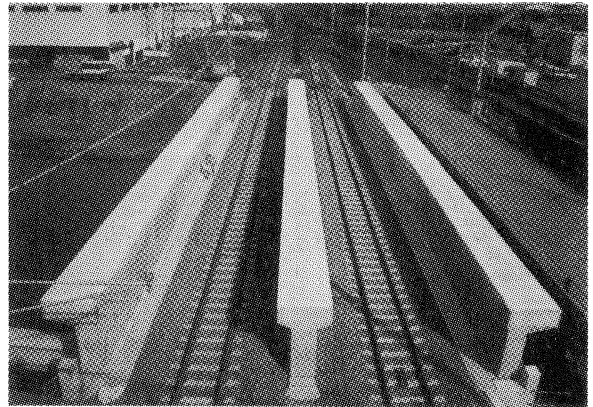


写真-1 完成図

3. 設計概要

3-1 施工方法

現地の作業ヤード、工期より、新潟側の橋台背面に製作ヤードを設置し、全長を3BLに分割して製作し、順次押出し架設することとした。各橋台、仮橋脚上にスライド架台、鉛直ジャッキを配置し、分散して推力を与える分散式押出し工法を採用した。図-2に押出し施工ステップ図を示す。

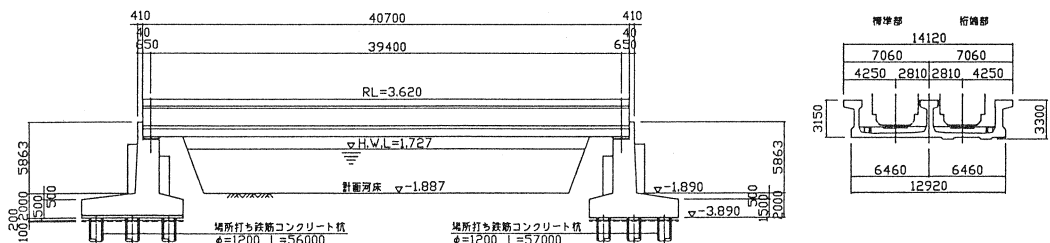


図-1 構造一般図



横桁の断面力は主桁と同様な平面格子モデルによる解析結果の他に、通常の床版として両端固定梁、単純梁の3者の最大、最小断面力を用いて設計を行った。横桁には床版と同様にPCケーブル(12T12.7)を配置した。

#### 4. 施工

##### 4.1 施工概要

本橋の架設は作業スペースの確保できる新潟側に製作ヤードを設置し、全長40.7mの桁を3ブロック(13.5m~13.6m)に分割して製作し、押し出し架設した。製作ヤードには6基の仮橋脚を設置し、A1、A2橋台と仮橋脚に押し出し装置を配置した(図-5)。冬期施工となるため全天候型の養生テントを用いた(写真-3)。

##### 4.2 押し出し装置

本橋は3主桁であり1つの支承線上に3つのスライド架台、ジャッキが配置される(写真-4)。このような桁を押し出し施工する場合には以下のような問題点がある。

- 複数の鉛直ジャッキを同じ油圧で作動させるので反力の小さい側が先に上昇し、また遅れて降下するので設計と異なった反力となり、桁に計算以上の応力が発生しひび割れ、変状が発生する。
- 水平ジャッキを作動させた場合、鉛直反力が小さい側は水平反力も小さくなるので先に移動し、スライドベースの支圧板とPC桁の下面とにすべりが生じやすくなる。

このため、複数のジャッキを異なる作動圧力でストロークの同調性を保ちながら上昇降下または水平押しを行い、かつ一定の作動範囲で停止させる機能を持つ反力・変位自動制御システムを使用した。

このシステムでは鉛直、水平移動ともに2~3mm以内の誤差でコントロールできるとともに、反力、各移動量ともにリアルタイムでの測定が可能である(図-6)。

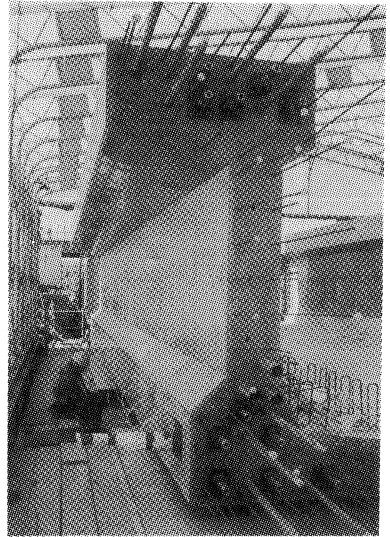


写真-2 1BL桁端部

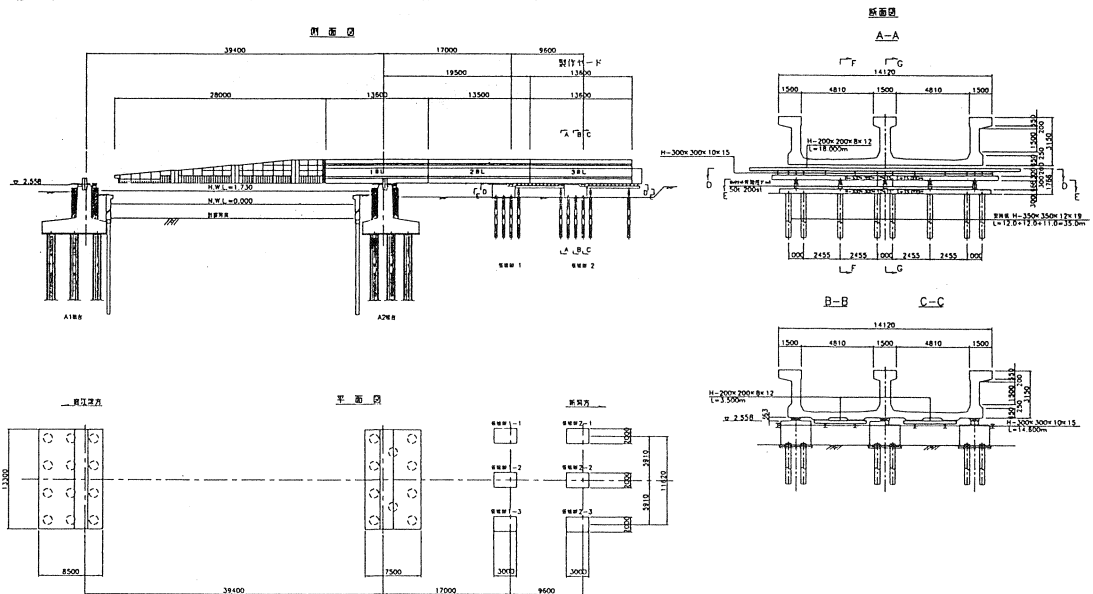


図-5 押し出し装置図

#### 4. 3 施工管理基準

ジャッキストロークの管理は、前述の反力・変位自動制御システムを用いて2～3mm以内の管理が可能である。一方、仮橋脚は長い摩擦杭で支持されており荷重増加に伴う支点の沈下が予測される。各施工段階での各支点間の相対変位量を想定してケーススタディーを行った。この結果、最大5mm程度までは桁の曲げおよびせん断の制限値を満足するので、管理基準値を5mmとした。

実際の施工では、各施工ステップでの仮橋脚の支点沈下量は少なく、管理基準値5mm以内での管理が可能であった。

#### 5. おわりに

押し出し施工は製作台、仮橋脚などに仮設備費に多くの費用がかかり、径間数、橋長が長いなど大規模の橋梁の施工に用いると経済的な工法である。本橋では橋長40.7mの単純桁に適用し、経済的な施工方法とはならないが、水害の危険性のある地域で河川を阻害しないで架設する工法として、押し出し施工は非常に有効な解決策であった。また、多支点、多主桁橋の押し出し施工ができることが実証でき、今後の押し出し施工の適用範囲を広めることができたと思われる。

本橋は既に線路の切り替えも終わり供用が開始されている。最後に設計・施工にあたり、ご指導ご尽力を戴いた関係各位の皆様に誌上をかりて感謝の意を表します。

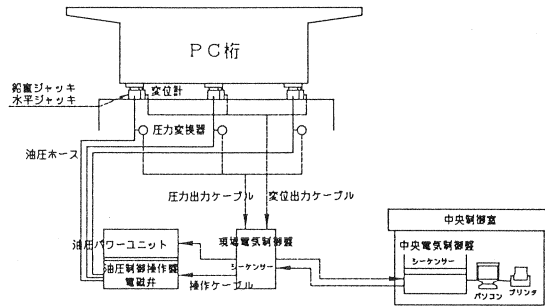


図-6 押し出し制御システム図

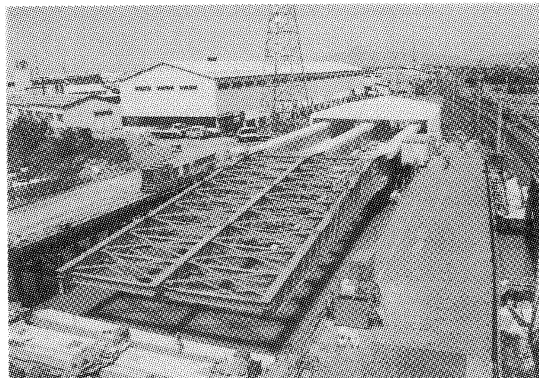


写真-3 2BL押し出し時

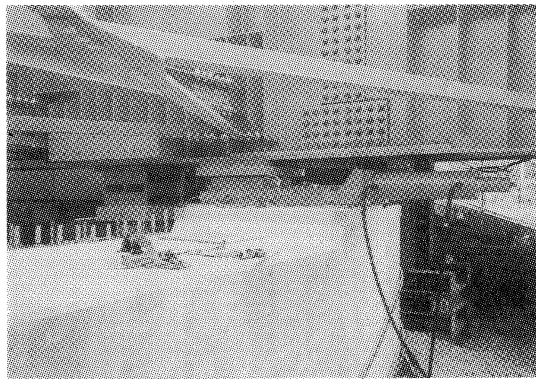


写真-4 押し出し装置