

V-336

P&Z工法によるPRCフィンバック橋架設時の上げ越し管理

J R東日本 東北工事事務所 正会員 ○永井 孝弥
 J R東日本 東北工事事務所 阿部 勇夫
 J R東日本 東京工事事務所 正会員 土井 浩永

1. はじめに

現在施工中の仙石線鳴瀬川橋梁は、橋長約490m、最大スパン85mの鉄道橋では世界初の6径間連続PRC構造のフィンバック橋を採用する(図-1)。上部工施工は移動式架設桁による張出し架設工法(P&Z工法)を採用している。本稿は、このP&Z工法での橋梁架設時の施工概要と上げ越し管理について、その特徴および軌道構造との関係点を報告するものである。

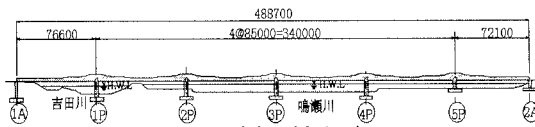
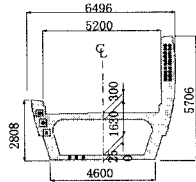


図-1 鳴瀬川橋梁一般図

2. 上部工の施工概要

P&Z工法は、橋桁上に設けた送り桁から型枠装置を懸垂し、橋脚から両側に橋桁を順次張り出して施工する工法である(図-2)。本工事での片側の張出し長さは7.5mもしくは10mであり、4ブロックの施工で既設橋桁と閉合し、その後次の径間に移動する。本工法で用いるP&Z装置は送り桁、吊り枠・型枠装置(2基)、R1,R2,R3 架台(3基)、中間・補助支柱等から構成され、基本的に3基の架台反力を調整し、架台のジャッキストロークを調整することにより上げ越し量の設定を行う。この工法は、桁下空間が利用できない場合や高橋脚を有する橋梁上部工の施工に適しており、本橋梁では洪水期の河川阻害率の関係から栈橋等を設置できないこと、また上部工を通年施工で施工することにより工期が短縮できる等の理由から採用している。

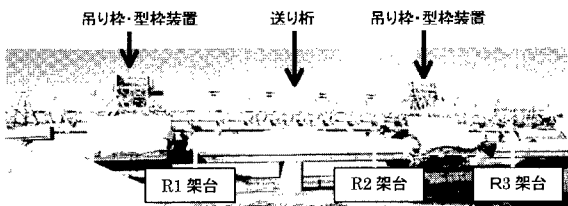


図-2 P&Z装置(2P第3ブロック施工時)

とにより工期が短縮できる等の理由から採用している。

3. 上げ越し管理の為に施工前検討

施工に当たり、弾性係数、上床版の温度差、クリープ係数、送り桁自体の変形と吊り材変形の影響、架台反力の誤差等が上げ越しに与える諸条件について検討した。その結果、本橋梁では張出し長に対して桁剛性が比較的大きいために、それらが上げ越し量に及ぼす影響は小さいと考えられた。また、送り桁は、コンクリート打設時にはコンクリートの重量によりたわみで変形し、同時に底版や内型枠の吊り鋼棒もコンクリート重量により伸びる。本工法では、これらの影響によるたわみについては、あらかじめ変形量を計算し、施工時に、送り桁を支えている架台でジャッキアップにより対処することとした。

4. P&Z工法による上げ越し

P&Z工法での施工は、コンクリート打設前にR1,R2 架台のジャッキストロークを伸ばすことにより、計画変位量の半分程度をあらかじめセットする。コンクリート打設途中では打設コンクリートによるたわみと打設ブロック先端の計画変位量との比較を行ない、誤差が生じると考えられる場合には、計画変位量の残分と誤差分も考慮して、架台のジャッキストロークを伸ばすことにより、打設終了後に所定の上げ越し量となるようにする。図-3にコンクリート打設時の上げ越し管理の実例を示す。なお、P&Z装置の各架台に作用する反力は任意に操作することができるが、装置並び

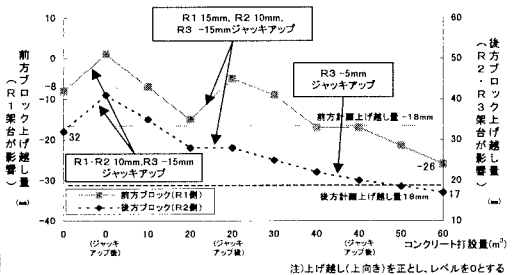


図-3 4P張出し第3ブロックコンクリート打設時の上げ越し管理グラフ

キーワード: P&Z工法, フィンバック桁, 上げ越し管理

〒980-8580 仙台市青葉区五橋 1-1-1 TEL 022-214-7222 FAX 022-227-4525

に橋桁の施工時応力制限値により制限される。架台反力の管理方法の概略を図-4に示す。

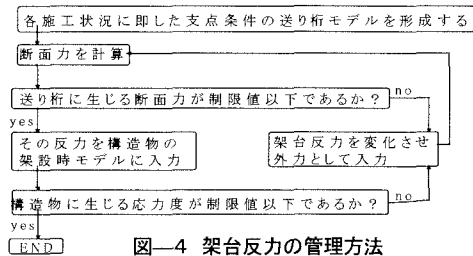


図-4 架台反力の管理方法

5. 移動架設桁での上げ越し管理の留意点

全体的な傾向として、

- ①架台のジャッキアップ量よりも実変位量が少なくになっている。これは、下床版型枠を既設桁に鋼棒で固定していることや、鉄筋の拘束により反力の一部が内力となり桁に流れるためと考えられる。
- ②コンクリート打設量の増加と共に送り桁のたわみや吊り鋼棒の伸びが大きくなり、さらに打設終了間際は、打設ブロック先端の高さは変わらず、桁のレベル補正が出来ない。反面、打設前に計画変位量だけ架台反力を上げておくで最終的に計画上げ越し量よりも高くなることもある。
- ③架台反力の調整方法は過去の実績に基づき管理しているため、計算値と実測値との誤差が大きくなるように、吊り鋼棒等の送り桁との連結部の管理・点検が重要となる。

6. 上げ越し量の管理値

本橋は当社で開発した直結タイプの軌道構造（弾性パラスト軌道）を採用しており、路盤コンクリートを軌きょうの下に敷く。この厚さが設計では128.5mmとなっており、耐久性上から現状で約100mm必要と考えられる。桁はクリープ終了時にレベルとなるように計画上げ越し量を決定している一方、軌道は供用開始時にレベルに敷設するため、128.5mm－（供用開始時の計画上げ越し量＋施工誤差） $\geq$ 100mmなる関係を満たす必要がある。そこで、張出し部毎に上げ越し量の管理値を設定した。なお一方向（下向き）については、路盤コンクリートの厚みを増すことで対応できるため、基本的に管理値を-30mmとした。

7. 施工結果

5P第4ブロックコンクリート打設後の実測値と計画値の差が大きく、管理値を越えた。通常、コンクリート打設に伴う架台反力の増分はR1とR2を同じ値

とし、R3=0tとして上げ越し計算・施工を行っているが、この場合はR1に比べR2の荷重が小さくなり、R3には15tの荷重が増加した。その他の荷重は目違い防止のため、既設桁の下床版に固定した底枠吊り材に生じたため、主桁が計算よりR1側にたわんだ。対策として、底枠の吊り材を既設桁の下床版から吊るのではなく送り桁から吊るとともに、コンクリート打設時に、型枠と既設桁との間に目違いが生じない様にセンターホールジャッキで引き上げることとした。

また、5P仮固定解放時における橋桁の変形量実測値が計算よりも少なかった。これは、上げ越し量の計算で5P柱頭部をピン構造と仮定したが、実際にはゴムシューによるバネ支持により回転が拘束されていたためと考えられたことから、バネ定数を求め、上げ越し量の補正を行った。また、5P仮固定解放時に、上げ越し量の計算では5P柱頭部をピン構造と仮定したが、実際にはゴムシューによるバネ定数により回転が拘束されていたため、変形量が計算よりも減少した。このため、ゴムシューのバネ定数を求め、上げ越し量の補正を行った。計算結果から1P,5Pについては $k_v = EA/\Sigma te = 1.10 \times 10^7$ (kgf/cm)、2P,3P,4Pについては $k_v = 1.46 \times 10^7$ (kgf/cm)となり、それぞれ20%、27%程度仮固定解放による変形量が減少することになり、計画上げ越し量の変更を行なった。変更後の1P柱頭部施工時の上げ越し計画値と実測値を図-5に示す。

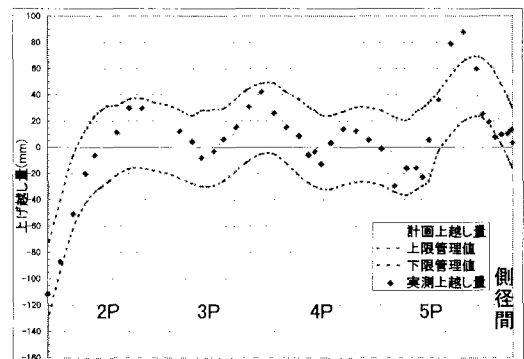


図-5 1P柱頭部施工時の上げ越し計画値と実測値

8. おわりに

P&Z工法を、たわみに対しての制限の大きい鉄道橋で初めて採用した。本稿が移動架設桁を用いた鉄道橋施工時の参考になれば幸いである。

〔参考文献〕永井ほか：鳴瀬川橋梁（フィンバック橋）の設計・施工、プレストレストコンクリート Vol.40, No.5, pp.63~70, 1998.9