

## 本線1号橋における後ラーメン工法の施工報告

安部日鋼・昭和特定建設工事共同企業体 ○松井 幸成  
 (株)安部日鋼工業 正会員 國枝 邦由  
 安部日鋼・昭和特定建設工事共同企業体 浪花 芳彦

### 1. はじめに

本線1号橋は、幅員変化が8.0～22.5mと大きく、A1部とA2部でおよそ3倍の幅員差を有する。特にP2橋脚付近からP1橋脚に向かって約40m区間で8.0～15.5mと急激に変化するため、両側へ張出し架設する際、荷重バランスの確保が難しくなる。そこで、P2橋脚については、先にP2-A2径間を固定支保工で施工し、その後P2橋脚からP1橋脚へ片側張出しする架設方法となっている。その際、橋脚に発生するクリープ乾燥収縮および弾性変形による水平力を解放するために、P2橋脚には後ラーメン工法が採用されており、すべり板および鉛直PC鋼材が配置される。本稿では後ラーメン工法に関する具体的施工方法および工夫について報告する。

### 2. 橋梁概要

本橋梁の概要を以下に示す。また概要図を図-1に示す。

工事名：公共道路改築事業 金山下呂道路（仮称）本線1号橋上部工工事

発注者：岐阜県

施工者：安部日鋼・昭和特定建設工事共同企業体

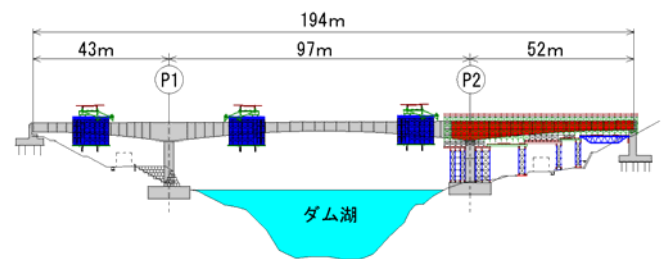
工事場所：下呂市 金山町 乙原～岩瀬 地内

工期：平成24年12月21日～平成27年3月20日

構造形式：3径間連続ラーメンPC箱桁橋

橋長：194.0m（支間長43.0m+97.0m+52.0m）

幅員：有効幅員8.0～22.5m



### 3. 後ラーメン工法

本橋における後ラーメン工法は、主桁下面にテフロン板とステンレス鋼板を用いた滑り機構を設けて水平変位を許し、施工時のアンバランスモーメントに対しては、橋脚と上部工を鉛直PC鋼材（19S12.7B）を緊張し連結することで対応している。また、不静定力を解放後、主桁の端部部分において鉄筋を連結した上でコンクリートを打設し、前述の鉛直PC鋼材を再緊張することによって、上部工の主桁と橋脚を一体化しラーメン橋を構築する構造となっている。

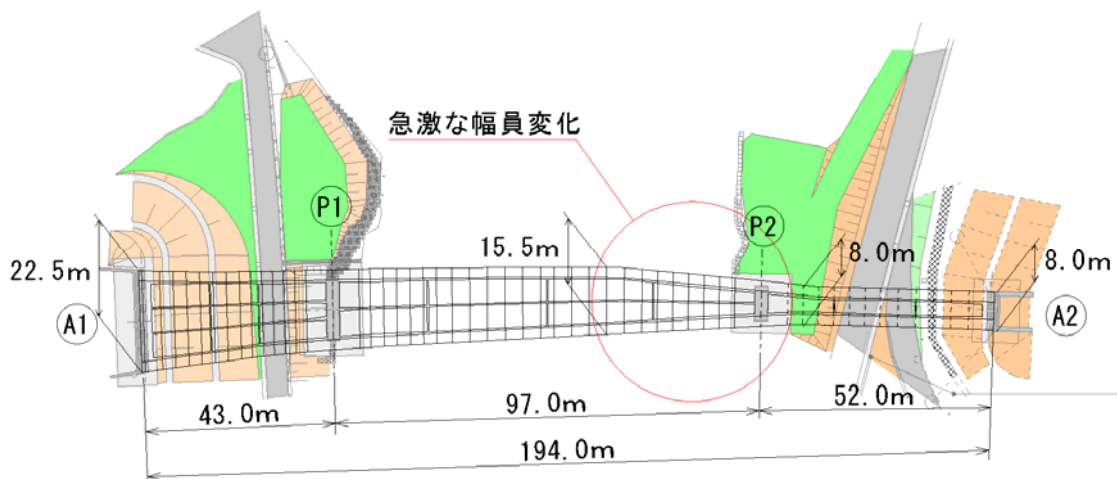


図-1 概要図

4. 鉛直PC鋼材 (下部)

柱頭部および脚頭部には鉛直PC鋼材 (19S12.7F360) が24本配置される (図-2)。鉛直PC鋼材はマンションタイプとなっており、セットプレートによってナットをボルト固定する構造であった。そこで、そのセットプレートを使用して架台を製作し、既設橋脚天端にアンカーで固定した。鉛直PC鋼材受け架台を設置したことによって組立困難となった中間帯鉄筋については、機械継手 (ネジ節鉄筋) にすることで対応した。(写真-1, 2)

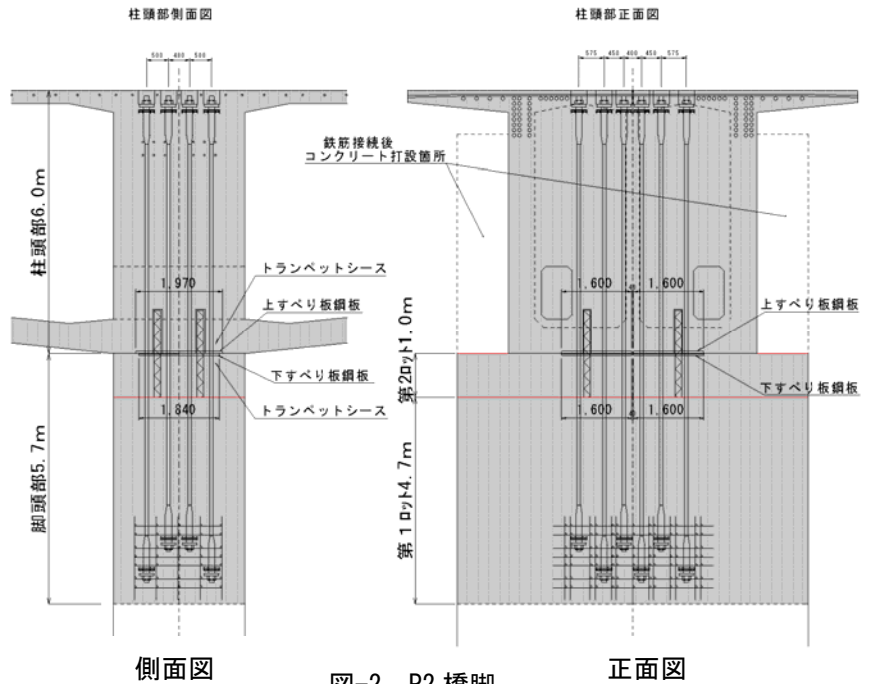


図-2 P2 橋脚

5. 鉛直PC鋼材 (上部)

鉛直PC鋼材のマンション部分はおよそ90kgあり、1本1本自立させるために山留め材と溝形鋼およびUボルトを使用して吊り下げて固定した。なお、マンションが突き出しているのは、後にすべり板をセットするためである。(写真-3)

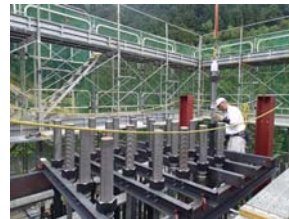
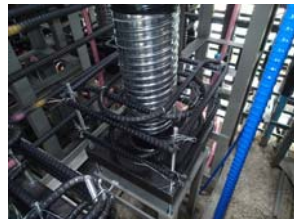


写真-1 鉛直PC鋼材架台

写真-2 定着部組立

写真-3 鉛直PC鋼材架設状況

6. すべり板設置

脚頭部は、すべり板およびアンカーバーの施工性を優先し、4.7m+1.0mで施工し、コンクリート打設後にすべり板据付け用の架台を組み立てた (図-3)。高さ調整は架台の段階で行い、すべり板は置くだけとした。すべり板は4分割した構造であったが、施工を簡単にするため製造工場では一体化して搬入した。上下一体化するために貫通穴を設けボルトを通し溝形鋼で挟んで固定し、アイナットを取り付け吊り金具とした。また両サイドの溝形鋼は後の無収縮モルタル施工時の型枠を兼ねており、貫通穴は第2ロットコンクリートの締固め孔、および無収縮モルタルの注入口を兼ねている。(写真-4)



写真-4 すべり板

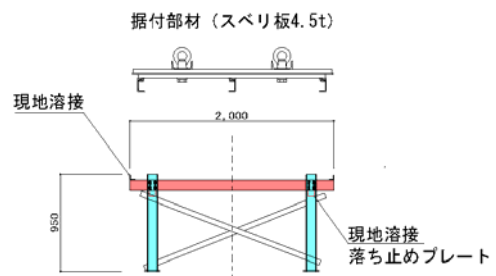


図-3 すべり板据付架台

後ラーメン工の中で最も苦勞したのは、鉛直PC鋼材にすべり板を貫通させて、所定の位置に据付けることであった。そこで、以下のような方法ですべり板を据え付けた。

- step1** マンション受け用の溝形鋼にアングルをブルマンで固定し、落ちないようにしてからナットを取り外し、すべり板を挿入 (写真-5)。
- step2** すべり板より突き出したマンションを、もう一度溝形鋼とUボルトで固定し、下部の溝形鋼を取り外す (写真-6)。
- step3** 先に設置しておいた架台に万力で固定して据付け完了 (写真-7)。



写真-5 すべり板挿入 写真-6 鋼材盛り替え 写真-7 すべり板固定

### 7. 脚頭部第2ロットコンクリート打設

すべり板の大きさは3240×1970mmであり直下を十分締め固めるため、すべり板に設けておいた貫通穴からバイブレーターを挿入し、締め固めを行った (写真-8)。



写真-8 第2ロットコンクリート打設

### 8. 無収縮モルタル打設

無収縮モルタルの打設にはグラウトポンプを使用し、すべり板の天端に設けておいた打設口より両側へ押し出して充填した (写真-9)。また、すべり板が大きく、無収縮モルタルの打設数量が多いため、図-4のとおり据付け用の溝形鋼を型枠とし2室に分けて施工した。



写真-9 無収縮モルタル打設状況

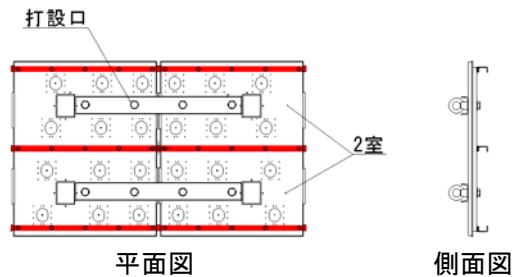


図-4 すべり板

### 9. 底板型枠組立

柱頭部の底板は縁切りの構造とする必要があったため、防錆材を塗布した6mmの鉄板と砂を使用し組立てを行った。また、あとで抜き取って撤去できるように、丸鋼にワイヤーを繋げたものを挟んでおいた。縁切り高さが大きい部分は、不等沈下を防止するため砂→鉄板→鋼管→楕型→鉄板というように2層構造とした (写真-10~12)。

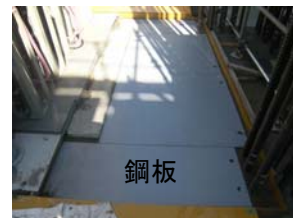


写真-10 砂敷設状況

写真-11 鉄板敷設状況

写真-12 鉄板敷設完了

### 10. 鉄筋キャップ取付

橋脚より突き出したD51鉄筋の縁を切るため、鉄筋キャップを取付ける (図-5)。鉄筋キャップは底板より50mm突き出す長さとし、底板と当たる部分に罫 (つば) を取り付け落ちないようにした (写真-13)。D51鉄筋が突き抜ける底板型枠は、D51鉄筋の間隔を実測した後で製作することで確実に遊間



を保持できるよう工夫した。また、D51鉄筋の天端についてはボルトを溶接したキャップを取り付け、遊間を確保した。キャップはエポキシグラウトを注入して固定した (写真-14, 15)。

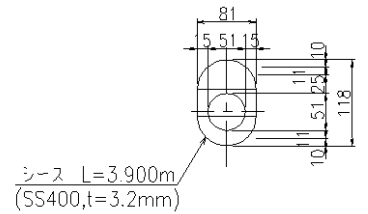


写真-13 鉄筋キャップ挿入 写真-14 上部キャップ 写真-15 取付完了

図-5 鉄筋キャップ

### 1.1. 鉛直PC鋼材の設置

柱頭部の鉄筋型枠およびPC鋼材を組立てるために、鉛直PC鋼材を1本1本自立させ吊り下げ用の架台を撤去する必要がある。以下にその方法を示す。

step1 トランペット取付用ボルトを利用し、アングルで架台を組立てる (写真-16)。

step2 上部マンションを支えるために、ポリエチレン製異径シースを、鋼製のものに取り替える (写真-17)。

step3 溝形鋼を使用しマンションを支え、鉛直PC鋼材を1本ずつUボルトで固定。また、溝形鋼はラップさせてあり高さ調整が可能な構造としている (写真-18)。



写真-16 アングル架台 写真-17 鋼製シース 写真-18 溝形鋼材

### 1.2. 鉛直PC鋼材緊張

場所打ち部完了後、鉛直PC鋼材の緊張を行い、張出し施工中のアンバランスモーメントによる浮き上がりを防止する (写真-20)。緊張作業用の箱抜きは施工性の向上とジャッキの作業空間を精度よく確保するため鋼製とし、蓋付きとすることで施工中の雨水の侵入を防止した (写真-19)。

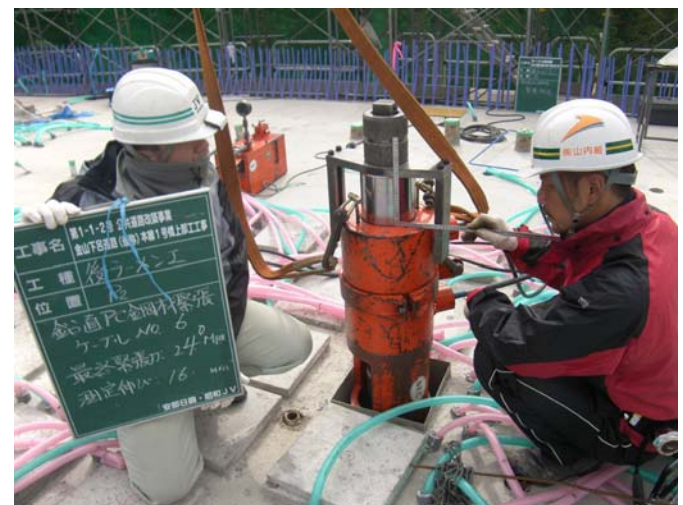
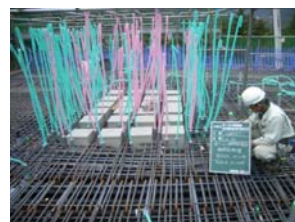


写真-19 箱抜き型枠設置

写真-20 鉛直 PC 鋼材緊張

### 1.3. おわりに

本工事は現在施工中で、平成27年2月に鉛直PC鋼材シース内のエポキシグラウトの注入、および主桁と橋脚の隙間部の無収縮モルタル充填を実施する予定であり、今後まだまだ工夫を要する。今回、鉛直PC鋼材のセットから緊張までを施工したが、様々な工夫により安全に精度よく施工できた。今後、類似する工事の参考になれば幸いである。