

十津川道路 今戸高架橋の施工

極東興和(株) ○阪本 誠
 極東興和(株) 近森 清文
 極東興和(株) 浅田 宏史
 極東興和(株) 正会員 西村 一紀

1. はじめに

奈良県五條市と和歌山県新宮市を結ぶ五條新宮道路の一部である十津川道路は、国土交通省が直轄権限代行事業として整備を進めている。今戸高架橋は、十津川道路の平成23年度部分開通区間の最南端に位置するPC6径間連続箱桁橋である。

本稿では、急傾斜地における移動作業車の改造を伴う張出し架設、張出しブロック数が多い側径間における仮支柱と仮固定構造の概要と施工、現道交差点の拡幅区間におけるリブ付き張出し床版の特徴と施工について報告する。

2. 工事概要

本橋の橋梁緒元を以下に、橋梁一般図を図-1 に示す。

工 事 名：十津川道路今戸高架橋 PC 上部工事

工事場所：奈良県吉野郡十津川村折立地先

発 注 者：国土交通省近畿地方整備局

工 期：平成 21 年 10 月～平成 24 年 1 月

構造形式：PC6 径間連続箱桁橋

橋 長：380.0m

支 間 長：55.0+70.0+70.0+70.0+70.0+43.0m

有効幅員：14.467～7.780m

平面曲線：R=∞～A=+100～R=200

～A=+120～R=1000～R=1500

縦断勾配：-1.4～+4.5～+0.3%

横断勾配：-8.0～+1.5%

架設工法：張出し架設 (P2～P7 径間)

固定支保工架設 (P7-A2 径間)

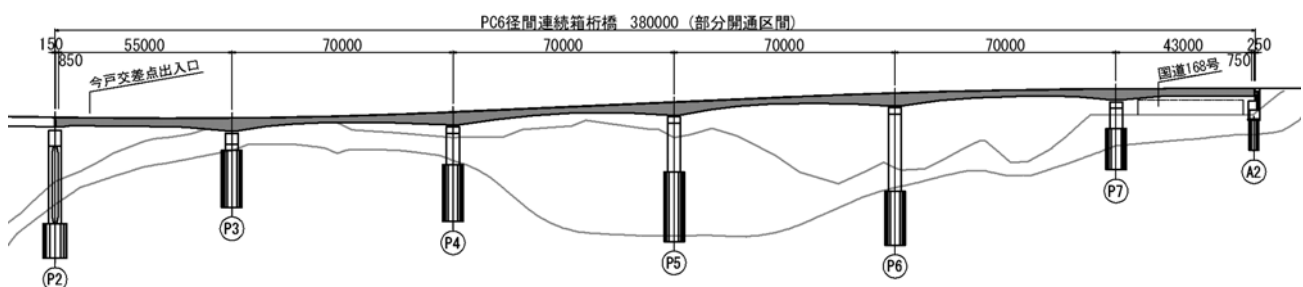
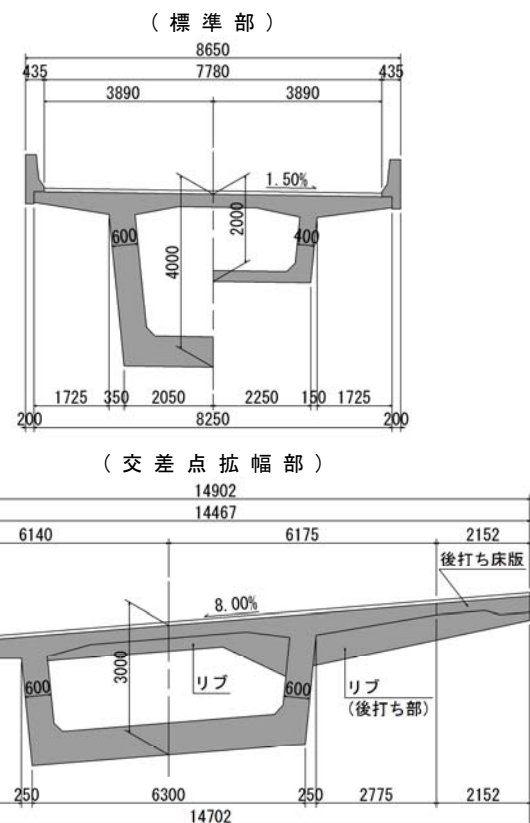


図-1 今戸高架橋一般図

3. 施工概要

3.1 急傾斜地における移動作業車の改造

P3～P5 径間は急傾斜地に沿って架設するため、通常の移動作業車を使用して張出し架設する場合、移動作業車が地山に接触する問題があった。このため、当該径間の移動作業車については下横梁をL字型に改造し、さらに一部区間では張出し架設中の桁高変化にあわせて、桁下空間の限界まで作業台をリフトアップすることで、接触を地山のごく表層のみとすることができた(写真-1)。



写真-1 移動作業車下横梁の改造

3.2 仮固定構造

本橋は免震ゴム支承を使用した連続桁橋であり、P3～P6 橋脚の張出し架設時に、主桁と橋脚上部を結合することで、支点上に発生するアンバランスモーメントに対する主桁の自立性を確保している。

仮固定構造は仮支承コンクリートを介してPC鋼棒によって上下部工を剛結する一般的な構造であるが、施工中の大規模地震発生によるPC鋼棒の破断を防ぐため、上下部工間のせん断抵抗部材として別途H鋼を埋設している(図-2)。

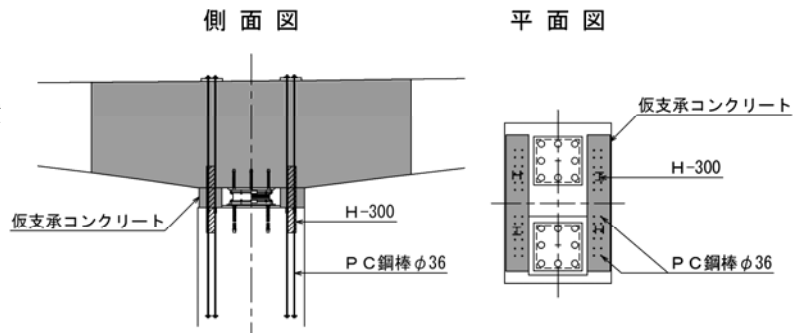


図-2 仮固定構造

3.3 仮支柱構造

P3 橋脚の張出しブロック数は、P4 側の6ブロックに対し、P2 側は4ブロック多い10ブロックである。そこで、P2 側については6ブロック張出し架設後に仮支柱を設置し、主桁自重を支持することで架設延長を行った。

仮支柱は支持杭を急傾斜地に設置する必要があったが、支持地盤を明確に判別することが困難であるとともに、支持杭に沈下が生じた場合、直接的に構造物の出来形に影響を及ぼすことから、載荷荷重に対して余裕を持たせた杭配置とした。施工中は随時支持杭の沈下計測を行ったが、異常となる沈下量は確認されなかった。なお仮支柱の桁受け部は主桁横断勾配が8%であったため、仮沓としてテーパープレートと厚さ20mmのゴム板を設置し、サンドル材で底面を支持した(図-3, 4, 写真-2)。

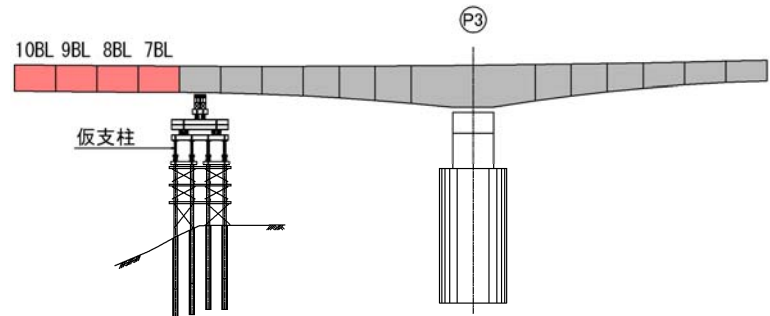


図-3 仮支柱の設置と架設延長



写真-2 桁受け部の構造

3.4 仮支柱の撤去と仮固定PC鋼棒の開放

(1) 仮支柱と仮固定の関係

P3 橋脚上の仮固定と P2-P3 径間の仮支柱の撤去については、まず P3 橋脚上の仮固定 PC 鋼棒を開放し、その後に P2-P3 径間の仮支柱を撤去する方法が計画されていた。この場合、仮固定 PC 鋼棒を先行して開放するため、仮支柱に移行する反力が大きくなり、仮支柱には移行する反力を受けもつ構造が

必要となる。急傾斜地に位置する仮支柱を補強することは、構造が大がかりになり施工が煩雑かつ不経済となることが懸念された。

よって、以下に記述する問題点に配慮しながら撤去方法を検討することとした。

(2) 仮支柱先行撤去時の問題点

仮固定は図-2に示すように多数のPC鋼棒とH鋼で主桁と橋脚上部を剛結させる構造となっている。

施工手順として主桁自重を支持していた仮支柱を先行撤去した場合、P3橋脚の仮固定PC鋼棒に大きな軸力が付加されることが予想された。また、PC鋼棒の開放作業は1本毎に行うため、開放前に各PC鋼棒に作用していた軸力が開放に伴って別のPC鋼棒に移行することも予想された。このため、PC鋼棒を1本毎に順次開放した場合、最終的に軸力の移行により、PC鋼棒の引張応力度が許容引張応力度を超過し、引き越しができなくなり緊張力が開放できない状況となることが懸念された。

(3) 施工時の対策

施工では開放時に移行する反力が仮固定PC鋼棒や仮支柱の許容耐荷力に達しないことを確認しながら、仮支柱と仮固定の双方を徐々に撤去することとした。具体的な施工の流れを以下に示す(写真-3, 4)。

- ① 仮支柱のキリンジャッキを油圧ジャッキに受け代える。
- ② すべての仮固定PC鋼棒の緊張力を一部開放する(仮支柱の許容耐荷力に対して余裕のある範囲内で仮固定PC鋼棒に作用している緊張力を一旦半分まで開放)。
- ③ 仮固定PC鋼棒の緊張力開放に伴い、仮支柱の油圧ジャッキに移行する反力が、仮支柱の許容耐荷力を超えない範囲内で、仮固定PC鋼棒の開放をさらに続ける。
- ④ 仮支柱への反力移行が概ね仮支柱の許容耐荷力付近となった時点で、仮固定PC鋼棒の緊張力開放を一旦停止し、仮支柱の油圧ジャッキを徐々に降下させ、仮支柱に移行した反力を除荷する。同時に仮固定PC鋼棒に作用する反力を確認し、

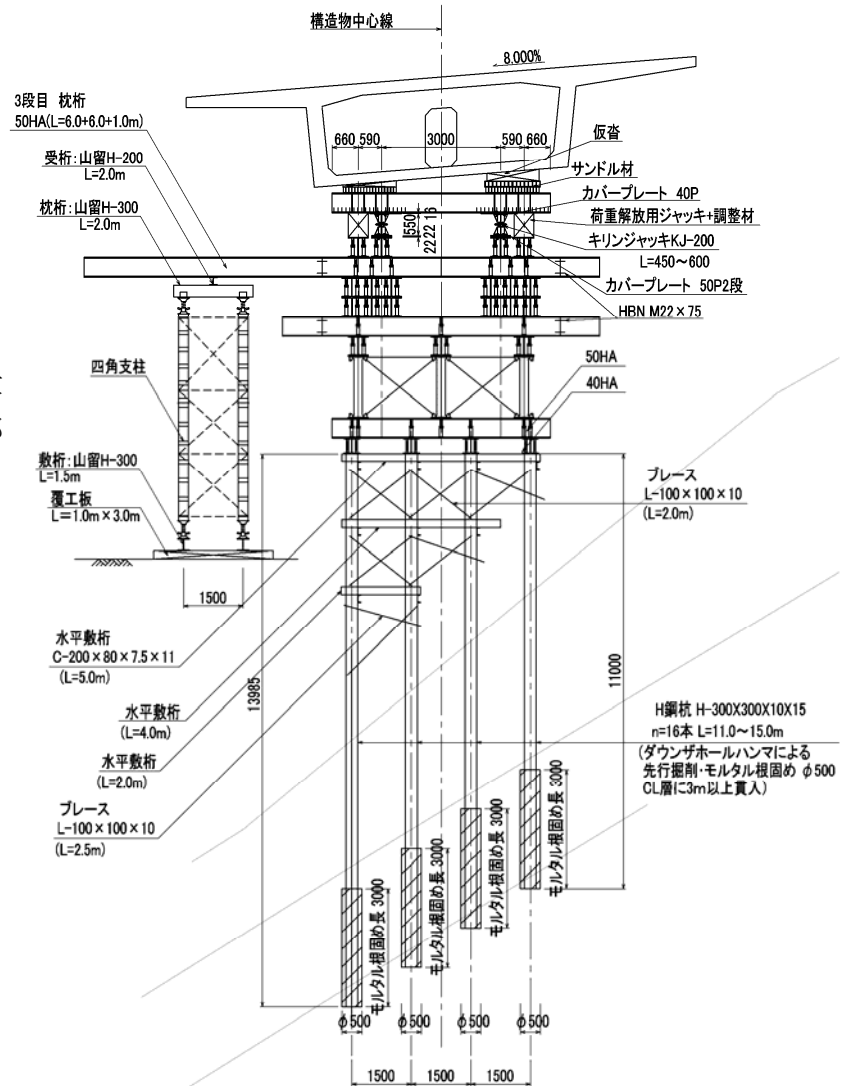


図-4 仮支柱構造図



写真-3 仮支柱の解放



写真-4 仮固定の解放

仮固定 PC 鋼棒の許容引張応力度以下の範囲で仮支柱の開放を一旦停止する。

⑤③と④を繰り返し、仮支柱の油圧ジャッキを完全に開放する。

⑥最後に、残った仮固定 PC 鋼棒をすべて開放する。

(4) 結果と考察

上記の施工方法により作業時間は要したが、本体構造物や仮支柱に不具合をおこすことなく仮固定や仮支柱を解放することができた。結果として施工時に発生した反力の移行は、事前の計算値に対して極めて少なかった。これは仮支承コンクリートや埋設した H 鋼が、移行する反力の大部分を負担したためと考えられる。

3. 5 拡幅部のリブ付き張出し床版

本橋は P2-P3 径間の P2 側において国道 168 号交差部へ取り付く拡幅区間を有しており、リブ付き張出し床版構造で対応している。リブ付き張出し床版に対しては、標準部の床版横締め鋼材の間に PC 鋼材を追加配置し、橋軸方向に約 1.5m 間隔で配置する場所打ちコンクリート製のリブにも 1S17.8mm の PC 鋼より線を配置する構造となっている (図-5, 6, 7)。

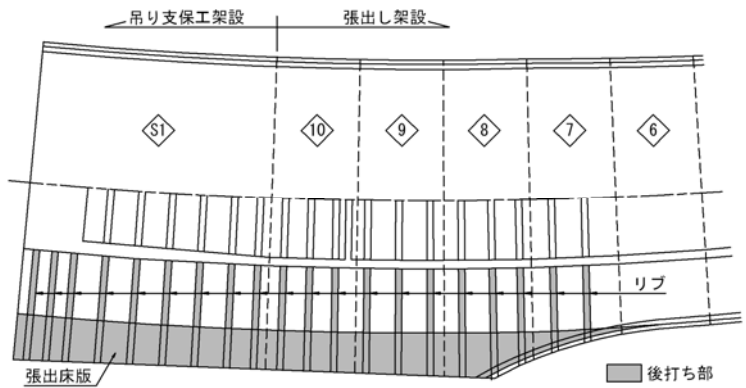


図-5 リブと張出し床版の配置 (平面図)

構造上、後打ち施工となるコンクリートリブや張出し床版が、主桁コンクリートの拘束を受けるため、乾燥収縮差に起因した打継ぎ部近傍のひび割れの発生が懸念された。また、リブは完成済みの床版下面に対する過密配筋かつ狭小部位へのコンクリート打設となるため、ブリーディングの発生に伴う床版下面との肌空きやジャンカの発生が懸念された。

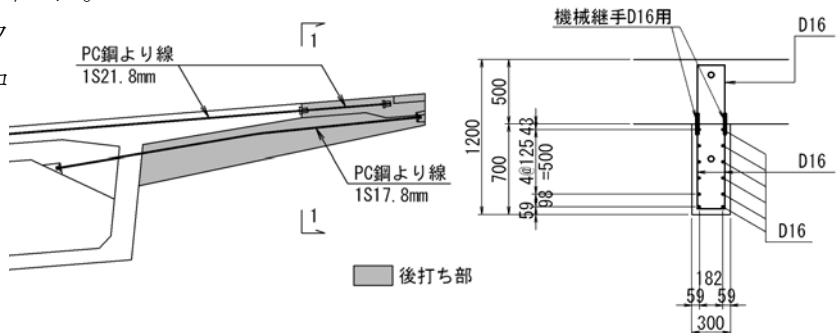


図-6 リブと張出し床版の構造 (断面図・側面図)

施工時の対策として、後打ちコンクリートには膨張材を使用した収縮補償コンクリートを採用した。また、打設孔や空気孔を各所に設置してコンクリートの打込み・締固めを行った。脱枠後において打継ぎ目の状況を確認したが打継ぎ不良の発生はなかった。

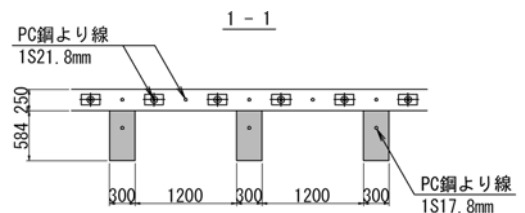


図-7 張出し床版 (後打ち部) 付け根

4. おわりに

本橋は急傾斜地での張出し架設や仮支柱・仮固定構造の採用、リブ付き張出し床版の採用など施工的・構造的に特徴のある橋梁であったが、工期内に無事故で完成することができた。関係各位には深く感謝の意を表す。

最後に、本報告が今後の同種工事への一助となれば幸いであると考えます。



写真-5 完成