

(36) 松山自動車道龍王橋の施工

(株) 銭高組 大阪支社 非会員 ○ 杉本 秀勝  
 日本道路公団 四国支社 非会員 風戸 崇之  
 (株) 銭高組 大阪支社 非会員 高橋 英和  
 (株) 銭高組 大阪支社 非会員 松川 安美  
 (株) 銭高組 土木本部 正会員 秋山 博

1. はじめに

松山自動車道龍王橋は国道56号線、県道および町道をオーバーパスする交差条件において固定式支保工により架設されたP R C 3径間連続ラーメン箱桁橋である（写真-1）。

本橋は、主方向・横方向（床版・横桁）ともP R C構造を採用しており、主方向は内外ケーブル併用方式となっている。

本報告では、供用中の道路を横断する交差条件への対応として実施した支保工と橋体施工時の安全対策に関する施工内容を報告する。

2. 橋梁概要

龍王橋の橋梁概要を以下に示す。また、主要数量を表-1に示す。

工 事 名：松山自動車道龍王橋（P C 上部工）工事  
 構造形式：P R C 3径間連続ラーメン箱桁橋  
 橋 長：111m（上下線）  
 支 間 長：上り線 44.950+38.200+26.750m  
 下り線 33.950+49.150+26.800m  
 幅 員：上り線 9.511～15.917m  
 下り線 12.500～14.525m  
 平面線形：R = 5,000m  
 斜 角：（上り線）90° ～55° 53' 04"

表-1 主要数量

| 種 別        | 仕 様                                  | 単 位          | 数 量    | 摘 要       |
|------------|--------------------------------------|--------------|--------|-----------|
| コンク<br>リート | $\sigma_{ck}=36\text{N}/\text{mm}^2$ | $\text{m}^3$ | 2,345  | 主桁        |
|            | $\sigma_{ck}=30\text{N}/\text{mm}^2$ | $\text{m}^3$ | 121    | 地覆・高欄     |
| 鉄 筋        | SD345                                | t            | 532    |           |
| P C 鋼材     | SWPR7B 12S12.7                       | kg           | 16,837 | 縦締内ケーブル   |
|            | SWPR7B 19S15.2                       | kg           | 27,736 | 縦締外ケーブル   |
|            | SWPR19 1S21.8                        | kg           | 1,540  | 横桁(ウラウト)  |
|            | SWPR19 1S21.8                        | kg           | 13,146 | 上床版(ウラウト) |
|            | SBPR930/1180 $\phi 32$               | kg           | 3,547  | 仮設鋼棒      |

3. 施工概要

3.1 桁下交通の安全確保

本橋の交差条件を以下に示す。

A1-P1：県道内子河辺野村線

（既設、供用中、交差約70°）

P1-P2：国道56号（既設、供用中、交差角約53°）

P2-A2：国道56号

（迂回路、迂回時使用、交差角63°）

本橋は、国道56号線と県道を横断するものであり、上部工施工時においては、これらの交差道路の

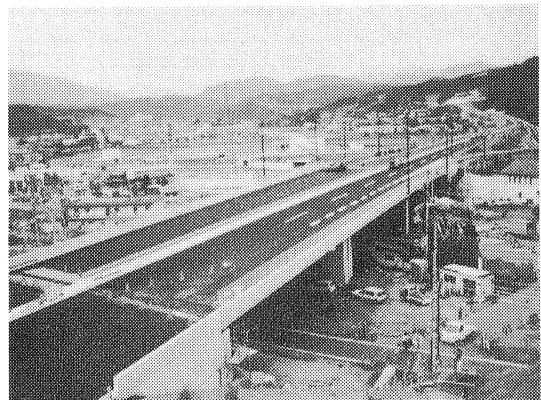


写真-1 松山自動車道龍王橋

建築限界を確保し、施工を行う必要があった。P1-P2間に位置する国道56号線においては、交通量が非常に多く、特に大型車両が頻繁に走行する。このような状況で各道路管理者と協議を行い、国道56号線はP2-A2間に迂回路（W=7.5m, 2車線）を設置し、国道を迂回させた後、国道部分を占用して昼間（当初夜間を予

定)に支保工架設を行うこととした。

また、コンクリート打設時にはこの迂回路を使って一般車両を迂回させた。県道については時間制限の一時通行止をして支保工架設を行うこととした。

上記のように、架設時における利便性および安全性の確保には十分な配慮が必要であるため、以下の項目を満足する施工手順に加え、本体構造の補強も含めた検討を行なった。

【検討事項】

- ① 国道の既設路、迂回路の切替え回数を極力少なくする計画(当初予定8回、実施4回)
- ② 迂回路使用期間を極力短くする対策
- ③ 支保工に対する車両等の衝突防止対策
- ④ 万一の車両の衝突等により支保工が崩壊した状態においても、部分的に構築された躯体が支保工とともに崩落しないための補強
- ⑤ 完成構造物に影響を与えないための対策

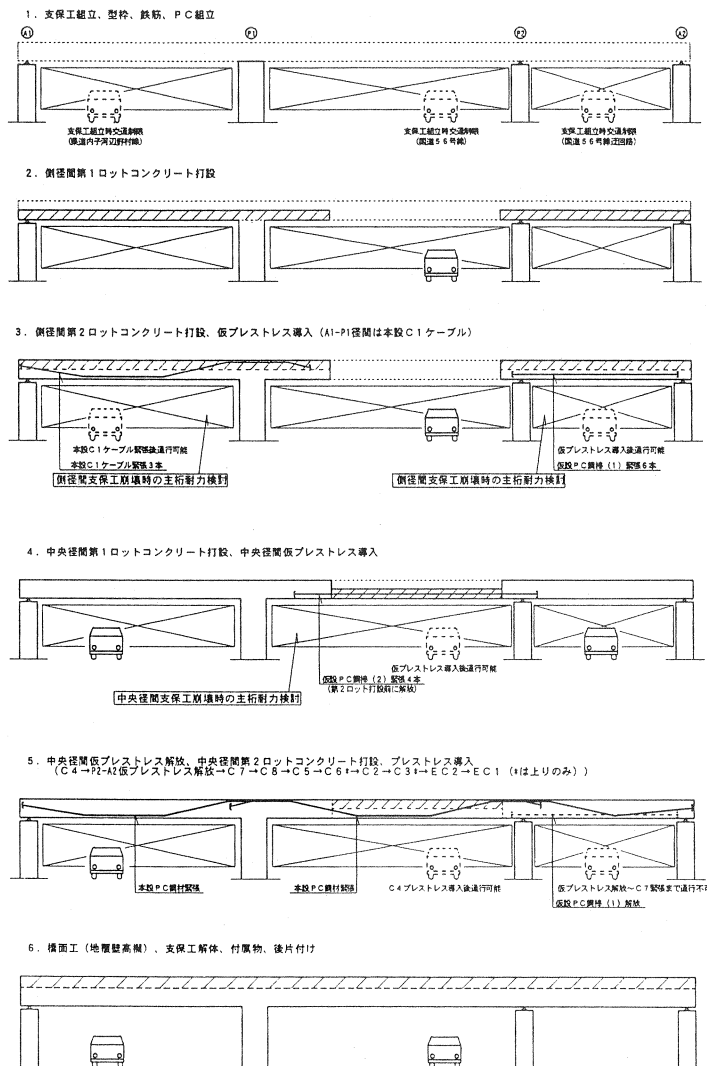


図-1 施工順序図

### 3.2 施工方法および順序

桁下交通の安全確保および施工性より、上部工は橋軸方向に3分割施工とした（図-2）。また分割した各区分画は、床版を境に上下2分割してコンクリートの打設を行うこととした。上部工施工順序を図-1に示す。

各支保工直下の交通は、該当支間の主桁コンクリート打設後、仮プレストレスを導入するまでの間は供用しないものとした。なお、仮プレストレスの導入量については、交通を解放した際、万一車両衝突などにより支保工が倒壊しても、主桁が落下しないよう耐力照査し、主桁補強を含め決定している。

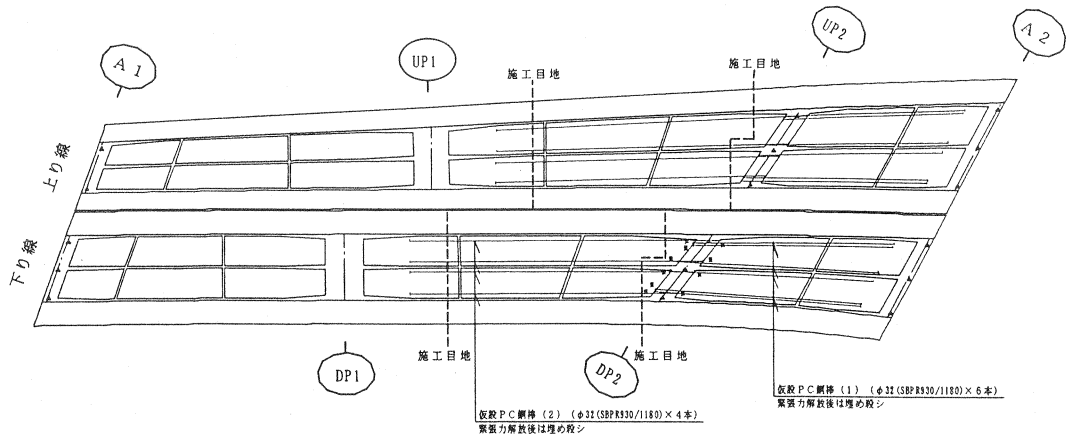


図-2 上部工施工分割・仮設P.C.鋼棒配置図

仮プレストレスの導入は、以下の手順で行った。

#### ①A1-P1 側径間

上下2回の打設により躯体構築した後、本設の内ケーブル6本中3本を緊張することにより、仮プレストレスを導入し、桁下交通を解放した。

#### ②P2-A2 側径間

上記同様、2分割打設後、下床版に配置した仮設P.C.鋼棒(SBPR930/1180 φ32)6本を緊張し、仮プレストレス導入後、桁下交通を解放した。

#### ③中央径間(P1-P2間)

中央径間は、桁下の国道56号線の交通を早期に解放する必要があったため、第1ロット（下層）打設の後、仮設P.C.鋼棒によりプレストレスを導入し、交通を一旦解放し、第2ロット（上層）打設を行うこととした。

#### ④仮プレストレスの解放

中央径間およびP2-A2径間の仮プレストレス（仮設鋼棒による）は、完成後の上部工に影響を残さないため解放するものとした。解放の時期として、中央径間は中央径間第2ロット（上層）打設直前、P2-A2径間は本設内ケーブル緊張後とした。

### 3.3 主桁補強

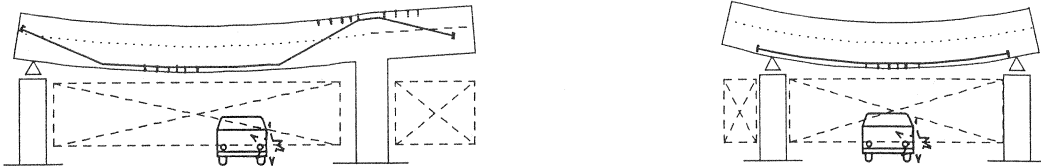
分割施工によって主桁コンクリート打設後、それぞれの支間の桁下空間(4.5m)を確保し、交通を解放しなければならぬ。また解放後、車両衝突などにより支保工が倒壊した場合、主桁が供用中の道路に落下し、重大事故となることが予想されたため、架設時状態における主桁の耐力照査を行った（図-3）。これにより車両交通を許容する時期並びに仮プレストレスの導入量・主桁の補強量を決定した。

特に中央径間(P1-P2間)においては、下床版内に仮設のP.C.鋼棒を配置し、下半断面の状態において自重

および作業荷重が作用した場合にも、部材の損傷を降伏以下にとどめるため、鉄筋応力度の制限値を  $300\text{N}/\text{mm}^2$  (SD345) として、次のような補強を行った(図-4, 5)。

ケース-1 側径間完了時

- ・側径間コンクリート打設完了 (1, 2 ロット)
- ・仮プレストレス導入
- ・交通解放後、衝突等により支保工倒壊



ケース-2 中央径間第1ロット完了時

- ・中央径間コンクリート打設完了 (1 ロット)
- ・仮プレストレス導入
- ・交通解放後、衝突等により支保工倒壊

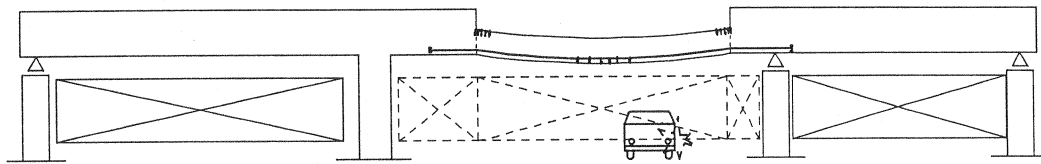


図-3 上部工補強検討ケース

4. おわりに

本橋の施工では、桁下交通における万一の事態をも想定した万全の安全対策を実施し、一部には主桁補強も行ったが、大がかりな防護工などを用いることなく僅かな補強量で十分な安全性が確保できた。

本報告で述べた安全対策の結果、本橋は供用道路上架設と狭小な作業空間および厳しい工期の中、無事故無災害で平成12年7月13日に無事竣工した。

最後に、本報告が同種橋梁の計画・設計・施工の参考となれば幸いである。

また本橋の施工にあたって多大なるご協力とご助言を賜りました関係各位に、紙面をお借りして厚くお礼申し上げる次第である。

<参考文献>

- 1) 近近, 築山, 梅枝, 秋山: 「内外ケーブル併用PRC橋の設計」, 第9回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム論文集, pp. 531~534, 1999. 10
- 2) 梅枝, 秋山, 友近, 堀場: 「松山自動車道龍王橋の設計」, 銭高組技報, pp. 111~116, 1999. 11

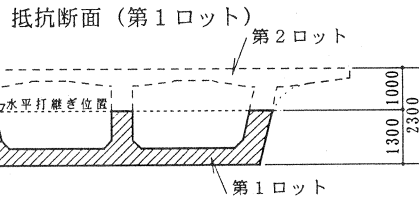


図-4 P1-P2 間検討時抵抗断面

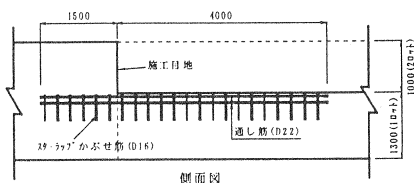
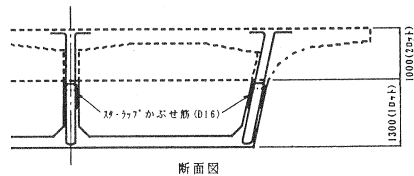


図-5 P1-P2 間補強配筋図