

徳山ダム国道付替17号橋の設計と施工

富士ピー・エス・日本ピーエス共同企業体	正会員	○吉田 晋司
富士ピー・エス・日本ピーエス共同企業体		澤田 亮二
水資源機構 徳山ダム建設所		吉澤 利男
水資源機構 徳山ダム建設所		廣瀬 正一

1. はじめに

徳山ダム国道付替17号橋は岐阜県揖斐川町(旧徳山村)に位置し、徳山ダムの建設に伴い水没する国道417号線の付替国道に建設される橋梁の一つである。本橋は橋長322.5m、有効幅員7mで、PCラーメン橋としては国内有数の中央径間152mを有する3径間連続PCラーメン橋である。全幅員8.2mに対し桁高は9.5~5.0mであるため縦長な主桁断面形状が特徴的な橋梁である。本稿は徳山ダム国道付替17号橋の設計・施工について報告するものである。

2. 工事概要

工 事 名：徳山ダム国道付替17号橋上部工工事
 工事場所：岐阜県 揖斐郡 揖斐川町 大字 徳山 地内
 工事期間：平成16年11月12日～平成18年8月23日
 道路規格：第3種 第4級
 構造形式：3径間連続PCラーメン橋
 橋 長：322.5m
 支 間 長：84.0+152.0+84.0m
 有効幅員：7.000m (全幅員 8.200m)
 平面線形：R=500m
 架設工法：片持ち張出し架設工法

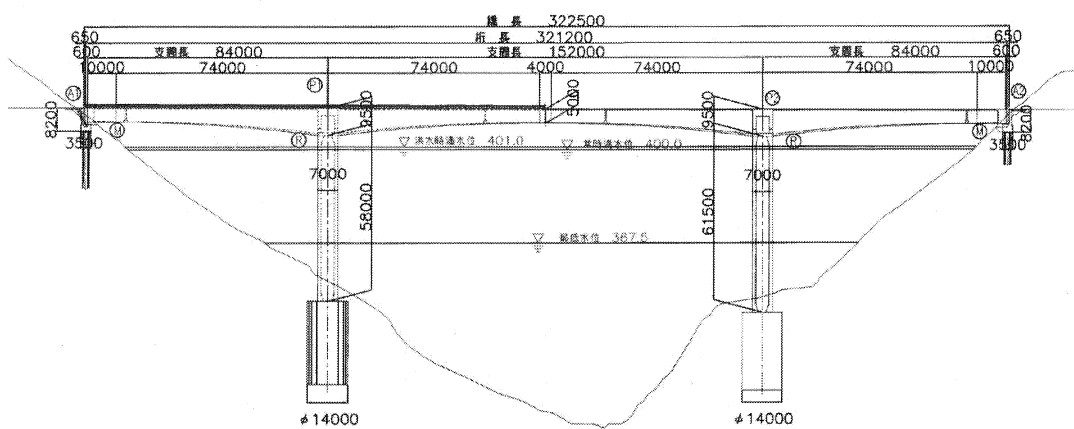
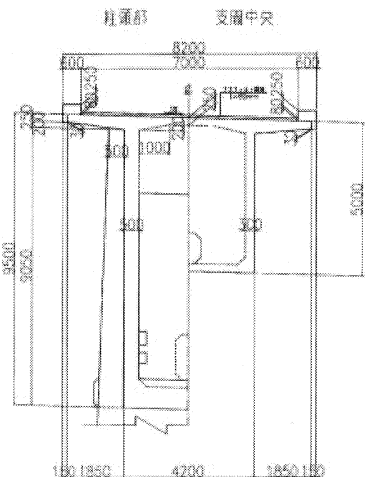


図-1 全体一般図

3. 設計

3.1 主桁の設計

本橋は、張出し架設を行うPC箱桁橋である。主桁のPC鋼材は、架設ケーブルに内ケーブルを使用し、連続ケーブルには内・外ケーブルを併用するものとなる。主桁はPC橋であるため、道路橋示方書に従いコンクリートの許容引張応力度は $\sigma_{ck}=40\text{N/mm}^2$ において許容値 -1.5N/mm^2 とした。ただし、本橋は桁高が高いため、部材寸法効果を考慮した曲げひび割れ強度が 1.09N/mm^2 (桁高9~5mのとき)になる。そこで、架設時における許容引張応力度は曲げひび割れ強度以下とすることとした。

3.2 ブロック割り

本橋の発注時のブロック割りは、柱頭部12m+張出し施工21ブロック+側径間10mとなっていた。

本橋の架橋地点は冬季に積雪量が多い場所であり冬季施工を避け、工程も厳しいことから工程短縮につながるとして、3500kN・mの大型ワーゲンをを用いた施工を行うこととした。

大型ワーゲンをを用いることにより、柱頭部を14mに変更し、張出し施工のブロック数を15ブロックに低減した。ブロック割りを図-2および図-3に示す。

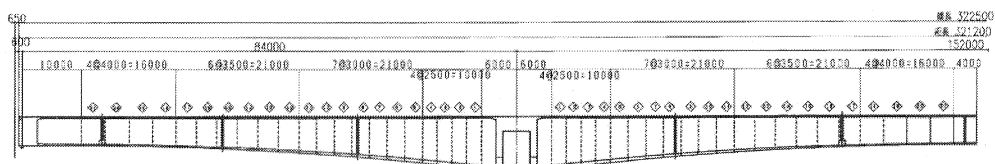


図-2 当初設計ブロック割り

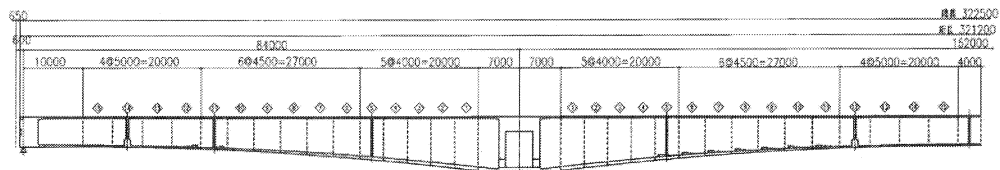


図-3 変更設計ブロック割り

3.3 ケーブル配置

ブロック割りの変更に伴い、ケーブル配置の見直しを行った。外ケーブルのディビュータ位置は、ブロック目地付近にあったが、外ケーブルによる局部応力をブロック目地から離すためブロック中心に移動した。内ケーブルは、連結ケーブルが1ブロック当たり6~4本の定着となっていたものを、定着部付近の局部応力低減とプレストレスの急変を避けるため、1ブロックあたり2本を突起定着する分散ケーブルに変更した。内ケーブル配置を図-4に示す。

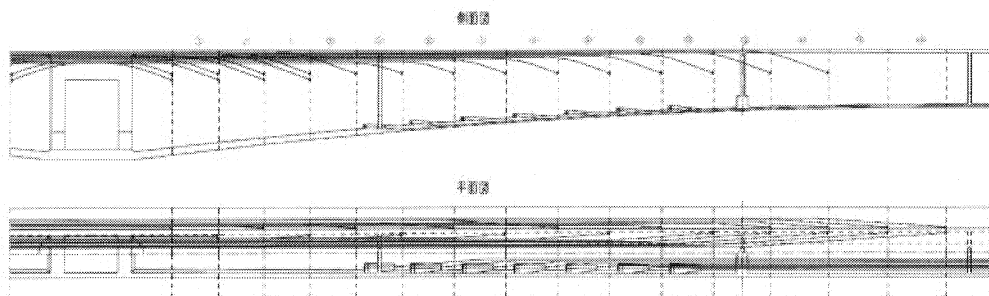


図-4 変更設計内ケーブル配置

4. 施工

4. 1 概要

上部工工事の施工の流れは、柱頭部施工→張出し施工→支保工→側径間施工→中央閉合施工→橋面工施工の順となる。

柱頭部施工は、ブラケット支保工によって行い、張出し施工は、3500kN・mの大型移動作業車4基を用いた施工とした。側径間の場所打ち施工部は吊り支保工により行った。中央閉合は、P1側の移動作業車を用いて施工した。

張出し施工状況を写真-1に、施工ステップ図を図-5に示す。



写真-1 張出し施工状況

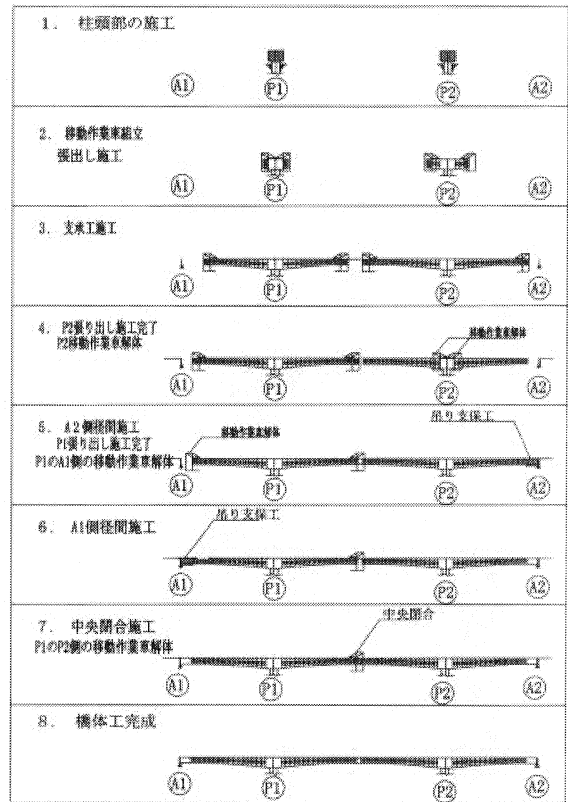


図-5 施工ステップ図

4. 2 柱頭部の分割施工

本橋の柱頭部は桁高9.5mがあり、部材厚も厚いため分割施工で行うこととした。マスコンクリートによる有害なひび割れの検証を行う目的で温度応力解析により確認を行った。分割方法は柱頭部を鉛直方向に4ロットに分けて行うこととした。解析モデルおよび分割目地位置を図-6に示す。解析の結果、発生主応力は3.0N/mm²程度となり引張応力度発生箇所は補強鉄筋を配置してひび割れの発生を抑えることとした。図-7のように、発生温度が最高67.5℃となることを考慮し、横桁内に配置する横締めPC鋼材は全リフト打設終了後においてもプレストレス導入可能なプレグラウトPC鋼材を選定した。

なお、施工時に熱電対を躯体に配置した実測値と解析値がほぼ一致した。ひび割れ指数を図-8に示す。また、柱頭部完成写真を写真-2に示す。

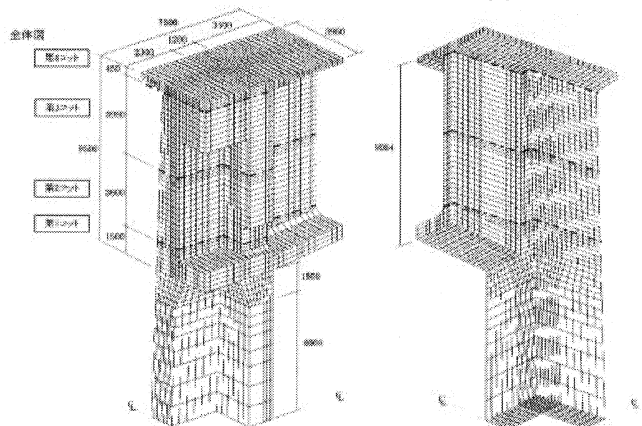


図-6 解析モデルおよび分割目地位置

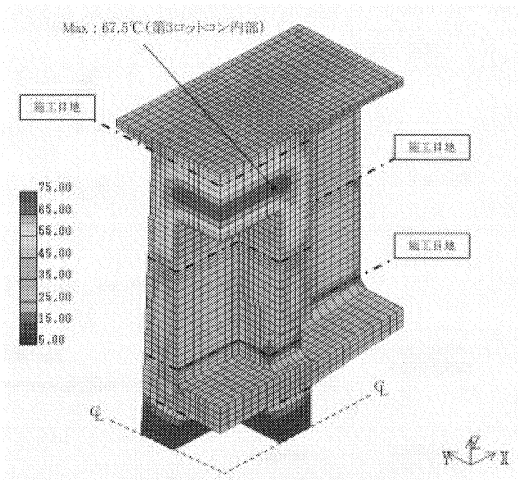


図-7 発生温度

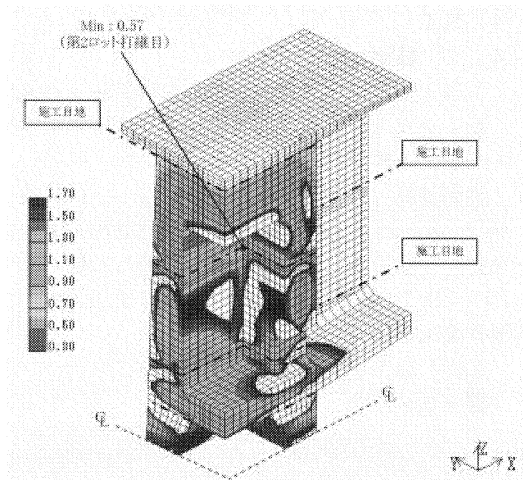


図-8 ひび割れ指数



写真-2 柱頭部施工完了

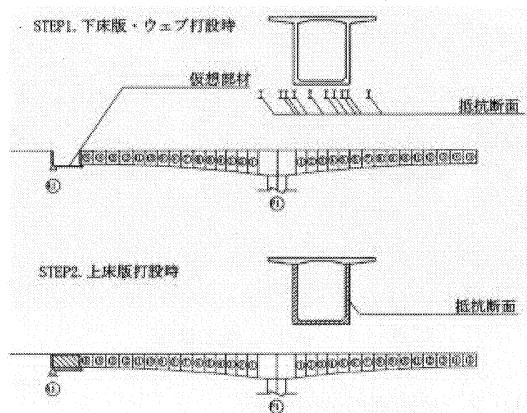


図-9 仮想部材概念図

4. 3 張出し架設

張出し架設は、大型移動作業車 3500kN・m を用いた。張出し架設のサイクルは実働 9 日から 1 1 日であった。桁高が高いため、ウェブのスターラップは重ね継ぎ手を用いた分割鉄筋となり組立に時間を要した。

4. 4 側径間の上げ越し計算

側径間の場所打ち部は中央閉合施工前に吊り支保工を用いて施工を行う。そのため、側径間施工時の荷重により橋脚がアンバランスとなり大きな変形が生じる。上げ越し計算を行う際は橋脚を含んだ全体モデルで行うが、過去の実績では上げ越し計算値より変形が少ない事例が多かった。そこで、本橋では変形が少なかった理由が吊り支保工および下床版・ウェブの 1 次コンクリートによる変形拘束にあると考え、上げ越し計算時に吊り支保工および下床版・ウェブの剛性を考慮することとした。上げ越し計算時に用いた仮想部材剛性概念を図-9 に示す。

5. おわりに

徳山ダム国道付替 1 7 号橋における設計と施工の概要について述べた。本報告が、今後の類似した橋梁の設計施工の参考になれば幸いである。最後に、本橋の施工にあたり、多大なご協力を頂いた関係各位に深く感謝する次第である。