

支間長 64mを有するPC単純箱桁橋の施工

— 川関高架橋 —

大阪支店 土木工事統括部技術部 花房禎三郎
 大阪支店 土木工事統括部 PC 工事事部 石山徹
 大阪支店 土木工事統括部 PC 工事事部 森下大次郎

1. はじめに

本橋是那智勝浦道路事業(和歌山県新宮～那智勝浦町)の一部工事であり、那智勝浦町に建設予定のインターチェンジに隣接する橋梁である。本工区は 6 径間連続 PRC 中空床版橋と単純 PC 箱桁からなる。このうち箱桁橋は支間長 63.947m、桁高 3.7m と PC 単純箱桁橋としては国内最大クラスの規模となる。箱桁橋是那智川、県道の上空となり、施工は支柱とトラスを併用した支保工施工により行った。本橋の施工にあたっては主方向 PC 鋼材定着部の検討、支点横桁部温度応力解析等の各種検討を行った。

2. 工事概要

工事名 那智勝浦道路 川関高架橋(A1～P7)上部工事
 工事場所 和歌山県東牟婁郡那智勝浦町川関地内
 構造形式 PRC6 径間連続中空床版橋, PC 単純箱桁橋
 橋長 168.4m (中空床版橋), 65.5m (箱桁橋)
 有効幅員 10.25m～15.25m(中空床版橋で変化)
 斜角 70° 30' 00" (箱桁橋)
 工期 平成 16 年 3 月 11 日～平成 17 年 11 月 30 日

3. 各種施工検討

(1) 定着部 FEM 解析

主方向 PC 鋼材は 12S15.2(全 38 本)を使用し、P7 側は隣接工区の施工が先行するため緊張は P6 側からの片引きとなる。定着部の検討およびその補強量算出については斜角を考慮したモデルによる FEM 解析により検討した。その結果、当初はウェブに多段集中配置されていた主ケーブルを、部材寸法を変えないよう考慮した分散配置とし、緊張により発生する引張応力を軽減した上で補強を行った。

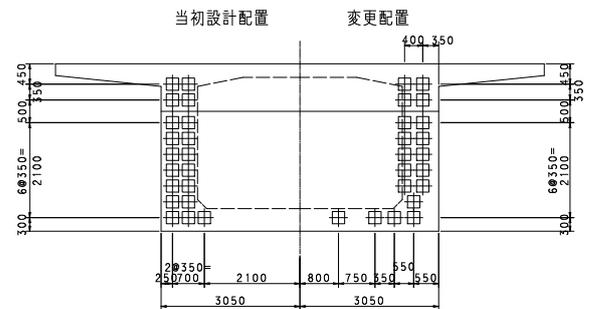


図-2 主ケーブルの端部定着配置比較

(2) 支点横桁温度応力解析

支点横桁は幅(直角方向)6.1m、横桁厚(橋軸方向)2.5m、高さ 3.2m(1 次コンクリート打設高さ)のマスキングであり、温度応力ひび割れの発生が予想されるため検討を行った。このときの補強量の算出には定着部 FEM 解析と同様に温度応力解析による発生引張応力から引張力に換算し補強鉄筋量を求めている。

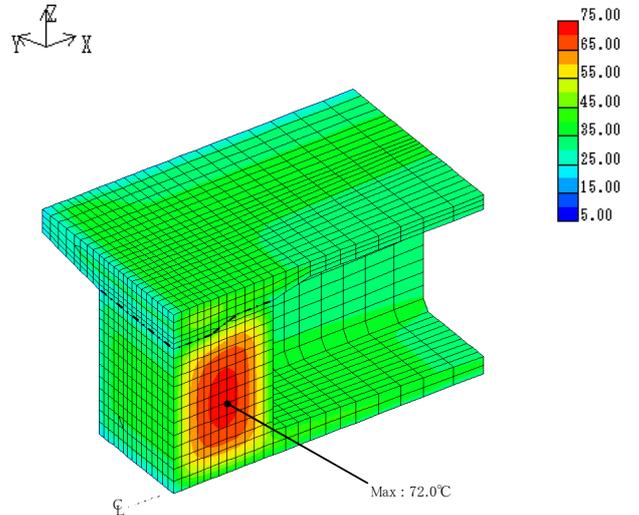


図-3 解析結果(最大温度時)

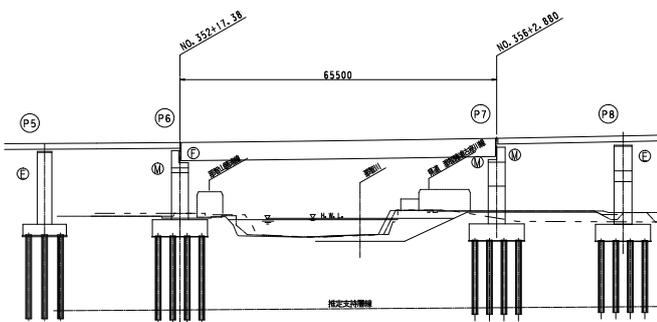
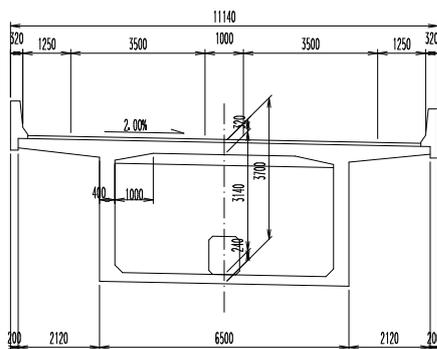


図-1 橋梁一般図



(3) コンクリート打設時の検討

コンクリート打設は2回に分けて行った。1リフト目(1次コンクリート)は上床版付け根までウェブを立ち上げ、1次コンクリート硬化後、残りの上床版部分(2次コンクリート)を打設した。その時1次コンクリートは支保工支柱を支点とした連続梁としての挙動を示すと考えられ、2次コンクリート自重を支保工と共に負担することになる。したがって、設計計算で想定している以上の応力が局部的に発生する可能性があるため、この対策と収縮による初期ひび割れの抑制を兼ね1次コンクリート硬化直後に一部主ケーブルに対し緊張(1次緊張)を行った。

また、2次コンクリート(上床版)は1次コンクリート(ウェブ)との界面拘束や打設直後の収縮の影響によるひび割れが予想される。検討の結果、膨張コンクリートを使用することによりひび割れを抑制した。

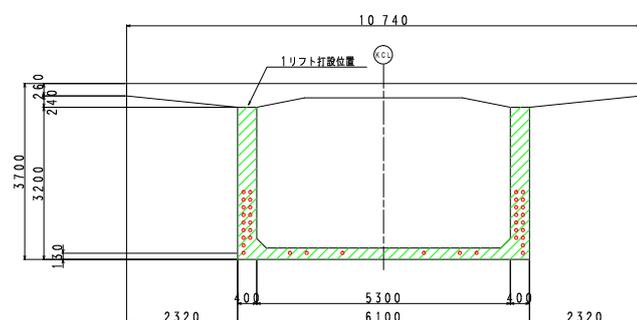


図-4 コンクリート打設位置

(4) 桁のたわみ

支柱、トラス、枠組み支保工を考慮したフレーム解析により、1, 2リフトに打設時のたわみ計算を行い型枠の上越し量を設定した。

表-1にCLライン主要点での計画高と実測値を示す。他の測点も含め橋面施工前の実測値はいずれも設計値に対し規格値(±20mm)を満足する結果となっている。

表-1 橋面出来形高さ (mm)

	設計値	実測値
C2	20 998	20 983 (-15)
C4	21 205	21 201 (-4)
C6	21 420	21 408 (-12)

C2～C6は支間長の4等分点(C4:支間中央)

4. まとめ

(1) コンクリートのひび割れ

ひび割れについては打設直後から脱枠時、緊張時、支保工解体時と各段階を、経過を追って観察を行ったが、外面と箱桁内部を含めてコンクリートにひび割れの発生は確認されず、入念な施工はもとより、各種検討による補強効果があったものといえる。

(定着部FEM解析、温度応力解析の内容については別途本編を参照されたい。)

(2) おわりに

支保工施工の単純桁は設計計算においては一括施工を行う条件で計算を行っており、断面方向の分割施工による影響は一般的に考慮されていない。橋梁規模・架設条件にもよるが施工の状況に合わせ支保工の影響を考慮し、施工計画の段階から考慮する必要があると思われる。このとき本橋のように1次緊張を行うことは有効と考えるが、最適な緊張力を決定するには各種要因を十分に考慮する必要がある。今回の検討で不十分な点は今後の検討課題としたい。

5. 現況

最後となるが、箱桁施工部については総合評価方式におけるVE提案(河川、県道上空の架設期間短縮)によって受注しており、箱桁については無事提案工期内に施工を終了した。

(写真-1 および2 参照)

またVE提案とは別に、受注後の6径間中空床版橋の詳細な検討の結果、施工順序を変更することで工事着手を前倒しする提案を行い、当初の工事期間20ヶ月を約16ヶ月に短縮予定である。



写真-1 支保工組立時(P6側より撮影)



写真-2 支保工撤去後(写真右側がP6橋脚)

Key words : PC箱桁橋, ひび割れ, 温度応力解析, FEM解析