

施工方法を変更した箱桁橋（橋本7号橋）の施工

ドーピー・藤平組特定建設工事共同企業体
 ドーピー・藤平組特定建設工事共同企業体
 ドーピー・藤平組特定建設工事共同企業体
 和歌山県 伊都振興局 建設部 農林道課

正会員 ○井上 禎之
 正会員 武下 正司
 大西 崇之
 徳田 光彦

1. はじめに

本橋梁は、和歌山県橋本市を起点として和歌山市に至る広域農団地農道で、和歌山県橋本市学文路地内に架設される橋長 153.0m、有効幅員 6.26m の 3 径間連続 PC ラーメン箱桁橋である。

本橋梁の工事発注時の施工方法は、A1～P1 側径間 9 ブロックおよび P2～A2 側径間 4 ブロックを移動作業車による片持ち張出し架設とし、支保工の設置が可能な P1～P2 径間は、片持ち張出し架設部のブロック分割施工部と対称に、固定支保工によるブロック分割施工にて P1 側 8 ブロック、P2 側 2 ブロックを施工する様に計画されていた。

本橋梁の工事を着工するにあたり現地の事前調査を行った結果、P2～A2 側径間は全て固定支保工による施工が可能であること、固定支保工によるブロック分割施工サイクルが、一般的な移動作業車を用いた片持ち張出し架設の施工サイクルと比べ、長くなることが予想された。

本報告は、上記に対して工程の短縮をするための施工方法の変更について報告するものである。

2. 工事概要

本橋梁の工事概要および、主桁断面図と全体一般図をそれぞれ図-1・2に示す。

- ・ 工 事 名：広域営農団地農道整備事業
紀の川左岸地区 橋本7号橋上部工事
- ・ 施工場所：和歌山県橋本市学文路地内
- ・ 発 注 者：和歌山県
- ・ 工 期：平成 21 年 9 月～平成 23 年 3 月
- ・ 道路規格：第 3 種 4 級 (40km/h)
- ・ 構造形式：3 径間連続 PC ラーメン箱桁橋
- ・ 橋 長：153.00m
- ・ 支 間 長：52.300+55.000+44.300m
- ・ 有効幅員：6.260m
- ・ 線形条件：平面 R=2000，縦断 5.30%

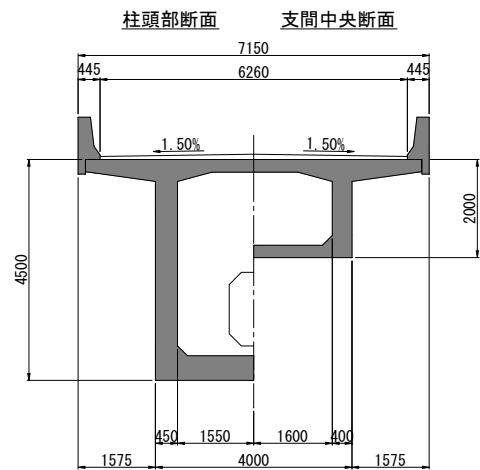


図-1 主桁断面図

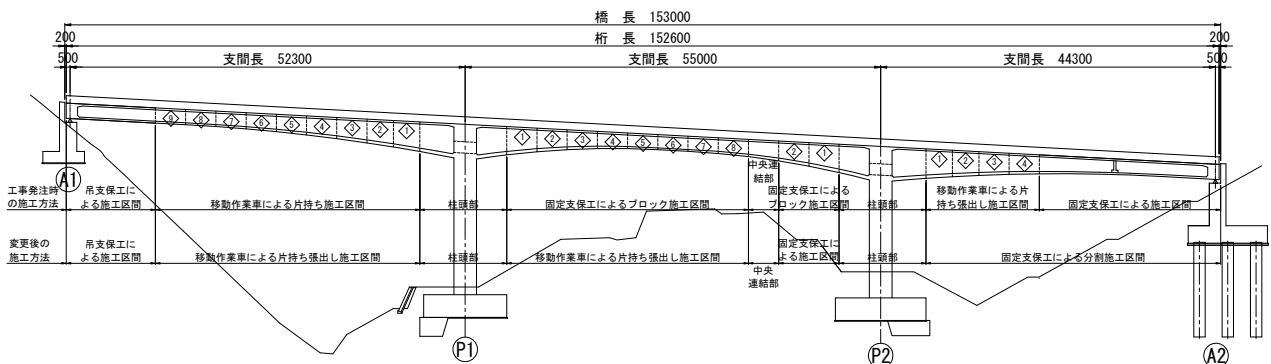


図-2 全体一般図

3. 工事発注時の施工方法

3. 1 施工方法および施工順序

本橋梁の工事発注時の施工方法は、**図-3**に示すように、まず P1 柱頭部をブラケット支保工により施工した後、A1~P1 側径間を移動作業車による片持ち張出し架設、P1~P2 中央径間側を固定支保工によるブロック分割施工として 8 ブロックの施工を行う。同様に P2 橋脚の 2 ブロックの施工を行い、P1 橋脚の片持ち張出し架設 8 ブロックの施工終了後に 400KN のカウンターウエイトを中央径間側に載荷し、中央径間の連結部施工終了後に、カウンターウエイトの撤去を行う。その後、A1~P1 側 1 ブロックおよび P2~A2 側 2 ブロックの片持ち張出し架設を行い、A1~P1 側を吊支保工、P2~A2 側を固定支保工により施工するものとしていた。

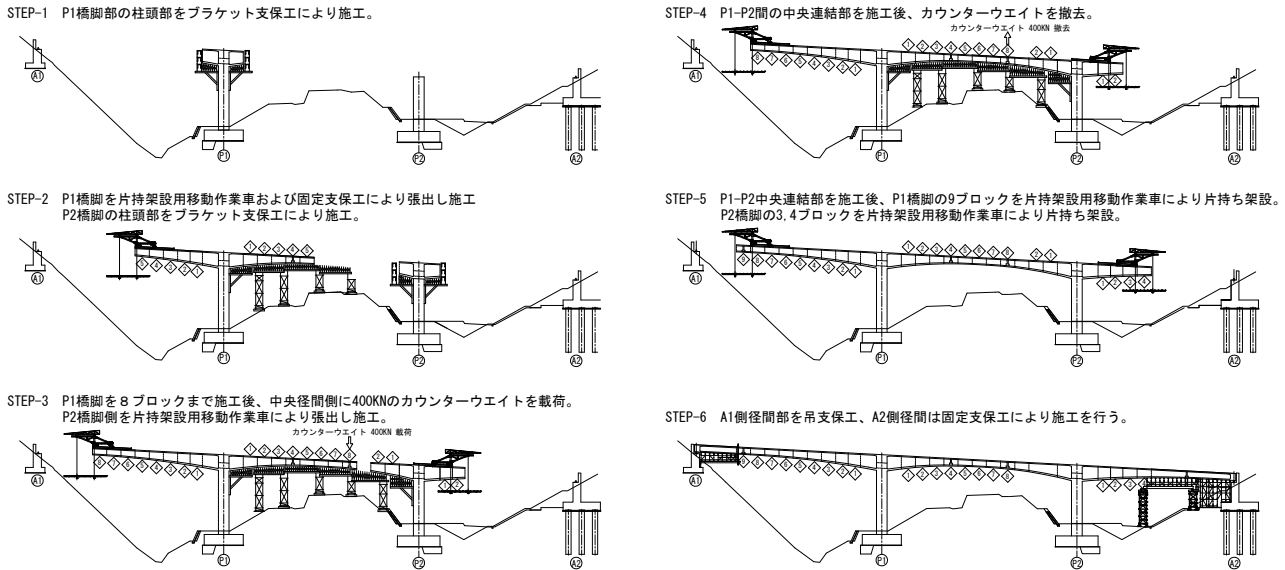


図-3 工事発注時の施工方法

3. 2 片持ち張出し架設部の施工サイクルの検討

工事発注時の片持ち張出し架設の施工サイクルは、**図-4**に示すとおり一般的な橋梁と同様に 11 日として計画がされていた。しかし、固定支保工部のブロック施工は、下床版とウェブの 1 次コンクリート打設、硬化後に上床版の支保工組立てを行い、2 次コンクリートの打設となるため、1 ブロック当たりの施工サイクルは 13~14 日程度が必要となる。

また、片持ち張出し架設では、左右の施工ブロックの同時コンクリート打設は出来ないため、片側ずつのコンクリート打設となる。その際、**図-5**に示すように、A1~P1 径間側施工ブロックのコンクリート打設により橋脚にはアンバランスモーメントが作用し、その影響により固定支保工側先端の鉛直変位が最大で 40mm 程度生じる事が想定された。A1~P1 径間側のコンクリート打設を先行した場合、固定支保工側施工ブロックの既設コンクリートと設置した型枠には隙間が生じる事になり、出来形に

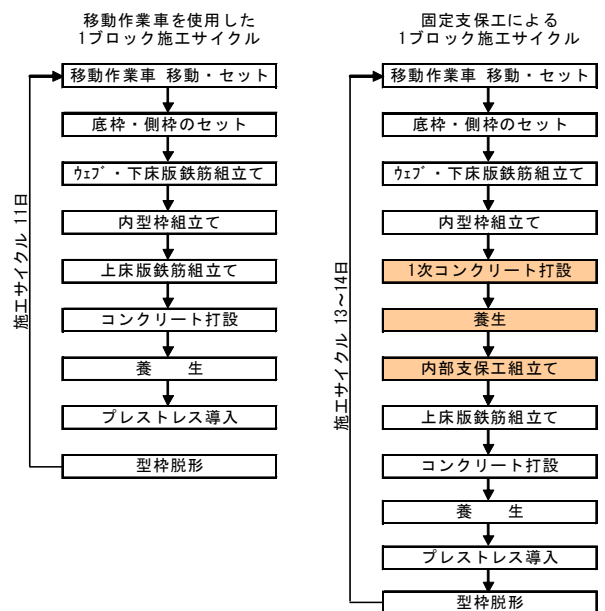


図-4 1 ブロック当りの施工サイクル

大きく影響するため、固定支保工側の施工ブロックのコンクリート打設を先行する必要がある。その際、固定支保工側の新旧コンクリート打継ぎ部は、プレストレス導入前に片持ち状態となり、曲げが作用するため、鉄筋コンクリート部材としてのコンクリートの必要強度発現後にA1～P1径間側のコンクリートを打設する必要があり、その結果、図-4で示す施工サイクルからさらに日数の遅れが生じることとなる。そこで、以上に示す施工サイクルでは施工工程の遅延が予想されるため、施工方法および施工順序の検討を行うこととした。

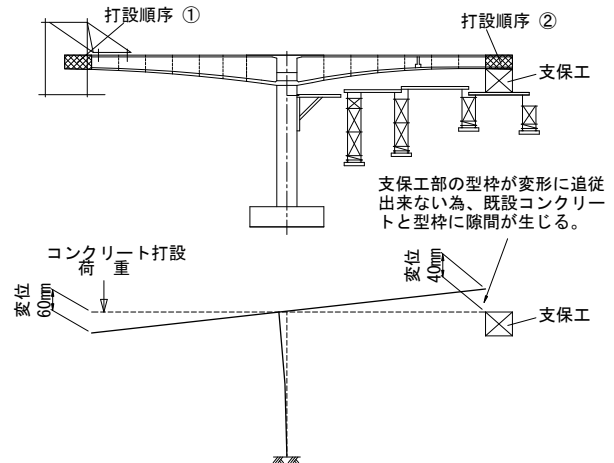


図-5 アンバランスモーメントによる鉛直変

4. 変更後の施工方法

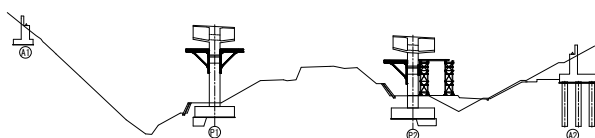
本橋梁は、分割施工による3径間連続PCラーメン箱桁橋であり、上部工着工時には、橋脚・橋台が施工済みであるため、以下に示す項目を念頭に置き、施工方法および施工順序を決定する事とした。

- ① P1橋脚は固定支保工によるブロック分割施工から、両側とも移動作業車による片持ち張出し架設とする。
- ② P2～A2径間は支保工の設置が可能ため、移動作業車による片持ち張出し架設から固定支保工による分割施工に変更する。
- ③ 橋脚・橋台に作用する断面力を、発注時の構造計算書に示す値と大きく変更が生じ無いようにする。

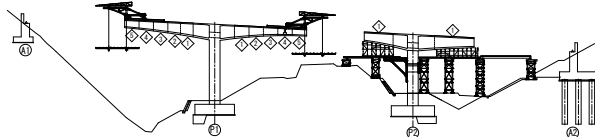
4. 1 施工方法および施工順序

上記に示す項目を考慮した変更後の施工方法を図-6に示す。

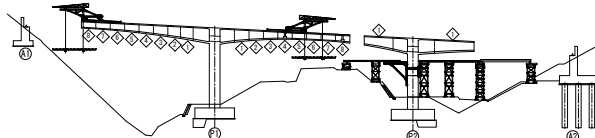
STEP-1 P1、P2橋脚部の柱頭部をブラケット支保工および固定支保工により施工を行う。



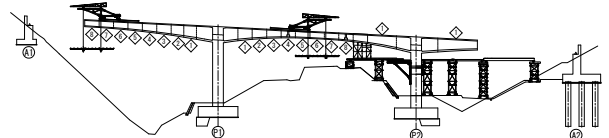
STEP-2 P1橋脚を片持架設用移動作業車により張出し施工を行う。P2橋脚は固定支保工により第1ブロックの施工を行う。



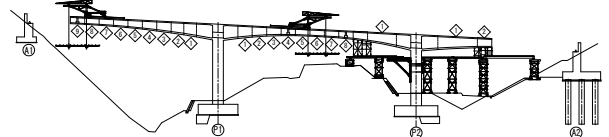
STEP-3 P1橋脚を8ブロックまで施工後、中央径間側の片持架設移動作業車を5ブロックまで移動する。



STEP-4 P1-P2間の中央連結部を施工する。



STEP-5 P1橋脚の最終9ブロックの張出し施工、およびP2橋脚の2ブロックを固定支保工により施工する。



STEP-6 A1側径間部を吊支保工、A2側径間は固定支保工により施工を行う。

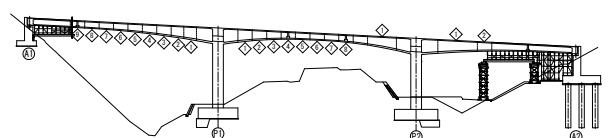


図-6 変更後の施工方法

4. 2 橋脚断面力の確認

本橋梁の施工時には橋脚は施工されているため、施工方法および施工順序を変更した場合の橋脚に作用する断面力の確認を行った。表-1は工事発注時と施工方法変更後の死荷重時での橋脚断面力の比較

結果を示しており、断面力がほぼ変更がないことを確認し、橋脚の耐力を検討することで、問題が無いことを確認した。

| P1橋脚 上端付け根 断面力 | | | P1橋脚 下端付け根 断面力 | | | P2橋脚 上端付け根 断面力 | | | P2橋脚 下端付け根 断面力 | | |
|----------------|----------|---------------------|----------------|----------|---------------------|----------------|---------|--------------------|----------------|----------|---------------------|
| | 工事発注時 | 変更時 | | 工事発注時 | 変更時 | | 工事発注時 | 変更時 | | 工事発注時 | 変更時 |
| 曲げ [kN・m] | -27800.9 | -25172.3 (0.905) | 曲げ [kN・m] | 21272.4 | 20291.4 (0.954) | 曲げ [kN・m] | 20431.8 | 19033.6 (0.932) | 曲げ [kN・m] | -21669.0 | -20246.5 (0.934) |
| せん断力 [kN] | 2726.3 | 2525.8 (0.926) | せん断力 [kN] | 2726.3 | 2525.8 (0.926) | せん断力 [kN] | -2716.2 | -2534.2 (0.933) | せん断力 [kN] | -2716.2 | -2534.2 (0.933) |
| 軸力 [kN] | 13509.14 | 13487.32 (0.998) | 軸力 [kN] | 19462.64 | 19440.82 (0.999) | 軸力 [kN] | 9849.3 | 9753.98 (0.990) | 軸力 [kN] | 14975.92 | 14880.61 (0.994) |

表-1 橋脚断面力 (死荷重時) の比較

4. 3 P1 橋脚部および中央連結部の施工

P1 橋脚部の施工は図-6 に示すように、両側に移動作業車を載荷した状態においても、片持ち張出し架設時の主桁応力は問題とならないことから、固定支保工によるブロック分割施工に換え、両側とも移動作業車による片持ち張出し架設に変更した。施工状況を写真-1 に示す。中央連結部の施工は、施工性を考慮した場合、8 ブロックを施工後に移動作業車をそのまま用いた施工が望ましいと考えられたが、構造計算を行った結果、橋脚に発生する断面力が増加し、橋脚の耐力に問題が発生するため、発注時の施工方法と同様に固定支保工による施工とした。さらに、工事発注時の施工方法では、図-3 に示すように 400kN のカウンターウエイトを中央径間側 8 ブロックに載荷させることで、橋脚に発生する断面力の低減を図っていた。変更後の施工方法では、カウンターウエイトは載荷せずに移動作業車を有効利用することとし、カウンターウエイトと同様の効果が得られるよう、8 ブロックの施工終了後に中央径間側の移動作業車 (750kN) を 5 ブロック先端まで移動させ中央連結部の施工を行うこととした。



写真-1 施工状況

4. 4 P2 橋脚部および側径間連結部の施工

P2 橋脚部の施工は、固定支保工による施工が可能であるため、移動作業車による片持ち張出し架設から固定支保工による分割施工に変更した。分割方法は工事発注時の施工方法 (図-3) に示す P1~P2 径間側の 1~2 ブロックと、P2~A2 径間側の 1~3 ブロックを図-6 に示すように固定支保工により一括施工することとした。また、P1 橋脚の A1~P1 径間最終 9 ブロック架設用の PC 鋼材定着を、P2 橋脚の 2 ブロックに配置し、同時施工することとした。その後、移動作業車を撤去し、A1 側を吊支保工、A2 側を固定支保工により施工を行った。

5. おわりに

本工事は、固定支保工によるブロック分割施工の施工サイクルを見直し、施工方法を変更することで工程・工期の遅延が無く、平成 23 年 3 月に無事竣工を迎えることが出来ました。

最後に、本工事は、施工・検討にあたり、貴重なご意見・ご協力を頂きました関係各位に対しまして、厚く感謝の意を表します。