

バイチャイ橋における側径間中間橋脚上の施工

三井住友建設(株) 土木管理本部 PC設計部 正会員 ○吉野 正道
 (株)日本構造橋梁研究所 設計部 正会員 林 浩二
 清水建設(株) 土木技術本部 社会基盤総括部 正会員 工修 土田 一輝
 三井住友建設(株) 土木管理本部 PC設計部 正会員 永元 直樹

1. はじめに

バイチャイ橋はベトナム北部に架かる1柱式1面吊りの PPC 斜張橋であり、その中央支間 435mは、1面吊りの PC 斜張橋としては世界最長となる規模である。また、幅員は全幅員で 25.3mであり、箱内に鋼製プレスを有する1室箱桁形式となっている。主桁は張出し架設工法にて施工し、当初は側径間中間橋脚上は脚頭部および中間支点横桁の施工のために片持ち張出し架設を2週間中断して行う予定としていた。本稿では工程短縮のために、張出し架設サイクルを止めることなく側径間中間支点上の構造を施工した方法についての検討及び結果について述べる。

2. 橋梁概要

本橋の橋梁諸元を以下に示す。また、構造一般図を図-1に示す。

工 事 名 : The Bai Chay Bridge Construction Project (Package BC-2)

工 期 : 2003年8月~2006年11月

構造形式 : 6径間連続PPC斜張橋

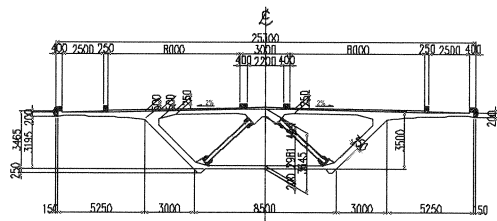
主桁断面 : 鋼管ブレース付き1室箱桁断面

橋 長 : 903m

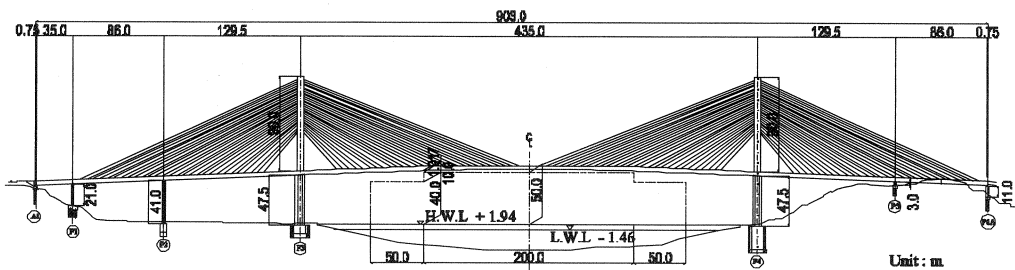
支 間 割 : 35.0+86.0+129.5+435.0+129.5+86.0m

有効幅員 : 8.0×2(車道) + 2.5m×2(歩道)

施工方法 : 片持ち張出し架設工法



(断面図)



(側面図)

図-1 構造一般図

3. 施工手順

本橋は各側径間に中間橋脚としてP2・P5があり、その上を移動作業車が通過して張出し施工を行う計画としている。このため、脚頭部の3mを後施工とし、移動作業車通過用のスペースを確保した(写真-1)。当初、中間支点上ブロックの次ブロックを施工時に脚頭部・支承の設置及び中間支点横桁の施工を行う計画としていたが、この場合2週間程度張出し施工を中断する必要があった。そこで、さらなる工程短縮と張出し架設を中断することによる労務のロスを少なくするために橋脚上を通過後も仮固定を併用して張出し施工を

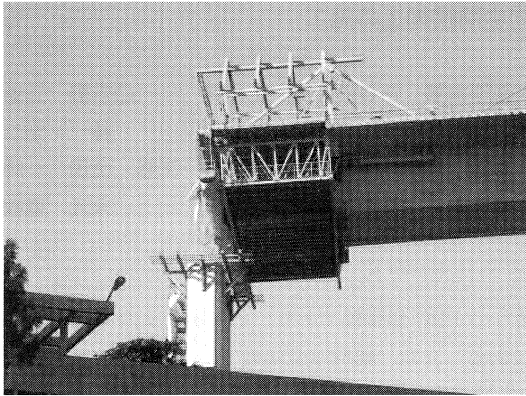


写真-1 中間橋脚 (P2) 通過前

続けながら支承の設置、横桁の施工を行う事が出来るように変更した。施工手順を以下に示す(図-2)。

- STEP1: 19ブロックの施工 (橋脚上)
- STEP2: 23ブロック打設までに脚頭部施工
- STEP3: 23ブロック打設直前にジャッキアップ
および橋面にカウンターウェイト設置して仮固定(図-3)
- STEP4: 24、25ブロック施工中に支承設置
- STEP5: 横桁打設前に断面中央に仮固定を設置(図-4)
- STEP6: 26ブロック打設までに横桁打設
- STEP7: ジャッキダウン、P2支点構造完成

4. 施工内容および検討結果

19ブロックには支承および横桁の後施工のため、下床版の支承アンカー位置と橋軸直角方向移動制限コンクリートストッパー位置に箱抜きを設けた。そして、脚頭部施工にかかる期間より23ブロック打設までに仮固定を行うと設定し、橋脚から油圧ジャッキにて主桁ウェブ下部を支持し、橋面上に15tのウエイトを載せることにより固定した。仮固定部の支圧応力度およびコンクリートストッパー部の切り欠き部に発生する引張応力度を各状態にて検討した結果、26ブロック目の打設前に本支承へ受け変える必要があったため、26ブロックまでに支承・横桁施工と設定した。応力検討は図-5のように3次元FEM解析にて行った。さらに、その間の2ブロック(23,24ブロック)の施工においても、コンクリートプラントの供給能力他から側径間および中央径間側の片側ずつの打設を行う必要が

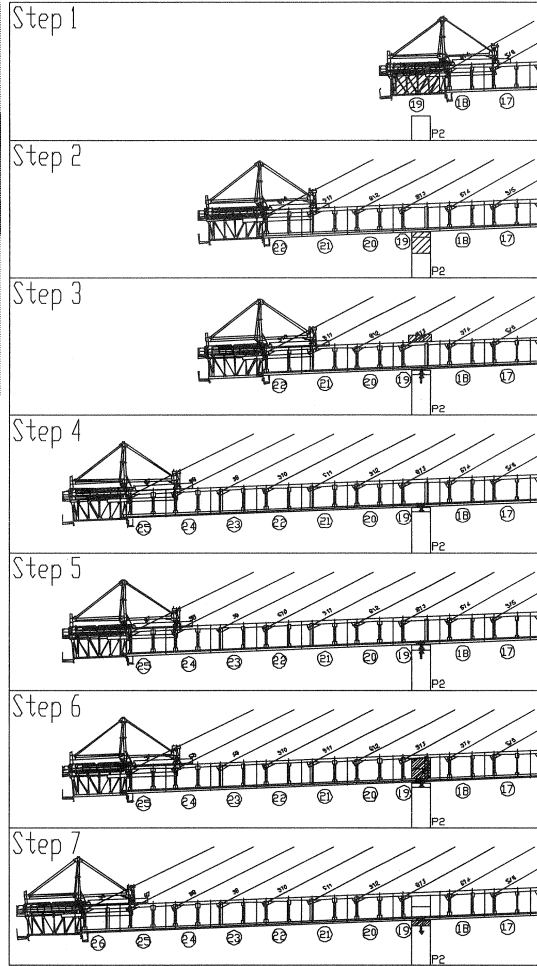


図-2 施工手順図

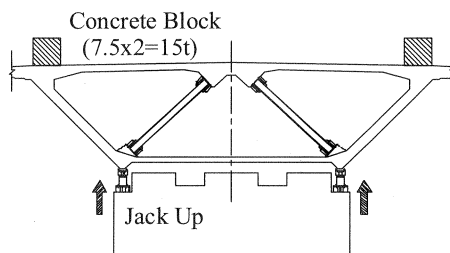


図-3 仮固定断面図

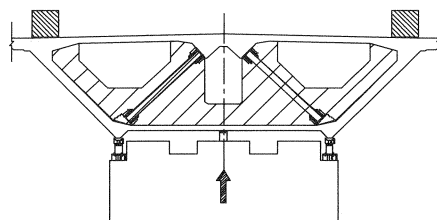


図-4 横桁打設時断面図

あった。仮固定部の浮き上がり防止のため、側径間側のブロックより打設する必要があったが、その片側のみの打設の際に仮固定部の支圧応力が許容値を上回る。そこで、10 tトラックとコンクリートブロックを用いたカウンターウェイトを打設時に移動することによってアンバランスモーメントを低減し、この支圧応力を許容値以内にする事とした。具体的な手順を以下に示す (図-6)。

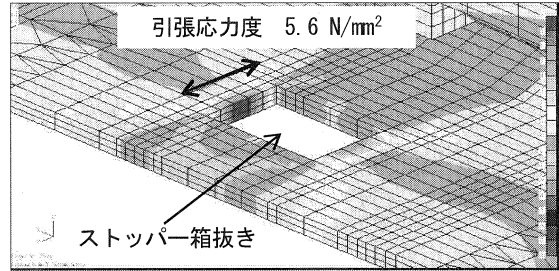


図-5 FEM 解析結果 (仮固定の検討)

- STEP1: 打設前にモーメントが釣り合うように、2ブロック目から4ブロック目にかけて側径間側にコンクリートウェイト、中央径間側に10 tトラック4台を設置した。
- STEP2: 側径間ブロック下床版コンクリート打設後、側径間側のコンクリートウェイトを中央径間側のトラック上にタワークレーンによって移動した。
- STEP3: ウェブ打設および上床版打設時にアンバランスモーメントが最大値以下となるように順次トラックを移動させた。
- STEP4: 中央径間側ブロックの打設の際には、このウェイトを積載したトラックを順次中央部までバックさせ、逆のアンバランスモーメントが発生しないようにした。

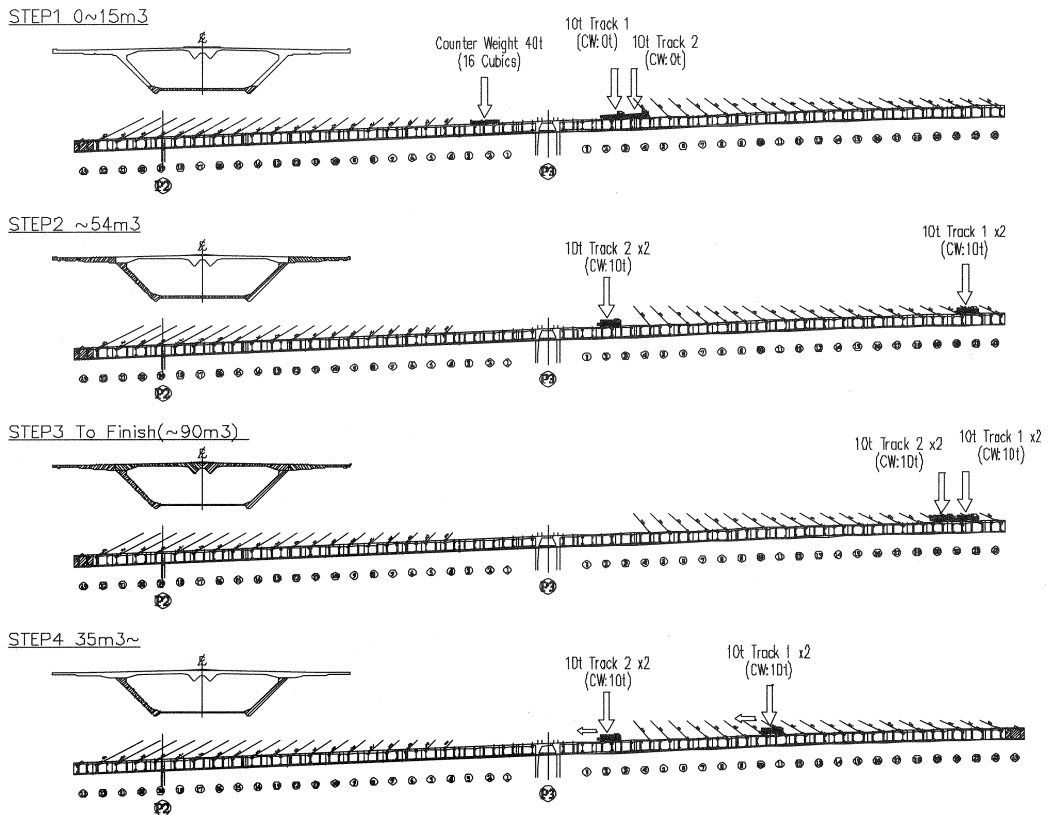


図-6 カウンターウェイト移動手順

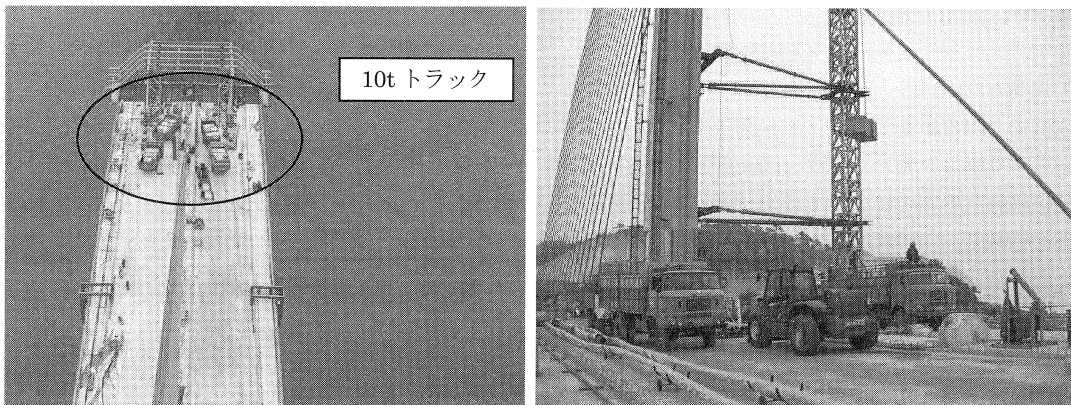


写真-2 カウンターウェイト移動作業状況

この施工は非常にスムーズに行え、ウェイト移動のためにコンクリート打設速度を調整する必要はなかった。また、この打設によって、仮固定部には変状はなかった。ベトナムではトラックのリース料が低廉であったため、有効な手段であったと考えられる。施工状況を写真-2に示す。

25ブロック打設時には23, 24ブロックの斜ケーブル緊張による鉛直力により、反力が低減しているためカウンターウェイトによる反力調整の必要はなかった。

横桁打設時にはコンクリート重量により断面中央下床版に許容値以上の引張りが発生してしまうため下床版中央をジャッキにて支持した。横桁橋軸方向厚さは桁内ブレースとの取り合いにより決定し、断面形状は斜ケーブルの張力、支承反力のウェブを介した鉛直力の流れを考慮し、軽量化のために図-7のように決定した。その形状の立体FEM解析にて施工時荷重・死荷重および活荷重に対する検討を行い、発生応力度の確認と鉄筋による補強量を算出した。

以上のような事前検討を行い施工を行った結果、ひび割れの発生などのトラブルも無く、無事に施工することが出来た。

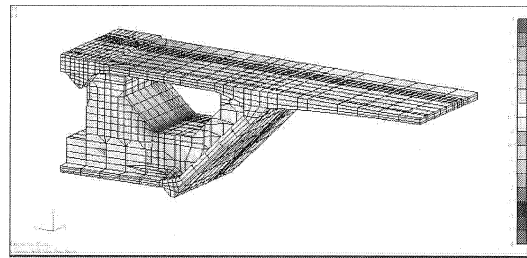


図-7 FEM解析結果（横桁の検討）

5. おわりに

本橋は、平成18年11月に竣工し、(写真-3)現在供用され、ベトナム北部の流通路としてその役割を果たしている。最後に、本橋の施工にあたり、適切な助言およびご指導頂いた関係各位に深く感謝の意を表します。

<参考文献>

- 1) 小宮正久：バイチャイ橋の設計、橋梁と基礎 2006年8月号, pp. 189-195, 2006. 8.
- 2) 柳川春夫、吉田喜義、中村智樹、土田一輝、永元直樹：バイチャイ橋の施工、橋梁と基礎 2006年10月号, pp. 15-24, 2006. 10

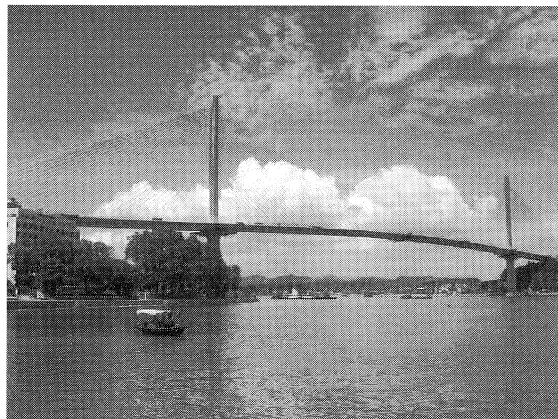


写真-3 完成写真