

PC 連続箱桁橋の張出し架設におけるアンバランスモーメント低減方法の検討

西日本高速道路（株） 正会員 ○小村尚史， 正会員 福田雅人
 大成建設（株） 正会員 細谷 学， 正会員 相浦 聡
 大成建設（株） 正会員 馬場隆聡

1. はじめに

E1A 新名神高速道路は名古屋から神戸を結ぶ約 174km の高速道路である。NEXCO 西日本では大津 JCT（仮称）～高槻 JCT のうち、約 36km の建設を進めている。本稿にて紹介する成合第一高架橋（仮称）は新名神高速道路（八幡京田辺 JCT～高槻 JCT）の高槻連絡路および高槻 IC 各ランプ上空を跨ぐ PC 連続波形鋼板ウェブ橋である。本橋は、終点側の分合流部に向かって拡幅する平面線形を有すること、また交差条件から不均等な張出長となっていることから、張出し架設時に大きなアンバランスモーメントが発生する。本稿では張出し架設におけるアンバランスモーメント低減方法の検討について報告する。

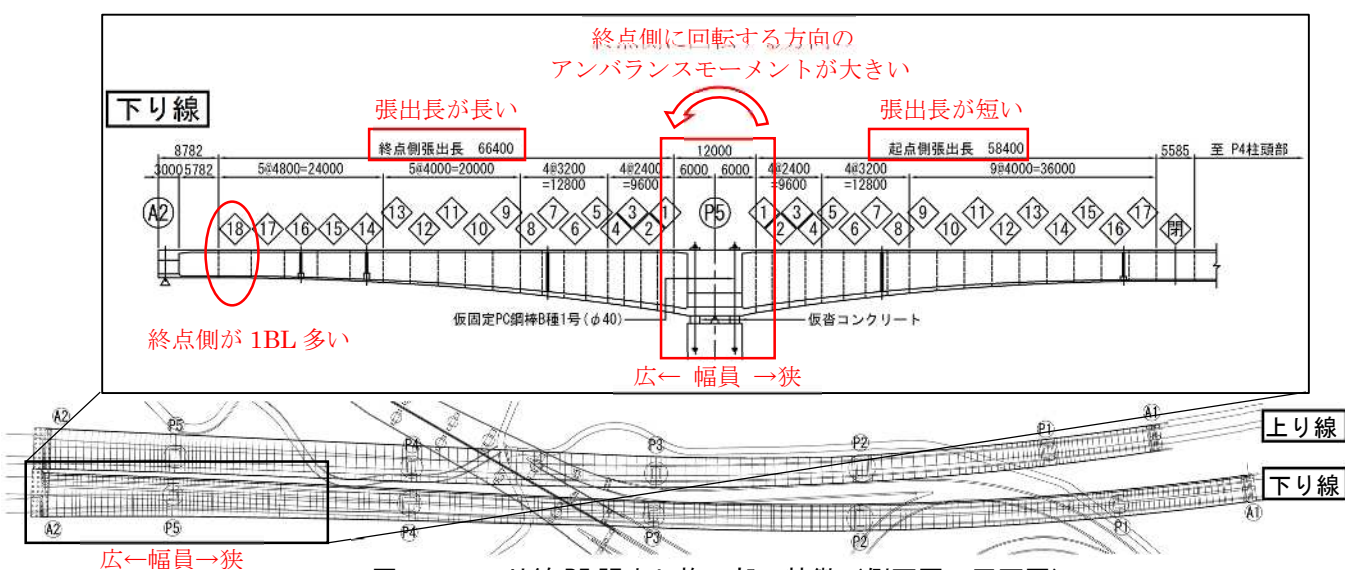


図-1 下り線 P5 張出し施工部の特徴（側面図，平面図）

2. 当初計画の閉合順序における問題点

図-2 に当初計画の閉合順序で生じるアンバランスモーメントの推移を示す。当初計画では、①最終張出しブロック（終点側 18BL）を施工 →②起点側（P4-P5 径間）を閉合 →③終点側（A2 側径間）を閉合 →④外ケーブルを緊張 →⑤仮固定解放 という閉合順序であったが、前述のように終点側に回転する方向のアンバランスモーメントが過大となり、片側閉合時よりも前の不安定な構造系において、仮沓コンクリートに負反力が生じる結果となった。

これは、不測の事態などで仮固定鋼棒が破断した場合に橋梁の崩落に直結する危険な状態であるため、可能な限りアンバランスモーメントを低減し、閉合前の仮沓コンクリートが圧縮状態となるように、施工順序を見直す必要があった。

なお、当初計画の場合の仮固定鋼棒は B 種 1 号 $\phi 40$ mm が片側あたり 138 本も必要となり、これは配置不可能であった。

- PC鋼棒の本数が最大となるケース（片側閉合前）
- 片側閉合時
- PC鋼棒の本数が最大となるケース（片側閉合後～仮固定解放）
- 仮固定解放時

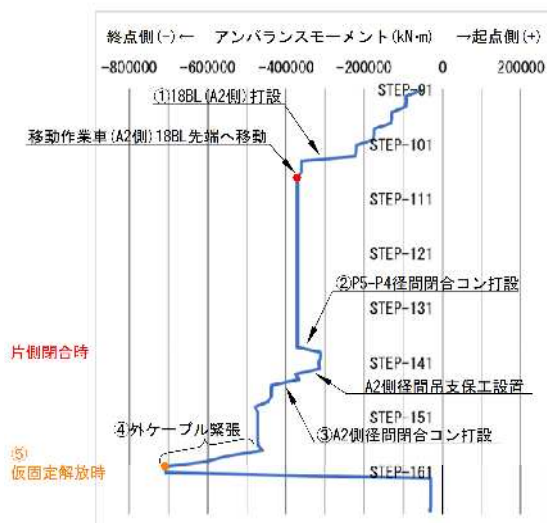


図-2 当初の閉合順序で生じるアンバランスモーメントの推移

3. アンバランスモーメントを低減するための対策

3.1 施工順序の変更

終点側に回転するアンバランスモーメントを低減するために以下の3点の施工順序を変更した。

- 1) 起点側の中間隔壁および最終17ブロックを先行施工した後に、終点側の17ブロックを施工する(図-3(a))。
- 2) P4-P5径間を先行閉合した後に、終点側の最終18BLを施工する(図-3(b))。
- 3) 主方向の応力度の照査を満足するために必要な径間のみ外ケーブルを緊張した時点で、仮固定を解放する。

上記の3つの変更により、アンバランスモーメントは-71万kN・mから-53万kN・mへと低減され、閉合前の負反力が解消された。また、必要な仮固定PC鋼棒本数は138本から94本となった。

3.2 横桁の橋軸方向幅の変更

仮固定PC鋼棒の本数は、アンバランスモーメントを仮沓間隔で除した値から自重による軸圧縮力を控除した引張力に対して決定する。

そこで、仮沓間隔を大きくするために横桁の橋軸方向幅を7.0mから8.0mに変更し、PC鋼棒を配置できる範囲を広げた。これにより、仮沓間隔は5.0mから6.3mに広げることができ、PC鋼棒の本数も94本から66本まで減じることができた。

図-4に上記対策前後のアンバランスモーメントの推移の比較を、図-5に検討結果の比較を示す。

4. まとめ

本橋は拡幅を有する平面線形であることや張出し長の違いから、特に下り線P5においてアンバランスモーメントが過大となったが、施工順序や躯体形状を変更することでアンバランスモーメントを低減し、鋼棒の本数を現実的に配置できる本数まで減じることができた。また、片側閉合前の不安定な構造系において仮沓コンクリートに負反力が生じるような状態は施工の安全上の観点から避ける必要があり、可能な限りアンバランスモーメントを抑える設計が今後とも望まれる。

キーワード 仮固定、アンバランスモーメント、張出し架設

連絡先 〒567-0871 大阪府茨木市岩倉町1-1-3 西日本高速道路(株)関西支社 建設事業部 構造技術課
TEL 06-6344-9603

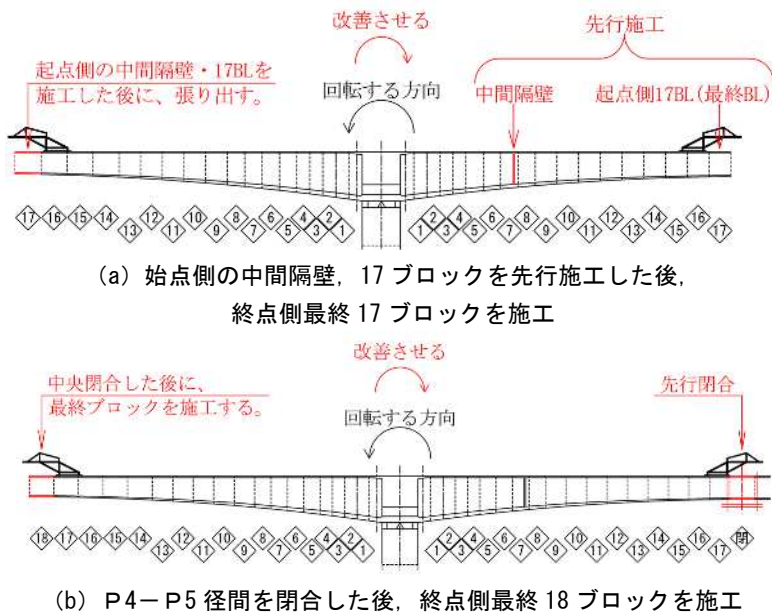


図-3 施工順序の変更

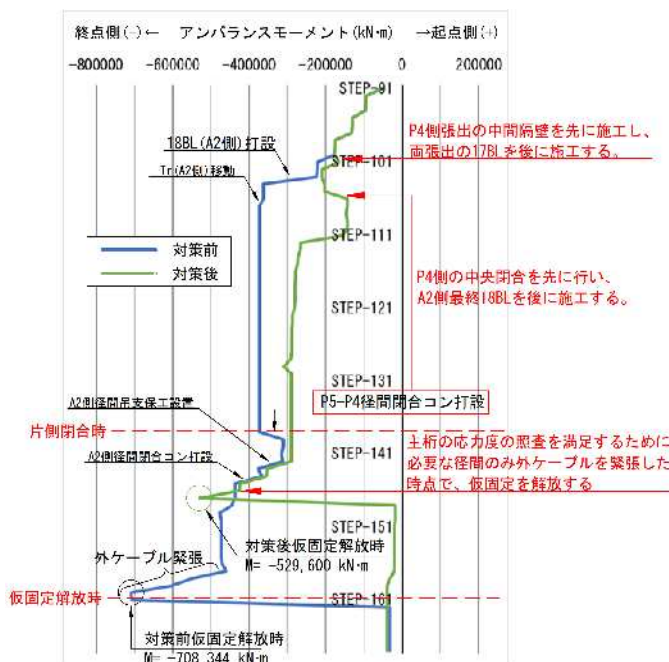


図-4 アンバランスモーメントの推移の比較

対策前		対策後			
仮沓間隔: 5.0m(横桁厚7.0m) PC鋼棒: 138本 (kN-m)		仮沓間隔: 6.3m(横桁厚8.0m) PC鋼棒: 66本 (kN-m)			
	M(常時)	M(地震時)			
片側閉合前	-371,332	694,775	片側閉合前	-210,613	513,453
片側閉合後～ 仮固定解放前	-708,344	803,147	片側閉合後～ 仮固定解放前	-529,600	624,554

図-5 検討結果の比較