

大型自走式キャリアとユニットジャッキ併用による 鋼単純非合成箱桁橋の一括架設

日本橋梁建設土木施工管理技士会

日本車輛製造株式会社

現場代理人

加藤 亮

Ryo Kato

1. はじめに

本工事は、国土交通省 中部地方整備局発注の知立バイパス（国道23号）の4車線化に伴う2期線架設工事である。知立バイパスは、名豊道路（豊橋～豊明）の一部を構成する延長16.4kmの幹線道路であり、国道1号及び国道23号の渋滞緩和や通過交通の円滑化を目的に現在2車線から4車線への拡幅工事が進められている。

本論文では、交通量の多い県道12号線と国道23号下り線 ON・OFF ランプの通行止め及び国道23号上り線 OFF ランプ右折車線規制を要する鋼単純非合成箱桁橋の上部工架設工事に関し、交通

規制日数と国道23号1期線近接作業の低減のため採用した新工法、架設において工夫した点について記述する。

工事概要

- (1) 工事名：23号知立 BP
南中根高架橋鋼上部工事
- (2) 発注者：国土交通省 中部地方整備局
- (3) 工事場所：愛知県安城市藤井町～城ヶ入町
- (4) 工期：平成22年3月5日～
平成23年6月30日
- (5) 橋梁概要：（図-1～図-3参照）
橋長：52.940m
桁重量：208.957t

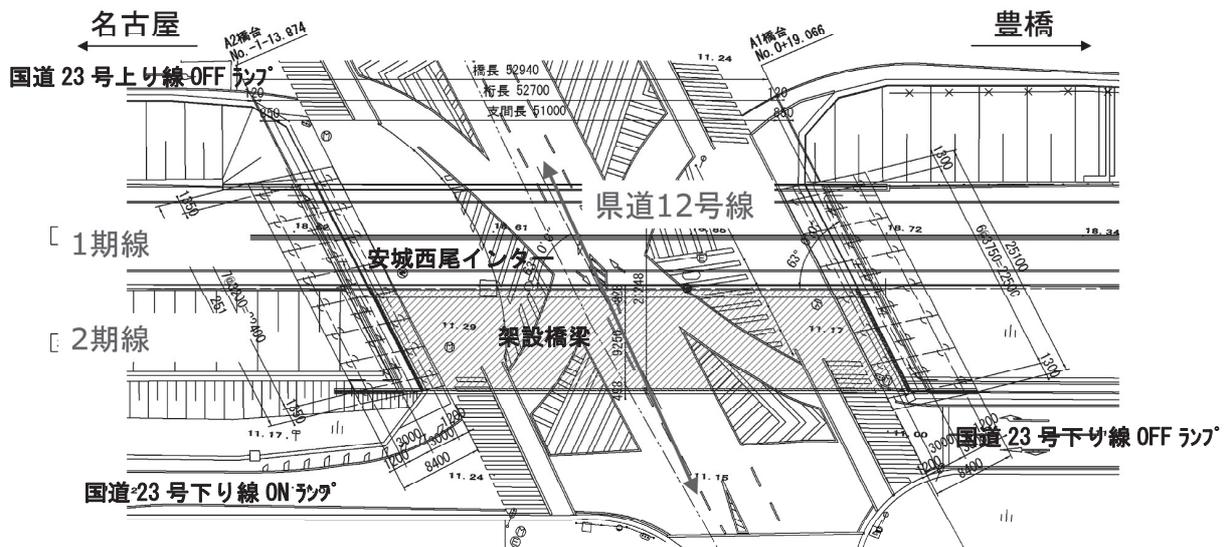


図-1 橋梁平面図

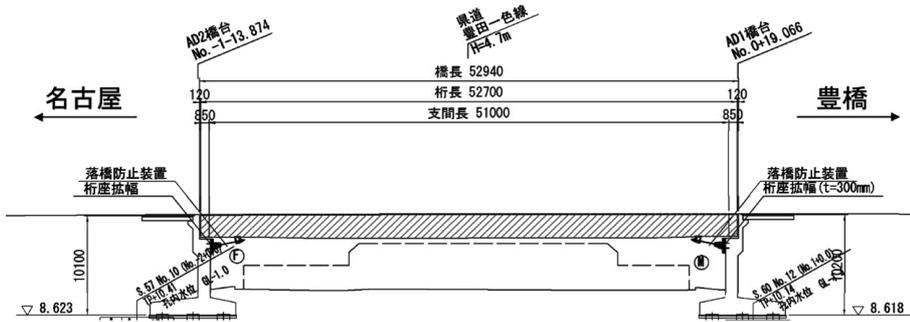


図-2 橋梁側面図

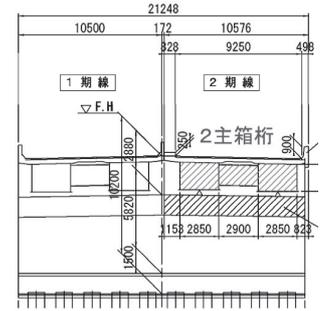


図-3 橋梁断面図

橋梁形式：鋼単純非合成2主桁箱桁橋

桁 高：1,900mm～2,050mm

斜 角：63° 0' 0"

(6) 架設箇所：愛知県西尾市・安城市

2. 現場における課題と問題点

【課題】

本工事においては以下の2点が課題となった。

① 県道12号線及び国道23号 ON・OFF ランプの交通規制回数の低減

県道12号線とそれに接続する国道23号上り・下り線 ON・OFF ランプの交通量は非常に多いため、一般交通への影響を低減することが重要であった。桁架設のために使用できるヤードは安城西尾インター交差点に近接する国道23号下り線 OFF ランプ横のわずかな架設ヤードのみであった。

② 国道23号1期線近接作業の低減

今回架設を行った2期線とすでに供用されている1期線との離隔は172mmしかなく、1期線近接でのクレーン作業を減らすことは1期線通行車両に対するクレーン転倒による災害防止と運転者の注意力散漫による交通事故防止につながるため安全対策として重要であった。

【問題点】

当初架設案は、安城西尾インター交差点に近接する架設ヤードにて中央部のみ桁を地組し、交差点内まで大型自走式キャリアにて地組桁を移動し、2台の200t吊り油圧式トラッククレーンにて相吊り架設を行う計画であった(図-4参照)。し

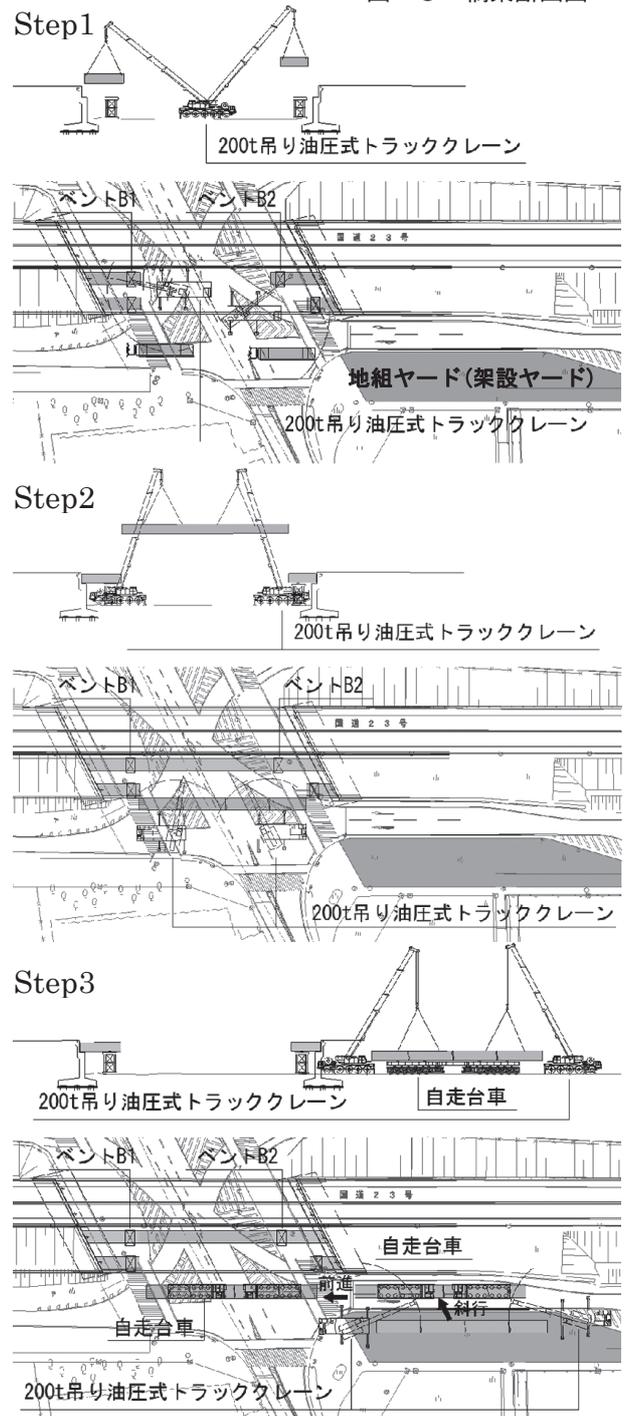


図-4 当初架設ステップ図

かし、交差点内でのベント架設・撤去作業、クレーンによる主桁端部架設・中央部相吊り架設等が発生することから、交通規制回数及び1期線近接作業が多く発生する。そこでこれらの作業をできるだけ低減できる架設工法を検討する必要がある。

3. 対応策と適用結果

【対応策】

まず代替案として、桁全長52.940mを地組しG1桁、G2桁を1回ずつ計2回大型自走式キャリア+ベントにて一括架設する計画とした。この計画は、大型自走式キャリアの荷台上に橋梁の架設高さを調整するベント架台を設置する架設案である。しかし、ベント架台を使用した場合、桁天端までの高さが固定され調整が出来ず、大型自走式台車の幅3,000mmに対し橋梁の天端までの高さが7,400mmとなることから、移動時に不安定な形状となるという不具合が生じた。

そこで、大型自走式キャリア上の桁の重心をできるだけ低くすることが出来る架設工法として大型自走式キャリア+ユニットジャッキ（ロングストロークジャッキで昇降可能）にて架設する案を策定した。大型自走式キャリアを2台並列とすることにより桁の受け幅を広くし安定性を増す案も検討したが架設ヤードが狭く、桁地組時や大型自走式キャリアの組立てのために国道23号下り線OFFランプの1車線規制が新たに発生し、規制日数が増加することから断念した。検討の結果、大型自走式キャリア（縦列2台）+ユニットジャッキ案を採用した。

【適用結果】

① 大型自走式キャリアを使用し桁を一括で架設（図-5～図-7参照）

架設桁を全長地組ヤードにて地組し、一括で架設することにより、安城西尾インター交差点内でのクレーン作業を、ベントの架設・撤去の2日、端部主桁4ブロック架設の2日合わせて計4日減少することができた。1期線近接でのクレーン作

表-1 当初架設案との比較

	当初架設案	実施架設工法	比較結果
1期線近接作業	ベント架設・撤去:4回×2回	-	25回→11回
	主桁架設:6回 (端部:4回、中間部:2回)	-	
	横桁架設:11回	横桁架設:11回	
規制回数	ベント架設・撤去:2日	-	7日→3日
	端部主桁4ブロック架設:2日	-	
	中間部主桁2ブロック架設:2日 横桁架設:1日	主桁2ブロック架設:2日 横桁架設:1日	

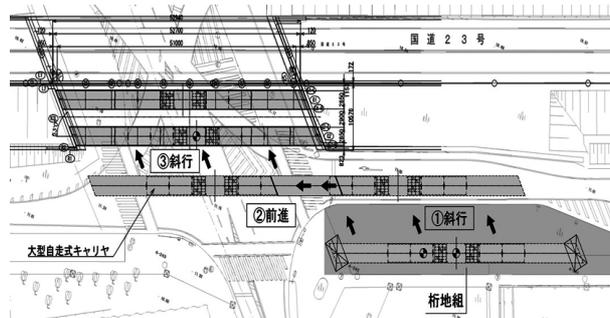


図-5 実施架設工法 平面図

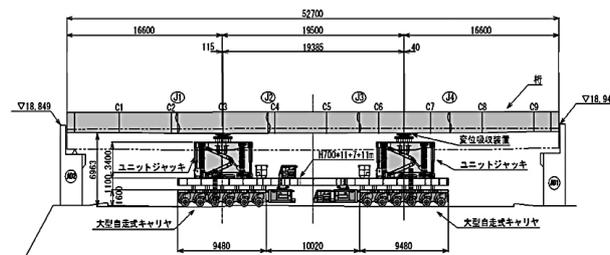


図-6 実施架設工法 側面図

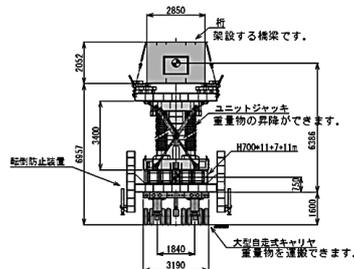


図-7 実施架設工法 断面図

業はベント架設・撤去8回、端部主桁4回、中間部主桁2回の計14回減少することができた。これにより1期線近接作業及び交通規制回数が大幅に減少した。(表-1参照)

② 大型自走式キャリア上のベントをユニットジャッキへ変更（図-5～図-7参照）

地組ヤードから交差点内まではユニットジャッキ高さを全縮時の1,300mmまで下降した状態で超微速モードにて走行し、橋台手前で橋台をかわす高さまでユニットジャッキを上昇させ架設した。

ユニットジャッキを採用することで大型自走式キャリア移動時の重心を低くすることができ輸送時の安定性が大幅に向上した。また、2,100mmのロングストロークにより、信号柱等の干渉物の移設をすることなく架設が可能となり桁下フランジ下面に設置されている落橋防止装置と橋台の干渉も避けることができた。

大型自走式キャリアの移動に際しては事前に重心計算を行い左右の傾きの許容値を定め、その値により管理を行った。許容値はユニットジャッキ全縮時の安定角（安全率250%をみたときに転倒しない限界の角度：本工事では7.1%）を算出しその値を使用した。左右の傾きは大型自走式キャリア内蔵の油圧ジャッキストロークを使用して調整した。

また、2重の転倒防止装置として、連動線にて縦列につないだ2台の大型自走式キャリアそれぞれの両側面に300mm×300mmのH鋼を鉛直に設置し、そのH鋼に30t-1,000stの油圧ジャッキを固定したアウトリガ構造を計4基設けた（図-7参照）。これにより、大型自走式キャリア移動中の方が一の転倒の際にもアウトリガ構造にて転倒を防止できる工夫をした。アウトリガ構造と路面との隙間は、安定角に対し100%の安全率をみて、50mm以内となるようにした。アウトリガ構造と路面との隙間の調整は各アウトリガ位置に配置した作業員が、路面形状に合わせ油圧ジャッキを手動にて操作した。

大型自走式キャリアでの桁移動による架設は22:00～翌日5:00まで県道12号線、国道23号下り線ON・OFFランプの通行止め及び国道23号上り線OFFランプ右折車線規制にて夜間作業で行い、大型自走式キャリアでの移動は交通規制時間内の翌日2:00に無事終了した。

【結論】

- 1) 1期線近接作業回数を25回から11回と当初架設案と比較し半分以下に減らすことができた。
- 2) 交通規制回数を7日から3日と当初架設案と

比較し半分以下に減らすことができた。

- 3) ユニットジャッキの伸縮機能により架設高さまで桁を架設高さまで降下することができたため、当初予定していた約600mmの桁降下を行う必要がなくなった。これにより、桁降下日数を2日間短縮でき工程短縮につながった。

使用機械のスペック

- ① 大型自走式キャリア（日本車両製）
多編成での移動も可能。サスペンションの油圧より積載物の重量及び重心を算定しモニタに常に表示が可能。
積載重量：250 t
- ② ユニットジャッキ（日本車両製）
油圧ユニットとの併用により使用。
重量：ジャッキ 26t 油圧ユニット 2.7t
上昇降下量：2,100mm、全高：3,400mm
昇降可能重量：150t/基
上昇時間：15分、下降時間：積載時 15分

4. おわりに

前述した架設工法（図-8参照）により、安全かつ通行車両への影響を低減し架設することができた。この実績により、既設橋梁近接地での架設や既設橋梁を跨ぐ又はくぐる必要のある架設など様々な困難な現場条件においても、安全かつ交通規制回数を低減できる方法として本架設工法の適用の可能性が広まったものと考えられる。



図-8 大型自走式キャリアによる架設