

長支間特殊支保工を用いたP R C箱桁橋の施工

極東興和(株)	○風川 喜彦
極東興和(株)	田原 宗
極東興和(株)	宮川 大
極東興和(株) 正会員	中森 武郎

キーワード：トラス梁式支保工，横移動，たわみ管理

1. はじめに

高松自動車道4車線化事業の一環で建設した吹田高架橋は、橋長415.0mのP R C 10径間連続ラーメン箱桁橋である。10径間のうち、P1-P2径間は架橋下に河川および町道が交差し、P4-P5径間はJ R 高徳線が交差していることから仮設建造物の設置が困難であるため、仮栈橋などで使用する長支間の特殊トラス梁を用いた固定式支保工架設工法にて上部工施工を行った。本稿では、P1-P2径間の施工におけるトラス梁の架設方法や解体方法およびたわみ管理方法について報告する。

2. 工事概要

本工事の概要を以下に示し、**図-1**に橋梁断面図、**図-2**に橋梁概要図を示す。

工 事 名：高松自動車道 吹田高架橋他1橋（P C 上部工）工事

工事場所：徳島県板野郡板野町吹田地内

発注者：西日本高速道路株式会社
四国支社

工 期：平成27年1月29日～平成29年9月18日

構造形式：P R C 10径間連続ラーメン箱桁橋

橋 長：415.0m 有効幅員：9.81m

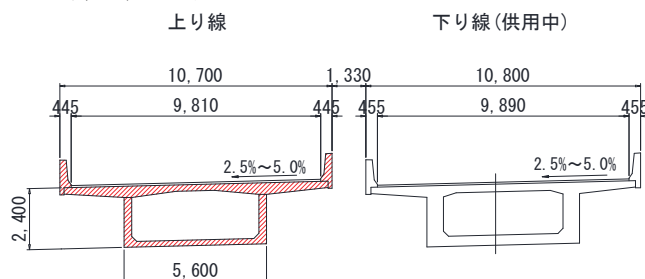


図-1 橋梁断面図

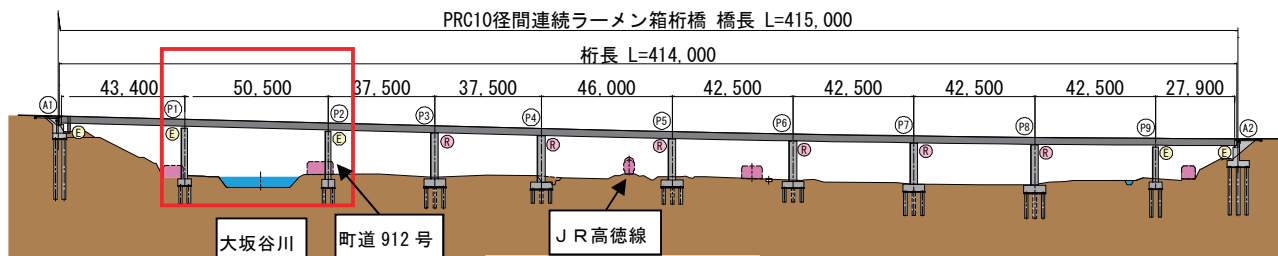


図-2 橋梁概要図

3. 支保工構造

吹田高架橋P1-P2径間は、桁下を横断する大坂谷川および町道912号上での施工であり、河川内への仮設物の設置が困難なため、40m程度の長支間に対応した特殊トラス梁を用いた固定式支保工架設工法を採用した(図-3)。使用したトラス梁の部材形状は、部材長40.0m、部材幅0.244mおよび部材高2.250mで、架橋下の河川および町道の交差条件から斜角53度にて配置した。トラス梁は部材長40mのため、温度変化による部材の伸縮に対応できるようにトラス梁支点に仮橋に使用している可動沓を配置し、支持点拘束による支柱の変形に配慮した。主桁自重を均等にトラスへ分担させるため、対傾構を別途製作して4m以内に配置し、横方向を連結させる構造とした(図-4)。

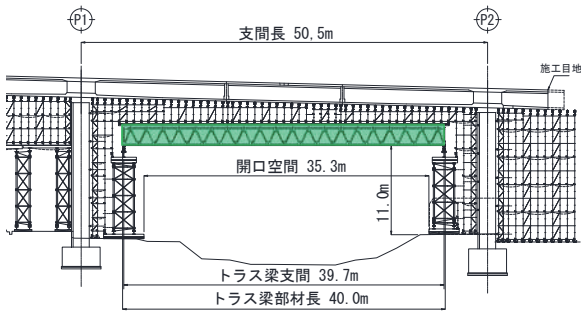


図-3 支保工概要図

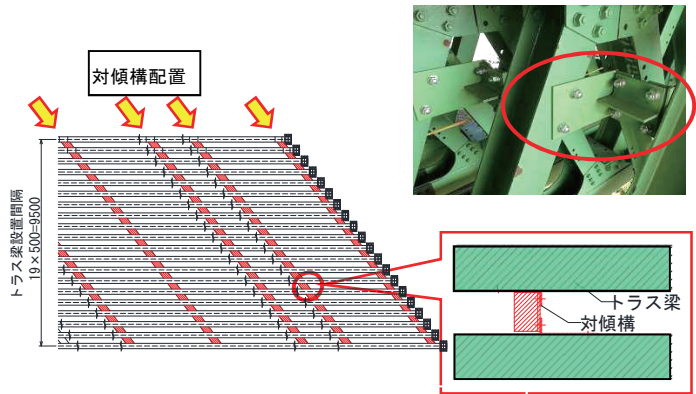


図-4 トラス梁設置平面図

4. 組立て・解体時における課題と対策

4-1. 組立て時における施工ヤードの確保および工夫

本橋で使用した特殊トラス梁は、部材長40mおよび部材重量16t (1トラス梁あたり) であるため、トラス梁の地組、解体および大型の360t吊りクレーンを据え付ける施工ヤードが必要となる。支保工組立て時は、上下線の橋脚間でトラス梁の地組を行い、橋梁側面の借地ヤードに配置した360tクレーンにて架設を行った (図-5)。

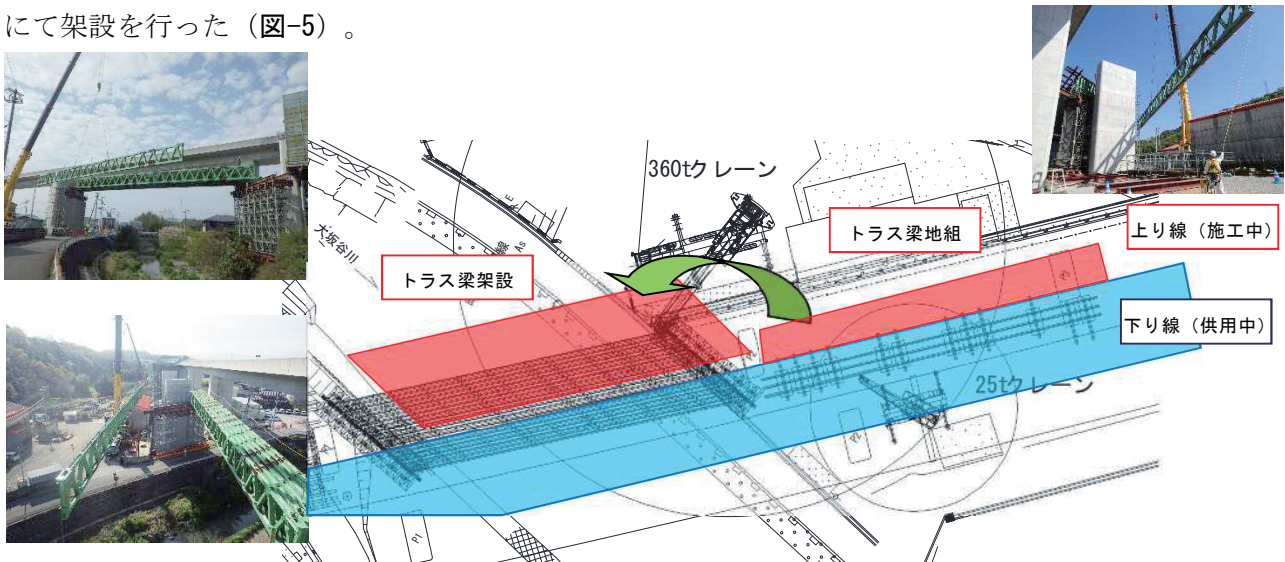


図-5 トラス梁架設計画図

4-2. 横移動作業の安定性の確保

支保工解体時は橋体が完成されているため、トラス梁を横移動させ撤去する必要があった。使用したトラス梁材は部材の厚さが薄く、重心が高い位置にあるため横移動時に不安定となり転倒する懸念があった。そのため、1度に引き出すトラス梁の本数を6本1組として、作業時の安定性を向上させた (図-6)。トラス梁の横移動は、あらかじめトラス梁直下に横移動用受け梁としてH鋼材を配置し、チルトタンク (4基) にて受け梁上を横移動させる構造とした。チルトタンクの設置は、2連式油圧ジャッキを使用して横移動用受け梁両端を同時に扛上することにより、ジャッキアップ時におけるトラス梁の安定性を確保した (写真-1)。横移動用H鋼は、トラス梁の斜角配置を考慮し、となり合うH鋼同士の継ぎ目上にトラス梁受け台が位置してジャッキアップの支障とならないよう配置および長さを調整した (図-7)。横移動には、速度調整可能な電動油圧チルトホールを用いて、トラス梁起終点の移動速度を低速で一定に管理した (写真-2)。また、横移動用H鋼下にサンドル材を予め配置し、油圧ジャッキの設置スペースを確保し作業の効率化を図った。横移動作業時は管理者を配置し、ジャッキアップから撤去まで相互確認を行いながら作業を行った。

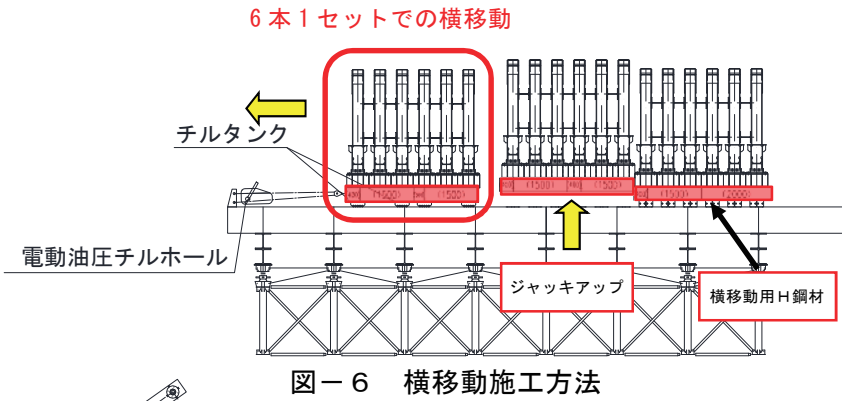


図-6 横移動施工方法



写真-1 ジャッキアップ状況

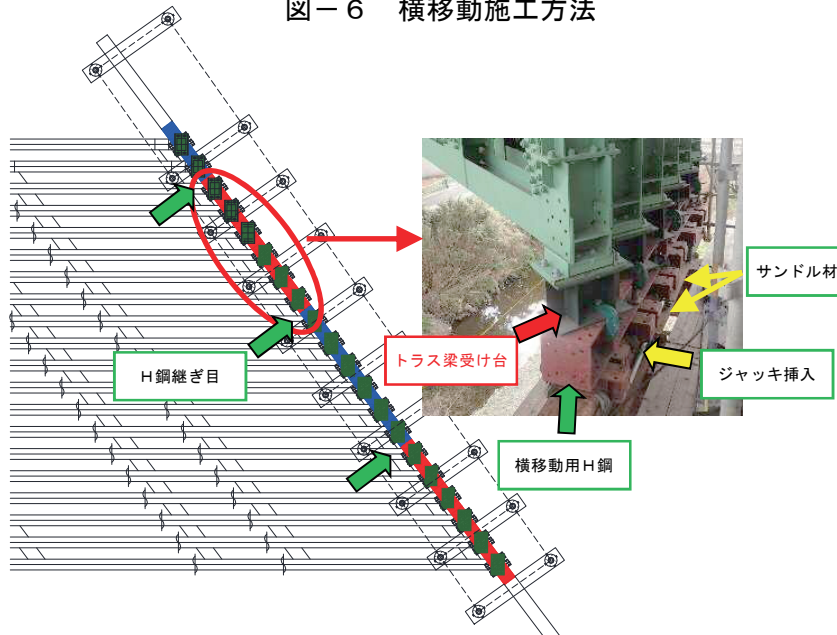


図-7 横移動用H鋼配置

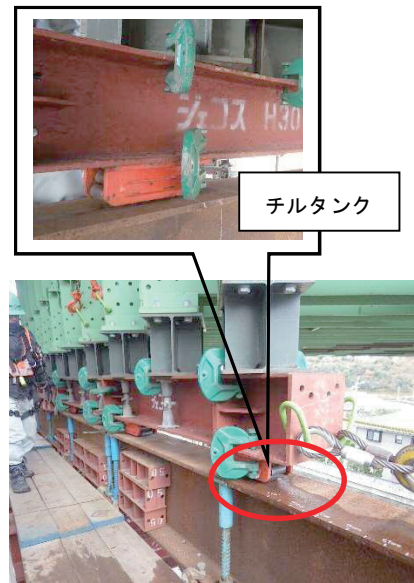


写真-2 横移動状況

4-3. 解体時における施工ヤードの確保および工夫

支保工解体時は主桁施工が進んでおり、横移動して桁下から撤去したトラス梁を仮置きして解体するヤードを確保できない状況となったため、桁下から撤去したトラス梁を橋面上に仮置きすることとした。仮置きした状態で3分割したのち、360tクレーンにて解体ヤードまでトラス梁を吊りおろし、桁下の解体ヤードに配置した25tクレーンにて分割したトラス梁をさらに解体した(図-8)。

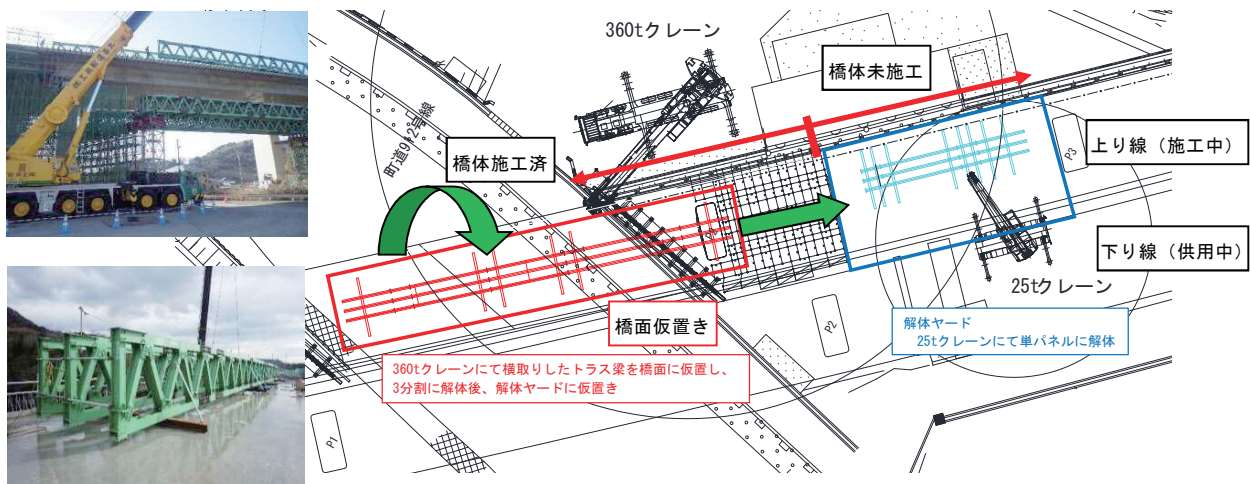


図-8 トラス梁解体計画図

5. トラス梁のたわみ管理

トラス梁式の固定支保工を用いると、開口空間を長く確保できる反面、コンクリート打込み時の梁材のたわみ量が大きくなるため、橋面の出来形精度を確保するにはトラス梁のたわみ管理が重要となる。さらに、2リフト目（上床版）のコンクリート打込み時には、トラス梁と1リフト目の施工部分（下床版とウェブ）が抵抗して複雑な挙動となることが考えられた。一方、コンクリート打込み時の支保工変位の測定は、トラス梁直下に河川および町道が交差している本橋では一般的なたわみ計測手法である下げ振りを用いることができなかった。このため、トラス梁直下から離れた位置でも多数の測点を同時に計測可能な多点同時変位計測システム¹⁾をたわみ管理に適用した。多点同時変位計測システムは、測定対象へのターゲットやプリズムの設置が不要であり、ワイヤレスで複数台のレーザー距離計を同時にリモート制御し、測定距離と角度から鉛直変位を連続測定できる。さらにコンクリート打込み作業中の支保工に異常があれば早期に察知して対策が講じられることから安全性の向上を図ることができる。

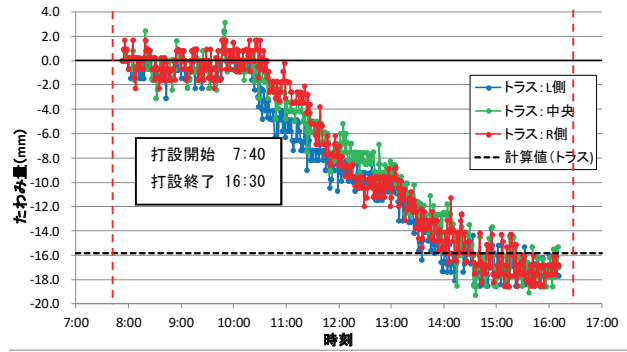
たわみの測定は、トラス梁の支間中央変位を3箇所（中央とウェブ直下付近）と、トラス梁支点部のH鋼の変位量を計測した。トラス梁のたわみ量は、トラス梁の支間中央変位量の実測値から支点変位量の実測値を引くことにより求めた。主桁自重によるトラス梁のたわみ量の計算値は、2次元フレーム解析により求めた。本橋で採用したトラス梁は横方向を密に連結した構造であったため、主桁自重をすべてのトラス梁で均等に負担すると仮定してたわみ量を算出した。また、2リフトのたわみ量には1リフトの主桁剛性をトラス梁との重ね梁として考慮した。測定結果は、1リフトおよび2リフトにおいても打設中の急激な変化はみられず、計算値と実測値に大きな差異はなく無事に作業を終えることができた（図-9、写真-3）。

6. おわりに

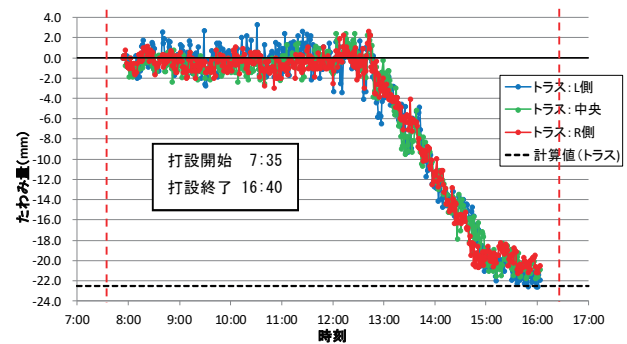
本工事は橋梁下の条件により、40mの長支間を有する特殊トラス梁式支保工架設工法にて施工を行った。使用した特殊トラス梁は、通常仮栈橋に使用される部材で、支保工での使用実績が少ないと同時に斜角配置への実績がないため、トラス梁の配置、解体時の横取り方法・設備および転倒防止対策やたわみ管理について留意する点があったが、報告のとおり対策を講じることで安全に施工を行うことができた。最後に本工事において、多大なるご協力とご指導を頂いた関係各位に謝意を表します。

参考文献

1) 寺島佳宏他：多点同時変位計測による切羽安全監視システムの開発と不良地山における試験適用，トンネル工学報告集第20巻，pp. 219-223, 2010. 11



(1) 1リフト打込み時



(2) 2リフト打込み時

図 - 9 トラス梁たわみ量の推移



写真 - 3 たわみ測定状況