13 施工計画

新川橋旧橋トラス桁および合成鈑桁の解体について

日本橋梁建設土木施工管理技士会
宮地エンジニアリング株式会社
現場代理人　　　　　　　監理技術者
平　野　　嘉　一○　　南　　　智　博

1．はじめに

新川橋は、秋田県を流れる旧雄物川に架かる市道川尻新屋線で1963年（昭和38年）に建設された橋長97.85mの鋼単純曲弦ワーレントラス桁橋（下路式）（L=64。36m）と鋼単純合成鈑桁橋（L=32。00m）の２径間からなる道路橋である（図-１・２）。

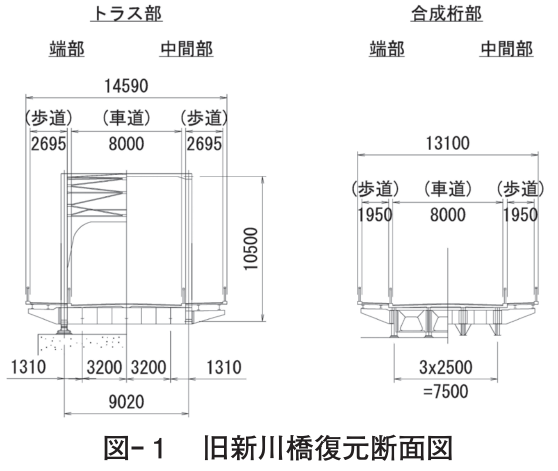

図-１　旧新川橋復元断面図

本工事は、新川橋の新橋開通に伴う旧橋上部工の撤去工事であり、本稿は老朽化に伴う損傷や既存資料の不足を考慮した上で、橋梁を安全に撤去するための課題とその対策について述べるものである。

工事概要

⑴　工 事 名：令和３年度市道川尻新屋線新川橋旧橋撤去工事（上部工）
⑵　発 注 者：秋田市
⑶　工事場所：秋田県秋田市川尻若葉町地内
⑷　工　　期：自）2021年６月29日
至）2022年11月20日

2．施工方法

トラス桁の解体は、部材の一部を撤去することにより構造の不安定化を招くことから解体順序や応力状態を事前に検討する必要がある。

旧橋の撤去方法としては架橋地点から大型ク

図-２　旧新川橋撤去前

レーン等により一括で吊り上げ、ヤード内で分割解体作業を行う工法が最も効率的であるが、本橋のトラス桁重量は約125ｔあり、旧橋に隣接して既に新橋が供用していることから撤去用の大型クレーンや一括で撤去した桁を仮置くヤードの確保が困難であった。よって、本工事では「架設桁吊り込み工法」を採用した。

架設桁吊り込み工法は、トラス橋の主構間に下部工で支持した架設桁を設置しトラス桁を吊り込むことで、トラス桁を無応力状態として小解体していく工法である（**図-3**）。

図-3　架設桁設置状況

また、トラス桁の解体には架設桁上にトラベラクレーンを搭載した台車設備および解体した部材をヤードへ運ぶ運搬台車設備を用いて行った（**図-4**）。

図-4　クレーン台車設置状況

トラス桁の解体完了後、鈑桁部の解体を行った。鈑桁は本来、床版コンクリート撤去時のジベル撤去が難しいことに加えて、本橋は合成桁であることから床版撤去により桁の有効断面が減少し、１主桁ずつ撤去する場合、吊り上げ時に横倒れ座屈等が懸念される。よって、２主桁同時で横桁を取付けたまま箱桁形状にした状態での450t吊油圧クレーンを用いた一括撤去を行う工法を採用した（**図-5**）。

図-5　鈑桁部撤去要領図

3．トラス桁撤去における問題点と対応策

⑴　下部工耐力の設定

トラス桁撤去に先立ち、桁を吊り込む架設桁の構造を決定するにあたりトラス桁の死荷重を架設桁へ移行した際、既設下部工が支点となることから載荷支点反力が下部工耐力を超過しないことを確認する必要があった。しかし、本橋の当初設計における下部工耐力が不明瞭であり、老朽化により支承部や鋼管杭の損傷・腐食等による支持力の低下が懸念された（**図-6**）。

図-6　P1橋脚現況

そこで、安全対策として活荷重は考慮せず、現況で下部工に載荷されている上部工死荷重を各下部工の耐力に設定した。さらに、トラス桁撤去に先行してトラス桁部の歩道ブラケット・アスファルト舗装・床版コンクリートを可能な限り撤去とした。

また、架設桁吊り込み時の残死荷重を極力減らすため下部工を共有する合成鈑桁部の歩道ブラケット・アスファルト舗装・床版コンクリートについても先行して撤去とした。

検討の結果、**表**のとおり各下部工に載荷することが可能な反力を設定した。

表　下部工耐力照査　(t)

	A1	P1		A2
		ﾄﾗｽ側	鈑桁側	
上部工死荷重	267	267	135	135
残死荷重※1	0※2	0※2	45※3	45※3
載荷可能反力	267	267	89	89

※１．歩道ブラケット、アスファルト舗装、床版コンクリート撤去。
※２．A1-P1径間の鋼桁は架設桁に移行するため考慮しない。
※３．P1-A2径間はフランジ上の床版コンクリートのみ残置する。

⑵　下部工耐力超過の防止対策

本施工において、下部工に大きな反力が載荷するタイミングは大きく分けて２回予想された（**図-７**）。

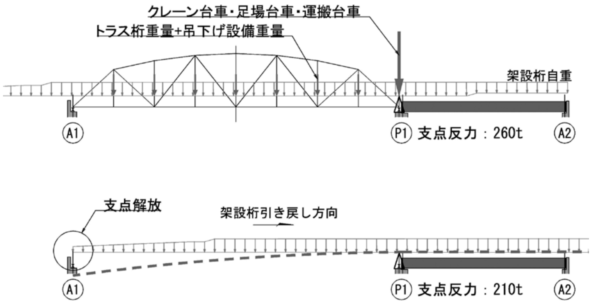

図-７　P1橋脚支点反力検討図

１回目は、トラス桁吊り込み後、台車設備一式が架設桁上に載った状態である。トラス桁の解体はヤードの関係上A2橋台からA1橋台に向かって行う必要があり、**図-７**のとおりトラス桁撤去開始時はP1橋脚支点上に台車設備が載荷する状態となる。検討時の作用反力は260tとなった。

２回目は、トラス桁の撤去完了後、架設桁を解体するためA1橋台からA2橋台に向かって引き戻す際、架設桁がA1橋台から支点解放となるタイミングである。架設桁がP1橋脚を支点とした張り出し状態となる時で検討時の作用反力は210tとなった。

表のとおりP1橋脚の鈑桁側の床版コンクリートは先行撤去したものの主桁は残置しているため載荷可能な反力が89tしかなく、なるべくトラス桁側で荷重を受ける構造とする必要があった。

下部工耐力超過防止対策として、P1橋脚に設置する油圧ジャッキをトラス桁側と鈑桁側の２箇所に分け、油圧ジャッキ１箇所あたりが受け持つ荷重を減らす構造とした。また、トラス桁側の油圧ジャッキには100t仕様を、鈑桁側のジャッキには50t仕様を設置し同圧管理を行うことで、規格値以上の油圧（反力）が入らない構造とした。

また、架設桁の引き戻し作業には各下部工に設置したスライドベースおよびトラニオンジャッキを用いて行った。スライドベースとトラニオンジャッキを用いた送り装置は本来１m毎の引き戻しが可能な構造である。本工事では引き戻し時にスライドベースがトラス側から鈑桁側に荷重が移動する。このため１mの引き戻しを行うと、引き戻し反力のほとんどが鈑桁側に載荷されてしまうタイミングが発生し設定した下部工載荷可能反力を超過することとなる。

よって、架設桁引き戻し時にP1橋脚に載荷する支点反力が120t未満の場合は750mm毎の引き戻しを行うが、120tを超える場合は引き戻し量を250mmに制限することで、引き戻し時の反力がほとんどトラス桁側に載荷する状態で行うようにした（**図-８・９**）。

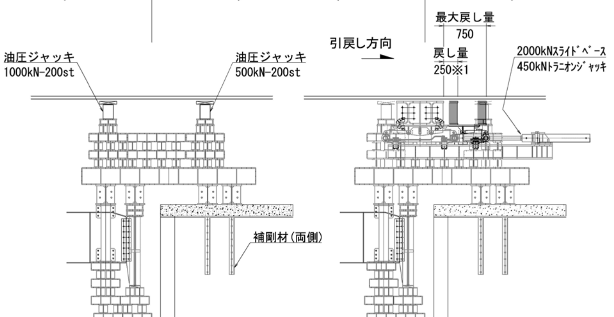

図-８　P1橋脚上設備図

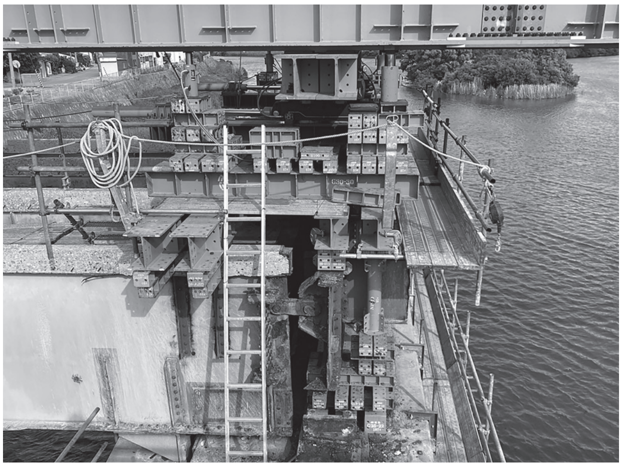

図-９　P1橋脚上設備組立状況

⑶　架設桁吊り込み時のたわみ対策

トラス桁を吊り込み、架設桁へ荷重を移行した際、架設桁にたわみが発生することでねじれ等による予期せぬ断面応力が発生することが懸念された。このため、架設桁の構造検討にはトラス桁吊り下げ時のたわみ量も考慮し抑える必要があり、本工事では過去の工事実績から支間長に対して1/300以内のたわみ量となるよう設定した。

架設桁のたわみ量を軽減するには架設桁の断面剛性を上げることや主桁数を増やすことが一般的に挙げられるが、その分架設桁の自重が増加する。本工事では下部工反力を載荷可能反力内に抑え、なおかつ、たわみ量を軽減する架設桁構造を選定する必要があった。

検討の結果、架設桁の主桁数を２主桁とし架設桁の両端を約30mずつ延長した。これにより延長部の架設桁自重がカウンターウエイトの役割を果たすためトラス桁吊り込み部が持ち上がりたわみが軽減される構造とした（**図-10**）。

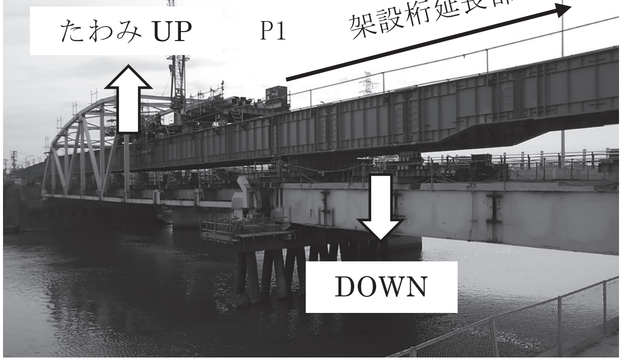

図-10　トラス桁撤去状況

また、作業ヤード範囲により延長が可能な架設桁の長さに制限があったことから架設桁の両端部延長だけではたわみ量を支間長に対して1/300以内に収めることが出来なかった。よって、架設桁の先端に更なるカウンターウエイトとして敷き鉄板を設置した。

４．合成鈑桁撤去における問題点と対応策

⑴　床版撤去におけるジベル切断

前述のとおり鈑桁の床版撤去ではジベルの撤去が難しく、本桁では設計当初の資料により上フランジ面に馬蹄形のスタッドが240mm間隔で設置されており、床版コンクリート撤去時にこのスタッドを切断するのは非常に難しく時間を有してしまことが予想された。よって本工事では、上フランジ面のコンクリートは残置することでスタッドの切断を回避し、なおかつ床版撤去による桁断面剛性の低下を抑え合成を確保する計画とした（**図-11**）。

図-11　合成鈑桁床版撤去完了状況

５．おわりに

本工事は無事に上部工の撤去を完了することができた。今後橋梁の更新工事が増加することが予想される中、本工事が参考になれば幸いである。

最後に、本工事の施工にあたりご協力頂いた工事関係者の皆様に深く感謝し、誌面をお借りしてお礼を申し上げます。