

3 径間連続曲線山岳橋梁の解体施工

(株)砂子組 正会員 ○野崎 了
(株)砂子組 正会員 田中 孝宏
(株)砂子組 正会員 近藤 里史
(株)砂子組 正会員 佐藤 昌史
(株)森重機工業 非会員 田中 貴幸

1. はじめに

旧一般国道231号潮見橋は、 $L=33\text{m}@$ 、 $r=187.250, 184.000, 180.750\text{m}$ の3主桁99mの連続曲線桁橋であるが、別線ルート開通により解体することとなった。解体順序は重量約500tfの床版撤去後に鋼橋を解体する。本橋は架橋地点、構造とも山岳橋梁に位置し、橋脚高約30mのハイピア曲線橋である。

日本橋梁建設協会の資料^{a)}では、一般的に鋼橋解体工事は主構造に作用する全死荷重を除荷し部材切断・撤去する事が基本とされているが、ハイピアな当橋梁はベント等で無応力状態にするのが困難であったため、クレーンでの直吊りブロック空中切断の方法を取った。その際、曲線かつ変断面構成のため部材撤去による過大なねじり作用の発生等の恐れもあり、桁のたわみ制御も非常に難しい特性も有していた。実際、高橋脚の曲線橋梁の解体事例は調査したが見つけられなかった。そこで本論文は、解体施工の手順・方法、留意事項を主に報告するものである。

2. 床版解体

床版は約500tfあり橋梁全体の死荷重の85%になっている。当橋梁は設計上非合成であるが、事前計測で得た結果で合成桁として機能していたことから応力状態を勘案し、架設時と逆順で床版を撤去した。撤去工ではフランジにカッター傷が残らないよう切断深さを決めたほか、スタッド箇所は人力ブレーカーでジベル幅のみ取り壊しラフタークレーンで吊り上げた。

3. 補剛材の取り付け

事前解析結果から、倒れ防止治具を含め3種類の補剛材を用意した。1)座屈防止補剛材、2)転倒防止材(橋脚上)、3)縦桁を切った後の繋ぎ材(縦断方向連結材)である。1)は曲線1.8m桁高から懸念された桁倒れ座屈等の対策で、 $\square 200 \times 200 \times 6$ を横桁上部に溶接、ボルト締めを行った。2)は主桁切断前に横桁、対傾構の削除が必要だったが、曲線桁故に発生する偏芯モーメントによる桁の転倒防止として、桁同士をつなぐ繋ぎ材と橋脚上に倒れ防止材を配置した。3)は切断した桁吊り上げ時の回転防止でもあり、吊り重心点の誤差で桁軸を中心に回転した場合、繋ぎ材の自重が桁の偏芯回転と逆に作用するよう計算した。計算上は座屈防止補剛材に圧縮力ではなく引っ張り力が作用する事になる。

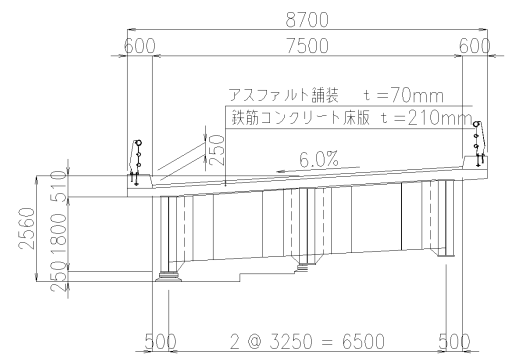
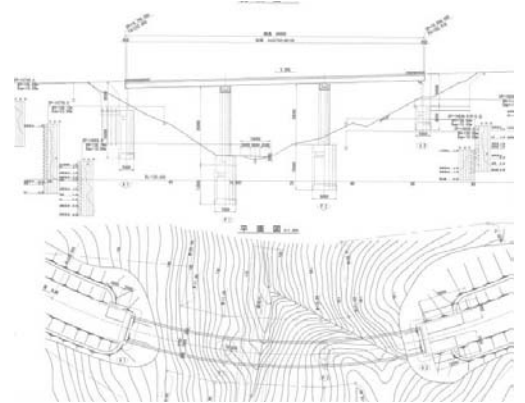


図-1 潮見橋 一般図

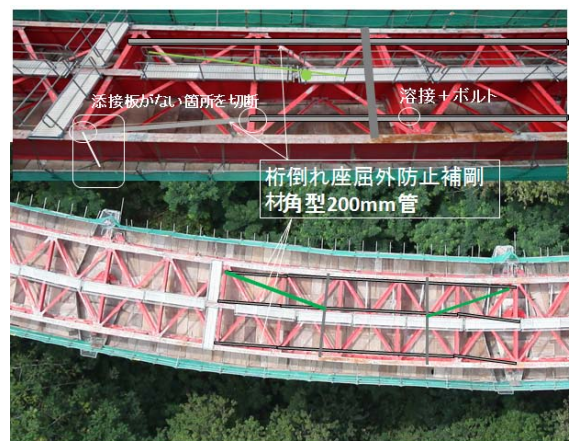


図-2 補剛材

キーワード 山岳橋梁, 解体, 補剛材, クレーン規模, 切断ブロック割, 空中切断, 重心確認

連絡先 〒060-0033 札幌市東区北3条東8丁目8-4 (株)砂子組 札幌本店 TEL011-232-8231

4. 桁の吊り上げ

桁の吊り上げ時の制約条件と留意事項を以下に示す。1)旧道の幅員による配置可能なクレーン規模, 2)切断のブロック割, 3)空中での切断(切断方法と変位のずれ制御), 4)吊り上げ時の重心点確認と玉掛け。

文献 a) では山岳橋梁等は大型クローラクレーン(最大650tf)での一括吊り等を推奨するが、3種2級国道なので実機の外幅を考慮し200tfクレーンとなった。ブーム長64mでカウンターウェイト91tf。なお荷重リミッター値は吊りロープに付けたロードセルとほぼ同じで、吊り点確認は吊りフックが直下に見えるカメラで最終確認を行っている。

吊りブロック重量はクレーン能力/安全率1.2で決定した。図-4に外桁ブロック割りを示す。最もクリティカルなのが中央径間外桁で、安全率1.15で行えば全長吊り可能だったが、P1から12.2m離れた箇所切断する事とした。吊る順序は中央スパン外桁20m, 内桁19.3m, 中桁19.7m。中央径間残存部は内桁および中桁は一括、側径間は外桁一括で外している。

これらはすべてクレーン能力と座屈長で決定した。また当初計画は足場なし空中切断27箇所であったが、高橋脚および風に対する安全性から最小限の3ヶ所の切断にとどめた。

図-5は切断時の状況である。空中切断では切断時に残留応力に変位差が生じる。変位差を緩和する目的で切断方法を図-5下段とした。解析結果からの食い違い変位量は15mmであったので図中のバネ付きワッシャーを緩めて跳ね上がり防止を図っている。また切断に際しては桁が横方向に容易に外れるよう、ガス切断時にウェブに直角でなくある程度の角度を持って切断している。

5. まとめ

一箇所の切断に30分程度かかっていることから27箇所切断する当初計画では年内工期は不可能であったと思われる。

今回の解体は、文献調査では事例がなかったことから、立体フレーム解析と座屈防止計算に多大な時間をかけたと同時に、本文では割愛したが施工ステップ毎の計測も計算と合わせて行っている。

また一般的で当然の事ではあるが、クレーンオペレーション、とび(ガス切断ととび)、見張り人、玉掛け、現場連絡体制等の手順を何回も話し合い全員の意見を統一し意思疎通を図る事が安全で妥当な施工を行う上で、最も重要と考えられる。

参考文献

a) 鋼橋技術研究会 施工部会 報告書IV

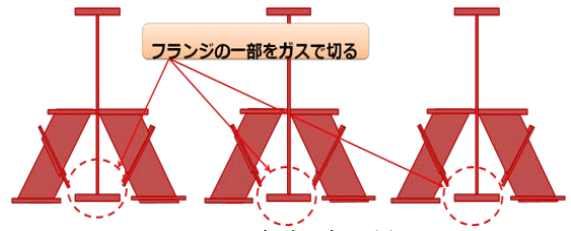


図-3 転倒防止材

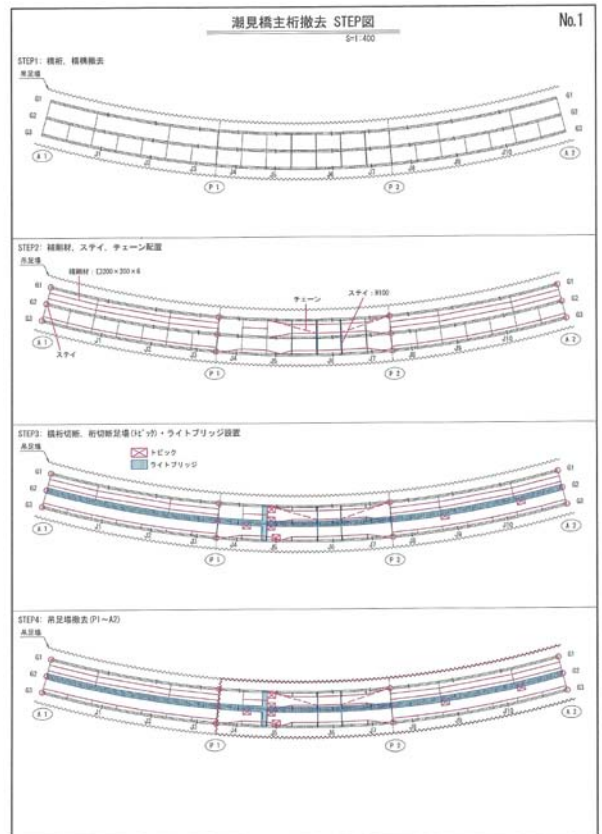


図-4 外桁ブロック割り

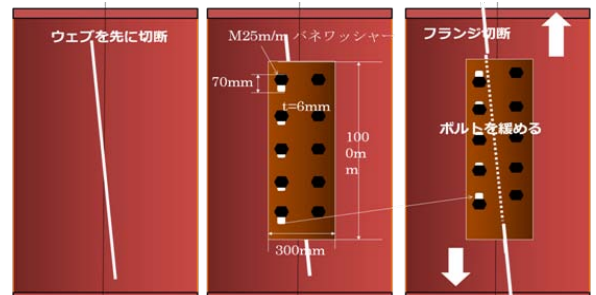


図-5 ガス切断状況とウェブ切断方法