

3 径間連続曲線山岳橋梁の解体解析

(株)砂子組 正会員 ○田尻 太郎
 (株)砂子組 正会員 田中 孝宏
 (株)砂子組 正会員 野崎 了
 (株)砂子組 正会員 近藤 里史
 (株)砂子組 正会員 砂子 邦弘

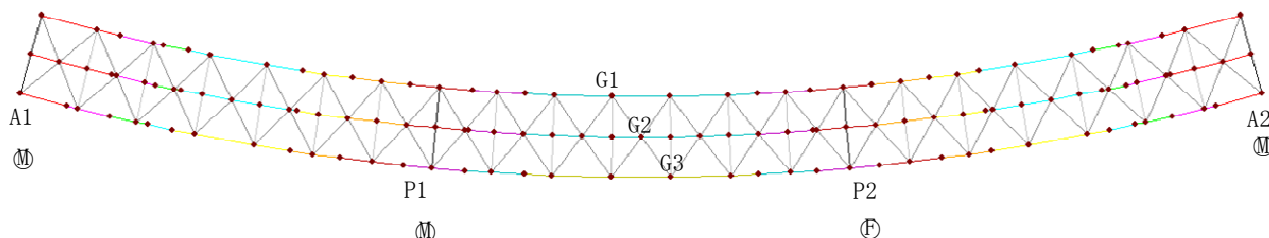


図-1 解析モデル

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 35m のハイピア曲線橋であったため、解体方法は 200 tf クレーンで撤去部分を直吊りし空中で桁を切断するものとした。そのために、切断順序でのステップ解析、吊り上げ撤去部の座屈照査、吊り位置決定の重心計算等の事前計算を、3次元フレーム解析で行った。

2. 解析モデル

図-1 に解析モデルを示す。図中の点は梁要素の節点を表し、部材の色の違いは断面変化を表す。梁要素は中間節点を持つ、4次要素である。一方向ローラーMove 支承は桁に平行な可動方向をモデル化し、断面性能は当初設計図面にに基づき部材寸法から算定、鋼種は現在の規格で SM520 相当である。鋼重と床版荷重も当初設計計算書に従った。既に当該路線は通行止めのため活荷重は考慮していない。事前解析として完成形（死荷重のみ）と床版撤去時の解析を行った結果、床版撤去により曲げモーメント、せん断力とも 1/6 程度に軽減され、部材に十分な応力余裕が生じるのがわかった。

3. 解体時の設計方針

応力余裕の発生で切断ブロックのクレーン直吊りを行っても、単純な曲げ、軸作用には十分安全となるが、座屈には問題が残る。そこで事前に補剛材を追加し、解体後の部分構造でも格子構造を維持させる事とした。

補剛材としては軽量で比較的大きな剛性を持ち、横倒れ座屈を考慮しなくて良い、閉断面の角型鋼管を用いた。解体直前に行った横構、横桁の撤去状況と補剛材の配置、主桁、横桁の切断位置を下图に示す。

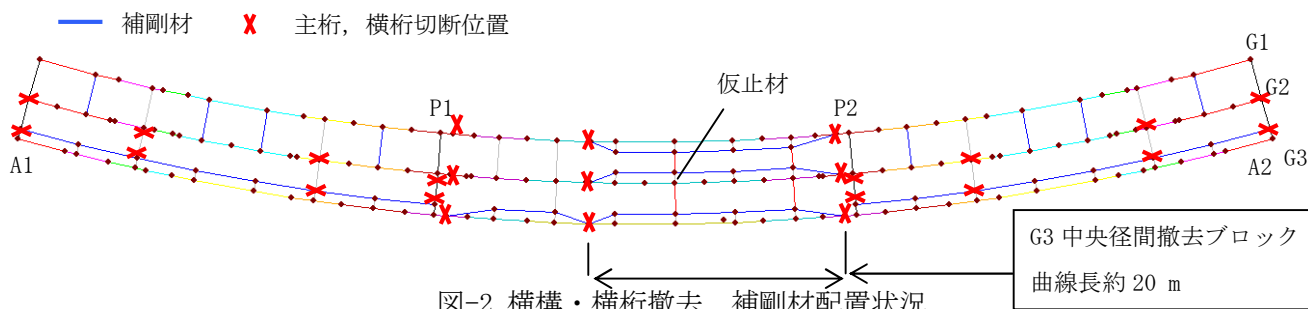


図-2 横構・横桁撤去、補剛材配置状況

キーワード 山岳橋梁, 解体, 座屈, 格子構造, 補剛材

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 TEL 011-232-8231

4. 解析結果

ここでは図-2に示したG3桁中央径間撤去時の計算結果を例示する。図-3の断面力図の吊り位置で、切断されたG3の部分桁がクレーンにより完全に吊られた状態である(図-4)。図-3の断面力図の作用力から作用応力を計算し、「平成24年3月 道路橋示法書・同解説Ⅲ鋼橋編, 日本道路協会」に従い応力照査を行った。

照査項目は、1)軸引張、2)曲げ引張、3)全体座屈、4)横倒れ座屈、5)局部座屈、6)曲げせん断、7)ねじりせん断応力、である。これらの照査を全桁と横桁、補剛材の全断面に対して行った。図-3に示すように作用応力は許容応力度に対して十分小さく、補剛材による拘束効果が有効に働いたものと考えられる。

なお主桁の規模はI 1838×360×9×19~1866×500×9×32×34, 横桁はI 1500×200×9×10。補剛材は□200×200×6を用いた。最大ブロックは33m×2である。



図-4 G3桁中央径間撤去状況

5. まとめ

例示した応力照査および事前検討他を行い、施工時には撤去工の数点において歪み測定を実施し、歪み管理を行いながら、撤去作業を行った。

2次解体のために地上に降ろされた撤去ブロックを目視確認した限りでは、主桁、横桁、補鋼材のいずれに関しても、座屈跡と思われるような異常箇所、顕著な残留変形等は確認されず、許容応力度以内の弾性範囲内の施工になったと考えられる。

参考文献

- 1) 道路橋示法書・同解説Ⅲ鋼橋編, 日本道路協会, 2012年.
- 2) 鋼構造, 倉西茂, 技報堂出版, 2000年.

- : 作用軸引張応力度, — : 作用軸圧縮応力度
- : 作用曲引張応力度, — : 作用曲圧縮応力度
- : 作用局所曲圧縮応力度, — : 作用捻り応力度
- - : 許容軸および曲引張応力度
- : 許容軸圧縮応力度, - - - : 許容曲圧縮応力度
- - - : 許容局所曲圧縮応力度, - - - : 許容せん断応力度

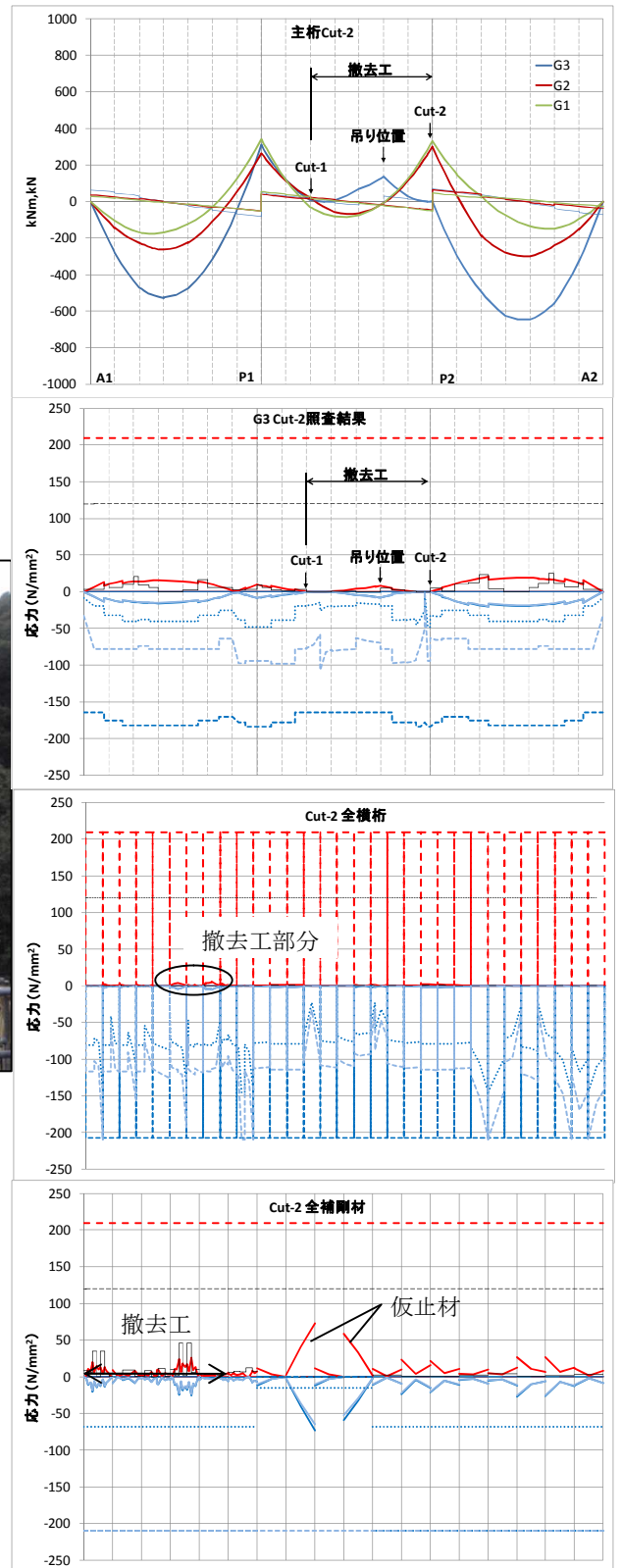


図-3 断面力および応力照査結果