

ベント設置が困難な条件下における切断合成桁の撤去検討

エム エム ブリッジ(株) 正会員 ○山内 誉史 エム エム ブリッジ(株) 非会員 本山 潤一郎
エム エム ブリッジ(株) 正会員 戸田 健介 西日本高速道路(株) 非会員 林 稔二

1. はじめに 供用後 50 年以上が経過している中国自動車道(吹田 JCT～中国池田 IC 間)は大型車交通量の増大、車両総重量の増加により、RC 床版のひび割れや鋼桁の疲労き裂が発生していたことから、橋梁更新工事において架け替えが行われている¹⁾。既設橋梁は、経済性の観点より単純合成桁が多数採用されていたが、特に支間長 30m 以上、3 径間以上連続化が可能な橋梁については、経済性に加え、工期短縮メリットより、切断合成桁²⁾が採用されていた。ここでは、桁下の制約により、ベント支持できない条件下での切断合成桁の撤去検討について報告する。

2. 切断合成桁について 図-1 に切断合成桁の曲げモーメント概念図を示す。切断合成桁は、鋼桁を連続桁として架設後、ベントで鋼桁を支持せず床版を打設する。その後、床版が硬化した状態で中間支点部を切断し、単純桁化することで完全な死活荷重合成桁とはならないが、死荷重の一部に対して合成桁として抵抗できる形式であり、床版打設時のベントが不要となることから、経済性に優れる。

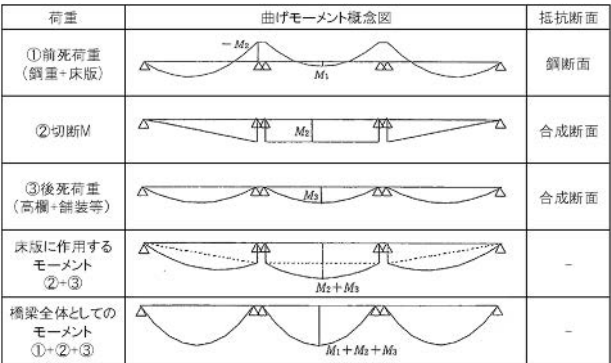


図 - 1 曲げモーメント概念図

3. 検討対象橋梁および撤去時の床版分割 図 - 2、表 - 1 に既設桁の構造一般図と諸元を示す。写真 - 1 より桁下は道路が並走しており、特に P20-P21 間、P22-P23 間は交差道路があることから、ベント設置できない条件となっている。図 - 3 に既設床版の切断ラインを示す。主桁上の床版は、ずれ止めを介して上フランジと結合されていることから、主桁上 600 mm 範囲と張り出し部、主桁間に床版を分割し、張り出し部および主桁間の床版を撤去後に床版付き主桁を撤去する計画とした。なお、撤去期間短縮のため、床版を全て切断後、並走する既設桁上に配置したクレーンにて撤去作業を行うこととした。従って、床版荷重が除荷されない状態で床版切断することにより、合成桁としての抵抗断面が減少することから、床版撤去時の照査が必要となった。

表-1 諸元表(既設桁)

橋梁形式	鋼4径間切断合成桁
橋 長	130m
支間長	35.5+2@33.5+25.5m
床版厚	210mm+床版増し厚50mm
床版コン強度	$\sigma_{ck}=375\text{kgf/cm}^2$

4. 正曲げモーメントの低減対策 切断合成桁は、前死荷重に対しても合成桁として床版コンクリートが抵抗していることから、床版幅が 600 mm 幅となった場合、床版コンクリートに作用する圧縮応力度が増加し、

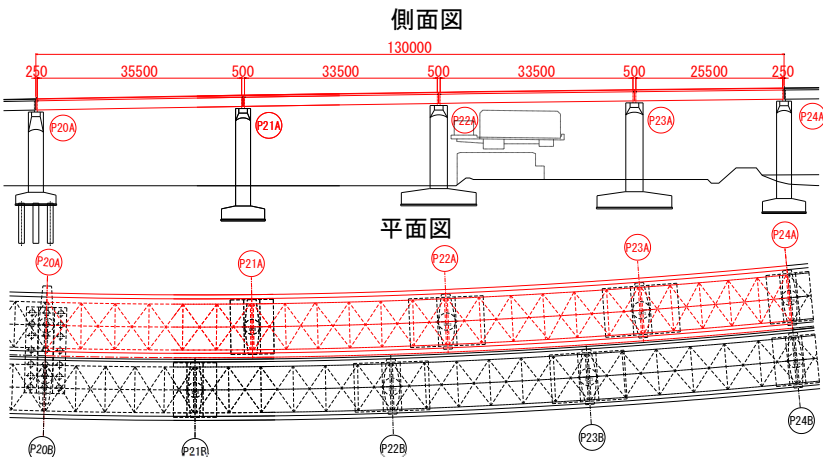
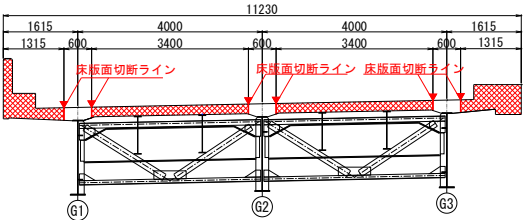


図-2 構造一般図(既設桁)



写真 - 1 桁下状況



※橋軸方向ブロック長は2～4m程度
図-3 既設床版の切断ライン

キーワード 切断合成桁, 橋梁更新, 撤去

連絡先 〒733-0036 広島県広島市西区観音新町一丁目 20 番 24 号 エム エム ブリッジ(株) TEL 082-292-3124

許容値を大きく超過する結果となる。このため、中間支点部および中央径間部に作用する正曲げモーメントを低減させる必要があった。そこで、切断により単純桁化されている桁を再び連続化した上で、中間支点部をジャッキアップすることで、負曲げモーメントを導入することとした。STEP ごとの床版に作用するモーメントイメージを図 - 4 に示す。図 - 4 よりジャッキアップすることで、切断による正の曲げモーメントを打ち消すような負曲げモーメントが作用し、結果として床版に作用する正の曲げモーメントが低減していることがわかる。なお、「STEP3：床版切断（剛性変化）」によるモーメント（図 - 5 参照）を考慮しなければならない理由は次のとおりである。床版を切断すると剛性が小さくなり、桁のたわみが大きくなる。単純桁の状態で剛性が変化しても断面力の増分は無いが、連続桁化した状態で剛性を変化させると、たわみ変化が連続桁の中間支点上で拘束されることにより、付加曲げが発生することから、本検討では剛性変化による影響を加味した照査を実施した。

5. STEP ごとのモーメント変化 代表して G1 桁の STEP ごとの床版および鋼桁照査で考慮するモーメントを図 - 6 に示す。図 - 6 より建設時のモーメントに対し、ジャッキアップすることで正曲げモーメントが減少していることが読み取れる。さらに床版の切断を進め、剛性が変化していくと負の付加曲げモーメントが発生し、床版照査で考慮するモーメント値がさらに小さくなることがわかる。この結果より、床版切断により剛性が小さくなるとジャッキアップによる負曲げモーメントが減少するものの、剛性変化による付加曲げ（負曲げモーメント）の増加量のほうが大きいことが分かった。また、鋼桁照査で考慮するモーメントも床版と同様、ジャッキアップすることで正曲げモーメントが減少し、剛性が変化するにつれてさらに正曲げモーメントが減少することが読み取れる。一方、中間支点部については、施工が進むにつれ、負曲げが増加していくことになるため、鋼桁応力度についても注意する必要がある。今回は、建設当時の床版打設時の負曲げモーメントを超過しないようジャッキアップ量を決定した。

6. まとめ 本稿では、ベント設置が困難な条件下での切断合成桁の撤去方法について紹介したが、今後の工事において参考になれば幸いである。

参考文献 1) 安里俊則，佐溝純一，大原和章，澤村良弘，松井隆行：

関西圏都市部における中国自動車道リニューアル工事の概要，第 24 回橋に関するシンポジウム論文報告集，2021. 9.

2) 例えば、笹戸松二，加藤信夫，長谷川鏐一：切断合成ゲタ 姥久保高架橋（下），橋梁と基礎，pp. 10-20，1967. 6.

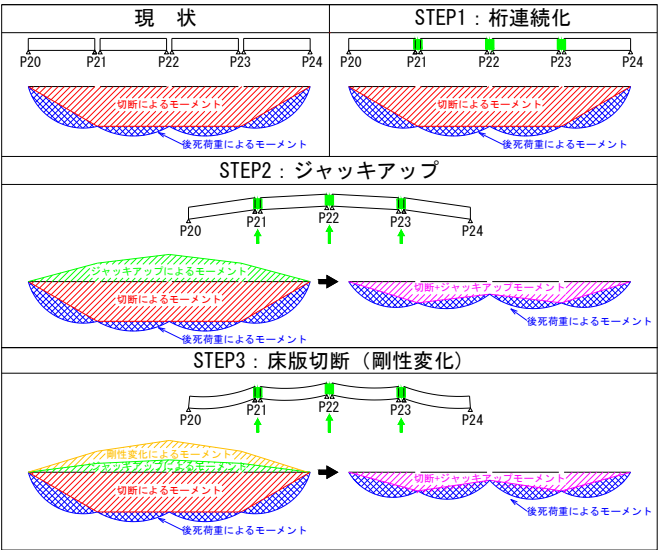


図 - 4 床版に作用するモーメントイメージ

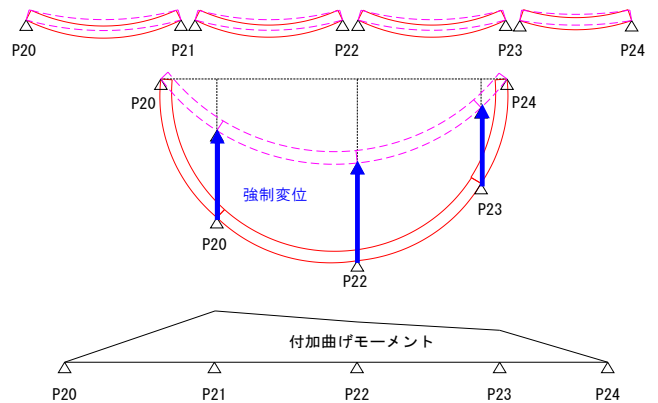


図 - 5 剛性変化に伴う付加モーメント

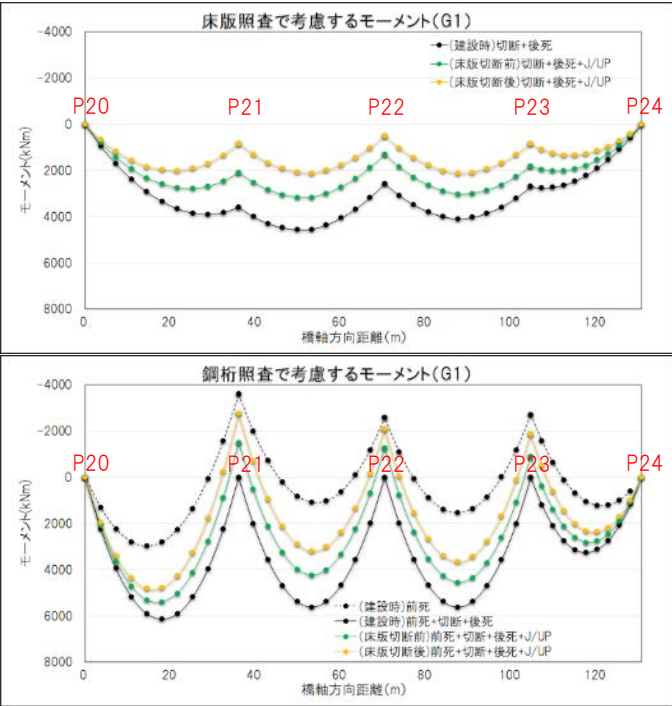


図 - 6 床版および鋼桁照査で考慮するモーメント