

既設高架橋撤去に係る解析手法の一考察

ジェイアール東海コンサルタンツ(株) 正会員○小椋 伸司 正会員 藤橋 秀雄
東海旅客鉄道株式会社 建設工事事 非会員 長島 一也

1. はじめに

橋梁が耐用年数を超え使用できなくなった場合や現地の使用状況に適合しなくなった場合などに既設橋梁の架け替えが行われる。このような場合は新しく橋梁を架けるだけではなく旧橋梁を撤去する必要がある。しかし旧橋梁が架設されて半世紀近くの年月が経っている場合は、その橋梁の図面や設計計算書、当時の架設状況などの資料がほとんど無い場合が多い。その場合、旧橋梁を安全に撤去するにあたって既設橋梁の構造や現状及び撤去時における応力状態を確認する必要がある。今回、豊橋駅構内の跨線人道橋の改築設計にあたり、解析手法についての検討を行った。

2. 検討内容及び方法

昭和初期に建設されたレール部材を用いた既設の2径間トラス橋(写真-1、2参照)を撤去し、新設橋の架設を行う。

既設橋撤去の方法は、西側既設トラス橋(線路上空部)についてはクレーンによる一括撤去、東側既設トラス橋は分割撤去としている。これらの既設橋については図面や設計計算書を始め当時の架設状況などの資料がまったく無い状態であったため、以下の確認及び検討を行う必要があった。すなわち(1)現地測量及び調査による既設橋梁図面の作成(2)既設橋梁の使用部材の確認(3)既設橋梁の劣化及び腐食状態の検討(4)沓の形状確認及び状態の検討(5)クレーンによる撤去を行う際の吊金具設置位置及び方法の検討(6)クレーンによる吊下げ時における既設橋梁の応力状態の確認である。

3. 解析

上記の検討項目のうち(5)(6)の確認のために3次元フレーム解析による手法を用い、以下の作業を行った。

(1)新たに作成した既設橋梁図面から図-1及び図-2のようなフレームモデルを作成し、部材の応力及び変位についての検討を行った。

(2)各部材の断面データは、現地調査による部材の形状及び腐食状態についても考慮する必要があったため次のように定めた。まず、既設橋梁の主部材には37レール及び30レールが主に使用されているため、図-3及び図-4の様に部材断面を断面積・断面係数を等価にしてモデル化した。またこのとき腐食についても考慮をおこなった。今回の現地調査結果では、トラス部材については比較的健全であったが、古レール使用から安全性を考慮し腐食シロを1mmと定めた。

(3)モデル化が正しいか確認を行うため、古レールを用いた既設橋梁荷重の合計とモデルによる支点荷重の合計とを比較し、モデル化が適正であることを示してから現況状態での応力の確認を行った。

(4)確認をおこなったモデルを使用して撤去時の吊下げ状態について3次元解析を用い応力照査を行った。



写真-1 西側既設トラス橋(線路上空部)



写真-2 東側既設トラス橋

キーワード：橋梁撤去、3次元フレーム解析、古レール、跨線橋、トラス橋

連絡先：〒450-0002 名古屋市中村区名駅五丁目33番10号 アクアタウン納屋橋

ジェイアール東海コンサルタンツ株式会社 土木事業部

電話：052-746-7130 FAX：052-563-2065

前述の確認及び照査を検証するための想定モデル数については、ベント設置状態を確認するものも含め、一括撤去を行う西側トラス橋で2モデル「ベント設置状態・撤去時吊り下げ状態」と、分割撤去を行う東側トラス橋で3モデル「ベント設置状態・吊り下げ状態・部分存置状態」の計5モデルである。

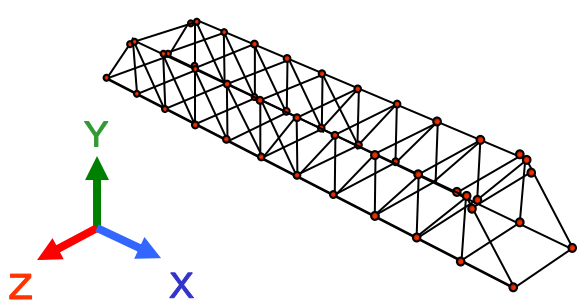


図-1 西側既設トラス橋モデル

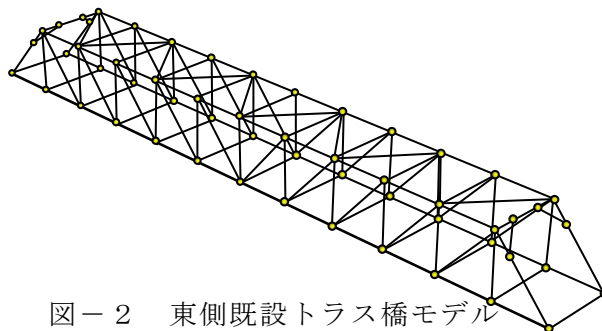


図-2 東側既設トラス橋モデル

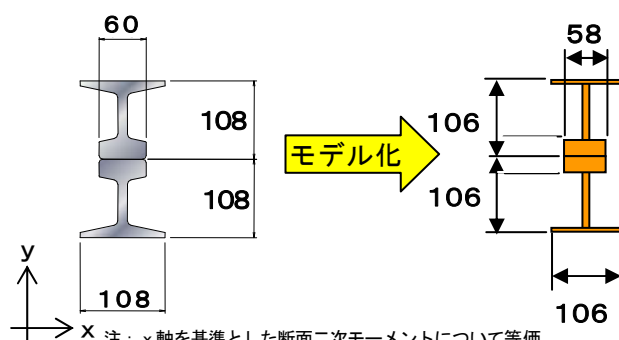


図-3 30 レール断面照査用モデル化図

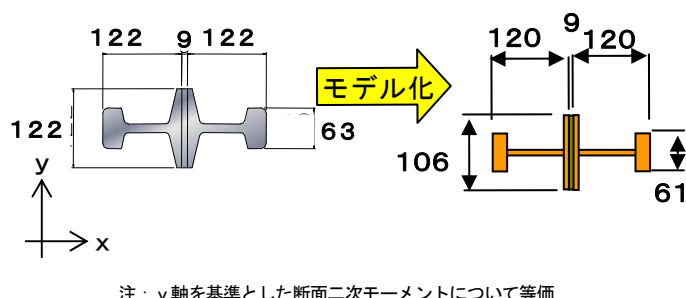


図-4 37 レール断面照査用モデル化図

4. 検討内容の手法化及び考察

モデル化の支点反力と現況の重量との整合について、西側既設トラス橋モデルについてはモデルによる反力と現況調査による算出重量との誤差は 0%、また東側既設トラス橋モデルについてはモデルによる反力と現況調査による算出重量との誤差は 0.08%であり、整合していることを確認した。このモデルによる撤去作業時の応力状態を確認し許容値内にあることから撤去作業可能とした。このことから、古レール等を用いた既設橋梁の状態を確認する手法として有効であると考え、他の既設橋梁についても適用できるよう以下のとおりフローチャートの作成を行ない検討手法としての汎用化を試みた。(図-5 参照)

今後、橋梁の撤去を行う機会が増えてくると思われるが、今回提案の解析・判定手法により、安全な橋梁撤去を行うための一つの検討手法として十分有効であると考えられる。

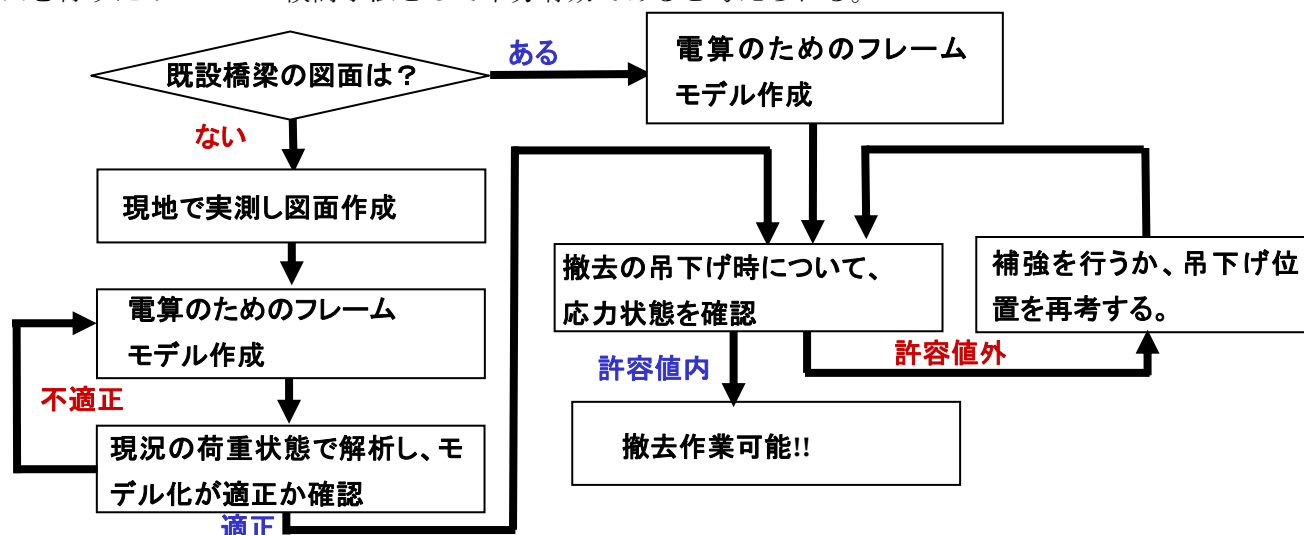


図-5 フローチャート図