

腐食した既設橋の健全度評価および補修方法に関する解析的研究

大阪市立大学大学院 都市系専攻 応用構造工学研究室 舟山 耕平

維持管理の合理化を目的とした、既設橋の健全度および補修法を検討する

高度経済成長期に集中的に建設された構造物の老朽化が問題となっているが、既設橋の健全度を評価することは維持管理上、非常に重要である。AASHTO¹⁾では、Load Ratingと呼ばれる既設橋の安全評価手法が実用されているものの、我が国では既設橋の健全度評価手法は確立されていない。そこで、本研究では、桁端部が腐食した場合を想定した全橋FEM解析を行い、橋梁システムとしての耐荷特性を明らかにする。加えて、既に実用化されているLoad Ratingを用いて健全度を評価し、比較検討を行い、それらの結果を踏まえ、桁端の腐食に対する合理的補修方法を提案する。

- 研究目的
- ① 腐食を有する鋼橋の橋梁システムとしての耐荷特性および残存耐力の評価
 - ② Load Ratingを用いた各種限界状態における既設橋の健全度評価ならびに適用性の検討
 - ③ ①, ②をもとに、腐食箇所に対する合理的補修方法の検討

-全橋FEM解析-

先行研究³⁾では、Abaqusを用いて、右図に示す鋼4主桁橋の全橋モデルを作成し、全橋FEM解析を行っている。腐食のモデル化は桁端部の(図1中の赤塗りつぶし箇所)腐食を仮定した部材板厚の50%とすることで、模擬している。そして、鉛直荷重載荷時に、ある主桁が腐食する場合でも、健全な桁端部が荷重を分担し、橋梁システムとして挙動することを明らかにしている。本研究では、橋梁形式を直橋だけでなく斜橋も対象とし、橋梁システムとしての挙動の比較検討を行う。また、腐食位置が桁端部と限定されているが、主桁の支間中央側や二次部材が腐食する場合についても検討を行い、一般化を試みる。

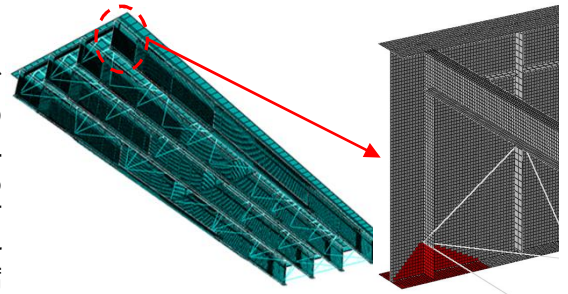


図1 全橋モデルと桁端部腐食モデル

-合理的補修法の検討-

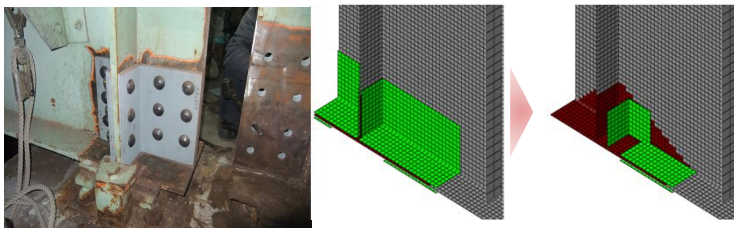


写真1 当て板補修

図2 補修法検討モデル図

腐食部の補修方法として、代表的な高力ボルトを用いた当て板補修例を写真1に示す。しかしながら、文献³⁾によれば、図2に示すように腐食部全てを当て板補修せずとも山形鋼と当て板を併用することで補修部材の重量を約半分に低減でき、十分な補修効果と安全性を確保できることを確認している。先行研究では、桁端の部分モデルの解析に留まっていることから本検討では、補修効果を検証するため実験的検討を加え、合理的補修法の提案を行う。

既設橋の健全度評価 -Load Rating-

Load Ratingは、AASHTO MBE¹⁾で規定されている既設橋梁の安全性評価手法であり、アメリカなど多数の国で実用化されている。本研究では、腐食を有する全橋モデルを用いて、Load Ratingによる橋梁システムとしての耐荷性能、変形性能の評価を行う。加えて、FEM解析結果とLoad Ratingによる評価結果を比較することで、Load Ratingの適用性および我が国での既設橋梁に対する健全度評価方法について検討する。

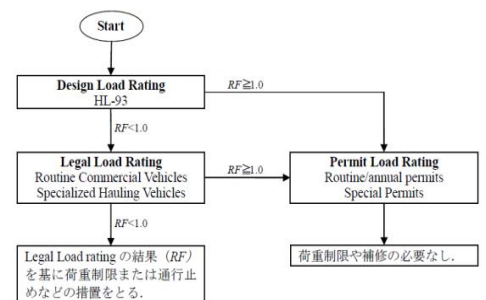


図3 Load Ratingのフローチャート

参考文献

- 1) AASHTO: Manual for Bridge Evaluation, Second Edition, American Association of State Highway and Transportation officials, 2011.
- 2) 玉越隆史, その他: 橋梁の架替に関する調査結果(IV), 国土技術政策総合研究所資料, 第444号, 2008.4.
- 3) 有山大地: 腐食した既設鋼桁端部の性能評価とそれに基づく合理的な補修法に関する解析的研究, 大阪市立大学大学院修士論文, 2016.3