

# 腐食劣化の生じた鋼桁橋の橋梁システム冗長性を考慮した合理的な補強方法に関する研究

大阪市立大学大学院 都市系専攻 橋梁工学研究室 有村健太郎

## 腐食劣化の生じた鋼I桁橋の合理的な補強方法の提案

高度経済成長期に建設された膨大な道路橋ストックの高齢化が急速に進む中で、これらの構造物の老朽化が大きな社会問題となっており、近年では、重大事故に繋がりがかねない損傷事故が発生しています。また、上部構造の損傷で架け替えられた鋼橋のうち、架け替え理由の約半数を腐食が占めていることが報告されています。腐食による劣化損傷に伴い、部材の断面は欠損し、構造物としての耐荷性能は低下します。一方、鋼I桁橋は複数の主桁が床版や対傾構、横構を介して連結され、システムとして挙動することから、複数ある主桁のうち一部の主桁の桁端部に腐食が生じて、他の健全な主桁の桁端部が、腐食した主桁の桁端部を補うように挙動します。その結果、一部の主桁の桁端部が終局状態に至ったとしても必ずしも橋梁システムとしての終局状態に至らない可能性があります。そのため、それらを適切に評価することで合理的な補強となる可能性があることが想定されます。そこで、鋼I桁橋を対象に、腐食劣化が生じた場合の橋梁システム冗長性を考慮した耐荷性能を解明し、適切な耐荷性能評価方法及び耐荷力低下を回復させる補強方法を検討することになりました。

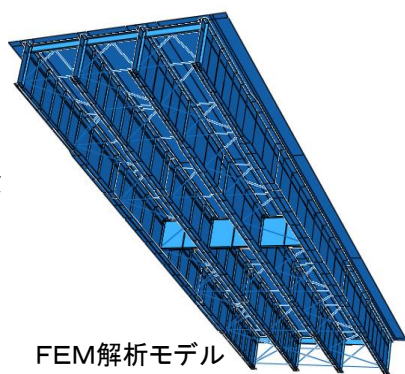
研究目的: ①腐食劣化が生じた場合の橋梁システム冗長性を考慮した耐荷性能の解明

②腐食劣化が生じた場合の橋梁システム冗長性を考慮した耐荷性能評価方法の提案

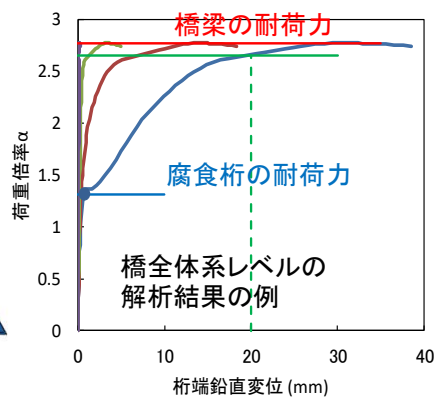
③耐荷力低下を回復させる橋梁システム冗長性を考慮した適切な補強方法の提案

## 橋梁システム冗長性を考慮した耐荷性能

最も標準的な鋼単純I桁橋を対象とし、最も腐食の多い桁端部の腐食を対象として、橋梁システム冗長性が耐荷性能にどのように影響を及ぼすか、FEM解析によって検討しました。桁端部に腐食が生じた場合、4本ある主桁のうち一部の主桁の桁端部に腐食を有する場合、腐食した主桁の桁端部が最大耐力に至っても、隣接する健全な主桁の桁端部が主に鉛直荷重を分担し、橋梁システムとしての最大耐力が腐食した桁端部の最大耐力を大きく上回ることが明らかになりました。

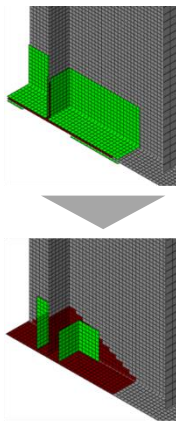


FEM解析モデル

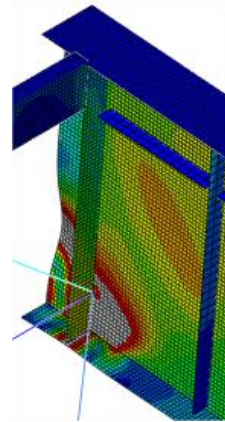


## 橋梁システム冗長性を考慮した合理的な補強方法

腐食量や腐食箇所に応じて、橋梁システム冗長性を考慮した最適な補強方法およびその設計手法を提案します。補強方法は、当て板補強を基本とし、腐食した桁を他の桁が補うように挙動する橋全体系レベルのシステム冗長性および腐食した部位を他の部位が補うように挙動する部材レベルの橋梁システム冗長性を踏まえた耐荷力が、部材単体での耐荷力を上回る場合の耐荷力の回復を基本として検討します。また、設計手法として、橋梁システム冗長性を考慮し得る実務的な解析手法として、格子解析および一定せん断流パネル解析の適用性を検討した上で、当て板補強の適切な設計手法を提案します。



補強方法の合理化



部材レベルの解析結果の例

### 参考文献

- 有村健太郎, 有山大地, 船越博行, 山口隆司: 桁端部に腐食劣化の生じた鋼I桁橋の耐荷性能評価に関する解析的検討, 土木学会論文集A1, Vol. 73, No.1, pp. 232-247, 2017.4.