



# 支点上下端部が腐食した鋼鈹桁橋桁端部の耐力照査とその合理的な補強法に関する研究

大阪市立大学大学院 都市系専攻 橋梁工学研究室 白倉 誠

## 目的 腐食した桁端下端部の耐力照査・補修マニュアルの策定

近年、鋼橋の腐食(錆の発生と進行)の現象が問題になってます(図-1)。特に、橋梁全体の重量を支えている桁端下端部では、通気性が悪い環境や伸縮装置からの漏水の影響等から、腐食が生じています(図-2)。場所によっては断面の完全な欠損に至ることもあります。しかしながら、腐食を起こす環境および腐食パターンが様々であるため、その腐食に対する評価および補修方法は未確立となっています。

本研究では、その腐食が起きる桁端下端部を取上げ、腐食し断面欠損することによる耐力低下のメカニズムを踏まえた照査方法および的確な補修方法を提案することを研究テーマとして取り組んでます。



図-1 腐食状況

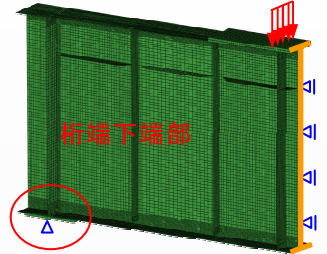


図-2 解析モデル

研究目的: ① FEM解析による桁端下端部の腐食時の耐力特性・崩壊メカニズムの解明  
② 実態にあった照査方法, 合理的な補修方法の提案

## 耐力特性・崩壊メカニズムの解明

断面欠損時の耐力特性の解明のために、健全なケースおよび腐食したケース(欠損位置, 欠損高, 欠損幅のパラメータを変更したケース)で弾塑性有限解析しました。これらのケースについて、荷重変位一曲線, 応力コンター図(図-3), および変位図を用いてパラメトリックに分析し、各欠損状態における崩壊メカニズムを考察しました。表-1は支点位置と欠損量をパラメトリックに偏心したケースのモデル図および解析結果を整理した表です。

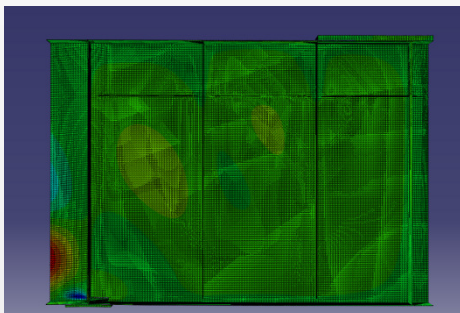


図-3 最大荷重時の変位図(径間側ウェブ欠損ケース)

表-1 欠損幅と偏心位置をパラメータにした最大耐力の変化

欠損なし (ベースモデル)	径間側ウェブ欠損		径端側ウェブ欠損		
	130mm	190mm	130mm	190mm	300mm
最大耐力: P=2,210(kN) P/P <sub>健全</sub> =0.90 	最大耐力: P=1,970(kN) P/P <sub>健全</sub> =0.80 	最大耐力: P=1,730(kN) P/P <sub>健全</sub> =0.70 	最大耐力: P=1,970(kN) P/P <sub>健全</sub> =0.80 	最大耐力: P=1,910(kN) P/P <sub>健全</sub> =0.78 	最大耐力: P=1,800(kN) P/P <sub>健全</sub> =0.73 
径間側に偏心 最大耐力: P=2,460(kN) P/P <sub>健全</sub> =1.0 	最大耐力: P=2,150(kN) P/P <sub>健全</sub> =0.87 	最大耐力: P=2,020(kN) P/P <sub>健全</sub> =0.82 	最大耐力: P=2,180(kN) P/P <sub>健全</sub> =0.89 	最大耐力: P=1,970(kN) P/P <sub>健全</sub> =0.80 	最大耐力: P=1,400(kN) P/P <sub>健全</sub> =0.57 
支点偏心なし 最大耐力: P=2,210(kN) P/P <sub>健全</sub> =0.90 	最大耐力: P=1,970(kN) P/P <sub>健全</sub> =0.80 	最大耐力: P=1,730(kN) P/P <sub>健全</sub> =0.70 	最大耐力: P=1,970(kN) P/P <sub>健全</sub> =0.80 	最大耐力: P=1,910(kN) P/P <sub>健全</sub> =0.78 	最大耐力: P=1,800(kN) P/P <sub>健全</sub> =0.73 

## 現行基準における評価法の検討

現行では道路橋示方書が基準として使用されています。この示方書は主として新設橋梁の設計に対して規定されており、補修時の検討には、直接適用するのが不適切な場合もあると考えられています。したがって、道路橋示方書の規定に至った背景・内容を整理した上で、崩壊メカニズムを踏まえた評価方法を検討する必要があります。

図-4は、径間側ウェブが欠損幅130mm, 欠損高10mm欠損における解析値(最大荷重), 各崩壊モードにおける算出した耐力および道路橋示方書で算出した設計耐力を示した図です。解析値がせん断耐力よりも高く、板の耐力と値が近いことから、先にせん断耐力が生じ、最終的な崩壊は板の座屈に起因していることがわかります。このようにして変形図における崩壊モードの分析の妥当性を検証し、設計耐力の評価を検討しています。

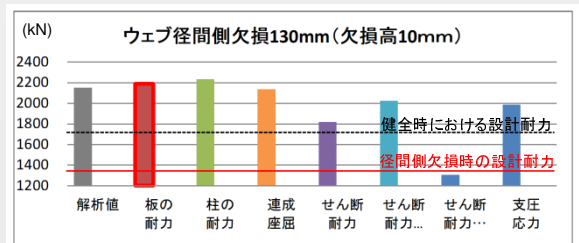


図-4 設計耐力との比較

## 合理的な補修・補強方法の検討

ある一定の断面欠損が生じた際には補修・補強する必要があります。現行は「両面に配置すること, 当て板の板厚の合計は、腐食前の母材の板厚以上」という考えをもとにあて板補強されてますが、周辺部材の状況を確認せず、また、適切な補強範囲を検討せずに設置しているケースもあります。本研究では、この状況を踏まえて腐食パターンのデータを蓄積し、崩壊メカニズムを踏まえて、既存の部材に対して合理的な補修・補強方法を検討していきます。

### 参考文献

参考文献: 日本道路協会: 道路橋示方書Ⅱ鋼橋編, 2012年

独立行政法人 構造物メンテナンス研究センター, 土木研究所資料 鋼橋桁端部の腐食対策に関する研究, 2010年3月

Design Method based on the Ultimate Strength Evaluation over the corrosion of the girder ends of highway bridges