

6. 腐食した鋼部材の強度評価

徳山工業高等専門学校

海田 辰将

腐食した鋼部材の残存強度評価

徳山工業高等専門学校
土木建築工学科 海田 辰将



発表内容

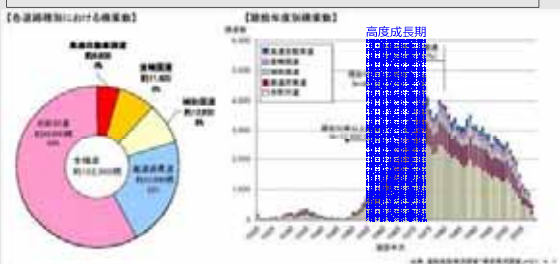


1. 橋梁を取り巻く状況と腐食の関係
2. 鋼橋の維持管理と残存強度評価
3. 腐食部材の残存強度評価法に関する研究例

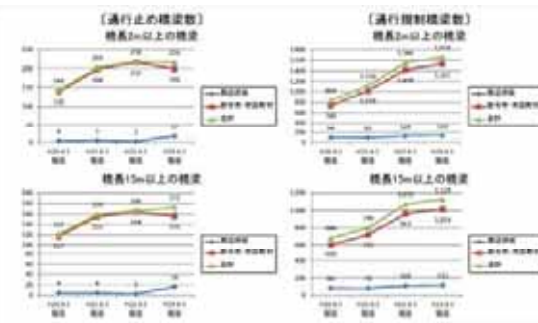
1 橋梁を取り巻く状況と腐食の関係 (橋梁ストックの増加・高齢化)



- ・我が国の橋梁 (15m以上) は約15万橋 (152,000橋)
- ・全国の道路橋における築後50年以上の割合は8%存在
10年後には26% → 20年後には53%
- ・自治体管理の道路橋における築後50年以上の割合は9%存在
10年後には27% → 20年後には54%



1 橋梁を取り巻く状況と腐食の関係 (通行止め or 通行規制される橋梁の増加)

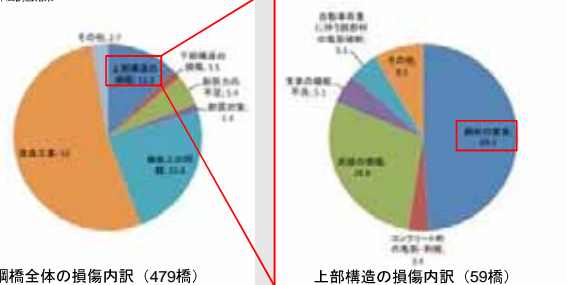


H19以降、長寿命化修繕計画策定の進捗によって損傷・劣化状況が明らかになり、通行規制が増加

1 橋梁を取り巻く状況と腐食の関係 (どれくらい腐食が問題になっているのか?)



平成18年度調査結果



上部構造の損傷による架け替えは12.3% ⇒ その半分が鋼部材の腐食による

1 橋梁を取り巻く状況と腐食の関係 (こういった腐食が問題になるのか?)



難しい・・・

しかし、少なくとも

- ① 交通の安全 (橋全体の耐荷力、部材の強度や剛性) に致命傷を与えるような腐食は許されない。
- ② 目で見て何かしらの劣化がある (錆が出ている、塗装が剥がれている...etc) ということは、腐食のシグナル。

安全を脅かす可能性のある腐食

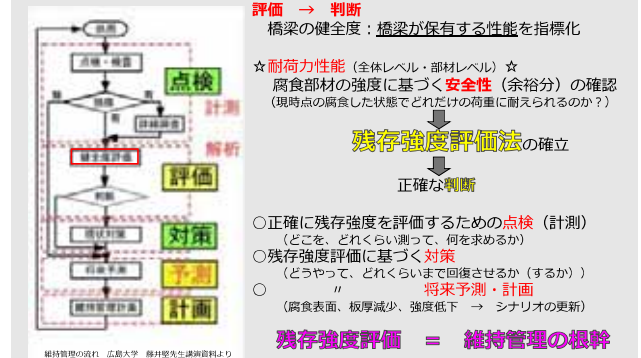
小～中規模橋梁が深刻

1 橋梁を取り巻く状況と腐食の関係 (こういった腐食が問題になるのか?)



こうならないために……!

2 鋼橋の維持管理と残存強度評価 (維持管理フローの中の位置付け)



2 鋼橋の維持管理と残存強度評価 (残存強度における応力状態と影響因子)



【腐食部材】
地金 (鋼) の部分の**材料特性は変化しない**
腐食すると鋼表面に**凹凸が形成され、減肉する**

腐食部材の残存強度は部材の**応力状態**で変わる
↓
残存強度に影響を与える**因子**が違うから

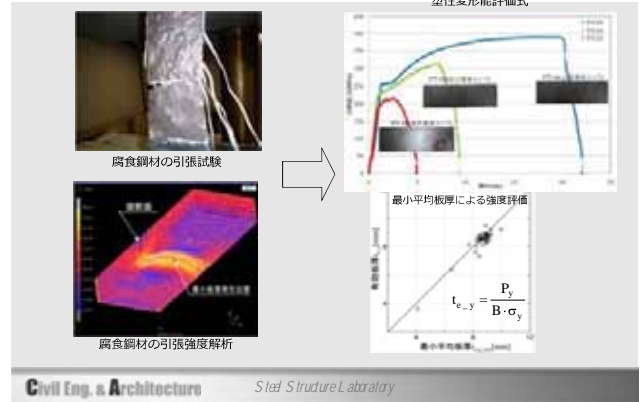
引張：断面積
圧縮：曲げ剛性、荷重偏心 ← 座屈性状の変化
疲労：応力集中 (腐食表面の凹凸形状)

残存強度を評価するための指標も応力状態によって変わって当然
(圧縮強度も、引張強度も、せん断強度も、全て『平均板厚』で評価できるのか?)

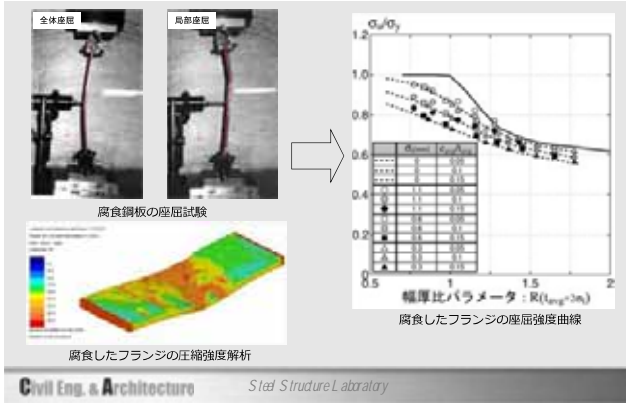
例えば…引張を受ける板では

- 降伏強度：最小断面積
- 引張強度： " or 最小板厚
- 伸び：局所的に伸びるが全体としては大きく低下

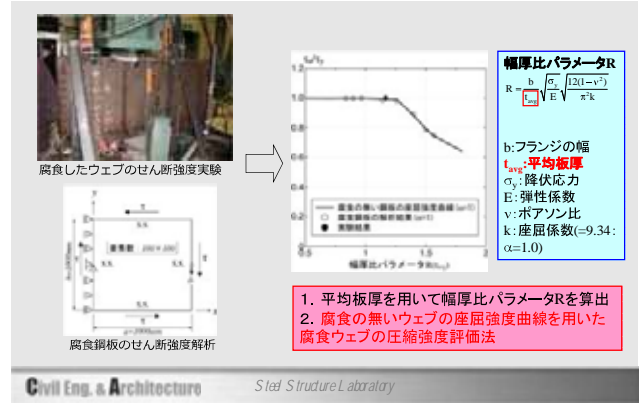
3 腐食部材の残存強度評価法に関する研究例 (腐食鋼板の引張試験・解析)



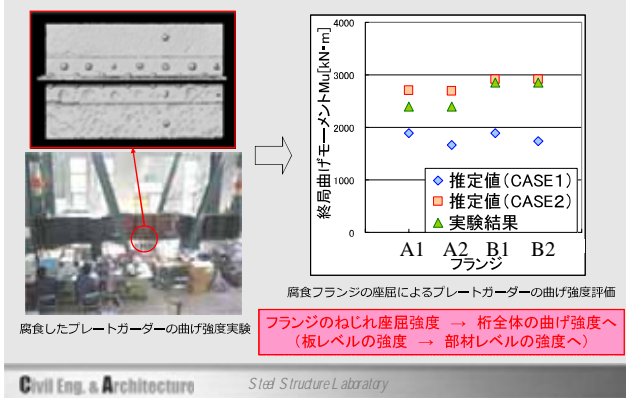
3 腐食部材の残存強度評価法に関する研究例 (腐食鋼板の圧縮試験・解析)



3 腐食部材の残存強度評価法に関する研究例 (腐食鋼桁ウェブのせん断試験・解析)



3 腐食部材の残存強度評価法に関する研究例
(圧縮フランジに着目した腐食鋼桁の曲げ試験)



3 腐食部材の残存強度評価法に関する研究例
(腐食表面形状 (板厚) の合理的測定法)



3 腐食部材の残存強度評価法に関する研究例
(腐食表面形状 (板厚) の合理的測定法)



まとめ



残存強度評価とは、維持管理の根幹を成す部分

- ・現場計測から得られる板厚データを分析し、強度を推定するために必要な **板厚統計量** を算出する。
- ・**応力状態に応じた強度評価法** を適用し、現時点での強度 (残存強度) を正確に推定する。

↓
評価精度、簡便さ、一般性 (汎用性) が求められる。

【今後】
残存強度評価法を改善して **評価精度** を高めると共に、より正確に残存強度を評価するための **計測 (点検) 技術**、効果的な **性能回復 (補修・補強) 技術**、**長寿命化技術**、**靱性予測技術** を意識し、リンクさせて考えていくことが重要

旧余部橋梁の鋼材には、厳しい腐食環境に耐え抜いた様々な証 (腐食損傷) が長い歴史とともに刻まれており、橋梁長寿命化技術の礎として活用したい。