

鋼橋の腐食劣化メカニズムの解明と耐久性診断に関する研究

研究代表者: 下里 哲弘 (琉球大学)

<研究の背景>

★経年劣化鋼橋の増加

: 腐食、疲労、腐食疲労

★維持管理の課題

: 経年劣化による機能損失

: 財源不足、技術者不足

★社会的要求

: 安全安心な橋、高耐久性橋、合理的な維持管理



腐食橋の落橋

研究に用いる暴露橋 (沖縄県国頭村)

- ◆建設年 1981年6月(28年経過)
- ◆無塗装仕様の耐候性鋼材(SMA)
- ◆3主桁鋼I桁橋(橋長:35m)
- ◆飛来塩分量(0.5~4.5mdd)



暴露橋全景

研究目的・目標



A: 鋼桁橋の腐食劣化メカニズムの解明

- ① 腐食度マップの構築
- ② 潮風腐食促進試験法の開発

☆鋼I桁橋の腐食診断法の提案

【安全安心な橋】【高耐久性橋】

B: 腐食劣化レベルと耐久性診断

- ③ 腐食桁の耐久性評価(腐食疲労、耐力)

☆腐食鋼I桁橋の耐久性診断法の提案

【安全安心な橋】【合理的な維持管理】

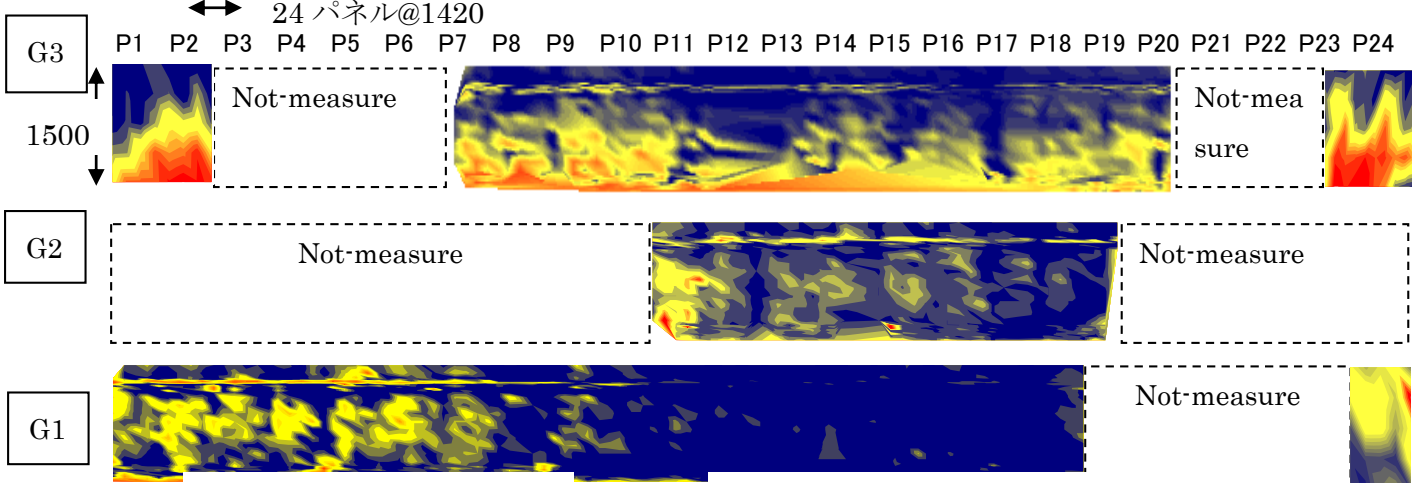


激しい腐食劣化

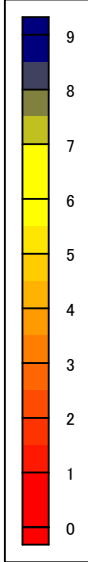
①腐食度マップの構築



超音波板厚計

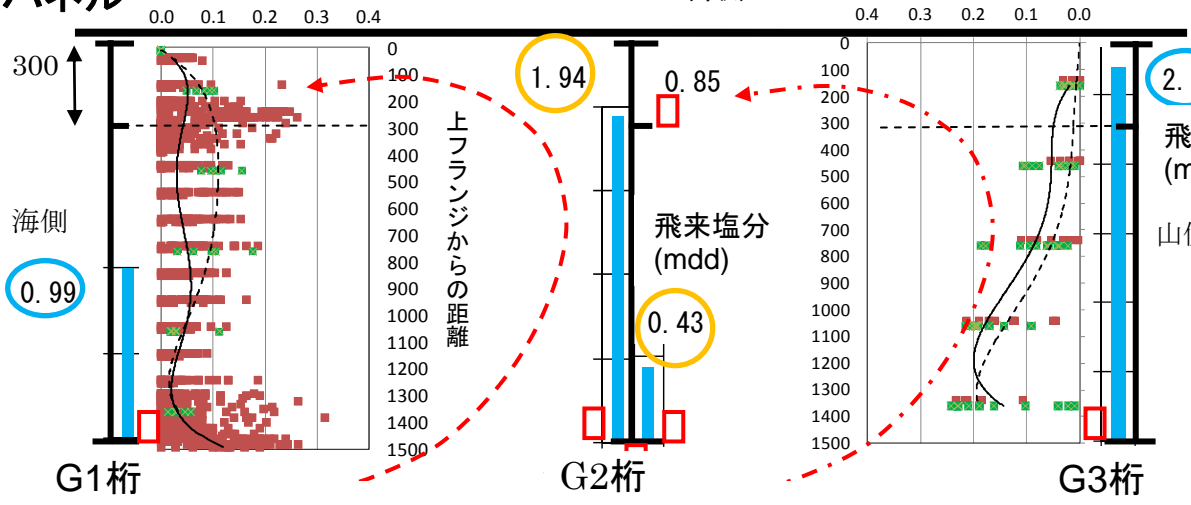


腐食度(減厚量/設計板厚)



※1パネル160点×39パネル
=6240点測定

腐食分布形状と
飛来塩分分布
(桁端部)



残存板厚
【mm】



ドライガーゼ法

- ◆桁中間部は過酷な環境下で28年間曝された後でも腐食減厚は少ない。一方、桁端部は激しく腐食劣化している。
 - ◆潮風を直接受ける桁(G3)と間接的に受ける桁(G1)で腐食分布形状が大きく異なる。
 - ◆暴露橋の腐食度マップより、海側外桁(G1)、中桁(G2)、山側外桁(G3)の各構造部位において、特徴ある腐食分布特性が明確に得られた。
- ⇒腐食度マップを応用して、鋼桁の構造部位別の腐食診断法の提案を目指す。

②潮風による腐食促進試験装置の開発(H21年度:鋼板モデル)

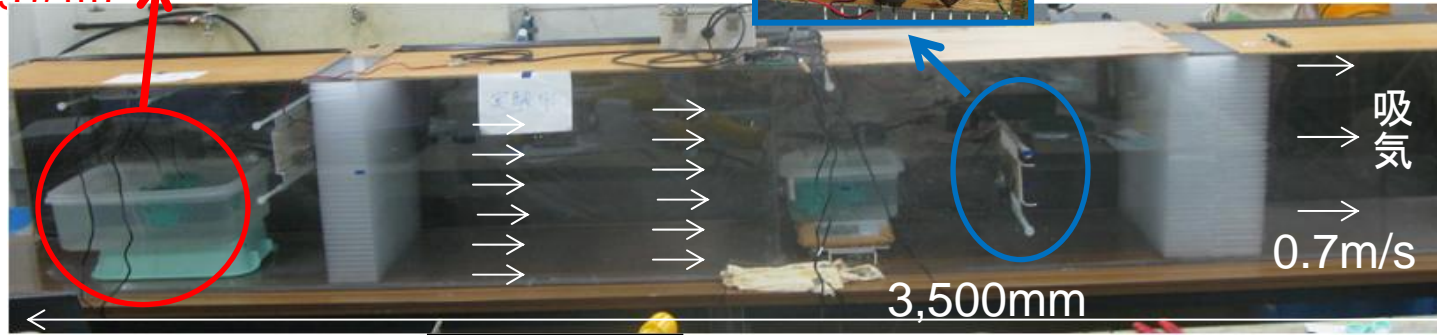
【開発コンセプト】～合理的な維持管理法を目指して～

- 暴露橋の腐食環境に基づいた促進条件の設定 ⇒ 実際の大気腐食環境を促進する。
 - 構造部位の腐食分布特性を再現 ⇒ 直風、跳ね返り風における腐食分布を再現する。
 - 桁高、桁間隔、桁下空間、橋台形状パラメータに応じた鋼桁橋の腐食度マップを目指す。
- ⇒ **合理的な鋼桁橋の腐食診断法の提案を目指す。**

超音波霧化装置
(2.4MHz, 塩ミスト径: 約
3 μm)



ACMセンサ、
SMA鋼板センサ

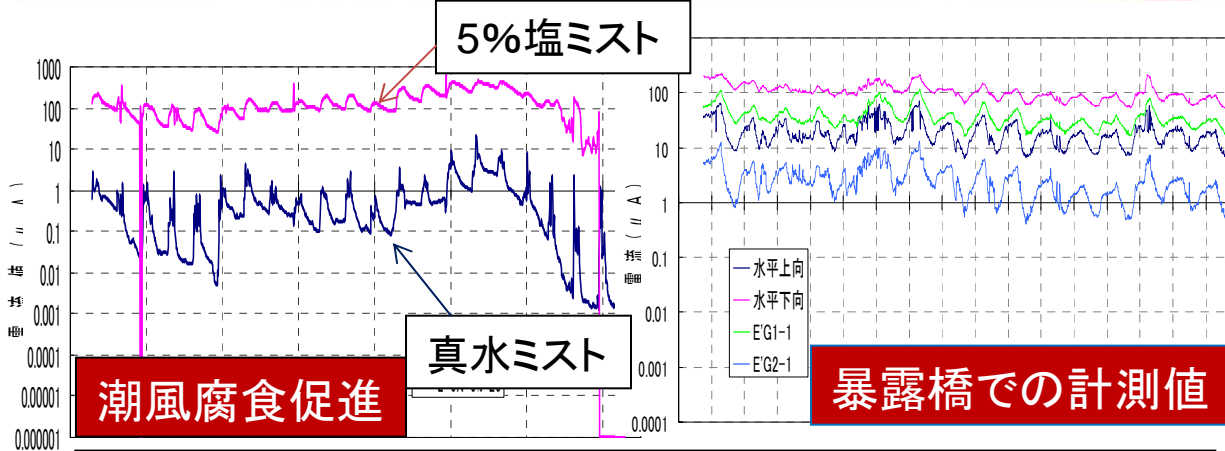


【試験パラメータ】

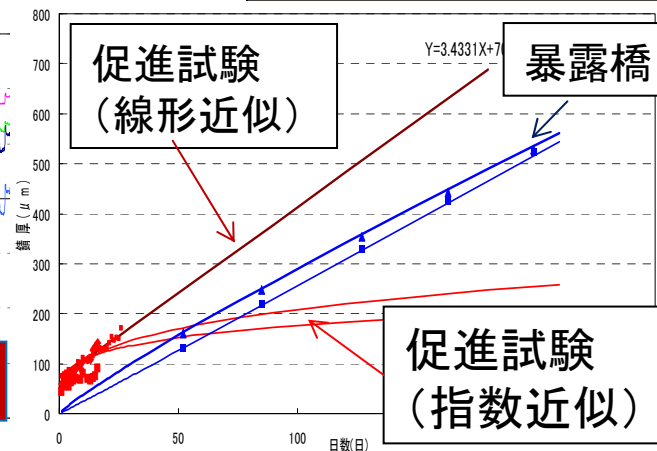
- 潮ミスト風の濃度
- 潮ミスト風の粒径
- 温湿度の制御

【腐食促進モデル】

- 鋼板モデル(H21)
- 桁形状モデル
- 周辺環境モデル



ACMセンサ腐食電流値: ほぼ同程度の出力値

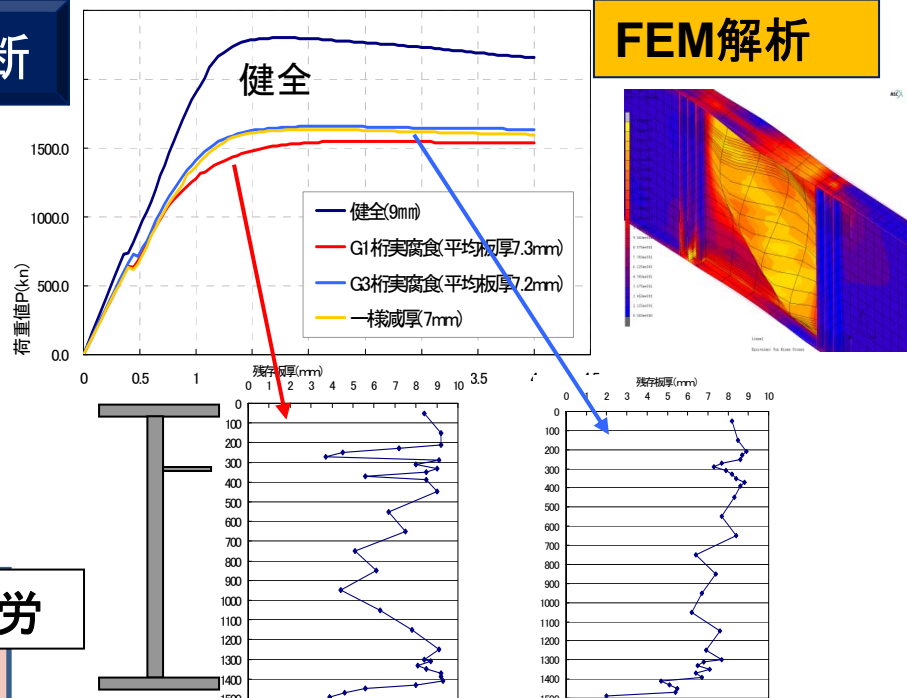


SMA鋼板の腐食度

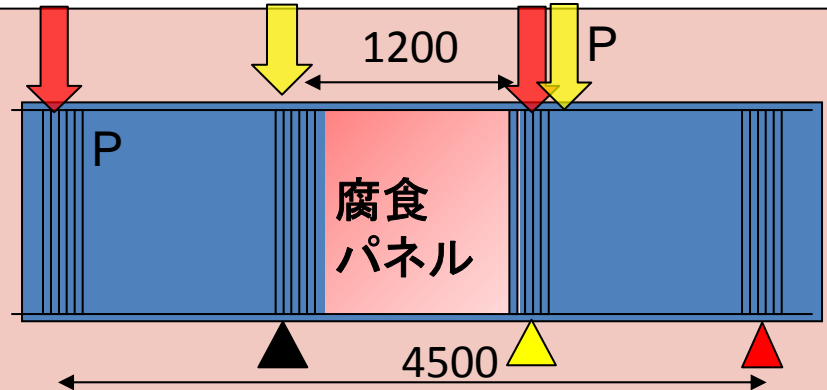
③腐食劣化レベルと腐食桁の耐久性診断



FEM解析

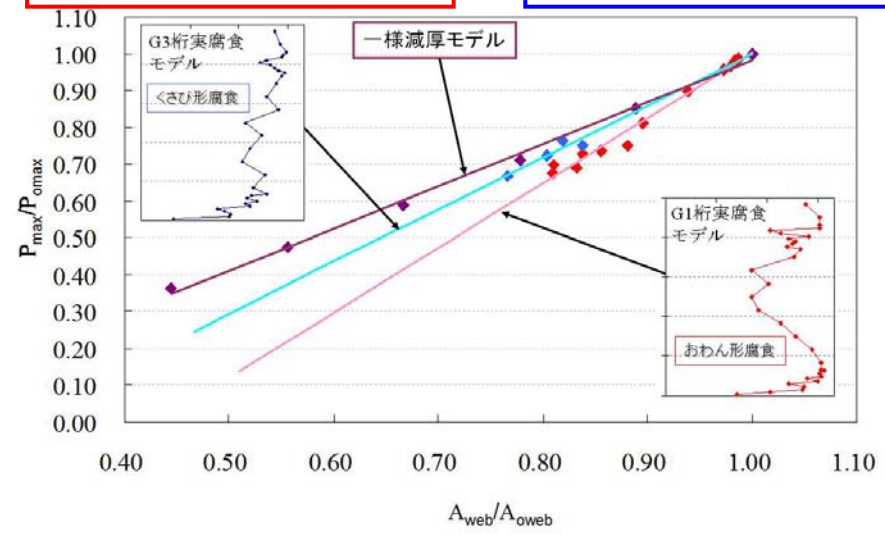


①腐食桁モデル試験体：せん断耐力、曲げ疲労

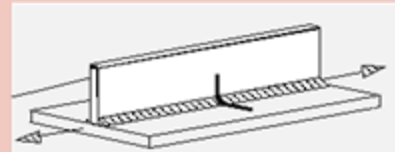


間接風桁の腐食形状

直風桁の腐食形状



②ウェブと下フランジ溶接継手の腐食疲労



◆腐食形状の違いで残存耐荷力が異なる。
⇒今後、実験を行い、解析結果を検証する。