

# 耐候性鋼橋梁の診断・補修技術の高度化についての研究開発

研究代表者 山口大学大学院 麻生稔彦

## 研究の背景

- ◆ 耐候性鋼材は鋼材表面に緻密な保護性さびを形成し、腐食速度を十分低減する鋼材
- ◆ 無塗装耐候性鋼橋梁は塗装を必要とせずLCCの観点から有利なため、平成24年度には新規建設橋梁の20%以上を占めている。
- ◆ 地方自治体も含め、耐候性鋼橋梁は今後も建設されると考えられる。

しかし

- ◆ 期待する防蝕機能が発揮されず、異常腐食した橋梁がある。
- ◆ 耐候性鋼橋梁に発生するさびの評価が困難
- ◆ 異常腐食が発生した場合の補修方法が体系づけられていない。
- ◆ 現状の補修は手探り状態

## 研究の目的・内容

耐候性鋼橋梁の効率的かつ合理的な維持管理を可能とするために、**腐食の診断技術および補修技術の体系的高度化を目的**とする。これにより、耐候性鋼橋梁の長寿命化と維持管理コストの縮減に貢献できる。

この目的を達成するために、以下の点について研究を進める。

- ① 耐候性鋼橋梁の腐食環予測シミュレーション技術の開発
- ② ICT技術を援用した腐食判定法の高度化
- ③ 腐食耐候性鋼材の補修効果の解明と腐食した耐候性鋼橋梁の補修事例の収集
- ④ 以上を統合した診断・補修マニュアルの構築(H30から)

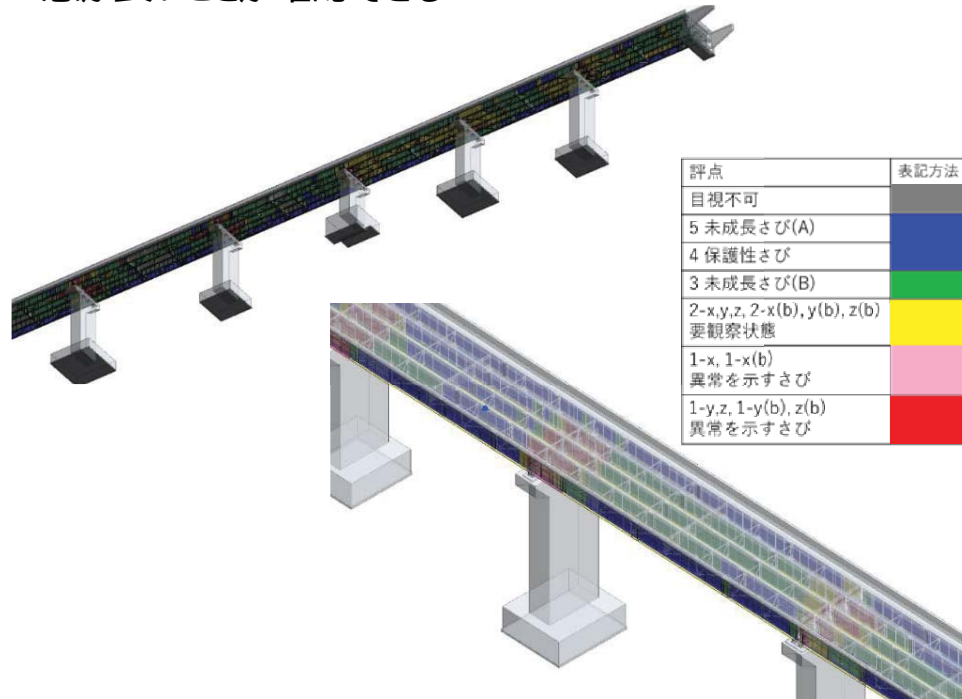
## 研究の実施体制

氏名	分担内容	所属
麻生稔彦	総括、②、③、④	山口大学
田島啓司	②、③	山口大学
大屋 誠	①、③、④	松江高専
武邊勝道	①、③	松江高専
広瀬 望	①	松江高専

# 平成29年度 進捗状況

## (1) 耐候性橋梁の腐食予測シミュレーション技術の開発

- 対象橋梁の3Dモデリングをした上で、腐食マップを作成
- 調査された腐食外観調査結果を3Dモデルにマッピング
- 橋脚周辺の腐食が進行しており、桁中間部は比較的状态が良いことが確認できる



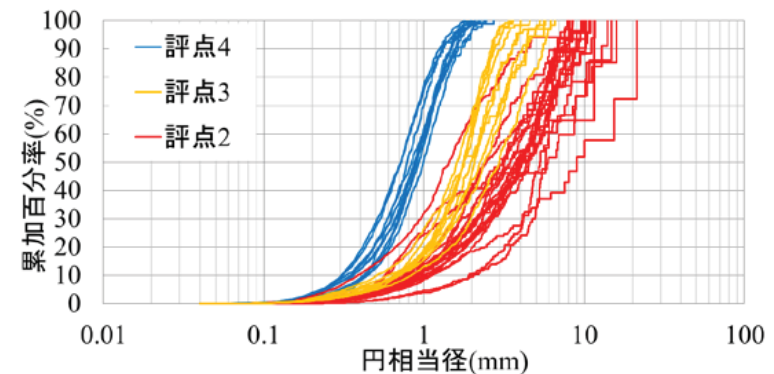
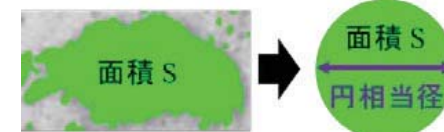
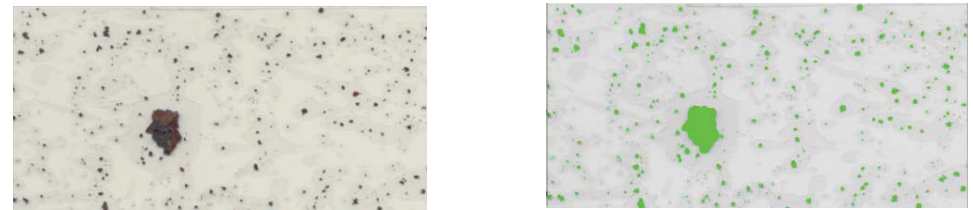
- 当該橋梁の飛来塩分量、風向風速、温湿度データを収集した
- 観測結果と3Dモデルを用いたシミュレーションにより環境評価を試みる

## (2) ICT技術を援用した腐食判定法の高度化

さび外観評価は目視判定のため技術者の練度に依存

評点5	さびの量は少なく、比較的明るい色調を呈する
評点4	さびの大きさは1mm以下で細かく均一である
評点3	さびの大きさは1~5mm程度で粗い
評点2	さびの大きさは5~25mm程度のうろこ状である
評点1	さびは層状の剥離がある

画像解析による客観的評価手法の開発が必要



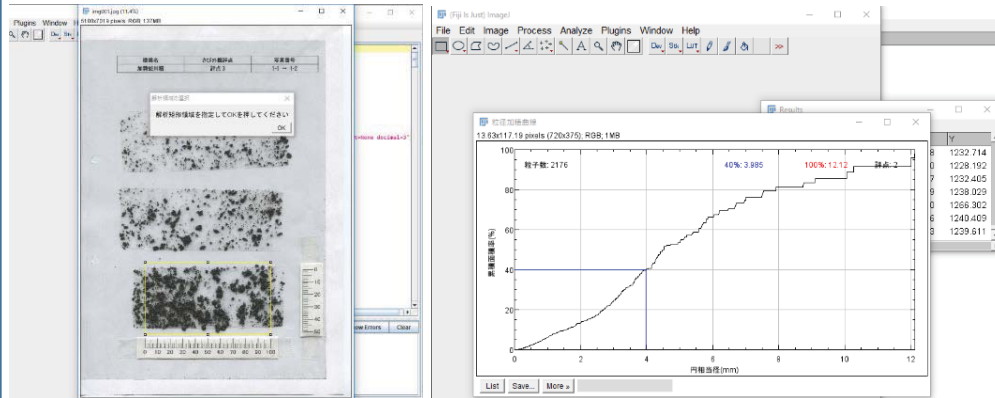
	累加百分率40%時の円相当径	累加百分率100%時の円相当径
評点4	1mm未満	1mm以上8mm未満
評点3	1mm以上3mm未満	3mm以上8mm未満
評点2	3mm以上	8mm以上

判定基準

# 平成29年度 進捗状況

## (2) ICT技術を援用した腐食判定法の高度化

### 画像解析による評価プログラムの作成



熟練技術者の評価と推定評価の比較  
全129試料中92試料で一致（一致率71%）

		推定評価		
		評点4	評点3	評点2
熟練技術者評価	評点4 (一致率)	31 (72%)	12	0
	評点3 (一致率)	4	37 (67%)	14
	評点2 (一致率)	0	7	24 (77%)

- 判定基準の見直しと精度向上を図る（特に評点3と評点2の分離）
- 熟練技術者による本プログラムの評価

## (3) 腐食耐候性鋼材の補修効果の解明

### 1) 曝露試験の実施

耐候性鋼材の環境・さび状態と補修方法の関係を明らかにするために、素地調整方法、塗装方法、塩分除去等のパラメータを組み合わせた試験片による曝露試験を、腐食環境の異なる3地点（沖縄県、山口県、島根県）で開始

水準No.	水準名	水準No.	水準名	水準No.	水準名
1	評点5	7	動力工具+水洗	13	プラスト処理+さび安定化補助処理
2	評点4	8	R c - III	14	プラスト処理+有機ジンクリッチペイント
3	評点3	9	R c - II	15	変性エポキシ樹脂塗料
4	評点2	10	プラスト処理 [付着塩分量50mg/m <sup>2</sup> 以下]	16	R c - I
5	評点1	11	プラスト処理 [付着塩分量100~150mg/m <sup>2</sup> 程度]	17	R c - I (水洗工法)
6	動力工具	12	プラスト処理 [付着塩分量400~500mg/m <sup>2</sup> 程度]	18	R c - I (水洗レス工法)



遮蔽曝露（沖縄・島根）



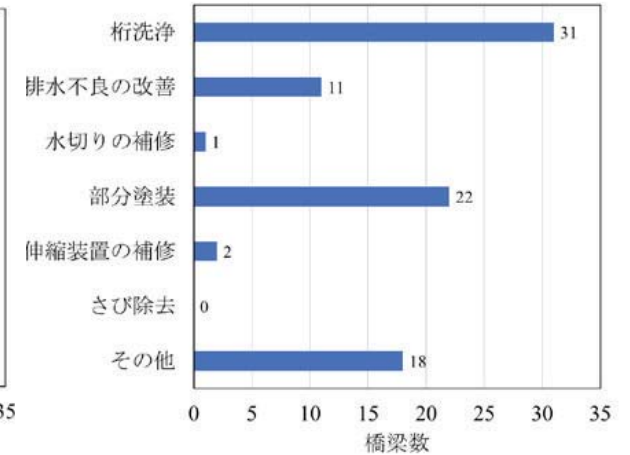
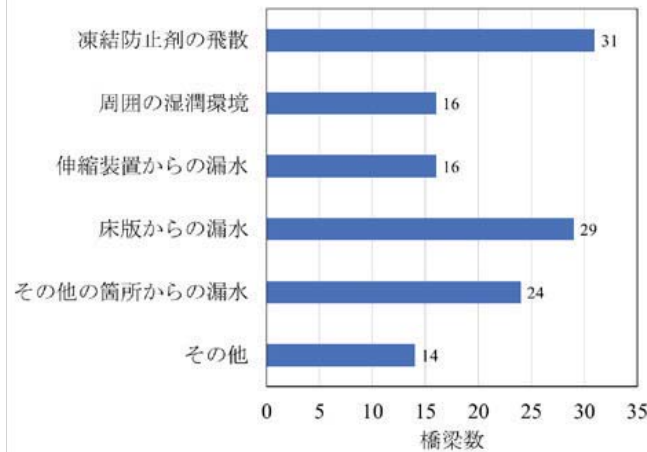
密封箱内曝露（山口）

曝露試験は2年間実施し、その間にさび厚、塗装部の浮き・ふくれ、表面塩分等を計測

# 平成29年度 進捗状況と今後のスケジュール

## 2) 耐候性鋼橋梁の補修事例調査

- 補修中あるいは補修が計画されている31橋について概要を調査
- 腐食原因の多くは凍結防止剤の飛散あるいは漏水
- 補修方法：桁洗淨、部分塗装
- 補修塗装個所の再劣化が認められた橋梁が10橋



部分補修塗装による腐食耐候性鋼橋梁の補修方法の確立が重要

### 研究の目標 耐鋼性鋼橋梁の診断・補修マニュアルの構築

