

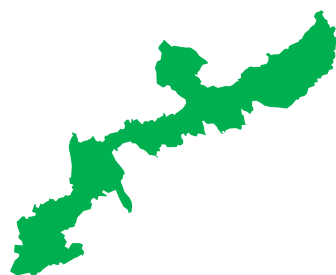
道路アセットマネジメント ナレッジマネジメントセミナー

過酷な塩害環境の沖縄で開発された 鋼橋ボルト継手部の腐食防食技術の国際展開

26th August 2020

琉球大学¹
UNIVERSITY OF THE RYUKYUS

研究概要



沖縄：厳しい腐食環境



腐食弱点部：高力ボルト



沖縄地区鋼橋防食マニュアル

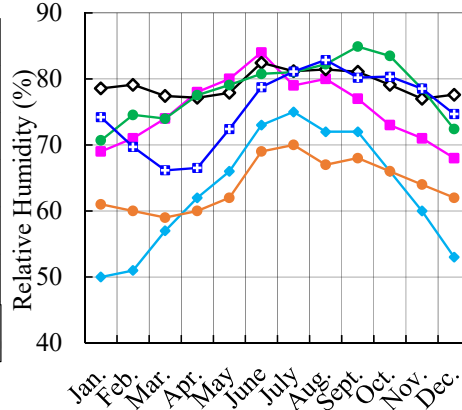
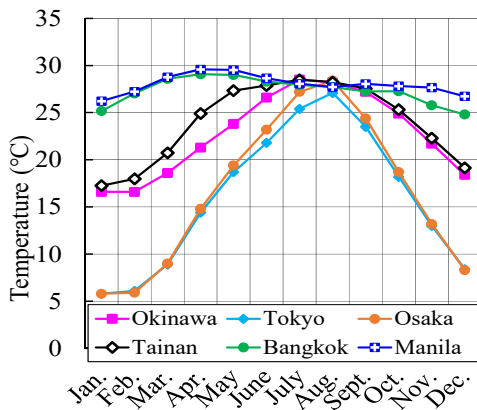
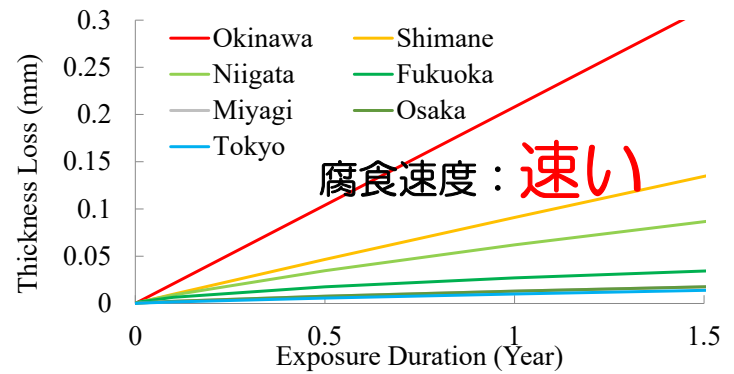
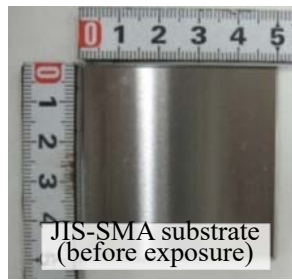


沖縄発の防食技術



熱帯地域への適用性評価

1. 背景：厳しい腐食環境



沖縄・フィリピンの共通点：高温多湿・島嶼環境
⇒ 厳しい腐食環境



3

2. 課題：鋼橋の腐食弱点部：高力ボルト継手部



上塗り	上塗り
中塗り	中塗り
下塗り	下塗り
防食下地	防食下地
鋼材	鋼材
一般部	ボルト部

塗装膜厚の確保が困難，腐食因子が付着しやすい，
防食下地を工場で成膜できない



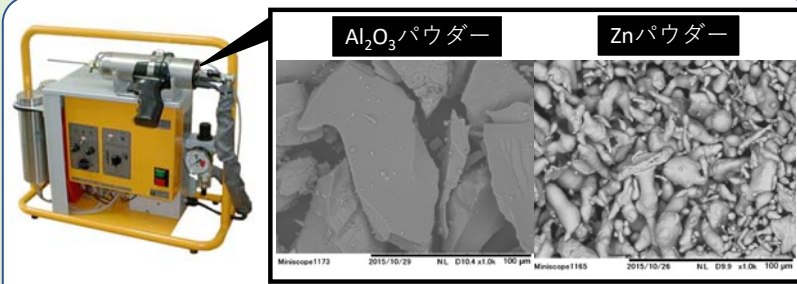
残存錆等を
起点とした
早期の再劣化



3. 適用技術：沖縄地区鋼橋防食マニュアル

●低温低圧型金属溶射：

アルミナの **ブラスト効果** + 亜鉛等の **犠牲防食効果**



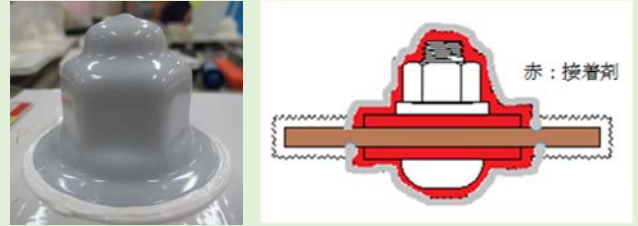
金属粉末を融点より **低圧(1MPa)** 低温 (**200℃程度**) で **超音速** で衝突させ、**圧着** による皮膜層を生成



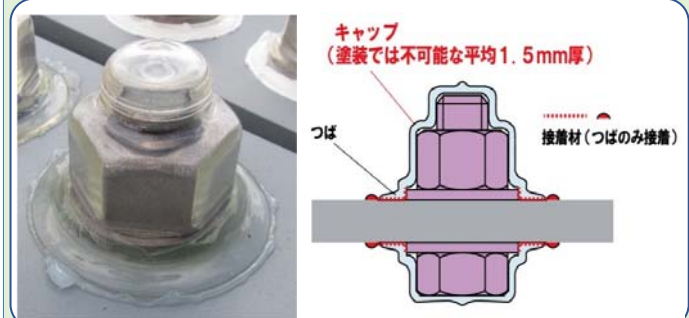
銅上に強固な防食皮膜の形成

●透明ボルトキャップつばのみ充填：

取り外し容易, 内部ボルトの **可視化**



高い防食性能を発揮 **取外し・点検が困難**



沖縄発の防食技術の性能を熱帯性島嶼環境地域で検証

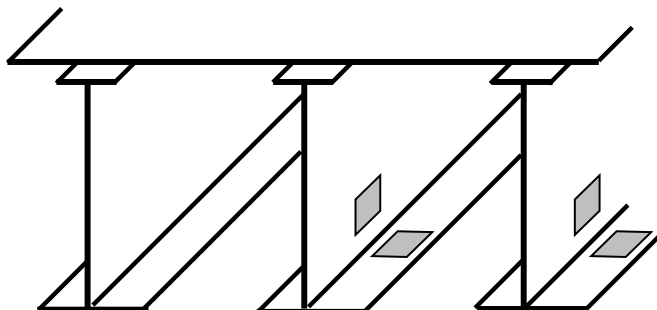
3. 検討方法

JIS-SMA鋼板の曝露



1年間の曝露後、
腐食速度を評価

設置位置例



温湿度の計測



各防食仕様の曝露試験



4. 取り組み状況

2019年9月

2020年2月

3月

7月

2019年9月

DPWH BOM Ernest S. Gregorio Jr.氏と本プロジェクトについての協力を依頼。試験片設置等に関する協力への承認。

2020年2月

DPWH BOM及びNCRの方々に調査目的、各防食手法について説明。マニラ近郊の橋梁に腐食環境評価センサの設置。



4. 取り組み状況

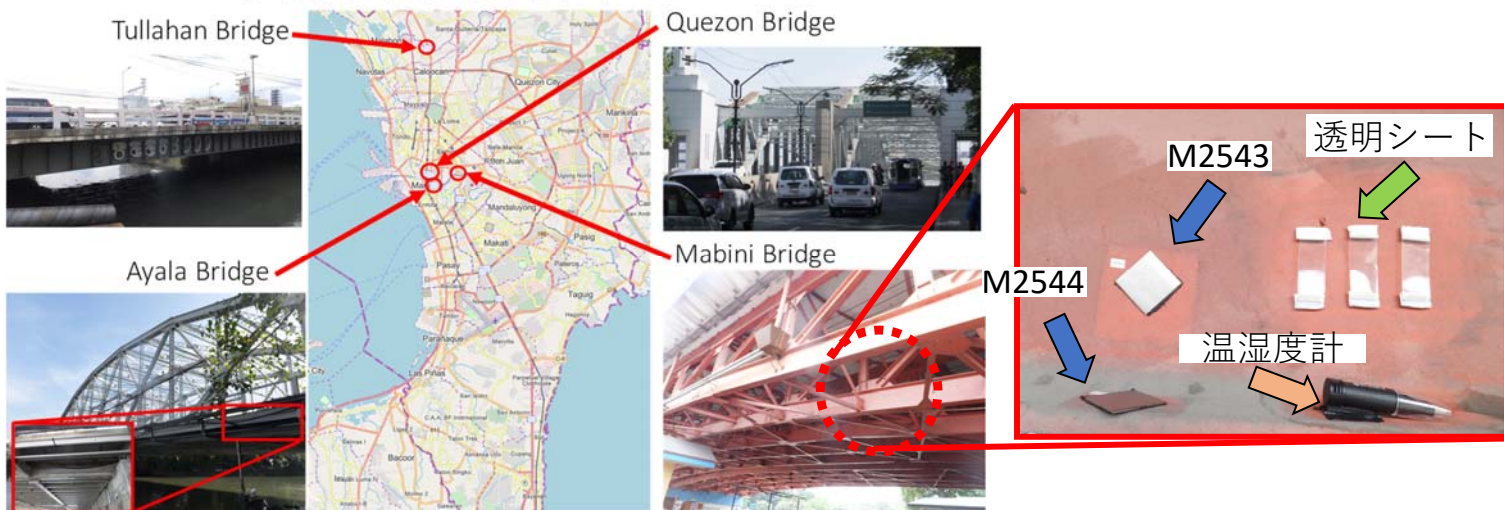
2019年9月

2020年2月

3月

7月

センサ・試験片設置橋梁

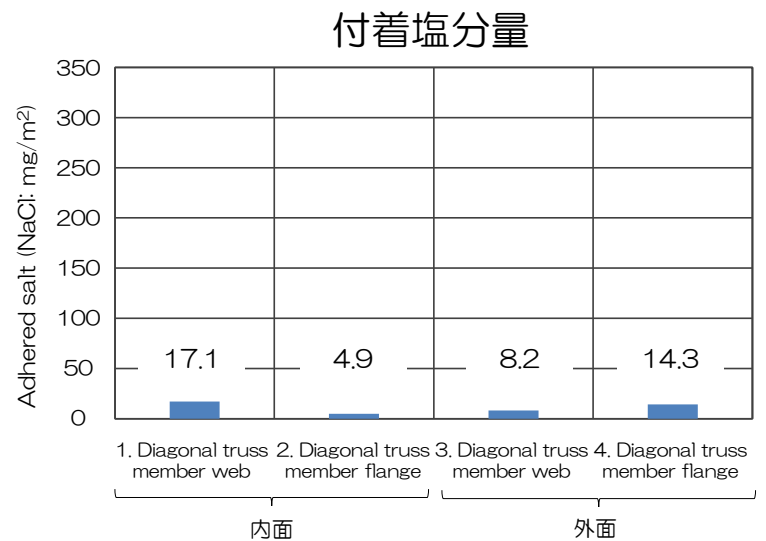
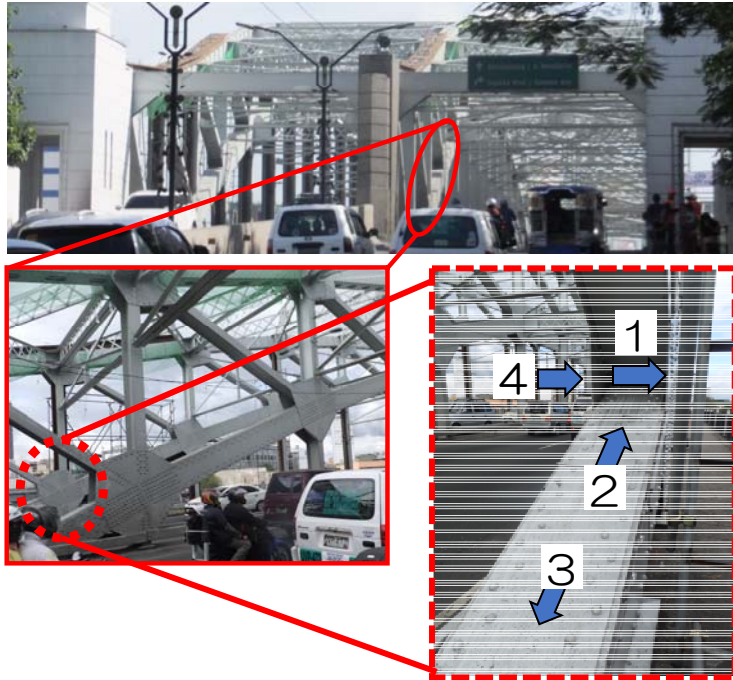


マニラ近郊の橋梁4橋に設置。

1年後に回収し、腐食環境（腐食速度）評価予定

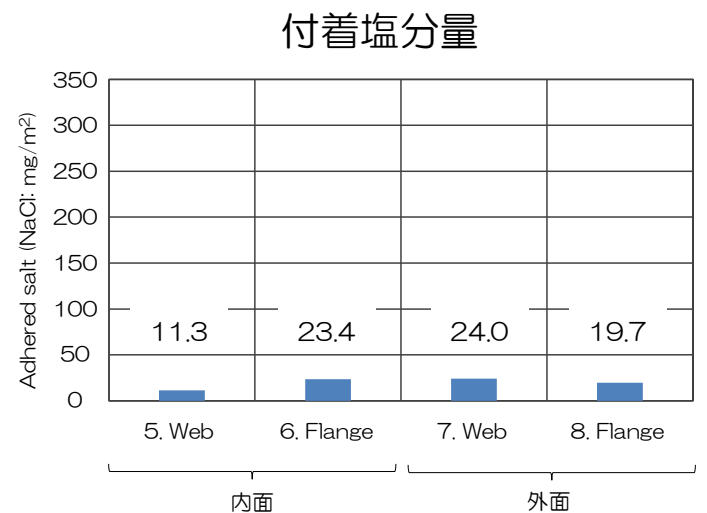
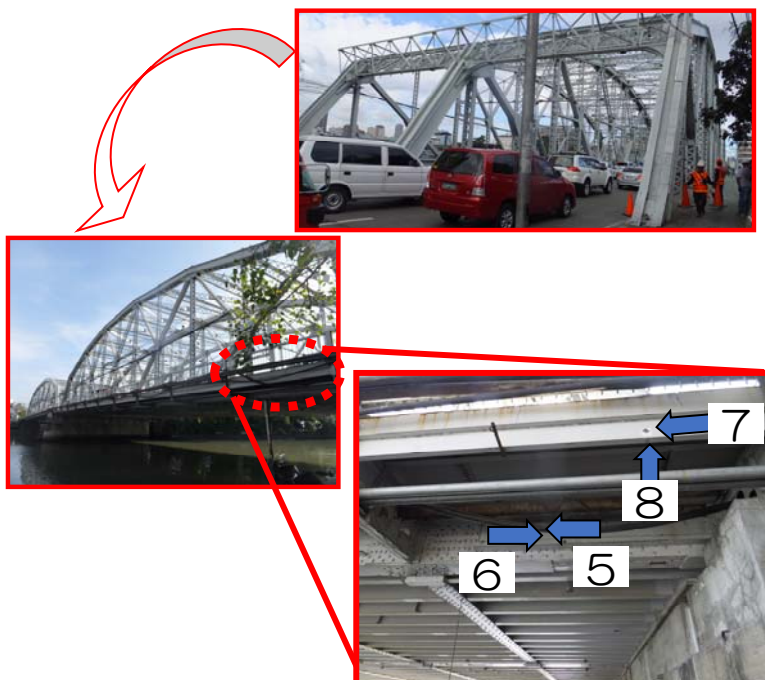
4. 取り組み状況 付着塩分量測定結果 (Philippines)

Quezon Bridge



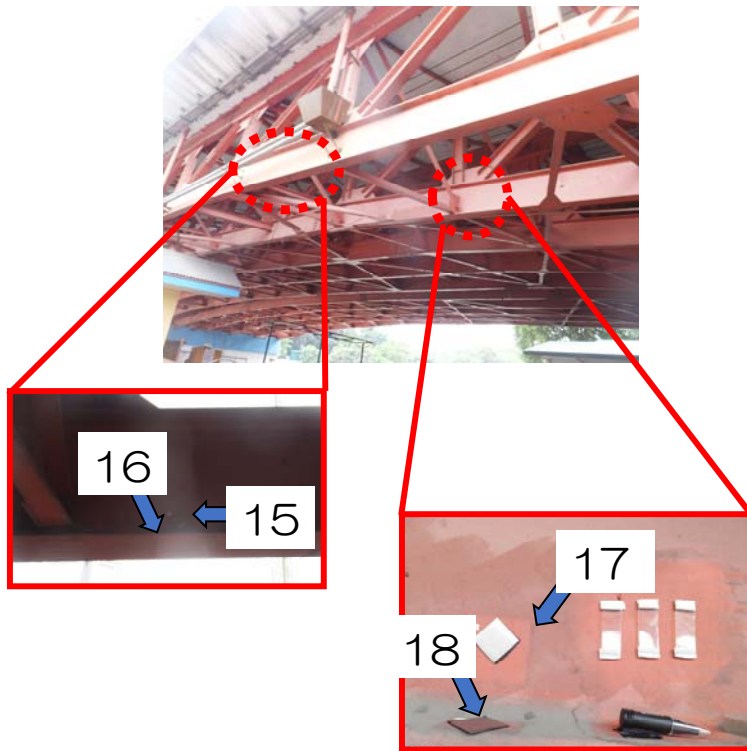
4. 取り組み状況 付着塩分量測定結果 (Philippines)

Ayala Bridge

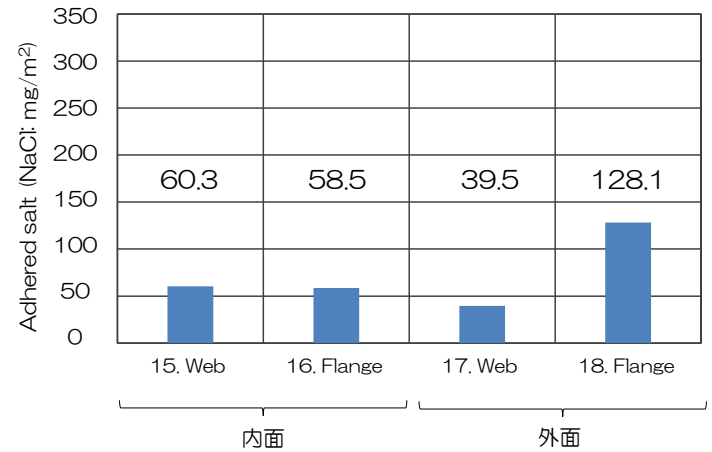


4. 取り組み状況 付着塩分量測定結果 (Philippines)

Mabini Bridge

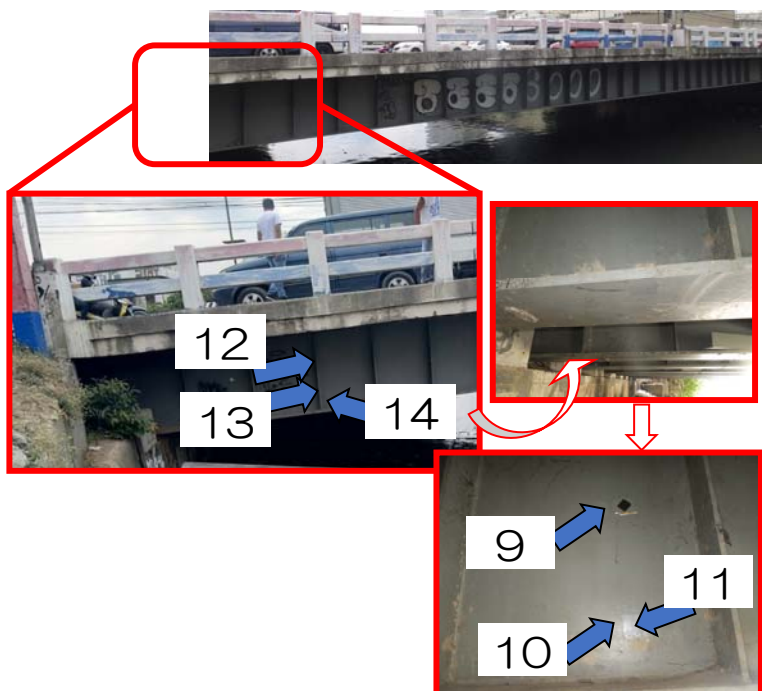


付着塩分量

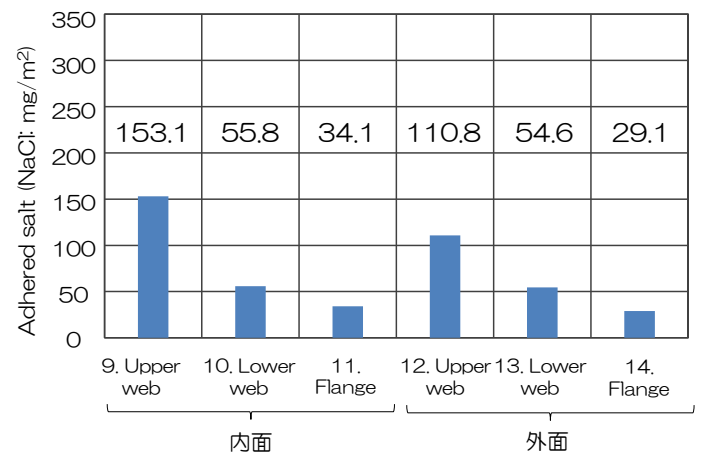


4. 取り組み状況 付着塩分量測定結果 (Philippines)

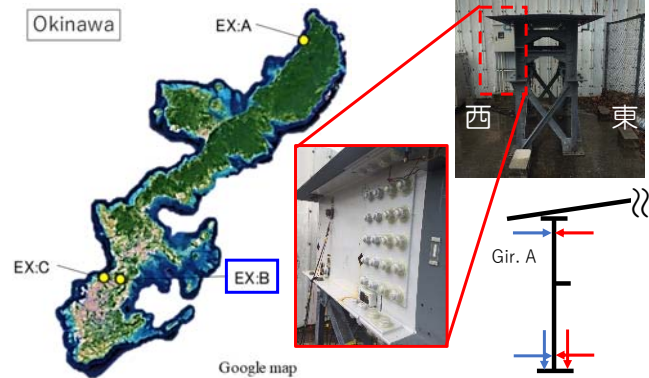
Tullahan Bridge



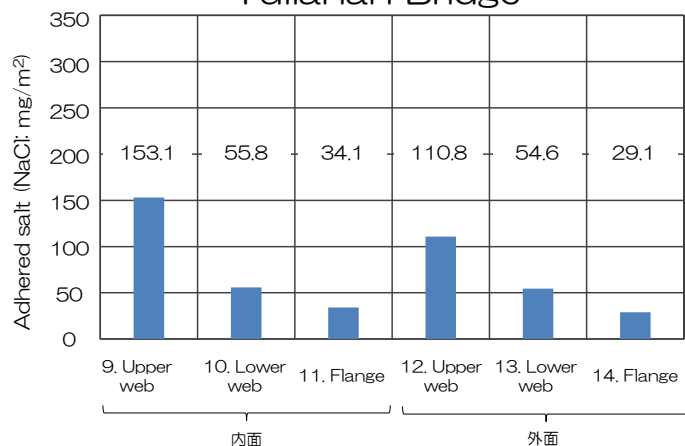
付着塩分量



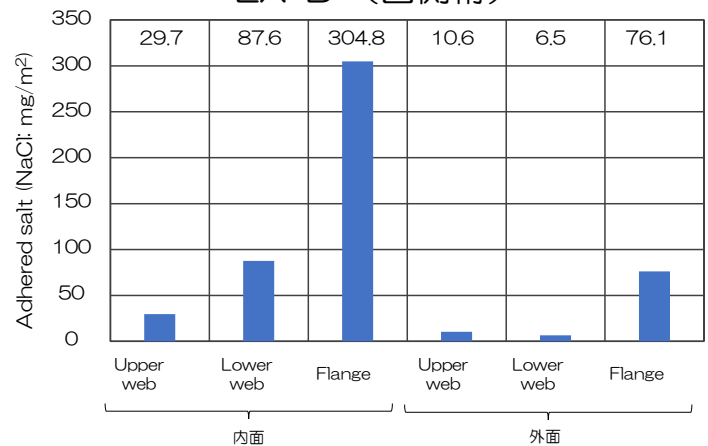
4. 取り組み状況 付着塩分量の多い地点の比較



Tullahan Bridge



EX: B (西側桁)



4. 取り組み状況

2019年9月

2020年2月

3月

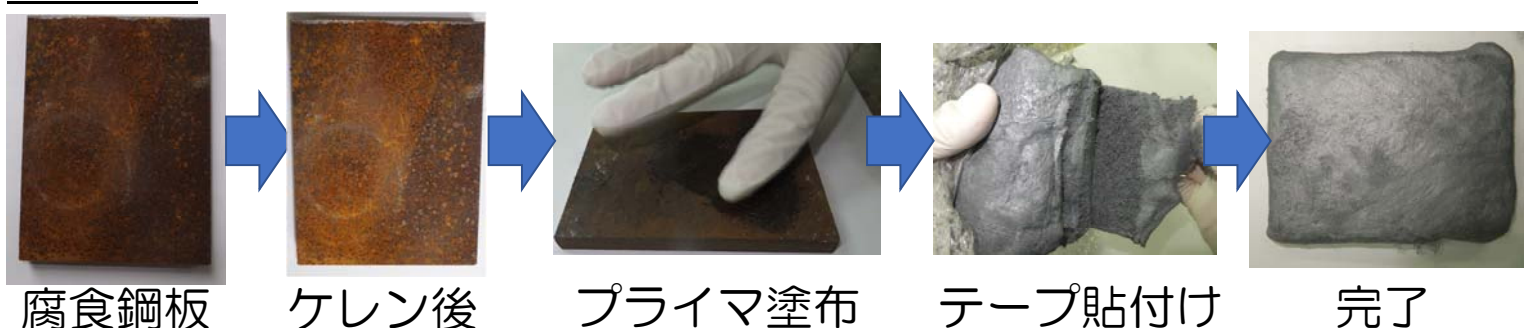
7月

他の防食手法の検討

防食防水テープ (WAXテープ)
不織布にワックス等を染み込ませたテープにより対象部をラップ。石油タンクや配管に適用されている。



施工方法



4. 取り組み状況

2019年9月

2020年2月

3月

7月

腐食促進試験・大気暴露試験の実施



腐食促進試験後



大気暴露試験



4. 取り組み状況

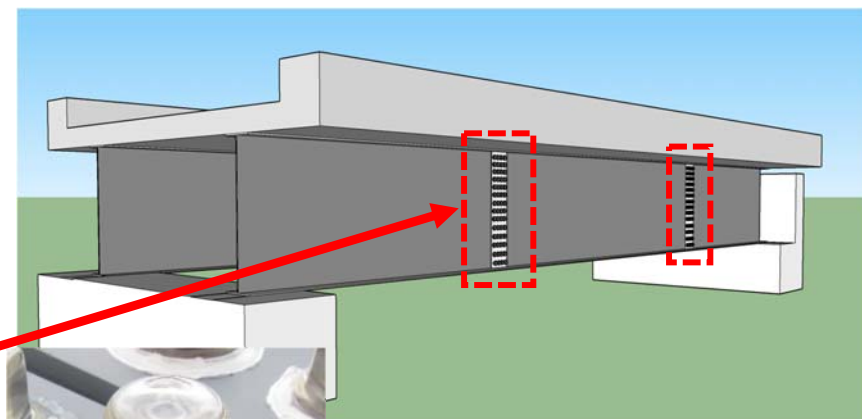
2019年9月

2020年2月

3月

7月

琉球大学曝露場に実物大橋梁を設置。各種防食仕様の検証

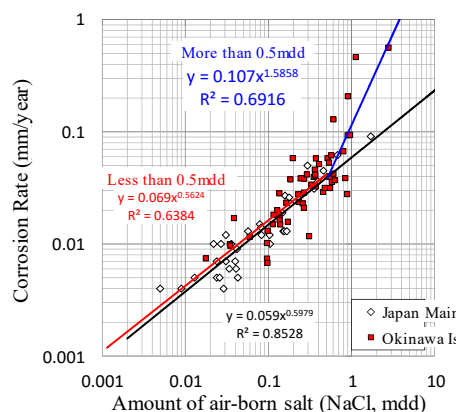


実橋での
防食性能評価

5. 今後の活動・展開

新規設置試験体：渡航制限措置が解除され次第

腐食環境の評価と評価対象地域の拡大



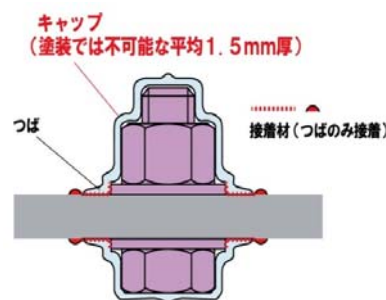
フィリピン版 腐食マップの作成

日本各地の腐食環境と比較 マニラ以外での地域での
評価実施

5. 今後の活動・展開

各仕様の防食性能と適用性評価

渡航制限措置が解除され次第、
現地調査・設置予定



長期曝露を実施し、性能評価及び課題の抽出

6. まとめ

- ✓マニラ近郊橋梁で、腐食環境調査の開始.
- ✓琉大暴露場にて各種防食技術の防食性能検証中

- ✓今後、現地への試験片を設置し、各仕様の防食性能等を評価.
- ✓腐食環境評価地域の拡大
- ✓継続的な調査体制の構築
- ✓沖縄版鋼橋防食マニュアルの英文化