



# 競争的資金

---

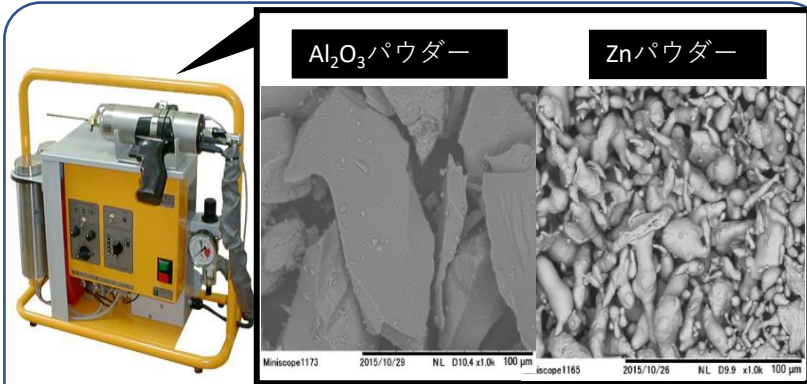
# ボルト添接部へのCS施工に関する研究

科学研究費助成事業 基盤研究 (B)

研究目的：残存錆部へのCS成膜評価

## Cold Spray 技術

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°C程度)**で**超音速**で衝突させ、**圧着**による皮膜層を生成

経済的合理性 (ブラスト併用) + 高防食性  
**性能回復技術の提案**

**CS技術の残存錆部への  
成膜性の評価**

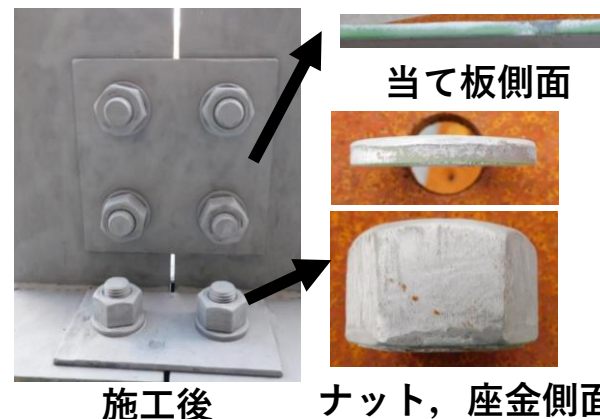
## 施工試験体



琉大暴露場で約15年暴露

ケレン後に残存錆  
が生じやすい部位  
を対象に施工

## CS成膜性の確認



CS施工機器

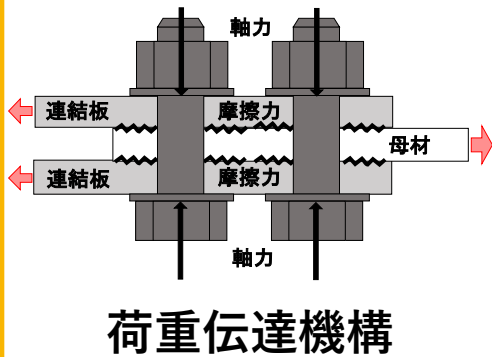
錆除去困難  
部位に対する  
成膜性能評価

# 腐食高力ボルト摩擦接合継手の実用的な残存耐荷力評価法の構築

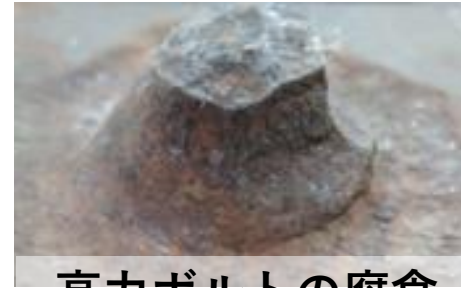
科学研究費助成事業 若手研究

研究目的：腐食高力ボルト摩擦接合継手の耐力評価

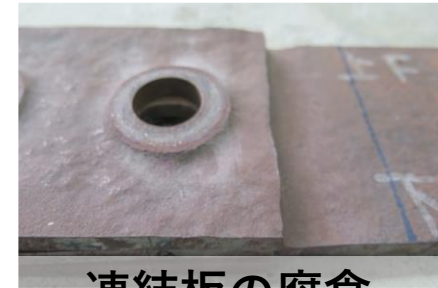
## 高力ボルト摩擦接合継手の腐食



ボルト継手部  
腐食弱点部位



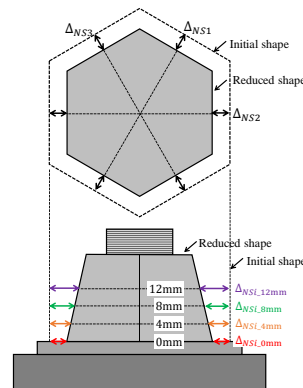
高力ボルトの腐食



連結板の腐食

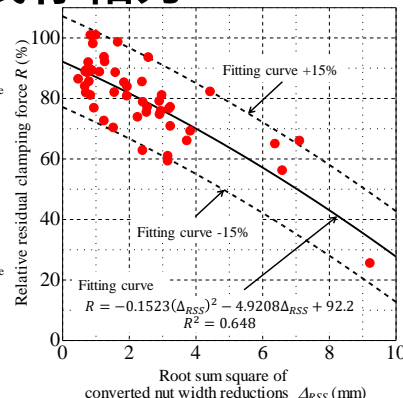
## 腐食した摩擦接合継手のすべり耐力評価法の構築

### 腐食高力ボルトの残存軸力



腐食ボルト

減肉量計測

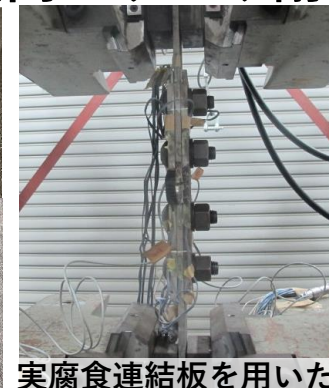


減肉量に基づく軸力評価

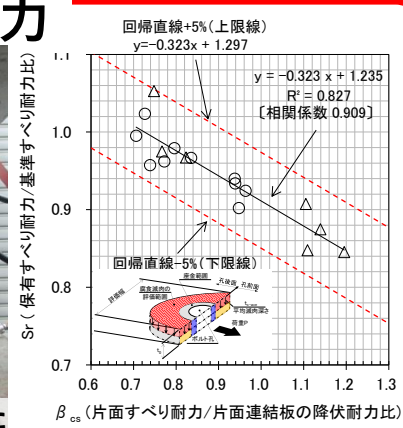
### 連結板減肉とすべり耐力



連結板腐食



実腐食連結板を用いた  
すべり耐力試験



すべり耐力評価

# ステンレス鋼を桁端部へ適用した高耐久橋梁に向けた 異種金属接触腐食抑制手法の提案

科学研究費助成事業 研究活動スタート支援

研究目的：大気環境下での異種金属接触腐食性状の明確化とその抑制

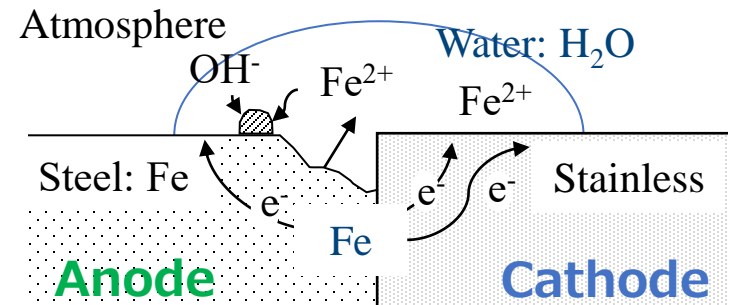
## 桁端部の腐食事例



## ステンレス鋼の適用



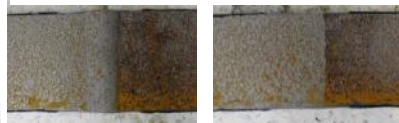
## 炭素鋼-ステンレス鋼間の 異種金属接触腐食が懸念



## 腐食促進試験

恒温  
恒湿器

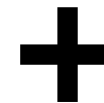
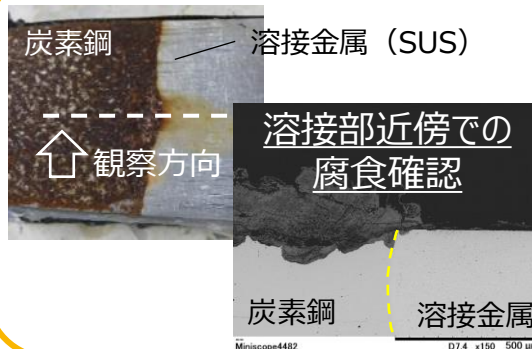
余盛有無による検討



さび厚  
計測



## 断面観察



- ✓ 金属組織観察
- ✓ さび組成分析
- ✓ 自然電位計測
- ✓ 元素分析



# 共同研究

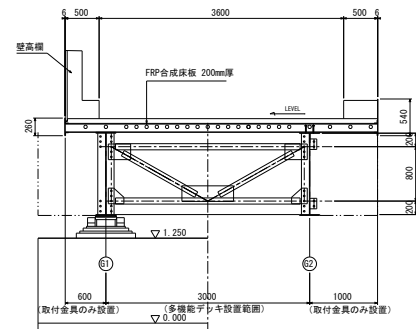
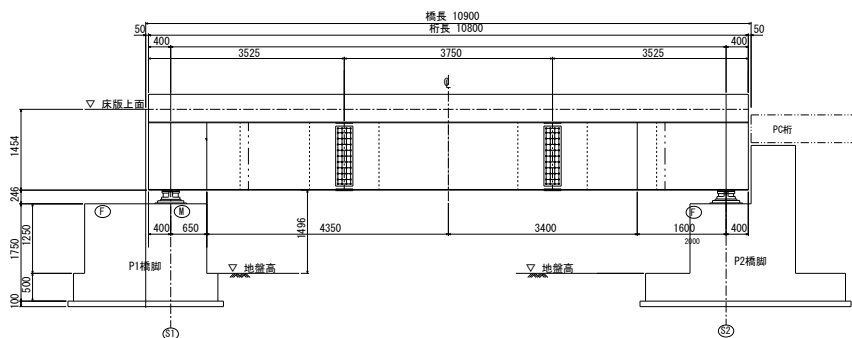
---

## 塩害および台風環境下における実橋試験橋を用いた研究プロジェクト（1）

「**過酷な塩害環境**」と「**巨大台風常襲環境**」にある**琉球大学**は、防食材料と技術の開発および持続可能な**インフラ構造**の各種研究に関して絶好のロケーションにある。本プロジェクトでは**実物大の鋼橋**を設置し、最新の**技術**と**知見**を結集して、**強靱で持続性**を有するインフラ構造を探究することを目的とする。

### 研究テーマ

1. 巨大台風下での多機能防食デッキの風圧特性と安定性評価
2. 桁端部における新防食構造の開発
3. 端対傾構への高耐久・耐食材料の適用
4. 高力ボルトの防せい手法の検証
5. 沖縄地区における最適な防せい防食法の検証
6. 支承の防錆対策
7. 床版及び壁高欄コンクリート剥落防止に関する研究



橋長：10.9m  
支間長：10.0m  
幅員：(総幅員)4.6m,  
(有効幅員)3.8m  
完成月：2020年 8月

# 塩害および台風環境下における実橋試験橋を用いた研究プロジェクト (2)

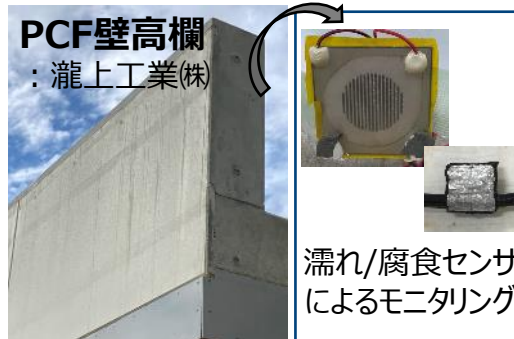
## 床版及び壁高欄コンクリート剥落防止に関する研究

### G1桁

## 端対傾構への高耐久・耐食材料の適用

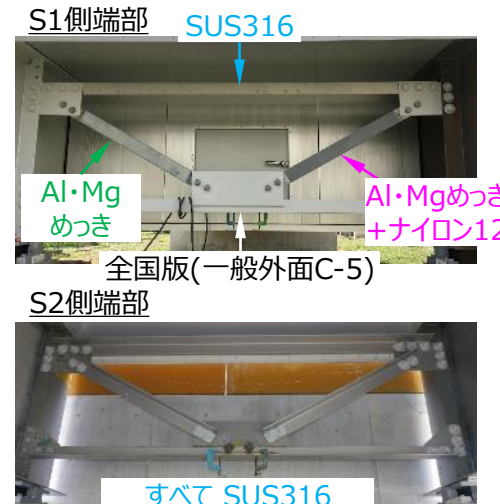


FRP床版パネル (下面)  
: 宮地エンジニアリング(株)



PCF壁高欄  
: 瀧上工業(株)

濡れ/腐食センサによるモニタリング



S1側端部 SUS316

Al・Mgめっき

Al・Mgめっき + ナイロン12

全国版(一般外面C-5)

S2側端部

すべて SUS316

### 沖縄地区における最適な防せい防食法の検証



ステンレス鋼材の適用

鋼道路橋防食便覧 (左) と 沖縄地区鋼橋防食マニュアル (右) の塗装仕様の比較

赤 (原色) と白による 早期白亜化の傾向を把握

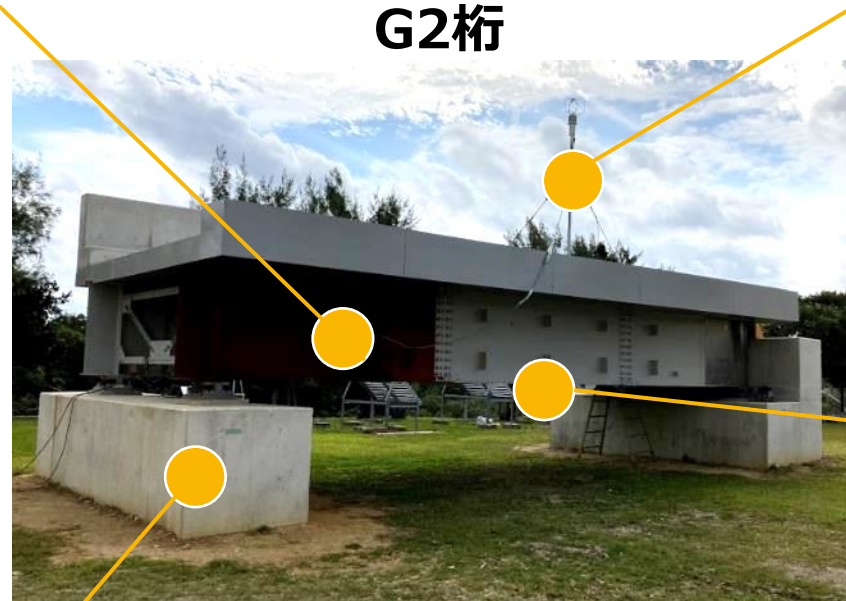
# 塩害および台風環境下における実橋試験橋を用いた研究プロジェクト (3)

炭素鋼/耐候性鋼裸仕様

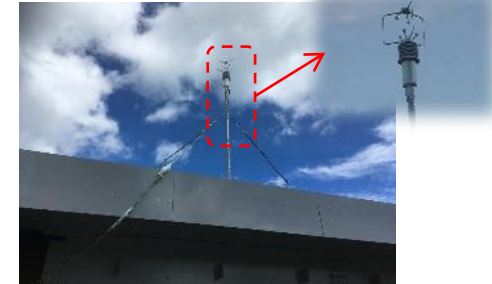
ウェブ上部  
ウェブ下部  
下フランジ上面

4か月時点外観

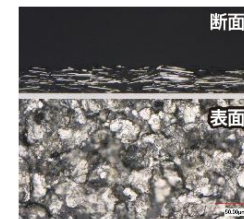
炭素鋼	耐候性鋼
さび厚 57.3μm	60.2μm
10mm	
51.2μm	57.1μm
195.2μm	109.1μm



3次元超音波風向風速計



ステンレスフレーク含有塗料  
: 東洋アルミ(株)



・一部区間の  
下フランジ、  
ウェブ下部  
10cmに塗布

巨大台風下での多機能防食デッキの風圧特性と安定性評価



多機能防食デッキ外面 (下面) と内面



風圧計測チューブ

風圧計測チューブ

変位計



# ボルト用透明防錆キャップの効率的な適用法に関する研究

(株)IHIインフラ建設

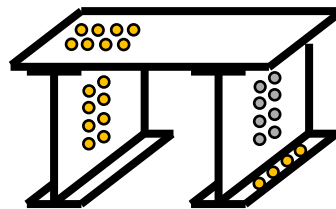
研究目的：透明ボルトキャップの耐候性評価

ボルト部の腐食事例



水分・塩分遮断

透明ボルトキャップ



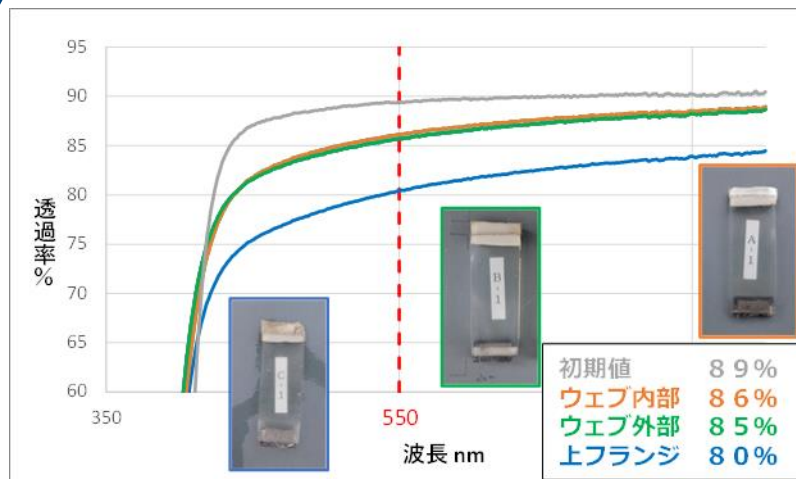
- 桁模型にボルトキャップ/塩化ビニルシートを設置  
：上フランジ上面，下フランジ上面，ウェブ内部
- 1年経過時点で計測

ボルトの防食性



キャップによる防食性確認

塩化ビニルの透過性



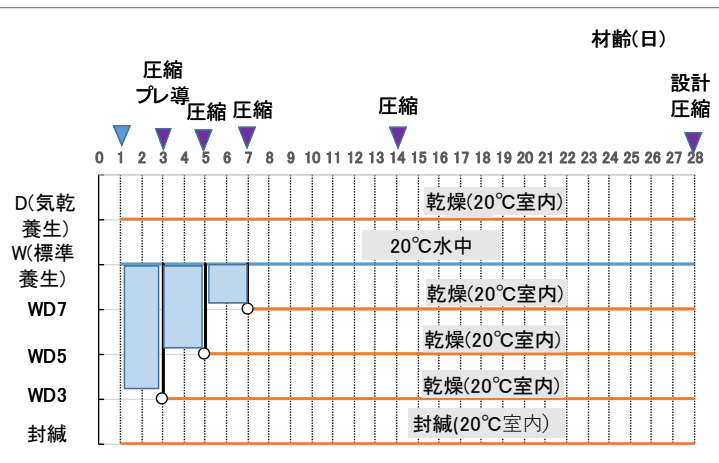
透過率80%以上を維持

# フライアッシュを用いたコンクリートのポストテンションPC橋への適用化に関する基礎的研究

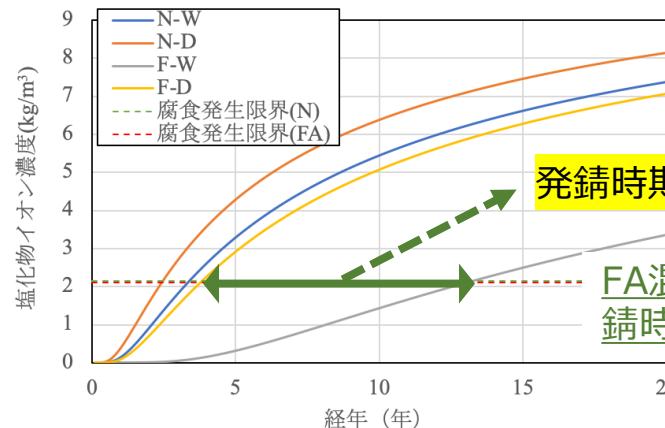
プレストレスト・コンクリート建設業協会、琉球セメント

本研究では、**ポストテンションPC橋の高耐久化を目的に、普通ポルトランドセメントの質量の15~20%をフライアッシュで置換した内割配合（フライアッシュセメントB種）のポストテンションPC橋への実装化に向けた基礎研究を実施**

## <湿潤養生日数の検討>



## (塩化物イオン浸透性状)

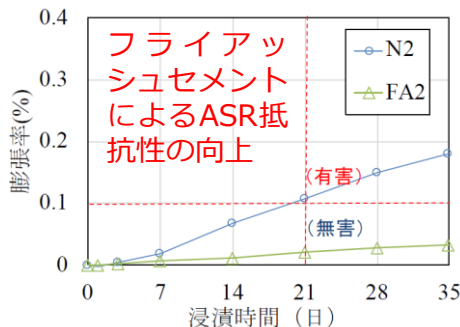


塩化物イオン拡散係数の実験結果から浸透シミュレーションを実施

## (強度発現性)

脱枠後に材齢5日まで標準養生を行った供試体の圧縮強度は、材齢7日まで標準養生を行った供試体と概ね同等であることを確認

## (ASR抵抗性)



## (実装に向けたフレッシュ性状・施工性の評価)



フレッシュ性状・施工性の評価に加え、**養生方法の違いを評価**する実環境での長期のモニタリングを実施

# 道路照明柱及び標識柱におけるアンカーボルトの点検技術に関する研究 首都高速技術(株)

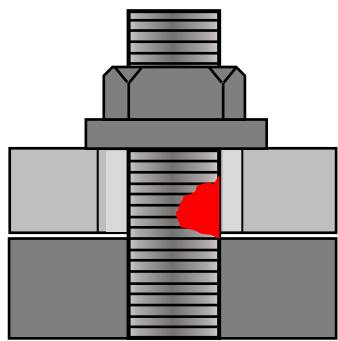
研究目的：鋼製アンカーボルトにおける腐食減肉量計測技術の開発

## アンカーボルト腐食減肉



アンカーボルト

ベースプレート撤去 アンカーボルトの腐食点検

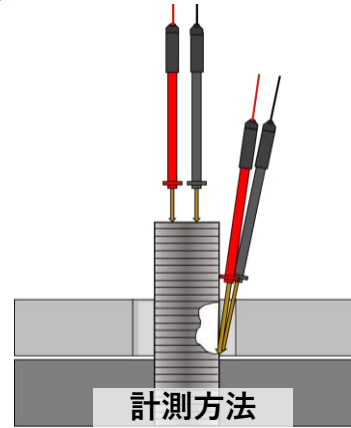


アンカーボルトの腐食

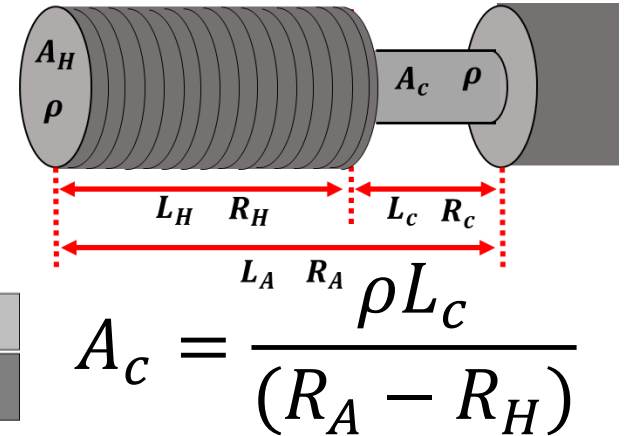
ベースプレートの撤去必要

ベースプレート上からの点検手法の確立

## 電気抵抗による減肉量計測



計測方法



電気抵抗値の計測⇒腐食減肉量の算出

## 計測精度



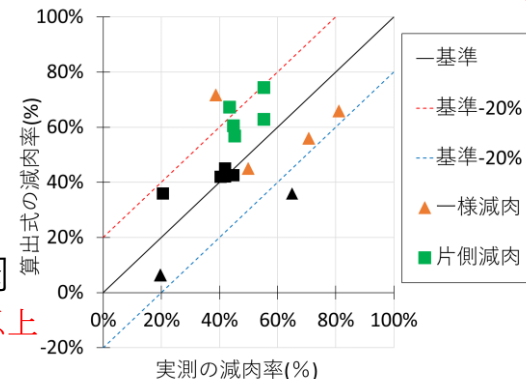
一様減肉

減肉率40%以上で判定可



片側減肉

減肉率45%以上で判定可

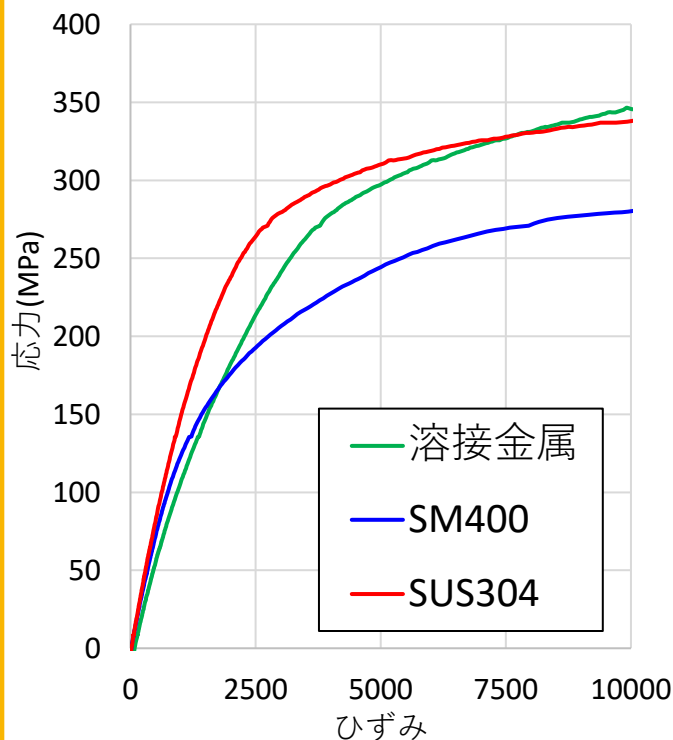


# ステンレス鋼と炭素鋼の突合せ溶接試験体の力学特性

(株)建設技術研究所

研究目的：ステンレス鋼と炭素鋼の突合せ溶接試験体の力学特性解明

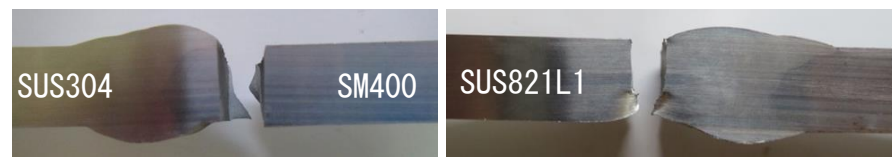
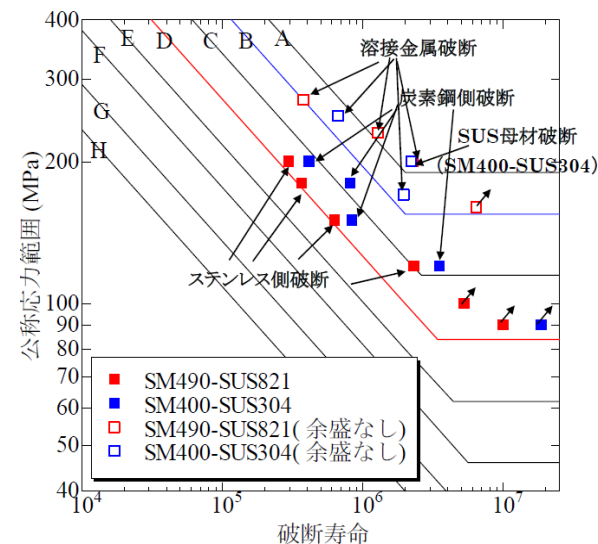
## 炭素鋼とステンレス鋼の引張強度特性



母材強度低い側の母材で破断。

炭素鋼母材の応力-ひずみ関係で降伏点なし

## 炭素鋼とステンレス鋼の疲労強度特性



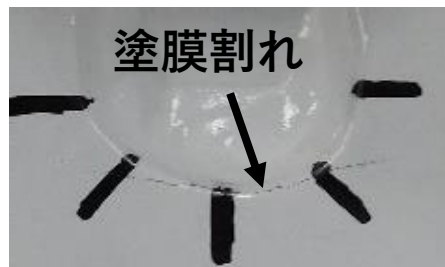
余盛なし突合せ溶接：B等級を満たす  
余盛あり突合せ溶接：D等級を満たす  
(炭素鋼同士の継手と同じ)

# 渦電流探傷技術を用いたき裂深さ推定技術の開発

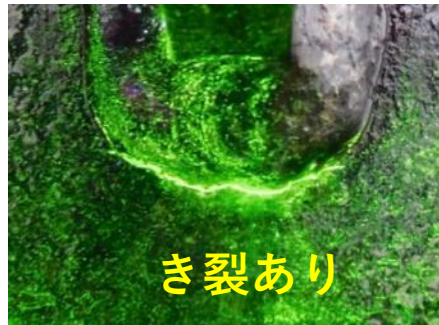
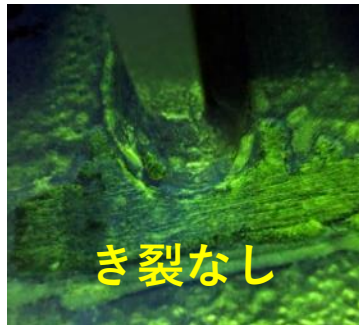
(株)IHI

研究目的：塗膜割れ下疲労き裂の検出技術の開発

## 塗膜割れと疲労き裂



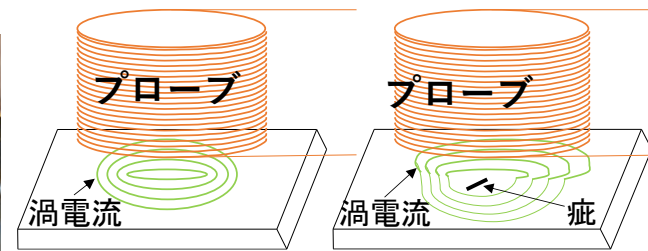
塗膜除去  
磁粉探傷



塗膜割れ下にき裂ない場合多い。  
塗膜を除去することなく

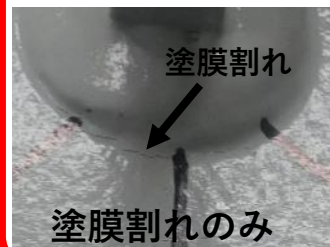
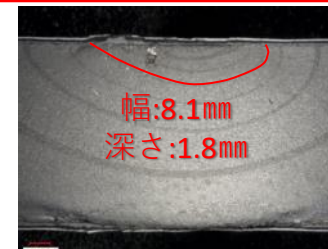
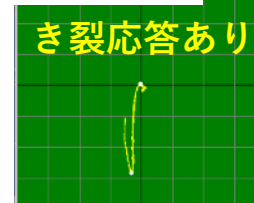
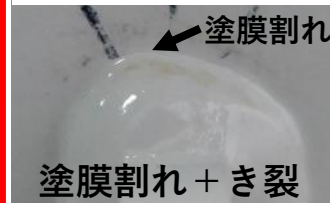
塗膜割れ下のき裂の検出技術が必要

## 渦電流探傷



疵の有無による渦電流応答の違い⇒き裂検出に活用

## 疲労き裂を用いた検証



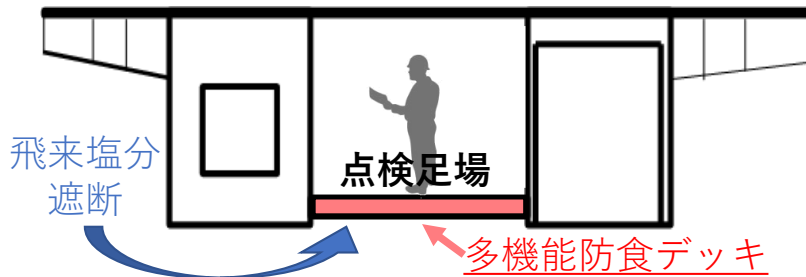
塗膜割れ下き裂を検出  
できる可能性を示唆。  
き裂応答の定量化など  
による検出性能向上が  
必要。

# 多機能防食デッキの耐風安定性に関する研究

日鉄エンジニアリング(株) 横河ブリッジホールディングス(株) 宮地エンジニアリング(株)

研究目的：多機能防食デッキの耐風安定性評価

## 多機能防食デッキ



## 多機能防食デッキ設置

- 桁内への飛来塩分流入を遮断  
⇒桁内腐食の防止
- 常設足場として使用可能  
⇒点検効率向上

ライフサイクルコストの低減に大きく寄与



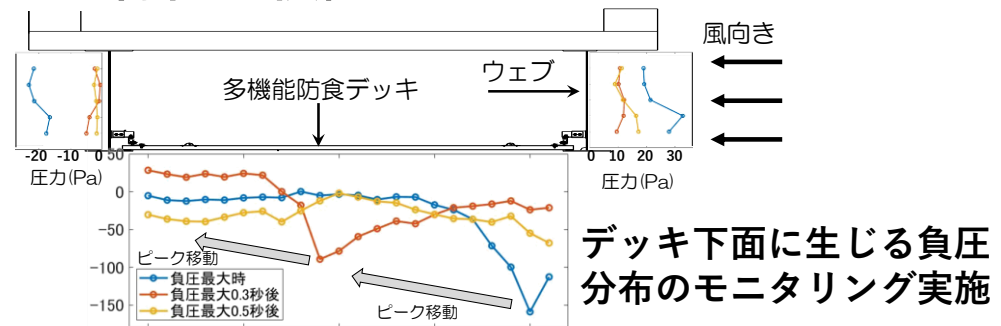
大型化・巨大化する台風に対する安定性の評価が必要

## 風圧計測システム



実大橋梁での台風時風圧計測システムを構築

## 風圧特性の検証



デッキ下面に生じる負圧分布のモニタリング実施

# 各種高力ボルトの軸力リラクセーションに関する研究

金秀鉄工(株)

研究目的：高力ボルト軸力のリラクセーション評価

## 高力ボルト軸力のリラクセーション



- リラクセーション(時間経過に伴う軸力低下)
- ✓ 塗膜のクリープ
  - ✓ 摩擦面, ボルト・ナット間のなじみ
  - ✓ 応力集中による局所的な塑性化など

**リラクセーションに及ぼす  
ボルト種類・防食皮膜の影響**

## 高力ボルトの種類



## 軸力評価法

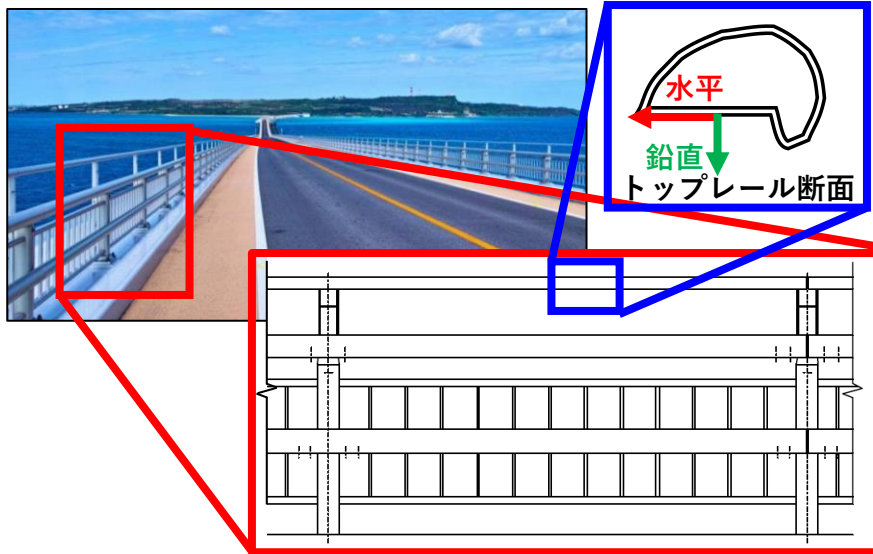


# 橋梁高欄トップレールの振動特性

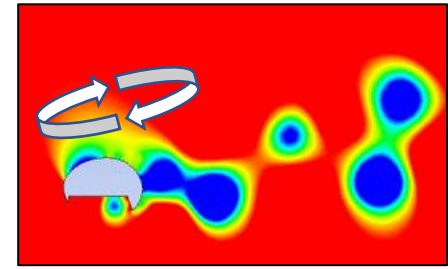
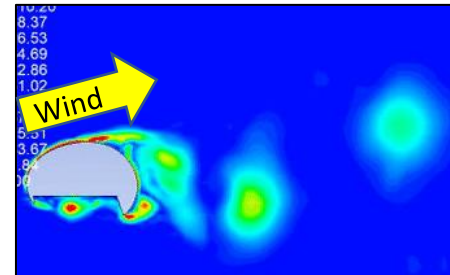
沖縄県

研究目的：強風環境下における高欄トップレールの振動抑制

## 高欄トップレールの振動



## 振動メカニズム

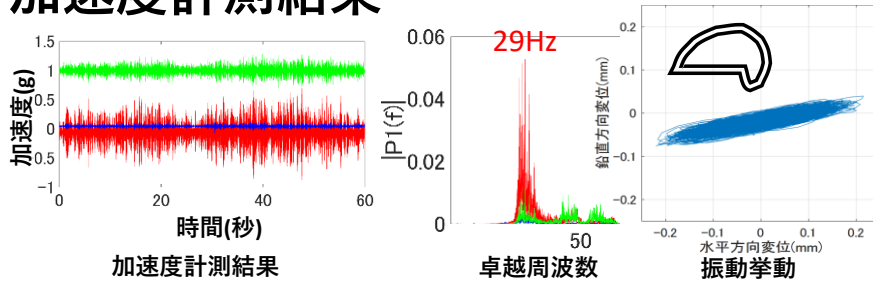


渦の発生状況

圧力挙動

渦励振による振動

## 加速度計測結果



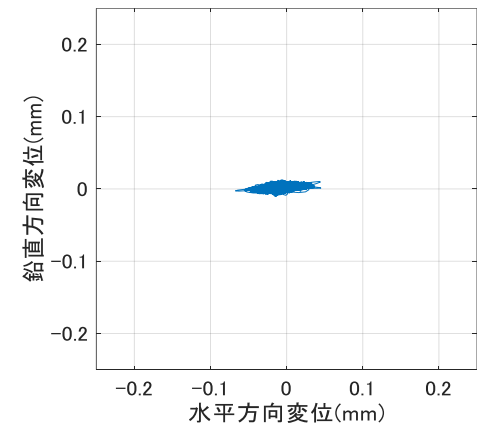
振動抑制手法の検討

## 簡易対策手法

ロープ巻き付けによる  
渦発生抑制



渦励振の抑制により  
振動低減

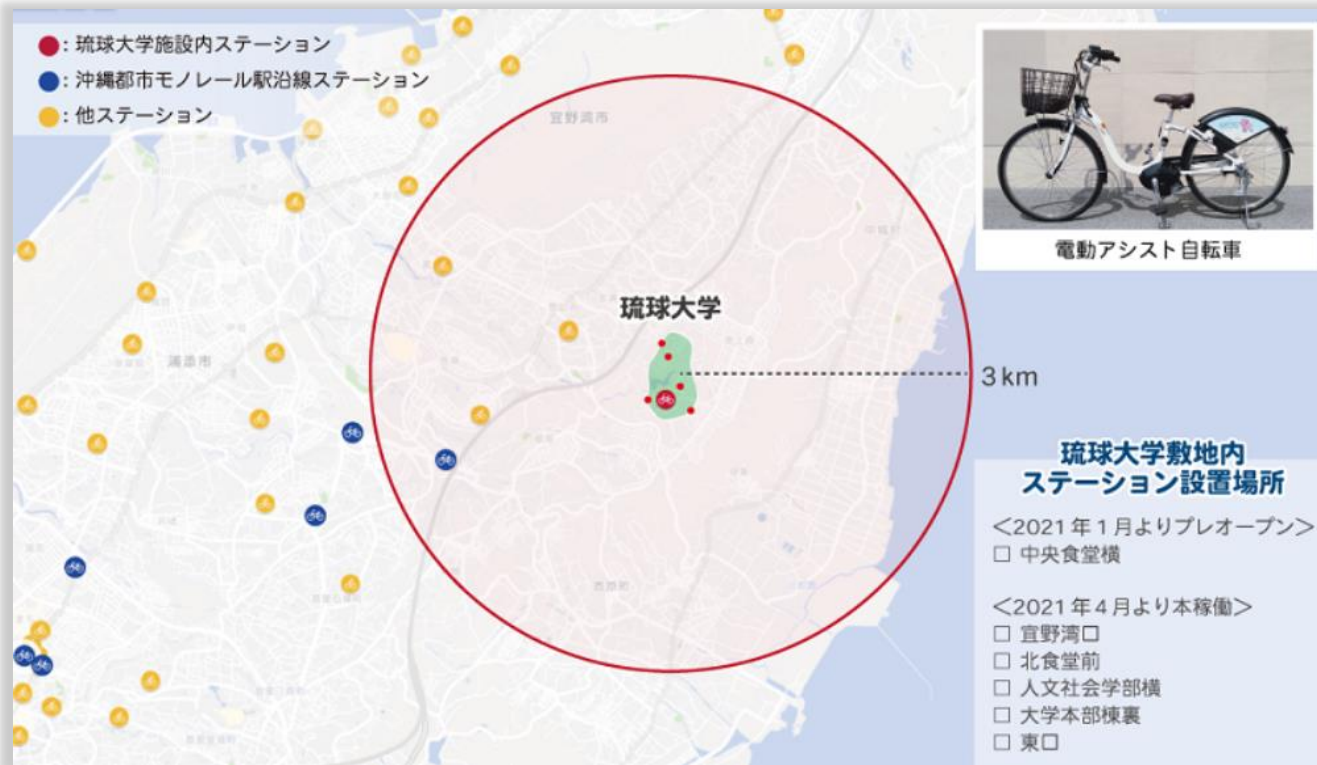




# 琉球大学キャンパスにてシェアサイクルを活用した 新たな交通環境の創造による行動変容研究を開始

共同研究：  
 ENEOSホールディングス株式会社  
 OpenStreet株式会社  
 株式会社プロトソリューション

本共同研究は自動車での通勤・通学によって慢性的に交通渋滞が発生している琉球大学敷地内および大学周辺エリアにおいて、新入生が自動車を持たなくても生活できる環境を整備することで、自動車通学率を抑え、大学構内および周辺の交通渋滞緩和に繋がります。シェアサイクルで利用する電力を再生可能エネルギーで供給し、脱炭素社会構築を目指します（詳細は[こちら](#)）。



## ※シェアサイクル プラットフォーム 「HELLO CYCLING」

坂道も楽に走行できる電動アシスト自転車をステーションであればどこでも借りて返せるサービス。

ステーション検索から自転車の利用予約、決済まで一連の手続きをスマホやパソコンで簡単に行うことが可能。

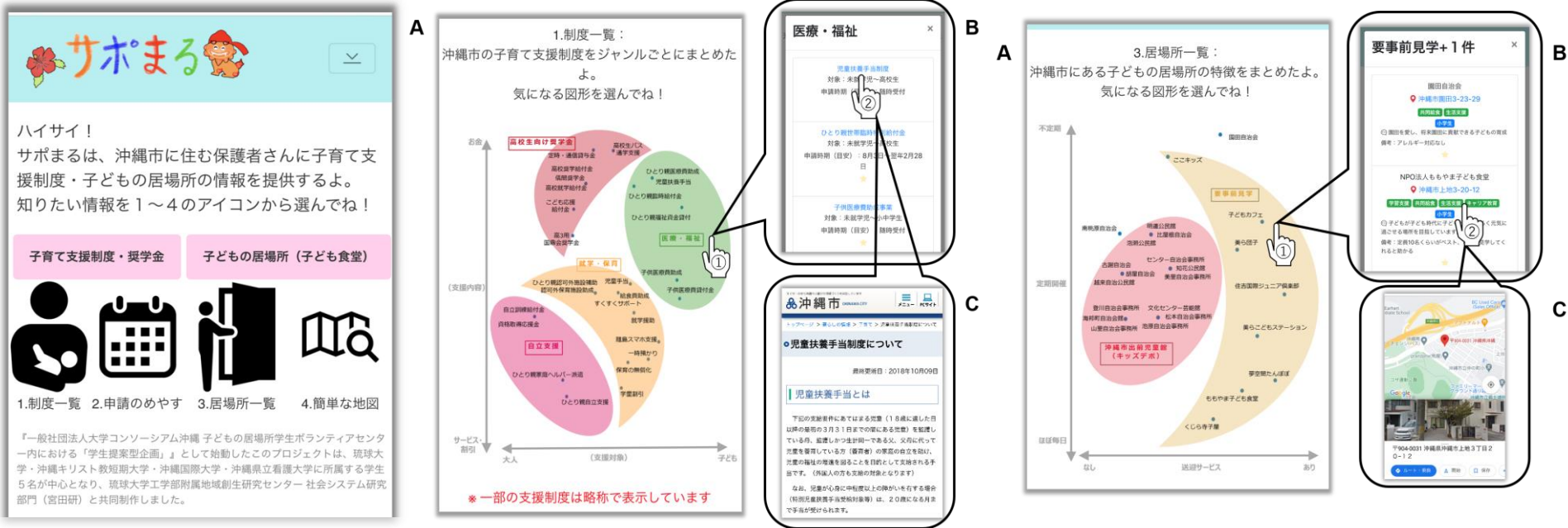
HELLO CYCLING

アプリのダウンロードは  
 こちらから

# 子育て支援アプリ「サポートまるわかり（サポまる）」 一般公開

共同研究：  
一般社団法人 大学コンソーシアム沖縄  
子どもの居場所学生ボランティアセンター

本共同研究では沖縄市で子育て中の保護者の方に、子育て支援制度・奨学金や子どもの居場所（子ども食堂）に関する情報をわかりやすく提供するwebアプリを開発し、2021年01月28日（木）から一般公開しております（詳細は[こちら](#)）。



（左） [サポまる](#) トップ画面。（中央）「1. 制度一覧」機能。（右）「3. 居場所一覧」機能。

※ サポまるは、各ブラウザで「サポートまるわかり」と検索または次のQRコードからアクセスできます：

