

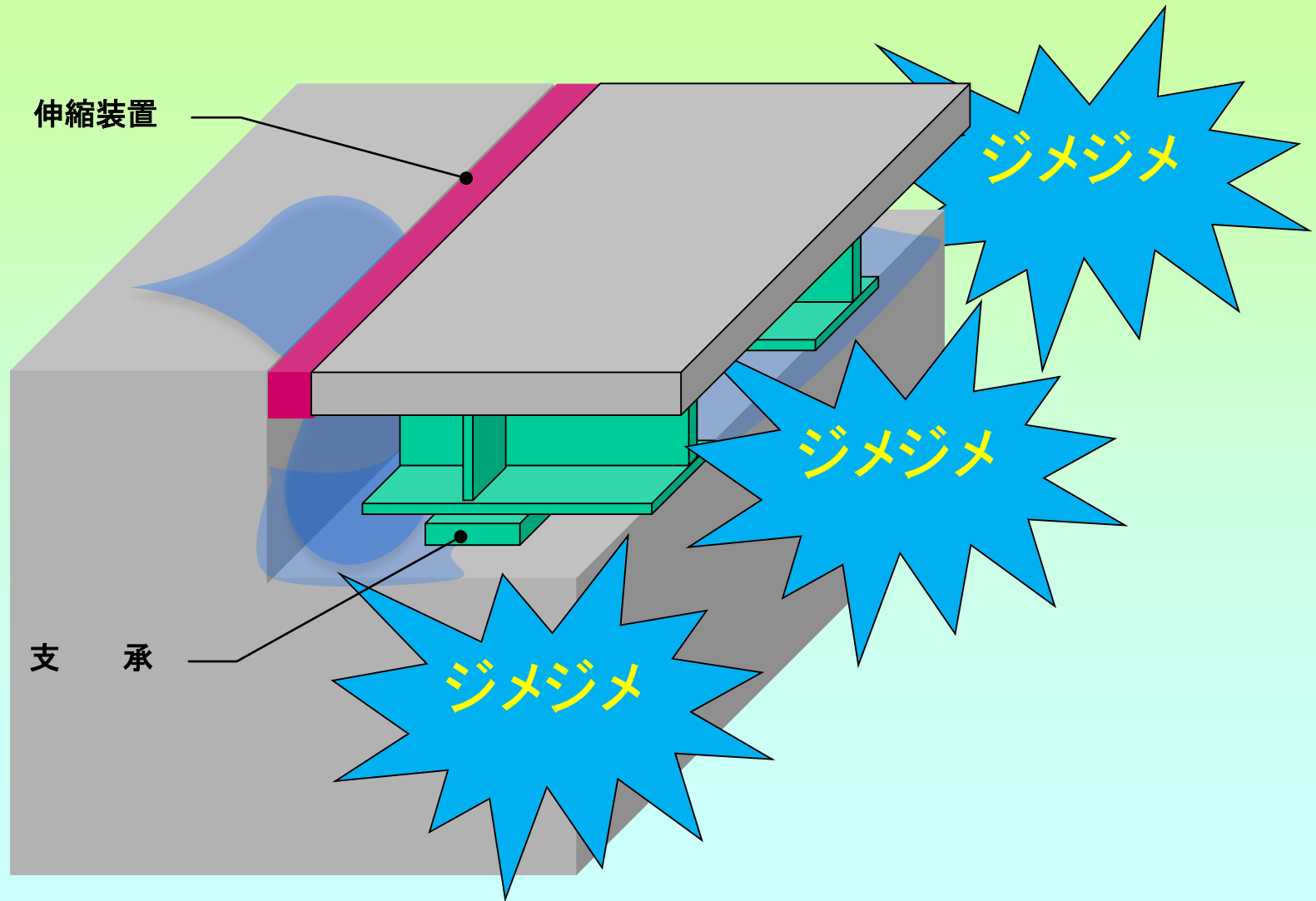
# 支承防食工法（透ける沓）



- 1) 橋端部の状況と防食法
- 2) 新技術開発の経緯
- 3) 新技術開発のテーマ
- 4) 施工の流れ
- 5) 施工事例

NETIS登録番号  
掲載終了技術  
TH-120011-A

# 1) 橋端部の状況と防食法



# 支承部の鋼材腐食発生の要因

## 架橋条件によるもの

- ・ 伸縮装置破損・不具合による漏水
- ・ 橋座面での雨水や土砂の堆積
- ・ 飛来塩分による塩化物の堆積



湿気が籠り易い  
厳しい腐食環境

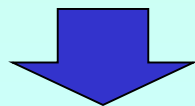
+

## 施工精度によるもの

- ・ 素地調整不足による残存錆
- ・ 被覆材の塗漏れ



性能確保難しい  
狭隘な作業環境



支承部の防食が課題



# 土砂堆積・漏水の例



塩

土砂

水

雑草

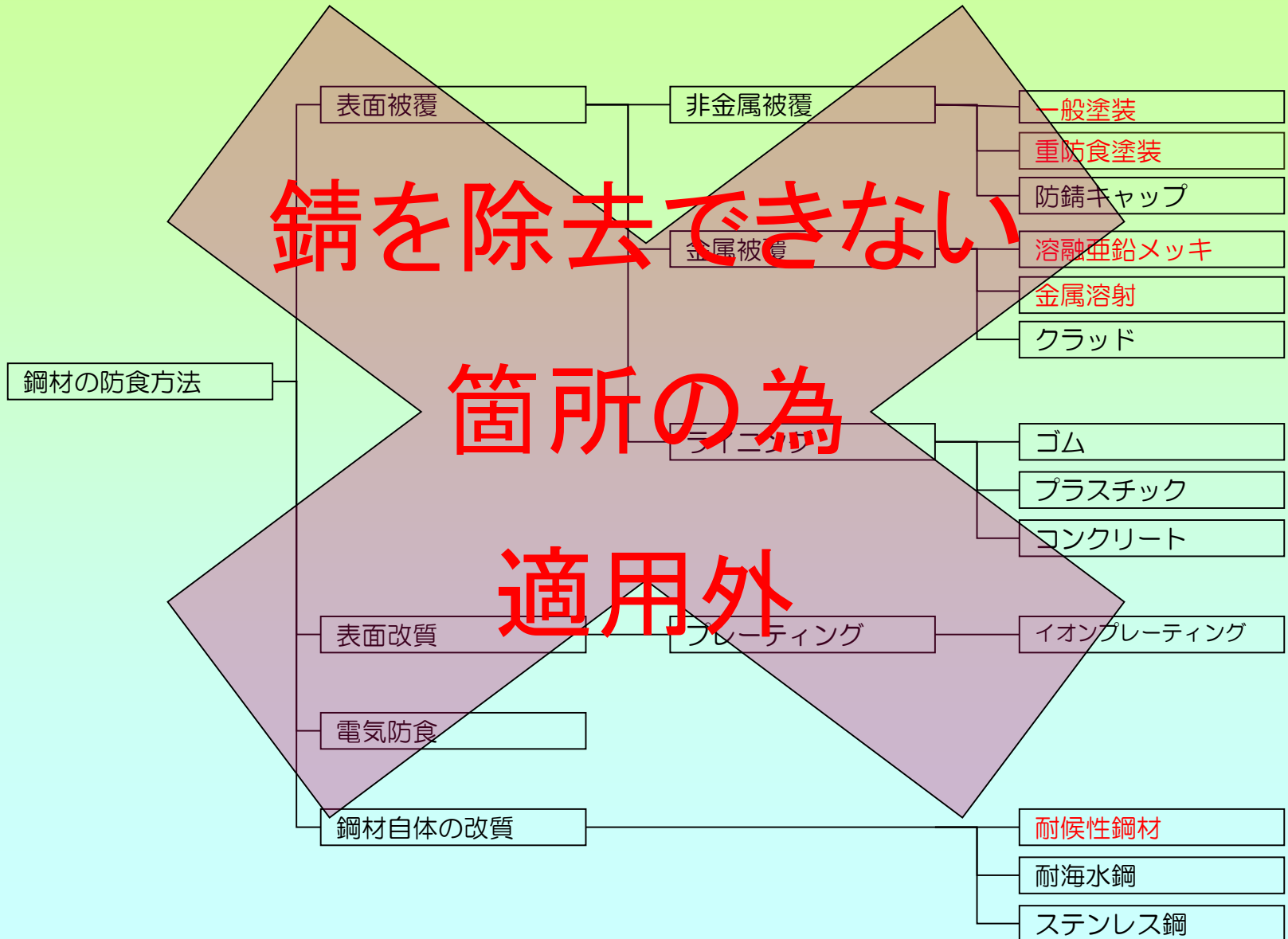


# 素地調整不足の例



塗装の下の鋼材浸食  
層状錆の進行

# 防食便覧による鋼材の防食分類



# 支承防錆工事に必要な性能

①部材位置の環境差（桁端部と支間部）

紫外線、湿度、水、塩分に対する耐久性

②金属の電位差

普通鋼は鉄より卑な金属、異種金属腐食

③部材構造的な問題

隙間が多い構造、隙間腐食

④移動構造的な問題

水平移動、回転等の動きがある、皮膜亀裂損傷

⑤補修時の素地状態

孔食がある、鋳物の凹凸がある、動力工具処理では錆除去不可

⑥下地との密着性

アンカーパターンが確保できること、素地表面粗さ確保

超厚膜の

透明弾性樹脂で包み

適用可能



## 大気環境における鋼構造物の 防食性能回復の課題と対策



図-4.1.13 点検困難なカバー(PC橋)



図-4.1.14 支承部を樹脂で充填した事例<sup>9)</sup>

る対策事例がある(図-4.1.12)。このような対策は、飛来海塩の付着防止に対しては効果的ではあるが、高湿度などによってシート内部の腐食性が高くなる場合もあるため留意する必要がある。また、図-4.1.13に示すように、カバーの設置により支承本体の点検が困難とならないよう、視認性を確保する必要がある。最近では、支承周囲を透明な弾性樹脂で充填することで、腐食因子の侵入や付着を予防する方法も提案されている(図-4.1.14)。

本項で紹介した対策は、腐食因子の侵入を遮断するためにカバーを設置する方法であるが、単にカバーを設置すればよいのではなく、カバーをすることで高湿度環境となり腐食しやすくなる場合もあることから、適用に際しては検討が必要である。

### 4.1.2 格点部構造の改良

2.1.1に示したように、トラス橋などの格点部は構造が複雑であり、ガセット間での雨水の滞水や土砂の堆積により、長期間湿潤環境にさらされやすい(図-4.1.15)。さらに、ガセットと斜材などの接合に高力ボルト継手が適用される場合が多いため、腐食損傷の生じやすい部位といえる。

防食性能回復に際しては、定期的な清掃を行うことで濡れ時間を短くするとともに、滞水を予防できる適切な位置に水抜き孔を設けることが考えられる。実構造物では設計時に設定された水抜き孔から排水できていない場合もあり、滞水により著しい腐食損傷が生じることもある。そのため、実構造物の滞水状況を調査した上で、水抜き孔を追加するなどの対応により腐食損傷の発生を予防する必要がある。また、図-4.1.16のように、ポリカーボネート板で格点部をカバーし土砂や塵埃などが堆積しないようにする工法<sup>9)</sup>も提案されている。カバーには、ポリカーボネート板と比べて若干高価ではあるが、耐候性の高いアクリル板等を選定することも考えられる。なお、カバーを設置することで、逆に湿度が高くなり腐食環境が悪化する場合もあるため、3.1.2のモニタリング鋼板などを用いて、腐食性を評価することが望ましい。

リベット接合で製作された橋梁に対して、塗装により防食性能を回復する場合には、レーシングバーやタイプレートが接合された斜材や垂直材も含めて、格点部が5.4.1に示す素地調整困難部位である場合が多いことを考慮した防食計画を立てる必要がある。

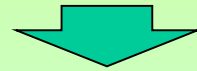
近年の鉄道トラス橋では、格点部構造を合理化するために、図-4.1.17に示すように、斜材をガ



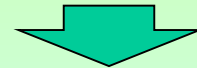
## 2) 新技術開発の経緯

橋梁補修工事では・・・

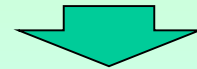
塗装や金属溶射などの薄膜の被覆材での防食



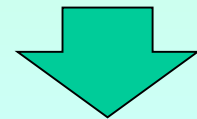
ケレンやブラストによる防食下地の形成



狭隘部では錆除去困難なため**残存錆**



**残存錆**の上の薄膜の被覆材損傷



防食機能を果たせないため鋼材は腐食進行

# 狭隘環境例（作業空間）

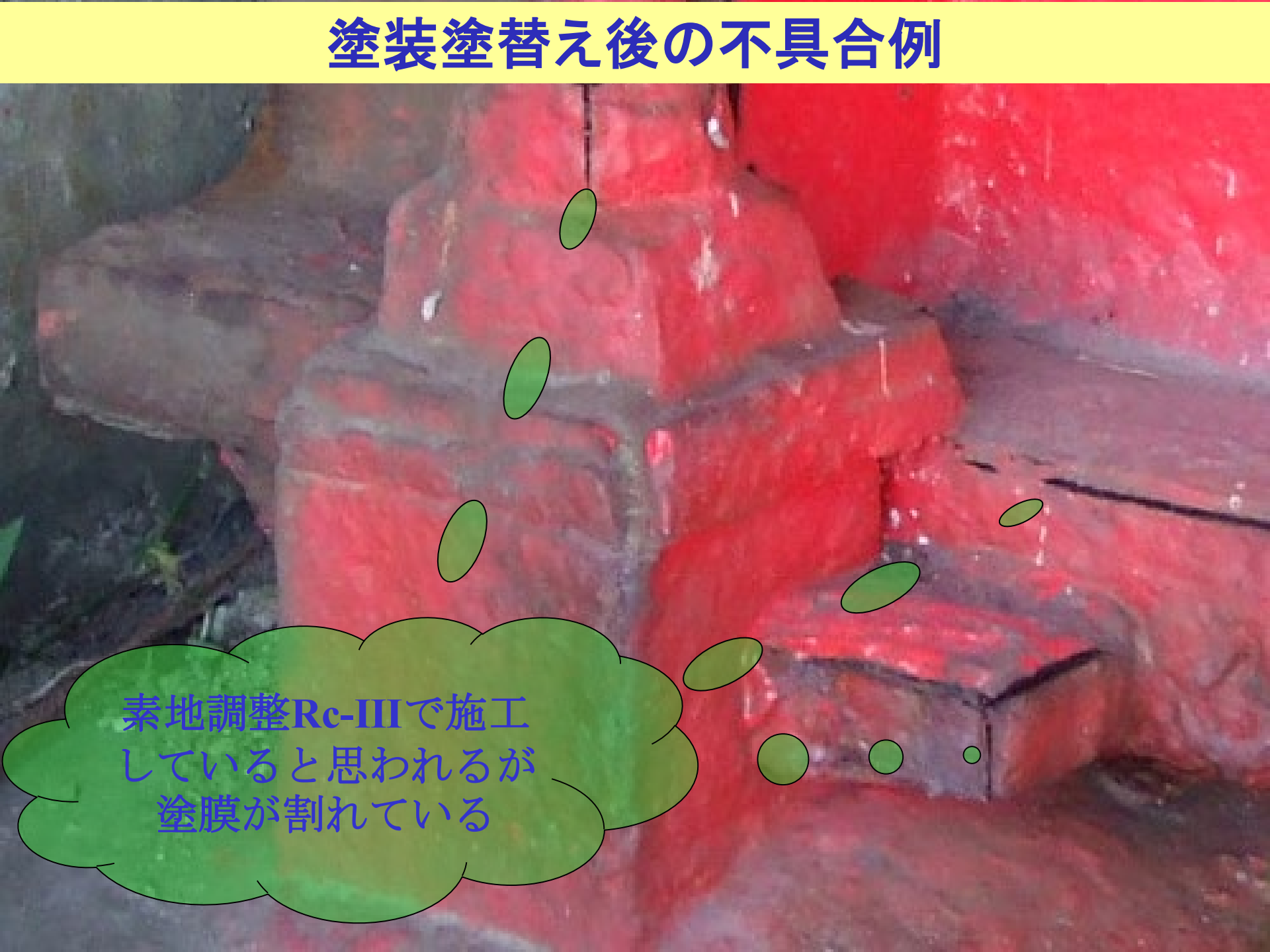


桁下高さが無い、(300mm以下)

奥行きがある (500mm以上)



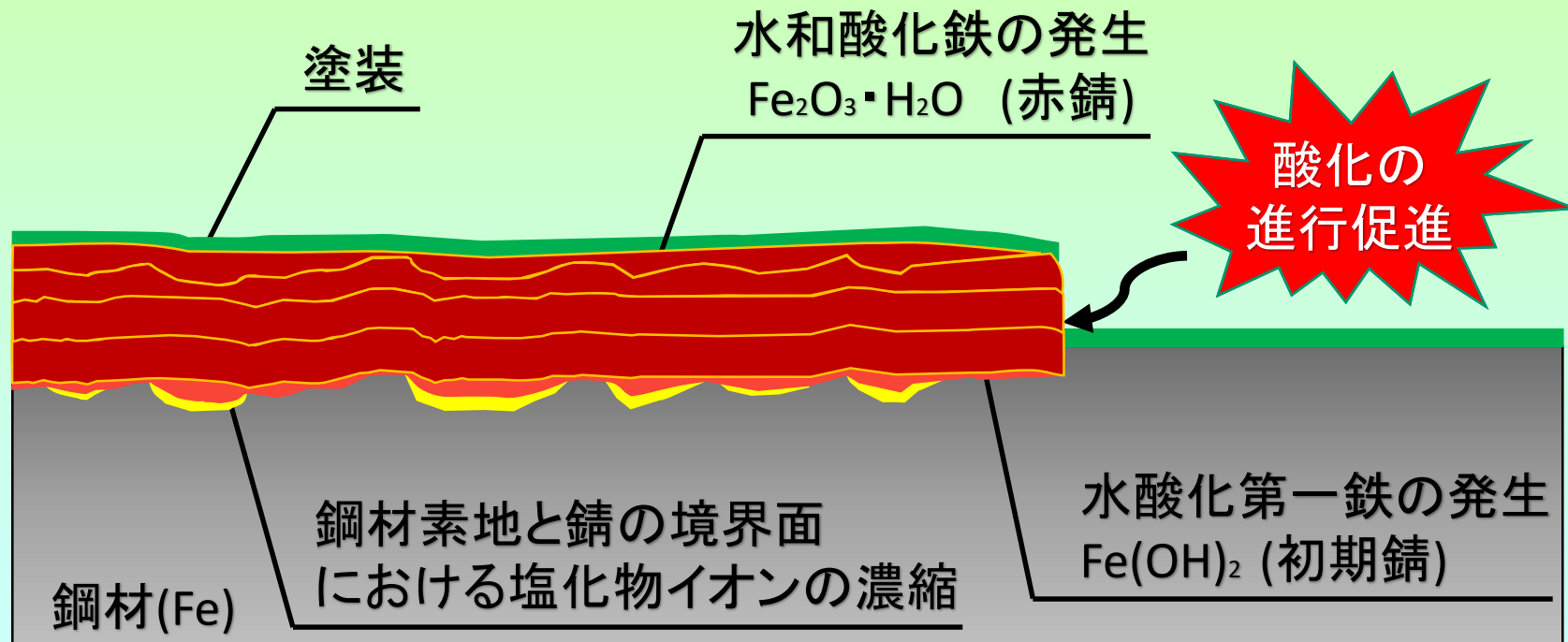
# 塗装塗替え後の不具合例



素地調整Rc-IIIで施工  
していると思われるが  
塗膜が割れている

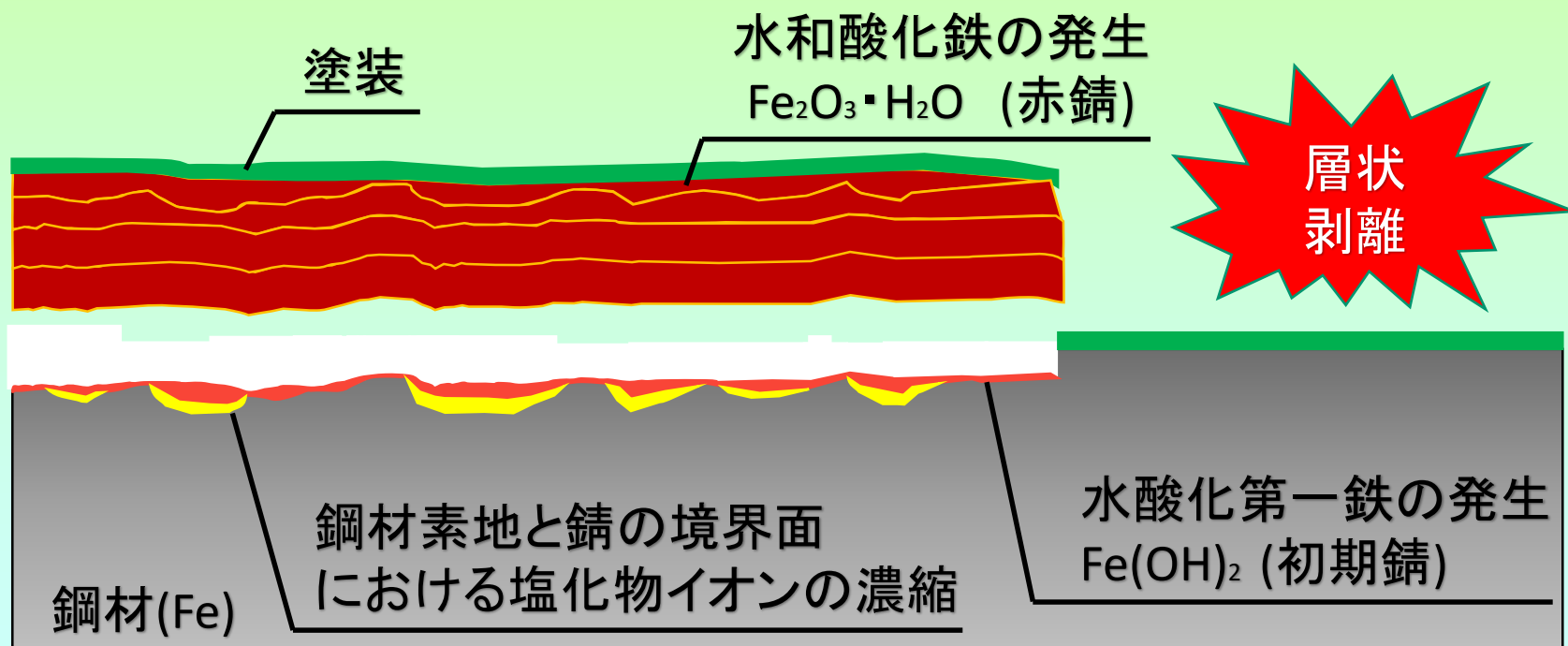
### 3) 新技術開発のテーマ

#### 錆の発生メカニズム





# 錆の発生メカニズム



A cross-sectional photograph of a steel pipe showing significant corrosion. The pipe is oriented horizontally. The outer surface is heavily corroded, with a thick, dark, flake-like layer of rust. The inner surface is also corroded, with a similar dark, flake-like layer. The central part of the pipe is the original steel substrate, which is a lighter, metallic color. Two red arrows point from the text boxes to the interface between the steel substrate and the corrosion products. The background is a light blue, textured surface.

層状剥離錆

鋼材素地と錆の境界面  
における塩化物イオンの  
濃縮



# 支承防食工法(透ける沓)

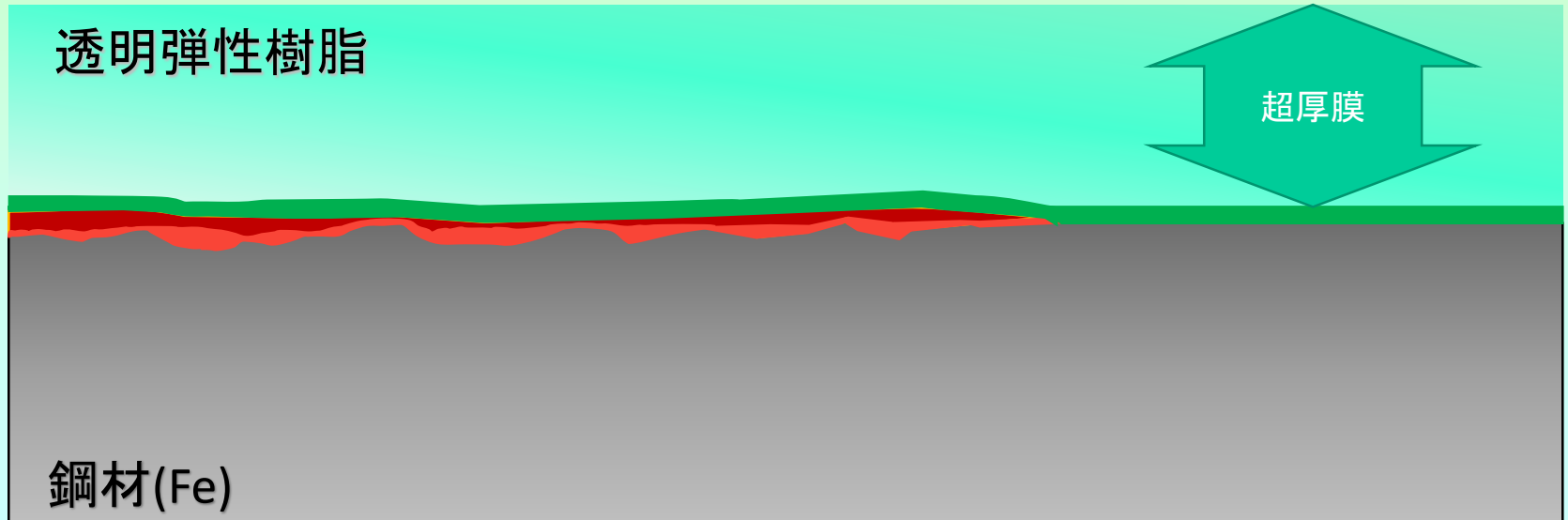
錆除去困難



薄膜での被覆では防食効果小



超厚膜での被覆で長期防食



## 新技術開発の効果

硬化前は流動に優れた隙間充填性  
硬化密着後は腐食因子を完全遮断

- 長期防食
- 長期目視確認可能
- 素地調整簡素化
- 支承機能を阻害しない



# 新技術開発の効果 維持管理時における視認性



- 長期防食
- 長期目視確認可能
- 素地調整簡素化
- 支承機能を阻害しない



# 新技術開発の効果 透明度保持率の確認

## 超促進耐候性試験結果 (メタルハライドランプ SUV-W151)

照射前 100 時間 200 時間 300 時間 400 時間



# 新技術開発の効果 素地調整 3 種



- 長期防食
- 長期目視確認可能
- 素地調整簡素化
- 支承機能を阻害しない

# 新技術開発の効果 支承の機能を阻害しない柔らかさ



- 長期防食
- 長期目視確認可能
- 素地調整簡素化
- 支承機能を阻害しない



# 4) 施工の流れ

## 施工フロー

1) 素地調整



2) 鋼材下地処理材塗布



3) コンクリート下地処理材塗布



4) 透明型枠設置



5) 透明弾性樹脂充填



6) 完成

## 改良点

素地調整の簡素化

発泡防止と、錆の進行確認が容易

発泡防止と、Conからの侵入水の遮断

点検時の目視確認が容易

透明弾性樹脂による超厚膜で長期防食  
柔らかい樹脂で支承機能の阻害なし



# 5) 施工事例

支 承 高 さ が 低 い 支 承



施工前

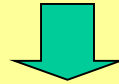


施工後

引 張 力 に 対 す る 鋼 材 破 断



施工前

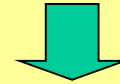


施工後

滞 水 す る 橋 座 で の 支 承



施工前



施工後

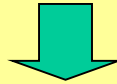


# 5) 施工事例

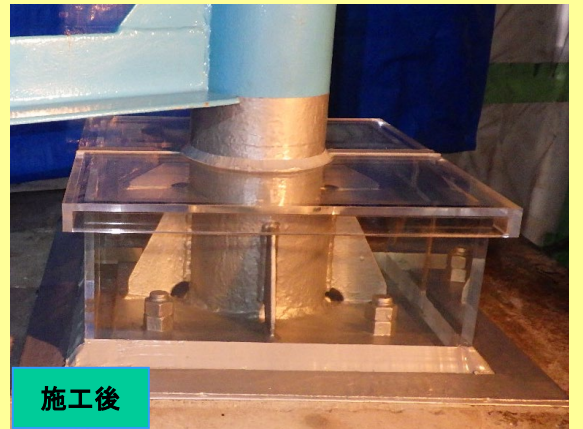
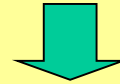
1 本 ロ ー ラ ー 支 承



複 数 ロ ー ラ ー 支 承



柱 基 部 ( ボ ル ト 保 護 )





ご静聴ありがとうございました