

電気防食による床版劣化対策

石井浩司

株式会社ピーエス三菱

第29回鋼構造基礎講座

鋼橋RC床版の劣化(疲労・ASR・塩害)と対策、取替

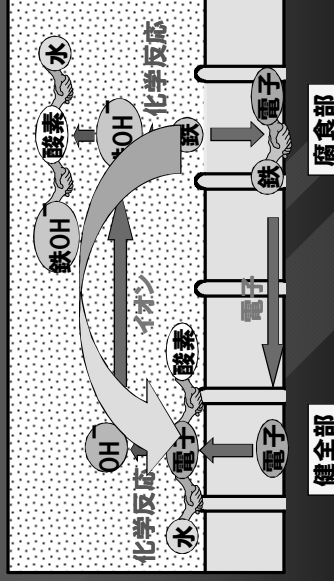
電気防食による床版劣化対策

株式会社ピーエス三菱
石井浩司

電気防食工法のメリ・デメ

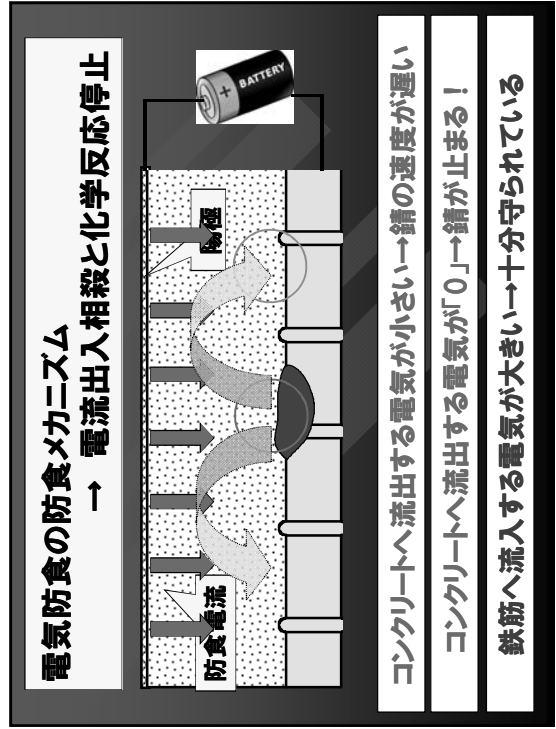
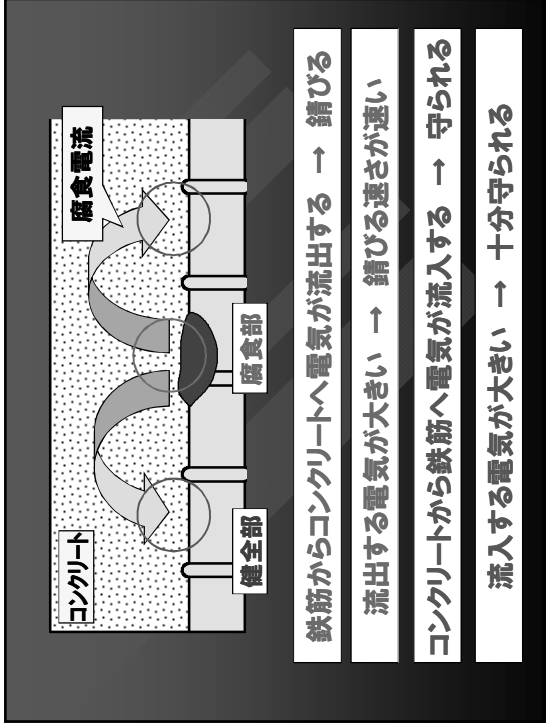
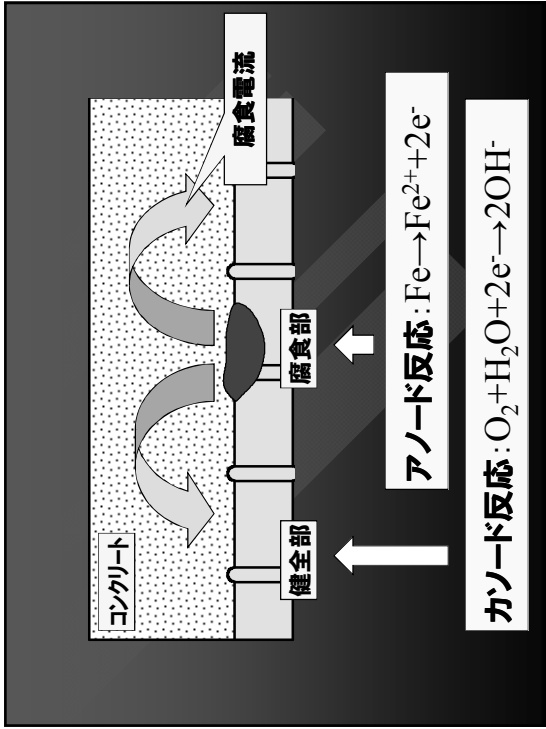
- ① 抜本的な工法
- ② 効果が把握できる
- ③ コンクリートに塩化物が含まれていてもOK
- ④ イニシャルコストが高い
- ⑤ 維持管理が必要
- ⑥ 難しい

塩害と電気防食のメカニズム



電子(イオン)の流れ + 化学反応 → 電気化学反応

電流は電子(イオン)の流れと逆方向 →
腐食部から健全部へと流れる



電気防食
どのような種類があるか？
どのように施工するのか？

電気防食工法の種類

面状陽極方式

チタンメッシュ方式、チタントレイ方式
導電性塗料方式、導電性モルタル方式

線状陽極方式

チタングリッド方式、チタンリボンメッシュ方式
ニッケル被覆炭素繊維方式

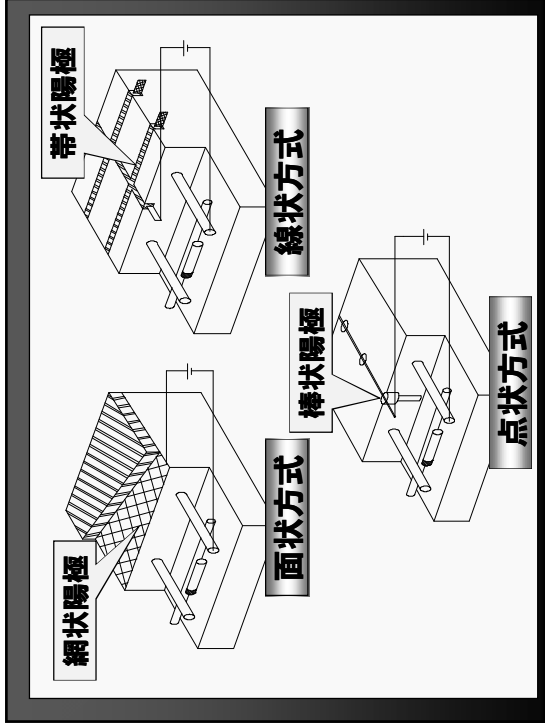
点状陽極方式

チタンロッド方式

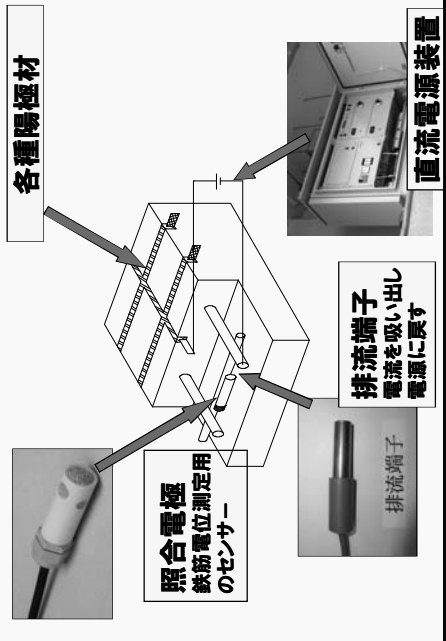
亜鉛シート方式、アルミ溶射方式

外部電源方式

流電陽極方式

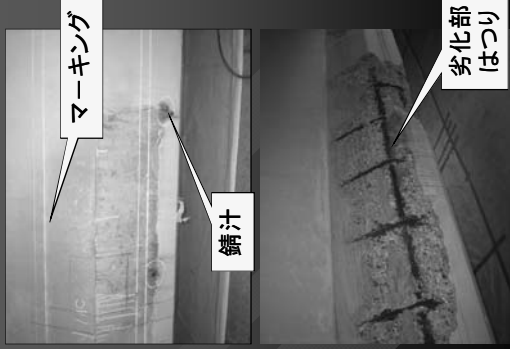


電気防食工法の構成



前処理工

- モニタリング装置設置工
- 陽極設置工
- 回路形成工
- 通電調整工
- 維持管理



劣化部はつり

前処理工
モニタリング装置設置工
陽極設置工
回路形成工
通電調整工
維持管理

計測端子

照合電極

モルタル被覆

前処理工
モニタリング装置設置工
陽極設置工
回路形成工
通電調整工
維持管理

前処理工
モニタリング装置設置工
陽極設置工
回路形成工
通電調整工
維持管理

配線

ビニルボックス

前処理工
モニタリング装置設置工
陽極設置工
回路形成工
通電調整工
維持管理

直流電源

計測器内蔵

①通電調整試験

Instant of 試験 (mV vs. 電極対比)

選定電流密度

電流密度 (mA/m²) E-log試験結果

| 電流密度 (mA/m ²) | Instant of 試験 (mV vs. 電極対比) |
|---------------------------|-----------------------------|
| 0.001 | ~450 |
| 0.01 | ~450 |
| 0.1 | ~450 |
| 1.0 | ~450 |
| 10.0 | ~450 |
| 100.0 | ~450 |
| 1000.0 | ~450 |

防食基準

前処理工

遠隔監視(制御)システム

モニタリング装置設置工
陽極設置工
回路形成工
通電調整工

維持管理

②復極量試験

技術者による測定

電気防食
広範な普及を目指して!

電気防食の実績

施工面積累計: 30万m²
平均施工面積: 2万m²

適用構造物は
橋梁が多い

電気化学的防食工法研究会資料

鋼橋のRC床板

- 凍結防止剤散布による劣化
- 取り替えに多大な費用
- 取り替え困難(交通量の多い箇所)

電気防食工法の適用

適用にあたっての検討事項

- ・安価な施工費
施工方法の工夫 新しい工法の開発
- ・確実な防食効果
ひび割れ 漏水 補修材料 補強
- ・適用時期の明確化
RC床板のシナリオ

適用にあたっての検討事項

- ・安価な施工費
施工方法の工夫 新しい工法の開発
- ・確実な防食効果
ひび割れ 漏水 補修材料 補強
- ・適用時期の明確化
RC床板のシナリオ

・床版上面からの施工は規制が必要

- 施工費の高騰(×)
- 床版底面からの施工

・床版底面からの施工の効果

- 床版上面に位置する鉄筋は？
- 電気が流入？ 確認実験必要
- ひび割れ 漏水の影響確認

・補修・補強工法との相性

- 従来材料・工法の併用時の影響は？
- 電気が流入？ 確認実験が必要

・適用時期の明確化

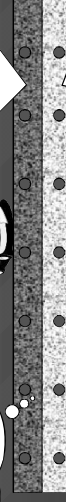
- どの程度の劣化まで適用可能か検討

通电方法の実験的検討

理想的な状態です！

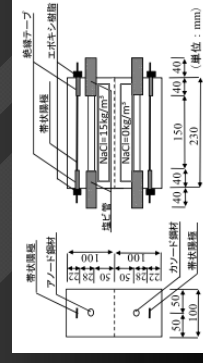


塩分が浸透していません



まだ浸透してません

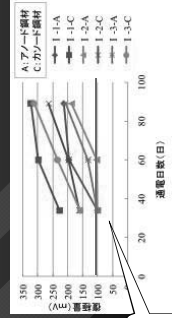
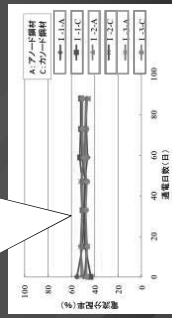
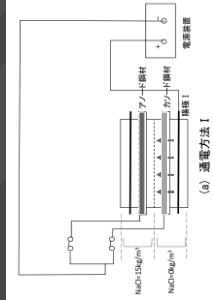
モデル化



電流分配と防食効果

上下鉄筋同様に通電

塩分を含まない
底面から通電



上下鉄筋同様に防食

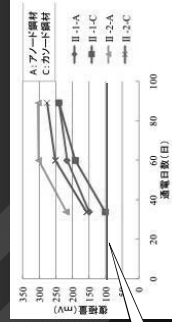
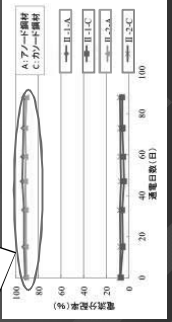
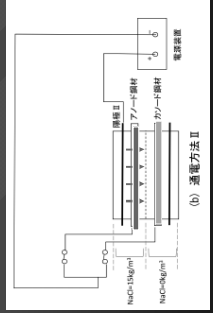
様々な条件設定で小型実験



電流分配と防食効果

陽極に近い鉄筋に多く通電

塩分を含む
上面から通電



上下鉄筋同様に防食

大型試験体で確認を



大型試験体で確認を



5年間のSIPプログラムで検討

ご興味のある方は是非、

「構造物メンテナンス講座」

へ ご入学ください！

NEXCO における床版取替

山田稔

NEXCO 中日本