

CP工法研究会の 活動概要説明

<https://www.cp-ken.jp/index.html>

2022(令和4)年11月29日(火)

網野貴彦(東亜建設工業(株))

(CP工法研究会 事務局長)

CP工法研究会の名称

コンクリート構造物の電気化学的防食工法研究会

||

Association of Electrochemical **C**orrosion **P**revention
Method of Concrete Structures

当研究会では、3工法を取り扱っています！



主な活動内容

コンクリート構造物の長寿命化に貢献できるCP工法の

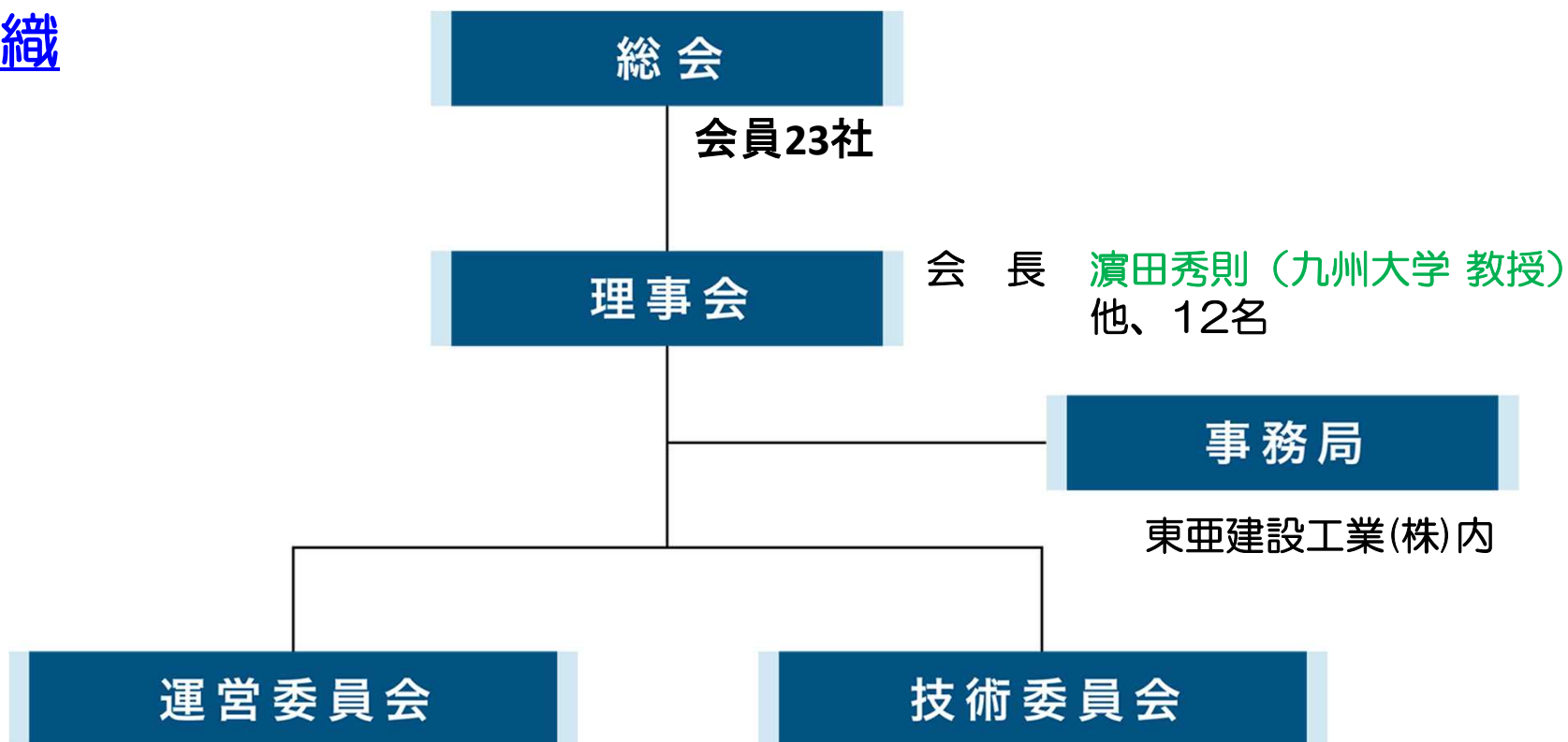
- ・ 技術向上・発展を目的とする活動
- ・ 普及を目的とする広報活動

会員会社

会社名 23社（2022年11月現在）

井上建設（株）	（株）正和工業	（株）ニューテック康和
（株）エステック	デンカ（株）	（株）ピーエス三菱
オリエンタル白石（株）	東亜建設工業（株）	福德技研（株）
極東興和（株）	東洋建設（株）	（株）本間組
（株）CORE技術研究所	飛島建設（株）	三井住友建設（株）
（株）国際建設技術研究所	（株）ナカボーテック	みらい建設工業（株）
五洋建設（株）	（株）西奈美組	若築建設（株）
住友大阪セメント（株）	日本防蝕工業（株）	

組織



名誉会長	宮川豊章 (京都大学 特任教授)
顧問	関 博 (早稲田大学 名誉教授) 福手 勤 (東洋大学 名誉教授) 武若耕司 (鹿児島大学 名誉教授)
アドバイザー	守分敦郎 (Mテクニカルソリューション合同会社 代表)

沿革と主な活動（委託研究，共同研究，刊行情報） 1/2

1992/ 4	「コンクリート構造物の 電気防食工法研究会 」を発足（10社）
1997/ 4	「コンクリート構造物の 電気化学的補修工法研究会 」に名称変更
1998/ 1	「コンクリート構造物の電気化学的補修工法／設計・施工マニュアル」刊行
2001/11	土木学会「電気化学的防食工法設計施工指針（案）」刊行 ※2000/6～ 土木学会に「電気化学的補修工法に関する検討」と題した研究を委託
2006/11	10周年記念事業 を開催
2007/11	日本材料学会「ASRに配慮した電気化学的防食工法の適用に関するガイドライン（案）」刊行 ※2003/9～ 日本材料学会に「アルカリ骨材反応を受けたコンクリート構造物の電気化学的防食工法の適用性に関する検討」と題した研究を委託（日本エルガード協会と共同委託）
2009/ 7	「コンクリート構造物の 電気化学的防食工法研究会 」に名称変更
2013/ 7	日本材料学会「 長期暴露供試体調査結果報告書 」刊行 ※2010/6～ 日本材料学会に「長期暴露供試体を用いた電気化学的防食工法を中心とする塩害対策技術の性能評価に関する調査研究」を委託（日本エルガード協会と共同委託）



沿革と主な活動（委託研究，共同研究，刊行情報） 2/2

2018/ 3	日本材料学会「コンクリート構造物の電気化学的防食工法の合理化に向けた調査研究報告書」刊行 ※2015/10～ 日本材料学会に「コンクリート構造物の電気化学的防食工法の合理化に向けた調査研究」を委託 (日本エルガード協会と共同委託)
2018/ 7	土木研究所「電気防食工法を用いた道路橋の維持管理手法に関する共同研究報告書（共同研究報告書第501号・第502号）」刊行 ※2014/10～ 土木研究所，東北大学，日本エルガード協会と「電気防食工法を用いた道路橋の維持管理手法」に関する共同研究を開始
2020/ 3	土木研究所「電気防食工法を用いた道路橋の維持管理手法に関する共同研究報告書（その2）（共同研究報告書第516号）」刊行 ※2014/10～ 土木研究所，東北大学，日本エルガード協会と「電気防食工法を用いた道路橋の維持管理手法」に関する共同研究を開始
2020/ 9	土木学会「電気化学的防食工法指針」刊行 ※2018/5～ 土木学会に「電気化学的防食工法設計施工指針の改訂に向けた調査研究」を委託 (日本エルガード協会と共同委託)
2022/11	30周年記念事業 を開催

本日、鹿児島大学 山口教授(258委員会幹事長)から、指針の概要について、ご紹介いただきます。

平成30年3月
公益社団法人 日本材料学会

国立研究開発法人 土木研究所
国立大学法人 東北大学
日本エルガード協会
コンクリート構造物の電気化学的防食工法研究会

国立研究開発法人 土木研究所
国立大学法人 東北大学
日本エルガード協会
コンクリート構造物の電気化学的防食工法研究会

157
電気化学的防食工法指針
土木学会

その他、最近の研究会活動（1）

① 広報活動

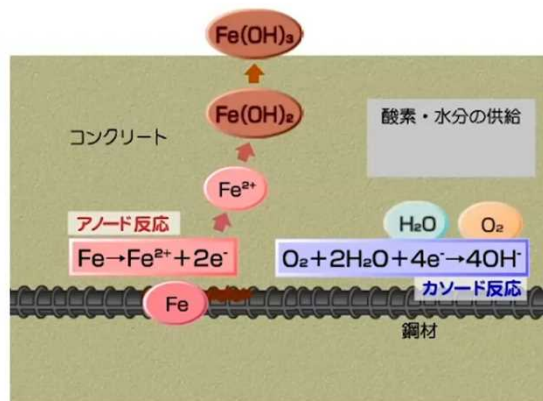
- 専門誌・業界新聞等への広告掲載
- コンクリートメンテナンス協会「補修・補強フォーラム」の後援および講
- 国内・国際会議等の技術展示にブース出展
- FIB(International Federation for Structural Concrete)への情報発信
日本の電気防食に関する文献および補修に関する規準の要約集作成・情報発信
- ホームページの公開・運営（情報更新）

<https://www.cp-ken.jp/>

●鋼材の腐食反応

電気防食工法の動画

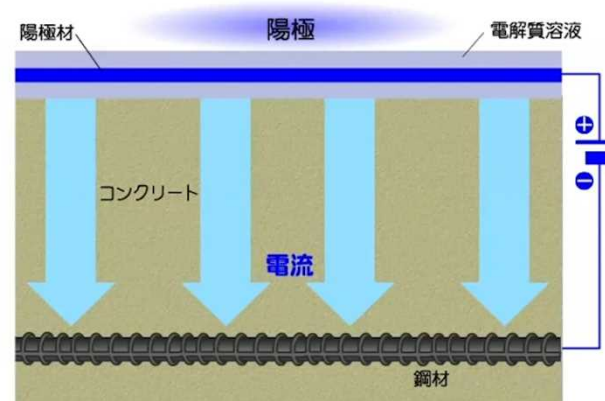
塩害や中性化によって不動態皮膜が破壊された箇所では鋼材（鉄）がイオン化するアノード反応、健全な箇所で酸素が還元されるカソード反応が起こります。アノード部でイオン化した鉄は錆へと変化します。



●仮説電極の設置

脱塩工法の動画

コンクリート表面に電解質溶液（Ca(OH)₂, LiOH, LiCO₃など）を保持できる仮設陽極材を設置し、コンクリート内部の鋼材を陰極として直流電流（1.0A/m²程度）を8週間程度の期間流します。



その他、最近の研究会活動（2）

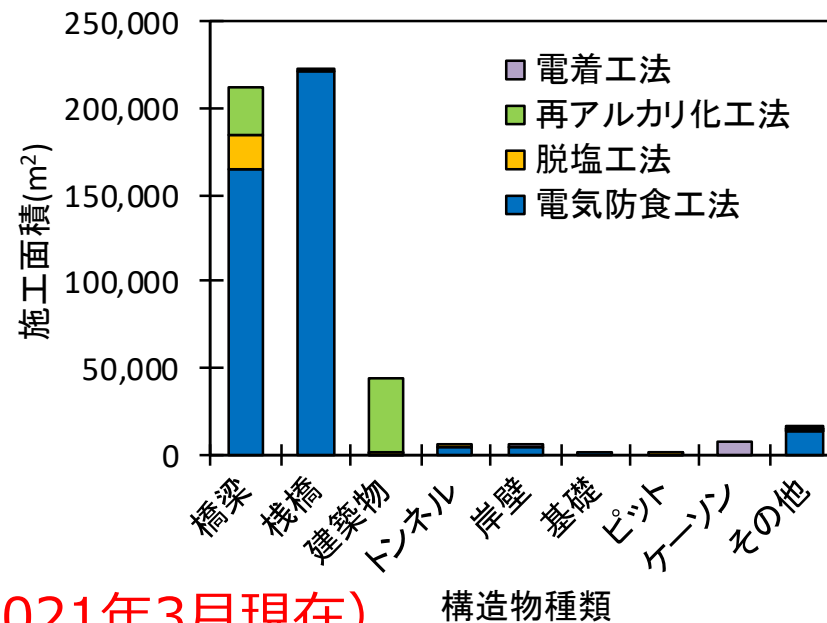
② 技術交流会

- 技術課題や求められる技術に関する情報交換会の開催

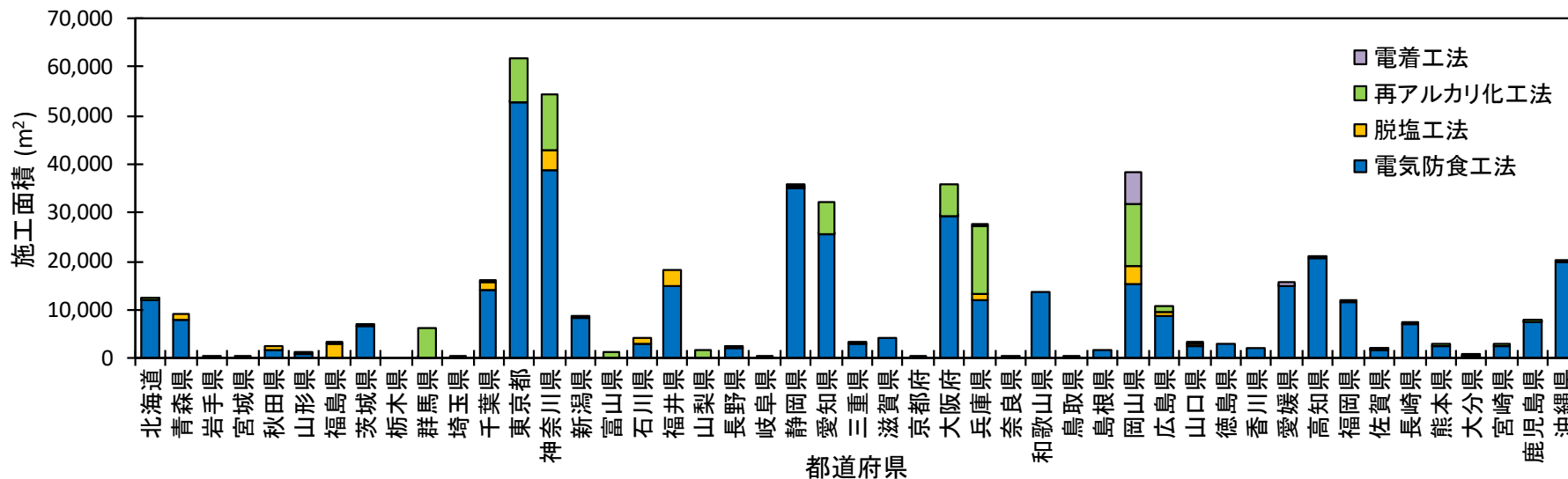
③ 会員への技術動向の発信

- 現場見学会

④ 施工実績調査



合計約51万m² (2021年3月現在)



CP工法の適用例



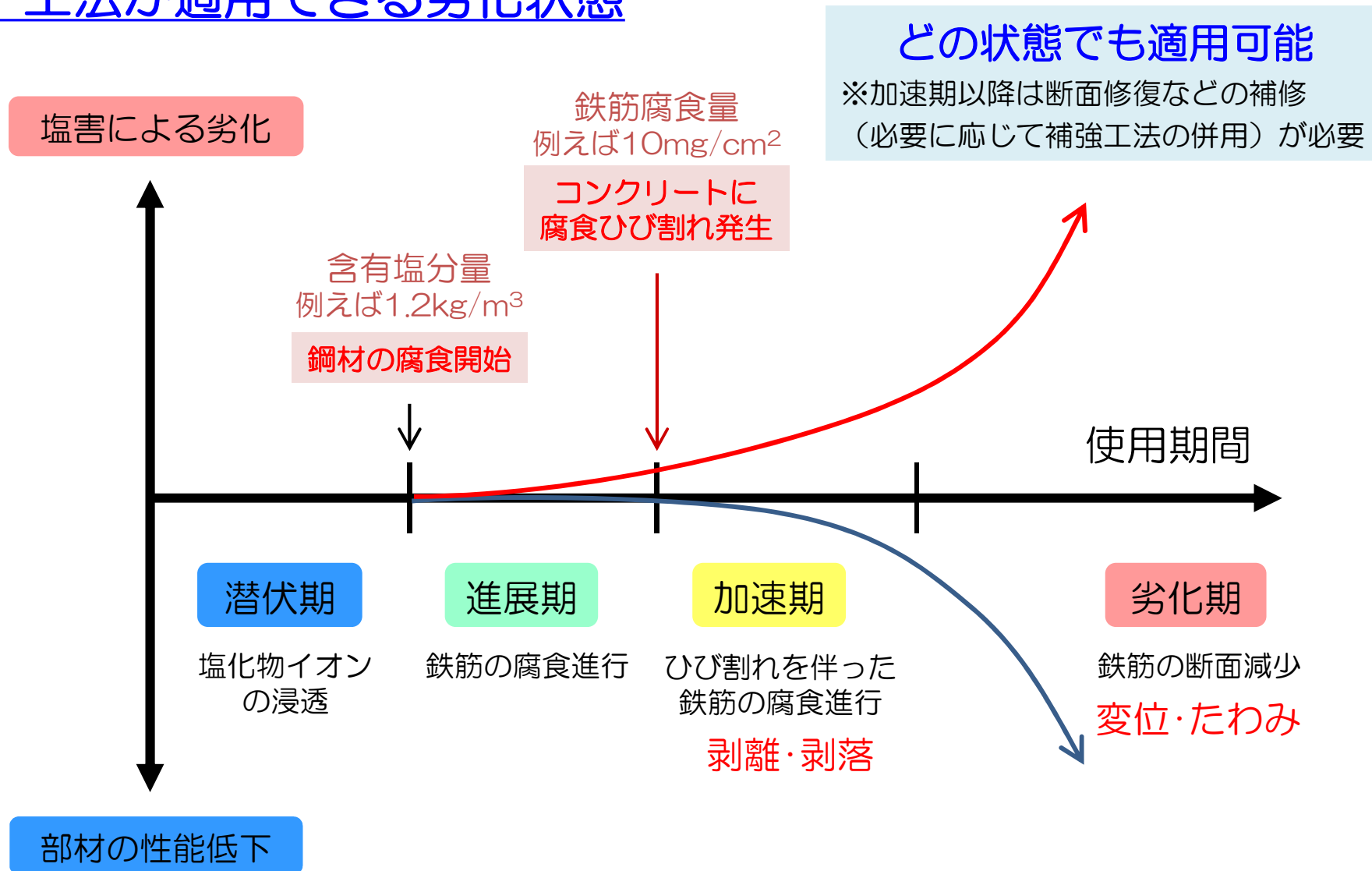


鋼材腐食は、コンクリート構造物に
致命的な影響を与える！

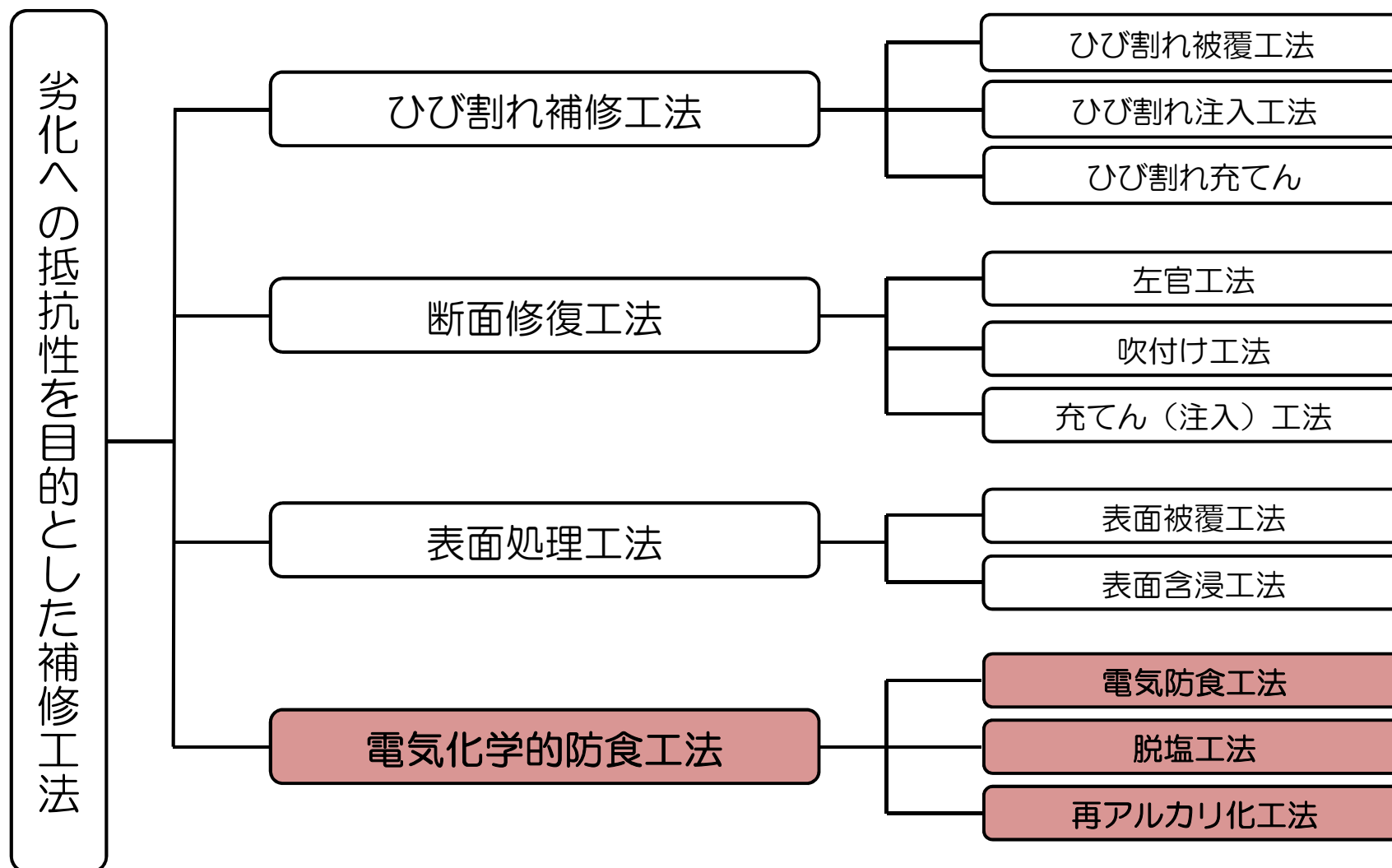
特に塩害は劣化が速いので要注意！



CP工法が適用できる劣化状態



各種補修工法におけるCP工法の位置付け

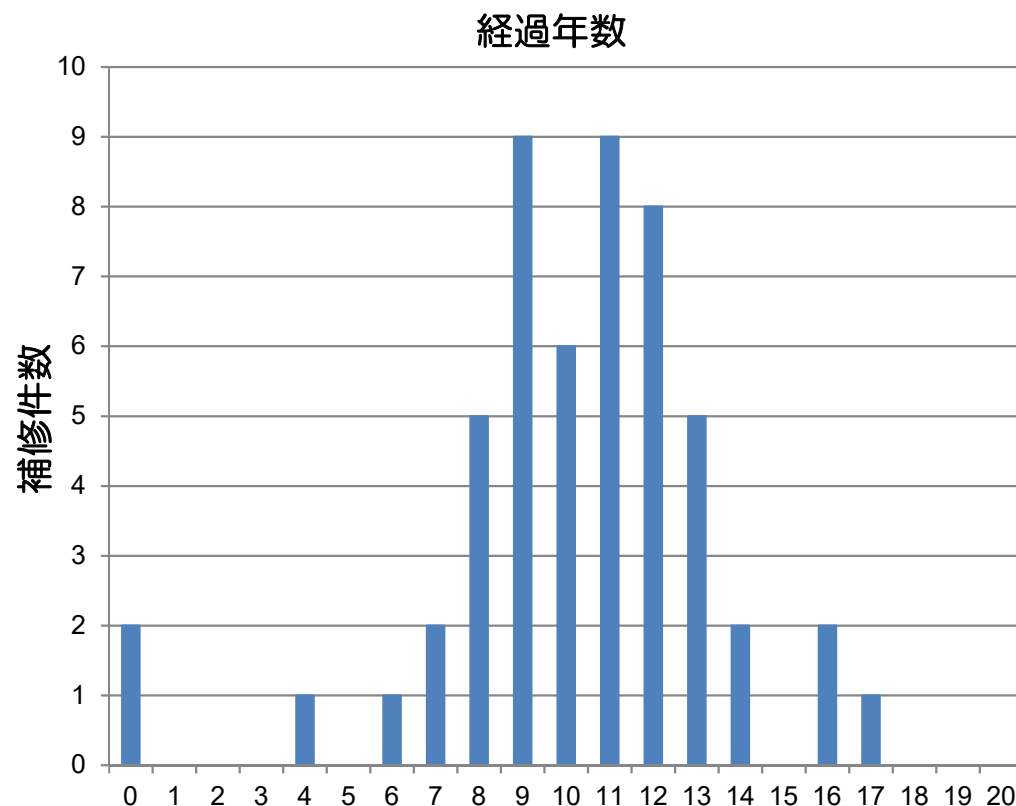


※土木学会2018年制定コンクリート標準示方書〔維持管理編〕による分類

CP工法の信頼性（電気防食工法を例に）

- ①電気防食は腐食反応や再不動態化に直接関与する**抜本的対策**
- ②アメリカFHWA公式見解
⇒ 鋼材腐食を止めることが確認された**唯一の補修方法**が電気防食
- ③国内のコンクリート構造物では30年の実績 ⇒ **約40万㎡**

《経過年数8～25年で補修をした88橋の再補修実績》



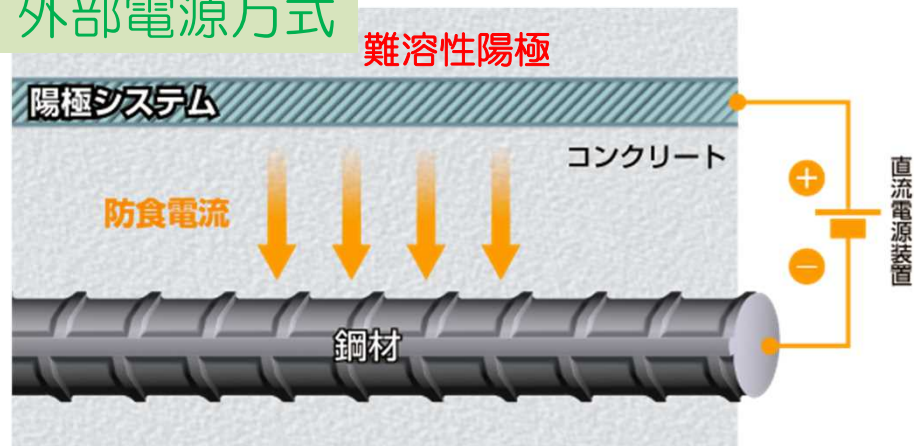
88橋の内、
53橋（60%）が再補修
初回補修より平均10年で再補修

- 26橋（49%）は断面修復
- 25橋（48%）は補修・補強
- 1橋（2%）は表面被覆
- 1橋（2%）は電気防食

1回目の補修で**電気防食**を実施した3施設は**再補修無し**

電気防食工法

外部電源方式

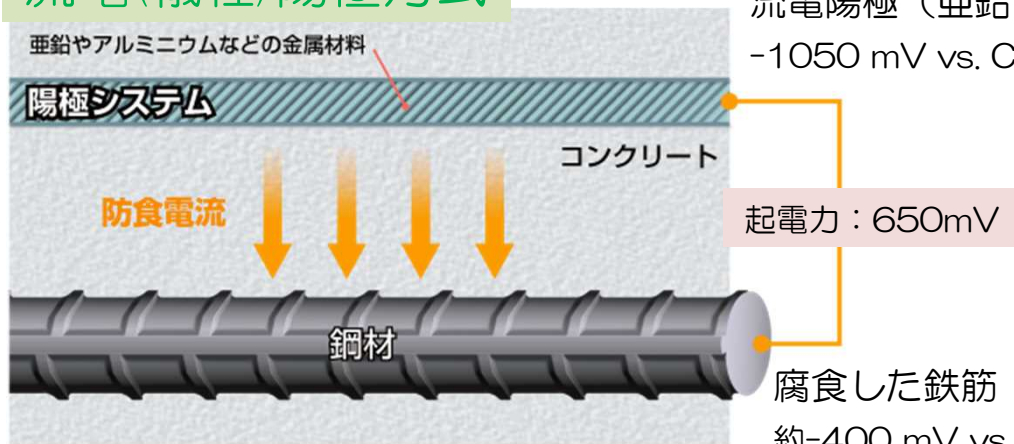


※直流電源装置から防食電流を供給する



直流電源装置を用いる
防食電流の調整可能

流電(犠牲)陽極方式



※鋼材と陽極材のイオン化傾向の差によって
生じる起電力により防食電流を供給する

流電陽極 (亜鉛やアルミニウム)
-1050 mV vs. CSE

起電力：650mV

腐食した鉄筋
約-400 mV vs. CSE

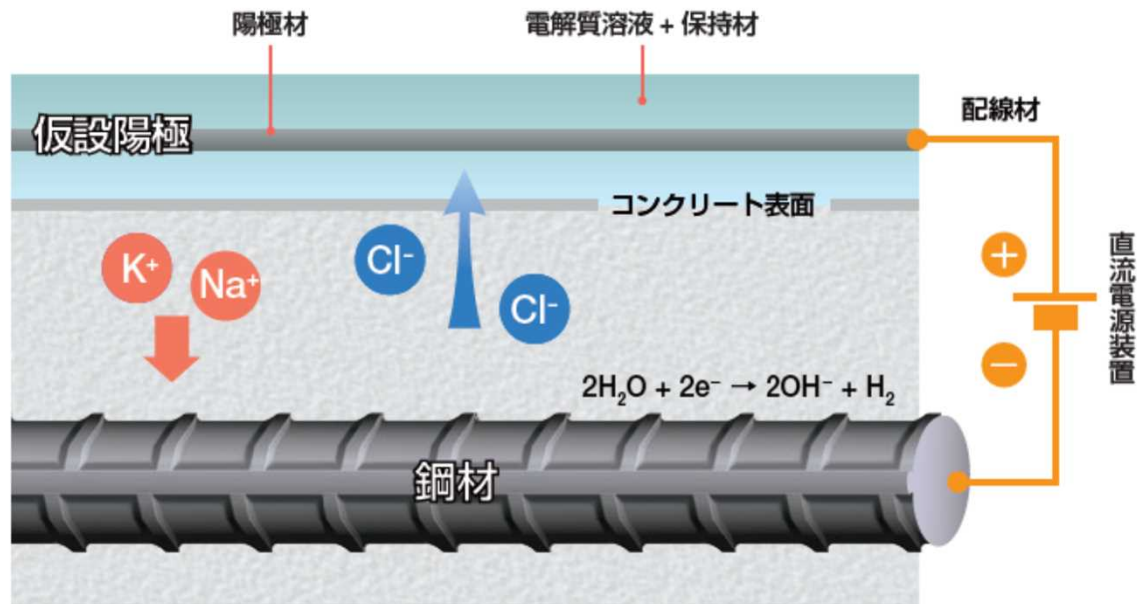
陽極と鉄筋の電位差を利用する
防食電流の調整不要

電気防食工法の陽極システムの種類 (CP工法研究会)

防食電流の供給方法	陽極材の形状	陽極システムの設置方法	会員会社の保有工法名	
外部電源方式	面状	外部設置	チタンメッシュ陽極方式	
		塗布	導電性塗料方式（キャプロンコート方式）	
		溶射	チタン溶射方式	
		接着	チタントレイ方式	
	線状	埋設		チタンリボンメッシュ陽極方式
				チタングリッド方式
		接着		PI-Slit方式
				線状陽極ユニット方式（TCユニット方式） e-Cover・C方式
流電陽極方式	面状	接着	亜鉛シート方式	
		溶射	亜鉛・アルミ擬合金溶射方式	
	線状	接着	線状流電陽極ユニット方式（NAKAROD方式）	

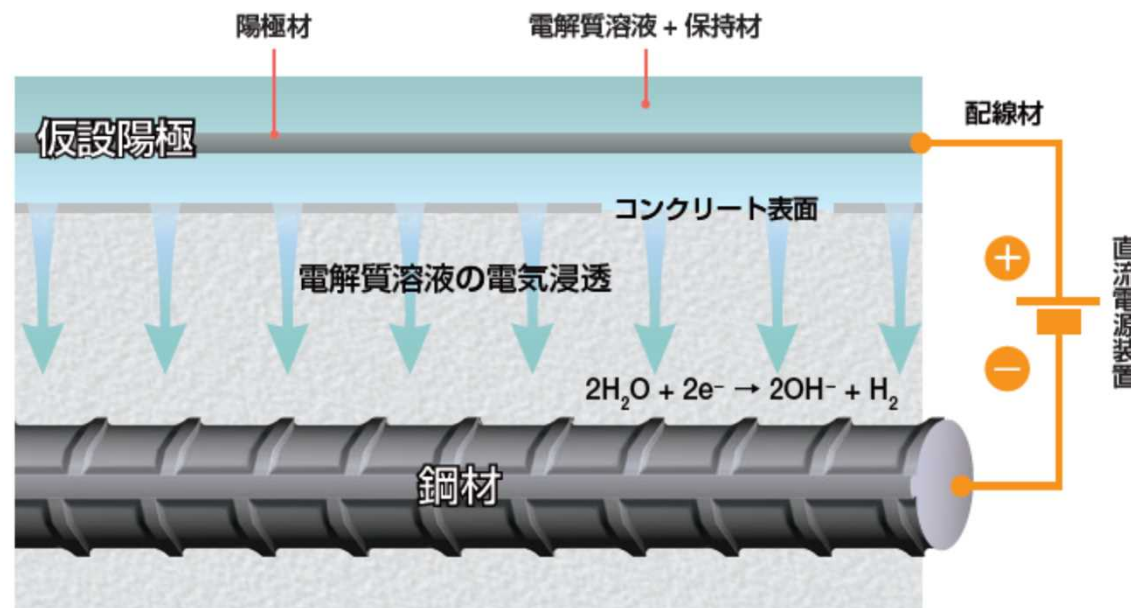
脱塩工法とは

コンクリート表面に設置した仮設陽極からコンクリート内部鋼材に直流電流を供給して、コンクリート中に存在する塩化物イオンを電気化学的に低減させる



再アルカリ化工法とは

コンクリート表面に設置した仮設陽極からコンクリート内部鋼材に直流電流を供給して、アルカリ性溶液を電気化学的に浸透させ、pHの回復を図る



脱塩工法・再アルカリ化工法の仮設陽極の種類 (CP工法研究会)

適用できる構造物の形状	仮設陽極の設置方法	会員会社の保有工法名
複雑な表面形状 水平面, 垂直面	コンクリート面に配置した金属製陽極材周辺に電解質溶液を含浸させたセルロースファイバを吹付け	ファイバ方式
平坦な表面形状 水平面, 垂直面	金属製陽極材を配置したプラスチックパネルをコンクリート面に固定し, 電解質溶液をパネル内に充填	パネル方式
電解質溶液が貯留できる構造物	コンクリート面に電解質溶液を溜め, その中に金属製陽極材を設置	ポンディング方式
平坦な表面形状	コンクリート面に不織布と金属製陽極材を設置し, さらに緩衝シートで覆い, 空気を吸引させた緩衝シートをコンクリート面に押し付け, 電解質用溶液を供給	簡易給水方式
平坦な表面形状 垂直面	コンクリート面に吸水マットと金属製陽極材を設置し, さらにパネルで覆い, 電解質用溶液を供給	吸水マット方式

今後の展開

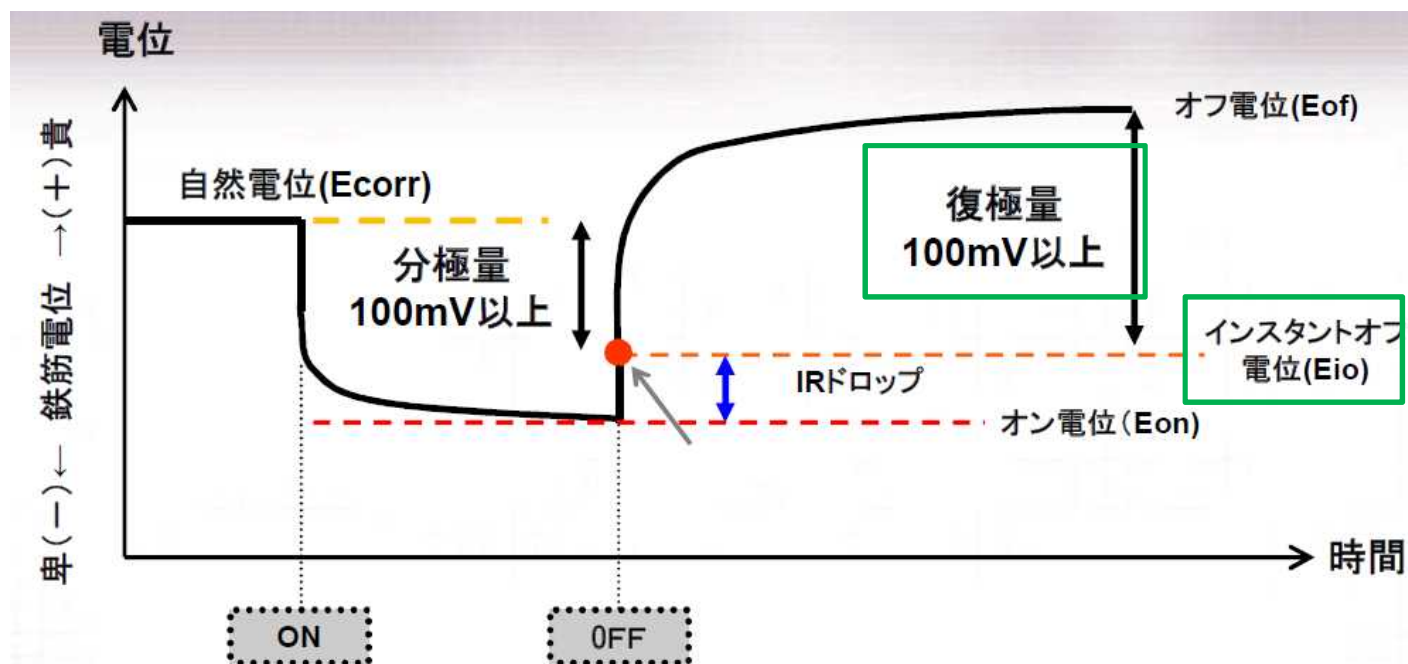
「どんな技術なのか分かりにくい」というユーザーの声も少なからずある。

👉 今後も、ユーザーに対して、CP工法の理解を深める場の提供に注力！

「維持管理において何が問題だったのかを正しく理解しないまま、別の方法で補修を実施してしまっていないか」と危惧している面もある。

👉 現状打破の重要なキーワードは「見える化」

👉 目では見えない電気化学的な効果をわかりやすく見せる技術



実構造物における約11年間の電位モニタリングの事例



電気防食工法の効果を「見える化」するためのキーワードは、

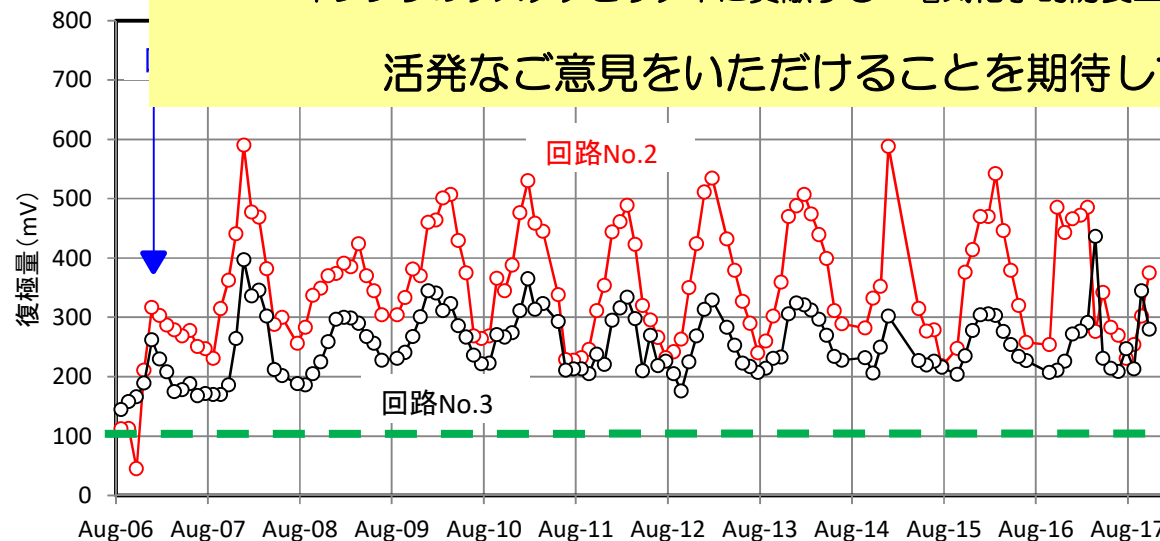
「鉄筋電位」の長期モニタリング



10年以上は長い・・・
IoT技術の導入に期待！
・誰がお守りをするのか？

本日のパネルディスカッションでも、
～ インフラのサステナビリティに貢献する「電気化学的防食工法」への期待と展望 ～

活発なご意見をいただけることを期待しています。



防食が適切になされていることの
防食基準100mV以上