

平成 23 年 3 月度情報発信 No. 40

ご無沙汰しています。御社、ますますご清栄のこととお喜び申し上げます。
今、情報発信の原稿を書いている途中でも、3 月 11 日に発生した三陸沖の巨大地震と引き続いて起こった津波による想像を絶する多数の人命を奪われ、東北地方の市町村の破壊のとてつもない大きさに驚愕しています。阪神・淡路大地震を経験した小生にとっては、被災された方々の苦労を考えると、本当に暗澹たる思いがします。

それにしても、東電の福島原発の BWR(沸騰水型原子炉)1、2、3、4 号機の運転停止には予想外のトラブルになっています。燃料棒のメルトダウンを防げるかどうか、格納容器からの大量の放射能のリークを最小限に切り抜けることができるかが、日本の将来を左右するといっても過言ではありません。地震のせいで、ウラン燃料棒が収まっている原子炉内に冷却水を循環することができないとは、基本中の基本ができなくなったということでしょう。聞くところによると、想定外の強力な津波のために冷却水を取り入れ、循環させるための燃料を保管するタンクが流された。次に、冷却水の循環装置の電源が破壊されたために、冷却不能に陥ったとのこと。地震では原子炉は十分耐えたのですが、その後の核分裂の反応を停止させる処置で、上手くできなかったことは大変残念なことです。一日も早く、原子炉が安全に停止できるよう、全国民が願っています。

平成 22 年度も今月を半月残すのみとなりました。1 年間本当にお世話になりました。一生懸命やってきたつもりですが、クライアント各社様にお役に立てましたでしょうか。平成 23 年度も引き続きクライアント契約を結んでいただくよう、お願い申し上げます。

活動報告

特記事項

- ① 講演 「建築設備用ステンレス配管の水質指針-改訂版、ステンレス協会」
の概要説明 (1/8、0 社、津山市)
- ② 大阪技術振興協会 技術士受験セミナー 平成 22 年度の締めくくり講師会議(1/14、大阪)
国家資格技術士受験セミナー講師を担当しての特記事項：平成 22 年度において指導した、技術士二次筆記試験の金属分野、口答試験の金属分野および電子電気分野の 4 名全員合格し、晴れて技術者の最高資格を授与される予定である。
- ③ 山下弊社技術アドバイザーと防錆技術打ち合わせ (1/15、弊社)
- ④ 広島工業大学 王准教授来社し、アルミニウムの防錆剤に関する受託研究結果について打ち合わせ (1/22、弊社)
- ⑤ 熱交換器に使用されるアルミニウムフィンの防錆剤の研究結果を委託先会社に報告 (1/24、大阪)。報告したアルミ用新防錆剤について、平成 23 年に実機テストでその性能を試験する予定。

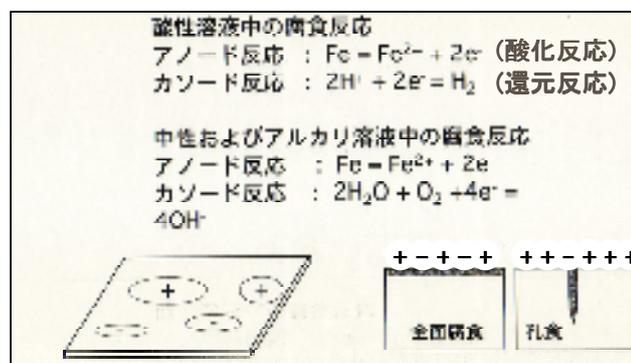
- ⑥ 腐食防食協会関西支部幹事会、総会、見学会に出席（1/31、(株)クボタ）。(株)クボタ阪
- ⑦ 神工場において、ダクタイル鑄鉄管の製造の歴史と製造現場を見学した。
- ⑧ バスタブ用のポータブルヒーターの腐食問題について、メーカーが弊社に来社（2/10、弊社）
- ⑨ 防錆塗料会社を訪問、見学（2/14、伊丹市）。
- ⑩ 腐食防食協会関西支部及び腐食センター主催 第8回腐食防食セミナー 公開相談会 Q & A に講師として出席（2/18、神戸市）。

当日の相談テーマは下記の15で、各講師から回答が述べられた。

- 1) 希硫酸水素、希アンモニア存在下で熱交換器の材質選定
- 2) 黄銅の腐食
- 3) Zn系防食皮膜の耐食性評価
- 4) アルミニウム合金の腐食
- 5) 炭素鋼のOリング下の腐食
- 6) ステンレス鋼材の腐食
- 7) 鋼材のアルミニウム溶湯による溶損
- 8) V301 ジャケット腐食割れ
- 9) 耐用年数に見合った材料及び処理選定とその算出
- 10) SUS材の加工による変質とその対策
 - 11) 高温、高アルカリ下におけるSUS材の腐食
 - 12) ステンレス鋼の塩化物含有水溶液での耐食性に及ぼす含有元素（長野担当）
 - 13) 冷却水銅管の腐食
 - 14) メタノール溶媒で微量の塩化水素を用いる反応におけるステンレス鋼（SUS316）の腐食
 - 15) 全面腐食（マイクロセル腐食）サンプルの作り方
- ⑪ 弊社クライアントにおける電気化学実習の報告会（2/19、L社、北九州市）
U社において7ヶ月にわたった電気化学の実習結果を会社トップが出席される会合で従業員から報告された。電気化学装置（ポテンシostatや表面反応測定装置）を使用しての全面腐食、孔食、すき間腐食、粒界腐食、薄膜水下の腐食電位などの結果を纏めた報告で、腐食防食分野における電化学手法の有効性をアピールされた（添付資料-1）。
- ⑫ 山下弊社技術アドバイザーと防錆技術打ち合わせ（2/28、弊社）
- ⑬ 腐食防食協会関西支部主催の腐食防食セミナー「腐食防食の基本とノウハウ、8/23予定」に関して企画会議（3/2、大阪大学工学研究科 藤本研究室）
- ⑭ 表面反応装置の講義と実演（3/10、H社、広島）
表面反応装置の自動車用材料の耐食性評価への適用について会議を持った。
- ⑮ 2011 腐食防食協会 中国・四国支部「材料と環境研究発表会」（3/11、広島市）
弊社と広島工業大学王准教授研究室との共同研究「Al/Cuのガルバニック腐食挙動に及ぼす複合型インヒビター添加の影響」の講演発表。
- ⑯ 山下弊社技術アドバイザーと防錆技術打ち合わせ（3/11）、弊社）

水溶液中における腐食は、

酸化反応と還元反応が同時に進行して起こる。
どちらか一方だけ起こることはない。



腐食反応におけるアノード及びカソード電位値は、酸化あるいは還元されやすさの目安であり、金属の腐食傾向を示す数値である。

→電位値を知ることで、腐食現象の理解と腐食の程度が評価できる。

なぜ、電気化学実験をするのか？

実際の腐食トラブルにおいては、環境が複雑で、
環境と材料の絡みの結果である腐食の原因の解明は大変難しい。



その材料に対する代表的な環境を選んで、
電位を変える(腐食性の強度の変化に対応)ことに対して、
電流密度(腐食速度に対応)を測定する。



その材料の腐食の可能範囲、耐食の可能範囲を把握できる。



この測定結果から、
材料の選定や寿命予測あるいは防食対策を考え出し得る。

電気化学実験装置

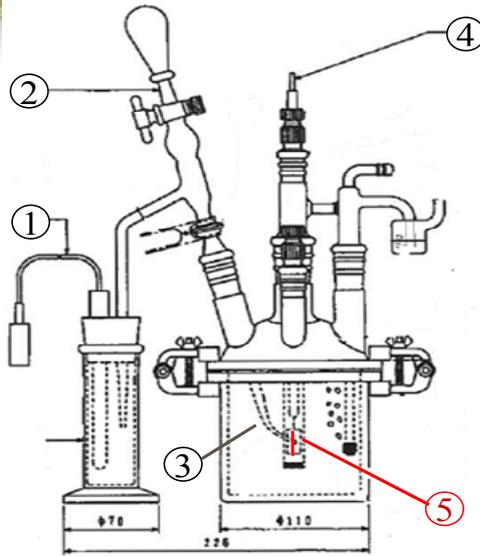
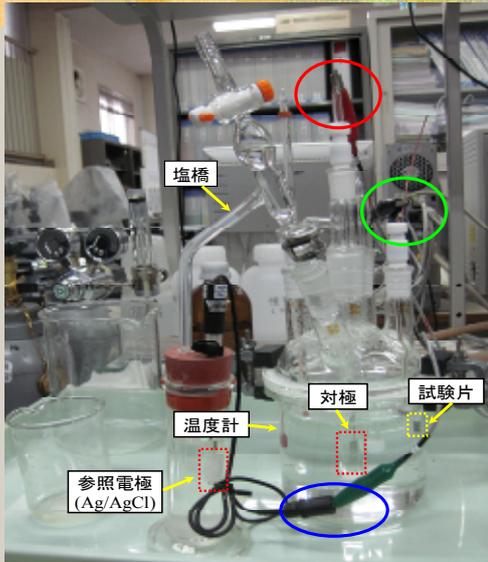
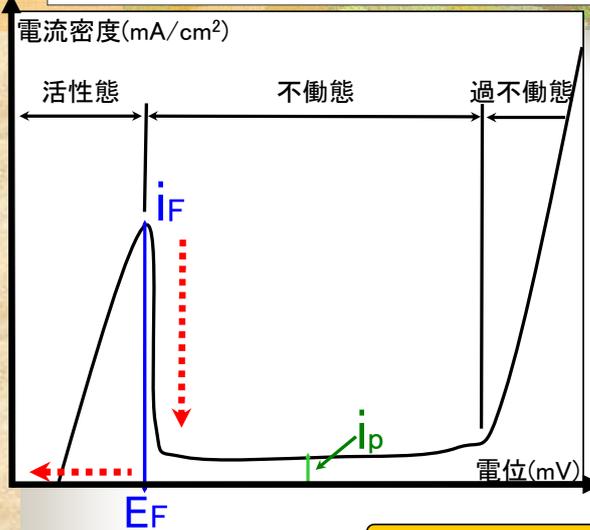


写真1. 電気化学実験装置

青色○: 参照電極
 黄色○: 作用極 (電流検出、電圧検出)
 赤色○: 対極

装置番号	①	②	③	④	⑤
装置名	参照電極	塩橋	ルギン管	対極	試験片

1. ステンレス鋼のアノード分極曲線測定方法 (JIS G 0579)



i_p [mA/cm²]: 不動態保持電流密度
 E_F [mV]: 不動態化電位
 i_F [mA/cm²]: 不動態化電流密度
 ※電位の基準は、mV (銀/塩化銀電極基準)

- ・ E_F が←、 i_F が↓であるほど不動態になりやすい。
- ・ i_p が小さいほど、不動態での腐食速度は小さい。

電位、電流密度の測定は？

- ・ 金属の腐食は、環境中に酸化剤(酸素)が存在するとき起こる。
- ・ 金属(材料)の酸化反応 = 金属の**アノード溶解反応**
- ・ 酸化剤(環境)の還元反応 = **カソード反応**
 → アノード及びカソード反応の進行に伴い、金属内では電子電流が生じる。
- ・ 試験片: SUS304、試験溶液: 5% H₂SO₄ 水溶液