

平成 31 年 3 度情報発信 No. 82

㈱材料・環境研究所 代表取締役 長野博夫

貴社益々ご繁栄のこととお喜び申し上げます。

西日本および東日本において、櫻のほころびが告げられ、春爛漫ももうすぐです。日頃、お世話になっており、ありがとうございます。

この年度末は、忙しさに追われたように感じます。健康にも恵まれ、仕事は、順調に進めることができました。

期末の必須事項として、大阪市大での期末試験の実施と成績査定を行ったこと、また、例年の個人の確定申告報告書の作成と提出を終え、やれやれでした。会社の方が来社され、また、当方が会社をご訪問する機会が例月より多い月でした。重要な案件のご依頼を受け、当方もいろいろと考え、やりがいを感じました。

今回は、会社にご参考になる項目として、特別報告として、2件の文献を紹介しました。

一つは、ステンレス鋼の微生物腐食、他の一つは、ファスナーの電位差腐食評価方法の紹介です。最新の情報であり、お役に立てば幸甚です。

塗膜下腐食の評価方法に表面反応装置を使用して、ケルビン電位の測定により、塗膜下腐食の早期検出の実験をクライアント I 社と一緒に進めています。途中で装置が故障し、メーカーで、当社のクライアント会社の H 社に修理頂き、ありがとうございました。紙面を借りて、お礼申し上げます。

(1) 特記事項

- ① 大阪市大 材料基礎学Ⅱ期末試験実施 受講生 50 名 (大阪、2/5)
- ② 英語会話、中国語会話 (神戸、1/6)
- ③ 大阪市大試験成績を大学本部に報告 (大阪、2/13)
- ④ クライアント K 社から打合せのために来社 (2/18)。Ti-Pd 合金の耐食機構の解明のため。
- ⑤ 平成 30 年度確定申告報告書作成、芦屋税務署へ提出 (2/19)
- ⑥ 英語会話、中国語会話 (神戸、2/20)
- ⑦ (公社) 大阪技術振興協会の技術士受験セミナーの講師会議 (2/23)
- ⑧ 英語会話、中国語会話 (神戸、2/27)
- ⑨ (公社) 腐食防食学会 中国・四国支部材料と環境研究発表会と幹事会に出席 (広島、3/5)。講演の中で、電着塗装鋼板の膨れ減少の迅速評価法、 γ -Fe_{00H}/鉄板海面での Fe₃O₄ の生成、石炭火力発電設備における耐酸性反応性塗料の紹介が興味を引いた。
- ⑩ 中国語会話 (神戸、3/6)
- ⑪ (公社) 大阪技術振興協会 理事会 (3/8)
- ⑫ クライアント K 社から来社 樹脂製造プロセスの腐食問題 (3/21)

- ⑬ クライアント W 社を訪問して、ファスナーの基板への打ち込み作業を見学し、自分も打ち込みを体験した。ファスナーの電位差腐食を考える上で大変参考になった。

(2) 特別報告

以下に特別報告を載せます。

文献紹介-1

金属を溶解するバクテリアによる微生物腐食

Corrosion, Science Section, 75, p.6-11(2019.1)

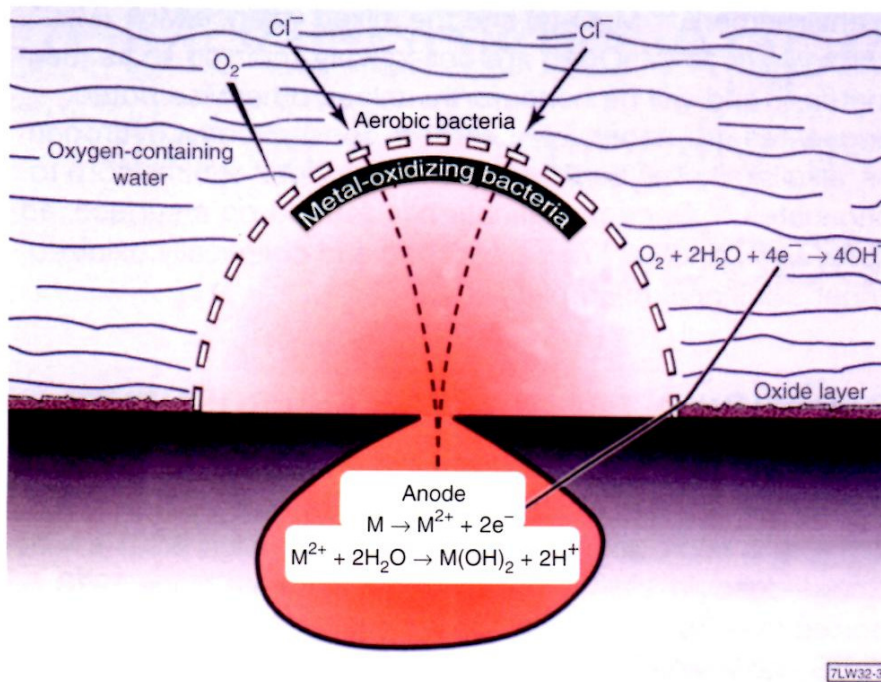


FIGURE 2. Schematic of under-deposit corrosion created by metal-depositing bacteria.

図 2. スラッジや溶接スケール下での好気性バクテリアによる微生物腐食

ステンレス鋼における微生物腐食の条件：

- 1) ステンレス鋼の Cr 量が 20%以下
- 2) Cl⁻イオンの存在 (微生物腐食に耐用できる Cl⁻の限界濃度は 304SS では 200ppm, 316SS では 1000ppm)

上記 1) および 2) 条件下で、Fig.2 に示すように、バクテリアがスラッジの下まで侵入し微生物腐食が進行する。

アノード反応：好気性バクテリアにより、酸素が消費された微小部分がアノードとなり、金属 M を溶解する。その結果、鉄さび (M(OH)₂) が生ずる。アノードサイトでは、酸性化が進み、新たな Cl⁻イオンがアノードの外から侵入してくる。

カソード反応：スラッジの外側で、酸素の還元が進む。

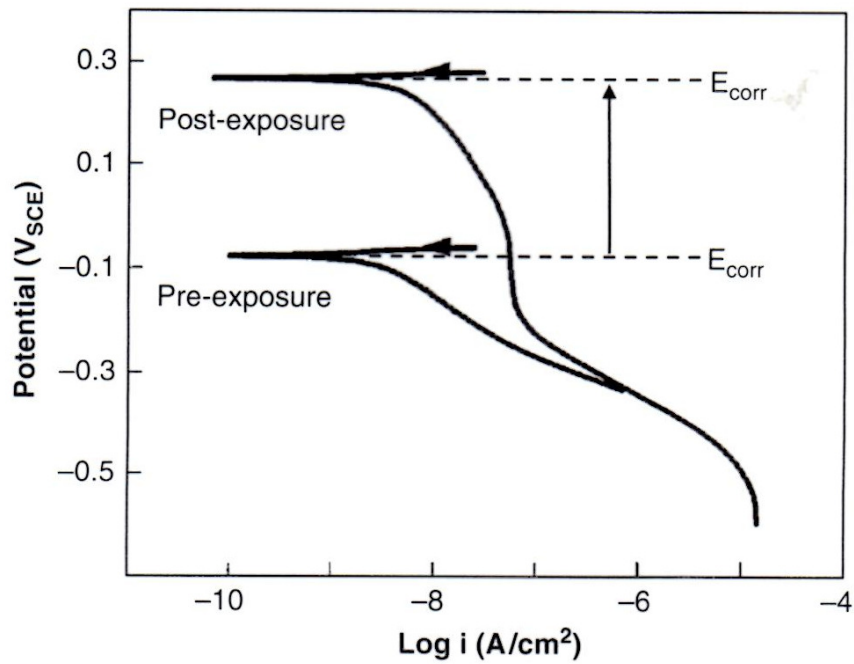


FIGURE 3. Potentiodynamic polarization curves of 316L SS illustrating the ennoblement of E_{corr} after exposure to fresh river water for 20 d (adapted from Dickinson, et al.⁴²).

図 3. 316SS の新鮮な川水に 20 日間浸漬した後の腐食電位 (E_{corr}) の変化

316SS の腐食電位が貴になる (高くなる) 原因は、バクテリア MnOB (マンガン酸化バクテリア) によるマンガン酸化物, Mn_2O , $MnOOH$, MnO_2 などの付着によるものと考えられる。

文献紹介 - 2 航空機用アルミニウム合金 (UNS A97050) とステンレス鋼両者のファスナー条件下での大気環境下の電位差腐食 Corrosion, Science Section, 75, p.12-28 (2019.1)

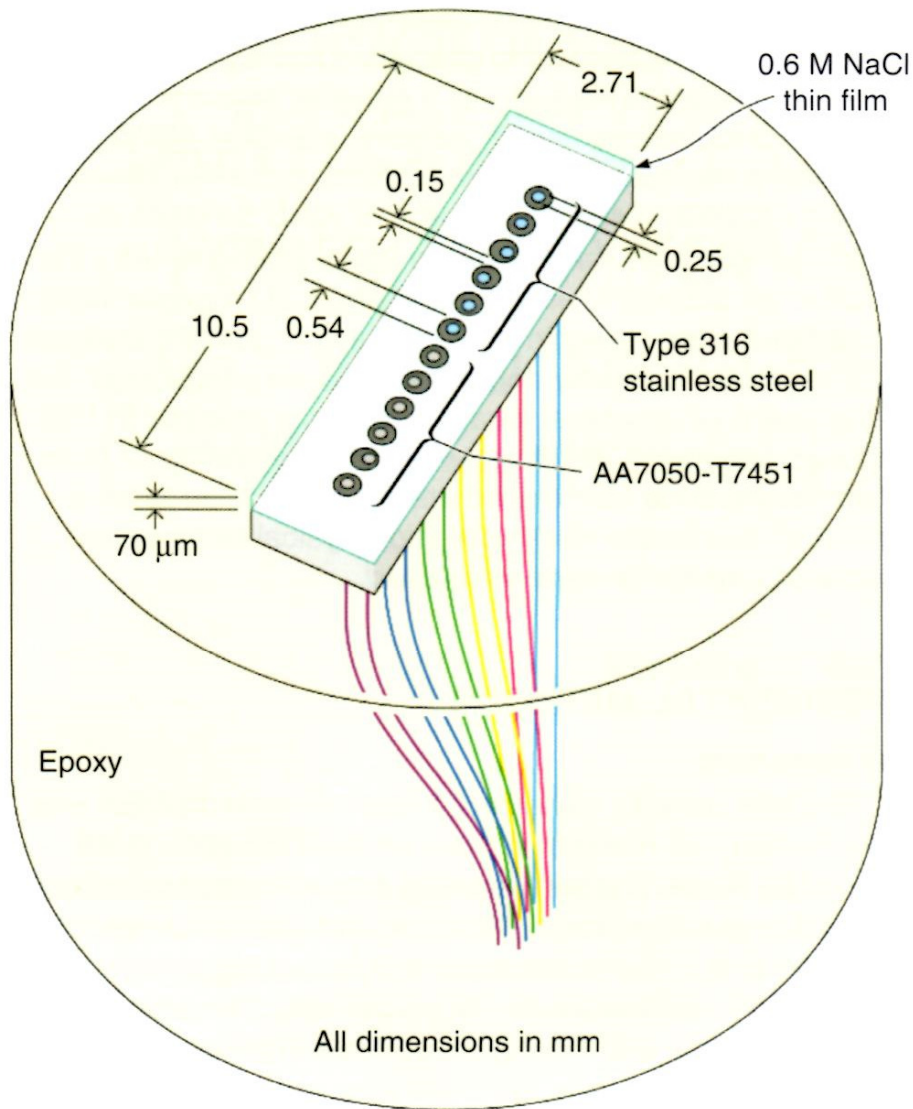


FIGURE 1. Schematic of the flat galvanic geometric CMEA where six flush mounted AA7050 electrodes (right) and six Type 316 stainless steel electrodes (left) were embedded in an AA7050-T7451 panel in a flat arrangement. Dimensions shown are in units of mm unless noted otherwise.

図 1 . アルミ合金と 316SS 間の電位差腐食測定装置。円盤試験片の直径は 0.54mm。

表 4 アルミ合金と 316SS の電位差腐食 (Q/cm²)

A1~A6 はアルミニウム合金, SS1~SS6 は 316SS

Table 4. Electrode Number and Corresponding Charge Density for the Flat Galvanic Geometric CMEA Exposed Under a 0.6 M NaCl 70 μm Thin Film for 24 h Under a Wet/Dry Cycle at 50°C

Electrode	Q (C/cm ²)
A1	-44.69
A2	19.15
A3	13.15
A4	4.84
A5	5.29
A6	6.69
SS 1	-0.61
SS 2	-0.27
SS 3	-0.85
SS 4	-1.68
SS 5	-0.85
SS 6	-0.98
$\sum Q_a = \sum Q_c$	49.12 = -49.93

上表は、0.6M NaCl の溶液膜厚 70 μm , Wet/Dry, 50°C の試験結果である。
 アルミ合金では、A1 のみがカソードになっているが、他はすべてアノードである。
 それに対して、316 S S は、すべてカソードになっている。

以 上