

腐食センターニュース

*****平成8年9月1日

腐食防食セミナー

－技術講習会・相談会（金属の腐食と防食技術）－

主催 長野県工業試験場、(社)腐食防食協会 腐食センター
共催 (財)長野県テクノハイランド開発機構 善光寺バレー支部
長野県熱処理研究会、長野県溶射技術研究会

日時 平成8年11月1日(金)

場所 長野県工業試験場 〒380 長野県若里 188

TEL 026-226-2812 FAX 026-291-6243

交通 JR長野駅東口下車 徒歩20分

プログラム
開会挨拶 司会 長野県工業試験場 小林 和昌

13:10～ 長野県工業試験場 場 長 春日 直明

(社)腐食防食協会 副 会 長 村田 朋美

講演

13:20～14:30 各種表面製品の耐食性評価

金属めっき 武蔵工業大学経営工学科
藤田 実

セラミック被覆 三洋電機産機システム
開発研究所
滝沢 貴久男

14:30～15:30 ステンレス鋼の腐食 石川島播磨重工・技術研究所

明石 正恒

公開相談 司会 東京大学工学系研究科 辻川 茂男

15:40～17:00 締切日までにFAXにて受けた質問（腐食防食に関する）
に対し、(社)腐食防食協会腐食センターのパフォーマ
ンス研究会委員、中立技術委員が回答・解説します。

閉会挨拶 長野県工業試験場 管理部長 清水 喜平

ビル地下貯水内揚水管逆流防止弁のマクロセル腐食

現地調査した対象の概略図を図1に示す。

揚水管およびその先端の逆流防止弁は炭素鋼製で弁の一部を除いて管・弁の外表面には厚いエポキシ系塗装が施されている。

1. 弁と鉄筋との接触？

この弁露出部がかなりの速度で腐食するとすると、まず槽を構成するコンクリート中鉄筋との接触が懸念される。この場合ドアの枠は鉄筋に溶接されているとのことなので、これと揚水管露出部との電気抵抗を測定した。フランジ2または同3を取り外した場合のみ $1\text{M}\Omega$ という高い抵抗が測られ、その他は 0Ω であった。すなわち、揚水管は、ポンプー下流側管ー固定具ー建物内鉄筋という経路を経て貯水槽コンクリート中鉄筋と接続されていることがわかった。ここで「固定具」は水路管内圧がかなり高いため（隔壁＋鉄筋）に、しっかりと固定するためのものであるという。接続しないように工事したつもりが、やはり「遠くの方で」つないでしまう結果になったということであろうか。

2. 電気化学的測定

鉄筋と切り離した状態での揚水管の電極電位を知るためマンホールから槽内に鉄棒を入れ、この電位を同時に入れた飽和甘未電極（SCE）に対して測定した。 -0.35Vvs.SCE であった（図2(a)）。

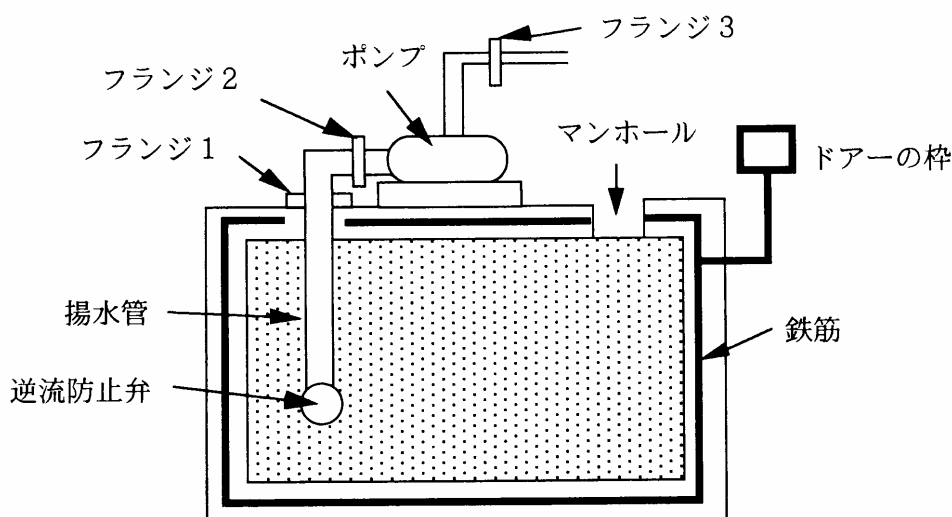


図1 貯水槽周辺の概略図

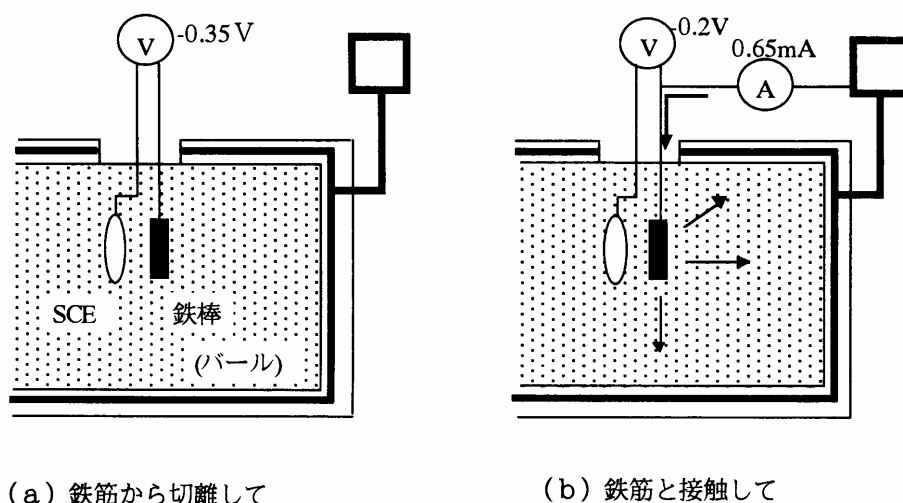


図2 弁の代わりに鉄棒における電位・電流測定

次にこの鉄棒を槽外でドア枠とつないだ。この状態での電位は $-0.20\text{V}_{\text{SSCE}}$ であった(図2(b))。これは鉄筋と接続されている状態での揚水管の電位とみなせる。さらに槽外で鉄棒/ドア枠間にそう入した電流計には 0.65mA (鉄棒の表面積 10cm^2 で割ると $65(\mu\text{A}/\text{cm}^2)$)が観察された。この電流はドア枠から鉄棒へ、槽内の水中では鉄棒からコンクリート中鉄筋へと流れて鉄棒を腐食させる。その速度は、上述の鉄棒では約 $0.65\text{mm}/\text{年}$ であるが、揚水管+弁での非塗装部の場合、その面積が例えば半分の 5cm^2 になると2倍の $1.3\text{mm}/\text{年}$ になる。

3. 対策

弁をステンレス鋼製にかえている例があるとのことである。これは対策の1つとなる。裸の炭素鋼製揚水管の先端にステンレス鋼製の弁をつけても、境界部の炭素鋼側での腐食(異種金属接触腐食)は目立たないというのは水の電気伝導度が小さいためであろう。ただし裸の炭素鋼部は槽のコンクリート鉄筋との接触により、2)のように腐食する。したがって炭素鋼部を塗装してももし欠陥部があるとその露出部での腐食速度は欠陥面積が小さければ小さいほど大きな速度をもつ恐れがある。

根本的には1)で判明したような揚水管と鉄筋との接触を断つことが必要であるが、可燃物とみなされるプラスチック管のそう入は現行では許されないなどの制約があるとのことである。(T.S.)

関連記事

ガソリンスタンド配管の腐食

センターニュース No.004 (1994.9)

地下の配管やタンクになぜ孔があくのか?

センターニュース No.001 (1993.12)

アルミニウム製品の屋外腐食

Q:アルミ合金製品が屋外で非常に良い耐食性を示しているのを数多く見ますが、逆にクラッカー状に激しく腐食しているのも稀に見ることがあります。どのような状況でアルミ合金（50系）が激しく腐食するのでしょうか。

A:屋外環境でアルミニウム（Al）合金を裸使用すると全面にわたって浅い侵食を受け、凹凸のある表面になる。しかし板厚の減少は極めて少なく Cu 系を除けば平均侵食速度は $1\mu\text{m/y}$ をこえない。

激しく腐食するのは、a)塩分が多いとき、b)コンクリート・モルタルなどアルカリ性環境と接したとき、c)異種金属・重金属イオンと接したとき、です。a)はステンレス鋼と同じで、このため海洋大気が最も激しい環境になります。b)はさっし等にみられる事例で、亜鉛に比較して酸性雨には比較的強いがアルカリ側にはより弱い、Al の特徴です。c)は卑な（電気化学的に活性な）Al の弱点で、塩分との共存で顕現します。沖縄ではステンレス製網戸（Al「さっし」を激しく腐食する）は使えません。銅イオン（ Cu^{2+} ）・鉄イオン（ Fe^{3+} ）などの重金属イオンも有害で、Cu 系の Al 合金（50系は Cu を含まない）の腐食が大きく、鉄・鉄さびとの接触がよくない原因になります。

5083 など Mg を 35%以上含む Al-Mg 合金で Al_3Mg_2 （ β 相）が粒界に析出していることがあると、この相は、Al 地よりさらに卑なため溶解して粒界腐食・粒界応力腐食割れを起こすことがあります¹⁾。

Al 合金の使用でその外観の維持も重要と考えられる場合は、はじめにあげたような浅い侵食も好ましいことではありません。このため「さっし」ほか多くの Al 製品は陽極酸化処理（アルマイト処理、 $9\mu\text{m}$ 程度）、封孔処理、さらに塗装（ $7\mu\text{m}$ 程度）—いわゆる複合皮膜処理—を施されて使用されています。今後の観察では、この複合皮膜処理が施されているか、裸使用かも確かめて下さい。

(S.T., Q&A in 千葉,11.14 '95 より)

1) 腐食防食協会編：材料環境学入門、p.101（1993）丸善

13Cr ステンレス鋼の発錆

Q:1. SCS2 (ロストワックス法精密铸造品) 製の部品です。表面欠陥を調べるPT 検査にかけるため、完全に脱脂された表面状態が要求され、また後工程の制約から防錆油等は使いたくありません。この状態で大気中保管時の発錆を防止するにはどうしたらよいでしょうか。

2. SUS403 鋼に窒化処理を施した部品で、ねじ部分では窒化処理を施さないSUS403 鋼に接している。海岸に近い場所で使用されるとき、防錆の手段があるかどうかお聞きしたい。

A:1. きれいに洗うことはけっこう難しいということを念頭において、まず脱脂後の表面が良い(水洗いなどが適切で、塩分など残っていない)ことを確認してください。大気中保管時の発錆防止には、塩分・ほこりの付着を避けることが必要で、少なくとも覆い、さらには密閉容器内に保管できる場合には乾燥剤を入れて相対湿度 20%以下に保持できれば完全でしょう。水中に保存するのも一つの方法です。この場合は塩分 (Cl⁻イオン)、水道水なら残留塩素 (Cl₂, あるいは ClO) が低いことが必要です。

2. まず窒化時の熱処理で鋭敏化¹⁾が起っていないかを確認して下さい。鋭敏化していればよりさび易くなります。ねじ込んで組立を終了したものに塗装を施すことは海塩付着の防止など防錆の役に立ちます。この塗装や、ねじ込み前のねじ部へ亜鉛系ペーストを採用すれば、さらに積極的な防食の効果も期待できます。ねじ部での固着防止に使われることのある二硫化モリブデン (MoS₂) は亜鉛との組み合わせで水素侵入を促進し、水素起因の割れ(水素脆化)をおこす懸念があります。

(S.T., Q&A in 千葉, 11.14 '95)

- 1) 尾崎敏範、石川雄一：日本金属学会誌、52,1276 (1988) ;
ステンレス協会編：ステンレス鋼便覧、第3版、 p 286 (1995) 日刊工業新聞社。周知のオーステナイト系だけでなく、マルテンサイト系にも鋭敏化が起ることに留意。

技術講習・相談会

— 金属の腐食と防食 —

主催 群馬県工業試験場、群馬県熱処理技術研究会

共催 (社)腐食防食協会 腐食センター、
群馬県生産技術研究会

日時 平成8年11月15日(金)

場所 群馬県工業試験場 〒371 前橋市鳥羽町190

TEL 0272-51-4261 FAX 0272-51-9631

プログラム 司会 群馬県工業試験場 樋口 三雅

開会挨拶

10:00~10:15 群馬県工業試験場 場 長 瀬山 博克
(社)腐食防食協会 腐食センター長 岡田 秀彌

講演

10:15~11:15 ステンレス鋼の腐食と上手な使い方
東京大学工学系研究科 辻川 茂男

11:15~12:15 めっき処理プロセスと腐食
日立電線(株)システムマテリアル研究所
尾崎 敏範

12:15~13:15 昼食

13:15~14:15 建築設備の腐食防食
鹿島建設(株)設備設計部 中島 博志

14:15~14:30 休憩

公開相談

14:30~16:30 締切日までにFAXにて受けた質問(腐食防食に関する)に対し、(社)腐食防食協会腐食センターのパフォーマンス研究会委員、中立技術委員が回答・解説します。

閉会挨拶

群馬県工業試験場 機械化学部長 代田 邦雄

<p>目次</p> <p>腐食防食セミナー(11.1、長野)……………1</p> <p>ビル地下貯水槽内揚水管逆流防止弁の マクロセル腐食……………2</p> <p>アルミニウム製品の屋外腐食……………4</p> <p>13Crステンレス鋼の発錆……………5</p> <p>技術講習・相談会(11.15、群馬)……………6</p>	<p>No.012 平成8年9月1日</p> <p>(社)腐食防食協会</p> <p>腐食センター</p> <p>〒113 東京都文京区湯島1-12-5</p> <p>小安ビル6F</p> <p>03-5818-6245(TEL・FAX 兼用)</p>
---	--

ここに掲載された文章および図表の無断使用、転載を禁じます。 ©腐食防食協会