

腐食センターニュース

*****平成6年12月1日

腐食防食無料相談会を実施

平成6年11月11日（金）川崎市産業振興会館において、岡田秀弥センター長のあいさつ後下記のプログラムのように進めて、まずはセンター主催第1回の相談会を無事終了することができた。開催にあたって暖かい援助を下された神奈川県工業試験所、パフォーマンス研究会メンバーほかの回答者、会の運営に尽力された日本防蝕・ナカボーテックの方々の絶大なるご協力に深謝する。Q&A紹介を本号から掲載してゆく。

公開相談プログラム

時間	質問内容
	司会： 塩原国雄[神奈川県高度技術支援財団高度計測センター]
9：45～10：25	(1) ヒーティングコイルの腐食開孔原因と材料選定 (2) コンデンセートラインの腐食開孔原因と材料選定
10：25～10：55	ポンデ鋼板のプレス工作油による塗装剥離
11：05～11：45	(1) 亜鉛めっき・亜鉛-5%アルミニウムめっき鋼板の黒変化 (2) ステンレス鋼製流し台の発錆
	司会： 佐々木英次[物質工学工業技術研究所]
13：00～13：40	小ネジの表面処理品における (1) 黒染処理の着色バラツキ (2) クロ・クロメート処理について
	炭素鋼／亜鉛めっき／クロメート処理品やクロームめっき品にはんだがついてしまう問題
13：40～14：10	高温腐食環境中での異種金属接触腐食の可能性
14：10～14：50	塩水噴霧試験と屋外暴露試験との相関性、促進倍率およびその他の代替試験

個別相談プログラム

15：05～16：30	電子・電気部品、調理用品、ステンレス鋼の劣化原因と対策(5件)
-------------	---------------------------------

Q & A より

亜鉛めっき鋼板の黒変化

Q : 溶融 Zn めっき鋼板、電気 Zn めっき鋼板、溶融 Zn-5%Al 合金めっき鋼板、溶融 Zn-55%Al 合金めっき鋼板の表面には、時々黒色の腐食生成物がまだら状に発生します。腐食生成物の組成と防止対策を聞かせてほしいのですが。

A : 亜鉛めっき鋼板の黒変化は鋼板をコイルに巻いた状態または積み重ねた状態で高温高湿の環境におくと現われる現象です。防錆油・紙梱包は促進します。とくに白さびの防止に使われるクロメート処理が有害で、この処理をしたものが無塗装で使用されることが多いぶん、黒変が目立ってしまうのも困った点です。促進試験の環境条件には、例えば温度 50~70℃、相対湿度 60~90%が使われます。

黒い腐食生成物は厚さ数 100~1000 Å で、 ZnO_x ($x < 1$) なる組成が提案されています¹⁾。このような Zn 過剰型の酸化物は $X < 0.8$ で可視光を吸収する²⁾ので黒く見えるのでしよう。めっき Zn に入った Pb・Al・Mg などはみな黒変化を促進します³⁾。電気 Zn では浴中の Pb イオンを $SrSO_4$ などとの共沈により除去すればよいでしょうが、溶融 Zn では Pb を使わないようにしても約 0.2% の Al をなしにすればめっき組成を変えてしまうこととなります。溶融浴を出たあとに $CO(NO_3)_2$ の水溶液を吹き付ける方法⁴⁾は唯一の対策ですが、これも十分には有効ではないとのこと。5%Al と 0.1%Mg とを含む 5%Al 合金めっき鋼板ではこの問題がさらに深刻になっているようです。Al 合金にも同様の問題があります⁵⁾。

1) 内田、ほか：鉄と鋼、**71**, s1228(1985)

2) M.J.Brett, ほか：J. Vac. Sci. Technol. A, 4, No3, 423(1986)

3) 広瀬、ほか：鉄と鋼、**71**, S93(1985)

4) 甲田、ほか：鉄と鋼、**76**, 383(1990)

5) 田部：材料と環境、**43**, 456(1994)

(S.T., 相談会 11.11'94 より)

ボンデ鋼板のプレス工作油による塗装剥離

Q : 当社ではプレスによる鋼板の深絞り加工を行っています。一般の炭素鋼では工作油の洗浄後塗装して特に塗膜剥離をおこすことはないのですが、ボンデ鋼板では剥離問題が発生しました。脱脂不十分が原因と考え、脱脂液・温度の変更、シンナーによる洗浄を行いました。まだ完全ではありません。ボンデ鋼板そのものに原因があるのでしょうか。

A : ボンデ鋼板は炭素鋼上に電気亜鉛めっき、ついでりん酸塩処理を施したもので、塗油なしで塗装するのが一般的な使い方です。プレス成型性は元々あまりよくはありません。工作油との関係では、ふつうの切削油・マシン油ならその除去に溶剤（エマルジョン、シンナーなど）を使えば問題ありません。しかしアルカリ脱脂はりん酸塩を侵食するのでおすすめてできません。対策の第一は、深絞り性+脱脂性を兼ね備えるプレス油（市販品あり）を選定することです。めっき亜鉛との反応性の高い（脱脂しにくい）ものを避けることがポイントになります。対策の第二はめっき鋼板の検討です。従前の洗浄剤であったトリクレン、クロロエタンなどが今後使えなくなった状況を受けて、プレス工作油を不要とする潤滑性鋼板（めっき鋼板にクロム酸処理後油脂ワックス（1~3 μ m）を被覆）が開発されています。（K.F., 相談会 11.11.'94より）

FRP水槽の補強用 304 ステンレス鋼帯の腐食破断

Q : 塩風の強い那覇港近くのホテル屋上に設置された約9ト容量の角型FRP水槽内に補強のため使われていたステンレス鋼帯（幅50、厚さ1.5mm）が使用後約3年でズタズタに破断していた。またFRPとの接合部ではステンレス鋼ボルトの頭に侵食、破断がみられた。原因と対策は？

A : 使用されていた鋼帯（50×1.5）は2~3トン容量用で、9トン用には薄手すぎる。（FRP水槽協会の計算式によって適切な寸法のものにかえるべきである。）この鋼帯が長さ方向に重ね合せてへり溶接されており、この部分ですきま条件と溶接による鋭敏化とにより粒界腐食が進行し、過大な荷重の下で延性的に破断した可能性が大きい。（温度が、304鋼の塩化物応力腐食割れ臨界温度 50℃を越えていなければ、粒内割れは起こっていないことになる。）この環境での防食設計では液相部（水位の変動により固定しませんが！）にはステンレス鋼を用いても、水道水中塩素 Cl₂による腐食性がより大きい気相部では樹脂被覆品を使うという考え方が定着しつつあり、ボルトについても、いわゆる樹脂ボルト（樹脂被覆ボルトと樹脂被覆ナットとの組み合わせ品をさす）が S56 年から推奨されている。なお、補強を水槽の内部ではなく外側だけで措置することにより、腐食性の内部水に補強材を触れさせない方法も増えているが、沖縄では必ずしもよい方法とはいえないかもしれない。

（H.N., Q&A in 沖縄 3.8.'94より）

配筋～コンクリート打設間の短期間防錆

Q : 学会等でコンクリート中の鉄筋の腐食等がよく話題になりますが、建設現場の実状では、配筋・型わくの組立てからコンクリート打設に至るまで、その鉄筋は露出した状態で放置され、結果的には錆びた状態でコンクリートを打設される状況です。このような場合に、配筋からコンクリート打設までの短期間に適用される簡易防錆法は無いでしょうか。

A : コンクリート打設時の配筋に生じているさびの状態によって次のように対応しています；すなわち、触れると赤さびが手につく程度の状態（現場では‘アカ、とよんでいる）の場合はそのまま打設してよいとしています。これは、赤さびが鉄筋に比較的よく付着している場合は、赤さびのない元々の黒皮（スケール）付表面に比較して付着力が特に阻害されないことが経験的に知られているからです。ただし浮きさび（‘ウキ、）のように剥がれ易いものはコンクリートと鉄筋との一体化を阻害するため、現場ではワイヤーブラシ・ディスクサンダーなどにより除去します。これについて JASS 5 鉄筋コンクリート工事（解説） p.215 では「10.3 鉄筋の清掃、a)鉄筋は組立に先立ち、浮きさび・油類・ごみ・土などコンクリートとの付着を妨げるおそれのあるものは除去する。」と述べています。沖縄では塩分も除去すべきでしょう。

防錆法については、

- ・建築現場では鉄筋組立て後の暴露期間が1～2ヶ月以内であることが多く、この場合はシート養生程度で措置しています。

- ・土木現場では同上期間が半年～数年に及ぶことがあり、この場合はコンクリートの結合力を低下させない塗料を塗付して対応することがあります。

・なお、組立て前の鉄筋の保管上の注意点として同上書 p.137 にあげられているのは次の3点です。 ○直接地上に置かない、○雨露・潮風にさらさない、○ごみ・土・油が付着しないようにする。
(H、N、, Q & A in 沖縄 3.8, 94 より)

目次	No. 005 平成6年12月1日
腐食防食無料相談会を実施..... 1	(社) 腐食防食協会
Q & Aより	腐食センター
亜鉛めっき鋼板の黒変化..... 2	〒113 東京都文京区湯島 1-12-5
ボンデ鋼板のプレス工作油による塗装剥離 3	小安ビル 6F
FRP 水槽の補強用 304 ステンレス鋼帯の腐 食破断 3	03-5818-6245(TEL・FAX 兼用)
配筋～コンクリート打設間の短期間防錆 4	