

平成 22 年 8 月度情報発信 No.37

お世話になっております。皆様方ご健勝のこととお喜び申し上げます。平成 22 年 6 月初旬～平成 22 年 8 月末にわたる情報発信をお届け致します。

今年の夏の暑さは、中途半端ではありません。熱中症で病院に運ばれた人が、万の単位で、亡くなった人も数百人を超えています。従来は、夕方になったら涼しくなっていたのが、温度が並であることが原因として挙げられています。年齢にかかわらず、水分を十分取ることを心がけましょう。

わが国において、100 歳を超えた人、数千人が行方不明というこは、大変なショックでした。最初この記事が報道されたことは、世界一の長寿国として、大変喜ばしいことだと錯覚しました。分かってきたことは、家族の絆の崩壊に基づくものなのか、子供が両親の行き先を数十年にわたり知らなかったと報道されています。また、親がなくなっても親の年金をそのまま受領していたとか、ついこの前では考えられなかったことが起きています。本当に情けないことです。家族、自治体、国とももっと高齢者に関心を持ち、そのケアを人道的に考えるべきかと思えます。

夏の一大イベントである夏の全国高校野球選手権大会が沖縄の興南高校の初制覇で終わりました。本当に、力強い試合運びで、優勝を勝ち取りました。聞くところによると、選手は一日 1000 回の素振りを行ってきました。その結果、準決勝での報徳戦での逆転劇につながったものと思われます。高校野球となると、私は三つの地区代表を応援します。父の出身地の高知代表、小生の出身地の愛知代表、それと地元の兵庫代表です。今回特に感じたのは、2 年連続全国制覇か？とマスコミにもてはやされた中京高校の不甲斐無さです。興南高校の監督と中京高校の監督の指導力の差を痛切に感じました。

この暑い 2 ヶ月の出来事を通じて、

- ・ 人生を楽しみ、全うするための健康保持への注意
- ・ 仕事や趣味いずれにおいても、今しか出来ないことに心を込めて打ち込むことの大切さを改めて教えられました。

活動報告

特記事項

大阪技術振興協会主催技術士二次試験セミナー講師（7/9）

防錆処理事業の関係者打ち合わせ（7/14）

大阪技術振興協会 第 2 回理事会に出席。 当技術振興協会においては財団法人から公益法人に移行が最重要課題（7/16）

クライアント会社で研究指導 電気化学測定技術の習得 第 2 回目（於北九州市、

7/27)(写真1)

クライアント会社で研究指導。 リサイクル事業における防食技術(於堺市 7/28)

中国上海市の事業協力者が来社。事業の打ち合わせと神戸観光案内(7/31)(写真2)

クライアント会社より来社あり。ステンレス鋼の溶接部の耐食性(8/6)

クライアント会社より来社あり。亜鉛の防錆処理と耐候性(8/10)

クライアント会社で研究指導。 リサイクル事業における防食技術(於堺市 8/19)

クライアント会社で研究指導 電気化学測定技術の習得 第3回目(於北九州市、8/24)

文献

1. 磯本良則ら：高温水における炭素鋼の腐食に関する基礎的研究,材料と環境, 59, No.7, p.265-271(2010).
発電所や化学プラントにおける高温水中の炭素鋼配管の腐食加速機構を基礎的に検討した。
2. 中森正治:セミナー「腐食-基礎・評価・対策」, 材料と環境, 59, No.8, p.285-289(2010).
(添付資料あり)。
3. 栗原朋之ら：化学プラントにおける断熱材下の外面腐食の実機検査結果の解析と発生可能性推定方法の検討, 材料と環境, 59, No.8, p.291-297(2010).
実機の外面腐食データは、二重指数分布の最大値分布(Gumbel分布)に従う。
4. 加藤洋史：材料発ベンチャーは時間が勝負,まてりあ, 49, No.7. p.337-338(2010).
シーズ型のベンチャーにおいては、技術 製品 商品という流れがあり、そこを如何に経過できるかがベンチャーとしての成否の鍵を握っている。
5. R.S.Lillard ら：オーステナイト系ステンレス鋼の孔食抑制に働く硝酸イオンの影響 (Influence of Nitrate on Pit Stability in Austenitic Stainless Steel), Corrosion, 66, No.7, p.075004-1-12(2010).
6. K.D.Ralston ら：腐食に及ぼす結晶粒度の影響 レビュー (Effect of Grain Size on Corrosion Review), Corrosion, 66, No.7, p.075005 1-13(2010).
金属として、鉄、コバルト、銅、ニッケル、亜鉛、マグネシウム、アルミニウム、チタニウムの結晶粒度と耐食性の関係をまとめている。大変興味深い論文である。
7. V.Shanka ら：酢酸溶液における Cr-Mn-Ni ステンレス鋼の腐食挙動 (Corrosion Behavior of Cr-Mn-Ni Stainless Steel in Acetic Acid Solution), Corrosion, 66, No.8, p.0850004 1-9(2010).
304 ステンレス鋼の Mn 代替ステンレス鋼とはほぼ同等の耐食性であった。



写真1 電気化学実験の様子



写真2 神戸オルゴール博物館にて、中国人の友人2人と

国内だより

セミナー「腐食—基礎・評価・対策」

中森 正治*

電気化学会海生生物汚損対策懇談会主催、腐食防食協会の協賛のもと、顕記セミナーを2010年4月8日神戸三宮の神戸市勤労会館で開催した。本セミナーは過去2回(2008、2009年)とも関西在住独立専門士3名の講師(長野、川辺、中森)で実施したのに対し、今回は新たに関西在住の高谷、藤原専門士に参加願ひ、より幅広く充実した内容とした。

今回は長野専門士の参加者拡充への努力などもあり、当日の参加者は約50名と予定定員(40名)を大幅に上回り、写真にあるように使用会議室はほぼ満杯の熱気あふれるセミナーとなった。

講演は10時より開始し、昼食休憩1時間を含み、16時30分過ぎに終了。約30分の相談会(含む個別相談)後、17時過ぎより同会館内のレストランで交流会を開催した。交流会は有料にもかかわらず約20名の参加があり、個別相談を含む講師との活発な議論やセミナー参加者同士の情報交換など予定の1時間余りは瞬く間に過ぎ、名残を惜しみながら終了とした。

講演の内容

今回新たに参画した2名の専門士の専門分野を考慮して、以下の内容で実施した。

1. 電気化学をベースにした腐食の基礎

(株)材料・環境研究所 長野博夫

鉄のアノード反応とカソード反応、鋼の炭素含有量と組織、クロムの防食効果などから講義が始まり、腐食現象の基礎となる電気化学をグニエル電池等の電池を例に、アノード、カソード、電位、単極電位、電極電位、自然電極電位、腐食電位などの概念と実際の計測結果を分かりやすい図表を使用して解説された。さらにステンレス鋼の局部腐食発生電位計測結果として孔食発生電位や応力腐食割れ発生電位などの測定結果が紹介された。また、水溶液中の腐食のみでなく、大気腐食と鋼材上に形成される保護性さびとその防食効果を解説するとともに、橋などの鋼構造物に対するLCC(ライフサイクルコスト)を最小化する耐候性鋼を使用したミニマムメンテナンス橋の考え方が提示された。



長野専門士による講演風景

2. ステンレス鋼の腐食事例とその対策

兵庫県立工業技術センター 高谷泰之

兵庫県機械金属工業支援センターで「ものづくり」支援に長年関わってこられた経験より、実際に使用されている炭素鋼からステンレス鋼までさまざまな金属材料に生じた腐食損傷事例に関連するその腐食原因究明と対策が紹介された。

特にステンレス鋼の腐食事例ではステンレス鋼といえども腐食対策として万能でなく、溶接熱影響部を中心に応力腐食割れを含む様々な腐食が発生しやすい傾向にあることが示された。また、腐食の一因として水分やほこりなどの不純物が付着、堆積している場合が多く、日頃のメンテナンス(防食意識)が防食対策として重要であることが解説された。

3. 鋼合金の耐食性の評価と耐食性向上策

(株)関西テクノカンパニー 川辺允志

沈殿皮膜といわれている金属の例として海水使用鋼合金の防食皮膜の耐食性評価方法としての分極抵抗値の評価基準を説明し、耐食性不十分な場合の皮膜育成方法が紹介された。

さらに、分極抵抗値で評価する場合の留意点として局部的皮膜欠陥は検出不能であり、分極抵抗は大きくともマンガんに富む付着物や硫化物を含む付着物は注意が必要であること、防食皮膜は大きなせん断力や激しい水の乱れには耐えられないことが紹介された。

4. アルミニウム系、マグネシウム系、チタン系の腐食特性と防食

(株)科研テック 藤原和雄

非鉄系金属材料は、機器類の重要部品として使用される場合が多く、その防食はプラント全体の信頼性を保守するため重要である。講演では非鉄金属を上手に使用するという観点から、アルミニウムとアルミニウム合金、マグネシウムとマグネシウム合金およびチタンとチタン合金を取り上げ、一般的な腐食特性と代表的な腐食事例

* 株式会社 高温腐食・防食テクノサーチ (高砂市曾根町 1049-3)

と対策例について紹介された。

1) アルミニウムとアルミニウム合金

アルミニウムは比較的活性な金属であるが、大気中では表面に不働態皮膜を形成するため、良好な耐食性を示す。またアルミニウムの強度向上を目的に合金元素を添加すると、一般的には耐食性は低下する傾向にある。

アルミニウムとアルミニウム合金の腐食形態は使用環境により全面腐食から孔食、粒界腐食、応力腐食割れ、糸状腐食、異種金属との接触腐食と様々であり、防食対策も腐食形態に合わせて陽極酸化やリン酸亜鉛処理、亜鉛拡散処理、塗装などが実用されている。

2) マグネシウムとマグネシウム合金

マグネシウムは構造用金属材料の内、電気化学的には最も卑な電位を示し、酸性から弱アルカリ性溶液中で活性溶解を生じるが、pH 11以上の強アルカリ中では不働態化するという特異な腐食挙動を示す。マグネシウム合金はマグネシウムの強度不足などを補う目的で開発されたが、アルミニウムと同様、使用環境により様々な形態の腐食を生じる。防食対策としては材料側からと環境側からに大別できるが、主として材料側の対策を中心に解説された。

3) チタンとチタン合金

チタンおよびチタン合金はその表面に強固な不働態皮膜が形成されるため、優れた耐食性を示すが、塩酸や硫酸など非酸化性酸溶液での使用など不働態破壊条件が付加されると、全面腐食、すき間腐食、水素吸収/脆化、応力腐食割れなどを生じる。材料側からの防食対策としてはチタンに Ta や Pd などの貴金属を添加する方法などが実用されている。

5. 廃棄物焼却炉における高温腐食・低温腐食とその対策

(株)高温腐食・防食テクノサーチ 中森正治

我国では歴史的な背景もあり、都市ごみや産業廃棄物はその大部分が焼却処理されているが、処理量の増大や社会的な要請もあり、大型焼却炉を建設し、発電などにより廃棄物の焼却エネルギーを有効活用する動きが加速している。

一方、廃棄物焼却における問題点として燃焼ガスによる使用材料の腐食損傷が長年の懸案で、廃棄物焼却炉の高温・高圧化による高効率化(発電)を阻害する大きな原因となっており、現在もその状況は変わらない。講演は廃棄物焼却による歴史的経緯から始まり、ストーカ炉やその他代表的な廃棄物焼却炉の概要と、燃焼ガス中の塩化物系低融点灰に起因する高温腐食と燃焼ガス温度が低下し、ガス中の酸(塩酸、硫酸)成分、水分などが凝



相談に回答する長野専門士

縮して生じる低温腐食について、そのメカニズムと実炉における腐食状況を紹介した。また、その代表的な防食対策として高温腐食ではニッケル基耐食合金の肉盛や溶射、低温腐食では耐火材などの無機材料および耐酸樹脂やゴムなど有機系材料の使用を紹介した。

6. 空冷復水器の問題と対策の紹介

(株)関西テクノカンパニー 川辺允志

都市ごみで代表される廃棄物発電プラントなどには空冷復水器が使用されるが、その腐食に関連する問題点が、2009年9月ボストンでの米国の電力研究所 EPRI 主催の火力とコンバインドサイクルプラントのサイクル化学に関する第9回国際会議で緊急の課題として取り上げられた内容が紹介された。

問題点は、炭素鋼を用いるが空冷のため伝熱面積が大きくなり、空気の蒸気・水側への漏洩率が大きく、さらに復水温度が高いため、鉄の系統への持込み量が多くなるためである。また、2相FACのリスクが高くなる。

腐食の程度を評価するため、5段階の Dooley Howell ACC Corrosion Index が提案された。

対策として給水 pH 9.8~10.0、鉄 10 ppb 以下の基準とする。また、水への分配比のよいアミンも使用されている。

あ と が き

この度、前2回に比較し、受講者は大幅に増加し、熱気あふれるセミナーになった。成功の原因は各講師のボランティア精神あふれる熱意によるところも大きいと考える。今後とも気軽に参加できる本セミナーを継続して、腐食防食関係者のつながりを強化し、腐食防食技術の向上に寄与できればと考えている。