

☆今月の内容

- トピックス
 - ・あいちシンクロトロン光センターがオープンします
 - ・平成25年度「新あいち創造研究開発補助金」について
- 技術紹介
 - ・腐食の予測と腐食促進試験について
 - ・ICP発光分光分析装置(ICP-AES)について
 - ・固体高分子形燃料電池の評価方法と今後の展望について
- お知らせ

《トピックス》

●3月22日に「あいちシンクロトロン光センター」がオープンします！！



愛知県は、付加価値の高いモノづくりを支援するため、最先端の研究開発環境を備えた「知の拠点あいち」の整備を進めてきました。

昨年2月14日には、愛知県の公設試験研究機関である「あいち産業科学技術総合センター」がオープンし、産学行政の連携による共同研究開発や地域企業の方々への技術指導等を行っています。

このたび、当センターに隣接する形で、「あいちシンクロトロン光センター（愛称：A i c h i S R）」が、3月22日にオープンします。「あいちシンクロトロン光センター」は、地域の産学行政の連携・協力のもと、公益財団法人科学技術交流財団が整備・運営を行う、ナノテクノロジーを用いた研究開発に不可欠な、最先端の計測分析施設です。

「あいちシンクロトロン光センター」は、「地域共同利用施設」として、「産業利用」を重視して

おり、企業ニーズに幅広く対応できるよう、異なる機能を有するビームラインを6本備えています。また、利用者から要望が強く、光の強さを一定に保つことができる「トップアップ運転」を実施します。「あいち産業科学技術総合センター」が備える18の高度計測分析機器との相互利用を図ることによって、より強力に地域企業の技術的な課題解決を支援します。

施設のご利用に当たっては、コーディネータがきめ細かくサポートいたしますので、初めて使用される企業様も安心してお使いいただけます。

積極的なご利用をお待ちしています。



○問い合わせ先

〒489-0965 愛知県瀬戸市南山口町250-3
公益財団法人科学技術交流財団 あいちシンクロトン光センター
電話：0561-76-8331

●平成25年度「新あいち創造研究開発補助金」について

愛知県は、産業空洞化に対応するため、「産業空洞化対策減税基金」を原資として、企業立地及び研究開発・実証実験を支援する補助制度を創設し、平成24年度から運用を開始しております。

このうち、次世代自動車や航空宇宙など将来の成長が見込まれる分野において企業等が行う研究開発・実証実験を支援する「新あいち創造研究開発補助金」については、平成25年3月27日(水)から公募を開始します。

○公募期間

平成25年3月27日(水)から4月26日(金)まで

※本補助事業については、事業実施に係る予算が平成25年2月定例愛知県議会において議決され、その予算の執行が可能となることを前提とします。

○応募方法

事業計画書及び必要書類を添付の上、下記までご提出ください。(郵送の場合は、4月26日(金)必着です。)

なお、事業計画書の様式については、県の「産業空洞化対策減税基金」ホームページ(<http://www.pref.aichi.jp/sanro/taxreductionfund/>)からダウンロードしてください。

○問い合わせ先

〒460-8501 愛知県名古屋市中区三の丸3-1-2 (愛知県西庁舎7階)
愛知県 産業労働部 産業科学技術課 管理・調整グループ(4月1日から技術振興第二グループ)
電話: 052-954-6347 (ダイヤルイン) (4月1日から052-954-6370 (ダイヤルイン))

腐食の予測と腐食促進試験について

1. はじめに

我が国の錆びによる損害は年間4兆円にも及ぶといわれています。日常生活では、包丁やはさみ等の刃物が錆びたり、トタン（亜鉛めっき鋼板）屋根に穴があいたり錆びや腐食といった問題が身近にあります。社会生活を支えるインフラは、高度成長期に整備された橋や道路、港など多くの建造物が半世紀近くを迎え、錆や腐食による老朽化・劣化という問題に直面しています。

自動車産業界においては、車両の軽量化、代替材料の開発による材料の多様化にともない、腐食形態も複雑化し、それに適した防錆技術の開発や腐食評価技術が求められています。多様化する錆びや腐食の問題に対処するためにも、腐食の予測や材料設計に適した腐食促進試験の検証が必要です。

2. 腐食の予測

様々な自然環境の下、我々の身の回りにある製品や材料は腐食・劣化し、寿命を迎える運命ですが、その中でも腐食の予測は難しい課題です。

それは、ある特定の使用環境において使用部材がどの程度腐食して肉厚が減少するかを、正確に予測することは、データも少なく困難だからです。

しかし、腐食が起こる製品や構造物を作るとき、選択する部材が、どの程度腐食して、どれくらいの期間使用に耐えるかを把握することは、避けては通れない課題です。

製品や構造物は、使用目的に応じて必要な耐用年数があり、耐用年数を満足させる防食を施す必要があります。

3. ライフサイクルコスト（LCC）

耐用年数を満足させるには、防食を施し、ある一定期間が経過するごとに点検・補修（メンテナンス）を行う必要があります。生涯使用期間を通じて掛かるコストの合計がライフサイクルコスト（LCC）です。

LCCは、初期投資額と補修費の和で表すことができます。防食仕様に対するLCCを見積もるには、腐食の進行を予測して、補修までの期間や補修費を合わせた材料設計を行うことが必要です。経済的には、LCCを最小にする防食設計が理想です。通常、初期の防食仕様が低い程、メンテナンス費用は少なくなり、防食仕様が低い程、メンテ

ナンスにはお金が掛かります。設計時には、メンテナンスに掛かる時間や人手、コストを勘案し、さらに、補修作業を容易に実施できるような構造にしなくてはなりません。腐食・劣化状況を点検・補修するには、膨大な予算や人手が必要となるため、初期投資は多少高くとも高グレードな防食設計を施す選択も場合によっては必要です。

4. 腐食試験の必要性と課題

どの程度の防食仕様を施すかを決定するには、腐食の予測が不可欠であり、その知見を与えてくれるのが、材料ごとの腐食試験です。理想的には、実際使用する環境のもとでの腐食データを集められれば良いですが、自動車部品や建材のように耐用年数が10年以上だからといって、10年以上も試験をする訳にはいきません。そこで、実際の耐用年数よりも強い腐食環境を人工的に作りだし、短期間で試験・評価する腐食促進試験が必要となります。

腐食促進試験は、材料の耐食性を比較するには適していますが、腐食の促進倍率は明らかにされていないため、過去の限られたデータから、おおよその寿命を予測することになります。腐食促進試験における試験時間を、実際の使用環境での寿命期間に換算できないことが課題となっています。

5. 腐食促進試験への複合サイクル試験導入

産業技術センターでは、平成23年9月に複合サイクル試験装置（右図）を新規に導入し、依頼試験や研究への運用を開始しています。複



合サイクル試験は、実際に使用される腐食環境に近い試験といわれ、近年では、自動車や電気電子部品等において積極的に採用されるケースが増えています。この他、腐食促進試験として、塩水噴霧試験、キヤス試験、コロドコート試験も実施しています。

是非ご活用ください。



産業技術センター 金属材料室 林 直宏 (0566-24-1841)
研究テーマ：防食材料の耐食性評価
担当分野：金属表面加工

ICP 発光分光分析装置 (ICP-AES) について

1. はじめに

本年度、産業技術センターでは、財団法人 JKA の助成の下、ICP 発光分光分析装置 (ICP-AES) を導入しました。

ICP-AES は材料や製品中に含まれる金属元素を精度良く分析することができる装置です。

2. ICP-AES の装置構成と原理

ICP-AES 装置 (図 1) は、試料導入部、励起源部、分光部、検出部より構成されています (図 2)。



図 1 ICP-AES 装置 (iCAP 6500)

試料導入部は、試料を励起源部に導入する部分で、液体試料を噴霧するネブライザーなどから構成されています。

励起源部は、試料中の測定元素を原子化・励起・発光させるための部分で、石英トーチおよび誘導コイルなどからなります。誘導コイルの高周波電流により生成される電磁場によって、アルゴン (Ar) は電離されプラズマを発生します。このプラズマ中に液体試料を導入すると、プラズマの熱エネルギーにより、試料に含まれる元素が原子化・励起します。励起された元素が基底状態に戻る際に、元素ごとに特定の波長の光を放出します。そのため、検出された波長から元素の定性、発光強度から元素の定量を行うことができます。

分光部は、励起源部から放出された光をスペクトル線に分離するための部分です。分光器には、波長走査型分光器と波長固定型の同時測定型分光器があります。

検出部は、入射した光をその強度に応じた電気信号に変換する部分で、近年は半導体検出器

が多く用いられています。検出部で検出された信号をデータ処理部で解析し、定性・定量分析に用います。

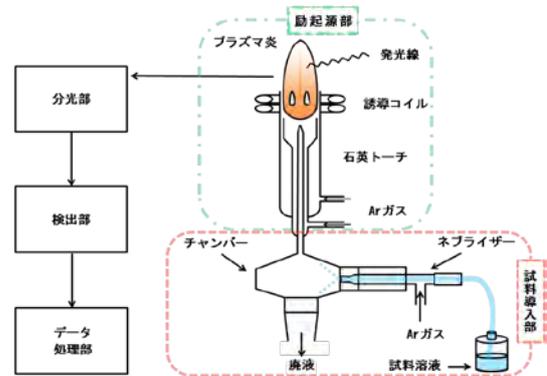


図 2 ICP-AES の試料導入部

3. 分析例

鉄鋼中のホウ素は、微量でも硬度に影響を与えるため、一部の鉄鋼材料ではホウ素の定量が必要となることがあります。当センターの ICP-AES 装置を用いて、鉄鋼を酸で分解した溶液に既知量のホウ素を添加した試料の発光強度を測定した結果を図 3 に示します。横軸は、ホウ素添加量を示しています。JIS が定めるホウ素の定量下限に相当する 0.05ppm でも精度良く測定できていることが分かります。

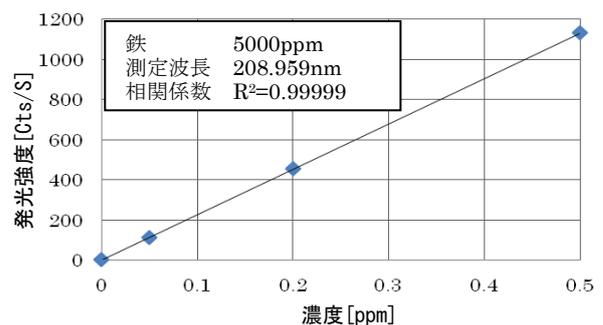
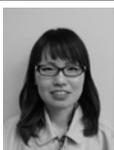


図 3 ホウ素定量結果

4. おわりに

当センターでは ICP-AES を使用した様々な材料の定性・定量分析を行っております。是非ご利用、ご相談ください。



産業技術センター 化学材料室 松本望 (0566-24-1841)

研究テーマ：銅めっきのパターニング技術の開発

担当分野：金属材料分析

固体高分子形燃料電池の評価方法と今後の展望について

1. はじめに

固体高分子形燃料電池（PEFC）は高出力密度、低温作動などの特徴を有し、自動車や家庭用燃料電池としての普及が期待されています。早期実用化・普及に向けて、発電性能の向上・耐久性向上・コスト低減のための研究開発が行われていますが、このような取組みの促進のためには、統一的な評価手法を策定し、データの横並び比較を容易化することが重要です。ここでは燃料電池実用化推進協議会（FCCJ）から提案されている特性・耐久性評価方法の代表例についてご紹介します。

2. 燃料電池の発電環境と耐久性評価方法

燃料電池は、発電環境に応じて様々な劣化因子にさらされます。具体例として燃料電池自動車の走行モードと劣化因子の関係を図1に示します。

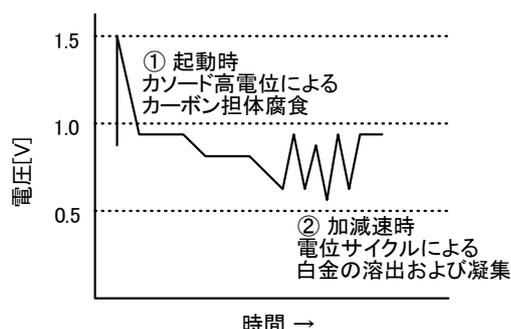


図1 燃料電池自動車の走行モードと劣化因子の関係

図中①の起動時には、カソード（空気極）が高電位になることが報告されており、これにより触媒層のカーボンが劣化し、出力が低下すると考えられています。このような起動時の耐久性を評価するために、燃料電池評価装置を用いて、電位サイクル試験（1.5V⇔1.0V）を行います。また、図中②の加減速時には、急激な負荷変動により触媒層中の白金粒子の溶出および凝集が生じ、出力が低下すると考えられています。負荷変動耐久性評価についても燃料電池評価装置を用いて、電位サイクル試験（1.0V⇔0.6V）を行います。途中、電流-電圧特性や有効白金表面積等を測定し、有効白金表面積が初期の50%になるまで試験を継続します。

有効白金表面積の測定はサイクリックボルタ

ンメトリーと呼ばれる電位掃引により行います。カソードに窒素を供給し、0.05Vから0.9Vの範囲で電位掃引を行うと図2に示されるサイクリックボルタモグラムが得られます。図2の斜線部は白金表面への水素吸着の電気量であり、その電気量から有効白金表面積を算出します。

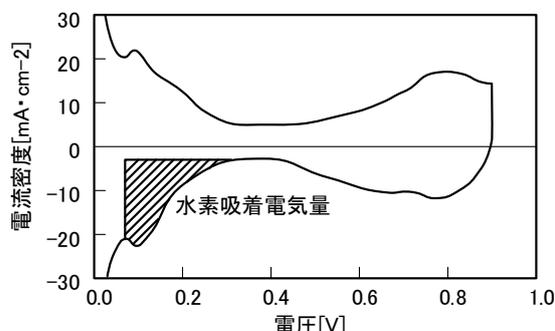


図2 サイクリックボルタンメトリーによる有効白金表面積の評価

これらの方法により、新規触媒の耐久性の評価が可能であり、NEDOプロジェクトにおいて取組まれている、安定な白金スキン層を有する白金コバルト合金触媒は、標準的な白金触媒に比べて約2500倍の耐久性を示すことが報告されています。

上記の評価法のほかにも、電解質膜の材料物性・耐久性評価等が提案されています。

3. 今後の展望

2011年に、自動車メーカー及び水素供給事業者13社が、燃料電池自動車の2015年までの国内市場導入及びそれに先立つ水素供給インフラの普及に向けて共同で取り組むことに合意し、共同声明を公表しました。PEFCの本格普及のためには、課題解決への取組みの促進が重要です。

当センターの燃料電池トライアルコアでは、燃料電池評価装置によるFCCJの提案に基づいた発電試験、特性評価、耐久性評価試験等を行っており、新規材料をはじめとするさまざまな燃料電池の評価検討が可能です。是非ご活用ください。

参考文献

- 1)燃料電池実用化推進協議会:固体高分子形燃料電池の研究開発課題と評価方法の提案
- 2)NEDO:固体高分子形燃料電池実用化推進技術開発実施方針平成24年度版



産業技術センター 自動車・機械技術室 村上英司 (0566-24-1841)
研究テーマ：固体高分子形燃料電池用ガス拡散層の開発
担当分野：材料化学、電気化学

◆「知の拠点サイエンスフェスタ」を開催しました！～集まれ！未来のノーベル賞候補者！～

平成25年3月3日、知の拠点（あいち産業科学技術総合センター）にて、「知の拠点サイエンスフェスタ」を開催しました。

当日は、①高校生による研究発表会、②鉄人28号などによるロボットショー（愛知工業大学）、③こども科学教室などのイベントに多くの方からご参加いただきました。

高校生の研究発表会では、一宮高等学校、豊田工業高等学校、刈谷工業高等学校の生徒が、一般参加者や当センターの研究員を前に、自分達が行ってきた研究内容をとても高校生とは思えないほど堂々とした様子でプレゼンテーションしており、その内容

のレベルの高さに驚かされました。今回の発表校の一つであり、当センターが技術指導を行った豊田工業高等学校の研究は、(一社)電気学会の論文コンテストで優秀論文賞を受賞しています。

そして、こども科学教室では、風力発電の工作に親子で協力しながら、真剣に工作に取り組む姿から、未来のノーベル賞候補者がこの中から輩出されるのでは、との期待が膨らみました。

当センターでは、今後もこのようなイベントを通して、科学技術の普及啓発や将来の科学技術を担う子供達の人材育成にも精力的に取り組んでまいります。



高校生による研究発表の様子
(豊田工業高等学校)



イベントに参加した高校関係者
全員による記念写真



こども科学教室の様子(風
力発電をつくろう！)

●問合せ先 あいち産業科学技術総合センター 管理部管理課 電話 0561-76-8302

◆設備紹介

ICP 発光分光分析装置

サーモフィッシャーサイエンティフィック株式会社製

本装置は、溶液中に含まれる元素がアルゴンプラズマ中で励起・発光することを利用して、元素の定性・定量分析を行う装置です。高感度分析が可能な軸方向観測の他、イオン化干渉の影響を受けにくい放射光観測に対応しており、原材料、製品や水質試料など様々な分野の分析が可能です。

<主な仕様>

型式：iCAP 6500 Duo

測定波長範囲：166～847nm

分解能：<0.007nm at 200nm

<設置機関>

産業技術センター

(刈谷市恩田町1丁目157番地1)



※平成24年度 JKA 機械等設備拡充補助事業購入機器