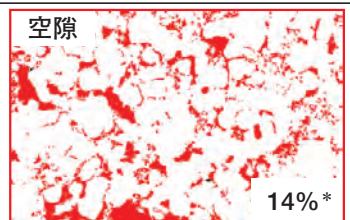
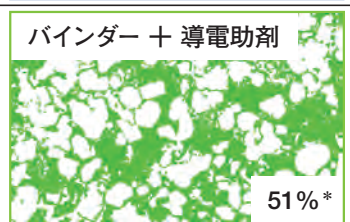
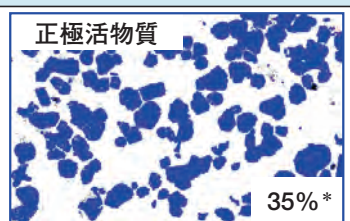
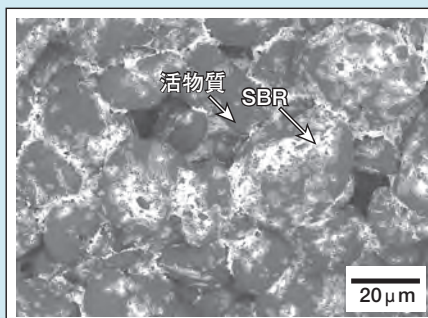


(a)断面SEM像 (低加速電圧)

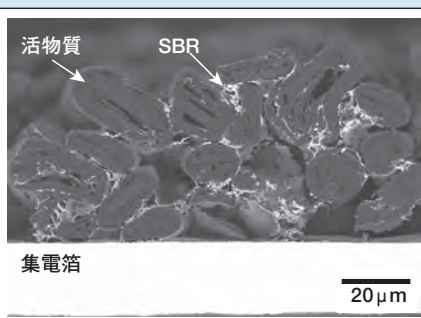
図1 正極膜中の物質分率評価事例
(活物質：コバルト酸リチウム)



(b)画像処理による各粒子の物質分率評価例
(* 全面積に対する面積比)



(a)表面SEM像



(b)断面SEM像

図2 オスミウム染色法による負極膜中のSBRの観察例 (白色部：SBR)

リチウムイオン二次電池の分析・評価技術 (2)

リチウムイオン電池の電極膜中粒子の分散性評価

Evaluation of Particle Dispersion in Electrode of Lithium Ion Battery

リチウムイオン二次電池の高性能化のためには、電極膜中の活物質や導電剤などの微粒子の均一分散性が重要です。当社では電極膜中粒子の分散性評価技術の開発を進めており、本報では二つの評価技術を紹介します。

一つ目は正極膜中粒子の物質分率評価です。ULV-SEM(極低加速電圧SEM)ではコントラストの高い反射電子像が得られ、一方、FE-EPMA(電界放出型電子線マイクロアナライザ)による元素マッピングでは、高い空間分解能が得られます。これらを組合せて物質の分別を行い、さらに画像処理により電極中粒子の分率を求めることが可能です。その一例としてコバルト酸リチウム正極の評価例を図1に示します。当該技術による空隙率の測定値

14%は水銀圧入法による値とほぼ一致しています。

二つ目は負極バインダーとして使用されているSBR(スチレンブタジエンゴム)の観察技術です。SBRはCとHのみで構成されるため、FE-EPMA元素マッピングでは活物質と助剤を見分けることができません。そこで酸化オスmium(OsO₄)を用いてSBRを染色します。反射電子像では重い元素ほど明るいコントラストを示すことから、活物質や導電剤よりも、オスmium染色されたSBRが明るいコントラストを持ち、負極膜中のSBRの分布を観察することが可能になります。その一例を図2に示します。SBRが負極の黒鉛粒子表面及び粒間に存在することが確認されました。

当社では電極塗工～電池評価までの一貫の試作評価設備と材料解析評価技術を活用して、電極膜中粒子の分散性評価とその電池特性への影響調査まで総合的なサービスを提供しておりますので、ご興味をお持ちの方はぜひお問い合わせ下さい。

お問い合わせ先:

ソリューション本部(千葉) 電池・材料解析評価センター

安江 良彦

y-yasue@jfe-tec.co.jp

磁気特性の評価技術(6)

～永久磁石モータにおけるステータコア
局所磁気特性可視化技術～
ソリューション本部(西日本) 磁性材料評価センター
中田 崇寛
t-nakada@jfe-tec.co.jp

はじめに

電動機(モータ)に使用されている電磁鋼板は製造過程(打ち抜き、カシメ、溶接、接着、巻線、圧入、焼嵌めなど)において磁気特性が劣化することが知られています。従来、製造工程ごとにモータコアの磁気特性を把握することは技術的に困難でしたが、当社の局所磁気特性可視化技術を用いることによって、モータコアにおける溶接やカシメ周りの磁気特性分布を測定することが可能となりました。数値計算結果との比較や加工における磁気特性劣化の定性的な把握など、実用品に近い状態での磁気特性評価技術をご提供いたします。

ステータコアの磁気特性分布評価

当社におけるステータコアの磁気特性分布評価は、図1に示すようなモデルモータを作製し、鋼板内部の磁束密度

を探針法により、鋼板表面の磁界強度をHコイル法によってそれぞれ測定いたします。図2はロータ外部駆動によるステータコア磁束密度分布の測定結果です(1テース当たり472測定点)。図中の赤枠部分はそれぞれ溶接位置を示しており、溶接位置真下の領域において磁束密度の低下が確認されています。これは溶接による圧縮応力場を考慮した電磁界解析結果(図3)でも同様の傾向が確認されていることから、溶接位置の真下領域では圧縮応力場による透磁率の劣化が生じていることが推測されます。

おわりに

当社は電磁鋼板や磁石など材料の磁気特性評価から、モデルモータ、モデ

ルトランス、リアクトルなど実用品に近い状態での磁気特性評価にいたるまで幅広くご要望にお応えします。是非お気軽にご相談下さい。

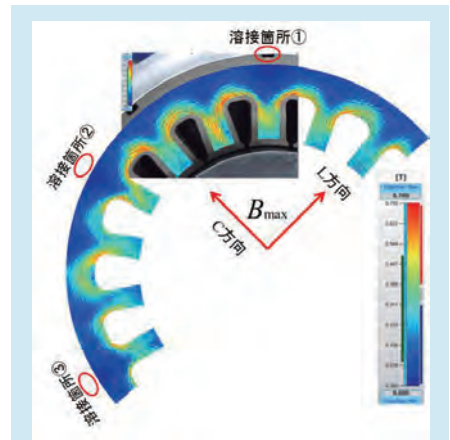


図2 ステータコアの磁束密度分布測定結果



図1 モデルモータ

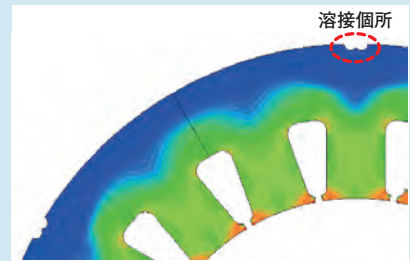


図3 電磁界解析結果(圧縮応力場あり)

Inspection of Coating Defects by Ultraviolet-excited Fluorescence

蛍光撮像による コーティング欠陥検査

計測技術本部 画像検査機器部
北濱 正法
m-kitahama@jfe-tec.co.jp

屋外用途の電子基板では耐環境性、特に基板腐食の原因となる湿度対策が重要とされています。防湿性を有する有機皮膜コーティングにより湿度対策がなされますが、抜けなくコーティングされているかが重要な品質管理項目となっています。防湿皮膜には紫外線の照射により蛍光を発するものが使用されており、ブラックライトを照射して塗布部全面で蛍光発光しているかの目視検査がなされています。電子基板はICチップやコンデンサなどが実装された立体形状物であり、多くの視野からの総合的な判断が可能な目視検査は有力な手法ですが、検査員ごとの判断基準の差や検査結果の保存によるトレーサビリティの確保などに問題があり、検査装置の開発が望まれていました。

当社では、照明とカメラの光軸を一致させた同軸照明構造により、立体構造物の影による検査死角を最小化した検査システムを開発しました。従来の同軸照明は、紫外および励起光がハーフミラーにより散逸され、光量不足になる問題がありましたが、当社では紫外線と励起蛍光の波長の違いを利用した特殊な反射・透過ミラーの採用により、紫外線および蛍光の強度低下を最小化しました。図1は基板の蛍光発光を800dpi(32 μ m/画素)の解像度で撮像した結果です。コーティングの有無と同時に同一地部分ではコーティング厚みの差による蛍光強度の差も捕らえることができます。図2はリードフレーム上の模擬欠陥(異物)の撮像結果です。0.03mm²の微小欠陥を検出できていること、ICチップの影が映りこむことなく、リードフレームの根元まで死角なく検査できていることが判ります。

今回は電子基板の防湿コーティング欠陥検査装置をご紹介しますが、目

視検査を自動化するご要求がありましたら、お気軽にご相談下さい。

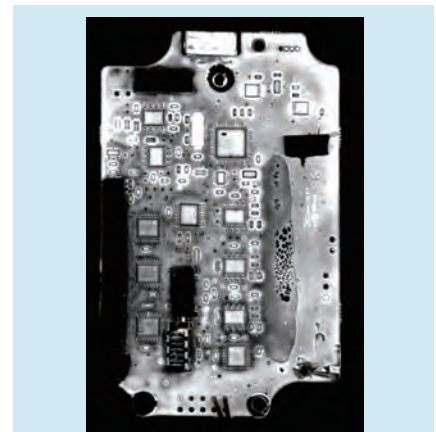
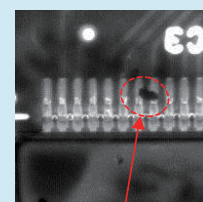


図1 防湿コーティング基板の蛍光画像



模擬欠陥(異物)
0.4×0.7mm

図2 模擬欠陥画像

各種雰囲気下での 高温反応・熱処理試験

ソリューション本部(川崎) 設備・プロセス技術部
鈴木 真
mak-suzuki@jfe-tec.co.jp

材料は、高温下では酸化を受けたり、相変態(溶解など)を起こしたりします。こうした現象の解析のため、当社では特殊な雰囲気炉(写真1)を活用し、実際の使用環境を再現した条件下や、特殊な環境条件下での材料の反応挙動を調べる試験を行っています。

雰囲気炉の特徴

この雰囲気炉は、一辺が300mmの内容積をもち、位置による温度差がほとんどないという性能を有しているため、比較的大型の部品などを均一に加熱することが可能です。最高温度は約1600℃で、窒素などの不活性ガス雰囲気下での試験だけではなく、還元性ガス、酸化性ガス、種々の混合ガスなど、幅広いガス雰囲気下での試験に対応できます。万一のガス漏洩時に、警報を出して自動的にガス供給を停止する機能も付加しました。

炉内観察機能

またこの炉には、上部と側面に炉内観察窓が設けられています。視野は中央部に限られますが、試験中の変化の様子を観察することができます。例えば昇温過程での材料の燃焼・変形などを見ることができ、動画で記録を残すこともできます。側面の窓を通した試料の真横からの観察も可能であり、ガラスなどの熔融時の表面張力や基板材料との濡れ性の測定(静滴法)などもできます(写真2)。

このように、高温での反応や変化について多くの知見を得ることができ、

各種の金属材料、無機材料、木質系材料など、幅広い材質を対象とした材料開発や製造プロセス開発のお役に立っております。

当社では上記の炉の他に、様々なタイプの管状炉を用意しており、これまでに、水蒸気を含むガスや特殊な混合ガス流通下での反応試験、高温処理後の試料急冷・取出し試験など、数多くの試験を手掛けています。

お客様の目的に合わせて、それに適した試験装置・方法を提案いたしますので、ぜひお気軽にお問い合わせください。



写真1 雰囲気炉の外観

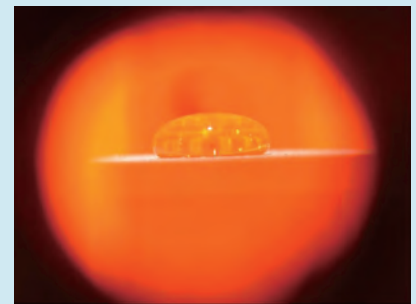


写真2 雰囲気炉でのガラス熔融状態観察

Autoclave Evaluation Test Under High Pressure Hydrogen Sulfide Conditions

特殊環境下での腐食試験

～高圧硫化水素環境下での
オートクレーブ評価試験～

知多事業部 材料解析部 腐食評価グループ
秦 誠
m-hata@jfe-tec.co.jp

はじめに

エネルギーやプラスチック等の原材料として利用される石油や天然ガスは、私達の生活に必要不可欠な資源です。石油や天然ガスを採掘する油井や、それらを輸送するパイプラインが使用される環境は、浅井戸の枯渇にともなう深井戸化により、高温・高圧へシフトしています。さらに腐食性ガスである硫化水素の高濃度・高圧化が進み、過酷な環境になっています。石油や天然ガスの採掘・輸送設備に適用される物質・材料は、今まで以上の耐久性が要求され、この過酷な特殊環境下での試験が必要とされます。

装置の特徴

新たに導入したオートクレーブ腐食試験機を写真に、主な仕様を表1に示します。基本使用ガスは、炭酸ガス、窒素ガス、硫化水素ガス、酸素ガスの

4種類とこれらの混合ガスが使用できます。最大の特徴は、濃度100%の硫化水素ガスを約2MPaの圧力まで封入でき、高濃度・高圧硫化水素環境を再現できます。より過酷な石油・天然ガスの採掘・輸送設備の腐食減量や応力腐食割れ評価が可能となり、過酷な特殊環境下での耐久性評価が実施できます。また、2本の電極を備えており、試験中、電装部品を動作させたり、試験体の電気信号をチェックすることも可能です。試験槽には、攪拌機が備わっ

ており、試験中、内容液を流動させた状態にすることが可能です。

適用分野

- 油井環境で使用される材料の耐久性評価
 - 電装機器の特殊腐食環境での耐久性評価
 - ・下水道関連分野
 - ・地熱発電分野
 - ・高圧プラントの電装設備分野
- 高圧、高温をキーワードに事業展開をされているお客様で、ご興味をお持ちであれば、お気軽にご相談下さい。



写真 オートクレーブ腐食試験機

表1 高圧硫化水素ガスオートクレーブ試験機の基本仕様

型式	円筒ルツボ式
最高圧力	10MPa
最高温度	232℃
容器寸法	φ 180mm × 深さ 450mm
攪拌	最大 1000rpm
使用可能ガス組成	100%炭酸ガス
	100%窒素ガス
	100%硫化水素ガス
	10%酸素 + 炭酸ガス
付帯設備	硫化水素混合ガス (炭酸ガス or 窒素ガスベース)
	電極×2本
試験	腐食試験(クーボン試験片、隙間腐食試験片他) 応力腐食割れ試験(Uバンド試験片、Cリング試験片、4点曲げ試験片、DCB試験片他)

流体・伝熱・構造の連成解析

～ホットスタンプをモデルとした加熱から冷却までのシミュレーション事例～
ソリューション本部(川崎) CAEセンター
小笠原 章
a-ogasahara@jfe-tec.co.jp

近年、超ハイテン材の成形性向上のため、ホットスタンプの採用が増えています。本技術では材料加熱・冷却のプロセスが加わり、品質安定性や量産化の

課題を解決するために、シミュレーション(CAE※)による事前検討・製造条件の絞り込みが行われています。一連のプロセスにおいて、材料の加熱ムラ、成形ひずみや冷却ムラなどを評価する必要があり、流体・伝熱・構造が相互に影響する連成解析が必要になります。

図1は金型(パンチ)内に冷却水を流した場合の金型の温度分布、図2は下死点保持後の材料表面の温度分布を示して

います。冷却水路の設計(配置)、流量条件が温度分布に大きな影響を与えるため、CAEを用いた金型最適化による設計時間の短縮と共に、プレス後の品質向上が期待できます。

CAEにより、お客様の課題に応じた適切なご提案が可能です。ぜひお気軽にお問い合わせ下さい。

※Computer Aided Engineering

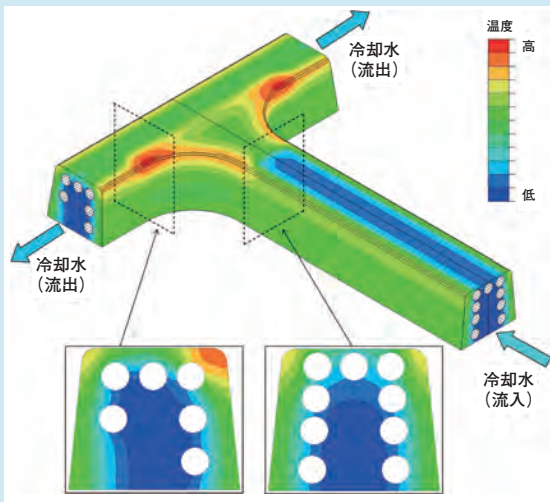


図1 金型の温度分布

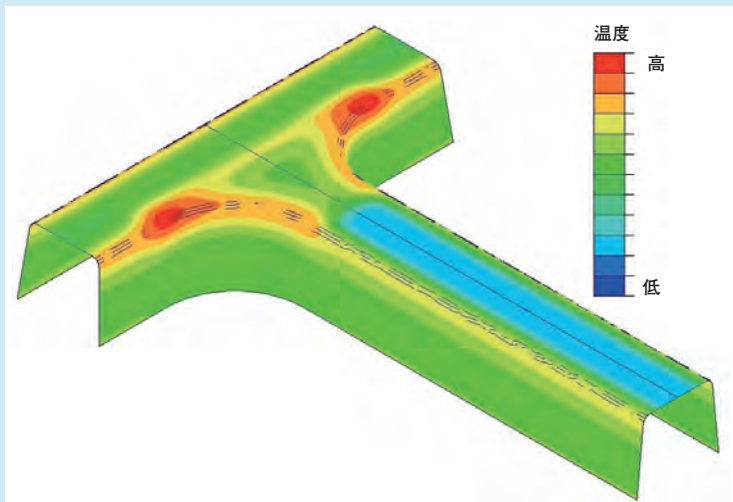


図2 材料表面の温度分布

お問い合わせ先

【営業本部】

【営業総括部】

TEL:03-5821-6811 FAX:03-5821-6855

【東京営業所】

TEL:03-5821-6811 FAX:03-5821-6855

川崎支所

TEL:044-322-6200 FAX:044-322-6528

宇都宮支所

TEL:028-613-1077 FAX:028-613-1078

東北支所

TEL:022-211-8280 FAX:022-211-8281

九州支所

TEL:092-263-1461 FAX:092-263-1462

【名古屋営業所】

TEL:052-561-8630 FAX:052-561-8650

【大阪営業所】

TEL:06-6534-7631 FAX:06-6534-7639

神戸支所

TEL:078-304-5722 FAX:078-304-5723

倉敷支所

TEL:086-447-4621 FAX:086-447-4618

福山支所

TEL:084-945-4137 FAX:084-945-3989

【土壌環境部】

営業グループ

TEL:044-322-6537 FAX:044-322-6528

大阪グループ

TEL:06-6534-7637 FAX:06-6534-7639

【ソリューション本部(千葉)】

TEL:043-262-2313 FAX:043-262-2199

【ソリューション本部(川崎)】

TEL:044-322-6208 FAX:044-322-6528

【ソリューション本部(西日本)】

倉敷 TEL:086-447-4621 FAX:086-447-4618

福山 TEL:084-945-4137 FAX:084-945-3989

【計測技術本部】

TEL:043-262-4181 FAX:043-262-2665

【ビジネスコンサルティング本部】

東京 TEL:03-3510-3389 FAX:03-3510-3476

京浜 TEL:044-322-6479 FAX:044-322-6520

詳しくは、当社ホームページで <http://www.jfe-tec.co.jp>

◆このパンフレットの送付中止、宛名変更は jfetecsalesmarketing@jfe-tec.co.jp へご連絡ください

JFE-TEC News <2015>
No.45
2015年10月発行

発行人/高野 茂
発行所/JFEテクノリサーチ株式会社 営業総括部
〒111-0051 東京都台東区蔵前2-17-4 (JFE蔵前ビル3F)
Tel: 03 - 5821 - 6811