



新評価装置・新サービス特集号

技術解決のため

分析、評価、調査、解析技術を組み合わせた
ワンストップサービスを提供いたします。

当社のホームページをリニューアルいたしました。
<https://www.jfe-tec.co.jp/>

新評価装置・新サービス特集号

ラミネート型全固体電池の試作と評価 次世代EV用の全固体系試作・評価

Fabrication and Evaluation of Laminated All-solid-state Lithium-ion Secondary Batteries

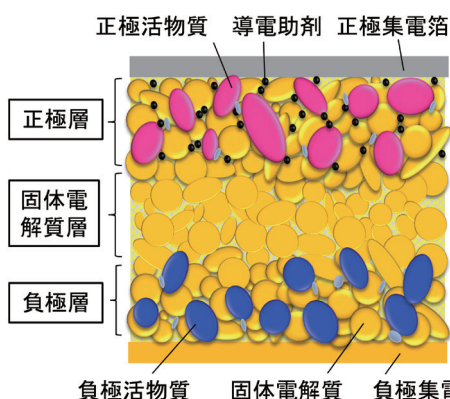


図1 塗工式全固体電池の電極断面イメージ

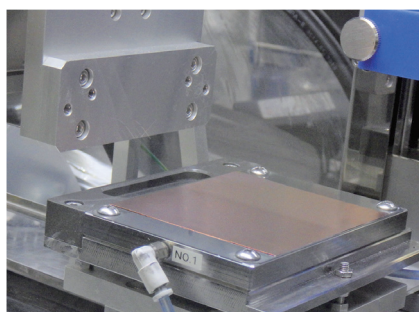


写真1 小型コータによる塗工

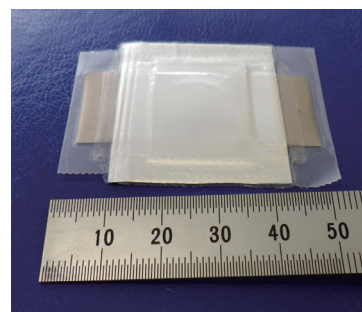


写真2 ラミネート型全固体電池試作例

二酸化炭素排出削減に向け電気自動車（以下EV）用リチウムイオン二次電池（以下LIB）を高性能化する研究開発が加速しています。特に、硫化物系固体電解質を用いた全固体電池は難燃性、高電圧化、高エネルギー密度化が可能となることから次世代EV用途として期待されています。当社は、これまでの材料評価に適した圧粉成型法による電池試作サービスに加えて、新たにラミネート型全固体電池の試作サービスが提供できることになりました。

図1に塗工式全固体電池の電極断面イメージを示します。全固体電池では、液系LIBの有機系電解液に代わり固体電

解質を用います。当社では、硫化物系全固体電池に用いる固体電解質として、LPS (Li₂S-P₂S₅) 系固体電解質を当社内で合成し全固体電池の試作評価に適用を開始しております。まず、活材、固体電解質、導電助剤、バインダ、溶媒等を、低露点 (-80℃) を保持したグローブボックス内のミキサーで混練し、スラリーを作製します。粘度調整後、グローブボックス内の小型コータを用いて塗工します(写真1)。塗工後、打ち抜きし、ラミネート型全固体電池を組み立てます(写真2)。ラミネート型全固体電池の試作では、正・負極活物質および固体電解質、添加剤、導電助剤のスクリーニ

ング評価から電極設計・セル設計・寿命評価まで適しております。また、お客様があらかじめスラリーを作製し当社にご支給いただき、塗工工程のみ実施いただくことも可能です。

当社は、高容量化LIB部材のスクリーニング評価から硫化物系ラミネート型全固体電池の試作・評価・解析に加えて、物理解析メニューも豊富に取り揃えております。お気軽にご相談ください。

お問い合わせ先

機能材料ソリューション本部 電池試作・解析センター
蒔 丈史
azami@jfe-tec.co.jp

各種高分子材料の絶縁性評価技術

当社では、各種高分子材料の評価・解析サービスを提供しています。これまで、お客様のご要望に合わせて成分分析、強度試験や破損解析評価等を実施し、課題解決に貢献してきました。この度、上記に加えて高分子材料の絶縁性評価サービスを開始しましたのでご紹介させていただきます。

▶なぜいまこれが？

自動車の電動化へのシフトが加速しています。それに伴い、バッテリー、モータ、パワーコントロールユニットの小型・高出力化に向けて高電圧化が進められています。そのため、高分子材料にはより高い絶縁性が求められており、評価ニーズが高まってきています。

▶これがポイント！

当社では、新たに絶縁破壊耐電圧試験機を導入しました。これを用いる事

により、モータに使用されるエナメル線(図1)や絶縁紙、リチウムイオン電池に使用されるセパレータや端子周りの絶縁樹脂など各種材料の絶縁破壊強さを評価することが可能になりました。

◆対応規格

- JIS C 2110-1：固体電気絶縁材料
- JIS C 3216-5：巻線試験方法

◆装置詳細

- 最大電圧：AC30 kV
- 昇圧速度：0.10 ~ 1.00 kV/s
- 絶縁破壊判定電流値：5 ~ 40mA

◆対応試験方法(図2)

- 絶縁破壊試験
- 耐電圧試験
- ステップ昇圧試験

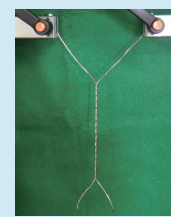
また、空気中での放電影響を避けるため絶縁油中での試験にも対応しています。(図3)

絶縁破壊試験にとどまらず、部分放電試験や絶縁材料の材質・成分調査等もワンストップで承っています。お気軽に

ご相談ください。

▶お問い合わせ先

機能材料ソリューション本部 マルチマテリアル評価センター
小島 峻吾、尾形 浩行
s-kojima@jfe-tec.co.jp / h-ogata@jfe-tec.co.jp



エナメル線被覆の材料	絶縁破壊電圧(kV)
ポリアミドイミド	12.45
ポリエチレン	10.61
ポリウレタン	4.95

1mmφのエナメル線の評価

図1 2個撚り法によるエナメル線の絶縁破壊試験

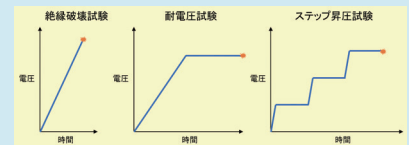


図2 対応試験方法

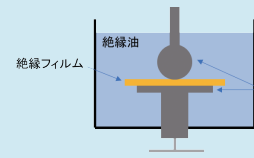


図3 絶縁油中での絶縁破壊試験

小型部品から大型構造試験体までの疲労試験技術

～部材のねじり・軸複合載荷評価から
大型実物大構造物性能評価まで～

▶なぜいまこれが？

電子機器、自動車、産業機械など、さまざまな分野で使用される構造物や機器などの耐久財には、安全性確保および長寿命化が重要な特性として要求されています。また、橋梁、基礎、護岸、トンネル、建築物などのインフラを構成する大型構造物の多くは高度経済成長期に建設されたことから、その老朽化が進んでおり、継続使用するための整備および老朽更新が求められています。

そのため、これらの多様多様な耐久財、インフラ構造物においては、力学特性、耐久性、信頼性などを適切に評価することが重要であり、その評価技術の重要性も高まっています。

▶これがポイント！

当社は、小型の素材、部品、部材から大型構造物までの疲労試験に関する技術と経験を保有しています。試験環境や治具、試験方法を工夫することにより、様々なモードでの試験について

対応が可能です。

例えば、小型の部品および部材に対しては、ねじりと軸方向の複合載荷を同時制御できる疲労試験が可能です。最大荷重/最大トルクが3kN / 25N・m ~ 100kN / 1kN・mクラスのねじり複合負荷制御可能な2軸疲労試験機を有しており、温度制御(-60 ~ 250℃)も可能です。治具等を工夫することにより様々な用途・部材を評価することができます(図1)。

また、大型構造物疲労試験機(図2)は、最大試験空間として高さ3m×幅4m×長さ10mを有しており、反力床も付属しています。荷重±1,000kN、ストローク±100mm、最大繰返し速度20Hz、荷重あるいは変位制御の試験が可能で、継手引張圧縮疲労試験、梁材曲げ疲労試験など大断面(実物大)にも対応でき、鋼床版、

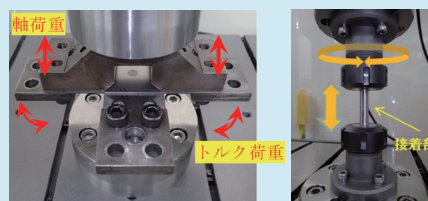


図1 2軸(ねじり・軸方向)疲労試験の事例

レールの疲労試験などの実績(図3)があります。加えて、テストベッドと移動式アクチュエータ(30kN、100kN)を組み合わせた実部材疲労試験の実績も多くあります。まずはお気軽にご相談ください。

▶お問い合わせ先

構造材料ソリューション本部 構造材料評価センター
林 謙次
構造材料ソリューション本部 構造性能センター
石井 匠
ke-hayashi@jfe-tec.co.jp / ta-ishii@jfe-tec.co.jp

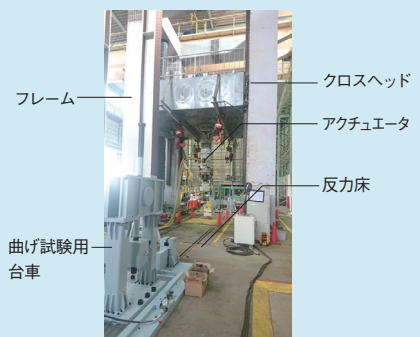


図2 構造物疲労試験機の外観

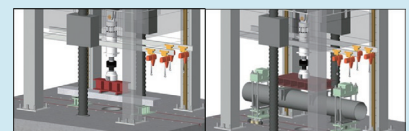


図3 構造物大型疲労試験の事例

μXRFを用いた高速元素マッピング

▶なぜいまこれが？

蛍光X線分析法は、固体・液体を問わずさまざまな材料を簡便迅速に分析できる技術であり、多様な分野で利用されてきました。当社でも、RoHS指令元素の迅速定量や土壌調査における現地でのオンサイト迅速分析などのサービスを提供しています。昨今、二次電池や金属材料、半導体、電子部品などの分野において、製品開発や不良解析のために微小な領域の元素分布を迅速に分析することが求められています。そこで、当社では微小部を迅速に分析できる蛍光X線分析装置を導入いたしました。

▶これがポイント！

微小部での元素情報を得る代表的な手法として、電子線を一次プローブとするSEM-EDXや電子線マイクロアナライザ(EPMA)がよく用いられますが、試料室を

真空中に保つ必要があり、絶縁試料の場合は金属コーティングなどの前処理が必要となったり、試料表面が損傷を受けたりすることがあります。一方、蛍光X線分析法には、導電性に関係なく大気圧下でサンプルにダメージを与えずに元素分析ができるという特徴があります。そのため、含水試料や非導電性試料でも前処理することなく迅速に測定することができ(図1)、さらに、微小領域から100×100mmまでの広範な領域の測定(表1)や凹凸試料の測定、透過X線測定にも対応することができます。二次電池材料の不純物分析(図2)、電子部品・基板の不良解析、食品や薬品などの異物検査・同定、金属材料の非破壊分析や付着物分析など、お客様の問題点解決のための有益な情報を迅速に提供できますので、お気軽にご相談ください。

▶お問い合わせ先

分析ソリューション本部 分析評価・解析センター
城代 哲史
s-kinoshiro@jfe-tec.co.jp

表1 微小部蛍光X線分析装置の特徴

測定元素	C ~ Am (軽元素検出可)
測定範囲	100 × 100mm (最大)
分解能	最小 15μm

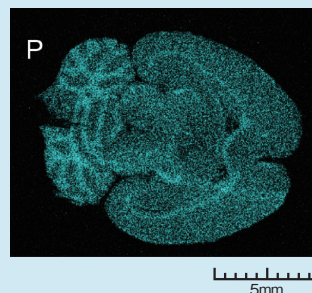


図1 マウス脳のP分布

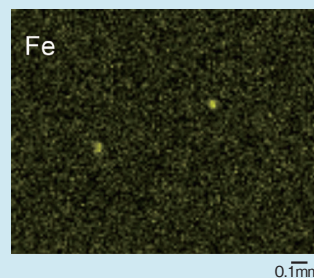


図2 二次電池負極中の鉄異物検出例

ガラス越しの気流可視化

▶なぜいまこれが？

当社では、2018年に気流可視化装置を開発し、機器の販売とともに、受託測定として多くのお客様にご利用いただいております。この装置は赤外線カメラによる温度計測に基づくもので、たとえば建屋内の効率的な空調設計や、新型コロナウイルス拡散防止のための適切な換気設定に活用されております。

本技術に関して、工業用熱処理炉に対し、ガラス窓越しでの気流測定のご要望がありました。精度向上・均一加熱・耐熱性設計・環境負荷低減等が目的となります。しかしながら、温度計測に用いている中赤外線カメラでは、波長帯3 ~ 5μmがガラスで吸収されるため、炉内の温度を精度よく測定できませんでした。

▶これがポイント！

この課題に応えるため、気流可視化装置のラインナップに近赤外線カメラを加えました(写真1)。近赤外線カメラは、波長帯(0.9 ~ 1.7μm)がほとんどのガラスを透過するため、窓越しでも炉内の状況が観察され、気流を可視化できます。これまでと同様、リアルタイムで気

流をご覧になることもできます。

中赤外線カメラでは主に大気中のCO₂を捉えておりましたが、近赤外線カメラでは主に大気中の水蒸気を捉えて気流を可視化しております。図1にガラス窓越しで恒温槽内の気流を可視化した結果を示します。概ね200℃以上の雰囲気中で気流を可視化できます。

新たに開発したこの装置は、ガラス越しでの気流可視化に限定するものではなく、高温の排熱の漏れ検知などにもご利用いただけます。中赤外線カメラと比べ軽量コンパクトであることに加え、一般の光学レンズが使えることからレンズ選択の幅が広く、現場での測定により適しております。熱処理・食品製造・鉄鋼・溶

接などの分野でご活用いただけるものと期待しております。

当社では、気流のベクトル解析にも対応しております。お気軽にご相談ください。

▶お問い合わせ先

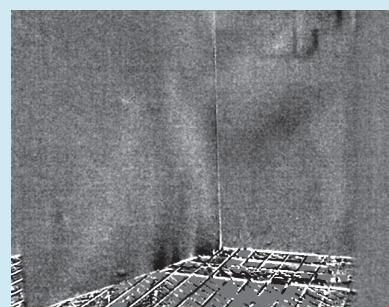
計測・プロセスソリューション本部 計測・可視化技術センター
福田 義徳
y-fukuda@jfe-tec.co.jp



写真1 近赤外線カメラ



(a) 撮影状況



(b) 気流可視化結果

図1 恒温槽内気流可視化

振動装置を活用した 多様なサービス

▶なぜいまこれが？

振動試験は、耐久性評価や振動解析に不可欠とされ、破損や変化の有無の検査に多く活用されています。振動によって供試品に生じるダメージを把握できれば、より高次元の課題達成に役立つはずです。

当社では、お客様の設計・開発や問題解決に有用な、振動試験と併用可能な様々な計測評価技術サービスをご提案いたします。

▶これがポイント！

【大電流通電システム】

16kW級DC電源システムの導入により、EV用パワーケーブルやコネクタ・バスバなどに500Aもの大電流を安全に印加できるようになりました(図1)。振動負荷と温湿度サイクル負荷を同時に印加でき、さらには温度変化や電圧降下・瞬断発生などの同時計測も実現します。

【デジタル画像相関法によるひずみ計測】

図2は、電子基板及びDCDCコンバータの計測例です。高性能高速度カメラ

によるステレオ撮影と画像解析で、振動中の電子部品やバスバの微小な変位・ひずみ分布を数値化・可視化します。このように得られた現実の振動挙動をコンピュータシミュレーションや実験モード解析の結果と比較評価することができます。

【その他】

振動試験を正しく実行するためには加振機の振動が供試品まで正確に伝達される必要があります。そのためには、固定用のジグが意外と重要で、弊社では設計段階の3D解析などにより、信頼性の高いジグを設計・製作いたします。

また、加速度・ひずみ・温度など様々なセンサの多チャネル同

期計測、実稼働解析、実験モード解析、大型供試品・大変位振幅振動試験にも対応いたします。

このほかにも特殊な試験評価ニーズにお応えしていますので、お問合せください。

▶お問い合わせ先

知多ソリューション本部 モビリティパーツ評価センター
土井 義規
y-doi@jfe-tec.co.jp

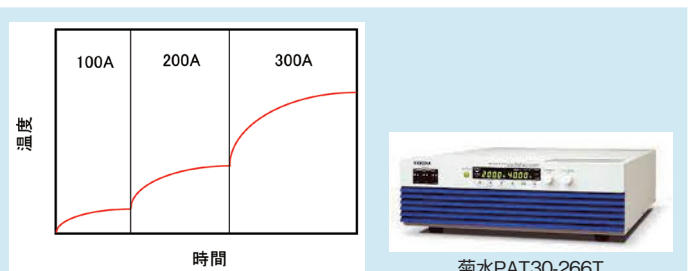


図1 温度上昇計測

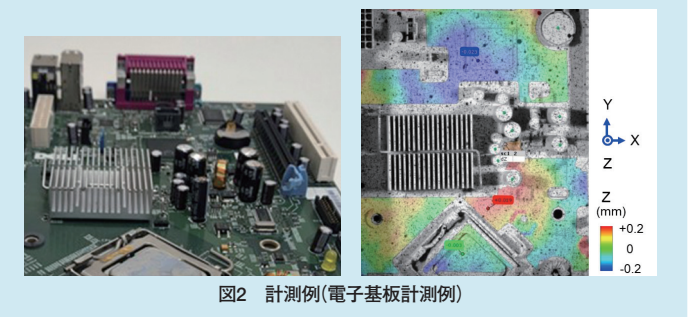


図2 計測例(電子基板計測例)

超電導VSMが稼働

～永久磁石の評価体制を拡充～

▶なぜいまこれが？

電気自動車(以下EV)に対する社会的な期待はますます高まっており、自動車各社は、より優れたEVの開発にしのぎを削っています。EVにとって、駆動モータは走行のための出力を担う最も重要な部品であり、高効率かつ小型化・高トルク化が要求されています。このようなモータには、高い残留磁束密度と保持力をもつ希土類磁石が用いられています。

▶これがポイント！

当社では、最新のEVモータに使われる希土類磁石の磁気特性を正確に評価するため、超電導VSMを導入致しました(図1)。

物質の磁気的性質の中で、最も基本的である磁化特性を自動測定する装置

です。磁化器により磁化された試料を一定振幅、一定周波数にて振動させ、近傍の検出コイル誘起起電力の大きさから、磁化の強さを求めるものです。

粉体・薄膜・バルクなど各種磁性材料の磁化曲線、透磁率を高感度、高精度で低温(-196℃)から高温(900℃)まで高磁場で測定ができます。希土類磁石の温度別の磁気特性測定例を図2に示します。高温になると磁性が変化しており、EVモ-

ータの熱設計や使用する磁石の選定には注意が必要があることがわかります。

希土類磁石のみならず種々の磁性体評価ができますので、お気軽にご相談ください。

▶お問い合わせ先

西日本ソリューション本部 倉敷材料評価センター
高宮 俊人
t-takamiya@jfe-tec.co.jp



図1 超電導VSMの装置外観

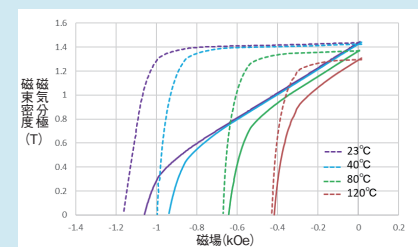


図2 ネオジム磁石減磁曲線温度依存性

◆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 <2022>

No.72

2022年7月発行

発行人/蛭田 敏樹

発行所/JFEテクノリサーチ株式会社 営業企画部

〒100-0004 東京都千代田区大手町2-7-1 (7F)

☎0120-643-777

