

JFE-TEC事業内容のご紹介

2014年1月30日

JFEテクノリサーチ(株)

東京営業所東北支所 井上 貴博

会社概要および主要事業拠点



1. 設立 : 2004年(平成16年)10月1日
2. 会社規模
 - (1) 売上 : 175億円(10年度)
 - (2) 資本金 : 1億円
 - (3) 株主 : JFEスチール株式会社(100%)
 - (4) 社員 : 1,170名(4月現在)
 - (5) 本社 : 東京都千代田区大手町2-7-1

ソリューション本部(西日本/福山)
事業部門(福山)

九州営業所

大阪営業所

名古屋営業所

事業部門(知多)

ソリューション本部(西日本/倉敷)
事業部門(倉敷)

東北支所

蔵前地区
営業総括部
東京営業所

本社地区
本社各部
知的財産事業部
ビジネスコンサルティング本部

千葉地区
ソリューション本部(千葉)
計測技術本部(千葉)
事業部門(千葉)

京浜地区
ソリューション本部(京浜)
計測技術本部(京浜)
事業部門(京浜)

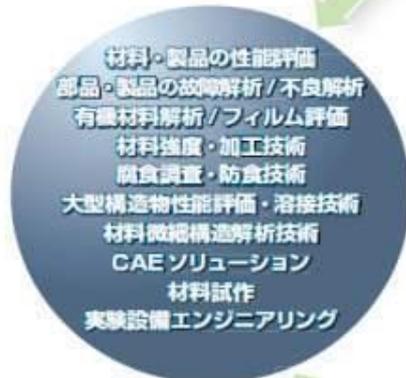
事業スタンス

“ものづくり”のベストパートナー

JFE テクノリサーチは、“ものづくり”の技術課題を解決するお客様のベストパートナーをめざします。

ナノ領域から大型構造物までの幅広い対象において最新の分析・試験設備を用い、信頼性の高い解析・評価技術を提供します。経験豊富な500人の技術スタッフが“ものづくり”のあらゆる場面の技術課題解決のお手伝いをします。

研究・開発・設計



お客様に最適なソリューションを提供します

- ・課題本質の“みえる化”
- ・より正確に、よりタイムリーに
- ・お客様視点の提案

製造・検査



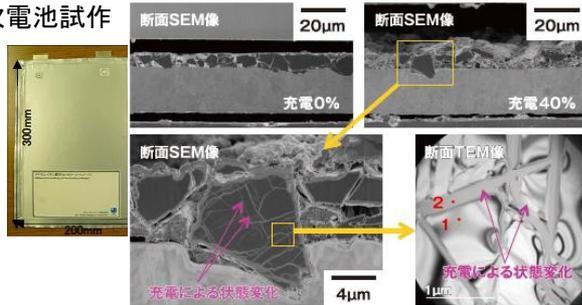
調査・技術サービス



自動車関連の分析・評価、 試験および解析技術

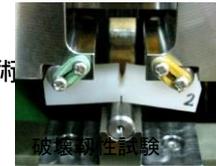
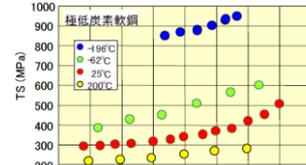
次世代電池材料評価

- リチウムイオン二次電池試作 (ドライルーム対応)
- 充放電性能評価
- 電池材料解析評価
- 解体調査
- 不具合解析



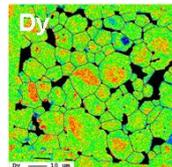
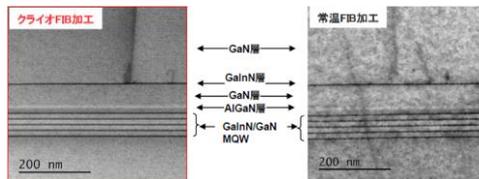
各種材料の特性評価

- 強度、高速変形、疲労、破壊特性評価
- 損傷解析、破損解析
- 腐食調査、防食技術
- 溶接性、溶接・継手評価技術 (レーザー溶接技術など)
- 磁気特性評価
- テスト鋼材、材料試作

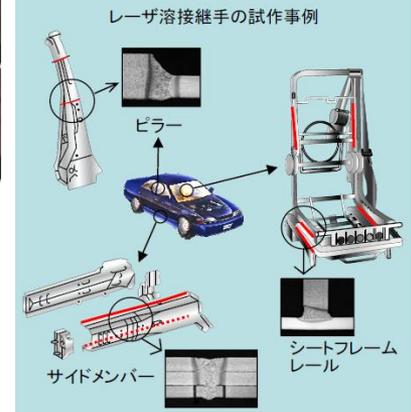


微細構造解析

- パワーデバイス、熱電素子モジュールの評価・解析
- 顕微鏡観察用の試料加工
- 希土類磁石の分析
- 電子部品の不良解析



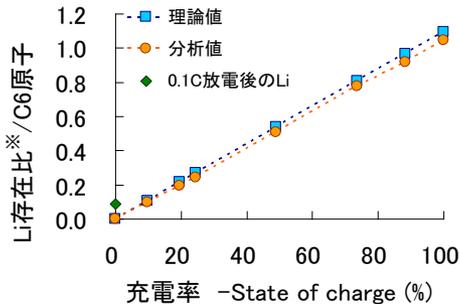
“ものづくり”の
ベストパートナー



自動車関連の分析・評価、 試験および解析技術

極微量分析、その他化学分析

- 極微量分析、微量ハロゲン・硫黄分析
- LA-ICP-MSによるマッピング分析
- 全反射蛍光X線分析



充電率を変えた負極中のリチウム量の分析

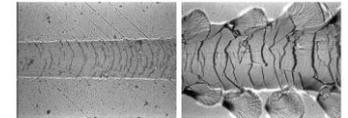
構造性能評価、解体調査

- 衝突性能試験
(ルーフクラッシュ試験、側突载荷試験、耐衝突性能試験)
- 落錘衝撃試験



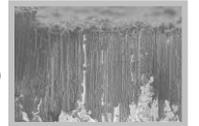
表面処理評価

- 表面処理材、塗膜の各種特性評価
(グラベロ試験、めっき皮膜調査、膜厚測定、表面粗度、硬度測定)
- 耐食性評価、腐食促進試験
(ガス腐食試験、塩水噴霧試験など)



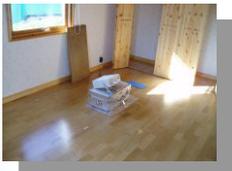
スクラッチテストによる密着性評価

アルミの陽極酸化皮膜の観察
(無蒸着での断面観察)



環境分析

- 臭気分析(室内空気汚染)調査
- 環境負荷物質の分析
(RoHS、REACH、VOCなど)

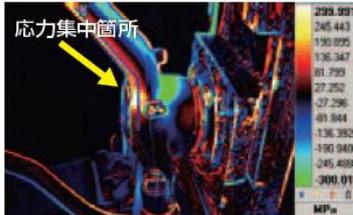
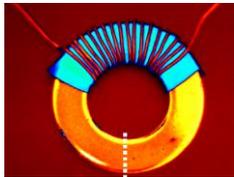


“ものづくり”の
ベストパートナー

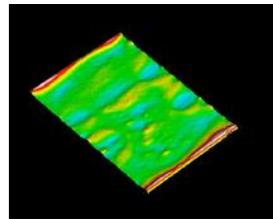
自動車関連の分析・評価、 試験および解析技術

非破壊検査 / 数値解析

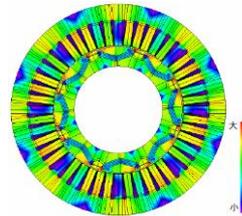
- 赤外線カメラによる応力分布測定や磁性材料の熱解析など
- イメージング分光器 (ImSpector) による欠陥検出、膜厚分布測定など
- 数値解析による応力解析など
- ドライ超音波測定
- 面歪測定



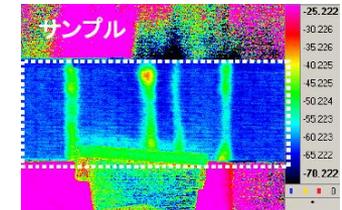
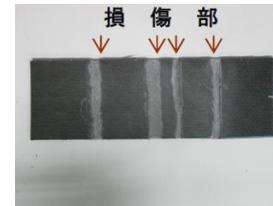
赤外線カメラによる応力分布測定、熱解析



フィルム測定
(曲率分布)



電気自動車用モータの
数値解析(磁束密度)



赤外線カメラによるCFRP欠陥検出

“ものづくり”の
ベストパートナー

- 電池材料解析評価センター
- 微細構造解析
- 先端材料開発における化学分析技術
- CFRPの特性評価メニュー
- 自動車用鋼板の適合性評価試験
- 自動車用鋼板の副資材適合性試験

電池材料解析評価センター

リチウムイオン二次電池とキャパシタの試作

極低湿度環境下(ドライルーム)内でのリチウムイオン二次電池および、キャパシタの試作および、評価に対応しております。

試作可能なリチウムイオン二次電池・キャパシタの種類

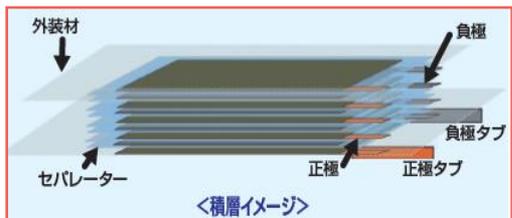
- コイン型電池
- ラミネート型電池 (A4サイズの電極)
- 電気二重層キャパシタ



コイン型電池



ラミネート型電池



<積層イメージ>

【ラミネート型電池の基本構造】

その他メニュー

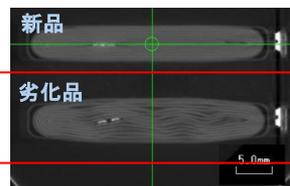
- リチウムイオン二次電池の正極、負極の塗工材作製
- 塗工膜の化学成分分析
- 粘弾性測定
- 充放電特性評価
- インピーダンス測定
- 電気化学特性評価
- CV測定 (Cyclic Voltammetry)
- LSV測定 (Linear Sweep Voltammetry)
- タブリードの溶接部調査
- 数値解析
- 計測・可視化解析(熱特性)



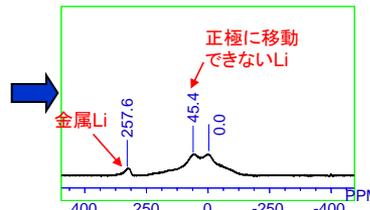
解体調査/不具合解析

車載大型電池から携帯機器用の電池まで、解体から化学分析、物理分析まで、目的に応じた一連の調査を行います。

- 電池内部の構造および使用部材の調査
- 耐久試験後および劣化電池の変質部分析



X線CTで内部膨れ位置確認



劣化電池負極中の固体NMR法によるLi状態解析

電池材料解析評価センター



電池構成部材の分析・評価、解析

お客様の技術課題、目的に沿った、各部材の分析・評価、解析に対応しております。

部材		目的	手法
電極	正極/活物質 (導電助剤含)	電極の結晶構造、成分同定	XRD、 In-situ_XRD
		元素組成分析	ICP、ICP-MS
		断面構造解析	FIB-SEM、TEM CP-SEM
		表面状態解析	XPS、AES、 ラマン分光
	負極/活物質 (導電助剤含)	結晶構造、 結晶配向、 結晶サイズ	XRD、 In-situ_XRD
		断面構造解析	FIB-SEM、TEM CP-SEM
		表面状態解析 官能基分析	XPS、AES、 ラマン分光
バインダー	バインダー、 増粘剤成分分析	FT-IR、熱分析、 熱分解GC-MS	
セパレータ	成分 官能基分析	顕微FT-IR、 XPS	
	層構成	クライオFIB-SEM	
電解液	溶媒・添加剤	成分・不純物・ 変成物の分析	GC、GC-MS、 LC-MS、NMR
	電解質	成分分析 Li拡散係数測定	HPLC、ICP IC、NMR

レンタルラボ (要相談)

■ドライルームスペースのレンタル

ドライルームの一部へ測定装置類を持ち込んで試験いただくことも可能です。(要相談)

- スペース: 64m²
- 露点環境: 極低露点ブース -60℃
一般 -35~-45℃
- 作業員3名まで(弊社スタッフ含む)

■設備のレンタル

当社の電池試作設備、充放電特性評価設備のレンタル利用も可能です。

※注意:
各設備の操作・運転は、
お客様の指示により
弊社オペレーターが行います。

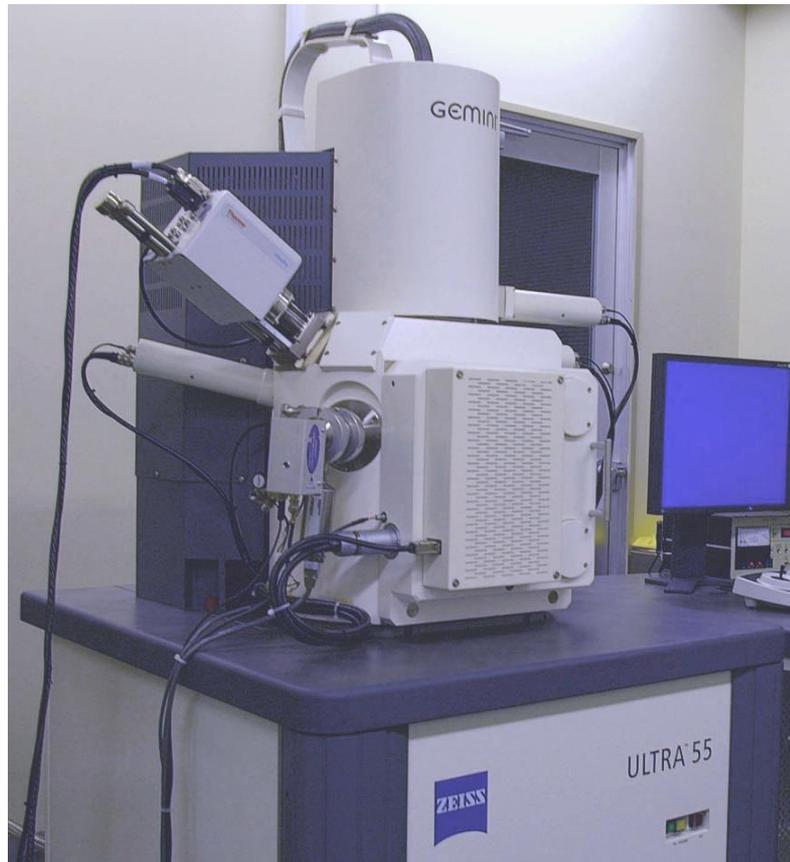


ロールプレス機



連続塗工機

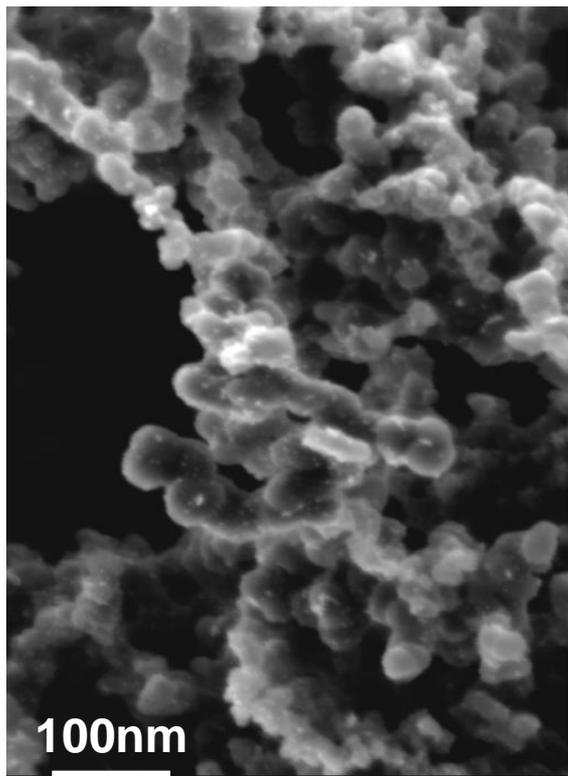
(1) 極低加速電圧SEM(ULV-SEM)
による極表面の観察・分析



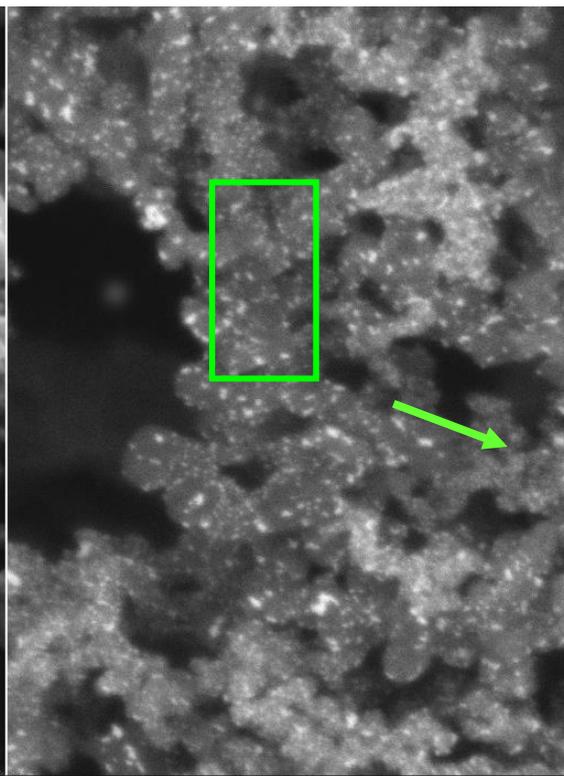
(2) 超高分解能透過走査電子顕微鏡(Cs補正
STEM)収差補正型TEMによる原子レベルの観察



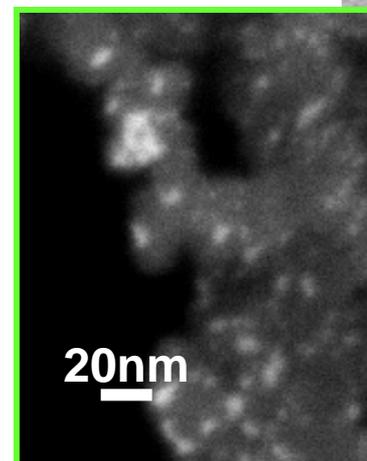
ナノ特徴技術(極低加速電圧SEM観察) 反射電子像による物質分布観察: 燃料電池用Pt触媒の分布



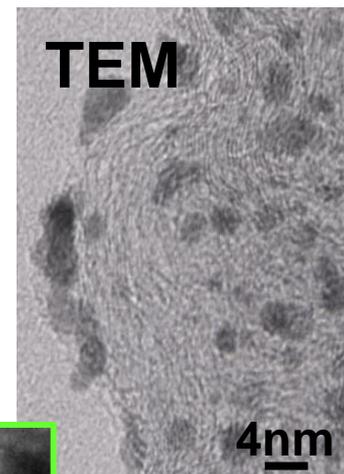
二次電子像
(表面形状)



反射電子像
(組成情報)



20nm

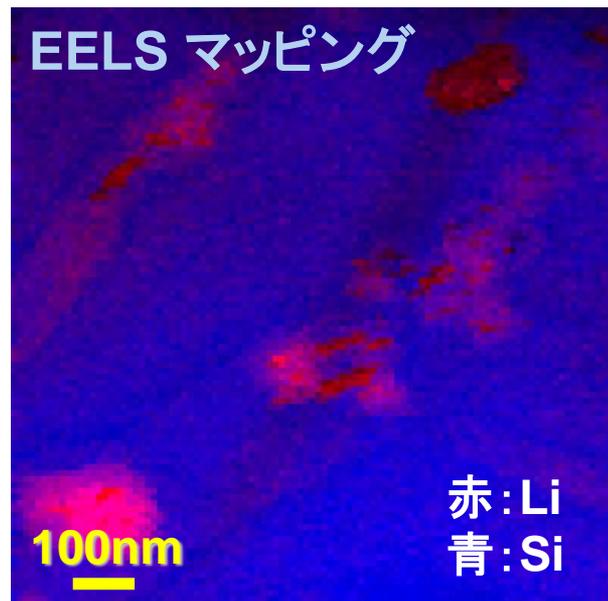
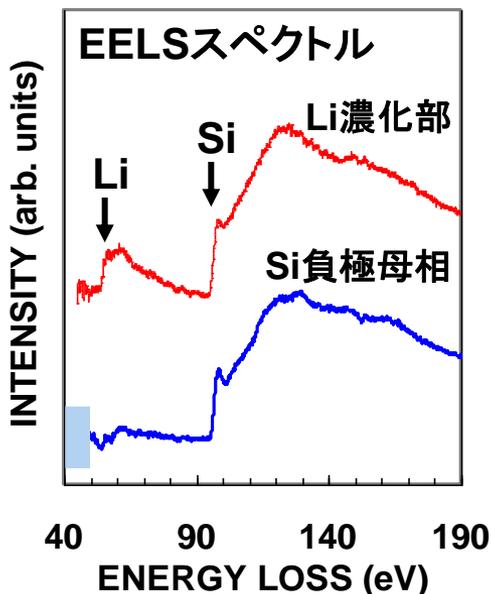
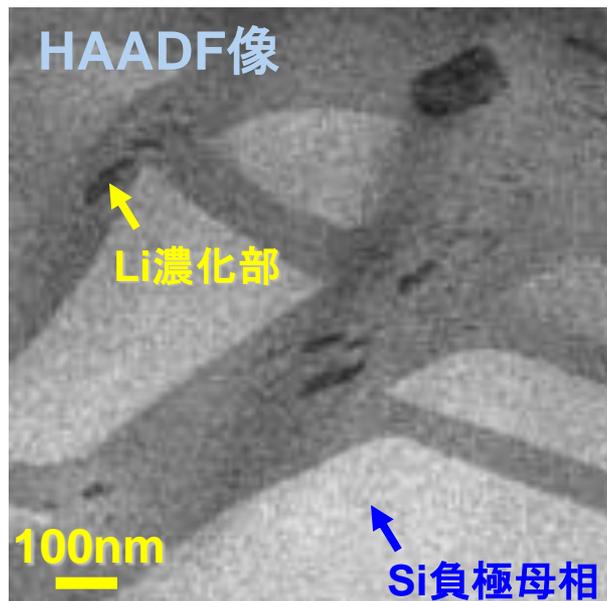


TEM

4nm

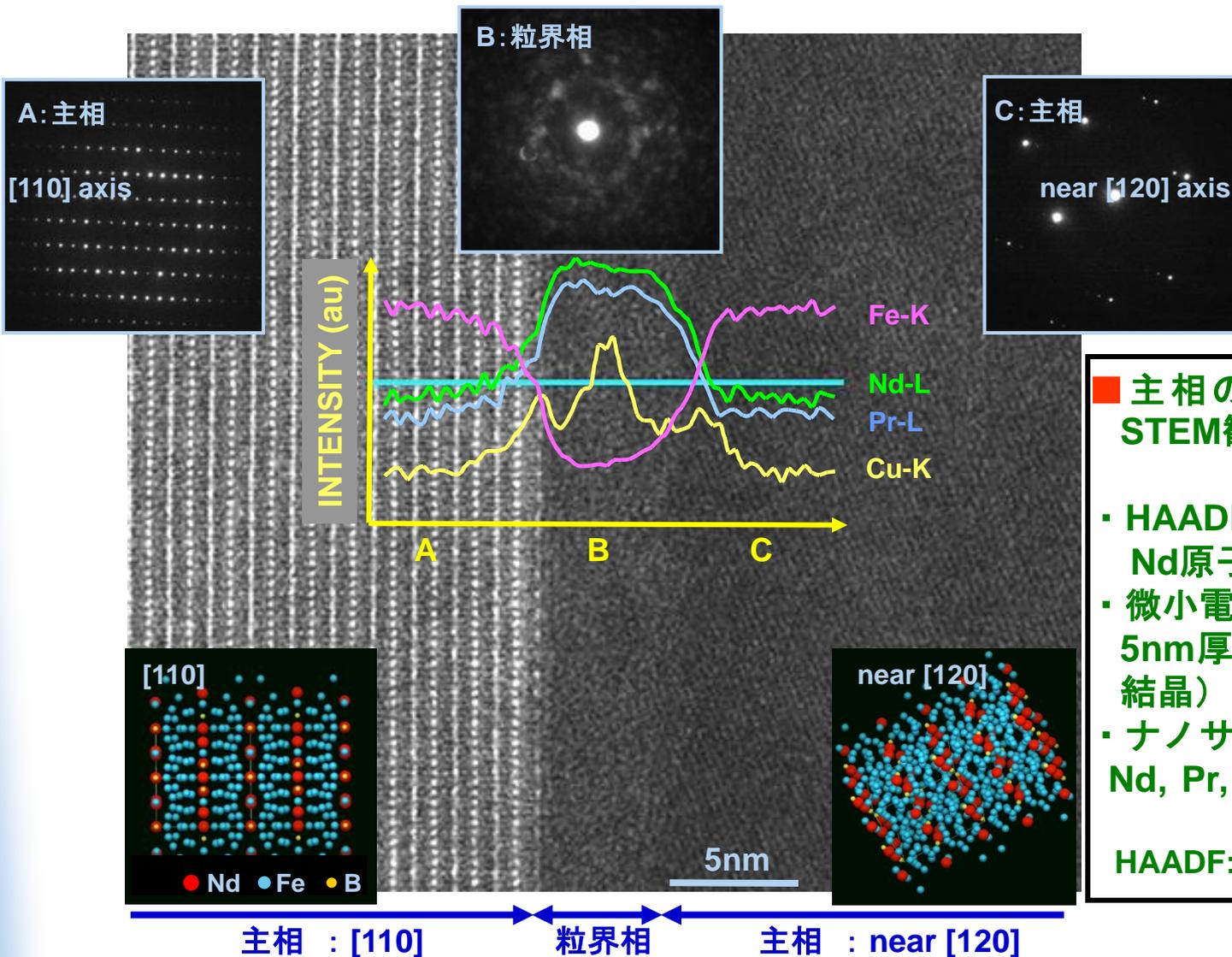
複数の複合化したナノ粒子を個々に観察し、立体構造を把握することができます。
二次電子像: 100nm程度のカーボン担体粒子の形状が観察でき、
反射電子像: 担体表面に付着している10nm程度のPt触媒(白色部)の分布がわかります。

ナノ特徴技術(超高分解能透過走査電子顕微鏡(Cs補正STEM)) 充電したLiイオン二次電池用Si負極中のLi分布



◎HAADF像には組成コントラストが現れるので、元素分布評価が可能。
⇒暗部がLi濃化部分を示す。
◎EELSは軽元素の感度が高いので、Liの分析可能。
⇒EELSスペクトルでLiを確認し、マッピングでLiの濃化部を可視化。

ナノ特徴技術(超高分解能透過走査電子顕微鏡(Cs補正STEM)) ネオジム磁石主相の粒界構造解析:Cs補正STEM-EDX



■ 主相の結晶粒界の収差補正STEM観察

- ・ HAADF像により、Nd原子が白点で観察可能。
- ・ 微小電子回折により、5nm厚の粒界相（非晶質と微結晶）が確認可能。
- ・ ナノサイズEDX分析により、Nd, Pr, Cuの濃化が確認可能。

HAADF: High Angle Dark Field

ナノ特徴技術

JFEテクノリサーチが提供するTEM, SEM観察用試料調整技術

手法	用途・特徴
集束イオンビーム加工(FIB)	・サブミクロン領域でのSEM, TEM観察が可能です。
デュアルビーム加工(FIB-SEM)	・SEM, TEMの正確な仕上げ加工が可能です。Cs-STEM観察には必須です。 ・クライオステージにより、イオンビームダメージの入りやすい有機材料の加工も可能です。
ウルトラマイクローム加工	・イオンダメージを受けやすい試料のSEM、TEM観察に適します。 ・クライオ機能によりポーラスな試料も加工できます。 ・金属でも作製できます。
電解研磨による薄膜法	・広範囲で金属組織をTEM観察する基本試料調整技術です。
レプリカ作製(抽出法、二段法)	・金属中の数nm以上の析出物だけをTEM観察できます。
各種研磨(機械研磨、化学研磨、電解研磨)	・SEM, TEMの試料作製の基本技術です。デリケートな反射電子回折(EBSD)測定用の仕上げ研磨にも対応しています。
クロスセクションポリッシング	・SEM断面観察のための広範囲な断面に最適です。
イオンミリング加工	・SEM観察のための広範囲な平滑面出しに最適です。
各種コーティング	・試料表面保護や導通確保のため蒸着します。無電解めっき処理も対応可能です。

先端材料開発における化学分析技術

分析方法の決定と分析実施の流れ

極微量分析

試料の汚染を防ぐため、最初に微量分析用の試料を採取します。秤量から測定まで一貫してクリーンルーム内で操作することで、精度良く微量成分を分析することができます。



高分解能型ICP質量分析装置

測定対象: 定性分析(ICP質量分析法)
定量分析(ICP質量分析法、
電気加熱原子吸光法)

微量分析

試料組成や測定成分に応じて干渉を回避したり、感度の良い測定方法を選択することで、高精度の分析が可能です。



ICP発光分光分析装置



フレイム原子吸光分析装置

微量S, ハロゲン分析

微量レベルから高濃度レベルまで対応可能です。



自動燃焼-イオンクロマトグラフ分析装置

測定対象: S, ハロゲン元素(F, Cl, Br, I※)

※ヨウ素(I)の測定はICP質量分析法にて実施

測定対象: 定性分析

(ICP発光分光分析法)

定量分析

(ICP発光分光分析法、
原子吸光分析法、
湿式分析)

先端材料開発における化学分析技術



適用対象試料と定量下限

●適用対象試料と形状

- ・電池材料(正極、負極、電解液)
- ・各種合金類、焼結体
- ・希土類磁石
- ・炭素材料(グラファイト、CNT) 等

バルク、粉末、薄膜等各形状試料の分析が可能です。

●微量分析における定量下限

金属元素: 1ppm (ICP質量分析法)

S,ハロゲン: 5~10ppm (燃焼-イオンクロマト法)

※試料量、元素により異なる場合があります。

組成不明試料や不純物分析等では定性分析実施後、検出成分を定量分析することも可能です。

リチウムイオン二次電池分析事例

●試料量5mgでの高精度分析

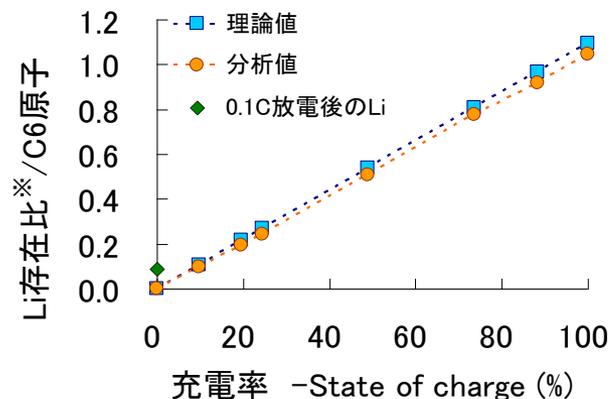
三元系正極材の主要成分(Ni,Mn,Co,Li)の分析を試料量を減らしてICP発光分光分析法により分析を実施した事例を示します。

元素	含有率±σ wt%
Li	6.82 ± 0.16
Mn	16.7 ± 0.4
Co	18.8 ± 0.4
Ni	17.6 ± 0.4

三元系正極材の分析結果

●充電率を変えた負極中リチウム量の分析

大気非暴露での電池解体、秤量技術と微量での分析技術を組み合わせ、充電に伴うリチウム量の変化や充放電後の負極に存在する不可逆リチウム量を定量的に把握できます。



熱電変換素子分析事例

● 微量試料での化学分析

組成分析と微量の不純物分析が試料量数十mgで実施可能です。

目的	分析成分	分析方法
組成分析	Bi,Te	ICP発光分光分析法
定性分析	不純物成分	ICP質量分析法



希土類磁石の分析事例

● 不活性ガス中での熱消磁技術

N₂雰囲気下で加熱し消磁処理を行います。消磁処理が困難な場合はご相談下さい。



● 希土類成分のICP発光分光分析

Nd、Dy等の希土類は測定波長が干渉しやすく測定が難しい成分ですが、干渉を考慮した高精度な測定を実施しています。

目的	分析成分	分析方法
組成分析	Nd,Dy,Fe,B	ICP発光分光分析法
定性分析	不純物成分	ICP質量分析法

CFRPの特性評価メニュー一覽

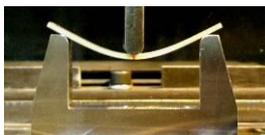
素材強度評価

■ 繊維強化プラスチック(FRP)の材料試験

繊維強化プラスチックおよび金属材料のJISに準拠した各種試験が可能です。引張、圧縮、曲げでの強度の他に、弾性率、ポアソン比などを求めることが可能です。

■ CFRPの圧縮試験

広い温度範囲で、炭素繊維強化プラスチック(CFRP)の圧縮試験が可能です。



■ 樹脂成形体の圧縮試験

広い温度範囲で、高荷重の圧縮試験が可能です。

■ 樹脂材料の高温硬さ試験

幅広い温度範囲で、樹脂材料の硬さ測定および組織観察が可能です。



■ 樹脂材料の破壊靱性試験

樹脂材料の破壊靱性を高負荷荷重で評価することができます。

クリープ特性評価

■ 繊維強化型樹脂(FRP)のクリープ試験

大荷重試験、高温、高精度クリープ変位測定が可能です。

■ 樹脂材料の引張せん断クリープ特性評価

樹脂材料の引張せん断クリープ特性を広範囲／高精度に測定することが可能です。



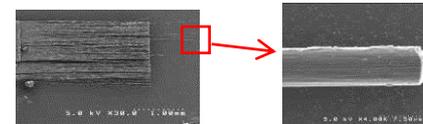
■ 極薄膜／シート類の板厚方向圧縮クリープ特性評価

極薄膜(厚さ: ~数10μ m)の圧縮クリープ特性を高精度に測定することが可能です。

構造解析

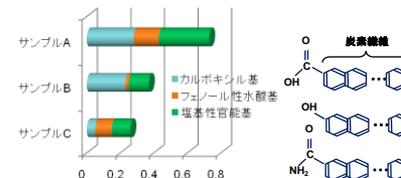
■ 炭素繊維強化プラスチックの構造解析

様々な用途に使用される各種炭素繊維強化プラスチックの構造を解析します。



■ 炭素繊維強化プラスチック用炭素繊維の表面官能基分析

CFRPに使用される炭素繊維の表面官能基量を分析いたします。



“ものづくり”の
ベストパートナー

CFRPの特性評価メニュー一覽

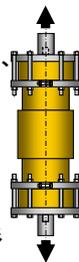
高速変形特性評価

■ 樹脂材料の高速引張試験

最適な試験条件の選択により、幅広い樹脂材料の高速変形特性を評価します。

■ 実部材の高速引張試験

油圧サーボ式高速引張試験機を用いて高速での引張変形挙動を評価できます。



疲労特性評価

■ 樹脂・複合材料の恒温恒湿 雰囲気での疲労試験

18~30±0.1℃、
45~75±1.0%の温湿度範囲の雰囲気を再現できます。



■ 樹脂材料の平面曲げ疲労試験

JIS K 7082、JIS K 7119
に準拠した試験が可能です。



耐候性評価

■ ウェザーメーター試験

太陽光(主に紫外線)による劣化を促進評価することが可能です。



■ 複合サイクル腐食(CCT)試験

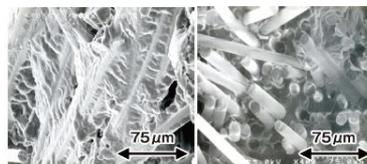
塩水等溶液の噴霧、乾燥、
湿潤などを任意に設定することが可能です。



破損解析

■ 繊維強化複合材料の破損解析

様々な用途に使用される各種繊維強化複合材料の破損解析が可能です。



(破損断面)

“ものづくり”の
ベストパートナー

自動車用鋼板の適合性評価試験



対応可能な評価対象

板厚:0.6mm~2.6mm程度まで 種別:冷延鋼板、熱延鋼板、亜鉛めっき鋼板など 強度:軟鋼~1180MPa級ハイテン程度まで

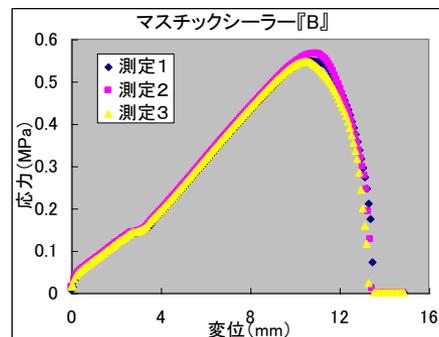
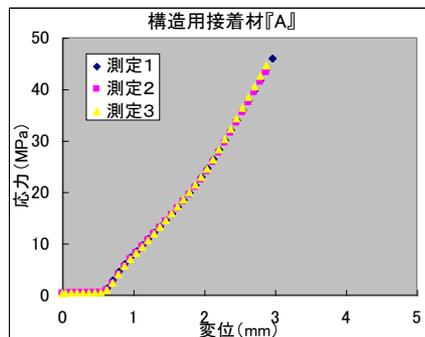
対応可能な評価項目

評価項目	評価内容	ポイント
鋼板特性 機械特性 金属組織 化学成分 成形性	引張試験、S-Sカーブ、疲労試験、時効特性評価、高速変形特性、 n値測定、r値測定、硬度試験 金属組織観察(フェライト組織、カーバイド組織)、 偏析観察、介在物観察、鋼板化学成分、 成形試験(深絞り試験、張出し試験、FLD試験)	JIS、ASTMに準拠した試験に対応可能です。
めっき特性	めっき付着量測定、合金化率(Fe%、Al%)、めっき相構造観察、めっき相比率測定(Z/D比)、パウダリング特性試験	高加工部位の内外板(ドア、サイドパネル等)に求められる各種特性を評価いたします。
表面特性	表面粗さ測定、摺動特性評価	
化成処理性	原板調査(脱脂性、GDS分析)、化成付着量測定、化成結晶SEM観察、面比測定、化成皮膜重量曲線作成	個々の原板特性、化成処理、塗装性、密着性および耐食性を調査することに加えて、これらを系統的に評価することが可能です。
塗装性	電磁膜厚測定、断面膜厚測定	
密着性・耐食性	初期密着試験、SDT試験、耐水二次密着試験、耐湿二次密着試験、SST、CCT、耐チップング試験	
溶接性	スポット溶接試験(適正溶接電流範囲測定、継ぎ手、強度試験、継ぎ手疲労試験、連続打点試験)、アーク溶接試験(継ぎ手強度試験、継ぎ手疲労試験)	素材および溶接特性を包括的に取り扱う、総合的な評価が可能です。
副資材適合性	せん断引張試験、T字剥離試験、流動性試験、耐久性試験	素材および接着性を包括的に取り扱う、総合的な評価が可能です。

自動車用鋼板の副資材適合性試験

剥離強度試験

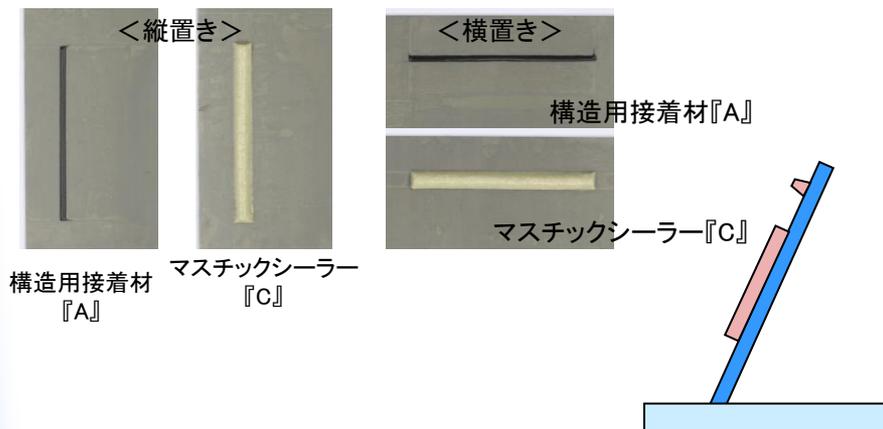
- **強度試験:**
せん断剥離強度試験(下記に測定例を示します)、T字剥離強度試験などが可能です。
- **促進劣化試験(耐熱、耐湿、耐温水等)**とその後の強度試験が可能です。



せん断剥離強度試験測定例

流動性試験

- **流動性試験:** 塗油鋼板上での各種接着材およびシーラーの傾斜時、焼付け時のズレ性を評価します。



その他試験

- **各種ガス試験:**
オゾン、SO₂ガスなどでの劣化試験が可能です。
- **各種耐候性試験:**
カーボンアーク光、キセノン光、メタルハライド光での劣化試験が可能です。
- **機械強度試験:**
各温度、各湿度での強度試験、各速度での強度試験が可能です。



スーパーキセノン
ウェザーメーター

ご清聴ありがとうございました。