



写真1 新設した試験棟の外観



写真2 試験棟内部のCCT試験装置群

### 知多ソリューション 特集号

## 中部圏における車載部品の受託試験増強

### Expansion of Durability Test and Analysis Facilities for Vehicle Onboard Unit in Central Area of Japan

当社は、中部圏(知多地区)にある拠点に環境耐久性試験棟を新設し、技術サービスの拡充を図ります(写真1)。複合サイクル腐食試験(CCT<sup>※1</sup>試験)機をはじめとした環境耐久性試験設備を拡充し、同地区における受託分析・解析サービスを充実させるため、極低加速電圧走査電子顕微鏡(ULV-SEM<sup>※2</sup>)をはじめとした物理解析技術サービスを拡充してまいります。

加速する自動車のEV化、自動運転化を実現するためには、多くの車載電子機器類が必要になります。特に車外に設置されるセンサー類などは直接風雨に曝されるため、厳しい環境耐久性試験が要求されます。これまで民生用機器で使用されていた製品を車載用途向けに改善するなど多くの製品メーカーが開

発を進めていますが、これまで強く要求されていなかった塩害や塵、埃などへの耐久性が求められています。当社では、主に鉄鋼製品で培った腐食や耐候性に関する知見や各種機能材料に対する受託解析の経験をもとに、これまでも多くの環境耐久性試験や解析調査業務を受託していました。この度、中部圏のお客様により迅速なサービスを提供することを念頭に知多地区に新たに環境耐久性試験棟を新設し2021年3月後半から大型CCTを含む同試験設備4台を稼働(写真2)させ、今後さらに数台の試験機増設を計画します。また、試験から分析・解析までを一貫してお応えするため、ULV-SEMを知多地区に2021年9月より導入します。各種部品は環境試験後の

腐食などにより劣化しますが、新設するULV-SEMをはじめとした多くの分析装置を駆使して解析のお手伝いも加速します。センサー類をはじめ樹脂や機能性材料など、これまでの知見をもとに多角的な解析を提案し、お客様の研究開発をお手伝いします。これら耐久性試験や解析は振動、温湿度、冷熱等も可能です。お気軽にお問い合わせください。

※1 CCT : Cyclic Corrosion Test

※2 ULV-SEM : Ultra Low Voltage Scanning Electron Microscope

### ▶お問い合わせ先

知多ソリューション本部 材料解析部

村瀬 正次

m-murase@jfe-tec.co.jp

## CCT試験中における in-situ観察

CCT試験は様々なモード(噴霧・乾燥・湿潤など)を繰り返すことで、腐食を促進させる試験方法です。一方で一度試験機にサンプルをセットした後は自動的に試験が進んでいくため、腐食がどのタイミングで発生したかや、定期的に観察したい部分がある際には試験機を一度止めて槽を空けて観察しなければならないという課題もありました。

### ▶なぜいまこれが？

近年の環境耐久性分野における腐食評価試験ニーズの高まりの中で、試験サンプルが腐食した・しないだけでなく、どのタイミングで腐食したか、試験サンプル内のどの部分から優先的に腐食したかなど、より細部までの情報が求められるようになってきています。

### ▶これがポイント！

そんなニーズの高まりを受け、CCT試験中でも槽を開けることなく内部を観察できる、「in-situ観察」を考案しました。

これは、市販の内視鏡カメラを用いて自作した撮影装置ごと図1に示すように試験槽内に投入し、対象となる試験サンプルの目的部位に視野を合わせて、撮影する技術です。CCT試験中の湿潤モードは通常はレンズ表面に水滴が付着し、撮影対象サンプルの撮影が非常に困難ですが、この技術ではレンズ面にエアを送り続けることで水滴の付着を防ぎ、湿潤モードでもクッキリと撮影(図2)できるようにしたのが特徴です。

また内視鏡ケーブルをPCに接続することで連続での動画撮影も可能であり、長期間の試験中でどのタイミングで腐食が発生したのかなどの観察に最適な技術となっています。内視鏡カメラの解像度や、撮影視野の広角・狭角などまだ改善の余地はある技術ですが、試験を中断することなく連続観察が出来る技術となっております。知多地区で稼働している9台(超大型1、大型1、中型5、小型2)のCCCT試験機全てで

実施可能ですので、CCT試験をお考えの際には是非お気軽にご相談ください。

### ▶お問い合わせ先

知多ソリューション本部 材料解析部  
前田 拓哉  
ta-maeda@jfe-tec.co.jp

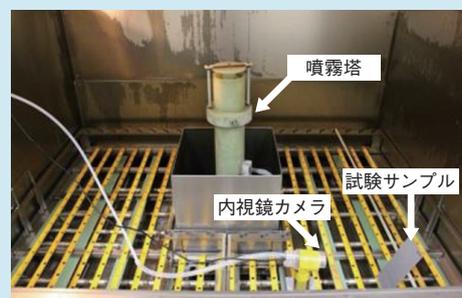


図1 内視鏡カメラでの撮影様子



図2 撮影例(湿潤モード時)

## 振動試験中の評価・解析

### ▶「だけじゃない」振動試験

あらゆる分野で必要とされる振動耐久性。当社は様々な振動波形・規格の試験サービスを提供しています。さらに、振動試験中の供試品の挙動を把握するための評価・解析技術に磨きをかけ、お客様の信頼性評価の高度化に貢献しています。

まずはどのような試験イメージをお持ちかお知らせください。

### ▶なぜいまこれが？

振動している物体の動きは、肉眼でとらえることができません。多くの耐久試験では、振動による問題の有無だけがアウトプットされます。しかし、本当

に必要なのは現象把握・理解で、その部品がどのように動き、変化するかをとらえることが大切です。

### ▶これがポイント！

#### 「スローモーション観察」…図1～図2

振動中のスローモーション撮影・観察をより簡便に実現できるようになりました。撮影像の画像解析による変位計測や振動解析、各種センサの同期計測にも対応します。

#### 「減圧チャンバ内の観察」

高地や航空機貨物室など低温・低圧環境の振動試験サービスも提供しています。密閉された減圧チャンバ内の様子は、試験終了後に開けてみるまで分かりませんでした。小型の撮影システムを導入し、チャンバを開ける前、すな

わち、試験途中の供試品の様子を観察できるようになりました。

例えば、シリンジのピストン位置が減圧により変動したか、容器の変形が生じたか、途中経過をとらえることができます。

#### 「実測波耐久試験」…図3

現実の振動影響を評価しなければならぬ場合には、現場の振動を計測し、試験機上に再現することができます(図3はランダム試験の例)。当社では、航空機や鉄道の振動データを輸送試験にご利用いただけます。また、実環境の測定も承ります。

### ▶お問い合わせ先

モビリティパーツ評価センター  
土井 義規  
y-doi@jfe-tec.co.jp

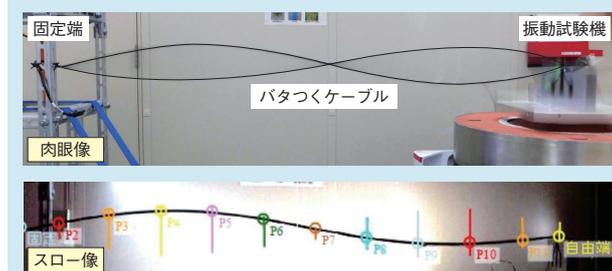


図1 振動中のケーブルの挙動

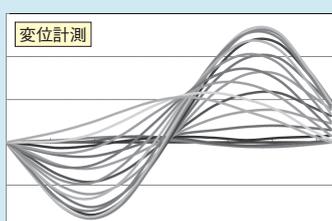


図2 画像解析による変位計測

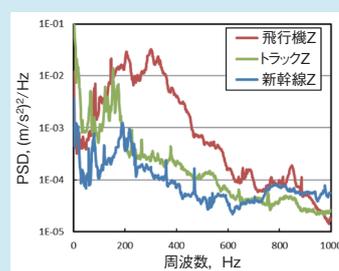


図3 実測値に基づくPSDプロファイル

## 圧力容器を使用した 特殊環境腐食試験

～高温蒸気環境下における耐久性試験～

当社では、表1に示す通り、最高使用温度250℃、最大蒸気圧1.8MPaGまで使用可能な圧力容器設備を保有しています。この設備を用いて、材料やセンサ類などが高温蒸気環境下での腐食性または耐久性評価にご活用できます。

### ▶なぜいまこれが？

昨今の異常気象や自然災害などにより想定外の過酷環境に晒された場合でも、材料や計器類の性能を維持できるかの評価が重要となっています。当社では、100℃付近の飽和蒸気環境から200℃を越える過熱蒸気環境まで想定される試験条件を可能な限り対応いたします。

### ▶これがポイント！

大型圧力容器（写真1左）は、内径80cm、高さ2mの大きさを持ち、飽和蒸気または過熱蒸気環境での試験が可能です。ヒーターは上蓋、側面および底部に設置されており、各々独自の温度

制御ができるため、様々な温度プロファイルに対して柔軟に対応できます。また、高いシール技術を用いて圧力容器からケーブル（φ19mm以下）等を取り出すことができ、試験中連続して試験体からの出力信号を計測することができます。また、内容積が大きいため、複数の部材で構成されたユニット型試験体でも対応することができます。

小型圧力容器（写真1右）の内容積は、各々9.5L、23.4Lの構成になっています。容器内面は耐食性の高い Hastelloy 溶射されており、さらに必要に応じてテフロン内面加工のステンレス容器を設置できるため、酸またはアルカリ性の溶液の浸漬試験、1MPa以下の加圧下での浸漬試験など仕様に合わせて幅広く試験が可能です。

おわりに、当社では、特殊環境腐食試験のみではなく、試験後の材料の性能評価または、各種解析

も実施できますので、トータルソリューションとしてお客様のご要望にお応えいたします。お気軽にご相談下さい。

### ▶お問い合わせ先

知多ソリューション本部 材料解析部  
高山 康晴  
takayama@jfe-tec.co.jp



写真1 圧力容器外観(左:大型、右:小型)

表1 圧力容器の仕様

設備	内容積 (内径×高さ)	最高使用温度 (°C)	最高使用圧力 (MPa[gage])
大型	0.93m <sup>3</sup> (φ 800mm × 2000mm)	250	1.2
小型1	9.5L(φ 249mm × 195mm)	250	1.8
小型2	23.4L(φ 360mm × 230mm)	150	0.17

## 硫化水素を含む溶液中における 交流インピーダンス計測

腐食反応が起きている金属表面には、その腐食反応を特徴づける電極現象が見られ、電気的に等価回路(図1)で示すことができます。交流インピーダンス計測は、これらの等価回路を構成しているそれぞれの要素がどの程度かを解析することが可能です。

### ▶なぜいまこれが？

自然エネルギーの1つである地熱発電所で使用される地熱蒸気には腐食性が高い硫化水素ガスが存在しています。そのため、発電所内で使用される材料に対して、腐食対策が必要となり、その中でも高濃度の硫化水素ガス雰囲気での材料の腐食挙動を知る手助けとして、交流インピーダンス計測などの電気化学的手法により評価することは有効な手段です。

### ▶これがポイント！

当社では、100%の硫化水素ガスや、窒素/硫化水素混合ガス、二酸化炭素/硫化水素混合ガス等の多様なガスを吹き

込み、水溶液も中性～酸性、アルカリ性溶液まで幅広く計測が可能です。一例として、100%硫化水素ガスを吹き込んだ塩化ナトリウムおよび酢酸を含む溶液中での交流インピーダンス計測結果を図2に示します。また、得られた計測結果は解析ソフトを用いることでそれぞれの要素(抵抗)を求めることができます。交流インピーダンス計測の特長は、微小交流信号による応答のため、他の電気化学測定と比較して、試験体へのダメージが少ないため、繰り返し計測や1回の計測時間内がほぼ一定の状態とみなせば、in-situ計測も可能です。そのた

め、金属だけでなく塗膜などの表面処理を施した試験体に対しても硫化水素環境中における塗膜の劣化過程を相対的に評価することもできます。硫化水素環境での腐食試験や評価などお気軽にご相談ください。

### ▶お問い合わせ先

知多ソリューション本部 材料解析部  
高山 康晴  
takayama@jfe-tec.co.jp

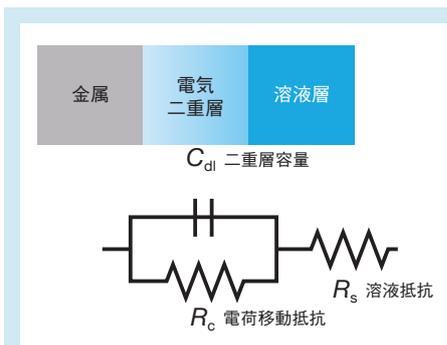


図1 炭素鋼の腐食等価回路例

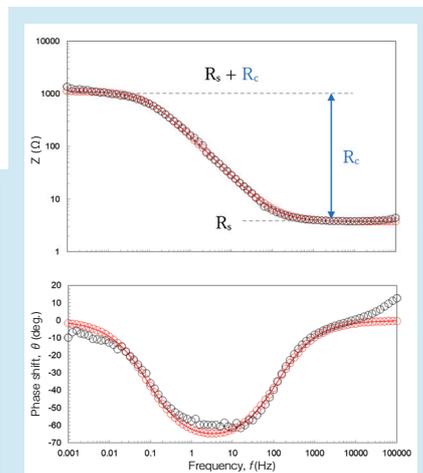


図2 炭素鋼の交流インピーダンスの計測例  
(○:実測値、○:カーブフィッティング)

## JFEテクノリサーチ 技術紹介動画

### ▶なぜいまこれが？

昨年、新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴い、直接お会いすることが出来ないお客様とwebを通じた商談やプレゼンテーションを行う機会が増えました。

このようなwebの利用機会の増加に着目し、当社は直接お会いすることが出来ないお客様向けの技術紹介手段の一つとして、動画の活用を進めており、「技術紹介動画」として、コンテンツの充実を図っています。

一般に動画は、テキストや画像に比べて約5,000倍の情報量を持っているといわれており、同じ伝えたい情報量や内容でも動画のほうがより短時間で効果的に伝えることができます。

### ▶これがポイント！

現在、当社で展開している「JFEテク

ノリサーチ 技術紹介動画」のweb画面を図1に示します。これらの動画コンテンツは各ソリューション本部の担当技術スタッフや技術分野における造詣の深いフェローが制作をしており、動画1本あたり、約10分の内容としています。

また、「技術紹介動画」の内容は、昨今話題になり注目の技術テーマや当社主催の技術セミナー（ウェビナー）の内、お客様の関心が高かったテーマを中心に取り上げています。

更に従来はお立合いやご見学でなければ目にされる機会が少なかった社内の測定装置等の動画コンテンツ制作も計画中です。

当社はこれからもお客様の立場で「面白い」「楽しい」「ためになる」と思ってもらえるようなコンテンツ制作を心掛けます。

すなわち、「技術紹介動画」等の動画コンテンツの益々の充実を図り、当社商品やサービスの魅力並びにメリットをより身近にお客様に実感して頂けるよう

にして参ります。

この「技術紹介動画」の視聴をご希望のお客様は担当営業までお気軽にご相談下さい。

### ▶お問い合わせ先

営業本部 営業企画部  
古口 光久  
m-koguchi@jfe-tec.co.jp



図1 「JFEテクノリサーチ 技術紹介動画」のweb画面

## Topics

### 知多地区に最新型の極低加速電圧走査電子顕微鏡 (ULV-SEM)を導入します

当社知多ソリューション本部では、物理解析設備の強化を図ります。従来より国内で先駆けてサービス展開を行った極低加速電圧走査電子顕微鏡 (ULV-SEM)の最新型を導入、2021年10月よりサービス展開を行います。導入機種は、国内1号機となるCarl Zeiss社製 GeminiSEM460 (写真1)です。極表面の形態観察、EDS分析に向いており表面反応に関する材料等の解析に非常に有効なツールです。本SEMは、①低加速電圧でも通常のFE-SEMと比べて高い解像力、高いコントラストでのイメージングを実現、②あらゆるサンプルにフレキシブルに対応可能である点が大きな特徴になります。また高感度のEDSを備え極表面の元素分布観察にも優れています。写真2には、極低加速電圧 (500V)で観察したメソポーラスシリカのInlensSE像を示します。特徴的な極表面のポーラス構造が鮮明に捉えられています。本SEMによる観察例や解析などお気軽にお問い合わせ下さい。

### ▶お問い合わせ先

知多ソリューション本部 材料解析部  
村瀬 正次  
m-murase@jfe-tec.co.jp



写真1 ULV-SEM 外観  
(Carl Zeiss社様提供 GeminiSEM460)

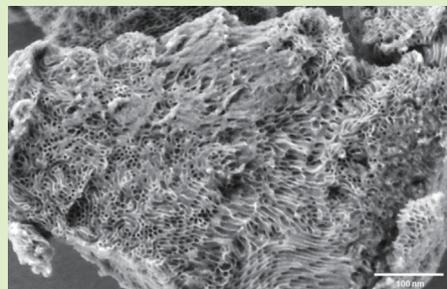


写真2 本SEMで観察したメソポーラスシリカ:InlensSE像  
(加速電圧500V) (写真提供: Carl Zeiss社様)

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

JFE-TEC News <2021>  
No.67  
2021年4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 (JFE商事ビル7F)  
☎ 0120-643-777

