

# 分析・試験受託サービス



㈱クリアライズは、Astemo リヴァール茨城の  
ホームゲームスポンサーです。

## 株式会社クリアライズ

本社／総務 〒312-0034 茨城県ひたちなか市堀口832-2 ☎029-276-9802  
ひたちなか営業所 (同上) ☎029-276-5740

東京営業所 〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町2丁目10-11 イマジクスビル4階 ☎03-3258-7595  
豊田営業所 〒471-0034 愛知県豊田市小坂本町1丁目13-11  
富士火災豊田ビル04D号室 ☎0565-41-6702

・分析メニューの仕様は、改良のため変更する場合があります。  
・本カタログの一部または全部について株式会社クリアライズから文書による承諾を得ずに無断で複写、複製することをお断りいたします。  
・本カタログ記載のサービスの提供は、分析評価業務契約款に基づきます。分析評価業務契約款は、当社ホームページに記載しております。URL:<https://www.clearize.co.jp/>

QSO-EC-914 2024.10

株式会社クリアライズ

## 目次

サービス一覧	3
物性評価	5
構造分析	7
腐食試験	9
化学分析	11
機械試験	13
非破壊測定	15
環境分析	17
コンサルティング & 支援業務	19
立会分析	21
保有している測定器 / 分析の流れ	22

## 高いオペレーション技術で「見たい」を実現

分析のプロフェッショナルとしてお客様の様々な課題に立ち向かいます

自社内の試験・評価に**限界がある**とお困りではありませんか？



- 想定される環境を再現して試験・評価を行うことが難しい
- 装置、スペック不足、人員など自社リソースが足りない
- 自社装置にトラブル発生、短納期で対応しなければならない

### クリアライズがトータルサポートします！

分析・測定・調査を通し、地域のモノづくり現場や製造現場において、お客様が抱える課題や研究に、確かな分析技術でお応えします。材料開発において多種の試験装置と幅広いスキルを持った技術者が、既存の分析・試験の規格や実績にこだわらず、お客様の製品やその部品等の形状・材質・使用環境に適した評価方法をご提案いたします。

#### 独立系カンパニー



独立系であり顧客の課題解決に正面から向き合える

#### およそ50年の実績



日立製作所グループにおける、およそ50年の業歴を背景とする技術力(技術知見)と幅広いサービスラインナップ、多様な分析ニーズへの柔軟な対応



CLEAR = 解決  
ANALYZE = 分析  
RISE = 上昇  
CLEARIZE

#### 高い専門性



エネルギー、プラント領域における開発、分析、品質管理に関する高い専門性

#### 先端技術へのサポート実績



新素材開発、電池等の先端研究への豊富な関与実績

### クリアライズの分析サービス

幅広い分析メニューと機器ラインナップによる複合的な分析調査が可能です。

1

#### 材料・物性

- 化学分析
- 金属組織観察
- 極微量元素分析
- 形態観察
- 表面分析
- 構造解析
- 組成分析
- 不具合原因調査
- 熱分析



2

#### 評価・試験

- 腐食・防食評価
- 耐摩耗評価
- 疲労強度評価
- 残留応力評価
- 材料試作
- 強度評価
- アンモニア関連試験
- 電気化学試験



3

#### 生活・環境

- 放射能分析
- 製品含有化学物質調査・分析
- 環境に関わる調査・対策



# クリアライズの お客様の課題を解決する 分析・試験受託 サービス一覧



## 物性評価

- 形態観察
  - ・破損調査(破面観察・断面組織観察)
- 微細構造観察
  - ・走査透過電子顕微鏡(STEM)分析
- 成分分析
  - ・定性/半定量分析、線分析、面分析
- 物性測定
  - ・磁気特性試験
- 熱物性測定
  - ・熱重量測定、熱量分析
  - ・昇温脱離ガス分析



## 化学分析

- 材料成分分析
  - ・主成分分析
  - ・微量成分分析
- イオン成分分析
  - ・陰・陽イオン、有機酸分析
- 有機成分分析
  - ・発生ガス分析
  - ・不純物分析
- ガス成分分析
  - ・無機ガス、有機ガス分析
  - ・オイル等級評価試験
- 放射能分析
  - ・材料、食品
  - ・微量α線測定



## 構造分析

- 表面分析
  - ・表面形態観察
  - ・表面成分分析
- 構造解析
  - ・結晶構造解析
  - ・有機構造解析



## 腐食試験

- 腐食試験
  - ・浸漬腐食試験
  - ・応力腐食割れ試験
  - ・塩水噴霧試験・複合サイクル試験
  - ・電気化学的腐食試験
  - ・ガス腐食試験
  - ・アンモニア耐食性試験
  - ・硫黄蒸気暴露試験



## 機械試験

- 強度評価
  - ・引張試験、圧縮試験、曲げ試験、せん断試験
- 一般機械試験
  - ・硬さ試験
  - ・破壊靱性試験
  - ・振動試験
  - ・疲労試験、クリープ試験
  - ・熱サイクル試験
  - ・低温環境強度評価試験
- 摩擦・摩耗試験
  - ・リングオンディスク、往復動摩擦摩耗試験



## 非破壊測定

- 非破壊試験
  - ・超音波映像観察
  - ・残留応力測定
  - ・配水管水分測定
  - ・X線観察



## 環境分析

- 環境測定
  - ・シックハウス
- 環境規制物質分析
  - ・ユニバーサルPFAS制限含有調査
  - ・RoHS、REACH規制物質分析
  - ・米国TSCA規制物質分析

分析・測定・調査を通じて  
幅広い分野で社会に貢献しています。

🚗 最先端技術・電池

自動車  
電池  
水素

⚡ エネルギー

原子力(放射線)  
風力  
太陽光  
CO<sub>2</sub>  
アンモニア

🏭 製造

セラミック材料  
パワー半導体  
半導体デバイス  
ディスプレイデバイス

🏗️ 重機・産業機器

空調機冷凍機  
建機  
農業機器

🏠 暮らし

環境・食品  
医療  
通信機器  
リサイクル



# 物性評価

<https://www.clearize.co.jp/products/physical-properties-evaluation/>



## 物性評価とは

お客様の製品やその部品、材料を主に観察しながら、並行してマイクロ、ナノのオーダーで元素分析などを実施し、物性を評価します。

特に近年、開発が加速している自動車関連の二次電池や燃料電池材料等の評価に広くご活用いただいております。原子レベルでの評価が可能です。一部オンラインからの立会い試験にも対応しています。

また、製品や材料の使用環境による物性評価も可能。雰囲気温度上昇により発生する、ガスの分析を行うことが可能です。

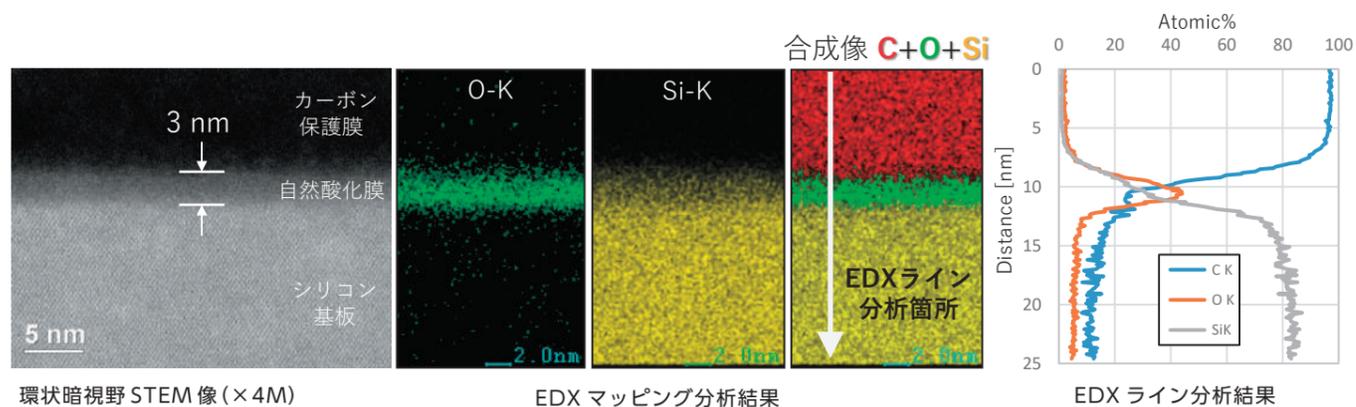


## 微細構造観察：走査透過電子顕微鏡 (STEM) 分析

近年、材料や製品の微細化に伴い、原子レベルでの構造や組成の分析・評価が重要視されています。これらの分析・評価に広く用いられているのが、走査透過電子顕微鏡 (STEM) です。当社では STEM のほか、透過電子顕微鏡 (TEM)、集束イオン / 電子ビーム加工観察装置 (FIBSEM) による分析も可能です。

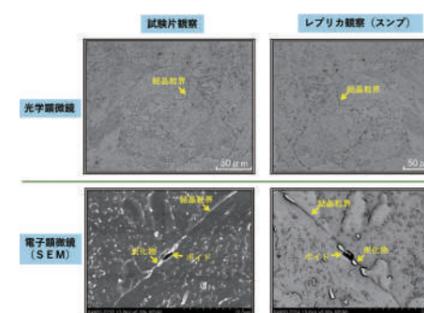
主な装置

- 走査透過電子顕微鏡 (STEM : Scanning Transmission Electron Microscope)  
微細化が進む材料やデバイス製品を原子レベルでの構造や組成の評価が可能です。HD-2700 形 STEM には、レンズの球面収差を補正する球面収差補正器が搭載されており、構造・組成・化学結合状態を高水準で評価することができます。
- 透過電子顕微鏡 (TEM : Transmission Electron Microscope)  
試料に電子線を照射し、透過した電子により微小領域の観察及び解析が可能な装置です。回折コントラストを生かした明視野像、特定の回折波で結像した暗視野像、更に格子像や電子回折の取得で材料解析に貢献することができます。
- 集束イオン / 電子ビーム加工観察装置 (FIBSEM : focused ion beam Scanning Electron Microscope)  
ガリウム (Ga) イオンを試料上に照射しながら走査し、試料の観察や加工を行う装置です。SEM 機能を有しているため加工途中や加工後の SEM 観察が可能で、目的の領域を正確に加工して断面や薄片試料が得られます。



## 形態観察：破損調査 (破面観察・断面組織観察)

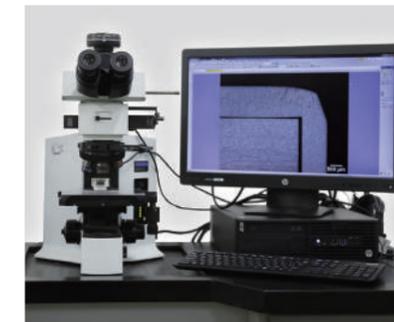
各種プラント機器部材および構造部材の破損事故調査・解析、金属材料の微小部領域観察・分析、皮膜解析を行います。予防保全上、プラント機器部材の経年劣化の度合を診断することが重要です。本サービスではレプリカ法による金属組織観察法を用い、非破壊で信頼性の高い評価が可能です。



レプリカ法による組織観察



走査電子顕微鏡 (SEM)



光学顕微鏡

## 成分分析：定性 / 半定量分析、線分析、面分析

微細な領域を測定するための分析装置を使用することで、痕跡程度の僅かな量の試料でも目的のデータを得ることができます。また、形状観察と同時に元素情報を取得することにより、観察面の線分析や面分析が可能です。

分析方法

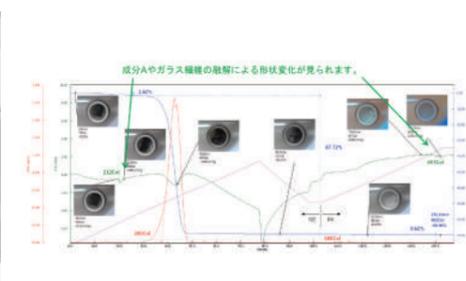
- 走査電子顕微鏡 (SEM : Scanning Electron Microscope)  
試料に電子線を照射すると二次電子や反射電子、特性 X 線などが発生します。SEM は二次電子や反射電子を検出し、試料の表面形状を観察します。二次電子及び反射電子信号の混合比を制御することで、目的に合った画像観察が得られます。また、SEM 像や反射電子上の任意箇所、あるいは同一領域で発生した特性 X 線を分析することにより、構成元素や元素分布のようすを観察することもできます。
- 蛍光 X 線分析 (XRF ; X-ray Fluorescence Analysis)  
蛍光 X 線分析では、試料に一次 X 線を照射し、試料から放射される元素固有の波長を持つ二次 X 線 (蛍光 X 線) を元素毎に分光します。その強度を測定することによって元素の定性分析や定量分析ができます。B から U までのほぼ全元素が測定可能で、非破壊かつ比較的短時間で分析することができます。

## 熱物性測定：熱重量測定、熱量分析

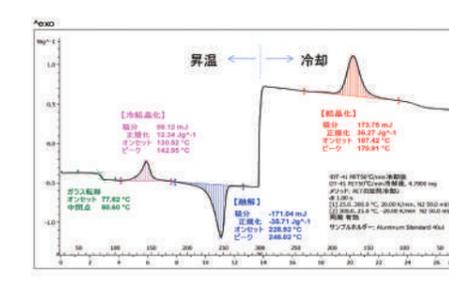
高分子材料、グリース、オイルなどの有機物や金属、セラミックス、ガラスなどの無機物の加熱、冷却、または一定温度に保持した際にかかる試料の重量や熱量の変化を検出、解析し試料の熱物性を評価します。



リアルビュー TG-DTA/DSC



測定事例 (ポリマーアロイの加熱挙動)



測定事例 (PET の加熱冷却時の挙動)

# 構造分析

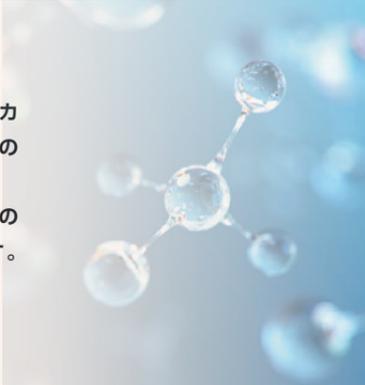
<https://www.clearize.co.jp/products/structural-analysis/>



## 構造分析とは

無機・有機材料を対象に、結晶構造分析、表面形態観察、有機構造分析、表面成分分析を行っています。近年、カーボンニュートラルが世界的規模で進む中、新しい機能性材料の開発や製品への採用が加速しています。材料の特性を詳細に理解し、適切な材料の利用を進める上で、構造分析は必要不可欠です。

構造分析に関しては、およそ 50 年間にわたる歴史と実績を有します。研究職のお客様と連携しながら、時代の最先端材料を分析してきました。そのため、豊富な評価試験装置ラインナップとベテラン技術者を有しています。

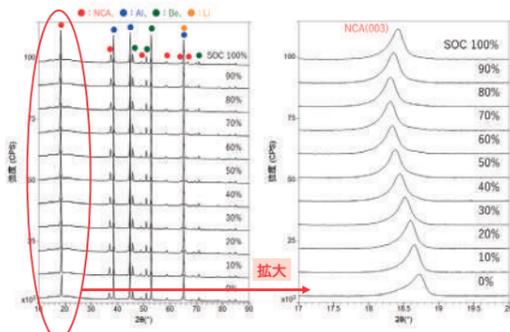


## 構造解析：結晶構造解析

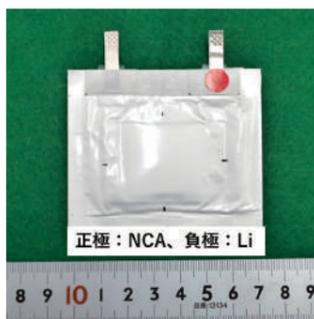
X線を照射して物質特有の角度に回折(反射)するX線を捕えることにより、化合物種同定や結晶構造解析、格子定数解析が可能です。評価可能な材料は、粉末・パルク材・微小異物・薄膜・単結晶・ナノ粒子等多岐にわたります。



X線回折装置(XRD)



NCA ラミネートセル充電時の XRD 測定事例



今回測定したセル

## 表面分析：表面形態観察

表面・粒界の析出・介在物分析、不純物分析を行うオージェ電子分光分析、表面の酸化・吸着・汚染状態、表面化合物の化学的結合状態評価を行う X 線光電子分光分析、深さ方向の元素分析、全元素の定性・定量分析を行う高周波グロー放電発光分光分析が可能です。

主な装置

・オージェ電子分光分析 (AES)

物質の表面・粒界部の析出・介在物分析や不純物の分析に適用されます。二次電子像を観察しながら、微小領域、極表面の組成分析ができます。イオン銃を併用することによって、表面から深さ方向の組成の変化をモニタリングできます。

・X 線光電子分光分析 (XPS)

物質の表面の酸化・吸着・汚染状態の解析および表面化合物の結合状態解析に用いられます。光電子スペクトルや X 線励起のオージェスペクトルの波形解析によって、極表面の組成分析や結合状態分析が可能です。

## 構造解析：有機構造解析

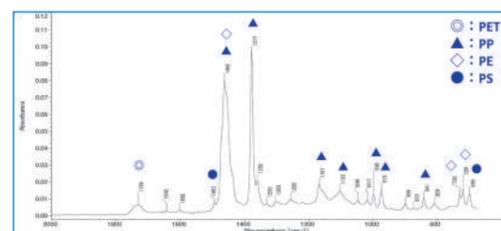
主に物質を構成する化合物の特定や、有機化合物の分子構造解析に用いられます。化学物質同定や有機化合物の分子構造解析、および有機・無機物の構造解析、分子運動の解析が可能です。

・リサイクルプラスチックの成分分析・配合割合調査

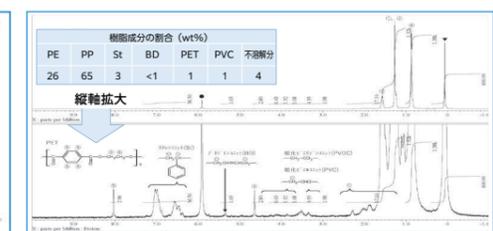
様々な使用および製造環境から集まった廃プラスチックは特性が異なるため、リサイクルプラスチックの特性にもばらつきが出る懸念があります。その為、リサイクルプラスチックの利用において、成分分析、配合割合、物性などを把握しておくことが重要です。

成分分析を例にあげると、FT-IR (フーリエ変換赤外分光) によるスクリーニング分析の後、NMR (核磁気共鳴) にて微量成分や各成分の配合割合等の詳細情報を確認します。

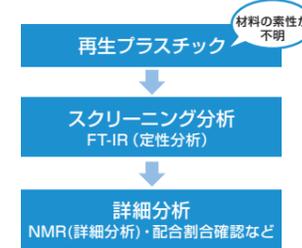
最適な分析手法の組み合わせで成型後のトラブル防止や品質向上に寄与致します。



FT-IR によるスクリーニング分析例



NMR による樹脂成分の配合割合分析 (詳細分析)



リサイクルプラスチック (ペレット)

## 表面分析：表面成分分析

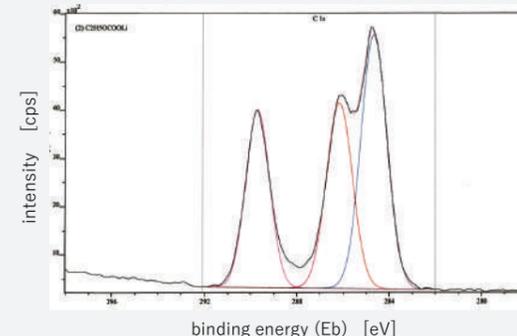
・X 線光電子分光分析 (XPS)

物質の表面の酸化・吸着・汚染状態の解析および表面化合物の結合状態解析に用いられます。光電子スペクトルや X 線励起のオージェスペクトルの波形解析によって、極表面の組成分析や結合状態分析が可能です。

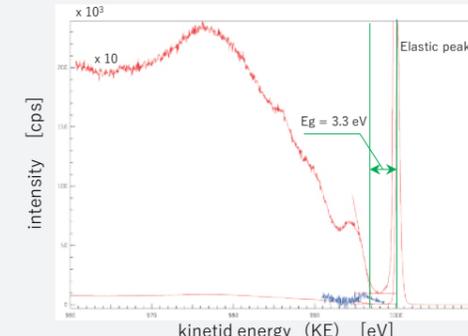
XPS とは試料表面に X 線を照射して試料表面より放出される光電子の運動エネルギーとその信号強度を計測することにより表面を構成する元素の組成と結合状態を分析する手法です。金属、半導体、絶縁体の何れに対しても表面処理を行うことなく分析することが可能で、試料の導電性を問いません。励起源に Al K $\alpha$  線を用いるため、試料表面から数 nm (概ね 5 nm ~ 10 nm 程度) までの深さに存在する元素の情報のみが得られます。Ar<sup>+</sup> イオン線によるエッチングの併用により更に深い位置 (深さ 1  $\mu$ m 程度まで) の組成プロファイルを求めることもできます。また大気非暴露での分析や、内殻準位スペクトルや REELS (反射電子エネルギー損失分光) スペクトルの loss tail 評価による絶縁体やワイドギャップ半導体のバンドギャップ (E<sub>g</sub>) 評価とそれを用いたヘテロ接合のバンド不連続量評価なども可能です。



X線光電子分光分析(XPS) 外観写真



XPS 内殻準位スペクトル測定例 (lithium ethyl carbonate)



反射電子エネルギー損失分光 (REELS) スペクトル測定例 (rutile (TiO<sub>2</sub>) single crystal)

# 腐食試験

<https://www.clearize.co.jp/products/corrosion-test/>



## 腐食試験とは

世界の生活環境は地域によってさまざまな特色があります。グローバルな製品展開がなされる今、温度、湿度に加え、潮風や腐食性ガスの影響などを配慮した、製品及びその部品が求められています。

クリアイズの腐食試験は、応力腐食割れ試験、浸漬試験、塩水噴霧試験、ガス腐食試験、電気化学腐食試験等多種のメニューを準備しており、国内外の幅広い地域を模擬した環境に対応した試験を実施することが可能です。

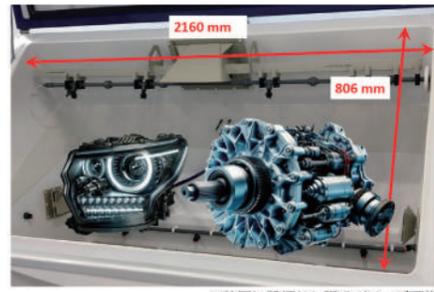


## 塩水噴霧試験(SST)・複合サイクル試験(CCT)

塩水を試験槽内に噴霧することで、腐食性が強い環境を試験的に作り、一定期間暴露後の材料、表面処理材の耐食性を評価できます。一般的な連続塩水噴霧試験塩水噴霧試験だけでなく、乾燥・湿潤・低温などの環境条件を組み合わせた複合サイクル試験が可能のため、実環境模擬による耐食性評価を行えます。金属材料や塗装被膜、めっきを施した製品や部品の耐食性試験に適用可能です。



大型複合サイクル試験機①



大型複合サイクル試験機②

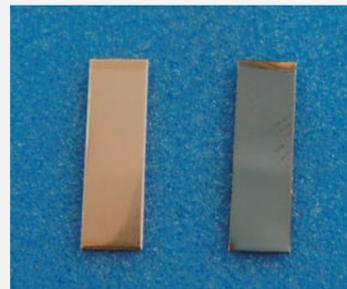
## ガス腐食試験

腐食性ガスの存在雰囲気において、材料や製品の腐食による変化を確認するための試験です。H<sub>2</sub>S、SO<sub>2</sub>、Cl<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>の4種類のガスを10ppb~200ppmの範囲で任意に設定できます。

お客様の希望する試験条件に合った試験内容を提案させていただきます。



ガス腐食試験機



銅板の腐食試験前後

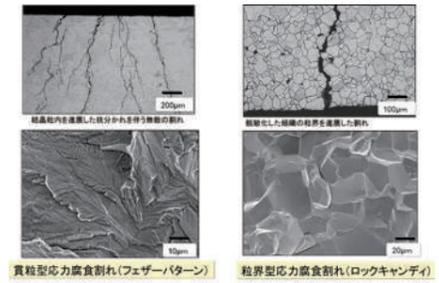


銀板の腐食試験前後

## 応力腐食割れ試験

装置や機器および大規模なプラントでは、溶接施工や機械加工による残留応力や使用時の外部応力からストレスがかかります。これと特定の腐食作用によって材料が割れる応力腐食割れが生じることがあります。これらに対して、各種腐食環境と応力負荷状況を模擬して応力腐食割れ試験を行い、割れ感受性などの評価を行います。

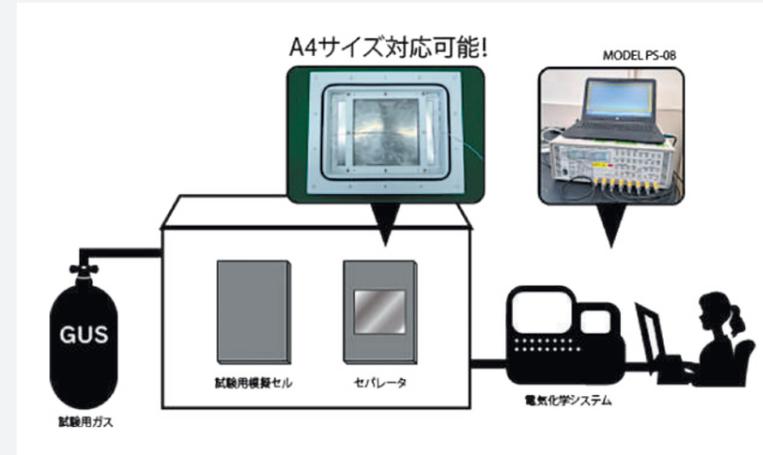
さまざまな材料について試験片を製作し、各種 JIS 試験およびご希望の模擬実環境(試験液、試験温度、応力)で応力腐食割れ試験を行うことができます。また、試験後の外観変化や破面状況を観察・確認することで、試験環境中での応力腐食割れ状況を把握できます。



応力腐食割れ観察例

## 電気化学的腐食試験

各種材料の電気化学反応(腐食反応)を測定・調査し、比較的短時間で腐食速度や腐食のメカニズムを明らかにする耐食性評価方法です。腐食電位測定やアノード分極曲線測定等の電気化学測定試験を利用して、各種金属材料の耐食性を評価します。



電気化学測定試験装置



電気化学腐食(白金オートクレーブ)

## 低温・高温アンモニア耐食試験

試験片および試験体を試験溶液中に浸漬し、所定の温度にコントロールしたうえで、一定時間浸漬します。浸漬試験前後における表面状態変化、重量変化および寸法変化を観察・測定して、対象材料の耐食性を評価します。

各種 JIS 試験およびご希望の試験条件で浸漬試験を行うことができます。金属材料以外に、ゴムやプラスチック材料にも適用可能です。

試験前後の外観変化の確認を行うことで、試験環境中での腐食形態を把握できます。また、経過時間変化を確認することで、腐食速度も求めることもできます。

液体アンモニア環境下での試験も対応可能です。

### ■高温条件下での液体アンモニア浸漬試験



試験容器 試験片設置例

圧力容器	
試験容器材質	SUS316
容器内寸(200mL)	φ40×L110mm
〃(500mL)	φ55×L110mm
最大使用圧力	8.0MPa
試験可能温度	-55°C~80°C
試験可能な試験片形状	
金属材	板状
〃	Uベント
〃	破壊靱性試験片(CT)
樹脂材	板状、ダンベル型
ゴム材	板状、Oリング

# 化学分析

<https://www.clearize.co.jp/products/chemical-analysis/>



## 化学分析とは

一般的な質量分析、分光分析、分離分析の他、特筆すべきは放射能分析も行っている点です。原子力発電所での水質管理で長年培った技術力によって、排水や飲料水はもとより各種材料や食品の放射能測定も実施いたします。

質量分析、分光分析、分離分析等による成分分析は、製品及びその部品、材料中の主成分や不純物分析などに利用できます。

特に、鉄鋼等金属系材料を取り扱うお客様の分析試験サポート実績が多数あり、専門技術者も多数在籍しています。自動車関連の素材・材料、鉄鋼等金属系材料の分析に多く利用されています。

## 材料成分分析：微量成分分析

高周波誘導結合プラズマ質量分析装置(ICP-MS/MS)による測定では、微量の金属元素を ppb オーダーまで定量可能です。ICP-MS/MS を活用することで、これまで検出感度の不足や共存元素の影響等によって分析が困難であった元素に対して、分析の可能性が広がります。金属材料・セラミックスの成分分析、高分子材料の金属成分分析、溶液中の成分分析に適用できます。

主な装置

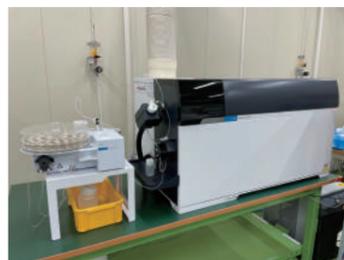
- ・高周波誘導結合プラズマ質量分析装置(ICP-MS、ICP-MS/MS)

ICP-MS は、多くの金属元素を高感度かつ同時分析を可能にする元素分析装置です。タンデム型質量分析装置である ICP-MS/MS は、シングルタイプの ICP-MS よりも、優れた感度と干渉除去能力(MS/MS)を有しています。そのため、妨害成分の干渉を除去した高感度分析が可能です。

- ・高速液体クロマトグラフ - 高周波誘導結合プラズマ質量分析装置(LC-ICP-MS)

化学種を分離した高周波誘導結合プラズマ質量分析が可能です。

マトリックス成分の分子イオン生成等で、目的成分と同一質量数の成分が存在すると ICP-MS での微量分析が難しくなります。そこで、ICP-MS の前段に、高速液体クロマトグラフ(HPLC)を連結することで、化学種を分離して定量することができます。



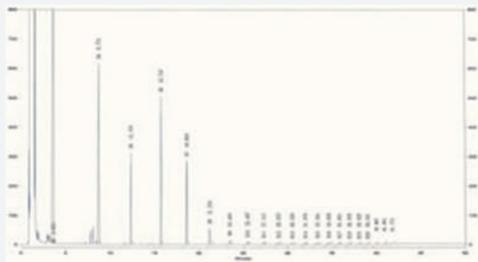
## 有機成分分析：発生ガス分析

液体・固体試料、及びガス試料に対して有機成分の分析が可能です。

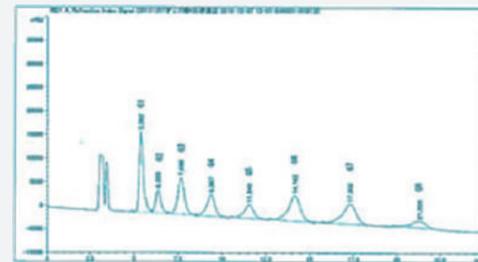
有機成分分析ではガスクロマトグラフ(GC)や高速液体クロマトグラフ(HPLC)を用いて目的物質を分析します。また、どのような成分が含まれるか調査したいときは、ガスクロマトグラフ質量分析装置(GC/MS)による定性分析も可能です。



無機・有機ガス測定用 GC



低分子シロキサン検出例

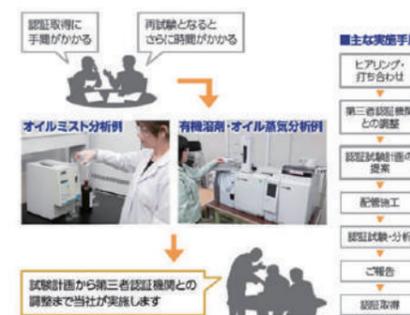


マルトオリゴ糖の検出例

## ガス成分分析：オイル等級評価試験

圧縮空気に含まれる「オイルミスト」、「有機溶剤」、「オイル蒸気」を分析することによって、オイル等級「Class 0」認証を受けるための評価試験を行うことができます。試験用の配管施工から JIS に準じた捕集・測定・分析まで、一貫したサービスを提供します。

圧縮空気のオイル等級「Class 0」認証を受けるためのサンプリング試験を第三者認定機関立ち会いのもとで実施し、オイル等級「Class 0」認証取得を支援します。圧縮空気に含まれる「オイルミスト」、「有機溶剤」、「オイル蒸気」の 3 要素を ISO8573-2(JIS B8392-2)、ISO8573-5(JIS B8392-5) に準じて捕集・測定・分析し、オイル等級評価を行います。試験計画、配管施工から測定・分析、第三者認定機関との調整、必要となる書類の整備支援までを実施することで、認証取得に関わるお客さまの作業負担を軽減し、スムーズな認証取得を実現します。



## 放射能分析：材料、食品

食品、飲料水、土壌などのさまざまな試料の放射能分析を行います。また、空間線量当量率や表面汚染密度といった放射線測定も可能です。そのほか、IC 関連の原材料や製品の微量  $\alpha$  線測定も受託しております。

主な装置

- ・Ge 半導体検出器

試料中に含まれる放射性セシウム(Cs-134, Cs-137)や放射性ヨウ素(I-131)といった  $\gamma$  線放出核種の分析を行います。 $\gamma$  線放出核種を分析することで、トリウム系列やウラン系列の天然放射性核種を評価して求めることも可能です。

- ・微量  $\alpha$  線測定装置

材料から放出される極低レベルの  $\alpha$  線をエネルギーごとに評価することによって、高精度な材料評価が可能になります。本装置は販売も行っております。

- ・環境放射線モニタリング

NaI シンチレーションサーベイメータと GM 計数管式サーベイメータを用いて、空間線量当量率や表面汚染密度を測定し、除染作業に伴うモニタリング調査や放射性物質による汚染状況調査を実施します。

- ・ $\gamma$  線空間線量率測定装置 D-Phod

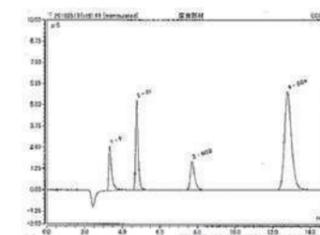
長尺プラスチックシンチレーションファイバーを使用して、最大 20m の範囲の空間線量率を測定します。広範囲の土地・池・貯水槽底部などの線量分布を迅速に測定できます。

## イオン成分分析：陰・陽イオン、有機酸分析

陰イオン、陽イオン、有機酸イオンの分析が可能です。イオンクロマトグラフによる測定では、溶液中のイオン種、付着しているイオン種を測定できます。また、燃焼イオンクロマトグラフによる測定では、燃焼させたイオン種も定量でき、有機物や無機物などの各種材料中のフッ素、塩素、臭素および硫黄分析が ppm レベルまで測定可能です。



イオンクロマトグラフ



陰イオン種含有水溶液の測定例

# 機械試験

<https://www.clearize.co.jp/products/mechanical-test/>



## 機械試験とは

主に材料の強度評価を実施いたします。疲労試験、クリープ試験、破壊靱性試験、振動試験等の一般機械試験のほか、引張試験、圧縮試験、曲げ試験、せん断試験等の強度評価試験やピンオンディスク、フレットング試験などの摩擦摩耗試験にも対応しています。

重電関連の材料から始まり、自動車、建設機器、エレベーター、エスカレーター、電気電子機器、家電の分野にわたるまで、多種多様なお客様へのご要望に対応し、多数の実績があります。



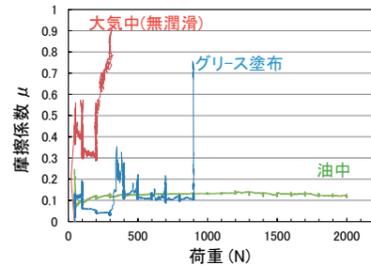
## 摩擦・摩耗試験：リングオンディスク、往復動摩擦摩耗試験

実機に発生する多種多様な摩擦・摩耗現象のモデル化を提案し、各種摩耗試験機を用いて摩耗特性を評価します。

各種金属材料や樹脂系材料などを対象に各種試験機を用いて摩耗試験を行い、摩擦係数、焼付き荷重、摩耗量、表面性状などを計測し、摩擦・摩耗特性を調査致します。



試験機外観

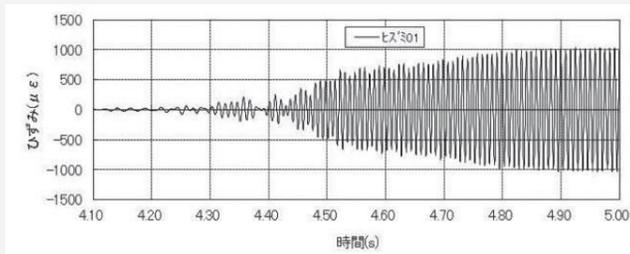


測定データ例

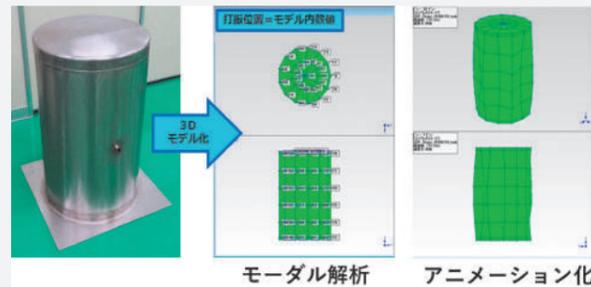
## 一般機械試験：振動試験

試験体の固有振動数、共振応答、共振倍率、減衰比等の各種振動特性を測定します。また、データ収集後に振動解析ソフトの処理により、振動形状を可視化するサービスも実施いたします。

一定の振動数で加振し振動に対する部品の耐久性を調べる振動耐久試験のほか、一様な割合で振動数を連続的に増減して加振し振動に対する部品の耐久性を調べる掃引振動耐久試験にも対応しています。



ひずみゲージによる振動測定データ例



モデル作成とデータ割付

## 一般機械試験：疲労試験、クリープ試験

実機構造の要素モデルを検討し、実機を模擬した疲労試験を提案、実施します。各種試験機を利用して材料の疲労特性を明らかにします。また、ひずみ変位量などの計測を併用し、構造体の信頼性評価に貢献します。



油圧サーボ型疲労試験機

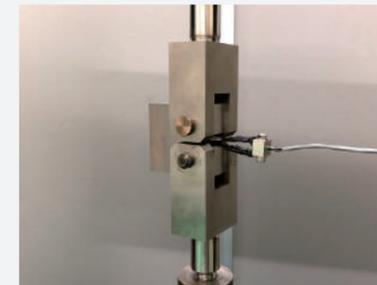


平面曲げ疲労試験機

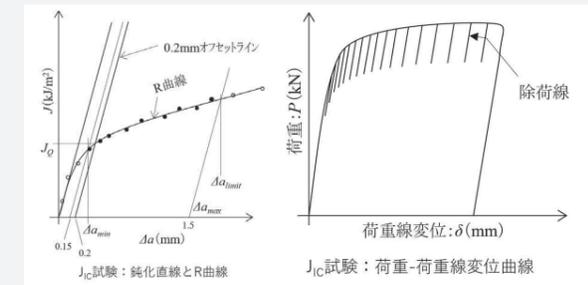
## 一般機械試験：破壊靱性試験

万能試験機を使用して、各種金属材料の破壊靱性を評価します。KIC 試験および JIC 試験に対応可能です。

降伏強さや環境温度に依存して変化する靱性を把握することで、実環境に適した材料の選定や製品の破壊を制御する製品設計の基礎データに活用することができます。



試験状況



測定データ

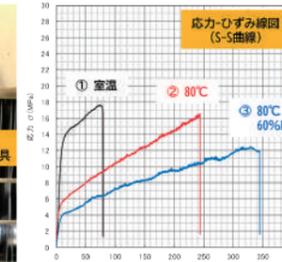
## 強度評価：引張試験、圧縮試験、曲げ試験、せん断試験

鉄鋼、非鉄金属、ゴム、そのほかの各種材料・製品について、JIS 規格に準拠した機械的特性試験を行います。電気炉や恒温槽を併用した機械試験により実機構造体のモデル、環境を模擬した機械試験に対応しており、製品の信頼性評価に貢献します。

また、ひずみや変位量などの計測を併用した機械試験に対応可能です。実機構造体の模擬試験においては、局所的なひずみ分布や変位量を計測します。



PEFC 電解質膜(ナフィオン膜)の高温高湿度下における引張試験



万能試験機



疲労試験機

# 非破壊測定

<https://www.clearize.co.jp/products/non-destructive-measurement/>



## 非破壊測定とは

「壊さないで調査したい！」そのようなお客様のご要望にお応えするのが、非破壊測定です。

X線CTやX線透過装置を使用したX線観察の他、材料・構造物表面の残留応力測定や半導体パッケージ、電子部品、セラミック・金属・樹脂部品をはじめとする高度な製品の内部ボイド、クラック、剥離等を検査する超音波映像観察。プラント配管の配水管水分測定、熱劣化によって変色した有機材料の評価を行う光診断など、多様なニーズにお応えするメニューを準備しております。



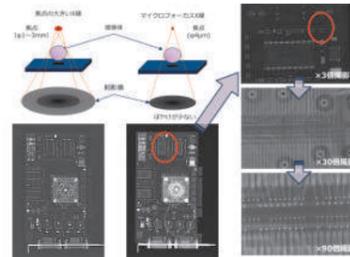
## 非破壊試験：X線観察

可搬型X線発生装置(300kV)による撮影は、現地診断サービス(PSライナー)及び持込サービスが可能です。マイクロフォーカスX線CT装置(225kV)では被検体の細部までが鮮明に確認できる「拡大撮影」が可能で、225kVのマイクロフォーカスX線撮影による樹脂成形品・小型電子部品等の3D撮影が可能です。高出力CT装置(9MV)は非常に高いエネルギーのX線を照射することができるため、大きな物品のCT撮影をすることが可能です。

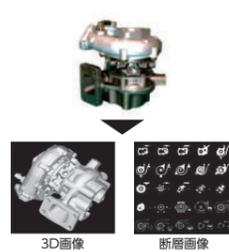
※本サービスは、株式会社日立製作所、株式会社日立プラントソリューションズ及び日本カタン株式会社と株式会社クリアライズとの連携サービスとなります。



PSライナー



拡大透過像撮影



高出力CT装置(9MV)による撮影

## エックス線CTで得られる断層データを再構成して3次元化

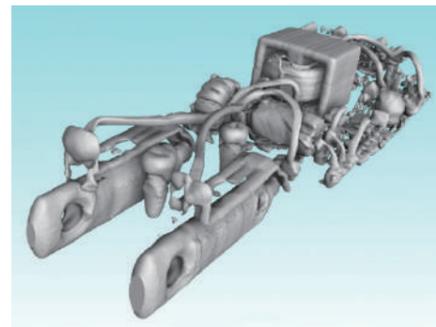
さまざまなメーカーによるCTデータを3次元化/解析することが可能です。(1枚のビットマップ、JPEGデータも可) 無償ビューアソフト(myVGL)をインストールすることで、お客様側でも3次元データを閲覧することが可能です。また、クリアライズでは、225kVマイクロフォーカスエックス線CTから9MV高エネルギーエックス線CTまで幅広くエックス線観察撮影に対応しますので、お客様のリバースエンジニアリングにもお気軽に「One Stop」で活用いただけます。



エックス線CT断層データ



再構成



3次元データ

## 非破壊試験：残留応力測定

金属・アルミ・セラミックス等について、材料・構造物表面の残留応力を非破壊で測定可能です。並傾法、側傾法、侵入深さ制御法など、多様な測定法に対応します。疲労・応力腐食割れ・変形等の予防や損傷原因究明などで幅広く利用でき、品質保全や製品開発に役立ちます。

主な装置

- 可搬型小型X線応力測定装置( $\mu$ -X360)  
現地まで移動可能であり、専門スタッフが現地で残留応力測定を実施いたします。
- 微小領域X線回折装置  
50~500 $\mu$ mのビーム径にて局所領域の測定が可能です。
- 高分解能X線回折装置  
X線の侵入深さを制御した測定や、単結晶や強配向材料に適した配向方位法による測定が可能です。

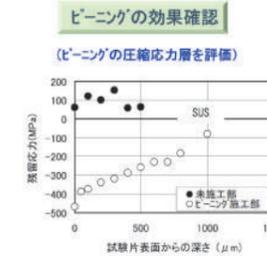


図1 深さ方向残留応力分布測定結果

X線回折残留応力測定

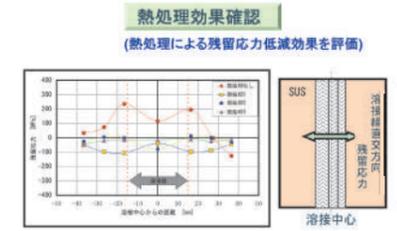


図2 溶接試験体の熱処理有無による残留応力比較結果

## 非破壊試験：超音波映像観察

半導体パッケージ、電子部品、セラミック・金属・樹脂部品をはじめとする高度な製品の内部ボイド、クラック、剥離など微細な構造や欠陥を超音波の反射・透過特性を利用して非破壊で検出・画像化します。X線装置、赤外線検査装置、光学顕微鏡では検出できないナノメートルレベルの間隙も検出することができます。

外観検査では確認できない製品内部のトラブル発生箇所を迅速に特定し、各種詳細分析を行うための情報を得ることが可能です。そのため、半導体パッケージ、電子部品などの内部欠陥調査に有効です。また、微細・多層化が進む電子デバイスの薄い層内の欠陥や層間剥離の検出が可能です。1回の測定で異なる複数の深さに焦点の合った画像を得ることが可能なため、欠陥の見落としを防止します。さらに、反射法/透過法同時測定で取得した2画像を重ね合わせて表示することが可能で、欠陥を見やすく判断しやすい画像に設定できます。進化したFineSAT Ⅲの解析ソフトウェアを使用し、反射強度と深度のプロファイルを同時に表示して複合評価が可能です。±位相、絶対強度、深度、極性強調をリアルタイムで比較解析ができます。3Dで形状を復元可視化し、任意の位置で断面表示ができます。



FineSAT V

※FineSATは、株式会社日立パワーソリューションズの登録商標です。

## 非破壊試験：配水管水分測定

当社開発装置であるノイズ低減型中性子水分計「水処伝(すいこでん)」を用い、配管やタンクなどの保温材の中にある水分を検知、外面腐食による不具合を早期に見出す計測サービスです。設備稼働中でも外面腐食点検箇所の絞込みが行えますので、点検を効率的に行うことができます。発電所などでの豊富な実績がございますので、お気軽にご相談ください。



ノイズ低減型  
中性子水分計 水処伝



垂直配管計測例



水平配管計測例



タンク計測例

# 環境分析

<https://www.clearize.co.jp/products/environmental-analysis/>



## 環境分析とは

人間の健康を害する化学物質について定性・定量し、お客様に「安全・安心」を提供する分析サービスです。大気・水・土壌について行う各種法令に基づいた環境分析のほか、お客様の多様な製品について臭気成分に着目した分析を提供いたします。

## 環境規制物質分析：RoHS、REACH 規制物質分析

EUによる電子・電気機器における特定有害物質の使用制限 (RoHS指令) をはじめとして、近年有害化学物質の使用を制限する法規制が進んでいます。RoHS規制物質は、2019年7月にフタル酸エステル類4物質が加えられ、計10物質が規制対象となることが決定されました。当社では、材料分析等豊富な経験を生かした簡易測定から詳細分析までの評価を、お客様の目的に応じて対応いたします。

- ・重金属詳細分析 (Cr、Pb、Cd、Hg)  
マイクロウェーブ分解法やアルカリ溶解法などの適切な前処理によって分解し、正確な含有量を評価することが可能です。
- ・臭素系難燃材、フタル酸エステル類分析 (PBB、PBDE、DEHP、DBP、BBP、DIBP)  
燃焼・イオンクロマトグラフ分析法やPy-GC-MSを用いた簡易的な測定から、ソックスレー抽出などの適切な前処理を行い、GC-MSで測定する詳細分析まで対応いたします。
- ・PFAS:有機フッ素化合物分析 (PFOS、PFOA、PFHxS、PFCA:C9~C14)  
製品および各種環境試料に応じて溶媒抽出等の前処理を行い、LC-MSMSを用いて詳細分析に対応いたします。

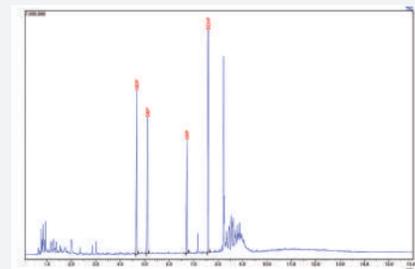
### 適用分野

- ・電子・電気機器類各種部品の含有量評価
- ・金属部材めっき品のCr<sup>6+</sup>含有量評価
- ・樹脂部材中のPBB、PBDE含有量評価やフタル酸エステル類含有量評価

### フタル酸エステル類測定事例



熱分解ガスクロマトグラフ質量分析装置

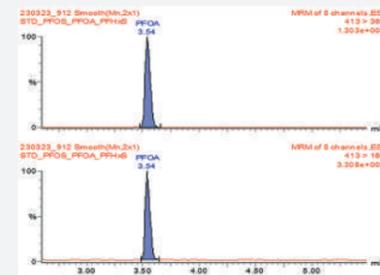


フタル酸エステル類の標準品測定チャート

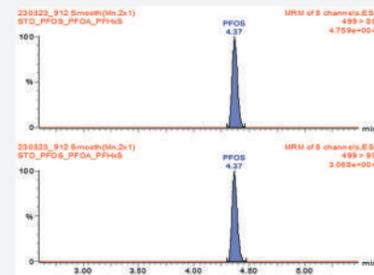
### PFOA、PFOS 測定事例



液体クロマトグラフ質量分析装置 (LC-MSMS)



PFOA のモニタリング例



PFOS のモニタリング例

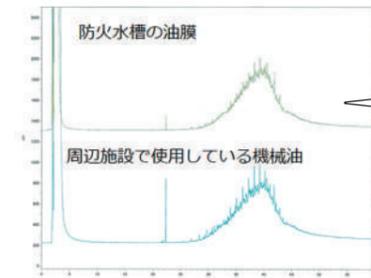
## 環境汚染原因調査：油分析

環境水や土壌について油による汚染が疑われる場合の調査分析を行います。

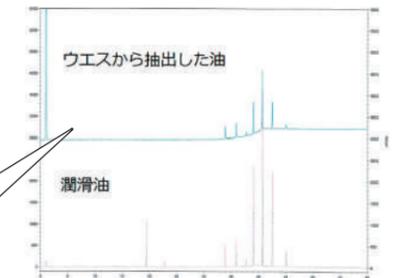
環境における油臭、油膜の原因については、油汚染対策ガイドライン (環境省：2006) に基づき、水や土壌から油を抽出、ガスクロマトグラフ (GC-FID) を用いて測定を行うことにより、原因となっている油の特定が可能です。



ガスクロマトグラフ (GC-FID)



油膜の油種特定例



ウエス拭き取り油の油種特定例

## 環境測定：シックハウス

建材等から発生する化学物質等による室内空気汚染等による健康影響は「シックハウス症候群」と呼ばれています。

症状は、目がチカチカする、鼻水、のどの乾燥、吐き気、頭痛、湿疹など人によってさまざまです。

当社は、室内環境のシックハウス測定サービスをご提供します。

シックハウスの測定はパッシブ法とアクティブ法の2種類の採取方法が決められておりますが、当社ではどちらの方法にも対応することが可能です。

No.	揮発性有機化合物 (VOC)	室内濃度指針値 (25℃換算)	
1	ホルムアルデヒド	1.00 μg/m <sup>3</sup>	0.08 ppm
2	アセトアルデヒド	4.8 μg/m <sup>3</sup>	0.3 ppm
3	トルエン	2.60 μg/m <sup>3</sup>	0.7 ppm
4	キシレン	2.00 μg/m <sup>3</sup>	0.5 ppm
5	エチルベンゼン	3.800 μg/m <sup>3</sup>	0.8 ppm
6	スチレン	2.20 μg/m <sup>3</sup>	0.5 ppm
7	パラジクロロベンゼン	2.40 μg/m <sup>3</sup>	0.4 ppm
8	テトラデカン	3.30 μg/m <sup>3</sup>	0.4 ppm
9	クロルピリホス	1 μg/m <sup>3</sup>	0.7 ppb
	小児の場合	0.1 μg/m <sup>3</sup>	0.07 ppb
10	フェノール	3.3 μg/m <sup>3</sup>	3.8 ppb
11	ダイアジノン	0.29 μg/m <sup>3</sup>	0.2 ppb
12	フタル酸ジ-n-ブチル	17 μg/m <sup>3</sup>	1.5 ppb
13	フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	1.00 μg/m <sup>3</sup>	6.3 ppb
14	総揮発性有機化合物 (TVOC)	4.00 μg/m <sup>3</sup>	

シックハウス指針値



アクティブ法による採取例

# コンサルティング & 支援業務

およそ 50 年にわたり、エネルギー、エレクトロニクス、インフラ、自動車、建機、家電等の研究開発・設計・製造・品質管理といった分野において、技術力を培ってきました。この分析・試験技術を武器にお客様の課題解決のためにコンサルティングならびに支援業務を提供します。



## コンサルティング

豊富なエンジニアリング実績とノウハウで、試験や分析を組合せお客様のさまざまなニーズにお応えします。



## 支援業務

各種性能評価試験や高度な機器分析などで、発電プラントの品質管理、保守・保全、トラブル対策まで支援します。



## 最適なラボ運営・装置導入でものづくりを加速

～ラボ立上げ支援、休眠装置復旧コンサル～

製品の使用環境の多様化に伴い、製品の信頼性を担保するためには様々な分析、試験を必要としています。その製品の信頼性は分析と試験の「質」にかかっていると一言ではありません。クリアライズでは、これまで長年分析・試験サービスにて培ってきたノウハウを活かし、「信頼性」を維持するための適切な機器選定から、分析・試験におけるノウハウや技術的なサポートまでコンサルティングいたします。

### お客様の課題

ラボを立ち上げたいが  
どういう機器や設備を  
揃えたら良いかわからない

ラボ立上げまでの間も  
データを取りたい…

装置を導入したが、  
上手く使いこなせていない。  
技術者もなかなか育たない。

評価試験を導入したいが  
試験方法や機材選定の知識がない

休眠状態となった機器があるが、  
操作できる人員が居ない  
品質管理の為に何とかしたい



### クリアライズが解決!

分析試験のノウハウを所有しているからこそその強み!



- ① 専門の技術力で適切な分析機器の選定と、その導入をサポート
- ② 導入後の分析・試験プロセスを確実に進めるためのノウハウ提供
- ③ 結果の正確な評価とデータ整理のサポート
- ④ 機器導入までの分析・試験の支援も含めたサポート体制
- ⑤ リスクアセスメントの支援

### お客様

信頼される  
ものづくりの実現

### CLEARIZE

- ・試験機器導入支援
- ・試験機器運用技術的サポート
- ・分析試験技術コンサル

### 具体的事例

- |              |    |   |
|--------------|----|---|
| ① 自動車関連メーカー様 | 課題 | 新しく電池開発ラボを立ち上げるが、どのような装置、設備を導入して良いのかわからない   |
|              | 解決 | 必要な機器の選定提案                                  |
| ② 製造メーカー様    | 課題 | 検査用のICP-AES装置を所有していたがオペレート出来る技術者がいなくなり困っていた |
|              | 解決 | 技術者を派遣し、稼働できるようになるまで技術コンサルを実施               |
| ③ 化学工業メーカー様  | 課題 | 走査透過電子顕微鏡 (STEM) を導入したが、有効活用できない状況であった      |
|              | 解決 | クリアライズのラボに技術者を招き、実地での技術的コンサルを実施             |

# 立会分析

## 「WEBでできたら...」と思いませんか？

受託分析の打合せや立会試験に対応いたします。

### WEBから立会分析



#### 対応 Web 会議システム

Teams

ZOOM

上記 Web 会議システムとネット環境さえあれば、全国どこからでも WEB 立会分析が可能です。

#### WEBでできると...

- 特急対応に便利！
- 電子データを即時共有！
- 移動時間などコスト軽減に！
- 気軽に何人でも立会試験に参加できる！
- 難易度の高い操作も熟練技術者がオペレーション！

#### こんな時にピッタリ

- ・実際の試験や操作しているところを見たい。
- ・試料の切り取り箇所などをリアルタイムで指示したい。
- ・在宅勤務
- ・営業訪問の受入れや出張が難しい
- ・観察位置(画面に映し出される視野)を指定したい

#### 対象装置：SEM/TEM/STEMが中心

その他の装置については、担当営業またはお問合せフォーム、フリーダイヤルよりお問合せください。

### 現場で立会分析



#### もちろん現場での立会分析も。

現場での立会分析は、完全予約制。予約日は半日～1日貸し切りで他の企業が立ち入ることはございません。機密管理を徹底いたします。

## 保有している測定器

化学分析	形態観察	腐食試験	分離分析
<ul style="list-style-type: none"> <li>・水素・酸素・窒素分析装置</li> <li>・炭素・硫黄分析装置</li> <li>・微量酸素計</li> <li>・カールフィッシャー水分計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・走査電子顕微鏡 (SEM-EDX)</li> <li>・走査透過電子顕微鏡 (STEM)</li> <li>・透過電子顕微鏡 (TEM)</li> <li>・集束イオンビーム加工観察装置 (FIB)</li> <li>・電界放出形走査電子顕微鏡 (FE-SEM)</li> <li>・エネルギー分散型 X 線元素分析装置 (EDX)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アンモニア耐食試験装置</li> <li>・複合サイクル試験装置</li> <li>・塩水噴霧装置</li> <li>・電気化学測定試験装置</li> <li>・ガス腐食試験機</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高周波グロー放電発光分光分析 (rf-GD-OES)</li> <li>・分光光度計</li> </ul>
強度試験	質量分析	物性測定	放射能測定
<ul style="list-style-type: none"> <li>・4000kN 横型引張試験機</li> <li>・300kN 縦型引張試験機</li> <li>・500kN 横型引張試験機</li> <li>・ブリネル硬さ試験機</li> <li>・ビッカース硬さ試験機</li> <li>・ショア硬さ試験機</li> <li>・破壊靱性試験装置</li> <li>・油圧サーボ型疲労試験機</li> <li>・平面曲げ疲労試験機</li> <li>・回転曲げ疲労試験機</li> <li>・往復摺動摩耗試験機</li> <li>・フレッチング摩耗試験機</li> <li>・高周速摩耗試験機</li> <li>・ピンオンディスク摩耗試験機</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガスクロマトグラフ質量分析装置 (GC/MS)</li> <li>・液体クロマトグラフ質量分析装置 (LC/MSMS)</li> <li>・高周波誘導結合プラズマ質量分析装置 (ICP-MS)</li> <li>・高分解能ガスクロマトグラフ質量分析装置 (GC/MS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・露点計</li> <li>・発熱量測定装置 (熱量計)</li> <li>・マイクロコーダー</li> <li>・示差熱重量同時測定装置 (リアルビュー TG-DTA)</li> <li>・示差走査熱量測定装置 (DSC)</li> <li>・高圧示差走査熱量測定装置 (HP-DSC)</li> <li>・繊維長分布測定装置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Ge 半導体検出器</li> <li>・微量 α 線測定装置</li> <li>・NaI シンチレーションサーベイメータ</li> <li>・GM 計数管式サーベイメータ</li> <li>・γ 線空間線量率測定装置 (D-Phod)</li> </ul>
非破壊試験	分光分析	構造解析	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・FineSAT V</li> <li>・汎用型 X 線残留応力測定装置</li> <li>・ポータブル X 線残留応力測定装置</li> <li>・ノイズ低減型中性子水分計 水処伝</li> <li>・地下探査装置 SIR-3000</li> <li>・地下レーダー探査装置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高周波誘導結合プラズマ発光分光分析装置 (ICP-AES)</li> <li>・X 線回折 (XRD)</li> <li>・X 線光電子分光分析 (XPS)</li> <li>・オージェ電子分光分析 (AES)</li> <li>・フーリエ変換赤外分光分析装置 (FT-IR)</li> <li>・原子吸光度計 (AAS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・核磁気共鳴装置 (NMR)</li> </ul>	

## 分析の流れ

- 01 分析仕様確認**  
分析を行いたい内容をお知らせ下さい。概要をお伝え頂ければ、担当営業または専門技術者より分析手法について提案致します。また、概算見積金額をお伝えすることも可能です。既に分析内容が確定している場合は、その旨をお伝え下さい。
- 02 分析依頼書送付**  
分析仕様に基づき、メール等で分析依頼書(専用フォーム)等をご送付頂きます。当社でご依頼内容を最終確認し、担当営業より正式見積書を発行致します。
- 03 ご発注**  
正式見積書によりご発注頂きます。分析試料の受け渡し方法についてもお知らせ下さい。
- 04 速報**  
ご要望に応じ一連の分析が終了した時点でメール等で分析結果をお知らせ致します。ご依頼内容と差異がないかご確認下さい。
- 05 納品**  
正式報告書を納品致します。分析後の残りの試料がある場合は報告書と一緒に返却致します。また、ご要望に応じ報告内容の説明も受け賜ります。

0120-283-150

お問合せフォーム  
はこちら

