

新技術

恒温恒湿槽付 50kN疲労試験機による樹脂製品の強度評価

①概要

輸送機分野では、軽量化などを目的として構造部材にまで樹脂材料の適用が進んでいます。樹脂材料は吸湿によって強度が低下する特性をもつことから、温度ならびに湿度制御下での疲労特性評価が必要となります。当社ではこの要望に応えるべく、スタンドタイプとしては最大級のサイズを確保した、恒温恒湿槽付きの疲労試験機を導入することで、テストピースのみならず、より実機挙動に近い試験方案の提案が可能となり、お客さまの強度設計に対するサポートを、より幅広く対応できるようになりました。

②主な仕様

- (1) 荷重容量：±50kN
- (2) 最大ストローク：±25mm
- (3) 恒温槽内寸：600mm×300mm×300mm
- (4) 恒温恒湿制御：60～90%RH at 10～20℃
50～90%RH at 20～60℃
30～90%RH at 60～80℃
- (5) 温度制御：-60℃～+250℃

③特徴

- (1) スタンドタイプとしては最大級の恒温槽内寸
- (2) 温度制御のみの場合、恒温槽レベルの-60℃まで冷却可能
(湿度制御の場合：10℃まで)

④適用例

- (1) 樹脂製エンジンマウント部品の実機挙動模擬による強度特性調査
- (2) 規格形状のテストピースでは試験空間を最も必要とする炭素繊維強化プラスチックの両振り平面曲げ疲れ試験 (JIS K 7082)



■試験機外観

新技術

複合サイクル試験機

①概要

金属材料や被覆材には耐食性評価が要求されます。新設した複合サイクル試験機は、国内外で規定される、塩水噴霧、乾燥、湿潤などの環境モードを組み合わせたさまざまな腐食促進試験に対応できます。1台は試験槽内寸法が2000mmW×1000mmD×1000mmH、耐荷重300kgfを持ち、輸送機のエンジンから自動車の車体部品（ピラーやロッカーパネルなど）の評価が可能です。もう1台は、-30℃までの低温モードと温湿度の勾配制御が可能のため、ドイツ自動車工業（VDA）規格の条件（VDA 233-102）に対応した試験が可能です。

■大型複合サイクル試験機 外観写真



■New-VDA対応複合サイクル試験機 外観写真



②主な仕様

【大型複合サイクル試験機 型式CYP-200DZ】

- 試験槽内寸法：2000mmW×1000mmD×1000mmH
- 耐荷重：300kgf
- 試験仕様
 - ①塩水噴霧 NaCl溶液 35℃±1℃, 50℃±1℃
 - ②乾燥試験 RT+10℃～70℃(60℃にて25±5%RH)
 - ③湿潤試験 RT+10℃～60℃(50℃にて60～95±5%RH)
 - ④外気導入試験 約外気温・温湿度制御無
- ※上記4つのモードを任意に組み合わせてサイクル運転可能
適用規格：JASO M 609、JIS H 8502(中性塩水噴霧サイクル試験)など

【New-VDA対応複合サイクル試験機 型式CCT-2LZ】

- 試験槽内寸法：1200mmW×750mmD×520mmH：噴霧塔高さ
- 耐荷重：150kgf
- 試験仕様
 - ①塩水噴霧 NaCl溶液 35℃±1℃, 50℃±1℃
 - ②乾燥試験 20℃～70℃(60℃にて25±5%RH)
 - ③湿潤試験 50℃～70℃±1℃(50℃にて60～95±5%RH)
 - ④外気導入試験 約外気温・温湿度制御無
 - ⑤低温試験 -30℃～20℃±1℃
- ※上記5要素を任意に組み合わせてサイクル運転可能、さらに、サイクル間の温湿度勾配制御が可能
適用規格：JASO M 609、JIS H 8502(中性塩水噴霧サイクル試験)、VDA233-102など

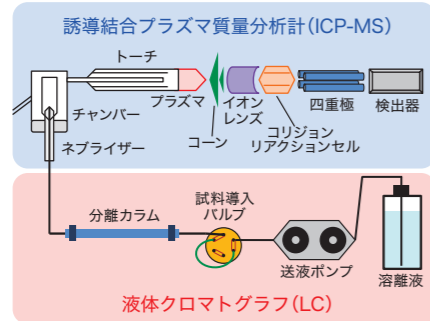
新技術

LC-ICP-MSによる元素のスペシエーション分析

①概要

誘導結合プラズマ質量分析法(ICP-MS)は、高感度で選択性に優れた元素分析手法として、材料・化学・環境・エネルギー・エレクトロニクス・ライフサイエンスなどさまざまな分野の評価・解析に多用されています。しかし、試料中の元素は化学形態によって性質(酸化還元特性、毒性、環境移行性など)が異なるため、より詳細に解析するためには、形態別・価数別の分析(スペシエーション分析)が必要になります。ICP-MSでは、試料中の元素はプラズマ中で原子にまで分解され、最終的に1価のイオンとして検出されるため、試料中の元素の化学形態に関する情報は失われてしまいます。そこで、ICP-MSの導入部に液体クロマトグラフ(LC)を接続することで、LCのカラム部で試料中の元素は形態別・価数別に分離された後、ICP-MSへと導入されるため、高感度な元素のスペシエーション分析が可能になります。この複合分析システムが、今回ご紹介する、LC-ICP-MSシステムです。

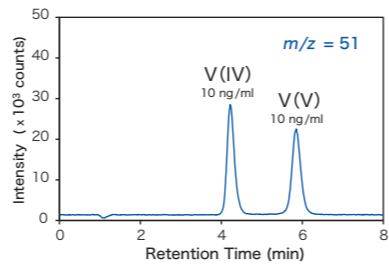
■LC-ICP-MSの構成図



②特徴

- 分析対象成分によってさまざまな分離モード(逆相、イオン交換、逆相-イオンペア、サイズ排除、ミックスモードカラムなど)を選択できます。
- 紫外可視吸光度検出器(UV-VIS)や電気伝導度検出器(CD)を併用し、ICP-MSと二重検出することも可能です。(例：イオン成分との同時分析)
- カラムスイッチング法を使うことで、複雑なマトリックスの試料にも応用可能です。
- 上記の分離モード、検出器、カラムスイッチングを組み合わせて、ニーズに合わせたクロマトグラフシステムの設計・構築も可能です。
- クロマトグラムを紹介したバナジウム以外にもさまざまな元素のスペシエーション分析に応用できます。

■バナジウムのスペシエーション分析



③応用事例

有害元素の存在形態の調査、地下水の分析、材料の酸化還元特性の評価、化学プロセスの設計。

新技術

特殊溶解法による各種合金の試作

①概要

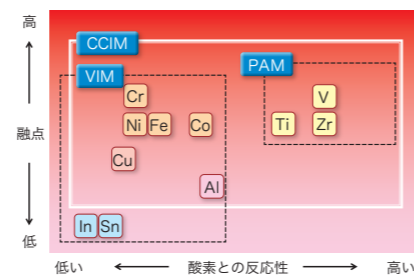
当社は、In、Sn合金などの低融点金属からAl、Cu、Ni、Fe合金はもとより、Cr合金などの高融点金属、Ti、Zr合金など酸素との反応性の高い活性金属まで、幅広い金属からなる各種合金の試作を請負える特殊溶解技術を有しています。

量的にも、数10g単位でスクリーニング実験に便利なプラズマアーク溶解(ボタン溶解)から、鋼材170kg/バッチまで対応可能な真空溶解、活性金属にも対応できるコールドクルーシブル溶解、急冷スプレIFOーミング等の設備と運転技術を保有し、お客さまのさまざまなニーズにお応えします。

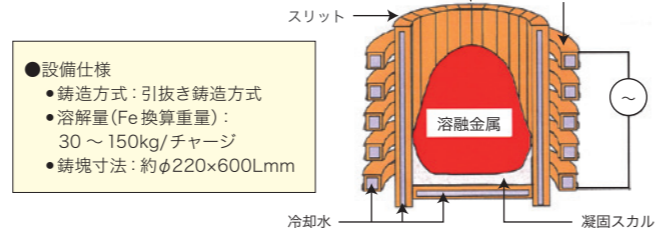
②溶解技術と特徴

- プラズマアーク溶解(PAM)
 - 少量(50~180g/個)溶解で素早くサンプル製作(12個/日)
- 真空誘導溶解(VIM)
 - ガス成分を含め、狭スペック対応が可能 (Ex. 窒素: 0.005±0.001wt%)
- コールドクルーシブル溶解(CCIM)
 - 水冷銅ルツボ方式により、極めて汚染の少ない活性金属溶解に対応
- スプレIFOーミング
 - 微細で均一な結晶組織、合金成分の均一な分散を実現

■各溶解技術と適用範囲



■コールドクルーシブル溶解炉



③担当者からの一言

溶解技術だけでなく、その周辺技術を含め、金属材料の試作から評価、量産対応まで幅広いニーズに対応します。お気軽にご相談ください。

新製品

多層構造のシリコンウェーハの反り、各層厚構成の総合評価装置

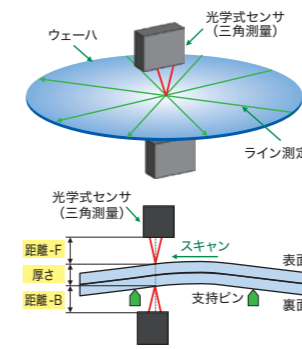
①概要

多層膜付きウェーハの、反り(以下Bow/Warp)、総厚、各層の膜厚を総合的に評価する装置を開発し、販売を開始しました。近年、3次元デバイスやパワーデバイスの製造にはウェーハ上に何層もの膜を積層する技術が多用されています。本装置は、このようなウェーハの工程管理に大変有用です。構成としては、Bow/Warp・総厚測定ユニット、膜厚測定ユニットの2つのユニットからなります。Bow/Warp・総厚測定の原理は、ウェーハを支持ピンでサポートした状態でウェーハを移動させながら、光学センサと表面および裏面の距離を測定します。ウェーハ面内を放射状にスキャンすることにより、ウェーハ形状と厚さ分布を同時に取得します。膜厚測定ユニットの原理は、赤外波長レーザー干渉方式を用いており、レーザー光が透過可能なシリコン層やガラス層などの最大10層分の膜厚を、各層の屈折率の仮定のもと算出します。また、ウェーハ面上の測定位置はレシピ設定により任意に指定が可能です。

②仕様

- 対象ウェーハ
 - 直径: φ300mm
 - 膜材質: ガラス、シリコン、樹脂、レジスト等
- 測定再現性
 - Warp: 1σにおいて 2μm+測定値の1%
 - 総厚: 1σにおいて0.2μm
 - 膜厚: 1σにおいて0.05μm (シリコン膜相当の屈折率において)
- ウェーハ反転、アライメントマークずれ測定、画像処理によるエッジ部欠陥検査機能などをオプションにて追加が可能です。

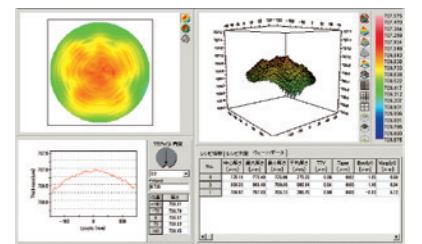
■Bow/Warp・総厚測定原理図



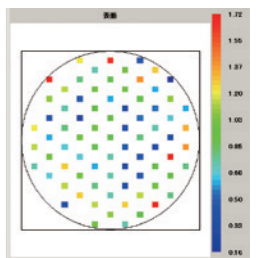
③特徴

- Bow/Warp、総厚測定
 - Bow/Warp、総厚分布のカラーMAP、3D、断面表示が可能です。
 - 自重たわみの補正データを自動で作成することが可能です。
- 膜厚測定
 - 10層までの層厚を同時に測定することが可能です。
 - ウェーハ上の任意の位置をX、Y座標にて指定可能です。
 - 任意の順番に並んだ測定座標データを自動でソーティングし、タクトタイムが最短になる順序で測定します。

■Bow/Warp・総厚測定結果



■膜厚分布測定結果



■多層膜ウェーハ総合評価装置