

新技術

API-MS (大気圧イオン化質量分析計)

①概要

Arキャリアーガス※1 (大気圧) 雰囲気下での2次イオン化反応を利用した、高感度水素分析装置です。2013年度明けより装置更新し、従来利用技術(鋼中水素の昇温脱離分析)以外にも新機能を追加・開発中です。

②主な仕様

- (1) 水素ガス定量：10～1000vol.ppb/Ar
(～7000 vol.ppb/Ar※2)
- (2) 測定温度：RT～900℃
- (3) 昇温速度：100℃/h～20℃/min

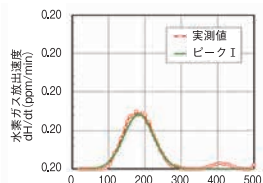
③利用分野

- (1) 金属材料中固溶水素の昇温分析
：水素脆化感受性評価などに適用(第1図)
- (2) 水素拡散係数解析※3
：水素脆化機構考察などに利用(第2図)

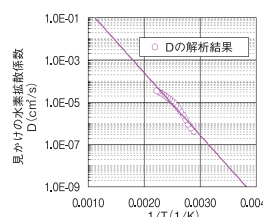
④新機能

- (1) 水素ガス透過性評価(第3図)
- (2) 鋼材表面の局所応起(レーザー照射, 約φ100μm)
による局在水素の検出(開発中)

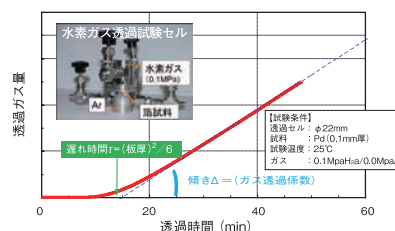
※1：流量1L/min
※2：希釈分析対応(更新後新機能)
※3：試料中水素が平衡状態との前提



第1図：水素放出プロファイルの測定



第2図：水素拡散係数の解析事例
(第1図の測定結果を解析)



第3図：水素ガス透過性評価用セルと測定結果事例

新技術

二重収束型高分解能 ICP 質量分析装置

①概要

二重収束型 ICP 質量分析装置は、その卓越した検出感度と干渉スペクトルを分離する高い質量分解能を有することから、広く普及している四重極型 ICP 質量分析装置では実現不可能なレベルの超微量元素分析が可能となります。

特に、高感度・高精度が要求される分析や、高濃度のマトリックスを含む試料の測定に極めて大きな威力を発揮します。

②主な仕様

- (1) 質量分解能：>300、>4,000、>10,000 (四重極型の分解能≤1)
- (2) 検出感度：0.001～0.1 pptレベルの検出限界
- (3) ダイナミックレンジ：9桁(ppq※～ppm)

※ ppqは、ppm (百万分の一) の十億分の一：1/10¹⁵

③利用分野

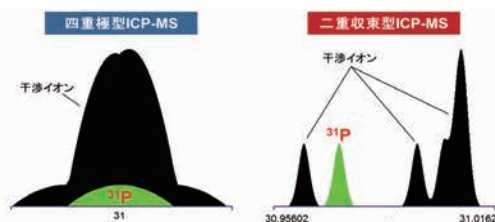
半導体、金属材料、有機材料、試薬・薬液、環境試料、生体試料、地球科学関連などあらゆる分野における超微量元素の定性・定量分析、精密同位体分析



装置外観

④事例

高分解能測定結果の例 (³¹Pの場合)



³¹Pの質量数は30.97376であるのに対し、例えば大気や酸に由来する分子イオン¹⁴N¹⁶O¹Hの質量数は31.00581である。従来の四重極型ではいずれも質量数31となり分離が不可能であるが、質量分解能の高い本装置では分離して検出することが可能である。

新技術

移動式測定車

①概要

2013年5月、6月、日本原子力研究開発機構に移動式ラボ、物性測定車を納入しました。これらは大型トラック車両に測定設備を搭載した現地測定を目的としたものです。

②主な仕様

- (1) 車両総重量：約10トン
- (2) 車両サイズ：約全長8.7m×全幅2.5m×全高3.6m
- (3) 発電機、ドラフト、給水タンク、排水タンク、実験台、空調設備等を搭載
- (4) 移動式ラボにはGe半導体検出器を搭載

③特徴

- (1) 発電機を測定室と完全分離し、振動・騒音・排ガスの影響を最小限にしています。
- (2) ドラフト、空調設備を搭載し作業者の安全性、居住性にも優れています。
- (3) Ge半導体検出器搭載の移動式ラボでは試料採取現場で放射能濃度が測定できます。
- (4) 物性測定車には各種分析装置を搭載することで種々の分析が可能になります。



移動式ラボ (Ge半導体検出器搭載：放射能濃度測定が可能)

④利用分野例

- (1) 日本原子力研究開発機構、福島県原子力センターでは福島市笹木野分析所に配備、双葉町、大熊町等での環境動態調査に使用。
- (2) 各種分析装置、設備を搭載することにより、現地での迅速な分析が可能。

新製品

ウエハソーティングシステム

①概要

ホストからの情報に基づいて、指定された条件でウエハを移載するデバイスメーカー向けのウエハソーティングシステムです。通信機能を搭載し、OHT自動搬送機対応です。マニュアル操作での移載も可能です。

ID読取(裏面・表面)、ウエハ反転機構、ポート数、対象ウエハなど顧客の要望に応じたカスタマイズが可能です。

ウエハのハンドリングはエッジハンドリングと、より高速な裏面吸着が選択可能です。FFUを搭載し、ロボットはダブルアームで、クリーンで高速な処理を可能にしました。



装置外観

- (2) FOUNDRYロードポート: 2台
バーコードリーダ、インフォパッドピン、マッピングセンサ、OHT自動搬送対応
- (3) 基本機能
BOX間のウエハ移載、ID読取、ウエハの表裏反転
- (4) タクトタイム
エッジハンドリング: 17秒、裏面吸着: 8.5秒
※ FOUNDRYローディング/アンローディング時間を含みません。
- (5) ID読取
読取面: 裏面・表面
読取対象: SEMI-M12, M13, SEMI-T7
- (6) FFU: 0.1 μ mクラス1
- (7) 使用環境
クリーンルーム内(クラス1000以上)、
温度23 $^{\circ}$ C \pm 2 $^{\circ}$ C

②主な仕様

- (1) 対象ウエハ
直径: ϕ 300mm 厚み: 650 ~ 800 μ m

③特徴

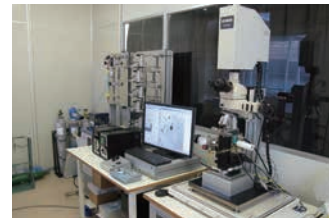
- (1) 短いタクトタイムでウエハ移載可能
- (2) ウエハのID読取、反転が可能
- (3) カスタマイズが可能

新技術

雰囲気制御型の高温レーザー顕微鏡

①概要

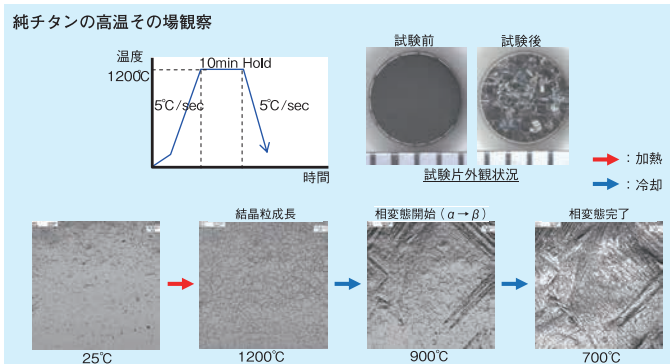
高温レーザー顕微鏡は、光源に高輝度のバイオレットレーザー光を用い、高温域においても、材料の組織変化を直接その場観察することができる装置です。今回導入した装置は、さらに、従来不可能であった、反応ガス発生サンプルの組織変化、COガス雰囲気等の特殊環境下での組織変化、酸化を抑制した活性金属の組織変化をその場観察することができます。



装置外観

②主な仕様

- (1) 高温レーザー顕微鏡/レーザーテック社製
 - ・レーザー光源: バイオレットレーザー 405nm
 - ・観察倍率: \times 200 ~ 3000
- (2) 高温加熱炉/米倉製作所社製
 - ・観察温度範囲: 室温 ~ 1,700 $^{\circ}$ C
 - ・サンプル形状: ϕ 8mm \times 3mm
 - ・加熱、冷却機能: 加熱、冷却とも温度制御可能
 - 加熱速度: Max16 $^{\circ}$ C/s程度
 - 冷却速度: Max100 $^{\circ}$ C/s (1,700 ~ 600 $^{\circ}$ C)
Max50 $^{\circ}$ C/s (600 ~ 300 $^{\circ}$ C)
 - ・雰囲気: Ar、Ne、CO、CO₂、大気、真空、He



編集後記

今回はリチウムイオン電池の評価技術の最近の取り組みを紹介するとともに、分析、計測、解析に係わる技術記事を取り上げてみました。

リチウムイオン電池は、小型・軽量でかつエネルギー密度が高いことから、携帯電話などのモバイル機器に加え、車載用や定置型蓄電池への適用が進められ、適用拡大にあたっては電池のさらなる高容量化、長寿命化、安全性向上が必要となっています。本号では、まず充放電サイクルの耐久性向上のために必要な電池の劣化解析技術(A)と充放電時の発熱・温度上昇のモデリング技術(B)を取り上げました。また、大型リチウムイオン電池の安全性評価試験への取り組み(C)を紹介しています。

その他の技術記事として、μ-PCD法を用いた酸化物半導体薄膜の膜質評価技術(D)、粒子画像流速測定法などの熱や流れの可視化技術(E)、排ガス中の窒素酸化物を分解する脱硝触媒の性能評価技術(F)など、最近のトピックスを紹介しております。

この他にも材料試作、試験・分析、数値解析など幅広い開発支援や評価解析ニーズにお応えいたしますので、本誌の技術記事に関するご質問やご意見はもとより、その他のお問い合わせについても、何なりとお寄せいただければ幸いです。

(編集委員長 池田 貢基)