

## 新技術

### フレットング摩耗試験機を用いた微小ストローク下での摩耗現象解析

#### ①概要

輸送機を中心とした軸受・端子部の接触面において、微小ストローク下で発生するフレットング摩耗を模擬可能な試験機を導入しました。(2015年3月導入、2015年4月営業運転開始)  
導入後は当該試験機による摩耗量評価に加え摺動部を詳細分析することで摺動条件、環境によって大きく結果が異なる特徴を持つフレットング摩耗現象の解析に役立ちます。

#### ②フレットング摩耗試験機の仕様

- (1) ストローク：10 $\mu$ m～1000 $\mu$ m
- (2) 押付け荷重：10N～100N
- (3) 周波数：1Hz～50Hz
- (4) 試験温度：RT～200 $^{\circ}$ C
- (5) 湿度制御：専用環境槽により制御可能

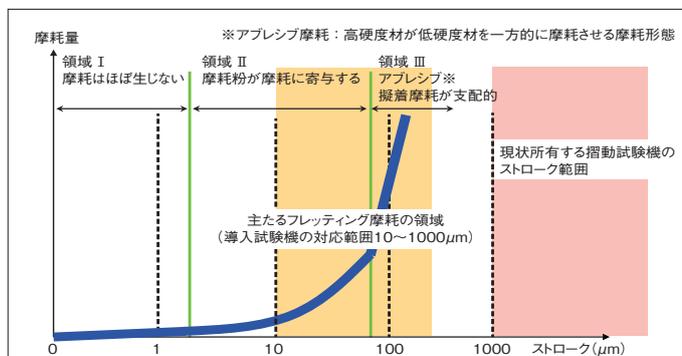
#### ③特徴

- (1) 摩耗量に寄与の高いストロークを幅広く設定することができるため、実機で起こるあらゆるストロークに応じた試験が可能です。
- (2) 摩耗量に寄与の高い環境をコントロールすることで、実機の環境により近い状態で試験す

ることが可能です。

#### ④利用分野

- (1) 輸送機分野において微振動を受ける接触面のフレットング摩耗評価
- (2) 各種軸受・端子接触面のフレットング摩耗評価



技術本部 加古川事業所

## 新製品

### Al合金を用いた黒色低反射薄膜

#### ①概要

タッチパネル分野では、これまでITOなど透明導電膜がセンサー電極に用いられてきましたが、デバイスの高性能化にもない、低抵抗ニーズが高まっています。しかし、従来の透明導電膜を金属メッシュ電極化するには、金属の表面反射を低減する不可視化が必要となります。そこでAl合金薄膜に積層するだけで、反射率の低減が可能なAl合金材料(製品名:STL)を開発しました。この電極構造は、低反射、低抵抗、微細加工性を併せ持つことが大きな特徴です。

#### ②主な仕様

- (1) 反射率：Al合金の反射率を1/3以下に低減
- (2) 微細加工性：線幅5 $\mu$ m以下の微細加工可能 (Al用エッチャントによる一括加工)
- (3) 耐食性：塩水浸漬による腐食なし (塩水濃度5%、浸漬時間24時間)

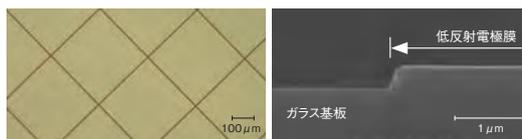
#### ③特徴

- (1) 低反射率：添加元素および膜厚構成の最適化で低反射率を実現しました。

- (2) 微細加工性：一般的なAl用エッチャント(PAN)で一括エッチング可能です。また、各層のエッチングレートを揃えたことで、線幅5 $\mu$ m以下の微細加工が可能です。
- (3) 高耐食性：添加元素を最適化することで、高い塩水耐性を実現しました。

#### ④利用分野

ITO代替材料として、タッチパネルのセンサー電極のほか、電磁波シールドなど低反射が必要な分野に適用可能。



ターゲット事業本部

## 新技術

### 人体組織・インプラントの微量元素分析

#### ①概要

医療機器においては浸漬試験などで人体への安全性を評価していますが、海外ではインプラント設置術後に部材からコバルト、クロムの血液・周辺組織への溶出を数ppb以下に抑えるよう対策を講じる必要とされています。

このような人体組織そのものの分析ニーズに対して、ICP質量分析装置等によるppbレベルでの定量分析を可能としました。

#### ②分析例

- 血液、関節液に含まれる金属元素の定量分析の定量下限  
血液 Co, Cr : < 5ppb (ng/ml)、Ti : < 100ppb (ng/ml)  
関節液、組織 Co, Cr, Ti : < 1ppm ( $\mu$ g/g)

#### ③その他

- ・ステント、インプラントや人工股関節の合金組成調査
- ・生体組織に付着している異物の定性分析

測定可能な元素

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	L	Hf	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	At	Rn
Fr	Ra	A															
L	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
A	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr		



ICP 質量分析装置

技術本部 高砂事業所

## 新技術

## 電界放出型走査電子顕微鏡を利用した広域EBSD解析技術

### ①概要

本装置は、静磁場と静電場を重畳させたスーパーハイブリッドレンズ（電磁界重畳対物レンズ：SHL）を備えており、色収差や球面収差を低減することにより、低加速電圧で高分解能の観察が可能です。また、SHLは磁場漏れを抑制した対物レンズであるため、鉄鋼材料の観察およびEBSD測定も行うことが可能です。また、LDF（Long Depth of Focus）モードを搭載しており、フォーカス制御を行うことで非常に深い焦点深度が得られることから、像の歪みの影響が小さくなり、広域EBSD解析が可能です。さらに、試料にバイアス電圧を印加することにより、入射電子に対しては減速させ、放出電子に対しては加速の作用をもたらすジェントルビーム（GB）モードを搭載しています。これにより、低い試料到達エネルギーにおいても高分解能でSN比の良い画像が取得できます。

### ②主な仕様

- (1) 分解能：0.8nm（15kV）  
1.2nm（1kV）  
3.0nm（15kV、5nA、WD10mm）
- (2) 倍率：×25～1,000,000（試料・観察条件により異なる）
- (3) 加速電：0.01kV～30kV
- (4) 試料照射電流（プローブ電流）：数pA～200nA
- (5) 検出器：上方検出器（UED） 下方検出器（LED）

### ③特徴

- (1) SHLおよびGBを搭載しており、低加速電圧で高分解能の観察が可能である。
- (2) LDFモードを用いることで非常に深い焦点深度が得られることから、低倍率でEBSD解析を行うことが可能である。
- (3) LV（低真空）モードにより、非導電性試料の無コーティング観察が可能である。

### ④利用分野

- (1) 実装部品および電子材料などの詳細観察あるいは各種分析
- (2) はんだ接合部および各種材料などミリメートルオーダーの広い領域での結晶方位測定（EBSD解析）
- (3) 非導電性試料の無コーティング観察



装置外観

技術本部 関門事業所

## 新技術

## 貼り合わせウエハのずれ計測技術

### ①概要

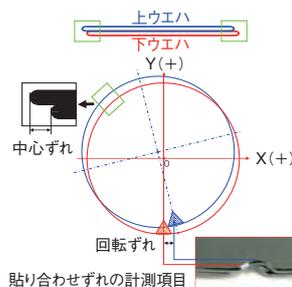
近年、3次元デバイスや高感度カメラ（BSI）などの製造工程において、ウエハ薄化のためサポート基板との貼り合わせが行われています。当社は独自の手法により、貼り合わせされるウエハのずれ量を高精度で計測する技術を開発しました。ウエハ輪郭形状とエッジ形状計測により中心ずれ量を算出し、さらに上下ウエハのノッチの位置ずれを計測することにより、回転ずれ量の算出を行います。本技術を当社エッジプロファイルモニター（LEPシリーズ）に搭載し、EPMシリーズとして販売を開始しました。

### ②主な仕様

- (1) 対象ウエハ  
直径：φ300mm（450mmとの兼用機も対応可）
- (2) 測定再現精度

中心ずれ：1σにおいて5μm以下  
回転ずれ：1σにおいて5μm以下  
（300mmウエハ外周にて）

- (3) マイクロスコープによるエッジ状態の目視確認機能



貼り合わせ評価機能搭載エッジプロファイルモニター（EPM-2200 300mm対応機）

LEO事業本部

## 編集後記

阪神・淡路大震災から20年が経ちました。当時神戸市中央区に居を構えておりました当社の主力部門も震災の被害を免れることができませんでした。本誌は、1992年から発行していますが、その1995年においても、発行は途絶えておりませんでした。当社のホームページ掲載の本誌バックナンバーから確認していただくことができます。当時の社員たちの震災に負けないとの気持ちにふと思いを寄せた次第です。

さて、本号では、特に特集を決めずに社内を進められている最近の分析・試験・評価技術の開発成果に関する記事を集めました。AとBでは分析技術の視点から、ソフトウェアリアル中の元素の状態分析（A）、金属中微量分析の事例（B）を記載しています。CとDでは材料の薄膜等の微小領域における物性測定をとりあげています。EとFは、CAEの成果ですが、今回は溶接技術に関するものを取りあげています。また、新技術・新製品のご紹介では、薄膜材料や検査装置等の当社のものでつくりの例も紹介させていただきます。

当社はお客様の幅広い開発支援や評価解析ニーズにお応えさせていただきたいと日々精進しております。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 増田薫