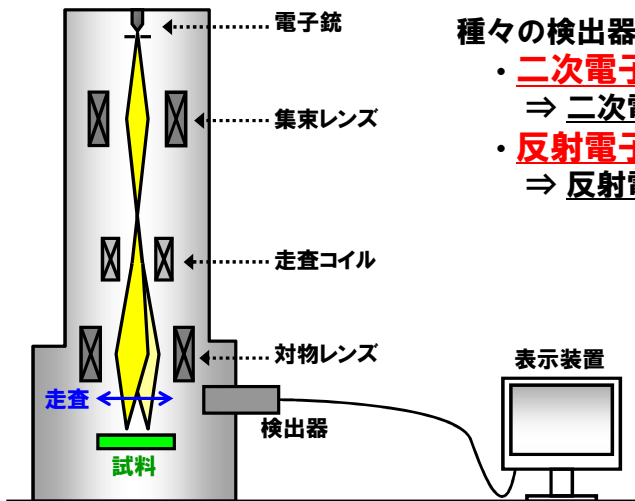


### SEM[セム]: Scanning Electron Microscope

#### ■原理

加速した電子線を細く絞り試料に照射・走査させ、試料より発生した二次電子や反射電子を画像化して観察する。

#### ■装置概要



種々の検出器を搭載することによって様々な表面像観察が可能。

- ・ **二次電子検出器**  
⇒ 二次電子像観察 (表面形状・凹凸)
- ・ **反射電子検出器**  
⇒ 反射電子像観察 (組成差・結晶方位差)

#### ◎観察可能な材料

金属, 半導体, セラミック, 無機・有機複合材料, 磁性体, 有機材料等

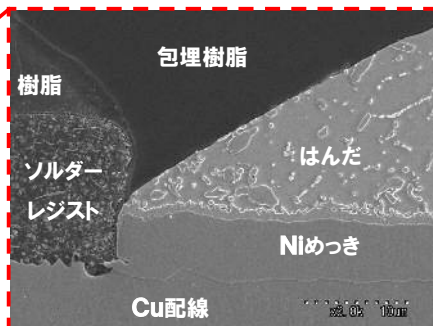
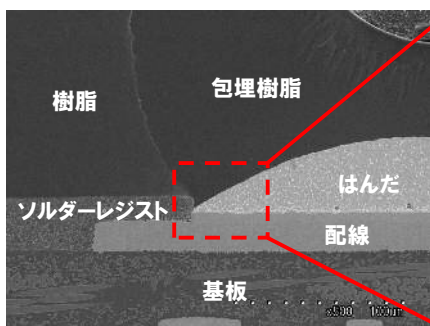
※ 絶縁試料や樹脂包埋品の観察には表面に導通処理が必要。

#### ■保有SEMの性能及び特徴

装置名	HITACHI S-4300SE	JEOL JSM-6335F	JEOL JSM-6700F
電子銃	熱陰極FE(ショットキー)	冷陰極FE	
対物レンズ	アウトレンズ		セミインレンズ
サンプルサイズ	樹脂包埋 (直径 x 高さ)	Φ26mm x 15mm	
	その他 (縦 x 横 x 高さ)	100mm x 100mm x 15mm	100mm x 100mm x 30mm
付帯分析機器	EBS, EDX	EDX	

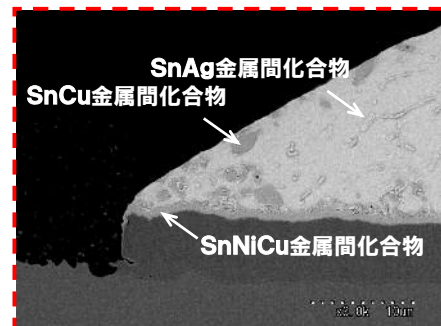
#### ■SEM観察事例 (はんだ化合物観察)

##### ・二次電子像



凹凸によるコントラストで、はんだ中の化合物の形状など表面状態を観察できる。

##### ・反射電子像



原子  
コントラスト  
軽 暗  
重 明

原子の重さによるコントラストではんだなどの元素組成差を観察できる。

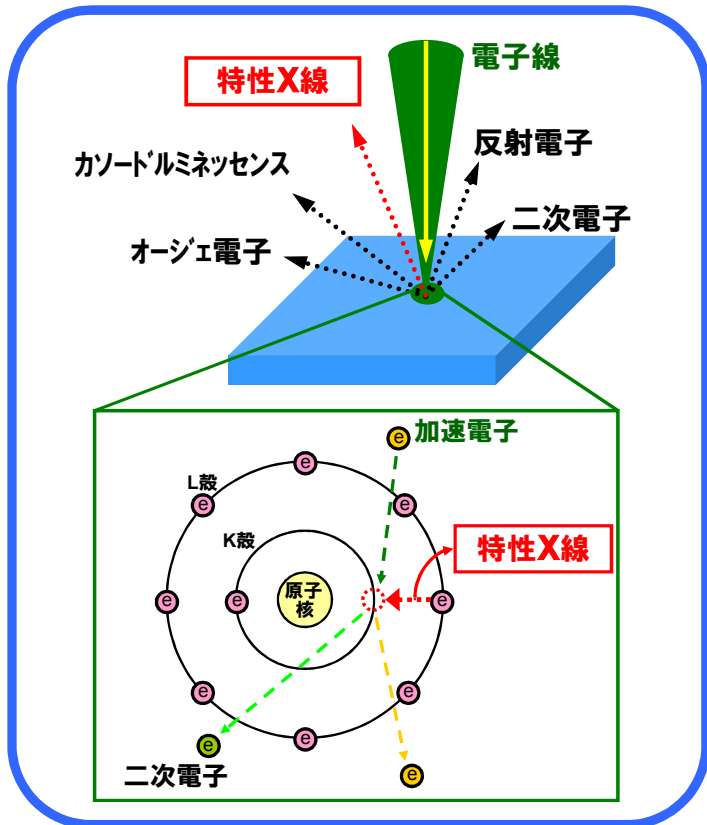
## 【SEM/EDX】

EDX[イーディーエックス]: Energy Dispersive X-ray Spectrometry

### ■原理

加速した電子線を細く絞り試料に照射し発生した特性X線を検出する。特性X線は元素に固有のエネルギーを持つことから、構成元素の同定、分布などを知ることができる。

### ■概要



### ■特徴

- 分析スポット径: 数μm程度
- 検出元素:  $^5\text{B} \sim ^{92}\text{U}$
- 検出感度: 1000ppm程度 (= 0.1%)
- 導体だけでなく、絶縁物試料分析可能。  
※ 絶縁試料や樹脂包埋品の観察には表面に導通前処理が必要

### ■分析アプリケーション

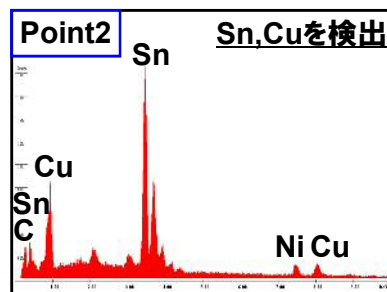
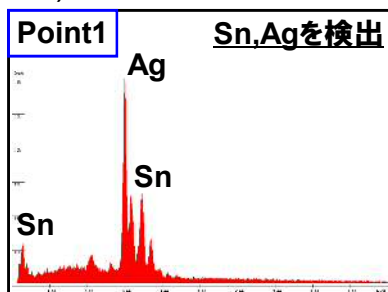
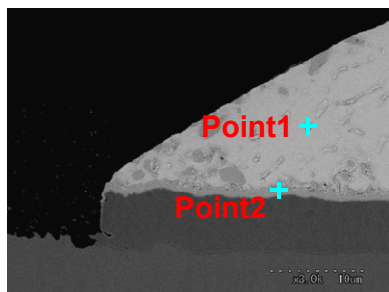
- 定性分析 ※ポイント、エリアで指定可能
- 半定量分析
- ライン分析
- マッピング

### ■分析事例

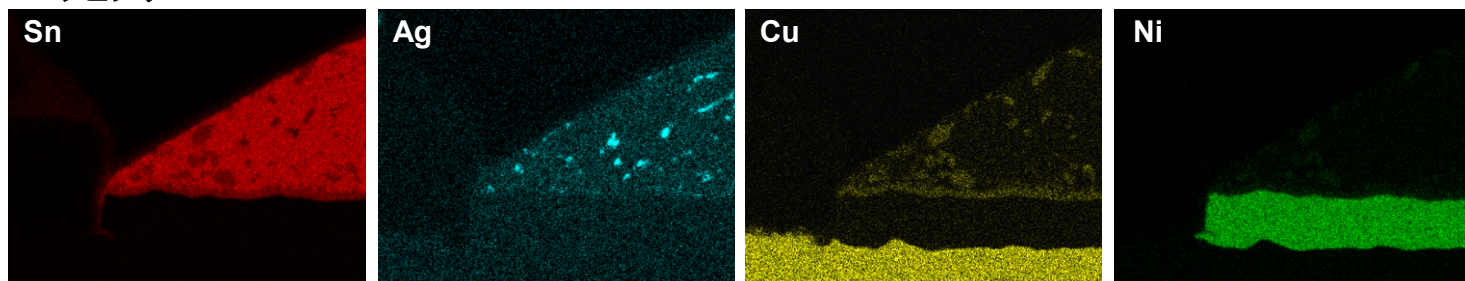
異物、析出物、腐食生成物などの成分特定  
鉛フリーはんだ、金属間化合物などの組成調査

### ■分析事例

・はんだ化合物定性分析(EDX点分析)



・マッピング



反射電子像で確認された元素組成差と構成元素の位置関係が、マッピングにより確認できる。