

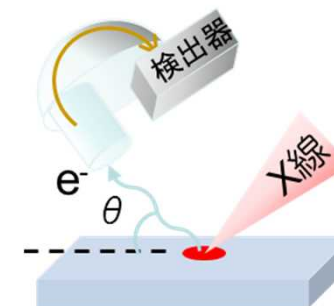
不具合解析に役立つ！

ここまでできる産業技術センターの測定・分析技術

環境・エネルギー係  
和田 智史

## X線光電子分光分析(XPSまたはESCA)

X線照射により材料表面から発生する光電子のエネルギーを解析することにより、20~400 $\mu\text{m}$   $\phi$  のスポットで表層数ナノメートルに存在する元素とその化学状態を解析します。

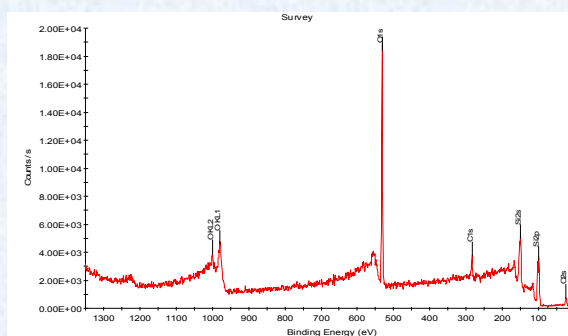


Theta Probe (ThermoFisher Scientific社製)

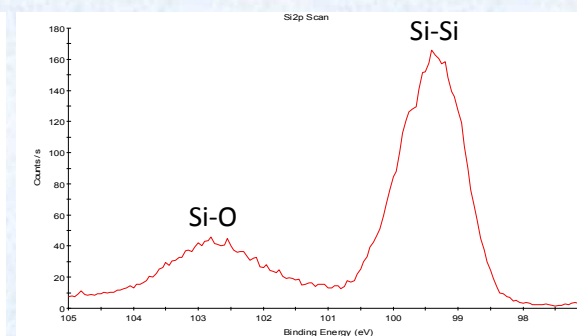
- ・マイクロフォーカス型単色X線源(Al K $\alpha$ )
- ・Ag /Mg ツインアノードX線源
- ・2次元検出器
- ・同時角度分解測定
- ・アルゴンイオンスパッタリング銃
- ・オージェ電子分析用電界放射型電子銃
- ・5軸制御試料台

### <実施例>

金属酸化皮膜の状態解析  
Si自然酸化皮膜の状態解析  
精密部品の清浄度評価  
インクはじき等不良の原因調査  
など



シリコンウェハーの定性スペクトル



シリコンウェハーのSi 2p組成スペクトル

不具合解析に役立つ！

ここまでできる産業技術センターの測定・分析技術

---

## XPSによるナノレベルの表面状態解析

環境・エネルギー係 和田 智史

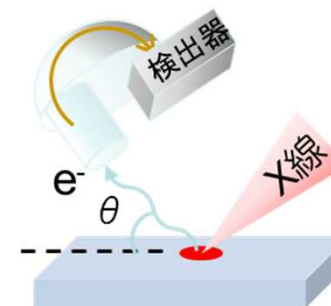
---

## 不具合解析に役立つ！

### ここまでできる産業技術センターの測定・分析技術

#### X線光電子分光分析(XPSまたはESCA)

X線照射により材料表面から発生する光電子のエネルギーを解析することにより、20~400 $\mu\text{m}$   $\phi$  のスポットで表層数ナノメートルに存在する元素とその化学状態を解析します。



Theta Probe (ThermoFisher Scientific社製)

- ・マイクロフォーカス型単色X線源(Al K $\alpha$ )
- ・Ag /Mg ツインアノードX線源
- ・2次元検出器
- ・同時角度分解測定
- ・アルゴンイオンスパッタリング銃
- ・オージェ電子分析用電界放射型電子銃
- ・5軸制御試料台

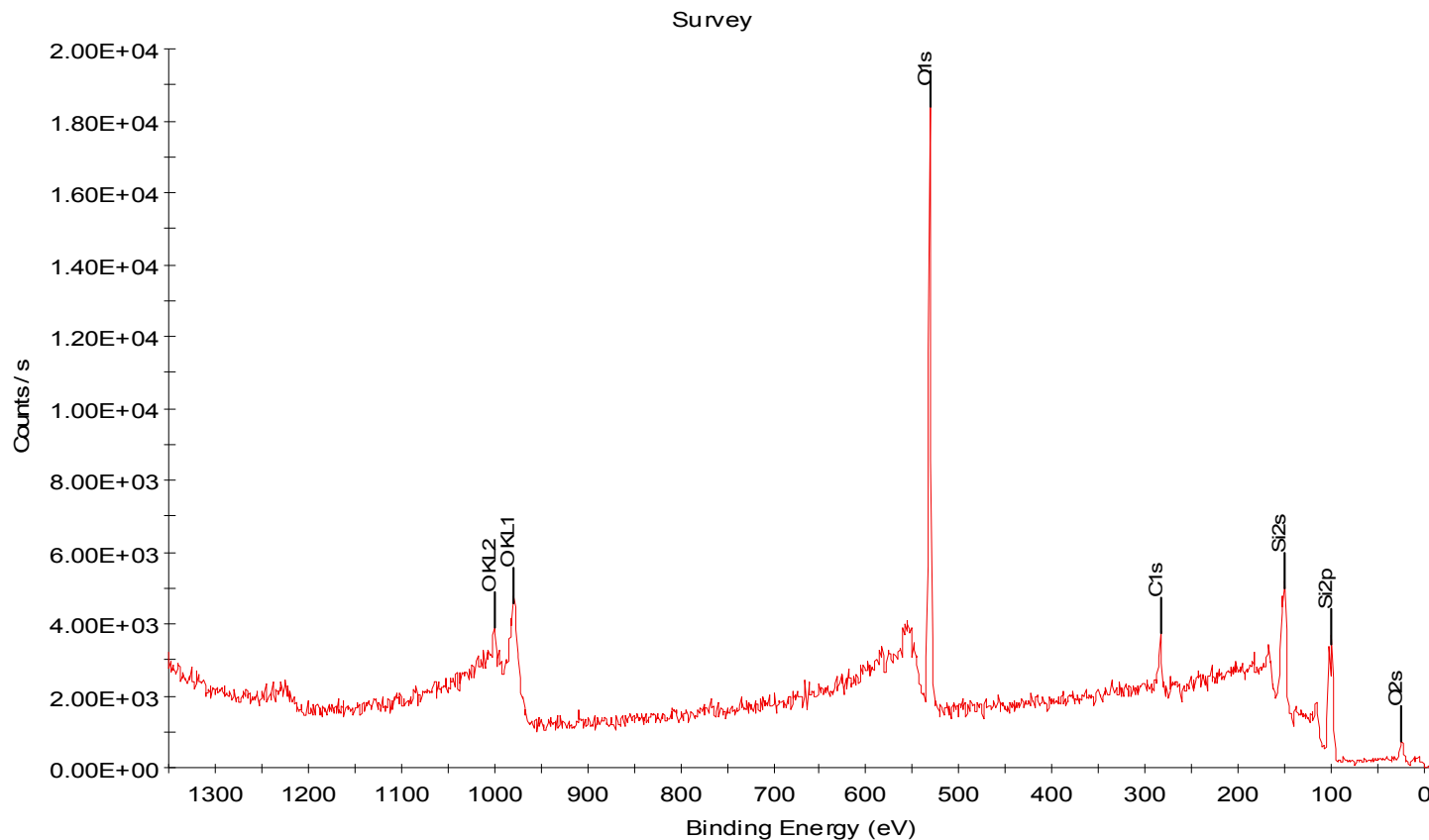
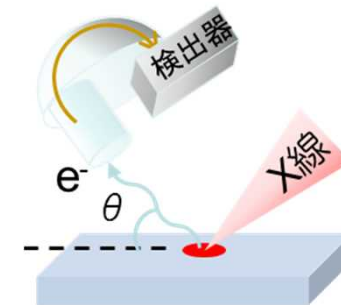
- ・マイクロフォーカス型X線源により、微小部(数10 $\mu\text{m}$ スポット程度)におけるXPSスペクトル取得。(高い空間分解能をもった線分析、面分析)
- ・試料台を傾けることなく、同一スポットにて同時角度分解測定が可能。
- ・Ag/Mgツインアノードにより、AlアノードによるXPSとは異なる測定深さの情報取得が可能。
- ・電界放射型電子銃により、FE-SEM像観察およびオージェ電子分析が可能。(約100nmの空間分解能での微小部元素情報と化学状態分析)

不具合解析に役立つ！

ここまでできる産業技術センターの測定・分析技術

## X線光電子分光分析(XPSまたはESCA)

X線照射により材料表面から発生する光電子のエネルギーを解析することにより、20~400 $\mu\text{m}$   $\phi$  のスポットで表層数ナノメートルに存在する元素とその化学状態を解析します。



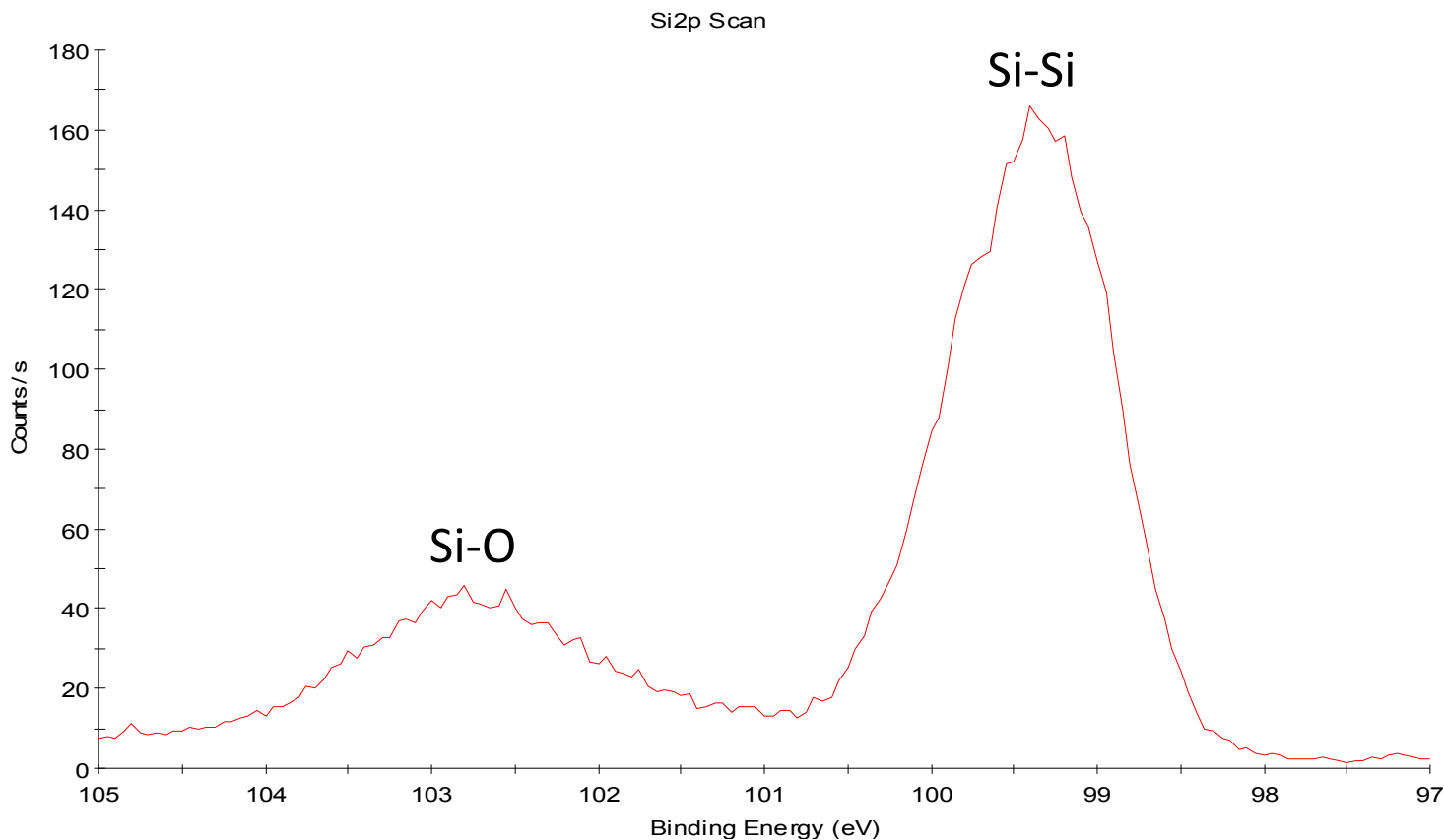
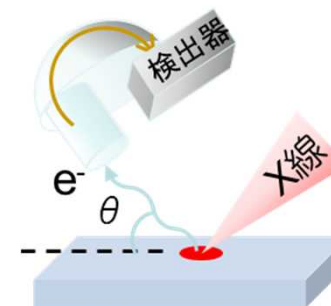
シリコンウェハのXPS定性スペクトル

不具合解析に役立つ！

ここまでできる産業技術センターの測定・分析技術

## X線光電子分光分析 (XPSまたはESCA)

X線照射により材料表面から発生する光電子のエネルギーを解析することにより、 $20\sim 400\mu\text{m}\phi$  のスポットで表層数ナノメートルに存在する元素とその化学状態を解析します。



シリコンウェハのXPS Si2p組成スペクトル

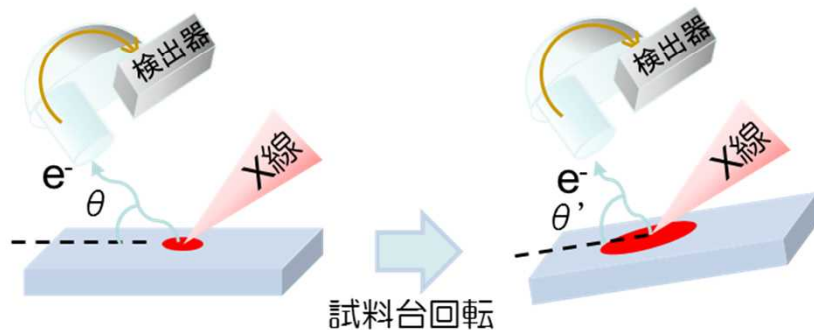
# 不具合解析に役立つ！

## ここまでできる産業技術センターの測定・分析技術

### ■ 同時角度分解測定

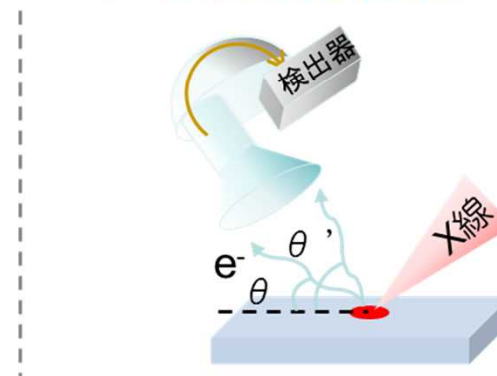
- サンプルを傾けることなく同スポットの角度分解測定が可能。
- 光電子取込角度の違いによる分析スポットのずれがない。

#### ◆ 従来の角度分解測定



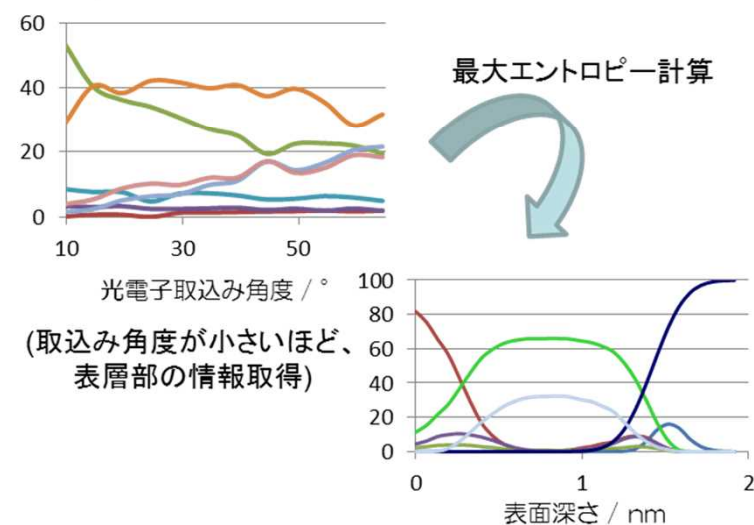
( $\theta$ ,  $\theta'$ : 光電子取込み角度)

#### ◆ 同時角度分解測定

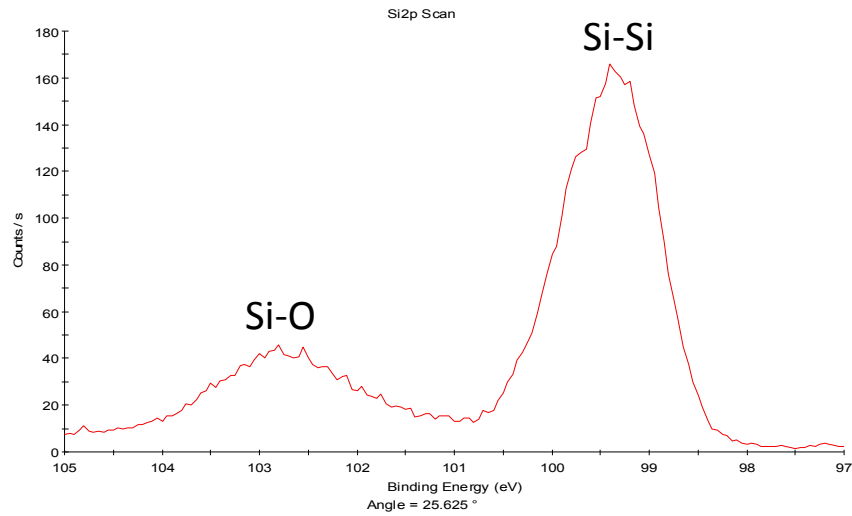


### ■ 最大エントロピー法による解析

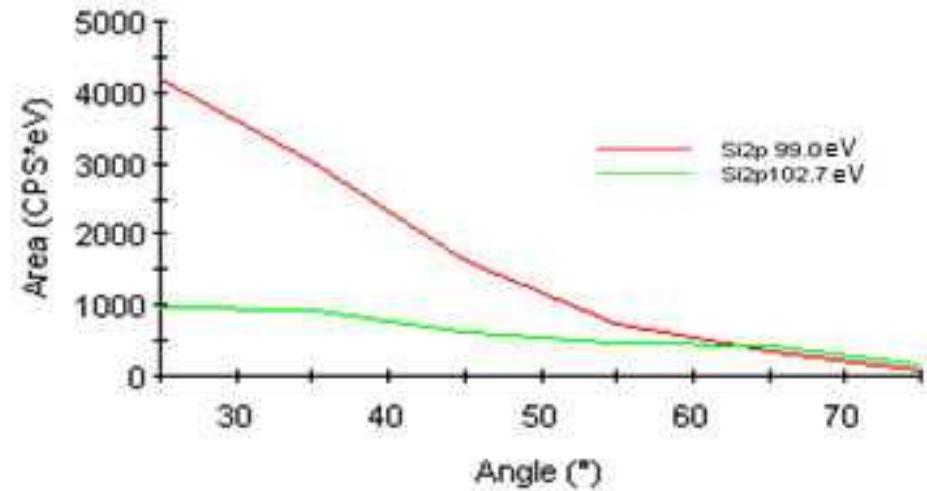
- 可能性のある複数の深さ方向プロファイル構造に対して、実測値との誤差を求め、最大エントロピー計算により構造を推定。
- 表層数nm厚の元素組成と化学状態の深さ方向プロファイルをシミュレーション。



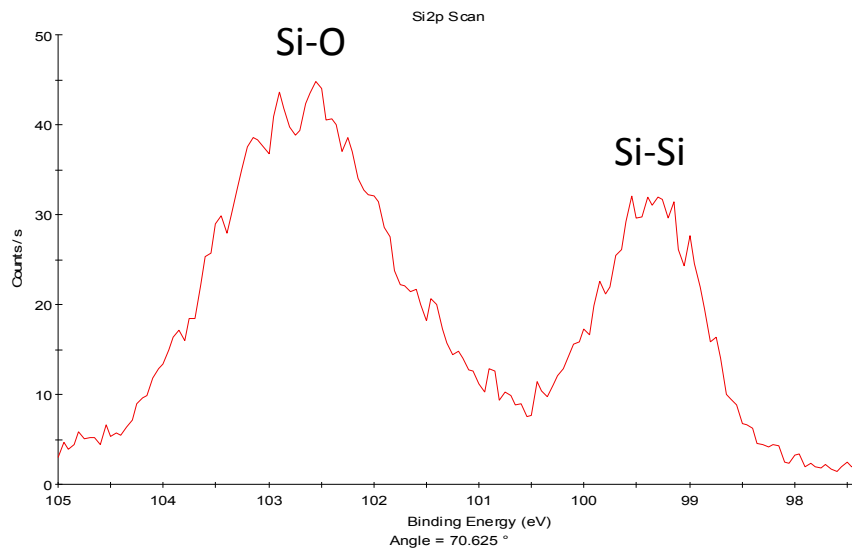
# 不具合解析に役立つ！ ここまでできる産業技術センターの測定・分析技術



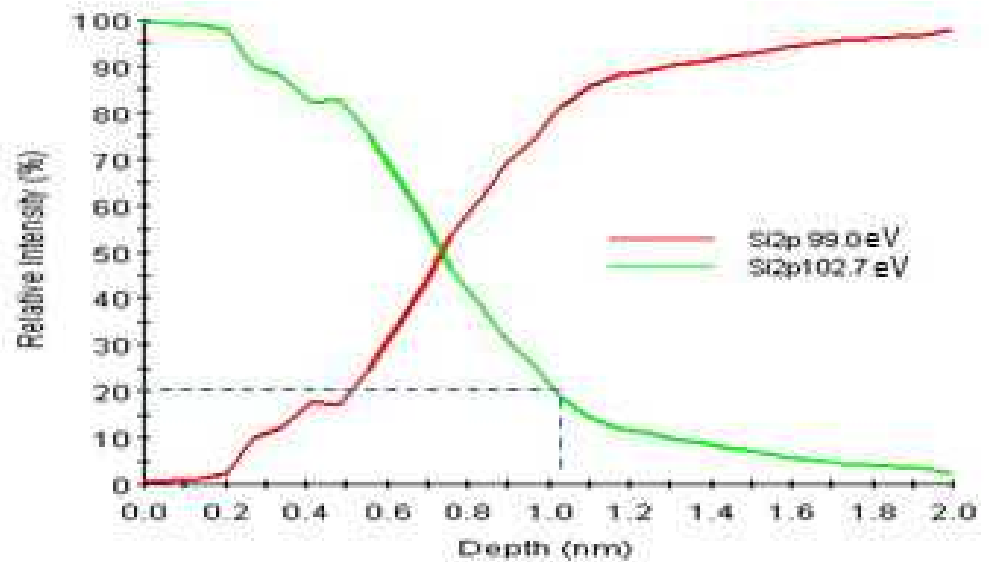
シリコンウェハのXPS Si2p組成スペクトル(Angle=25.625°)



シリコンウェハのXPS同時角度分解測定結果



シリコンウェハのXPS Si2p組成スペクトル(Angle=70.625°)

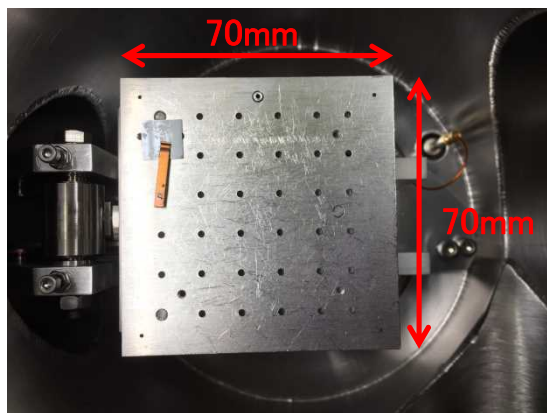


最大エントロピー法による酸化膜厚解析結果

# 不具合解析に役立つ！

## ここまでできる産業技術センターの測定・分析技術

### 試料ホルダー



試料寸法の見目安→10mm四方の平板

厚み10mm以下

(各種照射ガン先端が試料に当たってしまうため)

液体→×

粉体→△(真空チャンバー内に飛散しなければ可)

### 依頼試験 手数料

・X線光電子分光分析

マクロ定性分析: 1件につき、11,800円

ミクロ定性分析: 1件につき、17,600円

マクロ組成解析: 1成分につき、7,190円

ミクロ組成解析: 1成分につき、11,300円

深さ方向分析: 1元素10水準につき、35,900円

(1元素又は10水準を超えるとき、1元素又は10水準ごとに、26,700円)

マクロ: X線照射径200 $\mu$ m~400 $\mu$ m  
ミクロ: X線照射径 20 $\mu$ m~100 $\mu$ m

### 機器開放 使用料

1時間につき、8,530円

(機器使用者の装置習熟度に応じて個別研修(1時間につき、2,570円)を受講していただきます。)