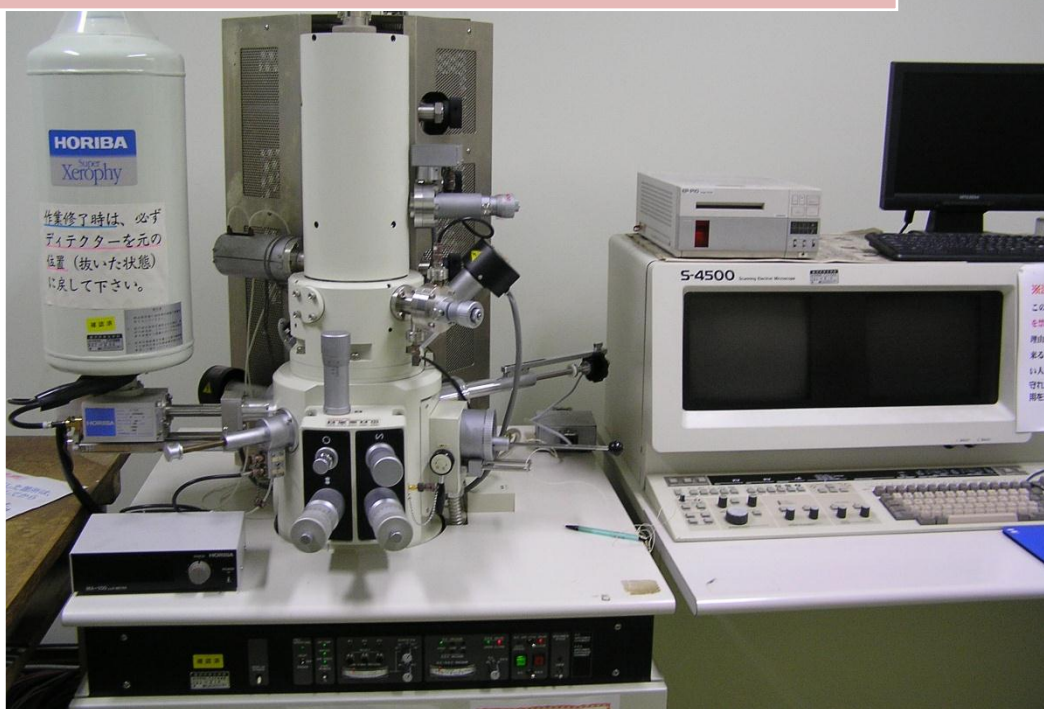


2011

良い SEM 画像を得るために 画像調節方法の手順



化学工学技術室

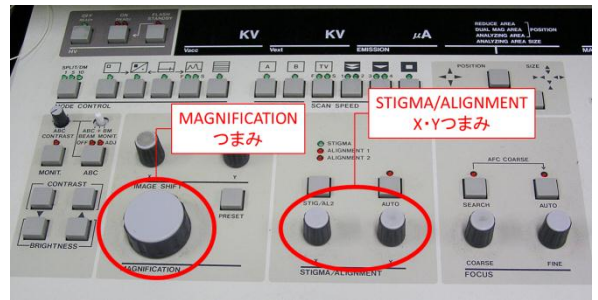
杉山 博則

良い SEM 画像を得るために 画像調整方法の手順

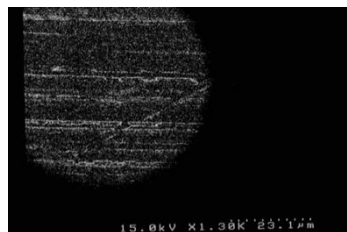
1. 電子ビームの光軸調整 (軸出し調整)

調整方法

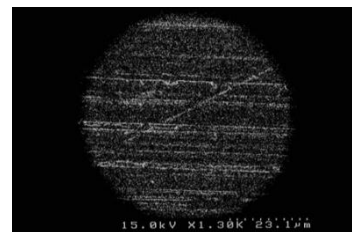
- [1] キーボードの PF3 を押し、メニューを表示する。
- [2] 表示したメニューの 1. Beam Align にカーソルを持っていき、キーボードの→ボタンを押す。
- [3] メニュー下に INPUT:ON と表示されたら、テンキー側の ENTER を押す。
- [4] モニターに白く丸い円形のスポットが表示されたら、そのスポットがモニターの中心にくるように STIGMA/ALIGNMENT の X・Y つまみを回して調整する。また、スポットの大きさを変更するときは MAGNIFICATION つまみ(倍率変更つまみ)を回す
- [5] 順次倍率をあげて明るい部分が画面全体に広がるようにする。
- [6] 円形のスポットの調整ができれば PF16 を押す。



スポットを出した直後



スポット位置のズレを補正する



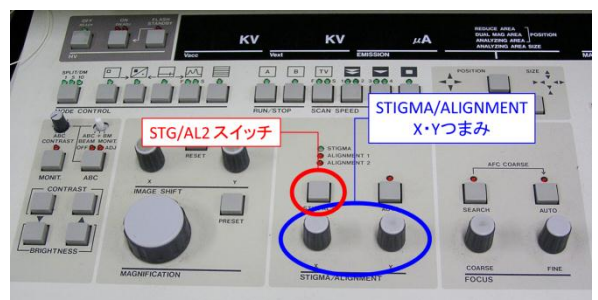
ベストポジション

図 光軸調整時のモニター

2. 対物レンズの電流中心調整 (アライメント)

調整方法

- [1] 試料上の目立ちやすい部分を視野中央付近に移動してフォーカスを整える。
- [2] 倍率を 5000~1 万くらいにする。(初回)
- [3] STG/AL2 スイッチを押す。
- [4] STIGMA/ALIGNMENT の X・Y つまみを回して像の動きが最小になるように調整する。
- [5] 倍率を 10 万倍程度にして再び調整する。
- [6] 調整が終了したら STG/AL2 スイッチを押し調整モードを終了する。



3. 非点収差補正 (スティグマアライメント)

調整方法

- [1] 試料上の目立ちやすい部分を視野中央付近に移動する。
- [2] 倍率を数万倍にする。(できるだけ高倍率で調整する)
- [3] フォーカス微調つまみを回し、焦点をずらしたときの像の流れを見る。
- [4] STIGMA/ALIGNMENT の X・Yつまみを片方ずつ回し像の流れがなくなるシャープな像になるように調整する。
- [5] 電磁レンズ通過時の電子ビームの挙動を下図に示した。非点収差は、X 軸および Y 軸の焦点がそれぞれ異なるフォーカスで存在することで生じる。

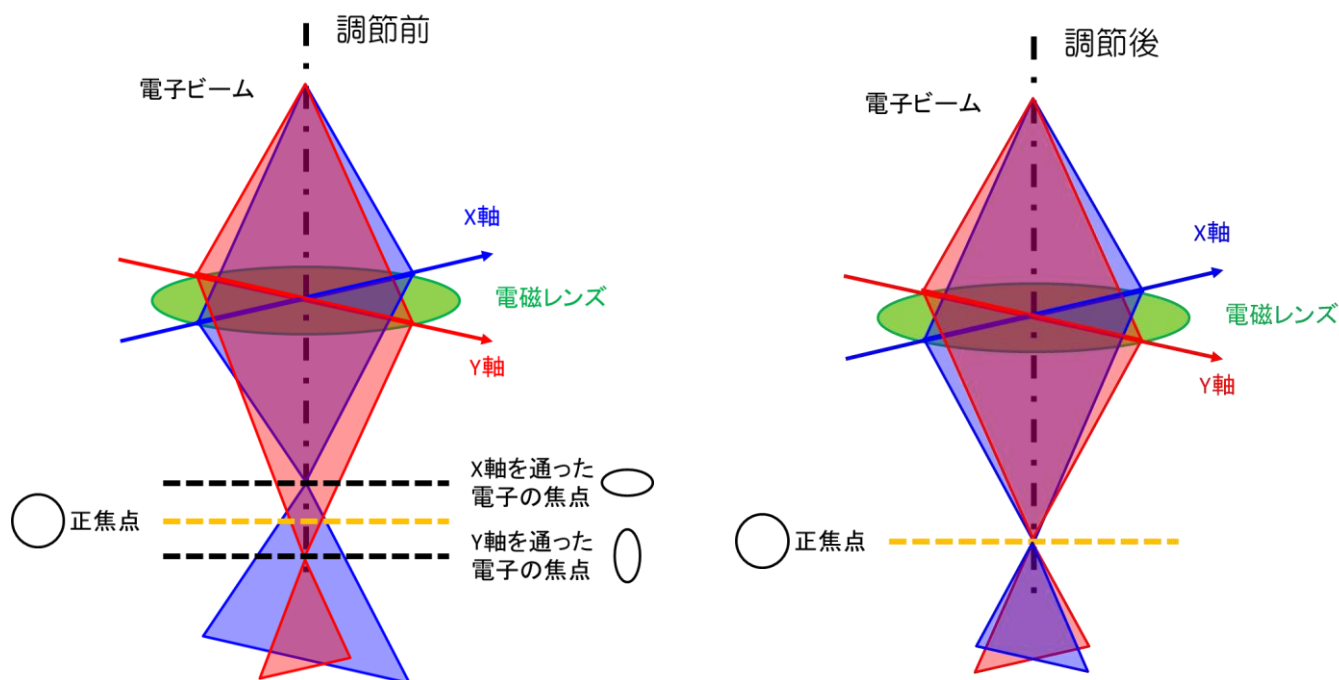
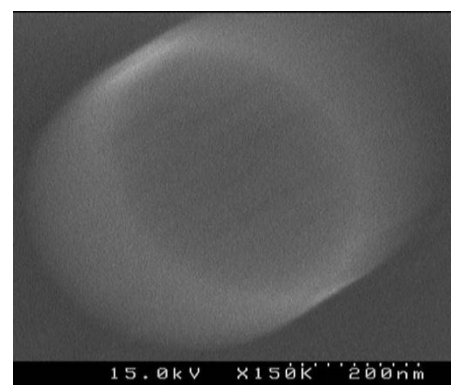
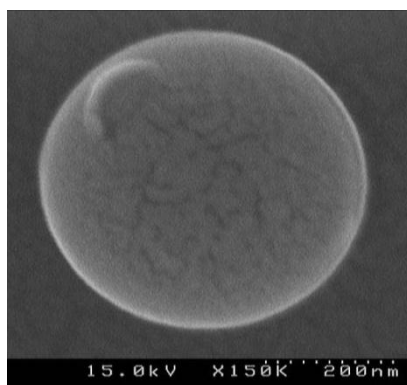
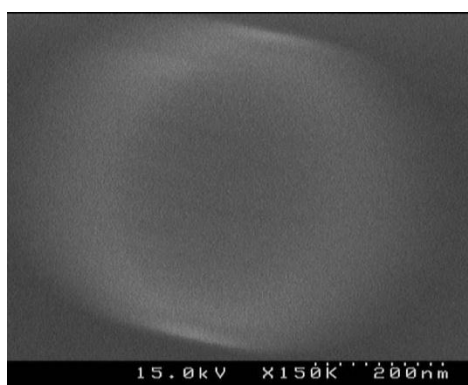


図 電磁レンズ通過時の電子ビームの挙動 (調整前後)

- [6] 非点補正前後の像の流れを下図に示した。非点補正が正しく行われていない場合、フォーカスをずらした時、画像に流れが見える。フォーカスをずらした時に像が流れなくなるように、調整する。

↔ 方向に画像が流れる

↗ 方向に画像が流れる



(a) x 軸方向につまみを回した

(b) ベストコンディション

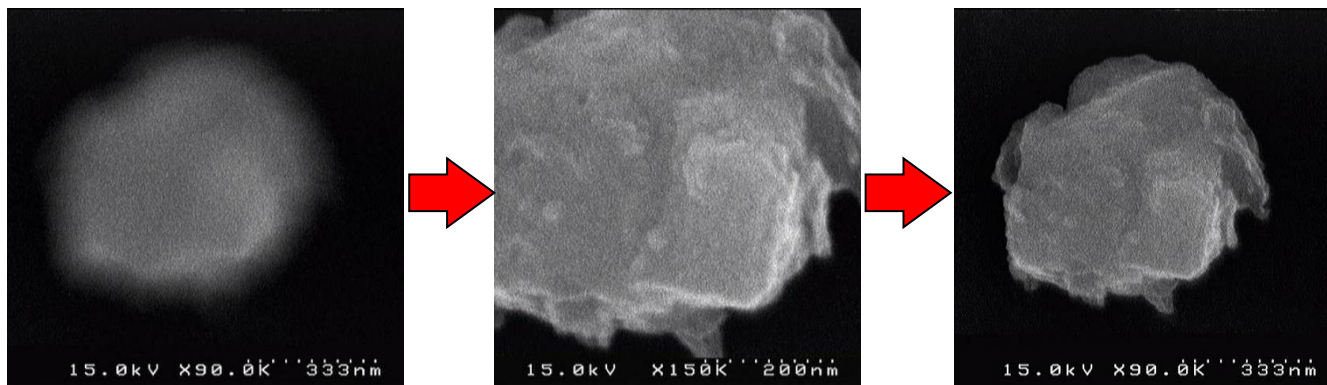
(c) y 軸方向につまみを回した

図 非点補正つまみを変化させたときの像の様子

4. フォーカス調整

調整方法

- 【1】 観察対象を画面中心に移動する。
- 【2】 観察したい倍率以上の倍率に設定し、フォーカス調節ねじを回し、フォーカスを調整する。
- 【3】 フォーカス調節の手順を下に示した。



(a) フォーカス調節前

(b) 高倍率で調節

(c) フォーカス調節後

図 フォーカス調節の手順

5. 明るさ・コントラスト調整

調整方法

- 【1】 視野が暗くなるまたは、明るくなりすぎた場合 ABC スイッチを押す。
- 【2】 適切な画像になるように、コントラスト・明るさ調整スイッチを押して調節する。



6. 手順 1~5 を行っても、画像をうまく調整できない場合

試料の状態（帯電状況や磁性の有無等）が画像に影響を与えている可能性がある。

帯電現象（チャージアップ）による画像に乱れは、試料の表面を金属（Au,Au-Pd 等）または、カーボンコーティングにより解消させることができる。

また、磁性材料の場合、検出器を UPPER 検出器から LOWER 検出器への切り替えを行うことで対物レンズの磁場の影響を低減できる可能性がある。