

●収差補正電子顕微鏡を用いた材料評価

TN304

Materials Evaluation by Use of the Electron Microscope with Cs-corrector

[概要]

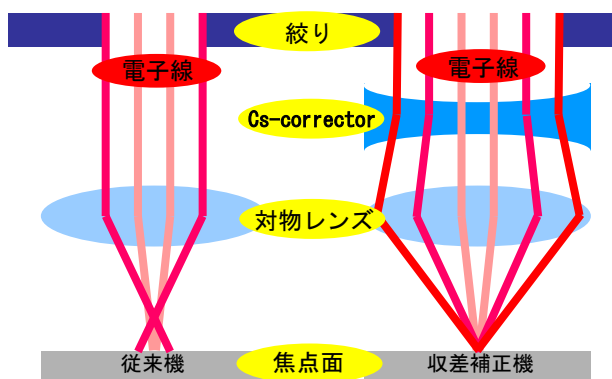
電子顕微鏡の分解能を低下させる要因の一つに球面収差があります。この球面収差を補正することにより、TEM (STEM) 分解能ならびに分析における空間分解能が飛躍的に向上することが分かっております。

特に近年のナノテクの進化は目覚しく、また種々な材料の出現により分析を複雑化しています。このような分野での薄膜・微小領域における高感度分析・評価に対して球面収差補正機能を有する電子顕微鏡での観察は非常に有効と考えられます。

[手法]

従来の電子顕微鏡では、球面収差の影響で焦点面にプローブのボケが発生します。このため、絞りによって開き角を制限し、観察および分析を行っていましたが観察結果の鮮明さに問題がありました。

しかし、球面収差の補正を行なうことにより、球面収差の影響を考慮する必要は無く、開き角を大きく取ることが可能となります。これにより、プローブのボケが無くなり高分解能な画像が得られるようになり、また、元素分析においても高感度測定が可能となります。



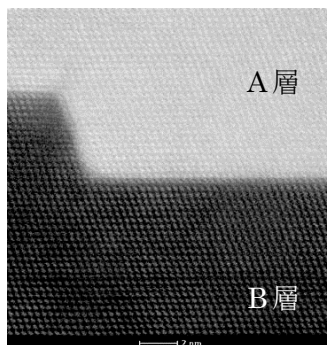
[事例]

球面収差を補正することにより、細く且つ高電流密度の電子線を作ることができます。これにより、①STEM 分解能の向上、②元素分析における感度向上が期待できます。

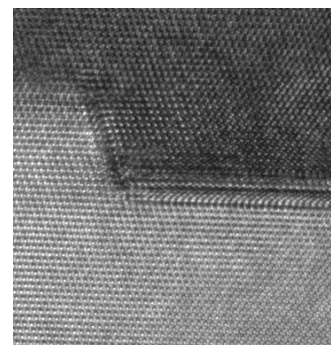
Fig.1,2 は、ヘテロ界面を観察した結果です。TEM 観察では電子線の散乱と干渉の影響で界面を明確に評価することは出来ないが、STEM 観察では格子レベルで界面評価が可能となりました。

また、元素分析においては、電子線の高輝度化により X 線強度が高くなったため、nm オーダーのマッピングが可能となりました。

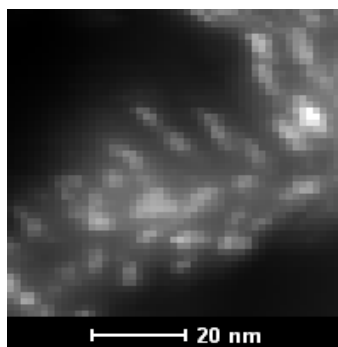
Fig.3 は、金属微粒子の STEM 写真です。粒子径としては数 nm オーダーであるが、EDS のマッピングにより金属粒子が確実に認識されており (Fig.4)、空間分解能が高いことが理解できます。



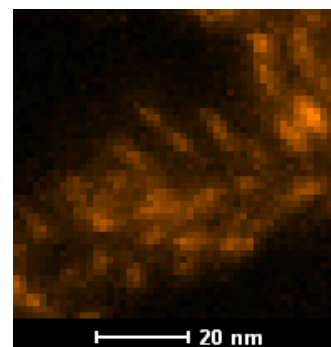
[Fig. 1 : STEM]



[Fig. 2 : TEM]



[Fig. 3 : STEM]



[Fig. 4 : Metal map]