

Nd-Fe-B磁石のAFM観察における イオンミリング平面加工の効果

SHEET No. 005

製品： 環境制御型原子間力顕微鏡
ハイブリッドイオンミリング装置

AFM5300E
IM4000 Plus

背景および目的

結晶／粒界の同一視野ナノ構造-組成-物性観察のためには観察面の平坦化が極めて重要ですが、機械研磨面では、研磨スジや研磨剤等の残渣の影響などがあり、必ずしも理想的な観察面ではありません。イオンミリング平面加工はこのような目的の前処理に適しています。ここでは、熱間加工Nd-Fe-B永久磁石の機械研磨面と、それをイオンミリング平面加工した面とで、MFM（磁気力顕微鏡）観察を行い、表面形状像および磁気分布像を比較します。

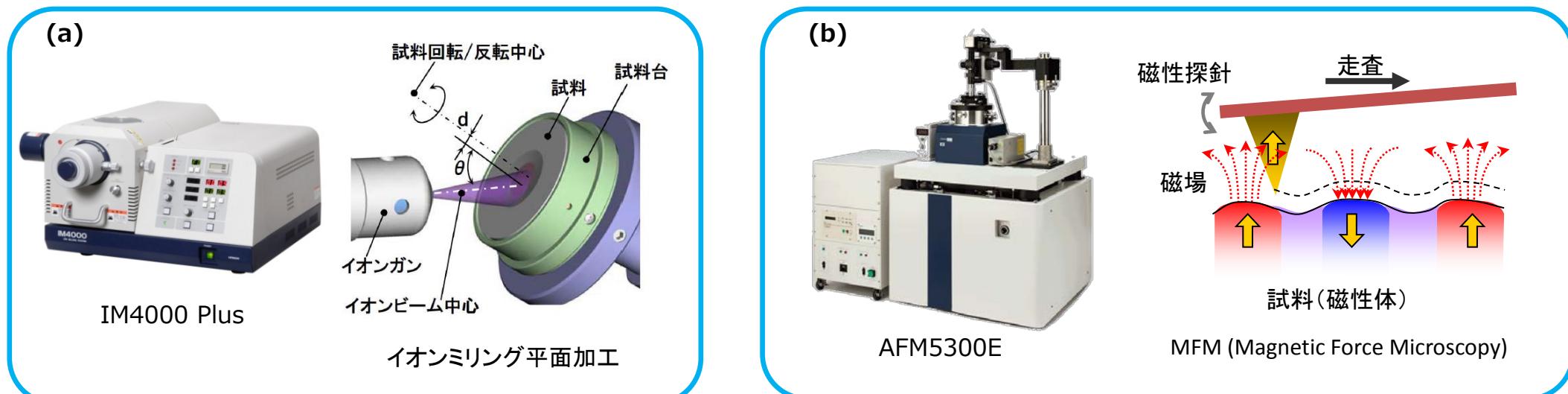
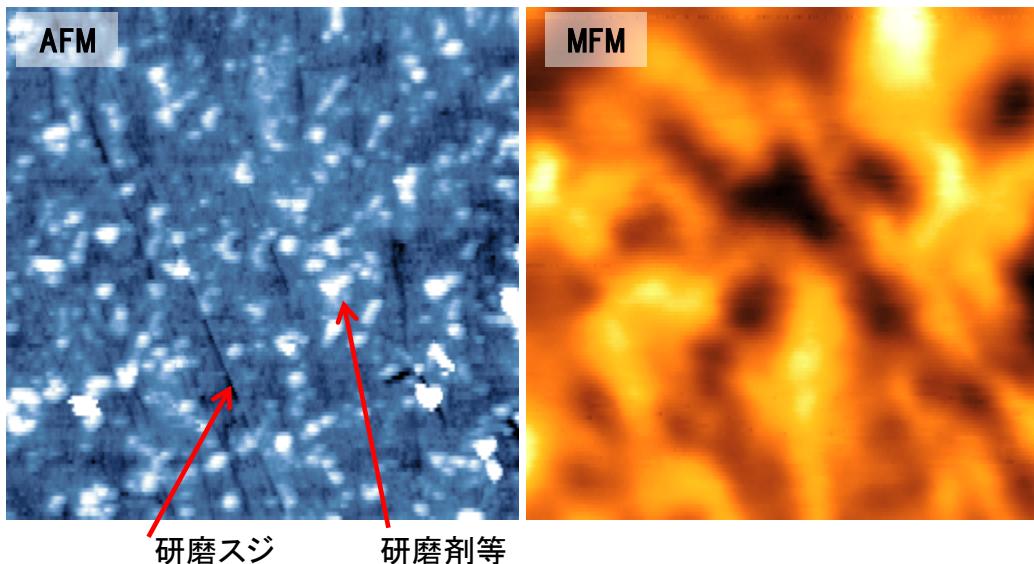


図1 イオンミリング平面加工とMFM観察の概要図

実験結果

図2に熱間加工Nd-Fe-B磁石のイオンミリング平面加工前後の真空MFM観察結果を示します。加工前は、あまり仕上がりが良くない機械研磨面であり、AFM像（表面形状像）には研磨スジや研磨剤等の残渣が見られます。同時測定したMFM像（磁気像）も不明瞭です。一方、イオンミリング平面加工した面は、加工スジが除去され、結晶や粒界が明瞭に観察されています。また、MFM像は著しく分解能（画質）が向上しています。※

(a) 機械研磨のみ(イオンミリング平面加工前)



(b) イオンミリング平面加工後

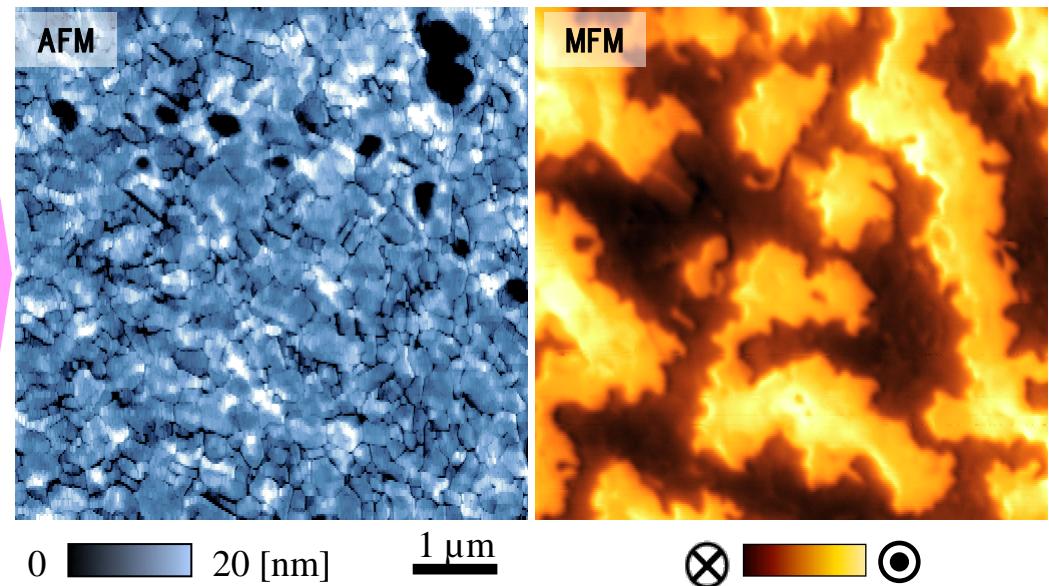


図2 热間加工Nd-Fe-B磁石のイオンミリング平面加工前後のMFM観察結果 (試料提供：大同特殊鋼株式会社様)

※ MFM測定には高保磁力MFMカンチレバー（保磁力 $> 10 \text{ kOe}$ ）を用いており、永久磁石の強力な磁場にも耐えられます。熱消磁状態であれば、N極とS極が半々になるはずですが、加工後に観察されたMFM像もメイズ状の明暗の面積が半々になっており、高分解能で正しい磁区を観察していることがわかります。

執筆者： 日立ハイテクサイエンス 応用技術部 山岡武博 辻川葉奈