



鋼材表面性状のシンクロトン光評価

村瀬 晴紀, 杉本 貴紀, 清水 彰子, 森田 晃一
あいち産業科学技術総合センター

キーワード：表面改質，表面分析

1. 背景と研究目的

近年、鑄造製品の複雑化や大型化などにより、金型類もより複雑になり、より磨耗しやすく、高価になっている。このため、金型の表面硬度を上げることで寿命を延ばし、ランニングコストを抑えることが重要となっている。金型に使われる鋼材の硬度を上げる方法のひとつに、表面の窒化処理が挙げられる。しかし窒化処理は、どのような基材や窒化方法でも、同じように処理ができるわけではなく、窒素が拡散する度合いや、表面に形成される窒化物の組成・厚みが変わる。本研究では、基材や基材の表面状態、窒化処理の方法を変えて窒化処理を行った試料の表面状態の傾向を把握することを目的とした。

2. 実験内容

表層の状態を把握するため、X 吸収微細構造 (XAFS) 測定を行った。試料には金型の材料となる SKD61 を用いた。窒化前の試料表面には鏡面処理もしくはショットブラスト処理を行った。窒化処理はガス軟窒化 (GAS) もしくは ElectronBeam-Excited Plasma (EBEP) 窒化を施した。XAFS は転換電子収量法で Fe K 吸収端測定を行った。入射角度は 10deg で行った。

3. 結果および考察

図は窒化処理前の試料 (鏡面・ブラスト) および、窒化後の試料 (鏡面_GAS・ブラスト_GAS・鏡面_EBEP・ブラスト_EBEP) についての Fe K 吸収端測定の結果である。大きく分けて2つの状態に分かれた。ガス軟窒化を行った試料 (鏡面_GAS・ブラスト_GAS) では、表層の状態は化合物を示すスペクトル形状となっており、他の試料ではメタルを示すスペクトル形状となった。先に実施した、より分析深さの深い、BL8S1 での斜入射 X 線回折測定の結果 (実験番号 201903023・201903042) と比較すると、鏡面_GAS において、X 線回折ではメタルの回折パターンであったが、Fe K 吸収端では化合物のスペクトルが得られた。このため、この試料は表面にごく薄く化合物層が存在していると考えられる。最表面の状態に違いが見られたため、今後はより浅い分析深さの情報も取得し、窒化処理による反応を、より詳細に把握したい。

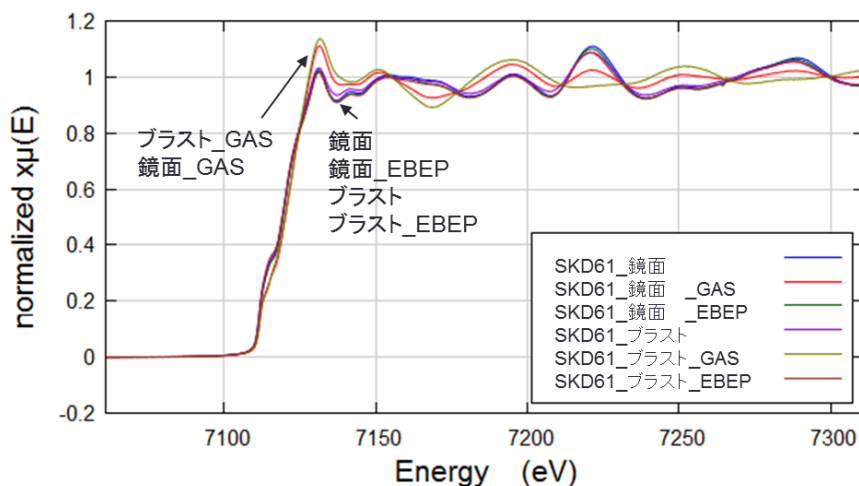


図 各試料の Fe K 吸収端測定結果