



鋼材の X 線回折

鷹取 一雅, 桂 朋矢, 石原 康利, 石原 正史
(公財) 科学技術交流財団

キーワード : X 線回折, 窒化処理, 表面, 結晶相

1. 背景と研究目的

金型鋼を窒化処理し、ダイヤモンド工具で精密切削加工する技術を検討している。鋼材表面に Fe₂N 等の鉄 (Fe) の化合物層が形成されると、工具による切削性能が影響を受けることが知られている。本実験は、金型に用いられるステンレス鋼を窒化し、表面に化合物層が生成するかを確認するため、X 線回折による結晶相同定を実施した。

2. 実験内容

サンプル (φ25×t 5mm) はクロム (Cr) を約 13 質量%含むマルテンサイト型ステンレス鋼を用い、バフ研磨後、窒化した。X 線回折は焼入焼戻し後 (未処理材) と窒化後 (窒化材) を評価した。表面近傍の結晶相を検出するため、BL8S1 を用い、表 1 の条件で測定した。入射角 0.5° の本条件では、表面から約 150nm までの深さの情報が得られる。

表 1 X 線回折測定条件

	斜入射法
測定波長	0.8672Å
ビームサイズ	縦 0.2mm×横 0.5mm
走査軸	2θ
測定	連続
範囲	10° ~ 70°
ステップ	0.02°
操作スピード	4° /min

3. 結果および考察

図 1 に未処理材と窒化材の X 線回折チャートを示す。また、図 2 に X 線回折強度を対数表示し、第二相の微小なピークを強調して示した。これらの検討から以下の結果を得た。

- (1) 未処理材では主相の立方晶 α Fe と微量の (Cr,Fe)₂₃C₆ を同定した。
- (2) 窒化層の Fe はピークが低角側に肩を持ち、正方晶化したことを示唆した。
- (3) 窒化層には CrN が存在し、鉄の化合物および (Cr,Fe)₂₃C₆ は検出されなかった。

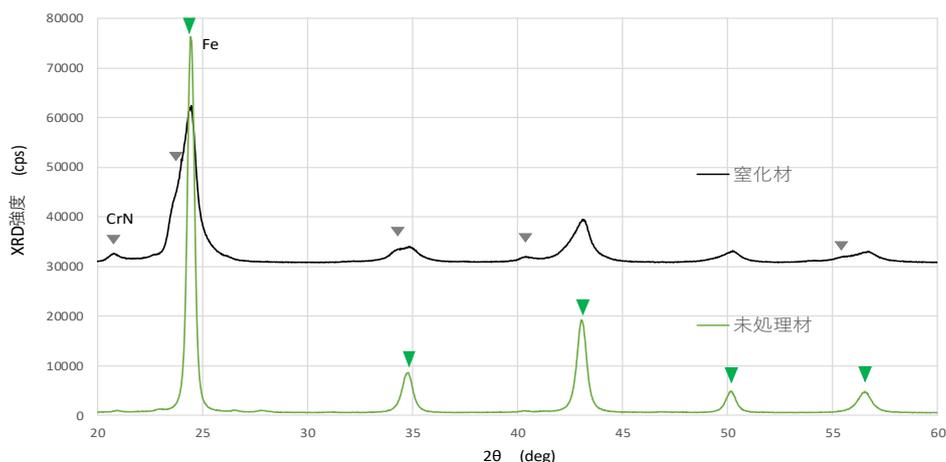


図 1 マルテンサイト型ステンレス鋼の窒化前後の XRD チャート

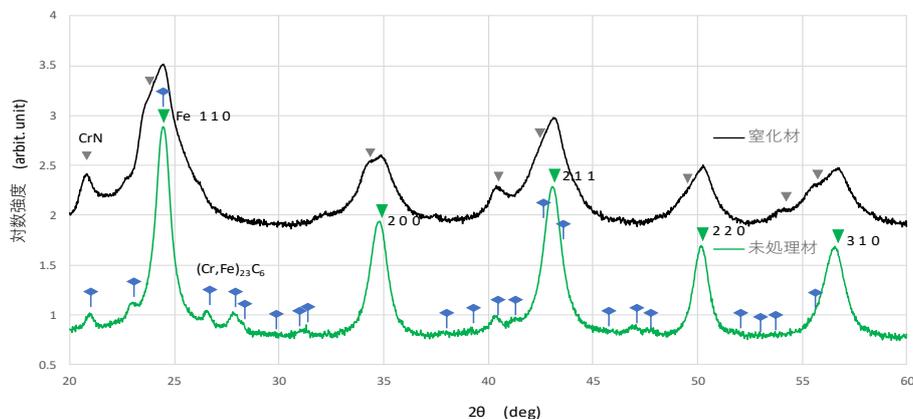


図 2 図 1 の X 線回折強度の対数表示