

ナノインデント高速マッピング（軸受け鋼の窒化層評価）

1. 概要

ナノインデントでは圧痕サイズ0.5 μm ～、測定ピッチ2 μm ～での高速測定が可能です。この利点を生かし、ビッカース硬度計では評価できないような微細領域での評価を実施しました。窒化処理された軸受け鋼の試料表層から内部にかけてEPMAによるN濃度と硬さ分布の相関を評価した事例をご紹介します。

2. 試料

窒化処理された市販の軸受け鋼（SKD鋼）

3. 測定方法

試料表層～400 μm にかけての硬さプロットを取得しました。さらに、窒化処理層／母材界面の特性をより詳細に調査するために、3,000点の詳細マッピング測定を実施しました（測定時間は約3時間）。

【ナノインデント試験】

使用装置： Bruker社製 TI980

試験荷重： 2,500 μN

【①硬さプロット】

測定間隔： 5～10 μm

測定点数： 350 点

測定領域： 60 × 400 μm

【②硬さマップ】

2 μm

3,000 点

125 × 105 μm

【EPMA測定】

使用装置： 島津製作所 EPMA-1720H

加速電圧： 15 kV

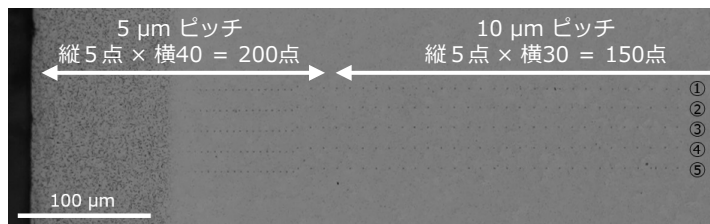
測定領域： 200 × 250 μm

測定間隔： 1 μm

マッピング元素： N

4. 結果

窒化処理層の硬度は母材よりも10GPa程度高い（ビッカース硬度で600程度の差）ことが明らかになりました。また、境界部付近の詳細調査からは、窒化処理層／母材界面の窒素拡散層において窒素濃度と硬さに相関関係があることがわかりました。



窒化処理層

拡散層（40 μm 程度）

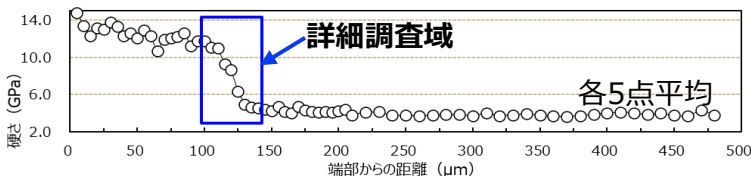
母材（SKD鋼）

HV800～940
(12～14GPa)

HV300～800
(4.5～12GPa)

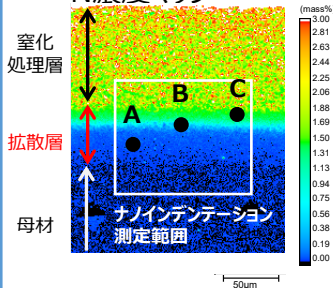
HV270
(4GPa程度)

【① 硬さプロット】

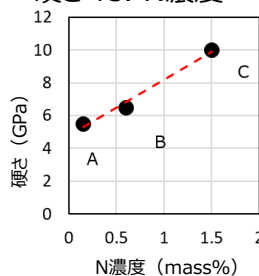


□部詳細調査

N濃度マップ



硬さ vs. N濃度



【② 硬さマップ】（2 μm ピッチ 3,000点）

