

非破壊・非接触・短時間での鉄鋼材料の硬さ測定

[背景・目的]

鉄鋼材料の熱処理後の品質管理には、通常、ビッカース硬さ試験やロックウェル硬さ試験が用いられています。しかし、これらの試験では切断や研磨などの試料調製が必要となる場合があり、部品が破壊されて再利用できないことや試験までに時間を要することなどの課題があります。そのため、品質管理の現場では、非破壊で短時間の硬さ試験方法の確立が求められています。

鉄鋼材料にX線を照射し、回折現象によって得られたプロファイルのピークの幅（以下、半価幅（図1））は鉄鋼材料の硬さと関係があることが知られています。近年、半価幅を短時間で測定可能なX線回折を利用した装置が市販されたことから、この関係を利用した非破壊、非接触の硬さ測定の実用化が期待されています。しかし、本手法を実用化するためには、半価幅から硬さを求める計算式が必要になります。そこで、硬さが既知の鉄鋼材料を用いて可搬型X線残留応力測定装置 μ -X360s（パルステック工業株式会社）で試料の表面状態や測定条件を変化させたときの半価幅とビッカース硬さの関係性を評価し、硬さを求める計算式を求めました。

[研究成果]

- ・ 種々の鉄鋼材料において半価幅（図1）とビッカース硬さの関係性（図2）を明らかにし、半価幅から硬さを算出するための関係式を作成しました。関係式は、鋼種ごとに異なるので、事前に測定対象と同一の材料及び熱処理で関係式を作成することで半価幅から硬さを算出することが可能となります。
- ・ X線の照射領域を狭くすることで、浸炭焼入れなどの微小領域でも硬さ測定ができました。

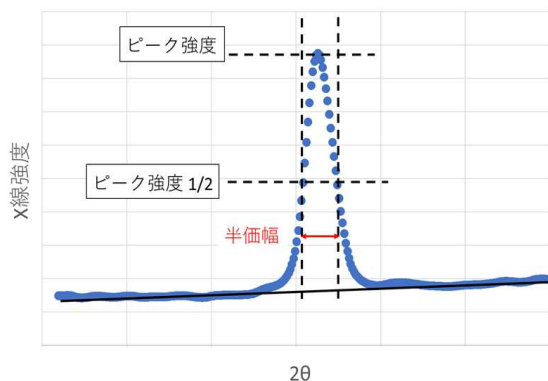


図1 半価幅について

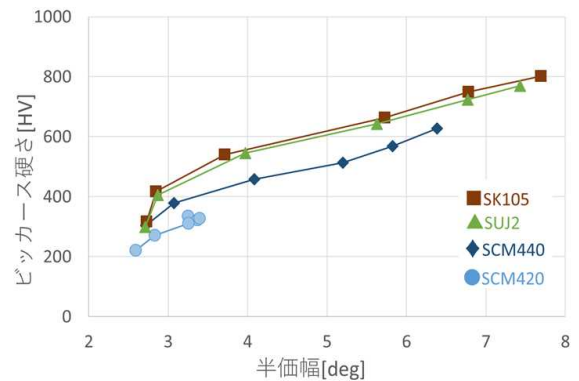


図2 半価幅とビッカース硬さの関係

[研究成果の普及・技術移転の計画]

- ・ 熱処理を行う企業などは、本手法を用いて非破壊かつ短時間の硬さ測定を可能にすることで、製品を全数検査することができ、信頼性の向上を図ることができます。
- ・ ここで得られたデータは、非破壊・非接触の硬さ測定装置の開発にフィードバックしていきます。