

(219) 熱処理構造部品の残留オーステナイト測定法

理学電機株式会社 齋藤 孟, 〇 小木曾克彦 神辰宇享

1. 諸言: 炭素鋼を焼入れした時に生ずる残留オーステナイトの定量法には、顕微鏡、X線回折法、磁気的方法などがあるが、構造部品、例えば、圧延ロールなどのような実用物の測定は、できなかった。そこで、X線回折法を用いて、残留オーステナイトを測定すると同時に残留オーステナイトの定量もできる現場用デフラクトメータを開発したので、この装置の測定精度に関する実験の結果を報告する。
2. 実験方法: 供試材は、市販の炭素工具鋼、SK3を外径15中、厚さ7mmに加工し、焼入れ後エメリー紙で研磨し、焼入れ表面から、約100~110μの深さまで、電解研磨で除去した。焼入れ方法は、800°Cから1000°Cまで50°C間隔で、塩浴中に10分間加熱した後、それぞれ、水焼入れ、油焼入れをおこなった。写真は、本装置のデフラクトメータ外観である。特性X線として、CrKα線を用い、計数管Aは、α{211}の回折線から残留オーステナイトを測定すると同時に、計数管Bによるγ{220}の積分強度と比較することにより、残留オーステナイトの体積率を求められる。また回折用デフラクトメータで、MoKαによるα{211}、{200}、{100}と、γ{311}、{220}、{200}の9種類の比較による測定をして、本装置の結果を検定した。尚、測定限界を定める為、S15CK(1100°C S.B.中30分水焼入れ)について同様の実験を行った。

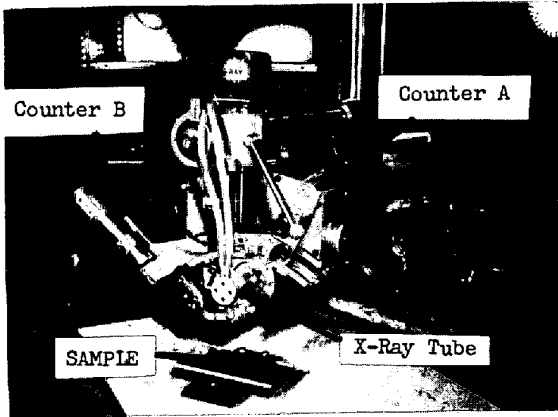


図1. デフラクトメータ外観

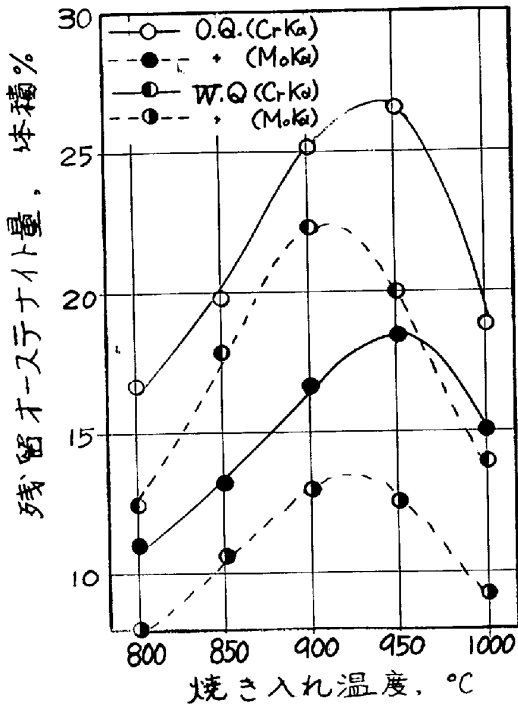


図2. 残留オーステナイト定量結果

て、CrKα線を用い、計数管Aは、α{211}の回折線から残留オーステナイトを測定すると同時に、計数管Bによるγ{220}の積分強度と比較することにより、残留オーステナイトの体積率を求められる。また回折用デフラクトメータで、MoKαによるα{211}、{200}、{100}と、γ{311}、{220}、{200}の9種類の比較による測定をして、本装置の結果を検定した。尚、測定限界を定める為、S15CK(1100°C S.B.中30分水焼入れ)について同様の実験を行った。

3. 結果と考察: 本装置と、集中法による回折装置で測定した結果を図2に示す。残留オーステナイトの絶対値が、異なる原因は、光学系、回折面依存の差によるものと思われるので今後引つづき検討を要する。焼入れ温度に対する傾向は、きわめて良好であり、絶対値の推定も可能と思われる。一試料3回繰返し測定による再現性は、標準偏差で±0.02~±0.48%であった。他方、MoKαによる測定は一回であるが、9種類の組合せによる偏差は、±1.94~±3.14%であった。測定限界は、S15CKで測定した結果、2.25±0.09%である。

4. 結言:
 - i) X線残留オーステナイト測定装置を利用して、同時に残留オーステナイトの推定が可能であることを判った。但し、α, γ相以外の相を無視できないときはさらに検討を要する。
 - ii) 本装置は、極点のSchulz反射法測定ができることから、例えば、ステンレス鋼のδ-Ferriteの定量が可能と思われる。X線入射角回転機構と併用することにより、配向性のある材料の定量に対し有効と思われる。