

(516) 鋼板中オーステナイト量オンライン測定方法の開発

川崎製鉄㈱ 技術研究所 ○北川 孟
理化学工業㈱技術開発部 荘村泰治

1. 緒言

複合相状態にある鋼板の材質は、主として各相の存在比率に支配される場合が多い。たとえば、板ばね材料として広く用いられているステンレスばね材は、常温近傍で不安定なオーステナイト(γ)相を冷間加工によりマルテンサイト(α')変態をおこさせて硬化させたものであるが、この種の材料の材質の不均一性を左右する要因は、鋼中の γ 相と加工誘起 α' 相の相比率のバラツキである。これら材料特性は、従来から、引張試験や硬度試験などにより管理されている。本発表は、ばね用冷延ステンレス鋼板について、その相組成を、X線回折法によりオンラインにて測定することを試みたものである。

2. オンライン測定装置およびオンライン実験

角度分散X線回折法を用いたオンライン測定装置を試作した。オンライン装置としては、(1)統計変動の影響が無視できる程度の大きな強度をもつこと、(2)測定が容易で再現性があること、(3)移動中の被検体位置変動に対し鈍感なこと、などの性能が要求される。これらの要求性能を考慮に入れて製作した専用装置にてオンライン実験を行った(ディフракトメータ部をPhoto. 1に示す)。実験は、当社阪神製造所(西宮)スリッタラインにて実施した。被検コイルは冷延圧下率を数水準に変えたSUS301圧延材である。コイル走行速度は20~40 $\frac{m}{min}$ であり、各コイルについて測定値の再現性を調べるための繰返し実験、測定方向を変えた場合の測定値の比較、コイル巾方向における測定値の差異の比較、などを行った。本測定には、Cr K α 特性X線を用い、 γ 相 $\{220\}$ 回折強度、 α' 相 $\{211\}$ 回折強度、バックグランド(BG)回折強度を自動記録および所定時間の積算計数により記録した。

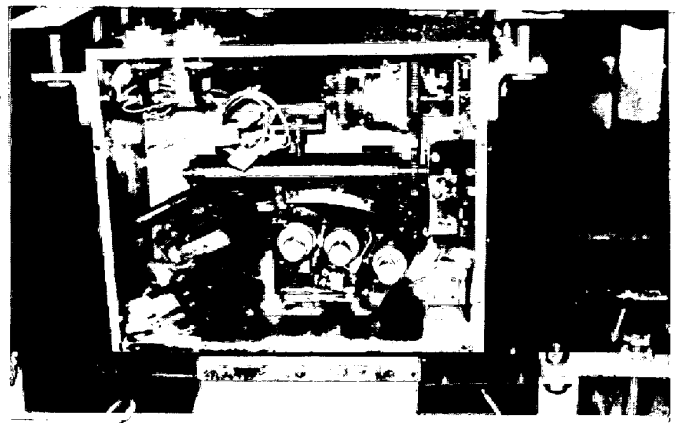
3. 実験結果

いずれのコイルについても、コイル先端、尾端における γ 相回折強度は小さく、これらより10%程度内側の値はほぼ一定となった。 α' 相に関しては、 γ 相のそれと逆の傾向を示した。約10回の種々の条件の繰返し測定結果、測定値のバラツキ範囲は、それが急峻に変化するコイル先端、尾端部を含めて $\pm 2\%$ 以内であった。本実験供試材のNi当量は、約20%であり、この場合、加工誘起される γ 量は、常温~200℃の範囲で加工温度依存性を示すことが知られている¹⁾。一方、何ら加工温度制御を行わない圧延条件では、コイル中央部は両端部より高温加工される。本装置の測定結果は、これらの事実を裏付けるものであり、今回の実験結果から、本測定法によりステンレスばね材中の γ 相と α' 相のコイル中バラツキをオンライン判定可能であるとの見通しを得た。本試作機では、十分大きな回折強度が得られ、その統計変動は0.5%以下であった。また、装置一試料間距離は十分大きく、被検体上下動許容値も大きくできた。測定値の再現性も良好で、同時に測定しているBG回折強度はほとんど変化せず、測定は安定していることが明らかになった。しかし、本装置はオンライン用として割り切った機能をもたせざるを得なかった面もあった。

(参考文献)

1) 平山俊成, 小切間正彦, 日本金属学会誌, 34

(1970), 826



(Photo. 1) Diffractometer for On-line inspection