

(514) オンラインロックウェル硬度計の開発(第1報)

(測定原理及び構成)

新日本製鐵(株)基礎研究所 ○石田次雄 高藤英生
八幡製鉄所 江藤哲雄

1. 緒言

ラインを一時停止し、オンラインでロックウェル硬度を10秒以内で測定する新方式のオンライン硬度計を開発した。ブリキ連続焼ラインにおける試験結果は極めて良好で、現行の(サンプリング+機械試験)方式に代わって、十分実用しうることが確認された。

本硬度計の原理、構成、測定結果の一例を紹介する。

2. 原理

鋼球圧子を一定速度で試料面に連続して押し込み、その時の荷重Wと押し込み深さXを同時に測定し、荷重が試験荷重 W_2 に達すると直ちに除荷する。硬度は基準荷重 W_1 における押し込み深さの差hから、ロックウェル硬度の算出式によって計算する。

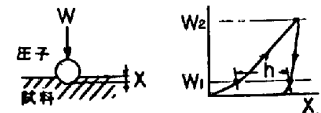


図1. 測定原理

3. 構成

オンライン硬度計は、図2に示すように、ヘッド部、アンビル部、演算制御部、操作部から構成される。ヘッド部には、圧子押し込み用のサーボモータ、荷重測定用のロードセル、押し込み深さ測定の差動トランスが内蔵されている。

シーケンス項目	時間
1. アンビル上昇	0.5秒
2. ヘッド下降	0.5
3. 硬度測定	5
4. ヘッド上昇	0.5
5. アンビル下降	0.5
合計	7秒

測定動作は、ライン停止後、操作部のスタートボタンを押すことによって表の一連の動作が自動的にこなわれ、測定硬度値が演算制御部に表示される。

4. 測定例

図3は連続焼鈍ラインにおけるブリキ原板硬度の測定結果で、横軸は現行機械試験の硬度計で測定した HR_{30T} ($n=3$ 点測定の平均値)

縦軸はオンライン硬度計の測定値 H_{S30T} ($n=1$ 点測定)である。対応精度(2σ)は $\pm 1.7^\circ$ であるが、横軸の測定誤差を除くと、オンライン硬度計のブリキ原板 $n=1$ 点測定精度は $\pm 1.2^\circ$ になる。

なお、両者の関係が 45° からズレている理由は、測定方式の差(主として荷重保定期間、押し込み速度)によるものであるが、簡単な一次式で補正できる。

5. 結言

従来、磁気的性質や β 線散乱特性等との相関を利用した非接触式の硬度計が開発されているが、成分、板厚、ギャップ等の誤差要因が多く、現状は相対的な測定にとどまっている。

本硬度計は、ラインを一時停止する必要があるが、硬度の絶対値がコイルの任意の位置で測定できること、また、基準荷重、試験荷重を適当に選ぶことによって、1台で各種スケールのロックウェル硬度が測定できる等、そのメリットは大きい。

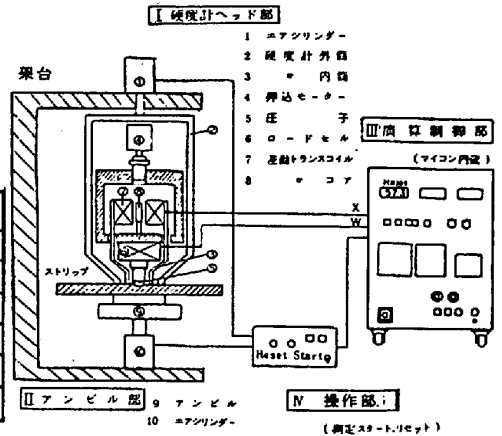


図2. オンライン硬度計の構成

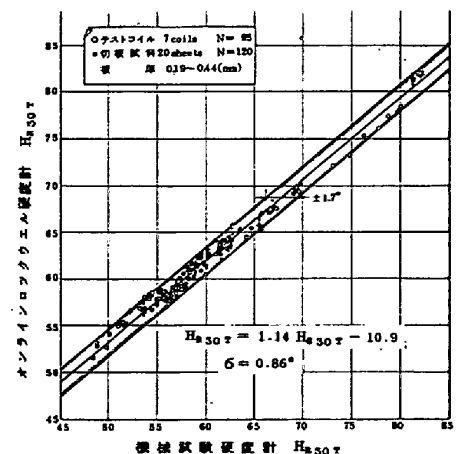


図3. 測定例