

(256) 線材温度計

川崎製鉄 水島製鉄所

○福高善己

1. 緒言 線材プロセスにおける温度計測の中では、温度制御の有無にかかわらず巻取温度計測が特に重要である。これらの温度計測はその測定対象の最小径が $5.5 \phi \text{ mm}$ であるため特殊な測定方式が用いられている。それらはスキヤニング方式¹⁾と線径補正方式²⁾に大別される。今回線径補正方式の温度計を試作したのでその特性調査結果と若干の改良結果について述べる。

2. 測定原理と主な仕様 線材が通過する位置において一定面積の測定視野で測定する。線径が変化すれば線材で占められる面積比が変化する。これを線径補正器で補正し、全視野が赤熱線材で占められたと同じ出力を得るようにする。温度変換（リニアライズ等）はこの補正出力に対して行われる。（図1参照）また今回製作した温度計の主な仕様は表1の通りである。

3. 特性調査結果および改良結果 線径補正方式における測定誤差の要因は(1)線径変動、(2)線材の温度計に対する相対的位置変動、である。(2)においては、(2)-① 光軸直角方向の振れ、(2)-② 光軸方向の振れ等が考えられる。線径変動および光軸方向の振れによる誤差は、計算値に近い結果が得られた。

図2に線径変動による誤差を示す。しかし光軸直角方向の振れによる誤差は、図3に示すように素子の表面感度ムラによって大きな誤差が発生することがわかった。これはシリコンの製造プロセス上 unavoidable なものと考えられる。従って線径補正方式による線材温度計においては、この素子の表面感度ムラに対する対策を実施しなければ実用に供しえないと言える。そこで著者らは表面感度を図4に示すように遮へい板で遮へいすることによって一方向に関してのみ均一にすることを試みた。実施例ではリニアな遮へい板を用いたが、その結果光軸直角方向の振れによる誤差は $\pm 1^\circ\text{C}$ 以内にする事が可能になった。

4. 結言 線径補正方式による線材温度計の誤差要因について調査した結果、光軸直角方向の振れによる誤差を除去しなければ、精度良く測温できないことがわかった。この除去に対し著者らの方法は有効であり精度の向上に寄与するものである。

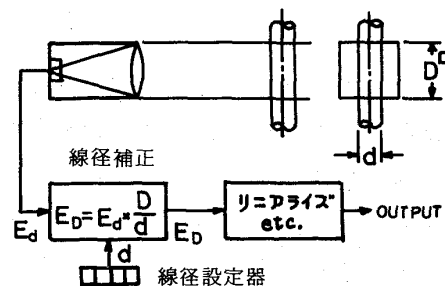


図1. 線径補正方式の原理図

表1. 温度計の仕様

項目	仕様
検出素子	シリコン(Si)セル
測温範囲	600 ~ 1,100°C
測定視野	距離600mmにおいて 28°
線径設定	ディジススイッチ $5.5 \phi \sim 14.0 \phi$
出力信号	4 ~ 20 mA (リニア)

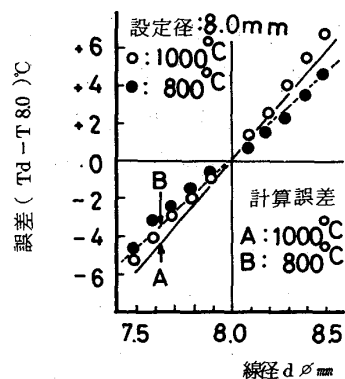


図2. 線径変動による誤差

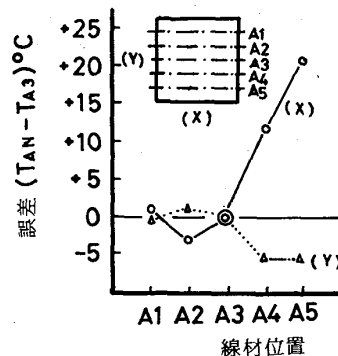


図3. 光軸直角方向の振れによる誤差

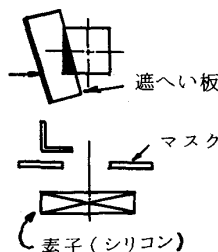


図4. 表面感度ムラ対策

参考文献

- 1) T.P.Murray: Iron and Steel Engineer, 54 (1977) 5, P40
- 2) 坂口: 計測技術, 3 (1975) 2, P82