

大同特殊鋼(株)中央研究所 ○水野正志 稲生 博
宇津野光朗

1. 結 言

鉄鋼製品の品質管理において各加工工程での温度計測は特に重要である。従来、鉄鋼業における測温は溶解工程や加熱-熱間圧延工程の様に1000℃前後の高温を対象とする場合が多かったが、最近では高品質化の要求が強まるに伴い冷却工程での測温のように低い温度の測定も重要視されてきた。このような要求に応えるため既開発のSiセルを用いた放射温度計よりも低温域で使用できる中温用放射温度計を開発した。

2. 検出素子の選定

目標測定温度範囲250℃~850℃に対しこれに合致する温度検出素子としてGeセルおよびPbS光導電セルを選びその特性を比較した(Table 1. 参照)これによれば暗出力変化ではPbSが優れているが出力感度変化およびダイナミックレンジではGeが優れている。

Fig. 1. からも明らかなようにPbSの出力感度変化が非常に大きく電子回路による補正がかなり難しいことと、暗出力変化は入力光のチョッピングによりほぼ解決できるという理由で最終的には検出素子としてGeセルを選定した。

3. 特 徴

(1) 上記のようにGeセルは周囲温度変化による暗出力が大きく変化するので光チョッピング方式を採用した。チョッピングは小型モータで行い、周波数は167Hzである。

(2) 測定温度が低くなるにつれて放射エネルギーが小さくなり検出素子出力も小さくなる。これを増幅するためにログアンプを使用すると応答性が悪くなるので通常のアンプを用い、なおかつダイナミックレンジを広くするために3段アンプ自動切り換え回路を採用した(Fig. 2.)。

(3) 検出素子出力を温度に換算するリニアライザはマイクロコンピュータで構成し、リニアライズ誤差±0.2℃の高精度を実現した。

以上のような特徴を織り込むことによりTable 2. に示す仕様の放射温度計(定置型および携帯型)を開発した。

4. 結 言

中温域の測定ができる放射温度計を開発した。今後はさらに低い温度まで測定できる低温用放射温度計を開発して放射測温できる範囲を拡大してゆく。

Table 1. Characteristics of Ge and PbS cell

Cell	Ge	PbS
Change of dark current or resistance (Surrounding temperature:0-50°C)	$2 \times 10^{-7} - 2.2 \times 10^{-5}$ A	1.17 - 0.25 MΩ
Change of out put signal	See fig. 1.	
Dynamic range	140 dB	60 dB
Spectral range	0.9-1.9 μm	0.9 - 3.0 μm
Sensitivity	2×10^{-6} A/500°C	-42 %/500°C

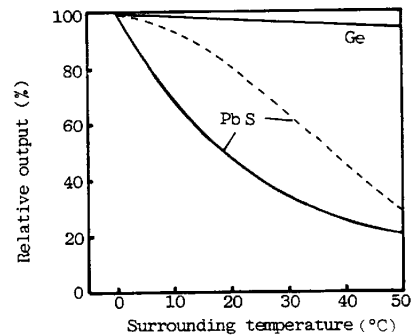


Fig.1. Relations between change of output signal of cells and surrounding temperature

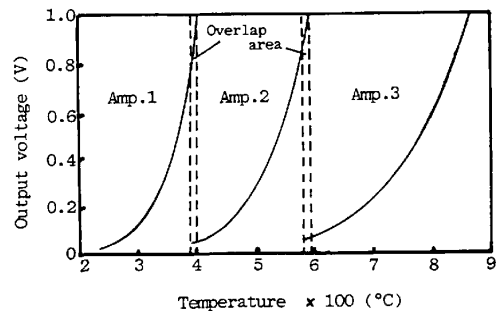


Fig.2. Output voltage of automatic switching amplifier

Table 2. Specifications

Measuring range	250 - 850 °C
Minimum diameter of object	15mm(at 1m distance)
Measuring accuracy	± 5 °C
Response speed	50 - 110 ms
Temperature drift	0.02 %/°C