

# ガラス封入型サーミスタの更なる小型化の試作及び量産化計画 (NGR1サーミスタ計画)

## 概要

自動車市場のニーズに対応するため、ガラス封入型サーミスタの連続製造ラインの構築を図ると共に、従来よりも小型かつ高応答の製品開発に成功し、超小型サーミスタ (NGR1) の市場投入が可能となった。

## 背景・目的

弊社を含む大泉製作所グループは、自動車分野及びエアコン・冷蔵庫等の家電分野を中心に事業展開する世界でもトップレベルの温度センサ専門メーカーである。

日本の自動車業界において、弊社の製品は「業界標準」となっており、近年、欧米の自動車メーカーがグローバル展開を進める中で、弊社の温度センサが新規採用されるケースも多くなり、近い将来、「日本標準」から「世界標準」製品になるものと予想される。

そのような中、弊社は、自動車市場のニーズであるガラス封入型サーミスタの更なる小型化を課題としており、本事業では、同サーミスタの連続生産ラインの構築を図ると共に、従来製品よりも小型化かつ温度検知速度の短縮による高応答化に向けて取り組むこととした。

## 実施内容

### ○工程設計

品質IPS手法を取り入れ、組立不良ゼロに向けたサーミスタ製造工程の設計を行った。

### ○導入設備

#### ◆リード線搬送トレイ

定寸切断したリード線を搬送し、サーミスタ組立装置とペースト乾燥炉を通り、ガラス封入治具へワークを受け渡す。

#### ◆ガラス封入治具

ガラス管封入時に立てたガラスの位置を決める。耐熱：1,000℃以上。放熱性の良いセラミック。

#### ◆ガラス管封入搬送治具

ガラス管封入時に立てたリード線を保持するためのマグネットを固定する。

#### ◆小型GRCサーミスタ組立装置

定寸切断したリード線の先端に導電性ペーストを塗布し、サーミスタ素子の接着による組立てを行う。

#### ◆ペースト乾燥炉

サーミスタ組立装置で組立てられたサーミスタの導電性ペーストの乾燥を行う。

#### ◆ガラス管挿入装置

ペースト乾燥後、リード線搬送トレイからガラス封入治具へ移し替えを行い、組立品を立てた状態で、ガラス挿入後に封入炉への供給を行う。

#### ◆ガラス管封入炉

ガラス管を立てた状態で加熱して封入する。

#### ◆取り出し・リターンコンベア

完成品を画像判定により良品と不良品に分類してガラス封入治具から取出す。また、リード線搬送トレイ・ガラス封入治具・ガラ治具を、元の工程に戻す。

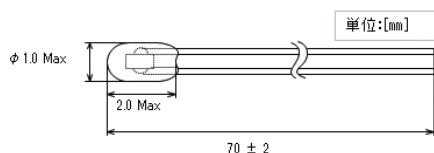


サーミスタ生産体制

## ○試作及び品質確認

導入設備を使用して試作品を製作し、品質確認を行った。

<目標とする形状・寸法>



## 本事業での成果

本事業では、ガラス封入型サーミスタの連続製造ラインの構築を図ると共に、従来よりも小型かつ高応答製品（NGR1型）の試作開発に成功した。

具体的には、ガラス管サイズについては、従来のφ1.5×L3.5mmからφ1.0×L2.0mmに小型化することができ、また、サーミスタ両電極に接続するリード線の太さも従来のφ0.2からφ0.15に細くすることができた。さらに、温度検知速度については、従来の7秒から3秒（熱時定数、常温静止空気中）に大幅短縮することができた。

## 今後の展望

自動車における省エネ及び環境対応の方向性は、各国・各地域の政策で異なり、日本では、ハイブリッド車・電気自動車・燃料電池車が流通し始めている一方、欧州では、ディーゼル車を中心に普及が広がっている。ディーゼル車のメリットは、ガソリン車と比べて燃費が良い（燃料が安い）ことや、CO<sub>2</sub>排出量が少ないという点にあるが、NOx及びPM2.5の原因になりやすい窒素酸化物が発生するデメリットもあるため、欧州では、排気ガスの環境対応強化が重点課題となっている。

本事業にて開発した超小型サーミスタは、欧州でのディーゼル車排気ガスの環境対応強化ルールであるEURO6への対応やハイブリッド車・電気自動車等のモーター（特にコイルの温度検知）用温度センサ、燃料電池車向けの温度センサ製品として、新市場への投入を図る。

上記用途において要求される製品スペックは、①超小型かつ熱源に近い場所への装着が可能、②温度検知が早い（高応答性）、③温度センサとして高信頼性及び耐久性を有すること、が挙げられ、これらに加え、弊社の素体は、競合他社より使用温度範囲が広いという特長を有し、-55～300度の温度帯域を計測できるため、優位性がある。

品質確認結果

|      | ガラス径A<br>[mm] | ガラス径B<br>[mm] | 真円度(※)<br>[mm] | ガラス長<br>[mm] | 全長<br>[mm] |
|------|---------------|---------------|----------------|--------------|------------|
| 規格上限 | 1.000         | 1.000         | 0.050          | 2.000        | 72.00      |
| 規格下限 | —             | —             | —              | —            | 68.00      |
| 実力値  | 0.824         | 0.803         | 0.021          | 1.401        | 70.32      |
| 判定   | ○             | ○             | ○              | ○            | ○          |