

Ⅱ 感温磁性材料による制御素子

研究者 東北大学工学部教授

村 上 孝 一 氏

企業化 東北金属工業株式会社代表取締役

牧 野 又 三 郎 氏



村 上 孝 一 氏



牧 野 又 三 郎 氏

1. 技 術 の 背 景

さまざまな形でのエネルギーの活用が産業や家庭で進む反面、エネルギーの節約やエネルギー利用機器の安全対策により多くの配慮が払われるようになった。つまりエネルギー消費を正常に保つための制御装置が機器の重要な構成要素として認識されるようになってきた。

身近かな例を取れば、電子ジャーを適切な温度領域に確実に保つことは必要な機能の第一であると同時にエネルギーの無駄使いを防止し、事故を防止することでもある。こうした機器の異常動作や故障は多くの場合、その温度変化になって現れるため、温度の計測制御技術は機器の正常な動作を保証し、故障による災害を防ぐ上でますます重要な技術となった。

温度を制御するためには昔からさまざまな方法が対象に応じて利用されているが、一般産業機器や家庭用機器では高い信頼性、長寿命、低コストであることが不可避の条件であろう。こうした制約から機械的に金属の熱膨張を利用したバイメタル、温度による電気抵抗の急変を利用したセラミックのサーミスタが広く利用されてきたが、より多くの条件を満たし得る新しい素子の開発が要望されていた。

2. 技 術 の 概 要

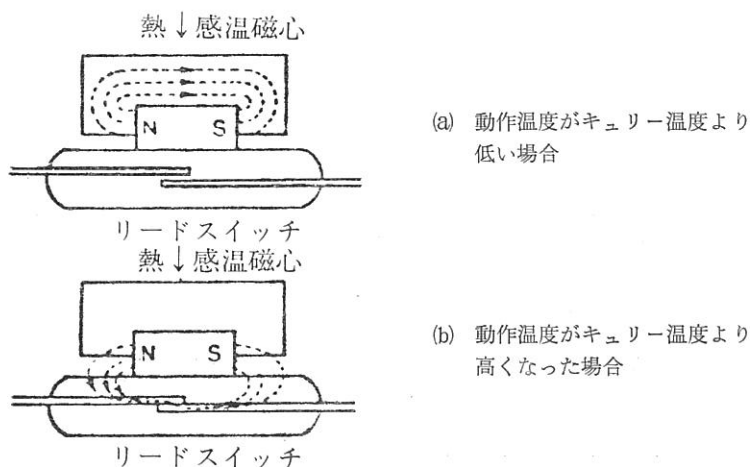
新しい第三の素子は磁性材料から誕生した。一般に磁性材料は一定の温度に達する

と急激に磁性を失うという性質を持つ。この温度をキュリー温度というが従来の磁性材料はその使用個所によって異なるが、低い方でも 200°C 以上のキュリー温度、またできるだけ磁気特性が温度に影響されないように配慮されていた。

本技術はこれとは全く逆に温度によって磁気特性が変化するようにし、特にキュリー温度を常温近くに引下げることによって感温制御素子を開発しようという狙いにそって展開したものである。

研究開発は、マンガン・亜鉛系フェライトの基本的性質の詳細な検討から始まり、必要なキュリー温度をうるための添加物についての検討、さらに温度特性、機械的強度などの優れた感温磁性材料「サーモライト」の完成に進んだ。

また、このフェライトの感温特性を様々な分野で積極的に応用するための用途開発は東北金属工業で進められ、感温フェライト磁心や磁石、リードスイッチと組合せた「サーマルリードスイッチ」など制御素子を始め数多くの制御機器が広範な用途に応じて企業化された。



図はサーマルリードスイッチとしての応用例

3. 経 済 効 果

感温磁性素子による温度の制御方式は信頼度が高く、寿命、安全性、取扱いの容易さに優れているばかりでなく、 -40°C から $+150^{\circ}\text{C}$ までの領域で動作温度が任意に選べることやその低廉さが利用者側に大きな魅力となって急速にその市場を拡大している。

炊飯器、エアコンなどの家庭用機器、トランス、モータ、自動車エンジンなどの産業用機器、火災報知器などの防災対策機器に利用され、昭和47年以来20億円以上の売上実績を持つが、今後さらに大きな伸びが期待されている。