

長期安定性を実現する金・白金熱電対の試作と評価

佐々木 正史*1)

1. はじめに

産業界では、生産プロセスの管理、機器の制御などモノづくりのあらゆる場面において温度を測る事は欠かせないものである。また、環境問題の一端を担うごみ処理に関しても温度管理は重要であり、例えば都内清掃工場（火格子焼却炉）ではダイオキシン等、人体に影響のある物質の発生を防ぐために 800℃～1000℃の高温で温度管理を行い処理している。上記で述べた産業及び環境対策に有効な温度域で、近年開発された金・白金熱電対はドリフトが小さく安定した温度測定を可能にする。本報告では、金・白金熱電対の新たな構造提案による特性改善の成果について報告する。

2. 実験方法

純金属熱電対は、卑金属熱電対に比べ選択酸化等の影響を受けないため、長期間の使用においてもドリフトが小さく安定性に優れている。その一方で、純金属は熱膨張が大きいいため熱電対素線へ使用すると、異種金属の熱膨張差によって素線間に応力が加わり不均質の原因となる。そこで熱電対素線をハンドル部でループ状にすることで、素線間の応力を緩和させる構造を提案し、熱電対を試作した。

試験方法は、銀の定点温度(961.78)において不均質特性試験、曝露特性試験を行い、条件の異なる 3 対の金・白金熱電対の特性を比較した。一般的な構造の熱電対(Normal)。

純金属熱電対の一般的な形である温接点に応力緩和用コイルを取付けた熱電対(Coil Type)。本研究で試作した熱電対(Loop Type)。また新たに試作した Loop Type については再現性の評価を行った。

3. 結果・考察

不均質特性試験結果を Fig 1 に示す。Loop Type のドリフトが最も小さく、定点セルの底から 120mm の位置で温度偏差は最大で 18mK 程度であった。曝露特性試験結果を Fig 2 に示す。Coil Type と Loop Type が同程度のドリフトで、600h の曝露で最大 20mK 程度であった。それぞれの特性試験において Coil Type、Loop Type が共に Normal より大きくドリフトを抑えられる構造である事が分かった。

再現性の結果を Fig 3 に示す。定点温度を 5 回実現させ、プラトー実現後 60 分間の平均値を求めた。この時の熱電対の再現性は平均値の標準偏差を取り 1.8mK であった。

4. まとめ

条件の異なる 3 対の金・白金熱電対を比較した結果、構造が特性に影響を与える事が検証でき、方法次第では特性改善に繋がる事が分かった。今後は更にドリフトの少ない特性を目指すため、作製方法を検討し、製品化等に向けた技術支援に繋げたい。

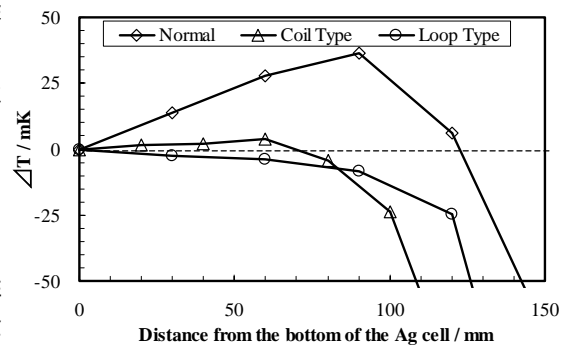


Fig1. 不均質特性試験

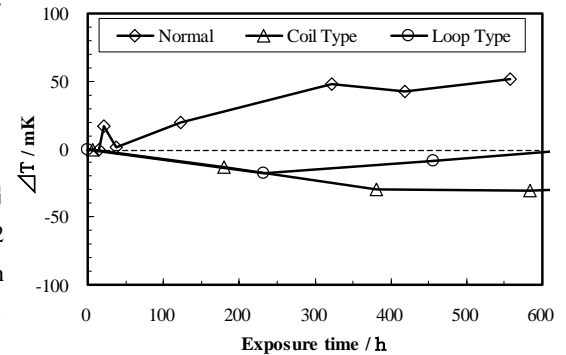


Fig2. 曝露特性試験

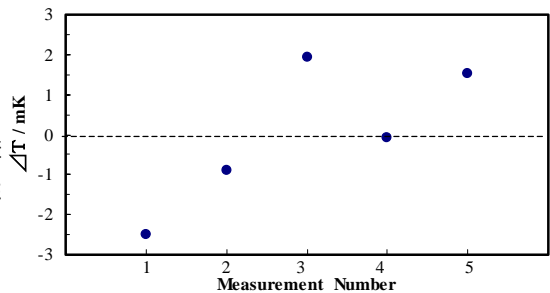


Fig3. 熱電対の再現性

*1) 製品化支援室