

温度計の方式変更について

1 はじめに・行政相談事項

保守・保全活動により、インターロックで使用する温度計を更新しようと考えている。具体的には、コールドトラップ(小)の補修中の温度高インターロックの検出端とする温度計であるが、更新の際、精度向上を狙い、測温抵抗体式に変更したいと考えている。

一方で、既設工認申請書では、「温度計(熱電対)」のように括弧書きで温度計方式も記載している。今回、測温抵抗体式に変更する場合、設工認申請要否について、NRA 殿の見解を伺いたい。

2 温度計の方式変更に対する弊社理解

当該温度計に関連する要求事項と設計仕様を表1に示す。(令和2年8月5日付け原規規発第2008051号、令和3年2月25日付け原規規発第2102254号にて認可を受けた設工認申請書より)

弊社としては、設工認申請書の図面では「温度計(熱電対)」と表記をしているが、温度を検知してインターロックが作動することが安全機能であり、温度計自体の方式表記「(熱電対)」は安全機能を期待するものではないと理解している。すなわち、熱電対式を測温抵抗体式に変更しても技術基準の要求事項を満たすため、設工認に示した技術基準の要求事項に対する設計仕様には触れるものではなく、設工認に示す仕様の変更はないことから、今回計画している温度計方式の変更は一設備における部品の交換に該当するものと理解している。なお、今回の計画ではインターロックの検出端のみ変更することからインターロックの構成に変更はない。

表1 コールドトラップ(小){17}の温度計に関する要求事項と仕様

技術基準の要求事項	事業許可の要求事項	設工認における仕様
第十条(閉じ込めの機能) 第十八条(警報設備等)	UF6 を加熱して取り扱う設備・機器は、圧力異常/温度異常を検知した場合は、自動的にUF6 の供給を停止し、警報を発するとともに加熱を停止する設計とする。(4-3) 設備・機器の過加熱を防止する設計(可燃性ガスを取り扱う設備・機器以外)(4-33)	[10.1-設6][18.2-設2] 過加熱を防止するため、{18}コールドトラップ(小)温度高インターロックを設置する。
第十条(閉じ込めの機能) 第十八条(警報設備等)	UF6 を冷却して捕集する設備・機器では、冷却不足によりUF6 ガスを固化できないことによるUF6 ガスの漏えいを防止するため、冷却不足を検知した場合に真空配管系統の弁を自動閉止するインターロック機構を設置する設計とする。(4-5)	[10.1-設11][18.2-設8] {20}コールドトラップ(小)捕集中の温度高インターロックを設置する。

{ }内の数値は事業許可の安全機能一覧の番号

3 温度計方式変更に伴う対応予定

本計画は安全機能に関する設計仕様に変更はないため、温度計を更新する工事を実施の上、使用前事業者検査にて適合している（＝この温度計をトリガーとするインターロック動作が設工認申請内容通りに作動する）ことを確認する予定である。

4 (ご参考)熱電対と測温抵抗体の測定原理

○熱電対

2種類の異なる金属間の温度差に応じて、電圧が発生し、電流が流れる「ゼーベック効果」を利用し、温度を導出するもの。

○測温抵抗体

測温抵抗体の抵抗素子の抵抗値は温度の変化により、一定の割合で変化する。

抵抗素子に一定の電流を流し、測定器で抵抗素子の両端の電圧を測定し、オームの法則 $E=IR$ から抵抗値を算出し、温度を導出するもの。

一般的に、測温抵抗体は高精度に温度を測定する場合に使用され、極低温を測定できるが、高温測定には不向きなセンサと言われている。環境の温度測定には測温抵抗体、工業炉の温度測定には熱電対というように使い分けることが一般的です。