

ホットラボ負圧計に関する計器の健全性評価方法ならびに施設の安全評価について

Rev. 2 2023. 07. 28

Rev. 0 2023. 07. 27

1. ホットラボ棟内の負圧計測と運転管理の概要

ホットラボ棟内の負圧計測においては、接点付きアナログ差圧計 [REDACTED] [REDACTED] を使用している。この計器は、ホットラボ棟の各エリア間の差圧を測定・表示するもので、対象エリアの負圧状態を監視することができる。2つの接点（設定器）を有しており、負圧低（L）及び負圧高（H）の警報出力し、異常状態を検知出来るようにしている。

重要度の高いセル内負圧管理に関しては、保安規定及び核燃料物質使用許可申請書の中で、負圧警報 50 Pa と規定されているが、社内管理としては、その値にさらに余裕を持った警報低（L）の設定値 [REDACTED] Pa で運転管理を行うこととしている。（図-1 参照）

また、上記負圧管理を正常に維持するために、1年に1回定期的に計器の単体校正試験と、計器を設置した状態での警報機能試験を行っている。

2. 計器の健全性評価の方法（負圧計・警報機器の単体校正試験の内容）

定期点検における単体校正試験の試験内容を以下に示す。（セル負圧計の例）

① 負圧指示値の検定

[REDACTED] の基準圧力を入力模擬し、それに対する計器の負圧指示値を測定する。計器精度の±2% Full Scale 以内であることを確認する。

② 負圧計の校正/再検定

上記①で計器精度の範囲外であった場合、校正を行い、精度内となるよう調整する。

③ 警報設定値の検定（ここでは負圧低の場合を記載）

設定値近傍から徐々に入力模擬した基準圧力を下降させ、警報接点が作動する圧力を検査する。警報接点作動後、徐々に圧力を上昇させ接点復帰する圧力を検査する。警報動作値と基準設定値との差が計器精度 ±2% Full Scale 以内であることを確認する。

④ 警報設定値の調整/再検定

上記③で計器精度の範囲外であった場合、設定値が精度内となるよう調整を行い、再度検定する。

3. 施設の負圧管理に関する安全評価の要領

今回、数年間の計器単体校正試験を実施せずに使用していた負圧計器が確認されたため、現時点での単体校正試験を行い、その試験結果に応じて、以下の要領にて使用期間中の負圧管理の安全性を評価する。

① セル内負圧計の評価要領（保安規定25条対象）

ケース	指示値の 検定結果	警報設定値低 の検定結果	過去の使用期間中の負圧管理の安全性評価
1	○ 計器誤差 の範囲内	○ 計器誤差の 範囲内	問題ないと判断できる。
2	○ 計器誤差 の範囲内	× 計器誤差の 範囲外	警報管理としては正常ではない期間があったことになるため、保安規定で要求される負圧 50Pa の管理が満足できていたかを評価する必要がある。 →計器の警報管理としては正常ではない期間があったが、実機の負圧低の設定管理値 ■ Pa に計器誤差を加味して、50Pa を満足していることを評価する。
3	○ 計器誤差 の範囲内	× 故障	ケース 2 と同様の評価の必要がある。 →計器指示値の誤差は正常であるため、日常点検により負圧指示値の正常範囲内を確認することで、 <u>安全性を評価する。</u>
4	× 計器誤差 の範囲外 or 故障	○ 計器誤差の 範囲内	計器指示値の計器誤差が正常ではない期間があったことになるが、警報設定値低の機能は正常であったため、保安規定で要求される負圧 50Pa の管理は問題なかったと判断できる。
5	× 計器誤差 の範囲外	× 計器誤差 の範囲外	計器指示、警報管理が正常ではない期間があったことから、保安規定で要求される負圧 50Pa の管理が満足できていたかを評価する必要がある。 →計器の警報管理としては正常ではない期間があったが、実機の負圧低の設定管理値 ■ Pa に計器誤差を加味して、50Pa を満足していることを評価する。
6	× 故障	× 故障	ケース 5 と同様の評価の必要がある。 →施設全体の全エリアの負圧計、送排風機の運転状態の評価など、総合的に安全性を評価する。

② セル内負圧計以外の計器の評価要領

ケース	指示値の 検定結果	警報設定値低 の検定結果	過去の使用期間中の負圧管理の安全性評価
1	○ 計器誤差 の範囲内	○ 計器誤差の 範囲内	問題ないと判断できる。
2	○ 計器誤差 の範囲内	× 計器誤差の 範囲外	警報管理としては正常ではない期間があったこと になるため、外気に対して建屋の負圧維持管理が満足 できていたかを評価する必要がある。 (誤差が外気圧に対して負圧側のとき) 実機の負圧低の設定管理値に計器誤差を加味して、 安全性を評価する。 (誤差が外気圧に対して正圧側のとき) 計器指示値の誤差は正常であることから、日常点検 により負圧指示値の正常範囲内を確認することで、 <u>安全性を評価する。</u>
3	○ 計器誤差 の範囲内	× 故障	ケース2と同様の評価の必要がある。 →計器指示値の誤差は正常であり、日常点検により 負圧指示値の正常範囲内を確認することで、 <u>安全性 を評価する。</u>
4	× 計器誤差 の範囲外 or 故障	○ 計器誤差の 範囲内	計器指示値の計器誤差が正常ではない期間があつた ことになるが、警報設定値低の機能は正常であつた ため、外気に対して建屋の負圧維持管理が満足でき ていたと判断できる。
5	× 計器誤差 の範囲外	× 計器誤差 の範囲外	計器指示、警報管理として正常ではない期間があつ たことから、外気に対して建屋の負圧維持管理が満 足できていたかを評価する必要がある。 →(誤差が外気圧に対して負圧側のとき) 実機の負圧低の設定管理値に計器誤差を加味して、 安全性を評価する。 (誤差が外気圧に対して正圧側のとき) 日常点検により負圧指示値の確認をしており、その <u>点検データに計器指示値の誤差を加味して、期間内 の指示値を再確認し、安全性を評価する。</u>
6	× 故障	× 故障	ケース5と同様の評価の必要がある。 →施設全体の全エリアの負圧計、送排風機の運転状 態の評価など、総合的に安全性を評価する。

△
2

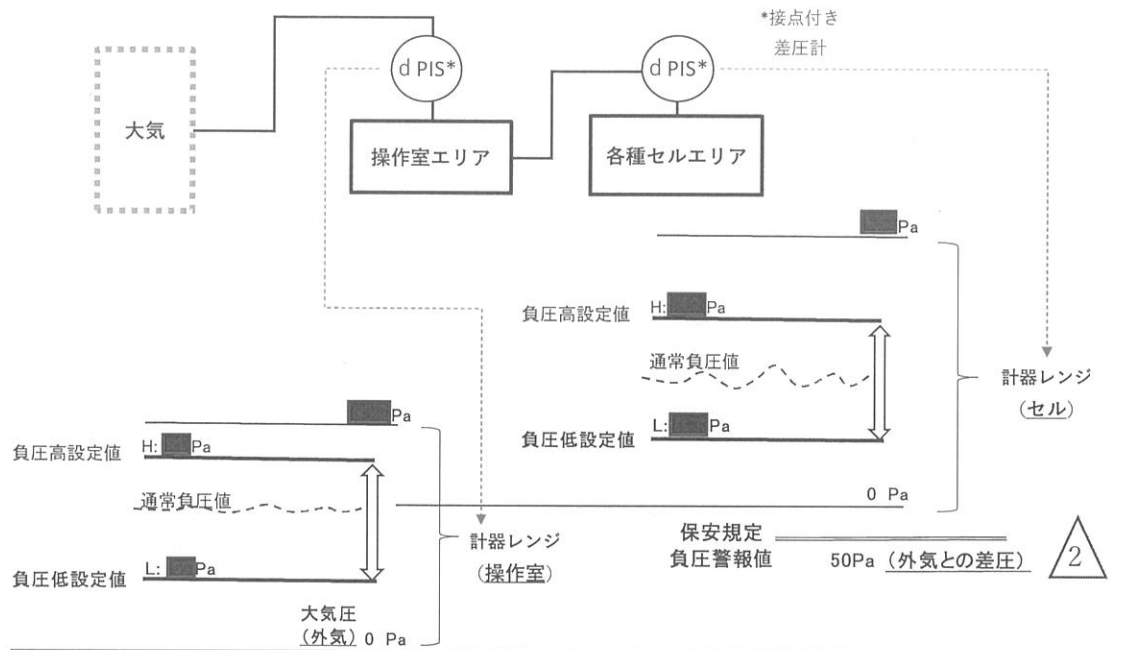
△
2

△
2

4. 計器の健全性と施設の安全性評価のまとめ

3項の評価要領に従い、負圧計の安全性を評価した結果を表1、表2に示す。保安規定第25条対象のセル負圧計器については計器の健全性並びに施設の安全性に問題ないことを確認した。保安規定第25条対象外の計器については概ね問題ないことを確認しているが、残件として、ホットラボ棟2台、ウラン燃料研究棟2台については8/7の週に点検実施予定である。





補足：廃棄物セルの場合は、操作室エリアを固体廃棄物処理スペースに読み替える。

廃棄物セル (計器レンジ Pa, 負圧低設定値 Pa)

固体廃棄物処理スペース (計器レンジ Pa, 負圧低設定値 Pa)

図ー1 ホットラボ棟内の負圧計測範囲の関係説明図

表1 負圧計の新品/旧品の実装実績と単体校正の実施状況

2023. 7. 26 rev. 0

建屋名	測定レンジ (Pa)	対象	新/旧	接点数	製造番号	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	校正未実施の評価方法	
ホットラボ棟	0~500	顕微鏡セル	新	2	██████████		●	●	●	●			
			旧	4	██████████	← ●	○	○	○	○	○	●	2019~2022年度単品校正できていないので2023年度点検で健全性を評価する。
		研磨セル	新	2	██████████			●	●	●	●		
			旧	4	██████████	← ●	○	○	○	○	○	●	2019~2022年度単品校正できていないので2023年度点検で健全性を評価する。
		切断セル	新	2	██████████			●	●	●	●		
			旧	4	██████████	← ●	○	○	○	○	○	●	2019~2022年度単品校正できていないので2023年度点検で健全性を評価する。
		化学セル	新	2	██████████			●	●	●	●		
			旧	4	██████████	← ●	○	○	○	○	○	●	2019~2022年度単品校正できていないので2023年度点検で健全性を評価する。
		廃棄物セル	新	2	██████████			●	●	●	●		
			旧	4	██████████	← ●	○	○	○	○	○	●	2019~2022年度単品校正できていないので2023年度点検で健全性を評価する。
		モニタリングセル	新	2	██████████			●	●	●	●		
			旧	4	██████████	← ●	○	○	○	○	○	●	2019~2022年度単品校正できていないので2023年度点検で健全性を評価する。
		材料セル	新	2	██████████			●	●	●	●		
			旧	4	██████████	← ●	●	●	●	●	●	●	
		鉄セル (1~4)	新	2	██████████			●	●	●	●		
			旧	4	██████████	← ●	○	○	○	○	○	●	2019~2022年度単品校正できていないので2023年度点検で健全性を評価する。
鉄セル (5)	新	2	██████████			●	●	●	●				
	旧	4	██████████	← ●	○						●	2019年度単品校正できていないので2023年度点検で健全性を評価する。 (2023/8/7の週実施予定)	
鉄セル (6)	新	2	██████████			●	●	●	●				
	旧	4	██████████	← ●	○						●	2019年度単品校正できていないので2023年度点検で健全性を評価する。 (2023/8/7の週実施予定)	
0~200	アイソレーションエリア	新	2	██████████			●	●	●	●			
		旧	4	██████████	← ●	○	○	○	○	○	●	2019~2022年度単品校正できていないので2023年度点検で健全性を評価する。	
	サービスエリア	旧	4	██████████	← ●	●	●	●	●	●	●		
	固体廃棄物処理スペース	新	2	██████████			●	●	●	●			
		旧	4	██████████	← ●	○					○	●	2019、2022年度単品校正できていないので2023年度点検で健全性を評価する。
第二精密測定室	新	2	██████████ (固体廃棄物処理スペースから移動)			●	●	●	●	●			
	旧	4	██████████	← ●	●	●	●	●	●	●	●		
0~100	操作室	新	2	██████████			●	●	● (故障)			2021年度点検で警報(負圧低)故障に対する負圧管理の安全性を評価する。	
		旧	4	██████████	← ●	○			●	●	●	2019年度単品校正できていないので2021年度点検で健全性を評価する。	
ウラン燃料研究棟	0~300	成型焼結室	新	2	██████████			●	●	●	●		
			旧	2	██████████	← ●	○					●	2019年度単品校正できていないので2023年度点検で健全性を評価する。 (2023/8/7の週実施予定)
		粉末処理室	新	2	██████████			●	●	●	●		
			旧	2	██████████	← ●	○						●

● 単品校正実施
○ 単品校正未実施
← → 現場実装履歴

