

リサイクル燃料備蓄センター設工認
設2 - 補 - 008 改2
2022年7月25日

リサイクル燃料備蓄センター
設計及び工事の計画の変更認可申請書
(補足説明資料)

計測制御系統施設について

令和4年7月

リサイクル燃料貯蔵株式会社

目次

1 . 目的	1
2 . 既設工認からの変更点	1
3 . 警報設定の考え方と警報設定値について	2
4 . 代替計測用計測器の計測精度について	9
5 . 自然災害等における代替計測について	11
6 . 蓋間圧力検出器による負圧維持管理について	14
7 . 蓋間圧力検出器の保守管理について	17
8 . 外部記録媒体へのデータの記録と保管について	20
9 . 計測設備の電源について	21
10 . コメント回答資料	27

1. 目的

本資料は、計測制御系統施設に関する申請書の記載について、補足説明するものである。

設工認申請書及び添付書類では、基本設計方針と基本仕様（計測器の種類、計測範囲、取付個所、個数）、系統構成、表示・警報装置による監視及び代替計測の方法（津波を想定）を記載した。

本補足説明資料では、金属キャスクの蓋間圧力の管理方法、警報設定の考え方と警報設定値、代替計測用計測器の計測精度、自然災害等における代替計測の方法及び外部記録媒体へのデータの記録と保管について説明する。

2. 既設工認からの変更点

既設工認からの変更点を第2-1表に記載する。

第2-1表 既設工認からの変更点

施設等		既設工認	今回申請		変更点
計測制御系統施設	計測設備	蓋間圧力監視装置	蓋間圧力検出器		申請単位を監視装置から、検出器単位に変更
		表面温度監視装置	表面温度検出器		
		給排気温度監視装置	給排気温度検出器		
		—	代替計測用計測器	圧力検出器 (蓋間圧力の代替計測用)	非接触式可搬型温度計 (表面温度の代替計測用)

注：計測範囲を実計器の仕様から要求仕様に変更

3. 警報設定の考え方と警報設定値について

(1) 蓋間圧力検出器

金属キャスクの閉じ込め評価の基準となる基準漏えい率は、設計評価期間にわたって金属キャスク内部の負圧が維持できるよう設定されており、貯蔵期間の経過とともに、蓋間圧力は低下する。この蓋間圧力の低下は年単位で非常にゆっくりとした変化である。このような、ゆっくりとした変化に対して、金属キャスクの蓋間圧力が急激に低下する場合は、蓋部の閉じ込め機能の異常による漏えい率の著しい変化を意味する。

蓋間圧力検出器の警報設定は、蓋部の閉じ込め機能の異常を検知することを目的とし、設計範囲以内の漏えいや金属キャスク周辺温度変化に伴う圧力変動による圧力低下を考慮して設定する。警報が発報した場合には、圧力監視系の点検などの原因調査を行う。

具体的には、蓋間圧力検出器の警報設定値は、BWR用大型キャスク（タイプ2A）の場合、初期圧力（0.41MPa abs）に蓋部温度変化、漏えいによる低下、金属キャスク周辺温度変化及び計器誤差による圧力変動を考慮した値から、蓋間圧力監視のための圧力障壁が確認できる大気圧上限（0.105MPa abs）の範囲で設定する。

警報設定値は金属キャスクの型式毎に定める。

なお、ゆっくりとした変化により蓋間圧力が警報設定値に達した場合には、ヘリウムの再充填を行う。

また、警報が発報する前の段階で注意を促すための注意報を設定できる設計とし、設定圧力は任意に設定できるものとする。

a. 警報設定圧力上限値の設定

蓋間圧力の警報設定圧力上限値については、閉じ込め機能の異常ではない圧力監視中に生じる経時的変化等による警報発生を避けるために、蓋間の初期圧力（0.41MPa abs）に蓋部の温度低下による圧力低下、想定する漏えいによる圧力低下、金属キャスク周囲温度変化に伴う圧力変化を考慮した値（約0.31MPa abs）を警報設定圧力の上限値とする。

b. 警報設定圧力下限値の設定

蓋間圧力の警報設定圧力下限値については、蓋間圧力監視のための圧力障壁が確認できる大気圧上限（0.105MPa abs）よりも安全側な設定として、金属キャスク内部の初期圧力（0.08MPa abs）に、想定する漏えいによる圧力上昇及び一次蓋シール部の密封異常による蓋間部から金属キャスク内部へのガス流入による圧力上昇、さらに、燃料被覆管の破損という事象は想定されないが、全数燃料破損を仮定した場合に燃料から放出されるガスによる圧力上昇を考慮した値（約0.23MPa abs）を警報設定圧力の下限値とする。

c. 警報設定値の設定

第3-1表に警報設定値と上下限值との関係を示す。警報設定値は、上述の警報設定圧力の上限値と下限値を考慮して設定する。警報設定値は上限値と下限値の間で

ある 0.27MPa abs とする。

第3-1表 金属キャスクの蓋間圧力の警報設定値と上下限值との関係

圧力変動の要因	初期圧力と警報設定圧力との関係	
—	蓋間の初期圧力：0.41MPa	
蓋部の温度変化に伴う圧力低下	↓ (約 <input type="text"/> %) *1	崩壊熱の減衰 (貯蔵初期から1年間)
蓋間からの漏えいによる圧力低下	↓ (約 <input type="text"/> %) *1	リークテスト判定基準値での漏えい率で一次蓋のシール部からのインリークと二次蓋のシール部からのアウトリーク (1年間)
周囲の温度変化に伴う圧力変化	↓ (約 <input type="text"/> %) *1	-22.4℃ (最低気温) ~ 45℃ (除熱解析の設計値)
—	警報設定圧力の上限値：約 0.31MPa	
—	警報設定値：0.27MPa	
—	警報設定圧力の下限値：約 0.23MPa	
燃料からの放出に伴う圧力上昇	↑ (約 <input type="text"/> %) *2	漏えい燃料の発生率 100% を仮定
蓋間ガスの流入に伴う圧力上昇	↑ (約 <input type="text"/> %) *2	蓋間ガスの全量 (1回分)
金属キャスク内部への漏えいに伴う圧力上昇	↑ (約 <input type="text"/> %) *2	リークテスト判定基準値での漏えい率で一次蓋のシール部からのインリーク (60年間)
—	金属キャスク内部の初期圧力：0.08MPa	

注記*1：圧力低下に対する各要因の比率

*2：圧力上昇に対する各要因の比率

d. 計器誤差について

蓋間圧力検出器は、設工認申請書添付 19-4-2-2 に示すように、蓋間圧力検出器、前置増幅器、P I O装置、キャスク監視盤及び表示・警報装置で構成されている。

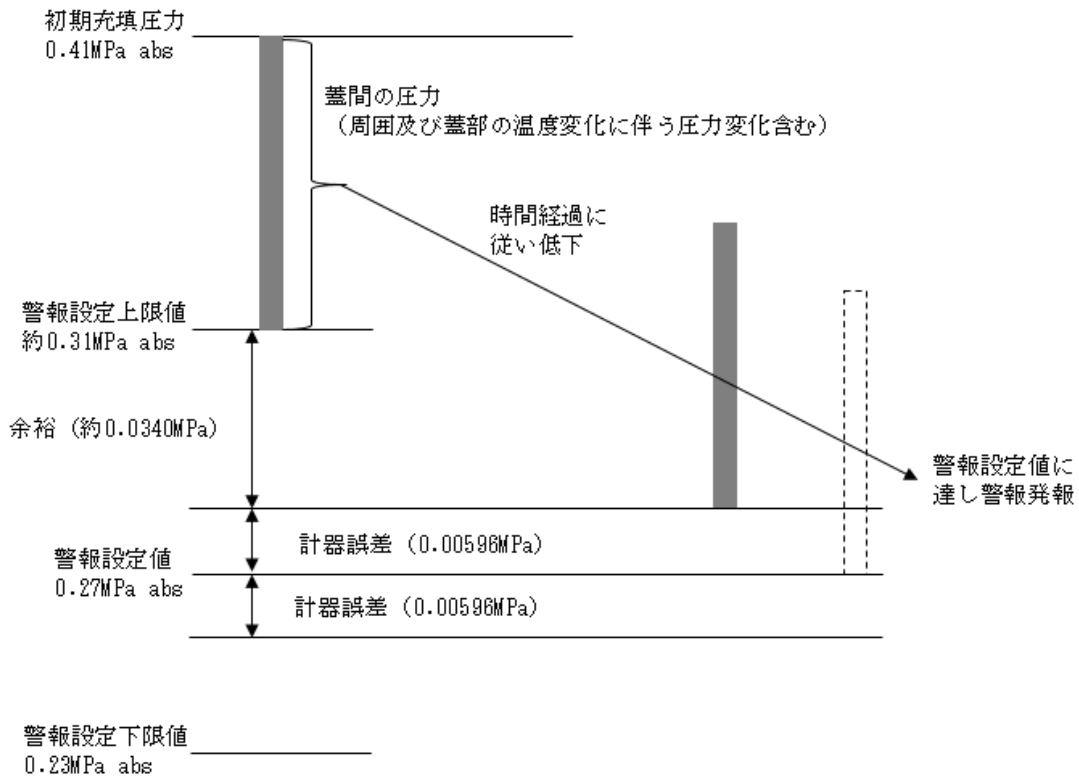
警報設定値 0.27MPa abs における構成計器全体の計器誤差は、以下のとおりである。

$$\begin{aligned} \text{計器誤差} &= \pm 1.93\% *1 \text{ (at } 0.27\text{MPa abs)} \\ &= \pm 0.00521\text{MPa (at } 0.27\text{MPa abs)} \end{aligned}$$

*1：読み取り値に対する割合

警報設定値 0.27MPa abs に対して、計器誤差 $\pm 0.00596\text{MPa}$ を考慮した 0.264 ~ 0.276MPa abs が警報の発報範囲となり、警報設定上限値との差分約 0.0340 MPa が警報設定に対する余裕となる。

金属キャスクの貯蔵期間の経過に従い、崩壊熱の減少に伴う蓋部の温度低下と想定範囲内の漏えいによる圧力低下が生じるために蓋間圧力が低下する。蓋間圧力の低下が、警報設定に対する余裕の範囲を超えた時に警報を発報することとなる。



第3-1図 蓋間圧力低警報設定値の概要図

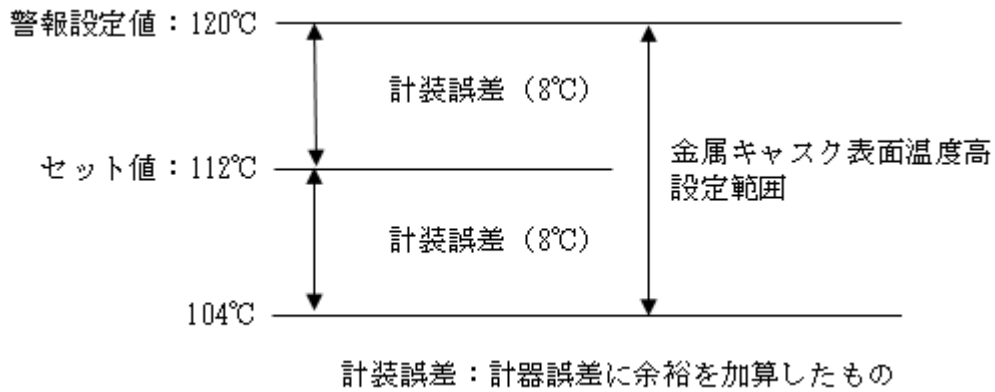
(2) 表面温度検出器

a. 警報設定値と警報セット値

金属キャスクの除熱機能に異常が生じ、外筒の最高使用温度を超過する可能性がある場合、警報を発報させる。そのため、金属キャスク表面温度の警報設定は、BWR用大型キャスク（タイプ2A）においては、外筒の最高使用温度 120℃以下となるように設定する。

警報設定値を 120℃とし、計装ループの計装誤差（±8.0℃）を考慮した値 112℃を警報セット値とする。

また、警報が発報する前の段階で注意を促すための注意報を設定できる設計とし、設定温度は任意に設定できるものとする。



第3-2図 金属キャスク表面温度高警報設定値の概要図

なお、金属キャスクの型式毎に警報設定値とセット値を定める。

b. 計装誤差

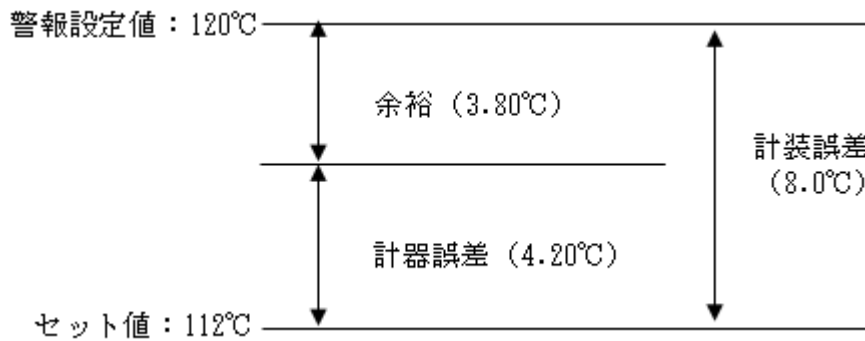
表面温度検出器は、設工認申請書添付 19-4-2-3 に示すように、表面温度検出器、P I O装置、キャスク監視盤及び表示・警報装置で構成されている。

構成計器全体の計器誤差は、以下のとおりである。

$$\text{計器誤差} = \pm 4.20^{\circ}\text{C}$$

計器誤差に余裕として 3.80°C を考慮し、計装誤差は $\pm 8.0^{\circ}\text{C}$ とする。

計装誤差により、余裕分早く警報が発生し、状態を把握することが可能となるため、安全性に影響はない。



第3-3図 金属キャスク表面温度高警報の計装誤差の概要図

c. 隣接するキャスクの輻射の影響について

金属キャスクは複数並べて配置することから、隣接するキャスクからの輻射により、温度が上昇する可能性がある。他のキャスクの輻射により表面温度が上昇し、セット値を超過する場合には、余裕の範囲内でセット値の見直しを行う。

また、輻射の影響がある場合においても、ある程度の貯蔵期間を経ることにより、温度影響が飽和し、温度的に安定化することにより、万が一の温度上昇事象が発生し

ても、トレンド管理により異常の検知は十分に可能である。

(3) 給排気温度検出器

使用済燃料貯蔵建屋（以下「貯蔵建屋」という。）の排気口の温度が著しく上昇した場合、あるいは給気口と排気口の温度差が著しく大きくなった場合、使用済燃料貯蔵建屋の除熱機能に異常が生じている可能性があることから、警報を発報させる。

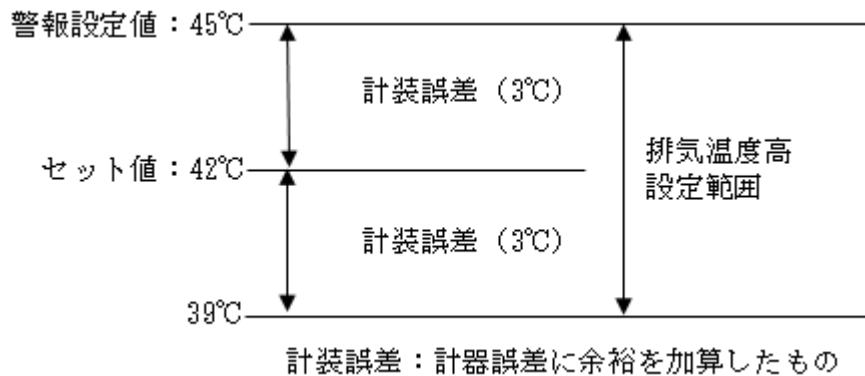
a. 排気温度高

a) 警報設定値と警報セット値

貯蔵建屋の排気温度が著しく上昇した場合、金属キャスクの除熱機能に異常が発生している可能性がある。また、貯蔵建屋の排気温度は、建屋内の計測設備、放射線監視設備等の電気品の性能が維持できる温度として、建屋排気温度 45℃を設計条件としている。そのため、貯蔵建屋の排気温度高の警報設定は、設計条件である 45℃以下となるように設定する。

警報設定値を 45℃とし、計装ループの計装誤差（±3.0℃）を考慮した 42℃を警報セット値とする。

また、警報が発報する前の段階で注意を促すための注意報を設定できる設計とし、設定温度は任意に設定できるものとする。



第3-4図 排気温度高警報設定値の概要図

b) 計装誤差

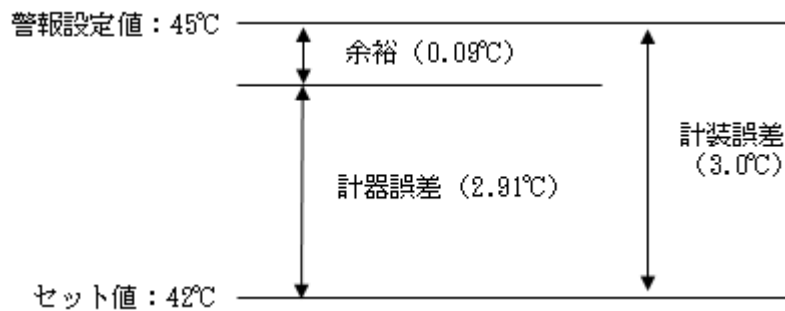
給排気温度検出器は、設工認申請書添付 19-4-2-4 に示すように、給排気温度検出器（排気側）、P I O装置、キャスク監視盤及び表示・警報装置で構成されている。

警報設定値 42℃における構成計器全体の計器誤差は、以下のとおりである。

$$\text{計器誤差} = \pm 2.91^\circ\text{C}$$

計器誤差に余裕として 0.09℃を考慮し、計装誤差 3.0℃とする。

計装誤差により、余裕分早く警報が発生し、状態を把握することが可能となるため、安全性に影響はない。



第3-5図 排気温度高警報の計装誤差の概要図

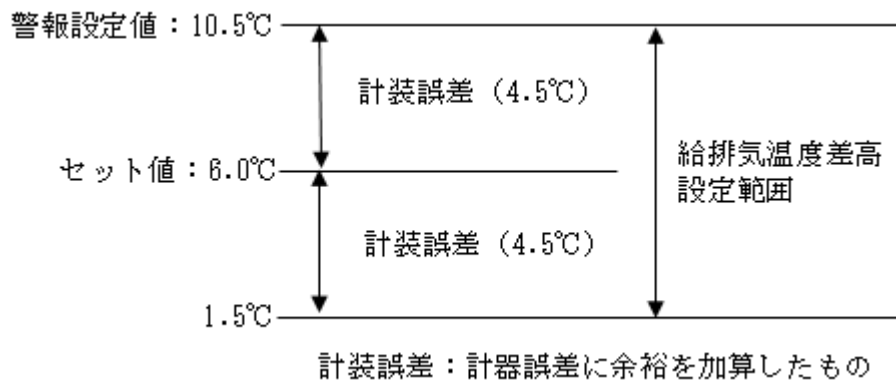
b. 給排気温度差高

a) 警報設定値と警報セット値

貯蔵建屋の給排気温度差が著しく上昇した場合、金属キャスクの除熱機能に異常が発生している可能性がある。建屋の除熱評価では給気温度 29.5°Cにおいて、排気温度が最高 40°Cと評価されており、温度差は 10.5°Cとなることから、この評価温度差を超過する可能性がある場合、警報を発報する。そのため、貯蔵建屋の給排気温度差の警報設定は、評価温度 10.5°C以下となるように設定する。

警報設定値を 10.5°Cとし、給気側温度と排気側温度の二つの計装ループの計装誤差 (±4.5°C) を考慮した 6.0°Cを警報セット値とする。

また、警報が発報する前の段階で注意を促すための注意報を設定できる設計とし、設定温度差は任意に設定できるものとする。



第3-6図 給排気温度差度高警報設定値の概要図

b) 計装誤差

給排気温度検出器の計器誤差の考え方は、建屋排気温度の場合と同じである。

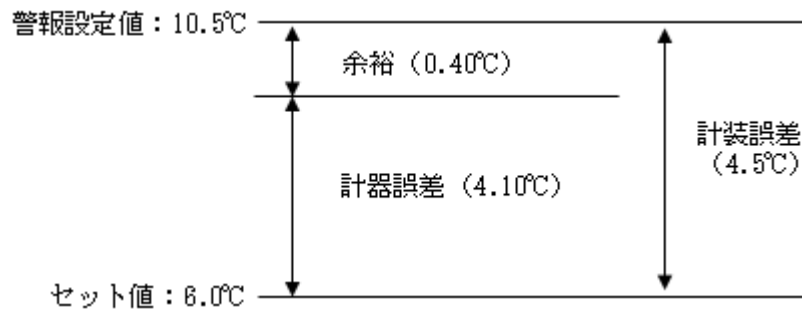
給排気温度検出器は、計測温度が高くなるほど計器誤差は大きくなることから、排気側の温度を最高温度の 45°C、給気側の温度を警報設定値 10.5°Cを差し引いた 34.5°Cとして、各温度での計器誤差を評価する。また、給排気温度差の警報は、給気側の温度と排気側の温度の差を計算することから、2台分の計装誤差を各計測における誤差の二乗和の平方根として評価する。

第3-2表 給排気温度差の計器誤差

	給気側 34.5℃の場合	排気側 45℃の場合
給排気温度検出器の計器誤差	±2.87℃	±2.93℃
給排気温度検出器2台分の計器誤差	±4.10℃	

給排気温度検出器2台の計器誤差に余裕として0.40℃を考慮し、計装誤差(2台分)±4.50℃とする。

計装誤差により、余裕分早く警報が発生し、状態を把握することが可能となるため、安全性に影響はない。



第3-7図 給排気温度差高警報の計装誤差の概要図

4. 代替計測用計測器の計測精度について

代替計測用計測器は、本設の計測設備が使用できなくなった場合に、代わりに計測を行うための設備である。代替計測用計測器には一般産業用工業品を使用することとしており、今後交換時等に計測精度等も変更となる可能性が高いことから、計測精度に関する設計要求の考え方と、現在、使用する予定の計測器の計測精度を以下に示す。

(1) 蓋間圧力の代替計測

①蓋間圧力検出器の代替計測時の要求精度

蓋間圧力の警報設定は上限値を約 0.31MPa、下限値を約 0.23MPa として、その中間値である 0.27MPa を警報設定値としている。計器誤差を考慮しても、下限値に達する前に警報を発生させる必要があることから、計器誤差の要求の最大値は $\pm 0.04\text{MPa}$ ($\pm 14.8\%$ at 0.27MPa) とする。

②蓋間圧力検出器の代替計測時の計器誤差

蓋間圧力の代替計測は、代替の圧力検出器を接続し、圧力検出器の信号を直接、データロガー（表示器）を使用して計測する。

代替の圧力検出器の仕様は本設と同じであり、前置増幅器、P I O装置及び表示・警報装置がデータロガーに置き換わることとなる。

データロガーを使用した場合の計器誤差は、 $\pm 1.6\%$ (at 0.27MPa) であり、本設の構成における計器誤差 $\pm 2.21\%$ (at 0.27MPa) と同程度であり、計器誤差の要求の範囲内である。

(2) 表面温度検出器の代替計測

①表面温度検出器の代替計測時の要求精度

表面温度の警報設定は警報設定値を 120°C、セット値を 112°Cとしている。代替計測時においても、この考え方に変更はないことから、代替計測における計器誤差の要求の最大値は、 $\pm 8.0^\circ\text{C}$ とする。

②表面温度の代替計測時の計器誤差

表面温度の代替計測は、非接触式可搬型温度計を用いて、既設温度計の近傍の表面温度を計測する。

使用を予定している非接触式可搬型温度計 (testo 835) の計器誤差は、 $\pm 1.1^\circ\text{C}$ であり、本設の計器構成における計器誤差 $\pm 3.09^\circ\text{C}$ と同程度であり、計器誤差の要求の範囲内である。

ただし、非接触式可搬型温度検出器は赤外放射温度を計測しており、熱電対により接触して温度を計測しているものとは計測原理が異なることから、同じ場所の温度を測定しても、同じ計測値にはならない可能性がある。また、キャスク表面の同じ場所を測定するためには、本設の表面温度検出器を取り外す必要がある。そのため、表面温度検出器の近くに測定ポイント定め、定期的に測定を行い、評価を行う。

(3) 給排気温度検出器の代替計測

①給排気温度検出器の代替計測時の要求精度

排気温度高の警報設定は警報設定値を 45℃、セット値を 39℃としている。代替計測時においても、この考え方に変更はないことから、代替計測における計器誤差の要求の最大値は、±6.0℃とする。

給排気温度差高の警報設定は警報設定値を 10.5℃、セット値を 6.0℃としている。代替計測時においても、この考え方に変更はないことから、代替計測における給排気温度差高の計器誤差の要求の最大値は、2箇所計測で 4.5℃となる。代替計測では給気側の温度と排気側の温度を同一の計器で計測し、計測結果の差を求めることとなることから、1箇所当たりの要求精度は、±3.18℃となる。

②給排気温度の代替計測時の計器誤差

給排気温度の代替計測は、温度検出器（熱電対あるいは測温抵抗体）を、伸縮性ポールを用いて既設温度計の近傍に配置し、ポータブルのデジタル温度計に接続して温度を計測する。

使用を予定している温度検出器（熱電対）とデジタル温度計（testo925）の計器誤差は、±2.24℃であり、本設の計器構成における計器誤差±2.93℃と同程度であり、計器誤差の要求の範囲内である。

5. 自然災害等における代替計測について

使用済燃料貯蔵施設では、金属キャスクの閉じ込め機能が確保されていることを監視すること、そして、金属キャスクと貯蔵建屋の遮蔽機能及び除熱機能が確保されていることを監視することが要求されている。また、使用済燃料貯蔵規則第27条（記録）では、金属キャスクの蓋間圧力と表面温度の記録を連続して記録すること及び側壁における線量当量率を1日1回記録することが要求されている。

津波や設備の故障により、本設の設備で閉じ込め機能、除熱機能及び遮蔽機能が確保されていることの監視ができなくなった場合には、準備が整い次第、可搬型の計測器や別の計測器を用いて代わりに1日1回測定することで、各安全機能の監視を行う。

代替計測を行う状態としては、津波による被害状況や設備の故障状況など、想定する被害状況により代替計測の方法が変わる可能性があることから、設工認申請書の添付12「計測制御系統施設に関する説明書」では、最も厳しいケースとして、津波により金属キャスク上部まで被水した場合について、説明している。津波を含めた、他の自然災害時における代替計測の方法について説明する。

なお、代替計測の頻度は1日1回の測定、4日目以降は外部支援が期待できるものとする。

(1) 津波の場合

津波の場合、想定する津波高さがT.P.26mと高く、貯蔵建屋内も浸水するため、金属キャスク上部まで被水する。そのため、キャスク上部に設置される蓋間圧力検出器も被水し、すべての計測設備および電気設備が使用できなくなる。

そのため、南側高台の資機材保管庫で保管している代替計測用計測器等を用いて代替計測を行う。複数の方法がある場合は、いずれかの方法で計測する。

蓋間圧力：蓋間圧力検出器は被水して使用できなくなることから、代替計測用の圧力検出器を取り付ける。

データロガー*¹（圧力検出器の出力（ひずみ）を直接読み取る装置、表示器）を用い、蓋間圧力の出力（ひずみ）を直接読み取り、圧力値に換算する。

表面温度：非接触式の可搬型温度計*¹を用いて表面温度検出器の近傍の温度を測定する。

給排気温度：温度検出器（熱電対）を伸縮するポールを用いて給気口と排気口の既設温度計に近づけ、近傍の温度を測定する。温度検出器のケーブルは手元の可搬型のデジタル温度計*¹（表示器）に接続し、指示値を直接読み取る。

*¹：データロガー、可搬型温度計、デジタル温度計の電源は乾電池

(2) 外部火災の場合

外部火災では、貯蔵建屋の周囲に設けられ防火帯により貯蔵建屋は防護されるが、防火帯の外に設置されている設備については厳しめに評価を行うこととし、移動電源車の接続箱、受変電施設及び南側高台の緊急時対策所・資機材保管庫は使用できなくなることを想定する。

この想定では、東北電力ネットワーク株式会社からの外部電源及び移動電源車が使用できなくなることから、無停電電源装置の給電可能時間（8時間）を超過すると、計測に必要な電気がなくなってしまう、本設設備を使用した計測ができなくなる。

貯蔵建屋が防護され建屋内部に影響を与えないことから、貯蔵建屋内に設置される本設の蓋間圧力検出器、表面温度検出器、給排気温度検出器は損傷せず、そのまま使用することができる。そのため、本設の設備の使用を前提とした、代替計測を行う。複数の方法がある場合は、いずれかの方法で計測する。

蓋間圧力：蓋間圧力検出器と前置増幅器間のケーブルを取り外し、蓋間圧力検出器とデータロガー（表示器）を、ケーブルで接続する。

表面温度：①非接触式の可搬型温度計*1を用いて表面温度検出器の近傍の温度を測定する。

②貯蔵架台上の端子箱、あるいはP I O装置において、表面温度検出器の出力信号を読み取り、温度に換算する。出力信号の読み取りは、デジタルマルチメータ*2を用いる。（さらなる信頼性向上の観点からの計測方法）

給排気温度：①温度検出器（熱電対）を伸縮するポールを用いて給気口と排気口の既設温度計に近づけ、近傍の温度を測定する。温度検出器のケーブルは手元の可搬型のデジタル温度計*1（表示器）に接続し、指示値を直接読み取る。

②P I O装置において、給排気温度検出器の出力信号を読み取り、温度に換算する。出力信号の読み取りは、デジタルマルチメータ*2を用いる。（さらなる信頼性向上の観点からの計測方法）

*1：可搬型温度計、デジタル温度計の電源は乾電池（充電式乾電池含む）

*2：デジタルマルチメータの電源は乾電池（充電式乾電池含む）

(3) 竜巻の場合

金属キャスクは、貯蔵建屋により竜巻により飛来する設備から防護されることから、貯蔵建屋内の設備は健全性が維持される。しかし、貯蔵建屋の外に設置されている設備については外部火災と同様に厳しめに評価を行うこととし、移動電源車の接続箱、受変電施設及び南側高台の緊急時対策所・資機材保管庫は使用できなくなることを想定する。

そのため、外部火災と同様に、本設の設備の使用を前提とした、代替計測を行う。

(4) 火山の場合

火山の噴火による降灰については、諸対応を行うことにより貯蔵建屋は健全性が維持できることから、貯蔵建屋内の設備も健全性が維持される。しかし、貯蔵建屋の外に設置されている設備については外部火災と同様に厳しめに評価を行うこととし、移動電源車の接続箱、受変電施設及び南側高台の緊急時対策所・資機材保管庫は使用できなくなること想定する。

そのため、外部火災と同様に、本設の設備の使用を前提とした、代替計測を行う。

(5) その他の自然現象の場合

その他の自然現象については、貯蔵建屋とその他の建屋へ影響を与える可能性は少なく、代替計測が必要となるケースは少ないと考えられるが、代替計測の必要性が生じた場合には、津波や外部火災における方法を参考に代替計測を行う。

(6) 放射線に関する代替計測

放射線に関する代替計測は、放射線サーベイ機器を用いるもので、設工認申請書の添付 14-3「放射線サーベイ機器に関する説明書」にて、説明している。放射線サーベイ機器を用いた代替計測は、対象とする自然現象により変わるものではない。

エリアモニタの代替計測としては、管理区域における線量当量率を周知するための定点（7点）において、ガンマ線と中性子線の線量当量率を測定する。

モニタリングポストの代替計測としては、モニタリングポスト近傍で定期的に測定している定点ポイント（2点）において、ガンマ線と中性子線の線量当量率を測定する。

(7) 代替計測に必要な設備の保管場所

津波時に使用する代替計測用計測器及び**表示器**、治具等は、津波の影響を受けない南側高台の資機材保管庫に保管する。

外部火災、竜巻時に使用する代替計測用計測器及び**表示器**、治具等は貯蔵建屋内に保管する。

6. 蓋間圧力検出器による負圧維持管理について

金属キャスクは、放射性物質を限定された区域に閉じ込めるため、設計貯蔵期間を通じて使用済燃料集合体を内封する空間を負圧に維持する設計としている。

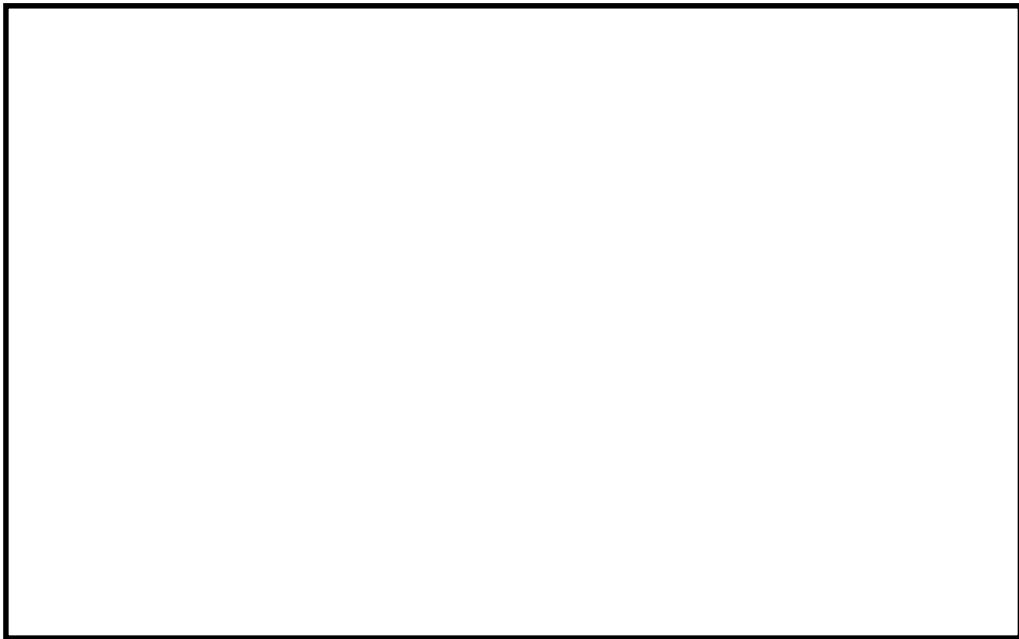
蓋間圧力の経時変化が基準漏えい率を超えない低下である場合は、圧力障壁を維持するために、適宜、蓋間空間にヘリウムガスを再充填する。その際、再充填回数を把握し、過剰な充填とならないように管理することで、間接的に負圧維持を確認する。

(1) 蓋間圧力低下時の確認方法

貯蔵中の金属キャスクの蓋間圧力は、蓋間圧力検出器により監視、記録できる設計とする。

貯蔵中に蓋間圧力の低下が確認された場合、あるいは警報が発生した場合は、蓋間圧力の経時変化を確認し、基準漏えい率との比較を行うことにより、閉じ込め機能の健全性を確認する。確認の結果、閉じ込め機能が健全であると判断された場合は、蓋間空間にヘリウムガスの再充填を行う。

基準漏えい率で漏えいする場合の蓋間圧力の経時変化を第6-1図に示す。



第6-1図 基準漏えい率で漏えいした場合の蓋間圧力の経時変化
(BWR用大型キャスク (タイプ2A))

蓋間圧力については、警報の他に圧力の経時的な変化についても監視を行う。

「蓋間の圧力が急激に低下する場合」は、蓋部の閉じ込め機能の異常による漏えい率の著しい変化が有る状態（基準漏えい率を超える場合）を意味し、蓋間圧力の経時変化（圧力低下）として観測されることになる。その場合には、外部に漏れてきたヘリウムガスをスニッファープローブで吸い込み、漏れを検出する方法（ヘリウム漏れ試験（スニッファーク法））等により漏えい箇所を調査し、漏えいが認められれば、二次蓋金属ガスケットの交換、蓋間圧力検出器の継手部点検（例：増締め）もしくは部品交換を行う。

(2) 蓋間空間へのヘリウムガスの再充填の管理方法

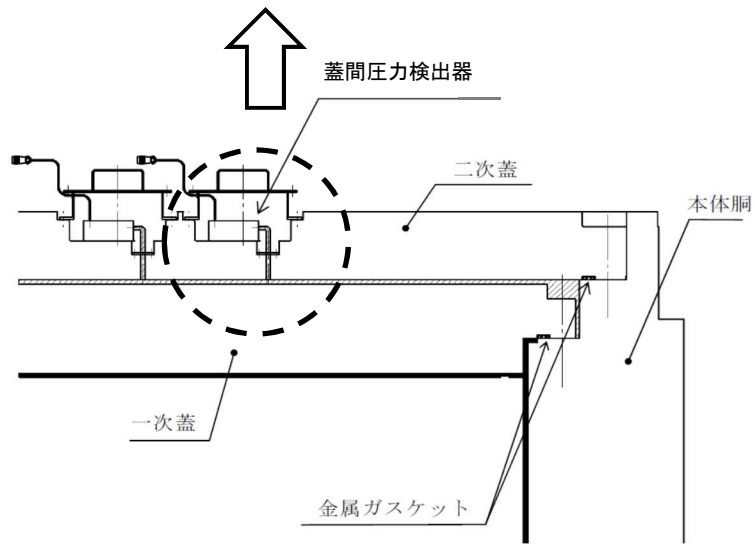
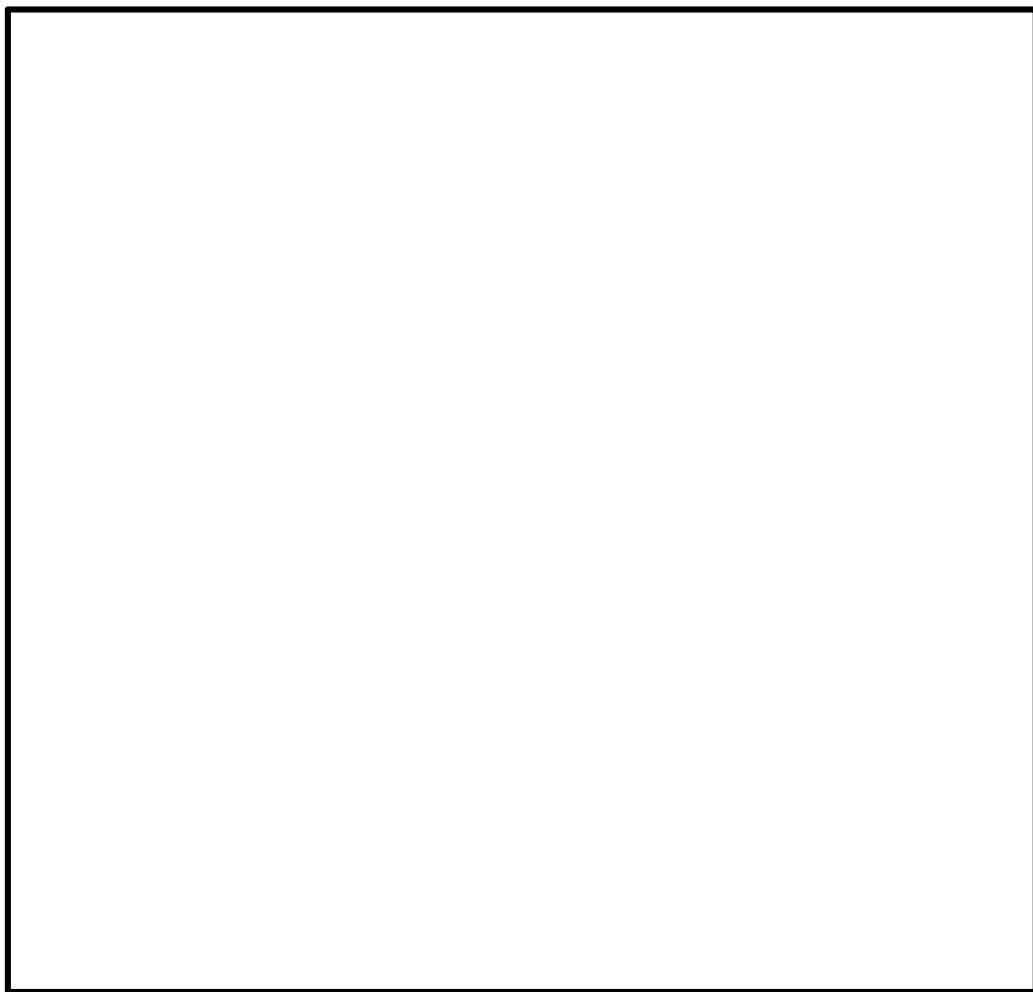
使用済燃料貯蔵施設において蓋間空間へヘリウムガスを再充填する場合には、再充填回数を管理し、過剰な充填とならないように管理する。再充填回数を管理することで、金属キャスク内部の圧力を負圧に維持する。BWR用大型キャスク(タイプ2A)の場合、蓋間圧力が、初期圧力(0.41MPa abs)から警報設定値(0.27MPa abs)まで低下した場合に、蓋間空間にヘリウムガスを再充填すると仮定すると、約10回まで再充填することができる。

蓋間空間に約10回を超える再充填が必要となる可能性が予見される場合は、金属キャスク搬出の検討を行う。

(3) 蓋間空間へのヘリウムガスの再充填方法

蓋間空間へのヘリウムガスは、第6-2図の閉止プラグ部にヘリウム充填装置(圧力計、Heポンプ、真空ポンプ等により構成)を接続し、第6-2図の二次バルブを開けることにより、ヘリウム充填装置から所定の圧力までヘリウムを再充填する。

枠囲みの内容は商業機密に属しますので公開できません。



第6-2図 蓋間圧力検出器（圧力検出部）の構成図
（BWR用大型キャスク（タイプ2A））

7. 蓋間圧力検出器の保守管理について

(1) 蓋間圧力検出器の校正方法

蓋間圧力検出器の校正は、第6-2図の閉止プラグ部に試験器（加圧器、圧力計等により構成される。）を接続し、圧力調整（減圧～加圧）を行い、表示・警報装置の出力が所定の圧力になるように、貯蔵架台上の端子箱に設置される前置増幅器の調整を行う。

なお、一次バルブ、二次バルブについては、点検等に伴うバルブの開閉操作の繰り返しによる弁座のシートパスが想定される。バルブ弁座のシートパスについては、二次バルブの場合は一次バルブを閉止して交換作業を行う。一次バルブの場合は二次蓋金属ガスケットの交換と同様に、蓋間圧力開放の可否を判断したうえで、蓋間圧力監視孔の金属ガスケットを含め一次バルブの交換を行う。

(2) バルブの保守管理について

貫通孔及び金属ガスケットによるシール部の構成図を第7-2図に示す。

二次蓋に装着された蓋間圧力検出器は、第7-1図に示す構造であり、受圧部には貫通部は存在しない。

圧力センサの保守管理は校正を1回/年程度とし、蓋間圧力検出器は二系統の構成になっており、圧力検出部の一次バルブを閉にすることで、一方の蓋間圧力検出器で蓋間圧力を測定しながら、蓋間圧力を開放することなく、校正や交換等が可能である。

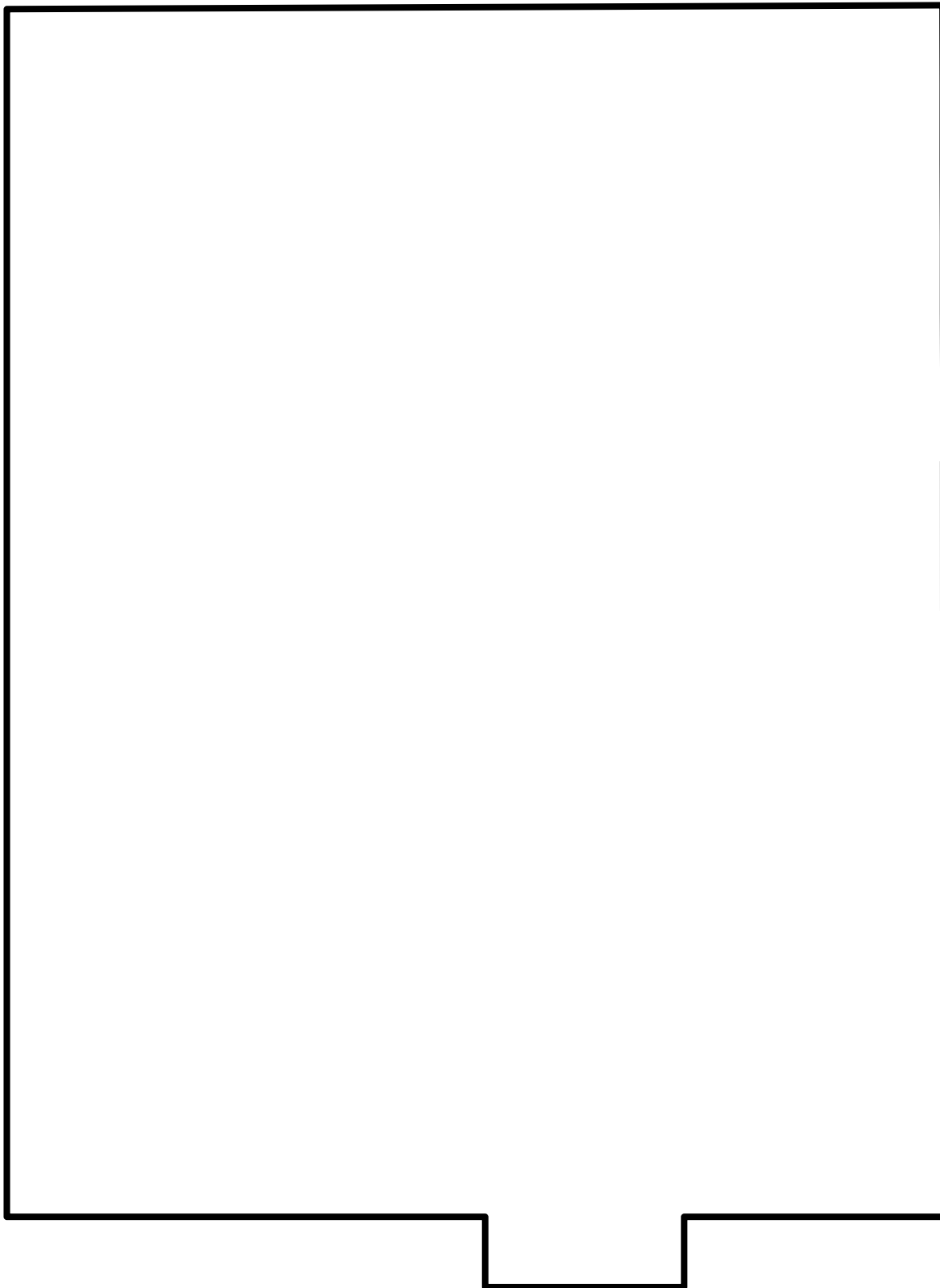
蓋間圧力検出器の圧力検出部で想定される事象として、溶接部、継手部及びガスケット部からの漏えいと、点検等に伴うバルブの開閉操作の繰り返しによる弁座のシートパスがある。漏えい箇所の特長は、外部に漏れてきたヘリウムガスをスニッファープローブで吸い込み、漏れを検出する方法（ヘリウム漏れ試験（スニッファー法））により行う。漏えいが認められた場合には、蓋間圧力検出器の金属ガスケット交換、継手部点検（例：増締め）もしくは部品交換を行う。

最も漏えいの可能性のある部位は、使用済燃料貯蔵施設内で組み立てる継手部で、蓋間圧力検出器の一次バルブを閉にすることで蓋間圧力と分離できるため、漏えいが認められた場合は、継手部点検（例：増締め）や部品交換を行う。

万が一、蓋間圧力監視孔の金属ガスケット部から漏えいした場合には、二次蓋金属ガスケットの交換と同様に、蓋間圧力開放の可否を判断したうえで、蓋間圧力監視孔の金属ガスケットの交換を行う。

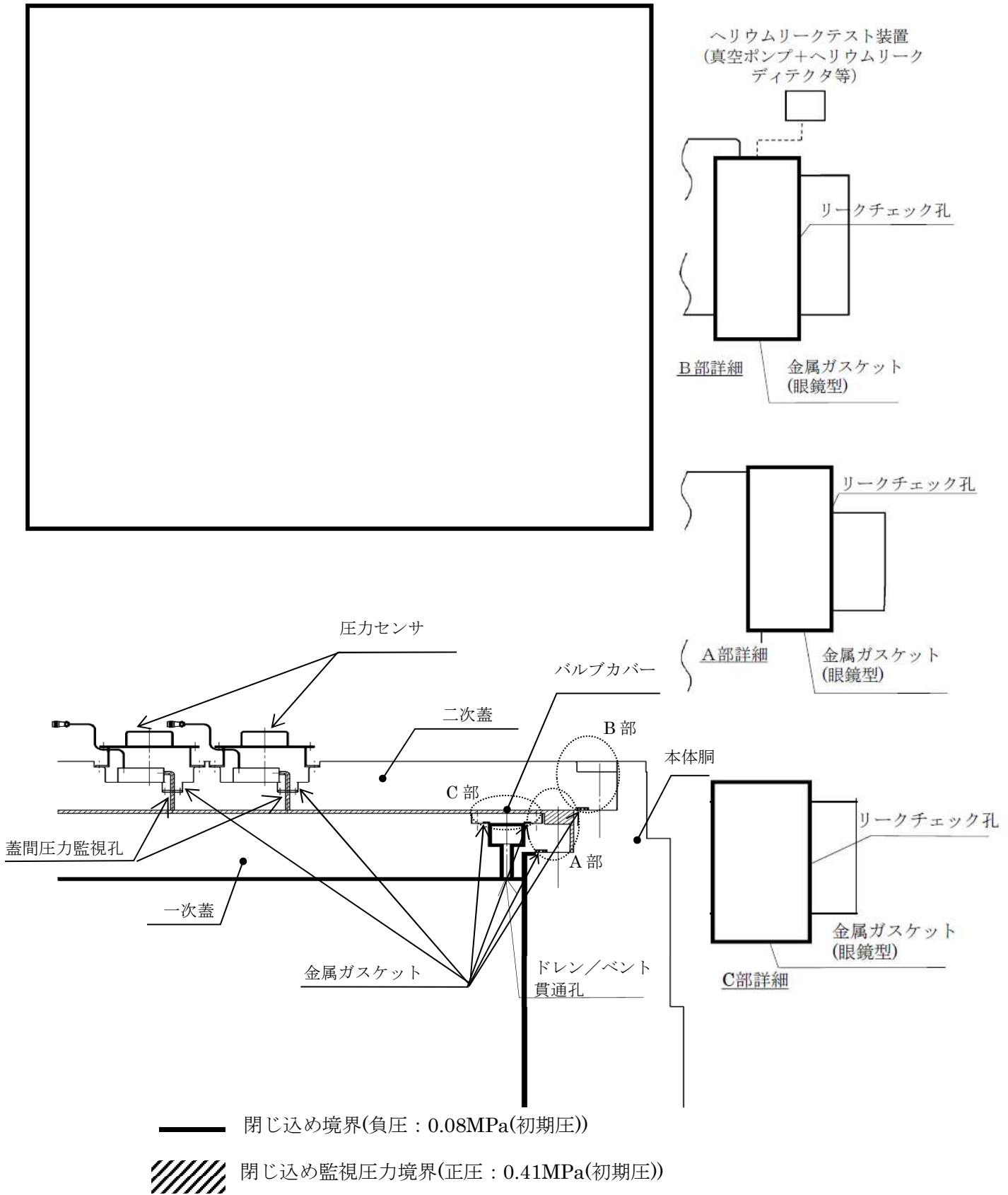
バルブ弁座のシートパスについては、二次バルブの場合は一次バルブを閉止して交換作業を行う。一次バルブの場合は二次蓋金属ガスケットの交換と同様に、蓋間圧力開放の可否を判断したうえで、蓋間圧力監視孔の金属ガスケットを含め一次バルブの交換を行う。類似施設の例はない。

枠囲みの内容は商業機密に属しますので公開できません。



第7-1図 蓋間圧力検出器（圧力検出部）の構成図
（BWR用大型キャスク（タイプ2A））

枠囲みの内容は商業機密に属しますので公開できません。



第7-2図 貫通孔及び金属ガスケットによるシール部の構成図
(BWR用大型キャスク (タイプ2A))

8. 外部記録媒体へのデータの記録と保管について

(1) 外部記録媒体へのデータの記録について

金属キャスクの蓋間圧力、金属キャスクの表面温度及び貯蔵建屋の給排気温度の測定データ及びエリアモニタリング設備とモニタリングポストで測定した線量率のデータは、キャスク監視盤に記録し、表示・警報装置により定期的に記録媒体に保存する設計としている。

キャスク監視盤へのデータの記録は、1秒間隔で行われる。キャスク監視盤に記録したデータの、キャスク監視盤における保存期間は以下の通り。

データの種類	保存期間
1秒毎の測定データ	40日
1分毎の測定データ（毎分ゼロ秒）	1年2ヶ月
10分毎の測定データ	2年6ヶ月

保安に関する記録として記録媒体に保存する場合は、CD-RあるいはDVD-Rといったデータを書き換えることができない記録媒体を用いる。記録周期の考え方は以下の通り。

- ① 1週間毎に、1秒毎の測定データをCD-Rに記録する。
- ② 1年毎に1分毎の測定データ（毎分ゼロ秒）をDVD-Rに記録する。記録終了後は、1週間毎のデータを記録したCD-Rは廃棄する。

①として、1週間毎にデータを記録する目的は、1年毎に記録媒体に記録する場合、次の記録媒体に記録するまでの間に津波に被災した際のデータの欠損を防止するために、行うものである。

なお、記録媒体への記録と保存に当たっては、「核燃料物質の加工の事業に関する規則等に係る電磁的方法による保存等をする場合に確保するよう努めなければならない基準」（平成二十四年九月十九日 原子力規制委員会告示第二号）を遵守するとともに、管理方法を保安規定に定め、運用する。

(2) データを記録した記録媒体の保管について

保安に関する記録として記録媒体に出力した場合、バックアップを作成する。保管は外部火災等の影響を受けない貯蔵建屋監視盤室と津波の影響を受けない予備緊急時対策所に保管する。

(3) さらなる信頼性向上としての表示・警報装置について

表示・警報装置は、貯蔵建屋監視盤室（CL1）と事務建屋2階のモニタールーム（CL4）に設置する。また、さらなる信頼性向上として、事務建屋1階大会議室（CL2）と事務建屋2階宿直室前（CL3）に設置する。いずれも、測定データの表示、警報の発報及び記録媒体に記録する機能を有する設計とする。

9. 計測設備の電源について

(1) 主要な計測設備の電源について

蓋間圧力、表面温度、給排気温度を測定し、表示、警報を発する計測設備は、常時、無停電電源装置から給電されている。無停電電源装置は、外部電源（東北電力ネットワーク（株））から、所内の電源母線を介して給電されている。無停電電源装置は蓄電池を内蔵しており、外部電源が喪失した場合でも蓄電池に蓄えた電力を用いて給電することで、接続される設備には無停電で給電が継続される。

無停電電源装置は、貯蔵建屋の無停電分電盤と圧力変換器給電盤を介して、信号を入出力するPIO装置、キャスク監視盤、表示・警報装置及び蓋間圧力検出器の前置増幅器に給電する。また、事務建屋のキャスク監視設備無停電分電盤を介して、事務建屋内の表示・警報装置に給電する。

無停電電源装置は、外部電源喪失時には8時間の給電が可能な設計とし、無停電電源装置の可能時間を超える外部電源喪失時には、電源車で発電した電気を、所内の電源母線を介して無停電電源装置に給電する。

電源車は、3時間給電した後、30分停止させて給油を行うことを繰り返すことで、72時間の給電が可能な設計としている。なお、給油に伴う30分の停止時には、無停電電源装置の蓄電池に蓄えた電力を用いて給電が継続される。

要目表に記載される蓋間圧力検出器、表面温度検出器及び給排気温度検出器の電源を下表に示す。

検出器	蓋間圧力検出器	表面温度検出器	給排気温度検出器
通常時の電源	無停電電源装置	無停電電源装置	無停電電源装置
外部電源喪失時の電源 (無停電電源装置の給電可能時間以内)	無停電電源装置	無停電電源装置	無停電電源装置
外部電源喪失時の電源 (無停電電源装置の給電可能時間を超える場合)	電源車 (無停電電源装置を介して給電)	電源車 (無停電電源装置を介して給電)	電源車 (無停電電源装置を介して給電)

各検出器と制御盤類に、給電元となる電源（無停電電源装置）を追記した系統図を、第9-1～3図に示す。また、計測設備の電源系統図を第9-4図に示す。

なお、蓋間圧力検出器の前置増幅器は貯蔵架台上の中継端子箱に設置されている。中継端子箱内には、スペースヒータが設置されており、貯蔵建屋105V電源盤から給電されている。外気温が設計温度-10℃を下回る状況で外部電源が喪失した場合には、電源車から貯蔵建屋105V電源盤を介して、スペースヒータに給電する運用とする。

(2) 代替計測用計測器の電源について

要目表に記載される代替計測用計測器（圧力検出器，非接触式可搬型温度計及び温度検出器）の電源を下表に示す。

代替計測用計測器	圧力検出器	非接触式可搬型温度計	温度検出器
外部電源喪失時の電源	—*1 (表示器は乾電池*3)	乾電池*3	—*2 (表示器は乾電池*3)

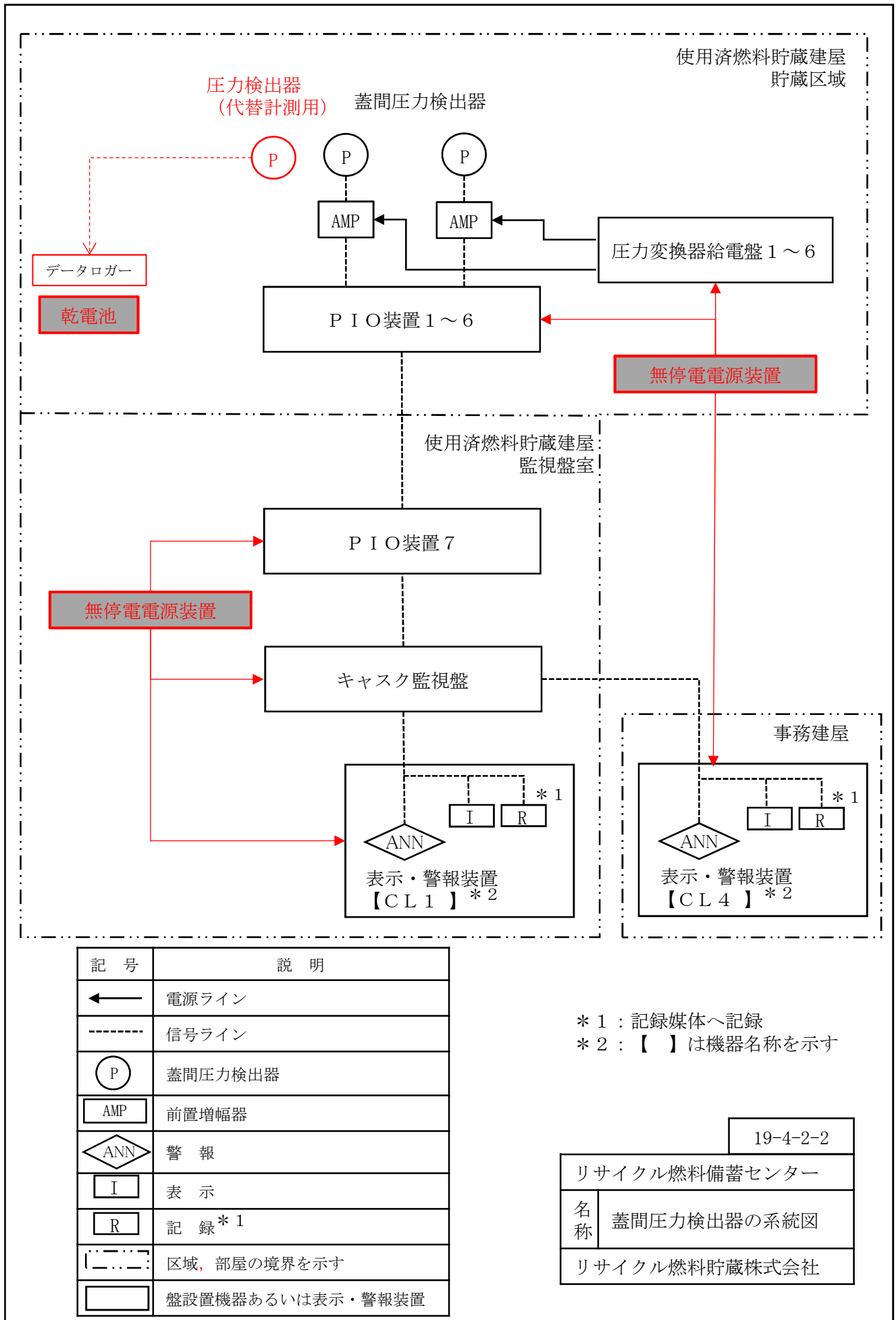
*1：通常，圧力検出器（蓋間圧力検出器）は，圧力に応じたひずみを電気信号に変換して出力するが，代替計測に使用する場合は圧力検出器で検出したひずみを直接，データロガー（表示器）で読み取ることから，圧力検出器自体の電源は不要である。

*2：温度検出器は熱電対で，温度に応じた直流電圧を出力することから，温度検出器自体の電源は不要である。

*3：乾電池には，充電式乾電池を含む。

代替計測用計測器（表示器を含む）の電源は乾電池（充電式乾電池含む）であり，外部電源の有無にかかわらず使用が可能な設計としている。

事業変更許可の段階では代替計測用計測器の電源として，バッテリー式可搬型電源や可搬型ディーゼル発電機等の仮設電源の使用を想定していたが，その後の設計進捗により仮設電源を使用せずに代替計測を行えることが確認できたことから，仮設電源の使用については，設工認申請書には記載していない。

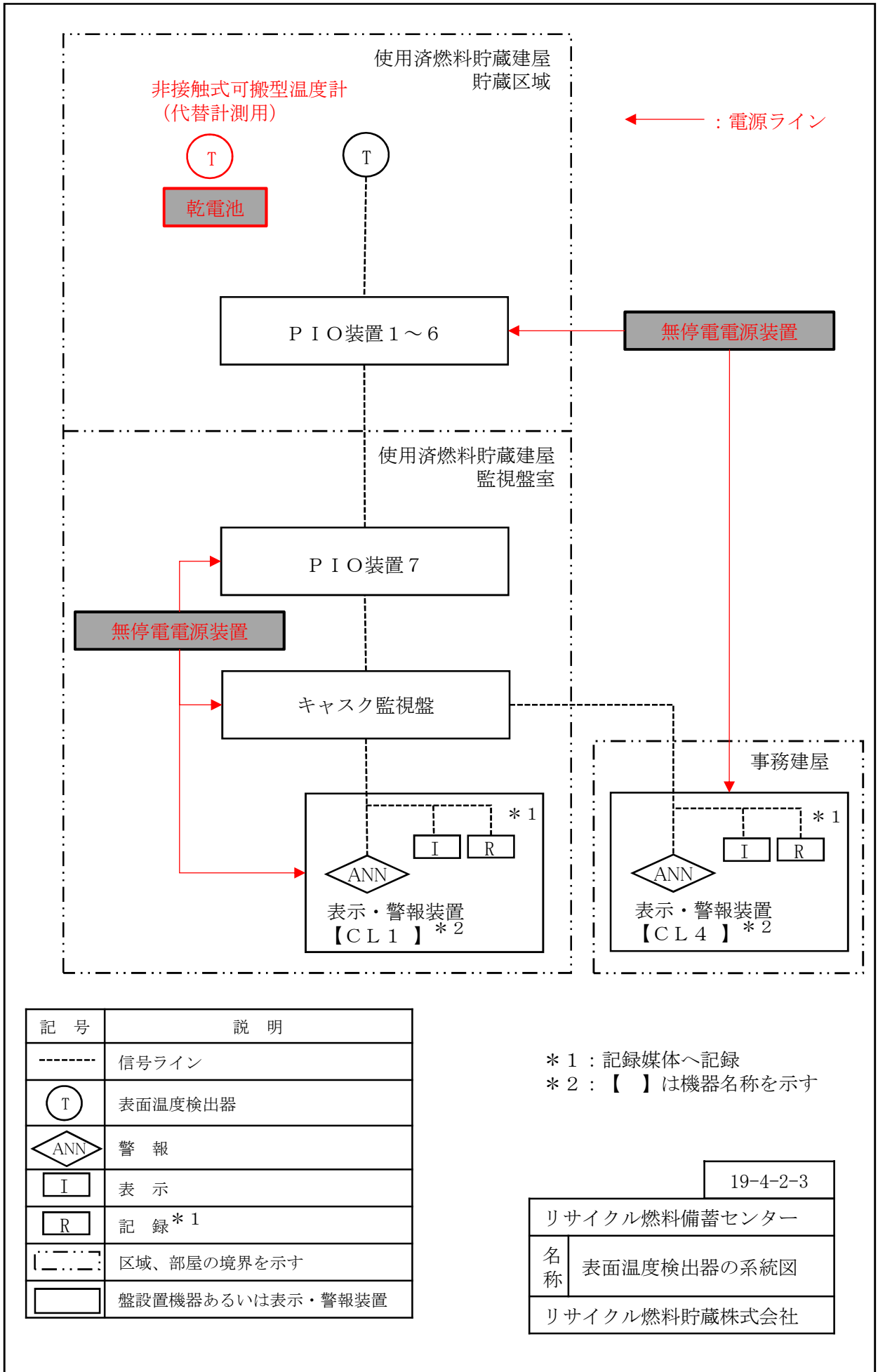


記号	説明
←	電源ライン
-----	信号ライン
(P)	蓋間圧力検出器
AMP	前置増幅器
ANN	警報
I	表示
R	記録*1
---	区域、部屋の境界を示す
□	盤設置機器あるいは表示・警報装置

* 1 : 記録媒体へ記録
 * 2 : 【 】は機器名称を示す

19-4-2-2	
リサイクル燃料備蓄センター	
名称	蓋間圧力検出器の系統図
リサイクル燃料貯蔵株式会社	

第 9 - 1 図 蓋間圧力検出器の系統図 (電源追記)

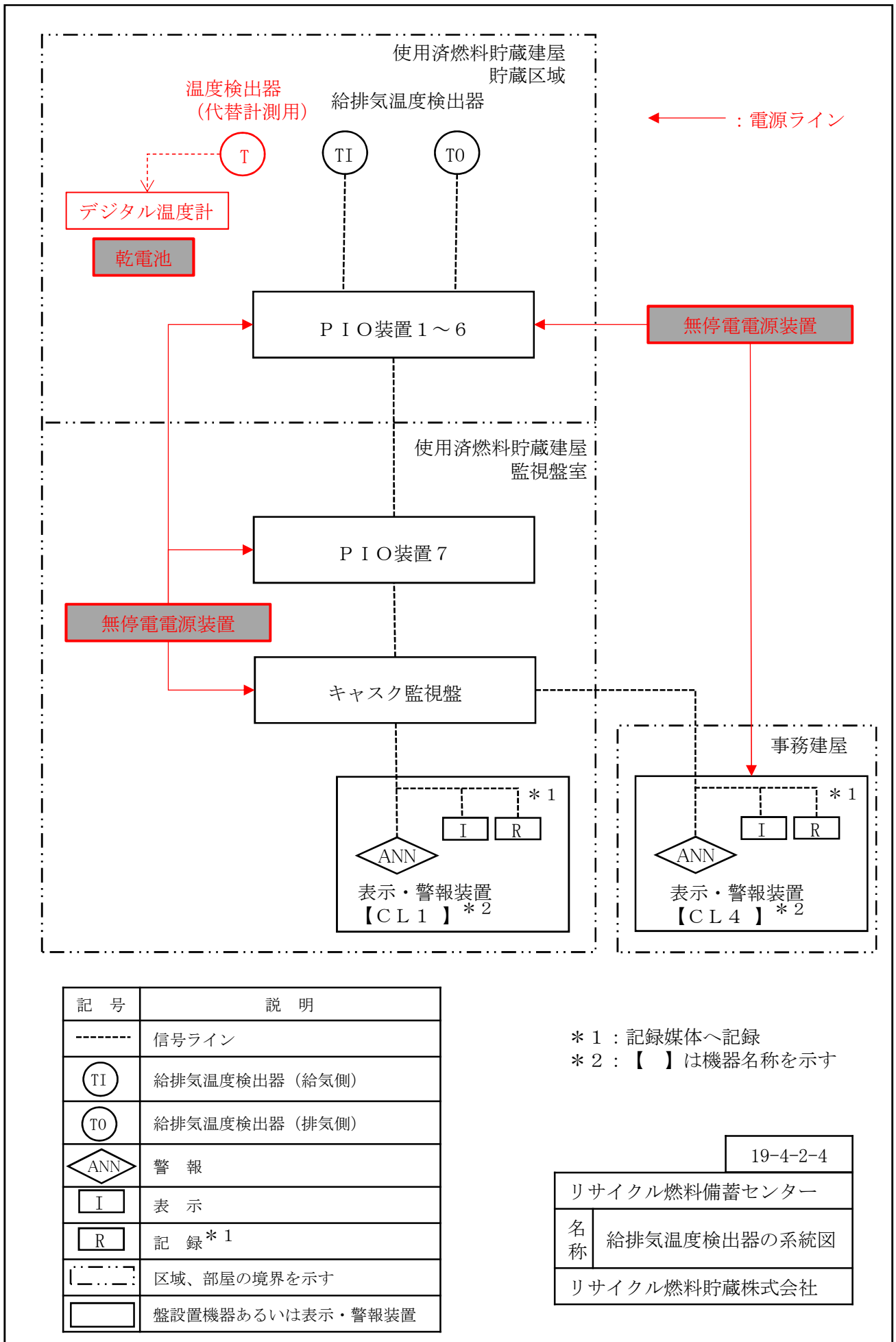


記号	説明
-----	信号ライン
○ T	表面温度検出器
◇ ANN	警報
□ I	表示
□ R	記録*1
┌-----┐	区域、部屋の境界を示す
□	盤設置機器あるいは表示・警報装置

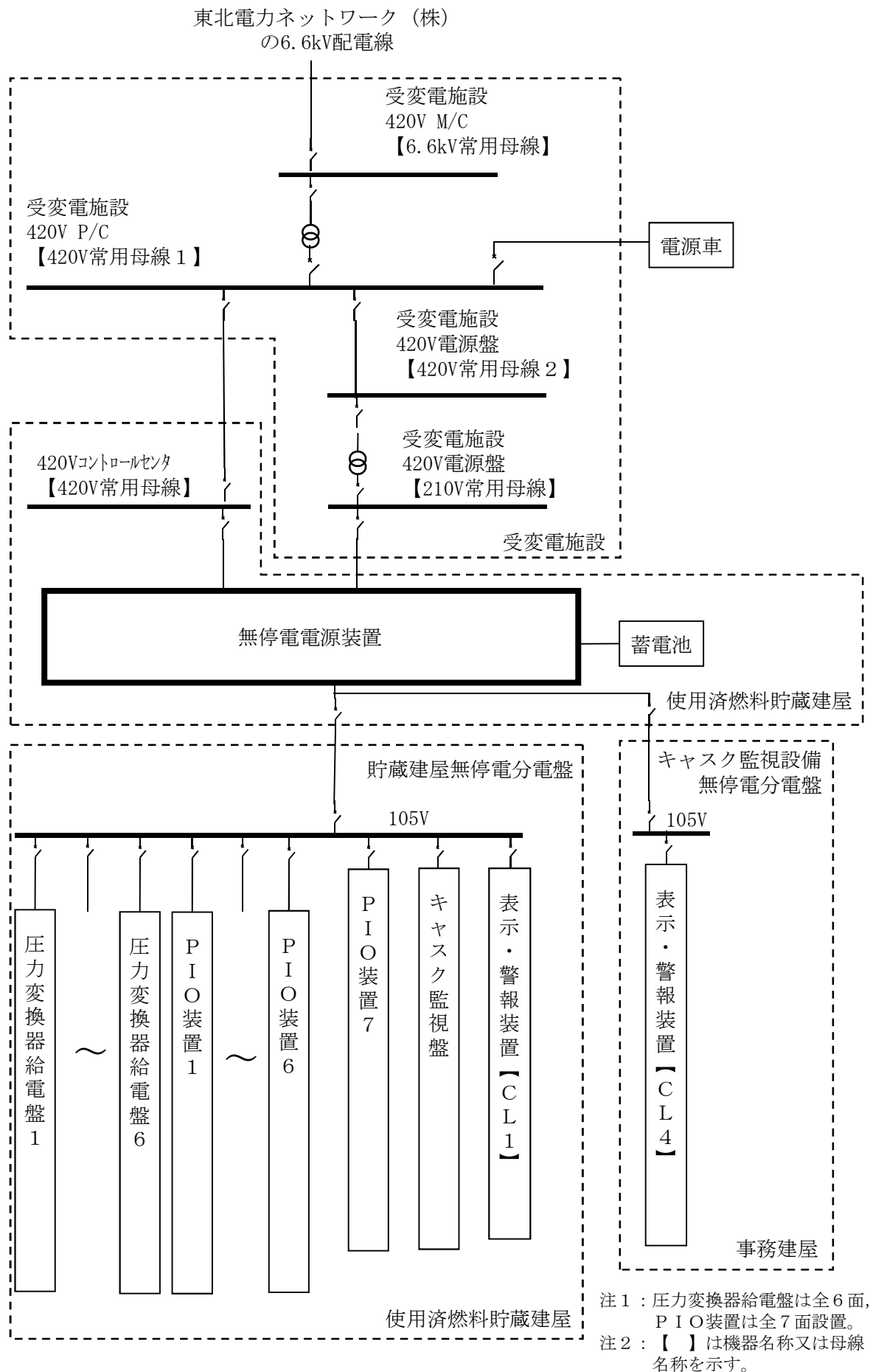
*1 : 記録媒体へ記録
 *2 : 【 】は機器名称を示す

19-4-2-3	
リサイクル燃料備蓄センター	
名称	表面温度検出器の系統図
リサイクル燃料貯蔵株式会社	

第9-2図 表面温度検出器の系統図 (電源追記)



第 9 - 3 図 給排気温度検出器の系統図 (電源追記)



第9-4図 計測設備の電源系統図

リサイクル燃料貯蔵株式会社	
提出日	2022年3月25日
管理表No.	0113-26 改訂00

項目	コメント内容
計測制御 (第17条) 放射線管理 (第18条)	<ul style="list-style-type: none"> 計測制御機器（放射線管理施設も同様）について、要目表に計器精度を記載すべきかどうかについて、RFS としての考え方を整理して説明すること。 実用炉で記載していないということであれば、使用前事業者検査をどのように実施しているのか説明すること。

(回 答)

○発電炉の計測設備における計器精度の記載について

- 発電炉では、原子炉停止信号や工学的安全施設の起動信号について、信号の種類、検出器の種類と数、取付箇所、設定値を要目表に記載しているが、計器誤差や計装誤差（計器誤差に余裕を考慮した精度）は記載していない。（別表2に記載要求が無い。）
- 発電炉の添付書類の工学的安全施設等の起動（作動）信号の設定値の根拠に関する説明書や原子炉停止信号の設定値の根拠に関する説明書の中で、設定値と計装誤差を説明している。
- 発電炉では、設工認申請書補足説明資料において、主要な計測設備の計器誤差を記載している。
- 使用前事業者検査（計測範囲確認検査）では、設工認添付書類に記載している計装誤差及び計器の校正の際に得られた誤差から算出した精度をもとに、検査の判定基準を定め、要領書に記載している。

○リサイクル燃料備蓄センターにおける要目表への計器精度の記載について

リサイクル燃料備蓄センターでは、以下の理由から、要目表には計器精度を記載する必要はないと考えている。

- リサイクル燃料備蓄センターは、金属キャスク自体で基本的安全機能を満足できる設計としている。主要な計測設備や放射線線監視設備は、基本的安全機能を維持するための設備ではなく、基本的安全機能が維持されていることを確認するための設備である。
- 発電炉で要目表の記載が要求される計器は原子炉の停止信号や工学的安全施設の起動信号、原子炉の監視や制御に直接かかわるような、安全上の重要度の高いもののみである。このように重要度の高い計器であっても、要目表には計器精度（計器誤差）を記載していない。
- 計測設備は一般産業用工業品であり、計器精度（計器誤差）は、故障や製造中止等で計器を取替える場合には変更となる可能性が高い。また、取替後の計器精度（計器誤差）が悪くなったとしても、計装誤差の範囲内であれば警報設定値を変更する必要はなく、要目表で計器精度（計器誤差）を特定する必要はないと考える。
- リサイクル燃料備蓄センターは、東海第二のような金属キャスクの乾式貯蔵施設を持つ発電炉と同様の施設であり、発電炉における要求を超える計器精度（計器誤差）の記載は不要と考える。
- 補足説明資料において、計測設備の警報設定値、計器誤差及び計装誤差について記載している。

○リサイクル燃料備蓄センターにおける使用前事業者検査（計測範囲確認検査）について

- 使用前事業者検査（計測範囲確認検査）では、補足説明資料に記載している計装誤差及び計器校正の際に得られた誤差から算出した精度をもとに、検査の判定基準を定め、要領書に記載する予定である。

添付-1 柏崎刈羽原子力発電所7号機 工学的安全施設等の起動信号の要目表（抜粋）

添付-2 柏崎刈羽原子力発電所7号機 工学的安全施設等の起動（作動）信号の設定値の根拠に関する説明書（抜粋）

以上

添付－1 柏崎刈羽原子力発電所7号機 工学的安全施設等の起動信号の要目表（抜粋）

（緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備の作動信号）

工学的安全施設等の起動信号の種類	変更前				工学的安全施設等の起動信号を発生させない条件	工学的安全施設等の起動信号の種類	変更後				工学的安全施設等の起動信号を発生させない条件			
	検出器の種類	個数	取付箇所	設定値			検出器の種類	個数	取付箇所	設定値				
—	—	—	—	—	—	代替 制御 棒 挿入	原子炉 圧力高	原子炉圧力 検出器 ^{*1}	3	系 統 名	—	2	7.48MPa 以下	—
					設 置 床					原子炉建屋 T. M. S. L. 4800mm				
					溢 水 防 護 上 の 区 画 番 号					R-B1-5 ^{*2} R-B1-10 ^{*3} R-B1-6 ^{*4}				
					溢 水 防 護 上 の 配 慮 が 必 要 な 高 さ					EL0.04m 以上 ^{*2} EL0.03m 以上 ^{*3} EL0.04m 以上 ^{*4}				
—	—	—	—	—	—	御 棒 挿 入	原子炉 水位低 (レベル 2)	原子炉水位 検出器 ^{*5、*6}	4	系 統 名	—	2	1165cm (原子炉 圧力容器 零レベル ^{*7} より) 以上	—
					設 置 床					原子炉建屋 T. M. S. L. 4800mm				
					溢 水 防 護 上 の 区 画 番 号					R-B1-5 ^{*8} R-B1-10 ^{*9} R-B1-6 ^{*10} R-B1-11 ^{*11}				
					溢 水 防 護 上 の 配 慮 が 必 要 な 高 さ					EL0.04m 以上 ^{*8} EL0.03m 以上 ^{*9} EL0.04m 以上 ^{*10} EL0.03m 以上 ^{*11}				

K7 ① II R1

添付－2 柏崎刈羽原子力発電所7号機 工学的安全施設等の起動（作動）信号の
設定値の根拠に関する説明書（抜粋）

V-1-5-2 工学的安全施設等の起動（作動）信号の設定値の根拠に関する
説明書

目 次

1. 概要	1
2. 基本方針	1
2.1 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備	1
2.2 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備	2
3. 施設の詳細設計方針	3
3.1 その他の工学的安全施設	3
4. 工学的安全施設等の起動（作動）信号の設定値根拠	5
4.1 ATWS 緩和設備（代替制御棒挿入機能）	5
4.2 ATWS 緩和設備（代替冷却材再循環ポンプ・トリップ機能）	7
4.3 代替自動減圧ロジック（代替自動減圧機能）	10

表 3-1 設定値根拠の用語の説明

用語	説明
設定値	工学的安全施設等の起動（作動）信号の上限値又は下限値。
設定範囲	工学的安全施設等の起動（作動）信号の許容範囲。 セット値に対して計装誤差を差し引いた値から、セット値に対して計装誤差を加算した値までの範囲。
セット値	計装誤差を含めても設定値内で作動する値。 実機の計装設備にセットする値であり、設定値に計装誤差を加算あるいは差し引いたもの。
計装誤差	検出器の計器誤差に余裕を加算したもの。

4. 工学的安全施設等の起動（作動）信号の設定値根拠

4.1 ATWS 緩和設備（代替制御棒挿入機能）

名 称	原子炉圧力高
目 的 / 機 能	運転時の異常な過渡変化時において、原子炉を緊急に停止することができない事象が発生した場合において、炉心の著しい損傷を防止し、原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器の健全性を維持するため、制御棒挿入を行う。
設 定 値	7.48MPa 以下
設 定 範 囲	7.38MPa 以上かつ、7.48MPa 以下

【設定根拠】

・ 作動信号の設定値

設定値は、次の事項を考慮し 7.48MPa 以下に設定する。

1. 原子炉スクラム信号である原子炉圧力高より高い圧力であること。
2. 主蒸気逃がし安全弁からの蒸気によるサプレッションプールへの熱負荷を考慮し、主蒸気逃がし安全弁第1段設定圧力（7.51MPa）以下とする。

・ 設定値に対するセット値及び設定範囲については以下のように設定する。

セット値は本設備の設定値 7.48MPa に計装誤差 0.05MPa を考慮した 7.43MPa とする。

設定範囲はセット値 7.43MPa に対し計装誤差 0.05MPa を差し引いた 7.38MPa から計装誤差の 0.05MPa を加算した 7.48MPa までの範囲とする。また、設定範囲は原子炉スクラム信号である原子炉圧力高の信号に対して本設備の不必要な作動を防止するため、原子炉スクラム信号である原子炉圧力高の信号が最も遅れて発信される 7.34MPa 以上、かつ、主蒸気逃がし安全弁からの蒸気によるサプレッションプールへの熱負荷を考慮し、可能な限り低い値とするため 7.48MPa 以下に設定する。

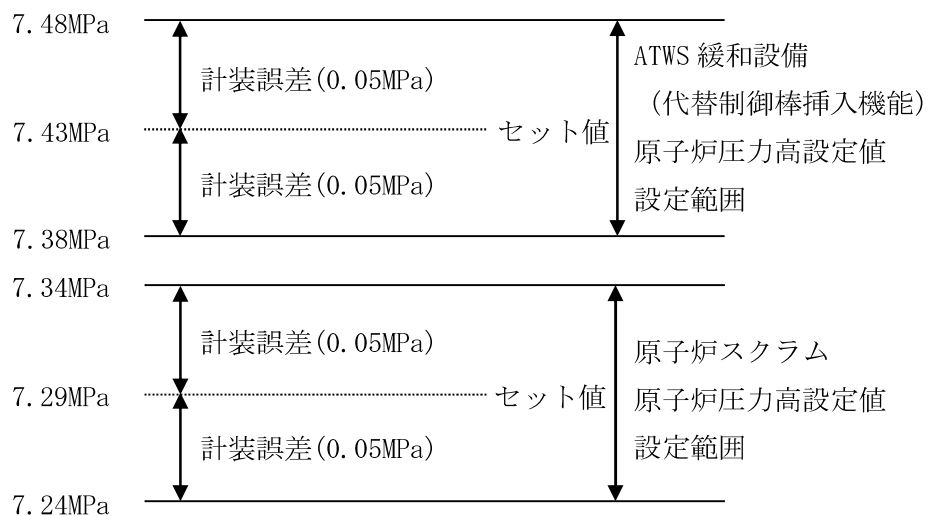


図 4-1 原子炉圧力高設定値の概要図

名 称	原子炉水位低（レベル 2）
目 的 / 機 能	運転時の異常な過渡変化時において、原子炉を緊急に停止することができない事象が発生した場合において、炉心の著しい損傷を防止し、原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器の健全性を維持するため、制御棒挿入を行う。
設 定 値	原子炉压力容器零レベル*より 1165 cm以上
設 定 範 囲	原子炉压力容器零レベル*より 1165.2 cm以上、かつ、1175.6cm 以下

【設定根拠】

・ 作動信号の設定値

設定値は、次の事項を考慮し原子炉压力容器零レベル*より 1165 cm以上に設定する。

1. 原子炉水位低（レベル 3）スクラム発生時の制御棒挿入失敗時において、事象緩和に有効な値として原子炉水位低（レベル 2）を設定値とする。

・ 設定値に対するセット値及び設定範囲については以下のように設定する。

セット値は本設備の設定値 1165.2cm に計装誤差 5.2cm を考慮した 1170.4cm とする。

設定範囲はセット値 1170.4cm に対して計装誤差 5.2cm を差し引いた 1165.2cm から計装誤差 5.2cm を加算した 1175.6cm までの範囲とする。また、設定範囲は原子炉水位低（レベル 3）の信号に対して本設備の不必要な作動を防止するため、原子炉水位低（レベル 3）の信号が最も遅れて発信される 1285.2cm より低く設定する。

注記*：原子炉压力容器零レベルは、蒸気乾燥器スカート下端より 1224cm 下

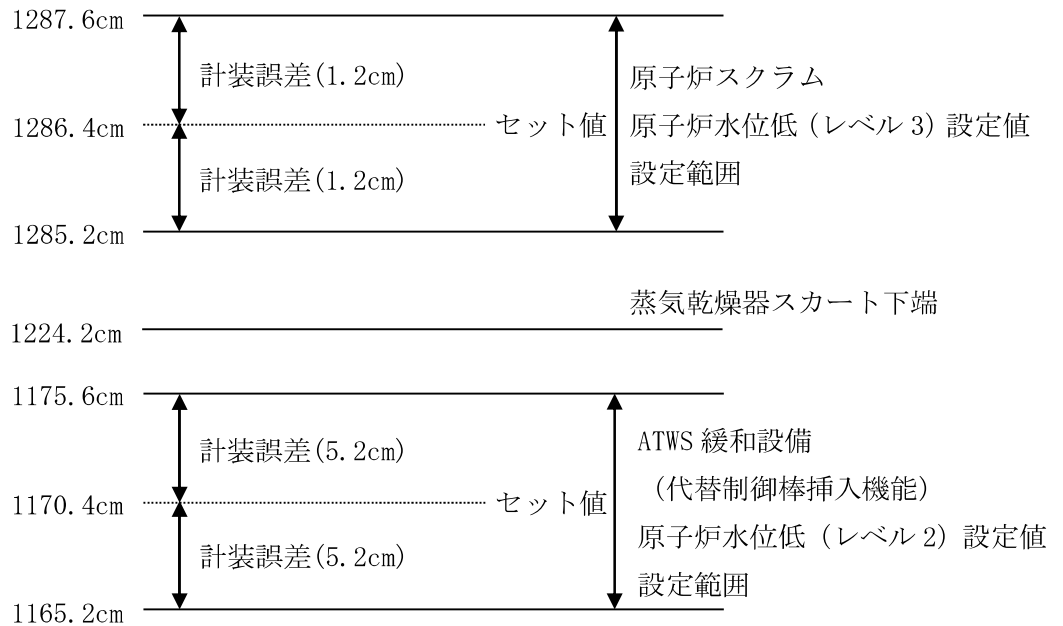


図 4-2 原子炉水位低（レベル 2）設定値の概要図

リサイクル燃料貯蔵株式会社	
提出日	2022年3月16日
管理表No.	0209-37 改訂01

項目	コメント内容
計測制御 (第17条)	給排気温度検出器を用いて温度を測定する対象については、別添IP2.3-2（計測制御系統施設）(PDF60)で「給気口と排気口」としているが、一方で、別添IP14（1.6.3 津波防護対策）(PDF21)の代替計測用計測器の説明では「給排気口」としており、この用語の使い分けの考え方を説明すること。 3/9 追加コメント 添付4-2（PDF842），添付6-1-1（PDF 1847），添付7-1-1（PDF1985,1986,1987），添付7-3-3（PDF2061）にも「給排気口」の記載があることから、「給排気口」記載の修正について説明すること。

(回答)

計測設備では、温度や圧力といった計測を行う対象物や計測箇所を明確にすることが重要である。

給排気温度検出器について、計測箇所を明確化したい場合には計測箇所を具体的に給気口と排気口と記載しており、別添IP2.3-2（計測制御系統施設）(PDF60)のa.計測設備の構成において、給排気温度検出器に関して、「貯蔵建屋の給気口と排気口の温度を測定するための給排気温度検出器」と記載している。

別添IP14（1.6.3 津波防護対策）(PDF21)では、津波襲来後に代替計測用計測器を用いて給排気温度検出器の代替計測を行えることの説明が目的であることから、検出箇所を明確にすることが必要である。従って、記載を以下のように見直す。（見直し箇所は、PDF21, 284, 403, 1847）

現在の記載：「貯蔵建屋給排気口近傍の温度」

見直し後の記載：「貯蔵建屋の給気口及び排気口の温度」

なお、計測設備における記載として、「給気口と排気口」と「給気口及び排気口」の記載が混在していることから、「給気口及び排気口」に統一する。別添IP14（1.6.3 津波防護対策）(PDF21)以外には、「給排気口」は使用していない。

(3/9 追加コメント回答)

計測設備以外の「給排気口」の記載については、「給気口及び排気口」に修正し、補正を行う。

修正案を、添付の前後表にて示す。

(PDF21, 284, 403, 842, 1847, 1985, 1986, 1987, 2061)

以上

変更前後比較表

変更前	変更後	備考
<p>(PDF21) 別添 I 1.6.3 津波防護対策</p> <p>「1.6.2 仮想的大規模津波の設定」で設定した仮想的大規模津波による津波防護基本方針の対象とする設備への影響を、基本的安全機能への影響の有無の観点から評価することにより、施設の特性に応じた津波防護対策を実施する。仮想的な大規模津波による敷地内の浸水を想定しても、以下の対策により金属キャスク（貯蔵区域）の基本的安全機能を確認するための監視を継続して実施する。</p> <p>津波襲来後の活動に対して、電気設備は活動拠点へ給電できる設計とし、給電された通信連絡設備を用いてリサイクル燃料備蓄センター内外へ通報連絡できる設計とする。</p> <p>また、津波襲来により金属キャスクの通常の監視機能が喪失するため、計測設備及び放射線監視設備については、以下を考慮した設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 計測設備のうち代替計測用計測器により金属キャスクの表面温度及び蓋間圧力を計測できる設計とする。 計測設備のうち代替計測用計測器により貯蔵建屋給排気口近傍の温度を計測できる設計とする。 放射線監視設備のうち代替の放射線サーベイ機器により貯蔵建屋内及び周辺監視区域付近の放射線を計測できる設計とする。 	<p>(PDF21) 別添 I 1.6.3 津波防護対策</p> <p>「1.6.2 仮想的な大規模津波の設定」で設定した仮想的な大規模津波による津波防護基本方針の対象とする設備への影響を、基本的安全機能への影響の有無の観点から評価することにより、施設の特性に応じた津波防護対策を実施する。仮想的な大規模津波による敷地内の浸水を想定しても、以下の対策により金属キャスク（貯蔵区域）の基本的安全機能を確認するための監視を継続して実施する。</p> <p>津波襲来後の活動に対して、電気設備は活動拠点へ給電できる設計とし、給電された通信連絡設備を用いてリサイクル燃料備蓄センター内外へ通報連絡できる設計とする。</p> <p>また、津波襲来により金属キャスクの通常の監視機能が喪失するため、計測設備及び放射線監視設備については、以下を考慮した設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 計測設備のうち代替計測用計測器により金属キャスクの表面温度及び蓋間圧力を計測できる設計とする。 計測設備のうち代替計測用計測器により貯蔵建屋の給気口及び排気口の温度を計測できる設計とする。 放射線監視設備のうち代替の放射線サーベイ機器により貯蔵建屋内及び周辺監視区域付近の放射線を計測できる設計とする。 	<p>0209-37 改訂 00 にて 回答済み</p> <p>計測測定個所の表現 見直し 添付書類 1（事業変更許可との整合性） の記載箇所も修正する。 (PDF284, 403)</p>

変更前	変更後	備考
<p>(PDF842)</p> <p>添付 4-2 使用済燃料貯蔵建屋の放射線の遮蔽に関する説明書 P16</p> <p>(3) 解析モデル</p> <p>MCNPでは、金属キャスク及び貯蔵建屋を三次元でモデル化している。</p> <p>a. 金属キャスクは、直径 2.6m、高さ 5.5mの円柱形状とし、散乱体として外筒 4 cm、中性子遮蔽材 10cmを考慮している。また、キャスク内部は吸収体としており、吸収体に進入した中性子及びガンマ線は消去される。</p> <p>金属キャスクの解析モデルを別添 2-1 図に示す。また、解析モデルの妥当性について、添付 1 に示す。なお、包絡スペクトルの妥当性については、別添 1 の添付 1 に示す。</p> <p>b. 貯蔵建屋は、躯体、給排気口等の構造を模擬してモデル化する。また、中性子の線量評価結果が保守的な値となるよう、貯蔵建屋のコンクリートは絶乾状態（自由水分を考慮しない）、貯蔵建屋内外の空気は水分量が少ない乾燥空気相当に設定している。</p> <p>貯蔵建屋の解析モデルを別添 2-2 図及び別添 2-3 図に示す。</p>	<p>(PDF842)</p> <p>添付 4-2 使用済燃料貯蔵建屋の放射線の遮蔽に関する説明書 P16</p> <p>(3) 解析モデル</p> <p>MCNPでは、金属キャスク及び貯蔵建屋を三次元でモデル化している。</p> <p>a. 金属キャスクは、直径 2.6m、高さ 5.5mの円柱形状とし、散乱体として外筒 4 cm、中性子遮蔽材 10cmを考慮している。また、キャスク内部は吸収体としており、吸収体に進入した中性子及びガンマ線は消去される。</p> <p>金属キャスクの解析モデルを別添 2-1 図に示す。また、解析モデルの妥当性について、添付 1 に示す。なお、包絡スペクトルの妥当性については、別添 1 の添付 1 に示す。</p> <p>b. 貯蔵建屋は、躯体、給気口及び排気口等の構造を模擬してモデル化する。また、中性子の線量評価結果が保守的な値となるよう、貯蔵建屋のコンクリートは絶乾状態（自由水分を考慮しない）、貯蔵建屋内外の空気は水分量が少ない乾燥空気相当に設定している。</p> <p>貯蔵建屋の解析モデルを別添 2-2 図及び別添 2-3 図に示す。</p>	<p>給排気口の表現の見直し</p>
<p>(PDF1847)</p> <p>添付 6-1-1 津波への配慮に関する基本方針 P2</p> <p>また、津波襲来により金属キャスクの通常の監視機能が喪失するため、計測設備及び放射線監視設備については、以下を考慮した設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 計測設備のうち代替計測用計測器により金属キャスクの表面温度及び蓋間圧力を計測できる設計とする。 計測設備のうち代替計測用計測器により貯蔵建屋給排気口近傍の温度を計測できる設計とする。 放射線監視設備のうち代替の放射線サーベイ機器により貯蔵建屋内及び周辺監視区域付近の放射線を計測できる設計とする。 	<p>(PDF1847)</p> <p>添付 6-1-1 津波への配慮に関する基本方針 P2</p> <p>また、津波襲来により金属キャスクの通常の監視機能が喪失するため、計測設備及び放射線監視設備については、以下を考慮した設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 計測設備のうち代替計測用計測器により金属キャスクの表面温度及び蓋間圧力を計測できる設計とする。 計測設備のうち代替計測用計測器により貯蔵建屋の給気口及び排気口の温度を計測できる設計とする。 放射線監視設備のうち代替の放射線サーベイ機器により貯蔵建屋内及び周辺監視区域付近の放射線を計測できる設計とする。 	<p>0209-37 改訂 00 にて回答済み</p> <p>給排気口の表現の見直し</p>

変更前	変更後	備考
<p>(PDF1985)</p> <p>添付 7-1-1 自然現象等による損傷の防止に関する基本方針 P8</p> <p>4.5 影響モードを考慮した自然現象のグループ化</p> <p>「4.3 自然現象の組合せの抽出手順」(2)に基づき、影響モードの同じ自然現象を以下のようにグループ化する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料貯蔵建屋に対する荷重（水平方向）：風（台風）及び竜巻 ・使用済燃料貯蔵建屋に対する荷重（垂直方向）：積雪及び火山 ・使用済燃料貯蔵建屋の給排気口の閉塞：積雪及び火山 ・使用済燃料貯蔵建屋及び金属キャスクの温度：低温・凍結、落雷及び森林火災 <p>なお、降水による金属キャスクの本体表面の腐食では、組合せを考慮する荷重は発生しない。</p>	<p>(PDF1985)</p> <p>添付 7-1-1 自然現象等による損傷の防止に関する基本方針 P8</p> <p>4.5 影響モードを考慮した自然現象のグループ化</p> <p>「4.3 自然現象の組合せの抽出手順」(2)に基づき、影響モードの同じ自然現象を以下のようにグループ化する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料貯蔵建屋に対する荷重（水平方向）：風（台風）及び竜巻 ・使用済燃料貯蔵建屋に対する荷重（垂直方向）：積雪及び火山 ・使用済燃料貯蔵建屋の給気口及び排気口の閉塞：積雪及び火山 ・使用済燃料貯蔵建屋及び金属キャスクの温度：低温・凍結、落雷及び森林火災 <p>なお、降水による金属キャスクの本体表面の腐食では、組合せを考慮する荷重は発生しない。</p>	<p>給排気口の表現の見直し</p>
<p>(PDF1986)</p> <p>添付 7-1-1 自然現象等による損傷の防止に関する基本方針 P9</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料貯蔵建屋荷重（垂直方向）：積雪及び火山 <p>使用済燃料貯蔵建屋への荷重について、組合せを考慮する必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料貯蔵建屋の給排気口の閉塞：積雪及び火山 <p>使用済燃料貯蔵建屋の給排気口の閉塞について、組合せを考慮する必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料貯蔵建屋及び金属キャスクの温度：低温・凍結、落雷及び森林火災 <p>使用済燃料貯蔵建屋及び金属キャスクの温度に与える影響について、低温・凍結は温度を低下させる方向に、落雷による火災及び森林火災は温度を上昇させる方向に働き、両者が同時に発生した場合でも、一方の自然現象による影響が他方の自然現象による影響を相殺する方向に働くことから、各々の自然現象が単独で発生した場合の影響を下回るため、両者の組合せを考慮する必要はない。</p>	<p>(PDF1986)</p> <p>添付 7-1-1 自然現象等による損傷の防止に関する基本方針 P9</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料貯蔵建屋荷重（垂直方向）：積雪及び火山 <p>使用済燃料貯蔵建屋への荷重について、組合せを考慮する必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料貯蔵建屋の給気口及び排気口の閉塞：積雪及び火山 <p>使用済燃料貯蔵建屋の給気口及び排気口の閉塞について、組合せを考慮する必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料貯蔵建屋及び金属キャスクの温度：低温・凍結、落雷及び森林火災 <p>使用済燃料貯蔵建屋及び金属キャスクの温度に与える影響について、低温・凍結は温度を低下させる方向に、落雷による火災及び森林火災は温度を上昇させる方向に働き、両者が同時に発生した場合でも、一方の自然現象による影響が他方の自然現象による影響を相殺する方向に働くことから、各々の自然現象が単独で発生した場合の影響を下回るため、両者の組合せを考慮する必要はない。</p>	<p>給排気口の表現の見直し</p>

変更前			変更後			備考
(PDF1986) 添付7-1-1 自然現象等による損傷の防止に関する基本方針 P9 第4-1表 自然現象の影響モード			(PDF1986) 添付7-1-1 自然現象等による損傷の防止に関する基本方針 P9 第4-1表 自然現象の影響モード			
事象	影響モード	説明	事象	影響モード	説明	
風(台風)	荷重(水平)	風圧力に伴う荷重による建屋の構造健全性への影響が想定される。	風(台風)	荷重(水平)	風圧力に伴う荷重による建屋の構造健全性への影響が想定される。	
竜巻	荷重(水平)	風圧力に伴う荷重, 飛来物の衝突荷重による建屋の構造健全性への影響が想定される。	竜巻	荷重(水平)	風圧力に伴う荷重, 飛来物の衝突荷重による建屋の構造健全性への影響が想定される。	
低温・凍結	温度	貯蔵時の金属キャスク表面温度低下による影響が想定される。	低温・凍結	温度	貯蔵時の金属キャスク表面温度低下による影響が想定される。	
積雪	荷重(垂直)閉塞	積雪荷重による建屋の構造健全性への影響が想定される。また, 給排気口閉塞による除熱機能の阻害が想定される。	積雪	荷重(垂直)閉塞	積雪荷重による建屋の構造健全性への影響が想定される。また, 給排気及び排気口の閉塞による除熱機能の阻害が想定される。	給排気口の表現の見直し
火山の影響	荷重(垂直)閉塞	火山灰荷重による建屋の構造健全性への影響が想定される。また, 給排気口閉塞による除熱機能の阻害が想定される。	火山の影響	荷重(垂直)閉塞	火山灰荷重による建屋の構造健全性への影響が想定される。また, 給排気及び排気口の閉塞による除熱機能の阻害が想定される。	給排気口の表現の見直し
森林火災	温度	火災により除熱機能に影響を及ぼすおそれがある。	森林火災	温度	火災により除熱機能に影響を及ぼすおそれがある。	

変更前	変更後	備考																																																																																
<p>(PDF1987) 添付 7-1-1 自然現象等による損傷の防止に関する基本方針 P10</p> <p>第4-2表 自然現象の組合せ</p> <table border="1" data-bbox="96 352 943 930"> <thead> <tr> <th></th> <th>風 (台風)</th> <th>竜巻</th> <th>低温 ・凍結</th> <th>積雪</th> <th>火山の 影響 (降下 火砕物)</th> <th>森林 火災</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>荷重 (水平)</td> <td>□</td> <td>□</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>風(台風)の影響は竜巻に包含される。</td> </tr> <tr> <td>荷重 (垂直)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>閉塞</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>△</td> <td>△</td> <td></td> <td>給排気口の高さは、十分な余裕がある。また給排気口に遮風板等の対策を施工済み。</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td></td> <td></td> <td>×</td> <td></td> <td></td> <td>×</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>○：重量の評価が必要な組合せ ×：影響が逆の組合せ △：評価・対策済みの組合せ □：影響が片方の事象に包含される組合せ</p>		風 (台風)	竜巻	低温 ・凍結	積雪	火山の 影響 (降下 火砕物)	森林 火災	備考	荷重 (水平)	□	□					風(台風)の影響は竜巻に包含される。	荷重 (垂直)				○	○			閉塞				△	△		給排気口の高さは、十分な余裕がある。また給排気口に遮風板等の対策を施工済み。	温度			×			×		<p>(PDF1987) 添付 7-1-1 自然現象等による損傷の防止に関する基本方針 P10</p> <p>第4-2表 自然現象の組合せ</p> <table border="1" data-bbox="1003 352 1850 930"> <thead> <tr> <th></th> <th>風 (台風)</th> <th>竜巻</th> <th>低温 ・凍結</th> <th>積雪</th> <th>火山の 影響 (降下 火砕物)</th> <th>森林 火災</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>荷重 (水平)</td> <td>□</td> <td>□</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>風(台風)の影響は竜巻に包含される。</td> </tr> <tr> <td>荷重 (垂直)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>閉塞</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>△</td> <td>△</td> <td></td> <td>給気口及び排気口の高さは、十分な余裕がある。また、給気口及び排気口に遮風板等の対策を施工済み。</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td></td> <td></td> <td>×</td> <td></td> <td></td> <td>×</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>○：重量の評価が必要な組合せ ×：影響が逆の組合せ △：評価・対策済みの組合せ □：影響が片方の事象に包含される組合せ</p>		風 (台風)	竜巻	低温 ・凍結	積雪	火山の 影響 (降下 火砕物)	森林 火災	備考	荷重 (水平)	□	□					風(台風)の影響は竜巻に包含される。	荷重 (垂直)				○	○			閉塞				△	△		給気口及び排気口の高さは、十分な余裕がある。また、給気口及び排気口に遮風板等の対策を施工済み。	温度			×			×		<p>備考</p> <p>給排気口の表現の見直し</p>
	風 (台風)	竜巻	低温 ・凍結	積雪	火山の 影響 (降下 火砕物)	森林 火災	備考																																																																											
荷重 (水平)	□	□					風(台風)の影響は竜巻に包含される。																																																																											
荷重 (垂直)				○	○																																																																													
閉塞				△	△		給排気口の高さは、十分な余裕がある。また給排気口に遮風板等の対策を施工済み。																																																																											
温度			×			×																																																																												
	風 (台風)	竜巻	低温 ・凍結	積雪	火山の 影響 (降下 火砕物)	森林 火災	備考																																																																											
荷重 (水平)	□	□					風(台風)の影響は竜巻に包含される。																																																																											
荷重 (垂直)				○	○																																																																													
閉塞				△	△		給気口及び排気口の高さは、十分な余裕がある。また、給気口及び排気口に遮風板等の対策を施工済み。																																																																											
温度			×			×																																																																												
<p>(PDF2061) 添付 7-3-3 降下火砕物の影響を考慮する施設の評価方針 P4</p> <p>3.1 降下火砕物の影響を考慮する施設と影響因子との関連</p> <p>設計にて考慮すべき影響因子については、降下火砕物の特徴から以下のものが考えられる。</p> <p>降下火砕物はマグマ噴出時に粉碎、急冷したガラス片、鉱物結晶片からなる粒子であり、堆積による貯蔵建屋への荷重及び貯蔵建屋給排気口への取り込みによる閉塞が考えられる。</p> <p>また、降下火砕物には亜硫酸ガス、硫化水素及びフッ化水素等の火山ガス成分が付着しているため、貯蔵建屋に内包されている金属キャスクへの接触による腐食が考えられる。</p>	<p>(PDF2061) 添付 7-3-3 降下火砕物の影響を考慮する施設の評価方針 P4</p> <p>3.1 降下火砕物の影響を考慮する施設と影響因子との関連</p> <p>設計にて考慮すべき影響因子については、降下火砕物の特徴から以下のものが考えられる。</p> <p>降下火砕物はマグマ噴出時に粉碎、急冷したガラス片、鉱物結晶片からなる粒子であり、堆積による貯蔵建屋への荷重及び貯蔵建屋の給気口及び排気口への取り込みによる閉塞が考えられる。</p> <p>また、降下火砕物には亜硫酸ガス、硫化水素及びフッ化水素等の火山ガス成分が付着しているため、貯蔵建屋に内包されている金属キャスクへの接触による腐食が考えられる。</p>	<p>備考</p> <p>給排気口の表現の見直し</p>																																																																																

リサイクル燃料貯蔵株式会社	
提出日	2022年2月25日
管理表No.	0209-38 改訂00

項目	コメント内容
計測制御 (第17条)	ハ-1, 2, 3 頁 (蓋間圧力検出器, 表面温度検出器, 給排気温度検出器の各要目表) (PDF118, 119, 120) について, 各頁の※1 では「既設工認では「〇〇監視装置」と記載」と説明があり, 今回の申請で監視装置の名称を検出器に修正しているように見えるが, 別添 I P30 (PDF37), 添付書類 3 添付 9P8, 9 (PDF2167, 2168), 同添付 12P18 (PDF2512) 等でまだ「監視装置」の記載説明中にあり, この関係性を説明すること。(修正忘れか, 意図的なのか説明すること)

(回 答)

・意図的な記載と修正漏れがあり, 修正漏れについては補正申請時に修正する。

(1) 意図的な記載

蓋間圧力検出器, 表面温度検出器, 給排気温度検出器の全体を表現する言葉として, 「監視装置」を使用している。下記①の記載は修正しない。

①PDF2167 (添付 9 安全機能の健全性維持に関する説明書 P8)

②の記載は, より分かりやすく, 修正する。

②PDF2512 (添付 12 計測制御系統施設に関する説明書 P18)

「すべての計測器, 監視装置」を「すべての計測設備」に修正する。

(2) 修正漏れ

③, ④, ⑤は, 「監視装置」を「検出器」に修正する。

③ PDF37 (別添 I 1.9 安全機能を有する施設 P30)

④ PDF191 (別添 III 2 工事の方法 (金属キャスク) P4)

⑤ PDF2168 (添付 9 安全機能の健全性維持に関する説明書 P8)

⑥-1, ⑥-2 は, 金属キャスクの蓋間圧力の監視の全体構成を示すものであることから,

⑥-1 PDF671 (添付 2-1-1 金属キャスクの閉じ込めに関する説明書 P1)

⑥-2 PDF676 (添付 2-1-1 金属キャスクの閉じ込めに関する説明書 P6)

「蓋間圧力監視装置の構成」を「蓋間圧力の監視系統の構成」に修正する。

以上

6.4 一般産業用工業品の更新や交換等

- (1) インターロック及び警報の系統を構成する機器等については、測定精度を確認し、インターロック設定値、警報設定値を逸脱しないように、必要に応じてインターロックセット値、警報セット値を変更する。
- (2) 設計及び工事の計画の変更認可申請にて認可を受けた一般産業用工業品について更新、交換、取替を基本方針に従って実施する場合は、設工認申請が不要となる。なお、更新、交換、取替を実施する場合は、設工認記載事項と同等以上の性能であることを確認することとする。これは、一般産業用工業品は、生産終了などで同型や相当品を探すのが難しく、時代の変化とともに性能向上が期待されることを考慮するものとする。
- (3) 「一般産業用工業品」の具体例としては、通信連絡設備（社内電話設備、放送設備、加入電話設備等）避難通路に係る設備（通路誘導灯、避難口誘導灯、保安灯）、消防法に定められている設備（火災受信機、表示器、スポット型感知器、消火器）、カタログ品（安全機能を有する施設に組み込まれた配管、ケーブル、放射線サーベイ機器、監視装置用の検出器）が挙げられる。

3.5 代替計測の方法

3.5.1 代替計測の必要性

使用済燃料貯蔵施設では、金属キャスクの閉じ込め機能が確保されていることを監視すること、そして、金属キャスクと貯蔵建屋の遮蔽機能及び除熱機能が確保されていることを監視することが要求されている。また、使用済燃料貯蔵規則第27条（記録）では、金属キャスクの蓋間圧力と表面温度の記録を連続して記録すること及び側壁における線量当量率を1日1回記録することが要求されている。

津波や設備の故障により、本設の設備で閉じ込め機能、除熱機能及び遮蔽機能が確保されていることの監視ができなくなった場合には、準備が整い次第、可搬型の計測器や別の計測器を用いて代わりに1日1回測定することで、各安全機能の監視を行う。

代替計測を行う状態としては、津波による被害状況や設備の故障状況など、想定する被害状況により代替計測の方法が変わる可能性があることから、最も厳しいケースとして、津波により金属キャスク上部まで被水する場合を想定し、**すべての計測設備**、監視装置及び電源設備が使用できなくなった状態を想定して、準備を行うものとする。

また、代替計測に用いる設備は、津波襲来時に影響を受けない南側高台の資機材保管庫に保管する。代替計測用計測器の保管場所を、添付 19-2-3-6「代替計測用計測器の配置図」に示す。

3.5.2 遮蔽機能の代替計測

使用済燃料貯蔵施設では、遮蔽機能の代替計測には、ガンマ線と中性子線を測定する放射線サーベイ機器を用いる。放射線サーベイ機器による代替計測については、添付 14-3「放射線サーベイ機器に関する説明書」にて説明する。

3.5.3 金属キャスク蓋間圧力の代替計測

通常、蓋間圧力検出器により金属キャスクの蓋間圧力を測定し、閉じ込め機能が確保されていることを監視する。

津波等により金属キャスク上部まで被水した場合、設置されている電気式圧力検出器は、防水構造ではないため使用できなくなる。そのため、新たに圧力検出器を設置して圧力の測定を行い、蓋間圧力の測定を行う。

ただし、蓋間の圧力を測定している圧力検出器はキャスクの上部に設置されており、新しい圧力検出器の設置には時間を要する。福島第一原子力発電所及び東海第二発電所でのキャスク保管実績では、蓋間圧力の異常を検知した例はなく、また基準漏えい率の100倍で漏えいしたとしても大気圧に達するまで約3か月を要するとの評価もあることから、最長で欠測期間が2か月程度となるが、浸水による影響だけであり閉じ込め機能には問題はないと考えられる。

キャスク二次蓋部に代替の圧力検出器1台を設置して蓋間圧力の代替計測を行う。代替計測の方法の概要図を第3.5-1図に示す。代替の圧力検出器の接続に伴う蓋間

変更前

変更後

前回申請

第1.9.1表 安全機能を有する施設

設備・機器名称		臨界防止	遮蔽	閉じ込め	除熱	火災	外部衝撃 (注1)	耐震 (注2)	その他 (注3)
使用済燃料貯蔵設備本体	金属キャスク	○	○	○	○	○	○	S	○
	貯蔵架台	—	—	—	—	○	○	S	○
使用済燃料の受入施設	受入れ区域天井クレーン	—	—	—	—	○	○	B	○
	搬送台車	—	—	—	—	○	○	B	○
	圧縮空気供給設備	—	—	—	—	○	○	C	○
	仮置架台	—	—	—	—	○	○	C	○
	たて起こし架台	—	—	—	—	○	○	C	○
	検査架台	—	—	—	—	○	○	C	○
計測制御系統施設	蓋間圧力監視装置	—	—	—	—	○	○	C	○
	表面温度監視装置								
	給排気温度監視装置								
放射性廃棄物の廃棄施設	液体廃棄物の廃棄施設	—	—	○	—	○	○	C	○
	固体廃棄物の廃棄施設								
放射線管理施設	屋内管理用設備	—	—	—	—	○	○	C	○
	放射線管理関係設備								
	放射線監視設備								
	屋外管理用設備								
その他使用済燃料貯蔵設備の附属施設	使用済燃料貯蔵建屋	—	○	—	○	○	○	B	○
	電気設備	—	—	—	—	○	○	C	○
	通信連絡設備	—	—	—	—	○	○	C	○
	消防用設備	—	—	—	—	○	○	C	○
	人の不法な侵入等防止設備	—	—	—	—	○	○	C	○

○：対象設備，—：対象外

(注1) 金属キャスク及び使用済燃料貯蔵建屋で基本的安全機能を確保する。

(注2) 耐震設計上の重要度分類

(注3) 各設備・機器において、「使用済燃料貯蔵施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」の第12条以降に該当するもの

第1.9.1表 安全機能を有する施設
(変更なし)

2. 使用前事業者検査の方法

金属キャスクが設計及び工事の計画に従って施設されたものであることを確認するために十分な方法により、使用前事業者検査を第 1.1-1 図のフローに基づき実施する。使用前事業者検査は「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に記載したプロセスにより、抽出されたものの検査を実施する。

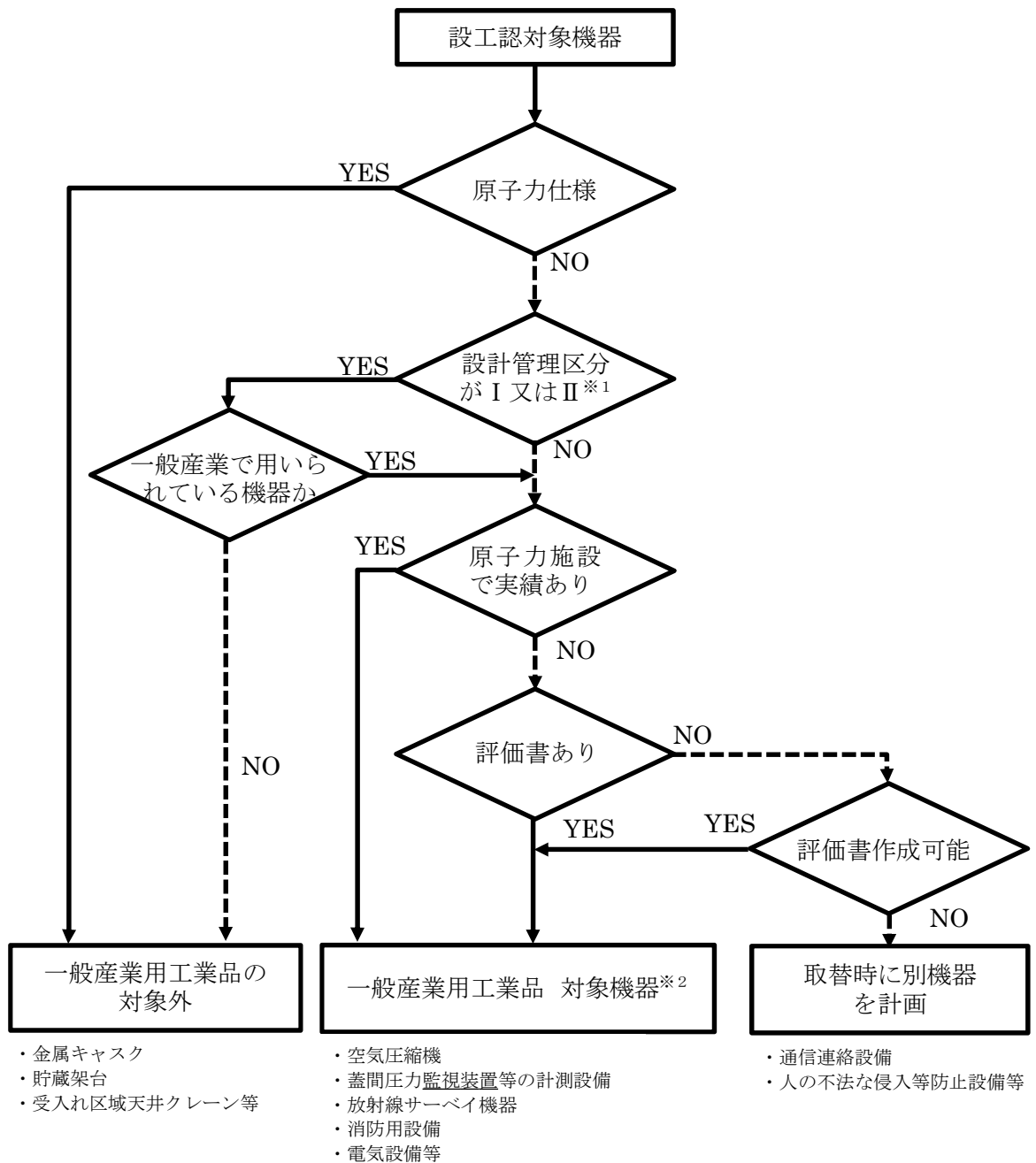
また、使用前事業者検査は、検査の時期、対象、方法、検査体制に加えて、検査の内容と重要度に応じ、全数立会い、抜取り立会い、記録確認のいずれかとすることを要領書等で定め実施する。

なお、計測制御系統施設のうち金属キャスクに取り付ける蓋間圧力監視装置及び表面温度監視装置の使用前事業者検査については、金属キャスクの工事の据付後の適切な時期に実施する。

2.1 構造、強度又は漏えいに係る検査

2.1.1 構造、強度又は漏えいに係る検査

構造、強度又は漏えいに係る検査ができるようになったとき、表 2.1.1-1 に示す検査を実施する。



※1 設計管理区分 I は基本的安全機能を有する施設，設計管理区分 II は安全機能を有する施設

※2 一般産業用工業品の対象となる機器については，「添付書類 3 使用済燃料貯蔵施設の技術基準への適合性に関する説明書 第 3-1 表 施設と条文の対比一覧表（設工認申請対象機器の技術基準への適合性に関する整理）」に記載する。

第 6.3-1 図 一般産業用工業品の判別フロー

1. 設計方針

閉じ込めの機能に関する設計方針については、添付2「使用済燃料等の閉じ込めに関する説明書」のとおりである。

2. 閉じ込め設計

金属キャスクの閉じ込め構造を第1図に、シール部詳細を第2図に、金属ガスケット構造を第3図に、蓋間圧力監視装置の構成を第4図に示す。

蓋間圧力の監視システムの構成

3. 閉じ込め性能評価結果

BWR用大型キャスク(タイプ2A)の基準漏えい率を評価した結果、別添1のとおり 2.4×10^{-6} Pa・m³/s となる。

金属ガスケットの性能は、金属キャスクのシール部は比較的高温下にあるため、長期貯蔵中のクリープによる金属ガスケットの応力緩和を考慮した上で評価する必要がある。応力緩和による漏えい率の影響については、(一財)電力中央研究所で実施の長期密封性能試験結果を通じて、金属ガスケットの漏えい率とラーソンミラーパラメータ(以下「LMP」という。)の関係として第5図に整理されている。

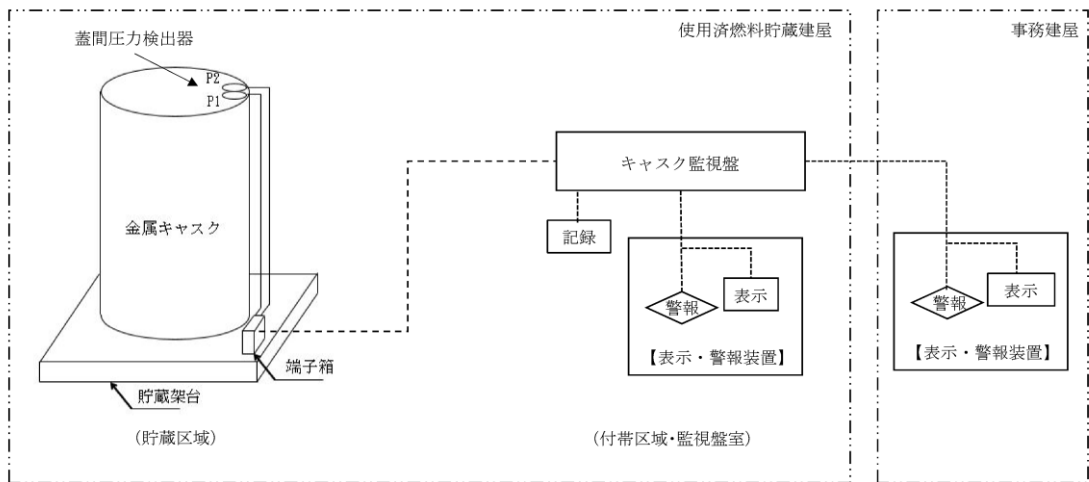
金属キャスクの除熱評価における金属ガスケット部の制限温度は130℃としており、設計評価期間(60年間)を考慮したLMPは第5図(破線)に示す。

第5図より、金属ガスケットのLMPが約 11×10^3 を超えないように設計すれば、応力緩和を考慮しても初期の漏えい率が維持でき、設計評価期間を通じて 10^{-10} Pa・m³/s 以下を確保できるとの結果が得られている。

更に、第6図に示す(一財)電力中央研究所で実施の実規模のキャスクの蓋モデルによる長期密封性能試験結果において、試験開始から19年以上(平成2年10月から平成22年1月)経過した二次蓋閉じ込め部の漏えい率に変化はなく、試験開始時と同等の閉じ込め性能を保持することが確認されている。また、東海第二発電所の乾式貯蔵容器の調査において、約7年間経過した金属ガスケットの一次蓋密封性能は、貯蔵初期と同程度 (10^{-10} Pa・m³/s 程度) の知見が得られている¹⁾。

BWR用大型キャスク(タイプ2A)で使用する金属ガスケットの設計漏えい率は、使用環境を考慮しても基準漏えい率 (2.4×10^{-6} Pa・m³/s) を満足する。(別添2参照)

なお、実際に使用する一次蓋、二次蓋の金属ガスケットが所定の漏えい率を満足することについては、発電所搬出前の気密漏えい検査において、基準漏えい率を下回るように設定したリークテスト判定基準を満足することによって確認する。



第4図 蓋間圧力監視装置の構成

蓋間圧力の監視システムの構成

項目	コメント内容
計測制御 (第17条)	補足説明資料(設2-参-002改1) P72において、蓋間圧力について、通常の状態(基準漏えい率以下)での圧力低下が継続しても、警報設定値に達することがあるとしているが、計測制御系統施設の補足説明資料(設2-補-008)によると、警報上限値は通常の状態での圧力低下、計器誤差等を考慮しても警報設定値に達しない設計としているのではないかと。基準漏えい率による漏えいと警報設定値との関係について説明すること。

(回答)

1. 警報設定値と警報設定上下限値の関係

補足説明資料 設2-補-008「計測制御系統施設について」において、初期圧力と警報設定圧力との関係を第3-1表警報設定値と上下限値との関係に示している。この表において、蓋間からの漏えいによる圧力低下は、リークテスト判定基準で想定している。

枠囲みの内容は商業機密に属しますので公開できません。

第3-1表 警報設定値と上下限値との関係

圧力変動の要因	初期圧力と警報設定圧力との関係	
—	蓋間の初期圧力：0.41MPa	
蓋部の温度変化に伴う圧力低下	↓ (約 <input type="text"/> %) *1	崩壊熱の減衰(貯蔵初期から1年間)
蓋間からの漏えいによる圧力低下	↓ (約 <input type="text"/> %) *1	リークテスト判定基準値での漏えい率で一次蓋と二次蓋のシール部からのアウトリーク(1年間)
周囲の温度変化に伴う圧力変化	↓ (約 <input type="text"/> %) *1	-22.4℃(最低気温)～45℃(除熱解析の設計値)
—	警報設定圧力の上限値：約0.31MPa	
—	警報設定値：0.27MPa	
—	警報設定圧力の下限値：約0.23MPa	
燃料からの放出に伴う圧力上昇	↑ (約 <input type="text"/> %) *2	漏えい燃料の発生率100%を仮定
蓋間ガスの流入に伴う圧力上昇	↑ (約 <input type="text"/> %) *2	蓋間ガスの全量(1回分)
金属キャスク内部への漏えいに伴う圧力上昇	↑ (約 <input type="text"/> %) *2	リークテスト判定基準値での漏えい率で一次蓋のシール部からのインリーク(60年間)
—	金属キャスク内部の初期圧力：0.08MPa	

注記*1：圧力低下に対する各要因の比率

*2：圧力上昇に対する各要因の比率

蓋間圧力の警報設定の上限値は、貯蔵開始時の初期圧力から、貯蔵開始から1年間の蓋間からの漏えいによる圧力低下と1年間の周囲及び蓋部の温度変化に伴う圧力変化を考慮した約0.31MPaとしている。

蓋間からの漏えいによる圧力低下については、リークテスト判定基準値での漏えい率で一次蓋のシール部からのインリークと二次蓋のシール部からのアウトリーク(1年間)としているが、基準漏えい率で評価した場合は、リークテスト判定基準での漏えいに比べてリーク量は多くなるため圧力低下は大きくなる。そのため、周囲温度の変化を考

慮した圧力変化の下限値は約 0.30MPa となり、警報設定上限値約 0.31MPa を下回る。

2. 蓋間圧力の時間の経過による低下と、警報設定値の関係

リークテスト判定基準での漏えい率で漏えいした場合の初期充填圧力と警報設定値の関係（イメージ）を図1に、基準漏えい率で漏えいした場合の初期充填圧力と警報設定値の関係（イメージ）を図2に示す。

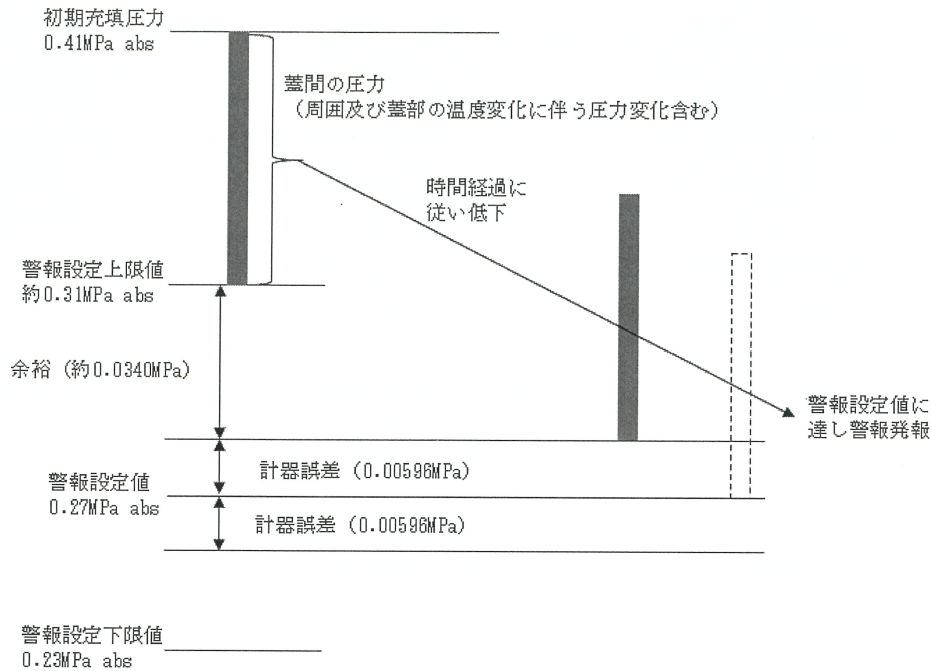


図1 リークテスト判定基準での漏えい率で漏えいした場合の初期充填圧力と警報設定値の関係（イメージ）

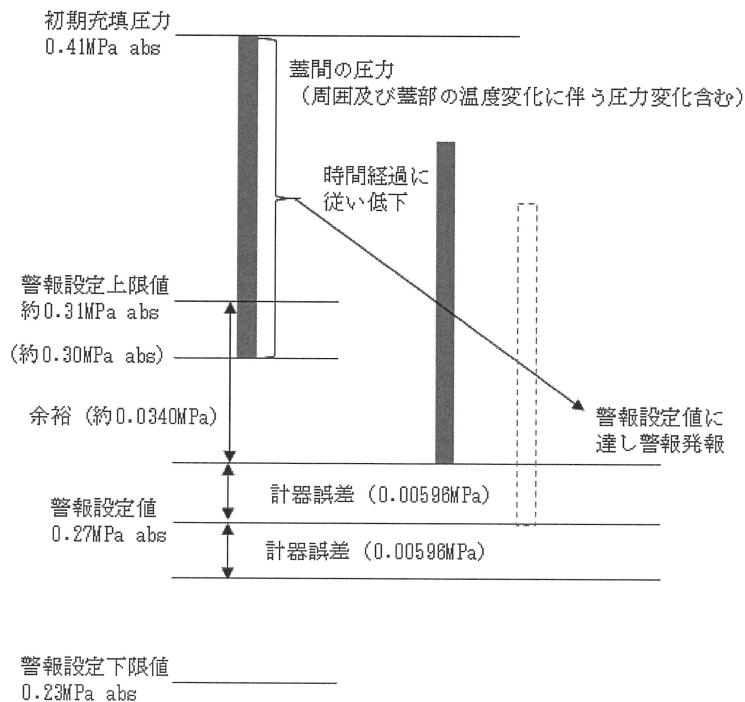


図2 基準漏えい率で漏えいした場合の初期充填圧力と警報設定値の関係（イメージ）

基準漏えい率での漏えい量は、リークテスト判定基準の漏えい率での漏えい量よりも多い。また、基準漏えい率で漏えいした場合の蓋間の圧力の低下は、リークテスト判定基準の漏えい率で漏えいした場合よりも早くなる。そのため、

- ・漏えいによる圧力低下幅が大きく、周囲及び蓋部の温度変化に伴う圧力変化との合計は、リークテスト判定基準から求めた警報設定上限値を下回る。
- ・漏えいによる圧力低下幅が大きいため、周囲及び蓋部の温度変化に伴う圧力変化の下限値が、計器誤差を考慮した警報設定値の上限値に達するまでの期間が、短くなる。

なお、補足説明資料 設2-補-008「計測制御系統施設について」P4の、初期充填圧力と警報設定値の関係を表す図は、図1に変更する。

3. 基準漏えい率程度で漏えいした場合の蓋間圧力の経時変化

基準漏えい率程度で漏えいした場合の蓋間圧力の経時変化と警報設定値、警報上限値の関係を以下に示す。

(周囲及び蓋部の温度変化による圧力変化は考慮していない。)

枠囲みの内容は商業機密に属しますので公開できません。

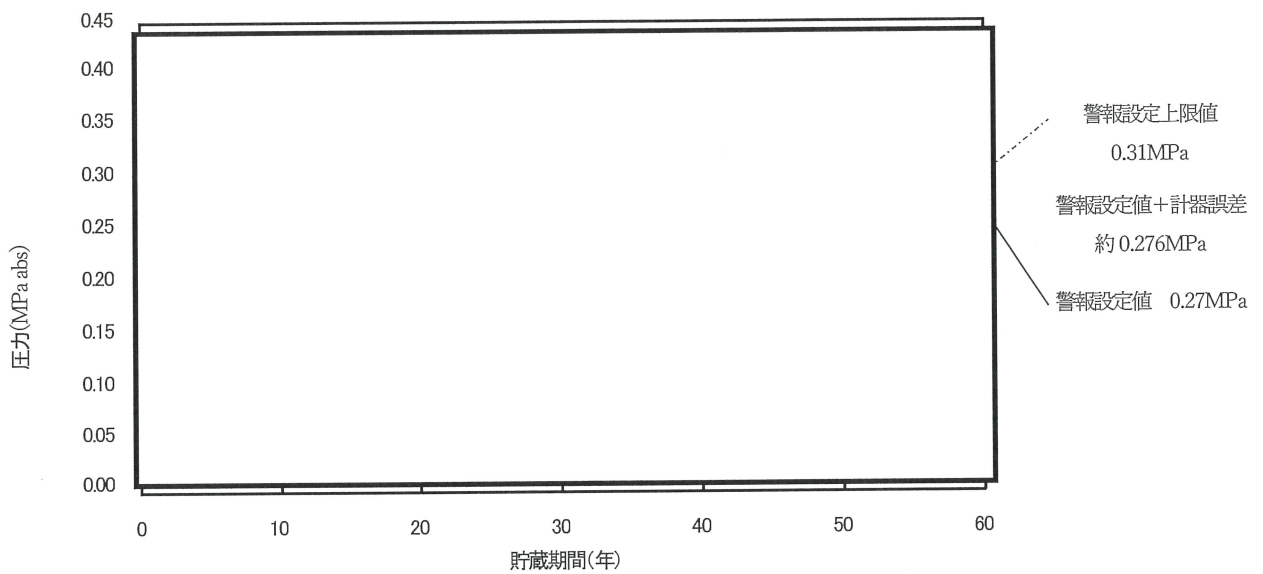


図3 基準漏えい率程度で漏えいした場合の蓋間圧力の経時変化

図3から、警報設定上限値 0.31MPa には約 年程度に達し、計器誤差を含む警報設定値約 0.276MPa には約 年で達すると読み取ることができる。

リークテスト判定基準の漏えい率で漏えいした場合は、基準漏えい率よりも漏えい量が小さいことから、圧力の低下は遅くなるが、時間の経過と共に圧力は低下し、警報設定値に達する。

(設2-補-002改1 P7,12 参照)

以上

リサイクル燃料貯蔵株式会社	
提出日	2022年3月23日
管理表No.	0209-41, 45 改訂01

項目	コメント内容
計測制御 (第17条)	(0209-41) 添付書類1「事業変更許可との整合性」のロ(8)-h-1(PDF364)の事業変更許可添付書類六1.2.16では、各種計測値を「表示」することとなっているが、ロ(8)-h-4(PDF367)設工認の「e.情報の表示」では、計測値を「掲示」することとなっている。「表示」と「掲示」の使い分けを説明するとともに、「掲示」することで、許可の方針である「表示」を満足できることが分かるようにすること。
放射線管理 (第18条)	(0209-45) 事業変更許可において、「管理区域における線量当量率、空気中の放射性物質の濃度及び床面等の放射性物質の表面密度を放射線業務従事者等が安全に認識できるよう、適切な場所に表示する設備を設ける」としている。 しかし、設工認申請書においては「チェックポイント及び事務建屋に掲示する。なお、チェックポイント及び事務建屋への掲示については、保安規定で定め、運用する」としている。コメント回答資料No.1206-01②において、「運用(保安規定)で対応」と整理しているが、表示する設備を設工認の対象としないと判断した理由について説明すること。
計測制御 (第17条) 放射線管理 (第18条)	(3月9日コメント) ・「貼り出すための紙や壁は、設工認に申請する設備としてはそぐわないことから、表示設備としての設工認の対象設備とはしていない」との回答があったが、許可の記載「表示する設備を設ける」と整合していると判断できない。許可と整合していることを説明すること。 (3月11日コメント) ・コメント回答の内容については理解したので、追加(3月9日)のコメントは取り下げる。 ・コメント回答の内容が、申請書上では読み取れないので、読み取れるようにすること。

(回答, 3月9日, 11日追加コメント回答含む)

1. 表示について

計測設備や放射線監視設備で測定したデータは、そのデータを必要とする者が正しく認識できるように、適切な方法で表示を行う必要がある。

使用済燃料貯蔵施設の監視を行う監視員のために、蓋間圧力検出器、表面温度検出器、給排気温度検出器及び放射線検出器(エリアモニタリング設備及びモニタリングポスト)で測定したデータを数値化し、監視盤室及び事務建屋の表示・警報装置のモニタに数値あるいはグラフ等で表示する。

貯蔵建屋内の放射線管理区域内で作業を行う放射線業務従事者のために、放射線サーベイ機器で測定した貯蔵建屋の放射線に係るデータは、当社の管理区域は面積も大きくないことから、貯蔵建屋の配置図を利用して測定した場所と測定した値が分かるように記載した紙を壁に貼り出すことで、放射線業務従事者に対して表示することで計画している。このように紙で貼り出すことで、専用の表示設備と同等の役割を果たすことができると考えている。(添付図1, 2, 3 参照)

貼り出すための紙や壁は、設工認に申請する設備としてはそぐわないことから、表示設備としての設工認の対象設備とはしていない。

2. 掲示について

事業許可との整合性を鑑み、「測定値を配置図に記載して壁面に掲示することで、チェックポイント及び事務建屋に表示する」旨を、別添I 2.5放射線管理施設(2)基本設計方針に、記載する。

添付14 放射線監視設備の説明書, 添付14-3 放射線サーベイ機器の説明書の記載についても, 表示方法を明確化した記載に見直す。見直し案を, 比較表にて示す。

補足説明資料 設2-補-010「放射線管理施設について」の7. チェックポイントと事務建屋における表示項目と表示例, の記載についても, 本コメント回答の内容に見直しを行う。

3. 添付図

添付図1 放射線業務従事者に管理区域の状況を知らせるための配置図 (イメージ)

添付図2 チェックポイントにおける掲示場所 (予定)

添付図3 事務建屋における掲示場所 (予定)

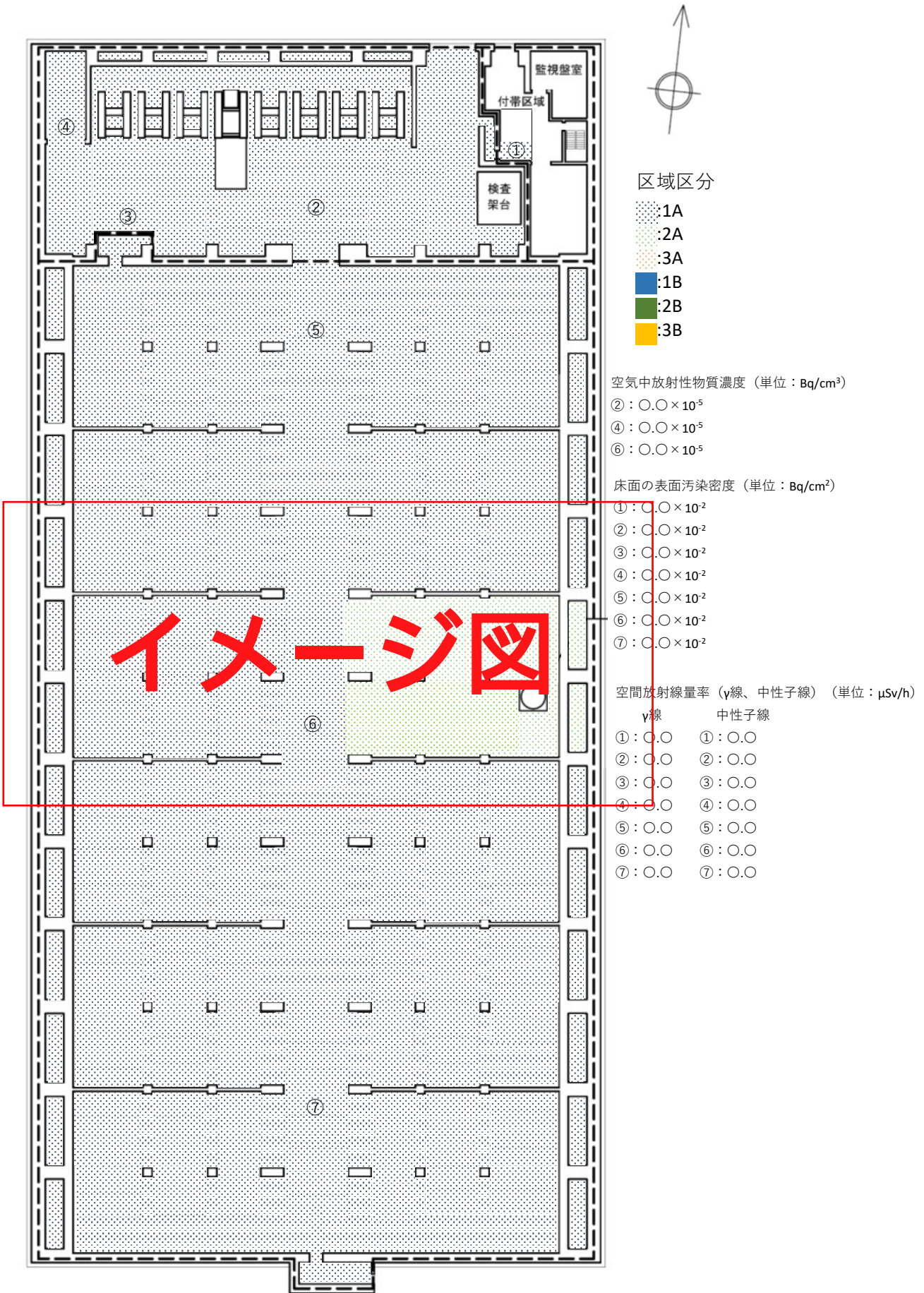
4. 比較表

比較表1 別添I.2.5 放射線監視施設(2) 基本設計方針, 添付14 放射線管理設備に関する説明書

比較表2 添付14-3 放射線サーベイ機器に関する説明書

以上

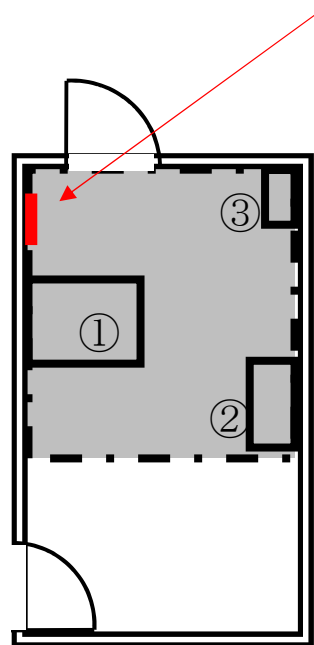
添付図1 放射線業務従事者に管理区域の状況を知らせるための配置図（イメージ）



貯蔵建屋 管理区域区分図（例）

チェックポイントにおける掲示場所（予定）

チェックポイントにおける
管理区域の放射線状況を示す
掲示物の掲示場所（予定）



チェックポイント

①	入退域管理装置（ゲート付き） 【入退域管理装置-1】
②	入退域管理装置（ゲート無し） 【入退域管理装置-2】
③	個人線量計充電器 【APD充電器（100台用）】

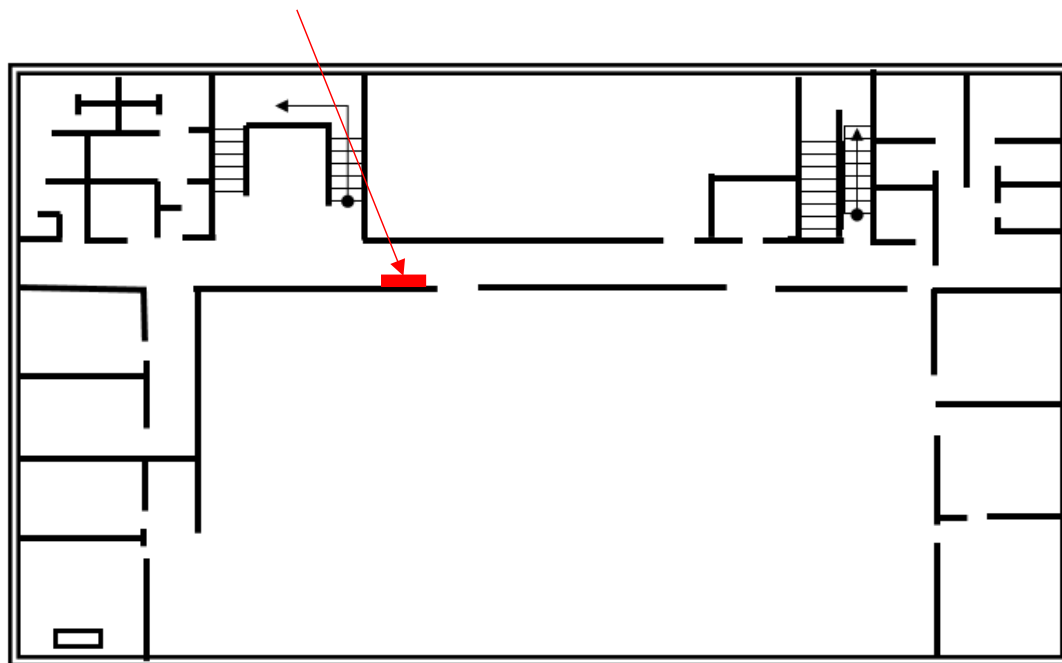
注：【 】は機器名称を示す。

チェックポイント
掲示場所



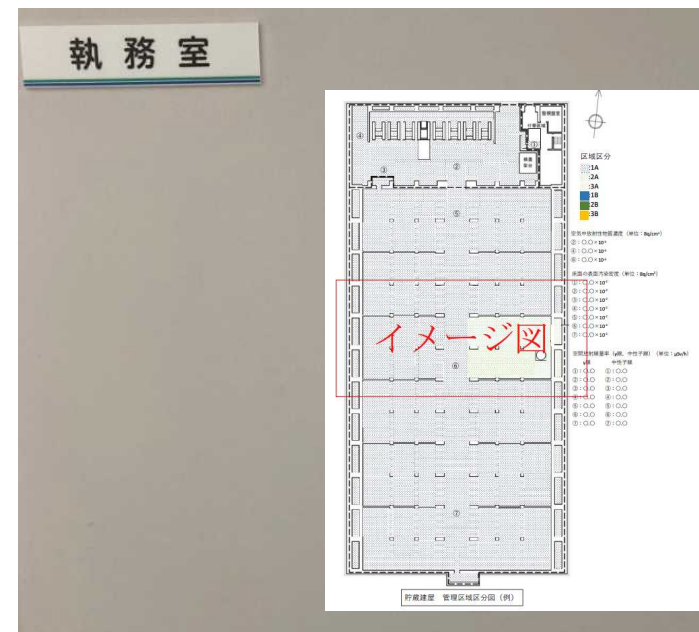
事務建屋における掲示場所（予定）

チェックポイントにおける
管理区域の放射線状況を
示す掲示物の掲示場所（予定）



事務建屋 2階 I.P.+20.7

事務建屋 2階
掲示場所



別添 I 2.5 放射線管理施設, 添付 14 放射線監視設備の説明書, 添付 14-1 放射線サーベイ機器の説明書 の修正案

変更前	変更後	変更理由
<p>別添 I 2.5 放射線管理施設 (2)基本設計方針 (PDF 72) e. 情報の表示 放射線から放射線業務従事者等を防護するため、管理区域における線量当量率、空気中の放射性物質の濃度及び床面等の放射性物質の表面密度を放射線業務従事者等が安全に認識できるよう、チェックポイント及び事務建屋に掲示する。なお、チェックポイント及び事務建屋への掲示については、保安規定で定め、運用する。 放射線から公衆を防護するため、モニタリングポストの測定値を監視盤室及び事務建屋に表示する。</p> <p>添付14 放射線監視設備の説明書 (PDF 2564) 2. 設計方針 2.1 放射線管理施設の設計方針 放射線被ばくは、事業開始以降、金属キャスクを順次搬入してから全ての金属キャスクを貯蔵後搬出するまで、いずれの状態においても、合理的に達成できる限り低くすることとし、次の設計方針に基づき、放射線管理施設を設ける。 なお、管理区域における線量当量率を放射線業務従事者等が安全に認識できるよう、チェックポイント及び事務建屋に表示する運用とする。</p> <p>2.2 放射線監視設備に関する設計方針 (PDF 2565) (3) 放射線に関する情報の表示について 放射線業務従事者等が管理区域入域前に安全に認識でき、必要に応じて適切な放射線防護具類が準備できるように、管理区域における線量当量率、空気中の放射性物質の濃度及び床面等の放射性物質の表面密度を、放射線サーベイ機器を用いて定期的又は必要の都度測定し、その結果をチェックポイント及び事務建屋に掲示を行う。 また、放射線から公衆を防護するため、モニタリングポストの測定値を監視盤室及び事務建屋に掲示する。</p>	<p>別添 I 2.5 放射線管理施設 (2)基本設計方針 (PDF 72) e. 情報の表示 放射線から放射線業務従事者等を防護するため、管理区域における線量当量率、空気中の放射性物質の濃度及び床面等の放射性物質の表面密度を放射線業務従事者等が安全に認識できるよう、放射線サーベイ機器で測定した値を配置図に記載して壁面に掲示することで、チェックポイント及び事務建屋に表示する。なお、チェックポイント及び事務建屋の壁面への掲示については、保安規定で定め、運用する。 放射線から公衆を防護するため、モニタリングポストの測定値を監視盤室及び事務建屋の表示・警報装置に表示する。</p> <p>添付14 放射線監視設備の説明書 (PDF 2564) 2. 設計方針 2.1 放射線管理施設の設計方針 放射線被ばくは、事業開始以降、金属キャスクを順次搬入してから全ての金属キャスクを貯蔵後搬出するまで、いずれの状態においても、合理的に達成できる限り低くすることとし、次の設計方針に基づき、放射線管理施設を設ける。 なお、管理区域における線量当量率を放射線業務従事者等が安全に認識できるよう、放射線サーベイ機器による測定値を配置図に記載し、チェックポイント及び事務建屋の壁面に掲示する運用とする。チェックポイント及び事務建屋の壁面への掲示については、保安規定で定め、運用する。</p> <p>2.2 放射線監視設備に関する設計方針 (PDF 2565) (3) 放射線に関する情報の表示について 放射線業務従事者等が管理区域入域前に安全に認識でき、必要に応じて適切な放射線防護具類が準備できるように、管理区域における線量当量率、空気中の放射性物質の濃度及び床面等の放射性物質の表面密度を、放射線サーベイ機器を用いて定期的又は必要の都度測定し、測定値を配置図に記載してチェックポイント及び事務建屋の壁面に掲示する。 また、放射線から公衆を防護するため、モニタリングポストの測定値を監視盤室及び事務建屋の表示・警報装置に表示する。</p>	<p>表示方法の明確化。</p> <p>表示方法の明確化。 保安規定での管理を追記。</p> <p>表示方法の明確化。</p>

変更前 (2021年11月12日申請版)	変更後	変更理由
<p>添付 14-3 放射線サーベイ機器に関する説明書 (PDF 2600)</p> <p>2. 設計方針</p> <p>2.1 放射線サーベイ機器の設計方針</p> <p>リサイクル燃料備蓄センターの外部放射線に係る線量当量率, 必要に応じて空気中の放射性物質濃度及び表面汚染密度を測定し, 監視するために, 放射線サーベイ機器を設ける。</p> <p>放射線サーベイ機器を用いて管理区域における線量当量率, 空気中の放射性物質の濃度及び床面等の放射性物質の表面密度等を定期的又は必要の都度測定し, その結果を放射線業務従事者等が管理区域入域前に安全に認識でき, 必要に応じて適切な放射線防護具類が準備できるよう, チェックポイント及び事務建屋に表示する。</p> <p>津波や設備の故障により金属キャスクと使用済燃料貯蔵建屋(以下「貯蔵建屋」という。)の遮蔽機能の監視ができなくなった場合には, 放射線サーベイ機器(シンチレーションサーベイメータ, 電離箱サーベイメータ, 中性子線用サーベイメータ)を用いて代替計測を行う。</p> <p>技術基準規則第18条第1項第4号では, 管理区域における外部放射線に係る線量当量を測定することを求めており, 放射線サーベイ機器(シンチレーションサーベイメータ, 電離箱サーベイメータ, 中性子線用サーベイメータ)は線量当量率を測定することで, 当該条項の要求を間接的に実現する設備である。</p> <p>技術基準規則第18条第1項第4号では, 空気中の放射性物質の濃度及び放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の濃度を測定することを求めており, 放射線サーベイ機器(GM管サーベイメータ, ガスモニタ)は当該条項の要求を直接実現する設備である。</p> <p>技術基準規則第18条第1項第5号では, 周辺監視区域における外部放射線に係る線量当量を測定することを求めており, 放射線サーベイ機器(シンチレーションサーベイメータ, 電離箱サーベイメータ, 中性子線用サーベイメータ)は線量当量率を測定することで, 当該条項の要求を間接的に実現する設備である。</p> <p>技術基準規則第18条第2号では, 測定した放射線に関する情報を適切な箇所に表示することを求めており, 放射線サーベイ機器で測定した情報をチェックポイント及び事務建屋に表示することで, 当該条項の要求を実現する。</p>	<p>添付 14-3 放射線サーベイ機器に関する説明書 (PDF 2600)</p> <p>2. 設計方針</p> <p>2.1 放射線サーベイ機器の設計方針</p> <p>リサイクル燃料備蓄センターの外部放射線に係る線量当量率, 必要に応じて空気中の放射性物質濃度及び表面汚染密度を測定し, 監視するために, 放射線サーベイ機器を設ける。</p> <p>放射線サーベイ機器を用いて管理区域における線量当量率, 空気中の放射性物質の濃度及び床面等の放射性物質の表面密度等を定期的又は必要の都度測定し, その結果を放射線業務従事者等が管理区域入域前に安全に認識でき, 必要に応じて適切な放射線防護具類が準備できるよう, 測定値と測定した場所がわかるように記載した配置図を, チェックポイント及び事務建屋の壁面に掲示する。</p> <p>津波や設備の故障により金属キャスクと使用済燃料貯蔵建屋(以下「貯蔵建屋」という。)の遮蔽機能の監視ができなくなった場合には, 放射線サーベイ機器(シンチレーションサーベイメータ, 電離箱サーベイメータ, 中性子線用サーベイメータ)を用いて代替計測を行う。</p> <p>技術基準規則第18条第1項第4号では, 管理区域における外部放射線に係る線量当量を測定することを求めており, 放射線サーベイ機器(シンチレーションサーベイメータ, 電離箱サーベイメータ, 中性子線用サーベイメータ)は線量当量率を測定することで, 当該条項の要求を間接的に実現する設備である。</p> <p>技術基準規則第18条第1項第4号では, 空気中の放射性物質の濃度及び放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の濃度を測定することを求めており, 放射線サーベイ機器(GM管サーベイメータ, ガスモニタ)は当該条項の要求を直接実現する設備である。</p> <p>技術基準規則第18条第1項第5号では, 周辺監視区域における外部放射線に係る線量当量を測定することを求めており, 放射線サーベイ機器(シンチレーションサーベイメータ, 電離箱サーベイメータ, 中性子線用サーベイメータ)は線量当量率を測定することで, 当該条項の要求を間接的に実現する設備である。</p> <p>技術基準規則第18条第2号では, 測定した放射線に関する情報を適切な箇所に表示することを求めており, 放射線サーベイ機器で測定した情報を配置図に記載し, チェックポイント及び事務建屋の壁面に掲示することで, 当該条項の要求を実現する。</p>	<p>表示方法の明確化。</p> <p>表示方法の明確化。</p>

リサイクル燃料貯蔵株式会社	
提出日	2022年4月6日
管理表No.	0209-42 改訂02

項目	コメント内容
計測制御 (第17条) 放射線管理 (第18条)	添付 12P2 2.1(PDF2496), 添付 14P3 2.2(PDF2565), 添付 19-4-2-1(PDF2890) 事業変更許可において、「測定データを記録及び表示する機能を有した表示装置を設けるとともに、測定値が異常な値を示した場合には警報を発報する設計とする」としているが、 1. 設工認申請書においては、「測定したデータはキャスク監視盤に記録する」としているが、キャスク監視盤は表示・警報装置を構成する機器と考えてよいか。 2. 計測設備の測定データが警報設定値に達したかどうかの判定はどの機器で行っているのか(キャスク監視盤, 表示・警報装置のいずれか) 3. 放射線監視装置の測定データが警報設定値に達したかどうかの判定はどの機器で行っているのか(環境監視盤, エリア放射線モニタ監視盤, キャスク監視盤, 表示・警報装置, のいずれか)
	3月9日 追加コメント 「キャスク監視盤は表示・警報装置が機能を実現するためには必要な設備ではあるが、設備の構成としては異なる機器である」との回答があったが、事業許可における表示装置の「測定データを記録」する機能が設工認の申請機器に含まれていると判断できない。事業許可と整合していることを説明すること。
	3月31日 追加コメント 3/9追加コメントに対して、表示・警報装置が測定するデータを記録する機能を有することを、基本設計方針及び系統図(添付 19-2-2, 19-4-3)において明確にする補正案については了承。ただし、添付 12, 14, 14-1, 14-2 などにおいても測定データの記録に係る記載があることから、同様に修正すること。

(回答)

1. キャスク監視盤について

計測設備は、検出器で測定したデータをP I O装置等の伝送設備を介して、キャスク監視盤に伝送し、キャスク監視盤内にデータを記録する。監視盤室及び事務建屋の表示・警報装置はキャスク監視盤内に記録されたデータを表示する構成としている。キャスク監視盤は表示・警報装置が機能を実現するためには必要な設備ではあるが、設備の構成としては異なる機器である。

既設工認では検出器から表示装置までを含めた監視装置として申請をしていたが、分割1回目の設工認申請時に、計測設備と放射線監視設備については発電炉をベースとした検出器単位で申請することとした。機能を実現するために必要となる信号入出力装置や制御盤類は、発電炉と同様に、監視装置として要求される所定の機能を警報検査や計測範囲・設定値確認検査で確認できることから、主要設備リストには記載しないこととしている。

(補足説明資料 設1-補-002-03 計測設備の扱いについて 参照)。

2. 計測設備の警報の判定について

金属キャスクの蓋間圧力、表面温度及び貯蔵建屋給排気温度の警報の判定は、キャスク監視盤で行う。キャスク監視盤内で警報を記録するとともに表示・警報装置に警報を発報させる構成としている。

また、補足説明資料 設2-補-008「計測制御系統施設について」において、警報が発報する前の段階で注意

を促すための注意報を設定できる設計としている旨を説明しているが、注意報の判定もキャスク監視盤で行うことができる設計としている。

3. 放射線監視設備の警報の判定について

(エリアモニタリング設備)

エリアモニタリング設備の警報の判定はエリア放射線モニタ監視盤で行い、盤面に警報を発報する。警報信号をキャスク監視盤に伝送し、キャスク監視盤内で警報を記録するとともに表示・警報装置に警報を発報させる構成としている。

(添付 14-1 P3 (PDF2576) 3.1 エリアモニタリング設備の構成 参照)

また、補足説明資料 設 2-補-010「放射線管理施設について」において、警報が発報する前の段階で注意を促すための注意報を設定できる設計としている旨を説明しているが、注意報の判定はエリア放射線モニタ監視盤及びキャスク監視盤で行うことができる設計としている。

なお、エリア放射線モニタ監視盤での表示と警報は、保守時の使用を目的とした自主的な機能である。

(モニタリングポスト)

モニタリングポストの警報の判定は、モニタリングポスト内のモニタ制御盤で行い、盤面に警報を発報する。モニタ制御盤の警報信号は、監視盤室の環境監視盤に伝送され環境監視盤の盤面に警報を発報する。環境監視盤は警報信号をキャスク監視盤に伝送し、キャスク監視盤内で警報を記録するとともに表示・警報装置に警報を発報させる構成としている。

(添付 14-2 P3 (PDF2588) 3.1 周辺監視区域境界付近モニタリング設備の構成 (1)モニタリングポスト 参照)

また、補足説明資料 設 2-補-010「放射線管理施設について」において、警報が発報する前の段階で注意を促すための注意報を設定できる設計としている旨を説明しているが、注意報の判定はモニタ制御盤及びキャスク監視盤で行うことができる設計としている。

なお、モニタ制御盤と環境監視盤での表示と警報は、保守時の使用を目的とした自主的な機能である。

(3月9日 追加コメント回答)

4. 記録機能について

貯蔵規則では、金属キャスクの蓋間圧力、表面温度などの測定データなどを、記録し、所定の期間保存することを求めている(蓋間圧力と表面温度は、払出しまでの期間、保存が求められている)。そのため、事業許可では、蓋間圧力監視装置、表面温度監視装置及び給排気温度監視装置で、この要求を実現することから、「監視するとともに、表示および記録する。」と記載している。

測定したデータはキャスク監視盤内の記憶装置に記録され、記録したデータは、表示・監視装置での監視を効率的に行うために、トレンドグラフ等で表示する際に用いられる。キャスク監視盤内に払出しまでの期間、蓄積し続けることはできないことから、キャスク監視盤内に記録したデータは、表示・警報装置を用いて保存用ディスクに記録し、保存用ディスクを所定の期間、保管する計画としている。従って、表示・警報装置は、記録の機能を担うための装置の一部であり、事業許可における「測定データを記録」する機能を有しているものと考えている。

別添 I 2.3 計測制御系統施設 (2) 基本設計方針 e. 表示・警報装置において、記録に関する記載がないことから、次の文章を追加する。

「表示・警報装置は、測定したデータを保存するために、記録媒体に記録する機能を有する設計とする。」

(添付 1 基本設計方針の前後表 参照)

添付 19-4-2 計測設備の系統図と添付 19-4-3 放射線監視設備の系統図において、表示・警報装置に記録に関する記載がないことから、記録機能を明確にするために修正を行う。

(添付 2 系統図の前後表 参照)

キャスク監視盤における記録は、表示・警報装置で表示や記録媒体に記録するために一時的に蓄積するものであり、1. で説明しているように、表示・警報装置の表示機能と記録機能を確認することで、キャスク監視盤の機能も確認することができることから、設工認の申請対象機器に含める必要はないものとする。

(3月31日 追加コメント回答)

表示・警報装置における記録対象には、放射線監視設備による測定データも含まれることから、別添 I 2.5 放射線管理施設 (2) 基本設計方針 b. 放射線監視設備において、記録に関する記載を追記する。修正案を添付 1「基本設計方針の前後表」に追記する。

放射線管理施設の要目表には、発電炉にない取付箇所に監視・記録箇所を記載していることから、別添 II ホ. 放射線管理施設 (2) 基本仕様の、監視・記録箇所の記載を修正する。修正案を添付 1-1「放射線管理施設の要目表の前後表」に示す。

放射線監視設備の添付 12「計測制御系統施設に関する説明書」の修正案を添付 3に、添付 14「放射線監視設備に関する説明書」の修正案を添付 4に、添付 14-1「エリアモニタリング設備に関する説明書」の修正案を添付 5に、添付 14-2「周辺監視区域固定モニタリング設備に関する説明書」の修正案を添付 6に示す。

5. 添付資料

添付 1 基本設計方針の前後表

添付 1-1 放射線管理施設の要目表の前後表

添付 2 系統図の前後表

添付 3 添付 12「計測制御系統施設に関する説明書」の前後表

添付 4 添付 14「放射線監視設備に関する説明書」の前後表

添付 5 添付 14-1「エリアモニタリング設備に関する説明書」の前後表

添付 6 添付 14-2「周辺監視区域固定モニタリング設備に関する説明書」の前後表

以上

添付1 基本設計方針の前後表

変更前	変更後	備考
<p>(PDF60)</p> <p>別添 I</p> <p>2.3 計測制御系統施設</p> <p>(2) 基本設計方針</p> <p>a. 計測設備の構成</p> <p>計測制御系統施設は、使用済燃料貯蔵施設の監視のため、温度及び圧力の測定を行う計測設備で構成する。</p> <p>計測設備は、金属キャスクの一次蓋と二次蓋間の圧力を測定するための蓋間圧力検出器、金属キャスクの表面温度を測定するための表面温度検出器、使用済燃料貯蔵建屋（以下「貯蔵建屋」という。）の給気口と排気口の温度を測定するための給排気温度検出器及び測定したデータを表示し警報設定値に達した場合に警報を発報する表示・警報装置で構成する。計測設備は、測定したデータを記録する機能を有する設計とする。</p> <p>また、基本的安全機能が確保されていることを監視できなくなった場合に備え、代わりに監視を行うための代替計測用計測器を保有する。</p> <p>e. 表示・警報装置</p> <p>金属キャスクの蓋間圧力検出器と表面温度検出器、貯蔵建屋の給排気温度検出器、エリアモニタリング設備、及びモニタリングポストの測定値を、監視盤室及び事務建屋の表示・警報装置に表示する設計とする。測定値が警報設定値に達した場合は、監視盤室及び事務建屋の表示・警報装置にて警報を発報する設計とする。</p>	<p>(PDF60)</p> <p>別添 I</p> <p>2.3 計測制御系統施設</p> <p>(2) 基本設計方針</p> <p>a. 計測設備の構成</p> <p>計測制御系統施設は、使用済燃料貯蔵施設の監視のため、温度及び圧力の測定を行う計測設備で構成する。</p> <p>計測設備は、金属キャスクの一次蓋と二次蓋間の圧力を測定するための蓋間圧力検出器、金属キャスクの表面温度を測定するための表面温度検出器、使用済燃料貯蔵建屋（以下「貯蔵建屋」という。）の給気口と排気口の温度を測定するための給排気温度検出器及び測定したデータを表示し警報設定値に達した場合に警報を発報する表示・警報装置で構成する。表示・警報装置は、測定したデータを記録媒体に記録する機能を有する設計とする。</p> <p>また、基本的安全機能が確保されていることを監視できなくなった場合に備え、代わりに監視を行うための代替計測用計測器を保有する。</p> <p>e. 表示・警報装置</p> <p>金属キャスクの蓋間圧力検出器と表面温度検出器、貯蔵建屋の給排気温度検出器、エリアモニタリング設備、及びモニタリングポストの測定値を、監視盤室及び事務建屋の表示・警報装置に表示する設計とする。測定値が警報設定値に達した場合は、監視盤室及び事務建屋の表示・警報装置にて警報を発報する設計とする。表示・警報装置は、測定したデータを保存するために、記録媒体に記録する機能を有する設計とする。</p>	<p>表示・警報装置の記録媒体への記録機能の追記</p> <p>表示・警報装置の記録媒体への記録機能の追記</p>

変更前	変更後	備考
<p>(PDF71) 別添 I 2.5 放射線管理施設 (2) 基本設計方針 b. 放射線監視設備</p> <p>放射線監視設備は、エリアモニタリング設備、周辺監視区域境界付近固定モニタリング設備及び放射線サーベイ機器で構成する。エリアモニタリング設備と周辺監視区域境界付近モニタリング設備のモニタリングポストで測定した線量当量率は、計測設備の表示・警報装置に表示し、警報設定値に達したときは警報を発報する設計とする。</p>	<p>(PDF71) 別添 I 2.5 放射線管理施設 (2) 基本設計方針 b. 放射線監視設備</p> <p>放射線監視設備は、エリアモニタリング設備、周辺監視区域境界付近固定モニタリング設備及び放射線サーベイ機器で構成する。エリアモニタリング設備と周辺監視区域境界付近モニタリング設備のモニタリングポストで測定した線量当量率は、計測設備の表示・警報装置に表示し、警報設定値に達したときは警報を発報する設計とする。表示・警報装置は、測定したデータを保存するために、記録媒体に記録する機能を有する設計とする。</p>	<p>表示・警報装置の記録媒体への記録機能の追記</p>

添付1-1 放射線管理施設の要目表の前後表

変更前			変更後			備考
(PDF71) 別添Ⅱ ホ 放射線管理施設 (1)設計仕様 a. エリアモニタリング設備 (a)ガンマ線エリアモニタ			(PDF71) 別添Ⅱ ホ 放射線管理施設 (1)設計仕様 a. エリアモニタリング設備 (a)ガンマ線エリアモニタ			
		変更前			変更後	
名称	—	ガンマ線エリアモニタ	名称	—	ガンマ線エリアモニタ	(変更なし)
検出器の種類	—	半導体検出器	検出器の種類	—	半導体検出器	(変更なし)
計測範囲	μSv/h	1 ~ 10 ⁴ *2	計測範囲	μSv/h	1 ~ 10 ⁴ *2	1 ~ 10 ⁴ *4
警報動作範囲	μSv/h	1 ~ 10 ⁴ *1,*3	警報動作範囲	μSv/h	1 ~ 10 ⁴ *1,*3	1 ~ 10 ⁴ *4
取付箇所 (設置床)	—	使用済燃料貯蔵建屋貯蔵区域 (T.P. 16. 3m) *1 使用済燃料貯蔵建屋受入れ区域 (T.P. 16. 3m) *1 使用済燃料貯蔵建屋廃棄物貯蔵室*5 (T.P. 16. 3m) *1 [監視は、事務建屋又は監視盤室で行う。記録は、監視盤室で行う。]*1	取付箇所 (設置床)	—	使用済燃料貯蔵建屋貯蔵区域 (T.P. 16. 3m) *1 使用済燃料貯蔵建屋受入れ区域 (T.P. 16. 3m) *1 使用済燃料貯蔵建屋廃棄物貯蔵室*5 (T.P. 16. 3m) *1 [監視と記録は、事務建屋又は監視盤室で行う。]*1	(変更なし)
個数	—	12 (使用済燃料貯蔵建屋貯蔵区域) 1 (使用済燃料貯蔵建屋受入れ区域) 1 (使用済燃料貯蔵建屋廃棄物貯蔵室) *5	個数	—	12 (使用済燃料貯蔵建屋貯蔵区域) 1 (使用済燃料貯蔵建屋受入れ区域) 1 (使用済燃料貯蔵建屋廃棄物貯蔵室) *5	(変更なし)
注1 : 記載の適正化を行う。既設工認の「表示箇所」と「使用環境温度」の記載を削除。 注記*1 : 既設工認に記載がないため記載の適正化を行う。記載内容は、設計図書による。 *2 : 実計器の計測範囲 *3 : 実計器の警報動作範囲 *4 : 設計要求値 *5 : 記載の適正化を行う。既設工認には「受入れ区域」と記載。			注1 : 記載の適正化を行う。既設工認の「表示箇所」と「使用環境温度」の記載を削除。 注記*1 : 既設工認に記載がないため記載の適正化を行う。記載内容は、設計図書による。 *2 : 実計器の計測範囲 *3 : 実計器の警報動作範囲 *4 : 設計要求値 *5 : 記載の適正化を行う。既設工認には「受入れ区域」と記載。			表示・警報装置の記録媒体への記録機能の追記に伴う、記録場所の記載変更

変更前				変更後				備考
(b)中性子線エリアモニタ				(b)中性子線エリアモニタ				
		変更前	変更後			変更前	変更後	
名称	—	中性子線エリアモニタ	(変更なし)	名称	—	中性子線エリアモニタ	(変更なし)	
検出器の種類	—	³ He 比例計数管	(変更なし)	検出器の種類	—	³ He 比例計数管	(変更なし)	
計測範囲	μSv/h	10 ⁻² ~ 10 ⁴ *2	10 ⁻² ~ 3×10 ³ *4	計測範囲	μSv/h	10 ⁻² ~ 10 ⁴ *2	10 ⁻² ~ 3×10 ³ *4	
警報動作範囲	μSv/h	10 ⁻² ~ 10 ⁴ *1,*3	10 ⁻² ~ 3×10 ³ *4	警報動作範囲	μSv/h	10 ⁻² ~ 10 ⁴ *1,*3	10 ⁻² ~ 3×10 ³ *4	
取付箇所 (設置床)	—	使用済燃料貯蔵建屋貯蔵区域 (T.P. 16. 3m) *1 使用済燃料貯蔵建屋受入れ区域 (T.P. 16. 3m) *1 [監視は、事務建屋又は監視盤室で行う。 記録は、監視盤室で行う。]*1	(変更なし)	取付箇所 (設置床)	—	使用済燃料貯蔵建屋貯蔵区域 (T.P. 16. 3m) *1 使用済燃料貯蔵建屋受入れ区域 (T.P. 16. 3m) *1 [監視と記録は、事務建屋又は監視盤室で 行う。]*1	(変更なし)	
個数	—	6 (使用済燃料貯蔵建屋貯蔵区域) 1 (使用済燃料貯蔵建屋受入れ区域)	(変更なし)	個数	—	6 (使用済燃料貯蔵建屋貯蔵区域) 1 (使用済燃料貯蔵建屋受入れ区域)	(変更なし)	
注1 : 記載の適正化を行う。既設工認の「表示箇所」と「使用環境温度」の記載を削除。				注1 : 記載の適正化を行う。既設工認の「表示箇所」と「使用環境温度」の記載を削除。				
注記*1 : 既設工認に記載がないため記載の適正化を行う。記載内容は、設計図書による。				注記*1 : 既設工認に記載がないため記載の適正化を行う。記載内容は、設計図書による。				
*2 : 実計器の計測範囲				*2 : 実計器の計測範囲				
*3 : 実計器の警報動作範囲				*3 : 実計器の警報動作範囲				
*4 : 設計要求値				*4 : 設計要求値				

変更前				変更後				備考
b. 周辺監視区域境界付近固定モニタリング設備				b. 周辺監視区域境界付近固定モニタリング設備				表示・警報装置の記録媒体への記録機能の追記に伴う、記録場所の記載変更
(a)モニタリングポスト（ガンマ線モニタ（低レンジ））				(a)モニタリングポスト（ガンマ線モニタ（低レンジ））				
		変更前	変更後			変更前	変更後	
名 称	—	モニタリングポスト ガンマ線モニタ（低レンジ）*1	(変更なし)	名 称	—	モニタリングポスト ガンマ線モニタ（低レンジ）*1	(変更なし)	
検出器の種類	—	NaI(Tl)シンチレーション検出器	(変更なし)	検出器の種類	—	NaI(Tl)シンチレーション検出器	(変更なし)	
計測範囲	nGy/h	10～10 ⁴ *3	10～10 ⁴ *5	計測範囲	nGy/h	10～10 ⁴ *3	10～10 ⁴ *5	
警報動作範囲	nGy/h	10～10 ⁴ *2,*4	10～10 ⁴ *5	警報動作範囲	nGy/h	10～10 ⁴ *2,*4	10～10 ⁴ *5	
取付箇所 (設置床)	—	モニタリングポストA*6 (T.P. 23.7m)*2,*7 モニタリングポストB*6 (T.P. 34.2m)*2,*7 [監視は、事務建屋又は監視盤室で行う。 記録は、監視盤室で行う。]*2	(変更なし)	取付箇所 (設置床)	—	モニタリングポストA*6 (T.P. 23.7m)*2,*7 モニタリングポストB*6 (T.P. 34.2m)*2,*7 [監視と記録は、事務建屋又は監視盤室で 行う。]*2	(変更なし)	
個 数	—	2*8	(変更なし)	個 数	—	2*8	(変更なし)	
注1 : 記載の適正化を行う。既設工認の「表示箇所」と「使用環境温度」の記載を削除。				注1 : 記載の適正化を行う。既設工認の「表示箇所」と「使用環境温度」の記載を削除。				
注記*1 : 記載の適正化を行う。既設工認には「モニタリングポスト」と記載。				注記*1 : 記載の適正化を行う。既設工認には「モニタリングポスト」と記載。				
*2 : 既設工認に記載がないため記載の適正化を行う。記載内容は、設計図書による。				*2 : 既設工認に記載がないため記載の適正化を行う。記載内容は、設計図書による。				
*3 : 実計器の計測範囲				*3 : 実計器の計測範囲				
*4 : 実計器の警報動作範囲				*4 : 実計器の警報動作範囲				
*5 : 設計要求値				*5 : 設計要求値				
*6 : 記載の適正化を行う。既設工認には「周辺監視区域境界付近」と記載。				*6 : 記載の適正化を行う。既設工認には「周辺監視区域境界付近」と記載。				
*7 : 検出器はモニタリングポスト局舎の屋根に取り付けられる。				*7 : 検出器はモニタリングポスト局舎の屋根に取り付けられる。				
*8 : モニタリングポストは2箇所あり、モニタリングポスト1箇所あたり検出器の個数は「1」である。				*8 : モニタリングポストは2箇所あり、モニタリングポスト1箇所あたり検出器の個数は「1」である。				

変更前				変更後				備考
(b)モニタリングポスト (ガンマ線モニタ (高レンジ))				(b)モニタリングポスト (ガンマ線モニタ (高レンジ))				表示・警報装置の記録媒体への記録機能の追記に伴う、記録場所の記載変更
		変更前	変更後			変更前	変更後	
名称	—	モニタリングポスト ガンマ線モニタ (高レンジ) *1	(変更なし)	名称	—	モニタリングポスト ガンマ線モニタ (高レンジ) *1	(変更なし)	
検出器の種類	—	電離箱	(変更なし)	検出器の種類	—	電離箱	(変更なし)	
計測範囲	nGy/h	10 ³ ~ 10 ⁸ *3	10 ³ ~ 10 ⁸ *5	計測範囲	nGy/h	10 ³ ~ 10 ⁸ *3	10 ³ ~ 10 ⁸ *5	
警報動作範囲	nGy/h	10 ³ ~ 10 ⁸ *2,*4	10 ³ ~ 10 ⁸ *5	警報動作範囲	nGy/h	10 ³ ~ 10 ⁸ *2,*4	10 ³ ~ 10 ⁸ *5	
取付箇所 (設置床)	—	モニタリングポストA *6 (T.P. 23. 7m) *2,*7 モニタリングポストB *6 (T.P. 34. 2m) *2,*7 [監視は、事務建屋又は監視盤室で行う。記録は、監視盤室で行う。]*2	(変更なし)	取付箇所 (設置床)	—	モニタリングポストA *6 (T.P. 23. 7m) *2,*7 モニタリングポストB *6 (T.P. 34. 2m) *2,*7 [監視と記録は、事務建屋又は監視盤室で行う。]*2	(変更なし)	
個数	—	2*8	(変更なし)	個数	—	2*8	(変更なし)	
注1 : 記載の適正化を行う。既設工認の「表示箇所」と「使用環境温度」の記載を削除。				注1 : 記載の適正化を行う。既設工認の「表示箇所」と「使用環境温度」の記載を削除。				
注記*1 : 記載の適正化を行う。既設工認には「モニタリングポスト」と記載。				注記*1 : 記載の適正化を行う。既設工認には「モニタリングポスト」と記載。				
*2 : 既設工認に記載がないため記載の適正化を行う。記載内容は、設計図書による。				*2 : 既設工認に記載がないため記載の適正化を行う。記載内容は、設計図書による。				
*3 : 実計器の計測範囲				*3 : 実計器の計測範囲				
*4 : 実計器の警報動作範囲				*4 : 実計器の警報動作範囲				
*5 : 設計要求値				*5 : 設計要求値				
*6 : 記載の適正化を行う。既設工認には「周辺監視区域境界付近」と記載。				*6 : 記載の適正化を行う。既設工認には「周辺監視区域境界付近」と記載。				
*7 : 検出器はモニタリングポスト局舎の屋根に取り付けられる。				*7 : 検出器はモニタリングポスト局舎の屋根に取り付けられる。				
*8 : モニタリングポストは2箇所あり、モニタリングポスト1箇所あたり検出器の個数は「1」である。				*8 : モニタリングポストは2箇所あり、モニタリングポスト1箇所あたり検出器の個数は「1」である。				

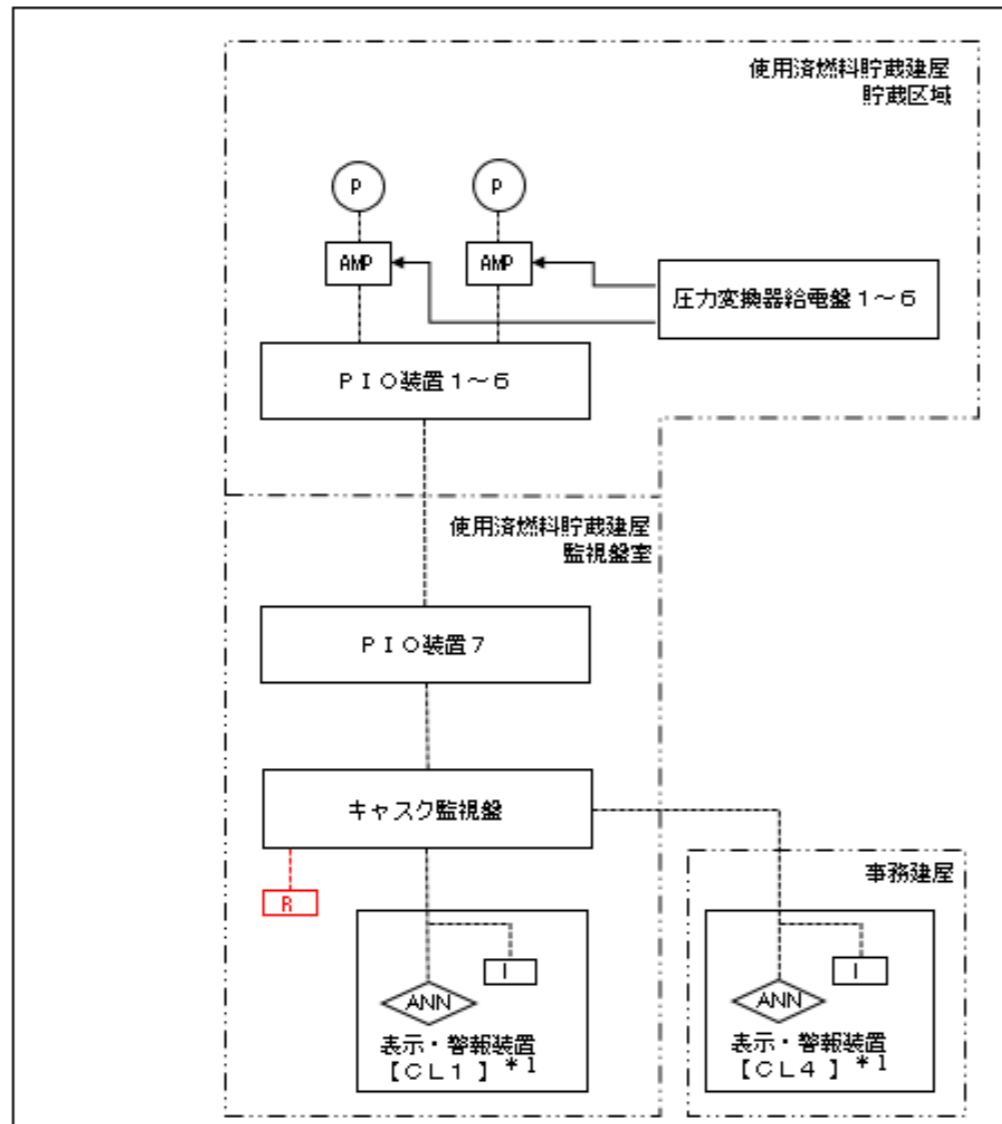
変更前				変更後				備考
(c)モニタリングポスト (中性子線モニタ)				(c)モニタリングポスト (中性子線モニタ)				表示・警報装置の記録媒体への記録機能の追記に伴う、記録場所の記載変更
		変更前	変更後			変更前	変更後	
名称	—	モニタリングポスト 中性子線モニタ*1	(変更なし)	名称	—	モニタリングポスト 中性子線モニタ*1	(変更なし)	
検出器の種類	—	³ He 比例計数管	(変更なし)	検出器の種類	—	³ He 比例計数管	(変更なし)	
計測範囲	μSv/h	10 ⁻² ~ 10 ⁴ *3	10 ⁻² ~ 5×10 ³ *5	計測範囲	μSv/h	10 ⁻² ~ 10 ⁴ *3	10 ⁻² ~ 5×10 ³ *5	
警報動作範囲	μSv/h	10 ⁻² ~ 10 ⁴ *2,*4	10 ⁻² ~ 5×10 ³ *5	警報動作範囲	μSv/h	10 ⁻² ~ 10 ⁴ *2,*4	10 ⁻² ~ 5×10 ³ *5	
取付箇所 (設置床)	—	モニタリングポストA*6 (T.P. 23.7m) *2,*7 [監視は、事務建屋又は監視盤室で行 う。記録は、監視盤室で行う。]*2	(変更なし)	取付箇所 (設置床)	—	モニタリングポストA*6 (T.P. 23.7m) *2,*7 [監視と記録は、事務建屋又は監視盤 室で行う。]*2	(変更なし)	
個数	—	1*8	(変更なし)	個数	—	1*8	(変更なし)	
注1 : 記載の適正化を行う。既設工認の「表示箇所」と「使用環境温度」の記載を削除。				注1 : 記載の適正化を行う。既設工認の「表示箇所」と「使用環境温度」の記載を削除。				
注記*1 : 記載の適正化を行う。既設工認には「モニタリングポスト」と記載。				注記*1 : 記載の適正化を行う。既設工認には「モニタリングポスト」と記載。				
*2 : 既設工認に記載がないため記載の適正化を行う。記載内容は、設計図書による。				*2 : 既設工認に記載がないため記載の適正化を行う。記載内容は、設計図書による。				
*3 : 実計器の計測範囲				*3 : 実計器の計測範囲				
*4 : 実計器の警報動作範囲				*4 : 実計器の警報動作範囲				
*5 : 設計要求値				*5 : 設計要求値				
*6 : 記載の適正化を行う。既設工認には「周辺監視区域境界付近」と記載。				*6 : 記載の適正化を行う。既設工認には「周辺監視区域境界付近」と記載。				
*7 : 検出器はモニタリングポスト局舎の屋根に取り付けられる。				*7 : 検出器はモニタリングポスト局舎の屋根に取り付けられる。				
*8 : モニタリングポストは2箇所あるが、モニタリングポストAにのみ設置するため、 検出器の個数は「1」である。				*8 : モニタリングポストは2箇所あるが、モニタリングポストAにのみ設置するため、 検出器の個数は「1」である。				

添付 19-4-2 計測設備の系統図の比較表

変更前	変更後	変更理由																																				
<p>添付 19-4-2-1 計測設備の全体系統図</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋 監視装置 表示・警報装置【CL1】*2</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋 監視装置 表示・警報装置【CL4】*2</p> <p>19-4-2-1 リサイクル燃料準備センター 計測設備の全体系統図 リサイクル燃料貯蔵株式会社</p> <p>*1: モニタリングポストAのみ *2: 【】は機器名称を示す</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>表面温度検出器</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>蓋開圧力検出器</td> </tr> <tr> <td>AMP</td> <td>前置増幅器</td> </tr> <tr> <td>ANN</td> <td>警報</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>表示</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>記録</td> </tr> <tr> <td>---</td> <td>区域、部屋の境界を示す</td> </tr> <tr> <td>□</td> <td>施設置備器あるいは表示・警報装置</td> </tr> </tbody> </table>	記号	説明	①	表面温度検出器	②	蓋開圧力検出器	AMP	前置増幅器	ANN	警報	I	表示	R	記録	---	区域、部屋の境界を示す	□	施設置備器あるいは表示・警報装置	<p>添付 19-4-2-1 計測設備の全体系統図</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋 監視装置 表示・警報装置【CL1】*2</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋 監視装置 表示・警報装置【CL4】*2</p> <p>19-4-2-1 リサイクル燃料準備センター 計測設備の全体系統図 リサイクル燃料貯蔵株式会社</p> <p>*1: モニタリングポストAのみ *2: 【】は機器名称を示す *3: 記録体へ記録</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>表面温度検出器</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>蓋開圧力検出器</td> </tr> <tr> <td>AMP</td> <td>前置増幅器</td> </tr> <tr> <td>ANN</td> <td>警報</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>表示</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>記録*3</td> </tr> <tr> <td>---</td> <td>区域、部屋の境界を示す</td> </tr> <tr> <td>□</td> <td>施設置備器あるいは表示・警報装置</td> </tr> </tbody> </table>	記号	説明	①	表面温度検出器	②	蓋開圧力検出器	AMP	前置増幅器	ANN	警報	I	表示	R	記録*3	---	区域、部屋の境界を示す	□	施設置備器あるいは表示・警報装置	<p>・表示・警報装置 の記録機能の明 確化</p>
記号	説明																																					
①	表面温度検出器																																					
②	蓋開圧力検出器																																					
AMP	前置増幅器																																					
ANN	警報																																					
I	表示																																					
R	記録																																					
---	区域、部屋の境界を示す																																					
□	施設置備器あるいは表示・警報装置																																					
記号	説明																																					
①	表面温度検出器																																					
②	蓋開圧力検出器																																					
AMP	前置増幅器																																					
ANN	警報																																					
I	表示																																					
R	記録*3																																					
---	区域、部屋の境界を示す																																					
□	施設置備器あるいは表示・警報装置																																					

変更前

添付 19-4-2-2 蓋間圧力検出器の系統図



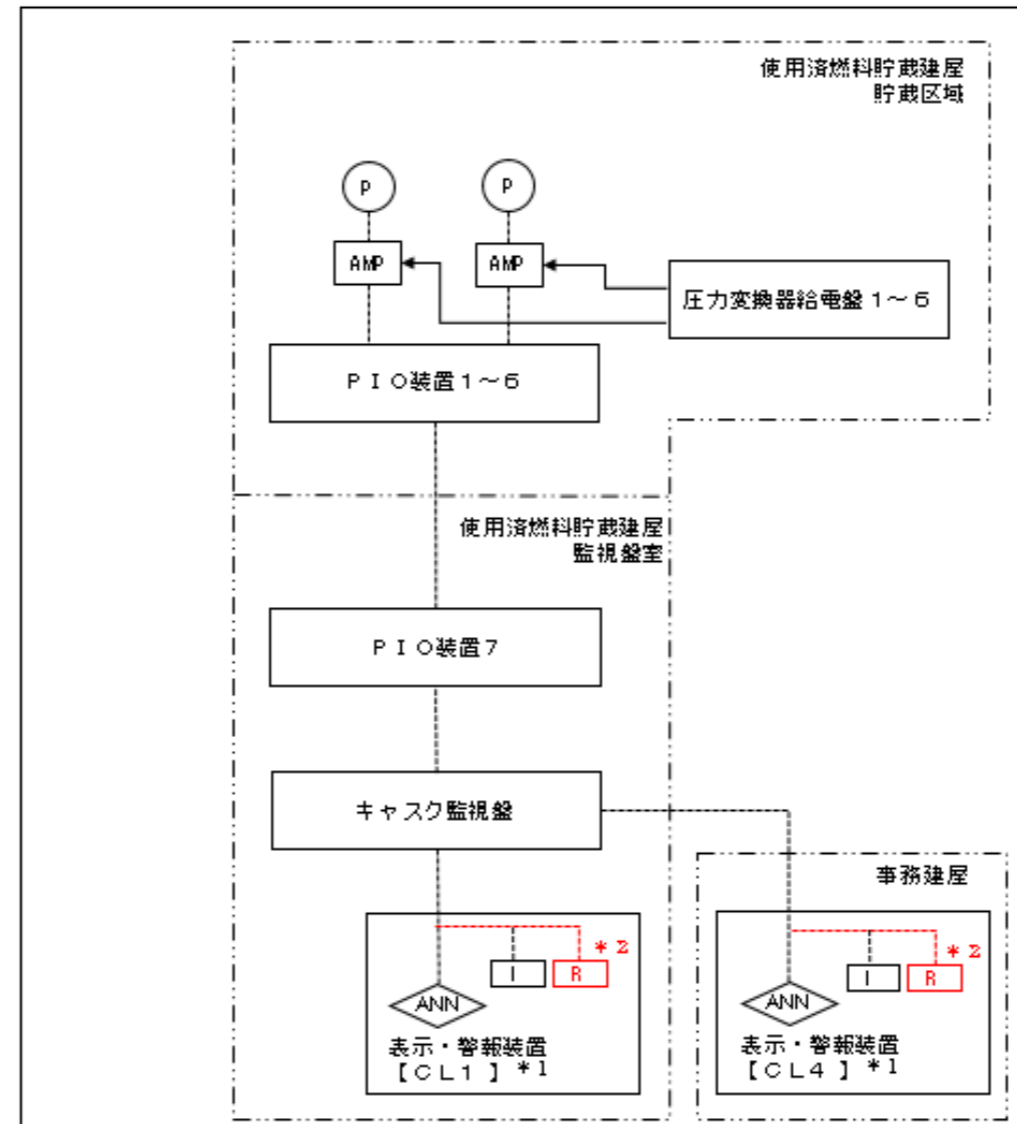
記号	説明
←	電源ライン
---	信号ライン
(P)	蓋間圧力検出器
AMP	前置増幅器
ANN	警報
I	表示
R	記録
---	区域、部屋の境界を示す
□	盤設置機器あるいは表示・警報装置

*1: [] は機器名称を示す

19-4-2-2
リサイクル燃料備蓄センター
名称 蓋間圧力検出器の系統図
リサイクル燃料貯蔵株式会社

変更後

添付 19-4-2-2 蓋間圧力検出器の系統図



記号	説明
←	電源ライン
---	信号ライン
(P)	蓋間圧力検出器
AMP	前置増幅器
ANN	警報
I	表示
R	記録 *2
---	区域、部屋の境界を示す
□	盤設置機器あるいは表示・警報装置

*1: [] は機器名称を示す
*2: 記録媒体へ記録

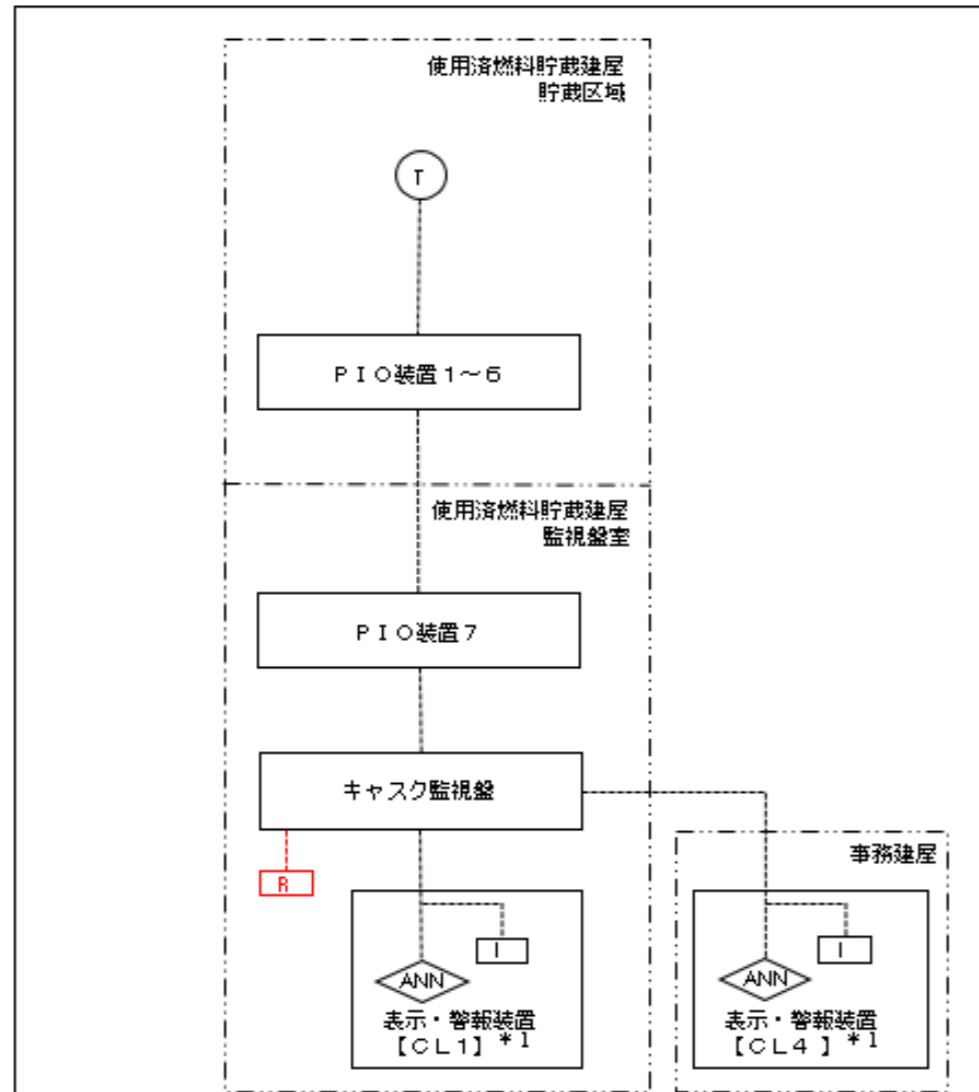
19-4-2-2
リサイクル燃料備蓄センター
名称 蓋間圧力検出器の系統図
リサイクル燃料貯蔵株式会社

変更理由

・表示・警報装置の記録機能の明確化

変更前

添付 19-4-2-3 表面温度検出器の系統図



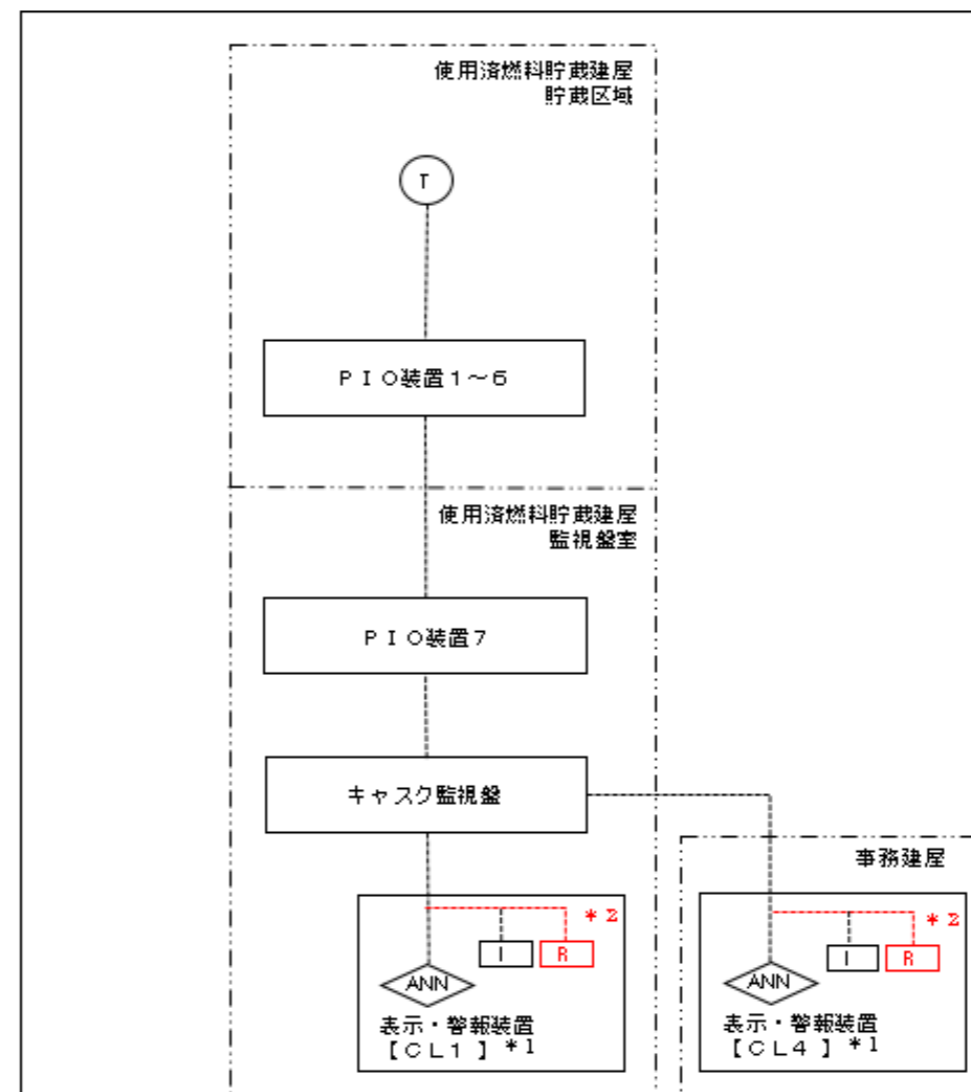
記号	説明
-----	信号ライン
(T)	表面温度検出器
◇ANN	警報
I	表示
R	記録
-----	区域、部屋の境界を示す
□	設置機器あるいは表示・警報装置

* 1 : [] は機器名称を示す

19-4-2-3	
名称	リサイクル燃料備蓄センター
名称	表面温度検出器の系統図
名称	リサイクル燃料貯蔵株式会社

変更後

添付 19-4-2-3 表面温度検出器の系統図



記号	説明
-----	信号ライン
(T)	表面温度検出器
◇ANN	警報
I	表示
R	記録 * 2
-----	区域、部屋の境界を示す
□	設置機器あるいは表示・警報装置

* 1 : [] は機器名称を示す

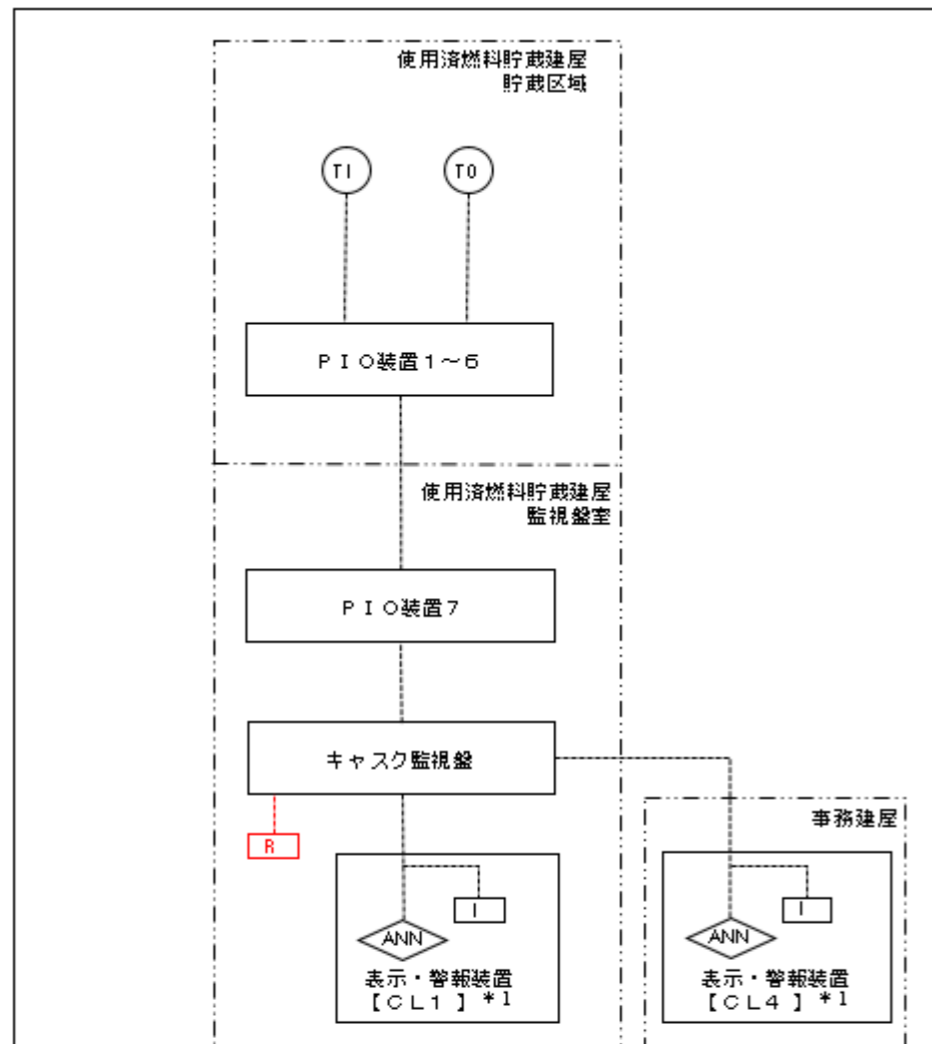
* 2 : 記録媒体へ記録

19-4-2-3	
名称	リサイクル燃料備蓄センター
名称	表面温度検出器の系統図
名称	リサイクル燃料貯蔵株式会社

・表示・警報装置の記録機能の明確化

変更前

添付 19-4-2-4 給排気温度検出器の系統図



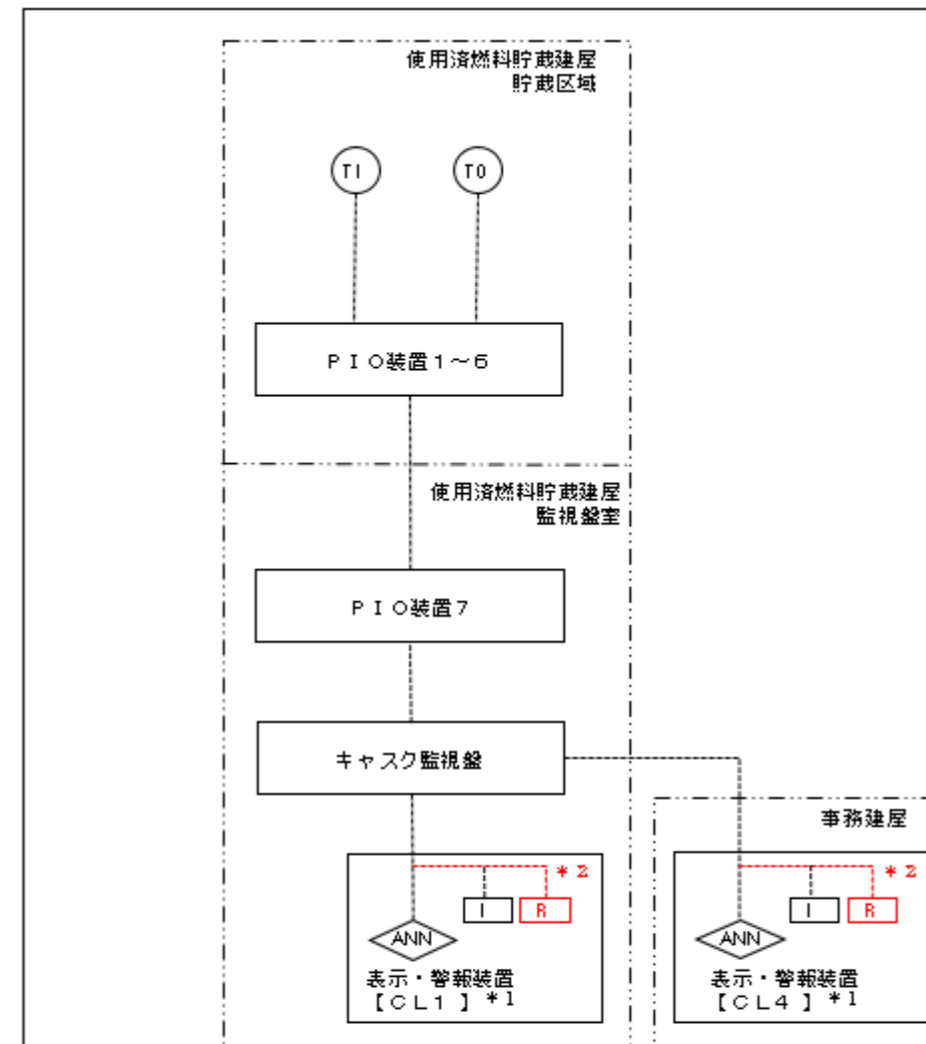
記号	説明
-----	信号ライン
TI	給排気温度検出器 (給気側)
TO	給排気温度検出器 (排気側)
ANN	警報
I	表示
R	記録
[-----]	区域、部屋の境界を示す
[]	設置位置機器あるいは表示・警報装置

* 1: [] は機器名称を示す

19-4-2-4	
名称	給排気温度検出器の系統図
	リサイクル燃料貯蔵株式会社

変更後

添付 19-4-2-4 給排気温度検出器の系統図



記号	説明
-----	信号ライン
TI	給排気温度検出器 (給気側)
TO	給排気温度検出器 (排気側)
ANN	警報
I	表示
R	記録 * 2
[-----]	区域、部屋の境界を示す
[]	設置位置機器あるいは表示・警報装置

* 1: [] は機器名称を示す
* 2: 記録媒体へ記録

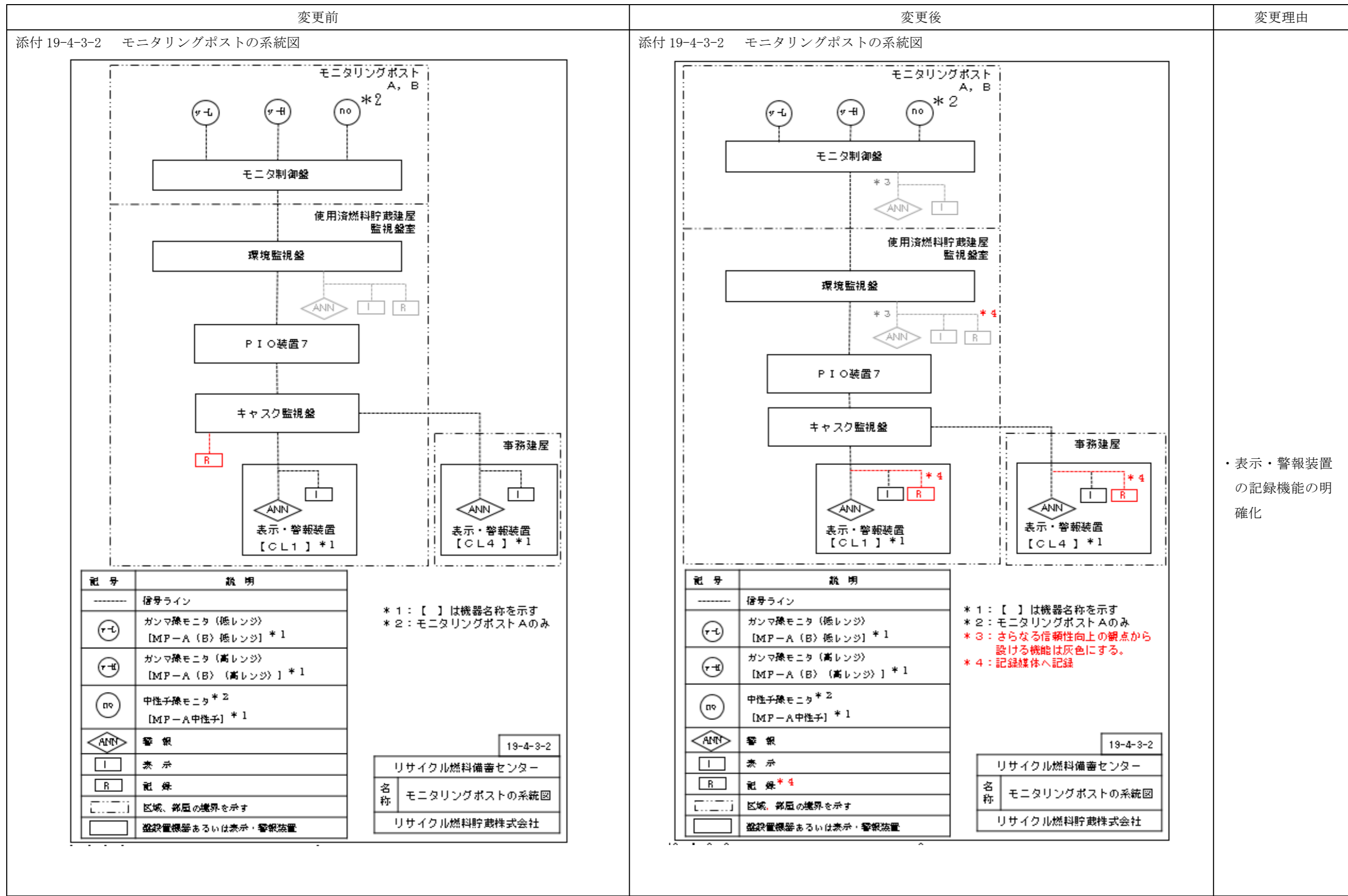
19-4-2-4	
名称	給排気温度検出器の系統図
	リサイクル燃料貯蔵株式会社

変更理由

・表示・警報装置の記録機能の明確化

添付 19-4-3 放射線監視設備の系統図の比較表

変更前	変更後	変更理由																																																
<p>添付 19-4-3-1 エリアモニタリング設備の系統図</p> <table border="1" data-bbox="335 1392 890 1759"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-----</td> <td>信号ライン</td> </tr> <tr> <td>γ</td> <td>ガンマ線エリアモニタ【γ線エリアモニタ】*1</td> </tr> <tr> <td>ni</td> <td>中性子線エリアモニタ【中性子エリアモニタ】*1</td> </tr> <tr> <td>ANN</td> <td>警報</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>表示</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>記録</td> </tr> <tr> <td>[]</td> <td>区域、部屋の境界を示す</td> </tr> <tr> <td>[]</td> <td>設置機器あるいは表示・警報装置</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">*1: [] は機器名称を示す</p> <table border="1" data-bbox="890 1575 1216 1759"> <tr> <td>19-4-3-1</td> <td>リサイクル燃料備蓄センター</td> </tr> <tr> <td>名称</td> <td>エリアモニタリング設備の系統図</td> </tr> <tr> <td></td> <td>リサイクル燃料貯蔵株式会社</td> </tr> </table>	記号	説明	-----	信号ライン	γ	ガンマ線エリアモニタ【γ線エリアモニタ】*1	ni	中性子線エリアモニタ【中性子エリアモニタ】*1	ANN	警報	I	表示	R	記録	[]	区域、部屋の境界を示す	[]	設置機器あるいは表示・警報装置	19-4-3-1	リサイクル燃料備蓄センター	名称	エリアモニタリング設備の系統図		リサイクル燃料貯蔵株式会社	<p>添付 19-4-3-1 エリアモニタリング設備の系統図</p> <table border="1" data-bbox="1433 1346 1988 1717"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-----</td> <td>信号ライン</td> </tr> <tr> <td>γ</td> <td>ガンマ線エリアモニタ【γ線エリアモニタ】*1</td> </tr> <tr> <td>ni</td> <td>中性子線エリアモニタ【中性子エリアモニタ】*1</td> </tr> <tr> <td>ANN</td> <td>警報</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>表示</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>記録 *3</td> </tr> <tr> <td>[]</td> <td>区域、部屋の境界を示す</td> </tr> <tr> <td>[]</td> <td>設置機器あるいは表示・警報装置</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">*1: [] は機器名称を示す *2: さらなる信頼性向上の観点から設ける設備・機能は灰色にする。 *3: 記録媒体へ記録</p> <table border="1" data-bbox="1988 1575 2315 1759"> <tr> <td>19-4-3-1</td> <td>リサイクル燃料備蓄センター</td> </tr> <tr> <td>名称</td> <td>エリアモニタリング設備の系統図</td> </tr> <tr> <td></td> <td>リサイクル燃料貯蔵株式会社</td> </tr> </table>	記号	説明	-----	信号ライン	γ	ガンマ線エリアモニタ【γ線エリアモニタ】*1	ni	中性子線エリアモニタ【中性子エリアモニタ】*1	ANN	警報	I	表示	R	記録 *3	[]	区域、部屋の境界を示す	[]	設置機器あるいは表示・警報装置	19-4-3-1	リサイクル燃料備蓄センター	名称	エリアモニタリング設備の系統図		リサイクル燃料貯蔵株式会社	<p>・表示・警報装置の記録機能の明確化</p>
記号	説明																																																	
-----	信号ライン																																																	
γ	ガンマ線エリアモニタ【γ線エリアモニタ】*1																																																	
ni	中性子線エリアモニタ【中性子エリアモニタ】*1																																																	
ANN	警報																																																	
I	表示																																																	
R	記録																																																	
[]	区域、部屋の境界を示す																																																	
[]	設置機器あるいは表示・警報装置																																																	
19-4-3-1	リサイクル燃料備蓄センター																																																	
名称	エリアモニタリング設備の系統図																																																	
	リサイクル燃料貯蔵株式会社																																																	
記号	説明																																																	
-----	信号ライン																																																	
γ	ガンマ線エリアモニタ【γ線エリアモニタ】*1																																																	
ni	中性子線エリアモニタ【中性子エリアモニタ】*1																																																	
ANN	警報																																																	
I	表示																																																	
R	記録 *3																																																	
[]	区域、部屋の境界を示す																																																	
[]	設置機器あるいは表示・警報装置																																																	
19-4-3-1	リサイクル燃料備蓄センター																																																	
名称	エリアモニタリング設備の系統図																																																	
	リサイクル燃料貯蔵株式会社																																																	



添付3 添付12「計測制御系統施設に関する説明書」の前後表

変更前	変更後	備考
<p>添付12「計測制御系統施設に関する説明書」</p> <p>(PDF 2495)</p> <p>1. 概要</p> <p>使用済燃料貯蔵施設には、基本的安全機能のうち、閉じ込め機能及び除熱機能が確保されていることを監視するために必要な各種データを測定し、表示及び警報を発報するための計測設備を設ける。</p> <p>計測設備は、金属キャスクの蓋間圧力を測定するための蓋間圧力検出器、金属キャスクの表面温度を測定するための表面温度検出器、使用済燃料貯蔵建屋（以下「貯蔵建屋」という。）の給排気温度を測定するための給排気温度検出器、表示及び警報を発報するための表示・警報装置、基本的安全機能が確保されていることを監視できなくなった場合に備え、代わりに監視を行うための代替計測用計測器で構成する。</p> <p>本資料は、計測制御系統施設が「使用済燃料貯蔵施設の技術基準に関する規則」（以下「技術基準規則」という。）第17条（計測制御系統施設）に適合することを説明するものである。</p> <p>(PDF 2496)</p> <p>2. 設計方針</p> <p>2.1 計測制御系統施設の全体構成</p> <p>使用済燃料貯蔵施設の計測制御系統施設は、使用済燃料貯蔵施設の監視のため、温度及び圧力の測定を行う計測設備で構成する。</p> <p>使用済燃料貯蔵施設の計測設備は、金属キャスクの蓋間圧力、金属キャスクの表面温度、及び貯蔵建屋の給排気温度を測定し、測定データを記録するとともに、貯蔵建屋の付帯区域に設けられた監視盤室及び事務建屋に表示し、警報設定値に達したときは警報を発報する設計としている。また、放射線監視設備においても、エリアモニタリング設備及びモニタリングポストで測定したデータを記録するとともに、監視盤室及び事務建屋に表示し、警報を発報する設計としている。</p> <p>共に測定データを記録し、監視盤室及び事務建屋に測定データを表示し、警報を発報することから、測定データの記録、表示及び警報の発報には同じ装置</p>	<p>添付12「計測制御系統施設に関する説明書」</p> <p>(PDF 2495)</p> <p>1. 概要</p> <p>使用済燃料貯蔵施設には、基本的安全機能のうち、閉じ込め機能及び除熱機能が確保されていることを監視するために必要な各種データを測定し、表示及び警報を発報するための計測設備を設ける。</p> <p>計測設備は、金属キャスクの蓋間圧力を測定するための蓋間圧力検出器、金属キャスクの表面温度を測定するための表面温度検出器、使用済燃料貯蔵建屋（以下「貯蔵建屋」という。）の給排気温度を測定するための給排気温度検出器、表示及び警報を発報するための表示・警報装置、基本的安全機能が確保されていることを監視できなくなった場合に備え、代わりに監視を行うための代替計測用計測器で構成する。表示・警報装置は、測定したデータを記録媒体に記録する機能を有する設計とする。</p> <p>本資料は、計測制御系統施設が「使用済燃料貯蔵施設の技術基準に関する規則」（以下「技術基準規則」という。）第17条（計測制御系統施設）に適合することを説明するものである。</p> <p>(PDF 2496)</p> <p>2. 設計方針</p> <p>2.1 計測制御系統施設の全体構成</p> <p>使用済燃料貯蔵施設の計測制御系統施設は、使用済燃料貯蔵施設の監視のため、温度及び圧力の測定を行う計測設備で構成する。</p> <p>使用済燃料貯蔵施設の計測設備は、金属キャスクの蓋間圧力、金属キャスクの表面温度、及び貯蔵建屋の給排気温度を測定し、測定データを記録するとともに、貯蔵建屋の付帯区域に設けられた監視盤室及び事務建屋に表示し、警報設定値に達したときは警報を発報する設計としている。また、放射線監視設備においても、エリアモニタリング設備及びモニタリングポストで測定したデータを記録するとともに、監視盤室及び事務建屋に表示し、警報を発報する設計としている。</p> <p>共に測定データを記録し、監視盤室及び事務建屋に測定データを表示し、警報を発報することから、測定データの記録、表示及び警報の発報には同じ装置</p>	<p>表示・警報装置の記録媒体への記録機能を追記</p>

変更前	変更後	備考
<p>を用いる設計とする。</p> <p>計測設備と放射線監視設備の全体の系統構成を、添付 19-4-2-1「計測設備の全体系統図」に示す。</p> <p>金属キャスクの蓋間圧力、金属キャスクの表面温度及び貯蔵建屋の給排気温度の測定データは、貯蔵建屋貯蔵区域に設置されたP I O装置1～6を介して監視盤室に設置されたP I O装置7に伝送され、キャスク監視盤にデータを伝送する。測定したデータはキャスク監視盤に記録するとともに、監視盤室と事務建屋の表示・警報装置に表示し、警報設定値に達したときは警報を発報する構成とする。</p> <p><中略></p> <p>(PDF 2497)</p> <p>2.5 表示・警報装置に関する設計方針</p> <p>表示・警報装置は、蓋間圧力検出器、表面温度検出器、給排気温度検出器、エリアモニタリング設備及びモニタリングポストからの測定データを監視盤室及び事務建屋に表示する設計とする。測定データが警報設定値に達した場合は、監視盤室及び事務建屋に警報を発報する設計とする。</p> <p>技術基準規則第17条第2項では、使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能を損なうおそれが生じたとき及び管理区域における線量当量が著しく上昇したときに速やかに警報する設備を設けることを求めており、表示・警報装置は当該条項の要求に基づき警報を発報する設備である。</p> <p><中略></p> <p>(PDF 2499)</p> <p>3. 施設の詳細設計方針</p> <p>3.1 計測制御系統施設の詳細設計</p> <p>3.1.1 計測設備の系統構成</p> <p>使用済燃料貯蔵施設の計測設備は、金属キャスクの蓋間圧力、金属キャスク</p>	<p>を用いる設計とする。</p> <p>計測設備と放射線監視設備の全体の系統構成を、添付 19-4-2-1「計測設備の全体系統図」に示す。</p> <p>金属キャスクの蓋間圧力、金属キャスクの表面温度及び貯蔵建屋の給排気温度の測定データは、貯蔵建屋貯蔵区域に設置されたP I O装置1～6を介して監視盤室に設置されたP I O装置7に伝送され、キャスク監視盤にデータを伝送する。測定したデータはキャスク監視盤に記録するとともに、監視盤室と事務建屋の表示・警報装置に表示し、警報設定値に達したときは警報を発報する構成とする。表示・警報装置は、測定したデータを記録媒体に記録する機能を有する設計とする。</p> <p><中略></p> <p>(PDF 2497)</p> <p>2.5 表示・警報装置に関する設計方針</p> <p>表示・警報装置は、蓋間圧力検出器、表面温度検出器、給排気温度検出器、エリアモニタリング設備及びモニタリングポストからの測定データを監視盤室及び事務建屋に表示する設計とする。測定データが警報設定値に達した場合は、監視盤室及び事務建屋に警報を発報する設計とする。表示・警報装置は、測定したデータを保存するために、記録媒体に記録する機能を有する設計とする。</p> <p>技術基準規則第17条第2項では、使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能を損なうおそれが生じたとき及び管理区域における線量当量が著しく上昇したときに速やかに警報する設備を設けることを求めており、表示・警報装置は当該条項の要求に基づき警報を発報する設備である。</p> <p><中略></p> <p>(PDF 2499)</p> <p>3. 施設の詳細設計方針</p> <p>3.1 計測制御系統施設の詳細設計</p> <p>3.1.1 計測設備の系統構成</p> <p>使用済燃料貯蔵施設の計測設備は、金属キャスクの蓋間圧力、金属キャスク</p>	<p>表示・警報装置の記録媒体への記録機能を追記</p> <p>表示・警報装置の記録媒体への記録機能を追記</p>

変更前	変更後	備考
<p>の表面温度及び貯蔵建屋の給排気温度を測定し、測定データを記録するとともに、監視盤室及び事務建屋に表示し、警報設定値に達したときは警報を発報する設計としている。また、放射線監視設備においても、エリアモニタリング設備及びモニタリングポストで測定したデータを記録するとともに、監視盤室及び事務建屋に表示し、警報を発報する設計としている。</p> <p>共に測定データを記録し、監視盤室及び事務建屋に測定データを表示し、警報を発報することから、測定データの記録、表示及び警報の発報には同じ装置を用いる設計とする。</p> <p>計測設備と放射線監視設備の全体の系統構成を、添付 19-4-2-1「計測設備の全体系統図」に示す。</p> <p>金属キャスクの蓋間圧力、金属キャスクの表面温度及び貯蔵建屋の給排気温度の測定データは、貯蔵建屋貯蔵区域に設置されたP I O装置1～6を介して監視盤室に設置されたP I O装置7に伝送され、キャスク監視盤にデータを伝送する。測定したデータはキャスク監視盤に記録するとともに、監視盤室と事務建屋の表示・警報装置に表示し、警報設定値に達したときは警報を発報する構成とする。</p> <p>エリアモニタリング設備で測定したデータは、監視盤室に設置されたエリア放射線モニタ監視盤に集約し、キャスク監視盤にデータを伝送する。モニタリングポストで測定したデータは、監視盤室に設置された環境監視盤に集約し、キャスク監視盤にデータを伝送する。それぞれで測定したデータはキャスク監視盤に記録するとともに、監視盤室と事務建屋の表示・警報装置に表示し、警報を発報する構成とする。</p> <p><中略></p> <p>(PDF 2501)</p> <p>3.1.3 監視盤室と事務建屋での監視について</p> <p>各検出器で測定したデータは、監視盤室に設置されるキャスク監視盤に伝送されて記録するとともに、監視盤室と事務建屋に設置する表示・警報装置に表示する。測定データが警報設定値に達したときは、表示・警報装置に警報を発報する。</p>	<p>の表面温度及び貯蔵建屋の給排気温度を測定し、測定データを記録するとともに、監視盤室及び事務建屋に表示し、警報設定値に達したときは警報を発報する設計としている。また、放射線監視設備においても、エリアモニタリング設備及びモニタリングポストで測定したデータを記録するとともに、監視盤室及び事務建屋に表示し、警報を発報する設計としている。</p> <p>共に測定データを記録し、監視盤室及び事務建屋に測定データを表示し、警報を発報することから、測定データの記録、表示及び警報の発報には同じ装置を用いる設計とする。</p> <p>計測設備と放射線監視設備の全体の系統構成を、添付 19-4-2-1「計測設備の全体系統図」に示す。</p> <p>金属キャスクの蓋間圧力、金属キャスクの表面温度及び貯蔵建屋の給排気温度の測定データは、貯蔵建屋貯蔵区域に設置されたP I O装置1～6を介して監視盤室に設置されたP I O装置7に伝送され、キャスク監視盤にデータを伝送する。測定したデータはキャスク監視盤に記録するとともに、監視盤室と事務建屋の表示・警報装置に表示し、警報設定値に達したときは警報を発報する構成とする。</p> <p>エリアモニタリング設備で測定したデータは、監視盤室に設置されたエリア放射線モニタ監視盤に集約し、キャスク監視盤にデータを伝送する。モニタリングポストで測定したデータは、監視盤室に設置された環境監視盤に集約し、キャスク監視盤にデータを伝送する。それぞれで測定したデータはキャスク監視盤に記録するとともに、監視盤室と事務建屋の表示・警報装置に表示し、警報を発報する構成とする。表示・警報装置は、測定したデータを保存するために、記録媒体に記録する機能を有する設計とする。</p> <p><中略></p> <p>(PDF 2501)</p> <p>3.1.3 監視盤室と事務建屋での監視について</p> <p>各検出器で測定したデータは、監視盤室に設置されるキャスク監視盤に伝送されて記録するとともに、監視盤室と事務建屋に設置する表示・警報装置に表示する。測定データが警報設定値に達したときは、表示・警報装置に警報を発報する。</p>	<p>表示・警報装置の記録媒体への記録機能を追記</p>

変更前	変更後	備考																										
<p data-bbox="91 236 192 268"><中略></p> <p data-bbox="91 316 226 347">(PDF 2502)</p> <p data-bbox="91 355 443 387">(5) 測定データの記録について</p> <p data-bbox="91 395 969 579">金属キャスクの蓋間圧力、金属キャスクの表面温度及び貯蔵建屋の給排気温度の測定データ及びエリアモニタリング設備とモニタリングポストで測定した線量率のデータは、キャスク監視盤に記録し、外部記憶媒体に保存できる設計とする。また、記録されたデータは帳票やグラフで出力できる設計とする。記録する測定データを第3.1-1表に示す。</p> <p data-bbox="360 679 696 711">第3.1-1表 記録する測定データ</p> <table border="1" data-bbox="103 711 963 1305"> <thead> <tr> <th>計測装置</th> <th>表示場所</th> <th>記録場所</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>計測設備</td> <td rowspan="4">監視盤室 事務建屋</td> <td rowspan="4">監視盤室 (キャスク 監視盤に記録)</td> </tr> <tr> <td>蓋間圧力検出器 (キャスク1基当たり2台)</td> </tr> <tr> <td>表面温度検出器 (キャスク1基当たり1台)</td> </tr> <tr> <td>給排気温度検出器 (給気側) (2台) 給排気温度検出器 (排気側) (24台)</td> </tr> <tr> <td>エリアモニタリング設備</td> <td rowspan="2">ガンマ線エリアモニタ 中性子線エリアモニタ</td> </tr> <tr> <td>モニタリングポスト</td> <td>ガンマ線モニタ (低レンジ) (2台) ガンマ線モニタ (高レンジ) (2台) 中性子線モニタ (1台)</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="91 1358 969 1465">キャスク監視盤に記録した測定データは、定期的に外部記憶媒体に保存するとともに、バックアップを作成し、外部記憶媒体は貯蔵建屋内及び予備緊急時対策所に保管する。</p> <p data-bbox="91 1473 969 1505">各計測設備は無停電電源装置から給電されており、外部電源が喪失した場</p>	計測装置	表示場所	記録場所	計測設備	監視盤室 事務建屋	監視盤室 (キャスク 監視盤に記録)	蓋間圧力検出器 (キャスク1基当たり2台)	表面温度検出器 (キャスク1基当たり1台)	給排気温度検出器 (給気側) (2台) 給排気温度検出器 (排気側) (24台)	エリアモニタリング設備	ガンマ線エリアモニタ 中性子線エリアモニタ	モニタリングポスト	ガンマ線モニタ (低レンジ) (2台) ガンマ線モニタ (高レンジ) (2台) 中性子線モニタ (1台)	<p data-bbox="996 236 1097 268"><中略></p> <p data-bbox="996 316 1131 347">(PDF 2502)</p> <p data-bbox="996 355 1348 387">(5) 測定データの記録について</p> <p data-bbox="996 395 1874 659">金属キャスクの蓋間圧力、金属キャスクの表面温度及び貯蔵建屋の給排気温度の測定データ及びエリアモニタリング設備とモニタリングポストで測定した線量率のデータは、キャスク監視盤に記録する。表示・警報装置は、キャスク監視盤に記録されたデータを保存するために、記録媒体に記録する機能を有する設計とする。また、キャスク監視盤に記録されたデータは、表示・警報装置を用いて帳票やグラフで紙に出力できる設計とする。記録媒体に記録する測定データを第3.1-1表に示す。</p> <p data-bbox="1265 679 1601 711">第3.1-1表 記録する測定データ</p> <table border="1" data-bbox="1005 711 1865 1305"> <thead> <tr> <th>計測装置</th> <th>表示場所</th> <th>記録場所</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>計測設備</td> <td rowspan="4">監視盤室 事務建屋</td> <td rowspan="4">監視盤室 事務建屋</td> </tr> <tr> <td>蓋間圧力検出器 (キャスク1基当たり2台)</td> </tr> <tr> <td>表面温度検出器 (キャスク1基当たり1台)</td> </tr> <tr> <td>給排気温度検出器 (給気側) (2台) 給排気温度検出器 (排気側) (24台)</td> </tr> <tr> <td>エリアモニタリング設備</td> <td rowspan="2">ガンマ線エリアモニタ 中性子線エリアモニタ</td> </tr> <tr> <td>モニタリングポスト</td> <td>ガンマ線モニタ (低レンジ) (2台) ガンマ線モニタ (高レンジ) (2台) 中性子線モニタ (1台)</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="996 1358 1874 1465">キャスク監視盤に記録した測定データは、表示・警報装置により定期的に記録媒体に保存するとともに、バックアップを作成し、記録媒体は貯蔵建屋内及び予備緊急時対策所に保管する。</p> <p data-bbox="996 1473 1874 1505">各計測設備は無停電電源装置から給電されており、外部電源が喪失した場</p>	計測装置	表示場所	記録場所	計測設備	監視盤室 事務建屋	監視盤室 事務建屋	蓋間圧力検出器 (キャスク1基当たり2台)	表面温度検出器 (キャスク1基当たり1台)	給排気温度検出器 (給気側) (2台) 給排気温度検出器 (排気側) (24台)	エリアモニタリング設備	ガンマ線エリアモニタ 中性子線エリアモニタ	モニタリングポスト	ガンマ線モニタ (低レンジ) (2台) ガンマ線モニタ (高レンジ) (2台) 中性子線モニタ (1台)	<p data-bbox="1899 475 2141 699">表示・警報装置の記録媒体への記録機能を追記 表示・記録装置を用いて紙に出力できることの明確化</p> <p data-bbox="1899 1369 2141 1481">表示・警報装置による記録媒体への保存の明確化</p>
計測装置	表示場所	記録場所																										
計測設備	監視盤室 事務建屋	監視盤室 (キャスク 監視盤に記録)																										
蓋間圧力検出器 (キャスク1基当たり2台)																												
表面温度検出器 (キャスク1基当たり1台)																												
給排気温度検出器 (給気側) (2台) 給排気温度検出器 (排気側) (24台)																												
エリアモニタリング設備	ガンマ線エリアモニタ 中性子線エリアモニタ																											
モニタリングポスト		ガンマ線モニタ (低レンジ) (2台) ガンマ線モニタ (高レンジ) (2台) 中性子線モニタ (1台)																										
計測装置	表示場所	記録場所																										
計測設備	監視盤室 事務建屋	監視盤室 事務建屋																										
蓋間圧力検出器 (キャスク1基当たり2台)																												
表面温度検出器 (キャスク1基当たり1台)																												
給排気温度検出器 (給気側) (2台) 給排気温度検出器 (排気側) (24台)																												
エリアモニタリング設備	ガンマ線エリアモニタ 中性子線エリアモニタ																											
モニタリングポスト		ガンマ線モニタ (低レンジ) (2台) ガンマ線モニタ (高レンジ) (2台) 中性子線モニタ (1台)																										

変更前	変更後	備考
<p>合でも測定と表示、記録は継続される。しかし、津波による計測設備や電源設備の水没や設備の故障により監視が継続できなくなった場合には、代替計測を行い、測定者が測定結果を記録用紙に記録し、保存する。</p> <p>外部記憶媒体への保存に当たっては、「核燃料物質の加工の事業に関する規則等に係る電磁的方法による保存等をする場合に確保するよう努めなければならない基準」(平成二十四年九月十九日 原子力規制委員会告示第二号)を遵守するとともに、管理方法を保安規定に定め、運用する。</p> <p><中略></p> <p>(PDF 2518)</p> <p>3.7 計測設備の操作性及び検査又は試験等</p> <p>(1) 操作・監視性</p> <ul style="list-style-type: none"> 使用済燃料備蓄センター内の各設備の操作は、現場の操作盤で行い、表示・警報装置では操作は行わない設計とする。 蓋間圧力検出器、表面温度検出器、給排気温度検出器、エリアモニタリング設備及びモニタリングポストで測定したデータは、キャスク監視盤に記録するとともに、表示・警報装置のモニタに表示する設計とする。また、記録されたデータをトレンドグラフとして表示・警報装置のモニタに表示できる設計とする。 発生した警報はキャスク監視盤に記録するとともに、警報リストとして表示できる設計とする。 表示・警報装置は ID 管理を行い ID に応じたデータへの操作権限を設定し、権限に応じたデータへのアクセスしかできない設計とする。 <p><中略></p>	<p>合でも測定と表示、記録は継続される。しかし、津波による計測設備や電源設備の水没や設備の故障により監視が継続できなくなった場合には、代替計測を行い、測定者が測定結果を記録用紙に記録し、保存する。</p> <p>記録媒体への保存に当たっては、「核燃料物質の加工の事業に関する規則等に係る電磁的方法による保存等をする場合に確保するよう努めなければならない基準」(平成二十四年九月十九日 原子力規制委員会告示第二号)を遵守するとともに、管理方法を保安規定に定め、運用する。</p> <p><中略></p> <p>(PDF 2518)</p> <p>3.7 計測設備の操作性及び検査又は試験等</p> <p>(1) 操作・監視性</p> <ul style="list-style-type: none"> 使用済燃料備蓄センター内の各設備の操作は、現場の操作盤で行い、表示・警報装置では操作は行わない設計とする。 蓋間圧力検出器、表面温度検出器、給排気温度検出器、エリアモニタリング設備及びモニタリングポストで測定したデータは、キャスク監視盤に記録するとともに、表示・警報装置のモニタに表示する設計とする。また、記録されたデータをトレンドグラフとして表示・警報装置のモニタに表示できる設計とする。表示・警報装置は、測定したデータを保存するために、記録媒体に記録する機能を有する設計とする。 発生した警報はキャスク監視盤に記録するとともに、警報リストとして表示できる設計とする。 表示・警報装置は ID 管理を行い ID に応じたデータへの操作権限を設定し、権限に応じたデータへのアクセスしかできない設計とする。 <p><中略></p>	<p>告示における名称に統一 (外部記憶媒体→記録媒体)</p> <p>表示・警報装置の記録媒体への記録機能を追記</p>

添付4 添付14「放射線監視設備に関する説明書」の前後表

変更前	変更後	備考
<p>添付14「放射線監視設備に関する説明書」</p> <p>(PDF 2564)</p> <p>2.2 放射線監視設備に関する設計方針</p> <p><中略></p> <p>(PDF 2565)</p> <p>(2) エリアモニタ設備とモニタリングポストの系統構成</p> <p>エリアモニタリング設備及びモニタリングポストは測定したデータを記録するとともに、監視盤室及び事務建屋に表示し、警報設定値に達したときは警報を発報する設計とする。また、貯蔵施設の計測設備においても金属キャスクの蓋間圧力、金属キャスクの表面温度及び貯蔵建屋の給排気温度を測定し、測定データを記録するとともに、監視盤室及び事務建屋に表示し、警報設定値に達したときは警報を発報する設計とする。</p> <p>共に測定データを記録し、監視盤室及び事務建屋に測定データを表示し、警報を発報することから、測定データの記録、表示及び警報の発報には同じ装置を用いる設計とする。</p> <p>計測設備、エリアモニタリング設備及びモニタリングポストの全体の系統構成を、添付 19-4-2 -1「計測設備の全体系統図」に示す。</p> <p>エリアモニタリング設備で測定したデータは、監視盤室に設置されたエリア放射線モニタ監視盤に集約し、キャスク監視盤にデータを伝送する。モニタリングポストで測定したデータは、監視盤室に設置された環境監視盤に集約し、キャスク監視盤にデータを伝送する。それぞれで測定したデータはキャスク監視盤に記録するとともに、監視盤室と事務建屋の表示・警報装置に表示し、警報設定値に達したときは警報を発報する構成とする。</p> <p>(3) 放射線に関する情報の表示について</p> <p>放射線業務従事者等が管理区域入域前に安全に認識でき、必要に応じて適切な放射線防護具類が準備できるように、管理区域における線量当量率、空气中の放射性物質の濃度及び床面等の放射性物質の表面密度を、放射線サー</p>	<p>添付14「放射線監視設備に関する説明書」</p> <p>(PDF 2564)</p> <p>2.2 放射線監視設備に関する設計方針</p> <p><中略></p> <p>(PDF 2565)</p> <p>(2) エリアモニタ設備とモニタリングポストの系統構成</p> <p>エリアモニタリング設備及びモニタリングポストは測定したデータを記録するとともに、監視盤室及び事務建屋に表示し、警報設定値に達したときは警報を発報する設計とする。また、貯蔵施設の計測設備においても金属キャスクの蓋間圧力、金属キャスクの表面温度及び貯蔵建屋の給排気温度を測定し、測定データを記録するとともに、監視盤室及び事務建屋に表示し、警報設定値に達したときは警報を発報する設計とする。</p> <p>共に測定データを記録し、監視盤室及び事務建屋に測定データを表示し、警報を発報することから、測定データの記録、表示及び警報の発報には同じ装置を用いる設計とする。</p> <p>計測設備、エリアモニタリング設備及びモニタリングポストの全体の系統構成を、添付 19-4-2 -1「計測設備の全体系統図」に示す。</p> <p>エリアモニタリング設備で測定したデータは、監視盤室に設置されたエリア放射線モニタ監視盤に集約し、キャスク監視盤にデータを伝送する。モニタリングポストで測定したデータは、監視盤室に設置された環境監視盤に集約し、キャスク監視盤にデータを伝送する。それぞれで測定したデータはキャスク監視盤に記録するとともに、監視盤室と事務建屋の表示・警報装置に表示し、警報設定値に達したときは警報を発報する構成とする。表示・警報装置は、測定したデータを記録媒体に記録する機能を有する設計とする。</p> <p>(3) 放射線に関する情報の表示について</p> <p>放射線業務従事者等が管理区域入域前に安全に認識でき、必要に応じて適切な放射線防護具類が準備できるように、管理区域における線量当量率、空气中の放射性物質の濃度及び床面等の放射性物質の表面密度を、放射線サー</p>	<p>表示・警報装置の記録媒体への記録機能を追記</p>

変更前	変更後	備考
<p>ベイ機器を用いて定期的又は必要の都度測定し、その結果をチェックポイント及び事務建屋に掲示を行う。</p> <p>また、放射線から公衆を防護するため、モニタリングポストの測定値を監視盤室及び事務建屋に掲示する。</p> <p><中略></p> <p>(PDF 2568)</p> <p>3.4 放射線監視設備の操作性及び検査又は試験等</p> <p>(1) 操作・監視性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エリアモニタリング設備は、監視盤室及び事務建屋に設置する表示・警報装置で測定データを表示するとともに、警報を発報する設計とする。また、監視盤室のエリア放射線モニタ監視盤は、保守時に各モニタの測定値を確認するために盤面のディスプレイに測定値を表示するとともに、盤面に警報を発報する設計とする。なお、エリアモニタリング設備の監視は、表示・警報装置で行う。 ・モニタリングポストは、監視盤室及び事務建屋に設置する表示・警報装置で測定データを表示するとともに、警報を発報させる設計とする。また、モニタリングポスト局舎内のモニタ制御盤及び監視盤室の環境監視盤は、保守時に各モニタの測定値を確認するために盤面のディスプレイに測定値を表示するとともに、盤面に警報を発報する設計とする。なお、モニタリングポストの監視は、表示・警報装置で行う。 <p><中略></p>	<p>ベイ機器を用いて定期的又は必要の都度測定し、測定値を配置図に記載してチェックポイント及び事務建屋の壁面に掲示する。</p> <p>また、放射線から公衆を防護するため、モニタリングポストの測定値を監視盤室及び事務建屋の表示・警報装置に表示する。</p> <p><中略></p> <p>(PDF 2568)</p> <p>3.4 放射線監視設備の操作性及び検査又は試験等</p> <p>(1) 操作・監視性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エリアモニタリング設備は、監視盤室及び事務建屋に設置する表示・警報装置で測定データを表示するとともに、警報を発報する設計とする。また、監視盤室のエリア放射線モニタ監視盤は、保守時に各モニタの測定値を確認するために盤面のディスプレイに測定値を表示するとともに、盤面に警報を発報する設計とする。なお、エリアモニタリング設備の監視は、表示・警報装置で行う。 ・モニタリングポストは、監視盤室及び事務建屋に設置する表示・警報装置で測定データを表示するとともに、警報を発報させる設計とする。また、モニタリングポスト局舎内のモニタ制御盤及び監視盤室の環境監視盤は、保守時に各モニタの測定値を確認するために盤面のディスプレイに測定値を表示するとともに、盤面に警報を発報する設計とする。なお、モニタリングポストの監視は、表示・警報装置で行う。 ・表示・警報装置は、測定したデータを保存するために、記録媒体に記録する機能を有する設計とする。 <p><中略></p>	<p>放射線に関する情報の表示方法の明確化</p> <p>表示・警報装置の記録媒体への記録機能を追記</p>

添付5 添付 14-1 「エリアモニタリング設備に関する説明書」の前後表

変更前	変更後	備考
<p>添付 14-1 「エリアモニタリング設備に関する説明書」</p> <p>(PDF 2576)</p> <p>3 エリアモニタリング設備に関する詳細設計</p> <p>3.1 エリアモニタリング設備の構成</p> <p>エリアモニタリング設備は、貯蔵建屋の貯蔵区域及び受入れ区域内にガンマ線エリアモニタと中性子線エリアモニタを設置する。</p> <p>ガンマ線エリアモニタと中性子線エリアモニタで測定した信号は、監視盤室のエリア放射線モニタ監視盤に伝送され、盤面のディスプレイに測定値を表示するとともに、警報設定値に達した場合には、盤面に警報を発報する。</p> <p>また、ガンマ線エリアモニタと中性子線エリアモニタで測定した信号と警報情報は、エリア放射線モニタ監視盤からP I O装置 7 を経由してキャスク監視盤に伝送され、キャスク監視盤内に記録する。また、記録されたデータは監視盤室と事務建屋の表示・警報装置にて表示するとともに、警報を発報する。</p>	<p>添付 14-1 「エリアモニタリング設備に関する説明書」</p> <p>(PDF 2576)</p> <p>3 エリアモニタリング設備に関する詳細設計</p> <p>3.1 エリアモニタリング設備の構成</p> <p>エリアモニタリング設備は、貯蔵建屋の貯蔵区域及び受入れ区域内にガンマ線エリアモニタと中性子線エリアモニタを設置する。</p> <p>ガンマ線エリアモニタと中性子線エリアモニタで測定した信号は、監視盤室のエリア放射線モニタ監視盤に伝送され、盤面のディスプレイに測定値を表示するとともに、警報設定値に達した場合には、盤面に警報を発報する。</p> <p>また、ガンマ線エリアモニタと中性子線エリアモニタで測定した信号と警報情報は、エリア放射線モニタ監視盤からP I O装置 7 を経由してキャスク監視盤に伝送され、キャスク監視盤内に記録する。また、記録されたデータは監視盤室と事務建屋の表示・警報装置にて表示するとともに、警報を発報する。表示・警報装置は、測定したデータを記録媒体に記録する機能を有する設計とする。</p>	<p>表示・警報装置の記録媒体への記録機能を追記</p>

添付6 添付14-2「周辺監視区域境界付近固定モニタリング設備に関する説明書」の前後表

変更前	変更後	備考
<p>添付14-2「周辺監視区域境界付近固定モニタリング設備に関する説明書」</p> <p>(PDF 2588)</p> <p>3. 周辺監視区域境界付近固定モニタリング設備に関する詳細設計</p> <p>3.1 周辺監視区域境界付近固定モニタリング設備の構成</p> <p>周辺監視区域境界付近固定モニタリング設備は、周辺監視区域境界付近の外部放射線に係る線量当量率を連続的に監視するためのモニタリングポストと線量当量を監視するためのモニタリングポイントで構成する。</p> <p>(1) モニタリングポスト</p> <p>敷地境界東側にモニタリングポストAを設け、ガンマ線モニタと中性子線モニタを設置し、ガンマ線と中性子線の線量当量率を測定する。また、敷地境界南側にモニタリングポストBを設け、ガンマ線モニタを設置し、ガンマ線の線量当量率を測定する。</p> <p>ガンマ線モニタは平常時におけるバックグラウンドレベルから、「発電用軽水型原子炉施設における事故時の放射線計測に関する審査指針」を満足する10^8 nGy/h以上を測定するために、計測範囲の異なる2つのモニタ（ガンマ線モニタ（低レンジ）及びガンマ線モニタ（高レンジ））を有する設計とする。ガンマ線モニタ（低レンジ）の計測上限値とガンマ線モニタ（高レンジ）の計測下限値は、重複する範囲を有する設計とする。</p> <p>ガンマ線モニタ（低レンジ）、ガンマ線モニタ（高レンジ）及び中性子線モニタで測定した信号は、モニタリングポスト内のモニタ制御盤に伝送され、盤面のディスプレイに測定値を表示するとともに、警報設定値に達した場合には、盤面に警報を発報する。</p> <p>モニタ制御盤は測定データを貯蔵建屋の監視盤室内の環境監視盤に伝送し、監視盤室の環境監視盤では盤面のディスプレイに表示するとともに、盤面に警報を発報する。</p> <p>また、モニタリングポストで測定した信号と警報情報は、環境監視盤からP I O装置7を経由してキャスク監視盤に伝送され、キャスク監視盤内に記録する。また、記録されたデータは監視盤室と事務建屋の表示・警報装置にて表示するとともに、警報を発報する。</p>	<p>添付14-2「周辺監視区域境界付近固定モニタリング設備に関する説明書」</p> <p>(PDF 2588)</p> <p>3. 周辺監視区域境界付近固定モニタリング設備に関する詳細設計</p> <p>3.1 周辺監視区域境界付近固定モニタリング設備の構成</p> <p>周辺監視区域境界付近固定モニタリング設備は、周辺監視区域境界付近の外部放射線に係る線量当量率を連続的に監視するためのモニタリングポストと線量当量を監視するためのモニタリングポイントで構成する。</p> <p>(1) モニタリングポスト</p> <p>敷地境界東側にモニタリングポストAを設け、ガンマ線モニタと中性子線モニタを設置し、ガンマ線と中性子線の線量当量率を測定する。また、敷地境界南側にモニタリングポストBを設け、ガンマ線モニタを設置し、ガンマ線の線量当量率を測定する。</p> <p>ガンマ線モニタは平常時におけるバックグラウンドレベルから、「発電用軽水型原子炉施設における事故時の放射線計測に関する審査指針」を満足する10^8 nGy/h以上を測定するために、計測範囲の異なる2つのモニタ（ガンマ線モニタ（低レンジ）及びガンマ線モニタ（高レンジ））を有する設計とする。ガンマ線モニタ（低レンジ）の計測上限値とガンマ線モニタ（高レンジ）の計測下限値は、重複する範囲を有する設計とする。</p> <p>ガンマ線モニタ（低レンジ）、ガンマ線モニタ（高レンジ）及び中性子線モニタで測定した信号は、モニタリングポスト内のモニタ制御盤に伝送され、盤面のディスプレイに測定値を表示するとともに、警報設定値に達した場合には、盤面に警報を発報する。</p> <p>モニタ制御盤は測定データを貯蔵建屋の監視盤室内の環境監視盤に伝送し、監視盤室の環境監視盤では盤面のディスプレイに表示するとともに、盤面に警報を発報する。</p> <p>また、モニタリングポストで測定した信号と警報情報は、環境監視盤からP I O装置7を経由してキャスク監視盤に伝送され、キャスク監視盤内に記録する。また、記録されたデータは監視盤室と事務建屋の表示・警報装置にて表示するとともに、警報を発報する。表示・警報装置は、測定したデータを記録媒体に記録する機能を有する設計とする。</p>	<p>表示・警報装置の記録媒体への記録機能を追記</p>

リサイクル燃料貯蔵株式会社	
提出日	2022年3月11日
管理表No.	0209-55 改訂00

項目	コメント内容
火災 (第12条)	・火災受信機については、出入管理建屋、監視盤室及び事務建屋に設置するとしている。それぞれの役割及び位置づけについて説明すること。
計測制御 (第17条) 放射線管理 (第18条)	・また、計測設備及び放射線監視設備の表示・警報装置については、監視盤室及び事務建屋に設置されているので、同様にそれぞれの役割及び位置づけについて説明すること。

(回答)

【火災】

火災受信機については、消防法施行細則 第24条「自動火災報知設備に関する基準の細目」に「受信機」の要件は以下のように記載されている。

消防法施行細則 第24条「自動火災報知設備に関する基準の細目」 二 受信機は、次に定めるところにより設けること。 (中略) ・ニ 受信機は、防災センター等に設けること。

上記条文の解釈について、地元消防本部と協議の結果、以下の方針で火災受信機と表示機を設置している。

- ① 基本的に、火災受信機は常時人がいる場所に設置する必要があるため、リサイクル燃料備蓄センターでは24h警備員が常駐する出入管理建屋に設置する。
- ② 併せて、使用済燃料貯蔵建屋内に作業員がいる場合、作業員が火災位置を確認できるように監視盤室（表示・警報装置を設置）に表示器を設置する。
- ③ 一方、事務建屋には平日日中常時人がいるため、センター員に火災の発生を周知するという観点から、自主的に火災受信機を設置する。

【計測制御・放射線管理】

- ① 事務建屋の表示・警報装置について

事務建屋の表示・警報装置は、平常時に監視を行うために用いる。

監視員（1名）は事務建屋に24時間常駐し、事務建屋に設置する表示・警報装置で監視を行う。また、使用済燃料貯蔵設備本体・監視盤室等のパトロールを行う。異常が発生し警報が発生した場合には、事務建屋の表示・警報装置で状況を確認し、その後の対応を行う。

- ② 監視盤室の表示・警報装置について

監視盤室の表示・警報装置は、事務建屋での監視が不能となった場合に、監視を行うために用いる。

監視盤室には保安灯と空調機が設けられており、長期の外部電源喪失時には電源車から給電が行われることから、居住環境を維持することが可能である。

(添付12 計測制御系統施設に関する説明書 P7 (PDF2501) 参照)

以上

リサイクル燃料貯蔵株式会社		
提出日	2022年4月6日	
管理表 No.	0309-04	改訂 00
	0309-06	改訂 00

項目	コメント内容
計測制御 (第17条)	<p>コメント No. 0309-04</p> <ul style="list-style-type: none"> ・申請書添付 12P18～20 (PDF2512～2514) において、蓋間圧力の代替計測を行う際に「仮設電源として、バッテリー式の可搬型電源又は可搬型のディーゼル発電機を用いる」「出力信号の読み取りについては、デジタルマルチメータや記録計を用い、電流信号から圧力値を換算する」としている。 ・補足説明資料設 2-補-008P9～12 において、「圧力検出器と前置増幅器を接続する。前置増幅器への仮設電源と出力値を読み取るためのケーブルを接続し、前置増幅器の出力信号を、デジタルマルチメータを用いて読み取り、圧力値に換算する」「データロガー（圧力検出器の出力（ひずみ）を直接読み取る装置）を用い、蓋間圧力の出力（ひずみ）を直接読み取り、圧力値に換算する」としている。 ・津波襲来後に実施する蓋間圧力の代替計測に必須である、仮設電源（バッテリー式の可搬型電源、可搬型のディーゼル発電機）及び読み取り装置（デジタルマルチメータ、記録計、データロガー）を申請対象としていない理由を説明すること。
	<p>コメント No. 0309-06</p> <ul style="list-style-type: none"> ・添付 12 P20 (PDF2516) 以降の給排気温度の代替計測（温度検出器（給排気温度温度の代替計測用））について、許可まとめ資料 17 条-別添 7-1 では、電源としてバッテリー式可搬型電源及びディーゼル発電機等を用いるとの記載があるところ、本設工認申請書中では読み取れない。許可整合の観点から説明すること。

(回 答)

コメント No. 0309-04

【読み取り装置について】

- ・蓋間圧力の代替計測時に用いる圧力検出器の信号を読み取るデジタルマルチメータは可搬式の装置で、通常の点検時で用いる仮設備であり、申請対象設備とは考えていなかった。
- ・あらためて、発電炉の設工認申請書を確認したところ、計器電源が喪失した際にパラメータを測定するための可搬型計測器について、基本設計方針に台数と保管場所が記載されていることを確認した。なお、要目表、主要設備リストの記載はない。

(添付 1 柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 計測制御系統施設の基本設計方針 (抜粋) 参照)

- ・代替計測用計測器のうち、表示機能を有していない圧力検出器（蓋間圧力の代替計測用）と温度検出器（給排気温度の代替計測用）については、測定値を表示する装置を保有する旨を「別添 I 2.5 計測制御系統施設 (2) 基本設計方針」に記載し、その台数と保管場所を「別添 II ハ 計測制御系統施設 (1) 設計仕様」に記載する。

(添付 4 別添 I 2.3 計測制御系統施設, 別添 II ハ 計測制御系統施設 の見直し案 参照)

【圧力検出器の表示器について】

- ・事業変更許可の適合性説明資料 第 17 条「計測制御系統施設」別添 7 において、閉じ込め機能の確認として、代替の圧力検出器の取り付け、仮設電源とデジタルマルチメータの接続を記載するとともに、非常に多くの仮設ケーブルの敷設が必要となることから、合理化の検討を進める旨を記載している。

(添付 2 適合性説明資料 計測制御系統施設 (抜粋) 参照)

- ・合理化の検討の結果、仮設電源やデジタルマルチメータ等を必要としない、データロガー（圧力検出器の出力（ひずみ）を直接読み取る装置）が使用できることが確認できた。

- ・補足説明資料「設 2-補-008 計測制御系統施設について」において、蓋間圧力の代替計測として下記の 2 つの方法を記載しており、データロガーの使用は②が該当する。

- ①圧力検出器と前置増幅器を接続する。前置増幅器への仮設電源と出力値を読み取るためのケーブルを接続し、前置増幅器の出力信号を、デジタルマルチメータを用いて読み取り、圧力値に換算する
- ②データロガー（圧力検出器の出力（ひずみ）を直接読み取る装置）を用い、蓋間圧力の出力（ひずみ）を直接読み取り、圧力値に換算する

（添付 3-1 蓋間圧力の代替計測方法の比較（系統図） 参照）

- ・仮設電源やデジタルマルチメータを使用する①に比べ、圧力検出器とデータロガーを直接接続するだけの②は、容易に代替計測を行うことができることから、②のデータロガーを使用する方法だけを設工認に記載することとし、表示器としてデータロガーを申請対象とする。添付 12「計測制御系統施設の説明書」における蓋間圧力の代替計測に関する記載を、データロガーを使用する方法のみの記載に見直す。

【圧力検出器以外の表示器について】

- ・給排気温度の代替計測として、可搬型のデジタル温度計の指示値を読み取る旨を申請書添付 12「計測制御系統施設の説明書」に記載しており、表示器としてデジタル温度計を申請対象とする。
- ・データロガーとデジタル温度計以外の代替計測用計測器（可搬式非接触型温度計と放射線サーベイ機器）は、計測器と表示器が一体となっている装置であるため、申請対象の追加はない。

コメント No. 0309-04

【蓋間圧力の代替計測における仮設電源について】

- ・表示器としてデータロガーを用いた蓋間圧力の代替計測では、交流 100V を圧力検出器の前置増幅器に給電する必要はない。また、データロガーの電源は、乾電池*である。そのため、仮設電源（バッテリー式の可搬型電源、可搬型のディーゼル発電機）は不要である。
- ・表示器としてデジタル温度計を用いた給排気温度の代替計測では、必要とする電源はデジタル温度計の乾電池*のみである。
- ・表示器と検出器が一体となっている非接触式可搬型温度計や放射線サーベイ機器の電源は乾電池*及び充電式電池である。
- ・代替計測用計測器は、全て乾電池*や充電式電池を電源としており、仮設電源（バッテリー式の可搬型電源、可搬型のディーゼル発電機）は用いないことから、仮設電源を申請対象とはしない。
- ・業変更許可の添付六「表 1.1-6 表 敷地内の浸水を想定して実施する項目の概要」において、津波襲来後の代替計測に可搬型ディーゼル発電機を用いる記載があるが、設計の進捗により可搬型ディーゼル発電機を使用しなくとも、代替計測を実現できるようになったものである。

*：乾電池には、充電式乾電池を含む

【給排気温度の代替計測における仮設電源について】

- ・事業変更許可の適合性説明資料 第17条「計測制御系統施設」別添7において、除熱機能の確認として、既設給排気温度検出器の近傍に温度検出素子を近づけ、出力信号をデジタルマルチメータあるいは記録計に接続して測定値を読み取るとともに、その電源として交流100Vの電源を想定し、バッテリー式可搬型電源やディーゼル発電機を用いる旨を記載していた。（添付-2 適合性説明資料 計測制御系統施設（抜粋） 参照）
- ・しかし、交流100Vを電源とする場合、仮設ケーブルの設置等、現場作業が増えることから合理化の検討を行っていた。その結果、乾電池*を電源としたデジタル温度計の使用が可能であることが確認できたことから、デジタル温度計を採用することとした。
- ・添付12「計測制御系統施設に関する説明書」には、温度検出器（給排気温度温度の代替計測用）のケーブルをデジタル温度計（表示器）に接続し、指示値を直接読み取る旨を記載している。
- ・給排気温度検出器の代替計測に、バッテリー式可搬型電源やディーゼル発電機等の仮設電源を用いる必要がなくなったことから、仮設電源については記載していない。
- ・事業変更許可の適合性説明資料の記載では、バッテリー式可搬型電源やディーゼル発電機等の仮設電源を用いる記載があるが、設計の進捗により仮設電源を使用しなくとも、代替計測を実現できるようになったものである。
- ・なお、添付12「計測制御系統施設に関する説明書」に、デジタル温度計の電源に関する記載がないことから、乾電池*を電源とする旨を追記する。
*：乾電池には、充電式乾電池を含む

【申請書類等の見直しについて】

- ・別添Ⅰ 2.5 計測制御系統施設(2) 基本設計方針、別添Ⅱ ハ 計測制御系統施設(1) 設計仕様、申請書添付12「計測制御系統施設の説明書」及び補足説明資料 設2-補-008「計測制御系統施設について」の記載を、表示器を明確化し、仮設電源を使用しない記載に見直す。見直し案を添付4～6に示す。

添付資料

- 添付1 柏崎刈羽原子力発電所7号機 計測制御系統施設の基本設計方針（抜粋）
- 添付2 適合性説明資料 計測制御系統施設（抜粋）
- 添付3 蓋間圧力の代替計測方法の比較（系統図）
- 添付4 別添Ⅰ 2.3 計測制御系統施設、別添Ⅱ ハ 計測制御系統施設 の見直し案
- 添付5 添付12 計測制御系統施設に関する説明書 の見直し案
- 添付6 補足説明資料 設2-補-008 計測制御系統施設について の見直し案

以上

柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 計測制御系統施設の基本設計方針（抜粋）

10 計測制御系統施設（発電用原子炉の運転を管理するための制御装置を除く。）の基本設計方針，適用基準及び適用規格

(1) 基本設計方針

変更前	変更後
<p>用語の定義は「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令」，「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則」及び「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」並びにこれらの解釈による。</p>	<p>用語の定義は「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則」及び「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」並びにこれらの解釈による。</p>
<p>第 1 章 共通項目</p> <p>計測制御系統施設の共通項目である「1. 地盤等，2. 自然現象，3. 火災，5. 設備に対する要求（5.7 内燃機関の設計条件を除く。），6. その他」の基本設計方針については，原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第 1 章 共通項目」に基づく設計とする。</p>	<p>第 1 章 共通項目</p> <p>計測制御系統施設の共通項目である「1. 地盤等，2. 自然現象，3. 火災，4. 溢水等，5. 設備に対する要求（5.7 内燃機関及びガスタービンの設計条件を除く。），6. その他」の基本設計方針については，原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第 1 章 共通項目」に基づく設計とする。</p>
<p>第 2 章 個別項目</p> <p>1. 計測制御系統施設</p> <p>1.1 反応度制御系統及び原子炉停止系統共通</p> <p>発電用原子炉施設には，制御棒の挿入位置を調節することによって反応度を制御する制御棒及び制御棒駆動系，再循環流量を調整することによって反応度を制御する原子炉再循環流量制御系の独立した原理の異なる反応度制御系統を施設し，計画的な出力変化に伴う反応度変化を燃料要素の許容損傷限界を超えることなく制御できる能力を有する設計とする。</p>	<p>第 2 章 個別項目</p> <p>1. 計測制御系統施設</p> <p>1.1 反応度制御系統及び原子炉停止系統共通</p> <p style="text-align: center;">変更なし</p>

変更前	変更後
	<p>また、重大事故等時に設計基準を超える状態における発電用原子炉施設の状態を把握するための能力（最高計測可能温度等（設計基準最大値等））を明確にするとともに、パラメータの計測が困難となった場合又は計測範囲を超えた場合の代替パラメータによる推定等、複数のパラメータの中から確からしさを考慮した優先順位を保安規定に定めて管理する。</p> <p>原子炉格納容器内の温度、圧力、水位、水素濃度等想定される重大事故等の対応に必要なパラメータは、計測又は監視できる設計とする。また、計測結果は中央制御室に指示又は表示し、記録できる設計とする。</p> <p>重大事故等の対応に必要なパラメータは、安全パラメータ表示システム（SPDS）（「7号機設備」、「6,7号機共用、5号機に設置」（以下同じ。））のうち緊急時対策支援システム伝送装置にて電磁的に記録、保存し、電源喪失により保存した記録が失われないようにするとともに帳票が出力できる設計とする。また、記録は必要な容量を保存できる設計とする。</p> <p>2.4 電源喪失時の計測</p> <p>炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策等を成功させるために必要な発電用原子炉施設の状態を把握するためのパラメータを計測する装置の電源は、非常用ディーゼル発電設備又は非常用直流電源設備の喪失等により計器電源が喪失した場合において、代替電源設備として常設代替交流電源設備、可搬型代替交流電源設備、所内蓄電式直流電源設備又は可搬型直流電源設備を使用で</p>

変更前	変更後
	<p>きる設計とする。</p> <p>また、代替電源設備が喪失し計測に必要な計器電源が喪失した場合、炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策等を成功させるために必要な発電用原子炉施設の状態を把握するためのパラメータを計測する装置のうち特に重要なパラメータとして、温度、圧力、水位及び流量に係るものについて、乾電池を電源とした可搬型計測器（原子炉圧力容器及び原子炉格納容器内の温度、圧力、水位、流量（注水量）等の計測用として測定時の故障を想定した予備1個含む1セット24個（予備24個（6,7号機共用、5号機に保管））（核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の設備で兼用（以下同じ。））により計測できる設計とし、これらを保管する設計とする。</p> <p>なお、可搬型計測器による計測においては、計測対象の選定を行う際の考え方として、同一パラメータにチャンネルが複数ある場合は、いずれか1つの適切なチャンネルを選定し計測又は監視するものとする。</p> <p>同一の物理量について、複数のパラメータがある場合は、いずれか1つの適切なパラメータを選定し計測又は監視するものとする。</p>
<p>3. 安全保護装置等</p> <p>3.1 安全保護装置</p> <p>3.1.1 安全保護装置の機能及び構成</p> <p>安全保護装置は、運転時の異常な過渡変化が発生する場合又は地震の発生により発電用原子炉の運転に支障が生ずる場合において、その異常な状態を検知し及び原子炉緊急停止系</p>	<p>3. 安全保護装置等</p> <p>3.1 安全保護装置</p> <p>3.1.1 安全保護装置の機能及び構成</p> <p>安全保護装置は、運転時の異常な過渡変化が発生する場合又は地震の発生により発電用原子炉の運転に支障が生ずる場合において、その異常な状態を検知し及び原子炉緊急停止系</p>

第 17 条 計測制御系統施設

<目 次>

1. 設計方針
2. 施設設計
3. 試験検査
4. 代替計測

(別 添)

- 別添 1 経年変化に対する設備を設けていないことについて
- 別添 2 監視装置の構成と監視について
- 別添 3 警報設定値の考え方について
- 別添 4 閉じ込め機能の監視について
- 別添 5 除熱機能の確認について
- 別添 6 計測制御系統施設の試験検査について
- 別添 7 代替計測について

代替計測について

津波による計測設備、監視設備、電源設備の水没や、地震等による長期の電源喪失等、既設の計測設備、監視設備の継続使用ができなくなった場合は、代替計測を行う。

また、代替計測は、その準備完了後、1回/日程度の頻度で行う。

1. 除熱機能の確認

通常時は、金属キャスクの表面温度及び使用済燃料貯蔵建屋給排気温度を計測し、除熱機能が確保されていることを確認している。

(1) 金属キャスク表面温度

非接触式の可搬型温度計を用いて、金属キャスクの表面温度検出器近傍の温度を計測する。

(2) 給排気温度

測温抵抗体等の温度検出素子をポール等で既設給排気温度計近傍に近づけ、出力信号をデジタルマルチメータあるいは記録計に接続して、測定値を読み取る。

バッテリー式可搬型電源、ディーゼル発電機等を電源として用いる。

(別添 7-1 図参照)

2. 閉じ込め機能の確認

通常時は、金属キャスクの蓋間圧力を計測し、閉じ込め機能が確保されていることを確認している。

(1) 金属キャスク蓋間圧力

津波で圧力検出器が浸水した場合等、圧力検出器が使用できなくなった場合には、代替の圧力検出器の取り付けが必要になる。

金属キャスク蓋部にて代替の圧力検出器の取り付けと仮設電源の接続を行い、出力信号をデジタルマルチメータあるいは記録計を接続して測定値を読み取る。

バッテリー式可搬型電源，ディーゼル発電機等を電源として用いる。
(別添 7-2 図参照)

なお，貯蔵する金属キャスクが多数になった場合，非常に多くの仮設ケーブルの布設が必要となり作業量が膨大となることが予想されることから，合理化の検討をすすめる予定である。

3. 遮蔽機能の確認

通常時は，使用済燃料貯蔵建屋内はエリアモニタリング設備（エリアモニタ）で，周辺監視区域境界付近は周辺監視区域境界付近モニタリング設備（モニタリングポスト及びモニタリングポイント）で放射線の空間線量率と空間線量を計測し，遮蔽機能が確保されていることを確認している。

(1) エリアモニタリング設備

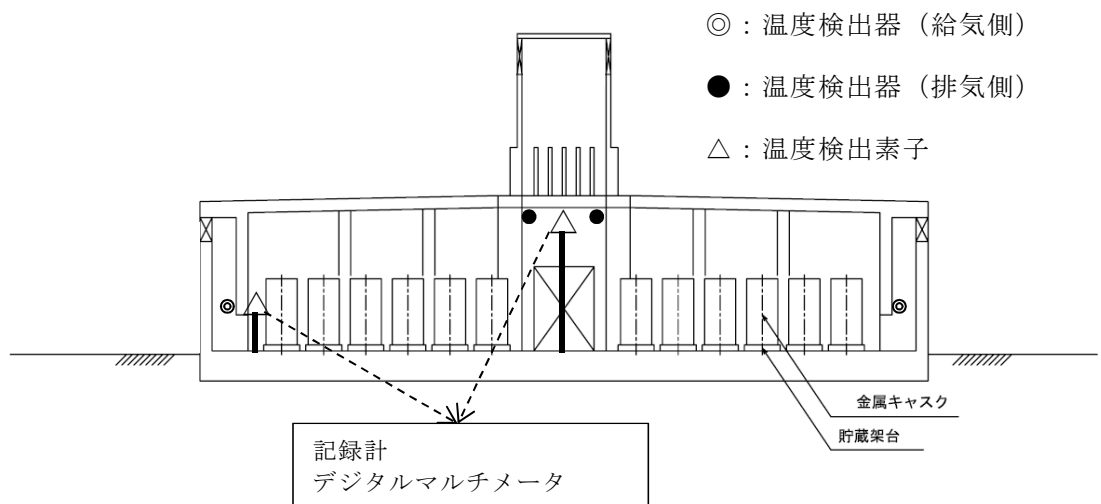
可搬型の放射線サーベイメータにより，ガンマ線と中性子を計測する。測定ポイントは通常時に測定している定点（使用済燃料貯蔵建屋内 7 点）とし，通常時測定値との比較により遮蔽機能の異常の判断を行う。

(別添 7-3 図参照)

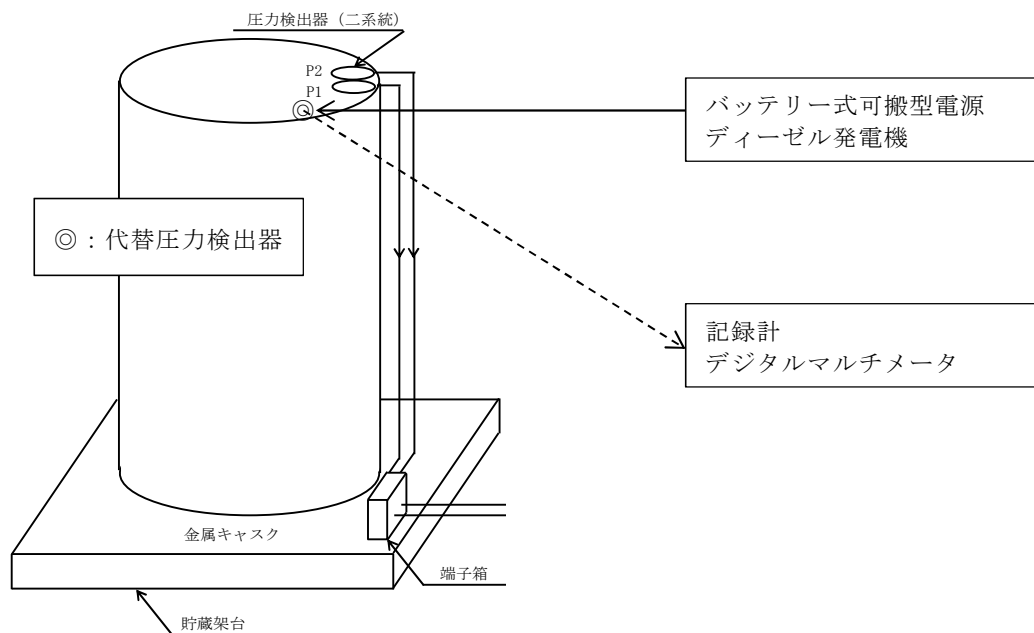
(2) 周辺監視区域境界付近モニタリング設備

可搬型の放射線サーベイメータにより，ガンマ線と中性子を計測する。測定ポイントは通常時に測定している定点（既設モニタリングポスト所在地 2 点）とし，通常時測定値との比較により遮蔽機能の異常の判断を行う。

(別添 7-4 図参照)

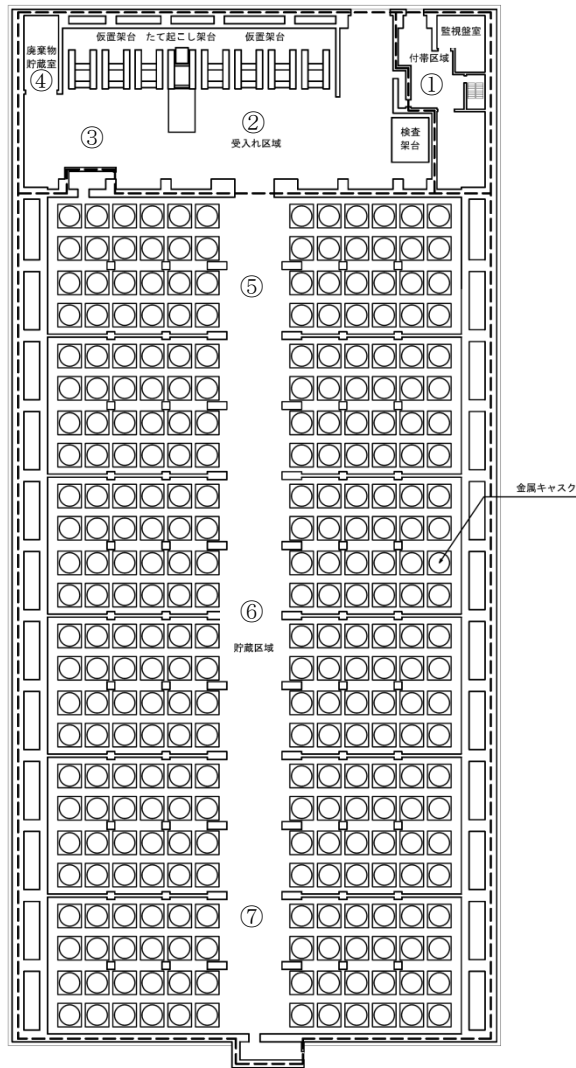


別添 7 - 1 図 給排気温度の代替計測

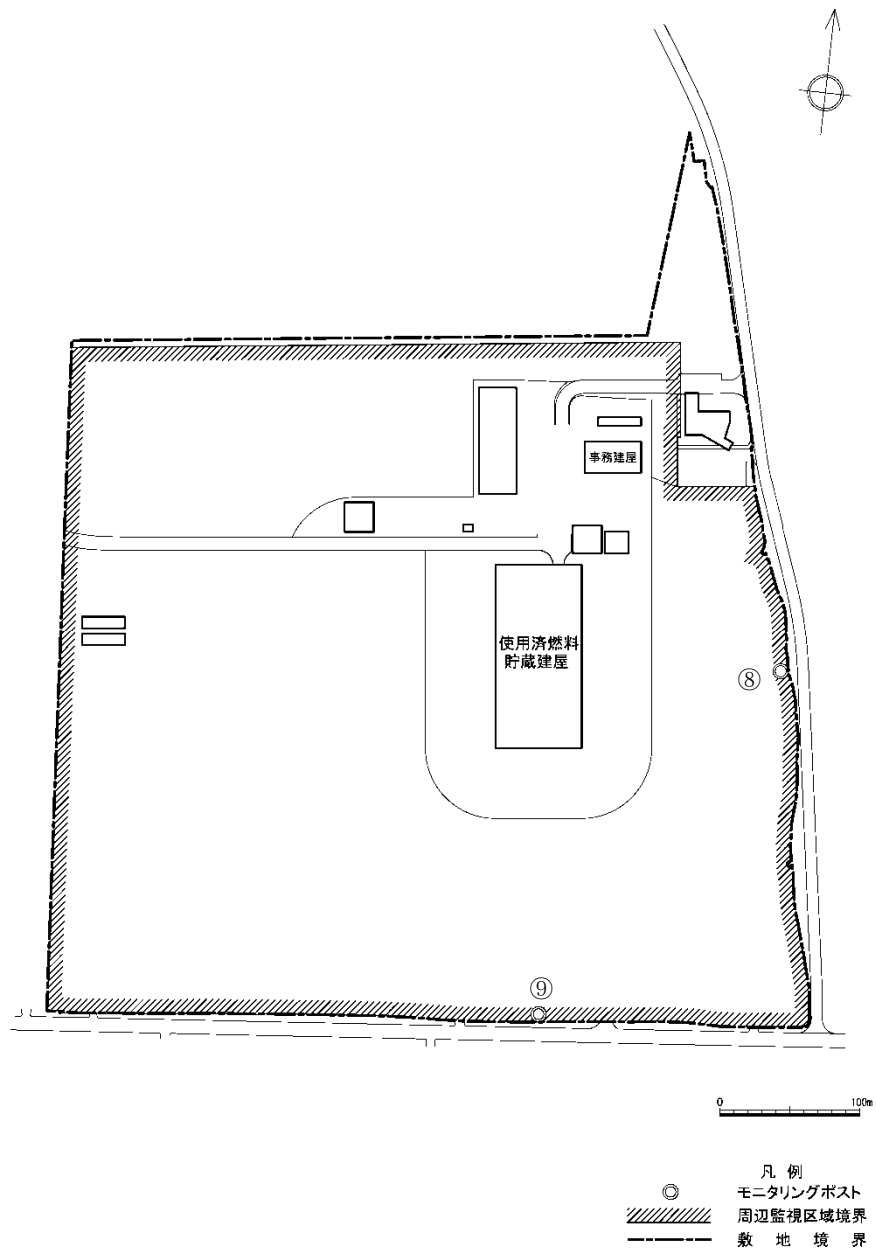


別添 7 - 2 図 金属キャスク蓋間圧力の代替計測

使用済燃料貯蔵建屋 1階

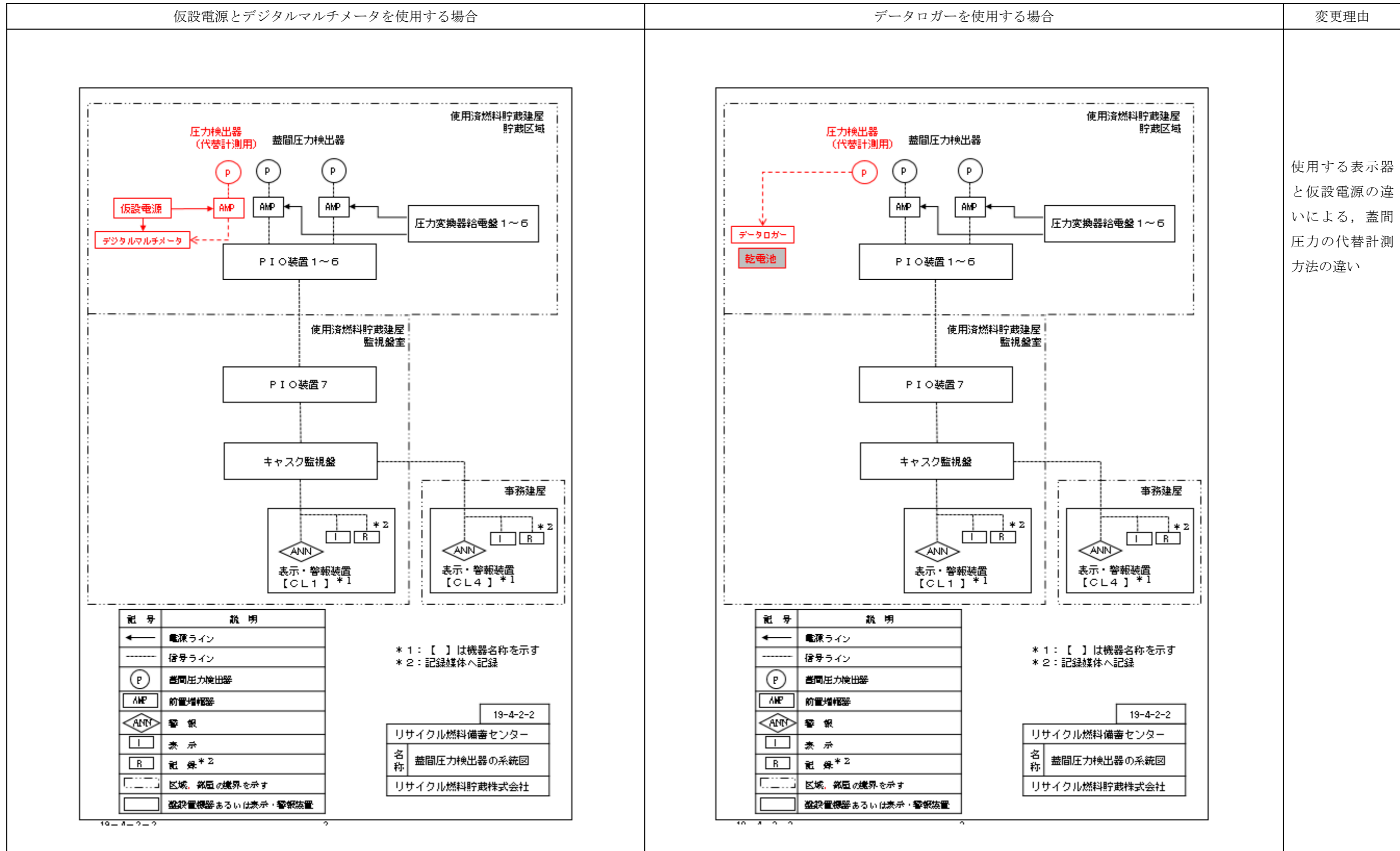


別添 7 - 3 図 使用済燃料貯蔵建屋内の測定ポイント

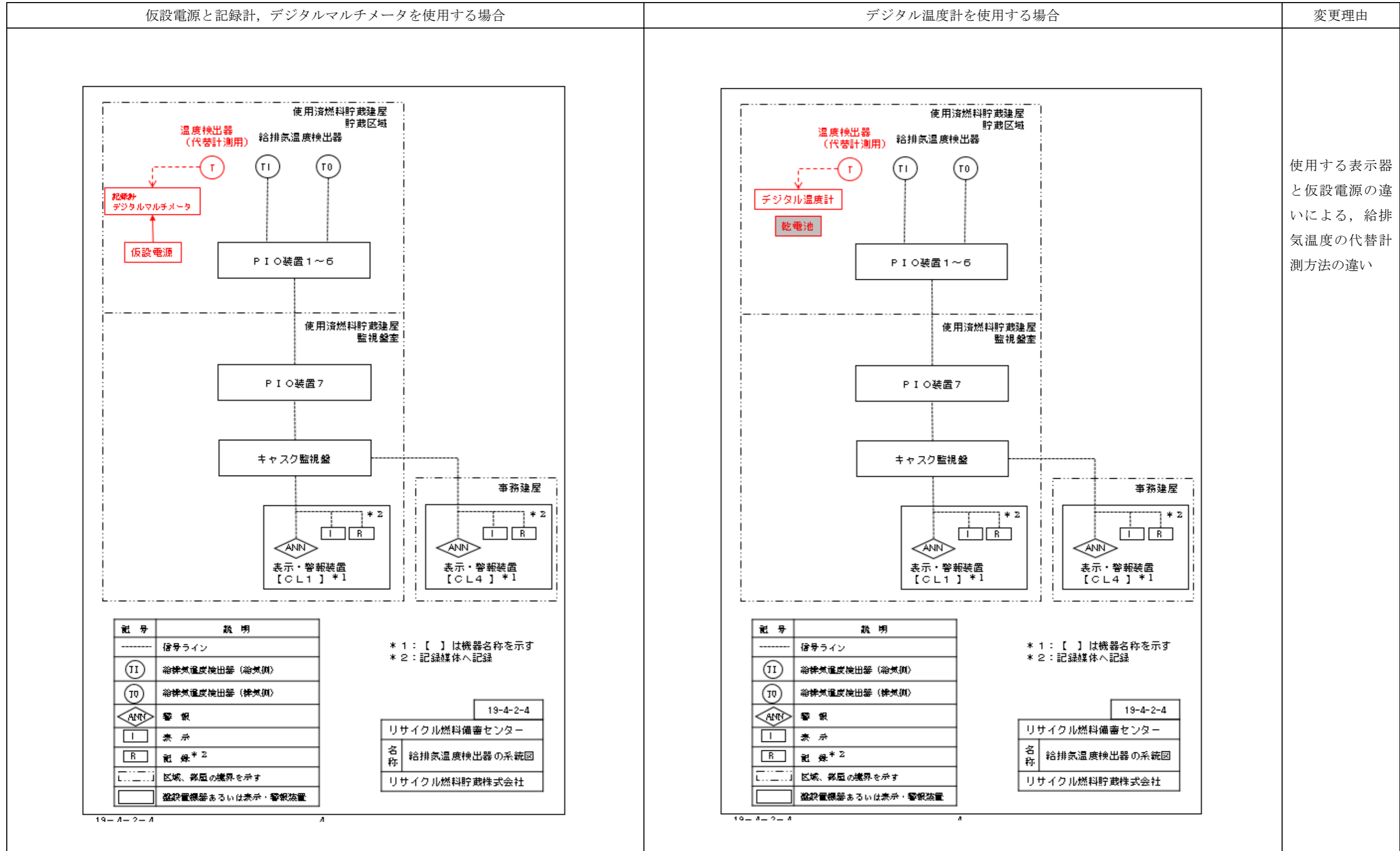


別添 7 - 4 図 周辺監視区域境界付近の測定ポイント

蓋間圧力の代替計測方法の比較（系統図）



給排気温度の代替計測方法の比較（系統図）



別添 I 2.3 計測制御系統施設, 別添 II ハ 計測制御系統施設 の見直し案

変更前		変更後		変更理由																																														
別添 I 2.5 計測制御系統施設 (2) 基本設計方針 (PDF 60) f. 代替計測用計測器 使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能が確保されていることを監視できなくなった場合に備え、代わりに監視を行うために必要な代替計測用計測器を保有する。監視ができなくなった場合には、代替計測用計測器の準備が整い次第、監視を行う。		別添 I 2.5 計測制御系統施設 (2) 基本設計方針 (PDF 60) f. 代替計測用計測器 使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能が確保されていることを監視できなくなった場合に備え、代わりに監視を行うために必要な代替計測用計測器 (圧力検出器と温度検出器は表示器を含む) を保有する。監視ができなくなった場合には、代替計測用計測器の準備が整い次第、監視を行う。		表示器の明確化																																														
別添 II ハ 計測制御系統施設 (1) 設計仕様 (PDF 121) d. 代替計測用計測器 (a) 圧力検出器(蓋間圧力の代替計測用)		別添 II ハ 計測制御系統施設 (1) 設計仕様 (PDF 121) d. 代替計測用計測器 (a) 圧力検出器(蓋間圧力の代替計測用)																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>変更前</th> <th>変更後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>名 称</td> <td>—</td> <td rowspan="5">—</td> <td>圧力検出器 (蓋間圧力の代替計測用)</td> </tr> <tr> <td>検出器の種類</td> <td>—</td> <td>電気式圧力検出器</td> </tr> <tr> <td>計測範囲</td> <td>MPa[abs]</td> <td>0 ~ 0.50^{*1}</td> </tr> <tr> <td>警報動作範囲</td> <td>MPa[abs]</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>取付箇所 (設置床)</td> <td>—</td> <td>保管場所 資機材保管庫 (T.P. 約 30m) 取付箇所 使用済燃料貯蔵建屋貯蔵区域^{*2} (T.P. 16. 3m)</td> </tr> <tr> <td>個 数</td> <td>—</td> <td>1 (金属キャスク 1 基当たり)</td> </tr> </tbody> </table>				変更前	変更後	名 称	—	—	圧力検出器 (蓋間圧力の代替計測用)	検出器の種類	—	電気式圧力検出器	計測範囲	MPa[abs]	0 ~ 0.50 ^{*1}	警報動作範囲	MPa[abs]	—	取付箇所 (設置床)	—	保管場所 資機材保管庫 (T.P. 約 30m) 取付箇所 使用済燃料貯蔵建屋貯蔵区域 ^{*2} (T.P. 16. 3m)	個 数	—	1 (金属キャスク 1 基当たり)	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>変更前</th> <th>変更後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>名 称</td> <td>—</td> <td rowspan="5">—</td> <td>圧力検出器 (蓋間圧力の代替計測用)</td> </tr> <tr> <td>検出器の種類</td> <td>—</td> <td>電気式圧力検出器</td> </tr> <tr> <td>計測範囲</td> <td>MPa[abs]</td> <td>0 ~ 0.50^{*1}</td> </tr> <tr> <td>警報動作範囲</td> <td>MPa[abs]</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>取付箇所 (設置床)</td> <td>—</td> <td>保管場所 資機材保管庫 (T.P. 約 30m) 取付箇所 使用済燃料貯蔵建屋貯蔵区域^{*2} (T.P. 16. 3m)</td> </tr> <tr> <td>個 数</td> <td>—</td> <td>1 (金属キャスク 1 基当たり)</td> </tr> </tbody> </table>				変更前	変更後	名 称	—	—	圧力検出器 (蓋間圧力の代替計測用)	検出器の種類	—	電気式圧力検出器	計測範囲	MPa[abs]	0 ~ 0.50 ^{*1}	警報動作範囲	MPa[abs]	—	取付箇所 (設置床)	—	保管場所 資機材保管庫 (T.P. 約 30m) 取付箇所 使用済燃料貯蔵建屋貯蔵区域 ^{*2} (T.P. 16. 3m)	個 数	—	1 (金属キャスク 1 基当たり)	表示器の個数と保管場所の明確化
		変更前	変更後																																															
名 称	—	—	圧力検出器 (蓋間圧力の代替計測用)																																															
検出器の種類	—		電気式圧力検出器																																															
計測範囲	MPa[abs]		0 ~ 0.50 ^{*1}																																															
警報動作範囲	MPa[abs]		—																																															
取付箇所 (設置床)	—		保管場所 資機材保管庫 (T.P. 約 30m) 取付箇所 使用済燃料貯蔵建屋貯蔵区域 ^{*2} (T.P. 16. 3m)																																															
個 数	—	1 (金属キャスク 1 基当たり)																																																
		変更前	変更後																																															
名 称	—	—	圧力検出器 (蓋間圧力の代替計測用)																																															
検出器の種類	—		電気式圧力検出器																																															
計測範囲	MPa[abs]		0 ~ 0.50 ^{*1}																																															
警報動作範囲	MPa[abs]		—																																															
取付箇所 (設置床)	—		保管場所 資機材保管庫 (T.P. 約 30m) 取付箇所 使用済燃料貯蔵建屋貯蔵区域 ^{*2} (T.P. 16. 3m)																																															
個 数	—	1 (金属キャスク 1 基当たり)																																																
注記* 1 : 設計要求値 * 2 : 金属キャスク二次蓋に圧力検出器を取付けて使用する。		注記* 1 : 設計要求値 * 2 : 金属キャスク二次蓋に圧力検出器を取付けて使用する。 * 3 : 表示器は、金属キャスク 36 基当たり 1 台とする。表示器は、故障時及び保守点検時の予備として 1 台保有し、資機材保管庫に保管する。																																																

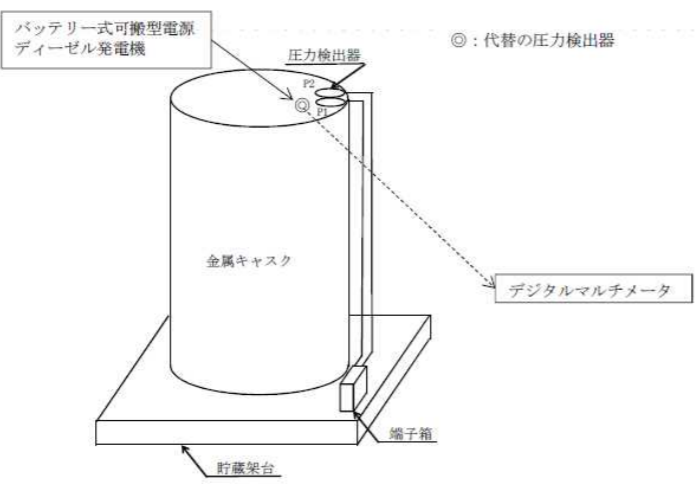
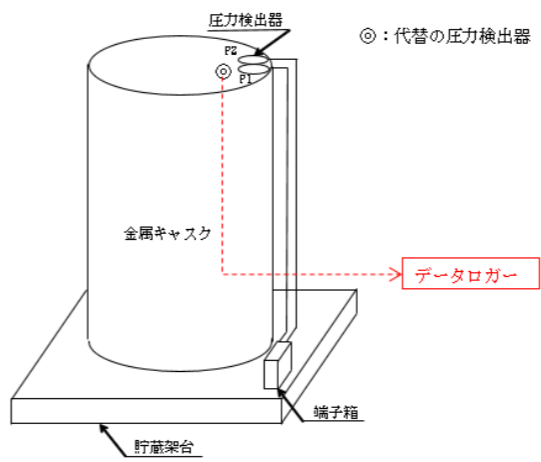
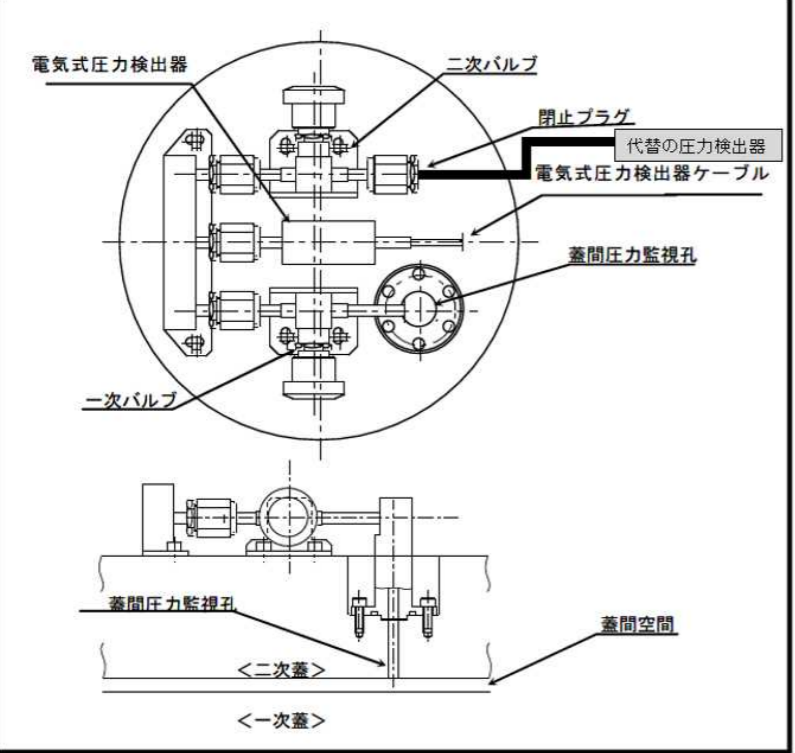
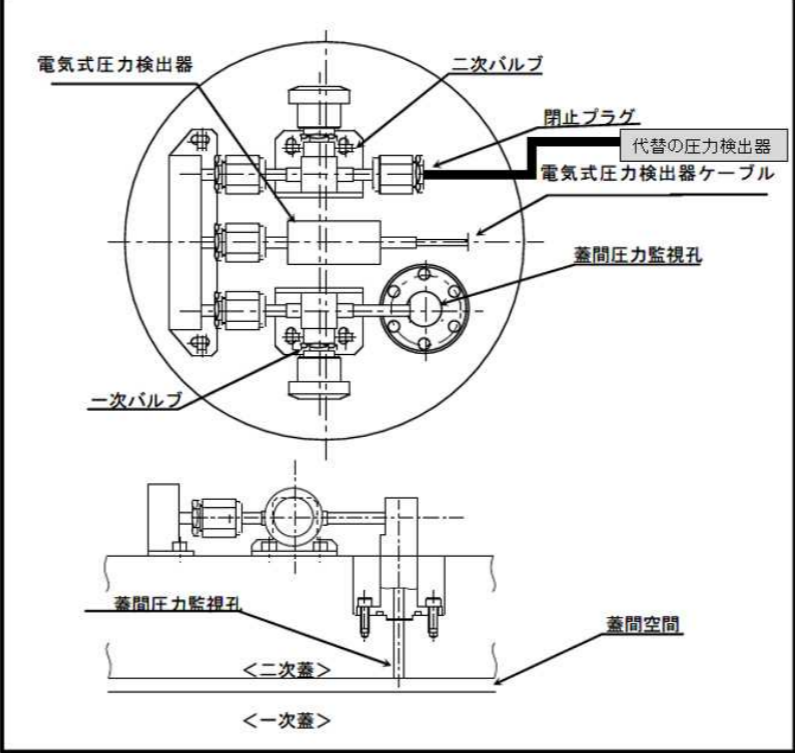
変更前				変更後				変更理由
(PDF 122) (b)非接触式可搬型温度計(表面温度の代替計測用)				(PDF 122) (b)非接触式可搬型温度計(表面温度の代替計測用)				変更なし
		変更前	変更後			変更前	変更後	
名称	—	—	非接触式可搬型温度計 (表面温度の代替計測用)	名称	—	—	非接触式可搬型温度計 (表面温度の代替計測用)	
検出器の種類	—		赤外線放射温度計	検出器の種類	—		赤外線放射温度計	
計測範囲	℃		0 ~ 150* ¹	計測範囲	℃		0 ~ 150* ¹	
警報動作範囲	℃		—	警報動作範囲	℃		—	
取付箇所 (設置床)	—		保管場所 資機材保管庫 (T.P. 約 30m) 使用済燃料貯蔵建屋 (T.P. 16.3m) 取付箇所 _ * 2	取付箇所 (設置床)	—		保管場所 資機材保管庫 (T.P. 約 30m) 使用済燃料貯蔵建屋 (T.P. 16.3m) 取付箇所 _ * 2	
個数	—	2 (予備 1) * ³ : 金属キャスクの数が 150 基までの場合 4 (予備 1) * ³ : 金属キャスクの数が 150 基超の場合	個数	—	2 (予備 1) * ³ : 金属キャスクの数が 150 基までの場合 4 (予備 1) * ³ : 金属キャスクの数が 150 基超の場合			
注記* 1 : 設計要求値 * 2 : 金属キャスク側部表面の既設表面温度検出器の近傍を測定する。 * 3 : 故障時及び保守点検時の予備として, 1 台保有する。予備は資機材保管庫に保管する。				注記* 1 : 設計要求値 * 2 : 金属キャスク側部表面の既設表面温度検出器の近傍を測定する。 * 3 : 故障時及び保守点検時の予備として, 1 台保有する。予備は資機材保管庫に保管する。				

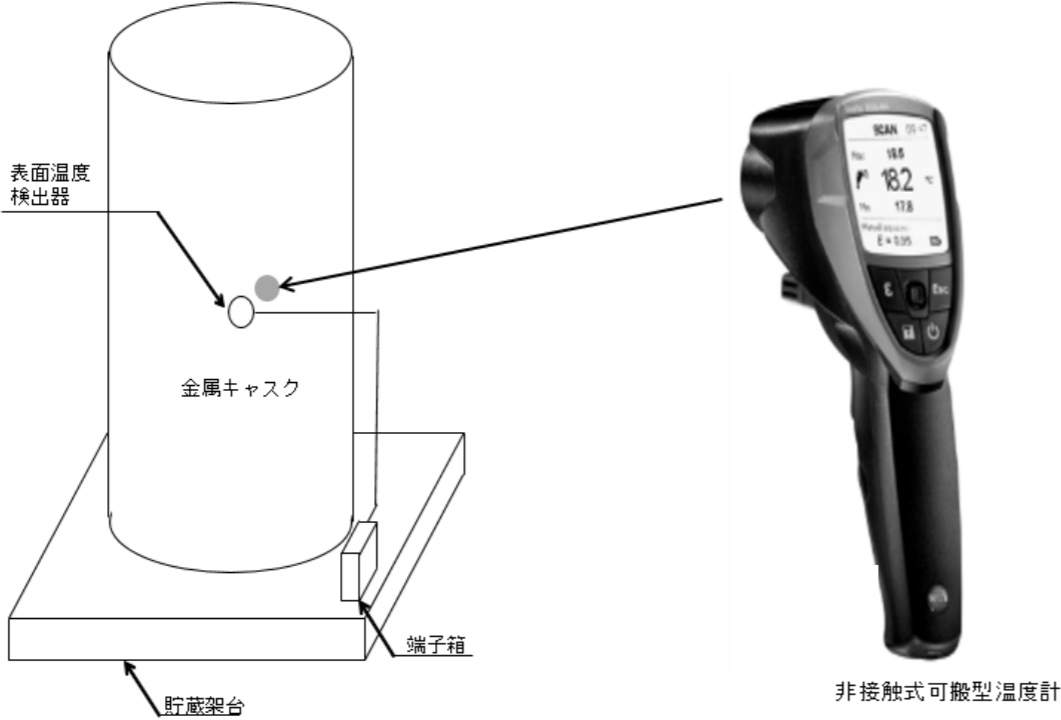
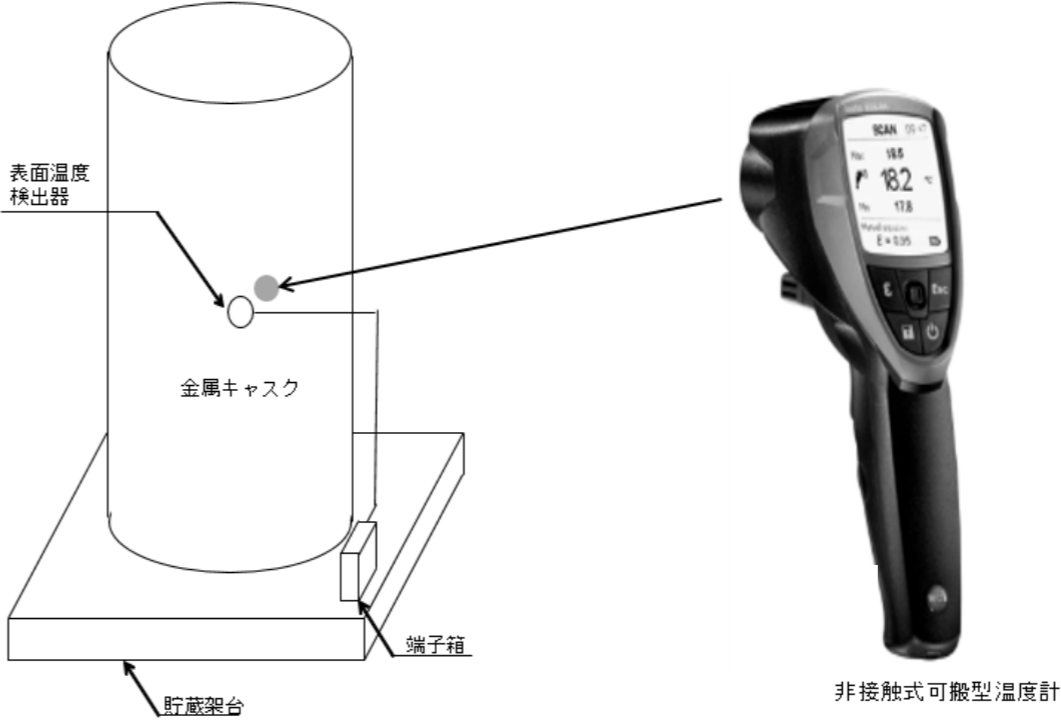
変更前				変更後				変更理由
(PDF 123) (c) 温度検出器(給排気温度の代替計測用)				(PDF 123) (c) 温度検出器(給排気温度の代替計測用)				
		変更前	変更後			変更前	変更後	
名 称	—	—	温度検出器 (給排気温度の代替計測用)	名 称	—	—	温度検出器 (給排気温度の代替計測用)	
検出器の種類	—		熱電対	検出器の種類	—		熱電対	
計測範囲	℃		−30 ~ 70 ^{*1}	計測範囲	℃		−30 ~ 70 ^{*1}	
警報動作範囲	℃		—	警報動作範囲	℃		—	
取付箇所	—		保管場所 資機材保管庫 (T.P. 約 30m) 使用済燃料貯蔵建屋 (T.P. 16.3m) 取付箇所 _ * 2	取付箇所	—		保管場所 資機材保管庫 (T.P. 約 30m) 使用済燃料貯蔵建屋 (T.P. 16.3m) 取付箇所 _ * 2	
個 数	—		2 (予備 1) ^{*3}	個 数	—		2 (予備 1) ^{*3}	
注記* 1 : 設計要求値 * 2 : 貯蔵区域の給気口と排気口の既設給排気温度検出器の近傍を測定する。 * 3 : 故障時及び保守点検時の予備として、1台保有する。予備は資機材保管庫に保管する。				注記* 1 : 設計要求値 * 2 : 貯蔵区域の給気口と排気口の既設給排気温度検出器の近傍を測定する。 * 3 : 故障時及び保守点検時の予備として、1台保有する。予備は資機材保管庫に保管する (表示器を含む)。				表示器の個数と保管場所の明確化

添付 12 計測制御系統施設に関する説明書 の見直し案

変更前 (2021年11月12日申請版)	変更後	変更理由
<p>添付 12 計測制御系統施設に関する説明書 (PDF 2498)</p> <p>2. 設計方針</p> <p>2.6 代替計測用計測器に関する設計方針</p> <p>使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能が確保されていることを監視できなくなった場合に備え、代わりに監視を行うために必要な以下の計測器を保有する。監視ができなくなった場合には、代替計測用計測器の準備作業が整い次第、監視を再開する。</p> <p>(1) 圧力検出器 (蓋間圧力の代替計測用)</p> <p>金属キャスクの蓋間圧力検出器の代替計測用の圧力検出器は、既設の蓋間圧力検出器が使用できなくなった際、代替計測を行うために金属キャスク二次蓋に取り付けて、蓋間圧力を測定する設計とする。</p> <p>代替計測用の圧力検出器は、金属キャスク 1 基当たり 1 台用意する設計とする。</p> <p>(2) 非接触式可搬型温度計 (表面温度の代替計測用)</p> <p>金属キャスクの表面温度検出器の代替計測用の非接触式可搬型温度計は、既設の表面温度検出器が使用できなくなった際、代替計測を行うためにケーブル接続等の必要がない可搬型の装置を使い、金属キャスク側部中央の温度を測定する設計とする。</p> <p>代替計測用の非接触式可搬型温度計は、貯蔵する金属キャスクが 150 基以下の場合には 1 台保有することとし、貯蔵する金属キャスクが 150 基を超えた時点で 2 台目を保有する設計とする。外部火災と津波を考慮し、貯蔵建屋と南側高台の資機材保管庫に保管する。そのため、金属キャスク 150 基までは合計 2 台、150 基超の場合は合計 4 台を保有するとともに、故障時及び保守点検時の予備として 1 台保有し資機材保管庫に保管する設計とする。</p> <p>(3) 温度検出器 (給排気温度の代替計測用)</p> <p>給排気温度の代替計測用である温度検出器は、既設の給排気温度検出器が使用できなくなった際、代替計測を行うために既存の給排気温度検出器付近に近づけて、給気口または排気口の温度を測定できる設計とする。</p> <p>代替計測用の温度検出器は外部火災と津波を考慮し、貯蔵建屋と南側高台の資機材保管庫に保管する。そのため、合計 2 台を保有するとともに、故障時及び保守点検時の予備として 1 台保有し資機材保管庫に保管する設計とする。また、測定値を表示するための表示器を、温度検出器 1 台当たり 1 台保有する設計とする。</p>	<p>添付 12 計測制御系統施設に関する説明書 (PDF 2498)</p> <p>2. 設計方針</p> <p>2.6 代替計測用計測器に関する設計方針</p> <p>使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能が確保されていることを監視できなくなった場合に備え、代わりに監視を行うために必要な以下の計測器を保有する。監視ができなくなった場合には、代替計測用計測器の準備作業が整い次第、監視を再開する。</p> <p>(1) 圧力検出器 (蓋間圧力の代替計測用)</p> <p>金属キャスクの蓋間圧力検出器の代替計測用の圧力検出器は、既設の蓋間圧力検出器が使用できなくなった際、代替計測を行うために金属キャスク二次蓋に取り付けて、蓋間圧力を測定する設計とする。</p> <p>代替計測用の圧力検出器は、金属キャスク 1 基当たり 1 台用意する設計とする。圧力検出器の測定値を表示する表示器は、金属キャスク 36 基当たり 1 台保有する設計とする。</p> <p>(2) 非接触式可搬型温度計 (表面温度の代替計測用)</p> <p>金属キャスクの表面温度検出器の代替計測用の非接触式可搬型温度計は、既設の表面温度検出器が使用できなくなった際、代替計測を行うためにケーブル接続等の必要がない可搬型の装置を使い、金属キャスク側部中央の温度を測定する設計とする。</p> <p>代替計測用の非接触式可搬型温度計は、貯蔵する金属キャスクが 150 基以下の場合には 1 台保有することとし、貯蔵する金属キャスクが 150 基を超えた時点で 2 台目を保有する設計とする。外部火災と津波を考慮し、貯蔵建屋と南側高台の資機材保管庫に保管する。そのため、金属キャスク 150 基までは合計 2 台、150 基超の場合は合計 4 台を保有するとともに、故障時及び保守点検時の予備として 1 台保有し資機材保管庫に保管する設計とする。</p> <p>(3) 温度検出器 (給排気温度の代替計測用)</p> <p>給排気温度の代替計測用である温度検出器は、既設の給排気温度検出器が使用できなくなった際、代替計測を行うために既存の給排気温度検出器付近に近づけて、給気口または排気口の温度を測定できる設計とする。</p> <p>代替計測用の温度検出器は外部火災と津波を考慮し、貯蔵建屋と南側高台の資機材保管庫に保管する。そのため、合計 2 台を保有するとともに、故障時及び保守点検時の予備として 1 台保有し資機材保管庫に保管する設計とする。また、測定値を表示するための表示器を、温度検出器 1 台当たり 1 台保有する設計とする。</p>	<p>表示器の明確化。</p>

変更前（2021年11月12日申請版）	変更後	変更理由
<p>3.5 代替計測の方法</p> <p>3.5.1 代替計測の必要性</p> <p>使用済燃料貯蔵施設では、金属キャスクの閉じ込め機能が確保されていることを監視すること、そして、金属キャスクと貯蔵建屋の遮蔽機能及び除熱機能が確保されていることを監視することが要求されている。また、使用済燃料貯蔵規則第27条（記録）では、金属キャスクの蓋間圧力と表面温度の記録を連続して記録すること及び側壁における線量当量率を1日1回記録することが要求されている。</p> <p>津波や設備の故障により、本設の設備で閉じ込め機能、除熱機能及び遮蔽機能が確保されていることの監視ができなくなった場合には、準備が整い次第、可搬型の計測器や別の計測器を用いて代わりに1日1回測定することで、各安全機能の監視を行う。</p> <p>代替計測を行う状態としては、津波による被害状況や設備の故障状況など、想定する被害状況により代替計測の方法が変わる可能性があることから、最も厳しいケースとして、津波により金属キャスク上部まで被水する場合を想定し、すべての計測器、監視装置及び電源設備が使用できなくなった状態を想定して、準備を行うものとする。</p> <p>また、代替計測に用いる設備は、津波襲来時に影響を受けない南側高台の資機材保管庫に保管する。代替計測用計測器の保管場所を、添付19-2-3-6「代替計測用計測器の配置図」に示す。</p> <p>3.5.2 遮蔽機能の代替計測</p> <p>使用済燃料貯蔵施設では、遮蔽機能の代替計測には、ガンマ線と中性子線を測定する放射線サーベイ機器を用いる。放射線サーベイ機器による代替計測については、添付14-3「放射線サーベイ機器に関する説明書」にて説明する。</p> <p>3.5.3 金属キャスク蓋間圧力の代替計測</p> <p>通常、蓋間圧力検出器により金属キャスクの蓋間圧力を測定し、閉じ込め機能が確保されていることを監視する。</p> <p>津波等により金属キャスク上部まで被水した場合、設置されている電気式圧力検出器は、防水構造ではないため使用できなくなる。そのため、新たに圧力検出器を設置して圧力の測定を行い、蓋間圧力の測定を行う。</p> <p>ただし、蓋間の圧力を測定している圧力検出器はキャスクの上部に設置されており、新しい圧力検出器の設置には時間を要する。福島第一原子力発電所及び東海第二発電所でのキャスク保管実績では、蓋間圧力の異常を検知した例はなく、また基準漏えい率の100倍で漏えいしたとしても大気圧に達するまで約3か月を要するとの評価もあることから、最長で欠測期間が2か月程度となるが、浸水による影響だけであり閉じ込め機能には問題はないと考えられる。</p> <p>キャスク二次蓋部に代替の圧力検出器1台を設置して蓋間圧力の代替計測を行う。代替計測の方法の概要図を第3.5-1図に示す。代替の圧力検出器の接続に伴う蓋間のヘリウムガスの漏え</p>	<p>3.5 代替計測の方法</p> <p>3.5.1 代替計測の必要性</p> <p>使用済燃料貯蔵施設では、金属キャスクの閉じ込め機能が確保されていることを監視すること、そして、金属キャスクと貯蔵建屋の遮蔽機能及び除熱機能が確保されていることを監視することが要求されている。また、使用済燃料貯蔵規則第27条（記録）では、金属キャスクの蓋間圧力と表面温度の記録を連続して記録すること及び側壁における線量当量率を1日1回記録することが要求されている。</p> <p>津波や設備の故障により、本設の設備で閉じ込め機能、除熱機能及び遮蔽機能が確保されていることの監視ができなくなった場合には、準備が整い次第、可搬型の計測器や別の計測器を用いて代わりに1日1回測定することで、各安全機能の監視を行う。</p> <p>代替計測を行う状態としては、津波による被害状況や設備の故障状況など、想定する被害状況により代替計測の方法が変わる可能性があることから、最も厳しいケースとして、津波により金属キャスク上部まで被水する場合を想定し、すべての計測器、監視装置及び電源設備が使用できなくなった状態を想定して、準備を行うものとする。</p> <p>また、代替計測に用いる設備は、津波襲来時に影響を受けない南側高台の資機材保管庫に保管する。代替計測用計測器の保管場所を、添付19-2-3-6「代替計測用計測器の配置図」に示す。</p> <p>3.5.2 遮蔽機能の代替計測</p> <p>使用済燃料貯蔵施設では、遮蔽機能の代替計測には、ガンマ線と中性子線を測定する放射線サーベイ機器を用いる。放射線サーベイ機器による代替計測については、添付14-3「放射線サーベイ機器に関する説明書」にて説明する。</p> <p>3.5.3 金属キャスク蓋間圧力の代替計測</p> <p>通常、蓋間圧力検出器により金属キャスクの蓋間圧力を測定し、閉じ込め機能が確保されていることを監視する。</p> <p>津波等により金属キャスク上部まで被水した場合、設置されている電気式圧力検出器は、防水構造ではないため使用できなくなる。そのため、新たに圧力検出器を設置して圧力の測定を行い、蓋間圧力の測定を行う。</p> <p>ただし、蓋間の圧力を測定している圧力検出器はキャスクの上部に設置されており、新しい圧力検出器の設置には時間を要する。福島第一原子力発電所及び東海第二発電所でのキャスク保管実績では、蓋間圧力の異常を検知した例はなく、また基準漏えい率の100倍で漏えいしたとしても大気圧に達するまで約3か月を要するとの評価もあることから、最長で欠測期間が2か月程度となるが、浸水による影響だけであり閉じ込め機能には問題はないと考えられる。</p> <p>キャスク二次蓋部に代替の圧力検出器1台を設置して蓋間圧力の代替計測を行う。代替計測の方法の概要図を第3.5-1図に示す。代替の圧力検出器の接続に伴う蓋間のヘリウムガスの漏え</p>	

変更前 (2021年11月12日申請版)	変更後	変更理由
<p>いリスクを減らすために、点検時に使用する二次バルブ下流のラインに代替の圧力検出器を接続する。代替の圧力検出器を接続した蓋間圧力検出器の構成図を第3.5-2図に示す。</p>  <p>第3.5-1図 金属キャスク蓋間圧力の代替計測の概要図</p>	<p>いリスクを減らすために、点検時に使用する二次バルブ下流のラインに代替の圧力検出器を接続する。代替の圧力検出器を接続した蓋間圧力検出器の構成図を第3.5-2図に示す。</p>  <p>第3.5-1図 金属キャスク蓋間圧力の代替計測の概要図</p>	<p>変更理由</p> <p>データロガーを使用した概要図に見直し</p>
 <p>第3.5-2図 蓋間圧力検出器の構成図</p> <p>枠囲みの内容は商業機密に属しますので公開できません</p>	 <p>第3.5-2図 蓋間圧力検出器の構成図</p> <p>枠囲みの内容は商業機密に属しますので公開できません</p>	

変更前 (2021年11月12日申請版)	変更後	変更理由
<p>3.5.4 金属キャスク表面温度の代替計測</p> <p>通常、表面温度検出器により金属キャスクの表面温度を測定し、金属キャスクの除熱機能が確保されていることを監視する。金属キャスクの表面には熱電対が表面温度検出器として取り付けられているが、代替計測として、非接触式の可搬型温度計を用いて表面温度検出器の近傍の温度を測定する。</p> <p>金属キャスク表面温度の代替計測の概要図を第3.5-3図に示す。</p>  <p>第3.5-3図 金属キャスク表面温度の代替計測の概要図</p> <p>(1) 非接触式可搬型温度計の仕様</p> <p>非接触式可搬型温度計（表面温度検出器の代替計測用）は、表面温度検出器が使用できなくなった場合に、代わりに金属キャスク側部表面の温度の測定を行うものであることから、計測範囲の設計要求としては、既設の表面温度検出器と同じである。設計要求を満足する非接触式可搬型温度計を用意する。既設の表面温度検出器と代替計測用の非接触式可搬型温度計の仕様を以下に示す。</p>	<p>3.5.4 金属キャスク表面温度の代替計測</p> <p>通常、表面温度検出器により金属キャスクの表面温度を測定し、金属キャスクの除熱機能が確保されていることを監視する。金属キャスクの表面には熱電対が表面温度検出器として取り付けられているが、代替計測として、非接触式の可搬型温度計を用いて表面温度検出器の近傍の温度を測定する。測定値は、非接触式可搬型温度計に付随する表示器の指示値を読み取る。</p> <p>金属キャスク表面温度の代替計測の概要図を第3.5-3図に示す。</p>  <p>第3.5-3図 金属キャスク表面温度の代替計測の概要図</p> <p>(1) 非接触式可搬型温度計の仕様</p> <p>非接触式可搬型温度計（表面温度検出器の代替計測用）は、表面温度検出器が使用できなくなった場合に、代わりに金属キャスク側部表面の温度の測定を行うものであることから、計測範囲の設計要求としては、既設の表面温度検出器と同じである。設計要求を満足する非接触式可搬型温度計を用意する。既設の表面温度検出器と代替計測用の非接触式可搬型温度計の仕様を以下に示す。</p>	<p>表示機能の明確化</p>

変更前 (2021年11月12日申請版)			変更後			変更理由
第3.5-2表 既設の表面温度検出器と非接触式可搬型温度計の仕様			第3.5-2表 既設の表面温度検出器と非接触式可搬型温度計の仕様			
	表面温度検出器	非接触式可搬型温度計 (代替計測用)		表面温度検出器	非接触式可搬型温度計 (代替計測用)	
検出器の種類	熱電対	赤外線放射温度計	検出器の種類	熱電対	赤外線放射温度計	
計測範囲	0 ~ 150℃* ¹	0 ~ 150℃* ¹	計測範囲	0 ~ 150℃* ¹	0 ~ 150℃* ¹	
取付箇所	金属キャスクの側部表面	金属キャスクの側部表面 (表面温度検出器の近傍)	取付箇所	金属キャスクの側部表面	金属キャスクの側部表面 (表面温度検出器の近傍)	
個数	1 (金属キャスク1基当たり)	2 (予備1) : 金属キャスクの数が150基まで 4 (予備1) : 金属キャスクの数が150基超の場合	個数	1 (金属キャスク1基当たり)	2 (予備1) : 金属キャスクの数が150基まで 4 (予備1) : 金属キャスクの数が150基超の場合	非接触式可搬型温度計の電源の明確化
注記 *1: 設計要求値			注記 *1: 設計要求値			
<p>3.5.5 給排気温度の代替計測</p> <p>通常、給排気温度検出器により貯蔵建屋内の給排気温度を測定し、除熱機能が確保されていることを監視する。貯蔵建屋の給気口(床上約3m)と排気口(床上約12m)には、測温抵抗体が温度検出器として設置されている。排気口の温度検出器は想定する津波でも検出器自体は被水しないが、貯蔵区域内にあるP I O装置が被水するため継続して温度検出器を使用することができなくなる。代替計測として、温度検出器(熱電対)を伸縮するポールを用いて給気口と排気口の既設温度計に近づけ、近傍の温度を測定する。温度検出器のケーブルは手元の可搬型のデジタル温度計(表示器)に接続し、指示値を直接読み取る。</p> <p>給排気温度の代替計測の概要図を第3.5-4図に示す。</p>			<p>3.5.5 給排気温度の代替計測</p> <p>通常、給排気温度検出器により貯蔵建屋内の給排気温度を測定し、除熱機能が確保されていることを監視する。貯蔵建屋の給気口(床上約3m)と排気口(床上約12m)には、測温抵抗体が温度検出器として設置されている。排気口の温度検出器は想定する津波でも検出器自体は被水しないが、貯蔵区域内にあるP I O装置が被水するため継続して温度検出器を使用することができなくなる。代替計測として、温度検出器(熱電対)を伸縮するポールを用いて給気口と排気口の既設温度計に近づけ、近傍の温度を測定する。温度検出器のケーブルは手元の可搬型のデジタル温度計(表示器)に接続し、指示値を直接読み取る。</p> <p>給排気温度の代替計測の概要図を第3.5-4図に示す。</p>			
<p>◎: 温度検出器 (給気側) ●: 温度検出器 (排気側) △: 温度検出器 (代替計測用)</p> <p>デジタル温度計</p> <p>金属キャスク 貯蔵架台</p> <p>第3.5-4図 給排気温度の代替計測の概要図</p>			<p>◎: 温度検出器 (給気側) ●: 温度検出器 (排気側) △: 温度検出器 (代替計測用)</p> <p>デジタル温度計</p> <p>金属キャスク 貯蔵架台</p> <p>第3.5-4図 給排気温度の代替計測の概要図</p>			

変更前 (2021年11月12日申請版)	変更後	変更理由																														
<p>(1) 温度検出器の仕様について</p> <p>温度検出器（給排気温度検出器の代替計測用）は、給排気温度検出器が使用できなくなった場合に、代わりに給気口と排気口の温度の測定を行うものであることから、計測範囲の設計要求としては、既設の給排気温度検出器と同じである。設計要求を満足する非接触式可搬型温度計を用意する。既設の給排気温度検出器と代替計測用の温度検出器の仕様を以下に示す。</p> <p style="text-align: center;">第 3.5-3 表 既設の給排気温度検出器と温度検出器の仕様</p> <table border="1" data-bbox="225 573 1264 940"> <thead> <tr> <th></th> <th>給排気温度検出器</th> <th>温度検出器 (給排気温度の代替計測用)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>検出器の種類</td> <td>測温抵抗体</td> <td>熱電対</td> </tr> <tr> <td>計測範囲</td> <td>-30 ~ 70℃*1</td> <td>-30 ~ 70℃*1</td> </tr> <tr> <td>取付箇所</td> <td>貯蔵建屋給気口付近 貯蔵建屋排気口付近</td> <td>給気口の既設給排気温度検出器の近傍 排気口の既設給排気温度検出器の近傍</td> </tr> <tr> <td>個数</td> <td>2 (給気側) 24 (排気側)</td> <td>2 (予備 1)</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記 * 1 : 設計要求値</p>		給排気温度検出器	温度検出器 (給排気温度の代替計測用)	検出器の種類	測温抵抗体	熱電対	計測範囲	-30 ~ 70℃*1	-30 ~ 70℃*1	取付箇所	貯蔵建屋給気口付近 貯蔵建屋排気口付近	給気口の既設給排気温度検出器の近傍 排気口の既設給排気温度検出器の近傍	個数	2 (給気側) 24 (排気側)	2 (予備 1)	<p>(1) 温度検出器の仕様について</p> <p>温度検出器（給排気温度検出器の代替計測用）は、給排気温度検出器が使用できなくなった場合に、代わりに給気口と排気口の温度の測定を行うものであることから、計測範囲の設計要求としては、既設の給排気温度検出器と同じである。設計要求を満足する非接触式可搬型温度計を用意する。既設の給排気温度検出器と代替計測用の温度検出器の仕様を以下に示す。</p> <p style="text-align: center;">第 3.5-3 表 既設の給排気温度検出器と温度検出器の仕様</p> <table border="1" data-bbox="1374 573 2412 940"> <thead> <tr> <th></th> <th>給排気温度検出器</th> <th>温度検出器 (給排気温度の代替計測用)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>検出器の種類</td> <td>測温抵抗体</td> <td>熱電対</td> </tr> <tr> <td>計測範囲</td> <td>-30 ~ 70℃*1</td> <td>-30 ~ 70℃*1</td> </tr> <tr> <td>取付箇所</td> <td>貯蔵建屋給気口付近 貯蔵建屋排気口付近</td> <td>給気口の既設給排気温度検出器の近傍 排気口の既設給排気温度検出器の近傍</td> </tr> <tr> <td>個数</td> <td>2 (給気側) 24 (排気側)</td> <td>2 (予備 1)</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記 * 1 : 設計要求値</p> <p>なお、給排気温度の代替計測に用いる温度検出器の出力を、可搬型のデジタル温度計（表示器）により直接読み取ることにより、仮設電源は必要としない。可搬型のデジタル温度計の電源は、乾電池を使用する。</p>		給排気温度検出器	温度検出器 (給排気温度の代替計測用)	検出器の種類	測温抵抗体	熱電対	計測範囲	-30 ~ 70℃*1	-30 ~ 70℃*1	取付箇所	貯蔵建屋給気口付近 貯蔵建屋排気口付近	給気口の既設給排気温度検出器の近傍 排気口の既設給排気温度検出器の近傍	個数	2 (給気側) 24 (排気側)	2 (予備 1)	<p>デジタル温度計（表示器）と電源の明確化</p>
	給排気温度検出器	温度検出器 (給排気温度の代替計測用)																														
検出器の種類	測温抵抗体	熱電対																														
計測範囲	-30 ~ 70℃*1	-30 ~ 70℃*1																														
取付箇所	貯蔵建屋給気口付近 貯蔵建屋排気口付近	給気口の既設給排気温度検出器の近傍 排気口の既設給排気温度検出器の近傍																														
個数	2 (給気側) 24 (排気側)	2 (予備 1)																														
	給排気温度検出器	温度検出器 (給排気温度の代替計測用)																														
検出器の種類	測温抵抗体	熱電対																														
計測範囲	-30 ~ 70℃*1	-30 ~ 70℃*1																														
取付箇所	貯蔵建屋給気口付近 貯蔵建屋排気口付近	給気口の既設給排気温度検出器の近傍 排気口の既設給排気温度検出器の近傍																														
個数	2 (給気側) 24 (排気側)	2 (予備 1)																														

補足説明資料 設 2-補-008 計測制御系統施設について の見直し案

変更前	変更後	変更理由
<p>4. 代替計測用計測器の計測精度について</p> <p>代替計測用計測器は、本設の計測設備が使用できなくなった場合に、代わりに計測を行うための設備である。代替計測用計測器には一般産業用工業品を使用することとしており、今後交換時等に計測精度等も変更となる可能性が高いことから、計測精度に関する設計要求の考え方と、現在、使用する予定の計測器の計測精度を以下に示す。</p> <p>(1) 蓋間圧力の代替計測</p> <p>①蓋間圧力検出器の代替計測時の要求精度</p> <p>蓋間圧力の警報設定は上限値を約 0.31MPa、下限値を約 0.23MPa として、その中間値である 0.27MPa を警報設定値としている。計器誤差を考慮しても、下限値に達する前に警報を発生させる必要があることから、計器誤差の要求の最大値は±0.04MPa (±14.8% at0.27MPa) とする。</p> <p>②蓋間圧力検出器の代替計測時の計器誤差</p> <p>蓋間圧力の代替計測は、代替の圧力検出器を接続し、圧力検出器の信号を、前置増幅器を介して電流値としてデジタルマルチメータで計測するケースと、圧力検出器の信号を直接、データロガーを使用して計測するケースがある。</p> <p>a) 前置増幅器を介して電流値で計測するケース</p> <p>計測には、圧力検出器、前置増幅器及びデジタルマルチメータを使用する。</p> <p>代替の圧力検出器と前置増幅器の仕様は本設と同じであり、P I O装置及び表示・警報装置がデジタルマルチメータに置き換わることとなる。</p> <p>デジタルマルチメータを使用した場合の計器誤差は、デジタルマルチメータの機種により変わるが、±約 1.8~2.5% (at0.27MPa) 程度であり、本設の構成における計器誤差±1.93% (at0.27MPa) と同程度であり、計器誤差の要求の範囲内である。</p> <p>b) データロガーを使用するケース</p> <p>計測には、圧力検出器及びデータロガーを使用する。</p> <p>代替の圧力検出器の仕様は本設と同じであり、前置増幅器、P I O装置及び表示・警報装置が読み取り装置に置き換わることとなる。</p> <p>読み取り装置を使用した場合の計器誤差は、±1.5% (at0.27MPa) であり、本設の構成における計器誤差±2.21% (at0.27MPa) と同程度であり、計器誤差の要求の範囲内である。</p> <p>(2) 表面温度検出器の代替計測</p> <p>①表面温度検出器の代替計測時の要求精度</p> <p>表面温度の警報設定は警報設定値を 120℃、セット値を 112℃としている。代替計測時においても、この考え方に変更はないことから、代替計測における計器誤差の要求の最大値は、±8.0℃とする。</p> <p>②表面温度の代替計測時の計器誤差</p> <p>表面温度の代替計測は、非接触式可搬型温度計を用いて、既設温度計の近傍の表面温度を計測</p>	<p>4. 代替計測用計測器の計測精度について</p> <p>代替計測用計測器は、本設の計測設備が使用できなくなった場合に、代わりに計測を行うための設備である。代替計測用計測器には一般産業用工業品を使用することとしており、今後交換時等に計測精度等も変更となる可能性が高いことから、計測精度に関する設計要求の考え方と、現在、使用する予定の計測器の計測精度を以下に示す。</p> <p>(1) 蓋間圧力の代替計測</p> <p>①蓋間圧力検出器の代替計測時の要求精度</p> <p>蓋間圧力の警報設定は上限値を約 0.31MPa、下限値を約 0.23MPa として、その中間値である 0.27MPa を警報設定値としている。計器誤差を考慮しても、下限値に達する前に警報を発生させる必要があることから、計器誤差の要求の最大値は±0.04MPa (±14.8% at0.27MPa) とする。</p> <p>②蓋間圧力検出器の代替計測時の計器誤差</p> <p>蓋間圧力の代替計測は、代替の圧力検出器を接続し、圧力検出器の信号を直接、データロガーを使用して計測する。</p> <p>代替の圧力検出器の仕様は本設と同じであり、前置増幅器、P I O装置及び表示・警報装置がデータロガーに置き換わることとなる。</p> <p>データロガーを使用した場合の計器誤差は、±1.6% (at0.27MPa) であり、本設の構成における計器誤差±2.21% (at0.27MPa) と同程度であり、計器誤差の要求の範囲内である。</p> <p>(2) 表面温度検出器の代替計測</p> <p>①表面温度検出器の代替計測時の要求精度</p> <p>表面温度の警報設定は警報設定値を 120℃、セット値を 112℃としている。代替計測時においても、この考え方に変更はないことから、代替計測における計器誤差の要求の最大値は、±8.0℃とする。</p> <p>②表面温度の代替計測時の計器誤差</p> <p>表面温度の代替計測は、非接触式可搬型温度計を用いて、既設温度計の近傍の表面温度を計測</p>	<p>データロガーを使用した計測を明記 (前置増幅器を介した計測の記載削除)</p> <p>記載の適正化</p>

変更前	変更後	変更理由
<p>する。</p> <p>使用を予定している非接触式可搬型温度計（testo 835）の計器誤差は、±1.1℃であり、本設の計器構成における計器誤差±3.09℃と同程度であり、計器誤差の要求の範囲内である。</p> <p>ただし、非接触式可搬型温度検出器は赤外放射温度を計測しており、熱電対により接触して温度を計測しているものとは計測原理が異なることから、同じ場所の温度を測定しても、同じ計測値にはならない可能性がある。また、キャスク表面の同じ場所を測定するためには、本設の表面温度検出器を取り外す必要がある。そのため、表面温度検出器の近くに測定ポイント定め、定期的に測定を行い、評価を行う。</p> <p>(3) 給排気温度検出器の代替計測</p> <p>①給排気温度検出器の代替計測時の要求精度</p> <p>排気温度高の警報設定は警報設定値を 45℃、セット値を 39℃としている。代替計測時においても、この考え方に変更はないことから、代替計測における計器誤差の要求の最大値は、±6.0℃とする。</p> <p>給排気温度差高の警報設定は警報設定値を 10.5℃、セット値を 6.0℃としている。代替計測時においても、この考え方に変更はないことから、代替計測における給排気温度差高の計器誤差の要求の最大値は、2箇所計測で 4.5℃となる。代替計測では給気側の温度と排気側の温度を同一の計器で計測し、計測結果の差を求めることになることから、1箇所当たりの要求精度は、±3.18℃となる。</p> <p>②給排気温度の代替計測時の計器誤差</p> <p>給排気温度の代替計測は、温度検出器（熱電対あるいは測温抵抗体）を、伸縮性ポールを用いて既設温度計の近傍に配置し、ポータブルのデジタル温度計に接続して温度を計測する。</p> <p>使用を予定している温度検出器（熱電対）とデジタル温度計（testo935）の計器誤差は、±2.24℃であり、本設の計器構成における計器誤差±2.93℃と同程度であり、計器誤差の要求の範囲内である。</p> <p>5. 自然災害等における代替計測について</p> <p>使用済燃料貯蔵施設では、金属キャスクの閉じ込め機能が確保されていることを監視すること、そして、金属キャスクと貯蔵建屋の遮蔽機能及び除熱機能が確保されていることを監視することが要求されている。また、使用済燃料貯蔵規則第27条（記録）では、金属キャスクの蓋間圧力と表面温度の記録を連続して記録すること及び側壁における線量当量率を1日1回記録することが要求されている。</p> <p>津波や設備の故障により、本設の設備で閉じ込め機能、除熱機能及び遮蔽機能が確保されていることの監視ができなくなった場合には、準備が整い次第、可搬型の計測器や別の計測器を用いて代わりに1日1回測定することで、各安全機能の監視を行う。</p>	<p>する。</p> <p>使用を予定している非接触式可搬型温度計（testo 835）の計器誤差は、±1.1℃であり、本設の計器構成における計器誤差±3.09℃と同程度であり、計器誤差の要求の範囲内である。</p> <p>ただし、非接触式可搬型温度検出器は赤外放射温度を計測しており、熱電対により接触して温度を計測しているものとは計測原理が異なることから、同じ場所の温度を測定しても、同じ計測値にはならない可能性がある。また、キャスク表面の同じ場所を測定するためには、本設の表面温度検出器を取り外す必要がある。そのため、表面温度検出器の近くに測定ポイント定め、定期的に測定を行い、評価を行う。</p> <p>(3) 給排気温度検出器の代替計測</p> <p>①給排気温度検出器の代替計測時の要求精度</p> <p>排気温度高の警報設定は警報設定値を 45℃、セット値を 39℃としている。代替計測時においても、この考え方に変更はないことから、代替計測における計器誤差の要求の最大値は、±6.0℃とする。</p> <p>給排気温度差高の警報設定は警報設定値を 10.5℃、セット値を 6.0℃としている。代替計測時においても、この考え方に変更はないことから、代替計測における給排気温度差高の計器誤差の要求の最大値は、2箇所計測で 4.5℃となる。代替計測では給気側の温度と排気側の温度を同一の計器で計測し、計測結果の差を求めることになることから、1箇所当たりの要求精度は、±3.18℃となる。</p> <p>②給排気温度の代替計測時の計器誤差</p> <p>給排気温度の代替計測は、温度検出器（熱電対あるいは測温抵抗体）を、伸縮性ポールを用いて既設温度計の近傍に配置し、ポータブルのデジタル温度計に接続して温度を計測する。</p> <p>使用を予定している温度検出器（熱電対）とデジタル温度計（testo925）の計器誤差は、±2.24℃であり、本設の計器構成における計器誤差±2.93℃と同程度であり、計器誤差の要求の範囲内である。</p> <p>5. 自然災害等における代替計測について</p> <p>使用済燃料貯蔵施設では、金属キャスクの閉じ込め機能が確保されていることを監視すること、そして、金属キャスクと貯蔵建屋の遮蔽機能及び除熱機能が確保されていることを監視することが要求されている。また、使用済燃料貯蔵規則第27条（記録）では、金属キャスクの蓋間圧力と表面温度の記録を連続して記録すること及び側壁における線量当量率を1日1回記録することが要求されている。</p> <p>津波や設備の故障により、本設の設備で閉じ込め機能、除熱機能及び遮蔽機能が確保されていることの監視ができなくなった場合には、準備が整い次第、可搬型の計測器や別の計測器を用いて代わりに1日1回測定することで、各安全機能の監視を行う。</p>	<p>記載の適正化</p>

変更前	変更後	変更理由
<p>代替計測を行う状態としては、津波による被害状況や設備の故障状況など、想定する被害状況により代替計測の方法が変わる可能性があることから、設工認申請書の添付 12「計測制御系統施設に関する説明書」では、最も厳しいケースとして、津波により金属キャスク上部まで被水した場合について、説明している。津波を含めた、他の自然災害時における代替計測の方法について説明する。</p> <p>なお、代替計測の頻度は 1 日 1 回の測定、4 日目以降は外部支援が期待できるものとする。</p> <p>(1) 津波の場合</p> <p>津波の場合、想定する津波高さが T.P.26m と高く、貯蔵建屋内も浸水するため、金属キャスク上部まで被水する。そのため、キャスク上部に設置される蓋間圧力検出器も被水し、すべての計測設備および電気設備が使用できなくなる。</p> <p>そのため、南側高台の資機材保管庫で保管している代替計測用計測器等を用いて代替計測を行う。複数の方法がある場合は、いずれかの方法で計測する。</p> <p>蓋間圧力：蓋間圧力検出器は被水して使用できなくなることから、代替計測用の圧力検出器を取り付ける。</p> <p>①圧力検出器と前置増幅器を接続する。前置増幅器への仮設電源*1と出力信号を読み取るためのケーブルを接続し、前置増幅器の出力信号を、デジタルマルチメータ*2を用いて読み取り、圧力値に換算する。</p> <p>*1：バッテリー式の可搬型電源あるいは可搬型のディーゼル発電機により交流 100V を供給</p> <p>②データロガー*3（圧力検出器の出力（ひずみ）を直接読み取る装置）を用い、蓋間圧力の出力（ひずみ）を直接読み取り、圧力値に換算する。</p> <p>表面温度：非接触式の可搬型温度計*3を用いて表面温度検出器の近傍の温度を測定する。</p> <p>給排気温度：温度検出器（熱電対）を伸縮するポールを用いて給気口と排気口の既設温度計に近づけ、近傍の温度を測定する。温度検出器のケーブルは手元の可搬型のデジタル温度計*3（表示器）に接続し、指示値を直接読み取る。</p> <p>*2：デジタルマルチメータの電源は乾電池又はバッテリー式の可搬型電源</p> <p>*3：データロガー、可搬型温度計、デジタル温度計の電源は乾電池</p> <p>(2) 外部火災の場合</p> <p>外部火災では、貯蔵建屋の周囲に設けられ防火帯により貯蔵建屋は防護されるが、防火帯の外に設置されている設備については厳しめに評価を行うこととし、移動電源車の接続箱、受変電施設及び南側高台の緊急時対策所・資機材保管庫は使用できなくなることを想定する。</p> <p>この想定では、東北電力ネットワーク株式会社からの外部電源及び移動電源車が使用できなくなることから、無停電電源装置の給電可能時間（8 時間）を超過すると、計測に必要なとする電気がなくなってしまう、本設設備を使用した計測ができなくなる。</p>	<p>代替計測を行う状態としては、津波による被害状況や設備の故障状況など、想定する被害状況により代替計測の方法が変わる可能性があることから、設工認申請書の添付 12「計測制御系統施設に関する説明書」では、最も厳しいケースとして、津波により金属キャスク上部まで被水した場合について、説明している。津波を含めた、他の自然災害時における代替計測の方法について説明する。</p> <p>なお、代替計測の頻度は 1 日 1 回の測定、4 日目以降は外部支援が期待できるものとする。</p> <p>(1) 津波の場合</p> <p>津波の場合、想定する津波高さが T.P.26m と高く、貯蔵建屋内も浸水するため、金属キャスク上部まで被水する。そのため、キャスク上部に設置される蓋間圧力検出器も被水し、すべての計測設備および電気設備が使用できなくなる。</p> <p>そのため、南側高台の資機材保管庫で保管している代替計測用計測器等を用いて代替計測を行う。複数の方法がある場合は、いずれかの方法で計測する。</p> <p>蓋間圧力：蓋間圧力検出器は被水して使用できなくなることから、代替計測用の圧力検出器を取り付ける。</p> <p>データロガー*1（圧力検出器の出力（ひずみ）を直接読み取る装置）を用い、蓋間圧力の出力（ひずみ）を直接読み取り、圧力値に換算する。</p> <p>表面温度：非接触式の可搬型温度計*1を用いて表面温度検出器の近傍の温度を測定する。</p> <p>給排気温度：温度検出器（熱電対）を伸縮するポールを用いて給気口と排気口の既設温度計に近づけ、近傍の温度を測定する。温度検出器のケーブルは手元の可搬型のデジタル温度計*1（表示器）に接続し、指示値を直接読み取る。</p> <p>*1：データロガー、可搬型温度計、デジタル温度計の電源は乾電池</p> <p>(2) 外部火災の場合</p> <p>外部火災では、貯蔵建屋の周囲に設けられ防火帯により貯蔵建屋は防護されるが、防火帯の外に設置されている設備については厳しめに評価を行うこととし、移動電源車の接続箱、受変電施設及び南側高台の緊急時対策所・資機材保管庫は使用できなくなることを想定する。</p> <p>この想定では、東北電力ネットワーク株式会社からの外部電源及び移動電源車が使用できなくなることから、無停電電源装置の給電可能時間（8 時間）を超過すると、計測に必要なとする電気がなくなってしまう、本設設備を使用した計測ができなくなる。</p>	<p>データロガーを使用した計測を明記 （前置増幅器を介した計測の記載削除）</p>

変更前	変更後	変更理由
<p>貯蔵建屋が防護され建屋内部に影響を与えないことから、貯蔵建屋内に設置される本設の蓋間圧力検出器、表面温度検出器、給排気温度検出器は損傷せず、そのまま使用することができる。そのため、本設の設備の使用を前提とした、代替計測を行う。複数の方法がある場合は、いずれかの方法で計測する。</p> <p>蓋間圧力：バッテリー式の可搬型電源を圧力変換器給電箱に接続し、蓋間圧力検出器の前置増幅器に給電する。</p> <p>貯蔵架台上の端子箱、あるいはP I O装置において、前置増幅器の出力信号を読み取り、圧力値に換算する。出力信号の読み取りは、デジタルマルチメータ*1を用いる。</p> <p>表面温度：①貯蔵架台上の端子箱、あるいはP I O装置において、表面温度検出器の出力信号を読み取り、温度に換算する。出力信号の読み取りは、デジタルマルチメータ*1を用いる。</p> <p>②非接触式の可搬型温度計*2を用いて表面温度検出器の近傍の温度を測定する。</p> <p>給排気温度：①P I O装置において、給排気温度検出器の出力信号を読み取り、温度に換算する。出力信号の読み取りは、デジタルマルチメータ*1を用いる。</p> <p>②温度検出器（熱電対）を伸縮するポールを用いて給気口と排気口の既設温度計に近づけ、近傍の温度を測定する。温度検出器のケーブルは手元の可搬型のデジタル温度計*2（表示器）に接続し、指示値を直接読み取る。</p> <p>*1：デジタルマルチメータの電源は乾電池又はバッテリー式の可搬型電源 *2：可搬型温度計、デジタル温度計の電源は乾電池</p> <p>(3) 竜巻の場合</p> <p>金属キャスクは、貯蔵建屋により竜巻により飛来する設備から防護されることから、貯蔵建屋内の設備は健全性が維持される。しかし、貯蔵建屋の外に設置されている設備については外部火災と同様に厳しめに評価を行うこととし、移動電源車の接続箱、受変電施設及び南側高台の緊急時対策所・資機材保管庫は使用できなくなることを想定する。</p> <p>そのため、外部火災と同様に、本設の設備の使用を前提とした、代替計測を行う。</p> <p>(4) 火山の場合</p> <p>火山の噴火による降灰については、諸対応を行うことにより貯蔵建屋は健全性が維持できることから、貯蔵建屋内の設備も健全性が維持される。しかし、貯蔵建屋の外に設置されている設備については外部火災と同様に厳しめに評価を行うこととし、移動電源車の接続箱、受変電施設及び南側高台の緊急時対策所・資機材保管庫は使用できなくなることを想定する。</p> <p>そのため、外部火災と同様に、本設の設備の使用を前提とした、代替計測を行う。</p>	<p>貯蔵建屋が防護され建屋内部に影響を与えないことから、貯蔵建屋内に設置される本設の蓋間圧力検出器、表面温度検出器、給排気温度検出器は損傷せず、そのまま使用することができる。そのため、本設の設備の使用を前提とした、代替計測を行う。複数の方法がある場合は、いずれかの方法で計測する。</p> <p>蓋間圧力：蓋間圧力検出器と前置増幅器間のケーブルを取り外し、蓋間圧力検出器とデータロガーの間を、新しいケーブルで接続する。</p> <p>表面温度：①非接触式の可搬型温度計*1を用いて表面温度検出器の近傍の温度を測定する。</p> <p>②貯蔵架台上の端子箱、あるいはP I O装置において、表面温度検出器の出力信号を読み取り、温度に換算する。出力信号の読み取りは、デジタルマルチメータ*2を用いる。（さらなる信頼性向上の観点からの計測方法）</p> <p>給排気温度：①温度検出器（熱電対）を伸縮するポールを用いて給気口と排気口の既設温度計に近づけ、近傍の温度を測定する。温度検出器のケーブルは手元の可搬型のデジタル温度計*1（表示器）に接続し、指示値を直接読み取る。</p> <p>②P I O装置において、給排気温度検出器の出力信号を読み取り、温度に換算する。出力信号の読み取りは、デジタルマルチメータ*2を用いる。（さらなる信頼性向上の観点からの計測方法）</p> <p>*1：可搬型温度計、デジタル温度計の電源は乾電池（充電式乾電池含む） *2：デジタルマルチメータの電源は乾電池（充電式乾電池含む）</p> <p>(3) 竜巻の場合</p> <p>金属キャスクは、貯蔵建屋により竜巻により飛来する設備から防護されることから、貯蔵建屋内の設備は健全性が維持される。しかし、貯蔵建屋の外に設置されている設備については外部火災と同様に厳しめに評価を行うこととし、移動電源車の接続箱、受変電施設及び南側高台の緊急時対策所・資機材保管庫は使用できなくなることを想定する。</p> <p>そのため、外部火災と同様に、本設の設備の使用を前提とした、代替計測を行う。</p> <p>(4) 火山の場合</p> <p>火山の噴火による降灰については、諸対応を行うことにより貯蔵建屋は健全性が維持できることから、貯蔵建屋内の設備も健全性が維持される。しかし、貯蔵建屋の外に設置されている設備については外部火災と同様に厳しめに評価を行うこととし、移動電源車の接続箱、受変電施設及び南側高台の緊急時対策所・資機材保管庫は使用できなくなることを想定する。</p> <p>そのため、外部火災と同様に、本設の設備の使用を前提とした、代替計測を行う。</p>	<p>データロガーを使用した計測を明記 （前置増幅器を介した計測の記載削除）</p> <p>デジタルマルチメータを使用した計測を、さらなる信頼性向上の観点からの取り組みに位置付け</p>

変更前	変更後	変更理由
<p>(5) その他の自然現象の場合</p> <p>その他の自然現象については、貯蔵建屋とその他の建屋へ影響を与える可能性は少なく、代替計測が必要となるケースは少ないと考えられるが、代替計測の必要性が生じた場合には、津波や外部火災における方法を参考に代替計測を行う。</p> <p>(6) 放射線に関する代替計測</p> <p>放射線に関する代替計測は、放射線サーベイ機器を用いるもので、設工認申請書の添付 14-3「放射線サーベイ機器に関する説明書」にて、説明している。放射線サーベイ機器を用いた代替計測は、対象とする自然現象により変わるものではない。</p> <p>エリアモニタの代替計測としては、管理区域における線量当量率を周知するための定点（7点）において、ガンマ線と中性子線の線量当量率を測定する。</p> <p>モニタリングポストの代替計測としては、モニタリングポスト近傍で定期的に測定している定点ポイント（2点）において、ガンマ線と中性子線の線量当量率を測定する。</p> <p>(7) 代替計測に必要な設備の保管場所</p> <p>津波時に使用する代替計測用計測器及び測定器、電源装置、治具等は、津波の影響を受けない南側高台の資機材保管庫に保管する。</p> <p>外部火災、竜巻時に使用する代替計測用計測器及び測定器、電源装置、治具等は貯蔵建屋内に保管する。</p>	<p>(5) その他の自然現象の場合</p> <p>その他の自然現象については、貯蔵建屋とその他の建屋へ影響を与える可能性は少なく、代替計測が必要となるケースは少ないと考えられるが、代替計測の必要性が生じた場合には、津波や外部火災における方法を参考に代替計測を行う。</p> <p>(6) 放射線に関する代替計測</p> <p>放射線に関する代替計測は、放射線サーベイ機器を用いるもので、設工認申請書の添付 14-3「放射線サーベイ機器に関する説明書」にて、説明している。放射線サーベイ機器を用いた代替計測は、対象とする自然現象により変わるものではない。</p> <p>エリアモニタの代替計測としては、管理区域における線量当量率を周知するための定点（7点）において、ガンマ線と中性子線の線量当量率を測定する。</p> <p>モニタリングポストの代替計測としては、モニタリングポスト近傍で定期的に測定している定点ポイント（2点）において、ガンマ線と中性子線の線量当量率を測定する。</p> <p>(7) 代替計測に必要な設備の保管場所</p> <p>津波時に使用する代替計測用計測器及び表示器、治具等は、津波の影響を受けない南側高台の資機材保管庫に保管する。</p> <p>外部火災、竜巻時に使用する代替計測用計測器及び表示器、治具等は貯蔵建屋内に保管する。</p>	<p>電源装置（仮設電源）の削除</p>

リサイクル燃料貯蔵株式会社	
提出日	2022年4月6日
管理表No.	0309-05 改訂00

項目	コメント内容
計測制御 (第17条)	<ul style="list-style-type: none"> 代替計測用機器に用いる可搬型ディーゼル発電機については、事業許可添付6-1-138に災害対応用電源に使うとの記載がある。可搬型ディーゼル発電機について、許可整合の観点で設工認での扱いの考え方を説明すること。なお、可搬型ディーゼル発電機の燃料をどのぐらい確保しているのかを合わせて説明すること（許可添付6-1-138では燃料源は軽油貯蔵タンクと記載されているが、分割第1回認可の電源車用燃料72時間分とは別に管理されているのかという観点も踏まえて）

(回 答)

【代替計測用電源について】

- 事業変更許可では、蓋間圧力の代替計測は、圧力検出器と前置増幅器を接続し、可搬型バッテリーもしくは可搬型ディーゼル発電機を用いて前置増幅器に交流100Vを給電し、圧力信号（電流）をデジタルマルチメータで読み取ることを計画していた。しかし、可搬型バッテリーや可搬型ディーゼル発電機を使用する場合、キャスクの数が増えると非常に多くの仮設ケーブルが必要となり、作業量が膨大となることが予想されることから、合理化の検討を進めることとしていた。
- 合理化の検討の結果、データロガー（圧力検出器の出力（ひずみ）を直接読み取る装置）を用い、蓋間圧力の出力（ひずみ）を直接読み取り、圧力値に換算する方法を適用することとした。データロガーの電源は乾電池*であることから、仮設電源は使用しないこととなった。（コメント回答0309-04,06参照）
- また、給排気温度の代替計測についても、表示器としてデジタルマルチメータや記録計ではなく、乾電池*を電源とするデジタル温度計を採用することにより、仮設電源は使用しないこととなった。
- 代替計測に関して、業変更許可の添付六において、津波襲来後の代替計測に可搬型ディーゼル発電機を用いる記載があるが、設計の進捗により可搬型ディーゼル発電機を使用しなくとも、代替計測を実現できるようになったものである。

*：乾電池には、充電式乾電池を含む

【貯蔵建屋内の仮設照明と仮設電源について】

- 津波襲来後は使用済燃料貯蔵建屋内の電気設備は全て被水して使用できなくなることから、本設の照明設備が使用できなくなる。津波襲来後、72時間の間の貯蔵建屋内での活動に際しては、予備緊急時対策所・資機材保管庫に保管している可搬型照明や懐中電灯等を用いる計画としている。
- 貯蔵建屋内の仮設照明設置は、外部からの支援が期待できる状態になってから、実施する計画としている。具体的には、貯蔵建屋内に仮設照明を設置し、建屋外に設置する可搬型ディーゼル発電機から給電することで作業環境を改善する計画としている。
- 津波襲来後72時間の間に使用する可搬型照明や、貯蔵建屋内の仮設照明の設置に必要な設備（仮設照明及び可搬型ディーゼル発電機）を保有する計画としている。これらは、津波襲来後の復旧作業に用いる資機材であり、設工認にて申請する設備ではないと考えている。

。

【津波襲来時に必要とする電力と軽油の使用量について】

- ・外部電源喪失時に、電源車は、軽油貯蔵タンクから給油することで 72 時間の給電を可能とすることとしているが、その際の負荷は 215kVA である。軽油貯蔵タンクに貯蔵する軽油の量は、電源車が 215kVA で 3 時間運転し、30 分停止して給油を繰り返しながら 72 時間を給電を継続できる量として、3 基のタンク合計で 2981L 以上としている。（設工認分割 1 回目 添付 17-6 設備別記載事項の設定根拠に関する説明書（電気設備） 参照）
 - ・津波襲来時には、多くの設備が水没し使用できなくなるため、電源車から電気を供給する設備は、対応拠点である予備緊急時対策所・資機材保管庫となり、電源車の負荷として、95.3kVA を想定している。（設工認分割 1 回目 添付 15 電気設備に関する説明書 参照）
95.3kVA における燃料消費量は、21.5L/h（燃料消費量は、出力に比例するものと想定）程度であり、7 時間運転し、30 分停止して給油を繰り返すとして、72 時間で約 1500L の消費量となる。
 - ・72 時間以内に使用する可搬型照明、懐中電灯等の電源は乾電池*もしくは充電式電池であり、充電式電池の充電には予備緊急時対策所・資機材保管庫のコンセントを用いる。コンセントから使用する電気は電源車の負荷として評価している。
 - ・仮設発電機を使用するの仮設照明の設置は、外部からの支援が期待できる状態になってから実施を計画している。外部支援は津波襲来後 72 時間経過後以降と想定しており、軽油貯蔵タンクの貯蔵量の評価に含めていない。
 - ・72 時間経過後でも約 1500L の軽油が残っていると評価されていることから、72 時間の間、必要に応じて可搬式ディーゼル発電機をはじめとする各設備に軽油を供給することは可能である。
- *：乾電池には、充電式乾電池を含む

添付資料

添付 1 設工認添付 16-1 「電気設備に関する説明書」（抜粋）

以上

添付 1 設工認添付16-1 「電気設備に関する」説明書（抜粋）

添付 16-1 電気設備に関する説明書



第3.3-2図 移動電源車接続箱と電源車のケーブル接続図

(4) 電源車への給油と燃料タンクの必要量について

電源車は、燃料タンクの残量約80L程度で、燃料タンクレベル低の警報が発生する。燃料タンクは移動用のエンジンと共有しており、常に満タンになっているとは限らないことから、外部電源喪失時の電源車への給油は、燃料タンクレベル低の警報が発生する程度の3時間を目安とした周期で行う。

電源車の燃料タンクに対する要求量は、3時間の運転に必要とする燃料消費量であり、145L以上を必要とする。電源車の燃料タンクの必要容量の設定根拠は、「添付 17-6 設備別記載事項の設定根拠に関する説明書（電気設備）」にて説明する。

電源車への給油は、軽油貯蔵タンク（地下式）に設置する計量機にて消防法令に適合した軽油用ポリタンクに軽油を入れ、その後、受変電施設東側の電源車の位置に運び、軽油用ポリタンクから電源車に付属する給油ポンプ（電源車の蓄電池を使用）を用いて行う。給油は、電源車の発電を一度停止させてから給油を行うものとする。給油終了後に給電を再開する。給油を繰り返して行うことにより、72時間以上の給電が可能である。給油に伴い発電が一時停止するが、金属キャスクの閉じ込め機能と除熱機能を監視する設備、放射線監視設備及び通信連絡設備には無停電電源装置の蓄電池の電力による給電が継続される。

(5) 津波による敷地内の浸水を想定した電源車の設計について

津波による浸水の影響を受けない南側高台に設ける活動拠点（予備緊急時対策所・資機材保管庫）の各設備に電気を供給するために、南側高台に電源盤を設ける。

南側高台の電源盤は、6.6kVを420Vに降圧する変圧器、420V常用母線、210V常用母線及び210/105V常用母線で構成し、420V常用母線は電源車と接続するためのコネクタを設ける設計とする。津波襲来時は、電源車の巻取り装置で保管されているケーブルを、電源車後部のコネクタ部と南側高台420V常用母線に設けたコネクタ部に接続する。

活動拠点では津波襲来後の金属キャスクの監視、外部との通信連絡を行うことから、通信連絡設備、金属キャスクの監視に必要な代替計測用計測器の充電、執務エリアの照明、事務機器、空調設備が津波襲来後の電源車の負荷となる。

津波襲来後の活動拠点における主な負荷のリストを第3.3-2表に示す。

第3.3-2表 活動拠点における負荷リスト

設 備	主な負荷 (想定)	負荷容量 (kVA)
予備緊急時対策所・ 資機材保管庫	空調機 6kVA 12台 (負荷率0.9)	64.8
	照明・コンセント他 33kVA (負荷率0.9)	29.7
	コピー機 2kVA 2台 (負荷率0.2)	0.8
	合 計	95.3

通信連絡設備や計測器、事務機器といった設備は、容量が小さく個別の容量を合計することには適さないことから、コンセント単位で容量を想定し、合計する。

負荷容量の計算としては、1箇所あたり空調機2台と照明・コンセント他用として約3～6kVA相当の負荷に給電する。

電源車の容量は津波襲来後にリサイクル燃料備蓄センター南側高台で必要と想定される必要容量 95.3kVA を上回る 250kVA を有しており、津波襲来時でも1台で給電が可能である。

(6) 津波襲来時の電源車への給油について

電源車の燃料を貯蔵する軽油貯蔵タンク（地下式）は、津波による影響を受けない南東側高台に設置する。そのため、津波襲来後においても電源車の燃料を貯蔵する設備として使用が可能である。

外部電源喪失時、電源車への給油は、軽油貯蔵タンク（地下式）から軽油用ポリタンクに軽油を移し替え、電源車まで運び、軽油用ポリタンクから電源車に付属する給油ポンプ（電源車の蓄電池を使用）を用いて行う。

電源車への給油に際しては、発電を停止させることから給電が一時停止するが、発電再開後には必要な設備の起動操作をすることで、継続して設備を使用することができる。