

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

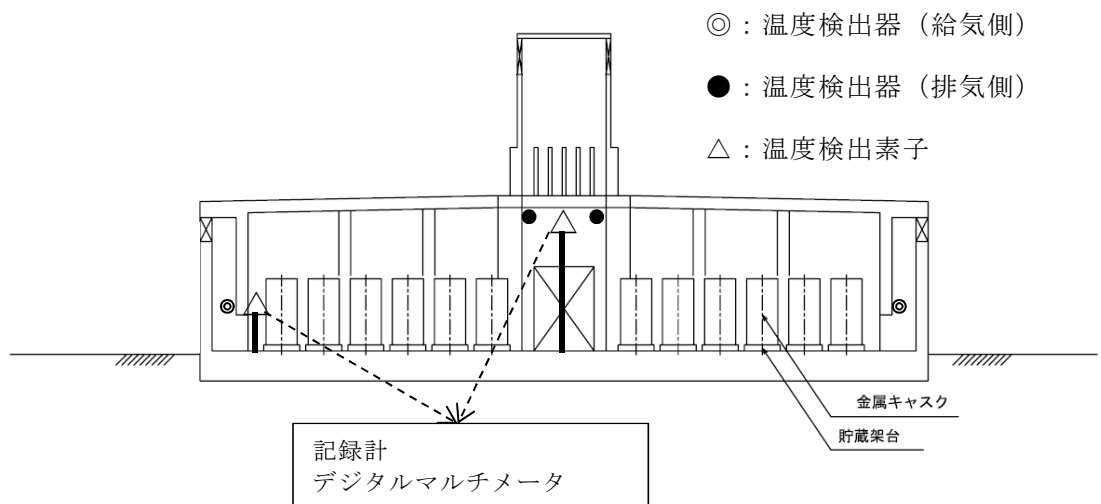
可搬型の放射線サーベイメータにより，ガンマ線と中性子を計測する。測定ポイントは通常時に測定している定点（使用済燃料貯蔵建屋内 7 点）とし，通常時測定値との比較により遮蔽機能の異常の判断を行う。

(別添 7-3 図参照)

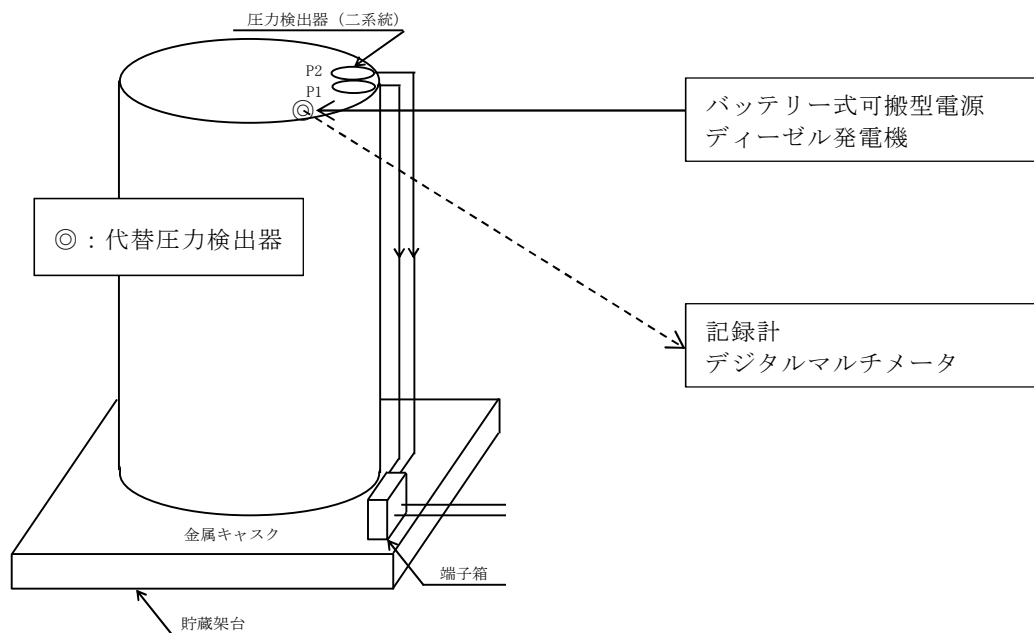
(2) 周辺監視区域境界付近モニタリング設備

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)

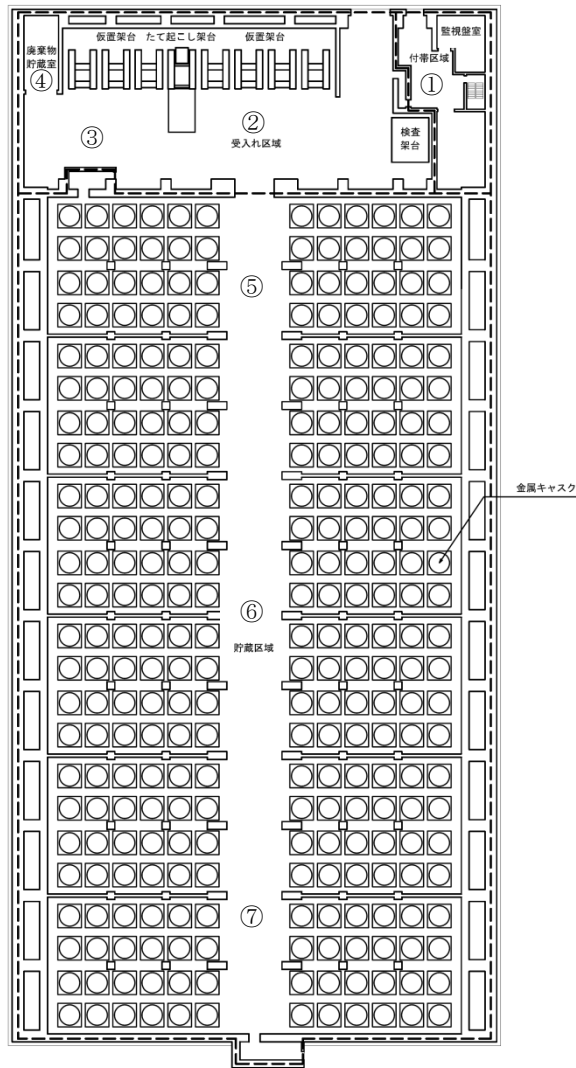


別添 7-1 図 給排気温度の代替計測

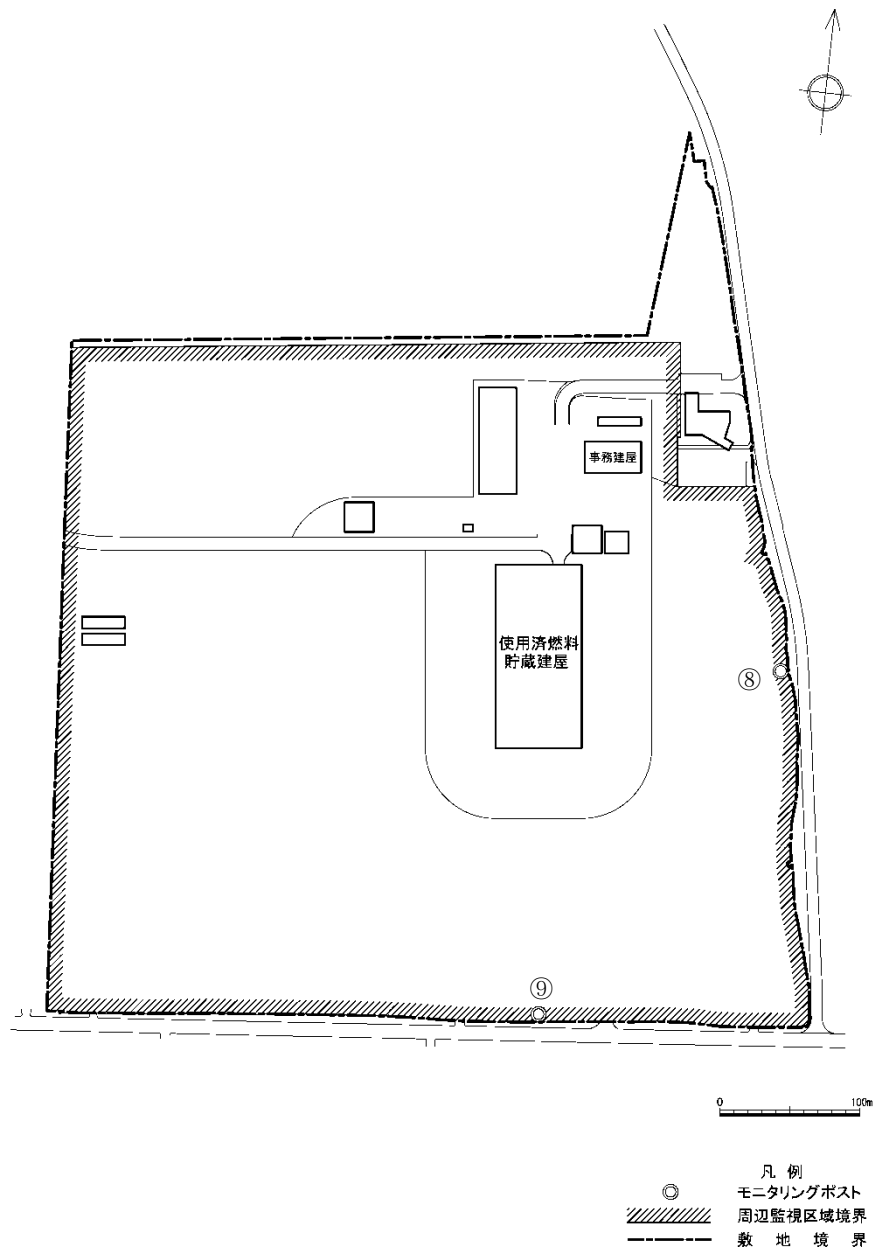


別添 7-2 図 金属キャスク蓋間圧力の代替計測

使用済燃料貯蔵建屋 1階

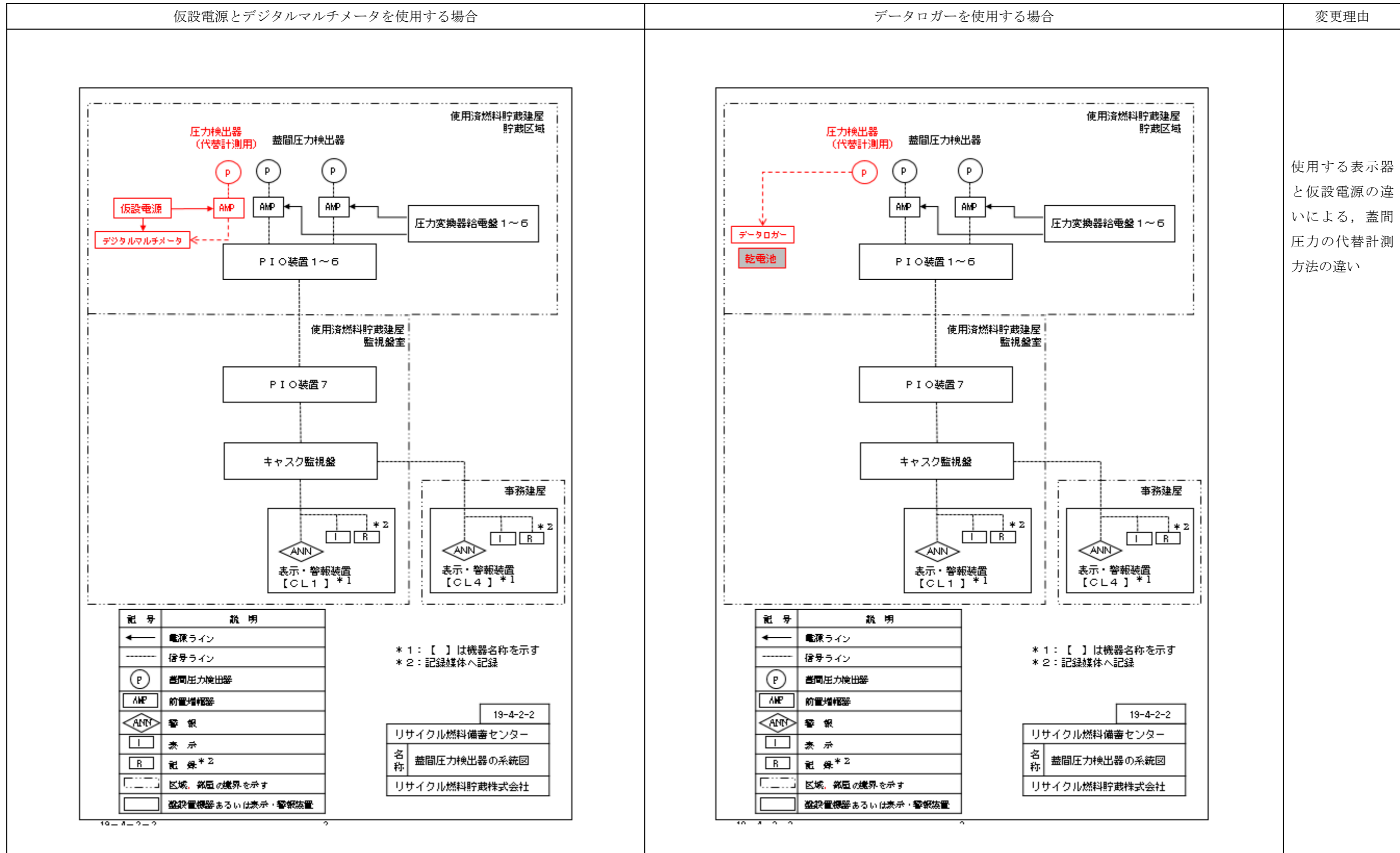


別添 7 - 3 図 使用済燃料貯蔵建屋内の測定ポイント

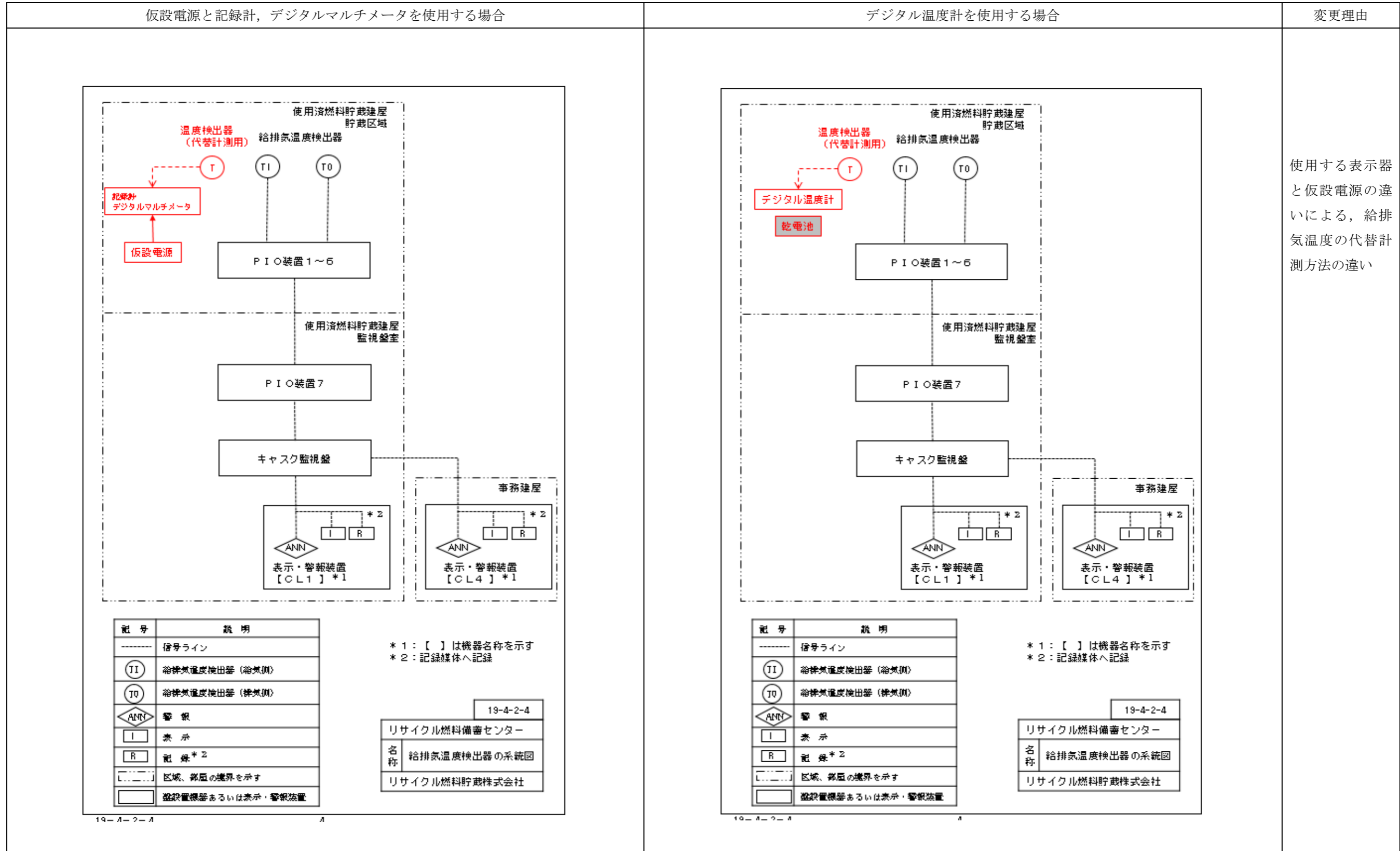


別添 7 - 4 図 周辺監視区域境界付近の測定ポイント

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。																																																

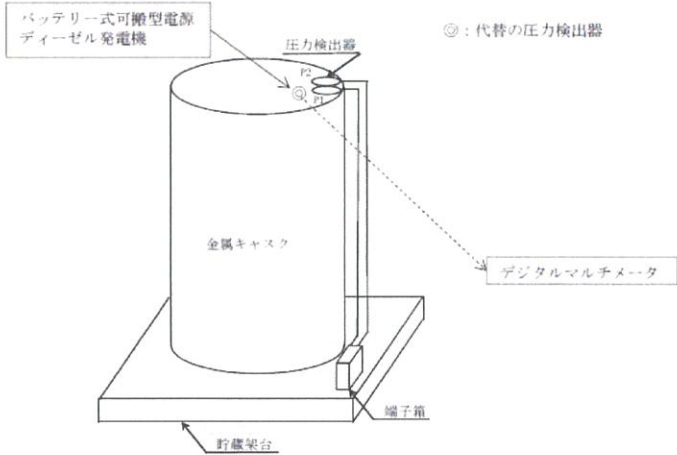
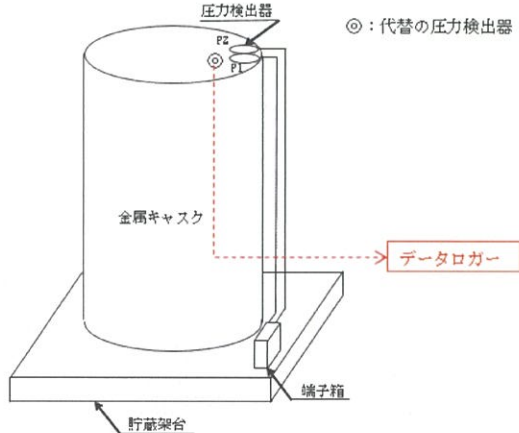
変更前				変更後				変更理由
(PDF 122) (b)非接触式可搬型温度計(表面温度の代替計測用)				(PDF 122) (b)非接触式可搬型温度計(表面温度の代替計測用)				変更なし
		変更前	変更後					
名 称	—	—	非接触式可搬型温度計 (表面温度の代替計測用)		名 称	—		
検出器の種類	—		赤外線放射温度計		検出器の種類	—		
計測範囲	℃		0 ~ 150* ¹		計測範囲	℃		
警報動作範囲	℃		—		警報動作範囲	℃		
取付箇所 (設置床)	—		保管場所 資機材保管庫 (T.P. 約 30m) 使用済燃料貯蔵建屋 (T.P. 16.3m) 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				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。				* 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。				* 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

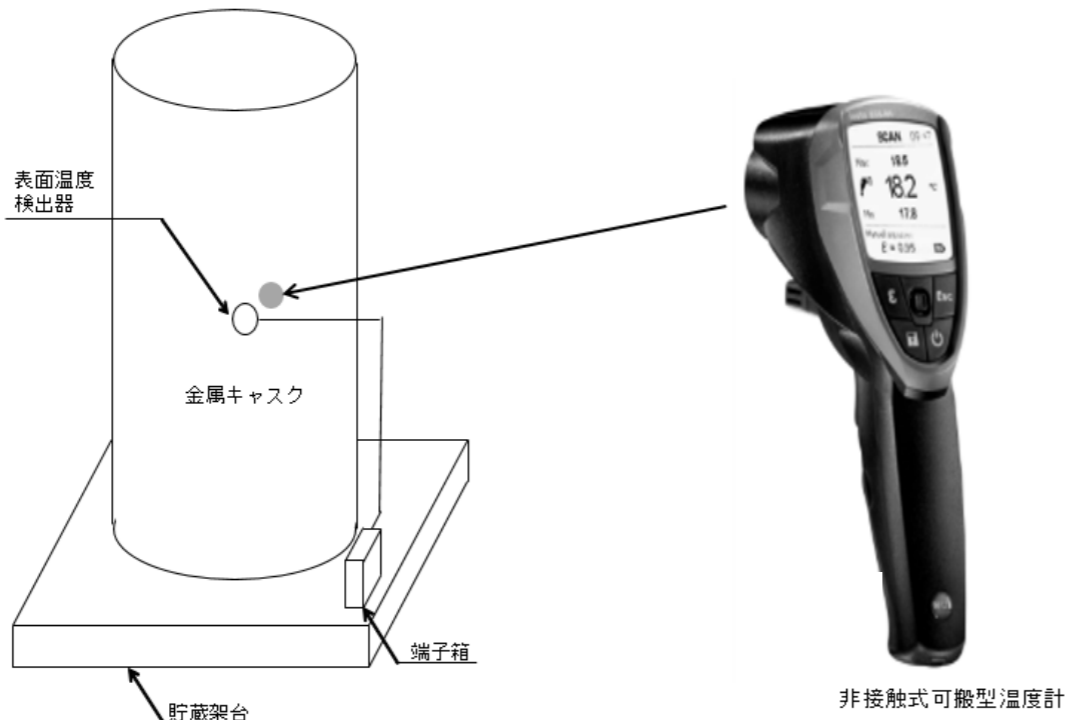
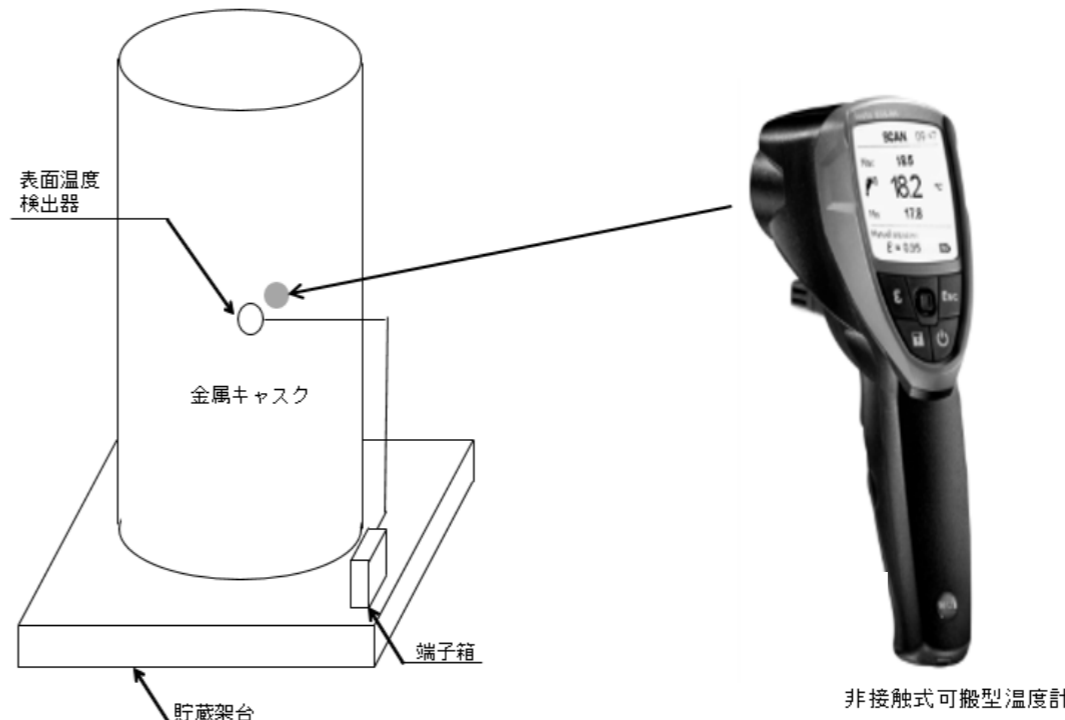
添付 12 計測制御系統施設に関する説明書 の見直し案

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 data-bbox="299 310 1347 384">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 data-bbox="516 873 1142 905">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> <div data-bbox="264 978 985 1667" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="1038 972 1273 1129" style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <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> </div> <p data-bbox="614 1696 1044 1728">第3.5-2図 蓋間圧力検出器の構成図</p>	<p data-bbox="1415 310 2463 384">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 data-bbox="1629 873 2255 905">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> <div data-bbox="1377 978 2098 1667" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="2148 972 2383 1129" style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <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> </div> <p data-bbox="1724 1696 2154 1728">第3.5-2図 蓋間圧力検出器の構成図</p>	<p data-bbox="2472 615 2665 730">データロガーを使用した概要図に見直し</p>

変更前 (2021年11月12日申請版)	変更後	変更理由																														
<p>電気式圧力検出器を計測ラインに接続したのち、圧力検出器の前増幅器への仮設電源の接続と、出力信号を読み取るためのケーブル接続が必要となる。</p> <p>仮設電源としては、キャスクの数が少ない場合はバッテリー式の可搬型電源を用い、キャスクの台数が多くなってきた場合には、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。</p> <p>(1) 圧力検出器の仕様</p> <p>圧力検出器（蓋間圧力の代替計測用）は、蓋間圧力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二次蓋に取り付けて測定を行う検出器であることから、計測範囲（設計要求値）は蓋間圧力検出器と同じである。蓋間圧力検出器と代替計測用の圧力検出器の仕様を以下に示す。</p> <p style="text-align: center;">第3.5-1表 既設の蓋間圧力検出器と圧力検出器の仕様</p> <table border="1" data-bbox="278 842 1270 1119"> <thead> <tr> <th></th> <th>蓋間圧力検出器</th> <th>圧力検出器（代替計測用）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>検出器の種類</td> <td>電気式圧力検出器</td> <td>電気式圧力検出器</td> </tr> <tr> <td>計測範囲</td> <td>0 ～ 0.50 MPa abs（絶対圧）*¹</td> <td>0 ～ 0.50 MPa abs（絶対圧）*¹</td> </tr> <tr> <td>取付箇所</td> <td>金属キャスク二次蓋</td> <td>金属キャスク二次蓋</td> </tr> <tr> <td>個数</td> <td>1（金属キャスク1基当たり）</td> <td>1（金属キャスク1基当たり）</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記*1：設計要求値</p> <p>なお、蓋間圧力の代替計測に用いる圧力検出器の電源にはバッテリー式可搬型電源やディーゼル発電機を、圧力計の指示値を読み取るデジタルマルチメータの電源には蓄電池を用いる。</p>		蓋間圧力検出器	圧力検出器（代替計測用）	検出器の種類	電気式圧力検出器	電気式圧力検出器	計測範囲	0 ～ 0.50 MPa abs（絶対圧）* ¹	0 ～ 0.50 MPa abs（絶対圧）* ¹	取付箇所	金属キャスク二次蓋	金属キャスク二次蓋	個数	1（金属キャスク1基当たり）	1（金属キャスク1基当たり）	<p>電気式圧力検出器を計測ラインに接続したのち、圧力検出器の信号を読み取るためのケーブルとデータロガーを接続する。データロガーは、電気式圧力検出器の出力を、前増幅器を介さず直接読み取る装置であり、仮設電源を必要としない。データロガーの読み取り値から、圧力値を換算する。</p> <p>(1) 圧力検出器の仕様</p> <p>圧力検出器（蓋間圧力の代替計測用）は、蓋間圧力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二次蓋に取り付けて測定を行う検出器であることから、計測範囲（設計要求値）は蓋間圧力検出器と同じである。蓋間圧力検出器と代替計測用の圧力検出器の仕様を以下に示す。</p> <p style="text-align: center;">第3.5-1表 既設の蓋間圧力検出器と圧力検出器の仕様</p> <table border="1" data-bbox="1427 842 2418 1119"> <thead> <tr> <th></th> <th>蓋間圧力検出器</th> <th>圧力検出器（代替計測用）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>検出器の種類</td> <td>電気式圧力検出器</td> <td>電気式圧力検出器</td> </tr> <tr> <td>計測範囲</td> <td>0 ～ 0.50 MPa abs（絶対圧）*¹</td> <td>0 ～ 0.50 MPa abs（絶対圧）*¹</td> </tr> <tr> <td>取付箇所</td> <td>金属キャスク二次蓋</td> <td>金属キャスク二次蓋</td> </tr> <tr> <td>個数</td> <td>1（金属キャスク1基当たり）</td> <td>1（金属キャスク1基当たり）</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記*1：設計要求値</p> <p>なお、蓋間圧力の代替計測に用いる圧力検出器の出力を、データロガー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。データロガーの電源は、乾電池を使用する。</p>		蓋間圧力検出器	圧力検出器（代替計測用）	検出器の種類	電気式圧力検出器	電気式圧力検出器	計測範囲	0 ～ 0.50 MPa abs（絶対圧）* ¹	0 ～ 0.50 MPa abs（絶対圧）* ¹	取付箇所	金属キャスク二次蓋	金属キャスク二次蓋	個数	1（金属キャスク1基当たり）	1（金属キャスク1基当たり）	<p>データロガーの接続先と換算方法の追記</p> <p>データロガーの電源の追記</p>
	蓋間圧力検出器	圧力検出器（代替計測用）																														
検出器の種類	電気式圧力検出器	電気式圧力検出器																														
計測範囲	0 ～ 0.50 MPa abs（絶対圧）* ¹	0 ～ 0.50 MPa abs（絶対圧）* ¹																														
取付箇所	金属キャスク二次蓋	金属キャスク二次蓋																														
個数	1（金属キャスク1基当たり）	1（金属キャスク1基当たり）																														
	蓋間圧力検出器	圧力検出器（代替計測用）																														
検出器の種類	電気式圧力検出器	電気式圧力検出器																														
計測範囲	0 ～ 0.50 MPa abs（絶対圧）* ¹	0 ～ 0.50 MPa abs（絶対圧）* ¹																														
取付箇所	金属キャスク二次蓋	金属キャスク二次蓋																														
個数	1（金属キャスク1基当たり）	1（金属キャスク1基当たり）																														

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)	非接触式可搬型温度計の電源の明確化
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	
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>第3.5-4図 給排気温度の代替計測の概要図</p>			<p>第3.5-4図 給排気温度の代替計測の概要図</p>			
<p>なお、表面温度の代替計測に用いる非接触式可搬型温度計の指示値を直接読み取ることにより、仮設電源は必要としない。非接触式可搬型温度計の電源は、乾電池を使用する。</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 938"> <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°C*1</td> <td>-30 ~ 70°C*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°C*1	-30 ~ 70°C*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 938"> <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°C*1</td> <td>-30 ~ 70°C*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°C*1	-30 ~ 70°C*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°C*1	-30 ~ 70°C*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°C*1	-30 ~ 70°C*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 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 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。</p> <p>(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。 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 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 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。</p> <p>(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。</p>	<p>電源装置（仮設電源）の削除</p>