

2021年6月16日

リサイクル燃料貯蔵(株)

設工認における計測設備の扱いについて

現状、計測設備の設工認上の扱いは、事業許可と既設工認の記載をベースに、検出器単位ではなく監視装置単位として記載することとして整理している。6月11日のヒアリングにおいて、発電炉を参考に整理するようにコメントを受けたことから、再整理を行った。

再整理の結果に基づき、設工認上の扱いについて、次の通り提案するものである。

1. 事業変更許可の記載

事業許可において、計測設備は、以下の3つの監視装置に分類され、以下の記載となっている。

- ・ 金属キャスク蓋間圧力監視装置
- ・ 金属キャスク表面温度監視装置
- ・ 給排気温度監視装置

金属キャスクの蓋間の圧力、表面温度及び給排気温度を測定する。

監視盤室に表示及び記録する。

蓋間圧力が基準設定値以下に低下したとき、表面温度または給排気温度差が基準設定値に達したとき、警報を発報する。

また、事業許可添付六において、監視装置のうち表示装置(記録装置及び警報装置を含む)は、監視盤室における主要設備として記載されており、放射線監視設備からの測定データも表示することとしている。

2. 既設工認の記載

事業許可と同様に、計測設備は3つの監視装置に分類しており、既設工認の要目表(例)を添付-1に示す。また、放射線監視設備の要目表の記載例を添付-2に示す。要目表には検出器の種類、計測範囲だけではなく、表示場所を記載しており、表示装置を含めて設工認の対象として申請している。

3. 現時点での設工認上の整理

計測設備は放射線監視設備と表示装置を共有している。全体の構成図を添付－3に示す。

計測設備と放射線監視設備は信号の伝達経路や表示装置を共有していることから、既設工認をベースとして見直しを図り、

- ・共有するものは、給排気温度監視装置として登録
- ・個々のものは、各監視装置で登録
- ・共有するものの据付・外観検査は、給排気温度監視装置で実施
- ・機能の検査は、共有している範囲も含んで、監視装置として実施

要目表は、検出器と表示装置を含む監視装置全体として、既認可と同様の要目表案を計画していた。

監視装置単位の申請イメージを、添付－4に示す。

4. 発電炉における計測設備の記載

発電炉（KK7）の設工認申請書を確認したところ、計測装置と制御装置の中央制御室機能の基本設計方針には警報、表示、記録の機能要求が記載されていたが、要目表には警報・表示装置の記載はない。また、主要設備リストには検出器の記載はあるが、表示装置の記載はない。装置名ではないが、「中央制御室機能」が記載されており、表示機能全体を装置ではなく機能として記載している。発電炉の設工認申請書の記載例を添付－5に示す。

（発電炉の別表第二では、設工認の記載事項として、計測する装置の名称、検出器の種類、計測範囲、個数及び取付箇所を、設工認の記載対象としている。また、中央制御室機能についても記載を要求している。）

なお、発電炉においても設置許可で表示装置、警報装置を設けることは記載されている。

発電炉では、要目表を作成する申請対象設備としては計測装置全体ではなく計器単体を対象としているが、基本設計方針において装置全体での要求機能を明確にし、その要求機能が実現されていることを使用前事業者検査で確認することで、計器以外の機能を実現するための装置も確認しているものと思われる。

3. 分割2回目の計測制御系統施設の申請について

発電炉をベースに、申請対象設備としては検出器単位で見直し、申請するものとする。

機能を実現するために必要となる表示・警報装置、信号入出力装置及び制御盤については、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、主要設備リストに記載しなくとも良いものとする。

また、計測設備だけではなく、放射線監視設備においても同様である。

要目表の記載案を添付-5に示す。当初の要目表案からの変更は、名称の変更と表示箇所の記載削除である。

発電炉ベースでの監視装置の申請範囲のイメージを添付-6に示す。

設工認申請書に添付する主要設備リストは、以下のように記載する。

施設区分	設備名称	耐震クラス	機器グループ
計測制御系統施設 (給排気温度監視装置)	給排気温度検出器	C	②-2
計測制御系統施設 (蓋間圧力監視装置)	蓋間圧力検出器	C	②-2
計測制御系統施設 (表面温度監視装置)	表面温度検出器	C	②-2
放射線監視設備 (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	C	②-2
放射線監視設備 (周辺監視区域境界付近固定モニタリング設備)	モニタリングポスト (ガンマ線モニタ (高レンジ)) モニタリングポスト (ガンマ線モニタ (低レンジ)) モニタリングポスト (中性子線モニタ)	C	②-2

なお、周辺監視区域境界付近固定モニタリング設備について、設備名称の見直しを行っている。変更(例)を以下に示す。

変更前 モニタリングポスト (シンチレーション検出器)

変更後 モニタリングポスト (ガンマ線モニタ (低レンジ))

以上

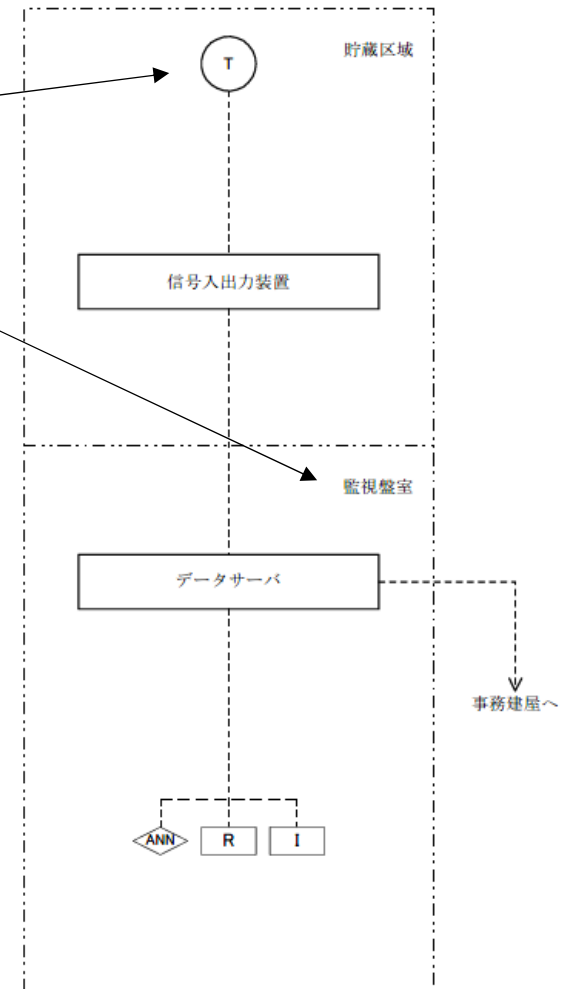
既工認における給排気温度監視装置の要目表と系統図

給排気温度監視装置の要目表

c. 給排気温度監視装置

名称	-	給排気温度監視装置
検出器の種類	-	測温抵抗体
計測範囲	℃	-30 ~ 70
表示箇所	-	監視盤室
取付箇所	-	貯蔵区域
個数	-	2 (給気側) 24 (排気側)

給排気温度監視装置の系統図



記号	説明
---	信号ライン
⊙ T	温度検出器
◇ ANN	警報
□ I	指示
□ R	記録
⋯	区域、部屋の境界を示す
▭	盤設置機器

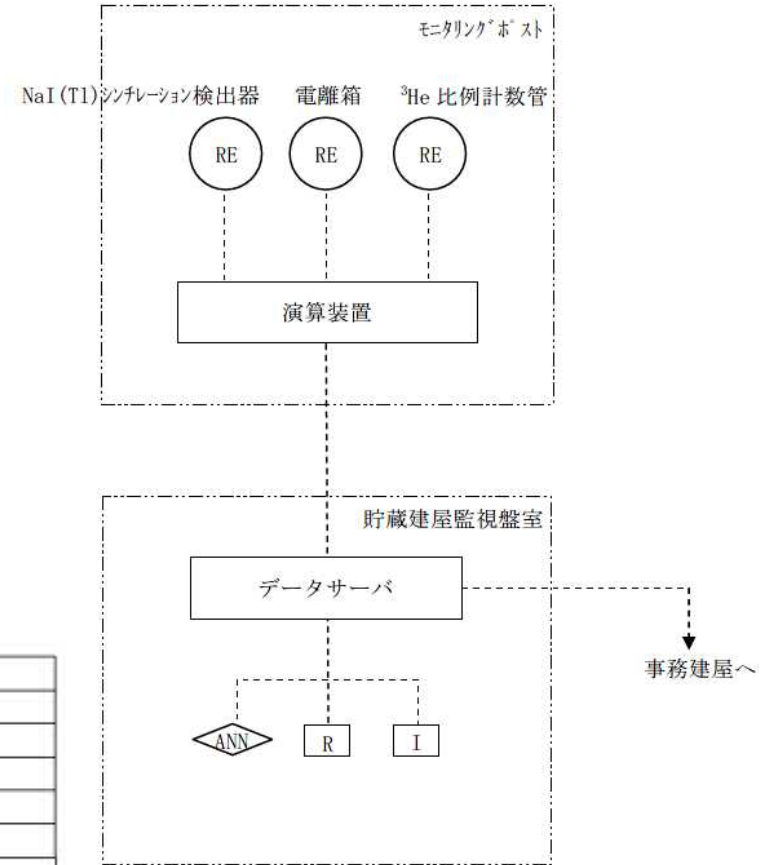
既工認における周辺監視区域境界付近モニタリング設備 の要目表と系統図

周辺監視区域境界付近モニタリング設備の要目表

b. 周辺監視区域境界付近固定モニタリング設備

名称	-	モニタリングポスト
検出器の種類	-	NaI(Tl)シンチレーション検出器
計測範囲	nGy/h	10 ~ 10 ⁴
使用環境温度	℃	-10 ~ 45
表示箇所	-	監視盤室
取付箇所	-	周辺監視区域境界付近
個数	-	2

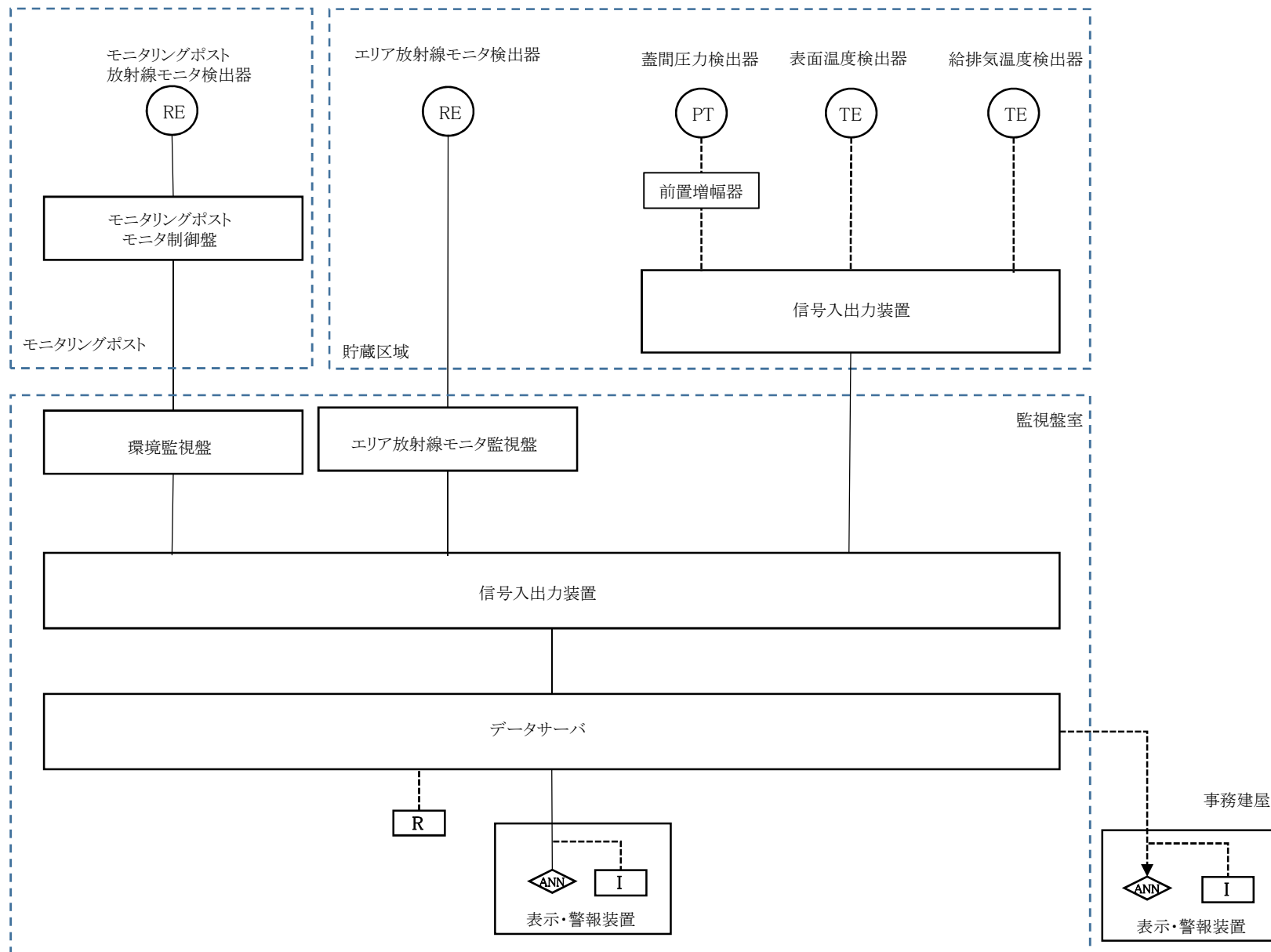
周辺監視区域境界付近モニタリング設備の系統図



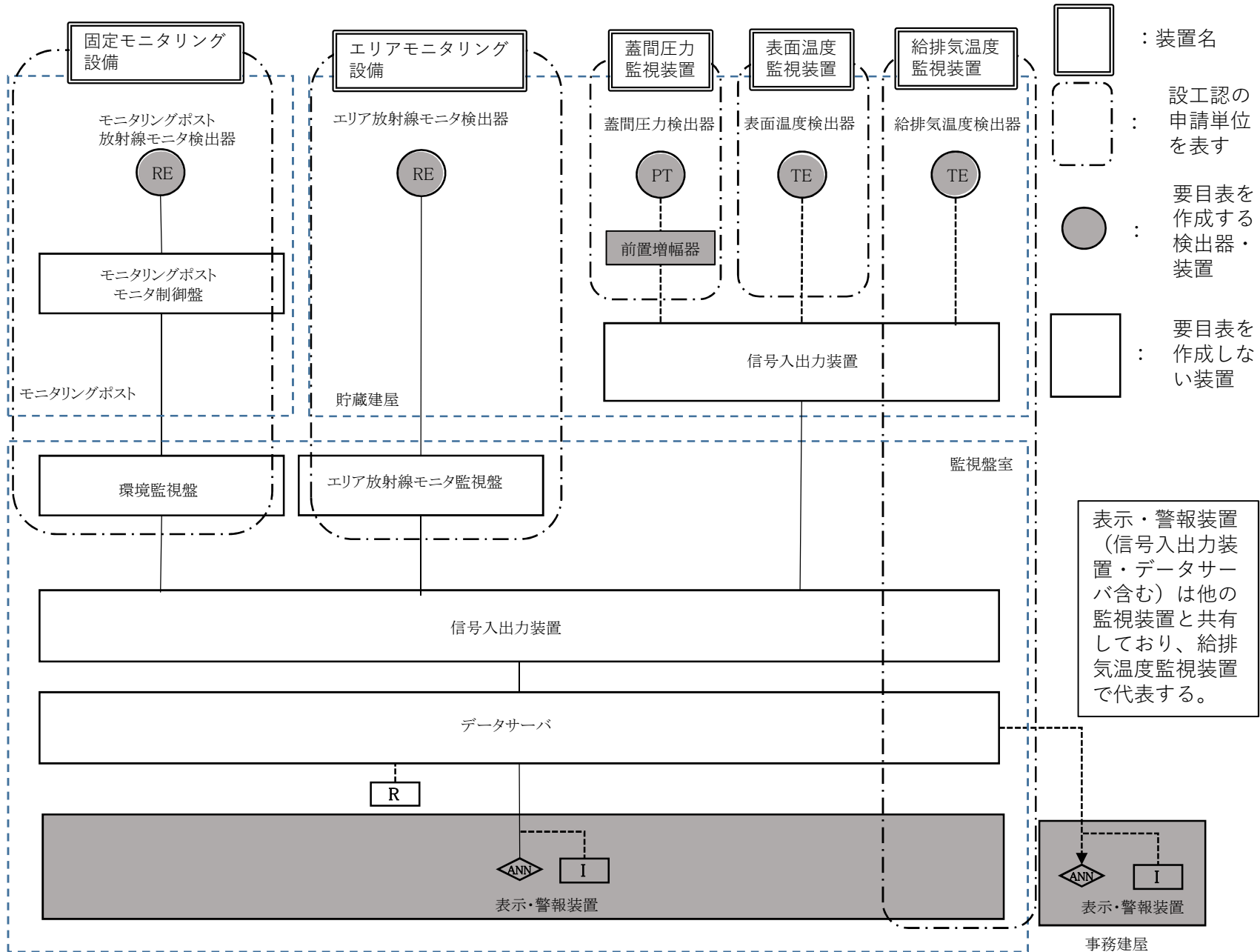
凡例

記号	説明
---	信号ライン
⊙	温度検出器
◇ANN	警報
□I	指示
□R	記録
□	区域、部屋の境界を示す
□	盤設置機器

リサイクル燃料備蓄センターの計測制御系統施設、放射線監視設備の全体構成



当初計画していた計測制御系統施設、放射線監視設備のイメージ



発電炉における計測制御系統施設の主要設備リスト

表1 計測制御系統施設の主要設備リスト (4/15)

設備区分	系統名	機器区分	変更前				変更後					
			名称		設計基準対象施設*1		名称		設計基準対象施設*1		重大事故等対処設備*1	
			耐震重要度分類	機器クラス	設備分類	重大事故等機器クラス	耐震重要度分類	機器クラス	設備分類	重大事故等機器クラス		
計測装置	—	起動領域計測装置 (中性子源領域計測装置、中間領域計測装置)及び出力領域計測装置	起動領域モニタ	中性子源領域	S	—	—	変更なし	—	—	常設耐震/防止	—
				中間領域	S	—	—	変更なし	—	—	常設耐震/防止	—
			出力領域モニタ	S	—	—	変更なし	—	—	常設耐震/防止	—	
		原子炉压力容器本体の入口又は出口の原子炉冷却材の圧力、温度又は流量(代替注水の流量を含む。)を計測する装置	高圧炉心注水系ポンプ吐出圧力	C	—	—	変更なし	—	—	常設/防止(DB拡張)	—	
			残留熱除去系ポンプ吐出圧力	—	—	—	残留熱除去系ポンプ吐出圧力	C	—	常設/防止(DB拡張)	—	
			残留熱除去系熱交換器入口温度	C	—	—	変更なし	—	—	常設/防止(DB拡張)	—	
			残留熱除去系熱交換器出口温度	C	—	—	変更なし	—	—	常設/防止(DB拡張)	—	
			—	—	—	—	復水補給水系温度(代替循環冷却)	—	—	常設/緩和	—	
			残留熱除去系系統流量	S	—	—	変更なし	—	—	常設/防止(DB拡張)	—	
			原子炉隔離時冷却系系統流量	S	—	—	変更なし	—	—	常設/防止(DB拡張)	—	
高圧炉心注水系系統流量	S	—	—	変更なし	—	—	常設/防止(DB拡張)	—				

表1 計測制御系統施設の主要設備リスト (15/15)

設備区分	系統名	機器区分	変更前				変更後					
			名称		設計基準対象施設*1		名称		設計基準対象施設*1		重大事故等対処設備*1	
			耐震重要度分類	機器クラス	設備分類	重大事故等機器クラス	耐震重要度分類	機器クラス	設備分類	重大事故等機器クラス		
発電用原子炉の運転を管理するための制御装置	—	制御方式	中央制御方式による手動及び自動制御	—	—	—	変更なし	—	—	—		
		中央制御室機能及び中央制御室外原子炉停止機能	中央制御室機能	—	—	—	中央制御室機能*13	—	—	—		
			中央制御室外原子炉停止機能	—	—	—	変更なし	—	—	—		

計測制御系統施設と放射線監視設備の要目表（案）

計測制御系統施設

蓋間圧力監視装置

名 称	—	蓋間圧力検出器
検出器の種類	—	電気式圧力検出器
計 測 範 囲	MPa[abs]	0 ～ 0.50
取 付 箇 所	—	金属キャスク二次蓋
個 数	—	2（金属キャスク1基当たり）

(前置増幅器の使用環境温度：-10 ～ 50℃)

表面温度監視装置

名 称	—	表面温度検出器
検出器の種類	—	熱電対
計 測 範 囲	℃	0 ～ 150
取 付 箇 所	—	金属キャスクの側部表面
個 数	—	1（金属キャスク1基当たり）

給排気温度監視装置

名 称	—	給排気温度検出器
検出器の種類	—	測温抵抗体
計 測 範 囲	℃	-30 ～ 70
取 付 箇 所	—	貯蔵区域
個 数	—	2（給気側） 24（排気側）

放射線監視設備

エリアモニタリング設備

名 称	—	ガンマ線エリアモニタ
検出器の種類	—	半導体検出器
計測範囲	$\mu\text{Sv/h}$	1 ~ 10 ⁴
取付箇所	—	貯蔵区域 受入れ区域
個 数	—	12 (貯蔵区域) 2 (受入れ区域)

(検出器の使用環境温度：0 ~ 45℃)

名 称	—	中性子線エリアモニタ
検出器の種類	—	³ He 比例計数管
計測範囲	$\mu\text{Sv/h}$	10 ⁻² ~ 10 ⁴
取付箇所	—	貯蔵区域 受入れ区域
個 数	—	6 (貯蔵区域) 1 (受入れ区域)

(検出器の使用環境温度：-10 ~ 45℃)

放射線監視設備

周辺監視区域境界付近固定モニタリング設備

名 称	—	モニタリングポスト
検出器の種類	—	NaI (Tl) シンチレーション検出器
計 測 範 囲	nGy/h	10 ~ 10 ⁴
取 付 箇 所	—	周辺監視区域境界付近
個 数	—	2

(検出器の使用環境温度：-10 ~ 45℃)

名 称	—	モニタリングポスト
検出器の種類	—	電離箱
計 測 範 囲	nGy/h	10 ³ ~ 10 ⁸
取 付 箇 所	—	周辺監視区域境界付近
個 数	—	2

(検出器の使用環境温度：-10 ~ 45℃)

名 称	—	モニタリングポスト
検出器の種類	—	³ He 比例計数管
計 測 範 囲	μSv/h	10 ⁻² ~ 10 ⁴
取 付 箇 所	—	周辺監視区域境界付近
個 数	—	1

(検出器の使用環境温度：-10 ~ 45℃)

当初計画していた計測制御系統施設、放射線監視設備のイメージ

