

島根原子力発電所 2 号炉

監視設備及び監視測定設備について

令和 2 年 10 月
中国電力株式会社

第 31 条：監視設備

< 目 次 >

1. 基本方針
 - 1.1 要求事項の整理
 - 1.2 適合のための基本方針
 - 1.2.1 設置許可基準規則第 31 条第 1 項に対する基本方針
2. 追加要求事項に対する適合方針
 - 2.1 モニタリング・ポスト
 - 2.1.1 モニタリング・ポストの配置及び計測範囲
 - 2.1.2 モニタリング・ポストの電源
 - 2.1.3 モニタリング・ポストの伝送
 - 2.2 放射能観測車
 - 2.3 気象観測設備
3. 別添
 - 別添 1 モニタリング・ポスト用非常用発電機及びモニタリング・ポスト用無停電電源装置の位置付けについて
 - 別添 2 島根原子力発電所 2 号炉運用, 手順説明資料
監視設備

1. 基本方針

1.1 要求事項の整理

監視設備について、設置許可基準規則第 31 条及び技術基準規則第 34 条において、追加要求事項を明確化する。(第 1.1-1 表)

第 1.1-1 表 設置許可基準規則第 31 条, 技術基準規則第 34 条 要求事項

設置許可基準規則 第 31 条 (監視設備)	技術基準規則 第 34 条 (計測装置)	備考
<p>発電用原子炉施設には、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において、当該発電用原子炉施設及びその境界付近における放射性物質の濃度及び放射線量を監視し、及び測定し、並びに設計基準事故時における迅速な対応のために必要な情報を原子炉制御室その他当該情報を伝達する必要がある場所に表示できる設備（安全施設に属するものに限る。）を設けなければならない。</p> <p>【解釈 5】 第 31 条において、モニタリングポストについては、非常用所内電源に接続しない場合、無停電電源等により電源復旧までの期間を担保できる設計であること。また、モニタリングポストの伝送系は多様性を有する設計であること。</p>	<p>発電用原子炉施設には、次に掲げる事項を計測する装置を施設しなければならない。ただし、直接計測することが困難な場合は、当該事項を間接的に測定する装置を施設することをもって、これに代えることができる。</p> <p>一 炉心における中性子束密度 二 炉周期 三 制御棒の位置及び液体制御材を使用する場合にあつては、その濃度 四 一次冷却材に関する次の事項 イ 放射性物質及び不純物の濃度 ロ 原子炉圧力容器の入口及び出口における圧力、温度及び流量 五 原子炉圧力容器（加圧器がある場合は、加圧器）内及び蒸気発生器内の水位 六 原子炉格納容器内の圧力、温度、可燃性ガスの濃度、放射性物質の濃度及び線量当量率 七 主蒸気管中及び空気抽出器その他の蒸気タービン又は復水器に接続する設備であつて放射性物質を内包する設備の排ガス中の放射性物質の濃度 八 蒸気発生器の出口における二次冷却材の圧力、温度及び流量並びに二次冷却材中の放射性物質の濃度 九 排気筒の出口又はこれに近接する箇所における排気中の放射性物質の濃度 十 排水口又はこれに近接する箇所における排水中の放射性物質の濃度 十一 放射性物質により汚染するおそれがある管理区域（管理区域のうち、その場所における外部放射線に係る線量のみが実用炉規則第二条第二項第四号に規定する線量を超えるおそれがある場所を</p>	<p>追加要求事項 設置許可基準規則(解釈 5)</p>

	<p>除いた場所をいう。以下同じ。)内に開口部がある排水路の出口又はこれに近接する箇所における排水中の放射性物質の濃度</p> <p>十二 管理区域内において人が常時立ち入る場所その他放射線管理を特に必要とする場所(燃料取扱場所その他の放射線業務従事者に対する放射線障害の防止のための措置を必要とする場所をいう。)の線量当量率</p> <p>十三 周辺監視区域に隣接する地域における空間線量率及び放射性物質の濃度</p> <p>十四 使用済燃料その他高放射性の燃料体を貯蔵する水槽の水温及び水位</p> <p>十五 敷地内における風向及び風速</p>	
—	<p>3 第一項第十二号から第十四号までに掲げる事項を計測する装置(第一項第十二号に掲げる事項を計測する装置にあつては、燃料取扱設備及び燃料貯蔵設備に属するものに限る。)にあつては、外部電源が喪失した場合においてもこれらの事項を計測することができるものでなければならない。</p>	追加要求事項
—	<p>4 第一項第一号及び第三号から第十五号までに掲げる事項を計測する装置にあつては、計測結果を表示し、記録し、及びこれを保存することができるものでなければならない。ただし、設計基準事故時の放射性物質の濃度及び線量当量率を計測する主要な装置以外の装置であつて、断続的に試料の分析を行う装置については、運転員その他の従事者が測定結果を記録し、及びこれを保存し、その記録を確認することをもって、これに代えることができる。</p>	追加要求事項

1.2 適合のための基本方針

1.2.1 設置許可基準規則第31条第1項に対する基本方針

周辺監視区域境界付近には、モニタリング・ポスト及びモニタリング・ポイントを設置し、さらに放射能観測車により放射線測定を行う。

モニタリング・ポストは、非常用所内電源に接続し、電源復旧までの期間、電源を供給できる設計とする。さらに、モニタリング・ポストは、専用の無停電電源装置及び非常用発電機を有し、停電時に電源を供給できる設計とする。

また、モニタリング・ポストから中央制御室及び緊急時対策所までのデータ伝送系は、有線及び無線により、多様性を有し、指示値は中央制御室及び緊急時対策所で監視できる設計とする。モニタリング・ポストは、その測定値が設定値以上に上昇した場合、直ちに中央制御室に警報を発信する設計とする。

また、放射性気体廃棄物の放出管理及び発電所周辺の被ばく線量評価並びに一般気象データ収集のため、発電所敷地内で気象観測設備により風向、風速その他の気象条件を測定及び記録できる設計とする。

2. 追加要求事項に対する適合方針

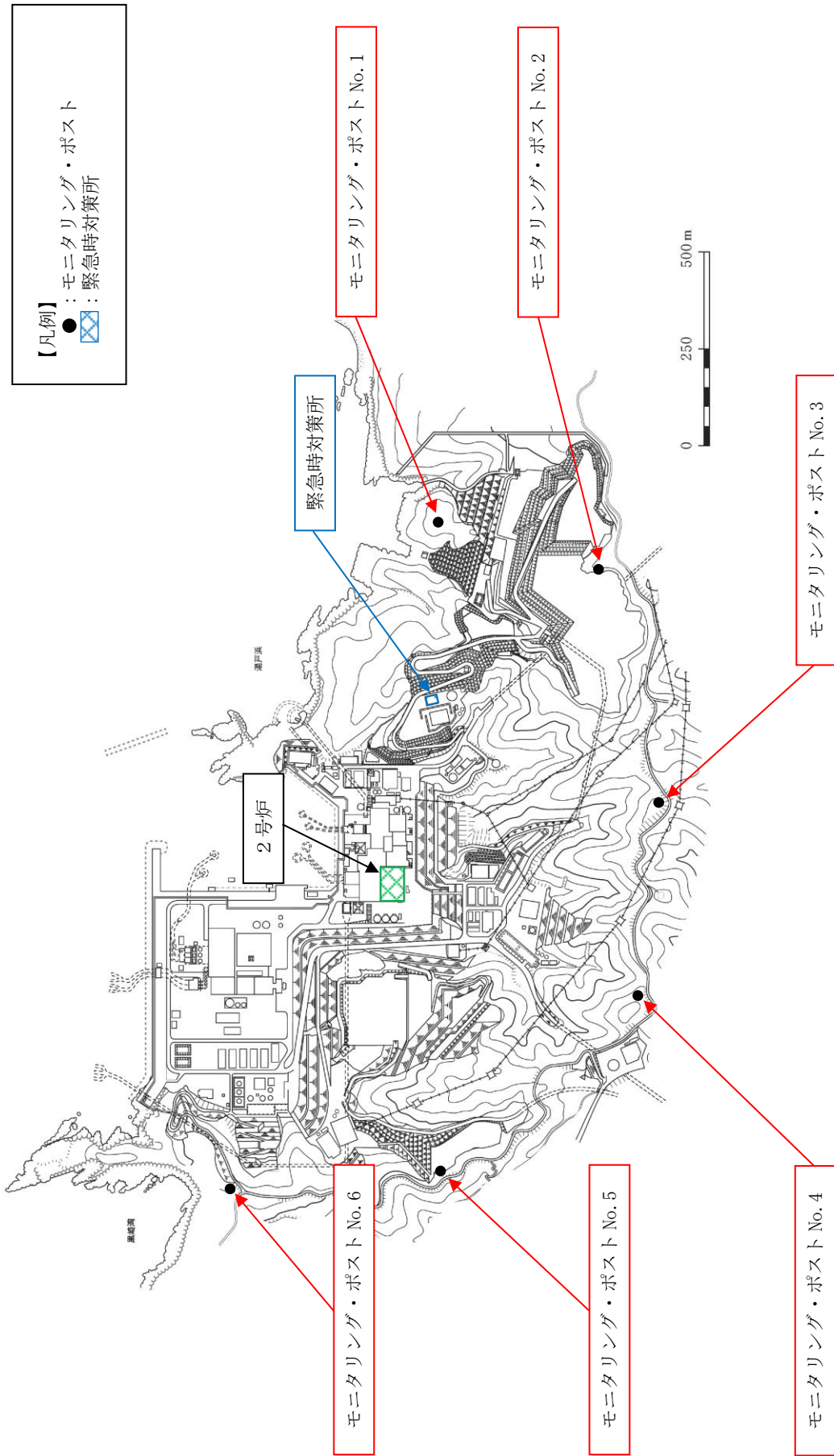
2.1 モニタリング・ポスト

2.1.1 モニタリング・ポストの配置及び計測範囲

通常運転時，運転時の異常な過渡変化時，設計基準事故時に周辺監視区域境界付近の放射線量率を連続的に監視するために，モニタリング・ポスト6台を設けており，連続測定したデータは，中央制御室及び緊急時対策所に表示し，監視を行うことができる設計とする。また，そのデータを記録し，保存することができる設計とする。

なお，モニタリング・ポストは，その測定値が設定値以上に上昇した場合，直ちに中央制御室に警報を発信する設計とする。

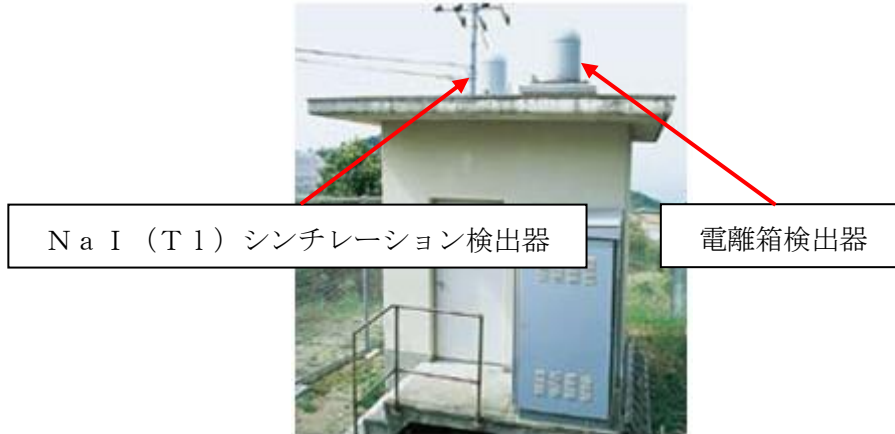
モニタリング・ポストの配置図を第 2.1-1 図，計測範囲等を第 2.1-1 表に示す。



第2.1-1 図 モニタリング・ポストの配置図

第2.1-1表 モニタリング・ポストの計測範囲等

名称	検出器の種類	計測範囲	警報動作範囲	個数	取付箇所
モニタリング・ ポスト	NaI(Tl) シンチレーション	10~10 ⁵ nGy/h	10~10 ⁵ nGy/h	各1台	周辺監視区 域境界付近 (6箇所)
	電離箱	10~10 ⁸ nGy/h	10~10 ⁸ nGy/h	各1台	



(モニタリング・ポストの写真)

2.1.2 モニタリング・ポストの電源

モニタリング・ポストは、非常用所内電源に接続しており、電源復旧までの期間、非常用交流電源設備である非常用ディーゼル発電機からの給電が可能な設計とする。さらに、モニタリング・ポストは、専用の無停電電源装置及び非常用発電機を有し、停電時に電源を供給できる設計とする。

また、全交流動力電源が喪失した場合に、モニタリング・ポストへ給電する代替交流電源設備として常設代替交流電源設備であるガスタービン発電機からの給電が可能な設計とする。

無停電電源装置及び非常用発電機の設備仕様を第 2.1-2 表に、モニタリング・ポストの電源構成概略図等を第 2.1-2 図に示す。

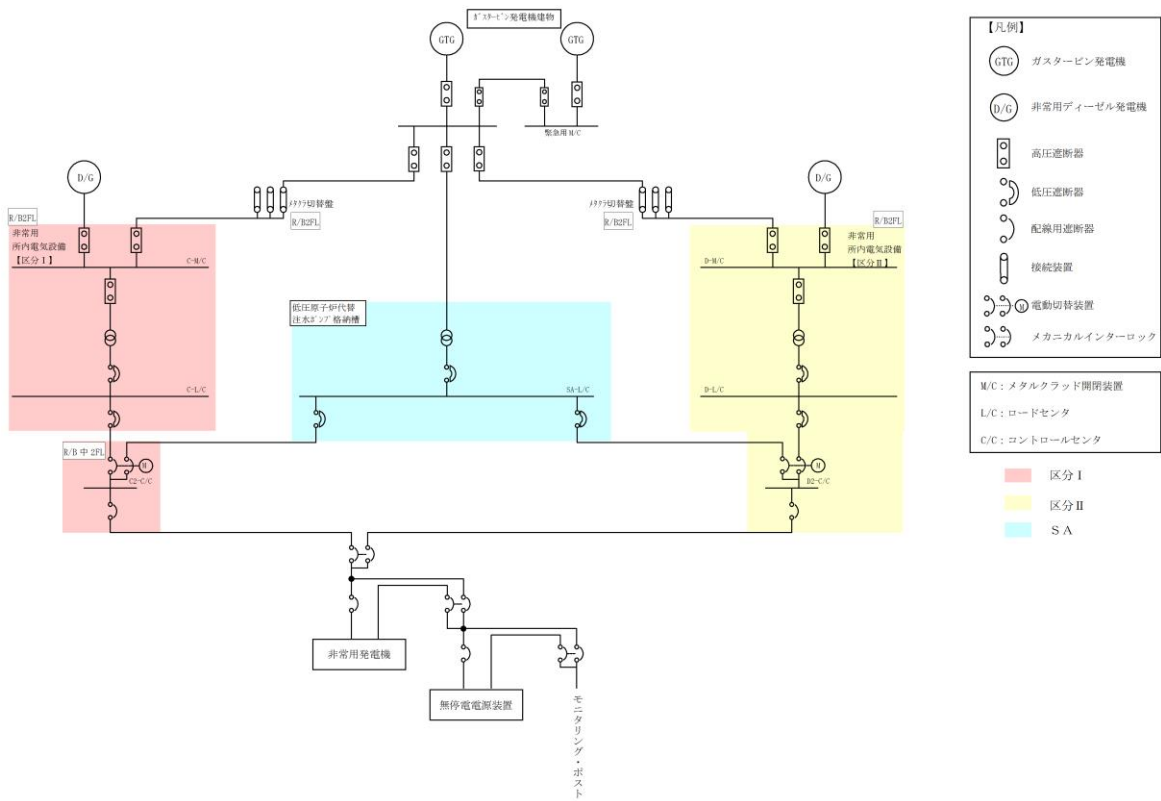
第 2.1-2 表 無停電電源装置及び非常用発電機の設備仕様

名称	個数	出力	発電方式	バックアップ時間※	燃料	備考
無停電電源装置	局舎毎に1台 計6台	1.2kVA 以上	蓄電池	約10分	—	停電時に電源を供給できる
非常用発電機	局舎毎に1台 計6台	5.2kVA	ディーゼルエンジン	約24時間	軽油	停電時に電源を供給できる

※バックアップ時間は、各モニタリング・ポストの実負荷より算出。

○電源構成概略

(モニタリング・ポスト No. 1～No. 6 について同様)



第 2.1-2 図 モニタリング・ポストの電源構成概略図等 (1 / 2)

○外観写真



(無停電電源装置の写真)



(非常用発電機の写真)



(常設代替交流電源設備の写真)

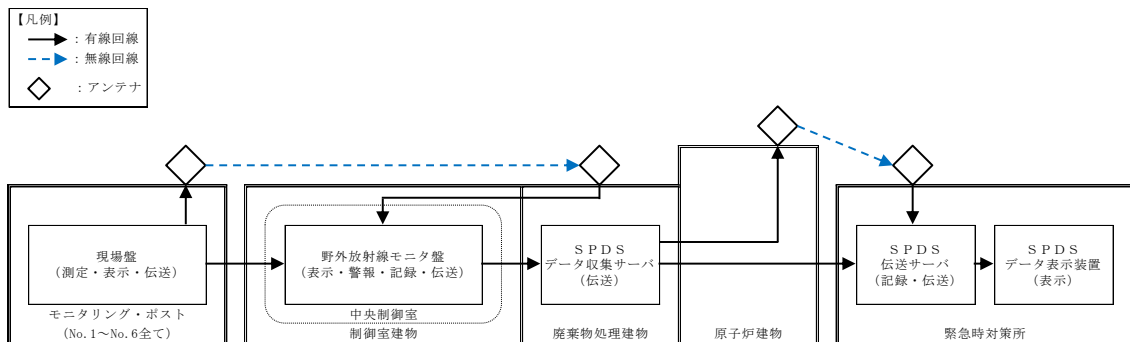
第 2.1-2 図 モニタリング・ポストの電源構成概略図等 (2 / 2)

2.1.3 モニタリング・ポストの伝送

モニタリング・ポストで測定したデータの伝送を行う構成は、建物間[※]において有線及び無線により多様性を有し、測定したデータは、モニタリング・ポスト局舎、中央制御室及び緊急時対策所で監視できる設計とする。

モニタリング・ポストの伝送概略図を第 2.1-3 図に示す。

※制御室建物等は、モニタリング・ポストと同等以上の耐震性を有しており、伝送の多様化の対象範囲は耐震性を有した建物間とする。



第 2.1-3 図 モニタリング・ポストの伝送概略図


2.2 放射能観測車

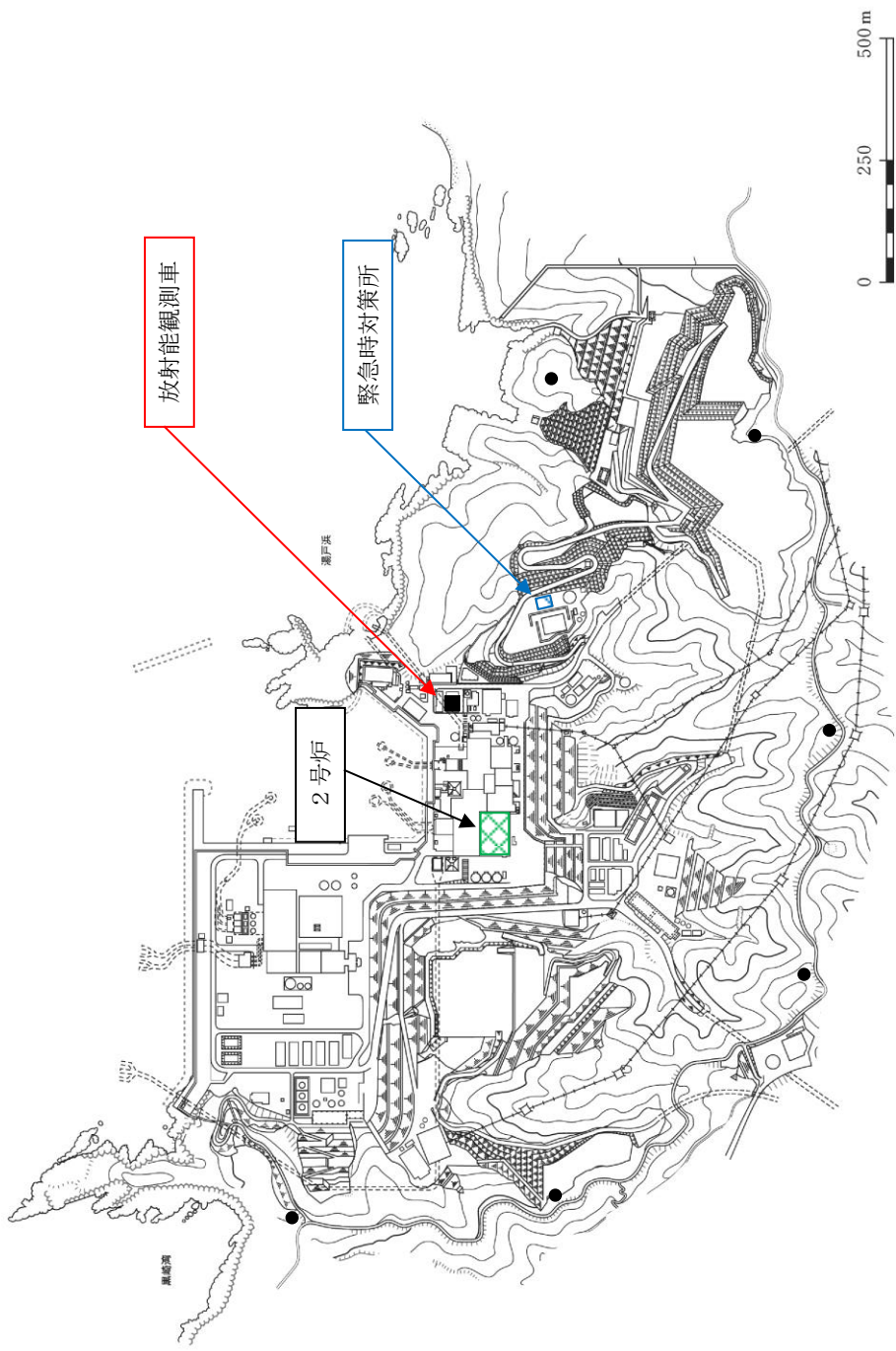
周辺監視区域境界付近の放射線量率及び空気中の放射性物質の濃度を迅速に測定するために、放射線量率を監視、測定、記録する装置、空気中の放射性物質（粒子状物質、よう素）を採取、測定する装置等を搭載した放射能観測車を1台配備する。

また、原子力事業者間協力協定に基づき、放射能観測車11台の融通を受けることが可能である。

放射能観測車搭載の各計測器の計測範囲等及び放射能観測車の写真を第2.2-1表、放射能観測車の保管場所を第2.2-1図に示す。

第2.2-1表 放射能観測車搭載の各計測器の計測範囲等及び放射能観測車の写真

名称	検出器の種類	計測範囲	記録方法	個数	
放射能観測車	線量率 モニタ	NaI (Tl) シンチレーション	10~10 ⁵ nGy/h	サンプリング記録	1台
	ダスト モニタ	GM管	0~10 ⁶ -1count	サンプリング記録	1台
	よう素 モニタ	NaI (Tl) シンチレーション	0~10 ⁶ -1count	サンプリング記録	1台
<p>(その他主な搭載機器) 個数：各1台</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ダスト・よう素サンプラ ・PHS端末 ・衛星電話設備（携帯型） ・風向風速計 					
					
(放射能観測車の写真)					



第2.2-1 図 放射能観測車の保管場所

2.3 気象観測設備

気象観測設備は、放射性気体廃棄物の放出管理及び発電所周辺の一般公衆の被ばく線量評価並びに一般気象データ収集のために、風向、風速、日射量、放射収支量、雨量、温度等を測定し、連続測定したデータは、中央制御室及び緊急時対策所に表示し、監視を行うことができる設計とする。また、そのデータを記録し、保存することができる設計とする。

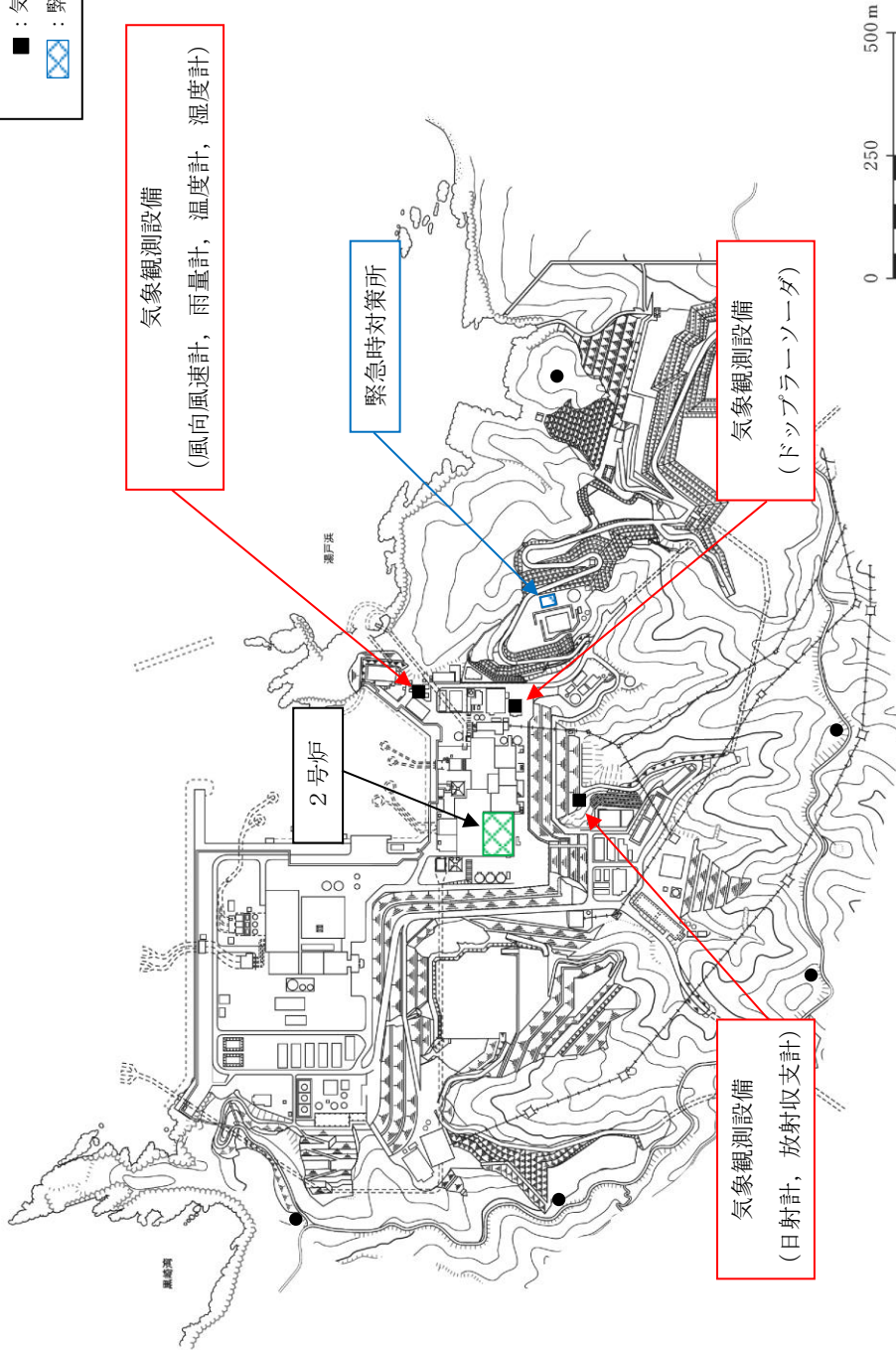
気象観測設備の各測定器は周囲の建造物の影響のない位置※に配置する設計とする。

気象観測設備の配置図を第 2.3-1 図、測定項目等を第 2.3-1 表に示す。

また、気象観測設備のデータ伝送系については、第 2.3-2 図に示すとおりとする。気象観測設備のデータ伝送を行う構成は、建物間において有線及び無線により多様性を有することで信頼性向上を図る設計とする。

※ 「露場から建物までの距離は建物の高さから 1.5mを引いた値の3倍以上、または露場から 10m以上。」「露場中央部における地上 1.5mの高さから周囲の建物に対する平均仰角は 18 度以下。」（地上気象観測指針（2002 気象庁））

- 【凡例】
- : 気象観測設備
 - ☒ : 緊急時対策所

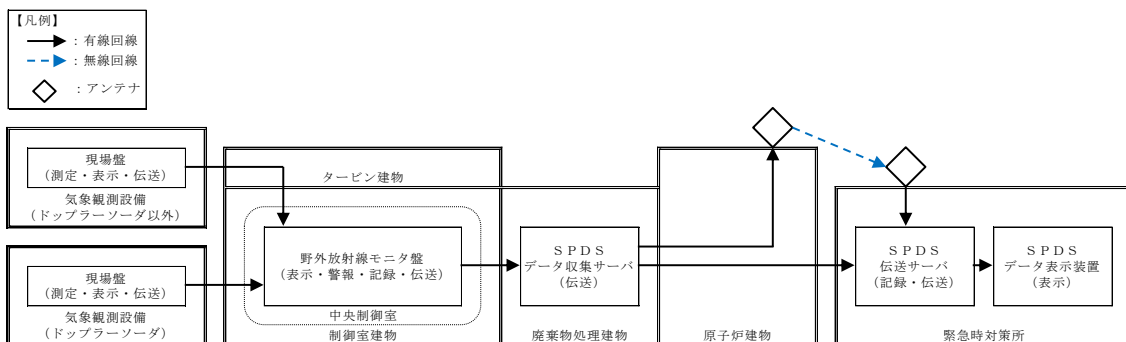


第2.3-1-1 図 気象観測設備の配置図

第 2.3-1 表 気象観測設備の測定項目等

気象観測設備	
(気象観測設備の写真)	
<p>個数：各 1 台 (測定項目) 風向[*]，風速[*]，日射量[*]， 放射収支量[*]，雨量，温度等</p>	<p>(記録) 有線及び無線により中央制御室及び緊急時対策所に表示し，監視する。また，そのデータを記録し，保存する。</p>

※「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」に基づく測定項目



第 2.3-2 図 気象観測設備の伝送概略図

モニタリング・ポスト用非常用発電機及び
モニタリング・ポスト用無停電電源装置の位置付けについて

1. モニタリング・ポスト用非常用発電機及びモニタリング・ポスト用無停電電源装置の位置付け

モニタリング・ポストについては、設置許可基準規則第 31 条において、非常用所内電源設備への接続が求められており、島根 2 号炉のモニタリング・ポストは非常用所内電源に接続する設計としている。

さらに、専用のモニタリング・ポスト用非常用発電機（以下、「MP 用発電機」という。）及びモニタリング・ポスト用無停電電源装置（以下、「MP 用 UPS」という。）を有しており、停電時にも測定を継続することが可能な設計としている。

なお、当該の MP 用発電機及び MP 用 UPS は、以下の理由により設置許可基準規則第 33 条（保安電源設備）に規定される保安電源設備に該当する。

- ・モニタリング・ポストは安全施設に該当する。
- ・MP 用発電機及び MP 用 UPS は、モニタリング・ポストへ電力を供給するものであり、第 33 条第 3 項に規定される、「保安電源設備（安全施設へ電力を供給する設備）」に該当する。

設置許可基準規則 第 33 条（保安電源設備）

3 保安電源設備（安全施設へ電力を供給するための設備をいう。）は、電線路、発電用原子炉施設において常時使用される発電機及び非常用電源設備から安全施設への電力の供給が停止することがないように、機器の損壊、故障その他の異常を検知するとともに、その拡大を防止するものでなければならない。

2. MP用発電機及びMP用UPSに対する規制要求事項

MP用発電機及びMP用UPSについては、モニタリング・ポストへの電力供給設備として保安電源設備に該当することから、設置許可基準規則第33条（保安電源設備）に対する基準適合性について整理した。また、関連する条文に対しても基準適合性を整理した。

- ・第3条（地盤）
- ・第4条（地震）
- ・第5条（津波）
- ・第6条（地震，津波以外の自然現象）
- ・第8条（火災）
- ・第9条（溢水）
- ・第10条（誤操作の防止）
- ・第12条（安全施設）
- ・第33条（保安電源設備）

詳細について第1表に示す。

第1表 モニタリング・ポスト用非常用発電機及びモニタリング・ポスト用無停電電源装置に対する基準適合性

設置許可基準規則	規則の解釈 (該当箇所抜粋)	適合性
<p>(設計基準対象施設の地盤)</p> <p>第三条 設計基準対象施設は、次条第二項の規定により算定する地震力(設計基準対象施設のうち、地震の発生によって生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいもの(以下「耐震重要施設」という。))及び兼用キヤスクにあつては、同条第三項に規定する基準地震動による地震力を含む。)が作用した場合においても当該設計基準対象施設を十分に支持することができる地盤に設けなければならない。ただし、兼用キヤスクにあつては、地盤により十分に支持されなくてもその安全機能が損なわれない方法により設けることができるときは、この限りでない。</p> <p>2 耐震重要施設及び兼用キヤスクは、変形した場合においてもその安全機能が損なわれない地盤に設けなければならない。</p>	<p>第3条 (設計基準対象施設の地盤)</p> <p>1 第3条第1項に規定する「設計基準対象施設を十分に支持することができる」とは、設計基準対象施設について、自重及び運転時の荷重等に加え、耐震重要度分類(本規程第4条2の「耐震重要度分類」をいう。以下同じ。)の各クラスに応じて算定する地震力(第3条第1項に規定する「耐震重要施設」(本規程第4条2のSクラスに属する施設をいう。))にあつては、第4条第3項に規定する「基準地震動による地震力」を含む。)が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する設計であることをいう。</p> <p>なお、耐震重要施設については、上記に加え、基準地震動による地震力が作用することによって弱面上のずれ等が発生しないことを含め、基準地震動による地震力に対する支持性能が確保されていることを確認することが含まれる。</p>	<p>モニタリング・ポスト用非常用発電機(以下、「MP用発電機」という。))及びモニタリング・ポスト用無停電電源装置(以下、「MP用UPS」という。))は、耐震設計審査指針に基づく耐震設計上の重要度分類「Cクラス」に該当し、Cクラスの地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する設計とする。</p> <p>また、MP用発電機及びMP用UPSは「耐震重要施設」には該当しない。</p>
		<p>MP用発電機及びMP用UPSは「耐震重要施設」には該当しない。</p>

設置許可基準規則	規則の解釈（該当箇所抜粋）	適合性
<p>3 耐震重要施設及び兼用キヤスクは、変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならない。ただし、兼用キヤスクにあつては、地盤に変位が生じてもその安全機能が損なわれないう方法により設けることができるときは、この限りでない。</p> <p>（地震による損傷の防止）</p> <p>第四条 設計基準対象施設は、地震力に十分に耐えることができるものでなければならぬ。</p>	<p>規則の解釈（該当箇所抜粋）</p> <p>第4条（地震による損傷の防止）</p> <p>1 第4条第1項に規定する「地震力に十分に耐える」とは、ある地震力に対して施設全体としておおむね弾性範囲の設計がなされることをいう。この場合、上記の「弾性範囲の設計」とは、施設を弾性体とみなして応力解析を行い、施設各部の応力を許容限界以下に留めることをいう。また、この場合、上記の「許容限界」とは、必ずしも厳密な弾性限界ではなく、局部的に弾性限界を超える場合を容認しつつも施設全体としておおむね弾性範囲に留まり得ることをいう。</p> <p>3 第4条第1項に規定する「地震力に十分に耐えること」を満たすために、耐震重要度分類の各クラスに属する設計基準対象施設の耐震設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>三 Cクラス</p> <ul style="list-style-type: none"> ・静的地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えること。 ・建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重と静的地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とすること。 	<p>適合性</p> <p>MP用発電機及びMP用UPSは「耐震重要施設」には該当しない。</p> <p>MP用発電機及びMP用UPSは、耐震設計審査指針に基づく耐震設計上の重要度分類「Cクラス」に該当し、Cクラスに応じて設定した地震力に対して十分耐える設計とする。</p>

設置許可基準規則	規則の解釈（該当箇所抜粋）	適合性
<p>2 前項の地震力は、地震の発生によつて生ずるおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて算定しなければならぬ。</p>	<p>・ 機器・配管系については、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時の荷重と静的地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、応答が全体的におおむね弾性状態に留まること。</p> <p>2 第4条第2項に規定する「地震の発生によつて生ずるおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度」とは、地震により発生するおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失（地震に伴って発生するおそれがある津波及び周辺斜面の崩壊等による安全機能の喪失を含む。）及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から、各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度（以下「耐震重要度」という。）をいう。設計基準対象施設は、耐震重要度に応じて、以下のクラス（以下「耐震重要度分類」という。）に分類するものとする。</p> <p>三 Cクラス</p> <p>Sクラスに属する施設及びBクラスに属する施設以外の一般産業施設又は公共施設と同等の安全性が要求される施設をいう。</p> <p>4 第4条第2項に規定する「地震力」の「算定」に当たっては、以下に示す方法によること。</p> <p>二 静的地震力</p> <p>①建物・構築物</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 水平地震力は、地震層せん断力係数C_iに、次に示す施設の耐震重要度分類に応じた係数を乗じ、さらに当該層以上の重量を乗じて算定すること。 <p>Sクラス 3.0</p> <p>Bクラス 1.5</p> <p>Cクラス 1.0</p>	<p>MP用発電機及びMPP用UPSは、耐震設計審査指針に基づく耐震設計上の重要度分類「Cクラス」に該当し、Cクラスに応じて設定した地震力に対して十分耐える設計とする。</p>

設置許可基準規則	規則の解釈（該当箇所抜粋）	適合性
<p>3 耐震重要施設は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力（以下「基準地震動による地震力」という。）に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならぬ。</p>		<p>MP用発電機及びMP用UPSは「耐震重要施設」には該当しない。</p>
<p>4 耐震重要施設は、前項の地震の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならぬ。</p>		<p>MP用発電機及びMP用UPSは「耐震重要施設」には該当しない。</p>
<p>(津波による損傷の防止) 第五条 設計基準対象施設（兼用キヤスク及びその周辺施設を除く。）は、その供用中に当該設計基準対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波（以下「基準津波」という。）に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならぬ。</p>	<p>第5条（津波による損傷の防止） 3 第5条第1項の「安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならぬ」ということを満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。 一 Sクラスに属する施設（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。下記第三号において同じ。）の設置された敷地において、基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させないこと。また、取水路及び排水路等の経路から流入させないこと。そのため、以下の方針によること。 ① Sクラスに属する設備（浸水防止設備及び津波監視設備を除く。以下下記第三号までにおいて同じ。）を内包する建屋及びSクラスに属する設備（屋外に設置するものに限る。）は、基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置</p>	<p>MP用発電機及びMP用UPSは「Sクラス」には該当しない。 なお、MP用発電機及びMP用UPSは基準津波の到達しないモニタリング・ポスト局舎（最も設置高さが低い局舎(No.1)でEL約55m)に設置している。</p>

設置許可基準規則	規則の解釈（該当箇所抜粋）	適合性
<p>(外部からの衝撃による損傷の防止)</p> <p>第六条 安全施設（兼用キヤスクを除く。）は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p>	<p>第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）</p> <p>1 第1項は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）に對して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含む。</p>	<p>自然現象によって影響を受けた場合でも、SA設備である可搬式モニタリング・ポストにより安全機能を維持する。</p>
<p>2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあるとして想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p>	<p>4 第2項に規定する「重要安全施設」については、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」（平成28年8月30日原子力安全委員会決定）の「V. 2. (2) 自然現象に対する設計上の考慮」に示されるものとする。</p>	<p>MP用発電機及びMPP用UPSの重要度分類指針に基づく重要度分類は「MS-3」に該当するため、「重要度の特に高い安全機能を有する構築物、系統及び機器」には該当しない。</p>
<p>3 安全施設（兼用キヤスクを除く。）は、工場等内又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。以下「人為による事象」という。）に對して安全機能を損なわないものでなければ</p>	<p>7 第3項は、設計基準において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に對して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含む。</p> <p>8 第3項に規定する「発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）」とは、敷地及び敷地周辺の状況をもとに選択されるものであり、飛来物（航空機落下等）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突又は電磁的障害等</p>	<p>飛来物（航空機落下等）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突又は電磁的障害等により機能を損なうことはない。</p>

設置許可基準規則	規則の解釈（該当箇所抜粋）	適合性
<p>ならない。</p> <p>(火災による損傷の防止)</p> <p>第八条 設計基準対象施設は、火災により発電用原子炉施設の安全性が損なわれないよう、火災の発生を防止することができ、かつ、早期に火災発生を感知する設備（以下「火災感知設備」という。）及び消火を行う設備（以下「消火設備」といい、安全施設に属するものに限る。）並びに火災の影響を軽減する機能を有するものでなければならない。</p>	<p>をいう。</p> <p>なお、上記の航空機落下については、「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」（平成14・07・29 原院第4号（平成14年7月30日原子力安全・保安院制定））等に基づき、防護設計の要否について確認する。</p> <p>第8条（火災による損傷の防止）</p> <p>1 第8条については、設計基準において発生する火災により、発電用原子炉施設の安全性が損なわれないようにするため、設計基準対象施設に対して必要な機能（火災の発生防止、感知及び消火並びに火災による影響の軽減）を有することを求めている。</p> <p>また、上記の「発電用原子炉施設の安全性が損なわれない」とは、安全施設が安全機能を損なわないことを求めている。</p> <p>したがって、安全施設の安全機能が損なわれるおそれがある火災に対して、発電用原子炉施設に対して必要な措置が求められる。</p> <p>2 第8条について、別途定める「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」（原規技発第1306195号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））に適合するものであること。</p> <p>実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準</p> <p>2. 基本事項</p> <p>(1) 原子炉施設内の火災区域又は火災区画に設置される安全機能を有する構造物、系統及び機器を火災から防護することを目的として、以下に示す火災区域及び火災区画の分類に基づいて、火災発生防止、火災の感知及び消火、火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずること。</p>	<p>適合性</p>
		<p>MP用発電機及びMPP用UPSは、「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」に定められる、以下のいずれにも該当しない。</p> <p>①原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構造物、系統及び機器が設置される火災区域及び火災区画</p> <p>②放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構造物、系統及び機器が設置される火災区域</p>

設置許可基準規則	規則の解釈（該当箇所抜粋）	適合性
<p>2 消火設備（安全施設に属するものに限る。）は、破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても発電用原子炉を安全に停止させるための機能を損なわないものでなければならぬ。</p>	<p>① 原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構造物、系統及び機器が設置される火災区域及び火災区画</p> <p>② 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構造物、系統及び機器が設置される火災区域</p> <p>3 第2項の規定について、消火設備の破損、誤作動又は誤操作が起きた場合のほか、火災感知設備の破損、誤作動又は誤操作が起きたことにより消火設備が作動した場合においても、発電用原子炉を安全に停止させるための機能を損なわないものであること。</p>	<p>MP用発電機及びMP用UPSは、原子炉を安全に停止させるための機能を有していない。</p>
<p>（溢水による損傷の防止等） 第九条 安全施設は、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならぬ。</p>	<p>第9条（溢水による損傷の防止等） 1 第1項は、設計基準において想定する溢水に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含む。 2 第1項に規定する「発電用原子炉施設内における溢水」とは、発電用原子炉施設内に設置された機器及び配管の破損（地震起因を含む。）、消火系統等の作動、使用済燃料貯蔵槽等のスロッシングその他の事象により発生する溢水をいう。</p>	<p>MP用発電機及びMP用UPSは、屋外のモニタリング・ポスト局舎（最も設置高さが低い局舎（No.1）でEL約55m）に設置しているため、屋内施設からの溢水の影響を受けない。 また、設置場所近傍に屋外タンクはないため、溢水の影響を受けない。</p>
<p>2 設計基準対象施設は、発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備から放射性物質を含む液体があふれ出た</p>		<p>MP用発電機及びMP用UPSは、放射性物質を含む液体を内包しない。</p>

設置許可基準規則	規則の解釈 (該当箇所抜粋)	適合性
<p>場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないものでなければならぬ。</p>		
<p>(誤操作の防止) 第十條 設計基準対象施設は、誤操作を防止するための措置を講じたものでなければならぬ。</p>	<p>第10条 (誤操作の防止) 1 第1項に規定する「誤操作を防止するための措置を講じたもの」とは、人間工学上の諸因子を考慮して、盤の配置及び操作器具並びに弁等の操作性に留意すること、計器表示及び警報表示において発電用原子炉施設の状態が正確かつ迅速に把握できるよう留意すること並びに保守点検において誤りを生じにくいよう留意すること等の措置を講じた設計であることをいう。また、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の発生後、ある時間までは、運転員の操作を期待しなくとも必要な安全機能が確保される設計であることをいう。</p>	<p>MP用発電機は、母線の低電圧を検知し自動起動した後、電氣的インターロックにより自動投入されるため、運転員による操作は不要である。また、保守点検時には、メカニカルインターロックにより非常用所内電気系統側と同時に給電されない設計とする。</p> <p>MP用UPSは装置の入力電圧喪失により装置内で自動的にバッテリーによる給電に切り替わるため、運転員による操作は不要である。また、保守点検時には、メカニカルインターロックにより非常用所内電気系統側と同時に給電されない設計とする。</p>
<p>2 安全施設は、容易に操作することができないものでなければならぬ。</p>	<p>2 第2項に規定する「容易に操作することができる」とは、当該操作が必要となる理由となった事象が有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件（余震等を含む。）及び施設で有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件を想定しても、運転員が容易に設備を運転できる設計であることをいう。</p>	<p>MP用発電機及びMP用UPSは必要時に自動で給電が開始される設計とする。</p>

設置許可基準規則	規則の解釈 (該当箇所抜粋)	適合性
<p>(安全施設)</p> <p>第十二条 安全施設は、その安全機能の重要度に応じて、安全機能が確保されたものでなければならぬ。</p> <p>2 安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものは、当該系統を構成する機械又は器具の単一故障（単一の原因によって一つの機械又は器具が所定の安全機能を失うこと（従属要因による多重故障を含む。）をいう。以下同じ。）が発生した場合であつて、外部電源が利用できない場合においても機能できるよう、当該系統を構成する機械又は器具の機能、構造及び動作原理を考慮して、多重性又は多様性を確保し、及び独立性を確保するものでなければならぬ。</p>	<p>第12条 (安全施設)</p> <p>1 第1項に規定する「安全機能の重要度」に応じて、安全機能が確保されたものについては、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」による。ここで、当該指針における「安全機能を有する構築物、系統及び機器」は本規定の「安全施設」に読み替える。</p> <p>3 第2項に規定する「安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの」は、上記の指針を踏まえ、以下に示す機能を有するものとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 その機能を有する系統の多重性又は多様性を要求する安全機能 <ul style="list-style-type: none"> 原子炉の緊急停止機能 未臨界維持機能 原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能 原子炉停止後における除熱のための崩壊熱除去機能 原子炉が隔離された場合の注水機能 原子炉が隔離された場合の圧力逃がし機能 事故時の原子炉の状態に応じた炉心冷却のための原子炉内高圧時における注水機能 原子炉内低圧時における注水機能 原子炉内高圧時における減圧系を作動させる機能 格納容器内又は放射性物質が格納容器内から漏れ出た場所の雰囲気中の放射性物質の濃度低減機能 格納容器の冷却機能 	<p>MP用発電機及びMP用UPSの重要度分類指針に基づく重要度分類は「MS-3」に該当するため、MS-3に対する要求に適合した設計とする。</p> <p>MP用発電機及びMP用UPSは、「安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの」に該当しない。</p>

設置許可基準規則	規則の解釈 (該当箇所抜粋)	適合性
<p>3 安全施設は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定さ</p>	<p>規則の解釈 (該当箇所抜粋)</p> <p>格納容器内の可燃性ガス制御機能 非常用交流電源から非常用の負荷に対し電力を供給する機能 非常用直流電源から非常用の負荷に対し電力を供給する機能 非常用の交流電源機能 非常用の直流電源機能 非常用の計測制御用直流電源機能 補機冷却機能 冷却用海水供給機能 原子炉制御室非常用換気空調機能 圧縮空気供給機能</p> <p>二 その機能を有する複数の系統があり、それぞれの系統について多重性又は多様性を要求する安全機能 原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する配管の隔離機能 原子炉格納容器バウンダリを構成する配管の隔離機能 原子炉停止系に対する作動信号(常用系として作動させるものを除く)の発生機能 工学的安全施設に分類される機器若しくは系統に対する作動信号の発生機能 事故時の原子炉の停止状態の把握機能 事故時の炉心冷却状態の把握機能 事故時の放射能閉じ込め状態の把握機能 事故時のプラント操作のための情報の把握機能</p>	
<p>3 安全施設は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定さ</p>	<p>6 第3項に規定する「想定される全ての環境条件」とは、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において、その機能が期待されている構</p>	<p>MP用発電機は屋外に設置されているため、通常運転時、運転時</p>

設置許可基準規則	規則の解釈（該当箇所抜粋）	適合性
<p>れる全ての環境条件において、その機能を発揮することができるものでなければならぬ。</p> <p>4 安全施設は、その健全性及び能力を確保するため、その安全機能の重要度に応じ、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものでなければならぬ。</p>	<p>建築物、系統及び機器が、その間にさらされるときと考えると考えられる全ての環境条件をいう。</p> <p>7 第4項に規定する「発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができる」とは、実系統を用いた試験又は検査が不適当な場合には、試験用のパイプス系を用いること等を許容することを意味する。</p> <p>8 第4項に規定する「試験又は検査」というのは、次の各号によること。</p> <p>一 発電用原子炉の運転中に待機状態にある安全施設は、運転中に定期的に試験又は検査（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（平成25年原子力規制委員会規則第6号。以下「技術基準規則」という。）に規定される試験又は検査を含む。）ができること。ただし、運転中の試験又は検査によって発電用原子炉の運転に大きな影響を及ぼす場合は、この限りでない。また、多重性又は多様性を備えた系統及び機器にあつては、各々が独立して試験又は検査ができること。</p>	<p>の異常な過渡変化時及び設計基準事故時に想定される温度、放射線量等の環境条件による悪影響を受けない。</p> <p>MP用UPSはモニタリング・ポスト局舎内に設置されているため、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時に想定される温度、放射線量等の環境条件による悪影響を受けない。</p> <p>MP用発電機及びMP用UPSは、発電用原子炉の運転中又は停止中に外観点検、停止中に試験による試験が可能である。</p>
<p>5 安全施設は、蒸気タービン、ポンプその他の機器又は配管の損壊に伴う</p>	<p>10 第5項に規定する「蒸気タービン、ポンプその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物」とは、内部発生エネルギーの高い流体を内蔵する弁及び配管の破断、</p>	<p>MP用発電機は屋外に設置されているため、屋内の蒸気タービン、</p>

設置許可基準規則	規則の解釈 (該当箇所抜粋)	適合性
<p>飛散物により、安全性を損なわないうものでなければならぬ。</p>	<p>高速回転機器の破損、ガス爆発又は重量機器の落下等によって発生する飛散物をいう。なお、二次的飛散物、火災、化学反応、電氣的損傷、配管の破損又は機器の故障等の二次的影響も考慮するものとする。</p> <p>また、上記の「発生する飛散物」の評価については、「タービンサイクル評価について」(昭和52年7月20日原子力委員会原子炉安全専門審査会)等によること。</p>	<p>ポンプその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物により安全性を損なうことはない。</p> <p>M P U P S は、モニタリング・ポスト局舎内に設置されているが、局舎内には内部発生エネルギーの高い流体を内蔵する弁及び配管、高速回転機器、重量物等はなく、可燃性ガスの発生源となる機器もないため、飛散物により安全性を損なうことはない。</p>
<p>6 重要安全施設は、二以上の発電用原子炉施設において共用し、又は相互に接続するものであってはならない。ただし、二以上の発電用原子炉施設と共用し、又は相互に接続することによって当該二以上の発電用原子炉施設の安全性が向上する場合は、この限りでない。</p>	<p>1 1 第6項に規定する「重要安全施設」については、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」においてクラスMS-1に分類される下記の機能を有する構築物等を対象とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉の緊急停止機能 ・未臨界維持機能 ・原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能 ・原子炉停止後の除熱機能 ・炉心冷却機能 ・放射性物質の閉じ込め機能並びに放射線の遮蔽及び放出低減機能 (ただし、可搬型再結合装置及び沸騰水型発電用原子炉施設の排気筒 (非常用ガス処理系排気筒の支持機能を持つ構築物) を除く。) ・工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能 	<p>M P U P S 及びM P U P S の重要度分類指針に基づく重要度分類は「MS-3」に該当し、「重要安全施設」には該当しない。</p>

設置許可基準規則	規則の解釈 (該当箇所抜粋)	適合性
<p>7 安全施設 (重要安全施設を除く。)</p> <p>は、二以上の発電用原子炉施設と共用し、又は相互に接続する場合には、発電用原子炉施設の安全性を損なわないものでなければならぬ。</p>	<p>規則の解釈 (該当箇所抜粋)</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全上特に重要な関連機能 (ただし、原子炉制御室遮蔽、取水口及び排水口を除く。) 	<p>適合性</p> <p>モニタリング・ポスト (電源装置含む) は、発電所周辺の放射線量率等を監視する設備であり、監視に必要な仕様とするとともに、1, 2, 3号炉の区分けなく共通の対象を監視する設備であることから、共用により安全性を損なうことはない。</p>
<p>(保安電源設備)</p> <p>第三十三条 発電用原子炉施設は、重要安全施設がその機能を維持するため必要となる電力を当該重要安全施設に供給するため、電力系統に連系したものでなければならぬ。</p>	<p>第33条 (保安電源設備)</p>	
<p>3 保安電源設備 (安全施設へ電力を供給するための設備をいう。) は、電線路、発電用原子炉施設において常時使用される発電機及び非常用電源設備から安全施設への電力の供給が停止することがないよう、機器の損壊、</p>	<p>2 第3項に規定する「機器の損壊、故障その他の異常を検知するとともに、その拡大を防止する」とは、電気系統の機器の短絡若しくは地絡又は母線の低電圧若しくは過電流等を検知し、遮断器等により故障箇所を隔離することによって、故障による影響を局所化できるとともに、他の安全機能への影響を限定できることをいう。また、外部電源に直接接続している変圧器の一次側において3相のうちの1相の電路の開放が生じた場合にあっては、安全施設への電力の供給</p>	<p>MP用発電機及びMPP用UPSは、機器の過電流を検知し、機関及び装置を停止し故障箇所を隔離することによって、故障による影響を局所化できるとともに、他の安全機能へ影響のない設計とす</p>

設置許可基準規則	規則の解釈 (該当箇所抜粋)	適合性
<p>故障その他の異常を検知するとともに、その拡大を防止するものでなければならぬ。</p>	<p>が不安定になったことを検知し、故障箇所の隔離又は非常用母線の接続変更その他の異常の拡大を防止する対策（手動操作による対策を含む。）を行うことにより、安全施設への電力の供給が停止することがないように、電力供給の安定性を回復できることをいう。</p>	<p>る。</p>

3. MP用発電機及びMP用UPSの運用について

モニタリング・ポストへ給電する各電源の起動順序・優先順位は以下のとおりとなる。

① 通常運転時

モニタリング・ポストは通常運転時、所内電源（所内電源系又は外部電源系）を、非常用コントロールセンタからモニタリング・ポスト用無停電電源装置を経由して電源供給をしている。

② 所内電源喪失直後

所内電源が喪失した場合は、モニタリング・ポスト用無停電電源装置から継続して電源供給を行う。

③ 所内電源喪失後から約 10 秒後

非常用ディーゼル発電機は、所内電源が喪失後自動起動し、約 10 秒で電源供給が開始され、モニタリング・ポスト用無停電電源装置を経由して電源供給を行う。

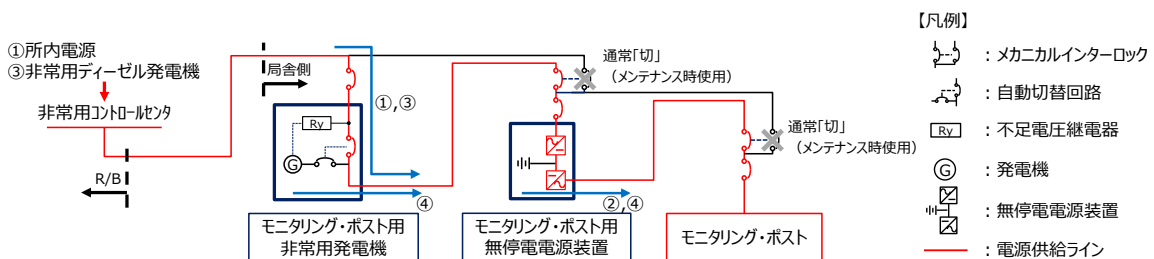
④ 非常用ディーゼル発電機電源供給不可時

モニタリング・ポスト用非常用発電機は、局舎側に設置しているモニタリング・ポスト用発電機制御盤内の不足電圧継電器により電源喪失を検知することで自動起動し、運転待機状態となる。

自動起動から約 40 秒以内に、自動切替により電源供給を開始する。また、復電した場合は不足電圧継電器による検知で、所内電源側に自動で切り替わりその後、発電機が自動停止する。電源供給が開始されるまでの間は、モニタリング・ポスト用無停電電源装置から継続して電源供給が行われる。

なお、これらの電源供給は自動起動・自動切替で行われることにより、運転員による操作は不要な設計としている。

また、重大事故等時にモニタリング・ポストが機能喪失した場合は、可搬式モニタリング・ポストを設置する手順を整備している。



第 1 図 モニタリング・ポストの電源構成概要図

島根原子力発電所 2 号炉

運用，手順説明資料 監視設備

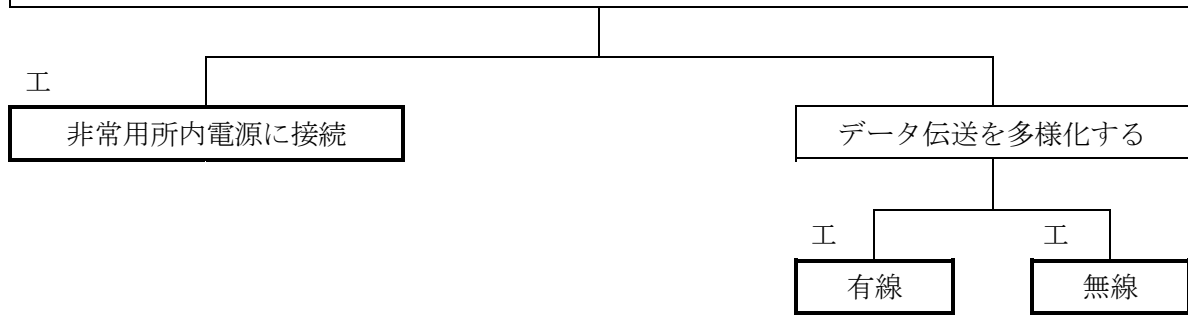
第 31 条 監視設備

【条文要求】

発電用原子炉施設には、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において、当該発電用原子炉施設及びその境界付近における放射性物質の濃度及び放射線量を監視し、及び測定し、並びに設計基準事故時における迅速な対応のために必要な情報を原子炉制御室その他当該情報を伝達する必要がある場所に表示できる設備（安全施設に属するものに限る。）を設けなければならない。

【解釈】

5 第 31 条において、モニタリングポストについては、非常用所内電源に接続しない場合、無停電電源等により電源復旧までの期間を担保できる設計であること。また、モニタリングポストの伝送系は多様性を有する設計であること。



【後段規制との対応】

工：工認（基本設計方針，添付書類）
 保：保安規定（下位文書含む）
 核：核物質防護規定（下位文書含む）

【添六，八への反映事項】

：添六，八に反映
：当該条文に関係しない
 （他条文での反映事項他）

運用，手順に係る運用対策等（設計基準）

設置許可条文	対象項目	区分	運用対策等
第 31 条 監視設備	非常用所内電源	運用・手順	—
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—
	有線	運用・手順	—
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—
	無線	運用・手順	—
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—