

女川原子力発電所 2 号炉
安全保護回路について
審査会合における指摘事項の回答

平成 2 7 年 6 月 2 日

東北電力株式会社

目 次

No.	管理番号	分類	項目	審査会合日	備考
1	197-7	共通	アナログ型の安全保護回路においても、承認されていない動作や変更を防ぐ設計方針であることを説明すること。	H27. 2. 19	本日回答 回答（1）
2	197-8	共通	今回の設置許可申請に関し、安全保護回路に変更を施している場合については、基準適合性について十分説明すること。また、SAによる変更であっても、DBへの影響が無いことを説明すること。	H27. 2. 19	本日回答 回答（2）
3	197-9	個別	アナログ型の安全保護回路について、検出器から工学的安全施設の動作までを対象とすべきであり、デジタル伝送器等の有無等も考慮しつつ、不正アクセス行為等による被害を防止できるものであることを具体的に説明すること。	H27. 2. 19	本日回答 回答（1）
4	197-10	個別	ソフトウェア更新への立会において、インサイダー等に対するセキュリティの強化を踏まえた対策を実施している場合は、その対策について説明すること。	H27. 2. 19	当社対象外 (柏崎固有)
5	197-11	個別	デジタル型の安全保護回路について、システムへ接続可能なアクセスについて、網羅的に抽出しているか説明すること。	H27. 2. 19	当社対象外 (柏崎固有)
6	197-12	個別	デジタル型の安全保護回路について、システム設計と実際のデバイスが具備している機能との差（未使用機能等）による影響の有無について説明すること。	H27. 2. 19	当社対象外 (柏崎固有)
7	197-13	個別	安全保護系の過去のトラブル（落雷によるスクラム動作事象等）の反映事項について説明すること。	H27. 2. 19	当社対象外 (柏崎固有)

1. 指摘事項

【197-7】

アナログ型の安全保護回路においても、承認されていない動作や変更を防ぐ設計方針であることを説明すること。

【197-9】

アナログ型の安全保護回路について、検出器から工学的安全施設の動作までを対象とすべきであり、デジタル伝送器等の有無等も考慮しつつ、不正アクセス行為等による被害を防止できるものであることを具体的に説明すること。

2. 回答

アナログ型の安全保護回路はリレーや配線等のアナログ回路で構成されている。承認されていない動作や変更を防ぐための対応として、以下を実施している。

安全保護系の構成機器の設置エリアへの入域に対しては、出入管理を行っており、人的妨害行為や破壊行為を防止している。

保守点検時は、作業手順を承認した上で実施しており、点検後は定期事業者検査により安全保護回路が正常に動作することを確認している。

安全保護系の構成機器を表1-1および表1-2に示す。安全保護系の構成機器のうちデジタル処理部のある機器として起動領域モニタ（SRNM）、平均出力領域モニタ（APRM）、プロセス放射線モニタ（PrRM）および主蒸気管トンネル温度の監視装置がある。

これら安全保護系への出力回路にデジタル処理部のある機器には、以下の対策を実施している。

- ・外部ネットワークと接続しない。
- ・計算機との接続にはアイソレータや補助リレーの離隔装置を用いることで外部との電氣的な分離を図っていると同時に、信号を計算機が受信するのみの一方向となっている。
- ・デジタル処理を行っている演算回路は現場で書き換えできない構造となっている。

表 1 - 1 原子炉保護系の構成機器

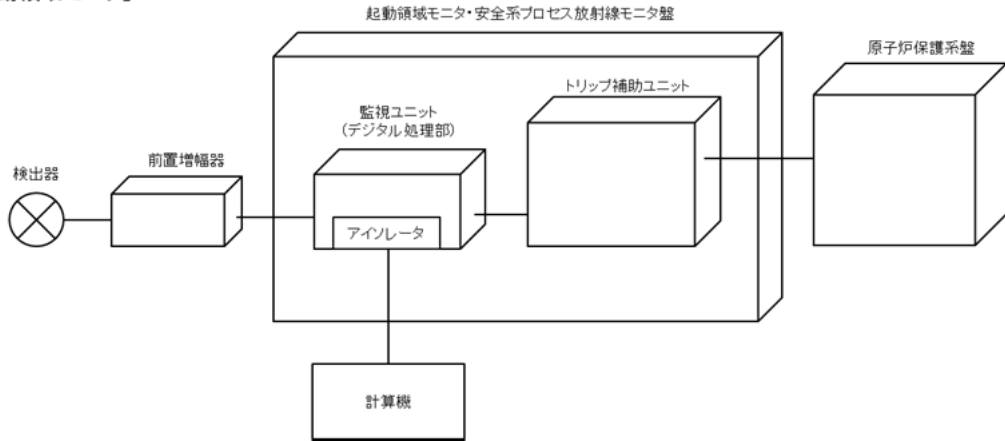
原子炉スクラム信号の種類	検出器	設定器
原子炉圧力高	アナログ	アナログ
原子炉水位低	アナログ	アナログ
ドライウェル圧力高	アナログ	アナログ
中性子束高（平均出力領域モニタ）	アナログ	デジタル
中間領域における原子炉周期短（起動領域モニタ）	アナログ	デジタル
中性子束計装動作不能（起動領域モニタおよび平均出力領域モニタ）	アナログ	デジタル
スクラム排出容器水位高	アナログ	アナログ
	アナログ	
主蒸気隔離弁閉	アナログ	
主蒸気止め弁閉	アナログ	
蒸気加減弁急速閉	アナログ	
主蒸気管放射能高	アナログ	デジタル
地震加速度大	アナログ	
手動	アナログ	
モードスイッチ「停止」	アナログ	

表 1-2 工学的安全施設作動系の構成機器

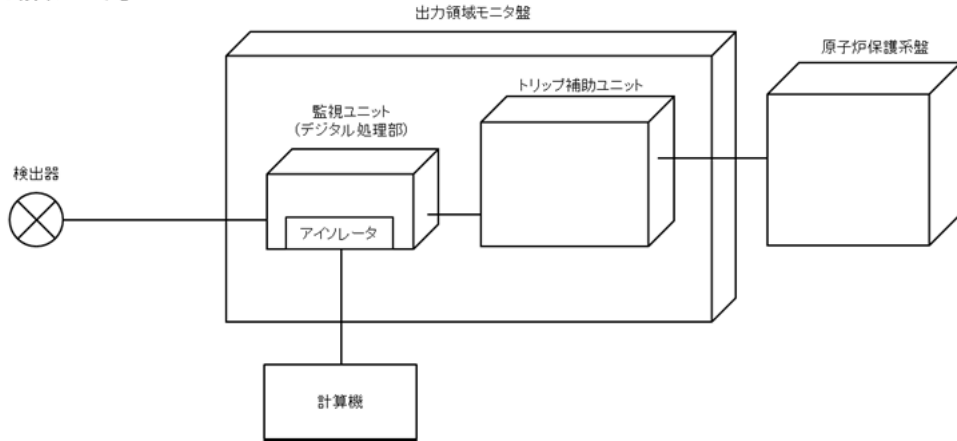
機能	原子炉スクラム信号の種類	検出器	設定器
主蒸気隔離弁閉鎖	原子炉水位低	アナログ	アナログ
	主蒸気管放射能高	アナログ	デジタル
	主蒸気管圧力低	アナログ	アナログ
	主蒸気管流量大	アナログ	アナログ
	主蒸気管トンネル温度高	アナログ	デジタル
	主復水器真空度低	アナログ	アナログ
非常用ガス処理系の起動	ドライウエル圧力高	アナログ	アナログ
	原子炉水位低	アナログ	アナログ
	原子炉建屋原子炉棟放射能高	アナログ	デジタル
	燃料取替エリア放射能高	アナログ	デジタル
高圧炉心スプレイス系、低圧炉心スプレイス系および低圧注水系の起動	原子炉水位低	アナログ	アナログ
	ドライウエル圧力高	アナログ	アナログ
自動減圧系の作動	原子炉水位低	アナログ	アナログ
	ドライウエル圧力高	アナログ	アナログ
高圧炉心スプレイス系および非常用ディーゼル発電機の起動	原子炉水位低	アナログ	アナログ
	ドライウエル圧力高	アナログ	アナログ

機能	原子炉スクラム信号の種類	検出器	設定器
離弁閉鎖 格納容器 器隔	原子炉水位低	アナログ	アナログ
	ドライウェル圧力高	アナログ	アナログ

【起動領域モニタ】

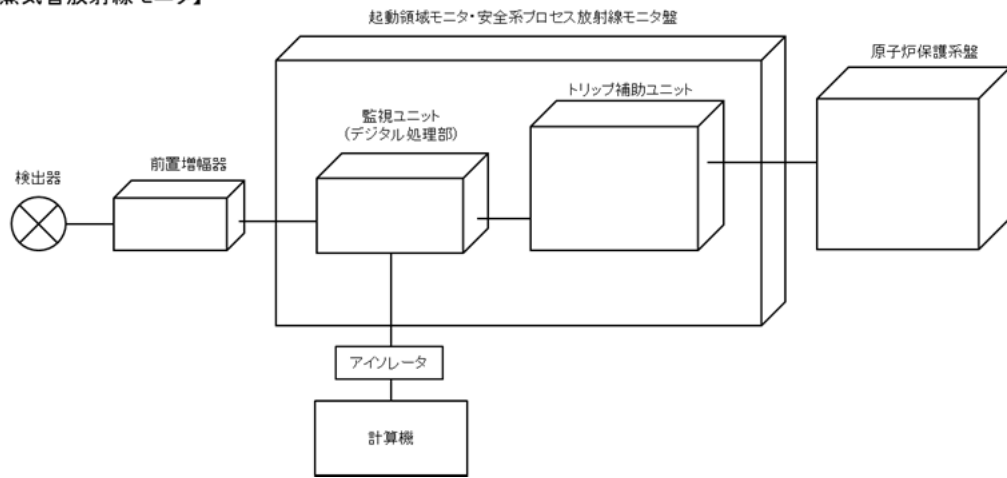


【平均出力領域モニタ】



第1-1(1)図 安全保護系 構成図

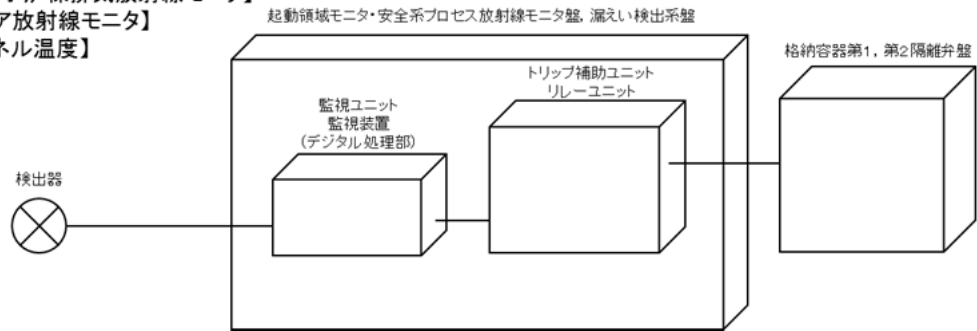
【主蒸気管放射線モニタ】



【原子炉建屋原子炉棟排気放射線モニタ】

【燃料取替エリア放射線モニタ】

【主蒸気管トンネル温度】



第1-1(2)図 安全保護系 構成図

1. 指摘事項

【197-8】

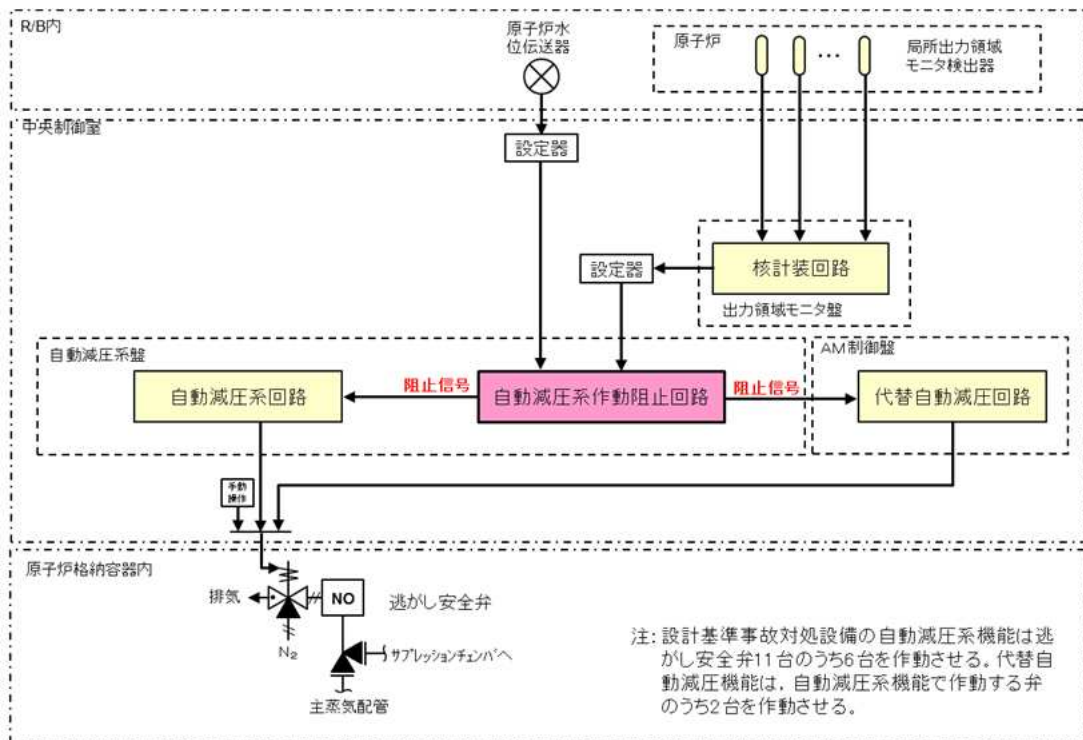
今回の設置許可申請に関し、安全保護回路に変更を施している場合については、基準適合性について十分説明すること。また、SAによる変更であっても、DBへの影響が無いことを説明すること。

2. 回答

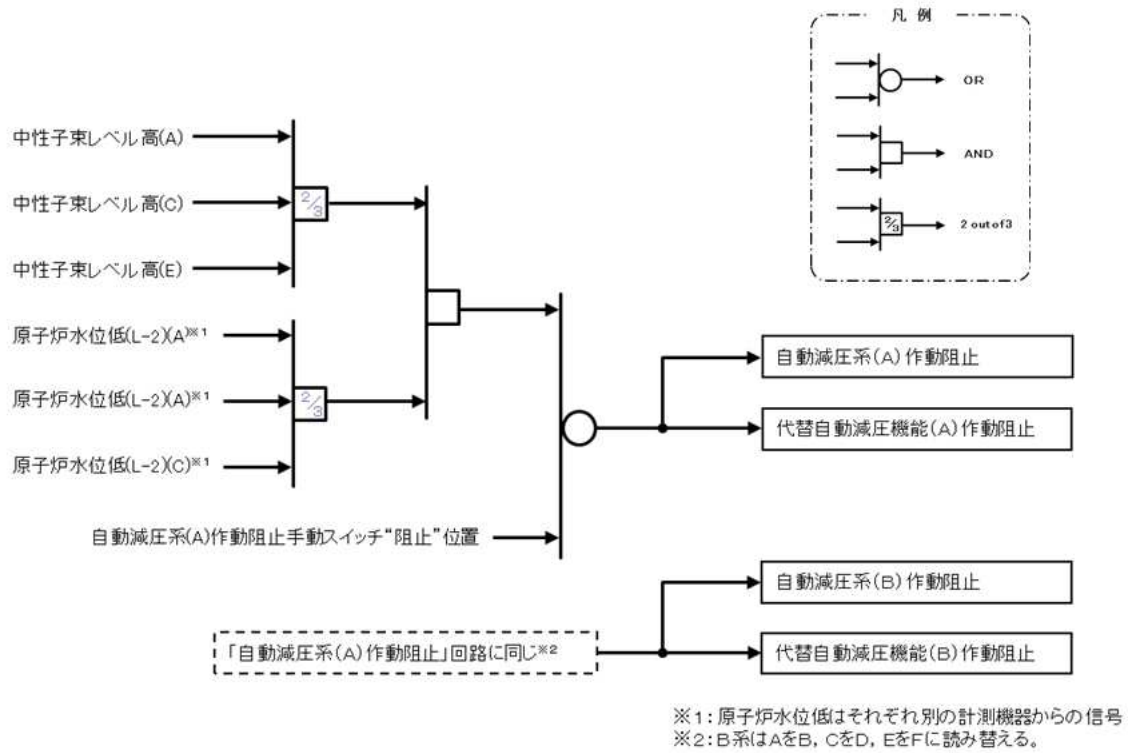
重大事故等の対策として、原子炉停止機能喪失時における低圧注水による原子炉出力の急激な上昇を防止するため、自動減圧系作動阻止回路を設置することとしている。（第2-1図）

自動減圧系作動阻止回路は、既存の自動減圧系の作動を阻止する機能を持つことから、自動減圧系作動阻止回路の誤動作により、自動減圧系の作動を阻害することのないよう、以下のとおり十分に信頼性のある回路構成とすることで、安全保護回路へ悪影響を及ぼさない設計とする。

- ・多重化された自動減圧系のA系，B系に対応して、それぞれ自動減圧系作動阻止回路を設け，A系とB系の分離を図る。
- ・単一故障による誤動作および誤不動作の防止のため，2／3論理により動作する設計とする。（第2-2図）



第2-1図 自動減圧系作動阻止機能 概要図



第 2 - 2 図 自動減圧系作動阻止機能 論理回路