

第1.7-10表 代替パラメータによる主要パラメータの推定(12/13)

分類	主要パラメータ	代替パラメータ	代替パラメータ推定方法
格納容器バイパスの監視	1次冷却材圧力	①【加圧器圧力】※1	・1次冷却材圧力の計測が困難となった場合は、計測範囲内であれば、【加圧器圧力】により推定する。また、蒸気発生器狭域水位及び主蒸気ライン圧力の上昇により蒸気発生器伝熱管破損を推定し、更に蒸気発生器伝熱管破損がないこと及び格納容器再循環サンプ水位(広域)の上昇がないことでインターフェイスシステムLOCAの発生を推定する。原子炉容器内が飽和状態であれば、1次冷却材高温側温度(広域)又は1次冷却材低温側温度(広域)により、圧力を推定する。この推定は、原子炉容器内が飽和状態でない場合は不確かさが生じることを考慮する。なお、計測範囲内であれば、原子炉容器内の圧力を直接計測している【加圧器圧力】を優先する。
		②蒸気発生器狭域水位 ②主蒸気ライン圧力 ②格納容器再循環サンプ水位(広域)	
		③1次冷却材高温側温度(広域) ③1次冷却材低温側温度(広域)	
	蒸気発生器狭域水位	①蒸気発生器広域水位	・蒸気発生器狭域水位の計測が困難となった場合は、蒸気発生器広域水位の上昇により蒸気発生器伝熱管破損を推定する。また、主蒸気ライン圧力の上昇及び補助給水流量の低下を傾向監視することにより蒸気発生器伝熱管破損を推定する。
		②主蒸気ライン圧力 ②補助給水流量	
	蒸気発生器広域水位	①蒸気発生器狭域水位	・蒸気発生器広域水位の計測が困難となった場合は、計測範囲内であれば、蒸気発生器狭域水位の上昇により蒸気発生器伝熱管破損を推定する。また、主蒸気ライン圧力の上昇及び補助給水流量の低下を傾向監視することにより蒸気発生器伝熱管破損を推定する。
②主蒸気ライン圧力 ②補助給水流量			
主蒸気ライン圧力	①蒸気発生器広域水位 ①補助給水流量 ①加圧器水位	・主蒸気ライン圧力の計測が困難となった場合は、蒸気発生器広域水位の上昇及び補助給水流量の低下を傾向監視することにより蒸気発生器伝熱管破損を推定する。また、蒸気発生器広域水位及び加圧器水位の低下を傾向監視することにより、蒸気発生器伝熱管破損時に破損蒸気発生器の減圧が継続していることを推定する。	
【復水器排気ガスモニタ】※2 【蒸気発生器ブローダウン水モニタ】※2 【高感度型主蒸気管モニタ】※2	①蒸気発生器狭域水位 ①主蒸気ライン圧力	・【復水器排気ガスモニタ】、【蒸気発生器ブローダウン水モニタ】及び【高感度型主蒸気管モニタ】の計測が困難となった場合は、蒸気発生器狭域水位及び主蒸気ライン圧力の上昇により蒸気発生器伝熱管破損を推定する。	
【排気筒ガスモニタ】※1 【安全補機室排気ガスモニタ】※2 【補助建屋サンプタンク水位】※2 【余熱除去ポンプ出口圧力】※2	①1次冷却材圧力 ①加圧器水位 ①格納容器再循環サンプ水位(広域) ①蒸気発生器狭域水位 ①主蒸気ライン圧力	・【排気筒ガスモニタ】、【安全補機室排気ガスモニタ】、【補助建屋サンプタンク水位】及び【余熱除去ポンプ出口圧力】の計測が困難となった場合は、1次冷却材圧力及び加圧器水位の低下、格納容器再循環サンプ水位(広域)の上昇がないこと、蒸気発生器狭域水位及び主蒸気ライン圧力の上昇がないことにより、インターフェイスシステムLOCAの発生を推定する。	

番号:代替パラメータの番号は優先順位を示す。

※1:耐震性、耐環境性が低いパラメータ / ※2:耐震性、耐環境性が低く、常用電源のパラメータ

【 】:有効監視パラメータ又は常用代替監視パラメータを示す。

第1.7-10表 代替パラメータによる主要パラメータの推定(13/13)

分類	主要パラメータ	代替パラメータ	代替パラメータ推定方法
水源の確保	燃料取替用水ピット水位	①格納容器再循環サンプ水位(広域) ②B格納容器スプレイ流量積算流量 ②【格納容器スプレイ流量】※ ² ②高圧注入ポンプ流量 ②余熱除去流量 ②【充てん水流量】※ ² ②AM用消火水積算流量	・燃料取替用水ピット水位の計測が困難となった場合は、格納容器再循環サンプ水位(広域)の水位変化又はB格納容器スプレイ流量積算流量等の燃料取替用水ピットを水源とするポンプの注水量の積算値から、水位を推定する。推定は、格納容器再循環サンプ水位(広域)を優先するが、燃料取替用水ピット以外からの注水がないことを前提とする。
	ほう酸タンク水位	①【ほう酸急速注入ライン流量】※ ² ②出力領域中性子束 ②中間領域中性子束 ②中性子源領域中性子束	・ほう酸タンク水位の計測が困難となった場合は、【ほう酸急速注入ライン流量】により、水位を推定する。また、炉心へのほう酸水注入に伴う負の反応度が添加されていることを出力領域中性子束、中間領域中性子束、中性子源領域中性子束の指示低下により確認し、ほう酸水の使用量を推定する。
	復水ピット水位	①補助給水流量 ①AM用消火水積算流量	・復水ピット水位の計測が困難となった場合は、補助給水流量等の復水ピットを水源とするポンプの注水量の積算値から、水位を推定する。 ・復水ピットに淡水や海水を補給している場合は、補給に使用したポンプの性能及び運転時間により算出した注水量を考慮する。
アニユラス部の水素濃度	①主要パラメータの予備 ②格納容器水素濃度 ②格納容器内高レンジエアモニタ(高レンジ) ②【排気筒高レンジガスモニタ】※ ¹	・アニユラス水素濃度計測装置が故障した場合は、予備のアニユラス水素濃度計測装置により、アニユラス水素濃度を推定する。 ・アニユラス水素濃度の計測が困難となった場合は、格納容器内高レンジエアモニタ(高レンジ)及び【排気筒高レンジガスモニタ】の放射線量率の比により、アニユラスへの漏えい率を求め、可搬型格納容器水素濃度計測装置により計測した格納容器水素濃度をもとに、あらかじめ評価した格納容器水素濃度とアニユラスへの漏えい率の関係からアニユラス水素濃度を推定する。 ・アニユラス部の水素濃度を推定する場合は、パラメータの相関関係を用いて間接的な情報により推定するため不確かさが生じることを考慮する。	

番号:代替パラメータの番号は優先順位を示す。

※1:耐震性、耐環境性が低いパラメータ / ※2:耐震性、耐環境性が低く、常用電源のパラメータ

【 】:有効監視パラメータ又は常用代替監視パラメータを示す。

第1.7-11表 安全保護系のプロセス計装

項目	チャンネル数	検出器
原子炉圧力	4	圧力伝送器
加圧器水位	4	差圧伝送器
1次冷却材温度	4	測温抵抗式温度計
蒸気発生器水位	4/蒸気発生器	差圧伝送器
主蒸気ライン圧力	4/ループ	圧力伝送器
タービン第1段圧力	4	圧力伝送器
1次冷却材流量	4/ループ	差圧伝送器
原子炉格納容器圧力	4	圧力伝送器

第1.7-12表 事故時監視が必要なプロセス計装

項目	名称
1次冷却系計装	1次冷却材温度(高温側、低温側) 1次冷却材圧力(広域)
化学体積制御系計装	ほう酸タンク水位
主蒸気、給水及び 補助給水計装	補助給水流量、蒸気発生器水位(広域) 復水ピット水位
燃料取替用水系計装	燃料取替用水ピット水位
原子炉格納容器関連計装	格納容器内温度 格納容器水位(広域、狭域)
原子炉補機冷却系計装	原子炉補機冷却水サージタンク水位
制御用空気系計装	制御用空気圧力
非常用炉心冷却系計装	高圧注入流量 低圧注入流量

第1.7-13表 中央制御室外原子炉停止盤の主要な設置機器

項目	名称
監視計器	加圧器水位計 加圧器圧力計 蒸気発生器水位計 主蒸気ライン圧力計
操作器	電動補助給水ポンプ 充てんポンプ ほう酸ポンプ 加圧器後備ヒータ 抽出オリフィス隔離弁 原子炉補機冷却水ポンプ 海水ポンプ

第1.7-14表 通信連絡設備の一覧表

通信種別	主要設備		電源	通信回線	
警報装置	運転指令設備	ページング装置(注3)	非常用所内電源、無停電電源	—	
	非常用サイレン		非常用所内電源、無停電電源		
通信設備 (発電所内)	運転指令設備	ページング装置(注3)	非常用所内電源、無停電電源		
		デジタル無線ページング装置	非常用所内電源、無停電電源、充電電池		
	電力保安通信用 電話設備	保安電話(FAXを含む。) (注1)(注3)	固定型:非常用所内電源、無停電電源 携帯型:非常用所内電源、無停電電源、 充電電池		
		衛星電話(FAXを含む。) (注1)(注3)	固定型:非常用所内電源、無停電電源 可搬型:充電電池		
	衛星携帯電話 設備	衛星携帯電話(注1)(注4)	固定型:非常用所内電源、無停電電源 携帯型:充電電池		
	無線連絡設備	無線通話装置(固定型、携帯型) (注1)(注4)	固定型:非常用所内電源、無停電電源 携帯型:充電電池		
		無線通話装置(モニタリングカー) (注1)(注3)	車載電源		
	携帯型通話設備	携帯型有線通話装置(注4)	乾電池		
データ 伝送設備 (発電所内)	緊急時運転パラメータ伝送システム(SPDS) (注1)(注5)		非常用所内電源、無停電電源		
	SPDSデータ表示装置(注5)		非常用所内電源、無停電電源		
通信設備 (発電所外)	電力保安通信用 電話設備	保安電話(FAXを含む。) (注1)(注3)	固定型:非常用所内電源、無停電電源 携帯型:非常用所内電源、無停電電源、 充電電池		有線系回線、 多重無線系回線 (専用の電力保安 通信用回線)
		衛星電話(FAXを含む。) (注1)(注3)	固定型:非常用所内電源、無停電電源 可搬型:充電電池		衛星系回線 (専用の通信事業 者回線)
	テレビ会議システム(社内)(注3)		非常用所内電源、無停電電源	有線系回線 (専用の電力保安 通信用回線) 衛星系回線 (専用の通信事業 者回線)	
	無線連絡設備	無線通話装置(固定型、携帯型) (注1)(注4)	固定型:非常用所内電源、無停電電源 携帯型:充電電池	無線系回線 (専用)	
		無線通話装置(モニタリングカー) (注1)(注3)	車載電源		
	加入電話設備	加入電話(FAXを含む。)(注3)	固定型:通信事業者回線から給電(電話)、 非常用所内電源、無停電電源(FAX) 携帯型:充電電池	有線系回線、 無線系回線 (通信事業者回線 (注2))	
	統合原子力防災 ネットワークに接 続する 通信連絡設備	テレビ会議システム(注4)	非常用所内電源、無停電電源	有線系回線、 衛星系回線 (専用の通信事業 者回線)	
		IP電話(注4)			
		衛星通信装置(電話)(注4)			
		IP-FAX(注4)			
衛星携帯電話 設備	衛星携帯電話(注1)(注4)	固定型:非常用所内電源、無停電電源 携帯型:充電電池	衛星系回線 (通信事業者回 線)		
データ 伝送設備 (発電所外)	緊急時運転パラメータ伝送システム(SPDS) (注1)(注5)		非常用所内電源、無停電電源	有線系回線、 衛星系回線 (専用の通信事業 者回線)	

注1:発電所内用と発電所外用で共用

注2:災害時優先回線含む

注3:緊急時対策所(通常運転時等)及び通信連絡設備(通常運転時等)と兼用

注4:緊急時対策所(通常運転時等)、緊急時対策所(重大事故等時)、通信連絡設備(通常運転時等)及び通信連絡設備(重大事故等時)と兼用

注5:計装設備(重大事故等対処設備)、緊急時対策所(通常運転時等)、緊急時対策所(重大事故等時)、通信連絡設備(通常運転時等)及び通信連絡設備(重大事故等時)と兼用

第1.7-15表 通信連絡を行うために必要な設備(常設)の設備仕様

(1) 衛星携帯電話設備(3号及び4号機共用)

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 緊急時対策所(通常運転時等)
- ・ 緊急時対策所(重大事故等時)
- ・ 通信連絡設備(通常運転時等)
- ・ 通信連絡設備(重大事故等時)

名	称	衛星携帯電話(固定型)
使 用 回 線	—	衛星系回線
個 数	—	一式

(2) 無線連絡設備(3号及び4号機共用)

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 緊急時対策所(通常運転時等)
- ・ 緊急時対策所(重大事故等時)
- ・ 通信連絡設備(通常運転時等)
- ・ 通信連絡設備(重大事故等時)

名	称	無線通話装置(固定型)
使 用 回 線	—	無線系回線
個 数	—	一式

(3) 緊急時運転パラメータ伝送システム(SPDS) (3号及び4号機共用)

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 計装設備(重大事故等対処設備)
- ・ 緊急時対策所(通常運転時等)
- ・ 緊急時対策所(重大事故等時)
- ・ 通信連絡設備(通常運転時等)
- ・ 通信連絡設備(重大事故等時)

なお、設備仕様については、第1.7-7表(32)を参照。

(4) SPDSデータ表示装置(3号及び4号機共用)

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 計装設備(重大事故等対処設備)
- ・ 緊急時対策所(通常運転時等)
- ・ 緊急時対策所(重大事故等時)
- ・ 通信連絡設備(通常運転時等)
- ・ 通信連絡設備(重大事故等時)

なお、設備仕様については、第1.7-7表(33)を参照。

(5) 統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備(3号及び4号機共用)

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 緊急時対策所(通常運転時等)
- ・ 緊急時対策所(重大事故等時)
- ・ 通信連絡設備(通常運転時等)
- ・ 通信連絡設備(重大事故等時)

なお、本設備は3号機設備であり、3,4号機共用の設備である。

第1.7-16表 通信連絡を行うために必要な設備(可搬型)の設備仕様

(1) 衛星携帯電話設備(3号及び4号機共用)

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 緊急時対策所(通常運転時等)
- ・ 緊急時対策所(重大事故等時)
- ・ 通信連絡設備(通常運転時等)
- ・ 通信連絡設備(重大事故等時)

なお、設備仕様については、第1.7-15表(1)を参照。

(2) 無線連絡設備(3号及び4号機共用)

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 緊急時対策所(通常運転時等)
- ・ 緊急時対策所(重大事故等時)
- ・ 通信連絡設備(通常運転時等)
- ・ 通信連絡設備(重大事故等時)

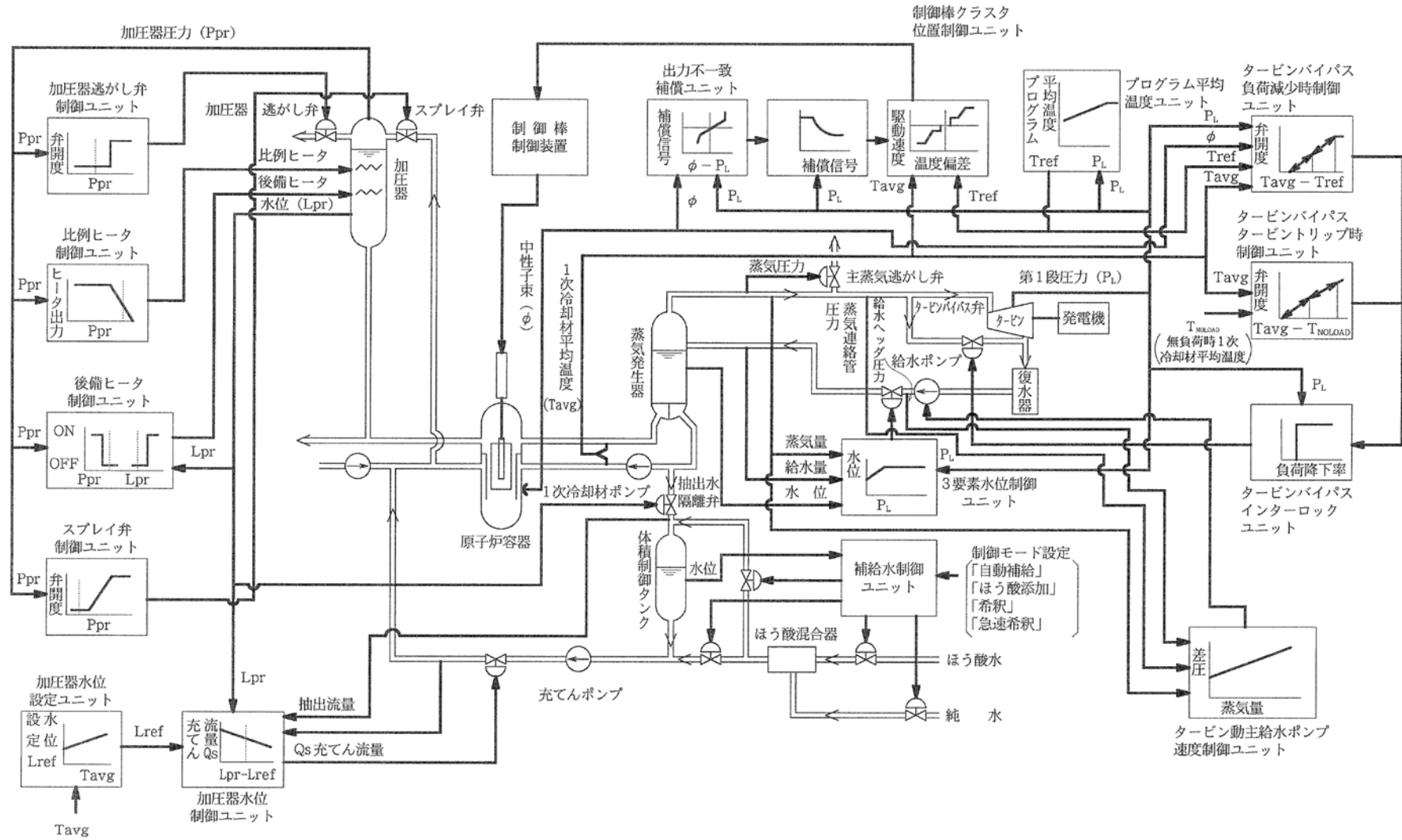
なお、設備仕様については、第1.7-15表(2)を参照。

(3) 携帯型通話設備(3号及び4号機共用)

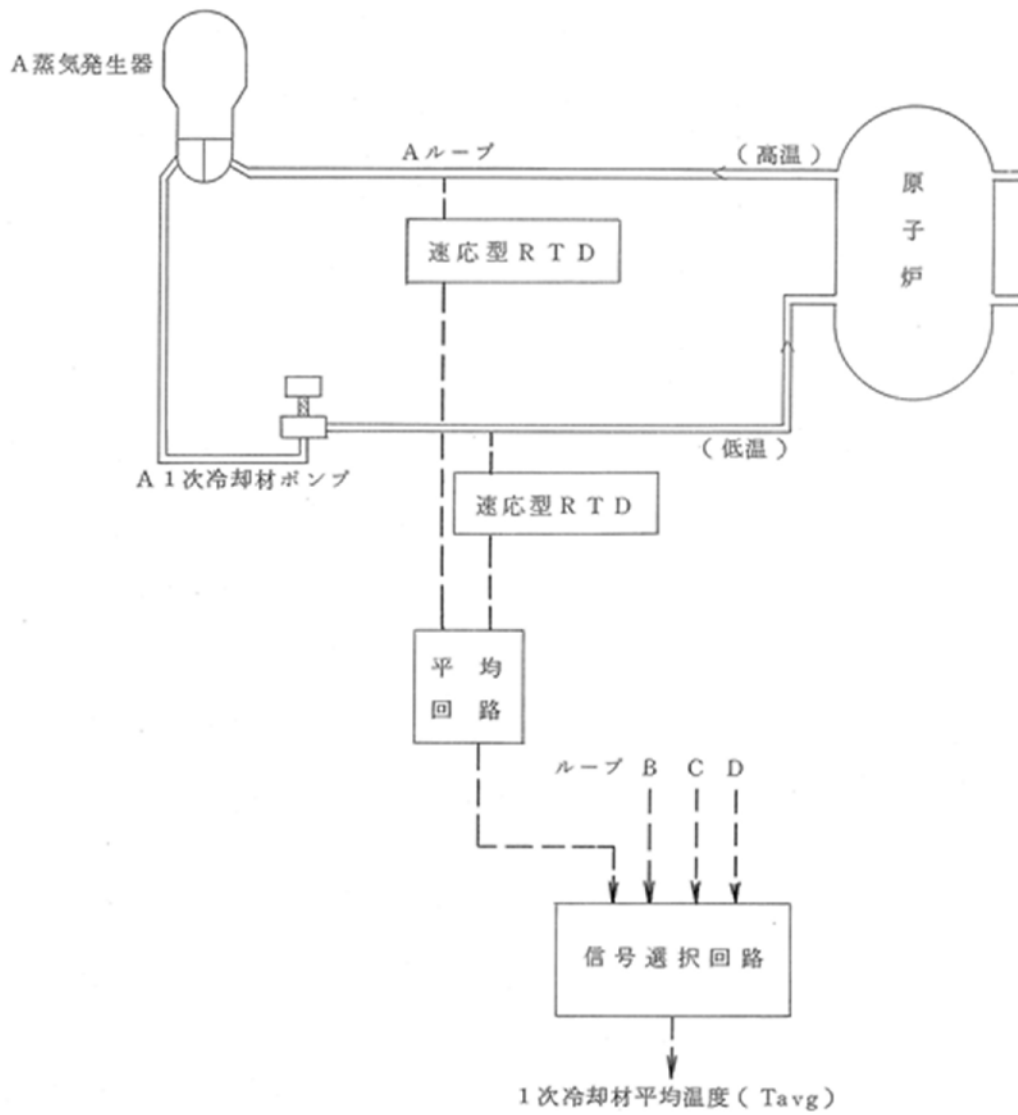
兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 緊急時対策所(通常運転時等)
- ・ 緊急時対策所(重大事故等時)
- ・ 通信連絡設備(通常運転時等)
- ・ 通信連絡設備(重大事故等時)

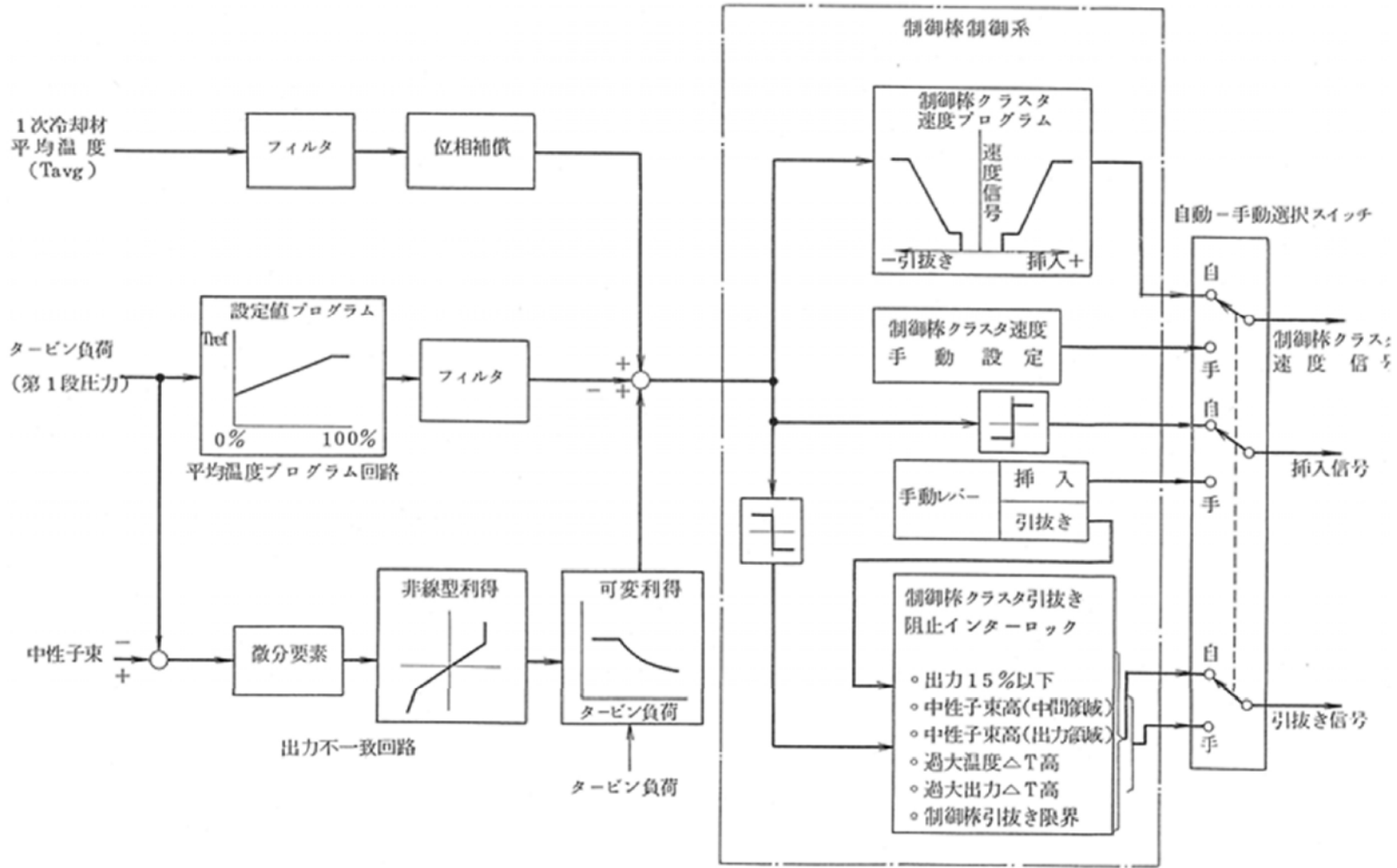
名	称	携帯型有線通話装置
使 用 回 線	—	有線系回線
個 数	—	一式



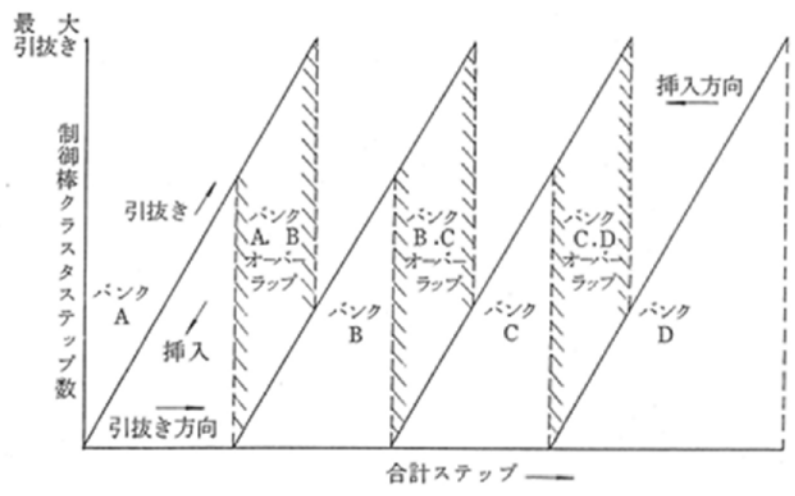
第1.7-1図 原子炉制御系統説明図



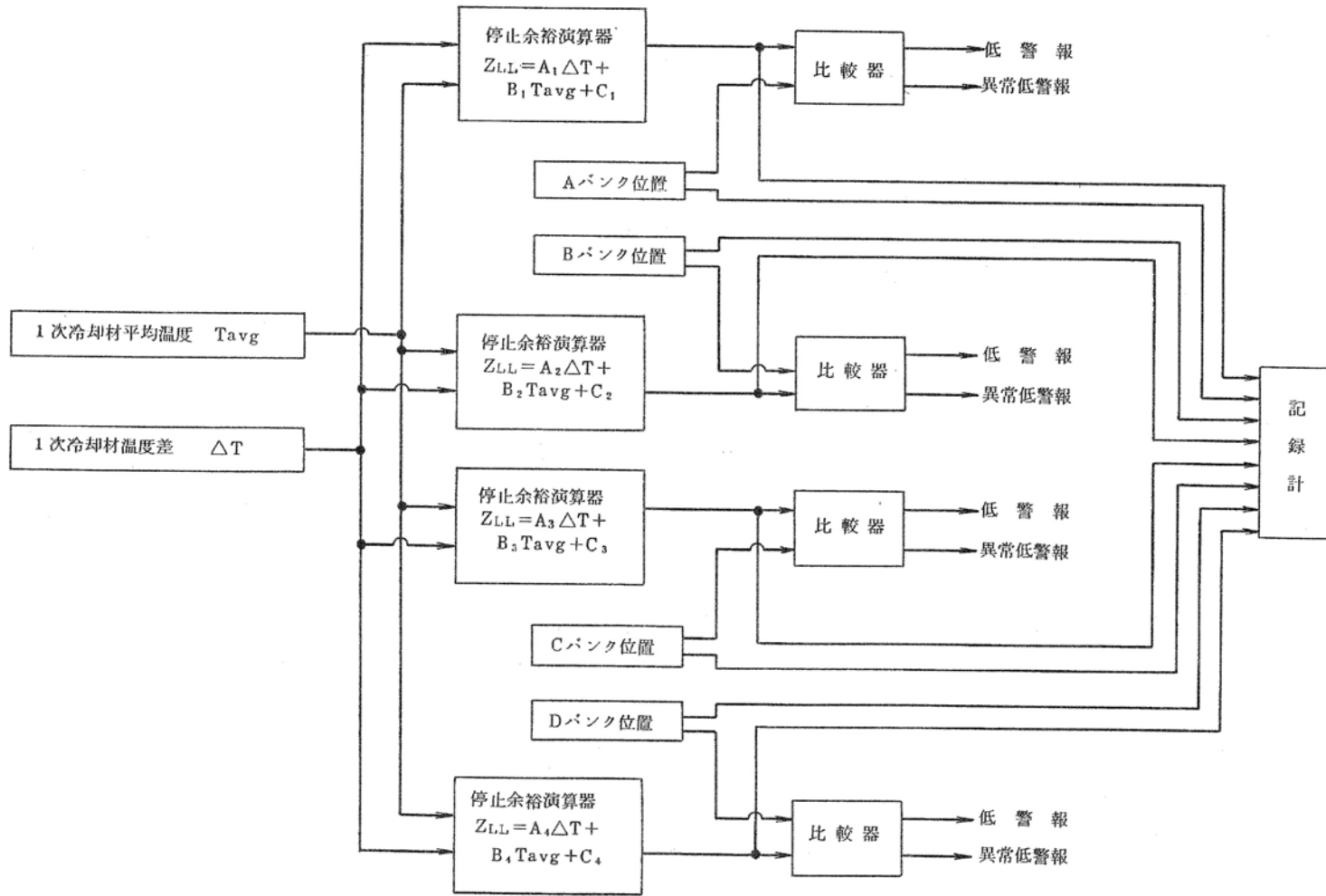
第1.7-2図 1次冷却材平均温度測定説明図



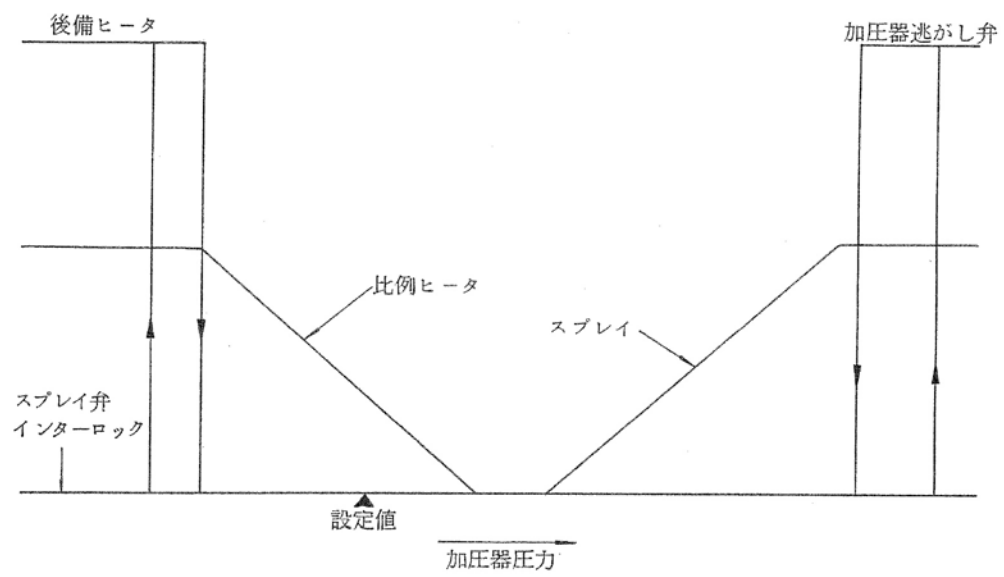
第1.7-3図 制御棒制御系説明図



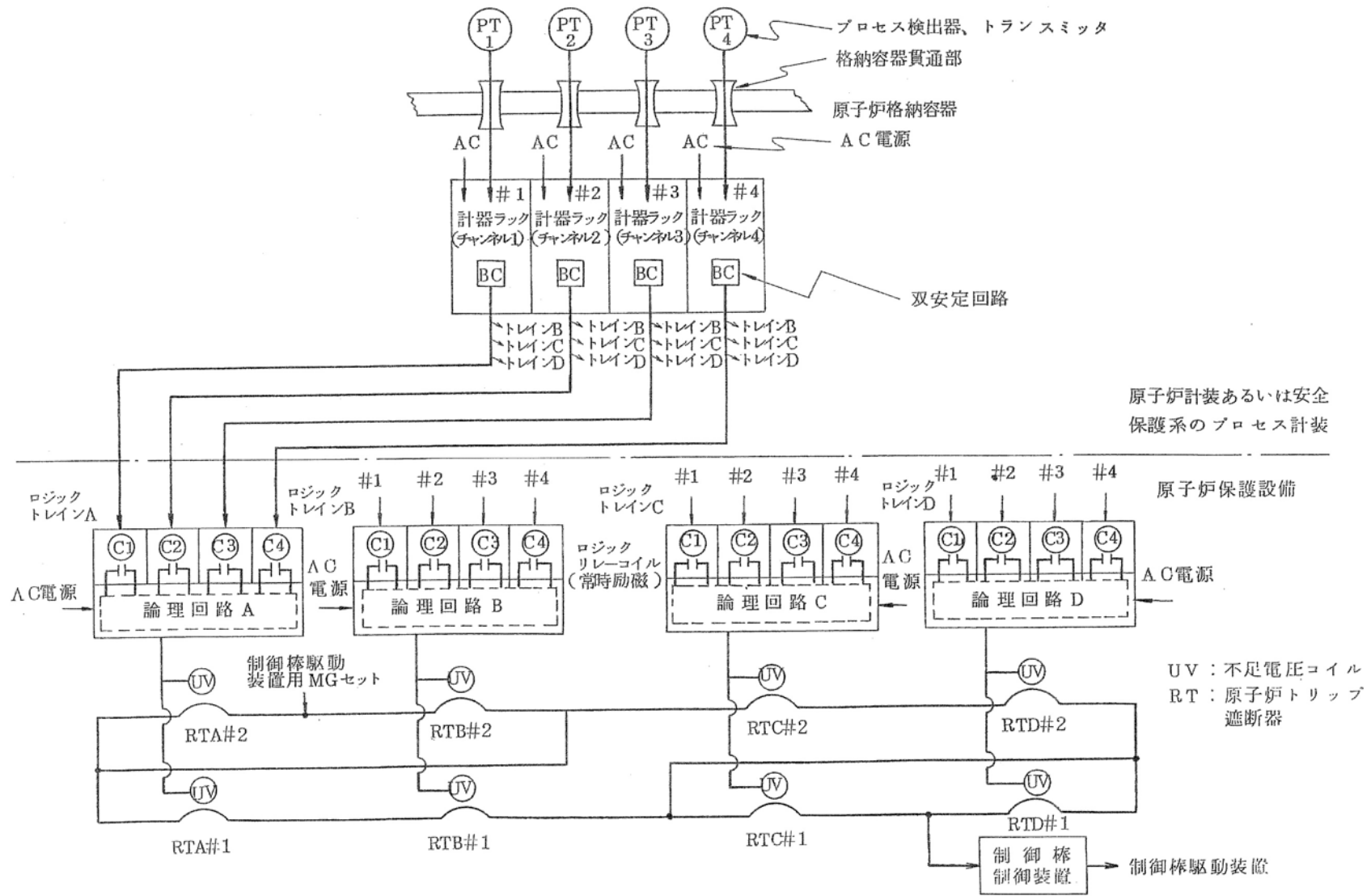
第1.7-4図 制御棒クラスタオーバーラップ説明図



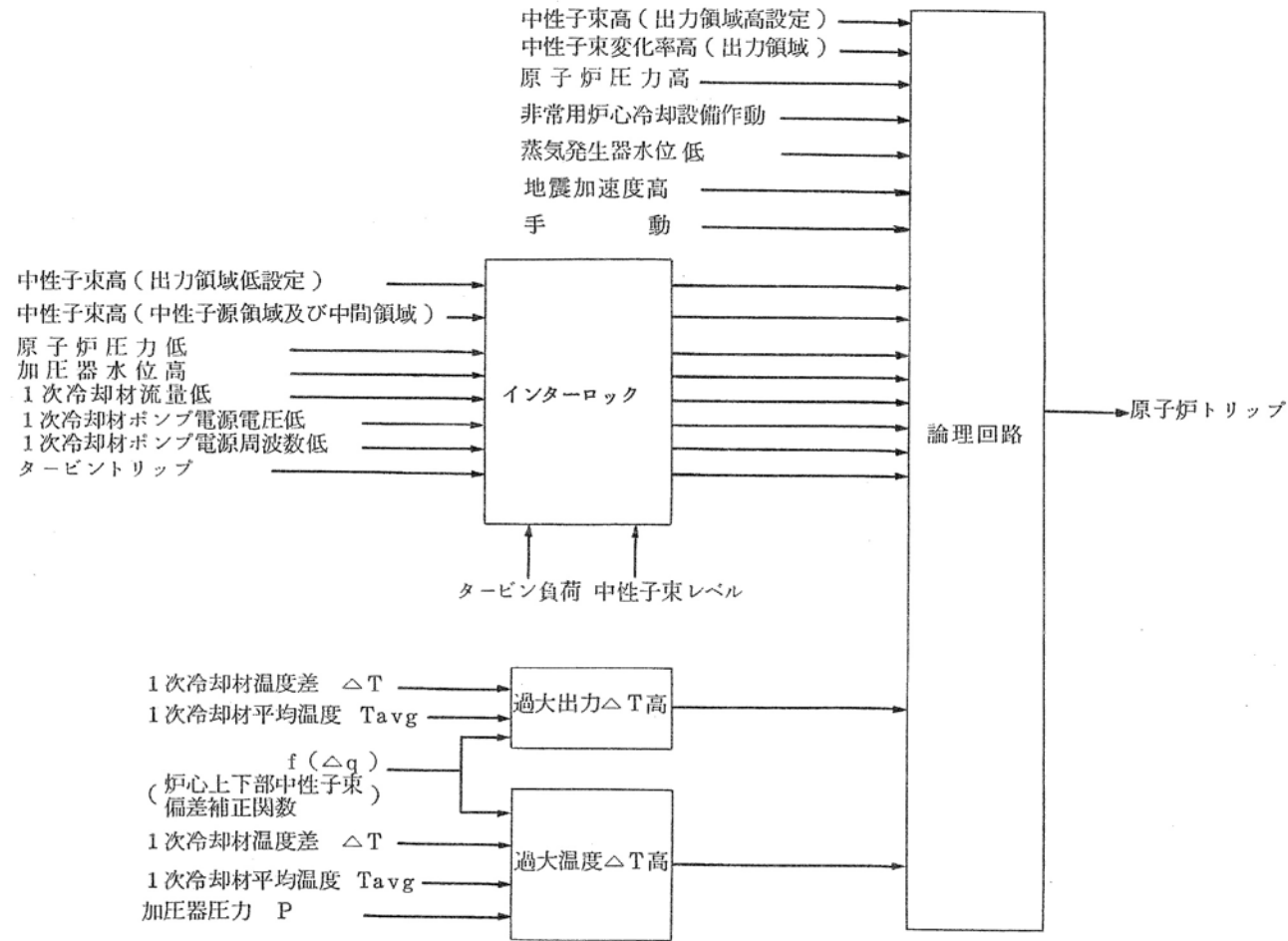
第1.7-5図 停止余裕監視装置説明図



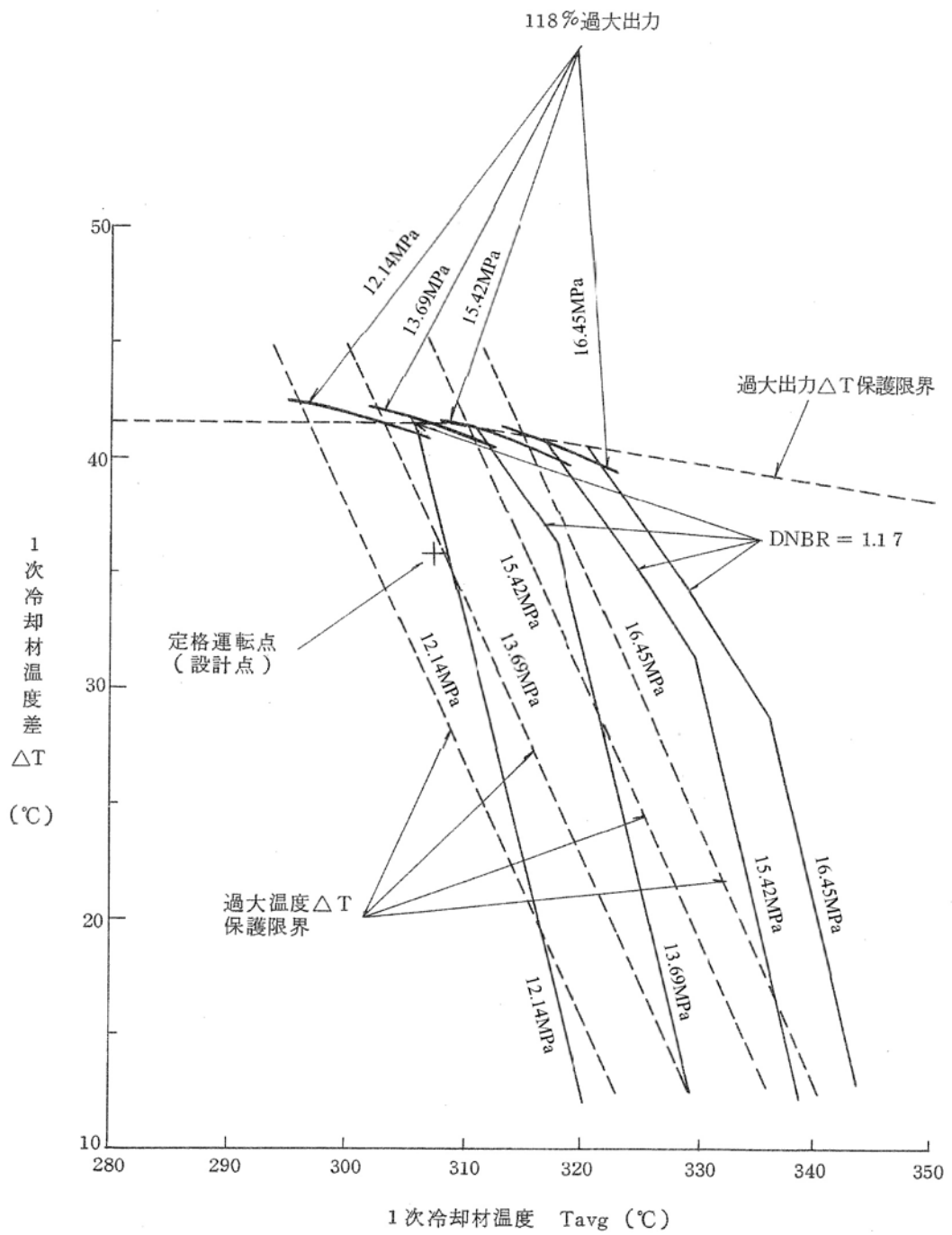
第1.7-6図 加圧器圧力制御説明図



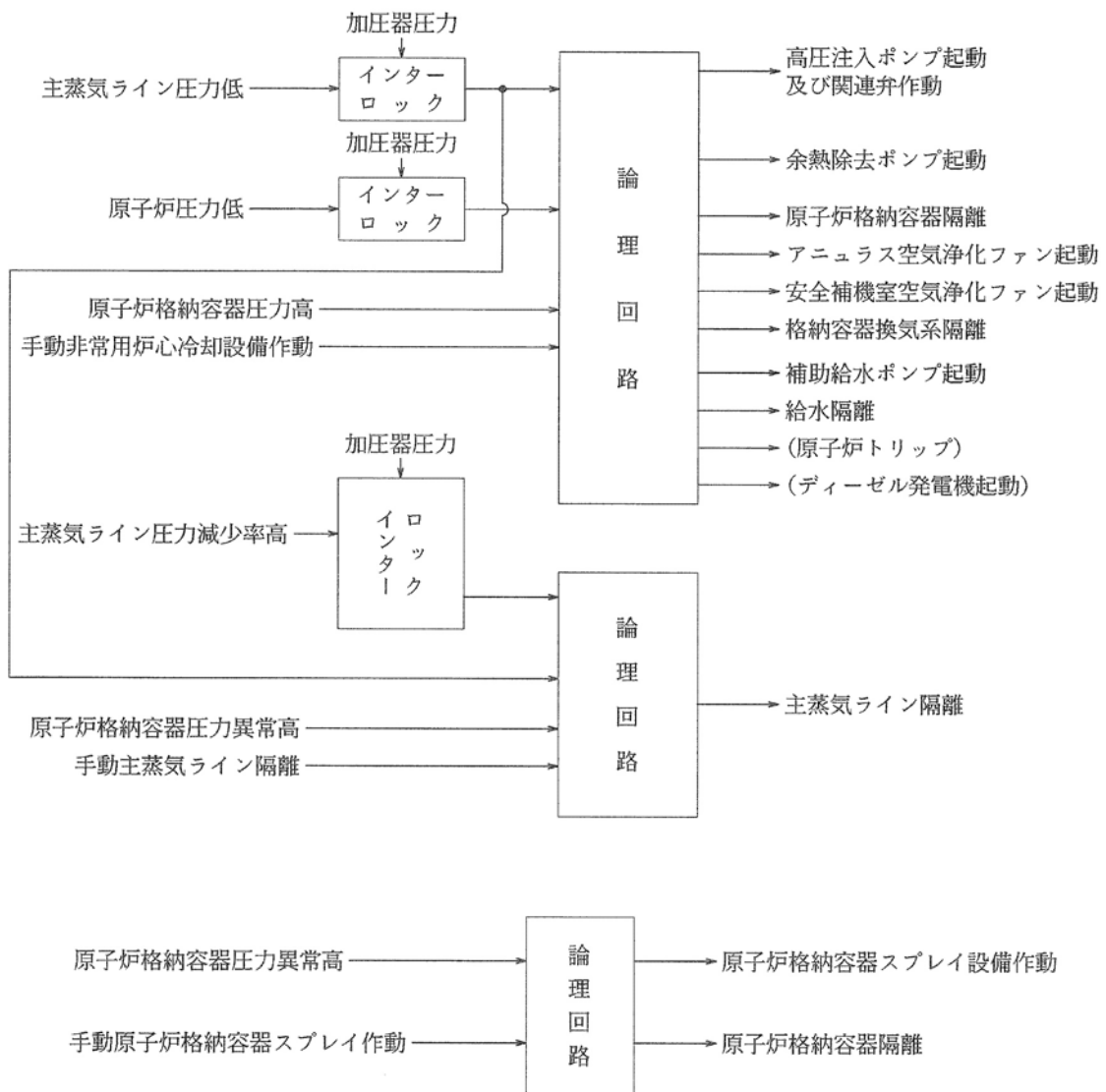
第1.7-7図 原子炉保護設備説明図 (2 out of 4の場合)



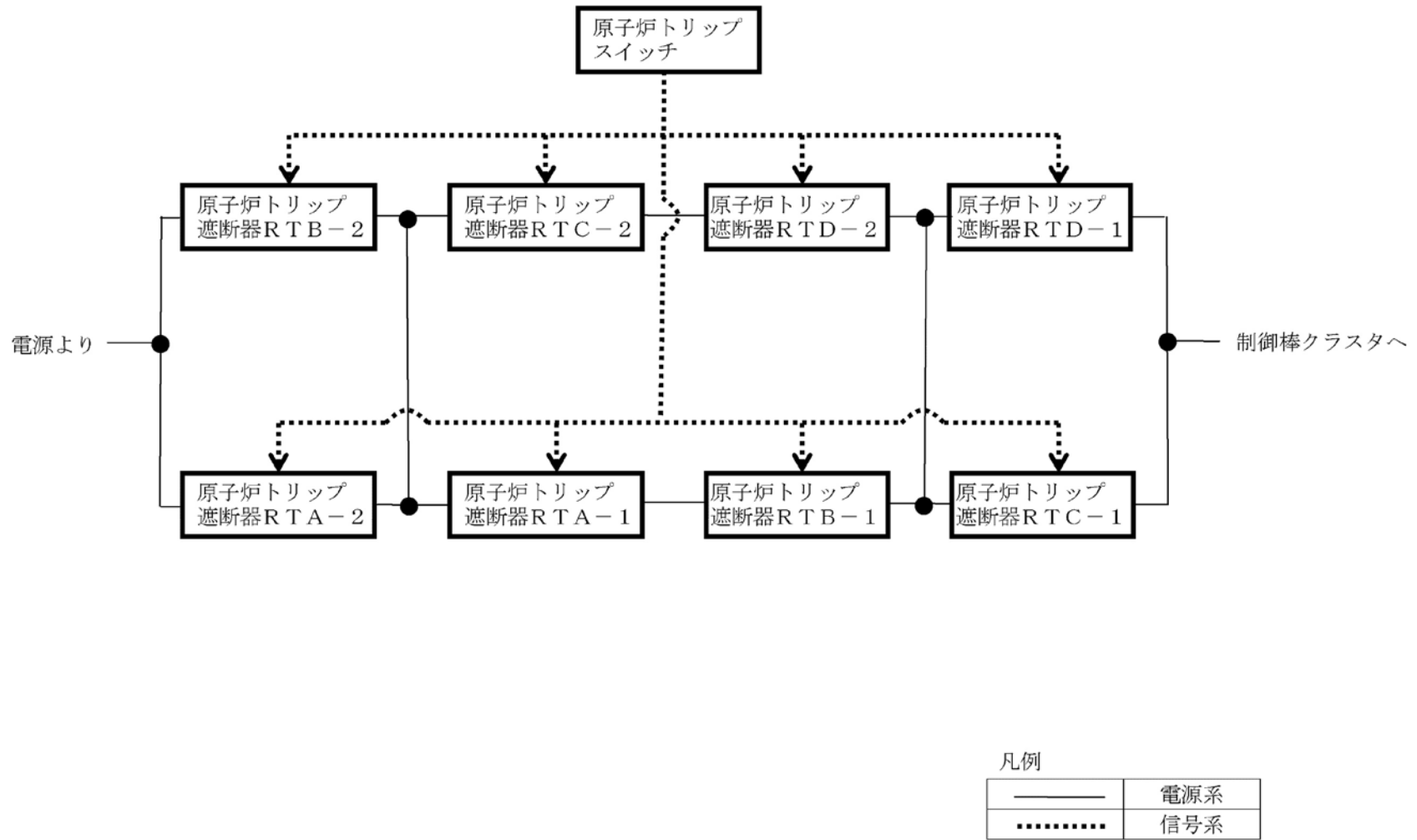
第1.7-8図 原子炉保護系説明図



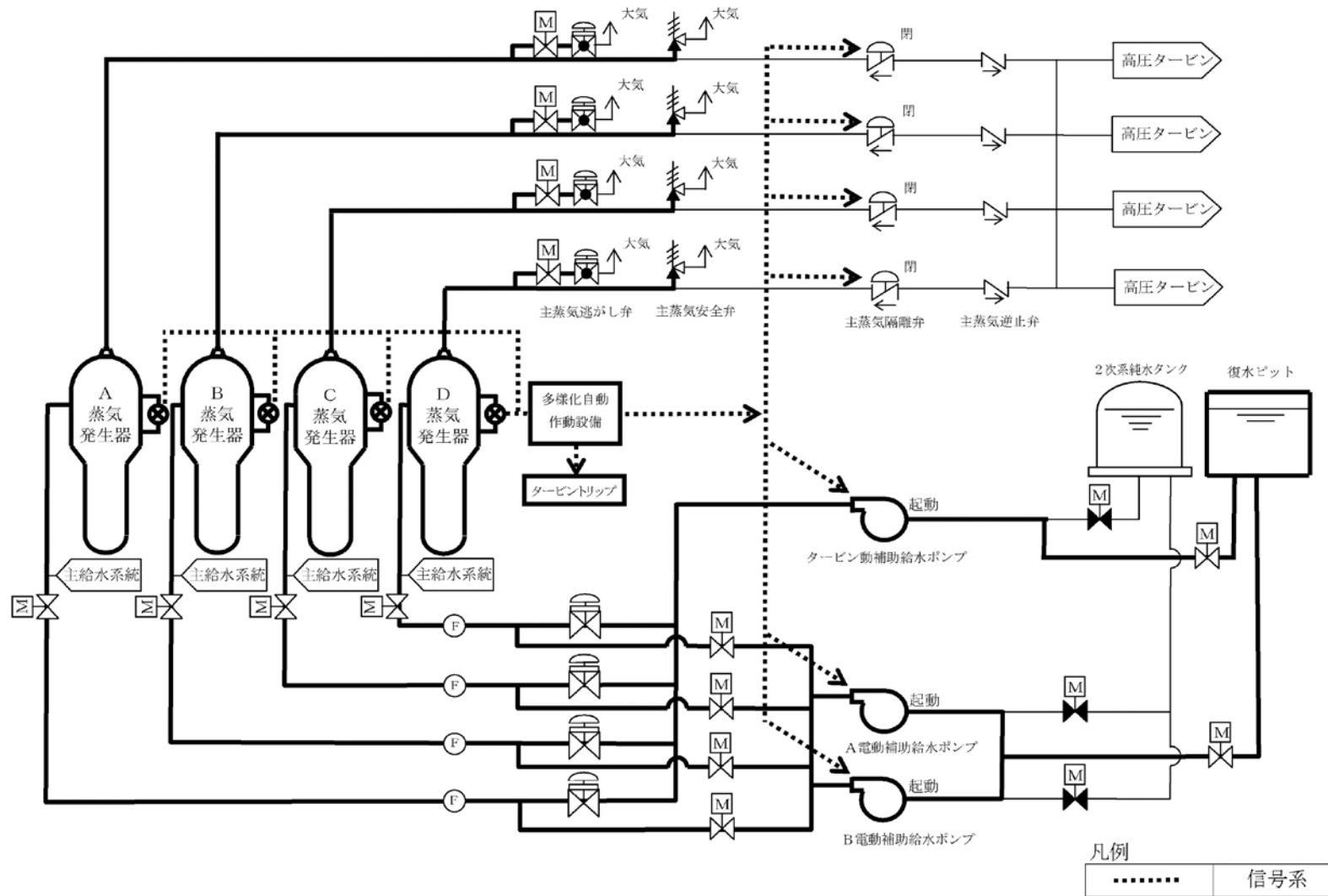
第1.7-9図 過大出力 ΔT 高及び過大温度 ΔT 高による保護限界(代表例)



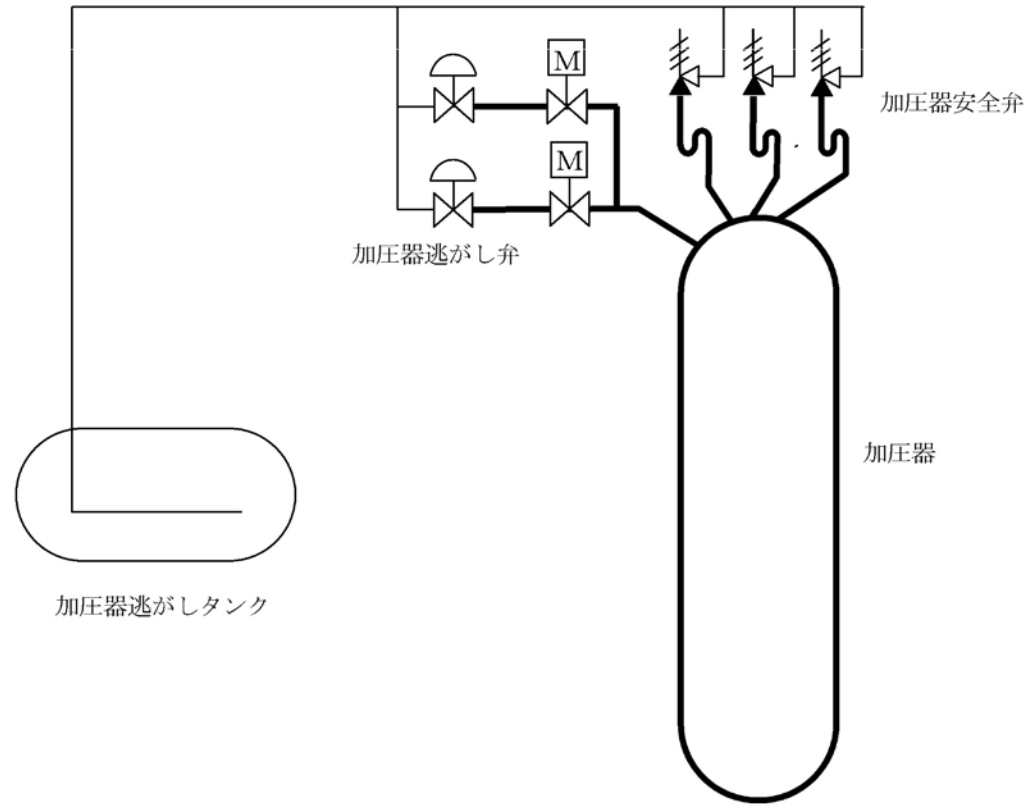
第1.7-10図 工学的的安全施設作動設備説明図



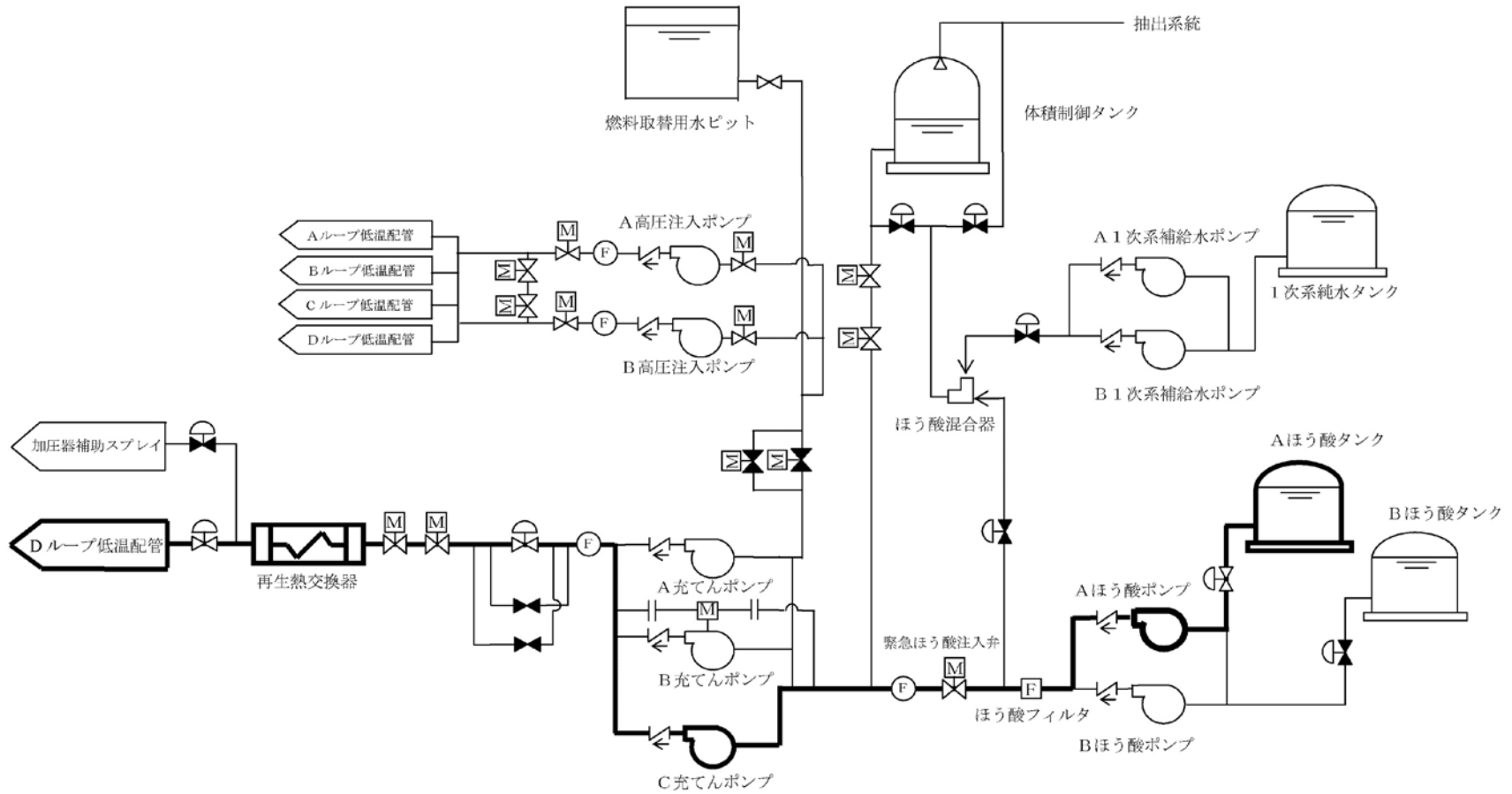
第1.7-11図 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備 概略系統図(1)
(手動による原子炉緊急停止)



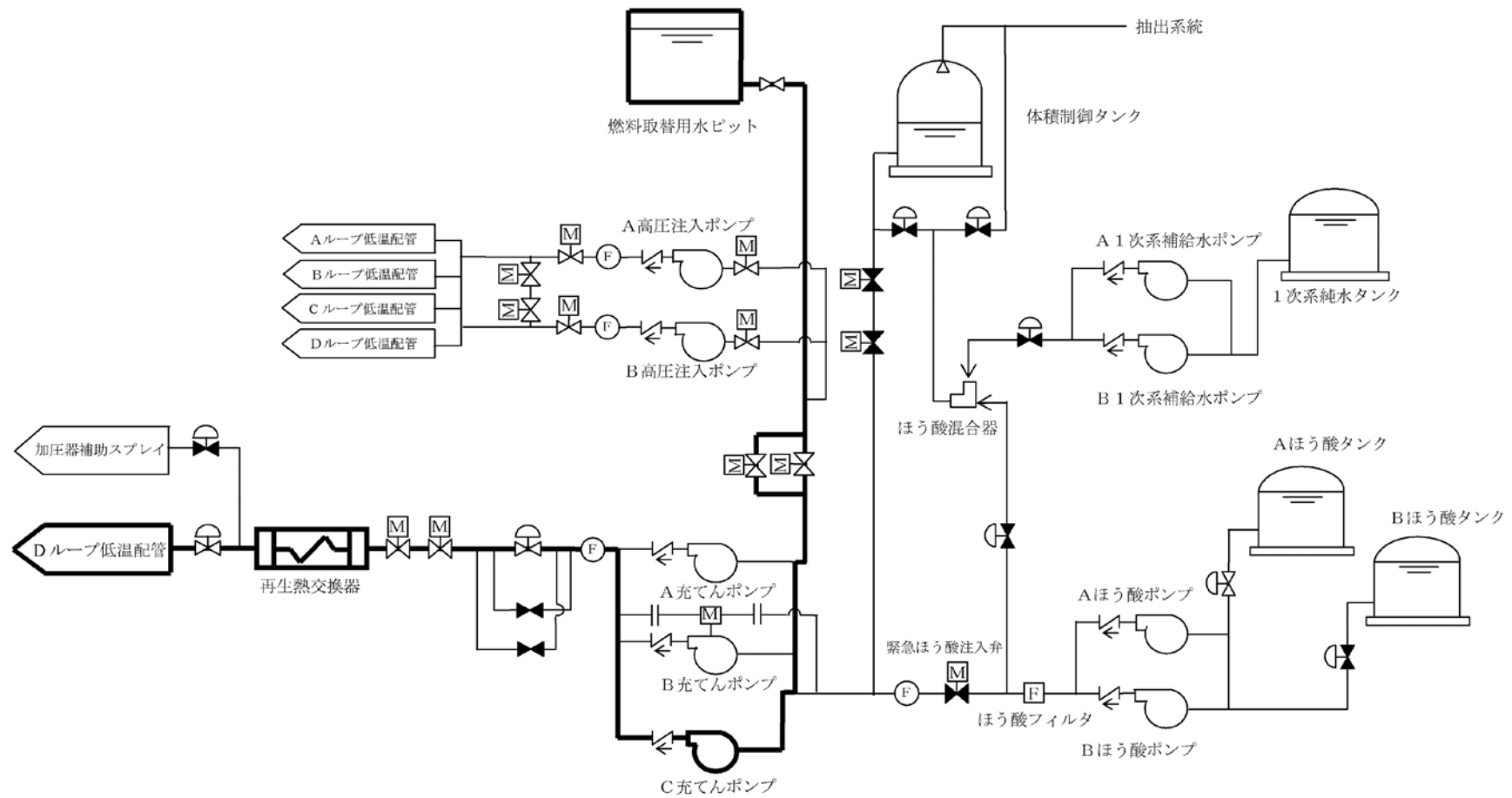
第1.7-12図 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備 概略系統図(2)
 (原子炉出力抑制(自動)、原子炉出力抑制(手動))



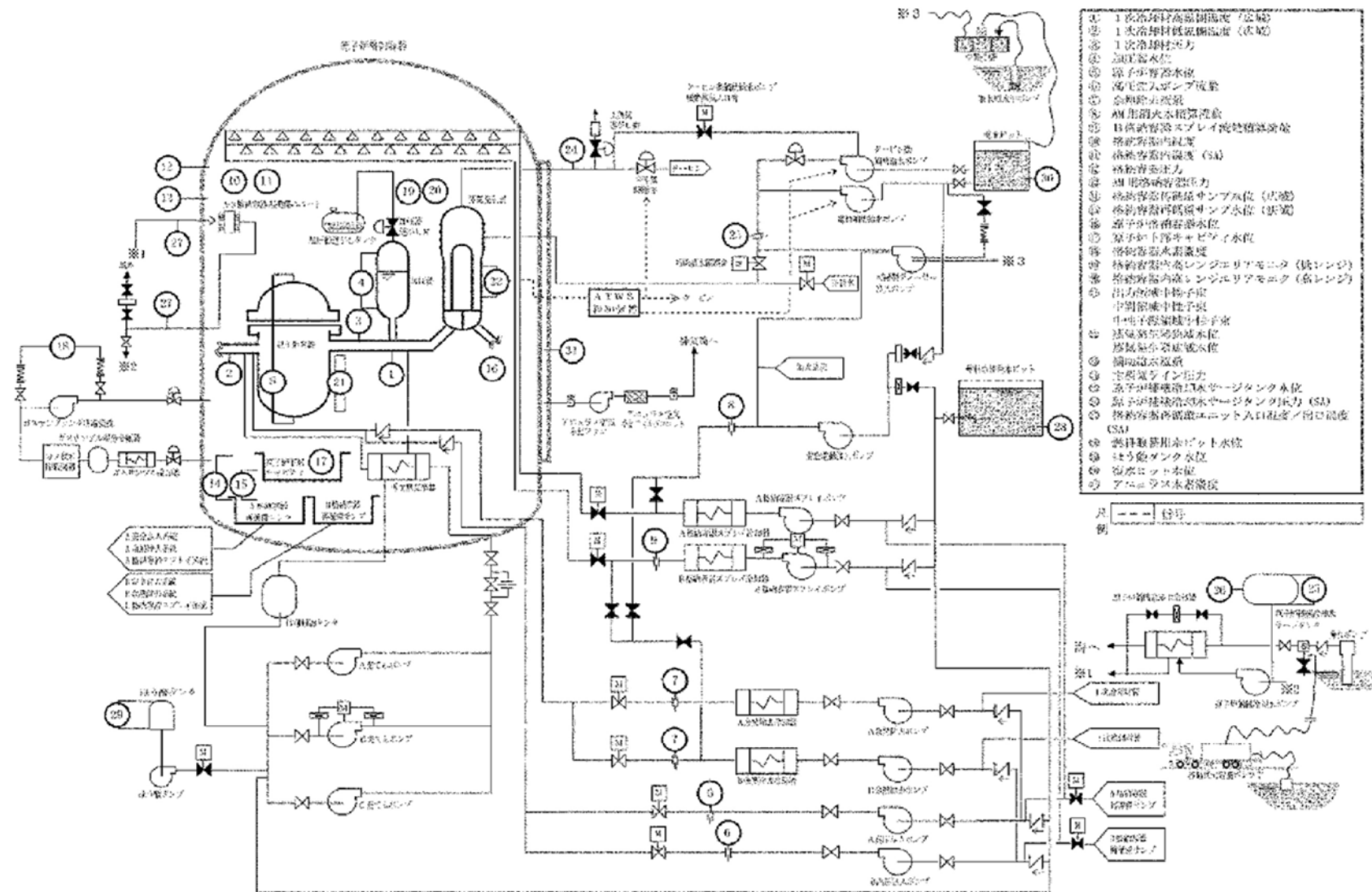
第1.7-13図 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備 概略系統図(3)
(原子炉出力抑制(自動)、原子炉出力抑制(手動))



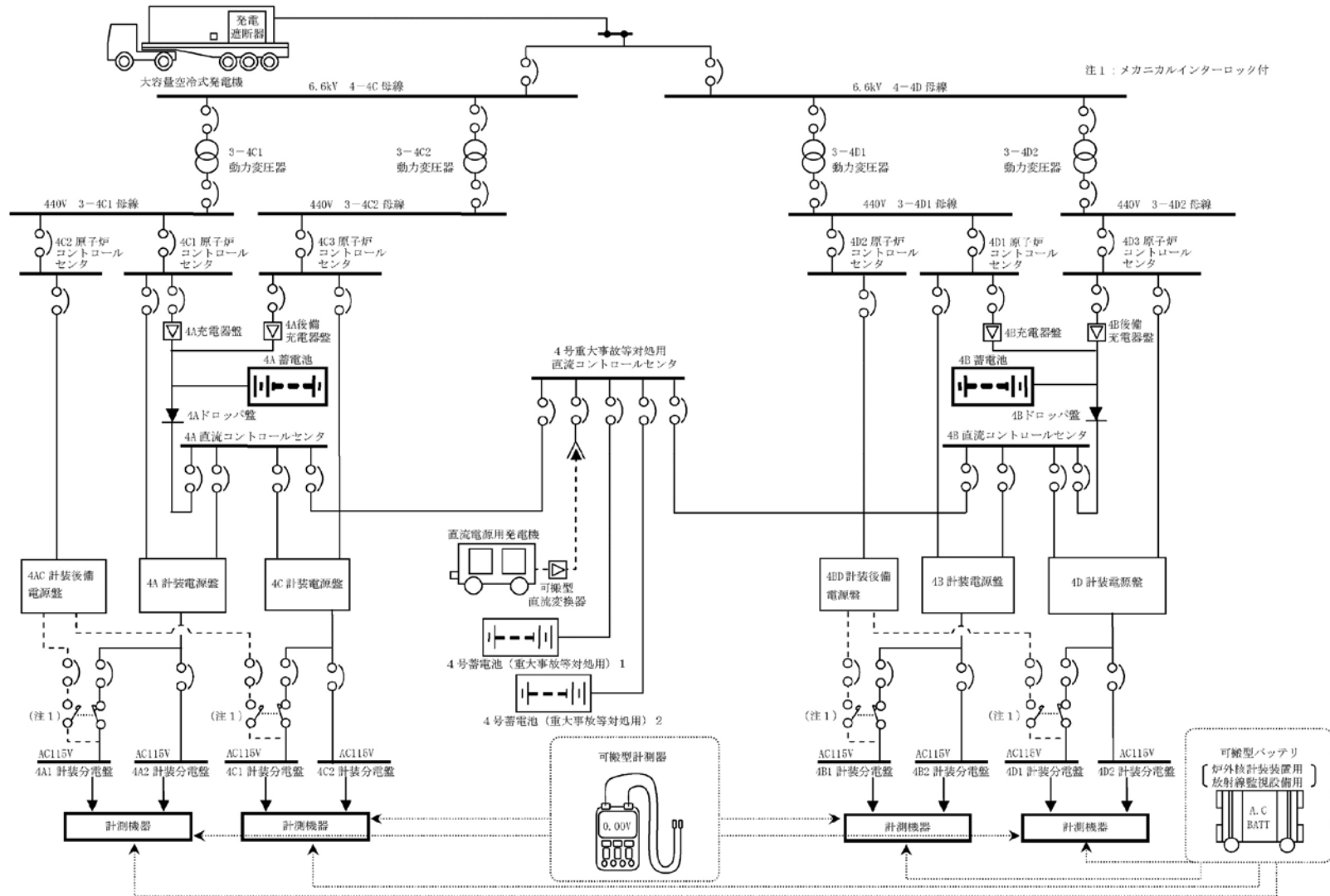
第1.7-14図 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備 概略系統図(4)
(ほう酸水注入)



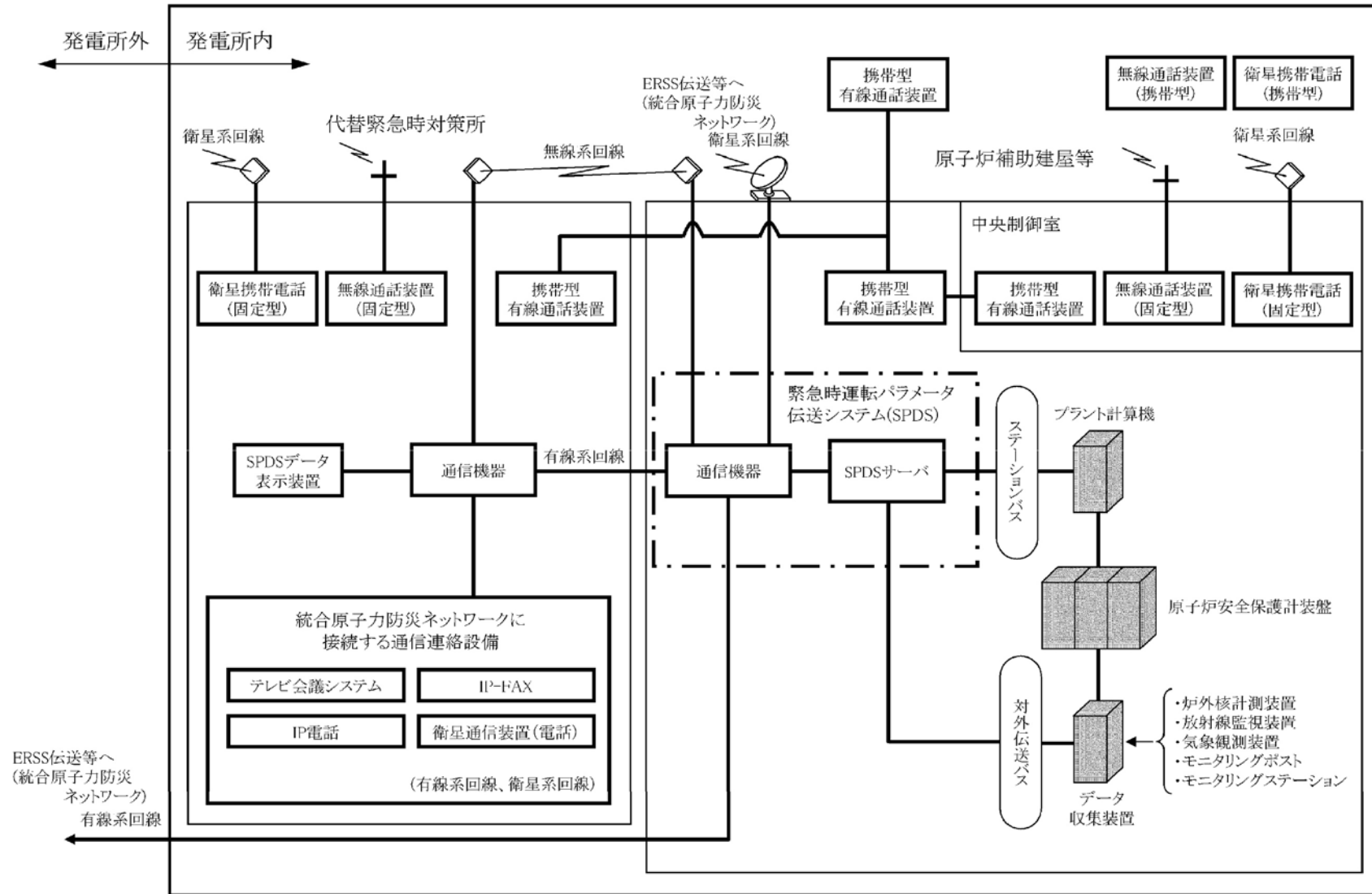
第1.7-15図 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備 概略系統図(5)
(ほう酸水注入)



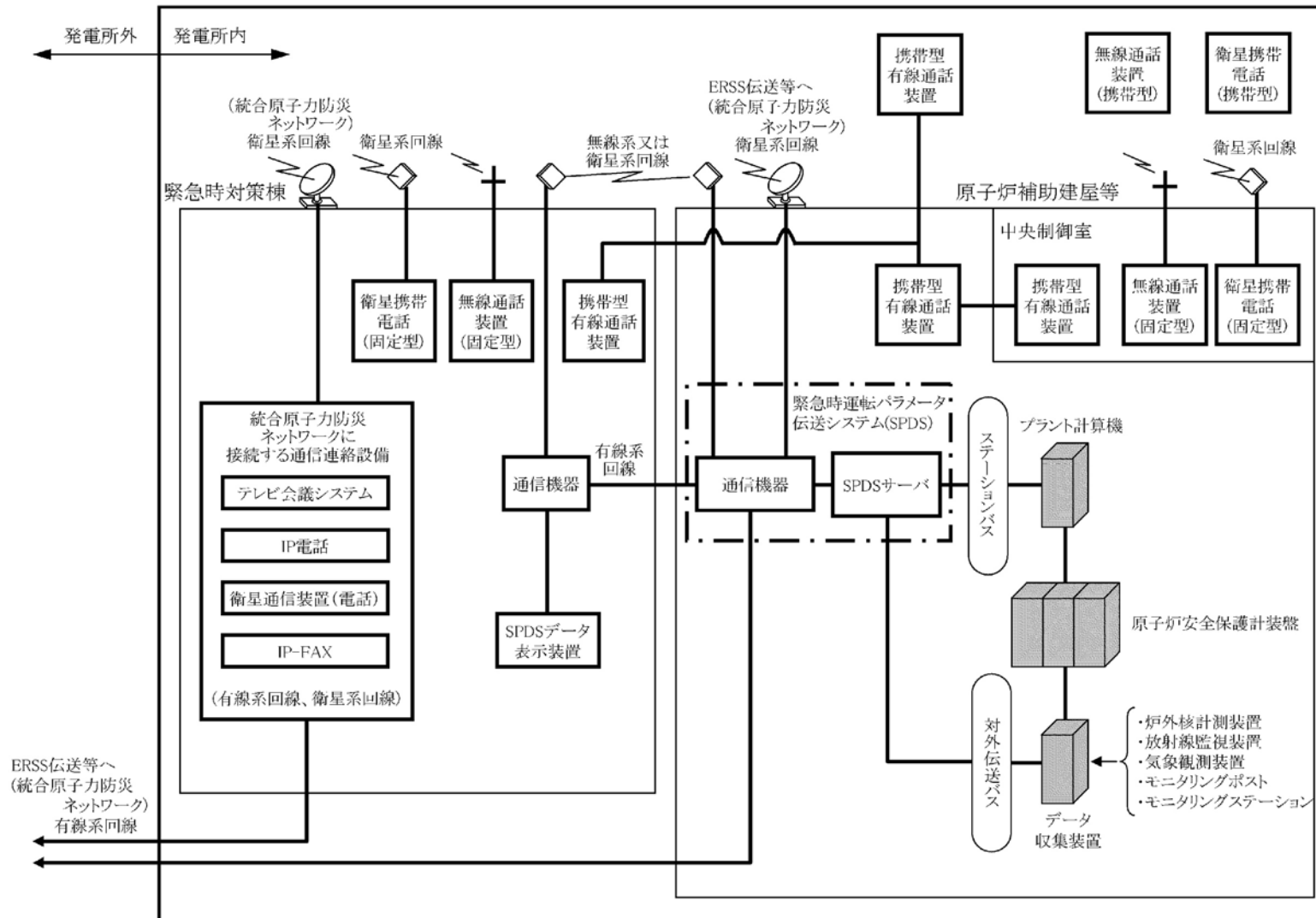
第1.7-16図 計装設備(重大事故等対処用設備) 概略系統図(1)
(監視機能喪失時に使用する設備)



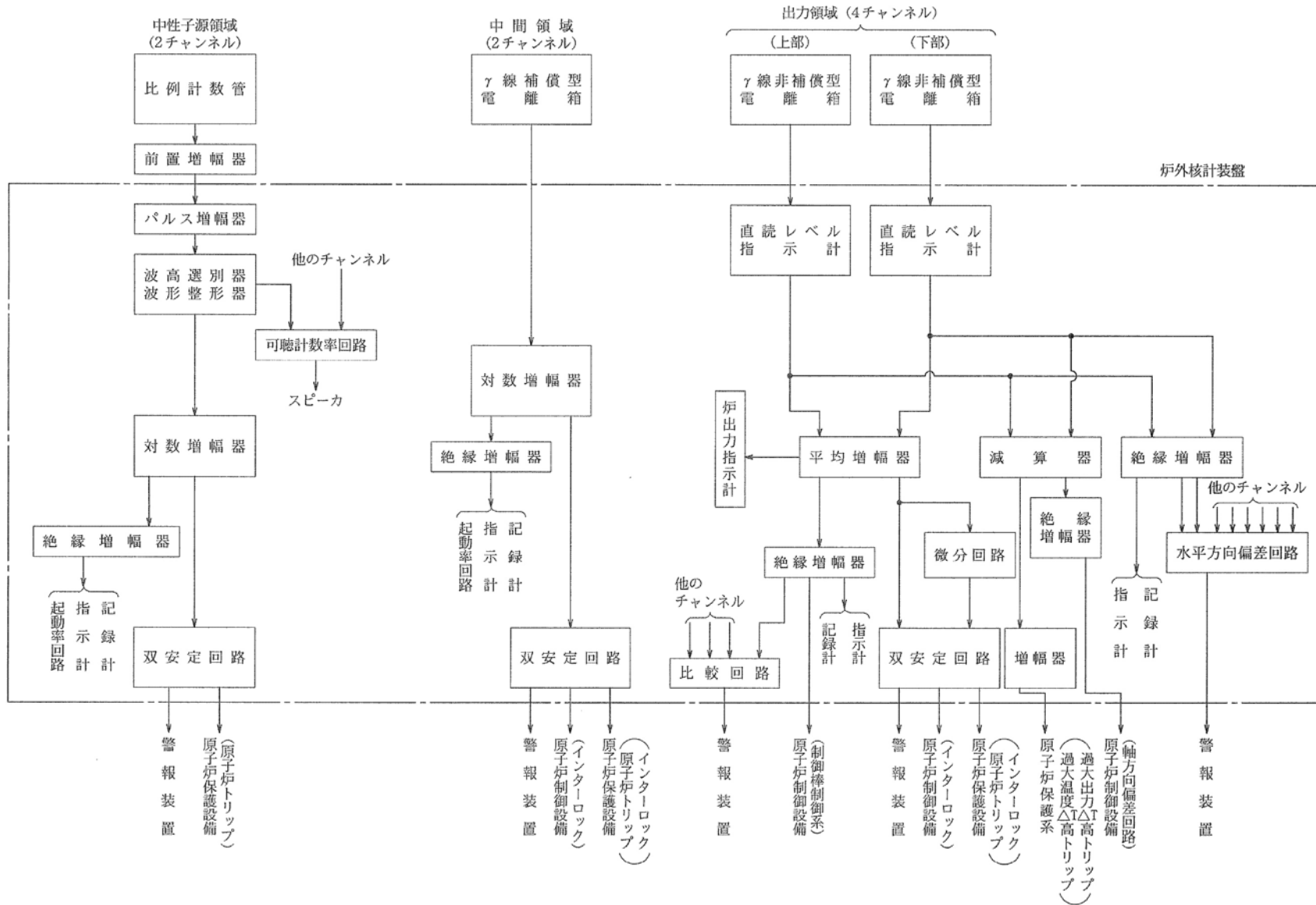
第1.7-17図 計装設備(重大事故等対処用設備) 概略系統図(2)
(計器電源喪失時に使用する設備)



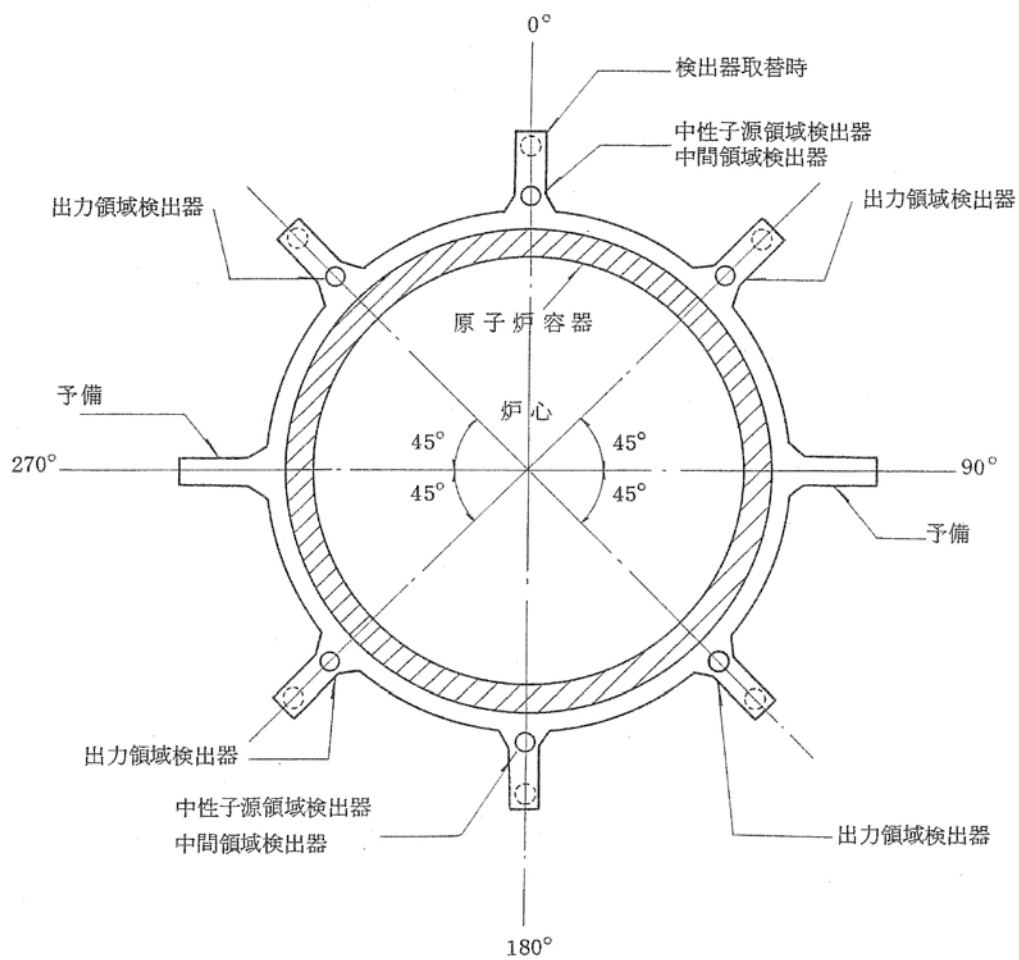
第1.7-18図 計装設備(重大事故等対処用設備) 概略系統図(3)
(パラメータ記録時に使用する設備)



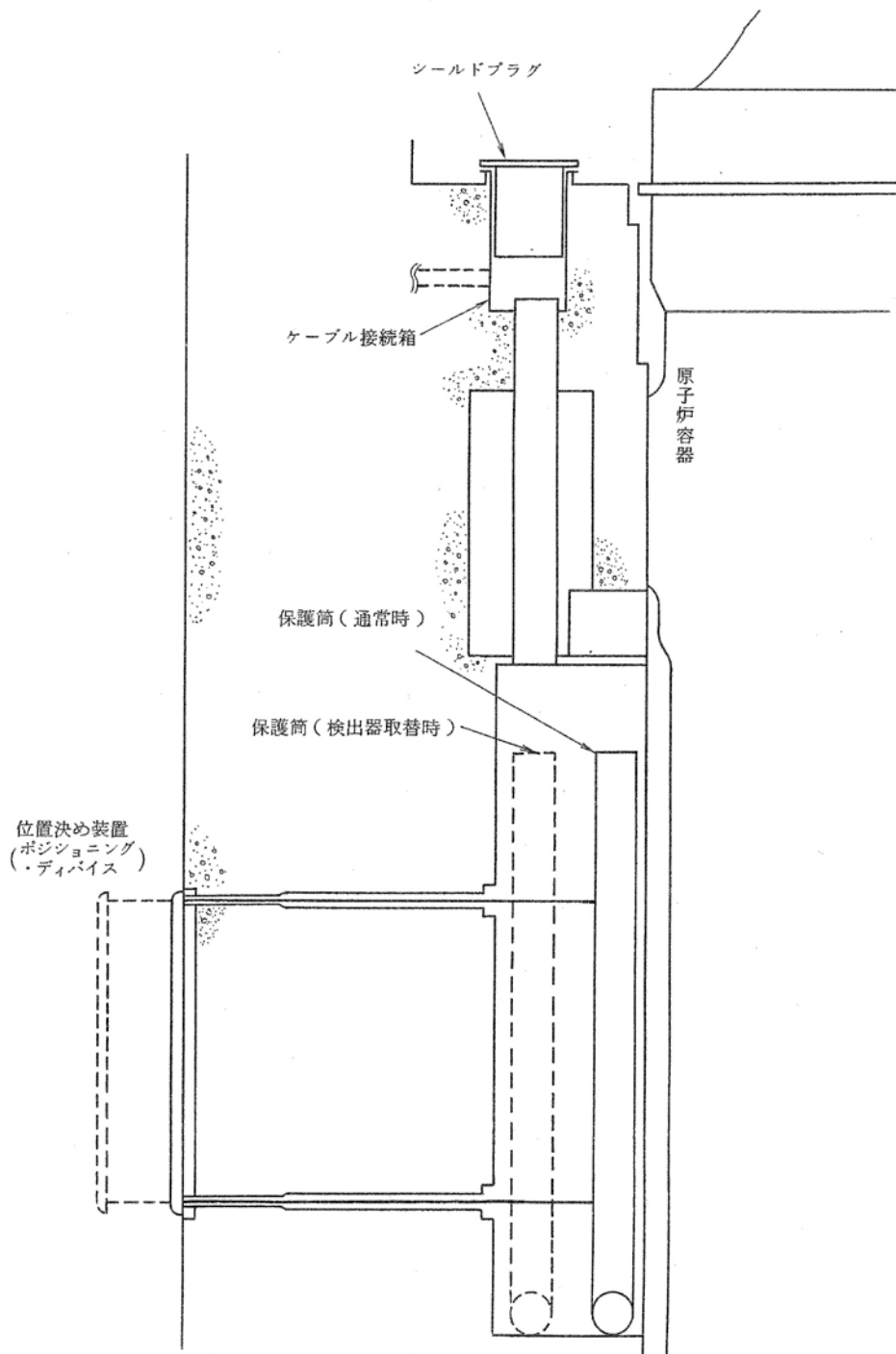
第1.7-19図 計装設備(重大事故等対処用設備) 概略系統図(4)
(パラメータ記録時に使用する設備)



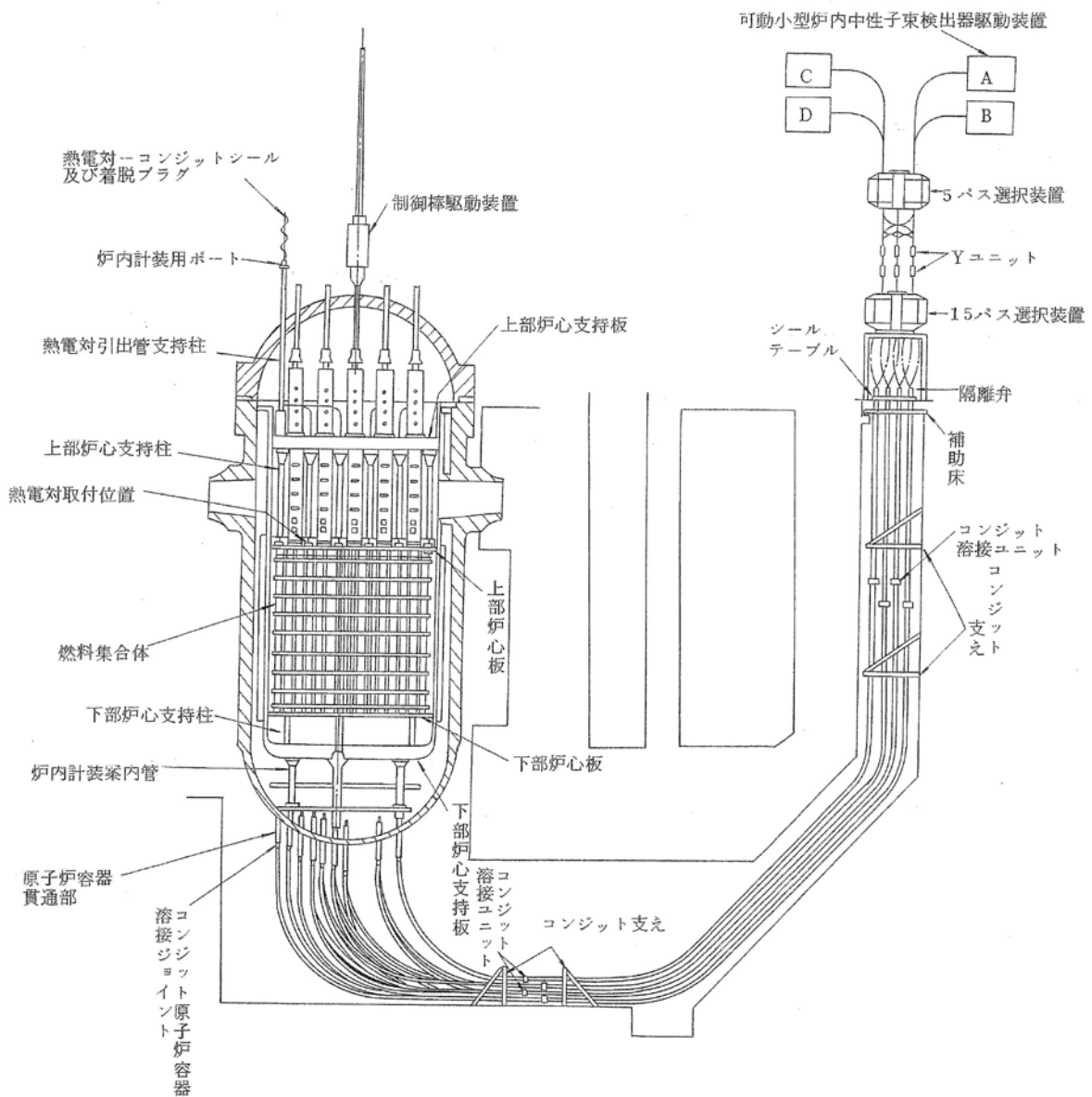
第1.7-20図 炉外核計装説明図



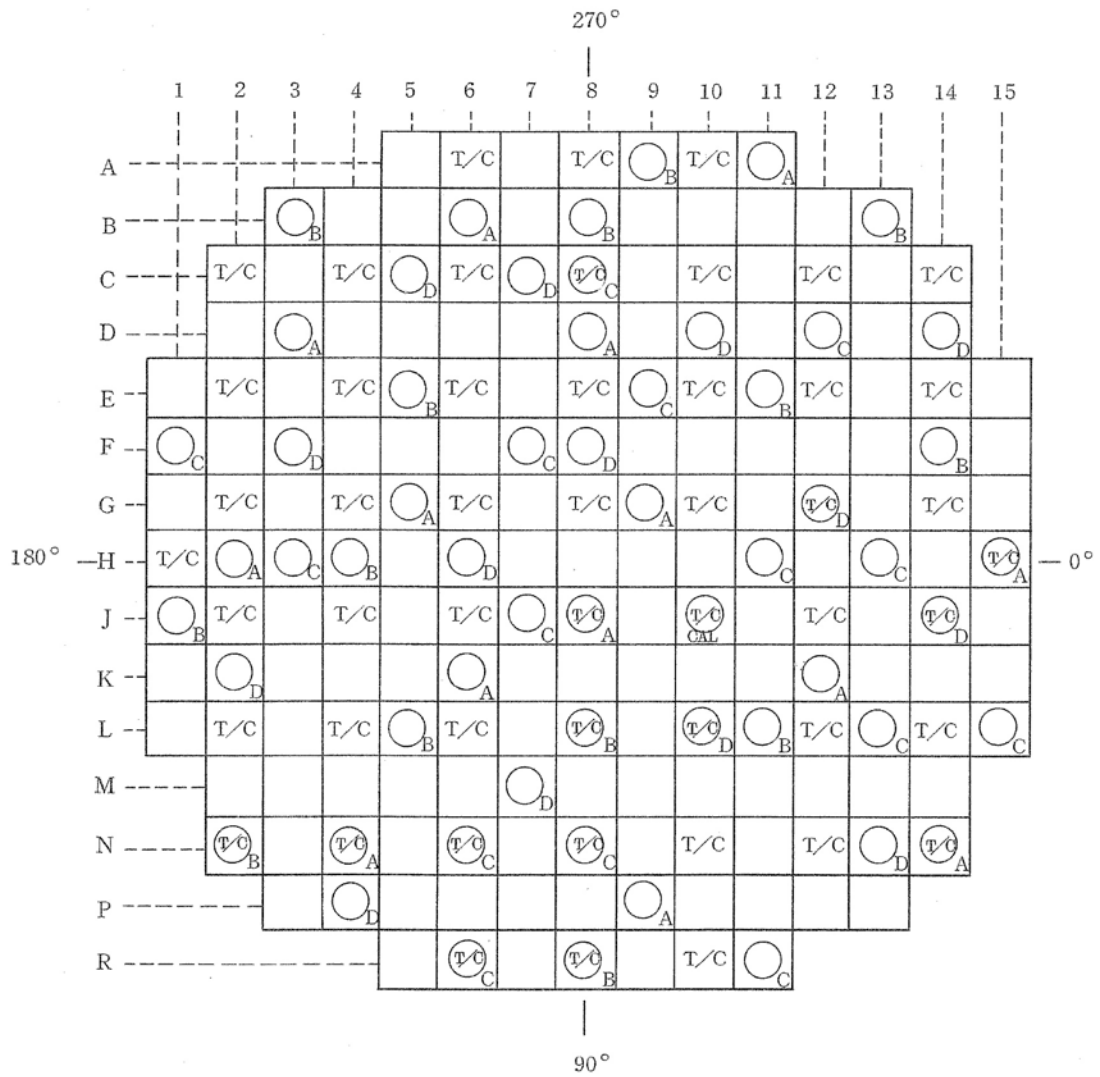
第1.7-21図 中性子束検出器配置説明図(平面図)



第1.7-22図 中性子束検出器配置説明図(断面図)

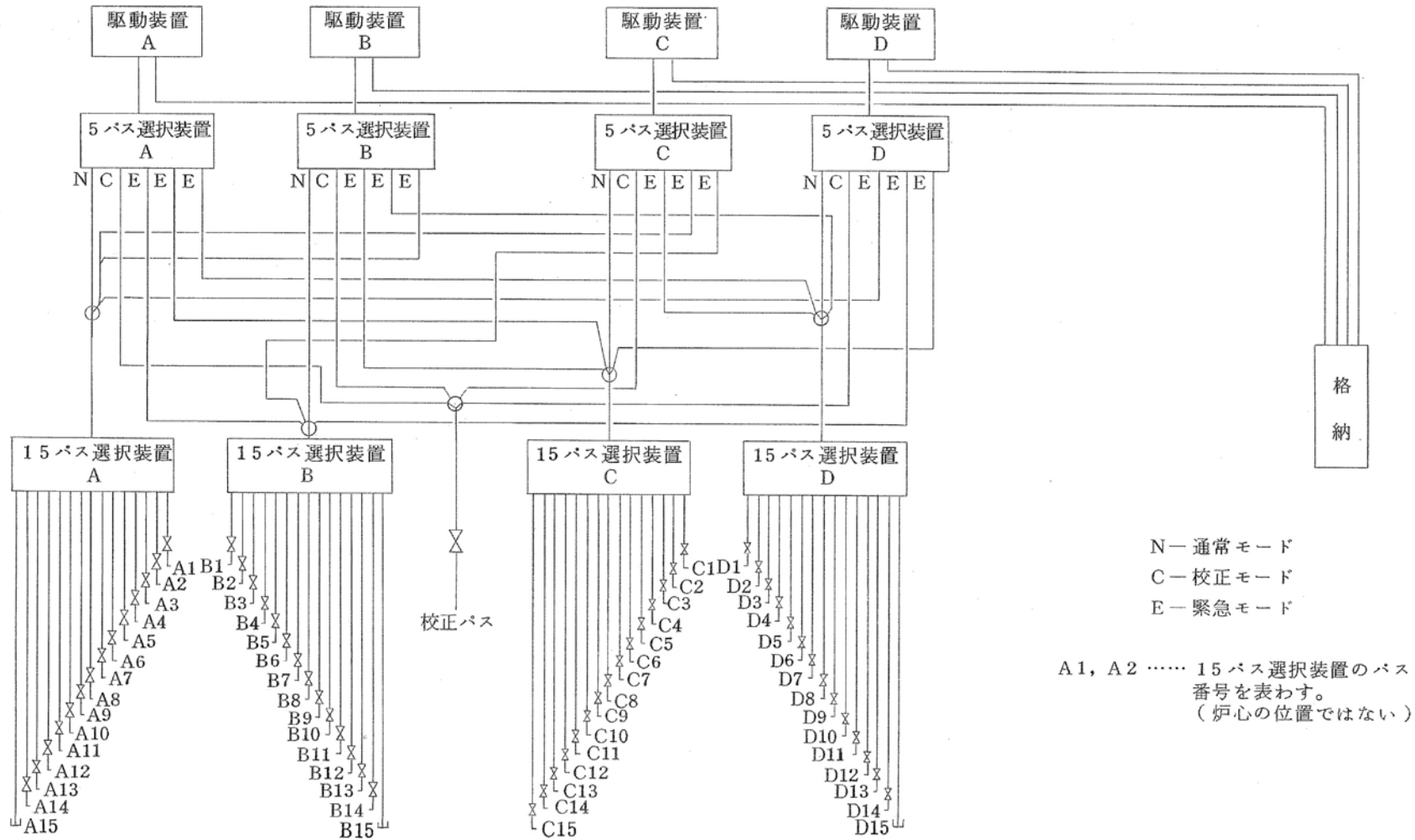


第1.7-23図 炉内計装説明図

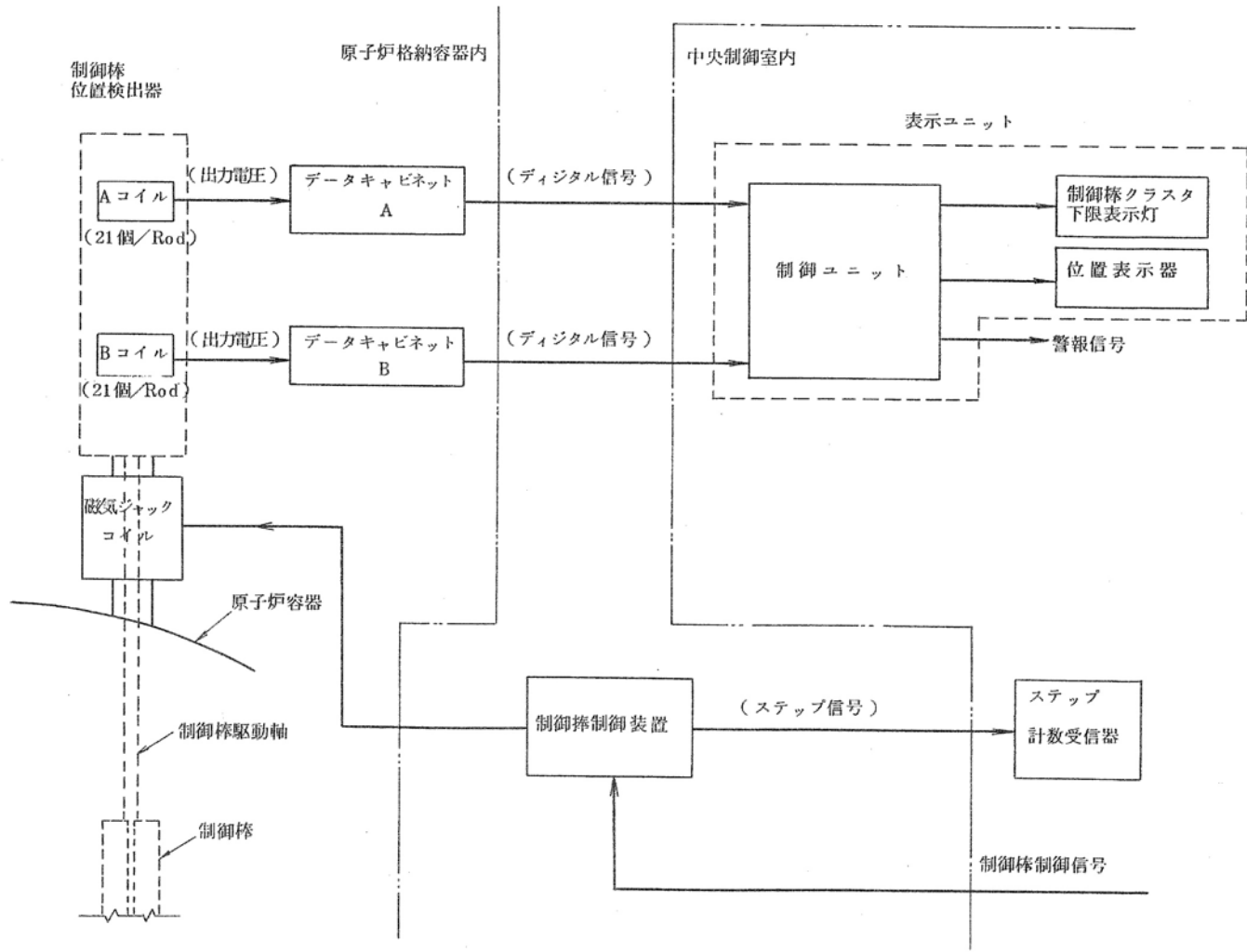


- T/C : 炉内熱電対 50 点
- :
- A, B, C, D : 炉内中性子束検出器 A, B, C, D 57 点
- CAL : 炉内中性子束検出器校正用 1 点

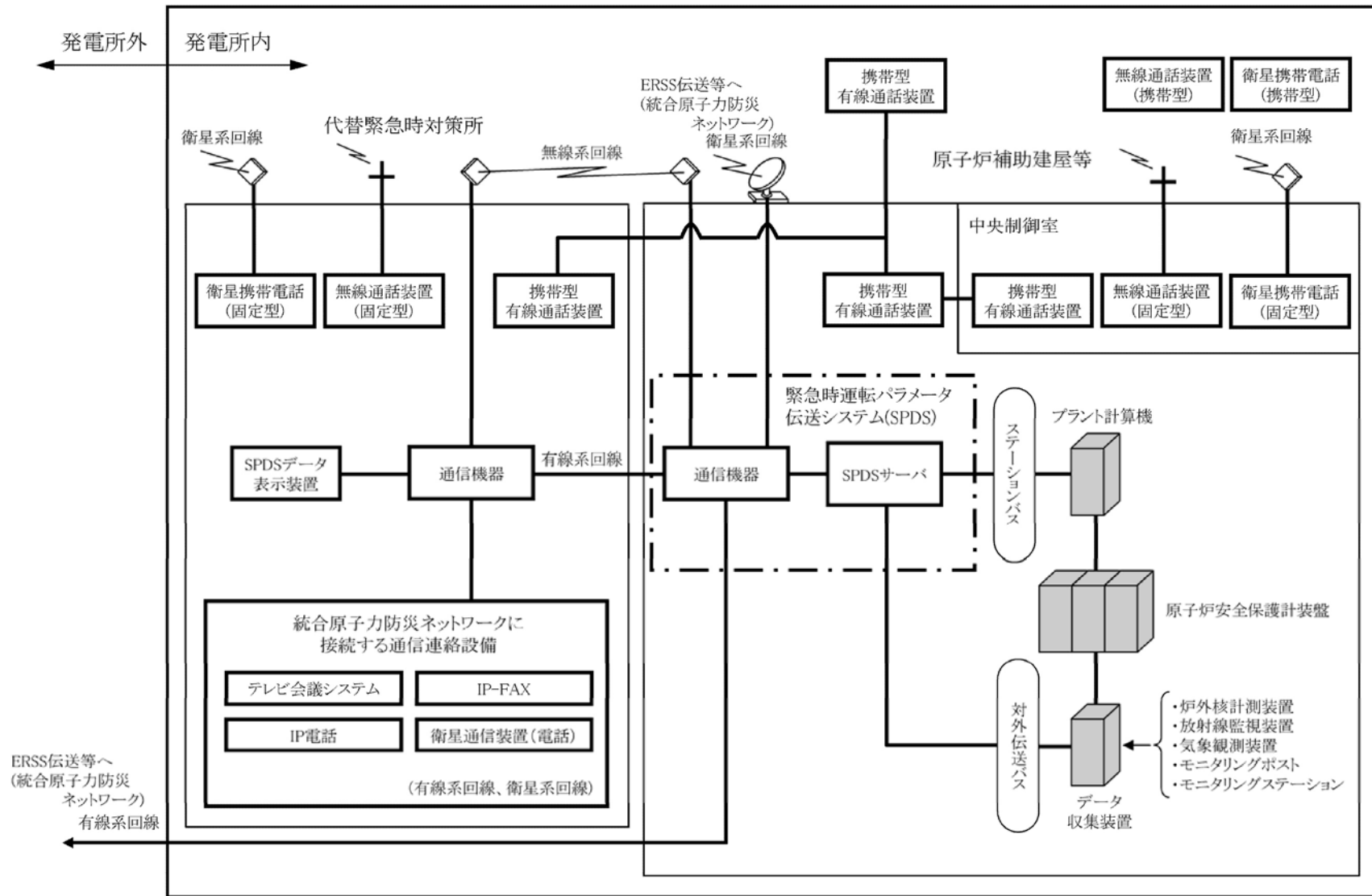
第1.7-24図 炉内計装配置説明図



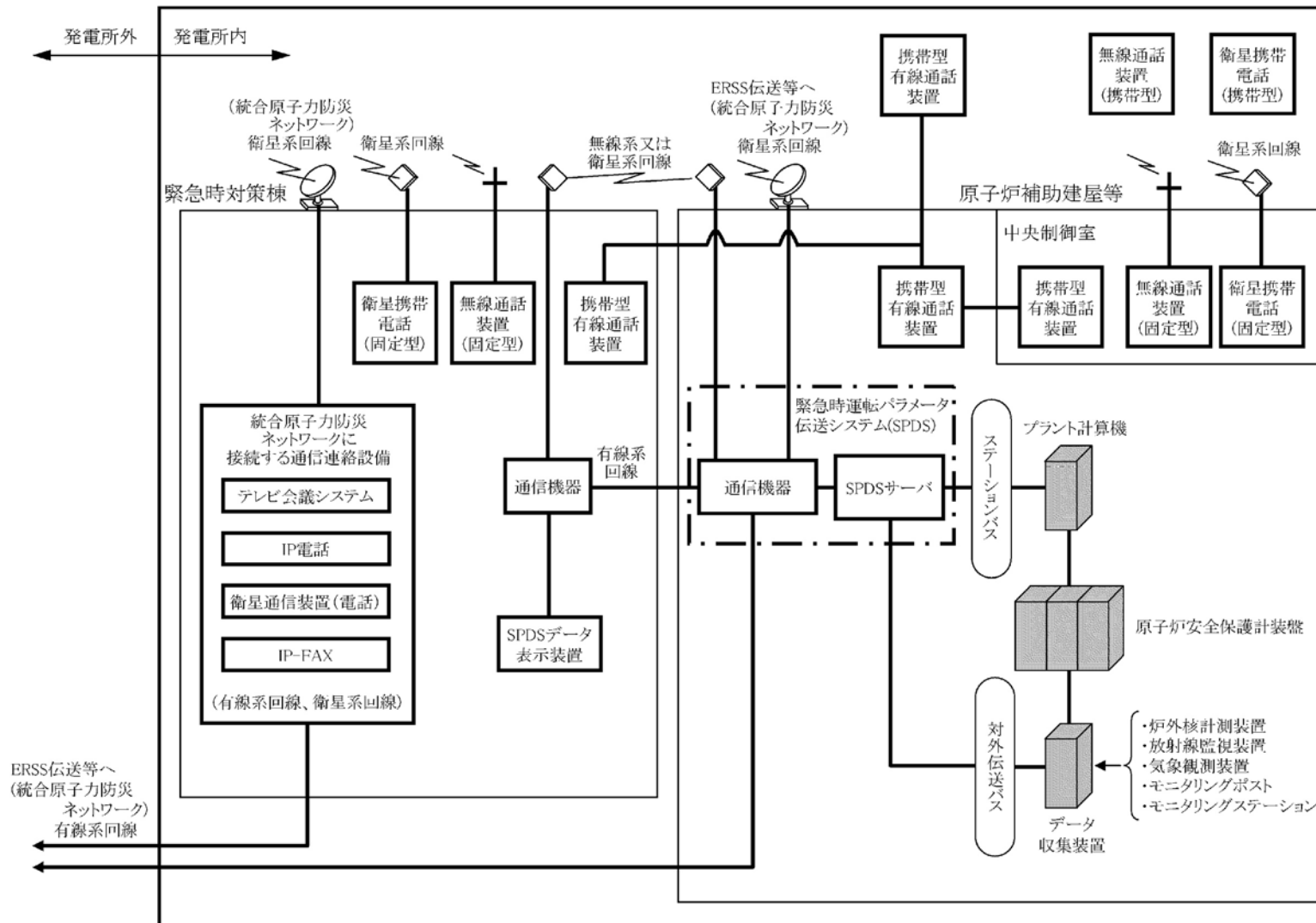
第1.7-25図 炉内核計装検出器駆動系統説明図



第1.7-26図 制御棒位置指示系統説明図



第1.7-27図 通信連絡設備 概略系統図(1)



第1.7-28図 通信連絡設備 概略系統図(2)