

<概要>

工学的安全施設作動設備は、一次冷却材喪失事故（LOCA）、主蒸気管破断事故などの事故に際して、その異常を検知し、速やかに工学的安全施設を作動させる設備である。この工学的安全施設の作動によって、炉心が冷却され、原子炉冷却材圧力バウンダリおよび原子炉格納容器バウンダリが保護され、燃料の著しい破損や多量の放射性物質の環境への放出が防止あるいは抑制され、発電所周辺の一般公衆の安全や発電所従業員の安全が確保される。このため、工学的安全施設作動設備は、原子炉系、タービン系および原子炉格納容器系から異常発生信号を受けて、非常用炉心冷却設備（ECCS）、格納容器スプレイ設備およびアニュラス空気浄化設備を自動起動させる。この作動設備は信頼性を高めるための論理回路を採用し、さらに連絡ケーブルをも含めて二重トレイン構成となっている。

<更新年月>

2008年12月

<本文>

原子力発電所では、運転中に発生する可能性のある異常な過渡変化事象や一次冷却材喪失事故事象などに対処するため安全保護設備として「原子炉保護設備」および「工学的安全施設」を備えている。原子炉保護設備は、燃料や一次冷却材系機器の健全性を損うおそれがある場合にはこれを検知し、原子炉トリップ信号を発し、原子炉を自動停止する設備である。工学的安全施設は、非常用炉心冷却設備（ECCS）、原子炉格納容器、格納容器スプレイ設備、アニュラス空気浄化設備で構成されており、これらの設備の作動によって、炉心が冷却され、原子炉冷却材圧力バウンダリおよび原子炉格納容器バウンダリが保護され、燃料の著しい破損や多量の放射性物質の環境への放出が防止あるいは抑制され、発電所周辺の一般公衆の安全や発電所従業員の安全が確保される。

工学的安全施設作動設備説明図を図 1 に、工学的安全施設作動信号一覧表を表 1 に示す。一次冷却材喪失事故（LOCA）が発生した場合、原子炉は自動停止するが、炉心への冷却水注入が無い場合には燃料は崩壊熱によって温度が上昇し、燃料被覆材に破損を生じ、核分裂生成物を放出するおそれが生じる。これらを防止するため非常用炉心冷却設備が設置されており、この設備の作動により、緊急に非常用冷却水（ホウ酸水）が炉心に注入されて炉心を冷やし、また格納容器スプレイ設備の作動により、原子炉から放出された高温高圧の蒸気から原子炉格納容器の健全性を守り、さらにアニュラス空気浄化設備の作動により放射性物質の環境への放散を低減している。

<関連タイトル>

加圧水型原子炉（PWR）(02-01-01-02)

PWR原子炉容器 (02-04-03-01)

PWRの工学的安全施設 (02-04-04-01)

原子力発電プラント（PWR）の制御 (02-04-06-01)

PWRの原子炉保護設備 (02-04-07-01)

<参考文献>

(1) 原子力安全研究協会実務テキスト編集委員会（編）：軽水炉発電所のあらまし（改訂第3版）、原子力安全研究協会（平成20年9月）

(2) 火力原子力発電技術協会（編）：原子力発電所-全体計画と設備-（改定版）、火力原子力発電技術協会（平成14年6月）

(3) 九州電力（株）：玄海原子力発電所原子炉設置許可申請書（3，4号炉増設）本文および添付書類（昭和63年12月）

表1 工学的安全施設作動信号一覧表

工学的安全施設作動信号		検出器	作動ロジック	インターロック
非常用炉心冷却設備作動信号	a. 原子炉圧力異常低	加圧器圧力検出器	2/4	(P-11)設定値以下で手動ブロック
	b. 主蒸気ライン圧力低	主蒸気圧力検出器	主蒸気ライン圧力低 (各ラインは2/3*)の1/4	(P-11)設定値以下で手動ブロック
	c. 原子炉格納容器圧力高	原子炉格納容器圧力検出器	2/4	
	d. 手 動		1/2	
主蒸気ライン隔離信号	a. 原子炉格納容器圧力異常高	原子炉格納容器圧力検出器	2/4	
	b. 主蒸気ライン圧力低	非常用炉心冷却設備作動信号b. と同じ	非常用炉心冷却設備作動信号b. と同じ	非常用炉心冷却設備作動信号b. と同じ
	c. 主蒸気ライン圧力減少率高	主蒸気圧力検出器	主蒸気ライン圧力減少率高 (各ラインは2/3*)の1/4	(P-11)設定値以上で自動ブロック
	d. 手 動		1/2	
原子炉格納容器スプレー作動信号	a. 原子炉格納容器圧力異常高	原子炉格納容器圧力検出器	2/4	
	b. 手 動		(2/2)×1/2	
原子炉格納容器隔離信号	a. 非常用炉心冷却設備作動信号	非常用炉心冷却設備作動信号と同じ	非常用炉心冷却設備作動信号と同じ	
	b. 原子炉格納容器スプレー作動信号	原子炉格納容器スプレー作動信号と同じ	原子炉格納容器スプレー作動信号と同じ	
	c. 手 動		1/2	

* 最近プラントでは2/4

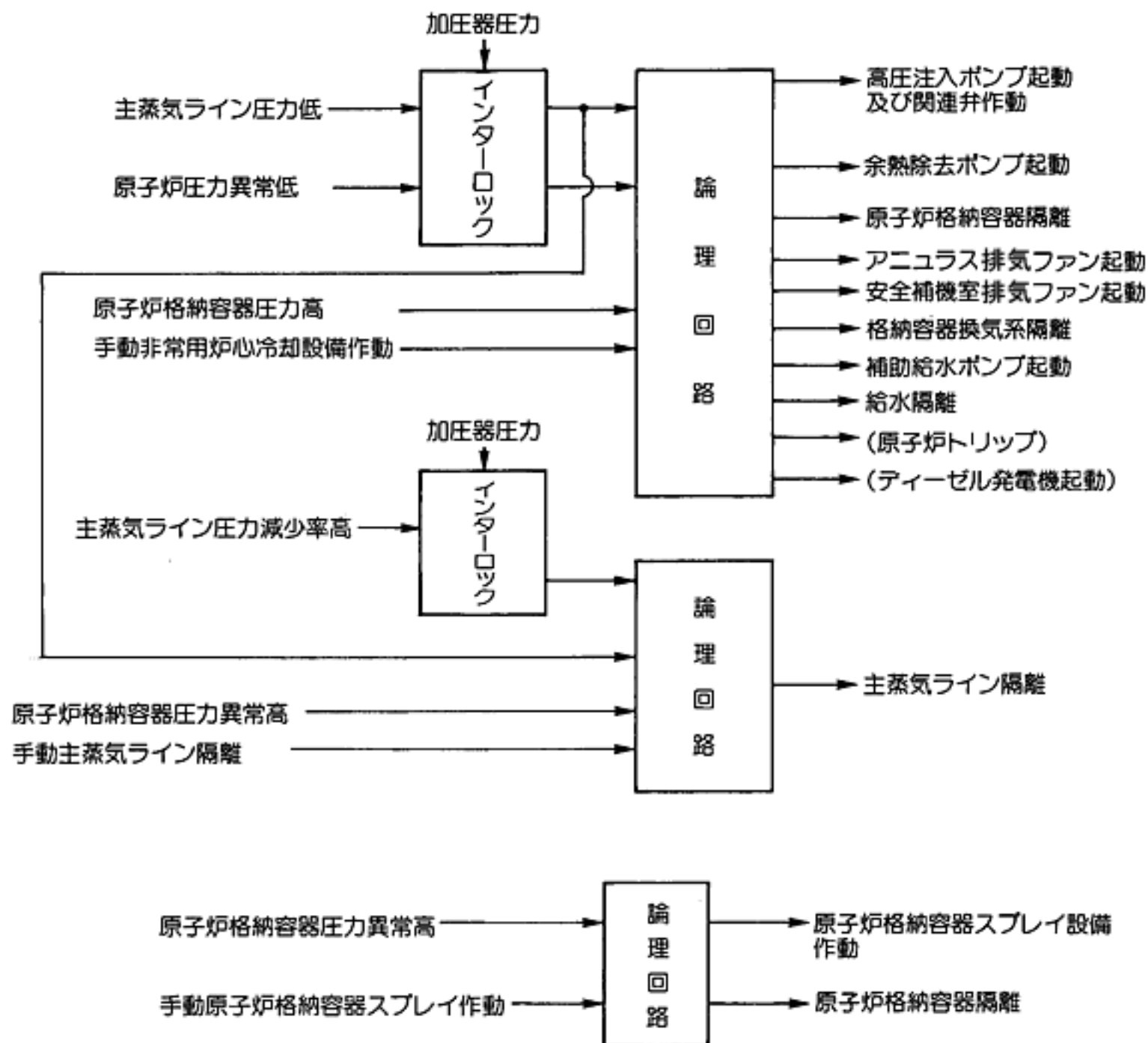


図1 PWRの工学的安全施設作動設備説明図

[出典]原子力安全研究協会実務テキスト編集委員会(編):軽水炉発電所のあらまし(改訂第3版)、原子力安全研究協会(平成20年9月)、p.181