

女川原子力発電所2号炉
柏崎刈羽原子力発電所6号炉及び7号炉の
新規制基準適合性審査を通じて得られた
技術的知見の反映

平成30年6月
東北電力株式会社

1. 柏崎刈羽原子力発電所6号炉及び7号炉の新規制基準適合性
審査を通じて得られた技術的知見の反映
 - 1.1 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための対策

1.1 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための対策

(1) 項目

・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための対策

(2) 説明内容

a. 柏崎刈羽6・7号炉の技術的知見を受けた要求事項

実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則

第五十条「原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備」

発電用原子炉施設には、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の過圧による破損を防止するため、原子炉格納容器バウンダリを維持しながら原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な設備を設けなければならない。

2 発電用原子炉施設(原子炉格納容器の構造上、炉心の著しい損傷が発生した場合において短時間のうちに原子炉格納容器の過圧による破損が発生するおそれがあるものに限る。)には、前項の設備に加えて、原子炉格納容器内の圧力を大気中に逃がすために必要な設備を設けなければならない。

3 前項の設備は、共通要因によって第一項の設備の過圧破損防止機能(炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の過圧による破損を防止するために必要な機能をいう。)と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものでなければならない。

【解釈】

1 第1項に規定する「原子炉格納容器バウンダリを維持」とは、限界圧力及び限界温度において評価される原子炉格納容器の漏えい率を超えることなく、原子炉格納容器内の放射性物質を閉じ込めておくことをいい、「原子炉格納容器バウンダリを維持しながら原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な設備」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備をいう。

a) 格納容器代替循環冷却系又は格納容器再循環ユニットを設置すること。

4 第3項に規定する「適切な措置を講じたもの」とは、多様性及び可能な限り独立性を有し、位置的分散を図ることをいう。

1.1 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための対策

b. 代替循環冷却系の設置

- 解釈1に対し、代替循環冷却系を設置する。
- 解釈4に対し、代替循環冷却系は、原子炉格納容器フィルタベント系と多様性及び独立性を有し、位置的分散を図った設計とする。

【系統構成】

代替循環冷却系は、サプレッションチェンバを水源として、代替循環冷却ポンプにより原子炉圧力容器へ注水又は原子炉格納容器内へスプレイするとともに、原子炉補機代替冷却水系の熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ(タイプI)を用いて海を最終ヒートシンクとして除熱することで、発電用原子炉の循環冷却を行い、原子炉格納容器バウンダリを維持しながら原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させることが可能な設計とする。

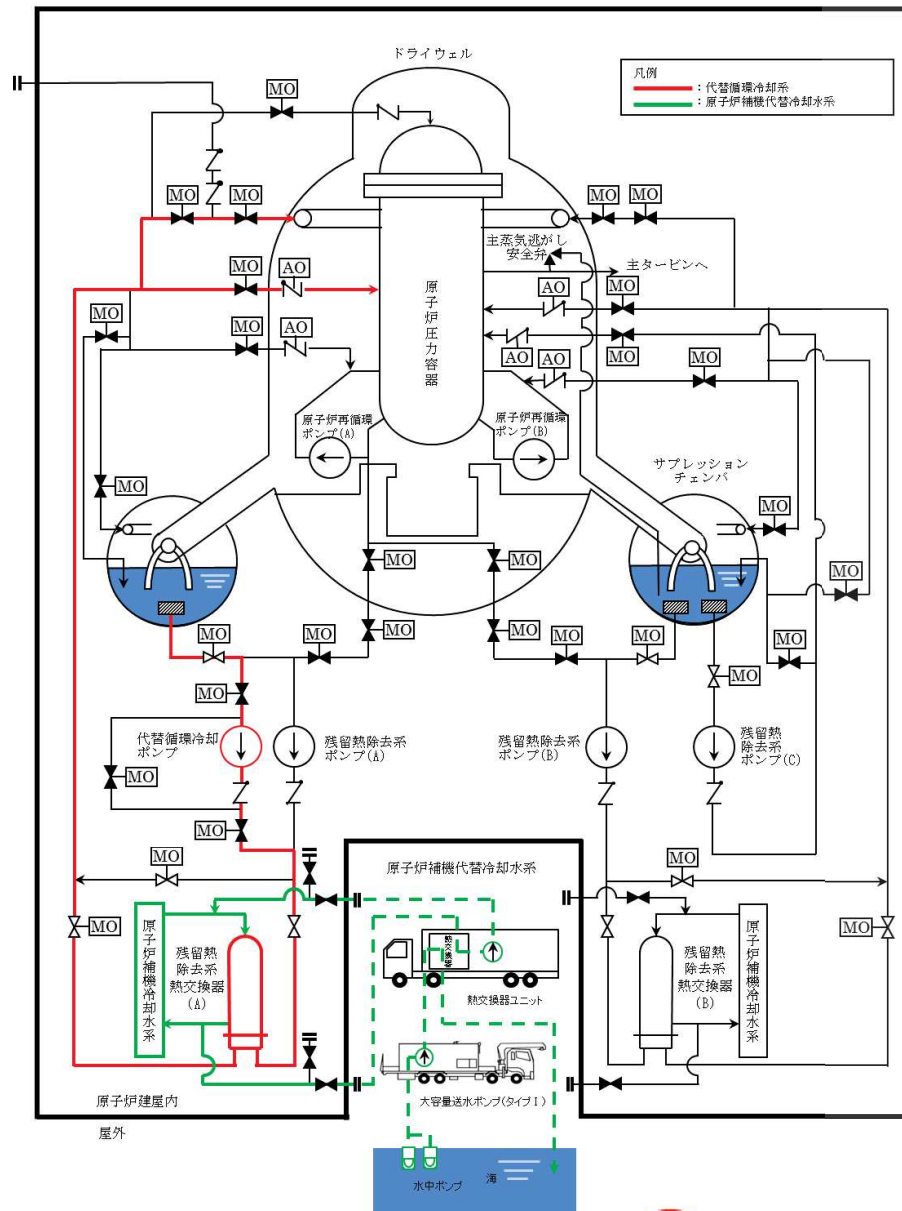
【代替循環冷却ポンプ仕様】

台数:1台
 容量:150m³/h
 全揚程:80m

【原子炉補機代替冷却水系仕様】

・熱交換器ユニット	・大容量送水ポンプ(タイプI)
台数:3台	台数:5台
容量:約20.0MW/台	容量:1440m ³ /h/台

技術的能力1.7 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための手順等
 重大事故等対処設備について 3.7原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備
 重大事故等対処設備について 別添資料-2 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備(代替循環冷却系)について
 重大事故等対処設備について(補足説明資料) 50条原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備



1.1 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための対策

【代替循環冷却系と原子炉格納容器フィルタベント系の多様性及び可能な限りの独立性、位置的分散(設置許可基準規則第50条解釈第4項の適合性)】

➤ 代替循環冷却系は原子炉格納容器フィルタベント系と多様性及び独立性を有し、位置的分散を図った設計。

項目	重大事故等対処設備		
	代替循環冷却系	原子炉格納容器フィルタベント系	
主要機器	代替循環冷却ポンプ, 残留熱除去系熱交換器, 熱交換器ユニット, 大容量送水ポンプ(タイプI)	フィルタ装置, フィルタ装置出口側圧力開放板	
多様性	最終ヒートシンク	海	大気
	水源	サブプレッションチェンバ	—
	駆動電源	【代替循環冷却ポンプ】 常設代替交流電源設備(ガスタービン発電機)	【隔離弁】 所内常設蓄電式直流電源設備, 常設代替直流電源設備, 可搬型代替直流電源設備又は人力手動操作
	冷却方式	原子炉補機代替冷却水系*	—
独立性	代替循環冷却ポンプとフィルタ装置は異なる区画に設置することにより火災及び溢水が共通要因となり、同時に機能が損なわれることのない設計		
位置的分散	主要機器	【代替循環冷却ポンプ】 原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	【フィルタ装置】 原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内)
	電源	【常設代替交流電源設備(ガスタービン発電機)】 屋外	【所内常設蓄電式直流電源設備】 制御建屋 [], 制御建屋 [] 及び制御建屋 [] 【常設代替直流電源設備】 制御建屋 [] 【可搬型代替直流電源設備】 制御建屋 [], 制御建屋 [], 屋外(電源車) 【人力手動操作】 原子炉建屋 [] 及び [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)
	補機系	【熱交換器ユニット】 屋外の保管エリアに保管し原子炉建屋近傍に設置 【大容量送水ポンプ(タイプI)】 屋外の保管エリアに保管し取水口又は海水ポンプ室に設置	—
	接続口	【原子炉補機代替冷却水系】 原子炉建屋 [] に1ヶ所及び原子炉建屋内の原子炉棟外に1ヶ所	—

※: 原子炉補機冷却水系(原子炉補機冷却海水系含む)による冷却も可能

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

1.1 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための対策

【代替循環冷却系と残留熱除去系の多様性及び独立性、位置的分散】

- 代替循環冷却系は原子炉格納容器の過圧破損を防止するための重大事故緩和設備であるが、信頼性向上のため設計基準事故対処設備である残留熱除去系と多様性及び可能な限りの独立性を有し、位置的分散を図った設計。

項目	重大事故等対処設備	設計基準事故対処設備	
	代替循環冷却系	残留熱除去系	
主要機器	代替循環冷却ポンプ、残留熱除去系熱交換器、熱交換器ユニット、大容量送水ポンプ(タイプ I)	残留熱除去系ポンプ、残留熱除去系熱交換器、原子炉補機冷却水ポンプ、原子炉補機冷却海水ポンプ	
多様性	最終ヒートシンク	海	
	水源	サブプレッションチェンバ	
	駆動電源	【代替循環冷却ポンプ】 常設代替交流電源設備(ガスタービン発電機)	【残留熱除去系ポンプ】 非常用交流電源設備(非常用ディーゼル発電機)
		【熱交換器ユニット】 不要(付属空冷式ディーゼルエンジン)	【原子炉補機冷却水ポンプ】 非常用交流電源設備(非常用ディーゼル発電機)
冷却方式	【大容量送水ポンプ(タイプ I)】 不要(付属空冷式ディーゼルエンジン)	【原子炉補機冷却海水ポンプ】 非常用交流電源設備(非常用ディーゼル発電機)	
独立性	原子炉補機代替冷却水系※	原子炉補機冷却水系(原子炉補機冷却海水系含む)	
位置的分散	ポンプ	・代替循環冷却ポンプと残留熱除去系ポンプは異なる区画に設置することにより火災及び溢水が共通要因となり同時に機能が損なわれることのない設計 ・常設代替交流電源設備(ガスタービン発電機)と非常用交流電源設備(非常用ディーゼル発電機)は異なる区画に設置することにより火災及び溢水が共通要因となり、同時に機能が損なわれることのない設計	
	電源	【代替循環冷却ポンプ】 原子炉建屋 <input type="checkbox"/> (原子炉建屋内の原子炉棟外)	
	補機系	【残留熱除去系ポンプ】 原子炉建屋 <input type="checkbox"/> (原子炉建屋原子炉棟内)	
		【非常用交流電源設備(非常用ディーゼル発電機)】 原子炉建屋 <input type="checkbox"/> (原子炉建屋内の原子炉棟外)	
	接続口	【熱交換器ユニット】 屋外の保管エリアに保管し原子炉建屋近傍に設置 【大容量送水ポンプ(タイプ I)】 屋外の保管エリアに保管し取水口又は海水ポンプ室に設置	
	【原子炉補機冷却水ポンプ】 原子炉建屋 <input type="checkbox"/> (原子炉建屋内の原子炉棟外)		
	【原子炉補機冷却海水ポンプ】 屋外(海水ポンプ室)		
	【原子炉補機代替冷却水系】 原子炉建屋 <input type="checkbox"/> に1ヶ所及び原子炉建屋内の原子炉棟外に1ヶ所	—	

※: 原子炉補機冷却水系(原子炉補機冷却海水系含む)による冷却も可能

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

1.1 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための対策

【代替循環冷却系，原子炉格納容器フィルタベント系及び残留熱除去系の独立性，位置的分散】

- 代替循環冷却系は，原子炉格納容器フィルタベント系及び設計基準事故対処設備である残留熱除去系と位置的分散を図る。
- 代替循環冷却系は，原子炉格納容器フィルタベント系及び設計基準事故対処設備である残留熱除去系と異なる区画に設置することにより，火災及び溢水が共通要因となり，同時に機能が損なわれることのない設計とする。

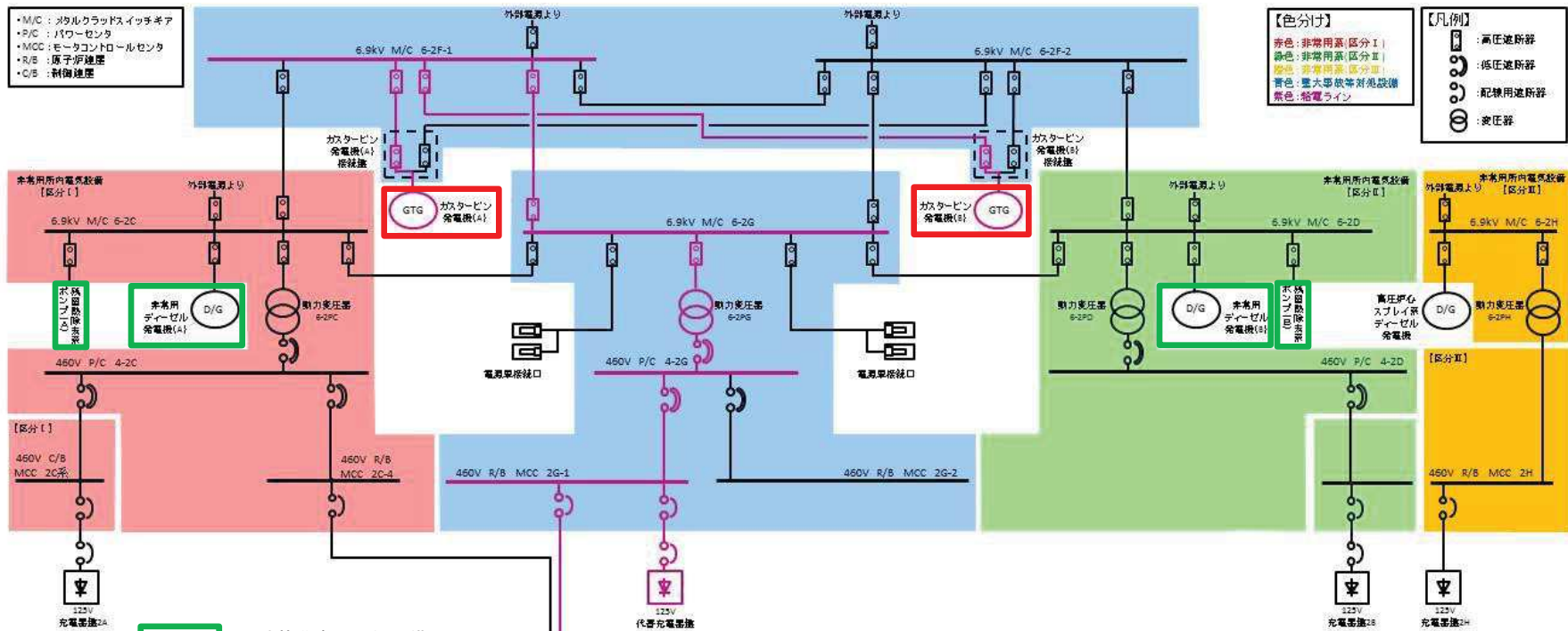
【機器配置図】

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

1.1 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための対策

【代替循環冷却系の駆動電源の多様性及び独立性】

代替循環冷却ポンプは、代替所内電気設備を経由した常設代替交流電源設備(ガスタービン発電機)からの受電が可能な設計。



【単線結線図(交流)】

項目	設計基準事故対処設備		重大事故等対処設備	
	残留熱除去系	代替循環冷却系	原子炉格納容器フィルタベント系	
電源	非常用交流電源設備 (非常用ディーゼル発電機)	常設代替交流電源設備 (ガスタービン発電機)	所内常設蓄電式直流電源設備	可搬型代替直流電源設備
			常設代替直流電源設備	
			可搬型代替直流電源設備	
			人力手動操作	