

柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉 発電用原子炉設置変更許可申請

指摘事項に対する回答

TEPCO

【浸水防止設備の変更】

2019年2月21日
東京電力ホールディングス株式会社

枠囲みの範囲は機密に係わる事項ですので公開することはできません。

1. 審査会合におけるコメントと回答主旨

前回の審査会合(2019年1月29日)におけるコメントと回答主旨は以下のとおり

コメント	原子炉スクラムを伴わない溢水について、溢水量がインターロック作動時の溢水量に包含されることを定量的に示すこと。
回答主旨	<p>タービン補機冷却海水系隔離システムを設置する6,7号炉タービン建屋内タービン補機冷却水系熱交換器エリアにおける溢水について、<u>インターロック動作時の溢水(地震起因による溢水)の溢水量は約2,000m³であり、原子炉スクラムを伴わない溢水(想定破損による溢水)の溢水量は約500m³である。</u></p> <p>したがって、原子炉スクラムを伴わない溢水の溢水量はインターロック動作時の溢水量に包含される。</p>

2. タービン補機冷却系熱交換器エリアにて想定する溢水の種類

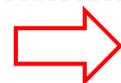
内部溢水影響評価ガイドに基づき以下の溢水を想定

(1) 地震起因による溢水

2.1.3 地震に起因する機器の破損等により生じる溢水

- ・配管の場合は、完全全周破断とし、系統の全保有水量が漏洩するものとする。

(ガイドより抜粋)

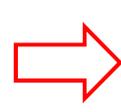
 **タービン補機冷却海水系配管の完全全周破断を想定**

(2) 想定破損による溢水

2.1.1 溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水

- ・高エネルギー配管については、完全全周破断
- ・低エネルギー配管については、配管内径の1/2の長さで配管肉厚の1/2の幅を有する貫通クラック

(ガイドより抜粋)

 **タービン補機冷却海水系配管の貫通クラックを想定
(タービン補機冷却海水系配管は低エネルギー配管に分類)**

3. 各溢水事象の評価の概要

図中の内容は既許可から変更無し



タービン補機冷却水系熱交換器エリアの溢水量評価の前提条件や手順は以下のとおり

(1) 地震起因による溢水(インターロック動作時の溢水)

- ✓ 基準地震動Ssにより、原子炉は「地震加速度大」スクラム、タービン補機冷却海水配管がタービン補機冷却水系熱交換器(A)～(C)入口部で完全全周破断(3箇所)し溢水発生
- ✓ 「溢水検知信号」及び「原子炉スクラム信号」の入力により、タービン補機冷却海水ポンプ停止及び吐出弁閉(インターロックによる自動操作)
- ✓ 溢水源：タービン補機冷却海水系、同エリア内の他の耐震B,Cクラス機器

(2) 想定破損による溢水(原子炉スクラムを伴わない溢水)

- ✓ タービン補機冷却海水ポンプ吐出ヘッダ配管が想定上破損(1箇所)し溢水発生(破損形状は配管内径の1/2の長さと配管肉厚の1/2の幅の貫通クラック)
- ✓ 通常の漏えい検知対応手順に従い破損箇所を隔離(手動操作)
- ✓ 隔離操作完了までの間、タービン補機冷却海水系は運転継続とし溢水量を算出
- ✓ 溢水源：タービン補機冷却海水系

発電用原子炉設置変更許可申請(原管発官25 第192号)に係る審査資料(平成29年12月27日)『KK67-0090 設計基準対象施設について』内『第9条 溢水による損傷の防止等』内『補足説明資料9「防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価」に関する補足』P.9条-別添1-補足9-4 から引用

4. 溢水量評価の条件と評価結果

図表内の内容は既許可から変更無し



事象(1)(2)における溢水量評価の条件と評価結果は以下のとおり

(1) 地震起因による溢水(インターロック動作時の溢水)

評価条件(詳細は資料2-2 P.9条-37)

- ポンプ停止までの時間: [6号炉] 0.067分
[7号炉] 0.050分
- 弁隔離までの時間: [6号炉] 60秒
[7号炉] 30秒
- 弁隔離後の他のB,Cクラス機器の保有水流出を考慮

評価結果(詳細は資料2-2 P.9条-38)

	ポンプ停止 までの溢水量	弁隔離までの 溢水量	B,Cクラス機器 保有水量	溢水量合計 (浸水水位)
6号炉	約73 m ³	約395 m ³	約1,934m ³	約2,401 m ³ (T.M.S.L.約-0.38 m)
7号炉	約56 m ³	約202 m ³	約1,821m ³	約2,080 m ³ (T.M.S.L.約-0.80 m)

数値切り上げの関係上、各表の合計値と異なる場合がある。

(2) 想定破損による溢水(原子炉スクラムを伴わない溢水)

評価条件(詳細は資料2-2 P.9条-63)

- 溢水箇所隔離までの時間: 80分
(中央制御室からの隔離操作の概要は次ページ)
- 溢水箇所隔離後のタービン補機冷却海水系の保有水流出を考慮

評価結果(詳細は資料2-2 P.9条-64)

	溢水箇所隔離 までの溢水量	タービン補機冷却 海水系の保有水量	溢水量合計 (浸水水位)
6号炉	約282 m ³	約177 m ³	約459 m ³ (T.M.S.L.約-4.0 m)
7号炉	約360 m ³	約182 m ³	約542 m ³ (T.M.S.L.約-3.8 m)

発電用原子炉設置変更許可申請(原管発官25 第192号)に係る審査資料(平成29年12月27日)『KK67-0090 設計基準対象施設について』内『第9条 溢水による損傷の防止等』内『補足説明資料9「防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価」に関する補足』P.9条-別添1-補足9-5 から引用

原子炉スクラムを伴わない場合の溢水量は、インターロック動作時の溢水量に包含

5. 中央制御室からの隔離操作の概要

図表内の内容は既許可から変更無し



【想定破損による溢水の一般的な対応とタービン補機冷却海水系溢水対応の比較】

一般的な対応の種類, 所要時間, 想定条件			タービン補機冷却海水系の場合
溢水発生から検知	10分	床漏えい検知警報または床ドレンサンプ高警報発報までの時間を保守的に想定	タービン補機冷却水系熱交換器室漏えい警報が発報
現場確認のための移動	20分	中央制御室から現場まで1kmと想定し, 4km/hで移動, 着替え5分	中央制御室の現場確認カメラにより漏えい箇所を特定
漏えい箇所特定	30分	原子炉建屋管理区域内サンプ確認の総歩行距離1kmの所要時間を保守的に想定	
隔離操作 (弁の特定及び操作)	20分	大型電動弁の手動操作所要時間5分/弁と想定	中央制御室にてタービン補機冷却海水ポンプ及び吐出弁を閉操作
合計	80分		一般的な対応の所要時間に包含

発電用原子炉設置変更許可申請(原管発官25 第192号)に係る審査資料(平成29年12月27日)『KK67-0090 設計基準対象施設について』内『第9条 溢水による損傷の防止等』内『補足説明資料6 現場操作の実施可能性について』P.9条-別添1-補足6-2~18から引用

 **タービン補機冷却海水系溢水は, 溢水の検知から隔離操作までを中央制御室にて行うことが可能であり, その所要時間は一般的な対応の所要時間に包含**