

「柏崎刈羽原子力発電所4号機及び6号機  
非常用炉心冷却システムストレナ閉塞事象に関する報告書」の概要

## 1. 経緯

過去にスウェーデンや米国で発生した非常用炉心冷却システム(ECCS)ストレナの目詰まりに関する事象や、当社原子力発電所のサブプレッションプール内に異物が発見された事象を受けて、平成16年6月25日に経済産業省原子力安全・保安院より「非常用炉心冷却システムストレナ閉塞事象に関する報告徴収について」が出された。

報告内容は以下の通りである。

## (1) 保温材等の実態調査

ストレナの評価に必要な、格納容器内保温材、ECCSストレナなどデータの詳細

## (2) ECCSストレナの評価

上記データを米国規制指針 R.G.1.82 Rev.3<sup>(注)</sup>に当てはめた評価結果

## (3) 運用管理面の対策立案

ストレナの目詰まり防止又は緩和に有効な運用管理面の対策の立案、実施時期

これを受けて当社では定期検査のための停止に入るプラントから順次調査、評価を行っているところであるが、このたび、柏崎刈羽原子力発電所4号機及び6号機(以下それぞれ「KK-4」及び「KK-6」という)の結果がまとめ、全プラントに対する運用管理面の対策を立案したことから、4月22日に経済産業省原子力安全・保安院に報告した。

(注) 米国規制指針 R.G.1.82 Rev.3

米国原子力規制委員会(NRC)が米国の原子力事業者に向けた、原子炉冷却材喪失事故後の長期再循環冷却に対するサブプレッションプールの適性を評価するためのガイドライン

## 2. 報告内容の概要

## (1) 保温材等の実態調査結果

KK-4の第8回定検(平成16年8月～17年4月)、KK-6の第6回定検(平成16年7月～11月)にて格納容器内の保温材調査を実施した。結果は以下の表に示す通りであった。

(単位: m<sup>3</sup>)

	繊維質	ケイ酸カルシウム	金属反射型	その他(発泡高分子材料)		合計
				ポリウレタン	ポリイミド	
KK-4	0.00 (0%)	33.02 (25%)	82.17 (61%)	17.96 (13%)	1.17 (1%)	134.32 (100%)
KK-6	2.39(0.97 <sup>1</sup> ) (2%)	27.80 (28%)	34.35 (34%)	35.97 (36%)	-	100.51 (100%)

1 本設(鉄板)遮へい内にある物量

## 【参考】ECCS及びストレナに関するデータ

	系統	系統数	系統流量[m <sup>3</sup> /h]	ストレナ表面積[m <sup>2</sup> ] <sup>2</sup>
KK-4	残留熱除去系	3	1692	2.2
	低圧炉心スプレイ系	1	1443	2.1
	高圧炉心スプレイ系	1	1462	2.1
KK-6	残留熱除去系	3	954	1.8
	高圧炉心注水系	2	727	1.6

2 1系統あたりの表面積

## (2) ECCSストレナーの評価

米国規制指針 R.G.1.82 Rev.3に基づく評価方法には、評価する際の諸条件に応じて幅があり、その中で米国電力会社が採用している評価方法に基づいて評価した結果、KK-4についてはストレナーの目詰まりは発生せず、KK-6についてはストレナーの目詰まりが発生する可能性を必ずしも否定できないとの結果となった。しかしながら、米国規制指針 R.G.1.82Rev.3に基づく評価方法の中で、プラントの構造や最新の知見を考慮したより詳細な方法に基づいて評価した結果、KK-6においてもストレナーの目詰まりは発生しないことが確認された。

なお、ストレナーの目詰まりの発生を仮定し、運用管理面の対策も考慮して確率論的安全評価を実施した結果、炉心損傷頻度は  $10^{-7} \sim 10^{-8}$  / 炉年程度と極めて小さく、ストレナーの目詰まりによって炉心が損傷するような事故に至る可能性は極めて低いことを併せて確認した。

## (3) 運用管理面の対策

原子炉冷却材喪失によりストレナーが目詰まりを起こす可能性はほとんど考えられないが、ストレナーが目詰まりを起こす可能性を低減し、さらに仮にストレナーの目詰まりが生じてもECCS機能確保のための対応を確実にとれるよう、以下のような運用管理面の対策を立案した。なお、これらの対策については当社の全運転プラントにて実施している(定期検査中のプラントへの吸込圧力監視設備設置は起動前に実施)。

- a) 海外事例の周知(事例検討会による運転員への周知徹底)
- b) 事故時運転操作手順書の改訂(ストレナーの目詰まりの徴候を早期に検知し、ポンプ停止・再起動等の措置により、ストレナーに付着した保温材の除去や、ポンプ水源切替により、ECCSの機能を回復)
- c) ECCSポンプ吸込圧力の監視設備の設置(ECCSポンプの吸込圧力計は現場に設置されており、中央制御室にて圧力計を監視するためのテレビカメラを新たに設置)
- d) 運転員への訓練の実施(ストレナーの目詰まり発生時の対応操作について、シミュレータ等による訓練を定期的実施)
- e) 原子炉格納容器内清掃等の実施(現在実施している、物品の持込・持出管理、清掃、点検等を今後とも継続して実施)

## (4) 今後の対応

仮にストレナーの目詰まりが生じてもECCSの機能確保のための対応を確実にとれるよう、運用管理面の対策を立案し、既に実施していることから、プラントの安全性は確保されるものとする。

また、安全設計や運用管理面のさらなる向上のため、今後とも計画的に定期検査において繊維質の保温材を可能な限り低減するとともに、ストレナーの大型化等の設備上の対策を講じることとする。

以上