

平成 21 年 2 月 27 日
独 立 行 政 法 人
日本原子力研究開発機構
敦 賀 本 部

高速増殖原型炉もんじゅ

ナトリウム漏えい検出器等の点検報告書について

高速増殖原型炉もんじゅ（定格出力 28.0 万 kW）は、ナトリウム漏えい対策等の改造工事及びその後の工事確認試験を完了し、平成 19 年 8 月 31 日よりプラント確認試験を実施しています。プラント確認試験の実施状況は、141 項目中 133 項目が終了しています。

平成 20 年 3 月 26 日に 1 次メンテナンス冷却系ナトリウム漏えい警報が発報しました。その後、当該漏えい検出器を含め、接触型漏えい検出器の一部を点検したところ、電極に曲がりの見られるもの、計画と異なった挿入長さで据え付けられているものもありました。

これらのことに関し、地元自治体からの要請及び原子力安全・保安院からの指示に基づき、「もんじゅ」の全てのナトリウム漏えい検出器の施工状況等について、構造等を踏まえて計画的に点検を行なうこととし、「高速増殖原型炉もんじゅナトリウム漏えい検出器に関する点検計画」を策定し、原子力安全・保安院に提出し、地元自治体に報告いたしました。

（平成 20 年 4 月 14 日お知らせ済）

平成 20 年 4 月 14 日に策定した「点検計画」に基づき実施した点検内容及び結果、その後に発生した 2 次系ナトリウム漏えい検出器の不具合を踏まえて、ナトリウム漏えい検出器の信頼性の確保・向上を図るために実施した調査・点検内容及び結果、並びにナトリウム漏えい検出器不具合に係る根本原因分析の結果について取りまとめ、本日、原子力安全・保安院並びに地元自治体に報告書を提出しました。

以 上

別紙；ナトリウム漏えい検出器等の点検報告書（概要）

ナトリウム漏えい検出器等の点検報告書(概要)

本報告は、平成20年3月26日に発生した1次メンテナンス冷却系接触型ナトリウム漏えい検出器(CLD)の誤警報発報に対して、平成20年4月14日に策定した「高速増殖原型炉もんじゅナトリウム漏えい検出器に関する点検計画」に基づき実施した点検内容及び結果、その後発生した2次系ナトリウム漏えい検出器の不具合を踏まえて、ナトリウム漏えい検出器の信頼性の確保・向上を図るために実施した調査・点検、並びにナトリウム漏えい検出器不具合や点検体制に係る根本原因分析の結果について取りまとめたものである。

1. 1次メンテナンス冷却系 CLD 誤警報への対応

- 平成20年3月26日に発生した誤警報発報の原因
 - ・ 原因はシーラント型 CLD の過挿入であり、その過挿入となった原因は、工場や現地での固定金具(シーラント)の取付けに対し、施工管理上の確認(記録)を行う手順を定めず、確認していなかったことによるものであった。
- シーラント型 CLD の対策、復旧
 - ・ 同型の CLD の固定法をスウェージロックタイプに変更し、全数(252個)を交換した。
- 据付不良(過挿入)に係る水平展開の点検(添付1参照)
 - ・ 水平展開として、ナトリウム漏えい検出器(614個)、その他のナトリウム漏えい検出器(736個)、差し込み構造を持つ計装品(2961個)、同一製作施工会社の計装品等(36個)、合計で4347個に対して構造確認及び機能確認の点検を実施し、同様な据付不良がないことを確認した。
 - ・ 点検の結果、構造確認により1個の締付けの緩み、予熱用温度計の機能確認により6個の絶縁低下を確認した。これらに対しては、増締めや取替え等の対策を実施した。
- ナトリウム関連機器の点検
 - ・ 不具合原因を踏まえ、施工不良によるナトリウム関連機器のもつ機能への影響の防止の観点から、原子炉容器、1次主循環ポンプなどのナトリウム関連機器(約200個)の据え付け状況などについて、施工要領書や検査記録等の点検を行い、施工について問題ないことを確認した。

2. 2次系オーバーフロータンク(A)CLD の不具合等の対応

- ナトリウム漏えい検出器に係る過去の不具合事例の点検(添付2参照)
 - ・ 平成20年9月6日の2次系オーバーフロータンク(A)CLD の警報(誤警報)発報の原因は、過去の不具合事例の反映不足であったことから、他に潜在している問題がないことを確認するためナトリウム漏えい検出器に係る過去の不具合事例の調査・点検を実施した。
 - ・ その結果、これまでに公表した「CLD のイオンマイグレーションによる絶縁劣化」などの劣

化・故障の事例に対して、現状においてナトリウム漏えい検出器が健全であることを確認した。また、再発防止を図るため、今後の保全に反映すべき事項(点検頻度、計画的な部品交換、監視項目等)を検討・摘出し、保全計画に反映した。

- ・ なお、同型の2次系 CLD(132個)のうち、銀ロウ付け CLD91個については、今後、イオンマイグレーションが起これにくい金ロウ付け CLD に交換する。(5個は暫定交換済み)

○ ナトリウム漏えい検出器の誤警報の発生防止に対する対応(添付3参照)

- ・ 検出器本体の故障以外で警報が発報する要因を整理し、外部要因によるものを含め、再発防止対策などを検討し実施している。

3. 根本原因分析と今後の対応

○ 以下の根本原因分析を踏まえ、敦賀本部としても具体的な対応策を検討し、現在進めている行動計画に反映し、更なる改善を図っていく。

【経営・組織に関する主な事項】

もんじゅから経営層へ経営判断を要する情報が速やかに伝わらなかったために、安全を重視した適切な経営資源の配分がなされなかった。また、管理職をはじめとするもんじゅ職員が、各人の与えられた職責・権限についての自覚が十分でなかった。

このため、もんじゅ、敦賀本部、経営の三位一体となった調整機能の強化を図り、安全に立脚したもんじゅプロジェクトに対する重点的な経営資源の配分を行う。管理職をはじめとするもんじゅ職員に対し、的確な経営のコミットメントを与え、これら職責・権限の自覚を促すとともに、安全確保が最優先であるという意識(安全文化)を根付かせる。

【コミュニケーションに関する主な事項】

外部からの指摘に対して積極的に取り込み、反映させる意識が十分ではなかったとともに、もんじゅにおいて、現場の状況についての情報共有が十分でなかった。

このため、外部からの意見を積極的に取り込む意識を醸成していくとともに、外部からの意見を反映していく仕組みを構築する。また、管理職層との定期的なコミュニケーションを図る場及びグループ討議等、様々な改善に向けた議論ができる環境を構築する。

【マイプラント意識に関する主な事項】

もんじゅが建設段階であることから、保守管理においてメーカへの依存度が比較的高く、自律的な保守管理を十分行うことができていなかった。また、管理職をはじめとするもんじゅ職員が、もんじゅプロジェクトの意義を常に意識し現場業務に反映していく姿勢が十分でなかった。

このため、自らの設備としての意識付けを行うため、保全計画の着実な運用と教育等を行うとともに、予防保全を基本とする計画的な保守管理を実施していく。また、経営層との懇談・グループ討議を通じて、高速増殖炉サイクル実用化に向けた研究開発であるもんじゅプロジェクトを各個人が担っていることを浸透させる。

以 上

点検個数及び点検結果のまとめ

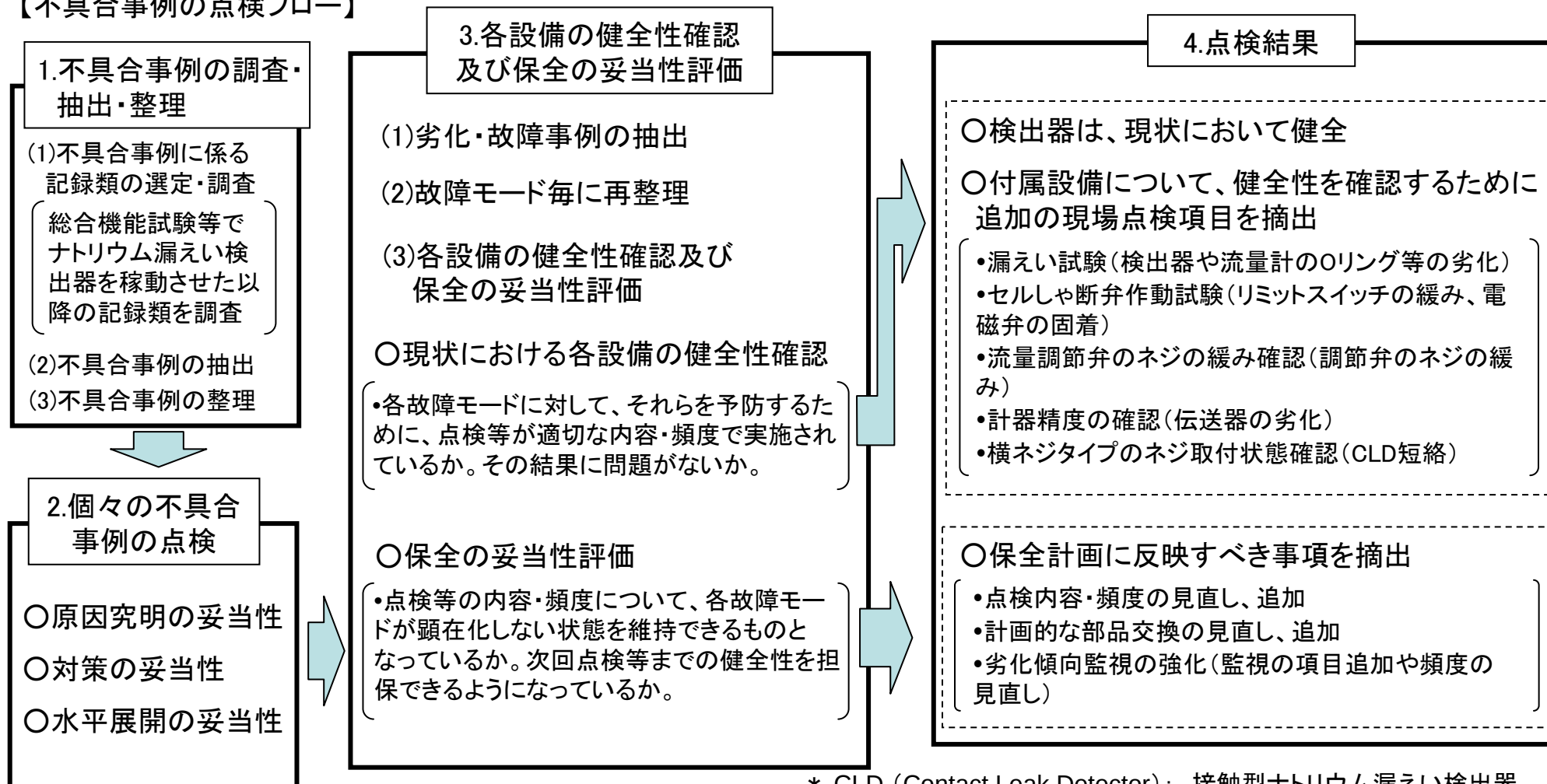
分類	検出器の種類		個数	点検結果
ナトリウム漏えい検出器	接触型漏えい検出器 (CLD)	シーラント型CLD	252	全数スウェージロックタイプに変更し、構造確認、機能確認とも健全であることを確認
		シーラント型以外CLD	256	
		(電極が先端から出ないCLD)	(226)	
		(電極が先端から出るCLD)	(30)	
	ガスサンプリング型 漏えい検出器	ナトリウムイオン化式(SID)	30	炉外燃料貯蔵設備のCLDの1本に1/12回転の緩みを確認。その他のCLDは構造確認、機能確認とも健全であることを確認
		差圧式(DPD)	44	
		放射線イオン化式(RID)	32	
(小計)			614	—
その他ナトリウム漏えい確認が可能な設備	空気雰囲気セルモニタ		544	構造確認、機能確認とも健全であることを確認
	ナトリウム液面計		108	
	原子炉格納容器床下温度計		18	
	補助冷却設備空気冷却器室ナトリウム漏えい検出器用温度計		18	
	改良型温度計付漏えい確認用検出器		42	
	原子炉格納容器床上雰囲気圧力計		3	
	原子炉格納容器内エリアモニタ(安全保護系)		3	
(小計)			736	—
差し込み構造を持つ計装品	ナトリウム液面計(誘導式)		10	構造確認、機能確認とも健全であることを確認
	温度計(ナトリウム関連設備)		2932	予熱温度計(6本)に絶縁劣化が認められたため、交換(4本)又は補修(2本)を実施。その他の温度計は構造確認、機能確認とも健全であることを確認。
	中性子束検出器		19	構造確認、機能確認とも健全であることを確認。

ナトリウム漏えい検出器の過去の不具合事例に係る点検について

【目 的】

2次系ナトリウム漏えい検出器(CLD*) 警報発報の原因が、イオンマイグレーションの再発であったことから、ナトリウム漏えい検出器の過去の不具合事例について、原因究明とこれに基づく対応が適切に行われているか点検を行い、現状におけるナトリウム漏えい検出器の健全性を確認すると共に、交換又は再点検すべき事項がないか確認する。また、保全に反映すべき事項を摘出し、事後保全対応のものは予防保全対応に変更することで、ナトリウム漏えい検出器の信頼性の確保・向上を図る。

【不具合事例の点検フロー】



* CLD (Contact Leak Detector)： 接触型ナトリウム漏えい検出器

ナトリウム漏えい誤警報発報の要因と影響

No.	誤警報発報の要因	影響が及ぶ検出器					過去の 発報の 有無	特記事項
		SID	DPD	RID	CLD	空気雰 囲気セ ルモニタ		
1	外気温度の変化、換気空調設備の起動・停止による雰囲気温度変化			○			あり	警報監視を24時間偏差から1時間偏差へ変更した。
2	保温材の揮発成分			○			あり	今後の性能試験時において、系統温度昇温率を5℃/hに制限することで対応。
3	塗料の揮発成分			○			あり	塗装作業の管理、RID指示値の監視を徹底することで対応。
4	埃・塵埃		○	○		○	あり	空気雰囲気セルモニタについては、多重性を持たせており、単独では発報しないようにしている。
5	電源システムの周波数変動			○			あり	
6	落雷、電源切替等による電氣的ノイズ	○	○	○			あり	
7	サンプリングポンプ・ブロワの起動、サンプリング流量調整	○	○	○			あり	操作時に警報が発報しないよう十分注意している。
8	RIDフィルタの脱着・通気(訓練を含む)、DPDフィルタ交換作業		○	○			あり	作業時に警報が発報しないよう十分注意している。
9	作業等による信号ケーブルの短絡・開放・断線				○		あり	作業時に警報が発報しないよう十分注意している。
10	金属粉・細片				○		なし	交換・点検時の清浄度管理に注意する。
11	溶接作業等による発煙			○		○	なし	作業区域はナトリウムをドレンして作業を実施
12	換気空調設備の起動・停止等による雰囲気圧力の変動			○			なし	操作時に警報が発報しないよう十分注意している。
13	格納容器全体漏えい率試験時の昇圧による雰囲気圧力の変化	○					なし	作業時に警報が発報しないよう十分注意している。