

1 もんじゅ安全性調査検討専門委員会の概要

1 - 1 委員会設置と運営

(1) 委員会設置までの経緯

高速増殖原型炉もんじゅは、平成7年12月8日、電気出力40%で試験運転中のところ、2次主冷却系ナトリウム（Cループ）系統の中間熱交換器出口配管に取り付けられた温度計からナトリウムが配管室内に漏えいする事故が発生した。

このため、国およびサイクル機構は、徹底した事故の原因調査を行うとともに、事故の原因等を教訓として、「もんじゅ」設備の安全性総点検を実施した。

この原因調査や安全性総点検の結果を踏まえ、サイクル機構は、平成12年12月8日、安全協定に基づき、「高速増殖原型炉もんじゅのナトリウム漏えい対策等に係る工事計画の事前了解願い」を福井県と敦賀市に提出した。

福井県は、この事前了解願いについて、改造工事の実施や運転再開とは明確に切り離れたうえで、平成13年6月5日、サイクル機構が国に手続きを行うことについて了承し、サイクル機構は、翌6月6日経済産業省に原子炉設置変更許可申請を行った。

(資料1 - 「もんじゅ」のナトリウム漏えい事故とその後の取り組み)

福井県は、国の責任で行う安全審査の状況や結果を十分把握し確認することはもとより、県議会での議論も踏まえ、「もんじゅ」について県民の疑問や不安などを調査し、県民の立場に立って、「もんじゅ」全体の安全性についてわかりやすい議論を行い、安全性の確認を行うこととした。

このため、平成13年7月19日、「もんじゅ安全性調査検討専門委員会」を設置した。委員については、福井県原子力環境安全管理協議会の技術顧問から2名、原子力工学の専門分野で3名、福井大学から1名の計6名に委嘱した。座長は、児嶋眞平福井大学学長が互選された。(P40、41)

(2) 委員会の運営について

第1回委員会では、委員会の運営に当たって留意すべき事項として、委員より、

- ・県民からの意見を絶えず聞く姿勢が重要である
- ・県民意見に対し、サイクル機構、国、専門家など、いろいろな方の意見を聞くことも必要である
- ・伝聞的な意見に対し、委員会として事実をできる限り確認し、技術的に判断する必要がある
- ・議論するのに時間のかかる項目と、短い時間で何らかのレスポンスを示すものの仕分けも必要である
- ・サイクル機構はわかりやすい資料で説明することが重要であり、また、

安全性の判断の基本となる技術的なデータについては、学会等での公表が必要である

- ・実験等による技術データについては、県民の理解を深めるため、結論だけでなくそこに至る過程等も併せて説明すべきである

との意見が出され、これらを十分踏まえ審議することとした。

1 - 2 「もんじゅ」全体の安全性に対する県民意見

(1) 県民意見の募集と「県民の意見を聴く会」の開催

ナトリウム漏えい対策等の改造工事を含む「もんじゅ」全体の安全性について、委員会での審議に反映させることを目的として、県民の様々な疑問や不安、知りたいことなどの意見を聴くため、平成 13 年 8 月 7 日から県民意見の募集を行うとともに、平成 13 年 9 月 22 日、「県民の意見を聴く会」を開催した。

平成 13 年 9 月 6 日までに意見を寄せられた方は、県内外から 40 名にも及び、このうち、「県民の意見を聴く会」では、18 名が意見を述べた。さらに、会場からも多くの発言があった。

寄せられた約 100 件ほどの意見は、技術的な課題についての疑問や質問、知りたいこと、さらには核燃料サイクル政策や原子力行政、サイクル機構の意識改革や情報公開への意見など、非常に幅広い範囲に及んでいる。

県民意見の募集は、その後も継続的に行い、新たに 4 名から意見が寄せられ、これらの意見については、委員会で随時、整理し資料に追加した。

(資料 3 - 「県民意見」の整理項目と概要)

(2) 県民意見の概要

まず、寄せられた県民意見を、「もんじゅ」全体の安全性に対する技術的な意見と、その他の意見に分類した。

(「もんじゅ」全体の安全性に対する技術的な意見)

高速増殖炉

- ・技術的困難が大きく軽水炉より未確立な技術である
- ・基礎研究が不十分で成果が反映されていない

原型炉

- ・実験(研究)用の炉は危険性を伴う運転が前提ではないか

ナトリウム

- ・漏えいナトリウムによる燃焼影響評価が不十分である
- ・ナトリウムが固化し機器に影響を与えないか

プルトニウム

- ・プルトニウムの取扱いや管理に不安がある
- ・核物質防護は万全か

蒸気発生器

- ・伝熱管の水漏えい事故は原子炉の暴走につながる

検査装置

- ・現状の検査精度では不十分である

放射線管理

- ・放射化ナトリウムの被ばく管理等は万全か

耐震設計

- ・耐震設計と熱応力設計という相反する条件の妥協の上に設計されており 軽水炉より地震に弱い
- ・現在の耐震設計基準を見直して再評価すべき
- ・立地場所では将来大きな地震が起きる

品質保証

- ・温度計の破損を教訓に、全ての部品や装置の点検、図面等での精査が必要である

安全文化

- ・安全な職場は、設備・システムの安全維持と働く人々の安全意識が相まって確保される

信頼性

- ・燃料や機器の検査、事故後の補修作業等が困難ではないか

運転手順

- ・曖昧な運転手順になっていないか

(その他の意見)

海外の高速増殖炉開発状況

- ・高速増殖炉に固執している国は日本だけである

委員会の位置づけ

- ・委員会は、国の安全審査との関係では、どのような位置づけなのか

福井県の原子力行政

- ・行政の手で確認や測定したデータは行政の責任で公表すべき

動燃改革と情報公開について

- ・意識改革並びに情報公開により透明性を図る事が最重要課題である

委員会での審議を効率的に進めるため、これらの意見を検討課題として13項目(技術的検討課題：8項目、その他：5項目)に整理した。

(技術的検討課題：8項目)

- 1 「もんじゅ」のナトリウム漏えい事故
- 2 ナトリウム漏えい対策
- 3 温度計の破損と交換
- 4 高速増殖炉の安全性
- 5 蒸気発生器の安全性
- 6 蒸気発生器の検査装置
- 7 放射線管理
- 8 耐震安全性

(その他：5項目)

- 9 原子力総論(一般論、安全論)
- 10 高速増殖炉総論(必要性和海外、安全性一般)
- 11 委員会に対する意見
- 12 福井県に対する意見
- 13 サイクル機構に対する意見

(3) 委員会の審議の方針

委員会では、改造工事後の「もんじゅ」全体の安全性に対する県民意見について、科学技術的な視点からできるだけ議論を深めるため、安全性に係る技術的な課題を重点的に審議することとした。

県民意見のうち、技術に関連するものとしては、軽水炉と異なる「もんじゅ」の技術的な特徴、耐震設計や安全文化に関するものなど非常に幅広い意見があった。

これらを整理すると、第一点目は、「もんじゅ」のナトリウム漏えい事故で明らかとなった種々の問題を踏まえ、「もんじゅ」自体の安全性や運転管理、安全文化の面で不安があるとする意見、さらには、「もんじゅ」の開発に当たって基礎研究の不十分さを指摘する意見である。

第二点目は、海外の高速増殖炉で発生した事故等を示し、危険性を指摘する意見や、軽水炉とは異なる特徴を指摘して、原子炉の制御性や運転管理が難しく、保守管理での問題を指摘する意見である。

第三点目は、「もんじゅ」の耐震安全性に対する意見である。

県民の疑問や不安は、「もんじゅ」が将来運転しても安全かどうか、また地震が発生しても安全は確保されるのかという点に集約される。

県民意見を踏まえた「もんじゅ」全体の安全性を審議するにあたり、委員からは、

- ・「もんじゅ」固有の安全性やハード、ソフト面の安全性とともに、人が関わる安全性が非常に重要で、総合的な面から検討すべきである
- ・プラントとしての信頼性を高めることは、住民の安心感を高める上で重要なことであり、改善すべき点があれば、国や設置者に指摘していくべきである
- ・安全性については、新しい技術や知見を十分調査して確認したい。
- ・安全性の議論は専門的であるが、できる限り専門家同士や学会等のレビューを受けるなど、積極的な情報の発信が重要ではないか
- ・国の安全審査とは別に、第三者的な視点で検討したい
- ・「もんじゅ」全体の安全性については、県民意見も踏まえながら可能な限り考えていくという姿勢が必要である

などの意見が出された。

委員会では、

- ・プラントとしての運転管理や保守管理、放射線管理がどのような点に注意して抜かりなく行われるか
- ・いろいろな異常や事故が発生した場合、原子炉の安全性や周辺環境への放射能の影響はどのように評価され、住民の安全が確保されるか
- ・発生した事故は迅速に収束されるか

というような点で審議を進めることとした。

1 - 3 委員会の審議概要

(資料2 - もんじゅ委員会の審議経緯)

(1) 中間取りまとめまでの審議概要

委員会では、県民意見の技術的検討課題のうち次の6項目について、第3回～第5回の委員会で、サイクル機構の見解を聴取し審議した。

- 1 「もんじゅ」のナトリウム漏えい事故
- 2 ナトリウム漏えい対策
- 3 温度計の破損と交換
- 5 蒸気発生器の安全性
- 6 蒸気発生器の検査装置
- 7 放射線管理

第4回委員会では、茨城県にあるサイクル機構大洗工学センターで、上記の技術的検討課題のうち「2 ナトリウム漏えい対策」や「5 蒸気発生器の安全性」に関連して、ナトリウムによる鋼材の腐食速度やナトリウム・水反応に関する研究開発について説明を受けるとともに、ナトリウム漏えい燃焼実験施設、蒸気発生器安全性試験施設や高速実験炉「常陽」の視察を行った。

その後、第6回委員会では、それまでの審議状況を踏まえ、上記の検討課題に関して、委員会として要請すべき項目についての審議を行い、これらを「委員の意見」として中間取りまとめを行った。

これを受けて、福井県は、平成14年4月26日、文部科学大臣、経済産業大臣、原子力安全・保安院長、原子力安全委員会委員長、原子力委員会委員長、サイクル機構理事長に対して要請を行った。

< 高速増殖原型炉もんじゅの安全性にかかる要請（中間取りまとめ抜粋） >

1) 「もんじゅ」のナトリウム漏えい事故について

- ・品質管理の向上に向け、全員参加で安全を重視する体制を構築すること
- ・事故発生時の対応において、ヒューマンエラーを確実に防止するため手順書の整備と徹底した教育訓練を行うこと
- ・通報連絡の重要性と信頼性について教育を徹底すること
- ・事故時における対応強化を図るため、通報連絡責任者の職務やその活用方を十分検討すること
- ・常陽で発生した火災や海外炉での改造工事における教訓を適切に反映すること

2) ナトリウム漏えい対策について

- ・ナトリウム漏えい燃焼に伴う床ライナーの腐食評価については事故後の知見を十分踏まえて厳しく評価すること(事故時と実験との関係、

腐食量評価における温度・漏えい時間・漏えい率の関係やコンクリートからの水分放出の影響、窒素注入による効果、腐食形態の考え方等)

- ・ 設備改造を踏まえたナトリウム漏えい時の運転手順について、想定される漏えいが全てカバーされるかを確認すること
- ・ 緊急ドレンに伴うタンク等の健全性評価（熱衝撃）を確実にすること
- ・ 改造工事計画について、その改善効果を総合的に確認する方策を将来的な視点も含め検討すること

3) 温度計の破損と交換について

- ・ 新しく採用する温度計は流力振動評価を確実にすること
- ・ 新方式の温度計開発にも努力すること
- ・ 国の審査対象外の装置や機器について、品質保証とその健全性を十分確認すること

4) 蒸気発生器の安全性について

- ・ ナトリウム・水反応の研究成果を明確にし、伝熱管の高温ラプチャ発生の有無について十分確認すること(ナトリウム・水反応の最高温度、破損評価の考え方等)
- ・ 伝熱管漏えいの検知とその後のプラント対応について、信頼性確保の観点から十分確認すること(漏えい規模と検出までの時間、水素計など漏えい検出器の特性と位置付け、ブローダウンの時間的挙動他)
- ・ 50 MWの蒸気発生器モデルでの実験結果や海外炉での事故原因等を詳細に検討して安全確認を行うこと
- ・ 伝熱管漏えい後の対応措置(補修方法等)について、信頼性向上のため事前検討を十分行うこと

5) 蒸気発生器の検査装置について

- ・ 蒸気発生器製作時の品質管理や構造的特徴を十分配慮すること
- ・ 伝熱管の耐圧漏えい検査や渦電流探傷検査の位置付けを明確にすること
- ・ 渦電流探傷装置での信号検出性能等を十分検証すること(信号の再現性、信号位置の同定方法、一般産業での実績等)
- ・ 欠陥検出の精度向上に向け、今後とも開発に努めること

6) 放射線管理について

- ・ 放射化ナトリウムによる被ばく低減を図るため、ナトリウムの純度管理、ナトリウムの流れがよどむ所について十分配慮すること
- ・ 常陽の放射線管理の実績を評価し、被ばく低減に努めること
- ・ 放射性廃棄物の放出や放射線モニターの情報公開に取り組むこと

(2) 中間取りまとめ以降の審議概要

第7回委員会以降、県民意見の検討課題のうち以下の2項目について審議を進めた。

- 4 高速増殖炉の安全性(原子炉の安全性)
- 8 耐震安全性

第7回委員会では、高速増殖炉の安全性のうち、燃料の安全性や炉心崩壊事故評価についてサイクル機構の見解を聴取し審議するとともに、第9回委員会では、ナトリウムの安全性、プルトニウムの物理的性質や化学的性質、核物質防護に関して審議を行った。

また、この間の第8回委員会では、経済産業省原子力安全・保安院から、「もんじゅ」の安全性にかかる国の審査状況について説明を受け、「もんじゅ」のナトリウム漏えい対策等にかかる工事計画の1次審査の結果や安全性総点検に関する審議を行った。

第10回委員会では、耐震安全性について、3名の学識経験者から専門的な説明を受け、主に、地震活動、国の耐震設計審査指針、「もんじゅ」の耐震設計、耐震データの情報公開などに関する審議を行った。

第11回委員会では、ナトリウム漏えい対策以外の「もんじゅ」の設備改善や安全性研究の反映等など、安全性総点検の対応状況について、サイクル機構より説明を受け、審議を行った。また、東京電力による自主点検作業記録の不正等について、原子力全般に関わる問題であることから、議題として取り上げ、各委員より

- ・安全文化のためには、事故に学ぶという姿勢が非常に重要である
- ・「もんじゅ」の安全性についても、ナトリウム漏えい事故以降、安全性総点検等も含めて、サイクル機構は組織として様々な努力をしてきたが、その「組織の努力」について機会を得て、県民の方々に説明していくということが重要である
- ・施設の運転には、なんらかのトラブルが起こるのはやむを得ないが、その時の対応策があらかじめ決められていることが大事である

などの意見が出された。

第12回委員会では、サイクル機構より「中間取りまとめ」に対する回答について説明を受け、それに含まれる運転管理や教育、放射線管理などについても審議を行い、回答は妥当であると判断した。

(資料4 - 「中間取りまとめ」に対する国および核燃料サイクル開発機構からの回答)

また、技術的な課題以外の以下の項目についても議題として取り上げ、主な県民意見に対する考え方を示した。

- 9 原子力総論（一般論、安全論）
- 10 高速増殖炉総論（必要性と海外、安全性一般）
- 11 委員会に対する意見
- 12 福井県に対する意見
- 13 サイクル機構に対する意見

第13回委員会では、原子力安全委員会から「もんじゅ」のナトリウム漏えい対策等にかかる改造工事計画の2次審査結果について説明を受けるとともに、経済産業省原子力安全・保安院から、「安全性総点検に係る対処及び報告」の確認結果について説明を受けた。

また、「中間取りまとめ」に対する国からの回答として、原子力安全委員会および経済産業省原子力安全・保安院より、「ナトリウム漏えい対策」、「温度計破損と交換」、「蒸気発生器の安全性」の3項目を中心に説明を受け、それに関わる国の審査結果などについても審議を行い、回答は妥当であると判断した。

（資料4 - 「中間取りまとめ」に対する国および核燃料サイクル開発機構からの回答）

平成15年1月、名古屋高裁金沢支部において審理されてきた「もんじゅ」の原子炉設置許可処分に係る無効確認訴訟で、「設置許可は無効」とする判決が言い渡された。

裁判は、司法の立場で行われるものであり、委員会としては、その判決自体に言及できるものではないと考えているが、判決の中では、委員会がそれまで審議してきた県民意見（技術的な課題）についての判断が示されていることから、第14回委員会では、今後の対応について審議を行うとともに、経済産業省原子力安全・保安院より、訴訟の経緯および国の対応方針について説明を受けた。

審議の結果、委員会としては、判決内容を科学技術的な面から精査し、技術的な観点から次の3項目を再度審議することとした。

- | | |
|--------------|---------------------|
| 2次冷却材漏えい事故 | （県民意見項目：ナトリウム漏えい対策） |
| 蒸気発生器伝熱管破断事故 | （県民意見項目：蒸気発生器の安全性） |
| 炉心崩壊事故 | （県民意見項目：高速増殖炉の安全性） |

第15回委員会では、まず、「2次冷却材漏えい事故」、「蒸気発生器伝熱管破断事故」の2項目について審議を進めた。審議では、改造工事後の「もんじゅ」の安全性にポイントを絞り、高裁判決シナリオと委員会での審議結果について科学技術的な面から検討を行った。

審議の結果、「2次系ナトリウム漏えい事故」については、床ライナの健全性が保たれると判断し、「蒸気発生器伝熱管破断事故」についても、高温ラプチャの発生が防止でき、中間熱交換器への波及効果が生じないと判断し

た。

また、第16回委員会では、「炉心崩壊事故」に関して検討を行った。高裁判決では、炉心崩壊事故そのものについては、「『もんじゅ』の1次系、2次系の独立した3系統の主循環ポンプ全台が停止し、さらに独立した2系統で構成される制御棒19本がすべて挿入されない」という工学的に考えて起こりえない仮定のもとに話が進められているが、委員会では、この仮定の議論とは別に、主に、

炉心崩壊事故とは何か、その物理現象や考え方
炉心崩壊事故の評価目的
炉心崩壊事故の評価結果の解釈

などについて学識経験者より説明を受けた。委員会としては、「炉心崩壊事故が起きたと仮定しても、原子炉容器、原子炉格納容器は破損せず、周辺住民の安全を脅かすようなことはない」と判断した。

これらの審議により、判決内容の技術的ポイントについての検証を終えた。

第17回委員会では、改造工事後の「もんじゅ」全体の安全性について、それまでの委員会での審議を踏まえ、総括的な討議を行った。

なお、平成15年7月に新型転換炉ふげん発電所で発生した廃棄物処理建屋焼却炉灰取出室の火災警報発報のトラブル（焼却炉の異常燃焼）に関連して「通報連絡のあり方」を再検討した。

第18回委員会では、報告書（案）の取りまとめについて審議を行い、その後、約1ヶ月にわたり報告書（案）に対する県民意見の公募を実施した。

この結果、県内外から73名の意見が寄せられた。

第19回委員会では、「寄せられた意見の報告書案への反映」について審議を行うため、意見を整理した上で、項目を大きく次の3つに整理した。

- ・報告書案の「技術的検討課題（第2章）」に関する意見
- ・報告書案の「まとめ（第3章）」に関する意見
- ・その他の意見

委員会では、「技術的検討課題」、「まとめ」に関する主な意見を中心に、これまでの審議での技術的論点とを対比しながら再度、委員会としての見解を説明した。

その後、寄せられた意見を踏まえ、技術的事項に関する添付資料（図面）の追加、結論の修正などを行い、最終報告書として取りまとめた。