

「もんじゅ」に係る課題の検証における論点（例）

※検討会の議論を踏まえ、青字追記

1. 「もんじゅ」の運転管理に必要となる技術的能力

- ✓ 発電用原子炉として求められる運転管理能力
- ✓ ナトリウム冷却高速炉、研究開発段階炉としての特殊性（商業用軽水炉や他の試験研究炉との比較）
 - 東日本大震災という大きな環境変化があり、社会的な要請が変化する中で、まず研究開発の特殊性が何なのか等を明確にした上で、議論していく必要がある。
 - 勧告のいう「保安上の措置を適正かつ確実に行う能力」、「安全確保上必要な資質」を明確化し、何を指摘されたのかを正確に理解することが必要。また、「もんじゅ」の運転管理に必要となる技術的能力について、具体的に整理・定量化していくことも必要。
 - 現状の安全性について、原子力規制委員会の指摘を含めて確認する必要がある。
 - これまで機構においてとられてきた電力事業者のノウハウの活用、外部人材の登用、外部支援が奏功していないとされるのはなぜか、検証する必要がある。
 - 「もんじゅ」運転に係る人的・資金的リソースの制約は、技術的能力の維持・確保において、どのような影響をどの程度与えているか。
 - 保守管理に関する定量的なデータや実施体制等について、商業用軽水炉と「もんじゅ」で整理して比較することが、原子力規制委員会の指摘に応えるために重要。
 - 冷却材にナトリウム（液体金属）を使用することで、保守管理上どのような違いが生じてくるのか、具体的に整理すべき。
 - 宇宙開発では、サイエンスを目的としたプロジェクトであっても、技術に依存しており、技術的に成功しなければ、ミッションは成功しない。「もんじゅ」が研究開発段階炉として機能するためには、初めに発電炉として機能することが必要。

2. 「もんじゅ」における品質保証・保守管理の在り方

- ✓ 現場における運転管理の現状（保全プログラムの導入・遵守意識、現場と経営層の関係、目標管理とPDCAの仕組み等）
- ✓ 長期運転停止によるソフト・ハード両面への影響
- ✓ 「もんじゅ」の有する多面性を踏まえた品質保証・保守管理の課題（ナトリウム冷却高速炉／研究開発段階炉（原型炉）／発電用原子炉）
 - 背後要因を含めた深掘りが必要。現在は、背後要因が品質保証や保守管理といった問題として顕在化しているだけという可能性はないのか。深掘りをしないと、品質保証・保守管理への対応を行っても、対処療法になってしまう可能性がある。
 - 勧告の原因が、保安措置命令に対する報告書の内容の不徹底なのか、あるいは報告書以降に発生した新たな原因によるのか、明確にすることが必要。
 - 度重なる保安規定違反のうち、当初指摘を受けた違反（点検未実施等）と直近で指摘を受けた違反（機器の安全重要度分類の不備）は質が違う。前者は人数を増やせば対応可能なものだが、後者はいわば動かしたことがない機械の点検であって、想像力が必要であり、対応が難しいもの。
 - 「もんじゅ」運転に係る人的・資金的リソースの不足に対して、具体的にどの程度あると十分なのか、規模感を考えることが必要。
 - 保全計画自体に問題が無いが対応が悪いという認識か、それとも2カ月と短期で策定したため、保全計画自体が稚拙だったという認識か。
 - （安全確保にとって重要である）保全計画を自律的に適切に設定できていないと言うことが、安全確保上重要な保守管理を軽視していたことの表れではないのか。
 - トップダウンでの管理も重要だが、安全は現場で確保されるものであり、対策に現場の声をどのように反映させるかが大事。
 - QMS（品質マネジメントシステム）が適用できる組織体系、指揮系統になっているか。
 - 品質保証・保守管理の問題は、いわゆる安全問題とは切り離して議論の方が議論しやすいのではないか。
 - 「手続き的安全性」と「実質的安全性」を区別して議論することが必要。「手続き的安全性」に集中することで「実質的安全性」がおろそかになってはならないが、一方で、決めたこと、決められたことを確実に順守する「手続き的安全性」も安全文化などの観点から重要。

- ▶ 研究開発段階炉において「意味のある」保全計画の策定について検討する必要がある。不必要な作業を多く含む保守管理は、「実質的な安全に寄与しない」という観点から適正に運用されない可能性が高くなる。
- ▶ 保守管理に関する定量的なデータや実施体制等について、商業用軽水炉と「もんじゅ」で整理して比較することが、原子力規制委員会の指摘に応えるために重要。(再掲)
- ▶ 冷却材にナトリウム（液体金属）を使用することで、保守管理上どのような違いが生じてくるのか、具体的に整理すべき。(再掲)
- ▶ ナトリウム漏えい事故及び炉内中継装置落下事故の際に、日本原子力研究開発機構側とメーカー側がそれぞれどのように対処したのか、責任体制や事後処理体制がどうであったか、改めて整理してほしい。
- ▶ 原子炉の保全活動において、事業者、プラントメーカー、工事会社がどのように連携して品質管理に取り組んでいるか、商業用軽水炉と「もんじゅ」における実際的な取組を基に比較することが重要。
- ▶ 情報の収集・活用について、軽水炉は既に関世界中で運転されており、事業者も組織的に多くの不具合事象・規制等の情報を収集し、活用している。一方「もんじゅ」は、軽水炉に比べて活用できる情報量が圧倒的に少ないこともあるが、ナトリウム炉だからと軽水炉の情報を活かそうとしておらず、規制動向への対応の遅れが生じていることなど、情報に対する積極性（感度）が欠けていると感じる。
- ▶ 日本原子力研究開発機構におけるオールジャパン体制による短期的な業務改善計画案の作成作業が進められていることの説明があったが、通常の担当部署と短期の検討チームがどのように連携しており、情報共有がなされているのかが明確でない。責任と権限の分散が起こっていないかということが懸念される。
- ▶ 「ふげん」の運転開始時の体制として、管理職の大部分が電力事業者からの出向者だったという特徴があるが、「ふげん」の運転管理が上手くいった背景には電力事業者の出向者によるDNAが最後まで引き継がれた点があると言えるのではないか。
- ▶ 保守管理に関するメーカーとの関係に関して、安全に係る作業をどのような基準でアウトソーシングしているのか、判断基準やポリシーについて確認する必要がある。
- ▶ 「ふげん」と比較する際、「もんじゅ」のシステムの複雑性の観点から、小さな変化が別の場所で大きな影響を与えてしまうといったバタフライ効果を考慮しなければならない。
- ▶ 「ふげん」や海外の研究開発炉において、QMSにどのように取り組んでいるのか実態を把握することは、「もんじゅ」の検討においても参考になる。

- ▶ これまでも多くの取組が進められていることから、原子力規制委員会の勧告に対しても、どこまでができていて、どこまでができていないのかをしっかりと把握することが必要ではないか。
- ▶ フランスの研究炉の品質保証を担当している部局では、品質マネジメントシステムに関する企画である ISO9001 認証を取得している。研究開発に限らず、品質管理をきちんと行うことが重要であり、参考にすべき。
- ▶ 作業ミスが生じた原因としては、品質保証の意識が浸透していなかっただけではなく、例えば、工程が詰まっていつてできなかったとか、予算が足りなかったとかの事由もあるのではないか。

3. 「もんじゅ」における研究開発と運転管理の関係

- ▶ 「もんじゅ」は研究開発段階炉であるものの、発電プラントに近い。その点がきちんと認識されることが必要。
- ▶ 研究開発と安全確保は異なるが、「もんじゅ」の在り方について、あくまで安全確保に絞って考えるべきなのか、研究開発も踏まえて考えるべきなのか、明確にすべき。
- ▶ 東日本大震災という大きな環境変化があり、社会的な要請が変化する中で、まず研究開発の特殊性が何なのか等を明確にした上で、議論していく必要がある。(再掲)
- ▶ 日本原子力研究開発機構は、研究開発法人として、研究開発成果の最大化が要請されていることから、「もんじゅ」の安全確保への取組が組織内で認められ、十分リスペクトされていないのではないか。
- ▶ 「もんじゅ」は研究開発段階炉であることから、その特性を踏まえた適切な安全規制が実施されることが必要。保全計画の策定に当たっても、研究開発段階炉であることを十分に踏まえた合理的な保全計画とすることが重要。
- ▶ 研究開発段階炉の役割として、「もんじゅ」においては、前例がない中、機器等のハード面だけでなく、保全計画の策定も含めたソフト面での開発を併せて行うことも重要。
- ▶ 「もんじゅ」は研究開発段階炉であるものの、それだけを強調しては、原子力規制委員会の認識とずれが生じ、勧告に十分に応えることにはならないことに留意する必要がある。
- ▶ 今回と同様の問題を繰り返すことがないように、原子力規制委員会の指摘内容や要求水準を吟味することが必要。
- ▶ 「もんじゅ」は研究開発段階炉であるため、保全計画などを最適化

することもミッションの一つとされている。日本原子力研究開発機構では、保全計画・保安規定は最適化する対象であることから、これらを「(変えるものだから)遵守しなくても良い」という意識があったのではないか。

- ▶ 宇宙開発では、サイエンスを目的としたプロジェクトであっても、技術に依存しており、技術的に成功しなければ、ミッションは成功しない。「もんじゅ」が研究開発段階炉として機能するためには、初めに発電炉として機能することが必要。(再掲)

4. 「もんじゅ」の組織運営における課題

- ✓ 日本原子力研究開発機構(動力炉・核燃料開発事業団/核燃料サイクル開発機構時代を含む)によるプロジェクトマネジメントや組織体制の課題(特に、現行の法人制度や経営(スケジュール/コスト等)の観点等から)
- ✓ 安全を最優先とする組織の運営上の課題(人員、人事(ローテーション等)、予算、時間等)
- ✓ 現場の技術・技能の継承と人材育成
- ✓ 「もんじゅ」の運営にあたって、監督省庁の関与の在り方(従前の問題や過去の改革等の取組み等)
 - ▶ これまで機構においてとられてきた電力事業者のノウハウの活用、外部人材の登用、外部支援が奏功していないとされるのはなぜか、検証する必要。(再掲)
 - ▶ 電力からの支援について、産業界の考えとして本件のリソース・難しさの点を踏まえてどれだけ協力してもらえるか意見を聞く必要がある。また、仮に産業界に対して協力要請するならば何を依頼するのか、議論していく必要がある。
 - ▶ 研究開発成果の最大化を要請される研究開発法人において、安全確保が最高優先順位となる運転管理を行うことは、本質的な難しさが存在するのではないか。
 - ▶ 日本原子力研究開発機構は、研究開発法人として、研究開発成果の最大化が要請されていることから、「もんじゅ」の安全確保への取組が組織内で認められ、十分リスペクトされていないのではないか。(再掲)
 - ▶ 仕事のやりがいは、「リスペクト」「達成感」「処遇」などに存在すると考えられるが、これらの条件がどのように実現されているか。あるいは、実現されていないのか。

- 日本原子力研究開発機構のプロパー職員が、今回の問題に対してどのような形で自律的に対応を行おうとしているかどうかが見えない。
- もんじゅにおいて、様々なプロジェクト(あるいはトラブル対応)の進捗は、どのように構成員の処遇に反映されているのか。
- 「もんじゅ」運転に係る人的・資金的リソースは、様々な対応において、どの程度の制約になっているのか。
- 組織運営に係る課題として、監督省庁と機構の関係という、そもそもの国の関与の在り方に加え、勧告という緊急事態を乗り切るための組織体制も考える必要があるのではないか。
- 事故後の東京電力の改革と比較すると、日本原子力研究開発機構及び文部科学省ともにきちんと対応していくという本気度があまり伝わってこない。魂がちゃんと入ってないといけない。
- 本部と現場だけでなく、メーカーや協力会社など、「もんじゅ」に関わる関係者を網羅的に提示した上で、全体の関係を考えることも必要ではないか。
- 「もんじゅ」における経験知を、どのように暗黙知から形式知に変え、蓄積していくのかということも重要な課題。
- 「もんじゅ」で働いている人の気質や雰囲気、他の発電所と比較してテンションが低いと感じた。その理由として、①民間企業とは異なる公的な性格の機関である点、②必ずしも世俗的ではない研究活動に携わっている点、③長年プロジェクトが上手く進んでいないことにより将来の展望が見えない点、の3つが考えられる。
- 日本原子力研究開発機構の行政対応にも問題があり、お互いに理解のある文部科学省の対応には慣れているが、厳格な規制を目的とする原子力規制委員会の対応が上手くできていない。一方、各電力会社では、苦勞しながらも、規制委員会への対応に努力している。
- 文部科学省は日本原子力研究開発機構に対して、内輪の雰囲気を感じる。ある種の外部委員会(ボード)のようなものが両者の間に入ることで、お互いに緊張感を持つことができるのではないか。
- プロパー職員の割合や経験年数について、「ふげん」と「もんじゅ」では大きな差がある。人事異動やローテーションの関係によって、職員の経験に不足が生じる原因となっているのではないか。
- 全体のプラントの運営についての目配りや新しい課題への対応など、必ずしもプロパーが多い方がいいという話ではないのではないか。
- 「ふげん」における状況と比較して、「もんじゅ」における事故と、職員の特質やプロパー職員の割合などとの関連について、分析を行うことが必要。
- 「もんじゅ」の現在の状況も踏まえて、管理職対技術職員の人数構

成や経験年数が理想的にどうあるべきか、検討することが必要。

- ▶ 「もんじゅ」の事故対応において、失敗のリスクマネジメントができていなかったことが問題。適切に対応していくことが重要。
- ▶ 「もんじゅ」に必要な人材については、通常 of 保全作業に従事する人材と、緊急問題が発生した際にすぐに対応できる人材と分けて考えるべき。
- ▶ 「もんじゅ」の現状に対する文部科学省の認識と原子力規制委員会の認識との間にはギャップがあるように見える。原子力規制委員会の勧告に応えるためには、スピード面だけでなく、これまでの対応とは質的な違いが求められているのではないか。
- ▶ 「もんじゅ」の組織を検討するにあたっては、今後「もんじゅ」をどういう位置付けで、どのようなステップで動かしていくのか、具体的な計画やロードマップがなければ、品質対策をするにしても、いつどういう資源を投入していけばいいのかも分からないのではないか。
- ▶ 「もんじゅ」に求められているのは、今回の保守点検問題だけではなく、長期的には、新しい規制基準をクリアして、運転再開ということまで見通した新しい体制というのを考えなければいけない。そこまで見通した体制を検討すべき。
- ▶ 「もんじゅ」の新しい体制を考えるにあたっては、長期的に高速炉開発を完遂することまでをにらんで、新しい保全計画や新型炉の開発に伴う規制の在り方を含めて、大きな括りで議論しないと限界が自ずと見えてくるのではないか。