

第9回 原子力機構報告会 主なご質問及び回答

番号	ご質問内容	回答
<原子力機構改革を踏まえた将来展望>		
1	JAEAはほんとうに、出直し的な改革をめざしているのか。どんな将来像をかかげているのか。	<p>「『強い経営』の確立」、②「安全確保・安全文化醸成」、③「事業の合理化」及び④「『もんじゅ』改革の断行」を理念に、不退転の決意で改革を進めています。</p> <p>国内唯一の総合的な原子力の研究開発機関として、エネルギー基本計画や科学技術基本計画などに掲げられた国の施策を進めるとともに、自らが新たな知を創造し、イノベーションを生み出していくことが使命と認識しております。その達成に向けて、安全の確保、事業の重点化、バックエンド対策の着実な推進などを基本としつつ、成果を生み出して参る所存です。</p>
2	機構改革の内容が反省を踏まえて従来とどう変わったのかがよくわからなかった。	<p>原子力機構改革においては、契機となった「もんじゅ」及びJ-PARCの改革に加えて、組織体制の抜本的再編を含む経営の強化、職員意識の向上と業務改善、事業全般にわたる重点化・合理化、安全確保活動と安全文化醸成の強化に取り組みました。</p> <p>・経営の強化を図るため、これまでの13事業所・12研究開発部門等を重点化した事業別に6つの部門に再編し、部門長に理事を充て執行責任を明確にしました。また、戦略企画室、安全・核セキュリティ統括部、法務監査部を設置し理事長による経営を支援する機能を強化しました。</p> <p>・職員意識の向上と業務改善を図るため、全課室にて改革意識の浸透、業務の棚卸・合理化・効率化、安全確保・安全文化醸成、人材育成・技術継承等に係る実務上の改善に取り組みました。また、理事長以下役員が全事業所を延べ136回訪れ、職員と直接対話を行いました。</p>
3	改革を行うことでどのような方向へ組織を導きたいのかはなんとなくはわかったが、具体的に何を行うことで何が達成できて、それが達成できたことで何が良くなるのかを詳細に知りたいと感じた。	<p>・事業全般にわたる重点化・合理化を行うため、東電福島原発事故への対応及び「もんじゅ」について重点化を図るとともに、合理化として核融合研究開発及び量子ビーム応用研究の一部について他法人へ移管すること、東海再処理施設・深地層の研究施設に係る事業の見直し、先端基礎科学研究の集約化、研究炉JRR-4など6施設の廃止などを決定しました。</p> <p>・安全文化醸成を図るため、「理事長提案箱」の設置、施設の実態や安全文化及び核セキュリティ文化の劣化兆候を把握するためのモニタリング機能の改善、安全文化醸成活動の総点検などを行いました。</p> <p>・J-PARC改革においては、ハード対策として放射性物質の漏えい防止や監視強化のために施設改良を行い、ソフト対策として安全管理や安全評価に係る体制強化や緊急時対応手順の明確化などを実施しました。</p>
4	JAEAの機構改革、もんじゅの改革における人的役割とそれを効果あらしめるための組織・手段などが見えないがなぜ？	<p>・「もんじゅ」改革においては、強力なトップマネジメントによる安全最優先の徹底、安全で自立的な運営管理を遂行できる組織・管理体制の早急な確立、安全な運営管理を着実に実施できるマネジメント能力の改善、安全最優先を徹底できる組織風土への再生、高い技術力の育成・モチベーションの高揚という5つの課題の解決のため、体制の改革、風土の改革、人の改革の3つの基本方針の下、14の対策を実施してきました。その多くの対策に対しては一定の成果を確認したものの、改革の発端となった保守管理上の不備問題に関しては、保安措置命令解除のための課題及び一層の改善・向上を目指した活動が依然として残っていることから、「もんじゅ」改革については現中期目標期間の間(平成27年3月まで)集中改革を継続することとしています。</p> <p>これらの取り組みについて外部有識者による検証を受け、効果と今後の取り組みについて取りまとめを行っております。取組内容及び結果の詳細につきましては「日本原子力研究開発機構改革報告書」にまとめております。詳しくは下記のアドレスを参照ください。 http://www.jaea.go.jp/02/press2014/p14100201/02.pdf</p>
5	改革の継続的発展の維持のしくみ。Topの責任。ペナルティとインセンティブ。等について知りたい	原子力機構改革について、改革の集中改革期間は終了しましたが、改革活動に終わりはないという認識の下、通常業務の中で改革活動を継続していきます。集中改革期間に実施した、役員と職員の直接対話や業務改善活動、安全文化醸成活動等については、今後も継続していく予定です。役職員の業績は、期末手当(賞与)等の給与に反映されるほか、場合によっては人事処分等の措置がとられる制度となっております。
6	核融合部門と量子ビーム部門が分離するか	核融合研究開発及び量子ビーム応用研究の一部の移管については、放射線医学総合研究所と統合する方向で準備を進める方針が先般文科省から示され、各種検討を進めている状況です(平成28年4月統合目途)。
7	核融合部門の他法人の移管はいつごろか	
8	TIARAはどうなるのか	
9	核融合、量子ビームの高崎、関西は放医研に統合されるとの報道があったが、そのことの情報があったか。	
10	他法人への移管とされた核融合研究、量子ビーム応用研究は、具体的にはどこに移管されるのか？原子力機構に残るものと移管されるものを教えてほしい。	原子力機構としましては、今般の移管・統合については、研究開発が発展的に推進されることが重要であると考えており、引き続き文部科学省と連携して対応していきます。
11	国立研究開発法人となるとまた組織変更になるのか？	<p>独立行政法人制度改革による現行制度の見直しの結果、独立行政法人通則法の一部を改正する法律等が平成27年4月1日から施行されます。これらの法律において、当機構は国立研究開発法人に分類されていることから、平成27年4月1日より法人名称が「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構」に変わります。</p> <p>一方、原子力機構においては、法人名称変更と同時に第3期中長期目標期間がスタートすることから、中長期目標の達成を目的とした中長期計画を定め、かかる計画を遂行していく過程で、事業の進展等に応じ、適時的確に必要な組織の見直しを行ってまいります。</p>

第9回 原子力機構報告会 主なご質問及び回答

番号	ご質問内容	回答
<もんじゅ改革>		
12	現場の意識改革について、具体的な方策を講演で示して頂きたい。JAEA改革は「もんじゅ」の現場改革に集中しきれていないのではないのか。	<p>意識改革に時間を要していることは、その根深さの現れであるにとらえており、報告の最初に示した「長期停止により抱えた「もんじゅ」の課題」で報告させていただきました。</p> <p>JAEAは「もんじゅ」改革に対して以下のような対応を行っており、集中しきれていないとは考えていません。</p> <p>○平成25年10月には、「もんじゅ安全・改革本部」を設置し、理事長が毎週「もんじゅ」で指揮を執り、職員との直接対話の実施により、安全最優先の意識の浸透を図っています。得られた意見については、業務改革に取り組んで実施しており、職員にもその結果が見える形で示しています。</p> <p>○所長も職員と直接対話を頻繁に実施し、出てきた意見については業務改革として適宜取り組んでいます。</p> <p>○約30の小集団活動によるボトムアップの業務改善に取り組んでおり、優れた改善には表彰を実施しています。</p> <p>○これらの結果、安全文化に関するアンケート結果は全て改善傾向にあることを確認しています。</p> <p>○平成25年10月から実施した集中改革期間中に、これまでは実現に思い切れなかった経営資源の投入を行った。具体的には、他事業所から40名の異動、22名のキャリア採用、32億円の予算の追加措置を行いました。</p>
13	もんじゅ改革とは何か？炉の目的は何か？施設の改造が目的か？人の改革か？組織改革か？報告者そして経験者の本音・認識を、夢やこうしたいのではなく、「こうやり遂げる」と語って欲しい。	<p>「もんじゅ」改革とは、「不断の努力により自発的に安全を追求し、国民の付託に応え、高速増殖原型炉としての成果を発信することで社会への貢献を果たせる組織」を目指すことと考えています。</p> <p>このために、原子力規制委員会からの指摘に適切に対応して、保安措置命令を解除し、新規規制基準対応、原子炉起動の準備を進め、運転再開を早期に実現したいと考えています。</p>
14	もんじゅ改革に関して、平成22年の性能試験運転開始に先立って「もんじゅ」の安全性については、ハード・ソフト両面から徹底的に検証されて来たと考えている。福島事故後、「改革」が進められてきているが、安全性に関して何か新しいことが出てきているのでしょうか。性能試験前の検証時に見落とし又は欠落があったのか。	<p>平成22年に実施した性能試験においては、東日本大震災前であったことから、従来の安全基準に基づいて安全性を確認し試験を開始したものです。その後、平成23年に発生した、東日本大震災での東京電力福島第1原子力発電所の事故を踏まえて、緊急安全対策が実施されました。この中で、「もんじゅ」においては既設の非常用ディーゼル発電機の代替電源設備の設置、自然循環による炉心及び使用済燃料貯蔵設備の冷却機能の確認など安全性向上策が検討・実施されました。</p> <p>さらに、平成25年、研究開発炉に対する新しい規制基準が施行されました。ここでは従来の設計基準事故対策が強化されるとともに、これまでになかった重大事故(シビアアクシデント)に対する項目が新設され、その対策が求められています。今後、この新しい基準を満たすために、重大事故への設備対応及びアクシデントマネジメント策の検討・整備を行っていきます。</p> <p>なお、「もんじゅ改革」は平成24年に明らかとなった保守点検不備の問題に対する、機構職員の安全意識及び機構組織の改革です。まずは安全意識の改革を行い、そののち新規規制基準や重大事故への対策を行う予定です。</p>
15	もんじゅ改革における「RCA分析」結果と「課題」の関係性を知りたい	<p>原子力機構では、保守管理上の不備問題に対し、原因究明、再発防止対策に関する検討等を行うため、平成24年12月より根本原因分析(RCA分析)を実施し、その分析結果である提言に基づき対策を立案し、平成25年11月に「もんじゅ」改革の基本計画及び実施計画として取りまとめ、対策を実施してきたところであります。</p> <p>しかしながら、分析の不足や新たに別の事象が確認されたことから、より深いRCA分析を行う必要があり、その分析結果については平成26年11月に「根本原因分析報告書」として取りまとめております。</p> <p>平成26年9月末の原子力機構の集中改革期間終了に当たり、「もんじゅ」改革については、一定の成果を確認したものの、目標である運転再開へ向けての保安措置命令解除のための課題及び改善活動が残っていることから、平成27年3月末まで集中改革を継続することとしました。その際に、「もんじゅ」改革の計画については、「もんじゅ改革計画第2ステージ」として見直しを行い、今後集中的に対応すべき対策を以下の3課題に整理しました。</p> <p>【課題1】保守管理体制の再構築と継続的改善 【課題2】品質保証体制の再構築と継続的改善 【課題3】現場技術力の強化</p> <p>「もんじゅ改革計画第2ステージ」制定の時点(平成26年10月)では、「根本原因分析報告書」は取りまとめ中ではありましたが、その分析結果及び追加として必要となる対策を先取りして反映し、必要な対策を課題2及び3に追加しております。また、平成26年11月に「根本原因分析報告書」が取りまとめられた時点で、再度、RCA結果に基づく対策の内容を確認・再整理し「もんじゅ改革計画第2ステージ」の改定を行っております。</p>

第9回 原子力機構報告会 主なご質問及び回答

番号	ご質問内容	回答
<もんじゅ改革>		
16	改革の成果を理解できなかった。もんじゅ格納機能喪失防止におけるアクシデントマネジメント策の内容について知りたい。	<p>「もんじゅ」の様なナトリウム冷却型高速炉では、ナトリウム系は低圧で運転されていることから、万一ナトリウム配管が破損しナトリウム漏えい事故が発生しても、冷却材が喪失することはなく、継続的な炉心の崩壊熱除去は可能です。</p> <p>また、ナトリウム系は熱容量が大きく、仮に崩壊熱除去機能が喪失しても、温度上昇は緩やかとなります。このため、除熱機能喪失時において炉心損傷までの時間的余裕は大きく、多段なアクシデントマネジメント策を講じることが可能です。</p> <p>強制循環による崩壊熱除去では電源を確保することが重要であり、従来設備の非常用ディーゼル発電機に加えて、重大事故用電源設備を別途設置する予定です。そして、これら電源設備によるプラントへの給電が確実にいえるよう、運用や操作手順・方法についての検討や体制の整備を行います。</p> <p>自然循環機能を活用した崩壊熱除去においては、冷却流路を確保することが重要となります。崩壊熱除去システムのナトリウム弁や、空気冷却器の風量を調整するベーン・ダンパ操作は自動作動により行われます。しかし、これらの自動操作に失敗した場合に備えて、中央制御室からの手動による操作、現場での手動による操作、及び温度監視方法について、現場のルート確認、操作手順や体制の構築・整備を行うこととしています。</p>
17	改革の分析、方向付け、安全文化の向上に若い人の参画の仕方等について知りたい	<p>安全文化醸成に係る活動として、平成26年3月から7月にかけて、若手を含めた約30の小集団活動チームを立ち上げ、自らの業務について見直し、改善を図ることに重点を置いた活動を実施いたしました。本活動では、チームごとの改善活動の取組について「もんじゅ」内で発表会を行い、共有・展開を図るとともに、優秀な活動に対する表彰を行いました。こうした活動において、若手が積極的に参加しており、多くの若手が表彰を受けております。</p> <p>また、若手技術者の自発的活動として、改善活動の取り組み、勉強会の開催等について積極的に取り組んでおります。</p>
18	もんじゅ廃炉の考えはないのか？燃料の増殖から放射性廃棄物の減容化へ転換は延命措置としか思えない。半世紀先に果たして物になるのか？燃料を増やすのも核のごみを減らすのも技術的に違いはないのではないか。	<p>エネルギー基本計画に示された「もんじゅ研究計画」においては、</p> <ol style="list-style-type: none"> ①高速増殖炉／高速炉システムの成立性の確認、 ②廃棄物の減容及び有害度の低減、 ③高速増殖炉／高速炉の安全性強化 <p>のための研究開発を3本の柱として実施していくこととしています。</p> <p>「もんじゅ」は、これまで40%の出力でしか運転を行ったことはありませんが、まずは100%出力で初期炉心の性能確認を行うことにより、高速炉開発に向けて必要な最低限のデータを得ることが可能であると考えています。</p> <p>高速炉は、</p> <ol style="list-style-type: none"> ①使用済みの燃料から使った以上の燃料を生み出し、100年程度で枯渇すると言われているウラン資源を3,000年以上にわたって活用できることから、将来のエネルギーの選択肢を確保できる。 ②原子力発電から発生する高レベル放射性廃棄物に関し、直接処分に比べ、有害度が天然ウラン並みになるまでの期間を約10万年から約300年に短縮するとともに、体積を約7分の1に減らすことが可能である。 <p>という特徴を有しています。</p> <p>また、諸外国においても、このような特徴を踏まえ、その開発に取り組んでいるところです。</p> <p>「もんじゅ」は、このような特徴を有する高速炉を、我が国が将来の選択肢として持ち続けるために必要な科学的データを取るものであり、まずは、「もんじゅ研究計画」に示された研究に着実に取り組むことが重要であると考えています。</p> <p>「もんじゅ」をはじめとする高速増殖炉／高速炉は、燃えないウランを燃えるプルトニウムに変えること(燃料の増殖)が可能です。</p> <p>さらに、軽水炉では燃やすことが難しい「高次化プルトニウム」や「マイナー・アクチノイド」を燃料として燃焼(消費)することが可能です。炉心の燃料やその構成を調整することによって、前者の特長を積極的に利用すれば増殖炉になり、後者の特長を積極的に利用すれば廃棄物の減容・有害度低減等の環境負荷低減に貢献する高速炉とすることができます。</p> <p>これらの可能性を我が国の将来の選択肢とするため「もんじゅ」等を用いた研究開発が必要です。</p>

第9回 原子力機構報告会 主なご質問及び回答

番号	ご質問内容	回答
<もんじゅの今後の取組>		
19	もんじゅの今後の見通しについて聞きたい。	<p>「もんじゅ」においては、第二期中期計画期間(平成22年度から平成26年度まで)終了までの間、集中改革を継続し、改革とその定着の総仕上げを行います。</p> <p>まずは、改革の発端となった原子力規制委員会からの保安措置命令に対する対策を集中して行い、報告等を再提出して保安検査等で確認を受け、平成27年3月までに保安措置命令の解除又は明確な目途を得ます。それ以外の改革についても、対策を具体化し、平成27年3月までに仕上げていきます。</p> <p>新しい中期目標及び中期計画が開始する平成27年4月には、国民から信頼され、自立的にPDCAが回る組織に再生した「もんじゅ」として再出発していくことを目標としています。</p> <p>そして、再生した「もんじゅ」は、「不断の努力により、自発的に安全を追求し、国民の付託に応え、高速増殖原型炉としての成果を発信することで、社会への貢献を果たして行くこと」を目指していきます。</p> <p>運転再開のためには、新規制基準等への対応と改造工事が必要です。運転再開後にはエネルギー基本計画に定められた「もんじゅ研究計画」に従って、3本柱の研究開発(①高速増殖炉/高速炉システムの成立性の確認、②廃棄物の減容及び有害度の低減、③高速増殖炉/高速炉の安全性強化)を進めていく所存です。</p>
20	建設的な改革を熱望する。”もんじゅ”建設を完了すべき全力を上げてほしい。	<p>「もんじゅ」は、安全を大前提として再稼働し、高速増殖炉としての成果を発信することが本来の使命です。運転再開というスタートラインに立つための、直近の目標として原子力規制委員会の保安措置命令への対応に全力を尽くす所存です。</p> <p>現在継続して進めている「もんじゅ」改革は自立的にPDCAが回る組織に再生した「もんじゅ」として再出発していくことを目標としています。国民から信頼され、改革を成し遂げるにより再生した「もんじゅ」は、「不断の努力により、自発的に安全を追求し、国民の付託に応え、高速増殖原型炉としての成果を発信することで、社会への貢献を果たして行くこと」を目指していく所存です。</p> <p>高速炉サイクルの研究開発については、「もんじゅ」の自立した運転管理体制の確立及び運転再開への取組を最優先することとし、並行して進めている「もんじゅ」後の実用化に向けた研究開発は安全強化及び廃棄物減容・有害度低減に係る研究開発に重点化して国際協力の積極的活用により合理化・効率化を図っていきます。今後も「もんじゅ」の進展や状況に応じて高速炉研究開発部門内の経営資源(予算・人員)を「もんじゅ」に集中投入していきます。</p>
21	もんじゅにおいて、保全計画不備への対応、新規制基準への対応、性能試験、運転後の運転等、今後の具体的なロードマップ、工程が良く分からない。	<p>「もんじゅ」においては、現在、性能試験再開に向け、保守管理上の不備への対応、新規制基準への対応、敷地内破砕帯の調査への対応等を行っています。</p> <p>保守管理上の不備に対しては、原子力規制委員会から保守管理体制及び品質保証体制の再構築、未点検機器の点検並びに保全計画の見直しを命ぜられた保安措置命令に対し、平成26年12月22日に結果報告を提出し、今後、保安検査等において報告内容の説明等を行い、規制側の確認を受けていきます。また、保安規定変更命令に対しても、平成26年12月22日に保安規定変更認可申請を行い、今後、保安規定の審査を受けていきます。</p> <p>新規制基準に対しては、原子力規制委員会によって平成25年7月8日に公布・施行された「もんじゅ」に関する新規制基準が公布・施行以前から「今後、安全審査を行うまでに、パブリックコメントによる意見も含め改めて検討し見直す」とされていたことから、原子力機構は、独自に高速炉及び安全性評価の専門家による「もんじゅ安全対策ピアレビュー委員会」を設置して高速増殖炉の安全性確保の考え方を検討し、その結果を取りまとめた「高速増殖原型炉もんじゅの安全確保の考え方」を平成26年7月31日に原子力規制委員会に提出して公表し、現在、原子力規制庁に対して説明を行っているところです。</p> <p>原子力機構としては、原子力規制委員会が新規制基準の見直しを行った後、速やかに原子炉設置変更許可、工事計画認可及び保安規定変更認可の申請を行い、これらの許認可を受けた後、速やかに改造工事等を実施していきます。</p> <p>敷地内破砕帯の調査については、平成26年3月28日に追加調査の結果をまとめた報告を原子力規制委員会に提出し、平成26年12月4日に同委員会の有識者会合において報告内容の説明を行いました。</p> <p>今後、引き続き、必要な説明等の対応を行い、敷地内破砕帯には活動的であるとの痕跡は認められず、また、白木-丹生断層に引きずられて敷地内破砕帯が動くこともないとの原子力機構の評価について確認を受けていきます。</p> <p>なお、これらの対応の完了については、原子力規制委員会の確認、許認可等によるところであることから、その時期について、現時点で原子力機構の立場から申し上げることはできません。</p> <p>「もんじゅ」の性能試験については、これらの対応が完了した後に再開します。また、性能試験を再開した後、「もんじゅ研究計画」(平成25年9月30日、文部科学省もんじゅ研究計画作業部会)に従って性能試験や本格運転を実施し、その成果を取りまとめていきます。</p>

第9回 原子力機構報告会 主なご質問及び回答

番号	ご質問内容	回答
<もんじゅの今後の取組>		
22	<p>①「常陽」の建設、改造、運転、保守の経験はどの程度反映されているか。</p> <p>②平成7年の事故・事件の原因究明とその改革への反映は如何。</p>	<p>①「もんじゅ」は「常陽」の成果及び研究に基づいて設計された中型規模の発電プラントです。燃料設計条件、冷却系温度、蒸気条件などの主要な運転条件は実用炉プラントに近いものにし、燃料、原子炉構造、燃料交換機、蒸気発生器などの主要機器は大型化への外挿性を考慮して設計されています。「常陽」から「もんじゅ」への反映には、例えば燃料集合体が挙げられます。軽水炉では断面形状が四角状の燃料集合体を採用していますが、「もんじゅ」では増殖性を高めるため六角状を採用しています。また、燃料集合体や燃料要素には、スペーサ・パッドやワイヤ・スペーサがあり、燃料集合体や燃料要素の変形を考慮しても冷却材が流れる隙間を確保する設計となっています。「もんじゅ」で使用する最高燃焼度に対しても燃料の健全性が確保されています。これらの背景には「常陽」における燃料製造経験に基づく製造技術の確立と「常陽」での運転経験がうしろだてとなっています。平成7年のナトリウム漏えい事故で直接的な事故要因となった2次冷却系温度計の改良については、「常陽」の職員も加わって基本仕様を検討しています。また「常陽」で発生したリレー不具合による原子炉手動停止事象を踏まえ、予防処置を検討し、「もんじゅ」で使用されている全ての当該不具合形式のリレーの交換を実施するなど、トラブル事例の反映も行っています。今後も、安全研究成果の「もんじゅ」への取り込み、及び「もんじゅ」を用いた安全裕度確認・評価、それらの成果のとりまとめについて、「常陽」を含む拠点間と情報交換を行い、連携していきます。</p> <p>②「もんじゅ」では、平成7年のもんじゅナトリウム漏れ事故をはじめとして、これまでに事故・トラブルが発生した都度、根本原因分析と対策を繰り返してきました。しかし、今般の「もんじゅ」保守管理上の不備の問題から、これまでの取組により対策としての仕組みは構築したが、その原因となった組織的背後要因に対する効果が得られているかという観点からのフォローが不十分であったとの反省に立ち、もんじゅ改革計画を策定しています。具体的な一例をあげれば、過去の動燃改革では、技術者集団である「もんじゅ」組織は、安全に対する認識や情報公開の意識が一般社会の認識と乖離した「閉鎖体質」であると指摘されたことを踏まえ、これまでに情報公開の促進などに取り組んできました。しかしながら、今般の保守管理上の不備では、自ら定めた保全計画について、実質安全が確保されるのであれば点検を先送りしても問題ないといった、社会の認識と乖離したコンプライアンス意識や、上司を含む周囲の職員は担当が抱える問題を共有する意識が希薄であり、事態を重大視せずに容認したことなど、周囲に気を配り問題の芽を摘んで自らプラントを守るというマイプラント意識を欠き、また、自ら課題を認識し改革に取り組む姿勢に乏しいなど、依然組織の体質改善が不十分と言わざるを得ないと反省しており、体制の改革、風土の改革、人の改革を実行しています。</p>
23	15年近く停止の機械を稼働させようとしている気持が私には考えられない。安全性に疑問大。原子力委全体としてお金かけすぎであることへの改革。費用対効果に成果はあるか。	<p>10年以上停止して、再起動している原子炉は、軽水炉やCANDU炉にも例があります。長期停止している機器の健全性確認計画を策定するにあたり、海外高速増殖炉の運転経験、国内外の軽水炉、火力発電所等の長期停止後再起動したプラントの事例を調査し、その結果を計画に反映して、万全を期しています。</p> <p>高速増殖炉サイクルの経済性については、平成11年から平成17年にかけて実施した高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究の成果として、将来の軽水炉の発電単価に比肩するナトリウム冷却高速増殖炉の実用炉の概念が示されています。この概念においては、経済性を向上するために、高クロム鋼等の新材料の採用で配管長を短縮しプラント規模を小さくすること、容器内の構造・配管の見直しによる原子炉容器のコンパクト化、1次系ナトリウムポンプと1次系熱交換器の同一容器内への収容、熱交換器1基あたりの交換熱量の増加によるスケールメリットの追求及び冷却ループ数の削減等の様々な革新的な技術の採用によって建屋容積を大幅に削減して建設単価を軽水炉並みとできる可能性が示されています。また、燃料についても、高速炉の特長を活かして大幅な燃焼度の向上(単位燃料重量あたりに取り出せるエネルギーを増大)を達成することによって、燃料サイクルコストを低減できるよう見通しが得られています。このように、ナトリウムを使う高速増殖炉は、使用する技術により建設費を低減し、経済性を向上できる可能性を有しています。</p> <p>高速増殖炉の実用化により、安価な電源への置換え、ウラン輸入量の抑制、産業界の生産コスト低減など、様々な経済効果が生まれ国内総生産(GDP)の向上が期待されます。これまでの投資を含め投資対効果は数倍～十倍との試算があります。</p>

第9回 原子力機構報告会 主なご質問及び回答

番号	ご質問内容	回答
<高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減>		
24	過半の原子力発電所は廃炉とせざるを得ないが、放射性廃棄物の減容化と最終処分、環境回復の試みに期待。安定電力である利点は、残り少ない改良型を導入して対応すると共に、ウラン鉱石を産出できた人形峠など処分地への配慮、産業化も祈念している。	放射性廃棄物については、その有害度低減・減容化について、エネルギー基本計画でもその取組みの重要性が示されており、機構としても、原子力エネルギー利用におけるリスク低減のキーテクノロジーとして、高速炉や加速器による燃焼・核変換システム等の実現に向けた研究開発を鋭意取り組んでいきます。
25	核変換施設の建設計画時期はいつごろか？	J-PARCの核変換実験施設は、ADSターゲット施設(TEF-T)と核変換物理実験施設(TEF-P)の2施設で構成します。TEF-Tについては、平成28年度(2016年度)頃に着工し、平成32年度(2020年度)頃から運転を開始したいと考えています。TEF-Pについては、平成30年度(2018年度)頃に着工し、平成34年度(2022年度)頃から運転を開始したいと考えています。詳細については、文部科学省 原子力科学技術委員会 群分離・核変換技術評価作業部会(第6回)(平成26年7月30日)の資料6-4及び6-5をご覧ください。 http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/070/shiryo/1351591.htm 建設計画については、必要に応じて適宜見直してまいります。 高速炉システムによる廃棄物減容化は高速炉の実用化システム概念検討に盛り込み実用化時期を検討することとしています。
26	放射性廃棄物の減容に有効な溶融塩炉システムが研究対象になっていないのは何故か？重要なオプションが抜けていることは残念と思う。	これまでに米国等で実績のある溶融塩炉は中性子の平均エネルギーが低く、マイナーアクチノイドの核変換処理には向いていないと考えています。
27	核反応の収束、研究開発のため必要資金、人材、年数、実用施設の資金、運営費、経験的バランスが理解できなかった。	高速炉を用いた方法では、高速炉の実用化を目指した研究開発の一環として進めていきます。 加速器駆動システム(ADS)を用いた方法では、J-PARCの核変換実験施設の建設に200~300億円程度を要すると考えています。その後、国際協力によってADSの実用化を目指します。また、並行して、群分離技術、マイナーアクチノイド燃料の製造技術や処理技術等を進める必要があります。これらを総合して、2050年頃には実用化できるよう研究開発を進める考えです。詳細については、文部科学省 原子力科学技術委員会 群分離・核変換技術評価作業部会(第2回)(平成25年9月9日)の資料2-3、同部会(第5回)(平成25年10月30日)の資料2-2等をご覧ください。 http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/070/shiryo/1339435.htm http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/070/shiryo/1341007.htm
28	群分離の実用化がわかりづらかった。	発表時間の関係上、群分離技術についての説明を簡略化しました。申し訳ございませんでした。詳細については、文部科学省 原子力科学技術委員会 群分離・核変換技術評価作業部会(第2回)(平成25年9月9日)の資料2-2、同部会(第5回)(平成25年10月30日)の資料2-2等をご覧ください。 http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/070/shiryo/1339435.htm http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/070/shiryo/1341007.htm
29	分離変換は進めて欲しいが次の点をどう考えてるか。 ・プロセス増加によるTRU廃棄物の増加 ・なくても安全に処分できる(技術的開発以前はHCWIに適用できるか) ・エネルギーセキュリティ(安全確保の上での)が最も重要	【プロセス増加によるTRU廃棄物の増加】 例えば、年間800トンの使用済燃料の処理を行う再処理工場に対応する群分離工程では、年間数十トンの核分裂生成物とマイナーアクチノイド(MA)が処理対象となります。また、そこに含まれる約1トンのMAを核変換するための燃料サイクルの規模は年間10トン程度です。このように、元の再処理工場に比べれば物流量は少ないため、2次廃棄物が極端に増えるということはないと考えています。2次廃棄物増加量の正確な見積もりは、各工程の詳細検討を進める必要があるため、今後の課題です。 高速炉サイクルでの廃棄物減容化では、燃料製造システムにおける簡素化ペレット法による工程削減及び再処理システムにおける抽出精製工程の合理化と組み合わせることにより、TRU廃棄物の増加を抑えることを考えています。 【なくても安全に処分できる(技術的開発以前はHCWIに適用できるか)】 ガラス固化体の地層処分の安全性は確保できると考えられますが、そのためには長期にわたって安定な地層を確保して長寿命核種を閉じ込めておくことが必要です。分離変換技術の導入により、万が一閉じ込め性能が劣化した場合の影響を緩和できるとともに、安定な地層の条件や確保しなければならない地層の広さの条件が緩和することで処分の推進に貢献できるものと考えています。 【エネルギーセキュリティ(安全確保の上での)が最も重要】 原子力は我が国のエネルギーセキュリティ確保に多大に貢献できると考えますが、その利用には放射性廃棄物の確実な処理処分が必須です。分離変換技術は、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減を実現することで、原子力の持続的な利用に大きく貢献できる技術だと考えています。

第9回 原子力機構報告会 主なご質問及び回答

番号	ご質問内容	回答
<廃止措置と環境回復>		
30	東電の福島でのメルトダウン事故は残念でならない。(人形峠事業所では)遠心分離機(ウラン濃縮デモプラント用)の非常用発電機の増設にあたって、軽量性とメンテナンスの簡易なガスタービン(燃料はA重油)非常用発電機を建物の2階に燃料タンク共々設置し、好成績を得た。福島も、そうなっていればあるいは?と考えるが、どうか。	<p>福島第一原子力発電所1~4号機の非常用発電機は低地に設置されていたことから、津波の影響を受けて損傷し、原子炉の冷却機能の喪失につながりました。この反省を踏まえ、原子力発電所等では、緊急時の対応策の整備、拡充が進められています。現時点におきましては、再び大きな地震、津波がきた場合に備えて、福島第一原子力発電所では、対策がとられています。</p> <p>以下、東京電力ホームページより引用。 http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/review/review2_4-j.html</p> <p>次の津波対策がとられています。 ・原子炉や使用済燃料プールへの注水に必要な設備の対策として、平成23年6月までに、原子炉へ直接注水を行っている全ての原子炉注水ポンプを高台に移設しました。 ・非常用の仮設電源や消防車等の設備については、同年4月には高台へ移動しました。</p> <p>その他、事故から得た教訓をもとに、福島第一原子力発電所以外の柏崎刈羽原子発電所などにおいても各安全対策が進められております。</p>
31	原子炉施設の廃炉措置に関する技術開発? 東電とはうまく連携してるのか?	<p>日本原子力研究開発機構と東京電力では、「東京電力(株)福島第一原子力発電所1~4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」を踏まえ、福島第一原子力発電所1号機から4号機の廃止措置に向けて直面する技術課題の解決のため、連携協力について協定を締結し、両機関の緊密な連携の下、研究開発活動の強化と効率化を図っています。連携協力分野の例としては、燃料デブリ取出しや、放射性廃棄物処理・処分、研究拠点施設の整備等があります。</p> <p>また、平成25年8月、日本原子力研究開発機構は、東京電力、プラントメーカーなどとともに、福島第一原子力発電所の廃炉に必要な技術の研究開発を、国内外の叡智を結集して効率的・効果的に進めていくことを目的に国際廃炉研究開発機構を設置し、廃炉への技術開発を連携して実施しています。</p> <p>平成26年8月に、福島第一原子力発電所の廃炉・汚染水対策について、国が前面に立って、より着実に廃炉を進めることができるような支援体制を強化するために、原子力損害賠償・廃炉等支援機構が発足しました。この原子力損害賠償・廃炉等支援機構における廃炉等技術委員会では、日本原子力研究開発機構の理事長が委員として参加しており、廃炉等に関する研究開発の推進を行っています。</p>
32	「廃止」P.38~以降の施設の必要性と、設置場所の妥当性が不明確と感じられた。	<p>平成25年3月7日に開催された第1回東京電力福島第一原子力発電所廃炉対策推進会議(議長は、経済産業大臣:以下、「廃炉対策推進会議」という)において、放射性物質の分析・研究や、災害対応ロボット等に関する技術基盤を確立するとともに、東京電力福島第一原子力発電所への対応を含む原子力施設の廃炉に向けた研究開発を着実に実施するため、(1)遠隔操作機器・装置の開発・実証施設、(2)放射性物質の分析・研究施設を整備することが決定され、これらの施設の整備が日本原子力研究開発機構へ依頼されました。</p> <p>日本原子力研究開発機構では、廃炉対策推進会議より提示された立地場所に関する技術的要件に基づき、(1)の遠隔操作機器・装置の開発・実証施設の立地場所に関する候補地の評価結果を廃炉対策推進会議に報告し、評価結果の了承を経て、立地場所が決定されました。なお報告内容については、 http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/130402/130402_01c.pdf よりご覧いただけます。</p> <p>また、(2)の放射性物質の分析・研究施設についても、廃炉対策推進会議に示された技術的要件に基づき、立地候補地について、調査・評価を実施し、原子力災害対策本部廃炉・汚染水対策チーム(チーム長は、経済産業大臣:廃炉対策推進会議の後継会議体)へ報告し、報告書の内容に問題のないことが確認され、今後、敷地の確保について東京電力と協議していくこととなりました。なお報告書については次のURLよりご覧いただけます。 http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140627/140627_01_043.pdf</p>

第9回 原子力機構報告会 主なご質問及び回答

番号	ご質問内容	回答
<核融合>		
33	核融合研究開発(ITER、JT60改など)の現状を知りたい。	<p>日、欧、米、露、中、韓、印の7極で進めるITER計画及び日欧で進める核融合エネルギー研究分野における幅広いアプローチ活動の国際協力を中心に、核融合エネルギーの早期実現を目指して研究開発を推進しているところです。</p> <p>ITER計画に関しては、我が国分担機器の開発・製作を進めているところ。我が国分担機器の中で最大規模(高さ14m、幅9m)の超伝導トロイダル磁場コイルの実機製作を本格化させるとともに、加熱装置や遠隔保守装置等その他の機器に関しても製作技術確立し、順次実機製作に着手しています。</p> <p>南フランスのITERサイトでは本体建屋の建設が進んでおり、他極においても機器調達を進めている。一部の機器調達に遅れが発生しており、現在回復策についてITER機構を中心に全極で検討しているところです。</p> <p>幅広いアプローチ活動のサテライト・トカマク事業計画と国内計画の合同計画で進めているJT-60の超伝導化改修(JT-60SA)は、日欧で機器製作を着実に進めるとともに、本体の組立を実施しているところです。平成25年1月に欧州から装置の基礎部分が納入され組立を開始。現在、原子力機構が製作した真空容器の組立を実施中です。2019年3月に最初のプラズマを生成することを目標に進めています。</p> <p>幅広いアプローチ活動として六ヶ所で進めている国際核融合エネルギー研究センター事業では、ITERの次段階の装置で発電実証を行う原型炉の概念設計検討を日欧の共同作業で行うとともに、原型炉建設に必要な技術基盤構築のための材料開発などを進めています。また、平成26年6月時点で日本第3位、世界第30位のスパコンを用いた大規模プラズマ乱流シミュレーション研究等で多くの成果を挙げています。</p> <p>同様に六ヶ所で進めている国際核融合材料照射施設の工学設計・工学実証活動では、構成要素である加速器の開発を進めており、欧州が製作した初段の入射器を六ヶ所に据え付け、原子力機構が製作した周辺機器と組み合わせて最初のビーム生成に成功しました。</p>
<高温ガス炉>		
34	固有の性格としての閉じ込め機能を持った原子炉は存在するのか(開発の可能性を含めて)。	<p>「固有の性格としての閉じ込め機能」を、例えば、「燃料が温度上昇する場合、温度上昇に伴う何らかの物理的や機械的性質等の利用によって核分裂生成物を放出しないようにできる機能」と定義すれば、そのような機能は、これまで考えられていません。したがって、原子炉施設においては、放射性物質の閉じ込めは、深層防護の考え方に基づいて考えられています。深層防護の考え方に基づく防護対策としては、多重の物理的障壁(燃料、被覆管、原子炉冷却材圧力バウンダリ、格納容器)の使用の他、制御・管理や緊急時における対応手段といったものがあります。</p> <p>このような対策を必要としない、固有の閉じ込め機能を持った原子炉は、今のところ、考えられていませんが、炉心損傷を伴う過酷事故のリスクを低くした原子炉の研究開発は進められています。その代表例として、高温ガス炉があげられます。この原子炉では、燃料として、セラミックス(ウラン等の酸化物)の燃料球をセラミックス(炭素とシリコンが主成分)で三重の被覆をした被覆粒子燃料を採用し、燃料から核分裂生成物の拡散の障壁の役目を持たせています。</p> <p>また、この原子炉では、中性子の減速材として大量の黒鉛(炭素)を使用します。黒鉛は耐熱温度(融点)が高いことに加えて、熱容量が大きいこと、事故時の温度挙動が緩慢となります。このため、動的機器に頼らずに熱伝導、輻射、自然対流などの自然現象原理により崩壊熱除去を行うことが特徴です。原子力機構では、高い固有の安全性を有する高温ガス炉の研究開発を進めています。</p>
35	HTTRの固有の安全性の原理について知りたい。	<p>原子力規制委員会の行う軽水炉等の規制行政に対して、TSO(技術支援機関)としての役割を果たします。</p> <p>経済産業省や産業界からの要請を受け(受託)、軽水炉の安全基盤の向上に資する研究開発を進めます。</p> <p>そのほか、原子炉の挙動解析に用いるデータと手法の高度化、材料腐食のメカニズム解明、1F炉内状況解析等を通じた過酷事故進展解析コードの整備、事故時の放射性物質の大気中拡散予測手法の高精度化等、原子力の基礎基盤の維持・発展を図るとともに、人材の育成によっても、軽水炉の安全性向上に貢献していきたいと考えています。</p>
<安全研究>		
36	軽水炉の安全性向上に関して、国内唯一の原子力の総合研究開発機関としてどう取り組んでいくつもりか聞きたい。	<p>原子力規制委員会の行う軽水炉等の規制行政に対して、TSO(技術支援機関)としての役割を果たします。</p> <p>経済産業省や産業界からの要請を受け(受託)、軽水炉の安全基盤の向上に資する研究開発を進めます。</p> <p>そのほか、原子炉の挙動解析に用いるデータと手法の高度化、材料腐食のメカニズム解明、1F炉内状況解析等を通じた過酷事故進展解析コードの整備、事故時の放射性物質の大気中拡散予測手法の高精度化等、原子力の基礎基盤の維持・発展を図るとともに、人材の育成によっても、軽水炉の安全性向上に貢献していきたいと考えています。</p>

第9回 原子力機構報告会 主なご質問及び回答

番号	ご質問内容	回答
<その他>		
37	地球温暖化対策のため、日本の火力発電をすべて止めた場合、原子力発電はあとどれくらい(何基)必要か？	<p>火力発電を原子力発電に代替する場合の必要基数は、前提条件、計算方法等によって変わり得ると考えますが、以下の試算によれば、100万kW級の原子力発電所で概ね60～80基程度が必要になると考えられます。 我が国の国情や世界情勢を考慮しつつ、水力、再生エネルギー等も含めたエネルギーベストミックスを早急に検討すべきと考えます。</p> <p>[最大電力ベースで試算した場合] ○平成26年8月の月間最大電力(一般電気事業者)のうち、火力発電分は約10,684万kW(電力調査統計、2-(2)月間最大電力(一般電気事業者)より)。 ○一方、平成26年8月時点の原子力発電認可出力が約4,426万kW(電力調査統計、1-(1)発電所認可出力表より)であることから、上記火力発電が全て停止した場合、現在の原子力発電所がフル稼働したとしても、約6,257万kWが不足。この電力を全て原子力発電で賄うと仮定した場合、原子炉1基あたり100万kWとして約63基の原子力発電が新たに必要となります。</p> <p>[発電実績、電源構成実績で試算した場合] ○平成22年度(震災前)の総発電量は、約9,182億kWhであり、内、火力発電は約60%の約5,533億kWh、原子力発電は約31%の約2,882億kWh(電力調査統計、2-(1)発電実績(総括)平成22年度計より)。また、平成22年度末の原子力発電認可出力は4,896万kW(電力調査統計、1-(1)発電所認可出力表より)であったことから、原子力発電により1万kW出力あたり約0.59億kWhを発電したことになる。 ○一方、震災後の平成25年度の総発電量は約8,237億kWhで、内、火力発電は、約90%の約7,431億kWh(電力調査統計、2-(1)発電実績(総括)平成25年度計より)。また、平成25年度末の原子力発電認可出力は、4,426.4万kW(電力調査統計、1-(1)発電所認可出力表より)。 ○平成25年度火力発電量を全て原子力発電で賄うとした場合、平成22年度の原子力発電実績を基にすると、$7,431(\text{億kWh}) \div 0.59(\text{億kWh/万kW}) = 12,595(\text{万kW})$の出力が必要。平成25年度末で、既に原子力発電認可出力は、4,426.4万kW存在することから、新たに必要な原子力発電出力は約8,169kWとなる(原子炉1基あたり100万kWとして約82基の原子力発電が新たに必要)。</p> <p>【電力調査統計】 http://www.enecho.meti.go.jp/statistics/electric_power/ep002/results.html#headline2</p>