

第5回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 平成28年2月2日（火）13:00～14:00

2. 場 所 中央合同庁舎第4号館12階1202会議室

3. 出席者 内閣府原子力委員会

岡委員長、阿部委員、中西委員

内閣府原子力政策担当室

室谷参事官

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構理事

三浦幸俊氏

4. 議 題

(1) 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構における試験研究炉の現状と課題について

(国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 理事 三浦幸俊氏)

(2) その他

5. 配付資料

(1) 原子力機構の研究炉等の状況

6. 審議事項

(岡委員長) それでは、時間になりましたので、第5回原子力委員会を開催いたします。

本日の議題は、1つ目が国立研究開発法人日本原子力研究開発機構における試験研究炉の現状と課題について、2つ目がその他です。本日の会議は15時までを目途に進行させていただきます。

それでは議題1について、事務局から御説明をお願いします。

(室谷参事官) ありがとうございます。

議題の1点目でございます。国立研究開発法人日本原子力研究開発機構における試験研究炉の現状と課題について、本日は国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の三浦理事にお

越しいただいております。本日は20分程度で御説明を頂きまして、その後、委員との間で質疑をお願いしたいというふうに思っております。

それでは、よろしくお願い申し上げます。

(三浦理事) 原子力機構理事の三浦でございます。よろしくお願いいたします。今日はこのことを報告させていただく機会を頂きまして、ありがとうございます。早速、資料に基づいて御説明させていただきます。

1枚めくっていただきまして、今日の全体の内容ですけれども、原子力機構の研究炉等の全体像、その役割、抱える課題として、ここでは新規制基準への対応、高経年化対策、最後にまとめと、あと、各試験研究炉の参考資料を添付させていただいています。

2ページ目ですけれども、原子力機構の研究炉の全体像ということで、今後も利用運転を計画している原子力機構の研究炉・臨界実験装置は合計7基です。研究炉はJRR-3、JMTR、NSRR、常陽、HTTRの5基です。臨界実験装置がFCA、STACYの2基です。

機構改革、これは2013、14年で行いました改革ですが、その一環で3基、JRR-4、TCA、TRACYは廃止する方針を決定いたしました。

HTTR、これは高温ガス炉ですけれども、最も新しい装置です。初臨界からそれでももう20年は経(た)っているという状況です。その他、使用条件は軽水炉ほど厳しくはないものの、40年を超える研究炉が多く存在します。

御存じのとおり、現在、全ての研究炉は停止中です。新規制基準対応等のために停止中です。STACYは更新計画をもって、更新するというので今、新規制基準対応もしていますが、その他の研究炉の整備計画は今のところ存在していません。

下の図を見ていただくと、研究炉がJRR-1から高温ガス炉まで稼働期間等が表にまとめられています。その下に臨界実験装置がまとめてございます。一番古いのは、稼働しようとして計画している中で今はJMTRが最も古くて、40年を超える装置です。停止が、震災前に改修計画を立てて、改修し、再稼働するということでした。再稼働の直前であの震災に遭って、今も止まっています。NSRRは、震災後、1度運転を再開しましたが、その後、新規制基準対応のために止まっているという状況です。JRR-3は、古いところから新しく改造し、1990年に臨界を迎えて、震災後止まっているという状況、HTTRも同様の状況です。

臨界実験装置ですが、FCA、STACYがございまして、STACYは改造を申請し、

今、新規制基準、補正申請ということで対応を進めているという状況でございます。

めくっていただいて、3ページ目ですけれども、原子力機構の研究炉の概要ですが、原子力エネルギーの利用（軽水炉、核燃料サイクル、高速増殖炉）に関する研究開発、安全研究も含まれますが、あと教育訓練等に利用されています。研究炉は互いに異なる目的で設置されており、一応すみ分けができており、下のテーブルのようになっています。この中で、ビーム利用のJRR-3と照射利用のJMTRについては外部からのニーズが非常に高い装置です。

見ていただいて、研究炉でJRR-3ですが、多くはビーム実験、燃料・材料照射、放射性同位元素の生産、放射化分析等に用いられています。パワーは20メガワットです。JMTRは、動力炉の安全性研究、教育訓練等に用いられています。パワーは50メガワットです。NSRRは、反応度事故の燃料の破損挙動等に用いられて、今後は教育訓練等にも用いるということで計画している炉です。常陽は、高速増殖炉の基礎基盤技術の実証、燃料・材料照射試験の実施、将来炉の開発のために革新的技術を検証するというこの実験炉です。

140メガワットです。HTTRはガス炉の技術基盤を確立と高度化、高温炉心を用いた照射試験を目的とするヘリウム冷却のガス炉です。パワーは30メガワットです。

臨界実験装置は、高速炉の臨界実験ということでFCAが、パワーは低いですが、FCA。STACYは、当初、液体燃料を用いていましたが、今は棒状燃料に変えて、臨界実験を行うことが目的です。福島への対応も含めてこれで臨界実験を行うという目的で、今、改造をするということで進めている臨界実験装置です。

めくっていただいて、4ページ目ですが、原子力機構における研究炉の役割ですけれども、研究炉の役割としては、原子力エネルギー利用から学術利用、産業利用までをカバーする基盤施設としての役割を持っています。先ほどいいましたように、JRR-3がビーム利用、NSRRが安全研究、HTTRはガス炉の研究開発というところに用いられている。もう一つが人材育成。実機に触れる場としての原子力の実機施設に携わって、教育訓練をしていくという場としての役割ということで、研究炉等を用いるカリキュラムに沿って進める研究、実習・研修による育成、これは原子力機構に存在しています原子力人材育成センターと連携して進めているところです。あと、研究炉を用いる研究開発、そういった研究者・技術者の育成というところでも重要な役割を果たしているということです。

震災以降、震災からの復旧と新規制基準対応のために、機構の研究炉は全部停止中ですが、その役割、上に掲げた2つの役割が果たせていない状況でございます。

めくっていただいて、原子力機構の研究炉での人材育成として、ここではちょっと人材育成ということから、大学等から来ていただいている研究者の方々の人数をグラフで2つあわせていただきました。ちょっと字が小さくて申し訳ありません。JRR-3、ビーム炉でビームの実験ということで、最も多くユーザーからのニーズがございます。約600人程度の人たちが来ていただいて、研究を進めているというところです。平成21年のところにちょっとくぼんでいるところがありますけれども、このときもちょっとJRR-3のトラブルがあって止まっていた状況でございます。

震災後ですが、動いてないところでの研究、稼働を伴わない教育実習ということで、例えばJMTRには試験研究のシミュレータというのが存在して、そこでの教育訓練等も行われているというところで、人がいい人材の育成にということに携わっているというところです。震災後はそういう意味で激減している状況です。その右下の方に、研究炉が稼働しているもとの研究開発、教育等を通じての育成というところの学生数ですが、震災後、激減しているという状況がごらんいただけるかと思えます。今、試験研究炉が停止しているというところで、その重要な機能が果たせてないというところがございます。

めくっていただいて、6ページ目ですけれども、研究炉・臨界実験装置の役割・課題として書いていることが、今後も研究炉等は重要な役割を担っているというところで、原子力はベースロード電源として20から22%を担うエネルギーということがエネルギー基本計画で示されており、一定規模の維持のために、一定規模の人材の供給が必須です。あと、原子力にかかわる研究者・技術者が解決すべき課題として、東電福島第一原子力発電所の廃炉技術開発、軽水炉の安全性の向上、放射性廃棄物の減容・有害度低減等の課題に対する長期にわたる取組が必須です。このためにも、研究開発人材の供給と研究開発に取り組んでいくための場が必須です。あと、中性子を利用する材料開発、各種測定、医療などへの応用はますます重要になっているというところです。

これらの役割を果たすために、原子力機構が原子力機構の研究炉等で以下の課題に立ち向かう必要があるということで、5項目、ここにまとめさせていただいていますが、新規制基準への対応、高経年化対策、使用済燃料に対する措置、運転員の力量・士気の確保、廃止措置及び次期研究炉の検討ということでまとめています。

めくっていただいて、その中で、5項目の中をちょっと分割して、研究炉・臨界実験装置が抱える課題としてまとめています。

最初が新規制基準への対応です。これまでと異なる大量で精緻な評価作業対応が要求され

ているというところで、これに対応していくことが必要です。審査結果次第では、予算の制約下における対応のための、また新たな設備整備や耐震補強が必要になってくるという状況の課題を抱えています。

高経年化対策ですけれども、炉ごとに高経年化対策の必要性和対策に要する費用というのは大きく異なるものの、全般に多額の費用が必要です。しかし、その予算確保はなかなか難しい状況にあるというところの課題。研究炉の高経年化が進んでいるという状況でも、一定規模の人材育成を維持するために、高経年化対策は必須であるということです。

使用済燃料に対する措置ですけれども、これに関しては、米国が研究炉使用済燃料を受け入れるというのが、今、2029年5月までということであり、それ以降の扱いが不明、不透明になっているというところでの課題が存在しております。あと、我が国の研究炉等を今後、長期に利活用をするには、国レベルでの使用済燃料の扱いを検討していく必要があります。

あと、運転員の力量と士気の確保。これに関しては、長期停止状態のところでの力量、士気等の確保、維持が必要ですが、これをやっていくことが必要であると。あと、若い世代にインセンティブを保ち、現場の技術力を維持・向上していく取組というものもやっていくことが必要です。

廃止措置及び次期研究炉の検討ですが、人材育成等のニーズは継続的なもので、研究炉は長期に維持していくものであるが、やがて現在の施設は全て廃止措置対象になるということで、人材育成のためにも欠かせない研究炉等が全く利用できなくなるという状況を避けるためにも、次期研究炉を検討していくことが必要であると考えます。廃止措置には膨大な作業と多額の費用が発生しますけれども、これも着実にやっていくことが必要です。最後に、研究炉の将来的な廃止時期の扱いについては、一機関の判断に委ねるべきではなく、国レベルの俯瞰（ふかん）的な検討が必要ではないかということを考えます。

次のページですけれども、新規制基準への対応状況ですが、原子力機構の研究炉等では、JRR-3、HTTR、JMTR、NSRR、STACYは平成27年3月末まで、昨年度の末までに原子炉設置変更許可を申請しております。常陽については、27年6月に燃料交換機能の不具合があったものを復旧し、その作業を終了しております。それで、現在、平成28年度中に申請するという予定で、今作業を進めているところです。申請済みの研究炉をなるべく早期に再稼働するということが重要であると考えており、平成28年度中に再開をするべく、努力を行っているところです。

めくっていただくと、次に各炉の新規制基準への主な対応のところを対応しているところをまとめてございます。

最初に、JRR-3の新規制基準の主要な論点と状況ですけれども、JRR-3は26年9月に新規制基準への対応としての設置変更許可申請を行っており、一度、補正をしているというところではあります。これまでに審査は、ヒアリング審査会合ということで行われており、それは2つの班、研究炉班と地震津波班のもとで行われています。項目としては、そのテーブルにあるように、基準地震動策定、地盤安定性評価、基準津波評価、耐震評価書、自然現象等評価、安全評価としての重要度分類、設計基準事故に加えて考慮すべき事故ということで、BDBAの項目を挙げています。

この中で、耐震評価書に関しては、基準地震動に基づき、設置変更許可の申請とは別に作成して審査を受けるということになってございます。状況としては、基準地震動等の地震対応ですけれども、今、東海と原電は隣り合わせですので、原電のヒアリング、審査会等は合同で受けているという状況です。今、その黒字でちょっとボードで書いてある、詳細な説明資料を作成し、審査会にて審査を受けているというところでございます。これまでにヒアリングを21回、審査会での審査を6回受けている。まだ終了には至っていないというところではあります。耐震評価書は、それを今の基準地震動の決定を受けてやるということで、ここにはちょっと、議論が遅れているため説明開始時期が当初計画より遅延と書いていますが、我々のところでの対応が遅れているというところでの遅延ということで、今遅れている状況です。自然現象についても、防護対象設備の選定についてのヒアリング等を議論をしているというところでございます。安全の評価に関しての重要度分類というのは、これまで何回か御説明し、一応、質問・説明等を終了したという状況です。BDBAのところに関しては、審査会合で審査を受けて、炉心損傷を想定し、その影響緩和に重点を置いた記載に変更中というところではあります。これも今まだ作業を進めているという状況でございます。

めくっていただいて、HTTRの新規制基準の主要な論点と状況ということで、これも状況、まとめは全く同じように、同じ項目で対応を進めているというところではあります。詳細には御説明いたしませんけれども、現状はトータルで先に書いてあるとおり、研究炉班のヒアリングを48回、審査会合で12回の審査を受けている、地震津波班ではヒアリング23回、審査会合8回というところではあります。比較的HTTRは新しい炉ですので、審査、ヒアリング等、進んでいるという状況でございます。

めくっていただいて、JMTRですけれども、JMTRは平成27年3月の末に新規制基

準への対応を済ませ、設置変更許可申請を行ったのですが、その後、ホットラボの排気筒の固定ボルトの減肉等のトラブルがあり、復旧対応を最優先に取り組んでいるという状況で、新規制基準対応については今、一時中断し、ホットラボの方に鋭意取り組んでいるという状況で、ヒアリング等、まだ未着手な状況でございます。

めくっていただいて、NSRRです。NSRRですが、NSRRも27年3月末に設置変更許可申請を提出しているというところでは、NSRRは低出力炉ということで、審査会合での対象施設ではないために、規制庁のヒアリングのみで対応を行っているという状況です。状況が、低出力ということから、耐震の評価に関しては全てがBクラスの設備ですが、縦に長い炉ですので、共振の恐れがあるということに関して評価をしないといかないということからは、基準地震動が決まらないと適合性の評価が受けられないということで、そのための検討をしている。ただし、実験孔の共振に係る評価に関しては、一体物であるということを考慮できれば、そのSsというか基準地震動が決まらなくても先に進めるということで、どちらが早いということ、我々、両方の方策で検討を進めているというところで、新規制基準対応を進めているという状況でございます。

以上が新規制基準対応の概要でございます。

高経年化への対応ということで、次の方1ページまとめてございます。もともと高経年化というのは、一番古い装置がJMTRですので、基本的にここに書いてあるのはJMTRが対象というふうにお考えになって見ていただきたいというふうに思っています。しかし、一応、各施設みんな高経年化の問題を抱えていますので、それらへの対応というところでは、保安活動、職員意識などの改革ということも必要であるというふうに思っています。

課題として3点、組織機能が不全、品質方針に沿った保安活動の実施が不十分、不適合管理の仕組み及びトラブル対応が不十分ということがあり、それへの対応として、右側に書いてありますように、組織機能に関しては、会議体を設置して検証し、改善していく。品質方針に関しては、特別監査を実施する、品質保証チームを設置する等で対応をしているというところでは、不適合管理に関しても、これも分科会というのを新たに設置して、統一的な不適合管理を行う。どのような不具合が不適合に当たるのかということから、管理を徹底して進めていくということに加えて、危機意識の向上、マイプラント意識の醸成ということを考えています。

高経年化を考慮した保全計画の見直しということが必要だと考えていて、現状は、検討チームをつくって、保全計画に係る基本方針を見直して実施していくということを行っていま

す。それで、新たな基本方針に基づき、保全計画全体を見直して対応していくということを実施すべく、今、作業を進めているというところです。これら全体に関して、対応が遅れないように、原子力機構の中にある安全・核セキュリティ統括部という、安全統括部と我々は称して、全体を見ていただいている部ですけれども、そこで他の施設に対しても水平展開を実施していくということを進めてまいります。

次のページをめくっていただいて、研究炉停止の影響と再稼働への期待ということで、ここはJRR-3、最も外部からのニーズが高いビーム炉ですけれども、その停止の間にどんなふうに海外の炉を利用してきたかという調査を進めたところでございます。アンケート等で進めているので、これが全てということかどうかは、網羅性に関してはちょっと疑問があるところですが、アンケートで調査を行ってみました。

現状は、右下に各年度にわたっての課題が書いてございます。これは東大物性研が公募しているJRR-3利用申請に関する課題とその採択の推移です。括弧内にあるのは、原子力機構がJRR-3は施設の供用施設としておりますので、その公募の数です。停止中の累計が967と右下に書かれていますが、その中で海外の炉を使って研究ができたのは139課題、そういう意味で、海外の炉で代替できて研究開発できたのは14%程度であるということが、この調査でわかったところです。

めくっていただくと、15ページにJRR-3再稼働の場合、JRR-3の実験への希望ということで、これが中性子学会等のメーリングリストを通じてのアンケートのまとめなのですが、JRR-3の実験を選ぶ理由ということで、アクセスが良いこと、費用がかからない、旅費がかからない。実験準備、諸手続が容易であり、学生の人材育成に適している。学生は海外炉には行けないけれども、JRR-3なら来られるということもあり、適している。定常炉としての安定性。ノウハウ、研究情報の流出、機器等の輸出の規制に関しても、有利である。熟知した装置で利用できるということ。J-PARCよりもマシンタイムの確保が容易であって、料金も安い。海外施設と比較して遜色がないというようなことから、非常に希望が高いということが寄せられているということです。

中性子強度は海外炉の方が優れているところがございますけれども、持込み機器や試料を含む移動の容易（たやす）さ、その費用から、JRR-3の明確な優位性が存在すると。海外炉の利用では、費用の観点から学生に十分な経験を積ませることができない、難しいということからも、挑戦的な課題に取り組むことが難しいという問題が存在するということから、早期の再稼働を望む声が高いというふうに、今、調査結果が出ております。そういう意味で、



我々は再稼働を早期に達成することが重要であるというふうに考えて、努力しているところです。

最後、まとめですけれども、試験研究炉は、技術開発のツールとしてはもちろん、人材育成にも不可欠である。現在、全ての試験研究炉が新規制基準への対応のために停止しており、役割を果たせていない状況であると。新規制基準を早期にクリアし、再稼働を果たすことが急務であり、重要であると。同時に、高経年化対策、継続的な使用済燃料の措置、運転技術者の力量と士気の確保、廃止措置及び次期研究炉等の検討なども必要不可欠であり、進めていかなければならないということを考えてございます。

あと、参考資料に、研究炉、今、JRR-3、JMTR、NSRR、常陽、HTTR、FCA、STACYと5基の試験研究炉と2基の臨界実験装置の性能等をまとめたリストを添付させていただきました。

以上です。

(岡委員長) ありがとうございます。

それでは、質疑応答を行いたいと思います。阿部委員からお願いします。

(阿部委員) 御説明ありがとうございました。

非常に初歩的な質問ですけれども、この研究炉と臨界施設というのは基本的にはどう違うのですかね。両方とも核分裂物質を入れて反応させるわけですね。炉とあれはどこが違うのですか。規模が違うのですか。

(三浦理事) 規模は全く違います。そのパワーも、先ほど3ページ目にございますように、試験研究炉が今、NSRRはパワーが0.3メガワット定常ですけれども、これはパルスとしてはかなりのパワーが出るというところで10メガワットから、常陽の140メガワットに比べて、臨界実験装置FCAの方も2キロワット、STACYの0.2キロワットというようなパワーの状況ですから、規模が全然違います。

(阿部委員) それから、機構には核融合のトカマクの実験装置もありますよね。あれは炉ではないのですか。

(三浦理事) JT-60は、名前としては核融合の臨界試験装置というふうな名前になっていますが、扱いも炉規法の扱いではなくて、消防法の扱いになっている施設で、そういう意味で炉とは異なります。

(阿部委員) ということは、だから、核物質を入れない装置なのですね。

(三浦理事) JT-60は、核物質は入れないですけれども、重水素を入れた実験を行います

ので、トリチウムができるということはございます。けれども、核物質は入れることはございません。

(阿部委員) それから、これは前、伺ったことがあるのですけれども、いわゆる発電用原子炉の場合は40年の寿命というのが炉規法にあって、20年延長するかどうかという、ルールがあるわけですが、研究炉の場合は、それはそのまま適用されない、また違うルールなわけですね。

(三浦理事) 研究炉の方は、25年12月基準が違っております。

(阿部委員) 規格ではどういうふうに違っているのですか。年数が違うの、それとも年数の数え方が違うのですか。

(三浦理事) 年数で制限されていることはございません。

(阿部委員) 発電用であれば、基本的にはメンテナンスの期間を除いてはずっと運転しているわけで、したがって、40年経(た)てば中性子による劣化はこのぐらいだろうというものはあるけれども、研究炉の場合は恐らくもっと頻繁に止めたり動かしたりいろいろするから、そういう年の数え方をするのもあんまり合理的ではないということはあるのでしょうかね。

それで、結局そうすると、今、動いてない状態で、どうしてもやっぱり研究やりたいという方、あるいは教育が必要な方は、外へ行ってやっているという、この表にありましたけれども、少ない割合ですが、それでやっていると。機構の方もやっぱり必要に駆られて外に行くというふうなことを今はやっているわけでしょうか。

(三浦理事) 数多くないですが、中性子に関しては、ビーム炉としての利用というのは海外も利用する、あと、照射に関しても海外の炉を利用するということはございます。その意味で、中性子に関してはJ-PARCも存在していますので、J-PARCで代用できるというところはできますけれども、やっぱり定常とパルスのところの違いがあるので、その部分で完全に区別ができているという状況ではございません。

(阿部委員) ありがとうございます。

(岡委員長) 中西先生、いかがでしょうか。

(中西委員) どうも御説明ありがとうございました。

私も原研の研究炉は早く動いてほしいと思うのですけれども、ただ、とても厳しい目で見られていると思います。そこで、携わる人の意識改革も必要だと思うのです。単に3.11の前に戻るのではなく、もっともっと真摯に受けとめて、マネジメントする側(がわ)としてはいろいろな意識改革をしていかななくてはいけないと思うのですが、どういう意識改革を、

先ほど安全のところには少しあったのですが、やろうとされているのでしょうか。あるいはもうされたのかもしれませんが。

(三浦理事) 意識改革としては、先ほどの一番最初のところのちょっと2ページ目のところに、例えばJMT Rがありますけれども、JMT Rは実は機構が2法人の統合の後からもうずっと止まっているという状況で、今までもうほぼ10年経(た)ちます。10年経(た)つと、いろいろいわれていることに関して、というか、規制庁からの指摘とかに関して、対症療法的なところが多くなってきます。動いてないので、ある部分のところ指摘をされると、そこに集中して対応するというふうなことになっていく。そうすると、対症療法的になり全体が見えなくなります。なので、全体を考えて、指摘されたところだけではなくて、全体を見ながら作業を進めるということが重要であるということ、皆さんと意識合わせしつつ、作業するという行っています。

もう一つは、前理事長の松浦理事長から、安全文化の醸成に関して常に問いかける心で仕事をするということで、それを皆で徹底してやるという意識改革を進めているところです。

(中西委員) 例えば研究は研究炉が止まっているから仕方がないということではなく、もっと積極的に研究者をとといいますか、機構全体に積極性が出るような、そういうところが要るのではないかなと思うのです。いろいろ御苦勞されていることはわかるのですが、例えば規制庁からのヒアリングはいろいろあるでしょうけれども、大体どのくらいの頻度で規制庁には行かれているのでしょうか。

(三浦理事) ほぼ毎週。

(中西委員) 毎週ですか。

(三浦理事) はい。

(中西委員) 何かもっと機構全体を鼓舞するような、前の原研の意識ではなく、これからもっと皆さんの意識が変わっていただけるような、方策をお願いしたいと思いますので、よろしくお願いたします。

(三浦理事) 規制庁への対応では、地震のところの対応ですが、我々のところに地震の専門家がないということもあって、本格的に対応ができたのが9月過ぎぐらいからなのですね。昨年の9月過ぎからぐらいです。それでもそんなに頻繁には行けなかった。炉の中のところの先ほどの安全評価とかいう、自然現象への対応等々ではそこそこ進められているところですが、地震のところの対応がちょっと遅れていたということと、それもまだ今現状は、地震に関しては、地震そのものは研究炉も動力炉も関係ないので、その部分での対応はなか

なか、いろいろ自分たちがこうやって対応しようと思っている計画よりは余り進んでないところもあって、遅れているというところがございます。

(中西委員) ありがとうございます。

(岡委員長) ありがとうございます。研究炉は、あとは、大学関係で、近畿大学と京都大学で、京都大学は2つ、臨界集合体のKUCAと研究炉のKURがありますね。研究炉はいずれも非常に重要な装置で、人材育成にも重要だし、それから、装置によっては研究開発と産業の展開にも非常に重要であると。必須のインフラだと思うのですが、適切に予算がついて、それから新しい規制基準にも対応ができて、動いていくのを期待をしたいと思います。

どこかに書かれていた。7ページの下に「一機関の判断に任せるのではなく」と書いてありまして、これは今、研究炉って一覧表がありますがけれども、実は非常にバラエティーに富んでいて、非常に大きく分けると、出力のそう大きくない研究炉、どちらかという人材育成と研究でも比較的基礎的なものに使うもの、それから、中性子回折もまだ出力からいけばそんなに大きくないけれども、JR-3でしたっけ、そこで使っていると。それ以外のHTTRとJMTRと常陽はかなり出力も大きくて、お金もはっきりいってかなりかかるということなのだと思うのですが。

それぞれ特徴があって、それから、常陽の場合はサイクル政策との関連、それから、JMTRはかなり古い炉ですがけれども、材料の照射とかいろんな軽水炉の利用と絡んで、非常に重要な研究炉だと。それから、大洗にとっても非常に重要な研究炉、地元との関係でも非常に重要な研究炉だと思う。新しいそういう高出力の材料試験炉というニーズもきちんと検討しないといけないのじゃないかなと思っております。

HTTRが一番新しい炉で、規制基準も比較的対応しやすかったということですが、これも高温ガス炉は国際的にも関心が高まっていますので、これは非常に日本としては貴重な研究開発資源だと思いますので、日本の国内だけの利用ではなくて、国際的に研究開発、いろんなやり方があるって、高温ガス炉を売り込むのに、あるいは一緒に開発するのに使うというようなやり方も、考えられていいのじゃないかなと思います。

震災後、日本の原子力は国際展開というキーワードがでてきました。国内向けでやってきたのがもう完全に変わって、国際展開というキーワードになりまして、研究開発もそういうキーワードがかぶってきていて、それは非常に重要で、韓国なんかももともと外を向いてやっているところがございますので、サウジにSMART炉の共同開発したりしております。

すけれど、このあたりはJAEAさん、プラ産業界といいますか、何かもう少し動き出したらうまく利用していけるといいなというふうに感じますけれど。

それで、あとは、止まる炉の話は研究炉だけじゃないのですけれども、廃止措置、廃炉というのは非常に重要だと思っております、日本全体からいえば福島が重要だからというお話もあるのですが、実はこのJAEAさんの装置、研究炉に限りませんけれども、廃止措置をきちんとやるのは、やっていた人がいるうちじゃないと駄目だから、福島が先だっていってられないのじゃないかと私は思います。あとに延ばすと人がいなくなって、ますます廃止措置がしにくくなるということで、これはちょっと研究炉を進める話とセットになっているところもありますけれども。どうしても廃止というと、後ろ向きでお金使いたくないみたいな形になるのですけれども、これは経験された方が現役あるいはシニアの状態でもおられるうちに、できるところはやっていただいて、スタビライズして、管理も負担も減らすと。完全にグリーンフィールドにするところまで、ちょっとそこまでということはなくとも、お金の範囲でそういうことをちゃんとやる必要は、国としてやらないといけない。

フランスは廃止措置を組織的にお金をつけてやっているのですね。その経験を福島でも我々は使わせていただいたりしているので、ここのところは、我々はどうしても先に行く話をしがちなのですけれど、非常に重要なことなのではないかなと思うのですけれども、いかがですか。

(三浦理事) 確かに、今、JPDRが、あそこは更地にするところまでやって、その関係者の方がおられるところで、先ほどの改革で決めたJRR-4ですけれども、廃止を決めたのですが、この暮れに、昨年のも末ですけれども、廃止措置計画をまとめ、提出することができました。なので、その計画の中にも、それも予算が限られているところもあり、自らみんな担当で考えて進めることができたということで、そういうことを自らやりながら進めていって、その知見を残していくということが重要かなと思っています。また、「ふげん」は今、廃止措置をやっていますので、その技術と合わせて進めていきたいというふうに思っているところです。

(岡委員長) 大学の研究炉も実はそういうふうにして、既に幾つか皆さん、自分で片づけたというところがありまして、あとは、規則をもっと簡単にしないと、かかる費用が減らないというところもあるので、そういうのはJAEAさんも共通の課題があるので、それは法規もありますけれども、国民の税金を使ってやっている以上、それはそうする、ある意味で義務があるところはあるので、合理的に安全を確保できるように、規則も含めて将来は検討され

てもという気がいたします。

あと、プラントシミュレータはちょっと私の専門の近い話になるので、これはプラントシミュレータがあったから、ある程度少し止まっていたもできたというのがあるのだなと、今日、今、図を見て拝見しましたけれども。ここでおっしゃっているプラントシミュレータは、どちらかというところと運転員の訓練なんかにも使うような、そういうもので設備されたものだと思うのですが、これはちょっと個人的意見になり過ぎるかもしれないのですが、今はコンピュータがすごく発達し10万円以下のパソコンでもほとんど全部できるようになっていて、制御とか動特性とか、全部、そのまま計算してもオンラインで行くんじゃないかという感じもしまして。

何がしたいかというところ、いわゆるプラントのシミュレーション、プラント動特性も含めたシミュレーション、普通に計算、例えば安全性の計算に使うようなモデルは非常に簡単なモデルがありますけれども、そういうものをもとに、パソコンベースのものは座学で使えるようなものができるのではないかと、今使っておられるシミュレータはもちろん、今いったような制御盤がかなり模擬したようなやつだと思うのですが、全部パソコンの画面で入っている、そういうものも学生の教育には役に立つのではないかなと。人材育成予算で誰かつくらないかなという気がいたします。

(三浦理事) J M T R のところにそれがあつたのですけれども、実はこれ、競争的資金でつくることができて、国外の東南アジアの方々とかも結構多く研修を受けて、有用であるということとを今、評価を受けているところでございます。

(岡委員長) 研修センターにも何かヒューマンファクターの方がつくつたのがあつて、もうそれはちょっと使えなくなつていたりとか、そういうことがありましたね。もう今は使つてないかもしれません。昔の話なのですけれどもね。だから、もうコンピュータはすごく発達しているのです、誰かポスドクをうまく使いながら、競争的資金でやると。あるいは、I A E A なんかにはソフトが多分あつたのではないかなと思つたのですね、簡単なものが。

あと、マネジメントで、ちょっとこれは直接、研究炉とも関係しないのですが、職員の意識改革が主体だなという気が実はしてしまつて、それはちょっとまずかつたかなと思つています。外でいろんな経営の改革の話があつて、そういうものを参考にして改革をするということが抜けていたかなと思つてしまつて、ちょっとそういう経営の改革の外側のインプットがもっと必要なのではないかなと感じます。職員の意識改革のことが改革の報告書にたくさん書いてあつたのですけれども、それはそれで重要なのですが、ちょっと外のいろんな

経験を取り入れること。外の経験といっても、民間の経験がそのまま適用できるわけでもなくて、JAEAさんはやっぱり役所との関係も強いですし、それから、その他幾つか民間企業をそのままというわけにもいかないところもあるのですけれども、まずはそういう経験を取り入れるというところが、もうちょっとうまくできないかなと感じておりました、原子力委員会も何か役割が果たせることがあるかなとちょっと今考えておりますので。基本的にはJAEAさんの経営のお話ですので、そちらのお話なのですけれどもね。

私からはそんな感じで、何かございますでしょうか。どうぞ。

(阿部委員) いろんな形の研究炉、そういう装置があるわけですが、いわゆるジェネレーション4とあって、新しい未来のいろんな今までの軽水炉と違うのを考えようじゃないかという国際構想があって、その中に高温ガス炉というのがありますね。ですから、これはこのHTTRがその研究にも役立ちますと。それから、常陽は高速増殖炉ということですね。あとは、あれにも、これはもしこのPRをするとすると、これも使えますというのがあるとなれば、STACYは液体燃料ということで、そういうための炉もありますよね、構想はね。その研究にも使えますということはいえるのでしょうか。

(三浦理事) STACYの臨界の方は、再処理の方の臨界のことをやっていて、現状はそれを改修・改造して、福島の前処理の取り出しのときの臨界に関する臨界試験をしたいということは思っていて、基本的に改修の予算も実は規制庁からの受託でやっているという状況でございます。その意味で、今の液体の燃料を使ったところの軽水炉というところには余り貢献できないかもしれないというふうに思っています。

(阿部委員) あとの炉は、大体、そうすると、今ある軽水炉の安全性とかいろんな側面を研究するのに使いますと、こういうことです。例えば、福島の後、いろいろ水素爆発が起こったと。あれは燃料の被膜のジルコニウムが水と反応して高温で水素ができて、そうやって、アメリカではそれじゃない耐性の強い燃料を開発しようじゃないかという構想もあると聞きましたけれども、日本ではそういうことは何か試みているのでしょうか。

(三浦理事) 我々、原子力機構の中に、第3期中長期計画の中に、軽水炉の安全性の高度化というところで新しいグループができて、その中で事故時耐性燃料という研究、セラミックを使った燃料という構想があって、まだスタートしたばかりですが、進めているという状況でございます。

(阿部委員) そういう意味では、高温ガス炉もある意味では耐性のある燃料なわけですね。

それで、最後の方で、いずれにしろかなり経年化しているもので、順次、廃炉にならざるを

得ないと。そうすると、研究活動、その他を続けるためには、新しい研究炉をまたお願いしなきゃいけないということになると思うのですけれども、希望としては、こんなものを新しくつくりたいというのはどんなものなのでしょうか。

(三浦理事) これ、みんなで議論して、でも議論はあんまりできてないところですので私の個人的な意見ですけれども、今、この中にある研究炉として、照射とビーム炉があります。照射はJ M T R、ビーム炉がJ R R - 3。これは1個の塊で、1個の中で両方共有できるような炉ができないかと考えています。要するに、我々のところで資金的にも2つの炉を持っているというのは、なかなか大変な状況になってくるということを考えると、そこが共有できるような炉ができないかという問題です。J M T Rの中性子のフラックスは軽水炉の10倍ぐらいのところがある真ん中でとれたりするのですけれども、そういう状況も含めて、ビームと共有できるような炉ができるかというのは、ちょっと考えなければいけないところです。そんなことが今、専門家に議論を進めてもらっているというところではございます。

(阿部委員) ありがとうございます。

(岡委員長) 他にありますか。

NSRRですけれども、燃料の安全研究、随分たくさん成果があって、世界でも燃料の安全研究はいろいろなされています。今もアメリカはT R E A Tって昔の研究炉をまた新しくして、燃料試験をしようという計画がある。質問は、NSRRは過酷事故といいますか、そういう観点でも何か工夫をすれば、オリジナル実験が、重要な実験ができるような気もする。何か具体的なイメージはないのですけれども、そんな感じがするのです。これは研究計画、あるいは、装置としては今の安全センターではなくて、三浦さんの、どこに属し、そういう議論はどこでどういうふうになされるのでしょうか、このNSRRの研究計画のような話は。

(三浦理事) 研究計画そのものは、現状は安全研究センターがメインに考えてやっているという状況です。基本的には、その意味で、今、安全研究センターが規制庁との間で議論をして研究が進んでいるというのが、メインの進め方であるという状況です。

(岡委員長) 産業界の方の情報も頂いて検討する部分も必要になるかもしれませんね。

先生方、他にございませんでしょうか。

どうぞ。

(中西委員) おっしゃった、J M T RとJ R R - 3を合わせた炉などの開発は非常に面白いと思います。やはり研究炉なのですから、炉そのものについての研究ももっと積極的に進めることも肝要かと思います。今までの反省などもあるのでしようけれども、マネジメントとし



てやはり研究者を鼓舞するような戦略みたいなのを多分立てられていると思うのですが、それを進めていただければと思います。

(三浦理事) ありがとうございます。

その一つは、高温ガス炉。高温ガス炉のところで試験をやっているのが安全性の研究というのがメインのところなのです。それ以外に新しい燃料とか、今後の、現状はあと水素製造とタービンをつけたいという議論を行って開発していくのですけれども、その細かなところで高温ガス炉が新しい事業と考えて、研究者が研究を進められていく、そこに人材が集まるというような魅力があるところを示せばというふうに思っています。試験研究炉はその意味で、先ほど、それは私の希望が半分以上ですけれども、2つを一緒にしたような炉ができないかというところがあります。その部分の新しいものをつくっていくところで、多くの人材育成、多くのアイデアを盛り込んだ炉ができるという意味では育成できていくと思うので、そんなふうに進められればというふうに思っています。

あと、その意味で、もう一つ我々のところでやろうとしているのが、分離変換の技術です。あれは鉛ビスマス4次元を使うのですけれども、その部分では新しい研究開発1個です。そういう意味で、若者の魅力ある研究開発というところが、そういう観点から進められればいいなと思って、一生懸命頑張っているところです。

(中西委員) 是非そういうことも書き込んでいただくと良いかと思います。課題があって対応してきたけれども、役割が果たせないとか、少し否定的なところが多かったものですから、気になりました。

(三浦理事) ありがとうございます。頑張りたいと思います。

(岡委員長) 他はございますか。

一つは、やっぱり当たり前で一番重要なのは、長く止まっていますので、それを克服して、ちゃんと動かす、スキルを継承することなのだと思うのですね。品質管理とか何かいっていても、それは管理ですので、やっぱり仕事をいかに止まりながらうまくスキルを継承、特にシニアの人のスキルをうまく若い人に継承できるというところは、実際のところが一番重要なのではないかなと思いますので、頑張ってくださいと思います。

(三浦理事) ありがとうございます。理事長からも、何しろ早く動かして、みんな元気が出るようにすべきというふうにいわれていますので、頑張りたいと思います。

(岡委員長) それでは、どうもありがとうございました。

(三浦理事) ありがとうございました。

(岡委員長) それでは、次の議題、お願いいたします。

(室谷参事官) 次の議題、その他案件でございます。

今後の会議予定ですが、現在のところ、次回、第6回原子力委員会の開催日程は決まっておりません。後日、原子力委員会ホームページ等の開催案内をもってお知らせを申し上げたいと思っております。

以上でございます。

(岡委員長) その他、委員から御発言ございますでしょうか。

それでは、御発言がないようですので、これで本日の委員会を終わります。ありがとうございました。

—了—