

原子力委員会 研究開発専門部会 革新炉検討会（第7回）議事録

1. 日 時 2002年11月 7日(木) 15:00～17:00
2. 場 所 中央合同庁舎第4号館 2階 共用第3特別会議室
3. 出席者
検討会委員
岡委員（座長）、清水参与、相澤委員、饗場委員、井上委員、大瀬委員、
小川委員、佐々木委員、関本委員、早田委員、平井委員、松井委員、山下委員
原子力委員会
竹内原子力委員（研究開発専門部会部会長）
内閣府（事務局）
榊原参事官、後藤企画官、川口参事官補佐
文部科学省
研究開発局 原子力課 有林事務官
経済産業省
資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 原子力政策課 和田課長補佐
4. 議 題
(1) 革新炉検討会報告書（案）パブリックコメントの結果について
(2) 今後の検討課題について
(3) その他

配布資料

- 資料革第7-1号 革新炉検討会（第6回）議事録（案）
- 資料革第7-2-1号 「革新炉検討会報告書（案）」に対するご意見への回答
- 資料革第7-2-2号 「革新炉検討会報告書（案）」に対するご意見
- 資料革第7-2-3号 革新的原子力システムの研究開発の今後の進め方について（案）
- 資料革第7-3号 今後の検討課題について

5. 議事次第

- (1) 「革新炉検討会報告書(案)」に対するご意見への回答について、事務局より資料革第7-2-1号に基づいて説明がなされた。以下の通りの議論がなされた。

(相澤委員) P.9で、色々な新エネルギーを含めた展望について回答がなされており、下に「参考次ページ表」と書いてあるが、P.10には別紙と書いてある。これは、本文ということなら別紙という記述はいらないと思う。また、どこかで議論がきちんとなされた公開資料があれば、引用をきちんとした方がいいと思う。それによってデータベースとしての論拠はさらに明確になると思う。

(事務局) 補足すると、これは総合資源エネルギー調査会において、去年長期エネルギー需給見通しの報告書を作成しており、その表をそのまま使ったものである。その旨追記する。

(小川委員) P.11の2-15のスケールデメリットの改善方法例で、量産効果、モジュール化等書いてあるが、あと1つ、設備の簡素化というのが大きな要因になると思うので、入れておいた方がよい。

(事務局) 追記する。

(岡座長) 設備の簡素化というのは、ガス炉の様なそういう意味のことか。

それでは、もし気づき事項があれば、後でもよいので、事務局にコメントを頂きたい。報告書についてはこれで“案”を取って、公開の手続ということによろしいか。来週火曜日11月12日の原子力委員会定例会で、私の方から報告させて頂きたい。

- (2) 次に、今後の検討課題について事務局より資料革第7-3号に基づいて説明がなされた。以下の通りの議論がなされた。

(早田委員) 議論は1、2、3の順番で行うのか。

(岡座長) その方がいいと思う。

(早田委員) そうじゃない方がいいのでは。

(岡座長) どちらがよろしいか。

(早田委員) 基本的には3から始めるべきだと思う。産学官の連携や世界をリードする云々というのは、それを進める上で当然必要になってくる内容だと思うので。

(岡座長) それでは、3が一番重要なので、3から始めることとする。

(相澤委員) 2,3点、気付いた事項を申し上げると、P.4の「研究開発戦略の策定」ということに関してだが、そもそも、この革新炉検討会発足時に何をやるかのチャーターが紹介されたと思う。それと照らし合わせた時に、どこまでがこの検討会でやるべきことなのかということが1つ大事な視点だろうと思う。開発戦略の策定は、それ自身が相当の作業量となるので、かなりの絞った形で計画しないといけないと思う。

それからもう1つは、研究評価という話があるが、私の記憶では、本検討会で、オールジャパンで今進めているFBRサイクル実用化戦略調査研究のフォローアップを行うというのがあったと思う。それを今後やるんだとは思いますが、それだけでも労力のかかる話であって、そうしたフォローアップをこの報告書でまとめたコンセプトブック

に記載の全部に広げて実行するのは無理ではないか。だから、検討範囲を絞っていく必要がある。

3点目は、例えばこの中で意見を述べておられる方に対しての感想だが、現在、例えばGeneration - IVで検討されているタイムスケジュールと、この革新炉検討会における検討スパンとがマッチングできるのかどうかをにらまないと、Generation - IVに対する戦略の検討としては遅過ぎるということにもなるのではないか。

それから、4点目が一番大事な話だが、P.5の後半からP.6にかけて、ポスト公募研究の検討をすればどうかという話が出てくるが、もちろん、文科省や経産省で行われている公募研究の検討も重要であろうが、国が主導する革新炉サイクルの開発という中で、公募研究の持つ意味はいかほどのものか。公募研究だけで実用化まで持っていくのは到底無理だと思う。色々なパスの中でそういう可能性を探るといふのならよいが、公募研究だけに限定した形でこの場の議論を集約しようといふのはやり過ぎではないか。やはりある程度長期的なレンジで開発戦略をきっちりと持ちながら進めていく必要があるからには、研究開発の実施体制の継続性あるいは連続性が大事ということであり、実施機関の役割というのも重要であるので、そういうものの活動を十分意識した形で、例えば公募研究に対するコミットメントはどのぐらいのウエイトでやろうという、そういう考え方を是非取って頂きたい。

(岡座長) 事務局から批判的なコメントだけじゃなく、対案的な形で意見を頂きたいという注文があった。最後の方は若干対案的なことを仰ったが、初めの方は如何か。

(井上委員) そのためには、先程の意見の最初にもあったように、この検討会でどこまで何をやるかということがはっきりしないと、なかなか意見を出しにくいと思う。

(岡座長) それも含めて今後何をやる必要があるかということも議論しているので、やる必要はないというのも1つの回答かと思う。

(早田委員) 確認だが、最初座長の方から一応今回で革新炉検討会の議論は一区切りし、この後、原子力委員会の方で議論するというのを伺った。その場合、今後の検討課題というのは、今後こういう検討をした方がよろしいというコメントをつけて原子力委員会に報告し、原子力委員会で議論して頂いて、その後再び革新炉検討会に戻ってくる、とかいうことか。それとも検討は全く別のところで行うのか。

(事務局) 今の段階では委員とのすり合わせも十分に終わっていないので、本日の議論で、やはり絞り込みをやっていくべきであるという結論になれば、どの様にやっていくのがよいのか原子力委員と議論し、場合によってはもう一度この検討会にフィードバックするという形にさせて頂きたい。また、この場合は概念の整理をするための議論の場としてお願いをして、実は、この最初の部分にはかなり幅広くその目的が書いてあるが、そうそういう意味で、もう一度今のメンバーでということなのか、それとも少し変えてやっていくべきなのかということも含めて、まだこうあるべきという案はないので、今日ご議論して頂いて、原子力委員の方にはその状況を私どもの方からご報告させて頂きたい。

(早田委員) 最初に相澤委員のご発言にあった、この委員会のチャーターとの関連だが、本日が最後だということで、今後の検討課題を言えということであれば、研究開発戦略策定では、色々な考え方が出ていると思う。また、タイムスパン云々の話

があったが、タイムスパンそのものも議論の対象ではないかと思う。そして公募型研究については、私も相澤委員と同じコメントをしようと思っていたが、公募ですべて決まるということではないし、その辺りの考え方は整理する必要があると思う。

(関本委員)今の早田委員のご発言やそれまでの色々なコメントと同じだが、タイムスパンというものは、こういうことをやる時にかなり重要になってくると思う。どういうことかということ、実現時期別に短期、中期、長期で、絞り込みを将来やる場合に、例えば絞り込みのやり方がタイムスパンに直接関係してくると思うし、進め方に関して、例えば公募研究かどうか、政府が主導をとるか民間がとるかということもタイムスパンを考えて決めることになる。今までは発電が重点だったが、この議論の中で発電以外のものも出たし、そういうものはまさにタイムスパンに直接にかかわっているものなので、こういうものをタイムスパンを考慮してある程度整理するということが早い時期になされ、その後各論に入っていくという形にならざるを得ないのではないか。

(佐々木委員)この検討会は、これまで議論の中で、国主導の長期的なエネルギーセキュリティの確保と、民間主導の新市場、新産業の創出という、2つの軸で議論してきたと思う。そういう意味で、今お二人からお話が出てきた様な形で、そのタイムスパンを考える時には、2つの軸に対するスパンが当然存在しなければならないと思う。また、そのスパンの中で、このプロジェクトを本当の意味での実用化までどの様にして持っていくかという意味では、公募研究そのものについてはアイデア段階、あるいはかなり混沌としたところからあるアイデアを確定する段階だと思うので、次のステップ、またその次のステップのプロジェクト開発や実証炉がすべて公募で行われるかどうかは、確かにご意見の通りだと思う。ただ、その場合、徐々に規模が大きくなってきた時に、今これから開発するものが、いわゆるオールジャパン方式でいくのか、それともクラブチーム方式でいくのかという考え方も含めて考えていく必要があると思う。

(山下委員)この検討会の発足時には、炉とサイクルは一体の整合性をとったシステムで考えるべきであるという趣旨でスタートが切られたと思うが、残念ながら本検討会での議論は、どちらかという炉の方に偏ったところが非常に残念に思っている。特にエネルギーセキュリティの問題を考える時は、サイクルがむしろ主体であり、炉というものは逆にあるべき姿が自ずと決まってくると私は捉えており、そういう意味からは、ぜひ今後の検討の中でサイクルを主体にして頂きたいと思う。

(小川委員)今後の検討の進め方で、たくさんある概念をどう絞り込んでいくかというところはかなり問題になると思う。それで、私の提案だが、グルーピングすることが肝要だと思う。目的が違うものを同じ場で評価はできないと思う。例えば、7つの要件のうち、解決しようとしている目的だけではなくて、いつごろその目的を解決しようとしているかについてグルーピングする。そして、同じグループに入ったものは、評価の対象になり得るので、その中で重み付けしていくという様な方法がとり得るのではないか。そして、グループ間同士の優先順位は政策判断。例えば、エネルギーセキュリティや新産業の創出ということで判断するのではないか。

(岡座長)グループというのは、資源有効利用から核不拡散までの7つの項目でグ

ループ分けするということか。

(小川委員) もちろんその1つの概念が2つの項目に入るのなら、両方に応募して、それぞれのグループの中で順位付けされることももちろんあり得るかと思う。

(岡座長) 7つは少し多めか。

(清水参与) 問題になっているのは、1つは長期のエネルギーセキュリティと、新しい市場の開発で、後者について少し申し上げたい。新しい市場を作る場合、民間主導という話になっているが、新しいもののバリアーを超えるには、国のそれなりの援助が必要である。その場合、国がどのような立場で何を援助するかということを実体化する必要があるのではないか。その議論をきちんと行わないといけな。また、新しい市場を開発するわけだから、ロールの新しい概念を作るだけではなく、お客をつかまえる戦略を考えないといけな。それから、新しい市場としては輸出があるが、これは、とても民間だけでできるものではないので、国の戦略として、1台でもいいから輸出を実現するというのを目標にして、それをどう実現するかという戦略を考えればよいと思う。

(岡座長) 研究開発戦略ではなくて、もう少し広い実用化戦略も検討する必要があるということか。

(井上委員) 事務局の方に基本的なことを少しお聞きしたい。今回、今後の検討課題の資料が出てきたが、これをどう具体化していくかについては、事務局の方としてはどう進めようと考えられているのか。

(事務局) どういう場で議論をするのかということか。

(井上委員) それも含めて教えて頂きたい。

(事務局) それはテーマによるが、基本的には一度原子力委員会で議論し、例えばインフラ等についてももっと具体的に議論するということになる。やはり実際の研究開発に関わる立場の方から色々意見を聞いて議論する必要もあるので、それに応じた編成になるし、また、研究開発計画となると、もっと上の大きなレベルでの議論となるし、またもっと色々な多角的な視野の方を入れたり、そこはテーマごとにまだ変わり得ると考えており、一義的にこうとは言えない。また、物によってはまさにこの革新炉検討会の場で検討するものもあって、そこは現在どの様に整理するか検討中である。

(竹内原子力委員) いずれにしる、原子力委員会が最後に受けることになる。皆さん方に革新炉のコンセプトブックをここまでまとめて頂いて、ものはかなり見えるようになった。これからどう持っていくかについては、この検討会も原子力委員会も含めてどうやるか本日議論して頂きたい。原子力委員会で受けるといったって、受けても私1人みたいな状態なので、これでやろうじゃないか、みんなでやった方が日本のためになるじゃないかという様にまとめてもらわないと、受けようがない。だから、市場開発の方向にいくのか、炉自身の比較評価を行って、いわゆるロードマップを作るのか。かなり自由度はあると思う。ぜひそういう議論をお願いしたい。

(岡座長) 今気付いたが、議論する時に、国と書いてあるのは意味がいろいろあると思う。新法人と言えば狭いが、国の予算とかいえばもっと広くなると思うし、文科省、経産省、それ以外の機関、民間の会社もあるが、国という場合の範囲についても、

ここで議論しないとイケないのか。

(竹内原子力委員) 余談をいうと、これはこの検討会の始まる前の話だが、あの頃は、皆さん方は問題ないが、世間一般に革新炉という言葉ばかりが先走っていて、革新炉何するものぞ、という話ばかりだった。今回革新炉というのは何をやって、何の目的で、という整理はできたと思う。ただ、これから大事なのは、やはり原子力の火を消さないこと、市場開拓すること、原子力技術を継続させること、要するに若い者に魅力を持つ職場であることだと思う。そこで、皆さんの知恵を借りつつ、原子力委員会としても是非その路線をこれからも手伝いながらやっていきたいと思っているので、そういう方向での、この検討会の使い方をぜひ進言して頂き、皆さんの合意の線が得られれば、そちらの方へ持っていきたいと思っている。

(平井委員) 竹内原子力委員と清水参与のご意見に関連するが、研究戦略のうち、エネルギーセキュリティに関する開発方針の決め方について話をしたい。話のイメージのためにフランスの状況を参考に紹介する。フランスでは、スーパーフェニックスなどのナトリウム炉の開発は少しholdしておいて、2050年までに、ガス冷却高速炉をやる考えでいる。しかし、今の技術の延長ではやれないので、熱中性子炉からやっていくとしている。そして、FRのガス炉が実現するまで、軽水炉でPuのマルチリサイクルをやるという絵を示している。このように実際にやれるかどうか、やれるならどのように進めるのかを議論した上で絵が示されている。{P.4(3)その他(研究開発戦略策定)の}3ポツをするために、{P.4(3)その他(研究開発戦略策定)の}1ポツをどうするか。また、1ポツをするのに3ポツをどうするかのイタレーションをして決まるもの。フランスは、このようにイタレーションして結果を導いたと思われる。個々の原子炉タイプの実現性を評価しつつ、大まかなグループで議論し、更にその後個々について議論してはどうか。

今、日本ではそういうところが全部出来ていない。こういったコンセプトブックができて、どんなものがあるかということまでわかってきたが、今の開発状況をよく見ながらどの様に進めていくかという議論が今後なされるといいのではないかと。

(相澤委員) 最初に申し上げたことについての具体的な提案だが、原子力委員会のミッションとして重要なものに原子力平和利用の促進に向けた政策立案がある。今、この革新炉検討会が第1期の報告書をつくり上げた段階でその内容を考えた時に何ができるかということ、提案としては2つある。1つは国費でのこの関係分野の研究開発についてのレビュー。これはやろうと思えばできるし、重要なことではないかと思う。それはどちらかということ、エネルギーセキュリティの確保に重点がある研究が対象だと思う。

もう一つ民間主導のものに関しては、先ほど清水参与のご発言にあったように、どう国としてコミットするか、支援をするかという実用化を促進する戦略の議論の方が本質的に意味があると思う。

(岡座長) 本当はその間がある。民間が商売しようというのと、JNCがやっているような長期エネルギーセキュリティとの間が。

(相澤委員) いずれにしても、民間が単独で短期、中期でできるものは、民間の方でやってもらえばいいだけの話。ある程度支援が必要だということについては、どうい

う形の支援が必要かという観点で議論をしていきたい。

(岡座長) 公募研究などは小さいものも入るのか。

(相澤委員) 公募研究制度というのは自らそこにおいて評価し、フィードバックする仕組みがあって、途中で打ち切るかどうかも含めて評価のシステムがある。だから、インナーサイクルのチェックをこなしてからでいいのではないかと思う。

(関本委員) 2点、毛色が変わったことを話させて頂きたい。最初の方は今のと関連するが、国と民間というようなことで、私も少し高温ガス炉を検討するところで議論させて頂いているが、これの非常に難しい点はどういうことかということ、日本はHTTRが順調に進んでおり、PBMRに対しても黒鉛、燃料、それからガスタービンといった主要な機器は全部日本のメーカーがコミットしている形で進められている。にもかかわらず、日本でPBMRのような炉を建設しようとしても、どこの電力会社もとても自分達ではできないというようなことであり、一方国はどうかということ、規制等でお手伝いできることがあるかも知れないが、これは実用化の話だから民間でやってくださいということで、結局建てられない。一部の人はそれならこの様な炉は東南アジアへの輸出に向いているということで、色々活動しておられるが、恐らく日本で実用炉が1基も稼働していないのに、いきなり海外に建設することはできないと思う。即ち、日本で本当に1号炉を建設するとなると、電力は間に合っているし、輸出は企業のもうけと考えられ、国の補助金は出せないという議論になり、そこで行き詰まってしまう。そこをどううまく原子力産業を育てていくか、あるいは将来のエネルギーセキュリティをどう確保していくか、こういう場で議論しなければならない。なお東南アジアへの輸出は南アフリカも考えていると聞いている。

もう一つは、今回の公募事業は大学人として非常によかったと思っている。どういうことかということ、原子炉全体を見る、あるいは原子力全体を見るという視点でまとめたものを提案することはとてもよい勉強になる。今回のパブリックコメントに、東工大などばかりがたくさん出しているというのがあったが、これは特殊な例で、全体的には大学からは少ない。限られた大学から出ているだけで、実情を言うと、非常にに出にくい状況だと思う。というのは、学問というのは一般的に徐々に狭い範囲を深く追求していくことになり、ある計算法の精度を上げるとか、ある定数、ある物理的な値をより精度よく決めるといった方向に進む。そういうことをやっていると、全体を見ることができなくなる。こういう状況を改善するという意味では非常によかったと思う。公募研究というのをそういう意味から考えると、短期的なところはきっちりしたことをやらないといけないので、それなりにセレクトしなくてはならないが、長期的なところで夢を描き出すというような部分は、これからも公募は続けていくという様なスタイルがいいのではないか。

公募に関しても絞ってやっていく部分はもちろん必要だが、絞ったから公募は終了というようなことになるとよくない。おそらく今の原子力で全体的なところを見渡せる人がいなくなってきた原因のひとつは余りにもセクションを早く終え過ぎて、これで全部考えたんだから他によいアイデアが出てくるわけがない、というようなスタンスで来たところにあるのではないか。すべての分野というわけではないが、非常に長期的な分野とか、夢の部分を提供していくような分野に対しては公募を残して頂き

たい。

(岡座長) ガイドラインはどのようなイメージか。個別の研究評価というのは、皆さん専門の立場からいろいろやるわけだが、それに対する評価のガイドラインではないのか。具体的にガイドラインが何かということを知っているわけじゃなくて、イメージの意味がまだ皆さんに伝わっていないと思って質問しているのだが。

(松井委員) 私もそんなに具体的なことが頭にあるわけではないが。

(竹内原子力委員) ちょっと相澤委員に聞きたいのは、研究評価することによって何を先に検討するのか。

(相澤委員) 当然、先ほどの議論にもつながるが、国の原子力政策として今後どうあるべきかということを見直す際には、現時点での技術の評価がそのベースとして必要になると思う。何年か前に作成した計画に対して、今日迄の間に何がどこまで進んだか、あるいは進まなかったか、隘路があるとしたら何だったかと、そういうことを明確にするために評価の作業はあると思う。学問的な意味で何か採点をするという意味ではなく。

(竹内原子力委員) いずれにしてもこの革新炉というジャンルは流行言葉で生まれてきた。先程清水参与のご発言にあったように、目標が全然違うものが2つ合流して、たまたま合流点で同じような名前で見間から言われているだけである。この席の人はそんなことを迷った人はいないと思うが。

(相澤委員) その点に関しては外で最近いろいろと議論すると、第三者評価というのをやるのが話題になっている。第三者評価が行える枠組みというのは、原子力の分野における研究開発としては、原子力委員会が主導すべき活動だろうと思う。

(竹内原子力委員) それは原子力委員会という名のもとに、皆さんと一緒にコンセンサスを作って、国民に対して説明をしたい。

いずれにしる少し勝手に言わせて頂くと、相澤委員のご発言のように、原子力委員会は原子力長計の次の案を検討し、その前に二法人の統合があり、統合の中で予算もだんだん絞られてくる時に、統合二法人の中で外圧をかけずに今持っている炉型の評価自身もやらなければならないと思う。だから、今検討中の7つの柱は炉の方からも何らかの評価をつける必要があると思う。

それとは全然別に、原子力を使ってもっともっと産業を発展させようという、いわゆる新産業の創出、これは国が何か支援するような仕組みがないとうまく進まないかもしれない。そういう議論もあるなと思っている。今そういう様な方向の議論が出始めたので、もし皆さんの同意があれば、その方向に持っていってもよいと思っているが、いずれにせよ次の長計では革新炉をこういう書き方ではできないと思う。

(佐々木委員) いろいろお話が出ているが、先ほどあった2つの進め方、国主導の長期のエネルギーセキュリティと民間主導の新産業創出という話に少し戻るが、国主導の長期的なエネルギーセキュリティの場合、核燃料資源の有効利用が大部分を占めていて、それに対して現在見えていて、将来コア技術になるようなものは、今後統合二法人をベースにかなり先導的に研究開発される。今決め打ちでずっといくわけではおそらくなくて、今現在の時点で将来コアとなるものの要素技術、基盤技術を研究していきながら、それが今の全体のコンセプトにどう合うか、というのが最

終的な進め方だと思う。

一方、新産業創出の側ではかなり話が違って、例えば今話が出た様に、本当に国がどういう支援をするかを議論する時に、必ずしもアメリカの例がよいとは思わないが、例えば今のナショナルエナジーポリシーの中でその下でいろいろやっているものについては、ちょっと毛色は違うが、ニュークリアルネサンスに向けて、デザインサティフィケートやアーリサイトパーミットやコンバインドライセンスみたいな、そういったものに対して、具体的にそういうものを事業者が手を挙げた場合には、国は例えば許認可について半分位はサポートしようということ。要するに、その中身を問わず、やる気があって、事業化できるようなものについては、実際にそれで建てるという話になった時には、具体的にある範囲について、今援助をしようということをお大分考えられているということか。

その枠組みみたいなものを本当はもう少し革新炉の研究のところでも一歩進めた形でどういうふうに支援ができるかということをお今回の検討の中のベースとして置いた上で、そういった上の中だったら、こういう炉については具体的などこでどういうふうにやるという具体的な計画をもとに、国としてはここまで支援ができると、そういった枠組みを示さないと、なかなか先ほどから出ている公募みたいなところだけで、5年でストップ、その後おしまいねと言われちゃうと、とりあえず研究者だけは長生きしましたと、そういうお話になりますので、ちょっとそこら辺の決め方が今後の課題の1つかなというふうにちょっと思っております。

(早田委員) 産学官の連携に関する記述のところは、多分に原研・サイクル機構の施設云々ということでコメントが出ていると思うが、実態について十分ご理解されていないところもあるのではないかと印象を少し持っている。

ただ、統合に当たっては、基本計画の中で大学、産業間との連携を強化するという計画はあったし、それに向けての対応は議論の大きなテーマだと思う。これについては統合準備会議等でご議論されて、私どもはそれを受けた形でまた組織等の提案をするということになっている。ただ、原研の場合、共同利用施設というのを持っており、認可でそういう事業をするということになっている。これまで使用した方はたくさんいらっしゃると思うが、新法人に統合された場合の施設の利用法等で色々ご意見があれば、それは統合準備会議というか、そういう場に提案して頂いたらいいのではないかと。

それからもう1点、基礎基盤研究という言葉があったが、革新的原子力システムの色々な研究開発がうまくいくためには、それをバックアップする基盤施設、インフラが維持されないといけないところがある。産業界等も使えるようにということだが、使う先の施設が少なくともこれだけは要るとか、そういうこともどこかで保障するというか、きちんとしておく必要があるのではないかと。それから、先ほど竹内先生も、2法人の中でまず議論すべきと仰ったが、最終的には例えば原子力委員会、あるいはそれに関連したところでご議論していただく必要がある。私どもは当事者同士での議論というのがあるが、それぞれバックには長計がありそれぞれの評価も受けているので、最後に予算等で人の縛りがあった時に、優先順位、あるいはタイムスパンというのが当然考慮の対象になる。それにつきましては、ぜひご議論していただ

きたいと思うが、それを例えばこの革新炉検討会でやるということになれば、そこで議論することになるし、また別のところでも今後の事業内容を決める時には必要なことではないか。

(竹内原子力委員) もっと荒っぽいことを言うが、2030年をねらった7つの炉型のA選抜を皆で一緒に戦うというようなこと、そういう類の議論というのをこういう場でしてみたらどんなことになるか。かなり路線が決まっている炉型と、走り出した道にレールが敷かれつつある炉型の両方あるが。

(早田委員) 並ぶのではないか。

(岡座長) 誰かが付ければいいが、それをみんなで議論し出すと結局最後は全体が傷つくことになると思う。それが問題だと思う。

(早田委員) 全体が同じように進むとは余り思えないので、メリハリが必要だと思う。

(竹内原子力委員) 外で革新炉に求めているのは正にそれだと思う。それがどうして出ないのかと僕のところへ聞きに来る人はたくさんいるが、そんなことはすぐ出るものではないといつも言っている。

(早田委員) Generation - IVにおける関心度 (H/M/L) で似たようなことをやったような気もするが、ただその母体がどういう母体かによると思う。

(竹内原子力委員) 妙な議論をすることによって、へたに色々な可能性のある芽をつぶすことは避けたいと思っている。ただ、色々なものを考える時、これからはプライオリティというものがどうしてもつく時代になってくるのではないかと思う。

(山下委員) そのプライオリティをつける時の1つの大きなベースになるのは、私は少なくともエネルギーセキュリティに関しては、サイクルについての多様性ではないかと思っている。1つのピクチャーが描けて、それにまっしぐらということであれば、非常に簡単なある意味セレクトシヨンのためのツールというのはいり得るのかもしれない。しかし、2030年とか50年とかのスパンで考えた時に、サイクルの状況に対応できるバリエーションを持った柔軟性のある炉型というのが、エネルギーセキュリティを柱にする、今我々が緊急にやらなきゃならない課題ではないだろうか。革新性とか、技術の新規性とかいろいろの角度とか、そういうのはもちろん附帯事項として当然あるかと思うが、それをガイドする指針は何かといったら、サイクルじゃないかと思う。

(竹内原子力委員) 確かに、サイクルの議論は少し薄かった。

(岡座長) サイクルの議論が2度出たので、質問するが、炉があってそれに対応する燃料が決まると大凡再処理技術は決まるが。

(山下委員) 私は逆だと思う。

(岡座長) 使用済燃料をどう処理するかとかいう話ではなく、技術から見るとサイクル技術は幾つもある。炉と再処理の設計というのは、ある意味では1対1に、MOXでは幾つかに対応していると思うが、そういう意味ではなくて、質問しているのは、使用済燃料処分がこうではないといけなから、ということから何か議論をなさいと、そうおっしゃっているだけで.....。

(山下委員) それも含めてだと思う。

(岡座長) それも含めてということは、それはメインではないということなので、私の

質問は、再処理技術の方を先に議論するのは、ある炉の設計を先に議論するのと余り変わらないのではないかとということ。

(山下委員) 私は少し違う考えを持っていて、サイクルの技術はまだ確立していないと思う。炉の方は、これだけ実績も出て来ているので、どちらかというとかなり確立していると思う。そうすると、技術の確立してないものがやがてはキーになって、全体を支配するのではないかと思う。

(岡座長) 見方はわかった。

(竹内原子力委員) 例えば、新産業創出、要するに国際的に色々な原子炉を売ろうという、どちらかという民間主導で進んでいるものについては、これは一般的に言う国が何かしなければならぬのは、それは国益を得るために国として指導すること。これは日本の国は今までは原子力については弱かったと思うが、この革新炉を進めていく上で、国にどんなことをしてもらえばドライビングフォースがかかるのかについて、メーカーがどう思っているかは表明して頂いて、ここでも議論するが、これはこの場ではテーマにしてずっと議論しても仕方ないと思う。如何か。これは非常に荒っぽい意見だが、皆さんの議論のために出している。

それで、もう一方のナショナルセキュリティであるが、要するに我が国のエネルギーを50年、100年先までつなぐ様な炉型、これは色々あっていいと思うが、これについては先ほど相澤委員からご発言あった様に、現状迄の研究のレビューをして、どういう仕組みで行けば将来進むか、あるいは、今ある隘路乃至どんな手当てをしなければならぬのかというのは、これは国の問題だから、この様な会での主テーマになり得るのではないか。そのためには、今までの議論は余りレビューには入っていません。議論を沸騰させて、将来どう持っていったらいいか、私も悩んでいる。

(饗場委員) メーカーという話が出たので。1つは新市場の創出というのは、近々で言えば輸出の話になるだろうと思う。それは逆に言うと、例えば変な話だが、今は原子力を使っているのは電力会社であり、ガス会社は原子力を今望んでいるかというはまだ遠い話である。ところが現実的には東南アジア等には幾らでもこれから原子力を始めようという国はある。ただし、今世界で動いているような大型のものでフィットするかどうかは別の話である。それから、サイクルをどう回すかはこれまたお国の問題もあるという状況の中で、こういう場で何がいいかを考えるのは、メーカーの責務だと思う。

一方、国は何をするのか。国にはどうサポートして頂けるのか。輸出の問題だから、国にサポートして頂けずにはやれるとは思っていない。法的な問題もあるだろうし、試験炉の建設が必要になるかもしれない。となると、それに対する援助と、そういう試験炉をどのように安全に信頼性の高いものに築き上げたか、それからそれをどう国が審査したか、そういう法的基準等の整備も含めて、援助を頂くということになると思う。炉そのものの開発は、どちらかという民間主体だと思うが、もう一つは、これは喫近の問題であり、新市場の創出というのは、私の理解は長期エネルギーセキュリティの話でいくと、2030年とか2050年とかという話になるので、その間にへたすると民間は原子力はみんなぶっ倒れてしまうという心配もある。

(竹内原子力委員) 饗場委員の話はよくわかるが、これは冗談ではないのではない

かという方に徐々に進んでいるのかなと思っている。

(饗場委員) そんなひどいことはない。このまま放置しておけばの話です。まだ私もプラントを作っておりますし。

(竹内原子力委員) まだ意見を言えるような元気のある時に、こうしてくれとメーカーさん言ってもらったらいいと思う。日本のために全体から見ると言わなきゃいけないと思う。少し元気がなさ過ぎる。

(饗場委員) そうです。だから、蒸気エネルギーへつなげていくために、その間をどう維持するか。それからもう一つは、今の我々が持っている原子炉は、先々もそれでいいかという、今大きな経済性を求められたり、さらなる安全性を求められたりしているわけなので、今のままでよいはずがない。両方をうまく兼ね合わせるにしても、この場で議論するのは、どちらかといえば新市場の創出のために、先程清水参与のご発言にもあった、国の援助の範囲とその関与方法がどの様になるべきなのかということ。これは現実的には国民にも知られるところなので。

(竹内原子力委員) 国もそういう方向は補助すべきものは補助しなければならないと思うが、実際のところは、自動車なんかは新車を開発する時には、だれにも見せずに開発して、ベールを外した時にぱっと売る。そういう種が原子力にあるか。それは1社で進めるのがいいのどうか。オール日本でプライオリティを決めて、一つでも売るといような時代ではないかと特に原子力については思っているが、そのためにそれだけ結束するのなら、そのための先駆となる実証試験炉が日本にないと、いきなり売れないだろうと思う。それはこういうのを作ってやってほしいということにまともまれば、またこれも革新炉の一つの道じゃないか。今、こういう普通の議論をやっているとブレークスルーが全然出てこないのではないか。

(大瀬委員) 今、一番大事なことは何だろうかと考えると、私は革新炉開発の流れをつくることだと思う。今の検討会の延長線での議論というのは、流れをつくるということと考えるとかなり難しいと思う。今、竹内委員のご発言、あるいは饗場委員のご発言にあったように、違った方向での議論というのがひょっとすると突破口を開くかもしれない。そういう意味では、私は大賛成である。

(竹内原子力委員) このメンバーを抜いたような人選で、この検討会の分科会か第2分科会かを作ってもいいと思う。そっちの方で革新炉はしばらく動いても構わないと思うが。

(岡座長) それはさっき清水参与のご発言にあったような方向か。

(大瀬委員) 例えば、今の革新炉開発に対する問題は、これは電力業界もメーカーもそうだと思うが、業界全体としての理解はまだそんなに得られてないと思う。これをどう突破するか。一つは、今ご発言あった様に、新産業創出をどうするか、これは海外もにらんでビジネスになるものについては徹底的に議論をすること。大事なことは、どの炉型を選ぶかという議論よりも、まず選ぶということが大事である。とにかく選ぶということ。それは色々な人が開発をしていて、岡座長のご発言にもあったように、すべていい炉である。そこで、ある程度暴論ではあるが、多数決でもいいから選ぶということが必要ではないか。

(竹内原子力委員) これは原子力委員会と、例えば原産会議みたいなところとの関

係で、メーカー主体になると、これをどう扱うかというようなこともある。

(大瀬委員) だから、新産業創出のそういう議論が一つ必要だと思う。もう一つは、流れをつくるためにもっと広い人の合意、あるいは理解を得るための場がないだろうか。残念ながら具体的な提案はできないが、そのことも考える必要はないのかなと思っている。

(岡座長) 今、人と仰ったのはどういう意味か。

(大瀬委員) 要するに、専門、関連している人は革新炉開発の必要性というのはよくわかっている。ところが世の中の多くの人、あるいは業界のリーダーは本当に必要と思っているかという、私は余り理解されていないと思う。

(竹内原子力委員) こういうのは、ニワトリと卵の関係で、何か始まって売れ出すとすばらしいということになる。これはきっかけはまだ誰も作っていない。今までやってきたこの革新炉とはちょっと違うと思う。それはそこで一つ関係する方に相談したい。

(佐々木委員) 先ほど意見を述べた時に、オールジャパン方式とクラブチーム方式という話をしたと思うが、竹内原子力委員のご発言の通り、それがオールジャパンなのか。クラブチームというのは一番いいものを出した人がチャンピオンになるということだが、とにかく具体的なプロジェクトを出したところにオールジャパンであろうがクラブチームであろうが、とにかく実プロジェクトにお金をつけるということを念頭に置くことが必要だと思っている。

それから、実プロジェクトといった時に、いわゆる発電だけを本当に念頭に置いているようなお話なのか、また色々な意味 - 例えば至近の話では水素製造等 - のお話なのか。水素の場合、2010年で40億 $\text{N}\cdot\text{m}^3$ 程度、2020年では例えば400億 $\text{N}\cdot\text{m}^3$ 程度の需要が認められるという時に、本当を言うと2005年ぐらいまでにある程度日本の国としてのポリシーを決めて、ある程度先にシェアをとっておかないと、次はない。今言った例がぴったり来ているかどうかかわからないが、そういったものをきちんと代表例に選んだ上で、これに対して具体的な実プロジェクトを出すところに、本当にこれは支援はしていきますという考え方もあると思っている。

(竹内原子力委員) 水素製造等はそうなる可能性はあるのではないかと思う。

(早田委員) 先ほど来、いろいろ話が出ていますが、Generation - IVでも同じような議論がされている。新産業で輸出ということを考えると、日本の日の丸マークで単独というのは恐らく考えられないという気がする。ただ、一番基幹となるところを押さえておけば、国際マーケットでも国益になるのではないかと思うところがある。例えば数年前にPBMRの話が出た時に、一斉に色々な国が関心を持った経緯がある。

思い出すのは、数年前にANSの会合に行った時に、突然諸外国で中小型炉や革新炉の研究が始まったが、出おけるとアメリカとしては商売の場を失うので、やらねばならないというようなことをANSの会長が最初にあいさつして、それがその後NERI等につながったような気がするが、他の国も同じような課題を抱えているとすれば、リーダーシップを取る、取らないは別にしても、日本の立場は国際的な場でもきちんと評価されるようなところにいる必要がないのではないか。

そういう意味で、Generation - IVのR&Dの話がこれから出るようだが、実際にR&

Dに参加するかどうかはともかく、国際的な場というのはセットされるわけだから、そこでのプレゼンスというのは必要ではないか。特に新産業にかかるところは乗っておく必要がある。

(関本委員)それから、今までこういう様な動きが、原子力コミュニティの中だけでやられているというところが非常に問題だと私は思っている。アメリカですらそのような感じがする。NERIとかGeneration - IVをホームページで見ようと思っても、隅の方に置いてあって、すぐに見つけることは出来ない。

それから、我々革新炉検討会のホームページでも、一体政府のホームページのどこを見たら出てくるのかというと、さっとすぐ出てくるようなものではない。こういうものはパブリックに直接訴えかけるようなものだと思うが、実はそれができていない。

パブリックに関する別の話だが、革新炉をやっていると、実は電力業界の方には余り喜ばれない。PAを主体的に前線に立って積極的にやっておられるところだと思うが、より安全な炉というようなことになると、今のPWRやBWRは安全ではないのかという議論がすぐ出てくる。実はこういう革新炉というのはパブリックに直接持っていきなくて、それまでに原子力コミュニティの間のコンセンサス作りばかりやっているようなところがあるというのが少し問題だと思う。

パブリックという意味でもう一つ重要なのは、輸出もそうだが、輸出の時に何が重要かということ、商売、商売というような話にばかりなるわけだが、ビジネスチャンスということで進めていくと、これは当然商売だから民間でやりなさいとなる。しかし、進め方によっては、例えば炭酸ガス問題があり、炭酸ガスをこれから非常に消費しそうなのは開発途上国で、環境問題は地球全体の問題だととらえるのであれば、開発途上国での化石燃料を原子力に代えるということも原子力先進国の一つのテーマととらえられる。しかし、今それがなかなかやりにくくなって、例えば炭酸ガスの問題(CDM)で原子力が全然認められていないという状況がある。議論が戻ってしまったが、原子力がパブリックに直接理解を得るところがまだ不十分なのではないか。そういう視点で、例えばこれから国が主導で革新炉をやっていくという時には、原子力コミュニティの中だけでこれがよいというのではなく、そういうものをこれからパブリックにサポートされてやっていけるような環境作りというのが必要じゃないかと思う。

(井上委員)進め方の一つの具体的案であるが、今回今後の進め方というのをつくったが、そうするとこのままではこれはデータを作っただけになってしまう。今後、余りにも細かいロードマップではなく、ある程度のところは決めていく必要があるのではないか。そうしないと、勝手気ままにどうぞやりなさいということになってしまう。その過程で、当然ここに国のインフラの有効利用として必ず国の施設を使わなければならないことができるので、そういうところで国のインフラをどう使っていくかというのが議論できると思う。さらに、今度具体化していく時においては、順次すべて国がサポートできるかということ、なかなかこれだけのことをサポートできないと思う。そうすると、おのずからそこで先ほどのポートフォリオではないが、当然エネルギーセキュリティと新市場開拓に分けて、それでおのおのそれぞれグルーピング化、順位づけして、そして進めていくということが必要でないか。

それから、もう1点別の話だが、先ほどのサイクルの話で、私は今回のこの報告書を見て、色々な炉型はかなり出ているが、それについて本当にその燃料をどうするのかということはかなり技術的なバックに基づいてなされたかということ、余りそういう感じがしない。むしろこの炉が出た後はこの燃料はただ今開発されている技術で処理できるでしょうというようなところで議論が終わっている。そういう意味からいっても、原子力システムとしてのサイクルの議論というのは、もう少しやってもよかったかなと思う。

(相澤委員) 1点だけ簡単に申し上げる。今、早田委員と井上委員のご発言にあったが、P.2の国のインフラの議論は、これはぜひやって頂いたらいいのではないかな。なるべくなら早い段階で議論していただいて、何らかのまとめをすればよい。新法人は17年度からだが、あと2年あるといっても、色々な調整枠というものは徐々に縮まって、議論も選択肢もなくなってくるので、早い段階でやるのがよい。できればそういうものが、原子力委員会が行う勧告に関する検討の中に生かされたらいいのではと思う。

その際に是非お願いしたいのは、ここは革新炉サイクルのシステムの開発ということを中心とした議論の場だが、せっかく新法人に統合して行く中でシナジー効果を出していくことに期待し、効用として核分裂炉技術という分野の将来に向けたインフラの維持と発展と両方が重要であると思う。インフラに関して言えば、技術力というものをどうやって維持していくか、それからどう発展していくかということが大事で、この文書の中ではインフラというものを施設だけに限定して書いてあるが、ここではソフトウェアのインフラ、つまり人材のノウハウ等をどうキープしていくべきか、あるいは発展させるかということも含めてきちんと議論する必要がある。

もう一つはハードウェアに関してあえて申し上げると、今特殊法人改革の議論の推移の中で財政的な合理化を迫られていて、今ある施設を全て維持することは不可能だと思っている。要するに、何を残さなければならないかということも計算していかなければならない可能性がある。有り体に言うと、廃止されると再び作るのは難しいので、そういう意味で、どのぐらいの規模で維持すべきだ、このぐらいの予算は手当てしてでも残すべきだという議論ができるのは、勧告権を持っている原子力委員会であり、こうした議論は原子力委員会が適切ではないかとも思うので、そういう観点からの議論をぜひお願いしたい。

(平井委員) 今、相澤委員のご発言で、二法人統合後の新法人のインフラについては、ハードウェアだけではなく、ソフトウェアもあるというような話もあった。そういう新法人ができるということを考えあわせると、先ほども少し発言したが、長計のように大きなステップで将来を見るものと、個々の炉の開発状況をどういう様に研究開発していくかという戦略とかかみ合わさってくるわけですが、新法人はそういうものを両方見られる立場に置かれるのではないかな。例えば、設備、研究もやはり、人的なものやソフトウェアもやはりだと私は思うが、今言った様な開発戦略が見られる、研究開発戦略も見られる立場の団体が2年後か3年後にできるとしたら、そういったところで戦略計画を、先ほど言ったようにセキュリティのことに限って言っているようなところがあるが、そこがサイクル技術も見て、評価できる立場にあるの

で、今までとかくセクショナリズム的にお互い牽制し合ったようなこともあったかもしれないが、今後はそれが融合するとすれば、そこでまず見て、その検討結果を原子力委員会の中の専門家を配置した部会でチェックするというような進め方をしていくのがよいのではないか。実はこの資料のP.2の(1)の産学の連携を中心にした研究開発のあり方、のところの3番目のポツは私の意見だが、そういった取り組み方をしていくのが効率的ではないかと思う。

(大瀬委員) 今頃こんなことを言うのは少し不謹慎だが、革新炉というのは英語で何て言うのかよくわからない。今後呼ぶ時に本当に革新炉という呼び方がいいのか、例えば海外に発信する時に革新炉は英語では何ていうのか、Generation - IVというのはよくわかるが。あるいはNew Generationというのはよくわかるが、革新というイメージが表せない。

(平井委員) あちこちではInnovative Reactorとかrevolutionalとか書かれているが、これでよいか。

(岡座長) 大分皆さん色々仰ったと思うが、余り意見が出なくなったので、少し私からも申し上げたい。カナダのAECLとか韓国とか、メジャープレイヤーじゃないところが一生懸命頑張る可能性がこういうのはあると思う。AECLはACRというCANDU炉をやっていて、もう既に設計結果を含めて発表している。極めて動きが速い。SMARTはプロジェクトチームになってやっているし、日本は議論ばかりしていても、よろしくないというか、遅れてしまうということもあるかもしれません。ちょっとそれだけ申し上げたかった。いろいろ貴重なご意見ありがとうございました。それでは、最後に竹内先生からまとめて頂きたい。

(竹内原子力委員) 実は先程来申し上げたように、これからどう持っていくかということとを悩んでおり、今日幾つかポイントがあったかなとは思いますが、この検討会のこれからの流れというのは、まず、エネルギーセキュリティとしての30年、50年後、日本のサイクルも含めて、これをどう持っていくかということ。評価というのが出たが、これは通常原子力委員会が手掛けていることだから、これは続けていいと思う。次に、大瀬委員と私が仕掛けたのかもしれないが、原子力を海外にこれから元気よく売るにはどうすればよいか、というようなことと、あとドライビングフォース。日本は今ドライビングフォースがなくて、魅力がなくなるから、産業が衰退するだけではなく、魅力のある若い人が来なくなるという両方の問題が今あると思う。ドライビングフォースをつけるというのは、この委員会とは別かもしれないが、その仕組みは何か考えないといけないという気がしている。今日の議論はを、これからの検討課題の仕組みの材料として、フレームを作りたい。何人かの委員に手伝いをお願いするかもしれないが。後はそれがそろったところで考えたい。

(岡座長) 色々な意見があるが、幾つかに集約されるのではないかと思う。

(竹内原子力委員) そんな感じがする。かなり集約されてきたので。

(岡座長) その他もしご意見があったら頂きたいと思うが、よろしいか。

(3) その他

事務局より以下の説明があった。

(事務局) 議事録については、事務局で作成し、委員)の方々にご確認を頂いた後公開することにした。なお、次回の検討会の開催については、正式なご案内は後日差し上げたい。

以上