

原子力委員会 研究開発専門部会 革新炉検討会（第5回）議事録

1. 日 時 2002年5月29日（水）10：00～12：00
2. 場 所 中央合同庁舎第4号館4階 共用第2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
遠藤原子力委員長代理、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、嶋野企画官、渡辺参事官補佐、川口参事官補佐
文部科学省
研究開発局 原子力課 神田課長補佐
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 森本企画官

4. 議 題

- (1) 革新炉概念の整理と検討
- (2) その他

5. 議事次第

- (1) 革新炉概念の整理と検討について、事務局より資料第5-2号に基づいて説明がなされた。報告書の記載内容について、以下の通りの議論がなされた。

（岡座長）議論頂く順序は、先ず全体構成について、次に1.1、1.2、1.3、開発目標、開発の進め方、コンセプトブック、国際協力、そして最後に執筆分担、の順でお願いしたい。

（相澤委員）目次の中で1章、2章は良いとして、3章が国際協力というのは少し流れとしては不自然ではないか。手前にある2章の「開発の進め方」の議論では、当然国内の色々な協力のあり方だけでなく、国際的な取り組みも織り込む必要がある。ここで3章として分けて書くよりは、「開発の進め方」の方に配置した方がいいのではないか。

もう1点は4章として、今後の課題が章立てられた意味をお聞きしたい。例えばこの検討会自体の議論が、報告書を出した後も続くという前提で、今後何を検討するかという意味で課題とするなら、それは1つの考え方だが、そうでないとしたら、今後の課

題というのは、「開発の進め方」の中にきちんと対の形で示すべきではないか。全体的なくくりは「おわりに」に書けばいいと思う。

(岡座長) 国際協力のところは、日本の原子力全体の国際化というのは新しい要素としてあると思う。このあたりの書き方、あるいは今のご意見についていかがか。松井委員、何か意見ありますか。

(松井委員) 論理的には相澤委員の発言の通りだと思う。ただ、岡座長が述べられたように、今後の原子力は、色々な技術開発の流れの中で、もう一国の整合性だけで話が閉じ込められるという時代ではないという観点からすると、もう少しそのあたりを議論して、新しい視点として取り上げられるのは価値があることかと思う。

もう1つ加えれば、1の中を見ると、どちらかという既存の原子力開発体制と余り変わらないような印象が強い。正直、一体これで革新炉と言って何をやるつもりだ、というのが、最初の目次に比べると相当トーンダウンしてきたのかなという気がする。国際協力についても新しいところの売りの1つとして、章立て等について色々工夫することがあるかと思う。

(岡座長) 確かにどういう協力をするかは各炉の中に書いた方がいいのかもしれないが、今ある色々な国際協力的な活動を書くだけではなく、やはり国あるいは行政としていろいろな制度の整備を行うことも視点としてあるのではないかと思ってこういう章を作ったが、如何か。

今の相澤委員の発言のように、各炉でどういう国際協力をしているかをそれぞれの中に書き込むという事はあり得ると思うが、もう少しグローバルに見てどういう枠組みがあるか、特定のものに必ずしもこだわらないが、どういうものが国として、あるいはそれぞれの機関としてどんなものがあるのかというようなことが見えた方が良く思う。

(事務局) 今の座長の発言通り、結局、記述を差別化できるかどうかということだと思う。我々の考えとしては、今日の段階ではこの国際協力という章立てのままにして頂き、また案文等を作った段階でご審議頂ければと思う。

(相澤委員) 具体的に見てみると、P.1-9に「開発の進め方」とあるが、これは元々炉型ごとに分けて書く話ではないと思う。要するに、開発という視点でどう進めるべきかということをごきちんと書くべきだし、色々な協力のあり方というのは、国内だけではなく、海外も含めてそのスタンスについて書くべきものだと思うので、先程の意見を申し上げた。その協力のあり方に特に注目し、もう少し強調して書くために3章を立てるのであれば、それはそれで一つのアプローチかと思う。

(早田委員) 1章から3章について通しでお伺いしたい。P.1-2の「原子力委員会の取組み」の最後のところに、「本報告書は」という記述があるが、基本的には「革新的原子力システム開発に対する基本的考え方や指針となるべき」ということを書くべきだから、それが目次に見えた方がいいと思う。ここでみると多分1.3がそれに該当

するのではないか。次に、国際協力についても、この開発戦略の中の国際的な戦略という意味合いだとすれば、1.3 の記述の中に含めた形で、1.3 を章に格上げした方が良いのではないか。もしこのままでいくと、1 が「求められているか」だけで、報告書を見るとコンセプトがただまとめられただけというふうに見えるのではないか。

(佐々木委員) 国際協力の部分は、国際協力そのものが目的になっているのか、あるいは手段として考えているのかでかなり変わらと思う。手段として考えているという意味であれば、「開発の進め方」の中に1つの手法として入れればよいと思うし、ある目的として考えているのであれば、それを単独に取り上げた形でこの章の中に入れれば良い。そこがはっきり明示されていないので今のような議論になっていると思う。

(事務局) 国際協力のところはまだ十分咀嚼したものをお出ししていない。今日の意見は了解したので、ここのところはまた後日ご相談させて頂ければと思う。

(関本委員) ここにも関係するのかもしれないが、私は、1章の「今なぜ革新的原子力システムが求められているのか」というこのタイトルが非常に好きだ。革新炉の必要性を全然感じていないという人が多い中で、こういうタイトルをつけるのは非常に良いのだが、実はこの1章の中に何かごちゃごちゃと全部埋まっていて、この部分を読んでも結局表題の間に対する解答が不明であり、「それでは皆さん、これで何が求められているか、ご自由にお考えください」というような書き方になっている。だから、きちんと書くという意味においては、先ほど早田委員からも発言があったように、開発戦略を章に格上げする方がわかりやすいのではないか。

(井上委員) 最初に議論されたのか覚えていないが、この報告書は、誰を対象に作る必要があるのかをもう少し明確にする必要があるのではないか。というのは、例えば今の関本委員の発言とも関連するが、やはり最初になぜ革新炉が必要なのか、また革新炉はどのようなものなのか、についてももう少し具体的に述べる必要があるのではないか。

そうすると、このP.1-3の「革新的原子力システムの必要性」で述べることになると思うが、その社会的ニーズに関する記載のところでは革新炉というのは本当に必要があり、魅力があるものだというところを議論していく必要があるのではないかとと思う。

(事務局) この報告書の目的は、これから革新炉開発をどう進めていくかということをも明らかにすること。従って、井上委員の発言にあったように、革新的原子力システムの利点、必要性については広く一般の人を対象にして理解していただくことが必要な部分かと思う。

(井上委員) まだ骨子だけなので何とも言えないが、全体を見ると、原子力の開発に携わる人たちの、自分たちの指針のような書き方となっている。もっと広く一般の人を対象にということなら、もう少しその魅力について、なぜ革新炉が必要なのかを少し深く掘り下げる必要があるのではないか。

(岡座長) 執筆はこれからなので、今の意見も反映したい。

(遠藤原子力委員長代理) 私の考えでは、この報告書の意義は、やはり革新炉の開発、かくあるべし、ということの原子力委員会としてのガイドライン、あるいはガイドポスト、そういうものであるべきだと思う。従って、その目的はやはり2つあるのではないか。1つは、行政庁、電力、メーカー等々の、いわゆる広い意味での原子力関係者向け。また、国民の理解というのが必要であり、国民に理解されないことを書いても仕方がないので、国民向け。つまりその両方向けである。従って、易しく書くことは必要だけれども、専門性を落としてはいけない。

(関本委員) 最初の問題設定が非常に重要。現在の構成では、総論の最初が「これこれを総称し革新的原子力システムと言う」となって、そして情勢が続き、最後に開発の進め方で終わっているが、「なぜ求められているか」にもっとページを割く必要がある。例えば、今の原子力は軽水炉だけであるがそれだけでいいのか、否である。これからもっと新しい原子炉を作らなければ、炭酸ガス問題や、ウラン資源の枯渇、廃棄物問題等色々な直面している問題を解決することができない、また、今の軽水炉だけなら発電しかできないということを書いて、その問題点が将来、何年後に非常に顕在化するという大まかな流れを示す。これを受けて、これらの問題の解決のために、このような革新的な原子炉が今提案されている等と書いていけば、それを読んだ人に自然に「今なぜ革新的原子力システムが求められているのか」を理解してもらえないのではないかと考える。このようなロジカルに理解できるような構造にしてほしい。

(事務局) 今の関本委員の発言の通りで、事務局から提案の論点として記載したことが、P.1-1の「はじめに」の下の方角で囲んである部分で、原子力全体に対して求められている課題を総論として最初に書かせて頂く。その次に情勢が来て、1.3のところでは現状のシステムにはどんな問題、あるいは改善が必要とされるのか、というようなことを記載しないと、必要性がクローズアップされ難いと思う。

(小川委員) この報告書を誰に向けて出すかということでも今提案があった。一般の人も、技術的な専門家の人という意味であれば、第1部を総括概論、第2部をある程度技術的な人に向けたものという構成も1つの案かと思う。

(佐々木委員) 先程の事務局発言の確認をしたい。今の目次では、1.の「なぜ求められているか」の後、1.3で急に開発戦略に入ってしまうが、開発戦略の前に「なぜこれが必要か」というのをもう少し詳しく記載するということがよろしいか。例えば、今「開発の進め方」のところに、「原子力は我が国のエネルギーセキュリティを担うとともに、将来の産業戦略となり得る戦略技術であって」というくだりがあるが、こういうところがしっかり前の方に書かれてあり、だから今革新炉が必要なのだと宣言してからでないと、開発戦略をどういうベースで記載するかがはっきりしないと思う。

(事務局) その通り。

(竹内部会長) 今までの皆さん方の発言を聞いてみると、相澤委員から始まって関本委員も佐々木委員もほとんど同じですが、やはりこれは革新的原子力システムの必要性

は 1.3 の前に書くべきだということ。

それから、軽水炉はここ 30 年ぐらい非常に役に立ったけれども、このままでは進められない。なぜかといえば、環境負荷の問題があるし、資源有効利用も限界がある。という様な問題点を全部ここに羅列しないとイケない。それから、電力も自由化が進んで、あるいは原子力も火力の IPP 並みに導入される旗頭になる可能性もある。その議論は次回、もう 1 回作り直したものでやられてはどうか。

(早田委員) 先程の事務局の説明で、「はじめに」の後に書いてある四角の中の文言があったが、多分ここまでは現在の長計で言われていることではないかと思う。ではなぜ革新的なものが必要かというのは、まさに竹内委員の発言の通りだと思うので、ここを書き込まないと次のところに進めないと思う。

(岡座長) 大体皆さん似たことを発言されていると思う。それでは、1.3 の方に入ります。これは独立した章に格上げしたらというご意見があり、その方が良いかもしれないが、内容について、この 1.3 のところ、議論して頂きたい。量が多いので、1.3 の (1) から (3) あたりまでについてあわせて意見を頂きたいが、如何か。

(相澤委員) まず、P.1-3 の (1) についてだが、この上半分で「目指すべき方向性を整理すると」として A から E を記載しているが、ここに書いてある内容を見ると、相互にかなりオーバーラップしており、なおかつこの括弧の中と 1 対 1 の対応にはなっていない。

括弧の中にあるようなことをコンマで結んで文章化するというやり方もあるが、そうすると下の記載事項と重複する。ここで言うべきことは、もう少しスリムにできる。あえて箇条書きで A、B、C、D、E と書く必然性が余りなく、文章の中に織り込めるものは織り込んだらいいと思う。

2 点目は、下のニーズのところ、ここに①から⑨まで書いてあるが、⑥に関連しては、後で、医療用等の RI 生産や、希少核種生産等が (2) で出てくるので、⑥の中で読めるようにしておくべきではないか。

それから、(2) に関しては安全性というのは 1 つの重要な観点だが、その場合、赤で記載されているように、軽水炉の技術かどうかが判断の指標になるはずがない。だから、「軽水炉により実績のある」というような表現は不適切だと思う。

それから、(3) のところで 1 点だけ申し上げると、国の役割の部分に書いてあることが少しネガティブである。前向きの表現があってしかるべきではないか。

(岡座長) これは全て記述の項目が書いてあるだけで、必ずしもこの項目が立つということではないと思うが。今の A~E まではそういう理解でよろしいか。

(事務局) その通り。

(早田委員) 先程部会長から次回の議論ということがあったが、やはり最初の必要性のところに出てくるアイテムが、誰が見てもなるほどと思うものになっていないと、読み初めのときに漠とした感じを受けるのではないかと思う。

そういう観点で、A、B、C、D、Eというのは割合一般的なことであって、むしろその後の方に出てくる項目の方がわかりやすい項目ではないか。次回の議論を踏まえてからだと思うが、例えば現在のシステムで環境負荷の低減や資源の有効利用等が必ずしも十分でないとしたら、そのことを最初に言う。それから現在のシステムでは考えられておらず、将来考えた時に重要な、発電分野以外のエネルギー利用というアイテムがあって、それに対して革新的な技術が必要だという流れになるかと思う。

(井上委員) 先程の本報告書は誰を対象にするかという議論で、原子力関係者のみならず広く一般にも、ということになった。従って、現在どういう課題があって、それを革新炉によってどう解決するかということを表示する必要があると思う。そうすると、やはりこの1.3の①～⑨、これがこの通りでいいかどうか未だ検討の余地があると思う。このあたりをもう少し具体的に魅力のある書き方をする必要があるのではないか。これは項目を挙げるだけで終わりではないのではないか。

(岡座長) これはそうではないと思う。これは単に内容の例示である。

(事務局) その通り。最後に中長期開発目標ということで、エネルギーセキュリティと新産業の創出という2例について、具体的に①～⑨のような項目を充てていくとどうなるか、というような記載をしている。従って、あるイメージについてこういうメリットがあるというところを具体的に書き込むという趣旨であれば、そのあたりになるのではないか。

(岡座長) 執筆分担は産、学、官の各委員で分担するので、よろしく願います。

(遠藤原子力委員長代理) この部分について、2点ばかり私の所感を申し上げたい。1つは革新炉との関連で、核不拡散性というのが時々出てくるが、どうも非常に取って付けたような感じがする。この核不拡散性の問題というのは、日本では余り関心と呼ばないが、他方、殊にアメリカばかりではないが、外国では非常に焦点が当てられる点の1つであるし、日本についても、長いスパンを考え、発展途上国への展開ということを考えて時には、やがて非常に大きな問題になってくるのではないかと思う。今の軽水炉に比較して革新炉ではどのように核不拡散性を強化しようとしているのかが、ちょっと一言書いてあるだけではいけないのではないか。

また、第2点は、エネルギーセキュリティの問題がこの革新炉に絡んでくる。このエネルギーセキュリティは、国としてはもちろん、民間でも考えるべきことだと思うが、第一義的には国が責任を持つべきことだと思っている。この辺りが文章を読んでみても必ずしもはっきりしないし、中期的なところでは、P.1-7を見ても究極の目標にはエネルギーセキュリティが入っていないくて、中長期開発目標には入っているという風に、どうも整理があまりなされていないのではないかと感じる。

(関本委員) この1.3の①～⑨までを詳しく書いて頂くというのは賛成である。また、このニーズも非常に緊急のニーズと、例えば廃棄物のように徐々にニーズが高まってくるものがあるって、そういうものを仕分けして書いておくと、その後、短期、中期、

長期の革新炉というものが整理されてよくわかると思う。

(佐々木委員) P.1-3 から P.1-4 にかけて①から 9 項目あって、その次の (2) に技術的な特徴と書いてあるが、ここは技術的特徴といいながら、技術的特徴ではなくて、ニーズのブレイクダウンという形になっていると思う。これは、やはり (2) のところも含めた形でその上の必要性プラスニーズのようなところにきちんとまとめた上で、この技術的な特徴は、本当の技術的な特徴を個別に書いていかないと、何のための革新炉の議論だかわからなくなると思う。

(岡座長) (2) に書いてあることを(1)に入れるということか。そうすると、技術的特徴とはどういうものか。

(佐々木委員) 達成するに当たって革新的な技術の内容について項目だけでもいいからしっかり上げていかないと、本当の意味での技術的特徴を示していないと思う。

(早田委員) また①～⑨ですが、この順番に意味があるのかどうかということ。私は先程お話があった国家戦略としてのエネルギーセキュリティがまず第 1 にあるのではないかと思う。それを実現するためのいろいろな考え方の中に当然原子力もあるだろうし、そうでないものもある。原子力の役割というのは非常に重要だということまでは長計に書かれていることだと思うが、例えば現在のシステムでは実現されていないものを実現するに当たっては、直ぐにできるものと時間がかかるものと違いがあると思う。短期とか中期とか長期というのは、おそらく技術的な観点と経済的なものがあると思うが、そういう分類ではないかと個人的には思う。

(平井委員) P.1-5 のところで、社会的受容性の向上として 4 行ほど書いてある。社会的受容性の向上のためには、ここに書いてあることも 1 つの方法であるが、革新炉を社会的に受入れるということは、それは産業として成り立つということにつながっていくので、これは国の問題であるとともに産学全体の問題でもあると思う。国の部分に書くと、ここに書いてあるような「多様な利用形態の実証などを通じて原子力の利用について理解促進を努める」という、一種の PA 的な言い方の重要性というようにとられてしまっ解決策にならない。社会的受容性という原子力に対してどうしてもついて回る問題を、産業化するというレベルで考えた時にどのように取り組んでいくかを考える必要がある。

エネルギーセキュリティのために、あるいは炭酸ガス排出量削減のために原子力が必要だというだけでは国の立場で考えているのであって、地方社会あるいは立地点のことを考えると、受容性を上げるための手段、対策を考えていく必要があり、そうしないと産業化にまで持っていけないという問題がある。

革新炉をやる場合、サイエンス、エンジニアリングと進んでいくわけであるが、やはり最後にはユーティリティーサイドで考えることかもしれないが、そのプロセスの中に常に色々なことに対応していく必要があると考える。単に必要性ということだけから社会的受容性を得るのではなく、技術開発の途中で受容性まで考えた判断をしなが

ら進めていくことが必要ではないか。

(事務局) ご指摘はその通りだと思う。社会的受容性の向上については、産・学・国、の濃淡はあっても、役割分担がありつつもみんなで取り組む課題ではないかなという意識でいるので、今後執筆段階に当たっては、そこはよく整理させて頂きたい。

また併せて、次のチェック&レビューも、実際に研究を進める方のチェック&レビュー、あるいは仮に国の方で資金的にある程度サポートする場合のチェック&レビューなど、それぞれの立場でのチェック&レビューがあるのではと考えているので、ここは若干整理させて頂きたい。

あともう一つは、先程指摘があったが、「国の役割」の冒頭に「民間が実施しないことに対し」という不適切な表現があるが、これは修正致します。全体的にトーンダウンしているというご感想を持たれたというご指摘もあったが、もしこれが原因だとすると、決してそういうことではない。

(饗場委員) 前回、清水参与の方からエネルギーセキュリティの確保と新産業の創出という2本柱が提案された。しかし、骨子ではこの2つが柱であるということがわからなくなってきた。やはり色々バックグラウンドがあり、次にニーズがあり、だからこうする、というのが一つの流れであろうが、エネルギーセキュリティの確保、いわゆる長期のエネルギーの安定供給が大事だということは、これはもうずっと言われ続けている話であり、その観点で革新炉がなぜ必要なのかが見えてこない、せつかく2本の柱を出したのに2本の柱が隠れているような気がする。

また、エネルギーセキュリティの確保というと、随分先の長い話のような気がして、メーカーとしては、当面国が面倒見てくれればいいというぐらいの話になってしまうことがあるが、そればかりではなくて、原子力そのものはまだ水素の製造のような色々な用途があるではないか。また、もっと夢のある話もあるだろうということで、新産業創出を民間主体でやったらどうかという話があった。そこで、だから革新炉が必要だと言わないと、今までの軽水炉を何とか続けていったらこんなになるのでという、原子力を続けていくことが大変だという話になるので、やはりなぜ原子力委員会の中の検討会でこういうことをやっているかを明らかにするため、二本の柱が見える方がすっきりすると思う。

(清水参与) 饗場委員のいわれる通りだと思う。また、P.1-3で、「市場ニーズとマッチ」というのが良いか悪いかというような意見があるが、この革新的原子力システムは試験炉を作るだけでなく、実用化しなきゃいけない。実用化はだれが決めるのかといえ、そのシステムを購入し運転する人が決めること。だから市場のニーズにマッチするというのは実用化に不可欠なことであり、もっとその点を強調する必要があると思う。

(岡座長) その通りだと思う。

(大瀬委員) この役割分担のまとめ方は、本日は別紙でメーカーの考え方というのが出ていると思うが、開発段階に応じた具体的な役割分担を記載した方がいいのではない

かと思うが、その点は如何か。つまり、別紙は、開発段階に合わせて、産と学と国の役割を書いているが、こういう形で本文がまとめられないか。あるいは、どう整合させるかということだと思う。

(岡座長) 別紙は未だ議論していないが如何か。

(事務局) 今ご指摘あった別紙のことについては、少しコメント入れさせて頂いたが、もう少しご提案のご説明を頂きたいと思っている。

例えばこちらに4段階、概念開発段階、提案公募研究段階、開発プロジェクト段階、実証段階とあるが、提案公募研究段階というのは、実は提案公募研究の中には概念開発のものから、開発プロジェクトに対して適用される場合もあるかと思う。それぞれをどういう分類で役割分担を想定したのかについて少しご説明いただいて、皆様で議論いただければと思う。

(大瀬委員) この内容については時間を頂ければ別途ご説明する。ただ、こういうまとめ方ができないかという提案である。

(岡座長) 検討させていただく。ただ、これはもう少し議論したい。これは産業界の方では議論していますか。

(大瀬委員) 議論した結果です。

(岡座長) そうですか。他の委員はまだ検討してないので、後でまた、もし時間があれば説明して頂きたい。今でも結構ですが、1-3のところと関係して何かありますか。

(山下委員) 正確には、実は産業界で議論したのは添付の表2の方である。表1の方はそれに倣ってエネルギーセキュリティの場合を想定して書いたもの。今事務局の方から質問あった、概念開発云々の考え方をざっと申し上げると、概念開発の段階は要素技術あるいは概念そのものの成立性がまだ問われないような、メーカーでいうと研究所レベルの研究開発と呼べるものかと思う。それがある程度見通しがあれば、提案公募に各機関が応募する。この中でスクリーニングが行われて、幾つかのものがあるカテゴリーに分けられると思うが、その各々で候補が2つ、3つに絞られて開発プロジェクトに具体化していく。この段階でもまだ最終的な成立性は確認されていない。実証試験、実証段階というのはキーになる要素の実証性を確認する段階で、次の試験炉はそれをインテグレートしたトータルの実証炉に相当するフェイズに間違いなく成立性を持っていく段階。そんなイメージで書いた。

(早田委員) 今の表2で質問させて頂きたいが、4つカラムがあって、解り難かったのは概念開発段階と左にある提案公募研究段階。最初の印象は、これは同じじゃないかと思ったが、提案公募の時に概念の開発と書いてあるのでちょっと紛らわしいと思う。また、2つ目のカラムで提案公募研究と書いてあるのは、すべて提案公募に応募するという位置付けで書かれているのか。あるいは、2番目のコラム全体を概念開発としてやるという意味であって、その財源は提案公募であろうとなかろうと、こういうことが必要だという意味で表が出来ているのか。

それからもう一つは、学と官と下の方に書いてあるが、これは産業界側から見て学と官にこういうことをやってほしいという位置付けの表なのか。

(山下委員) 最初のご質問の方は、概念開発というのはまさに自由に各機関が行っている活動であるので、ここにはほとんど制約がないが、提案公募の段階では何らかの選択が行われるかと思う。だから、ある程度第三者評価がなされるというのが提案公募研究のフェイズではないか。

次に、学と官については、一応産業界側で期待していることのイメージを書かせて頂いた。ただその後、委員の方から幾つかコメントがあって、それを修正した形でここに提示されているのでは。

(相澤委員) この表2について、2点ほどコメントしたい。1点は、概念開発段階というところで役割分担らしきものが書いてあるが、この表2で言っていることは、新産業創出という、ある意味で産業界がイニシアチブを取らないといけない種類のものである。にもかかわらず、行政に対して市場性について評価、指導を期待しているようであり疑問に思う。もう一点は指針基準で、この新産業の創出というような、非常に多様で色々なものがある中で実際にどんな基準が特に必要かというような話は、それぞれ開発をしていく中で具体的な概念との対応でつくるべき話であって、もっと産業界自身がイニシアチブをとってやるべきである。にもかかわらず、開発プロジェクト段階のところを見ると、電力に民間規格基準の策定という役割をかぶせてある。だが、これが先程申したようにこの新産業創出というカテゴリーであるということを考えれば、ユーザーが電力に限定される話ではないと思う。もっとその上に書かれているメーカーなり何なり、要するにイニシアチブを取るべきところがきちんとやるんだという姿が見えないといけないと思う。

(岡座長) この内容については、後でまた色々コメントがあると思うので、もしあれば事務局の方に頂きたい。ところで、これは表1と表2に分ける必要があるのか。表2だけを議論したなら表2だけ議論すればいいのでは。

(大瀬委員) 実は当初メーカーで議論したときには、この表2だけであった。先程相澤委員の発言にあったように、2つの柱があるということで、エネルギーセキュリティの確保についても表を追加した。私自身はこの本文の方を見ている、ここは少し饗場委員と意見を異にするが、開発目標でエネルギーセキュリティ確保と、新産業の創出は当然あっていいが、開発目標のブレイクダウンの時に2種類作る必要があるのかと思う。というのは、この目標によって開発すべき革新的原子力システムが必ずしも変わるわけではなく、同じものもあると思う。そういう意味で目標としてはいいと思うが、まとめ方としては一つにしても良いのではないか。

(平井委員) 表1、表2に提案公募研究段階や開発プロジェクト段階とあるが、私共電力も与しているFBR実用化戦略調査研究の中で、開発プロジェクト段階に進んでいるものもある。提案公募の応募資格にFBRも入れてもらえないかお考え頂きたい。

(岡座長) 先程の提案公募研究というのは、概念、開発と一緒にまとめたらという意見があったが、別にした方が良いということか。

(平井委員) いや、この表を段階的に展開する際に、提案公募制の中で実務的には仕事が進んでいくわけだが、このコンセプトブック等ができた後、FBR の実用化に向けた要素技術の開発についても公募制度を活用できるようご考慮頂けたら、という趣旨である。

(岡座長) それでは、1.3 の部分、時間をかなり超過しているの、次に進みたい。(4) 開発目標のところは如何か。また、(5) 開発の進め方についてもあまり時間が無いのであわせてご議論頂きたい。

(相澤委員) まず P.1-7 の「究極の開発目標」の部分で、A)、B)、C) と分けてある中の A) エネルギーセキュリティにかかわる部分についての例示で、「Pu 多重リサイクル」というのを持ってきているが、究極にこれを持ってくるのはいかがなものか。TRU 全体のリサイクルというなら究極にふさわしいが。

もう一点は、P.1-8 の上から 10 行ぐらいのところのエネルギーセキュリティの長期目標の部分で、経済性について規定しているところで、「新エネルギーを凌駕する」とあるが、現状新エネルギーに対する経済優位性というのはそんなに難しい問題ではなく、むしろ現在経済性が優れていて使われているものを凌駕するということが厳しいはずだと認識している。当然新エネルギーに対して競争力は必要であるが、それだけでは駄目だと思う。

あと 1 点は、これは単なる書き方かもしれないが、P.1-8、P.1-9 で、安全性に関して「固有の安全性」というキーワードだけが書いてある。しかしながらこの「固有の安全性」というものの捉え方をきちんとしないといけない。実現できるものとできないものがあると思う。一般論としては「固有の安全性」は既存の各炉にもある。それがどういう形でどういう要求でそれを満たすか、ということが大事なので、もし書き起こしたいならば議論をきっちりとできるようにすべきだと思う。

(岡座長) P.1-8 での事務局コメントで、「新産業の創出」という言葉は「産業活性化」の方が良いか、あるいは「新産業創出」という言葉がやはりいいのか。逆に内容を伺った方がいいが、先程水素製造のようなお話があったが、そういうものが主に念頭にあるのか。あるいは産業という視点があるのか。

(清水参与) 原子力委員会の長計では「原子力科学技術の多様な展開」という言葉になっている。「新産業」といったのは、もう少し正確に言えば新しい市場を作るのであって、「新産業」の中には、例えば小型の電力というのも私は新しい市場だろうと思うし、そういう意味で「新産業」とつけた。「産業の活性化」となると、例えば今の軽水炉をもっとたくさん作ることで産業の活性化になる。だから、「産業活性化」よりはもう少し強いニュアンスを入れたつもりである。

(早田委員) 長計には確かに「原子力科学技術の多様な展開」という言葉があって、そ

れで、私共も時々そういう言葉を使わせて頂くが、新しい産業を「新産業」というと、例えば原子力から派生する全く別の産業というふうに捉えられるのではないかと思う。

「新産業の創出」の中身を見ると、先程清水参与の発言のように、例えば輸出用の小型発電とか何かがあるのかもしれないが、「新産業」という言葉よりもっと原子力産業に近い、何かそういうことを表した言葉があればその方がいいのではないか。

(岡座長) 清水参与、何かまた適切な言葉があればお願いします。

(大瀬委員) P.1-8 の「実用化目標」で、エネルギーセキュリティ確保のための革新炉サイクルの試験炉と、それから下の方にあります新産業の創出のための革新炉 1 号機、これは炉型が違うと考えるべきであろうか。

(事務局) 一応違う炉をイメージして書いている。

(佐々木委員) P.1-9 の「開発の進め方」のところで「エネルギーセキュリティ確保」と「新産業の創出」のところで、進め方はエネルギーセキュリティ確保が一機関集中型、そして新産業は、複数のベンチャー型というふうに、かなり紋切り型に決められている。現実的には何を言いたいかおそらく理解できるが、色々な意味での提携や協力体制もありうるので、こういう紋切り型はよくないのではないか。

(井上委員) P.1-7 の「中長期開発目標」の「エネルギーセキュリティの確保」のところで、中期目標があり長期目標があって、さらに「究極の開発目標」とある。それでこの中期目標と長期目標を見てみると、基本的に余り違いがない。あえて言うならば、中期は転換炉であって、長期は FBR であるというように取れるが、必ずしも分ける必要がないと思う。後の項目を見ても非常によく似た項目である。

(関本委員) 今の発言とも関連するが、この開発目標としては「中長期」と「究極」というのがあるが、実は初めの 1 章に、「数年後には実用化され得るものから 20 から 30 年後に実用化されるもの、それからアイデア段階のもの、これらを総称し、革新的原子力システムと言う」と書かれている。しかし、ここの開発目標のところでは、数年後に実用化され得るものはおそらく書かれていないと思う。そうすると、書き方として省くのであればはっきりと最初に「省く」と書いておくべきだろうと思うし、入れるのなら、「数年後」というのもそれなりに書いておく必要があるのではないか。

(早田委員) 今の関本委員の発言は、革新炉の革新性をどう判断するかによって違ってくると思うが、数年後に出来るものであっても革新性というものはあり得ると思うので、最初の方に合わせる方が良く、いきなり中長期に飛ばなくてもいいのではという気はする。また、あえて分ける必要があるかということについても、技術的に見て中長期なら出て来ないもの、という仕分けをすれば無理に分けなくてもいいのではないかと思う。

(相澤委員) 今の点、私はこの P.1-7 の下から P.1-8 の真ん中あたりまでの中期と長期とは、それなりに時間的な展開を表現したものになっていると思う。従って、このような区分は必要ではないかと思うが、例えば、先程井上委員の発言のように、転換、

増殖ということだけではなく、安全性に関してみても、緊急避難不要というところまで実現しようとしても、すぐに実用化できるとは思われないわけで、長期の方にはそういうことが書いてあるのは適切だ。

また、環境負荷の問題でも、LLFP の分離変換の実用化というのは相当な時間がかかるわけであって、そういうものまで含めて、トータルとして負荷の大幅な本質的な削減をしようとする、そういうものは長期の方に書いておくべきだとしてあるように、目標の段階的な実現という意識が込められていると思うので、そういう形で評価をした方が良いのでは。ただし、この長期の部分で、LLFP の分離変換などは、今のままのサイクル技術ではなく、もっと革新的なサイクル技術を実現することによって可能になると思うし、そのスコープも広がるわけだから、そういうことをきちんと書くことによってわかりやすくなるのではないか。

(竹内原子力委員) 皆さん方の議論はそれぞれが正しくて、その通りだと思う。今議論がなぜ紛糾しているかという、やはり、1章の革新的原子力システムの必要性の部分が中途半端で、後の方の分離が細か過ぎるためである。だから、1章の方では、革新的原子力システムによってごく至近で何ができるか、こういうことが期待される、こんなことも夢として考えられる等をたくさん記すべき。

(山下委員) 相澤委員の意見に賛成であるが、やはり今求められていることは、時間軸をきちんと持って、どこまで究極の目標に向けて達成していくのかということを確認しながら進めるということだと思う。

(事務局) 非常に有意義な意見をたくさん頂いたと思う。ただ、時間の制約もあるので、後程決めて頂く執筆担当委員と事務局で相談しつつ、また各委員にお諮り申し上げたいと思う。

(岡座長) では2章に入ります。コンセプトブックだが、ここで一番議論頂きたいのは、課題、炉型が色々挙がっているけれど、短期的、中期的、長期的に分けるかどうかや、そういうことが実は一つの論点になっているが、それも含めて、コンセプトブックの中身については、各委員に書いて頂くということになるが如何か。

(相澤委員) P.2-1 に書いてあるコンセプトブックのまとめ方について質問したい。次のページにあるようなテーブルを作るというのが1つあるが、併せて、文章としてコンセプトブックの内容がどういうものであるということを多少なりとも書いて、全体の流れがわかるようなものが必要だと思う。報告書である限り、2章としてすぐにテーブルしかないというのは少し不自然だろうと思う。とすると、それについての文筆量や分担というのもきちんと決めておいた方がよからうかと思う。

(岡座長) 今の案は、表をつけて、炉の技術の文章は全部付録の方という案になっているが、相澤委員の案は、文章を少し中に書いたらというご意見なのか。

(相澤委員) 少なくとも、そういうテーブルを綴じまとめたものができるとしたら、その位置づけがわからないと困るので、文章も必要だと思う。

(事務局)今のコメントの通りで、本日の時点で、まだテーブルが全くない状況なので、少し木で鼻をくくったような事務的な紹介しかしていないが、最終的にはもう少し全体を理解しやすいようにまとめたい。

(佐々木委員)このP.2-1にポートフォリオと書いてあるが、ポートフォリオについては、この検討会の中で色々パラメータを選ばれて、複数の委員から出てきたことがあったかと思う。その中でも、実際にコンセプトブックの記載内容を参考にポートフォリオを作るといのは何となく意味がないような気がする。本来は、先程のどのようなものをつくりたいか、というものからポートフォリオのパラメータが出来ていて、そのパラメータに合ったような形でこのコンセプトブックが分類されることで、しっかりしたポートフォリオ上の位置づけがなされると思っているので、やはり元々この報告書が意図するところを示せるようなパラメータを選んだ上で、ポートフォリオをつくるべきだと思う。

(関本委員)これをまとめる時に、表を埋めていくという書き方は、整理して見やすくいいと思うが、それぞれの炉型でねらうところが違うので、自由記述としてA4-1枚ぐらいでこの炉の利点を書いたものを最初につけて、それから表でそれぞれの比較ができるというような形にまとめるのが良いのでは。

(大瀬委員)コンセプトブックの炉型で、高温ガス炉のペブルベッド、これは希望者がいれば掲載というふうに考えて良いか。いなければ書かないのか。

(岡座長)担当はこれから決める。今、担当者の話を少しさせていただきたい。

(井上委員)2章の最初の2行のところに書いてあるまとめ方について、前章に記載した要件を満たす革新炉システムとしてコンセプトブックをまとめたということだが、最初の話に戻るが、要件を満たす革新炉は、どういう考え方で革新炉を議論しているかということがあってまとめられると思う。ここに書いてあるテーブルは、今回は炉型をまとめて書いてあるだけだと思う。まとめるにあたっては、考え方を示した上で炉型を示した方がわかりやすいと思う。上から見ると、いろいろな炉概念が並べられているが、基本的には、今の軽水炉の改良型とそこに革新技術を入れたものと、最初から革新技術を取り入れた本来の革新炉に分類できると思う。ある程度分類しないと、なかなか趣旨がわからないと思う。

(岡座長)コンセプトブックの2.1の全体について、色々コメントもあろうかと思うが如何か。それで、今日はこの表の担当を決めさせていただきたいが、ここに書いてある案で何か問題があるか。ペブルベッドは後でお伺いしたい。

(早田委員)余り組織的な意見を言いたくないが、BWRの低減速は日立等とも共同研究をやっているし、エネ総研の方の公募もあるので、原研も入れてほしい。

(岡座長)了解した。その他ありますか。高温ガスのペブルベッドは如何。書かなくてよろしいか。特に書きたい方がいないようだが、異存ありますか。

(関本委員)私は、この研究会のようなものを世話しているので、希望者をすぐに見つ

けられると思う。

(岡座長) 一応この検討会の委員が作ることになっているので、関本委員でよろしいか。

(関本委員) 結構です。

(早田委員) ペブルベッドの関連の質問であるが、未定で希望者がいればということではペブルベッドが挙げられている理由は。

(岡座長) 私が挙げた。外国でもやっているし、ただそれだけである。

(早田委員) そういう意味では、載っていない炉で誰もいないかもしれないが、というのは書かなくてもいいのか。

(事務局) 革新炉の概念全てがここに記載されているかどうかということであるが、この考え方は、この検討会の委員で提案されたもの、というところで仕切っていただくことが必要だと思う。およそ世の中に存在しているすべてのものを、概念を区別して、ここで皆様に書いて頂くというのもないわけではないが、それは余りにもこの検討会の主導というものが表れないように思うので、そこは検討会の専門委員がコンセプトとして載せるのが適切だということで決めた、というのを基準にしていけたらと思う。

(岡座長) 結局ペブルベッドを関本先生を通じてお願いするのは構わないのか。

(事務局) はい。

(松井委員) 饗場委員の示された資料にペブルベッドの話が載っていたと思う。

(岡座長) そうですね、国内でもやっていますね。

(山下委員) コンセプトはシステムということだが、サイクル関係はP.2-2を見ると、上から4行目にある程度明確に書かれているが、その程度の記載が問題である。サイクルを取り出してどうこうということ、あるいはサイクルとのトータルのシステムとしての記述が少し弱いような気がする。

(事務局) そういった意味では、前々回の骨子では、サイクルとしての考え方を記載する部分も必要である旨議論頂いたと思うが、やはり炉とサイクルを一体として考えるということであれば、こういうことなのかと思う。確かにコンセプトブックは炉に引張られた形でまとめられているようにも感じるので、サイクルとの一体性をもう少し前面に出すというやり方もあるかと思うので、そこは、指摘して頂きたい。

(竹内部会長) 私も以前サイクルをもう少し重視してほしい旨発言をした記憶があるが、これは、実用化時期によってサイクルとのリンクを重く特徴として挙げる炉と、現行の軽水炉の改良型炉との違いがあると思う。

(岡座長) 付録の方にかなりたくさん書いていただけると思う。

(山下委員) 特に今回、最近の技術は公募研究では1つの大きな柱になっていると思う。そういう関連もあって、もう少し明確に拾えるような形にしておいた方が良いのではないか。

(相澤委員) 少なくとも、このテーブルの中の経済性から核拡散抵抗性や市場性というところまでは、炉だけの視点だけではなくて、サイクルの視点というのともあわせ

て捉えた上で、特に主張すべき特質はそこに強調して書く、あるいは書いてあると断って、それを皆さんが認識しておれば、今の議論がここの中に生かされると思う。

(岡座長) それでは、次に参りたい。国際協力は先程少しご意見を頂いたので、また検討させて頂く。次に、各国の動向を付録1にしたので、そういうものをここに少し入れるのかどうか。あるいはもう少し違う面があるかどうか、またさらに検討させて頂きたいと思う。

また、別紙の執筆分担表についてご議論頂きたい。

上から行くと、「はじめに」は私の名前が書いてあるが、これを見て意見を頂きたい。1.3のところは、皆様のところはまだ埋まった資料が行ってないので、案を申し上げさせて頂く。(1) 革新的原子力システムの必要性は、小川委員でよろしいか。それから、(2) 技術的特徴は佐々木委員、(3) は、産については饗場委員、学は関本委員、そして官は事務局の方で作成する。ここは非常に大きいので、副担当もお願いしたいが、饗場委員と大瀬委員と佐々木委員と平井委員でよろしいか。それから、(4) 開発目標のところは山下委員、副担当は、饗場委員、大瀬委員、佐々木委員、平井委員と(3)と同じ副担当です。それから、(5) 開発の進め方は、これも山下委員、副担当も今と同じ方々ということで如何か。全部申し上げてしまうと、国際協力は、先程どう書くかということがあったが、それも含めて松井委員お願いできますか。副担当は小川委員と私となる。それから、付録1の各国の動向は、大瀬委員に主担当、松井委員に副担当で如何か。

(井上委員) 先程の議論によって組みかわることはないのか。

(事務局) また個別に事務局の方で各執筆担当委員と連絡を取らせて頂くが、当然統合していく過程で、整理をする必要があらうかと思う。結局、すべて事務局の方で統合させて頂いた上で、改めて皆さんにお諮りする。日程がややタイトだが、そのようなイメージで考えている。場合によると、また改めてご相談する必要が出るかなという気もしている。

(岡座長) それでは、バランスについて何かご意見ありますか。

(竹内部会長) 1.3 (1) と (2) はかなり関連があり、担当の方は相談しつつ執筆できるようにしないと、いいフレームにならないのではないか。また、(3) に繋がるところで、そのフレームがしっかりしていないと、結局読み物にならないのではないか。

(岡座長) 実は、先程ニーズのブレイクダウンをもっと書いたらという意見があったが、今の1.3 (1)、(2) のご担当の方々、如何か。とりあえずドラフトを作って、(1) と (2) はお互い交換してということをお願いしたい。

(事務局) いずれにしても、ご担当名を記入させて頂いたものを改めてお送りする。もしそこでまたコメントがあれば、事務局までご連絡頂きたい。

(岡座長) 事務局から依頼があると思うが、その後の執筆作業のスケジュールがタイトになっており、今ここにあるスケジュールでは、報告書本文と付録1、各国の動向は6月10日、それからコンセプトブックは6月12日、付録2、我が国の現状、これも6月

12日となっている。大変タイトで申しわけないが、予算のスケジュールとかがあるようなので。原稿締め切りというのはドラフトの原稿であり、その後、皆さんのご意見を頂くということになる。

今後のスケジュールについては、次回でまとめるのか、もう1回やるのかは今日の議論の雰囲気では、もう1回やらないといけないのかもしれない。

(2) 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いただ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6月18日で調整中であるが、正式なご案内は後日差し上げたい。

以上