

第30回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 2008年7月8日(火) 10:30～11:40
2. 場 所 中央合同庁舎4号館10階 1015会議室
3. 出席者 原子力委員会  
近藤委員長、田中委員長代理、松田委員、広瀬委員、伊藤委員  
日本原子力研究開発機構  
岡田理事  
東京電力  
武藤副本部長  
電力中央研究所  
横山理事  
経済産業省 原子力政策課  
三原課長補佐  
内閣府  
黒木参事官  
牧参事官補佐  
渡邊主査
4. 議 題
  - (1) 原子力の革新的技術開発ロードマップについて
  - (2) その他
5. 配付資料
  - (1-1) 地球温暖化対策に貢献する原子力の革新的技術開発ロードマップ(案)
  - (1-2) 課題毎の原子力の革新的技術開発ロードマップ(案)
  - (1-3) 原子力の革新的技術開発ロードマップ中間取りまとめ
  - (1-4) 課題毎の原子力の革新的技術開発ロードマップ

- ( 2 ) 第26回原子力委員会定例会議議事録
- ( 3 ) 原子力委員会核融合専門部会（第15回）の開催について

## 6. 審議事項

(近藤委員長) おはようございます。第30回の原子力委員会定例会議を開催させていただきます。

本日の議題は、一つ目が原子力の革新的技術開発ロードマップについて、二つ目がその他となっています。よろしくお願いいたします。

### (1) 原子力の革新的技術開発ロードマップについて

(近藤委員長) 最初の議題は、本年2月から原子力の革新的技術開発のロードマップの検討を行ってきて、3月18日の定例会議でその中間取りまとめを決定して、4月の総合科学技術会議に提出したわけですが、その際に、それを中間取りまとめとしたのは、いくつかの技術課題についてはロードマップの名にふさわしいつめが出来ていないので、そこは引き続き検討すべきであると考えたからです。その後、引き続き事務局で関係者のヒアリング等を行いつつ、こんなところかなという原案がまとまりましたので、今日は、過日のロードマップの検討に御参画いただきました有識者の方にも御出席を賜りまして、これについて説明を聞き、御審議を頂くことにした次第です。

そういうことで、今日は、大変お忙しい中を、日本原子力研究開発機構の岡田理事、東京電力の執行役員で原子力・立地本部副本部長の武藤さん、それから電力中央研究所の横山理事においでいただいております。よろしくお願いいたします。

それでは、早速、事務局から案の紹介をよろしくお願いいたします。

(黒木参事官) 委員長からお話がありましたように、前回の中間報告から、本文については、若干あれからIEA等で新しいデータが出たようなところがありますのでそれを含めたり、書きぶりを少し直したりということ。それから、ロードマップの内容については、水素製造のための高温ガス炉について、それから中小型炉について、気候変動対策として技術的に可能な限り、少しでも早い段階でこれをターゲットにできるかという観点から見直しをしているところがございます。現在の案につきまして、それぞれ担当から説明させていただきます。

(牧補佐) それでは、まず本文から御説明させていただきます。資料といたしましては、資料1-1、それから前回の4月2日に取りまとめた中間取りまとめの本文の資料1-3でございます。

資料1-1について、前回からの主な修正点を御紹介したいと思います。

まず、タイトルですけれども、この報告書全体が地球温暖化という切り口で書いているものですので、「地球温暖化対策に貢献する」というような枕詞をつけています。

それから、まず1ページの「はじめに」のところですが、これまでの文章ですと、「環境エネルギー技術革新計画の計画に資するため」というような言い方をしておったんですが、この計画自体は既にまとまったものでございますので、このロードマップの目的といたしまして、「環境エネルギー技術革新計画と相まって、地球温暖化対策に貢献する研究・技術開発活動の指針を示すもの」という位置付けとさせていただいております。

それから、4ページでございますが、「(2) 地球温暖化対策の一つとしての原子力」でございますが、こちらは、4月の中間取りまとめの時にはもう少し長い文章でしたが、全体にスリム化を図りまして、コンパクトな形にさせていただいたという変更をしております。

それから、5ページ目の「(3) 「原子力の革新的技術開発ロードマップ」について」というところでございますが、6ページ目の頭、「そこで、」云々と書いてあるところがございますが、この後ろの章立てに合わせるような形で、各章の構成を分かりやすくするように書かせていただきました。

それから、7ページのところ、4月2日の報告書の中身は、ここの部分は本編の中に2. という形の中に入っていたんですけれども、若干説明的な部分も多いところですから、ここは「(参考)」という形にさせていただきました。

それから、8ページの(3)①の第2パラグラフに、最近出ましたIEAの「Energy Technology Perspective 2008」についての内容を追記させていただいております。

10ページでございますが、中間取りまとめでは2. の(4)という形でさせていただいておりましたけれども、ここの部分を2. (1)ということで、2. として、ビジョンから技術システムの候補をこの章にまとめているところがございます。主な変更点といたしましては、10ページ目の上半分のところですが、表現ぶりを大綱の表現ぶりに合わせるような形に修正をしております。

それから、その次、11ページ以降、「(2) ビジョンの実現に必要なシステムの性能要求」という書き方をしております。ここでは、まず①イ)「定量的安全目標」のところですが、中間取りまとめでは、ここに防災対策に対する余裕というような項立てがされておりましたけれども、それを定量的安全目標のところにマッチしたような修正をしております。この部分につきましては全体のスリム化を図っているところがございます。

それから、14ページ(3)については若干のスリム化、技術システムの候補につきまし

ては若干の「てにをは」を修正しているところがございます。

17ページに表をつけてございます。目指すビジョンと達成する技術ということでまとめてございますが、左から2番目の列、「軽水炉の燃料サイクル技術」とございますけれども、中間取りまとめの段階では、単に「燃料サイクル技術」と書かれてございました。ここにつきましては、そのもう少し右の「高速増殖炉とその燃料サイクル技術」のところでも同じような表現が出てまいりますので、それと区別するために「軽水炉」という言葉を入れさせていただいております。

それから、18ページのロードマップの中心の部分でございますが、この後、個票のところでも御説明いたしますが、水素の話を少しブラッシュアップしたところもございまして、18ページに 1) から6) まで掲げてございますが、4) のところの熱源という話につきましては、この部分を新たに追記させていただいております。

それから、18ページ下から各技術の趣旨、取組内容、成果の反映時期と続いてございますけれども、こちらにつきましては、中間取りまとめの段階で、若干平仄が合っていなかったところもございましたので、全体として平仄を合わせるような書きぶりに変えさせていただいております。

それから、20ページの下から21ページにかけて、水素のところですが、この後でも御説明をさせていただきますけれども、成果の反映時期のところ、中間取りまとめの段階では「2020年から2030年ごろの実証を目指す」という書きぶりでしたが、今回の案では「2020年ごろに実用システムの原型を提示することを目指す」というような表現にさせていただいております。

それから、24ページでございます。4章のところ、「実現に向けた推進方策、必要な基盤整備等」という部分ですけれども、中間取りまとめの段階では4ページに亘ってかなり長く書いておったんですけれども、これを大胆にスリム化させていただきまして、全体が2ページでおさまるような程度にさせていただいております。各項目の骨子の部分だけをまとめたというような形にさせていただいております。

本文については以上でございます。

では、個票のほうは渡邊主査から。

(渡邊主査) それでは、私のほうから、資料第1-2号「課題毎の原子力の革新的技術開発ロードマップ(案)」につきまして御説明させていただきます。こちらは、資料第1-4号にあります、中間取りまとめ時の「課題毎の原子力の革新的技術開発ロードマップ」のほうと

比較をして御説明させていただきたいと思います。

資料第1－2号につきましては、中間取りまとめ時から、中小型炉と原子力による革新的水素製造技術、特にこの2点につきまして具体化を図るべく、この分野に明るい有識者の御意見を賜りつつ、案を取りまとめさせていただいたものでございます。

まず、資料第1－2号の6ページを御覧いただきたいと思います。併せて資料第1－4号の6ページを隣に並べて御覧いただければと思います。

まず、中小型炉の開発でございます。主に書いてございますところは「技術のロードマップ」、あとは左下の「普及シナリオ／必要な措置」、この部分についてでございます。

まず、「技術のロードマップ」につきましては、新しく、2015年以降に「民間ベースでの国際展開（準備ができたものから）」というポイントとして入れさせていただいているところと、あとは「民間中心の開発」の下に「（国は一部支援）」ということで、なお書きで書かせていただいております。

左下の「普及シナリオ／必要な措置」の部分でございますけれども、普及のために必要となる取組といたしまして、「海外市場への展開のために、国際協力銀行などの金融、保険制度の活用を検討。」と「原子力エネルギー利用の新規導入や拡大を行う国々の基盤整備に向けた自立的取組を積極的に支援」を追記させていただいております。

この中小型炉の技術のロードマップにつきましては、もう少し事務局のほうで具体的に書き加えることができないかなと今検討を重ねているところではございますが、本日は、御覧いただいているところをベースで、御提示をさせていただいているところでございます。

続きまして、水素製造の分野になりますが、10ページを御確認いただきたいと思います。

「技術のロードマップ」の部分と、右下の「技術の国際展開」の部分につきまして、新しく記述を盛り込ませていただいているところでございます。

「技術のロードマップ」につきましては、右側の四角囲みになってございます「実用化のための開発目標」として、水素製造コスト約20円/m<sup>3</sup>と。2030年ごろの商業規模での導入を目指すこととし、そのために、2020年に信頼性確証、技術実証（実用システムの提示）を目指すということで記述をさせていただいております。

これまでの取組といたしまして、中間取りまとめ時には、一番上の矢印になりますけれども、「水分解による水素製造技術」、こちらは「熱利用水素製造技術」でずっと伸びた矢印が入っておったところ、この構成について具体化を図りまして、「要素技術開発」から「工学規模製造試験」、「高温ガス炉との結合試験」と具体化を図らせていただいております。

更には、赤の▼印になりますけれども、段階的な開発を推し進めるための判断ポイントとして、「工学規模水素製造試験の開始」、2015年には「高温ガス炉との結合試験開始」、ここで次のステップに移るべきか否かというところの判断をきちんとこの時点においてやる必要があるのではないかということで、赤書きでホールドポイントを置かせていただいております。

右下の「技術の国際展開」の部分になりますけれども、二つ目の○でございますが、「商用化を目指した高温ガス炉建設計画を有する米国等との国際協力を日本メーカーと連携して行う。また、わが国の技術を世界に広げるため、HTTRの建設・運転・保守により蓄積された成果を有効活用する」ということを加えさせていただいております。

その他につきましては、若干の修正はございますけれども、主に、中小型炉と革新的水素製造技術について御説明させていただきました。

以上でございます。

(黒木参事官) 補足いたしますと、水素のところの前回との一番の違いは、前回は「高温ガス炉について、実証炉みたいなものが必要ではないか」ということが念頭にあって、線を引いておりました。これは見ていただいて分かりますように、上のラインが熱化学法による水素製造技術の開発、下のラインがHTTRによる高温ガス炉技術の開発ということで、基本的には、現在のHTTRを使いまして、更に現在の熱化学ISプロセス、これを高度化し、2015年時点で水素製造技術と高温ガスを結合して、実際に水素を製造してみるということで、それによって実用システムの提示ができるのではないかとこのところが一番大きく変わったところでございます。

(近藤委員長) ありがとうございます。

今日御議論いただきたいのは三つ。一つは資料1-1の変更、二つが水素製造にかかわるロードマップ、三つが中小型炉に関するものの、それぞれの妥当性です。まず、資料1-1の修正、スリム化したという事務局からの説明がありましたが、もうほとんど過去のことで忘れてるので、何を言われても「そうか」と思う以外ないところもあるのかもしれませんが、御意見ございましたらどうぞ。

松田委員。

(松田委員) 確認だけなんですけれども、資料1-1、1-3の17ページを両方見ていただきたいのですが、表2-1の「原子力基礎・基盤研究」のところで、ビジョン5で○があったのがなくなっていて、それで上のほうへ○が四つついているんですけれども、これはどう

いうふうを受け取ればいいのでしょうか。

(牧補佐) ここの○は間違えて消してしまったようです。趣旨としては、基礎の部分というのは全体に係るだろうということで、もともとはビジョン5のところだけに○を付けていたんですけれども、全体に係るだろうということで、○を四つ付けたのですが、一つ消してしまったみたいです。

(近藤委員長) 全部に付くということですね。

(松田委員) そうですか。ありがとうございます。

(近藤委員長) 修正よろしくお願ひしますね。はい、田中委員、どうぞ。

(田中委員長代理) この文字が、ゴシックと他とフォントが違うのは、これは理由があるんですか。

(牧補佐) これは特に理由はございません。

(近藤委員長) 統一するように修正するということですね。

他に。はい、岡田理事。

(岡田理事) 審議の効率化のために、昨日意見を送らせていただいたものがございます。今日配っていただいていると思うんですけれども。

(近藤委員長) はい、すでに席上に配付してあります。

(岡田理事) それについてのコメントで、基本的に重要な論点につきましては、このロードマップ、資料1-2も含めて異論はございません。ちょっと最後に若干コメントがあって、ちょっと瑣末にあたる点があるかもしれませんが、まず最初の○でございます。現状認識のところ、今日お配りいただいた資料1-1では、5ページの一番上なんですけれども、「第三には、核拡散や核テロへの懸念から、途上国における原子力発電所の建設や原子力発電技術の移転に先進国が慎重であった」という現状認識があるのですけれども、民間レベルとか、それからフランスのサルコジ大統領の動き等を考えますと、本当に事実は慎重であったのか。

(近藤委員長) その記載は、サルコジ大統領が登場するより前の過去のことでですから、かまわないんじゃないですか？

(岡田理事) 従来というのをどこまでとるかによると思うんですけれども、そういうふうを考えました。

(近藤委員長) これまでそうだったということは、国際常識でしょう。

(岡田理事) 分かりました。民間レベル等では、かなり前からいろいろな動きがあったように

思っておりますので。そういうことです。

(近藤委員長) ポイントは分かりましたが、そのままにしたいとおもいます。

(岡田理事) それから、次は、今の松田委員からの御質問にも関係するんじゃないかと思うところで、10ページの3)のところで、なお書きのところに原子力政策大綱が引用されています。「原子力科学技術に係る基礎的・基盤的な研究開発」となっているのですけれども、原子力政策大綱では、「原子力科学技術」というワードが消えている、前の長計にはあったんですけれども。それはワードだけの問題じゃなくて、前の長計が、原子力科学技術は、例えば加速器ですね、J-PARCとか、あと高強度レーザー、それから核融合も入っていたような気がするんですけれども、それとの混乱が生じるんじゃないかということと、ここで言っているのは、多分この文章の意図は、量子ビームテクノロジーを創出しようとしているんじゃないのかなと。もちろん論理展開も含めて。そうなってくると、基礎的・基盤的な研究開発と、それから後で出てくる原子力基礎・基盤研究開発と、それと量子ビームテクノロジー、この間で読者に混乱を与えるという気がいたします。そのためには、「原子力科学技術」というワードを再定義するか、あるいは本、当に一例ですが、こんなふうに変えたらなということが、私が昨日送りましたものの最後の「したがって」ということで、「原子力科学技術」を再定義するか、あるいは「原子力科学技術」という言葉を政策大綱にないのでやめて、それで「基礎的・基盤的な研究開発においては、そういう他のエネルギー技術の技術進歩をも支える、このようなものがありますよ」ということを言って、ビジョン5は「広くエネルギー産業の」という「広く」という「原子力科学技術」という主語を取って、これは他の原子力以外のエネルギーのという意味で、こういうような表現、一案なんですけど、したらいかがかなというふうに思いました。

それから、次の○ですけれども、これは20ページで既に事務局において採用されているようです。4月2日の段階では、「温室効果ガス排出量削減により貢献する」というのが並列的に書かれていたのですが、今日の段階ではこれは削除されているので、この問題は解決しているということです。

あと、質問ですけれども、4. ですね、24ページ、25ページ、この辺は確かに非常にスリムになっている。例えば外部不経済のところ、食物からのエネルギーをとるというようなことも触れられていたのに、その辺は全部削除されて、スリムになってよろしいかと思うんですけれども、(5) ですね、24ページの下の方。前の中間取りまとめでは、CDMの対象として原子力が働きかけていくと、これは前の懇談会の結論を引いていたんじ

やないかと思うんですが、それが消えているということで、ここら辺の理由をちょっとお聞かせいただきたいと。私は、単なるCDMを復活するというようなことを申し上げているわけではありません。

以上でございます。

(近藤委員長) はい、ありがとうございました。

事務局、いかがですか。

(牧補佐) 最後のCDMのところですが、この記述を消したことに特段、他意があるわけではなくて、今回のロードマップは、技術のロードマップということもありますので、余り主張を入れ過ぎるのも何だなということもございましたので、スリム化にあたってその削除をしましたということで、それ以上ではございません。

(岡田理事) 分かりました。特に異論はございませんので、むしろCDMの対象というよりは、もうちょっと原子力というものは大きなものだ。もっとグローバルに貢献するものだと個人的には考えていますので、削除されたことに全く異議はございません。

(近藤委員長) 「原子力科学技術」の用語の件、志は私どもと同じなので、過去のこの委員会の文章との一貫性については検討してみたいと思います。「原子力の」と入れるとか、何か簡単な工夫があると思います。ありがとうございました。

他に、ありませんか。

では、私からひとつ。IEAの新しい報告書をリファアーするのはいいのですが、8ページの①の最後の文章、「これはETP2008 BLUE Mapの29%に相当する」という表現、これにはメッセージが何もありませんよ、このような場合には、ここに至りつく努力に占める割合、つまり、達成すべき削減量に対するコントリビューションを言うべきで、したがって、Blue mapシナリオのBusiness As Usualのシナリオからの減少量を出して、その中に閉める原子力の寄与の割合を書くべきです。同じことが上の2030年についてもいえます。420億トンに対して12%であるならいいんだけど、これは多分削減により実現すべき230億トンと27億トンの比較をして12%と書いてあるのでしょうか。これも比較する意味がないものを比較しています。これは直しましょう。よろしいですね。

ほかに、はい、横山さん。

(横山理事) 細かいことで、10ページの2)のところで「効率的な確保システム」という言葉がありますが、「効率的な確保システム」という言葉があるのかどうか分かりません。

それから、11ページの下から3行目、炉の安全性を確保するのに、炉内の放射エネルギーを減

らすと記載されているんですが、これは具体的にはどうするのか、この資料からはちょっと分かりにくいのかなと。

それから、そこにつながる話ですけれども、13ページの③経済性のところで、「資本費と燃料費等」と下から3行目に書いてあるのですが、「燃料費等」というのは、「核燃料サイクル費」という形で書かれておいて、これでも悪くはないのでしょうけれども、「燃料サイクル費」と「資本費」のほうが分かりやすいんじゃないかという気がします。

それから、15ページ、中段あたりの①のところですが、後ろのほうに「特に、燃料サイクル技術のうち」という文章がありますけれども、これがちょっと分かりにくいかなと。

「燃料サイクル技術のうち再処理やMOX燃料製造は、施設の運転保守性の向上や廃止措置費用の低減を追求して経済性の向上を図る研究開発や、高レベル廃棄物の処分事業の実現に向けて必要な研究開発を重点的に実施するべきである」という表現ですけれども、何が言いたいのかよく分からないという気がします。

それからもう一つ、その下のところですが、③のところ、下から5行目に、「立地制約の要求を満たす」ということで記載してあるんですが、例えば22ページの表3-1のところ、立地制約のところは入っていないんですが、本文とこの表というのが時々、整合していないところがあるのかなという気がします。

表2-1も同じでして、例えば16ページのビジョン4の中に、燃料サイクル技術がビジョン4の達成に書いてあるんです。表2-1のビジョン4を見てみますと、燃料サイクル技術のところには○が入っていない。

それから、19ページのところの下から2行目で、「b. については、2015年までの導入を目指す」と書いてあります。bの項目を見ますと、「使用済燃料を再処理し、プルトニウム、ウラン等を回収し有効利用する技術について、燃料の高燃焼度化等に伴う処理方法の改良改善を図り、安定的な原子力利用の基盤を強化する」という文章になっているんですけれども、b. 文章の表現から何を導入するのかというのがちょっと。これを見て、「導入」という言葉があっているのかどうか、細かいところですが。

(近藤委員長) 分かりました。

最後の方からいけば、2015年までの「実現を目指す」とするべきですね。それから、○と文章の整合性がないというご指摘、これは直してもらいます。

(横山理事) ○は、この表はいろいろな考え方があるので、良いと思うんですけれども、文章とは合っていたほうが良いという気がしました。

(近藤委員長) 分かりました。

それから、15ページの立地制約も、これもおっしゃるとおりですね。

それから、その上の①の文章、MOX燃料製造、特に、例えば「においては」というようなニュアンスで書いているんだと思うんです。「は」だと、ちょっと文章になっていないことは確かです。おっしゃるとおりです。

(横山理事) この「MOX燃料製造」は、これはどこまでかかるんですか。

(近藤委員長) ここは、本当は二つのことを言っているのですね。高レベルも燃料サイクル技術のうちに数えるとして、まず再処理やMOX製造については性能向上で、高レベル放射性廃棄物の処分事業については、その実現に向けて重点的にと、この二つのことを言っているにもかかわらず、つながれているのはおかしいので、その文章は直します。

それから、費用の用語の統一ですね。

それから、11ページの放射エネルギー。これは、小型化すると放射能インベントリーが減りますから、サイト制約が軽減される。この観点から小型炉を選択するということもあるわけです。1箇所に10個も並べる立地方式の御利益はシングルアクシデントに係るポテンシャルハザードソースが10分の一になることです。

それから、10ページの「確保」のところ、これはとりますか。

(横山理事) ここは「確保」を削除してください。

(近藤委員長) そうですね。よろしいですか。ありがとうございます。

他に。

それでは、時間も限られていますので、後刻、御注意いただくべきことにお気づきになりました、お知らせいただければ幸いですと申し上げて、次に参りたいと思います。

次は、1-2の中小型炉の取りまとめ案、6ページですか。これについて御意見を頂きます。

最初に私から一言、申し上げてよろしいでしょうか。私はこのことについては、最近のロングテールセオリーを念頭にこんな風に考えています。まず、原子炉のマーケットにもいわゆる80、20の法則、売上げの80%は商品ラインナップのうちの2割の商品が占める、大型、小型というラインナップでいえば、いま原子炉市場では事実上100対0に近いと思うけれども、しかし、市場の構造として、ロングテール、つまり様々なデマンドに対してマーケットが存在しないはずはないと。そこで、考えるべきは、大型炉以外の市場で成功する条件です。原子炉供給者は、このロングテール市場でサクセスするビジネスモデルは何だろ

うかというところを、最近のロングテールセオリーから学ぶべきだと思うんです。

で、これのポイントをにわか勉強でいえば、ここで成功したインターネットビジネスのポイントは、安い倉庫にいろいろな商品を置いておいて、流通コストを下げ、多様な注文に応じてぱっと物を持っていけるようにした結果、結構な売り上げが出たということですね、これから学ぶと、中小型炉はまず、供給者が様々なデマンドに対応する原子炉をすぐに用意できること、しかも、それを納めるコストが小さいこと、デマンド仕様は個々に違っていても供給者としては数さえあれば大量生産と同様な経済性で供給できる中小型炉設計をめざすべきということになる。GNEPではGrid Appropriate Reactorという定義をしていますが、これではgridは多様だから、それにappropriate、つまり、多様性、柔軟性のある原子炉でなくてはいけないということを行っていると思われる。しかし、私は reactor applicable to diverse grids というべきじゃないかと思っています。例えばコンピューターにgrid情報を入れるとそのデマンドに応じた設計が出てくる、それを工場で淡々と作るという形にして初めて成功するビジネスになるのではないかと考えています。

IAEAはこの中小型炉について20年以上いろいろなディスカッションを重ねてきて、市場としては、いわゆるローカル・オプティマイゼーションが求められるというか、そういう格好のものしかないという議論に至りついている。つまり、この分野、様々な人が何かあったらいいと、いろいろな人がいろいろな形で言う、小さな購買者が様々な格好でデマンドの声を出している。そういう状況が続く。そして、それはそれで、ある程度、世論となる、世論の一部を構成するから、何かしなければならぬ、ここでは、そういう状況を踏まえて、途上国や島嶼諸国等と書いて、結局大きな国の大きな需要じゃないよということですが、地球上にあるそうした多様な需要に応えることも地球温暖化対策の観点から大事なことで、国益を賭けての大事業ということにはなかなかかなりにくいけれども、国の育成してきた基盤技術を応用して商機を見いだそうと頑張る人は応援しましょうよというスタンスでロードマップを書くことにしました。マーケットが五月雨式にいつ終わるか分からないので、一次的にモノを用意する段階にたどりつくというアプローチは、多分余り適切ではないのかなと思ひ、むしろ、そういうものがあるよといつもお客さんに見せることができる体制で設計研究が絶えず実施されていることを示していくことが大切と。而して、それが信頼できなければしょうがないので、デモンストレーションがどこかで必要になるが、それをどうするか、ロシアは原子力船で使っていますよということで既にデモンストレーションが済んでいるといえるのですが、我々はどうする。これが悩みですが、ここでは2015年ぐらいまではこ

れについて頑張る人やその要素技術開発ぐらいは何とかサポートするとして、それを踏まえて民間が努力して、ラインナップとしての設計を用意していくということがあって、いわばランダム現象ではないけれども、どこかでデモンストレーションのチャンスがあれば、そのチャンスをとらえて、挑戦してもらい、それを応援していくことあるべしと、そういうまとめ方をしています。私からは以上です。

横山さん。

(横山理事) ここに一応4Sの絵があるのでコメントします。ここでこういう話をしているのちよっと分かりませんが、今は事前申請を進めています、研究所として見るとどこまで実施できるかなということが常に頭にあります。また、我が国のそういう各分野の案件の中長期計画がありますから、それらの課題とのプライオリティーを考えてやるということになるんだろうと思います。恐らく、今FaCTとかいろいろ進んでいる中で、どういう資源の配分をやるのかということに結局なるんじゃないかと思います。ただ、内容によっては、他の研究と共通のものがあるというのはあるとは思っています。最終的には、プライオリティーをどうするかということだとは思いますがね。

(近藤委員長) その開発行為が他の目的の活動とネットワーキングという共通の技術基盤を有するものとして推進させる、あるいは、言い方を変えれば、メイラインの研究開発活動のプロダクトをうまく活用していくことで、こういうものをやっていくということは一つの行き方としてあるということですね。

併せて言えば、この小型炉のマーケットというのはまずは電力のようですが、別のマーケットのほういろいろあるのではないかという議論もある。そういう目で見ると、本当は高温ガス炉のほうが多様な用途に向いているのではないか、水素のところにある高温ガス炉も実はここにも書かれていいのではないかという議論もあります。アメリカのNGNPの高温ガス炉は水素というよりはオイルシェールの抽出熱源とかとかの観点から開発されるようですから。そこはちょっと悩みなんです。

田中さん。

(田中委員長代理) 中小型を、もう大体おっしゃっていただいたんですけども、プライオリティーの問題ではなくて、中小型は目的が全然違いますよね、同じコストでも。だから、そこは切り離して考えるべきじゃないかと思いますし、この前のIEAの2020でしたか、あれにもやっぱり、ここに書いてあるように、途上国とか島嶼国とか、いろいろな幅広いニーズが出てきて、それに応えるような研究開発という提案が大事だということが書いてあ

りますので、日本の立場としてきちんとそこは位置付けておいたほうがいいかなと。

炉型をどういうものを選ぶか、どれがいいかということについては、今後やる人たちの責任でやっていくことが非常に大事で、委員会としては、そういうものの必要性をきちっと出しておくこと。今は、委員長からちょっとガス炉の話もありましたけれども、そういうことかなと思いました。

(近藤委員長) 大事なのは、あえて最初に申し上げたように、ロングテール性の認識が今まで関係者が薄過ぎたという反省です。商品開発である以上、マーケットの構造をよく理解をして、どういうビジネスモデルを作るかということがエッセンシャルなのです。原子炉は結局商売ですからね。いわゆるビジネス・オリエンティドな研究開発をしていないところに最大の問題がある。それをどうするかではないでしょうかね。

(田中委員長代理) おっしゃるとおりですね。

(伊藤委員) 全く今のはもっともだなということで、いろいろ意見のある人もあるかもしれませんが、やっぱりキーワードは市場という言葉なんです。これから、特に中小型炉を求めているところというのは、インドなど電力のニーズにできていないところ、と同時に、そういうところというのは、経済的にも、それから技術基盤、その両面から見て、コモディティーの概念でこれは作っていかなければいけない。そういうことは、これからは一本道じゃなくて、しかも市場と対話しながら、サプライサイドの考えだけでなく、デマンドサイドの考え方を入っていく。これに戻れば、やっぱり、自動車業界がそのモデルだと思うのですね。今、特にインドとかあちらのほうでは、小型車、小さい車の人気が出ている。しかし、あれはいちいち注文で作っているわけじゃなくて、みんなのニーズを平均的に受けながらあれだけ売れていると、そういう道があるはずなので、そういう市場との対話しながら、なお、これは1個1個注文生産したのでは、とてもじゃないけど話にならないので、やっぱりコモディティーとして、どれが一番受け入れられやすいのかなと、グリッドが小さく、経済も小さく、社会基盤も十分でない、そういう中で3Sもしっかり確保しなきゃいけないということなので、やはり十分市場と対話しつつ進めていくということで、そこに勝ち残った者だけが勝ち残れるという、そういうイメージ。

(近藤委員長) 他に。

問題は、それをなぜここへ書くかということになんですよ。それは地球環境、地球温暖化対策に貢献する可能性があるからと。しかし、問題はいわゆる国際的なパブリックユーズのために日本が貢献するという意味で税金を使うのか、国内マーケットがあればこそやると

というのが公益に資する活動であることはいいが、他国にある市場のために国が関与するかという問題の整理がもう少し必要と思うんですよね。

そこは、世界のそういうマーケットに、あるいは国際公益に寄与しようとする崇高な思いを持っている事業者がそれに取り組んでいくとすれば、それは結局国民に利益をもたらす行為なので、それについてはしかるべき応援をした方がいいんじゃないのということで、J B I Cを使うとかはいいのではと。ただ、それに対して、実証とかまで国が資源を集中するというにはならないのではないかなと、そこまで行かないのではないかと。

これに対して、いや、要素技術開発までなら、手伝ってもいい、それは国内ニーズに応えるための基盤技術と共通だからという意見もあっていい。でも、これがあれがということはいまは書けないから、もうちょっとはつきり国のこの仕事が重なりと書ければいいんだけども、そこはなかなかどうするかというところで、これぐらいかなというふうになっちゃっているんです。

この辺、武藤さんはどうですか。

(武藤副本部長) 近藤先生や伊藤さんがおっしゃったとおりだと私も思っていて、要は、近藤先生がおっしゃった、頑張ってやる人がいるというのは当然なんだけれども、その頑張り方が、マーケットと関係なく研究を頑張ってやるというのだと全く意味がなくて、マーケットの中にどうはめ込んでいくんだということで一生懸命頑張っている人がビジネスという観点で仕事をやっている。それが大前提で、それがないと、これは幾らやっても研究のための研究になっちゃうと思うんです。

一般論からして言えば、同じ技術を使うんだったら、大きいほうが安いよというのも極めてシンプルな原理、原則なところがあるわけで、その中で、小さいから何か付加価値が付くということがないと成り立たないので、そこが何かということと、今のマーケットのニーズというのがうまくフィットできるかどうかが大変に大きな問題なので、そういう商売をやる気になって頑張っているという人がいるということを前提にして、今おっしゃったような議論ということに尽きるかなという気がします。

(近藤委員長) 他に。

それでは、大体認識は共通していますね。さて、まとめ方をどうするかというと、何か新しく書き加えることの御提案がなければ、この程度でなるわけですけど、どうですか。

はい、では、とりあえずこの議論はここまでにして、次の議論に移りましょう。10ページ。これについては、いかがでしょうか。

これは、さっき黒木参事官のほうから補足説明がありましたように、とにかく今あるものでインテグラルテストをやるのが何より、実用システム、それ自体の定義になるという言い方はちょっとあれですが、どちらにしても原型だと思っていますが、どこかに原型という言葉は入れなかったですか。本文に入っているんだっけ。ここは、水素だから小型ステーションを全国各地に展開すると絵を描いている人もいるから、それが実用システムになることもあるのかもしれない。しかし、それは少し飛躍がまだあるかもで、原型システムイコール実用システムになることを別に阻害、否定するものではないけれども、願うべきは原型を提示する、そういう目標を2015年から、もしその活動に意味があるとすれば、結合試験をやっていただくのはいいかと。だから、ここでそのチェック、ホールドポイントを置いて、それでレビューをして、本当に意味があるなら5年間頑張りなさいよということにしたらという提案だと思います。

御承知のように、水素は、実は1970年代から「将来は水素社会が来る」と言われつつ、いまだ実現していないわけで、いろいろ伺ってみると、水素経済自体、将来、手放しでそれが実現すると考えるのは適切でないようです。水素と他のエネルギーのコンペティション、水素の供給者の間のコンペティションという二つのコンペティションがある中で、ここでは、とりあえずは水素の供給者の中でのコンペティションを念頭に水素製造コスト20円という値をセットとして、これなら他の水素製造技術に負けないかなど。大きな物語としての水素の他のエネルギー市場において価値を占めるか占めないかということについては、今後このプロジェクトの成果でコースをかえられるものでもない、そして、そこにまで政府がコミットすることは市場をゆがめるので、国としてやるべきじゃない。で、結論として、水素サプライヤーとしての可能性をデモンストレートすることは、ここまでやってきたことの一つの到達点としてやる価値があるんじゃないかと今は思うところ、そのことは正確には2015年に評価して、その結果に応じて前進したらいいと、そういう認識です。

岡田さん。

(岡田理事) 冒頭申し上げましたけれども、全く異論ございません。非常に目標がはっきりしていて、更にこの赤い▼印でホールドポイントというのが決めてあると。これは、他のところには出てこない。予算的な問題もあると思いますけれども、私としては、国際動向とか、それからあと水素需要の推移、それから燃料電池の開発状況、こういったものを総合的に勘案して判断していきましょと、こういうことと解釈しておりますので、結構だと思います。(田中委員長代理) 水素ということですけども、高温の熱化学の利用システムとしては、一

応、現況としては、発電もあるし、水素の発電、それから熱利用ですね、海水脱塩とかオイルシェールとか、そういうものもこの中には伏線として入っているということによろしいですか。

(近藤委員長) それはさっき申し上げたように、中小型炉のマーケットの世界に入り込むんですよね。そこまでうまく整理できないので悩んでいるんですけども、ここはきれいごとと言われるかもしれないけれども、二つあって、本当は高温ガス炉技術を開発するところの先には、水素と関係ないマーケットが少しはあると考えることもあるけれど、その議論は、さっきの中小型炉の議論にもつながってしまうのですよね。だから、最初に出したように、高温ガス炉がいいかどうか分からない時には、そういう温度領域からすれば、もっと低い、高速炉にしても、ナトリウム高速炉もいと、これは大変厄介な問題があるわけですね。

だから、要素技術も極めて有力であることは、例えばアメリカで言えばNGNPか、で取り上げているということからして、どこまで行くか分かりませんが、そういうこともあるから、それは確かなことではあると思います。ヨーロッパでもそういう問題意識を持ってやっていることも確かです。ですから、とりあえずその看板は大事なので、そこを今は特にビジュアルに書いていないのですが、どうしようかと困っているのです。だから、そういうリンクージがあることをどこかに言及することはできます。革新的水素製造技術というタイトルをここに書くのはいいけれども、中小型炉のところに書くこともできます。どちらがいいのか。

(黒木参事官) 小型炉に熱利用を含むと、そういう形で書くことができますが。

(近藤委員長) 資料1-1の17ページのビジョンと、それから物を区別しているのですよね。これも原子炉と技術が入り混じってうまくできていないんだけど、熱源というビジョンはあるけれども、それは、○は何でここに書いてだったのか、ビジョンを達成する技術が、中小型炉のところで、熱源のところで○がついていないのは、これは何だろう。だから、これはここには○をつけて、水素は付いているんだけど、だからこの中小型炉のところに○をつけて、つないでおいて。そうじゃないと、HTTRのほうでいくとつないでおくといい、ある意味では。そういうことでいいでしょうか。

(岡田理事) 大賛成です。

(近藤委員長) 他に何か。

そうすると、全体を通じて何か御意見ございますか。委員の皆様方がいかがですか。よろしいですか。

それでは、本件につきましては、今日いただきました御意見を踏まえて、整理をいたしまして、ファイナライズしたものを用意して、来週のこの会議で決定するということにしましょう。その間でしたら、まだ御意見いただければ対応できると思いますので、よろしく願いいたします。

そういうことで、これはいいですか。

それでは、次の議題。

## (2) その他

(黒木参事官) その他の議題は特にございません。

(近藤委員長) 各委員、何か御発言ございますでしょうか。

私からは何もないのですが、一つあえて申し上げますと、先週、鳥取県知事と島根県知事とお二方にお会いして、原子力政策の説明をしてみました。「こうした説明は大変重要なことだ」という評価を頂きましたということをお伝えいたします。

それでは、今日はこれで終わらせていただきます。

次回の予定を伺って終了いたします。

(黒木参事官) 来週7月15日火曜日、10時半から、場所はここ、1015会議室で開催する予定にしております。

(近藤委員長) それでは、今日はこれで終わります。

ありがとうございました。

—了—