

第31回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 2013年8月20日(火) 10:30～12:16

2. 場 所 中央合同庁舎4号館1階123会議室

3. 出席者 原子力委員会

近藤委員長、鈴木委員長代理、秋庭委員

文部科学省

田中審議官

日本エネルギー経済研究所

研究主幹 松尾雄司氏

研究員 山口雄司氏

内閣府

前田参事官補佐

4. 議 題

(1) 日本原子力研究開発機構改革本部中間とりまとめ(改革の基本的方向)について(文部科学省)

(2) 原子力発電コストの長期的推移と国富流出抑制効果の評価(一般財団法人日本エネルギー経済研究所 研究主幹 松尾雄司氏)

(3) 電源別コスト実績評価と電気事業財務への影響(一般財団法人日本エネルギー経済研究所 研究員 山口雄司氏)

(4) その他

5. 配付資料

(1) 日本原子力研究開発機構の改革の基本的方向(概要)

(2) 「もんじゅ」の体制見直しに係る改革のイメージ

(3) 日本原子力研究開発機構の改革の基本的方向 ―安全を最優先とした組織への変革を目指して―

(4) 原子力発電コストの長期的推移と国富流出抑制効果の評価

(5) 電源別コスト実績評価と電気事業財務への影響

6. 審議事項

(近藤委員長) おはようございます。第31回の原子力委員会定例会議を開催します。

本日の議題は、一つが「日本原子力研究開発機構改革本部中間とりまとめについて」、文部科学省から御説明いただきます。二つ目が「原子力発電コストの長期的推移と国富流出抑制効果の評価」について日本エネルギー経済研究所の松尾さんから。三つとして「電源別コスト実績評価と電気事業財務への影響」ということで、同じくエネルギー経済研究所の山口さんからお話をいただくこと。そして四つ、その他ということでございます。これでよろしゅうございますか。

それでは、最初の議題からまいります。事務局、よろしく願いいたします。

(前田参事官補佐) それでは、一つ目の議題でございますが、「日本原子力研究開発機構改革本部中間とりまとめ（改革の基本方針）について」、こちらにつきましては文部科学省研究開発局、田中審議官、また西條核燃料サイクル室長から御説明をお願いいたします。それではよろしく願いします。

(田中審議官) おはようございます。文部科学省大臣官房審議官の研究開発担当の田中でございます。

まず、本日は原子力機構の改革の基本的方向、今月8月8日に原子力機構改革本部で取りまとめた報告を御報告させていただきます。これはもともと昨年明らかになりました高速増殖原型炉「もんじゅ」の保守管理の不備の問題、またそこから原子力規制委員会からそもそも原子力機構は安全文化が劣化しているのではないかという、極めて厳しい御指摘をいただき、これにつきましては監督をしております私ども文部科学省は極めて遺憾な事態だと考えておりますし、非常に重く受け止めた次第でございます。

原子力機構自身も6月3日付けで松浦理事長が就任されまして、体制を一新して、現在自ら改革に取り組んでいる最中でございますけれども、下村文部科学大臣自身、この事態を厳しく受け止めまして、この原子力機構改革本部というものを大臣がヘッドになりまして、今年の5月28日に設置いたしました。6月7日から8月8日までに本部会合を4回、またその下に丹羽大臣政務官をヘッドとしたタスクフォースを置きまして、そちらで8回ということ、全部で12回の会合を開催いたしまして、タスクフォースにおいてその都度有識者の

方々からもヒアリングを行い、この報告書を取りまとめた次第でございます。

内容につきましては、今日は3部資料を用意してございますけれども、一番上でございますこの「日本原子力研究開発機構改革の基本的方向（概要）」で説明をさせていただきたいと思っております。適宜、よろしければ本文あるいは別の資料も参照いただければと思っております。

表紙を捲っていただきまして最初の1ページでございます。まず、一番基本でございますけれども、そもそも原子力機構の職員の一人一人が、我が国にとって重要な「原子力」を背負っているという責任感と誇りを持って、自ら現状の厳しさを受け止めて、抜本的に安全に対する意識改革を行っていくことが重要であるということございまして、コンプライアンスの遵守を含めて、自らの行動によって、原子力機構が変革したことを示していくということがまず基本と思っております。

その意味でまず具体的な取組としましては、これは原子力機構全体としての取組になりますけれども、社会的使命の再認識、明確な目標設定、トップの指示・考えを共有するような仕組みの再構築をしていくこと。また、人員配置や教育訓練のあり方を見直して、運転管理に係る職員の志気向上、技術力の維持・向上を図っていくということ。

それから、役員の業務分担を見直し、施設の安全管理責任を明確にするということで、これは後でも申し上げますけれども、施設の安全管理責任を横串的に見る、そういう新たな役員の業務分担を持ちたいと思っております。

それから、現在、原子力機構は研究開発の各々の部門と各々の場所の研究開発拠点がマトリックス構造になったような形になっておりますけれども、そういうものについては責任関係を不明確にしているという認識もございまして、廃止をし、再構築をしていきたいと思っております。

安全管理や危機管理機能の監査を中心とした監事の新規選定。監事は一般的には業務監査ですとか決算あるいは契約などの監査をやっておりますけれども、今回、監事につきましてもそういう安全管理、危機管理機能を監査するような機能を中心として監事を新たに選定していきたいと思っております。

また、コンサルタントを活用して、外部の目による安全を最優先とした改革の実現を確認する。あるいは原子力とは全く違う分野ではありますが、鉄道あるいは航空業界などの人命を最優先に業務を行っている民間企業への中堅職員の派遣等による安全文化定着の再徹底。全職員による過去トラブルの徹底的なレビュー・共有を図るなど学習する組織としての仕組みを構築するということを挙げてございます。

次のページでございますが、まず原子力機構の業務の重点化でございます。原子力機構の業務につきましては、日本における唯一の原子力に関する総合的研究開発機関として、非常に幅広い分野の業務を現在行っているわけですが、逆にそれが総花的になっているのではないかと御指摘をいただいているところでございます。

そういう意味で二番目の業務の重点化でございますように、以下の四つの分野の業務に原子力機構の資源を重点的に配分してはどうかと考えてございます。

一つ目が東京電力福島第一原発事故への対応。除染技術の開発ですとか、廃止措置に向けた研究開発でございます。二つ目が原子力の安全性向上に向けた研究でございます。

三つ目が原子力の基礎基盤研究とこれを支える人材育成。これは研究炉・ホットラボ等の日本で有数の、ほぼ唯一と言ってもいいぐらいの施設を有している原子力機構に課せられた任務だと思っております。

四つ目が「もんじゅ」を中心とした核燃料サイクルに係る研究開発でございます。

逆にこの四つに入らないものとしまして、量子ビーム研究あるいは核融合研究開発ということになるわけでございますが、これらについては各々施設ごとに状況を検証しまして、国内の他の研究機関への移管も含めて、原子力機構の業務からの切り離しも判断をしていきたいと考えてございます。また、それ以外の業務につきましても、廃止や移管を含めて抜本的に見直していきたいと考えてございます。

その次のページでございます。高速増殖原型炉「もんじゅ」の運転管理体制の抜本改革でございます。これは今回正にこの改革本部を立ち上げた大きなきっかけになったわけございまして、それにつきましては A3 のもう一つの大きな紙に簡単に整理してございますので、そちらを御覧いただきたいと思います。

この紙の左半分に現行と課題が書いてございまして、右側がそれに対応する改革後のイメージと改革の内容でございます。まず、現行の左側にございます課題 1 を御覧いただきたいと思います。トップマネジメントの不在の問題意識の共有化の欠如があるのでないかということでございます。

現行の組織図を見ていただきますと、理事長の下に敦賀本部、これは副理事長がヘッドになっておりますが、敦賀本部がありまして、更に高速増殖原型炉研究開発センターがあり、所長がいるという状況になっております。階層構造になってございます。それに対応して右側の改革の 1 でございます。「もんじゅ」を理事長直轄の組織とするということで、理事長に直接「もんじゅ発電所」をぶら下げたような形を考えております。すなわち理事長と「も

もんじゅ発電所」が常に直結したような形で理事長のトップマネジメントが直接行き渡るようにしたいと思っております。

続きまして課題2でございます。研究開発と運転管理の理念が混在しているのではないかとということにつきましては、右側の改革2を御覧いただきたいと思います。運転管理に専念する発電所組織にスリム化ということで、現在、高速増殖炉研究開発センターあるいは所長の下に技術部、運転管理部、これらのところが全部関わっておりますが、そこをプラント管理部とプラント保全部だけのスリムな形にしまして「もんじゅ発電所」という形にし、運転管理に専念するような発電所組織にスリム化したいと考えてございます。

続きまして、左側の課題3の「もんじゅ」の支援体制の不足でございます。現在、敦賀本部は本部長以下14名という体制でございます。現実に例えば規制委員会対応あるいは渉外対応、あるいは契約業務といったものについては、実際には現場のさまざまな負担を招いているという状況でございます。そういう意味で右側にございます改革3でございますが、「もんじゅ」に関連する契約業務・新規規制基準対応・渉外対応を一元的に支援するための組織として、「もんじゅ発電所支援室」というものを新たに100名規模で設けまして、その組織をもともとありました「もんじゅ」の発電をやっていた部分から切り離しておこうということでございます。これによりまして、今申し上げた業務については全て「もんじゅ発電所支援室」の方で基本的に行うこととなりますので、もんじゅ発電所については運転管理に専念できるという、いわゆる雑用とは申しませんが、発電の運転管理以外の部分については全部そちらのほうで引き受けてもらうということにしたいと思っております。

続きまして、左側の課題4でございます。マイプラント意識や志気の低下でございます。特に例えば現在、現行で言いますと所長の下にありますプラント保全部が保守管理をやっております。ここが今回特に問題となった部分でございますが、ここについてはプロパーの割合が3割程度と非常に低いということもございます。それ以外の、例えば開発に協力するというので外部の方が来ているという状況でございます。そこについて、右側にございますが、改革4でございます。プロパー率の低い保守管理部門に要員を増強し、マイプラント意識を醸成するというので、ここについてはプロパー率を大幅に上げていきたいと考えてございます。

左側の課題5でございます。電力会社のノウハウや安全文化を取り入れる体制の欠如。現状でも電力会社については35名程度の所員は出向して来ていただいているわけですが、必ずしも責任のあるポジションに來ているわけではないということがございます。また、

電力会社として必ずしも「もんじゅ」に対して責任を持って人を送り込んでいるという形でもないと思っております。その意味で右側でございますように、改革6、電力会社からの出向者をチームで責任部署に配置していくということがまずございます。課長、チームリーダー、あるいは所長の下に所長代理、そういう責任のあるポストに来ていただいて、電力会社の方でこれまでのトラブルに基づく様々な経験といったものを移植していこうと思っております。

また、上の方でございます改革5でございます。敦賀在住の安全担当役員を置きまして、そこに民間発電所の所長級経験者を新たに登用していくということはどうかと思っております。この安全担当役員はもちろん当面「もんじゅ」が中心でございますが、原子力機構の様々な部門について横串的に見ていただくということを考えていきたいと思っております。

改革7でございますが、当然、原子力機構の職員も逆に電力会社の様々な発電所に行っていただいて、そこで研修を積んでもらうということも考えてございます。

左側の課題6でございます。複数メーカーとの固定的な契約手続きの義務づけ等により、業務の肥大化・煩雑化及び統合性の欠如。現在、プラントメーカー4社体制でやっております。それを全体として JAEA が管理するという形になっておりますけれども、別々の形で契約をしておりますし、メーカーは各々独立したような形で存続しておりますので、その右側でございます改革8でございますが、取りまとめ業務を例えば特定1社と複数年度契約するなど業務を統合化・効率化するということとともに、メーカーの目を通して更にこの業務を効果的にやっていくことを考えてございます。

以上が「もんじゅ」の運転管理体制の改革案でございます。元の資料に戻っていただきまして、3ページ目、4ページ目は今申し上げたことをまとめたものでございます。5ページ目を御覧いただきたいと思っております。当然、原子力機構がこういうことを進めていく上で、文部科学省自身も課題がございます。ともすれば独立行政法人ですので効率化優先ということがあったわけですが、今後更に安全最優先の業務運営へ展開していただくための中期目標を見直していくということは必要であろうと思っております。また、そういう業務運営がきちんとなされているかどうかを毎年検証していくことも必要だろうと思っております。

それから、当然こういった改革を進めていく上での必要な資源という意味では、例えば予算というのもございますので、改革を進めていく上で必要な予算を確保していくことも必要であろうと思っております。

それから、なにより職員全体の志気向上を図るためにも、原子力機構が行う業務について

は当然原子力政策の中での位置付けを明確にするよう我々としても努めていかなければならないと思っております。

全体をまとめまして、当然原子力機構の業務の重点化を図る、あるいは法人として名称の場合によっては変えるということも改革本部の中では意見として出ております。こういった業務を表す適切な名前を掲げるべきではないとも言われております。そういうもの全体を含めまして原子力機構を抜本的に改革する上で必要な法律的な手当てがあるということであれば、法案も検討したいと思っております。

下につきましては、改革本部のこの報告を受けた後の今後の段取りということになりますけれども、原子力機構におきましては、これを受けまして、今後、今秋を目途に具体的な改革計画を策定していただくことを考えてございます。その内容につきましては、「もんじゅ」については「もんじゅ」の運転管理の見直しに向けた改革工程表及び具体的な改革プランを策定すること。業務の重点化に向けた具体的な計画。安全文化の醸成及びコンプライアンスの徹底に向けた全職員の意識改革のための具体的な方策。業務運営の改善のための適切な組織体制の構築ということでございます。

これらの改革計画については、基本的に1年間の「集中改革期間」を設けまして、その中で集中的に改革を進めていただくというふうに考えてございます。そして、この改革本部自身も原子力機構が具体的にどういう計画をやっているか、またその計画がきちんと進んでいるのかということについては適宜フォローをしていきたいと考えているところでございます。以上が今回の報告の内容でございます。以上でございます。

(近藤委員長) どうもありがとうございました。それではただいまの御説明に対するご質問や御意見を代理からどうぞ。

(鈴木委員長代理) 「もんじゅ」を中心に今回は改革案が出ているというふうに解釈したのですが、「もんじゅ」をこの一番大きな A3 の紙でしたね、高速増殖炉研究開発センターから発電所に変えるということです。これによって「もんじゅ」の運転管理の集中化を図る、ということですね。これが一番大きな目玉と考えていいのですか。

(田中審議官) 目玉といたしますか、もちろん「もんじゅ」の中でもいろいろな母体が入っておりますので、それらを全部総合的にということ考えてございます。

(鈴木委員長代理) 分かりました。これについては、「もんじゅ」の運転管理をするということとはそれなりの意味があると思うのですが、今回のそもそもの問題として、もともと動燃事業団から始まって、ここにも書かれていますが何回もやってきたけれども、それが真に組織

に組み込まれていなかったということはどうするかということについての回答として、全体の印象は「選択集中してこじんまりすればできるのではないか。今まで大きすぎたのではないか。」、すなわち、動燃から核燃料サイクル開発機構になって、それを二つ、原研と統合してやってきたことに対して元に戻すようなイメージになります。逆に言えば、全体としてはそれが一番大きな話と考えてよろしいですか。要するに切り離して、業務全体をコンパクトにするということで原子力機構の改革がうまくいくのではないかという、そういうことでよろしいですか。

(田中審議官) もちろん業務を重点化するということも大きな方向であります、全体として捉えていただければと思います。それから、原子力機構はもともと核燃料サイクル開発機構と日本原子力研究所が統合したわけです。問題意識としては、統合でうまく内容が伴ってなかったと言いましょうか、旧原子力研究所と核燃料サイクル開発機構のいい意味での融合がなかなか図れていなかったという部分があるのだと思っております。

そういう意味で言い方を変えますと、例えば今までの高速増殖炉研究開発センターについて、旧原子力研究所のさまざまな取組がきちんと入っていたのかどうかという反省点があるのだらうと思います。理事長直轄にすることによって、原子力機構全体としてこの四つの重点化というのは、旧サイクル機構、旧原子力研究所とか、そういうことではなくて、原子力機構全体としてこの業務に集中していく分野として四つを挙げているわけでございます。この「もんじゅ」についても旧原子力研究所、旧サイクル機構、そういう壁を取り払って、理事長直轄で必要な人材をそこに投入していく、そういう意味で御理解いただければと思っております。

(鈴木委員長代理) 四つの分野はそれなりに重要な分野で2ページに書いてありますね。これに私は賛成ですが、私が気にしているのは、二つお願いしたいのですが、今までも動燃事業団の改革のときにもそうでしたし、何回も言われていることは、結局、組織全体が開かれていない、透明性が足りない。今回の報告書の中に透明性とか情報公開という言葉があまりないのですね。過去はそれがずいぶん書かれてきています。それが一つです。透明性、これがやはり信頼回復に非常に重要だと思うので、これについての反省があまりないなというのが一つ。

もう一つは、原子力委員会で昨年出した研究開発に関する見解の中にも書かせていただきましたが、社会的使命と書かれていますが、一体何のために研究をしているのかということについて、評価の仕組みが、これは原子力委員会の責任もありますが、常に何のために我々

は研究開発をしているのかという使命感、それから評価の仕組みがしっかりできていなかったのではないかと。これが毎年毎年、例えば運転することに集中してしまったり、「もんじゅ」について言えば、ですね。本来の研究開発機関としての社会的使命についてきっちり評価する仕組みができていなかった。これは原子力委員会も毎回中期目標について見る責任がありますので、我々としても責任があるのですが、本来の研究機関としての社会的使命をどうやって達成していくかについて、そのところの評価の仕組みをどう作っていくのかについてもう一度検討していただきたい。今回、監事の新規選定というのが一つあります。これは安全管理と危機管理機能の監査が中心になっていますが、私は研究開発そのものの評価についてもきちんとやっていただきたい。これが2番目のお願いです。

それから、3番目はこれからの原子力機構の資源の重要性として、ここに書かれている四つはすばらしいと思います。もちろん福島と安全性は問題ですが、基礎基盤研究開発とこれを支える人材育成というところがこれからの原子力を考えるときに非常に重要である。特に原子力の規模が縮小していくわけですから予算も縮小していく可能性があるわけです。このところを是非原子力機構として支えていただきたい。これが原子力委員会として一番重要な使命だと思っています。

核燃料サイクルももちろん大事ですが、今後の日本の原子力開発を考えるときに一番重要なのは3番目だと思っています。これについて新しい機構を作られるときは是非ここを中心に、それを一番大きな使命としてやっていただけるようお願いしたいというのが私のお願いです。これは今年の原子力委員会の見解の中にも非常に強調して書かせていただいています。そこが出てこない、「もんじゅ」の運転管理についての今回の改革はこれでいいと思いますが、本来の研究開発機関としての使命を根本的に見直していただく。せっかく新しい機構にするのであれば、そこを是非お願いしたいと思います。以上です。

(田中審議官) ありがとうございます。まず、最初におっしゃってございました透明性、情報公開、これは当然ながら引き続き重視すべき点です。今回、もともと申し上げたきっかけが保守点検の不備といったところからスタートしておりますので、どちらかと言えば安全をいかに高めていくか、安全を最優先とした組織にするにはどうしていくかというところはかなり集中した議論をしておりますので、その点について明確に書いていないと言われるとそうなのかもしれませんけれども、その重要度についてはいささかも変わっていないということについて強調させていただきたいと思っております。

それから、当然我々の方の文科省の責務で書きましたように、原子力研究開発機構という

のは正に研究開発機関でございますので、何のために研究開発をやるのかということについては、我々自身も国の政策の中できちんと明確にしていかなければいけない。それ自身が原子力機構の職員の義務である。その認識は改めて持っております。それはもちろん原子力委員会で様々な形で方針を示していただくということも大事だと思っておりますし、我々自身もそれを受けた形で、例えば科学技術・学術審議会といったところも踏まえて具体的な研究開発に取り組んでまいりたいと思っております。

また、様々なところで評価は大切でございます。そこについても当然、例えば独立行政法人ですので独立行政法人の評価委員会というのもございます。そういったところも踏まえて、できるだけ何のためにやっているのかという視点を入れて評価していくということだと思っております。

最後におっしゃられました基礎基盤研究と人材育成については、正に改革本部の中でも複数の委員からかなり強調された点でございます。我々について、そこにいささかも揺るぎないような形、逆に言いますと日本で唯一と言っても良いぐらい、これがきちんと担える機関だろうという自負を持っておりますので、その点についての重要度については引き続き我々としてもきちんと位置付けてやっていきたいと考えてございます。

(鈴木委員長代理) 「もんじゅ」の位置付けですが、我々の見解の中では、昨年の12月の見解の中では、特に国際社会との関係が非常に重要だということを言っていますと同時に、本来の将来の次世代炉のあり方。ここでは「将来世代が享受すべき安全性を備え、放射性廃棄物管理の高度化に貢献できる原子炉」というふうになっていますけれども、次世代の研究開発の取組をまず明確にさせていただいて、その中で「もんじゅ」がどう寄与できるかということを考えていただいて取組を構築するという順序でやっていただきたい。もちろん原子力委員会もそのつもりで今考えているわけですが、「もんじゅ」をどうするか、「もんじゅ」を動かすために何をするかということではなくて、本来は次世代の原子炉はどういう原子炉が必要で、そのためにどういう研究開発が必要で、そのために「もんじゅ」はどう貢献できるのかという、そういう順序で考えていただく。運転管理を重視してしまいますと、動かすことにどうしても目がいってしまう。それはそれでももちろん国の資産ですから動かさなければいけないのですが、本来の研究開発の目的を踏まえた上で動かしていかなければいけないので、動かすことが自己目的になってしまうといけないと思っておりますので、そのところを是非間違いないようにしていただきたい。

(田中審議官) 十分我々も意識しているつもりでございます。今回は原子力機構に「もんじ

ゆ」の運転管理をそもそもやらせていいのかというような、一番根源的なところからの疑問をいただきましたので、まずそれに対応するのが第一。その上で正に鈴木先生がおっしゃったような点は国として一生懸命考えなければいけないことだと思っております。

(秋庭委員) ありがとうございます。私はまず機構の中で、今回四つ重点配分することになりましたが、もともと動燃と原研が合体したときに、一体何のためにあれは合体したのか。そして、それが今回の「もんじゅ」の見直しにどういうふうに来たのか。そのところをもう少し御説明いただけるとありがたいと思います。

原子力委員に就任後、機構のいろいろな設備を視察に行かせていただきましたが、建屋や設備の説明の時に、いつも「これは原研です、これはサイクル機構の設備です」と言われ、果たして本当に合体したことがうまくいっているのだろうかという疑問に思ったことを思い出しました。今回、メリットもあったと思いますが、弊害もあったということで、その反省を、この四つに絞られていくということに踏まえたということで、それはそれで今後改革の道を歩めるのではないかと私は思っております。

問題は「もんじゅ」のところですが、「もんじゅ」は今まで何回も組織体制を変えてきており、そのたびに電力会社から出向させるという取組がありました。今度、何回目かでそういうことをして、本当にうまくいくのだろうかという疑問に思います。なぜ電力会社から「もんじゅ」方に、35人出向するのかというと、それは今後 FBR の実用化ということがあるからこそ電力会社は「もんじゅ」を支援しているのです。電力会社も民間ですから民間からお給料を付けて出向するのはなかなか大変です。特に今このように電力会社の経営状況がすごく厳しい中で出向させるのはとても難しいことではないかと思っております。ですから、FBR の実用化への道筋がはっきりしていないと、これもなかなかうまくいかないような気がいたします。

つまり今御説明いただいた中でとても重要なところは、原子力政策の中での位置付け FBR の位置づけを明確にすることが最も大切なことなのではないかと思っております。それは文科省さんだけではなくて、私ども原子力委員会の役割も大変大きいと思っております。何度か私も「もんじゅ」に行って職員の方とお話をしました。若い職員の方たちが、動いたところを一度も見たことがないような方たちが何とか動かしたいと理想に燃えている姿を見たりするとなんとか応援したいと思っておりました。しかし、それがいつのまにか萎えていってしまっている様子を見るにつけ、先が見えないことが職員の人たちのモチベーションが下がっている理由なのではないかと思っております。ですから一番肝心なことは、組織の中の配置も大事です

けれども、職員の人たちが理想に燃えてやっていくぞという、そういう道筋を明らかにすることが一番重要なのではないかと考えています。

もう一つ大事なことは安全文化のことです。もちろん職員の人たちのモチベーション、気持ちが一番で、そして安全文化を実現していかなければならないのですが、安全文化をどうやっていくのかというのは、これからだと思います。今のところはまだ組織の段階ですが、それと共に安全文化の実現について具体策をどんどん決めていっていただけるとありがたいなと思います。

一つ伺いたいのは、中国電力さんで何年か前、点検漏れがあったとき、点検の際にチェック表に黒丸を付けたとかそういうことで、IT を取り入れた合理的な点検方法が取り入れられていなかったということを知っています。「もんじゅ」についても点検方法など、だんだん設備は古くなってきているわけですが、新しい技術をどれだけ入れていくかということも大変重要なことだと思います。今の御説明の中で予算を確保するということがありましたが、予算を確保して、新しいシステムをいかに取り入れるかということも是非お願いしたいと思っています。

まとめませんが、そんなわけで先の方向をどうやって位置付けるかということ。それから安全文化をいかに実現するかという、その2点についてもう少し詳しくお話を伺えればお願いします。

(田中審議官) ありがとうございます。まず、当然のことながら「もんじゅ」は高速増殖原型炉でございますので、発電炉として技術的な実証をするということになると思ってございます。当然、その意味でその次の実証炉、それから実用炉にどうつなげていくかというのは国全体のエネルギー政策での位置付けということになりますので、我々も「もんじゅ」の位置付けは国全体のエネルギー計画、政策の議論の中に反映させていただきたいと思ってございます。そこではっきりしていくことになると思います。

ただ、電力会社とは、電事連等を通じて「もんじゅ」の今回の改革本部についても意見交換させていただいております。電事連あるいは電力会社としては「もんじゅ」の重要性については彼らも全く同じ意見、要するに大事だということについては全く同じ意見でございます。彼らとしては当然実証炉、実用炉をどうしていくか。これは当然国の政策での位置付けを彼らは見るわけですが、そもそも原型炉がなければその技術的な判断もできないわけですので、その意味で「もんじゅ」の原型炉としての重要度についてはいささかも変わらないということだと思います。

その上で、現在、35名電力会社から来ていただいているわけですが、残念ながら電力会社のいろいろな経験移植するという意味では必ずしも適当な部署ではないと思ってございます。いわゆる責任のある部署でもない。あるいはチームとして来ているわけでもない。今回改革の方ではチームとしてまとまって責任ある部署に来ていただくことによって電力会社の、彼ら自身もいろいろなトラブルを経験して、それによって改善が図られているわけです。先生がおっしゃいましたように中国電力といったところについても、我々が理解しているところでは電力会社間ではそういう情報交換されて、そういうことがあったのなら自分たちはどうしようというのは多分情報交換がされていると思いますが、残念ながら原子力機構については情報交換の輪の中に入っていなかったのではないかと感じてございます。電力会社が行っているようなノウハウ、経験、それをどうマニュアルに生かしたのか、あるいはどういうシステムを入れたのか、そういったものを新しいものとして、この「もんじゅ」の現場にもできるだけ取り入れていきたい。そのための人を入れていくということを想定しております。

最終的には、「もんじゅ」の運転管理をやるのは原子力機構でございますから、最後に責任を持つのは原子力機構の職員でございます。その意味で改革期間あるいはここしばらくの間は電力の方を中心にやっていただく部分があったとしても、最後に「もんじゅ」を動かすとなれば、そこは当然原子力機構の職員が責任を持った部署でやっていくのが基本だと思ってございます。

それから先ほどちょっとおっしゃいました IT などについては、「もんじゅ」についても IT を取り入れた保守点検は今試験的に取り入れ始めてございます。ただ若干遅かったのではないかという思いがございます。その意味では今回のような保守点検漏れはそういうのを早く導入していれば事前に防げたのではないかという思いもあります。そういうのも順次に電力会社のノウハウを入れる中でもっと良いものがないのか考えていきたいと思ってございます。

(近藤委員長) わたしからもすこし。この紙を読んで、大きい方から言いますと文科省の課題と書いてあるところ。これはきちんとしたことが書いてあるなと思います。ここには文科省の課題というべきか、独立行政法人だからではないかという問題が実はあります。独法整備の原則に忠実であればかくならざるを得ずというところを工夫しながらやってきたのですが、それがここで言う安全を最優先とした業務運営も難しいというきつい表現ですけれども、そういうことになったという理解をされている。それはそれで重要な反省をされていると思

ます。ですから、これを文科省の課題と書いてあるところは、私は非常に重要なことと思えました。

その先は、しかし、いろいろなことが一度に議論されてしまっている感じがします。選択と集中で、機構の資源の重点配分はこの4点だと決めてしまうのも大胆だと思います。そして量子ビームと核融合は別に、俗論としては線が引きやすいと言うところに線を引いているのですが、が、実はそうでもない。例えば、核融合技術開発は高速炉技術開発と密接な関係にあり、加速器と高速炉は密接に関係して利用しようと言う提案もある。基礎基盤レベルでは通底している部分が少なくないという理解が正確な理解だと思います。

ただ、いそいで付け加えれば、そういう面は当然のことながらもっと大きな枠組みの中で認識されることとして、この四つここでは、こう整理したいというのは、勿論、分からない話ではなく、それなりの合理性はあるとは思いますが、その前提条件を忘れてしまわないようにすることの大切さをここでは強調しておきたいと思います。

次に、これに関連して、規制委員会が安全性の向上に向けての研究開発が発電の取組と共存する事について気にされているということがあったと、マスコミを通じて伝えられています。四つしかし、これらの同居関係はこれまでも存在していたことであり、これから始めるという提案ではなく、これからもこうしたいといっているところ、この組織がこれからもこの4つに重点的にとりくむことをいまの時期に不適切というのは、どういうことか。確か、この安全性向上については独法化後は文科省の予算でサポートしたというよりは、原子力安全保安院の委託研究でサポートしてきたという現実があります。それがいまは規制委員会が資金を出すことになったところ、このような柱の立て方では今後支援する大義名分が立たないともいっているのでしょうか。わたしども、規制委員会が独立の行政機関となって、従来は、安全研究に係わる予算配分についても原子力委員会が見てきましたところ、現在、どうなっているかについては私の頭に入っていない、情報を持っていないのですが、この柱を立てることは適切と考えるところ、従来からその資源を供給する側が文科省だけでなかったということを踏まえて、また、いまも、福島事故に係るオンサイトの取り組みのうち、過酷事故解析能力の高度化などの取組に対しては資源エネルギー庁が資金提供を行なっていると理解していますが、この柱に対して今後とも適切なレベルの資源が配分されること言葉について、原子力委員会として、昨年の見解においても強調したところでもあり、強い関心を持たざるを得ません。その是非ことについては、今後この検討を取りまとめていく際には配慮される必要があると思います。

それから基盤研究、人材、これについては先ほど鈴木委員がおっしゃったとおりです。私から付け加えれば量子ビームとか核融合に通底するものがあるということも踏まえて、おっしゃるように我が国で唯一の研究開発機関から、そういう機能がなくなってしまうては困ります。従来から、重点化という言葉の中でこうした取組は資源配分の面で劣位に置かれてきた、それに対して、プロジェクト予算の10%は基礎・基盤に配分というルールを整備せよという提案も、海外の事例を勉強するに、それなりの合理性があるという判断もあるわけです。そういうことからすれば、今回これを柱に立ててケアするというのであれば、これは非常に良いことだと思います。

ところで、今回の議論のきっかけは「もんじゅ」の安全管理の問題であったわけです。そこについて、ここの整理がこの問題の解決にどうつながるのかということが実は一番に明確にされなければならないと思います。で、ここに書いてあることは正しいと思いますが、すこしコメントしたくなるのは、問題の分析結果が左の欄に課題として整理されていますが、これはダイレクトコースなのか、ルートコースなのか不明なのが気になります。直感的に見ると直接原因のようです。とすれば、こうした分析においてはホワイ、ビコースを積み重ねてルートコースを明らかにすることがとても大事です。そこを直さないで、結果として起きているこういうことは、再び起こり得ると考えざるを得ません。

たしかに、トップマネジメントの不在と言ってしまうと、この上には責任者がいないから、それがルートコースというのは正しいのだと思いますが、他方で、これが独法のゆえだと整理をしたら、では独法の問題をどうするのが示されないかという根本的な解決策になっていないわけです。だから、いろいろ書くのは簡単ですが、これを整理整頓するときに、理事長直轄にすると独法の問題は消えてしまうのかどうかということも含めて、十分頭の体操をする必要があると思います。

私が何度か「もんじゅ」の現場を見て、関係者と話をした感じでは、現場で苦労されている方の仕事の多くが実は地元との関係であり、そこがプラント内部の作業の現場とヒッチを起こしていると思われ、なんとかするようにと提言しました。「もんじゅ」について敦賀本部という言葉があります。この本部という言葉ももともと地元との関係でできたもので、これがサイトとの間でヒッチを起こすことにもなった原因でもあるのですが、これが今度消えてしまうことで、二つの問題が気になります。安全担当役員が現場を直接掌握するのは一つの問題の解決策としてわかりますが、他方で、敦賀本部が持っていた対地元関係の機能を担保できるのか。あるいは支援室に地元対応をする方が入ってしまうのかなと思ったり。そこは

よく分からないのですが、実際はそういうことが結構な仕事になっていた。そのあたり、課題の認識もそれに対する解決策になっているかどうかもちよっと見えにくい感じがいたします。

それからもう一つは、電力の方に来ていただくのは運転管理業務に係る組織文化を移植する方法としては間違っていないと思うのですが、他方で、「もんじゅ」という原子炉は軽水炉とは全く違う面があることもあります。水蒸気系は同じだと言いつつも、しかしやはり違うわけです。軽水炉で運転管理をやってきた人からすると、とてもとても戸惑う原子炉なのです、実際は。ナトリウム系の一次系、二次系とあってという、これは全く違う。だから原子力発電所という建物の運転管理をするという心の部分は共通なものがあるに相違ないと思いつつも、現実にはそれを業務として展開していく中には「もんじゅ」が持つ固有の技術的要件、制約条件を満足する答えを出していく、そういう組織文化は、もんじゅの現場で涵養されるしかないのです。その認識が核心と思っています。そこにどうリーダーシップをきかせるか、通常は、このプラントを作り上げた人々がその役割を他の組織文化と衝突しながら担うわけですが、もうそういう人はあまり残っていないでしょう。点検漏れの問題もほとんどはそういうことです。普通の原子力発電所ではできることができないという状況があるがゆえに、いろいろなことが起こっているということがあります。二つの発電所の違いを十分に理解した上で、現実の現場の担当者が答えを出すプロセスをどうやって意識し、あるいはサジェスチョンし、助言していけるかという、そういう能力を持った人、これは電力にはいないですから。これは JAEA サイドでそういうケーパビリティを持つ以外ないのです。そういう能力、正に自らのプラントをマイプラントとして維持していくための基本的な要件を外の例も見渡して、「もんじゅ」オリジナルというものがあるということ踏まえつつ、それを業務に展開していく能力のある指導者がいないと同じ間違いがどうしても出てくる。その仕組みを、どこに書いてあるのか分からないのですが、整理整頓しておくことが大切だと思います。それは現実に関起ったことの根本原因分析というプロセスを通じて明らかになることだと思いますが、私の個人的な根本原因分析の結果の一端をお話ししました。

もう1つの観点は、秋庭先生のお話ではないけれども、現場では、いつになったら動かせるのかという焦燥感があつたに相違ないわけです。これは一方で2000年以来、様々な新しい取組を行おうとすると時には必ず安全審査があり、バックフィット性が無いという誤解をしている人もいますが、実務においては、合理性のある限り、新しい設計基準事象を考えなければならない。あるいは断層も見直さなければならないことになっていたわけです。そ

うしないと行政不作為であるとの最高裁判例があるからです。新しい設置許可申請をすると今度も津波を見直すという新しい問題を抱え込むことになるわけです。つまり途中で新しい設置許可変更申請という行為を起こすと、バックフィットの問題が必ず出てまいります。しかも日本の場合は地震、津波に関する知見は年々増えてきている状況にあります。阪神・淡路以来ずっと増えてきているわけです。そういう中で、その時までの新しい知見に対してどう対応するかということで現場は苦勞するわけです。資金の問題とか様々な問題がそこで起こって、これまで時間がかかってきたという歴史があります。

知見が進歩するという、これ以上知見が増えないということがない限り、これは原子力界として対応しなければならない問題。だとすれば、これを踏まえたビジネス、業務のリスク管理の仕組みが必要なわけです。今度はこんなことが起こるかもしれないということをして、トータルリスクを算定して、しかし目標を達成していけるようにということに戦略的に取り組むそういう機能を組織の中に持っていないと、この日本という地質環境なり社会環境の中で原子力をやっていくことはできないわけです。そのビジネスリスクマネジメント、そういう外部要因の不確実性を考慮したリスクマネジメント能力を組織の中に持たないとやっていけないということはいまや明白な事実です。

つまりリスク要因は二つ。一つは軽水炉と違うということで、電力の方をお願いするのはいいのだけど、「もんじゅ」特有の技術的制約条件の中で新しい答えを見つけなければならないという、そこをちゃんとやり切るリーダーシップと、それにまつわる様々な問題、リスク管理する能力。それから今申し上げた外部要因、環境の将来における不確実性を踏まえたリスク管理能力。急いで言ってしまうとこの二つのリスク管理能力を組織の中に入れないと、強化しないと再び同じ問題が起こるリスクは排除できない。こういう問題意識を積極的に持っていていただくことが大事だと思います。

ここに書いてあることは、私は処方せんとしては正しいことが書いてあると思います。ただ、そこにある根本的な問題はそういうことだということについてご存知とは思いつつ、十分御理解いただきたい。なお、これで尽きるかどうか、私も単に思いつきで言っている部分もありますので尽きているとは思いませんので、そういう根本原因分析をきちんとして、それを踏まえた取組を行っていただくことがとても重要と思っております。

私からは以上ですが、何か。

(田中審議官) ありがとうございます。近藤先生のおっしゃったことについて十分我々も認識しております。これから原子力機構の方でもこれに基づいて具体的なプランを作りますので、

そういうところに反映させていただければと思っております。

1点だけ申し上げますと、敦賀本部がなくなることについて、でございますが、地元にもこの改革本部の報告については改革本部でまとめた後に県及び市に説明に行っております。彼らとの関係で言いますと、今後「もんじゅ発電所」支援室、支援室という名前が良いかどうかは別でございますが、基本的には地元対応はここがやっていく形になると思います。我々の理解は、これはどちらかと言えば本社機能の一部地元移転という理解でございます。むしろ本社機能を一部向こうに持っていくことによって、責任を持って地元との関係を整理していこうというつもりでございます。

地元との関係では理事長直轄にすることについて、それが現実にはどういう形で現れてくるのか。そこは今度具体策として見せてほしいと言われております。

それから、地元がもう1点気にしておりましたのは、「もんじゅ発電所」ということになると、「もんじゅ」については国際的な研究開発の拠点だという位置付けだと理解していますので、今回は運転管理の方にかなり焦点を当てて議論をいたしましたので、研究開発の部分についてはなかなか見えていない。ここはあくまでも国際的な研究開発拠点であるという最初の精神については忘れないでいただきたい。その意味では研究開発の体制についても、今後具体策の中で明らかにしてほしいということは言われてございます。我々としてもこれとはまた別の現場ではございますが、「もんじゅ」の研究計画作業部会を動かしておりますので、その中で「もんじゅ」が実施すべき研究の内容等についても明らかにして、そういったことをどういう形で実施できるか。どういう形で実施していくのかを今後の課題としてきちんと明らかにしていきたいと考えてございます。

(近藤委員長) ありがとうございます。それではよろしゅうございますか。

御説明ありがとうございます。これで終わります。

2つ目の議題ですが、2つ目の議題と3つ目の議題は関連しますので、お二方から2つの資料が手元にあるのかな。御説明をいただいてから意見交換ということで進めさせていただきたいと思います。エネルギー経済研究所の松尾さん、山口さん、今日はお越しくくださりましてありがとうございます。よろしく願いいたします。

(松尾研究主幹) 日本エネルギー経済研究所の松尾と申します。よろしく願いいたします。

もう2年ぐらい前になるかと思いますが、発電コストについて、私と、それからあのときはRITEの秋元さんがいらして報告させていただいたことがあります。そのときには私のほうから有価証券報告書による直近5年間の発電コストの評価ということで話をさせていまし

たが、今回、それについてもうちちょっと範囲を広めて詳細な分析をしようということでやった結果を御報告させていただきます。時間の関係もあると思いますので、簡単にお話しすることになるかと思えます。

お手元の資料の2ページ目を御覧いただきまして、これは今回の報告内容です。私からは有価証券報告書による長期（1970年度から）の長期にわたる発電コストの評価。原子力発電によって、どれぐらい日本の電源は影響を受けてきたかということをお話しさせていただき、山口から直近の状況、つまり福島事故後にどうなったかをお話しさせていただきます。2ページ目に3つほど文献が書いてありますが、これに基づいてお話ししますので、詳細についてはこちらを御参照いただきたいと思います。

まず、4ページ目を御覧いただきたいのですが、これは発電コストの評価方法です。非常に単純な試算をしています。1970年度から2011年度の一般電気事業者の財務諸表等に基づいて、その発電にかかった費用を発電量で割ることによって、発電コスト、発電単価を試算しています。それを下の表にありますように、資本コスト、燃料コスト、バックエンド、廃炉、運転管理コストに分類してみたものを以下示しています。なお通年の平均をとる際には、GDPデフレーターを用いて実質化しました。

5ページ目にありますのが原子力発電単価です。1970年～2011年まで。この色である棒グラフが名目の発電コストの内訳です。これをGDPデフレーターで実質化したものが青い折れ線になります。

これを御覧いただきますと分かりますように、基本的に原子力発電は導入のごく初期のみ発電単価がかなり高いのですが、1980年代から安定的になっていまして、しかもそれがだんだん低下してきています。この理由としましては、1つは減価償却が進んできて資本コストが低下してきたということがあります。もう1つは、金利が以前の高い水準から現在まで低下を続けたことによって、原子力発電のコストが低下してきたということがあります。

ところが2011年は皆さん御存じのとおり発電電力量自体が少なくなっていますので、発電単価がかなり上昇している。2012年は更に激しく上昇しているといった状況になっています。

6ページ、7ページ目が火力発電と水力発電です。火力発電については、赤い実線が原油価格ですが、1980年代に原油価格が上るとともに火力発電の価格が上昇しており、原油価格が下がると、これも安定しているといったような状況です。一番高いときには18円/kWhぐらいまで上っていたということになります。

水力発電のほうは、7ページ目にありますが、日本の水力発電設備はかなり昔、古いものでは戦前から使っているものがあるため、多くは既に減価償却が済んでいて、非常にコストが安くなっているといった状況です。1994年頃には比較的単価が高くなっていますが、大規模な揚水発電所が運転開始したのがこの時期になります。

全ての電源を平均したものが8ページ目です。やはり火力の燃料費の上昇が非常に大きく影響してまして、1980年代、それから2005年以降の原油価格上昇に伴って、この発電コストが上昇している状況です。

9ページ目は発電電源ごとに1970年～2011年度の平均をとったものになります。先ほど申し上げましたように水力は非常に安く発電していたわけですが、これは先に申し上げましたように昔建設した設備は減価償却が済んでいるからでして、仮に1970年度運転開始以降のもののみを対象として発電コストを計算すると、左から2つ目に書いてありますように大体15.3円で、それなりに高くなります。

それに対しまして原子力は大体平均して7.0円ぐらい。火力発電は9.3円ぐらいといったようなことで、原子力と火力の差は2.3円ぐらいあったということになります。

10ページ目は、火力燃料費のシェアです。上のほうの線が火力発電コストに占める燃料費のシェア。下のほうの線が発電コスト全体に占める火力燃料費のシェアです。昔は火力発電コスト全体に占める火力燃料費のシェアは60～70%ぐらいありましたが、それが1990年代から2000年ぐらいまでに20%台まで低下して、その後原油価格の高騰に伴って上っている。しかも2011年には原子力発電所が稼働停止してしまいましたので、これが67%まで上昇し、再びかなり異常な状態になってきています。これについては後ほど山口のほうからお話しします。

11ページ目について、先ほど原油価格の高騰に伴って発電コストが上っていると申しましたが、赤い実線が原油価格、オレンジ色の線が火力の発電コスト、青い線が全体の発電コストです。ここで御覧いただきたいのは、1980年代に原油価格が上がった頃には原油価格が上るのに応じて全体の発電コストも上がっているのですが、それに比べて2005年以降の原油価格高騰のとき、原油価格自体で言うと1980年代よりも更に上がっている状況ですが、発電コストの上昇は前回に比べて比較的抑えられているといったようなことが読み取れると思います。これは、日本が石油危機の教訓を踏まえて電源を多様化してきたことによって、原油価格高騰に伴う発電コストの上昇が抑えられる効果があったということを示しています。

12 ページ目、これは日本の発電構成です。昔は石油に非常に強く依存していたものが、原子力、石炭、天然ガスに分散してきました。原子力は2011年、12年にはかなり発電量は少なくなっていますが、火力の中でも天然ガス、石炭にシフトしたということ、原子力も含め2010年までは分散化してきているといったことが先ほどのコスト上昇の抑制に寄与していたということが読み取れます。

13 ページ目は発電コストの原油価格上昇に対する弾性値を示しています。前回高騰時、1980年代は非常に弾性値が高く、原油価格が上ると発電コストはそのまま上昇していたのですが、今回の価格高騰時はそれがかなり抑えられており、分散化の影響がここで顕著に現れているということが言えると思います。

15 ページ目以降は原子力発電による国富流出抑制効果ということです。15 ページに示していますように小谷という者が発表した文献に基づいて私が代理でお話しさせていただきたいと思います。

16 ページにその試算方法について書いてあります。過去、日本は原子力発電を行ってきたわけですが、仮に原子力発電電力量を原子力発電せずに火力で代替した場合にはどれぐらいの影響があったか。ここでは国富流出と言っていますが、その意味は、まず化石燃料を購入することによって国富が流出します。一方で原子力発電に際してもウラン燃料を買っていますので、仮に火力で代替した場合の国富流出と、実際に原子力発電を行ったときの流出額分の差額を計算してみようというのがこの趣旨です。

17 ページはウラン、核燃料の輸入額です。過去の実績値として原子力でこのぐらいウラン、核燃料を輸入していたのですが、これを火力に代替した場合にはこれがどれぐらい増えていただろうかといったことを以下しめしています。

18 ページ、19 ページは熱効率と輸入 CIF 価格を示しています。計算結果が20 ページ以降になります。火力の中でも石油火力で代替する場合が一番高いのですが、仮に原子力発電分を全部石油火力で代替した場合には、20 ページ目のグラフの赤い部分ぐらい国富流出が増えていたであろうということで、累計でここに書いてありますように名目で48.4 兆円ぐらいの購入額になっていただろう。ウラン、核燃料を差し引いた差額は4.4 兆円ぐらいですので、これが国富流出抑制効果であったと言えると考えられます。

これが石油の場合でして、LNG で代替した場合にはこれがもうちょっと下がってきまして、21 ページにありますように36.1 兆円です。石炭で代替した場合には22 ページにありますように、これはやはり一番安いのですが、それでも名目で大体14.5 兆円ぐらいの国

富流出抑制額であったであろうと推計されます。

では、これが今後どうなるかということです。23ページ目にありますが、日本のLNG輸入価格の見通しです。これはIEAの“World Energy Outlook 2012”から引用してきたのですが、ここにある点で囲っています Japan Imports とあるところが、日本のLNGの輸入CIF価格の将来見通しです。2011年実績の価格は14.8、単位はドル/100万Btuという単位です。これに対して、IEAはエネルギー需給のシナリオを3つ作っているのですが、その中でも中心的なシナリオと言われるNew Policies Scenarioでは2011年の14.8から2035年にも14.8ぐらい。ほぼ横ばいで推移するという見通しになっています。

一番価格が低下する450 Scenarioであっても12.2ぐらいまで、若干のみ低下する見通しとなっています。

最近シェールガスをアメリカから輸入してきたらどうなるか、といったようなことが話題となりますが、このシナリオではそういったことも反映されています。例えばNew Policies Scenarioでいいますと、原油価格は107.6から125まで上がっています。上がっているにもかかわらず、天然ガス価格がほぼ横ばいということは、直接的な原油リンクよりも若干天然ガスの相対価格が下がる見通しです。シェールガスなどを踏まえてこういう見通しを彼らは立てているのですが、それにしても、一番安いシナリオであっても12.2ドルぐらいまで若干低減する程度であろうというのが、IEAが立てている見通しになります。

これを踏まえまして、24ページ目のところ、仮に今後2030年までに、2010年度実績と同じ原子力発電量2,882億kWhを仮に全てLNG火力で代替した場合に、青い棒グラフがLNGの輸入価格が現状と同じ程度であった場合、緑のほうが先ほどのIEAの見通しと同じぐらいまで価格が低下した場合ですが、いずれにせよこれぐらいの国富流出額になるであろうといった推計です。価格一定のケースでは2020年までに累積29兆円、2030年までに66兆円。価格が低下したケースでも大体57兆円ということで、年間当りにすると3~4兆円ぐらいの規模になります。

まとめますと、最後の25ページ目にあるように、過去、原子力による発電電力量を火力で代替した場合には18.9~48.4兆円ぐらいの輸入増加になる。これが国富流出額であったといったようなことです。

それから後ほど山口のほうからもお話しますが、やはり省エネルギーというのはエネルギ

一需給全体の中で非常に重要です。省エネルギー、節電をすることによって国富流出を抑制するという効果が非常にあります。ですので、これは最大限推進すべきであろうと考えます。

では、それはどれぐらい将来見通せるものかということですが、25ページの左のグラフに書いてありますように、過去の実績値を見てみますと、日本においては、日本に限らずどの国でもそうですが、経済規模が拡大すると、それに応じて発電需要が増えています。ほぼ弾性値1で増えている。基本的にはエネルギー全体よりも高い伸び率で電力需要が伸びることが各国共通で言えます。

今後、日本の経済成長がどうなるのか、非常に分からないところでありますが、我々は日本人として日本の持続的な経済成長を見込みたいとは思っています。そして今後持続的に経済成長を続けながら、どれぐらい電力需要を省エネルギーで進めてゆくことができるかというのは、非常に大きな課題になるだろうと考えられます。

私からは以上です。続いて山口から。

(山口研究員) 日本エネルギー経済研究所の山口でございます。ただいまの松尾の話に引き続きまして、私のほうからは福島事故以降の直近の発電コストの実績評価と、それによる電気事業者への影響について御報告させていただきたいと思っております。

まず、2ページ目でございます。この図は、福島事故以降の発電所の稼働状況等の実績を示したものでございます。国内の原子力発電所の稼働状況については、皆様御承知の通りかと思っておりますが、福島事故前、震災前につきましては3,500万kWの原子力発電所が稼働していたということでございます。地震直後に東海第二、福島第一、第二、女川の原子力発電所が地震の影響によりまして停止いたしました。その後ゴールデンウィーク中に当時の菅首相の要請によりまして中部電力の浜岡原子力発電所の稼働中の2基が停止した。ここまでが地震あるいは震災の影響による、イレギュラーな停止ということになると思っております。

それ以降につきましては、各原子力発電所が定期点検に入った後、安全対策・安全審査のために再稼働ができず停止したままになっています。昨年夏につきましては一時的に原子力ゼロという状態がございましたが、現在につきましては関西電力の大飯の3、4号のみが稼働しています。

従いまして、約3,500万kWhあった原子力が現在では200万kW程度ということで、電源構成の大きな変動による影響が懸念されるところであります。

3ページ目に「発電構成の変化」と題しまして、震災前、震災後の日本の電源構成の変化をお示ししてございます。震災前2010年度につきましては、原子力が3割程度で火力が

6割、水力が1割という電源構成でした。

このうち火力の6割の内訳ですが、石油が1割、LNGが5割、石炭が4割で、比較的バランスのとれた電源構成を実現していたかと思えます。

震災後につきましては御覧のとおりでございます。2012年度につきましては原子力が2%まで低下いたしまして、これを何で賄ったというのは御覧いただいたとおりで、火力で賄ったというのが答えであろうかと思えます。2012年度につきましては9割が火力発電でございます。その内訳も石油が2割、LNGが5割、石炭が3割。石炭はベース電源として一定の稼働率で運転する運用が多いものですから、石油、LNGで原子力の減少分を代替したというのがこの電源構成の変化から見てとれるかと思えます。

次のページにいただきまして、今回お示しする内容の概要でございます。ご説明した通り、震災前には電力供給の3割原子力が担っていたわけですが、それをほぼ全て火力発電で賄っているというのが現状でございます。こうした現状が発電コストにどのような影響を与えたのか、あるいはそのコストが変化したことを通じて、実際に電気を供給している電気事業者の経営状況にも影響を与えているだろうという問題意識の下で、発電コストの変化と電気事業者の財務への影響ということをお示しします。

次に6ページ目でございます。最初に発電コストの分析についてご説明いたします。こちらは先ほどの松尾の長期のコストと基本的にはやっていることは同じでございます。発電に要した費用、火力、水力、原子力、地熱等でございますが、これらを発電電力量で除することによりまして発電コストを試算しています。

対象年度につきましては平成18年度から24年度でございます。コストの集計の対象としているのは北海道電力から沖縄電力までの一般電気事業者10社と、卸電気事業者である電源開発、日本原子力発電でございます。

7ページに発電単価と総費用の推移ということで分析結果をお示ししてございます。左側のグラフが発電単価の推移でございます。平成18年は8円程度でしたが、20年にかけて約2.7円程度上昇しております。これは原油価格を中心とする化石燃料価格が上昇した影響でございまして、これ以降、若干円高に推移したということ。それから化石燃料価格が平成20年よりも落ち着いてきたということで、いったん8円程度まで低下しております。

では、震災後どのような形になったかと申しますと、震災前の平成22年度は8.6円でしたが、23年度につきましては3.2円ほど上昇いたしまして11.8円。24

年につきましては23年から更に1.7円上昇いたしまして13.5円ということで、平成22～24年にかけては4.9円、約1.6倍程度になっています。

右側のグラフにつきましては、こちらの単価の分析の元になりました発電に要した費用の推移というものを示してございます。下側に原子力、その他火力、水力・新エネ等という青、緑、焦げ茶色のところがございしますが、これは発電の燃料費以外の部分、減価償却費でありますとか、設備の補修にかかる修繕費でありますとか、そのほかの費用を集計したものでございます。こちらについてはそれほど大幅な変化がないというのが見てとれるかと思えます。

では、何が一番変化しているかと申しますと、燃料費でございます。石炭の燃料費は若干の変動で、大きく変動しているのは燃料油、これは原油とか重油でございますが、その燃料費。あるいはガス、LNGでありますとか、一部都市ガスを使っているところもございしますが、そうしたところの燃料費がかなり大幅に増えています。

発電費用全体で申しますと、22年度との比較ですが、23年度で2.1兆円程度。24年度で22年度から3.1兆円程度増えています。実は燃料費に関して申し上げれば23年度については2.4兆円、24年度では3.6兆円で、まさに費用の増加は燃料費の増加が原因であったと言えます。

この費用の増加を少し詳しく分析したものが8ページにございます。ただいま申し上げた通り費用の増加、単価の上昇は基本的には原子力を火力で賄ったことによる燃料費の増加に集約されるかと思えますが、その中身を詳しく分析したものになります。

まず22～23年度、2.1兆円ないしは四捨五入の関係で2.2兆円という記載になってございますが、こちらを分解いたしますと、実は燃料費は増えていますが、燃料費増加の原因といたしまして大きく2つの原因に分けることができます。1つ目はエネルギー価格変動による費用増です。これは原子力が停止した影響で多少グローバルな原油価格あるいはLNG価格に影響を与えたということはあるかもしれませんが、原子力が止まっても止まらなくても外政的要因で変わったであろうものということで、為替、原油価格あるいはLNG価格、石炭価格といった一次エネルギー価格の変動といったものでございます。

22～23年度は、このエネルギー価格変動による影響について、為替が若干円高に振れているということでマイナスの0.4兆円。一次エネルギー価格の上昇がプラスの1.4兆円で、エネルギー価格が変動で1兆円の費用増の影響があったというところ です。

もう一つは、一番気になるところでございますが、原子力が停止したことによって燃料費

が増えた分。これはどういうことかと申しますと、原子力が停止して、当然その分火力燃料の使用量が増えている。価格の変動は抜きにいたしまして、その化石燃料が増えたことによる費用増がどれぐらいあったかをお示ししてございます。

火力は増えるものの、一方で原子力の変動費、発電電力量に応じて積み立てております解体引当金でありますとか、原子力の燃料費である核燃料減損額等、これらは原子力が動いていなければ費用は計上されませんので、まずそういった形の原子力の費用が減ったものが0.3兆円程度でございます。

一方で、使用する火力燃料が増えたという影響が1.5兆円程度で、そこから先ほどの減少した費用0.3兆円を差引き、原子力が停止したことによる影響が1.2兆円となります。22年度から23年度にかけて増加した、2.1兆円のうち1.2兆円程度が原子力の停止による影響であったということでございます。

こちらに記載しております火力燃料費の1.5兆円増につきまして、青い矢印で右側に更に記載をしてあります。ここでお示ししていることは、火力燃料費の増加は確かに1.5兆円ということでございますが、実はその背景といたしまして、22～23年度にかけては電力需要が減少しております。これは節電の影響もございまして、経済の変動の影響もあるかと思っておりますが、かなり節電の影響が大きかったと認識しております。仮に23年度が22年度と同じ電力需要であった場合には、原子力が停止を火力で賄った場合に2.2兆円の費用の増加が起きます。

実はこの1.5兆円の背景に、仮に節電がなければ火力燃料費は2.2兆円の増加であったという事実がございます。2.2兆円に対して節電分、電力需要の減少が0.7兆円あった。仕上がりで火力燃料費の増加が1.5兆円で済んだという言い方もできるかと思っております。

22から24年度にかけましても同様でございます。費用増の3.1兆円のうち、エネルギー価格による変動が1.2兆円程度。原子力が停止したことによって増加した費用が1.9兆円程度になります。24年度につきましても、需要の減少が生じておりまして、仮に需要の減少がなければ火力燃料費の増加は、2.4兆円ではなく3.6兆円であったといったところでございます。

続きまして、こうしたコストの上昇が電気事業者の経営状況にどのような影響を与えたかという分析でございます。10ページに分析の方法を記載してございます。手法は非常に単純でございます。先ほどのコスト分析の諸元として用いておりました有価証券報告書と、それから各社の財務状況等を記載していますファクトブック等を中心にいろいろな財務指標を

集計しています。

こちらで対象としている企業は先ほどのコストの分析と若干違いまして、小売りをやっている一般電気事業者のうち、原子力を保有している会社を対象としており、沖縄電力を除いた一般電気事業者の9社を集計してございます。

11ページでございます。こちらには電力会社がどれぐらいの利益を出していたかという純損益と、これまでどれぐらい利益を出して、それをどれぐらい会社の内部留保として持っているかというその他利益剰余金を集計してございます。

左側の折れ線グラフが純損益を集計したものでございます。ピンク色の折れ線が東京電力で、オレンジ色の折れ線が東京電力以外の一般電気事業者といった形になっております。ここでは東京電力につきましては事故により非常に多くの損失を出しているということ。国により資本が注入されているという特殊な事情がございますので、ここではいったん分けて記載をしてございます。

見ていただきますと、東京電力以外の会社は、平成20年は化石燃料価格の上昇で若干業績が悪化いたしました。それ以外のところでは2,000億～4,000億円ぐらいの利益を出していました。震災以降、電源構成が大きく変化いたしました。毎年8,000億円程度、東京電力が7,000億円程度でございますので、全体では毎年1兆5,000億円程度の純損失を計上しています。

東京電力の平成22年度が大きく落ち込んでいるのは、福島事故関係あるいは震災で傷ついた設備の損失を一気に計上したためであります。

右側にはその他利益剰余金を集約したものを記載しております。左側のグラフでお示ししたとおり、各社大幅な純損失を計上しており、会社の利益の蓄積である利益剰余金を取り崩す形でなんとかやっています。ピンク色のグラフが東京電力で、オレンジ色のグラフがそれ以外の会社です。東京電力につきましては、震災後は利益剰余金がマイナス、欠損といった形になっていまして、国により資本注入が行われておりますので債務超過になるのだけは回避されています。

それ以外の会社につきましても、毎年大体1兆円ぐらい利益剰余金を取り崩しています。震災前、4兆円ぐらいございましたが、現在では2兆円を少し切るような数字になっています。

このように財務状況が痛んできますと、有利子負債の残高や資金の調達等にも影響が出てきます。その状況を次のページでお示ししています。左側のグリーン色のグラフにつきまして

は有利子負債の残高を示しております。オレンジ色の折れ線が自己資本比率です。これは、会社が持っている資産をどれぐらい自らの資産、借り入れ等以外で賄っているかといったものを示したものでございます。

有利子負債につきましては、震災前の22年度は東京電力も含めて22兆円程度でありましたが、24年度につきましては25兆円程度になり、3兆円程度増加しております。それに伴いまして自己資本比率も25%程度ありましたが、これが12%、東京電力を除きますと15%程度まで低下をしております。こうした財務状況の悪化が資金の調達の方法といったものにも変化を与えておりまして、右側のグラフでございしますが、これはこういった手段で資金を調達していたかといったものを示しておりますが、見ていただきますと震災前については社債をメインで調達していた。電力会社の信用力が非常に高かったですから、国債に近い金利で調達できていたのですが、震災後は社債の発行も非常に難しくなっている。資金調達としては金融機関からの長期の借入金が増えておりまして、金利的な面で申しますと社債よりはおそらく不利な条件と言えらると思いますので、コストにも影響しています。

最後にこうした状況のまとめでございします。原子力停止によって火力発電を増やして賄っていたわけですが、これによるコスト増影響は23、24年度合計で3.1兆円に上っています。

こうした火力に大きく依存している状況は、非常にリスクな状況でございまして、一つは価格の面で申しますと、使用している火力燃料の量が多くなっているため、化石燃料価格あるいは為替の水準の変動の影響を大きく受ける状況になっています。為替が円安に振れる、あるいは化石燃料価格が上昇した場合は、これまでより大きなコスト増になる状況になっております。

財務状況のところで見たとおり、こうしたコスト増を当初は値上げをせずに事業者が負担しておりましたので、財務状況が悪化いたしまして、資金調達にも影響が出ているところでございします。ここで言う事業者の経営状況の悪化というのは、最終的にはこうしたコスト増を事業者が吸収しきれずに電力価格の高騰を通じまして消費者にも多大な影響を与えているかと思っております。

現在、電気料金の値上げが一部の会社で行われておりますけれども、現在の原子力が止まっているという状況が続けば、電気料金の値上げの際には基本的に各社一定の原子力の稼働を折り込んで値上げの申請をしておりますので、更なる電気料金の高騰は避けられない。非常に厳しい状況にあるといったことが言えるかと思っております。私からは以上でございします。

(近藤委員長) 福島における事故後の我が国における電気事業の抱える課題について整理していただいたのかなと思います。それでは意見交換ということで、鈴木代理からどうぞ。

(鈴木委員長代理) 以前にもお話ししていただいた延長線上にあって、3.11を踏まえて大きく変わったということが示されました。まず第1に過去の長期のものを調べていただきまして、いわゆるモデルプラントではなくて実績で見た場合でも原子力の平均コストは十分競争力があつた。安定しているというのが大きいですね。それがこれで実証されていると思います。それを基に今後の話で、もし原子力が動かない状況で火力に全部替えると年間3兆円ぐらいかかるだろう。こういうことですね。

(松尾研究主幹) はい。

(近藤委員長) 将来のところですが、省エネルギー、節電が非常に大事だということもおっしゃる通りで、25ページの左のグラフを見ると確かに発電電力量のピークが2005年ぐらいですか。最初は経済成長も落ち込んで、それと同時に需要も落ち込んでいますが、過去2年ぐらいは経済成長率が維持されている反面需要が落ちている。ここの分析をきちんとできればおっしゃるようにGDPが増えていっても電力需要はそんなに増えない経済構造にできるかもしれないという、ここが重要なところだと思うので、ここは是非今後分析していただきたいというのが1つ。

それから、再生可能エネルギーを増やすという政策になっていますが、お話は全部火力で代替した場合ですが、現在の計画で言われている再生可能エネルギーを代替した場合には、これがどのぐらい縮小されるのか。逆にコストが高いので、国内で回るとは言っても高くなってしまふかもしれませんが、その辺の計算はされていらっしゃいますか。

(松尾研究主幹) ありがとうございます。まず電力需要についてはまさにおっしゃるとおりです。一番高いところで2007年かと思います。それ以降、経済で下がっている分と、やはり節電で下がっている分が2011年には両方あります。震災以降は特に節電で下がっている分があると思います。節電というのは、我々は短期で節電しなくてはいけないからしているところがあつて、それを長期でどの程度継続できるかというのが1つ重要なことになるだろうと思っています。

昨年、政府のほうで出された2030年までのエネルギー需給見通しですと、この節電をもつごく見込んでいて、GDPは成長していくけれども電力需要はかなり下がってゆくという見通しだったと思います。弾性値でいうとマイナス0.7ぐらいの負の弾性値になっていたと思いますが、過去の経緯からするとどこの国でもGDPが上ると電力需要は上る傾向に

ありますので、非常に難しいところではあります。国としてそれを目標として進めてゆくのは必要かもしれない。ただ、決して容易ではないということがひとつ言えるかと思います。

それから、24ページの再生可能エネルギーの見通しということと言いますと、昨年度公開された見通しでは一番高いケースで2030年に発電量の35%ぐらいまで再生可能エネルギーを入れていきますので、それがもし本当にできるのであれば原子力を代替できるということになると思います。ただ、そうは言っても、本当にそれがどこまで可能かという問題はひとつあります。それから、足元では少なくとも原子力が火力に代替されているという現状がありますので、もし火力で代替されると年間3兆円強ぐらいの国富流出になるということです。この辺は再生可能エネルギーをどれぐらい入れてゆくことができるかといった問題との兼ね合いになるかと思います。

(鈴木委員長代理) 今のお話、また機会があれば今度はCO₂についての見通しも是非見せていただきたい。それから後半のほうですが、大変貴重な分析を分かりやすくしていただいて、8ページですね、一番貴重なのは。8ページのこのグラフは分かりやすいのですが、ここでもやはりいわゆる火力発電に代えた部分が本来なら1.5兆円ですが、1.5兆円のところが電力需要の減少が効いているということなのかな。本来は2.2兆円のところが0.7兆円で、電力需要の減少で、1.5兆円になる。この0.7兆円は非常に大きいですというのはよく分かるというのが私の印象です。

もう1つは、いわゆる原子力が停止したことによる追加費用はここでは1.2兆円となっていますが、さっきの3兆円の国富流出との関係はどう考えればいいですか。

(松尾研究主幹) 先ほどの3兆円強というのは、2010年度の原子力発電量分を全部代替した場合です。山口の資料の8ページ目の右のグラフが平成22年と24年の差ですので、大飯の2基以外の原子力全てを代替している。このグラフの中で火力発電量増加の電力需要減がなかった場合の3.6というのがあると思います。この3.6兆円というのが、ほぼそれに……。

(鈴木委員長代理) 22年から24年の数字を見ればいい。

(松尾研究主幹) そうです。私の資料の24ページ目はLNGだけの代替を想定した場合、山口の8ページ目の実績値3.6兆円は石油と天然ガスと両方含まれていますので、それで若干数字が違う。それから為替レートの違いで若干数字が違いますが、ほぼこの3.6がそれに対応すると思っていただければいいと思います。

(鈴木委員長代理) 最後に電力の財務のところですが、今言われている料金の値上げが実現し

た場合はどれぐらい改善されるというのは分かるのですか。これは今のところ料金はまだ上がっていない状況ですね。

(山口研究員) 東京電力は昨年値上げをいたしまして、東北、関西、四国、九州は既に値上げをしております。期中での値上げといった形になりますので、評価が難しいですが、少なくとも今のような赤字は、料金で織り込んでいる原子力が予定通り動けばですが、そこが実現すれば赤字を脱却いたしまして、配当できる程度の、おそらく従前の利益水準より少し低いぐらいの利益水準が実現するということかと思います。

(鈴木委員長代理) 料金、価格を上げないとどうしようもないということですね。

(山口研究員) そうですね。

(鈴木委員長代理) それは原子力を動かさなければいけない。

(山口研究員) はい。

(鈴木委員長代理) はい、分かりました。

(秋庭委員) 私も原子力が稼働しているおかげでどれぐらい節約できたかということはよく分かるのですが、火力発電が代替することによって国富が流出し、更に二酸化炭素がどれぐらい増えているのかを是非知りたいなと思っています。機会がありましたら是非お願いします。

2つ目のところで電気料金のことは消費者にとっても大きな問題となっています。ひとつ伺いたいのは、電気料金値上げの審議の際にシェールガスが輸入されるようになると火力発電の燃料への影響がある。それで燃料費の割合が今計算されているほど多くはないのではないかとこのことが言われていますので、今後のことになりますが、シェールガスの輸入による影響ということを一いつ伺いたいと思います。

もう1つは、電気料金は再稼働が進めば値上げしないで済むとは思いますが、申請されたところが即再稼働できるわけではありませんので、どれぐらい見ておけば電気料金を更に値上げしなくてもすむのか。それは電力会社によって原子力比率が違うので違いますが、ざっとですが、今後の電力会社の経営状態の見通しについてお願いいたします。

(山口研究員) まず1つはシェールガスの影響ですが、電気料金の審査専門委員会でシェールガスが入ってくることによる燃料費の低減を一部織り込んで査定されているといったものについては認識しております。例えば日本の企業、電力会社なり商社なりが参画している米国のシェールガスが一番最初に日本に入ってくるのが大体2017年ぐらいと言われております。アメリカの専門家に話を聞いても、2020年ぐらいまではそんなに多くは日本に入ってくるこないでしょう。あるいは世界にアメリカから輸出される LNG もある程度出てくるであ

ス4, 500万トンかな。11年は低かったからあれですが、相当なマグニチュードであることは確かです。

なぜ、それが問題になるかという京都議定書の2012年まで約束してあるので、そのところで約束違反になるかどうかということで私も非常に気にして調べてみたのですが、排出権など買っていますのでかろうじて約束違反にはならないようです。あれだけのことが起きて、マグニチュードで6, 500万トンをネットで増やしても国際社会に恥ずかしい思いをすることにはならないということになっているようです。しかし、この先延ばしていく議論とかいろいろ実態として恥ずかしい状況が日本に起きる可能性はあると思った方が間違いないのかなと私は思っています。

それから、これはどうでもいい話かもしれませんが、おっしゃるとおり省エネの問題がありますが、ここもこの数字だけで見てしまうと一般電力だけの議論なので、そのところのトータルビューがないとこれだけでどうのこうのというのはちょっと危ないなと思うということ。

それから、最後のところで話は辻褃が合うと思うのですが、電気は無駄に使っているわけでは決してないわけです。生産活動に寄与しているわけで、国富流出というのは一方的なのであって、国富を稼ぐために電気を起こしているという面もあるわけです。そこは一面的な見方でしかものを見ていないということ。そこは生産活動で電気を使って車をつくって売って儲けているので、トータルで国富をプラスにしている面もあるということは認識しておく必要があると思います。一般消費者はただ無駄使いしているのか。これもつらい。そうなのであって、トータルの経済の仕切りの中での一断面を捉えているという認識を共有しながらお話しされたほうが賢明かなと思いました。

それから電気料金は必ず高騰という言葉を使っているわけです。高騰というのはある程度思いがこもっていますよね。上昇はいいんだけど、高騰という言葉を使うのはどこから高騰なのか。1円上がっても高騰か。10円上ったら高騰なのか。そこも皆さんにとっては高騰と思う。おうちに帰ったら奥さんから高騰にしておかないとぶん殴られるから必ず高騰と書く習慣がついておられるのかもしれないけれども、そこは丁寧に書かれたほうが、ニュートラルな表現を使ったほうがいいのかなと思います。

大変貴重なデータをいただいたと思います。注文もありましたが、これからまたいろいろなことを教えていただければと思います。

(松尾研究主幹) ありがとうございます。我々も基本的には全体の姿の中でエネルギーを見る

べきだと思っけていまして、今回は電力会社の財務諸表ということでこういうお話をしていますが、また機会があればもっと広い範囲でお話をさせていただきたいと思ひます。よろしくお願ひいたします。

(近藤委員長) 自家発も結構大きいんですね、規模が。

(松尾研究主幹) そうですね。その辺が今後どうなっていくか。電気事業のあり方も含めて重要なことだと思ひますので。

(近藤委員長) 紙屋さんが現業をやめて電気会社に転身しようなんてことを考えるほどに結構あれは大きいんです。

どうもありがとうございました。

次の議題、その他議題ですが、何か事務局から。

(前田参事官補佐) 事務局からでございます。次回の会議予定について御案内させていただきます。次回第32回原子力委員会につきましては、開催日時は来週8月29日木曜日13時30分から。場所は中央合同庁舎4号館の12階の1202会議室で開催いたします。以上でございます。

(近藤委員長) それでは、これで終わります。どうもありがとうございました。

—了—