

第 2 回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 2008年1月15日(火) 10:30～11:15

2. 場 所 中央合同庁舎4号館6階共用643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
東京大学
岡本教授
内閣府
黒木参事官

4. 議 題

- (1) 原子炉出力向上に関する技術検討評価について
- (2) 原子力委員会政策評価部会構成員について
- (3) その他

5. 配付資料

- (1) 原子炉出力向上に関する技術検討評価
- (2) 政策評価部会構成員について(案)
- (3) 第50回原子力委員会定例会議議事録
- (4) 第51回原子力委員会定例会議議事録
- (5) 第52回原子力委員会定例会議議事録
- (6) 原子力委員会 地球環境保全・エネルギー安定供給のための原子力のビジョンを
考える懇談会(第6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2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、原子炉の出力向上に関する技術検討評価について。二つ目が、原子力委員会の政策評価部会構成員。三つ目はその他になっております。よろしくお願いいたします。

(1) 原子炉出力向上に関する技術検討評価について

(近藤委員長) 最初の議題でございますが、ヨーロッパやアメリカでは、過去もう20年以上前からになりましょうか、技術進歩を踏まえて既存の原子力発電施設の有効活用の可能性を検討して、「出力向上」とありますけれども、私は「定格出力の引き上げ」というのが正しい言い方だと思っておりますが、このための取組がなされ、プラントごとに様々な規模の引き上げが行われてきました。日本においては、これまであまり話題にならなかったのですが、原子力政策大綱において、安全確保の観点から技術的妥当性を十分に検討した上で、採用に取り組むことを期待するとしたところ、日本原子力学会でこのことについて技術的な検討を行い、最近その結果を取りまとめたと同いましたので、その内容についてお聞かせいただきたいとお願いましたところ、この検討を行った委員会の座長を務められた岡本教授からお話をいただけることになりました。岡本教授には御多用中のところ本日おいでいただきしたこと、大変ありがたく、委員会として御礼申し上げます。

それでは、御説明、よろしくお願いいたします。

(岡本教授) ただ今、近藤先生から御紹介いただきました、東京大学の岡本と申します。どうぞよろしくお願いいたします。それでは、失礼して座らせていただいて、御説明します。

お手元に資料第1号ということで、日本原子力学会の「原子炉出力向上に関する技術検討評価」特別専門委員会の報告の概要をまとめてございます。本日は、ちょっと分量は多いのですが、パワーポイントに従って御紹介させていただきたいと思っております。後半の方は参考資料ということになってございますので、前半を中心にお話しさせていただければと思っております。

1ページあけていただきまして、今、近藤先生の方からもお話がありましたが、この原子炉の定格出力の引き上げ、いわゆる英語ではup-rateと言いますけれども、それについては

欧米各国で既にながりの経験がございます。そういうことを受けまして、日本原子力学会では3年程前に、こういうアップレートをするためにはどうしたらできるかということで、ロードマップの策定という作業を行いました。3年前にロードマップを策定しまして、そのことを受けて具体的にロードマップに従って技術的な検討を行うということで、2年程前からこの検討の活動を進めてまいりまして、昨年の秋に最終報告書を取りまとめました。私、その特別専門委員会の主査として取りまとめをさせていただきましたので、本日は、その内容について代表して御説明させていただきたいと思ひます。

背景等は、今、近藤先生からもお話しありましたので、省略させていただきますと、その5ページ目に検討体制ということで、具体的に平成17年3月にそのロードマップが完成しまして、それを受けて半年遅れの9月から2年間の計画で技術的な検討を学会が行うということで、独立・中立な立場からの技術的な検討だけに限って行っております。

炉出力向上には後でも御紹介しますが、設備を拡張していくとか今ある設備をそのままに原子炉出力を向上する、NRCの言っておりますS型とかE型、それから超音波流量計などを用いまして、流量の計測誤差を低減することによって炉出力を向上するMU型という2種類がございます。それにつきまして、それぞれ分科会を作りまして検討を行ったということでございます。

まず近藤先生からも先程お話しがございましたが、6ページ目でございます。海外の状況はどうかということをお調べしたのが、次の絵でございます。早くは1977年頃から炉出力の向上がされてきておまして、特に90年代、それから21世紀になって非常に数多くの炉出力向上がなされて、4,900MWeということですから、100万キロの原子炉が4基から5基分の炉出力向上をなしているということでございます。

7ページ目には、その具体的な中身について話してございますけれども、着目いただきたいのは左側の図でございまして、横軸に運転から何年以上経ったものが許認可、炉出力向上の許認可を受けているかということでございますが、10年以内のものとか10年から20年以内のものが半分位ですけれども、ものによっては運転から30年以上経過した、いわゆる高経年のプラントに対しても出力向上が認められているというような実績というのがございます。

次のページは、具体的なトラブル事例を調査しております。炉出力向上について米国は先進国で、かつ情報公開がしっかりなされております。炉出力向上に関するトラブルというのはゼロではなく、多数報告されております。それらについて我々も評価した結果、炉出力向

上自体を駄目にするようなトラブルはなくて、幾つか細かなトラブルはあるということですが、出力向上自体の達成の可能性に影響を与えるものはないということが判明しました。

また、次の9ページでございますが、アメリカの場合は、いわゆるリスク・インフォームド・レギュレーションが重要ですので、必ず出力向上前後でリスク評価をやることになってはいるわけですが、そこにありますように、その2つの事例をお示ししておりますけれども、ほとんど炉出力向上では上がっていない。特に、Beaver Valleyの場合は、炉出力向上に併せてSGの取り換え等も行っておりますので、総体的にはかえって良くなっているような、ほとんどこれは変わっていないというのはそういうところもあるわけでございます。米国では、こういうリスク評価をしっかりと、リスクの増減についても評価した上で炉出力向上の認可がなされているという状況でございます。

ちょっと欧州の方はページの関係で省略しましたが、欧州につきましても、200万キロワット程度の炉出力向上がなされておまして、欧米においては非常に炉出力向上に対する実績が数多いということが分かってきております。

まとめのところは細かいので省略しますが、基本的には欧米の状況を評価した結果、基本的には新設プラントと同様な審査がなされているということからも、日本においても新設プラントと同様の審査を行っていくということをまず前提に評価を行うことにしました。

次に、具体的な技術的評価の中身について、12ページから御紹介させていただきます。

まず先程、炉出力向上には、MU型とS型もしくはE型という、大きく分けて2種類のタイプがあると申し上げましたが、MU型については、黄色で書いてございますが、これが100%の出力で、それに対してブルーの方がECCSの安全解析、2%を大きくして解析を行っています。この主に計測誤差から来る2%の余裕をとっているわけですが、主にこの誤差が流量からまいりますので、その流量の精度を上げる、つまり流量を0.5%に精度を上げることによって、101.5%の出力で運転しても、このECCSの安全解析102%を超えることはないということが明確となりますので、このことによって1.5%の炉出力向上を行うというのがMU型でございます。

ここで分かりますように、0.5%の計測誤差が達成されるかどうかというのが、このMU型の炉出力向上の一番大きな鍵となります。この0.5%の計測誤差が達成できれば、このMU型の炉出力向上というのも可能性はあると考えられます。

(近藤委員長)途中で申しわけないけれども、102%出力で安全解析がなされていると言わ

れましたが、その意味するところは、102%出力に適したECCSが設置されているところ、それが確かであることを安全解析で示されているということですね。そういう言い方をした方が良いでしょう。

(岡本教授) はい、ありがとうございます。そうです。

(近藤委員長) 実際に、102%出力に対応するECCSが設置されていると。

(岡本教授) はい、そういう機能を有するECCSが設置されていることが、安全解析によって確認されていると。

(近藤委員長) 大事なことは、そういう設備が設置されているということでしょう。

(岡本教授) はい、そういうことです。102%で運転していても、安全に原子炉が止められるということでございます。ですので、その102%というのを上限と考えると、流量の計測誤差である2%を0.5に縮められれば増やせるというアイデアでございます。

このようにして、具体的にどういうふうに米国で行われているかを13ページにまとめてございます。従来というか、現状使われています流量計はオリフィスとかベンチュリタイプのものでございまして、圧力差、差圧によって流量を算出するものでございますが、それが大体2%位の計測誤差を持っています。

一方、米国で使われているのは、超音波を用いた超音波流量計と呼ばれるもので、超音波の、いわゆるタイム・オブ・フライト、時間遅れによって速度を出そうというのが左側のChordal型とExternal型。一方、2カ所の超音波流量計の信号、この二つの2カ所、離れた点での信号の変調の相関をとることによって、渦の移動速度から流量を出そうというのがCrossflowというものでございます。

我々この検討をしまして、特に実機はレイノルズ数と呼ばれる無次元数、流動の無次元数ですが、それが非常に大きい、 10^7 のところでございますが、この流量計を実験装置で実験した時には、大体 10^6 位という、遅い流速での検証になっているわけですが、そのレイノルズ数を 10^6 の実験結果を 10^7 に適用できるかどうかということを中心に検討を行いました。

その結果、Chordalについては計測線が8本あるということから、より精度が高いということで、Chordalについては現状のままでも十分な精度があるのではないかという結論に達しましたが、ExternalとCrossflowについては、ちょっとその考え方自体に若干難しいところ、無理があるということで、この0.5%という精度を確認するためには実機、 10^7 において検証する必要があるということをおもひの結論とさせていただきます。

13ページの下に、追記でしてはいますけれども、実は昨年9月に、このNRCはCrossflow型の流量計について、このアップレートについては当分間認可しないという方針のレターを出しています。その理由を見ますと、私どもがこのCrossflowについては、 10^7 というレイノルズ数においての検証が必要だとまとめたのですけれども、それと同様な理由が書かれておりました。私どもの技術評価とNRCの技術評価と、たまたま時期が重なったのは、別個にやっていたためですけれども、私どもの結論とは変わらないことになってございます。

次の15ページにあるものが、産総研が持っています校正装置でございます。これは、 Re の $\max 1.7 \times 10^7$ と書いてございますが、大体これが実機のレイノルズ数と同規模のレイノルズ数が達成できる校正装置でございます。これは、現在つくばの方に設置されてございます。今年から運転を開始したのですが、残念ながら、予算等の問題があって本年度でプロジェクトは終了するというので、場合によっては来年度以降解体になるかもしれませんが、世界で最も大きなレイノルズ数の出せる、実機規模のレイノルズ数の出せる校正装置があるということです。これは今プロジェクトとして進んでおりますが、残念ながら、今書いてあるような流量計の校正に使われるということは聞いてございません。ですので、可能であればこの校正装置をもう少し有効に使って、流量計のチェックに使えば良いのではと考えてございます。

以上、MU型については、十分な校正を行えば達成が可能であるという結論に達しました。特に、Chodal型については非常に有効であると考えてございます。ただ、先程近藤先生からも御指摘を受けましたけれども、現在102%を下回らない出力でECCSを評価しろということが指針に書かれております。これは「102」という数字が書かれてございますので、もしこのMU型を考えて1%アップしたとしても、実際にはECCSをこの指針に従えば103%で計算することになってしまいます。そうしますと、このMU型のメリットである計測精度を上げて出力を上げることが使えなくなりますので、例えば指針の表現を「適切な余裕を見込んで」とか、そういうふうに書いていただいて、その「102」という数字が指針の中から適切な表現にさせていただく等の、指針の変更等が必要になってくる可能性があるということをもとめております。

MU型で時間がかかってしまいましたが、次の17ページからは、このMU型ではなくて、現状あるものをうまく利用して、例えば先ほど申し上げましたSGの伝熱面積を上げる、取り換えるなどの工夫をして、原子炉の出力向上を図ろうというのがS型及びE型ということ

になります。

S型とE型のこの原子力出力向上を行う時に、どういうふうを考えていけば良いかということの評価しました。こちらが二つ目の分科会の成果でございます。やり方としましては、先程も米国の事例で申し上げましたが、基本的には新しい新設炉を作るのと同様な評価を行っているわけですが、日本の場合は設置許可変更申請という格好になると思います。その設置許可変更申請で非常に炉出力向上にかかわってくるのが、添付書類で言われる添8、添9、添10と呼ばれる安全解析のところを中心とした書類になります。

この炉出力向上を行った時に、具体的にその添8、添9、添10がどのように変わってくるかということ網羅的に抽出するという作業を行っております。18ページ、19ページを開いていただきますと、例えば18ページのBWRで申し上げますと、このループが書かれてございますけれども、ここの燃料の出力が増大することになります。そうしますと、では核的/熱的裕度に当然影響がありますし、中性子束も増加します。それから、残留熱が当然増加しますので、その影響を考えなくては行けない。また、出力が上がるということは、蒸気の流量を上げるということになりますので、その蒸気流量が増える、つまり流速が大きくなるということで配管系、それからタービン系に影響が出ます。さらには負荷が増えるので、発電機にも影響が出てくる。排熱も当然増えますので、冷却水側、海水冷却系も変わってくる。ここにありますように、炉出力を上げるだけで、どれだけ影響があるかということをごいうふう整理しますと、主にBWRの七つが重点課題ということになります。

一方、PWRの場合でございますが、こちらと同じように七つでございますが、1次冷却材の温度を、流量を変えない場合には1次冷却材の温度が変化しますので、それによる影響も考慮しなきゃいけないということが加わってまいります。

次に、私どもが行いましたのは、設置許可申請書、アップレートの場合は多分設置許可変更申請書になると思いますけれども、その現状の記載項目の添8、添9、添10の項目を全部抜き出してまいりまして、その中で出力向上に影響のある項目を全部抜き出すということを行いました。

21ページにありますように、それらについて具体的に全部リストアップして、安全上評価すべき項目というのをリストアップして、炉出力向上をした時に、どれだけのことを考えなければいけないかというのをすべてリストアップしております。これだけで総勢300項目位の、数多くの項目になってまいります。

それを具体的な安全評価、つまり添8、添9、添10の安全解析にかかわってくる項目な

のか、それとも 21 ページの例でありますように、通常時の残留熱冷却能力、つまり通常時ですので、これについてはもし残留熱が増えて足りなくなれば、その熱交換器を増やせば良いとか、そういう設計側で対応する項目。実際には、設計側で問題ないことを確認できればもっとよしいわけですがけれども、万が一駄目であっても、それらを設計で伝熱面積を増やすなどの対応をすれば良い項目などに分類しました。安全評価上、解析すべき項目というのは、今申し上げたように、実際の ECCS として残留熱除去系が働く場合の冷却能力であるとか、サプレッションプールの最高温度であるとか、そういうものがかかわってまいります。

このようにしまして、すべての項目を分類し、22 ページの格好で分類しました。23 ページについては、特に安全評価にかかる項目ごとに机上検討を行っています。机上検討では、ちょっと不十分であろうということで、2 年度目に実際にシミュレーション、安全解析を行っております。それが 24 ページ以降になるわけですがけれども、非常に重要な安全評価審査指針、評価事象に対して、安全性を確保できる見通しを確認するということから、具体的なシミュレーションコードを動かして詳細検討を行うことをやっております。

ただ、実際に設置許可変更を出す場合には、すべての事象について評価をしなくてはいけないのですが、今回それだけの時間がございませんし見通しを得るということが目的でしたので、まずは概略評価を行って最終的には重要だと考えられる二、三の事象についてシミュレーションを行ったということでございます。

その具体的な事例については、後ろの方の添付資料にまとめてございますので、後で見ただけだと思います。例えば BWR の結果だけ、申し上げますと、26 ページに前提としたものは、BWR / 5 の代表プラントで 9 × 9 燃料で、出力向上量は 7 % というふうに仮定しております。この時に仮定としまして、定格運転時の原子炉圧力は一定、炉心の流量は現行と同じで、安全保護系信号の設定値は同じようにすると、蒸気流量が 7 % 増大するということになってまいります。

そのような評価を行いまして概略評価を行いましたところ、一番厳しい事象は、事故事象のうちの発電機の負荷遮断バイパス弁不作動、それから LOCA の事象が厳しいと考えられましたので、それについてシミュレーションを行っております。例えば 28 ページに具体的なグラフが記載されておりますけれども、点線が炉出力向上をする前のデータ、それに対して実線が今回 7 % の炉出力向上を行った後の状況でございます。

中性子束の最大値が、この出力向上後に 30 % 増えていますけれども、これは十分許容値の中に入っていると。それから、MCP R も出力向上後の方が若干増えてございますが、

これらの上昇量は十分管理できる量であるということで、この負荷の喪失については、特に炉出力向上後も問題ではないことが、このシミュレーションによって確認することができました。

右側の図も同様に圧力の図でございますけれども、圧力に関しても十分判断基準を満足できる。つまり、このサンプルとした炉については、一応この7%の炉出力向上を行っても十分安全であるという見通しが得られたということになります。

時間の関係で29ページ以降は省略しますが、PWRについても同様な評価を行っており、31ページでDNBRについては十分安全許容量を満足するという結果を得ております。

以上、安全評価でございますけれども、今回サンプルの解析を行った結果、十分出力向上後においても安全は確保できる。今回の場合は、あくまで見通しを得るという目的でございますが、十分見通しを得られるという確認を得るということができました。

一方、33ページからは、安全解析、安全評価に関連しない項目でも、先ほど申し上げましたように、炉出力向上の影響を受けるものが多数ございます。これについても評価を行うということを行っております。

次のページ、34ページでございますが、具体的に安全評価、安全解析には直接は関係しませんけれども、炉出力向上を行ったことによって考えなくてはいけない点、数多くあるわけですが、そのうちの代表例として三つ上げております。1番目は、下側から申し上げますと、配管減肉でございます。これは蒸気側の流量が増える。つまり、BOP側のヒートバランスが変化します。このことによって配管減肉の状況も変わってくる。一般には速度が早くなりますから、加速される方向になるだろうという予測があります。

下から2番目は、中性子照射脆化。つまり出力が上がりますから、その分、中性子のフルエンスも増えてくる。それから、3番目の蒸気乾燥器等の振動損傷は、これはアメリカで実際にあった事例でございますが、炉出力向上を行ったことによってアコースティックな音響振動が発生して、それによって蒸気乾燥器等が損傷したという事例が報告されています。これらについて、日本でもこういうことがないということを確認していかなくちゃいけないということでございます。

35ページでございますが、これはそのうちの配管減肉についてだけでございますが、シミュレーションを行った結果です。出力向上前の横軸、これは最小寿命でございますが、配管の寿命でございますが、これが短くなると危ないということになってくるわけですが、出力向上前それから105%、115%、あくまでシミュレーションでございますけれども、

ども、短くなったり長くなったりするものがございます。一番短くなっているのは系統ナンバーでいくと10 - 2でございます、115%の出力向上を上げますと、従来は14年だったものが9年位になる可能性があるということでございまして、こういうものについては十分管理をしていかななくてはいけないということになります。

ただし、これは十分管理できる範囲であるというふうに判断しておりまして、出力向上を行った後も、しっかり同様の管理をしていけば十分対応できるというふうに考えております。(近藤委員長) 寿命が長くなる設備もあるようですね、その理由は何ですか。

(岡本教授) 長くなるのは、大体150度位のところで一番削れるのですが、ヒートバランスが変わって現在その温度にある機器の温度が高くなったり低くなったりすると、減肉速度が低下して寿命が長くなるからです。抽気系ではそういうことが起こります。

以上、まとめさせていただきますと、技術検討の結果、基本的には出力向上は十分可能であると判断できるということでございます。ごちゃごちゃ書いてございますけれども、時間の関係で39ページがすべてのまとめでございます。ここに私が言いたいことすべて記載してございます。

MU型、最初の方に御説明しました計測器、超音波流量計などを使って計測精度を上げる形の炉出力向上は十分可能であると考えます。ただし、先ほど申し上げましたように、産総研の高レイノルズ数の試験装置、これで検証していくということが重要ではないかというふうに考えています。先ほど少し申し上げましたが、指針も102%というものの合理的な改定が必要であろうというふうに考えております。

それから、S型、E型、いわゆる現行のプラントのまま出力を上げる、もしくは重要な機器を取り替えによって出力を上げるということは可能であります。現行の審査体系で個別プラントごとに十分に審査を行っていくことを行えば十分であろうと結論づけております。また、その根拠となりますのは代表プラントによって解析を行った結果、その成立性について十分な見通しがあるということが確認できました。また、最後に御説明しましたが、配管減肉管理などの運転・保守管理を適切に実施するということが重要であります。

今後の課題でございますけれども、現行の審査体系で十分可能であると申し上げましたが、安全評価手法に対して、新しい解析手法などをNRCとかが海外でもやられておりますので、それらを取り入れて手法の高度化を取り入れていくということが非常に重要であろうと考えております。

また、欧米では、10×10燃料などの新しい燃料を、もう随分昔から使われていますけ

れども、そういう新しい燃料の導入を推進していくということも、より出力向上につながるだろうと。それから、最初の方に少し米国の事例を御説明しましたが、リスク情報の活用、これについても日本でしっかりと推進していくことが、炉出力向上にとっては重要な観点ではないかということでございます。

これ以降は添付資料ということで、幾つか私どもの検討の抜粋を示してございます。

ちょっと長くなりまして、申しわけございません。以上で説明を終わらせていただきます。(近藤委員長) はい、実際のレポートはぶ厚いものと理解していますが、その内容を大変短い時間に要領よく説明していただき、ありがとうございました。

定格出力引き上げの動機として、第一のMU型については計測器の精度が向上したため、定格出力をその分高くしても安全確保に差し支えないこと、第二のS型については、設計解析の精度が向上したので、定格出力を引き上げて従来どおりの安全率を維持できること。

(岡本教授) それから、燃料が非常によくできているということ。

(近藤委員長) 使用限界温度とかが過去のそれよりも高い燃料が手当てできているので、定格出力を上げることができるということもあると。

それから、最後のE型というのは説明ほとんどなかったのですが、これは定格出力を高くする目的で、より高い性能を有する設備に取り替えるというものです。これは引き上げ幅が一番大きいのですが、要するに高い出力に耐える設備に置き換えて出力を上げるということですから、分かりやすい話ですね。MU型とS型は、普通の人にとって分かりにくいかもしれませぬ。

それでは、どうぞ御質疑をお願いします。

はい、松田委員。

(松田委員) お話を聞いていると、出力向上は日本でもやればよいと、一般的には思ってしまうのですが、社会が受け入れないと、やはり実現できないというところがありますね。その点、アメリカだとかヨーロッパの方は、早くから取り入れてきたとのことですが、それはなぜ受け入れられたのかというところをお伺いしたい。

(岡本教授) これは、NRCが91年にガイドラインを作っております。そのガイドラインに従って、全部いろいろ作られてきているのですけれども、特に地元の方々へはしっかり説明なされていて、特に大きな反対はなかったということは伺っています。これは、州によって大分違うというふうに聞いておりますけれども、大抵の州はさほど、それに対してアゲインストな風はなかったもので、素直に受け入れられたというふうに伺っております。

(松田委員) 先生のお話の中に「データの公開をきちっとした」という言葉があったものから、そうではないかと思いました。

学会のご専門の先生方が、このようにご研究なさって調査報告がまとまり、素晴らしい結果が出ているわけですが、これを日本の政策の中に実現していくとすると、例えば今日スタートラインに立つとして、準備期間とかを入れて、どの位の期間があれば日本では実現可能ですか。

(岡本教授) まず今3種類ありますけれども、MU型と呼ばれるものについては、これは先ほど申し上げたように、指針等の改定を含むものでございますので、いろいろ技術的な検討を進めなくちゃいけないと思っております。

S型につきましては、これは、僕は現行の設置変更許可の範囲内で可能であると思っております。今までの設置変更許可も燃料を若干変えるとか、そういうものでなされてますけれども、それと同様な位置付けで、最初に熱出力を例えば5%なり7%上げることとなりますから、設置許可変更の申請に必ずなりますが、そこを書きかえて、それに対して全部審査をやり直せば、十分現行の法体系の範囲内で可能であるというふうに考えております。

同様に、いわゆるE型につきましても、特に大きな技術的な課題はございませんので、私としては、社会的環境の整備というのは別途置いておいても、現行の法体制の中で十分可能であると私は考えております。

(松田委員) もう一つ。もし日本の原子力発電所の中で、100万キロワットとか200万キロワット増量したいと、全体の発電量を上げたいと思う際には、どれ位の範囲で、機器の出力向上を上げていけばいいのですか。

(岡本教授) 単純に考えれば、いろいろプラントによって、すべてプラントごとに違いますが、上げられる容量というのも変わってくると思えますけれども、例えば10%位ずつ、10%はきついにしても、100万キロで50基ありますから、実は2%位上げれば、すべて100万キロワット位の容量は出てくるのですけれども、55基に対してすべてですね。それはなかなか難しい話でございますので、何基かが順番に、余裕のあるところから上げていけば、それはよろしいのではないかと考えております。

(近藤委員長) あと100万キロワットの発電能力が欲しいから、いくつかのプラントで定格出力を引き上げましょうということにはならないでしょう。各事業者が安全の確保を大前提に財産の合理的運用に取り組んだ結果として、そのようになるということではないでしょうか。

他に。はい、広瀬委員。

(広瀬委員) 私は、技術的なことは余り分からないのですが、学会がこういう形できちっとまとめてくださったというのは、大変素晴らしいことだと思います。そのプロセスにおいて、かなり細かく解析、分析をなさってこの結論に達せられているのですけれども、例えばいろいろな数字が出てきた時の解釈の相違というのでしょうか、そういうことで、この結論に対して反対意見というのは、この作業をしていく過程であったのでしょうか。

(岡本教授) 私ども一応、これも原子力学会ですので、原子力学会は春と秋に毎年2回ずつ学会がありますけれども、その場で必ず一般の方々を入れて公開討論みたいな形でやってきてございます。

数字についての解釈自体は、何人か大学の先生も入っておりますし、メーカーの方等もいらっしゃいますし若干違うこともありますけれども、おおむね方向としては合っていたということでございます。

(近藤委員長) 他に。

はい、田中委員。

(田中委員長代理) 8ページで、アメリカで出力向上プラントにおけるトラブル事例というのが38件ありますということですが、先ほど何か振動が起きたようなことをおっしゃっていましたが、38件が出力向上と直接かかわっているものなのですか。

(岡本教授) これは、別にそういうふうにまとめられているわけではなくて、LERの関係しそうなものをすべて抜き出してまいりまして、我々が評価した結果、38件程度なっていると。一番大きいのは先ほども言われましたように、主蒸気管の蒸気流量が増えるので、安全弁が付いていますけれども、そのブランチのところが笛を吹いてしまって、大きな音響が出て、その音響振動によって蒸気乾燥器にクラックが入ったということです。まさに出力向上を上げなければそういうことは起きなかったわけですから、出力向上と蒸気流量を上げたことによる一番大きな事例と考えております。その他にも幾つか大きな事例はありますけれども、そういうのを我々の方で全部評価したということでございます。

先ほどありましたように、NRCはすべてホームページに情報公開してございます。ですので、全部その情報をとってこることができるので、とってきた情報をベースに、すべて評価を行っております。

(近藤委員長) はい。よろしいですか。

(田中委員長代理) はい。

(近藤委員長) 米国の原子力規制委員会、NRCは、設備の健全性が確保されることを含む安全評価の結果及び設備の検査計画が妥当であれば、そうした運転を認めるわけですが、設備の寿命とか、取り替える時期、取り替え頻度などは、取り替え時期を決めて厳守することを求めるというより、健全性が維持されることを求める立場ですね。ですから、大幅なストレッチ運転が許可されたプラントのなかには、実際に運転してみたら、振動が大き過ぎて、想定よりも早く取り替えるということになった事例が出てきています。これを余裕の見込み違いがあったものを許可したと批判すればできることかと思いますが、問題があれば気が付くようにしていたところ、気が付いて補修をするということであれば、性能を維持できることという条件を満たして公衆の安全は損なわれる恐れがなかったわけですから、規制当局への批判が高まることはないですね。運転者は、当然にそういう経験を踏まえて、ストレッチの取組を改善してきているわけですね。

(岡本教授) はい。これはたまたま別件でちょっと、実際にドライヤーを取り替えましたクアッドシティーズという発電所まで行ってきて、ちょっといろいろ現場の人にも話を聞いてくる機会が別件であったのですけれども、それらについては十分、エクセロンという会社もレビューをし、かつNRCにもちゃんと報告して、水平展開で日本も含めて、すべての原子力プラントに反映されているという状況でございます。

(近藤委員長) はい、伊藤委員。

(伊藤委員) 非常に学会で広範な検討をされて、海外でもう既にやられているものについて、日本でも十分可能性は、今後の課題の中にあるということで、やはり今後はこれをどういうふう to 実現していくかと、現実のプラントにということになるとは思いますが、いずれにしても、これはこれからの個別のプラントで、それぞれのプラントの状況に応じてしっかり検討していくということになるとは思いますが、その時に、やはり今おっしゃいましたように、今まさにお話出ていましたが、これは個別に、例えば減肉一つとっても、それぞれのプラントの設計、配管の形状あるいは流量、材料等々で起こり方というのはそれぞれプラント固有のものがあるということで、そういう問題があるということ、当然事業者は十分認識しながらしっかり監視しつつ、しっかり計画を立て、そしてなお、分からないところもあるということで監視しながら十分見ていくということが大事なことだろうと思います。もう一つは、十分に地元で理解を頂く。これはもう既に事業者はやった、あれは定格出力の時ですね。この時にも相当時間をかけて、地元で説明をして実現してきたということで、今回もそういうことをしっかり踏まえながらやっていくことが大事だろうと思います。これは事業者のみなら

ず、規制の方も同じようにやらなきゃいけないと思います。

あわせて、学会もせっかくこれだけ非常に広範な検討をされたわけで、今後機会を見ながら、学会としても客観的な第三者的立場で、この件についての説明責任も果たしていただきたいなど、そんなふうをお願いしたいと思います。

(岡本教授) ありがとうございます。

この場で言うて良いのか分かりませんが、講習会というかセミナーというか、そういうものを4月辺りに開こうかということを考えてございますし、可能であれば原子力学会誌の方にサマリーを投稿したいということも考えております。これだけの活動をやりましたので、私ども責任を持って実現に向けてというか、安全に向けて対応していきたいというふうに考えております。

(近藤委員長) そういう説明においては、安全基準を満足するものであることを科学技術の問題として説明しつくせば100満点と思われるかもしれないけれども、これまでの経験ではそうではないので、そこををよくお考えいただく必要があるように思います。

例えば、プルサーマルについては安全審査指針があり、これをパブコメを経て安全委員会が定めた。そして、これを満足するということで行政がプルトニウム利用を許可してきているわけです。多くの国では、そうなる、それについて異論を唱える人は少ない。で、そのようにしてプルサーマルは多くの国で実施されてきている。しかし、我が国では、個々の発電所についてそうした許可が下りる段になって、プルサーマルは灯油ストーブにガソリンを注ぐようなものだという例えで危険性を訴える人まで出てくる。そうなる、地方公共団体は、地域社会自らが行政判断を納得したい、となつて、そういう人の話も規制当局の話も聞く場を設けて、そこで住民の疑問にも答えることを行って、初めて自治体行政としての説明責任が果たされたという状態に至りつくということが行われてきているのです。そういう特性を持った社会であることを念頭において、説明を準備される必要があるように思います。

そういう意味で、説明については相当の準備を持って取り組むことが肝要。そういう、なかなか新しいことに先進的に取り組むことにはハードルが高い社会に我々暮らしているということを覚悟して取り組まれるとよろしいのかなというふうに思います。

今日はお忙しいところ、おいでいただきましてありがとうございました。

(岡本教授) どうもありがとうございました。

(近藤委員長) では、この議題は終わります。

次、お願いします。

(2) 原子力委員会政策評価部会構成員について

(黒木参事官) 次の議題は、資料第 2 号にございますが、政策評価部会の構成員について、でございます。

政策評価部会におきましては、次のテーマとして、放射性廃棄物の処理・処分に関して評価を行っていくということが決まっております。今回、委員会におきまして、この放射性廃棄物処理・処分に関する政策分野を担当する専門委員を指名していただくということで案を策定しております。

構成員の案は、裏側のページ、別紙の方に書いております。読み上げますと、井川読売新聞論説委員、石樽アイソトープ協会常務理事、出光九大教授、内山筑波大学教授、河瀬全原協会会長、岸野サンケイリビング新聞社部長、古川消費科学連合会企画委員、長崎東大教授、堀井東大教授、山口大阪大学教授、山名京都大学教授、和気慶應大学教授の委員でございます。

こういう形で審議をしたらどうかということであります。

(近藤委員長) はい、ありがとうございました。

それでは、いかがでございましょうか。よろしゅうございますか。それでは、これを委員会決定とさせていただきます。

では、その次、その他議題。何かありますか。

(3) その他

(黒木参事官) その他議題は、特にございません。

(近藤委員長) 各委員の方、この際御発言等ございましたら。よろしゅうございますか。

それでは、次回の予定を伺って終わりにしたいと思います。

(黒木参事官) 次回は来週 1 月 22 日、火曜日、10 時半から、場所はこの場所 643 会議室でございます。

(近藤委員長) それでは、これで終わります。

ありがとうございました。

- 了 -