

第39回原子力委員会臨時会議議事録

1. 日 時 2014年12月10日(水) 10:30～11:15

2. 場 所 中央合同庁舎8号館5階共用A会議室

3. 出席者 原子力委員会

岡委員長、阿部委員、中西委員

文部科学省研究開発局原子力課

高谷核燃料サイクル室長

経済産業省資源エネルギー庁原子力政策課

香山原子力戦略企画調整官

独立行政法人日本原子力研究開発機構

佐賀山理事長補佐・特任参与

内閣府

板倉参事官

4. 議 題

(1) 高速増殖炉サイクル実証プロセスへの円滑移行に関する五者協議会からの日仏ASTRID協力についての報告(文部科学省、経済産業省、(独)日本原子力研究開発機構)

(2) その他

5. 配付資料

(1-1) エネルギー基本計画(平成26年4月閣議決定)における高速炉研究開発の位置付け

(1-2) 五者協議会におけるASTRID開発協力への対応について

(1-3) 第4世代ナトリウム冷却高速炉実証炉(ASTRID)の概要

(1-4) 日本原子力研究開発機構、三菱重工業、三菱FBRシステムズと仏国原子力・代替エネルギー庁、AREVA NPとの仏国次世代炉計画及びナトリウム高速炉の協力

に関する実施取決め締結について（お知らせ）

（２－１）第３７回原子力委員会議事録

（２－２）第３８回原子力委員会議事録

６．審議事項

（岡委員長）それでは、時間になりましたので、ただいまから第３９回原子力委員会を開催いたします。

本日の議題は、１つ目が高速増殖炉サイクル実証プロセスへの円滑移行に関する五者協議会からの日仏ＡＳＴＲＩＤ協力についての報告、２つ目がその他です。

１つ目の議題について、事務局から御説明をお願いします。

（板倉参事官）高速増殖炉サイクル実証プロセスへの円滑移行に関する五者協議会からの日仏ＡＳＴＲＩＤ協力についての報告、これにつきまして、文部科学省研究開発局原子力課、高谷核燃料サイクル室長、それから経済産業省資源エネルギー庁原子力政策課、香山原子力国際協力推進室長、並びに独立行政法人日本原子力研究開発機構、佐賀山理事長補佐・特任参与から御説明をお願いいたします。それが３０分ほどをお願いいたします。

（香山室長）それでは、まず私ども経済産業省のほうから、五者協議会、正式には高速増殖炉サイクル実証プロセスへの円滑移行に関する五者協議会での決定事項の御説明ということで、資料の１－１から１－３につきまして、代表する形で御説明申し上げまして、資料１－４につきましては、日本原子力研究開発機構の方から御説明をいただこうと思います。

まず、今回、説明申し上げるお時間をちょうだいいたしました背景でございますけれども、日本原子力研究開発機構の中期目標、次回以降は中長期目標については、原子力委員会にお諮り申し上げるということになっておりまして、今回、エネルギー基本計画取りまとめ以降のフランスとのＡＳＴＲＩＤ協力の進展について、まとめて御報告申し上げたいという趣旨でお時間をちょうだいいたしました。

まず、資料１－１でございますけれども、ここではエネルギー基本計画における高速炉研究開発の位置づけに関する記述を抜き出して書かせていただいております。

まず、使用済燃料問題の解決に向けた取組の抜本強化と総合的な推進という中で、具体的な推進すべき研究開発といたしまして、高速炉や加速器を用いた核種変換など、放射性廃棄物中に長期に残留する放射線量を少なくし、放射性廃棄物の処理・処分の安全性を高める技術等の開発を国際的なネットワークを活用しつつ推進すると、そのように記載されておしま

す。また、核燃料サイクル政策の推進という位置づけの中におきましても、いわゆるプルトニウムの適切な管理の流れを受けて、アメリカやフランス等との国際協力を進めつつ、高速炉等の研究開発に取り組むと、このように位置づけられているところでございます。

その上で、資料１－２に移らせていただきます。資料１－２が本日御報告申し上げる本旨でございます。五者協議会ということで表題に書かせていただいておりますのが、高速増殖炉サイクル実証プロセスへの円滑移行に関する五者協議会のことを位置づけておりまして、ことしの６月にエネルギー基本計画及び本年５月の安倍総理訪仏を受けたＡＳＴＲＩＤ協力の決定を受けた円滑な実証、あるいは実用プロセスへの移行に向けた関係者、すなわち文部科学省、経済産業省、電気事業連合会、日本電機工業会、そして日本原子力研究開発機構の間での合意事項を取りまとめた文書になります。

まず１番目、２番目が背景でございますけれども、先ほど御説明申し上げましたエネルギー基本計画の方針に基づきまして、本年の５月に昨年来の日仏首脳間の話し合いの流れを受けまして、フランスの実証炉ＡＳＴＲＩＤ計画への協力のための政府機関間取決めが締結されました。以後、３．から４．にかけまして、当該ＡＳＴＲＩＤ計画への日本の協力の基本的な方針についての最終的な実証段階にかかわるであろう五者の間での合意事項でございます。

まず、３．でございますけれども、ＡＳＴＲＩＤ開発協力を進めていく上では、当然、これまでの我が国におきまして、いわゆるＦａＣＴ、すなわち高速炉サイクル実証プロセスの検討等を通じて、培ってきました実証技術の確立にも役立つように、高速炉枢要技術の開発を進めていく。また、それが我が国ひとりよがりの研究開発の方針であってはいけませんので、今後の高速炉開発を巡る国際的な開発動向を勘案した上で進めていく。その際には、タンク型炉の設計評価や、技術的知見などの情報収集を積極的に進めていく必要があるというのが３番目の段落でございます。

また、４番目の段落は、今後のスケジュール感でございますけれども、資料１－３もあわせて御覧いただきつつ御説明したいと思いますけれども、ＡＳＴＲＩＤ計画自体は２０１６年から基本設計の段階に至りまして、その後、詳細設計のプロセスを経て２０２５年ごろの運転開始を目指すといったスケジュールになってございます。その上で、資料１－２の第４段落でございますけれども、２０１６年以降、ＡＳＴＲＩＤ開発は概念設計から基本設計の段階に移行するため、２０１５年には２０１６年以降のＡＳＴＲＩＤ開発協力にどのようなスタンスで我が国が向き合うのかという点を検討する必要がある。この観点から、繰り返し

になりますけれども、今年度中に高速炉開発の国際動向、あるいは耐震性・安全性・信頼性・出力規模、経済性といった技術検討を実施する必要があるというのが、当面のスケジュール感でございます。

その上で、中長期的な方向性ということで、5番目の段落にございますけれども、ASTRID開発については、やはり実証から実用段階に円滑に移行をさせていくということが重要でございますので、当該五者協議会の枠組みを活用しながら、三菱FBRシステムズも含めたフランスとの協力が効率的に進められる体制を整えて実施していくことが肝要であると。また、当面のASTRID開発協力においては、やはりフランス側では、政府機関であるところのCEAが戦略立案の中心的な役割を担っておりますので、日本側においてもJAEAに中心的な役割を担っていただきながら、国際協力体制の充実を含めた体制整備を進めていただくことが必要だと。その上で、安全設計ガイドラインの検討といった安全面での国際標準構築の取組についても、引き続き実施していくことが重要であるということが合意されております。

改めて資料1－3の方ですが、ASTRIDは繰り返しになりますが、実証段階の炉ということでございまして、具体的には電気出力60万kW、タンク型のナトリウム冷却高速炉ということになっております。主な特徴としては、高速中性子環境での長寿命核種の核変換が可能。あるいはコアキャッチャーを含めたシビアアクシデント対応がとられている。更には多様化された炉心冷却系を持ち、発電系にガスタービンを用いることを今念頭に議論がなされているといった特徴を備えております。

いずれにいたしましても、文部科学省、それから電気事業連合会、日本電機工業会、日本原子力研究開発機構と連携よくしながら、実証・実用段階の高速炉開発が我が国においても円滑に進むように、当該五者協議会の枠組みを効果的に使っていきたいというのが、今回6月の五者協議会の決定事項でありまして、これから日本原子力研究開発機構さんから御説明いただく実施取決めの締結を含めた具体的な取組については、当該五者協議会でもきっちり情報共有しながら物事を進めてきておるという状態でございます。

それでは、続いて日本原子力研究開発機構から資料1－4の説明をお願いしたいと思います。

(佐賀山氏) それでは、原子力機構のほうから、資料1－4を御説明いたします。この資料は実施取決め締結についてということで、具体的にいつの時点で締結をし、具体的にどういうことをやろうとしているかということを簡潔にまとめてあります。この取決めそのものは、

先ほど香山室長のほうから御紹介ありましたように、JAEA、それからMHI、MFBの日本側は三機関です。それからフランスはCEA、それからAREVA、NPというのはニュークリアプラントのほうで、サイクルのほうではありませんが、二者とその協定を結ぶということで、それはことしの8月7日に締結をしてございます。

具体的にその協力の中身ですが、要するにASTRIDの設計及びR&D等に関する協力ということでございますので、第3段落目のところがございますが、第4世代炉の安全性向上のための共同設計。設計の範囲としては、崩壊熱除去系ですとか、原子炉停止系、それから免震システムの3つについての共同設計を実施する。R&D、いわゆる研究開発に関しましては、原子炉の関連の技術、それから安全性、特に過酷事故ですね。シビアアクシデントに関する評価、解析コードの開発。それから燃料等に関する分野の協力ということで、話を現在進めておりまして、我々が持っているもんじゅですとか常陽、それからナトリウム試験施設等も活用しながら、実施可能な試験についての計画を共同で立案していく。その立案した計画に基づいて、具体的なR&Dの実施に徐々に移っていくというような形になります。実際のこの計画をつくって実施に移していく節目も、やはり2015年の末から2016年ごろにかけてというタイミングになろうかと思っております。テーマによって多少ずれはありますけれども、そういうタイミングでその計画を実施に移していくということになります。

フランスの政府はこのASTRIDを原子力発電所から出る使用済燃料のリサイクルと放射性廃棄物の減容・有害度低減技術の実証ということにも活用する。先ほど香山室長からの御説明もありましたけれども、もともと高速炉の実証炉として、発電炉としての技術実証をするというのが一番のポイントではありますが、これにあわせてその廃棄物低減の実証ということもフランスの中でも考えておりますので、我が国といたしましてもこの協力を通じまして、高度な安全性を備え、放射性廃棄物の減容・有害度低減に資するようなナトリウム冷却高速炉技術の実証を推進していけるだろうというふうに考えております。

今申し上げた、やっている中身の範囲なんですけれども、設計の中で4. に書いていないのですが、共同で評価するということもやろうとしておりまして、我々が分担する設計としては、崩壊熱除去系とか停止系とかという一部のものなんですけれども、プラントの一次系の全体の挙動、除熱の挙動ですとか、原子炉停止時の挙動ですとか、そういった評価に関しては、日仏共同で実施しようということになっておりますので、ここに書いたもの以上に設計作業を通じて得られる知見は多いというふうに考えております。

以上です。

(岡委員長) どうもありがとうございました。

それでは、質疑応答を行いたいと思います。阿部委員からお願いします。

(阿部委員) 御説明ありがとうございました。まず、最初は基本的な質問ですけれども、この ASTRID はタンク型炉であると。それが一つの安全性が向上する理由だというのがありましたが、反対にもんじゅというのは何型というんですか。

(佐賀山氏) ループ型です。

(阿部委員) ループ型ね。それで、質問は、この目標の一つは安全性の向上ですけれども、今、まだ概念設計の段階ですから詳しいことはまだできていないんでしょうけれども、基本的にこういうふうになるからより安全なんだというようなのを分かりやすく言うとどういうことでしょうか。

(佐賀山氏) 高速炉は特にナトリウム冷却なので、ナトリウムというのは伝熱性能が水なんかと比べますと格段に、10倍とオーダーが違うぐらい良いわけです。水を沸騰させて潜熱で除熱するような、そういう状態に近いものを、通常の液体のままで得られるわけですね。ですから、いわゆる崩壊熱を除去する、冷却するということに対しては非常に長けている炉です。そういう炉ですが、例えば炉心が福島で事故で不幸な事故でありましたように、溶融してしまうような状態になったとしても、冷却性能が非常に優れているということを活用すれば、原子炉容器の中で事象が収束できる。つまり、原子炉容器の中にコアキャッチャーと呼ばれる溶融した炉心を受けるような受け皿も設置しまして、あとは自然対流、——もちろん動力を使っても冷却できますが——所謂動力が無いような状態でも冷却できるというようなシステムをつくり得るということで、要するに原子炉の外に影響を与えない。格納容器のところにダイレクトに溶融した物質が流れ出るようなことがないようにできるということをや大きなターゲットにして、この ASTRID も進めていますし、我々の安全の論理もつくっていききたいというふうに考えております。

したがって、非常に安全性が向上するというのは、これまでは格納容器で受ければよいという考え方なんですけど、もちろん格納容器はつけますけれども、その手前の原子炉容器の中でその事象を収束させるということができるだろうということで、そういう原子炉の形に持っていきたいという意味でございます。

(阿部委員) 熱伝導能力が高いと。しかし、いずれにしろ、自然対流にしろ、どこかで放熱しないと冷却になりませんよね。それはどういうシステムなんですか。

(佐賀山氏) そうですね。それは熱交換器を中に入れてまして、その熱交換器は空気で冷やす。

ですから、熱交換器を入れてその入れたその先の冷却材のナトリウムなんですが、その熱交換器を置いて、あとは空気が自然に煙突を通じて、それもいわゆる動力なしに自然対流で流れる、要するに動力のないクーリングが、空気で可能になるということですね。原子炉を冷やしたり、燃料を冷やしたりするのはもちろんナトリウムなんですが、ナトリウムと空気との熱交換器を外につけておくことによって、熱交換器を今度は空気が自然に冷やしてくれるという形で、要するに動力のないクーリングが可能になるということですね。

(阿部委員) もんじゅがトラブルを起こした一つの原因は、ナトリウムは非常に反応しやすいということで、ナトリウムの次の冷却を水等でやっているの、そこが一旦漏れると大変だということが言われていますけれども、今回もしかして今度は次の放熱で空気とやると、そこもやっぱり漏れると、今度は空気と反応するということはないでしょうか。

(佐賀山氏) いわゆる空気中にもし漏れれば、発火するような形になります。一般的に非常に大ざっぱに言いますと、300度の温度よりも超えた、500度ぐらいのナトリウムが漏れると、やっぱりぱちぱちとして燃えるんですよ。ですから、そういった意味で、漏れればやっぱり問題がありますので、一応そこは二重構造にするとか、そういう形にして漏れないようにするというのを今考えています。

(阿部委員) 次に、もう一つの目標は、放射性廃棄物の減容化を図るというのが目標で、それに役立つということなんですが、これは具体的に使用済燃料を従来の軽水炉発電所でやったのをそこへ持ってきて消費させると、そういうプロセスをとるということでございます。

(佐賀山氏) フランスも日本も同じですけども、リサイクル要件ということでやっておりますので、いわゆる軽水炉の使用済燃料を再処理して出てくるプルトニウム、それからあとマイナーアクチノイドと呼ばれる軽水炉では燃えないアクチノイド元素、そういったものをできるだけ減容化するというか、消費していくということで考えているんですね。アクチノイドの場合ですと、今一番フランスで焦点を当てているのはプルトニウムの燃焼ということと、あとアメリシウム、プルトニウム241がアメリシウムに変換される。半減期が短いのですぐにふえていってしまうんですけども、そういったものをこの高速炉の中で燃やしていくということで減容化していく。そうやることによって、いわゆる毒性をかなり短期間に低減できるという、そういうことをフランスも狙っているようでございます。そういう意味でのいわゆる廃棄物の減容化ということですね。

(阿部委員) ということは、軽水炉の使用済燃料を再処理して、プルトニウムとそれからマイナーアクチノイド、あるいはアメリシウムを分離して、それを燃料にして炉に入れて、それ

で減容すると、こういうことが減容であると、こういうことですか。

(佐賀山氏) おっしゃるとおりです。

(阿部委員) なるほど。ということは、そうやって燃やした今度のできる高速炉の燃料を、結局またそこには高レベル廃棄物がまた別の種類のものが残るわけで、それもやっぱりまた再処理しないと、減容の効果は出ないということですね。

(佐賀山氏) もちろん、1回軽水炉で再処理したものを高速炉に入れましてやりますと、燃料の例えばプルトニウムの量というのは、高速炉の場合ですと20%ぐらいになるわけですよ。ですから、燃料の全体の体積はどんどん減ります。軽水炉で持っている状態よりは、全体としてプルトニウムがいっぱい1カ所に集まりますから減ることにはなるんですね。ですが、フランスでも言っていますように、もちろんその高速炉でやったものはまたリサイクルして、また使っていくと。最終的にどんどん減らしていくということを目指すわけですね。ですから、ある一段目だけでももちろん減りますけれども、それは目的とするところではなくて、それをリサイクルしてどんどん使っていくって減らしていくということを目指しているということですね。

(阿部委員) 次の目的・目標は、有害度の低減ということですね。そうすると、ここで言うところの有害度の低減は、高レベル廃棄物のさっきアメリシウムとおっしゃいましたけれども、こういったものをどういうふうに減容するんで、早い話が半減期がこれがこれだけ短くなる、あるいは減るということなんでしょうか。

(佐賀山氏) 普通に軽水炉で出てきた、今、一番注目しているのは、マイナーアクチノイドなんですけど、そのマイナーアクチノイドをそのまま捨ててしまいますと、10万年とかそういう単位の毒性の管理期間が非常に長く必要になります。アメリシウムを重点的にとって燃やしてしまえば、あとほかにネプツニウムとか、キュリウムという元素はありますけれども、キュリウムというのは非常に量が少ないということもあります。それからネプツニウムは熱的には重要なんですけど、毒性という点ではアメリシウムがやっぱり一番大きな要素なので、そのアメリシウムを中心に燃やしていくと、いわゆる毒性としての管理期間が約300年ぐらいまで短縮できるということで、それを一つの大きな目安としてフランスのほうでも計画をつくってきています。

(阿部委員) ありがとうございます。最後の質問ですけれども、当然、こういう新しいものを開発して実用化するということは、技術的に今の段階でも克服しなければいけない課題が幾つかあるんですね。核融合なんかまさにそういう課題が幾つかあって、依然としてどうや

って克服するか目途は立たないという状況ですけれども、この高速炉の場合は、どういう課題があるのでしょうか。

(佐賀山氏) このナトリウム冷却高速炉というのはかなり開発の歴史は古いわけです。一番の従来言われている課題というのは、やっぱりコストなんです。コスト削減。つまり、結構高い金出してつくるんだったら、例えば軽水炉の2倍も3倍もしてもいいというんだったら、それは今でもつくれます。安全性を高くしたければ、もちろん高くもできますし、そういう意味でつくれるんですが、やはり商業利用をしようと考えているわけですから、軽水炉に匹敵するようなコストでやれる、そういうシステムで、かつ安全で、有害度低減にも寄与できるというシステムを、いわゆる廉価なものでやるということが一番の大きなポイントになります。ここでガスタービンを使うとか、そういう案もちろん出されていて、これはナトリウム水反応が起きたら、それではそのプラントはだめなのかというと、そんなことは必ずしもありませんで、それをおさめるような、その影響が外に出ないような対策をとる必要があるわけですね。ですからそういう対策をうんととっていくと、かえって高くないかとか、そういうふうなことで、全体のそのコストダウンにもつながらないかということで、フランスはこういうアプローチも考えているわけです。ですから、そういう意味で、技術的なフィージビリティがわからないということではなくて、安く非常に安全性の高いよいシステムをつくる技術がまだ不十分だということで、その実証炉というレベルに今きているということです。

(阿部委員) そうすると、いろいろなほかのものとコスト要因の比較の問題に最終的にはなるわけですね。当然ながらこの高速炉も最終的には電力会社が使って電気を発電して売ることによってコストを回収するということになるわけですが、すぐ競争相手は現在の軽水炉でいいじゃないかと。しかもウランもどんどん安くなっているという状況になると、そういう市場要因もそういうコストの比較、将来完成した場合の高速炉の商業利用という意味においては、課題になるということですね。また、現在のように、電力市場が自由化されると、ほかのエネルギー供給源との価格差、コストの問題もそうすると出てくると、こういうことでございますね。

(佐賀山氏) おっしゃるとおりだと思います。今、ちょっと余計なことまで言ってしまいますと、ロシアだとか、そういった国々は2020年代の後半にもう実用化をする、商業リアクターをつくるというふうに言っておりますし、インドなんかも同じように、今、原型炉というのをつくっているんですが、それと同じサイズで商業利用するとも言っ

ておりますので、そういう段階に入ってきているということですね。ですから、おっしゃるように、軽水炉とか、あとそれ以外のものでももちろん構わないんですが、それとのコスト競争に勝てるような、そういうものを考えていく必要があるということは多分言えると思います。火力なんかの場合ですと、例えば炭酸ガスを出すとかというのがあって、今、CCSとかいろいろな技術を研究しておりますよね。ですから、そういうようなものを総合的に判断していくことになるだろうと思います。

(阿部委員) そういう意味においては、将来実用化した場合の高速炉を運転する電力会社がそれによってプルトニウムを減量できますと。あるいはアメリシウムを減らせますというときに、その分の料金を例えばほかの電力会社が生産した、つくった使用済燃料を面倒みましょと。その部分の料金をとれば少しはコストに影響するかもしれない。これはなかなか複雑な計算になりますね。お互い電力会社同士だし。

(佐賀山氏) そうですね。ですから、昔、プルトニウムクレジットとかいって、プルトニウムに値段をつけて、こういうコストだからいいだろうという、そういう計算を、最終的にはそういう経済計算になると思うんですね。今、実用化の議論が活発になっていないということなんだと思います。

(阿部委員) ありがとうございます。

(岡委員長) 中西先生、いかがでしょうか。

(中西委員) どうも、御説明ありがとうございました。まず基本的なところをお伺いしたいのですが、第4世代とありますが、第1世代から第2世代、第3世代を経た4番目だと思われるのですが、それぞれの経緯、つまり各々はどう違ってどういうふうに進化してきたのかということ、過去の実績と問題点も含めて少しお教えいただければと思います。

(佐賀山氏) 第1世代と呼んでいるのは、一番最初のスタートしたときの軽水炉をつくったり、マグノックスという、コールダーホール型原子炉、すなわち炭酸ガスで冷却する原子炉とか、そういういろいろなアイデアがあったんです。いわゆるプロトタイプというか、原型炉的な小型の原子炉が1950、60年代にたくさんつくられました。それを第1世代と呼んでいます。

第2世代というのは、いわゆるコマーシャル利用に移ったときです。ですから、軽水炉、すなわちPWR、BWRと、あとカナダのCANDU炉というものもありますが、ああいったものが第2世代炉と呼ばれて、いわゆるコマーシャル利用の初期から最盛期にかかるちょっと手前ぐらいですかね。それで第3世代と言われるのは、それを更にいろいろな経済性だと

か安全性を更に向上しようとした、いわゆる軽水炉、それからあとCANDUももちろんありますが、そういう水炉が、第2世代、第3世代に相当します。それで第4世代というのは、そこまではいわゆるウランの235を使って燃やす原子炉なわけですね。第4世代というのはサステナビリティ、要するに持続可能性あるシステムにする。つまり、ウラン235だけだと非常にちょっとしかありませんので、1%にも満たないわけですから、残りの99.3%のウラン238を燃やすための原子炉というのが第4世代炉の基本的な定義です。ですから、そういう意味で高速炉技術というのが主流になるわけですね。

それとあと、このデフィニションをいろいろ議論したときに、高温ガス炉みたいに熱を利用するとか、今でも例えばロシアなんかだと高速炉でも熱利用、すなわち地域暖房に使っているんですが、もっとそうではなくて工業利用するというんですか、製鉄に使うとか。昔、夢の原子炉みたいな話がありましたが。そういうようなところも少し視野には入っていますが、基本はサステナビリティというか、ウラン238を燃やせる原子炉を第4世代原子炉として定義してきている。

(中西委員) そうしますと、もんじゅ自身も第4世代ということですね。

(佐賀山氏) グループとしては第4世代のグループです。

(中西委員) そうしますと、もんじゅを開発する時点、つまり過去においてフランスとの共同研究や、フランスからの技術供与などということはあったのでしょうか。

(佐賀山氏) あそこは、世界各国が競っていたんですよ。ですから敵に塩を送らないというか、そういうようなムードも結構強かったです。それでももんじゅのデザインというのは、アメリカとかドイツがやっていたデザインに極めて近いんですね。つまりアメリカとかドイツと連携はかなり深かった。フランスはタンク型炉という形で、早くからタンク型というのを試行しまして、イギリスとかフランスですね、このグループがまた別なグループとしてあって、蒸気発生器の技術を日本で使った技術を是非フランスが使いたいとか、そんな議論もあったんですが、実際のそういう交流をシビアアクシデント、炉心が溶けるようなそういうような実験をみんなでやるということはやりましたが、個々のコンポーネントを協力し合うというのは余りやっていません。

(中西委員) 今後、フランスと一緒にASTRIDを開発するとしたら、今後のもんじゅとの関係はどういうふうに考えていけばいいのでしょうか。

(佐賀山氏) まず、もんじゅは原型炉ですので、フランスは原型炉というのはフェニックスというのを持っていましたので、それでいろいろなまずデザインをして、運転をして、トラブ

ルがいっぱい出て、そういう問題点をいろいろ克服しながら運転したわけですね。我々はもんじゅをまだ運転していませんので、そういう意味で原型炉の運転結果というのは要るわけです。ASTRIDというのは、次のステップのリアクターなので、つまりこれは何のためのリアクターかという、コマーシャルリアクターをつくるための直前のリアクターなんです。ですから、もんじゅでいろいろ得た知見を我々もそのASTRIDの協力をやるとすれば、その中に生かして行って、こういうデザインに変えたほうがいいのか、そういうふうに持っていきたいわけですね。だから、もんじゅはもんじゅで当然データをとっていきたいと思っていますし、それでそういうベースに基づいてASTRIDの協力につなげていきたい。フランスはもうフェニックスで自分たちの経験を持っていますから、それに基づいてASTRIDをつくっているわけです。事実、ASTRIDのグループの中に、フェニックスで今廃炉とかなんかやっているグループがあるんですが、その人たちもものすごく積極的に参加して、実際のデザインを進めています。

(中西委員) 最後に、協力していくに当たりまして、日本からの拠出金が幾らぐらいになるのかということと、人は何人ぐらい送る予定かを教えていただければと思います。

(佐賀山氏) 拠出金というか、これはイン・カインドのコントリビューションというか、つまり日本がどこの部分を分担してやると。それはですから日本の企業がそこを分担するという格好になって、その分担する部分を国のお金で賄っていただくというような形です。ですから、相手にお金を渡すわけではありません。それで、あとは問題は規模です。これからどのぐらいやっていくかというその規模によって、かける陣容は変わってくると思います。

(中西委員) 国が企業にサポートするとしても、大体どのぐらいの金額を予定しているのかという、オーダー的なところでもいいのですが。また人数もですが。企業が出す人数は大体どの位になるのでしょうか。

(佐賀山氏) そこはなかなか難しく、難しくと言っているのは、設計という観点でいきますと、例えば基本設計みたいなことをやろうとすると、おおよそその費用って二、三百億円ぐらいかかるんですよ。全体で。そのうち、日本が何パーセントやるかによって、トータル日本がでどこまで分担するかって決まりますよね。半分もしやりますよって言ったら、100から150億円ぐらいかかるんですよ。それを4年とかの期間でやろうとしていますから、年間でやったらその4分の1かかることになりますよね。つまり、日本はどのような部分を分担してやるかによって、その設計費用というのは、かかり方は変わりますし、その人も実際には全体では二、三百人ぐらいの体制でやりますから、どのぐらいやるかによって、

そのかかり方は変わります。

(中西委員) でも、国が予算をつけるわけですから、大体どのくらいを考えているかというの
はあるのではないかと思います。

(香山室長) そういう意味で、それを2015年中に決めるというのが、まず極めて大きなタイ
ミングです。2016年以降からは基本設計の段階に移行することとなっておりますので。
ただ、当面、2015年の予算のイメージとしては経産省側としては数十億円程度を用意し
ているというのが現状ですが、2015年に行う2016年以降の参加の決定の中身によっ
てそれが大きくなることもあれば小さくなることもあるということでございます。

(岡委員長) それでは、私も。これはフランスの体制ですけれども、EDFは入っているん
ですか。

(佐賀山氏) EDFは入っております。

(岡委員長) 入っている。だから、EDFとCEAとAREVAと、そういう感じということ
ですね。

(佐賀山氏) ええ。あくまでもこれは国のプロジェクトなんで、CAがメインなんです、一
応、EDF、AREVAと三者でアドバイザリーグループみたいなことを構成して、最終的
なディシジョンはCAがやるんですが、EDFもそれなりにこれまでの経験を踏まえて、い
ろいろな意見をかなり強く言っていますので、その三者が中心になって進めていると考えて
いただいて結構です。

(岡委員長) もう一つは安全規制、規制の関係なんです、ASTRIDは実証炉で、フラン
スの国内ですから、フランスの規制が適用されるのではないかと思います、欧州は過酷事
故全体、軽水炉については共通のガイドラインがありますけれども、そういうものとの関係
というか、それはどういうふうに整理されるのか。要するに過酷事故はフランスが設計して
いって決めて、それで設計できると、そういうふうにお考えなんですか。

(佐賀山氏) そこは余りそれを我々としてもやられたくないので、今、GIFの中で、セーフ
ティ・デザイン・クライテリア、それからガイドラインをもう既につくって、それで規制側
のメンバーとの交渉に入っております、それをASTRIDに適用すると。これをインター
ナショナルなスタンダードにして、それをASTRIDに適用するという形の動きを今や
ろうとしています。

(岡委員長) あとは、細かいことになってしまうんですが、今の過酷事故の中で安全性、その
括弧で書いた炉心での過酷事故に関するという、これは再臨界というところを日本がやると、

そういうふうを読むんですか。

(佐賀山氏) いや、再臨界をやるというよりは、基本的に安全の炉心溶融したときのシナリオというか、全体のストーリーとか、それを日仏共同でつくろうと。これは例えばループ型とタンク型で少し挙動が変わってくるというようなことももしあるとすれば、それも含めて、そういう全体の事故シナリオを共同でつくっていかうということです。ですから、日本がやって、ある部分を分担して、フランスがある部分を分担してということよりは、解析コードも含めて、解析コードはどちらかというと日本のコードを使いたいと言っているのですが、それを日仏共同でやる。その中に今一応、米国も、フランスとしては、我々もそうですが、巻き込みたいなと思っておりますので、少なくとも日仏ないしは日米仏という格好でそのストーリーをつくっていくということになると思っています。

(岡委員長) ですから日本は日本で、過酷事故を対象としたループ型炉というのは検討はすると、そういうイメージなんですか。それともこちらの実証炉をメインに検討していくという、どっちのイメージなんですか。

(佐賀山氏) 多分、両方を検討できと思っています。ASTRIDの中でですね。というのは、結局、SDC、SDGと言っているクライテリアそのものが、ループでもタンクでも適用できるものにしておこうと思っていますので、そういった意味で両方できるでしょうと思っています。

(岡委員長) 日本が今、R&Dで強いところはどこなんですか。

(佐賀山氏) 安全でいいますと、SIMMERコードという全体の三次元の溶融挙動解析をやるコードは日本の所有コードなので、それはかなりフランスも一目置いて、それを是非使わせてほしいということになっていますし、あとほかのコンポーネントの例えば蒸気発生器を、これはガスタービン型にするとまた変わってきますけれども、蒸気発生器の場合ですと本当はスーパーフェニックスのときに日本の蒸気発生器を使いたいと言ってきたんですね、フランスは。それぐらい信頼性は高いだろうと思っています。ですから、それぞれのコンポーネントの技術ですとか、あと原子炉停止系で、電磁石でつけておいて、温度が上がると自然に落下するような、そういう自己作動型の原子炉停止系というやつは、これは日本の開発です。これはフランスも使いたいと言ってきていますので、かなりフランスと日本は拮抗した形で、技術的なレベルは今あると思っておりますので、材料も含めて十分対抗できる状態にあると思っています。

(岡委員長) そのほか、先生方ございますか。ないでしょうか。ちょっと申し上げるのをどう

しようかなと思って迷っていたのですが、実は毒性、毒性は言葉がよくないとおもっていますが、これについては意見が2つあるということを申し上げたい。要するに地層処分をしたときにリスク上問題になる核種は、実は皆さんが議論しているような核種と違いますね。ですから、地層処分屋の問題にしている核種と、それから原子炉の方が言っている核種とは違うということをちょっと申し上げておきます。今回の計画で高速炉が期待されている役割はプルトニウムを含めて、アクチノイドを燃焼させるという役割ということだと思っています。毒性という話になると、私はいつも違和感がございまして、もちろん研究としては結構だと思うんですけども。

よろしいでしょうか。それでは、どうもありがとうございました。

それでは、2つ目の議題、その他について事務局からお願いいたします。

(板倉参事官) 資料第2－1号としまして、第37回原子力委員会の議事録を、また資料第2－2号として、第38回原子力委員会の議事録を配付しております。

また、次回の会議の予定について御案内いたします。次回第40回原子力委員会につきましては、開催日時は12月16日火曜日13時30分からでございます。開催場所は中央合同庁舎8号館5階共用C会議室を予定しております。

事務局から以上でございます。

(岡委員長) そのほか、委員から発言ございますでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、御発言ないようですので、これで本日の委員会は終わります。

ありがとうございました。

－了－