第３７回原子力委員会定例会議議事録

１．日　時　　令和８年１０月１４日（水）１４：００～１５：４１

２．場　所　　中央合同庁舎第８号館６階６２３会議室

３．出席者　　原子力委員会

上坂委員長、直井委員、吉橋委員

内閣府原子力政策担当室

北郷参事官、中島参事官

関西電力

原子力事業本部　原子燃料部長　左右田尚彦氏

日本原子力研究開発機構

ＧＩＦ　ＰＲＰＰ　ＷＧメンバー　芝知宙氏

ＧＩＦ副議長　早船浩樹氏

４．議　題

（１）ウラン資源有効活用に向けた炉心燃料配置の高度化について（関西電力）

（２）ＧＩＦおよびＰＲＰＰの活動紹介（日本原子力研究開発機構　早船浩樹氏、芝知宙氏）

（３）その他

５．審議事項

（上坂委員長）それでは、時間になりましたので、令和８年第３７回原子力委員会定例会議を開催いたします。

本日の議題ですが、一つ目はウラン資源有効活用に向けた炉心燃料配置の高度化について、二つ目がＧＩＦおよびＰＲＰＰの活動紹介、三つ目がその他であります。

それでは、事務局から説明をお願いいたします。

（北郷参事官）一つ目の議題は、ウラン資源有効活用に向けた炉心燃料配置の高度化について、関西電力原子力事業本部原子燃料部長、左右田様より御説明いただきます。

本件は、原子力利用に関する基本的考え方の３．２．「エネルギー安定供給やカーボンニ

ュートラルに資する安全な原子力エネルギー利用を目指す」に主に関連するものです。

それでは、左右田様から御説明をお願いいたします。

（左右田部長）ありがとうございます。関西電力の左右田でございます。本日はお時間頂戴いたしまして、ありがとうございます。

本日の御説明内容でございますが、今お話ございましたように、ウラン資源有効活用に向けた炉心燃料配置の柔軟性向上というものでございます。本日は御説明させていただく機会を頂戴し、本当にありがとうございます。

この内容でございますが、原子炉の中での燃料の置き方、これを工夫するということで、燃料をこれまで以上に有効に活用して、定期検査の中で新たに投入する燃料の数も減らしていくという取組でございます。また、今回の取組は、発電所の設備であったり燃料の設計を変更するものではないというものでございます。この辺りの内容を次のスライド以降でお話をさせていただきたいと思います。

では、次のスライドの方をお願いいたします。

この柔軟性向上というところでございますが、一つ目の丸に書いていますように、海外の原子力発電所においては、こういう炉心の燃料配置を工夫して、炉心の最外周、この下の絵を見ていただきますと、円状になっています。中の格子が一個一個の燃料でございますが、この一番外側に反応度の低い燃料をより多く配置するということで、炉外への中性子漏えいを可能な限り低減するような燃料装荷パターン、これをＬｏｗ Ｌｅａｋａｇｅ Ｌｏａｄｉｎｇ Ｐａｔｔｅｒｎ、Ｌ３Ｐと我々呼んでございますが、これが広く導入されているというものでございます。

これ少しイメージ的に御説明させていただきますと、下の絵を見ていただいたらと思うんですが、原子炉の中にはウランを閉じ込めております。この一個一個の四角、燃料集合体を多数装荷しているというところでございます。釈迦に説法のところもあるかもしれませんが、ウランに中性子が当たると核分裂が起こって、その際に熱と新たな中性子が発生するというところがございます。その中性子が別のウランに当たって次の核分裂を起こすということで、反応が連続する。この核分裂反応が一定の状態で持続することをいわゆる臨界というところでございます。臨界は異常な状態を意味するものではなくて、原子力発電所が安定して熱を生み出すための通常の状態ということで御理解ください。

この絵でいいますと、左側の図はこれまでの炉心配置による中性子の分布をイメージしております。図の赤い色があるところ、この赤色、濃い部分に中性子が多く存在するものと

いうふうにこのイメージ図を描いてございます。原子炉の中心付近で発生した中性子、これは周囲の燃料に当たりやすい。最外周、外側で外向きに進んだ中性子、中性子は内向きにも外向きにも進むんですが、この外向きに進んだ中性子はその先に燃料がないということで、次の核分裂に使われず、一部が炉の外へ出て、これがいわゆる無駄な中性子が発生しているというところでございます。この左側の図に示します従来の炉心は、外周部にも新しい燃料を配置していました。新燃料は核分裂反応を起こしやすいということで、炉外へ漏えいする中性子が多いこと、これをイメージで表してございます。矢印が多いというのが、これが炉外に漏えいする中性子が多いこと、これもイメージで表してございます。

それに対して、右側の図が今回の取組でございます。今回は外周部、外側の一部に燃焼が進んだ燃料を配置していくということでございます。これらの燃料は新燃料に比べると反応度が低い、すなわち核分裂反応が起こりにくいということでございますので、炉心の外周部での中性子の発生を抑えて、炉外へ漏れる中性子を少なくすることができるという、この矢印が少ないというところがまさにそれを表しているものでございます。

このように配置を工夫すること、つまり最外周の漏れやすい部分に燃焼の進んだウラン燃料を配置することで、漏れ出る中性子を減らすことができると。核分裂反応に使われる中性子を増やすことができて、より少ないウランで核分裂を維持することが可能になるということで、資源の有効活用につながるというふうに考えてございます。当社でもこの考え方を参考にしながら、ウラン資源をより有効に活用することを目的として、燃料配置の柔軟性向上に取り組むというところでございます。

では、次のページの方をお願いいたします。

こちら、具体的に美浜３号機、高浜１・２号機を対象として、反応度の低い燃焼の進んだ燃料を最外周の一部に配置するということで、新燃料を内側に配置するということです。

少し具体的なお話、下の絵を用いてお話をさせていただきます。

この図は、炉心全体の４分の１を示したものです。炉心は対称の形で設計されてございますので、４分の１図で全体の特徴を表すことが可能というところでございます。この左側が従来のもの、右が燃料配置の柔軟性を向上させたものでございます。今回、原子炉の中心から見て０度、９０度、１８０度、２７０度、要は真上、真横、真下、この四つのところに燃焼が進んだ燃料を最外周に配置するということで、左側は白っぽい燃料が外側に配置されてございますが、右側は少し燃焼の進んだものを配置、これを示したものでございます。内側に白い新燃料を入れると。こういうようなものを工夫していくというところで

ございます。

概算にはなりますけれども、このような燃料配置による効果として、数回の運転サイクルを通じて新燃料を４体程度削減できるというものでございます。そして、新燃料の投入体数が減れば、使用済燃料として発生する燃料集合体の体数も抑えることにもつながるというところでございます。また、この取組の結果として、炉心の外に漏れる中性子も減るということで、結果として原子炉容器が受ける中性子照射量の低減にも期待できるということでございます。

以上が当社が考えます具体的な燃料配置と効果というところでございます。

燃料配置を変えれば、もちろん炉心内の出力分布が変化するというところでございますので、安全性の影響もしっかり確認するというところでございまして、それを次のページ以降で御説明の方をさせていただきたいと思います。

次のページを御覧ください。

安全性確認ということで、具体的にどういうことをしているかということでございますが、一番初めに書いてございますように、炉心燃料配置の変更に炉心の出力分布等、こういうのが影響するということで、炉心設計であったり事故時の安全評価への影響確認を実施したというところでございます。具体的にこれ何をお話ししているかといいますと、炉心の中でどの場所でどれだけ出力を出すかというのは少し変わってきますので、出力分布などの炉心特性が変化するということで、この影響として大きく２点ございます。それが燃料交換後の炉心を安全に運転できるかを確認する今ほどお話しした炉心設計、二つ目が、あらかじめ想定した異常や事故に対し安全上の判断基準を満足するかを確認する事故時安全評価というところでございます。

これは下側のフローのような形になっています。これが表しているものでございます。確認の結果、いずれの点においても評価に影響はなく、従来の制限値を満足することを確認しているというものでございます。また、今回の取組に際しては、その他への影響として、燃料そのものの設計であったり冷却に関する熱軸設計、動特性、すなわち原子炉の起動時などの応答、こういうものも影響ないことを確認しているということでございます。

次のページから、炉心設計と事故時の安全評価について順次御説明の方をさせていただきたいと思います。

５枚目のスライドでございます。まず、炉心設計への影響というところでございます。

この炉心設計とは、燃料を交換するたびにその燃料配置で安全に運転できるかを確認する

ものでございます。例として、こちらに下に表を示させていただいてございますが、原子力を確実に停止できる余裕とかです。これは一番左の項目、一番上とか上から三つ目、例えば燃料の燃焼度が制限値の範囲内か、こういう複数の項目を確認するということでございます。これらを取替え炉心の安全性確認項目と呼んでございます。

当社は、これ運転サイクルごとに制限値を満足するということを確認するものでございますが、この表の一番右側、柔軟性向上炉心ということで、少し太枠で囲んでいるところでございますが、先ほど例示しました今回の燃料配置の評価結果を示してございます。当然ながら、燃料配置が変わるため、従来炉心と評価結果が一部異なる結果にはなりますが、その影響は軽微でございます。燃料配置を変えても、安全上定められた範囲内に収まり、取替炉心の安全性が確保されていることを確認してございます。実際の導入後も毎回燃料を交換するたびに、そのときの燃料配置について同様の確認を行ってまいるというところでございます。

次のページ、お願いいたします。

次、安全解析ということで、プラントの安全設計の妥当性を確認するために、異常な過渡変化や設計基準事故、こういうものを対象に評価を行って、これらに対する判断基準を満足することを確認するものでございます。これがいわゆる事故時安全評価ということでございますが、発電所で異常な状態や事故が起きた場合、これをあらかじめ想定して、発電所の安全設計が妥当であることを安全解析によって確認するものでございます。機器の故障であったり運転状態の異常な変化、こういうものを想定して、それでも燃料の冷却であったり原子炉の圧力、こういうものが判断基準を満足するかというものを確認していくというものでございます。

安全解析では解析結果が厳しくなるように解析条件を設定してございます。炉心の持つ特性においては取替え炉心ごとに異なります。このため、安全解析では、先ほど示してございます取替え炉心の安全性確認項目、これの制限値、一番厳しい条件を用いて安全解析使用値として定めてございます。そして、毎回、取替え炉心ごとに制限値を満足することを確認する、こういうことをやっているというものでございます。今回の燃料配置に関しても取替炉心ごとの安全性確認として、安全解析使用値を満足することを確認すること等から、解析条件に変更はございません。安全解析への影響がないということを確認しているというところでございます。

ただ、１点、今回の燃料配置による影響を詳しく評価した事象がございます。それがプラ

ント起動時の原子炉冷却材中のホウ素の異常な希釈という項目でございます。これがどのような事象かについてというところでございます。これは、加圧水型原子炉では原子炉内、通常ホウ素を溶かした水で満たされてございます。ホウ素には中性子を吸収する性質がございます。原子炉の核分裂反応を抑える役割を持っているというところでございます。プラント起動時には、炉心はホウ酸水で満たされてございます。これにより未臨界が保たれているんですが、故障であったり誤操作、こういうものがあると、意図しない形で炉心に純水が入れられますと、炉心のホウ酸濃度が低下、要は薄まって、炉心が意図せず臨界に近づいていく、これがホウ素の異常な希釈でございます。

このシナリオの評価に当たっては、事故に至る前に、その手前側で臨界に至らないことで現在評価をしているというものでございます。ただ、それを超えても燃料中心温度等、問題ないことを最終的には確認するというものですが、手前側でまず確認しているというところでございます。

この下の絵を御覧ください。安全解析では、この炉心に対して、この左側の図のところ、１次系純水ポンプというものがございますが、この２台、これを全容量で純水が流れ込むという厳しい条件を想定しているものでございます。原子炉の出力は容器の外にある中性子検出器で測定しているというところでございます。

これに対して、この図の右の方が事故発生後の経過時間と中性子検出器のカウント数を示しているものでございます。このグラフが示すようにホウ素の希釈が進むと中性子の増加を検出して、この①のところにありますような警報設定値に到達すると、中央制御室に警報が発信されるということになります。現行の安全解析では、このまま希釈が進むと約１３分後に臨界に到達するということでございます。

一方、運転員は警報を確認してから１０分確保されていれば希釈停止操作、これを完了して臨界に至ることがないということを確認してございます。こちらの事象は、臨界に到達したこと自体が直ちに事故を意味するものではございませんが、その手前の臨界に至るまでに希釈を止めることができるということでございます。詳細な評価、次ページでまた紹介をさせていただきたいと思います。

次のページをお願いいたします。

燃料配置の柔軟性を向上した炉心の場合、中性子束変化に対する検出性が低下して、解析上は警報発信から臨界到達までの時間が短くなるといった影響が発生というところでございます。これはどういうことかと申し上げると、柔軟性を向上した場合のこの炉心での中

性子のカウント数の変化、これを、ちょっと見づらかったら恐縮でございますけれども、ピンクの線で示してございますが、炉外へ漏えいする中性子、これが減ることとなりますので、中性子束変化に対する検出性がそもそも低下するということでございます。同じように炉心内の反応度が上昇しても、外側の検出器で捉える中性子の増え方が従来より少し緩やかになるというところでございます。また、核反応が起こる前の初期状態、これを比較しますと、新燃料よりも燃焼が進んだ燃料の方が中性子を多く放出しているという特徴がございます。これは燃焼が進んだ燃料は自発的に核分裂して、中性子を放出する元素が多く含まれるというところでございます。

この図のとおり、ピンクの曲線が柔軟性を向上した炉心のカウント数でございますが、警報設定値に到達する時間が少し遅くなるというところでございます。その結果、解析上は警報発信から臨界到達までの時間が従来の１３分から約７．５分へ短くなる方向となります。このため、解析上は運転員が操作を完了する前に一時的に臨界状態に至ることになります。なお、この約７．５分は燃料配置により変動しますが、燃料配置の柔軟性向上を導入した炉心の例として評価したものということで御認識いただければと思います。

ただ、先ほど少し申し上げましたが、通常運転時でも臨界となっているように、今回のように一時的臨界状態に至ることが直ちに安全を損なう訳ではなく、臨界に到達した後に安全上の基準内に収まるかということが、これが最終的に一番大事なことでございます。

そして、評価の結果でございますが、臨界に達した後も純水の注入が続いたとしても、数分程度にとどまりますので、その間の出力上昇も限定的となります。燃料中心部の温度であったり原子炉の圧力等といった安全上の判断基準を満足することは確認したというところでございます。したがって、警報から臨界までの時間が短くなるという、こういう変化はございますが、事故時安全評価の結論、すなわち判断基準を満足することに変更はないということでございます。

ただ、それだけじゃなくて、我々、解析上の確認だけではなく、更なる安全確保のための対策を講じることというふうにしているところでございます。

次のページを御覧ください。

先ほど説明したとおり、今回の燃料配置でも安全上の判断基準は満足しているというところでございますが、当社としては更なる安全の余裕確保をするという観点で、実際の運用面で対策を講じることとしてございます。安全解析では、先ほど１次系純水ポンプ、２台運転ということで、この左側の絵の最大流量に希釈するという厳しい条件を想定してござ

いますが、一方、当社は、希釈事象への対応時間の余裕を確保するという観点で、運転上の信頼性を向上させる観点から、ポンプ、これの運転台数を１台に制限する運用ということを採用してございます。加えて、この系統上の弁の開度も制限することにより、流量制限をするということにしてございます。

この図の中に、純水が通る配管にある制御弁の開度制限の概念図、この右側ですね、開度制限の詳細というふうに書いてございますが、こちらの制御弁につきましては、空気により動作する弁となってございます。弁の開度を制限するために、図の右にあるようなリミッターを設置する。ちょっと見づらいですけれども、この三つの一番右側、リミッターというのが書いてございますが、これを設置するということで、万が一ポンプが２台運転となっても、希釈する流量が必要以上に出ないようにするということで、我々としてはしっかり管理していきたいと思います。今回の燃料配置の変更に併せましてこの１台運転の管理をしっかり厳格化して、系統上の制御弁の開度を制限するということで、希釈流量そのものを物理的に抑えるという方針でございます。

この対策による効果ということで、具体的に先ほどのグラフがどう変わるかということを次のページで説明させていただきたいと思います。

こちらの図になりますが、一番下の線になりますけれども、この緑の点線のケースです。流量制限を反映したケースになりますが、ポンプ１台に制限することで希釈が進む速度がピンク色の半分になるということで、警報を発信するまで、あるいはその後の臨界到達までの進展がはるかに緩やかになるということでございます。この青色の線がもともとの従来の安全解析でございます。これが約１３分でございますが、この緑の点線は今回の対策で約１５分となり、十分な時間余裕を確保しているということが、これにより分かっていただけるかなというふうに考えてございます。

次のページでございます。参考として、今回、許認可上の扱いでございます。

これまでに行政上手続として規制側から確認を受けてございます。設置許可、設計及び工事の計画、保安規定、長期施設管理計画、これらの影響も整理してございます。昨年から行政相談の方を実施しまして、原子力規制委員会の方でも許認可手続不要ということで判断が示されてございます。我々としては、それにかかわらず、しっかりと流量制限等の対策をして、確実に毎回の取替炉心の安全性、これを確認していくということを考えてございます。

次のページでございます。今後のスケジュールでございます。

当社は、今年１２月に始める高浜１号機の第３０回定期検査から今回の燃料配置を導入する予定でございます。その後、高浜２号機、美浜３号機へも順次展開していくということでございます。導入に向けて、燃料配置の柔軟性向上を反映しました炉心設計を進めるとともに、運転操作の手順書であったり、点検項目などの社内標準をしっかり整理していくということでございます。加えて、制御弁へのリミッター措置、これも実施していくということでございます。

次のページでございます。参考として、原子炉容器への影響ということも御紹介させていただきたいと思います。

今回の取組の目的でございますが、ウラン資源の有効活用ではございますが、一方で、炉外へ漏れる中性子が減るということで、結果として原子炉容器が受ける中性子の量も低減するという副次的効果もございます。

このグラフでございますが、高浜１号炉に本取組を導入した場合の原子炉容器が受ける中性子照射量の推移を試算ではございますが示しているものでございます。導入後は漏えいする中性子数が低下するということがございまして、中性子照射量の増加の傾きが緩やかになるということが、これで御覧いただけるかと思います。高浜１号炉を対象とした試算では、炉心設計によってではございますが、最大で５割程度の低減となる結果が得られているというところでございます。この効果はその時々の炉心設計によって変動しますが、平均的には数割程度の低減を見込んでいるということでございます。照射量の低減を通じ、照射脆化に関する将来の健全性評価上の余裕の確保に寄与することが期待できるというふうに考えているところでございます。

最後、まとめでございます。今ほど説明した内容をまとめてございますので、説明の方を割愛させていただきたいと思います。

説明につきましては以上でございます。

（上坂委員長）左右田様、非常に御丁寧な説明、ありがとうございました。

それでは、委員会の方から質問させていただきますが、２０分程度をめどに質疑を行いたいと存じます。

それでは、直井委員からお願いします。

（直井委員）どうも左右田様、御説明ありがとうございました。

この燃料配置の柔軟性向上によって新燃料及び使用済燃料が削減される、更には原子炉容器の中性子照射量の低減が見込めるという、良いことづくめの対策なのですけれども、プ

ラント起動時における原子炉冷却材のホウ素の異常な希釈の事象で、運転員の対応時間余裕を確保するということで、純水の流量制限措置を講じるというような御説明でした。

それで、まず８ページ目で流量を制限、実施する方策について御説明いただいたのですが、この１次系純水ポンプ、この系統が本来設置されている機能といいますか、目的といいますか、それを説明していただいて、それが今回の変更によってその機能が損なわれないというようなところを、説明していただけると有り難いです。よろしくお願いいたします。

（左右田部長）関西電力、左右田でございます。

まず、この１次系純水ポンプの設置された目的ですけれども、我々、原子炉の出力を１００％で運転しておりまして、出力を維持するホウ素濃度で１００％運転しております。運転継続して発電をしていると、どんどん中の反応度というか、燃料を使っていきますので、それを希釈する必要があります。そのためにこちらのポンプを採用しております。こちらのポンプは２台用意してあるのですが、１台による希釈ができれば十分な量の希釈は確保できるという設計にしておりまして、いわゆる故障時の予備として２台設置しております。なので、今回２台動いた場合にも流量を制限するというふうなところのリミッターを掛けるのですが、我々が通常時の期待している機能、運転時のホウ素を希釈するという機能に対しては、影響がないというふうに整理しております。

以上です。

（直井委員）どうもありがとうございます。異常な過渡変化を保守的に考えるという意味で、今まではこのポンプは２台で水を入れるということを想定していたということですね。ありがとうございます。

それから、その次のページで、今回改造といいますか、改造した後の推移を説明しておられますが、この警報値そのものをちょっと下げれば、時間的な余裕はかなりできるのではないかと思ったのですが、そういうことはできなかったのでしょうか。

（左右田部長）関西電力、左右田でございます。

安全解析では、こちらの警報値は通常の０．８デカード上という値に設定しております。ただ、実際の運用では０．５デカード上、大体３．２倍ぐらいのところの辺りに設定しておりまして、安全解析では、状況が厳しくなるように設定しているというところで、今回その条件は変更していないというところになります。

（直井委員）分かりました。ありがとうございます。

それから、一番最初に、これ海外ではもう既にこういうことをやられているというような

お話ございましたけれども、いつ頃からこういった柔軟性の炉心の対応をされているのか教えていただけますでしょうか。

（左右田部長）ありがとうございます。関西電力、左右田でございます。

振り返ってみると、多分、数十年前から入れられたところがありまして、ちょっと我々、今回は色々整理させていただいたのですが、こういう課題整理のところまでなかなか手が回っていなかったところもございまして、改めて１回整理してみると、こういうところに少し日本でいけるんじゃないかなということで、取組検討をさせていただいたところでございます。海外はもうちょっと進んだ状況に今なっていますので、完全にキャッチアップできた訳ではございませんけれども、近づいていけているのかなというふうには認識してございます。

（直井委員）ありがとうございます。ウランの有効利用の観点では、大変すばらしい対策ですので、頑張っていただきたいと思います。

ありがとうございます。私からは以上です。

（上坂委員長）吉橋委員、聞こえますでしょうか。

（吉橋委員）はい、聞こえます。私の声、大丈夫でしょうか。

（上坂委員長）はい、聞こえております。よろしくお願いします。

（吉橋委員）御説明ありがとうございます。

先ほど直井委員からもありましたけれども、ウランも有限の資源ですので、資源の確保だったりエネルギー安全保障などの点において、利用活用の効率、それを向上させるのは非常に重要な取組だと思っています。また、今回の取組で使用済み燃料の低減にも寄与できるというのはとても良いと思いますし、今回御紹介いただいたように、安全性等も評価されて、十分に対応できる範囲であったということも良かったことだなと思っております。

先ほど直井委員からもありましたけれども、海外でも同様な取組をされていて、国内でも先ほどの御回答だと随分昔に取り組んだこともあるということでしたが、今日お示しいただいた資料だと、現在は数サイクルで４体程度削減というお話がありましたが、今後、更にその燃料削減に向けた配置というのは検討されていくのでしょうか。また、そのときに先ほどのホウ素の希釈のこと、こういったこともまた検討が必要で、更に燃料削減できるような配置を考えると、そういった事象というのも更に検討していかないといけなくなるのでしょうか。その辺りについて教えてください。

（左右田部長）御質問ありがとうございます。関西、左右田でございます。

おっしゃったように、もう少し踏み込んだ内容についても我々、今、情報収集してございます。ただ、その場合は、今回のホウ素の異常な希釈だけではなくて、ほかの様々な安全解析への影響もさらに確認しなければいけない項目が多くなるというふうに思ってございます。ですので、どこまでやるかというところについては、しっかりと検討を進めなきゃいけないと思っています。その前にまずはこれをしっかり入れていくというところから、並行して海外情報、これまでも十分色々と聞いてございますけれども、どこまで何ができるかということを並行してやっていきたいと思います。ちょっと今お答えとしては、やりたいと思っているけれども、今すぐにというのではなく、ちょっと慎重に周辺のやらなければいけないことを精査して、検討していきたいと。そういうふうに御理解いただければと思います。

以上でございます。

（吉橋委員）ありがとうございます。恐らく今回の中では安全評価への影響がないことを確認した範囲内でできることということで進められていると思いますので、それをしっかり進めていただければと思います。

最後に、例えばこの取り組みは一つの炉に対して拡大していく訳ではなくて、今回高浜１から始めるのですね。高浜１とか２、それから美浜などなど、ほかのＰＷＲに展開していったときに、更にこの効果というのは効率がアップしていくというふうに考えればよろしいのでしょうか。

（左右田部長）関西電力、左右田でございます。御質問ありがとうございます。

我々、当社の中でも、全部で七つのプラントがありますので、この三つ以外、導入をどうするかということをちょっとまた検討していくということだと思います。ほかの電力会社がどう考えるか、ちょっと我々からお答えすることは難しいですけれども、もし導入したいということであれば、我々の活動が参考になるのではないかというふうに考えてございます。

以上でございます。

（吉橋委員）ありがとうございます。とても良い取組だと思いますので、是非国内に色々展開できるといいなというふうに思いました。

私からは以上になります。

（上坂委員長）それでは、上坂から意見を述べさせていただきます。

この新しい燃料配置で中性子の漏えいが減るという図が、２ページに描いてあります。ま

た１２ページに、その量が最大５割程度減で、数割減るということでございます。そういうことで、圧力容器や周辺のコンクリート機器への中性子の負荷も、これ減るということでございますね。

それから、これ燃料活用という題目でありましたが、数サイクルで４回程使用です。これは、今後慎重に検討していくのでしょうけれども、大体この程度の節約でしょうか。

（左右田部長）ありがとうございます。

これ平均的なものでございますので、ちょっと今後どうなるかというのは、まだ解析段階のところもありますので、もっと進むかもしれませんけれども、ちょっと今何ともお答えするのは難しいものです。ただ、我々として、通常時からやっぱり新燃料体数はなるべく減らして、効率的にというところでございますので、これをすることで更に進めばというふうに思ってございますので、その辺りしっかり対応していきたいと思います。ありがとうございます。

（上坂委員長）それから、直井委員からの質問にもありましたけれども、海外の様子です。アメリカ、フランスでは、大体で結構なので、ＰＷＲの何割ぐらいでこのやり方が先行して行われているのでしょうか。

（左右田部長）左右田でございます。

フランスはちょっと詳細には私、存じ上げないのですが、米国でいうと、多分この程度までやれていない発電所はないのではないかと思います。ほとんどが更に進んだＬ３Ｐをやっていると思いますので、そういう意味では米国からもまだまだ学ばなきゃいけないところはあるかなというふうに承知してございます。

以上でございます。

（上坂委員長）分かりました。そういうことで、アメリカでは非常に先行しているということですね。ということで、今回始めて、更に二つの炉でもまた施行実行していくということです。そこでの安全運転と安全性チェック。それらをしっかりチェックした上で進めていくというふうに理解しました。分かりました。

それでは、説明どうもありがとうございました。

議題１は以上でございます。

説明者におかれましては、恐縮ですけれども、御退席の方をよろしくお願いいたします。

（左右田部長　退室）

（上坂委員長）それでは、次に議題２について事務局から説明をお願いいたします。

（北郷参事官）二つ目の議題は、ＧＩＦ及びＰＲＰＰの活動紹介、日本原子力研究開発機構、早船様、芝様より御説明いただきます。

本件は、原子力利用に関する基本的考え方の３．４．「国際協力の下で原子力の平和利用及び核不拡散・核セキュリティの確保等を進める」に主に関連するものでございます。

それでは、芝様から御説明お願いいたします。

（芝ＷＧメンバー）御紹介ありがとうございます。原子力機構の芝と申します。

本日は、第４世代原子力システム国際フォーラム、ＧＩＦの紹介とＧＩＦ　ＰＲＰＰワーキンググループの活動ということでお話をさせていただきます。

まず最初に、資料第２－１号で、第４世代原子力システム国際フォーラムの紹介ということで、クレジットはこちら原子力機構の早船でございますけれども、私が、円滑に進めるために、すみません、こちらも通しでお話をしてしまいます。

ということで、めくっていただきまして、２ページでございます。

第４世代原子力システム国際フォーラムということでございますけれども、こちらは第４世代原子力システムの研究開発を多国間で協力を推進することを目的に、２００１年７月に発足した国際フォーラムの枠組みでございます。第４世代原子力システムとしての開発目標を設定しまして、今年の５月で１０か国１機関が参加しているという枠組みでございます。

次のページにまいりまして、こちらがＧＩＦの経緯と歴代の議長でございます。２００１年にＧＩＦ憲章というのがあります。そこに署名するというところで始まっております。今こちらにある年表のとおりに進んでおりまして、枠組み協定の改訂が昨年ありまして、今年の１月に署名式が行われたというところまでが大体の経緯でございます。

この下の方に歴代のＧＩＦの議長というものが書いておりますけれども、まず２００３年、最初の議長を務められたのが米国のマグウッドさんという方、この方は今ＯＥＣＤで事務局長をやられている方なんですけれども、その後にフランスのブシャールさん、２０１０年からは日本から佐賀山さんが議長、その後また米国のケリーさん、その後がフランスのゴーシェさん、その後に日本が上出さんがやられているということです。２０２２年からは米国のカポニティーさん、そして今、２０２５年からは第８代の議長ということで、フランスのサラードさん、こちらはＣＥＡの方ですが、この方が議長になります。こちらにありますとおり、米・仏・日で議長を回している状況でございます。

次のページにいきまして、こちらがＧＩＦ加盟国の参加条件について述べられているもの

でございます。申し上げましたとおり、ＧＩＦは、炉型を、原子力システムをまず決めるのですが、それが６炉型、システムがございます。こちらにありますガス高速炉、超臨界圧水炉、あとナトリウム冷却高速炉、高温ガス炉、あと重金属、鉛ですね、重金属炉、あとその後は溶融塩炉という、この六つが炉型として定められているというところでございます。ここの赤枠にありますとおり、日本の場合、ＳＦＲ、ナトリウム冷却高速炉とあとＶＨＴＲ、高温ガス炉ですね。こちらを、ＪＡＥＡを中心として開発をリードしているということがあります。そのほか炉型があるのですが、そちらは大学や産業界、こういったところが参加しておりまして、そこをＪＡＥＡがサポートするという体制で行っております。

右側の表は、こちらは技術ごとの協力ということで、６炉型共通の技術というものがあります。共通の課題に関して横串を通すようなワーキンググループが幾つかありまして、経済性評価、あと教育・訓練、あとリスク・安全、あとＰＲＰＰ、この後私が説明しますが、核拡散抵抗性・核物質防護のＰＲＰＰワーキング、その後は革新材料・製造のワーキンググループ、そして最近ですけれどもできたのが、この非電力利用のワーキンググループということでございます。

こちらにありますこの赤枠に囲っているところ、まずリスク・安全評価のワーキンググループに関しましては、安全要件や安全設計ガイドを議論しまして、規制側、ＩＡＥＡでございますけれども、こういったところと協議していくという、かなり重要なワーキンググループというところでございます。あと、一番右側です。最近できたグループでございますけれども、高温ガス炉による水素製造技術といったような電力以外の原子力システムの利用というところでございます。こちらにありますとおり、日本はかなりよく炉型にもワーキンググループにも参加しているというところでございまして、そういう感じでやっております。

次、５ページ目にいきまして、こちらがＧＩＦ全体の構成図というものでございます。政策グループというもの、ポリシーグループというのがまず一番中心にありまして、こちらがＧＩＦの最上位意思決定機関となるところでございます。申し上げたとおり、現在フランス、サラードさんという方が議長をやられておりまして、副議長はこちらの文科省参与の早船さんが副議長をやられていて、日本側はそういう形で参加しているというところがこの政策グループでございます。

このポリシーグループをサポートするというグループは、専門家グループという、エキス

パートグループというのがありまして、こちらの政策グループにかなり助言をしているというところでして、ＥＧ／ＰＧというこの二つがＧＩＦ全体の意思決定を担っているというところでございます。このＥＧ／ＰＧに色んなワーキンググループやシステム運営委員会の報告を上げるという形でＧＩＦというのは構成されておりまして、先ほど申し上げました、左からいきますと、評価手法検討ワーキンググループが色々あります。真ん中にこのシステム運営委員会、ＧＩＦの６炉型、こちらの６炉型のシステム運営委員会があります。あと、プロジェクト管理委員会というものもありますし、政策の事務局とか技術事務局というところが、事務局機能を担っているところもございます。あと、上級産業界諮問パネル、ＳＩＡＰというものがありまして、産業とのつながり、そういったものをディスカッションするパネルもありまして、こういったところがＧＩＦのＥＧ／ＰＧに対して報告を上げるというような形でこのＧＩＦというのは構成されているというものでございます。

めくっていただきまして、次のページがＧＩＦへの参画によるこれまでの成果というところでございます。

ＧＩＦの意義というものは、革新炉開発に特化した唯一の国際協力枠組みとして、原子力先進国間で技術的議論・共同研究を推進するというところが、ＧＩＦの意義として大きなところであります。それに対しまして日本の役割というところでございますけれども、議長国であったりとか事務局の支援を通じて継続的に貢献しているということがあります。ＧＩＦにおける高い発言力・影響力を確保しているというものがＧＩＦの日本のポジションでございます。

これまでの成果を少々挙げますと、まず「日本の安全設計思想を国際標準へ」ということが挙げられます。つまり、我が国主導でＧＩＦの安全のセーフティ・デザイン・クライテリア等を策定しまして、あとそのガイダンスを議論しているということがあります。こういったものをＩＡＥＡとも連携することによって、成果を国際安全基準に反映していくということで、日本の安全技術とか安全設計とか、安全技術を国際標準化していくということ、そういうことができる枠組みというのがこのＧＩＦでございます。

もう一つが、安全評価手法、あと評価結果のベンチマークということがあります。安全評価手法に関する国際ガイダンスの策定やフランスの高速増殖炉のフェニックス炉の試験データを用いたベンチマーク解析を通じて、安全評価手法の妥当性確認と知見の共有を推進するということは、かなり大きな成果として挙げられるということでございます。

次のページにまいりまして、７ページでございますけれども、ＧＩＦに参加することのメリットは何かということをこちら一覧に示しております。

まず、一つ目がデータの取得ということが挙げられます。申し上げたとおり、ＧＩＦというものは多国間協力による豊富な技術データや知見がありますので、こういったものが獲得できるということがかなり大きなメリットであると思います。具体例を申しますと、高温ガス炉というのは、ＨＴＧＲ、日本もかなり力を入れている炉型でございますけれども、こちらの材料のデータベースというものがありまして、日本は１０件ほどそのデータを提供したんですけれども、見返りに２９５件のデータベースというものを取得することができまして、窒化物燃料とか金属燃料のデータを入手できました。これはかなり大きなメリットになるということでございます。

あと、成果の活用でございます。国際的に権威のある技術文書とか標準形成への参加ができるということは、かなり大きなことでございます。具体例としましては、リスク安全性評価とか、あとＰＲＰＰ、核拡散抵抗性等に関するホワイトペーパーを作成して、そういったものができて発行しているということで、これはかなり大きなメリットになります。

もう一つが技術認定でございます。第４世代炉の国際認定を通じた日本の技術の国際的評価の向上というものに資するというところでございます。具体例としましては、ＪＳＦＲ、日本が設計している大型のナトリウム冷却高速炉でございますけれども、こちらがＧＩＦの第４世代ナトリウム冷却炉として認定されたということがあります。

次が規制対応でございます。ＩＡＥＡ等が安全性・規制に関する技術的議論に参加できるという、これもメリットでございます。特にＧＩＦは多くの場合、ＩＡＥＡと連携しているということがよくありまして、例えば最近、Ｓａｆｅｔｙ、安全、Ｓｅｃｕｒｉｔｙ、核物質防護、Ｓａｆｅｇｕａｒｄｓ、保障措置・核不拡散ですね、こういったものを三つのＳ、３Ｓと呼んで、こういったＧＩＦ、ＩＡＥＡの連携によってこの３Ｓの活動をしたりとか、安全性評価の議論があるということで、こういったこともかなり大きなメリットとして挙げられると思います。

あと、廃炉知見の獲得でございますけれども、海外の先行事例や技術を活用しまして、廃炉計画の高度化に貢献できるということが大きなメリットとしてあります。具体的には、ＰＦＲ、イギリスのプロトタイプの高速炉でございますけれども、こちらの廃炉の経験とか、また、フランスのナトリウム洗浄技術、そういったものは日本が高速炉を廃炉していくときにも基準、大きな知見となります。これはかなりメリットだと思っているというと

ころでございます。

あと、各国開発動向の把握というところがあります。情報収集が難しい国を含め、各国の開発状況の把握が可能であるという、これはかなり大きなメリットがあるということが言えます。一つは、やはり新型炉、技術開発がかなり進んでいるところで中国というところが挙げられると思うのですが、中国の革新炉開発情報というのは、かなり他の国々と比べて、論文とかオープンになっている情報とかがあんまりないということもありますので、そういったものの革新炉開発情報が入手できるということ、これはかなり大きなメリットになります。

あと、そういったＧＩＦはＥＧ／ＰＧの会合、色々議長国を回しますので、例えば中国等で会合があったときには、その国の研究施設の見学等もできますので、これはかなりこのＧＩＦに参画することのメリットであるということが言えると思われます。

もう一枚めくっていただきまして、こちらがまとめでございます。

ＧＩＦ参画により期待される成果とか狙いというものに関して、一つ目が安全基準の国際標準化が挙げられるといえます。ＧＩＦで策定した第４世代の安全要件や安全設計ガイドをＩＡＥＡの基準へ反映できます。もう一つが、我が国の技術の国際標準化ができることです。我が国が開発した安全技術の国際的な認知や許認可性を向上するということが挙げられます。あとは、研究インフラの国際活用でございまして、ＧＩＦの枠組みを活用して国際共同研究の実施ができるということでございます。最後に、開発動向の情報収集ということで、各国の開発計画や技術動向を把握できること。こういったことがＧＩＦの最大のメリットになるということを、まとめとして挙げさせていただきます。

ここまでがまず第４世代原子力システム国際フォーラムの紹介というところでございまして、続きまして、ＧＩＦのＰＲＰＰワーキンググループの活動についてというところを紹介させていただきます。

資料第２－２号でございまして、１枚めくっていただいて、ＧＩＦ　ＰＲＰＰ　ＷＧの紹介ということで、３ページ目でございます。

概要ですけれども、ＧＩＦのＰＲＰＰの目標というものがあります。まず、ＰＲＰＰ、何かといいますと、ＰＲがＰｒｏｌｉｆｅｒａｔｉｏｎ　Ｒｅｓｉｓｔａｎｃｅの略でございまして、核拡散抵抗性、核兵器が世界に広まっていくことに対し、それに対する抵抗する力といいますか、そういった性質というものがその抵抗性でございますけれども、そういったものを扱っています。ＰＰがＰｈｙｓｉｃａｌ　Ｐｒｏｔｅｃｔｉｏｎで、核物質防護

です。こちらはテロリスト等に対する核物質を守るというところでございます。ＰＲとＰＰのワーキンググループがありまして、そちらで私は活動しておりまして、こちらのワーキンググループの目標が、原子力システムが核物質の転用について、全く非魅力的で、最も望ましくないという保証を高め、さらに、テロ行為に対する核物質防護を増強するということがこちらの方に書いてございます。

ミッションでございますが、第４世代炉の核拡散抵抗性と核物質防護について、システマティックな評価のための評価手法を開発、実証していくということを書いています。もう一つが、第４世代炉の更なる研究開発のために、現在におけるＰＲＰＰの特性を示した報告書を時宜に応じて発行するということ、こちらの二つが大きなミッションとして挙げられます。

現在の参加国でございますが、米、カナダ、ＥＵＲＡＴＯＭ、イギリス、日本、韓国、フランス、中国、南アフリカ、オブザーバーとしてＩＡＥＡ、事務局でＮＥＡというところがこちらの参加国でございます。

議長は共同議長という体制を取っておりまして、３名おります。ＥＵＲＡＴＯＭ、イタリア人ですけれども、あと米国、あとフランス、この１組織２か国が議長をするというところでございます。

会合の頻度でございますけれども、まず第１回が２００２年１２月に行われまして、全体会合はそれから年１回、基本的にはやっております。あと、やはり現在はウェブもよく使いますので、ウェブ会合を隔月で行うというところでございます。

そのほか、会合以外には、アウトリーチを目的としたワークショップを開くと。そういったことを活動の場としております。

それでは、次のページで、ＰＲＰＰの評価手法で、５ページ目でございますけれども、ＧＩＦにおけるＰＲＰＰ評価の目的というところでございます。

まず、第４世代炉の概念設計の可能なもっとも早期の段階で、設計プロセスにＰＲＰＰ特性を導入すると。そして、設計と保障措置の進展に伴って、詳細情報が増えて、これがＰＲＰＰ評価モデルに組み込まれるというやり方を取っております。こちらが設計とともに進展・詳細化していくということで、Ｐｒｏｇｒｅｓｓｉｖｅ ｒｅｆｉｎｅｍｅｎｔという言い方をしておりますけれども、こういったやり方でやります。

ＰＲＰＰは安全性とか経済性とともに検討されるべきということが挙げられます。そして、ＰＲＰＰの評価結果は、政策立案者による原子力システムを選択する際の基礎情報になる

というところで、こういった基礎情報を提供するということが我々の評価の目的でございます。

１枚めくっていただきまして、こちら評価の枠組みでございます。

チャレンジとシステム応答と結果という、この三つが大きな段階としてあるんですけれども、これは標準的な安全性評価のアプローチと同じものでございます。

まず、チャレンジとして脅威の定義をします。その脅威に対しまして、システムがどういう応答をするか、それを見るためには、まずシステムの要素を特定しまして、そのターゲットの特定をします。それで脅威がシステムに入り込んできて、ターゲットに何かしらアクションしようとするという、そのパスウェイですね、そういったパスウェイを特定していきます。そしてそれを精緻化させて、そして、後でも申し上げる指標値なんですが、指標値を用いてその見積りをしていくと。ある値を出していくという形でございます。そうしたものを、結果としてパスウェイの比較とその評価値というものをまとめて結果を提示していくということが、我々のＰＲＰＰの評価のアプローチでございます。

右の方にいきまして、ＰＲというものは何があるかといいますと、まず核物質の秘密裏の転用、あと不正使用。つまり、原子力施設を不正に使ってプルトニウムを製造するとか、そういったものが不正使用でございます。

次がブレイクアウト。これはもう核兵器を作りますと宣言してしまうような、北朝鮮などがありますが、これがブレイクアウト。あと秘密裏の施設です。そういう申告していない原子力施設を秘密に造って、そこで核物質を作るとか、そういったことでございます。

ＰＰに関しましては、盗取です。核物質を盗むこと。そしてサボタージュ。原子力システムの妨害・破壊行為でございます。こういったものをＰＰとして持っているところでございます。

ＰＲとＰＰは特性が二つ大きく分かれます。一つは内在的な特性でございまして、それは原子力に係る技術そのものが持つ特性、つまり燃料がどういう性質を持っているかとか、形がどうなっているとか、そういったところで核物質とか原子力施設に係る技術そのものが持つ特性というものがあります。

もう一つが外在的な特性、外在的な措置でございまして、それは制度的な取決めとか協定です。例としましては、ＩＡＥＡの保障措置を受けているのかとか、こういったところが外在的な措置としてあり、この二つが大きな特性として挙げられるところでございます。

では、次のページにまいりまして、核拡散抵抗性の指標はどういったものがあるかという

ところでございます。

まず、このページが、今先ほど申し上げたように、内在的な特性というところに関わる指標というものを挙げているものでございます。

一番上がまず拡散の技術的困難度ということです。つまり、例えば核物質を転用しようとしたときに、その転用が実際技術的にどれぐらい難しいか、そういうことを見るというのが指標として挙げられます。

次が拡散コストです。例えば核物質の転用ができるとしたとしても、それにべらぼうなお金が掛かってしまうということです。そういったお金が凄く高い場合というのは、やはり抵抗性が高いということが言えますので、拡散コストというものも指標としてなり得ます。

また、拡散の時間です。核物質を転用しようとしたときに、その時間が凄く掛かってしまうというふうになった場合は、やはりそれは抵抗性が高いということなので、拡散の時間というのも抵抗性の指標になるということ。

あと、核分裂性物質のタイプでございます。よく言われているのは、例えばウェポングレードの兵器級のプルトニウム、あとは高濃縮ウランとか、そういったものはやはり核物質、テロリストや核兵器を造ろうとしている国に対しては、非常に魅力的であるということです。だから、そういう意味では抵抗性は低いと。逆に、低濃縮ウランみたいなものとか、あとは再処理を非常にしづらいような燃料みたいなものは、やはり抵抗性が高いということが言えるということで、こういった核分裂性物質のタイプというものも抵抗性の指標として挙げられるということがあります。

じゃ、次のページ、８ページ目まいりまして、核拡散の抵抗性の指標、今度は外在的な措置に関するところでございまして、これは基本的にはＩＡＥＡの保障措置というものを思い浮かべていただければよろしいかと思いますけれども、ＩＡＥＡの保障措置を受ければ、それによって核物質の転用みたいなのが検知されます。だから、その検知確率というものが指標として挙げられると。

あと、検知をするためにリソースをどれぐらい割かなければいけないかということ、これも指標となります。つまり、ＩＡＥＡの査察官１人が、年に１回行けばもう転用を見つけられますというのであれば抵抗性は高いですし、日常、査察を頻繁に行わなければならないみたいになった場合は、抵抗性は低いというようになっていますので、この検知リソースの効率というものは、抵抗性の指標として挙げられるということ。この二つが外在的措置から発生する指標でございます。

では、次にまいりまして、それをＥＳＦＲケーススタディで見てみようということです。

１０ページにいきまして、これらの指標を用いて実際にそれを炉に適用して、この指標をデモンストレートしてみましょうということをやっております。そちらがケーススタディということなんですけれども、まず目的は、このＰＲＰＰの手法を第４世代炉の原子力システム全体に適用するということです。ＧＩＦというのは基本的に炉型を定めているんですけれども、燃料サイクルは基本的には見ません。ただ、核物質の転用とかそういうことを考えた場合、そのサイクルを見ざるを得ないということです。このケーススタディでは燃料サイクルも評価に含んだということで、ちょっとまれな取組でございます。様々な設計オプションを比較することによって、本手法が特に設計者や意思決定者のために有意な結果を生成できることを実証したということ、本手法の将来のユーザーのためにＰＲＰＰ評価の事例を提供した、こういうところが目的として挙げられました。

対象のシナリオでございますけれども、まずは秘密裏の核物質の転用。次が秘密裏の施設の不正使用。要は、プルトニウムをブランケットで作ってしまうみたいな、それを秘密にやってしまうと、そういったのが不正使用でございます。三つ目がブレイクアウト、つまり公然と核兵器を造るんですということを宣言してやるような場合ですけれども、これがブレイクアウト。四つ目が、今度はＰＰの方です。核物質の盗取又は施設への妨害破壊と。この四つのシナリオを挙げました。

使用したアプローチとしましては、基本的には定性的なアプローチでございます。つまり、専門家、サブジェクト・マター・エキスパート、ＳＭＥといいますけれども、専門家による検討と考察を利用して抵抗性指標を評価するというアプローチを取っております。こちらはもう既に終わっていまして、もう既に１６年ぐらい前に終わっているんですけれども、報告書を２０１０年に公開して、こちらは現在でもＯＥＣＤ／ＮＥＡのサイト上で見ることができます。

次のページにまいりまして、こちらの１１ページ目がケーススタディを使った仮想的ナトリウム高速炉のレイアウト図でございます。この原子力システムに対して色々評価しているんですけれども、ナトリウム高速炉ですので、転換比をパラメータとして、増殖しない場合とする場合ということで、それぞれのケースを見るということでございます。

次のページにまいりまして、１２ページで、これが仮想的ナトリウム冷却高速炉のシステム要素でございます。先ほど申しましたとおり、ＧＩＦは基本的には原子炉しか見ないんですけれども、こちらの我々、ケーススタディをやるに当たっては、やはりサイクルを見

ないとちょっと意味がないということで、サイクルを見ているということで、燃料サイクル施設等がこのシステム要素に入ってきているというところでございます。

次のページにいきまして、１３ページ、こちらはケーススタディをやった上での知見、転用、不正使用、ブレイクアウト、盗取・サボタージュ、これらの四つのシナリオに対して、どういう知見が得られるかということでございます。

まず、一つ目が、ＰＲＰＰの評価というものは定性的な解析から始めるべきということが分かってきています。つまり、評価をすること、あと脅威の仮定をすること、あとターゲットを特定すること、あとシステム要素などの範囲ということ、こういったものが明確になるということがあります。また、定性的解析の詳細なガイダンスが必要になるということが分かってきています。

二つ目、２ポツでございますけれども、専門家の役割が必須であるということです。やはり炉のエキスパート、システムのエキスパートに加えて、ＰＰＲＰの場合は核拡散の抵抗性、不拡散とか核物質防護の専門家と一緒にやらなければいけないし、そして、そういった方々への聴取技術というものが必要であるということが分かってきています。

３ポツが、定性的解析であっても、予備設計レベルで非常に有意義な結果を提供するということが分かりました。そして、指標、三つあったうち、内在的な部分に関しましては直接的な表現が可能ではないかということが分かりました。ただ、外在的な部分、保障措置等ですね、そういったものは定量化が難しいというところが分かりました。

じゃ、次のページにまいりまして、こちら１４ページが、日本の新型炉とかサイクルシステム開発の観点からの課題と方向性ということです。

これをやって得られた経験でございますけれども、まず設計者との共同作業の重要性というところでございます。核拡散抵抗性評価や抵抗性強化のための検討というものは、設計者と保障措置やＰＰ専門家の共同作業が必須ということ、それで、このケーススタディをやるに当たって、日本はかなり日本のコントリビューションが大きかったというところがあります。つまり、それは、日本は非核兵器国で唯一、大規模燃料サイクルを保有して運転しております。そのため、その確立の過程における保障措置分野での開発とか適用の経験に基づく共同作業により得られた成果とか知見というものは、こういったＧＩＦ等々で評価していく上でも非常に貴重であったということが言えます。一方で、機微情報とか知的財産権、商業機密問題がありますので、国際的枠組みの下でどうやってそのデータを出していくかということは、かなり難しかったというのが現状でございますと。

続きまして、１５ページ、ＰＲＰＰ白書というものについて述べます。

次のページ、１６ページでございますけれども、ＰＲＰＰ白書、これは第４世代炉の更なる研究開発のために、現在におけるＰＲＰＰの特性を示した白書を時宜に応じて発行しているというものでございます。ただし、先ほど申し上げたケーススタディのように、ＰＲＰＰの手法を厳密に適用するものではございません。

２ポツ目で、ＰＲＰＰワーキンググループとシステムの運営委員会が共同で執筆しています。日本、私が担当したんですけれども、超高温ガス炉を見ました。

３ポツ目、ＰＲとしましては、まず内在的特徴に課題があるシステムの場合は、強固な外在的特徴、より多くのモニタリング、監視とか測定を必要とするということが分かりました。これらのトレードオフというのは炉の経済性に影響するため、設計者はこれらの事実を考慮する必要があるということが分かりました。

あと、原子炉の設計者は、堅牢で費用対効果の高いＰＰ設計をするためには、設計の初期段階で複数の盗取やサボタージュのシナリオを検討していくということが強く推奨されるということが分かりました。

そして、最後のポツでございますけれども、Ｓａｆｅｔｙ　ｂｙ　Ｄｅｓｉｇｎというのは、原子力の安全分野ではもう常識となっておりますけれども、敵対者の脅威対策をより完全にするために、安全と保障措置とセキュリティ、このセーフティとセーフガード、セキュリティ、この３Ｓの統合をするということが推奨されます。これらのコストは全体的な経済性において重要な役割を果たす可能性があります。設計プロセスの早い段階でセーフティのみならず、セーフガードとセキュリティを考慮した設計をすることによって、将来的にコストの掛かる改造を避けることができるということが、肝心なところでございます。

次のページは、１７ページは白書の章立てでございますけれども、詳細にはいきませんが、このような章立てとなっておりまして、ここに関連することが詳細に報告書に書いてあるというものでございます。

次のページが、１８ページでございますけれども、特に日本が見たのがＶＨＴＲでしたので、こちらの方の結論をここに載せております。

まず、高温耐性のあるＴＲＩＳＯ燃料を使用するペブルベッド型とブロック型の概念が２種類、高温ガス炉はありまして、次が低い燃料濃度です。どちらのタイプにせよ、低い燃料濃度とあと再処理技術が工業的に成熟していないということ、こちらはＰＲ上の有利な点であるということが分かりました。

それで、ブロック型の設計は、燃料集合体を一つ一つ、員数勘定できますので、これによって保障措置上の利益を得ることができますけれども、ペブルベッド型の設計というのは、より多くのモニタリングとか測定、つまり追加の保障措置が必要となりまして、そういう特徴があるということが分かりました。

次ですが、ペブルベッド型のＰＲの利点というのもありまして、それは、ＩＡＥＡのシグニフィカント・クオンティティというのは、核兵器一つを造る可能性を排除し得ない核物質の量でございますけれども、ＩＡＥＡのＳＱを取得するためには５～１０万個の燃料球、ペレットが必要となるということがありまして、これはかなり大変ということで、ＰＲ時の利点であるということです。ただ、大量の燃料球は盗取の観点からは、ＰＰの利点ではあるものの、事業者は使用済みの燃料球が、これもサボタージュに使われる場合ということを考慮する必要があるということが分かったということが挙げられます。

次が原子炉立地研究と３ＳのＩｎｔｅｒｆａｃｅということでございまして、２０ページにまいります。

原子炉立地研究です。ＰＲＰＰ Ｓｉｔｉｎｇ Ｓｔｕｄｙ ｆｏｒ Ａｄｖａｎｃｅｄ Ｍｏｄｕｌａｒ Ｒｅａｃｔｏｒｓ ａｎｄ Ｍｉｃｒｏｒｅａｃｔｏｒｓというもので、こちらは昨年発行された報告書でございますけれども、先進モジュール型の原子炉及びマイクロリアクターの様々な設置場所の選択肢が核拡散抵抗性及び物理的防護に及ぼす影響について、検討したというものでございます。

その設置場所を四つ挙げておりまして、遠隔地、人口密集地の付近、浮体式又は洋上発電所、あとは民間の船舶推進システムという、この四つを挙げております。この四つの場所と、あと横串で単一モジュール式と複数モジュール式、あとヒートシンクが何であるかと、あと自律運転と遠隔運転の違い、あとＨｉｇｈ－Ａｓｓａｙ Ｌｏｗ－Ｅｎｒｉｃｈｅｄ Ｕｒａｎｉｕｍの２０％ぎりぎりの低濃縮ウランと一般的な低濃縮ウラン、あと輸送の横断的な検討事項、こういったものをこの報告書の中では論じております。

それで、昨年発行されているもの、なかなか好評を得ておりまして、今後展開の可能性があるということで、例えばＡＭＲのデータセンター、結構、最近ＡＩ等がありますが、データセンターの近郊にあること、ＳＭＲが既存の大型原発の近傍にあること、あとＥｍｅｒｇｅｎｃｙ Ｐｌａｎｎｉｎｇ Ｚｏｎｅ、ＥＰＺ等について検討していくということが今後の展開の可能性として挙げられます。

めくっていただきまして、次、２１ページが３Ｓ Ｉｎｔｅｒｆａｃｅというものでござ

います。

Ｃａｓｅ Ｓｔｕｄｙ ｏｆ Ｓａｆｅｔｙ，Ｓｅｃｕｒｉｔｙ ａｎｄ Ｓａｆｅｇｕａｒｄｓ Ｉｎｔｅｒｆａｃｅｓ ｆｏｒ ａ Ｖｅｒｙ Ｈｉｇｈ Ｔｅｍｐｅｒａｔｕｒｅ Ｒｅａｃｔｏｒ Ｓｙｓｔｅｍということで、こちらも昨年発行された報告書でございますけれども、先ほど申し上げました安全とセキュリティと保障措置のこの３Ｓ、このインターフェースを特定し、そしてそれに関して評価したというものがこの報告書でございます。３Ｓ－ｂｙ－Ｄｅｓｉｇｎ、つまり設計の初期段階からこの三つのＳを組み込んだ設計をしていくという、これの実現に向けた技術中立的なガイドラインとなっております。これはＧＩＦの横断的な取組、色んなワーキンググループを横断してございまして、ＰＲＰＰとあとリスク安全、あと高温ガス炉のシステムの運営委員会が共同でケーススタディを実施しているものでございます。そのときに参照したシステムがペブルベッド型の高温ガス炉でございました。

それで、細かく分かったことというところでございますけれども、まず各Ｓの目的が相互に阻害される可能性のある競合、Ｃｏｎｆｌｉｃｔというもの、こちらを整理しております。その整理した例の一つが、燃料を高度に封じ込めることによる安全性というものがペブルベッド型高温ガス炉の利点としてあるんですけれども、これが保障措置を難しくさせるというところがまず一つあります。

次に、この各Ｓの目的がＣｏｎｆｌｉｃｔの緩和とか相乗効果、いい方に行く場合というものも整理しておりまして、これは一つ例としまして挙げられるのは、ＴＲＩＳＯ燃料がこの安全性が非常に高いということは御存じだと思うんですけれども、これはつまりは核物質の転用がしづらい、再処理しづらいということがありまして、これがＰＲに関してはいい結果が得られていることがあります。

こういった特定されたインターフェースの多くは、ほかの第４世代の高温ガス炉以外の炉型にも適用できるだろうということが分かりまして、今後こういった取組を拡大していくということも考えております。

以上が発表となります。

（上坂委員長）芝様、非常に詳細な説明、ありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対しまして、約２０分間で質疑を行いたいと思います。ちょっと時間の都合の関係で、先に吉橋委員から御質問を受けたいと思いますが、吉橋委員、聞こえますか。

（吉橋委員）はい、聞こえます。ありがとうございます。御配慮を頂いてありがとうございます。

芝様、御説明ありがとうございます。

最初の資料の２ページ目だったと思うのですが、現在、未署名の国があったかと思います。これらの国々について動向を教えてください。例えばこれらの国がこのまま継続参加の意思があるのかということだとか、あとは関与を縮小する意向なのかということですかね。あと、もし未署名の国が参加しなかった場合の日本への影響というのを教えてください。

（早船副議長）原子力機構の早船がお答えさせていただきます。

現状、未署名の国、豪州、南アフリカ等あるのですけれども、ＥＵＲＡＴＯＭは先週ぐらいに署名されました。ですので、一番ポイントは南アフリカとオーストラリアになるんですけれども、それらの国はワンクール、５年ほど活動に参加してきたのですが、今後脱退する可能性が高いのではないかというふうに考えております。もともと南アフリカにしろ豪州にしろ、そんなにアクティビティの高い国ではなかったものですから、それについては特に問題がないと思っています。

それより、数年前に起こった出来事ですけれども、ロシアのウクライナ侵攻に伴って、各国がロシアの参加を認めなかったということがありまして、２０２５年からロシアが参加しておりません。ロシアは原子力に関しては先進国でしたので、そういったところのロシアの情報が入ってこないこと等は、ちょっと昔よりも情報量としては少なくなっているんですけれども、西側の国だけでの開発でより結束が高まったという面もありまして、特に大きな問題とはなってございません。

以上です。

（吉橋委員）詳細な御説明ありがとうございます。特にそんな大きな問題にならないということで、安心いたしました。

次に、日本の安全設計というのは非常に高く評価されているんだと私も思っております。一方で、ＧＩＦで合意されて、ＩＡＥＡが認めてもらえれば、そのまま各規制当局に受け入れられるものなのでしょうか。やはり国ごとに色んな制度があるかと思うのですけれども、その辺りはどういったステップが今後考えられるんでしょうか。

（早船副議長）安全の技術というのは色々レイヤーがございまして、一番上が設計思想に関するようなセーフティ・デザイン・クライテリア、その次に設計ガイドライン、その次がも

っと個別の規制要件になってくるんですけれども、ＳＤＣというのが今ＧＩＦとＩＡＥＡとの間で議論をされておりまして、多分近いうちに合意できるんだと思います。その次に設計ガイドラインというものをやはりＧＩＦとＩＡＥＡの間で議論してまいります。そこは思想よりはもう少し具体的な、こういった設計をすれば安全性が担保できるよというところまで踏み込んだものです。ですから、これが多分ＩＡＥＡとの間で合意されれば、これまでの例からすると、ＳＤＧが出たら、各国の規制要件は国ごとに決めていくというような手順になると思います。ですので、我が国においても、ＳＤＧまでＩＡＥＡが認めていただければ、その後、国内の規制として議論が進められるものというふうに考えております。ただ、それがあと何年掛かるかについては、ちょっと見通しがないような状況です。

以上です。

（吉橋委員）詳細な御説明ありがとうございました。是非こういった日本の安全性というのが世界の標準に反映されると良いなと思いました。

最後の質問ですけれども、二つ目の資料でケーススタディの話があったかと思います。専門家における定性的評価というお話だったのですが、これは先ほど出していただいたそれぞれの要素において、専門家が評価しているようなものなのでしょうかということです。そうした場合、システム全体としての整合性に対する評価というのもまた別で何かされているのでしょうか。

（芝ＷＧメンバー）芝がお答えいたします。

そうです。特にこの１２ページを多分御覧になっての御発言かと思われますが、特にこの１２ページでいえば、ＧＩＦのＰＲＰＰワーキンググループのメンバーは基本的に全体を見ますし、あと、そのメンバー一人一人が個人的なバックグラウンド、経験に基づいて、この要素のうちのどこに非常に大きな知見を持っているとか、そういうのもあるのですけれども、１２ページに関して言えば、この燃料サイクル施設というものはなかなかメンバーでもそんなに知見を持っている方がいなかったので、日本は日本の再処理技術を持っている色んな、我々ＪＡＥＡとかまた原燃とかあると思うんですけれども、そういったところの人たちにも、専門家にちょっと色々とインタビューとかいうことをして、聞いていったという経緯があります。

だから、サイクル施設の専門家は、その聴取された専門家は特にこの中ではサイクル施設しか見ません。そういったことを色んな要素についてやっていたのですけれども、それを踏まえて、そしてそういった知見を全部ＧＩＦのＰＲＰＰワーキンググループは持ってき

まして、そしてそれを踏まえてまた更に全体も見るということもしておりますので、回答としましては、両方やっているということになると思います。

（吉橋委員）御説明ありがとうございます。そういった色んな知見を皆さんで評価されるというのも非常に重要かなと思いました。

ありがとうございます。私からは以上になります。

（上坂委員長）それでは、直井委員、お願いいたします。

（直井委員）どうも芝様、早船様、御説明ありがとうございます。

吉橋委員からも質問された項目ですけれども、ＧＩＦの目的として、「日本の安全設計思想を国際標準へ」というようなこと、最初の資料の６ページ目のところに出ていて、セーフティ・デザイン・クライテリアについてはほぼＩＡＥＡと合意まで行きそうで、間もなく策定されるだろうというようなお話だったのですが、このセーフティ・デザイン・ガイドラインの方については、どのぐらいのところまで来ているのかという感触をお聞かせいただけますでしょうか。

（早船副議長）セーフティ・デザイン・ガイドラインの方は、ＧＩＦの中で二つシステム系統と機器系、またその中では数レイヤーに分かれているのですけれども、一つ目がＧＩＦの中で承認されたという状況です。今後、ＧＩＦの中で各機器のガイドラインについて議論した上で、ＩＡＥＡに提示していくという工程になります。ですので、あとＧＩＦの中でもう少し時間、２年とか３年とか掛かって、その後にＩＡＥＡとの議論になっていくものというふうに考えられます。

（直井委員）どうも早船様、ありがとうございます。よく分かりました。ありがとうございます。

それから、７ページのところで具体例として技術認定がされていますというお話ございました。ＪＳＦＲがＧＩＦの第４世代ナトリウム冷却炉として認定というお話ですけれども、この認定というステータスはどういうステータスなんでしょうか。

（早船副議長）こちらは、ＳＩＡ、システム・インテグレーション＆アセスメントというようなプロジェクトがＳＦＲの中にはございます、ナトリウム冷却炉の中には。そこのプロジェクト・マネジメントボードの方で、各国が自己評価、セルフアセスメントした結果を出してきて、それを各国がこれだったら第４世代炉と認められるねというような内容になります。

具体的にはもともと三つの炉型がございました。それはヨーロッパのＥＳＦＲ、これは大

型プール型炉の典型的なもの、ＪＳＦＲというのはループ型炉の典型的なもの、アメリカのモジュール高速炉、これ三つの炉型を認めたという経緯がございます。その後、ロシアのＢＮ－１２００、そういったものが入ってきて、それらの炉型は第４世代炉のナトリウム冷却高速炉として認められたというような経緯がございます。

（直井委員）よく分かりました。ありがとうございます。

続きまして、芝様の資料の中で幾つか教えてください。

ＧＩＦの中ではＳＭＲについては何も検討していないと思っていたのですが、ＥＰＺの検討で研究をしているというようなお話、２０ページで御説明いただきました。これはＰＲＰＰのミッションじゃないのではないかと思うのですが、これはＰＲＰＰのワーキンググループの中で検討されているんでしょうか。

（芝ＷＧメンバー）芝がお答えします。

そうですね、こちらはＰＲＰＰの中で検討されています。我々、やはりＳＭＲ、先進モジュール、ＡＭＲ、マイクロリアクター含めてＳＭＲが世界的に注目を浴びてきているということで、時宜に応じて我々はそのＰＲＰＰ特性を話すというところで、これをやはりやっておいた方がいいだろうと、タイムリーであるというところで、それで始まったという経緯があります。なので、完全に６炉型のミッションというようなところから少し外れるにせよ、やはり時宜、タイムリーにこういうことを話した方がいいということで、検討したという経緯があります。

（直井委員）分かりました。ありがとうございます。

それから、２１ページのところで御説明いただきました３Ｓのインターフェースです。これは２０２５年にケーススタディの報告書が出ているというようなお話で、これは実現に向けた技術中立的なガイドラインだというような御説明だった訳ですけれども、すみません、これ、検討としてはＲＳのワーキンググループですとかＰＲＰＰのワーキンググループですとか、幾つかのワーキンググループが横断的にやってきたというようなお話ございまして、これいつぐらいから検討がスタートして、２０２５年にこのケーススタディが出たのかというところ、御存じでしたら教えていただけますでしょうか。

（芝ＷＧメンバー）ありがとうございます。

調べればちょっと分かるのですけれども、いつから始めたかというのはちょっと覚えていないんですけれども、たしか２０２３年ぐらいからやっていたんじゃなかったかなという気がしています。確認いたします。

（直井委員）これはＶｅｒｙ Ｈｉｇｈ Ｔｅｍｐｅｒａｔｕｒｅ Ｒｅａｃｔｏｒ Ｓｙｓｔｅｍについてのケーススタディなのですけれども、これに例えばＳＦＲだとか、そういった炉型についてもやるという可能性はあるんでしょうか。

（芝WGメンバー）これ、今回やってみて、いいものができたと我々思っておりまして、この活動をやはり拡大していくというのは我々議論しているところでございまして、まだどの炉型にするかとかは決まっていないんですけれども、将来的にまたやる。でも、やはりかなり色んな、炉型委員会も含め、ほかのワーキングループも含める必要があるということで、なかなか大変ではあるので、簡単にはできないんですけれども、やっていくことは十分にあり得ると思います。

（直井委員）ありがとうございます。

最後ですけれども、来週、水戸でこのＧＩＦの大きな会議があるというふうに伺っているんですけれども、その概要について教えていただけますでしょうか。

（早船副議長）ありがとうございます。

先ほどのＧＩＦの件の中で、２００１年にＧＩＦ憲章の署名がされたと書いてあったんですけれども、そこからちょうど２５年たったことになります。ですから、ＥＧ／ＰＧ会合、専門家グループと政策グループの会合というのは１年に２回ずつ行われているんですけれども、今年は２５周年ということで、２５周年の記念の行事をやろうということになってございます。こちらは来週の月曜から木曜日までが会場で、金曜日に私どもの大洗研究開発センターを見学するというコースで組んでございます。木曜日の夕方に２５周年記念行事をやりまして、その後皆さんで食事をしていただくというような企画を考えてございます。皆様のおかげで２５周年を迎えられました。ありがとうございます。

（直井委員）ありがとうございます。２５周年の記念のＥＧ／ＰＧ会合が日本で行われるということは、非常に誇りに思います。是非頑張っていただきたいと思います。

ありがとうございました。

（上坂委員長）それでは、上坂から意見を述べさせていただきます。

まず、早船様の資料の３ページに歴代のＧＩＦの議長が出ています。一番右の現サラード議長が先週、日仏原子力会議Ｎ－２０で２日間一緒におりました。また来週来られるとおっしゃっておりました。

それから、５ページに組織図があります。ＩＡＥＡとの関係の議論もありましたが、ＯＥＣＤ／ＮＥＡとの関係を簡潔に教えていただけないでしょうか。

（早船副議長）ＯＥＣＤ／ＮＥＡは、政策事務局というものの中に、一番下に技術秘書長、ミッシェル・バーセレミーという人、この人とその下のアレクシーというのが、この２人がＮＥＡの人間でございます。この下に技術秘書局として７名ぐらいのスタッフがおります。ここがＮＥＡに委託している仕事の部分でございます。例えばその上の２人というのは、ＥＧ／ＰＧレベルのマネジメントをしているというところで、技術事務局はその下のプロジェクト管理委員会とかシステム委員会、あとワーキンググループ、そういったものに必ず陪席をして、議事録とかを採ったり記録を残したりするというような活動をしてございます。過去にはここの技術事務局に日本から人を送っておったんですけれども、現在は行っておりません。

以上です。

（上坂委員長）そして、国際基準づくりに関しては、ＩＡＥＡと協力してＩＡＥＡ連携のお話はありましたが、ＯＥＣＤ／ＮＥＡとの連携はどうだったのでしょうか。

（早船副議長）ＯＥＣＤ／ＮＥＡとは直接には連携してございません。事務局でお世話になっているという関係になります。

（上坂委員長）そして、全体のＧＩＦで、このホームページの組織図で何名いらっしゃるのでしょうか。

（早船副議長）恐らく、人はどんどん入れ替わっていくのですけれども、２００名から３００名ぐらいの人が関わっているものと思われます。例えばＪＡＥＡの中だけでも４０人から５０名の者がこの仕事に関わってございますので、そういった意味では非常に人数としては大きな組織になってございます。

（上坂委員長）この図で、ナトリウム冷却高速炉が最も喫緊の課題であるということが分かります。それでまた、芝様の資料の３ページに、核拡散抵抗性、ＰＲと核物質防護、ＰＰが書いてあります。高速炉はプルトニウムを使うので不可欠と思います。ここでこの芝様の資料で御説明されたＰＲＰＰ。こちらの方はＩＡＥＡとはどの程度合意が形成されているというふうに考えていればよろしいですかね。

（芝ＷＧメンバー）私、実はＥＳＦＲ、この仮想型ナトリウム冷却高速炉のケーススタディのときはまだＧＩＦに参画しておらず、ＩＡＥＡとどのような協議してきたかというところはちょっと存じ上げてはおりません。ただ、基本的にＩＡＥＡはまずオブザーバーとして我々のワーキンググループにおりまして、我々の活動を見ています。あと、当然、保障措置等々はＩＡＥＡがやっているものですので、ＩＡＥＡとの連絡を密にするということで、

会合にＩＡＥＡを呼ぶとか、あとは、ＧＩＦ、ＰＲＰＰワーキンググループで活動していた者が今度はＩＡＥＡの保障措置局で働くということもよくあったりしますので、非常に色んな意味で連絡とか情報共有等はよくやっているというのが現状でございます。

（上坂委員長）我々も６月に発出した原子力白書の特集では、核燃料サイクルを出ました。その中に当然高速炉も入っていまして、その際には核不拡散と保障措置が絶対必要であると。そのためにはＩＡＥＡとしっかりと連携するということを強調しました。是非ＧＩＦの方でもＩＡＥＡとの連携の方を強化していただきたいと思います。お願いしておきます。

（早船副議長）ありがとうございます。

ＧＩＦの方でＮＥ局という開発側の局とＮＳ局というセーフティガイド局があるんですけれども、ＧＩＦとしての仕事、ＮＳ局の人が出てきてくれる。ですから、なかなかＪＡＥＡだけで行っても会えないような人たちと議論ができるというところが、ＧＩＦの大きいところかと思います。ありがとうございます。

（上坂委員長）それから、これも芝様の資料の７ページになるのですが、ここで右に核物質タイプがあります。ここに低濃縮ウランがＵ２３５同位体比５％となっております。別の２０ページの下の方には、このＬＥＵに加えてＨＡＬＥＵ。研究炉等で使われる２０％以下も入っております。そうなりますと、これは７ページの方は、この定義はどうなるのでしょうか。

（芝ＷＧメンバー）お答えします。

この評価手法は今リビジョンの６、第６版でございまして、昔のものなのです。私の覚えている限りは、このＨＡＬＥＵが最近話題になっていますが、話題になったのは改定の後なんです。あと、先ほど申し上げた７ページのこの核物質タイプというのは、若干最近の議論から少し古いかなという感触は私も持ったりしますので、そういうことではＧＩＦのＰＲＰＰの評価手法というもの、リビジョンを繰り返しております。なので、今第６版ですけれども、やはり色々またこういうＨＡＬＥＵの話とか、そういう核物質タイプも色んな、例えば日米の共同研究の話とか色々あって、核物質のタイプが抵抗性にどう影響を与えるかという議論は、また最近成熟してきていると、最近進んできているところもありますので、そういった知見が世に出てくれば、またこういったＧＩＦのこの評価手法も、新しくなるということは十分にあり得ると思っております。

（上坂委員長）分かりました。

次に、この資料の１８ページで、今度、高温ガス炉です。ここで白書まで出て、非常に詳

しく議論がされて、具体的な資料も出ております。日本ではＪＡＥＡが実用化の方向を、ＵＫとの共同研究もやっています。また、これは日本発の超高温ガス炉のスタートアップでＺｅｔｔａＪｏｕｌｅがあります。実はＺｅｔｔａＪｏｕｌｅは、定例会議に来ていただいて御説明いただいたのです。Ｔｅｘａｓ Ａ&Ｍ Ｕｎｉｖｅｒｓｉｔｙのキャンパス内で研究炉建設の計画があるということを伺っております。そうしますと、以上のような計画の中にこの白書の内容というのはどの程度を盛り込まれているのでしょうか。

（芝WGメンバー）お答えします。

ＺｅｔｔａＪｏｕｌｅがこれを見たという話は、私はちょっと聞いたことはないんですけれども、実はＧＩＦの我々のウェブサイト、ＰＲＰＰのワーキンググループのホームページがあるんですけれども、そこにビブリオグラフィというのがありまして、そこには我々のこのＰＲＰＰワーキンググループが発行している評価手法なり白書なり報告書なり、そういったものが引用されている文献等が、一覧になっております。それを見ますと、やっぱり色んな研究機関から企業から、結構我々のこの発行物を見て、何か彼らがその検討に使っているというのはよく分かるということはあります。

（上坂委員長）当然、ＪＡＥＡも多く利用されているという点はいかがですか。

（芝WGメンバー）はい。色んなところで利用されていると思っております。

（上坂委員長）分かりました。

来週、２５周年の会議があるということですので、是非いい議論をしていただいて、今日も議論しましたけれども、こういう革新炉の計画を前に進めていただければと。国際的に、と思いますので、よろしくお願いいたします。

（早船副議長）ありがとうございました。

（上坂委員長）それでは、説明どうもありがとうございました。

議題２は以上でございます。

では、説明者におかれましては、大変恐縮ですが、退席の方をお願いいたします。

（芝WGメンバー、早船副議長　退室）

（上坂委員長）次に、議題３について事務局から説明をお願いします。

（北郷参事官）今後の会議予定について御案内いたします。次回の定例会議につきましては、令和８年１０月２１日水曜日１４時から、場所が、原子力委員会、引っ越しいたしますので、赤坂グリーンクロス２２階大会議室、議題については調整中でありますので、原子力委員会のホームページなどによりお知らせいたします。

以上です。

（上坂委員長）ありがとうございます。では、場所を間違えないように、次回ですね。

その他委員から何か御発言ございますでしょうか。

では、御発言ないようですので、これで本日の委員会を終了いたします。お疲れさまでした。ありがとうございます。

－了－