

発電用原子炉施設におけるデジタル安全保護系の

共通要因故障対策等に関する検討チーム

第4回会合

1. 日時

令和2年1月29日（水）15：00～16：44

2. 場所

原子力規制委員会 13階B・C会議室

3. 出席者

原子力規制委員会

山中 伸介 原子力規制委員

原子力規制庁

大村 哲臣 審議官

山田 知穂 核物質・放射線総括審議官

遠山 眞 技術基盤課長

西崎 崇徳 技術基盤課 企画調整官

成田 達治 技術基盤課 課長補佐

山田 創平 技術基盤課 係長

小木曾 善一 技術基盤課 技術参与

今瀬 正博 システム安全研究部門 原子力規制専門職

関根 将史 システム安全研究部門 技術研究調査官

川崎 憲二 実用炉審査部門 安全管理調査官

照井 裕之 実用炉審査部門 安全審査官

村上 玄 実用炉監視部門 管理官補佐

奥 博貴 核セキュリティ部門 管理官補佐

原子力エネルギー協議会（ATENA）

富岡 義博 理事

示野 哲男 事務局長

谷川 尚司 部長  
宮田 浩一 部長  
佐々木 茂夫 副部長

東京電力ホールディングス株式会社

遠藤 亮平 原子力設備管理部 設備技術グループ 課長  
上村 孝史 原子力設備管理部 原子炉安全技術G マネージャー

関西電力株式会社

池田 隆 原子力事業本部 電気設備グループ マネージャー  
田中 裕久 関西電力 原子力事業本部 原子力安全部門 安全技術G チーフマ  
ネージャー

三菱重工業株式会社

蒲原 党 原子力事業本部 炉心・安全技術部 制御安全技術課 主席技師

東芝エネルギーシステムズ株式会社

及川 弘秀 原子力電気システム設計部 担当部長

日立GEニュークリアエナジー株式会社

安田 賢一 原子力計画部 原子力計画G 主任技師

#### 4. 議題

- (1) 発電用原子炉施設におけるデジタル安全保護系のソフトウェアに起因する 共通  
要因故障対策について

#### 5. 資料

- 資料1 デジタル安全保護回路のソフトウェアCCFの影響評価と対策（原子力エネ  
ルギー協議会）
- 参考1 発電用原子炉施設におけるデジタル安全保護系のソフトウェアに起因する共  
通要因故障対策について～多様化設備に係る要求事項の整理～（第1回発  
電用原子炉施設におけるデジタル安全保護系の共通要因故障対策等に関す  
る検討チーム資料1）
- 参考2 発電用原子炉施設におけるデジタル安全保護回路のソフトウェアに起因する  
共通要因故障対策について（令和元年度第29回原子力規制委員会臨時会

## 6. 議事録

○山中委員 定刻になりましたので、ただいまから発電用原子炉施設におけるデジタル安全保護系の共通要因故障対策等に関する検討チーム第4回会合を開催します。

本日の議題は、発電用原子炉施設におけるデジタル保護系のソフトウェアに起因する共通要因故障対策についてです。

本日は、原子力エネルギー協議会(ATENA)から意見等を聴取いたします。

それでは、資料について説明をお願いいたします。

○ATENA(富岡) ATENAの富岡です。

本日は説明の機会をいただきまして、ありがとうございます。

前回の会合を受けまして、本日は、安全解析の結果、それから、それに基づく対策、それから、産業界における対策の進め方と、こういったところを御説明したいと思います。

それでは、説明に入らせていただきます。

○ATENA(谷川) ATENAの谷川でございます。

それでは、資料1の御説明を行います。

3ページ目が目次ですけども、影響評価、それから、どんな対策を打つか、あるいは、どんな取組方針を持っているのかということについて御説明いたします。

それでは、早速、5ページに行きまして、検討の位置づけをもう一度おさらいしたいと思います。

①に書いてありますのは前回申し上げた内容でありますけれども、ソフトウェアCCFは、信頼性向上の取組により、十分な発生防止対策がとられていて、そのソフトウェアCCFが発生する可能性は極めて低く抑えられているということを、前回御説明したところであります。

過渡及び事故が発生したときに、ソフトウェアCCFが重畳する可能性はさらに低いものということで、しかしながら、その影響が大きいことから影響評価を実施したところ、自主で備えた多様化設備は、殆どの過渡及び事故に対して有効であるとの結論が得られた。これは今日の御説明、添付1にて詳細に御説明いたします。

ソフトウェアCCFにより炉心損傷が防止できない場合でも、格納容器損傷、破損の防止対策により環境への大量の放射性物質の放出は防止することができるということで、安全

上の緊急性は高くないというふうに考えておりますけれども、深層防護を重視し、対策の検討を実施したということで、その内容について御説明いたします。

6ページから、影響評価についての御説明でありまして、事象としては、ソフトウェアCCFにより安全保護機能が喪失している状態で、過渡・事故事象、いずれも全事象が対象になりますけれども、が発生することを想定する。

評価方法としましては、ソフトウェアCCFによる安全保護機能の喪失と、過渡・事故の重畳が発生した場合に、現実的な評価を行い、多様化設備の有効性について評価をすることが評価の目的といたしますか、方法になります。

主な評価条件を以下に示しますけれども、安全保護回路を経由しない自動もしくは手動起動信号で、原子炉停止系及び工学的安全施設は利用可能であるということ。

それから、安全設備の単一故障は、追加的な単一故障は想定しないということ。

それから、外部電源は利用可能であるということ。あるいは、給水系の運転は継続を仮定するということ。

それから、サポート系についても、起因事象が発生する前の作動条件を維持するということ。

あるいは、現実的な評価をする際に、必要に応じて、ベスト・エスティメイト・コードを使用するということ。

それから、引き続きまして、次のページに行きまして、初期状態としてはノミナル条件、出力だったり、水温などは初期条件を仮定するということ。

それから、BWRですけれども、制御棒引き抜き過渡・事故においては、運用を考慮した現実的な制御棒価値を想定するということ。

それから、中央制御室への運転操作時間は現実的に考慮する。これは、10分ルールは適用しないということでございます。

それから、時間余裕の範囲で現場操作を想定する。多様化設備の性能を確認するという観点から、多様化設備の故障は想定しない。

こういう主要な条件に基づきまして、評価を行いました。

以下、BWRの評価結果を添付1、PWRの評価結果を添付資料2で御説明いたします。

○東京電力HD（上村） 説明者がかわります。東電ホールディングスの上村でございます。

まず、BWRの影響評価を、簡単に概要を御説明申し上げます。通しページで言うところの22ページからになります。

22ページ以降ですけれども、この評価の位置づけなんですけど、前回の会合でデジタルCCFに対する評価の考え方が示されて、提案されて、私からも現行ハードワイヤードのバックアップというのが今はどこまでカバーできているんだろうかということは、予備的評価によってお示ししたいということをお伝えしました。

加えて、対策を講じるとすると、どのような対策が考えられるかということをお持ちしていますので、その概要をお示しします。

ページめくっていただきまして、通しページ23ページになります。

これは前回、アウトラインで示させていただいてはいますが、過渡・事故、全ての事象を対象ということは変わらないんですけど、その中で全ての事象を一つ一つ確認せずともグルーピングはできますという考え方を前回お示しさせていただいています。それを再掲しているものなんですけども、例えば、【止める】であれば、ARIが動くもの、動かないもの、すなわち、RIAかRIA以外で分けることができるということ。

あと、【冷やす】については、これは初期の注水のタイミングというところに依存しますので、原子炉水位低下の違いという観点から、LOCA、LOCA以外というところに分けられる。

それから、【閉じ込める】については、この閉じ込めるに下のパラグラフで書いてある格納容器の圧力、雰囲気等の異常な変化、こちらは工安設の自動起動というよりは、手動起動とその要領という確認が主体です。

例えば、格納容器スプレイ系の手動起動ですとか、FCSの手動起動、こういったことで圧力、雰囲気等の異常な変化についての評価を行っています。これは事象の認知から操作までの時間余裕も十分にあるという観点からすると、単一故障がない場合は、影響が小さいというのは定性的に言えるというふうに考えています。

その上、被ばく評価関係になります。これはFHAとか、MSKBA、いろいろありますけど、それらはインベントリが出ましたというところからのスタートの評価になりますので、その影響は限定的であります。今回、参考までに、これを現実的に見直したらどういうふうになるかというのもつけておりますので、それは後ほど御説明します。

24ページは割愛しますが、これは過渡・事故を並べた中で、どういうグルーピングになっていますかということの色で分けているものです。

解析の前提条件、先ほど冒頭の説明の中で幾つか紹介があったので、多くは割愛しますが、解析コードはベストエスティメイトコード、トラック系を使っております。ただし、

操作の時間余裕が十分ありますねということがもう事前に明らかな場合は、従来コードでもいいでしょうという使い分けがあるというふうに考えています。

バックアップ設備なんですけれども、これが通しページの26ページ、27ページ、28ページに書かれています。

これはおさらいになりますけれども、従前設けているハードワイヤードのバックアップとして、ARIが自動で作動します。これは水位低と圧力高で作動する、自動で作動するということになります。

それ以降、3番に書いてあるHPCFのCの起動、これはハードワイヤードで中層から直ちに操作で起動できる注水系というふうになります。

6ページ目の5番以降は、除熱系に関するもので、RSS室からの手動起動というような形になります。

通しページの25ページに戻っていただきまして、そのほか記載している事項は、前述で期待する機能とか、運転員へ期待する10分ルールの話とかは、先ほど冒頭にあったとおりなので割愛します。

通しページの29ページを御覧ください。

これからの説明は、ここを中心に説明したい、いろいろ展開したいと思いますので。

29ページに結果のサマリーを載せています。

LOCA以外についてなのですが、次のページ見ていただきまして、LOCA以外については、事象としてはこれだけ並びますということなんですけれども、CCF発生時の対応はどうなりますかねというのは一番右の欄に書いています。

右の欄を御覧いただくとわかるとおり、ARIが炉圧高、もしくは下側の事象で行くと水位低のスクラムをした後、その後は注水をして除熱と、大体同じような事象の進展になります。

これはLOCAではないので、大体30分から1時間程度、初期注水までには時間余裕があるという観点では、あまり、その注水という観点では、あまりシビアな状況には、十分、手動操作で対応できる時間余裕はあるということになります。

それ以前の状態として、31ページを御覧ください。

冷却材流量喪失の評価で、これはRIPが全台止まりますという評価を事故でやっています。そのときにBTが発生します。そのBTがARI作動までの間、続くということになりますけど、そこも今回評価で確認をしましたが、PCTは740℃まで上がりますけど、判断基準に

は至りませんねという確認されています。

ということ踏まえると、29ページに戻っていただきまして、LOCA以外については、手動起動操作によって十分対応が可能な事象になりますねということがわかっております。

続いて、LOCAです。LOCAは34ページを、通しページの34ページを御覧ください。

すみません。32ページを先に。

解析コードは、これはなかなか厳しいシナリオになるのでトラックを使っています。

想定シナリオは、いろいろな配管破断光景を想定して振っていますけれども、一番厳しいのは、①に書いてある給水配管破断、これはなぜかといいますと、給水系がas-isで期待できますということに対して、この配管破断を想定すると給水系が期待できないので、時間余裕が短くなると、単純にそういう理由です。

そのシナリオに対して、34ページを御覧ください。時間余裕評価をしています。

時間余裕をしたところ、この黒い四角の部分が給水配管破断+CCFのPCTの感度になりますけど、およそ14分。14分以内に初期の注水が開始できれば、炉心損傷は回避できるということになります。

ということで、ほかの配管もいろいろ見ていますけど、一番厳しいのはこれで、この給水管配管破断で、29ページの結論としては、事象発生後10分程度でHPCF1台を起動できれば、炉心損傷防止は可能ということになります。

RIAについてが、39ページを御覧ください。

RIAについてもトラック事由を使って評価をしていますけど、ここでボイドフィードバックを考慮しているという点で、これは、RIAは低温と高温両方をやっていますけども、高温のほうは大分楽な結果になります。なので、この焦点は低温側に絞っております。

平衡炉心で評価をしていますけど、制御棒落下、制御棒引抜、おのおののシナリオに対してやっています。

制御棒落下については、これは制御棒1本の落下なんですけども、この落下速度、これはABWRではなくて、B5のほうを念頭に0.95m/sという、早目の速度を入れています。これはBWRのSRNプラントで部分デジタル化しているプラントがあるので、そこを念頭に、それが崩落できるように、この条件にしているということをしています。

引き抜きのほう、これギャングは、これはABWRだけなので、これABWRの条件で3.3cm/sで引き抜くという前提条件においでいます。

問題は、制御棒価値が一番解析結果に効き目があるわけなんですけども、ここは設置許

可上の解析条件が黒字に対して、これは現実的な炉心設計のときの制御棒価値に直しています。1本であれば1.0、ギャングであれば2.3%という設定をしています。

水温についても臨海付近という前提なので、20℃ではなくて臨海近傍の水温ということで設定しています。

ということを前提に評価した結果、1本の落下のほうは判断基準を満足しますが、引き抜きのほうは判断基準を満足しない、制御棒価値が大きいということもあって満足しないということになりました。

ただし、次のページ、40ページに行っていただきたいんですけども、細かくは、後ほどのページにいろいろ書いてますけども、前回も少し御議論させていただいていますけれども、臨海近傍における操作というのは、臨海近傍になったらというか、操作自身を複数人で確認をしながらやりなさいというふうに書かれているのと、臨海近傍は臨界予測によって事前に確認されてあって、それとの比較をなされながら進むということと、あとは、手順書の中では指示値が変動したら、それが平静するまで待ちなさいよというふうに書かれているので、この設置許可上の想定である、連続に、こうずっと引き抜くということが、そもそも想定できないということなんですが、仮に連続引き抜きが起こったとしても、これはボタンを離せば止まるという仕組みになっています。

それが、イメージ図が後ろにあります。45ページ。

ABWRフラットディスプレイの中に、駆動モードの連続というボタンを押して、その後に制御棒操作というのは、右側にあるハードのボタンで押し放しにすると挿入引き抜きというのが、連続で行われるということになります。

ということは、また戻っていただきまして、40ページです。

仮に、連続引き抜きが起こるという前提を置いて、1%  $\Delta K$ 分を連続引き抜きするには早くても8秒程度かかります。その間に、十分に運転員は、連続引き抜きを、ボタンを離すことによって止めることが可能ですので、これは、この連続引き抜きの中断に期待するということは、LOCAで例えばHPCFの手動起動をするということと同等になると、人間系ロッドブロックに相当するのではないかというふうに考えております。

その緩和策を考えて評価をすると、一番下に書かれているとおり、判断基準を満足することになります。

29ページにまた戻っていただきまして、線量評価を参考としてお示ししています。こちら、後ろに一応ついていますが、結果は、これは全てのパラメータを現実的な条件に



置いていませんけども、例えば、F値とかを10分の1にすると、代表サイト、これは柏崎の例ですけども、判断基準を超えることはないということになっています。

ただ、サイトの条件にばらつきがありますので、狭いサイトというのはもちろん厳しくなりますので、そういったときにでも、まだまだ現実的な条件に置きかえられる要素はありますので、それを踏まえると、ここも、あまりこれからその事象が進展するわけではないので、あまり大きな影響にはならないというふうに考えています。

これらを総合すると、29ページの下側になりますけれども、現行のバックアップというのは概ね有効ですねというのは何となく見えてきましたが、ただ、LOCAの10分というふうにお伝えしましたが、運転員がこのCCFを認知できるかというのが、すごく重要なんです。なので、この認知のための対策の必要性というのは高いのであろうなというのが予備評価結果から見えてきました。

RIAについても、人間系ロッドブロックということを前提に置けば、あまり対策の必要性は高くない、線量についてもあまり対策の必要性は高くないと、そういうことが予備評価結果から見えてきたということが、この資料の結論になります。

BWRは以上になりますので、次、PWR側の資料を。

○関西電力（田中） 説明がわかりまして、関西電力の田中です。

PWR側の説明をさせていただきますが、資料47ページ目からでございます。

1ページ、2ページめくっていただきまして、2ページ目ですけれども、これは主に書いてありますけれども、全部の事象に対して評価をいたしましたということを書いただけでございます。

3ページ目ですけれども、これは過渡と事故の全ての事象を列挙しただけですので、割愛させていただきます。

実際、評価の判断基準・前提条件について、繰り返しになるところはありますけど、まとめさせていただきます。

まず、判断基準につきましては、設計基準事故に対応した判断基準を用いる。概ねということでありまして、そういうのを念頭に置くということでございます。

それから、安全保護回路につきましては、デジタルCCFにより機能は喪失するということ。

それから、プラント状態につきましては現実的条件ということで、これは後ほど具体的な事象について、どういう現実的条件を仮定したかというところは説明させていただきた

と思います。

それから、単一故障については、仮定はいたしません。

それから、外部電源喪失ですけれども、外間電源喪失が起因事象になっているもの以外は仮定はしませんと。

それから、サポート系ですけれども、これは起因事象が発生する前の作動状態を維持するものとしします。

それから、運転操作ですけれども、CCF対策設備の作動を起点として、中央制御室でのCCF対策盤及び現場での操作に期待するというところでございます。

下のページ、52ページですけれども、これは現在のCCF対策設備、現在設置しているものが黒字でございまして、今回の検討を踏まえまして追加で設置することを検討しているものが赤字の部分でございます。

自動作動系の中で一番上、原子炉トリップとありますけれども、これにつきましては、全てのトリップ要素を用意しているわけではありませんで、ここに記載しております三つのトリップ要素のみを準備をしているということでございます。

それから、赤字ですけれども、これは後ほど申し上げますが、大LOCAみたいな事象のときに自動のSI注入、これについてもバックアップを設けるということで現在計画をしております。

次のページに行ってくださいまして、ここからは具体的な評価の中身でございます。

まず、運転時の異常な過渡変化について、デジタルCCFの影響はいかにといるところでございます。一つ目のポツですけれども、「異常な過渡変化において」原子炉トリップ機能が喪失しますと、重大事故等への対処に係る措置の有効性評価のATWSのシーケンスとなります。

有効性評価におきましては、ATWSが起こっても、ATWSの緩和設備によって収束させられるということが確認されております。

一方、「異常な過渡変化」の発生時にCCFを考えますと、原子炉トリップ機能が喪失しますので、ATWSと同じような状態になるということなんですけれども、先ほど申し上げましたCCF対策設備がございまして、それによって原子炉トリップが行われるということなので、結論として、そのATWSの評価よりも炉心が厳しくなるようなことはないというふうに考えてございまして、結論としては、「異常な過渡変化」に対しては、現行のCCF対策設備で対応可能であるということは、特段解析をしなくても確認できるというふうに考え

ております。

この表の中は、仮にその解析をするとした場合は、一番右ですけども、どういう解析条件であるのかなというのを例として書いたものでございます。

続きまして、事故の評価でございます。54ページ目でございます。

事故を並べまして、それぞれにつきまして、結論としまして、そのCCFを重畳させた場合でも、そのCCF対策設備、既存のもの、あるいは、先ほど申しました赤字の今後計画しているものを考慮しますと、それぞれ事象は収束できるという結論のみを書かせていただいています。この後、それぞれの事象についての説明をさせていただきます。

まず、原子炉冷却材喪失、ECCS性能評価でございます。55ページ目でございます。

まず図の見方ですけども、左側は現在の設置許可の添十の事象の進展のフローになっておりまして、この中で青字で書かせていただいているところがありますが、これはCCFを考えた場合に、その機能が影響を受けると、喪失するというところでございます。

それに対しまして、右側ですけども、設計基準事故に対してデジタルDDFを考えたときに、どういった事象進展になるかというところを示しております。したがって、右側では、左側で青で示したところが抜けていまして、逆にその赤字で示したところ、これはCCF対策設備、あるいは、今後計画しているCCF対策設備、これが働くであろうということ記載をさせていただきます。

右側のフローの左のフローですけども、大破断LOCA、大破断LOCAにつきましては、これは自動のSI注入がございませんので、現状やるとすれば手動での注入ということになりますが、後ほど述べますように、大LOCAにつきましては非常に事象の進展の早いものでございますので、その手動の注入では間に合わないだろうというふうに考えています。

それから、右側の小LOCAですけども、小LOCAにつきましては、これは自動SI注入は入りませんが、事象の進展は比較的ゆっくりしておりますので、これはある程度その注入が遅れても、手動で対応可能であろうというふうに考えております。

続きまして、右下56ページ目でございます。

これは添十の抜粋ですけども、横軸に時間、縦軸に被覆管温度、これはLOCAの結果ですけれども、大体20秒前後のところから被覆管温度は急上昇していますけれども、これはブルーラインの直前から、以降、炉心のルールはほとんどなくなります。したがって、PCTが被覆管温度が急上昇するという仮定を示していますけれども、添十ではその後、安全注入になりまして、炉心が再冠水されてピークを迎えるということになりますが、これがもしも

ないとすれば、この温度の上昇過程がほぼそのまま続くというふうに考えられますので、事象発生後約1分ぐらいで1,200℃に達してしまうということで、先ほども述べましたように、大LOCAに関しては、その自動のSI注入が必要であろうというふうに考えております。

続きまして、これもLOCAなんですけれども、右側のほうのフローは、先ほどありました自動のSIがありとした場合に、どういう事象進展になるだろうかというふうなことで記載をしたものでございます。

左の下ですけれども、少し見にくいのですが、今、安全注入が事象発生後、大体30秒前後で入るようになっております。その内訳としては、信号遅れ、それから、もともとの添十では外電喪失を仮定していますので、DGの電源確立の時間10秒、それから、配管遅れ等を考慮して30秒で注入できるというふうにしていますけれども、今回のCCFの評価におきましては外電喪失を仮定いたしませんので、先ほども述べましたDGは電源確立10秒というところが不要になりますので、この部分をCCF対策設備、自動SIのタイマーを大体これぐらいの時間で合わせることで、注入の時間はほぼ同じぐらいの時間が達成できるということで、結果としても、ほぼ同じ結果が得られるということでございます。

それから、同じLOCAですけれども、CVの健全性評価でございます。これにつきましては、左の図で行ったときに、左の図の右側のフローですが、添十ではその格納容器の内圧の上昇に伴いまして、自動で格納容器のスプレイが作動します。それで圧力が低減されるということなんですけれども、現行のデジタルCCF設備においては、自動作動の機能はありませんので、これは手動、あるいは現地で起動する必要があるかというふうに考えています。

仮に、それが10分程度の遅れをもって起動ができた場合ということで評価をしたのが、次のページ、右下59ページでございます。

基本ケースと確認ケースとございまして、基本ケースは、格納容器の圧力の信号をもとに、自動でCVスプレイが106秒で開始される。それに対して10分、600秒遅れで開始した場合に、結果にどのような影響を与えるかということを見ておりまして、もともと、これは美浜3号の例なんですけれども、判断基準が温度については122℃に対してもぎりぎり下回っているところだったところが、そのスプレイが遅れることによりまして、これが若干超えてしまうという結果になってございます。

ただ、これは、添十の解析は最も圧力を高くするために、SIは2系統とも作動という条件でやっておりますが、実際のそのCCFの対策設備におきましては、自動作動は1系列で設

計をするというふうに想定しておりますので、その分、この解析の結果よりは楽になるろうというふうに考えております。

結果として、少し超えますけれども、概ね満足する程度であるということとは言えると考えておりますし、SAの評価ではありますけれども、200°C、2pdという判断基準というのもございますので、安全上、特に問題になるようなものではないというふうに考えております。

次が、今、申し上げたものの結果です。実線が基本ケース、破線が確認ケースとスプレイ遅れのケースですけれども、スプレイが遅れた分、ピークが少し高くなっているという結果になってございます。

続きまして、61ページをお願いいたします。

次に、原子炉冷却材流量の喪失という事象でございますが、この事象につきましては、その1次冷却材ポンプが全部その電源喪失によって全台即時停止してしまうと。停止するんですけども、その後、コストダウン、冷却材流量が下がっていくということで、炉心の冷却能力が低下するという事象ですけれども、これにつきましては、添十では1次冷却材ポンプの電源電圧低原子炉トリップというのがございますので、即時トリップをして出力が下がるというような前提になってございます。

それに対しまして右側ですけれども、CCF発生時には、この申し上げた電圧低原子炉トリップというのはございませぬので、実際にその流量が低下をしまして、温度、圧力が上昇して、その圧力高に至ってから原子炉トリップをするということで、若干そのトリップの時間が遅れますということで、その分、事象は厳しくなるんですけども、ここで緑字で現実的条件というふうに書かせていただきますけれども、もともとの添十の評価では、減速材の反応度帰還効果、これには全く期待をしておりませんで、それは実際には当然期待できるものですので、それを評価に入れてはどうかということで、検討してみたものが62ページでございます。

今、申し上げましたように、添十の解析では減速材温度係数をゼロでやっておりますが、今回の解析では-13pcm/°Cということで、これはSAの解析で、ATWSの解析で使ったものと同一保守的な値ということで、これを使っております。

これで局所のフィードバック効果につきましても、添付十の解析では全く考慮しておりませんけれども、この解析では、SAの有効性評価で用いました、SPARKLE-2という核熱カップリングコードを用いますので、これらについても考慮ができるということでござい

す。

次のページ、63ページがその結果でございまして、左の上のグラフが出力をお示ししておりますけれども、先ほど申しましたように、トリップが二十数秒まで遅れるということがございますが、その間、減速材、水の変化による反応度フィードバックで出力が低下するということがございますので、1次冷却材流量の低下によるその除熱の悪化もあるんですけれども、出力が低下するという効果で、結論として右の下のグラフのように、被覆管温度はほとんど上昇が見られないという結果になってございます。

それから、次のページ、64ページですけれども、原子炉冷却材ポンプの軸固着という事象ですけれども、これも同じように、原子炉冷却材流量が減少して除熱が悪化するという事象ですけども、これにつきましては、先ほどの冷却材流量喪失のものよりも、これRPCが1台止まるというものですので、残りの2台は動かし続けるということなので、低下の速度は速いんですが、低下幅は小さいということで、原子炉冷却材流量喪失よりも基本的には厳しくならないということですので、先ほどの解析の結果で満足をしていますので、この事象についても概ね満足するのではないかというふうに考えております。

続きまして、主給水管破断でございまして。

これにつきましても、炉心の冷却が悪化する事象でございまして、右の下にありますように、原子炉冷却材流量の喪失ほど炉心の冷却は悪化しないという事象であるということがわかっていますので、先ほどありましたように、現実的にはその反応度フィードバックを考えたりとかいう条件を入れますと、概ね判断基準は満足するのではないかというふうに考えております。

続きまして、66ページ、主蒸気管破断でございまして。

これは過冷却の事象でございまして、左にありますように、非常炉心冷却設備の作動、それから、主蒸気隔離弁の全閉というものが収束の対策というふうになりますけれども、CCFを仮定した場合には、非常用炉心冷却設備は手動になりますし、この主蒸気隔離も少しの違う信号で隔離をしますので、ECCSについても、主蒸気隔離についても、添十のものよりは若干タイミングは遅れるということですが、ただ、この事象につきましては、もともと添十が最大の反応LOCA値の制御棒1本が挿入されていないという状態での高温停止というものを、これは指針の要求以上のことなんですけれども、それを考慮してやっているということで、現実的にはそれがないということなので、全ての制御棒は挿入された高温停止の状態を解析をするということで、かなり、それをやりますと緩和されると

ということなので、これにつきましても、解析は今ございませんけれども、概ね満足するのではないかというふうに考えております。

それから、67ページ、制御棒飛び出しですけれども、これにつきましても、左の青のところにありますような中性子束を拾ってトリップするということではなくて、原子炉の圧力低の原子炉トリップ、これは添十では考慮してませんけれども、破断口から当然その冷却材が抜けますので減圧されるという、そこを現実的に見込みまして、圧力低トリップを入れてやるということで、若干遅れますけれどもトリップはするという事です。

ただ、これは、もともとこの事象につきましても、初期のその飛び出したときの出力の急上昇、それから、それに伴うドップラフィードバックというところで事象の厳しさが決まるというところでもありますので、あまりトリップの遅い早いは関係ない事象ですので、それも踏まえると、ほとんど影響はないのではないかというふうに考えています。

続きまして、68ページ、69ページは、蒸気発生器の伝熱管破損でございます。

これにつきましても、左と右を見比べていただきまして、大体青のところはCCF対策設備でカバーされているというところで、次、69ページに行ってくださいまして、この事象は結局、加圧器逃がしを開けて1次系を減圧する、それと、健全な蒸気発生器によって1次系の冷却を減圧するという事で、早く減圧状態に持って行って漏えいを押さえるというところが肝の事象ですけれども、今申し上げた手段の手順のタイミングが非常にゆっくりしていますので、これはCCF運搬設備でもって手動で十分可能であろうというふうに考えております。

したがって、漏えい量は、既存の添十の評価点とほぼ変わらない結果になろうというふうに考えております。

事故につきましても、今申し上げたような概略評価で概ね問題がないというふうに考えておりますけれども、今後、必要に応じて解析をやりまして、確認をしていきたいというふうに考えております。

以上です。

○ATENA（谷川） ATENA、谷川です。

それでは、資料、戻っていただいて、右下9ページから御説明いたします。

それでは、以上の、以下、示しました検討結果に基づいた対策の検討というところを御説明いたします。

影響評価の結果、ソフトウェアCCFと過渡・事故が重畳した場合でも、以下の対策によ

り、事象の収束は可能である。評価の過程で抽出された対策は、深層防護の幅広い階層に渡るものとなる。

対策1としては、警報等の事象発生の認知手段の充実、これは早期検知のためと。対策2としては、事象発生時の手順の整備、これは認知をして、判断をして、行動するために手順が必要であるということです。それから、対策3ですけれども、これはBWRの制御棒の引き抜きですけれども、運転員による手動引き抜きの教育と徹底することによって発生防止、あるいは緩和が可能になるというふうに考えております。それから、PWRの大LOCAについては、右の絵にありますように、例えば漏えいを検知して早い目に対応することで、小LOCA相当の段階で対応すれば、例えば、今の設備でも対応は可能かなということもありますけれども、大LOCAが発生するということを起因事象にすると、これは新たな設備、注水系自動起動が必要になる。炉心損傷するためには、そういう新たな設備が必要になってくる。あるいは、それが無い場合は、最終的には格納容器破損防止をSA設備で行うという、そういう幾つかの選択肢があるということでもあります。

それで、8ページに、じゃあ、どの対策を産業界としては選択するのかということですが、抽出した対策の選択に当たっては、深層防護のバランスを配慮すること、実行可能な対策であること、あるいは、当該対策の実施により安全性を阻害する要因を持ち込まないこと、そして、国際的な対策水準、例としては、例えば米国で行っているような対策を考慮することということで、これらを考慮した場合の代表プラントに対する対策は以下になるというふうに考えております。

対策1・2の早期検知と迅速な対応の観点から1と2は重要であり、必須の対策だということふうに考えております。それから、対策3については、運転員のリクエストをとることによって影響緩和が可能になるというふうに考えております。

それから、対策4ですけれども、これは、既に格納容器破損防止対策はとられているというふうに考えておりますけれども、影響緩和として、その格納容器破損防止の手前、前段で炉心損傷防止を重視して、SI自動化を対策とするというのが我々の考えでございます。

その考えを反映しましたBWR、PWRの対策を右下11ページ以降に示します。ABWRの対策としては、過渡・事故と、想定はCCFの重畳を想定し、デジタル安全保護回路が機能を喪失した場合においても、多様化設備により安全停止機能を損なうおそれがない設計とするということで、手順書整備の他に警報機能の充実を行う。

次のページ、12ページに、対策案の位置づけを書いております。



黒のところは、既に自主的な設備として設けている機能でありまして、そのほかに、右に書いておりますARI作動、原子炉水位低、圧力高のこの信号の警報を設けるとというのがBWRの対策でございます。

それから、PWRの対策ですけれども、同じように手順書整備の他、自動SI機能を設けるということと、警報機能としては加圧器圧力低と、SI作動という警報機能を設ける。

14ページは、それを反映した対策案でございます。

黒字が既設、自主的に設けたバックアップ設備でございます、これに赤字の部分が追加になるということでございます。

次、16ページ以降に、ATENAの取り組み方針を示しております。

1番目は、これまでのソフトウェアに対する信頼性向上の取り組みにより、ソフトウェアCCFが発生する可能性は極めて低く抑えられているというふうに考えております。また、深層防護の観点から、過渡・事故発生時にソフトウェアCCFが重畳する場合を想定したとしても、決定論的安全評価手法で評価すると、これまで自主対策で設けてきた多様化設備によって、殆どの過渡・事故に対して、炉心損傷の防止が可能であるというふうに評価されます。

一方、大中破断LOCAとソフトウェアCCFの重畳については、現状の多様化設備では炉心損傷に至ると評価されます。これらの炉心損傷の発生確率は十分低いというふうに考えております。しかしながら、会合での議論とか、国際的な対策水準を踏まえて、炉心損傷を重視し、更なる対策を行うことが適切であるというふうな結論に至った。

その他の安全性向上対策も輻輳する中、産業界として安全上の優先度を考慮する。例えば、安全性向上の寄与度を考えて、例えば特重設備を優先するとか、そういうことを言っておりますけれども、を考慮し、自律的に且つ計画的に取り組んでいきたいというふうに考えております。

4番目は、産業界が自立的に取り組む場合は、ATENAのガバナンスのもとに、これは次のページですけれども、示すプロセスで進めていきたいというふうに考えております。ATENAは、評価条件と設備要求、これは「技術要件」といいますけれども、をまとめ、安全対策及び基本設計を各事業者が合理的且つ早期に対応できるようにしたいというふうに考えている。

それから、ATENAは各事業者へ実施計画の提出を要求し、実施計画を公開する。また、進捗をフォローし、進捗状況及び対策完了状況を公開していきたいと思っております。

5番目は、ATENAとしては、今後とも技術的な検討を継続していくと。例えば、多様化設備にデジタル設備の適用性等も含めて検討していきたいということであります。

18ページに、自律的なプロセスについて、もう少し詳しく説明しております。

左側がATENAで、右側が事業者でございます。ATENAは、事業者に対して技術要件を示すという、それをもって事業者が検討の着手に入る。あわせて、実施計画の策定を要求する。事業者は、この時点では対策は確定しているわけではありませんので、マスタープランという形でATENAに報告をする。その後、安全解析を行い、基本設計を行った時点で対策が確定して、実施計画が確定しますので、再度、実施計画をATENAに報告していく。その後、詳細設計、あるいは工事ということに進んでいくわけですが、対策完了をATENAに報告する。そういう報告だけではなくて、進捗状況についても定期的にATENAはフォローしていくということであります。

その中で、オレンジ色といいますか、色をつけたところが公開される情報でありまして、例えば、事業者は安全解析の結果を解析技術文書という形で公開するというのを考えているということであります。そういうプロセスであれば、例えば、NRAとしても、その公開情報で確認できますし、規制検査や安全性向上評価届出のプロセスを通して、事業者の対策状況の確認とか内容の確認は可能であろうというふうに思っております。

それから、17ページに実施時期の考え方を示しております。

先ほど申し上げました技術要件を本年の5月末を目途に作成しまして、各事業者に提示をし、公開する。各事業者は、技術要件を基に安全解析に着手し、それぞれ技術文書としてまとめる。その結果に基づき、具体的に実施する対策を確定することと、詳細設計などを進めていくということになります。工事実施時期は、もちろん事業者によって異なるわけですが、再稼働時期を踏まえて、以下とするということです。その条件としては、安全解析に2年程度は要するというのと、その改造自体は1回の定検で工事可能という想定を置いております。

対象となるプラントは、安全保護系にデジタルを入れているプラント及び導入予定のプラント、及び部分デジタル化のプラントも含むのが対象プラントになります。

1番目のポツは、再稼働済み、もしくは2023年度までに再稼働するプラントについては、2023年度以降の最初の施設定検において実施するということ。それから、2023年度以降に再稼働するプラントについては、再稼働時期までに対策を実施するということであります。この評価は、許認可の申請とか、それから審査を含めておりません。そういうものを含め

るよりは、一、二年は短いような工程になっております。

最後、右下20ページですけれども、ATENAの技術課題の解決プロセスというのを参考に御説明したいと思います。

ATENAは、以下のプロセスで技術課題、例えば、今回のCCFのような課題を解決するという事で、ATENAが取り組む課題については、ステアリング会議で決定する。課題の検討は産業界の専門家で構成したワーキンググループで行うということと、取り纏めた安全対策をステアリング会議で決定し、各事業者は決定内容にコミットする。そして、ATENAは技術レポート等で公開するという事。例えば、先ほど方針のところ対策を行うと言いましたけれども、これは既にATENAで決議を行って、各事業者のCNOがやるというふうにコミットした内容を御説明したものであります。それから、ATENAは安全対策の実施を各事業者に要求し、各事業者は現場の対策を実施する。その対策状況をATENAはフォローし、公開するという事で、しっかりとしたやり方によって進めることができるというふうに考えております。

私のほうからの説明は以上です。

○山中委員 それでは質疑に移ります。質問、コメントはございますか。

○照井安全審査官 規制庁の照井です。

まず予備評価結果のところ確認させていただきたいんですけど、実は、BWRのLOCAのところ、今、今回、給水系の、通しで言うと32ページですか、給水配管とかRHRの出口配管とかを破断させたときの評価をしていると思うんですけども、例えば添十だと、今の添十は、たしかHPCF配管の破断を想定して解析をやられると思うんですけども、そこから破断する配管を変えているというのは何か理由があるんですけど。

○東京電力HD（上村） 東電の上村でございます。

今回、単一故障の前提がありませんので、ABWRの大LOCA解析というのは単一故障を想定した上でHPCFの片一方の配管破断を想定すると、大規模なLOCAがないという点で、高圧の状態が維持されるので、高圧を全部殺したほうがという考え方で、LOCAというのは設定されています。

そういう点で、今回は単一故障の想定がないというのと、あとは、結局、給水するかしないかというところに依存してしまうので、結果として、通しページの38ページを見ていただきたいんですけども、概ね、全ての配管、管路を見る必要があるということで、いろんなものを振った上で、給水管が一番厳しいねということを確認しているのが、今回の

結果になります。

○照井安全審査官 規制庁の照井です。

現行の添十解析との違いはよくわかりました。

その上で、今、お示しいただいた通しの38ページだと、HPCFの配管破断の想定をした場合だと、時間余裕が大体40分程度ということなんですけど、たしか今、新基準の許可でやっている大LOCAの想定だと、たしか炉心損傷は大体20分弱ぐらいで起きたかと思うんですけど、今、ここですと、大体その倍ぐらいの時間帯ということになるんですが、この違いというのは、その解析コードの違いによるところが大きいのか、その辺のところの説明をしていただけませんか。

○東京電力HD (上村) 東電の上村でございます。

こちらは、もう給水系をas-isとして想定するかどうかです。水が大LOCAによって減圧して一気になくなるというところを補えると、一回冠水すると、それ以降の水位の低下速度というのは遅いので、その分、時間が稼げるということになります。

HPCF (C) って、これはハードワイヤードで注水をしようとしている系統の破断を考えた場合、40分と少し長い目の時間になります。それは、もう最初に給水系が入ってしまって、一回として冠水させちゃってるから、そこからの低下ということで、こういうふうに長くなります。で、前回、事故破断、デジタルCCFでバックアップに期待しているものは、その喪失を想定しないみたいな議論をさせていただきましたけど、今回、一応、その念のため、HPCF (C) の事故破断みたいなことはやってみましたけど、結果としては、ほかのものより余裕がありますねということがあわせて確認ができているということでした。

○照井安全審査官 規制庁の照井です。

よくわかりました。技術的な条件とかでas-isで給水系が入るということで、今、その有効性評価とか、あるいは、添十とかで見ているのよりは、HPCF配管の破断というのは、より緩いという評価になるということとは理解しました。

その上では、その給水系の破断を想定したときは、余裕時間としては14分ぐらいなので、10分程度というところで、少し仮定の話になるんですけど、10分程度の余裕であれば手動で操作ができるということなんですけど、大体どれぐらいの余裕があれば手動に期待をするのかというのは、何か考え方とかはありますか。

○東京電力HD (上村) 東電の上村でございます。

デジタルのCCFが起きたということの認知をなしに、手動でHPCFを起動させるのに

10分というのは、恐らく足りません。有効性評価の中でも、そのタイムの内訳で少し議論をしたと思いますけれども、事故が起きてスクラム確認をして、で、ECCSが動作しませんというのは1個1個確認をしていくというプロセスを踏みます。それで10分ぎりぎりとなりますので、それに何が起こっているんだという判断を加えようとする、10分では、とてもじゃないけど間に合わないと考えます。

したがって、認知をいかにさせるかということが重要になってくるので、今回出てきた対策というのは、ARIが動作したというのは、これはデジタルが機能してないねということを表している。なので、それが動作しましたということをもって、運転員に操作を促すという対策がなければ、これは成立しない時間であるというふうに考えます。

じゃあ、認知というものなしで、どれだけ注水できますかというところは、まだ、そこまでシミュレーションはできていませんけれども、10分という時間では無理だなというところは、運転員と話をして、これは明らかだということまでは確認をしています。

○照井安全審査官 規制庁の照井です。

認知とセットであれば、10分でできるという、10分あれば、はまるだろうというのが今の感覚ということは理解をしました。

すみません。仮定に仮定を重ねてしまうんですけど、今回、そのデジタルということで、現行そのABWRで、特にB5なんかで、特にデジタル化というものは想定をされていない、安全保護系に関してされていない状況ではあるんですけども、仮に、当然B5で言うと大LOCAの想定は、ABとかと比べてかなり厳しいものになるかと思うんですけども、そうした場合は、先ほどPWRの説明がありましたけど、その注水系の自動化ということも想定され得るものなんでしょうか。

○東京電力HD（上村） 東電の上村です。

想像でお話しするのもあれなんですけれども、そのBWR-5で厳しいLOCAというのはPLR配管破断になります。PLR配管破断の場合は、これは給水系が使えるということになるので、一概に、今までのLOCAみたいに厳しいままですというにはならないと思っています。なので、同様な解析をした上で、BWR-5は何が適切かというのを見ていく必要があるんじゃないかなと思っていますので、一概に、今、これがベストですというところは、お答えできないです。

○照井安全審査官 規制庁の照井です。

御説明はよく理解できました。私からは以上です。

○山中委員 そのほかはいかがでしょうか。

○川崎安全管理調査官 規制庁、川崎です。

この議論を始めたときに、我々の中では、安全保護系の論理演算部だけではなくて、設定値比較部だけがデジタルのところというのも、そこはデジタルCCFを考えていかないといけないよねという、そういったところから出発してきています。先ほど、上村さんがBWRの説明をされている際に、現状としてSRM部をデジタル化して、設定値比較部だけをデジタル化されているプラントについても言及していただいております。

一方で、そのPWRについて、その設定値比較部だけがデジタル化している部分についての、この確認の方針というのは、何かしら今、考えているところというはあるんでしょうか。

○関西電力（池田） 関西電力の池田でございます。

今、御指摘いただいたとおり、PWRの場合も、設定値比較部のみ、部分的にデジタル化しているプラントというのがございます。ただ、これについても、今回、御説明したとおり、PWRでSIの自動化を行いますので、この部分についてはソフトウェア、最終的には全て総合デジタル化プラントとして、関西電力の場合ですと美浜3号機とか、高浜1・2号機というのは総デジタル化するんですけども、ここと同じように、基本的にソフトウェア、デジタル化を含む部分については、全てそこに対してアナログでバックアップの対策設備を設けるということで、ここに対しては全く同じ対策を実施していくという計画で、今、考えてございます。

○川崎安全管理調査官 規制庁、川崎です。

今のお話ですと、要は、PWRは、基本的には、その設定値比較部も論理回路もセットで、今、設定値比較部だけがデジタル化というプラントもあるんですけども、今後の方針としては、フルデジタルを目指しているということですか。

○関西電力（池田） 関西電力の池田でございます。

今はそういう計画になってございます。なので、最終系の対策としては、同じ形になるというふうに考えてございます。

○川崎安全管理調査官 規制庁、川崎です。

根掘り葉掘り聞くようなんですけれども、最終的な、全てデジタル化するという時期というのは、例えば、先ほど御説明のあった、2023年までに再稼働するプラント、それ以降の話というのがあったんですけれども、いつぐらいで、それが全てデジタル化されること

になるんですかね。

つまり、その片方だけ、設定値比較部だけがデジタルというのは、いつまで残るんですかね。

○関西電力（池田） 関西電力の池田でございます。

これは実際、今回は、設定値比較部のみデジタル化されている事業者さんの状況にもよると思うんですけれども、今は、この場では具体的に、どのプラントで、いつごろかというところは、各社さんの今後の運転計画にもよるところなので、その部分は、先ほどATENAのほうからも御説明させていただきましたとおり、今後のその計画を各社から提出させていただき段階で、しっかり明確化させていただければなというふうに考えてございます。

○川崎安全管理調査官 わかりました。

そうしますと、こちらから要望という形になるかもしれないんですけれども、BWRで言うと、SRMだけが設定値比較部にデジタルを使っているのかもしれないんですけれども、そういう、それ以外にもデジタル化するというのも、可能性としては否定できないかとは思うんですよね。そうしたプラントに対しても、この通しページ18ページの、ATENAから出される、その技術要件ですか、そういった文章の中で、そういったプラントもスコープに入るようにしていただければというふうに思います。

○ATENA（谷川） ATENAの谷川です。

これは、今おっしゃいましたように、いろんなデジタルの範囲というのがあって、その設定値比較部だったり、論理の部分だったり、ありますので、そういうものを包絡する形で、きちっと要求を出していきたいというふうに思います。

○川崎安全管理調査官 規制庁、川崎です。

以上です。ありがとうございます。

○山中委員 そのほかは。

○村上管理官補佐 規制庁、村上です。

9ページの対策の検討の、各論になっちゃうと思うんですけれども、これは多分例示だと思うんですけれども、PWRのところで、大LOCA発生防止・緩和のところにLBB適用というのがあって、そのLBBの考え方って、このLBBをやっているからLOCAが発生しないというコンセプトじゃなくて、LBBで検知できれば、LOCAが発生したときに配管がむち打ちしたりして、ほかの安全上重要な機器を壊さないようにレストレイントとかをつけなくていいよ

という文脈だったと思うんですけども、今回ここで、LOCAの発生防止としてLBBというのを適用されるというのは、かなり、LBBに関連する、検知する信号系の制御系ケーブルであったりとか、そういうのが、例えば安全保護系を通過してないとか、その辺のLBBに関連するシステムの信頼性も一様に考え直さないといけないということだと思わなければならないんですけども、ここだけデジタルCCFの対策としてそういうコンセプトがすごい違うなと思ったんですけども、ここは、もしLBB適用を、ここで対策を持ち出されるとなると、ここはかなり大幅に何か考え方を変えるということなんですかね。

○関西電力（田中） 関西電力の田中です。

この記載につきましては、まさに例示として書かせていただいたものでして、背景といたしましては、実際、米国で、オコニーのD3解析のときに、その解析条件の設定として、そのLBBの概念を説明した上で、大中LOCAは対象から外すという、その事業者からの提案があった。実際に、これは却下されているんですけども、そういった例も踏まえてここに挙げさせていただいたというものでございまして、おっしゃったように、その詳細な検討までは、今現在はしているものではございません。

○村上管理官補佐 規制庁、村上です。わかりました。

あと、これはBWRのすごい基本的なことですみません、対策3のところに出ている異常な引き抜き、臨界近傍のときの操作で、手動に切り替えるときはタッチパネルを操作しないといけないんですかね。

○東京電力HD（上村） 東電の上村でございます。

手動に切り替えるときはというか、連続引き抜きをするときは、タッチパネルで連続を選択した上で、ボタンを押し放しにするということによって連続引き抜きにすると、そういうことなんですけれども、この対策3で言おうとしているのは、これから具体的な中身は詰めるんでしょうけど、今、制御棒手順書というのは、臨界近傍というのは、もう連続引き抜きをしないというふうな手順になっています。それに、さらに、そのデジタルCCFが起きたときに、とにかく、すぐに手を離さないとか、手動スクラムをさせないとか、そういったことを追加するかしないかの話としてここに挙げております。

なので、今やっているものに加えて、さらに、そのデジタルCCFを念頭に置いた注意喚起なり、手順なり、教育ができればということで、ここに挙げさせていただいております。

○村上管理官補佐 ありがとうございます。

この操作というのは、デジタルCCFで保護回路が、制御系が死んだとしても、ここ



の操作というのは可能なんですか。

○東京電力HD（上村） 東電の上村でございます。

常用系と非常用系で分かれていますので、常用系が生きているという前提であれば、可能というふうになります。

○村上管理官補佐 ありがとうございます。理解しました。

○今瀬原子力規制専門職 規制庁の今瀬です。

今の点について確認させていただきたいんですけど、制御棒制御系が、いや、常用系が健全であるという想定をされている。あと、6ページ目の解析の前提条件でも給水系は継続するとか、常用系の動作に期待されているというふうに理解したんですけども、その場合、安全保護系と制御系が多様性を持っている必要があると思うんですが、その点をどういうふうに評価されたかというのを伺えますでしょうか。

といいますのは、例えば、米国のD3解析とかをやると、安全保護系に対して多様性を持っているかどうかというのを、ほかの周辺のシステムでも、それをブロックとして捉えて、多様性を有するブロックのみで、事象を収束できるかどうかと。そういう2段階で、まず多様性評価をやって、その後、プラントの安全解析をやる。今、事業者さんのほうで示されている資料では、その前段階の評価が記載されていないものですから、そこを教えてください。

○東京電力HD（遠藤） 東京電力の遠藤と申します。

基本的に、常用系と安全保護系の多様性ということについては、前回の会合での議論もあって、多分、基本的には多様性はないということだと考えています。ただ、このケースでは、それがあったとしても、機器のほうはas-isで動くだろうということを踏まえておりまして、それを前提条件に、今回は評価をしているという形です。

ですので、仮に壊れたとしても、機器のほうはas-isで動いてくれるというところです。

○今瀬原子力規制専門職 念のために確認ですけど、制御棒操作で手を離せばというふうな説明があったんですけど、それは、ただ制御系が正常に動作しているという想定にはならないんですか。

○東京電力HD（遠藤） 東京電力の遠藤です。

逆に、制御棒系が壊れていると、操作が基本的にはできないんじゃないかというふうに。そこを、壊れているので操作できないという前提条件がまた変わってしまうので、そこは、今回のところは操作をされていて離すという前提条件かなというふうに考えております。

○山中委員 よろしいですか。

○今瀬原子力規制専門職 多様性はないけれども、制御棒が動作するというところが課題なのかなというふうには考えて。

○ATENA（谷川） ATENAの谷川です。

少し追加させていただきますけれども、制御棒と制御系は、安全条件で制御棒が挿入していけるようになっていまして、その意味からにおいては、フェイル・セーフといいますが、フェイルした場合は制御棒操作は行えないような構成になっております。

したがって、安全保護系と同時に、そちらもおかしくなるというふうに仮定をした瞬間に制御棒自体が行えなくなるということで、操作が起因となった事象自身も発生しなくなるということになりますので、今、遠藤さんからも話がありましたように、そういう仮定を置いてしまうと、事象自身が発生しなくなるということもありますので、装置自身は、制御棒、駆動操作系自身は正常だということを仮定して、そこで起因事象が発生するというふうな仮定を置いているということです。

○今瀬原子力規制専門職 すみません、引き続いて。海外のBWRプラントでは、安全保護系と制御系は異なるプラットフォームを使うとか、アメリカで、一部のベンダーさんは3ウェイダイバーシティのような表現が使われていて、制御系と安全保護系と、さらにバックアップという、こういった多様化設計をされているというふうに、そういう例があるというふうに理解しているんですけども、多様性はないけれども動作が期待できるというのは、じゃあ、海外に計画されているABWRというのは、どういうお考え方になるのでしょうか。どういった違いで、そうなるのでしょうか。

○ATENA（谷川） 今のはUSのABWRということでしょうか。

○今瀬原子力規制専門職 はい、実施時期にもよると思うんですけども、BWRのベンダーさん3社あるというふうに理解しているんですけど、その3社さんの事例とも3ウェイになっているように、私どものほうは理解していたんですけど、英国と米国の事例ですね。

○ATENA（谷川） 英国においては、安全保護系がクラス1で、常用系はクラス3ということになりますけれども、異なるプラットフォームだということに進めてきていたというのが事実であります。

○今瀬原子力規制専門職 もちろん、新設プラントと既設プラントで、その実現性とかを踏まえたジャスティフィケーションというか、それは当然要ると思っているんですけども、UKのBWRであれば、制御系がマイクロプロセッサベースで、安全保護系はFPGAベー

スとか、米国でも、一部のベンダーさんは同じような結果だったと思うんですけども、そういった対策がなくて、制御棒制御系とか、制御系に期待できるというのは、海外との差異という点では気になるんですが。

○ATENA（谷川） ATENAの谷川です。

しかしながら、この事象においては、先ほど申しあげましたように同じプラットフォームを仮定して、同じように壊れると、そこで制御棒の操作は行えなくなってしまいますので、それはケース・バイ・ケースの議論かなというふうに思います。

一律、そのプラットフォームが全く別じゃないと、そういう緩和動作を期待できないというわけではないというふうに思っています。それは事象バイ事象で判断していけばいい話だと思っています。

○今瀬原子力規制専門職 わかりました。ただ、CCFを想定するにしても、CCFの故障モードもいろいろ考えないといけないし、その辺りを考えると、もちろん、新設プラント並みができるとは思えないですけども、その辺りの評価が具体的に要るのかなと、それが海外で行われている解析だと思うんですけども、そういったことをされる予定はないんでしょうか。

○ATENA（谷川） その辺りについては、先ほど御説明しましたように、技術要件の中でしっかり条件を明確にしていきたいというふうに思っています。

○今瀬原子力規制専門職 規制庁、今瀬です。

時間が長くなってしまって、すみません。

関連してなんですけど、制御棒操作のところ、手を離すと、先ほど、作動は止まると、異常動作は止まるということでしたけれども、必ずしもヒューマンエラーだけが要因ではなくて、例えば制御棒制御系が異常になって外乱を起こす要因になって外乱を起こすと。それに対して安全保護系は大丈夫かということもあるので、今の多様性の議論、そういうのも考えないといけないのかなと。

例えば、今回、事業者さんが例示されている事例で言えば、手動操作でプッシュボタンを使うと、非常に単純な故障として、プッシュボタンの接点が固着して信号が出続けるとか、そういったことに対しても考慮が要るのではないかなと思うんですけども、その辺りはいかがでしょうか。

○ATENA（谷川） フラットディスプレイで、例えば連続を選ぶというときには、もう一つ、もうワンステップ必要でありまして、それがハードボタンになっていまして、そのハ

ードボタンを選択して初めてそれがコントローラーに反映されるという形になっていますので、フラットディスプレイの例えば故障だけでは、そういう故障に至らないという設計になっております。

○今瀬原子力規制専門職 その、例えばハードウェアボタンが故障したときというのは、いかがですか。

○ATENA（谷川） ハードウェアボタン単体の故障では。

○東京電力HD（上村） 東電、上村ですけれども。

ハードウェアボタンの故障を想定しなきゃいけないんですか、それは。

○今瀬原子力規制専門職 海外との違いで言えば、当然ながら、一般的な故障、常用系からの外乱も海外では考慮するという動向だと思っているんですが、いかがでしょうか。

○東京電力HD（上村） そうですね。東電の上村ですけれども。

今回、指針の要求に従って反応度を投入しなきゃいけないという前提になっていますので、押している間に、ずっと押しっ放しという想定をしていますけれども、それが、離れたのにずっと引き抜けるというような、おっしゃるような常用系の故障モードを想定すると、逆に認知はもっとしやすいだろうなという議論があったゆえの結果としてこれを代表として示しておりますので、そこは故障モードを包絡しているかというところは見えていく必要はあると思っています。

○今瀬原子力規制専門職 長くなってすみません。規制庁、今瀬です。

それとも関連するんですけども、BWRさんの対策で、表示パラメータを選定されているところがあるんですけども、核計装関係のパラメータがないように思われるんです。例えば、そういった事象を考慮したときに、PWRの場合は中間領域中性子束が多様化パラメータとして設置されるんですけど、BWRのほうは、そういったのが見当たらなかったんですが、これは単に資料として例示されていないだけでしょうか。それとも、正式な検討を踏まえて、こうなったものでしょうか。

○東京電力HD（遠藤） 東京電力の遠藤です。

この対策につきましては、基本的にハードウェアで構成されている装置を全て記載してございまして、中性子束のほうは基本的にデジタルですので、ここには記載していませんし、デジタルCCFの対策としては、そこの指示は期待できないというところと考えています。そもそも中性子束のところ期待する事象については、先ほど解析で上村からも説明があったとおり、制御棒の引き抜きとか、そういうところを中性子束では監視できないん

ですけれども、操作というところできちっと、操作を停止するというところで解析評価として現行のところは満足できるという御説明をさせていただいたところです。

○今瀬原子力規制専門職 規制庁、今瀬です。

ただ、これも海外の動向から言うと、アナログのバックアップパラメータというのは、安全機能の監視ができないといけないというのがあって、未臨界の状態ですとか、出力異常を監視するという意味で、核計装は入ってくるかなと思うんですけど、それは要らないということで、きちんと技術的な判断をされたということなんでしょうか。

○東京電力HD（遠藤） 東京電力の遠藤です。

すみません。中性子束のアナログパラメータがあるというのは、あまり認識をしていなかったんですけども、基本的に今回の対策としては、ハードウェアで基本的に構成されたものを対策として、それも踏まえて全事象の解析をして、問題ないことを確認するというところでしたので、そこで中性子束については、今回は期待できないと前提かというふうに考えています。ですので、その支持は対策設備として挙げても、あまり効果がないという形かなと。

米国だと、アナログのSRNもあるということですかね。

○今瀬原子力規制専門職 あまりBWRのことは存じませんので、参考までにお聞きしているんですけど。わかりました。

○ATENA（谷川） すみません。ATENAの谷川です。

追加させていただきますけど、米国でも英国でも中性子束系はデジタルになっていますので、アナログの中性子束支持はございません。設置していないということです。

○今瀬原子力規制専門職 わかりました。

○関根技術研究調査官 規制庁、関根です。

少し前の今瀬の質問に関係するんですけども、解析の確認として、制御棒制御系と給水系というところがあったと思うんですけど、給水系について期待している事象というのは、これは必要だというのは、先ほどの説明だったらBWRのLOCAぐらいで、それ以外の事象については、基本的にBWRのほうでも給水系についてはなくても満足するというふうに考えられていると。

一方、PWRのほうは基本的に給水系はあまり必要ないんじゃないのかなというふうに思っているんですけども、その辺について、確認させてもらえたらと。

○東京電力HD（上村） 東電の上村でございますけど。

おっしゃったのは、「給水系はLOCA以外は要らない」。そうですね。LOCAが一番厳しい事象なので、不要になるケースはもちろん出てくると思いますけれども、そこはあまり条件としては、これも事象だから給水系を入れる、入れないではなくて、as-isの状態で入れ続けるという前提で、これからの評価はしていくものだというふうに理解をしています。

○関根技術研究調査官 規制庁の関根です。

そこが多様性があるかというのは、あると思うんですけども、それはわかりました。

もう一つなんですけれども、今回の解析について、まずは検討ということなので、細かい話をするわけではないんですけども、特に解析であった39ページですか、リアのときにトラックGでボイドフィードバック考慮というのは、従来の添十解析から見ると、結構、解析コードも違うし、条件も違うしというところで、まだ研究をしているという部分でもあると思うんです。なので、そこについての説明というのは、妥当性とか適用性というんですか、そういったところについては説明がどこで必要かなというふうに思っていて、その辺について、どのように考えているかというのをお願いします。

○東京電力HD（上村） 東電の上村でございます。

誤解を与える表現が、おっしゃったのはトラックGって、別に初めてのものでも何でもなくて、海外では常識のように使われているコードなので、そこは誤解していただきたいくないんですけども、当然、日本の許認可には正式な実績はないので、そこはおっしゃるとおりで、通しページの18ページにあります中で、安全解析の（解析技術文書）というのを、これを公開して、ちゃんととっておきますということを申し上げました。その中で解析コードの妥当性、適用性については、触れていくものというふうに理解をして、これから計画を立てようとしています。

○関根技術研究調査官 規制庁の関根です。

その認識が正確じゃなかったかと思うんですけども、従来の日本の許認可からというところで聞かせてもらったというところです。

ということは、そういったところの準備も含めて、最初のほう、19ページとかで解析にかかる時間が2年ぐらいというところは、そういったところも踏まえての期間というふうに理解すればよろしいですか。

○東京電力HD（上村） 東電の上村でございます。

そうですね。個別プラントでやるのではなくて、共通的に型式ごとに全てのプラントを網羅して技術文書はまとめていきたいというふうに考えています。そのためには解析コー

ドもベストエスティメイトを使うという観点からすると、半年、1年というオーダーでは、なかなか難しいので、2年という期間を設定するのが妥当かということでお示しさせていただきます。

○関根技術研究調査官 規制庁の関根です。

わかりました。

○山中委員 そのほか、質問、コメント、ございますか。

どうぞ。

○西崎企画調整官 規制庁の西崎です。

議論が白熱しておりますけれども、ここで整理をしたいんですけれども、冒頭、これまでの流れを簡単にATENAのほうから振り返っていただきましたが、本件は、そもそも経緯としては我々がまず要求事項の案という形でお示しをして、それに対応するとすれば、どれぐらいの期間が必要ですかというのを検討する、いわゆる経過措置を検討するために概ねの評価をしてもらったということだと思います。ですから、今、いろいろ議論がありましたけれども、個別具体の、今、提案されているような対策が要求事項の全てを満足しているかどうかというのを厳密に確認するために、今、ここはあるわけではなくて、大体こういう対策でやろうとすると、これぐらいの時間がかかりますねというのを把握できたかなというふうには思うんですけれども、その観点で確認ですけれども、解析と、それに基づいた対策の概要というのをお示しいただいたんですけれども、その他の要求事項、例えば、安全保護回路と代替作動設備が共通要因によって倒れないように物理的に分離してくださいねとか、多様化設備と言われている代替作動機構というの、外電が喪失しても使えるようにしておいてくださいねとか、これは第1回での資料で説明をして、そういった案をお示ししているんですけど、それについては、細かく書いてありませんけれども、この資料には、そういったことも対策していくという前提での議論と理解してよろしいですか。まず、最初に確認します。

○ATENA（谷川） 第1回会合で示された信頼性とか、そういうものについては、しっかりそういうものも要件の中に取り込んで対策をしていきたいというふうに考えております。

○西崎企画調整官 規制庁、西崎です。

わかりました。ということは、1点目の確認ですけれども、これまで我々がお示してきた要件事項の案そのものに事業者側として特段の異論はないというふうに理解してよろしいですか。

○ATENA（谷川） ATENA、谷川です。

一番気になるところ、例えば溢水、火災の話とかは、既に議論させていただいてまして、それを踏まえた状態で設備への要求事項を検討しているという状況でありますので、その中でまた不明な点が、もしあれば、少し面談なんかで確認させていただければというふうには思っています。

○西崎企画調整官 規制庁、西崎です。

説明はわかったんですけども、歯切れが悪いので、もう一度確認しますが、何かというと、資料の通しでいくと、16ページなんですけれども、書いていることの趣旨の意味なんですけれども、2ポツのところに、一方、何とかかんとかでと、「炉心損傷防止を重視し、さらなる対策を行うことが適切であるとの結論に至った」というふうに書いてあるので、それを踏まえると、確かに我々の要求事項なんていうのは、やったほうがいいものだと、こういう措置をやるのが適切でとお考えになった上での結論というふうに理解したんですけど、そうではないということですか。

○ATENA（谷川） いえ、その前に書いてありますように、会合での議論を踏まえてということ。踏まえて、炉心損傷防止が重要であるというふうに認識をしまして、それによって、その前のページに書いてあるような、SIの自動化などの対策を行うことを決断したということでございます。

○西崎企画調整官 規制庁、西崎です。

わかりました。

それで、そうすると、細かい話ですが、通しの5ページで、大分最初に戻ってしまうんですけど、今、いろいろと我々の要求事項の案をベースに評価をさせていただいて、対策も検討いただいたということなんですけど、大LOCAについては対策が必要だということで、対策をしないと炉心損傷に至るおそれがあるという評価になったというふうに理解したんですけど、その場合でも③、格納容器破損防止対策により放出は防止することができるというふうに書いてあるんですね。ほかのところにはSA対策とかがありますからと書いてあるんですけども、その前提で確認すると、現状、炉心損傷が防止できないおそれがあるんですけども、それができない場合でも格納容器破損防止対策で防止できるというのは、いわゆる既に規制上のクレジットをとっている設備でできる、すなわち自主設備を使わないと、それができない、その他の自主設備を使わないとできないという趣旨ではなくて、これまで規制上のクレジットをとったものでできるという理解でいいですか。



○ATENA（谷川） ②に書いてありますように、現状の自主設備でほとんどの過度及び事故に対して、炉心損傷は防止できるということを確認したというのが②でありまして、それで現状の設備でできない事象に対してもSA設備を使えば格納容器破損防止ができるということをおし上げています。

○西崎企画調整官 規制庁、西崎です。

そこで言われているSA設備というのは、いわゆる本体許可の中でクレジットをとっている設備でやるということで、その他の自主設備がないとできないという意味ではないという理解でいいですか。

○関西電力（田中） 関西電力の田中でございます。

自主設備ではございません。既設のDB設備、あるいはSA設備を用いて格納容器破損を防止できるということでございます。

○西崎企画調整官 規制庁、西崎です。

承知しました。

あと、もう少しついでに聞いてしまいますが、次のページ、御説明があったので、これも念のための確認ですけれども、今回出すので、PWRは自動SIを入れる、BWRは時余裕があるので、手動で対応するけれども、認知のための警報を入れるということなんですね。それで、ここに書いてありますのは、デジタル安全保護回路を経由しない自動もしくは手動起動信号で停止系と工安施設を作動させますと、そういう説明だと思うんですけれども、念のための確認と申し上げているのは、さっきもありましたけど、出す代替作動機構にソフトウェアを用いていいのか、いけないのかということというのが前回も議論になったと思うんですけれども、それで、今回、自動または手動起動信号で作動させるという操作の中では、ソフトウェアによって作動させるというものはないという、すなわちはアナログのものがつくられているという理解でよろしいですか。

○東京電力HD（遠藤） 東京電力ホールディングスの遠藤です。

その理解で結構です。アナログのみ、ハードウェアのみと。

○西崎企画調整官 規制庁、西崎です。

PWRも、確認ですけれども。

○関西電力（池田） 関西電力の池田でございます。

同様の認知でございます。

○西崎企画調整官 ありがとうございます。規制庁、西崎ですけれども。

時間もないのですが、もう少しだけ、通しの10ページです。今、いろいろ対策を検討して、その結果、選ばれた対策を選択されたわけですが、その選択に当たって考慮事項がここに書いてあるということなんですが、cのところですか。ある対策をとろうとしたときに、それを実施することで安全性を阻害する要因を持ち込まない、そういうことも考慮されて選んだということだと思んですけど、確かに、例えば、新しい信号系を入れると、それによって誤作動を生じるので新たな阻害要因を持ち込むことになるということだろと思うんです。そうすると、PWRでは、まさに新しい信号系を足すということなのかなと思ったんですけど、それはどういうふうに阻害要因に対して対処されているのかというのが1点と、それがもってきているんだとすると、BWRでも同じように自動でできるような気もするんですけども、その辺、考え方を教えていただければと思いますが。

○関西電力（池田） 関西電力の池田でございます。

資料の右下、通しの14ページを御覧ください。今回、もともとデジタル安全保護回路として設けている部分、赤枠で示しております。ここが今回デジタル化している部分なんですけれども、これに対して、今回、多様化設備で区分部分、青枠にしてございますが、この間に白い丸でアイソレータというのも入れております。ここでしっかりデジタルの安全保護回路の側と電氣的、機能的分離を図って、そういった安全系への誤作動といったところはしっかり対処してまいりたいというふうに考えてございます。

○西崎企画調整官 ありがとうございます。規制庁、西崎ですけれども。

BWRについて。

○東京電力HD（遠藤） 東京電力ホールディングスの遠藤です。

できるかできないかと言えば、できないという回答はないと考えています。ただ、当然、詳細設計の中で分離とか、そういったものを考えると、先ほどのcのような阻害する可能性が出てきますので、それは十分な配慮が必要だというふうに考えています。

今回、この対策を提案というか、示させていただいたのは、そこまではやらなくても、十分対処できるだろうと。もともと建設時から考慮してあった手動のものが活用できて、そこは初めの詳細設計の段階できちっと分離、そういったところが配慮してできていますので、そこを今回は活用させていただきたいというところになります。

○西崎企画調整官 規制庁、西崎です。

わかりました。

あと、通しの17ページなんですけれども、ここで産業界が取組方針、ATENAの取組とし

て書かれていて、ATENAのガバナンスのもというのが4ポツの最初に書かれているんですけども、この言葉の意味を確認したいんですけども、具体的には①、②ということなんでしようけれども、要するに、ピアレビューはしないけれども、各社の状況をATENAがフォローして、不合理な遅れが出ないように見ていく、フォローアップしていくということで、逆に言えば、実施内容を含めて、どういう対策をとるかというのは、それぞれの事業者が最終的には責任を持っていると、そういう理解でいいですか。

○ATENA（谷川） 右下18ページに書いておりますように、技術要件、それから実施計画の策定は要求すると。その計画の確認を行うということと、例えば、事業者のほうで要求に満足できないというケースがあった場合には、それをきちっと理由をつけてATENAに報告するということと、ATENAは事業者に理由を確認して、それに応じて是正措置を設けるということで、技術要件に合ったものが確実にできるということと、こういうプロセスで確認をしていくということと、定期的にも状況のフォローを行って確実に実施されているということも確認をしていくということとでございます。

○西崎企画調整官 規制庁、西崎です。

わかりましたけれども、要するに、この中にもありましたけれども、ATENAが従来持っているプロセスでは、産業界の専門家で構成されたワーキンググループで検討するというのがあるわけですが、要するに、各事業者、PとBで大きく分かれて、それぞれのグループで大体同じような対策だというふうな、グループごとに同じだというのは理解しているんですけども、個別の取組の技術検討というのは、専門家で構成したワーキンググループでピアレビューのようなものはするんですか。

○ATENA（谷川） 現時点ではピアレビューのようなことは考えておりません。

○西崎企画調整官 承知しました。規制庁、西崎です。

最後にしますけれども、次のページのところで、これは今回、我々が前回の流れの中で一番知りたかったのは、3ポツで、結局、どれぐらい時間がかかりますかというところについてお示ししていただいたと思っています。細かいんですが、ここで書いている「再稼働」という単語は、やや多義的でもあるので、法令用語でもないもので、具体的に確定したいんですけども、これはいわゆる新基準の本体許認可が終わり、工事も終わり、使用前検査を合格しているという、法令的に言うと、そうなんですけど、そこを指していると理解してよろしいですか。

○東京電力HD 東京電力ホールディングスの遠藤です。

その理解で結構です。再稼働を新規制基準を適用して初めの再稼働のことを指してございます。

○西崎企画調整官 規制庁、西崎です。

さっき議論もありましたけれども、安全解析2年で、設備改造は1回の定検でできるということで、それで23年度までに要する本体使用前が終わる前ということですが、これは審査期間は入っていないという理解でいいんですかね、この期間には。

○ATENA（谷川） ATENAの谷川です。

先ほども簡単に御説明しましたが、この期間には審査期間は考慮しておりません。

○西崎企画調整官 規制庁、西崎です。

そういうことですね。だから審査期間が入ると、これより、なかったとして最速ということですか、一番はやくて23年以降になるという理解ですね。

○ATENA（谷川） ATENAの谷川です。

そのとおりでございます。

○西崎企画調整官 規制庁、西崎です。

それで、最後と言いつつ、これが本当に最後にしますけれども、これは各事業者ごとにみんな同じタイミング、例えば、同じグループ、再稼働済みのグループ、PWRは幾つかあると思うんですけど、それはみんな同じタイミングになるんですか。それとも個別に違うのかなというのも思うんです。だから、個別サイトというか、号機ごとに、いつごろまでにできるかというのは、前のページで書いている実施計画に書かれて、かつ、それはこの図でいうと、公開情報になっているんですけど、各事業者、プラントごとの、それは公開されるということなんですか。

○ATENA（谷川） ATENA、谷川です。

その理解で結構です。

○西崎企画調整官 規制庁、西崎です。

わかりました。

以上です。

○山中委員 そのほか、何かございますか。

○山田核物質・放射線総括審議官 規制庁の山田です。

今日の御説明いただいた内容と資料に書かれていることとの関係がよくわからないので、念のためのお尋ねなんですけど、通しの10ページ目の一番上の丸のところのaポツなんで

すけど、「深層防護のバランスに配慮すること」とお書きいただいているんですが、これの意味がよくわからなくて、先ほど来の議論でデジタルCCFの対策で炉心損傷が避けられない場合でも格納容器破損防止があります、でも、炉心損傷の対策はとりますという御説明だと理解したんですけれども。それとの関係で、それはバランスをとることという意味よりも、むしろちゃんと深層防止については独立してしっかり考えますという意味に、私自身は受け取ったんですけど、ここに書かれていることと私が受け取った意味は矛盾するので、ここに書かれていることは、一体どういう意味なんだろうということなんですけれども。

○ATENA（谷川） ATENA、谷川です。

ここで言う深層防止のバランスというのは、当然、プリベンションという対応もあるわけなので、それに対しては対策1、2、すなわち早期検知と迅速なる対応ができるような部分についてはしっかり対策をするということと、それをやっても、炉心損傷防止できない部分については、炉心損傷防止の壁をしっかり築くという観点で対策を行うということの意味しております。

○ATENA（宮田） すみません。ATENAの宮田です。

この一文は私が書いたんですけれども、正直言って、これはすごく曖昧な表現だというのは、おっしゃるとおりだと思っていて、深層防護って、今、プリベンション、ミティゲーション、いろいろなレベルでもって、あり得る。その中で、どこを重視してやっていくのかというのが、ある種の判断だろうというふうに思っていて、今回はバランスを考える中で、格納容器破損ではなく炉心損傷の防止に少し重点を置いた判断をしたと、そういう意味合いです。

○山田核物質・放射線総括審議官 おっしゃっていることはよくわかりましたし、今日、御説明いただいたことも理解をした上で申し上げることなんですけれども、今回、御説明いただいたような選択をされることは、私は是としますけれども、バランスを考えて、格納容器破損防止しているから損傷防止は少しどうでしょうかというバランスを考えているというのは、そもそも許容できる話ではないので、そのことだけ申し上げます。

○山中委員 よろしいですか。

○ATENA（宮田） 結構です。

○山中委員 そのほか、いかがですか。よろしいでしょうか。

今日、ATENAから安全対策の検討、あるいは実施運用を御提案いただいて、対策の完了

の時期の目安についても提案をいただいたということで、規制庁として、今後、どういふふうに進めていくかということについて何か御意見、いただけますか。

○西崎企画調整官 規制庁、西崎です。

今、自主設備になっているものを規制要求化するという方針のもとで、では要求するしたら、具体的にどうなのかということで、要求事項の案を検討してまいりまして、それから、その要求事項の案を実施するとすれば、どれぐらいの時間が必要かということも確認できたと思います。それで、産業界の意見も聞きながら、これまでやってきておまして、概ねの検討ができたかなと思っております。改めて今日の議論を後ほど復習したいと思いますけれども、これまでの検討結果を踏まえて、委員会に御報告したいというふうに思っております。

○山中委員 そのほか、何か確認しておきたいことはございますか。よろしいでしょうか。

○東京電力HD（上村） 東電の上村でございます。

そこで一定程度の方向性なり結論が出ると思うんですけども、その後、もう一回、これからの進め方みたいな面談なり会合なりというのは設けていただけるのでしょうか。

○西崎企画調整官 規制庁、西崎です。

現時点では当面予定しているものはありませんけども、面談等は。ただ、今後の議論によって再度検討チームを開いて議論する項目はあるかもしれませんし、そのときには別途また調整したいと思います。

○東京電力HD（上村） 承知しました。

○山中委員 よろしいでしょうか。

特に何かまとめていただくことはございますか。よろしいですか。

4回、会合、お集まりいただいて、最終的にNRAからの提案についてATENAのほうから4回目で御提案をいただいたわけでございますけれども、規制庁で委員会のほうに最終的にこの4回の会合のまとめを報告いただいて、委員会のほうで改めて今後の進め方等について議論をしてまいりたいと思います。

第5回を開く必要があるかどうかというのは、その結果次第ということで、また、改めてお集まりいただくかもしれませんが、その際はまたよろしく願いいたします。

それでは、本日本日予定していた議題は以上でございます。発電用原子炉施設におけるデジタル安全保護系の共通要因故障対策等に関する検討チーム、第4回会合を閉会いたします。