第 38 回　計測制御検討会　議事録

1. **日　　時**：　2026 年 1 月 21 日（水）　10 時 00 分～12 時 50 分

2. **場　　所**：　一般社団法人　日本電気協会　4 階　B 会議室（Web 併用会議）

3. **出 席 者**：（敬称略，五十音順）

出 席 委 員：深澤主査(東京電力 HD)，赤木(原子力ｴﾈﾙｷﾞｰ協議会)，安達(中国電力)，安部輝(四国電力)，
安部隼(電源開発)，荒木田(日立製作所)，市川(北海道電力)，上山(関西電力)，内海(三菱重工業)，
長田(東芝ｴﾈﾙｷﾞｰｼｽﾃﾑｽﾞ)，小田(富士電機)，角木(中部電力)，加藤(東芝ｴﾈﾙｷﾞｰｼｽﾃﾑｽﾞ)，
芝原(九州電力)，手塚(東北電力)，峠(三菱電機)，鳥谷部(日立 GE ﾍﾞﾙﾉﾊﾞﾆｭｰｸﾘｱｴﾅｼﾞｰ)，
森本(北陸電力)　（18 名）
代理出席者：なし　（ 0 名）
欠 席 委 員：長谷川副主査(日本原子力発電)，高橋(横河ｿﾘｭｰｼｮﾝｻｰﾋﾞｽ)　（ 2 名）
常 時 参 加：石井(原子力安全推進協会)，菅(原子力ｴﾈﾙｷﾞｰ協議会)，熊谷(日立製作所)，黒江(三菱電機)，
小池(東京電力 HD)，白澤(三菱重工業)，杉本(東京電力 HD)，鈴木(東芝ｴﾈﾙｷﾞｰｼｽﾃﾑｽﾞ)，
田口(関西電力)，西金(三菱電機)，兵藤(日立 GE ﾍﾞﾙﾉﾊﾞﾆｭｰｸﾘｱｴﾅｼﾞｰ)，
福本(元東芝ｴﾈﾙｷﾞｰｼｽﾃﾑｽﾞ)，堀江(関西電力)，佐々木(原子力規制庁)，酒井(原子力規制庁)，
柚木(原子力規制庁)，皆川(原子力規制庁)，今瀬(原子力規制庁)　（18 名）
事　務　局：上野，中山(日本電気協会)　（ 2 名）

4. **配付資料**

資料 No.38-1　原子力規格委員会　安全設計分科会　計測制御検討会 委員名簿
資料 No.38-2　第 37 計測制御検討会 議事録（案）
資料 No.38-3　デジタル機器の分類とその品質管理等の現状および IEEE 7-4.3.2 との比較について
資料 No.38-4　多様化設備へのデジタル機器(EDD)適用に関する多様性要件について
資料 No.38-5　2025 年度活動実績及び 2026 年度活動計画（計測制御検討会案）
資料 No.38-6　2026 年度各分野の規格策定活動（計測制御検討会案）
資料 No.38-7　計測制御検討会スケジュール

5. **議事**

事務局から，本検討会にて私的独占の禁止及び公正取引の確保に関する法律及び諸外国の競争法に抵触する行為を行わないことを確認の後，議事が進められた。

(1)　定足数確認（代理出席者・オブザーバ承認，議事次第・配付資料確認）

事務局より，現時点で出席者は 18 名であり，分科会規約第 13 条（検討会）第 15 項に基づく，決議に必要な委員総数の 3 分の 2 以上の出席となっており，検討会決議の条件を満たしているとの報告があった。その後，配付資料の確認があった。

(2)　委員の変更

事務局より，前回の検討会以降，安全設計分科会で新委員候補 3 名が委員として承認されたとの紹介があり，その後新委員出席者による挨拶があった。

⑶ 前回議事録の確認

事務局より，資料 No.38-2 に基づき，第 37 回計測制御検討会 議事録（案）について紹介があり，正式議事録とするかについて，分科会規約第 13 条（検討会）第 15 項に基づき決議の結果，特にコメントはなく，出席委員の 5 分の 4 以上の賛成で承認された。

⑷ ソフトウェアの品質保証について

加藤委員及び内海委員より，資料 No.38-3 に基づき，ソフトウェアの品質保証について説明があった。

（主なご意見・コメント）

・ 添付資料 4 の図において，これまでの検討範囲が図示されているが，技術評価書の要望の中で EDD の範囲について伸ばすようにと書いたが，1 個マス目がずれるのではないか。

→ この図は定義を拡大するというイメージで描いているが，EDD に関して言及があるものの表現がし切れていなかった。

・ 要望では具体的に規定するよう書いているので，それも含めて確認いただきたい。あと，EPRI の Digital Engineering Guide の話が出ていたが，あれはリスクインフォームドアプローチで CCF 対応で使えるだけであって，決定論的にも使えるようになっているのか。

→ 今回は EPRI の方に対しての検討はあまり考えていない。国内にすぐに適用できるような感じではないのではないかと考えている。

・ NRC の方でも 2 つのパスを認めていて，リスク情報活用パスと決定論パスがあり，リスク情報活用パスの方で EPRI の DEG やその一連の図書類が使えるのではないかという理解であったが，もし，決定論的な考え方で使える例があるのであれば，活用できるのではないかとも思うが，どうなのか。D3 解析という形でやっているのが相当しており，ただそれはあくまで決定論側の方でしかやっていなかったはずであり，リスク情報活用パスはまだ使われていないと思うので，その辺りも含めて事実確認や現状確認を進めた方がよいのではないかという気がする。

→ 前回の Limerick の調査の中で，DEG のところも調査をしており，具体的にそれぞれのプロセスに対して重要度に応じてこのような要求をした方がよいだろうといった記載があり，そのような考え方は使えるのではないかと検討会の中でも話をしている。参考程度にといった状況である。

・ 重要度と複雑さのマトリックスは IEEE には書いていないと書かれているが，一方で，具体的にプラントにおいてはハザードアナリシスとかを通じてそれぞれ強弱を付けているのではないのか。

→ システム全体を最初から組み上げる時には，そのような分析がなければ拠り所がないので，どこを重要視するべきかというところもありハザードアナリシスというものが入っていると思うが，おそらく米国の中ではまだ根本的にシステムを作り替えるような活動にはなっていない。例えばＳMR とかであるのかもしれないが，あまり具体的に伝わってきていないので，ハザードアナリシスをどの程度まで活用しているかはよく分からないといったところが実態である。

・ この点については，今後どこまで規格に書いていくのかによると思うが，ある程度もやっとしたもので規格は終わらせておいて，あとは個別にというようにするのか，あるいは規格の方でしっかり書いておいてここで議論するのか，どちらがよいのか。

→ 既存のアプリに対してユーザ側がどこまでカスタマイズしているか，その度合いに応じて品質の検証のやり方を決めるということが重要であるとの観点で書いている。米国においては，重要度をどう捉えるかによって評価をどうやっているかということは審査の中で議論されているが，審査の大事なところは伝わって来ないので，なかなか分かりにくいといったところが実情である。

・ IEEE1012 を IEEE7-4.3.2 で使わなくなるかもしれないとの話があったが，NRC は承知しているのか。

→ IEEE7-4.3.2 の改定検討には常に NRC のその部門の担当が入っており，そこからかなり強い意見が出たうえでいろいろ反映しているため，NRC がほぼそのような方向性を持っているのだろうと理解している。

・ IEEE1012 には細かいことをたくさん書いているが，それほど的外れなことは書いていないと思うが。

→ IEEE1012 はいろいろな経験からできているものだと思うので，枠組みであるとか用語といったところは参考になると考えている。今まで shall で要求していたものが，具体的にどの部分を shall で要求しているのかが今までも曖昧だったので，今回 NRC のスタンスが適正化されるのだと思うが，全く無視することになるわけではなく，参考にしてやるようにというところは残っている。我々としても，述べられていることと我々の活動を対比して，参考になるものがあれば検討していこうというスタンスである。

・ 独立性の検討はこれからなのか。技術評価書に ISG04 との比較を書いているので，その辺りも見ながら膨らませてもらうとよいのではないかと考える。

→ IEEE7-4.3.2 の改定検討の中では，独立性に関する技術依存については全て要求事項から外して，添付資料の参考情報に落としている。それを踏まえて本文でどこまで書くか，解説をどこまで充実させるかは今後の検討と考えている。

・ 技術評価書の添付資料―3 に，IEEE と ISG04 と JEAC の比較表を付けて評価した結果を載せているので，この辺りをたたき台にすればよいのではないかということを要望している。

→ 産業界と NRC で議論した内容が民間規格の方にどのように反映されたかといった米国の中の状況もあり，IEEE7-4.3.2 の 2016 年版の時には ISG を一言一句見ながらどう反映するかといった形で発刊されたが，今回の検討は NRC 内部の上からの指導で，個別技術に依存したような要求事項は極力排除するという方向になっているので，今回 IEEE7-4.3.2 でも役に立つ情報は参考情報でまとめるが，本文は最終的にやらなくてはいけないことを書くというように変わってきている。その辺りも含めて何をどこに書くかは考えていきたい。

→ 2016 年版は個々のメーカが実施した実例のようなものをかなり挙げており，個々の小さな設計仕様についても shall のような言い方をしているところがあるので，細かなところは参考としてアネックスに持っていって基本的に守らなければいけないところだけはしっかり残しておくといったところが今回の改定の趣旨だと理解している。

・ 言い訳をしながら shall を逃れたりもしていると思うので，それを現実に合わせるといったところなのか。

→ ISG04 の作成時にも参加したが，2016 年版の IEEE7-4.3.2 も NRC のある複数のプラントの審査経験から抜き出したものを反映したのだが，議論をそのまま転記しているようなところもあり，要求が何かというところをもう一度見直したということだと思う。その議論した内容が無駄ということではなく，それらをどのように我々の中で参考として取り扱っていくかということだと考える。

→ 決定論的に決めてしまったところに対して，グレードダウンしたところは D3 解析等で漏れがないか拾ってといったフォローもあって，どちらの制度を使うかといったところをしっかり議論してから規格には取り込んでいくということで理解した。基本的な考え方としては，このように重要度に分けてやっていくということを理解いただけたらと思う。その他，独立性の部分については IEEE だけでなく，他も見て充実させる部分がないか確認するというところを追加でやっていきたいと考える。

・ 添付資料 3 の p.2 の NRC の動向の再確認が必要とは，改定に NRC が参加していることから，その担当者の意見を踏まえて確認していくとの認識でよいか。

→ そのとおり。

・ p.6 a)V&V の 2 行目に，その他については JEAC4111 に基づき実施しているとあるが，どのようにやっているのか。

→ 設計・開発の中の検証と妥当性確認に基づく。

・ 内作するもの以外の基本ソフトについての 4111 に基づく V&V について説明いただきたい。

・ JEAG4609 の V&V では非常に特定のアプリケーションについて書かれている。一方で IEEE1012 の V&V は非常に広範なものであり，これは結果としてソフトウェア品質保証の中で保たれているから調達したり個別に内作も含めてやられている，ただし，それは JEAG4609 の範疇ではないためそこでは一括して扱っていない，ということを言っているのか。

→ そのとおり。内製であれば検証や妥当性確認をするし，外注品に対しては調達管理があり，仕様書でこういうことをやるようにと指定している。

・ それらが必ずしも 100 パーセント 1 対 1 というわけではないから，それをどこまでカバーするかということをこれから議論するということか。
→ 安全保護系の中のソフトウェアについては，アプリケーション以外についてもどのような要求をしていけばよいかといったところを確認して議論していきたい。
・ 現状，V&V であれば JEAG で安全保護系のアプリケーションソフト並みの複雑さのあるものを対象としているが，その範囲外についてもここで議論していくのか。
→ 添付資料 1 の中で，MS-3 の常用系と呼ばれるところについて今回深くは議論しないが，安全保護系ではない MS-1 とか MS-2 の部分をどうするかは議論していきたいと考えている。ただ，それをどの規格に取り込むのか，新しい規格を起こすのかはこれからの議論による。
・ 添付資料 4 において現状の JEAG4609 がカバーしている赤い部分以外の部分について，IEEE1012 の V&V 相当の活動は JEAC4111 などを通して行われているのだが，それをどこまで必要かといったところを議論して明確化していけるとよいということか。
→ 赤い点線で描いている IEEE7-4.3.2 のところは議論していくようになるかと考えている。
・ 米国は IEEE7-4.3.2 とか IEEE1012 とかを使いながらカバーしているが，JEAG4609 はごく一部であるため検討が必要であるということか。
→ そのとおり。
→ 技術評価の時にいろいろご指摘いただいたことを踏まえて，周りの部分をどう扱うかというところを検討していく。
・ 緑の EDD までにした範囲かと思ったので。
→ EDD については，JEAG4609 でやっているのと同じレベルにはならないかもしれないので，EDD としてはどのような品質保証をしなければならないかといったところは議論しなければいけないと考えている。
・ 章が分かれていて，要求レベルは違っていても 1 つの規格になっていた方が評価しやすい。
→ 添付資料 4 の図においては EDD のところまでと，添付資料 1 の複雑さにおいては「低」のところまでは，V&V の対象とする範囲を拡張して，複雑さに応じて EDD のところまでグレーデッドアプローチで段階的に，実施する深さなどを考慮して拡張していくことを考えている。どの範囲までどのように V&V をやっていくかということは，複雑さに応じてグレーデッドアプローチで検討することが基本姿勢であるということを本文に書いている。
・ この辺りはグレーデッドアプローチによるのか機能によるのかを含めて議論が必要と考えている。単純なソフトとかデジタルプログラムに対してまで JEAG4609 で求めるような各段階の多層的なものが必要なわけではなく，明確に仕様が決まっていて 1 対 1 である場合は，必要な機能についてやればよく，そのようなことも含めて議論するということでよいか。
→ そのとおり。議論する内容としては，そこまで含めてやることで考えている。

⑸ ソフトウェア共通要因故障対策設備における多様性について

赤木委員より，資料No.38-4に基づき，ソフトウェア共通要因故障対策設備における多様性について説明があった。

（主なご意見・コメント）
・ CR-6303 の場合 Echelons of defense から始まっていると思うが，深層防護の各層との関係とかから整理しなければいけないのではないかと考える。一方で BTP7-19 は各層間を渡った共通要因になるからそれについてあまり明確にしたくなかったが，CCF 対策に関するいろいろな推移をもう少し反映してからにしなければ，何となく結論だけ出てきたように見えるのだがその辺りはどうなのか。
→ CR-6303 は全体の枠組みから整理していく図書であるが，我々としては使っている部品をどのように今後きちんと整理したうえで使っていけるようにできるかということをまずは整理したので，多様性の入り口の議論はいろいろあると思うが，少し切り口が違うのではないかと考えている。

→ 現実的なところで走っているのかもしれないが，ここで終わりではないとは考えており，EDD だけではなく今後デジタル化範囲を広く展開していくようなところには今言った議論も踏まえていかなければいけないと考える。
・ 部分 CCF まで広げるとなった場合には，どの層間で保っているかをきちんとやらなければ，全体のシステムに対してこのように多様化しているというようなアプローチで見たといった結論になっていればいいと思うのだが，結論としてはこうなるのかもしれないが，それをどのようにしたのかがよく分からなかった。各国は深層防護の各層の関係とかも含めて非常に限定しながら CCF 対策をとっている。それと比べてどうかといったことを言わなければ難しいのではないか。
→ 大前提がデジタル安全保護系にデジタル計算機が使われており，それに多様性があるのかどうかの整理であり，そもそもシステム全体でデジタル計算機とそうではないバックアップの設備といった対比の構造は今までとは特に変えてはいない。
→ EDD に CCF が起こるか起こらないというより，デジタル安全保護系とその多様化設備の間の多様性の議論に終始しているのが大前提だと考えているが。
・ そうであるが，そこに至るまでの JEAC4620 とこの CCF との間につながる部分が見えないような気がするが，それでよいのか。
→ ATENA において多様化設備はワイヤードの回路にすることとし，それをまず設計して作っている。今はデジタル品を全く使わないとしているが，どのような多様性の程度が確保できれば本体側の安全保護系が故障するタイミングでもう一方の回路がソフトウェアの共通要因故障を起こす恐れがないと判断できるかを整理したものである。
・ 整理としてはよいが，各国の情報を集めて JEAC の改定を進めていく中で，この部分だけ今のものを前提に止まってしまうのではないか。
→ 多様化設備を適用している状況の中で，このような特定の問題についてこのように考えればどうかといったことであり，結論として例えば JEAC4620 に何を反映するという議論まではここでは言っていない。
・ 本体の安全保護系の構成とかその役割も含めてどこに CCF を置くべきか，もちろん解析も含めてやっているとは思うが，今回 JEAC4620 で本体の方の範囲を広げつつ，V&V のやり方とかも定義していろいろ段階を踏んでやっていく中で，全く同じことをやっていくと海外ではできていることができないということになってしまう気がする。非常に安全過ぎることはよいが，明確に分析していけばこの部分は使えるといったものが一連のトレイン対別の物というのを考えた後にできなくなるとか，部分 CCF 対策みたいな話に対してあまり考慮されていないといった弱点も出るかもしれない。総合的にその辺りをどう落とし込んで，結果としてこのような考えになったといった中身が見えていなければ，海外と比較でざっくりとやったように見えてしまうのもよくないと考える。
・ この案件はソフトウェア CCF の今後の対応として，原子力規制委員会には，デジタルとデジタルの多様性についてはオブソレッセンスの観点からも大事なことであり，ソフトウェア CCF だけの問題ではなくデジタル機器全体の問題として捉えて議論して報告するとどこかに書いた記憶がある。この資料を見た時に，ここを皮切りにしていろいろ議論して，デジタルによる多様性についてはどこまででいいということを議論していくのかと思った。そうであれば議論する意味はあるが，今の話ようにここだけで閉じてしまうようなことであると，ソフトウェア CCF 対策について規制庁側は評価できないシステムになっているため，ATENA の要件書を改定したとしてもいいかどうかは答えかねるといったことになる。一方で，JEAC の中に入れるという前提で議論して，上位概念のようなものが入っているのであれば，ATENA が希望さえすればすぐに技術評価ができるので，そこで妥当と判断するとなった物の細かな仕様として，ソフトウェア CCF に対してはこのようなものが具体的によいと書かれていれば，間接的に妥当と判断されるようなことになっていくので，その戦略はどうするかということを最初に確認したかった。
→ 個人的な見解であるが，JEAC4620 や JEAG4609 の体系というものは，基本的には規制要求をかみ砕いて我々としてどのように安全を確保するための方策をとっていくかということで検討を進めている。一方，CCF 対策については直接の規制要求はないため，我々として努力の範囲で，ATENA 側でいろいろ検討したうえで対応している状況である。今回は，その多様性という定義がどのように使えるかということで

整理をしている段階である。EDD を使ってよいのかいけないかという話は，品質も含めて先程の枠組みの話において拡張していくという中に EDD という切り口も入っているため，そちらの方で議論されていく。あくまでも，これは多様化設備をどのように実現していくかといった考え方を整理したということであり，安全保護系と多様化設備といった 2 つの概念を合せて議論されていないのは事実であるが，今の段階では別物としてやっているということである。デザインベースではないから JEAC，JEAG には入れていない。

・ デザインベースとしての安全保護系の中身と，それに対する設計拡張といった部分の CCF 対策というものがどうあるべきかといったことをやろうと思った場合，CR-6303 にも書いているようなところからしっかり書いていかなければ，筋道だけで結論で書かれても唐突な感じがする。

→ そこは重大事故とは何かといったような，日本としてのデザインエクステンションの定義の今の範囲には入って来ないため，最後はそこの問題になってしまう。

・ しかし，単一故障を超えた多重故障に対しては，拡張というビヨンド DBA の範囲に入って来るのではないか。

→ 我々としては，今は 2 つを分けて考えている。

→ これを規格にそのまま入れるというよりも，今，実態として多様化設備を作っているので，それに対してデジタルを含むものを使ってはいけないとしているため，今は古いアナログのものを使い続けるような状況になっているため，そこのひずみをまずは解消したいと考えており，本来どこまでならデジタルを適用してよいのかということはしっかりと議論したいと考えている。まずはワイヤードで作るのだが，その中の回路の一部にデジタル製品を使った時に，どのような多様性が確保できていればよいかといったところを議論して要件書を改定したいと考えている。そこが規格として最終的なゴールとは考えておらず，多様性の議論は非常に難しく，その後も継続していくものと考えている。

・ 本体の方にはどのような検証が行われているのか，どういったところまでやっているから CCF としてどのようなことが考えられるか，といったところまでここで議論できるとこちらの方で技術的に洗い出したからといった話がしやすいのだが。

→ 本体の方の対策をどのようにしているかについては，以前 NRA との面談において，自己診断をどのようにしているかなど基本的な考え方を説明している。それをやったうえで CCF の起こる可能性は非常に少ないということでデザインベースになっているのだが，一方，海外では CCF に関するドキュメントがいくつか出ていることもあり，CCF としての何らかの図書は作っていくことになると思うが，デザインベースで考えている JEAC，JEAG の中に含めるのか，違った位置にするのかはこれからの議論であると考える。また，全体的な話から一部を切り出しているような気がするとの指摘については，以前，海外の動向において，EDD の議論においてこのような質であればよいのではないかといった CR が出ていることを報告しており，タイマーについては既に議論になっており使用していることも報告したので，その件については至急まとめたいということで，EDD のところだけになっているということである。

・ 言われるとおりではあるが，CR-6303 はエシュロンごとに何がどのようなものを持つかといった○×表とかを作って網羅的に見て，その結果として，これは多様性があるという結論になっているのに対して，その辺りのプロセスが省略されている感じがする。

→ JEAC4620 としてはスコープ外であり，そこは ATENA の議論の中で産業界としては文書化をしているというレベルである。

・ 原子力規制庁にとって，デジタルの多様化設備とは長い間アナログであった。デジタル設備でもこういった要件を満たしていれば多様化設備と認めるといったことは，非常にインパクトのあるマインドチェンジであると考える。それを ATENA の技術要件書の中に入れるというのは，極めてハードルが高いことと考えている。技術要件書の改定を原子力規制庁で受け取ると，委員ヘッドの公開会合を何回か開催して議論し，議論した内容を報告書に取りまとめて委員会に報告することになる。そうすれば，山ほど質問されることになり，いばらの道ではないかと考えている。そういう観点からも，どのようなアウトプット，どのような道筋をたどって行くつもりなのかよく考えていただいた方がよいと考える。

→ EDD のタイマーの話を要件書に入れることについてハードルが高いというのはどういうことか。

・ 今，ATENA に任せているが，今後，議論するような内容が出てくれば報告することになっているので，デジタルの多様化設備をデジタルで達成するという要件が入ってくれば，それは必ず報告しなければならない内容になる。それくらい大きなインパクトがある。そうなれば公開会合を開いて議論することになる。厳密に言えば，規則要求ではないから何をしても事業者の勝手であるという整理をすることもできるが，今はそのようになっておらず，もしそうであれば，今後，技術要件書に何を書いても規制庁に報告しないことにするといったような仁義を切ってもらうとかいうことになるかもしれないが，結構大変な道行きになると考えている。規制要求ではないからこそ，ややこしいという感じがする。
・ 技術基準規則第三十五条の相当部分以外についても規格化の中で検討を進めるのか。
→ DB の外にある多様化設備をどう扱うといったところは JEAC4620 から外れてくるので，そこをどう落とし込むのか検討していくことを考えている。
・ どこまで外れるかの決断だと思うが。安全保護系以外の安全系についてもある程度読めるようにすると書いている。さらに MS1，MS2 のところまで入れるかどうかとか，外側まで広げるかどうかといった場合に，安全保護系という設計基準に対する外側のバックアップあるいは CCF 対策設備の部分について，こちらの方で議論した結果として何らかの記載が JEAC に載っていれば，比較的一緒に議論できるとか，もちろん技術評価の対象は第三十五条の部分であるので，この JEAC というものがそういう成立した中の一部を切り出して第三十五条で見ている，他の部分もしっかりそれについて全体でできているというようになるのであれば（一緒に議論できる）。
・ そうではなく，規格が広くなれば第三十五条ではなく上の第十四条とかに引用すればいいだけであり，この中で議論してどこかの規格に落とすなり何なりする前提で議論するのであれば，それは全然やぶさかではない。それは最後に考えればいいことである。
→ タイマーのところは実際やっており，海外の事例を基にしてまずは具体化したというところであるが，残りのものをどうするかについては，JEAC4620 とか JEAG4609 の中ではなく，別のものになると考えている。
→ 先程の話は，多様化設備に使うタイマーリレーが JEAC4620 で今後範囲を広げていくところの範疇でなければ，そもそも多様化設備として使ってよいかどうか分からないものであるから，そのような議論はそもそもすべきではないということか。
・ そのような議論をここで深めていくことは大事だと思っている。ただし，その結果が何かに残っていなければ，また改めて議論になってしまう。成果物として一つにまとまっていればまとめて見れるので，あるいは，一つの指針としてまとまっていれば，その中から安全保護系の部分は妥当であるかどうかを判断する中で，これは他の部分も含めて整理をしたものだという考え方を知ったうえで，別途，第三十五条で引用されている部分以外のところについて，これを使っているとの説明を出しやすいのではないかと考える。この中で議論したということでもよいが，その場合には，なぜ議論したのかというところをもう少し丁寧に説明いただき，残しておいた方がよいと考える。今はアナログをデジタルに変えた場合にこうなるということが書かれているが，唐突に感じる。どのようなスタンスで書かれているかということについて，海外はこのような考えでやっているからこうなっている，CR-6303 に落ち込んでいてその考え方がこうなっているというところまで落ちてきていれば整合しているのだが，CR-6303 の根本的な部分が省略されているのではないかと考える。I&C の Echelons of defense の考え方をスタートラインとして始まり，その結果としてここに落とし込まれているものの，最後の段階で落ちているのではないか。
・ 海外ではグルーピングをして，共通要因で機能喪失する部分を分割して，その部分が機能喪失した時にどのような対応をすればよいかを決めていくと思うが，日本では安全保護系全てが機能喪失することになっている。基本的に ABWR では安全保護系の中のタイマーはデジタル計算機を使っており，タイマーリレーは使用していない。安全保護系の中にはタイマーリレーはそもそもない。そのため，今の日本の定義付けでは一緒に機能喪失することはない。何が重要であるかということを含め，4 つのエシュロンに対して，どれが保たれていれば原子力の制御の安全が保てるかということを示したうえで，結果としてこういった部分についてダイバーシティを取った結果として，ここに書かれている Design, Equipment, Functional,

Human 等に落ち込んでいるわけであり，そういう部分からやっているような話の中の一部であるといった整理がされていると分かりやすいのではないかと考える。

→ それであると RPS，ESFAS の安全保護系が全て機能喪失するということになって，それに対して多様化設備があれば冷やす・止める・閉じ込めるができ，収束できるということになっている。そこに対しても多様化設備という機能があるという，今までの公開会合とかの議論があったうえで，多重化設備にちょっとしたチップが入っていた時にそれは認めないとなれば，今後タイマーリレーが買えなくなり古いプラントから持ってきて逆に信頼性を下げるようなことになりかねないため，そこを除外するためにこれくらいの要件があればといった今までの議論がベースにあったうえで，今回この議論になっていると思うので，話はつながっていると考える。そこの議論は，し尽くされたものであり，全員が共有しているといったベースでこの資料を作成している。

→ 日本には日本の深層防護の考え方があり，それについては計測制御検討会や安全設計分科会においても原子力発電所の建設当時からも議論がされており，今回はその中の安全保護系の EDD に関する議論との前提の上でこの資料を作成しているものと考えているが，そこのつながりが見えていないだけの話ではないかと考えるが。

・ CR-6303 の Echelons of defense と日本の深層防護は異なっている。

→ 新規制になって日本は SA を定義したが，米国には深層防護としての SA の具体的な定義はないため，そこの議論ではないのかと感じるが。

・ 何が唐突かと言うと，CR-6303 が突然出てくる。なぜこれが使えるかといった評価もなくやっても，なかなか突然である。深層防護の観点から全て見直すようなことはここでできるわけはなく，JEAC4620 にこの辺りまで全て書き込むことも現実的ではないと思うが，このような議論をする中で，今回の資料がなぜ CR-6303 をベースにやっているのかという説明が不足していると感じる。

→ 結果的に多様化設備への適用という観点では，デジタル安全保護系の部分が機能喪失した時に多様化設備が安全を維持するということだが，その中の本来アナログだったところにデジタル安全保護系と同時に機能喪失しない多様性を有している観点で，ものが適用してもよいのかどうかという観点で，1 つのリファレンスとして CR-6303 を記載している。その辺りの CR-6303 の適用も含めてなぜそのような考え方になっているのかといったところを全体像としての整理をして欲しいということか。

・ そうである。

→ CR-6303 はあくまでも評価レポートであり，それを踏まえたうえで BTP 7-19 があり，それがエシュロンを全て勘案したうえで BTP の要求になっている。それを受けて，ATENA としての多様化設備とはこのような機能を持たせるというところにつながっているが，それではなぜ多様性のところだけをそこから持ってきたのかというところは確かにはっきりしておいた方がよいと考える。

・ BTP 7-19 でも CR-6303 のエシュロンの考え方ではだめであると切り捨てているため，その辺りも含めての流れがある。

→ NRC の規制ポジションとしては，ポジション 1，2，3，4 というものがあることで，今までの検討をすくい上げてそこになっている。我々としてもそこを参照しながら産業界としての要求を作っている。
CR-6303 に記述されているからこうである，と単純に言ってもよく分からないということは理解するので，何を我々は議論しているのかというところははっきりさせた方がよいと考える。

→ BTP 7-19 は CCF の面談等において，ATENA の調査を議論した経緯があるが，その辺りが断片的になっていてよく分からなくなっているものと考える。そのような経緯については要件書そのものには書けないと思うが，どのような経緯でこうなっているのかということが分かるようにどこかに書いて欲しいとの要望と理解したが，それでよいか。

・ JEAC4620 の方でどのように検証されていればよいかというところがまずあり，それに対する多様化というのはまた別の次元である。一方で JEAC4620 の方の定義の内容次第によっては，多様化の程度の明確化とか，このような検証がされたものに対してこのような多様性のものがあればよいという話にフィードバックしてくるような気もしている。このような議論を繰り返しながら，デジタルはどういうものであり，それに対してどのようなソフトウェア CCF を考えて多様化しなければいけないか，このような観点から

デジタルをここに使ってもよい，といったような議論ができているとよいのではないかと考える。それ以上のことを明確化することは難しいということも分かっており，手探りではあるがやっていくしかないのではないかと考える。

→ 先程からの議論で，前提条件としているCCFが発生する範囲であるとか考え方というのは，これまで公開会合したものを前提にしている点では変わりはないと思っており，従来のCCFモードに入る前提条件を前提にATENAの方の要件書もできているし，そのベースになっているのは公開会合を経て決められた内容の範囲であり，そこの範囲を逸脱して前提を変えるという話ではないと考えている。

・ この前の資料で議論したのは規制要求の範囲であり，ATENAの資料は自主対策の話である。自主対策の話をここですることについて，規制要求として入っている部分についても議論するためのケーススタディとしてやるということであれば理解できる。計測制御検討会の範囲なのかといった感じもする。

→ CCFに関する議論はNRA殿からこの場でなければやらないとの話があったので，ATENAのWGとしての活動の成果を出してもらってここで議論している。

・ その前提として委員会にはデジタル設備のデジタルによる多様性についてはソフトウェアCCFだけの問題ではないから，併せて議論するとしている。

→ 純技術的な観点に落とし込んで，やれる部分をやっていきたいと考えており，資料のp.7からいろいろなダイバーシティが書いてあるが，これは本体側の検証をどこまでやったかによっても見えるか見えないか決まってくる。このレベルまで見ているから確認できるとなれば，このような話も含めてそれが証明し易いということも言えるし，デジタルとしてどこまで見えていくものかによってCCFの有り様とかが変わってくるのではないかと考える。そのような説明をしてもらいながら，デジタルの検証というものはこうであり，この部分は本体の方で見ており，それと照らし合わせた時のダイバーシティはこう見えている，という考え方ができるようなものになっているとJEAC4620の規格としても後々使いやすいものになるという気がする。

→ 本体側の設計の話もあったが，それに対して多様化設備を我々が今どう考え，どのような設計要求をしており，どのような位置付けになるのかというところを分かるようにしたうえで意見をもらい，ATENAの要件書を直していきたい。

・ それよりも，資料No.38-3の添付資料4に描いているアプリ，基本ソフト，EDD等に対してどのような検証を行うものであるのか，どこまで明確に分かっているものかに応じて，CCFにおける多様性確保というのがどうあるべきかということが見えやすくなるわけである。JEAC4620で，その辺りの検証がどこまでできているかということを明確にしたもらった方が安全保護系規格として分かりやすくなるのではないかと考える。

→ JEAC4620を改定してエンドースするまでには相当時間がかかってしまうため，繋ぎとしてこのような検討の場で理解が合うまで議論を深めたうえで，ATENAの要件書を直すというやり方は難しい感じなのか。

・ 一度，規制庁に相談した方がよい。ここで議論するのであれば，ソフトウェアCCF対策の場合はどうなのかといった議論をケーススタディと考えて，デジタルの多様性というものはどうあるべきかということを議論しておく，といった1つのワンステップというようにとらえて議論することはできると思う。

→ 安全保護系のソフトウェアCCFに対する多様化設備についても，安全保護系の設計そのものではないが，スピンオフとして，唐突にこれだけではなく，多様化設備として我々は今どのように設計で要求しているのかというところから整理して議論していきたい。

・ 繰り返しになるが，本体側は資料No.38-3の添付資料4の図が大事だと思っており，ここでどういうことをやるかといったコンセンサスを得たうえで，各段階においてどのような検証をしておくべきか，それは安全保護系に限らずに，安全保護系はこのようなやり方があるといったことにより周辺も変わってくるわけである。そのようなことでJEAC4620が使いやすい規格にするという観点からはこのような検証をすべきであるというような議論につながると思うので，CCFの話も並行してやってもらうとより明確化しやすいのではないかと考える。

→ FPGAとかで安全保護系のプラットフォームと同じような物を作って多様化設備を作るのであれば，言われたとおり，どういうことをやっているのかしっかり見ないと比較ができないと思うが，安全保護系の

CPU のプラットフォームに対してタイマーリレーを比較するだけであれば，今やっていることでよいのではないか。

・ それを JEAC4620 で EDD がどう書かれており，どのような検証をすると書いてあるかによって変わってくるのではないか。JEAC4620 本体の方で，EDD がこういうものであり，このようなことも検証されているものであると書かれて，それに対して CCF 対策設備として置くものはこのようなものであるということが明確になるような記載に JEAC4620 を作るとなると，そこの扱いが変わってくる。本体の明確化が結果的に CCF 側の明確化にもなっていく。

→ それを書いたら逆にどこまで検証しているかということで，CCF の方をどうやったかということで対比して分かるというのも理解できる。ただし，対比のところまでを全て含めて，CCF の多様性のところまでどうやるかというところまで JEAC4620 に書くかどうかは別の話であると考える。

・ ここまで標準化されているということが分かると，より明確になりやすく，よい規格になると考える。

→ 多様化設備を全てデジタル化するわけではなく，部分的にパーツのところに組み込むことについて議論しているのだが，そこのギャップもあるのではないか。確かにフルデジタルがあればいろいろな議論が出てくると思うが，ティピカルに言えば EDD というものは本来どういうものであるから影響が少ないというようなところがまず大前提であり，そのため多様化設備に部分的に適用することができるといった流れで見ればよいのではないかと考える。

・ どのような部品であっても多様性の規制の定義に合わないと考える。設置許可基準の多様性の定義の内数であれば，こういった場所に適用してもいいという説明もあるかもしれない。

→ 同じデジタルベースであっても，デジタル計算機という大きなカテゴリーと非常に小さな EDD があった場合に，そもそもソフトウェアの信頼性やいろいろな技術も含めて，品質保証的に見ても違うものであるといった整理は，多様性の議論とは別に，JEAC4620 の中でも取り扱われるべきではないかということで理解したのだが。

・ 今は非常に網羅的にやっているため，多様性の言葉の中ではデジタルとそれ以外しか出ないが，その中でもう少し細分化して見えるような書き方がされるようになり，さらに EDD とはどういうものかといったことがあり，その EDD が多様化しているといったことをもって全体のデジタルと違うということが見えるような規格になっていれば，多様化設備に EDD を使うことも説明がしやすくなると考える。技術評価書の要望にも書いたが，EDD とは何かといった定義がはっきりしていない段階では，デジタルに対してこのデジタルは多様化しているということがはっきりとは見えにくい。それをしっかり書いていただくことが本体側の対応として必要ではないかと考える。

→ 今ここではデジタル計算機と EDD についての多様性というところに着目して話をしているが，そもそも信頼性や品質保証のようなところが明確に定義付けされている状態で話をしなければ，多様性の議論も十分にできないということでよいか。

・ 多様性の定義には，原理が異なることというようなことが書いてあるため，このようなものは原理が異なるということを解釈に書くことによって初めてデジタルの多様性というものが存在し得るのではないかと考える。自主設備であるから技術基準は関係なく，この多様性は規則外で閉じているということであればそのような説明もあり得ると思う。規制要求の中の多様性には適用できないので完全に切り離すという立ち位置もあり得ると思うが，それであればここで話し合う必要はなくなる。

・ それはそれで，そもそも計測制御という世界の中で多様性とはどういう考えであるかということを議論したうえで，安全保護系はこのようなものになるといったことが JEAC4620 のあり方だと考える。

・ JEAC4620 に書いてあるというのもいいと思う。それを我々が三十五条固有の多様性の考え方としてエンドースするというのもあり得る。

→ 自主設備であるため JEAC4620 にはあまり書くつもりはなく，機能喪失した時のためにバックアップは用意するようにくらいのことは書くが，あくまで ATENA の WG としての多様化が CCF 対策であるので具体的な要件はそちらの技術要件書に書くことになる。

・ 安全保護系の多様性の話ではないということか。

→ そのとおり。

・ 多様化設備の要求をJEAC4620に書くことではないということはそのとおりだと思う。一方で，JEAC4620で規定しているデジタル安全保護系がこういうものであり，その中に含まれるアプリケーションソフト，基本ソフト，EDD等がどのような検証がされているいったことが前提になる。その前提条件の下で多様化設備がどうなるかといったことが決まることになる。JEAC4620をベースとして多様化対策を考えることになるから，そこを関係なく書いてしまうとあまりよくないと考える。それをしっかり意識して，そちらにも適用できるようなよい規格になって欲しいと考えている。

→ 齟齬が出ないようにするが，並行して作業を進めたいといったころがある。タイマーリレーは結構問題になり得る話であるが，JEAC4620を改定して技術評価されるまでには数年かかると思われるため，並行して多様化設備にタイマーリレーが使えるといったことをATENAの方で議論してその結果をJEAC4620に入れるべきことはもちろん入れるし，JEAC4620の議論で逆にATENA側に入れなければいけないことが出れば要件書を修正していくことを考えている。

・ 海外の適用事例を含めてEDDとはどのような検証がされ，どのようなものであるかということをお互いにコンセンサスしながら進めていき，結論としてEDDとはこういうものであるから使うことができると判断できるということにフィードバックされていくことを目指しているということでよいか。

→ 並行してやっていく。

・ 1つのケーススタディとするのであれば議論するのは別に問題ない。

→ タイマーリレーを使うということや，今回我々が示した多様性に関して，規制庁としてどのような感覚なのか何かあれば教えていただきたい。

・ 規制庁としての考えはここで言うべきではないと思うが，技術的な話をすれば，定義をしっかりしていない段階で議論はできないということである。技術評価書にも書いているとおり，EDD，基本ソフト，アプリについてどのようなことが検証されているかということが規格に明確化されていなければならず，そこは今エンドースされていない状況である。

・ EDDについては議論するという資料になっているから，それが何なのかこの中でコンセンサスが取れていれば，大体それが規格に入るという前提で我々は認識するので，それをベースに話を聞くことはできる。

・ 資料No.38-3の添付資料4の図は非常によいと思っており，これに対して重要度と複雑さといったことも含めて検証しなければならないことを決めていくということであるが，複雑さの観点において個別の定義がされ，こういった物であればJEAG4609のようなV&Vは必要なく100%テスティングでよいといったようなところまで明示されると分かりやすい。JEAC4620の中で明確にできていないところを書いて欲しいということを技術評価の要望に出しており，そういったことをする場がここであり，その産物の1つとしてCCF側における多様化の考え方も明確にできると考えており，この場を使ってやらないかということを提案している。

→ その件については，資料No.38-3の添付資料1のマトリックス表の複雑さのところで議論をしていく。EDDのタイマーの話は，使用している実情もあり，要件書に含めたいということでこのような議論になったということを理解いただきたい。

・ 検討チーム会合で多様性評価に関して質問した際には，ATENA側からそのようなものは必要ないとの見解であった。当初，CCF対策が始まった時にCR-6303を引用したと思うが，米国では多様性設備の設計においては多様性評価，D3評価をやっており，そのようなプロセスが必要であるということをATENAが否定しているので，後付けで出てきた感がある。軽々しく扱わない方がよいのではないかと思う。

→ 方針の話を検討するのはこの場ではなく会合で，という趣旨なのか。

・ デジタル安全保護系のEDDはどのようなものであり，どのような検証をしていくかということの共通理解があれば，お互いに技術的なコンセンサスは得やすくなり，いろいろな議論の一助になるが，CCF対策の具体策はここで話すものではないと考える。

→ D3をやらないとATENA側が言ったという話であったが，CCF対策の議論の際に，D3の議論の前に100%テストはどうやって証明するのかといった議論があったが，火急の対策が必要な状況において，その時の議論としては全てアナログでいこうということで今の要件書ができている。

・ D3 評価をやる，やらないということに関して今更言っているわけではなく，いろいろ議論がある中で，CR-6303 の多様性評価ということも話題にした後，それは検討チーム会合では採用されなかった。デジタル同士の多様性も議論になったが，それがきちんと証明できるのであればよい，というのが当時の合意であったと思う。今から CR-6303 を持ち出すのは当時の議論から変わってくるので，公開会合で合意するなど何らかの対応が必要ではないかと考える。

→ それはそうであるが，当時は議論する余地がなかったが，今，余地ができたので，また振り返って議論したいということである。

⑹ 2026年度活動計画について

深澤主査より，資料No.38-5，資料No.38-6に基づき，2026年度活動計画について説明があった。

（主なご意見・コメント）

・ 特になし。

⑺ その他

深澤主査より，資料No.38-7に基づき，今後の検討会スケジュールについて説明があった。

（主なご意見・コメント）

・ 分離というのは先程の独立とも関係する話なのか。

→ まだ海外の文献を調査したところまでなので，それをどうしていくかというのはこれからである。

以　上