

デジタル安全保護系に関する日本電気協会規格の

技術評価に関する検討チーム

第2回会合

1. 日時

令和4年3月7日（月） 14:00～16:55

2. 場所

原子力規制委員会 13階会議室A

3. 出席者

原子力規制委員会

田中 知 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

佐藤 暁 技術基盤グループ長

遠山 眞 技術基盤グループ 技術基盤課長

佐々木 晴子 技術基盤グループ 技術基盤課 企画調整官

今瀬 正博 技術基盤グループ 技術基盤課 原子力規制専門職

濱口 義兼 技術基盤グループ シビアアクシデント研究部門

主任技術研究調査官

瀧田 雅美 技術基盤グループ システム安全研究部門 安全技術専門職

皆川 武史 技術基盤グループ システム安全研究部門 技術研究調査官

酒井 宏隆 技術基盤グループ 核燃料廃棄物研究部門 上席技術研究調査官

藤澤 博美 技術参与

一般社団法人日本電気協会

古田 一雄 安全設計分科会 分科会長

遠藤 亮平 計測制御検討会 主査

内海 正文 計測制御検討会 委員

小山田 大祐	計測制御検討会（常時参加者）
加藤 守	計測制御検討会 委員
今野 浩明	計測制御検討会 副主査
小山 三輝雄	計測制御検討会 委員
牛島 厚二	安全設計分科会 幹事
下野 哲也	計測制御検討会 委員
原 勲	計測制御検討会 委員

4. 議題

- (1) デジタル安全保護系に関する日本電気協会規格の技術評価について
- (2) その他

5. 資料

検討チーム構成員名簿

資料 2-1 「デジタル安全保護系に関する日本電気協会規格の技術評価に関する検討チーム会合における日本電気協会への説明依頼事項（その2）」に対する回答（JEAC4620-2020及びJEAG4609-2020）

資料 2-2 日本電気協会「安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程（JEAC4620-2020）並びにデジタル安全保護系の検証及び妥当性確認（V&V）に関する指針（JEAG4609-2020）」に関する技術評価書（案）

参考資料 2-1 デジタル安全保護系に関する日本電気協会規格の技術評価に関する検討チーム会合における日本電気協会への説明依頼事項（その2）（案）

6. 議事録

○田中委員 それでは、定刻になりましたので、デジタル安全保護系に関する日本電気協会規格の技術評価に関する検討チームの第2回会合を開始いたします。

司会を務めさせていただきます原子力規制委員会の田中でございます。よろしくお願

いたします。

本検討チームは、構成員名簿のとおり、原子力規制委員会及び原子力規制庁の担当者で構成されております。また、この検討チームでは、日本電気協会が策定した規格の技術評価を行うということで、説明者として日本電気協会の方々に御出席いただいております。よろしくお願いいたします。

それでは、事務局のほうから、議事運営についての説明をお願いいたします。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁の佐々木です。

本日の会合の議事運営ですが、新型コロナウイルス感染症対策のため、テレビ会議システムを用いて行います。5拠点と原子力規制庁を結び、計6拠点で開催いたします。

本日の配付資料は、議事次第の配付資料の一覧にて御確認ください。

なお、注意事項ですが、マイクについては、発言中以外は設定をミュートにする。発言を希望する際は、大きく挙手する。発言の際には、マイクに近付く。音声が不明瞭な場合は、相互に指摘するなど、円滑な議事運営に御協力をお願いします。また、発言する際には、必ずお名前を名乗ってから発言するようにしてください。資料説明の際は、資料番号及びページ番号も発言していただき、該当箇所が分かるようにしてください。

よろしくお願いいたします。

○田中委員 よろしくお願いいたします。

それでは、本日の議題に入りたいと思います。

第1回会合において、原子力規制庁から日本電気協会に対して質問した内容を説明依頼事項として、日本電気協会に提示してございます。その回答を日本電気協会から資料2-1としていただいておりますので、まず、日本電気協会のほうから説明をお願いいたします。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

音声はよろしいでしょうか。

○田中委員 はい。

○遠藤主査 早速、資料2-1に基づきまして、前回の公開会合以降いただきました御質問について、回答のほうを御説明させていただきたいと思います。

まず、資料2-1の5ページ目までは、御質問、説明依頼事項をもう一度記載しただけですので、そちらのほうは割愛させていただいて、6ページ目から御説明させていただきます。

まず、JEAC4620についての御質問です。(1)番のほうですが、こちらは、従来型のものと比較して同等以下とすることについて、記載していないその理由を説明してくださいと

いう御質問になります。

こちらのほうは、回答1のほうを御覧ください。前回の公開会合の際に、信頼性評価のモデルの御説明をさせていただきましたが、信頼度の算出には、ハードウェアの構成要素の可用性を使用します。その値は、導入時期とか構成要素の種類とか、そういったデータベースの構築方法とか、そういったところで異なる部分があります。それから、やっぱり従来型とデジタル型と比較したときに、自己診断機能の有無とか、信号処理方法とか、そういったものによる相違点もありまして、こういったところを踏まえると、同じ条件での評価にはならない可能性がある。そういったところも踏まえると、技術的に妥当な評価とされない可能性があるというふうに考えております。

信頼性評価、デジタル安全保護系の信頼性というのは、このアン可用性及び誤動作率の評価も一つですが、様々な要求事項を満足するというので、確保するもので、この信頼性評価だけを満足すればいいというものでもありません。

設計を行う上で、従来型と比較するという事は、我々も行いますし、一つの指標とはなり得ますが、適用するシステムにあった信頼性を評価、確保するということが重要と考えていまして、その数値自体を比較して、設計の要求事項にするものではないというふうに考えております。

そういったところから、JEAC4620では要求事項とはしなかったというところがございます。

ここがまず1点目です。

引き続きまして、8ページ目のほうを御覧ください。こちらは、2番目の御質問になります。

こちらのほうは、手動操作回路について、どのように対応したのかというところを説明してくださいと。あと、IEEE（米国電気電子学会）の最新版と比較して示してくださいというところ。こちらのほうは、回答2のほうに記載させていただいております。

こちらのほうは、国内のデジタル安全保護系に関する手動操作としては、ディスプレイによる機器個別操作とハードスイッチによる系統一括操作に大別されています。工学的安全施設系を作動させる設備として、系統一括操作のハードスイッチは安全保護系相当としていまして、JEAC4620の対象としています。一方で、機器個別操作のためのディスプレイですね、本機単体を動かすとか、そういったものは、デジタル計算機による工学的安全施設作動系の演算・論理回路には含まれないというところで、JEAC4620の対象外としている。

ただ、IEEE603のほうでは、「safety system」を対象としていまして、操作部は全て含まれているという形になってございます。

こちらのほうは、下に図を記載させていただいていまして、JEAC4620の所は、基本的に系統として操作する部分を対象とすると。IEEE603の所では、機器個別のほうになる。そういう違いはあります。

JEAC4620のほうは、そういった形の考え方で設定していまして、この辺は、2008年設定当時から変わっていないのですが、JEAC4604の要件を参照していまして、IEEE603の手動制御の項の中でこれ以外の要件として、操作部の設置場所、操作回数などの最少化などがありますが、これは、どちらかというところ、制御室の設計とか誤操作防止対策ということで、JEAC4620には反映していないということになります。

引き続きまして、3番目の御質問です。こちらは、①～④がありますので、まず、9ページのほうで、御質問に行く前に、(3)の所に、「原子炉停止系及び工学的安全施設作動系の演算・論理回路を有するデジタル計算機」のみを対象としたということで、範囲のことが記載されていますけども、まず、デジタル安全保護系と、そのソフトウェアの意味を改めて9ページのほうに記載させていただきました。まず、デジタル安全保護系というのは、安全保護系の中でも特に高い信頼性が求められる原子炉停止系及び工学的安全施設作動系の演算・論理回路をデジタル計算機内のアプリケーションのソフトウェアで実装している安全保護系を示す。安全保護系としての機能を実現するソフトウェアというのは、原子炉停止系及び工学的安全施設作動系の演算・論理回路を実装したアプリケーションのソフトウェアを指してございます。

1枚めくっていただいて、10ページ目のほうに図がありますが、この青くハッチングした部分がデジタル安全保護系というふうに考えてございます。

これを踏まえまして、回答3の①のほうの御質問です。すみません。9ページに戻っていただいて、こちらのほうは、内部処理として、原子力特有のトリップ信号判定処理等にデジタル計算機が使われている場合、そのソフトウェア構成要素として、どのように考慮されているのか、その信頼性評価の中で説明してくださいと。

こちらの回答につきましては、10ページ目の回答3の①のほうに記載させていただきました。前回の公開会合でも御説明させていただいたのと同じですが、ソフトウェアに関しては、ハードウェアと違って、偶発的に故障が発生するものではなくて、設計製作段階で人為的なミスを起因とするものですので、定量的に故障率を扱うことはできない。そうい

うところから、ソフトウェアは考慮していませんというところがございます。これは内部処理の内容によらず、同じというところでは。

一方で、ソフトウェアについてはどうなのですかというところは、品質保証活動の中できちんとソフトウェアを作り込むということで、信頼性を担保しておきまして、ここで御質問に入りました核計装とか放射線モニタも、JEAC4620としては適用範囲外としていますが、この品質保証活動という意味では、JEAC4111、JEAC4121の品質保証活動の中で信頼性を担保するという形です。一方で、回答3のほうに記載させていただいた原子炉停止系及び工学的安全施設作動系の演算・論理回路を実装するソフトウェアの部分は、これに加えて、本規定で要求していますV&Vを実施するという形になってございます。

引き続きまして、次、11ページです。(3)の②になります。こちらのここまでの流れと関係しますが、その原子炉停止系及び工学的安全施設作動系の演算・論理回路と限定して使用している部分を特定して、説明してくださいということに対しては、回答3の②のほうに記載させていただいています。左側が本文の項目で、ちょうど真ん中が解説になります。一番右側が、どれがソフトウェアの要件を指しているかという形になっています。

基本的には、定義は先ほどの回答3のとおりですが、ソフトウェアの変更に関する要件を記載したのは、4.17と4.19になりまして、ここは解説も同じになっています。ただ、1ポツ目の目的の所で、ちょっと分かりづらい所の記載がありましたので、そこは、12ページのほうで補足させていただきます。

解説-1の目的についての所は、デジタル計算機と従来型との比較というか、その記載が触れられていますけども、解説-1のなお書きにあります、一部にデジタル計算機を適用する場合というのは、先ほど記載した演算・論理回路の一部をデジタル計算機のソフトウェアで実装する場合というのを意図してまして、その場合は、JEAC4620に沿って、適用してくださいという形になります。

引き続きまして、3の③になります。こちらは、安全系の核計装・放射線モニタは、IEEE603、7-4.3.2の適用範囲ですけども、JEAC4620の適用範囲としていないものについて、表の記載の方法に倣って説明してくださいということで、回答3の③のほうに比較表を記載してございます。

JEAC4620のほうは、対象システムを安全保護系、IEEEの7-4.3.2のほうは、安全系として、全体を考慮してまして、デジタルデバイスとしては、CPUベースのデジタル計算機がJEAC4620、IEEEの7-4.3.2のほうはプログラマブル・デジタル・デバイス、PLD（プロダ

ラム 可能な論理集積素子) とかFPGA (Field-Programmable Gate Array) も含む全般的なものという形になってまして、ソフトウェアに対する要件の範囲も、JEAC4620のほうは、原子炉停止系及び工学的安全施設作動系の演算・論理回路ですので、核計装・放射線モニタは検出器とみなして、対象範囲外としますし、IEEE7-4.3.2のほうは、検出器から駆動装置入口まで、電源の、それから、それらの電源のうち、デジタル化されたものを対象にしますと。こういう違いがあるという形になっております。

引き続きまして、(3)の④です。14ページのほうを御覧ください。ここは、前回の公開会合の際に、そのほかの設備に適用しても問題ないですという御説明をさせていただいたのですが、そのほかの設備に使われることを想定して策定されているのかというところについてですが、こちらのほうは、結論としては、そのほかの設備に使われることを想定して、策定してはいません。ただ、一方で、ほかの設備に対する要求事項を踏まえた上で、JEAC4620の一部または全部を適用することで、信頼性の高い設備を構築するということは、特に問題ないものと考えております。

引き続きまして、(4)番です。15ページのほうを御覧ください。こちらは、想定される電源じょう乱、あと、サージ電圧、電磁波等の外部からの外乱・ノイズへの対策を含む環境条件に対する達成すべき水準をどのように判断するのか、説明してくださいということです。

こちらは、具体的な数値や規格は記載していませんので、回答4のほうです。こういった電磁的な外乱・ノイズ等に対して、計測制御装置に施す設計上の考慮というのは、フィルタや接地とか、原子力発電所の設備に限らず、一般産業の設備と共通のものと考えています。ですので、設置条件等を踏まえつつ、一般的な規格、基準を適用、適宜活用することで、十分に対応できると認識してまして、これまでもそういった考え方で設計を進めてきています。こういったところも踏まえて、本規程では、外乱・ノイズに対しては、原子力固有の考慮事項を記載する必要はないというふうに考えまして、具体的な規格・基準を指定しない。耐雷指針のほうも、基本的には同じかなというふうに考えまして、特に安全保護系として、特別変わった所があるわけではないというところも踏まえて、今回は引用しておりません。

IEEE323については、耐環境試験の条件を定める際に考慮する通常時及び異常時の運転条件の一例として、電磁的な影響や電力サージも含まれていますが、この規格では、通常時や事故時の環境が厳しくない設置環境にある設備への耐環境試験は要求していませんの

で、そういう意味では、この上記の考え方と整合するというふうに考えております。

引き続きまして、16ページです。(5)番で、IEC（国際電気標準委員会）の規格についての調査の内容について、具体的にどんなIECの規格を調査したか、説明してくださいというところがございます。

こちらのほうは、JEAC4620の2008年版の制定、それから、2020年版の改定のときに、調査をしてございます。調査したものは、その下に書かせていただきましたIEC880の1986年版、それから、60880-2の2000年版、それから、60880の2006年版という形です。これらは、内容を確認して、大枠では、IEEE7-4.3.2に包含されているというふうに考えまして、従来から、米国の規制、規格を参考にしているという経緯もあり、最終的には、ベースにするものはIEEE7-4.3.2をベースにするということで、4620のほうの制定改定をするという形にしてございます。IECの規格については、それぞれ記載されている要件について、確認しておりますが、項目の対比等は特に実施しておりません。

それから、なお、上記の60880等のほかに、関連する規格で、IECの61513、分離指針を示している60709等についても、確認はしていますけども、直接的に記載しているものではないため、参考として調査したという形になっております。

引き続きまして、6番目です。こちらのほうについては、計測制御系との分離についてということで、こちらのほうは、国際的な動向として示していただきました三つの点、こういうふうに整理されているのですが、これを反映しなかった理由を説明してくださいというところなんです。

ここは、後に出てくる本文と解説等の規格の考え方にもよってくるのですが、回答6に記載させていただいています。解説-8に記載している具体例というのが、本文要求事項を満足するために採用する設計方針の例で、このいずれかを必ず適用しなければならないというものではありません。例に記載された設計方針を採用した場合でも、本文要求事項を満足するように、さらなる詳細な設計検討が行われるという形です。

計測制御系全般にいえることですが、実現する接続構成とか回路構成、適用素子、そういったものは極めて多種多様なやり方がありまして、特定の設計仕様を前提とした要件というのを規定して、それに制限してしまうということは、設計の柔軟性を損なったり、新たな技術の導入の障害になってしまう可能性があります。そういうところも踏まえて、本文では、最終的に満たすべき要求のみを記載しまして、個々の設計の選択肢については解説に例を載せるという形にしております。

記載しておる例というのは、当時の省令（発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令）62号の別記7に示された具体的仕様の例を参考に、実際に適用する可能性のあるものを記載したというところと、IEEE7-4.3.2で検討されていたバッファメモリの利用についても記載したという形でございます。省令62号の別記7の際も、具体的仕様の例については、必ず適用するという性格ではなかったと認識してございまして、現状、技術基準規則本文で要求される事項の内容も同様ですので、その技術的には、本質的に特段そこは変わっていないというところから、18ページですけども、本規定でも具体的な仕様の例として扱っています。

御参考ですが、特定の設計を前提として仕様を制限するような要件の記載方法については、米国でも解消する方向というふうに聞いてございまして、現行のIEEE 7-4.3.2に記載されている仕様を限定する要求の多くは、次回改定時には、本文から削除される方向というところで、検討が進んでいると聞いてございます。

以上が、18.次、19ページ、7番目の御質問になります。こちらは、動作及びバイパスの表示について、動作原因とする部分について、一般化して二つを満足するというところで、要件を満たすと考えてよいかという御質問です。

こちらのほうは、回答7として記載させていただきました。こちらのほうは、やはり安全保護系に対する設計要件としては、動作原因を中央制御室で表示できるように、警報装置等のヒューマンマシンインターフェイスに情報を提供する、信号を出力するというところまでが要件だと考えております。表示する情報や表示の具体的な実現手段というところについては、やっぱりプラントごとの監視、操作設計で考慮すべきというところですので、安全保護系としては、そこまでは要求していないというふうに、規定してはならないというところで、この具体的な2点までは、要件としては考えていないというところでございます。

次、8番目の御質問になります。20ページになります。こちらのほうも、遮断を満足する具体的な要件は、三つ記載していただいた実例を一般化したものとして理解していいかというところですけども、こちらも、先ほどの回答と近くなってしましますが、回答8のほうです。遮断については、定義を規定するというよりは、デジタル計算機に対して影響を与えない状態をつくるための手段として記載してございまして、これは、遮断を実現するための方法が同じように多種多様であって、これからセキュリティ関連の技術革新に伴って、新しい技術が導入されていくことが考えられます。ということ踏まえると、具体的

な要件を設定して限定するというのはあまり得策ではないかなというところを踏まえまして、必要な措置の例として挙げて、手段として記載させていただいているというところがございます。

引き続きまして、9番の質問です。21ページです。こちらについては、不正アクセス等の被害の防止について、防護手段、現地に限定しています、フルライフサイクルの考え方を適用しない理由を説明してくださいということですが、ここは、まず、今回の記載に当たっては、技術基準規則の解釈から引用したので、現地に限定したという記載になっていますけども、フルライフサイクル管理の必要性が要らないという認識ではありません。もう必要だというふうに認識していますので、適用しないということは考えていません。設計段階において、メーカー、工場での入城管理とか、セキュリティ教育をしていますので、ここはあえて書かなかったのですけれども、今後、やはり足りないということであれば、規格への反映については、セキュリティ関連規格の動向も踏まえて検討していきたいというふうに考えております。

引き続きまして、(10) 番です。22ページ目のほうですが、ここはV&VについてJEAG4609によることと規定しなかった理由を説明してくださいということで、ここは回答10) です。基本的な品質保証活動に加えて、V&V活動を実施することをJEAC4620では要求しています。JEAG4609のほうは、このV&Vの実施方法を記載してしまして、実際のV&V対象の仕様等を踏まえて、個別に具体化するということを想定しています。V&Vの対象となる設備の種類とか設計・製作に当たる組織の構成などによって、手順とか関連する図書とかが変わってきますので、JEAG4609では典型的な設計のステップを例示して内容を解説したという形で、これはやはりガイドラインとして、これを参考にしながら、やっぱり設計、その組織に合った、設計のやり方に合ったV&V計画をつくっていくというところですので、JEAC4620では直接規定していなかったというところがございます。

それから、引き続きまして、(11) 番です。23ページです。こちらのほうは、多様性について、内部の多様性について、規格の適用範囲と考えますが、ここを規定していない理由を説明してくださいというところ。ここは共通要因故障を防止する手段として、内部の多様性が効果的だということでは我々も認識しています。ただ、内部の多様性を持たせるということは、多様な装置間の伝送とか、新たな技術も必要になりまして、それをすることによって設計ミスが発生して、信頼性低下の要因となる、そういったところの可能性が否定できないものと考えております。内部の多様性を持たせるには、十分な設計検討と技

術開発、そういったところが必要になってくるだろうと。JEAC4620は海外規格を踏まえつつも、現状の国内のデジタル安全保護系設計を考慮して設定しております。内部の多様性については、前記のような点も踏まえて、その採用がまだ技術的に現実的ではないかなど。できないということではないと考えますけれども、いろいろ開発をしたり、設計を十分したり、そういったところが必要になってくるだろうと。現状のJEAC4620で要求事項を満足することで十分に高い信頼性は確保できているというふうに考えていまして、内部の多様性については、海外動向とか技術動向を踏まえて、今後、必要性を含めて検討していくというふうに考えております。

引き続きまして、(12) 番目の御質問です。こちらは24ページになります。こちらは、独立性の要件について、「(1) 片方向通信」と「(2) バッファメモリ」、同時に適用するか、それともいずれか一方でもよいのかというところですが、ここは回答12) のほうで、解説-7の適用例のほうは、同時に適用することを要求したものではなくて、どちらか片方でもいいですし、両方でもいいですし、これ以外のものでもいいというふうに考えています。

それから、引き続きまして、(13) 番目の御質問です。こちらのほうは、V&Vとしての検証について、設計プロセス及び製作プロセス、V&Vとしての妥当性確認の試験プロセスというふうに区別した、その理由を説明してくださいということと、「変更」はどちらに区分されるのか説明してくださいと。こちらのほうは、2008年版のほうは「検証」と「妥当性確認」の両方が全てのプロセスで必要なような記載になっていますけども、ここは実際のプロセスを考えると、はっきりしたところがありますので、2020年版では、そのプロセスをどこで実施すべきかというのを明記したという形でございます。変更プロセスについては、(解説-19) に示すように変更の要否を調査する段階でありますので、基本的には、V&Vの対象からは外しています。ただ、変更が決まって、それを踏まえて実施する設計、製作、試験はV&Vの対象になりますので、変更箇所が上位図書の要件から相違がないことの検証等は、しっかりするという形になります。

続きまして、26ページ目、今度はJEAG4609についての御質問です。(1)、一つ目です。こちらは、目的と概要の所に「JEAC4620等」というふうに記載した、その例示の意味ということですが、こちらは順に、V&V自体は上流の要求事項に沿って検証、妥当性確認をしていくというところで、こちらは要求事項としては指針、それから技術基準規則、そういったところを踏まえて、それから、あと設置許可申請書のような個別プラントに対す

る要求も、当然、上流要求として入ってきますので、「JEAC4620等」という形で記載したものでございます。

続きまして、(2) 番目になります。こちらはV&Vの妥当性確認の対象を具体的に記載されていませんということで、①と②の御質問をいただいています。妥当性確認の対象と実施内容、それから、妥当性確認を独立した体制で「試験」は実施するのかというところで、①のほうは、妥当性確認の対象は試験要領書／成績書等の文書で、試験行為自体はV&Vの対象とは考えてございません。実施する試験内容・判断基準、実施された試験結果を確認するというところで考えております。それから、②番目に、こちらも試験を実施する行為自体は、V&V作業ではありませんので、試験自体は「独立した体制」では実施しません。こちらはラインというか、設計部隊、製作部隊のほうで試験を行います。こちらでやると。

最後、別紙として、本文と解説についての記載事項についてまとめさせていただいています。1番目に、電気協会の手引きに記載されている本文と解説の記載事項のほうを記載させていただきました。

四角の中に、3.1に要求事項と推奨事項、それから解説に関するところが記載していきまして、要求事項と推奨事項として、必ず実施しなければならない事項及び代替案がある事項は規格本文のみで網羅される記載とするという形になってございます。

解説のほうは、3.6で、解説に要求事項の必要性、背景、言葉の解釈などを記載できるという形でございます。

2番目に、これを踏まえてJEAC4620でどういうふうに本文と解説の記載事項を記載したかというところですが、基本的には、本文は機能的な要求事項を規定するという形で、解説のほうは採用する設計方針の例、それから設計の考え方、補足事項を示しています。解説のほうは、必ず適用しなくてはならないというものではありませんが、この設計方針の例を適用すれば、必ず本文の要求事項を満足できるというものでもなくて、例に記載された設計方針を採用した場合でも、本文要求事項を満足するように詳細な設計検討が必要となります。先ほど簡単に御説明させていただいたところです。ただ、解説に記載した設計例を単独または組み合わせて適用して、その詳細な設計検討をすることで、本文の要求事項を満足することができます。ただ、その設計手法を解説に記載した内容に限定するものではないと。これは、デジタル制御装置の技術上の特性上から、こういったふうに記載しているという形です。特定の設計仕様を前提とした要件として限定することは、設計の柔軟性を損なったり、新たな技術の導入の障害になっている可能性がありますので、必ずし

もデジタル安全保護系の信頼向上につながらない可能性があるというところを踏まえております。この考え方を踏まえて、本文のほうは「要求事項又は推奨事項」、解説のほうは、設計例等の参考事項として記載したという形になります。基本的には、JEAC4620としては今後もこういった形でまとめていくのかというふうに考えてございます。

すみません。長くなりましたが、御説明は以上になります。

○田中委員 ありがとうございます。

それでは、今、説明、回答いただいた内容につきまして、原子力規制庁のほうから、質問とか確認がありましたらお願いいたします。いかがでしょうか。

○佐々木企画調査官 原子力規制庁、佐々木です。

御説明ありがとうございます。今、最後に御説明いただいた別紙の所について質問をしたいと思います。

質問は二つありまして、まず最初は、29ページの一番最後の4行目の所から、「このため」ということで、「要求事項又は推奨事項」を本文に書くと。「最終的に満たすべき要求のみを記載し、解説にそれを満足するための設計例等の参考事項を記載しております」と書いてありまして、ここに書いてある満足するための設計例というのは、まさしく推奨事項なのではないかと私は思ったのですけれども、この違いがあるのだったら、どこに違いがあるのか分からないので、教えてください。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

基本的に、要求事項・推奨事項、あと参考事項は、レベル感があると思っていますけども、我々として認識する要求事項というのは、最終的に満たすべき要求、今、本文に記載させていただいているところで、その代替になるものが推奨事項だというふうに。手引きには記載してありますが、そういうものを踏まえて「要求事項又は推奨事項」で、設計例は、あくまで要求を実現するための例ですけども、これに限定するものではありませんので、ここは例という形で、参考事項というふうに扱わせていただいています。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

もう少し具体的に質問したいと思うのですけども、今日、資料2-2ということで、技術評価書の（案）を用意してまして、まだ中身は説明していませんが、ここに例が出てくるので、それで質問をしたいと思います。

すみませんが、資料2-2の中身で、20ページという所を見ていただいてもよろしいですか。ここには、4.1.2独立性の確保ということで、文章が書いてあるのですけども、真ん

中の所に表がありまして、規定内容の変更点というふうな形で書いてあります。これは新旧対照表になっておりまして、右側が2008年版、今、技術基準規則の解釈に引用されている年版の記載があつて、左側に2020年版、今、技術評価している年版の該当部分分かるように記載されていまして、下線が引いてある所が変更点になっているという資料です。

真ん中辺りに、右側で言うと（解説-5）、左側で言うと（解説-7）ということで、解説が出てくるのですけれども、右側の（解説-5）というのは、技術基準の規則解釈に要求事項として引用されているものでして、すぐ下の所の柱書には、書いてある内容は、「多重化されたチャンネル間の通信の機能的分離は具体的には以下を考慮する」ということで、以下の2ポツにあることを考慮することを求めているというような規制要求になっています。だから、今御説明いただいたような例、二つのポツに書いてあるのが設計の例だとしたら、それをやりなさいということではなくて、考慮しなさいというようなことになっているというものです。それが改定された後は、「機能的分離の措置の例としては以下がある」ということになっていて、完全な例示として書かれていて、考慮することを求めるわけでもない記載になっています。

今、解釈には右側の記載がされていて、これが規制要求になっているのですけれども、左側のように修正されたということで、我々はどういうふうにこれを認識したらいいのか私には分からないので、こういうふうに改正した理由を教えてくださいと思います。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

ここの部分は、まさに条件を踏まえたときに、元々は解説に機能的分離のことは記載されていたのですけれども、要求事項としてはどうなのかというところを我々の中で精査したときに、ここは本文として書いておくべきだろうということで、最終的に必要なところとしては、「チャンネル間に通信を用いる場合には機能的にも分離する設計とすること」、これは本文としての要求事項だということで記載しました。

ただ、その下の二つのポツというのは、設計の例であつて、こちらのほうは、しなければならぬという内容ではありませんので、例として記載させていただいて、これを使えば、本文の内容を実現できる可能性がありますし、ほかの方法でも実現はできます。本文として要求しなければいけないのは、「機能的にも分離設計とすること」ということで、本文のほうに反映したというものでございます。

以上です。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

質問がよくなかったのかもしれませんが、現在の規制要求では、この二つの右側のポツを考慮することを求めているけれど、電気協会としては、この二つを考慮する必要はないのか。そういうものではないと認識したから、機能的分離だけを本文に書いて、解説は例示であって、具体的な考慮対象ではないと判断したという意味ですか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

そこは質問回答の中でも少し触れさせていただいたのですが、やっぱり省令62号の別記7の中で、具体的な仕様の例というふうに記載されたその中の流れは、技術的には内容は変わっていないというふうに考えていまして、そういう意味でも、ここはちょっと技術基準規則の解釈はどういう形だということは、曖昧かなとは思っているのですが、電気協会としては、ここは解説であって、設計の例ですので、必ずしも行わなくてはいけないものではないと。少なくとも、機能的にも分離するということがちゃんと達成できれば、これではなくてもいいというふうに考えています。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

お考えは分かりました。ありがとうございます。

○田中委員 ほかにありますか。

はい。

○酒井上席技術研究調査官 原子力規制庁の酒井です。

資料2-1の11ページからの回答3)の部分について、お聞きしたいと思います。

全般的にまとめていただき、ありがとうございます。回答3)で、③で、表形式にまとめていただきまして、電気協会のほうで、どのような形で考えておられるのかは、かなりはっきりしたかと思います。

少しこの中で確認させていただきたいのは、14ページの所ですね、14ページの3の④のような、範囲として一部で使うという、ある程度拡張しても問題ないというお考えについて、お伺いしたいと思います。

まさに最近、米国などでも議論になっているところではあるのですが、今回、電気協会の示された範囲の、特に安全保護系のコアな部分については、厳密なデジタルI&Cの品質保証を行いつつも、ほかの安全保護系に入っている検出器だとか表示器だとかについては、商用品の適合として履歴とか、あと一般産業のほうの機能安全の安全の水準とか、IEC61508のSIL(Software Integrity Level)認定とかを組み合わせ、ソフトウェアの信頼性を証明したりとかで、その適用の妥当性手段を明確化しようというふうな流れもある

わけで、もちろん、一方で、そういう部分については、そういう代替手段以外にも安全系のコアな部分についても行っているような、厳密なデジタルI&Cの品質保証を自由度に応じて適用しても、もちろんいいというふうになっているかと思います。

特に核計装のような部分については、必ずしもそういう代替手段というよりは、厳密にV&Vをやったほうがいい場合もあるでしょう。そういう観点で見た場合に、JEAC4620をもちろん安全保護系全てに対して適用してしまうと、コアな部分に対して厳密にしっかりとやるということを全部に対しても行ってしまって、ほかの米国などでは、必ずしも完全にやらなくていいこと、代替案を使っている部分についても、使えなくなって過剰になり過ぎると。逆に、安全保護系のほかの部分については、もし仮にJEAC4620に従っていれば、それはそれで十分であると。そういうことを言われていると思ってよろしいのですかね。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

今後考えたほうがいい所と、そこは分けさせていただいて、現状、これまでのやり方としては、まず、デジタル安全保護系の原子炉停止系、それから工学的安全施設起動の部分というのは、やっぱりアナログの流れの中からデジタルに変えるところで、きちっとV&Vという形で品質保証をやっていく、そこはやっぱり特別だという認識を持っていまして、そのほかのところは、JEAC4111、4121といったところの品質保証で、きちっとソフトウェアの信頼性を確保してくるというところで、担保できてきているというふうに考えています。

ただ、おっしゃったとおり、海外の流れ、デジタル化の広がりというところを踏まえて、今後どうするかというところについては、検討の余地はあると考えています。

以上です。

○酒井上席技術研究調査官 原子力規制庁の酒井です。

ありがとうございました。その辺、やはり重要度に応じてどこまでお金をかけるのかと、あと、現実問題として、やはり一部デジタル化とかの更新の中で、核計装とかだけデジタル化するかという場合に、JEAC4620を使われている例もあつたりするので、そういうときに、使えないではなくて、使ってもよいように読めておいたほうがいいのかなど思いました。この部分は理解いたしました。

先へ進ませていただきまして、15ページ目の所で、IEEE323について、「同規格では、通常時や事故時の環境が厳しくない設置環境にある設備への耐環境試験を要求していない」と書かれています。こちらでもIEEEのこの323の2003年版を確認しましたがけれども、確か

に試験そのものを要求しているかという、していないという読み方もできるのですけれども、一方で、7.1項でマイルドの環境条件を示して、それをDesign Specificationに示しなさいとか、その評価やCertificate of Conformance、C of Cですね、それを求めているというふうになっています。C of Cという、それほど軽い文書ではなくて、発行者が適合を証明するような書類であるわけで、そう考えると、IEEE323で求めているというよりは、やはりちゃんと設置場所の環境条件の達成すべき水準を決めて、それに適合するということを決めている規格だというふうに思っています。それはやはり一般規格で対応しているから書かなくて大丈夫ですというのは、ちょっと違うのではないかなというふうに思いますし、あと、さらに、この規格の米国での読まれ方ですけども、Regulatory Guideの1.209で、IEEE323をエンドースする際には、マイルドの環境への適合についても、このIEEE323の要件の7.1項ではなくて、7.2項のハーシュな条件も含めたようなエビデンスを示せと、そういうふうになっているわけですね。

前回は申しましたけども、技術評価は、委員会規則の性能規定を補完する具体的な対策を民間規格に期待して実施するものですので、今回、雷サージのことが特に挙がりましたが、具体的な要件を削除するという、どちらかというと後退した方向に見えてしまって、現状の記載のままですと、この項目は、そういった役割を期待できないものになっています。一般規格を用いているなら用いているで、その規格を列記、まずしていただくと。その中のどういう水準を使うかというのをやはり書いてもらうのが、こちらの期待であったというふうに今思います。

国際動向や、そもそも、ここをどういうことを書くべきかということは、それでどういう技術評価するかということは、検討チーム内で議論はしますけども、電気協会のほうでも、この辺のギャップを埋めるような考えというのはないのですかね。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

繰り返になってしまうかもしれませんが、これまでの設計の考え方は、ここの電気計装に対する電磁界影響とか、雷サージの影響というのは、原子力発電所だから何か特別ということはありませんし、安全保護系だから何か特別というところはないというふうに考えていまして、そういう意味だと、ちょっとIEEEのハーシュとかマイルドというところの考え方はあるのかもしれませんが、これまでの中では、マイルドで基本的には通ってきていて、そこはこれまでの考え方を変えていないというところになります。

ただ、おっしゃるとおり、ATENAでも議論させていただいているところと思いますが、

IEC61000シリーズといったところもありますので、そこは踏まえて、そういったところ、原子力として特段何か大きく要求が変わるとは思っていないのですが、そういったものも踏まえて、何かまとまる場所があるのであれば、そのときに考慮していくというところは、当然やっていくべきところかと考えています。

ですので、率直に言うと、私どもとしても、JECを使ったり、JEITAを使ったりと、いろいろな所から持ってきていますので、あまり統一感がないという認識はあります。それをちょっとここにばらばらと書くのは、安全保護系としての規格として適切ではないというふうに考えていまして、そこはこれまでの設計のやり方を踏襲するということで、問題ないと考えていますし、JEAG4608のほうも、ちょっと、今回はあえてほかのものとトーンを合わせて、記載しないという形にしましたが、整理できた暁には、そこは当然考慮していきたいと考えているところでございます。

以上です。

○酒井上席技術研究調査官 原子力規制庁の酒井です。

ありがとうございます。

ちょっと規格の読み方について、ついでにお聞きしたいのですが、16ページの5番で、ここでもやはりどういう規格を読んでいますかと聞いたときに、60880を見ていても、ほかは特に見ていませんと答えられていますけども、本来、規格というのは、ほかの規格から参照されて、あるいは、またはほかの規格を参照して、対象とするシステムなり製品なりを規定するようにできていると思いますし、逆に、ほかの規格を参照しないで、またはほかの規格から参照されなくて、単独で全て書こうと思うのであれば、その必要なものを全部書くべきだと思うのですね。

実際、IEC60880を含む、IEC/SC45A規格というのは、別に60880単独で動くわけではなくて、61513とか、周辺の規格を全部巻き込んで、総合的にシステムを規定していると、そういう作られ方をするのが規格であると思うのですが、もしJEAGが仮に規格を引用しないのであれば、全部書いてあるべきであると思うし、逆に、そうせずに一般的なものを使うのであれば、それは使うものはちゃんと書くべきだと思うのですが、この辺の規格の書き方については、電気協会のほうでも議論をいただければと思うのですが、いかがでしょうか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

規格に全て必要なものを書き込むかどうかというところは、これまでの規格の作り方、

日本でのやり方、すみません、電気協会を代表して言えないところがあるので、あれですけども、JEAC、少なくともJEAC4620、JEAG4609、計測制御関係に作り込んでくるところについては、やっぱり必要な部分のみというふうな考え方で来てございます。

IECとかIEEEとか、当然、たくさんあるので、読み込めば、それは読み込んだだけいいのかもしれませんが、この規格を作るときの考え方にも記載させていただいたのですが、当然、国外（海外）の規格は参考にしつつも、国内としての技術を基本にして、これまでやってきた設計を基に、我々が設計しやすいやり方の規格として、どういうふうにまとめたらいかということを考えて作ってきてございますので、必要なものは入れますが、ただただ書き込むというだけのものは必要ないというふうに考えて、今はこういうふうにまとめてございます。

要は、デジタル安全保護系の場合は、国内ですと、プラントメーカーさんが基本的には設計・製作をしてくれて、事業者が採用するという形で、概ね作る人が決まっているというところもありますので、もう明らかにできているところをあえて書く必要があるかというところ、議論があるかと思えますし、今後、違うところがぼんぼん入ってくるということであれば、そこは考える余地があると思うのですが、現状の国内で、そういうところはまだないかなというところを考えていまして、今はこの形がいいのかなというふうに考えてございます。

以上です。

○酒井上席技術研究調査官 原子力規制庁の酒井ですけども、おっしゃることは分かるし、電気計装でそういう作り方をしているというのを知ってはいるのですが、一方で、ほかの技術評価をしている規格がそうかというところ、必ずしもそうではないわけですね。その辺の、この電気計装の常識ということをおっしゃるかもしれませんが、これは原子力規制庁が技術評価をする規格として見た場合に、ほかの技術評価する規格と並べてどう見えるかということも、意識していただければなと思います。

何か藤澤技術参与とか佐々木企画調整官とかありますか。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

今、酒井上席技術研究調査官が言ったように、いろいろな規格から、関係する規格を引いてくるというのは、ごく普通にあって、例えば最近技術評価したものでは、JEAC4206、破壊じん性の確認試験方法がありますけど、それは脆化予測式で4201と、あとCT試験の新しい規格の4216だったと思いますけど、引用してきていて、相互に密接な関係があって使

っていると。それ以外に使われているものも、しかるべき項目に引用されているので、私もそれが普通だと思っていましたし、維持規格みたいなものだと、機械学会の規格ですけど、そこから電気協会の規格を引いていたりとかして、そういうもので規格体系がなっているというのは、ごく普通だというふうに思います。

メーカーでしっかりやっているというふうな説明も時々聞きますけれども、我々は見ることができませんし、透明性の観点からしたら、やはりお金さえ出せば買える、見ることのできる規格に書いてあるというのは、非常に重要なことではないかというふうには考えます。

以上です。

○酒井上席技術研究調査官 原子力規制庁の酒井です。

そういうことも含めて、規格がどういうふうに作られるべきかというのは、少し議論いただければなと思います。

私からは以上です。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤です。

御意見ありがとうございました。

趣旨は承知いたしました。多分、今回議論になったような、全部というよりは、必要な部分というのがあるんだと思いますので、ほかの規格も基本的には同様だと思っていただいて、必要な部分は、ちゃんと議論をして引用しますし、もう当たり前という部分が当然あって、そこは全て読み込むということではないと思いますので、すみません、ちょっと今回議論になったような所は、改めてやっぱり検討させていただくという形かなというふうに考えます。

以上です。

○酒井上席技術研究調査官 原子力規制庁の酒井ですけど、すみません。

やはり何かちょっと誤解があるというか、当たりの部分は、必ず何かの上位規格で当たりのことは書いてあって、それは読めるからであって、それはこの規格に書いていないとしても、逆にこの規格の上位規格なりに書いてあるべきではないんですかね。それは全くどこにも書いていないというものではないと思うのですが、それはいかがでしょうか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

この上位というものの内容は、どういったところまでなのかというところによるかなと

思います。デジタル安全保護系をこの1冊の規格で全部設計・製作できますということにはならないと思いますので、必要なことをきちっと書くということは大切で、そこは多分、我々としての認識と多分まだうまく合っていないところがあると思いますので、そこは議論させていただくというか、要求事項等を確認させていただいて、記載していくというところかなと思います。

以上です。

○酒井上席技術研究調査官 原子力規制庁の酒井です。

ありがとうございます。何らかの評価の中でも、要望事項とか残すかもしれません。そのときは、また少し確認させてください。ありがとうございました。

○田中委員 はい、藤澤さん。

○藤澤技術参与 技術参与の藤澤です。

関連したことについての意見なのですが、14ページの(3)の回答において、全部で6行回答されまして、その下の方、「一方で、その他の設備を設計する際に、一部又は全部を適用することで、設備を構築することは問題ないものと考えております」というふうに書いていますけど、この文章は、電気協会としての回答する内容ではないと私は考えますが、いかがでしょうか。

もう少し言いますと、日本電気協会は規定の内容については説明責任がありますが、規定に書いていないことについての説明責任は私はないと考えます。そういう意味で、この文章の回答の一番最初にありますように、その他の設備に使われることを想定して策定してはおりませんと書いてありますので、そういう文章はないわけですね。その一方でという言葉で書きますと、これは規定の範囲を超えていますので、これを日本電気協会として回答するというのは、おかしいのではないかと。

例えば設計者がこれを使いますよというの、これは自由ですから、その設計者の責任の範囲で行えばいいのですけども、電気協会としての、規格を策定した協会としてこれを回答するというのは、どうなんでしょうか。説明をお願いします。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

御指摘ありがとうございます。

おっしゃるとおりで、基本的には、初めの3行だけでいいかと思います。ただ、ここの後半は、こう言ってはあれですけど、少し前向き感が出るかなと思って記載させていただきました。なので、ほかの施設・設備を完全に否定するわけではありませんという、少し

気持ちを入れて記載させていただいただけですので、そぐわないということであれば、削除ということで構いません。

以上です。

○藤澤技術参与 それでは、今日は検討チーム会合ですから、差し替え版を送っていただいて、この部分を削除したものを出していただいたらいいかなと思います。

以上です。

○田中委員 はい。

○藤澤技術参与 すみません、続けて原子力規制庁の藤澤です。

いろいろあるのですが、まず最初に、6ページ～7ページの1) 番についてです。ここで、高い信頼性を有することという文章にして、従来型と比較して同等以下であることという文章は書いていませんということを回答しているのですが、高い信頼性を有することということも、定性的な表現でして、要求仕様としては明確ではないと私は考えます。やはり同等以下ということになりますと、それは、はっきり明確ですので、そういうふうなことを書く必要があるのではないかと。別に同等以下という言葉は別の表現にしてもいいのですが、何か高い信頼性を有するという文章だけですと、ちょっと回答としては不十分ではないかなと思いますが、いかがでしょうか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

高い信頼性を有することという所自体が抽象的だというのは、おっしゃるとおりです。ただ、ここで従来型と比較してということが、具体的なのかということ、そういうことでもないと考えていますので、ここについては、必要ないかなというふうに考えた次第です。

高い信頼性というのは、言葉の遊びになってしまいますと、この信頼性評価を行って、多重性に問題がない、具体的に幾つだったらいいかというところは、なかなか難しいところですが、少なくとも単一故障で誤動作に至らないとか、そういったところは我々の中で設計として考えていますし、それだけではなく、当然、一個一個の設備の信頼性を、当然、JEAC4111とか、そういう品質保証の中でもカバーしていきますし、耐震性を持たせたりという所、総じて高い信頼性というふうに考えておりますので、そこを、このアンベイラビリティと誤動作率の所だけで取ってしまうと、ちょっと分かりづらくなってしまいかねない。我々としては、一応、そういう全体を通してというふうに考えてございますので、記載をもう少しということであれば、今後考える部分かなとは思いますが、現状はこういうところで考えています。

うまい回答にはなっていないと思いますが、以上です。

○藤澤技術参与 分かりました。それ以上の回答は出ないということですので、我々の方で検討したいと思います。

それから、続けて3)の①番、9ページの回答についての質問です。ここでデジタル安全保護系とはということで定義を指していますけども、元々、デジタル安全保護系というのは、規定の「1.目的」、そこに「デジタル計算機を適用した原子力発電所の安全保護系」というふうに、これをデジタル安全保護系と言うというふうに定義していますので、安全保護系自体は、アナログ系もデジタル系も同じで、単にデジタル計算機を適用したらデジタル安全保護系となるというふうに、そういうふうに文章はなっております。そういうことに対して、この安全保護系として言うことは、ちょっと定義を変えていますので、いかがなものかなと思います。

それから、同じく、その下の二つ目の○、回答で二つ○がありまして、その下の方ですけど、「安全保護系としての機能を実現するソフトウェア」というのがありますが、この文言は、本文には一切出てきません。あるのは、解説-3に柱書としてこの言葉があるだけです。解説-3には、「本規定におけるソフトウェアとは、特に断りがない場合、安全保護系としての機能を実現するソフトウェアを示す」というふうに規定していますので、これはソフトウェアという文言の説明をしているのですよね。だから、そのように理解するだけで十分だと私は考えるのですが、いかがでしょうか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤です。

すみません。ちょっともう一度、質問の趣旨がうまく捉えられなかったもので、もう一度、後半の安全保護系としての機能を実現するソフトウェアの所を、もう一度、ちょっとお話しただいてもよろしいですか。

○藤澤技術参与 原子力規制庁の藤澤です。

「安全保護系としての機能を実現するソフトウェア」というのは、これは本文には一切登場しませんので、解説-3の所に題目として書かれております。それに対して、それを何か、あたかも本文にあるような文章として、この回答にある「原子炉停止系及び工学的安全施設作動系の演算・論理回路を実現したアプリケーションのソフトウェアを指します」というふうに書いてますが、そんなことはどこにも書いていないのですよね。これは規程ではなくて、今回のこの回答書においてそういうふうに言っているんですけども、それは範囲が違うということです。私は、解説-3に書いてるのは、この規程におけるソフト

ウェアというのは何かということの説明をしまして、そこに「特に断りのない場合、安全保護系としての機能を実現するソフトウェア」というふうに書いてますので、そういうソフトウェアのことではないかというふうに思ってまして、回答が違うのではないかということですが。

以上です。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

趣旨、承知いたしました。今回、回答のほうでこのような形に書かせていただいたのは、もう少し分かりやすいように、ここの対象範囲の所とか、ソフトウェアはどこなのかというところが、前回の会合もそうでしたし、これまでのやり取りの中でも、かなり議論になっている部分かなと思ひまして、もう少しイメージしやすいものになるようにということで、この二つ、○を書かせていただきましたし、解説にない言葉ですけども、追加して補足をさせていただいたということでございます。規格にある言葉だけだと伝わらないかなと思って記載したところでございます。

以上です。

○藤澤技術参与 原子力規制庁の藤澤です。

「デジタル安全保護系とは」という所の○の所ですけど、これだと、次の10ページにある参考図1に示す青い所だけがデジタル安全保護系ですよというふうに説明しているのですが、規格の最初の「1. 目的」に書いている定義、これはこの参考図1に示す検出器と、それからトリップ遮断器まで含めた、この図で言いますと、太い線で書かれた範囲全てを示すというふうに私は読むのですが、その部分をこの回答において、範囲を狭めて回答するというのはいかがなものかという、そういうことです。

○下野委員 日本電気協会の下野と申します。

こちらの今の御指摘いただいた文章の趣旨をもう一度御説明をさせていただきます。我々も、安全保護系が伝送器からトリップ遮断器みたいな補機の入り口までというのは同じ認識でいます。この9ページの一つ目の○で書きたかったのは、その安全保護系の中で、この青色ハッチング部がデジタル計算機のソフトウェアにリストされている安全保護系をデジタル安全保護系と呼ぶと。つまりデジタル安全保護系として、やはり伝送器から現場の先までであるのだけど、その中で、この青色の部分がソフトウェアのものをデジタル安全保護系と呼ぶんですという意味合いで今回この文章の記載をしました。安全保護系という言葉全体をこの青色ハッチング部のみにしているという趣旨ではございません。御説明になって

ますでしょうか。

○藤澤技術参与 原子力規制庁の藤澤です。

説明になっておりません。これは「1. 目的」の所、規程の本文を見てください。「1. 目的」の所に、「以下、デジタル安全保護系という」というふうに書いているのですよ。それが定義です。その定義に対して、要するに安全保護系の範囲、アナログ系の安全保護系の範囲とデジタル安全保護系の範囲は一緒なんです。単にデジタル計算機を使っているかどうかの違いだけです。だから、今、回答にあるものは、そのうちのデジタル計算機を使っている部分だけをデジタル安全保護系という、というふうに範囲を狭めた形で書いているので、私は回答が違うのではないかとこのように言っています。いかがでしょうか。

○下野委員 遠藤さん、しゃべられますか。どうぞ。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

すみません、そういう意味だと、ちょっと「1. 目的」の所の定義は分かりづらかったのかもしれませんが、ここは2008年版のときから同じ定義として、我々としては考えて記載してございまして、今、下野さんの方から御説明していただいたとおり、安全保護系としては全体です。JEAC4620が対象にしているのはデジタル計算機を適用した部分ですので、この青い部分ですという所を、この目的のデジタル計算機を適用した安全保護系という所も意味しておりますし、後ろのソフトウェアとか、そういった所もそういう意図でこれまで使ってきております。2008年版も同じ考え方でございます。ですので、ちょっとそこ、分かりづらいと。あと、今回のちょっと図は確かに点線の打ち方とか少し考えたほうがいいかなというところがありますので、ちょっと誤解を与えやすい部分があるのかもしれませんが、元々の定義、今の定義はそういう形でございます。

以上です。

○藤澤技術参与 原子力規制庁の藤澤です。

くどいようですが、この10ページに示す参考図1、これの図の下の左側の所ですけど、太線部という方に書いていまして、太線部は、「本規程におけるデジタル安全保護系の範囲」として「検出器から動作装置入力端子まで」と書いていますよね。これがデジタル安全保護系の範囲なんです。だから、そのように解釈しないとおかしい。この図でもって示している、一点鎖線の太線で示している青くハッチングした部分ですけど、ここだけですよというのは、私はデジタル安全保護系としては範囲が違うのではないですかというふうに言ってるんです。いかがでしょうか。

○下野委員 電気協会の下野でございます。

おっしゃるとおり、この10ページの図で言う検出器から入力端子までがデジタル安全保護系は我々も同じ認識であります。やはり今回の言葉の書き方がちょっと誤解を招いてしまったのかなと思って反省をしているところではありますけれども、結局、我々がこの青ハッチングしたのはデジタル計算機の部分です。9ページ言葉と書き方はよかったですけれども、我々が書きたかったことは、この文章も改めて読み上げますが、安全保護系の中でも、特に高い信頼性が求められる、で、かぎ括弧つきで「原子炉停止系及び工学的安全施設作動系の演算・論理回路」、この部分、論理回路としては青い部分が論理回路ですよねと言っている。これをデジタル計算機で実装しているものであれば、それを含めた伝送器から入力端までをデジタル安全保護系ですという意味で書きたかったのですけれども、恐らくその言葉があまりよくなくて、また絵が少し密過ぎるようになってしまって、今、なかなか我々の意図が伝えられてなかったのかなということを反省しているところです。実際、我々としても規程の文書を踏まえてもう少し分かりやすく書いたつもりだったんですが、かえって誤解を生んでしまったというところは理解をしましたので、少しまた整理はやり直したいと思います。少なくとも、我々もデジタル安全保護系が計算機部分のみを指していると思っているわけではないというところは認識しております。

御説明は以上です。

○藤澤技術参与 原子力規制庁の藤澤です。

ありがとうございました。今のような趣旨で私の意見を理解していただければ結構です。ついでに、それに関連して12ページの、回答(3)の②番についての12ページにある「解説-1、目的についての補足」という所がありますね。その部分ですけど、この目的の部分、先ほど言ったように定義としては違いますねということがまずあります。それで、先ほどもこれは説明がありましたけども、この※の「該当部分を以下に抜粋」とありますね。そこでなお書きの部分が解説にあるので、その部分を書いているのですけども、そのなお書きの2行目の後半ですけど、「また、一部にデジタル計算機を適用する場合」を、これを電気協会の回答どおりとしますと、原子炉停止系がアナログ系で、工学的安全施設がデジタル系の、という組み合わせた場合の作動論理も可能なように思えるのですが、それは規程のどこに明示してますか、説明をお願いします。

○下野委員 日本電気協会、下野でございます。

すみません、もう一度、御質問を繰り返していただいてもよろしいでしょうか。

○藤澤技術参与 原子力規制庁の藤澤です。

また書きの所ですね。その、また書きと言ったのは※で書いている部分の2行目からですけれども、「また、一部にデジタル計算機を適用する場合」というふうに書いてまして、「デジタル計算機がシステムに影響を及ぼす範囲において、本規程に従うものとする」と書いてますね。これをそのとおりに読みますと、電気協会の説明ですよ、そうすると、原子炉停止系と工学的安全施設が安全保護系ですから、原子炉停止系がアナログで工学的安全施設がデジタル系と、そういう組み合わせた作動論理というのも可能なように、この解説が読めるのですけども、それはどこに規定してますかということです。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

従来型は、アナログ型という認識で御説明させていただきますと、基本、アナログ型とデジタル型のハイブリッドみたいなものというのはいらないのですけども、仮にやったらということをごここに記載させていただいています。そこは具体的にどうこうという範囲をこの規格では示しておりません。基本、元々全体をデジタルで、先ほどの青い部分ですね。青い部分はデジタルでということをご前提に考えていますので、そういう要求事項で整理していますが、今後、アナログの、あるんですか。Bはある。今も一応、すみません、あるそうなんですけど、デジタルとアナログと両方使っているものがあるそうなんですけど、そういうものがありますけれども、多分いろいろなパターンがあると思うのですね。今たくさんあるというパターンではなくて、多分、適用の仕方がいろいろあると思っております、そういったところを踏まえて適用の範囲の仕方とか組合せの仕方を、ある意味ここで明記する必要はないかなというふうにご考えてまして、そこは今後もあまり書くつもりはありません。記載してないことは事実。ただ、ここはそういうケースがあった場合には、JEAC4604とJEAC4620と両方見ながら必要な対応をしてくださいということが趣旨になっておりますので、あまりその具体的なイメージを持って記載したというものではありません。

以上です。

○藤澤技術参与 ありがとうございます。ハイブリッドの場合について、この規程でもって、もし使っているのですよというふうに言うのだったら、それはちゃんと、そういう場合にはこうするという条件が多分あると思うのですけども、そういうふうなものを書くべきではないかと思えます。私は、何も書いていないので、これは全てがデジタルだと、その場合の規程だというふうには私は理解しますが、いかがですかね。そう書いてないと言うから、もうそれ以上回答はないですかね。いかがですか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

そういう意味ですと、範囲は書いていないのですが、やはり両方入ってきたときに、アナログが主体だからJEAC4604だけでいいのかということ、そのデジタルの部分が入って、その主要な安全保護系のロジックの所にソフトウェアが使われているのであれば、100点満点でなくてもJEAC4620をきちっと適用して設計を進めるというほうが妥当だろうというところがありますし、そういう意味ですと、電気協会の中でもこういう議論があって、こういう形で目的のところ、JEAC4604という規格がありますので、こういう形で記載させていただいたということです。範囲はちょっと、今後もなかなか明記することは、この範囲ですよと書くのは難しいと思いますので、そこは書くことはないと思うのですが、趣旨はそういう形でございます。デジタルが少しずつ入ってきたときに、アナログだけではなくて、やっぱりデジタルのほうを加味してくださいと、ソフトウェアでロジックを組むという所に対しては、ちゃんと気を遣ってくださいというところが趣旨でございます。

以上です。

○藤澤技術参与 はい、了解しました。

○下野委員 電気協会、下野です。

少し実態を補足します。実際、一部の国内の発電所においても、このデジタル安全保護系の一部が、論理回路の一部がデジタルで、一部アナログ回路が残っているものはあります。そういった場合どうしているかということ、実際そのソフトウェアに実装している部分はちゃんとV&Vをしています。その他、ソフトウェアの管理とか、ライフサイクルの管理といったものは、このJEAC4620に沿ってやっています。そして、それ以外の部分、例えばこの規格で言うと4.で様々な要求がありますが、これはソフトウェアだけではなくて、そのデジタル安全保護系全体としての機能を要求していますので、それはアナログ、デジタルがある意味、論理回路として併存している、デジタル安全保護系に対して要求事項も満足するように設計をしていっているというのが実態になっています。今、遠藤が申したように、そういったことを実際、本文として規定するということは現実、今、考えていないというのがありますし、基本的に一部デジタル化したものというのはソフトウェア部分が明確なので、この規格においてソフトウェアとして求められている要求事項というものを順番に追って行って適用していくという設計になっているものと理解をしています。

以上です。

○田中委員 よろしいですか。

はい。

○酒井上席技術研究調査官 原子力規制庁の酒井ですけれども、この辺の話は混乱していると思うのですけれども、逆にお聞きしますけれども、今、核計装は範囲外とおっしゃいましたが、例えばPWRの場合には、主なロジックはほぼコントローラ側に入っていると。あるいは海外動静などを見ると、BWRの核計装などはRPSの部分も含めてNUMACに全部入ったりして、同じプラットフォームに実現したりもするわけですね。この辺のボーダーが変わってきた場合でも、当然この範囲は変わってくると思ってよろしいのですかね。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

米国のNUMACの例が出ましたけれども、まず、国内の安全保護系と核計装は完全にハードウェアとしては分かれておりますので、一緒になることは今のところありません。仮にそこを一緒にするという話が出たときは、当然、デジタル安全保護系のハードウェアとして組むわけですから、そこは見ていくという形ですけれども、そのときに核計装をどうするかという扱いは、その際に、もう一度、先ほどの設計ではありませんが、設計をどうするのかということを考えていくのだと思います。ただ、そこは国内で今のところ、そういうことは考えていませんし、実際にありませんので、その分離のコンセプトから考えても、そこはないかなということなのです。

以上です。

○酒井上席技術研究調査官 原子力規制庁の酒井ですけれども、安全上の機能に応じてやるべきその検証が決まってきて、その中である程度の重要なソフトウェアについてはこのJEAC4620に従うというようなことでいいのであって、ある特定の機能を名指しして、それはもう違いますよというようなことは、そもそも規程本文にも書いていませんし、それをこの規程の趣旨のように言われるのは何かちょっと違和感があるのですけど、それはどうなのですかね。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

ですので、趣旨という意味では、これまでも何回か御説明させていただいたかと思いますが、安全保護系のアナログをデジタルに置き換えていくという、そのときの設計の経緯を踏まえて、そのハードウェアのロジックをソフトウェアにどう落とすか、そこを間違えなく落とすかということを一番初めに重視したというのが、このV&V、JEAG4609のスタートになります。国内はここをスタートにしてきていますので、そこを主に規程は書いてきたというところなのです。やっぱり核計装・放射線モニタとか、そのほかの部分というの

は別の流れの中で、核計装・放射線モニタとして作ってきてございますので、今回の流れの中には入っていないというところがございます。ただ、現時点、今見たときに、確かにおっしゃるとおり、核計装・放射線モニタは元々アナログだったところにデジタルが入ってきて、同じような形になってきているところを踏まえると、その範囲というのをもう一回考え直すべきではありませんかというところに対しては否定するものではございませんので、今後、少し考えていかなければいけない部分だろうというふうに考えてます。ただ、デジタル安全保護系は、原子力スペシャルでつくっていますので、その設計から全部、基本的には原子力という形ですけれども、そうはいつても、一般産業界で開発してきたものを使っている部分というのは当然ありまして、全部それを原子力スペシャルにしますというと、それは今度、成り立たなくなってくるので、その細部まで全部、原子力専用で開発している、全部専用で設計するということは成り立たなくなってくるので、重要度に応じて、どこの部分にそれを適用していくかというのは議論が必要だと思いますし、そこをしてから、やっぱり適用かなというふうに考えております。

以上です。

○酒井上席技術研究調査官 原子力規制庁の酒井です。

分かるのですが、核計装が一般産用品を使っているかと言うと、そういうわけではないですね。さらに言うと、デジタル化の進展から言うと、米国でのWRNM(Wide Range Neutron Monitoring system)のトピカルレポートのNEDO-31439などから始まったV&Vの流れで言うと、安全系のデジタル適用というのは、むしろBWRに関して言えば、核計装のほうが先にしていたりするわけであって、何かそれに対して今の説明は、若干歴史的には合っていないのではないかと思うのですが、いかがですかね。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

確かに核計装、放射線モニタはまたあれですが、核計装のほうが早くデジタル化がというところはそのとおりだと思います。ただ、今回のJEAG4609、その流れに応じたJEAC4620というところは、ここではなくて安全保護系というところを焦点に当てて議論してきていますので、そこを規格としてはまとめてきているというところがございます。

○牛島幹事 恐れ入ります。発言よろしいでしょうか。安全設計分科会幹事の牛島と申します。

今、繰り返しの御説明になっているかと存じますが、遠藤のほうから御説明しておりますのは、歴史的な経緯で、今、先ほど酒井様がおっしゃったように、核計装の分野におい

ではBWRのほうでV&V的なアプローチで設計がなされていると、そういう認識は関係者の中にもございます。しかしながら、今まで遠藤が申し上げていたところは、従来のデジタル安全保護系というところで、デジタル計算機で安全停止系と、工学的安全防護系施設ですね、そちらのロジック回路をデジタル計算機に置き換えると、それに対してV&Vをするのだと、そしてJEAG4609をまず作った。その流れから、それをコード化してJEAC 4620ができてきたと。その流れで今まで議論をしてまいりました。ですので、分科会に至る関係者の中では、原子炉の停止系と工学系に関するロジック回路を計算機に置き換えた部分に理解を示した上で今までの検討がなされていたというのは、これは一つ事実でございます。ですので、今回、御指摘いただいていますように、本文の冒頭の定義であるとか、解説の範囲の記載であるとか、そういったところで、私たちの思いと、書いてあるところの読み方によっては検出器側のほうもいかがかと御指摘を受けているという点は理解してございますので、今後、その辺りは本規格のまた改訂に当たって十分に議論が必要なところと認識してございます。また、併せて安全保護系というものについても、先ほど来、御意見いただいていると思っております。JEAC4604もアナログ系ということでつくった規格ではございますが、また併せて安全設計分科会の中では同じ規格でございますので、相互の関係としてどうかということも今後議論していくという考えはございますので、その点申し上げておきます。

以上でございます。

○酒井上席技術研究調査官 原子力規制庁の酒井です。

ありがとうございました。

○田中委員 ほかにありますか。

はい。

○今瀬原子力規制専門職 原子力規制庁、今瀬でございます。

話題が替わりますけれども、私から質問させていただいた内容について追加の質問、確認をさせていただきたいと思っております。数が多いので効率よくいきたいと思っておりますけど、最初に頂いた回答の8ページ目、(2)ですけれども、これも安全保護系の範囲に関する質問でございまして、検出器とは別に手動操作の部分がどの程度入っているのかという趣旨での質問でございました。頂いた回答では、系統一括操作の、いわゆるシステムレベルの操作スイッチは安全保護系に含むと。これは安全保護系の動作の起点になるところがスイッチなのか検出器なのかという違いだけですので、私どもも想定した理解が得られたという

ころでございます。

一方で、この図では個別の機器操作の所が完全に外れているように思いますので、2点確認させていただきたいのですが、1点、最初の質問としては、安全保護系の信号系の操作といいますか、ブロック操作とか、リセット操作、特定の運転モードで保護回路が働くようなときに、それが外れたときに安全保護系の動作をブロックしてしまうとか、あるいはその安全保護系が一旦作動した後、復旧操作のときにリセットするとか、非常に重要な安全保護系の信号系の操作が個別操作としてあると思うのですが、これは安全保護系ではないという理解でしょうか。あるいは、これは全てハードウェアで実装するので、コンピューターは介在しないと、そういった理解でしょうか。まず、最初の1点、回答をお願いいたします。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

今、お話しいただきましたリセット操作とか、そういった部分は、当然、安全保護系の機能に阻害しないという所を確認しなくてははいけませんので、安全保護系の範囲ですし、JEAC4620の範囲内です。

以上です。

○今瀬原子力規制専門職 分かりました。仮にそれがこの機器個別操作という、ここで図に描かれているディスプレイの中で実装される場合には、このディスプレイにはJEAC4620あるいはJEAG4609は適合されるという理解でいいのでしょうか。

次回にしますか。

○遠藤主査 日本電気協会、遠藤です。

すみません、少しお待ちください。

○佐々木企画調整官 すみません、原子力規制庁、佐々木ですけれども、もし回答が難しいようでしたら後日、文書で頂いても結構ですけれども。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤です。

すみません。まず、今、このディスプレイでそういうリセット操作をするような機器はありません。なので、基本的には対象外です。ただ、もしここで入れたら、それはそのときどうするかというのは考えないといけませんけど、基本的には対象になってくるのだからという議論をこちらではしています。ですので、今、機器個別操作をディスプレイでやる、このディスプレイでそういうリセット操作のようなことをするという事はしていませんので、基本的には対象外です。

以上です。

○今瀬原子力規制専門職 分かりました。もし実装する場合は対象内ということで確認させていただきました。

もう一つ、手動操作の範囲に関して、今度は信号系、いわゆる安全保護系の操作ではなくて、プラントの操作をするための操作信号ですけど、従来型ですと自動除外等、自動化に優先するような手動信号もあったのではないかと、あるいは実装することが可能だと思うのですが、そういった場合に安全保護系への影響が与え得ると考えるのですが、そういった考慮というのは必要ないのでしょうか。これも安全保護系、誤動作したときに安全機能をグレースするようなものであれば、当然、安全保護系と同等に扱わないといけないという認識からの御質問なのですが、そういったものは該当がないのか、ある場合には先ほどの回答を同じで、やはりJEAC4620、JEAG 4609の対象範囲となるのか、その辺はいかがでしょうか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

そもそも自動除外という考え方が、安全保護系の場合はないというふうに考えていますが、まだ具体的なイメージされているものが基本的にありませんので、そういうところはないと考えています。

○今瀬原子力規制専門職 分かりました。通常、自動ポジションに戻るけれども、従来のアナログのときであれば引きロック操作とかをやって、主にメンテナンス用の機能として実装することは可能なのではないかなとは思いますが、そういった機能がなければ心配ないと思います。それは間違いないでしょうか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

バイパスとか引き保持とか、そういうお話かと思いますが、そこは当然、安全保護系に阻害する可能性がありますので、安全保護系に影響を与えないようにということでJEAC 4620の中でちゃんときちっと考慮するという形になってございます。

以上です。

○今瀬原子力規制専門職 考え方として、そういった信号系の操作であれ、個別操作であれ、安全保護系の動作に影響を与え得るものが仮に実装されれば、それは範囲になると、そういう理解でよろしいでしょうか。一応、念のための確認なのですが。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

そのとおりでございます。

○今瀬原子力規制専門職 分かりました。

○田中委員 はい、どうぞ。

○遠山課長 すみません、技術基盤課の遠山です。

先ほどの今瀬原子力規制専門職の質問に対する御回答の部分ですけれども、この8ページの所で、ブロックとかりセットの操作はないというお話でしたけれども、例えば試験とかをやるときに、トリップ信号を出した後、リセットしないと運転できないはずですけど、その信号は、このデジタル計算機の中で処理されているのか、それとも、その外で処理されているのか。基本的に安全保護系の信号が一旦作動すると保持されるはずですけど、だからリセットが必要なのですけど、どうですかね。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

そこは当然、計算機のほうに取り込んで処理していますし、そこはJEAC4620の範囲ですし、デジタル安全保護系の範囲です。

○遠山課長 基盤課、遠山です。

そうしますと、話が飛んでしまって申し訳ないのですけど、8ページの回答で、デジタル計算機による工学的安全施設系を作動させる設備という言葉しか書いていないのですけど、これは原子炉停止系も含んでいるということによろしいですか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

はい、おっしゃるとおりでございます。ここは系統一括で起動させるというところを意識してしまったので、こう記載させていただきましたが、原子炉停止系のほうも同じでございます。

以上です。

○遠山課長 基盤課、遠山です。

そうしますと、この絵を見ると、ハードスイッチという言葉が書いてありますけれども、その信号はデジタル計算機の中で処理されて、それで原子炉停止や安全注入系のポンプを動かすということによろしいですか。ダイレクトに行くルートはないということですか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

そこは、すみません、いろいろなパターンがあります。当然、そのデジタル共通要因故障の話もあったかと思えますけども、ハードで直接、原子炉停止に行かせる部分もありますし、デジタルに取り込んでというところもあります。はい、それは回路によってという形で、直接のものもあります。直接というのはハードだけというものもあります。

以上です。

○遠山課長 どうもありがとうございました。

○今瀬原子力規制専門職 原子力規制庁、今瀬でございます。

それでは、引き続き、私からの質問についてお願いします。回答いただいた資料の17ページ、(6)計測制御系との分離に関する質問回答ですけれども、概ね理解はしたのですが、7行目ですね、特定の設計仕様を前提とした詳細設計例を要件として記載することは、かえって設計の柔軟性を損なったり、新たな技術の導入の障害になってしまう可能性がある、こういった主張が何か所かに書かれているわけですが、本文においては最終的に満たすべき要求のみを記載ということですが、一般論としては理解するのですが、具体的に新たな技術の導入の障害というのは、具体的にどのような技術のことでしょうか。というのは、原子力の安全保護系ですから、それなりに他分野なり、他プラントなりで実績のあるものが使われるはずで、今想定できないような技術を考える必要はないのではないかなと。仮にそういう技術進歩のほうが早いということであれば、今、2008年版から2020年版で12年かかっているのですが、もう少し早いサイクルで改訂すればいいのではないかなと、そういうふうに思うのですが、新たな技術の導入の障害ということの名目に非常に抽象的な記載になっているということであれば、もう少し考えていただいたほうがいいのではないかなという疑問からの質問でございます。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

すみません、ここの新技術とか、そういったところの具体的なイメージをはっきりと考えたものではありません。ただ、デジタル安全保護系が入ったのが、ABWRですと平成6年とか8年とか、そのぐらいからですけれども、そこからの技術を見ても、光通信のやり方とか、いろいろな所で技術は大分変わってきていますし、基板そのものの構成とかも大きく変わってきているというふうに認識しています。そういうところを踏まえると、この通信を行うところのこの要求事項のレベルでどうなのかというところは分かりませんが、少なくとも、これを例えば全部三つやりなさいという必要があるのかないのかというところは、やっぱり技術動向を見たときに、本文の実現性は当然一つでも達成できる可能性がありますし、技術が変わってくれば一つ、二つ組み合わせることでよりよくなったりするところもありますので、そこはあまり具体的なものを書くよりは、要求事項として影響を与えないことというふうに記載するのが適切と、そういうふうに考えた次第でございます。

以上です。

○今瀬原子力規制専門職 原子力規制庁、今瀬でございます。

引き続き、後で技術評価するに当たっての私どもの考え方を説明した上で、もう一度確認させていただきます。今日は技術評価書（案）というものをお配りしてと思うのですが、お手元にあると思うのですが、添付資料-3に、114ページ目から、こちらは私のほうでの概略ですけど、米国のほうでガイドが出ている通信の独立性に関するガイドと、その要件に介して、これはNRCが出している要件に対してIEEEと現状のJEACの2020年版というのがどのような対応関係になるかというのを整理してみたものです。114ページから117ページ、必ずしも全てが安全保護系として規定しないといけない内容ではないのですが、非常に密接な関係がある内容なので、こういった評価をしてみました。そうしたときに、米国の場合は、この通信の独立性と、あと優先処理回路を①②だけで20項目と10項目、30項目がアンド条件であるわけですね。もちろん向こうのガイドですから合理的な説明をすれば例外は適用されると思いますけど、要件として30項目あって、その中に、例えば決定論的な振る舞いをするべきであるとか、安全機能と通信の機能は分離すべきであるとか、それほどシステムを実現する上で障害にはならないだろう非常に重要な要件も書かれているというふうに私どもは認識しております、そういった所が必ずしも書かれていないのではないかなど。米国の場合、20項目プラス10項目、30項目あるのですが、横並びで見ると、IEEEは、これは最新版ということで2016年版を使ったのですが、ほぼNRCの要求がそのまま網羅されている。一部解釈が入っている所はありますが、要求に対して、より具体化した形で書かれているというふうに評価しています。

一方で、現状の2020年版のJEACを見ると、対応する項目自体が非常に少ないのと、対応している項目、対応づけた項目についても注書きをつけているのですが、かなり意味合いが異なる記載なのかなというのが私どもの現時点の評価でございます。こういったことがあるので、米国のように、この30項目が要るかという、これは米国内でも制限的になるということで、いろいろな批判が、お考えもあるというふうに聞いていますので、これをそのまま取り入れることがいいとは必ずしも思わないのですが、片や、30項目がアンド条件で果たされているということと、一方でJEACの2020年版、これは4項目書かれていて、そのうちの最低一つ使えばいいと。一つだけで十分ではないけども、全てを要求するわけではないということでしたので、相当な差があるのではないかなという印象を今持っています。その状況で、米国並みに要求があって制限的だというのは分かるのですが、別にその現行のJEACの2020年版にもう少し具体例を添えたとしても、それが制限的になるとは

思えないのですが、この辺り、海外動向との比較の観点でどこまでを規定するべきなのか、現状で十分とお考えなのかということに関して、御意見を頂けますでしょうか。

○内海委員 日本電気協会の内海と申します。よろしくお願いたします。

特に今、今瀬さんのほうで整理いただいた部分というのは、我々も参考としております。IEEE7-4.3.2では比較的細かい条件がいろいろ書いてあるのは事実であります。我々もそれは認識しています。ただ、元々我々のスタンスとしては、先ほど申し上げましたように、本文には何を守ることが本質的なのかということを要求事項として書くと。それに対して解説というのは、それを実現するために適用することが可能な設計方針を書くということで行っておりますので、我々の解説のほうに、このAという設計を使えるし、そのときはこれとこれに気をつけなさいとか、そういうことを全部書き上げるということは元々考えていませんでした。我々が参考とさせていただいたのは、一つには、先ほど来出てきましたけれども、省令62号の別記7の「具体的仕様の例」というのをかなり参考にさせていただいております。

一方、IEEEの話ですけれども、我々の中にも、そのIEEEの実際の改訂の作業に携わっている者がおりますけれども、2016年はもう5年前ですので、既に次の改訂版の検討を行っております。その中では、先ほど今瀬さんも少し触れられましたけれども、非常に仕様を制限するような規程というのはなるべくやめて、もっと何が本質的に必要かということに絞ろうということで改訂案を検討しています。そういう意味では、先ほどの30項目あったような個別の主要的な要求というのは全て削除して、添付の参考情報のほうに移す方向で今検討が進んでいます。ただ、ドラフトの話なので、その中身を御紹介するというのはできないのですが、それはあくまでも参考に、アメリカのほうではそういうことの動きもあるということは参考に我々も見ておりました。

以上です。

○今瀬原子力規制専門職 よろしいですか。原子力規制庁、今瀬です。回答ありがとうございました。

私どもも、米国の動向はフォローしているところですので、方向性としてはいいかと思っております。従来から、ただ、我々は規制機関なので、IEEE、民間規格でどう書かれるかという以前に、規制がどういう要求を出しているかということで注目していて、米国のこのISGというのは、我々にとっても参考になると。その要件がそれぞれの国内の民間規定でどこまでカバーされているかと、そういう視点で見っておりますので、お考えは理解できた

のですが、今の4項目でよしとするか、その内の一つ、前回の回答では全てを適用しなくてもいいということでしたので、その状態で国際水準なのかということに関しては、疑問が残るところかなと思います。

あとは私どもの検討チームメンバーで検討させていただきたいと思います。

以上でございます。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

今、内海委員が説明されたことを聞いて、さっき酒井上席技術研究調査官も申し上げていましたけれども、技術評価は容認可能な実施方法として民間規格を技術評価して、効率的な審査に資するようにするという活動です。技術評価を希望されたのは皆さんではなくて、電力事業者になりますけれども、電力事業者は、皆さんのその考え方を認識していらっしゃるのではないかと思います。だから、方向性の違う議論をしているように感じますけれども、そういうことは電力事業者のほうも認識されているのでしょうか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

すみません、もう一度、趣旨を教えてください。海外の規格がということをおっしゃっているのではなくて、具体的なことは書いていない規格が、容認可能な実施方法として認められる、そういうことですか。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

技術評価は、効率的な審査に資するということを目的にしていますので、言ってみれば具体的に書いてあればあるほど、容認可能な実施方法という点からは望ましくて、機能だけとか、上位の要求レベルだけ書かれると、限りなく規則に近づいていくということで、技術評価の対象としての趣旨と合っていないのかなと思うのです。

ですから、例えば、最近、技術評価したものの中に非破壊試験の方法、UTの試験規格とかは技術評価しましたが、そういうものは、こういう材料で、こういう形状のものにはこういうふうな試験をするみたいなことが延々細かく書いてあって、そういうものを技術評価しておくことで、検査のときに現場で検査官と事業者の間で悩まないで適切な試験方法でやっているということを確認できると。

この場合には、設計になりますので、工事計画の認可で使われるわけですが、具体的なところは、審査の現場で審査官と丁々発止をして、議論して、よしあしを判断するというふうに皆さん、おっしゃっているように聞こえて、そうすると、技術評価の目的と合っていない感じがするので、事業者は皆さんの考え方を知らないで技術評価を希望してき

たのかなと思ったので、その辺のコミュニケーションはどうなのでしょうかとこのことを質問しました。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

その趣旨は、事業者の認識とはそう変わってなくて、UTのものとかと、このデジタル安全保護系のものを同じように仕様規定として書くかどうかというところは、議論があると思っていて、ここのデジタル安全保護系のこの本文は要求事項ですけども、これだけでも規制要件よりは、もう少し膨らませて書いてありますし、解説はしなければならぬというものでは、一つ一つの例はそういうものではないんですけども、この解説を読んで、どういうもので実現すればいいかということの考え方は、この解説を見ることで、工認の審査、それから検査で十分に立つというふうに考えてございます。

そういう意味も含めて、技術評価していただいて、活用していただくということに対しては、双方にメリットがあるというふうに考えてございます。

やはり、元々2008年版が技術評価されているというところもありましたし、そこに対する条件を考慮して、全部ではありませんが反映させていただいたというところもありますので、技術評価していただきたいというところを出したというところは、事業者も同じ認識でございます。

以上です。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

基本的には技術評価の対象は、解説が入らないのですね。だから解説にどうということを書いていただいても、普通は引用しませんので、単なる参考であって、いいとも悪いとも言わないというのが普通です。例えば、古い年版の要求事項のまま図が載っていたりとかすることはありますので、それは使わないことというような条件はつけたりはするのですが、基本的には解説というのは技術評価の対象にはしていないのです。

ですから、仮に、皆さんが解説に書いてあることは例示であってというふうにおっしゃるのであれば、引用の対象にはならないので、解説にどう書いてあろうと、審査の現場で丁々発止をしていただくということに基本的にはなると思うのです。ただ、今回の場合は、従前、この考慮すると書いてあった所などは、規制要求の一部として要求しているので、取り扱いは必ずしも同じではありませんけれども、今の御説明は、実際のこの技術評価という作業からしたら、皆さんの思っているようには普通だったらならないというふうに思います。

以上です。

○牛島幹事 発言、よろしいでしょうか。安全設計分科会幹事、牛島でございます。

ただいま佐々木様がおっしゃられた点、御意見として、まず理解をいたしました。

ただ、今までの電気協会における改定の検討という流れでございますけれども、以前にはV&VへのJAECがあって、それをJAECのコード化をして、コードについて別記ないしは技術評価等で解説にいただいた御意見等も踏まえて、反映、検討してきたというのが、これまで遠藤が申し上げてきたところでございます。

以前、私も別の基準でガイドのものを部分的なエンドースという作業に対応させていたことがあるのですが、そのときには、やはりガイドというのは規格のエンドースとしては本来あるべき姿ではないので、コードが望ましいという御意見は賜ったこともございます。それはきちんと記憶してございます。なのですが、本文に書いてあることはマンドトリーといいますか、要求事項でエンドースの対象であるといったところについてを踏まえた回答というところは、今回のこの2020年版につきましては、そこまで踏み込んだ議論はしてきてなかったというのは現実でございます。ですので、今、できているエンドースしたいと申し上げている2020年版につきましては、これまでの御意見を踏まえて改定してきたものということでございますので、今、頂戴した御意見は、今後の改定等で私どもがどう対応していけば、審査等に事業者がうまく使えるのかということに対する御意見だと、そのように理解してございます。

以上でございます。

○田中委員 いいですか。

○今瀬原子力規制専門職 原子力規制庁の今瀬でございます。

次の質問事項に行かせていただいて、電気協会からの回答の20ページ、(7)で、動作及びバイパスの表示についてということですが、基本的には動作原因を中央制御室に表示するように、警報装置等のヒューマンマシンインターフェイスに情報を提供する(信号を出力する)までという回答をいただきました。

それに関連して質問ですが、4.15には、動作及びバイパスの表示ということで、「その動作原因が中央制御室に表示される設計とすること」が、まず、これが先ほどからよく強調されている絶対に守らないといけない要件だと思うのですが、では、その中央制御室に表示するために安全保護系は何をすればいいのかが書かれているのかという観点でこれを見ると、この回答では必ずしも十分ではないような印象を持ってしまいます。

要求事項が表示ということなので、では何を表示すればいいのか。当然ながら、これは警報装置とか中央制御設備と相まって実現される機能、インターフェイスとか機能分担があって実現される機能ですので、当然ながら、安全保護系だけでという要求ではないのですが、そもそもどういう表示が要るのかという記載が十分にされていなくて、逆に、例えば安全保護系の多数決論理が成立した段階での判定を動作原因とするのであれば、警報装置側でそういった判定ができるための時間分解能を維持した情報が渡らないといけないし、安全保護系に対する要求もあるのではないかなという背景からの質問でございます。

先ほどと同じように、技術評価書（案）で、本当の素案なのですが、私どもの考えをお伝えできたらいいかなという程度の完成度なのですが、25ページ目ですね。23ページ目から26ページ目にかけて動作原因を表示ということに関して、検討会からの回答が青字で、それに対する現時点の我々の評価の素案を赤で書いているのですけれども、私どもの認識としては、元々ここでは動作原因の表示ということなので、設置許可（実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則）解釈10条の「発電用原子炉施設の状態が正確かつ迅速に把握できる」、ここに関わってくるのかなと。それを実現する装置としては、技術基準規則（実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則）の47条の警報装置とこの安全保護装置が相まって実現されると。まず、そういう背景を持っておりますので、安全保護装置だけで実現する機能とは思っていないと。

ただし、パラグラフの三つ目、下から10行目程度の所ですが、安全保護装置の動作原因は、今、回答でいただいているように、パーシャルな信号を渡せばいいというよりは、まず、要求として多数決論理が成立した時点の実際に安全保護動作がなされた時点の信号を判別表示すべき、それに必要な情報が提供されるべきと、そういうふうに私どもとしては考えたのですけれども、今、回答7でいただいている内容だけでは、若干不足するのではないかなと思うのですが、その辺はいかがでしょうか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

すみません、質問がこの二項目ですかという御質問だったので、一応こういう回答をさせていただいたのですけれども、表示をすることというのは、おっしゃるとおりです。ただ、具体的にどう書いたらいいかというのは、なかなか難しいところだと思います。やっぱりプラントの設計と、先ほど、警報表示、それから操作と当然密接に関わるというふうにおっしゃいましたけど、そういう部分が当然ありまして、安全保護系というところだけで議論できる部分ではないかなというふうに考えていまして、JEAC4620としての要求は、

この本文に記載させていただいたとおりで、あとは、マシンインターフェイス、警報表示、そういったところと組み合わせて、あとプラントの機能要求、そういったところも踏まえてどう出していくかというのは決まっていくのかなというところで、そこは明確には記載していないというところです。

そこはなかなか記載するのは難しいのかなという、これはデジタル安全保護系という装置の規定になっていますので、中央制御室全体のようなところであれば、また、もう少し違った側面があると思うのですが、今回、ここはこういった形でまとめたということです。

以上です。

○今瀬原子力規制専門職 原子力規制庁、今瀬でございます。

事情は察するところはあつて、理解できないわけではないのですが、ただ中央制御室の機能だというのであれば、JEAG4617なり電気協会の別の規格の中で、こういった機能全体が論じられたうえで、それと整合する形で、この安全保護系の規格が読めればいいのですが、今、必ずしも、そうになっていないかなという理解をしているのですが、そこは問題ないのでしょうか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

はい、おっしゃるとおり、JEAG4617との連携とか、そういうところまではここに記載してございません。一步踏み込んで、そこまで書くといいのかもしれませんが、そこまでは整理できていませんので、次回以降、ヒューマンファクター関係は、もう一回見直そうと思っていますので、そういう中で整理していきたいなと思いますが、現状はこの記載でございます。

以上です。

○今瀬原子力規制専門職 分かりました。私どもとしても、ほかの条文の設備が関連するというので、規制上の取扱いも難しいところがあるのですが、インターフェイスの所が問題を生じないかというのは、一つの着眼点として、私のほうとしては見ていたものですから、もし、検討チームの中で合意が取れれば、次回に向けての要望として記載したいと思いますので、よろしく申し上げます。今日の時点ではあくまで素案ですので、そういうレベルでの記載になっております。

すみません、引き続いて、いただいた回答の20ページ目、(8)の23、(8)、回答8)ですが、ここでも、ここでは遮断については定義を規定するものではなくて、手段として記載している

というふうな回答をいただきました。

具体的な要件を設定して限定することは設計の柔軟性を損なったり、新たな技術の導入に際して障害になってしまう可能性がある。

これも先ほどと似たような文章がたびたび出てくるのですが、2点、お聞きします。一つは、2008年版の4.16外部ネットワークとの遮断として、前は先ほど本文は必須要件ですということで強調されていて、遮断というのが要求として書かれていたというふうな認識をしているのですが、今回は要求ではなくて、解説のほうに書かれていると、定義もしないということで、若干、旧版と比べて要求レベルが後退しているのではないかなという印象を持つのですが、そういう懸念はないかというのが一つ目の質問です。

もう一つは、先ほどと同じで、技術革新による設備への導入に際し障害になってしまう可能性を指摘されているのですが、先ほどと同じ趣旨で、原子力の安全保護系ですから、実績ある技術しか使わないはずなので、具体的に何か障害となっているようなものがあるのかということをお聞きできればと思います。といいますのは、一方向制御はフォトカプラを使った装置の例ですとか、民生品でもデータダイオードとかはありますので、ある種、確立された技術だというふうに考えているのですが、以上の2点、お願いいたします。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

まず、外部ネットワーク等の遮断が本文から外れたという所は、元々これの意図が、不正アクセスの防止というところかなというふうに考えてございまして、今回はさらに外部ネットワークとの遮断の上流として不正アクセス防止というところを本文に記載してございます。これは新規制基準も踏まえて、そういったことを記載、追加したと。その手段としての遮断なので、ここは解説にという形にしたというところなんです。

初め実は素案の段階では二つ書いていたりしたときもあったのですが、同じことを言っているというところを踏まえて、やはり不正アクセスの防止をきちっとやりましょうと、その中の手段として遮断というところをやりましょうというところで、解説に落とすだけですので、要求事項が劣化したということではなくて、もう少し広い意味で最近の動向を踏まえて記載したというところですので、ここは特に劣化したとか、要求事項が下がったという認識はありません。

それから、あと、もう一つの新技术とか、阻害をしているのかということについては、具体的にそういう事例があったかという、そういうことではありませんが、やっぱり先

ほど出たデータダイオードを一つ取っても、最近の技術でありまして、そういったものを入れれば、今後のものは大きく変わってくるでしょうし、一つだけでいい、三つやらなくても一つだけでいいとか、そういう話にもなると思いますので、そういったところも踏まえて、こういう、技術革新は、というような記載をさせていただいているというところでございます。

以上です。

○今瀬原子力規制専門職 理解したというよりは、記載された内容は把握できました。

次ですけど、いただいた回答の21ページ目、回答(9)、これもセキュリティ関連です。不正アクセス等の防止ということで、フルライフサイクル管理の必要性ということで認識いただいたということで、ここは共通認識になっているかと思うのですが、今後の反映が、最後の2行、「必要に応じ検討」とか、「反映要否を含め適切に対応」とか、内容を十分理解されているのであれば、きちんとコミットしていただいたほうがいいのかと思うのですが、ここはいかがでしょうか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

すみません、ここは持ち帰らせてください。やっぱりメーカーさんの中での管理とかが主体になってくるかと思しますので、その状況とかを踏まえて整理させていただければと思います。

以上です。

○今瀬原子力規制専門職 分かりました。

次は、いただいた回答の22ページ目の(10)、V&Vに関する質問回答です。まず、質問としては、もう少しJEAG4609に準拠したV&Vを要求してもいいのではないかという趣旨からの質問なのですが、いただいた回答としては、V&V活動を実施することを要求している。ガイドラインであるJEAG4609の趣旨に沿った形で、また、実際のV&V対象の仕様等を踏まえて個別に具体化するということで、間違っていないと思うのですが、JAECとJEAGの位置付けからいって、文書体系としても分離されているわけですし、ガイドということで、元々一定のフレキシブルさとか柔軟性は有しているはずなので、ここまで曖昧な読み込み方をしなくてもいいのではないかなど。あるいは、現状は解説から参照されているという書きぶりですが、少なくとも本文から引用するという形、もし、それで何らかのデメリットがあるのであれば、それは具体的に解説とかで記載すればいいのではないかなと思うのですが、ここは今後の対応としてはいかがでしょうか。私どももこれだ

け曖昧な状況だと、何らかの条件をつける必要があるのではないかなという意見も出ている状況なんですけども、この辺りはいかがでしょうか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

基本、我々としましては、解説に書いて読み込んでいるのですが、基本的にはあまり変わらないと思っけていまして、あと本文にどういうふうを書くかという議論かと思いますが、一つ、JEAG4609の特性として、ガイドラインであるということと、ここに記載したフローというか、設計プロセスというのは、一般的なものを記載して、設備図書の構成とか、設計の手順とか、それぞれメーカーさんによって異なってくる部分がありますので、ガイドラインかな、そういうところも踏まえて解説のほうで読み込むという形にしておりますが、本文に読み込んだら何かまずいのかというところは、余り支障はないのですけれども、そこは余り考えていないところでしたし、元々2008年版の時と近い記載をしていますので、そういった形で今回もやっているというところでございます。

すみません、あまり明確ではありませんが、意図はそういうことになります。記載させていただいたとおりです。

以上です。

○今瀬原子力規制専門職 今後の方針に関わる場所は、我々もまだ評価途上で結論めいたことは言えませんし、そちらでも考えていただければというふうに思います。

ただ、今回の質問の趣旨だけ説明させていただくと、元々は第1回の検討チーム会合では、本来の規程とガイドというのは、それぞれ在り方があるので、基本事項は全部、やっぱり規程のほうに入れるべきではないかという質問をさせていただいたのですが、そのときの回答として、もうJEAG4609は先行してできていて、もう実績もあるので、その形態は維持したいと、そういう回答があったものですから、そうであれば、JEAG4609の形態は維持した上で、きちんとしたひも付けができればいいのかなという趣旨で質問させていただきました。

それも実現されないとすると、ちょっとそれでいいのかなというふうに考えてしまいましたが、それはまた検討チームのほうで検討させていただきます。

引き続き、いただいた回答の23ページ(11)、回答11)ですが、これは安全保護系内部の多様性に関する問題で、これは非常に技術的には難しい問題と承知しておりますけども、記載が全くないということに関して若干違和感があるかなということで質問させていただきましたのでございます。

いただいた回答の中で、新たに詳細な設計調整を必要とする、あるいは信頼性低下の要因となる可能性がある。十分な設計検討、場合によっては技術開発が必要、若干ネガティブな表現が並んでおりまして、その採用が技術的に現実的でないものについて記載しておられませんと、あと内部の多様性については、海外動向、技術動向等を考慮しながら今後ということがいただいた回答の骨子だと思います。

ただ、元々質問させていただいた趣旨は、米国でもプラクティカルな範囲でというのが規制の要求のはずなので、無理に例えば大規模な多様化システムを保護系内部に持つということを想定しての質問ではなくて、現実的にもう既に設計として反映されている内容が、少なくとも将来にわたっても維持される、あるいは、より改良されていくと、そういうレベルでいいのではないかなというふうに考えています。

具体例としては、例えば、安全保護系の共通要因故障対策の検討チーム会合では、事業者のほうから、ハードウェアによる自己診断で実現していますよというPRというか、御説明もあったものですから、そういった自己診断とか、フェイルセーフ機構が多様性を持っているから、リスクが低減されていると。

あるいは国内、海外でも、ウェスディングハウスのPWRでは、原子炉のトリップ回路に機能的な多様性をもたせた設計というのがむしろ一般的で、それを考慮した安全保護系のグループ分散とかが考慮される例があるのではないかなというふうに考えていて、そういった設計であれば、新たな技術開発が必要というわけではなくて、多様性を強化するためにプラクティカルな範囲で適用できるのではないかなというふうに考えています。

さらに、若干懸念されているというふうにおっしゃったのは、恐らく海外動向としては、複数のFPGAを使って多様性をもたせるとか、あるいはマイクロプロセッサ方式とFPGA方式でチャンネルを分けて多様性をもたせるとか、さすがにここまでは事業者の選択としてあってはいいのですけども、規制として要求する内容ではないかなというふうに考えていますので、その取り違いがもしあったのであれば、回答を修正いただいたほうがいいと思います。その辺りはいかがでしょうか。

○日本電気協会（内海） 電気協会の内海でございます。

今、おっしゃられた、例えば、多様性が何か役に立っている事例があるのであれば、それが何か言及することが必要ではないかということだと思います。

ただ、まず本文としての要求で、そこまで期待して、初めてデジタル安全保護系の信頼性が担保されているというまでは、現状はそこまで考えていません。例えば、先ほどの機

能的多様性も一部のセンサが分かれているだけでは、本質的にはあまり役に立たなくて、それは安全解析との関係はどうなっているのかとか、そういう要求事項であれば、そういう世界に入ってしまうので、そこまでのリジッドな要求としては、ちょっと書きにくいなというふうなことを考えております。

以上です。

○今瀬原子力規制専門職 原子力規制庁、今瀬です。

御説明、ありがとうございます。

一応、私のほうもその辺りの事情は承知しているつもりではあるのですが、例えば、ハードウェアバックアップ設備であれば、今の2020年版でも、これもいろいろ議論があるところですけども、解説-24で動作原理の異なる追加の設備ということで、推奨事項として書かれているわけですね。

ちょっと違和感を持ったのは、このバックアップの追加設備だけ推奨されていて、ただ、インターナルなダイバーシティ、深層防護ですから、何段階も本来取るべき対策があると思うのですが、私どもも厳格な意味の規制要求は今していないのですが、この分野の規格書であれば、国際的な水準相当のものが、推奨事項でもいいので、書かれたらいいのではないかなという考えからの質問でございます。

すみません、ちょっと分かりにくかったでしょうか。バックアップの多様性設備は推奨事項で書くのに、内部の多様性というのは一言も言及がない。ここに違和感を感じての質問ですけど、そこはいかがでしょうか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。ありがとうございます。

率直に申し上げますと、まだ、そこまでは考えていないというのが正直なところございまして、この推奨事項、留意事項ですけども、ハードウェアバックアップのところは、そのデジタル安全保護系を導入するときから、ある程度、意識してきた部分がありますので、こういった形で、要求事項までではないですけども、記載させていただいています。

内部の多様性は、やっぱりソフトウェアCCFというか、共通要因故障という観点で議論があるということは認識していますが、まだそこまでは現段階では、ここで要求事項なり、留意事項の一つとして書くところまではまだかなと、そもそもデジタルデジタルの多様性がどのような扱いになるかというのもまだはっきりしていない部分かなと、多様性として認めてもらえるのかどうか、先般の会合の中でも、そこはあまりはっきりしなかった部分はあるかなと。もう規格を改定した後だったので、あまり関係ないと言えば関

係ないのですが、そういうところもありますので、動向をよく見据えて、そこは考えていきたいなというところでございます。

以上です。

○今瀬原子力規制専門職 原子力規制庁、今瀬です。

承知いたしました。

私どもは、まだ規制要件にはしていないので、いわゆる技術評価として書くことは多分ないと思うのですが、海外動向からの比較という観点で、もしかしたら要望事項にするのかどうかというのを検討させていただきたいというふうに考えております。

次に、24ページ目、(12)で、回答12ですけれども、これは計測制御系との分離と非常に似通っていて、安全保護系の内部の多重化されたチャンネル間の独立性に関わる問題です。こちらのほうは、2例書かれているのですが、同時に適用することを要求するものではないというふうに書かれているのですが、これは先ほど紹介したような米国の動向から踏まえれば、同時に適用しても問題ないのではないかなというふうに考えるのですが、そこはいかがでしょうか。

補足しますと、解説-7は、(1)、(2)、2項目書かれているんですけど、(1)のほう为原则として一方通信ということで、万一の場合の通信方式に関する、(2)がバッファメモリを設ける、バッファにより分離するという、通信の独立性を確保する上では、基本中の基本で、米国の規制でも30項目の中でも列挙して見ると、比較的重要な項目なのではないかなと。一つだけではなくて、両方適用する形でも問題ないのではないかなというふうに考えたのですけれども、何かほかにデメリットというのか、支障があるのでしょうか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

ここの部分は、実態の今の設計という意味では、大体両方満足していますので、問題はないというふうに考えます。

ただ、もうここは記載の仕方の話になるかもしれませんが、基本的には先ほど来、ずっと申し上げているとおり、解説は例を記載させていただいて、1個で満足するのであれば、十分でして、これ2個やらないと駄目ですという話になると、2個両方必ずやらなくてはならなくなってしまうので、将来のことも踏まえて、そこはあまり限定的にしたくなかったというところではあります。

以上です。

○今瀬原子力規制専門職 原子力規制庁の今瀬でございます。

この問題に関しては、先ほどから何度か引用しています技術評価書（案）の22ページ目に赤で、現時点での私どもの評価を書かせていただいている、結論ではもちろんありませんが、国際動向に照らせば、両方の手段が必要ではないかなというふうに、現時点では考えています。ただし、あまり拘束力が強いものにするとうデメリットがあって、かえって安全を阻害しますといった懸念があるのであれば、その表現を相当に工夫しないといけませんし、米国のガイドと違って、多分、我々がこれに書くと、審査検査ではかなり厳格に適用されると思うので、その副作用的なものがあるのであれば、教えていただきたいというふうに考えています。よろしくをお願いします。

○遠藤主査 日本電気協会、遠藤でございます。

ちょっと確認させてください。確認して御回答させていただきます。

以上です。

○今瀬原子力規制専門職 原子力規制庁、今瀬でございます。

長くなって申し訳ありません。引き続きお願いします。

いただいた回答の27ページ目、(2)です。JEAG4609のほうに関する回答の2ですけども、これはV&Vのフロー図が書かれておりまして、試験の所がV&V対象になっていると。フロー図の中で、設計開発チームがやるべき試験ではないかなというところに対して、V&Vの四角がかかっていて、この辺りがどうなのかなということで御質問させていただいたところなんです。

回答としては、試験行為自体はV&Vの対象ではないということで、要領書/成績書等の文書で確認するという回答をいただきました。

もう一つ、「試験を実施する行為自体はV&V作業ではありませんので独立した体制では実施しません」とありますけど、そうすると、V&Vの独立性という観点でV&Vの担当者といわゆる設計と試験を担当する方がやる試験と、独立性が確保されないのではないかなという懸念を持つんですけども、この辺りはいかがですか。どの程度の独立性がどのようにして確保されるのかというのを確認したいんですが。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

まず、V&Vチーム、そう呼んでいますけども、この妥当性確認の所は、当然、設計部隊が試験要領書を作って、そっちのラインのほうで試験をやっているという形ですけども、その内容を独立したV&Vチームが試験要領書/成績書というものを確認します。試験行為自体

は、V&Vチームではありませんけれども、内容はV&Vチームでやりますので、独立した所で検証と妥当性確認はできているという認識でございます。

四角のくくり方は確かにほかの検証の所とちょっと違うのかもしれませんが、意図はそういうことでございます。

以上です。

○今瀬原子力規制専門職 原子力規制庁、今瀬です。

仮に検査等でここが対象になったときに議論になるんだろうなど。独立性が確保されていますかと。その要件については、もう少し明確にするべきではないかなというふうに、この絵だけの問題であれば、次のバージョンで直していただければいいと思うのですが。検証の部分のように、完全に設計制作フローとV&Vのフローが分かれているわけではなくて、試験は一体に書かれている。これは仮に内容的に問題がないとしても、かなり誤解を招くのではないかなというふうに考えますけどもということで質問させていただきました。

○藤澤技術参与 原子力規制庁の藤澤です。

今の件に関連して、私のほうからもう少しコメントを伝えたいと思います。

このJEAG4609の図1のV&V概要と示している図ですけども、図1は、設計チームが行う設計検証の部分と、それからV&Vチームが行う検証というのが区別して表示されていまして、四角い枠で囲っているわけですよね。それで、試験について、設計チームの妥当性確認はないんですけど、これは今日の回答の1と2を踏まえると、設計チームの妥当性確認というのは、私はあってしかるべきだと思うのですが、今はV&Vチームだけの妥当性確認になっております。だから、この図は設計検証チームの妥当性確認についての表示が少しおかしいかなと思っておりまして、この図の注2という範囲を示している所がありますけども、これも、この回答だと、注2は試験の所が妥当性確認のチーム、V&Vチームの方にかかっていますけど、それはかからずに、普通の設計検証1から検証2と考えている、ステップと同じような範囲に変わるのではないかと思いますけど、いかがでしょうか。

今の件、理解はいただけたと思いますので、後日回答でも結構です。

時間がないので、先に行かせてください。すみません。

続けてほかの質問をします。回答の25ページに(13)でもって、ここでの質問は変更プロセスについてですけども、変更プロセスはV&Vとして外れているので、それはどうしてですかということに対して、変更プロセスそのものは対象から外していますよということを書いているのですが、変更の決定を受けて実施する設計製作及び試験はV&Vでもって

やりますと書いているわけですね。それは分かるのですが、解説-19の(2)の所に、「各プロセスで実施すべき品質管理項目」という項目がありまして、その(f)に「変更プロセス」があります。そこに規定する、そこには「ソフトウェアの変更要否について調査する」という文言がございます。そうすると、それに対する調査をしたという結果に対するV&Vというのは行うのでしょうか。行うのであれば、検証と妥当性確認のどちらに区分するのでかという、その説明がないのですけれども、その部分はいかがでしょうか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

解説-19は、ソフトウェアライフサイクルのことを記載させていただいたもので、その中で変更プロセスというものはどういうものかという解説を記載させていただいています。ですので、仕様変更等があって、ソフトウェアを変更をするプロセスで仕様変更がありますという所自体はV&Vではありません。ただ、変更して、その後、変更と決めた後は、普通の設計が流れますので、その部分は当然V&Vをやっていきますし、それは、内容としては設計製作試験というプロセスになりますので、そういう解釈をさせていただきます。

○藤澤技術参与 原子力規制庁の藤澤です。

私の質問は、この(f)に書いている「ソフトウェアの変更要否について調査する」というふうに書いていますので、調査した結果についてV&Vにしないのですかということ。私はV&Vを行う必要があるのではないですかと思っているのですが、それはしなくていいということですかね、いかがでしょうか。

時間がないので、これも後日回答ください。すみません。

もう1点、26ページですけれども、2.(1)の「JAEC4620等」の「等」についてですけれども、ここでは回答いただいているのは、安全設計指針とか、それから、技術基準規則、ほかにあと設置許可申請書、こういうものを考慮するので、「JAEC4620等」というふうに記載していると書かれていますけれども、ここに書かれているものは、どちらかというと、上位の技術基準規則等が上位の規則に当たると思うのですけれども、「4620等」というふうに「等」という字は、同じようなものがほかにありますということを行っているわけですね。上位規格のものを「等」というふうに表現するのが適切なのかと。むしろ「JAEC4620等」という言葉がなくても意味は通じるのですけれど、削除した方がいいのではないかと、うふうに私は思うのですが、いかがでしょうか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

記載ぶりについて分かりづらいということであれば、次回直すのは全然構わないのです

けども、基本的にはJAEC4620等のデジタル安全保護系に対する要求事項で、要求事項というのと、設計の要求事項はJAEC4620ですし、その上に安全設計審査指針という規制もありますし、あとは、そういう設計のやり方とか、設計の考え方というものだけでなく、プラントのロジック、プラントの機能という意味での要求は設置許可申請書にまとめられて、そういうものを基本的には要求事項としてちゃんと落とし込まれていくということを確認するという意味での「JAEC4620等」というふうに記載させていただいています。

同列がどうかとか、上位が入るから、入らないからというところは、あまり考えずに、ここは記載していますので、ここは何か記載のやり方としておかしいだろうということであれば、次回以降修正するのは構いませんが、今回はそういう認識で記載させていただきます。

以上です。

○藤澤技術参与 ありがとうございます。

私は、「JAEC4620等」というのは、「等」というのが例えば今回出ているIEEEとか、そういうふうなものを指しているのかなというふうに実は思ったわけで、上位規格の法規関係のものを指しているとは全然思っていませんでした。そういう意味で誤解があるので、ここは適切にした方がいいと思います。

以上です。ありがとうございます。

○田中委員 ほかにありますか。

(なし)

○田中委員 いろいろと御意見いただきまして、また文書で回答するものもあれば、将来検討するものもあるというふうなことで、今日は回答があったようなことを踏まえて、これから技術評価書（案）についても検討していくのではないかと思いますけども、次に、資料2-2に基づきまして、佐々木企画調整官より現状版について説明していただきたいと思います。よろしくをお願いします。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

資料2-2として技術評価書（案）ということで御用意させていただきました。中身を説明しようかと思ったのですが、時間がもうありませんので、どういう位置付けの文書かだけ説明させてください。

技術評価するときに、なるべくこの技術評価書がどういうふうになっていくのかというプロセスをお見せしようとしていまして、これが現段階の中間過程のものでございまして、今日いただいた御説明ですとか、そういうのを持ち帰って、追記・修正しますので、これ

で出来上がりというわけではございません。

めくっていただきますと、次のページに目次という項目がありまして、1.はじめにから3.までは技術評価をどういうふうに行っているのかとか、変更点をどういうふうに分類したのかという説明になっていまして、4.の所から技術評価の内容というふうになっていきます。4.1にJAEC4620のほう、それから4.2のほうにV&Vの指針のほうが書いてありまして、我々なりに分類して技術評価を行っています。

この中で、技術評価は基本的には変更点について行っているのですが、変更点以外に適用範囲はどうなのかとか、そういうことを結構長々と議論していますので、そういうことを盛り込んであります。例えば、9ページを開いていただきますと、4.1.1ということ、題名が過渡期、事故時及び地震時の機能と書いてありますけれども、こここのところから書いていくと、次のページをめくっていただきまして、(3)までに変更点の技術評価が書いてありまして、一番最後の所に、・・・と整合しており、妥当と判断すると書いてありますけれども、その次の(4)の所に、変更点以外の評価ということで、我々が確認したいと思っいろいろ質問したことが記載してあります。

青い所が電気協会に説明いただいた部分になっていまして、ずっとめくっていくと、例えば、17ページまで行くと、赤い字の所がありますけれども、それは我々が、今、御説明いただいたところでどう思っているかということが書いてあります。

さんざん議論しているところを実はまだ書いていまして、赤い所がずっと17ページまでありませんけれども、評価を追加というような形で、まだ内部でも何というふうな評価にしようかということ議論しているところですので、そういうものはさすがに書いておりませんが、内部でこういうふうにしたらいいのではないかと思っ所は赤で書いてありますので、そこの所を御確認いただければというふうに思います。

それで、もう一回目次のほうに戻っていただきますと、5.の所に適用に当たっての条件というのがありまして、基本的にはここに適用に当たって条件がついたものをまとめて記載するというをしているんですけども、この5.1の所がJAEC4620ですけども、その下に5.1.1ということで、国内外の知見の反映等に関するものということで、今、評価したもの、5.1.2として、解説に関するものというのが書いてあります。先ほど来から解説に関する位置付けについて、くどくど質問して確認したんですけども、解説は要求事項ではないし、推奨事項でもないということを明確に御説明がありましたので、技術基準の解釈で今まで解説として要求していたものについては、本文規程に読み込むような形で、

考慮することを要求事項としていることが分かるような形で読み替えておこうかと思って、こういう構成にしています。

この辺のところは、今日、確認してから書こうと思っておりましたので、中身は書いていないんですけども、今後、記載してお見せするのようにしたいというふうに思います。

御説明は以上です。

○田中委員 ただいまの説明に対して何か御意見とか御質問とかはございますか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

技術評価書（案）の御提示、ありがとうございます。まだ、これからというところだと思いますが、赤字の部分とか、記載されていますので、内容を確認させていただいて、また、改めて議論させていただければと思います。

以上です。

○田中委員 はい、分かりました。

よろしいですか。

○遠山課長 技術基盤課の遠山です。

今日までの議論で、若干質問に対して後から文書で回答していただくというようなこともございましたけれども、1回目、2回目を通して双方の考え方の差とか、確認したいことというのが明確になったと思います。

したがって、今日、技術評価書の案も示しておりますので、次回、第3回で、この検討チームの結論を出したいというふうに思っております。

以上です。

○田中委員 というふうな対応を我々としてはしたいと考えます。よろしいでしょうか。

あと何か特にございますか。

ないようですので、これをもって本日の議論を終了いたします。

次回の第3回会合の開催日程や場所については追って事務局のほうから調整、連絡させていただきたいと思います。お願いします。

それでは、これをもって第2回検討チームの会合を終了いたします。ありがとうございました。