

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1回会合

1. 日時

令和4年1月25（火） 15：00～17：08

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

日本電気協会

高橋 毅 原子力規格委員会 副委員長

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

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. 配布資料

検討チーム構成員名簿

- 資料 1 - 1 JEAC4620-2020 安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程
JEAG4609-2020 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 改定内容について
- 資料 1 - 2 「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（案）」に対する回答（JEAC4620-2020及びJEAG4609-2020）
- 参考資料 1 - 1 民間規格の技術評価の実施に係る計画について（令和3年5月12日第7回原子力規制委員会資料2）
- 参考資料 1 - 2 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において議論する内容について

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1回会合を開催いたします。

司会進行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ございます。

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実施します。8拠点と原子力規制庁を結び、計9拠点で実施します。

本日の配付資料は、議事次第の配付資料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いただきますようお願いいたします。

資料の説明の際には、資料番号及びページ番号も必ず発言していただき、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 ありがとうございます。

ということですので、よろしくお願いいたします。

それでは、まず初めに、佐々木企画調整官より、本検討チーム会合の趣旨につきまして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、佐々木です。

それでは、参考資料1-1を御覧ください。

こちらは令和3年5月12日の原子力規制委員会の資料になっておりまして、民間規格の技術評価の実施に係る計画についてというものでございます。

1. の背景の所にございますが、原子力規制委員会は、「原子力規制委員会における民間規格の活用について」という文書を取り決めておりまして、これに基づき、技術評価を計画的に行うこととしています。

本年度の技術評価の対象ですが、めくっていただきまして、3ページ目の真ん中辺りに4.2がございますが、ここに令和3年度の計画を表として示してございます。一番左に優先

順位1、2ということで書いてございまして、規格は三つあります。

1になっております日本原子力学会の規格については、別途、技術評価の検討チームを開催しており、現在、技術評価の最中でございます。

優先順位2のものが二つございまして、日本電気協会の二つの規格になりまして、安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程（JEAC 4620）というものと、日本電気協会の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（JEAG 4609）ということで、この二つの2020年版について技術評価をするという計画になってございます。

こちらの二つの規格につきましては、2008年版が既に技術基準規則（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）の解釈第35条に引用が行われています。今日は、この改訂版の内容について御説明いただき、質疑応答をするというふうに認識しております。

以上です。

○田中委員 というふうなことでございます。

それでは、早速、本日の議題に入りたいと思います。

日本電気協会から、今回の技術評価の対象である規格の概要を資料1-1として頂いていきますので、まず、日本電気協会のほうから説明をお願いいたします。

○高橋副委員長 それでは、私、日本電気協会原子力規格委員会の副委員長の高橋と申します。

説明に当たりまして、まず、御挨拶させていただきます。

私ども原子力規格委員会は、原子力施設の安全性、それから信頼性を確保するという観点から、設計・建設、あるいは運転等において、適切な技術、あるいは活動について、電気技術規程（JEAC）、ジェアックと呼んでおりますが、それから電気技術指針（JEAG）、これはジェアッグと呼んでいるのですが、これを設定しています。さらに、これらについて、新たに得られた知見を踏まえて、その改定を行っていくということでもあります。

本日、デジタル安全保護系に関する二つの規格を、本日から技術評価いただくということになりました。私どもの規格を広く使っていただく上で、非常によい機会を与えられたと思っております。本規格の技術評価に関しましては、私ども最優先課題と思っておりますので、しっかり対応してまいりたいと思っておりますので、どうぞよろしく願い申し上げます。

続いて、最初の二つの規格を所掌しております安全設計分科会のほうから御説明申し上げ

げます。

○古田分科会長 日本電気協会原子力規格委員会安全設計分科会長の古田と申します。私からも、簡単に御挨拶をさせていただきます。

本日から技術評価いただく二つの規格JEAC4620・JEAG4609については、1989年にデジタル安全保護系のソフトウェアの検証及び妥当性確認手法として、JEAG4609を制定し、2008年には、新たにデジタル安全保護系の性能と品質保証活動に関する規格をJEAC4620として定め、デジタル安全保護系のソフトウェア検証及び妥当性確認に関する基本事項としてJEAG4609を改定しています。

今回、技術評価いただく2規格は、2014年8月から改定のための検討を開始し、2021年3月の発刊までに慎重に検討を重ねてきたものであります。

改定の概要については、この後説明させていただきますが、2011年に発行された技術評価書及び2013年に施行された新規制基準を踏まえ、デジタル安全保護系に関する最新の規制要求事項を確認するとともに、IEEE（米国電気電子学会）規格、IEC（国際電気標準委員会）規格等の最新の国内外における関連機関、これまでの運転経験、トラブル情報から得られる知見について調査を行い、その結果を踏まえて、本規格及び本指針を改定しております。

それでは、これから規格改定の検討を行いました安全設計分科会計測制御検討会の主査、遠藤から改定の概要について御説明させていただきたいと思っております。

本日は、どうぞよろしくお願い申し上げます。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤と申します。計測制御検討会の主査をさせていただきます。

早速、今回の改定の概要のほうを御説明させていただきたいと思っております。

資料1-1のほうを御覧ください。こちらの資料、JEAC4620、JEAG4609の改定内容についてということで御説明させていただきます。

1枚めくっていただきまして、2ページ目が目次になっています。こちらのほうは、初めに改定の経緯と、それから改定の目的、3番以降が改定内容という形で整理してございますので、そちらをこの後、御説明させていただきたいと思っております。

3ページ目のほうを見ていただければと思います。今、古田分科会長のほうから、改定経緯のほうは大体お話いただきましたけども、ポイントを申し上げますと、1989年に、JEAG4609のほうで制定されています。その際は、安全保護系へのデジタル計算機を適用

するに当たって、ソフトウェアの品質確保というところ、V&Vを中心にガイドラインとして制定したというのが一番スタートになります。その後、2008年に、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号の性能規定化がありまして、それに伴って、デジタル安全保護系の要求事項をまとめるという形で、JEAC4620を制定したと。その際に、もともとあったJEAG4609のほうは、V&Vのガイドラインという形で改定したと。ここで2本立てになったという形です。その後、先ほどお話がありましたとおり、2011年に2008年版がエンドースされまして、2013年には技術基準規則の解釈の中にも引用していただいたという形でございます。

次、4ページ目のほうを見ていただきまして、今回のJEAC4620とJEAG4609の改定の目的ですが、こちらのほうは規制要求ですね、技術評価していただいた際の条件、それから新規制基準、そういったところを踏まえて、あと、それから海外関連規格を調査・検討して、今回の規程と指針へ必要な事項を反映するという形になってございます。

続きまして、内容のほうを御説明させていただきたいと思えます。

5ページのほうを御覧ください。こちらのほうは、JEAC4620、それからJEAG4609の2008年版の技術評価をしていただいた際の適用条件が七つほどついていますので、そちらについて、今回は検討しまして、反映のほうをしてきてございます。

まず、JEAC4620についています適用条件7点で、1点目は、5ページの表の①のほうになりますけども、過渡時、事故時及び地震時の機能ということで、適用条件としては、過渡時、それから地震時に、原子炉停止系統及び工学的安全施設と併せて機能することで、燃料許容損傷限界を超えないよう安全保護系の設定値を決定するという条件が付されておりますけども、今回、JEAC4620の反映としましては、「4.1 過渡時及び地震時の機能」、それから「4.2 事故時の機能」ということで、この条件を考慮した記載を追記してございます。内容については、ただ、技術基準規則の記載なども参考にさせていただきながら、整合性を考慮して反映したという形でございます。

それから、2点目です。②として、検証及び妥当性確認のところ、検証と妥当性確認の実施に際して作成された文書は、構成管理計画の中に文書の保存を定め、適切に管理することということで、こちらのほうは、(解説-23)という形で追加をしてございます。

それから、3点目です。環境条件のほうですが、こちらはサージ電圧、それから電磁波等の外部からの外乱・ノイズについて、対策の妥当性が十分であることを確認することという適用条件がついてございますが、こちらのほうは、2008年版の内容を見直しまして、

「4.8 環境条件」という項目があったのですが、「4.9 外的要因」という形で2020年版では整理をしまして、その中に「環境条件」、「耐震性」、「その他の外的要因」という形で分けて記載しまして、要求事項とその確証に関する記載に変更してございます。「4.9.1 環境条件」の中に、先ほどの外乱・ノイズという形に記載を追加してございます。

それから次、6ページ目のほうを御覧ください。

4番目です。こちらのほうは計測制御系との分離という形で、デジタル安全保護系と計測制御系との分離の記載になっていますが、計測制御系からの情報を受けないこと、それから、情報を受ける場合には、デジタル安全保護系が影響を受けない、それから、計測制御系の伝送ラインを共用する場合は、通信をつかさどる制御装置は発信側システムの装置とすることという形で、適用条件がついていますが、こちらのほうも、この条件を踏まえて、JEAC4620では、まず、デジタル安全保護系は、計測制御系と部分的に共用する場合には、計測制御系の故障でデジタル安全保護系が影響を受けない、そういったところを、まず本文に反映してございます。それを踏まえて、さらに計測制御系からの情報を受けないこと、それから通信をつかさどる制御装置は発信側システムの装置とすることというところについては、実際の対策例を踏まえて、(解説-8)のほうに、通信の機能的分離の措置の例として記載させていただいています。

それから、5番目です。外部ネットワークとの遮断ということで、外部影響の防止された設備とすることという条件がついてございますが、こちらのほうは、2008年版では、「4.18 不正アクセス行為等の被害の防止」ということで項目を追加してございますので、今回、外部ネットワークとの遮断のほうは、そちらの例として、(解説-17)のほうに記載してございます。

次、7ページ目のほうを御覧ください。

6番目です。こちらのほうは、アンアベイラビリティ及び誤動作率の評価ということで、デジタル安全保護系のトリップ失敗確率及び誤トリップする頻度を評価して、従来型と同等以下とすること、それから、信頼性評価においては、ハードウェア構成要素を考慮して、評価に必要な構成要素を含めなさいという適用条件がございまして、こちらについても、今回、JEAC4620のほうでは、まず、「4. デジタル安全保護系に対する要求事項」の本文に、「デジタル安全保護系は、動作に失敗する確率（アンアベイラビリティ）及び誤動作する頻度（誤動作率）を考慮し、その安全保護機能に相応した高い信頼性を有すること」という、本文に要求を記載してございます。この信頼性評価の方法については、(解

説-4) という形で、左の条件を踏まえて記載を追加しています。

最後、7番目です。こちらのほうは、別記-7 No. 10の要求事項に対して、安全保護系に用いられるデジタル計算機の健全性を実証できない場合は、安全保護機能の遂行を担保するための原理の異なる手段を別途用意することという形です。こちらのほうは、基本的に多様化設備に関する内容かと思いますが、こちらのほうは、デジタル安全保護系と動作原理が異なる設備というところは、デジタル安全保護系そのものへの要求事項ではないということから、今回はこれまでと同様に留意事項にとどめていまして、要求事項としては反映していないという形でございます。

ここまでがJEAC4620となります。

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JEAG4609となります。

JEAG4609自体は、条件はついていないのですが、JEAG4609を規程化してほしいという要望があったと認識しています。ただ、こちらのほうは、V&Vの実施、体制、その要求事項についてはJEAC4620のほうに記載しておりまして、JEAG4609のほうはV&V要求に対するの指針という位置付けですので、現状のままとさせていただきます。

引き続きまして、9ページ目です。こちらのほうは法令改正（新規基準施行）を踏まえた改定内容となっております。

こちらのほうは、JEAC4620のほうに反映してございまして、設置許可基準規則、技術基準規則を踏まえまして、今回、大きく追加したのは「不正アクセス行為等の被害の防止」ということで、4.18項のほうに追加しまして、元々ありました「4.16 外部ネットワークとの遮断」を、そちらの解説のほうに変更したという形を取ってございます。

それから、ウイルス検出機能や、「デジタル」という読替えについては、今回追加してございませんが、そういったところも検討してございます。

あと、全交流電源喪失の定義を踏まえて、要求事項を整理しております。

引き続きまして、10ページ目のほうは、JEAG4609は、今回は法令を踏まえた改正はなかったということで、特に変更してございません。

続きまして、11ページ目です。関連海外規格の調査をしてございまして、その内容を簡単に御説明させていただきます。

2008年版の制改定の際に、IEEE、IECといったところを調査していまして、同じように、今回調査したのですが、今回は特に反映はしてございません。あと、MDEP（多国間設計評価プログラム）の情報も確認してございますが、特に反映という形ではしてござい

せん。

それから、不正アクセス防止に関する内容を今回追記しましたので、サイバーセキュリティに関しても海外規格を調査してございますが、こちらのほうは、JEAC4620に記載するようなどころでもなかったため、特に反映はしていないという形です。

あと、③番目にデジタルシステムの共通要因故障という形で、DAS（代替作動機構）に関するIAEA（国際原子力機関）のTECDOC（技術報告書）を調査していますが、こちらは先ほどの評価書の条件の所でも御説明をさせていただいたとおり、留意事項として、現状のままという形にさせていただいています。

それから、次に12ページのほうを御覧ください。こちらのほうは、運転経験、トラブル情報、それから新規制基準を踏まえた安全審査の状況を踏まえて、反映するところはないというところを確認しまして、運転経験、トラブル情報については、特にありませんでした。新規制基準の安全審査から得られた知見としては、要求事項としてはなかったのですが、改定文案の検討で一応反映させていただいたという形でございます。

最後、13ページ目からが、日本電気協会の中で、審議した中で出たコメントを記載させていただいています。結構多数ありますので、全て説明するのは割愛させていただきますが、基本的には、品質保証に関する内容や、デジタル計算機を適用していないものとの関係などの意見が出まして、適宜反映したという形でございます。

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。

ただ今の説明に対しまして、御質問や意見などがありましたらお聞きしたいかと思いますが、いかがでしょうか。

佐々木企画調整官、手を挙げていますか。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

御説明ありがとうございました。

今の資料の5ページ目からについて質問があるのですが、この表を見ますと、例えばNo.2の所、②の検証及び妥当性確認について、左側の欄に書いてあるのは、技術基準規則の解釈に記載されている適用に当たっての条件だと思いますけれども、右側のJEAC4620への反映という所を見ると、（解説-23）に追記というふうに書いてあります。規格の解説というのは、規格の要求事項ではないというふうに理解しているのですが、これを規格の要求事項ではなくて解説に取り込んだ理由について、なぜなのか教えていた

だけですか。これだけではなくて、ほかにもあるので、併せて説明していただければと思います。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

今の御質問に回答させていただきたいと思います。

技術基準の解釈にある内容を解説に取り込んだというところの意図につきましては、例えば検証及び妥当性確認のところだと、基本的には、内容としては品質保証になっていまして、本文のほうに、要求事項としては品質保証という形で、これよりも少しレベルの、上流の要求事項を記載していまして、デジタル安全保護系に用いられるデジタル計算機は、以下の手法によりソフトウェアの健全性を確保することと、そういったところ、本文のほうに記載させていただいています。解説-23ですので、「4.19.3 V&V」のところ、(2)としてV&Vを実施する上で適切な文書化を行うことということで、要求事項は、そういった形で記載させていただいて、もう少し具体的な内容として、解説-23で補足するという形で、こちらのほうは反映させていただいたところでございます。

ほかにも解説に反映させていただいたところがございますが、内容を見せていただいたときに、こういう形で規格としてはまとめるほうが使いやすいかなというふうに考えまして、こういうふうに反映してございます。

以上です。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

御説明ありがとうございます。

では、左側に書いてある適用の条件は、規格の要求事項ではないという理解は正しいということですね。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤です。

解説だから、行わなくていいということではないと考えていまして、そういう意味だと、規制の解釈の要求は、4.19.3の(2)V&Vを実施する上で適切な文書化を行うことというところで含めていると考えています。その具体的なものは、解説-23ということですので、行わなくていいということではないという認識でございます。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

それは行わなければいけないとは違うのでしょうか。行わなければいけないことを書くのが要求事項で、本文規程だと思っていますので、今、急にお答えできないのかもしれませんが、いずれ御説明いただければというふうに思っています。

以上です。

○遠藤主査 日本電気協会、遠藤です。

承知いたしました。基本的には、行わなければいけないことだというふうに認識しています。整理して、御説明させていただきたいと思います。

○田中委員 あと、ありますか。いいですか。

先ほどの件、また説明をお願いいたします。

次へ行きますが、事前に原子力規制庁から日本電気協会に対して説明依頼事項を提示しており、日本電気協会より回答を資料1-2として頂いていますので、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。

それでは、資料1-2のほうを御説明させていただきます。

まず、資料1ページ目～4ページ目までは、先にいただきました御質問のほうを掲載させていただきますので、こちらのほうは割愛させていただきます。回答のほうにも御質問、一緒に記載させていただいていますので、5ページ目のほうから御説明させていただきます。

まず、5ページ目のほう、こちらは安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程と、JEAC4620に関する御質問、17個いただいていますので、そちらのほうと、JEAG4609のほうは一つですので、合計18個のうち、一つ目から御説明させていただきたいと思います。

(1)、まず、2008年版の技術評価において、適用に当たってついた条件について、2020年版で反映しなかった内容について、その理由を説明して下さいということですが、こちらのほうは、先ほどの改定内容の御説明の中で入れさせていただいた7点を掲載させていただいてまして、基本的に、七つあるうち六つ、No.1～6のほうは、記載の仕方は変えておりますけども、趣旨を踏まえて反映したという認識でございます。

7番目、青くハッチングさせていただきましたが、こちらのほうは、先ほども御説明させていただいたとおり、多様化設備に関する記載になっているかと認識してございますが、JEAC4620については、デジタル計算機を適用した安全保護系に対して要求事項とソフトウェアの品質の要求事項を規定したものですので、今回、多様化設備というところは、デジタル安全保護系への要求事項ではないというふうに考えまして、これまでと同様に留意事項という形で、要求事項としては反映してございません。ただ、この後、(16)(17)でも回答させていただきたいと思います。

続きまして、7ページ目のほうを御覧ください。

こちらは質問の二つ目になってございます。IEEE規格、IEC規格から本規程に反映した事項を説明してください。また、反映しなかった部分があれば、その内容と理由を説明してくださいということですが、下の回答2)のほうを御覧ください。

2008年に本規程を制定する際に、IEEE規格、IEC規格などの海外規格及び国内規制／規格を調査しまして、その作成に当たって、安全設計審査指針（発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針）、技術基準規則、それからJEAC4604、IEEE7-4.3.2といったところを考慮しまして、反映をしたという形をとっております。それらの比較表が表（2）-1という形で記載させていただいています。ちょっと内容が細かいので、項目ベースで、同じ内容のものは比較してございます。

その後、2020年版の改定時では、同様の調査を実施しましたが、初めの調査段階ではIEEE7-4.3.2のほうは2016年版だったのですが、未発行という状態でしたので、反映のほうは次回ということで検討してございましたが、今回、技術評価に当たって、その相違点は整理してきましたので、表（2）-2のほうにまとめてございます。こちら先ほどの表（2）-1と同じように、項目をまとめてございますので、御覧いただければと。

これの違う点、反映されていない項目の一覧を表（2）-3のほうに示していますので、そちらのほうを御覧ください。

10ページ目になります。こちらの左側の項目が、IEEEの7-4.3.2か603のほうで記載されている項目で、JEAC4620には記載がない項目になってございます。

このうち、上から行きますと、優先ロジックというのは、デジタルの共通要因故障に関するところですので、今後検討していくところかなと。IEEE7-4.3.2-2003年にはなかったという形でございます。

それから、その下の内部発生飛来物、バイパス、保守・補修、それから一つ飛んで識別、補助機能、ユニット間共用という所は、これはデジタル安全保護系特有の要件ではないので、特にJEAC4620としては反映してございません。物によっては、JEAC4604に入っているものもございます。ですので、特段、ここは反映はしてございません。

それから、プロジェクトリスク管理のほうも、これはプロジェクト管理の例ということで、特段、デジタル安全保護系としての要求事項に含める必要はないかなというところで、反映していないというものです。

それから、下から3番目の人間工学につきましては、こちら先ほどのヒューマンファ

クターエンジニアリングについての検討をしている途中でしたので、そこを整理してから
ということ踏まえて、今回は特に反映してございません。

あと、COTSのほうですが、こちらのほうは一般産業品の適用に関する内容になりますが、
現状、国内のデジタル安全保護系に一般産業品を使うということは基本的にありません
ので、プラントメーカーからの製品供給のみというところが主体になっていますので、こ
こは現段階ではまだ反映の必要はないかなというところで、反映はしていないという形で
す。

それから、最後のシンプルさというところも、今後検討かなというところで考えていま
す。これもIEEE-7.4.3.2-2003にはなかったものが、その後のバージョンで追加になって
いますが、今後、内容を踏まえて検討していく。ただ、要求事項というような内容ではな
いのかなというふうに考えております。

以上が海外規格との差になってございます。

引き続きまして、11ページ目、3番目の質問になります。こちらのほうは、2020年版に
おいて、「安全保護系」の用語の定義に、検出器が含まれますので、核計装や放射線計装
などのデジタル化された装置に関する必要な要件は、本規程に含まれるのかというところ
でございます。

ここを回答3)のほうに記載させていただきました。

本規程のほうは、安全保護系のうち、原子炉停止系、それから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を対象としていまして、核計装や放射線計装は、
この規格としては、演算部分を含め検出部として扱っています。ですので、本規程の対象
範囲外です。

解説-2のほう、少し分かりづらかったと思いますが、適用範囲の概要図として、ディジ
タル計算機の箇所を一点鎖線で囲ってございます。下の図のちょうど真ん中の辺りです。
こちらがデジタル計算機の安全保護系という形になっていますので、ここは適用範囲と
いうふうに認識しています。

ただ、御質問いただいたとおり、少し分かりづらいところがありますので、次回改定の
ときは、もう少し整理するよう、改善を図るように考えたいと思います。

また、だからといって、ほかの所に使ってはいけないということではありませんので、
ここの要求事項としては、こういう定義をしています。その他の設備に使ってはいけない
ということではないという認識をしています。

それから、12ページ目です。(4) 番の御質問です。こちらのほうは、PLD（プログラム可能な論理集積素子）が適用される場合について説明してくださいと。核計装や放射線計装のデジタル化で適用されている場合があると。それを含む場合は、「内蔵されたプログラム」、それから「デジタルデータの算術演算や論理演算等の計算を行う装置」のいずれに該当するか、説明してくださいということで、その下に回答4) という形で記載させていただきます。

こちらのほうは、国内で安全保護系のデジタル計算機のうち信号入出力部等にPLDを採用した実績はあるのですが、安全保護系としての機能を実現するソフトウェアに係る部分には採用実績がありませんので、今回は対象範囲としてはおりません。

ただ、将来的には採用されてくる可能性もありますし、IEEEでも対象範囲に加えてきていますので、次回以降の検討課題として取扱いを検討していきたいと考えてございます。

続きまして、13ページです。(5) 番ですが、こちらのほうは、デジタル安全保護系が動作に失敗する確率、それから誤動作する頻度の考慮というところで、これをどのように考慮するかというところ、あと、ソフトウェアをどのように考慮しているかというところでございますが、回答5) のほうに記載させていただきます。

デジタル安全保護系の信頼性評価につきましては、下の図、ABWRのモデルと、あとPWRのモデルを記載させていただきます。このようなハードウェア構成要素ごとに分割したモデルを使って信頼度を算出するという形でございまして、ABWRの例で言いますと、システム全体のアンアベイラビリティを構成要素ごとのアンアベイラビリティを組み合わせることで求めてございます。例えばスクラムを失敗する確率ですと、4重化されたシステムの3重故障を想定して計算しますし、誤動作する確率ですと、2重故障で誤動作するというような頻度で求めると。

14ページ、15ページが、PWRで使っている信頼性評価モデルで、こちらのほうは、アンアベイラビリティの評価モデルと誤動作率の評価モデルが違ったものを算定しているという形です。

それから、最後にソフトウェアに関してですが、ソフトウェアのほうは、ハードウェアのように偶発的に故障が発生するというものではなくて、設計製作段階で人為的なミス起因とするものが主ですので、定量的に故障率を扱うというのは難しいというところを考えてございます。こちらのほうは、V&Vをしっかりと行って、信頼性を確保していくという形でございます。

以上が (5) 番目になります。

それから、16ページ目、(6) 番目の御質問になります。こちらのほうは、アンアベイラビリティ、誤動作率の評価で、ハードウェア構成要素として機能が挙げられていますが、その評価においては、設備と故障モードで実施するのが通常ですが、機能を挙げている理由を説明してくださいということで、こちらについては、信頼性評価は先ほどお答えさせていただいたモデルのとおり、ハードウェアの構成要素を適切に考慮することが必要になります。(解説-4) で記載している内容は、“異常の検出”、“検出信号の伝送”等の機能を実現するハードウェア構成要素を考慮するように求めたものですので、(5) の御質問でモデルに示したように、ソフトウェアの演算処理だけではなくて、電源、信号伝送を行うインターフェイスの構成要素も含めて信頼性評価で考慮するという形を取ってございます。

引き続き、17ページです。(7) 番目の御質問になります。こちらのほうは、計測制御系との分離について、解説-8のほうに機能的分離の措置の例が、4例記載されていますが、これをどのように適用しているのか、単独なのか組合せなのかということですが、まず、この規格としての要求は、「計測制御系で故障が生じてもデジタル安全保護系に影響がない」ということが要求で、こちらのほうは本文のほうに記載させていただいています。これに対応して機能的な影響の波及を防止する手法として、解説-8に適用可能な仕様の例を示してございます。これらの例のいずれかを適用すればよいということ考えていまして、適切に設計することで機能的分離を達成することが可能というところでございます。それから、あくまでも例示ですので、これ以外の方法を使っても機能的分離を達成できれば、それは問題ないというふうに考えてございます。

引き続き、御質問の (8) 番になります。こちらにも計測制御系との分離に関連したものでございまして、米国では通信の独立性に関して具体的な要件が定められていますが、これらの対応する要件で規定していないものについて理由を説明してくださいということですが、(回答8) のほうに記載させていただいています。

米国における計測制御系との通信の独立性に関する要求事項等は、IEEE-7.4.3.2を参考としております。

2003年版のときは、2ポートメモリのバッファメモリを用いた例が記載されていまして、2010年版のほうで、ISG（暫定スタッフ指針）での検討などを踏まえてバッファメモリの適用方法の詳細や、その他の通信の実現にあたっての個々の仕様に関する事項が記載されています。現状、2016年版も同じようになっています。

繰り返しになりますが、JEAC4620では、要求事項の基本は「計測制御系で故障が生じてもデジタル安全保護系に影響がない」というところですので、実現方法としての個々の設計仕様を要求事項としては記載していないと。設計方針の例として解説-8に記載させていただいているというところでございます。

それから、19ページになります。(9) 番目の御質問です。「外的要因」の「4.9.1 環境条件」に、デジタル安全保護系は、環境条件を考慮した設計とすること、ということで、「想定される電源じょう乱、サージ電圧、電磁波等の外部からの外乱・ノイズ」が挙げられていて、ただ、解説-10のほうに、達成すべき水準が具体的なところが挙げられていないと。この辺を説明してくださいということですが、本規程は安全保護系のデジタル計算機への性能規定を示したもので、それを達成する具体的な方法と数値基準のほうは記載してございません。基本的には、この要求事項を踏まえて、各事業者・メーカーで設置場所の環境など、そういったものを踏まえて外乱・ノイズへの対応方針や試験内容等を検討した上で具体化して、設計・製作を実施しているというのが。

2008年版に記載していたJEAG4608については、「外部からの外乱・ノイズ」に対してJEAG4608だけを準拠すればよいというところではないと考えましたので、2020年版では削除しています。基本的に、雷に関する規格ですので、電源じょう乱、サージ電圧、電磁波といったときに、当然、関係するところもありますが、内容的にどうかなというところもありまして、今回は削除という形でございます。

それから、(10) 番目の御質問です。20ページのほうになりますけども、「設計の確証」に、「4.9.1及び4.9.2で要求された設計」により、外的要因に対して機能維持できることを確証するとありますが、それに対して「4.9.3 その他の外的要因」に規定された火災防護、溢水防護を考慮した設計の確証が要求されていない。ここで、設計の確証が「機能維持」の確証ではなく、「耐力」の確証としている理由を説明してくださいということで、回答10)のほうに記載させていただいております。

「外的要因」では、デジタル安全保護系が、使用時に想定される周辺環境等の外部要因に対して考慮すべき項目を示しています。「4.9.1 環境条件」と「4.9.2 耐震性」の所では、やはり温度、湿度、放射線量、耐震等というところは、外部環境にきちっと耐えて安全機能を維持するということが必要で、そこは設計の適格性を確証するというところで求めています。

一方で、火災防護・溢水防護といったところは、ほかのシステム設計等と合わせて対応

すると。例えば火災防護ですと、安全系の一系統が火災で機能喪失した場合の原子炉冷態停止が求められていまして、一系統の火災を想定した上で対策を講じていくというところですので、ここは、設備そのものの設計の確証を求めると言うよりは、防護設計・評価において設計の妥当性を確認していくということで考えまして、こういう要求事項にしてございます。

引き続きまして、(11) 番です。21ページになります。こちらのほうは、「動作及びバイパスの表示」で、デジタル安全保護系が動作した場合、動作原因が中央制御室に表示される設計としているところについて、どのような情報を「動作原因」とするのか説明してください。

こちらのほうは、回答11)に記載させていただいています。現状の安全保護系の動作が行われた場合は、その動作した要素が中央制御室に警報として告知されるものとなっていて、1チャンネルでも動作すれば警報を発生しますし、チャンネルごとに動作状態を表示しています。

ここで、JEAC4620としましては、やはり本文に記載のとおり、デジタル安全保護系が動作した場合は、動作原因が中央制御室に表示される設計とする、ということが要求でありまして、表示する情報及びその表示方法等の詳細は、プラントごとの監視操作の設計の考え方に基づくということで考えております。

以下にABWRとPWRの例を示してございます。ABWRでは、ハードウェアの警報窓を設置して、あと、大型ファーストヒット表示部を設けてございますし、次の22ページを見ていただきますと、PWRのほうでは、ファーストアウト警報を設けて、あと、運転コンソールに設置された警報のVDU（ディスプレイ装置）に表示されるといった設計になっております。項目が下のほうに記載してございます。

続きまして、23ページです。(12) 番目の御質問で、「解説-17 不正アクセス行為等の被害の防止」の「外部ネットワークと遮断」の定義を説明してください。

回答12)のほうで、遮断に対する要求事項は、不正アクセス行為等によって、デジタル計算機に対して影響を与えない状態を作るということを言っています。こちらも、やはり本文に記載のとおりの内容になっていまして、これを踏まえて、遮断するというところに対しては、外部ネットワークとの直接接続をしない、それから不正アクセスを物理的又は機能的に遮断する防護装置を設ける。それから、信号を一方向通信に制限すると。こういったところを適用して、適切に設定するというように考えております。

続きまして、24ページ目です。(13) 番目の御質問になります。「不正アクセス行為等の被害の防止」の物理的及び電氣的アクセスの制限についてシステムの据付け以降、設計開発段階からでなく、据付け以降に限定している理由を説明してくださいということで、不正アクセス行為等の被害の防止というのは、今回、規格化に当たって、技術基準規則の解釈(第三十五条)を引用させていただいています。先ほどの改定内容の御説明で少しお話させていただきましたが、新規制基準の施行を踏まえて、ここの部分を反映したというところもありましたので、不正アクセス行為に対する対策の基本は、デジタル計算機そのものに対する防護手段ということで、現地ということで記載は、限定してございます。

ただ、要求として、設計段階においては言及しておりませんが、行わなくていいということではありませんで、現状はメーカーさんの工場で入域管理やセキュリティ教育をしっかり行って対応していただいています。今後のセキュリティ関連規格の動向なども踏まえて、反映可否を適切に管理する、検討していくという形かと考えてございます。

それから、25ページ目です。(14) 番目になります。「品質保証」には、「ソフトウェアの健全性を確保すること。」、それから「ソフトウェアライフサイクル及び構成管理手法を定めた、品質保証活動」及び「V&V活動」の手法で確保すると規定してございまして、これらの規格としては、「JIS X 0160」が挙げられていますが、これとの違いを説明してくださいというところでございますが、JEAC4620、それからJEAG4609のほうは、特定のライフサイクルを指定したものではありませんで、製品・機種に応じてライフサイクルをあらかじめ設定しまして、品質保証の計画を立てて実行するという要求になってございます。

JIS X 0160のほうは、「ソフトウェアシステムのライフサイクルにおける取得者、供給者及び他の利害関係者の間で円滑に情報伝達を行う場合に定義されたプロセスの集合を提供する」ということですので、関係者間の認識統一のための共通言語の提供を目的としたものかなと考えてございます。ライフサイクルで実施される様々な活動を関係者が同じ用語・理解で取り組めるように定義して標準化したものというふうになります。

そういう意味ですと、基本的には同じ考え方を考えてございまして、その中で、JIS X 0160に記載された「プロセス」を、その後の26ページ、27ページに記載させていただいております。

JEAC4620、JEAG4609で採り上げている活動というのは、この中の「テクニカルプロセス」の一部かなというふうに認識してございまして、例えば6.4.3のシステム及び/又はソフトウェア要件設定、設計定義プロセス、そういったところが該当するのかなというふうに

考えてございますが、JEAC4620及びJEAG4609での設計・製作・試験・装荷のプロセスやV&V活動、構成管理などが基本的には対応してございまして、ほぼ同様の範囲をカバーしていると。ただ、JEAC4620及びJEAG4609ではプラントごとの安全保護系の機能を実現するソフトウェアを基本的には対象としてございまして、それ以外の部分は原子力品質保証活動の中で対象としております。

JIS X 0160のほうの記載事項については、プロセスについて細分化して定義を明確化・標準化されてございまして、関係者間での確認項目としても活用できるものと。「要求事項」というものではないかなというふうに考えてございまして、今後、設計実務の中で参考になるものかなというふうに認識してございまして。

以上が(14)番目になります。

それから、28ページ目です。(15)番目の御質問ですが、V&Vに関する要件として、(1)～(3)が書いてありますが、実施体制の独立性、文書化、再利用というところで、ここはV&Vとして十分とみなせるか、基本的な事項が規程として記載されていない理由を説明してくださいということですが、こちらのほうは、回答15)に記載させていただいております。

3.3の定義と解説-21に記載させていただいているとおり、原子力製品としての一般的な品質保証活動に加えて実施する検証及び妥当性確認を「V&V」と定義して、4.19でこれを実施することを要求しております。これの具体的な実施ガイドをJEAG4609という形でまとめております。

ここは、冒頭お話をさせていただいた経緯が少し関係してございまして、JEAG4609は初版が1989年で、アナログからデジタルに変えるという所で、一番重要な所は、ソフトウェアをきちっと安全保護系のロジックとして構築していくことだろうという所がございまして、V&Vの実施に関する内容について規定してございまして、実務に使ってきたと。そういう意味では、十分に浸透してきているものだと考えます。

JEAC4620は、JEAG4609に記載された事項の中から、V&Vの実施として特に重要な要求事項と考えられる組織的な独立性と文書化、再利用の妥当性の3点を要求事項として記載させていただいております。JEAG4609のほうは、従来から利用されてきているということで、基本の構成は大きく変更してございませんというところでございます。

ですので、一番最後ですけれども、JEAC4620、JEAG4609では、従来からの活動は、JEAC4620のほうに要求事項として書いて、あとは、V&Vの詳細のほうはJEAG 4609のほう

にガイドとしてやり方を記載したという形で、今の記載方法は適切かなというふうに考えてございます。

後半は「検証と妥当性確認」の定義のお話ですので、割愛させていただいています。

あと、29ページ目です。(16) 番目の御質問で、「留意事項」に関する「デジタル安全保護系とは動作原理等が異なる追加の設備を設けることが推奨される」という意味について説明してくださいということですが、回答16) のほうに記載させていただいています。

先ほどの(1) 番でもお話させていただきましたが、JEAC4620自体は、デジタル計算機を適用した安全保護系というところを対象にしていますので、動作原理等が異なる追加の設備を設けることということについては、デジタル安全保護系そのものに対する要求事項ではありませんので、推奨事項としております。

ただ、推奨事項ですので、規格として設置することを必須とするものではないと考えていますが、自主的な取組として、基本的に設置することとしてございます。

また、動作原理等が異なる追加の設備を設けることの目的は、やはりソフトウェア共通要因故障対策ということになるかと思いますが、こちらのほうは、ATENA（原子力エネルギー協議会）のほうで技術要件書がまとめられて、その対策実施に関する取組が進められているというふうに認識してございます。こちらの規格化というところは、現状のところ、検討の動きはないかと考えておりますが、今後の動向を踏まえて必要に応じて考えていきたいなというところでございます。

以上が(16) 番目で、次に30ページです。(17) 番目の御質問です。こちらのほうは、「デジタル安全保護系に対する要求事項」で、共通原因故障が発生する可能性は十分低いものだと。共通原因故障を低減させるものとして、多様性があげられますが、その要求が規定されていない理由を説明してくださいというところですけども、まず、JEAC4620につきましては、耐震性、耐環境性、ソフトウェアの信頼性、様々な面から共通要因故障が発生しないという設計上の要求事項を規定してございます。

ソフトウェアに対しては、先ほど御説明させていただいたV&Vという形で信頼性を高めるということにしております。

共通要因故障を防止する手段として、多様性を持たせることが効果的であることは認識していますけれども、JEAC4620のほうは、上記のような設計要求事項を満足するとともに必要な多重性を確保することで、高い信頼性を有するデジタル安全保護系を構築して運用するというのを目的としています。このため、多様性については、留意事項として推

奨することにとどめてございます。

また、JEAC4620制改定の際に参考としていますIEEE Std 7 4.3.2-2016にも「共通要因故障」という記載がありますが、主に以下のような点、抜粋ですけれども、記載されていて、やはり「動作原理等が異なる追加設備を設けること」を必須としたものではないかなというふうに考えています。この中には、良好な設計対応が設計エラーを低減している、シンプルなシステム構成や長年の使用実績がある合理的なコードは適切なレベルまで共通要因故障を低減していると、そういう記載もありますので、こういったところを踏まえると、一番下、JEAC4620では、多様性に関する内容では、推奨事項として問題ないかなというところがございます。

最後、31ページ目になります。

JEAG4609に対する御説明（1）でございます。こちらのほうは、設備の範囲として検出器から動作装置入力端子までとされている中で、ソフトウェアで処理する手間に、PLD等を使用した論理回路が構築されている可能性があります、こちらはV&Vの対象になるかというところがございます。

こちらのほうは、基本的に安全保護系としての機能を実現するソフトウェアではないと認識してしまして、本指針におけるV&Vの対象外というふうに考えています。ただ、先ほど来から少しお話をさせていただいていますが、こちらのほうは機能を実現するソフトウェアとしても使われていく可能性がありますし、IEEEでも対象範囲に加えてきていますので、次回以降、取扱いのほうは検討していきたいと考えてございます。

長くなりまして、申し訳ありません。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、ただ今の説明に対しまして、御質問や御確認等ありましたらお願いいたします。いかがでしょうか。

○酒井上席技術研究調査官 原子力規制庁の酒井です。

主に2点ほどお聞きしたいことがあります。まず、資料1-2の11ページ目の(3)ですが、今回、安全保護系の定義として、検出器を含むと定義されているものの、本規格でのデジタル安全保護系は、原子炉停止系及び工学的安全施設作動系の演算・論理回路を有するデジタル計算機のみを対象としているという御説明をいただきました。これに関連して、その結果のほかの質問に対する反映事項等を確認させていただきたいのですけれども、例えば12ページの(4)で、安全保護系としての機能を実現するソフトウェアがないということ

を書かれていますけども、これは厳密に言えば、あくまで原子炉停止系及び工学的安全施設作動系にないということかなというふうに思いました。

これと関連して、放射線計装、核計装、特に核計装の出力領域モニタですと、燃料の許容損傷限界を超えないような判定をしてトリップを出すというような、比較的複雑な演算や、論理演算、算術演算を、PLDやOS、CPUを用いたデジタル計算機で行っていると思います。

こうした点で、16ページ目、(6)で、アンアベイラビリティや誤動作率の信頼性評価においては、システムを構成する各設備（ハードウェア構成要素）を適切に考慮する必要がありますと御説明いただいていますけども、核計装や放射線モニタのように、その処理で一般的な処理演算を超えた、こうした安全に係る設定値に対する判定等を行っているソフトウェアについて、ソフトウェア構成要素というのは考慮はされるものと思うのですが、それはどういうふうにされるかということをお説明いただければと思います。

さらに関連して、米国のIEEE603やIEEE7-4.3.2では、安全系の核計装放射線モニタが適用範囲に入ってくると思いますが、JEAC4620ではそれが適用範囲でないということだと思いますが、表(2)では、そこまで読めませんので、この適用範囲が違うということ、結構IEEEとの大きな違いだと思いますので、その違いについて、(2)で関連して御説明いただければと思います。

以上、よろしく申し上げます。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

まず、この規格として、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ところにつきましても、やはり従来を少し踏襲したというところがありまして、いわゆるデジタル安全保護系として、今まで徹底してきた部分でロジックを組んでいる部分を、安全保護系としての機能を実現するソフトウェアとして扱ってきてございます。ですので、原子炉水位低の信号が入っていると判断してロジックを組むというところから扱ってきていますので、その対象範囲は2008年版から変えてないという趣旨になります。

今回、少し分かりづらかったと思うのですが、そこは2020年版でも踏襲したというのが、範囲としては、今現状の定義になってございます。ですので、今回、核計装、放射線計装のほうは入っていないというところでございます。

IEEE7-4.2.3との違いについては、もう一度確認させていただきたいと思いますが、入っていない理由はそういう形でございます。

それから、信頼性評価のモデルで構成要素をという所ですが、ここも詳細は改めて整理の上回答させていただこうと思いますが、ハードウェア構成要素として基本的には評価をしていますが、そういう意味では機能として、そこに載っている機能を全く無視しているということではありませんので、演算回路という形で基本的にはその中に、大きく言うとソフトウェアも込みで評価をしているのかなというふうに認識してございます。

ですので、複雑な回路であれば、複雑なやり取りがあると思いますので、その中で評価も変わってくるのかなと思いますが。ただ、精緻に細かく行うよりは、保守的に行ったほうが評価としてはしやすいなど、そのほうが安全としては確保しやすいという観点もありますので、そこは確認の上御回答させていただければと思います。

以上ですが、回答になっていますでしょうか。

○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。少し気になったのが、デジタル安全保護系という言葉があちこちに使われているのですが、例えば安全保護系の機能という言葉ですが、あくまで狭義の、原子炉停止系や、工学的安全施設作動系の演算に関わる所の明確化を、何か所か、資料中、気になる所がありました。

あと、アベイラビリティ関連の所は、少し整理して御説明いただけるということで、これはお待ちしております。

以上で、この件については、分かりました。

もう1件お聞きしたいのが、資料1-2の19ページ目の(9)環境条件につきまして、JEAG4608だけを準拠すればよいと誤解されかねないため、2020版では削除しましたとの御説明をされています。原子力発電所の耐雷指針が、デジタル安全保護系の規定と同日に発刊されているわけで、別に規定がなくなったというわけではないというふうに思います。むしろ最新の動向を反映されているわけですが、さらに環境条件に関して国際的な動向として、一般的な環境条件については、ICE/IEEE6078-323や、電磁両立性については、IEC62033やEPRI TR（米国電力研究所技術報告書）102323等の具体的な比較基準類が整備されている例があります。

想定される電源じょう乱や、サージ電圧、電磁波等の外部からの外乱・ノイズの対策を含む環境条件に対する達成すべき水準を明確にしなければ、これらに対して考慮したり、対策を取ったりすることができないと思うのですが、こうした項目を現状のJEAC4620の記載を起点として、どのようにデジタル安全保護系の機能設計に対する要求事項とし

でまとめ上げられるのかということをお説明いただけないでしょうか。

特に技術評価においては、原子力規制委員会規則の性能規定を補完する具体的な対策を民間指針に期待して実施するものですので、今回サージに関する具体的な要件を削除するという形で、どちらかというと後退した方向に見えてしまっていて。現状の記載のままですと、この項目はそうした役割は期待できない記載のように見えてしまいますので、もし今ないにしても、将来的にこの項目は要件を記載していく方向にある等ということについても御説明いただければと思います。

以上、よろしく申し上げます。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

御質問は、耐環境性の外乱・ノイズといった所と思いますが。今回、電源じょう乱、それから耐サージ性やノイズという、その適用条件にもありましたので、議論させていただいたところに、これまでのほかの公開会合などでもお話をさせていただいたところがあるかと思いますが、基本的には、要求事項としては、こういったところに対して、各事業者、メーカーでそれぞれ条件などを個別に考えて、それぞれ必要なものを挙げて設計、それから設備に反映していくというのがこれまでの取組です。

率直に言うと、これをやればいいというのは一つあるということではなく、いろいろなところから取ってきて使っているというのが現状でございます。例えばJEITA（電子情報技術産業協会）であったり、IECであったり、JIS（日本産業規格）であったりといったところで記載してございまして、そこを全部書くというのは、なかなか難しいところもございまして、まず、要求事項として明記させていただいて、こういう形で性能規定という認識ですので、要求事項を明記させていただいて、これをきちっと守るんだというのがJEAC4620の趣旨でございます。

その中で、耐雷指針のJEAG4608について今回記載しなかったというところは、電源じょう乱、サージ電圧、電磁波というところの内容を見たときに、基本、雷に対する影響というところですので、ここだけ書いておくというのがどうなのかも踏まえまして、今回は対象からは削除したという形でございます。

ですが、これを使わないということではありませんので、当然同じJEAGですから、電気回路として、設計するときにJEAG4608は使っていくということになりますけれども、この要求事項に対して、そこだけ書くのは誤解されかねないというのと、バランスが悪いというところもございまして、削除をさせていただきます。

あと、同じ時期に改定がされているのですけども、大分JEAC4620とJEAG4609のほうが改訂の検討自体は先行していきまして、ほぼほぼJEAG4609、JEAC4620が固まったところで、JEAG4608のほうの検討が入ってきているというところもありまして、我々が反映するようなタイミングではなかったというのが、実情としてはあります。

ですので、余りそこは見えていなかったというところは反省点だと考えていきまして、そういったところも踏まえて、あと今の電磁界の話も踏まえて、ここは今後整理した上でここに反映していくべきなのか、違うところなのかというのは考えていきたい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。

ありがとうございます。ただ、今の御発言でやはり気になったのが、JEAC4620、性能規定をされているということですけども、あくまで技術評価としては、性能規定に対して、個々の規格の仕様規定的なものを読み解いていくというのが目的なので、この辺が特に違いが目立つかなというふうには思っておりますので。今後の規格の反映にどうしていくかということも含めて、もう少しどこかで御説明いただければなと思うのですけども、いかがでしょうか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤です。

承知いたしました。確認ですけども、それは今、性能規定のようなところが強いですが、今後、仕様規定として変えていくつもりがあるのか、そういう御質問ですか。

○酒井上席技術研究調査官 原子力規制庁の酒井です。

そもそも、この規格の目指されるところがどこなのかなと。技術評価をされるということとは、当然、仕様規定になっているものを技術評価しているつもりだったのですけども、性能規定であると言われてしまうと、そこにずれが出ているのかなと思いますので、電気協会のほうでどうお考えになっているか整理いただければと思うのですけども、いかがでしょうか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤です。

承知いたしました。その辺は確認して、御回答させていただきたいと思います。

○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 あと、ございますか。

○今瀬専門職 原子力規制庁技術基盤課、今瀬と申します。

何点か御質問をさせていただきたいと思っておりますので、よろしく申し上げます。

最初に、回答をいただいた資料1-2の資料の7ページ目、(2)の回答ですけれども。これはこの規定ガイドが対象とする範囲に関するもので、先ほど検出器のところは議論になりましたけど、一方でその上流と言いますか、手動操作回路についても質問をしております。4.14項に手動操作回路の機能の記載があると。手動操作回路がソフト化されるときには、それも対象になるのではないかということで御質問をさせていただいたのですが、直接的な回答がないものから、改めて回答いただけますでしょうか。

ここに議論になっていますように、米国のIEEEでは範囲内になっているという認識ですが、この認識はいかがでしょうか。

即答が難しければ、今後の課題として整理した上で回答をいただいてもよろしいかと思っております。いかがでしょうか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤です。

比較として、まずはロジックのほうということで中心に記載させていただいておりますけど、確認させてください。操作系のほうです、確認して御回答させていただきたいと思っております。

○今瀬専門職 原子力規制庁、今瀬でございます。

一応質問の趣旨を御説明しますと、手動操作回路の規定があつて、手動操作回路のほうで自動動作系に、故障によって損なわれないということで、言わば優先するような処理方法があり得るにも関わらず、保護系と同等の要求がないというのは、どうなのかなという疑問からの質問でございます。

中央制御室設備になるので、規制上の取扱いも議論にはなるところがあるかもしれませんが、まず、この規格を作られた立場でどうお考えになったのかを知りたいというのが、質問の趣旨でございます。

数点あつて申し訳ないのですが、同じく資料1-2の(7)、(8)、資料の17ページ目と18ページ目、関連する質問なので、同時にお願いしたいと思うのですが、(7)の回答としては、事例が四つ記載されていて、どれでもいいのだというふうな回答をいただきましたけども。例えば事例の四つ目で、バッファメモリを使うということだけでいいのだとすると、若干その要求を充足する条件としては弱いのではないかなという印象を持っております。

ここで申し上げているのは結論ではないのですが、いただいた回答の中で必ずしも十分ではないのではないかなど。例えば、その場合、通信の方向を制限するような規定がなくなって、事例の1や2のような、非安全系との通信がある場合に、そこからの影響を確実に排除できるという要件がなくなってしまうように感じての疑問でございます。

この件に関しての国際的な動向としては、通信を行う場合の一般的な制限事項、これは相手が安全系だろうと、非安全系だろうと関わらず、その通信によって故障が波及しないという共通的な制限事項。それに加えて、言わば低位から高位への通信の方向性に関する制限事項。例えば、低位から高位への通信は、安全上のベネフィットがあるときだけ例外的に許容する等の考え方。さらに、非安全からの信号を仮に通信で取り込む場合には、その安全機能が損なわれないような考慮事項、優先度処理や、共通要因故障対策としての考慮。こういった3段階ぐらいで整理されると、米国の基準相当になるのかなというふうに考えるのですが、事例1だけで機能的分離がなされるというのは、若干疑問に思っているところでございます。

それで、今のような私どもの理解でいいのか、あるいは調査の過程でこういった考え方も海外事例で出てきたと思うのですが、なぜこれらが反映されなかったのかを、お答えいただきたいのと。

あと、私は質問状ではISGを例にしたのですが、IEEE7-4.3.2の2016年版には反映されているということですので、次回改定で考慮されると期待しているのか、その2点。現状、なぜ反映されていないのか、将来的には2016年版の反映として期待しているのか、その2点、確認させていただければと思います。

○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のかもしれませんが、基本的な要求事項としては、計測制御系で故障が生じて、デジタル安全保護系に影響はしないということを担保する。例の1個だけでいいのかというところは、議論は当然あると思いますが、基本的には、1個だけでもそれが確実に担保できるのであれば、1個だけでもいいと思いますが、実態的にはそういうことではないのかなという。ただ、その組合せや、やり方というのはパターンがたくさんあると思ってまして。それは技術の進歩によって、どんどん変わってくる領域かというふうに認識しています。

ですので、そういうところも踏まえると、こういったところが適切かなと考えてございます。ですので、IEEEの3段階をとるところも、必ずしもそれで規定するというのが適

切かどうかというのは、我々の技術を踏まえて判断したいなというところがありますので、次回改定のときは、もう一度見て検討したいと思いますが、現状の考え方は以上です。

○今瀬専門職 分かりました。御説明ありがとうございます。

○内海委員 補足させていただきます。日本電気協会の内海でございます。

先ほど御指摘いただきました、IEEEの最新の2016年版では、いろいろ記載されている事項があるということでございまして。そのほうについては、今後、十分検討させていただきます。我々のほうとしても、IEEEの直接の検討のワーキンググループに入っているメンバーもいますので、その中で最新の動向を十分踏まえた上で、今後、検討させていただきますと思います。

○今瀬専門職 分かりました。国際的にも遜色がないものにしたいというのは共通の認識だと思いますので、十分な調査をお願いしたいと思います。

よろしいでしょうか。引き続き、11番目です。同じく資料1-2の21ページ、22ページにあります、(11)番の質問に対する回答ですけれども、表示する情報及びその表示方法等の詳細については、プラントごとの監視/操作設計の考え方に基づき決定されておりという表現があつて。そこは当然なのですが、質問の意図は、どのような情報であれば、その規定の要求を満足するものとみなされるのかと、その定義というのか要件というのか。

先ほどから少し議論になっていますけど、性能規定でこれが出ればいいというだけではなくて、具体的にそれを満足するための要件としてどういうふうに考えればいいのかということを、質問していたような状況でございます。そういう考え方から、いただいた回答を捉えると、安全保護系が1チャンネルでも動作すれば警報を発し、ここの動作状態を表示する。要は、パーシャルトリップや、チャンネルトリップの情報をまず出しますと。その後、具体例で示されているとおり、最初に発生したイベント、発生イベントと言いますか、ファーストヒット警報など、いろいろな呼び方はされると思いますが、最初に発生したイベントを動作原因として、さらに表示すると。その二つの情報があれば、この要件は満足すると、そういうふうな解釈でいいのでしょうか。どういった意図でここを書かれたか、確認させていただきたいのですけど。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

ここの意図は、基本的には、やはり動作した場合に、動作原因が中央制御室に表示される設計としています。そこからの細かいところについては、プラントごとにBWR、PWRでそんなに違いはないと思います。BWRの中で、PWRの中で、そんなに何か違ってくるというも

のではないと思いますが、基本的にはプラントごとの監視/操作設計の考え方の中で決定していくものかなというふうに考えてございます。

そういう意味ですと、最低限というのがどこまでなのかというところは、議論があると思っています。ただ、1チャンネルでも動作すれば、警報は発生する、動作状態を表示するということは、最大限の一つかなと考えていまして、明確な線引きがというところが、この規格に書けるかという、現時点ではここまでかなというふうに考えてございます。

以上です。

○今瀬専門職 取りあえず現状の考え方ということで、説明ありがとうございました。

あと、同じく資料1-2の23ページ、(12)の遮断、外部ネットワークからの遮断ということですけども、ここについても遮断の定義ないし、その要件と言いますか、その説明を求めていたのですけれども、ここもまた事例での回答なので、同じような趣旨で、性能規定を満足するための具体的な事例、達成すべき水準を例示するような事例になっているのかどうかという目でいただいた回答をみると、例えば3項目ありますけども、最初の項目としては、直接接続しないということで物理的な接続自体を最小化するということと、2番目のポツで言えば、防護措置を設けるということ、3番目の処置としては、一方向制御を、可能な限りだと思いますけど一方向通信に限定するという、この3点をもって遮断とここではみなすと、そういうふうな理解でいいのでしょうか。遮断の意味を聞いたのに対して、具体的な設計事例で回答いただいているので、少し質問の意図に対して、すれ違いがあるかなと思いました。補足いただければと思います。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

外部ネットワークとの遮断という所ですけども、遮断の目的が不正アクセス行為等の被害の防止というところで、デジタル計算機に使用目的に沿うべき動作をさせない行為、それからデジタル計算機に使用目的に反する動作をさせる行為、これを防止することが目的だというふうに考えています。

そういう意味だと、遮断というのは手段だと思うのですが、その手段の一つとして、接続しない、防護措置を設ける、それから一方向通信にというところで考えてございまして。結局、この繰り返しになってしまいますけれど、この一つでいいということでもありませんし、全部やればいいということでもありませんし、そこはきちっと確保できれば、一つでもいいという結論にもなります。そういう意味で、今回、遮断ということの定義を回答させていただいています。

すみません、そういった曖昧なところは、どうしても残ってしまうのですが、いろいろなやり方があるということを踏まえると、こういう記載の方法がいいのかなというのが、我々の認識でございます。

以上です。

○今瀬専門職 原子力規制庁の今瀬でございます。

まず、現状の考え方ということで御説明いただき、ありがとうございました。私どもとしても検討させていただきます。

ただ、印象としては、全体的に不正アクセス行為等の被害の防止というのは、規則レベルの要求で、性能規定であって、それを具体的にどうするかで、いきなり事業者の事例が出てくるのではなくて、性能要求を具体的にもう一段階要件化したものが望まれるのかなという印象を持っておりました。質問の意図としては、そういうことでございます。

よろしいでしょうか。引き続き、同じく資料1-2の資料で、24ページ目の(13)、これはセキュリティ上のライフサイクル管理の規定のところですけども、対象を据付け以降に限定しているということで、ここはちょっと技術基準規則を引用したということもあって、私ども原子力規制委員会の規制としては、技術基準規則だけではなくて、もっとトータルに設置許可（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）や、実用炉則（実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則）などもトータルで考えていただきたいので、その文書だけを持ってくるのが適切だったかどうかは分からないのですが、もし誤解を招いたとしたら、その課題もあるかと思われま。その前提での御質問なのですけど。フルライフサイクル管理というのがよく言われるところだと思えますけども、その考え方を導入しなくていいと判断したのは、どういった考え方なのでしょう。ある意味、セキュリティ対策としては常識かなと思っているのですけども。

今後適用する、一応最後の行に書かれていますけど、今後は導入する方向で考えられているということよろしいのでしょうか。まず、現状採用しなかった理由と今後ということで、2点、確認させていただければと思います。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

まず、すみません、導入しなかったと言うよりは、現地に限定していますと記載していますが、基本的には、ライフサイクルを通して行う必要があるというふうに認識しております。

その中で、今回、新たに不正アクセス行為の被害の防止というところを記載していく中

で、システム据付け以降というところで記載としては入れておりますけども、その前のところについては、メーカーさんのほうで、工場のほうできちっと行っているというところもあって、この記載でという形にしてございますが。行わなくていいということではありませんので、当然行うということですし、今までもきちっと行っているというところですので、記載としては、新たに新規制基準を踏まえて、ここを反映してきたというところもあって、システムの据付け以降という記載になっているというところは、反省点だと思いますので、今後御指摘を踏まえて、検討をしていきたいなというところではあります。

以上です。

○今瀬専門職 原子力規制庁、今瀬です。

現状を理解できました。御説明ありがとうございます。

次に、同じく資料1-2で(15)番の質問に対する回答ですけども、資料でいうと28ページ目になります。

ここで質問をさせていただいた意図は、過去の経緯があつてということは、一応承知の上でということ。本来的に、その規定とガイドの関係性が整理されて、やはり本来的な要求事項というのは規定本文に書かれるべきではないかという認識があつての御質問です。過去に2008年版の技術評価書では、JEAG4609の規定化、これそのものを規定化してはどうかということ要望して、今回実現されていないのですが。質問というか、意図は同じかなと思います。やはり規定化して、きちんと厳格にV&Vというのは、デジタル安全保護系で最も重要なところなので、規定化して、明確に記載すべきではないかなということです。

そういった方向の、前回の要望も今まで聞き入れられていないということで、今後そういったところを見直す可能性というのはないでしょうか、その辺りの考え方をお聞きしたいのですけども。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

まず、これまでの考え方からすると、JEAG4609ガイドですけども、必須事項だと考えてございます。デジタル安全保護系を導入するに当たって、V&Vをこれに沿って行っていくというところは必須だと考えていますが。ただ、内容はやはりガイドですので、そのやり方を記載したものでございます。そうすると、規定と言うよりは、ガイドと言うほうがふさわしいのかなというところで、これまでもガイドで来てございます。

ただ、要求事項は、規定の本文にというところが、また視点が違うのかなと思っていま

して、そこを必須だとするのであれば、そこは改めて検討したいと思いますが、現状の考え方はそういうところですし、やはり1989年に作った時から、もうみんなできちっとここは行っていくんだということで作ってきたガイドですので、ここはガイドだから行わなくていいという、そういう認識は事業者、メーカーにはないというところになります。

以上です。

○今瀬専門職 原子力規制庁、今瀬でございます。

どうも回答ありがとうございました。私どももその経緯は十分承知しておりまして、現状でいいのか悪いのかというのは、この場で言及すべき話ではなくて、事実関係等、そちらのこの規定を作った段階のお考えを聞ければ十分だと思います。

あと最後に、同じく1-2の資料の(17)番、多様性に関する議論ですけども、これに関しては、留意事項としてデジタル安全保護系とは動作原理等が異なる追加の設備を設けることを推奨することにとどめておりますという記載があるのですが、安全保護系の内部に関する多様性の要件というか、推奨事項というか、これを何か否定されているような文章の印象に読めたのですが、この回答では、そこはどういうお考えなのでしょうか。

米国では、IEEEのここでちょうど記載していただいているところにもありますとおり、共通要因故障対策というのは多面的なアプローチで、必ずしもバックアップをつけるというだけが多様性、あるいはCCF（共通要因故障）対策ではなくて、できるだけ安全保護系内部でもプラクティカルな範囲で多様性を持たせて、耐性を持たせると、CCFに対して耐性を持たせるというのは、通常必要ではないかと思われま。実際に共通要因故障対策の検討チームの会合の中でも、例えば自己診断はハードウェアで行っている部分があるので、その部分は多様性で使えます等、幾つか御説明があったと思います。この規定の中では、そういった部分的なものでも、実用的な範囲でいいと思うのですが、多様性を否定してしまっていて一切記載がないことに少し違和感を感じるのですが、そこのお考えはいかがでしょう。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

そこについては、多様性を否定しているわけではありません。まず、回答の中にも記載させていただいておりますけれども、多様性を持たせることが効果的であるということは認識していますし、やはり今後の課題かなというところでございます。

ただ、この規定の方針をデジタル安全保護系として入れてきたときに、どういうことが要求事項かというところをまとめてきてございまして、その中で今までのやり方ですと、

デジタルの中で多様性を持たせるということを余り行ってきていませんし、そこまでの必要性があると言うよりは、一つ一つをきちっと信頼性のある設備構成にして、V&Vを行って信頼性を上げて、一つの設備としてきちっと確固たるものにするというのがこれの要求事項ですので、そういう意味でまとめてきてございます。

ただ、おっしゃるとおり、そのデジタル同士の多様性も含めて、今の議論はそういったところはかなり重要なところが置かれてきているという認識はありますので、ATENAの動きも含めてです。そこは改めて検討させていただきたいと思います。

ただ、どういうふうにデジタルを入れているというところにアナログだということを入れるのがいいのか、そこはやはり議論があると思ってまして、そこはよく考えていきたいなというところでございます。

以上です。

○今瀬専門職 原子力規制庁の今瀬でございます。

どうも御説明ありがとうございました。これは非常に難しい課題だと私どもも認識しますので、今後の課題として認識されているということで、少し安心いたしました。

ただ、米国の例を見ると、厳格な要求がしにくい部分であって、元々はGDC（一般設計基準）のクライテリア22だったと思いますけど、エクステントプラクティカルとして規制要求があって、IEEEも、それをこういうある程度具体的な形で反映したのではないかなと推測するのですが。その中でも、やはり米国の基準であっても曖昧さが残るような難しいところなので、当然、我々がやって難しいのは承知なのですが、非常に重要なところではないかなというふうに認識しています。仮に今回、改定で反映されていないとしても、継続的に海外動向も調査しながら反映を検討していただければと思います。

以上でございます。

○田中委員 あと、ございますか。

○酒井上席技術研究調査官 すみません、原子力規制庁の酒井です。

すみません、先ほどの件で少しだけ確認させていただきたいのですが、資料、11の(3)で、安全保護系側の原子炉停止系及び工学的安全施設作動系の演算・論理回路であるという御説明をいただいた件について、資料には書かれていませんけども、口頭でその他の設備に使ってはいけないというわけではないということをおっしゃったのですが、これはどういう意味か御説明いただけませんか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

規格としては適用範囲はデジタルの安全保護系なのですが、そのほかにデジタル設備を使うところに、例えばSA（重大事故）の設備など、そういう信頼性の高いものに入りたいというところに、この規格を適用して信頼性を上げるということは否定するものではありませんという認識です。ですので、例えば核計装や、放射線モニタも、自主として適用していくということを否定するものではないということです。

○酒井上席技術研究調査官 原子力規制庁の酒井です。

これは規格を作る段階で、そういうことも多少は考慮されているのか、それとも、その辺は全く考慮されずに結果として使えるようになっているだけなのか、どちらでしょうか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

基本的には、作るときは、自主で広げてというところまでは加味してございませんので、あくまでもデジタル安全保護系という形で考えてございます。

使うというところを考慮するときは、PLDの話がこれから多分議論に入ってくると思いますが、その特性を踏まえて、どういう規格とするのがいいのかというのは、その技術の中身を踏まえて決めていくべきところかなと考えておりますので、そこを意識した記載にはなってございません。

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。

○田中委員 あと、ありますか。

○濱口主任技術研究調査官 原子力規制庁の濱口ですけれども。

資料1-2の13ページの(5)と、あと16ページの(6)、アンアベイラビリティと構成要素のところについて、2点、質問をさせていただきます。

今、アンアベイラビリティと誤作動率を計算する際の質問に対して御回答をいただきまして、ハードウェア故障を考慮して評価をされているということ、御回答をいただきましたけれども、デジタル安全保護系が高い信頼性を確保するために考慮する評価におきまして、デジタル安全系の実力を測ることができないような計算法では適切な考慮ができず、ミスリードしてしまうのではないかなと思ってございます。ミスリードしないためにも、共通要因故障の考慮などを評価に組み込むような要求事項があってもいいのではないかなと思うのですけれども、その点いかがお考えでしょうかということと。

あと、もう1点なのですけれども、技術基準に関する規則の解釈には、デジタル安全

保護系について従来型のものと比較して、その評価ですけれども、同等以下を要求をしていくところを、この本規格、規定には、考慮に対する基準はございません。その比較の基準や、評価する際には、どのように考慮してというところはあると思うのですが、その点いかがお考えか聞かせていただけないでしょうか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

すみません、1点目のところが、ポイントになる言葉が一回切れて、よく聞こえなかったので、1点目をもう一回御説明していただいてもよろしいですか。

○濱口主任技術研究調査官 1点目、簡単に申しますと、共通要因故障などの評価に組み込む方法や、そういう要素など、そういう要求事項があってもいいかなと思うのですが、そこはどのようにお考えでしょうか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

まず、(5)で説明させていただいたような信頼性評価モデルは、あくまでもシステム構成を検討する段階、あと、その妥当性を評価する段階での信頼性評価モデルとして評価しているものですので、一律共通要因故障が発生するといったところを踏まえてプラントの現況等々を評価するというところについては、やはりPRA（確率論的リスク評価）といったところなのかなと思いますので。そういったところを、どんなふうに行っていくのかというところ。今のところは、そこまでは、このシステムの評価としては考えていないというところになります。

2番目です、従来の設備と同等のものというところでございますが、ここはちょっと悩ましいですし、逆に元々の適用条件のときにどういうことを考えられたかというところだと思うのですが。基本的に、デジタル制御装置の安全保護系は、アナログの制御安全保護系よりも信頼性は高いというふうに認識しています、自己診断機能もありますし。ただ、その信頼性評価モデルの中でそれを数値で表すことが、何か意味があるかというところと、それは果たして本当に基準になるのかというところを踏まえたときに、我々としてはきちっと評価をして、単一故障で停滞が起きないようにしているなどといったことをきちっと評価するということが重要だと思っていまして、従来と同等以上ですというところについては、特に記載しないというふうに考えてございます。

○濱口主任技術研究調査官 原子力規制庁の濱口ですけれども。

御回答ありがとうございました。いただいた回答、また検討させていただきます。ありがとうございました。

○田中委員 あと、ありますか。はい、佐々木企画調整官。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

同じ資料1-2の10ページの表について質問したいです。この表は、「IEEEには項目があるが、JEAC4620には項目がないもの」と書いてあって、例えば、上から二つ目の「内部発生飛来物」という所には、「デジタル安全保護系特有の要件ではないため」と書いてありますけれども、これは逆に言うと、JEAC4620にはデジタル安全保護系特有の要件だけをとるか、要件を書くことにしているという整理にしているのかという質問と。その後ろに、JEAC4604に記載されているということは書いてありますけれども、この規格は多分、今回技術評価した二つの規格には特に引用されていないのではないかと思います。安全保護系の設計規定というやつですか。こういうものによるということが、どういう形で分かるようになっているのか。どこの部分によるのか分かれば、そこを確認して、どういう内容なのかというのを検討できるというふうに思います。

また、もう少し下のほうに行くと、括弧がなく、ほかのJEACに書いてあるようなところがないものもあるのですが、これはどこにも記載がない、どこにも規定されてないという意味なのか。それから、もう一つ、もう少し下のほうの「人間工学」については、「HFE（ヒューマン・ファクター・エンジニアリング）の手法が国内では確立していなかったため」とあります。以前、産業界から、この人間工学設計について話を聞いた機会があるのですが、その時の説明によれば、今後、国内規格を目指しますということで、その資料には2023年度末を目標に制定することを目指すと書いてありまして、こういうものができたら規定されていくのか、そういうこの規格の作られている考え方を教えていただきたいというふうに思います。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

まず、10ページのデジタル安全保護系特有の要件ではないというところの、JEAC4604には記載というところですが、まず、基本的には、デジタル安全保護系を対象にしたのが、JEAC4620です。一応、目的の解説の1の今回、追加した所なのですが、今回デジタル計算機を適用していない従来型の安全保護系に対しては、原子力発電所安全保護系の設計規定に従うものとする。一部にデジタル計算機を適用する場合には、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、本規定に従うものとするというふうにしておりますので、基本的にJEAC4604に書いてある安全保護系の要求は、こちらの内部発生飛来物等も基本的にはJEAC4604を前提としますということになります。

記載していないもの、識別や、補助機能などというところは、JEAC4604にも記載がないのですが、ここはある意味、これまでの安全保護系の要求の中で前提となっている部分でもありますし、特にJEAC4620としても規定する必要はないかなというところがありますので、特有の要件でもありませんし、今まで記載してはないという形になります。

それから、人間工学のところは、おっしゃるとおりで。これから規格化ということを検討していきたいと思いますので、それをここに反映するのが適切かどうかは、もう一度考えてからと。要は操作性という部分をこの中に入れていくかどうかというところだと思いますが、そこを安全保護系として入れる必要がある、入れたほうがいいのかどうかというところは、もう一度検討した上でかなというふうに考えてございます。ヒューマン・ファクター・エンジニアリングということで、全体に対してかかるようになっているのであれば、あえて一つ一つ全部同じように書いていくというのが正しいのかどうか、そこはやはり議論があるかな。デジタル安全保護系として必要なところをきちっと書いておくというのが、この規格の目的ですので、そこはもうちょっと検討したいなというところがございます。

以上です。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

今の説明は分かりますけれども、規格を使う側からしたら、どの規格のどこを見たらいいのかというのは分かっていたほうが、ユーザーフレンドリーではないかなというふうに思います。

このJEAC4604についても、どこの部分をどういうふうに読めばいいのかというのは、分かりやすいとは言えないので、この表をもらって初めて、具体的にそういうふうに読むんだなということが分かったというふうに思います。

そういう意味では、今後検討と書いてあるところは、今後検討するけれど、要件ではないためと書いてあるところは、今後検討する予定ではないと、そういう理解でよろしいですか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

まず、今後検討でないという所を、検討しないということではありません。まず、改定内容の資料1-1の13ページを見ていただければと思いますが。ここに簡単に書かせていただいたのですが、真ん中にデジタル計算機を適用していない従来型の安全保護系に対する記載の追加ということで今回来て、その下の矢印の下のほうに、JEAC4604と

JEAC4620の統合についてはということは、今後検討と書かせていただいています。

○佐々木企画調整官 すみません、何ページでしょうか。

○遠藤主査 13ページです。資料1-1の13ページです。

○佐々木企画調整官 ありがとうございます。

○遠藤主査 率直に申し上げて、このJEAC4604というのが、元々安全保護系の指針としてあったのですが、その後、先ほどの経緯にもありますように、JEAC4620という形で2008年にデジタル安全保護系の規定を作った。要は、二本立てに今なっているような状況です。だから、そこは一回整理をするのもいいかなというところは考えておりますので、そこも含めて検討しないということではなくて、検討かなという認識はあります。

個別に、これ1個だけJEAC4620に入れるか入れないという議論をするかというのは、日本電気協会の中で検討していきたいという課題の一つでございます。

以上です。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

分かりました。ありがとうございます。

○田中委員 あと、いいですか。

○遠山課長 技術基盤課の遠山です。

今日の多くの質疑と、それから、今、最後の議論を聞いていての感想と言うかコメントですけれども。元々今回対象としているJEAC4620のタイトルは、安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規定とあると。つまり、元々は安全保護系にデジタル技術を使うに当たって、注意点や懸念点の払拭を考えて用意されたものではないかと思うのですが。一方で、適用範囲はデジタル安全保護系を対象とするという、範囲を限定しているように見えます。

ただ、依然として安全保護系の定義は、この規定の1ページに書かれていますように、必要な場合に異常の状態を検知して、原子炉停止系や工安施設を作動させるという本来の目的、機能が書かれていて、また、最後のやり取りで、全体を総合するような検討も今後していきたいとおっしゃっていたので、やはり、元々考えていた規定の範囲、あるいは今回の改定の範囲というのをより明確にして、また、将来にわたってもこの改定の活動が継続するのであれば、そのようなことも言及していただいで説明していただくと、当方にとっても分かりやすい議論ができるのではないかというふうに感じました。コメントです。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

承知いたしました。いただいた御意見を踏まえて少し、今後、その辺も明確にできるようにしたいと思います。

以上です。

○田中委員 あと、ありますか。

○佐藤審議官 技術基盤グループ長の佐藤でございます。

頭の整理で教えていただきたいのは、関連海外規格等を調査しましたと。それで、その回答が資料1-2の7ページ以降から表もついてましたよね、8ページ、9ページ、10ページと。それで一番最初は7ページの所もそうですし、資料1-1で協会の方から御説明いただいた時には、海外規格との比較で、IEEE以外にIEC規格と明示的に書いておられるのですが。8ページ以降など。今回の議論においては、回答もそうですが、IECのことについては何ら言及してなくて、例えば8ページや9ページの表でもIECとの比較と言うか、過不足や整合などに触れていないのですが、これはどういうことなのでしょう。7ページの回答を見る限り、2008年の時にはIEEEとIECを見たのだけど、表の2-1を作ったと。2020年の改定版は、それをもとに考えましたと言っていますが、ただ、皆さんの御説明では、そもそもその比較としてIEC規格も見て、それで関連海外規格の調査をということだと思のですが、その辺りはどう理解したらいいのですか。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

まず、IEC規格については、見ていないということではございません。まず、2008年の制定のときに両方見て、IECだけあるという項目が特にあったという認識ではないので。やはりIEEE7-4.3.2を軸にここは反映していくというのがいいだろうというところで、2008年の制定をしまして、その流れを踏まえて、2020年版でも規格を確認するという、今回アクションをできています。ですので、やはりIEEE7-4.3.2を基本に比較をしています。IECのほうは全く見てないということではありませんが、細部を詳細にということではないというところでございます。

以上です。

○佐藤審議官 そう答えられるかもしれないなと思ったのですが。他方で、7ページの資料や、今回の説明もそうですが、IEEEの2016年版は未発行の状態です。調査段階ではあったために、取入れができていませんというようなことで、例の保護系ロジック、そういったのもそういう回答です。優先ロジックの話も。すみません、別に意地悪を言うつもりはないのですが、海外規格の一体何を比較していたのだろうと思って。2016年版が未

発行だったら、比較するものは、古いものとの比較で、結局、今回は海外規格が十分検討されてないような印象があったのですが、IECのほうは2008年を作るときよりもリバイスされたIECの規格を御覧になったのですか、どうでしょう。

○遠藤主査 日本電気協会の遠藤でございます。

IECのほうの新しい規格のほうを確認してございます。IEEEのほうは、そういう意味だと、2016年版は改定の検討を開始した時期と、その間の検討状況を踏まえて反映できなかったのですが、その前の2010年版は確認して、今回のところは確認はしています。ただ、反映はしていませんけれども、確認をして、反映するところはなかったという認識でございます。

以上です。

○佐藤審議官 説明された内容は分かりましたけど、ちょっと何かいま一つ腑に落ちないという印象でした。もう結構です。ありがとうございます。

○田中委員 あと、よろしいですか。あるいは、全体を通してでも、よろしいですか。

佐々木企画調整官、いいですか。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

今日議論させていただいて、分かったなというものもありますけど、よく考えないと分からないものや、まだ分からないものなどあります。今日御質問をさせていただいたものは、今回の技術評価の主な疑問点と言うか質問になっていますので、更問という形で、もう少し具体的に質問を取りまとめて、再度、御説明をお願いをしようと思っていますので、電気協会のほうで対応していただければというふうに思います。よろしく願います。

○田中委員 ということで、電気協会のほうでよろしく願います。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。

承知いたしました。よろしく願います。

○田中委員 あとよろしければ、特にならなければ、これをもって本日の検討チーム、終了いたします。

また、次回の第2回目の会合につきましては、追って事務局のほうから調整、連絡させていただきます。

ということで、本日はどうもありがとうございました。