

## 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書の策定 及び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 の解釈の改正等

令和5年10月11日  
原子力規制庁

### 1. 趣旨

本議題は、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書（以下「技術評価書」という。）の案及び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（原規技発第1306194号。以下「技術基準規則解釈」という。）の改正案に関する意見公募において提出された意見（以下「提出意見」という。）に対する考え方についての了承を諮るとともに、技術評価書の策定及び技術基準規則解釈の改正の決定について付議するものである。

### 2. 経緯

令和5年度第22回原子力規制委員会（令和5年7月19日）において、技術評価書の案及び技術基準規則解釈の改正案に対する意見公募の実施が了承され、意見公募を実施した。その結果は以下のとおり。

### 3. 意見公募の実施結果等

（1）行政手続法（平成5年法律第88号）第39条第1項の規定に基づく意見公募

- ① 対象：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の一部改正について（案）
- ② 実施期間：令和5年7月20日から同年8月18日まで（30日間）
- ③ 実施方法：電子政府の総合窓口（e-Gov）及び郵送
- ④ 提出意見数：3件<sup>1</sup>

（2）任意の意見公募

- ① 対象：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（JEAC 4620-2020）」及び「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）
- ② 実施期間：令和5年7月20日から同年8月18日まで（30日間）
- ③ 実施方法：電子政府の総合窓口（e-Gov）及び郵送
- ④ 提出意見数：6件<sup>1</sup>

### 4. 提出意見に対する考え方

提出意見のうち、技術評価書の案についての意見に対する考え方を別紙1の

<sup>1</sup> 提出意見数は、総務省が実施する行政手続法の施行状況調査において指定された提出意見数の算出方法に基づく。なお、今回の意見公募において、提出意見に該当しないと判断されるものは行政手続法に基づく意見公募で1件、任意の意見公募で1件であった。

とおり、技術基準規則解釈の改正案についての意見に対する考え方を別紙2のとおり了承いただきたい。

#### 5. 技術基準規則解釈の改正等

##### (1) 技術評価書の決定

提出意見等を踏まえて修正を行った技術評価書について、別紙3のとおり決定いただきたい。

##### (2) 技術基準規則解釈の改正

提出意見等を踏まえて修正を行った技術基準規則解釈の改正について、別紙4のとおり決定いただきたい。

#### ＝別紙及び参考資料＝

別紙1 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）」及び「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 4609-2020）」に関する技術評価書（案）についての提出意見及び考え方

別紙2 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の一部改正について（案）についての提出意見及び考え方

別紙3 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（JEAC 4620-2020）」及び「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 4609-2020）」に関する技術評価書（案）

別紙4 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の一部改正について（案）

参考1 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（JEAG 4620-2020）」及び「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 4609-2020）」に関する技術評価書（案）の変更箇所（見え消し）

参考2 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の一部改正について（案）の変更箇所（見え消し）

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)」及び「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 4609-2020)」に関する技術評価書 (案) についての提出意見及び考え方

No.	提出意見	考え方
1	「デジタル」と「デジタル」の共存、 「ソフトウェア」と「ソフトウェア」の共存	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 「デジタル」と「デジタル」については、日本電気協会は従来より「デジタル」を使用しておりますが、技術基準規則解釈<sup>1</sup>では従来より「デジタル」を使用しています。このため、これらの用例を踏襲して「デジタル」と「デジタル」とを使い分けています。</li> <li>➤ 「ソフトウェア」と「ソフトウェア」については、御意見を踏まえ、技術基準規則解釈で従来使用している「ソフトウェア」に修正します。なお、日本電気協会の説明の引用部分は、原文のままとします。</li> </ul>
2	<p>&lt;該当箇所&gt; 15頁13行目 変更点では内が、デジタル計算機 (略)</p> <p>&lt;内容&gt; (誤記修正) 変更点ではないが、デジタル計算機 (略)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 御意見のとおり修正します。</li> </ul>
3	<p>&lt;該当箇所&gt; 44頁本文下から9行目 (略) ウイルス進入等を防止する。 &lt;内容&gt; (誤記修正) (略) ウイルス侵入等を防止する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 御意見のとおり修正します。</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 52ページの13行目「あたって」と、同17行目「当たって」とは、どちらかに字句を統一したほうがよい。</li> <li>・ 63ページの10行目から同15行目までの行頭のインデントの位置は、同16行目以降と同じものとしたほうがよい。</li> <li>・ 130ページの本文の最下行の6行上「わかりやすい」は「分かりやすい」のほうがよい。他の箇所の例と同様に。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 御意見を踏まえ、以下のとおり修正します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 御意見の部分以外も含め、「あたって」を「当たって」に修正します。なお、日本電気協会の説明の引用部分は、原文のままとします。</li> <li>・ 技術評価書案<sup>2</sup>の63ページ10行目のインデントを修正します。</li> <li>・ 技術評価書案の130ページの本文の最下行の6行上の「わかりやすい」を「分かりやすい」に修正します。</li> </ul> </li> </ul>
5	<p>&lt;該当箇所&gt; 63頁10行目 日本電気協会は、ソフトウェアの品質保証活動を (略)</p>	

<sup>1</sup> 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 (原規技発第1306194号)

<sup>2</sup> 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 (JEAC 4620-2020)」及び「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 4609-2020)」に関する技術評価書 (案)

	<p>&lt;内容&gt; (誤記修正)  この部分は日本電気協会の見解ではないため、字下げを解除した方が良くと考えます。</p>	
6	<p>&lt;該当箇所&gt;  2 1 頁 1 6 行目  デジタル安全保護系のデジタル化された核計装・放射線計装の演算・論理処理部は、原子炉停止系・工学的安全施設作動系と同等の設計管理が行われるべきものである。したがって、デジタル安全保護系規程 2020 における「デジタル計算機」(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)に対する要求事項は、デジタル化された核計装・放射線計装の演算・論理処理部にも適用することとし、デジタル安全保護系規程 2020 における「デジタル計算機」は、「デジタル計算機(原子炉停止系, 工学的安全施設作動系, 及び重要度と複雑さがこれらと同程度の安全保護装置のその他の機器(例えば, BWR における核計装・放射線モニタ)に適用される電子計算機をいう。以下同じ。)」と読み替える。</p> <p>&lt;内容&gt; (確認)  デジタル安全保護系規程 2020 における「デジタル計算機」を読み替える「デジタル計算機」の定義を「(略)重要度と複雑さがこれらと同程度の安全保護装置のその他の機器(例えば, BWR における核計装・放射線モニタ)に適用される電子計算機」としている点について、「複雑さが同程度の機器」とは、「安全保護系特有の論理・演算処理回路をソフトウェアで実装している電子計算機であって、JEAG 4609 の定める、V&amp;V を適用できる機器」を指すと理解してよろしいでしょうか?</p>	<p>➤ 「重要度と複雑さがこれらと同程度の安全保護装置のその他の機器」とは、プラントの機器構成、重要度の定め方とも関連して総合的に事業者の責任で個々にその妥当性を判断するもので、一義的に特定することはできません。また、検証及び妥当性確認 (V&amp;V) の実施対象とするソフトウェアも、「重要度と複雑さがこれらと同程度の安全保護装置のその他の機器」に当たるかどうかに関連して決まるものです。したがって、検証及び妥当性確認 (V&amp;V) の適用性を「重要度と複雑さがこれらと同程度の安全保護装置のその他の機器」の選定に用いることはできないと考えています。</p>
7	<p>&lt;該当箇所&gt; 2 2 頁 2 5 行目  したがって、「ソフトウェア」の範囲は「安全保護系としての機能を実現するソフトウェア」に限定しないこととし、「(解説-3) 機能を実現するソフトウェア」の「したがって、本規程におけるソフトウェアとは、特にことわりのない場合、安全保護系としての機能を実現するソフトウェアを示す。」は削る。</p> <p>&lt;内容&gt; (確認)  JEAC 4620, JEAG 4609 では、設備ごと、プラントごとに異なったものとなる可能性があり、特にきめ細かな管理が必要であることから、アプリ</p>	<p>➤ 御指摘の「安全保護系としての機能を実現するソフトウェア」は、その対象とする範囲が明確でないことから、これを削除しました。</p> <p>➤ その上で、ソフトウェアの範囲を限定する必要がある場合には該当する箇所においてその限定する範囲を明確化することとし、具体的には「4.19.3 V&amp;V」において、「デジタル計算機のソフトウェアのうち、ハードウェアと直接結びついて計算機の基本動作のみを制御するソフトウェアを除いたもの(以下単に「ソフトウェア」という。)」とする限定を加えています。</p>

ケーションソフトウェアを対象としています。上記の記載によって「(解説-3) したがって(略)」が削除になりましたが、改めて「ソフトウェアへの要求事項」を確認させてください。

JEAC 4620 4章における「ソフトウェアへの要求事項」は以下のとおりと考えておりますが、この理解で問題はないでしょうか？

	安全保護系としての機能を実現するソフトウェア	計算機の基本動作を制御するソフトウェア
4.17 ソフトウェアの管理外の変更の防止	適用	※1
4.19 品質保証		
4.19.1 ソフトウェアライフサイクル	適用	※2
4.19.2 ソフトウェア構成管理	適用	※2
4.19.3 V&V	適用	※3

※1：適用（不正アクセス行為の関係でアプリケーションに限定しない）

※2：保安活動の重要度に応じて実施

※3：除外

➤ これを明確にするために、技術評価書案に以下を追加します。

技術評価書案の「4. 1. 9 検証及び妥当性確認 (V&V) と品質保証」の「(3) 検討の結果」「②」「(a) ソフトウェアの品質保証」の末尾(66ページ)

【追加】

一方で、「4.19.3 V&V」の対象となるソフトウェアについては、デジタル計算機のソフトウェアのうち、ハードウェアと直接結びついて計算機の基本動作のみを制御するソフトウェアを除いたものに限定される。したがって、「4.19.3 V&V」においては、ソフトウェアの対象範囲を明確にするために、「ソフトウェアライフサイクルの設計、製作、試験及び変更の各プロセスに応じてV&Vを実施すること。」は、「デジタル計算機のソフトウェアのうち、ハードウェアと直接結びついて計算機の基本動作のみを制御するソフトウェアを除いたもの(以下単に「ソフトウェア」という。)に対しソフトウェアライフサイクルの設計、製作、試験及び変更の各プロセスに応じてV&Vを実施すること。」と読み替える。

➤ この整理を、提示された表に適用すると、「安全保護系としての機能を実現するソフトウェア」ではなく、「デジタル計算機のソフトウェアのうち、ハードウェアと直接結びついて計算機の基本動作のみを制御するソフトウェアを除いたもの」に、「計算機の基本動作を制御するソフトウェア」ではなく、「計算機の基本動作のみを制御するソフトウェア」になります。

➤ また、具体的な適用対象については、技術評価書案「4. 1. 8 ライフサイクルを通じた品質の管理方法」、「4. 1. 9 検証及び妥当性確認 (V&V) と品質保証」及び「4. 1. 10 ソフトウェアの構成管理」に記載のとおり、「4.19.1 ソフトウェアライフサイクル」及び「4.19.2 ソフトウェア構成管理」は「計算機の基本動作のみを制御するソフトウェア」も該当します。以上を表で整理すると、以下のとおりになります。

			デジタル計算機のソフトウェアのうち、ハードウェアと直接結びついて計算機の基本動作のみを制御するソフトウェアを除いたもの	計算機の基本動作のみを制御するソフトウェア
		4.17 ソフトウェアの管理外の変更の防止	適用	適用
		4.19 品質保証		
		4.19.1 ソフトウェアライフサイクル	適用	適用
		4.19.2 ソフトウェア構成管理	適用	適用
		4.19.3 V&V	適用	除外
8	<p>&lt;該当箇所&gt; 35頁23行目</p> <p>技術基準規則解釈第35条第4号において、デジタル安全保護系規程2008の「(解説-5)」はデジタル安全保護系規程2008の適用に当たっての条件とされていたことから、デジタル安全保護系規程2008の「(解説-5)」は「4.4 独立性」に加え、デジタル安全保護系規程2020の「(解説-7) 多重化されたチャンネル間の通信」の「多重化されたチャンネル間の通信の機能的分離の措置の例としては以下がある。」は「多重化されたチャンネル間の通信の機能的分離の措置は以下を含む複数の手段の適切な組合せを考慮する。」と読み替え、読み替え後の「(解説-7) 多重化されたチャンネル間の通信」の内容を「4.5 独立性」に加える。</p> <p>(下線部について同様な記載のある箇所)</p> <p>・P.36~37 4.1.2 (5) ②③</p>	<p>➤ 御意見のとおり、(1)及び(2)は例示ですので、「4.5 独立性」の「以下を含む複数の手段の適切な組合せを考慮する。」は「以下に掲げる手段その他適切な手段を考慮する。」に修正します。</p> <p>技術評価書案の「4. 1. 2 独立性の確保と試験可能性」の「(3) 検討の結果」及び「(5) 適用に当たっての条件」(及び別記-1 1<sup>3</sup>の2ページの「4.5 独立性」)</p> <p><b>【修正前】</b></p> <p>「多重化されたチャンネル間の通信の機能的分離の措置の例としては以下がある。」は「多重化されたチャンネル間の通信の機能的分離の措置は以下を含む複数の手段の適切な組合せを考慮する。」と読み替え、</p> <p><b>【修正後】</b></p>		

<sup>3</sup> 技術基準規則解釈の改正案の「別記-1 1 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 (JEAC 4620)」等の適用に当たって」

<p>・ P.107 5.1 デジタル安全保護系規程 20204.5 独立性  &lt;内容&gt; (意見)</p> <p>「以下を含む複数の手段の適切な組合せを考慮する。」とありますが、以下の(1), (2)は JEAC 4620 では例示であり、その他の手段を含め、適切なものとするべく、必ずしも(1), (2)に限らず、また”複数の手段”とも限らないと考えています。その理由として1つの対応方法により機能要求を満足できれば、必ずしも複数の手段を用いることもないと考えており、したがって、下線部を「以下のような適切な手段を考慮する。」との表現にするのが適切と考えます。</p> <p>(1)多重化されたチャンネル間の通信は、原則として一方通行の通信路を介して情報伝達を行う。双方向通信が可能な通信路を介して情報伝達を行う場合には、発信側のシステムと受信側のシステム間の調整、接続の失敗等によって、どちらのシステムも機能的に異常をきたさない設計とする。</p> <p>(2)デジタル安全保護系のプロセッサと通信コントローラの間にバッファメモリを設置する。</p>	<p>「多重化されたチャンネル間の通信の機能的分離の措置の例としては以下がある。」は「多重化されたチャンネル間の通信の機能的分離の措置は、以下に掲げる手段その他適切な手段を考慮する。」と読み替え、</p>
<p>9 技術評価書 4.1.6 計測制御系からの機能的分離(3)検討の結果について。  引用されたパブリックコメント (受付番号 201305100000100307、2013年5月10日) を提出したものです。当該のコメントへの規制委員会の回答が記載されておりますが、コメントの主旨が正しく反映されていないと感じているため改めてコメントさせていただきます。</p> <p>当該パブリックコメントでは以下に原文(抜粋)を示す通り a. b. の2点をコメントさせて頂いたところ、a. の共通原因故障対策の実施については「健全性が実証できない場合には、解釈で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よう求めています」とする深層防護多様性を理解できていない回答、b. の共通原因故障対策のための信号処理については「技術の進展や第3条の特殊な設計による」との回答とされておりますが、2013年時点において海外では共通原因故障対策として a. b. ともに実施され規制化もなされていることから時代遅れな回答となっております(技術評価書で引用された米国の規制動向(ISG)は2007年に発行)。</p> <p>また、a. b. において不適切と指摘した技術基準規則解釈の該当部分(JEAC/JEAG 適用にあたっての条件の(4)及び(7))は、10年を経て今回の技</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 過去にいただいた御意見については、その回答にもあるとおり、「技術の進展や第3条の特殊な設計による施設の認可などの状況を踏まえて、解釈の改訂に反映することとします。」としておりましたので、今回の技術評価等において、適切に反映したものです。</li> <li>➤ また、具体的なソフトウェア共通要因故障対策のための信号処理等に関する内容について、令和元年度に設置された「発電用原子炉施設におけるデジタル安全保護系の共通要因故障対策等に関する検討チーム」において議論を行っています。</li> <li>➤ なお、民間規格の技術評価は、事業者から意見聴取をしたうえで優先度の高いものについて計画的に実施することとしており、他の技術分野も含め優先度を判断しており、結果的に現在のタイミングになったものです。</li> <li>➤ 日本電気協会規程の策定に当たっては、日本電気協会が、最新の海外動向を踏まえ適切に実施すべきであり、今般の技術評価書案にお</li> </ul>

<p>術評価で是正されましたが、不適切な内容を正すのに10年を要するのは技術進歩の早いデジタル規制を適切に実施することは難しいと考えます。これらを踏まえ、我が国のデジタル規制を時代遅れなものとしなためための教訓として、またパブリックコメントの処理を適正に行うため、過去の経緯（なぜ新技術/特殊な設計と扱うという誤った見解になり、共通原因故障対策を要求しないばかりか、逆にその対策を阻害しかねない規則解釈となったのか）について正確な記載とすることを期待します。</p> <p>【新安全基準に対するパブリックコメント 201305100000100307 原文】</p> <p>福島第一発電所事故では深層防護の重要性が認識されましたが、新安全基準(案)では種々のハードウェアに関する深層防護が考慮される一方で、ソフトウェアの障害に対する深層防護の考慮が十分ではないことが懸念されますので以下をコメント致します。(略)</p> <p>a. 安全保護系のソフトウェアの共通要因故障に対する多様化設備(例えばアナログ回路によるバックアップ設備)を設置することを規制要件として要求すべきと考えます。</p> <p>b. また、実用発電所原子炉及びその付属施設に関する技術基準の解釈では、「デジタル安全保護系は、試験時を除き計測制御系からの情報を受けないこと。試験時に、計測制御系からの情報を受ける場合には、計測制御系の故障により、デジタル安全保護系が影響を受けないよう措置を講じること。」とありますが、一般に多様化設備は非安全系で構成し、安全系(例えば制御対象機器のインタフェースとなる最終段の出力回路)に接続されることから、この表現では多様化設備の導入を阻害する恐れがあり不適切と考えます。安全保護系と計測制御系とのインタフェースは機能的に分離することを要求すれば十分であり、そのような表現に修正するのが望ましいと考えます。(略)</p> <p>安全保護系と非安全系設備とのインタフェースという観点では、非安全系のマンマシンインタフェースから安全系の機器を操作する方式も既に海外では一般的になっています。信号伝送の一方向性に固執するのではなく、デジタル設備の特徴を活かして通信の独立性確保と機能的分離を行うとともに、運転性向上、多様性の強化等を実現し、これらも考え合わせた総合的な安全性の向上が重要と認識されていると理解しております。この観点からも新安全基準の記載は最新の安全性向上の取り組みを阻害する可能性があるため望ましくないと考えますので見直しを期待致します。</p>	<p>いても、その旨の指摘を要望事項として記載しています。</p>
--	-----------------------------------



10	<p>&lt;該当箇所&gt; 5 6 頁下から 7 行目  「(解説-19) ソフトウェアライフサイクル」の「(2)各プロセスで実施すべき品質管理項目」における「(a)設計プロセス」において、「ソフトウェアに対する仕様を決定する。また、設計検証手段を決定する。」と規定しているが、技術基準規則解釈第 3 5 条 1 に規定する「安全保護装置の機能の確認については、設置許可申請書の添付書類八の設備仕様及び設置許可申請書において評価した運転時の異常な過渡変化の評価の条件に非保守的な変更がないことを確認する」に対応する規定を明確にすることを要望する。</p> <p>&lt;内容&gt; (意見)</p> <p>技術基準規則解釈第 3 5 条第 1 号に記載の「非保守的な変更」とは、工事計画認可申請書における設置許可申請書からの変更と理解しております。また、この第 1 号はデジタル安全保護系に限らず、従来の非デジタルの安全保護系（安全保護装置）にも適用されています。</p> <p>「非保守的な変更がない」ことの確認は、品管規則及び JEAC 4111 で定める品質保証活動の「設計検証」の中で実施されており、あえて JEAC 4620 で要求しなくてもよいのではないかと考えます。</p> <p>(確認)</p> <p>本項目において、他の規則に基づいて確認がなされていることに加えて、デジタル安全保護系に対して二重に「非保守的な変更がないことを確認する」という記述を盛り込んだことの趣旨について確認させてください。</p>	<p>➤ 民間規格の技術評価においては、技術評価書案の「2. 1 技術評価における視点」に書かれているとおり、「技術基準規則やその他の法令又はそれに基づく文書で要求される性能との項目及び範囲において対応していること」を確認してします。したがって技術評価の対象となる民間規格には、対応する技術基準規則<sup>4</sup>の各条項（本技術評価においては第 3 5 条）の要求に対する仕様規定が明確にされていることが望めます。このため、日本電気協会において規定することを要望したものです。</p>
11	<p>技術評価書 4. 1. 9 検証及び妥当性確認(V&amp;V)と品質保証(3)検討の結果において、「4. 19 品質保証」には、ソフトウェアの健全性を確保する手法として二つの手法が列記されているが、手法を限定する必要はなく、保安活動の重要度に応じて健全性を確保できる手法であればよい。」との規制委員会としての判断を示した上で、技術基準規則解釈の記載を「デジタル安全保護系に用いられる電子計算機は、保安活動の重要度に応じ、以下に掲げる事項その他の適切な手法によりソフトウェアの健全性を確保すること」へ変更するとしている。</p> <p>この変更は、国内外で安全系保護系を含む安全系設備（デジタル保護継電器等）へ、必ずしも V&amp;V 手法が適さない組込みデジタルデバイス（EDD:</p>	<p>➤ 技術評価書案の「4. 1. 9 検証及び妥当性確認(V&amp;V)と品質保証」において「ソフトウェアの健全性を確保する手法として二つの手法が列記されているが、手法を限定する必要はなく、保安活動の重要度に応じて健全性を確保できる手法であればよい。」としたのは、原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則（令和 2 年原子力規制委員会規則第 2 号）第 4 条第 2 項において、「原子力事業者等は、保安活動の重要度に応じて、品質マネジメントシステムを確立し、運用しなければならない。」としていることを踏まえ記載したものです。</p>

<sup>4</sup> 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（平成 2 5 年原子力規制委員会規則第 6 号）

<p>Embedded Digital Device) の適用が進められている動向を踏まえれば適切な変更ではあるものの、安全系ソフトウェアに V&amp;V 以外の手法を認めることは安全系デジタル規制として革新的な変更であるにも係わらず、V&amp;V に代わる規制当局として許容可能な手法が示されていないのは無責任です。</p> <p>EDD に関して、海外では既に以下の例に示す新たな手法が適用されていることを踏まえれば、我が国のデジタル規制を時代遅れなものとしないう、これらの手法（各々を適用して良い条件を含む）を例示するか、あるいは、これらを規程/ガイドの次回改定へ反映するよう電気協会へ要望すべきと考えます。</p> <p>米国規制の例： NUREG-0800 Standard Review Plan Chapter7 BTP7-19 Rev.8 3.1.2 に記載の定性評価手法 (Qualitative Assessment and Failure Analysis)、及び 3.1.4 に記載の試験手法 (Testing to Eliminate Potential Common-Cause Failure)</p> <p>国際標準の例： IEC 62671 (Nuclear power plants-Instrumentation and control important to safety-Selection and use of industrial digital devices of limited functionality)</p>	<p>➤ 御意見にある、組込デジタルデバイス (EDD) 等に関して米国等で明確化の事例があることは認識しており、このため、技術評価書案の「4. 1. 1 2 健全性を実証できない場合の原理の異なる手段の設置」の「(4) 変更点以外の評価」(意見公募開始時点で「(4) 変更点以外の検討」とあったものを修正。以下同じ。)において、EDD を適用する場合の要件など、国際規格との比較としてアイ・トリプル・イー (IEEE) 規格及び国際電気標準会議 (IEC) 規格の内容がデジタル安全保護系規程 2020<sup>5</sup>に反映されていないものを脚注 70 に示しています。また、「(6) 要望事項」において、「適用範囲及び詳細な内容についても整理することを要望する。」としています。御意見を踏まえ、日本電気協会に対して EDD に関する事項の要望がより明確になるよう、「(4) 変更点以外の評価」及び「(6) 要望事項」に、以下のとおり追記します。</p> <div data-bbox="1176 694 2060 766" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>技術評価書案の「4. 1. 1 2 健全性を実証できない場合の原理の異なる手段の設置」の「(4) 変更点以外の評価」</p> </div> <p>【追加】 また、デジタル技術として PLD (FPGA 等) 又は組込デバイス (EDD) を適用する場合の要件等の、本規程に反映されていない国内外の動向を踏まえた適切な記載内容を引き続き検討されるよう、安全保護系に関して考慮することが望ましい多様性について (必ずしも外部に設置する追加設備によらない、内部的な多様性を含む。) の要件、デジタル技術として PLD (FPGA 等) 又は組込デバイス (EDD) を適用する場合の要件等のデジタル安全保護系規程 2020 に反映されていない国内外の動向を踏まえた適切な記載内容を引き続き検討することを要望する。</p> <div data-bbox="1176 1141 2060 1212" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>技術評価書案の「4. 1. 1 2 健全性を実証できない場合の原理の異なる手段の設置」の「(6) 要望事項」</p> </div> <p>【追加】 安全保護系に関して考慮することが望ましい多様性について (必ずし</p>
---	---

<sup>5</sup> 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 (JEAC 4620-2020)」

		<p>も外部に設置する追加設備によらない、内部的な多様性を含む。)の要件、デジタル技術としてPLD (FPGA等)又は組込デバイス (EDD)を適用する場合の要件等のデジタル安全保護系規程 2020 に反映されていない国内外の動向を踏まえた適切な記載内容を引き続き検討することを要望する。</p>
12	<p>&lt;該当箇所&gt; 9 6 頁 6 行目 併せて「ソフトウェアに関する V&amp;V の設計・製作作業の各ステップの内容は、以下の(1)～(6)に示す手法によるものとする。」と読み替える。 &lt;内容&gt; (意見) 現状の記載だと、(1)～(6)が V&amp;V の手法のように読めます。(解説-6)に記載の(1)～(6)は図 1 の設計・製作作業の説明をしており、V&amp;V の実施方法ではありません。このため、以下のとおり修正すべきと考えます。 (修正案) ソフトウェアに関する V&amp;V は以下の 4.1～4.3 に示す手法によるものとする。なお、V&amp;V の対象である設計・製作作業の各ステップの内容を以下に示す。 (1)システム設計要求仕様作成 (略)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 御意見のとおり、技術評価書案の「4. 2. 1 検証及び妥当性確認 (V&amp;V)」の「(3) 検討の結果」の③に記載された(1)～(6)は V&amp;V の手法ではなく、設計・製作作業の各ステップであるため、「ソフトウェアに関する V&amp;V の設計・製作作業の各ステップの内容は、以下の(1)～(6)に示す手法によるものとする。」は「ソフトウェアに関する V&amp;V は、以下の 4.1～4.3 に示す手法によるものとする。なお、V&amp;V の対象である設計・製作作業の各ステップの内容を以下に示す。」に修正します。</li> <li>➤ また、「4. 2. 1 検証及び妥当性確認 (V&amp;V)」の「(5) 適用に当たっての条件」(及び別記-1 1 の 1 0 ページ「4. V&amp;V」)も同様に修正します。</li> </ul>
13	<p>意見公募当時の原子力規制委員会議事録の先にある古い資料をみました。そしてソフトウェア共通要因故障は事業者の自律的対応だとわかりました。 しかし原子炉等規制法や電気事業法の工事計画書の認可は得ていないこともわかりました。そして疑問に思ったのはデジタル安全保護系は計測制御系統施設とのことです。自律的対応と宣言しても法に計測制御系統施設の定めがありその中に安全保護系がある以上改造行為と見なされます。 東京電力 HD 株式会社柏崎刈羽原子力発電所 7 号機についても既に着工されていたことを把握していなかったと追求していますが、その以前に法の規定に違反して認可のない工事をしたこととなります。その点の追求が必要でした。 そして今回規制プロセスには乗せずに産業界の自主的な取組に委ね、規制</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ デジタル安全保護系は、設計及び工事の計画の認可の対象です。</li> <li>➤ 一方で、ソフトウェア共通要因故障対策については、令和元年度第 6 9 回及び第 7 3 回原子力規制委員会において、満足すべき水準として、デジタル安全保護回路を設ける場合には代替作動機能を有する装置を設けなければならないことを示し、令和 2 年度第 1 5 回原子力規制委員会において、当該対策については、ATENA のガバナンスの下で事業者が自主的に対応することとし、原子力規制庁がその状況を聴取しています。この代替作動機能を有する装置は、設計及び工事の計画の認可の対象ではありません。</li> <li>➤ したがって、御意見にある「ソフトウェア共通要因故障」対策に係る</li> </ul>

<p>当局はその取組を包括的に確認しましたが、法の規定に違反して認可のない工事をしてしまったことを契機に、今後の法的制度として産業界の自主的な取組に委ね、規制当局はその取組を包括的に確認するための仕組みを構築し、産業界が自主的な取組だと整理したとしても法に基づいて確認できる制度を必要とします。これは規制の合理化の上でも重要な課題です。</p>	<p>工事について、「法の規定に違反して認可のない工事をした」ものとは考えていません。</p>
--	---

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の一部改正について（案）についての提出意見及び考え方

No.	提出意見	考え方
1	<p>&lt;該当箇所&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 頁 表 1 デジタル安全保護系規程 2020（解説-3）機能を実現するソフトウェア 1 行目</li> </ul> <p>したがって、本規程におけるソフトウェアとは、特にことわりのない場合、安全保護系としての機能を実現するソフトウェアを示す。</p> <p>⇒（削る）</p> <p>&lt;内容&gt;（確認）</p> <p>JEAC 4620-2020 の解説-3 および JEAG 4609-2020 の 2. 適用範囲を削ることにより、「ソフトウェア」の指し示す範囲が変更になります。「安全保護系としての機能を実現するソフトウェア」のみに対する要求事項の適用性は以下のように理解していますが、誤りはないでしょうか？</p> <p>JEAC 4620-2020</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4. 19 「品質管理」のうち V&amp;V 活動</li> <li>4. 19. 3 「V&amp;V」</li> </ul> <p>JEAG 4609-2020</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>JEAG 4609-2020 の 4 章の全て</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 御指摘の「安全保護系としての機能を実現するソフトウェア」はその対象とする範囲が明確でないことから、これを削除しました。</li> <li>➤ その上で、ソフトウェアの範囲を限定する必要がある場合には該当する箇所においてその限定する範囲を明確化することとし、具体的には、改正案別記一 1 1 の 8 ページ「4. 19. 3 V&amp;V」において、「デジタル計算機のソフトウェアのうち、ハードウェアと直接結びついて計算機の基本動作のみを制御するソフトウェアを除いたもの」とすることとしました。</li> <li>➤ 「デジタル計算機のソフトウェアのうち、ハードウェアと直接結びついて計算機の基本動作のみを制御するソフトウェアを除いたもの」のみに対して適用される要求事項は、御意見のとおり、以下の規定になります。 <ul style="list-style-type: none"> <li>デジタル安全保護系規程 2020<sup>1</sup>の「4. 19 品質管理」における V&amp;V 活動及び「4. 19. 3 V&amp;V」</li> <li>デジタル安全保護系 V&amp;V 指針 2020<sup>2</sup>の「4. V&amp;V」</li> </ul> </li> </ul>
2	<p>&lt;該当箇所&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 0 頁 表 2 デジタル安全保護系 V&amp;V 指針 2020 2. 適用範囲 1 行目</li> </ul> <p>したがって、本指針では、安全保護系設備としての機能を実現するソフトウェア（以下、「ソフトウェア」という。）を適用範囲とする。</p> <p>⇒削る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 0 頁 表 2 デジタル安全保護系 V&amp;V 指針 2020 4. V&amp;V 8 行目（略）</li> </ul> <p>に装荷するソフトウェア（ハードウェアと直接結びついて計算機の基本動作のみを制御するソフトウェアを除く。以下単に「ソフトウェア」という。）に対しては、（略）</p> <p>&lt;内容&gt;（確認）</p> <p>JEAC 4620-2020 の解説-3 および JEAG 4609-2020 の 2. 適用範囲を削ることにより、「ソフトウェア」の指し示す範囲が変更になります。「安全</p>	

<sup>1</sup> 安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程（JEAC 4620-2020）

<sup>2</sup> 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 4609-2020）

	<p>保護系としての機能を実現するソフトウェア」のみに対する要求事項の適用性は以下のように理解していますが、誤りはないでしょうか？</p> <p>JEAC 4620-2020</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 4. 19 「品質管理」のうち V&amp;V 活動</li> <li>・ 4. 19. 3 「V&amp;V」</li> </ul> <p>JEAG 4609-2020</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ JEAG 4609-2020 の 4 章の全て</li> </ul>	
3	<p>&lt;該当箇所&gt;</p> <p>1 頁 表 1 デジタル安全保護系規程 2020 (解説-3) 機能を実現するソフトウェア 1 行目</p> <p>したがって、本規程におけるソフトウェアとは、特にことわりのない場合、安全保護系としての機能を実現するソフトウェアを示す。</p> <p>⇒ (削る)</p> <p>&lt;内容&gt; (意見)</p> <p>解説-3 の記載を削除することにより「ソフトウェア」の範囲は JEAC 4620 よりも広がりますが、元の JEAC 4620-2020 ではあくまでもアプリケーションソフトウェアのみを対象に記載している箇所がほとんどです。そのため「ソフトウェア」を単純に読み替えた場合アプリケーションソフトウェア以外のソフトウェア (OS など) に適用しづらい項目がでてきます。特に JEAC 4620 の解説だった箇所で具体的な項目をあげている場合、今回の「ソフトウェア」のうちのアプリケーションソフトウェアの例でしかない記載箇所もあるため、以下のように記載を変更したほうがよいと思われれます。</p> <p>P. 5</p> <p>4. 19. 1 ソフトウェアライフサイクル 1 行目</p> <p>デジタル安全保護系のソフトウェアに対して、ライフサイクルを通じて品質の管理方法を予め定め、実施するとともに、これを文書化すること。デジタル安全保護系のソフトウェアの品質を確保するために、ソフトウェアに対してライフサイクルプロセスの考えを基にプロセスごとの管理を実施する。ライフサイクルプロセスの例を以下に示す。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 「安全保護系としての機能を実現するソフトウェア」の削除についての考え方は、No. 1 の御意見に関する考え方を参照下さい。</li> <li>➤ その上で、「安全保護系としての機能を実現するソフトウェア」の記載を削除することにより「ソフトウェア」の範囲は JEAC 4620 よりも広がるとの御意見ですが、「デジタル計算機のソフトウェアのうち、ハードウェアと直接結びついて計算機の基本動作のみを制御するソフトウェアを除いたもの」と明確化しておりますので、御意見にある「アプリケーションソフトウェア以外のソフトウェア (OS など)」を含むものではありません。</li> <li>➤ 「アプリケーションソフトウェアの例でしかない記載箇所もある」との御意見については、記載の適正化の観点から、修正します。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>別記—1 1 の 5 ページ「4. 19. 1 ソフトウェアライフサイクル」(及び技術評価書案<sup>3</sup>の「4. 1. 8 ライフサイクルを通じた品質の管理方法」の「(4) 適用に当たっての条件」)</p> <p><b>【修正前】</b></p> <p>デジタル安全保護系のソフトウェアの品質を確保するために、ソフトウェアに対してライフサイクルプロセスの考えを基にプロセスごとの管理を実施する。</p> <p><b>【修正後】</b></p> <p>デジタル安全保護系のソフトウェアの品質を確保するために、ソフト</p> </div>

<sup>3</sup> 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 (JEAC 4620-2020)」及び「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 4609-2020)」に関する技術評価書 (案)

<p>(1) ライフサイクルプロセス (略) P.7 4.19.2 ソフトウェア構成管理 1行目 デジタル安全保護系のソフトウェアに対して、構成管理手法を予め定め、実施するとともに、構成管理計画として文書化すること。また、ソフトウェアを構成する管理対象項目は、ソフトウェア構成管理計画に基づき、すべてを文書化すること。構成管理とは、管理対象要素の特定及び識別、要素の管理方法、並びにソフトウェア構成管理のレビュー又は審査方法を、予め定め、計画に基づき実施することである。具体的には例を以下に示す。 (1) ソフトウェア及び関連文書を特定し、(略)</p>	<p>ウェアに対してライフサイクルプロセスの考えを基にプロセスごとの管理を実施する。ライフサイクルプロセスの例を以下に示す。</p> <p>別記—11の7ページ「4.19.2 ソフトウェア構成管理」(及び技術評価書の「4.1.10 ソフトウェアの構成管理」の「(4)適用に当たっての条件」)</p> <p><b>【修正前】</b> 構成管理とは、管理対象要素の特定及び識別、要素の管理方法、並びにソフトウェア構成管理のレビュー又は審査方法を、予め定め、計画に基づき実施することである。 具体的には以下に示す。</p> <p><b>【修正後】</b> 構成管理とは、管理対象要素の特定及び識別、要素の管理方法、並びにソフトウェア構成管理のレビュー又は審査方法を、予め定め、計画に基づき実施することである。 具体的な例を以下に示す。</p>
<p>4 &lt;該当箇所&gt; 2頁 表1 デジタル安全保護系規程 2020 4.5 独立性 10行目 多重化されたチャンネル間の通信の機能的分離の措置は以下を含む複数の手段の適切な組合せを考慮する。 (1) 多重化されたチャンネル間の通信は、原則として一方通行の通信路を介して情報伝達を行う。双方向通信が可能な通信路を介して情報伝達を行う場合には、発信側のシステムと受信側のシステム間の調整、接続の失敗等によって、どちらのシステムも機能的に異常をきたさない設計とする。 (2) デジタル安全保護系のプロセッサと通信コントローラの間にバッファメモリを設置する。 &lt;内容&gt; (意見) 「以下を含む複数の手段の適切な組合せを考慮する。」とありますが、上</p>	<p>➤ 御意見のとおり、別記—11の10ページ「4.5 独立性」の「(1)及び(2)」は例示ですので、「以下を含む複数の手段の適切な組合せを考慮する。」を「以下に掲げる手段その他適切な手段を考慮する。」に修正します。</p> <p>別記—11の2ページ「4.5 独立性」(及び技術評価書「4.1.2 独立性の確保と試験可能性」の「(5)適用に当たっての条件」)</p> <p><b>【修正前】</b> 多重化されたチャンネル間の通信の機能的分離の措置は以下を含む複数の手段の適切な組合せを考慮する。</p> <p><b>【修正後】</b> 多重化されたチャンネル間の通信の機能的分離の措置は、以下に掲げ</p>

	<p>記の(1), (2)は JEAC 4620 では例示であり, その他の手段を含め, 適切なものとするればよく, 必ずしも(1), (2)に限らず, また”複数の手段”とも限らないと考えています。その理由として1つの対応方法により機能要求を満足できれば, 必ずしも複数の手段を用いることもないと考えており, したがって, 下線部を「以下のような適切な手段を考慮する。」との表現にするのが適切と考えます。</p>	<p>る手段その他適切な手段を考慮する。</p>
5	<p>&lt;該当箇所&gt;  10頁 表2 デジタル安全保護系 V&amp;V 指針 2020 4. V&amp;V 16行目  ソフトウェアに関する V&amp;V の設計・制作作業の各ステップの内容は, 以下の(1)~(6)に示す手法によるものとする。  (1)システム設計要求仕様作成 (略)  &lt;内容&gt; (意見)  現状の記載だと, (1)~(6)が V&amp;V の手法のように読めます。(解説-6)に記載の(1)~(6)は図1の設計・制作作業の説明をしており, V&amp;V の実施方法ではありません。このため, 以下のとおり修正すべきと考えます。  (修正案)  ソフトウェアに関する V&amp;V は以下の4.1~4.3に示す手法によるものとする。なお, V&amp;V の対象である設計・制作作業の各ステップの内容を以下に示す。  (1)システム設計要求仕様作成 (略)</p>	<p>➤ 御意見のとおり、別記-11の10ページ「4. V&amp;V」にある(1)~(6)は V&amp;V の手法ではなく、設計・制作作業の各ステップになりますので、「ソフトウェアに関する V&amp;V の設計・制作作業の各ステップの内容は、以下の(1)~(6)に示す手法によるものとする。」は「ソフトウェアに関する V&amp;V は、以下の4.1~4.3に示す手法によるものとする。なお、V&amp;V の対象である設計・制作作業の各ステップの内容を以下に示す。」に修正します。</p>
6	<p>・別記-11の20ページの右欄の13行目「グループ」は「原設計に携わったグループ以外のグループ」のほうがよい。</p>	<p>➤ 御意見を頂いている部分は、デジタル安全保護系規程 2008<sup>4</sup>の解説 17 の記載そのものですので、原案のとおりとします。</p> <p>➤ 従来の技術基準規則解釈<sup>5</sup>第35条においては、デジタル安全保護系の適用に当たっては、デジタル安全保護系規程 2008 の本文規定及び解説によることとしていました。そこで引用される解説は、技術基準規則解釈の要求事項の一部を成すものですので、そのことが明確になるよう、今般の改正では、引用が必要な解説を「別記-11 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 (JEAC 4620)」等の適用に当たって」の「表3 デジタル安全保護系規定</p>

<sup>4</sup> 安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程 (JEAC 4620-2008)

<sup>5</sup> 実用発電用原子炉の技術基準に関する規則の解釈 (原規技発第1306194号)



		2008」の右欄に規定し、解説の引用を行わないこととしたものです。
7	「行政手続法に基づく手続」であるのに「根拠法令条項」は「-」であることがあり得るのでしょうか。「命令等」であるから「行政手続法に基づく手続」としているはずであり、「命令等」であるなら、当該「命令等」に委任する法令の条項や処分等の根拠となる条項が存在するはずである。	➤ 意見公募開始後速やかに修正しました。