

令和8年度安全保護装置等の共通要因故障対策の妥当性評価に関する
知見の蓄積に係る入札可能性調査実施要領

令和8年7月31日
原子力規制庁長官官房技術基盤グループ
放射線・廃棄物研究部門

原子力規制庁では令和8年度安全保護装置等の共通要因故障対策の妥当性評価に関する知見の蓄積の受託者選定に当たって、一般競争入札（最低落札方式）に付することの可能性について、以下のとおり調査いたします。

つきましては、下記1. 事業内容に記載する内容・条件において、的確な事業遂行が可能であり、かつ、当該事業の受託者を決定するに当たり一般競争入札（最低落札方式）を実施した場合、参加する意思を有する方は、2. 登録内容について、5. 提出先までご登録をお願いします。

1. 事業内容

(1) 概要

本事業は、国内外で原子力施設の安全系設備へのデジタル技術の適用が進展する中、共通要因故障（以下「CCF」という。）への対策の重要性が高まっている。特にプログラマブルな処理に起因するCCF、及び、ハードウェアに起因するCCFへの対策（電磁的障害への対応）等が必要と考えられている。このため、本事業では、安全装置を含む運転・計装制御関連設備を対象として、各種CCFに関する諸外国の規制文書、国際標準類及びこれらの実システムへの適用状況等について調査を実施する。

(2) 事業の具体的内容

別紙のとおり。

(3) 実施方法

本事業の実施にあたっては、原子力規制庁と緊密な連携を図りながら、実施計画を策定して作業を進めること。

(4) 無償貸与が可能な物品

- ・ 令和2年度安全保護装置等の共通原因故障対策の妥当性評価に関する知見の蓄積
- ・ 令和2年度安全保護装置等の共通原因故障対策の妥当性評価に関する知見の充実
- ・ 令和3年度安全保護装置等の共通原因故障対策の妥当性評価に関する知見の蓄積
- ・ 令和4年度安全保護装置等の共通原因故障対策の妥当性評価に関する知見の蓄積
- ・ 令和5年度安全保護装置等の共通原因故障対策の妥当性評価に関する知見の蓄積

- ・ 令和６年度安全保護装置等の共通要因故障対策の妥当性評価に関する知見の蓄積
 - ・ 令和７年度安全保護装置等の共通要因故障対策の妥当性評価に関する知見の蓄積
- ※無償貸与品については、本業務の目的以外には使用せず、本業務終了後に受注者の責任において速やかに返却すること。

(５) 事業期間

契約締結日から令和９年３月１９日まで

２. 登録内容

- ① 事業者名
- ② 連絡先（住所、ＴＥＬ、Ｅ-mail、担当者名）

３. 留意事項

- ・ 登録後、必要に応じ事業実施計画等の概要を聴取する場合があります。
- ・ 本件への登録に当たっての費用は事業者負担になります。
- ・ 本調査の依頼は、入札等を実施する可能性を確認するための手段であり、契約に関する意図や意味を持つものではありません。
- ・ 提供された情報は庁内で閲覧しますが、事業者に断りなく庁外に配布することはありません。
- ・ 提供された情報、資料は返却いたしません。

４. 公募期間

令和８年７月３１日（金）から令和８年８月１０日（月）

※郵送の場合は「令和８年８月１０日（月）必着」でお願いします。

５. 提出先

郵送又はＥ-mailにてご提出願います。

【提出先】 〒１０６－８４５０ 東京都港区六本木１－９－９
原子力規制庁長官官房技術基盤グループ
放射線・廃棄物研究部門 仲宗根 峻也 宛て

【TEL】 ０３－５１１４－２２２５

【E-mail】 nakasone_shunya_k3v@nra.go.jp

以上

(登録例)

令和〇年〇月〇日

原子力規制委員会
原子力規制庁長官官房技術基盤グループ
放射線・廃棄物研究部門

令和８年度 安全保護装置等の共通要因故障対策の妥当性評価に関する知見の蓄積に
ついて

令和〇年〇月〇日付の入札可能性調査実施要領に従い、以下の事項を登録いたします。

登録内容

① 事業者名 〇〇

② 連絡先

住所 〇〇

電話 〇〇

Mail 〇〇

担当者名 〇〇

仕様書

1. 件名

令和 8 年度安全保護装置等の共通要因故障対策の妥当性評価に関する知見の蓄積

2. 概要・目的

国内外で進展しつつある原子力施設の安全系設備へのデジタル技術の適用にあわせて共通要因故障（Common Cause Failure、以下「CCF」という。）への対策が重要と考えられている。このうち、プログラマブルな処理に起因する CCF については検証と妥当性確認等の品質保証による発生防止対策、及び発生時の影響を緩和するための多様化設備の適用等が有効と考えられている。一方で、ハードウェアに起因する CCF への対策についても電磁的障害への対策等が必要と考えられている。このため、安全保護装置を含む運転・計測制御関連設備（以下「安全保護装置等」という。）を対象に各種の CCF について、諸外国の規制文書や国際標準類及びこれらの実システムへの適用状況等について情報を収集整理することにより、対策の妥当性を判断するための知見を蓄積する。

なお、本事業は「令和 2 年度安全保護装置等の共通原因故障対策の妥当性評価に関する知見の蓄積」、「同知見の充実」、「令和 3 年度安全保護装置等の共通原因故障対策の妥当性評価に関する知見の蓄積」、「令和 4 年度安全保護装置等の共通原因故障対策の妥当性評価に関する知見の蓄積」、「令和 5 年度安全保護装置等の共通原因故障対策の妥当性評価に関する知見の蓄積」、「令和 6 年度安全保護装置等の共通要因故障対策の妥当性評価に関する知見の蓄積」及び「令和 7 年度安全保護装置等の共通要因故障対策の妥当性評価に関する知見の蓄積」（以下「過年度事業」という。調査結果は受注者へ提供可能。）によって得られた知見を踏まえて実施する。

3. 実施項目

原子力プラントの安全保護装置等における CCF 対策に関する知見を蓄積する観点から、以下に関して情報収集整理を実施する。

- (1) デジタル安全保護系に用いられる技術の整理
- (2) CCF 対策として考慮すべき事項の整理
- (3) 電磁的障害への対策に関する知見の蓄積
- (4) ソフトウェア CCF 対策に関する知見の蓄積
- (5) その他の CCF 対策に関する知見の蓄積
- (6) 報告書作成

4. 実施内容

本事業は基本的に公開文献、あるいは一般的に入手可能な規格基準等の範囲で実施する。

調査対象とする文献は、受注者にて専門的な見地から選定し規制庁担当者の承認を得てこれを決定する。調査対象とする文献の例を参考に示す。

なお、本調査の実施にあたっては、概ね 1～2 か月ごとに中間報告を実施し、必要に応じ調査の進め方や調査項目の詳細について規制庁担当者と協議をして決定すること。

(1) デジタル安全保護系に用いられる技術の整理

CCF 対策を検討する上で、デジタル安全保護系等に用いられるソフトウェア/ハードウェアにどのようなデジタル技術が用いられているかについての整理が必要である。そのために原子力発電プラントに適用されているデジタル安全保護系に用いられるデジタル技術について国内外の事例を各 1 例以上調査する。なお、過年度に実施した内容の更新を含めても良い。調査に当たっては、用いられているプログラマブルデジタルデバイス（CPU、FPGA/PLD 等）、ソフトウェア、データ伝送等のデジタル技術の種類及び主な使用箇所を列記するとともに、それらへのアプリケーション実装や設定に用いられるツールについて調査し取りまとめる。また、それら技術の適用に際し規制当局に何らかの妥当性の説明を行っている場合、又は学会等でそうしたデバイスの適用による安全性向上、信頼性確保等に係る何らかの技術的優位性を訴求している場合にはその内容についても概要を取りまとめる。

(2) CCF 対策として考慮すべき事項の整理

これまでに、安全保護装置等の CCF 対策に関して、デジタル化に伴うプログラマブルな処理に起因するもののほか、環境要因、人的要因によるものを含め総合的に CCF に対策する観点から考慮すべき事項について整理し、同様の事項について新たな国際標準化の動きがあることを明らかにするとともに、米国における BTP-7-19 の改訂内容のフォローを行った。

本年度は、これらの成果を踏まえ、過年度事業の調査以降の最新の国際的な規制、技術動向について継続して調査を実施し、最新の知見をまとめるとともに、必要時は過年度事業で作成した資料を改定し最新化する。なお、その中において CCF 対策におけるリスク情報活用に関する取組については最新状況も含め特に重点的に調査を行う。

なお、調査対象には、米国 NRC が本年 3 月にドラフトを公開した以下について、発行に向けた動向及び内容の分析を含める。

NUREG-2269 Vol. 1 Protecting Against Hazards from Common Causes in Digital Instrumentation and Control Systems

NUREG-2269 Vol. 2 Protecting Against Hazards from Common Causes in Digital Instrumentation and Control Systems, Analysis of the State-of-the-Art and Best Practice Approaches

(3) 電磁的障害への対策に関する知見の蓄積

これまでに、電磁両立性（以下「EMC」という。）に関する海外の動向についてその概要をまとめた。本年度はその成果を踏まえ、以下を実施する。

① EMC の規格基準類の最新動向

これまでに、EMC 対策に関する基本事項を示す上位の規制文書又は規格基準類である R.G1.180、EPRI TR-102323 及び IEC62003（以下「基本文書」という。）並びに基本文書が指定する試験方法等に関する詳細な規格基準類（IEC 61000 シリーズ及び MIL-STD-461 等）について調査を実施した。

本年度は、過年度事業の調査以降の改定有無について確認し、改定されたものがあれば最新の改定内容をまとめる。

② EMC に関する設備更新工事に関する最新動向

米国において安全保護装置等のデジタル化更新が進められる動向にあるが、その際に既設プラントの EMC 対策がどの様に取り扱われているかについて（例えば、デジタル I&C 専用接地線の追加、区画分離の強化等を実施しているか否か等）、許認可動向も含めて調査する。

③ EMC に関する不具合事例

これまでに国内外における電磁的障害に起因する不具合事例を調査しその発生状況について明らかにするとともに、主要な不具合事例（安全保護装置等の誤動作を生じるなど原子炉の安全に影響する可能性のあるもの）について詳細を調査した。

本年度は、これまでの調査以降の不具合事例について調査する。

④ EMC に関するシステム等の評価事例

国内外のプラントにおける安全保護装置等の安全上重要な計測・制御システム又はこれらのシステムへ適用される機器の EMC の実力を評価した事例を調べ、対象とするシステム、適用規格、試験方法及び結果を整理する。据付後の EMC 不具合の対策に基づくもの及び新たに開発されたシステムの評価として実施されたものを含む。

(4) ソフトウェア CCF 対策に関する知見の蓄積

① CCF 対策の最新規制/技術動向

過年度の調査結果を踏まえ、本年度は米国における最新のソフトウェア CCF 対策に関連する最新動向についてまとめる。調査対象は、関連する米国規制文書、国際標準文書について過年度事業の調査に継続し、その結果を最新化する。その中で、これ

までに調査対象としている文献について、最新の改訂動向を確認し、情報を最新化してまとめる。BTP7-19 の Rev.8 及び Rev.9 への改訂に関連した各種規制文書、ガイド等の改訂、IAEA/IEC のソフトウェア CCF 関連基準 (IEC 60880 等)、ソフトウェア CCF 対応要求に関する基本的な文書 (SRM/SECY-93-087, SRM/SECY-22-0076 等)、IEC/IEEE 60880/62138 に関する重要度に応じたアプローチの取り入れ、及び NRC の対応等について改訂動向の有無を確認し、改訂の動きがあればその内容を調査する。

特に、Risk informed approach のソフトウェア CCF への適用について、関連する文書 (SRM/SECY-22-0076)の内容を具体的に取り込む動きがあればそれについて BTP7-19 Rev.9 との関連も含めて調査を行う。なお、調査に当たっては運転中及び建設中の商用発電炉のみでなく、SMR 等の新型炉に関して行われている活動における議論等も含めても良い。特に、Limerick 発電所デジタル化更新工事における SER 及びこれに関連する文書の内容については重点的に分析すること。

② CCF 対策に関連する設備更新工事の動向

1) 機器レベルの設備更新動向

米国における、伝送器、保護継電器等の組込デジタルデバイス (EDD)・機器について、IAP の成果を活用した設備更新に関する動向を調査し以下に留意して整理する。

- a. デジタル機器の特徴を踏まえた、機器の統廃合、自己診断機能、サイバーセキュリティ対策、及び既存設備とのインタフェース
- b. RIS 2002-22 Supplement 1、NEI 96-07, Appendix D 等で示された定性評価等の最新規制の適用について、事業者が実施した記録保管等の内容と規制機関による確認/指摘事項等。

2) システムレベルの設備更新動向

米国における、IAP 後の原子炉制御室、安全保護系等を含むシステムレベルの設備更新工事の動向を整理する。調査対象は、過年度事業から継続する Exelon 電力の Limerick-1/2 号機を含め、新たに計画が公表、審査の申請がなされたものがあればこれを含める。

調査項目は過年度に実施した新設/既設プラントの調査項目を参考に、協議の上で決定するが、例えば以下がある。

- a. 適用計画 (適用時期)
- b. システム全体構成
既設設備更新であることを考慮して、デジタル化の範囲、サブシステムの構成、適用するプラットフォーム、既存アナログ設備とのインタフェース、デジタル設備間の通信インタフェース、多区分型 VDU (安全系、非安全系) の採否等。
- c. CCF の発生防止と影響緩和対策
- d. CCF と同時発生を考慮する事象 (異常な過渡変化、事故、機器の誤動作/誤操作、

自然災害、火災、溢水等を含む。)

e. 多様化設備の概要

重要度分類、信頼性要求とこれに対応した設備構成、電源への要求、多様化の実現手段、適用するプラットフォーム、自動手動の作動機能、監視機能等

f. 安全保護系と多様化設備のインタフェース

優先回路を適用する場合はその構成/仕様

g. 有効性評価方法

解析方法（例えば、NUREG/CR6303 適用の D3 解析等）と判断基準

h. その他、関連設備（ATWS 緩和設備等）とのインタフェース等

なお、本調査は以下に留意して実施するものとする。

a. 設備更新が対象であることから既存設備との関連に留意すること

b. BTP7-19 Rev.8 及び Rev.9 で新たに適用又は明確化された最新の規制内容、例えば以下を反映した申請がなされている場合には、これらについて詳細に調査すること。

- ・ 誤運転(Spurious Operation)の評価
- ・ CCF の考慮を不要とする条件（試験方法によるもの、定性評価によるもの等）
- ・ リスク重要度による分類を適用した CCF 対策
- ・ 特定の脆弱性への対策（大 LOCA 時に漏洩検知システムと手動操作により対応する場合等）
- ・ 従来の最適評価法に基づく評価のガイダンスに加え、リスク情報を活用した多様性と深層防護評価のガイダンスの追加
- ・ デジタル計装制御の CCF の効果を示すための多様性以外の設計手法または緩和手段のレビューのガイドの提供

(5) その他の CCF 対策に関する知見の蓄積

CCF として考えられる要因のうち、ヒューマンファクタエンジニアリング（以下 HFE という。）に関連する事項について知見を蓄積する。調査対象は主として米国とし、公開情報で可能な範囲とするが、有効な知見が得られると判断される場合には、欧州等の動向についても 2 か国程度を対象に調査を実施する。

調査する文献は、米国規制文書（SRP18 章、NUREG-0700、NUREG-0711 等）、IEC/IEEE 等の国際標準文書、及び EPRI・米国国立研究所等の技術レポート、並びにこれらに基づく審査事例等とし、調査文献の詳細な選定は受注者より提案し承認を得ることとする。

① 規制及び関連技術文書の改訂動向

米国規制関連文書、国際標準等について最新動向をまとめる。主要な調査対象は以

下とするが、下記以外にも新規発行及び主要な関連文書に改訂の動向があればそれも含むものとする。

米国では HSI 設計、HFE に係わる基本文書の一つである以下のガイドが改訂発行されているため、本ガイド改訂に係わる経緯、及び改訂内容について整理する。特に旧版から大きな変更となった部分に関しては詳細に整理する。

- ・ NUREG-0700 Rev.4 Human-System Interface Design Review Guidelines (2026 年 1 月)

また、IAEA が発行する以下についても改訂の動向があることから、可能な範囲で最新動向をまとめる。

- ・ Specific Safety Guide No. SSG-51 Human Factors Engineering in the Design of Nuclear Power Plant

② Degraded HSI (Human System Interface) に関する最新動向

過年度調査により、デジタル化された中央制御室退避制御盤 (RSS : Remote Shutdown Station、以下「RSS」という。) について、以下が明らかにされている。

- ・ 欧州では IEC60965 の記載に従い、デジタル化 RSS を第二制御室 HSI として、中央制御室 HSI と極力同じ HSI とする対策がとられている。
- ・ 但し、安全系の監視操作設備が備えられているプラントとそうでないプラントがあるなど、RSS の HSI の取り扱いは国により異なる部分がある。

このため本年度は、RSS がデジタル化されたプラントについて継続して調査し、その動向、及び差異をまとめる。本調査項目の調査対象は情報が公開されている範囲で可能な限り広く、例えば米国、英国を含む欧州、新興国等とする。

また、米国では Degraded HSI (HSI 機能が設備の異常等により制限される状況) に関連する、I&C 設備のデグレート状態の影響について以下の文献が発行されているため、その内容、すなわち、どのような状況を想定し、各々の状況において運転員パフォーマンスにどのように影響するとしているか、またこれへの対策等を整理する。

- ・ NUREG/CR-7264 Managing the Effects of Degraded Digital Instrumentation and Control Conditions on Operator Performance (2025 年 12 月)

③ 米国既設プラントの更新工事における HFE 関連技術及び許認可動向

米国では、中央制御設備を含む設備更新工事の実施が複数の原子炉施設で計画されていることから、これらの更新工事に関する許認可の状況について、過年度に引き続き最新動向を整理する。

対象とする施設は例えば以下があるが、新たに計画を公表、改造工事の審査の申請等を実施した施設、及び審査が中断されている施設についても再開の動きがあればこれらも対象とする。

- ・ Exelon 電力 : Limerick-1/2 号機 (BWR)
- ・ Exelon 電力 : Peach bottom 2/3 号機 (BWR)

調査は、HFE のエンジニアリングプロセスに対応したエレメントごとに実施内容を整理することとし、デジタル化設備更新の内容、HSI の仕様、検証と妥当性確認（以下、「HFE-V&V」という。）に関連する部分については可能な限り詳細に調査する。

このうち、HFE-V&V に関して、過年度の調査では MSV (Multi Stage Validation) が適用されている事例が報告されていることから (Limerick 発電所においては CV (Conceptual Verification)、及び PV (Preliminary Validation) が実施され、今後 ISV (Integrated System Validation) が実施されると想定される)、各段階における実施目的、実施内容、及び実施結果等についてまとめる。また、これらの事例において MSV を適用する際に適用した規格基準文書との関連、及び各々の段階の検証・妥当性確認内容等について整理する。

- ・ IEEE 2411-2021 Guide for Human Factors Engineering for the Validation of System Designs and Integrated Systems Operations at Nuclear Facilities)

④ 安全系ソフトウェア CCF への対応に関する最新事例の調査

上記③の事例におけるソフトウェア CCF 対策に関して、事業者の申請文書、安全評価書等の米国 NRC の審査関連文書、及び審査結果を得るにあたっての詳細な経緯について公開情報で可能な範囲で調査する。

ソフトウェア CCF 発生時には、中央制御盤 (Main Control Board) の機能が制限され、多様性を有し機能的には制限された HSI (Diverse/Back-up Panel 等) へ移行するのが一般的であるが、過年度の調査ではこれをデジタル設備 (HUP : Head Up Display 等) で実現した事例も報告されていることから、これらについて、どのように多様性を確保し、どのような機能を実現しているか、また HFE の観点から CCF の検知、判断、対応措置、多様化設備からの復旧等の一連のタスク、これらに関する HFE-V&V について、どのような対応がなされているか整理する。

CCF を検知する手法については、安全保護系が動作せず多様化設備が作動した場合の作動警報による検知にくわえ、部分的な CCF を含む多様な状態の CCF についてどのように対応しているか（例えば、データの妥当性確認 (Data Validation) 等の異常の検知手法が適用されているか）確認する。

バックアップ設備を、多様性を考慮したデジタル設備による場合の仕様については、多様性を確保する手段、ディスプレイとしての基本機能（画面構成、画面仕様等）について可能な範囲で整理する。また、通常の HSI からバックアップ設備への移行を判断する基準（用いる情報、運転手順等）、及び復旧する際の対応について調査する。

運用面では、CCF 発生時の運転操作についてどのような考慮がなされているか（CCF 事象の判別が困難な場合等も考慮した、運転手順書の基本的な体系、及びそ

の運転手順書の適用開始・終了条件、教育訓練において考慮されるべき事項等)、可能な範囲で整理する。

⑤ 電気機器のデジタル化への HFE の観点からの対応

運転操作への影響が大きい電気機器、例えば保護継電器のデジタル化が国内外で進められているが、これらを安全系設備へ適用するに当たっての技術的な対策として、過年度調査では CGD による事例があるが、このように CCF を考慮不要とする手法によらない場合には、保護継電器に CCF を想定した場合に生じる全交流電源喪失(外部電源喪失+CCF)時の監視操作(設備及び運転操作手順)が必要と考えられることから、どのような対応がとられているか調査する。

(6) 報告書作成

上記の成果を報告書としてまとめる。また、次年度以降に調査を実施すべきと考えられる事項をまとめる。なお、報告書には、調査結果についてその成果を一覧表等に集約したサマリ資料を含める。

参考：調査対象文献の例

(1) CCF 対策として考慮すべき事項の整理

- ・ IEC/IEEE 62340 Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Requirements for coping with common cause failure (CCF) (改定版 Draft)
- ・ IEC/IEEE 63160 Nuclear facilities – Instrumentation, control and electrical power systems important to safety – Common Cause Failure systems analysis and diversity
- ・ IAEA DS503 Protection against Internal and External Hazards in the Operation of Nuclear Power Plants DRAFT SAFETY GUIDE
- ・ NUREG-2269 Vol. 1 Protecting Against Hazards from Common Causes in Digital Instrumentation and Control Systems
- ・ NUREG-2269 Vol. 2 Protecting Against Hazards from Common Causes in Digital Instrumentation and Control Systems, Analysis of the State-of-the-Art and Best Practice Approaches

(2) 電磁的障害への対策に関する知見の蓄積

- ・ IEC 61000 シリーズ（基本文書で指定される文書等）
- ・ MIL-STD-461（上記 61000 シリーズに相当する文書等）
- ・ Executive Order 13865 Coordinating National Resilience to Electromagnetic Pulses (2019)
- ・ NUREG/CR-3069 Interaction of Electromagnetic Pulse with Commercial Nuclear Power Plant Systems (1983)
- ・ PRM-50-96 Petition for Rulemaking on Station Blackout due to Coronal Mass Ejection (2019)
- ・ Meta-R-320 The Early-Time (E1) High-Altitude Electromagnetic Pulse (HEMP) and Its Impact on the U.S. Power Grid (2011)
- ・ EDTF (Electromagnetic Defense Task Force) Report
- ・ GMO Critical Infrastructure Protection Electricity Suppliers Have Taken Actions to Address Electromagnetic Risks, and Additional Research Is Ongoing (2019)
- ・ Bing Chen, et. al., Research on Electromagnetic Interference Protection of Nuclear Power Unit Equipment Under the Application of New Wireless Technology in Smart Nuclear Power, ASME Open Journal of Engineering 2023, Vol. 2 / 021014-1
- ・ Moon-Gi Mina, et. al., Evaluation of electromagnetic interference environment

of the instrumentation and control systems in nuclear power units, Nuclear Engineering and Design 285 (2015) 15–22

(3) ソフトウェア CCF 対策に関する知見の蓄積

- SECY-93-087, Policy, Technical, and Licensing Issues Pertaining to Evolutionary and Advanced Light-Water Reactor (ALWR) Designs
- SRM-SECY-93-087, SECY-93-087—Policy, Technical, and Licensing Issues Pertaining to Evolutionary and Advanced Light-Water Reactor (ALWR) Designs
- SECY-22-0076, Expansion of Current Policy on Potential Common-Cause Failures in Digital Instrumentation and Control Systems
- Supplement to SECY-22-0076, ‘Expansion of Current Policy on Potential Common Cause Failures in Digital Instrumentation and Control Systems
- SRM-SECY-22-0076, “Staff Requirements—SECY-22-0076—Expansion of Current Policy on Potential Common-Cause Failures in Digital Instrumentation and Control Systems,”
- BTP 7-19, Guidance for Evaluation of Defense in Depth and Diversity to Address Common-Cause Failure Due to Latent Design Defects in Digital Safety Systems
- NEI 17-06 Guidance on Using IEC 61508 SIL Certification to Support the Acceptance of Commercial Grade Digital Equipment for Nuclear Safety Related Applications”
- NEI 20-07 Guidance for Addressing Software CCF in High Safety Significant Safety-related DI&C Systems
- IEC/IEEE 62340 Nuclear power plants - Instrumentation and control systems important to safety - Requirements for coping with common cause failure (CCF)
- IEC/IEEE 61360 Nuclear facilities – Instrumentation, control and electrical power systems important to safety – Common cause failure systems analysis and diversity
- IEEE Std.603-2018 Standard Criteria for Safety Systems for Nuclear Power Generating Stations
- IEEE Std.7-4.3.2-2016 IEEE Standard Criteria for Programmable Digital Devices in Safety Systems of Nuclear Power Generating Stations
- RG1.152 Criteria for Use of Computers in Safety Systems of Nuclear Power Plants
- RG1.153 Criteria for Safety Systems
- ISO 9001 Quality Management System
- EPRI Digital Engineering Guide (DEG): Decision Making Using Systems Engineering
- EPRI Hazards and Consequences Analysis for Digital Systems (HAZACADS)
- EPRI Digital Reliability Analysis Methodology (DRAM)
- EPRI Electromagnetic Compatibility Assessment Methodology (EMCAM)

(4) その他の CCF 対策に関する知見の蓄積

- ・ Multi-Stage Validation of Nuclear Power Plant Control Room Designs and Modifications (OECD/NEA, 2019)
- ・ 10CFR50 Appendix A: General Design Criteria for Nuclear Power Plants
- ・ NUREG-0800 Standard Review Plan for The Review of Safety Analysis Reports for Nuclear Power Plants: LWR
- ・ NUREG-0700 Human-System Interface Design Review Guidelines
- ・ NUREG-0711 : Human Factors Engineering Program Review Model
- ・ DI&C-ISG-05 Interim Staff Guidance Highly-Integrated Control Rooms—Human Factors Issues (HICR-HF)
- ・ AP1000 Design Control Document Rev. 19 Chapter 7, Chapter 18
- ・ NUREG-1793: Final Safety Evaluation Report Related to Certification of the AP1000 Standard Design
- ・ NUREG/CR-7264 Managing the Effects of Degraded Digital Instrumentation and Control Conditions on Operator Performance (2025 年 12 月)

5. 実施工程

業務実施期間 契約締結日 ～ 令和 9 年 3 月 1 9 日 (金)

項 目	令和 8 年										令和 9 年		
	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	
(1) デジタル安全保護系に用いられる技術の整理													
(2) CCF 対策として考慮すべき事項の整理													
(3) 電磁的障害への対策に関する知見の蓄積													
(4) ソフトウェア CCF 対策に関する知見の蓄積													
(5) その他の CCF 対策に関する知見の蓄積													
(6) 報告書作成													

最終報告

▽

6. 実施体制及び実施責任者

(1) 実施体制

受注者は、実施責任者を明示した実施体制図を提出すること。

あらかじめ下請負者が決まっている場合は、下請負者名及びその発注業務内容を含めて記載すること。ただし、金50万円未満の下請負業務、印刷費、会場借料、翻訳費及びその他これに類するものを除く。

(2) 実施責任者

- ・発注者側：原子力規制委員会原子力規制庁
長官官房技術基盤グループ 安全技術管理官（放射線・廃棄物担当）
- ・受注者側：本事業を統括する実施責任者の役職及び氏名を実施体制図に明示すること。

7. 提出図書及び提出場所

(1) 提出図書

	提出図書	提出部数	提出期日
1	提出図書一覧	紙媒体 1 部	契約後、7 日以内（土、日曜祝祭日を除く。）に提出すること。
2	実施要領書	〃	〃
3	実施体制表	〃	〃
4	下請届け	〃	〃（ただし、適合証明書の提出時に承認を受けた者とする。） ^(注4)
5	品質計画書 ^(注1)	〃	〃
6	工程表	〃	〃
7	情報セキュリティ対策とその実施方法及び管理体制に係る説明書 ^(注2)	〃	〃
8	打合せ議事録	〃	打合せ後 1 週間以内。
9	実施体制表の変更	〃	変更が生じた時は、速やかに変更した実施体制表を提出すること。
10	品質計画書の変更	〃	変更が生じた時は、速やかに変更した品質計画書を提出すること。
11	完了届	〃	納入時。
12	情報セキュリティ対策とその実施方法及び管理体制に係る報告書 ^(注2)	〃	〃
13	報告書 ^(注3)	紙媒体 1 部及び 電子媒体 8 部	〃

注 1) 品質計画書の品質要求事項は 9. によるものとする。

注 2) 情報セキュリティに関する図書の記載内容は 11. 情報セキュリティの確保によるものとする。

注 3) 報告書（紙媒体）の表紙及び背表紙並びに報告書（電子媒体）の収納ケース及び格納媒体には「令和 8 年度原子力規制庁請負成果報告書」と記載すること。

注 4) 試行実験等を実施する場合の試験場については、本事業における調査を踏まえて選定すること。

(2) 提出場所

原子力規制委員会原子力規制庁 長官官房技術基盤グループ
放射線・廃棄物研究部門
東京都港区六本木 1-9-9 六本木ファーストビル 16 階

8. 電子データの要件

- (1) Microsoft 社 Windows10 SP1 上で表示可能なものとする。
- (2) 使用するアプリケーションソフトについては、以下のとおりとする。
 - ・文書：Microsoft 社 Word（ファイル形式は Word2010 以降と互換性のあること）
 - ・計算表：Microsoft 社 Excel（ファイル形式は Excel 2010 以降と互換性のあること）
 - ・画像：BMP 形式又は JPEG 形式
- (3) (1) 及び (2) による成果物に加え、PDF ファイル形式による成果物を作成すること。
- (4) (1) ～ (3) の成果物の格納媒体は、DVD-R 等とする。事業年度及び事業名称等を収納ケース及び DVD-R 等に必ずラベルにより付記すること。
- (5) 文字ポイント等、統一的な事項に関しては原子力規制庁担当官の指示に従うこと。

9. 品質計画書

品質計画書には最小限、以下の内容を記載すること。

- (1) 品質管理体制
 - 受注業務に対する品質を確保するための、十分な体制が構築されていること。
 - ・作業実施部署は品質管理部署と独立していること。
 - ・実施責任体制が明確となっていること（実施責任者と品質管理責任者は兼務しないこと。）。
- (2) 品質管理の具体的な方策
 - 受注業務に対して品質を確保するための当該業務に対応した、具体的な作業に関する方法（チェック時期及びチェック内容）が明確にされていること。調査事業の品質確保に関する要件定義（調査内容の網羅性と正確性及び原子力規制庁の担当者と2ヶ月に1回程度の進捗報告等のコミュニケーション）を記載すること。
- (3) 担当者の技術能力
 - 業務に従事する者の技術能力を明確にすること。

10. 検収条件

本仕様書に記載の内容を満足し、7. に記載の提出書類の全てにおいて適正に処理していることが確認されたことをもって検収とする。

1 1. 情報セキュリティの確保

受注者は、以下の点に留意して情報セキュリティを確保するものとする。

(1) 受注者は、請負業務の開始時に、請負業務に係る情報セキュリティ対策とその実施方法及び管理体制について原子力規制庁担当者に書面で提出すること。

(2) 受注者は、原子力規制庁担当者から要機密情報を提供された場合には、当該情報の機密性を格付けに応じて適切に取り扱うための措置を講じること。また、本業務において受託者が作成する情報については、原子力規制庁担当者からの指示に応じて適切に取り扱うこと。

(3) 受注者は、原子力規制委員会情報セキュリティポリシーに準拠した情報セキュリティ対策の履行が不十分と見なされるとき又は受注者において請負業務に係る情報セキュリティ事故が発生したときは、必要に応じて原子力規制庁担当者の行う情報セキュリティ対策に関する監査を受け入れること。

(4) 受注者は、原子力規制庁担当者から提供された要機密情報が業務終了等により不要になった場合には、確実に返却し又は廃棄すること。また、請負業務において受注者が作成した情報についても、原子力規制庁担当者からの指示に応じて適切に廃棄すること。

(5) 受注者は、請負業務の終了時に、請負業務で実施した情報セキュリティ対策を報告すること。

(参考) 原子力規制委員会情報セキュリティポリシー

<https://www.nsr.go.jp/data/000129977.pdf>

1 2. その他

(1) 受注者は、本仕様書に疑義が生じたとき、本仕様書に記載のない細部についての確認が必要となったとき、あるいは本仕様書の要求事項を達成することが困難となったときは、原子力規制庁担当者と速やかに協議し、その指示に従うこと。

(2) 原子力規制庁担当者と連絡を密に保つこと。

(3) 本業務において納品される全ての成果物の著作権は、原子力規制庁による検収が完了した時点で、原子力規制庁に移転するものとする。受注者は、成果物の作成に当たり、第三者の工業所有権又はノウハウを実施・使用するときは、その実施・使用に対する一切の責任を負うものとする。

以 上