
デジタル安全保護回路の ソフトウェア共通要因故障対策の 自律的対応について

2023年 3月 9日
原子力エネルギー協議会

1. はじめに
2. 要件整合確認結果の公開について
3. 産業界としての基本方針
4. 要件整合確認以降の対応方針について

(参考) 川内1,2号機要件整合報告書 (詳細設計)

- (1) 2020年1月29日の原子力規制委員会（NRA）公開会合において、産業界としてデジタル安全保護回路のソフトウェア共通要因故障緩和対策（以下、「デジタルCCF対策」という。）を自律的かつ計画的に取り組む旨表明。また、2020年10月6日のNRA公開会合において、産業界として対策を自律的に進めていくための基本方針、ATENAの関与（技術要件書発刊、要件整合確認、進捗確認等）、事業者の対策実施時期等について説明した。
- (2) ATENAは、2020年12月24日に「原子力発電所におけるデジタル安全保護回路ソフトウェア共通要因故障緩和対策に関する技術要件書」（以下技術要件書）を発刊するとともに事業者に対して対策の実施を要求し、半期に一度事業者の対策実施進捗状況を公開、NRAに報告を行っている状況である。
- (3) 現在、事業者は予定通り対策を進めており、2023年1月に最早プラントの要件整合報告書がATENAに提出されるとともに、対策設備の工事・検査の段階にきている。
- (4) 2023年2月17日のNRA公開会合では、要件整合確認と事業者の自主検査等に関する産業界の方針について説明した。
- (5) 2023年3月14日に川内1,2号機の要件整合確認結果を公開した。
- (6) 今回の公開会合では、2023年2月17日のNRA公開会合での議論を踏まえ、要件整合確認以降のATENAの対応方針について説明する。

2. 要件整合確認結果の公開について

- (1) デジタルCCF対策に係る安全対策のうち基本設計、詳細設計及び有効性評価について、ATENAは、2023年1月末に、川内1,2号機、大飯3,4号機、柏崎刈羽7号機の要件整合報告書（詳細設計）を受領した。
- (2) 最早プラントである川内1,2号機（川内1号機は3月末に工事完了・検査開始予定）について、ATENAの要件整合確認を実施した結果、**技術要件書の各要求事項に対して全て整合していることを確認した。**
- (3) 以上を踏まえて、川内1,2号機のデジタルCCF対策に係る安全対策のうち、基本設計、詳細設計及び有効性評価については、ATENA技術要件書の各要求事項に基づき適切に実施されていると評価し、川内1,2号機の要件整合報告書（詳細設計）及びATENAによる確認結果を2023年3月14日に公開した。
- (4) 今後、技術要件書の「5.手順書の整備と教育及び訓練の実施」に係る要件整合確認（手順書）を行う。

産業界は、デジタルCCF対策を以下の基本方針に基づき自律的かつ計画的に進めている。ATENAと事業者は以下の分担にて取り組む。

(1) ATENAは、技術要件書を事業者に提示し、デジタルCCF対策の実施を要求する。

(2) 事業者は、技術要件書に基づき、事業者の責任において以下の対応を行う。

① 設備設計及び有効性評価の実施

② 工事・検査の実施

(3) 事業者は、ATENAに対して以下の報告を行い、ATENAは確認結果を公開する。

① 要件整合報告書

② 工事・検査等完了報告書（P6参照）

4. 要件整合確認以降の対応方針について（1/7）

- (1) ATENAは、要件整合確認以降の検査、手順書の整備、運用開始後の管理体制等についても、ATENAのガバナンスの下で、事業者に対して対応を要求する。
- (2) ATENAは、事業者に要求した対応事項に関して、事業者に記録等の提出を求め、要求事項が実施されたことを確認し、公開する。
- (3) 安全保護回路への波及的影響防止については、その重要性に鑑み、事業者自主検査にATENAまたは第3者機関が現場で同席する。
- (4) ATENAは、ホールドポイントを設けて事業者とATENAのプロセスを管理する。
- (5) ATENAは、デジタルCCF-WGにおいて、対応全般に関わる良好事例を摘出し技術要件書や要領書への反映を行うことにより、CCF対策が自主対策として継続的に実施されるようPDCAを回す。

(1) ATENAが事業者に要求する対応事項

ATENAは事業者に以下の対応を求める。

① 要件整合確認（手順書）

事業者は、技術要件書「5. 手順書の整備と教育及び訓練の実施」の要求事項について、要件整合報告書(手順書)を提出すること。

② 事業者自主検査

事業者は、工事実施後に実施する事業者自主検査を、使用前事業者検査と同等の内容及び体制にて実施し、検査記録を提出すること。

③ 運用開始後の管理体制

事業者は、デジタルCCF対策に係る保全計画、手順書、教育訓練、故障時の措置等について、保安規定に基づく規定文書及び保安管理体制で管理し、管理記録を提出すること。

④ 品質保証体制

事業者は、設計管理について、設工認対象の工事と同等のプロセスで管理し、管理記録を提出すること。

(2) ATENAによる確認

ATENAは、(1) で事業者に要求した事項について、下記の確認を行う。

① 要件整合確認 (手順書)

事業者から提出された要件整合報告書(手順書)及びエビデンス(手順書、訓練方針書)について、要件整合確認 (詳細設計) と同等の確認を行う。

② 事業者自主検査結果の確認

事業者自主検査の記録により、以下を確認する。

- ・使用前事業者検査と同等のプロセスで検査項目が抽出されていること。
- ・使用前事業者検査と同等の検査体制で実施されていること。
- ・全ての検査が完了し、合格していること。

③ 運用開始後の管理体制の確認

保全計画、手順書、教育訓練、故障時の措置等について、保安規定に基づく規定文書及び保安管理体制で管理することが規定されていることを確認する。

④ 品質保証体制の確認

設計管理方法について、設工認対象の工事と同等のプロセスで管理されたことを確認する。

(3) 安全保護回路への波及的影響防止への対応

事業者は、技術要件書「3.5.8安全保護回路への波及的影響防止」の要求事項に対して、設計上考慮している多様化設備と安全保護回路の電氣的・物理的分離を、以下の方法で確認を行う。

- ① 事業者は、事業者自主検査において責任を持って以下の確認を行う。
 - ・安全保護系盤内でアイソレーターが所定の位置に設置されていること。
 - ・多様化設備がデジタル安全保護系と独立した盤に設置されていること。
 - ・多様化設備の自動作動阻止機能が正常に動作すること。（PWRの場合）

- ② その重要性に鑑み、事業者自主検査にATENAまたは第3者機関が現場で同席する。

(4) ATENAによるプロセス管理とホールドポイント

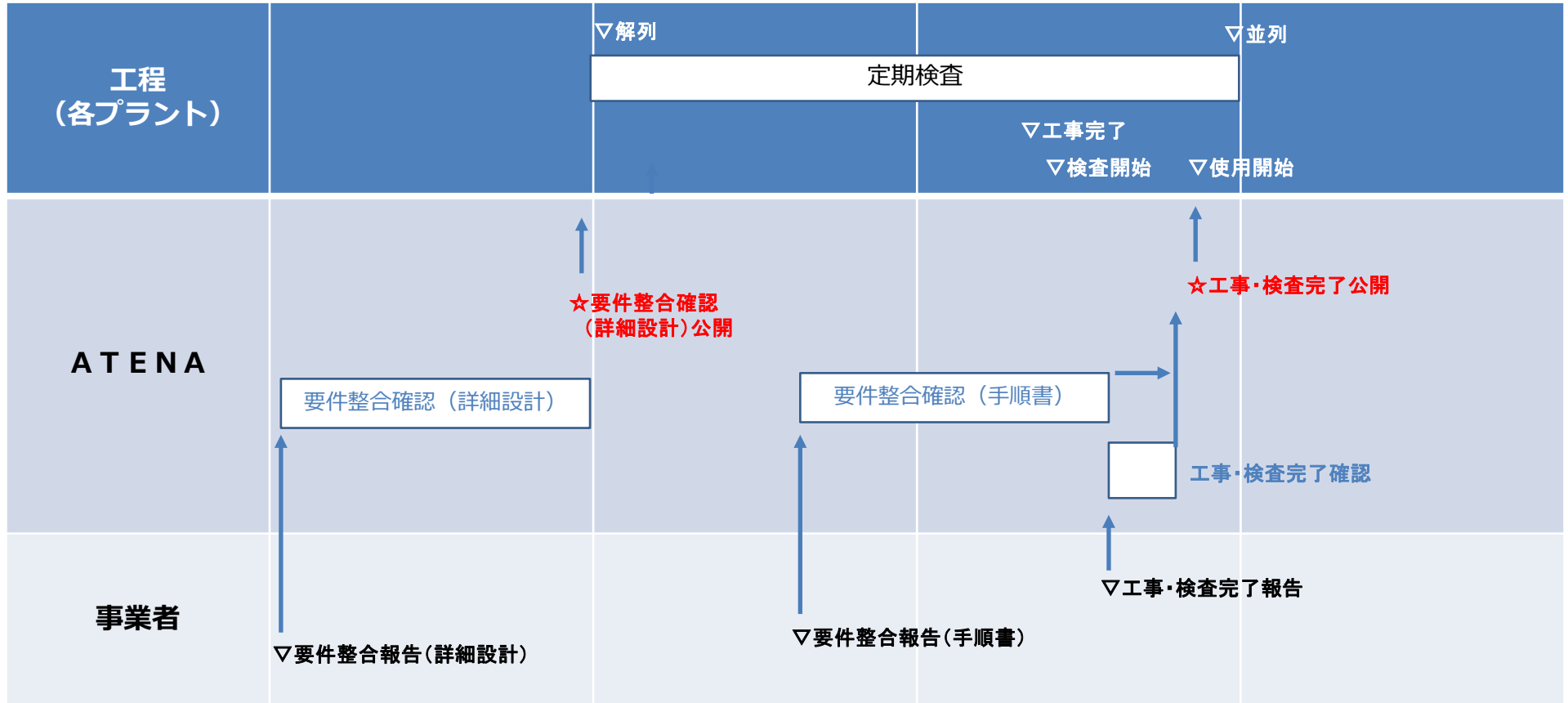
ATENAは、以下のホールドポイントを設けて事業者とATENAのプロセスを管理する。

- ① 事業者の自主検査開始前までに、事業者の要件整合報告書(詳細設計)に対するATENAの確認が完了し、結果が公開されていること。
- ② 対策設備の運用開始前までに、事業者の工事・検査完了報告書と要件整合報告書(手順書)に対するATENAによる確認が完了し、結果が公開されていること。

ATENAは、事業者に対して年・月ベースの実施計画の提出と計画変更時の速やかな報告を求め管理するものとする。

ATENAは事業者の検査開始や運用開始を中止する権限を有していないが、事業者はATENAによる要件整合確認を経て検査を開始し、工事・検査完了確認を経て使用開始することとする。

☆ : ホールドポイント



(5) デジタルCCF対策に係る継続的改善について

ATENAは、設計段階や設計段階以降の事業者の現場での活動で得られた気づきを、デジタルCCF-WGで定期的に抽出し、改善事項として技術要件書への反映等を行う。
(定期的な活動としてルール化し、定着を図る。)

① 設計段階

詳細設計・有効性評価における気づき事項については、既にCCF-WGで抽出し技術要件書Rev1(2022.10.05改定発刊)に反映している。

② 設計段階以降

手順書整備・検査・訓練・運用段階における気づき事項についても、定期的にCCF-WGで抽出し、改善事項として技術要件書や要件整合確認への反映、良好事例の他プラントへの水平展開を行う。(ATENAは、必要に応じて現場にも出向き、意見交換を行う。)

(6) ATENAの力量と独立性について

ATENAは事業者に対する第三者性を有しておらず、かつ審査・検査を行う組織ではない。

ATENAは、事業者の技術要件書に対する設計図書の整合性や検査記録などを確認し、その確認結果を公開することにより、透明性を確保した確認が可能であると考えている。

要件整合確認や事業者自主検査結果等の確認を行うATENAの要員は、以下とする。

- ・ 業務経歴を基に力量を確認し、確認要員リストに登録して管理する。
- ・ 確認要員リストの中から、当該工事の設備設計等に直接関わっていない者を選定する。
- ・ 確認要員には、必要に応じてデジタルCCF-WGメンバーも含める。