

柏崎刈羽原子力発電所 7 号機

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
に関する工事・検査完了報告書

2025 年 3 月 26 日

東京電力ホールディングス株式会社

改訂来歴

改訂番号	改訂年月日	改定内容	備考
初版	2023/10/30	新規作成	-
1	2025/03/26	・多様化設備の警報回路内のタイマーリレー内部にワンチップマイコンが使用されていることを受けた手順書改訂に伴い、再検査を実施したことの反映	-

柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 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に関する工事・検査完了報告書
目次

	頁
I. 本文	1
II. 添付書類	8

I . 本文

柏崎刈羽原子力発電所 7 号機におけるデジタル安全保護回路のソフトウェア共通要因故障(以下、「ソフトウェア CCF」という。)緩和対策について、「原子力発電所における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に関する技術要件書(ATENA 20-ME05 Rev.1)」(以下、「技術要件書」という。)が定める「3. 多様化設備要件」及び「4. 有効性評価」の各要求内容に対する要件整合報告書(詳細設計), 並びに「5. 手順書の整備と教育及び訓練の実施」の各要求内容に対する要件整合報告書(手順書)を以下のとおり原子力エネルギー協議会(以下、「ATENA」という。)へ提出した。

- ・ 要件整合報告書(詳細設計)
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に関する要件整合報告書(詳細設計)の提出について(発-原設管(設技)-2023-43 2023 年 9 月 27 日)
- ・ 要件整合報告書(手順書)
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に関する要件整合報告書(手順書)の提出について(運転計画 R5-3 2023 年 7 月 6 日)

上記の工事・検査完了確認として以下を ATENA に提出した。

- ・ 工事・検査完了報告書
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に関する工事・検査完了報告書の提出について(発-原設管(設技)-2023-51 2023 年 10 月 30 日)

その後、多様化設備の警報回路内(ARI 作動(ハード), L-2(ハード), 原子炉圧力高高(ハード))のタイマーリレー内部にワンチップマイコンが使用されていることが判明したため、当該タイマーリレーがソフトウェア CCF 発生時に機能喪失したと仮定した場合でも運転員が事象に対応可能なように手順書に注記を記載し、2025 年 2 月 28 日に要件整合報告書(手順書)の改訂を行い ATENA へ提出した。

改訂した手順書に関する検査が完了したことから、新たに実施した検査に係る品質保証体制及び事業者自主検査結果について報告を行う。

1. 品質保証体制

本工事は、設計及び工事計画認可申請／届出（以下、「設工認」）を伴わない自主対策工事であるが、設計から検査実施までの品質保証体制については設工認対象の工事と同等のプロセスで管理を行った。

具体的には、設計管理基本マニュアルに基づく設計管理を行い、使用前事業者検査等及び自主検査等基本マニュアル、自主検査マニュアルに基づく検査実施を行った。

今回の工事における品質保証の計画及び記録を表 1 に示す。

2. 事業者自主検査結果

多様化設備における自主検査は、使用前事業者検査等及び自主検査等基本マニュアル、自主検査マニュアルに基づき使用前事業者検査と同等の検査実施方法を定め、以下の通り実施した。

（1）検査内容

設計結果を踏まえた検査の網羅性を確認した資料（添付 1－1 1，添付 1－1 2，添付 1－1 5）に従い、使用前事業者検査と同等のプロセスで検査項目、検査内容、検査対象範囲を選定した。

（2）検査体制

使用前事業者検査と同等の検査の独立性を確保するため、設計・工事箇所とは異なる組織にて検査を行った。

（3）検査結果

全ての検査結果について、判定基準を満足していることを確認した。

今回の事業者自主検査の計画及び記録を表 2 に示す。

表 1 品質保証の計画及び記録

	資料名	添付資料番号
計画	・設計管理基本マニュアル	添付 1－1
	・使用前事業者検査等及び自主検査等基本マニュアル	添付 1－2
	・自主検査マニュアル	添付 1－3
	・柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号機 設計及び工事の計画認可申請書本文及び添付書類作成・確認要領	添付 1－4
	・デジタル CCF 有効性評価に関する要件整合報告書の作成方針書	添付 1－5
	・柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 デジタル安全保護回路のソフトウェアに起因する共通要因故障対策設備の検査実施について	添付 1－6
	・柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 デジタル安全保護回路のソフトウェアに起因する共通要因故障対策設備の運用に係る検査実施について	添付 1－7
	・柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 デジタル安全保護回路のソフトウェアに起因する共通要因故障対策設備の運用に係る検査実施について（改訂 1）	添付 1－13
記録	・設計管理シート（設計計画） K－7 デジタル安全保護回路のソフトウェアに起因する共通要因故障（ソフトウェア CCF）対策について	添付 1－8
	・要件整合報告書チェックシート（詳細設計）	添付 1－9
	・要件整合報告書チェックシート（手順書）	添付 1－10
	・柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 デジタル安全保護回路のソフトウェア共通要因故障（ソフトウェア CCF）緩和対策に対する使用前事業者検査（自主検査）について	添付 1－11
	・柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 デジタル安全保護回路のソフトウェア共通要因故障（ソフトウェア CCF）緩和対策に対する使用前事業者検査相当の検査（自主検査）について	添付 1－12
	・要件整合報告書（改訂 1）チェックシート（手順書）	添付 1－14
	・柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 デジタル安全保護回路のソフトウェア共通要因故障（ソフトウェア CCF）緩和対策に対する使用前事業者検査相当の検査（自主検査）について	添付 1－15

表2 事業者自主検査の計画及び記録

	資料名	添付資料番号
計画	・使用前事業者検査等及び自主検査等基本マニュアル	添付1－2
	・自主検査マニュアル	添付1－3
	・柏崎刈羽原子力発電所 第7号機 その他当社が検査要領を定めて実施する検査要領書（ソフトウェア C C F 対策設備（多様化設備）検査）（詳細設計）	添付2－1
	・柏崎刈羽原子力発電所 第7号機 その他当社が検査要領を定めて実施する検査要領書（ソフトウェア C C F 対策設備（多様化設備）検査）（手順書）	添付2－2
	・柏崎刈羽原子力発電所 第7号機 その他当社が検査要領を定めて実施する検査要領書（ソフトウェア C C F 対策設備（多様化設備）検査）（手順書）	添付2－5
記録	・柏崎刈羽原子力発電所 第7号機 その他当社が検査要領を定めて実施する検査成績書（ソフトウェア C C F 対策設備（多様化設備）検査）（詳細設計）	添付2－3
	・柏崎刈羽原子力発電所 第7号機 その他当社が検査要領を定めて実施する検査成績書（ソフトウェア C C F 対策設備（多様化設備）検査）（手順書）	添付2－4
	・柏崎刈羽原子力発電所 第7号機 その他当社が検査要領を定めて実施する検査成績書（ソフトウェア C C F 対策設備（多様化設備）検査）（手順書）	添付2－6

3. 運用開始後の管理体制

運用後の多様化設備の管理については、保安規定に基づく規定文書に準じて以下の管理を行う。

(1) 保全計画について

保安規定に基づく規定文書の中で管理を実施する（点検長期計画表）

- ・点検計画（保全重要度，点検頻度，点検方法）
- ・設計基準対象施設，重大事故等対処設備と同等の特性試験，機能・性能試験（定期事業者検査相当）

(2) 手順書の整備及び教育訓練について

保安規定に基づく規定文書の中で管理する。

- ・運転管理基本マニュアル
- ・教育及び訓練基本マニュアル（原子力発電所運転員に対する教育・訓練マニュアル）

(3) 故障時の対応について

故障時に速やかに復旧可能とするために必要な予備品を確保する。

多様化設備が故障等により機能喪失した場合の対応については、保安規定に基づく規定文書の中で管理する。

- ・状態レポート(CR)を起票して対応を行う。
- ・故障時に早期復旧できない場合は，目視点検により本設設備であるデジタル安全保護回路の健全性を確認する。

(4) 日常管理

運用開始後の設備の日常管理については，運転管理部にて日常の巡視点検として実施する。

運用開始後の管理体制の計画，記録及び保安規定に基づく規定文書を表3に示す。

表 3 運用開始後の管理体制の計画，記録及び保安規定に基づく規定文書

	資料名	添付資料番号
計画	・ K K 6 / 7 ソフトウェア CCF 対策設備（多様化設備）の運用管理方針について	添付 3 - 1
記録	・ 7 号ソフトウェア CCF 対策工事に伴う新設計器の対象追加について	添付 3 - 2
	・ 7 号機ソフトウェア CCF 対策設備(多様化設備)の予備品および貯蔵品について	添付 3 - 3
保安規定に基づく規定文書	・ 施設管理基本マニュアル	添付 3 - 4
	・ 使用前事業者検査等及び自主検査等基本マニュアル	添付 1 - 2
	・ 自主検査マニュアル	添付 1 - 3
	・ 運転管理基本マニュアル	添付 3 - 5
	・ 教育及び訓練基本マニュアル	添付 3 - 6
	・ 原子力発電所運転員に対する教育・訓練マニュアル	添付 3 - 7
	・ 原子力発電所予備品・設備予備貯蔵品管理マニュアル	添付 3 - 8
	・ 不適合管理及び是正処置・未然防止処置基本マニュアル	添付 3 - 9
	・ 状態管理マニュアル	添付 3 - 1 0

Ⅱ．添付書類

目 次

添付1 品質保証の計画及び記録

添付1-1 設計管理基本マニュアル

添付1-2 使用前事業者検査等及び自主検査等基本マニュアル

添付1-3 自主検査マニュアル

添付1-4 柏崎刈羽原子力発電所 6/7号機 設計及び工事の計画認可申請書本文
及び添付書類作成・確認要領

添付1-5 デジタル CCF 有効性評価に関する要件整合報告書 の作成方針書

添付1-6 柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 デジタル安全保護回路のソフトウェアに起因
する共通要因故障対策設備の検査実施について

添付1-7 柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 デジタル安全保護回路のソフトウェアに起因
する共通要因故障対策設備の運用に係る検査実施について

添付1-8 設計管理シート(設計計画) K-7 デジタル安全保護回路のソフトウェアに
起因する共通要因故障(ソフトウェアCCF)対策について

添付1-9 要件整合報告書チェックシート(詳細設計)

添付1-10 要件整合報告書チェックシート(手順書)

添付1-11 柏崎刈羽原子力発電所7号機デジタル安全保護回路のソフトウェア共通要
因故障(ソフトウェア CCF)緩和対策に対する使用前事業者検査(自主検査)
について

添付1-12 柏崎刈羽原子力発電所7号機デジタル安全保護回路のソフトウェア共通要
因故障(ソフトウェアCCF)緩和対策に対する使用前事業者検査相当の検査
(自主検査)について

添付1-13 柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 デジタル安全保護回路のソフトウェアに起
因する共通要因故障対策設備の運用に係る検査実施について(改訂1)

添付1-14 要件整合報告書(改訂1)チェックシート(手順書)

添付1-15 柏崎刈羽原子力発電所7号機デジタル安全保護回路のソフトウェア共通要
因故障(ソフトウェアCCF)緩和対策に対する使用前事業者検査相当の検査
(自主検査)について

添付2 事業者自主検査の計画及び記録

- 添付2-1 柏崎刈羽原子力発電所 第7号機 その他当社が検査要領を定めて実施する検査要領書(ソフトウェアCCF対策設備(多様化設備)検査)(詳細設計)
- 添付2-2 柏崎刈羽原子力発電所 第7号機 その他当社が検査要領を定めて実施する検査要領書(ソフトウェアCCF対策設備(多様化設備)検査)(手順書)
- 添付2-3 柏崎刈羽原子力発電所 第7号機 その他当社が検査要領を定めて実施する検査成績書(ソフトウェアCCF対策設備(多様化設備)検査)(詳細設計)
- 添付2-4 柏崎刈羽原子力発電所 第7号機 その他当社が検査要領を定めて実施する検査成績書(ソフトウェアCCF対策設備(多様化設備)検査)(手順書)
- 添付2-5 柏崎刈羽原子力発電所 第7号機 その他当社が検査要領を定めて実施する検査要領書(ソフトウェアCCF対策設備(多様化設備)検査)(手順書)
- 添付2-6 柏崎刈羽原子力発電所 第7号機 その他当社が検査要領を定めて実施する検査成績書(ソフトウェアCCF対策設備(多様化設備)検査)(手順書)

添付3 運用開始後の管理体制に関する計画, 記録及び保安規定に基づく規定文書

- 添付3-1 KK6/7 ソフトウェア CCF 対策設備(多様化設備)の運用管理方針について
- 添付3-2 7号ソフトウェアCCF対策工事に伴う新設計器の対象追加について
- 添付3-3 7号機 ソフトウェア CCF 対策設備(多様化設備)の予備品および貯蔵品について
- 添付3-4 施設管理基本マニュアル
- 添付3-5 運転管理基本マニュアル
- 添付3-6 教育及び訓練基本マニュアル
- 添付3-7 原子力発電所運転員に対する教育・訓練マニュアル
- 添付3-8 原子力発電所予備品・設備予備貯蔵品管理マニュアル
- 添付3-9 不適合管理及び是正処置・未然防止処置基本マニュアル
- 添付3-10 状態管理マニュアル

添付1 品質保証の計画及び記録

添付1－1 設計管理基本マニュアル

本資料は，機密に係る情報のため公開できません

添付1－2 使用前事業者検査等及び自主検査等基本マニュアル

本資料は，機密に係る情報のため公開できません

添付1－3 自主検査マニュアル

本資料は，機密に係る情報のため公開できません

添付1－4 柏崎刈羽原子力発電所 6／7号機 設計及び工事の計画認可申請書本文及
び添付書類作成・確認要領

本資料は，機密に係る情報のため公開できません

添付1ー5 デジタル CCF 有効性評価に関する要件整合報告書の作成方針書

本資料は，機密に係る情報のため公開できません

添付1－6 柏崎刈羽原子力発電所7号機 デジタル安全保護回路のソフトウェアに起因する
共通要因故障対策設備の検査実施について

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付1－7 柏崎刈羽原子力発電所7号機 デジタル安全保護回路のソフトウェアに起因する共通要因故障対策設備の運用に係る検査実施について

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付1－8 設計管理シート(設計計画) K－7 デジタル安全保護回路のソフトウェアに起因する共通要因故障(ソフトウェアCCF)対策について

本資料は，機密に係る情報のため公開できません

添付1－9 要件整合報告書チェックシート(詳細設計)

本資料は，機密に係る情報のため公開できません

添付1－10 要件整合報告書チェックシート(手順書)

本資料は，機密に係る情報のため公開できません

添付1－11 柏崎刈羽原子力発電所7号機デジタル安全保護回路のソフトウェア共通要因
故障(ソフトウェア CCF)緩和対策に対する使用前事業者検査(自主検査)について

本資料は，機密に係る情報のため公開できません

添付1－12 柏崎刈羽原子力発電所7号機デジタル安全保護回路のソフトウェア共通要因故障(ソフトウェアCCF)緩和対策に対する使用前事業者検査相当の検査(自主検査)について

本資料は，機密に係る情報のため公開できません

添付1－13 柏崎刈羽原子力発電所7号機 デジタル安全保護回路のソフトウェアに起因する共通要因故障対策設備の運用に係る検査実施について(改訂1)

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付1－14 要件整合報告書(改訂1)チェックシート(手順書)

本資料は，機密に係る情報のため公開できません

添付1－15 柏崎刈羽原子力発電所7号機デジタル安全保護回路のソフトウェア共通要因故障(ソフトウェアCCF)緩和対策に対する使用前事業者検査相当の検査(自主検査)について

本資料は，機密に係る情報のため公開できません

添付2 事業者自主検査の計画及び記録

添付2ー1 柏崎刈羽原子力発電所 第7号機 その他当社が検査要領を定めて実施する
検査要領書(ソフトウェアCCF対策設備(多様化設備)検査)(詳細設計)

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付2ー2 柏崎刈羽原子力発電所 第7号機 その他当社が検査要領を定めて実施する
検査要領書(ソフトウェアCCF対策設備(多様化設備)検査)(手順書)

本資料は，機密に係る情報のため公開できません

添付2－3 柏崎刈羽原子力発電所 第7号機 その他当社が検査要領を定めて実施する
検査成績書(ソフトウェアCCF対策設備(多様化設備)検査)(詳細設計)

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付2－4 柏崎刈羽原子力発電所 第7号機 その他当社が検査要領を定めて実施する
検査成績書(ソフトウェアCCF対策設備(多様化設備)検査)(手順書)

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付2－5 柏崎刈羽原子力発電所 第7号機 その他当社が検査要領を定めて実施する
検査要領書(ソフトウェアCCF対策設備(多様化設備)検査)(手順書)

本資料は，機密に係る情報のため公開できません

添付2－6 柏崎刈羽原子力発電所 第7号機 その他当社が検査要領を定めて実施する
検査成績書(ソフトウェアCCF対策設備(多様化設備)検査)(手順書)

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付3 運用開始後の管理体制に関する計画, 記録及び保安規定に基づく規定文書

添付3-1 KK6/7 ソフトウェア CCF 対策設備(多様化設備)の運用管理方針について

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付3-2 7号ソフトウェアCCF対策工事に伴う新設計器の対象追加について

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付3-3 7号機 ソフトウェア CCF 対策設備(多様化設備)の予備品および貯蔵品について

本資料は，機密に係る情報のため公開できません

添付3-4 施設管理基本マニュアル

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付3-5 運転管理基本マニュアル

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付3－6 教育及び訓練基本マニュアル

本資料は，機密に係る情報のため公開できません

添付3－7 原子力発電所運転員に対する教育・訓練マニュアル

本資料は，機密に係る情報のため公開できません

添付3－8 原子力発電所予備品・設備予備貯蔵品管理マニュアル

本資料は，機密に係る情報のため公開できません

添付3－9 不適合管理及び是正処置・未然防止処置基本マニュアル

本資料は，機密に係る情報のため公開できません

添付3-10 状態管理マニュアル

本資料は，機密に係る情報のため公開できません