玄海原子力発電所 4 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

九州電力株式会社

改訂来歴

改訂番号	改訂年月日	改訂内容	備考
初版	2024/5/20	新規作成	
	-以下余白-		

玄海原子力発電所 4 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

I. 本文

II. 添付書類

I . 本文

玄海原子力発電所 4 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、「ATENA 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)
玄海原子力発電所 3 号機及び 4 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要件整合報告書(詳細設計)の提出について
(原発本第 152 号 2023 年 10 月 12 日)
- ・ 要件整合報告書(手順書)
玄海原子力発電所 4 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要件整合報告書(手順書)の提出について
(原発本第 25 号 2024 年 5 月 1 日)

今回、玄海原子力発電所 4 号機のソフトウェア CCF 対策設備である多様化自動作動設備の工事及び検査が完了したことから、設計から検査実施までの品質保証体制、自主検査結果について報告を行う。

また、合わせて運用開始後の管理体制についても報告を行う。

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」という。)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、設工認対象の工事に適用する社内規定文書(設計管理要領)に準じ、設計管理及び検査実施方法を定め、要件整合報告書のレビュー及び設計結果を踏まえた検査の網羅性の確認を行った。

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。

表 1 品質保証の計画及び記録

	資料名	添付資料番号
計画	・オーソライズ資料(玄海 3,4 号機デジタル共通要因故障(CCF)対策工事実施にあたっての設計管理及び検査実施方法について)	添付 1-1
記録	・要件整合報告書資料チェックシート(詳細設計)	添付 1-2-1
	・要件整合報告書資料チェックシート(手順書)	添付 1-2-2
	・ATENA 技術要件書の要求事項に対する適合性確認対象設備リスト(詳細設計)	添付 1-3-1
	・ATENA 技術要件書の要求事項に対する適合性確認対象設備リスト(手順書)	添付 1-3-2
	・ATENA 技術要件書の要求事項に対する適合性を確保するための設計結果と適合性確認状況チェックシート(詳細設計)	添付 1-3-3
	・ATENA 技術要件書の要求事項に対する適合性を確保するための設計結果と適合性確認一覧表(詳細設計)	添付 1-3-3
・ATENA 技術要件書の要求事項に対する適合性を確保するための設計結果と適合性確認状況チェックシート(手順書)	添付 1-3-4	
・ATENA 技術要件書の要求事項に対する適合性を確保するための設計結果と適合性確認一覧表(手順書)	添付 1-3-4	

2. 自主検査結果

本工事における自主検査は、使用前事業者検査に適用する社内規定文書(試験・検査基準)に準じ、使用前事業者検査と同等の検査実施方法を定め、以下のとおり実施した。

(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適合性確認一覧表(詳細設計:添付 1-3-3、手順書:添付 1-3-4)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。

なお、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、以下の確認を行った。

- ・ 安全停止回路等(原子炉トリップ、主蒸気隔離、主給水隔離、安全注入、補助給水起動、余熱除去ポンプミニフロー弁開、閉)の機能を持つカード類が多様化自動作動設備盤内に取り付けられていること。
- ・ 安全保護回路に共通要因故障対策設備に対する隔離デバイス(アイソレーションカード又はリレー)が取り付けられていること。

(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(保修第二課)とは別組織の検査担当箇所(安全品質保証統括室)にて検査を行った。

(3) 検査結果

全ての検査項目について、判定基準を満足していることを確認した。

今回の自主検査の計画及び記録を表 2 に示す。

表 2 自主検査の計画及び記録

	資料名	添付資料番号
計画	・オーソライズ資料(玄海原子力発電所デジタル共通要因故障(CCF)対策工事における検査対応について)	添付 2-1
	・自主検査実施要領書	添付 2-2-1,2
記録	・自主検査成績書(検査体制含む)	添付 2-3-1,2

3. 運用開始後の管理体制

運用開始後の多様化自動作動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

運用開始後の保全計画については「**保守基準(3, 4号)**」に基づき、以下の管理を行う。

- ・ 「**保全プログラム運用要領(3, 4号)**」にて点検計画(保全重要度、点検頻度、試験項目)を定める。
- ・ 「**重大事故時安全停止回路機能検査**」と同等の特性試験、機能・性能試験を実施し、設備の健全性を確認する。

(2) 手順書の整備及び教育訓練について

ATENA 技術要件書「**5. 手順書の整備と教育及び訓練の実施**」に従い、手順書を「**運転基準(3, 4号)**」に定め、教育訓練を「**教育訓練基準**」及び「**発電第二課教育訓練要領**」に定める。

(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。
- ・ 故障等により機能喪失した場合は、「**技術基準(3, 4号)**」等に基づき、管理を行う。
- ・ 多様化自動作動設備の故障個所がSA要求機能と切り分けできない場合は、SA設備の保安規定に従い対応する。

(4) 日常管理

運用開始後の設備の日常管理については、**保守第二課**は「**保全プログラム運用要領(3, 4号)**」に基づき、**発電第二課**は「**運転基準(3, 4号)**」に基づき、通常の巡視点検に合わせて実施する。

運用開始後の運用方針及び保安規定に基づく規定文書を表 3 に示す。

表3 運用管理方針及び保安規定に基づく規定文書

	資料名	添付資料番号
運用管理 方針	・オーソライズ資料(玄海原子力発電所デジタル共通 要因故障対策設備の運用管理方針について)	添付3-1
保安規定 に基づく 規定文書	・保修基準(3, 4号)	添付3-2-1
	・保全プログラム運用要領(3, 4号)	添付3-2-2
	・運転基準(3, 4号)	添付3-3-1
	・教育訓練基準	添付3-3-2
	・発電第二課教育訓練要領	添付3-3-3
	・技術基準(3, 4号)	添付3-4

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 オーソライズ資料(玄海 3,4 号機デジタル共通要因故障 (CCF) 対策工事実施にあたっての設計管理及び検査実施方法について)

添付1-2 要件整合報告書資料チェックシート

添付1-2-1 要件整合報告書資料チェックシート(詳細設計)

添付1-2-2 要件整合報告書資料チェックシート(手順書)

添付1-3 適合性確認一覧表 関連

添付1-3-1 ATENA 技術要件書の要求事項に対する適合性確認対象設備リスト(詳細設計)

添付1-3-2 ATENA 技術要件書の要求事項に対する適合性確認対象設備リスト(手順書)

添付1-3-3 ・ATENA 技術要件書の要求事項に対する適合性を確保するための設計結果と適合性確認状況チェックシート(詳細設計)

・ATENA 技術要件書の要求事項に対する適合性を確保するための設計結果と適合性確認一覧表(詳細設計)

添付1-3-4 ・ATENA 技術要件書の要求事項に対する適合性を確保するための設計結果と適合性確認状況チェックシート(手順書)

・ATENA 技術要件書の要求事項に対する適合性を確保するための設計結果と適合性確認一覧表(手順書)

添付2 自主検査の計画及び記録

添付2-1 オーソライズ資料(玄海原子力発電所デジタル共通要因故障 (CCF) 対策工事における検査対応について)

添付2-2 自主検査実施要領書

添付2-2-1 自主検査実施要領書(詳細設計)

添付2-2-2 自主検査実施要領書(手順書)

添付2-3 自主検査成績書(検査体制含む)

添付2-3-1 自主検査成績書(検査体制含む)(詳細設計)

添付2-3-2 自主検査成績書(検査体制含む)(手順書)

添付3 運用管理方針及び保安規定に基づく規定文書

添付3-1 オーソライズ資料(玄海原子力発電所デジタル共通要因故障対策設備の運用管理方針について)

添付3-2~4 保安規定に基づく規定文書

添付3-2-1 保守基準(3, 4号)

添付3-2-2 保全プログラム運用要領(3, 4号)

添付3-3-1 運転基準(3, 4号)

添付3-3-2 教育訓練基準

添付3-3-3 発電第二課教育訓練要領

添付3-4 技術基準(3, 4号)

添付1 品質保証の計画及び記録

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付1-1 オーソライズ資料

(玄海 3,4 号機デジタル共通要因故障(CCF)対策工事実施にあたっての
設計管理及び検査実施方法について)

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付1-2 要件整合報告書資料チェックシート

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付1-2-1 要件整合報告書資料チェックシート(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1-2-2 要件整合報告書資料チェックシート(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1-3 適合性確認一覧表 関連

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付1-3-1 ATENA 技術要件書の要求事項に対する適合性確認対象設備リスト
(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1-3-2 ATENA 技術要件書の要求事項に対する適合性確認対象設備リスト
(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1-3-3
- ATENA 技術要件書の要求事項に対する適合性を確保するための設計結果と適合性確認状況チェックシート(詳細設計)
  - ATENA 技術要件書の要求事項に対する適合性を確保するための設計結果と適合性確認一覧表(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1-3-4 ・ATENA 技術要件書の要求事項に対する適合性を確保するための設計結果と適合性確認状況チェックシート(手順書)
- ・ATENA 技術要件書の要求事項に対する適合性を確保するための設計結果と適合性確認一覧表(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 自主検査の計画及び記録

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付2-1 オーソライズ資料

(玄海原子力発電所デジタル共通要因故障(CCF)対策工事における検査対応について)

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付2-2 自主検査実施要領書

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付2-2-1 自主検査実施要領書(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2-2-2 自主検査実施要領書(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 自主検査成績書(検査体制含む)

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付2-3-1 自主検査成績書(検査体制含む)(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2-3-2 自主検査成績書(検査体制含む)(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 運用管理方針及び保安規定に基づく規定文書

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付3-1 オーソライズ資料

(玄海原子力発電所デジタル共通要因故障対策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3-2~4 保安規定に基づく規定文書

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付3-2-1 保修基準(3, 4号)

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付3-2-2 保全プログラム運用要領(3, 4号)

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付3-3-1 運転基準(3, 4号)

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付3-3-2 教育訓練基準

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付3-3-3 発電第二課教育訓練要領

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付3-4 技術基準(3, 4号)

本資料は、機密に係る情報のため公開できません