

高浜発電所 3 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

関西電力株式会社

改訂来歴

| 番号 | 年月日 | 内容 | 備考 |
|------|------------|--------|----|
| 初版 | 2023/11/20 | ・ 新規作成 | |
| 以下余白 | | | |

高浜発電所 3 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

高浜発電所 3 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）を以下の通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（改訂 1）の提出について（原保計発第 001 号 2023 年 4 月 21 日）

大飯 3 号機及び 4 号機、高浜 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）の補正内容の提出について（原保計発第 018 号 2023 年 8 月 18 日）

- ・要件整合報告書（手順書）

高浜 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（手順書）の提出について（原発電発第 058 号 2023 年 10 月 31 日）

今回、高浜発電所 3 号機のソフトウェア CCF 対策設備である共通要因故障対策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役割分担及びプロセスに準じ、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 | ・業務決定文書「ソフトウェア共通要因故障対策設備への追加対策に係る設計管理およ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整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整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整合性を確保するための設計結果と整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整合性を確保するための設計結果と整合性確認一覧表（詳細設計） | 添付 1-3-4 |
| | ・ATENA 技術要件書の要求事項に対する整合性を確保するための設計結果と整合性確認状況チェックシート（手順書） | 添付 1-3-5 |
| | ・ATENA 技術要件書の要求事項に対する整合性を確保するための設計結果と整合性確認一覧表（手順書） | 添付 1-3-6 |

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（検査・試験通達）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整合性確認一覧表（詳細設計：添付 1-3-4、手順書：添付 1-3-6）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、安全注入、補助給水）の機能を持つカード類が安全保護アナログ盤内に取り付けられていること。
- ・共通要因故障対策設備（信号回路）にアイソレーションカード又は補助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（計装保修課）とは別組織の検査担当箇所（電気工事 G）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 | ・業務決定文書「ソフトウェア共通要因故障対策設備への追加対策に係る設計管理および検査実施方法について」 | 添付 2-1 |
| | ・自主検査実施要領書（詳細設計） | 添付 2-1-1 |
| | ・自主検査実施要領書（手順書） | 添付 2-1-2 |
| 記録 | ・自主検査成績書（検査体制表含む）（詳細設計） | 添付 2-2-1 |
| | ・自主検査成績書（検査体制表含む）（手順書） | 添付 2-2-2 |

3. 運用開始後の管理体制

運用開始後の共通要因故障対策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「原子力発電所保守業務要綱」に基づき、以下の管理を行う。

- ・「原子力発電所保守業務要綱指針」に定める「保全計画策定マニュアル(運転段階)」に基づき、あらかじめ保全方式を選定し、点検の方法並びにそれらの実施頻度及び時期を定めた点検計画を策定する。
- ・「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「高浜発電所 3.4 号機 事故時操作所則」に定め、教育訓練を「運転員教育訓練要綱指針」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、「原子力発電業務要綱」等に基づき、管理を行う。
- ・共通要因故障対策設備の故障個所が 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、計装保修課は「高浜発電所 保修業務所則」に基づき、発電室は「高浜発電所 第二発電室業務所則」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 | ・業務決定文書「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 規程文書 | ・原子力発電所保守業務要綱 | 添付 3-2-1 |
| | ・原子力発電所保守業務要綱指針 | 添付 3-2-2 |
| | ・高浜発電所 3・4 号機 警報時操作所則 | 添付 3-3-1 |
| | ・高浜発電所 3・4 号機 事故時操作所則 | 添付 3-3-2 |
| | ・原子力運転業務要綱 | 添付 3-3-3 |
| | ・運転員教育訓練要綱指針 | 添付 3-3-4 |
| | ・原子力発電業務要綱 | 添付 3-4 |
| | ・高浜発電所 第二発電室業務所則 | 添付 3-5-1 |
| | ・高浜発電所 保守業務所則 | 添付 3-5-2 |

Ⅱ. 添 付 書 類

目 次

(1) 添付資料

添付1 品質保証の計画及び記録

添付1-1 業務決定文書「ソフトウェア共通要因故障対策設備への追加対策に係る設計管理および検査実施方法について」

添付1-2 要件整合報告書作成時の品質チェックシート

添付1-2-1 要件整合報告書作成時の品質チェックシート(詳細設計)

添付1-2-2 要件整合報告書作成時の品質チェックシート(手順書)

添付1-3 整合性確認一覧表 関連

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

添付1-3-4 ATENA 技術要件書の要求事項に対する整合性を確保するための設計結果と整合性確認一覧表(詳細設計)

添付1-3-5 ATENA 技術要件書の要求事項に対する整合性を確保するための設計結果と整合性確認状況チェックシート(手順書)

添付1-3-6 ATENA 技術要件書の要求事項に対する整合性を確保するための設計結果と整合性確認一覧表(手順書)

添付2 自主検査の計画及び記録

添付2-1 業務決定文書「ソフトウェア共通要因故障対策設備への追加対策に係る設計管理および検査実施方法について」

添付2-1-1 自主検査実施要領書(詳細設計)

添付2-1-2 自主検査実施要領書(手順書)

添付2-2 自主検査成績書(検査体制含む)

添付2-2-1 自主検査成績書(検査体制表含む)(詳細設計)

添付2-2-2 自主検査成績書(検査体制表含む)(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 業務決定文書「共通要因故障対策設備の運用管理方針について」

添付3-2～5 保安規定に基づく規定文書

添付3-2-1 原子力発電所保修業務要綱

添付3-2-2 原子力発電所保修業務要綱指針

添付3-3-1 高浜発電所3・4号機 警報時操作所則

添付3-3-2 高浜発電所3・4号機 事故時操作所則

添付3-3-3 原子力運転業務要綱

添付3-3-4 運転員教育訓練要綱指針

添付3-4 原子力発電業務要綱

添付3-5-1 高浜発電所 第二発電室業務所則

添付3-5-2 高浜発電所 保修業務所則

(1) 添付資料

添付1 品質保証の計画及び記録

添付1－1 業務決定文書「ソフトウェア共通要因故障対策設備への追加対策
に係る設計管理および検査実施方法について」

**本資料は、商業機密あるいは防護上の観点から
公開できません**

添付1－2 要件整合報告書作成時の品質チェックシート

添付1－2－1 要件整合報告書作成時の品質チェックシート(詳細設計)

本資料は、商業機密あるいは防護上の観点から

公開できません

添付1－2－2 要件整合報告書作成時の品質チェックシート(手順書)

**本資料は、商業機密あるいは防護上の観点から
公開できません**

添付1－3 整合性確認一覧表 関連

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

本資料は、商業機密あるいは防護上の観点から

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整合性確認対象設備リスト
(手順書)

**本資料は、商業機密あるいは防護上の観点から
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整合性を確保するための設計結果と整合性確認状況チェックシート(詳細設計)

本資料は、商業機密あるいは防護上の観点から

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整合性を確保するための設計結果と整合性確認一覧表(詳細設計)

本資料は、商業機密あるいは防護上の観点から

公開できません

添付1－3－5 ATENA 技術要件書の要求事項に対する整合性を確保するための設計結果と整合性確認状況チェックシート(手順書)

**本資料は、商業機密あるいは防護上の観点から
公開できません**

添付1－3－6 ATENA 技術要件書の要求事項に対する整合性を確保するための設計結果と整合性確認一覧表(手順書)

**本資料は、商業機密あるいは防護上の観点から
公開できません**

添付2 自主検査の計画及び記録

添付2ー1 業務決定文書「ソフトウェア共通要因故障対策設備への追加対策に係る
設計管理および検査実施方法について」

添付2－1－1 自主検査実施要領書(詳細設計)

**本資料は、商業機密あるいは防護上の観点から
公開できません**

添付2－1－2 自主検査実施要領書(手順書)

本資料は、商業機密あるいは防護上の観点から
公開できません

添付2－2 自主検査成績書(検査体制含む)

添付2－2－1 自主検査成績書(検査体制表含む)(詳細設計)

**本資料は、商業機密あるいは防護上の観点から
公開できません**

添付2-2-2 自主検査成績書(検査体制表含む)(手順書)

**本資料は、商業機密あるいは防護上の観点から
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

添付3－1 業務決定文書「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、商業機密あるいは防護上の観点から

公開できません

添付3-2～5 保安規定に基づく規定文書

添付3－2－1 原子力発電所保修業務要綱

本資料は、商業機密あるいは防護上の観点から

公開できません

添付3－2－2 原子力発電所保修業務要綱指針

**本資料は、商業機密あるいは防護上の観点から
公開できません**

添付3－3－1 高浜発電所3・4号機 警報時操作所則

本資料は、商業機密あるいは防護上の観点から

公開できません

添付3－3－2 高浜発電所3・4号機 事故時操作所則

**本資料は、商業機密あるいは防護上の観点から
公開できません**

添付3-3-3 原子力運転業務要綱

本資料は、商業機密あるいは防護上の観点から
公開できません

添付3－3－4 運転員教育訓練要綱指針

本資料は、商業機密あるいは防護上の観点から
公開できません

添付3－4 原子力発電業務要綱

本資料は、商業機密あるいは防護上の観点から

公開できません

添付3－5－1 高浜発電所 第二発電室業務所則

本資料は、商業機密あるいは防護上の観点から

公開できません

添付3－5－2 高浜発電所 保修業務所則

本資料は、商業機密あるいは防護上の観点から
公開できません