

(添付6) 柏崎刈羽7号機 要件整合確認書 (手順書)

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要件整合確認書  
(手順書)

2023年 7月14日

原子力エネルギー協議会

## 1. はじめに

東京電力ホールディングス(株)は、柏崎刈羽原子力発電所 7 号機の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。)に係る安全対策に関して、技術要件書<sup>\*</sup>の「5. 手順書の整備と教育及び訓練の実施」の各要求内容に整合しているかの確認を行い、2023 年 7 月 6 日に「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要件整合報告書(手順書)(以下、「要件整合報告書(手順書)」という。)」を ATENA に提出した。

ATENA は、受領した要件整合報告書(手順書)の確認を行い、確認結果を本要件整合確認書として取りまとめた。

※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)

## 2. 確認方法

「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要件整合報告書(詳細設計)(以下、「要件整合報告書(詳細設計)」という。)」に示された設備設計、及び有効性評価で想定した手段と運転操作条件が手順書に記載されており、その手順書に基づき運転員の習熟を図る教育及び訓練計画が定められていることを確認する。

具体的には、受領した要件整合報告書(手順書)及びそのエビデンス(手順及び教育訓練に係る規定文書)に対して、表1に示す確認内容及び確認の観点に基づき、技術要件書の「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整合性の確認を行う。

なお、今回の要件整合確認における確認体制及び確認フローについて、添付資料 1 に示す。

表1 要件整合確認(手順書)における確認内容及び確認の観点

技術要件書の要求	確認内容	確認の観点
5.1 手順書の整備	デジタル安全保護回路の自動動作が要求されたときに原子炉停止系統及び工学的安全施設が作動していないことを認知する手段を特定し、ソフトウェアCCF事象を判断する手順が記載されていること。	① デジタル安全保護回路の自動動作が要求される状況において、デジタル安全保護回路が作動せずに多様化自動作動設備の自動作動や警報発信によってソフトウェア CCF 事象の発生を認知する手段と手順が記載されているか。
	所定の手順に移行する方法が明確になっていること。	② ソフトウェア CCF 事象の発生を認知し、所定の手順に移行する方法が記載されているか。
	運転操作を行う場合の判断条件及び操作場所が記載されていること。	③ 運転操作を行う場合の手段(自動作動機能、手動機能、警報機能、指示機能)とその判断条件(設定値や状態表示)及び操作・監視を行う場所(盤略号など)が記載されているか。
	プラント状態を監視するための手段及びその設置場所が記載されていること。	④ 原子炉停止系統及び工学的安全施設の作動状況、多様化自動作動設備の作動状況及び手動操作によるプラント状態を監視するための手段(警報機能、指示機能など)及び監視を行う場所(盤略号など)が記載されているか。
5.2 教育及び訓練の実施	運転員に対して、整備された手順書の内容について習熟を図ることができるよう、教育及び訓練が計画されていること。	⑤ デジタル安全保護回路のソフトウェア CCFの対応について運転員の習熟を図る教育及び訓練計画が記載されているか。

### 3. 要件整合確認結果

手順書の整備と教育及び訓練の実施に対する要件整合性について、技術要件書の「5.1 手順書の整備」及び「5.2 教育及び訓練の実施」の各要求内容に対して、表1に示す確認内容及び確認の観点に基づき、要件整合報告書(手順書)及び表2に示すエビデンス(手順及び教育訓練に係る規定文書)の内容を確認した。

各要求内容に対する確認結果については表3に示す。

表2 エビデンス(手順及び教育訓練に係る規定文書)

	規定文書	添付資料番号
手順に係る 規定文書	警報発生時操作手順書 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ARI 作動(ハード)</li> <li>・L-2(ハード)</li> <li>・原子炉圧力高高(ハード)</li> </ul>	添付資料 2
	事故時運転操作手順書(徴候ベース) <ul style="list-style-type: none"> <li>・フローチャート</li> <li>・HPCF(C) 手動起動確認シート【格納容器補助盤用】</li> <li>・HPAC 起動確認シート</li> </ul>	
	設備別操作手順書 <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉区域ローカル換気空調設備の手動操作</li> <li>・海水熱交換器建屋換気空調設備の手動操作</li> <li>・D/G区域換気空調設備の手動操作</li> <li>・コントロール建屋換気空調設備の手動操作</li> <li>・換気空調補機非常用冷却設備の手動操作</li> <li>・中央制御室系換気空調設備の手動操作(事故時切替操作含む)</li> <li>・非常用ディーゼル発電設備の手動操作</li> </ul>	
教育訓練に係る 規定文書	原子力発電所運転員に対する教育・訓練マニュアル <ul style="list-style-type: none"> <li>・別表 1-2</li> <li>・別表 2-1</li> </ul>	
	原子力発電所運転員のシミュレータ訓練実施ガイド	

## (1)「5.1 手順書の整備」について

警報発生時操作手順書、事故時運転操作手順書(徴候ベース)及び・設備別操作手順書に以下の内容が記載されていることを確認した。

- ・ 運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故が発生し、デジタル安全保護回路の自動作動が要求される状況において、デジタル安全保護回路が作動せずに多様化自動作動設備の自動作動や警報発信によってソフトウェア CCF 事象の発生を認知する手順が記載されていること。
- ・ ソフトウェア CCF 事象の発生を認知し、警報発生時操作手順書による運転操作を行い、原子炉スクラムが発生している場合には事故時運転操作手順書(徴候ベース)「スクラム」へ移行する方法が記載されていることを確認した。
- ・ ソフトウェア CCF 事象により、中央制御室からの遠隔操作が不能となった場合には設備別操作手順書のデジタル安全保護回路(ソフトロジック)を使用しない手動操作へ移行する方法が記載されていることを確認した。
- ・ 運転操作を行う場合の判断条件及び操作場所が記載されていること。
- ・ プラント状態を監視するための計器及びその設置場所が記載されていること。
- ・ 上記のソフトウェア CCF 事象発生認知、運転操作及びプラント状態の監視に関して、必要な手段として添付資料3に示す要件整合報告書(詳細設計)の別表1から別表4の機能(自動動作機能、手動作動機能、警報機能、指示機能)が操作場所(盤略号など)も含めて記載されていること、及び有効性評価で想定した運転操作開始や機器状態等の運転操作条件が記載されていること。

以上のことから、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故にソフトウェア CCF が重畳したことを判断した上で、必要な運転操作を実施し、判断基準を概ね満足した状態で事象を収束するための手順書が整備されていることを確認した。

## (2)「5.2 教育及び訓練の実施」について

教育及び訓練に関しては、原子力発電所運転員に対する教育・訓練マニュアル及び原子力発電所運転員のシミュレータ訓練実施ガイドにおいて、従来の事故時の手順書と同じ教育訓練体系の中に今回整備した手順書の訓練が追加されており、対象者及び実施頻度についても従来の事故時の手順書と同じく管理されることを確認した。

以上のことから、整備された手順書に従いの的確な対処をするために必要な力量を付与させるための教育及び訓練を、その対象者及び実施頻度を含め適切に計画し、実施する

ことが規定されていることを確認した。

#### 4. まとめ

柏崎刈羽原子力発電所7号機の要件整合報告書(手順書)は、技術要件書の「5. 手順書の整備と教育及び訓練の実施」の各要求内容に対して全て整合していることを確認した。

#### 5. 添付資料

添付資料1 要件整合確認における確認体制及び確認フロー

添付資料2 柏崎刈羽原子力発電所7号機 要件整合報告書(手順書)  
添付資料(抜粋)

添付資料3 柏崎刈羽原子力発電所7号機 要件整合報告書(詳細設計)  
別表1から別表4

表3 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確認結果  
【対象：柏崎刈羽原子力発電所7号機(手順書)】

(判定記号) ○：整合性有 ー：該当なし

ATENA 技術要件書	事業者の要件整合報告の内容		要件整合性		規定文書	ATENA による要件整合確認結果
	記載内容(概要)	判定	理由	理由		
<p>5.1 手順書の整備</p> <p>運転時の異常な過渡変化又は設計基準準事故が発生し、デジタル安全保護回路の安全機能の喪失により、原子炉停止系統及び工学的安全施設が自動作動しないことを運転員が認知した場合に、その要因がソフトウェア CCF の重量によることを判断し、必要な運転操作を実施し、判断基準が満たされた状態であること、通常の警報が発信されないこと及び多様化設備の警報が発信することの比較により運転員が判断する。</p> <p>・ソフトウェア CCF 時に想定する事象に対応するための以下の手順のいずれかに移行し、必要な運転操作(手動操作、現場操作)を行う。</p> <p>事故時運転操作手順書(微候ベース)設備別操作手順書</p> <p>2. 事故時運転操作手順書(微候ベース)</p> <p>・デジタル安全保護回路の安全機能が喪失し、デジタル安全保護回路から原子炉停止系統及び工学的安全施設が自動作動しないことを、警報発生時操作手順書により運転員が判断した場合に、警報発生時操作手順書から移行し、事象を収束させるために必要な運転操作を行う。</p> <p>3. 設備別操作手順書</p> <p>・ソフトウェア CCF 時に期待する設備のサポート系空調、及び非常用ディーゼル発電機の自動起動に失敗した場合に、必要な運転操作(手動操作、現場操作)を行う。</p>	<p>以下の手順が規定文書に定められていることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・運転時の異常な過渡変化又は設計基準準事故が発生した際に、デジタル安全保護回路の安全機能が喪失していることを、原子炉停止系統及び工学的安全施設等が自動作動しないこと及び多様化設備の警報により認知できること。</li> <li>・上記よりソフトウェア CCF の重量によることを判断した上で、所定の運転操作を実施する手順に移行することが明確になっていること。</li> <li>・判断基準が満たされた状態であることが、有効性を評価できていること。</li> <li>・「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要件整合報告書(詳細設計)」の「3.2 機能要求」にて確認した自動作動機能、手動機能、警報機能及び指示機能について、手順に反映されており、運転操作を行う条件(運転操作の開始や機器状態など)及び操作場所(盤略号など)が明確化されていること。</li> </ul>	<p>警報発生時操作手順書</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ARI 作動(ハード)</li> <li>・L-2(ハード)</li> <li>・原子炉圧力高高(ハード)</li> </ul> <p>事故時運転操作手順書(微候ベース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・フローチャート</li> <li>・HPCF (C) 手動起動確認シート</li> <li>【格納容器補助盤用】</li> <li>・HPAC 起動確認シート</li> </ul> <p>設備別操作手順書</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・4-1項 原子炉区域ローカル換気空調設備の手動操作</li> <li>・4-2項 海水熱交換器建屋換気空調設備の手動操作</li> <li>・4-3項 D/G 区域換気空調設備の手動操作</li> <li>・4-4項 コントロール建屋換気空調設備の手動操作</li> <li>・4-5項 換気空調補機非常用冷却設備の手動操作</li> <li>・4-6項 中央制御室系換気空調設備の手動操作(事故時切替操作を含む)</li> <li>・4-7項 非常用ディーゼル発電設備の手動操作</li> </ul>	<p>① 運転時の異常な過渡変化又は設計基準準事故が発生し、デジタル安全保護回路の自動作動が要求される状況において、デジタル安全保護回路が作動せずに多様化自動作動設備の自動作動や警報発信によってソフトウェア CCF 事象の発生を認知する手順が記載されていることを確認した。</p> <p>具体的には、ソフトウェア CCF 事象発生時の認知のための手段として要件整合報告書(詳細設計)の別表1から4の機能(自動作動機能、手動機能、警報機能、指示機能)が具体的に記載されていることを確認した。</p> <p>【確認資料】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・警報発生時操作手順書</li> </ul> <p>② ソフトウェア CCF 事象の発生を認知し、警報発生時操作手順書による運転操作を行い、原子炉スクラムが発生している場合には事故時運転操作手順書(微候ベース)「スクラム」へ移行する方法が記載されていることを確認した。</p> <p>また、ソフトウェア CCF 事象により、中央制御室からの遠隔操作が不能となった場合には設備別操作手順書のデジタル安全保護回路(ソフトウェアロジック)を使用しない手動操作へ移行する方法が記載されていることを確認した。</p> <p>【確認資料】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・警報発生時操作手順書</li> <li>・事故時運転操作手順書(微候ベース)</li> <li>・設備別操作手順書</li> </ul> <p>③ 運転操作を行うための手段(自動作動機能、手動機能、警報機能、指示機能)、運転操作を行う条件(運転操作の開始や機器状態など)及び操作・監視する機器の設置場所(盤略号など)が記載されていることを確認した。</p> <p>【確認資料】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・警報発生時操作手順書</li> <li>・事故時運転操作手順書(微候ベース)</li> </ul> <p>④ フラント状態を監視する手段(警報機能、指示機能)及び監視する機器の設置場所(盤略号など)が記載されていることを確認した。</p> <p>【確認資料】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・警報発生時操作手順書</li> </ul>			

表3 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確認結果  
【対象：柏崎刈羽原子力発電所7号機（手順書）】

(判定記号) ○：整合性有 ー：該当なし

ATENA 技術要件書 要求内容	事業者の要件整合報告の内容		ATENA による要件整合確認結果
	記載内容(概要)	要件整合性 判定 理由	
5.2 教育及び訓練の実施 運転員には、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故とソフトウェア CCF が重畳する事象に対して、整備された手順書に依り、必要十分な力量を付与するための教育及び訓練を、その対象・実施頻度を含め適切に計画し、実施すること。	ソフトウェアCCFに係る教育及び訓練については、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故とソフトウェア CCF が重畳する事象に対して、整備された手順書に依り、必要十分な力量を付与するための教育及び訓練を実施する計画(対象者、頻度)を整備した。	○ 運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故とソフトウェア CCF が重畳する事象に対して整備した手順書に依り、必要十分な力量を付与するための教育及び訓練(実施頻度含む)を適切に計画・実施することが規定文書に定められていることを確認した。	表1に示す確認内容及び確認の観点の観点に基づき確認 ①～⑤の番号は表1の確認の観点の番号
5.2 教育及び訓練の実施 運転員には、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故とソフトウェア CCF が重畳する事象に対して、整備された手順書に依り、必要十分な力量を付与するための教育及び訓練を、その対象・実施頻度を含め適切に計画し、実施すること。	ソフトウェアCCFに係る教育及び訓練については、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故とソフトウェア CCF が重畳する事象に対して、整備された手順書に依り、必要十分な力量を付与するための教育及び訓練を実施する計画(対象者、頻度)を整備した。	○ 運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故とソフトウェア CCF が重畳する事象に対して整備した手順書に依り、必要十分な力量を付与するための教育及び訓練(実施頻度含む)を適切に計画・実施することが規定文書に定められていることを確認した。	⑤ 従来の事故時の手順書と同じ教育訓練体系の中に今回整備した手順書の訓練が追加されており、対象者及び実施頻度についても従来の事故時の手順書と同じく管理されることを確認した。 【確認資料】 ・原子力発電所運転員に対する教育・訓練マニュアル(別表 1-2、別表 2-1) ・原子力発電所運転員のシミュレータ訓練実施ガイド
5.2 教育及び訓練の実施 運転員には、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故とソフトウェア CCF が重畳する事象に対して、整備された手順書に依り、必要十分な力量を付与するための教育及び訓練を、その対象・実施頻度を含め適切に計画し、実施すること。	ソフトウェアCCFに係る教育及び訓練については、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故とソフトウェア CCF が重畳する事象に対して、整備された手順書に依り、必要十分な力量を付与するための教育及び訓練を実施する計画(対象者、頻度)を整備した。	○ 運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故とソフトウェア CCF が重畳する事象に対して整備した手順書に依り、必要十分な力量を付与するための教育及び訓練(実施頻度含む)を適切に計画・実施することが規定文書に定められていることを確認した。	⑤ 従来の事故時の手順書と同じ教育訓練体系の中に今回整備した手順書の訓練が追加されており、対象者及び実施頻度についても従来の事故時の手順書と同じく管理されることを確認した。 【確認資料】 ・原子力発電所運転員に対する教育・訓練マニュアル(別表 1-2、別表 2-1) ・原子力発電所運転員のシミュレータ訓練実施ガイド



## 要件整合確認における確認体制及び確認フロー

## 要件整合確認における確認体制及び確認フロー

### 1. 確認体制

今回の要件整合確認は、下表に示す ATENA 確認チームにて実施した。

なお、ATENA 確認チームの人選にあたっては、当該プラントのデジタル CCF 対策設備の詳細設計、有効性評価、手順書整備などに直接関わっていないことを条件に、業務経歴をもとに力量を確認した。

表 ATENA 確認チーム

	氏名	所属・役職
責任者	■■■■■	原子力エネルギー協議会 技術班 部長
担当者	■■■■■	原子力エネルギー協議会 運営班 副部長

### 2. 確認フロー

今回の要件整合確認にあたっては、以下のフローで実施した。

- ATENA-WG(デジタル CCF-WG)にて要件整合報告書(手順書)の記載内容や様式の検討を行い、その検討結果をもとに事業者は要件整合報告書(手順書)を取りまとめ、ATENA に提出した。
- ATENA は、受領した要件整合報告書(手順書)及びエビデンス(手順及び教育訓練に係る規定文書)の記載内容について、ATENA 確認チームによる要件整合確認を行った。
- ATENA 確認チームは、要件整合確認結果を ATENA 役員に報告し、承認を得た。

柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 要件整合報告書(手順書)  
添付資料(抜粋)

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  
に関する要件整合報告書(手順書)

2023 年 7 月 6 日

東京電力ホールディングス株式会社

## Ⅱ. 添 付 書 類

## 目 次

### (1) 添付資料

添付1 柏崎刈羽原子力発電所7号機 警報発生時操作手順書

添付1-1 ARI 作動(ハード)

添付1-2 L-2(ハード)

添付1-3 原子炉圧力高高(ハード)

添付2 柏崎刈羽原子力発電所7号機 事故時運転操作手順書(徴候ベース)

添付2-1 フローチャート

添付2-2 HPCF(C) 手動起動確認シート【格納容器補助盤用】

添付2-3 HPAC 起動確認シート

添付3 柏崎刈羽原子力発電所7号機 設備別操作手順書

添付3-1 第4節 デジタル安全保護回路(ソフトロジック)を使用しない手動操作

添付3-1-1 4-1項 原子炉区域ローカル換気空調設備の手動操作

添付3-1-2 4-2項 海水熱交換器建屋換気空調設備の手動操作

添付3-1-3 4-3項 D/G区域換気空調設備の手動操作

添付3-1-4 4-4項 コントロール建屋換気空調設備の手動操作

添付3-1-5 4-5項 換気空調補機非常用冷却設備の手動操作

添付3-1-6 4-6項 中央制御室系換気空調設備の手動操作(事故時切替操作含む)

添付3-1-7 4-7項 非常用ディーゼル発電設備の手動操作

添付4 原子力発電所運転員に対する教育・訓練マニュアル

添付4-1 別表1-2

添付4-2 別表2-1

添付5 原子力発電所運転員のシミュレータ訓練実施ガイド

## (1) 添付資料

添付1 柏崎刈羽原子力発電所7号機 警報発生時操作手順書

本資料は、機密に係る情報のため公開できません



添付1-1 ARI 作動(ハード)

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 L-2(ハード)

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 原子炉圧力高高(ハード)

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付2 柏崎刈羽原子力発電所7号機 事故時運転操作手順書(徴候ベース)

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 フローチャート

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付2-2 HPCF(C)手動起動確認シート【格納容器補助盤用】

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 HPAC起動確認シート

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付3 柏崎刈羽原子力発電所7号機 設備別操作手順書

本資料は、機密に係る情報のため公開できません



添付3-1 第4節 デジタル安全保護回路(ソフトロジック)を使用しない手動操作

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付3-1-1 4-1項 原子炉区域ローカル換気空調設備の手動操作

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付3-1-2 4-2項 海水熱交換器建屋換気空調設備の手動操作

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付3-1-3 4-3項 D/G区域換気空調設備の手動操作

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付3-1-4 4-4項 コントロール建屋換気空調設備の手動操作

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付3-1-5 4-5項 換気空調補機非常用冷却設備の手動操作

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付3-1-6 4-6項 中央制御室系換気空調設備の手動操作(事故時切替操作  
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3-1-7 4-7項 非常用ディーゼル発電設備の手動操作

本資料は、機密に係る情報のため公開できません



添付4 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4-1 別表1-2

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付4-2 別表2-1

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

添付5 原子力発電所運転員のシミュレータ訓練実施ガイド

本資料は、機密に係る情報のため公開できません

柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 要件整合報告書(詳細設計)  
別表 1 から別表 4

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  
に関する要件整合報告書(詳細設計)

2023 年 6 月 6 日

東京電力ホールディングス株式会社

別表1 多様化設備が有する自動作動機能一覧表

工学的安全施設等の起動信号の種類	検出器		及び		作動条件		備考
	検出器の種類	個数	取付箇所	原子炉に非常停止に要する信号の個数	設定値	工学的安全施設等の起動信号を発生させない条件	
代替制御棒挿入	原子炉圧力高	原子炉圧力*1 検出器	系統名	—	2	7.48MPa 以下	—
			設置床	原子炉建屋 T.M.S.L 4800mm			
	原子炉水位低 (L-2)	原子炉水位*2 検出器	系統名	—	2	1165cm (原子炉圧力容 器 零レベル*3より 以上)	
			設置床	原子炉建屋 T.M.S.L 4800mm			

別表1 多様化設備が有する自動作動機能一覧表

工学的安全施設等の起動信号の種類	検出器		及び		動作条件		工学的安全施設等の起動信号を発生させない条件	備考
	検出器の種類	個数	取付箇所	原子炉に非常停止に要する信号の個数	設定値			
代替冷却材再循環ポンプ・トリップ	原子炉圧力高	3	原子炉圧力*1 検出器	—	2	7.48MPa 以下	—	
			設置床	原子炉建屋 T.M.S.L 4800mm				
(1)*4	原子炉水位低 (L-3)	3	原子炉水位 検出器	—	2	1285cm (原子炉圧力容 器 零レベル*3より) 以上	—	各検出器は設計基準対象施設、重大事故等対処設備と共用
			設置床	原子炉建屋 T.M.S.L 4800mm				
(2)*5	原子炉水位低 (L-2)	4	原子炉水位*2 検出器	—	2	1165cm (原子炉圧力容 器 零レベル*3より) 以上	—	
			設置床	原子炉建屋 T.M.S.L 4800mm				

\*1: 同一検出器

\*2: 同一検出器

\*3: 原子炉圧力容器零レベルは、蒸気乾燥器スカート下端より 1224cm 下。

\*4: 本信号により、原子炉冷却材再循環ポンプ 4 台を自動停止させる。

\*5: 本信号により、原子炉冷却材再循環ポンプ 6 台を自動停止させる。



別表2 多様化設備が有する手動操作機能一覧表

操 作 器 の 種 類	個 数	取 付 箇 所 ( 設 置 床 )	備 考
手動スクラム	2	コントロール建屋 T.M.S.L 17300mm (中央制御室)	各操作器は設計基準対象施設, 重大事故等対処設備と共用
MSIV MCCB	8		
CUW 吸込ライン内側隔離弁 操作スイッチ	1		各操作器は設計基準対象施設, 重大事故等対処設備とは異なる 設備として格納容器補助盤に設 置
RCIC 蒸気ライン内側隔離弁 操作スイッチ	1		
HPCF ポンプ(C) 操作スイッチ	1		
HPCF S/P 側吸込隔離弁(C) 操作スイッチ	1		
HPCF 注入隔離弁(C) 操作スイッチ	1		
HPCF 最小流量バイパス弁(C) 操作スイッチ	1		

別表3 多様化設備が有する警報機能一覧表

警 報 の 種 類	個数	取 付 箇 所 ( 設 置 床 )	備 考
L-2 (ハード)	1	コントロール建屋 T.M.S.L 17300mm (中央制御室)	設計基準対象施設，重大事故等対処設備とは異なる設備として，運転監視補助盤に設置する。
原子炉圧力高高 (ハード)	1		
ARI 作動 (ハード)	1		

別表4 多様化設備が有する指示機能一覧表

名	称	検出器の種類	計測範囲	個数	取付箇所	備考
原子炉水位	差圧式水位検出器	1	-3200～+3500mm <sup>*1</sup>	系	統	各検出器～指示計は設計基準対象施設, 重大事故等対処設備と共用
				設	置	
原子炉圧力	弾性圧力検出器	1	-8000～+3500mm <sup>*1</sup>	系	統	検出器は設計基準対象施設, 重大事故等対処設備と共用
				設	置	
D/W 圧力	弾性圧力検出器	1	0～11MPa	系	統	検出器は設計基準対象施設, 重大事故等対処設備と共用
				設	置	
復水貯蔵槽水位	差圧式水位検出器	1	0～+17m <sup>*2</sup>	系	統	検出器～指示計は設計基準対象施設, 重大事故等対処設備と共用
				設	置	
高压炉心注水系系統流量	差圧式流量検出器	1	0～1000m <sup>3</sup> /h	系	統	検出器は設計基準対象施設, 重大事故等対処設備と共用
				設	置	

\*1: 基準点は蒸気乾燥器スカート下端“(原子炉圧力容器零レベルより 1224cm

\*2: 基準点は復水貯蔵槽底部。

別表4 多様化設備が有する指示機能一覧表

名 称	検 出 器 類	計 測 範 囲	個 数	取 付 箇 所	考 考
MSIV の状態	リミットスイッチ	開閉状態	8	系 統 名 設 置 床	検出器は設計基準 対象施設, 重大事 故等対処設備と共 用
CUW 吸込ライン 内側隔離弁の状 態	リミットスイッチ	開閉状態	1	系 統 名 設 置 床	
RCIC 蒸気ライン 内側隔離弁の状 態	リミットスイッチ	開閉状態	1	系 統 名 設 置 床	
HPCF ポンプ(C) の状態	リミットスイッチ	動作状態	1	系 統 名 設 置 床	
HPCF S/P 側吸 込隔離弁(C) の 状態	リミットスイッチ	開閉状態	1	系 統 名 設 置 床	
HPCF 注入隔離 弁(C) の状態	リミットスイッチ	開閉状態	1	系 統 名 設 置 床	
HPCF 最小流量 バイパス弁(C)の 状態	リミットスイッチ	開閉状態	1	系 統 名 設 置 床	