

令和2年4月21日 伊方GTG保安規定ヒアリングコメント回答

二次文書等で空冷式非常用発電装置の保全計画が定められていることを示すこと。

○ 添付資料-1に示します。

84-15-1 非常用ガスタービン発電機または空冷式非常用発電装置からの給電と 84-8-1 2次冷却系からの除熱（注水）の運転上の制限の考え方が同じであることを説明すること。

○ 84-15-1 および 84-8-1 でLCOを設定する設備はともに常設重大事故等対処設備であり、想定される重大事故等の収束に必要な容量「1系統」をLCOとします。なお、84-8-1に係るLCO等の設定の考え方を添付資料-2に添付します。

解析評価上、電動補助給水ポンプとタービン動補助給水ポンプの期待に優先順位がないか確認すること。

○ 全交流動力電源喪失（RCPシールLOCAが発生する場合）の解析条件としては、タービン動補助給水ポンプ1台が自動起動し、解析上は事象発生後の60秒後に3基の蒸気発生器に合計160m³/hの流量で注水するものとしています。

○ なお、設置変更許可本文十号においては、添付資料-3のとおり、外部電源が健全であれば電動補助給水ポンプを優先し、電動補助給水ポンプが使用できなければタービン動補助給水ポンプを使用する手順となっています。

以上

伊方発電所原子炉施設保安規定

令和 2 年 3 月

四国電力株式会社

表1 つづき

3条の要求事項	3条 4.2.1 の分類	社内規定			
		一次文書 (3条以外の関連条文)	制定者	二次文書 (3条以外の関連条文)	制定者
5.6 マネジメントレビュー	d)	品質保証規程(2の2, 2の3)	社長	-	-
		品質保証基準(2の2, 2の3)	原子力本部長		
		品質保証規程(2の2, 2の3)	社長	内部品質監査要領	審査室原子力監査担当部長
6.1 資源の提供	d)	品質保証規程	社長	-	-
6.2 人的資源	d)	品質保証規程(4, 5)	社長 原子力本部長	設計/調達管理標準 原子炉施設の定期的な評価および高経年化対策検討要領(119の3) 高経年化対策検討標準(119の3) 新発見情報等の収集及び分析・評価標準(17の2の2, 17の3) 保守訓練内規 運転訓練内規 設計/調達管理標準(原子力発電所) 教育訓練内規(130, 131)	原子力部長 原子力部長 原子力部長 原子力保安研修所長 原子力保安研修所長 土木建築部長 発電所長
		品質保証基準 (4, 5, 8, 8の2, 9, 9の2)			
6.3 原子炉施設およびインフラストラクチャー	d)	品質保証規程(2の2, 2の3)	社長 原子力本部長	運転総括内規 (12~17の8, 18の2~92, 96, 99~101, 122, 125, 128, 130~133)	発電所長
6.4 作業環境	d)	品質保証基準 (2の2, 2の3, 119, 133)			
7.1 業務の計画	d)			燃料管理内規(33, 40, 69, 71, 72の2, 72の3, 74, 77, 79~84, 93~98)	発電所長
7.2 業務または原子炉施設に対する要求事項に関するプロセス	d)			炉心管理内規(19~26, 28~34, 49) 放射線管理総括内規 (13, 16, 17, 17の2の2, 17の3, 17の7, 84, 99~102, 104~117, 119)	発電所長 発電所長
7.5 業務の実施	d)				
7.6 監視機器および測定機器の管理	d)			<u>保守内規</u> (13, 16, 22, 24, 33, 35, 43~48, 51, 55, 56, 58, 60~63, 69, 70, 75, 84, <u>119</u>)	発電所長
8.2.3 プロセスの監視および測定	d)			工事管理内規(119)	発電所長
				化学管理総括内規(18, 47)	発電所長
				防災計画(原子力災害編)(120~129, 133)	発電所長
				火災防護計画(17, 17の7)	発電所長
				緊急時対応内規(17の4~17の6, 17の8)	発電所長
				自然災害対応内規(17の2の2, 17の3, 17の7)	発電所長
				溢水対応内規(17の2)	発電所長
7.3 設計・開発	d)	品質保証基準	原子力本部長	設計/調達管理標準 設計/調達管理標準(原子力発電所) 設計管理内規	原子力部長 土木建築部長 発電所長

文書番号	P-M-01	改97
種 別	内 規	
制 定	昭和51年10月12日	
実 施	昭和51年10月12日	
最終改正	2020年 3月27日	
実 施	2020年 4月 1日	
公 布 者	所 長	

伊方発電所保守内規

四国電力株式会社
原 子 力 本 部
伊 方 発 電 所

を実施する場合

b. 所長は、「9. 保全活動管理指標の設定および監視計画の策定」にて定めた、プラントレベルおよび系統レベルの保全活動管理指標の目標値を施設管理目標とする。

6. 保全プログラムの策定

本内規7. ～ 15. からなる保全プログラムを定める。

なお、「16. 施設管理の有効性評価」の結果より必要な場合および「11.3 特別な保全計画の策定」に示す、地震、事故等により長期停止を伴った保全を実施する場合は、保全プログラムの見直しを行う。

7. 保全の対象範囲の策定

保全の対象範囲は、発電所を構成する構築物、系統および機器を安全重要度クラス別、信頼性重要度別に抽出した、「設備の重要度分類管理内規」に示す設備とする。

また、1号機設備のうち、2号機との共用設備および2, 3号機との共用設備については、運転段階の発電用原子炉施設とする。このうち、2号機との共用設備については2号機の保全の対象範囲とし、2, 3号機との共用設備については3号機の保全の対象範囲とする。

8. 施設管理の重要度の設定

7. 項に定めた保全の対象範囲について、系統毎の範囲と機能を明確にした上で、構築物、系統および機器の施設管理の重要度として、点検に用いる重要度（以下「保全重要度」という。）と設計および工事に用いる重要度を設定する。

保全重要度は、信頼性重視保全（以下「RCM」という。）分析を実施し、設定する。保全重要度は、以下に示す5区分とする。RCM分析の手順は「細則－6 信頼性重視保全（RCM）分析細則」による。

G 1（特定の機器）：故障によりプラントの停止に至る重要機器

G 2（重要機器）：故障時の影響が許容できず今後も故障発生の可能性のある機器

G 3（準重要機器）：故障時の影響が許容されないが、故障発生の可能性が低い機器

G 4（非重要機器）：故障時の影響が許容できるが予防保全対象とする機器

G 5（非影響機器）：故障時の影響が許容でき、事後保全対象とする機器

また、設計および工事に用いる重要度は、「設備の重要度分類管理内規」に示す品質保証上の重要度とする。

なお、RCM分析が未完了の設備および「11.1.1 保全方式の選定」に規定する別途点検計画が定まっている設備については、「設備の重要度分類管理内規」に定める重要度に応じた施設管理を「保守工事品質管理程度表」に従い実施する。

9. 保全活動管理指標の設定および監視計画の策定

指標の設定および監視計画を以下のとおり定めるものとし、詳細は「細則－10 保全活動管理指標の設定および監視に係わる運用細則」に従う。

(1) プラントレベルの保全活動管理指標および目標値の設定

文書番号	QA-I-M-5	改 59
種 別	内 規	
制 定	昭和58年11月10日	
実 施	昭和58年11月10日	
最終改正	2020年3月27日	
実 施	2020年4月1日	
公 布 者	所 長	

伊 方 発 電 所

設 備 の 重 要 度 分 類 管 理 内 規

四国電力株式会社
原 子 力 本 部
伊 方 発 電 所

1. 目的

この内規は、施設管理における品質保証活動を効果的に実施するため、設備・機器を重要度に応じて分類し、これらの設備・機器の品質管理程度を定めるものである。

2. 適用範囲

本内規は、伊方発電所で行う原子力発電施設の重要度に応じた施設管理に適用する。(保安規定第119条および319条に定める条文に係る業務を含む。)

3. 対象設備

発電所を構成する構築物、系統および機器のうち、以下に該当する設備を分類対象とする。

- (1) 「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針（平成2年8月30日原子力安全委員会決定）」（以下、「重要度分類指針」という。）において一般産業施設よりも更に高度な信頼性の確保及び維持が要求される機能を有する設備
- (2) 「重要度分類指針」において一般の産業施設と同等以上の信頼性の確保及び維持が要求される機能を有する設備
- (3) 「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令（昭和40年通商産業省令第62号）」に規定される設備
- (4) 設置変更許可申請書および工事計画認可申請書で保管および設置要求があり、許可または認可を受けた設備（3号炉）
- (5) 多様性拡張設備*1（3号炉）
- (6) 炉心損傷又は格納容器機能喪失を防止するために必要な機能を有する設備
- (7) その他プラントの運転を継続する上で必要な機能を有する設備および発電用原子炉施設の安全性向上に資する設備
- (8) 性能維持施設およびその他自ら定める設備（1号炉）

*1：多様性拡張設備とは、実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則上のすべての要求事項を満たすこと、および全てのプラント状況において使用することは困難であるが、プラント状況によっては、事故対応に有効な設備をいう。

4. 品質に係る重要度分類

4.1 重要度分類の定義

2, 3号機の設備・機器の重要度を、安全上の機能別重要度（安全性）と発電への影響の区分（信頼性）の観点から、別表-1（1/2）「品質保証上の重要度分類」に従って、A・B1・B2・Cに分類し、定義する。なお、B1とB2を合わせたものをBとして、A・B・Cの分類としてもよい。

1号機の設備・機器の重要度を、安全上の機能別重要度（安全性）の観点から、別表-1（2/2）「品質保証上の重要度分類」に従って、B・Cに分類し、定義する。ただし、2, 3号機との共用設備は、別表-1（1/2）による。

その他

(3/11)

設 備 名	3号機			2号機			1号機			備 考
	安 全 重要度 分 類	発 電 へ の 影 響 区 分	重 要 度	安 全 重要度 分 類	発 電 へ の 影 響 区 分	重 要 度	安 全 重要度 分 類	発 電 へ の 影 響 区 分	重 要 度	
アンユラス水素濃度 (AM) 測定装置配管・弁	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「1. 一次系機械設備」
緊急時対策所(EL. 32m)加圧装置関係 (常設)	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「1. 一次系機械設備」
緊急時対策所(EL. 32m)換気空調設備 (常設)	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「1. 一次系機械設備」
(2)一次系機械設備 (可搬)										
小型放水砲	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「1. 一次系機械設備」
ディスタンスピース類	設置配管系統に準じる			-	-	-	-	-	-	
ホース、継手類	設置配管系統に準じる			-	-	-	-	-	-	
マニホールド、ポンペ、圧力計類	設置配管系統に準じる			-	-	-	-	-	-	
ミニローリー(重油、軽油運搬)	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「1. 一次系機械設備」
重油・軽油移送用ホース、継手類	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「1. 一次系機械設備」
海水ビットシルトフェンス	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「1. 一次系機械設備」
代替格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置、ホース他	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「1. 一次系機械設備」
可搬型代替冷却水ポンプ、ホース他	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「1. 一次系機械設備」
格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器冷却水放水用ホース他	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「1. 一次系機械設備」
緊急時対策所(EL. 32m)加圧装置関係 (可搬型)	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「1. 一次系機械設備」
緊急時対策所(EL. 32m)換気空調設備 (可搬型)	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「1. 一次系機械設備」
(3)二次系機械設備										
大型ポンプ車 (泡混合機能付含む)	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「2. 二次系機械設備」
中型ポンプ車	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「2. 二次系機械設備」
加圧ポンプ車	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「2. 二次系機械設備」
大型放水砲	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「2. 二次系機械設備」
大型ポンプ車 (泡混合機能付含む) 入ライン取水用ホース	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「2. 二次系機械設備」
大型ポンプ車 (泡混合機能付含む) 出ライン送水用ホース	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「2. 二次系機械設備」
中型ポンプ車出ライン送水用ホース	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「2. 二次系機械設備」
加圧ポンプ車出ライン送水用ホース	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「2. 二次系機械設備」
放水ビットシルトフェンス	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「2. 二次系機械設備」
放水ビットテントシート	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「2. 二次系機械設備」
取水ビットシルトフェンス	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「2. 二次系機械設備」
泡混合器	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「2. 二次系機械設備」
(4)電気設備										
空冷式非常用発電装置	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「3. 電気設備」
6. 6 k V 高圧中継端子盤	-	R 2	B 2	-	-	-	-	-	-	「3. 電気設備」

1, 2号共用設備については2号機の保全の対象範囲とし、1, 2, 3号共用設備については3号機の保全の対象範囲とする。

伊方発電所保安規定審査資料	
資料番号	TS-25 (改6)
提出年月日	平成28年4月15日

伊方発電所3号機

LCO, AOT及びサーベランスの設定

本資料のうち、枠囲みの範囲については、商業機密の観点から公開できません。

平成28年 4月
四国電力株式会社

資料 2. (8)

保安規定第 84 条 表 84-8 「2 次冷却系からの除熱（注水）をするための設備」
運転上の制限等について

1. 保安規定記載内容の説明

2. 添付資料

添付-1 運転上の制限を設定する S A 設備の選定

(1) 設置変更許可申請書 添付十 追補 (系統図)

添付-2 運転上の制限に関する所要数, 必要容量

(1) 設置許可変更申請書 添付八 (所要数・必要容量)

(2) 設置許可変更申請書 添付八 (設備仕様)

(3) 設置変更許可申請書 添付十 (有効性評価)

表 84-8 2次冷却系からの除熱（注水）をすするための設備 ①

84-8-1 2次冷却系からの除熱（注水）

(1) 運転上の制限

項 目②	運転上の制限③	
補助給水タンクを水源とした補助給水ポンプによる蒸気発生器への給水系	(1) モード1, 2, 3, 4 および5 (1次冷却系満水) において、補助給水タンクを水源とした電動補助給水ポンプによる蒸気発生器への給水系1系統 ^{※1} が動作可能であること ^{※2} または (2) モード1, 2, 3 および4 (蒸気発生器が熱除去のために使用されている場合) において、補助給水タンクを水源としたタービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への給水系1系統が動作可能であること ^{※2※3※4}	
適用モード④	設備⑤	所要数⑥
モード1, 2, 3, 4 および5 (1次冷却系満水)	電動補助給水ポンプ	2台
	補助給水タンク	※5
	空冷式非常用発電装置	※6
モード1, 2, 3 および4 (蒸気発生器が熱除去のために使用されている場合) ^{※3}	タービン動補助給水ポンプ	1台
	タービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁	1個

※1：電動補助給水ポンプ2台で1系統とする（本表に限る）。

※2：動作可能とは、ポンプが手動起動（系統構成含む）できること、または運転中であることをいう。

※3：タービン動補助給水ポンプについては、原子炉起動時のモード3において試験運転に係る調整を行っている場合および原子炉起動時のモード4は運転上の制限を適用しない。

※4：タービン動補助給水ポンプが動作可能とは、現場手動による起動を含む。

※5：「84-14-3 補助給水タンク」において運転上の制限等を定める。

※6：「84-15-1 空冷式非常用発電装置からの給電」において運転上の制限等を定める。

記載内容の説明

- ① 設置許可基準規則（技術基準規則）第四十五条（六十条）
設置許可基準規則（技術基準規則）第四十六条（六十一条）
設置許可基準規則（技術基準規則）第四十七条（六十二条）
設置許可基準規則（技術基準規則）第四十八条（六十三条）が該当する。
- ② 運転上の制限の対象となる系統・機器（資料1.（1）、（2）、添付-1）
- ③ 設置許可基準規則（技術基準規則）第四十六条（第六十一条）「原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備」の要求により、重大事故等時に対応する重大事故等対処設備として、補助給水ポンプを用いた2次冷却系からの除熱（注水）のための手順を定めている。
（節）重大事故等対処設備は、想定される重大事故等の取束に必要な容量を1系統とすることから、全交流動力電源喪失シナリオにおける2次冷却系からの除熱による強制冷却時の解放条件である蒸気発生器注水量 160m³/h 以上を1系統として運転上の制限に設定する。（保安規定変更に係る基本方針4.3.（1）a.）（添付-2）
本表では、タービン動補助給水ポンプ1台で1系統、また、電動補助給水ポンプ2台で1系統とする。
 直交流電源喪失時におけるタービン動補助給水ポンプの機能回復手段として、「タービン動補助給水ポンプ（蒸気加減弁付）（人力）」および「タービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁（人力）」を使用したタービン動補助給水ポンプの機能回復（人力）手段を定めていることから、タービン動補助給水ポンプが動作可能とは、人力による起動を含める。
 補助給水タンクについては、「84-14-3 補助給水タンク」にて整理する。
 空冷式非常用発電装置については、「84-15-1 空冷式非常用発電装置からの給電」にて整理する。
 本表に定める2次冷却系からの除熱（注水）は、以下の機能も兼ねる。
 a. 設置許可基準規則（技術基準規則）第四十五条（第六十条）「原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備」および第四十六条（第六十一条）「原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備」として、下記の機能を有する。
 ・加圧器逃がし弁機能喪失時の蒸気発生器2次側による1次冷却系の減圧
 ・全交流動力電源喪失および直交流電源喪失時の、タービン動補助給水ポンプ現場手動起動による蒸気発生器への給水
 b. 設置許可基準規則（技術基準規則）第四十七条（第六十二条）「原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備」として、下記の機能を有する。
 ・余熱除去系機能喪失時の蒸気発生器2次側による1次冷却系の冷却
 ・全交流動力電源喪失時の蒸気発生器2次側による1次冷却系の冷却
 ・余熱除去系機能喪失時または全交流動力電源喪失時の、電動補助給水ポンプによる蒸気発生器2次側のフィードバックモード
 c. 設置許可基準規則（技術基準規則）第四十八条（第六十三条）「最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備」として、下記の機能を有する。
 ・全交流動力電源喪失時または原子炉補機冷却機能喪失時の蒸気発生器2次側による1次冷却系の冷却
- ④ 適用モードについて
 電動補助給水ポンプによる蒸気発生器への給水系の場合、2次冷却系からの除熱機能に期待できる運転モード「モード1～モード5（1次冷却系満水）」を適用モードとする。
 タービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への給水系は、駆動蒸気が必要となることから「モード1～モード4（蒸気発生器が熱除去のために使用されている場合）」を適用モードとし、崩壊熱の少ないモード4の起動時は適用外とする。（保安規定変更に係る基本方針4.3（1）f., 資料1（6））
- ⑤ ②に含まれる主な設備。
 ・タービン動補助給水ポンプ（蒸気加減弁付）は、タービン動補助給水ポンプ本体の一部であるため、本体に含める。
- ⑥ ③のとおり、必要な数を記載。

(2) 確認事項

項目	確認事項⑦	頻度	担当
補助給水系	<p>施設等により固定されていない補助給水系の流路中の弁が正しい位置にあることを確認する。</p> <p>電動補助給水ポンプを起動し、異常な振動、異音、漏えいがないこと、およびテストラインにおける揚程が900m以上、容量が90m³/h以上であることを確認する。</p> <p>タービン補助給水ポンプを起動し、異常な振動、異音、異臭、漏えいがないこと、およびテストラインにおける揚程が900m以上、容量が210m³/h以上であることを確認する。</p> <p>モード1, 2および3において、2台の電動補助給水ポンプについて、ポンプを起動し、動作可能であることを確認する。また、確認する際に操作した弁については、正しい位置に復旧していることを確認する。</p> <p>モード4および5（1次冷却系満水）において、2台の電動補助給水ポンプが手動起動可能であることを確認する。</p> <p>モード1, 2, 3および4（蒸気発生器が熱除去のために使用されている場合）において、タービン補助給水ポンプについて、ポンプを起動し、動作可能であることを確認する^{※7}。また、確認する際に操作した弁については、正しい位置に復旧していることを確認する。</p>	<p>定期検査時</p> <p>定期検査時</p> <p>定期検査時</p> <p>1ヶ月に1回</p> <p>1ヶ月に1回</p> <p>1ヶ月に1回</p>	<p>発電課長</p> <p>発電課長</p> <p>発電課長</p> <p>当直長</p> <p>当直長</p> <p>当直長</p>

※7：モード3および4（蒸気発生器が熱除去のために使用されている場合）において、タービン補助給水ポンプが動作可能であることの確認は、起動弁の開閉確認をもって代えることができる。

⑦ 適用モード期間の確認事項を記載する。(保安規定変更に係る基本方針4. 2 (1) ~ (3))

- a. ポンプ性能確認（機能性能が満足していることを確認する）
- b. ポンプ動作確認（運転上の制限を満足していることを、定期的に確認する）

2次冷却系からの除熱（注水）をすための電動補助給水ポンプおよびタービン補助給水ポンプに必要な機能は、第64条（補助給水系）の要求に含まれるため、第64条（補助給水系）の定期検査時の確認事項と同様とする。

通常運転中の確認事項のうち、モード1, 2, 3および4（蒸気発生器が熱除去のために使用されている場合）の確認項目については、第64条（補助給水系）で要求されているため、それと同様に設定する。モード4（蒸気発生器が熱除去のために使用されていない場合）およびモード5（1次冷却系満水）については、第64条（補助給水系）では機能が要求されていないが、第64条（補助給水系）モード4（蒸気発生器が熱除去のために使用されている場合）において、「手動起動可能であること」が設定されているため、それを参考として記載とする。

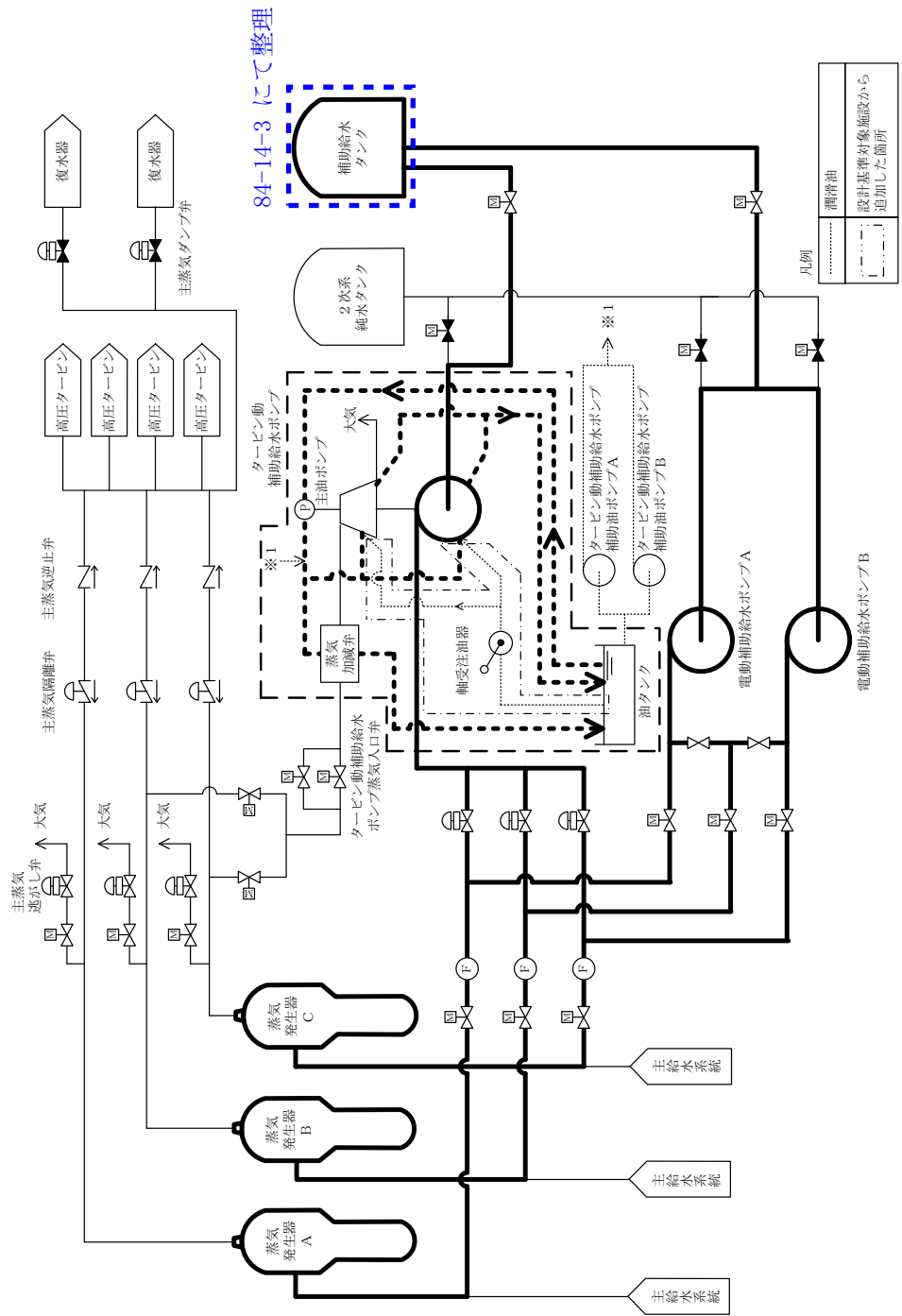
なお、「手動起動可能」とは、ポンプに電源が供給されており、中央制御室または現場から手動操作することにより運転状態にできる状態をいう。また、ポンプに電源が供給されていることは、ポンプ電源のしゃ断器が接続位置であり、制御電源が入っていることをいう。

(3) 要求される措置

適用モード	条 件⑧	要求される措置⑨	完了時間
モード 1, 2, 3 および 4 ^{※8}	A. 補助給水タンクを水源とした電動補助給水ポンプによる蒸気発生器への給水系 1 系統およびタービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への給水系 1 系統が動作不能である場合	A. 1 当直長は、当該システムを動作可能な状態に復旧する措置を開始する。 および A. 2 当直長は、モード 3 にする。 および A. 3 当直長は、モード 5 にする。	速やかに 12 時間 56 時間
モード 5 (1 次冷却系満水)	A. 補助給水タンクを水源とした電動補助給水ポンプによる蒸気発生器への給水系 1 系統が動作不能である場合	A. 1 当直長は、当該システムを動作可能な状態に復旧する措置を開始する。	速やかに

※ 8 : タービン動補助給水ポンプについてはモード 1, 2, 3 およびモード 4 (蒸気発生器が熱除去のために使用されている場合) とする。

- ⑧ 運転上の制限を満足しない条件を記載する。
 補助給水タンクを水源とした補助給水ポンプによる蒸気発生器への給水系は、③によりモード 1, 2, 3 および 4 (タービン動補助給水ポンプ) については「蒸気発生器が熱除去のために使用されている場合」において、電動補助給水ポンプ 1 系統またはタービン動補助給水ポンプのどちらか 1 系統が要求されるため、補助給水タンクを水源とした電動補助給水ポンプ 1 系統およびタービン動補助給水ポンプ 1 系統が動作不能となった場合の条件を設定する。また、モード 4 (蒸気発生器が熱除去のために使用されていない場合) およびモード 5 (1 次冷却系満水) については、電動補助給水ポンプ 1 系統が要求されるため、補助給水タンクを水源とした電動補助給水ポンプ 1 系統動作不能となった場合が条件となる。(保安規定変更に係る基本方針 4. 3. (2) c.)
- ⑨ 要求される措置について記載する。
 【モード 1, 2, 3 および 4】
 A. 2, A. 3 重大事故等対処設備である補助給水系全てが動作不能となれば、設計基準事故対処設備 (第 64 条: 補助給水系) でプラント停止とするため、本表ではそれと同様の設定とする。



第1.3.3図 2次冷却系からの除熱(注水)概略系統図

(84-8-1 系統範囲)

てほう酸水を1次系に注水する設備と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合のポンプ流量が、炉心崩壊熱により加圧された原子炉格納容器の破損を防止するために必要なポンプ流量に対して十分であるため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

原子炉格納容器の破損を防止するための炉心注水として使用する余熱除去ポンプは、設計基準事故時の低圧注入系として1次系にほう酸水を注水する設備と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合のポンプ流量が、炉心崩壊熱により加圧された原子炉格納容器の破損を防止するために必要なポンプ流量に対して十分であるため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

使用可能である場合に再循環運転として使用する余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器は、設計基準事故時の非常用炉心冷却設備として格納容器に溜まった水を1次系に注水する設備と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合のポンプ流量及び伝熱容量が、炉心崩壊熱により加熱された1次冷却系統を冷却するために必要なポンプ流量及び伝熱容量に対して十分であるため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

2次冷却系からの除熱として使用する電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、主蒸気逃がし弁及び蒸気発生器は、設計基準事故時の蒸気発生器2次側による冷却機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合のポンプ流量、弁放出流量及び蒸気流量が、炉心崩壊熱により加熱された1次冷却系統を冷却するために必要なポンプ流量、弁放出流量及び蒸気流量

に対して十分であるため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

5.6.2.4 環境条件等

基本方針については、「1.1.7.3 環境条件等」に示す。

格納容器スプレイポンプ、余熱除去ポンプ、燃料取替用水タンク、格納容器スプレイ冷却器、余熱除去冷却器、代替格納容器スプレイポンプ、充てんポンプ、高圧注入ポンプ、格納容器再循環サンプB隔離弁バイパス弁、電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁は、原子炉建屋又は原子炉補助建屋内に設置し、重大事故等時における環境条件を考慮した設計とする。

高圧注入ポンプ、燃料取替用水タンク、電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプは、インターフェイスシステムLOCA時及び蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故時に使用する設備であるため、これらの環境影響を受けない区画に設置するか、又は環境条件の変化を考慮した設計とする。

格納容器スプレイポンプ、余熱除去ポンプ、高圧注入ポンプ、格納容器再循環サンプB隔離弁バイパス弁、電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプの操作は、中央制御室で可能な設計とする。

代替格納容器スプレイポンプの操作は、設置場所で可能な設計とする。

主蒸気逃がし弁の操作は、中央制御室で可能な設計及び設置場所での手動ハンドル操作により可能な設計とする。

型 式	たて置円筒型
基 数	1
容 量	約 1,900m ³
最高使用圧力	大気圧
最高使用温度	95℃
ほう素濃度	4,400ppm 以上
材 料	ステンレス鋼
位 置	原子炉補助建屋 EL. +19.0m

(4) 電動補助給水ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 給水設備
- ・ 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備
- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備
- ・ 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

型 式	うず巻式
個 数	2
容 量	約 90m ³ /h (1個当たり)
揚 程	約 900m
電 動 機	約 420kW (1個当たり)
本体材料	合金鋼

(5) タービン動補助給水ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 給水設備

- ・ 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備
- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備
- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備
- ・ 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

型 式	うず巻式 (蒸気加減弁付)
個 数	1
容 量	約 210m ³ /h
揚 程	約 900m
本 体 材 料	合金鋼

(6) 補助給水タンク

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 給水設備
- ・ 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備
- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備
- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備
- ・ 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備
- ・ 原子炉格納容器内の冷却等のための設備
- ・ 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備
- ・ 原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備

出口蒸気湿分	0.25wt%以下
伝熱面積	約 4,870m ² (1基当たり)
伝熱管	
本 数	3,382 (1基当たり)
外 径	約 22.2mm
厚 さ	約 1.3mm
胴部外径	
上 部	約 4.5m
下 部	約 3.4m
全 高	約 21m
材 料	
本 体	低合金鋼及び低合金鍛鋼
伝熱管	ニッケル・クロム・鉄合金
管板肉盛り	ニッケル・クロム・鉄合金
水室肉盛り	ステンレス鋼

(9) タービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 給水設備
- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備
- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

型 式	電気（直流）作動式
個 数	2
最高使用圧力	7.48MPa[gage]
	約 8.0MPa[gage] (重大事故等時における使

	用時の値)
最高使用温度	291℃
	約 344℃ (重大事故等時における使用時の 値)
本体材料	炭素鋼

(10) 余熱除去ポンプ入口弁

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 低圧注入系
- ・ 余熱除去設備
- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

型 式	手動弁 (専用の工具で遠隔操作可能)
個 数	2
最高使用圧力	4.5MPa [gage]
最高使用温度	200℃
本体材料	ステンレス鋼

(11) 余熱除去冷却器室漏えい防止堰

種 類	堰
材 料	炭素鋼
個 数	2

(12) 格納容器スプレイ冷却器室漏えい防止堰

種 類	堰
材 料	炭素鋼
個 数	2

第7.1.2.2表 主要解析条件 (全交流動力電源喪失 (RCPシールLOCAが発生する場合)) (3/4)

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
原子炉トリップ信号	1次冷却材ポンプ電源電圧低 (定格値の65%) (応答時間1.2秒)	トリップ設定値に計装誤差を考慮した低めの値として、解析に用いるトリップ限界値を設定。検出遅れ、信号発信遅れ時間等を考慮した遅めの値として、応答時間を設定。
タービン動補助給水ポンプ	事象発生60秒後に注水開始 160m ³ /h/3SG	タービン動補助給水ポンプの作動時間は、信号遅れ及びポンプの定速達成時間に余裕を考慮して設定。 タービン動補助給水ポンプの設計値から、マイクロ流量を除いた値により3基の蒸気発生器へ注水される場合の注水流量から設定。
主蒸気逃がし弁	定格主蒸気流量の10%/個	定格運転時において、設計値として各ループに設置している主蒸気逃がし弁1個当たり定格主蒸気流量(ループ当たり)の10%を処理できる流量として設定。
蓄圧タンク保持圧力	4.04MPa[gage] (最低保持圧力)	炉心への注水のタイミングを遅くする最低の圧力として設定。
蓄圧タンク保有水量	29.0m ³ /基(3基) (最小保有水量)	標準的に最小の保有水量を設定。
充てんポンプ (B, 自己冷却式)	30m ³ /h	炉心への注水は、充てんポンプ(B, 自己冷却式)を使用するものとする。想定する漏えい流量に対して、1次系圧力0.7MPa[gage]到達時点で炉心注水を開始することにより、炉心損傷防止が可能な流量として設定。

重大事故等対策に関連する機器条件

第10.1表 重大事故等対策における手順書の概要（5 / 19）（その1）

1.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等		
方針目的	<p>設計基準事故対処設備が有する最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損（炉心の著しい損傷が発生する前に生ずるものに限る。）を防止するため、2次冷却系からの除熱、格納容器内自然対流冷却及び代替補機冷却により最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等を整備する。</p>	
対応手段等	2次冷却系からの除熱	<p>海水ポンプ又は原子炉補機冷却水ポンプの故障等により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合、補助給水タンク水を補助給水ポンプにより蒸気発生器へ注水する。蒸気発生器への注水が確保されている場合において、現場で手動ハンドルにより主蒸気逃がし弁を開操作し、2次冷却系からの除熱を行う。</p> <p><u>補助給水ポンプについては、外部電源が健全であれば電動補助給水ポンプを優先し、電動補助給水ポンプが使用できなければタービン動補助給水ポンプを使用する。</u></p>
	フロントライン系故障時	<p>格納容器内自然対流冷却</p> <p>海水ポンプ又は原子炉補機冷却水ポンプの故障等により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失し、LOCAが発生した場合、中型ポンプ車を用いた格納容器再循環ユニット（A及びB）による格納容器内自然対流冷却を行う。</p> <p>本対応手段は、「1.7 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための手順等」の全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失の格納容器内自然対流冷却と同様。</p>
	代替補機冷却	<p>海水ポンプ又は原子炉補機冷却水ポンプの故障等により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合、中型ポンプ車により高圧注入ポンプ（B）に補機冷却水（海水）を通水する。</p>

(重大事故等対策における手順書の概要 (5 / 19)) (その2)

対応手段等	サポ-ト系故障時	<p>2次冷却系からの除熱</p> <p>全交流動力電源が喪失し、最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合、補助給水タンク水を補助給水ポンプにより蒸気発生器へ注水する。蒸気発生器への注水が確保されている場合において、現場で手動ハンドルにより主蒸気逃がし弁を開操作し、2次冷却系からの除熱を行う。</p> <p>非常用ガスタービン発電機又は空冷式非常用発電装置より非常用高圧母線を受電できれば電動補助給水ポンプの運転が可能となるが、非常用ガスタービン発電機が健全でなく、空冷式非常用発電装置からの受電となる場合は、燃料補給の観点から、タービン動補助給水ポンプが使用できる間は、タービン動補助給水ポンプを優先して使用し、その後電動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水を行う。</p>
	格納容器内自然対流冷却	<p>全交流動力電源が喪失し、最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合において、LOCAが発生した場合、中型ポンプ車を用いた格納容器再循環ユニット(A及びB)による格納容器内自然対流冷却を行う。</p> <p>本対応手段は、「1.7 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための手順等」の全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失の格納容器内自然対流冷却と同様。</p>
	代替補機冷却	<p>全交流動力電源が喪失し、最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合、中型ポンプ車により高圧注入ポンプ(B)に補機冷却水(海水)を通水する。</p>
配慮すべき事項	作業性	<p>ホース敷設、接続作業については、速やかに作業ができるように中型ポンプ車の保管場所に使用工具及びホースを配備する。</p>
	留意事項	<p>主蒸気逃がし弁を使用して蒸気放出を行う場合は、蒸気発生器伝熱管破損がないことを確認後、実施する。蒸気発生器伝熱管破損は、放射線モニタ等で確認するが、全交流動力電源が喪失した場合は、放射線モニタが使用できないため、蒸気発生器水位及び圧力により、蒸気発生器伝熱管破損がないことを確認する。蒸気発生器伝熱管破損の兆候が見られた場合においては、当該蒸気発生器に接続された主蒸気逃がし弁の操作は行わない。</p>

(重大事故等対策における手順書の概要 (5 / 19)) (その3)

配慮すべき事項	電源確保	全交流動力電源喪失時は、非常用ガスタービン発電機又は空冷式非常用発電装置により電動補助給水ポンプへ給電する。
	燃料補給	本配慮すべき事項は、「1.4 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等」の燃料補給と同様。