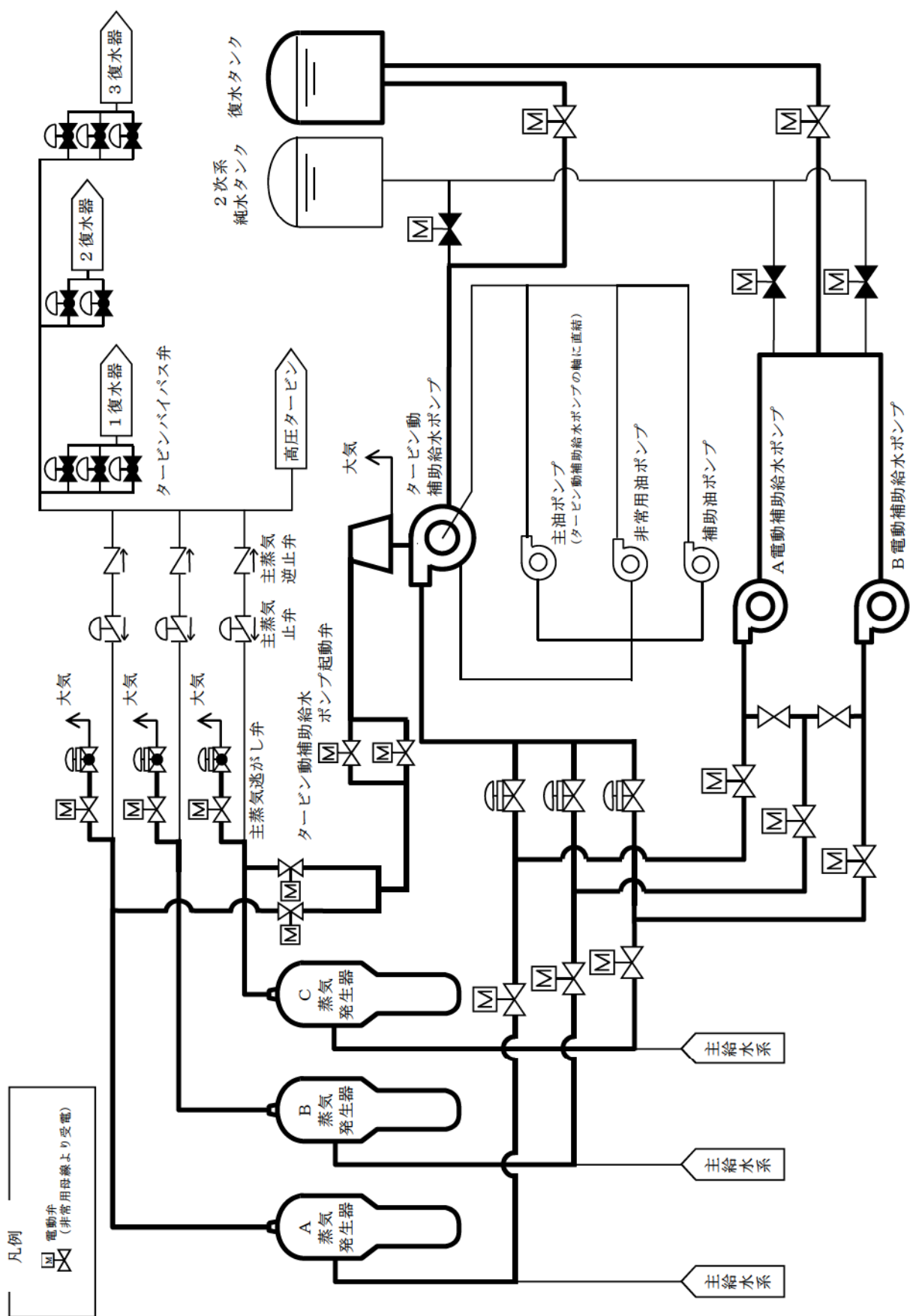
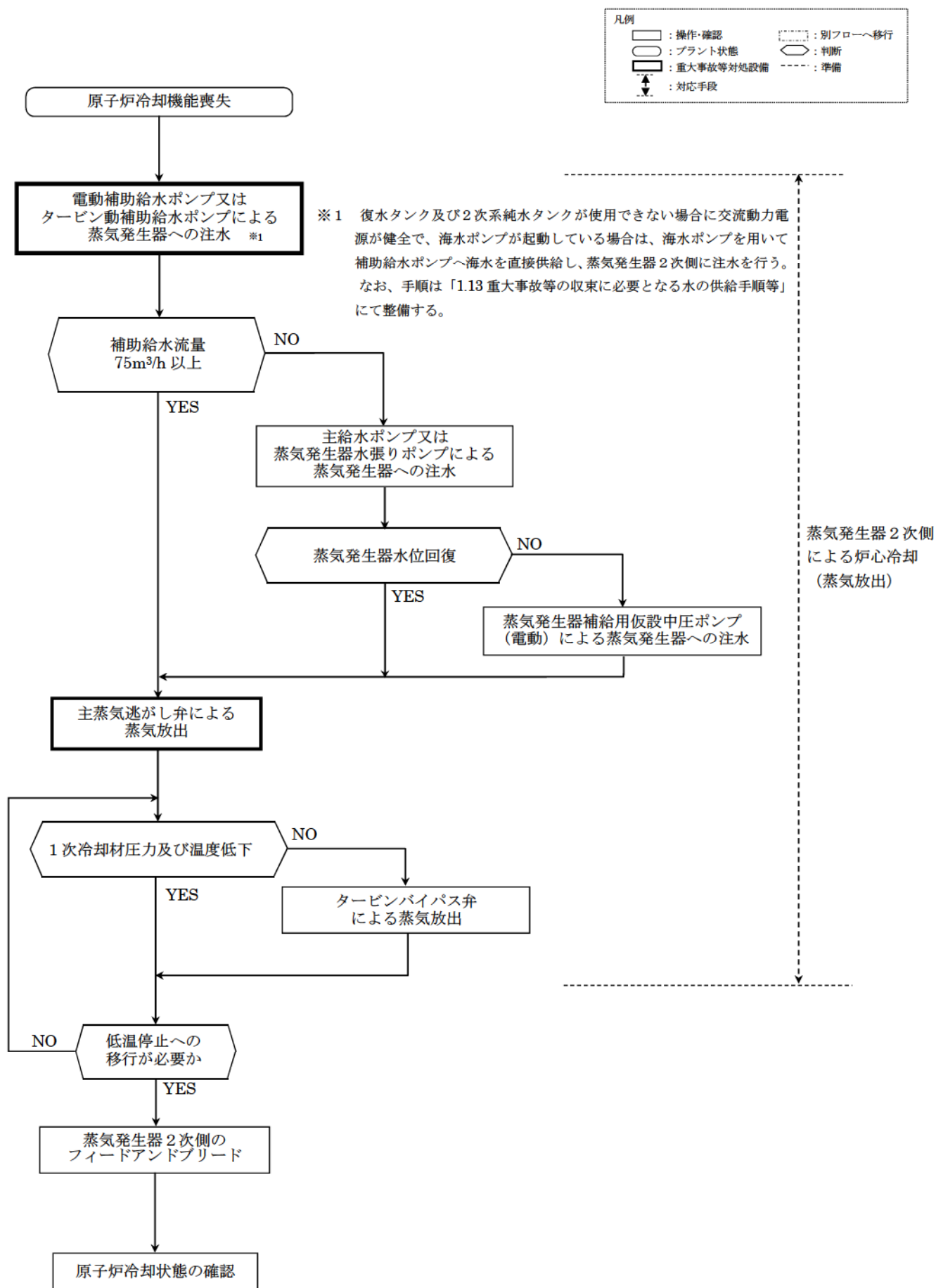


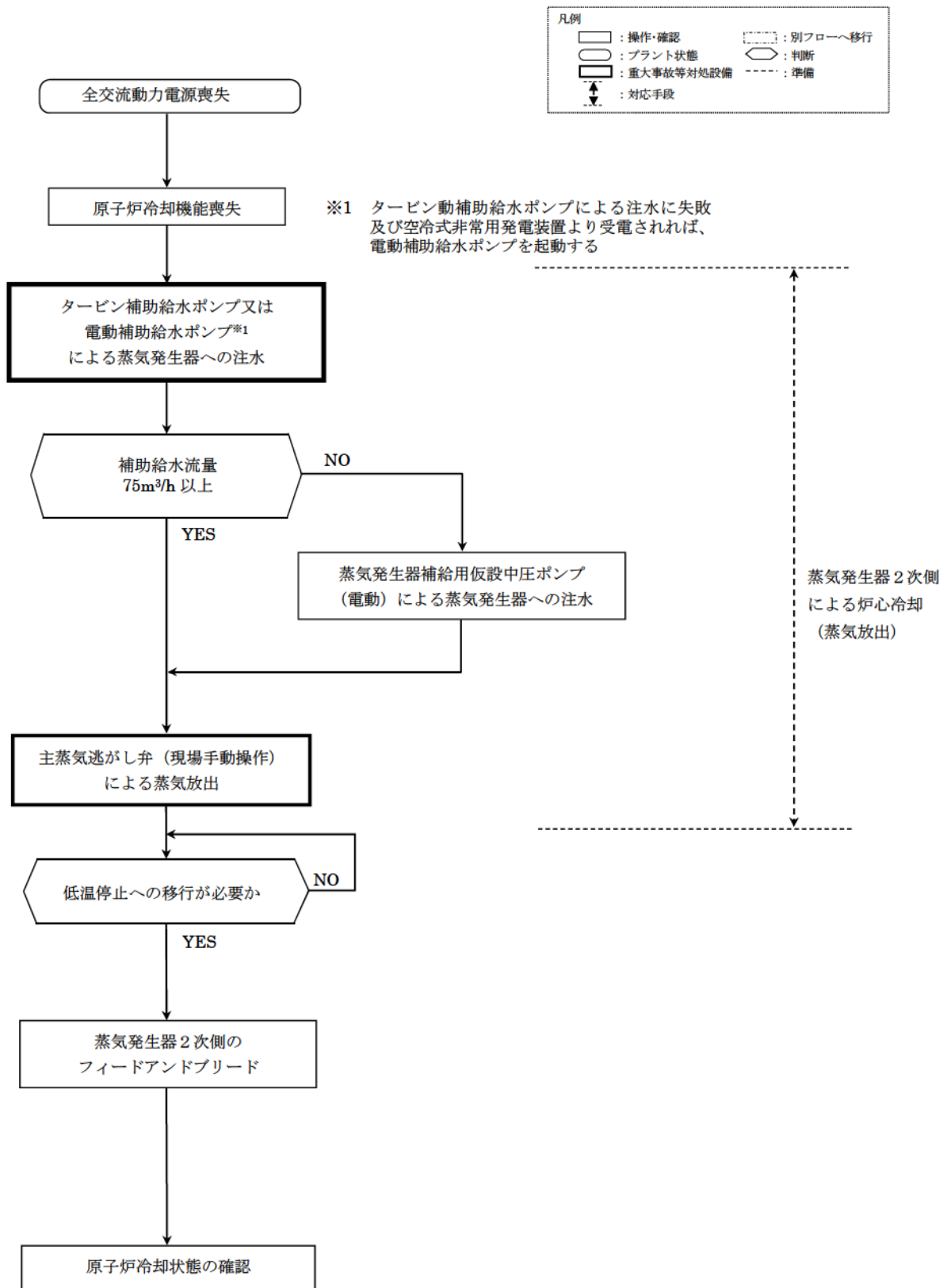
第1.4.34 図 溶解デブリが原子炉容器に残存する場合の対応手順



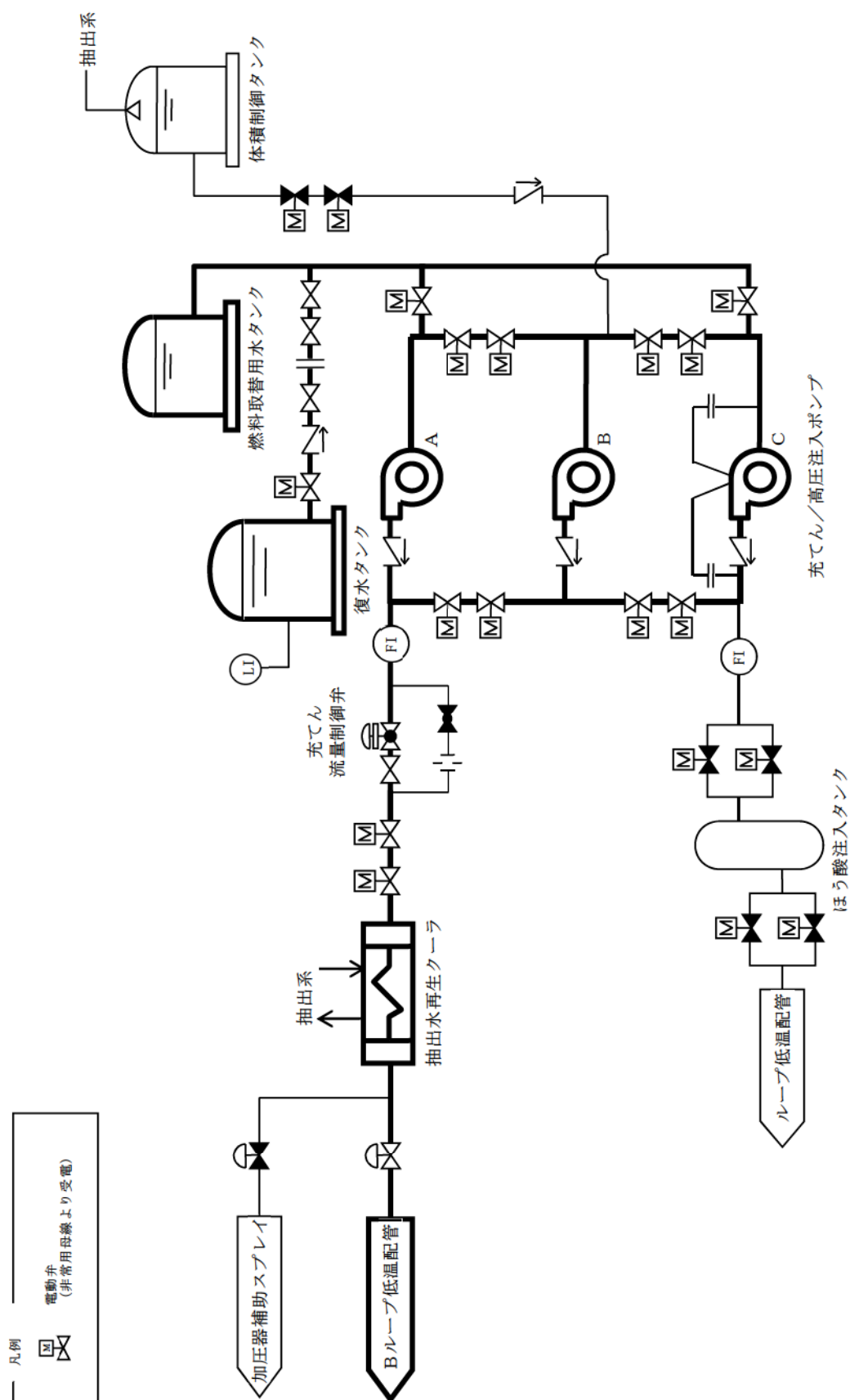
第 1.4.35 図 補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁による蒸気発生器 2 次側による炉心冷却 概略系統



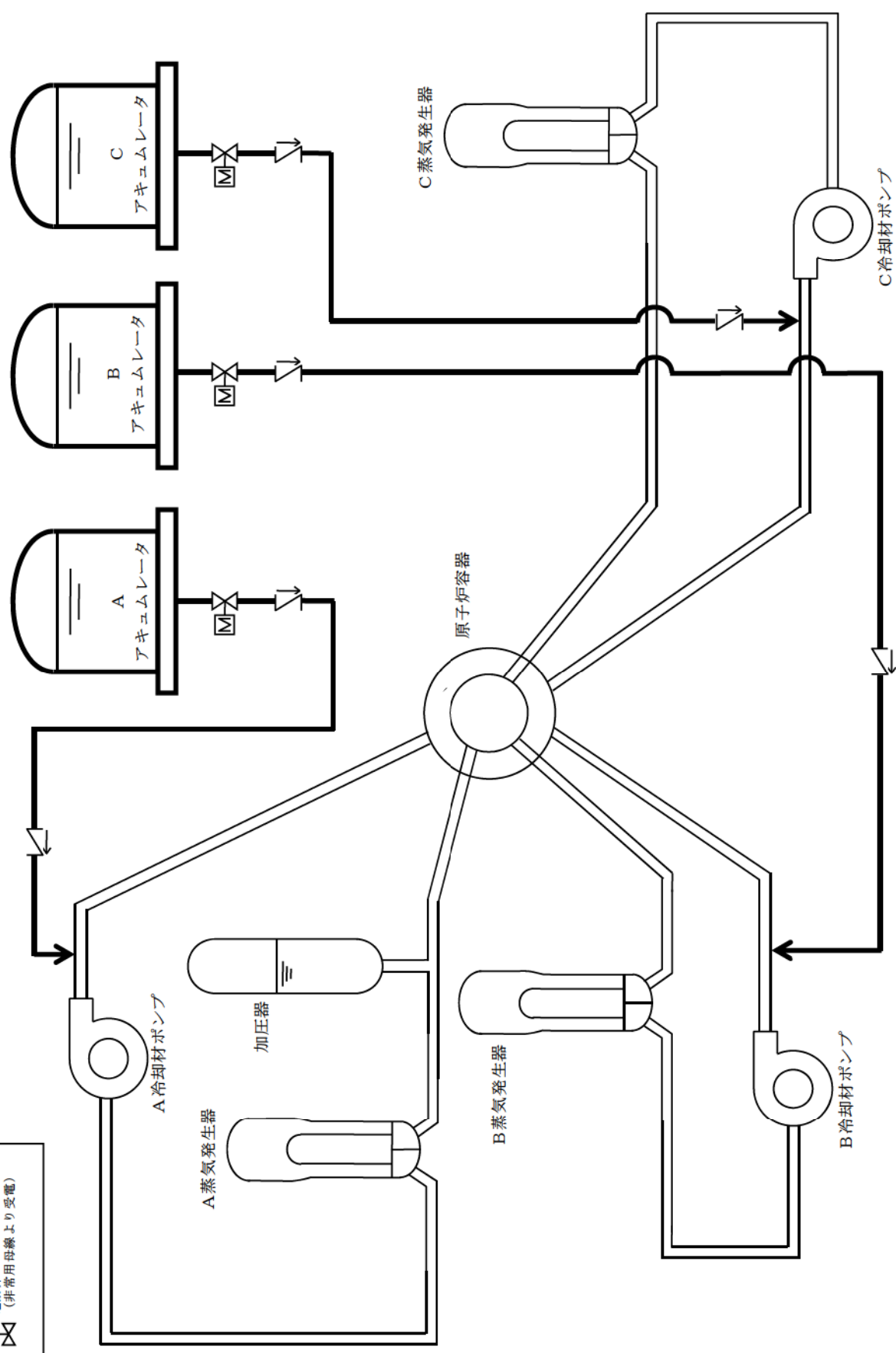
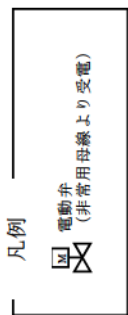
第 1.4.36 図 1 次冷却材喪失事象が発生していない場合の原子炉冷却機能喪失時の対応手順（フロントライン系機能喪失）



第 1.4.37 図 1 次冷却材喪失事象が発生していない場合の原子炉冷却機能喪失時の対応手順 (サポート系機能喪失)



第 1.4.38 図 充電/高圧注入ポンプによる炉心注水 概略系統



第 1.4.39 図 アキュムレータによる炉心注水 概略系統

			経過時間（分）											備考		
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50				
手順の項目	要員（数）		▽約30分 アキュムレータによる炉心注水開始													
アキュムレータによる炉心注水	運転員等 （中央制御室）	1														
				受電状態確認												
									1基目	出口弁開操作						
										2基目	出口弁開操作					
									3基目	出口弁開操作						
	運転員等 （現場）	1														
							移動									
								出口弁電源投入								
								→								

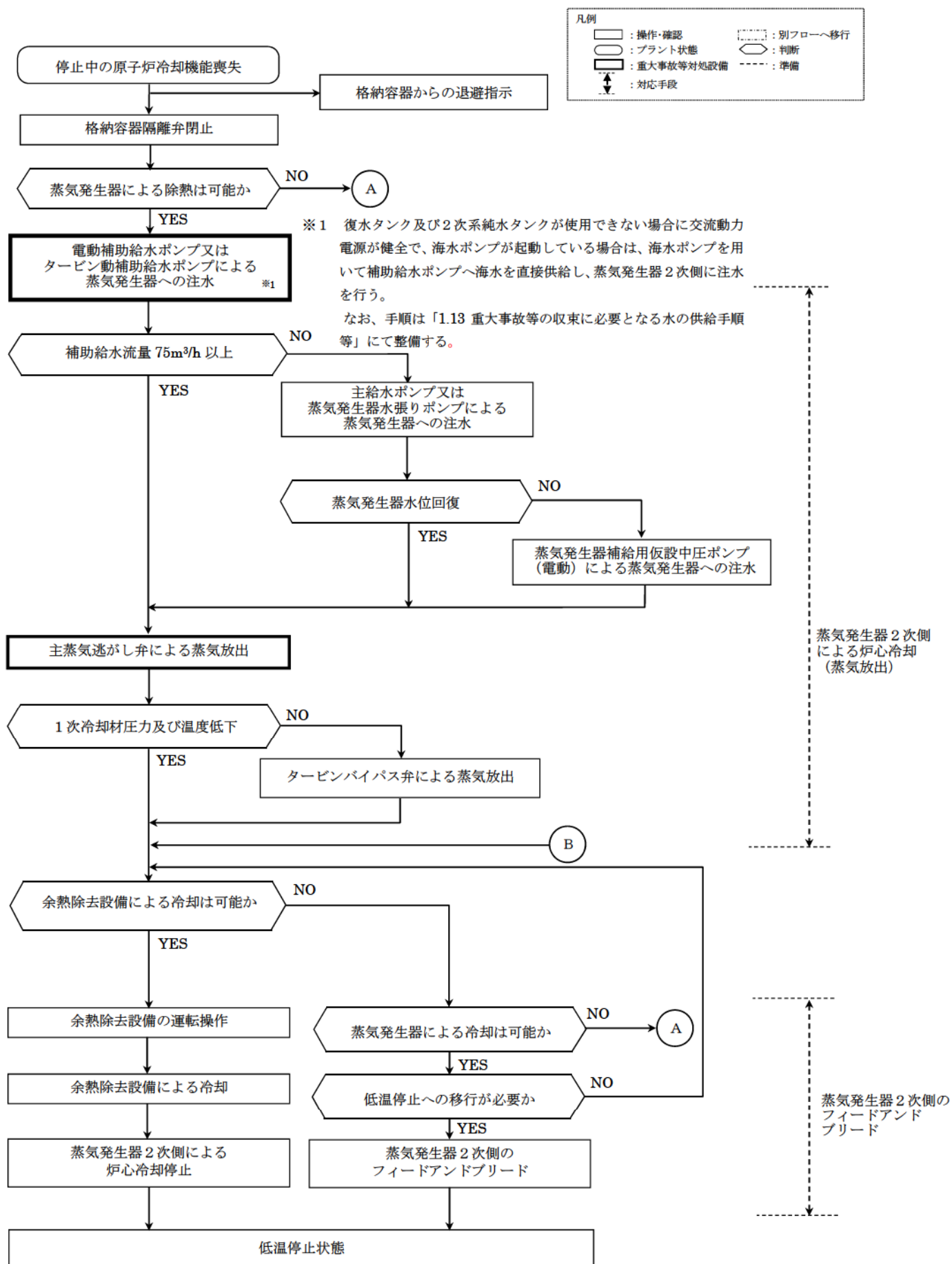
※ 現場移動時間には防保護具着用時間を含む。

第1.4.40図 アキュムレータによる炉心注水 タイムチャート

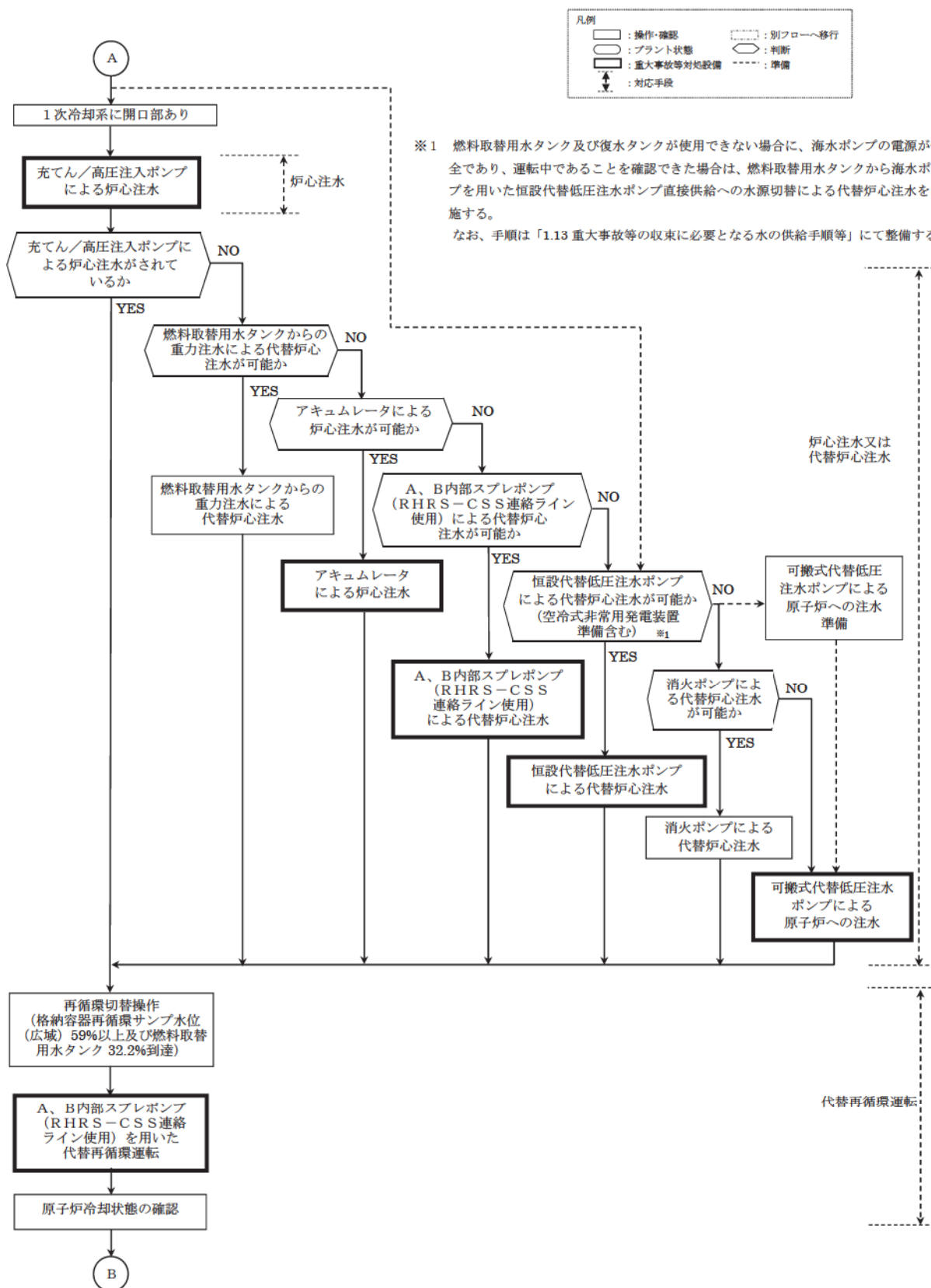
		経過時間（分）										備考
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
手順の項目	要員（数）	▽約25分 燃料取替用水タンクからの 重力注水による代替炉心注水開始										
燃料取替用水 タンクからの 重力注水による 代替炉心注水	運転員等 （現場）	2										
					移動							
						弁操作						
						→						

※ 現場移動時間には防保護具着用時間を含む。

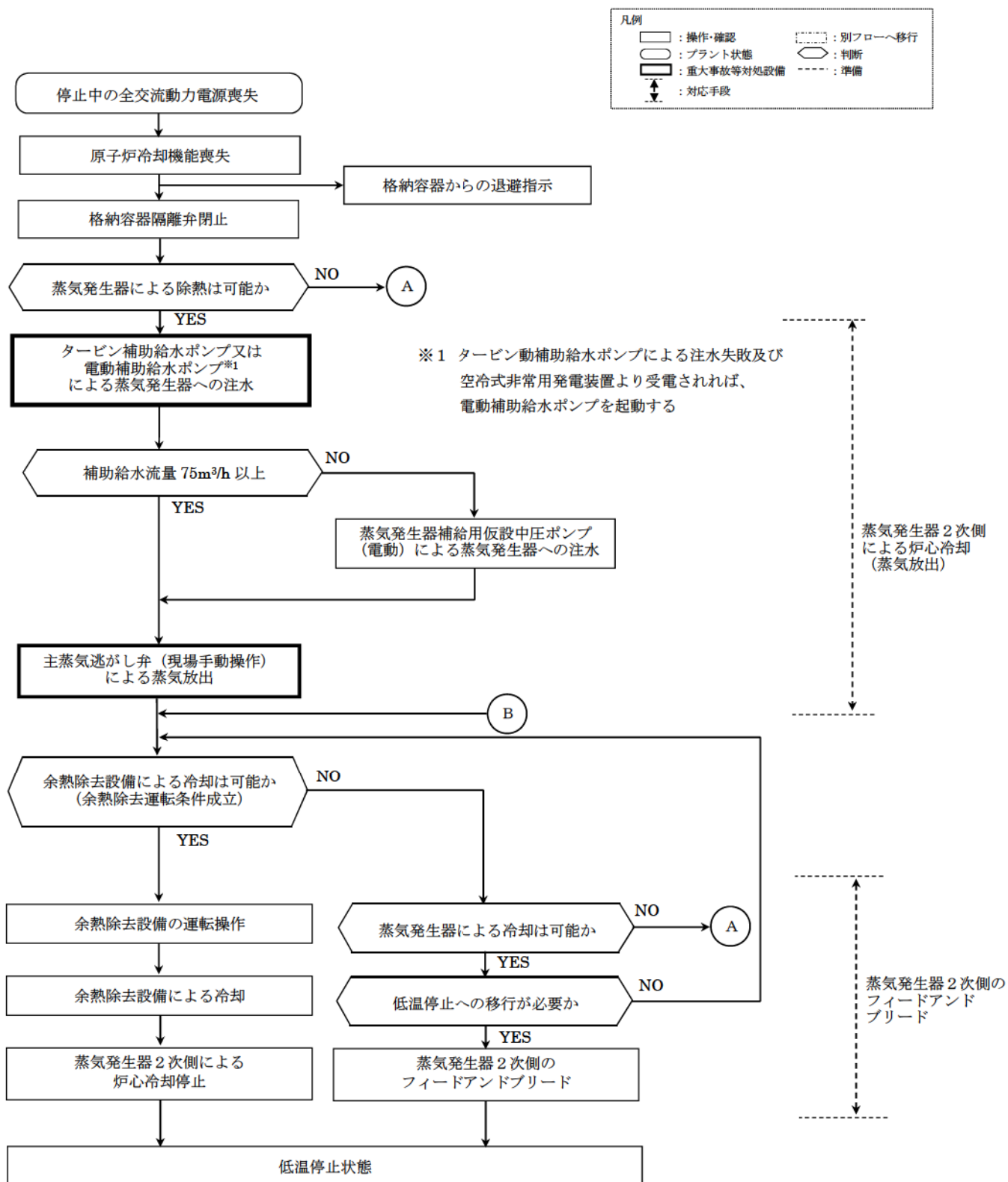
第1.4.42図 燃料取替用水タンクからの重力注水による代替炉心注水 タイムチャート



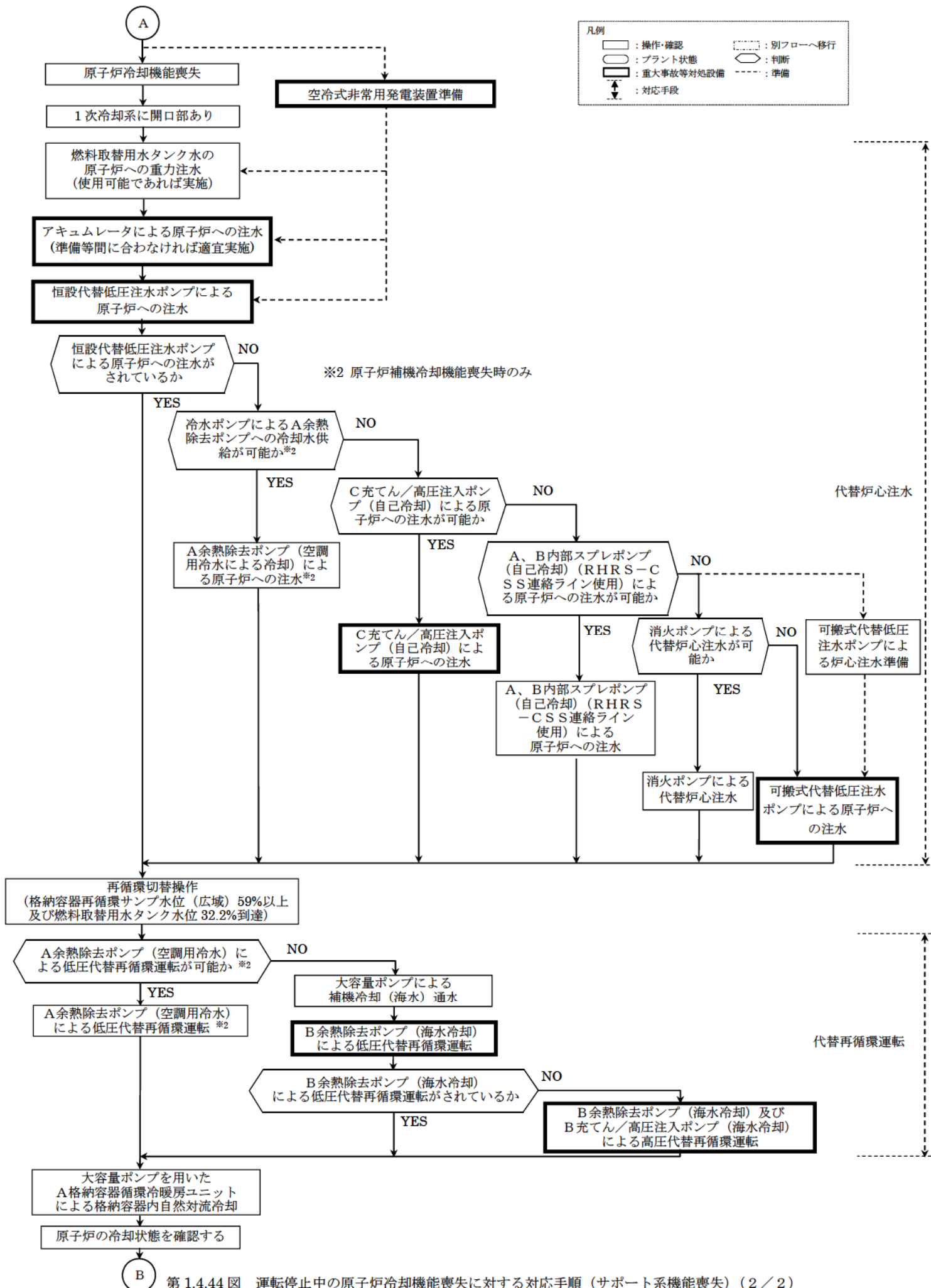
第 1.4.43 図 運転停止中の原子炉冷却機能喪失に対する対応手順（フロントライン系機能喪失）（1 / 2）



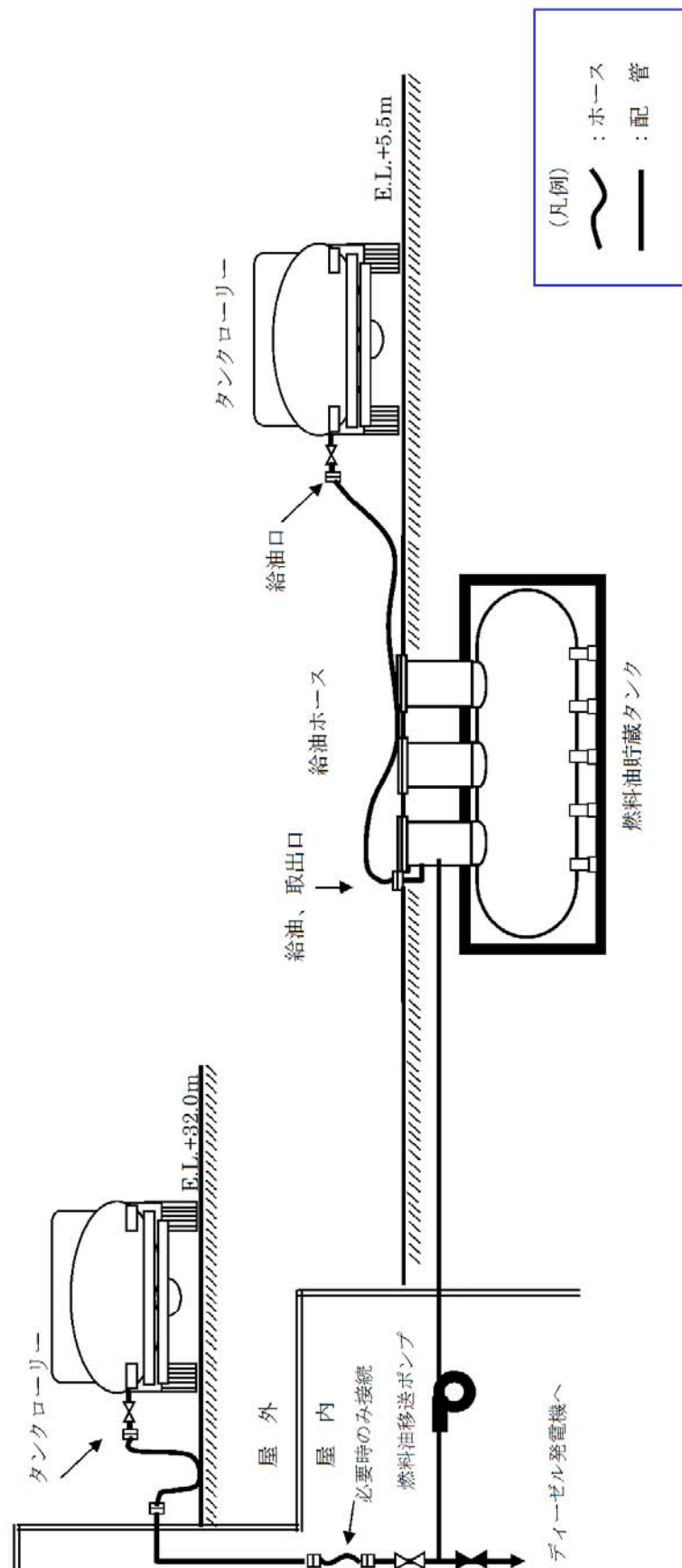
第 1.4.43 図 運転停止中の原子炉冷却機能喪失に対する対応手順 (フロントライン系機能喪失) (2 / 2)



第 1.4.44 図 運転停止中の原子炉冷却機能喪失に対する対応手順 (サポート系機能喪失) (1 / 2)

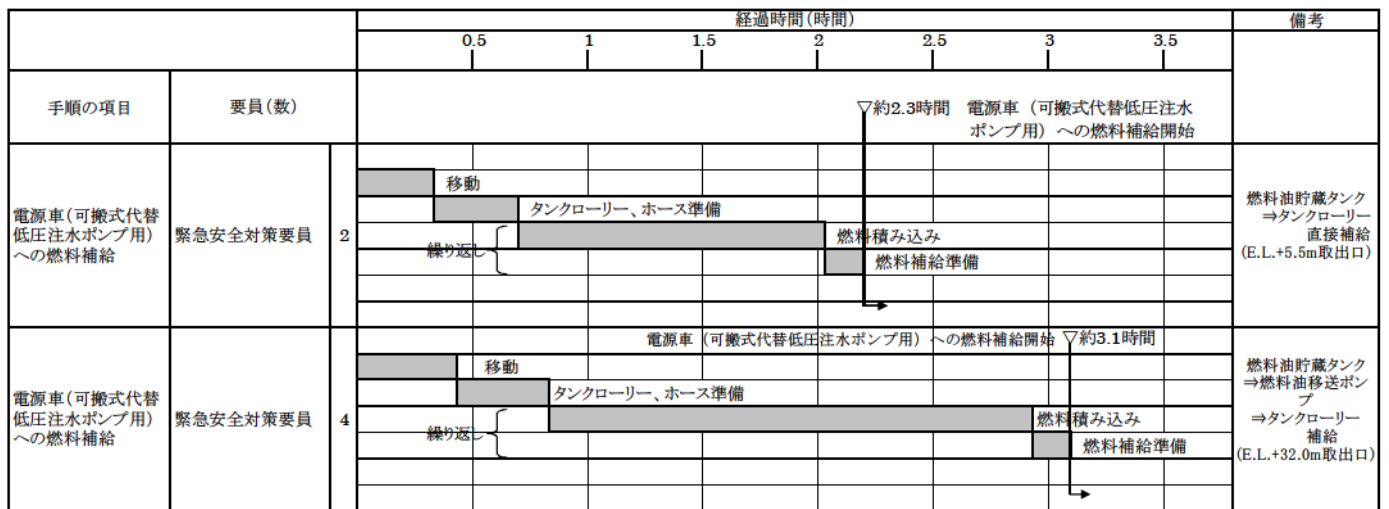


第 1.4.44 図 運転停止中の原子炉冷却機能喪失に対する対応手順 (サポート系機能喪失) (2 / 2)



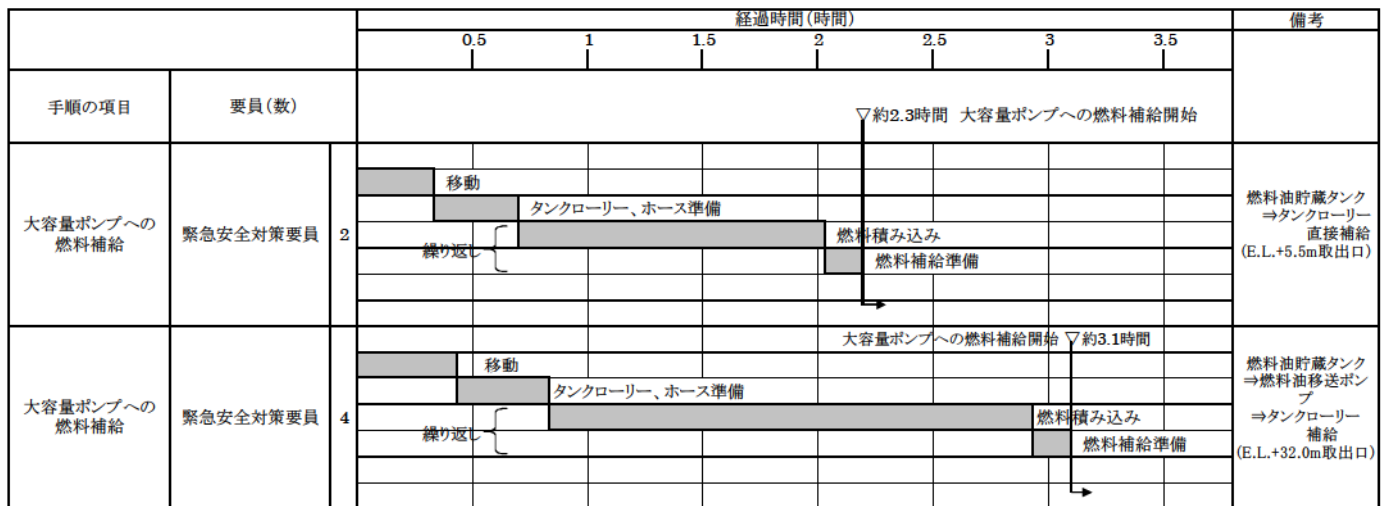
第 1.4.45 図 電源車 (可搬式代替低圧注水ポンプ用)、大容量ポンプへの燃料 (重油) 補給 概略図

○電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)への燃料補給



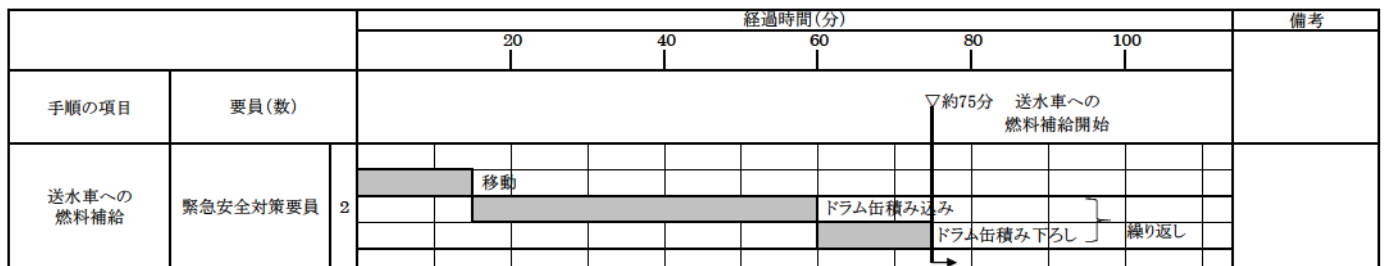
※ 現場移動時間には防保護具着用時間を含む。

○大容量ポンプへの燃料補給



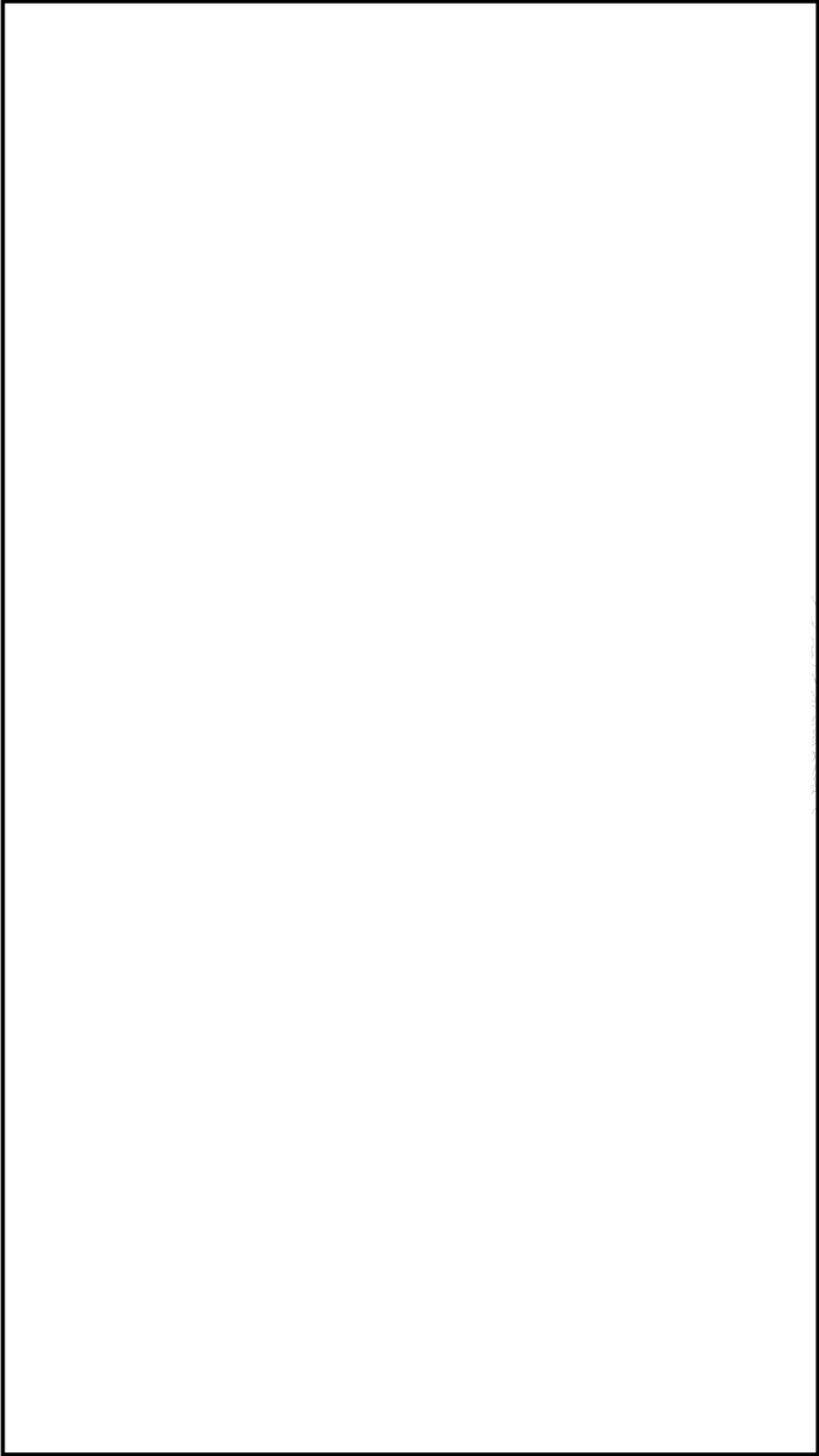
※ 現場移動時間には防保護具着用時間を含む。

○送水車への燃料補給



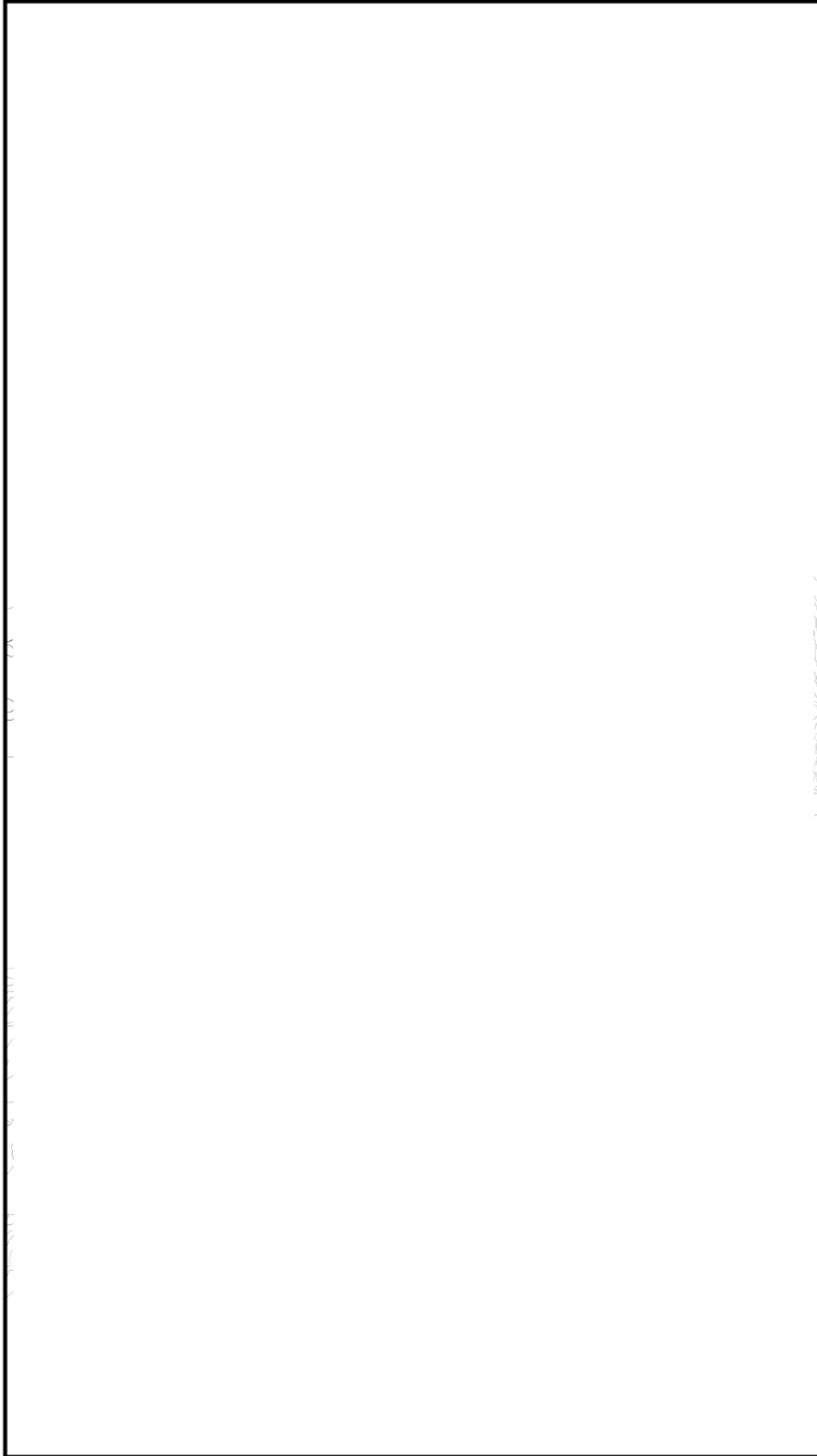
※ 現場移動時間には防保護具着用時間を含む。

第1.4.46図 電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)、大容量ポンプ及び送水車への燃料補給 タイムチャート



第1.4.47図 燃料補給アクセスルート (1 / 2)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので
公開することはありません。



第1.4.47図 燃料補給アクセスルート (2 / 2)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので
公開することはありません。

1.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等

< 目 次 >

1.5.1 対応手段と設備の選定

- (1) 対応手段と設備の選定の考え方
- (2) 対応手段と設備の選定の結果
 - a. フロントライン系機能喪失時の対応手段及び設備
 - b. サポート系機能喪失時の対応手段及び設備
 - c. 手順等

1.5.2 重大事故等時の手順等

1.5.2.1 フロントライン系機能喪失時の手順等

- (1) 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（注水）
 - a. 電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水
 - b. 主給水ポンプ又は蒸気発生器水張りポンプによる蒸気発生器への注水
 - c. 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）による蒸気発生器への注水
- (2) 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（蒸気放出）
 - a. 雑用空気圧縮機による主蒸気逃がし弁の機能回復
 - b. タービンバイパス弁による蒸気放出
 - c. 主蒸気逃がし弁（現場手動操作）による主蒸気逃がし弁の機能回復
 - d. 窒素ボンベ（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復
 - e. 可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復
- (3) 蒸気発生器 2 次側のフィードアンドブリード
 - a. 消防ポンプを使用した蒸気発生器 2 次側のフィードアンドブリード

(4) 格納容器内自然対流冷却

- a. 大容量ポンプを用いた A 格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却

(5) 代替補機冷却

- a. 大容量ポンプによる補機冷却水（海水）通水
- b. 冷水ポンプによる A 余熱除去ポンプ代替補機冷却

(6) 大容量ポンプによる代替補機冷却

- a. 補機冷却水（大容量ポンプ冷却）による余熱除去ポンプを用いた代替炉心冷却

(7) その他の手順項目にて考慮する手順

(8) 優先順位

1.5.2.2 サポート系機能喪失時の手順等

(1) 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（注水）

- a. タービン動補助給水ポンプ又は電動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水
- b. 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）による蒸気発生器への注水

(2) 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（蒸気放出）

- a. 主蒸気逃がし弁（現場手動操作）による主蒸気逃がし弁の機能回復
- b. 窒素ポンベ（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復
- c. 可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復
- d. 大容量ポンプを用いた B 計器用空気圧縮機（海水冷却）による主蒸気逃がし弁の機能回復

(3) 蒸気発生器 2 次側のフィードアンドブリード

- a. 消防ポンプを使用した蒸気発生器 2 次側のフィードアンドブリード

(4) 格納容器内自然対流冷却

- a. 大容量ポンプを用いた A 格納容器循環冷暖房ユニットによる格納

容器内自然対流冷却

(5) 大容量ポンプによる代替補機冷却

a. 大容量ポンプによる補機冷却水（海水）通水

b. 補機冷却水（大容量ポンプ冷却）による余熱除去ポンプを用いた代替炉心冷却

(6) その他の手順項目にて考慮する手順

(7) 優先順位

1.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等

＜要求事項＞

発電用原子炉設置者において、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、最終ヒートシンクへ熱を輸送するために必要な手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。

【解釈】

- 1 「最終ヒートシンクへ熱を輸送するために必要な手順等」とは、以下に掲げる措置又はこれと同等以上の効果を有する措置を行うための手順等をいう。

(1) 炉心損傷防止

- a) 取水機能の喪失により最終ヒートシンクが喪失することを想定した上で、BWRにおいては、サプレッションプールへの熱の蓄積により、原子炉冷却機能が確保できる一定の期間内に、十分な余裕を持って所内車載代替の最終ヒートシンク（UHS）の繋ぎ込み及び最終的な熱の逃がし場への熱の輸送ができること。加えて、残留熱除去系（RHR）の使用が不可能な場合について考慮すること。

また、PWRにおいては、タービン動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁による2次冷却系からの除熱により、最終的な熱の逃がし場への熱の輸送ができること。

最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設計基準事故対処設備は、原子炉補機冷却海水設備及び原子炉補機冷却水設備による冷却機能である。

これらの機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器（以下「格納容器」という。）の破損（炉心の著しい損傷が発生する前に生じるものに限る。）を防止するため、最終ヒートシンクへ熱を輸送するための対処設備を整備しており、ここでは、この対処設備を活用した手順等について説明する。

1.5.1 対応手段と設備の選定

(1) 対応手段と設備の選定の考え方

炉心の著しい損傷及び格納容器の破損（炉心の著しい損傷が発生する前に生じるものに限る。）を防止するため、最終ヒートシンクへ熱を輸送する必要がある。最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設計基準事故対処設備として、海水ポンプ及び1次系冷却水ポンプを設置している。

これらの設計基準事故対処設備が健全であれば重大事故等の対処に用いるが、設計基準事故対処設備の機能喪失を想定し、その機能を代替するために、各設計基準事故対処設備が有する機能、相互関係を明確にした上で、想定する機能喪失に対する対応手段及び重大事故等対処設備を選定する（第1.5.1図）。（以下「機能喪失原因対策分析」という。）

重大事故等対処設備のほかに、柔軟な事故対応を行うための対応手段及び多様性拡張設備^{※1}を選定する。

※1 多様性拡張設備：技術基準上のすべての要求事項を満たすことやすべ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。

選定した重大事故等対処設備により、技術的能力審査基準（以下「審査基準」という。）だけでなく、設置許可基準規則第四十八条及び技術基準規則第六十三条（以下「基準規則」という。）の要求機能が網羅されていることを確認するとともに、多様性拡張設備との関係を明確にする。

(2) 対応手段と設備の選定の結果

機能喪失原因対策分析の結果、フロントライン系の機能喪失として、最終ヒートシンクへ熱を輸送する設備の機能喪失を想定する。また、サポート系の機能喪失として、全交流動力電源喪失を想定する。

設計基準事故対処設備に要求される機能の喪失原因と対策手段の検討、審査基準及び基準規則要求により選定した対応手段と、その対応に使用する重大事故等対処設備と多様性拡張設備を以下に示す。

なお、機能喪失を想定する設計基準事故対処設備、重大事故等対処設備、多様性拡張設備及び整備する手順についての関係を第1.5.1表、第1.5.2表に示す。

a. フロントライン系機能喪失時の対応手段及び設備

(a) 対応手段

最終ヒートシンクへ熱を輸送する設備の機能喪失により、最終ヒートシンクへ熱を輸送できない場合は、蒸気発生器 2 次側への注水設備及び蒸気放出設備を使用した蒸気発生器 2 次側による炉心冷却により最終ヒートシンクへ熱を輸送する手段がある。

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（注水）で使用する設備は以下のとおり。

- ・ 電動補助給水ポンプ
- ・ タービン動補助給水ポンプ
- ・ 復水タンク
- ・ 蒸気発生器
- ・ 主給水ポンプ
- ・ 蒸気発生器水張りポンプ
- ・ 脱気器タンク
- ・ 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）
- ・ 発電機（蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ用）

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（蒸気放出）で使用する設備は以下のとおり。

- ・ 雑用空気圧縮機
- ・ タービンバイパス弁
- ・ 主蒸気逃がし弁（現場手動操作）
- ・ 窒素ボンベ（主蒸気逃がし弁作動用）
- ・ 可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）

海水ポンプ又は1次系冷却水ポンプ本体の故障等により、最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合において、蒸気発生器2次側による炉心冷却手段によって、原子炉を冷却後に低温停止へ移行するための蒸気発生器2次側フィードアンドブリードを行う手段がある。

蒸気発生器2次側のフィードアンドブリードで使用する設備は以下のとおり。

- ・ 消防ポンプ

最終ヒートシンクへ熱を輸送する設備の機能喪失により、格納容器内で発生した熱を最終ヒートシンクへ輸送できない場合は、格納容器内自然対流冷却により格納容器内を冷却する手段がある。

格納容器内自然対流冷却で使用する設備は以下のとおり。

- ・ A格納容器循環冷暖房ユニット
- ・ 大容量ポンプ
- ・ 可搬型温度計測装置（格納容器循環冷暖房ユニット入口温度／出口温度（SA）用）
- ・ 燃料油貯蔵タンク
- ・ タンクローリー
- ・ 燃料油移送ポンプ

原子炉補機冷却機能が喪失した場合は、補機冷却水を確保するため、海水等を使用した代替補機冷却を行う手段がある。

代替補機冷却で使用する設備は以下のとおり。

- ・ 大容量ポンプ
- ・ 燃料油貯蔵タンク
- ・ タンクローリー
- ・ 燃料油移送ポンプ
- ・ B余熱除去ポンプ（海水冷却）
- ・ B充てん／高圧注入ポンプ（海水冷却）

- ・ B 計器用空気圧縮機（海水冷却）
- ・ 冷水ポンプ（A 余熱除去ポンプ冷却用）

海水ポンプの故障等により最終ヒートシンクへ熱を輸送できない場合は、大容量ポンプによる代替補機冷却を行う手段がある。

大容量ポンプによる代替補機冷却で使用する設備は以下のとおり。

- ・ 大容量ポンプ
- ・ 余熱除去ポンプ
- ・ 1 次系冷却水ポンプ
- ・ 1 次系冷却水クーラ

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

機能喪失原因対策分析の結果により選定した、蒸気発生器 2 次側による炉心冷却で使用する設備のうち、電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、復水タンク、蒸気発生器及び主蒸気逃がし弁（現場手動操作）は、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

格納容器内自然対流冷却で使用する設備のうち、A 格納容器循環冷暖房ユニット、大容量ポンプ、可搬型温度計測装置（格納容器循環冷暖房ユニット入口温度／出口温度（S A）用）、燃料油貯蔵タンク、タンクローリー及び燃料油移送ポンプは、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

代替補機冷却で使用する設備のうち、大容量ポンプ、燃料油貯蔵タンク、タンクローリー、燃料油移送ポンプ、B 余熱除去ポンプ（海水冷却）及び B 充てん／高圧注入ポンプ（海水冷却）は、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

これらの機能喪失原因対策分析の結果により選定した設備は、審査基準及び基準規則に要求される設備をすべて網羅している。

以上の重大事故等対処設備により、最終ヒートシンクへ熱を輸送できない場合においても、原子炉及び格納容器内を冷却するために

必要な設備の機能を回復できる。また、以下の設備はそれぞれに示す理由から多様性拡張設備と位置づける。

- ・ 主給水ポンプ、蒸気発生器水張りポンプ、脱気器タンク
耐震性がないものの、常用母線が健全で、脱気器タンクの保有水があれば、電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプ（以下「補助給水ポンプ」という。）の代替手段として有効である。
- ・ 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）、発電機（蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ用）、復水タンク
ポンプ吐出圧力が約3.0MPa〔gage〕であるため、1次冷却材圧力及び温度が低下し、蒸気発生器2次側の圧力が低下しないと使用できないが、補助給水ポンプの代替手段として長期的な事故収束のための蒸気発生器への注水手段として有効である。
- ・ 消防ポンプ
耐震性がないタービン建屋にアクセスする必要があるが、健全であれば長期的な事故収束のための蒸気発生器への注水手段として有効である。
- ・ 雑用空気圧縮機
耐震性がないものの、常用母線が健全であれば、制御用空気喪失時に雑用空気圧縮機から代替制御用空気が供給され、主蒸気逃がし弁の制御用空気として使用できるため有効である。
- ・ タービンバイパス弁
耐震性がないものの、常用母線及び復水器真空度が健全であれば、主蒸気逃がし弁の代替手段として有効である。
- ・ 窒素ポンベ（主蒸気逃がし弁作動用）
窒素ポンベの容量から使用時間に制限があるものの、事象発生時の初動対応である主蒸気逃がし弁（現場手動操作）に対して中央制御室からの遠隔操作が可能となり、運転員

等の負担軽減となる。また、蒸気発生器伝熱管破損又は主蒸気、主給水配管破断等により現場の環境が悪化した場合でも対応可能である。

- ・ 可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）

重大事故等対処設備である主蒸気逃がし弁（現場手動操作）のバックアップであり、2次冷却系からの除熱機能喪失時に炉心の冷却が必要となるまでには間に合わないが、中央制御室からの遠隔操作が可能となり、運転員等の負担軽減となる。また、蒸気発生器伝熱管破損又は主蒸気、主給水配管破断等により現場の環境が悪化した場合でも対応可能である。

- ・ B計器用空気圧縮機（海水冷却）

大容量ポンプを用いて補機冷却水（海水）を通水するまでに約6時間を要するが、B計器用空気圧縮機の機能回復により、主蒸気逃がし弁の中央制御室からの遠隔操作が可能となり、運転員等の負担軽減となる。

- ・ 冷水ポンプ（A余熱除去ポンプ冷却用）

換気空調系の冷却用として設置しており、チラーユニットは耐震性がないものの、冷水系が健全であれば、原子炉補機冷却水の代替手段として有効である。

- ・ 大容量ポンプ、余熱除去ポンプ、1次系冷却水ポンプ、1次系冷却水クーラ

大容量ポンプを用いて補機冷却水（大容量ポンプ冷却）を通水するまでに約6時間を要するが、長期的な事故収束のための原子炉の冷却として有効である。

b. サポート系機能喪失時の対応手段及び設備

(a) 対応手段

全交流動力電源が喪失し最終ヒートシンクへ熱を輸送できない場合は、蒸気発生器2次側への注水設備及び蒸気放出設備を使用し

た蒸気発生器 2 次側による原子炉を冷却する手段がある。

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（注水）で使用する設備は以下のとおり。

- ・ 電動補助給水ポンプ
- ・ 空冷式非常用発電装置
- ・ タービン動補助給水ポンプ
- ・ 復水タンク
- ・ 蒸気発生器
- ・ 燃料油貯蔵タンク
- ・ 可搬式オイルポンプ
- ・ タンクローリー
- ・ 燃料油移送ポンプ
- ・ 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）
- ・ 発電機（蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ用）

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（蒸気放出）で使用する設備は以下のとおり。

- ・ 主蒸気逃がし弁（現場手動操作）
- ・ 窒素ボンベ（主蒸気逃がし弁作動用）
- ・ 可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）
- ・ B 計器用空気圧縮機（海水冷却）
- ・ 大容量ポンプ

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、蒸気発生器 2 次側による炉心冷却手段によって、原子炉を冷却後に低温停止へ移行するための蒸気発生器 2 次側フィードアンドブリードを行う手段がある。

蒸気発生器 2 次側のフィードアンドブリードで使用する設備は以下のとおり。

- ・ 消防ポンプ

全交流動力電源が喪失し最終ヒートシンクへ熱を輸送できない場合は、格納容器内自然対流冷却により格納容器内を冷却する手段がある。

格納容器内自然対流冷却で使用する設備は以下のとおり。

- ・ A格納容器循環冷暖房ユニット
- ・ 大容量ポンプ
- ・ 可搬型温度計測装置（格納容器循環冷暖房ユニット入口温度／出口温度（S A）用）
- ・ 燃料油貯蔵タンク
- ・ タンクローリー
- ・ 燃料油移送ポンプ

全交流動力電源が喪失し原子炉補機冷却機能が喪失した場合は、補機冷却水を確保するため、大容量ポンプによる代替補機冷却を行う手段がある。

大容量ポンプによる代替補機冷却で使用する設備は以下のとおり。

- ・ 大容量ポンプ
- ・ B余熱除去ポンプ（海水冷却）
- ・ B充てん／高圧注入ポンプ（海水冷却）
- ・ 空冷式非常用発電装置
- ・ 燃料油貯蔵タンク
- ・ タンクローリー
- ・ 可搬式オイルポンプ
- ・ 燃料油移送ポンプ
- ・ B計器用空気圧縮機（海水冷却）
- ・ 余熱除去ポンプ
- ・ 1次系冷却水ポンプ
- ・ 1次系冷却水クーラ

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

機能喪失原因対策分析の結果により選定した、蒸気発生器 2 次側による炉心冷却で使用する設備のうち、電動補助給水ポンプ、空冷式非常用発電装置、タービン動補助給水ポンプ、復水タンク、蒸気発生器、燃料油貯蔵タンク、可搬式オイルポンプ、タンクローリー、燃料油移送ポンプ及び主蒸気逃がし弁（現場手動操作）は、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。格納容器内自然対流冷却で使用する設備のうち、A 格納容器循環冷暖房ユニット、大容量ポンプ、可搬型温度計測装置（格納容器循環冷暖房ユニット入口温度／出口温度（S A）用）、燃料油貯蔵タンク、タンクローリー及び燃料油移送ポンプは、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。大容量ポンプによる代替補機冷却で使用する設備のうち、大容量ポンプ、B 余熱除去ポンプ（海水冷却）、B 充てん／高圧注入ポンプ（海水冷却）、空冷式非常用発電装置、燃料油貯蔵タンク、タンクローリー、可搬式オイルポンプ及び燃料油移送ポンプは、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

これらの機能喪失原因対策分析の結果により選定した設備は、審査基準及び基準規則に要求される設備をすべて網羅している。

以上の重大事故等対処設備により、全交流動力電源が喪失し最終ヒートシンクへ熱を輸送できない場合においても、原子炉及び格納容器内を冷却するために必要な設備の機能を回復できる。また、以下の設備はそれぞれに示す理由から多様性拡張設備と位置づける。

- ・ 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）、発電機（蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ用）、復水タンク

ポンプ吐出圧力が約 3.0MPa [gage] であるため、1 次冷却材圧力及び温度が低下し、蒸気発生器 2 次側の圧力が低下しないと使用できないが、補助給水ポンプの代替手段として長期的な事故収束のための蒸気発生器への注水手段として有効である。

- ・ 消防ポンプ

耐震性がないタービン建屋にアクセスする必要があるが、健全であれば長期的な事故収束のための蒸気発生器への注水手段として有効である。

- ・ 窒素ポンベ（主蒸気逃がし弁作動用）

窒素ポンベの容量から使用時間に制限があるものの、事象発生時の初動対応である主蒸気逃がし弁（現場手動操作）に対して中央制御室からの遠隔操作が可能となり、運転員等の負担軽減となる。また、蒸気発生器伝熱管破損又は主蒸気、主給水配管破断等により現場の環境が悪化した場合でも対応可能である。

- ・ 可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）

交流電源の回復までに時間を要するが、事象発生時の初動対応である主蒸気逃がし弁（現場手動操作）に対し、中央制御室からの遠隔操作が可能となり、運転員等の負担軽減となる。また、蒸気発生器伝熱管破損又は主蒸気、主給水配管破断等により現場の環境が悪化した場合でも対応可能である。

- ・ B計器用空気圧縮機（海水冷却）、大容量ポンプ

大容量ポンプを用いて補機冷却水（海水）を通水するまでに約6時間を要するが、B計器用空気圧縮機の機能回復により、主蒸気逃がし弁の中央制御室からの遠隔操作が可能となり、運転員等の負担軽減となる。

- ・ 大容量ポンプ、余熱除去ポンプ、1次系冷却水ポンプ、1次系冷却水クーラ

大容量ポンプを用いて補機冷却水（大容量ポンプ冷却）を通水するまでに約6時間を要するが、長期的な事故収束のための原子炉の冷却として有効である。

c. 手順等

上記のa. 及びb. により選定した対応手段に係る手順を整備する。
また、事故時に監視が必要となる計器及び給電が必要となる設備を整備する（第1.5.3表、第1.5.4表）。

これらの手順は、発電所対策本部長^{※2}、当直課長、運転員等^{※3}及び緊急安全対策要員^{※4}の対応として大容量ポンプによる原子炉補機冷却系通水の手順等に定める（第1.5.1表、第1.5.2表）。

※2 発電所対策本部長：重大事故等発生時における発電所原子力防災管理者及び代行者をいう。

※3 運転員等：運転員及び重大事故等対策要員のうち当直課長の指示に基づき運転対応を実施する要員をいう。

※4 緊急安全対策要員：重大事故等対策要員のうち発電所対策本部長の指示に基づき対応する運転員等以外の要員をいう。

1.5.2 重大事故等時の手順等

1.5.2.1 フロントライン系機能喪失時の手順等

(1) 蒸気発生器2次側による炉心冷却（注水）

a. 電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水

海水ポンプ又は1次系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に、蒸気発生器2次側による原子炉の冷却を行うため、電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプの起動を確認し、復水タンク水が蒸気発生器へ注水されていることを確認する。この時、補助給水ポンプが運転していなければ、中央制御室で電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプを起動し蒸気発生器へ注水する手順を整備する。

なお、淡水又は海水を蒸気発生器へ注水する場合、蒸気発生器器内水の塩分濃度及び不純物濃度が上昇するため、蒸気発生器ブローダウンラインにより排水を行う。

(a) 手順着手の判断基準

海水ポンプ又は1次系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、原子炉補機冷却水の通水を、1次系冷却水クーラ出口ヘッダ流量等にて確認できない場合に、蒸気発生器へ注水するために必要な復水タンク水位が確保されている場合。

(b) 操作手順

電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプによる注水操作は、中央制御室からの遠隔操作が可能であり、通常の運転操作により対応する。

b. 主給水ポンプ又は蒸気発生器水張りポンプによる蒸気発生器への注水

補助給水ポンプが使用できない場合、脱気器タンク水を常用設備である主給水ポンプ又は、蒸気発生器水張りポンプにより蒸気発生器へ注水する手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

補助給水ポンプの故障等により、補助給水流量等が確認できない場合に、外部電源により常用母線が受電され、蒸気発生器へ注水するために必要な脱気器タンク水位が確保されている場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「1.2 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手順等」のうち、1.2.2.1(2)a.「主給水ポンプ又は蒸気発生器水張りポンプによる蒸気発生器への注水」にて整備する。

c. 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）による蒸気発生器への注水

補助給水ポンプが使用できず、さらに主給水ポンプ及び蒸気発生器水張りポンプが使用できない場合に、主蒸気圧力が約3.0MPa [gage]まで低下している場合、復水タンク水を蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）により蒸気発生器へ注水する手順を整備する。

なお、淡水又は海水を蒸気発生器へ注水する場合、蒸気発生器器内水の塩分濃度及び不純物濃度が上昇するため、蒸気発生器ブローダウンラインにより排水を行う。

(a) 手順着手の判断基準

補助給水ポンプの故障等により、補助給水流量等が確認できない場合及び蒸気発生器への注水が喪失した場合に、蒸気発生器へ注水するために必要な復水タンク水位が確保されている場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「1.2 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手順等」のうち、1.2.2.1(2)b.「蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）による蒸気発生器への注水」にて整備する。

(2) 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（蒸気放出）

a. 雑用空気圧縮機による主蒸気逃がし弁の機能回復

海水ポンプ又は 1 次系冷却水ポンプの故障等により、計器用空気圧縮機が運転できない場合に、常用設備である雑用空気圧縮機による代替制御用空気を供給する手順を整備する。

また、代替制御用空気が主蒸気逃がし弁へ供給された場合は、中央制御室にて主蒸気逃がし弁を開操作し、蒸気発生器 2 次側による炉心冷却を行う手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

海水ポンプ又は 1 次系冷却水ポンプの故障等により、計器用空気

圧縮機が運転できない場合。

(b) 操作手順

雑用空気圧縮機による主蒸気逃がし弁の機能回復手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.5.2図に、タイムチャートを第1.5.3図に示す。

また、主蒸気逃がし弁を中央制御室から開操作する操作手順は、「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」のうち、1.3.2.1(3)a.「主蒸気逃がし弁による蒸気放出」にて整備する。

- ① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に雑用空気圧縮機による代替制御用空気供給を指示する。
- ② 運転員等は、現場で雑用空気圧縮機を起動する。
- ③ 運転員等は、現場で雑用空気圧縮機による代替制御用空気供給の系統構成を実施する。
- ④ 運転員等は、雑用空気圧縮機による代替制御用空気供給が完了し、主蒸気逃がし弁の開操作が可能となったことを確認する。

(c) 操作の成立性

上記の対応は中央制御室にて運転員等1名、現場にて運転員等1名により作業を実施し、所要時間は約20分と想定する。

円滑に作業ができるように移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。作業環境の周囲温度は通常運転状態と同程度である。

b. タービンバイパス弁による蒸気放出

主蒸気逃がし弁による蒸気発生器からの蒸気放出ができない場合、常用設備であるタービンバイパス弁を中央制御室で開操作し、蒸気発生器からの蒸気放出を行う手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

主蒸気逃がし弁による蒸気放出が主蒸気圧力等にて確認できない場合に、外部電源により常用母線が受電され、2次冷却系の設備が運転中であり復水器真空度が維持されている場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」のうち、1.3.2.1(3)b.「タービンバイパス弁による蒸気放出」にて整備する。

c. 主蒸気逃がし弁（現場手動操作）による主蒸気逃がし弁の機能回復

海水ポンプ又は1次系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に、計器用空気圧縮機が機能喪失した場合、主蒸気逃がし弁の現場で手動により、専用工具を用いて開操作し蒸気発生器2次側による原子炉を冷却する手順を整備する。また、常用設備である雑用空気圧縮機から代替制御用空気が主蒸気逃がし弁へ供給された場合、中央制御室にて開操作し蒸気発生器2次側による原子炉の冷却を行う手順を整備する。

なお、蒸気発生器伝熱管破損又は主蒸気、主給水配管破断等により現場の環境が悪化した際の現場操作時は状況に応じて放射線防護具を着用し、線量計を携帯する。

(a) 手順着手の判断基準

海水ポンプ又は1次系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、原子炉補機冷却水の通水を、1次系冷却水クーラ出口ヘッダ流量等にて確認できない場合に、補助給水流量等により蒸気発生器への注水が確保されている場合。

(b) 操作手順

主蒸気逃がし弁を現場手動操作により開とする手順は、「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」のうち、

1.3.2.2(2)a.「主蒸気逃がし弁（現場手動操作）による主蒸気逃がし弁の機能回復」にて整備する。

d. 窒素ポンベ（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復

制御用空気が喪失した場合、窒素ポンベ（主蒸気逃がし弁作動用）により駆動源を確保し、主蒸気逃がし弁を操作する手順を整備する。

この手順は、主蒸気逃がし弁（現場手動操作）に対して中央制御室からの遠隔操作を可能とすることで、運転員等の負担軽減を図る。また、蒸気発生器伝熱管破損又は主蒸気、主給水配管破断等により現場の環境が悪化した場合でも対応可能である。

なお、中央制御室からの遠隔操作による主蒸気逃がし弁の開度調整は必須ではなく、これらの対応に期待しなくても炉心の著しい損傷を防止できる。

(a) 手順着手の判断基準

海水ポンプ又は1次系冷却水ポンプの故障等により、計器用空気圧縮機が運転できない場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」のうち、1.3.2.2(2)b.「窒素ポンベ（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復」にて整備する。

e. 可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復

制御用空気が喪失した場合、可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）により駆動源を確保し、主蒸気逃がし弁を操作する手順を整備する。

この手順は、主蒸気逃がし弁（現場手動操作）に対して中央制御室

からの遠隔操作を可能とすることで、運転員等の負担軽減を図る。また、蒸気発生器伝熱管破損又は主蒸気、主給水配管破断等により現場の環境が悪化した場合でも対応可能である。

なお、中央制御室からの遠隔操作による主蒸気逃がし弁の開度調整は必須ではなく、これらの対応に期待しなくても炉心の著しい損傷を防止できる。

(a) 手順着手の判断基準

海水ポンプ又は1次系冷却水ポンプの故障等により、計器用空気圧縮機が運転できない場合で窒素ボンベ（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復ができない場合に主蒸気逃がし弁を中央制御室から遠隔で操作する必要がある場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」のうち、1.3.2.2(2)c.「可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復」にて整備する。

(3) 蒸気発生器2次側のフィードアンドブリード

a. 消防ポンプを使用した蒸気発生器2次側のフィードアンドブリード

海水ポンプ又は1次系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、蒸気発生器2次側による炉心冷却手段によって原子炉を冷却した後に、海水を水源とする消防ポンプを使用した蒸気発生器への注水による蒸気発生器2次側フィードアンドブリード手順を整備する。

蒸気発生器2次側フィードアンドブリード時は、主蒸気ドレンラインを使用し、タービンブロアダウンタンクに排出させ、適時放射性物質濃度等を確認し排出する。

なお、海水を蒸気発生器へ注水する場合、蒸気発生器器内水の塩分

濃度及び不純物濃度が上昇するため、蒸気発生器ブローダウンラインにより排水を行う。

(a) 手順着手の判断基準

海水ポンプ又は1次系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に、低温停止への移行を判断した場合。

(b) 操作手順

海水を水源とした消防ポンプによる蒸気発生器への注水を行う手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.5.4図に、タイムチャートを第1.5.5図に示す。

- ① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき低温停止への移行が可能と判断すれば、運転員等に海水を水源とする消防ポンプによる蒸気発生器2次側フィードアンドブリードの準備を指示する。
- ② 当直課長は、発電所対策本部長に海水を水源とする消防ポンプによる蒸気発生器2次側フィードアンドブリードの準備を指示する。
- ③ 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員に海水を水源とする消防ポンプによる蒸気発生器2次側フィードアンドブリードの準備を指示する。
- ④ 緊急安全対策要員は、現場で消防ポンプ、可搬型ホース等を準備し、車両で所定の位置に移動し敷設する。
- ⑤ 運転員等は、現場で消防ポンプ接続のための系統構成を実施する。
- ⑥ 緊急安全対策要員は、現場で可搬型ホース接続治具の取付け及び可搬型ホースの接続を実施する。
- ⑦ 運転員等は、中央制御室及び現場で蒸気発生器2次側への注水及び主蒸気管水抜きのための系統構成を実施し、系統構成完了

を当直課長に報告する。

- ⑧ 発電所対策本部長は、蒸気発生器 2 次側への注水が可能となれば、当直課長へ準備完了を報告する。
- ⑨ 当直課長は、蒸気発生器 2 次側への注水を発電所対策本部長に指示する。
- ⑩ 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員に蒸気発生器 2 次側への注水を指示する。
- ⑪ 緊急安全対策要員は、現場で主蒸気管水抜き系統構成を確認後、消防ポンプを起動する。
- ⑫ 運転員等は、消防ポンプ起動が確認できれば現場で蒸気発生器 2 次側フィードアンドブリードを開始する。
- ⑬ 運転員等は、蒸気発生器 2 次側フィードアンドブリードを開始したことを当直課長へ報告する。
- ⑭ 当直課長は、中央制御室で蒸気発生器圧力、水位及び 1 次冷却材温度の監視を行い、発電所対策本部長に報告する。

(c) 操作の成立性

上記の対応は中央制御室にて運転員等1名、現場にて運転員等2名及び緊急安全対策要員11名により作業を実施し、所要時間は約3.5時間と想定する。

円滑に作業ができるように移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。作業環境の周囲温度は通常運転状態と同程度である。

(4) 格納容器内自然対流冷却

- a. 大容量ポンプを用いた A 格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却

海水ポンプ又は 1 次系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状態において、1 次冷却材喪失事象が発生した場合、大容量ポンプを用いて A 格納容器循環冷暖房ユニ

ットに海水を通水することにより格納容器内自然対流冷却を行う手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

海水ポンプ又は1次系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、原子炉補機冷却水又は原子炉補機冷却海水の通水を、1次系冷却水クーラ出口ヘッダ流量等にて確認できない場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「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」のうち、1.7.2.2(1)a.「大容量ポンプを用いたA格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却」にて整備する。

(5) 代替補機冷却

a. 大容量ポンプによる補機冷却水（海水）通水

海水ポンプ又は1次系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、大容量ポンプにより、B充てん／高圧注入ポンプ、B余熱除去ポンプ及びB計器用空気圧縮機に補機冷却水（海水）を通水し、各補機の機能を回復する手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

海水ポンプ又は1次系冷却水ポンプの故障等により、原子炉補機冷却機能が喪失し、原子炉補機冷却水又は原子炉補機冷却海水の通水を1次系冷却水クーラ出口ヘッダ流量等にて確認できない場合に、大容量ポンプの系統構成が完了している場合。

(b) 操作手順

大容量ポンプによる補機冷却水（海水）を通水し、各補機の機能

を回復する手順は以下のとおり。概略系統を第1.5.6図に、タイムチャートを第1.5.7図に示す。

また、大容量ポンプによる補機冷却水（海水）通水後に行うB余熱除去ポンプ及びB充てん／高圧注入ポンプによる代替再循環運転操作の手順は「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」のうち1.4.2.1(2)b.(a) i . 「B余熱除去ポンプ（海水冷却）による低圧代替再循環運転」及び1.4.2.1(2)b.(a) ii . 「B余熱除去ポンプ(海水冷却)及びB充てん／高圧注入ポンプ(海水冷却)による高圧代替再循環運転」にて整備する。

- ① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に大容量ポンプによるB充てん／高圧注入ポンプ、B余熱除去ポンプ及びB計器用空気圧縮機への補機冷却水（海水）通水の系統構成を指示する。
- ② 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき発電所対策本部長に大容量ポンプによるB充てん／高圧注入ポンプ、B余熱除去ポンプ及びB計器用空気圧縮機への補機冷却水（海水）通水を指示する。
- ③ 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員に大容量ポンプによるB充てん／高圧注入ポンプ、B余熱除去ポンプ及びB計器用空気圧縮機への補機冷却水（海水）通水を指示する。
- ④ 運転員等は、中央制御室及び現場で大容量ポンプによるB充てん／高圧注入ポンプ、B余熱除去ポンプ及びB計器用空気圧縮機への補機冷却水（海水）通水のため、原子炉補機冷却系の系統構成を実施する。
- ⑤ 緊急安全対策要員は、現場で大容量ポンプの配置、可搬型ホースの配置、接続及び海水系と原子炉補機冷却系を接続するディスタンスピース取替えを実施する。
- ⑥ 運転員等は、現場で大容量ポンプの接続完了及び海水系と原子炉補機冷却系を接続するディスタンスピース取替え完了を確認し、中央制御室及び現場で接続後の系統構成を実施する。

- ⑦ 発電所対策本部長は、補機冷却水（海水）通水が可能となれば、当直課長へ準備完了を報告する。
- ⑧ 当直課長は、補機冷却水（海水）通水を発電所対策本部長に指示する。
- ⑨ 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員に大容量ポンプの起動及び補機冷却水（海水）通水の開始を指示する。
- ⑩ 緊急安全対策要員は、現場で大容量ポンプを起動し、起動状態を確認後、発電所対策本部長に報告する。
- ⑪ 発電所対策本部長は、補機冷却水（海水）通水したことを当直課長に報告する。
- ⑫ 当直課長は、各補機の機能が回復したことの確認を運転員等に指示する。
- ⑬ 運転員等は、大容量ポンプ起動後、現場でB充てん／高圧注入ポンプ、B余熱除去ポンプ及びB計器用空気圧縮機の補機冷却水流量等にて補機冷却水（海水）が通水されていることを確認する。
- ⑭ 運転員等は、中央制御室で各補機の機能が回復したことを確認し、当直課長に報告する。
- ⑮ 緊急安全対策要員は、現場で大容量ポンプの運転状態を継続して監視し、定格負荷運転時における給油間隔を目安に燃料の給油を実施する（燃料を給油しない場合、大容量ポンプは約 4.1 時間の運転が可能。）。

(c) 操作の成立性

上記の対応は中央制御室にて運転員等1名、現場にて運転員等2名及び緊急安全対策要員10名により作業を実施し、所要時間は約6時間と想定する。

円滑に作業ができるように移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。可搬型ホース等の接続については速やかに作業ができるように大容量ポンプの保管場所に使用工具及び可搬型ホ

ースを配備する。ディスタンスピース取替えについては速やかに作業ができるよう、作業場所近傍に使用工具を配備する。作業環境の周囲温度は通常運転状態と同程度である。

b. 冷水ポンプによるA余熱除去ポンプ代替補機冷却

1次系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、冷水ポンプによるA余熱除去ポンプの代替補機冷却を行う手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

1次系冷却水ポンプの故障等により、原子炉補機冷却機能が喪失し、原子炉補機冷却水の通水を、1次系冷却水クーラ出口ヘッダ流量等にて確認できない場合に、非常用炉心冷却設備作動信号が発信している場合。

(b) 操作手順

冷水ポンプによるA余熱除去ポンプ代替補機冷却手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.5.8図に、タイムチャートを第1.5.9図に示す。

また、冷水ポンプによるA余熱除去ポンプ代替補機冷却後に行うA余熱除去ポンプ（空調用冷水）による代替炉心注水操作の手順は「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」のうち、1.4.2.1(2)a.(b)「A余熱除去ポンプ（空調用冷水）による代替炉心注水」にて整備する。

- ① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に冷水ポンプによるA余熱除去ポンプへの代替補機冷却のための系統構成を指示する。
- ② 運転員等は、現場でA余熱除去ポンプの補機冷却水（冷水）を通水するための系統構成を実施する。
- ③ 当直課長は、冷水ポンプによるA余熱除去ポンプの補機冷却が

可能となれば、運転員等へ補機冷却水（冷水）通水開始を指示する。

- ④ 運転員等は、現場でA余熱除去ポンプへの補機冷却水（冷水）通水を開始する。
- ⑤ 運転員等は、現場でA余熱除去ポンプ冷却水出口流量の確認により、A余熱除去ポンプに補機冷却水（冷水）が通水されていることを確認する。

(c) 操作の成立性

上記の対応は中央制御室にて運転員等1名、現場にて運転員等1名により作業を実施し、所要時間については約55分を想定する。

円滑に作業ができるように移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。作業環境の周囲温度は通常運転状態と同程度である。

(6) 大容量ポンプによる代替補機冷却

a. 補機冷却水（大容量ポンプ冷却）による余熱除去ポンプを用いた代替炉心冷却

海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状態において、大容量ポンプを使用し、補機冷却水を冷却することにより、余熱除去系を運転し低温停止へ移行する手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

海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に、低温停止への移行を判断した場合。

(b) 操作手順

補機冷却水（大容量ポンプ冷却）による余熱除去ポンプを用いた代替炉心冷却の手順は以下のとおり。概略系統を第1.5.10図に、タ

イムチャートを第1.5.11図に示す。

低温停止への移行に伴う余熱除去ポンプの操作は、中央制御室からの遠隔操作が可能であり、通常の運転操作により対応する。

- ① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき低温停止への移行を判断した場合、運転員等に大容量ポンプによる1次系冷却水クーラへの海水通水準備作業と系統構成を指示する。
- ② 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき低温停止への移行を判断した場合、発電所対策本部長に大容量ポンプによる1次系冷却水クーラへの海水通水準備作業を指示する。
- ③ 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員に大容量ポンプによる1次系冷却水クーラへの海水通水準備作業を指示する。
- ④ 運転員等は、中央制御室及び現場で大容量ポンプによる1次系冷却水クーラへの海水通水のための系統構成を実施する。
- ⑤ 緊急安全対策要員は、現場の状況を確認し、大容量ポンプ設備の接続系統を判断し、大容量ポンプの配置、資機材の運搬及び配置、可搬型ホース接続を実施する。
- ⑥ 運転員等は、中央制御室及び現場で大容量ポンプ接続後の系統構成を実施する。
- ⑦ 緊急安全対策要員は、現場で大容量ポンプを起動し、海水供給を開始する。
- ⑧ 運転員等は、中央制御室で1次系冷却水クーラの冷却水流量の指示により海水が通水されていることを確認し、当直課長に報告する。
- ⑨ 当直課長は、発電所対策本部長に大容量ポンプにより1次系冷却水クーラへ海水が通水されたことを報告する。
- ⑩ 緊急安全対策要員は、現場で大容量ポンプの運転状態を継続して監視し、定格負荷運転時における給油間隔を目安に燃料の給油を実施する（燃料を給油しない場合、大容量ポンプは約4.1時間の運転が可能。）。

(c) 操作の成立性

上記の対応は中央制御室にて運転員等1名、現場にて運転員等2名及び緊急安全対策要員7名により作業を実施し、所要時間は約6時間と想定する。

円滑に作業ができるように移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。作業環境の周囲温度は通常運転状態と同程度である。

(7) その他の手順項目にて考慮する手順

大容量ポンプへの燃料補給の手順は「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」のうち、1.4.2.5(1)「電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)、大容量ポンプへの燃料補給」にて整備する。

復水タンクの枯渇時の補給手順は「1.13 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給手順等」のうち、1.13.2.1「蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)のための代替手段及び復水タンクへの供給に係る手順等」にて整備する。

操作の判断及び確認に係る計装設備に関する手順は「1.15 事故時の計装に関する手順等」のうち、1.15.2「重大事故等時の手順等」にて整備する。

(8) 優先順位

フロントライン系機能喪失時に、最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合の対応手段である蒸気発生器2次側による原子炉の冷却のために蒸気発生器へ注水する優先順位は、電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、主給水ポンプ、蒸気発生器水張りポンプ、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ(電動)、消防ポンプの順である。補助給水ポンプの使用は、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、外部電源又はディーゼル発電機が健全であれば、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。常用設備である主給水ポンプ及び蒸気発生器水張りポンプの使用は、操作の容易性から主給水ポンプを優先し、主給水ポンプが使用できなければ蒸気発生器水張りポンプを使用する。

蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）は使用準備に時間を要することから、補助給水ポンプによる注水手段を失った場合に準備を開始し、他の注水手段がなければ蒸気発生器に注水を行う。

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（蒸気放出）は、雑用空気圧縮機による代替制御用空気の供給により中央制御室からの遠隔操作が可能となる主蒸気逃がし弁の開操作、タービンバイパス弁の開操作の順で実施する。

雑用空気圧縮機による代替制御用空気の供給が実施できない場合は、現場で手動により、専用工具を用いて主蒸気逃がし弁を開操作する。ただし、主蒸気逃がし弁を中央制御室から遠隔操作する必要がある場合は、窒素ボンベ（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の開操作を行う。乾燥空気に条件に近い窒素ボンベ（主蒸気逃がし弁作動用）による窒素供給操作ができない場合は、可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）による空気供給操作を行う。

消防ポンプは、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、低温停止への移行を判断した場合に、蒸気発生器に注水を行う。

以上の対応手順のフローチャートを第1.5.12図に示す。

1.5.2.2 サポート系機能喪失時の手順等

(1) 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（注水）

a. タービン動補助給水ポンプ又は電動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水

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、蒸気発生器 2 次側による炉心冷却を行うため、タービン動補助給水ポンプ又は電動補助給水ポンプを起動し、復水タンク水

を蒸気発生器へ注水する手順を整備する。

電動補助給水ポンプは空冷式非常用発電装置からの給電後に使用可能となる。

なお、淡水又は海水を蒸気発生器へ注水する場合、蒸気発生器器内水の塩分濃度及び不純物濃度が上昇するため、蒸気発生器ブローダウンラインにより排水を行う。

(a) 手順着手の判断基準

全交流動力電源喪失時において、蒸気発生器へ注水されていることを補助給水流量等により確認できない場合に、蒸気発生器へ注水するために必要な復水タンクの水位が確保されている場合。

(b) 操作手順

タービン動補助給水ポンプ又は電動補助給水ポンプによる注水操作は、中央制御室からの遠隔操作が可能であり、通常の運転操作により対応する。

b. 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）による蒸気発生器への注水

補助給水ポンプが使用できない場合に、主蒸気圧力が約3.0MPa〔gage〕まで低下している場合、復水タンク水を蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）により蒸気発生器へ注水する手順を整備する。

なお、淡水又は海水を蒸気発生器へ注水する場合、蒸気発生器器内水の塩分濃度及び不純物濃度が上昇するため、蒸気発生器ブローダウンラインにより排水を行う。

(a) 手順着手の判断基準

補助給水ポンプの故障等により、補助給水流量等が確認できない場合及び蒸気発生器への注水が喪失した場合に、蒸気発生器へ注水するために必要な復水タンク水位が確保されている場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「1.2 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手順等」のうち、1.2.2.1(2)b.「蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）による蒸気発生器への注水」にて整備する。

(2) 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（蒸気放出）

- a. 主蒸気逃がし弁（現場手動操作）による主蒸気逃がし弁の機能回復
- 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、主蒸気逃がし弁を現場で手動により、専用工具を用いて開操作し、蒸気発生器 2 次側による原子炉の冷却を行う手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

全交流動力電源が喪失し、主蒸気逃がし弁の駆動源が喪失した場合において、中央制御室から主蒸気逃がし弁を操作できないことを主蒸気圧力等にて確認した場合に、補助給水流量等により蒸気発生器への注水が確保されている場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」のうち、1.3.2.2 (2)a.「主蒸気逃がし弁（現場手動操作）による主蒸気逃がし弁の機能回復」にて整備する。

- b. 窒素ボンベ（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復

制御用空気が喪失した場合、窒素ボンベ（主蒸気逃がし弁作動用）により駆動源を確保し、主蒸気逃がし弁を操作する手順を整備する。

この手順は、主蒸気逃がし弁（現場手動操作）に対して中央制御室

からの遠隔操作を可能とすることで、運転員等の負担軽減を図る。また、蒸気発生器伝熱管破損又は主蒸気、主給水配管破断等により現場の環境が悪化した場合でも対応可能である。

なお、中央制御室からの遠隔操作による主蒸気逃がし弁の開度調整は必須ではなく、これらの対応に期待しなくても炉心の著しい損傷を防止できる。

(a) 手順着手の判断基準

制御用空気喪失が継続する場合に、主蒸気逃がし弁（現場手動操作）の開操作後、中央制御室から遠隔で操作する必要がある場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」のうち、1.3.2.2(2)b.「窒素ポンベ（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復」にて整備する。

c. 可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復

制御用空気が喪失した場合、可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）により駆動源を確保し、主蒸気逃がし弁を操作する手順を整備する。

この手順は、主蒸気逃がし弁（現場手動操作）に対して中央制御室からの遠隔操作を可能とすることで、運転員等の負担軽減を図る。また、蒸気発生器伝熱管破損又は主蒸気、主給水配管破断等により現場の環境が悪化した場合でも対応可能である。

なお、中央制御室からの遠隔操作による主蒸気逃がし弁の開度調整は必須ではなく、これらの対応に期待しなくても炉心の著しい損傷を防止できる。

(a) 手順着手の判断基準

制御用空気喪失が継続する場合で窒素ポンベ（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復ができない場合に主蒸気逃がし弁を中央制御室から遠隔で操作する必要がある場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」のうち、1.3.2.2(2)c.「可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復」にて整備する。

d. 大容量ポンプを用いた B 計器用空気圧縮機（海水冷却）による主蒸気逃がし弁の機能回復

全交流動力電源喪失により、原子炉補機冷却機能が喪失した場合、大容量ポンプによる B 計器用空気圧縮機へ補機冷却水（海水）を通水して機能を回復する手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

全交流動力電源が喪失した場合に、長期的に中央制御室で操作する等、B 計器用空気圧縮機の起動が必要と判断した場合。

(b) 操作手順

大容量ポンプを用いた B 計器用空気圧縮機の補機冷却海水通水による機能回復する手順は以下のとおり。概略系統は第1.5.6図に、タイムチャートは第1.5.13図に示す。

大容量ポンプを用いた B 計器用空気圧縮機（海水冷却）による主蒸気逃がし弁の機能回復後の主蒸気逃がし弁の操作手順は、「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」のうち、1.3.2.2(2)d.「大容量ポンプを用いた B 計器用空気圧縮機（海水冷却）による主蒸気逃がし弁の機能回復」にて整備する。

- ① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に大容量ポンプによる B 計器用空気圧縮機への補機冷却水（海水）通水の

系統構成を指示する。

- ② 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき発電所対策本部長に大容量ポンプによるB計器用空気圧縮機への補機冷却水（海水）通水を指示する。
- ③ 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員に大容量ポンプによるB計器用空気圧縮機への補機冷却水（海水）通水を指示する。
- ④ 運転員等は、中央制御室及び現場で、大容量ポンプによるB計器用空気圧縮機への補機冷却水（海水）通水のため、原子炉補機冷却系で海水通水に不要な箇所を切離すための系統構成を実施する。
- ⑤ 緊急安全対策要員は、現場で大容量ポンプの配置、可搬型ホースの配置、接続及び海水系と原子炉補機冷却系を接続するディスタンスピース取替えを実施する。
- ⑥ 運転員等は、現場で大容量ポンプの接続完了及び海水系と原子炉補機冷却系を接続するディスタンスピース取替え完了を確認し、中央制御室及び現場で接続後の系統構成を実施する。
- ⑦ 発電所対策本部長は、補機冷却水（海水）通水が可能となれば、当直課長へ準備完了を報告する。
- ⑧ 当直課長は、補機冷却水（海水）通水を発電所対策本部長に指示する。
- ⑨ 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員に対し大容量ポンプの起動及び補機冷却水（海水）通水の開始を指示する。
- ⑩ 緊急安全対策要員は、現場で大容量ポンプを起動し、起動状態を確認後、発電所対策本部長に報告する。
- ⑪ 発電所対策本部長は、補機冷却水（海水）通水したことを当直課長に報告する。
- ⑫ 当直課長は、各補機の機能が回復したことの確認を運転員等に指示する。
- ⑬ 運転員等は、大容量ポンプ起動後、現場でB計器用空気圧縮機の補機冷却水温度にて補機冷却水（海水）が通水されているこ

とを確認する。

- ⑭ 運転員等は、中央制御室で各補機の機能が回復したことを確認し、当直課長に報告する。
- ⑮ 緊急安全対策要員は、現場で大容量ポンプの運転状態を継続して監視し、定格負荷運転時における給油間隔を目安に燃料の給油を実施する（燃料を給油しない場合、大容量ポンプは約 4.1 時間の運転が可能。）。

(c) 操作の成立性

上記の対応は中央制御室にて運転員等1名、現場にて運転員等2名及び緊急安全対策要員10名により作業を実施し、所要時間は約6時間と想定する。

円滑に作業ができるように移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。可搬型ホース等の接続については速やかに作業ができるように大容量ポンプの保管場所に使用工具及び可搬型ホースを配備する。ディスタンスピース取替えについては速やかに作業ができるよう、作業場所近傍に使用工具を配備する。作業環境の周囲温度は通常運転状態と同程度である。

(3) 蒸気発生器 2 次側のフィードアンドブリード

a. 消防ポンプを使用した蒸気発生器 2 次側のフィードアンドブリード

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、蒸気発生器 2 次側による炉心冷却手段によって原子炉を冷却した後に、海水を水源とした消防ポンプを使用した蒸気発生器への注水による蒸気発生器 2 次側フィードアンドブリードを行う。蒸気発生器 2 次側フィードアンドブリード時は、主蒸気ドレンラインを使用し、タービンブロアダウンタンクに排出させ、適時放射性物質濃度等を確認し排出する。

なお、海水を蒸気発生器へ注水する場合、蒸気発生器器内水の塩分

濃度及び不純物濃度が上昇するため、蒸気発生器ブローダウンラインにより排水を行う。

(a) 手順着手の判断基準

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、蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（注水、蒸気放出）手段によって低温停止への移行を判断した場合。

(b) 操作手順

1.5.2.1(3)a.と同様。

(4) 格納容器内自然対流冷却

a. 大容量ポンプを用いた A 格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却

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、格納容器内において発生した熱を最終ヒートシンクへ輸送する必要がある場合は、大容量ポンプによる格納容器内自然対流冷却を行う手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

全交流動力電源喪失が発生した場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「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」のうち、1.7.2.2(1)a.「大容量ポンプを用いた A 格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却」にて整備する。

(5) 大容量ポンプによる代替補機冷却

a. 大容量ポンプによる補機冷却水（海水）通水

運転中又は運転停止中に、全交流動力電源が喪失し、原子炉補機冷

却機能が喪失した場合、大容量ポンプにより、B 充てん／高圧注入ポンプ、B 余熱除去ポンプ及び B 計器用空気圧縮機に補機冷却水（海水）を通水し、各補機の機能を回復する手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

全交流動力電源喪失が発生した場合。

(b) 操作手順

1.5.2.1(5)a.と同様。

b. 補機冷却水（大容量ポンプ冷却）による余熱除去ポンプを用いた代替炉心冷却

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、大容量ポンプを使用し、補機冷却水を冷却することにより、余熱除去系を運転し低温停止へ移行する手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

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、低温停止への移行を判断した場合。

(b) 操作手順

1.5.2.1(6)a.と同様。

(6) その他の手順項目にて考慮する手順

大容量ポンプへの燃料補給の手順は、「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」のうち、1.4.2.5(1)「電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、大容量ポンプへの燃料補給」にて整備する。

復水タンクの枯渇時の補給手順は「1.13 重大事故等の収束に必要な水の供給手順等」のうち、1.13.2.1「蒸気発生器 2 次側による炉心

冷却（注水）のための代替手段及び復水タンクへの供給に係る手順等」にて整備する。

空冷式非常用発電装置の代替電源に関する手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」のうち、1.14.2.1(1)「空冷式非常用発電装置による代替電源（交流）からの給電」にて整備する。また、空冷式非常用発電装置への燃料補給の手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」のうち、1.14.2.4(1)「空冷式非常用発電装置等への燃料（重油）補給」にて整備する。

操作の判断及び確認に係る計装設備に関する手順は「1.15 事故時の計装に関する手順等」のうち、1.15.2「重大事故等時の手順等」にて整備する。

(7) 優先順位

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ている場合の冷却手段として、蒸気発生器 2 次側による炉心冷却のための蒸気発生器へ注水する優先順位は、タービン動補助給水ポンプ、電動補助給水ポンプ、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）、消防ポンプの順である。空冷式非常用発電装置からの給電前は、タービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水を行う。空冷式非常用発電装置からの給電により非常用母線が復旧すれば、電動補助給水ポンプの運転が可能となるが、空冷式非常用発電装置の燃料消費量削減の観点から、タービン動補助給水ポンプを使用できる間は、電動補助給水ポンプは起動せず後備の設備として待機させる。補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水ができない場合は、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）による蒸気発生器への注水を行う。

蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）は使用準備に時間を要することから、補助給水ポンプによる注水手段を失った場合に準備を開始し、準備が整った際に他の注水手段がなければ蒸気発生器に注水を行う。

主蒸気逃がし弁による 2 次冷却系からの除熱は、現場で手動による専用工具を用いた主蒸気逃がし弁開操作により行う。ただし、現場での主

蒸気逃がし弁開操作ができない場合は、窒素ポンベ（主蒸気逃がし弁作動用）又はB計器用空気圧縮機（海水冷却）による主蒸気逃がし弁の開操作を行う。乾燥空気に条件に近い窒素ポンベ（主蒸気逃がし弁作動用）による窒素供給操作ができない場合は、可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）による空気供給操作を行う。

消防ポンプは、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、低温停止への移行を判断した場合に、蒸気発生器に注水を行う。

以上の対応手順のフローチャートを第1.5.14図に示す。

第 1.5.1 表 機能喪失を想定する設計基準事故対処設備と整備する手順
(フロントライン系機能喪失時) (1 / 2)

分類	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	対応手段	対応設備		設備分類 ^{※8}	整備する手順書	手順の分類
フロントライン系機能喪失時	海水ポンプ 又は 1次系冷却水ポンプ	蒸気発生器2次側による 炉心冷却（注水）	電動補助給水ポンプ ^{※2}	重大事故等 対処設備	a,b	蒸気発生器2次側による 炉心冷却（注水）の手順	炉心の著しい損傷 及び 格納容器破損を 防止する運転手順書
			タービン動補助給水ポンプ				
			復水タンク				
			蒸気発生器				
			主給水ポンプ ^{※3}	多様性拡張設備		蒸気発生器2次側による 炉心冷却（注水）の手順	炉心の著しい損傷 及び 格納容器破損を 防止する運転手順書
			蒸気発生器水張りポンプ ^{※3}				
			脱気器タンク				
			蒸気発生器補給用仮設 中圧ポンプ（電動） ^{※3}				
			発電機（蒸気発生器補給用 仮設中圧ポンプ用）			蒸気発生器補給用 仮設中圧ポンプによる 蒸気発生器への 注水の手順	S A所達 ^{※1}
			復水タンク				
		蒸気発生器2次側による炉心冷却 （蒸気放出）	雑用空気圧縮機	拡張設備		主蒸気逃がし弁 機能回復の手順	炉心の著しい損傷 及び 格納容器破損を 防止する運転手順書
			タービンバイパス弁	多様性 拡張設備			
			主蒸気逃がし弁 （現場手動操作） ^{※4}	重大事故等 対処設備	a,b		
			窒素ポンプ （主蒸気逃がし弁作動用） ^{※4}	多様性 拡張設備			
			可搬式空気圧縮機 （主蒸気逃がし弁作動用） ^{※4}				
		蒸気発生器2次側の フィードアンドブリード	消防ポンプ ^{※7}	拡張設備		消防ポンプを用いた蒸気 発生器2次側のフィード アンドブリードにより 原子炉を冷却する手順	炉心の著しい損傷 及び 格納容器破損を 防止する運転手順書
						消防ポンプによる 蒸気発生器への注水の手順	S A所達 ^{※1}
		格納容器内 自然対流冷却	A格納容器循環冷暖房ユニット ^{※5}	重大事故等 対処設備	a,b	格納容器循環冷暖房ユニット を用いた格納容器内 自然対流冷却の手順	炉心の著しい損傷 及び 格納容器破損を 防止する運転手順書
			大容量ポンプ			大容量ポンプによる原子炉 補機冷却系通水の手順 可搬型温度計測装置設置 の手順	S A所達 ^{※1}
			可搬型温度計測装置 （格納容器循環冷暖房ユニット 入口温度／出口温度（S A）用） ^{※5}				
			燃料油貯蔵タンク ^{※6}				
			タンクローリー ^{※6}				
			燃料油移送ポンプ ^{※6}				
					a		

※1 : 「美浜発電所 重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達」

※2 : ディーゼル発電機等により給電する。

※3 : 手順は「1.2 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手順等」にて整備する。

※4 : 手順は「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」にて整備する。

※5 : 手順は「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」にて整備する。

※6 : 大容量ポンプの燃料補給に使用する。手順は「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」にて整備する。

※7 : 蒸気発生器2次側のフィードアンドブリード時は、主蒸気ドレンラインを使用する。

※8 : 重大事故等対策において用いる設備の分類

a : 当該条文中に適合する重大事故等対処設備 b : 37 条に適合する重大事故等対処設備 c : 自主的対策として整備する重大事故等対処設備

第 1.5.1 表 機能喪失を想定する設計基準事故対処設備と整備する手順
(フロントライン系機能喪失時) (2 / 2)

分類	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	対応手段	対応設備		設備分類※7	整備する手順書	手順の分類
フロントライン系機能喪失時	海水ポンプ 又は 1次系冷却水ポンプ	代替補機冷却	大容量ポンプ	重大事故等 対処設備	a,b	大容量ポンプを用いた 原子炉補機冷却系 通水による 原子炉冷却等の手順	炉心の著しい損傷 及び 格納容器破損を 防止する運転手順書
			燃料油貯蔵タンク※5				
			タンクローリー※5		a	大容量ポンプによる 原子炉補機冷却系 通水の手順	S A所達※1
			燃料油移送ポンプ※5				
			B余熱除去ポンプ (海水冷却) ※2※6		a,b	大容量ポンプによる 原子炉補機冷却系 通水の手順	S A所達※1
			B充てん/高圧注入ポンプ (海水冷却) ※2※6				
			B計器用空気圧縮機 (海水冷却) ※2※3※4	多様性 拡張設備		空調用冷水ポンプによる A余熱除去ポンプ代替補機 冷却により原子炉を 冷却する手順	炉心の著しい損傷 及び 格納容器破損を 防止する運転手順書
			冷水ポンプ (A余熱除去ポンプ冷却用) ※2※6				
	海水ポンプ	大容量ポンプによる 代替補機冷却	大容量ポンプ	多様性 拡張設備		大容量ポンプを用いた 海水系通水による 原子炉冷却の手順	炉心の著しい損傷 及び 格納容器破損を 防止する運転手順書
			余熱除去ポンプ※2				
			1次系冷却水ポンプ※2			大容量ポンプによる 海水系通水の手順	S A所達※1
			1次系冷却水クーラ				

※1 : 「美浜発電所 重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達」

※2 : ディーゼル発電機等により給電する。

※3 : 手順は「1.2 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手順等」にて整備する。

※4 : 手順は「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」にて整備する。

※5 : 大容量ポンプの燃料補給に使用する。手順は「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」にて整備する。

※6 : 手順は「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」にて整備する。

※7 : 重大事故等対策において用いる設備の分類

a : 当該条文中に適合する重大事故等対処設備 b : 37 条に適合する重大事故等対処設備 c : 自主的対策として整備する重大事故等対処設備

第 1.5.2 表 機能喪失を想定する設計基準事故対処設備と整備する手順
(サポート系機能喪失時) (1 / 2)

分類	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	対応手段	対応設備		設備分類 ^{※7}	整備する手順書	手順の分類
サポート系機能喪失時	全交流動力電源 ^{※2}	蒸気発生器2次側による炉心冷却（注水）	電動補助給水ポンプ	重大事故等 対処設備	a	蒸気発生器2次側による炉心冷却（注水）の手順	炉心の著しい損傷及び 格納容器破損を防止する運転手順書
			空冷式非常用発電装置 ^{※2}				
			タービン動補助給水ポンプ				
			復水タンク		a,b		
			蒸気発生器				
			燃料油貯蔵タンク ^{※4}				
			可搬式オイルポンプ ^{※4}		a	空冷式非常用発電装置 燃料補給の手順	S A所達 ^{※1}
			タンクローリー ^{※4}				
			燃料油移送ポンプ ^{※4}				
		蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動） ^{※3}	多様性 拡張設備	/	蒸気発生器2次側による炉心冷却（注水）の手順	炉心の著しい損傷及び 格納容器破損を防止する運転手順書 S A所達 ^{※1}	
		発電機（蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ用）			蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水の手順		
		復水タンク					
		蒸気発生器2次側による炉心冷却（蒸気放出）	主蒸気逃がし弁（現場手動操作） ^{※5}	重大事故等 対処設備	a,b	主蒸気逃がし弁機能回復の手順	炉心の著しい損傷及び 格納容器破損を防止する運転手順書
			窒素ポンペ（主蒸気逃がし弁作動用） ^{※5}				
			可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用） ^{※5}	主蒸気逃がし弁機能回復の手順	炉心の著しい損傷及び 格納容器破損を防止する運転手順書 S A所達 ^{※1}		
			B計器用空気圧縮機（海水冷却） ^{※3※5}				
			大容量ポンプ	大容量ポンプによる原子炉補機冷却系通水の手順			
		蒸気発生器2次側のフィードアンドブリード	消防ポンプ ^{※6}	多様性 拡張設備	/	消防ポンプを用いた蒸気発生器2次側のフィードアンドブリードにより原子炉を冷却する手順	炉心の著しい損傷及び 格納容器破損を防止する運転手順書 S A所達 ^{※1}
						消防ポンプによる蒸気発生器への注水の手順	

※1 : 「美浜発電所 重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達」

※2 : 手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

※3 : 手順は「1.2 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手順等」にて整備する。

※4 : 空冷式非常用発電装置の燃料補給に使用する。手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

※5 : 手順は「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」にて整備する。

※6 : 蒸気発生器2次側のフィードアンドブリード時は、主蒸気ドレンラインを使用する。

※7 : 重大事故等対策において用いる設備の分類

a : 当該条文中に適合する重大事故等対処設備 b : 37 条に適合する重大事故等対処設備 c : 自主的対策として整備する重大事故等対処設備

第 1.5.2 表 機能喪失を想定する設計基準事故対処設備と整備する手順
(サポート系機能喪失時) (2 / 2)

分類	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	対応手段	対応設備	設備分類※9	整備する手順書	手順の分類	
サポート系機能喪失時	全交流動力電源※2	格納容器内自然対流冷却	A格納容器循環冷暖房ユニット※4	重大事故等 対処設備	a,b	格納容器循環冷暖房ユニットを用いた格納容器内自然対流冷却の手順 大容量ポンプによる原子炉補機冷却系通水の手順 可搬型温度計測装置設置の手順	炉心の著しい損傷及び 格納容器破損を防止する運転手順書 S A所達※1
			大容量ポンプ				
			可搬型温度計測装置 (格納容器循環冷暖房ユニット入口温度／出口温度 (S A) 用) ※4				
			燃料油貯蔵タンク※3				
			タンクローリー※3				
			燃料油移送ポンプ※3				
		大容量ポンプによる代替補機冷却	大容量ポンプ	重大事故等 対処設備	a,b	大容量ポンプを用いた原子炉補機冷却系通水による原子炉冷却等の手順	炉心の著しい損傷及び 格納容器破損を防止する運転手順書 S A所達※1
			B余熱除去ポンプ (海水冷却) ※5				
			B 充てん／高圧注入ポンプ (海水冷却) ※5				
			空冷式非常用発電装置※2	a,b	a,b	大容量ポンプによる原子炉補機冷却系通水の手順 空冷式非常用発電装置燃料補給の手順	S A所達※1
			燃料油貯蔵タンク ※3※8				
			タンクローリー ※3※8				
			可搬式オイルポンプ※8				
			燃料油移送ポンプ※3※8				
			B 計器用空気圧縮機 (海水冷却) ※6※7	多様性拡張設備	a	大容量ポンプを用いた海水系通水による原子炉冷却の手順 大容量ポンプによる海水系通水の手順	炉心の著しい損傷及び 格納容器破損を防止する運転手順書 S A所達※1
			余熱除去ポンプ				
			1次系冷却水ポンプ				
			1次系冷却水クーラ				

※1 : 「美浜発電所 重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達」

※2 : 手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

※3 : 大容量ポンプの燃料補給に使用する。手順は「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」にて整備する。

※4 : 手順は「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」にて整備する。

※5 : 手順は「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」にて整備する。

※6 : 手順は「1.2 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手順等」にて整備する。

※7 : 手順は「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」にて整備する。

※8 : 空冷式非常用発電装置の燃料補給に使用する。手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

※9 : 重大事故等対策において用いる設備の分類

a : 当該条文中に適合する重大事故等対処設備 b : 37 条に適合する重大事故等対処設備 c : 自主的対策として整備する重大事故等対処設備

第1.5.3表 重大事故等対処に係る監視計器

1.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等

監視計器一覧（1／13）

対応手段	重大事故等の 対応に必要なとなる 監視項目	監視計器	
1.5.2.1 フロントライン系機能喪失時の手順等			
(1) 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（注水）			
a. 電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水	判断基準	補機監視機能	・ 1 次系冷却水クーラ出口ヘッダ流量計
			・ 1 次系冷却水クーラ出口海水流量計
		水源の確保	・ 復水タンク水位計
	操作	—	—
b. 主給水ポンプ又は蒸気発生器水張りポンプによる蒸気発生器への注水	判断基準	電源	・ 4－3 A 1、A 2、B 電圧計
		最終ヒートシンクの確保	・ 蒸気発生器水位計（広域）
			・ 蒸気発生器水位計（狭域）
			・ 補助給水流量計
		水源の確保	・ 脱気器水位計
		補機監視機能	・ 1 次系冷却水クーラ出口ヘッダ流量計
	・ 1 次系冷却水クーラ出口海水流量計		
	操作	「1.2 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手順等」のうち、1.2.2.1(2)a.「主給水ポンプ又は蒸気発生器水張りポンプによる蒸気発生器への注水」にて整備する。	

—：通常の運転操作により対応する手順については、監視計器を記載しない。

監視計器一覧（2／13）

対応手段	重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器	
1.5.2.1 フロントライン系機能喪失時の手順等			
(1) 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（注水）			
c. 蒸気発生器補給用仮設中圧 ポンプ（電動）による蒸気発 生器への注水	判断基準	最終ヒートシンク の確保	・ 蒸気発生器水位計（広域）
			・ 蒸気発生器水位計（狭域）
			・ 補助給水流量計
			・ 給水流量計（狭域）
			・ 蒸気発生器水張りポンプ出口流量計
		水源の確保	・ 復水タンク水位計
	補機監視機能	・ 1 次系冷却水クーラ出口ヘッダ流量計	
		・ 1 次系冷却水クーラ出口海水流量計	
操作	「1.2 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手順等」のうち、1.2.2.1(2)b.「蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）による蒸気発生器への注水」にて整備する。		

監視計器一覧（3／13）

対応手段	重大事故等の 対応に必要となる 監視項目	監視計器
1.5.2.1 フロントライン系機能喪失時の手順等 (2) 蒸気発生器2次側による炉心冷却（蒸気放出）		
a. 雑用空気圧縮機による 主蒸気逃がし弁の機能回復	判断基準	・主蒸気圧力計
		・蒸気発生器水位計（広域）
		・蒸気発生器水位計（狭域）
		・補助給水流量計
		・給水流量計（狭域）
		・蒸気発生器水張りポンプ出口流量計
	補機監視機能	・1次系冷却水クーラ出口ヘッダ流量計
		・1次系冷却水クーラ出口海水流量計
	操作	・A、Bヘッダ計器用空気圧力計
		主蒸気逃がし弁を中央制御室から開操作する操作手順は「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」のうち、1.3.2.1(3)a.「主蒸気逃がし弁による蒸気放出」にて整備する。
b. タービンバイパス弁による 蒸気放出	判断基準	電源
		・4-3A1、A2、B電圧計
		・主蒸気圧力計
		・蒸気発生器水位計（広域）
		・蒸気発生器水位計（狭域）
		・補助給水流量計
		・給水流量計（狭域）
		・蒸気発生器水張りポンプ出口流量計
		・復水器真空度計（広域）
	補機監視機能	・1次系冷却水クーラ出口ヘッダ流量計
		・1次系冷却水クーラ出口海水流量計
	操作	「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」のうち、1.3.2.1(3)b.「タービンバイパス弁による蒸気放出」にて整備する。

監視計器一覧（４／１３）

対応手段	重大事故等の 対応に必要なとなる 監視項目	監視計器	
1.5.2.1 フロントライン系機能喪失時の手順等			
(2) 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（蒸気放出）			
c. 主蒸気逃がし弁（現場手動 操作）による主蒸気逃がし弁 の機能回復	判断基準	最終ヒートシンク の確保	・ 主蒸気圧力計
			・ 蒸気発生器水位計（広域）
			・ 蒸気発生器水位計（狭域）
			・ 補助給水流量計
			・ 給水流量計（狭域）
			・ 蒸気発生器水張りポンプ出口流量計
	補機監視機能	・ 1 次系冷却水クーラ出口ヘッダ流量計	
		・ 1 次系冷却水クーラ出口海水流量計	
操作	「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」のうち、1.3.2.2(2)a.「主蒸気逃がし弁（現場手動操作）による主蒸気逃がし弁の機能回復」にて整備する。		

対応手段	重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器	
1.5.2.1 フロントライン系機能喪失時の手順等			
(2) 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（蒸気放出）			
d. 窒素ポンベ（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復	判断基準	最終ヒートシンクの確保	・主蒸気圧力計
			・蒸気発生器水位計（広域）
			・蒸気発生器水位計（狭域）
			・補助給水流量計
			・給水流量計（狭域）
			・蒸気発生器水張りポンプ出口流量計
	補機監視機能	・1 次系冷却水クーラ出口ヘッダ流量計	
		・1 次系冷却水クーラ出口海水流量計	
操作	「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」のうち、1.3.2.2(2)b.「窒素ポンベ（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復」にて整備する。		
e. 可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復	判断基準	最終ヒートシンクの確保	・主蒸気圧力計
			・蒸気発生器水位計（広域）
			・蒸気発生器水位計（狭域）
			・補助給水流量計
			・給水流量計（狭域）
			・蒸気発生器水張りポンプ出口流量計
	補機監視機能	・1 次系冷却水クーラ出口ヘッダ流量計	
		・1 次系冷却水クーラ出口海水流量計	
		・A、B ヘッダ計器用空気圧力計	
	操作	「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」のうち、1.3.2.2(2)c.「可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復」にて整備する。	

監視計器一覧（6／13）

対応手段		重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器
1.5.2.1 フロントライン系機能喪失時の手順等			
(3) 蒸気発生器 2 次側のフィードアンドブリード			
a. 消防ポンプを使用した蒸気発生器 2 次側のフィードアンドブリード	判断基準	補機監視機能	・ 1 次系冷却水クーラ出口ヘッダ流量計
			・ 1 次系冷却水クーラ出口海水流量計
		原子炉圧力容器内の温度	・ 1 次冷却材高温側広域温度計
			・ 1 次冷却材低温側広域温度計
	最終ヒートシンクの確保	・ 炉内温度計	
		・ 蒸気発生器水位計（狭域）	
	操作	原子炉圧力容器内の温度	・ 蒸気発生器水位計（広域）
			・ 1 次冷却材高温側広域温度計
・ 1 次冷却材低温側広域温度計			
最終ヒートシンクの確保		・ 炉内温度計	
		・ 主蒸気圧力計	
		・ 蒸気発生器水位計（狭域）	
(4) 格納容器内自然対流冷却			
a. 大容量ポンプを用いた A 格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却	判断基準	補機監視機能	・ 1 次系冷却水クーラ出口ヘッダ流量計
	操作	「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」のうち、1.7.2.2(1)a.「大容量ポンプを用いた A 格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却」にて整備する。	

監視計器一覧（7／13）

対応手段	重大事故等の 対応に必要なとなる 監視項目	監視計器	
1.5.2.1 フロントライン系機能喪失時の手順等			
(5) 代替補機冷却			
a. 大容量ポンプによる補機冷却 水（海水）通水	判断 基準	補機監視機能	・ 1 次系冷却水クーラ出口ヘッダ流量計
			・ 1 次系冷却水クーラ出口海水流量計
	操作	補機冷却	・ B ー 充てん／高圧注入ポンプ冷却水流量計（封水クーラ）
			・ B ー 充てん／高圧注入ポンプ冷却水流量計（オイルクーラ）
			・ B ー 余熱除去ポンプ冷却水出口流量指示計
			・ B 計器用空気圧縮機シリンダ出口冷却水温度計
		B 余熱除去ポンプ及びB 充てん／高圧注入ポンプによる代替再循環運転操作の手順は「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」のうち 1.4.2.1(2)b.(a) i .「B 余熱除去ポンプ（海水冷却）による低圧代替再循環運転」及び 1.4.2.1(2)b.(a) ii .「B 余熱除去ポンプ(海水冷却)及びB 充てん／高圧注入ポンプ(海水冷却)による高圧代替再循環運転」にて整備する。	

監視計器一覧（８／１３）

対応手段	重大事故等の 対応に必要なとなる 監視項目	監視計器
1.5.2.1 フロントライン系機能喪失時の手順等 (5) 代替補機冷却		
b. 冷水ポンプによるA余熱除去 ポンプ代替補機冷却	判断 基準	信号
		・安全注入作動警報
		・1次系冷却水クーラ出口ヘッダ流量計
	補機冷却	・Aー余熱除去ポンプ冷却水出口流量指示計
	操作	A余熱除去ポンプ（空調用冷水）による代替炉心注水操作の手順は「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」のうち、1.4.2.1(2)a.(b)「A余熱除去ポンプ（空調用冷水）による代替炉心注水」にて整備する。
(6) 大容量ポンプによる代替補機冷却		
a. 補機冷却水（大容量ポンプ冷却）による余熱除去ポンプを用いた代替炉心冷却	判断 基準	補機監視機能
		・1次系冷却水クーラ出口海水流量計
		原子炉圧力容器内の温度
		・1次冷却材高温側広域温度計 ・1次冷却材低温側広域温度計
	原子炉圧力容器内の圧力	・冷却材圧力計（広域）
	操作	補機監視機能
		・1次系冷却水クーラ出口海水流量計

監視計器一覧（9／13）

対応手段		重大事故等の 対応に必要なとなる 監視項目	監視計器
1.5.2.2 サポート系機能喪失時の手順等			
(1) 蒸気発生器2次側による炉心冷却（注水）			
a. タービン動補助給水ポンプ又は電動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水	判断基準	電源	・ 4－3 A 1、A 2、B、C、D 電圧計
		最終ヒートシンクの確保	・ 蒸気発生器水位計（広域）
			・ 蒸気発生器水位計（狭域）
			・ 補助給水流量計
		水源の確保	・ 復水タンク水位計
b. 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）による蒸気発生器への注水	判断基準	最終ヒートシンクの確保	・ 蒸気発生器水位計（広域）
			・ 蒸気発生器水位計（狭域）
			・ 補助給水流量計
		水源の確保	・ 復水タンク水位計
	操作	電源	・ 4－3 A 1、A 2、B、C、D 電圧計
		「1.2 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手順等」のうち、1.2.2.1(2) b. 「蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）による蒸気発生器への注水」にて整備する。	

－：通常の運転操作により対応する手順については、監視計器を記載しない。

監視計器一覧（１０／１３）

対応手段	重大事故等の 対応に必要となる 監視項目	監視計器
1.5.2.2 サポート系機能喪失時の手順等 (2) 蒸気発生器２次側による炉心冷却（蒸気放出）		
a. 主蒸気逃がし弁（現場手動操作）による主蒸気逃がし弁の機能回復	判断基準	電源 ・ 4－3 A 1、A 2、B、C、D 電圧計
		最終ヒートシンクの確保 ・ 主蒸気圧力計 ・ 蒸気発生器水位計（広域） ・ 蒸気発生器水位計（狭域） ・ 補助給水流量計
	操作	「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」のうち、1.3.2.2(2)a.「主蒸気逃がし弁（現場手動操作）による主蒸気逃がし弁の機能回復」にて整備する。
b. 窒素ポンペ（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復	判断基準	電源 ・ 4－3 A 1、A 2、B、C、D 電圧計
		補機監視機能 ・ A、B ヘッド計器用空気圧力計
		最終ヒートシンクの確保 ・ 主蒸気圧力計 ・ 蒸気発生器水位計（広域） ・ 蒸気発生器水位計（狭域） ・ 補助給水流量計
	操作	「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」のうち、1.3.2.2(2)b.「窒素ポンペ（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復」にて整備する。
c. 可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復	判断基準	電源 ・ 4－3 A 1、A 2、B、C、D 電圧計
		補機監視機能 ・ A、B ヘッド計器用空気圧力計
		最終ヒートシンクの確保 ・ 主蒸気圧力計 ・ 蒸気発生器水位計（広域） ・ 蒸気発生器水位計（狭域） ・ 補助給水流量計
	操作	「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」のうち、1.3.2.2(2)c.「可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復」にて整備する。

監視計器一覧（１１／１３）

対応手段		重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器
1.5.2.2 サポート系機能喪失時の手順等			
(2) 蒸気発生器２次側による炉心冷却（蒸気放出）			
d. 大容量ポンプを用いたＢ計器用空気圧縮機（海水冷却）による主蒸気逃がし弁の機能回復	判断基準	電源	・４－３Ａ１、Ａ２、Ｂ、Ｃ、Ｄ電圧計
		補機監視機能	・Ｂヘッド計器用空気圧力計
	操作	補機監視機能	・Ｂヘッド計器用空気圧力計
		補機冷却	・Ｂ計器用空気圧縮機シリンダ出口冷却水温度計
		主蒸気逃がし弁操作手順は「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」のうち、1.3.2.2(2)d.「大容量ポンプを用いたＢ計器用空気圧縮機（海水冷却）による主蒸気逃がし弁の機能回復」にて整備する。	

監視計器一覧（１２／１３）

対応手段	重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器	
1.5.2.2 サポート系機能喪失時の手順等			
(3) 蒸気発生器２次側のフィードアンドブリード			
a. 消防ポンプを使用した蒸気発生器２次側のフィードアンドブリード	判断基準	電源	・ ４－３Ａ１、Ａ２、Ｂ、Ｃ、Ｄ電圧計
		原子炉圧力容器内の温度	・ １次冷却材高温側広域温度計
			・ １次冷却材低温側広域温度計
			・ 炉内温度計
	最終ヒートシンクの確保	・ 蒸気発生器水位計（狭域） ・ 蒸気発生器水位計（広域）	
操作	1.5.2.1(3)a.と同様。		
(4) 格納容器内自然対流冷却			
a. 大容量ポンプを用いたA格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却	判断基準	電源	・ ４－３Ａ１、Ａ２、Ｂ、Ｃ、Ｄ電圧計
	操作	「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」のうち、1.7.2.2(1)a.「大容量ポンプを用いたA格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却」にて整備する。	

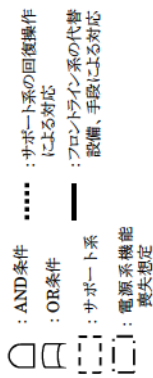
監視計器一覧（13／13）

対応手段		重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器
1.5.2.2 サポート系機能喪失時の手順等 (5) 大容量ポンプによる代替補機冷却			
a. 大容量ポンプによる補機冷却 水（海水）通水	判断 基準	電源	・ 4－3 A 1、A 2、B、C、D電 圧計
	操作	1.5.2.1(5)a.と同様。	
b. 補機冷却水（大容量ポンプ冷却）による余熱除去ポンプを用いた代替炉心冷却	判断 基準	電源	・ 4－3 A 1、A 2、B、C、D電 圧計
		補機監視機能	・ 1次系冷却水クーラ出口ヘッダ流 量計
			・ 1次系冷却水クーラ出口海水流量 計
		原子炉圧力容器内 の温度	・ 1次冷却材高温側広域温度計
			・ 1次冷却材低温側広域温度計
		原子炉圧力容器内 の圧力	・ 炉内温度計
	操作	1.5.2.1(6)a.と同様。	

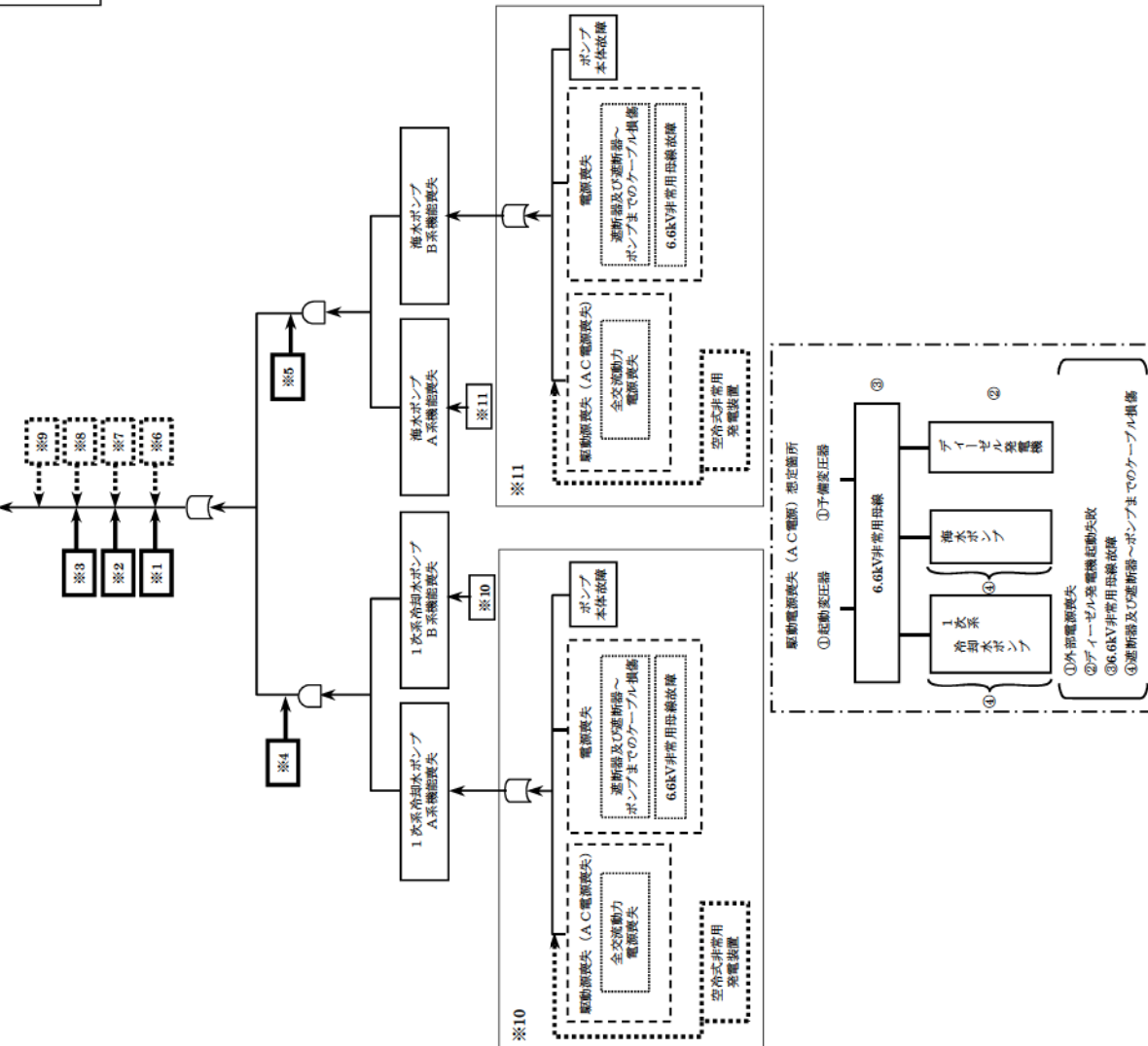
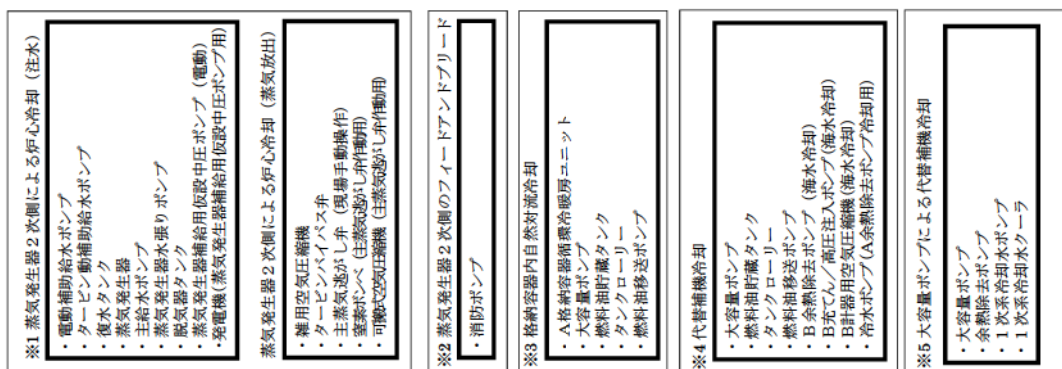
第1.5.4表 審査基準における要求事項ごとの給電対象設備

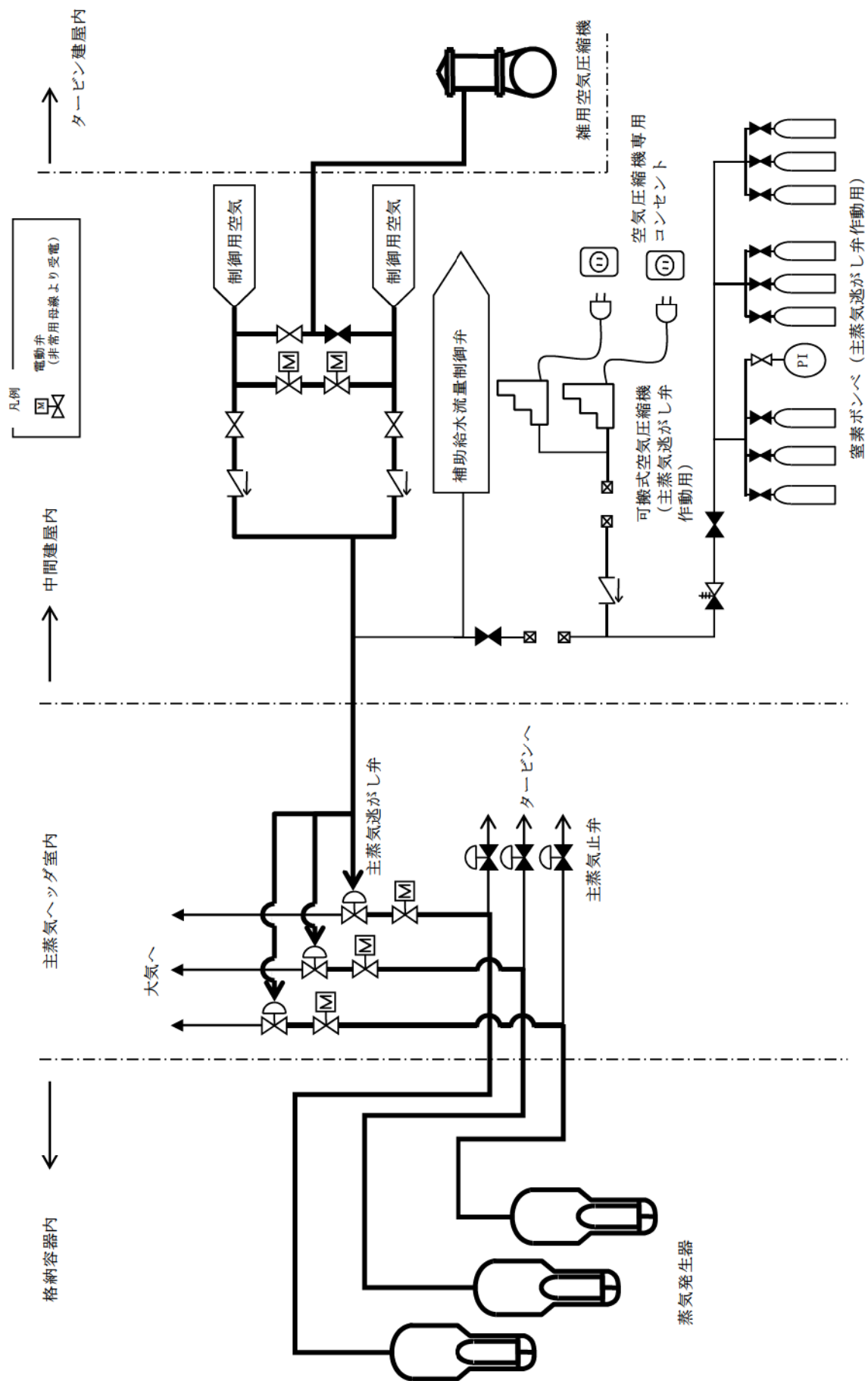
対象条文	供給対象設備	給電元
【1.5】 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等	A 電動補助給水ポンプ	4－3 C 非常用高圧母線
	B 電動補助給水ポンプ	4－3 D 非常用高圧母線
	B 余熱除去ポンプ	4－3 D 非常用高圧母線
	B 充てん／高圧注入ポンプ	4－3 D 非常用高圧母線

一 凡例



最終ヒートシンク機能喪失

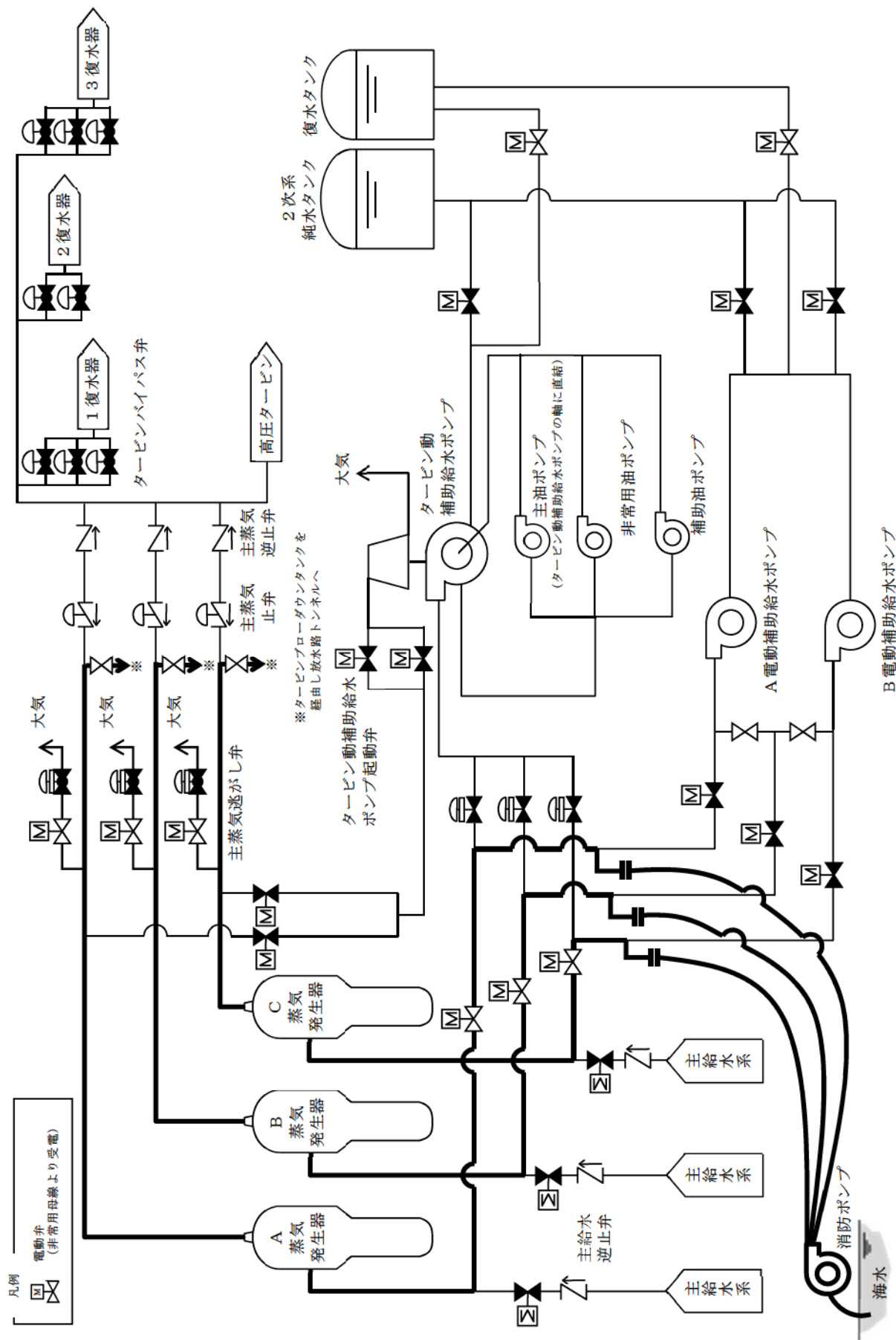




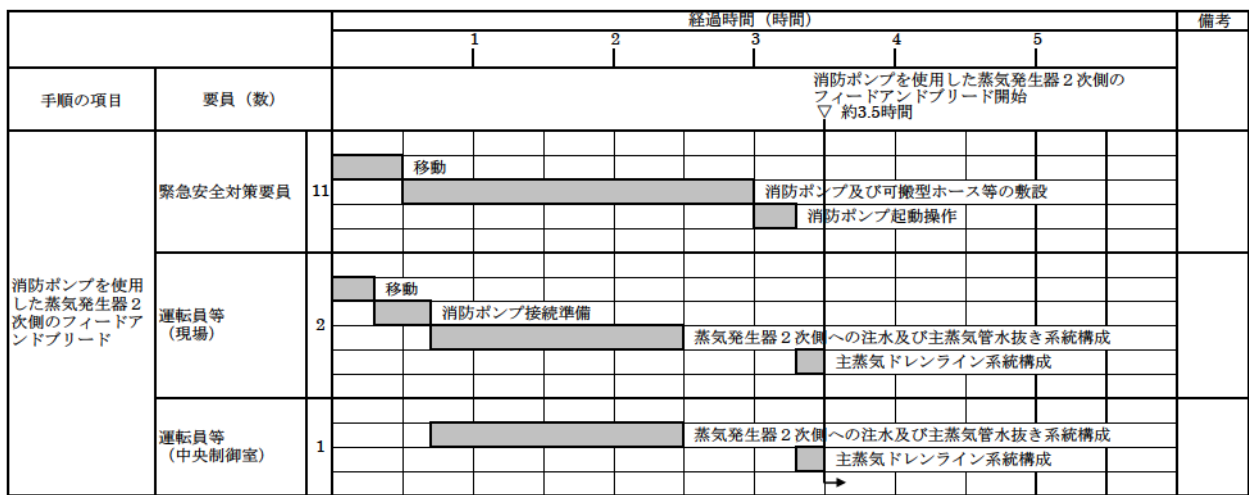
第 1.5.2 図 雑用空気圧縮機による主蒸気逃がし弁の機能回復 概略系統

[illegible]

第1.5.3図 雑用空気圧縮機による主蒸気逃がし弁の機能回復 タイムチャート

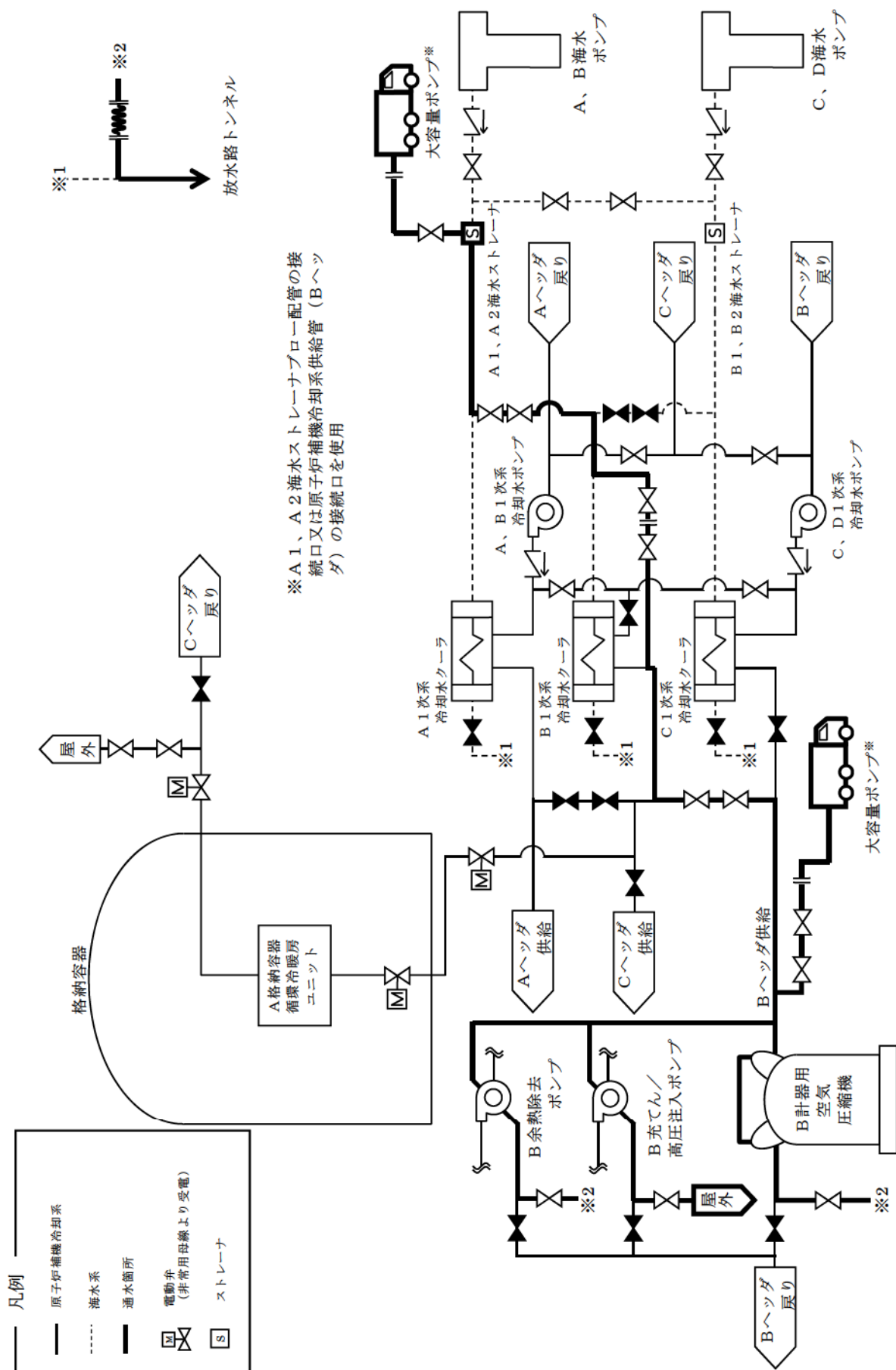


第 1.5.4 図 消防ポンプを使用した蒸気発生器 2 次側のフィードアンドブリード 概略系統



※ 現場移動時間には防保護具着用時間を含む。

第1.5.5図 消防ポンプを使用した蒸気発生器2次側のフィードアンドブリード タイムチャート

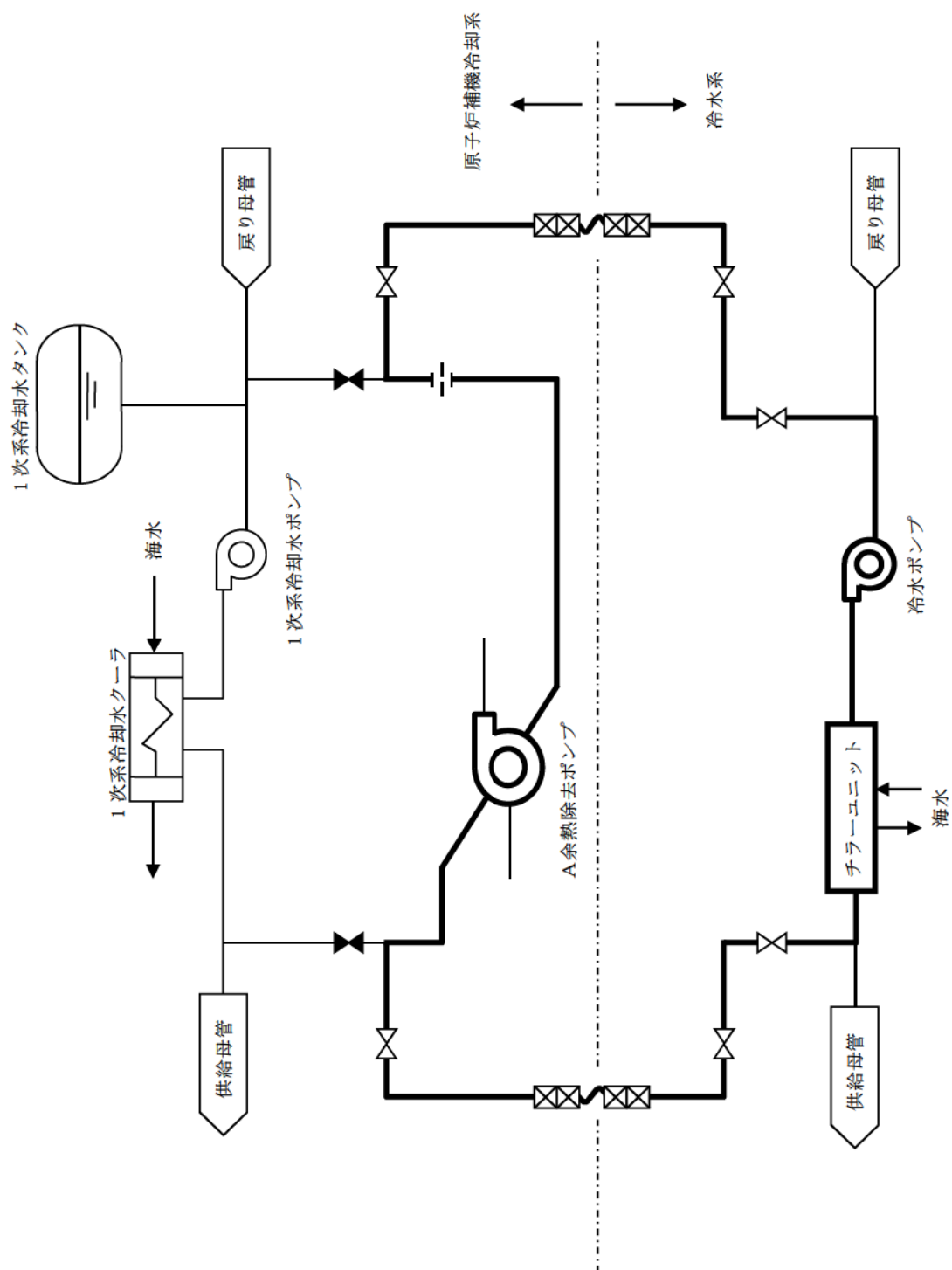


第 1.5.6 図 大容量ポンプによる補機冷却水 (海水) 通水 概略系統

		経過時間（時間）											備考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
手順の項目	要員（数）	約6時間 大容量ポンプによる補機冷却水（海水）通水開始											
大容量ポンプによる補機冷却水（海水）通水	緊急安全対策要員	10	移動										
				ディスタンスピース取替え（海水系～原子炉補機冷却系）									
		10	移動										
				大容量ポンプ配備									
	運転員等（現場）	2	移動										
				海水系及び原子炉補機冷却系通水ライン準備									
	運転員等（中央制御室）	1											
				海水系及び原子炉補機冷却系通水ライン準備									

※ 現場移動時間には防保護具着用時間を含む。

第1.5.7図 大容量ポンプによる補機冷却水（海水）通水 タイムチャート

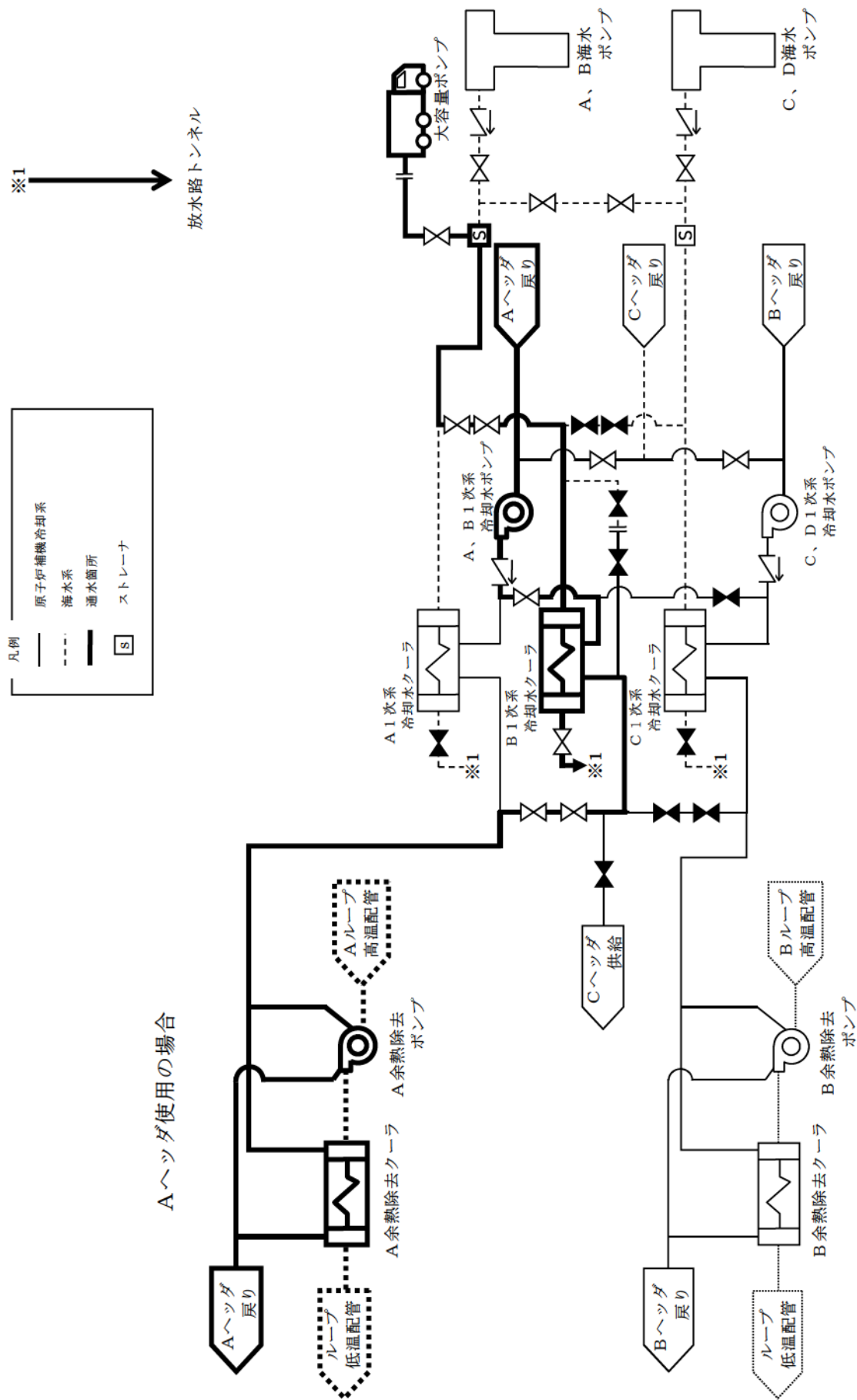


第 1.5.8 図 冷水ポンプによる A 余熱除去ポンプ代替補機冷却 概略系統

			経過時間 (分)										備考
			10	20	30	40	50	60	70	80	90		
手順の項目	要員 (数)		▽約55分 冷水ポンプによる A余熱除去ポンプ代替補機冷却開始										
冷水ポンプによる A余熱除去ポンプ 代替補機冷却	運転員等 (中央制御室)	1	チラーユニット及び冷水ポンプ運転状態確認										
	運転員等 (現場)	1	移動										
			系統構成										
			ホース接続										
			通水操作										
			→										

※ 現場移動時間には防保護具着用時間を含む。

第1.5.9図 冷水ポンプによるA余熱除去ポンプ代替補機冷却 タイムチャート

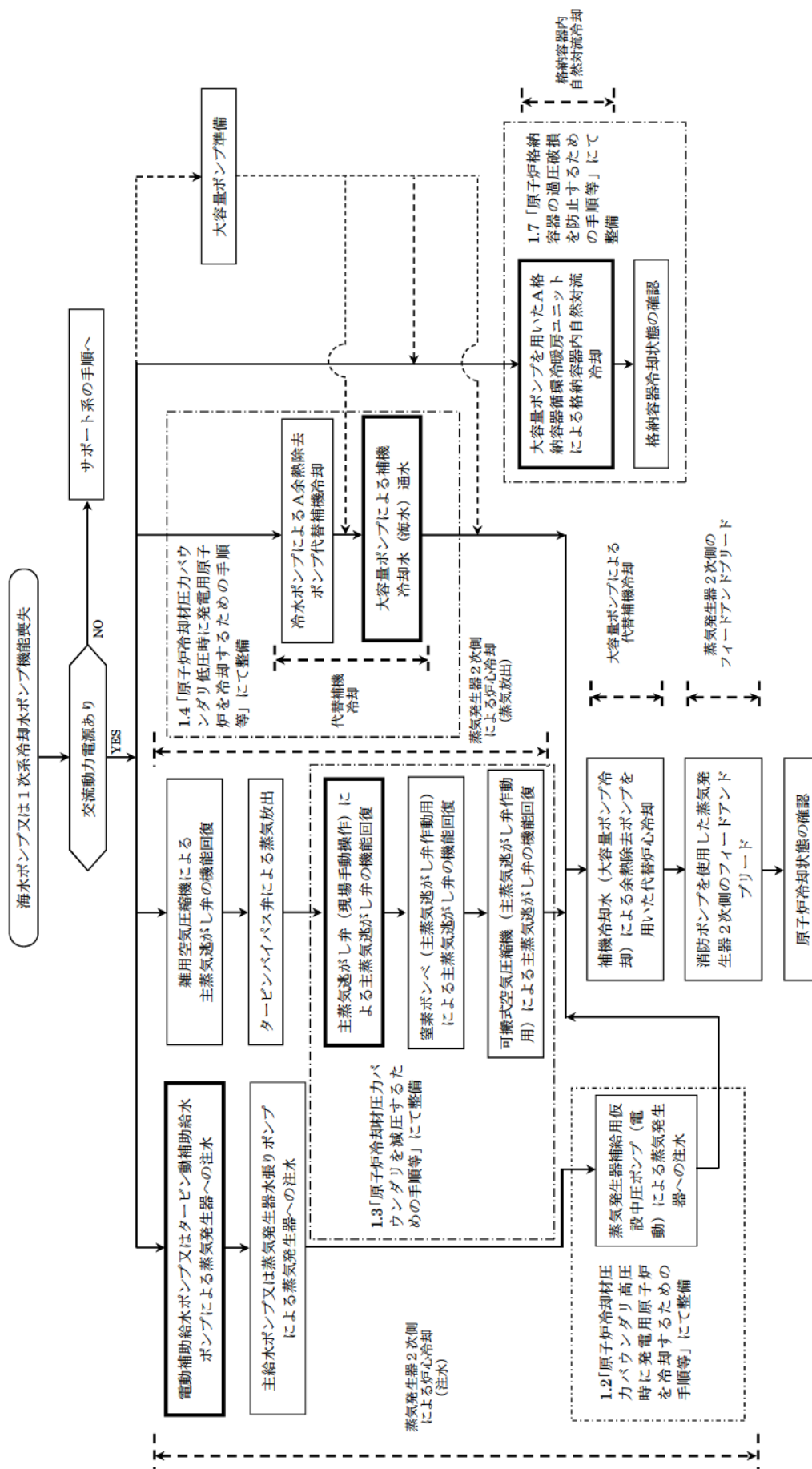
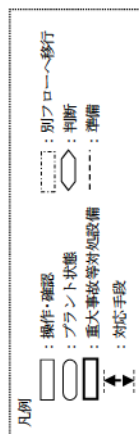


第 1.5.10 図 補機冷却水（大容量ポンプ冷却）による余熱除去ポンプを用いた代替炉心冷却 概略系統

		経過時間（時間）											備考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
手順の項目	要員（数）	補機冷却水（大容量ポンプ冷却）による 余熱除去ポンプを用いた代替炉心冷却開始											
補機冷却水（大容量ポンプ冷却）による余熱除去ポンプを用いた代替炉心冷却	緊急安全対策要員	7	移動										
			大容量ポンプ配備										
							大容量ポンプ通水ライン準備及び可搬型ホース接続等						
							大容量ポンプ起動及び通水						
	運転員等（現場）	2	移動										
							海水系及び原子炉補機冷却系通水ライン準備						
	運転員等（中央制御室）	1											
							海水系及び原子炉補機冷却系通水ライン準備						

※ 現場移動時間には防護具着用時間を含む。

第1.5.11図 補機冷却水（大容量ポンプ冷却）による余熱除去ポンプを用いた代替炉心冷却 タイムチャート

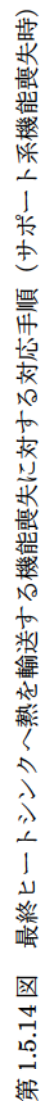


第 1.5.12 図 最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能喪失に対する対応手順（フロントライン系機能喪失時）

		経過時間（時間）											備考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
手順の項目	要員（数）	約6時間 大容量ポンプを用いたB計器用 空気圧縮機（海水冷却）通水開始											
大容量ポンプを用いたB計器用空気圧縮機（海水冷却）による主蒸気逃がし弁の機能回復	緊急安全対策要員	10	移動										
				ディスタンスピース取替え（海水系～原子炉補機冷却系）									
			移動										
				大容量ポンプ配備									
	運転員等（現場）	2	移動										
				海水系及び原子炉補機冷却系通水ライン準備									
	運転員等（中央制御室）	1											
				海水系及び原子炉補機冷却系通水ライン準備									

※ 現場移動時間には防保護具着用時間を含む。

第1.5.13図 大容量ポンプを用いたB計器用空気圧縮機（海水冷却）による主蒸気逃がし弁の機能回復 タイムチャート



1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等

< 目 次 >

1.6.1 対応手段と設備の選定

- (1) 対応手段と設備の選定の考え方
- (2) 対応手段と設備の選定の結果
 - a. 炉心の著しい損傷防止のための格納容器内の冷却
 - (a) フロントライン系機能喪失時の対応手段及び設備
 - (b) サポート系機能喪失時の対応手段及び設備
 - b. 格納容器破損を防止するための格納容器内の冷却
 - (a) フロントライン系機能喪失時の対応手段及び設備
 - (b) サポート系機能喪失時の対応手段及び設備
 - c. 手順等

1.6.2 重大事故等時の手順等

1.6.2.1 炉心の著しい損傷防止のための格納容器内冷却の手順等

- (1) フロントライン系機能喪失時の手順等
 - a. 格納容器内自然対流冷却
 - (a) A格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却
 - b. 代替格納容器スプレイ
 - (a) 恒設代替低圧注水ポンプによる代替格納容器スプレイ
 - (b) 原子炉下部キャビティ注水ポンプによる代替格納容器スプレイ
 - (c) 電動消火ポンプ又はディーゼル消火ポンプによる代替格納容器スプレイ
 - (d) 可搬式代替低圧注水ポンプによる代替格納容器スプレイ
 - (e) 海水ポンプを用いた恒設代替低圧注水ポンプ又は原子炉下部キャビティ注水ポンプへの直接供給による代替格納容器スプレイ
 - c. その他の手順項目にて考慮する手順
 - d. 優先順位
- (2) サポート系機能喪失時の手順等

- a. 代替格納容器スプレイ
 - (a) 恒設代替低圧注水ポンプによる代替格納容器スプレイ
 - (b) 原子炉下部キャビティ注水ポンプによる代替格納容器スプレイ
 - (c) ディーゼル消火ポンプによる代替格納容器スプレイ
 - (d) A、B 内部スプレポンプ（自己冷却）による代替格納容器スプレイ
 - (e) 可搬式代替低圧注水ポンプによる代替格納容器スプレイ
- b. 格納容器内自然対流冷却
 - (a) 大容量ポンプを用いた A 格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却
- c. その他の手順項目にて考慮する手順
- d. 優先順位

1.6.2.2 格納容器破損を防止するための格納容器内冷却の手順等

(1) フロントライン系機能喪失時の手順等

- a. 格納容器内自然対流冷却
 - (a) A 格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却
- b. 代替格納容器スプレイ
 - (a) 恒設代替低圧注水ポンプによる代替格納容器スプレイ
 - (b) 原子炉下部キャビティ注水ポンプによる代替格納容器スプレイ
 - (c) 電動消火ポンプ又はディーゼル消火ポンプによる代替格納容器スプレイ
 - (d) 可搬式代替低圧注水ポンプによる代替格納容器スプレイ
 - (e) 海水ポンプを用いた恒設代替低圧注水ポンプ又は原子炉下部キャビティ注水ポンプへの直接供給による代替格納容器スプレイ
- c. その他の手順項目にて考慮する手順
- d. 優先順位

(2) サポート系機能喪失時の手順等

- a. 代替格納容器スプレイ
 - (a) 恒設代替低圧注水ポンプによる代替格納容器スプレイ
 - (b) 原子炉下部キャビティ注水ポンプによる代替格納容器スプレイ

- (c) ディーゼル消火ポンプによる代替格納容器スプレイ
 - (d) A、B 内部スプレポンプ（自己冷却）による代替格納容器スプレイ
 - (e) 可搬式代替低圧注水ポンプによる代替格納容器スプレイ
 - b. 格納容器内自然対流冷却
 - (a) 大容量ポンプを用いた A 格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却
 - c. その他の手順項目にて考慮する手順
 - d. 優先順位
- 1.6.2.3 原子炉及び格納容器内への注水時における格納容器内の水位及び注水量の管理

1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等

< 要求事項 >

- 1 発電用原子炉設置者において、設計基準事故対処設備が有する原子炉格納容器内の冷却機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。
- 2 発電用原子炉設置者は、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させるために必要な手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。

【解釈】

- 1 第1項に規定する「原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な手順等」及び第2項に規定する「原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させるために必要な手順等」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための手順等をいう。

(1) 炉心の著しい損傷を防止するための原子炉格納容器の冷却等

- a) 設計基準事故対処設備が有する原子炉格納容器内の冷却機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷を防止するため、格納容器スプレイ代替注水設備により、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な手順等を整備すること。

(2) 原子炉格納容器の破損を防止するための原子炉格納容器の冷却等

- a) 炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、格納容器スプレイ代替注水設備により、原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させるために必要な手順等を整備すること。

原子炉格納容器（以下「格納容器」という。）内の冷却等のための設計基準事故対処設備は、格納容器スプレ設備による冷却機能である。

この機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、格納容器内の圧力及び温度を低下させ、また、炉心の著しい損傷が生じた場合において格納容器の破損を防止するため、格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質濃度を低下させるための対処設備を整備しており、ここでは、この対処設備を活用した手順等について説明する。

1.6.1 対応手段と設備の選定

(1) 対応手段と設備の選定の考え方

炉心の著しい損傷を防止するため、格納容器内の圧力及び温度を低下させる必要がある。また、炉心の著しい損傷が発生した場合において格納容器の破損を防止するため、格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させる必要がある。格納容器内を冷却するための設計基準事故対処設備として、内部スプレポンプ、燃料取替用水タンク、内部スプレクーラ、内部スプレポンプ入口弁（格納容器再循環サンプ側）を設置している。

これらの設計基準事故対処設備が健全であれば重大事故等の対処に用いるが、設計基準事故対処設備の機能喪失を想定し、その機能を代替するために、各設計基準事故対処設備が有する機能、相互関係を明確にした上で、想定する機能喪失に対する対応手段及び重大事故等対処設備を選定する（第1.6.1図）。（以下「機能喪失原因対策分析」という。）

重大事故等対処設備のほかに、柔軟な事故対応を行うための対応手段及び多様性拡張設備^{※1}を選定する。

※1 多様性拡張設備：技術基準上のすべての要求事項を満たすことやすべ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。

選定した重大事故等対処設備により、技術的能力審査基準（以下「審査基準」という。）だけでなく、設置許可基準規則第四十九条及び技術基準規則第六十四条（以下「基準規則」という。）の要求機能が網羅されていることを確認するとともに、多様性拡張設備との関係を明確にする。

(2) 対応手段と設備の選定の結果

機能喪失原因対策分析の結果、フロントライン系の機能喪失として、1次冷却材喪失事象時における格納容器スプレ設備の機能喪失を想定する。また、サポート系の機能喪失として、全交流動力電源喪失又は原

子炉補機冷却機能喪失を想定する。対応手段の選定に当たっては、炉心損傷前と炉心損傷後の審査基準及び基準規則要求を考慮する。

設計基準事故対処設備に要求される機能の喪失原因と対応手段の検討、審査基準及び基準規則要求により選定した対応手段と、その対応に使用する重大事故等対処設備と多様性拡張設備を以下に示す。

なお、機能喪失を想定する設計基準事故対処設備、重大事故等対処設備、多様性拡張設備及び整備する手順についての関係を第1.6.1表～第1.6.4表に示す。

a. 炉心の著しい損傷防止のための格納容器内の冷却

(a) フロントライン系機能喪失時の対応手段及び設備

i. 対応手段

格納容器内を冷却する設備の機能喪失により、格納容器内の冷却機能が喪失した場合は、格納容器内自然対流冷却により格納容器内を冷却する手段がある。

格納容器内自然対流冷却に使用する設備は以下のとおり。

- ・ A格納容器循環冷暖房ユニット
- ・ 1次系冷却水ポンプ
- ・ 1次系冷却水クーラ
- ・ 1次系冷却水タンク
- ・ 窒素ポンベ（1次系冷却水タンク加圧用）
- ・ 海水ポンプ
- ・ 可搬型温度計測装置（格納容器循環冷暖房ユニット入口温度／出口温度（S A）用）
- ・ 1次系高圧ガス供給設備

格納容器内を冷却する設備の機能喪失により、格納容器内の冷却機能が喪失した場合は、代替格納容器スプレイにより格納容器内を冷却する手段がある。

代替格納容器スプレイに使用する設備は以下のとおり。

- ・ 恒設代替低圧注水ポンプ
- ・ 原子炉下部キャビティ注水ポンプ
- ・ 空冷式非常用発電装置
- ・ 燃料取替用水タンク
- ・ 復水タンク
- ・ 燃料油貯蔵タンク
- ・ 可搬式オイルポンプ
- ・ タンクローリー
- ・ 燃料油移送ポンプ
- ・ 電動消火ポンプ
- ・ ディーゼル消火ポンプ
- ・ A、B 淡水タンク
- ・ No. 1、2 淡水タンク
- ・ 可搬式代替低圧注水ポンプ
- ・ 電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）
- ・ 送水車
- ・ 海水ポンプ

ii. 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

機能喪失原因対策分析の結果により選定した、格納容器内自然対流冷却に使用する A 格納容器循環冷暖房ユニット、1 次系冷却水ポンプ、1 次系冷却水クーラ、1 次系冷却水タンク、窒素ポンベ（1 次系冷却水タンク加圧用）、海水ポンプ及び可搬型温度計測装置（格納容器循環冷暖房ユニット入口温度／出口温度（S A）用）は、いずれも重大事故等対処設備として位置づける。

代替格納容器スプレイに使用する恒設代替低圧注水ポンプ、原子炉下部キャビティ注水ポンプ、空冷式非常用発電装置、燃料取替用水タンク、復水タンク、燃料油貯蔵タンク、可搬式オイルポンプ、タンクローリー及び燃料油移送ポンプは、いずれも重大事故等対処設備として位置づける。

これらの機能喪失原因対策分析の結果により選定した設備は、審査基準及び基準規則に要求される設備をすべて網羅している。

以上の重大事故等対処設備により、格納容器ヘスプレイし、格納容器内を冷却する設備が使用できない場合においても、格納容器内を冷却することができる。また、以下の設備はそれぞれに示す理由から多様性拡張設備と位置づける。

- ・ 1次系高圧ガス供給設備

通常運転中の窒素供給設備として設置しており、耐震性がないものの、1次系高圧ガス供給設備が健全であれば、

1次系冷却水タンク窒素加圧の代替手段として有効である。

- ・ 電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ、A、B淡水タンク、No. 1、2淡水タンク

消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ格納容器スプレイの代替手段として有効である。

- ・ 可搬式代替低圧注水ポンプ、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、送水車

可搬型ホース等の運搬、接続作業に最短でも約8.5時間を要するが、格納容器スプレイの代替手段であり、長期的な事故収束手段として有効である。

- ・ 恒設代替低圧注水ポンプ、原子炉下部キャビティ注水ポンプ、海水ポンプ

燃料取替用水タンク及び復水タンクのバックアップであり、ディスタンスピースの取替え作業に時間を要するが、恒設代替低圧注水ポンプ又は原子炉下部キャビティ注水ポンプ及び海水ポンプを使用して継続的に格納容器ヘスプレイを行う代替手段として有効である。

(b) サポート系機能喪失時の対応手段及び設備

i. 対応手段

全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失が発生し、格

格納容器内の冷却機能が喪失した場合は、代替格納容器スプレイにより格納容器内を冷却する手段がある。

代替格納容器スプレイに使用する設備は以下のとおり。

- ・ 恒設代替低圧注水ポンプ
- ・ 原子炉下部キャビティ注水ポンプ
- ・ 空冷式非常用発電装置
- ・ 燃料取替用水タンク
- ・ 復水タンク
- ・ 燃料油貯蔵タンク
- ・ 可搬式オイルポンプ
- ・ タンクローリー
- ・ 燃料油移送ポンプ
- ・ ディーゼル消火ポンプ
- ・ No. 1、2 淡水タンク
- ・ A、B 内部スプレポンプ（自己冷却）
- ・ 可搬式代替低圧注水ポンプ
- ・ 電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）
- ・ 送水車

全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失が発生し、格納容器内の冷却機能が喪失した場合は、格納容器内自然対流冷却により格納容器内を冷却する手段がある。

格納容器内自然対流冷却に使用する設備は以下のとおり。

- ・ A 格納容器循環冷暖房ユニット
- ・ 大容量ポンプ
- ・ 可搬型温度計測装置（格納容器循環冷暖房ユニット入口温度／出口温度（SA）用）
- ・ 燃料油貯蔵タンク
- ・ タンクローリー
- ・ 燃料油移送ポンプ

ii. 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

機能喪失原因対策分析の結果により選定した、代替格納容器スプレイに使用する恒設代替低圧注水ポンプ、原子炉下部キャビティ注水ポンプ、空冷式非常用発電装置、燃料取替用水タンク、復水タンク、燃料油貯蔵タンク、可搬式オイルポンプ、タンクローリー及び燃料油移送ポンプは、いずれも重大事故等対処設備として位置づける。

格納容器内自然対流冷却で使用するA格納容器循環冷暖房ユニット、大容量ポンプ、可搬型温度計測装置（格納容器循環冷暖房ユニット入口温度／出口温度（SA）用）、燃料油貯蔵タンク、タンクローリー及び燃料油移送ポンプは、いずれも重大事故等対処設備として位置づける。

これらの機能喪失原因対策分析の結果により選定した設備は、審査基準及び基準規則に要求される設備をすべて網羅している。

以上の重大事故等対処設備により、格納容器へスプレイし、格納容器内を冷却する設備が使用できない場合においても、格納容器内を冷却することができる。また、以下の設備はそれぞれに示す理由から多様性拡張設備と位置づける。

- ・ ディーゼル消火ポンプ、No. 1、2 淡水タンク

消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ格納容器スプレイの代替手段として有効である。

- ・ A、B内部スプレポンプ（自己冷却）、燃料取替用水タンク

自己冷却で使用了した場合、原子炉補機冷却系が復旧しても放射性物質を含む流体が原子炉補機冷却系に流れ込み汚染する可能性があることから再循環運転で使用する事ができず、また、重大事故等対処設備である恒設代替低圧注水ポンプ等のバックアップであり、運転不能を判断してからの準備となるため系統構成に時間を要するが、流量が大きく高い冷却効果が見込めることから有効である。

- ・ 可搬式代替低圧注水ポンプ、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、送水車

可搬型ホース等の運搬、接続作業に最短でも約8.5時間を要するが、格納容器スプレイの代替手段であり、長期的な事故収束手段として有効である。

b. 格納容器破損を防止するための格納容器内の冷却

(a) フロントライン系機能喪失時の対応手段及び設備

i. 対応手段

炉心損傷後において、格納容器内を冷却する設備の機能喪失により、格納容器内の冷却機能が喪失した場合は、格納容器内自然対流冷却により格納容器内を冷却する手段がある。

格納容器内自然対流冷却に使用する設備は以下のとおり。

- ・ A格納容器循環冷暖房ユニット
- ・ 1次系冷却水ポンプ
- ・ 1次系冷却水クーラ
- ・ 1次系冷却水タンク
- ・ 窒素ボンベ（1次系冷却水タンク加圧用）
- ・ 海水ポンプ
- ・ 可搬型温度計測装置（格納容器循環冷暖房ユニット入口温度／出口温度（S A）用）
- ・ 1次系高圧ガス供給設備

炉心損傷後において、格納容器内を冷却する設備の機能喪失により、格納容器内の冷却機能が喪失した場合は、代替格納容器スプレイにより格納容器内を冷却及び放射性物質濃度を低下させる手段がある。

代替格納容器スプレイに使用する設備は以下のとおり。

- ・ 恒設代替低圧注水ポンプ
- ・ 原子炉下部キャビティ注水ポンプ

- ・ 空冷式非常用発電装置
- ・ 燃料取替用水タンク
- ・ 復水タンク
- ・ 送水車
- ・ 燃料油貯蔵タンク
- ・ 可搬式オイルポンプ
- ・ タンクローリー
- ・ 燃料油移送ポンプ
- ・ 軽油用ドラム缶
- ・ 電動消火ポンプ
- ・ ディーゼル消火ポンプ
- ・ A、B 淡水タンク
- ・ No. 1、2 淡水タンク
- ・ 可搬式代替低圧注水ポンプ
- ・ 電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）
- ・ 海水ポンプ

ii. 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

機能喪失原因対策分析の結果により選定した、格納容器内自然対流冷却に使用する A 格納容器循環冷暖房ユニット、1 次系冷却水ポンプ、1 次系冷却水クーラ、1 次系冷却水タンク、窒素ポンベ（1 次系冷却水タンク加圧用）、海水ポンプ及び可搬型温度計測装置（格納容器循環冷暖房ユニット入口温度／出口温度（S A）用）は、いずれも重大事故等対処設備として位置づける。

代替格納容器スプレイに使用する恒設代替低圧注水ポンプ、原子炉下部キャビティ注水ポンプ、空冷式非常用発電装置、燃料取替用水タンク、復水タンク、送水車、燃料油貯蔵タンク、可搬式オイルポンプ、タンクローリー、燃料油移送ポンプ及び軽油用ドラム缶は、いずれも重大事故等対処設備として位置づける。

これらの機能喪失原因対策分析の結果により選定した設備は、

審査基準及び基準規則に要求される設備をすべて網羅している。

以上の重大事故等対処設備により、格納容器へスプレイし、格納容器内を冷却する設備が使用できない場合においても、格納容器内を冷却及び放射性物質濃度を低下させることができる。また、以下の設備はそれぞれに示す理由から多様性拡張設備と位置づける。

- ・ 1次系高压ガス供給設備

通常運転中の窒素供給設備として設置しており、耐震性がないものの、1次系高压ガス供給設備が健全であれば、

1次系冷却水タンク窒素加圧の代替手段として有効である。

- ・ 電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ、A、B淡水タンク、No. 1、2淡水タンク

消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ格納容器スプレイの代替手段として有効である。

- ・ 可搬式代替低压注水ポンプ、電源車（可搬式代替低压注水ポンプ用）、送水車

可搬型ホース等の運搬、接続作業その他に時間を要し、燃料取替用水タンクの枯渇に間に合わないが、格納容器スプレイの代替手段であり、長期的な事故収束手段として有効である。

- ・ 恒設代替低压注水ポンプ、原子炉下部キャビティ注水ポンプ、海水ポンプ

燃料取替用水タンク及び復水タンクのバックアップであり、ディスタンスピースの取替え作業に時間を要するが、恒設代替低压注水ポンプ又は原子炉下部キャビティ注水ポンプ及び海水ポンプを使用して継続的に格納容器へスプレイを行う代替手段として有効である。

(b) サポート系機能喪失時の対応手段及び設備

i. 対応手段

炉心損傷後において、全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失により格納容器内の冷却機能が喪失した場合は、代替格納容器スプレイにより格納容器内を冷却及び放射性物質の濃度を低下させる手段がある。

代替格納容器スプレイに使用する設備は以下のとおり。

- ・ 恒設代替低圧注水ポンプ
- ・ 原子炉下部キャビティ注水ポンプ
- ・ 空冷式非常用発電装置
- ・ 燃料取替用水タンク
- ・ 復水タンク
- ・ 送水車
- ・ 燃料油貯蔵タンク
- ・ 可搬式オイルポンプ
- ・ タンクローリー
- ・ 燃料油移送ポンプ
- ・ 軽油用ドラム缶
- ・ ディーゼル消火ポンプ
- ・ No. 1、2 淡水タンク
- ・ A、B 内部スプレポンプ（自己冷却）
- ・ よう素除去薬品タンク
- ・ 可搬式代替低圧注水ポンプ
- ・ 電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）

炉心損傷後において、全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失が発生した場合は、格納容器内自然対流冷却により格納容器内を冷却する手段がある。

格納容器内自然対流冷却に使用する設備は以下のとおり。

- ・ A 格納容器循環冷暖房ユニット
- ・ 大容量ポンプ
- ・ 可搬型温度計測装置（格納容器循環冷暖房ユニット入口温度

／出口温度（S A）用）

- ・ 燃料油貯蔵タンク
- ・ タンクローリー
- ・ 燃料油移送ポンプ

ii. 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

機能喪失原因対策分析の結果により選定した、代替格納容器スプレイに使用する恒設代替低圧注水ポンプ、原子炉下部キャビティ注水ポンプ、空冷式非常用発電装置、燃料取替用水タンク、復水タンク、送水車、燃料油貯蔵タンク、可搬式オイルポンプ、タンクローリー、燃料油移送ポンプ及び軽油用ドラム缶は、いずれも重大事故等対処設備として位置づける。

格納容器内自然対流冷却で使用するA格納容器循環冷暖房ユニット、大容量ポンプ、可搬型温度計測装置（格納容器循環冷暖房ユニット入口温度／出口温度（S A）用）、燃料油貯蔵タンク、タンクローリー及び燃料油移送ポンプは、いずれも重大事故等対処設備として位置づける。

これらの機能喪失原因対策分析の結果により選定した設備は、審査基準及び基準規則に要求される設備をすべて網羅している。

以上の重大事故等対処設備により、格納容器へスプレイし、格納容器内を冷却する設備が使用できない場合においても、格納容器内を冷却及び放射性物質濃度を低下させることができる。また、以下の設備はそれぞれに示す理由から多様性拡張設備と位置づける。

- ・ ディーゼル消火ポンプ、No. 1、2 淡水タンク

消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ格納容器スプレイの代替手段として有効である。

- ・ A、B 内部スプレポンプ（自己冷却）、燃料取替用水タンク

重大事故等対処設備である恒設代替低圧注水ポンプ等のバックアップであり、運転不能を判断してからの準備と

なるため系統構成に時間を要するが、流量が大きく高い冷却効果が見込めることから有効である。

- ・ よう素除去薬品タンク

内部スプレポンプを用いた格納容器へのスプレイ以外の代替格納容器スプレイ設備では使用できないものの、格納容器内での放射性物質濃度を低減させる機能を有しており、A、B内部スプレポンプ（自己冷却）を運転すれば薬品を注入することができることから有効である。

- ・ 可搬式代替低圧注水ポンプ、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、送水車

可搬型ホース等の運搬、接続作業その他に時間を要し、燃料取替用水タンクの枯渇に間に合わないが、格納容器スプレイの代替手段であり、長期的な事故収束手段として有効である。

c. 手順等

上記のa. 及びb. により選定した対応手段に係る手順を整備する。また、事故時に監視が必要となる計器及び給電が必要となる設備を整備する（第1.6.5表、第1.6.6表）。

これらの手順は、発電所対策本部長^{※2}、当直課長、運転員等^{※3}及び緊急安全対策要員^{※4}の対応として恒設代替低圧注水ポンプを用いた代替格納容器スプレイの手順等に定める（第1.6.1表～第1.6.4表）。

※2 発電所対策本部長：重大事故等発生時における発電所原子力防災管理者及び代行者をいう。

※3 運転員等：運転員及び重大事故等対策要員のうち当直課長の指示に基づき運転対応を実施する要員をいう。

※4 緊急安全対策要員：重大事故等対策要員のうち発電所対策本部長の指示に基づき対応する運転員等以外の要員をいう。

1.6.2 重大事故等時の手順等

1.6.2.1 炉心の著しい損傷防止のための格納容器内冷却の手順等

(1) フロントライン系機能喪失時の手順等

a. 格納容器内自然対流冷却

(a) A格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却

内部スプレポンプの故障等により格納容器内の冷却機能が喪失した場合、A格納容器循環冷暖房ユニット等により格納容器内自然対流冷却を行う手順を整備する。

i. 手順着手の判断基準

格納容器圧力が格納容器スプレイ作動設定値(115.2kPa〔gage〕)以上かつ、内部スプレポンプの故障等により格納容器へのスプレイを内部スプレクーラ出口流量等で確認できない場合又は格納容器スプレイ再循環運転時に内部スプレポンプの故障等により格納容器へのスプレイを内部スプレクーラ出口流量等で確認できない場合。

ii. 操作手順

操作手順は、「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」のうち、1.7.2.1(2)a.「A格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却」にて整備する。

b. 代替格納容器スプレイ

(a) 恒設代替低圧注水ポンプによる代替格納容器スプレイ

内部スプレポンプの故障等により格納容器内の冷却機能が喪失した場合に、恒設代替低圧注水ポンプにより燃料取替用水タンク水を格納容器にスプレイする手順を整備する。

恒設代替低圧注水ポンプの水源として燃料取替用水タンクが使用できない場合は、復水タンクを使用する。

炉心損傷前に恒設代替低圧注水ポンプを使用する場合は、代替炉

心注水に使用していないことを確認して使用する。なお、炉心損傷前に恒設代替低圧注水ポンプによる代替格納容器スプレイを実施していた場合に、代替炉心注水が必要と判断すれば、恒設代替低圧注水ポンプの注水先を格納容器から原子炉へ切り替える。

i. 手順着手の判断基準

格納容器圧力が格納容器スプレイ作動設定値(115.2kPa〔gage〕)以上かつ、内部スプレポンプの故障等により、格納容器へのスプレイを内部スプレクーラ出口流量等で確認できない場合に、燃料取替用水タンクの水位が再循環切替水位以上確保され、恒設代替低圧注水ポンプを代替炉心注水に使用していない場合。

また、格納容器圧力が最高使用圧力(261kPa〔gage〕)以上かつ、内部スプレポンプの故障等により、格納容器へのスプレイを内部スプレクーラ出口流量等で確認できない場合及び格納容器内自然対流冷却により格納容器圧力が低下しない場合に、燃料取替用水タンク等の水位が確保され、恒設代替低圧注水ポンプを代替炉心注水に使用していない場合。

ii. 操作手順

恒設代替低圧注水ポンプによる代替格納容器スプレイ手順の概要は以下のとおり。概略系統を第 1.6.2 図に、タイムチャートを第 1.6.3 図に示す。

- ① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に、恒設代替低圧注水ポンプによる代替格納容器スプレイの系統構成を指示する。
- ② 運転員等は、中央制御室で空冷式非常用発電装置が起動していることを確認する。起動していない場合は、中央制御室より起動する。
- ③ 運転員等は、中央制御室で A、B 内部スプレポンプ操作器を「引断」とし、系統構成を行う。

- ④ 運転員等は、中央制御室で格納容器隔離弁を開操作する。
- ⑤ 運転員等は、中央制御室で恒設代替低圧注水ポンプを起動する。
- ⑥ 運転員等は、中央制御室で格納容器圧力及び温度の低下や恒設代替低圧注水ポンプ出口ラインに設置された恒設代替低圧注水ポンプ出口流量積算等により、恒設代替低圧注水ポンプの運転状態に異常がないこと及び格納容器が冷却状態であることを継続して確認する。
- ⑦ 運転員等は、中央制御室で格納容器圧力が格納容器スプレイ作動設定値（115.2kPa [gage]）以上かつ、内部スプレポンプの故障等により起動した場合は、燃料取替用水タンク水位が再循環切替水位に達すれば代替格納容器スプレイを停止する。
また、格納容器圧力が最高使用圧力（261kPa [gage]）以上かつ、内部スプレポンプの故障等により起動した場合は、中央制御室で格納容器圧力が通常運転圧力まで低下したことを確認すれば一旦代替格納容器スプレイを停止し、その後、最高使用圧力となれば代替格納容器スプレイを再開する。なお、A内部スプレクーラ出口流量、燃料取替用水タンク水位等により格納容器への注水量を把握し、格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却に影響しない上限の高さまで注水されたことを原子炉格納容器水位等により確認すれば、代替格納容器スプレイを停止する。

iii. 操作の成立性

上記の対応は中央制御室にて運転員等 1 名により実施し、所要時間は約 25 分と想定する。

代替格納容器スプレイを行う場合は、格納容器内への注水量の制限があることから、格納容器へスプレイを行っている際に、格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却に影響しない上限の高さまで注水されたことを確認すれば代替格納容器スプレイを停止し、格納容器内自然対流冷却のみの冷却とする。

(b) 原子炉下部キャビティ注水ポンプによる代替格納容器スプレイ

恒設代替低圧注水ポンプによる格納容器へのスプレイができない場合、原子炉下部キャビティ注水ポンプにより燃料取替用水タンク水を格納容器にスプレイする手順を整備する。

原子炉下部キャビティ注水ポンプの水源として燃料取替用水タンクが使用できない場合は、復水タンクを使用する。

炉心損傷前に原子炉下部キャビティ注水ポンプによる代替格納容器スプレイを実施していた場合に、炉心損傷を判断すれば、原子炉下部キャビティ注水ポンプの注水先を格納容器から原子炉下部キャビティへ切り替える。

i. 手順着手の判断基準

格納容器圧力が格納容器スプレイ作動設定値(115.2kPa〔gage〕)以上かつ、恒設代替低圧注水ポンプの故障等により、格納容器へのスプレイをA内部スプレクーラ出口流量等で確認できない場合に、燃料取替用水タンクの水位が再循環切替水位以上確保されている場合。

また、格納容器圧力が最高使用圧力(261kPa〔gage〕)以上かつ、恒設代替低圧注水ポンプの故障等により、格納容器へのスプレイをA内部スプレクーラ出口流量等で確認できない場合に、燃料取替用水タンク等の水位が確保されている場合。

ii. 操作手順

原子炉下部キャビティ注水ポンプによる代替格納容器スプレイ手順の概要は以下のとおり。概略系統を第 1.6.4 図に、タイムチャートを第 1.6.5 図に示す。

- ① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に、原子炉下部キャビティ注水ポンプによる代替格納容器スプレイの系

統構成を指示する。

- ② 運転員等は、中央制御室で空冷式非常用発電装置が起動していることを確認する。起動していない場合は、中央制御室より起動する。
- ③ 運転員等は、中央制御室でC、D内部スプレポンプ操作器を「引断」とし、系統構成を行う。
- ④ 運転員等は、中央制御室で格納容器隔離弁を開操作する。
- ⑤ 運転員等は、中央制御室で原子炉下部キャビティ注水ポンプを起動する。
- ⑥ 運転員等は、中央制御室で格納容器圧力及び温度の低下や原子炉下部キャビティ注水ポンプ出口ラインに設置された原子炉下部キャビティ注水ポンプ出口流量積算等により、原子炉下部キャビティ注水ポンプの運転状態に異常がないこと及び格納容器が冷却状態であることを継続して確認する。
- ⑦ 運転員等は、中央制御室で格納容器圧力が格納容器スプレイ作動設定値（115.2kPa [gage]）以上かつ、恒設代替低圧注水ポンプの故障等により起動した場合は、燃料取替用水タンク水位が再循環切替水位に達すれば代替格納容器スプレイを停止する。

また、格納容器圧力が最高使用圧力（261kPa [gage]）以上かつ、恒設代替低圧注水ポンプの故障等により起動した場合は、中央制御室で格納容器圧力が通常運転圧力まで低下したことを確認すれば一旦代替格納容器スプレイを停止し、その後、最高使用圧力となれば代替格納容器スプレイを再開する。なお、B内部スプレクーラ出口流量、燃料取替用水タンク水位等により格納容器への注水量を把握し、格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却に影響しない上限の高さまで注水されたことを原子炉格納容器水位等により確認すれば、代替格納容器スプレイを停止する。

iii. 操作の成立性

上記の対応は中央制御室にて運転員等 1 名により実施し、所要時間は約 25 分と想定する。

代替格納容器スプレイを行う場合は、格納容器内への注水量の制限があることから、格納容器へスプレイを行っている際に、格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却に影響しない上限の高さまで注水されたことを確認すれば代替格納容器スプレイを停止し、格納容器内自然対流冷却のみの冷却とする。

(c) 電動消火ポンプ又はディーゼル消火ポンプによる代替格納容器スプレイ

恒設代替低圧注水ポンプ及び原子炉下部キャビティ注水ポンプによる格納容器へのスプレイができない場合、常用設備である電動消火ポンプ又はディーゼル消火ポンプにより A、B 淡水タンク又は No. 1、2 淡水タンク水を格納容器へスプレイする手順を整備する。

使用に際しては、重大事故等対処に悪影響を与える火災が発生していないことを確認して使用する。

i. 手順着手の判断基準

格納容器圧力が最高使用圧力（261kPa [gage]）以上かつ、原子炉下部キャビティ注水ポンプの故障等により、格納容器へのスプレイを B 内部スプレクーラ出口流量等にて確認できない場合に、格納容器へスプレイするために必要な A、B 淡水タンク又は No. 1、2 淡水タンクの水位が確保されており、重大事故等対処に悪影響を与える火災が発生しておらず、消火用として消火ポンプの必要がない場合。

ii. 操作手順

電動消火ポンプ又はディーゼル消火ポンプによる代替格納容器

スプレイ手順の概要は以下のとおり。概略系統を第 1.6.6 図に、タイムチャートを第 1.6.7 図に示す。

- ① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に、電動消火ポンプ又はディーゼル消火ポンプによる代替格納容器スプレイの系統構成を指示する。
- ② 運転員等は、中央制御室及び現場で電動消火ポンプ又はディーゼル消火ポンプにより代替格納容器スプレイを行うための系統構成を実施する。
- ③ 当直課長は、電動消火ポンプ又はディーゼル消火ポンプによる代替格納容器スプレイ操作を運転員等に指示する。
- ④ 運転員等は、中央制御室で電動消火ポンプ又はディーゼル消火ポンプを起動し、消火水ライン弁を開操作して代替格納容器スプレイを開始する。
- ⑤ 運転員等は、中央制御室で格納容器圧力及び温度の低下や消火水注入ラインに設置された内部スプレ系連絡消火水流量積算等により、電動消火ポンプ又はディーゼル消火ポンプの運転状態に異常がないこと及び格納容器が冷却状態であることを継続して確認する。
- ⑥ 運転員等は、中央制御室で格納容器圧力が通常運転圧力まで低下したことを確認すれば一旦代替格納容器スプレイを停止し、その後、最高使用圧力となれば代替格納容器スプレイを再開する。なお、内部スプレ系連絡消火水流量積算、燃料取替用水タンク水位等により格納容器への注水量を把握し、格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却に影響しない上限の高さまで注水されたことを原子炉格納容器水位等により確認すれば、代替格納容器スプレイを停止する。

iii. 操作の成立性

上記の対応は中央制御室にて運転員等 1 名、現場にて運転員等 2 名により作業を実施し、所要時間は約 40 分と想定する。

円滑に作業できるように、移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。作業環境の周囲温度は通常運転状態と同程度である。

代替格納容器スプレイを行う場合は、格納容器内への注水量の制限があることから、格納容器へスプレイを行っている際に、格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却に影響しない上限の高さまで注水されたことを確認すれば代替格納容器スプレイを停止し、格納容器内自然対流冷却のみの冷却とする。

(d) 可搬式代替低圧注水ポンプによる代替格納容器スプレイ

恒設代替低圧注水ポンプ、原子炉下部キャビティ注水ポンプ、電動消火ポンプ及びディーゼル消火ポンプによる格納容器へのスプレイができない場合、可搬式代替低圧注水ポンプにより海水を格納容器へスプレイする手順を整備する。

i. 手順着手の判断基準

恒設代替低圧注水ポンプによる格納容器へのスプレイが必要となった場合。

ii. 操作手順

可搬式代替低圧注水ポンプによる代替格納容器スプレイ手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.6.8 図に、タイムチャートを第 1.6.9 図に示す。

- ① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき発電所対策本部長に可搬式代替低圧注水ポンプによる代替格納容器スプレイの準備作業と系統構成を指示する。
- ② 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員に可搬式代替低圧注水ポンプによる代替格納容器スプレイの準備作業と系統構成を指示する。
- ③ 緊急安全対策要員は、現場で送水車、取水ポンプ、可搬型ホー

ス等を所定の位置に配置する。

- ④ 緊急安全対策要員は、現場で可搬型ホース等を敷設、接続する。
- ⑤ 緊急安全対策要員は、現場で可搬式代替低圧注水ポンプを所定の位置に配置し、可搬型ホースを敷設する。また、可搬式代替低圧注水ポンプの吸込み管及び吐出管の接続を行う。
- ⑥ 緊急安全対策要員は、現場で可搬式代替低圧注水ポンプの可搬型ホースと可搬式代替低圧注水ポンプ用主配管を接続する。
- ⑦ 緊急安全対策要員は、現場で電源車の発電機と起動盤のケーブルが接続されていることを確認し、起動盤から可搬式代替低圧注水ポンプまで電源ケーブルの接続を行う。
- ⑧ 緊急安全対策要員は、現場で電源車の発電機を起動し、電圧、周波数及び回転数を確認した後、遮断器を投入する。
- ⑨ 運転員等は、中央制御室及び現場で格納容器スプレイ系の弁を操作し代替格納容器スプレイの系統構成を行う。
- ⑩ 緊急安全対策要員は、現場で送水車を起動し、可搬式代替低圧注水ポンプへ送水を行い、可搬式代替低圧注水ポンプ本体の水張りを行う。
- ⑪ 当直課長は、代替格納容器スプレイが可能になれば、発電所対策本部長にスプレイ開始を指示する。
- ⑫ 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員にスプレイ開始を指示する。
- ⑬ 緊急安全対策要員は、現場で可搬式代替低圧注水ポンプを起動し、運転状態に異常のないことを確認する。
- ⑭ 緊急安全対策要員は、現場で可搬式代替低圧注水ポンプ出口弁を開操作してスプレイを開始するとともに、送水車から可搬式代替低圧注水ポンプへの供給状態に異常のないことを確認する。
- ⑮ 運転員等は、中央制御室で格納容器圧力及び温度の低下やA内部スプレューラ出口流量等により、可搬式代替低圧注水ポンプの運転状態に異常がないこと及び格納容器が冷却状態であ

ることを継続して確認する。

- ⑩ 当直課長は、中央制御室で格納容器圧力が通常運転圧力まで低下したことを確認すれば、発電所対策本部長に指示し、一旦代替格納容器スプレイを停止する。その後、最高使用圧力となれば代替格納容器スプレイを再開する。なお、A内部スプレクーラ出口流量、燃料取替用水タンク水位等により格納容器への注水量を把握し、格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却に影響しない上限の高さまで注水されたことを原子炉格納容器水位等により確認すれば、代替格納容器スプレイを停止する。

iii. 操作の成立性

上記の対応は中央制御室にて運転員等 1 名、現場にて運転員等 1 名及び緊急安全対策要員 18 名により作業を実施し、所要時間は約 8.5 時間と想定する。

円滑に作業できるように、移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。可搬型ホース等の接続については、速やかに作業ができるよう作業場所近傍に使用工具を配備する。作業環境の周囲温度は通常運転状態と同程度である。

代替格納容器スプレイを行う場合は、格納容器内への注水量の制限があることから、格納容器へスプレイを行っている際に、格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却に影響しない上限の高さまで注水されたことを確認すれば代替格納容器スプレイを停止し、格納容器内自然対流冷却のみの冷却とする。

- (e) 海水ポンプを用いた恒設代替低圧注水ポンプ又は原子炉下部キャビティ注水ポンプへの直接供給による代替格納容器スプレイ

格納容器へのスプレイが必要な場合に燃料取替用水タンク、復水タンクの枯渇、破損等により機能喪失し格納容器へのスプレイができない場合、海水ポンプを用いて恒設代替低圧注水ポンプ又は原子