

泊発電所3号機 重大事故等対策有効性評価 成立性確認

平成25年9月26日
北海道電力株式会社

泊発電所 3号機

各事故シーケンス／格納容器破損モードにおける評価事故シーケンス一覧

【炉心損傷防止】

事故シーケンスグループ	評価事故シーケンス
2次系からの除熱機能喪失	主給水流量喪失＋補助給水機能喪失
全交流動力電源喪失	全交流動力電源喪失＋原子炉補機冷却機能喪失＋RCPシールLOCA
	全交流動力電源喪失＋原子炉補機冷却機能喪失（RCPシールLOCAなし）
原子炉補機冷却機能喪失	全交流動力電源喪失＋原子炉補機冷却機能喪失＋RCPシールLOCA
原子炉格納容器の除熱機能喪失	大LOCA＋低圧再循環機能喪失＋格納容器スプレイ機能喪失
原子炉停止機能喪失	主給水流量喪失＋原子炉停止機能喪失（トリップ失敗）
ECCS注水機能喪失	中小LOCA＋高圧注入機能喪失
ECCS再循環機能喪失	大LOCA＋高圧再循環機能喪失＋低圧再循環機能喪失
格納容器バイパス	インターフェイスシステムLOCA
	蒸気発生器伝熱管破損＋破損側蒸気発生器隔離失敗

【SFPの燃料損傷防止】

重要事故シーケンス	評価事故シーケンス
3-1. 想定事故 1	使用済燃料ピット冷却系及び補給水系の機能喪失
3-2. 想定事故 2	使用済燃料ピット冷却系配管の破断

【格納容器破損防止】

格納容器破損モード	評価事故シーケンス
1. 雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温）	（格納容器過圧破損） 大LOCA＋ECCS注水機能喪失＋格納容器スプレイ機能喪失
	（格納容器過温破損） 全交流動力電源喪失＋補助給水機能喪失
1. 高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱	全交流動力電源喪失＋補助給水機能喪失
原子炉容器外の溶融燃料－冷却材相互作用	大LOCA＋ECCS注水機能喪失＋格納容器スプレイ機能喪失
2. 水素燃焼	大LOCA＋ECCS注水機能喪失
溶融炉心・コンクリート相互作用	大LOCA＋ECCS注水機能喪失＋格納容器スプレイ機能喪失

【停止中の原子炉の燃料損傷防止】

事故シーケンスグループ	評価事故シーケンス
崩壊熱除去機能喪失（余熱除去系統の故障による停止時冷却機能の喪失）	ミッドループ運転中の余熱除去機能喪失
全交流動力電源喪失	ミッドループ運転中の全交流動力電源喪失＋余熱除去機能喪失
原子炉冷却材の流出	ミッドループ運転中の原子炉冷却材流出
反応度の誤投入	停止中の原子炉への純水流入



本日配付



配布済み

泊発電所3号機 重大事故等対策有効性評価 成立性確認

＜格納容器破損防止＞

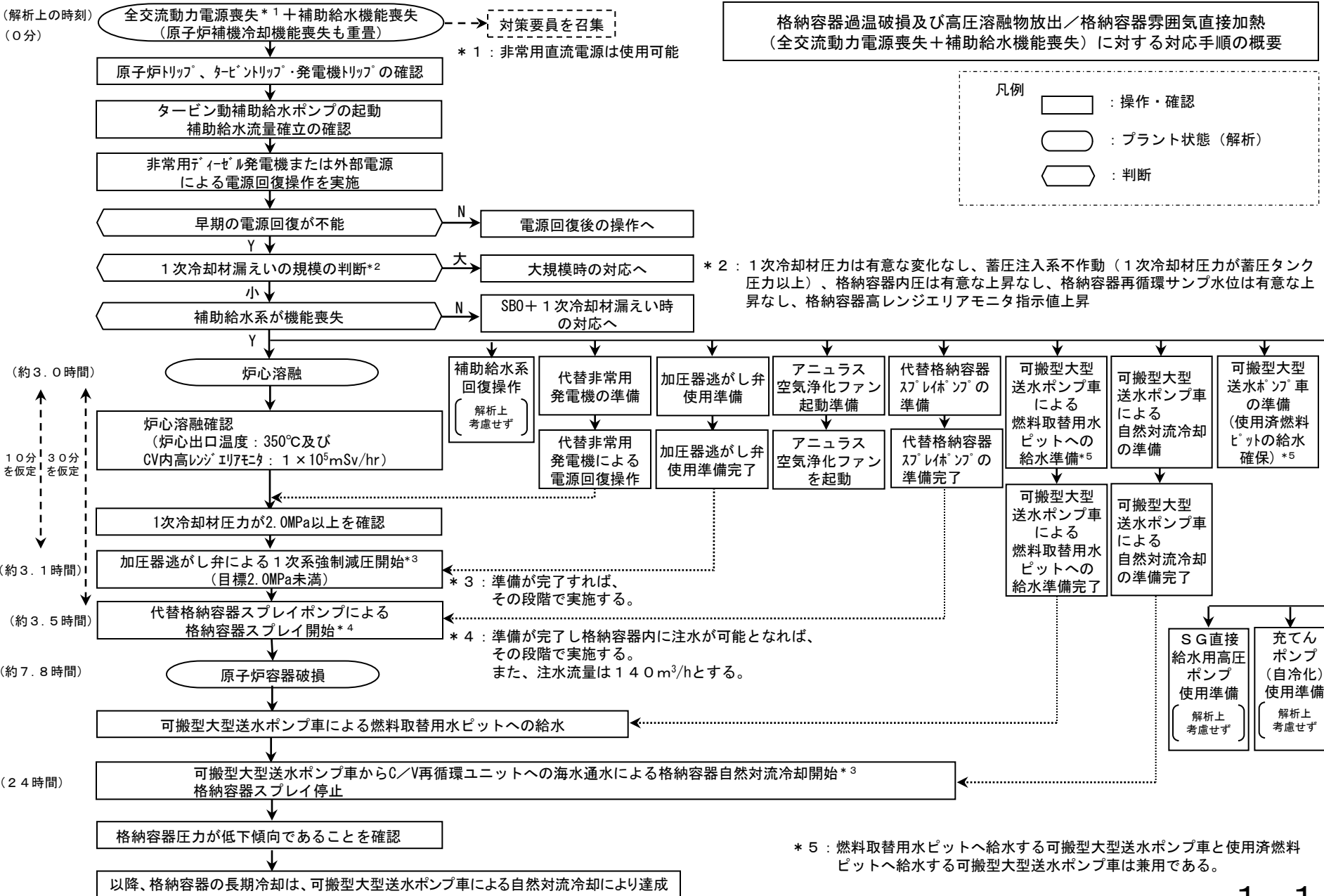
【雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過温破損)】

【高压溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱】

事故シーケンスの概要

	破損モード	起回事象	結果の概要
(1) 雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過温破損）	原子炉格納容器内からの除熱機能が喪失し、格納容器内の温度が徐々に上昇し、格納容器バウンダリの過温により破損に至る格納容器破損モード	全交流動力電源喪失の発生により、1次系からの原子炉格納容器内への水の持込みがなくなり、さらに緩和系である補助給水機能喪失を重畳させ、2次系からの水の持込みもないため、原子炉格納容器内の温度上昇の観点から厳しい。	「代替格納容器スプレイポンプによる代替格納容器スプレイ」及び「格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却」の実施により、原子炉格納容器の最大温度は約138℃程度であり、格納容器の破損が防止される結果となった。これにより、泊発電所3号機の対策が有効と判断した。（次頁より評価内容について説明）
(2) 高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱	原子炉容器が高圧で破損することにより、溶融炉心、水蒸気及び水素が原子炉格納容器内に急速に放出され、原子炉格納容器内に熱的及び機械的な負荷が発生することで破損に至る格納容器破損モード	全交流動力電源喪失の発生により、1次系および2次系への水の持ち込みがないため、2次系からの除熱機能が喪失するとともに、1次系が高温、高圧状態となる。原子炉容器が高圧状態において破損すると、炉心溶融、水蒸気及び水素が原子炉格納容器内に放出され、原子炉格納容器内への熱的及び機械的な負荷の大きさの観点から厳しい。	加圧器逃がし弁開操作により1次系強制減圧を実施することで、原子炉容器破損時の1次系圧力が2.0MPa[gage]を超えることはなく、格納容器の破損が防止される結果となった。これにより、泊発電所3号機の対策が有効と判断した。（次頁より評価内容について説明）

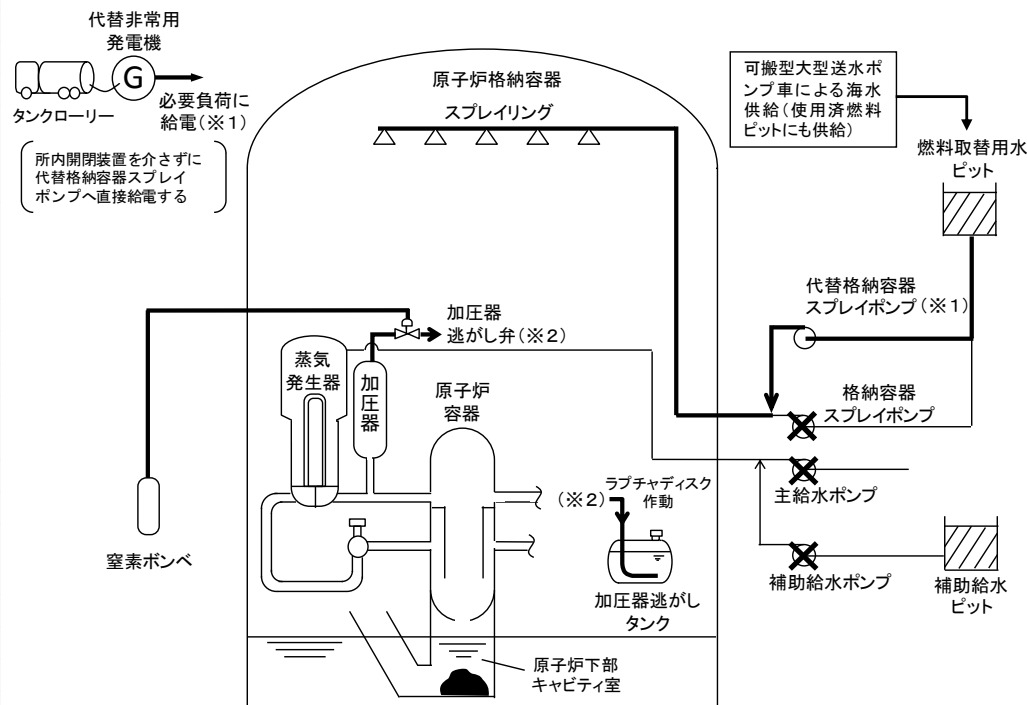
1. 対応手順の概要フロー



2. 主要解析条件および重大事故対策概要図（短期対策）

主要解析条件一覧

項目	主要解析条件	
解析コード	MAAP	
原子炉出力（初期）	100%(2,660 MWt)×1.02	
1次冷却材圧力（初期）	15.41+0.21MPa[gage]	
1次冷却材平均温度（初期）	304.5℃	
RCPからの漏えい率（初期）	約1.5m ³ /h/台相当の等価口径として 0.09inch/台 (事象発生時からの漏えいを仮定)	
炉心崩壊熱	FP：日本原子力学会推奨値 アクチニド：ORIGEN2 (サイクル末期を仮定)	
1次冷却材体積	264m ³	
蓄圧タンク保持圧力	4.04MPa[gage]（最低保持圧力）	
蓄圧タンク保有水量	29.0m ³ /基（最低保有水量）	
代替格納容器スプレイポンプ によるスプレイ流量	140m ³ /h	
加圧器逃がし弁開	炉心溶融開始+10分	
代替格納容器 スプレイポンプ によるスプレイ の運転条件	開始	炉心溶融開始+30分
	一旦停止	格納容器再循環サンプル水位80%以上 かつ 格納容器最高使用圧力未達
	再開	格納容器最高使用圧力到達+30分
	停止	事象発生から24時間後
自然対流冷却開始	事象発生から24時間後	
格納容器再循環ユニットへの 海水注入流量	120m ³ /h×2台	
水素の発生	Zr-水反応を考慮*	
原子炉格納容器自由体積	67,400m ³	

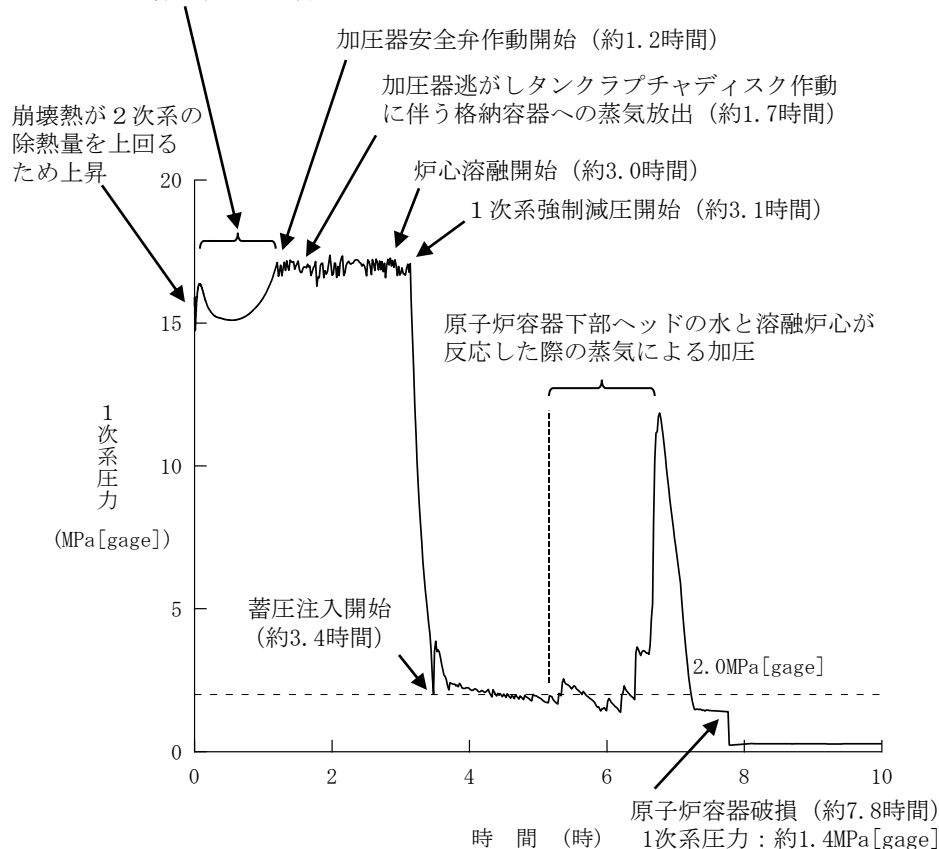


第1図 重大事故対策概要図（短期対策）

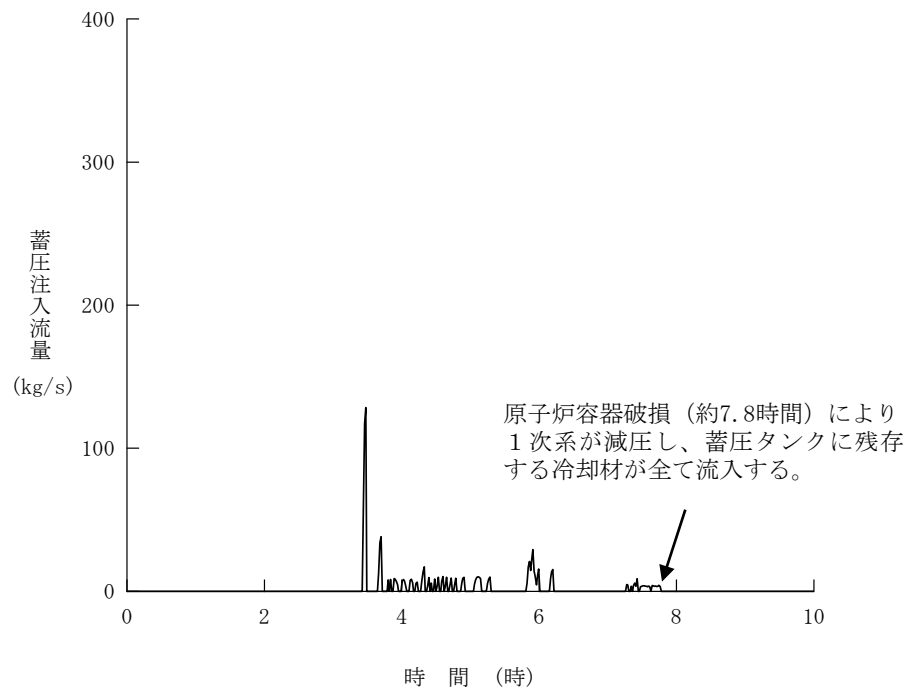
*：水の放射線分解等による水素発生は過温事象に対する影響が軽微であることから考慮していない。

3. 主要なパラメータの解析結果 (1)

崩壊熱の低下に伴い2次系除熱量が上回り減圧するが、蒸気発生器2次側水位の低下により伝熱管が露出し、2次系除熱量低下に伴い、再度上昇



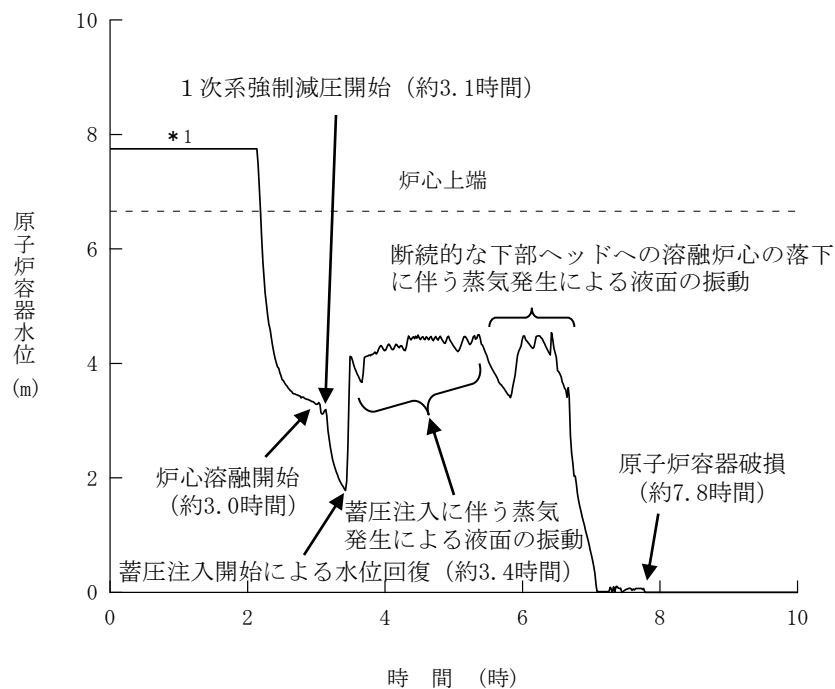
第2図 1次系圧力の推移



第3図 蓄圧注入流量の推移

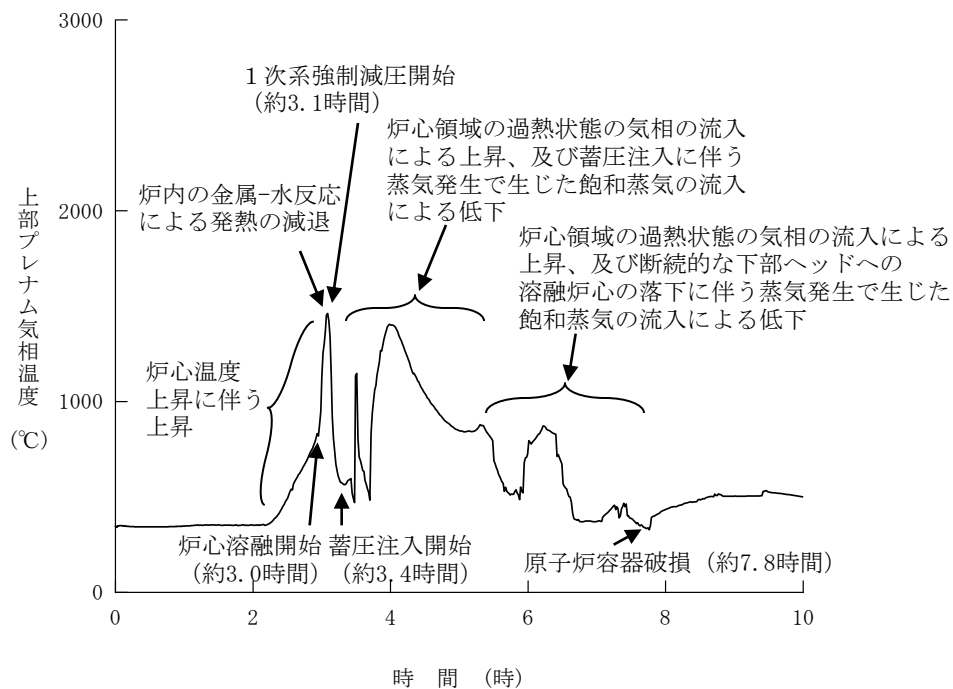
1次系強制減圧(加圧器逃がし弁の開放)の効果により、原子炉容器破損時の1次系圧力は2.0MPa [gage]を下回り、高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱は発生しない。

3. 主要なパラメータの解析結果 (2)



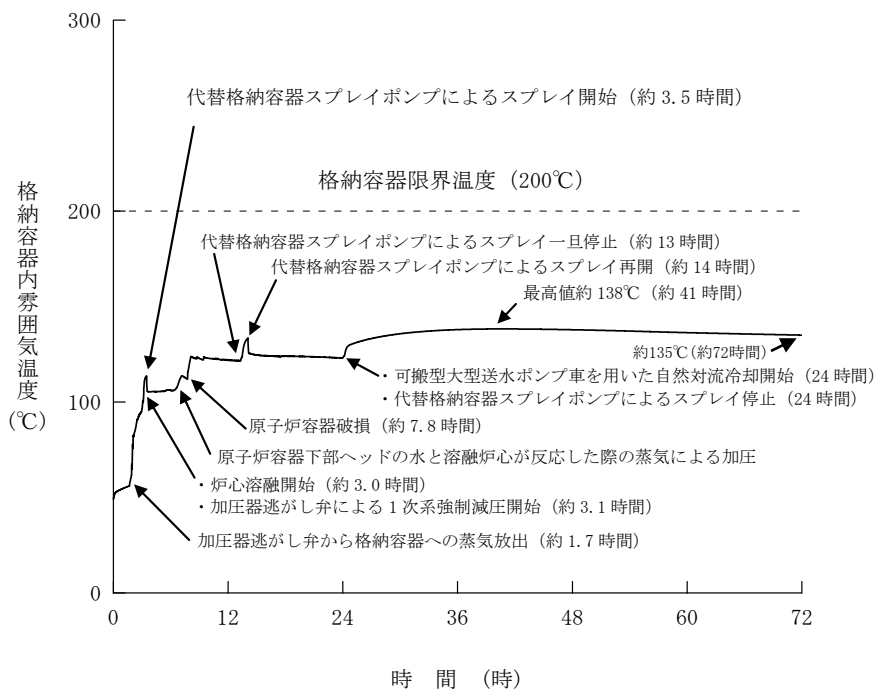
第4図 原子炉容器水位の推移

* 1: 1次冷却材低温側配管下端部以下の水位を表示

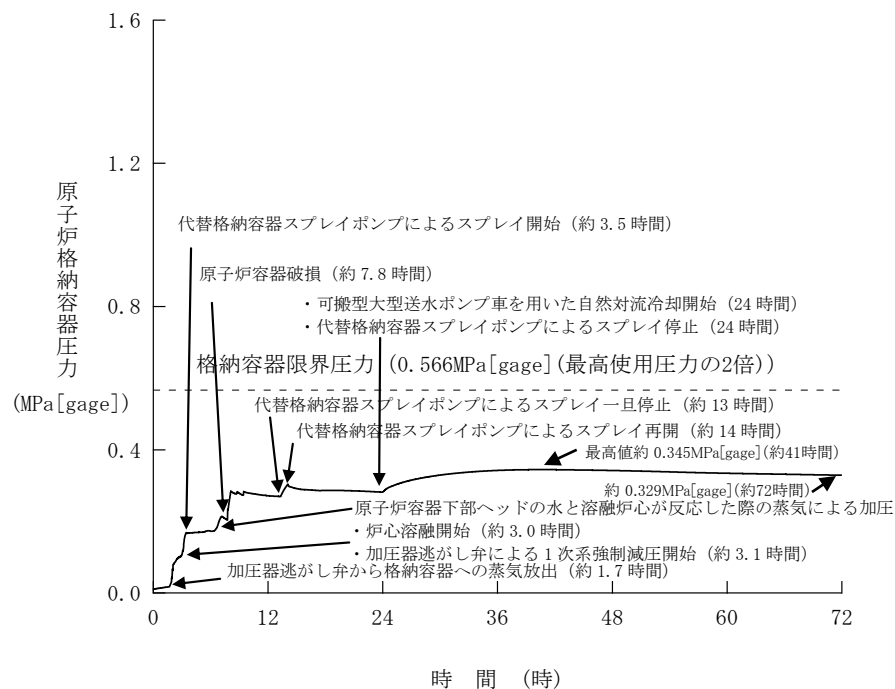


第5図 上部プレナム気相温度の推移

3. 主要なパラメータの解析結果 (3)



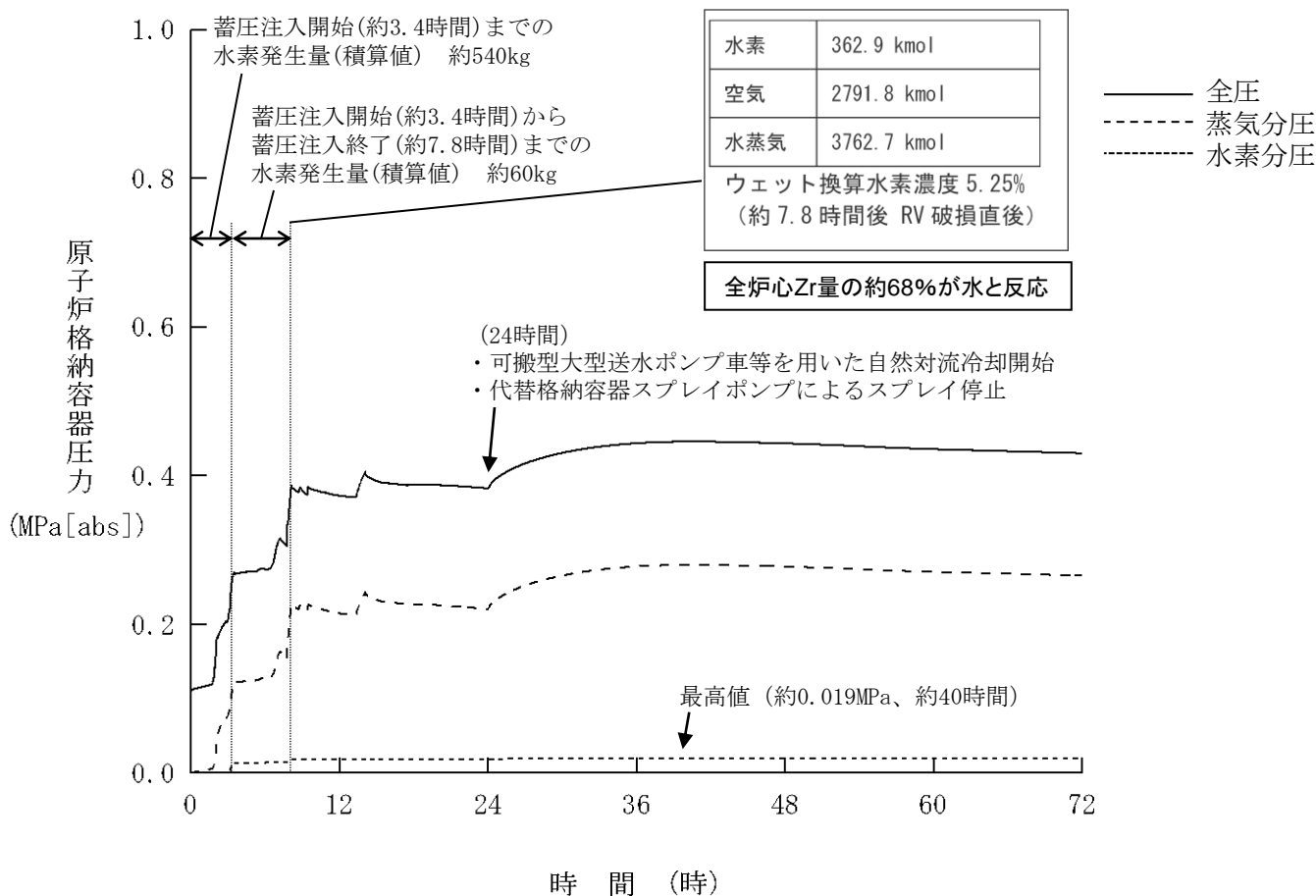
第6図 原子炉格納容器温度の推移



第7図 原子炉格納容器雰囲気圧力の推移

代替格納容器スプレイポンプ、および可搬型大型送水ポンプ車を用いた自然対流冷却の効果により、格納容器雰囲気温度および圧力が低下する。

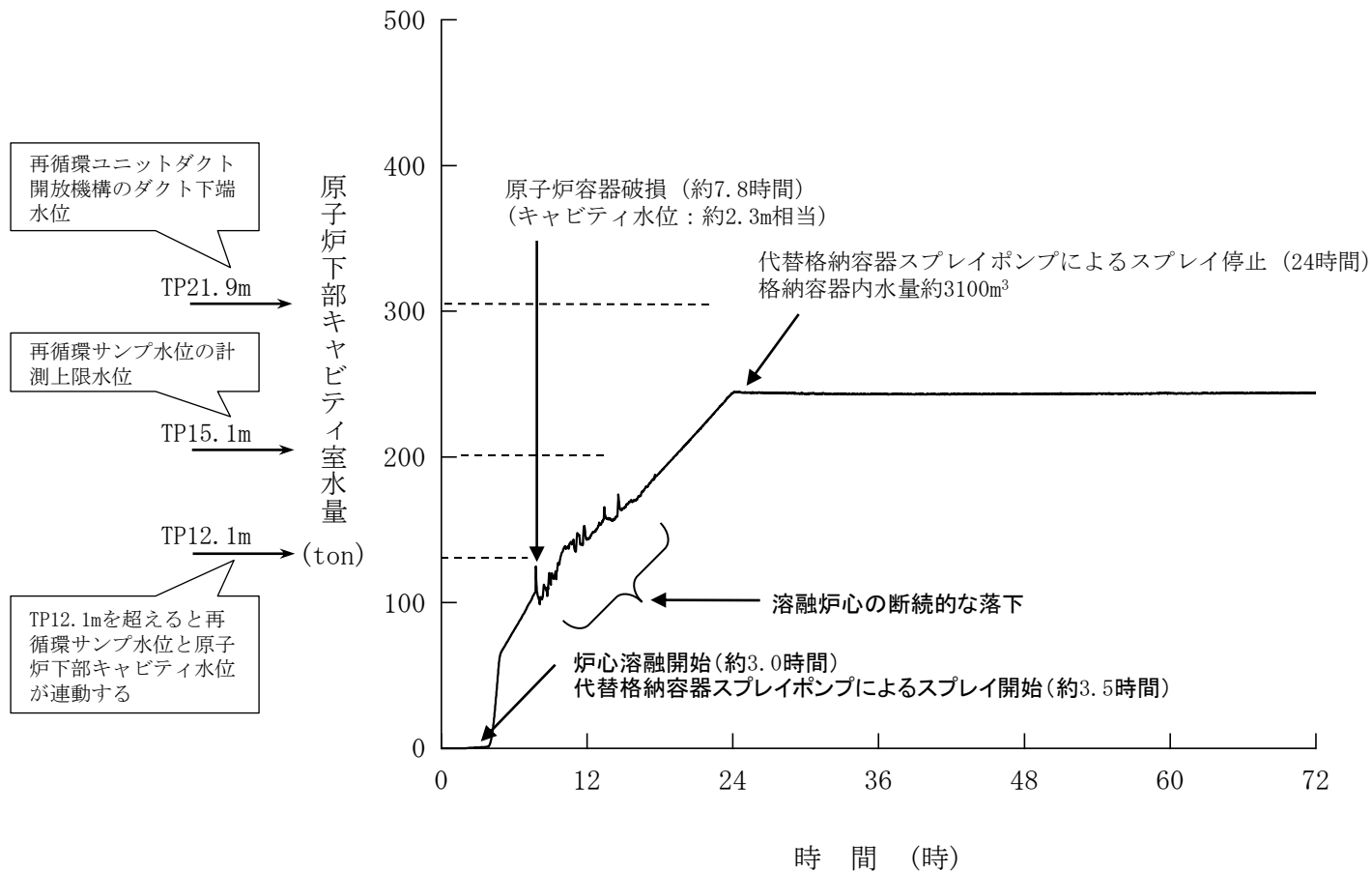
3. 主要なパラメータの解析結果 (4)



第8図 原子炉格納容器圧力に占める水蒸気及び水素の分圧(絶対値)

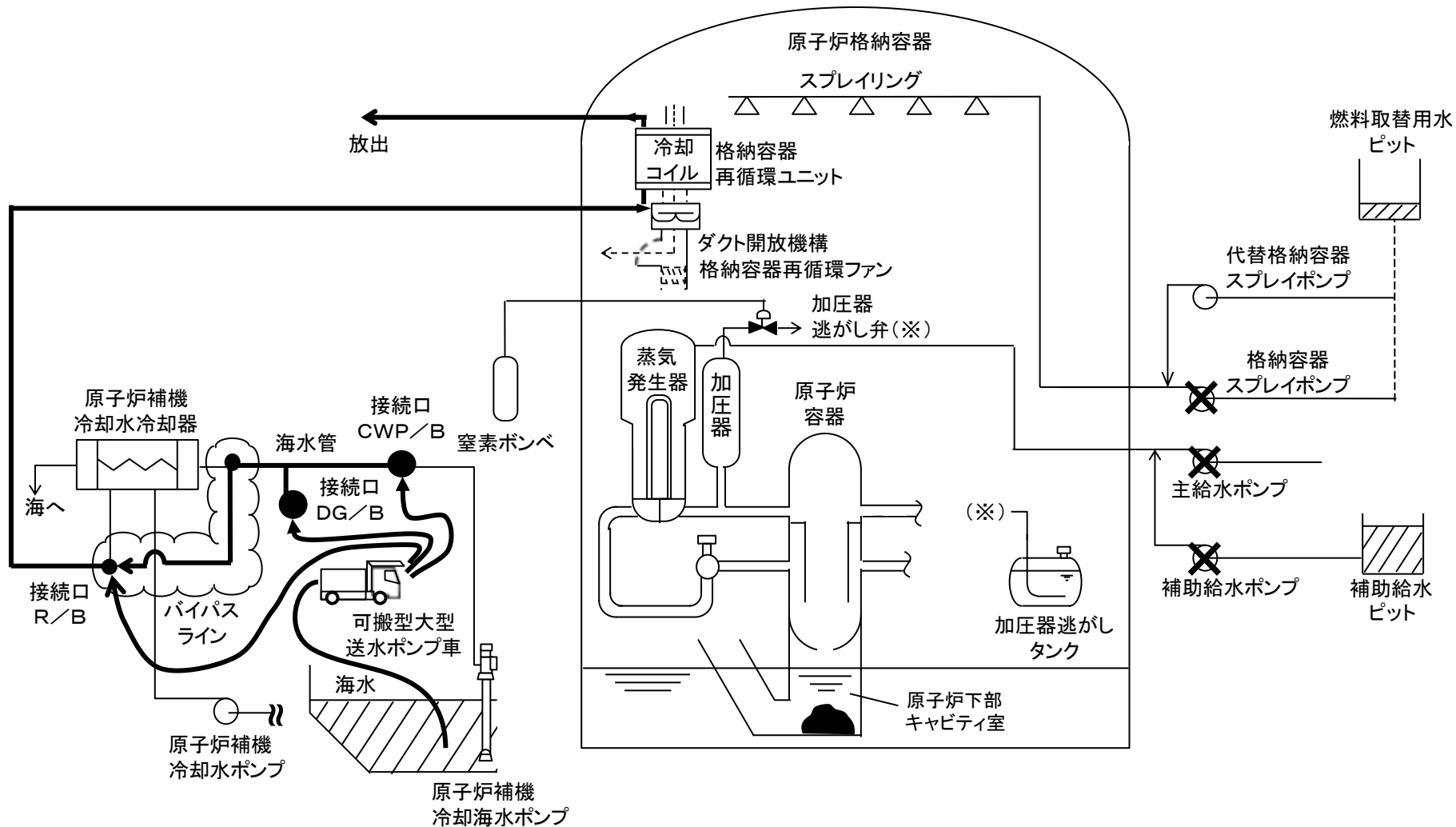
金属-水反応による水素発生を考慮した場合においても、全圧に占める水素分圧の割合は小さく、原子炉格納容器圧力に与える影響は軽微である。

3. 主要なパラメータの解析結果 (5)



第9図 原子炉下部キャビティ室水量の推移

4. 重大事故対策概要図（長期対策）



第10図 重大事故対策概要図（長期対策）

5. 使用機器リスト (1)

対象機器	重大事故対策	要求事項	仕様	備考
加圧器逃がし弁	1次系強制減圧	加圧器逃がし弁開放時間：約3.1時間	—	加圧器逃がし弁を開放することにより、1次系強制減圧が可能。 作動用空気がない状態においては、弁操作用可搬型窒素ポンベによる開操作が可能。
加圧器逃がし弁操作用可搬型窒素ポンベ	1次系強制減圧	加圧器逃がし弁開放時間：約3.1時間	・容量：約46.7ℓ、1個 (+予備1個)	作動用空気がない場合の代替手段
しゃ断器	代替交流電源	—	—	代替非常用発電機起動後にしゃ断器を投入する。
代替非常用発電機	代替交流電源	起動時間：約3.5時間	—	外部電源およびディーゼル発電機の機能が完全に喪失した場合において重大事故等に対処するための必要な電源を供給する。
代替格納容器スプレイポンプ	代替格納容器スプレイ	・スプレイ流量：140m ³ /h ・スプレイ開始時間：約3.5時間	・容量：150m ³ /h/台 ・揚程：300m ・台数：1台	原子炉格納容器スプレイ系統の配管を通じて燃料取替用水ピットの水および海水を格納容器にスプレイする。
アニュラスダンパ操作用可搬型窒素ポンベ	被ばく低減	—	・容量：約46.7ℓ、1個 (+予備1個)	作動用空気がない場合の代替手段
可搬型大型送水ポンプ車	格納容器スプレイのための海水等供給	・給水流量：140m ³ /h ・給水開始時間：15時間	・容量：300m ³ /h/台 ・吐出圧力：1.3MPa[gage] ・台数：2台+α*	燃料取替用水ピットの水が枯渇するまでに、燃料取替用水ピット給水管を経由して代替屋外給水タンクの水および海水を供給する。
	使用済燃料ピットへの海水給水	・給水流量：20m ³ /h ・給水開始時間：約1.6日後		使用済燃料ピット水面の線量率が0.15mSv/hとなる水位までに海水を給水する。
	格納容器自然対流冷却のための海水供給	・通水流量：164m ³ /h ・給水開始時間：24時間	・容量：300m ³ /h/台 ・吐出圧力：1.3MPa[gage] ・台数：2台+α*	原子炉格納容器の破損防止のため、格納容器再循環ユニットの冷却のため、原子炉補機冷却水海水系統と原子炉補機冷却水系統の接続配管(バイパスライン)等を経由して海水を供給する。
格納容器再循環ユニット	格納容器内自然対流冷却	—	—	重大事故等発生時には、格納容器再循環ユニット内の冷却コイルに可搬型大型送水ポンプ車によって海水を通水することにより、格納容器再循環ファンが停止している場合においても、格納容器自然対流冷却を行う。
3号機DG燃料油貯油槽	代替非常用発電機及び可搬型大型送水ポンプ車の燃料確保	必要燃料量(7日間)：約255,588L	燃料保有量：132,000L/基以上 基数：4基	代替非常用発電機及び可搬型大型送水ポンプ車が7日間運転できる容量以上の燃料を確保する。
タンクローリー	代替非常用発電機への燃料供給	—	容量：18kL/台	代替非常用発電機とタンクローリーを給油ホースにより接続して燃料を供給する。

※ αは発電所共通予備

5. 使用機器リスト（2）：有効性評価で期待していない機器

有効性評価では期待しない自主設備を下記に示す。

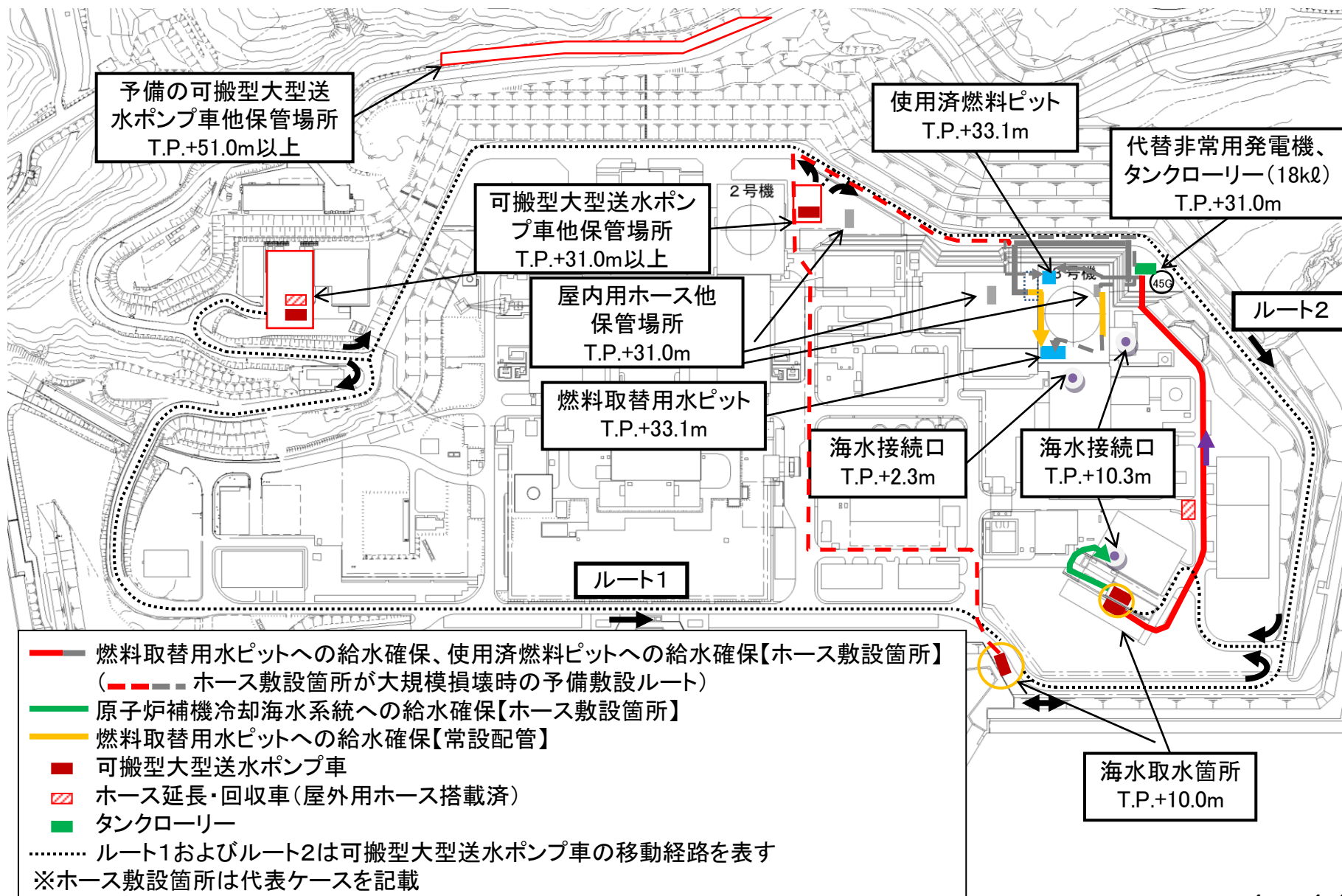
対象機器	重大事故対策	要求事項	仕様	備考
S G直接給水用高圧ポンプ	蒸気発生器直接給水	—	<ul style="list-style-type: none"> 容量：90m³/h/台 揚程：900m 台数：1台 	1次系を除熱するため、補助給水ピットの水を蒸気発生器に直接給水する。
充てんポンプ（自己冷却式）	炉心注入	—	<ul style="list-style-type: none"> 容量：45m³/h/台 揚程：1,770m 台数：1台 	炉心損傷を防止するため、燃料取替用水ピットの水を炉心に注入する。原子炉補機冷却水設備の機能喪失時にも、自らが吐出する系統水の一部により軸受や電動機等の冷却を行なうことで、起動することが可能。

有効性評価における使用機器の代替機器を下記に示す。

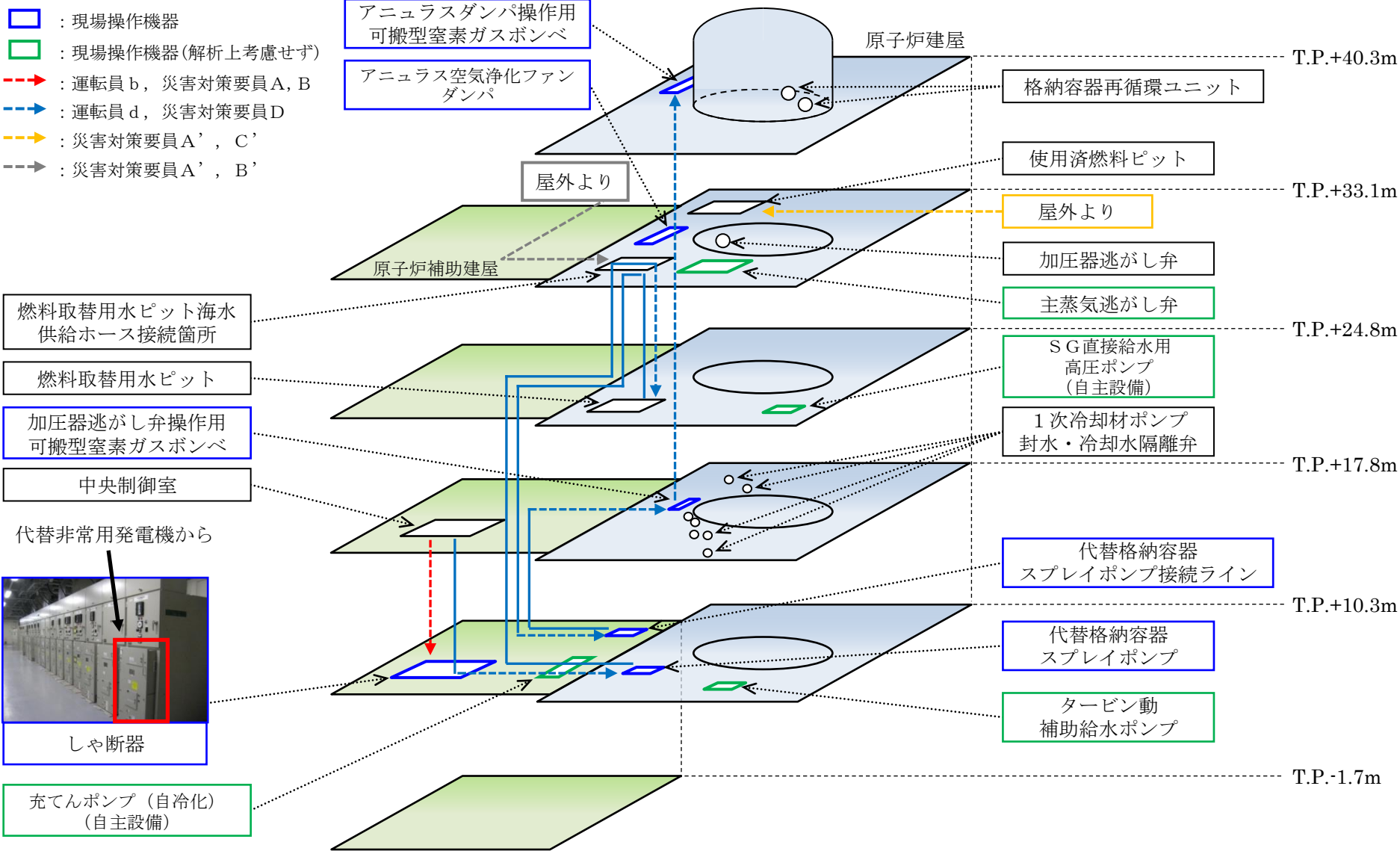
対象機器	代替機器	備考
代替非常用発電機	号機間融通ライン	所内電源復旧手段
	可搬型代替電源車	
代替格納容器スプレイポンプ	可搬型大型送水ポンプ車＋可搬型注水ポンプ車	
可搬型大型送水ポンプ車	原子炉補機冷却海水ポンプモータ予備品（自主）	原子炉補機冷却海水復旧手段

6. 操作機器配置図 (全体)

(全交流動力電源喪失+補助給水機能喪失)



7. 操作機器配置図 (建屋内)



8. 必要な要員および作業項目

●夜間・休日の初動対応要員

		対応要員数	実働要員	対応要員の内訳	要員 ※3	作業内容	時間	作業場所		
運転員	3号機中央制御室	6名	6名	○運転員(3号機中央制御室対応要員) 3号機運転員(3名) ・発電課長(当直) ・副長 ・運転員a ○運転員(現場操作者) 3号機運転員(3名) ・運転員b,c,d ○災害対策要員(6名) ・災害対策要員A,B,C,D ・災害対策要員E,F ※6	※3	①代替非常用発電機起動 ②タービン動給水ポンプまたは電動補助給水ポンプによる補助給水の流量調整 ※9 ③エアラス空気浄化ファン起動 ④加圧器逃がし弁開放 ⑤1次冷却材ポンプ封水・冷却水隔離弁閉止 【電源確保作業】 所内電源母線受電準備 【補助給水機能回復操作】 ①電動補助給水ポンプ起動操作 ②タービン動補助給水ポンプ起動操作 【2次系強制冷却操作】 主蒸気逃がし弁開放 【蒸気発生器直給水ポンプによる給水準備】 蒸気発生器直給水ポンプの使用準備 【充てんポンプ(自冷化)使用準備】 充てんポンプ自冷化ラインの系統構成 【代替格納容器スプレイポンプ準備】 代替格納容器スプレイポンプ起動準備 【加圧器逃がし弁開放】 加圧器逃がし弁窒素供給操作 【被ばく低減操作】 エアラス空気浄化ファンダンプ窒素供給操作 【補助給水流量調整】 蒸気発生器直給水用高圧ポンプによる補助給水の流量調整 【電源確保作業】 タンクローリー(18KL)から代替非常用発電機への給油ホース接続	-	-		
災害対策要員	社員(当番(指揮、通報))	(1~3号共通)3名	3名 ※4						運転員a	中央制御室
	社員(運転支援、電源、給水等)	(3号)3名	2名						運転員b 災害対策要員A,B	原子炉補助建屋
	協力会社(運転支援、電源、給水等)	(3号)4名	2名						運転員c 災害対策要員C	原子炉建屋 原子炉補助建屋
	協力会社(瓦礫撤去、給油ホース接続)	(1~3号共通)2名	2名						運転員d 災害対策要員D	原子炉建屋
協力会社(消防)	(1~3号共通)8名	8名 ※5	災害対策要員E,F	屋外						
小計	26名	23名								
		余裕	3名	★1						

●召集要員構成(H25.7.17現在)

召集要員(技術系社員)	宮丘地区※1	325名
	地元4力町村※2	104名
小計		429名

※1: 宮丘地区からの召集要員とは、社員(社宅、みやおか寮、柏木寮、桜木寮、はまなす寮)

※2: 地元4力町村からの召集要員とは、宮丘地区を除く、地元4力町村(岩内町、共和町、泊村、神志内村)

※3: 要員数については実際の現場移動時間および作業時間を考慮した人員である。ただし、今後の更なる要員の検討により変更が必要となる可能性がある。

※4: 社員(当番(指揮、通報))は、緊急時対策所にて、指揮または通報の対応を専任で行う。

※5: 災害対策要員のうち、協力会社(消防)は、作業を専任で担当することから、他の作業およびサポート要員としては配置しない。

※6: タンクローリー(18KL)から代替非常用発電機への給油ホース接続を、3-11~2号機の順で実施する。

※7: 代替非常用発電機燃料タンク容量600Lのうち、450Lを保有、起動後25%負荷で運転していると仮定し、約35分間給油なしで代替非常用発電機は運転可能である。この仮定に基づき起動までの時間約35分と合わせ、約70分までに給油ホースを接続する。

※8: 解析上期待していない操作

※9: 補助給水流量調整弁が安全系直流電源より給電される電動弁であるため、中央制御室より流量調整が可能

○要員人数	平日昼間に事故が発生した場合に十分な要員数を確保できるのは当然のことながら、夜間・休日においても、初動対応要員(運転員、災害対策要員)および召集要員(技術系社員)により、事故収束作業に必要な要員が確保できる体制となっている。
-------	--

★1: 初動対応開始後、サポート要員3名を中央制御室に待機させ、通信手段の不具合や要員の受傷など不測の事態に備える。

★2: 災害対策要員A、B、C、Dの役割については、召集要員と交代しながら作業を行ない、被ばく低減に努める。

9. 対応手順と所要時間（その1）

手順の項目	要員	手順の内容	経過時間(分)			時間経過(時間)							備考	
			10	20	30	3	4	5	6	7				
状況判断	運転員	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉トリップ/タービントリップ/発電機トリップ確認 全交流電源喪失確認 補助給水機能喪失確認 タービン動補助給水ポンプ自動起動せず、補助給水流量確認せず 1次冷却材漏えい規模の判断(小規模漏えいの判断) 1次冷却材圧力有意な変化なし 蓄圧注入系不動作(1次冷却材圧力が蓄圧タンク圧力以上) 格納容器圧力有意な上昇なし 格納容器再循環サンプ水位有意な上昇なし 格納容器高レベルアラーム指示値上昇 	10分										約7.8時間 原子炉容器破壊	
中央制御室操作	運転員a 【携行型通話装置】	<ul style="list-style-type: none"> 代替非常用発電機からの給電準備/起動操作(中央制御室操作) タービン動補助給水ポンプまたは電動補助給水ポンプによる補助給水の流量調整(中央制御室操作) アニュラス空気浄化ファン起動(中央制御室操作) 加圧器過しがし弁開放(中央制御室操作) 1次冷却材ポンプ封水・冷却水隔離弁閉止(中央制御室操作) 		約5分										
電源確保作業	運転員b 【携行型通話装置】 災害対策要員AB	<ul style="list-style-type: none"> 現場移動/所内電源母線受電準備および受電(しゃ断器操作)(現場操作) 	約25分											
2次系強制冷却操作 (解析上考慮せず)	運転員c 【携行型通話装置】 災害対策要員C	<ul style="list-style-type: none"> 現場移動/主蒸気過しがし弁開放(現場操作) 											充てんポンプ(自冷化)による炉心への注水準備が完了した後、主蒸気過しがし弁による冷却を開始する。	
補助給水ポンプ回復操作 (解析上考慮せず)		<ul style="list-style-type: none"> 現場移動/タービン動補助給水ポンプ起動操作(現場操作) 現場移動/電動補助給水ポンプ起動操作(現場操作) 											いずれかの補助給水機能が回復した時点で充てんポンプ使用準備を開始する。	
蒸気発生器直接給水用 高圧ポンプによる 給水準備 (解析上考慮せず)		<ul style="list-style-type: none"> 現場移動/蒸気発生器直接給水用高圧ポンプの使用準備(現場操作) 												蒸気発生器直接給水用高圧ポンプの使用準備が完了すれば、蒸気発生器への給水を開始する。
充てんポンプ(自冷化) 使用準備 (解析上考慮せず)		<ul style="list-style-type: none"> 現場移動/充てんポンプ自冷化ライン系統構成(現場操作) 												充てんポンプ(自冷化)の使用準備が完了すれば、炉心への注水を開始する。
代替格納容器 スプレイポンプ 準備	運転員d 【携行型通話装置】 災害対策要員D	<ul style="list-style-type: none"> 現場移動/代替格納容器スプレイポンプ起動準備(現場操作) 現場移動/代替格納容器スプレイポンプ起動～注水開始(現場操作) 	約30分										約5分	代替格納容器スプレイポンプの注水準備を、解析上期待する約3.5時間までに実施できる。その後、約24時間まで注水を継続する。
加圧器過しがし弁開放		<ul style="list-style-type: none"> 現場移動/加圧器過しがし弁開放準備(現場操作) 可搬型窒素ガスボンベ接続(現場操作) 		約15分										
アニュラス空気浄化ファン ン作 (線ばく低減操作)		<ul style="list-style-type: none"> 現場移動/アニュラス空気浄化ファンダンパ(窒素供給操作)接続(現場操作) 現場移動/蒸気発生器直接給水用高圧ポンプによる補助給水の流量調整(現場操作) 		約15分										蒸気発生器直接給水用高圧ポンプによる補助給水機能が回復した場合、現場にて流量調整を実施する。
電源確保作業	災害対策要員E 【衛星携帯電話】	<ul style="list-style-type: none"> タンクローリー(18t)から代替非常用発電機への給油ホース接続操作(現場操作) 	約20分	約20分	約20分								事象発生10分後より災害対策要員2名にて、3号機→1号機→2号機の順でホース接続操作を実施する。	

各操作・作業の必要時間については、実際の現場移動時間および作業時間を確認した上で算出している。(一部、未配備の機器については想定時間により算出)
現場で操作を行う運転員、災害対策要員は、全面マスクおよびポケット検査計を携帯し、発電課長(当直)の指示にて着席する。

凡例

 ①: 操作が開始できる最早時間
 ②: 必要操作時間

9. 対応手順と所要時間（その2）

手順の項目	要員	手順の内容	時間経過(時間)												備考			
			2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24				
			▽ 事象発生															
			▽ 約7.8時間 原子炉容器破損															
			▽ 15時間 可搬型大型送水ポンプ車による 燃料取替用水ピットへの給水開始															
			▽ 24時間 CV自然対流 冷却 (以降継続)															
燃料取替用水ピットへの 給水確保(海水)	災害対策要員 A、B	海水供給ラインホース敷設・接続 (T.P.31m～燃料取替用水ピット)	[10] 1.5															燃料取替用水ピットへの給水は 燃料取替用水ピットの水が 枯渇する時間(約15.6時間)までに 対応を行う想定としている。
	災害対策要員B	ホース延長・回収車による海水供給ラインホース敷設・接続 (スクリーン室～可搬型大型送水ポンプ車～T.P.31m)	[11.5] 2.5															
			可搬型大型送水ポンプ車による断続送水 (循環水ポンプ建屋横)															
			[14.0] 燃料取替用水ピットが枯渇しないように災害 対策本部の指示により断続的に送水を継続															
原子炉補機冷却 海水系統への給水 確保(海水)	災害対策要員 A、C、D	ホース延長・回収車による海水供給ラインホース敷設・接続 (スクリーン室～可搬型大型送水ポンプ車(2台)～循環水ポンプ建 屋)	[18.0] 4.0															可搬型大型送水ポンプ車による 格納容器自然対流冷却は、 解析で仮定している時間(24時間)ま で対応が可能を行う想定としている。
	運転員a	格納容器自然対流冷却系統構成 (中央制御室)	[18.0] 0.5															
	運転員b,c	格納容器自然対流冷却系統構成 (循環水ポンプ建屋、原子炉補助建屋、原子炉建屋)	[18.0] 1.0															
	災害対策要員B	可搬型大型送水ポンプ車(1台)による断続送水 (循環水ポンプ建屋横)																
使用済燃料ピットへの給 水確保(海水)	災害対策要員 A、C	海水供給ラインホース敷設・接続 (T.P.31m～使用済燃料ピット)	[24.0] 1.0															使用済燃料ピットへの給水は、 使用済燃料ピット水面の総量率が 0.15mSv/hとなる水位(通常水位ー 3.3m)となる1.6日後までに 対応が可能。
	災害対策要員 B、C	可搬型大型送水ポンプ車により適宜送水 (循環水ポンプ建屋横、T.P.31m)																

災害対策要員	通信手段	通信先
A'	衛星携帯電話、トランシーバー	災害対策本部、屋外
B'	トランシーバー	屋外
C'	トランシーバー	屋外
D'	トランシーバー	屋外

所要時間については、類似訓練における時間を元に想定時間により算出している。
(災害対策要員は、屋外作業開始前に放射線防護具類(タイベック、ゴム手袋、全面マスク、ポケット線量計等)を装備のうえ、作業を開始する。
また、運転員についても屋外作業開始時は、放射線防護具を装備のうえ、操作を開始する。)



10. 7日間における水源の対応

(全交流動力電源喪失＋補助給水機能喪失)

【格納容器注水】

○水源:

・燃料取替用水ピット: 1,700m³ (保安規定要求最低値)

○水の使用:

・代替格納容器スプレイポンプ: 140m³/h 事故後3.5時間以降運転

○時間評価(燃料取替用水ピットへ海水等の補給開始が必要な時間の評価)

・1,700m³ ÷ 140m³/h + 3.5hr ≒ 15.6時間

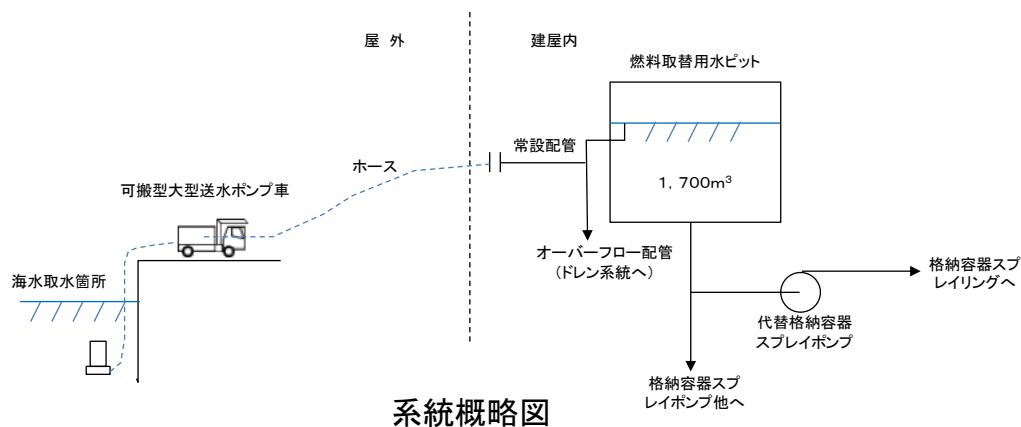
(CVへの注水は事象発生後24時間まで継続し、注水総量は約140m³/h × 20.5h ≒ 2,870 m³となる)

○水源評価結果

事故後15.6時間までに可搬型大型送水ポンプ車により燃料取替用水ピットへ海水等の補給を行なった上で、事故後24時間まで格納容器注水を継続し、CV再循環ユニットによる格納容器自然対流冷却に移行することで対応可能。

15.6時間までに可搬型大型送水ポンプ車により燃料取替用水ピットへ海水等の補給が可能なのは成立性評価(所要時間)にて確認。

24時間までに可搬型大型送水ポンプ車で格納容器自然対流冷却への移行が可能なのは成立性評価(所要時間)にて確認。



1.1. 7日間における燃料の対応

(全交流動力電源喪失＋補助給水機能喪失)

プラント状況: 3号機運転中 (1, 2号機停止中)

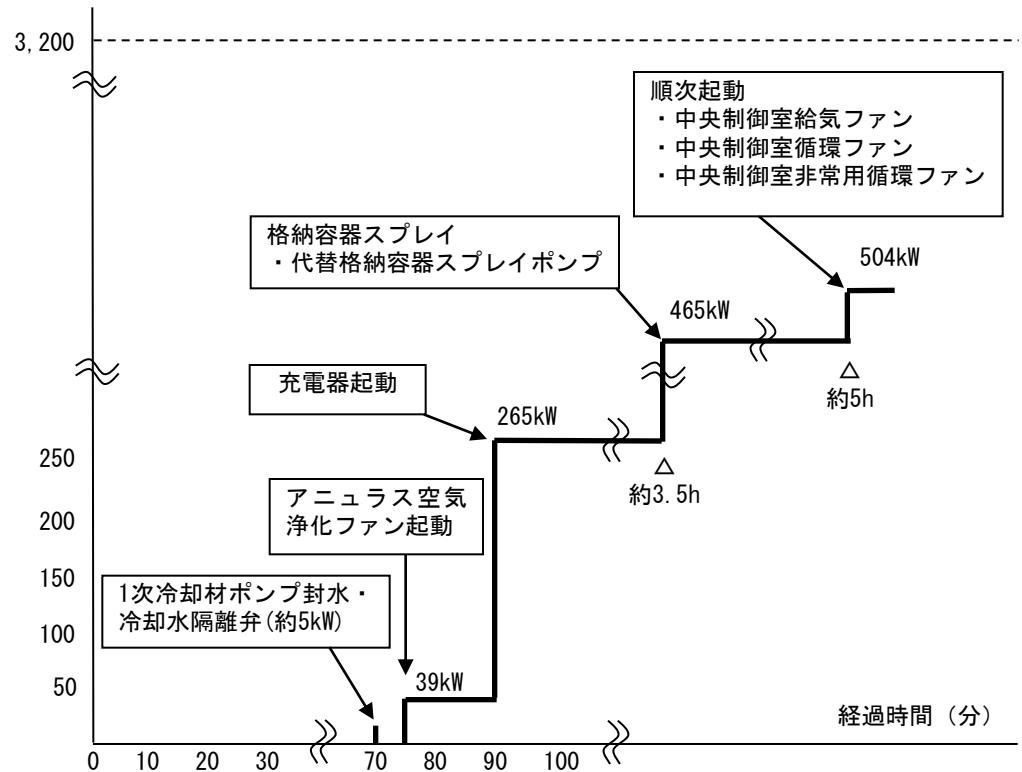
燃料種別	号機	時系列	合計	判定
軽油	3号機	事象発生直後～事象発生後7日間 代替非常用発電機(3号機用1台)起動。(給電先に代替格納容器スプレイポンプを含む) (保守的に事象発生後すぐの起動を想定) 燃費約1390L/h(定格負荷)×1台×24h×7日間＝約233,520L	7日間 1～3号機で消費する 軽油量の合計 約651,396L (*1)この他にモニタリ ング設備用、緊急時対 策所用の発電機で数 kLの消費あり	発電所に備蓄している 軽油量の合計は約 1,354,400L(*2)である ことから、7日間は十分 に対応可能。 (*2)非常用DG燃料油 貯油槽容量(使用可能 量) 1号機:約103.3kL×4 ＝約413.2kL 2号機:約103.3kL×4 ＝約413.2kL 3号機:約132kL×4＝ 約528kL
		事象発生15h後(送水開始は最早ケースで5.5h後)～事象発生後7日間(＝162.5h:最早ケース) 3号燃料取替用水ピット給水用の可搬型大型送水ポンプ車(1台)起動。 送水開始最早(5.5h後)～7日間の燃料消費量は、燃費72L/h×1台×162.5h＝約11,700Lとなる。(使用済燃料 ピットへの給水も本送水ポンプ車で対応可能)		
		事象発生24h後～事象発生後7日間(＝144h) 3号CV再循環ユニット給水用の可搬型大型送水ポンプ車 (1台)起動。 CV再循環ユニットによる自然対流冷却等の開始(24h 後)～7日間の燃料消費量は、燃費72L/h×1台×144h ＝約10,368Lとなる。		
	1号機	事象発生直後～事象発生後7日間 代替非常用発電機(1号機用2台)起動。 (保守的に事象発生後すぐの起動を想定) 燃費約695L/h(定格負荷)×2台×24h×7日間＝約233,520L		
	SFP 給水	事象発生直後～事象発生後7日間 1号使用済燃料ピット給水用の可搬型大型送水ポンプ車(1台)起動。 (保守的に事象発生後すぐの起動を想定) 燃費約72L/h×1台×24h×7日間＝約12,096L		
	2号機	事象発生直後～事象発生後7日間 代替非常用発電機(2号機用2台)起動。 (保守的に事象発生後すぐの起動を想定) 燃費約411L/h(定格負荷)×2台×24h×7日間＝約138,096L		
	SFP 給水	事象発生直後～事象発生後7日間 2号使用済燃料ピット給水用の可搬型大型送水ポンプ車(1台)起動。 (保守的に事象発生後すぐの起動を想定) 燃費約72L/h×1台×24h×7日間＝約12,096L		

(全交流動力電源喪失+補助給水機能喪失)

主要機器名称	容量 (kVA/kW)
充電器 (A, B)	131/113
	131/113
計装用電源 (安全系) (A, B, C, D)	充電器 A に含む(27/22)
	充電器 B に含む(27/22)
	充電器 A に含む(27/22)
	充電器 B に含む(27/22)
代替格納容器スプレイポンプ	209/200
アニュラス空気浄化ファン	45/39
中央制御室給気ファン	27/21
中央制御室循環ファン	15/13
中央制御室非常用循環ファン	6/5
合計 (kVA/kW)	564/504

主要負荷リスト

負荷容量 (kW)



負荷積算イメージ

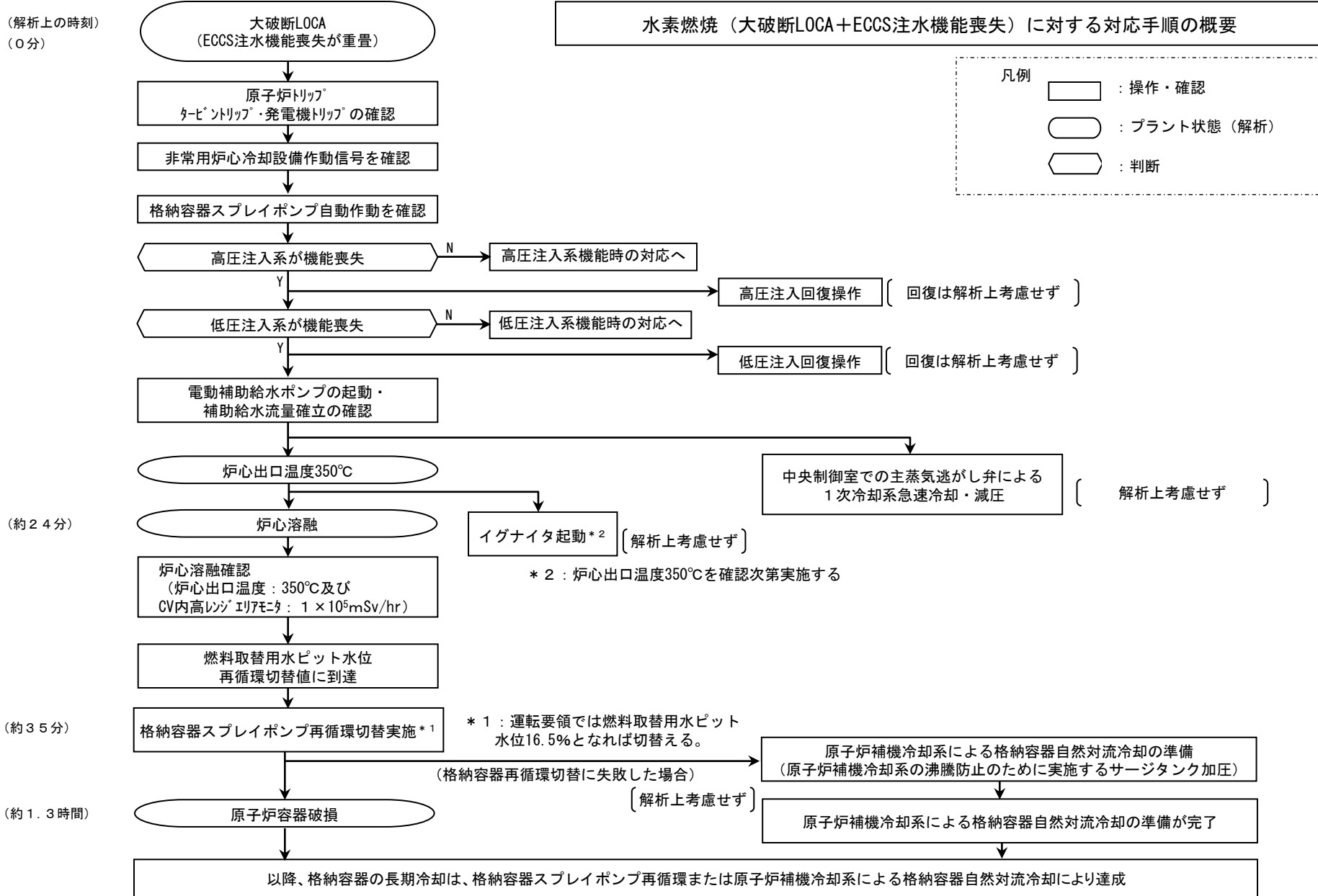
泊発電所3号機 重大事故等対策有効性評価 成立性確認

＜格納容器破損防止＞
【水素燃焼】

事故シーケンスの概要

	破損モード	起因事象	結果の概要
水素燃焼	Zr-水反応等により発生した水素と、原子炉格納容器雰囲気中に存在する酸素等の反応性のガスが反応することで激しい燃焼が発生し、原子炉格納容器内の圧力が急上昇することで破損に至る格納容器破損モード	原子炉の出力運転中に、大破断LOCAが発生するとともに、ECCS注水機能の喪失が発生し、1次冷却材の保有水量が低下することで炉心の冷却能力が低下し、早期に炉心溶融に至る。その後、Zr-水反応等により発生した水素と原子炉格納容器雰囲気中に存在する酸素等が反応することで激しい燃焼が発生し、原子炉格納容器破損に至る可能性がある	Zr-水反応により発生する水素により、原子炉格納容器内の水素濃度は上昇するが、ドライ条件に換算した原子炉格納容器内水素濃度の最大値は約11.6vol%であった。また、水の放射線分解等により水素が発生するが、原子炉格納容器内に設置した原子炉格納容器内水素処理装置(PAR)の効果により、水素濃度は徐々に減少し、水素爆轟の目安である13vol%を下回る結果となった。このため、水素燃焼により原子炉格納容器が破損することはないと評価された。これにより、泊発電所3号機の対策が有効と判断した。

1. 対応手順の概要フロー

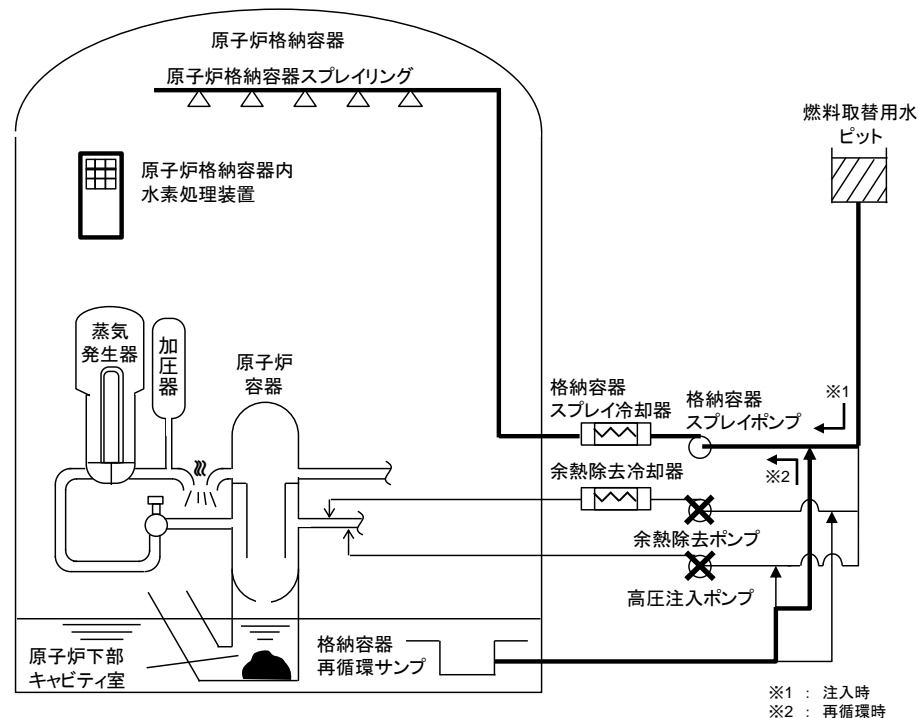


2. 主要解析条件および重大事故対策概要図（短期・長期対策）

主要解析条件一覧

項目	主要解析条件
解析コード	MAAP
原子炉出力（初期）	100%(2,660 MWt)×1.02
1 冷却材圧力（初期）	15.41+0.21MPa[gage]
1 次冷却材平均温度（初期）	304.5℃
炉心崩壊熱	FP：日本原子力学会推奨値 アクチニド：ORIGEN2 (サイクル末期を仮定)
蓄圧タンク保持圧力	4.04MPa[gage]（最低保持圧力）
蓄圧タンク保有水量	29.0m ³ /基（最低保有水量）
破断位置、口径	高温側配管の完全両端破断

項目	主要解析条件
解析コード	GOTHIC
PAR性能	1.2kg/h/台 (水素濃度4vol%、圧力0.15MPa 条件)
PAR台数	5 台
水素の発生	<ul style="list-style-type: none"> 全炉心Zr量の75%と水の反応による発生を考慮 水の放射線分解及び金属腐食による発生を考慮
原子炉格納容器自由体積	65,500m ³



第1図 重大事故対策概要図(短期・長期対策)

3. 主要なパラメータの解析結果 (1)

1. 格納容器における水素爆轟の防止および可燃性ガスの蓄積に関する評価

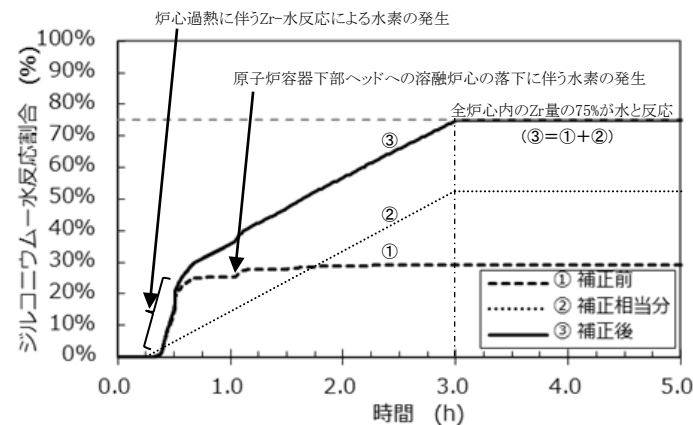
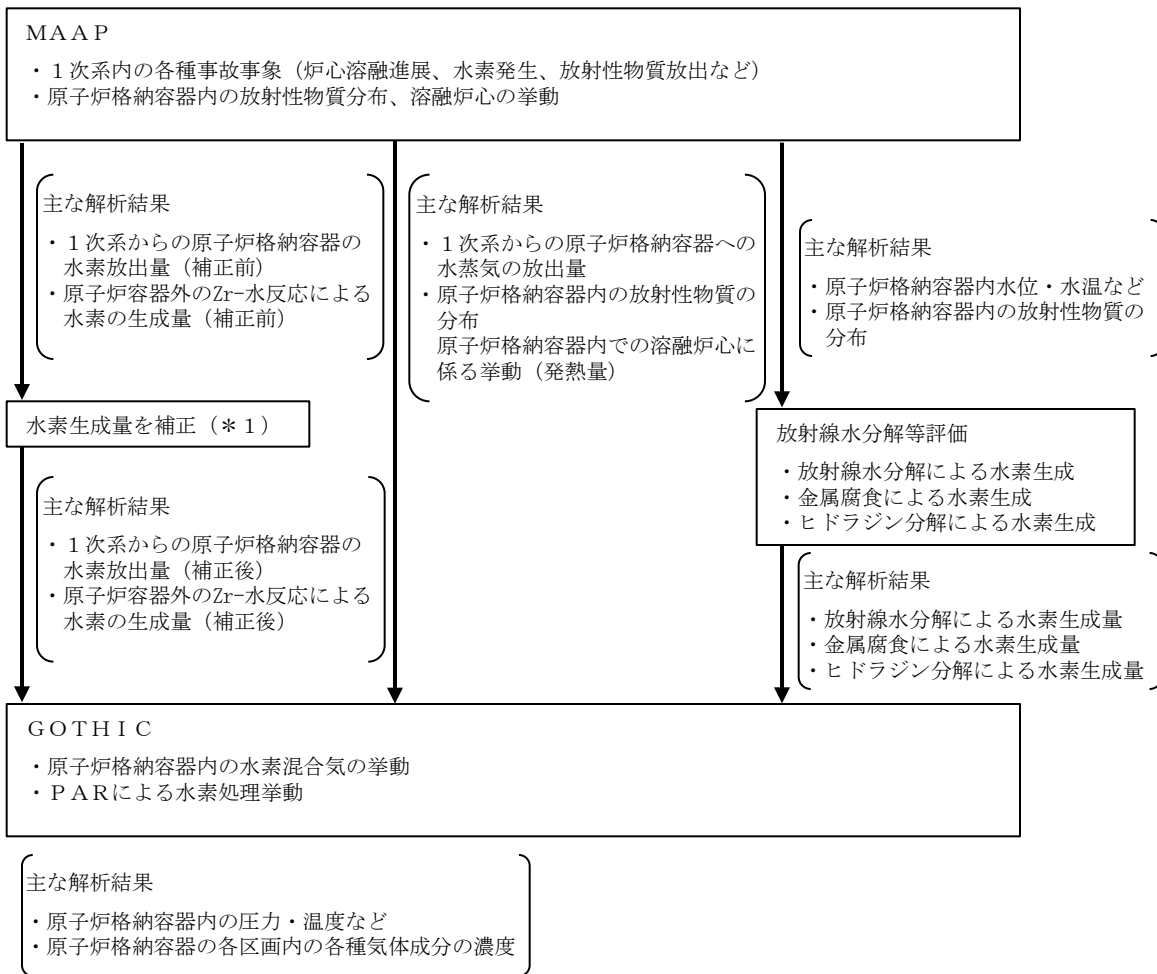
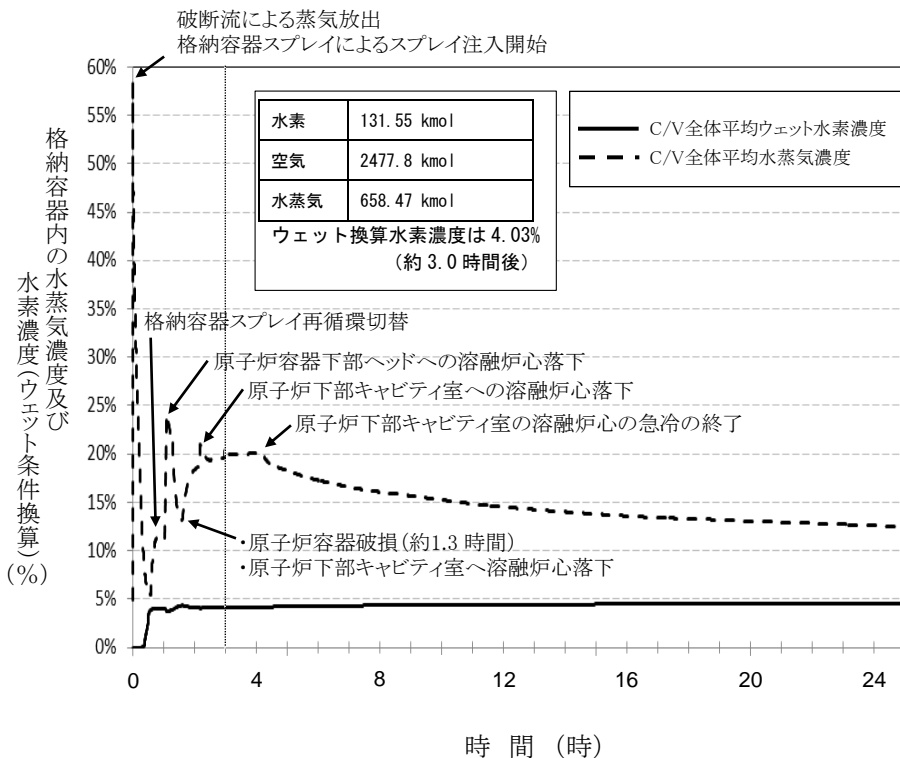


図3 水素生成量の補正

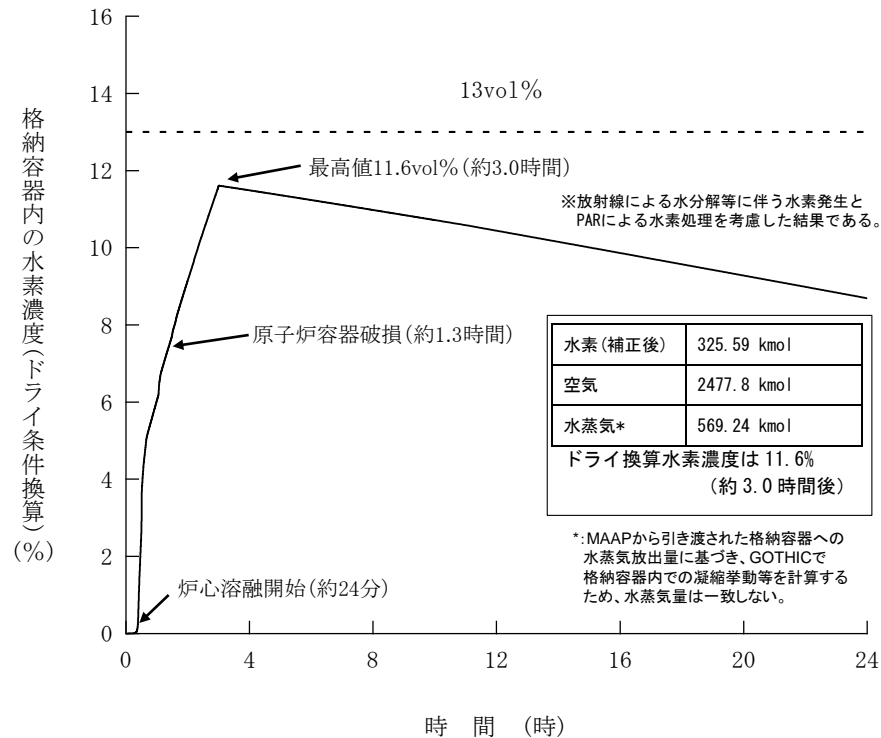
*1 補正後の水素生成量が、全炉心内のZr量の75%が水と反応した場合の水素生成量と同量となるように、一定期間(MAAPにより水素生成が認められる期間)に追加の水素が一定速度で生成されると想定した。補正後の放出量合計は補正前の約2.54倍となった。

第2図 水素濃度評価の流れ

3. 主要なパラメータの解析結果 (2)



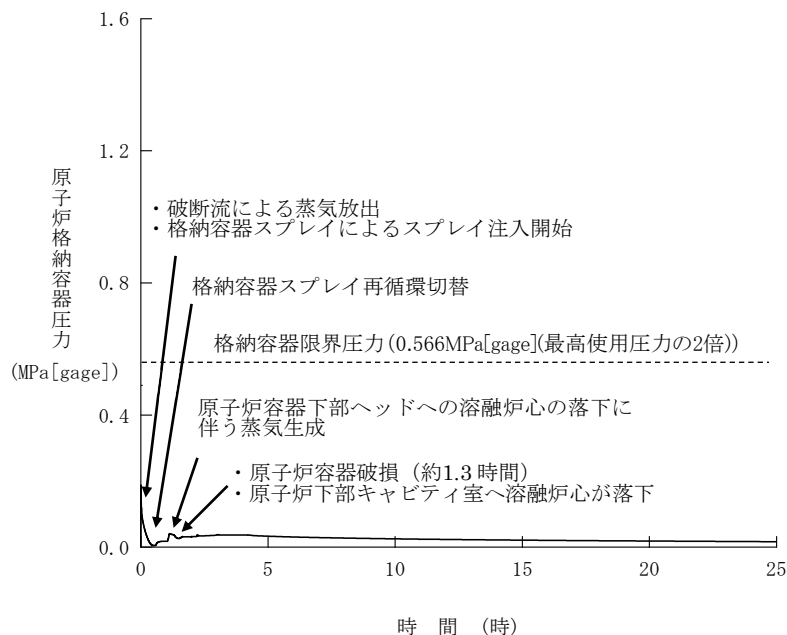
第4図 格納容器内の水蒸気及び水素濃度の推移



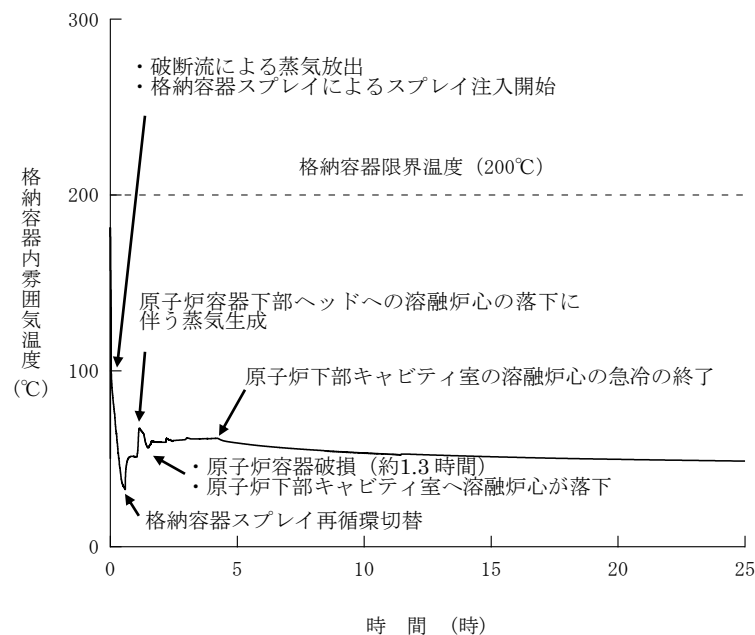
第5図 格納容器内の水素濃度の推移

原子炉格納容器自由体積が大きいいため、Zr-水反応によって発生する水素濃度は限定され、最大約11.6vol%であり、水素爆轟の目安となる格納容器ドライ換算水素濃度13vol%を下回った。また、水の放射線分解等によって長期的に発生する水素については、PARにより処理され、原子炉格納容器内の水素濃度は減少していくことから、長期的にも13vol%を超えることはない。

3. 主要なパラメータの解析結果 (3)



第6図 原子炉格納容器圧力の推移



第7図 原子炉格納容器温度の推移

大破断LOCAにより1次冷却材が原子炉格納容器に放出されることで、原子炉格納容器圧力および温度は上昇するが、格納容器スプレーによるスプレー注入とスプレー再循環により、原子炉格納容器圧力および温度の上昇は抑制される。

3. 主要なパラメータの解析結果（4）

2. 「可燃性ガスの燃焼が生じた場合」の評価について

可燃性ガスが蓄積し、その可燃性ガスが燃焼した場合の格納容器内の圧力を断熱等積完全燃焼を想定した評価 (AICC; Adiabatic Isochoric Complete Combustion) を行った。以下に評価の概要及び手順並びに評価結果を示す。

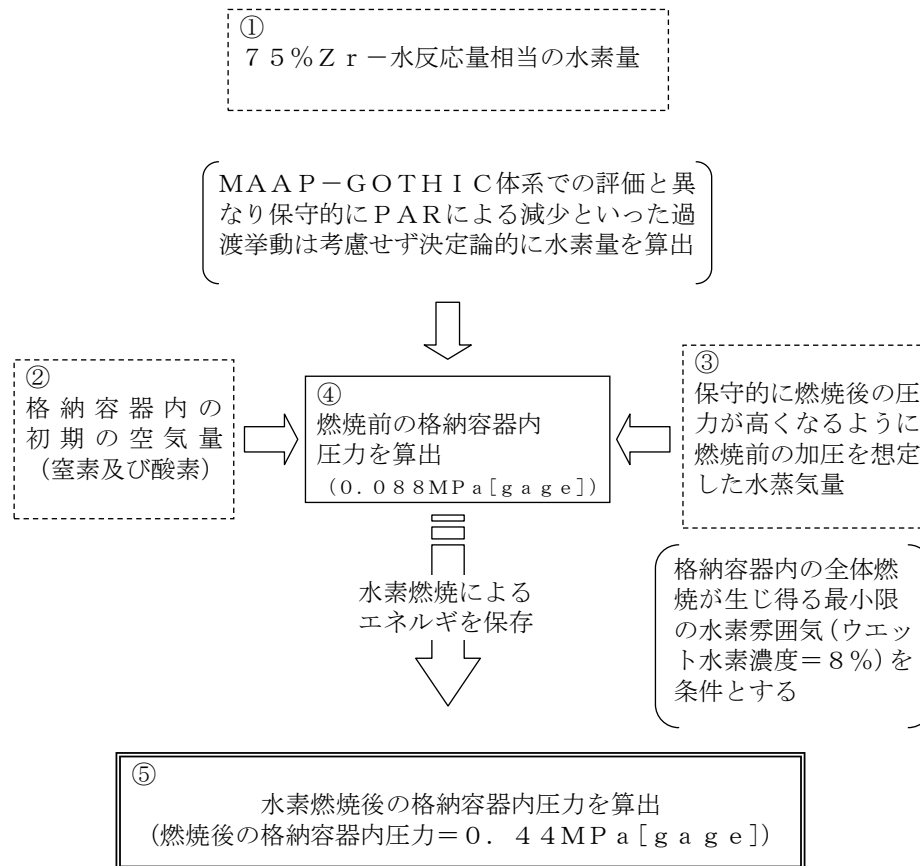
(1) 評価の概要及び手順

全炉心内Zr量の75%が水と反応して水素が発生し、これが全て燃焼に寄与することを想定した場合の格納容器圧力バウンダリにかかる圧力を評価する。

評価は、75%Zr-水反応相当の水素量①、水素燃焼前の格納容器内の酸素量及び窒素量②から、火炎の下方伝播により格納容器全体燃焼が生じるウエット水素濃度8%の条件下での水蒸気量③を設定して格納容器内の圧力を算出した後④、酸水素反応等を考慮したうえで、水素燃焼前後のエネルギー保存の関係から水素燃焼後の格納容器内の圧力を算出する⑤。

(2) 評価結果

(1)に基づき評価した結果、燃焼前0.088MPa[gage]に対して燃焼後の格納容器内圧力は約0.44MPa[gage]であり、可燃性ガスの蓄積、燃焼が生じた場合においても格納容器バウンダリにかかる圧力は限界圧力を下回ることを確認した。



$$\text{格納容器内圧力 } P_{Cv'} = P_{Cv} \frac{n'}{n} \frac{T_{Cv'}}{T_{Cv}} = P_{Cv} \frac{\sum_{i=N,O,H,S} \frac{m_i'}{M_i}}{T_{Cv} \sum_{i=N,O,H,S} \frac{m_i}{M_i}}$$

(' ' は燃焼後の状態を表す。)

第8図 水素燃焼後の格納容器内圧力の評価の流れ

4. 使用機器リスト (1)

対象機器	重大事故対策	要求事項	仕様	備考
原子炉格納容器 内水素処理装置	水素爆発による原子炉格納容器の破損防止		再結合効率 1. 2 kg/h/台 (水素濃度 4 vol%、 圧力 0.15 MPa) 台数 5 台	炉心損傷に伴うジルコニウム-水反応により発生した水素、水の放射線分解により長期にわたり緩やかに発生する水素を含めて、原子炉格納容器内の水素濃度を継続的に低減するために十分な容量がある。

4. 使用機器リスト（2）：有効性評価で期待していない機器

対象機器	重大事故対策	要求事項	仕様	備考
イグナイタ	水素爆発による原子炉格納容器の破損防止		燃焼開始水素濃度 8%（ウェット）以下 台数 11台	大型の原子炉格納容器及び原子炉格納容器内水素処理装置により原子炉格納容器内の水素濃度は13%を超えることはないが、特に短期的に発生する水素を処理し、原子炉格納容器内の水素濃度を低減することができる。

5. 必要な要員および作業項目

●夜間・休日の初動対応要員

		対応要員数	実働要員	対応要員の内訳	要員 ※3	作業内容	時間	作業場所	
運転員	3号機中央制御室	6名	6名	○運転員(3号機中央制御室対応要員) 3号機運転員(4名) ・発電課長(当直) ・副長 ・運転員a,b ○運転員(現場操作者) 3号機運転員(2名) ・運転員c,d	運転員a	【高圧および低圧注入系機能回復操作(解析上考慮せず)】 高圧および低圧注入系機能回復操作	—	中央制御室	
災害対策要員	社員 (当番(指揮、通報))	(1~3号共通)3名	3名 ※4			【再循環切替操作】 再循環切替操作 格納容器スプレイ再循環成功を確認	—		
	社員 (運転支援、電源、給水等)	(3号)3名	(3号)0名			【格納容器自然対流冷却準備(解析上考慮せず)】 原子炉補機冷却系加圧操作	—		
	協力会社 (運転支援、電源、給水等)	(3号)4名	(3号)0名			【格納容器自然対流冷却操作(解析上考慮せず)】 格納容器再循環ユニットによる格納容器自然対流冷却操作	—		
	協力会社(瓦礫撤去、給油ホース接続)	(1~3号共通)2名	2名 ※5		【格納容器内水素濃度低減操作(解析上考慮せず)】 イグナイタ起動	—			
	協力会社(消防)	(1~3号共通)8名	8名 ※5		【2次系による1次冷却系急速冷却(解析上考慮せず)】 主蒸気逃がし弁開放	—			
小計		26名	19名		運転員b	【燃料取替用水ビットへの補給(解析上考慮せず)】 燃料取替用水ビットへの補給操作	—		
		余裕	7名		★	運転員c*	【高圧および低圧注入系機能回復操作(解析上考慮せず)】 高圧および低圧注入系機能回復操作	—	原子炉補助建屋
						運転員c*	【燃料取替用水ビットへの補給(解析上考慮せず)】 燃料取替用水ビットへの補給ラインアップ操作	—	
						運転員c*	【事故後試料採取設備起動(解析上考慮せず)】 事故後試料採取設備起動ラインアップおよび起動操作	—	原子炉建屋
					運転員d	【格納容器自然対流冷却準備(解析上考慮せず)】 原子炉補機冷却系加圧操作	—	原子炉建屋	
					運転員d	【事故後試料採取設備起動(解析上考慮せず)】 事故後試料採取設備用電源準備	—	原子炉補助建屋	

●召集要員構成(H25.7.17現在)

召集要員 (技術系社員)	人数
宮丘地区※1	325名
地元4カ町村※2	104名
小計	429名

※1: 宮丘地区からの召集要員とは、社員[社宅、みやおか寮、柏木寮、桜木寮、はまなす寮]

※2: 地元4カ町村からの召集要員とは、宮丘地区を除く、地元4カ町村(岩内町、共和町、泊村、神恵内村)

※3: 要員数については実際の現場移動時間および作業時間を考慮した人員である。
ただし、今後の更なる要員の検討により変更が必要となる可能性がある。

※4: 社員(当番(指揮、通報))は、緊急時対策所にて、指揮または通報の対応を専属で行う。

※5: 災害対策要員のうち、協力会社(瓦礫撤去、給油ホース接続)および協力会社(消防)は、それぞれの作業を専属で担当することから、他の作業およびサポート要員としては配置しない。したがって、それぞれが担当する作業が発生しない場合であっても、対応要員全員が作業している表記としている。

○要員人数	平日昼間に事故が発生した場合に十分な要員数を確保できるのは当然のことながら、夜間・休日においても、初動対応要員(運転員、災害対策要員)および召集要員(技術系社員)により、事故収束作業に必要な要員が確保できる体制となっている。
-------	--

★初動対応開始後、サポート要員7名を中央制御室に待機させ、通信手段の不具合や要員の受傷など不測の事態に備える。

6. 対応手順と所要時間

手順の項目	要員	手順の内容	経過時間(分)										備考			
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		110	120	
状況判断	運転員	<ul style="list-style-type: none"> ●原子炉トリップ・タービントリップ・発電機トリップ確認 ●非常用炉心冷却設備作動信号発信を確認 ●1次冷却材喪失の判断 1次冷却材圧力低下、加圧器水位低下、格納容器内圧力上昇、格納容器内温度上昇、格納容器再循環サンプ水位上昇、格納容器高レンジエアモニタ指示値上昇 炉心出口温度上昇 原子炉容器水位低下 ●ECCS注入機能喪失確認 高圧注入ポンプの運転状態、高圧注入ポンプ出口流量 余熱除去ポンプの運転状態、余熱除去ライン流量 ●格納容器スプレイ作動の確認 ●補助給水流量確立の確認 ●補助給水流量確立の確認 ●電動補助給水ポンプの運転状態、タービン動補助給水ポンプの運転状態、補助給水流量 <p>(中央制御室)</p>	<p>▽ 10分 プラント状況確認</p> <p>▽ 約24分 炉心溶融</p> <p>▽ 約35分 燃料取替用水ビット水位再循環切替値到達</p> <p>▽ 約1.3時間 原子炉容器破損</p>													
高圧および低圧注入系機能回復操作 (解析上考慮せず)	運転員a	<ul style="list-style-type: none"> ●高圧および低圧注入系機能回復操作 <p>(中央制御室操作)</p>														
再循環切替操作		<ul style="list-style-type: none"> ●再循環切替操作 ●格納容器スプレイ再循環成功を確認 <p>(中央制御室操作)</p>														
格納容器自然対流冷却準備 (解析上考慮せず)		<ul style="list-style-type: none"> ●原子炉補機冷却系加圧操作 <p>(中央制御室操作)</p>														
格納容器自然対流冷却操作 (解析上考慮せず)		<ul style="list-style-type: none"> ●格納容器再循環ユニットによる格納容器自然対流冷却操作 <p>(中央制御室操作)</p>														
格納容器内水素濃度低減操作 (解析上考慮せず)	運転員b	<ul style="list-style-type: none"> ●イグナイタ起動 <p>(中央制御室操作)</p>														
2次系による1次冷却系急速冷却 (解析上考慮せず)		<ul style="list-style-type: none"> ●主蒸気逃がし弁開放 <p>(中央制御室操作)</p>														
燃料取替用水ビットへの補給 (解析上考慮せず)		<ul style="list-style-type: none"> ●燃料取替用水ビットへの補給操作 <p>(中央制御室操作)</p>														
事故後試料採取設備起動 (解析上考慮せず)		<ul style="list-style-type: none"> ●事故後試料採取設備起動ラインアップ操作 <p>(中央制御室操作)</p>														
高圧および低圧注入系機能回復操作 (解析上考慮せず)	運転員c	<ul style="list-style-type: none"> ●現場移動/高圧および低圧注入系機能回復操作 <p>(現場操作)</p>														
燃料取替用水ビットへの補給 (解析上考慮せず)		<ul style="list-style-type: none"> ●現場移動/燃料取替用水ビットへの補給ラインアップ操作 <p>(現場操作)</p>														
事故後試料採取設備起動 (解析上考慮せず)		<ul style="list-style-type: none"> ●事故後試料採取設備起動ラインアップおよび起動操作 <p>(現場操作)</p>														
格納容器自然対流冷却準備 (解析上考慮せず)	運転員d	<ul style="list-style-type: none"> ●現場移動/原子炉補機冷却系加圧操作準備 <p>(現場操作)</p>														
事故後試料採取設備起動 (解析上考慮せず)		<ul style="list-style-type: none"> ●現場移動/原子炉補機冷却系加圧操作 <p>(現場操作)</p>														
事故後試料採取設備起動 (解析上考慮せず)		<ul style="list-style-type: none"> ●事故後試料採取設備用電源準備 <p>(現場操作)</p>														

・炉心溶融に至ると判断された場合、発電課長(当直)の指示により、運転員および災害対策要員は全面マスクを着用する。

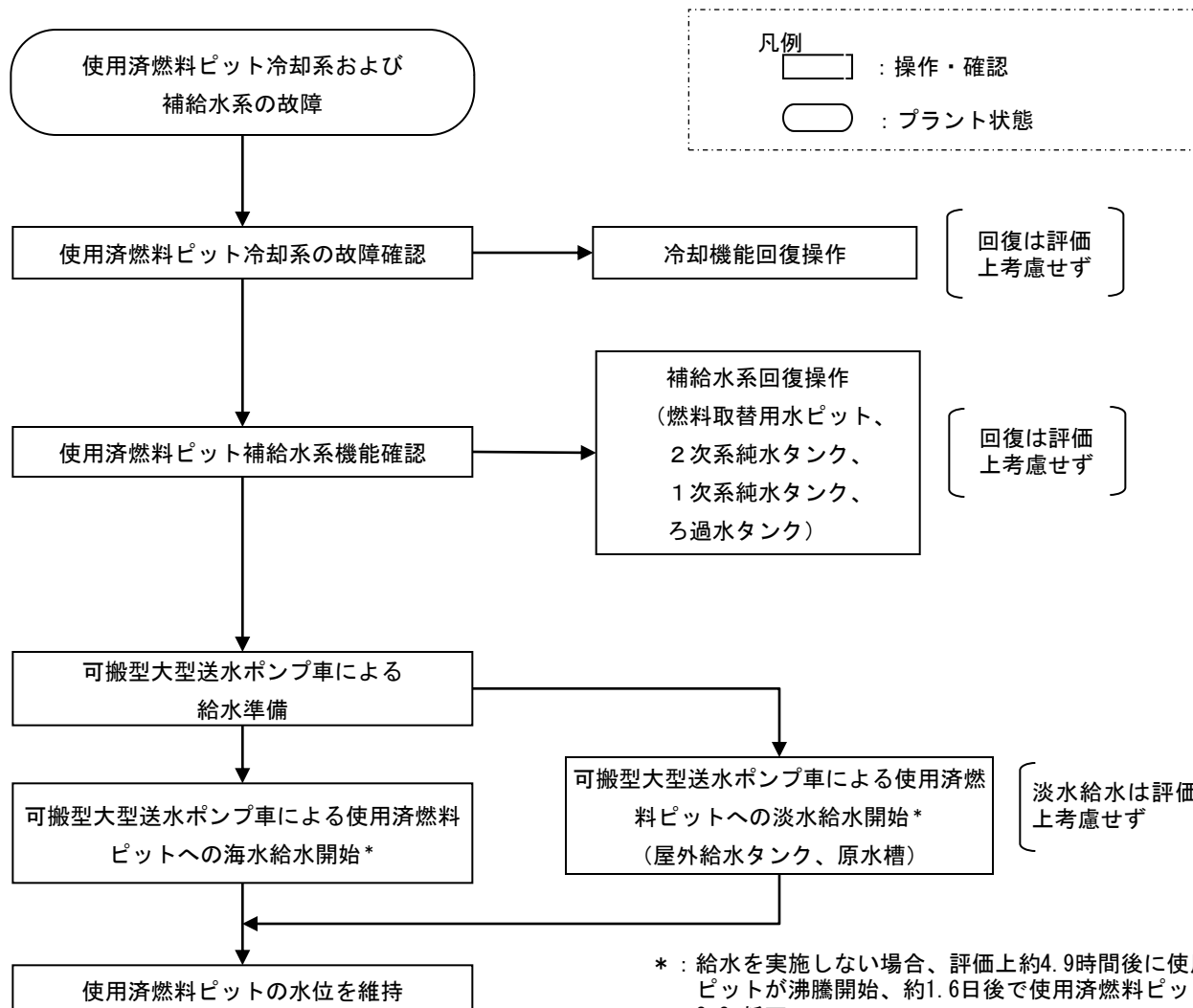
泊発電所3号機 重大事故等対策有効性評価 成立性確認

＜使用済燃料ピットの燃料損傷防止＞
【想定事故1】

1. 対応手順の概要フロー

【評価事故シーケンス】

使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失することにより、使用済燃料ピット内の水の温度が上昇し、蒸発により水位が低下する事故



* : 給水を実施しない場合、評価上約4.9時間後に使用済燃料ピットが沸騰開始、約1.6日後で使用済燃料ピット水位が3.3m低下
(3.3mは、被ばく評価上、遮蔽を維持する水位)

2. 主要評価条件および重大事故対策概要図

【想定事故 1】

(使用済燃料ピット冷却系及び補給水系の故障)
対策実施までの時間余裕を厳しくする観点から、崩壊熱が高い燃料取出直後において、使用済燃料ピット冷却系および補給水系が故障する事象を選定する。

項目	主要評価条件※1
SFP崩壊熱	11.508MW
事象発生前SFP水温	40℃
事象発生前SFP水位	NWL
SFPIに隣接するピットの状態	Aピット、Bピット、検査ピットおよびキャナル接続
放射線の遮蔽が維持される水位	燃料頂部から4.25m
蒸発による水位低下量および蒸発水量	水位低下量：3.3m 蒸発水量：約630m ³

※1：主要評価条件設定の考え方は補足説明資料1参照

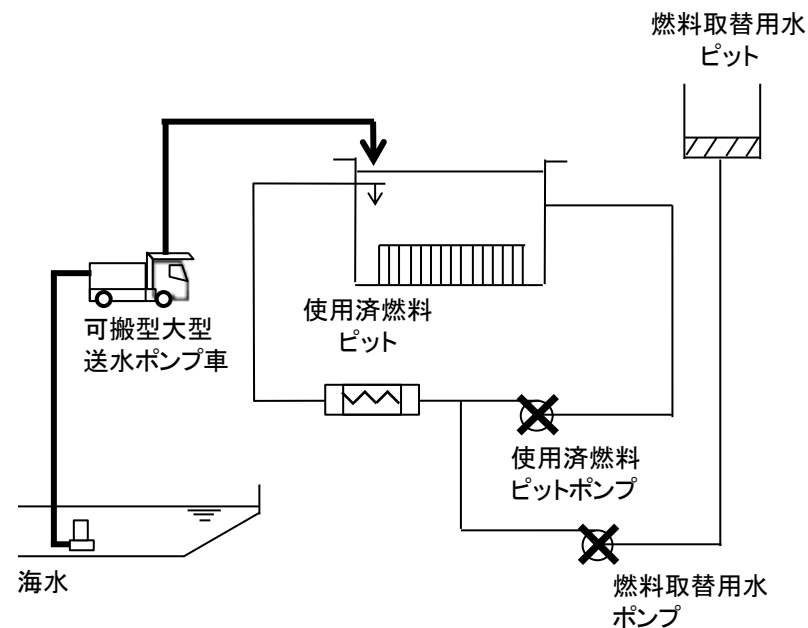


図1 重大事故対策概要図

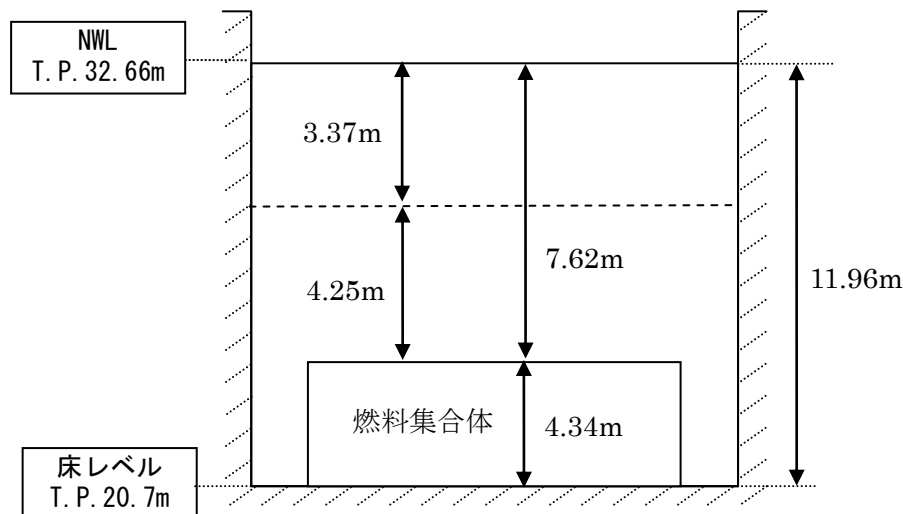
3. 燃料取出スキーム

燃料取出スキーム(泊発電所3号機) 停止時

取出燃料	泊3号炉燃料					泊1, 2号炉燃料		
	冷却期間	MOX燃料		ウラン燃料		冷却期間	ウラン燃料	
		取出燃料数	崩壊熱(MW)	取出燃料数	崩壊熱(MW)		取出燃料数	崩壊熱(MW)
今回取出	7.5日	16体	0.978	39体	1.712	—	—	—
今回取出	7.5日	16体	1.110	39体	1.855	—	—	—
今回取出	7.5日	8体	0.571	39体	1.988	—	—	—
1サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×1+7.5日	※1	0.176	39体	0.234	—	—	—
2サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×2+7.5日	※1	0.088	39体	0.127	2年	40体×2	0.256
3サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×3+7.5日	※1	0.062	39体	0.084	(13ヶ月+30日)×1+2年	40体×2	0.168
4サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×4+7.5日	※1	0.053	39体	0.064	—	—	—
5サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×5+7.5日	※1	0.049	—	—	—	—	—
6サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×6+7.5日	※1	0.047	—	—	—	—	—
7サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×7+7.5日		0.045	—	—	—	—	—
...	—	—	—	—	—
59サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×59+7.5日	※1	0.025	—	—	—	—	—
60サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×60+7.5日	※1	0.025	—	—	—	—	—
61サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×61+7.5日	8体	0.013	—	—	—	—	—
小計	—	1008体	5.020	273体	6.064		160体	0.424
合計	取出燃料体数※2				崩壊熱			
	1,441体				11.508MW			

※1: 2回照射MOX燃料8体、3回照射MOX燃料8体
 ※2: 泊発電所3号機使用済燃料ピットの燃料保管容量は1440体

4. 評価結果（その1）



○使用済燃料ピット保有水高さと遮蔽機能について
燃料頂部より4.25m水位を有していれば、使用済燃料ピット中央水面の線量率が燃料取替時の燃料取扱建屋内の遮蔽設計基準値（0.15mSv/h）以下となるため、許容水位低下量は3.37mとなるが、安全側に3.3mとして評価を行う。

図2 使用済燃料ピット水位概要図

（評価結果：使用済燃料ピット水の100℃到達時間）

本事象が発生した場合、使用済燃料ピット水は徐々に温度上昇して100℃に達する。評価においては、100℃までの時間が厳しくなるようにAピットおよびBピットの相互の保有水の混合は考慮せず、片側のピットに発熱量の高い燃料を選択的に貯蔵した状態を想定した結果、100℃到達時間はAピットで約4.9時間となった。

100℃到達時間評価結果

	水量	崩壊熱※1	評価結果
① Aピット	約720m ³	9.813MW	約4.9時間
② Bピット	約1,030m ³	10.382MW	約6.6時間

※1：当該ピットに発熱量の高い燃料を選択的に貯蔵した場合の崩壊熱

4. 評価結果（その2）

（評価結果：SFP水の許容水位到達時間）

Aピットの水温が100℃に達した後の水の蒸発による水位低下時間評価では、Aピットの水の蒸発に要する時間と、Aピットに繋がる他ピットから流れ込む水の蒸発に要する時間に分けて計算する。

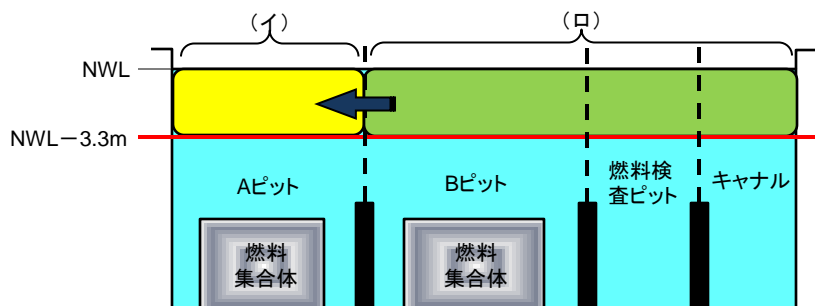
AピットおよびBピット合計の崩壊熱11.508MWより蒸発水量は約19.16m³/hとなることから、（イ）に示すとおりAピットの3.3m分の水位低下時間は約10.9時間となった。さらに他ピットの3.3m分の評価水量がAピットに流れ込み100℃に達する時間および水位低下に要する時間は、（ロ）に示すとおり約23.9時間となった。

（イ）水位低下時間（Aピット）

	評価結果
③3.3m分の評価水量（Aピット）	約210m ³
④崩壊熱による蒸発水量	約19.16m ³ /h
⑤3.3m水位低下時間（③／④）	約10.9時間

（ロ）水位低下時間（他ピット）

	評価結果
⑥3.3m分の評価水量（他ピット）	約420m ³
Bピット	約310m ³
A、Bピット間	約5m ³
燃料取替チャンネル	約45m ³
燃料検査ピット	約60m ³
⑦評価水量が100℃に達する時間	約2.0時間
⑧崩壊熱による蒸発水量	約19.16m ³ /h
⑨3.3m水位低下時間（⑥／⑧）	約21.9時間
⑩合計（⑦＋⑨）	約23.9時間



（イ）：Aピットの水の蒸発
（ロ）：他ピットから流れ込む水の蒸発

（評価結果まとめ）

以上より、Aピットの100℃までの温度上昇時間（約4.9時間）＋Aピットの蒸発時間（約10.9時間）＋他ピットから流れ込む水の温度上昇・蒸散時間（約23.9時間）＝約39.7時間（約1.6日）が、事象発生から水位が3.3m低下するのに要する時間である。

重大事故対策として用いる可搬型大型送水ポンプ車の容量は300m³/hであり、蒸発水量を上回っていることから、使用済燃料ピット水位が3.3m低下するまでに給水を行うことで、遮蔽を維持する水位は確保できる。

使用済燃料ピットは純水冠水状態においても臨界未満とする設計であり、水位が維持されている場合において沸騰状態となった場合でも、使用済燃料ピット保有水の密度低下により反応度は負側となるため、使用済燃料ピットの未臨界は維持される。

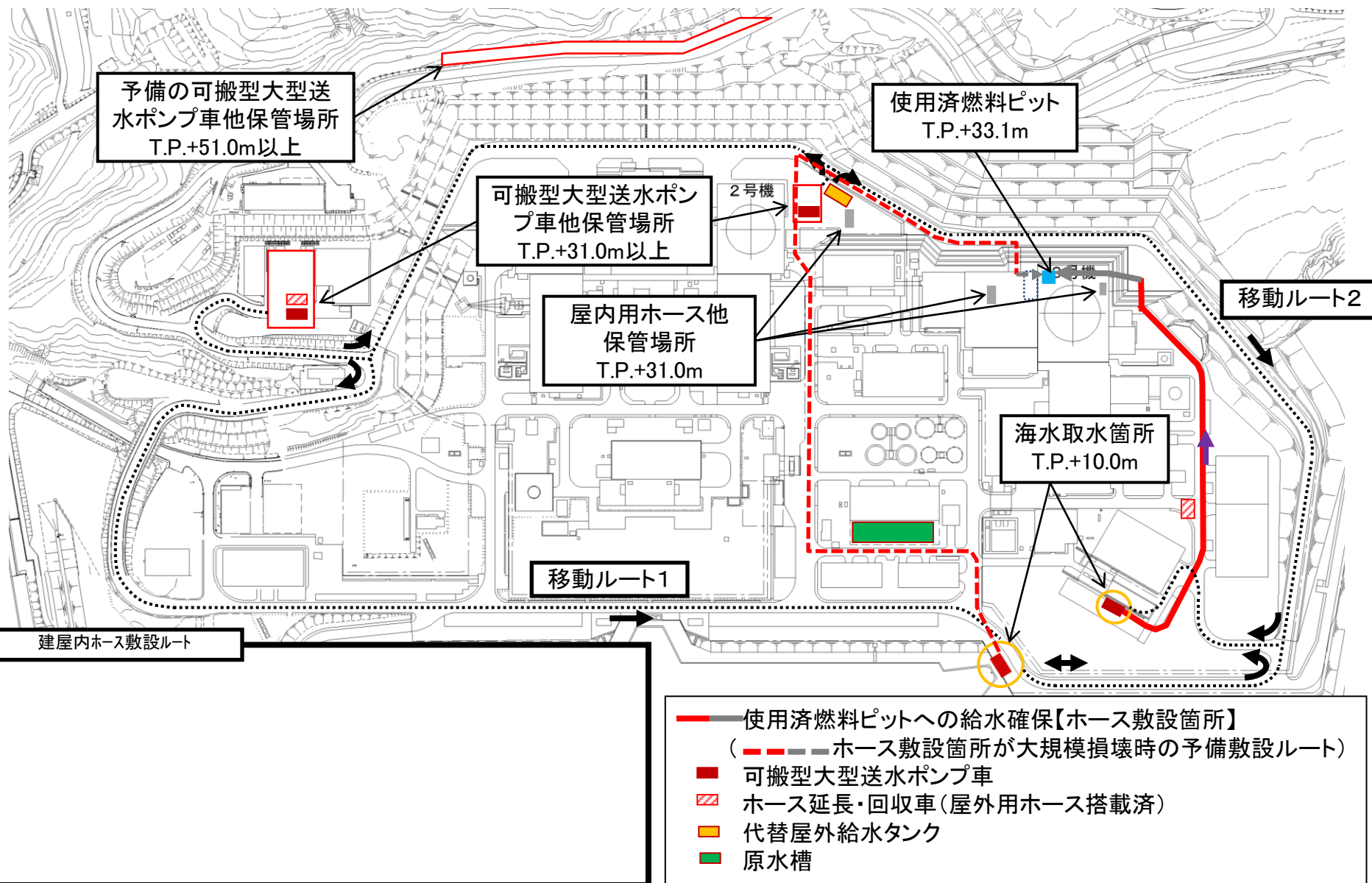
5. 使用機器リスト

対象機器	重大事故対策	要求事項	仕様	備考
可搬型大型送水ポンプ車	使用済燃料ピットへの海水等給水	<ul style="list-style-type: none"> 給水流量：20m³/h 給水開始時間：約1.6日後 	<ul style="list-style-type: none"> 容量：300m³/h/台 吐出圧力：1.3MPa[gage] 台数：2台+α※ 	使用済燃料ピットの冷却機能及び注水機能が喪失した場合において、燃料を冷却するため、水面の線量率が0.15mSv/hとなる水位に低下するまでに海水等を給水する。
使用済燃料ピット水位計（AM用）	使用済燃料ピットの水位監視	—	<ul style="list-style-type: none"> 計測範囲：<input type="text"/> 個数：2 	重大事故時において使用済燃料ピットの水位を中央制御室にて監視する。
使用済燃料ピット温度計（AM用）	使用済燃料ピットの水溫監視	—	<ul style="list-style-type: none"> 計測範囲：0～100℃ 個数：2 	重大事故時において使用済燃料ピットの水溫を中央制御室にて監視する。
使用済燃料ピット監視カメラ	使用済燃料ピットの状態監視	—	<ul style="list-style-type: none"> 防爆赤外線サーモカメラ 個数：1 	重大事故時において使用済燃料ピットの状態を中央制御室にて監視する。
使用済燃料ピットエリアモニタ	使用済燃料ピットエリアの線量当量率監視	—	<ul style="list-style-type: none"> 計測範囲：1～10⁵μSv/h 個数：1 	重大事故時において使用済燃料ピットエリアの線量当量率を中央制御室にて監視する。
使用済燃料ピット可搬型エリアモニタ	使用済燃料ピットエリアの線量当量率監視	—	<ul style="list-style-type: none"> 計測範囲：0.010～99.99mSv/h 個数：1 	重大事故時において使用済燃料ピットエリアの線量当量率を監視する。

※ α は発電所共通予備

6. 操作機器配置図（全体）

（使用済燃料ピット冷却系及び補給水系の機能喪失）



7. 必要な要員および作業項目

●夜間・休日の初動対応要員

		対応要員数	実働要員
運転員	3号機中央制御室	6名	6名
災害対策要員	社員 (当番(指揮、通報))	(1~3号共通)3名	3名 ※5
	社員 (運転支援、電源、給水等)	(3号)3名	2名 ※4
	協力会社 (運転支援、電源、給水等)	(3号)4名	
	協力会社(瓦礫撤去、給油ホース接続)	(1~3号共通)2名	2名 ※6
	協力会社(消防)	(1~3号共通)8名	8名 ※6
小計		26名	21名
		余裕	5名 ★

●召集要員構成(H25.7.17現在)

召集要員	宮丘地区※1	325名
(技術系社員)	地元4カ町村※2	104名
小計		429名

対応要員の内訳	要員 ※3	作業内容	時間	作業場所	
○運転員(3号機中央制御室対応要員) 3号機運転員(3名) ・発電課長(当直) ・副長 ・運転員a	運転員a	【使用済燃料ビット温度、水位の監視】 使用済燃料ビット温度、水位の監視	-	中央制御室	
		【使用済燃料ビット冷却系機能回復操作(評価上考慮せず)】 使用済燃料ビットポンプ冷却系機能回復操作	-		
	○運転員(現場操作者) 3号機運転員(3名) ・運転員b,c,d	運転員b	【使用済燃料ビットポンプ冷却系機能回復操作(評価上考慮せず)】 使用済燃料ビットポンプ冷却系機能回復操作 【使用済燃料ビット補給水系回復操作(評価上考慮せず)】 燃料取替用水ビットからの補給操作	-	原子炉建屋
		運転員c	【使用済燃料ビット補給水系回復操作(評価上考慮せず)】 燃料取替用水ビットからの補給 2次系純水タンクからの補給	-	原子炉建屋
	運転員d	【使用済燃料ビット補給水系回復操作(評価上考慮せず)】 1次系純水タンクからの補給	-	原子炉補助建屋	

対応要員の内訳	要員 ※3	作業内容	時間	作業場所
○災害対策要員(2名) ・A'(社員) ・B'(社員または協力会社)	災害対策要員 A',B'	●屋外給水タンクからの使用済燃料ビットへの補給(評価上考慮せず) ・ホース敷設・接続(T.P.31m~使用済燃料ビット) ・ホース延長・回収車によるホース敷設・接続 ・可搬型大型送水ポンプ車の設置および送水 ※7	≦約1.6日	屋外給水タンク ~原子炉建屋背面の道路、 使用済燃料ビットエリア
		●原水槽からの使用済燃料ビットへの補給(評価上考慮せず) ・ホース敷設・接続(T.P.31m~使用済燃料ビット) ・ホース延長・回収車によるホース敷設・接続 ・可搬型大型送水ポンプ車の設置および送水 ※7		原水槽 ~原子炉建屋背面の道路、 使用済燃料ビットエリア
		●海水からの使用済燃料ビットへの補給 ・ホース敷設・接続(T.P.31m~使用済燃料ビット) ・ホース延長・回収車によるホース敷設・接続 ・可搬型大型送水ポンプ車の設置および送水 ※7		スクリーン室または取水口 ~原子炉建屋背面の道路、 使用済燃料ビットエリア

※1:宮丘地区からの召集要員とは、社員(社宅、みやおか寮、柏木寮、桜木寮、はまなす寮)

※2:地元4カ町村からの召集要員とは、宮丘地区を除く、地元4カ町村(岩内町、共和町、泊村、神恵内村)

※3:要員数については実際の現場移動時間および作業時間を考慮した人員である。ただし、今後の更なる要員の検討により変更が必要となる可能性がある。

※4:2名のうち、1名は社員、1名は社員または協力会社社員とする。

※5:社員(当番(指揮、通報))は、緊急時対策所にて、指揮または通報の対応を専属で行う。

※6:災害対策要員のうち、協力会社(瓦礫撤去、給油ホース接続)および協力会社(消防)は、それぞれの作業を専属で担当することから、他の作業およびサポート要員としては配置しない。したがって、それぞれが担当する作業が発生しない場合であっても、対応要員全員が作業している表記としている。

※7:可搬型大型送水ポンプ車1台が使用可能な水源へ移動し、使用済燃料ビットへの給水を実施する。

○要員人数	平日昼間に事故が発生した場合に十分な要員数を確保できるのは当然のことながら、夜間・休日においても、初動対応要員(運転員、災害対策要員)および召集要員(技術系社員)により、事故収束作業に必要な要員が確保できる体制となっている。
-------	--

★初動対応開始後、サポート要員5名を中央制御室に待機させ、通信手段の不具合や要員の受傷など不測の事態に備える。

8. 対応手順と所要時間 (1)

手順の項目	要員	手順の内容	経過時間(分)																備考
			10	20	30	40	50	60	70	80	4	10	16	22	28	34	40		
			事象発生 プラント状況判断 4.9時間 使用済燃料ピット沸騰 約1.6日																
状況判断	運転員	●使用済燃料ピット冷却系機能喪失確認 使用済燃料ピット水位低下、使用済燃料ピット温度上昇、 使用済燃料ピットポンプの運転状態 (中央制御室)	10分																
使用済燃料ピット 温度、水位の監視	運転員a	●使用済燃料ピット温度、水位の監視 (中央制御室)	適宜監視																
使用済燃料ピット 冷却系機能回復操作 (評価上考慮せず)		●使用済燃料ピットポンプ冷却系機能回復操作 (中央制御室操作)	適宜実施																
使用済燃料ピット 補給水系回復操作 (評価上考慮せず)		●燃料取替用水ピットからの給水確保操作 (中央制御室)	適宜実施																
使用済燃料ピット 冷却系機能回復操作 (評価上考慮せず)		●現場移動/使用済燃料ピット冷却系機能回復操作 (現場操作)	適宜実施																当該機能の回復が困難と判断された際は、その時点で他の機能回復に努める。
使用済燃料ピット 補給水系機能回復操作 (評価上考慮せず)	運転員b	●現場移動/ろ過水タンクからの補給 (現場操作)	適宜実施																
	運転員c	●現場移動/燃料取替用水ピットからの補給 ●現場移動/2次系統水タンクからの補給 (現場操作)	適宜実施 適宜実施																※2: 使用済燃料ピット補給水系が回復不能の場合
	運転員d	●現場移動/1次系統水タンクからの補給 (現場操作)	適宜実施																

各操作・作業の必要時間については、実際の現場移動時間および作業時間を確認した上で算出している。

凡例 【①】



8. 対応手順と所要時間（2）

手順の項目	要員	手順の内容	経過時間		備考
			(分)	(時間)	
			10 20 30 40 50 // 5 10 15 20 25 30 35 40	4.9時間 使用済燃料ピット沸騰開始	約1.6日
		▽プラント状況判断			
使用済燃料ピットへの給水確保	災害対策要員 A' B'	●ホース敷設・接続 (T.P.31m～使用済燃料ピット)	[1.5]	1.0	
屋外給水タンクからの使用済燃料ピットへの補給 (評価上考慮せず)	災害対策要員 A' B'	●ホース延長・回収車によるホース敷設・接続 (屋外給水タンク～可搬型大型送水ポンプ車～T.P.31m)	[2.5]	2.5	
	災害対策要員 B'	●可搬型大型送水ポンプ車により適宜送水 (屋外給水タンク横)	[5.0]		災害対策本部の指示により適宜送水を継続
原水槽からの使用済燃料ピットへの補給 (評価上考慮せず)	災害対策要員 A' B'	●ホース延長・回収車によるホース敷設・接続 (原水槽～可搬型大型送水ポンプ車～T.P.31m)	[2.5]	2.5	※
	災害対策要員 B'	●可搬型大型送水ポンプ車により適宜送水 (原水槽横)	[5.0]		災害対策本部の指示により適宜送水を継続
海水からの使用済燃料ピットへの補給	災害対策要員 A' B'	●ホース延長・回収車によるホース敷設・接続 (スクリーン室または取水口～可搬型大型送水ポンプ車～T.P.31m)	[2.5]	2.5	※
	災害対策要員 B'	●可搬型大型送水ポンプ車により適宜送水 (循環水ポンプ建屋横等)	[5.0]		災害対策本部の指示により適宜送水を継続

使用済燃料ピットへの給水は、使用済燃料ピット水面の線量率が0.15mSv/hとなる約1.6日後までに対応を行う。
※給水の確保が困難と判断された場合は、その時点で他の給水方法確保に努める。

災害対策要員	通信手段	通信先
A'	衛星携帯電話、トランシーバー	災害対策本部、屋外
B'	トランシーバー	屋外

各操作・作業の必要時間については、実際の現場移動時間および作業時間を確認した上で算出している。

凡例【①】



- ①: 操作が開始できる最早時間
②: 必要操作時間

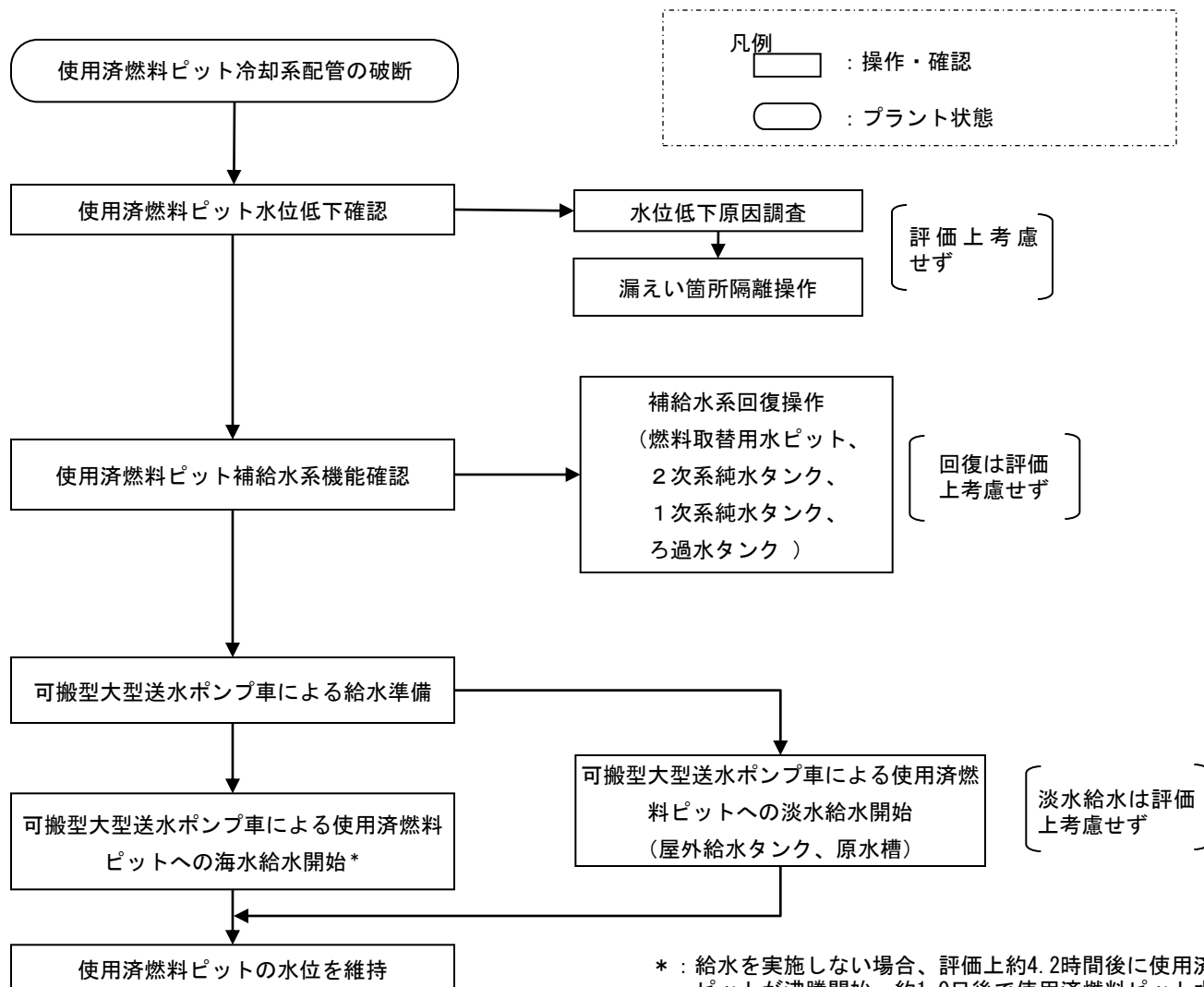
泊発電所3号機 重大事故等対策有効性評価 成立性確認

＜使用済燃料ピットの燃料損傷防止＞
【想定事故2】

1. 対応手順の概要フロー

【評価事故シーケンス】

サイフォン現象等により使用済燃料貯蔵槽内の水の小規模な喪失が発生し、使用済燃料貯蔵層の水位が低下する事故



* : 給水を実施しない場合、評価上約4.2時間後に使用済燃料ピットが沸騰開始、約1.0日後で使用済燃料ピット水位が2.0m低下
(2.0mは、被ばく評価上、遮蔽を維持する水位)

2. 主要評価条件および重大事故対策概要図

【想定事故2】（使用済燃料ピット冷却系配管の破断）

対策実施までの時間余裕を厳しくする観点から、崩壊熱が高い燃料取出直後において、使用済燃料ピット冷却系配管の破断により使用済燃料ピット水が流出する事象を選定する。

項目	主要評価条件※1
SFP崩壊熱	11.508MW※2
事象発生前SFP水温	40℃
SFPに隣接するピット状態	Aピット、Bピット、検査ピット およびチャンネル接続
放射線の遮蔽が維持される水位	燃料頂部から4.25m
冷却系配管の破断による水位低下量	NWL-1.35m
蒸発による水位低下量 および蒸発水量	水位低下量：2.0m 蒸発水量：約362m ³

※1：主要評価条件設定の考え方は補足説明資料1参照

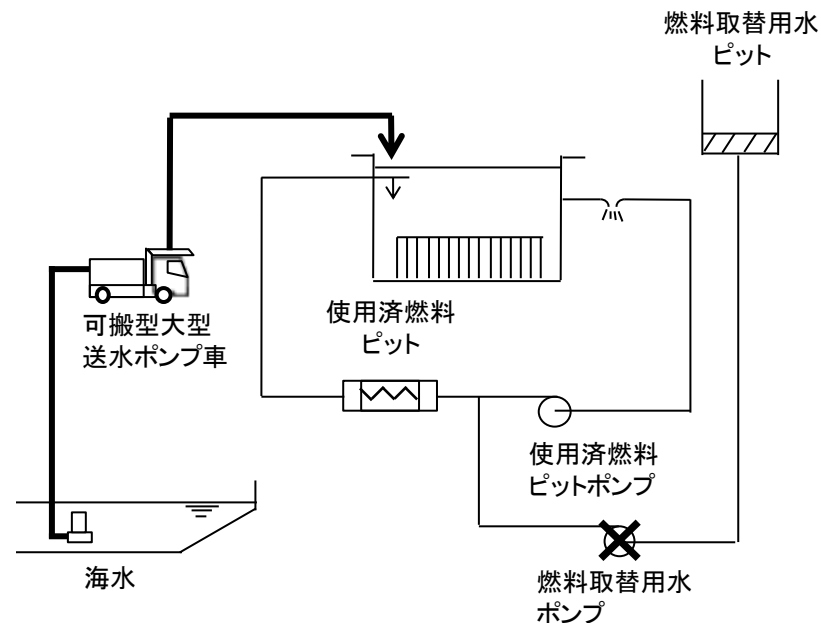


図1 重大事故対策概要図

3. 燃料取出スキーム

燃料取出スキーム(泊発電所3号機) 停止時

取出燃料	泊3号炉燃料					泊1, 2号炉燃料		
	冷却期間	MOX燃料		ウラン燃料		冷却期間	ウラン燃料	
		取出燃料数	崩壊熱(MW)	取出燃料数	崩壊熱(MW)		取出燃料数	崩壊熱(MW)
今回取出	7.5日	16体	0.978	39体	1.712	—	—	—
今回取出	7.5日	16体	1.110	39体	1.855	—	—	—
今回取出	7.5日	8体	0.571	39体	1.988	—	—	—
1サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×1+7.5日	※1	0.176	39体	0.234	—	—	—
2サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×2+7.5日	※1	0.088	39体	0.127	2年	40体×2	0.256
3サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×3+7.5日	※1	0.062	39体	0.084	(13ヶ月+30日)×1+2年	40体×2	0.168
4サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×4+7.5日	※1	0.053	39体	0.064	—	—	—
5サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×5+7.5日	※1	0.049	—	—	—	—	—
6サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×6+7.5日	※1	0.047	—	—	—	—	—
7サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×7+7.5日		0.045	—	—	—	—	—
...	—	—	—	—	—
59サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×59+7.5日	※1	0.025	—	—	—	—	—
60サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×60+7.5日	※1	0.025	—	—	—	—	—
61サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×61+7.5日	8体	0.013	—	—	—	—	—
小計	—	1008体	5.020	273体	6.064		160体	0.424
合計	取出燃料体数※2				崩壊熱			
	1,441体				11.508MW			

※1: 2回照射MOX燃料8体、3回照射MOX燃料8体

※2: 泊発電所3号機使用済燃料ピットの燃料保管容量は1440体

4. 評価結果（その1）

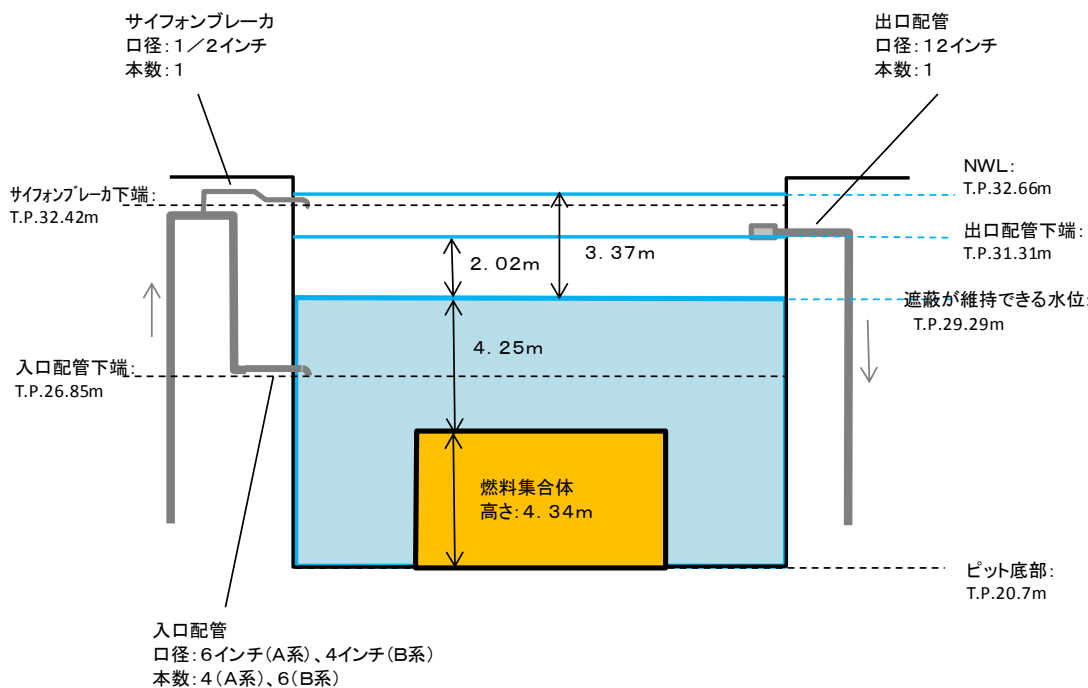


図2 使用済燃料ピット水位概要図

○使用済燃料ピット保有水高さと遮蔽機能について

使用済燃料ピット入口配管にはサイフォンブレーカを設置しているため、使用済燃料ピット水位がサイフォンブレーカ下端まで低下すれば入口配管に生じるサイフォン効果は解除される。

そのため、使用済燃料ピット冷却配管に破断が生じた場合、使用済燃料ピット出口配管高さに水位が到達すれば冷却材の流出は停止する。漏えい停止後の水位と使用済燃料ピット中央水面の線量率が燃料取替時の遮蔽基準値（0.15mSv/h）に相当する水位との差は2.02mとなるため、2.0mとして評価を行う。

（評価結果：使用済燃料ピット水の100℃到達時間）

本事象が発生した場合、使用済燃料ピット水は徐々に温度上昇して100℃に達する。評価においては、100℃までの時間が厳しくなるようにAピットおよびBピットの相互の保有水の混合は考慮せず、片側のピットに発熱量の高い燃料を選択的に貯蔵した状態を想定した結果、100℃到達時間はAピットで約4.2時間となった。

100℃到達時間評価結果

	水量	崩壊熱※1	評価結果
① Aピット	約630m ³	9.813MW	約4.2時間
② Bピット	約900m ³	10.382MW	約5.8時間

※1：当該ピットに発熱量の高い燃料を選択的に貯蔵した場合の崩壊熱

4. 評価結果（その2）

（評価結果： SFP水の許容水位到達時間）

Aピットの水温が100℃に達した後の水の蒸発による水位低下時間評価では、Aピットの水の蒸発に要する時間と、Aピットに繋がる他ピットから流れ込む水の蒸発に要する時間に分けて計算する。

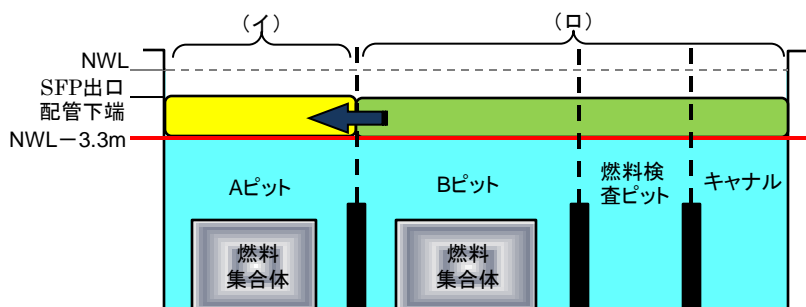
AピットおよびBピット合計の崩壊熱11.508MWより蒸発水量は約19.16m³/hとなることから、（イ）に示すとおりAピットの2.0m分の水位低下時間は約6.2時間となった。さらに他ピットの2.0m分の評価水量がAピットに流れ込み100℃に達する時間および水位低下に要する時間は、（ロ）に示すとおり約13.7時間となった。

（イ）水位低下時間（Aピット）

	評価結果
③2.0m分の評価水量（Aピット）	約120m ³
④崩壊熱による蒸発水量	約19.16m ³ /h
⑤2.0m水位低下時間（③／④）	約6.2時間

（ロ）水位低下時間（他ピット）

	評価結果
⑥2.0m分の評価水量（他ピット）	約242m ³
Bピット	約180m ³
A、Bピット間	約3m ³
燃料取替チャンネル	約23m ³
燃料検査ピット	約36m ³
⑦評価水量が100℃に達する時間	約1.1時間
⑧崩壊熱による蒸発水量	約19.16m ³ /h
⑨2.0m水位低下時間（⑥／⑧）	約12.6時間
⑩合計（⑦＋⑨）	約13.7時間



（イ）：Aピットの水の蒸散
（ロ）：他ピットから流れ込む水の蒸散

（評価結果）

以上より、Aピットの100℃までの温度上昇時間（約4.2時間）＋Aピットの蒸発時間（約6.2時間）＋他ピットから流れ込む水の温度上昇・蒸発時間（約13.7時間）＝約24.1時間（約1.0日）が、事象発生から水位が2.0m低下するのに要する時間である。重大事故対策として用いる可搬型大型送水ポンプ車の容量は300m³/hであり、蒸発水量を上回っていることから、使用済燃料ピット水位が2.0m低下するまでに給水を行うことで、遮蔽を維持する水位は確保できる。

使用済燃料ピットは純水冠水状態においても臨界未満とする設計であり、水位が維持されている場合において沸騰状態となった場合でも、使用済燃料ピット保有水の密度低下により反応度は負側となるため、使用済燃料ピットの未臨界は維持される。

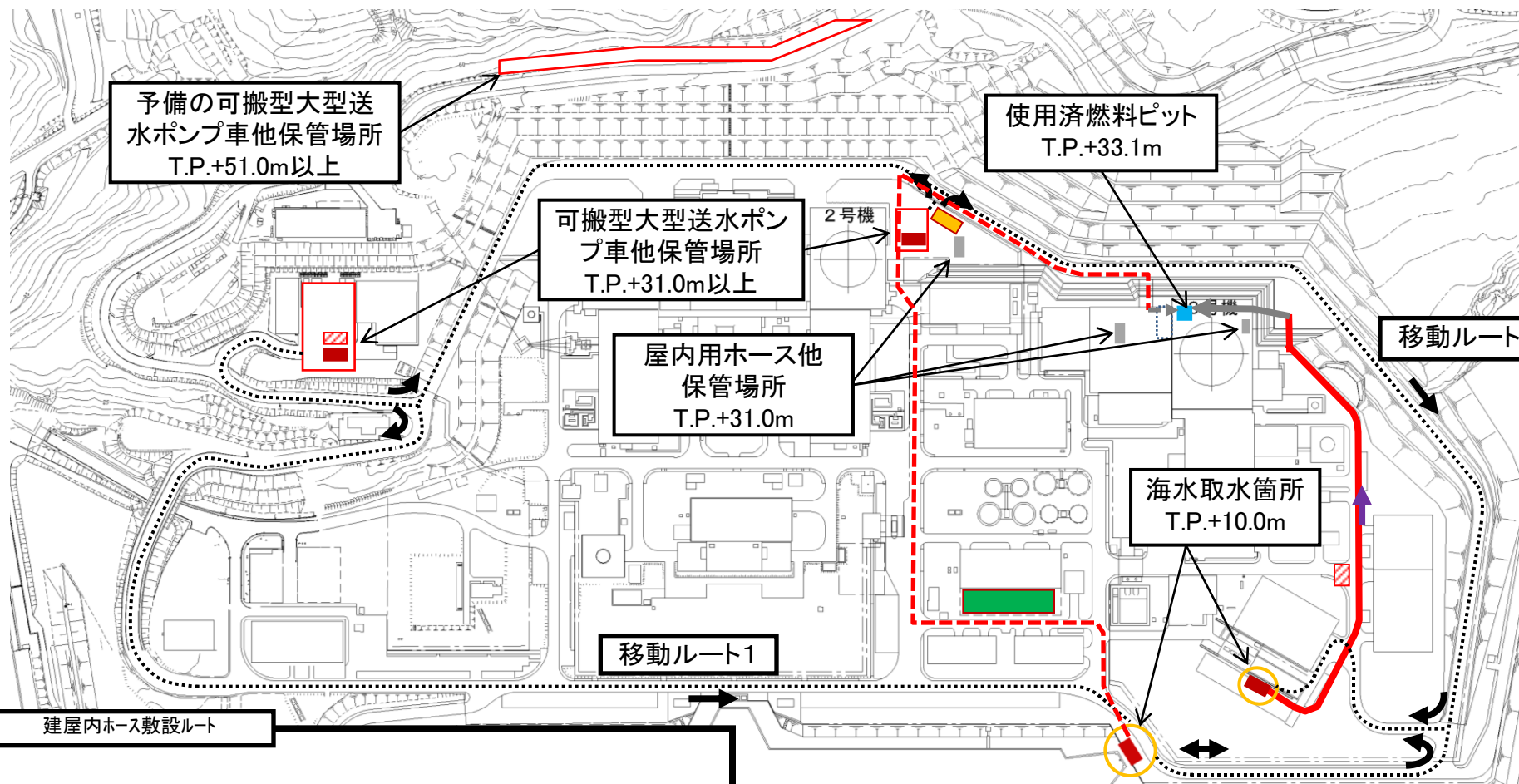
5. 使用機器リスト

対象機器	重大事故対策	要求事項	仕様	備考
可搬型大型送水ポンプ車	使用済燃料ピットへの海水等給水	<ul style="list-style-type: none"> 給水流量：20m³/h 給水開始時間：約1日後 	<ul style="list-style-type: none"> 容量：300m³/h/台 吐出圧力：1.3MPa[gage] 台数：2台+α※ 	使用済燃料ピットの冷却機能及び注水機能が喪失した場合において、燃料を冷却するため、水面の線量率が0.15mSv/hとなる水位に低下するまでに海水等を給水する。
使用済燃料ピット水位計（AM用）	使用済燃料ピットの水位監視	—	<ul style="list-style-type: none"> 計測範囲：<input type="text"/> 個数：2 	重大事故時において使用済燃料ピットの水位を中央制御室にて監視する。
使用済燃料ピット温度計（AM用）	使用済燃料ピットの水溫監視	—	<ul style="list-style-type: none"> 計測範囲：0～100℃ 個数：2 	重大事故時において使用済燃料ピットの水溫を中央制御室にて監視する。
使用済燃料ピット監視カメラ	使用済燃料ピットの状態監視	—	<ul style="list-style-type: none"> 防爆赤外線サーモカメラ 個数：1 	重大事故時において使用済燃料ピットの状態を中央制御室にて監視する。
使用済燃料ピットエリアモニタ	使用済燃料ピットエリアの線量当量率監視	—	<ul style="list-style-type: none"> 計測範囲：1～10⁵ μSv/h 個数：1 	重大事故時において使用済燃料ピットエリアの線量当量率を中央制御室にて監視する。
使用済燃料ピット可搬型エリアモニタ	使用済燃料ピットエリアの線量当量率監視	—	<ul style="list-style-type: none"> 計測範囲：0.010～99.99mSv/h 個数：1 	重大事故時において使用済燃料ピットエリアの線量当量率を監視する。

※ α は発電所共通予備

6. 操作機器配置図（全体）

（使用済燃料ピット冷却系配管の破断）



- 使用済燃料ピットへの給水確保【ホース敷設箇所】
（ - - - ホース敷設箇所が大規模損壊時の予備敷設ルート）
- 可搬型大型送水ポンプ車
- ▨ ホース延長・回収車（屋外用ホース搭載済）
- 代替屋外給水タンク
- 原水槽

7. 必要な要員および作業項目

●夜間・休日の初動対応要員

		対応要員数	実働要員
運転員	3号機中央制御室	6名	6名
災害対策要員	社員 (当番(指揮、通報))	(1~3号共通)3名	3名 ※5
	社員 (運転支援、電源、給水等)	(3号)3名	2名 ※4
	協力会社 (運転支援、電源、給水等)	(3号)4名	
	協力会社(瓦礫撤去、給油ホース接続)	(1~3号共通)2名	2名 ※6
	協力会社(消防)	(1~3号共通)8名	8名 ※6
小計		26名	21名
		余裕	5名★

●召集要員構成(H25.7.17現在)

召集要員 (技術系社員)	宮丘地区※1	325名
	地元4力町村※2	104名
小計		429名

対応要員の内訳	要員 ※3	作業内容	時間	作業場所
○運転員(3号機中央制御室対応要員) 3号機運転員(3名) ・発電課長(当直) ・副長 ・運転員a	運転員a	【使用済燃料ピット温度、水位の監視】 使用済燃料ピット温度、水位の監視	—	中央制御室
		【使用済燃料ピットポンプ停止操作(評価上考慮せず)】 使用済燃料ピットポンプ停止	—	
		【使用済燃料ピット補給水系回復操作(評価上考慮せず)】 燃料取替用水ピットからの補給	—	
	○運転員(現場操作者) 3号機運転員(3名) ・運転員b,c,d	運転員b	【漏えい箇所隔離操作(評価上考慮せず)】 使用済燃料ピット冷却系統の隔離 【使用済燃料ピット補給水系機能回復操作(評価上考慮せず)】 ろ過タンクからの補給	—
	運転員c	【使用済燃料ピット補給水系回復操作(評価上考慮せず)】 燃料取替用水ピットからの補給 2次系純水タンクからの補給	—	原子炉建屋
	運転員d	【使用済燃料ピット補給水系回復操作(評価上考慮せず)】 1次系純水タンクからの補給	—	原子炉補助建屋

対応要員の内訳	要員 ※3	作業内容	時間	作業場所
○災害対策要員(2名) ・A'(社員) ・B'(社員または協力会社)	災害対策要員 A',B'	●屋外給水タンクからの使用済燃料ピットへの補給(評価上考慮せず) ・ホース敷設・接続(T.P.31m~使用済燃料ピット) ・ホース延長・回収車によるホース敷設・接続 ・可搬型大型送水ポンプ車の設置および送水 ※7	≒約1.0日	屋外給水タンク ~原子炉建屋背面の道路、 使用済燃料ピットエリア
		●原水槽からの使用済燃料ピットへの補給(評価上考慮せず) ・ホース敷設・接続(T.P.31m~使用済燃料ピット) ・ホース延長・回収車によるホース敷設・接続 ・可搬型大型送水ポンプ車の設置および送水 ※7		原水槽 ~原子炉建屋背面の道路、 使用済燃料ピットエリア
		●海水からの使用済燃料ピットへの補給 ・ホース敷設・接続(T.P.31m~使用済燃料ピット) ・ホース延長・回収車によるホース敷設・接続 ・可搬型大型送水ポンプ車の設置および送水 ※7		スクリーン室 ~原子炉建屋背面の道路、 使用済燃料ピットエリア

※1: 宮丘地区からの召集要員とは、社員[社宅、みやおか寮、柏木寮、桜木寮、はまなす寮]

※2: 地元4力町村からの召集要員とは、宮丘地区を除く、地元4力町村(岩内町、共和町、泊村、神恵内村)

※3: 要員数については実際の現場移動時間および作業時間を考慮した人員である。
ただし、今後の更なる要員の検討により変更が必要となる可能性がある。

※4: 2名のうち、1名は社員、1名は社員または協力会社社員とする。

※5: 社員(当番(指揮、通報))は、緊急時対策所にて、指揮または通報の対応を専属で行う。

※6: 災害対策要員のうち、協力会社(瓦礫撤去、給油ホース接続)および協力会社(消防)は、それぞれの作業を専属で担当することから、他の作業およびサポート要員としては配置しない。したがって、それぞれが担当する作業が発生しない場合であっても、対応要員全員が作業している表記としている。

※7: 可搬型大型送水ポンプ車1台が使用可能な水源へ移動し、使用済燃料ピットへの給水を実施する。

○要員人数	平日昼間に事故が発生した場合に十分な要員数を確保できるのは当然のことながら、夜間・休日においても、初動対応要員(運転員、災害対策要員)および召集要員(技術系社員)により、事故収束作業に必要な要員が確保できる体制となっている。
-------	--

★初動対応開始後、サポート要員5名を中央制御室に待機させ、通信手段の不具合や要員の受傷など不測の事態に備える。

8. 対応手順と所要時間（1）

手順の項目	要員	手順の内容	経過時間		備考
			(分)	(時間)	
			10 20 30 40 50 60 70 80	4 8 12 16 20 24	
		▽ 事象発生			
		▽ プラント状況判断			
状況判断	運転員	●使用済燃料ピット冷却系配管破断確認 使用済燃料ピット水位低下、使用済燃料ピット温度上昇 (中央制御室)	10分		
使用済燃料ピット温度、水位の監視	運転員 a	●使用済燃料ピット温度、水位の監視 (中央制御室)		適宜監視	
使用済燃料ピットポンプ停止操作 (評価上考慮せず)		●使用済燃料ピットポンプ停止操作 (中央制御室操作)			
使用済燃料ピット補給水系回復操作 (評価上考慮せず)		●燃料取替用水ピットからの給水確保操作 (中央制御室操作)		適宜実施	
漏えい箇所隔離操作 (評価上考慮せず)		●現場移動/使用済燃料ピット冷却系統の隔離 (現場操作)		適宜実施	当該機能の回復が困難と判断された際は、その時点で他の機能回復に努める。
使用済燃料ピット補給水系回復操作 (評価上考慮せず)	運転員 b	●現場移動/ろ過水タンクからの補給 (現場操作)		適宜実施	※1: 使用済燃料ピット冷却機能が回復不能の場合
	運転員 c	●燃料取替用水ピットからの補給	※1	適宜実施	
		●2次系純水タンクからの補給 (現場操作)	※2	適宜実施	
	運転員 d	●現場移動/1次系純水タンクからの補給 (現場操作)	※2	適宜実施	※2: 使用済燃料ピット補給水系が回復不能の場合

各操作・作業の必要時間については、実際の現場移動時間および作業時間を確認した上で算出している。

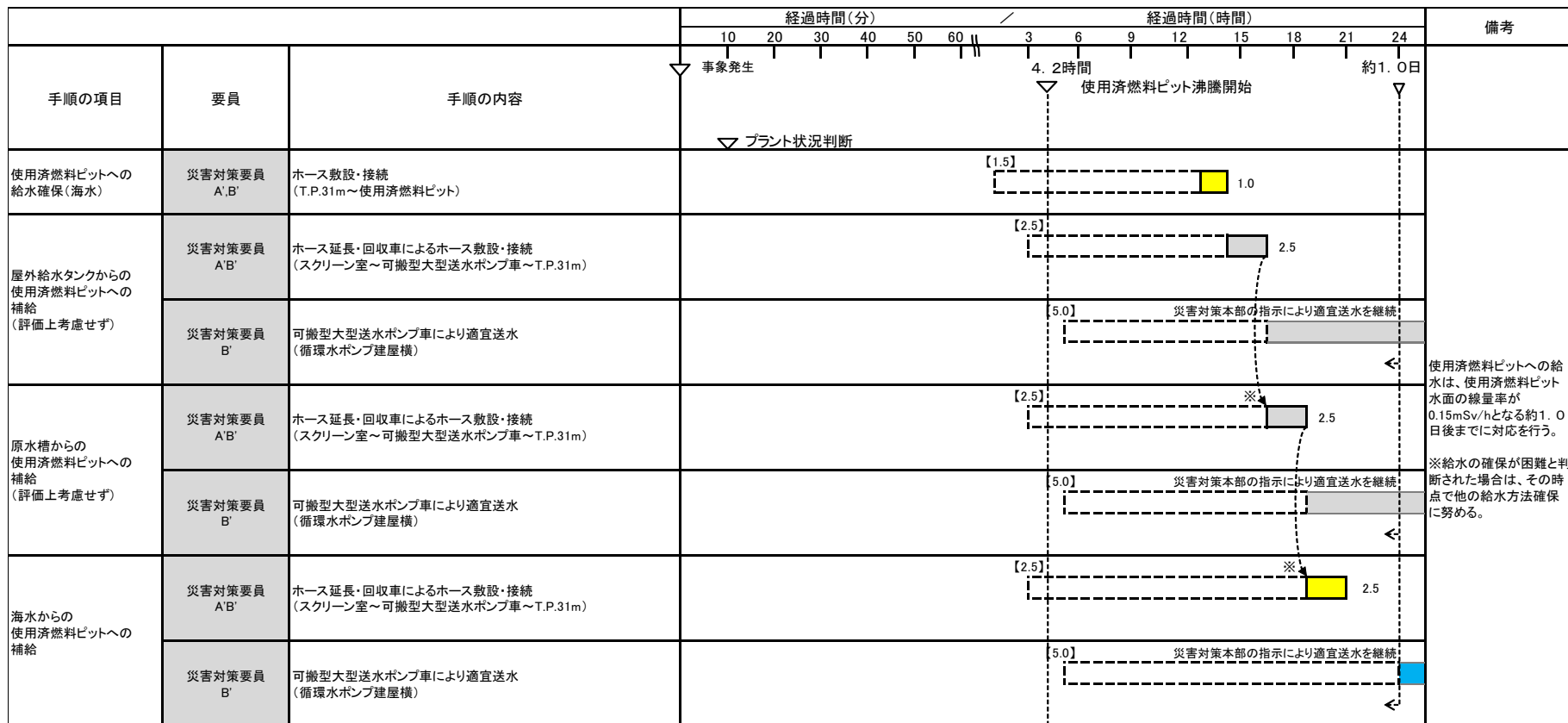
凡例 【①】



①: 操作が開始できる最早時間

②: 必要操作時間

8. 対応手順と所要時間（2）



災害対策要員	通信手段	通信先
A'	衛星携帯電話、トランシーバー	災害対策本部、屋外
B'	トランシーバー	屋外

各操作・作業の必要時間については、実際の現場移動時間および作業時間を確認した上で算出している。

凡例 ①



①: 操作が開始できる最早時間

②: 必要操作時間