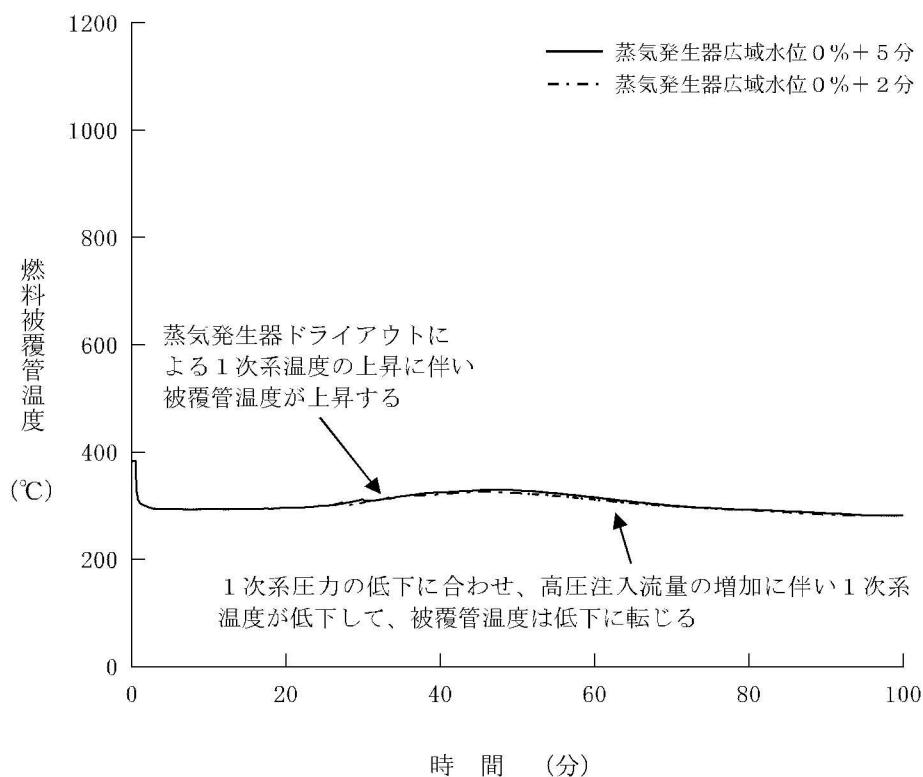
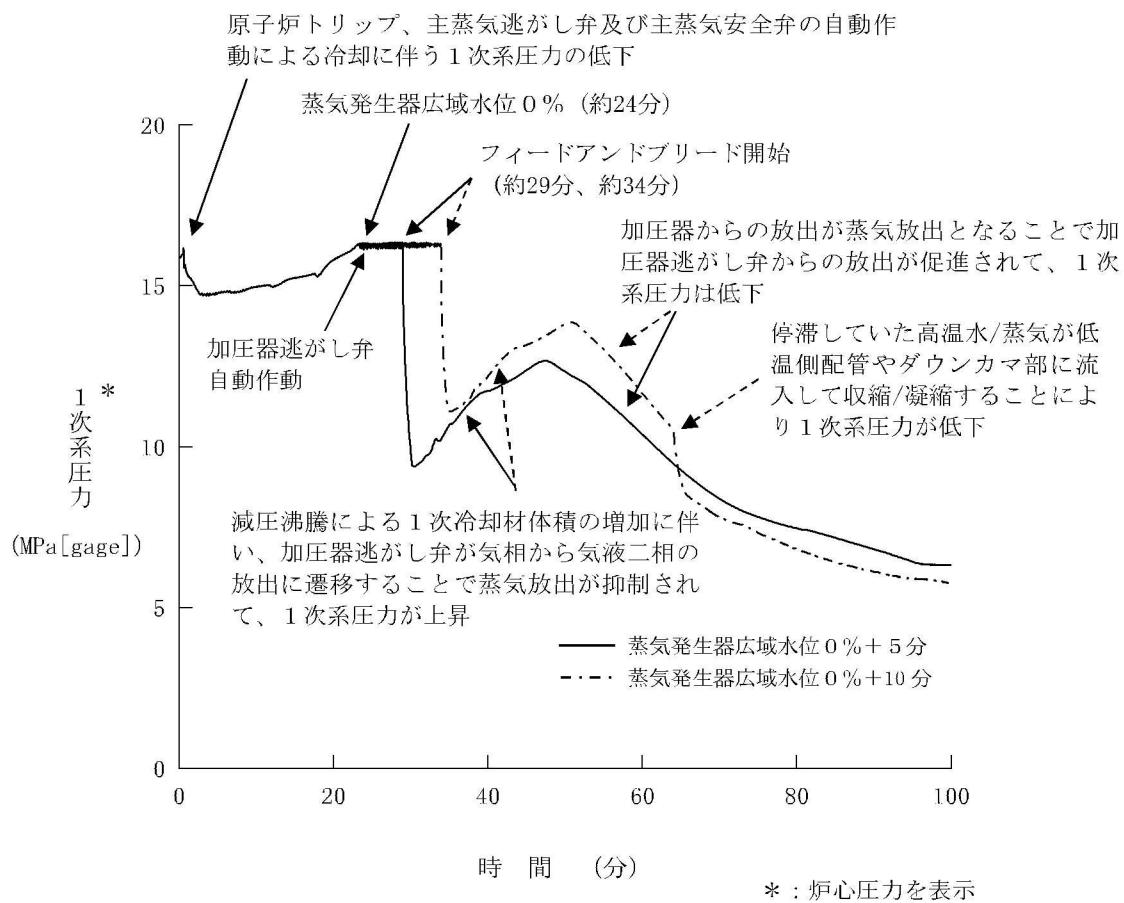


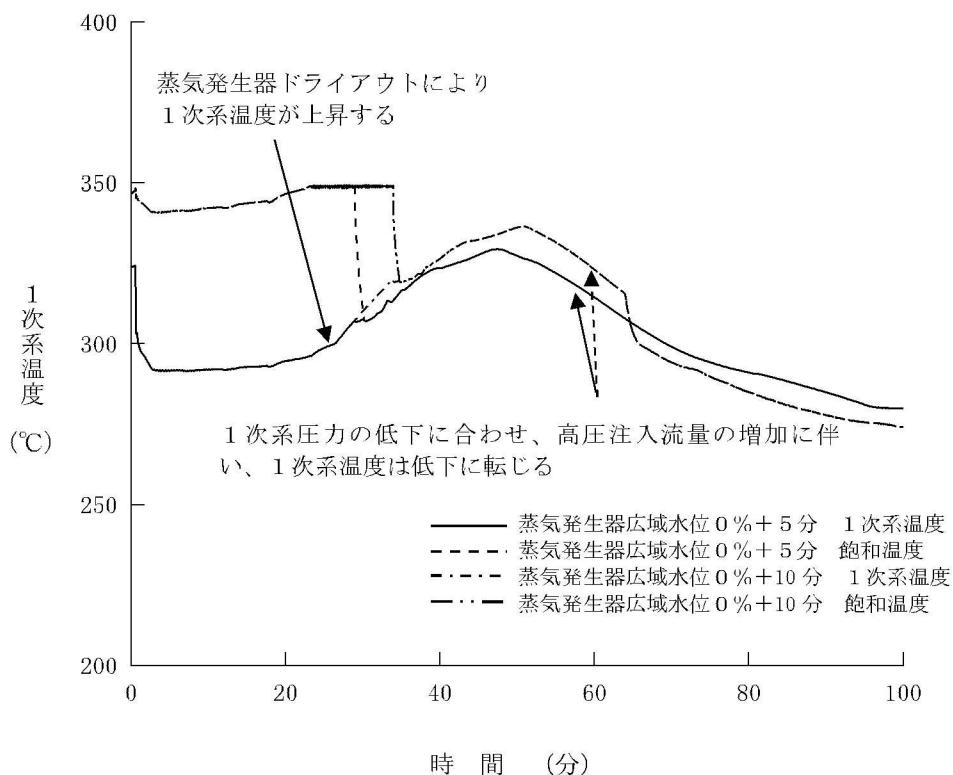
第 7.1.1.25 図 原子炉容器内水位の推移（開始が早くなる場合）



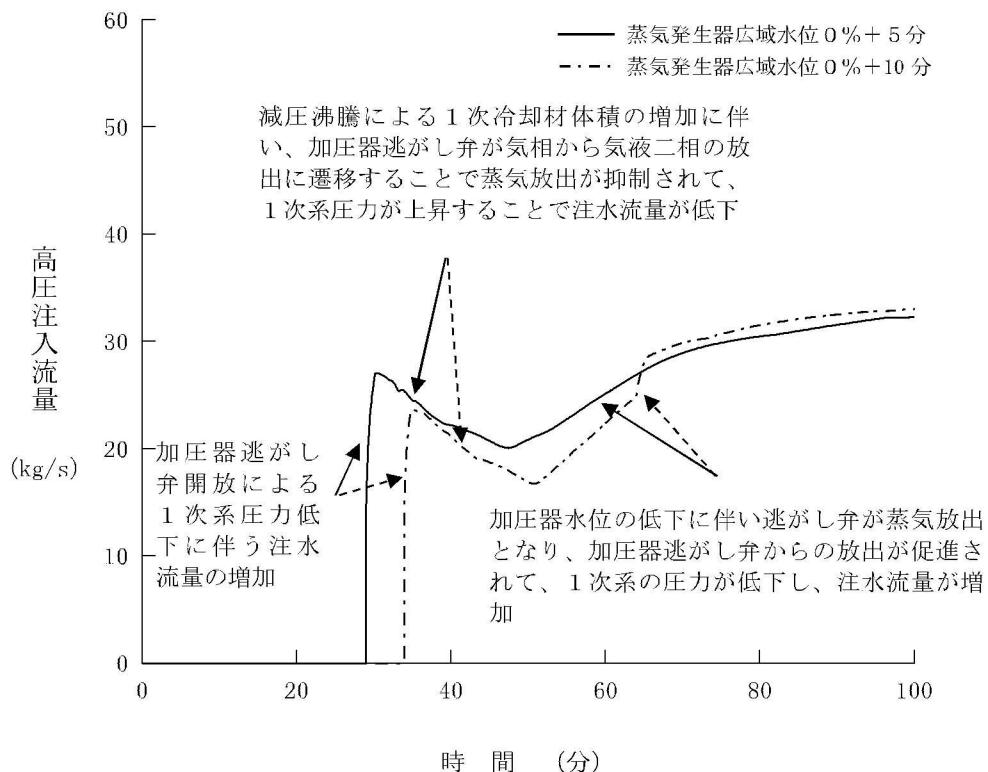
第 7.1.1.26 図 燃料被覆管温度の推移（開始が早くなる場合）



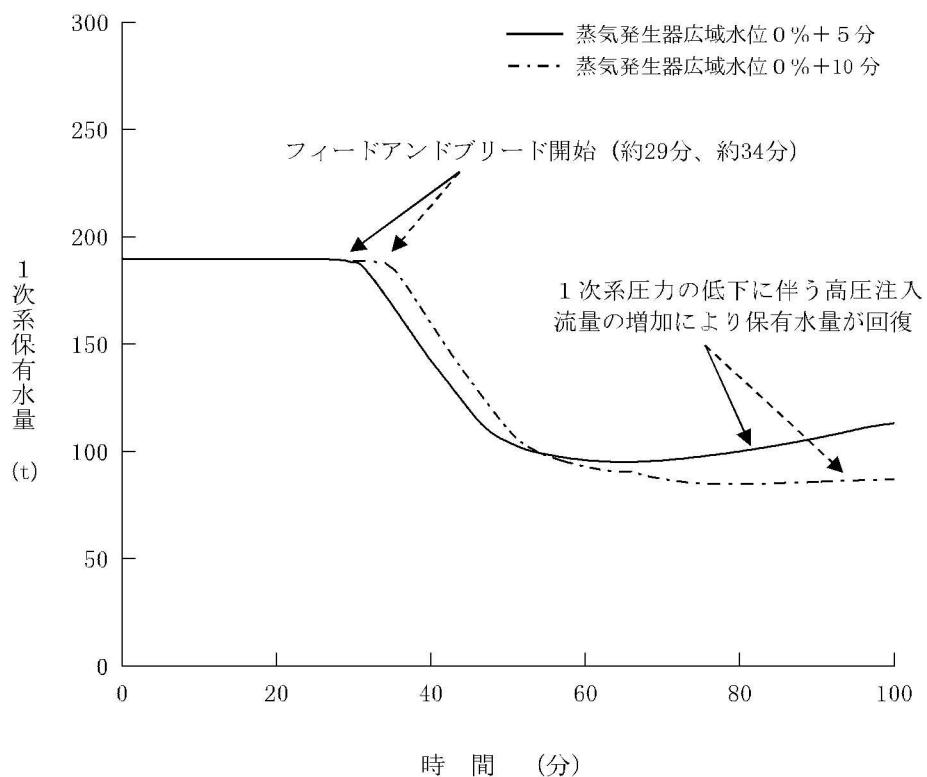
第 7.1.1.27 図 1 次系圧力の推移 (開始が遅くなる場合)



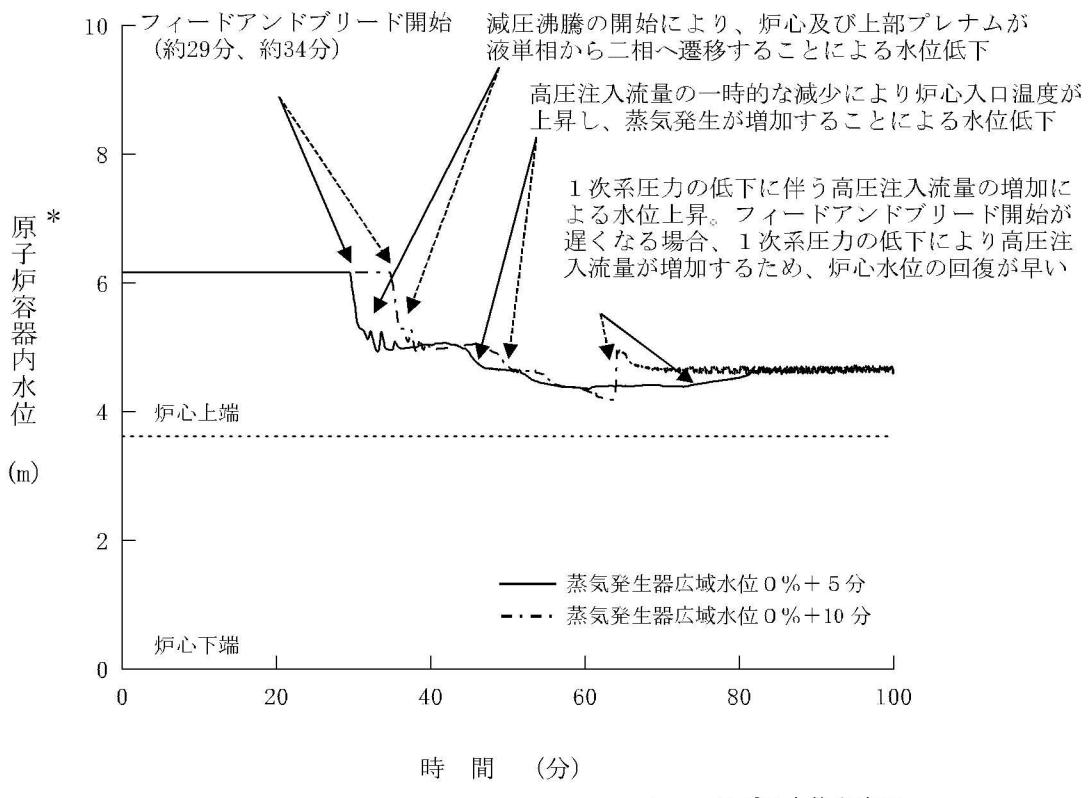
第 7.1.1.28 図 1 次系温度の推移 (開始が遅くなる場合)



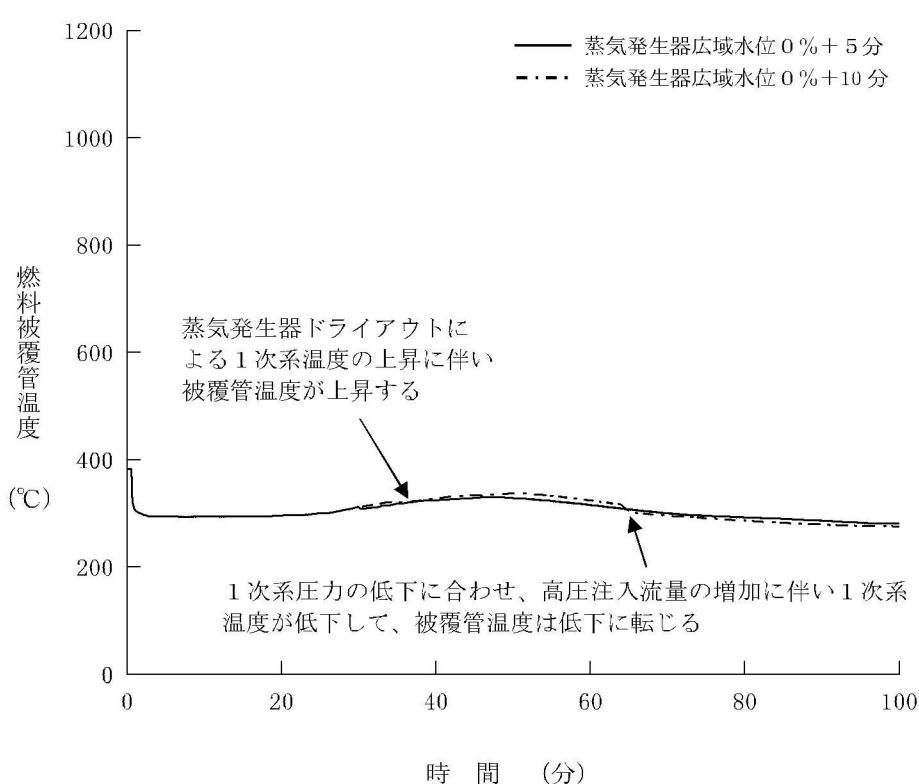
第 7.1.1.29 図 高圧注入流量の推移（開始が遅くなる場合）



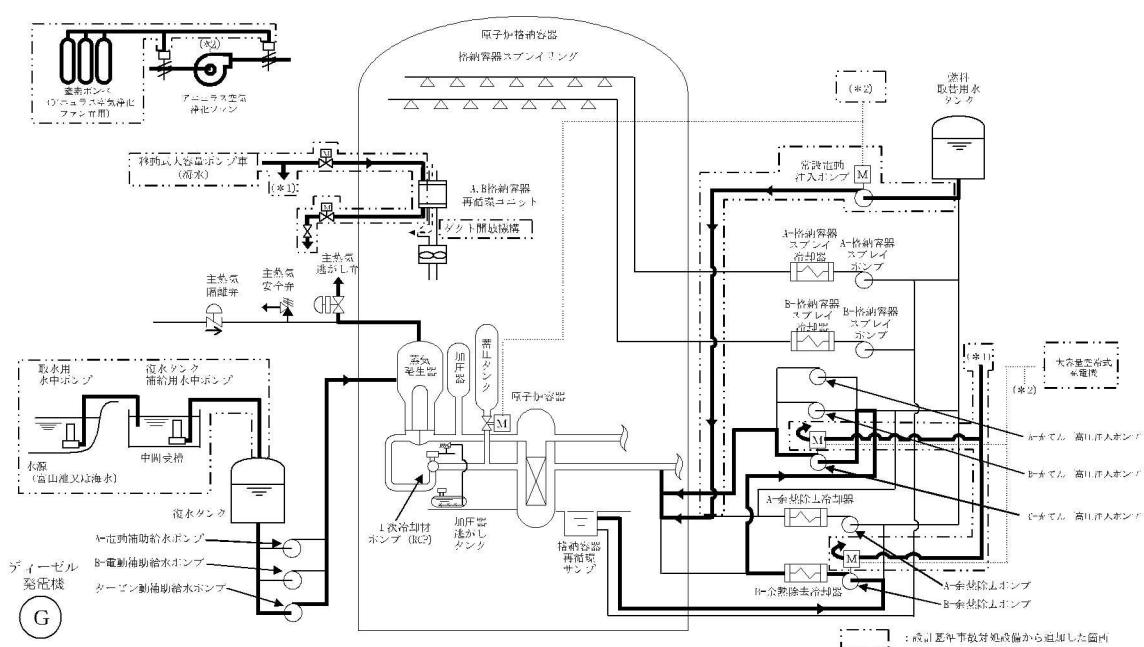
第 7.1.1.30 図 1 次系保有水量の推移（開始が遅くなる場合）



第 7.1.1.31 図 原子炉容器内水位の推移 (開始が遅くなる場合)

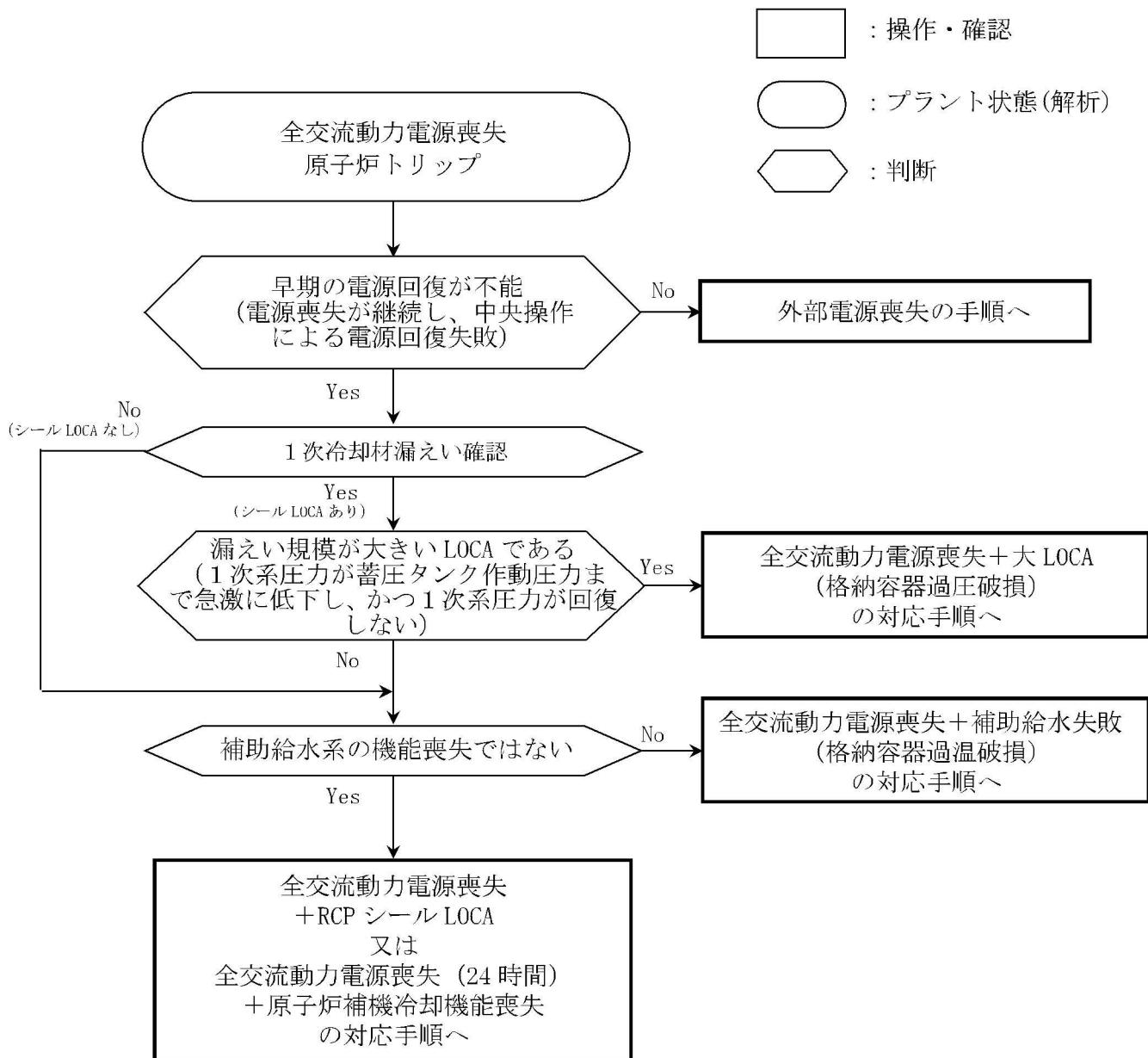


第 7.1.1.32 図 燃料被覆管温度の推移 (開始が遅くなる場合)

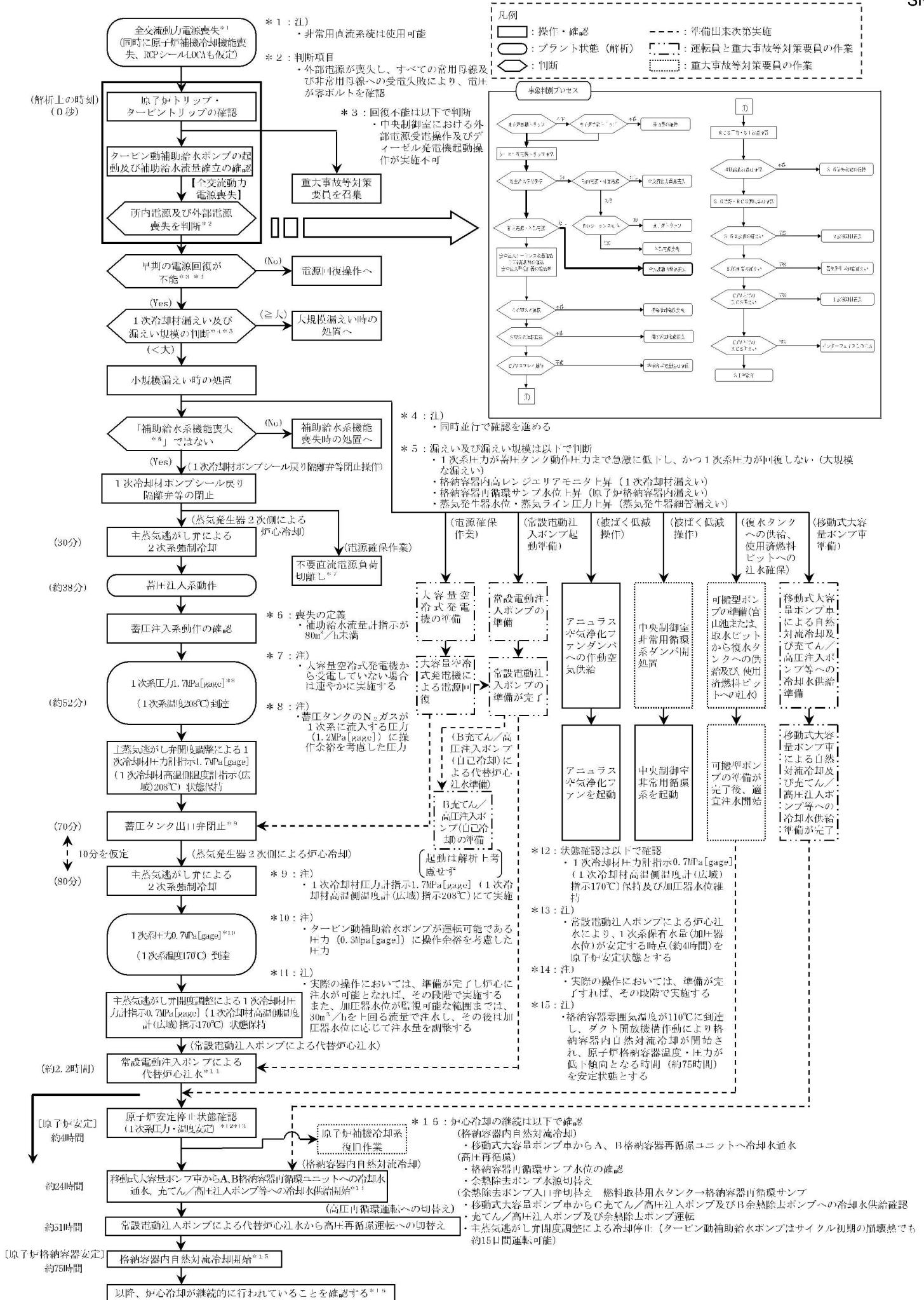


第7.1.2.1図 全交流動力電源喪失時の重大事故等対策の概略系統図

全交流動力電源喪失時の初期対応に対する手順

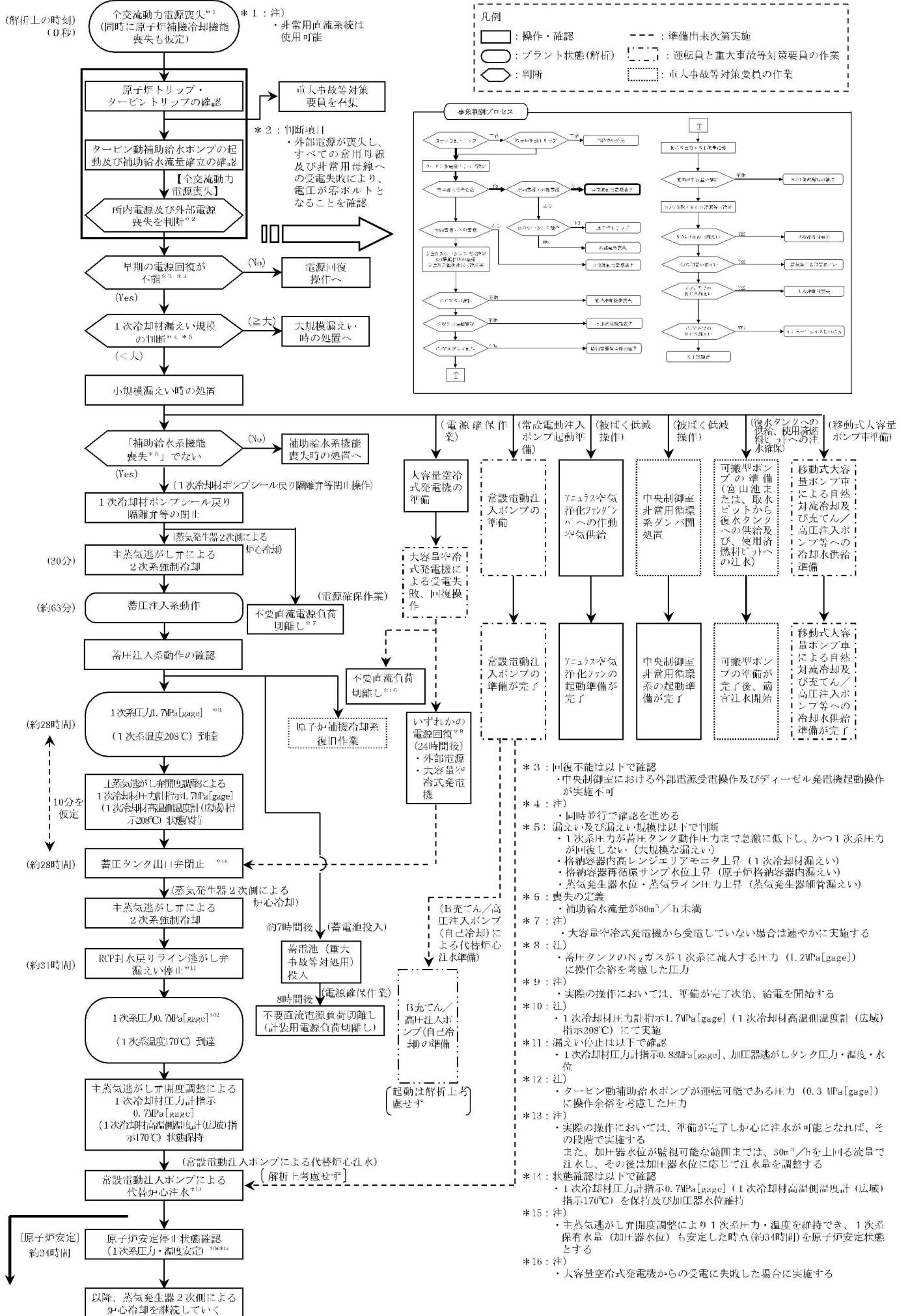


第 7.1.2.2 図 全交流動力電源喪失時の初期対応手順



第 7.1.2.3 図 事故シーケンスグループ「全交流動力電源喪失」の対応手順の概要

(重要事故シーケンス「外部電源喪失+非常用所内交流電源喪失+原子炉補機冷却機能喪失+RCP シール LOCA」の事象進展)



第 7.1.2.4 図 事故シーケンスグループ「全交流動力電源喪失」の対応手順の概要
(重要事故シーケンス「外部電源喪失+非常用所内交流電源喪失+原子炉補機冷却機能喪失」の事象進展)

必要な要員と作業項目			経過時間(分)												経過時間(時間)			備考
手順の項目	要員(名) (作業に必要な要員数) 【】は他作業後 移動してきた要員	手順の内容	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	4	5	50			
			1号	2号	▼事象発生 原子炉トリップ プラント 喪失判断 全交流動力電 源喪失判断	▼約38分 蓄圧注入系作動 ▼約52分 1次系圧力1.7MPa (温度208°C) 到達 ▼30分 2次系強制冷却再開	▼約2.2時間 1次系圧力 0.7MPa (温度170°C) 到達 常設電動注入ポンプによる代替炉心注水開始	▼約80分 2次系強制冷却再開	▼約70分 蓄圧タンク隔離完了	▼約4時間 以降原了炉安定期	▼約5時間 中央制御室非常用循環系による 被ばく低減操作開始	▼約51時間 高圧内循環切替え						
当直課長 当直副長	1 1	号炉毎 運転操作指揮者																
当直主任 運転員	1 1	号炉間連絡・運転操作助勢																
状況判断	運転員	- -	●原子炉トリップ・タービントリップ確認 ●タービン動脈供給水ポンプ運転・補助給水流量確認 ●全交流動力電源喪失確認 (中央制御室)		10分													
電源確保作業	運転員B	1 1	●現地移動／所内電源母線交電準備 (遮断器操作) ●現地移動／不要直流水源負荷切り離し*1 (現場操作)		10分													大容量空冷式発電機からの給電により、蓄圧タンク出口弁を約70分までに閉止することができる *1 大容量空冷式発電機から受電していない場合は速やかに実施する
重大事故等対策要員(初動) 保険対応要員	1 1	●現地移動／大容量空冷式発電機起動確認 (現場確認)				適宜実施												
蒸気発生器 2次側による 炉心冷却	運転員C,D + 重大事故等対策要員(初動) 運転対応要員E	3 3	●現地移動／主蒸気逃がし弁開放 (現場操作)		20分													上蒸気逃がし弁手動開放操作による蒸気発生器を使用した2次系強制冷却を30分(解析上の仮定)までに開始することができる
運転員D	【1】 【1】	●現地移動／タービン動脈供給水ポンプ 給水流量制御閥開度調整 (現場操作)				実施後 移動												
常設電動注入 ポンプ起動準備	重大事故等対策要員(初動) 運転対応員F,G	2 2	●現地移動／常設電動注入ポンプ系統構成 (炉心注水) (現場操作)		50分													常設電動注入ポンプ系統構成が、解析上津水を保持している約2.2時間までに実施できる
重大事故等対策要員(初動) 保険対応要員	2 2	●現地移動／常設電動注入ポンプ準備 (ディスタンスピース取替え) (現場操作)			20分													
常設電動注入ポンプによる代替 炉心注水	運転員B	【1】 【1】	●現地移動／常設電動注入ポンプ 系統構成・起動操作 (現場操作)			実施後 移動							3分					
被ばく低減 操作	重大事故等対策要員(初動) 運転対応員F,G	【2】 【2】	●現地移動／アニュラス空気淨化ファン ダンパや空気供給操作 (現場操作)			実施後 移動							30分					
重大事故等対策要員(初動) 保険対応要員	【8】	●現地移動／中央制御室非常用循環系 ダンパ開閉処置 (現場操作)				実施後 移動							40分					
B充てん／ 高圧注入ポンプ(自己冷却) による代 替炉心注水 準備	重大事故等対策要員(初動) 運転対応員F,G	【2】 【2】	●現地移動／B充てん／高圧注入ポンプ (自己冷却)系統構成 (現場操作)			実施後 移動							70分					起動は解析上考慮せず
重大事故等対策要員(初動) 保険対応要員	3 3	●現地移動／B充てん／高圧注入ポンプ (自己冷却)準備 (ディスタンスピース取替え) (現場操作)				実施後 移動							60分					
充電器盤受電操作	重大事故等対策要員(初動) 保険対応要員	【2】 【2】	●現地移動／蓄電池充給排気ファンダンパ開閉処置 (現場操作)			実施後 移動							40分					運転員による充電器盤の受電操作は、事象発生約6時間後までに実施できる
中央制御室 操作	運転員A	1 1	●大容量空冷式発電機からの給電準備・起動操作 ●常設電動注入ポンプ系統構成 ●蓄圧タンク出ロ弁閉止 ●1次冷却材ポンプシール戻り隔離弁等閉止 ●アニュラスや空気淨化ファン起動 ●中央制御室非常用循環系起動 ●日光てん／高圧注入ポンプ(自己冷却)系統構成*2 ●高圧内循環運転への切替 (中央制御室操作)		15分	20分	5分	5分	15分	5分	5分	25分					*2 起動は解析上考慮せず	
可搬型計測器 器取付け	重大事故等対策要員(初動) 保険対応要員	【1】 【1】	●可搬型計測器取付け (現場操作)				適宜実施						適宜実施					

・各操作・作業の必要時間算定については、実際の現場移動時間又は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）
・緊急時対策小部要員は4名であり、个体指揮、通報連絡等を行う

第7.1.2.5図 全交流動力電源喪失時（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）の作業と所要時間（1/2）

10-7-613

必要な要員と作業項目			経過時間(時間)													備考	
手順の項目	要員(名) (作業に必要な要員数)		手順の内容	約10時間 復水タンクへの供給													24時間 ▽格納容器内自然対流冷却開始 約73時間 以降原子炉格納容器安定
	【1】は他作業後 移動してきた要員	1号 2号		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	
大容量空冷式発電機 対応	重大事故等 対策要員(初動) 保修対応要員 10名 + 重大事故等 対策要員(初動後) 保修対応要員 16名	6 【10】+10 【5】 【5】 【1】 【1】 【5】 【5】 【2】 【2】 【7】 【7】 【6】 【4】 【4】 【7】 【7】 【2】 【2】 【2】 【2】 【4】 運転員 参考要員 - -	<ul style="list-style-type: none"> ●大容量空冷式発電機用燃料タンクへの給油 ●水中ポンプ、中間受槽、水中ポンプ用発電機、可搬型ホース等の運搬 ●取水用水中ポンプ、水中ポンプ用発電機、可搬型ホース等の設置 ●給水、取水用水中ポンプ運転監視、水中ポンプ用発電機への給油 ●復水タンク補給用水中ポンプ、水中ポンプ用発電機中間受槽、可搬型ホース等の設置 ●給水、復水タンク補給用水中ポンプ・使用済燃料ビット用水中ポンプ監視、復水タンク水位監視、水中ポンプ用発電機への給油 ●使用済燃料ビット補給用水中ポンプ 可搬型ホース等の設置・運転監視 ●移動式大容量ポンプ車の設置(水中ポンプの設置含む) ●移動式大容量ポンプ車可搬型ホース等の運搬、設置 ●海水ストレーナ蓋取替及び可搬型ホース接続 ●海水系統 ～原子炉補機冷却水系統ディスタンスピース接続 ●可搬型温度計測装置(格納容器内循環ユニット 入口温度／出口温度(SA)用)取付け ●給水、移動式大容量ポンプ監視、給油 ●A、B格納容器再循環ユニット及び必要補機への 海水通水系統構成^{*1} ●海水ポンプ用電動機予備品との取替え等 	<p>Approximate timeline from the diagram:</p> <ul style="list-style-type: none"> Initial setup and fueling (115 minutes): 115分 (ホースの運搬・設置) → 約8時間ごとに給油 Setting up intermediate tanks (1 hour): 1時間 Setting up pump units (30 minutes): 30分 (水中ポンプ用発電機設置) → (ポンプ、ホース等設置) Water supply and monitoring (20 minutes): 20分 (中間受槽へ水張り) → 起動、監視、給油 Intermediate tank setup (1 hour): 1時間 (中間受槽設置) → (水中ポンプ用発電機設置) Water supply and monitoring (3 hours): 3時間 (ポンプ、ホース等設置) → 起動、監視、給油 → 復水タンク・SPPへの注水可能 (7時間10分) Water supply and monitoring (20 minutes): 20分 Mobile large capacity pump truck setup (2 hours): 2時間 Water system connection (3 hours): 3時間 Temperature measurement device installation (1 hour): 1時間 Water supply and monitoring (1 hour): 1時間 Final water system connection (21 hours and 20 minutes): ⇒格納容器内循環ユニットへの通水可能 (21時間20分) → 約3.1時間ごとに給油 Final monitoring (10 minutes): 10分 Final implementation (1 hour): 1時間 													

- ・給油開始は発電機等定格負荷連続運転時の目安時間を記載
- ・移動式大容量ポンプ準備: ホース接続口を2ヶ所(海水ストレーナ側、ラブチャーディスク側)設けているが、ラブチャーディスク側のホース接続作業については、布設距離は長くなるもののホース展張回収車により容易に布設可能であり、またラブチャーディスクのフランジ取替が、海水ストレーナ蓋取替に比べ短時間で可能であるため、海水ストレーナ側の作業時間に包括されることから、海水ストレーナ側の接続を記載
- ・上記対応の他、緊急時対策所(指揮所)又は緊急時対策所(緊急時対策拠点)の電源確保対応者: 4名(重大事故等対策要員(初動後)保修対応要員のうち4名が対応)
- ・原子炉補機冷却系復旧作業: 他の作業が完了する24時間後からの対応としているが、要員に余裕があれば準備出来次第実施する

第7.1.2.5 図 全交流動力電源喪失時（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）の作業と所要時間（2/2）

必要な要員と作業項目				経過時間(分)													備考
手順の項目	要員(名) (作業に必要な要員数)		手順の内容														
	1号	2号															
				▼事故発生 ▼原子炉トリップ													
	当直課長 当直副長	1 1	号炉運転操作指揮者	▼プラント状況判断 全交流動力電源喪失判断 ▼30分 2次系強制冷却開始													
状況判断	運転員	- -	●原子炉トリップ・タービントリップ確認 ●タービン動補助給水ポンプ運転、補助給水流量確認 ●全交流動力電源喪失確認 (中火制御室)	10分													
電源確保作業	運転員B	1 1	●現地移動／所内電源母線受電準備(遮断器操作) (現場操作) ●現地移動／不要直流電源負荷切離し*1 (現場操作)	10分 10分													*1 人容量空冷式発電機から受電していない場合は速やかに実施する
	重大事故等対策要員(初動) 保修対応要員	1 1	●現地移動／大容量空冷式発電機回復操作 (現場確認)	電源回復操作													
蒸気発生器2次側による炉心冷却	運転員C,D 重大事故等対策要員(初動) 運転対応要員E	3 3	●現地移動／主蒸気逃がし弁開放 (現場操作)	20分 適宜調整													主蒸気逃がし弁開放操作による蒸気発生器を使用した2次系強制冷却を30分(解析上の仮定)までに開始することができる
	運転員D	[1] [1]	●現地移動／タービン動補助給水ポンプ給水流量制御開開度調整 (現場操作)	実施後移動 適宜調整													
常設電動江入ポンプ起動準備	運転員B 重大事故等対策要員(初動) 運転対応要員F,G	[1] [1] + 2	●現地移動／常設電動江入ポンプ系統構成 (点検江注入)*2 (現場操作)	50分 30分													起動は解析上考慮せず *2 電源回復後、起動操作を行う
	重大事故等対策要員(初動) 保修対応要員	2 2	●現地移動／常設電動江入ポンプ準備 (ディスタンスピース取替え) (現場操作)	実施後移動 30分													
被ばく低減操作	重大事故等対策要員(初動) 運転対応要員F,G	[2] [2]	●現地移動／アニュラス空気淨化ファンダナンバ空気供給操作 (現場操作)	実施後移動 30分													
	重大事故等対策要員(初動) 保修対応要員	[8]	●現地移動／中央制御室非常用循環系ダンバ開処置 (現場操作)	実施後移動 40分													
B充てん/高圧江入ポンプ(自己冷却)による代替炉心注水準備	重大事故等対策要員(初動) 運転対応要員F,G	[2] [2]	●現地移動／B充てん/高圧江入ポンプ(自己冷却)系統構成 (現場操作)	実施後移動 70分													起動は解析上考慮せず
	重大事故等対策要員(初動) 保修対応要員	3 3	●現地移動／B充てん/高圧江入ポンプ(自己冷却)準備 (ディスタンスピース取替え) (現場操作)	60分													
充電器盤受電操作	重大事故等対策要員(初動) 保修対応要員	[2] [2]	●現地移動／蓄電池室給排気ファン出入口ダンバ開処置 (現場操作)	実施後移動 120分													充電器盤の受電操作は、人容量空冷式発電機より受電後、速やかに実施する
1次冷却材ポンプシール戻り隔離弁等閉止操作	重大事故等対策要員(初動) 運転対応要員	1 1	●現地移動／1次冷却材ポンプシール戻り隔離弁及び原子炉格納容器隔離弁の閉止*3 (現場操作)	75分													*3 1次冷却材ポンプシール戻り隔離弁の閉止操作実施後は速やかに主蒸気逃がし弁の適宜調整操作に備える
	運転員C	[1] [1]	●現地移動／主給水隔離弁の閉止*4 (現場操作)	実施後移動 15分													
中央制御室操作等	運転員A	1 1	●大容量空冷式発電機からの給油準備・起動操作及び受電火災後の復旧操作 ●常設電動江入ポンプ系統構成*4*5 ●蓄電タンク出入口閉止*4 ●アニュラス空気淨化ファン起動*4 ●中央制御室非常用循環系起動*4 ●B充てん/高圧江入ポンプ(自己冷却)系統構成*4 ●不要直流負荷切離し*1(中央制御室操作、現場操作)	実施後移動 電源回復操作													*4 電源回復後、操作を行う *5 起動は解析上考慮せず
可搬型計測器取付け	重大事故等対策要員(初動) 保修対応要員	[1] [1]	●可搬型計測器取付け (現場操作)	適宜実施													

・各操作・作業の必要時間算定については、実際の現場移動時間又は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想定時間により算出）
 ・緊急時対策本部要員は4名であり、个体指揮、通報連絡等を行う

第7.1.2.6図 全交流動力電源喪失時（全交流動力電源喪失（24時間）+原子炉補機冷却機能喪失）の作業と所要時間（1/2）

必要な要員と作業項目			経過時間(時間)																		備考		
手順の項目	要員(名) (作業に必要な要員数) 【】は他作業後 移動してきた要員		手順の内容	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	30	32	34	36	約34時間 以降原子炉安定		
	1号	2号		3	3	●電源回復操作																	
電源確保操作対応	重大事故等 対策要員(初動) 保修対応要員 10名 + 重大事故等 対策要員(初動後) 保修対応要員 16名	【10】+10 【5】 【1】 【5】 【2】 【7】 【6】 【4】 【7】 【4】	●電源回復操作																		事象発生後2時間14分でアクセスルートが復旧される		
復水タンクへの供給			●水中ポンプ、中間受槽、水中ポンプ用発電機、可搬型ホース等の連搬			1時間																	
			●取水用水中ポンプ、水中ポンプ用発電機、可搬型ホース等の設置			30分(水中ポンプ用発電機設置)																	
			●給水、取水用水中ポンプ運転監視 水中ポンプ用発電機への給油			4時間	(ポンプ、ホース等設置)																
			●復水タンク補給用水中ポンプ、水中ポンプ用発電機 中間受槽、可搬型ホース等の設置			1時間(中間受槽設置)																	
			●給水、復水タンク補給用水中ポンプ・使用済燃料ピット 補給用水中ポンプ監視、復水タンク水位監視、水中ポンプ用発電機への給油			30分(水中ポンプ用発電機設置)																	
			●使用済燃料ピット袖給用水中ポンプ 可搬型ホース等の設置・運転監視			3時間	(ポンプ、ホース等設置)																
			●移動式大容量ポンプ車の設置(水中ポンプの設置含む)																				
			●移動式大容量ポンプ車可搬型ホース等の連搬、設置																				
			●海水ストレーナ蓋取替及び可搬型ホース接続													8時間					*1 原子炉格納容器圧力の上昇したいで通水検討		
			●海水系統～原子炉補機冷却水系統ディスタンスピース接続																				
移動式大容量ポンプ車準備			●可搬型温度計測装置(格納容器内循環ユニット入口温度／出口温度(SA)用)取付け																		*2 格納容器内自然対流冷却開始後、原子炉格納容器の冷却状態を継続して監視する		
			●給水、移動式大容量ポンプ監視、給油																				
			●A、B格納容器再循環ユニット及び必要補機への海水通水系統構成 ^{*2}																				
			●上蒸気逃がし弁、ターピン動補助給水ポンプ制御弁開度調整																				
			●重大事故等対処用蓄電池投入(中央制御室)																				
蒸気発生器2次側による炉心冷却再開	運転員	【3】 【3】	●上蒸気逃がし弁、ターピン動補助給水ポンプ制御弁開度調整																				
蓄電池投入	運転員	【1】 【1】	●重大事故等対処用蓄電池投入(中央制御室)																				
電源確保作業	運転員	【1】 【1】	●不要直流水電源負荷切離し(計装用電源負荷切離し)																				
原子炉補機冷却系復旧作業	参考要員	- -	●海水ポンプ用電動機予備品との取替え等																		適宜実施		

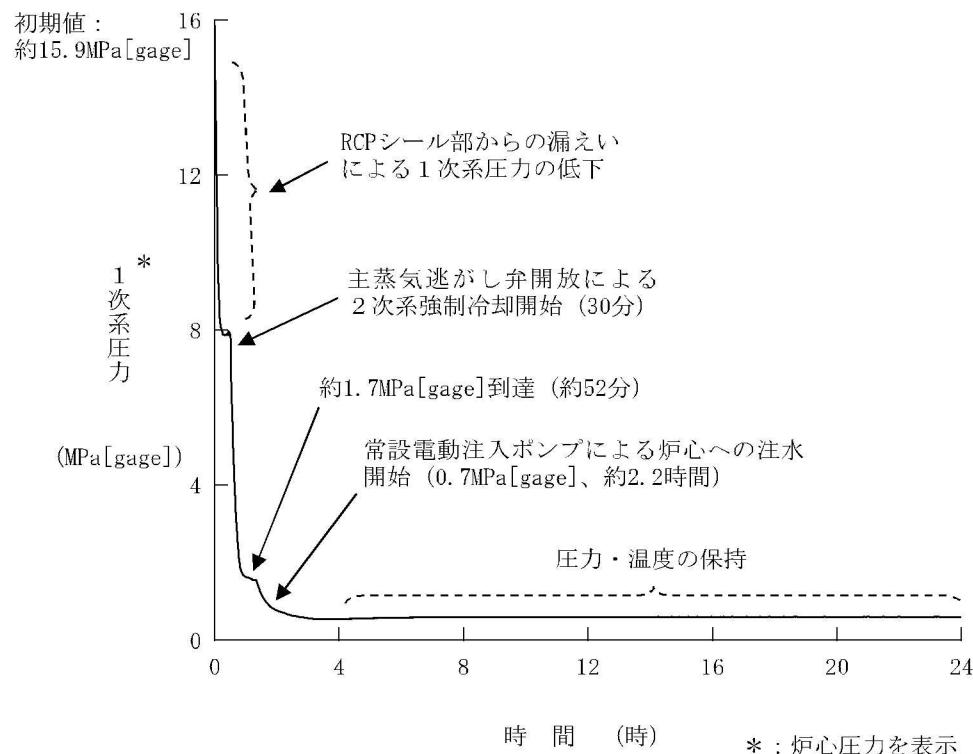
・給油間隔は電動機等定格負荷連続運転時の目安時間を記載

・移動式大容量ポンプ車準備：ホース接続口を2ヶ所(海水ストレーナ側、ラブチャーディスク側)設けているが、ラブチャーディスク側のホース接続作業については、布設距離は長くなるもののホース展張回収車により容易に布設可能であり、またラブチャーディスクのフランジ取替が、海水ストレーナ蓋取替に比べ短時間で可能であるため、海水ストレーナ側の作業時間に包括されることから、海水ストレーナ側の接続を記載

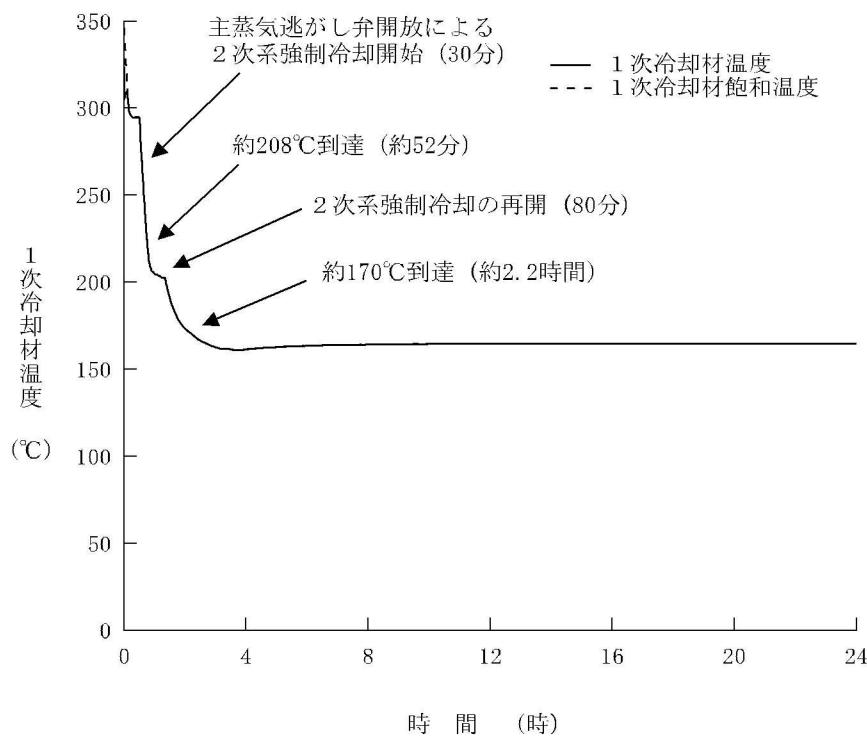
・上記対応の他、緊急時対策所(指揮所)又は緊急時対策所(緊急時対策棟内)の電源確保対応者：4名(重大事故等対策要員(初動後)保修対応要員のうち4名が対応)

・原子炉補機冷却系復旧作業：他の作業が完了する24時間後からの対応としているが、要員に余裕があれば準備出来次第実施する

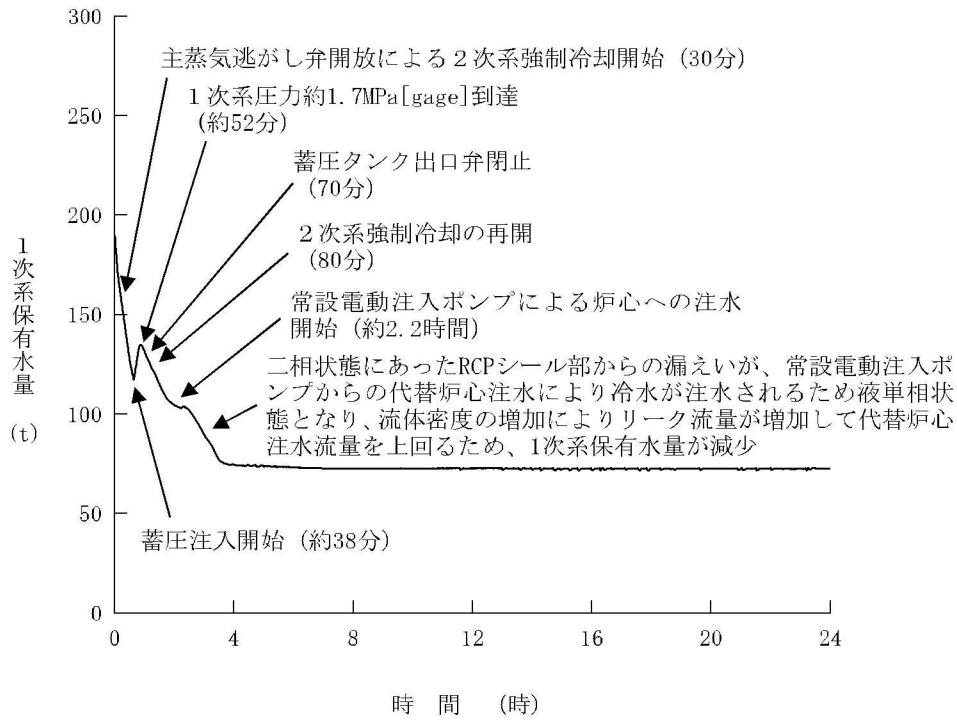
第7.1.2.6図 全交流動力電源喪失時(全交流動力電源喪失(24時間)+原子炉補機冷却機能喪失)の作業と所要時間(2/2)



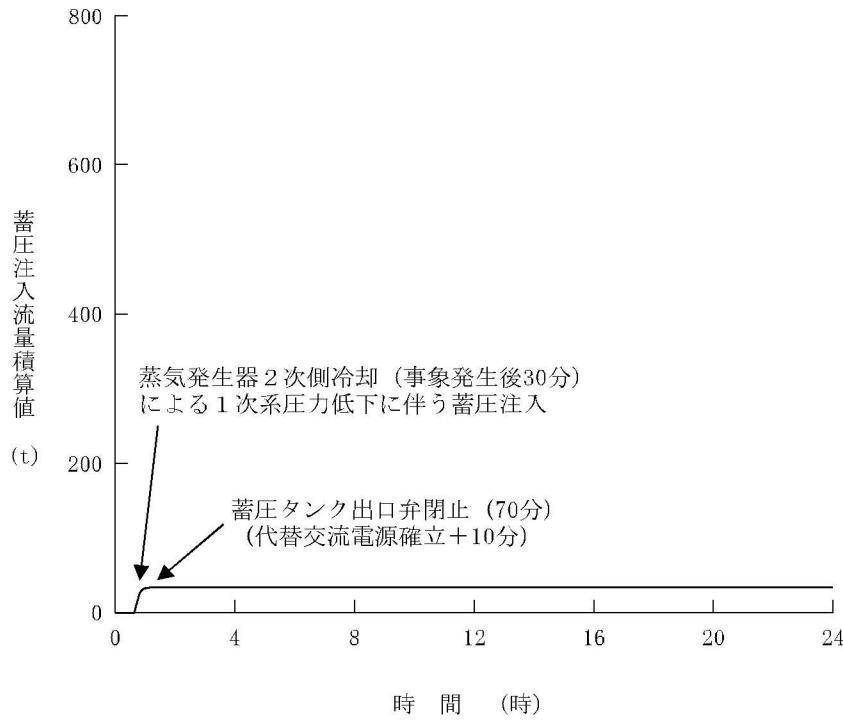
第 7.1.2.7 図 1 次系圧力の推移 (RCP シール LOCA が発生する場合)



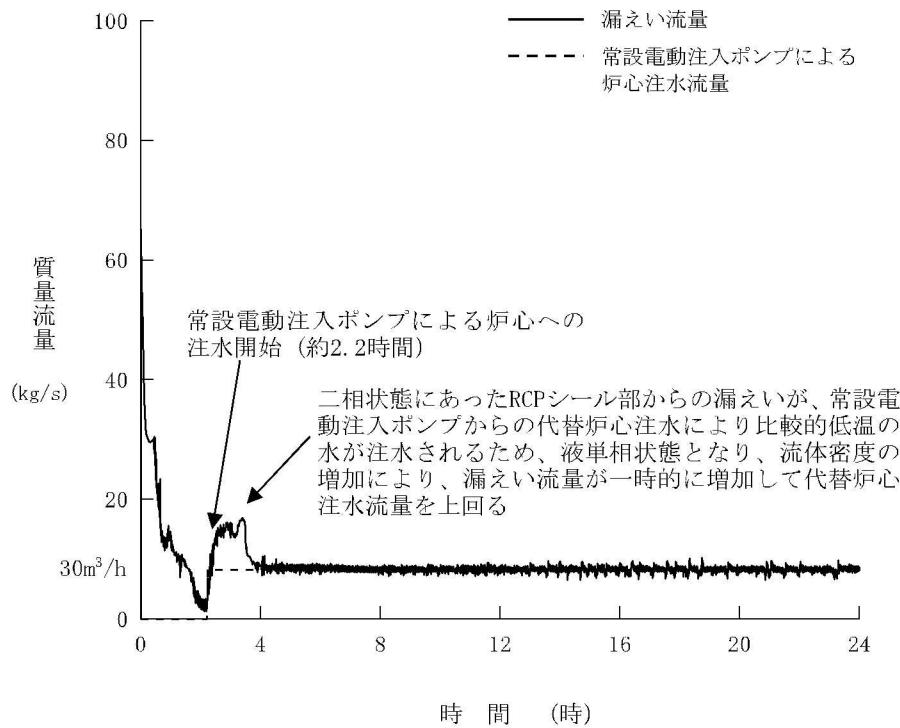
第 7.1.2.8 図 1 次系温度の推移 (RCP シール LOCA が発生する場合)



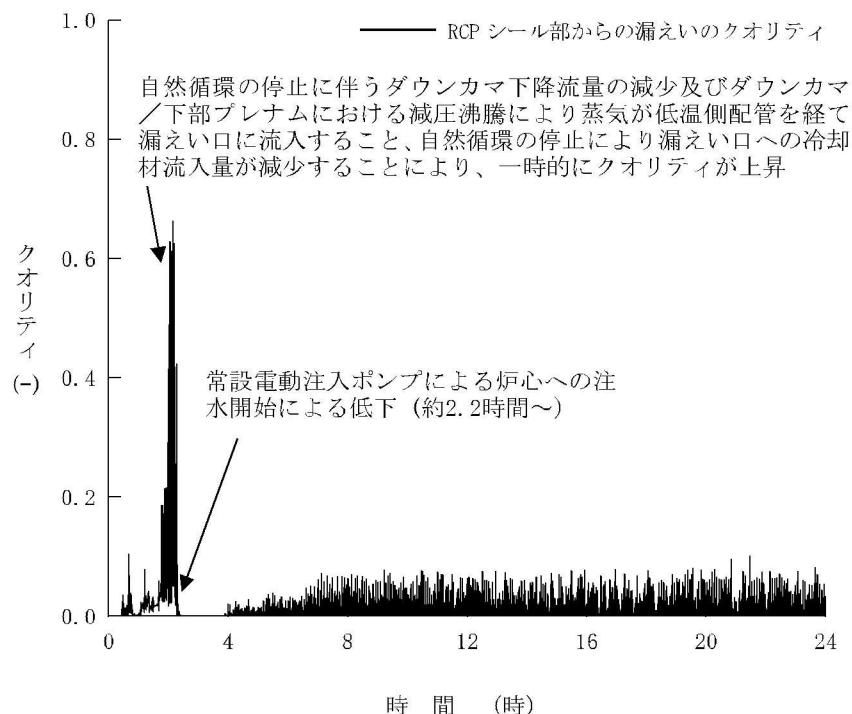
第 7.1.2.9 図 1次系保有水量の推移 (RCP シール LOCA が発生する場合)



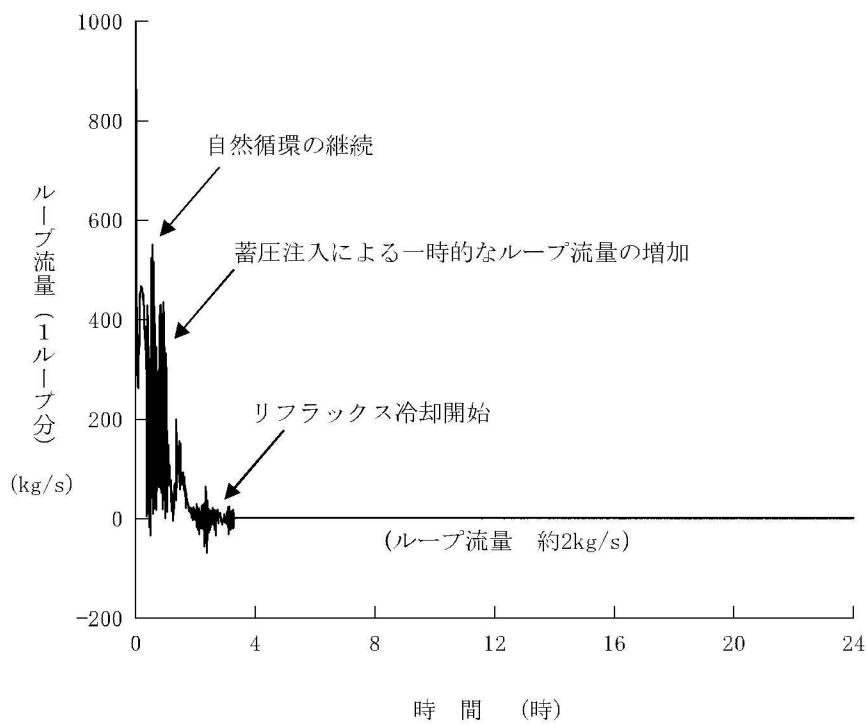
第 7.1.2.10 図 蓄圧注入流量積算値の推移 (RCP シール LOCA が発生する場合)



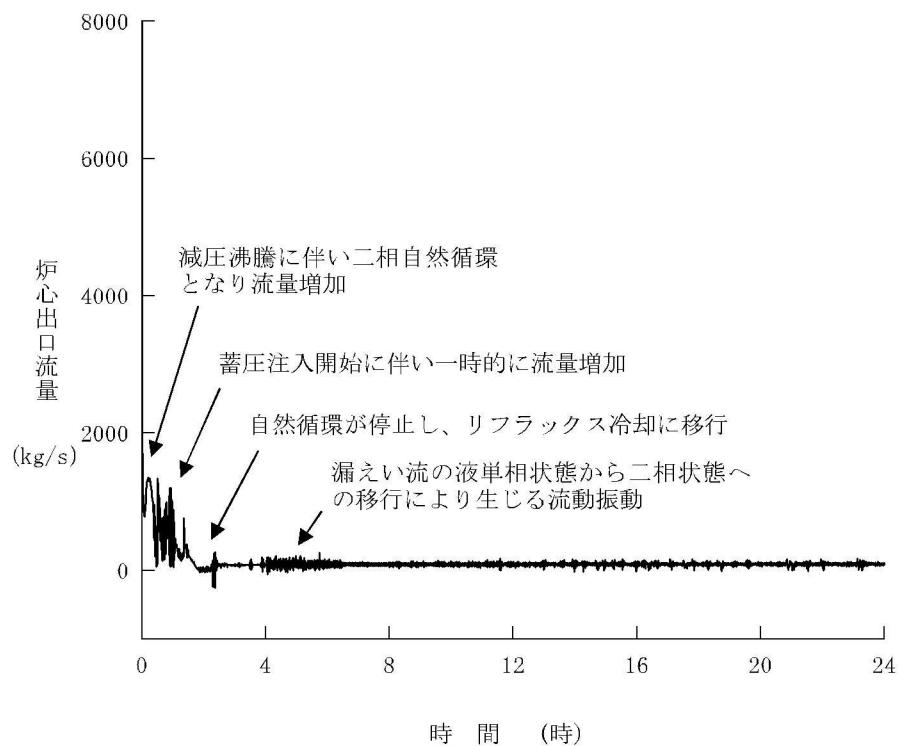
第 7.1.2.11 図 漏えい流量と注水流量の推移 (RCP シール LOCA が発生する場合)



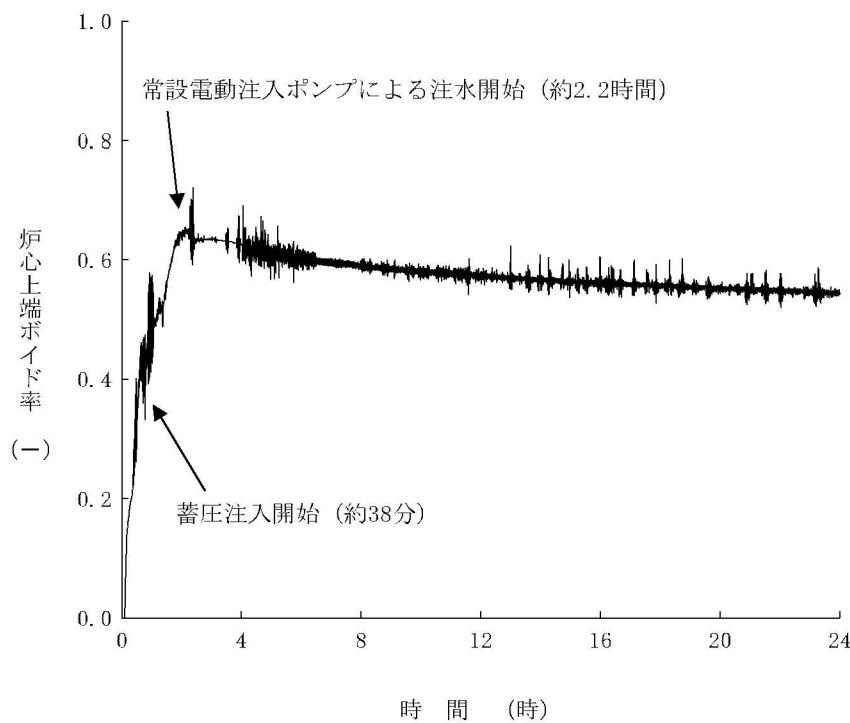
第 7.1.2.12 図 RCP シール部からの漏えいのクオリティの推移
(RCP シール LOCA が発生する場合)



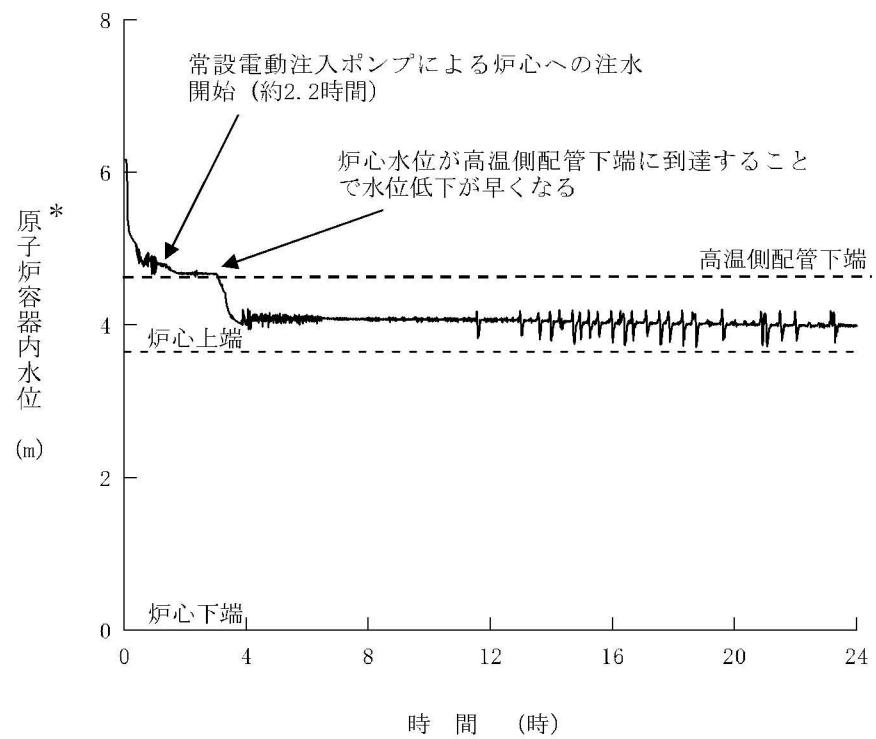
第 7.1.2.13 図 1 次冷却材流量の推移 (RCP シール LOCA が発生する場合)



第 7.1.2.14 図 炉心出口流量の推移 (RCP シール LOCA が発生する場合)

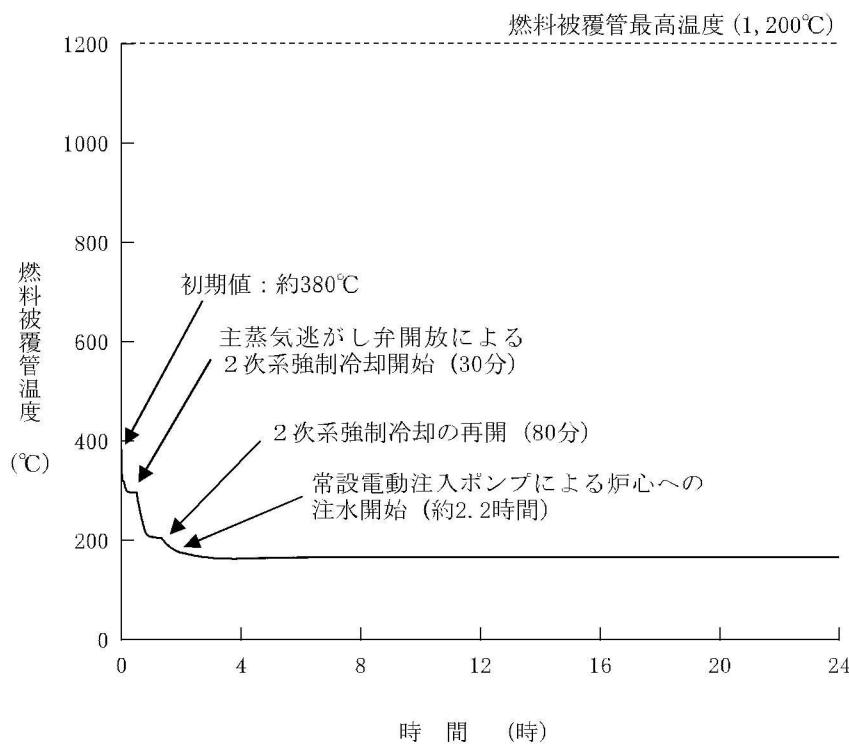


第 7.1.2.15 図 炉心上端ボイド率の推移 (RCP シール LOCA が発生する場合)

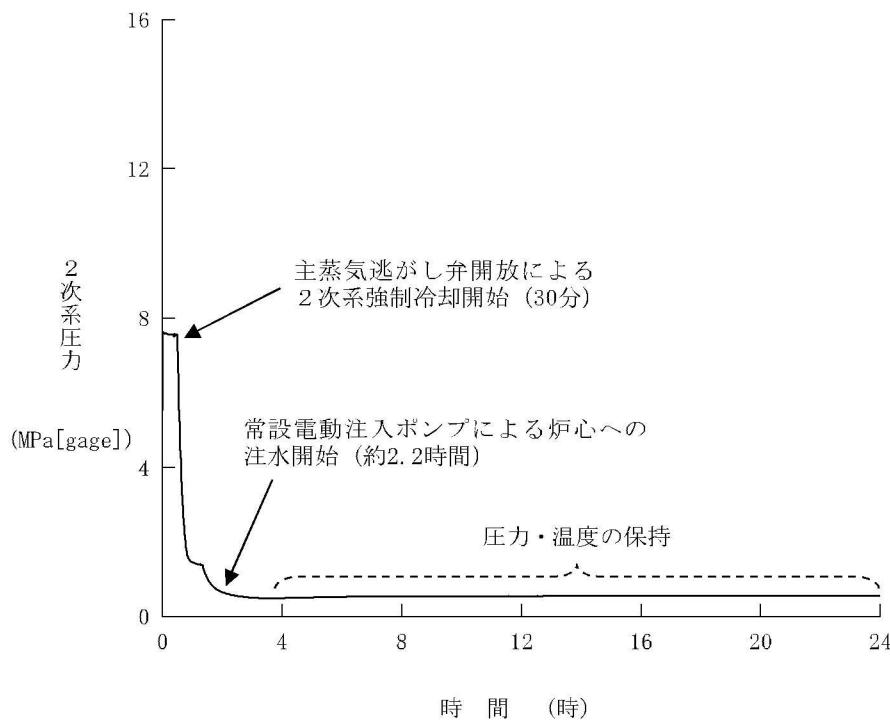


* : コラプラス水位を表示

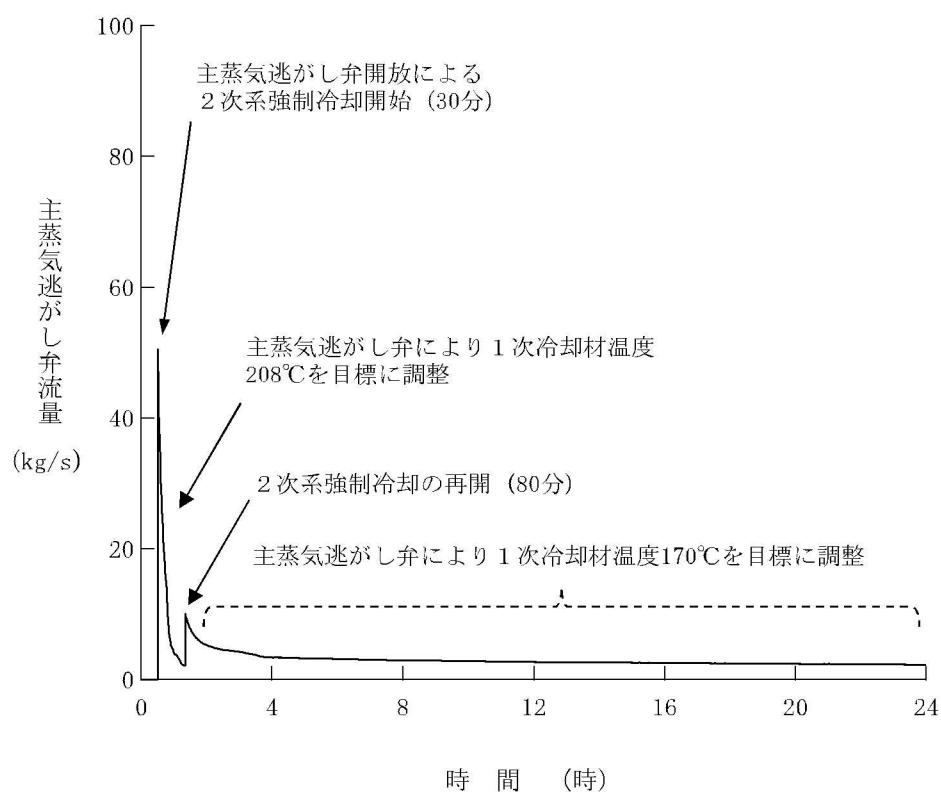
第 7.1.2.16 図 原子炉容器内水位の推移 (RCP シール LOCA が発生する場合)



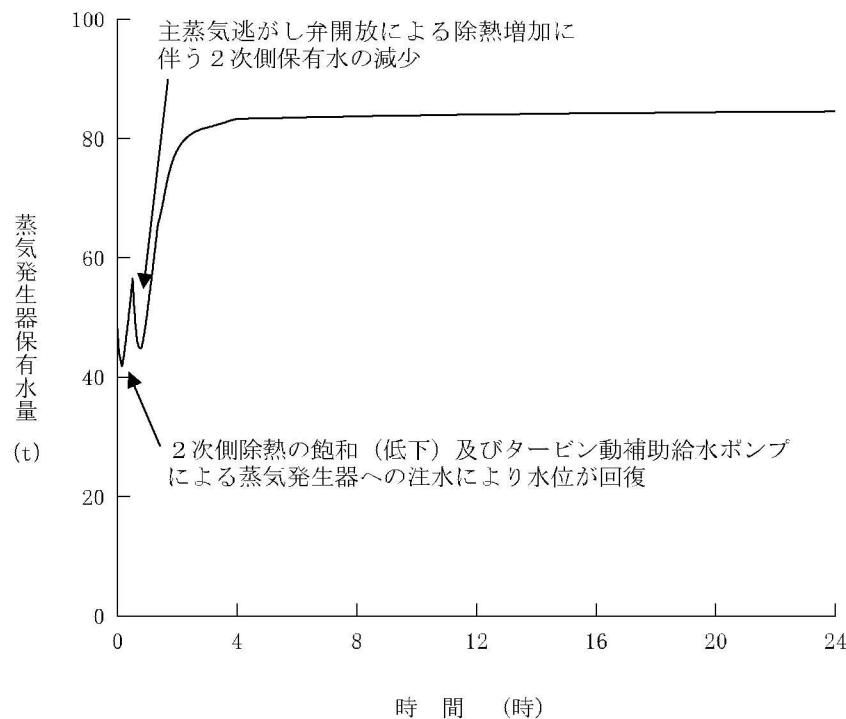
第 7.1.2.17 図 燃料被覆管温度の推移 (RCP シール LOCA が発生する場合)



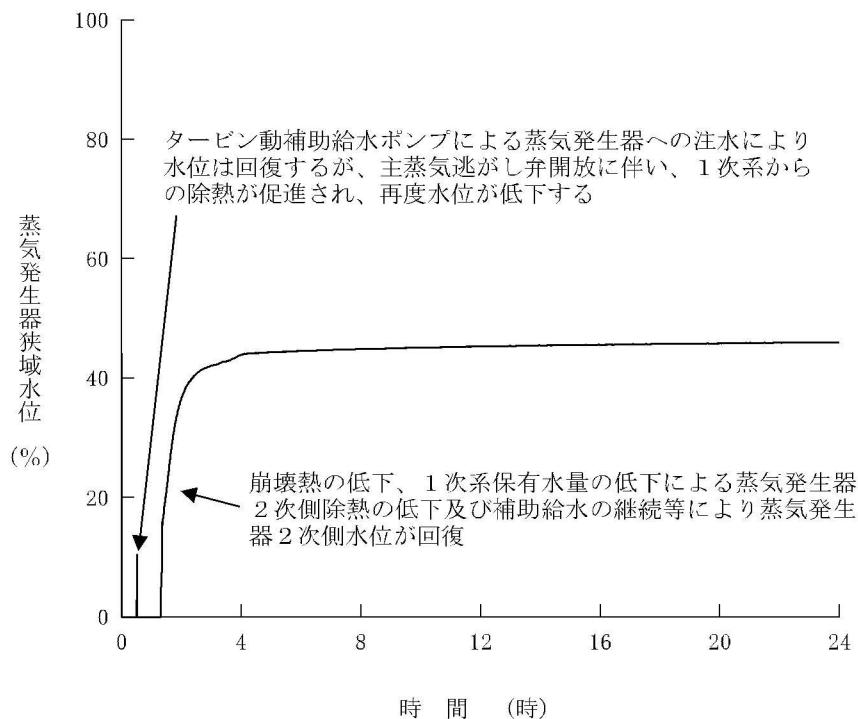
第 7.1.2.18 図 2次系圧力の推移 (RCP シール LOCA が発生する場合)



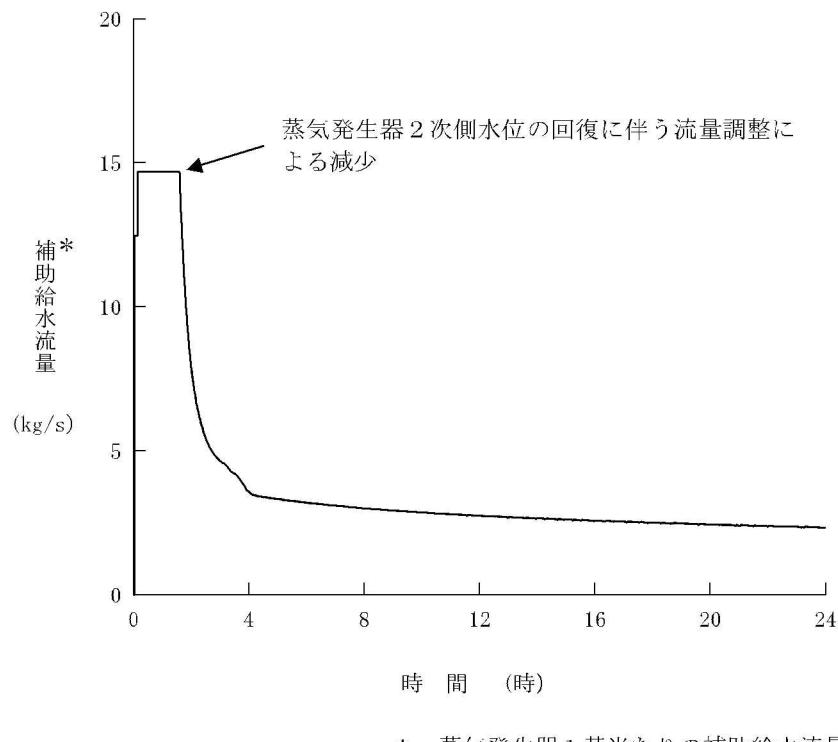
第 7.1.2.19 図 主蒸気逃がし弁流量の推移 (RCP シール LOCA が発生する場合)



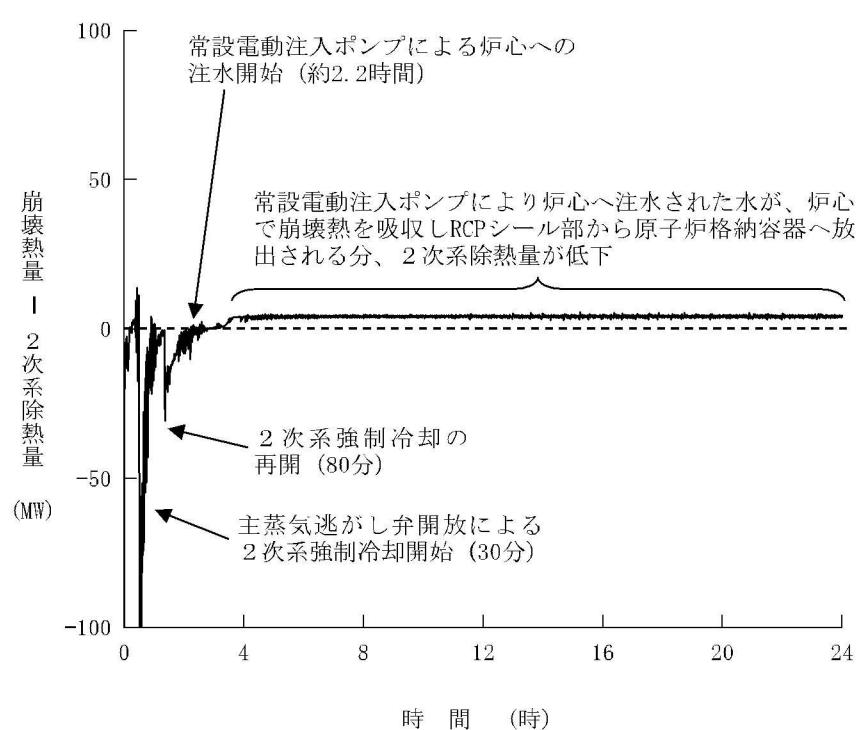
第 7.1.2.20 図 蒸気発生器保有水量の推移 (RCP シール LOCA が発生する場合)



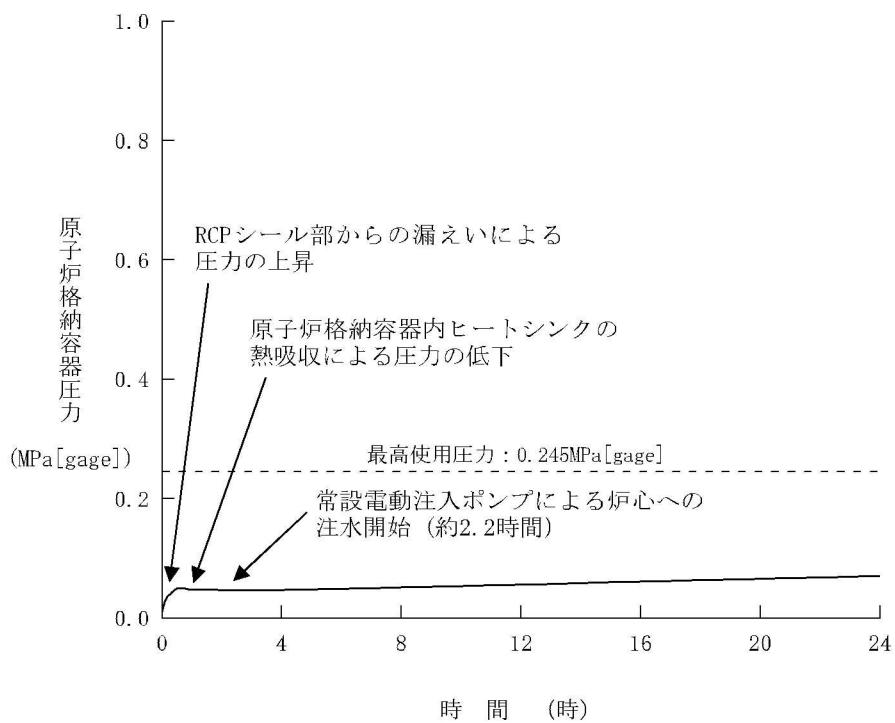
第 7.1.2.21 図 蒸気発生器水位の推移 (RCP シール LOCA が発生する場合)



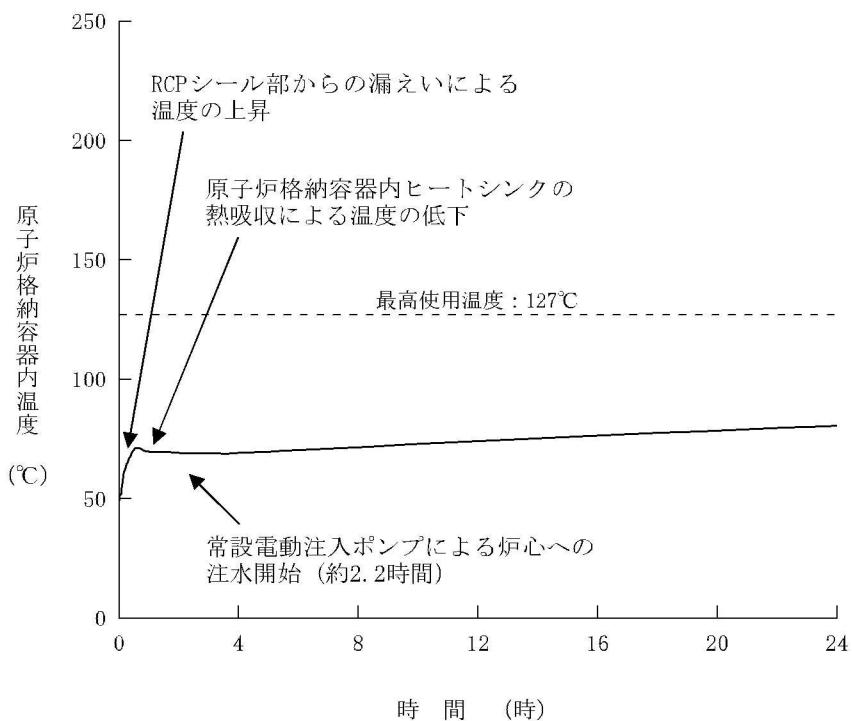
第 7.1.2.22 図 補助給水流量の推移 (RCP シール LOCA が発生する場合)



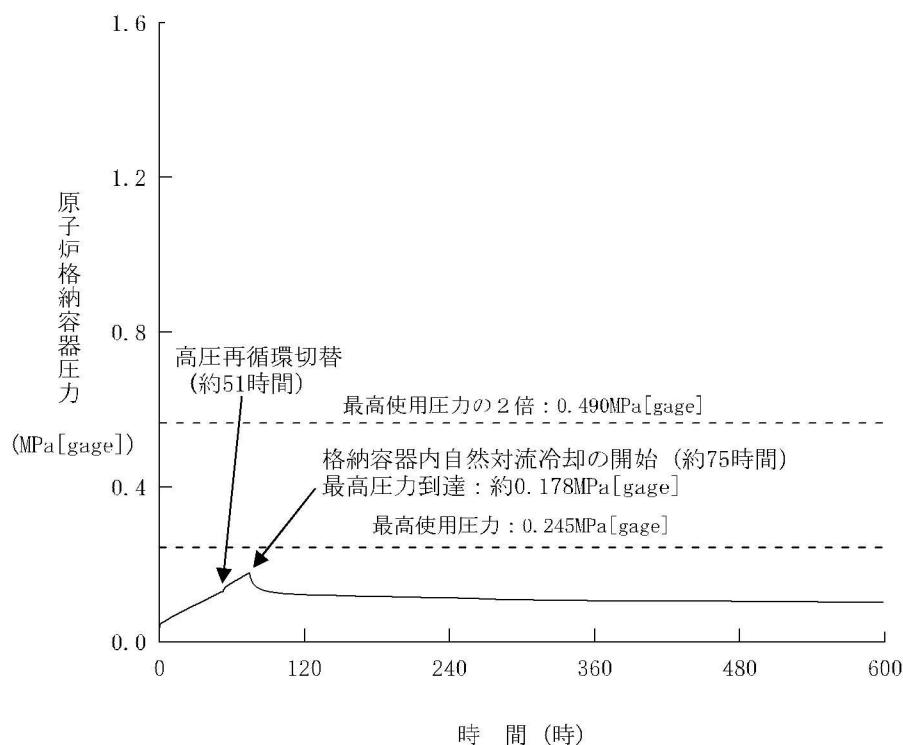
第 7.1.2.23 図 崩壊熱と 2 次系除熱量の推移 (RCP シール LOCA が発生する場合)



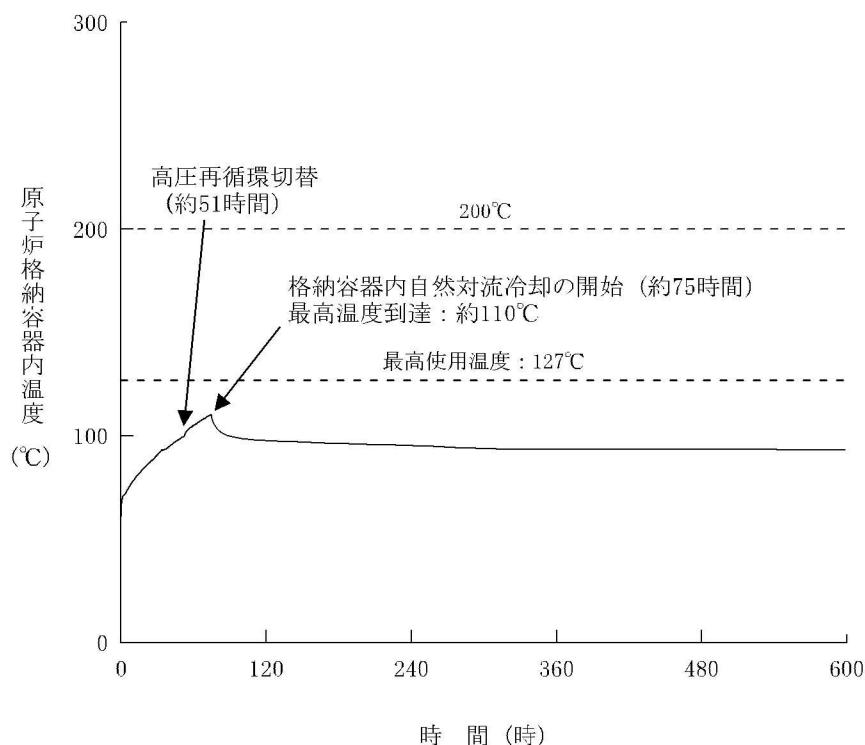
第 7.1.2.24 図 原子炉格納容器圧力の推移 (RCP シール LOCA が発生する場合)



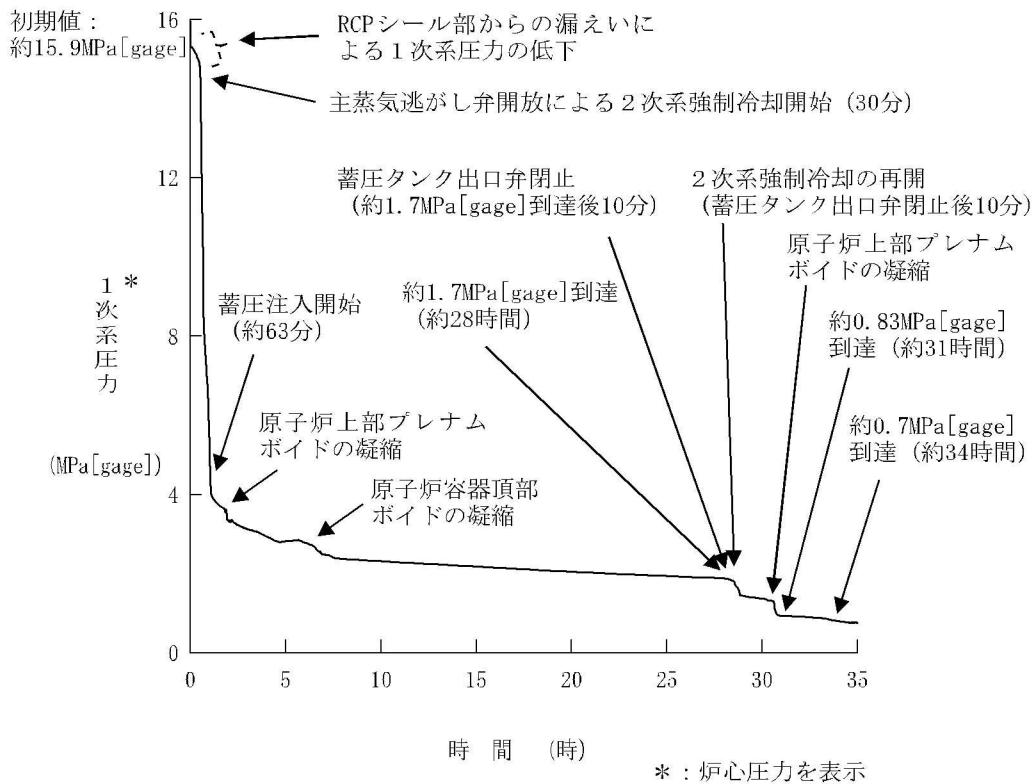
第 7.1.2.25 図 原子炉格納容器内温度の推移 (RCP シール LOCA が発生する場合)



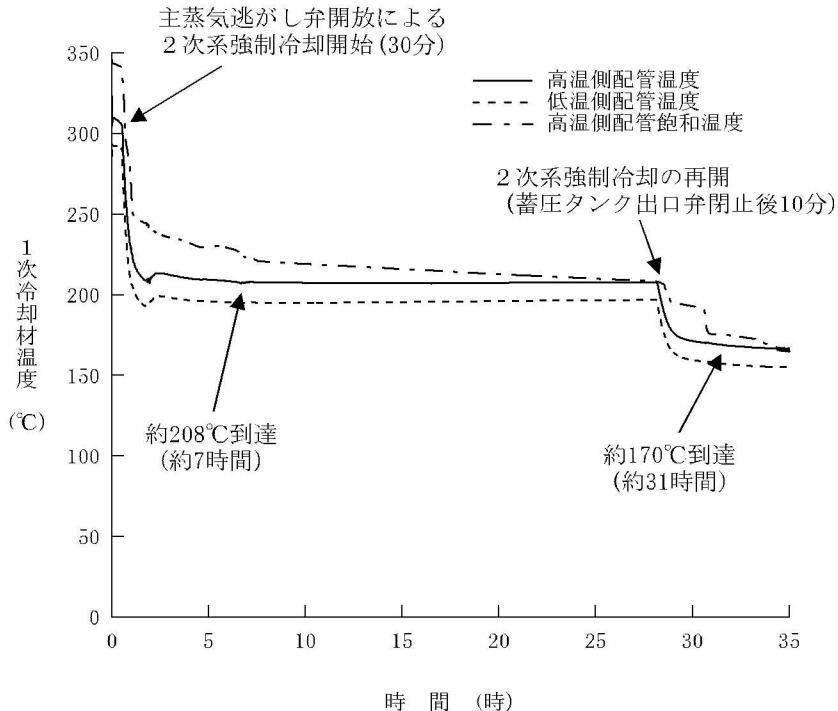
第 7.1.2.26 図 原子炉格納容器圧力の長期間の推移
(RCP シール LOCA が発生する場合)



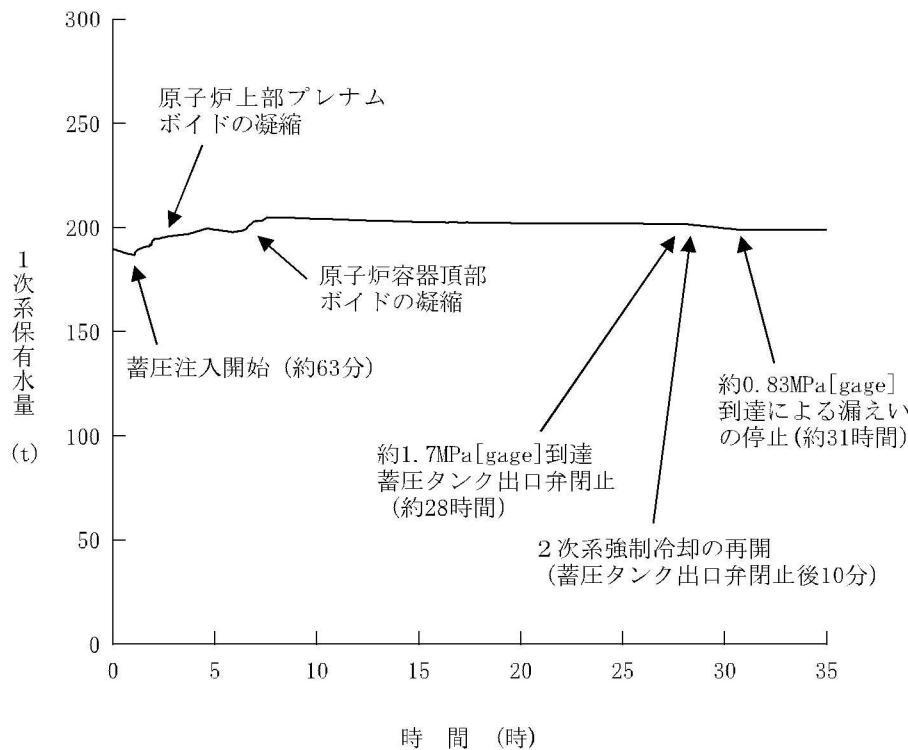
第 7.1.2.27 図 原子炉格納容器内温度の長期間の推移
(RCP シール LOCA が発生する場合)



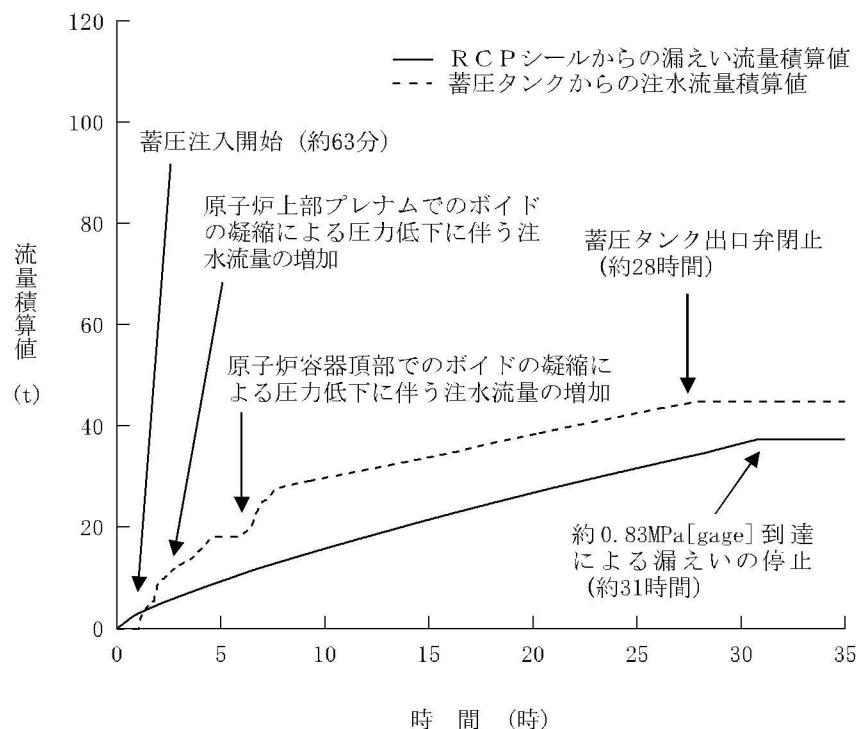
第7.1.2.28図 1次系圧力の推移 (RCPシールLOCAが発生しない場合)



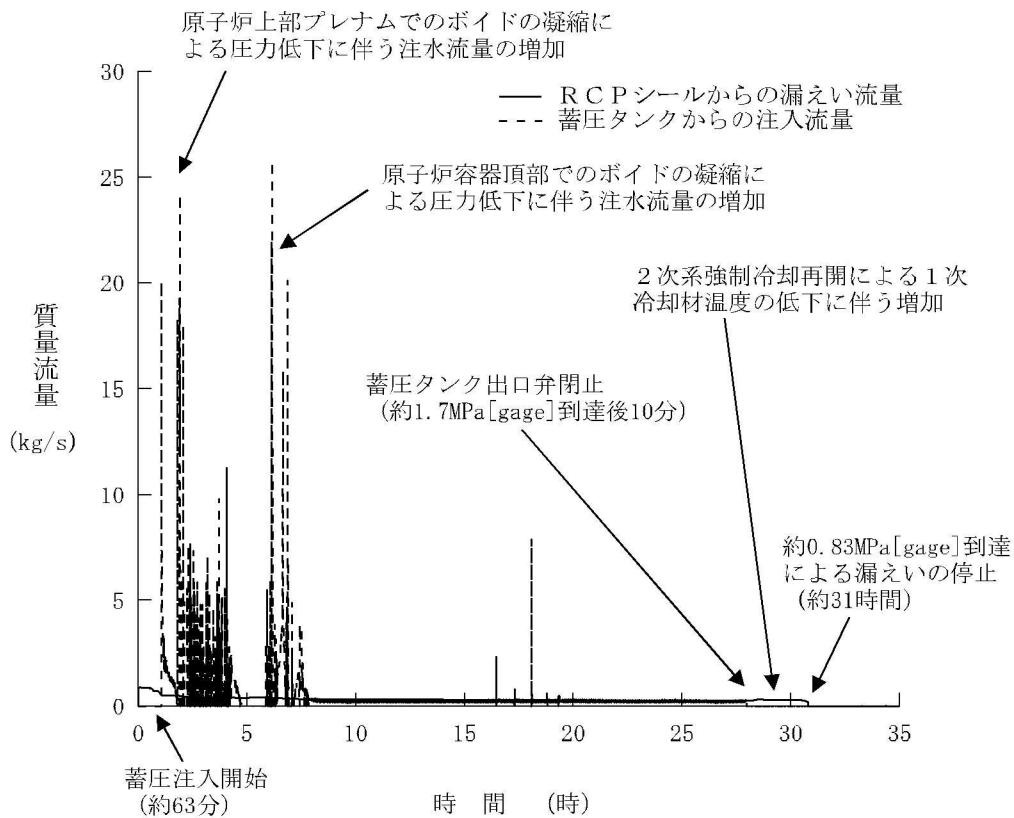
第7.1.2.29図 1次系温度の推移 (RCPシールLOCAが発生しない場合)



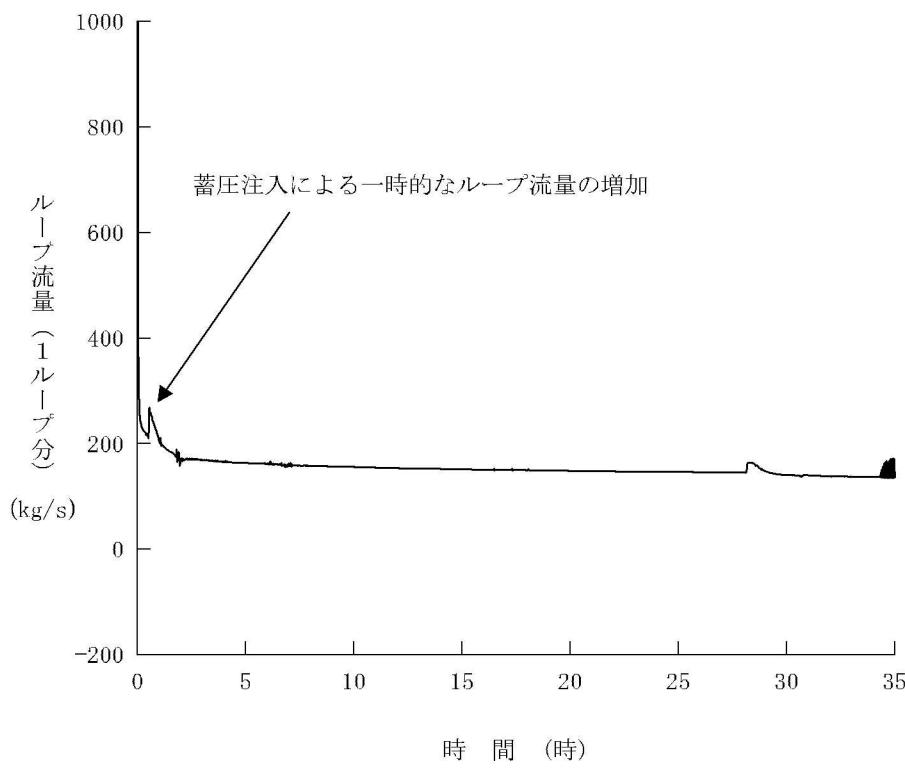
第 7.1.2.30 図 1次系保有水量の推移 (RCP シール LOCA が発生しない場合)



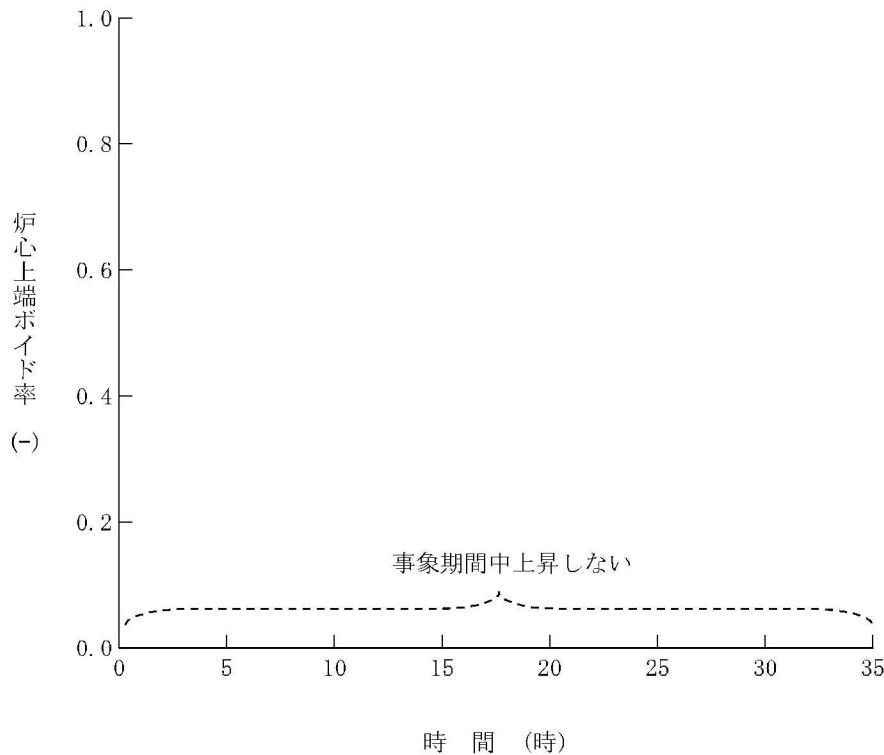
第 7.1.2.31 図 漏えい流量と注水流量の積算値の推移
(RCP シール LOCA が発生しない場合)



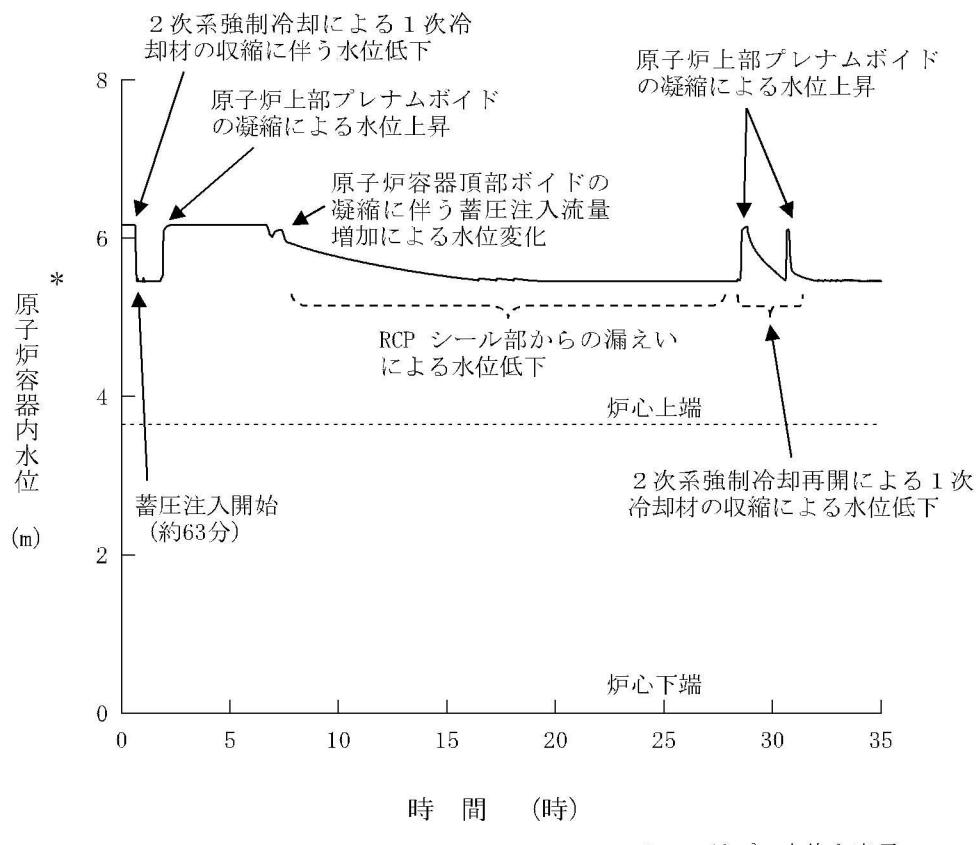
第 7.1.2.32 図 漏えい流量と注水流量の推移
(RCP シール LOCA が発生しない場合)



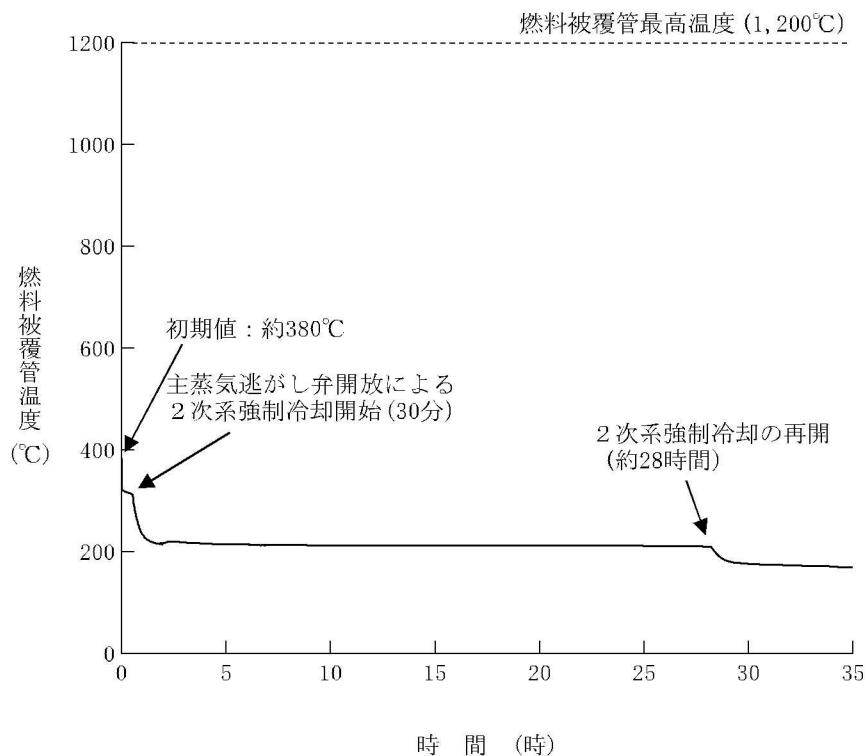
第 7.1.2.33 図 1次冷却材流量の推移 (RCP シール LOCA が発生しない場合)



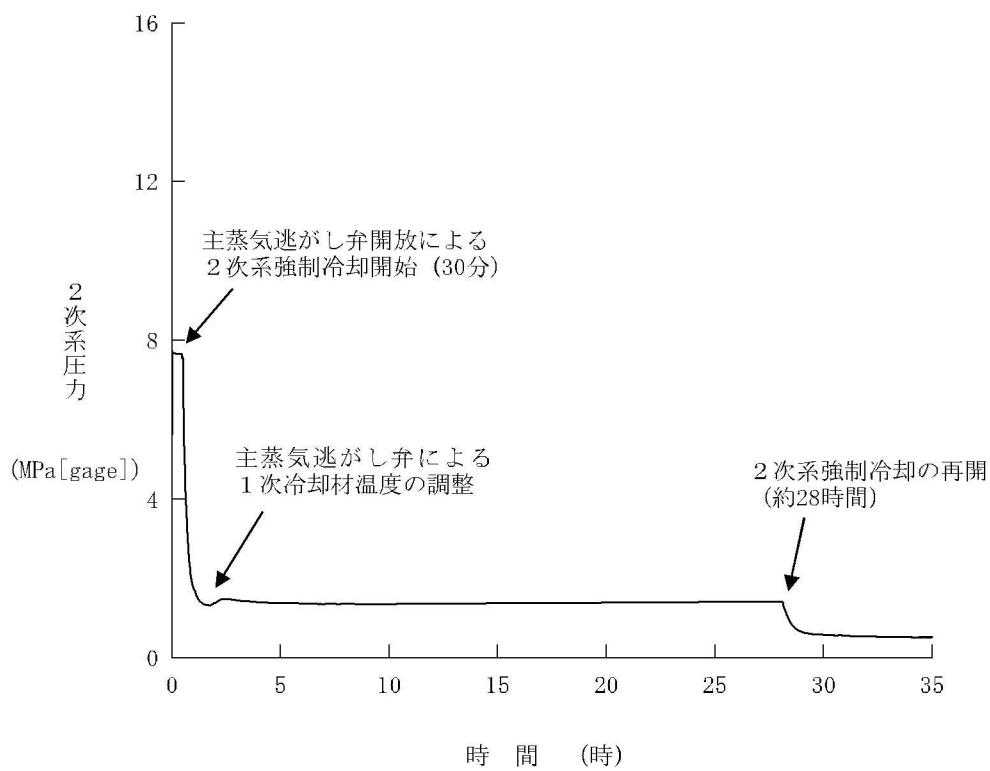
第 7.1.2.34 図 炉心上端ボイド率の推移 (RCP シール LOCA が発生しない場合)



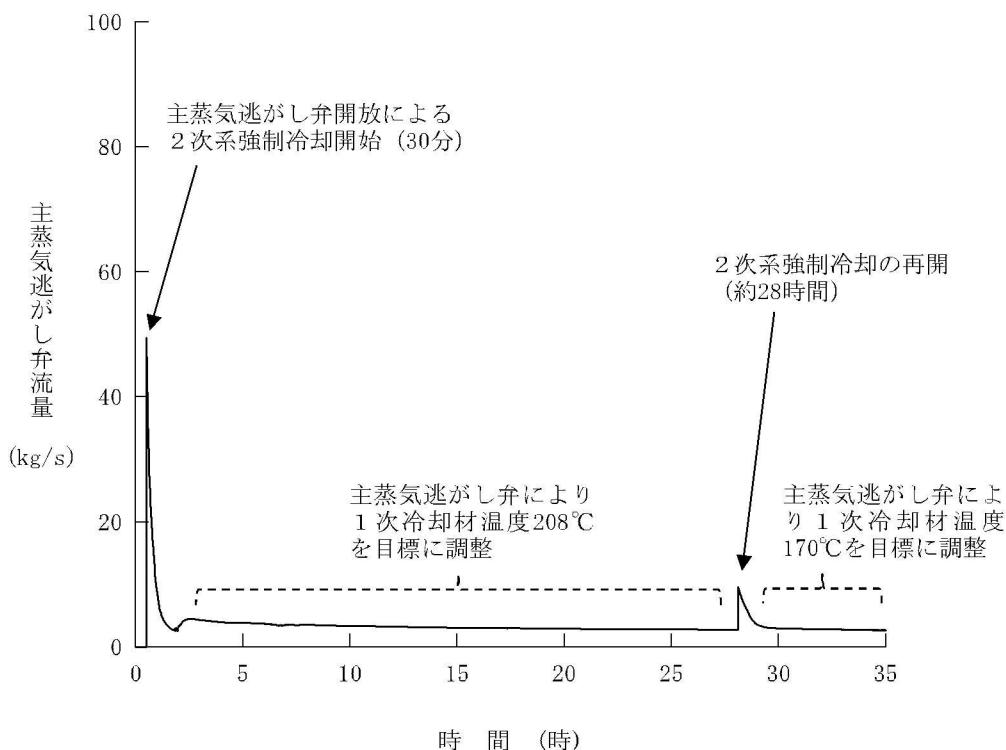
第 7.1.2.35 図 原子炉容器内水位の推移 (RCP シール LOCA が発生しない場合)



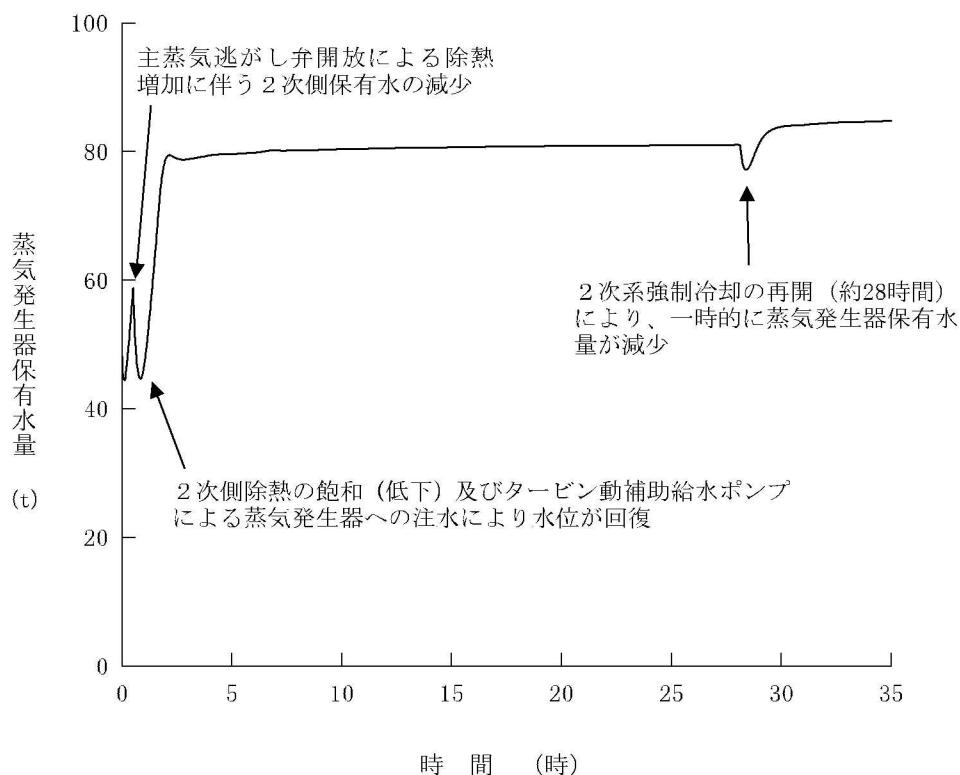
第 7.1.2.36 図 燃料被覆管温度の推移 (RCP シール LOCA が発生しない場合)



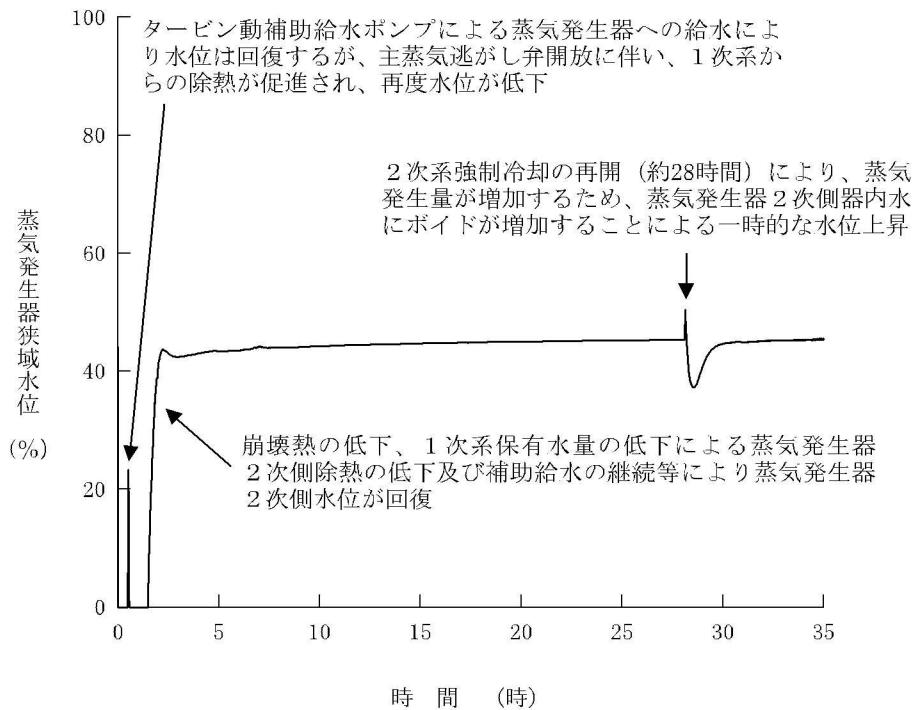
第 7.1.2.37 図 2次系圧力の推移 (RCP シール LOCA が発生しない場合)



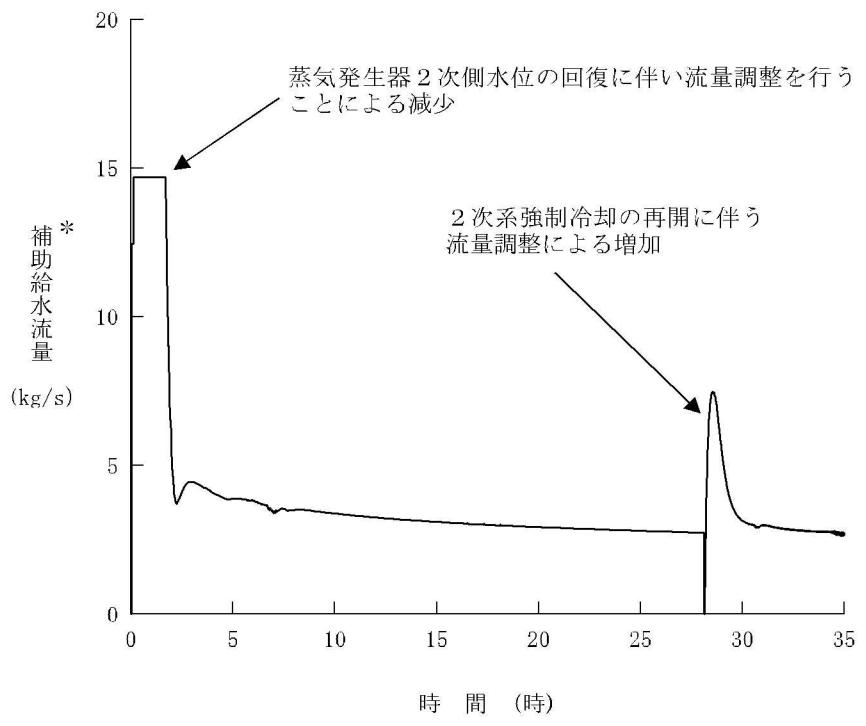
第 7.1.2.38 図 主蒸気逃がし弁流量の推移 (RCP シール LOCA が発生しない場合)



第 7.1.2.39 図 蒸気発生器保有水量の推移 (RCP シール LOCA が発生しない場合)

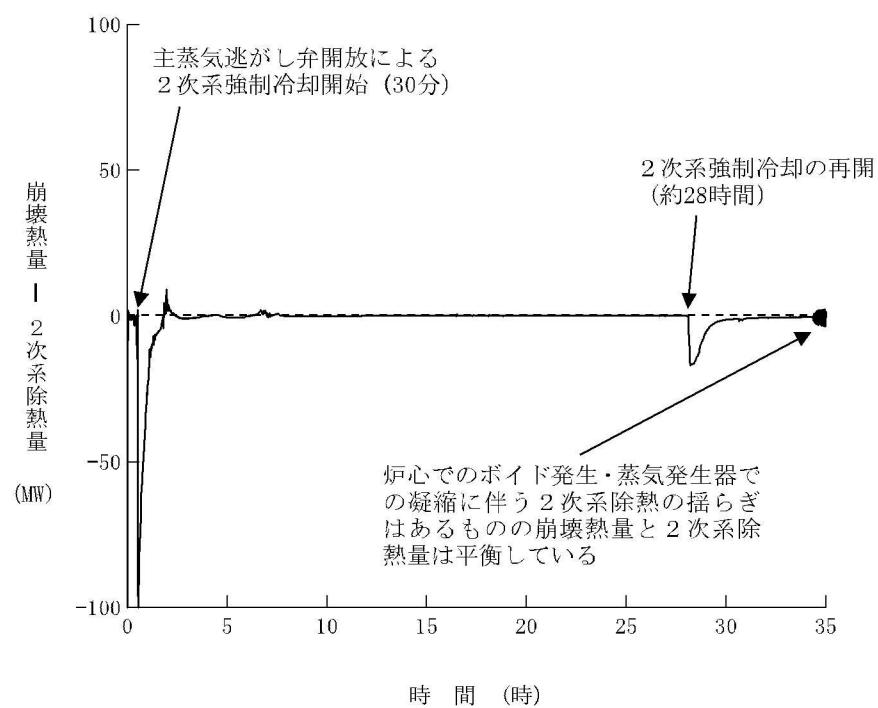


第 7.1.2.40 図 蒸気発生器水位の推移 (RCP シール LOCA が発生しない場合)

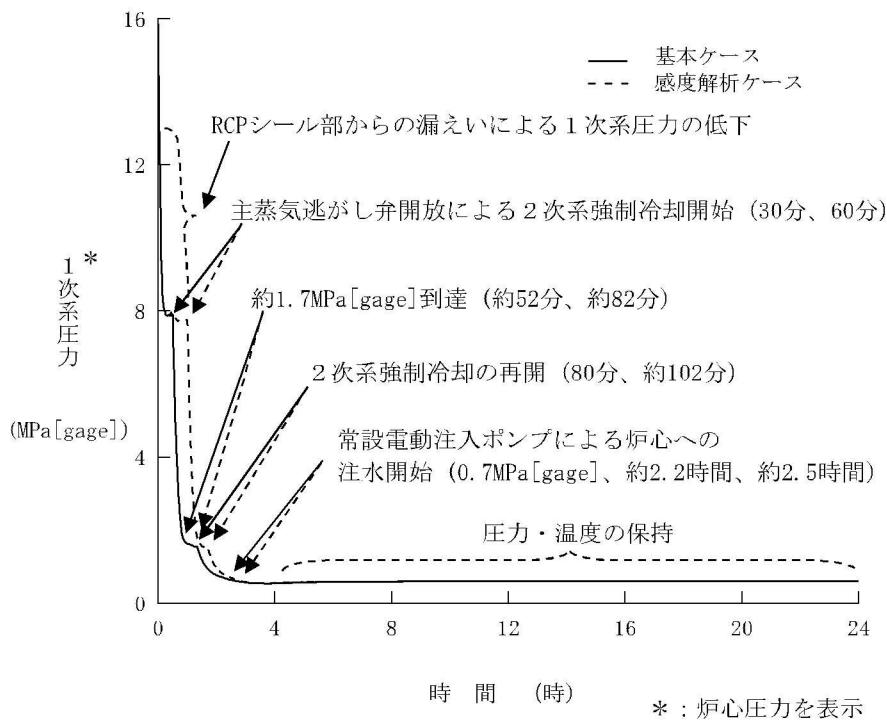


* : 蒸気発生器 1 基当たりの補助給水流量

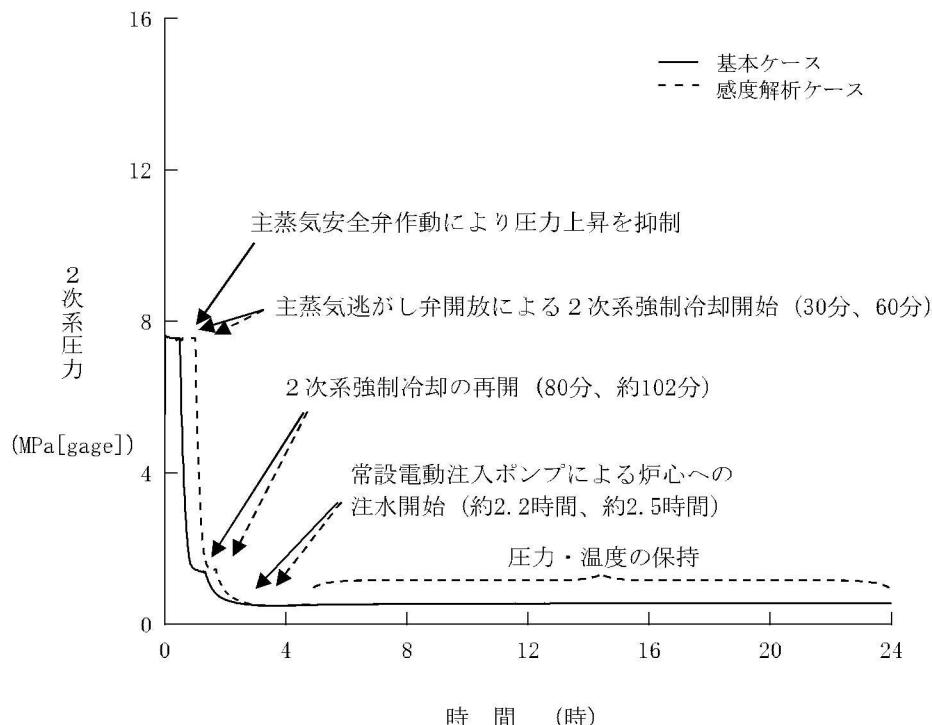
第 7.1.2.41 図 補助給水流量の推移 (RCP シール LOCA が発生しない場合)



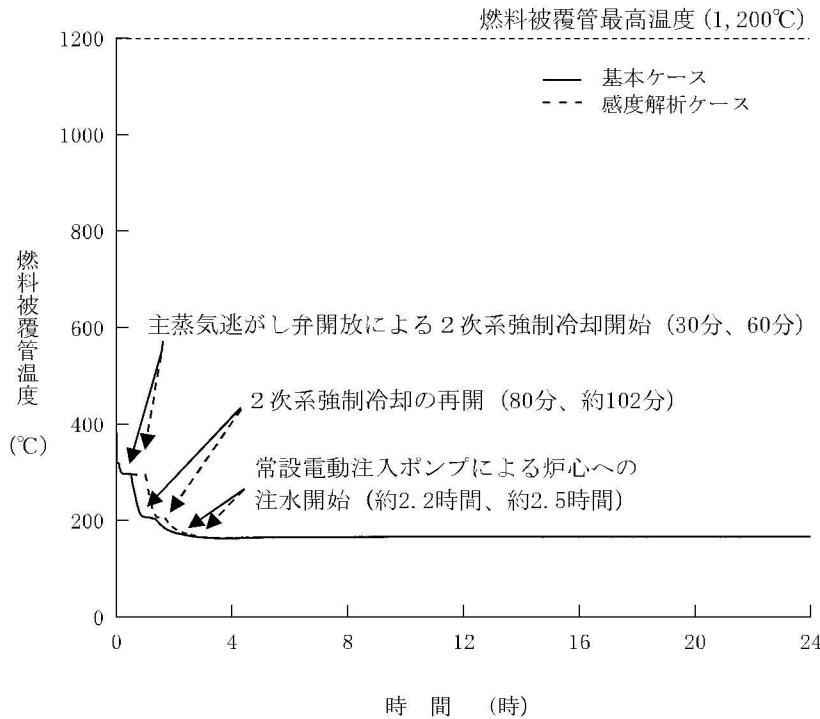
第 7.1.2.42 図 崩壊熱量と 2 次系除熱量の推移
(RCP シール LOCA が発生しない場合)



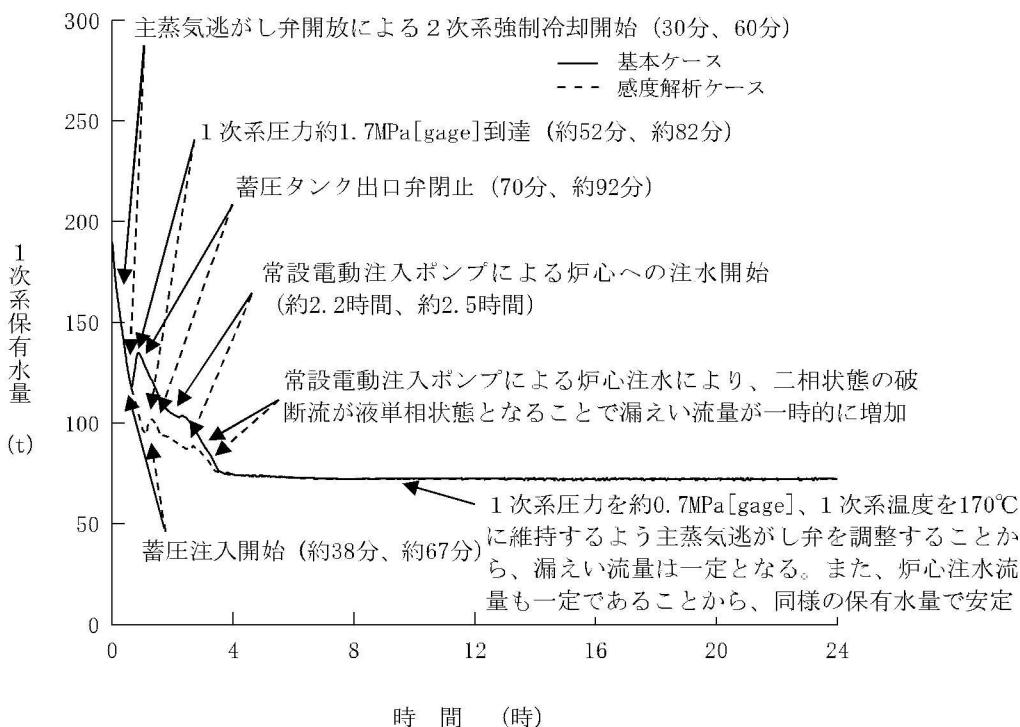
第 7.1.2.43 図 1 次系圧力の推移 (RCP シール LOCA が発生する場合)
(主蒸気逃がし弁操作時間余裕確認)



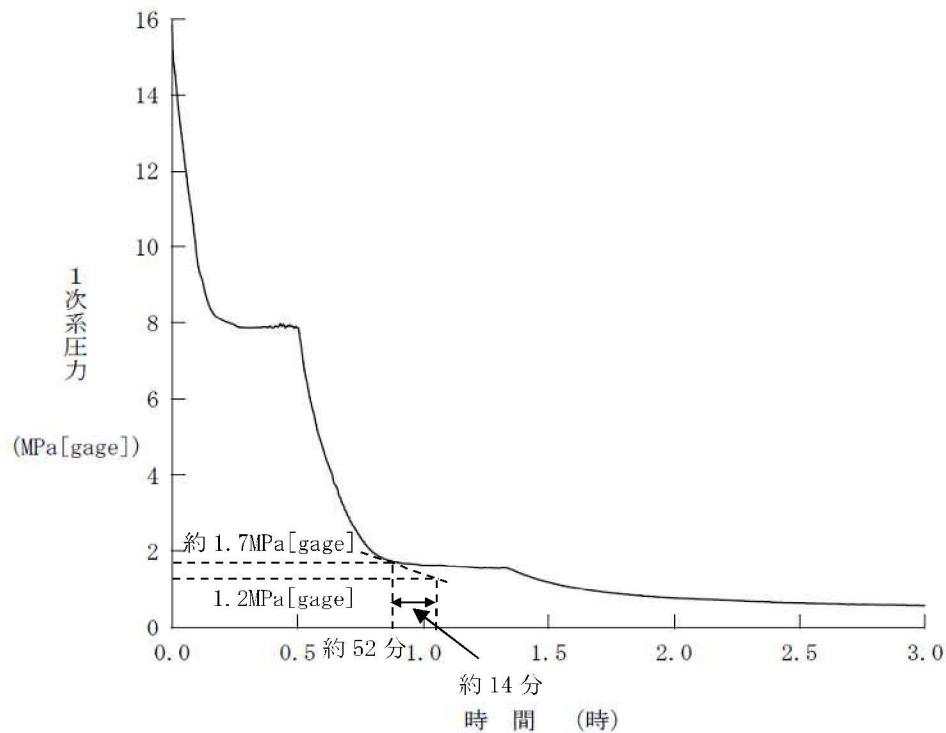
第 7.1.2.44 図 2 次系圧力の推移 (RCP シール LOCA が発生する場合)
(主蒸気逃がし弁操作時間余裕確認)



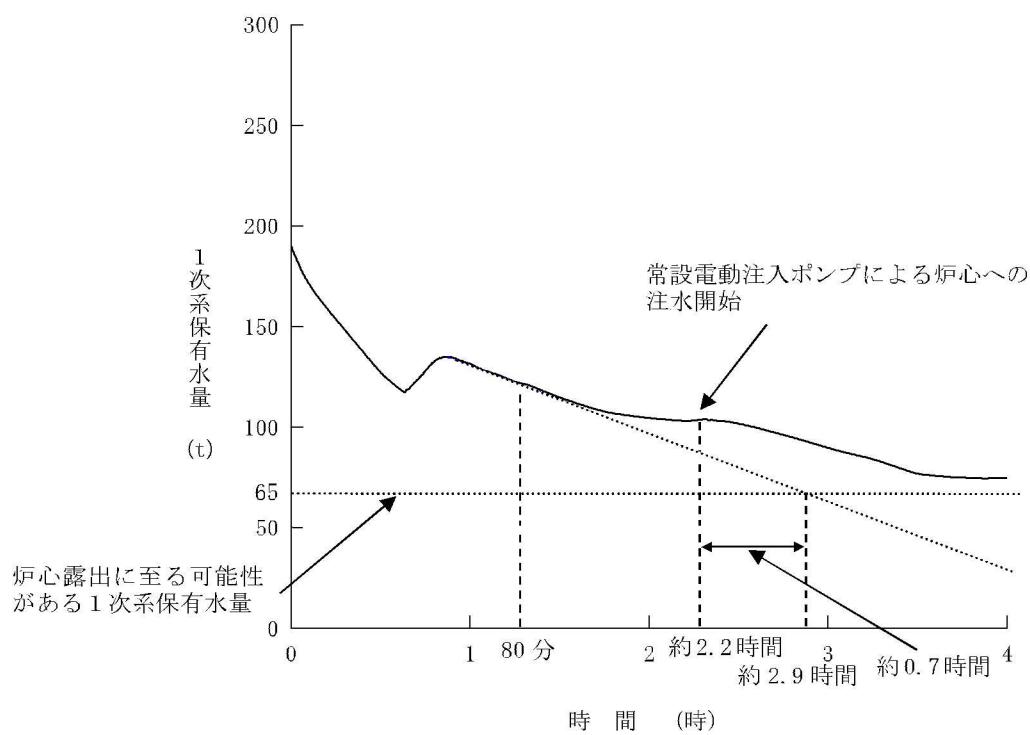
第 7.1.2.45 図 燃料被覆管温度の推移 (RCP シール LOCA が発生する場合)
(主蒸気逃がし弁操作時間余裕確認)



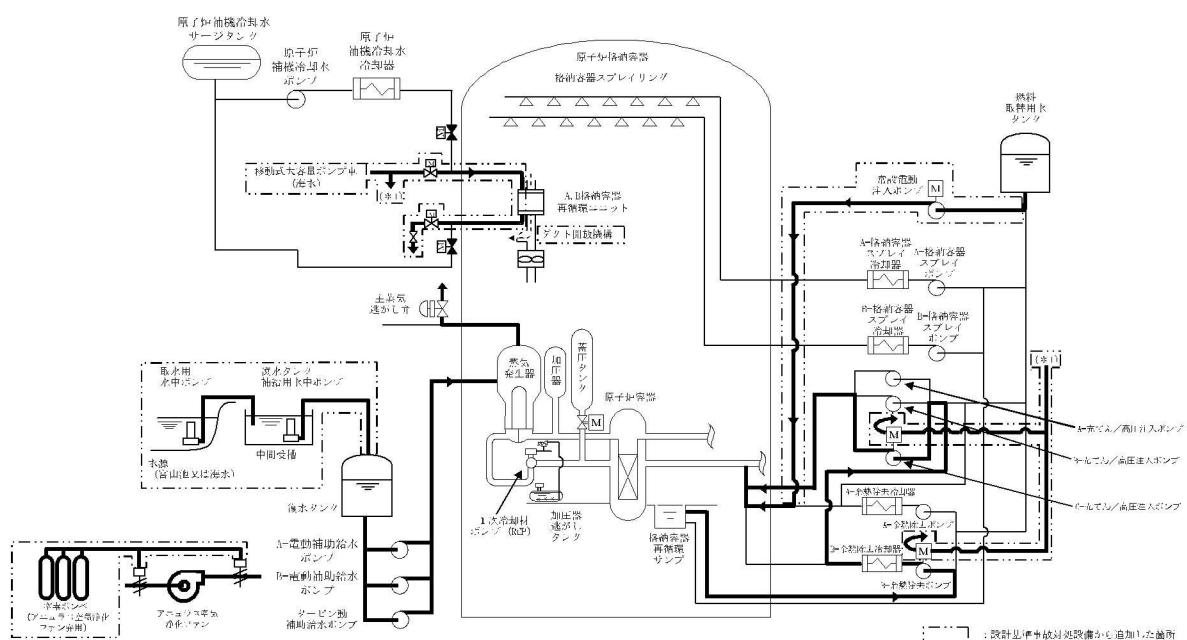
第 7.1.2.46 図 1次系保有水量の推移 (RCP シール LOCA が発生する場合)
(主蒸気逃がし弁操作時間余裕確認)



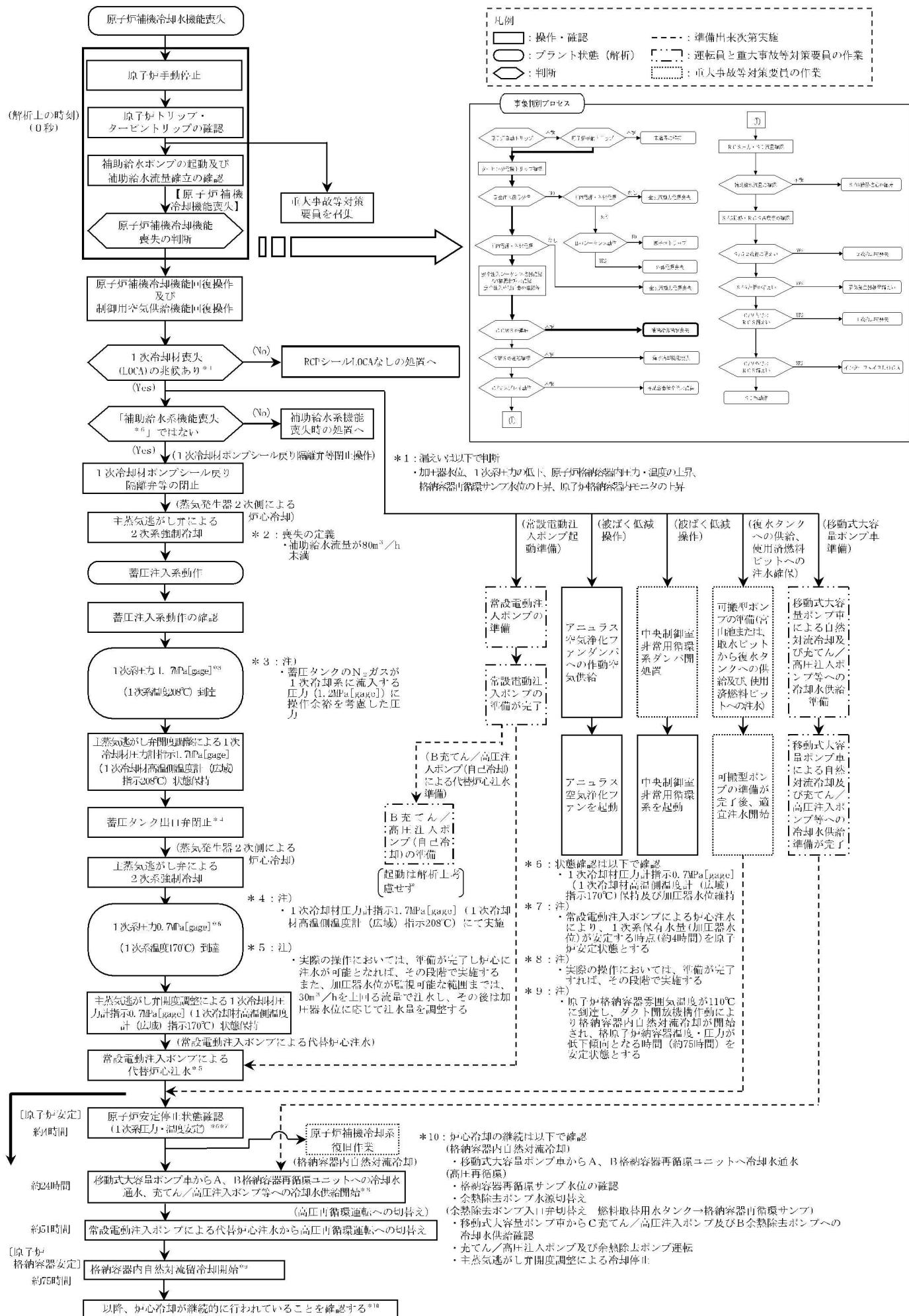
第 7.1.2.47 図 1 次系圧力の推移 (RCP シール LOCA が発生する場合)
(蓄圧タンク出口弁閉止操作時間余裕確認)



第 7.1.2.48 図 1 次系保有水量の推移 (RCP シール LOCA が発生する場合)
(代替炉心注水操作時間余裕確認)



第 7.1.3.1 図 原子炉補機冷却機能喪失時の重大事故等対策の概略系統図



第7.1.3.2図 事故シーケンスグループ「原子炉補機冷却機能喪失」の対応手順の概要

必要な要員と作業項目				経過時間(分)										経過時間(時間)			備考		
手順の項目	要員(名) (作業に必要な要員数)			手順の内容		20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	4	5	SS	
	【】は他作業後 移動してきた要員			1号	2号	▼事象発生 ▼原子炉トリップ ▼プラント状況判断 ▼30分 ▼約38分 喬伊江入系作動 ▼約52分 1次系圧力1.7MPa(温度208°C) 到達 ▼約80分 2次系強制冷却再開 ▼約70分 喬伊タンク隔離完了	▼約2.2時間	1次系圧力 0.7MPa(温度170°C) 到達 常設電動江入ポンプによる代替炉心江水開始	▼約4時間	以降原子炉安定	▼約5時間	中央制御室非常用循環系による 被ばく低減操作開始	▼約51時間	高圧再循環切替え	▼約5時間	中央制御室非常用循環系による 被ばく低減操作開始	▼約5時間	以降原子炉安定	▼約5時間
当直課長 当直副長	1	1	号伊毎 運転操作指揮者																
当直主任 運転員	1	1	号伊間連絡・運転操作助勢																
状況判断	運転員	-	-	●原子炉手動停止 ●原子炉トリップ・タービントリップ確認 ●補助給水ポンプ運転・補助給水量確認 ●原子炉補機冷却機能喪失確認 (中央制御室)		10分													
蒸気発生器 2次側による 炉心冷却	運転員C、D + 重大事故等対策要員(初動) 運転対応要員E	3	3	●現地移動／主蒸気逃がし開放 (現場操作)	20分														
	運転員D	【1】	【1】	●現地移動／タービン動力補給水ポンプ 給水流呈制御弁開放調整 (現場操作)	実施後 移動														
常設電動江 入ポンプ 起動準備	重大事故等対策要員(初動) 運転対応要員F、G	2	2	●現地移動／常設電動江入ポンプ系統構成 (現場操作)	50分														
	重大事故等対策要員(初動) 保修対応要員	2	2	●現地移動／常設電動江入ポンプ準備 (ディスタンシングサービス取扱) (現場操作)	30分														
常設電動江入ポンプによる代 替炉心江水	運転員B	1	1	●現地移動／常設電動江入ポンプ 系統構成・起動操作 (現場操作)	実施後 移動	5分													
被ばく低減 操作	重大事故等対策要員(初動) 運転対応要員F、G	【2】	【2】	●現地移動／アニュラス空気淨化ファン タンバ空気供給操作 (現場操作)	実施後 移動														
	重大事故等対策要員(初動) 保修対応要員	【8】		●現地移動／中央制御室非常用循環系 ダンバ開閉装置 (現場操作)	実施後 移動														
B充てん／ 高圧江入ポンプ(自己 冷却)による 代替炉心 江水平衡	重大事故等対策要員(初動) 運転対応要員F、G	【2】	【2】	●現地移動／B充てん／高圧江入ポンプ(自己冷却) 系統構成 (現場操作)	実施後 移動													起動は解析上考慮せず	
	重大事故等対策要員(初動) 保修対応要員	3	3	●現地移動／B充てん／高圧江入ポンプ(自己冷却) 準備(ディスタンシングサービス取扱) (現場操作)	60分														
中火制御室 操作	運転員A	1	1	●補助給水流量調整 ●常設電動江入ポンプ系統構成 ●喬伊タンク出力弁閉止 ●1次冷却水ポンプシール戻り隔離弁等閉止 ●アニュラス空気淨化ファン起動 ●中央制御室非常用循環系起動 ●B充てん／高壓江入ポンプ(自己冷却)系統構成*1 ●高圧再循環運転への切替え (中央制御室操作)	20分	5分	5分	15分	5分	5分	25分							*1起動は解析上考慮せず	

・各操作・作業の必要時間算定については、実際の現場移動時間又は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）

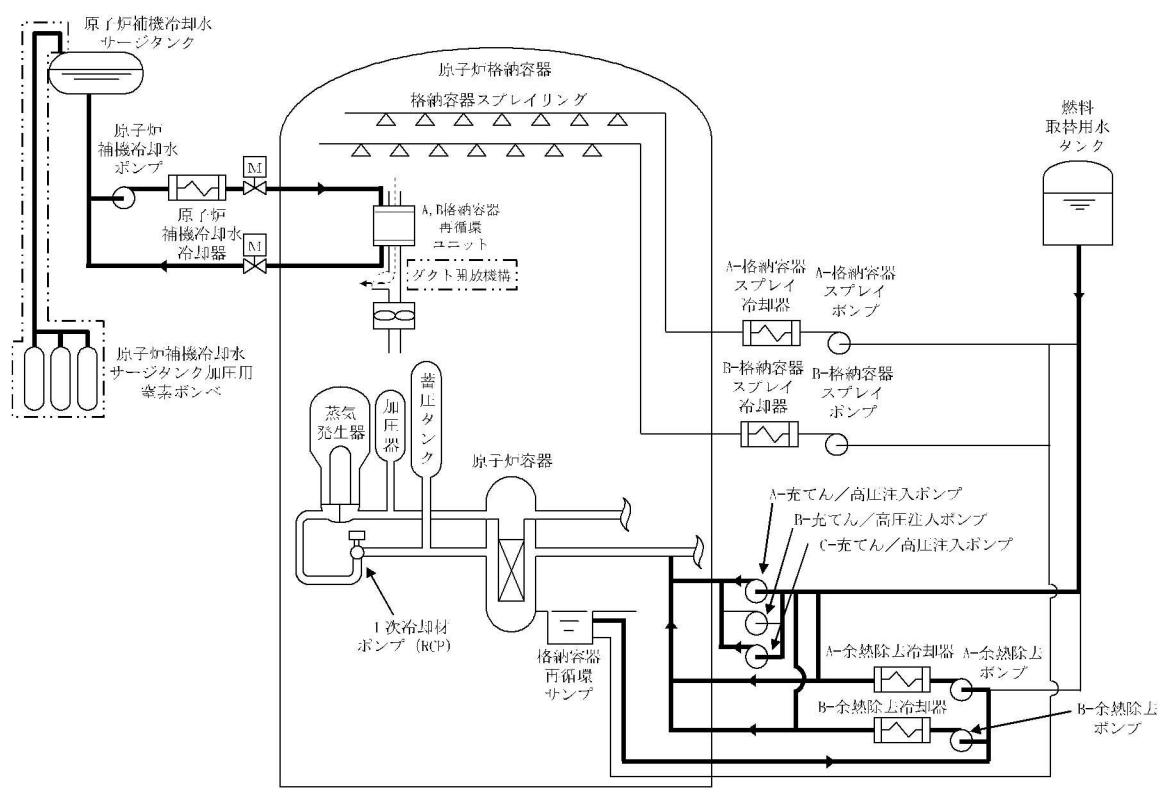
・緊急時対策本部要員4名であり、全体指揮、通報連絡等を行う

第 7.1.3.3 図 原子炉補機冷却機能喪失時の作業と所要時間 (1/2)

必要な要員と作業項目			経過時間(時間)													備考		
手順の項目	要員(名) (作業に必要な要員数) 【】は他作業後 移動してきた要員 1号 2号		手順の内容														24時間 △格納容器内自然対流冷却開始 約75時間 以降原了炉格納容器安定	
				約10時間 復水タンクへの供給														
復水タンクへの供給	重大事故等対策要員 (初動)保修対応要員 10名 + 重大事故等対策要員 (初動後)保修対応要員 10名	【10】 +10 ●水中ポンプ、中間受槽、水中ポンプ用発電機、可搬型ホース等の連軸 【5】 【5】 ●取水用水中ポンプ、水中ポンプ用発電機、可搬型ホース等の設置 【1】 【1】 ●給水、取水用水中ポンプ運転監視、水中ポンプ用発電機への給油 【5】 【5】 ●復水タンク補給用水中ポンプ、水中ポンプ用発電機中間受槽、可搬型ホース等の設置 【2】 【2】 ●給水、復水タンク補給用水中ポンプ・使用済燃料ピット補給用水中ポンプ監視、復水タンク水位監視、水中ポンプ用発電機への給油 【7】 【7】 ●使用済燃料ピット補給用水中ポンプ 可搬型ホース等の設置・運転監視 【6】 ●移動式大容量ポンプ車中の設置(水中ポンプの設置含む) 【4】 【4】 ●移動式大容量ポンプ車可搬型ホース等の連軸、設置 【7】 【7】 ●海水ストレーナ蓋取替及び可搬型ホース接続 【2】 【2】 ●海水系統 ～原子炉補機冷却水系統ディスタンスピース接続 【2】 【2】 ●可搬型温度計測装置(格納容器内循環ユニット 入口温度/出口温度(SA)用)取付け 【4】 ●給水、移動式大容量ポンプ監視、給油 運転員 【3】 【3】 ●A、B格納容器再循環ユニット及び必要補機への海水通水 系統構成 ^{*1}																
原子炉補機冷却系復旧作業	参考要員	- -	●海水ポンプ用電動機予備品との取替え等					50分		80分			30分	10分		→	適宜実施	

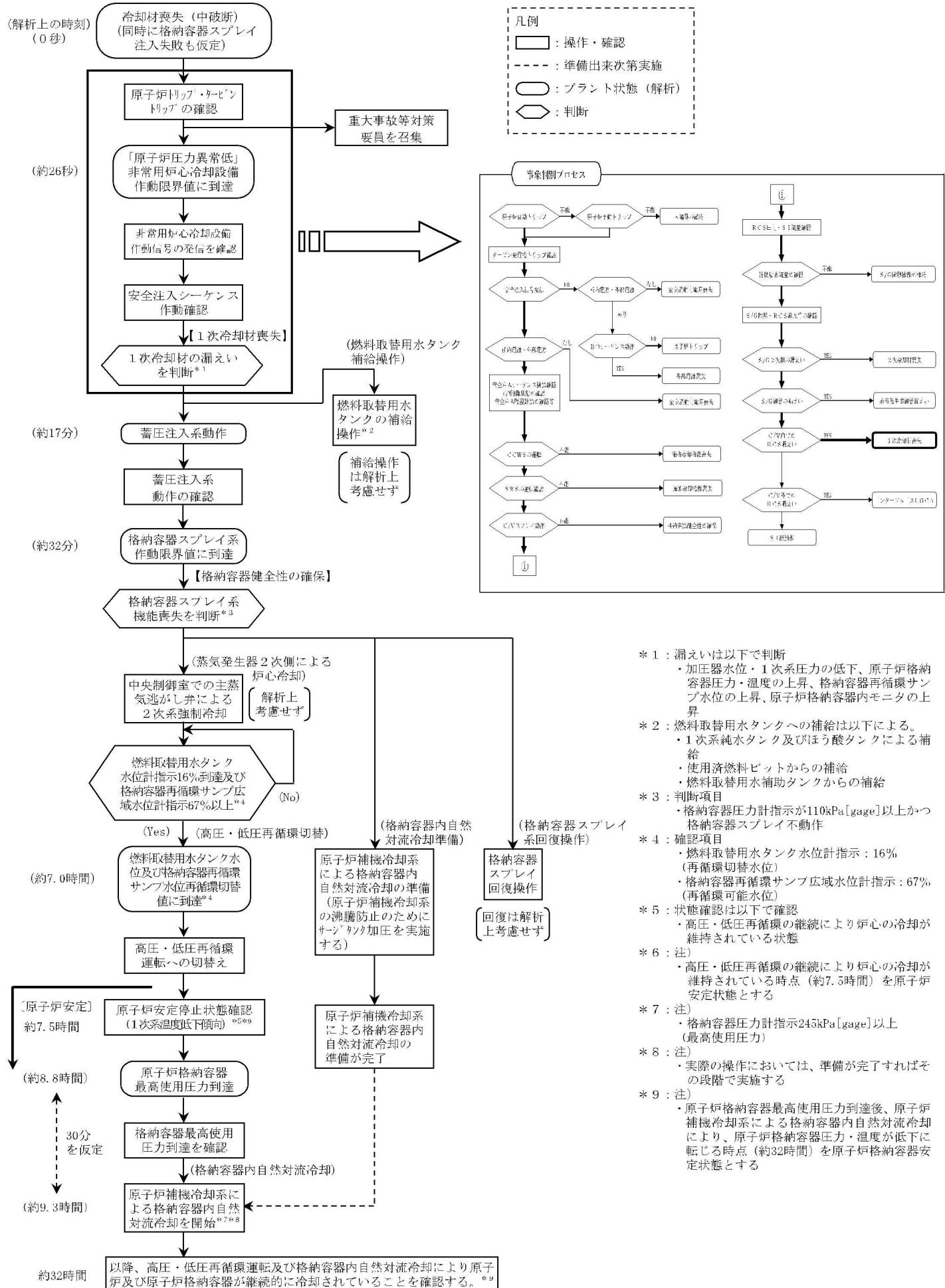
- ・給油間隔は発電機等定格負荷連続運転時の目安時間を記載
- ・移動式大容量ポンプ車準備：ホース接続口を2ヶ所(海水ストレーナ側、ラブチャーディスク側)設けているが、ラブチャーディスク側のホース接続作業について、布設距離は長くなるもののホース展張回収車により容易に布設可能であり、またラブチャーディスクのフランジ取替が、海水ストレーナ蓋取替に比べ短時間で可能であるため、海水ストレーナ側の作業時間に包括されることから、海水ストレーナ側の接続を記載
- ・原子炉補機冷却系復旧作業：他の作業が完了する24時間後からの対応としているが、要員に余裕があれば準備出来次第実施する

第 7.1.3.3 図 原子炉補機冷却機能喪失時の作業と所要時間 (2/2)



[]: 設計基準事故対処設備から追加した箇所

第 7.1.4.1 図 原子炉格納容器の除熱機能喪失時の重大事故等対策の概略系統図

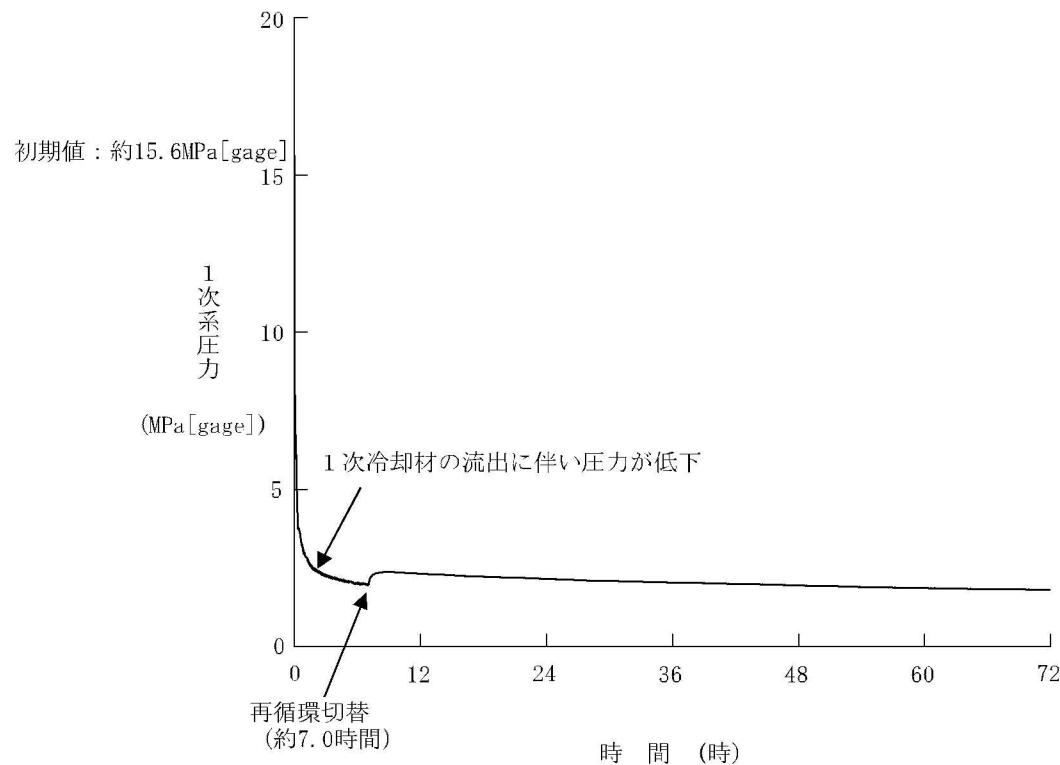


第7.1.4.2図 事故シーケンスグループ「原子炉格納容器の除熱機能喪失」の対応手順の概要
(重要事故シーケンス「中破断 LOCA+格納容器スプレイ注入失敗」の事象進展)

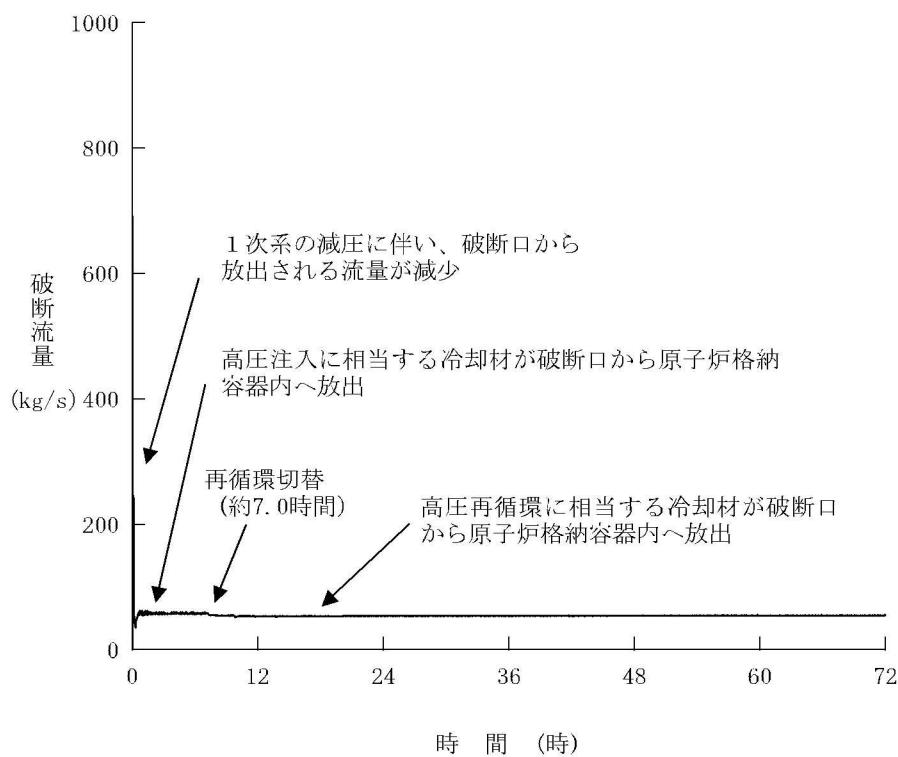
必要な要員と作業項目				経過時間(分)					経過時間(時間)							備考	
手順の項目	要員(名) (作業に必要な要員数) 【】は他作業後 移動してきた要員	手順の内容	10	20	30	40	50	1	2	3	7	8	9	10	11	12	
			事象発生	原子炉トリップ	△アラート状況判断	約32分	約7.5時間 以降原子炉安定	約9.3時間	約8.8時間 原子炉格納容器最高使用圧力到達 (245kPa以上)	格納容器内自然対流冷却開始							
	当直課長 当直副長	1 1	号炉毎 連転操作指揮者														
	当直主任 連転員	1 1	号炉開遮絡・連転操作助勢														
状況判断	運転員	— —	●原子炉トリップ・タービントリップ確認 ●安冷江入シーケンス作動状況の確認 ●補助給水ポンプ連転・補助給水流量の確認 (中火制御室確認)	10分													
	運転員 A	1 1	●格納容器スプレイ注入失敗確認 (中央制御室確認)				1分										
蒸気発生器 2次側 による炉心冷却	運転員 B	1 1	●上蒸気逃がし弁開放 (中火制御室操作)	次操作へ			1分										上蒸気逃がし弁開放は、解析上考慮せず
格納容器スプレイ系 回復操作	運転員 A	【1】 【1】	●格納容器スプレイポンプ丁動起動 (中火制御室操作)														
	運転員 C, D	2 2	●現地移動／格納容器スプレイポンプ 起動操作・失敗原因調査 (現場操作)	次操作へ													回復は解析上考慮せず
燃料取替用水タンク 補給操作	運転員 A	【1】 【1】	●燃料取替用水タンク補給操作 (中火制御室操作)														
	重大事故等対策要員 (初動)運転対応要員 E	1 1	●現地移動／燃料取替用水タンク 補給系統構成 (現場操作)	次操作へ			25分										補給操作は解析上考慮せず
格納容器内自然対流 冷却準備	重大事故等対策要員 (初動)運転対応要員 E	【1】 【1】	●現地移動／原子炉浦池冷却系加圧操作*1 (現場操作)	実施後 移動					60分								*1 格納容器内自然対流冷却開始後、 原了炉格納容器の冷却状態を継続して監視する
	重大事故等対策要員 (初動)保修対応要員 F	2 2	●現地移動／可搬型温度計測装置(格納容器内循環 ユニット入り温度／出入口温度(SA)用)取付け (現場操作)	実施後 移動					60分								
高圧・低圧内循環 切替	運転員 A	【1】 【1】	●原子炉浦機冷却系加圧操作準備 (中央制御室操作)					10分									
	運転員 A	【1】 【1】	●高圧・低圧内循環運転切替操作 (中火制御室操作)	次操作へ							25分						格納容器再循環サンブ底部水位計指 示67%以上及び燃料取替用水タンク 水位計指示16%到達すれば実施
格納容器内自然対流 冷却	運転員 A	【1】 【1】	●A、B格納容器内循環ユニットによる 冷却操作*1 (中央制御室操作)	次操作へ								10分					
	運転員 C	【1】 【1】	●現地移動／A、B格納容器内循環ユニット冷却水廻り 電源操作*1 (現場操作)	次操作へ								10分					格納容器内自然対流冷却が、解析上、 期待している約9.3時間までに実施 できる

・各操作・作業の必要時間算定については、実際の現場移動時間又は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）
 ・緊急時対策本部要員は4名であり、全休指揮、通報連絡等を行う

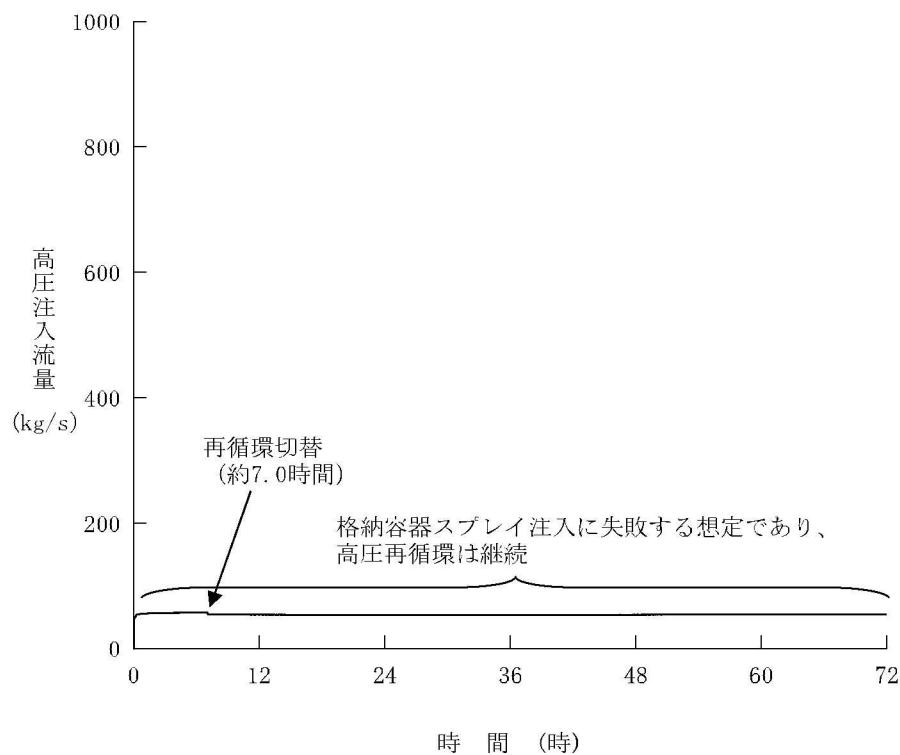
第7.1.4.3図 原子炉格納容器の除熱機能喪失（中破断LOCA+格納容器スプレイ注入失敗）の作業と所要時間



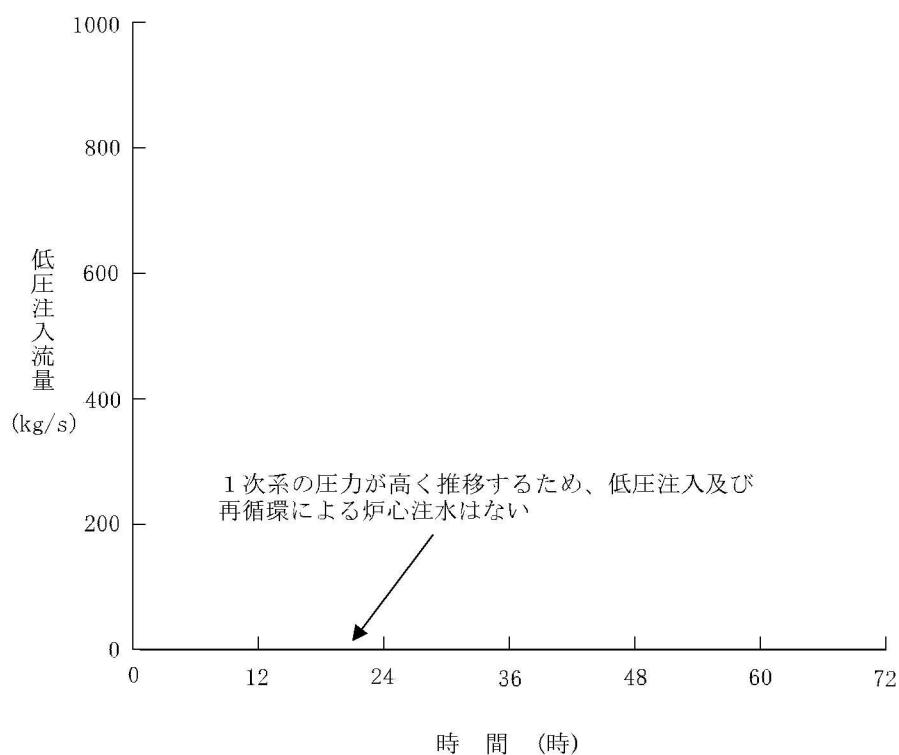
第 7.1.4.4 図 1 次系圧力の推移



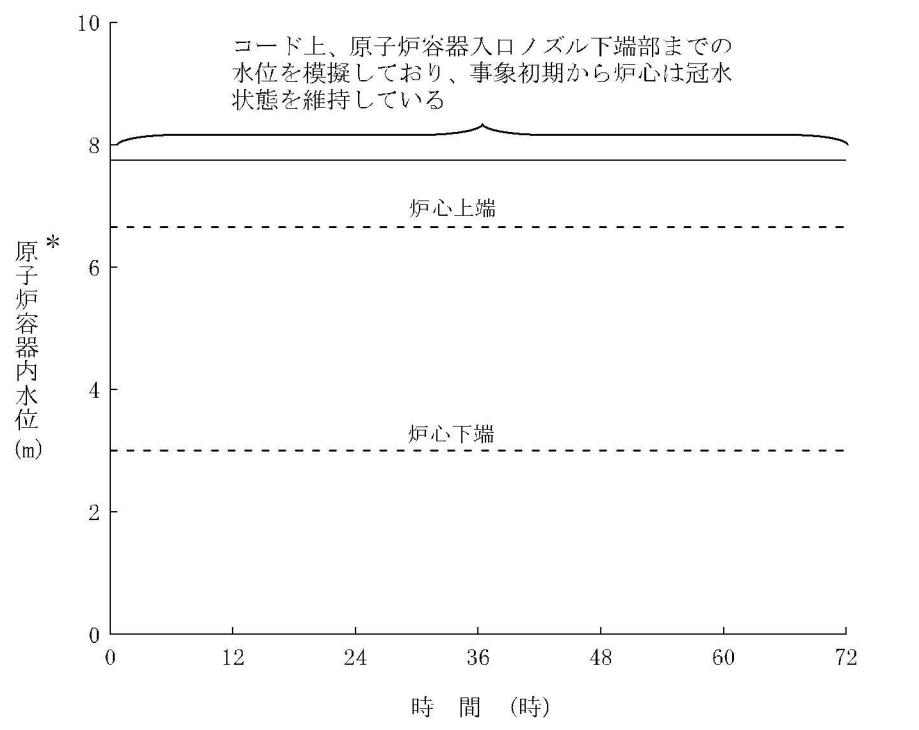
第 7.1.4.5 図 破断流量の推移



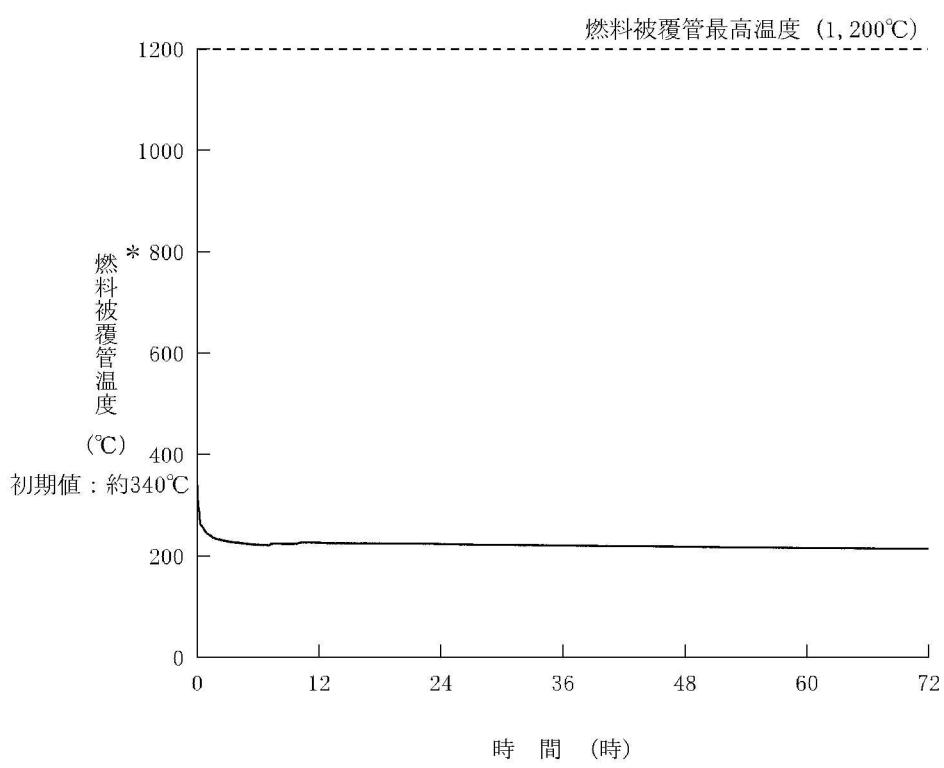
第 7.1.4.6 図 高圧注入流量の推移



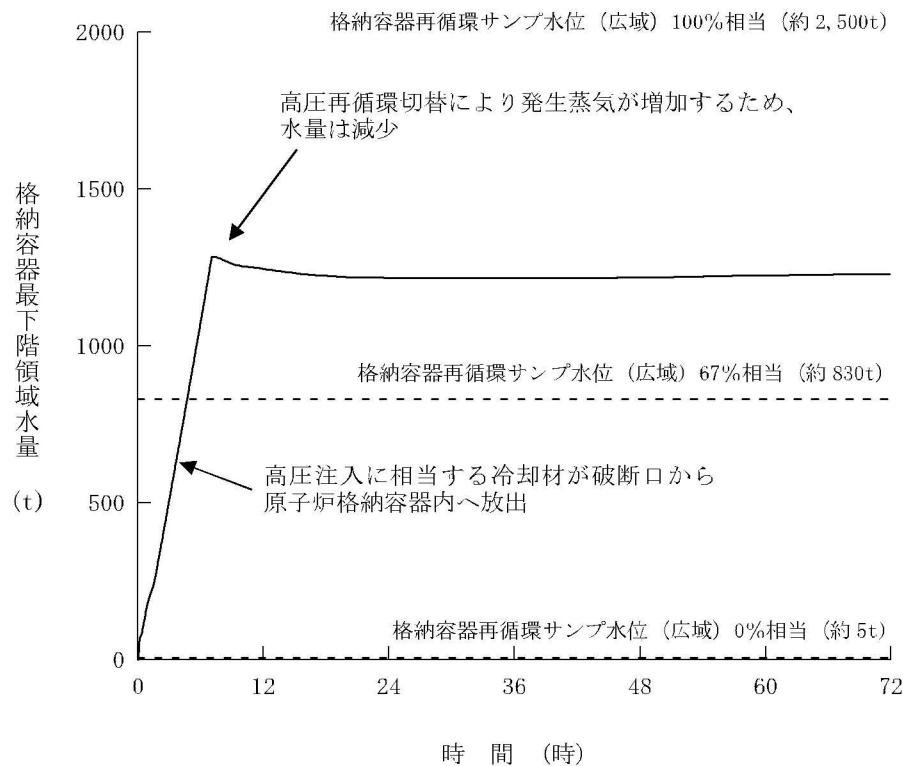
第 7.1.4.7 図 低圧注入流量の推移



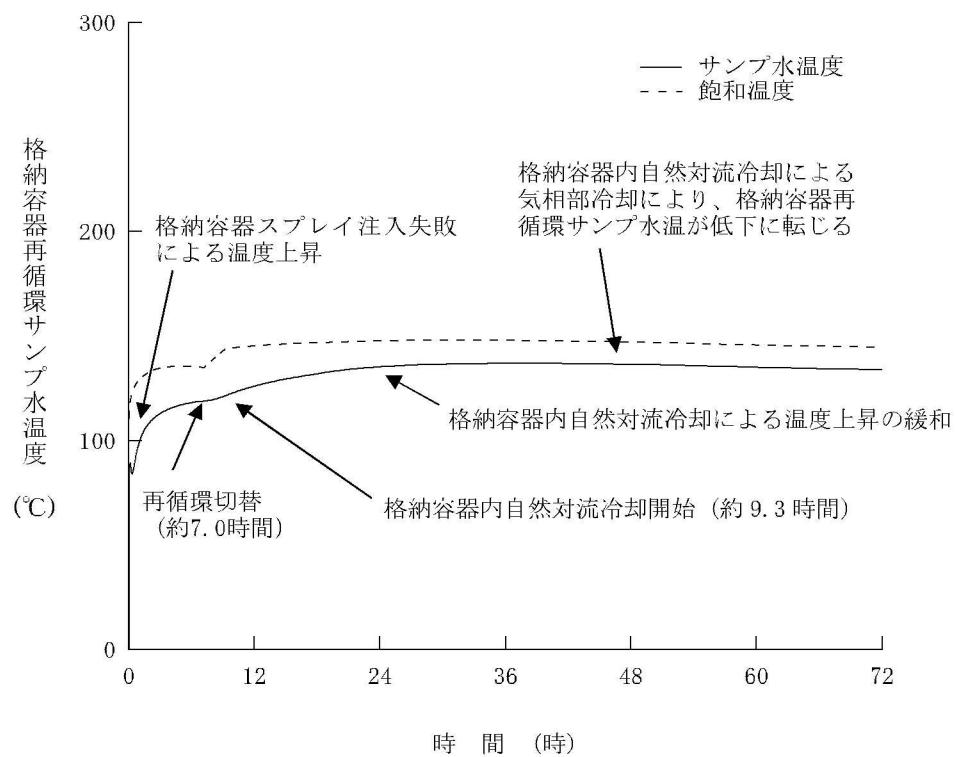
第 7.1.4.8 図 原子炉容器内水位の推移



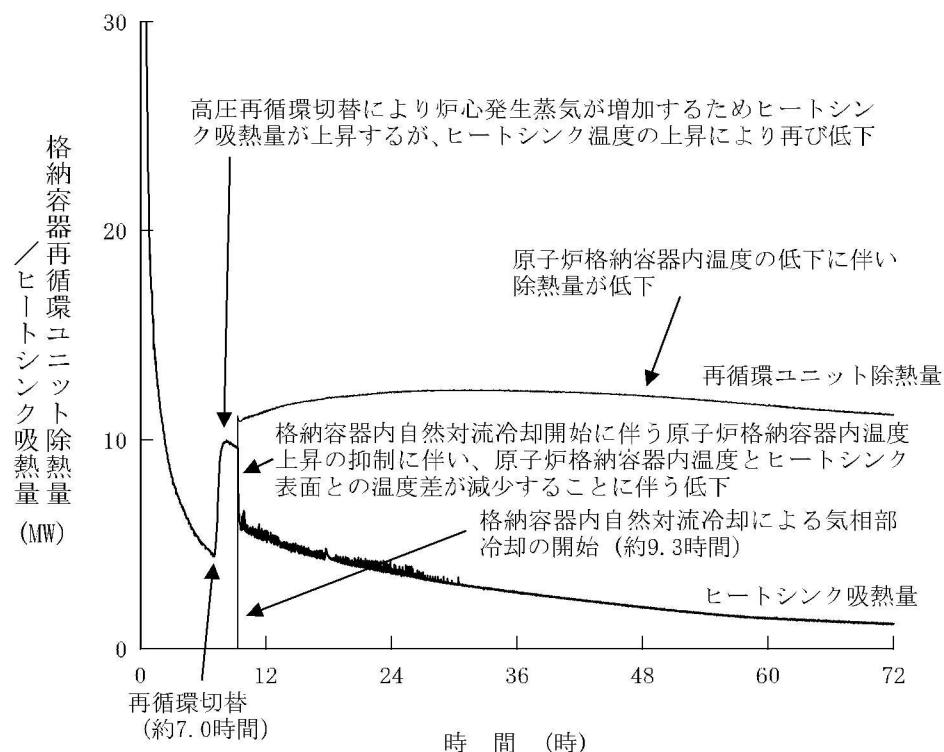
第 7.1.4.9 図 燃料被覆管温度の推移



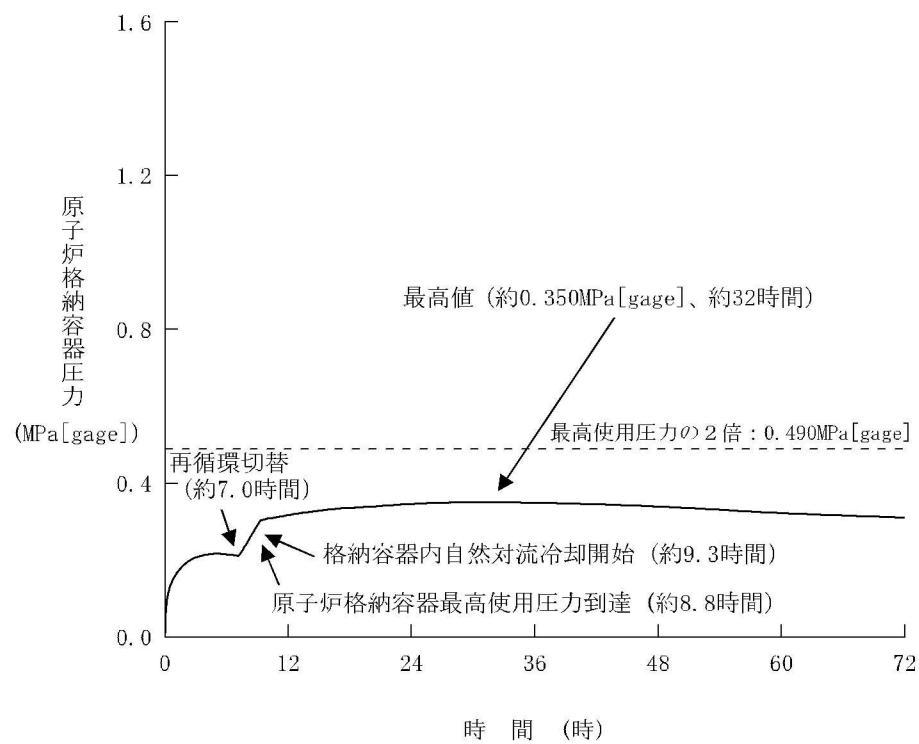
第7.1.4.10図 格納容器最下階領域水量の推移



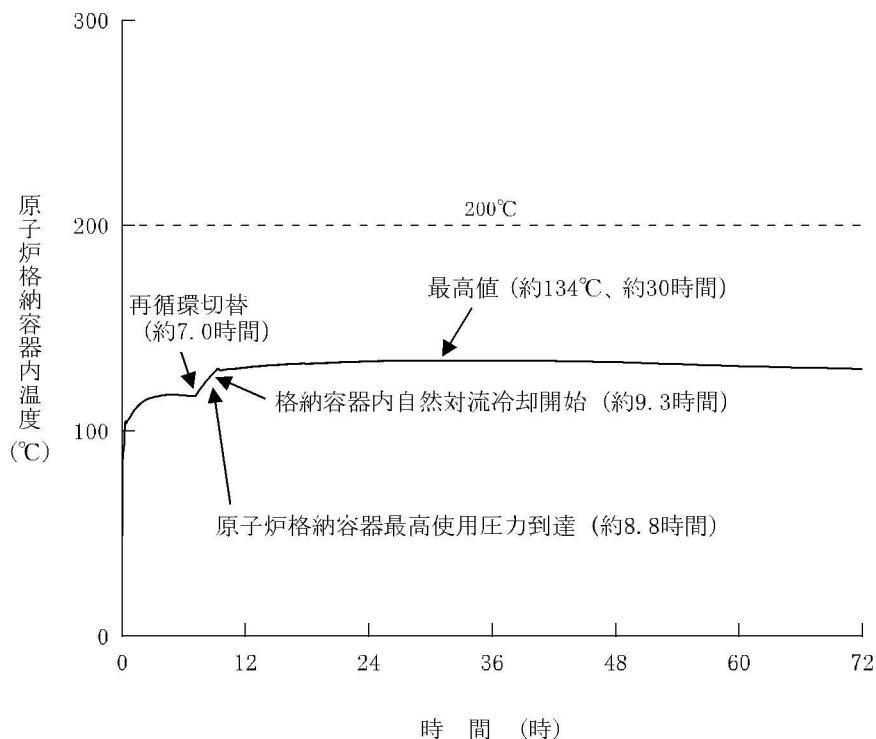
第7.1.4.11図 格納容器再循環サンプ水温度の推移



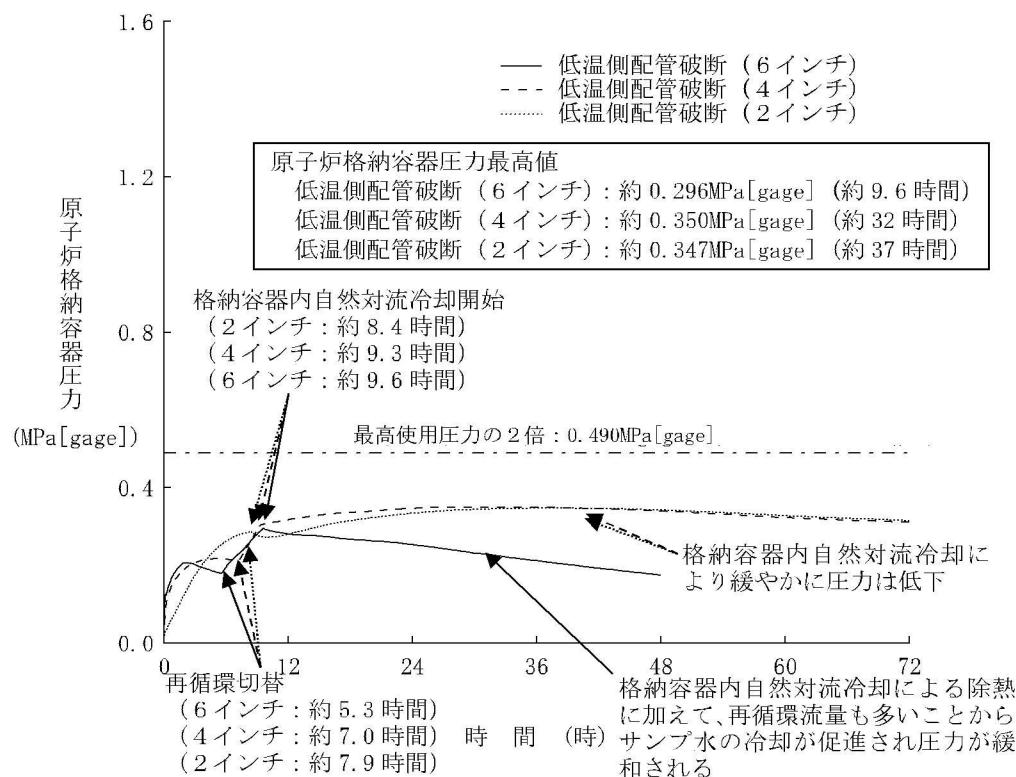
第7.1.4.12図 原子炉格納容器からの除熱量の推移



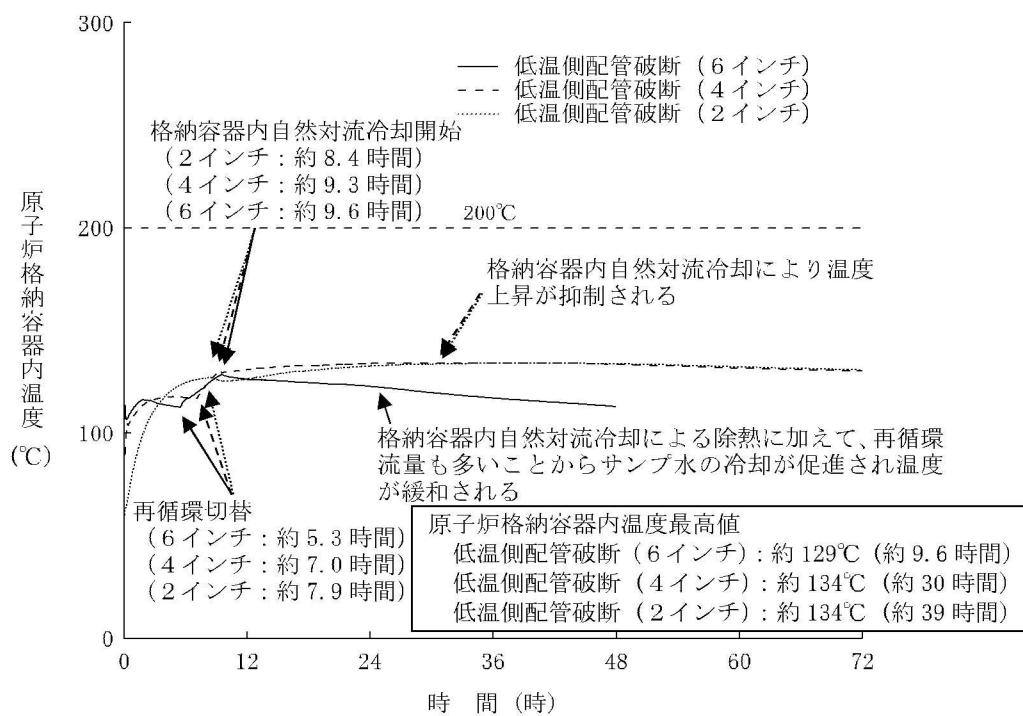
第 7.1.4.13 図 原子炉格納容器圧力の推移



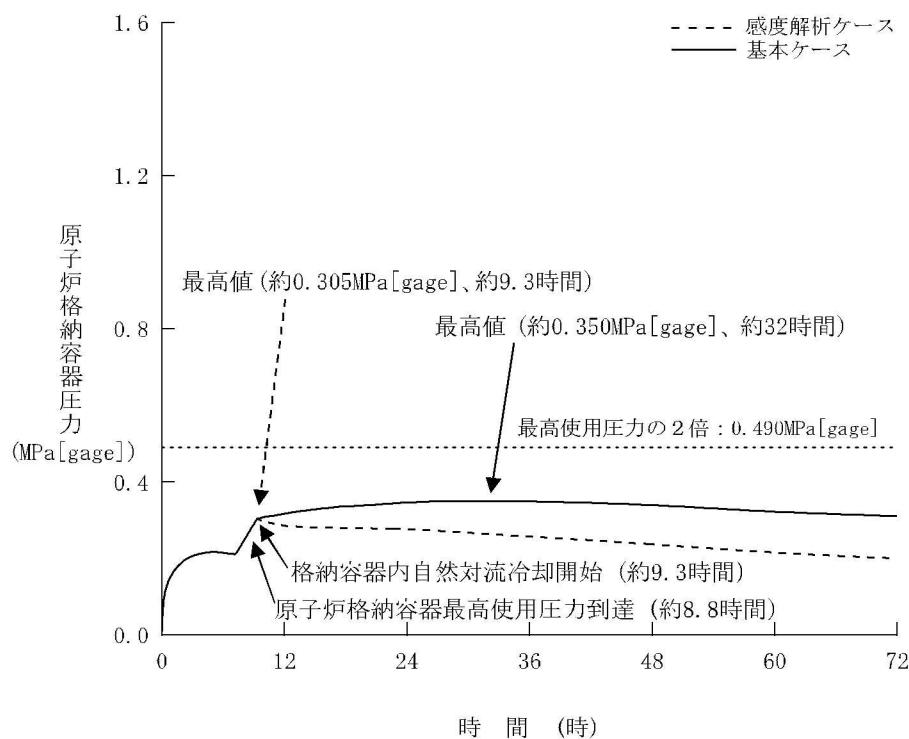
第 7.1.4.14 図 原子炉格納容器内温度の推移



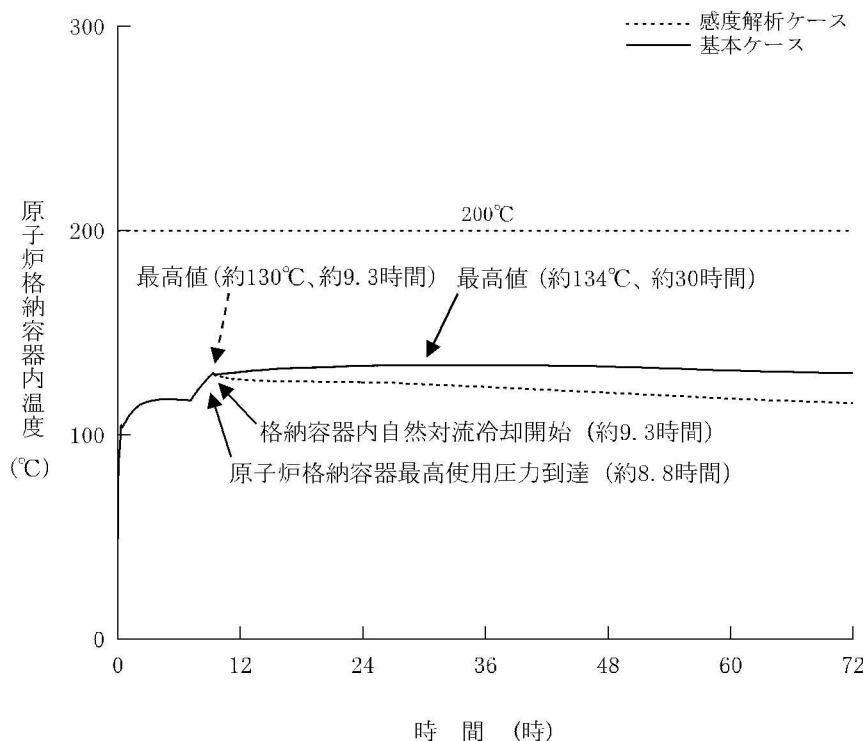
第 7.1.4.15 図 原子炉格納容器圧力の推移 (破断口径の影響確認)



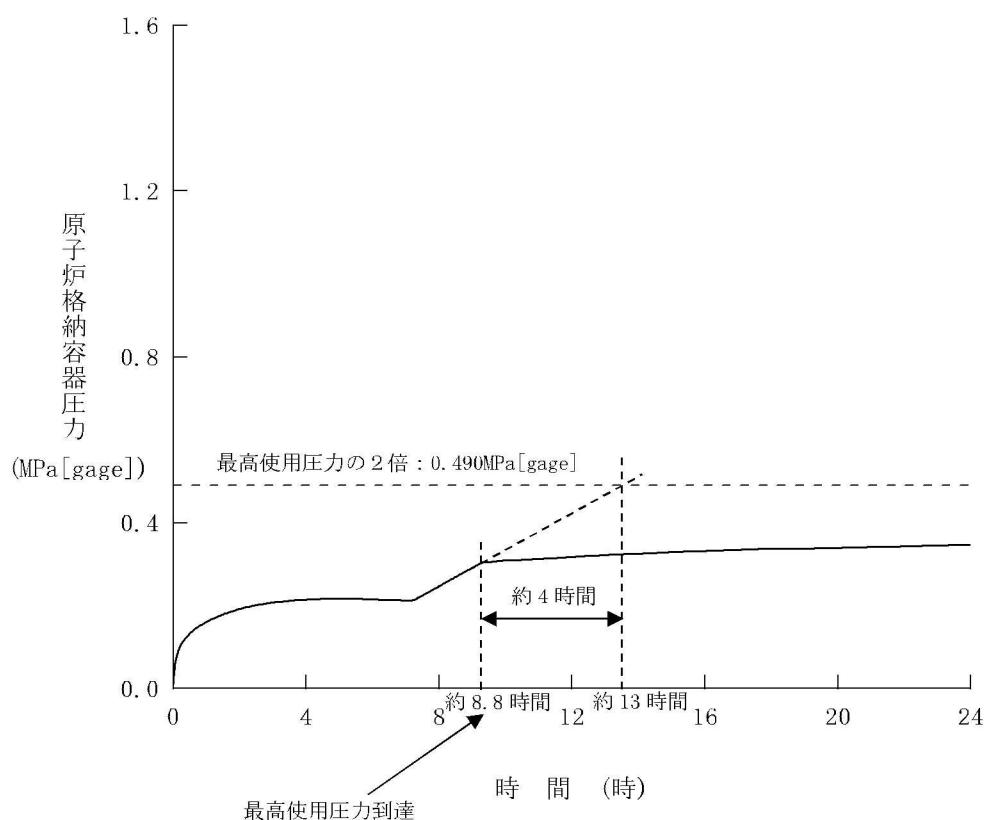
第 7.1.4.16 図 原子炉格納容器内温度の推移 (破断口径の影響確認)



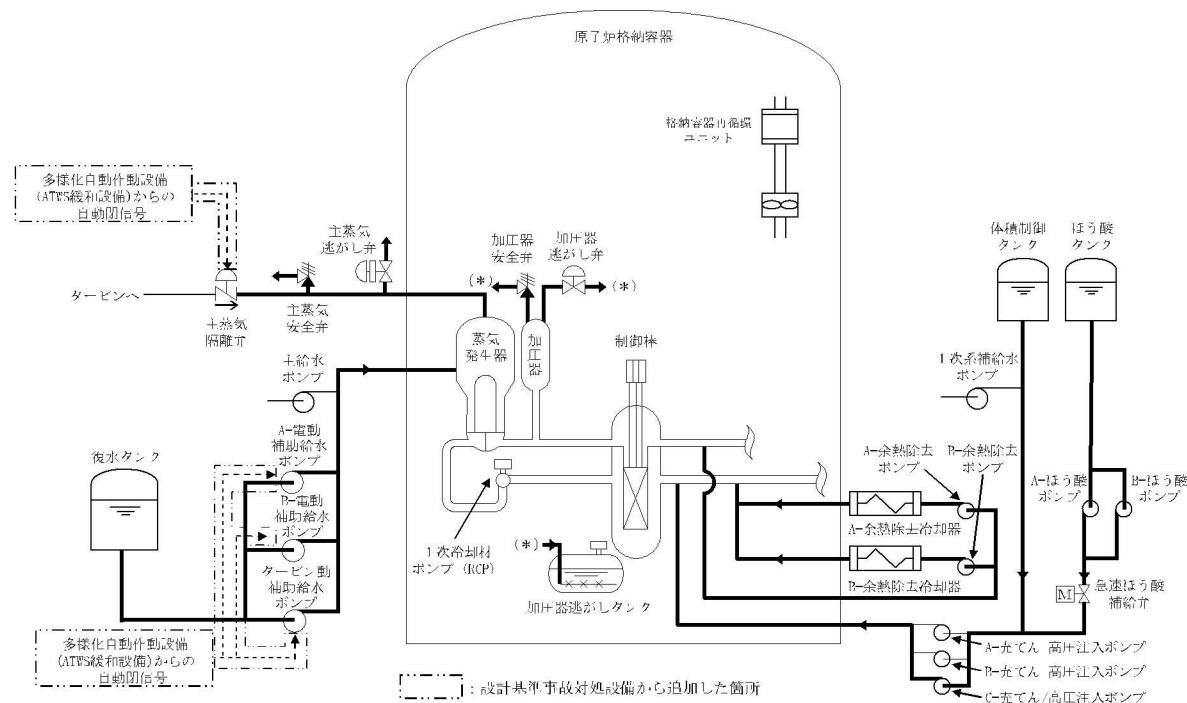
第 7.1.4.17 図 原子炉格納容器圧力の推移
(格納容器再循環ユニット除熱特性の影響確認)



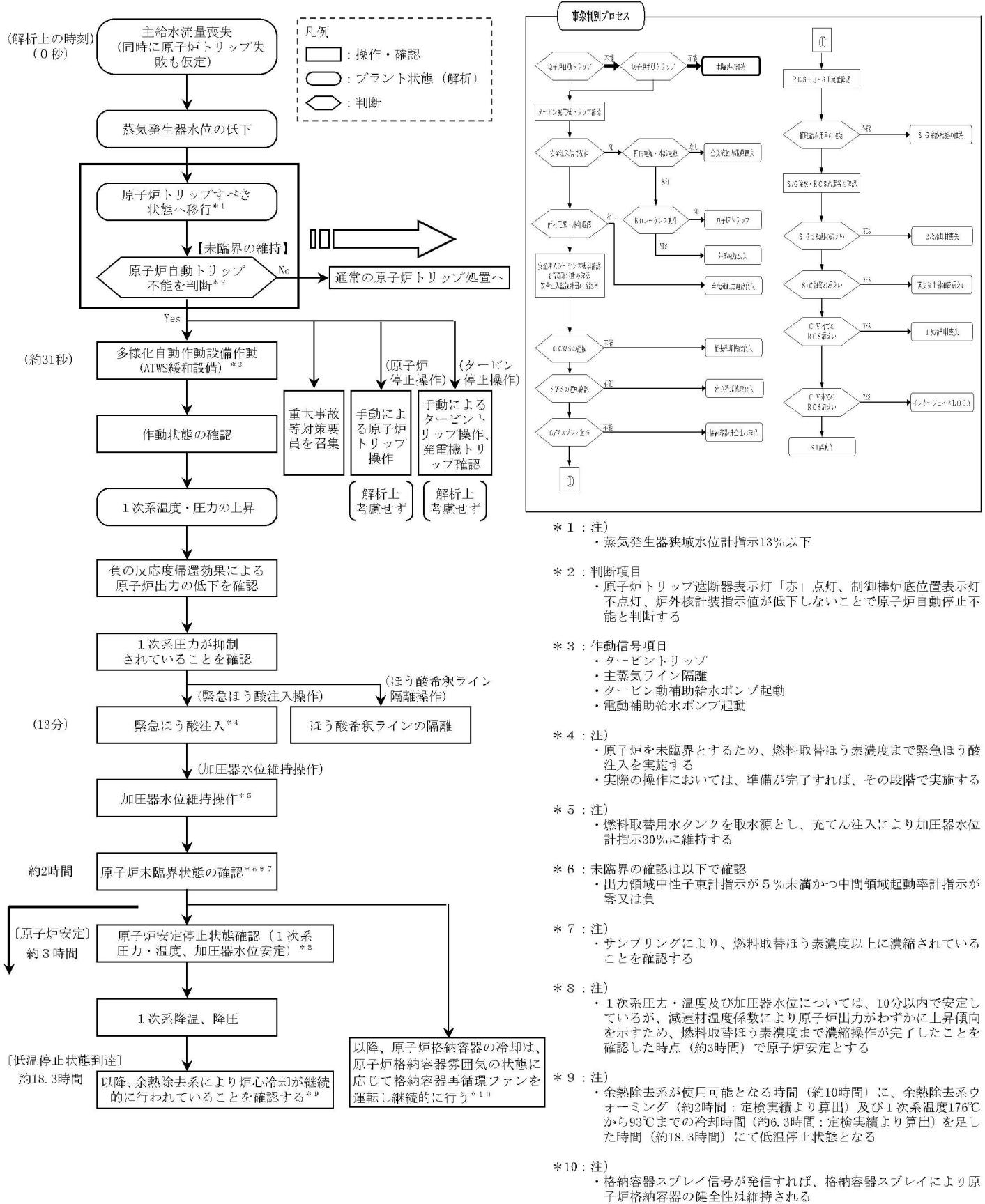
第 7.1.4.18 図 原子炉格納容器内温度の推移
(格納容器再循環ユニット除熱特性の影響確認)



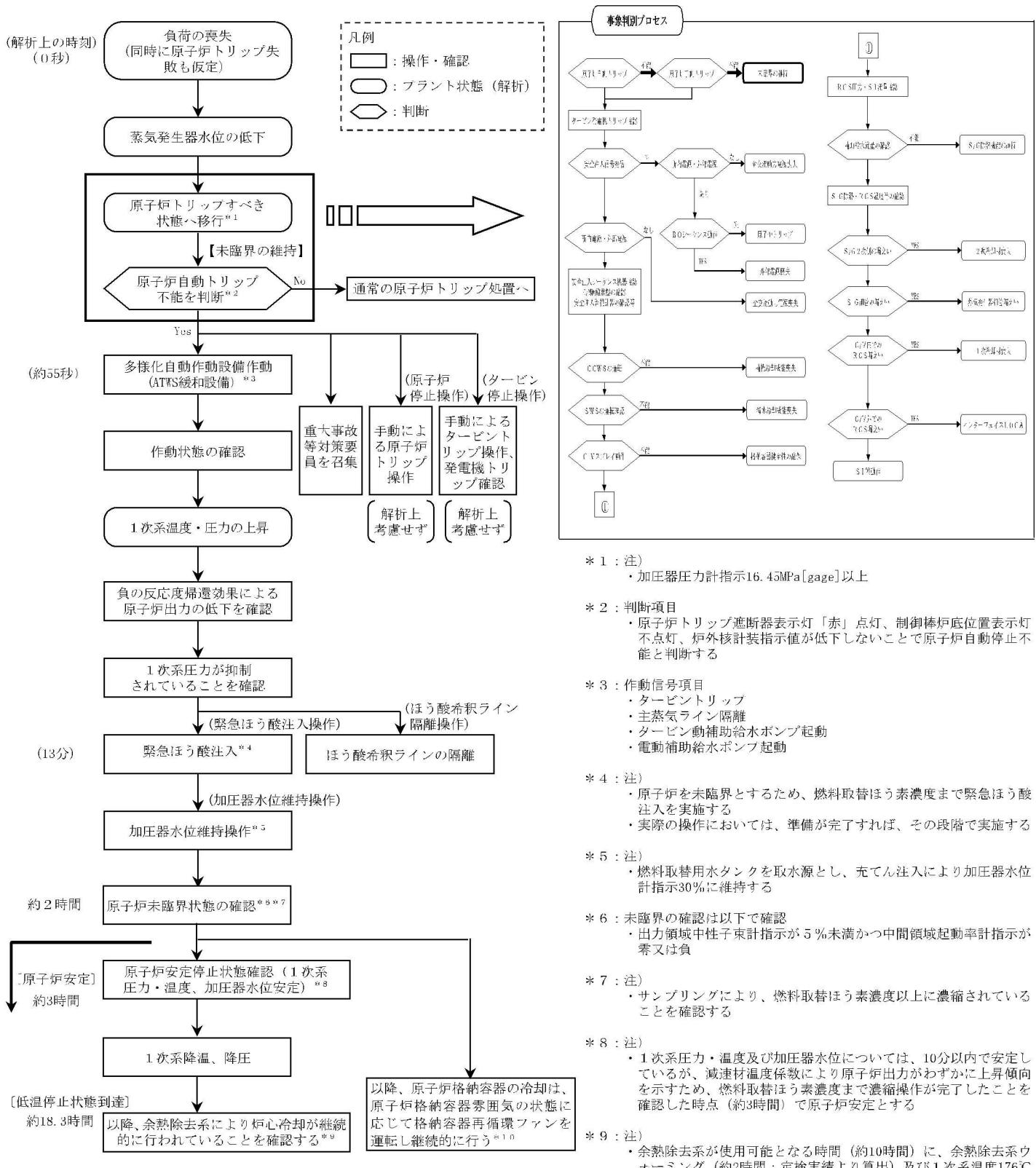
第 7.1.4.19 図 原子炉格納容器圧力の推移
(格納容器内自然対流冷却操作時間余裕確認)



第 7.1.5.1 図 原子炉停止機能喪失時の重大事故等対策の概略系統図



第7.1.5.2 図 事故シーケンスグループ「原子炉停止機能喪失」の対応手順の概要
(重要事故シーケンス「主給水流量喪失+原子炉トリップ失敗」の事象進展)



* 1 : 注)

・加圧器圧力計指示16.45MPa[gage]以上

* 2 : 判断項目

・原子炉トリップ遮断器表示灯「赤」点灯、制御棒炉底位置表示灯不点灯、炉外核計装指示値が低下しないことで原子炉自動停止不能と判断する

* 3 : 作動信号項目

- ・タービントリップ
- ・主蒸気ライン隔離
- ・タービン動補助給水ポンプ起動
- ・電動補助給水ポンプ起動

* 4 : 注)

・原子炉を未臨界とするため、燃料取替ほう素濃度まで緊急ほう酸注入を実施する
・実際の操作においては、準備が完了すれば、その段階で実施する

* 5 : 注)

・燃料取替用水タンクを取水源とし、充てん注入により加圧器水位計指示30%に維持する

* 6 : 未臨界の確認は以下で確認

・出力領域中性子束計指示が5%未満かつ中間領域起動率計指示が零又は負

* 7 : 注)

・サンプリングにより、燃料取替ほう素濃度以上に濃縮されていることを確認する

* 8 : 注)

・1次系圧力・温度及び加圧器水位については、10分以内で安定しているが、減速係数により原子炉出力がわずかに上昇傾向を示すため、燃料取替ほう素濃度まで濃縮操作が完了したことを確認した時点（約3時間）で原子炉安定とする

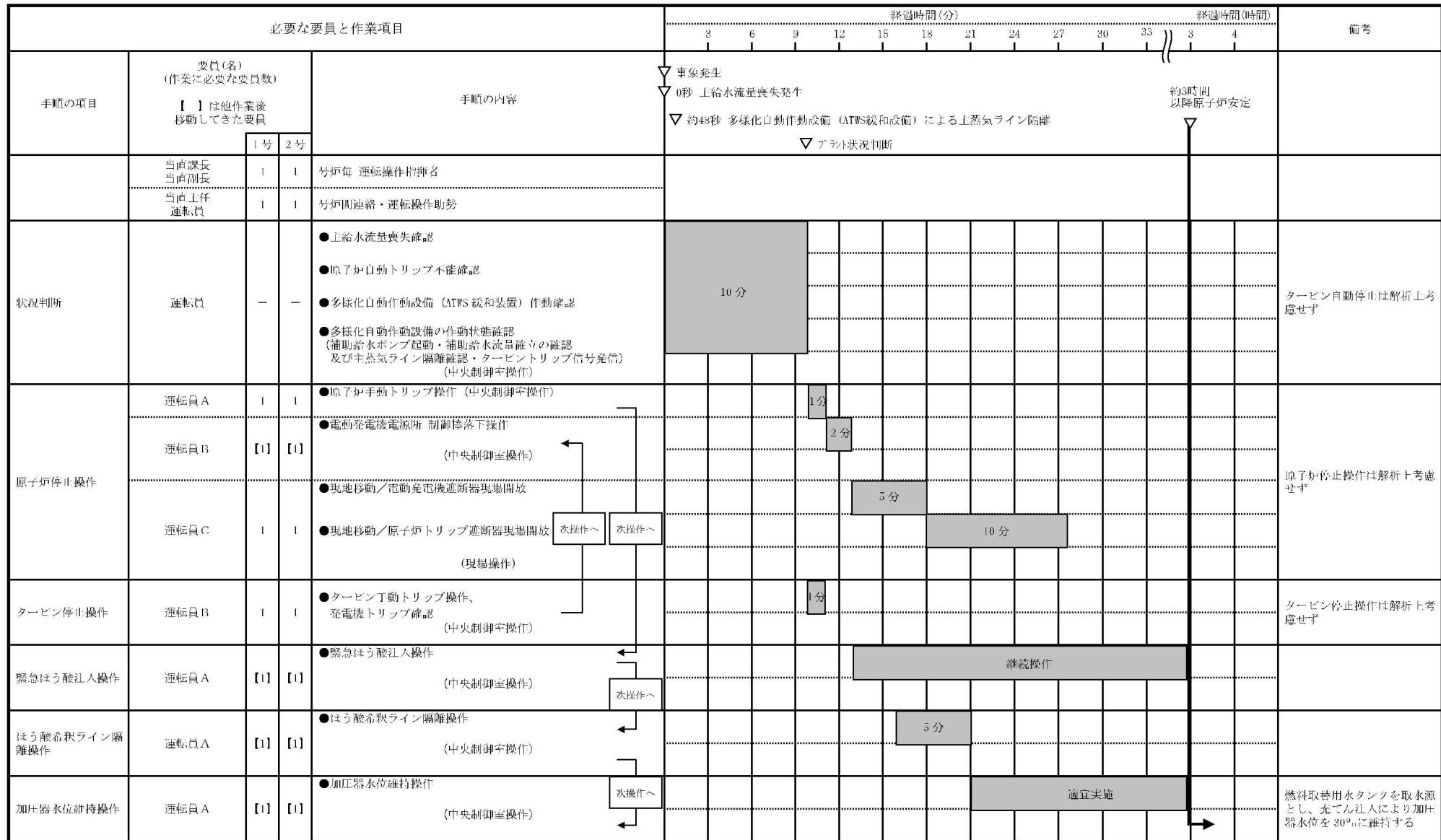
* 9 : 注)

・余熱除去系が使用可能となる時間（約10時間）に、余熱除去系ウォーミング（約2時間：定検実績より算出）及び1次系温度176°Cから93°Cまでの冷却時間（約6.3時間：定検実績より算出）を足した時間（約18.3時間）にて低温停止状態となる

* 10 : 注)

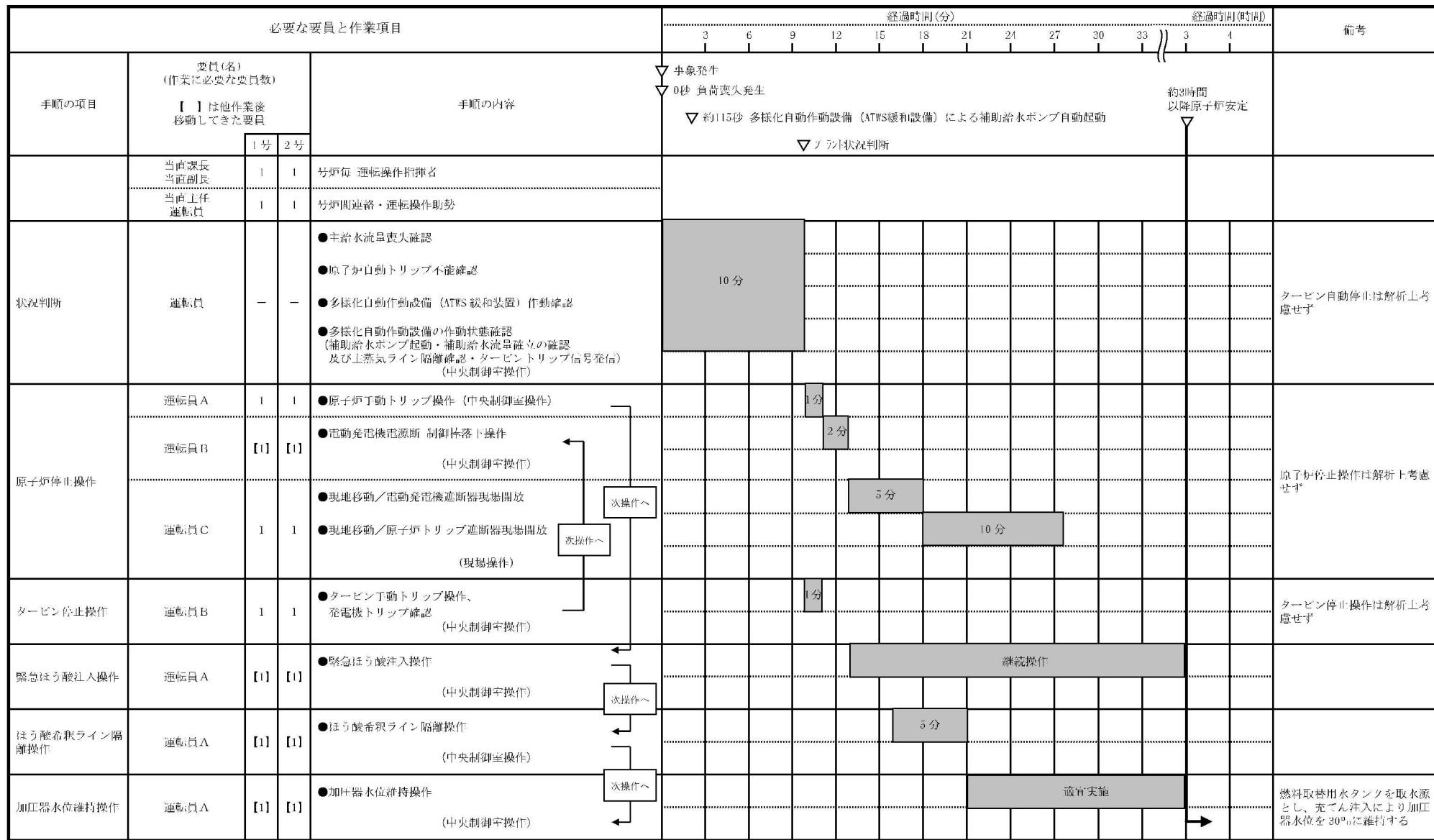
・格納容器スプレイ信号が発信すれば、格納容器スプレイにより原子炉格納容器の健全性は維持される

第 7.1.5.3 図 事故シーケンスグループ「原子炉停止機能喪失」の対応手順の概要
(重要事故シーケンス「負荷の喪失+原子炉トリップ失敗」の事象進展)



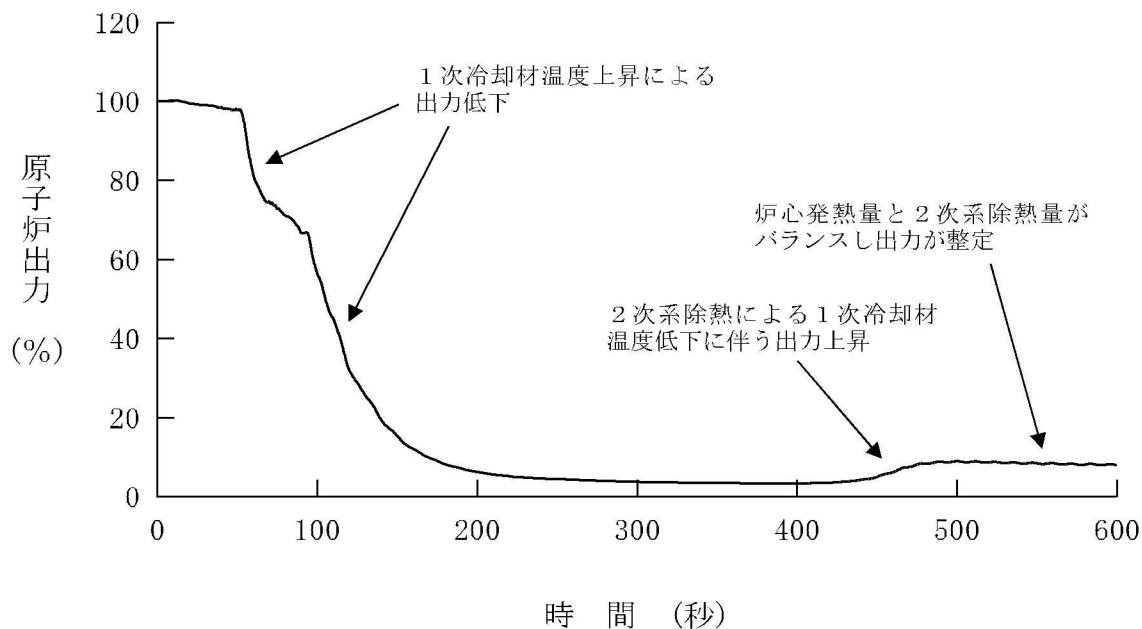
- 各操作・作業の必要時間算定については、実際の現場移動時間又は作業時間を確認した上で算出している（一部、未配備の機器については想定時間により算出）
- 緊急時対策本部要員は4名であり、个体指揮、通報連絡等を行う

第7.1.5.4図 原子炉停止機能喪失時（主給水流量喪失+原子炉トリップ失敗）の作業と所要時間

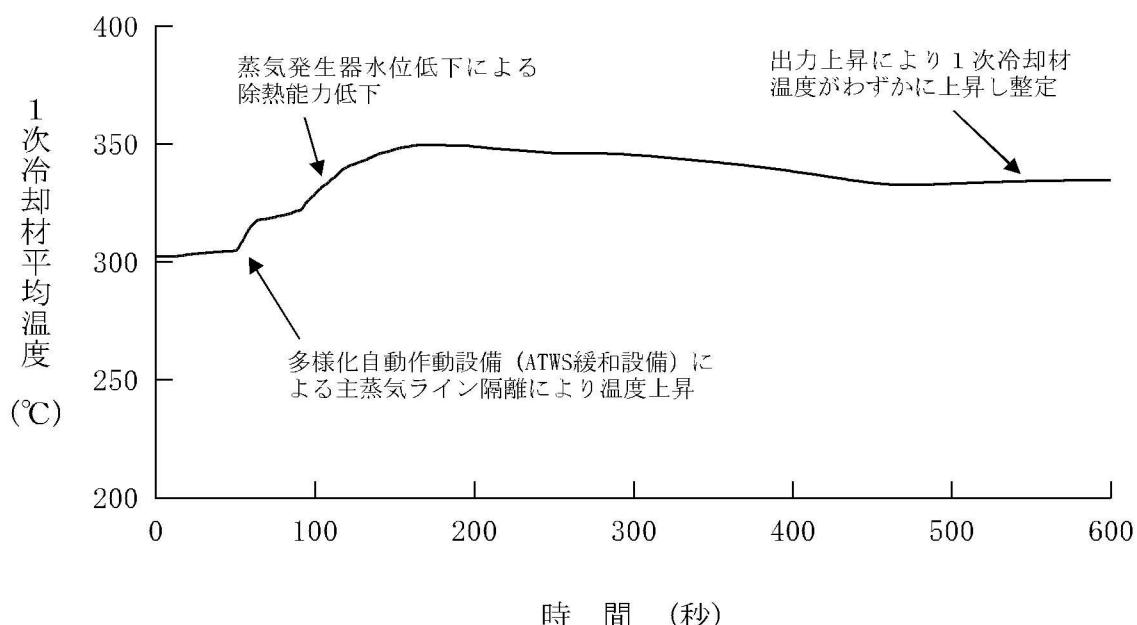


・各操作・作業の必要時間算定については、実際の現場移動時間または作業時間を確認した上で算出している（一部、未配備の機器については想定時間により算出）
 ・緊急時対策本部要員は 4 名であり、个体指揮、通報連絡等を行う

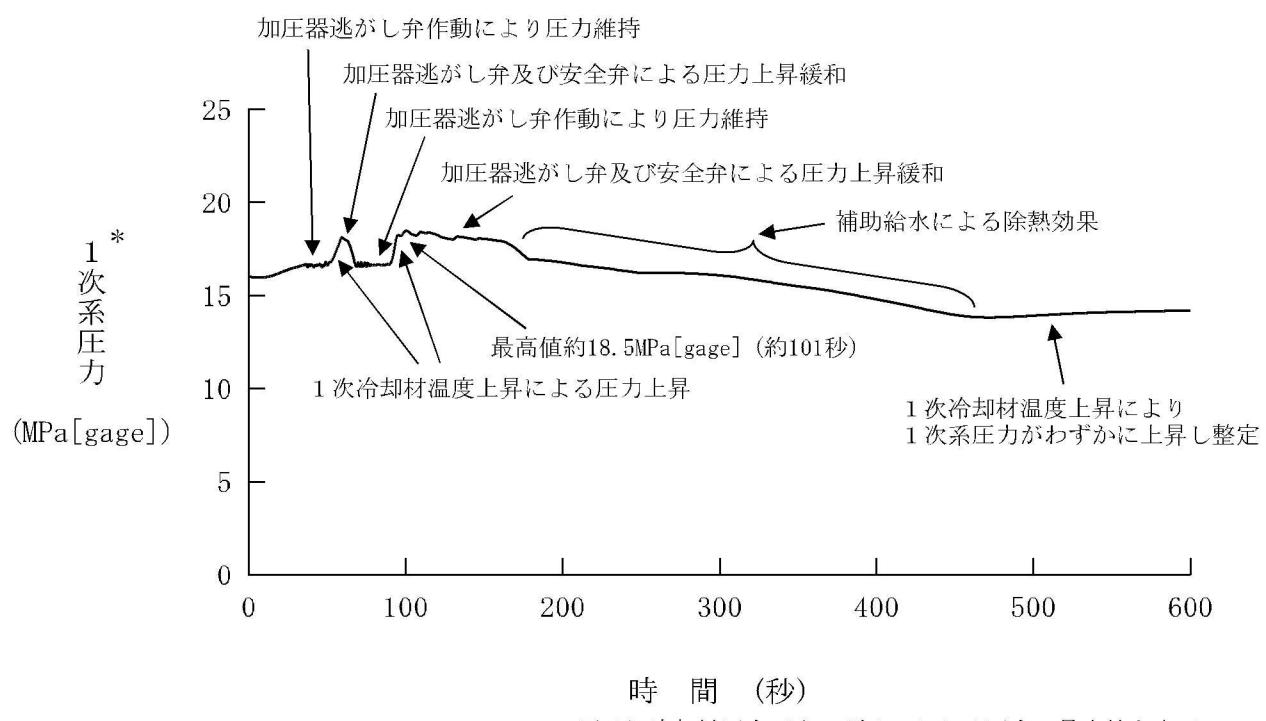
第 7.1.5.5 図 原子炉停止機能喪失時（負荷の喪失+原子炉トリップ失敗）の作業と所要時間



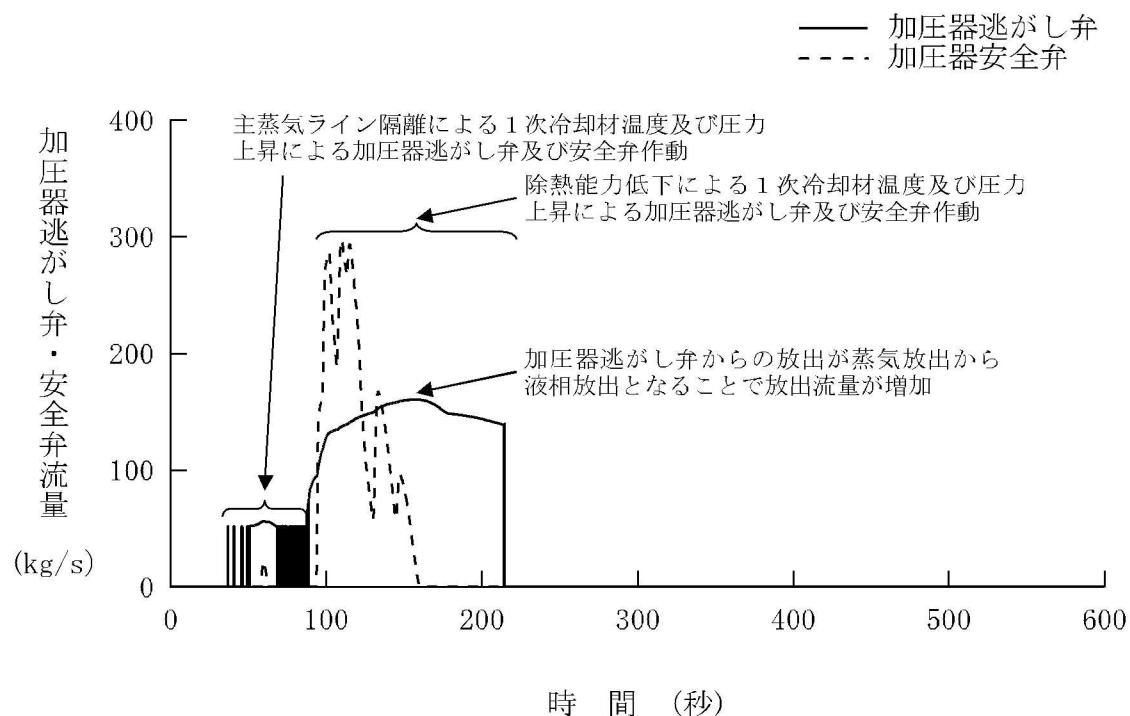
第7.1.5.6図 原子炉出力の推移（主給水流量喪失）



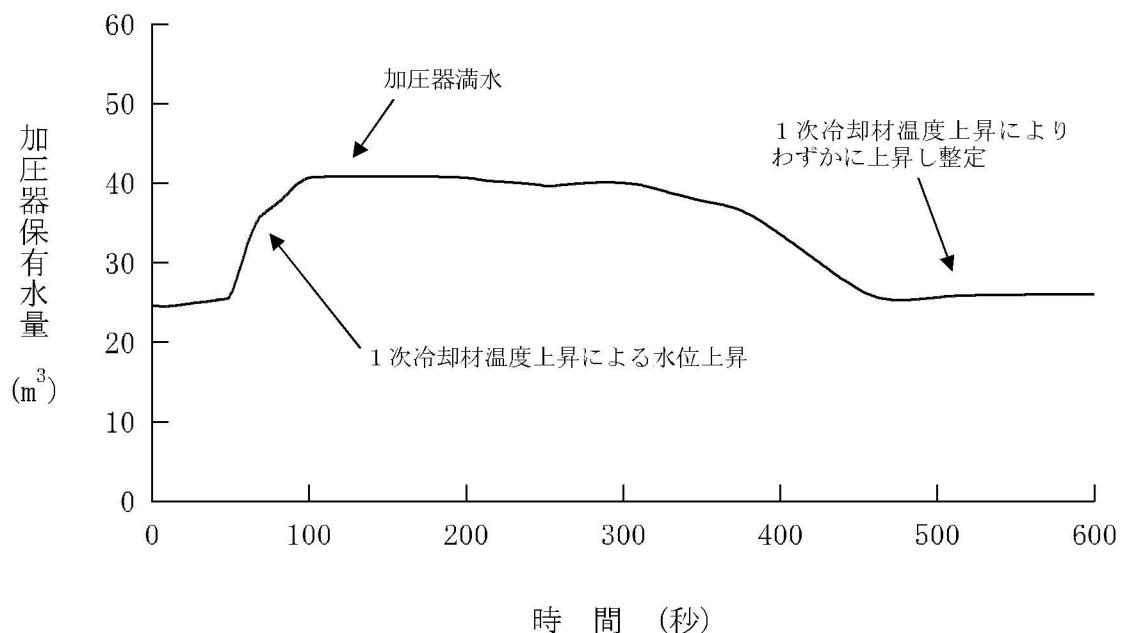
第7.1.5.7図 1次冷却材平均温度の推移（主給水流量喪失）



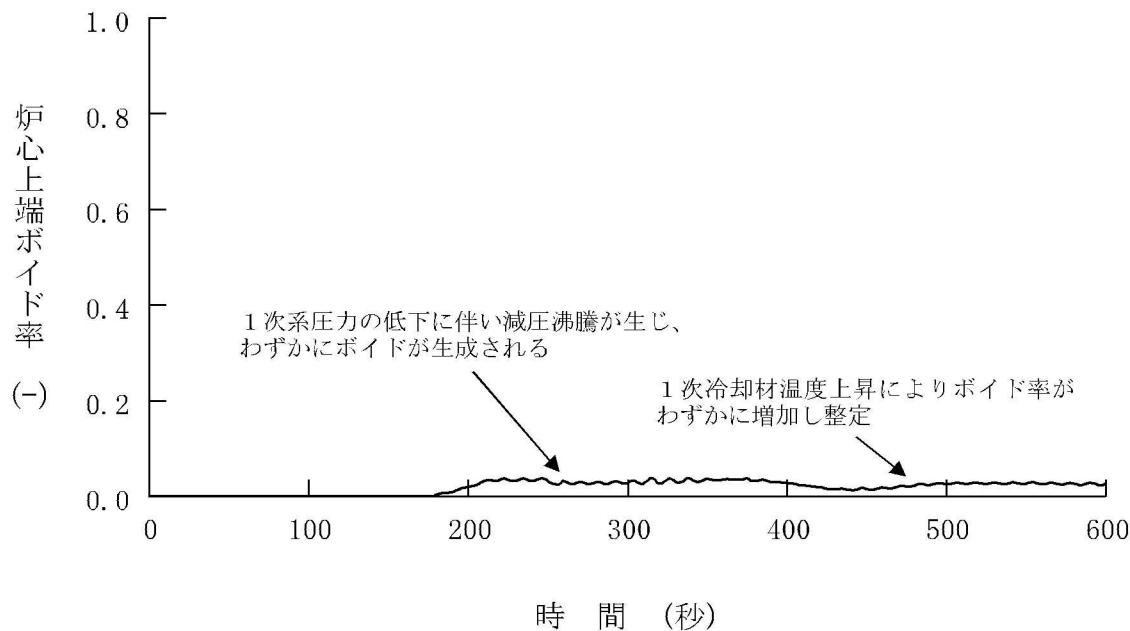
第 7.1.5.8 図 1次系圧力の推移 (主給水流量喪失)



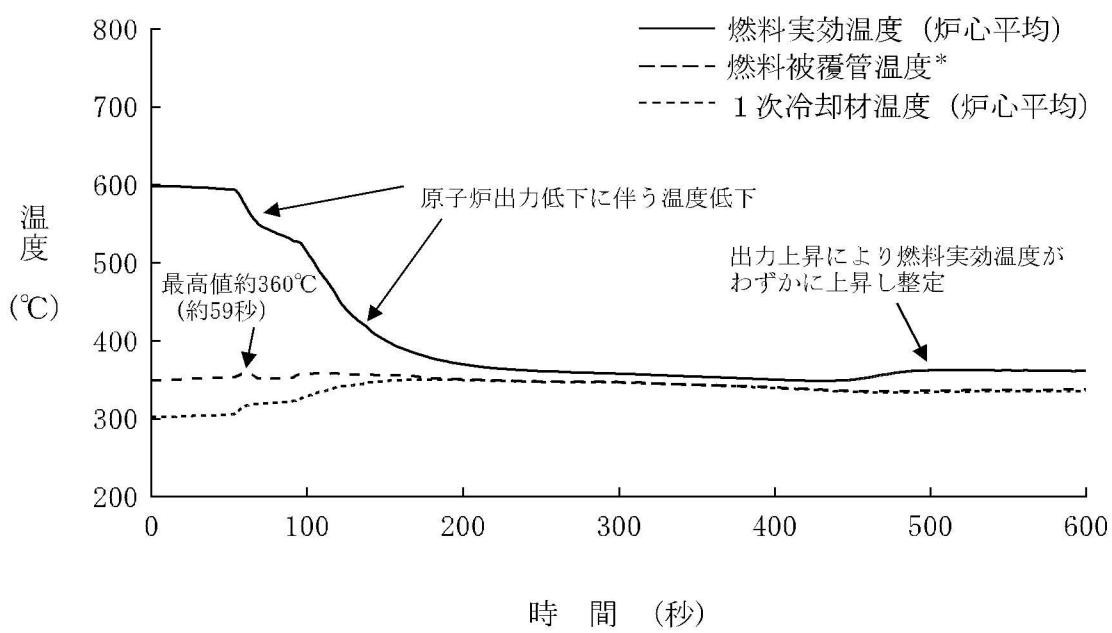
第 7.1.5.9 図 加压器逃がし弁・安全弁流量の推移（主給水流量喪失）



第 7.1.5.10 図 加压器保有水量の推移（主給水流量喪失）

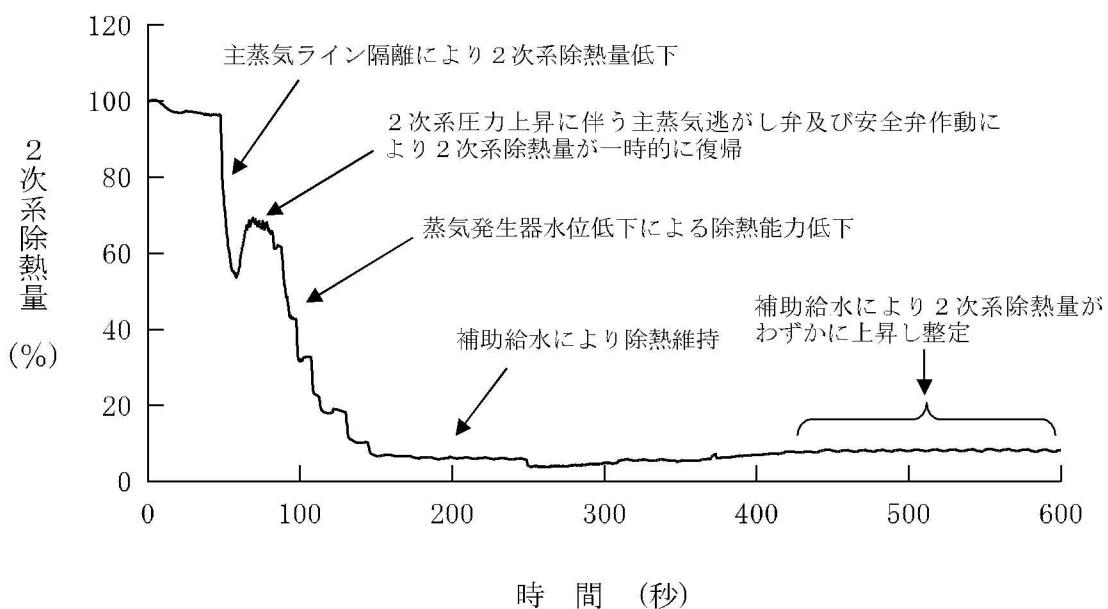


第 7.1.5.11 図 炉心上端ボイド率の推移（主給水流量喪失）

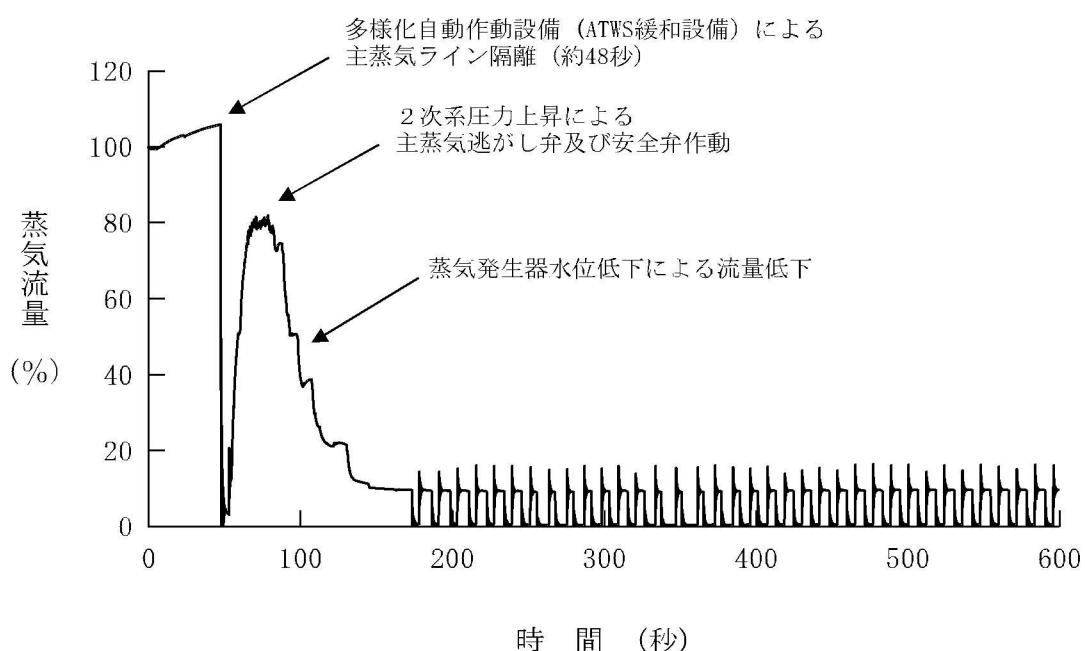


* : 燃料被覆管温度は、3次元炉心計算によって得られるノード単位の燃料被覆管温度最高点の温度を示す

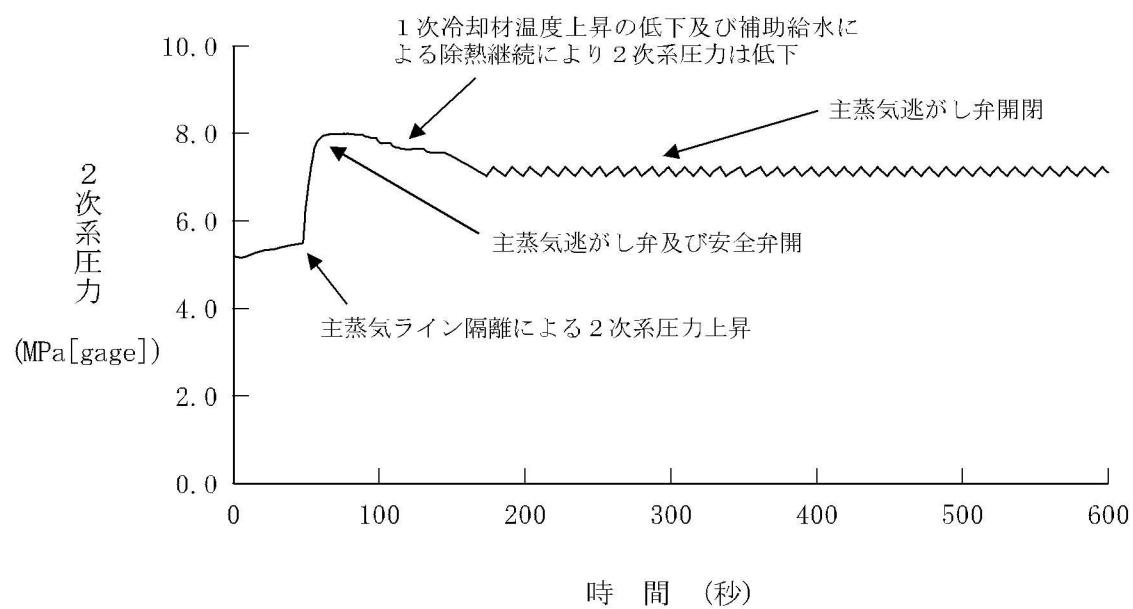
第7.1.5.12図 燃料実効温度と1次冷却材温度の推移（主給水流量喪失）



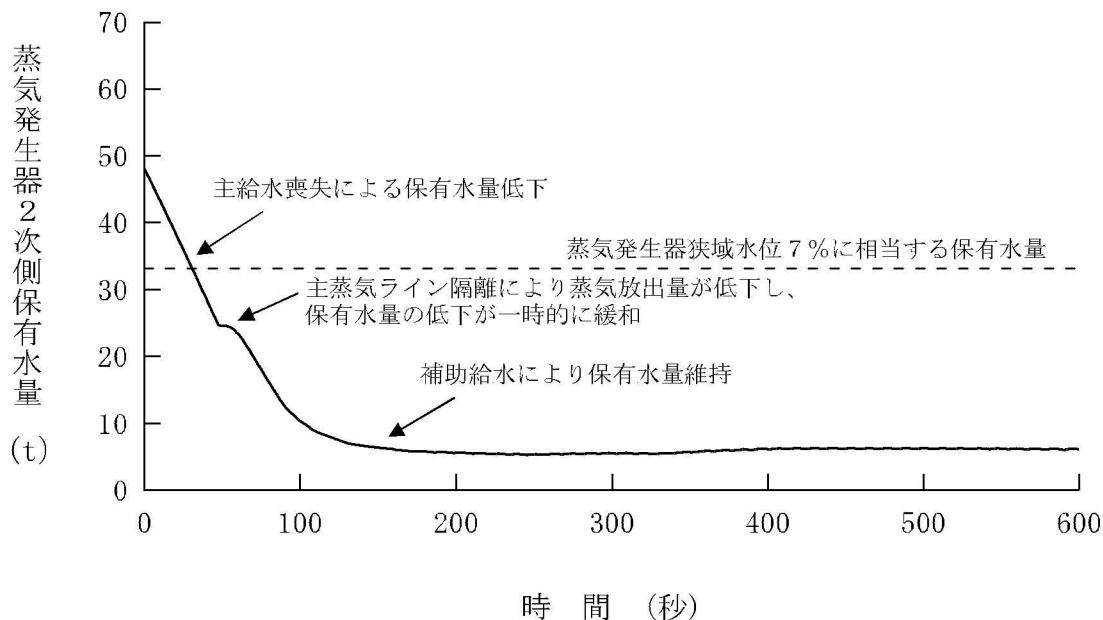
第 7.1.5.13 図 2次系除熱量の推移（主給水流量喪失）



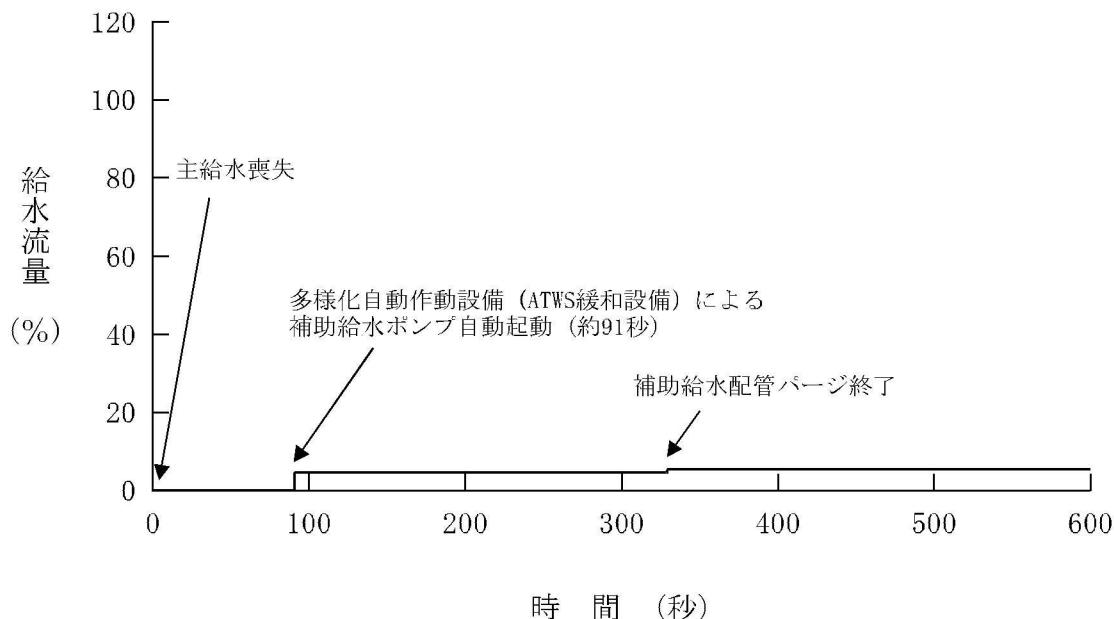
第 7.1.5.14 図 蒸気流量の推移（主給水流量喪失）



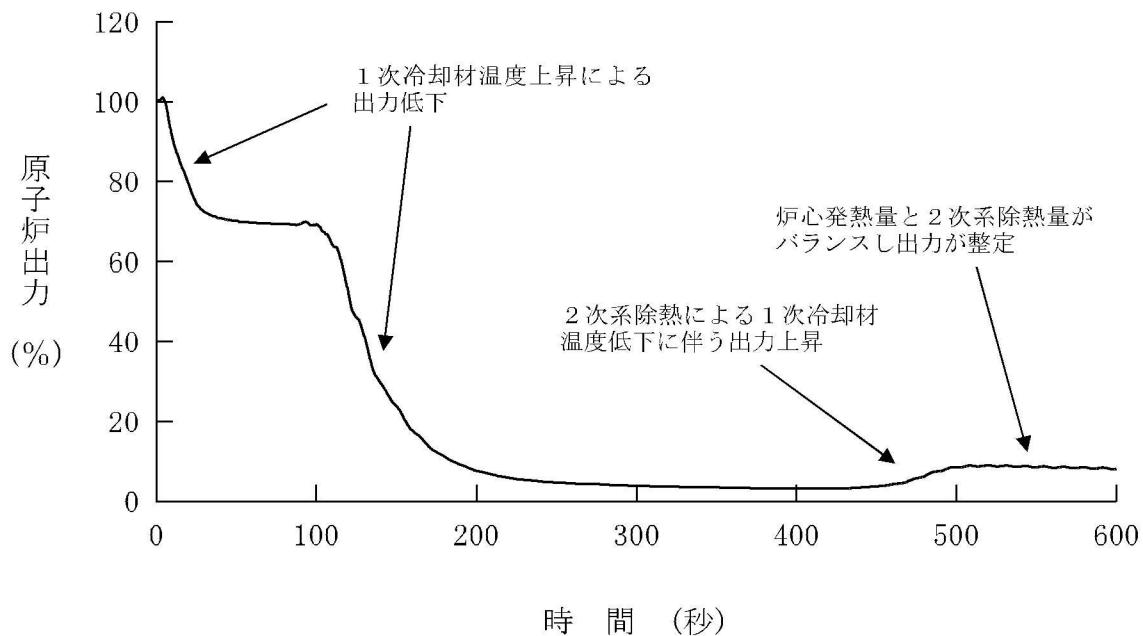
第 7.1.5.15 図 2 次系圧力の推移 (主給水流量喪失)



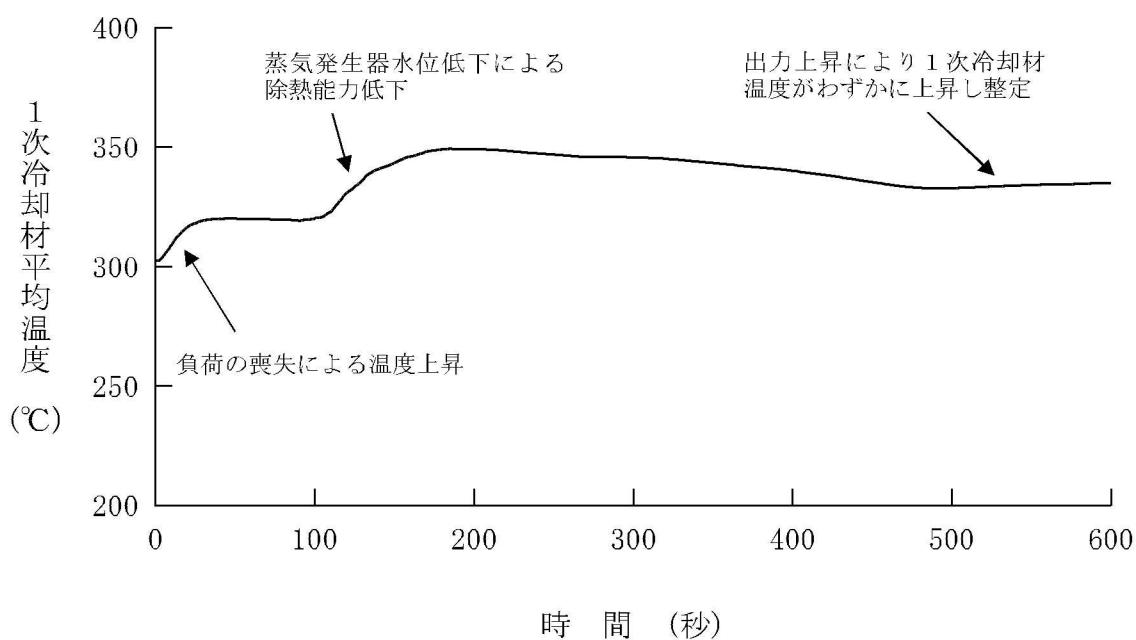
第 7.1.5.16 図 蒸気発生器 2 次側保有水量の推移（主給水流量喪失）



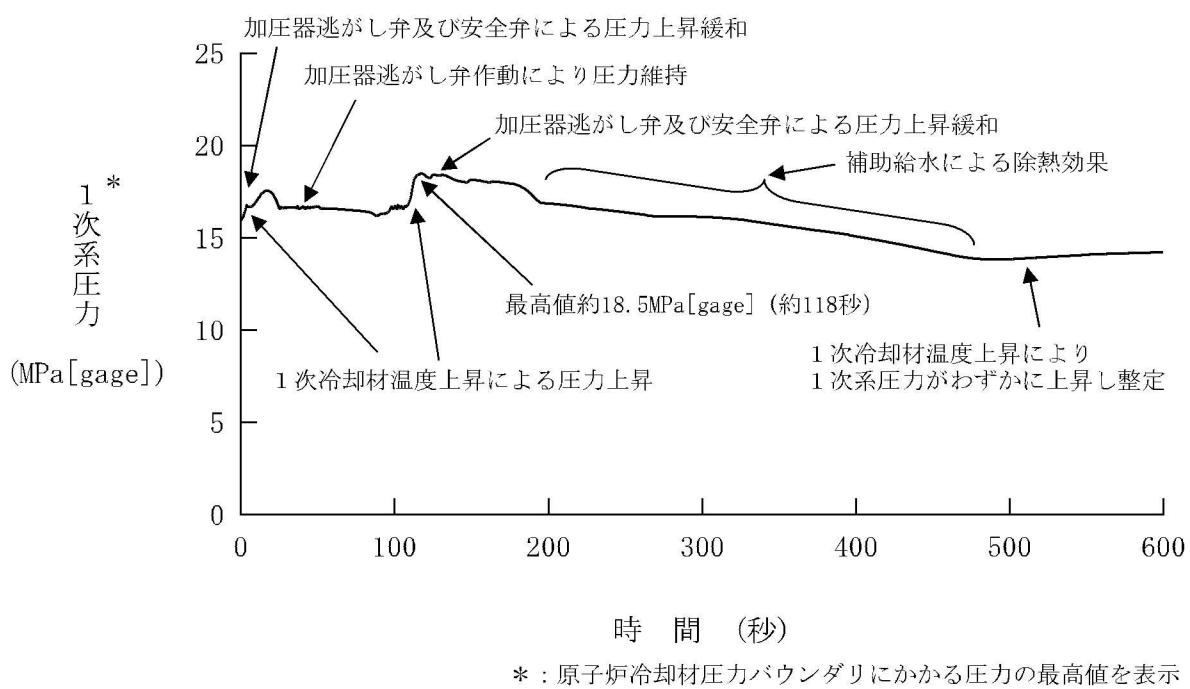
第 7.1.5.17 図 給水流量の推移（主給水流量喪失）



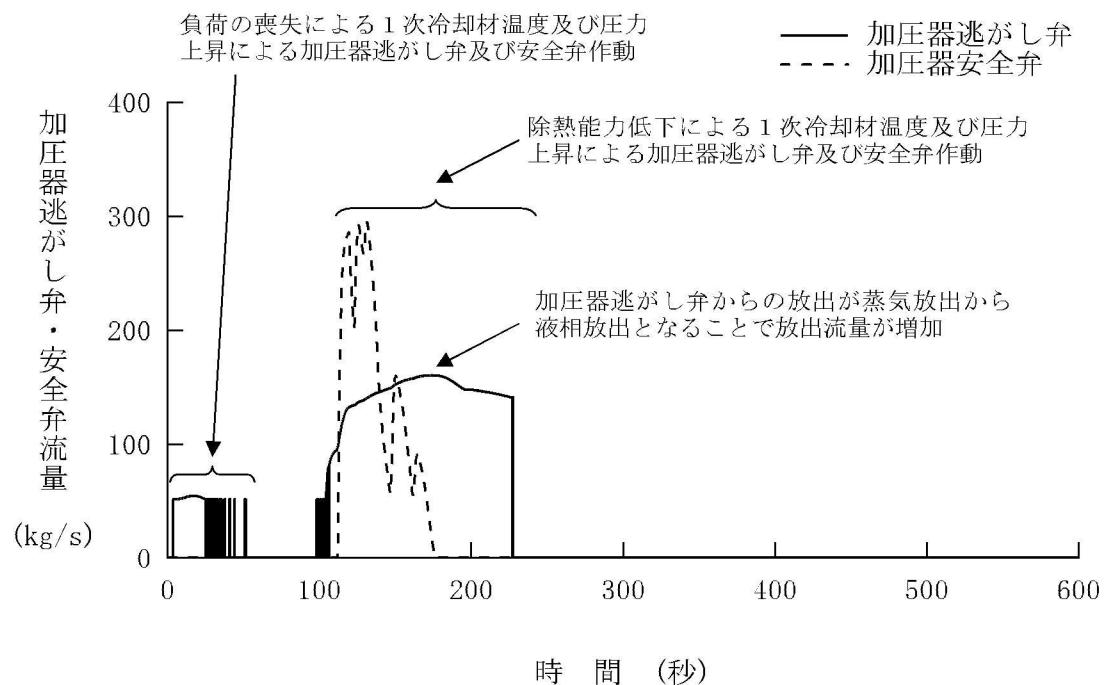
第 7.1.5.18 図 原子炉出力の推移（負荷の喪失）



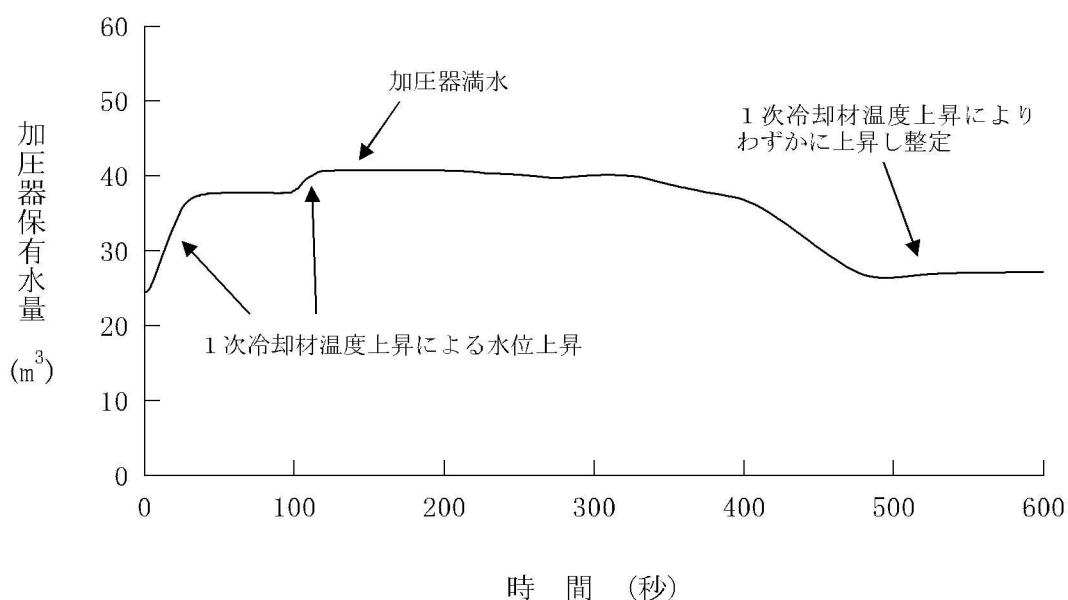
第 7.1.5.19 図 1次冷却材平均温度の推移（負荷の喪失）



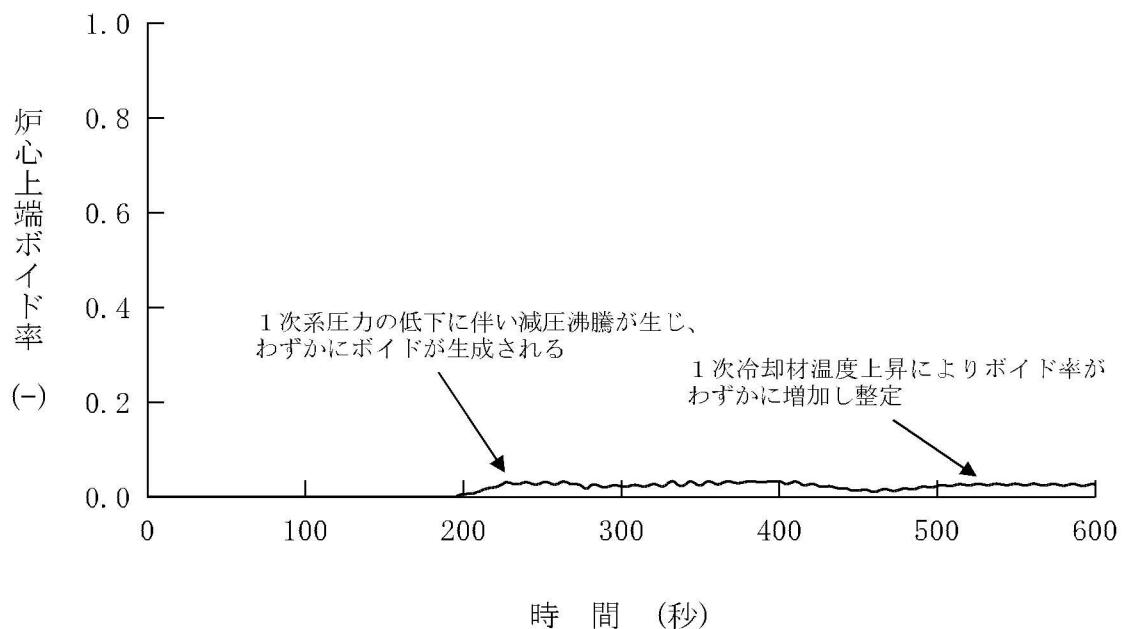
第 7.1.5.20 図 1次系圧力の推移 (負荷の喪失)



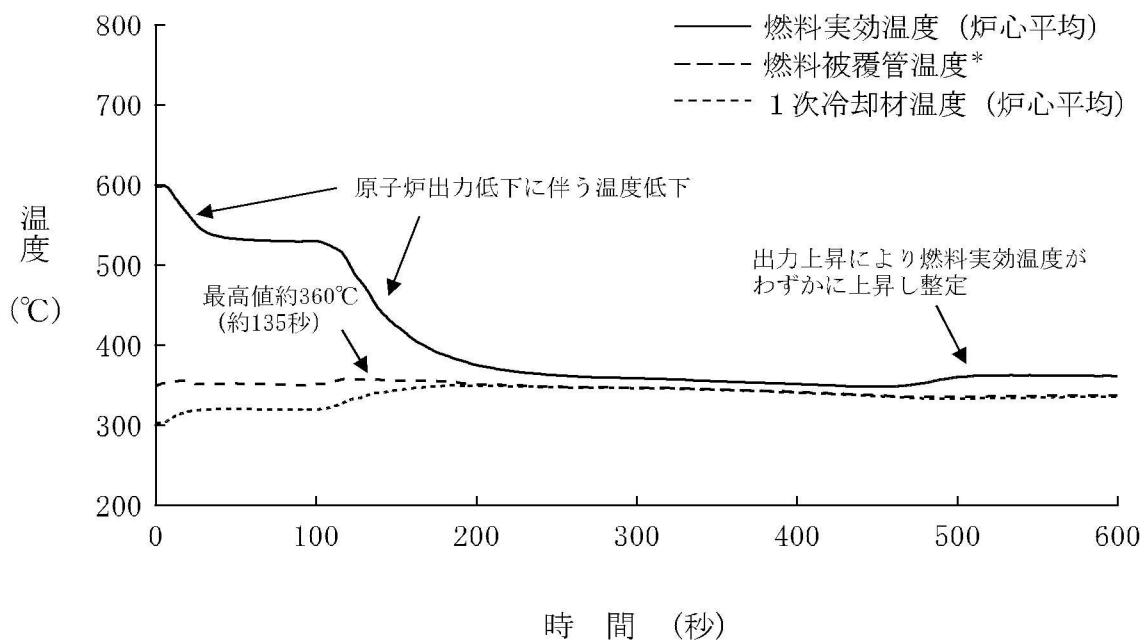
第 7.1.5.21 図 加圧器逃がし弁・安全弁流量の推移（負荷の喪失）



第 7.1.5.22 図 加圧器保有水量の推移（負荷の喪失）

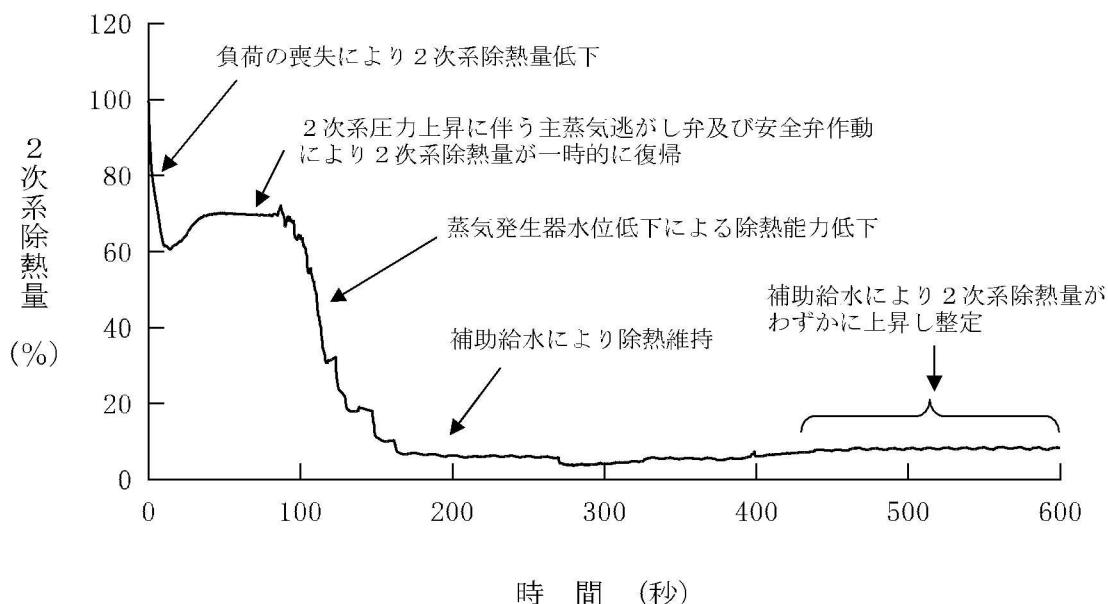


第 7.1.5.23 図 炉心上端ボイド率の推移（負荷の喪失）

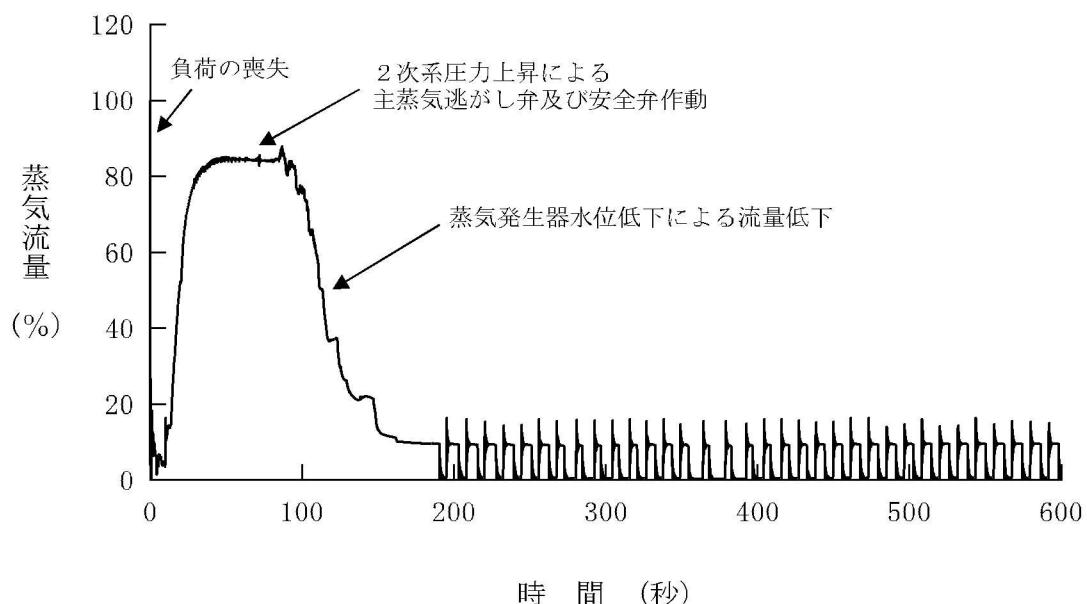


* : 燃料被覆管温度は、3次元炉心計算によって得られるノード単位の燃料被覆管温度最高点の温度を示す

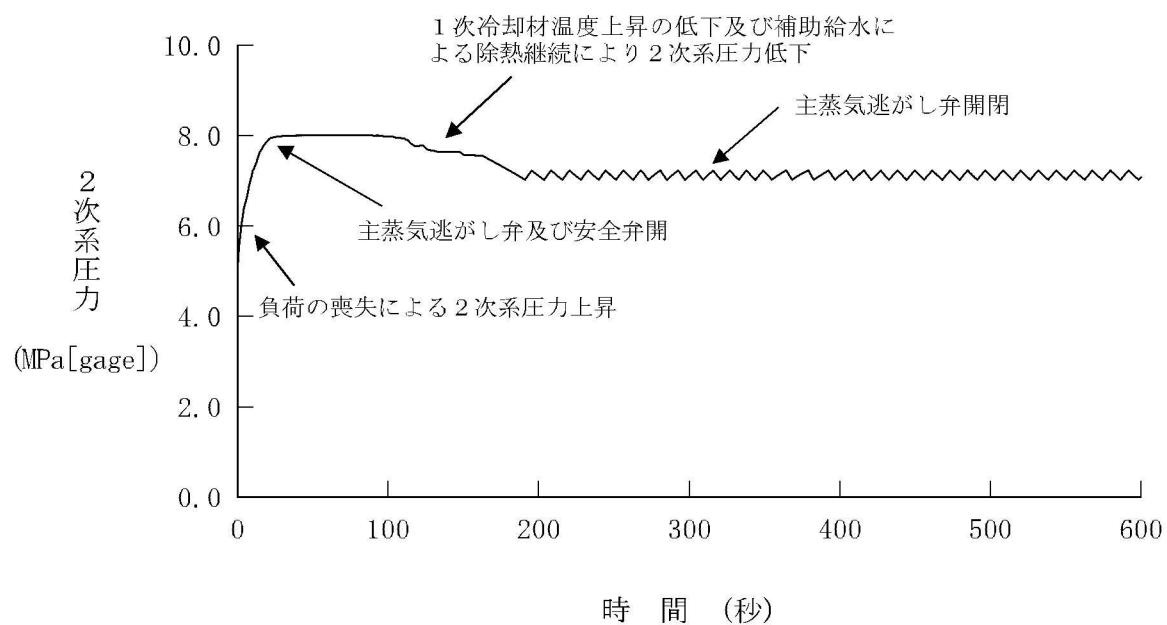
第 7.1.5.24 図 燃料実効温度と1次冷却材温度の推移（負荷の喪失）



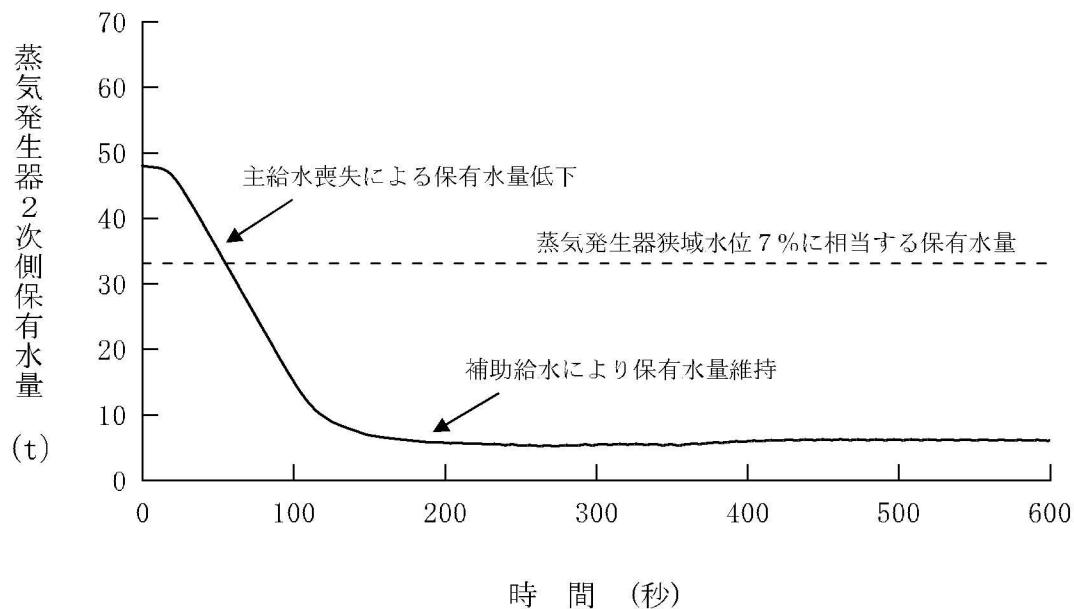
第 7.1.5.25 図 2次系除熱量の推移（負荷の喪失）



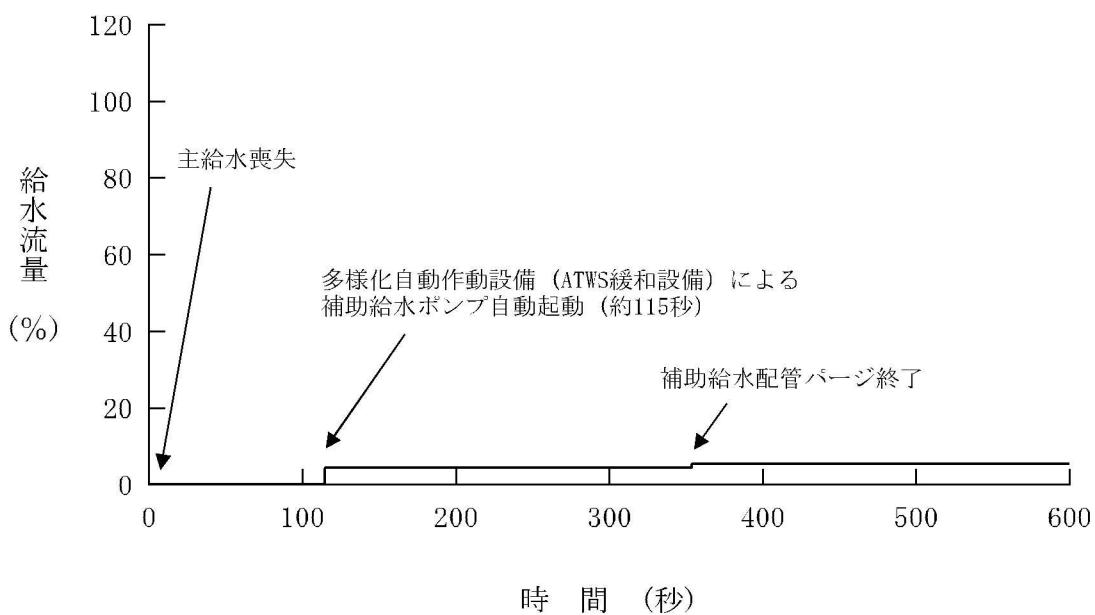
第 7.1.5.26 図 蒸気流量の推移（負荷の喪失）



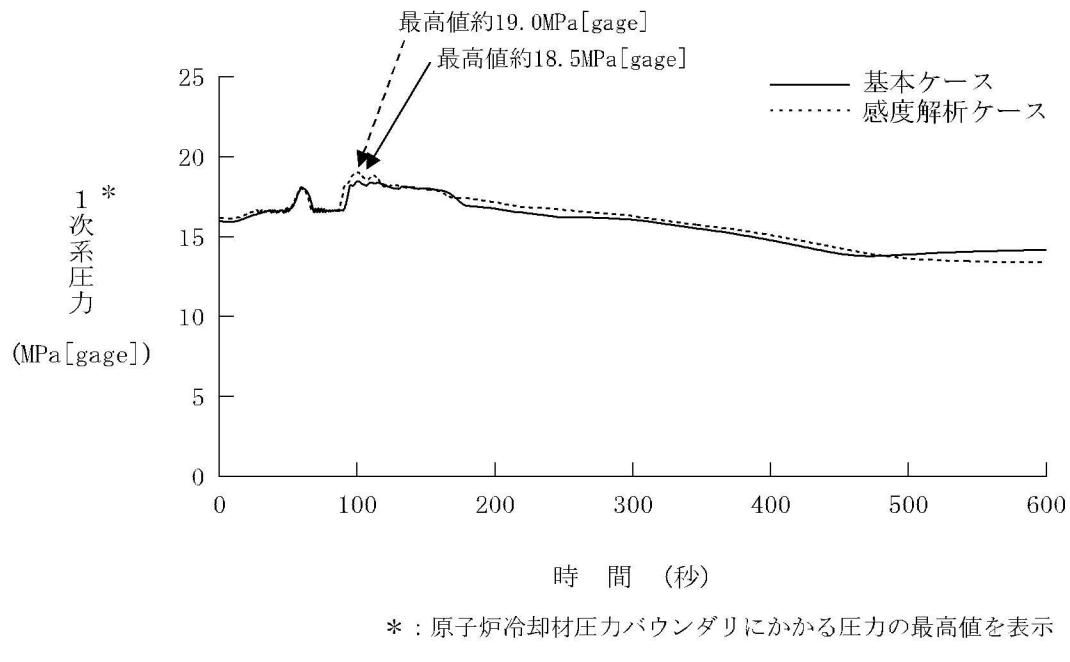
第 7.1.5.27 図 2次系圧力の推移 (負荷の喪失)



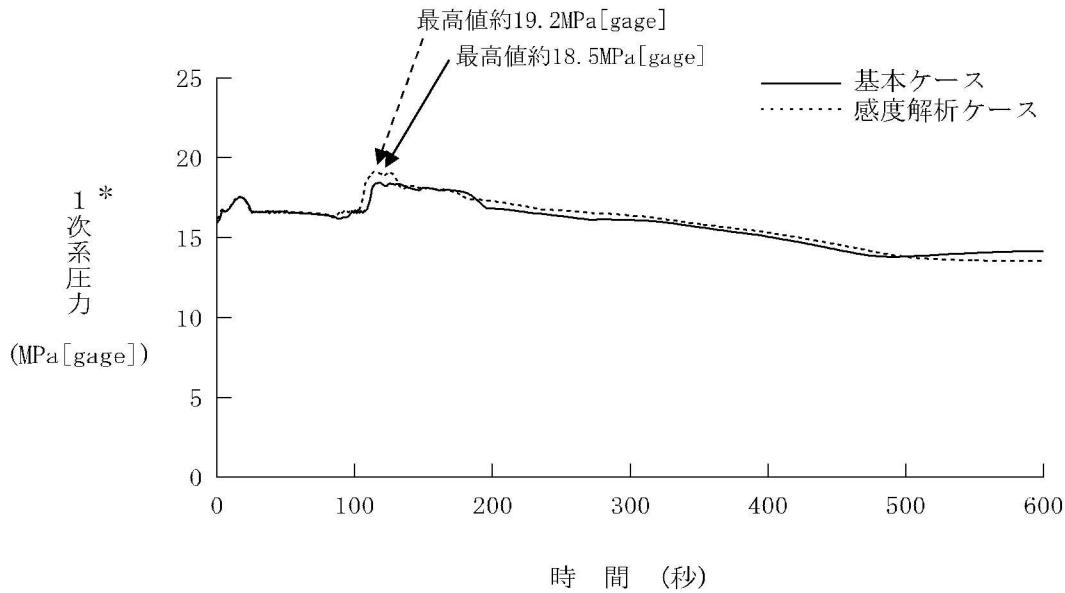
第 7.1.5.28 図 蒸気発生器 2 次側保有水量の推移 (負荷の喪失)



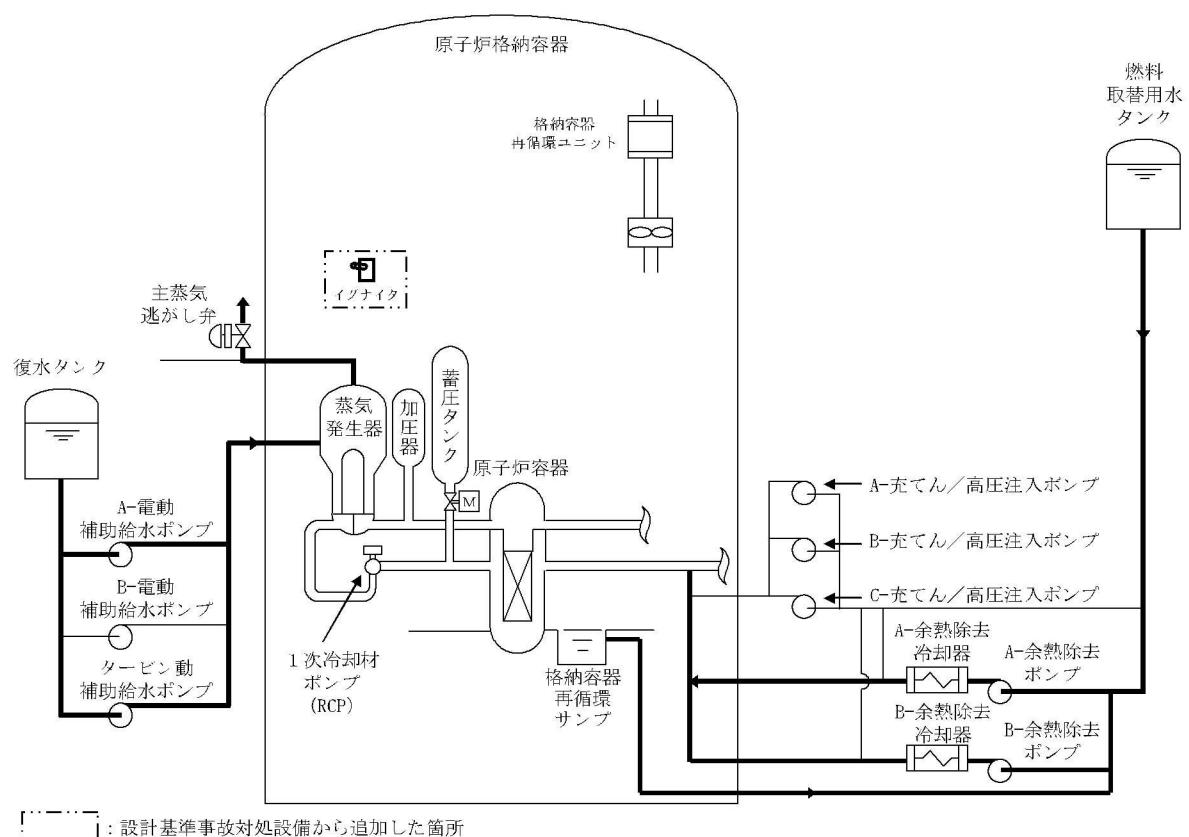
第 7.1.5.29 図 給水流量の推移 (負荷の喪失)



第 7.1.5.30 図 1次系圧力の推移 (主給水流量喪失)
(定常誤差及びドップラ効果の感度確認)



第 7.1.5.31 図 1次系圧力の推移 (負荷の喪失)
(定常誤差及びドップラ効果の感度確認)



第 7.1.6.1 図 ECCS 注水機能喪失時の重大事故等対策の概略系統図