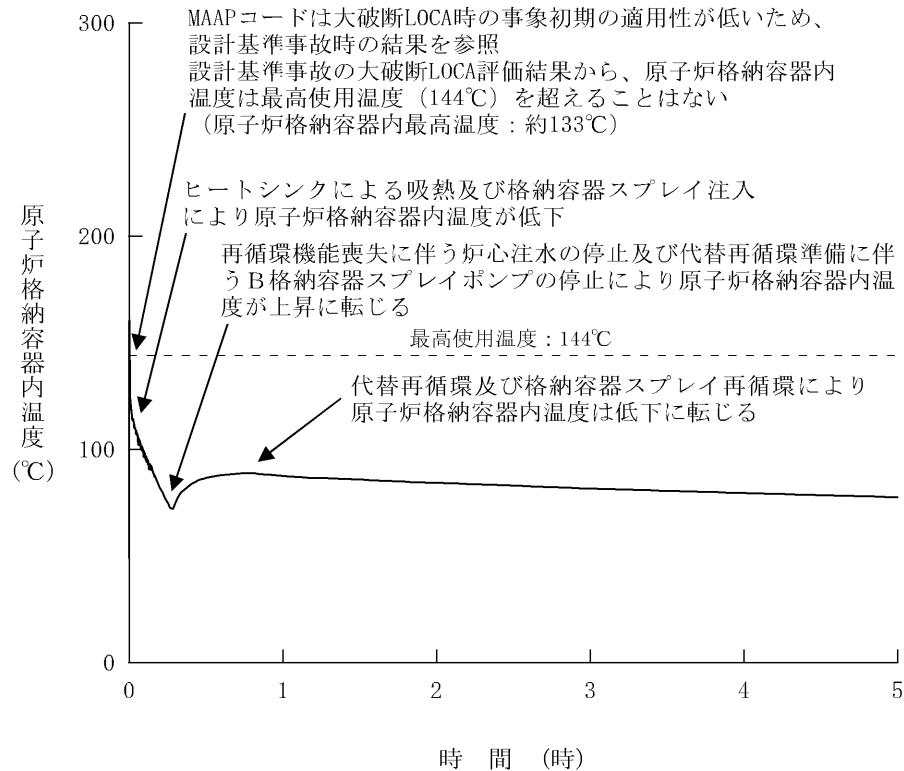
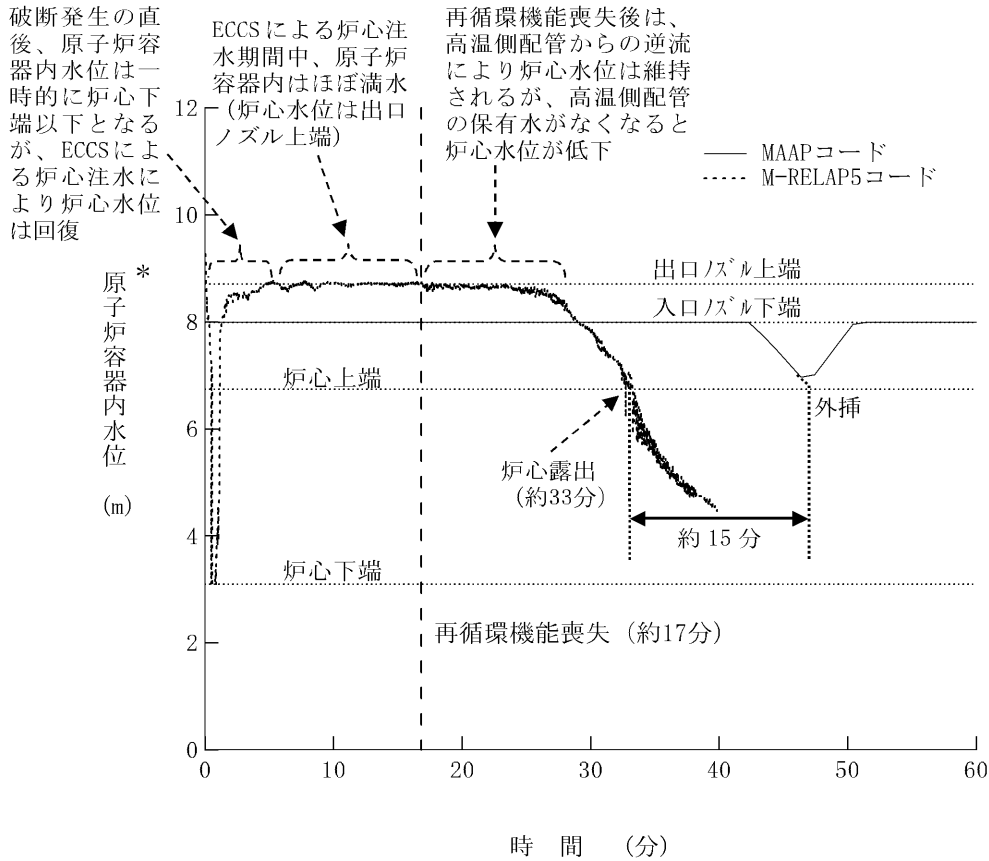


第 7.1.7.15 図 原子炉格納容器圧力の推移

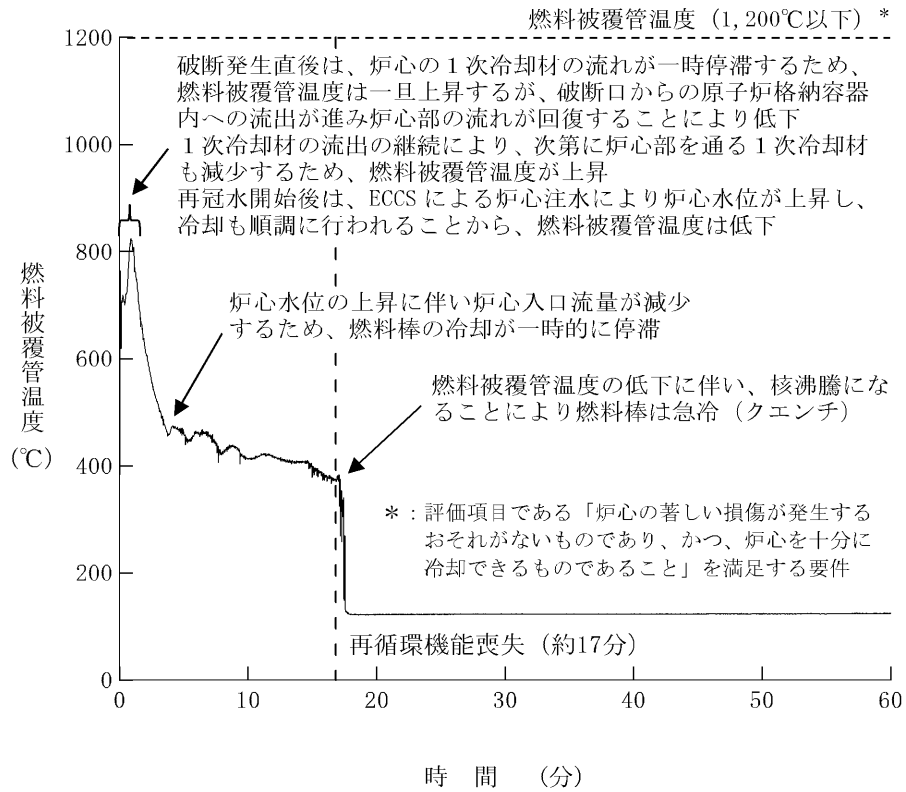


第 7.1.7.16 図 原子炉格納容器内温度の推移

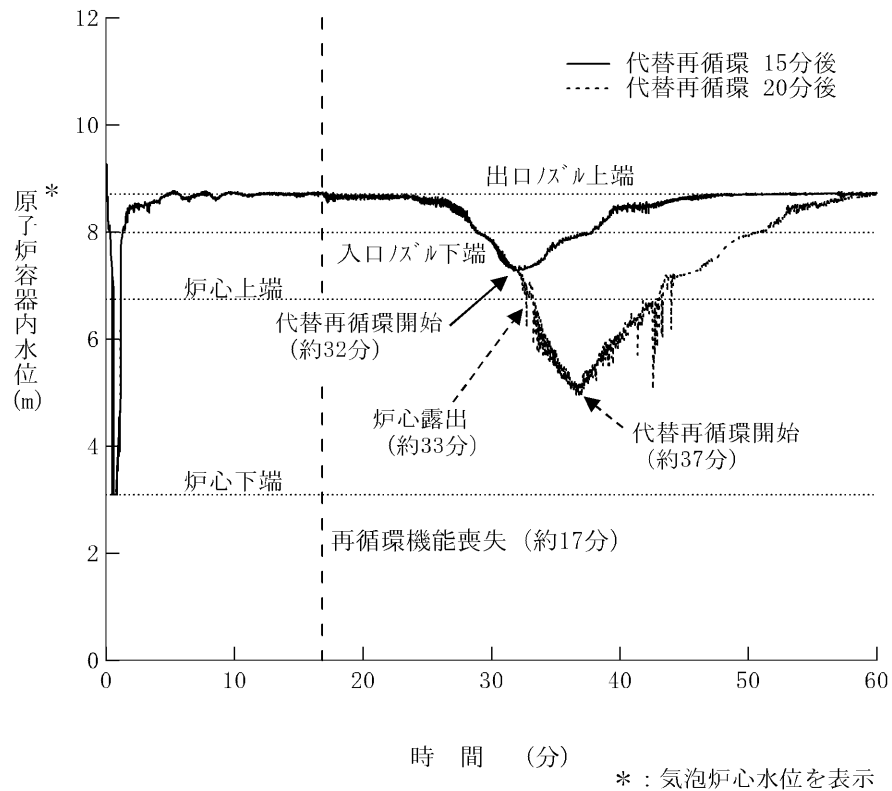


* : MAAP コードによる原子炉容器内水位は入口ノズル下端を上限とした気泡炉心水位を表示

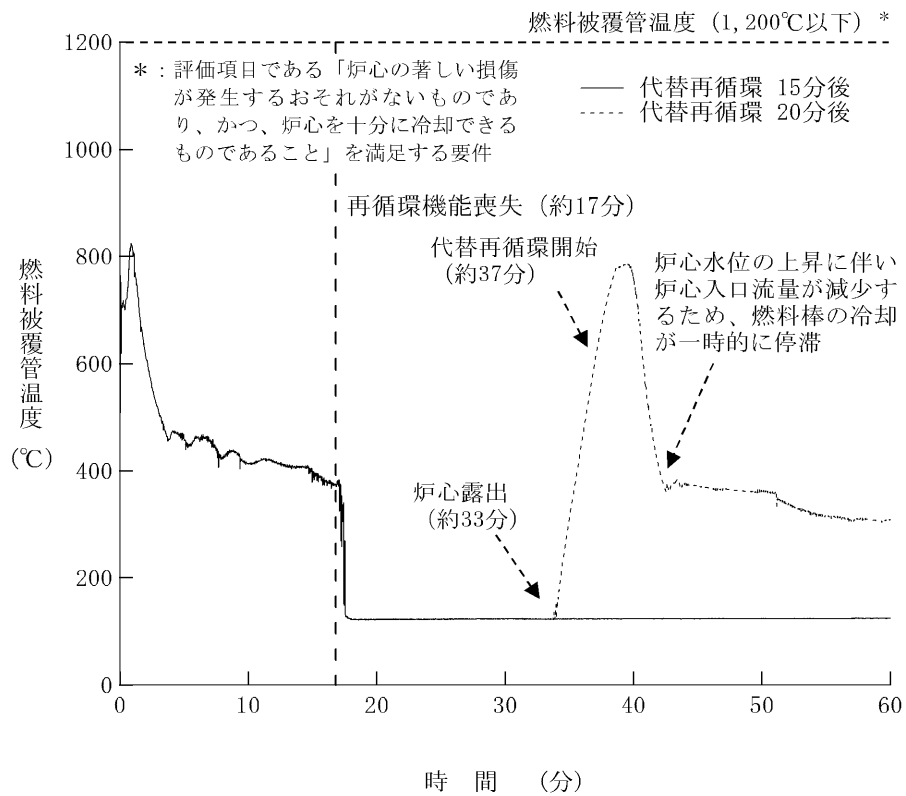
第 7.1.7.17 図 原子炉容器内水位の推移 (コード間比較)



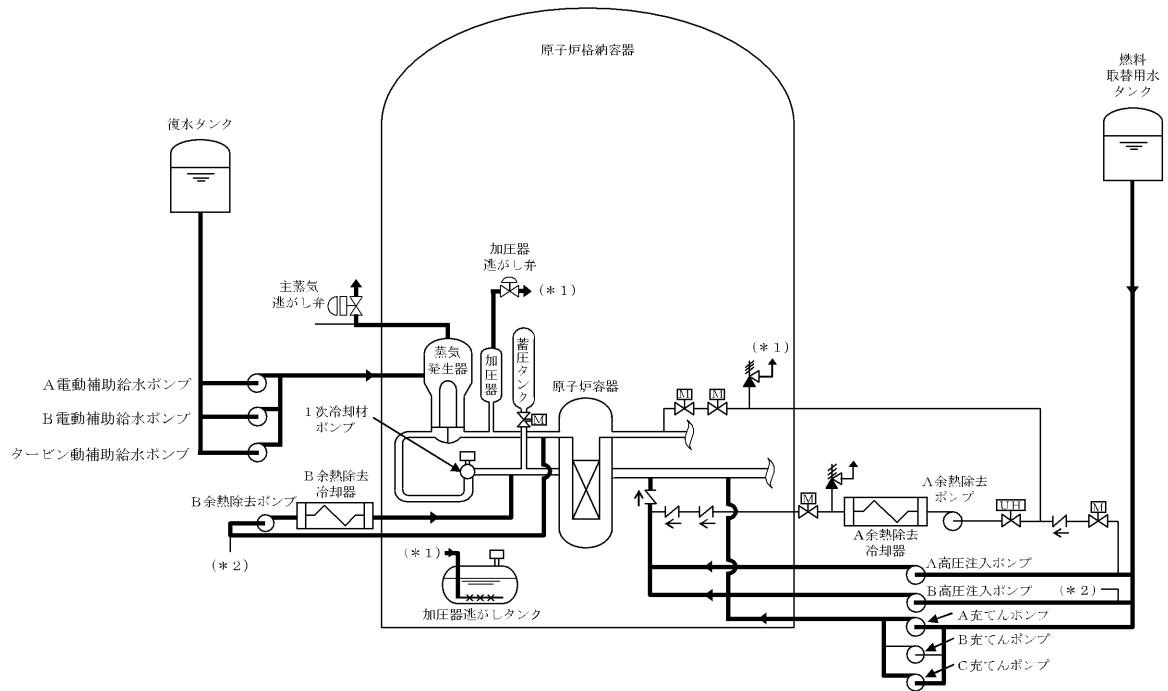
第 7.1.7.18 図 燃料被覆管温度の推移 (M-RELAP5 コード)



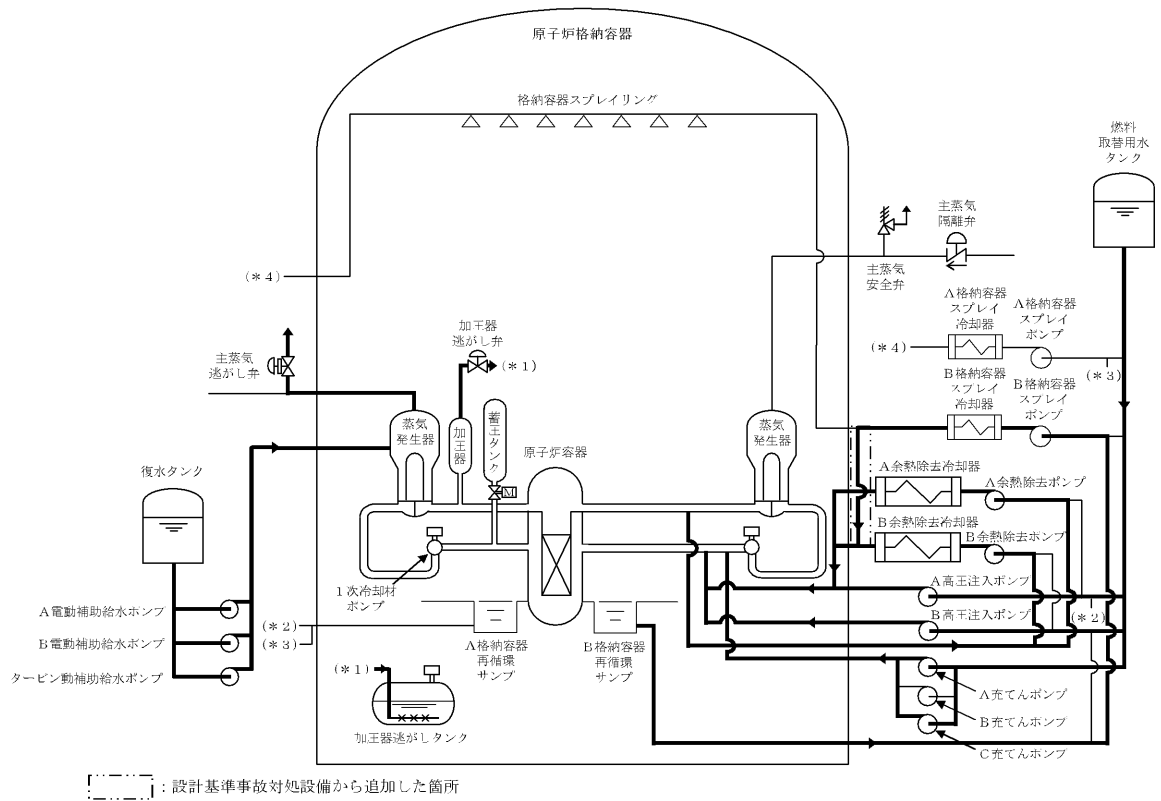
第 7. 1. 7. 19 図 原子炉容器内水位の推移 (代替再循環操作時間余裕確認)
(M-RELAP5 コード)



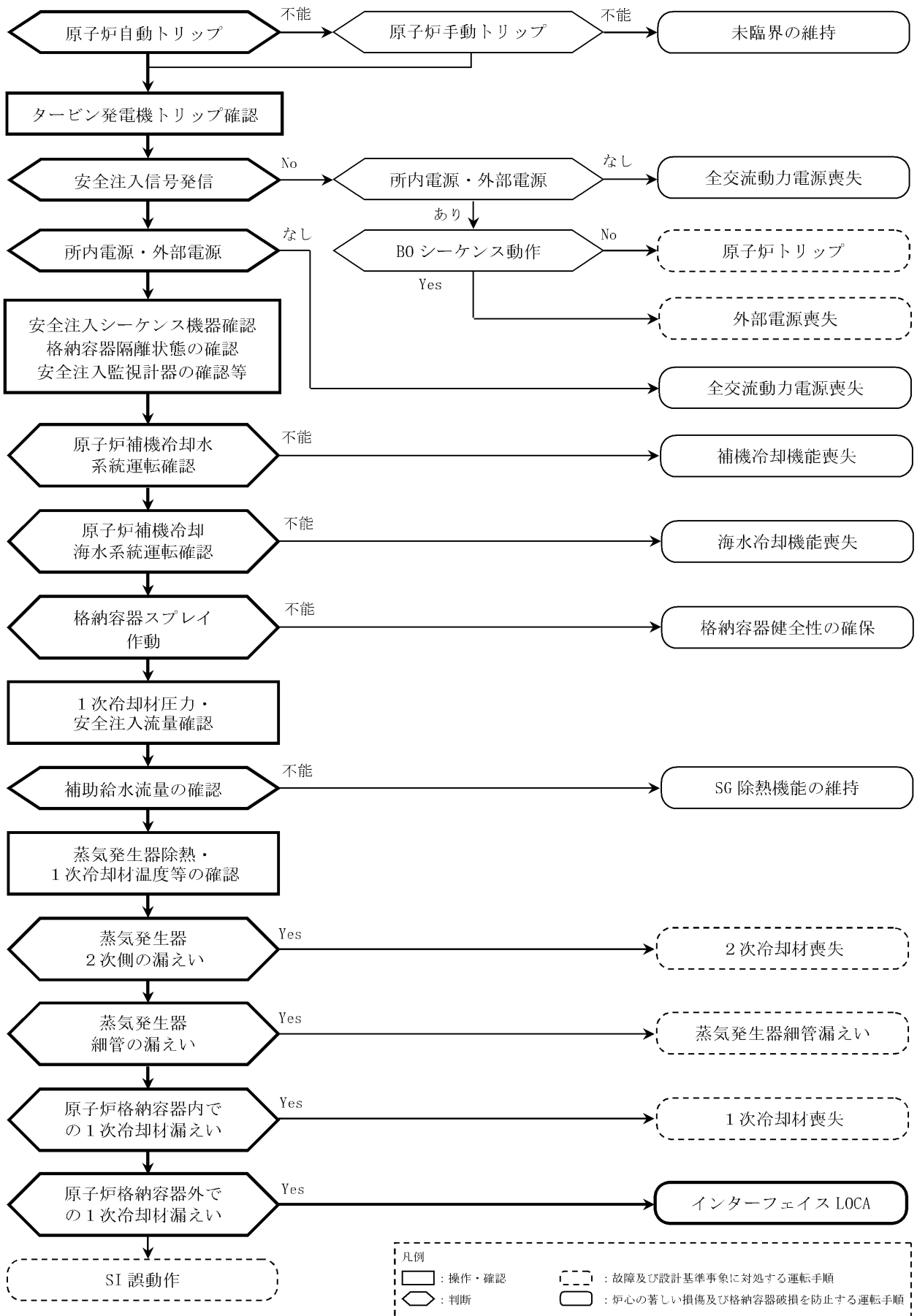
第 7. 1. 7. 20 図 燃料被覆管温度の推移 (代替再循環操作時間余裕確認)
(M-RELAP5 コード)



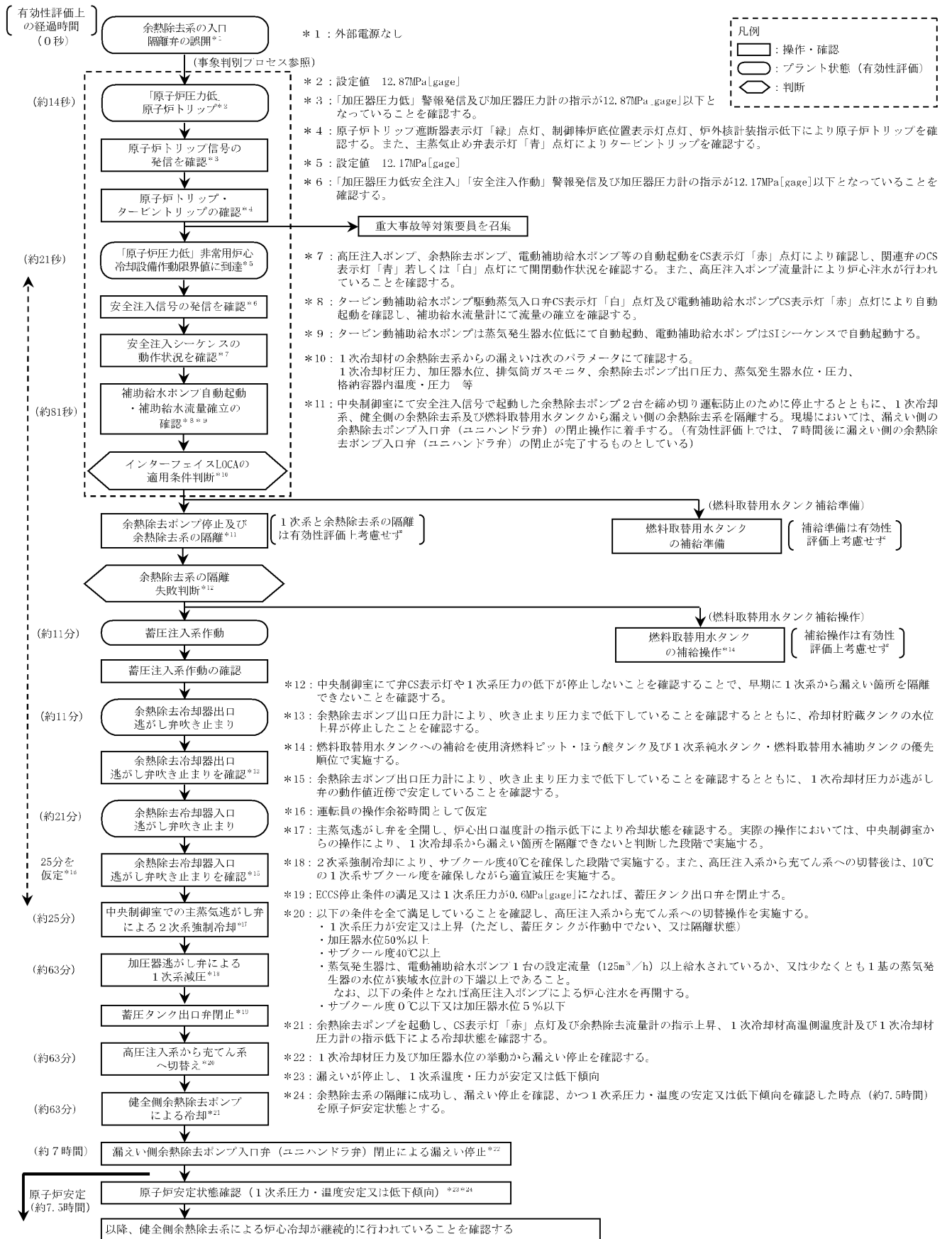
第 7.1.8.1 図 「格納容器バイパス（インターフェイスシステム LOCA）」
の重大事故等対策の概略系統図



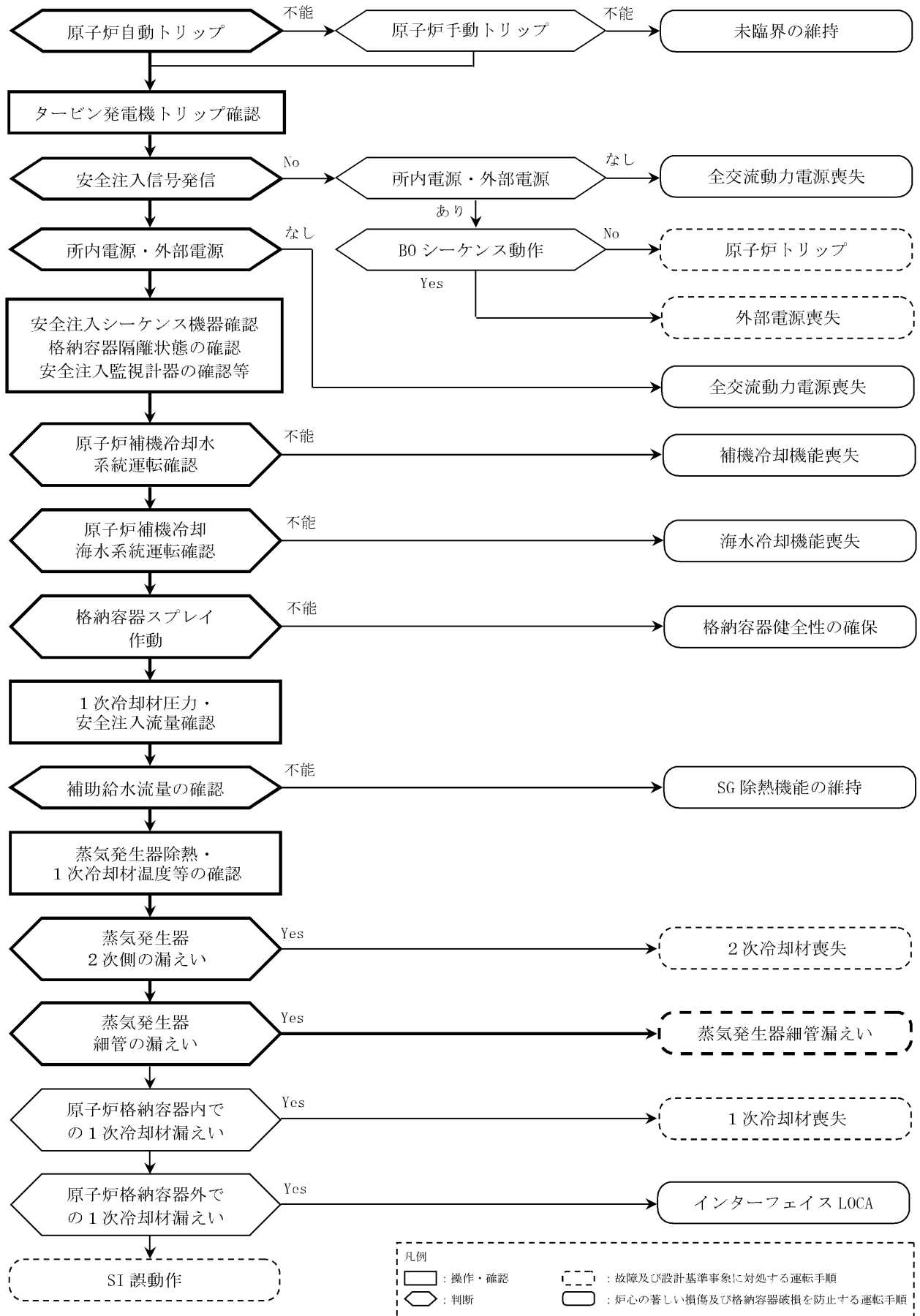
第 7.1.8.2 図 「格納容器バイパス（蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故）」の重大事故等対策の概略系統図



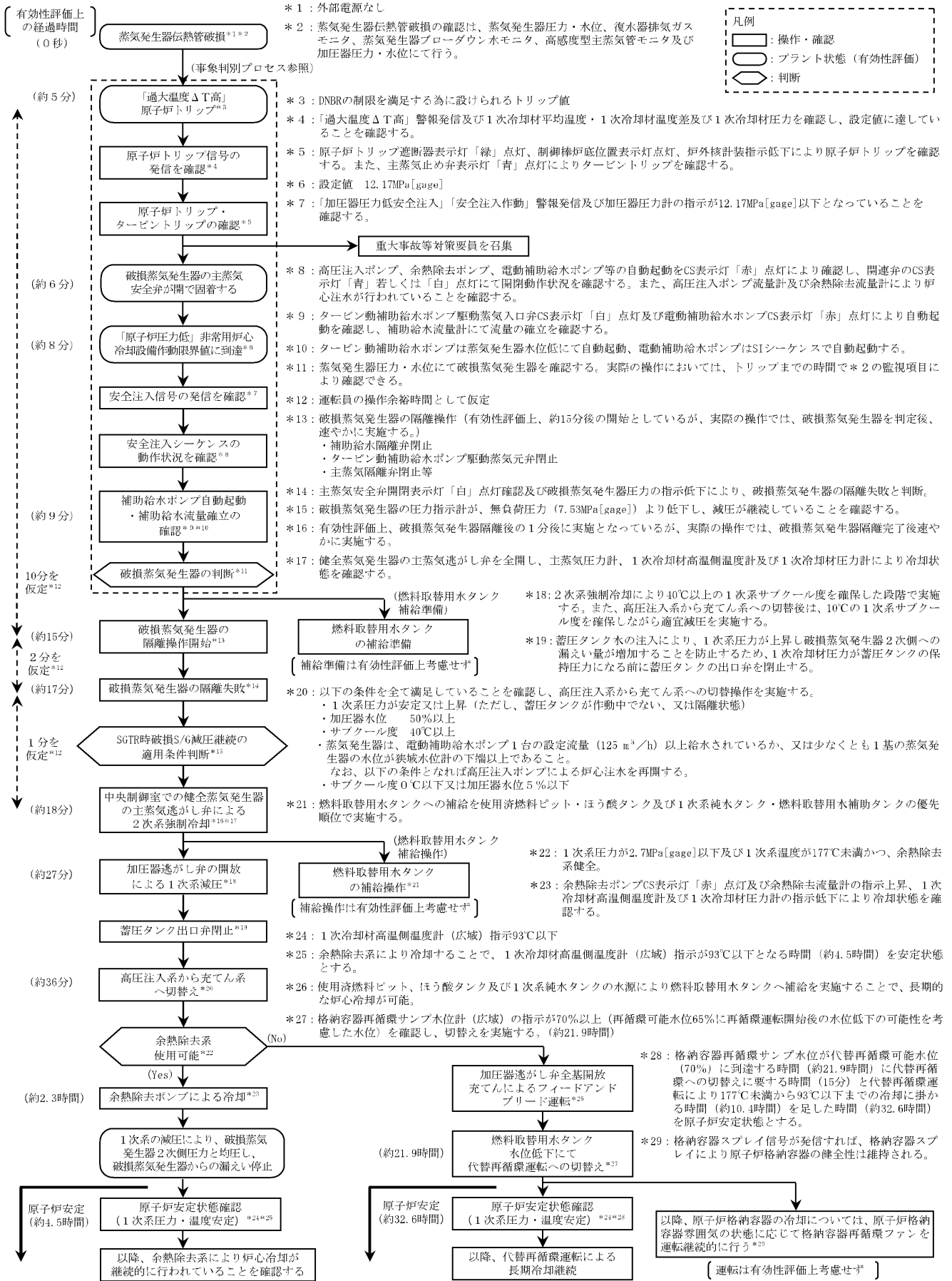
第 7.1.8.3 図 「格納容器バイパス（インターフェイスシステム LOCA）」の対応手順の概要（事象判別プロセス）



第 7.1.8.4 図 「格納容器バイパス（インターフェイスシステム LOCA）」の対応手順の概要
（「インターフェイスシステムLOCA」の事象進展）



第 7.1.8.5 図 「格納容器バイパス（蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故）」の対応手順の概要（事象判別プロセス）



第 7.1.8.6 図 「格納容器バイパス (蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故)」の対応手順の概要
 (「蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故」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	3号 4号		経過時間 (分)																				備考	
		3号	4号	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190		200
手続の項目				事象発生 原子炉トリップ 安全注入作動 フロント状況判断 余熱除去系送がし止の作動 十余熱除去系機器等からの 漏えい判断 約25分 2次系強制冷却 約30分 EOC停止条件成立 余熱除去系運転条件成立 約7.5時間以降 原子炉安定 余熱除去系 隔離完了																					
	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・タービントリップ確認 ●安全注入シケケス動作状況の確認 ●余熱除去系漏えい確認 ●補助給水ポンプ起動確認 ●補助給水流量確立の確認 (中央制御室確認)																				10分	
余熱除去ポンプ停止 及び余熱除去系の隔 離操作	運転員 A	1	1	●余熱除去ポンプ停止操作 ●余熱除去系隔離操作 (中央制御室操作)																				5分 10分	有効性評価上では、7時間後に 漏えい側余熱除去ポンプの入口 弁閉止が完了するものとして いる
	運転員D + 重大事故等対策要員 (初動) 運転対応要員E、F	3	3	●現地移動/破断系列の余熱除去系隔離操作 (現場操作)																				継続実施	
燃料取替用水タンク 補給操作	重大事故等対策要員 (初動) 運転対応要員G、H	2	2	●現地移動/燃料取替用水タンク 補給系統構成 (現場操作)																				20分	有効性評価上考慮せず
	重大事故等対策要員 (初動) 保修対応要員	2	2	●現地移動/燃料取替用水タンク 補給準備 (ディスタンスピース取替) (現場操作)																				30分	
	運転員 A	【1】	【1】	●燃料取替用水タンク 補給操作 (中央制御室操作)																				適宜実施	
2次系強制冷却	運転員 B	1	1	●主蒸気逃がし弁開放操作 (中央制御室操作)																				1分	中央制御室からの操作により、1 次冷却材系から漏えい箇所を隔 離できないと判断した段階で実 施する
1次系減圧操作	運転員 B	【1】	【1】	●加圧器逃がし弁開放操作 (中央制御室操作)																				適宜実施	1次系のサブクール度を確保し た段階で実施する (安全注入中 40℃/安全注入停止後10℃)
蓄圧タンク出口弁閉 止操作	運転員 C	1	1	●蓄圧タンク出口弁閉止操作 (中央制御室操作)																				5分	
高圧注水から充てん 注入へ切替操作	運転員 B	【1】	【1】	●充てん水注入開始操作 ●高圧注水停止操作 (中央制御室操作)																				5分 5分	
健全側余熱除去ポン プによる炉心冷却	運転員 C	【1】	【1】	●余熱除去ポンプ起動・冷却操作 (中央制御室操作)																				継続実施	

・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及び作業時間を確認した上で算出している。
 ・緊急時対策本部要員 (指揮者等) は4名であり、全体指揮、通報連絡等を行う。

第 7. 1. 8. 7 図 「格納容器バイパス (インターフェイスシステム LOCA) 」の作業と所要時間
 (インターフェイスシステム LOCA)

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	3号 4号		経過時間 (分)																	備考	
		1	1	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160		170
状況判断	運転員	1	1	●原子炉・タービントリップ確認 ●安全注入シーケンス動作状況の確認 ●補助給水ポンプ運転・補助給水流量確立の確認 ●破損蒸気発生器の判定 (中央制御室確認)																	10分	
破損蒸気発生器隔離操作	運転員A	1	1	●破損蒸気発生器の隔離操作開始 (補助給水隔離弁、主蒸気隔離弁等) ●破損蒸気発生器の隔離操作失敗 (中央制御室操作)																	2分	
	重大事故等対策要員 (初動) 運転対応要員B	1	1	●現地移動/破損側蒸気発生器隔離弁増締め操作 (現場操作)																	10分	有効性評価上考慮せず
2次系強制冷却	運転員A	【1】	【1】	●健全蒸気発生器の主蒸気逃がし弁開放 (中央制御室操作)																	1分	
燃料取替用水タンク補給操作	運転員C、D	2	2	●現地移動/燃料取替用水タンク補給系統構成 (現場操作)																	20分	
	重大事故等対策要員 (初動) 仮修対応要員	2	2	●現地移動/燃料取替用水タンク補給準備 (ディスタンスピース取替) (現場操作)																	30分	有効性評価上考慮せず 余熱除去ポンプ又は代替再循環運転による冷却が可能となれば補給は不要となる
	運転員A	【1】	【1】	●燃料取替用水タンク補給操作 (中央制御室操作)																	補給操作開始後は継続監視	
1次系減圧操作	運転員B	1	1	●加圧器逃がし弁開放操作 (中央制御室操作)																	適宜実施	1次系のサブクール度を確認した段階で実施する (安全注入中40℃/安全注入停止後10℃)
蓄圧タンク出口弁閉止操作	運転員B	【1】	【1】	●蓄圧タンク出口弁閉止操作 (中央制御室操作)																		
高圧注入から充てん注入への切替操作	運転員B	【1】	【1】	●充てん注入開始操作 ●高圧注入停止操作 (中央制御室操作)																		
余熱除去系による炉心冷却	運転員B	【1】	【1】	●余熱除去ポンプ起動・冷却操作 (中央制御室操作)																		

・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及び作業時間を確認した上で算出している。

・緊急時対策本部要員 (指揮者等) は4名であり、全体指揮、通報連絡等を行う。

■ 全面マスク、ポケット線量計着用
■ 放射線防護員着用なし

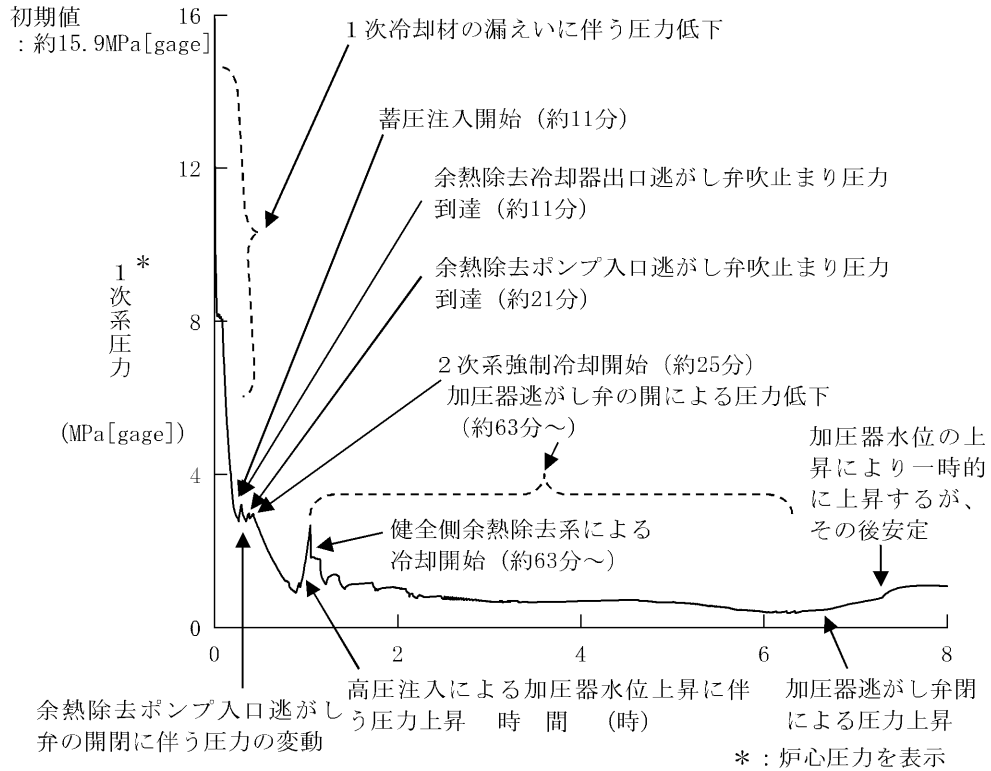
第7.1.8.8図 「格納容器バイパス (蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故)」の作業と所要時間 (蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故 (余熱除去系により冷却する場合))

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) 【 】は作業後移動してきた要員	3号	4号	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330			
		手順の内容																																					
当直課長 当直副長 当直主任 運転員		1	1																																				
号炉毎 運転操作指揮者																																							
号炉間連絡・運転操作助勢																																							
運転員																																							
●原子炉・タービントリップ確認 ●安全注入シーケンス動作状況の確認 ●補助給水ポンプ運転・補助給水流量確立の確認 ●破損蒸気発生器の判定 (中央制御室確認)																																							
破損蒸気発生器隔離操作	運転員 A	1	1																																				
●破損蒸気発生器の隔離操作開始 (補助給水隔離弁、主蒸気隔離弁等) ●破損蒸気発生器の隔離操作失敗 (中央制御室操作)																																							
重大事故等対策要員 (初動) 運転対応要員 B	1	1																																					
●現地移動/破損側蒸気発生器隔離弁増締め操作 (現場操作)																																							
2次系強制冷却	運転員 A	【1】	【1】																																				
●健全蒸気発生器の主蒸気逃がし弁開放 (中央制御室操作)																																							
燃料取替用水タンク補給操作	運転員 C、D	2	2																																				
●現地移動/燃料取替用水タンク補給準備 補給系統構成 (現場操作)																																							
●現地移動/燃料取替用水タンク補給準備 (ディスタンスピース取替) (現場操作)																																							
●燃料取替用水タンク補給操作 (中央制御室操作)	運転員 A	【1】	【1】																																				
●加圧器逃がし弁開放操作 (中央制御室操作)	運転員 B	1	1																																				
●蓄圧タンク出口弁閉止操作 (中央制御室操作)	運転員 B	【1】	【1】																																				
●充てん注入開始操作 ●高圧注入停止操作 (中央制御室操作)	運転員 B	【1】	【1】																																				
●加圧器逃がし弁開放 (中央制御室操作)	運転員 B	【1】	【1】																																				
●格納容器スプレイ代替再循環系統構成 (現場操作)	運転員 C、D	【2】	【2】																																				
●格納容器スプレイポンプによる代替再循環切替準備 ●格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転開始 (中央制御室操作)	運転員 A	【1】	【1】																																				

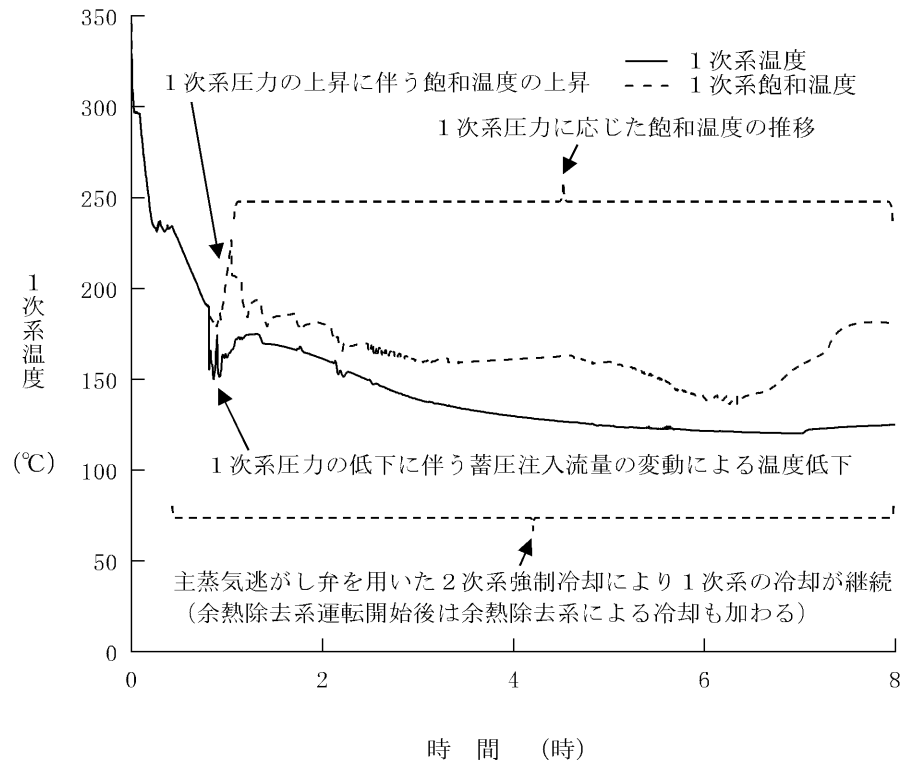
・各操作・作業の必要時間算定については、実際の現場移動時間及び作業時間を確認した上で算出している。
 ・緊急時対策本部要員 (指揮者等) は4名であり、全体指揮、通報連絡等を行う。

■ 全面マスク、ポケット線量計着用
 ■ 放射線防護具着用なし

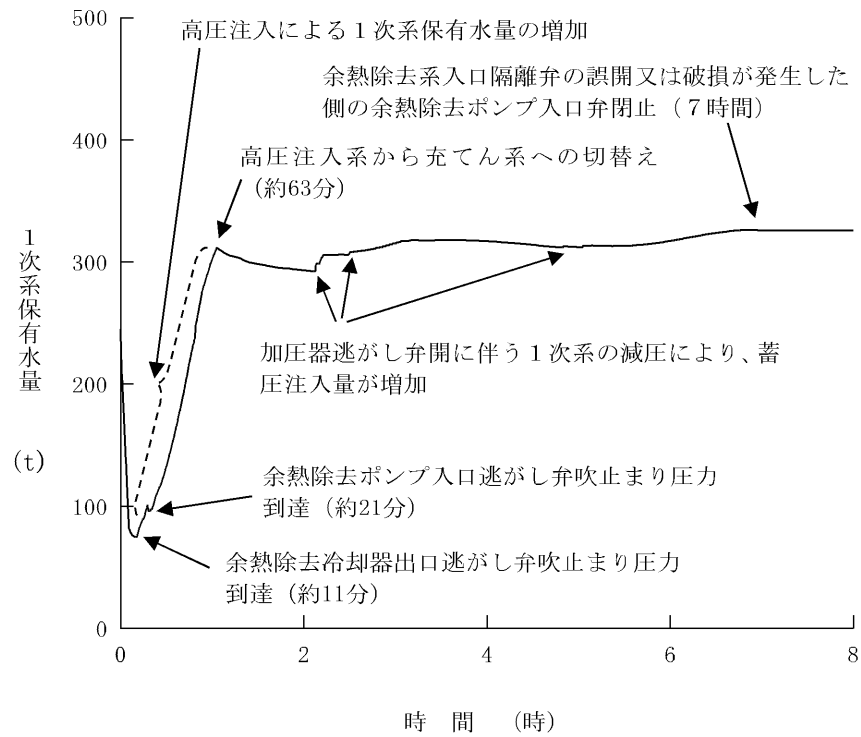
第 7.1.8.9 図 「格納容器バイパス (蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故)」の作業と所要時間
 (蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故 (余熱除去系の接続に失敗する場合))



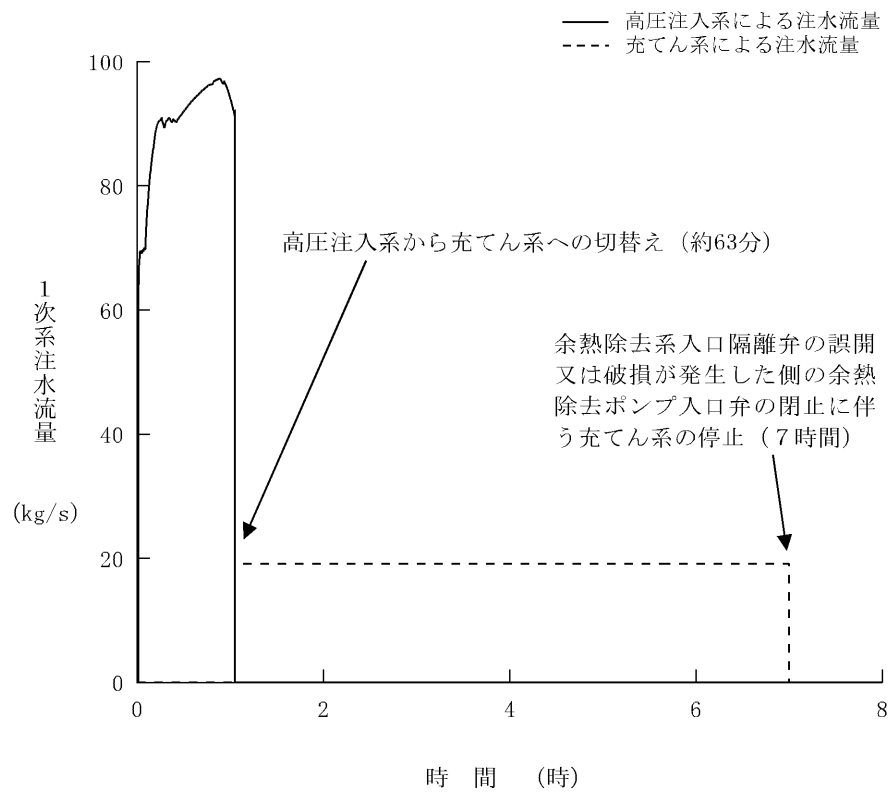
第 7. 1. 8. 10 図 1次系圧力の推移 (インターフェイスシステム LOCA)



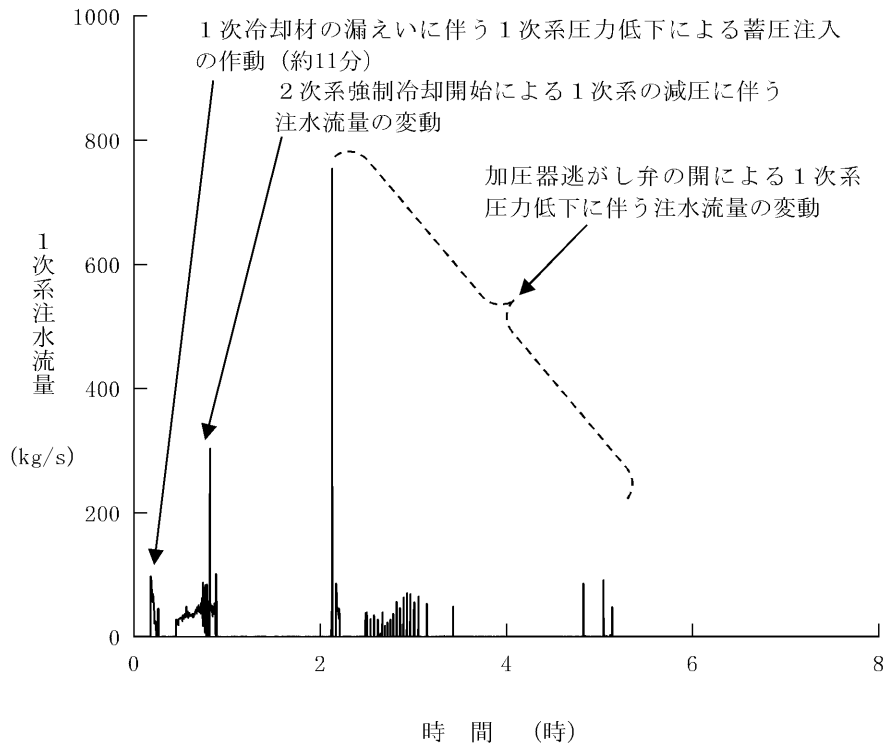
第 7. 1. 8. 11 図 1次系温度の推移 (インターフェイスシステム LOCA)



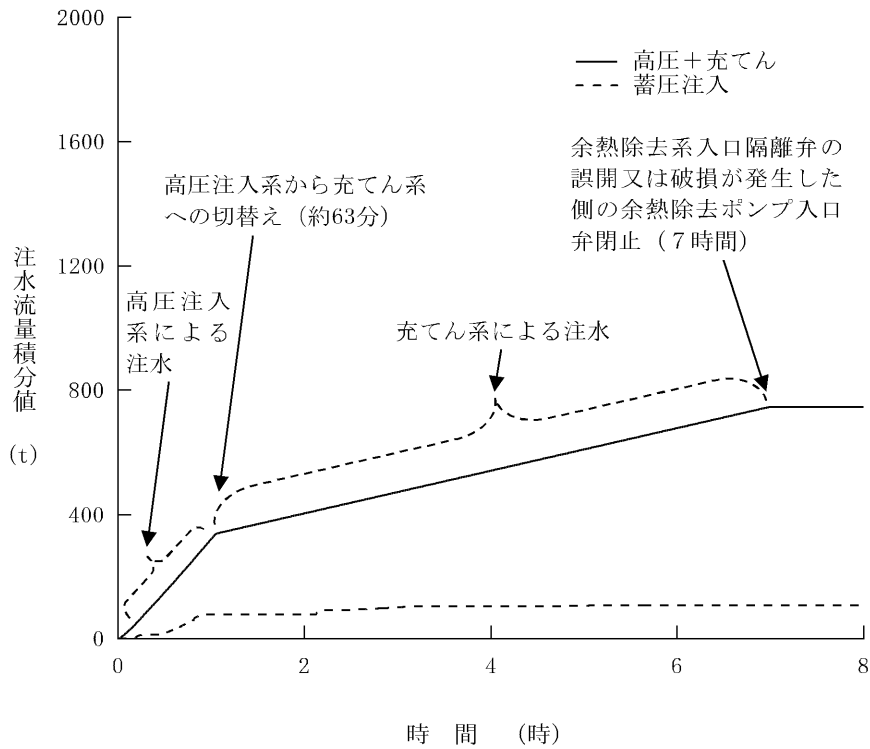
第 7. 1. 8. 12 図 1次系保有水量の推移 (インターフェイスシステム LOCA)



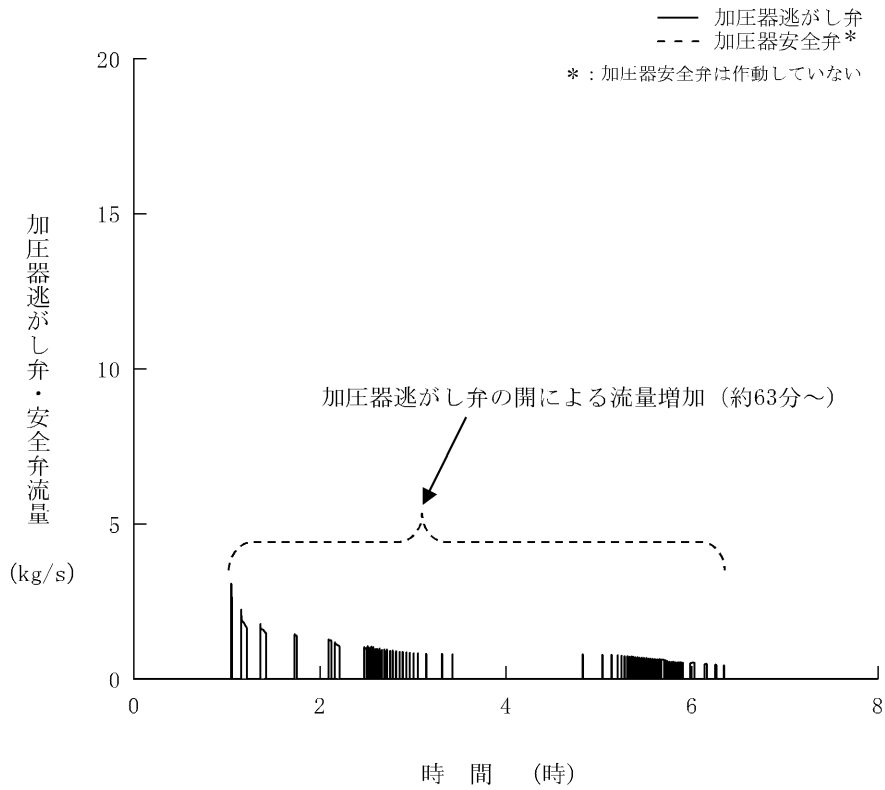
第 7. 1. 8. 13 図 1次系注水流量 (高圧及び充てん) の推移 (インターフェイスシステム LOCA)



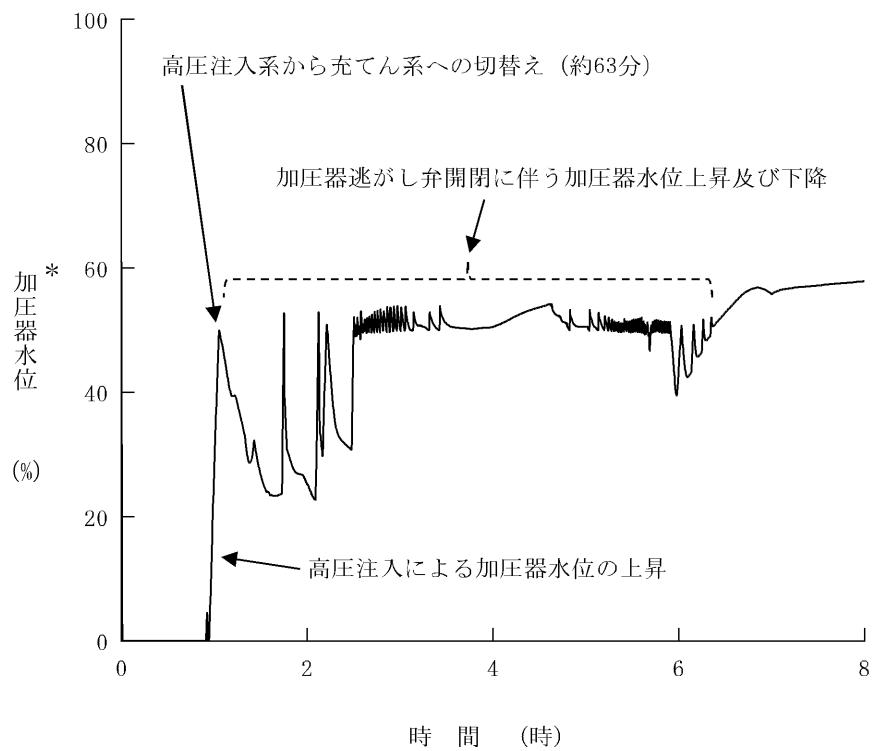
第 7. 1. 8. 14 図 1 次系注水流量 (蓄圧注入) の推移
(インターフェイスシステム LOCA)



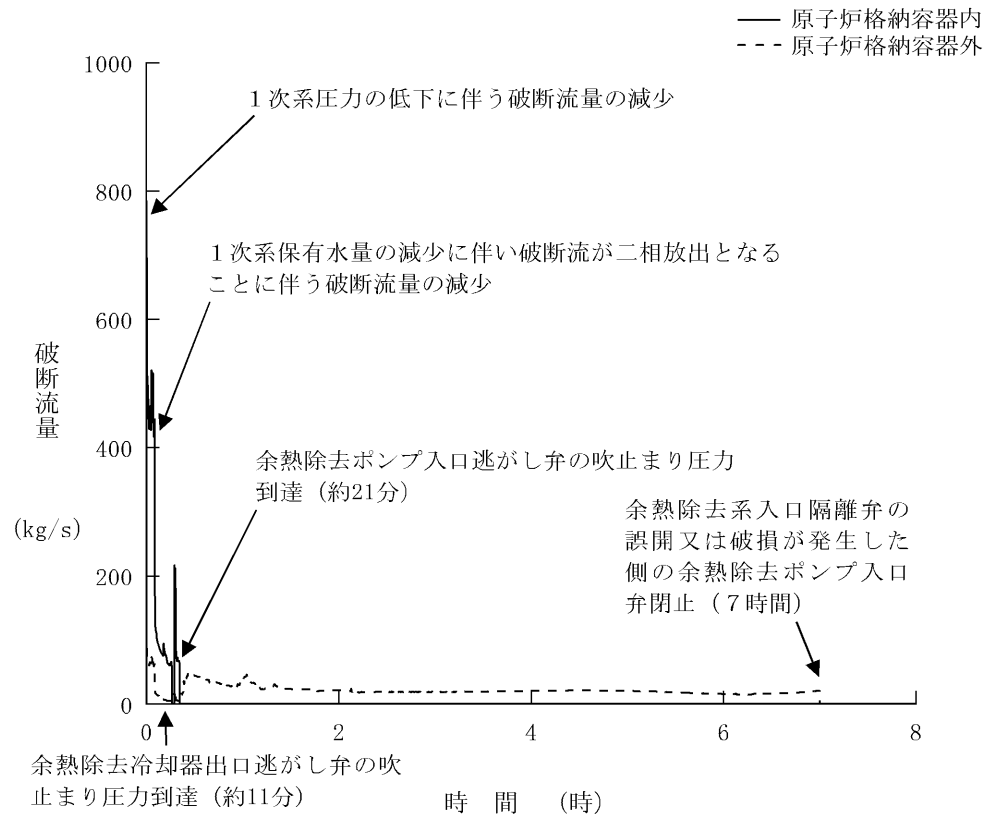
第 7. 1. 8. 15 図 注水流量積分値の推移 (インターフェイスシステム LOCA)



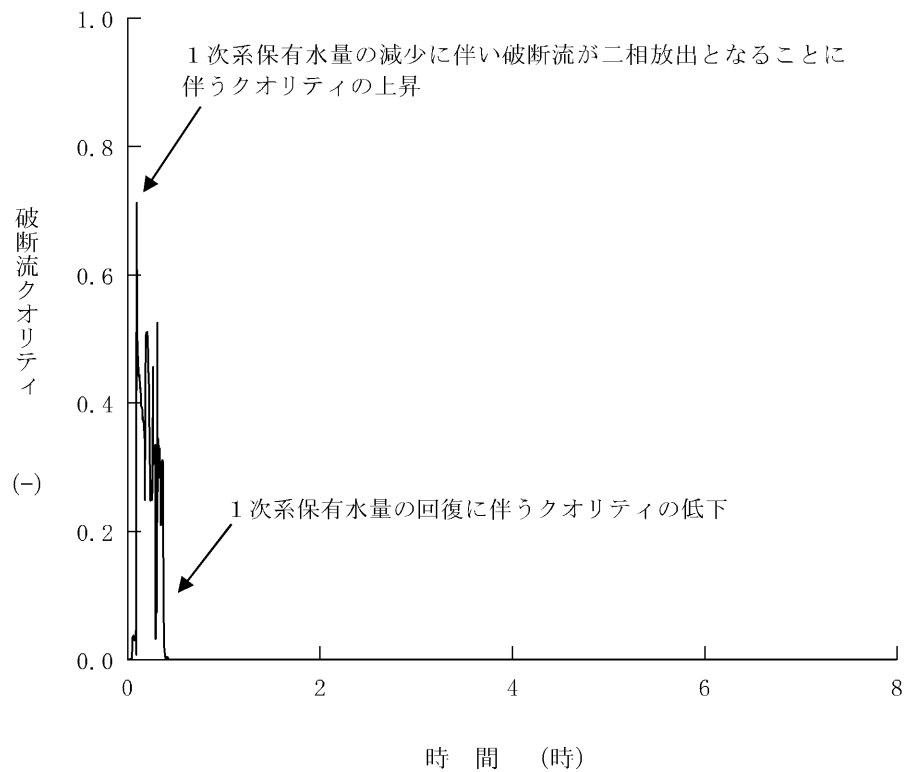
第 7.1.8.16 図 加圧器逃がし弁・安全弁流量の推移 (インターフェイスシステム LOCA)



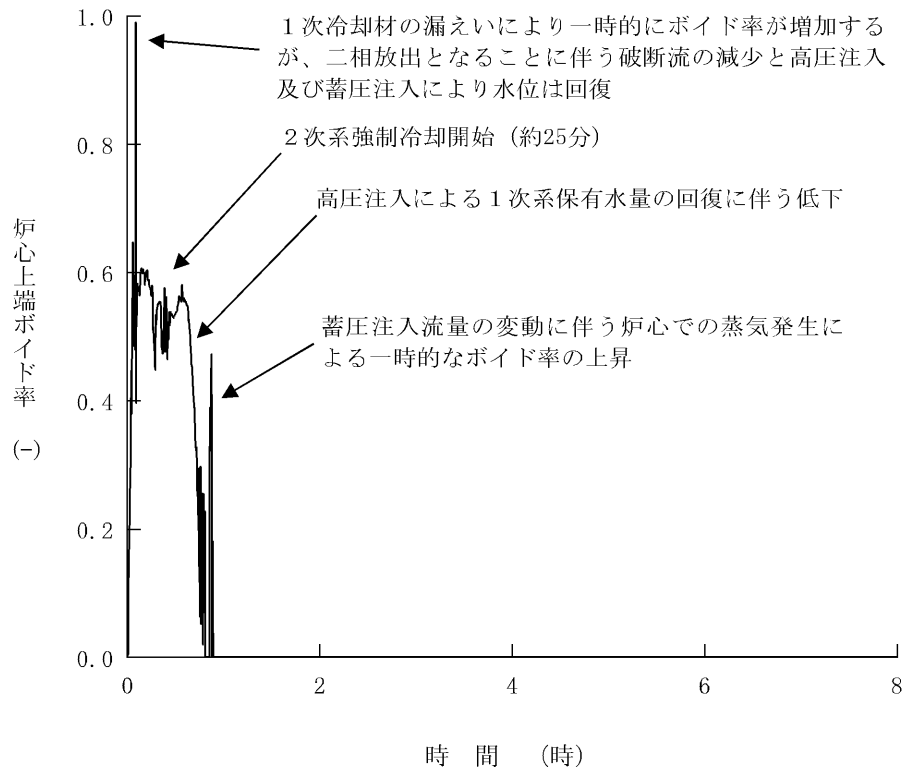
第 7.1.8.17 図 加圧器水位の推移 (インターフェイスシステム LOCA)



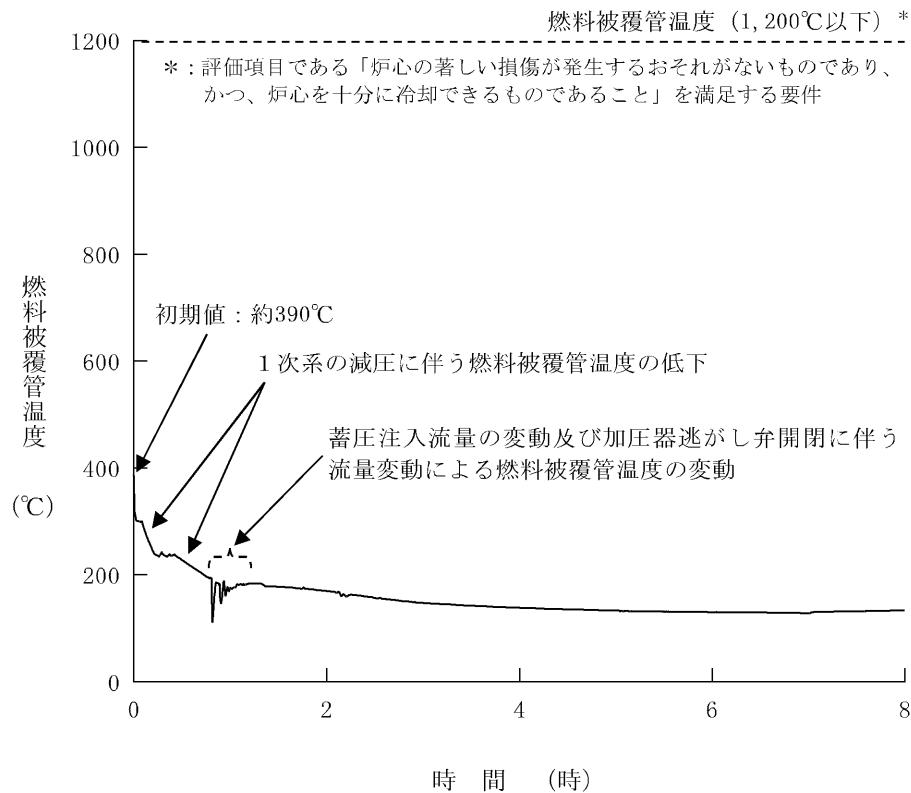
第 7. 1. 8. 18 図 破断流量の推移 (インターフェイスシステム LOCA)



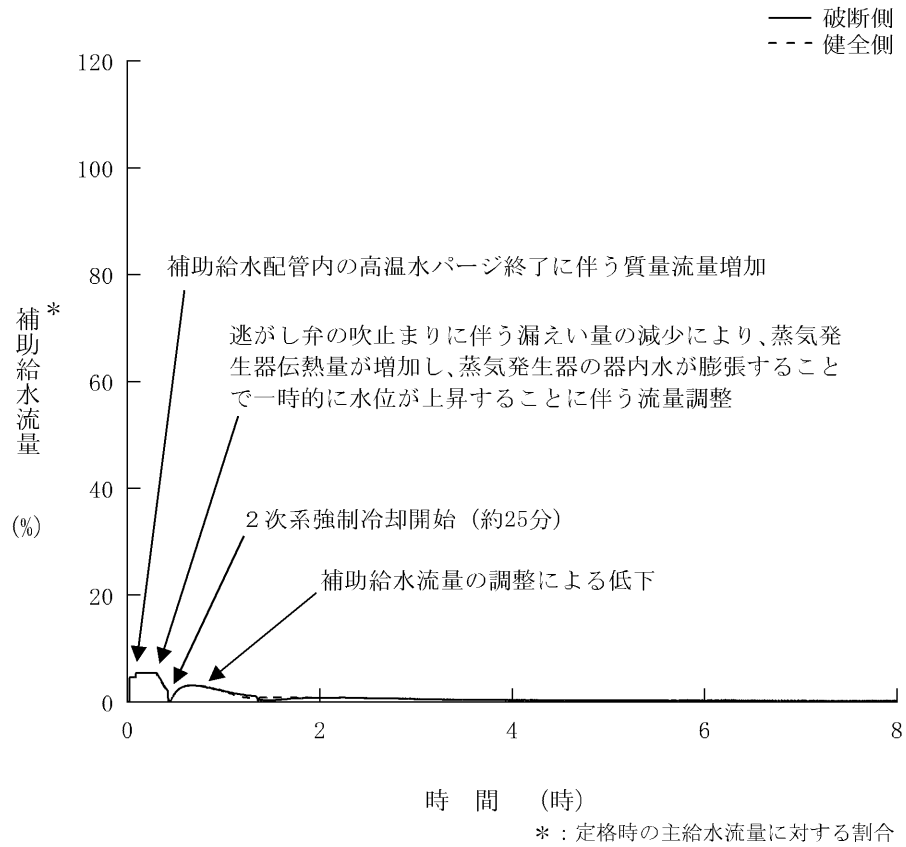
第 7. 1. 8. 19 図 破断流クオリティの推移 (インターフェイスシステム LOCA)



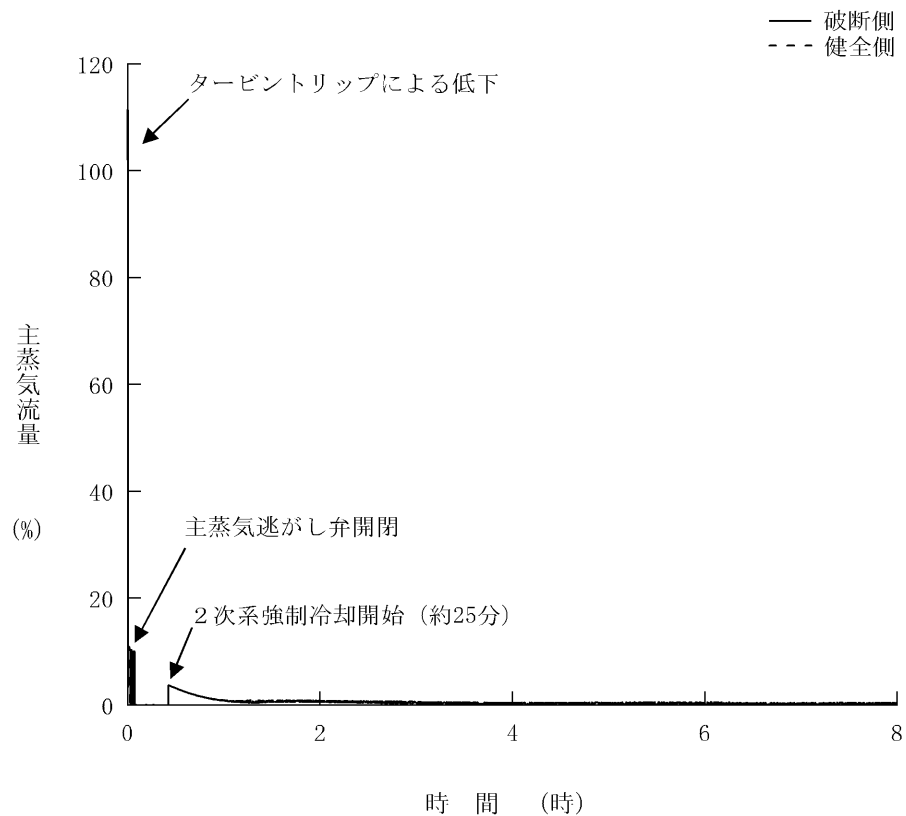
第 7. 1. 8. 20 図 炉心上端ボイド率の推移 (インターフェイスシステム LOCA)



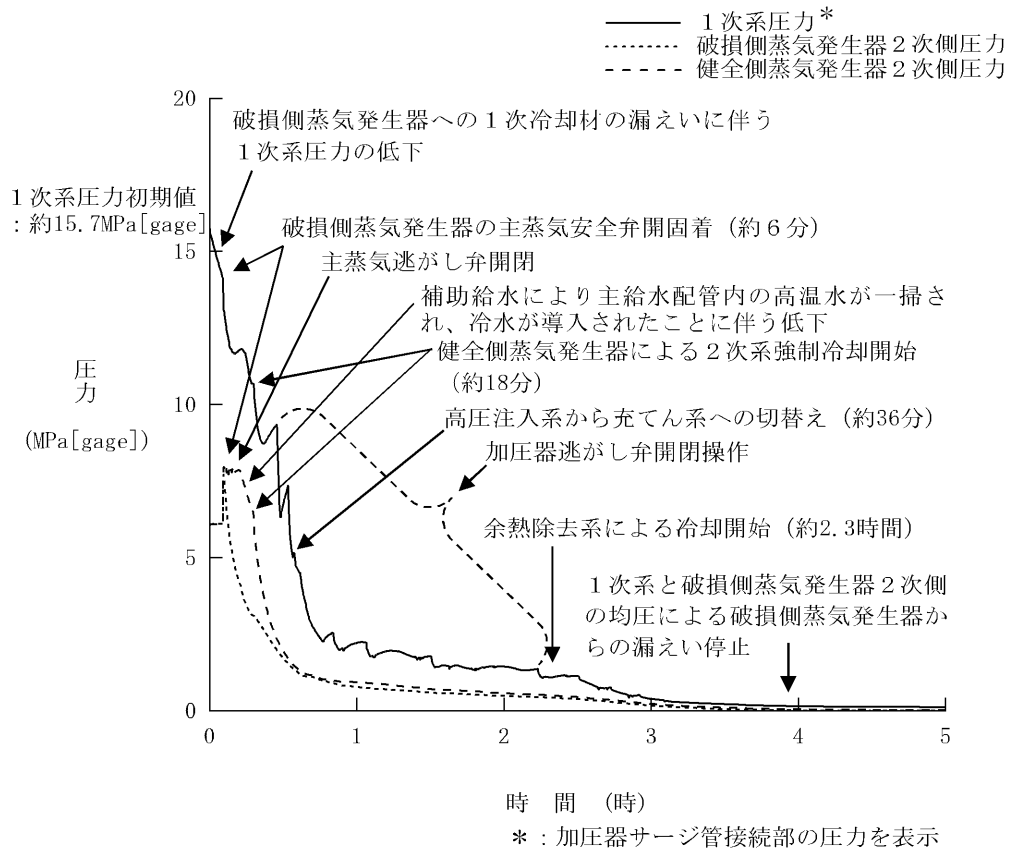
第 7. 1. 8. 21 図 燃料被覆管温度の推移 (インターフェイスシステム LOCA)



第 7.1.8.22 図 補助給水流量の推移 (インターフェイスシステム LOCA)

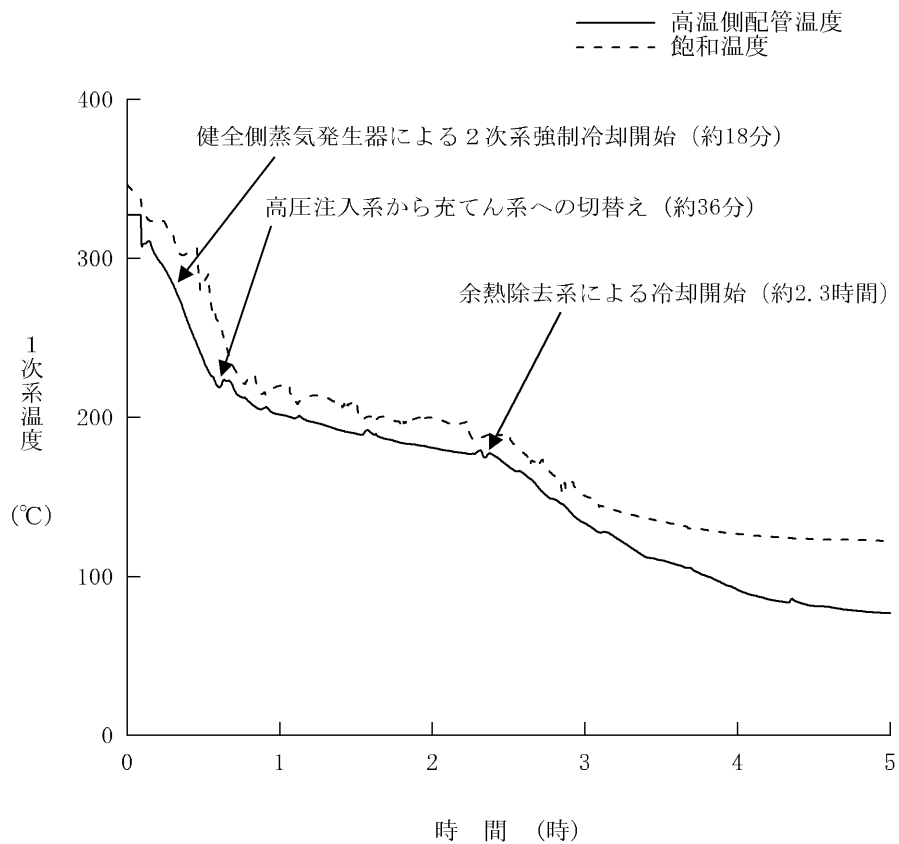


第 7.1.8.23 図 主蒸気流量の推移 (インターフェイスシステム LOCA)



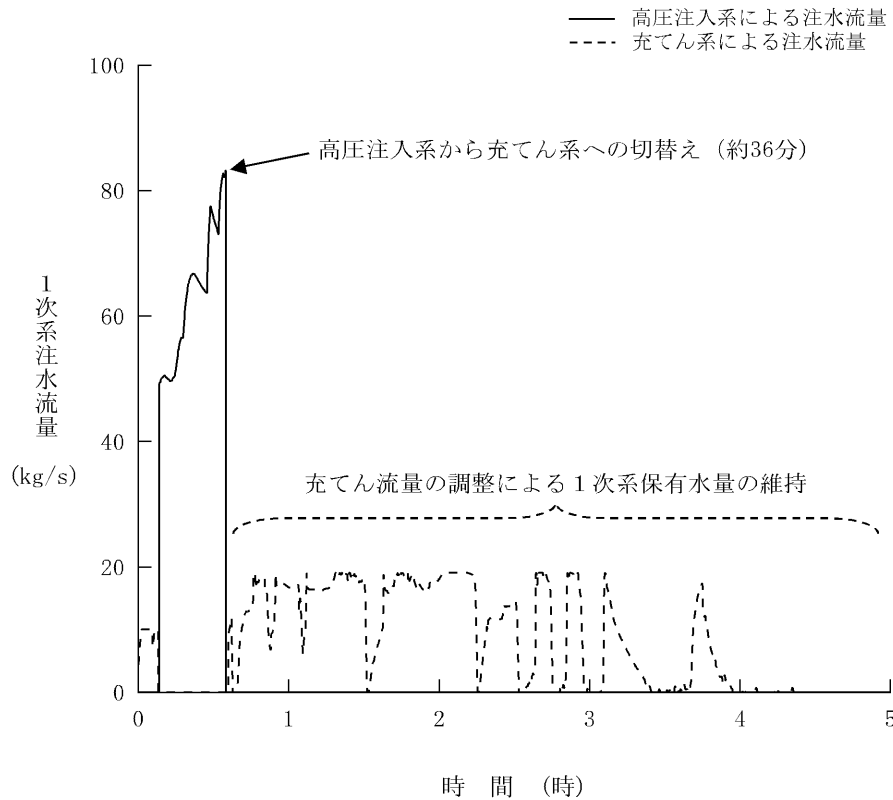
第7.1.8.24図 1、2次系圧力の推移

(蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故)

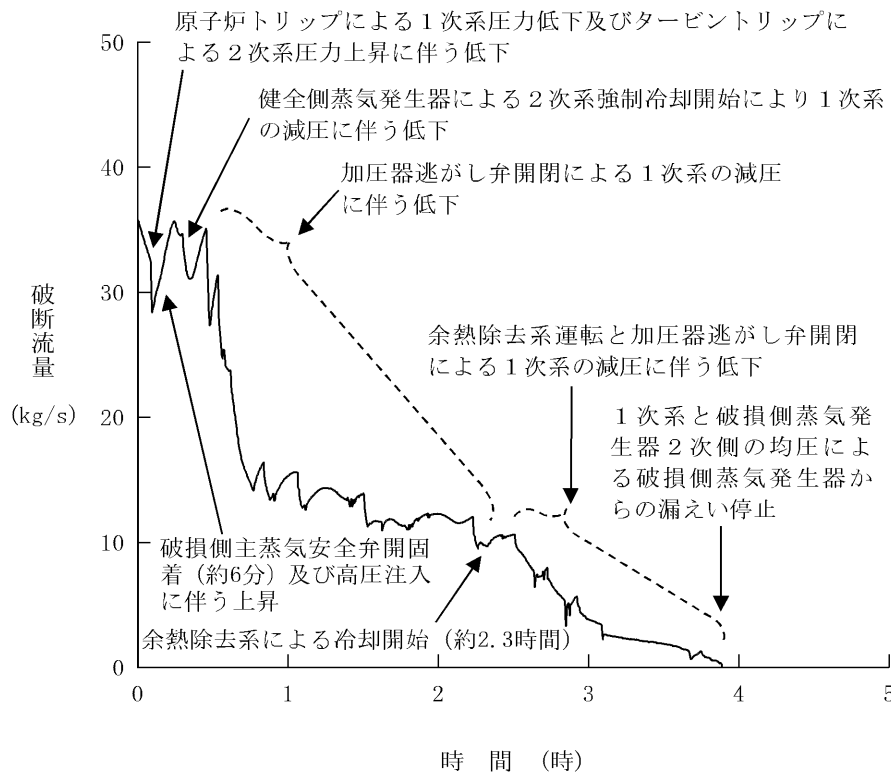


第7.1.8.25図 1次系温度の推移

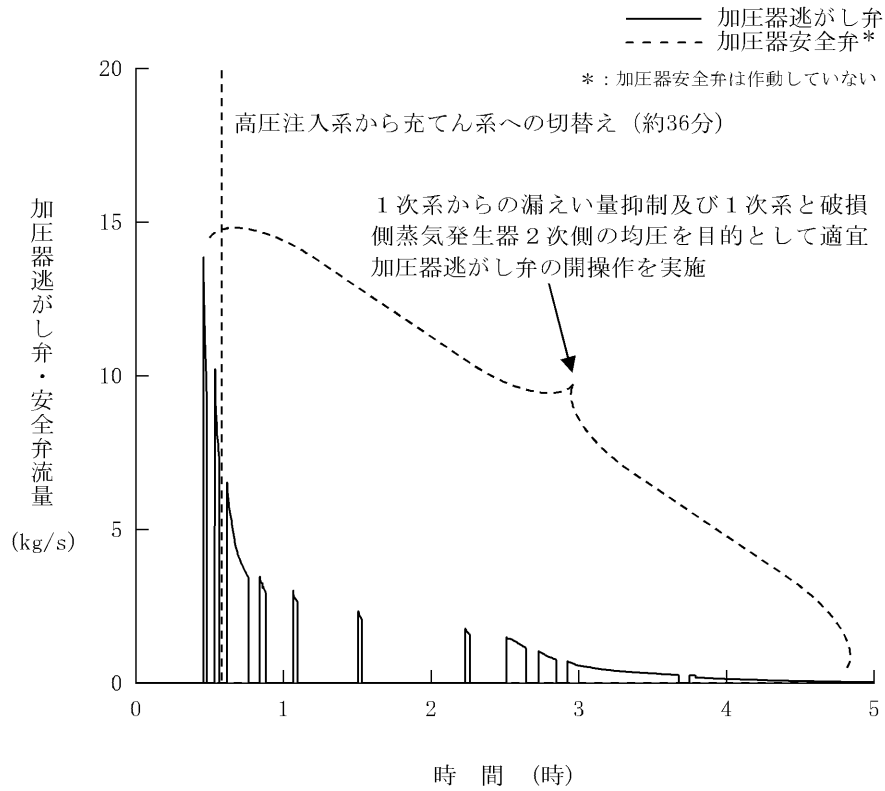
(蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故)



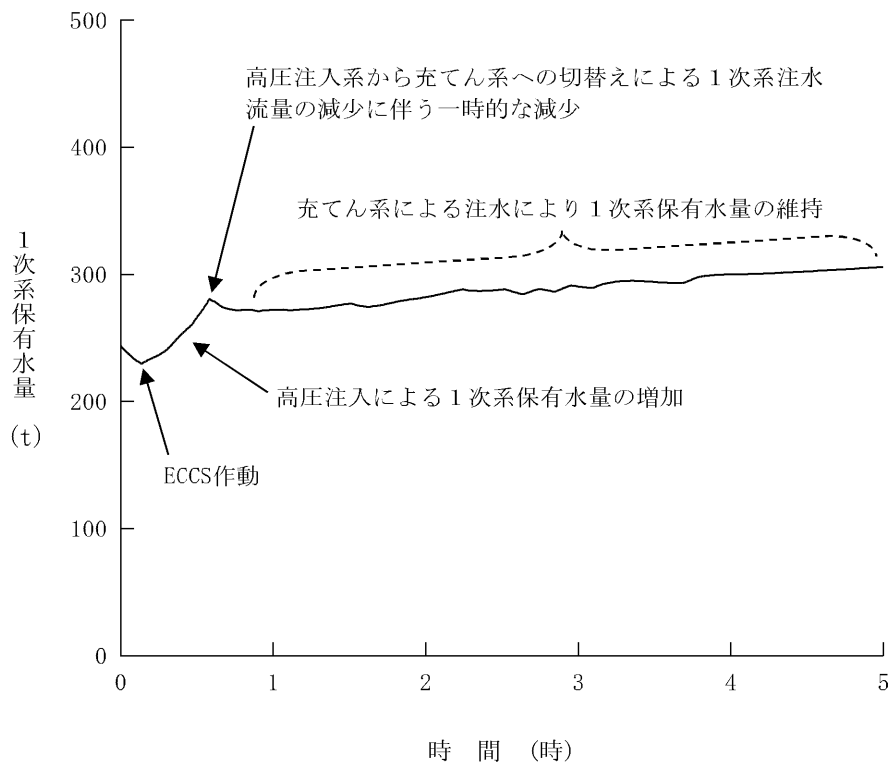
第 7.1.8.26 図 1次系注水流量の推移
(蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故)



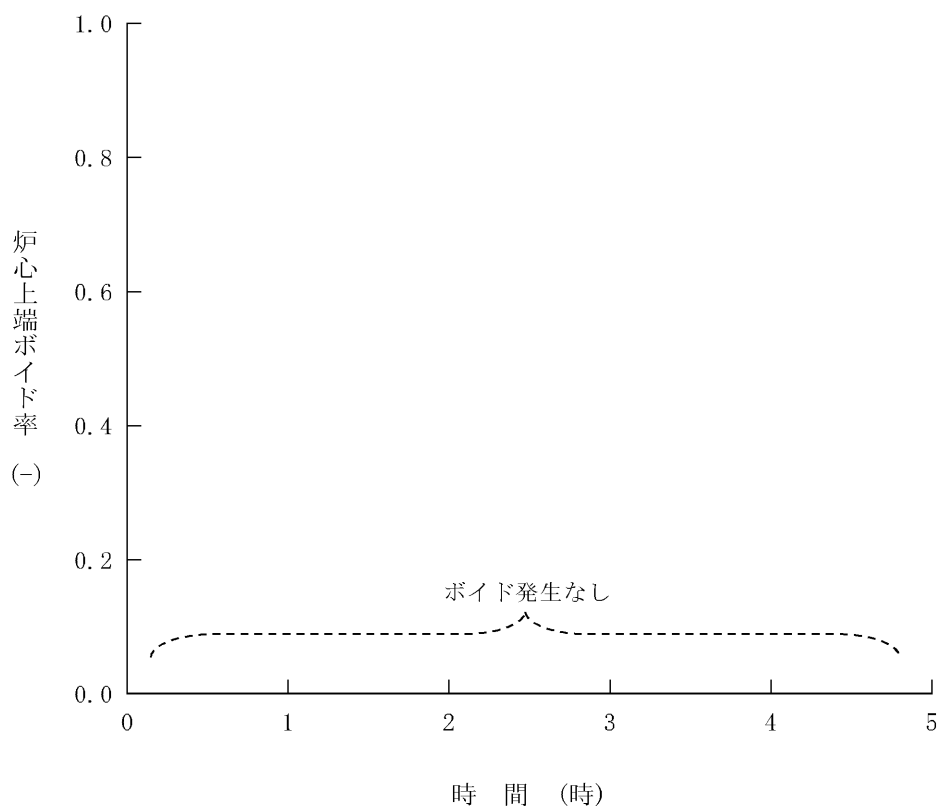
第 7.1.8.27 図 破断流量の推移
(蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故)



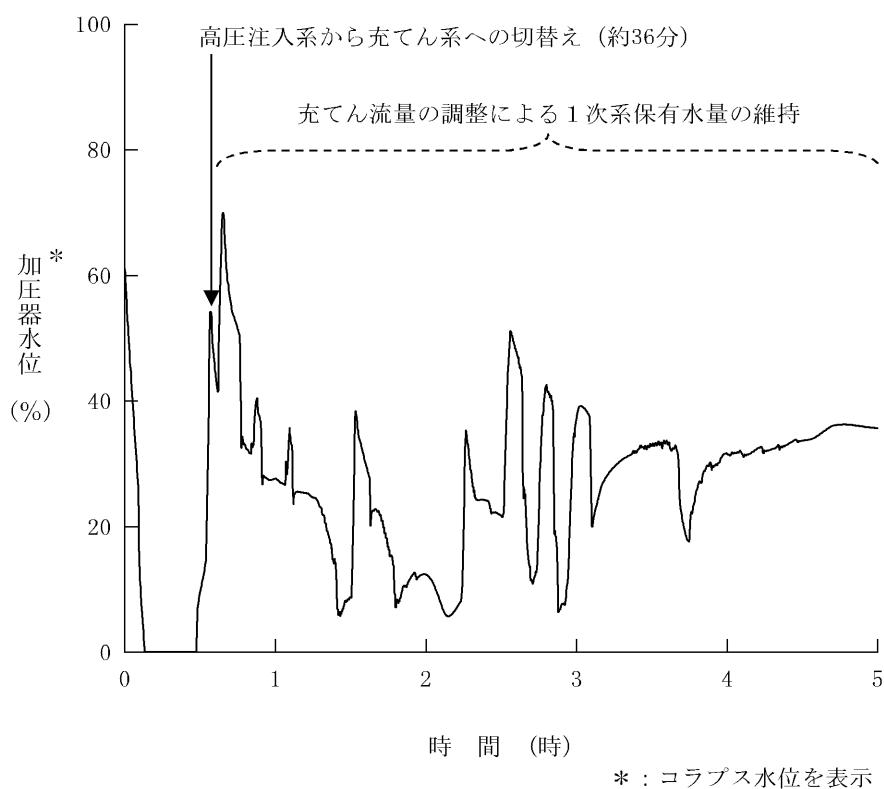
第 7.1.8.28 図 加圧器逃がし弁・安全弁流量の推移
 (蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故)



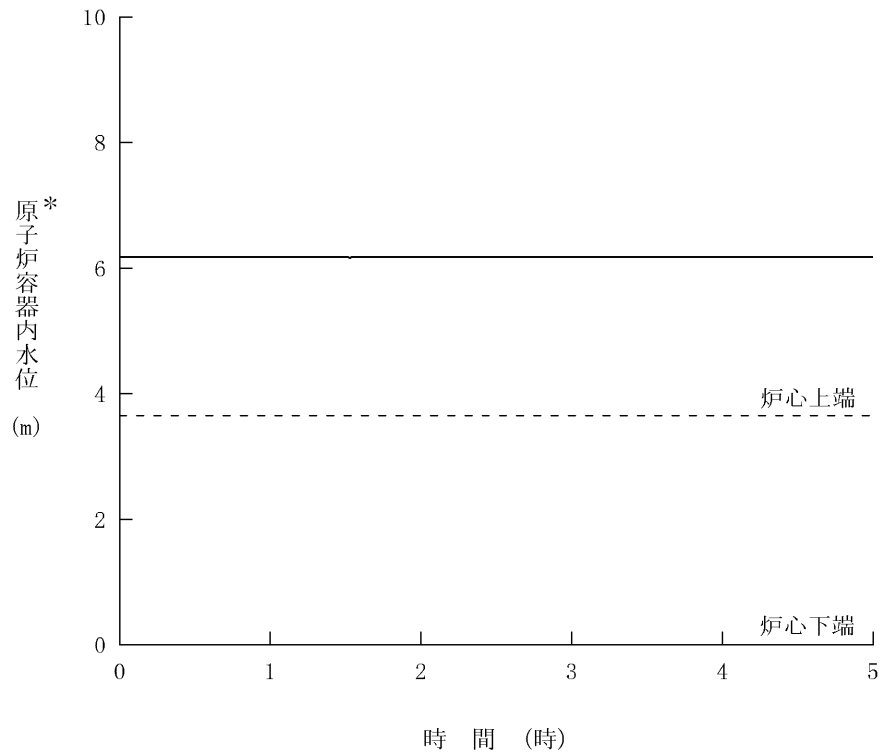
第 7.1.8.29 図 1次系保有水量の推移
 (蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故)



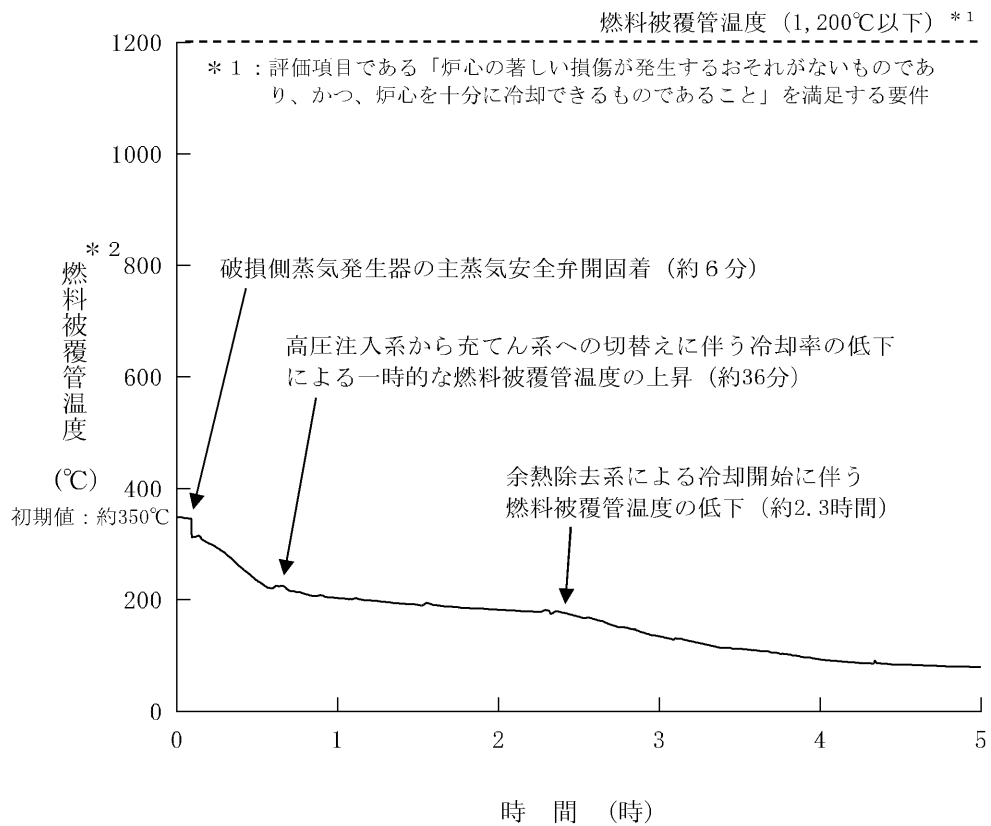
第 7.1.8.30 図 炉心上端ボイド率の推移
(蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故)



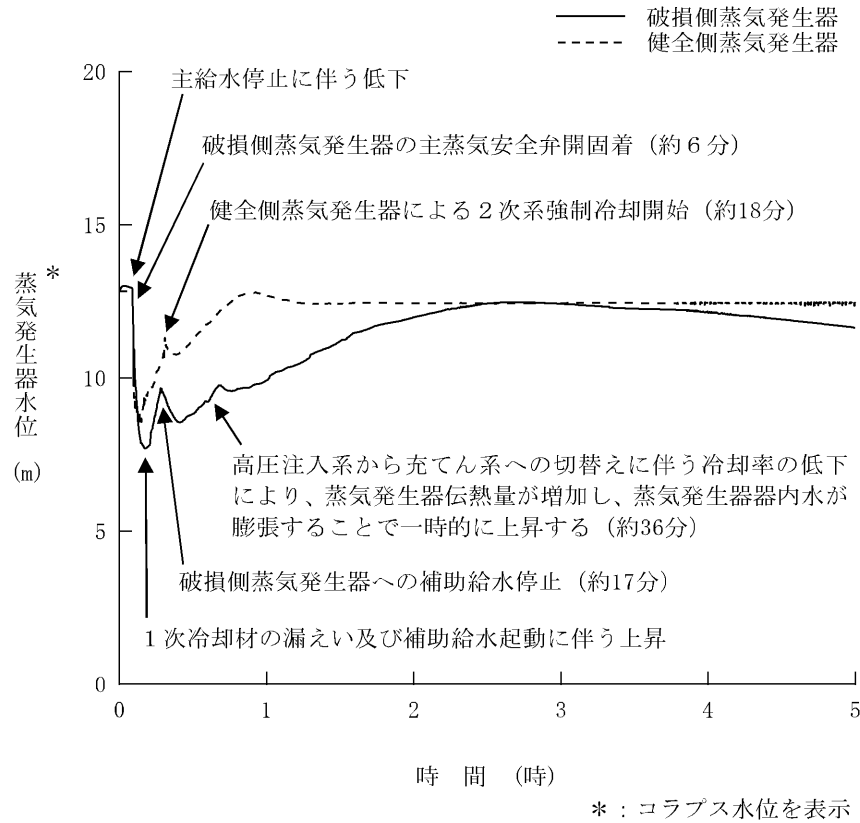
第 7.1.8.31 図 加圧器水位の推移
(蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故)



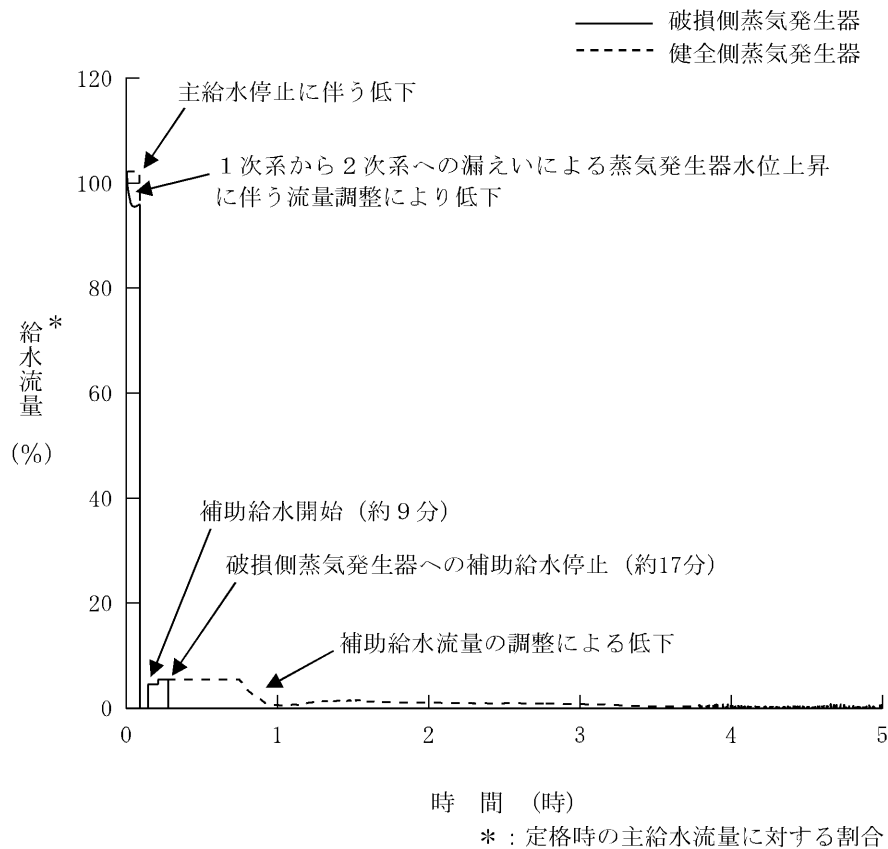
第 7. 1. 8. 32 図 原子炉容器内水位の推移
(蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故)



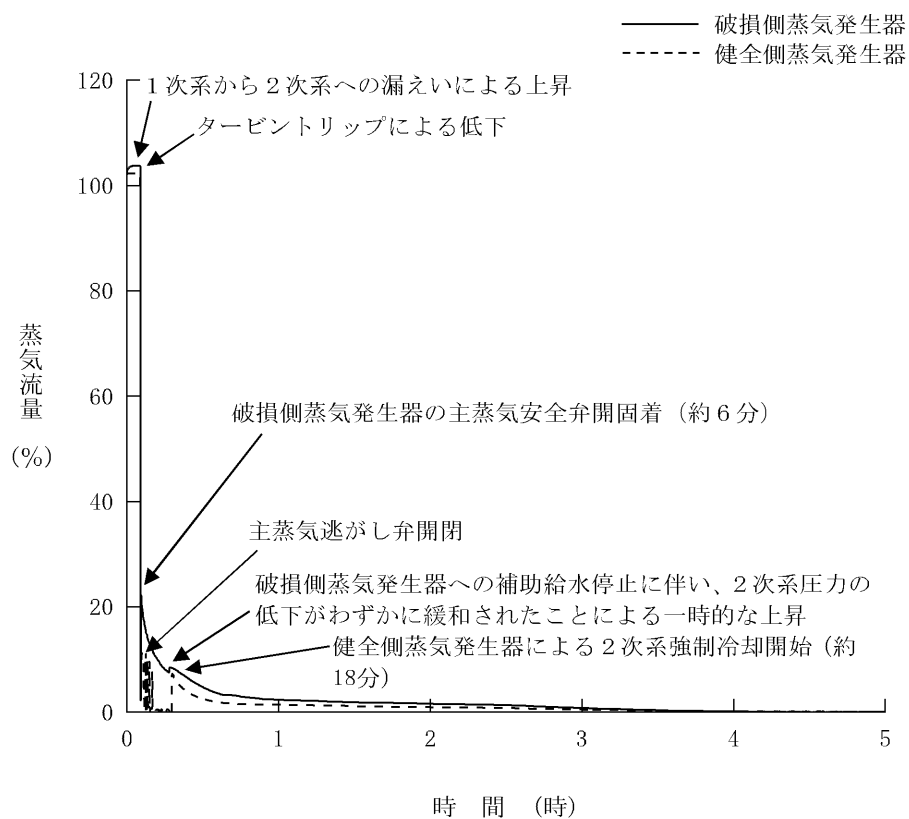
第 7. 1. 8. 33 図 燃料被覆管温度の推移
(蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故)



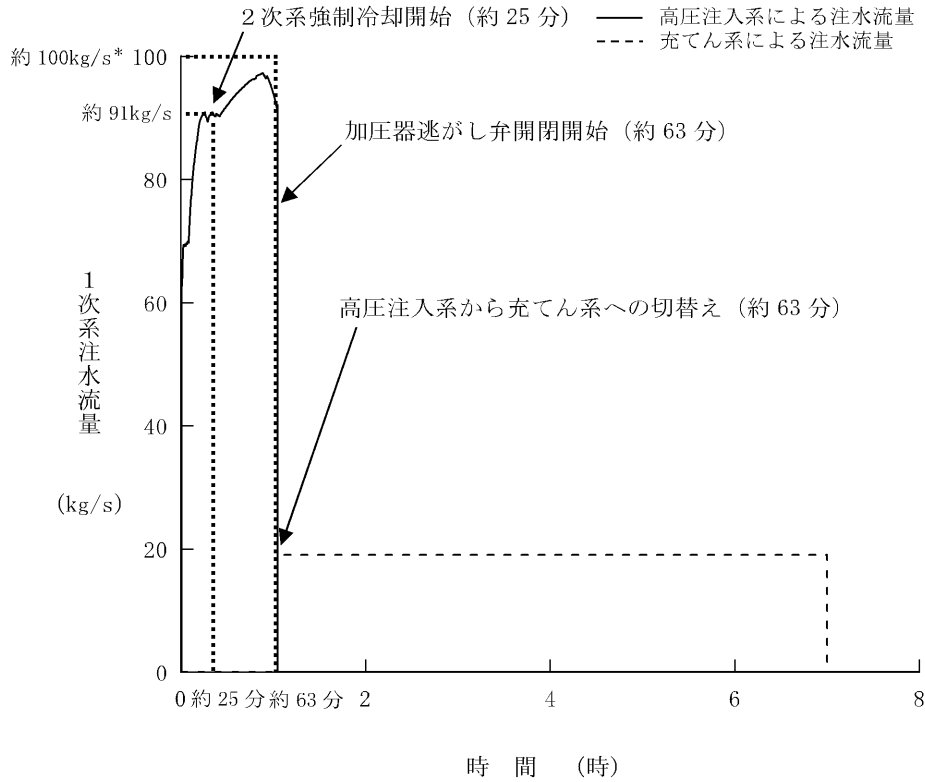
第 7. 1. 8. 34 図 蒸気発生器水位の推移
(蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故)



第 7. 1. 8. 35 図 給水流量の推移
(蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故)

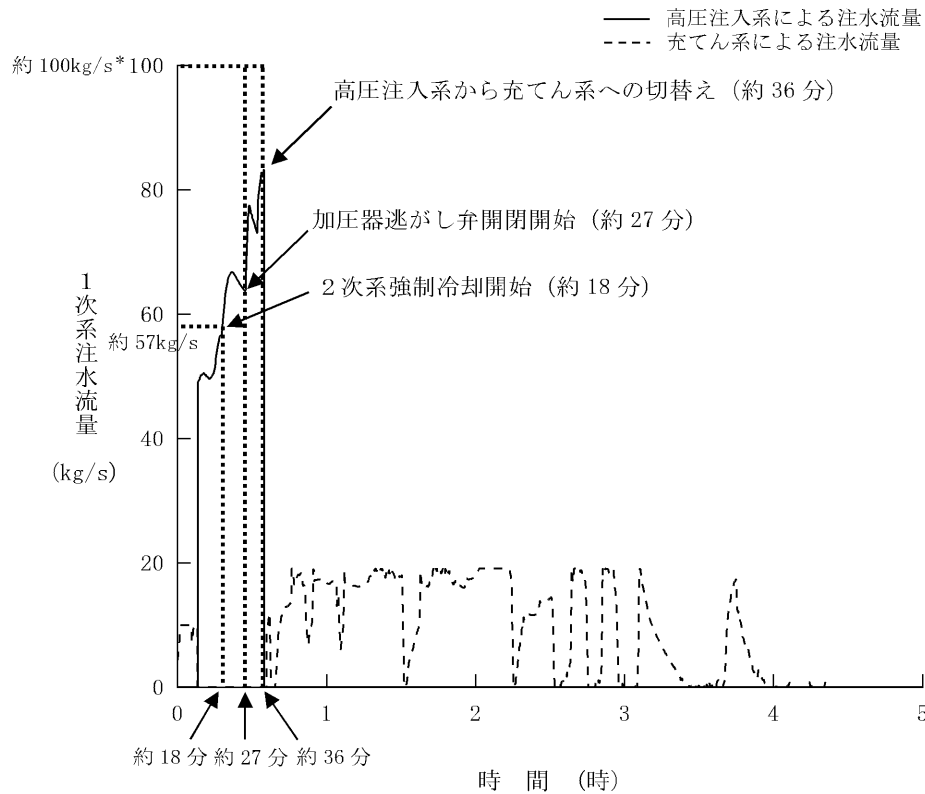


第 7. 1. 8. 36 図 蒸気流量の推移
(蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故)



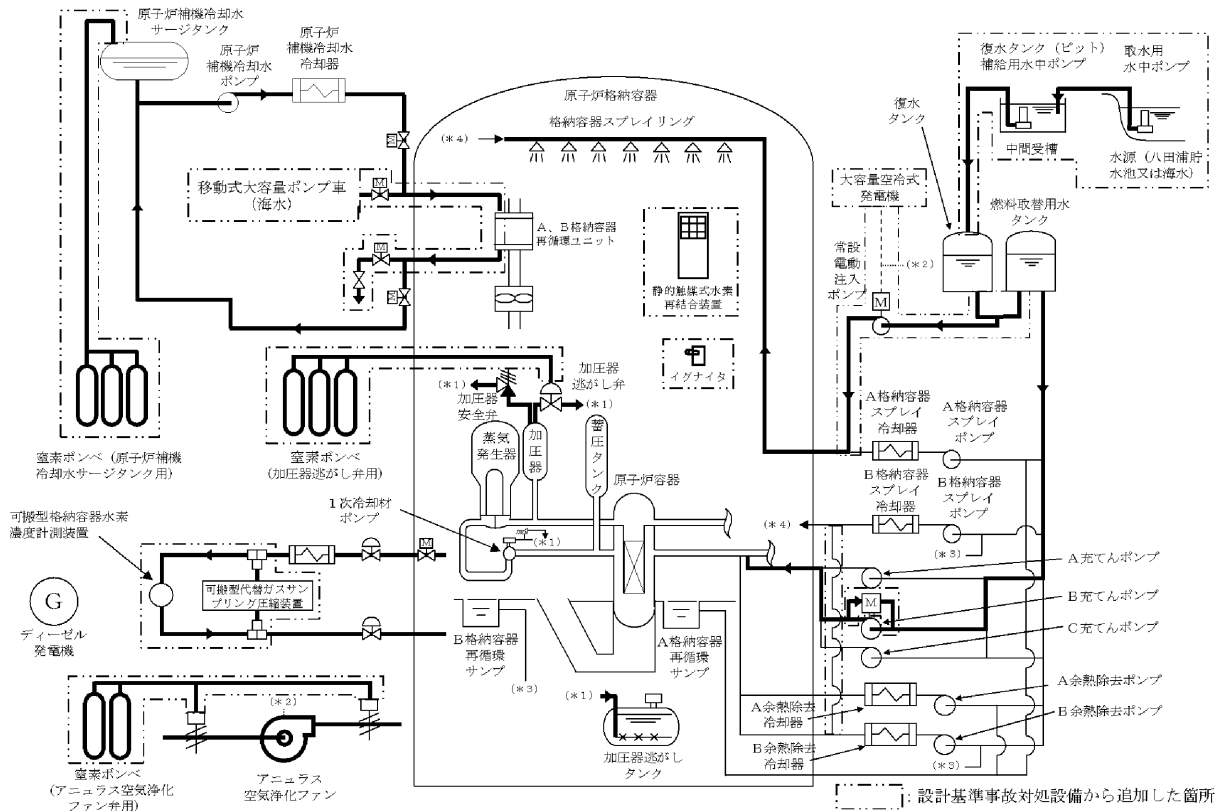
* : 主蒸気逃がし弁開による1次系の減温、減圧を考慮し、1次系が大気圧時点の注水流量を想定

第 7. 1. 8. 37 図 1 次系注水流量 (高圧及び充てん) の推移 (インターフェイスシステム LOCA) (操作時間余裕確認)

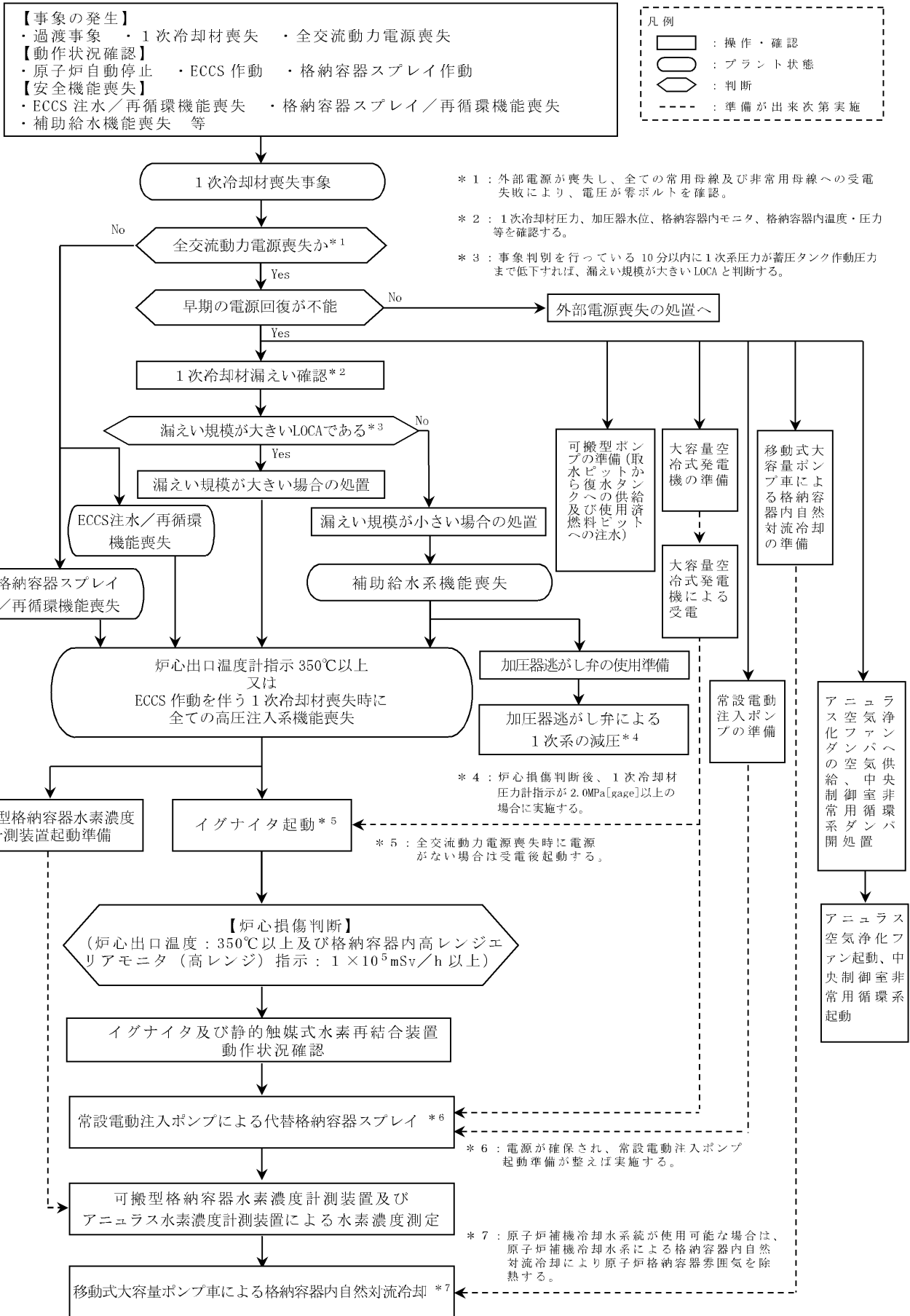


* : 健全側蒸気発生器の主蒸気逃がし弁開による1次系の減温、減圧を考慮し、1次系が大気圧時点の注水流量を想定

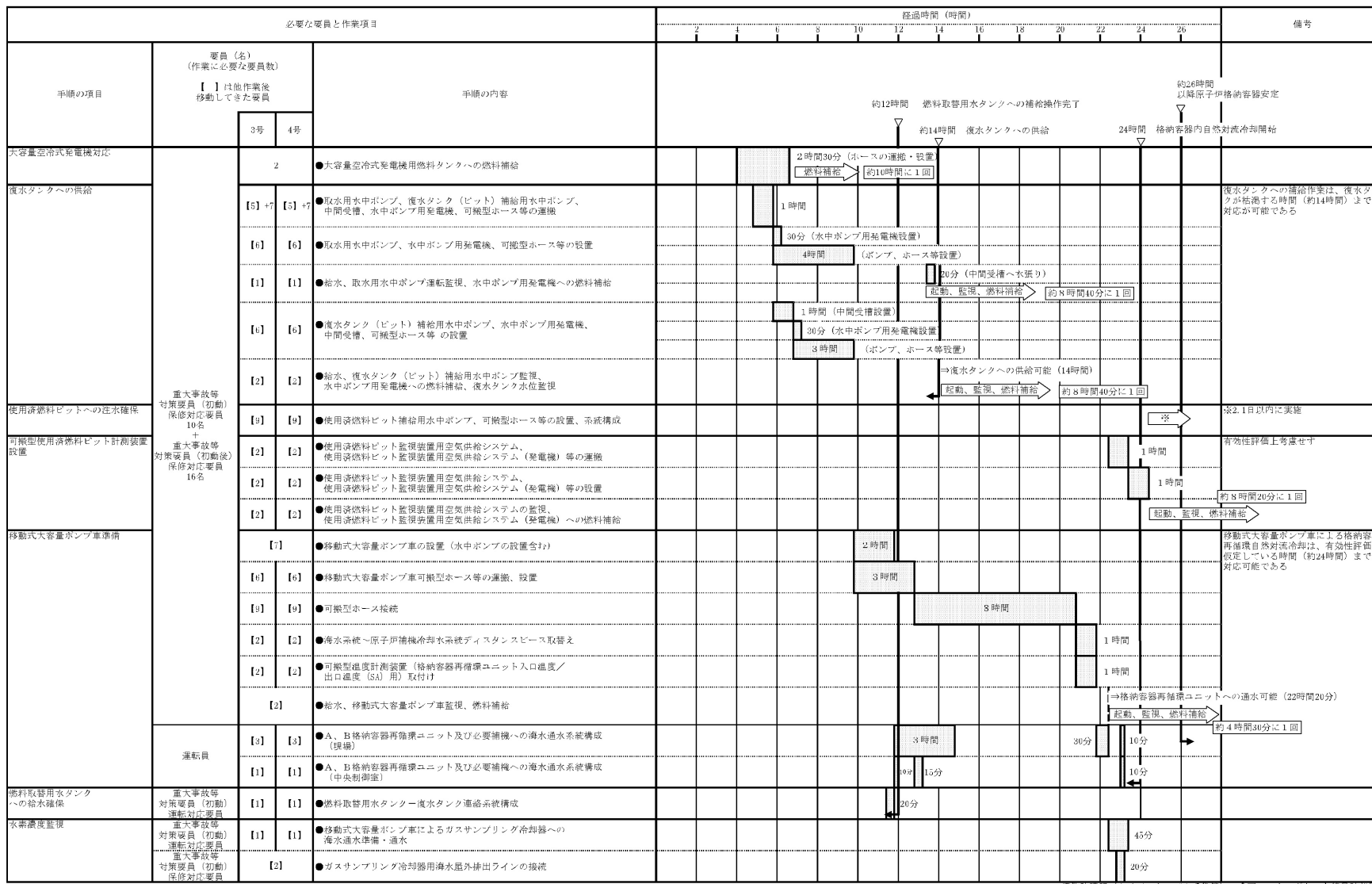
第 7. 1. 8. 38 図 1 次系注水流量の推移 (蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故) (操作時間余裕確認)



第 7.2.1.1.1 図 「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧破損）」の重大事故等対策の概略系統図

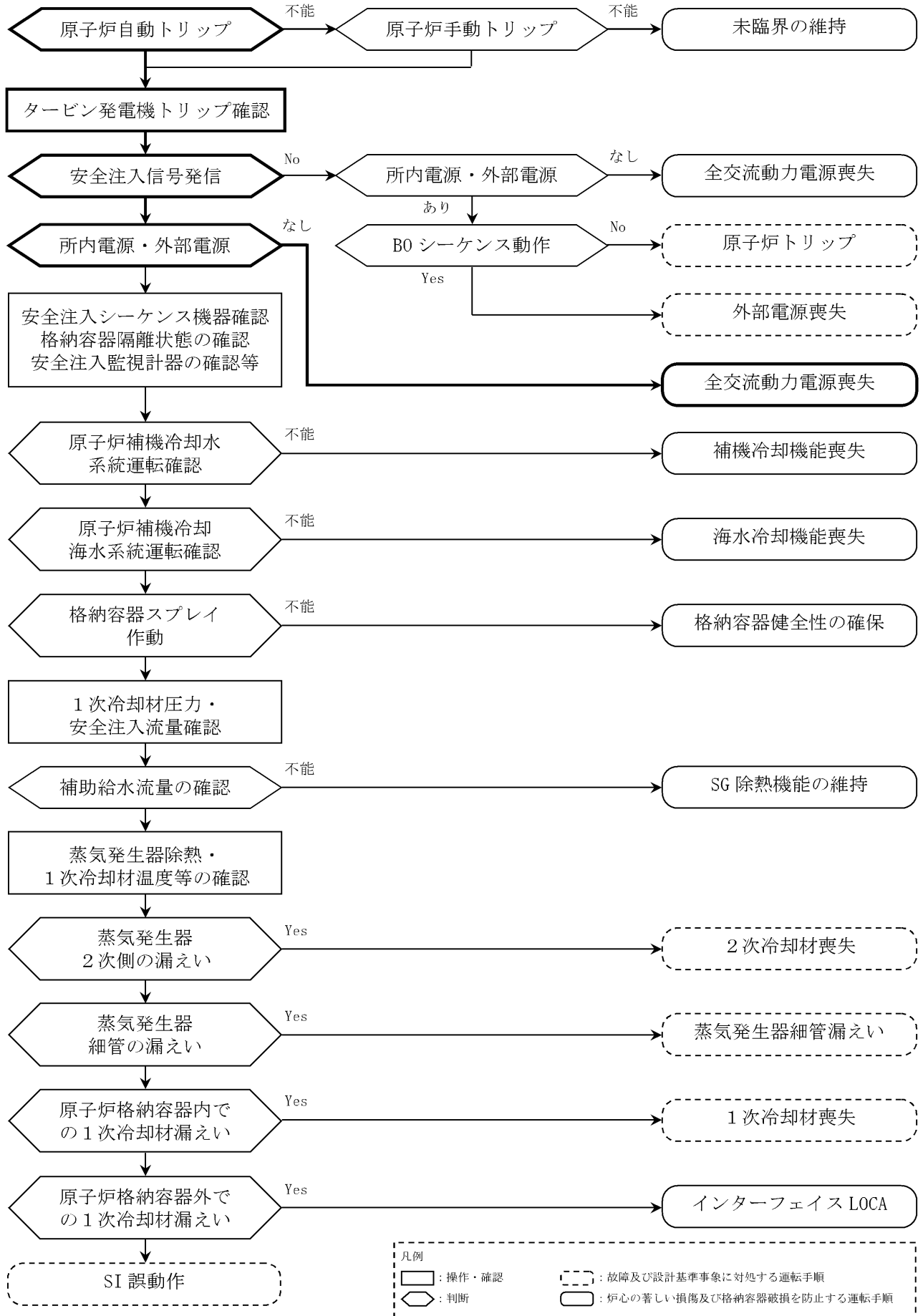


第 7.2.1.1.2 図 「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧破損）」の対応手順の概要（格納容器破損モード）



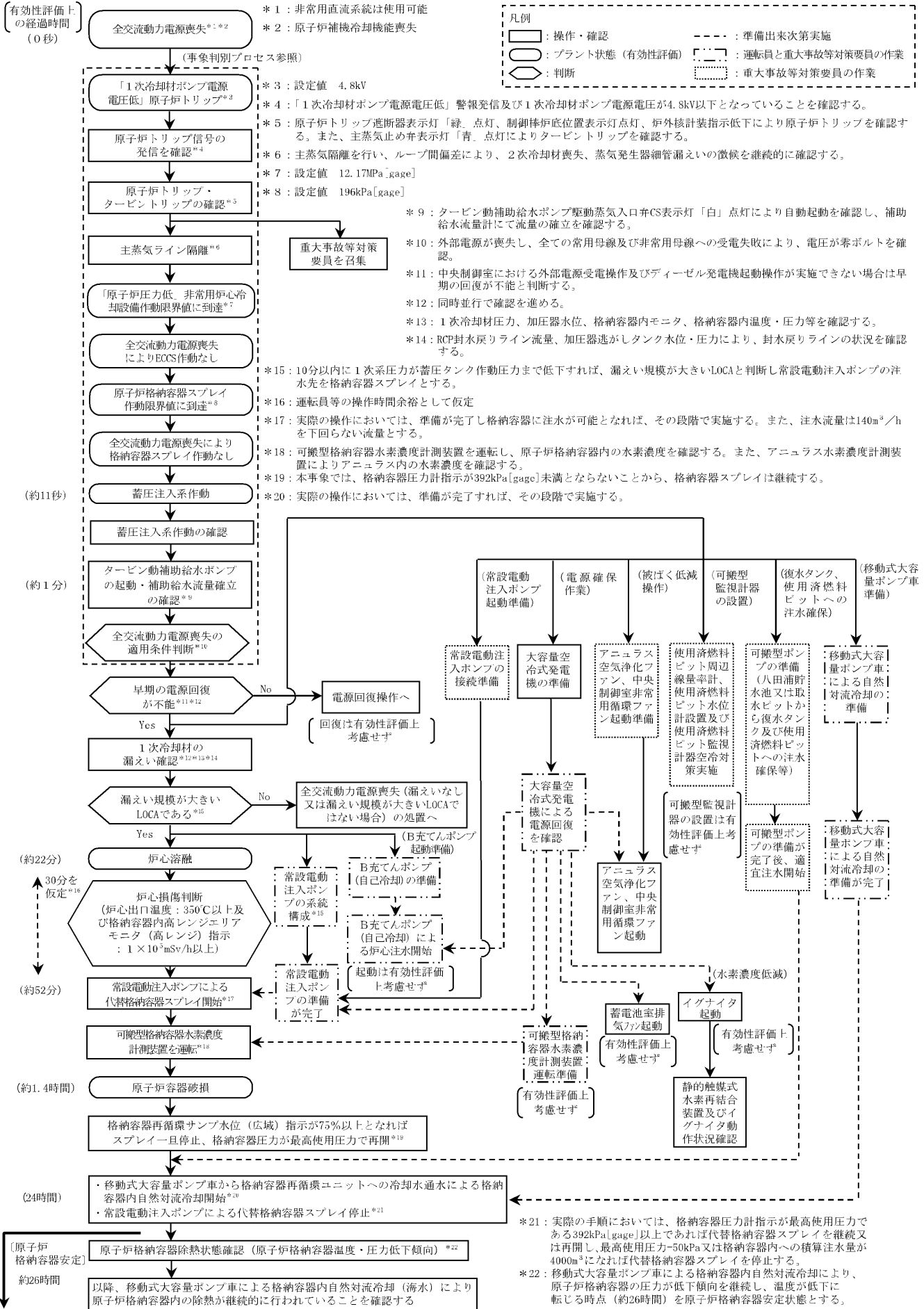
・燃料補給間隔は発電機等定格負荷連続運転時の目安時間を記載
 ・炉心溶融により屋外の放射線量が高い場合は、屋内に待機しモニタ指示を確認しながら、事象発生から24時間以内に除染を開始できるように作業を行う
 ・上記対応の他、代替緊急時対応員の電源確保対応者：2名（重大事故等対策要員（初動後）保修対応要員のうち2名が対応）、換気設備準備対応者：6名（重大事故等対策要員（初動後）保修対応要員のうち6名が対応）

第 7. 2. 1. 1. 3 図 「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧破損）」の作業と所要時間（2 / 2）
 （大破断 LOCA 時に低圧注入機能、高圧注入機能及び格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故）

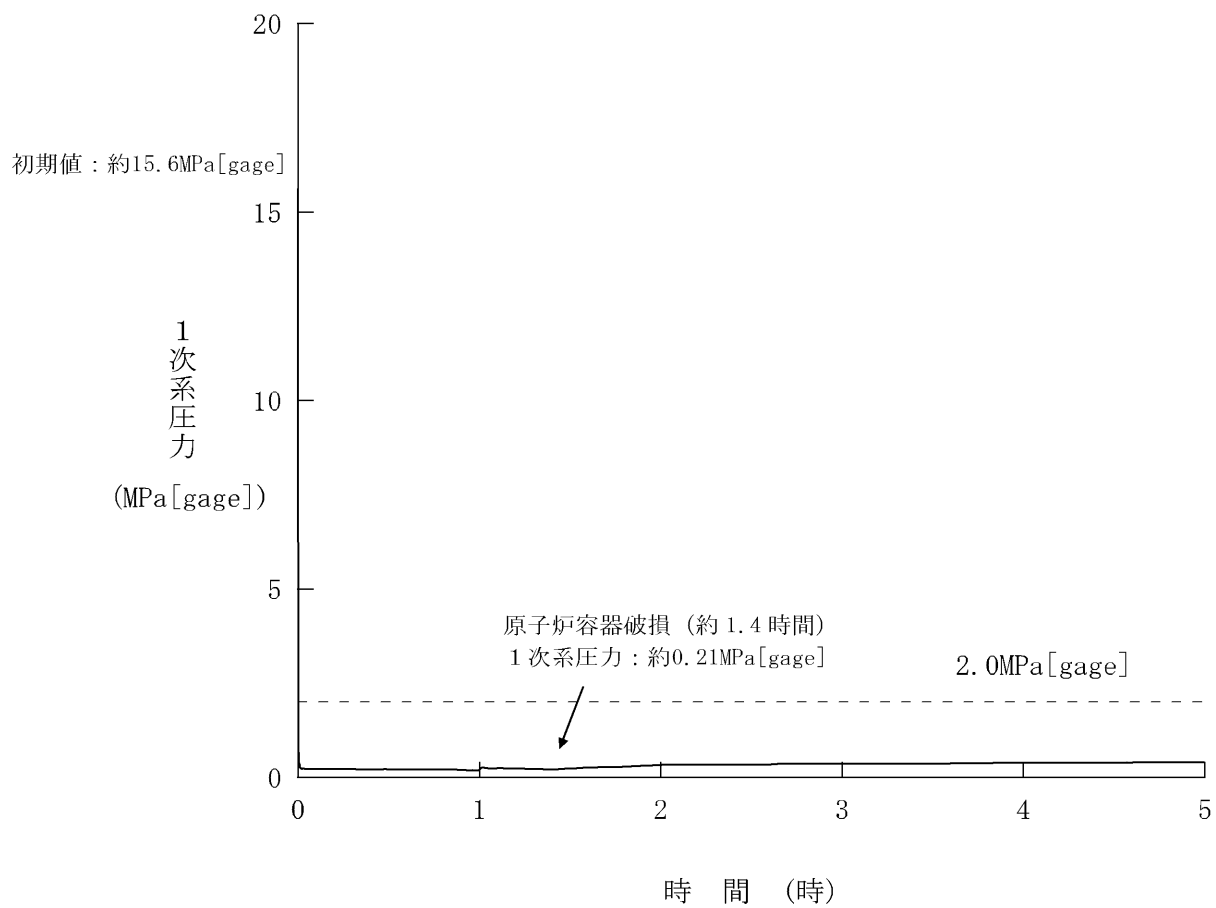


第 7.2.1.1.4 図 「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧破損）」の事象進展（事象判別プロセス）

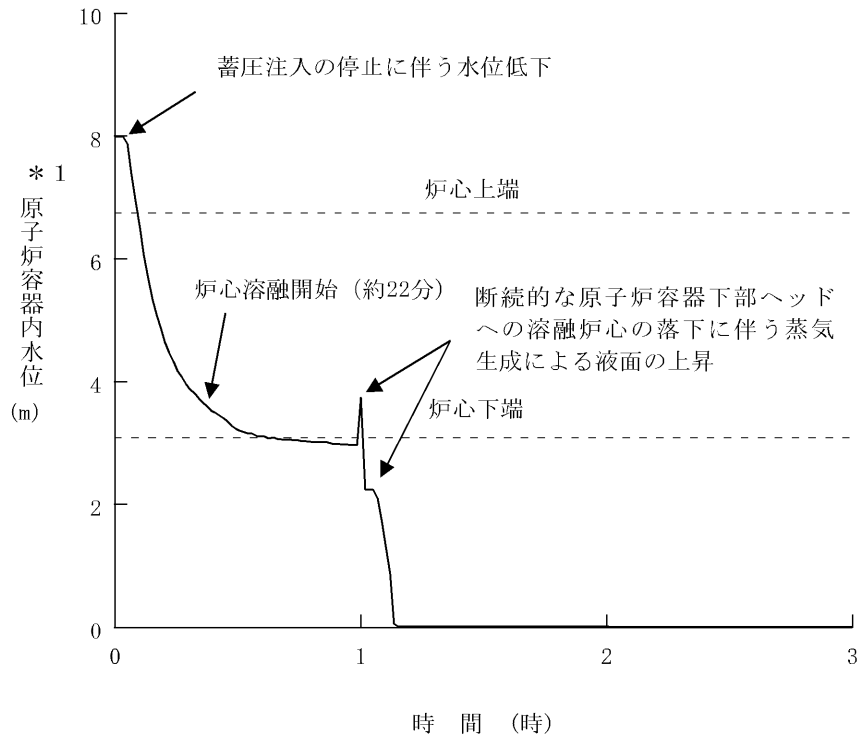
（大破断 LOCA 時に低圧注入機能、高圧注入機能及び格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故）



第 7.2.1.1.5 図 「雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧破損)」の事象進展 (大破断 LOCA 時に低压注入機能、高压注入機能及び格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故)

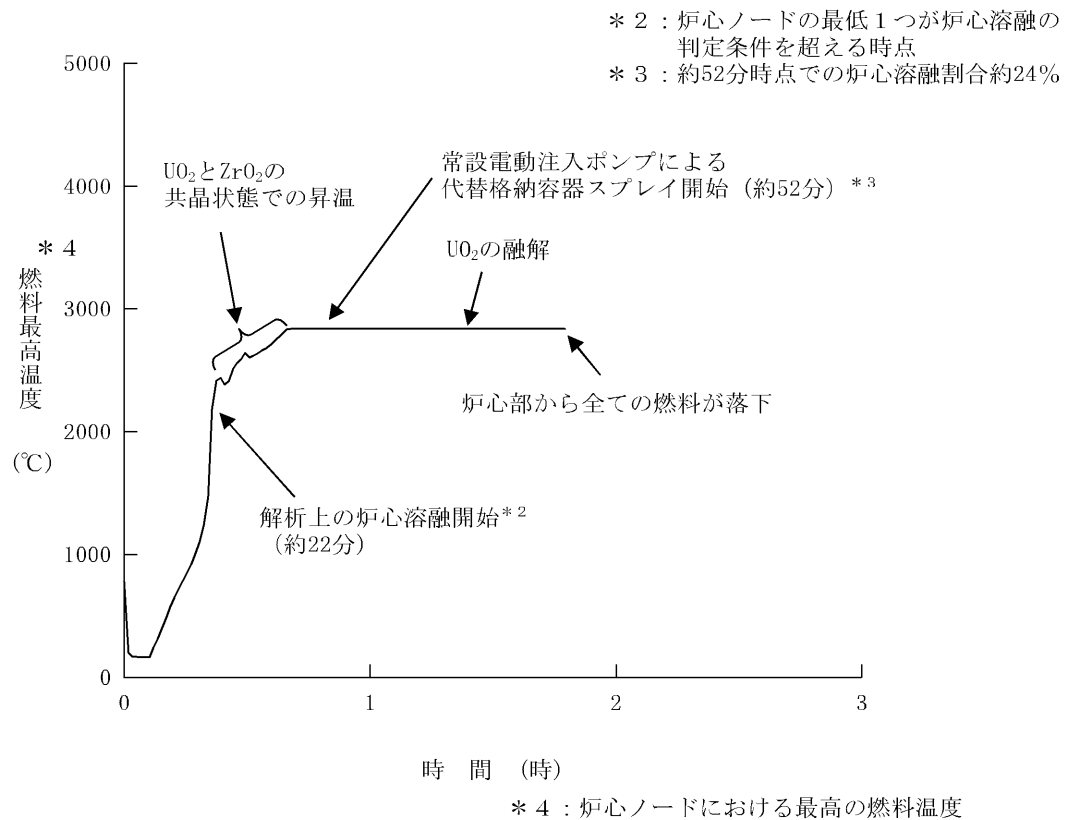


第 7.2.1.1.6 図 1次系圧力の推移



* 1 : 原子炉容器内水位は入口ノズル下端を上限とした気泡水位を表示

第 7.2.1.1.7 図 原子炉容器内水位の推移

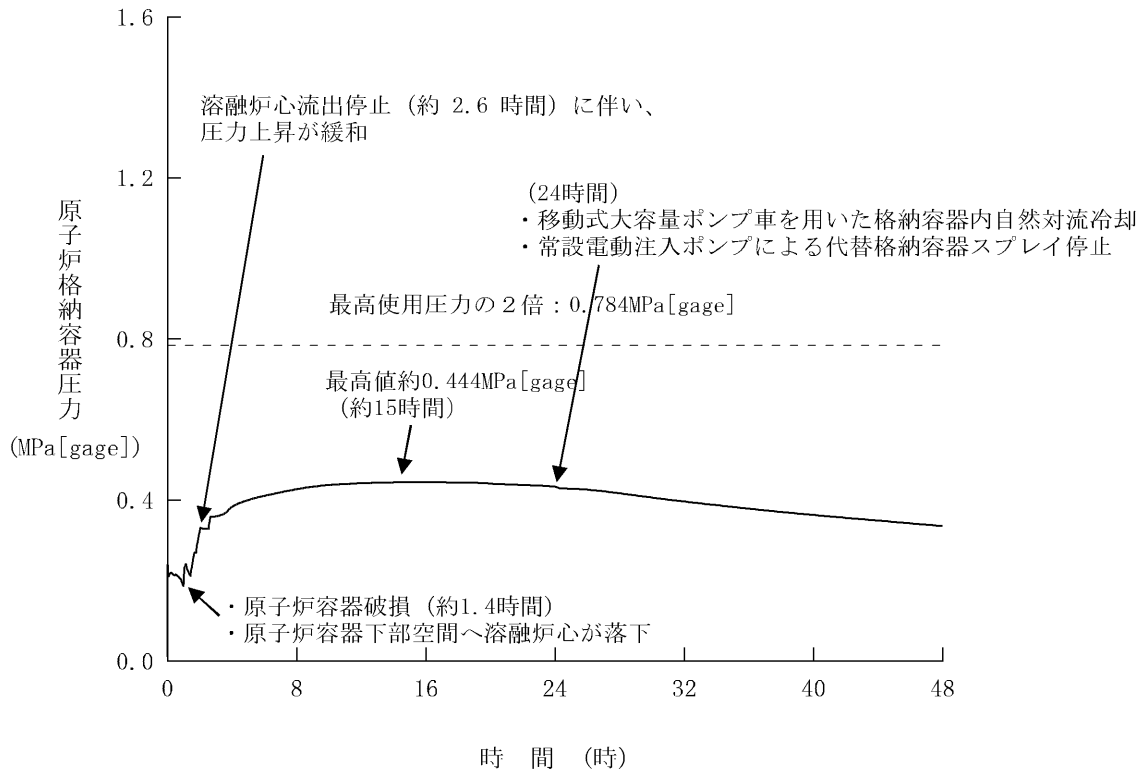


* 2 : 炉心ノードの最低1つが炉心溶融の判定条件を超える時点

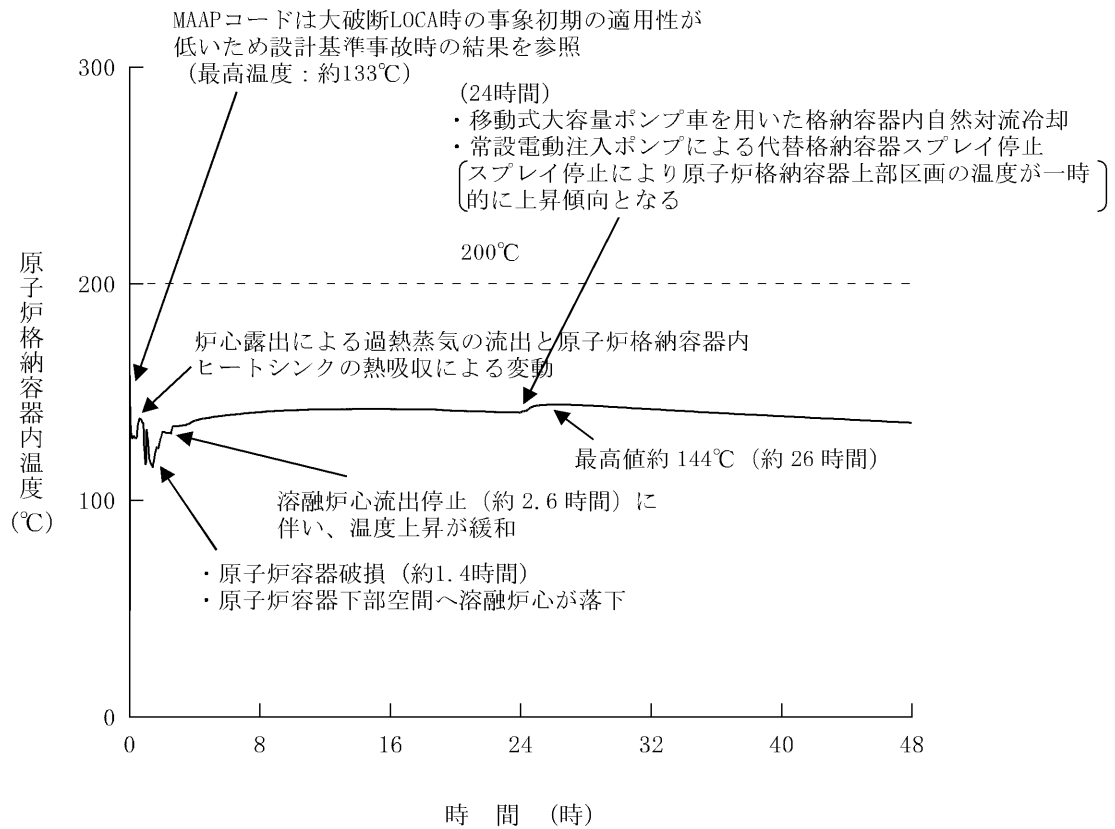
* 3 : 約52分時点での炉心溶融割合約24%

* 4 : 炉心ノードにおける最高の燃料温度

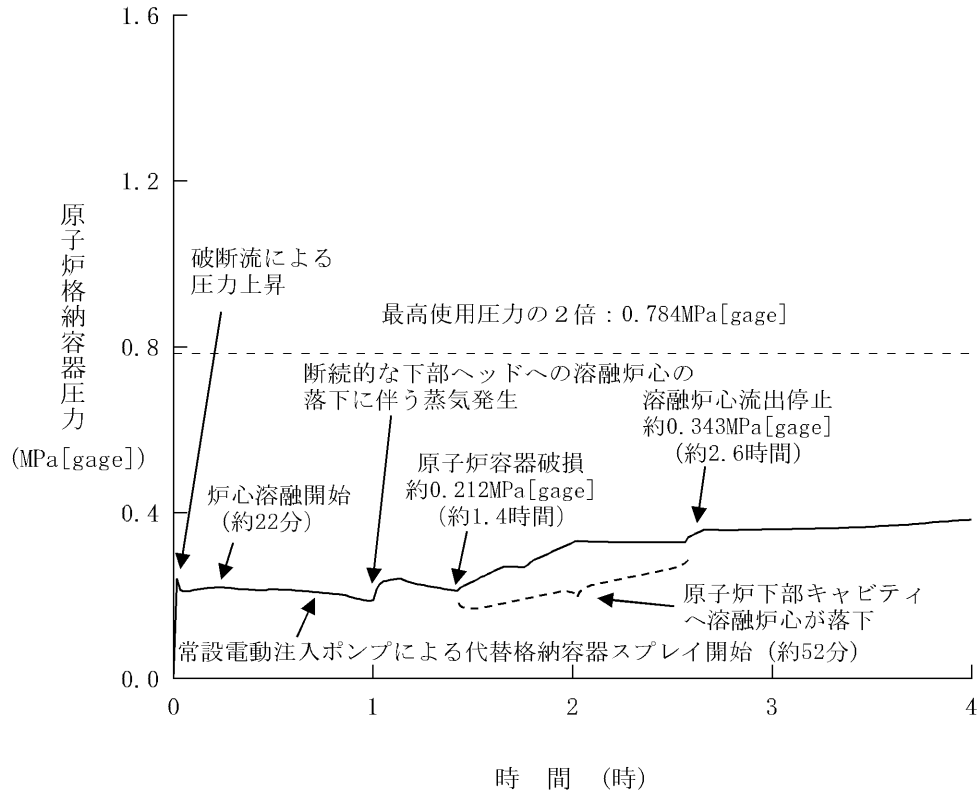
第 7.2.1.1.8 図 燃料最高温度の推移



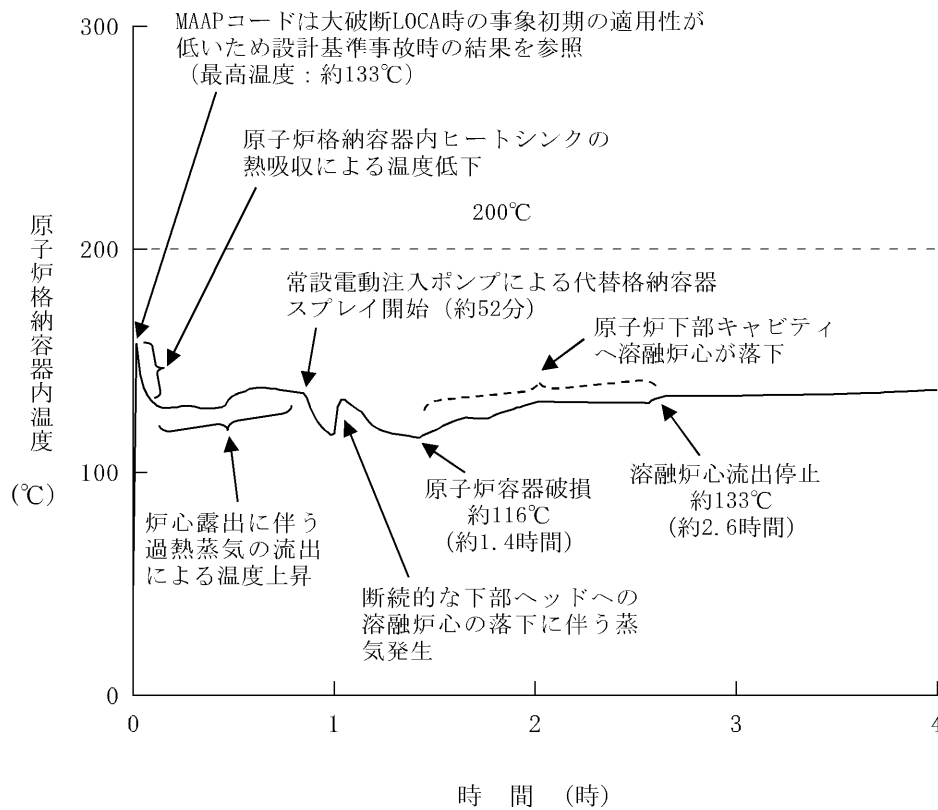
第 7. 2. 1. 1. 9 図 原子炉格納容器圧力の推移



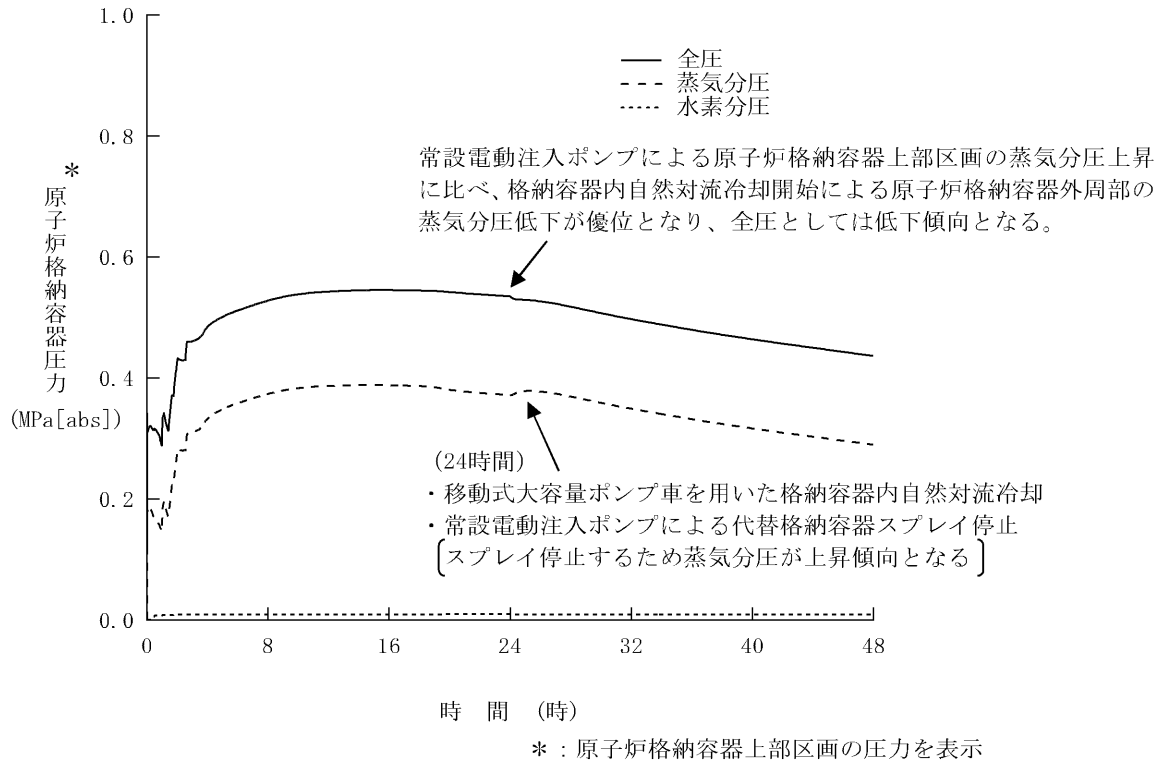
第 7. 2. 1. 1. 10 図 原子炉格納容器内温度の推移



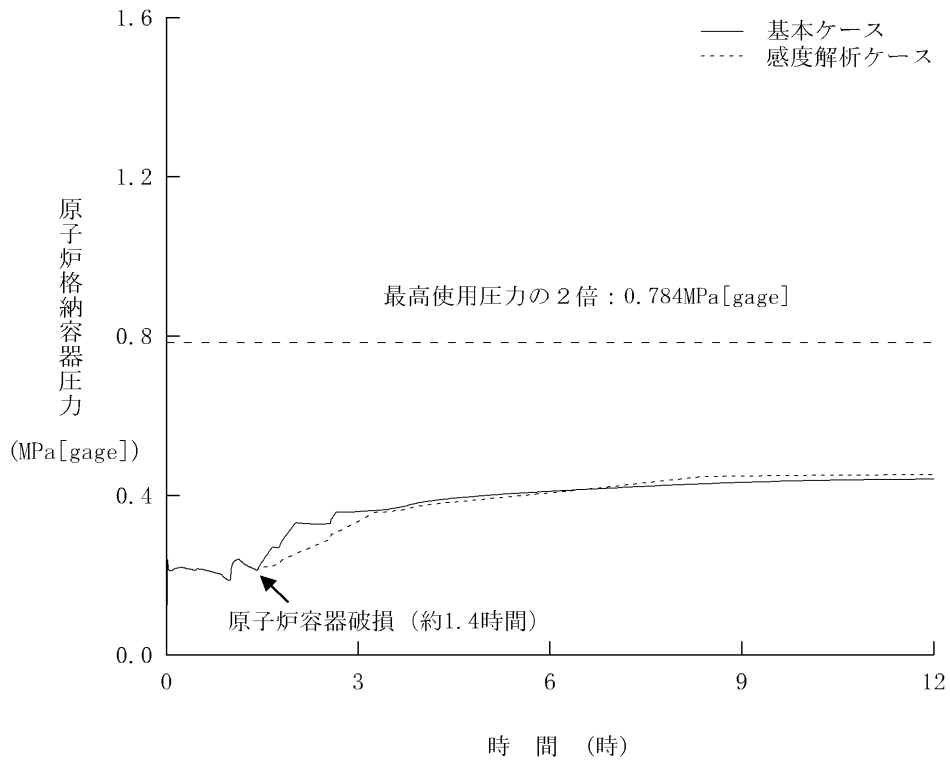
第 7.2.1.1.11 図 原子炉格納容器圧力の推移 (～4時間)



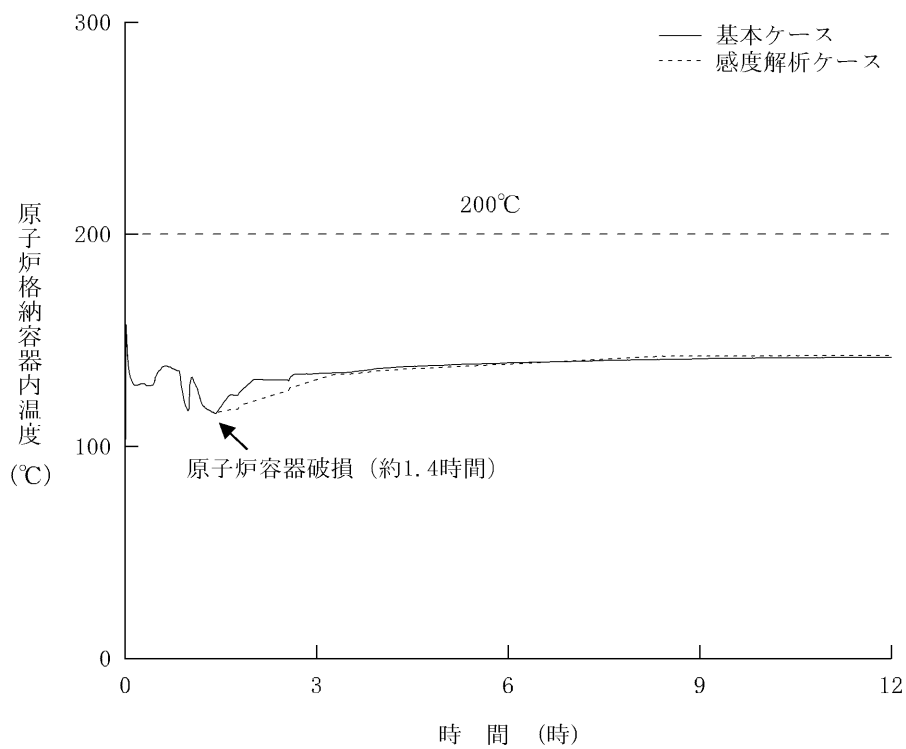
第 7.2.1.1.12 図 原子炉格納容器内温度の推移 (～4時間)



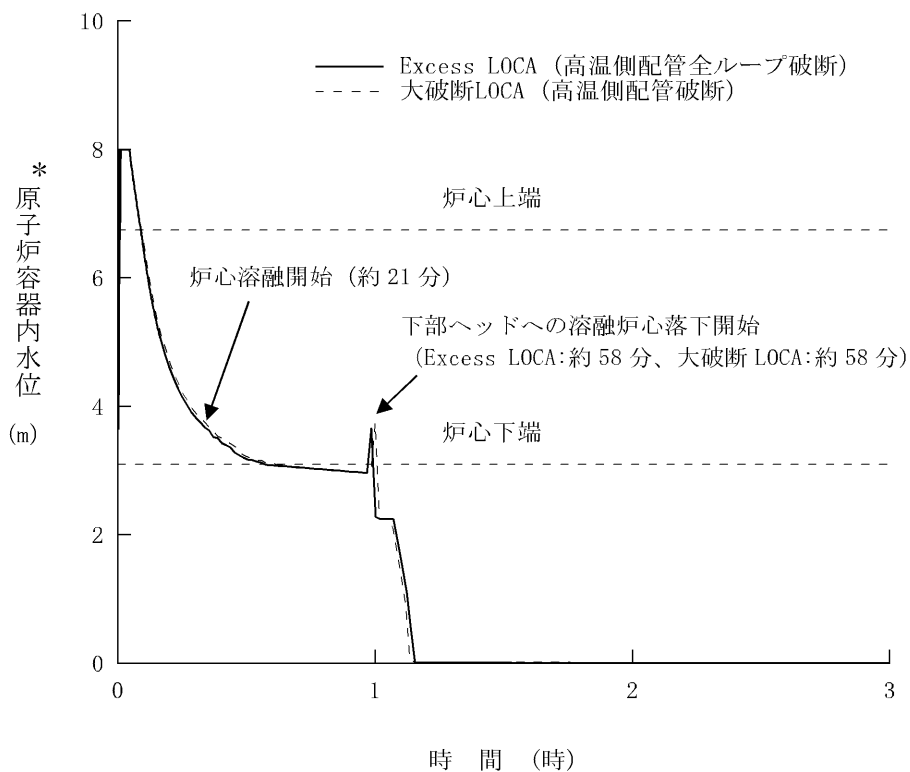
第 7. 2. 1. 1. 13 図 原子炉格納容器圧力に占める水蒸気及び水素の分圧 (絶対圧) の推移



第 7. 2. 1. 1. 14 図 原子炉格納容器圧力の推移
(溶融炉心・コンクリート相互作用による影響確認)

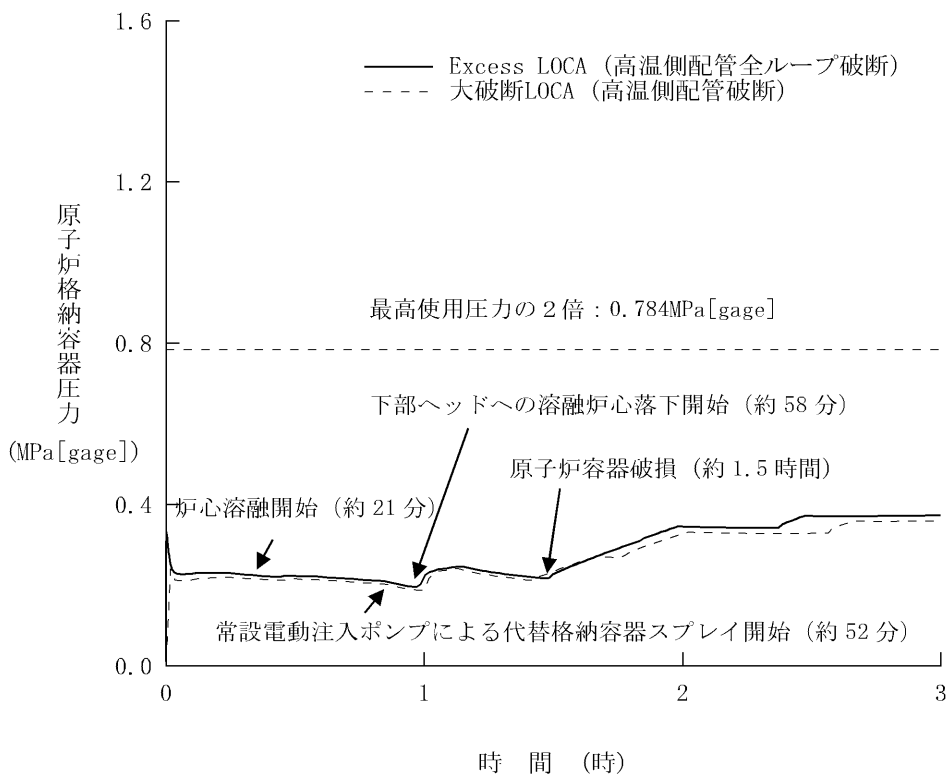


第 7. 2. 1. 1. 15 図 原子炉格納容器内温度の推移
(溶融炉心・コンクリート相互作用による影響確認)

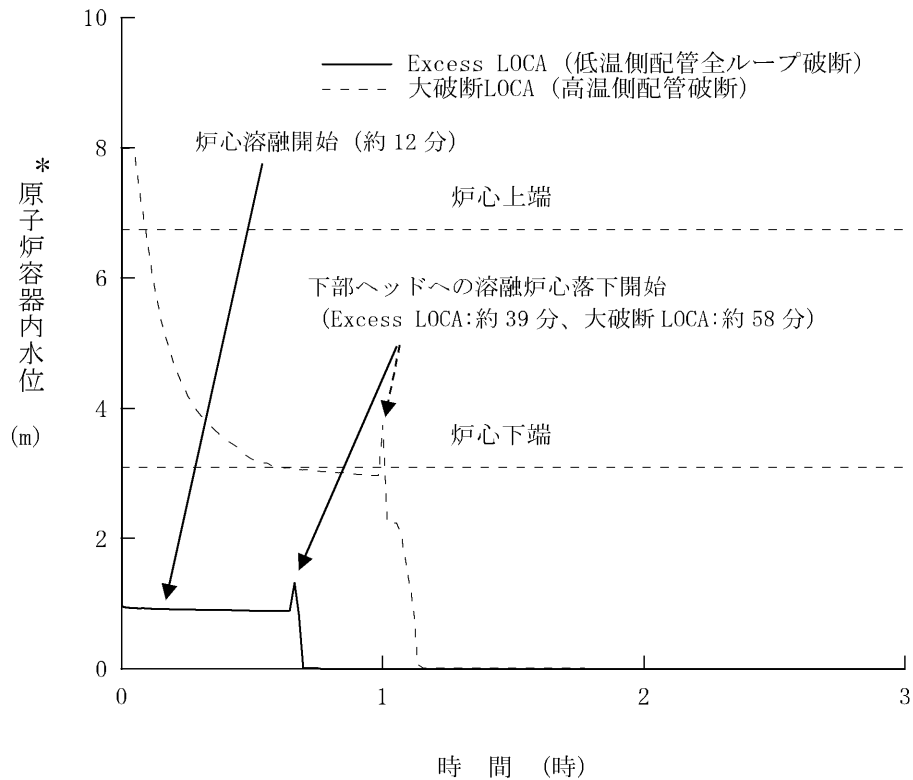


* : 原子炉容器内水位は入口ノズル下端を上限とした気泡水位を表示

第 7.2.1.1.16 図 原子炉容器内水位の推移
(高温側配管全ループ破断時の影響確認)

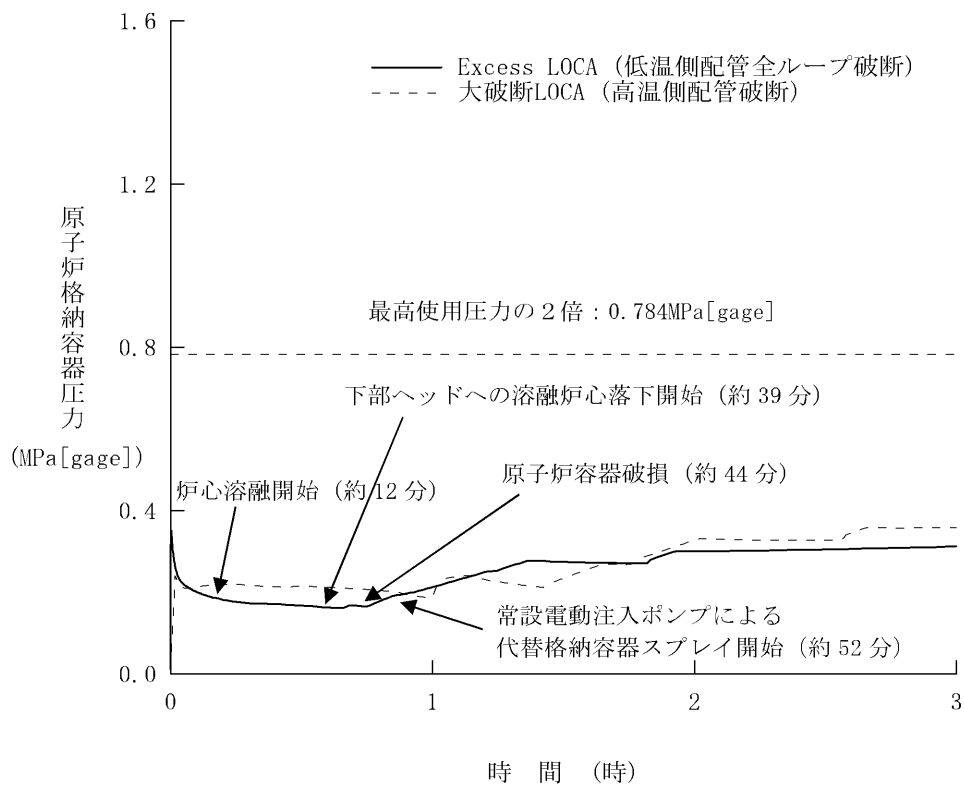


第 7.2.1.1.17 図 原子炉格納容器圧力の推移
(高温側配管全ループ破断時の影響確認)

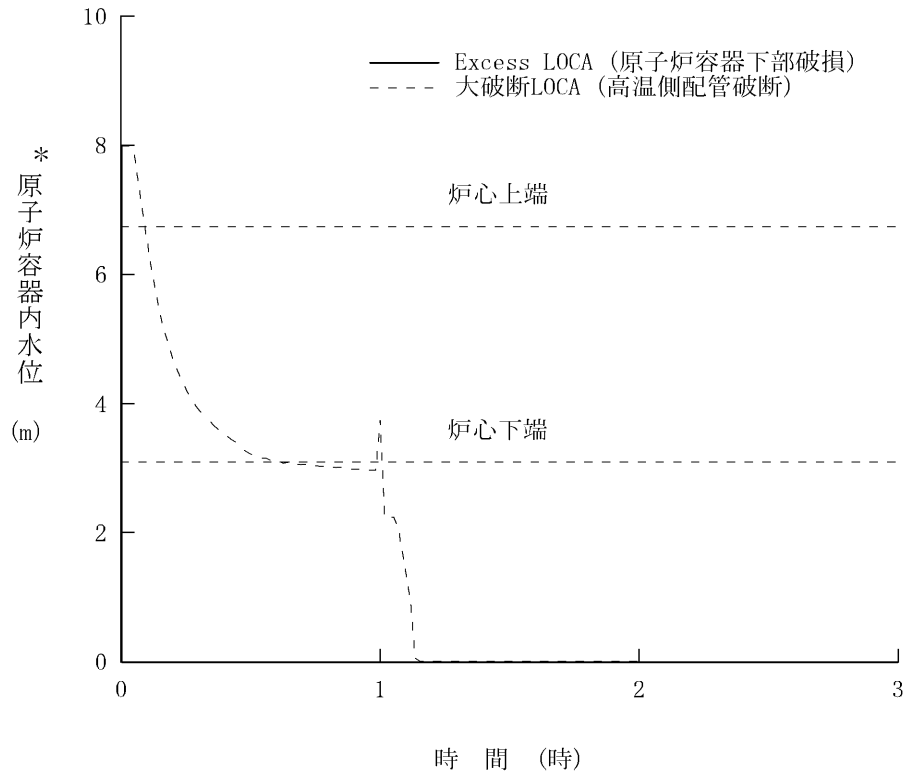


* : 原子炉容器内水位は入口ノズル下端を上限とした気泡水位を表示

第 7.2.1.1.18 図 原子炉容器内水位の推移
(低温側配管全ループ破断時の影響確認)

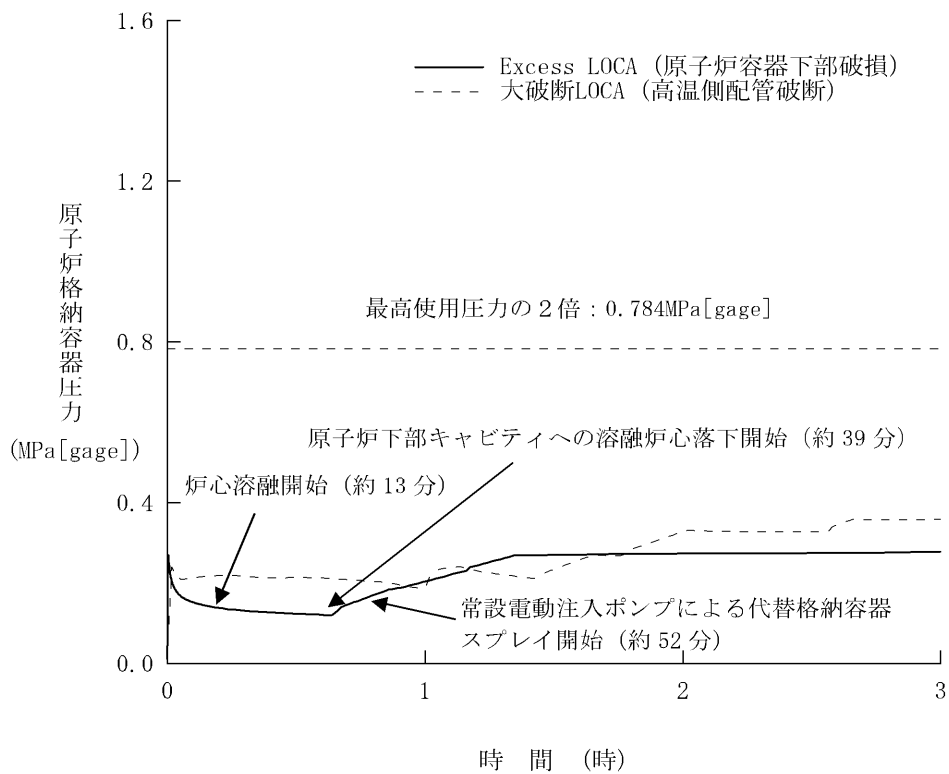


第 7.2.1.1.19 図 原子炉格納容器圧力の推移
(低温側配管全ループ破断時の影響確認)

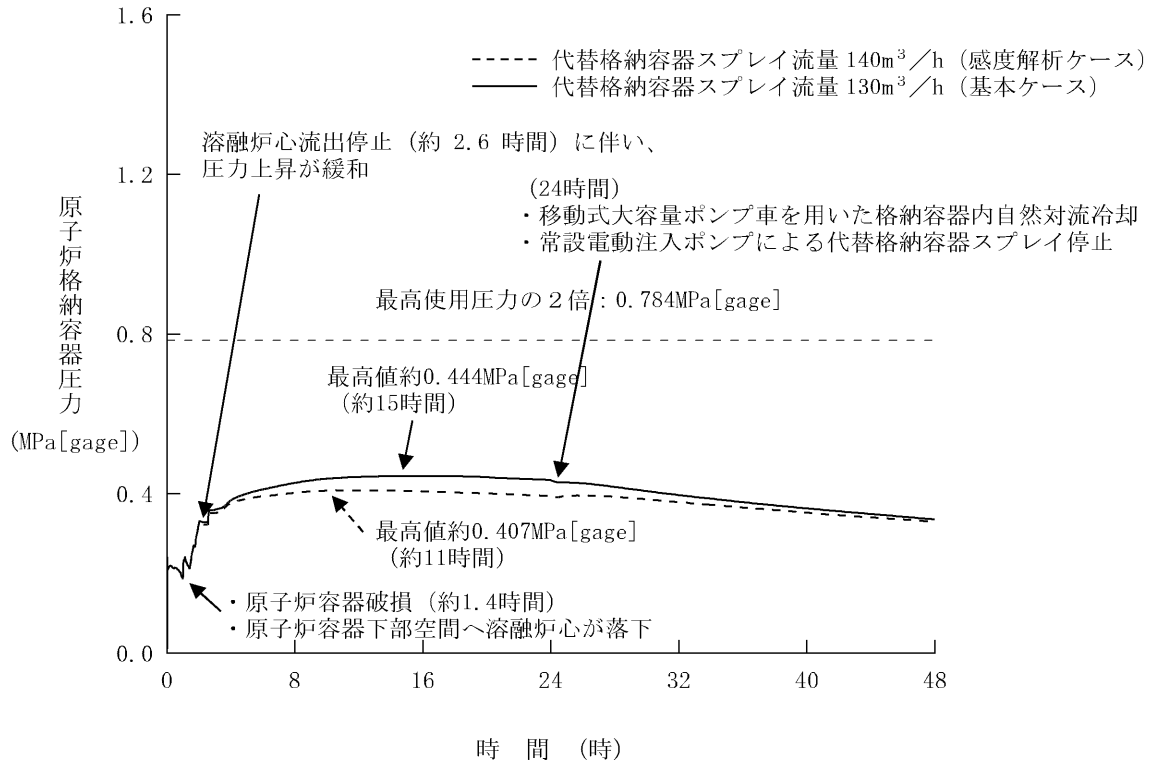


* : 原子炉容器内水位は入口ノズル下端を上限とした気泡水位を表示

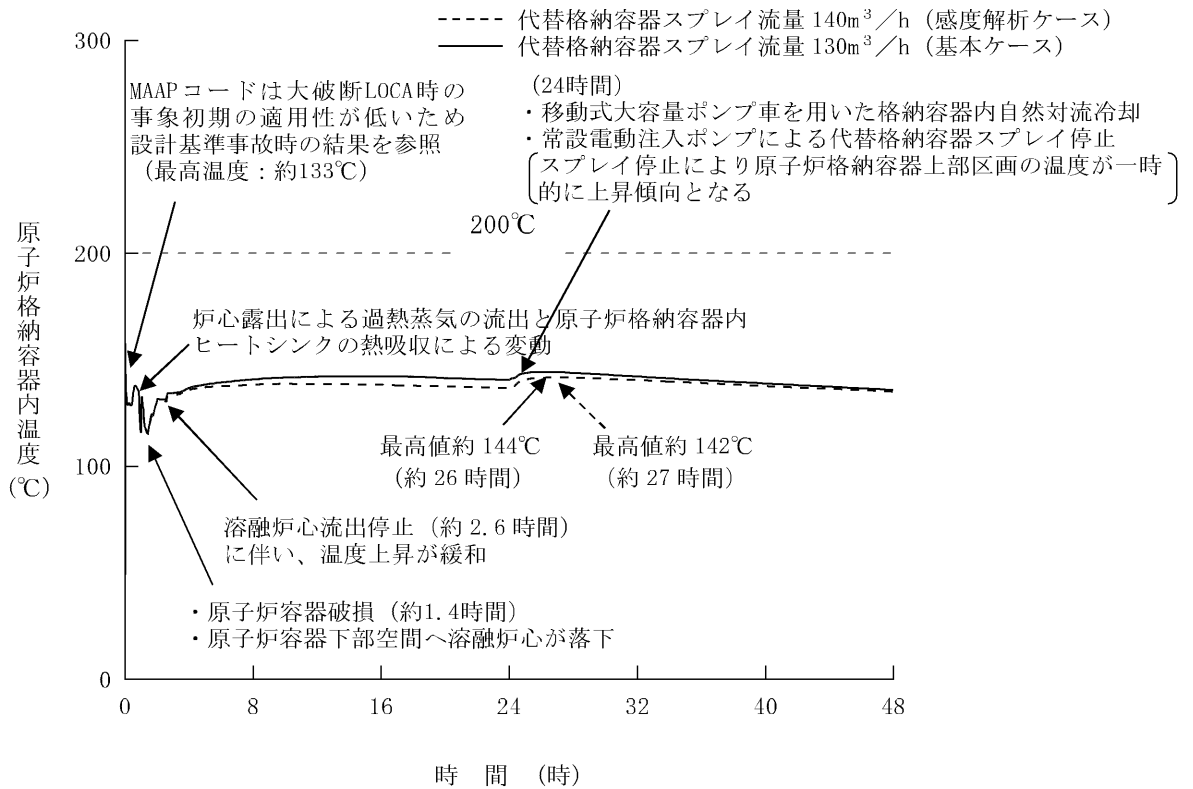
第 7.2.1.1.20 図 原子炉容器内水位の推移
 (原子炉容器下端における破損時の影響確認)



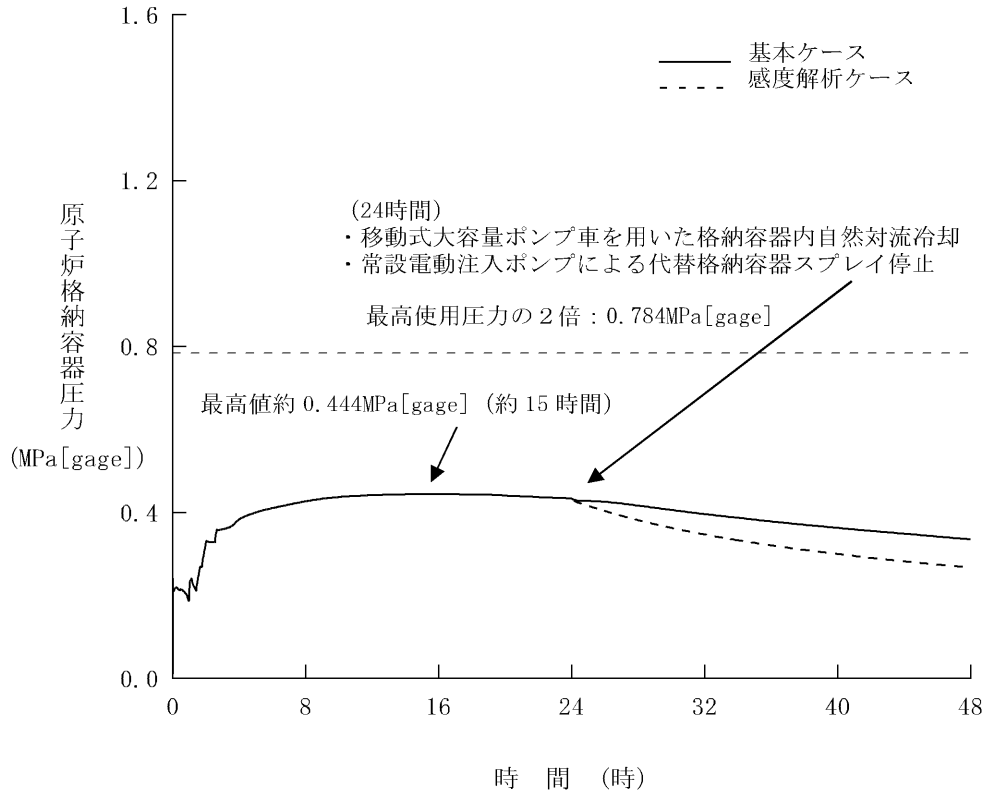
第 7.2.1.1.21 図 原子炉格納容器圧力の推移
 (原子炉容器下端における破損時の影響確認)



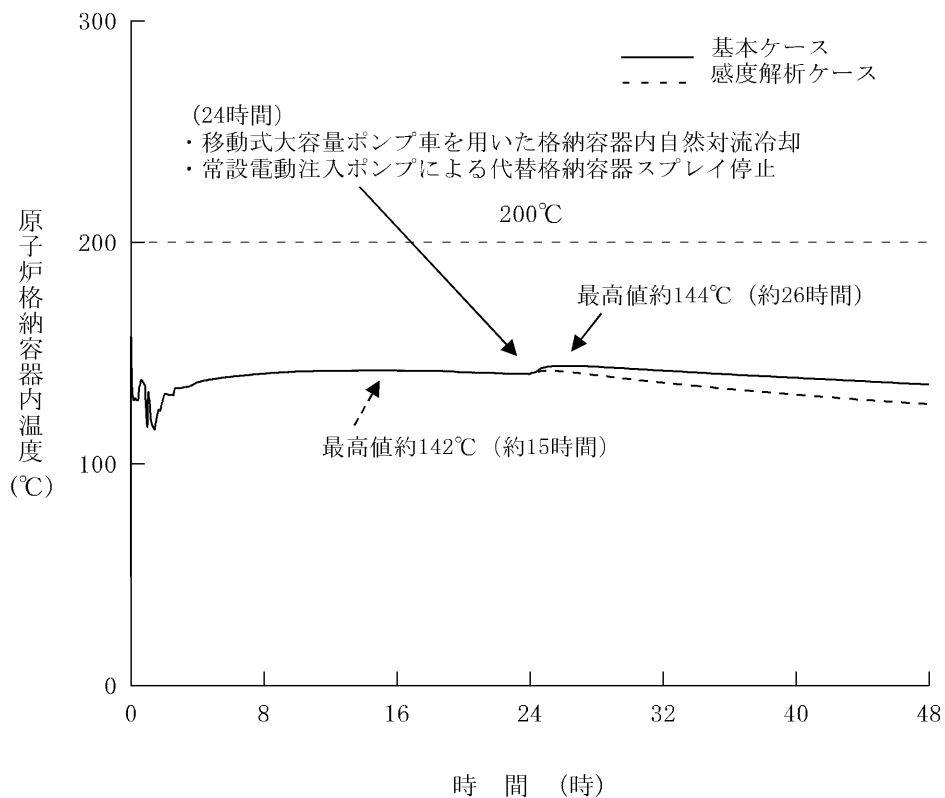
第7.2.1.1.22 図 原子炉格納容器圧力の推移
(常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ流量の影響確認)



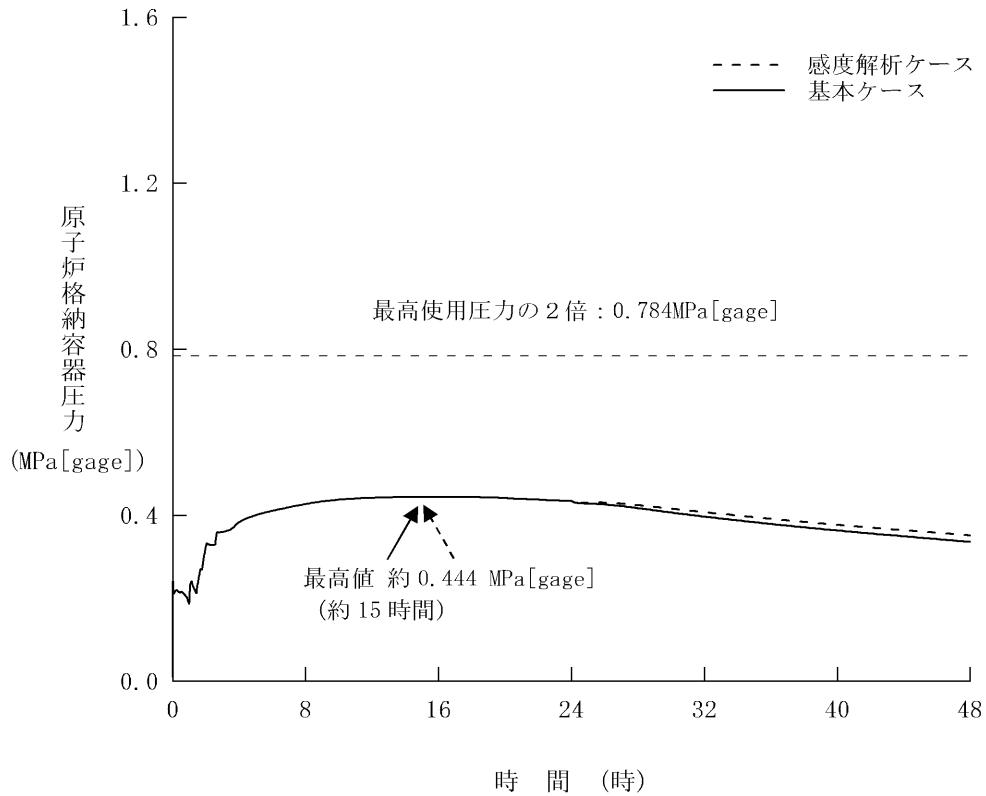
第7.2.1.1.23 図 原子炉格納容器内温度の推移
(常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ流量の影響確認)



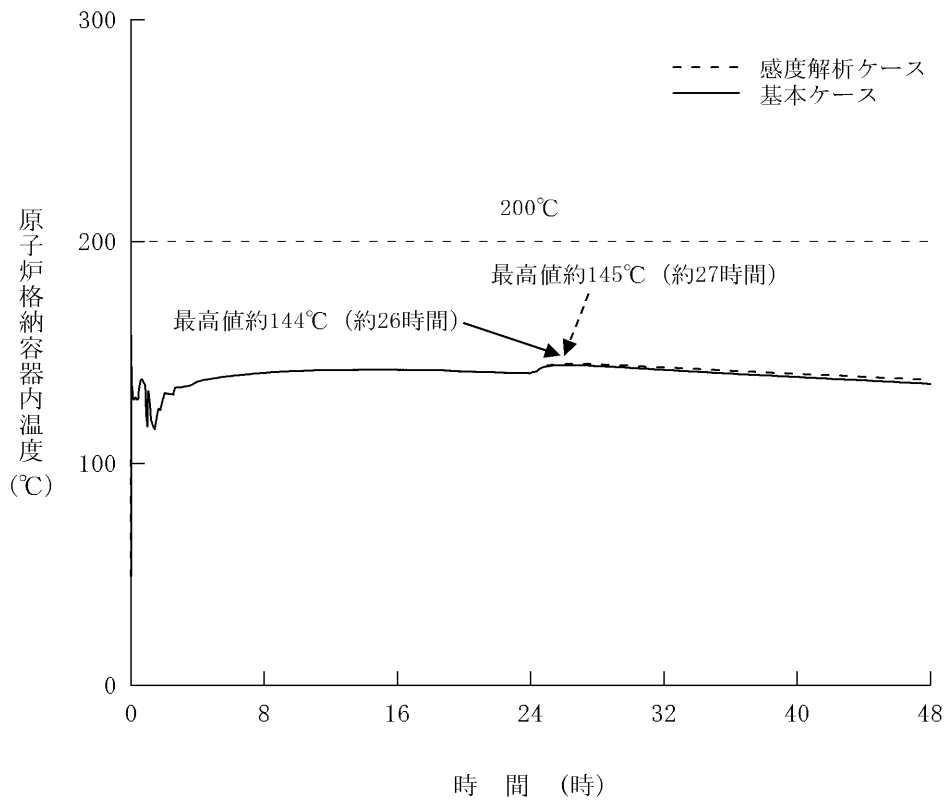
第7.2.1.1.24 図 原子炉格納容器圧力の推移
(格納容器再循環ユニット除熱特性の影響確認)



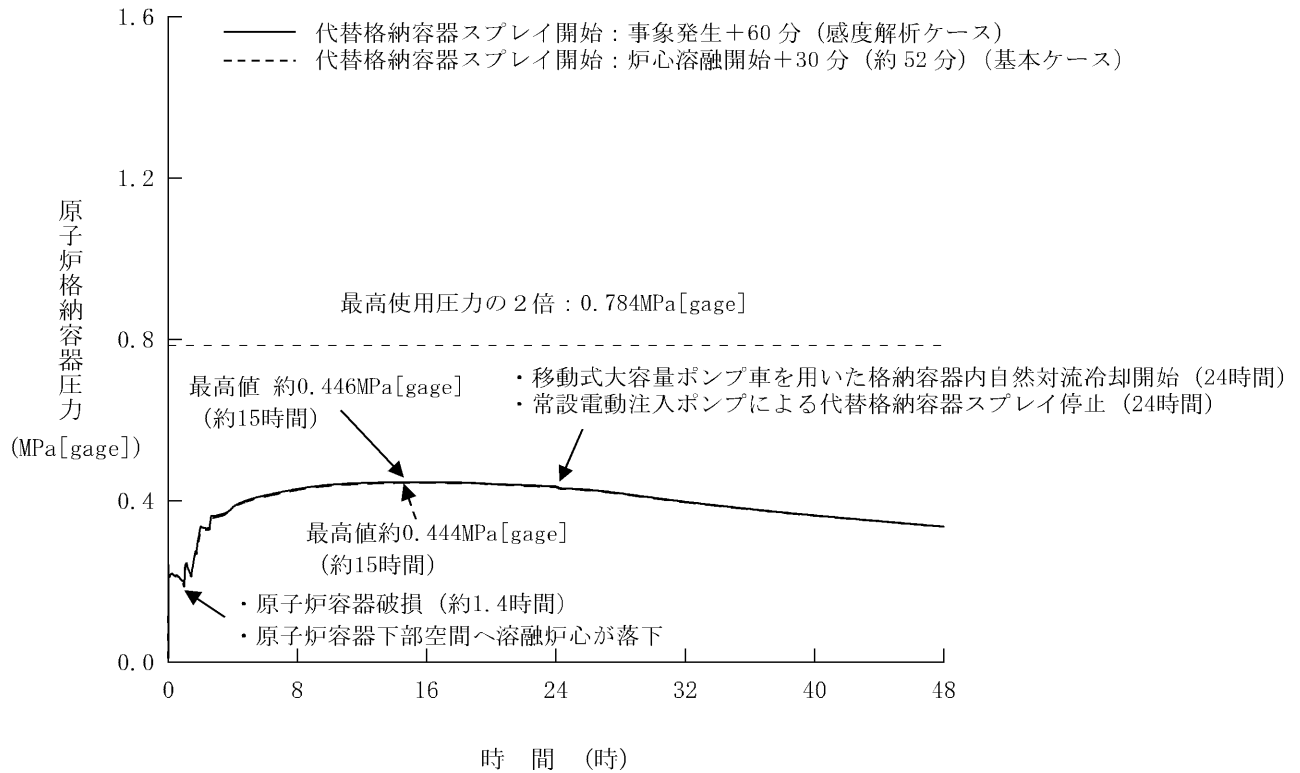
第7.2.1.1.25 図 原子炉格納容器内温度の推移
(格納容器再循環ユニット除熱特性の影響確認)



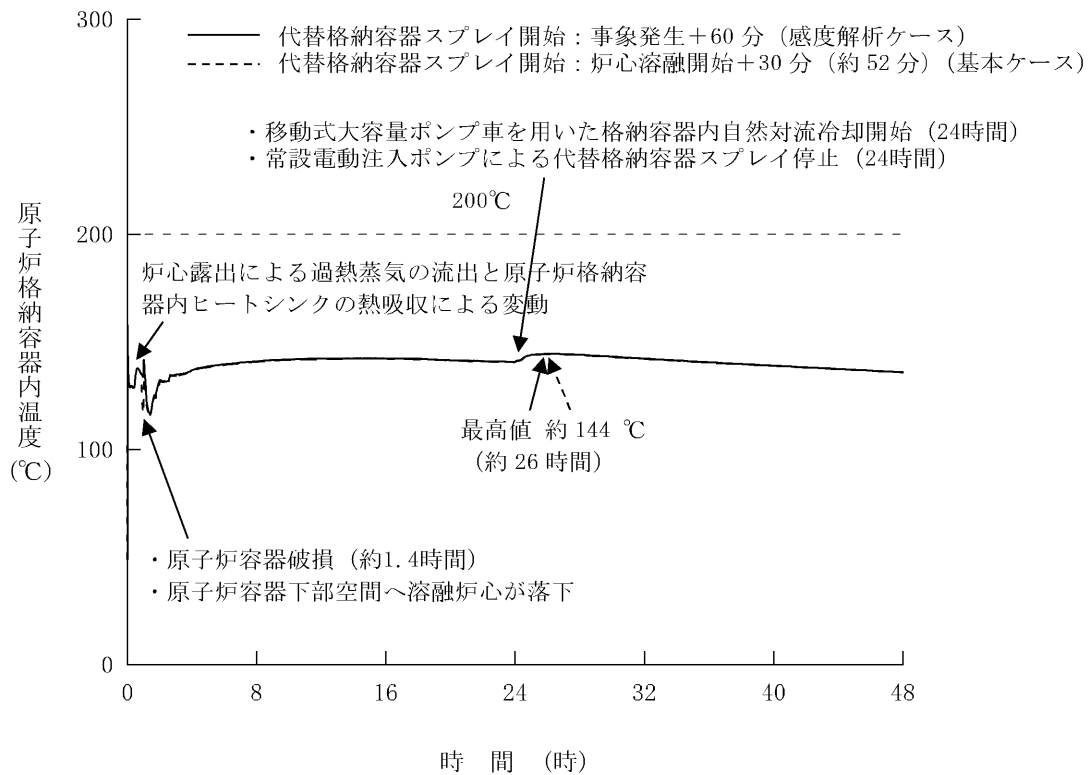
第 7.2.1.1.26 図 原子炉格納容器圧力の推移（格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却の水素影響確認）
（ドライ換算 13vol%水素が存在する場合）



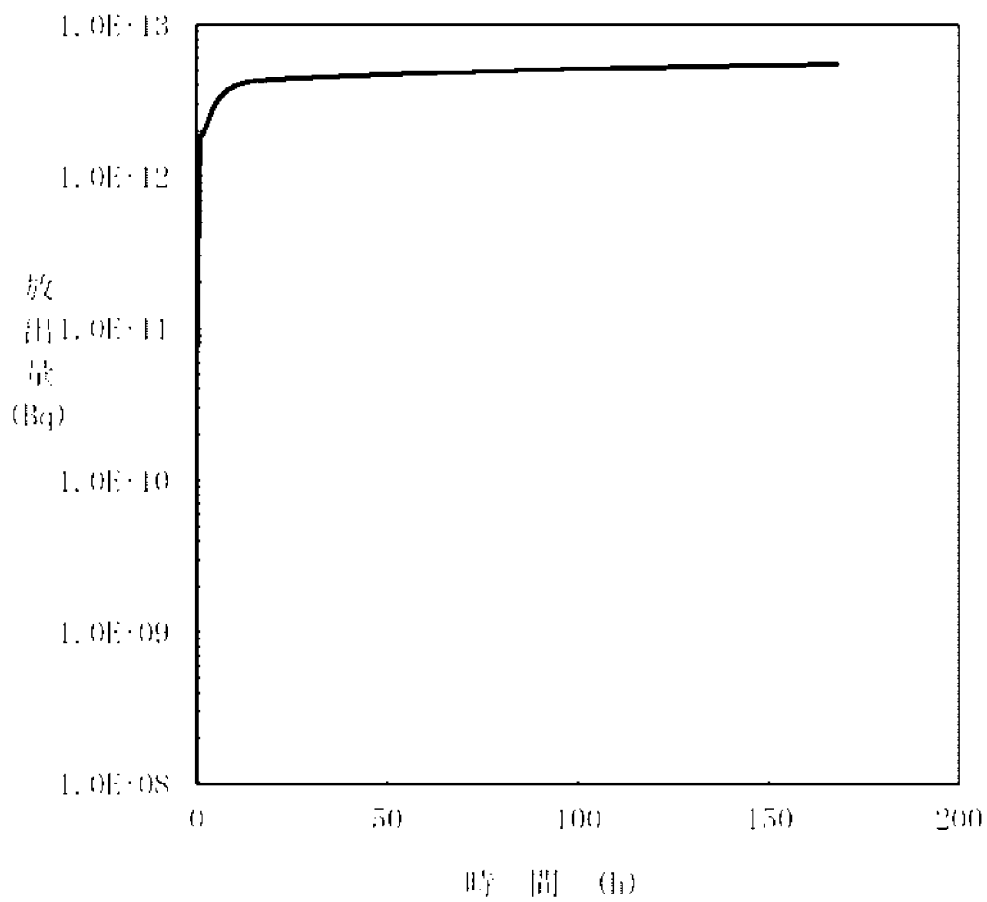
第 7.2.1.1.27 図 原子炉格納容器内温度の推移（格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却の水素影響確認）
（ドライ換算 13vol%水素が存在する場合）



第7.2.1.1.28 図 原子炉格納容器圧力の推移
(代替格納容器スプレイ操作時間余裕確認)

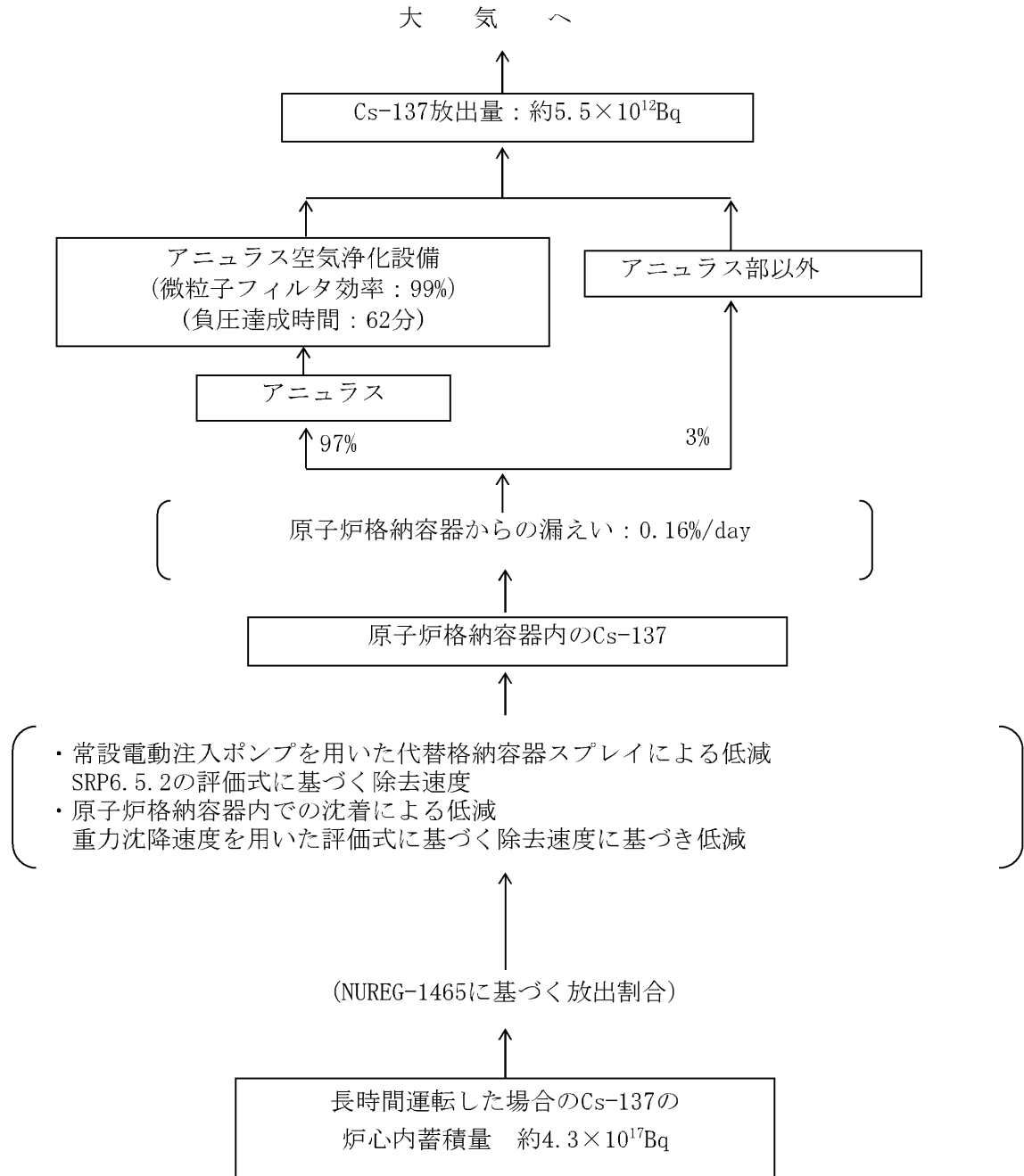


第7.2.1.1.29 図 原子炉格納容器内温度の推移
(代替格納容器スプレイ操作時間余裕確認)

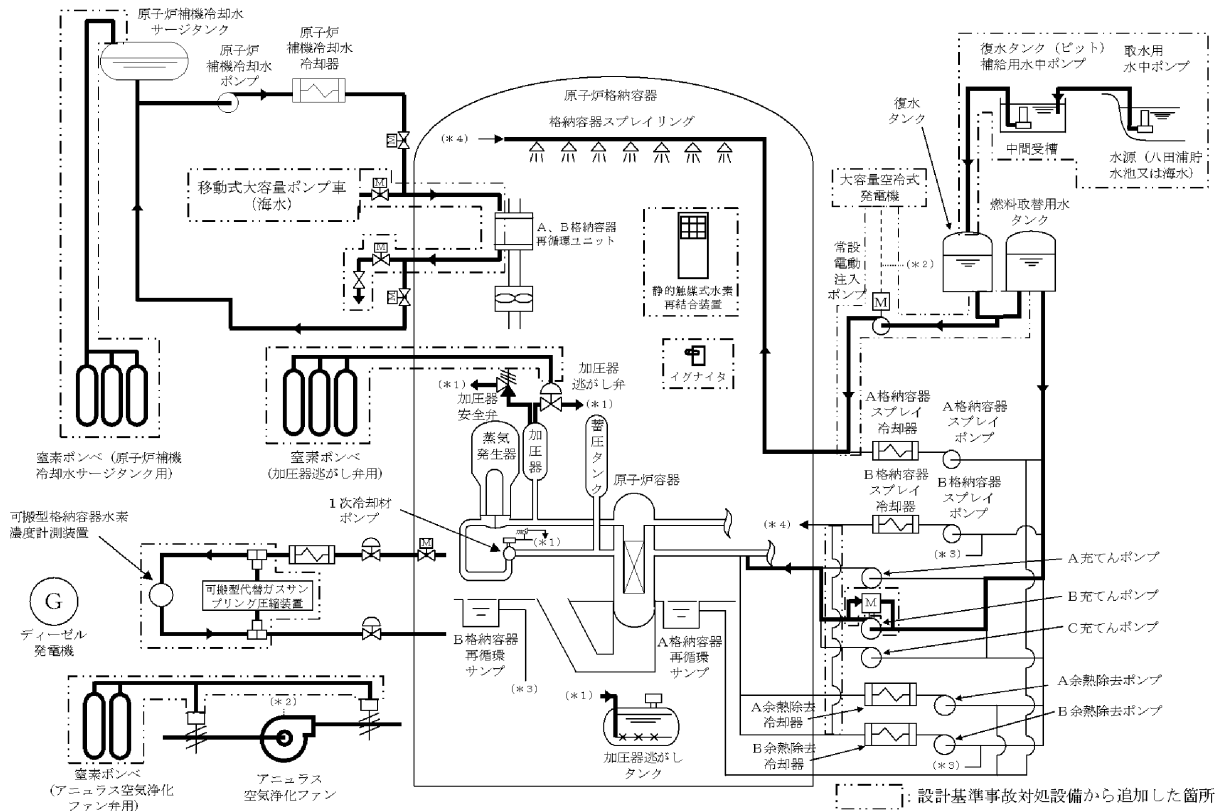


第 7.2.1.1.30 図 Cs-137 積算放出放射エネルギーの推移

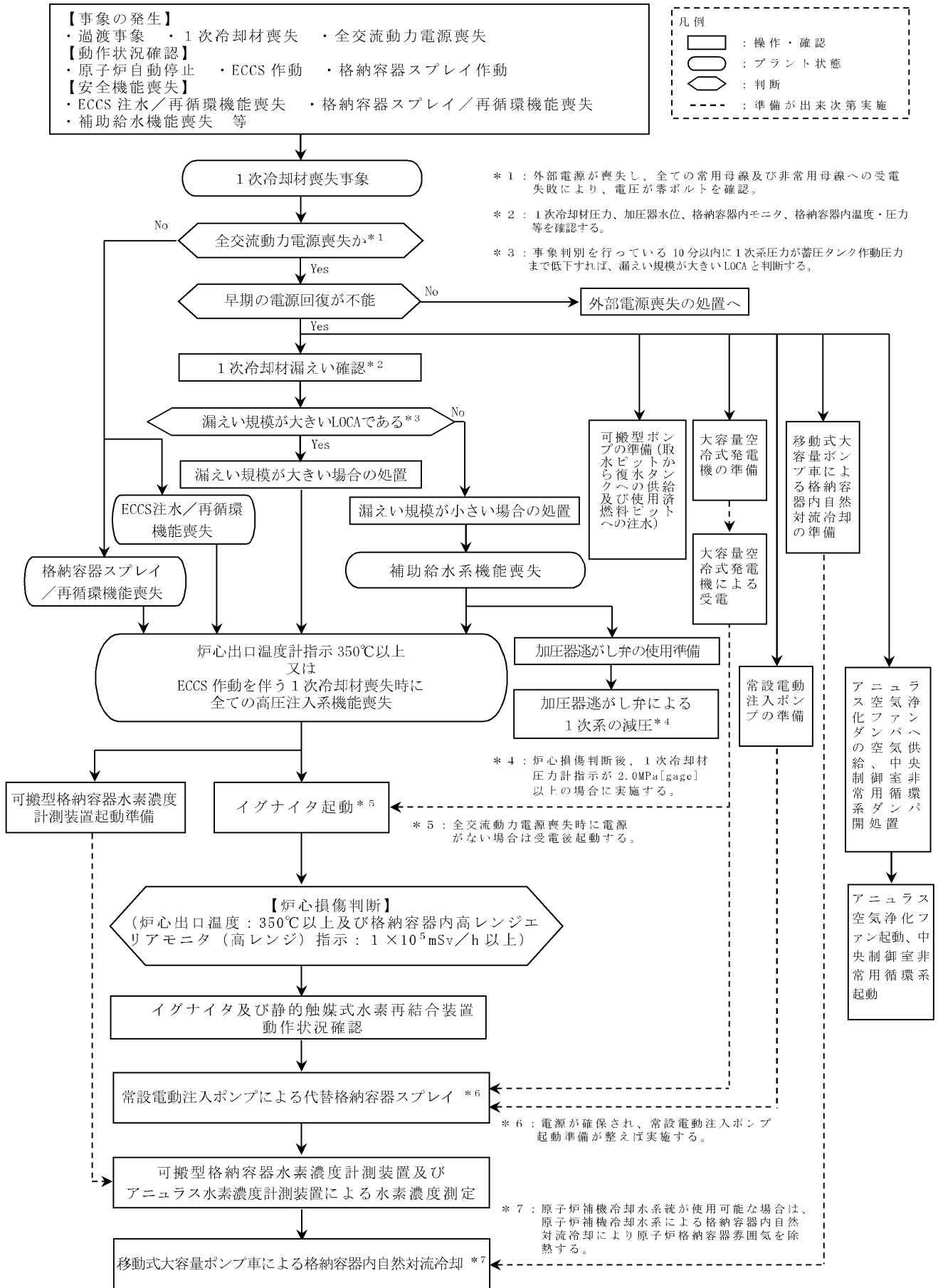
単位：Bq (GROSS値)



第 7.2.1.1.31 図 Cs-137 の大気放出過程



第 7.2.1.2.1 図 「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過温破損）」の重大事故等対策の概略系統図



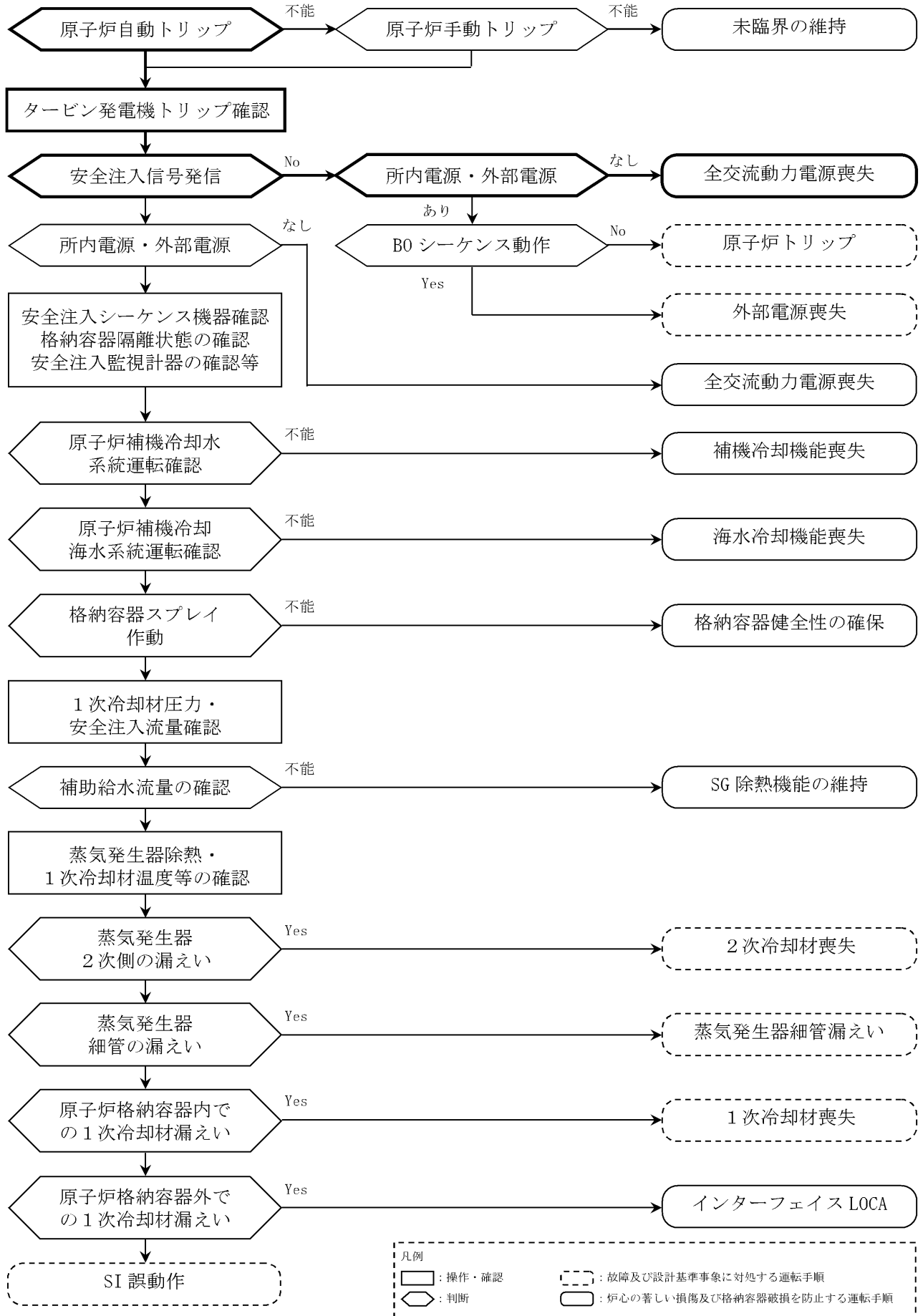
第 7.2.1.2.2 図 「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過温破損）」の対応手順の概要（格納容器破損モード）

手順の項目	必要の要員と作業項目		経過時間(分)		経過時間(時間)		備考
	要員(名) (作業に必要な要員数) 【1】は他作業を移動してきた要員		1	2	1	2	
当直班長 当直副班長 当直主任 運転員	1	1	1	1			
号炉毎 運転操作指揮者							
号炉間連絡・運転操作助勢							
運転員	1	1					
●原子炉トリップ・タービントリップ確認 ●主蒸気隔離操作 ●タービン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 (中央制御室)							
運転員B	1	1					
●現地移動/所内電源母線受電準備(受所器操作) (現場操作)							
重大事故等対策要員(初動) 係修対応要員	1	1					
●現地移動/大容量空冷式発電機起動確認 (現場確認)							
運転員C	1	1					
●現地移動/主蒸気速がし弁開放準備 (現場操作)							
重大事故等対策要員(初動) 運転員G	2	2					
●現地移動/電動補助給水ポンプ起動操作、失敗原因調査 (現場操作)							
運転員D	2	2					
●現地移動/タービン補助給水ポンプ起動操作、失敗原因調査 (現場操作)							
重大事故等対策要員(初動) 係修対応要員	2	2					
●現地移動/常設電動注入ポンプ系統構成 (現場操作)							
●現地移動/常設電動注入ポンプ準備 (エアスタンススペース取替) (現場操作)							
●現地移動/アニュラス空気浄化ファン/パ空気供給操作 (現場操作)							
●現地移動/中央制御室非常用換気系ダンパ閉鎖 (現場操作)							
●現地移動/所用資機材ピット周辺秤量準備 (現場操作)							
●現地移動/B充てんポンパ(自己冷却)系統構成、注水操作 (現場操作)							
●現地移動/B充てんポンパ(自己冷却)準備 (エアスタンススペース取替) (現場操作)							
●現地移動/加圧器速がし弁開放準備 (現場操作)							
●格納容器内高レベルアラーム監視 ●加圧器速がし弁動作状態確認 (中央制御室操作)							
●可搬型格納容器水素濃度計測装置系統構成 (中央制御室操作)							
●現地移動/可搬型格納容器水素濃度計測装置系統構成・起動 (現場操作)							
●大容量空冷式発電機からの給電操作 ●蓄電池空排気ファン起動 * 1 ●電動補助給水ポンプ起動操作 * 1 ●常設電動注入ポンプ系統構成 ●加圧器速がし弁開放準備 ●イグナイタ起動 * 1 ●静的触媒式水素再結合装置及びイグナイタ動作状況確認 ●1次冷却材ポンプ/シリンダ閉鎖解除 ●アニュラス空気浄化ファン起動操作 * 2 ●B充てんポンパ(自己冷却)系統構成・起動操作 * 3 ●中央制御室非常用換気系起動操作 ●加圧器速がし弁開放 ●常設電動注入ポンプ注水先切替(炉心注水→格納容器スプレイ) ●常設電動注入ポンプ起動操作 (中央制御室操作)							
●現地移動/可搬型計測器接続 (現場操作)							

第 7.2.1.2.3 図 「雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過温破損)」の作業と所要時間(1/2)
(外部電源喪失時に非常用所内交流動力電源が喪失し、補助給水機能が喪失する事故)

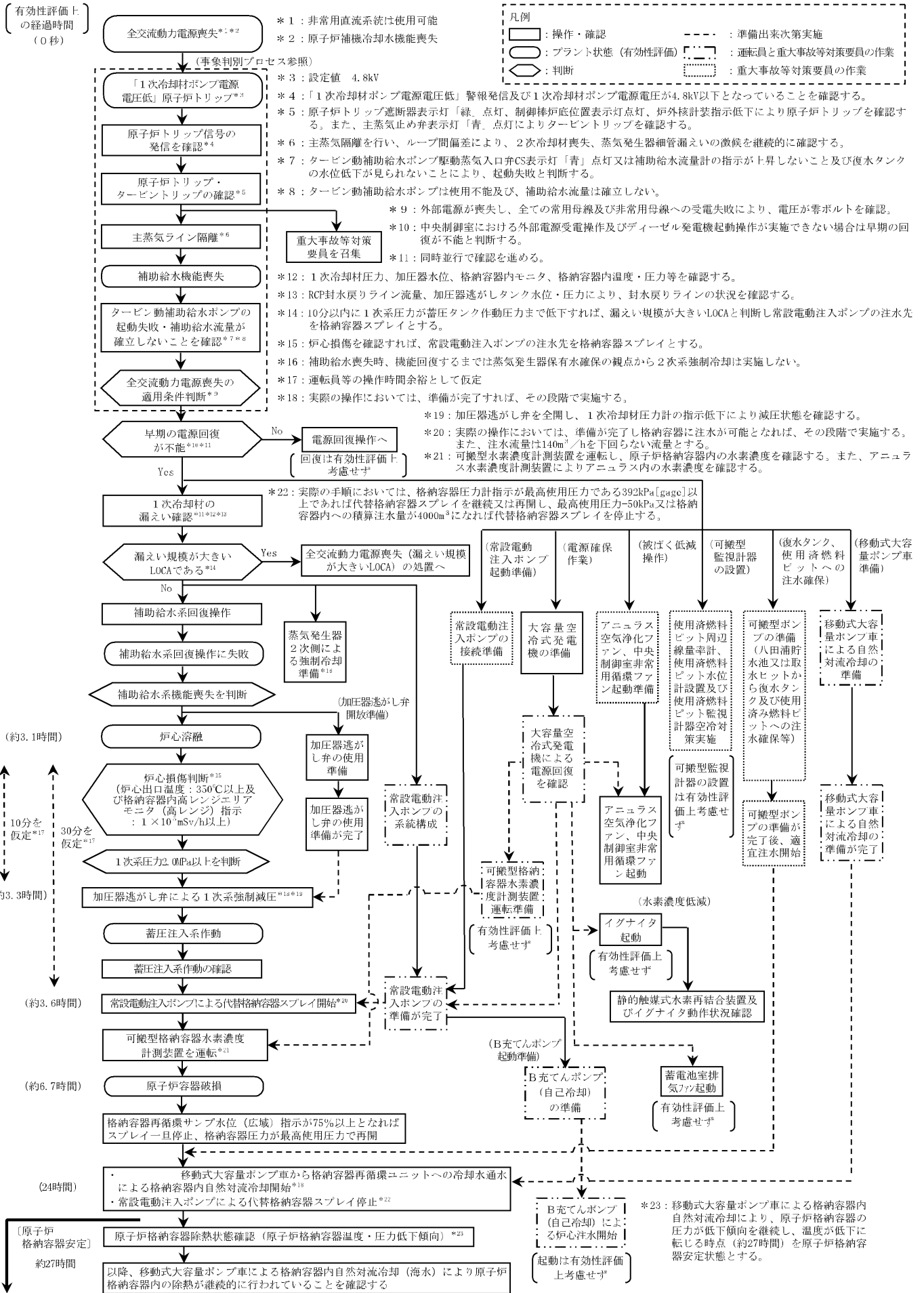
・各操作・作業の必要時間算定については、実際の現場移動時間及び作業時間を確認した上で算出している。(一部、未配備の機器については想定時間により算出)
・緊急時対応要員(指揮者等)は4名であり、全体指揮、通報連絡等を行う。

☑ 汚染防護服(タイベック・コム等)、全面マスク、ホケット検量計着用
☑ 全面マスク、ホケット検量計着用
☑ 放射線防護用なし(全面マスク、ホケット検量計を携帯し、当直班長の指示にて着用する。)

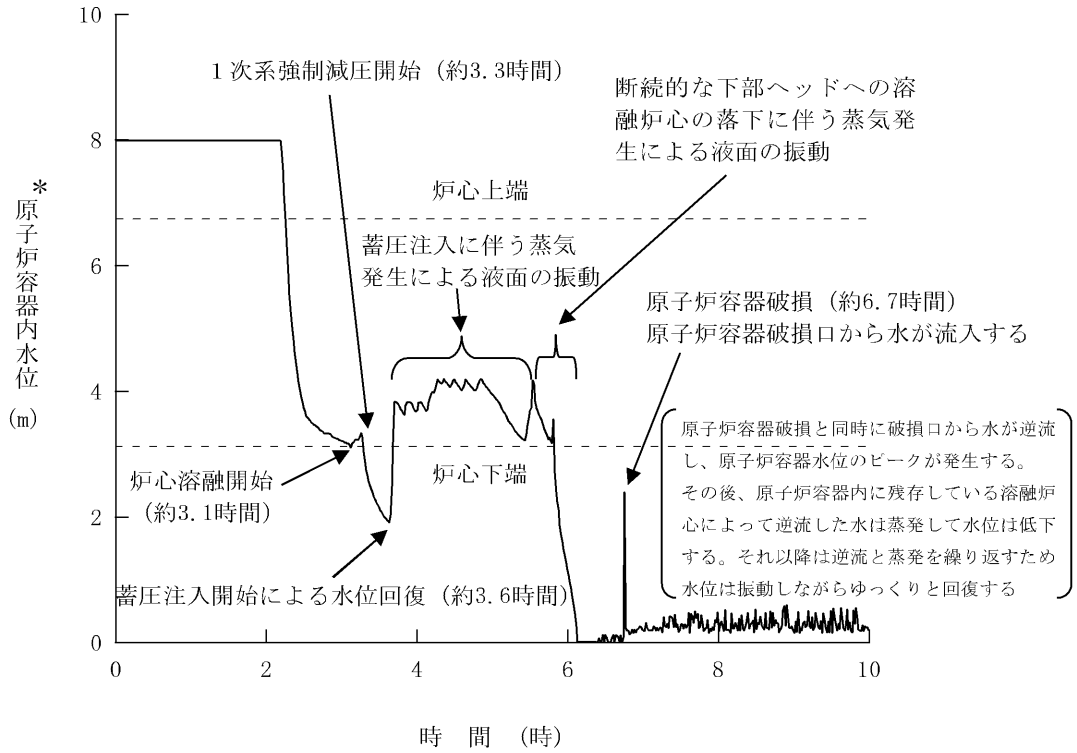


第 7.2.1.2.4 図 「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過温破損）」の事象進展（事象判別プロセス）

（外部電源喪失時に非常用所内交流動力電源が喪失し、補助給水機能が喪失する事故）

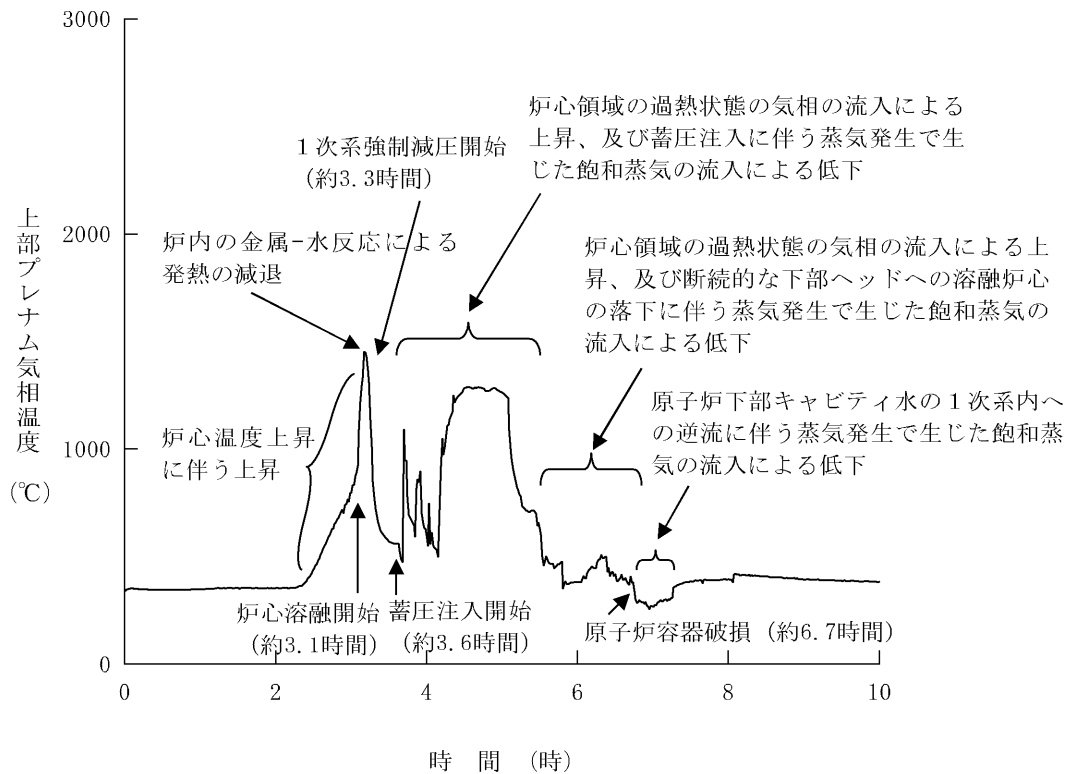


第 7.2.1.2.5 図 「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過温破損）」の事象進展（外部電源喪失時に非常用所内交流動力電源が喪失し、補助給水機能が喪失する事故）

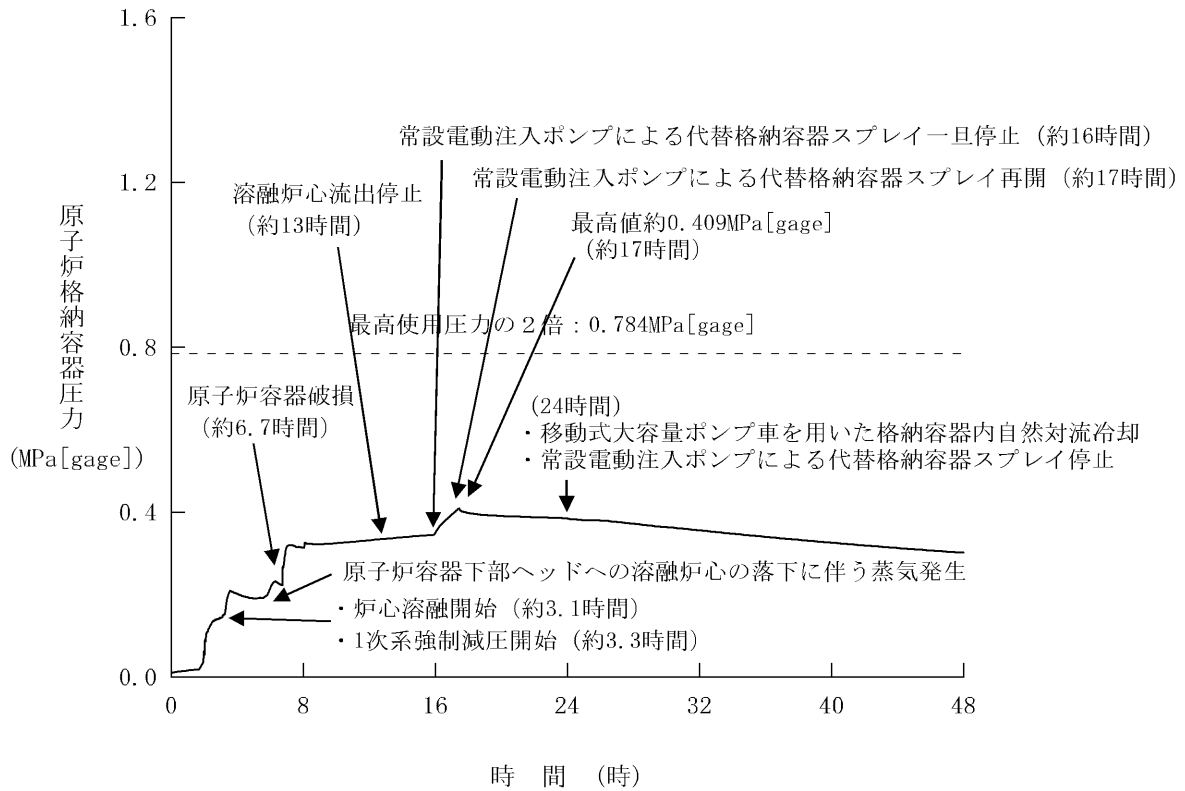


* : 原子炉容器内水位は入口ノズル下端を上限とした気泡水位を表示

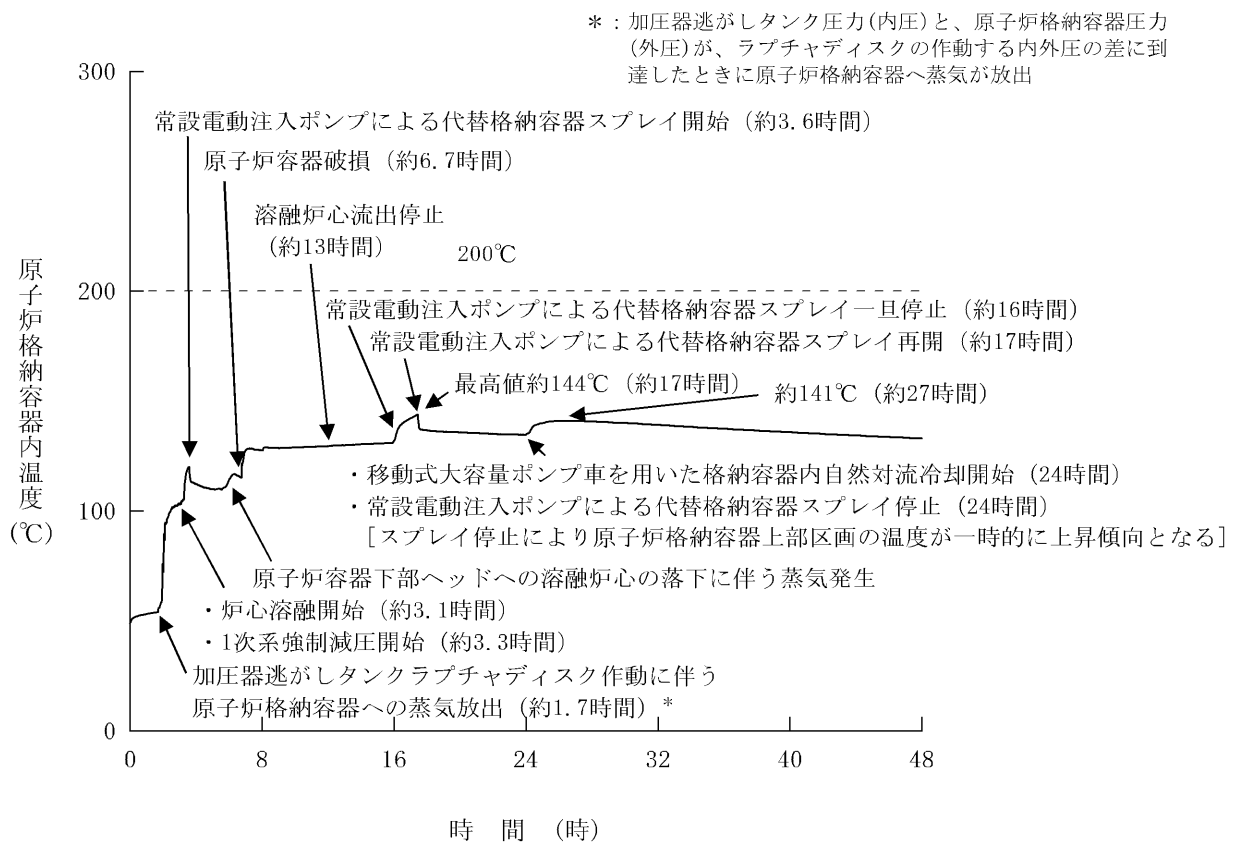
第 7.2.1.2.6 図 原子炉容器内水位の推移



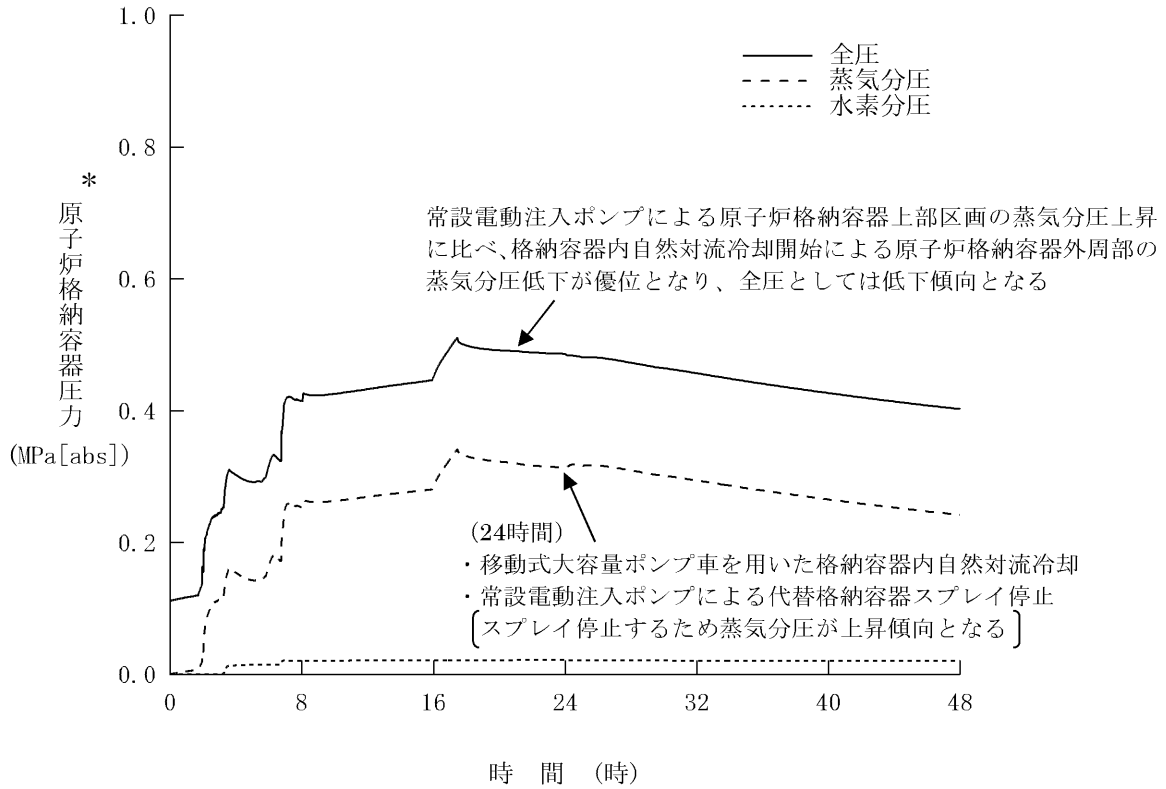
第 7.2.1.2.7 図 上部プレナム気相温度の推移



第 7. 2. 1. 2. 8 図 原子炉格納容器圧力の推移

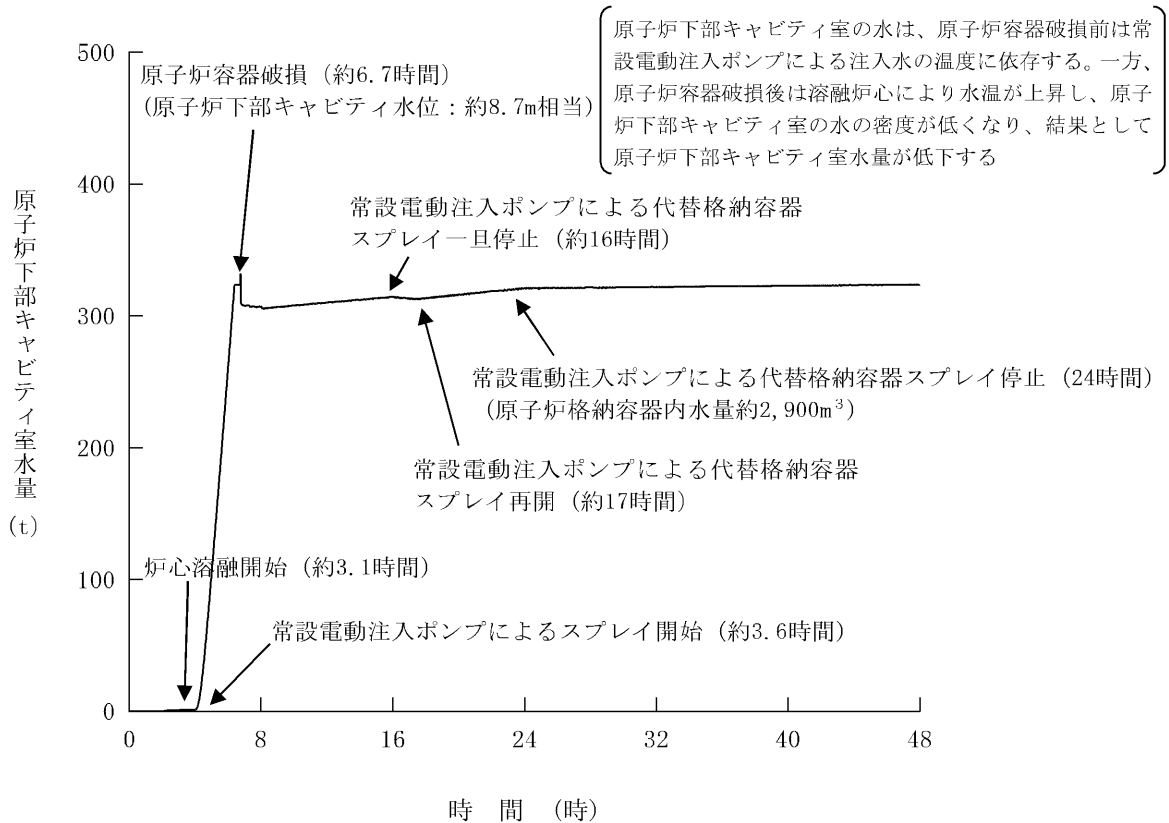


第 7. 2. 1. 2. 9 図 原子炉格納容器内温度の推移

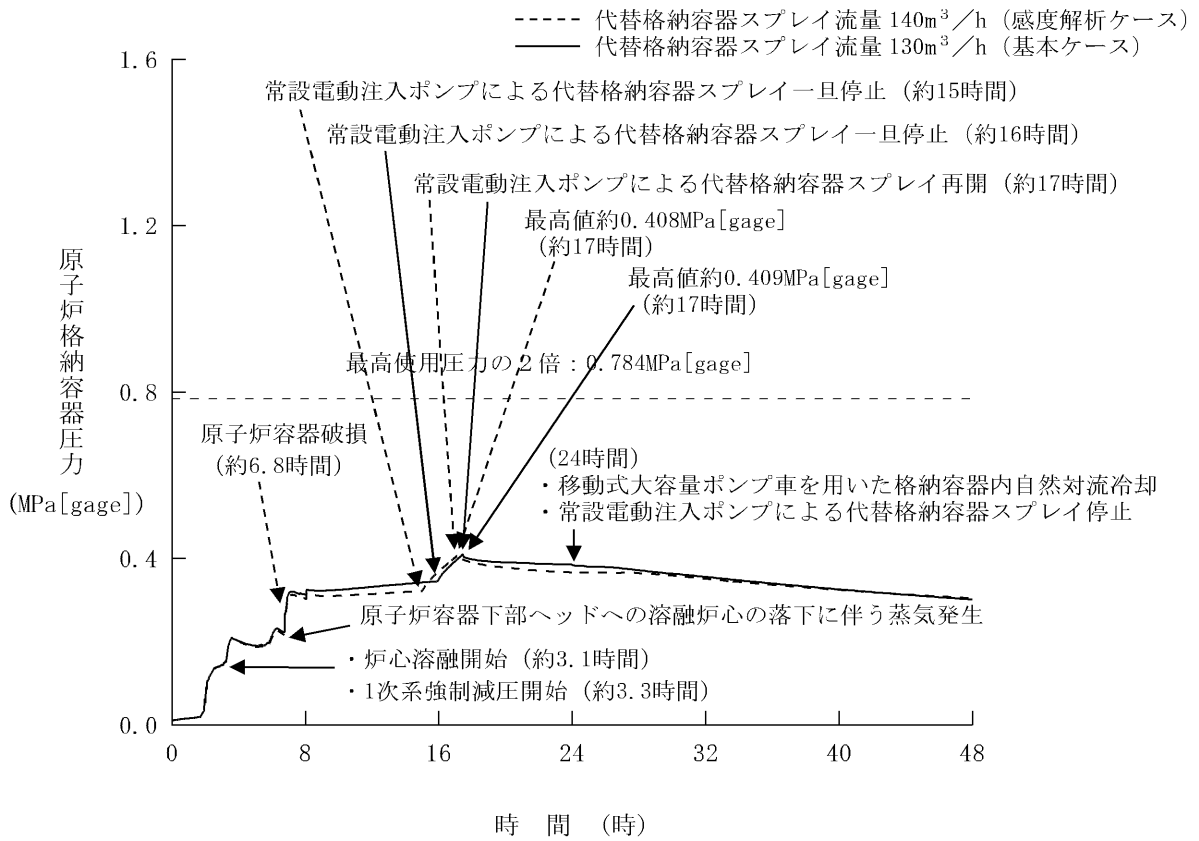


* : 原子炉格納容器上部区画の圧力を表示

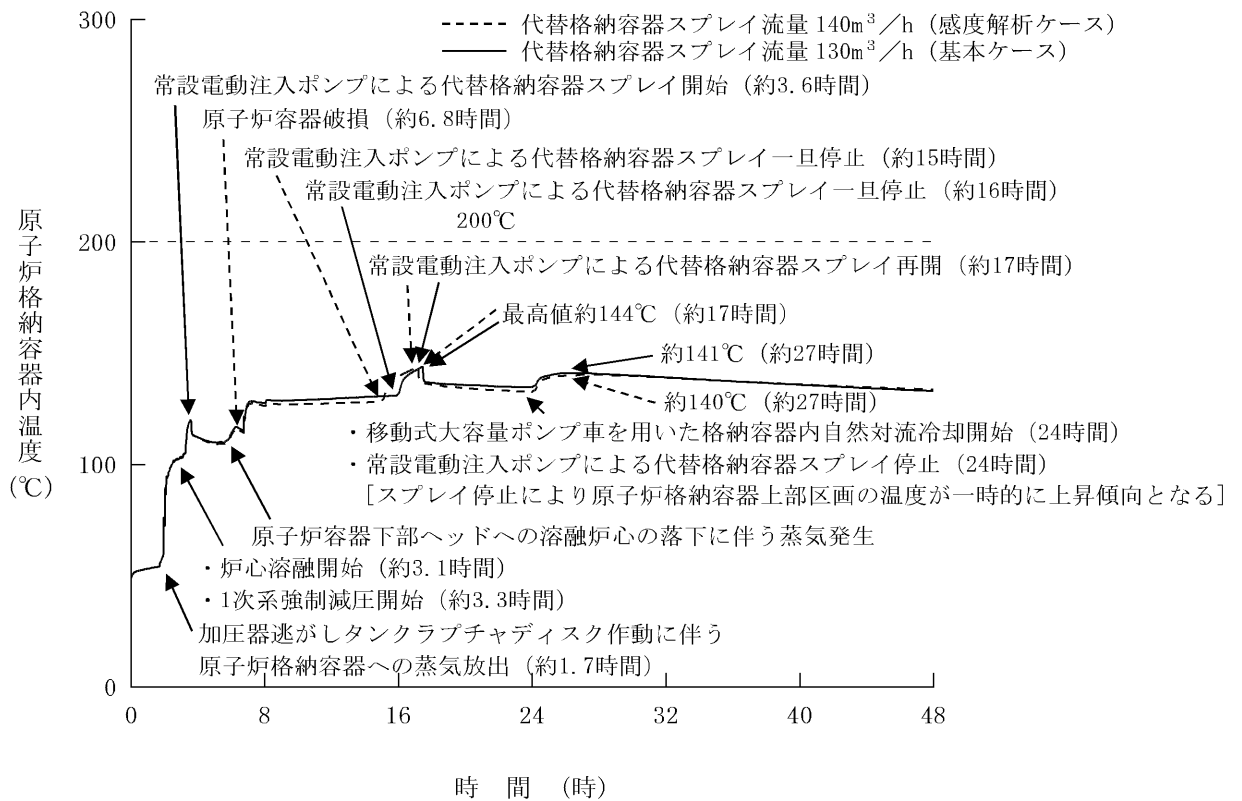
第 7. 2. 1. 2. 10 図 原子炉格納容器圧力に占める水蒸気及び水素の分圧 (絶対圧) の推移



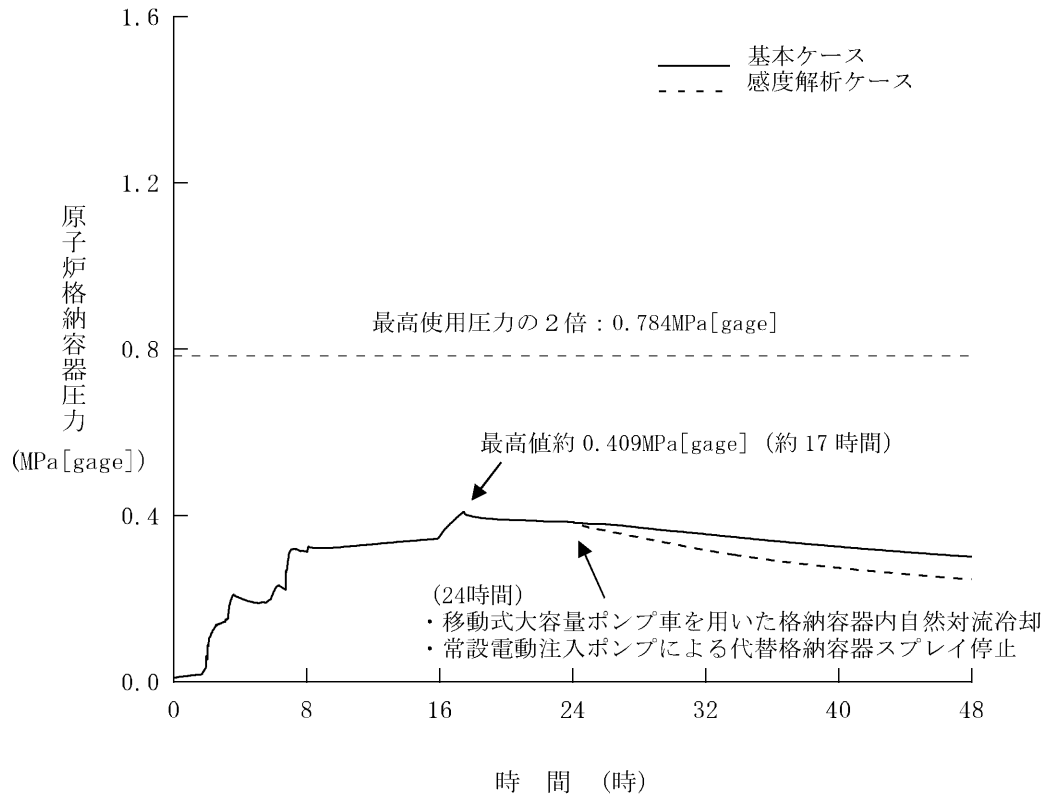
第 7. 2. 1. 2. 11 図 原子炉下部キャビティ室水量の推移



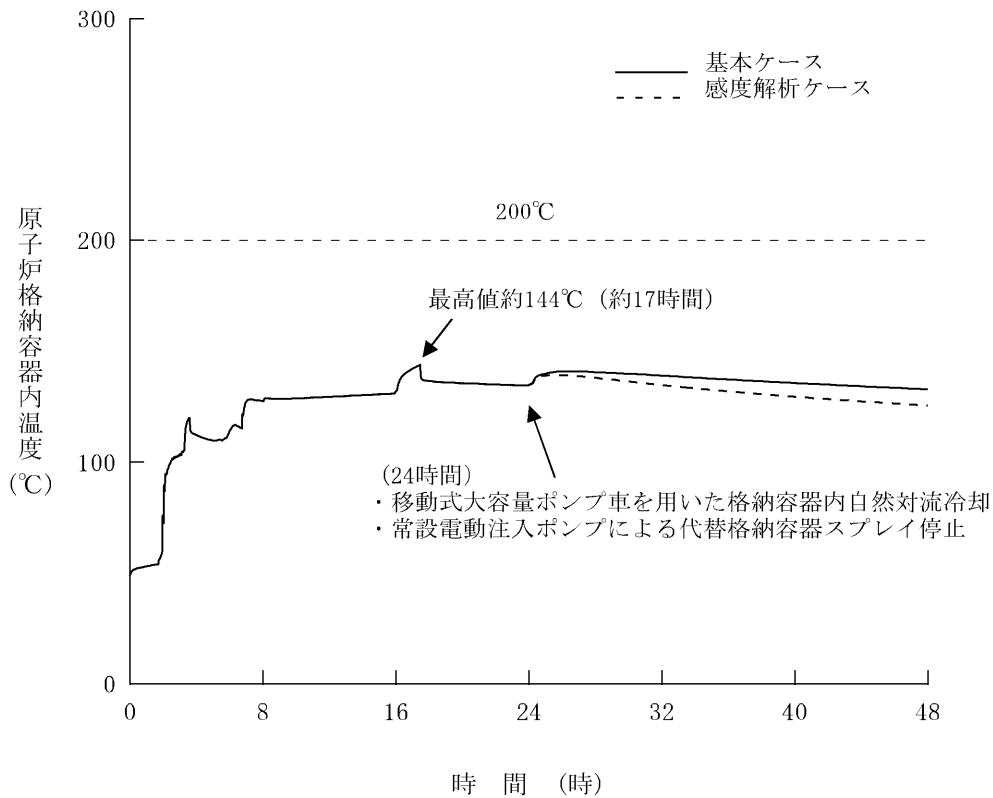
第7.2.1.2.12 図 原子炉格納容器圧力の推移
 (常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ流量の影響確認)



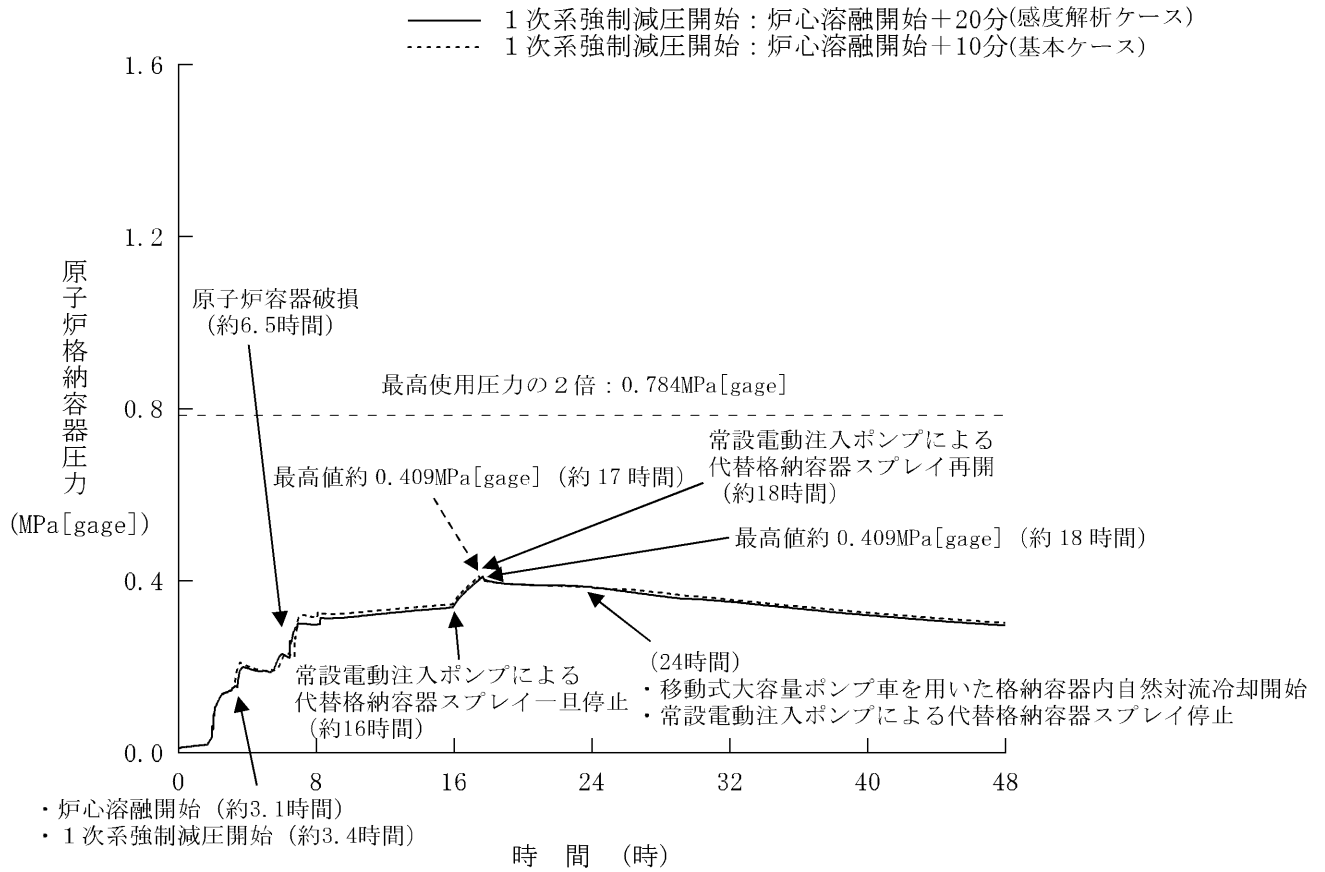
第7.2.1.2.13 図 原子炉格納容器内温度の推移
 (常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ流量の影響確認)



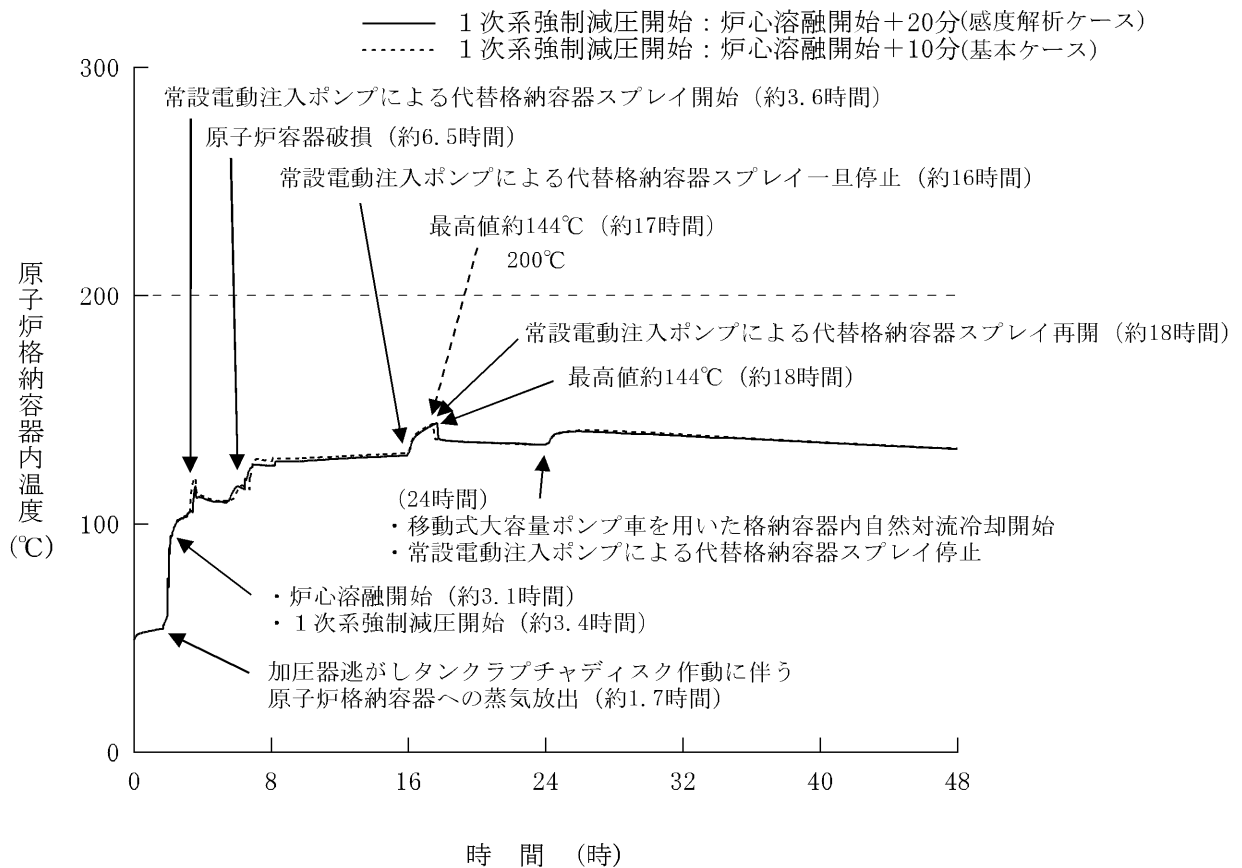
第 7. 2. 1. 2. 14 図 原子炉格納容器圧力の推移
(格納容器再循環ユニット除熱特性の影響確認)



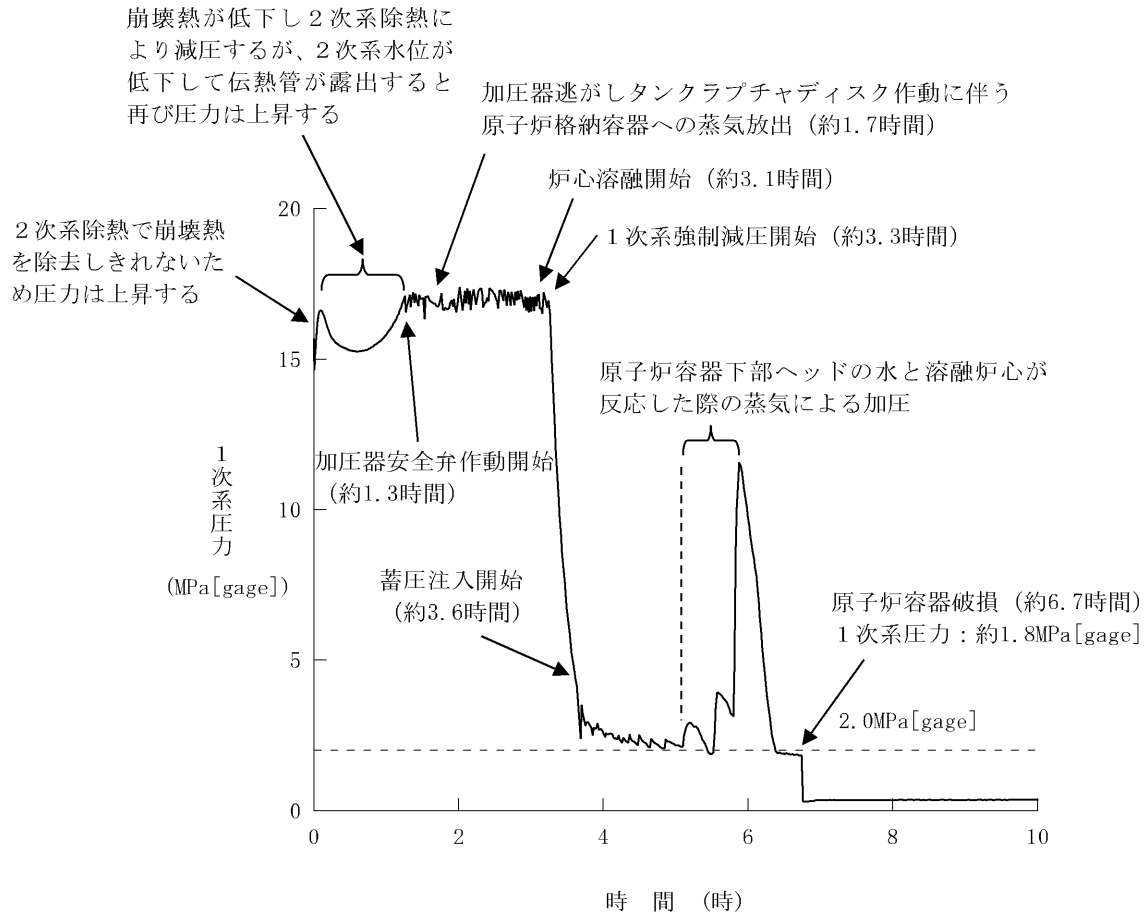
第 7. 2. 1. 2. 15 図 原子炉格納容器内温度の推移
(格納容器再循環ユニット除熱特性の影響確認)



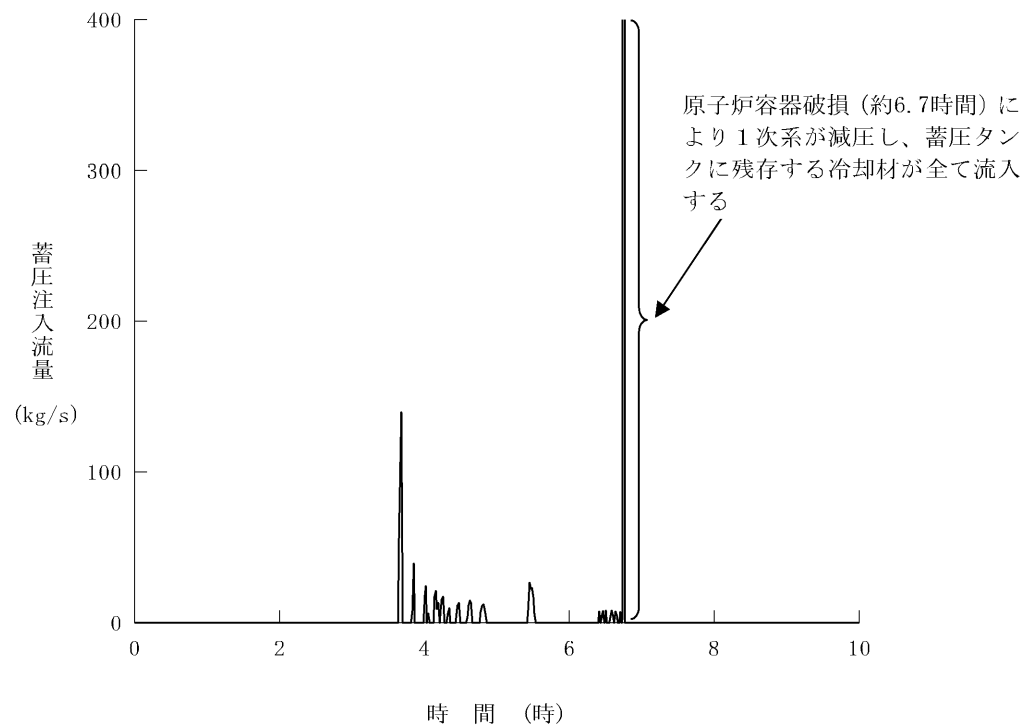
第7.2.1.2.16 図 原子炉格納容器圧力の推移
(加圧器逃がし弁による1次系強制減圧操作時間余裕確認)



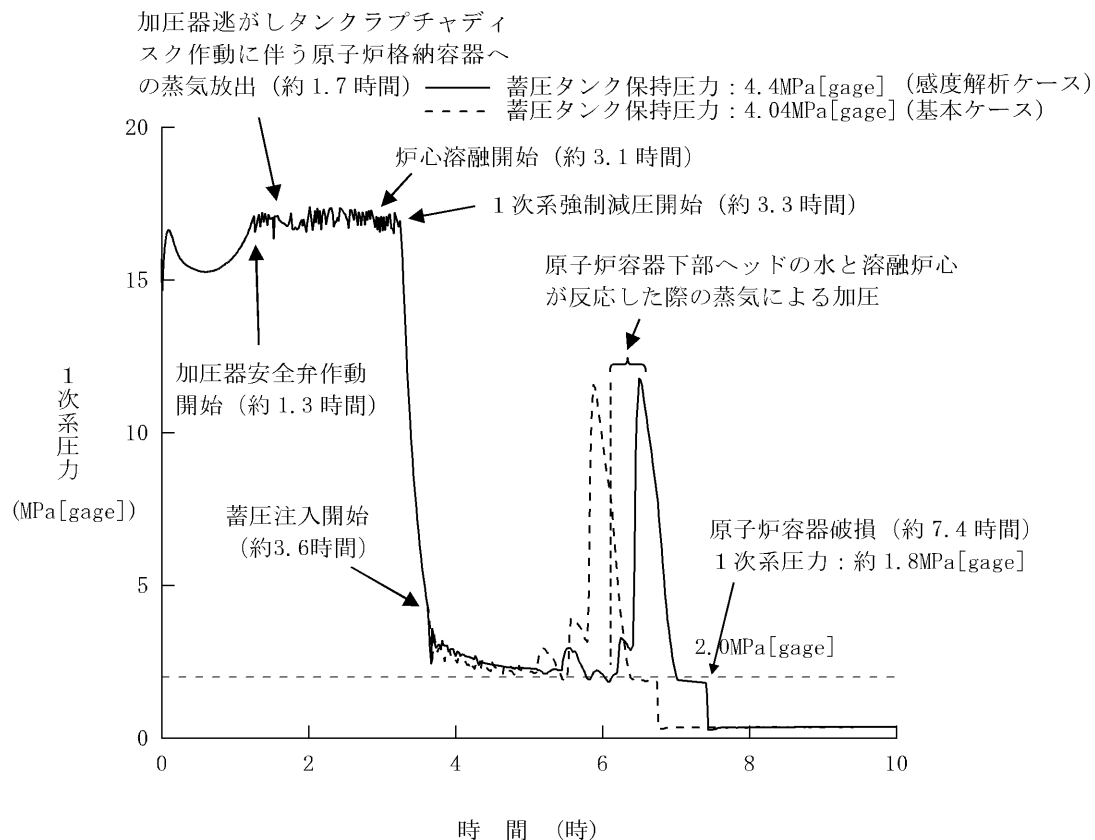
第7.2.1.2.17 図 原子炉格納容器内温度の推移
(加圧器逃がし弁による1次系強制減圧操作時間余裕確認)



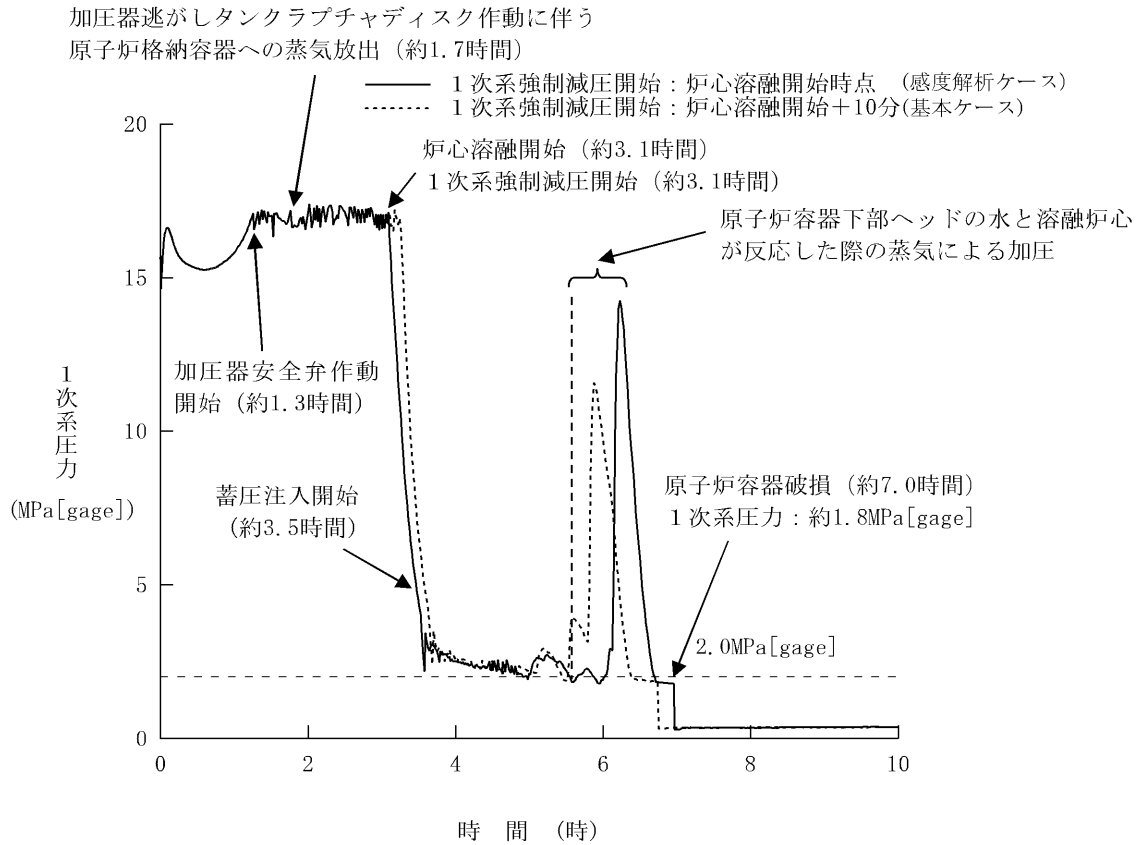
第 7.2.2.1 図 1次系圧力の推移



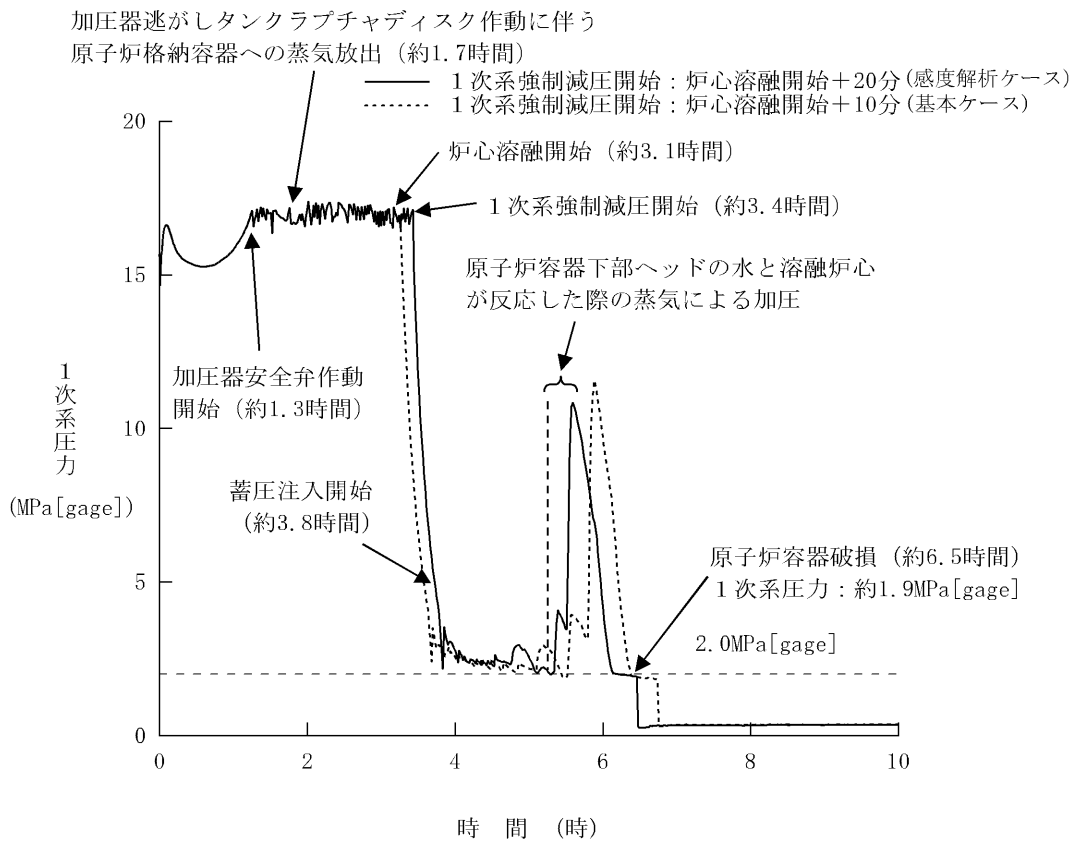
第 7.2.2.2 図 蓄圧注入流量の推移



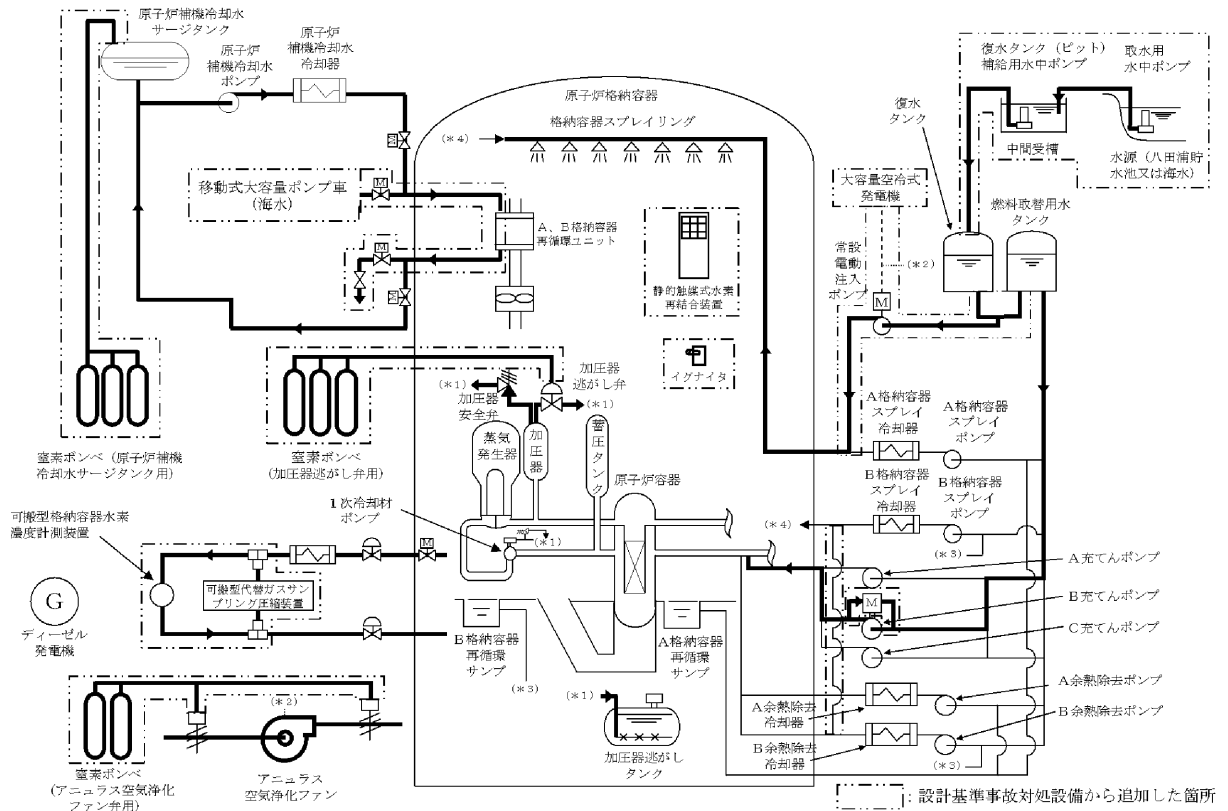
第 7.2.2.3 図 1 次系圧力の推移 (蓄圧タンク保持圧力の影響確認)



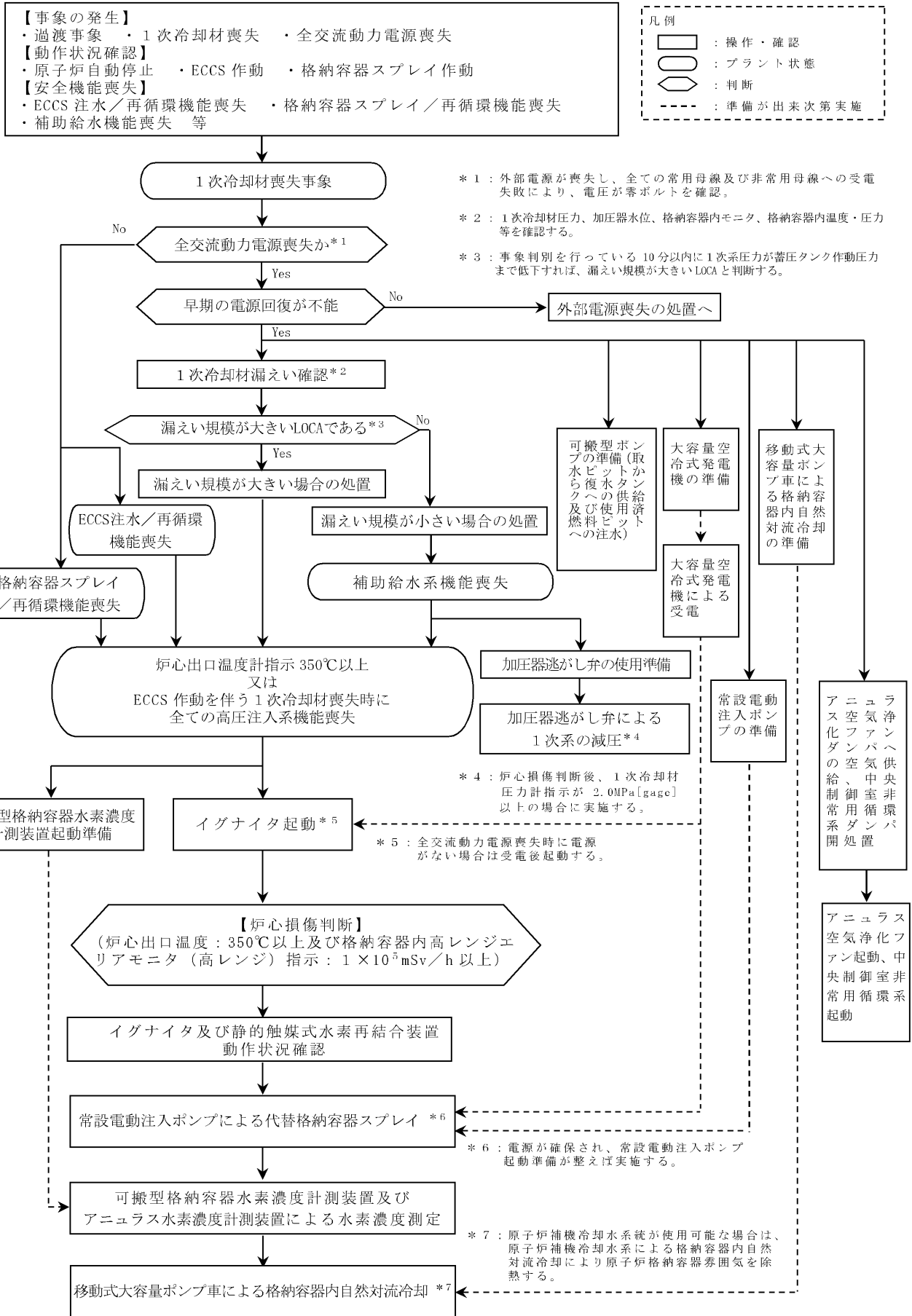
第7.2.2.4図 1次系圧力の推移
(加圧器逃がし弁開操作開始が早くなる場合)



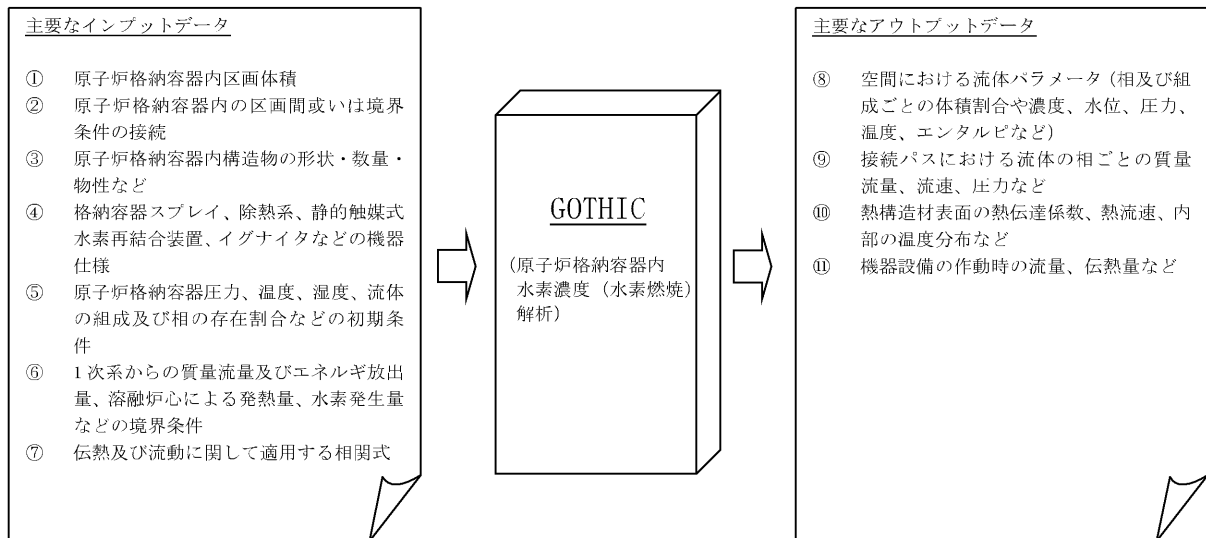
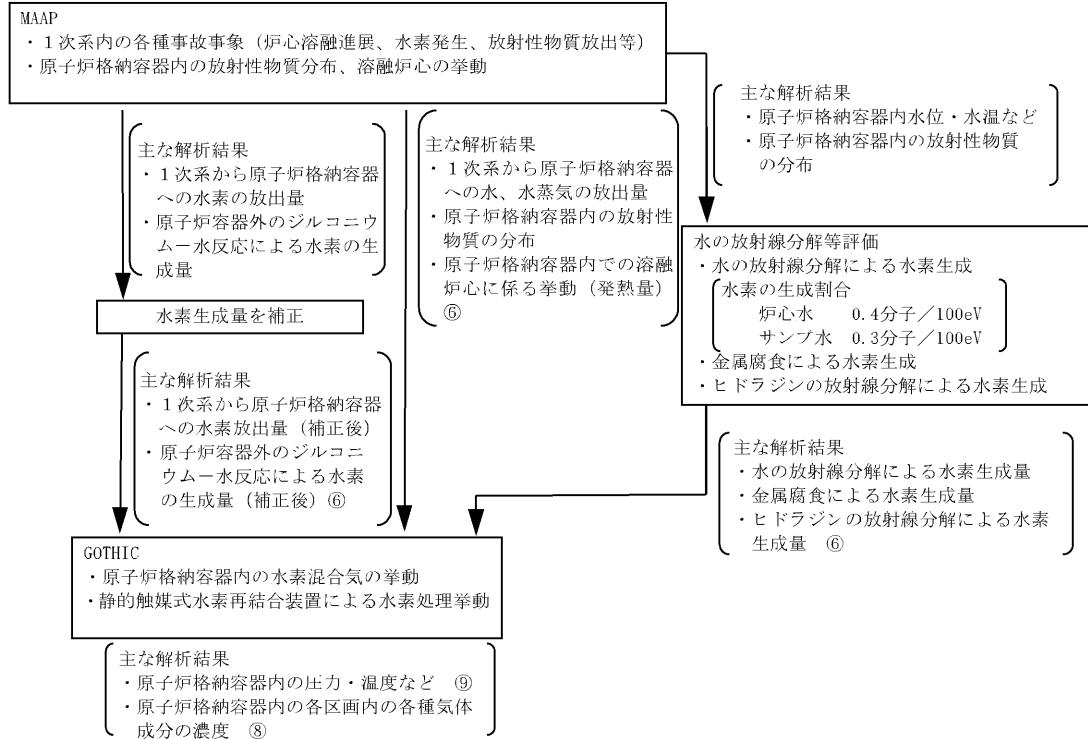
第7.2.2.5図 1次系圧力の推移
(加圧器逃がし弁開操作開始が遅くなる場合)



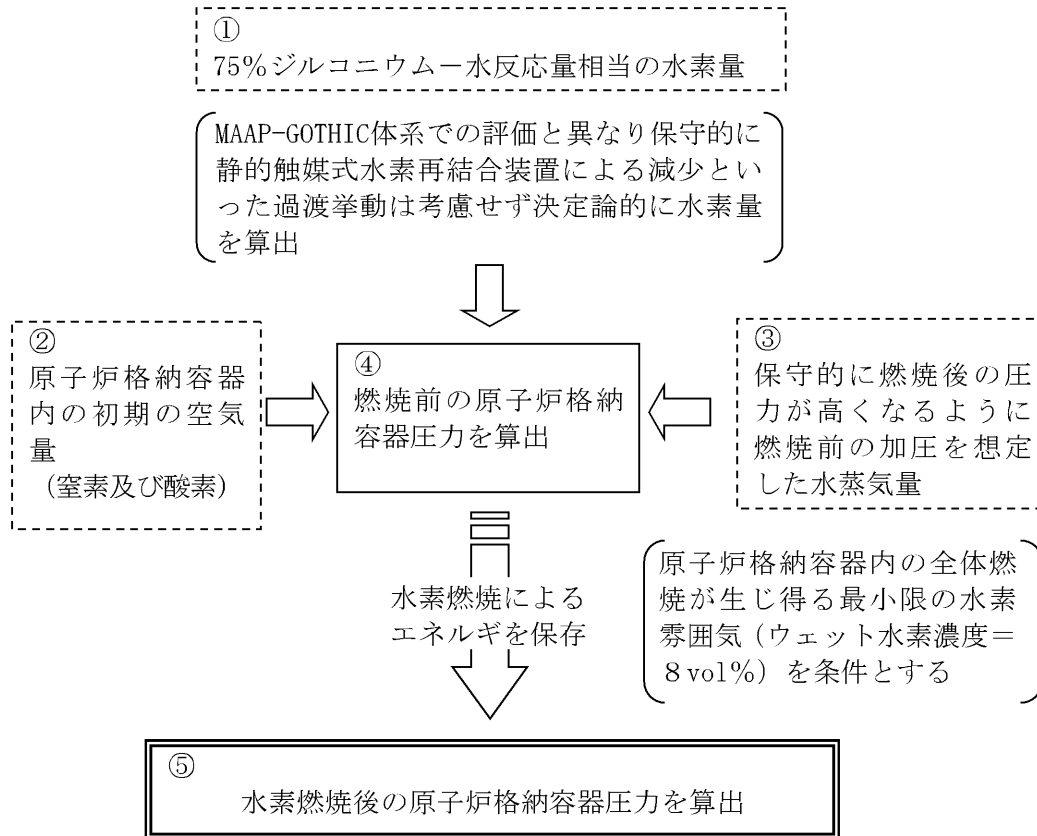
第 7.2.4.1 図 「水素燃焼」の重大事故等対策の概略系統図



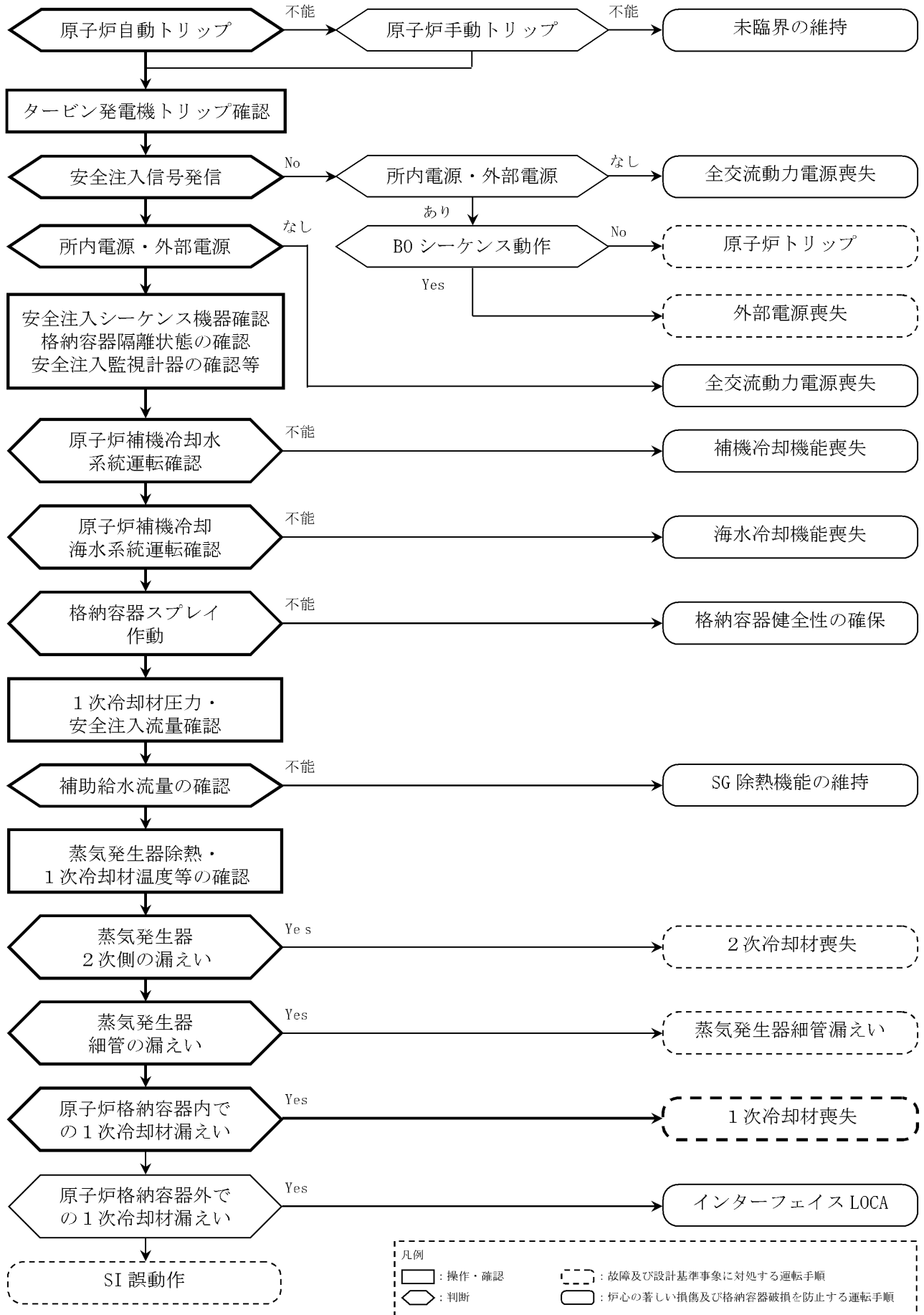
第 7.2.4.2 図 「水素燃焼」の対応手順の概要
(格納容器破損モード)



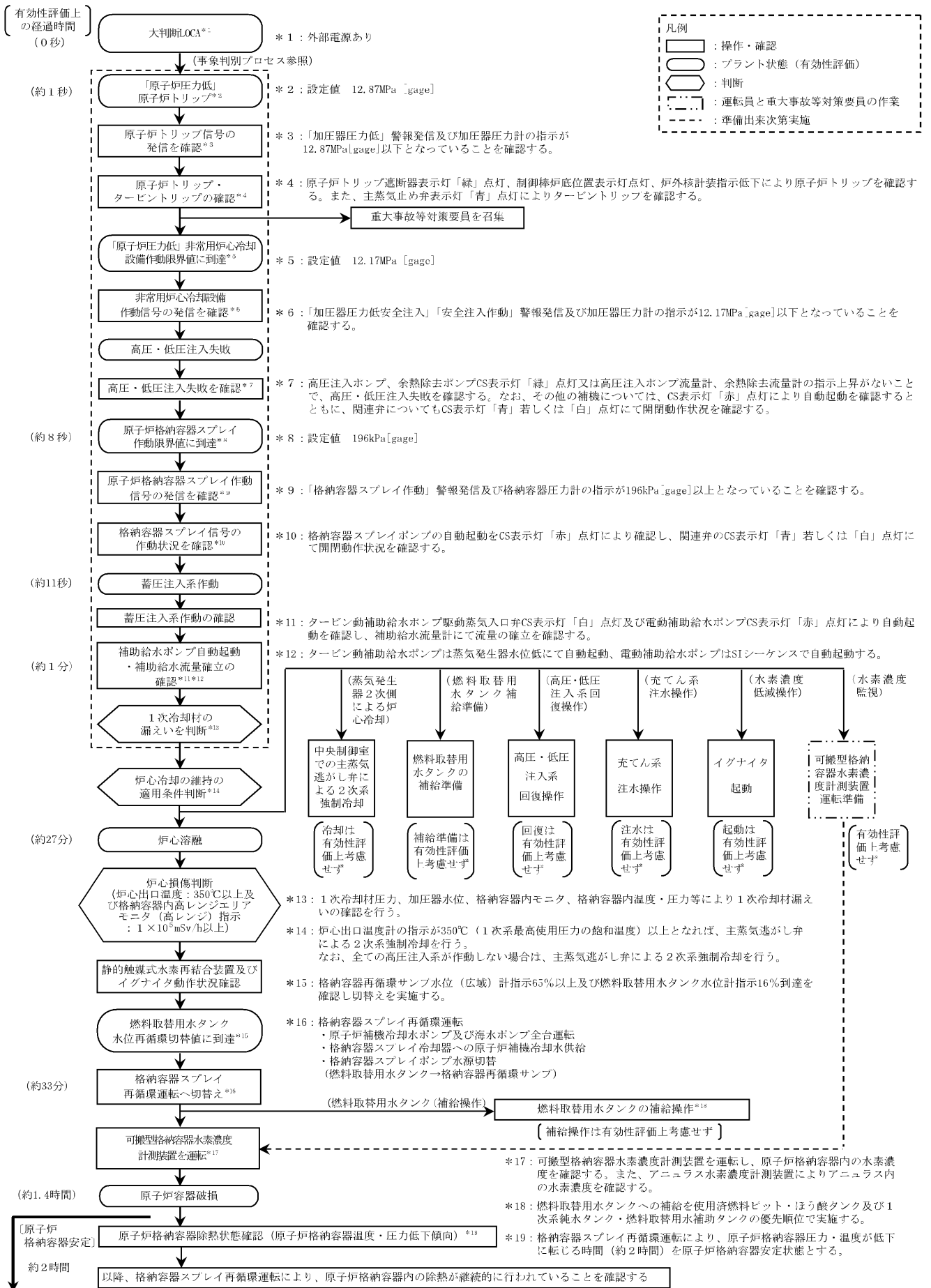
第7.2.4.4図 水素濃度評価の概要



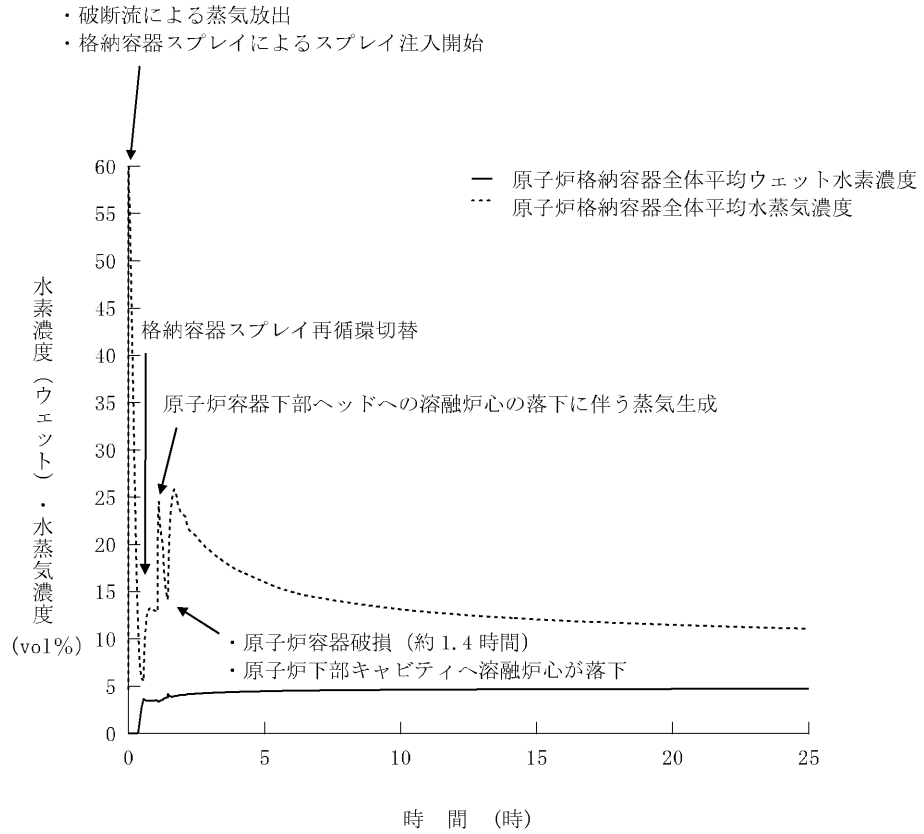
第 7.2.4.5 図 水素燃焼後の原子炉格納容器圧力評価の流れ



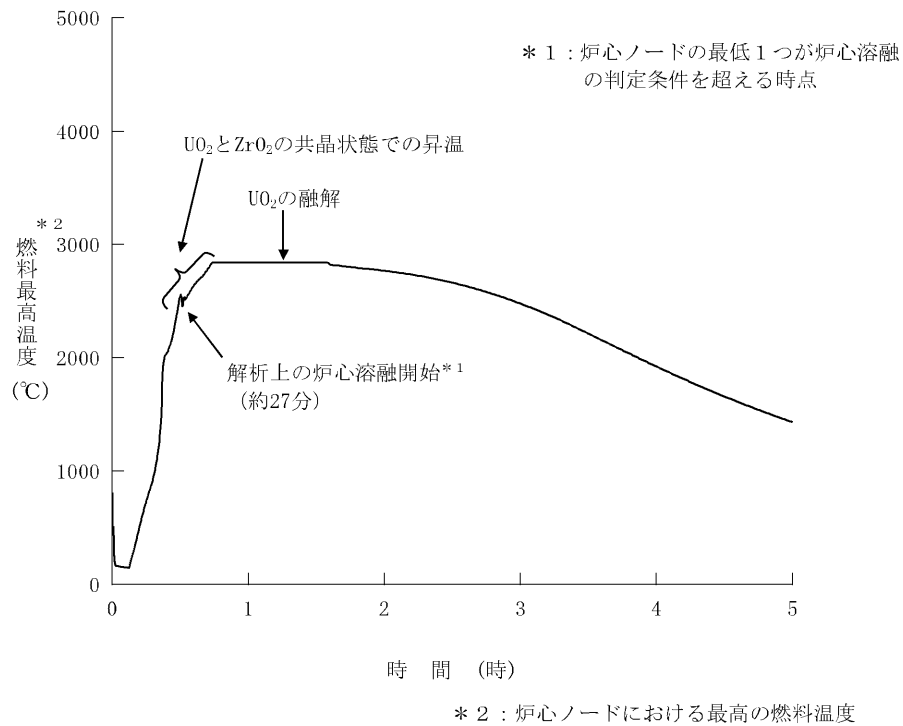
第 7.2.4.6 図 「水素燃焼」の事象進展（事象判別プロセス）
 （大破断LOCA時に低圧注入機能及び高圧注入機能が喪失する事故）



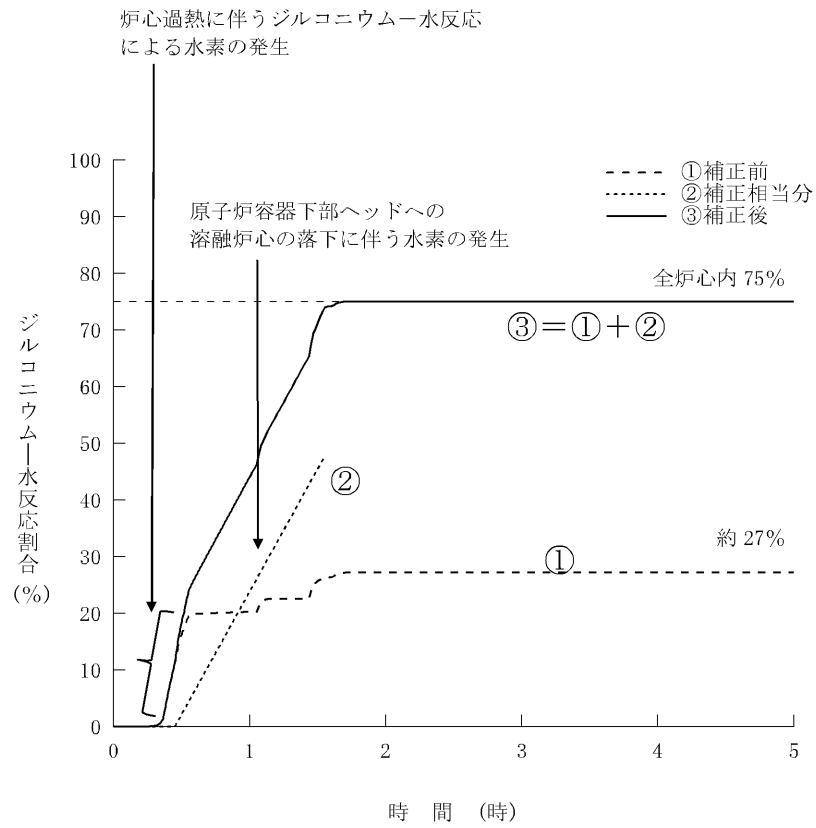
第 7.2.4.7 図 「水素燃焼」の事象進展 (大破断LOCA時に低圧注入機能及び高圧注入機能が喪失する事故)



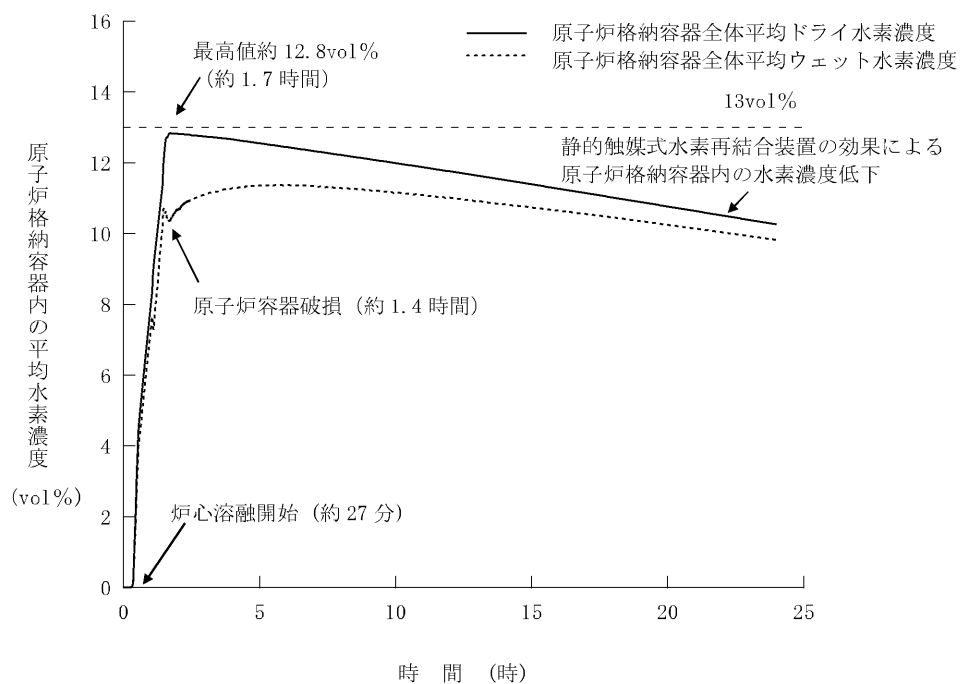
第 7. 2. 4. 8 図 原子炉格納容器内の水素濃度 (ウェット)
・水蒸気濃度の推移 (MAAPコード)



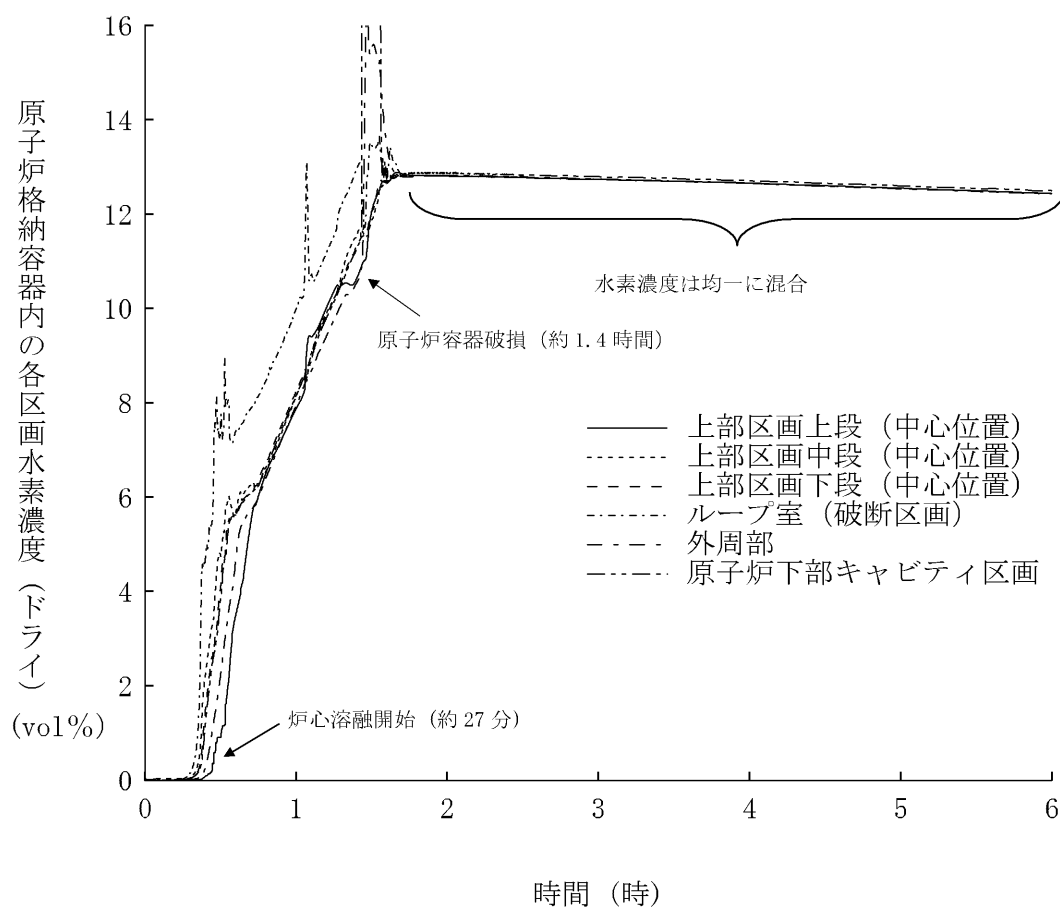
第7. 2. 4. 9図 燃料最高温度の推移 (MAAPコード)



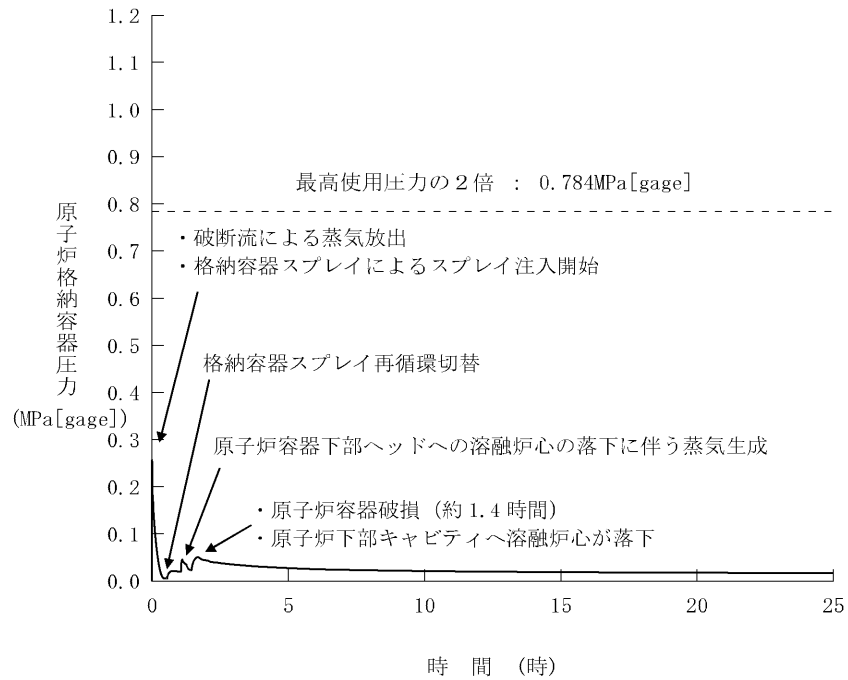
第7.2.4.10図 ジルコニウム-水反応割合の推移 (MAAPコード)



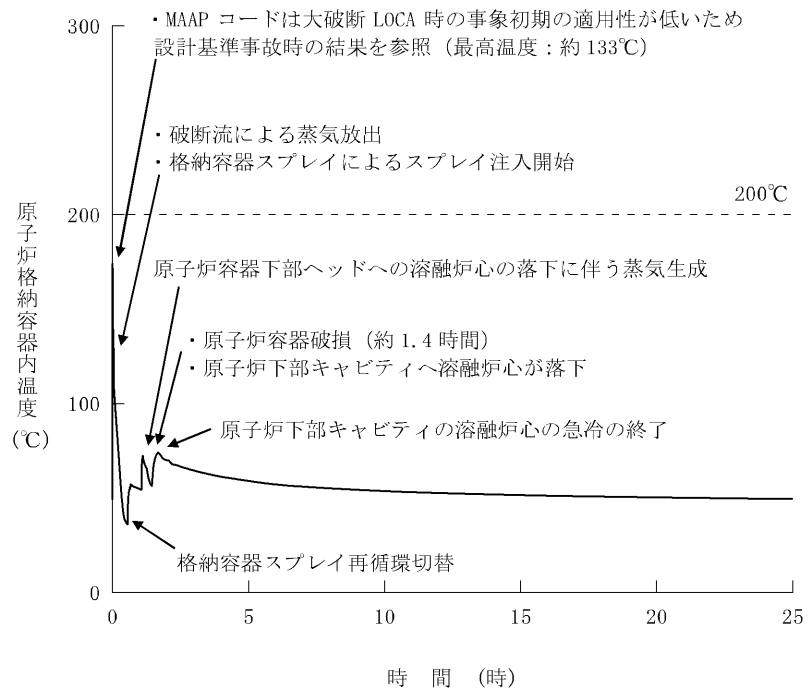
第7.2.4.11図 原子炉格納容器内の平均水素濃度の推移 (GOTHICコード)



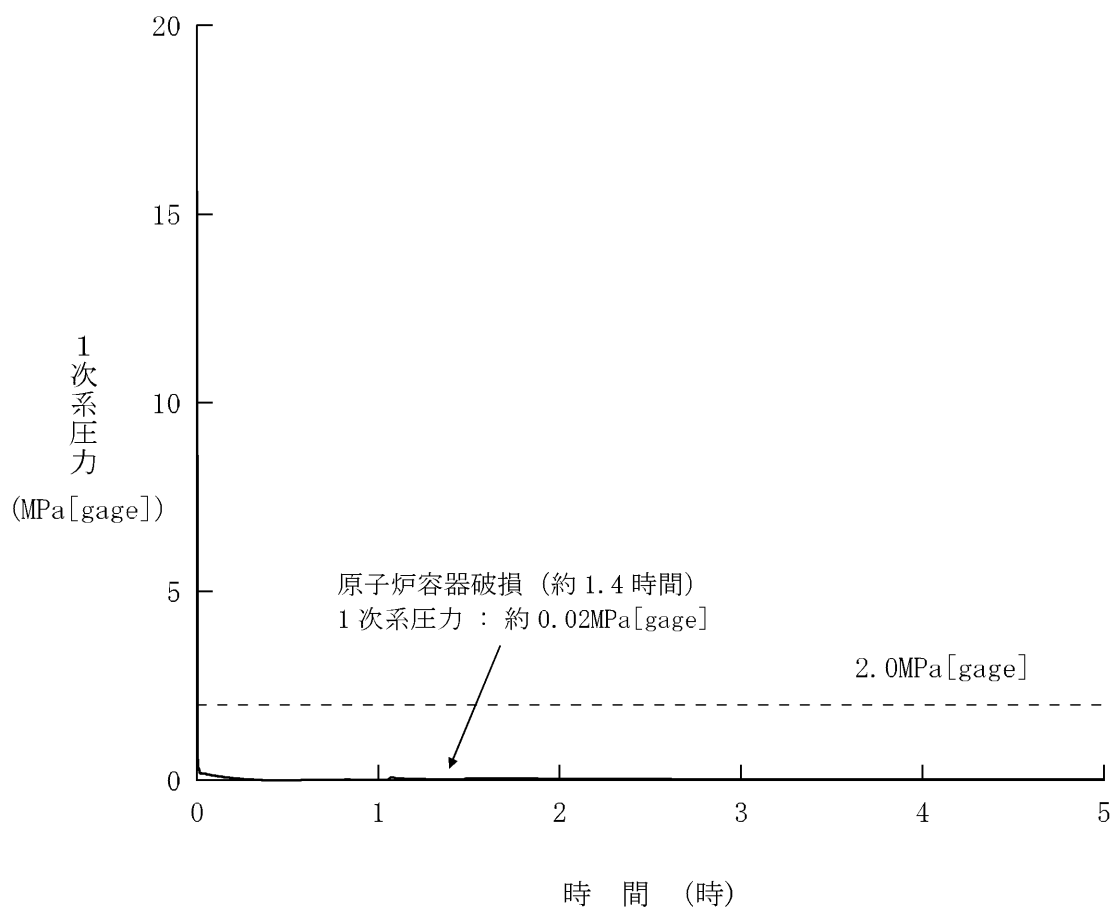
第7.2.4.12図 原子炉格納容器内の各区画水素濃度 (ドライ) の推移 (GOTHICコード)



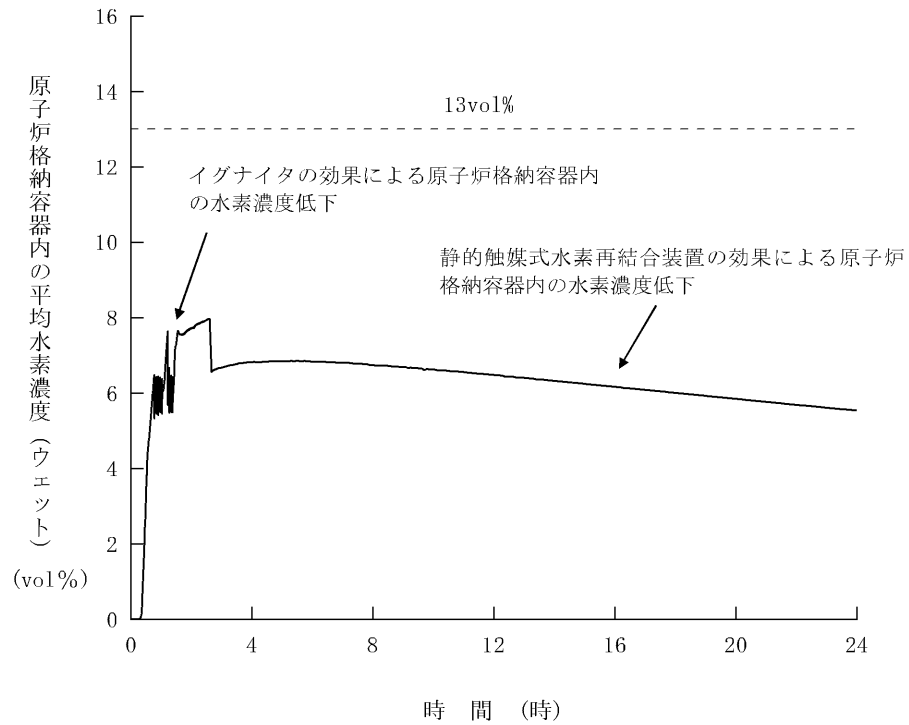
第 7. 2. 4. 13 図 原子炉格納容器圧力の推移 (MAAP コード)



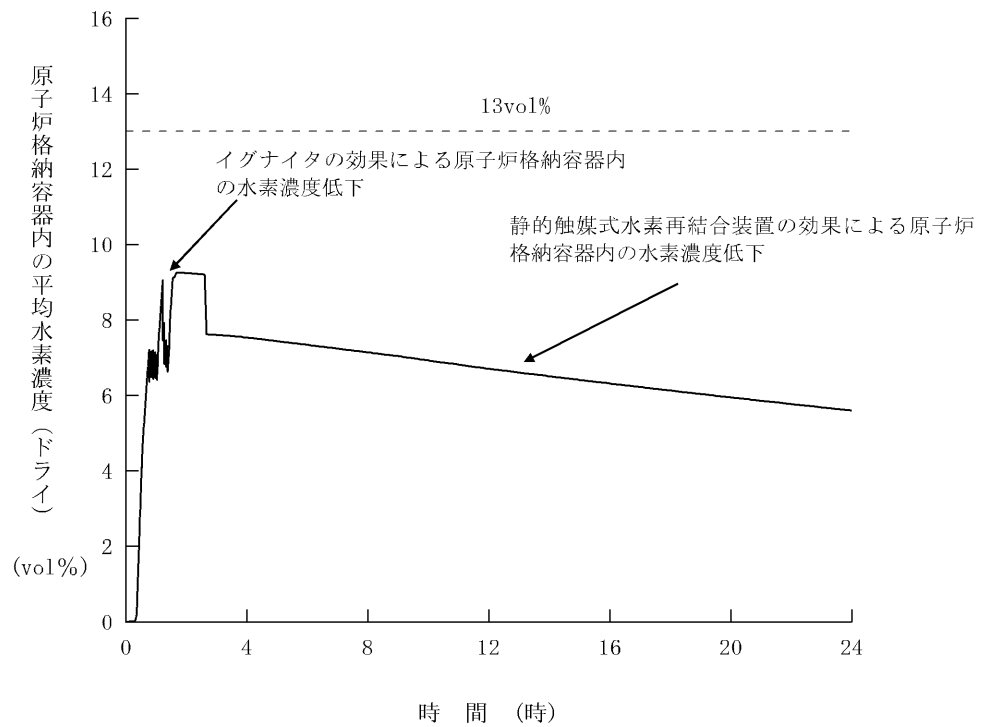
第 7. 2. 4. 14 図 原子炉格納容器内温度の推移 (MAAP コード)



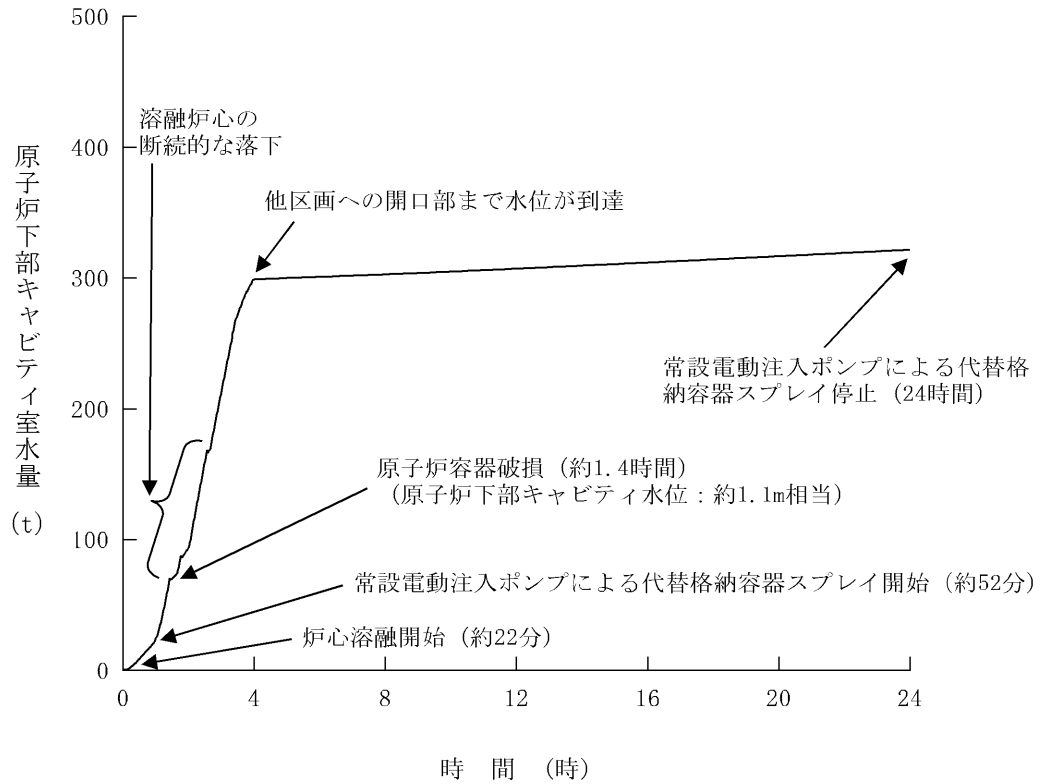
第 7.2.4.15 図 1 次系圧力の推移 (MAAP コード)



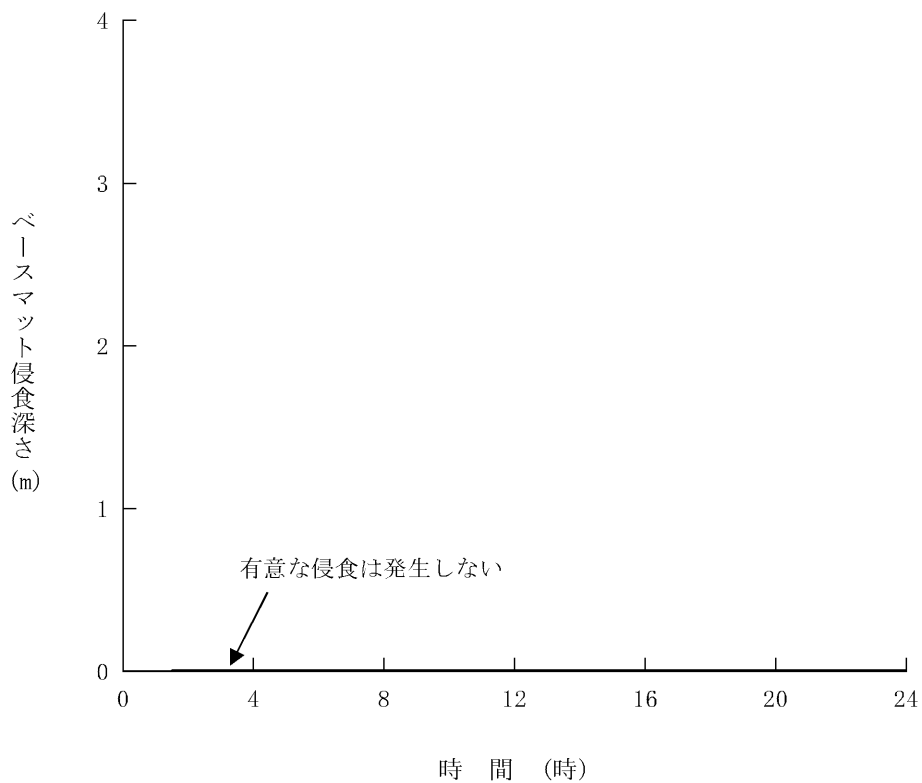
第 7. 2. 4. 16 図 原子炉格納容器内の平均水素濃度 (ウェット) の推移
(イグナイタの効果に期待する場合)



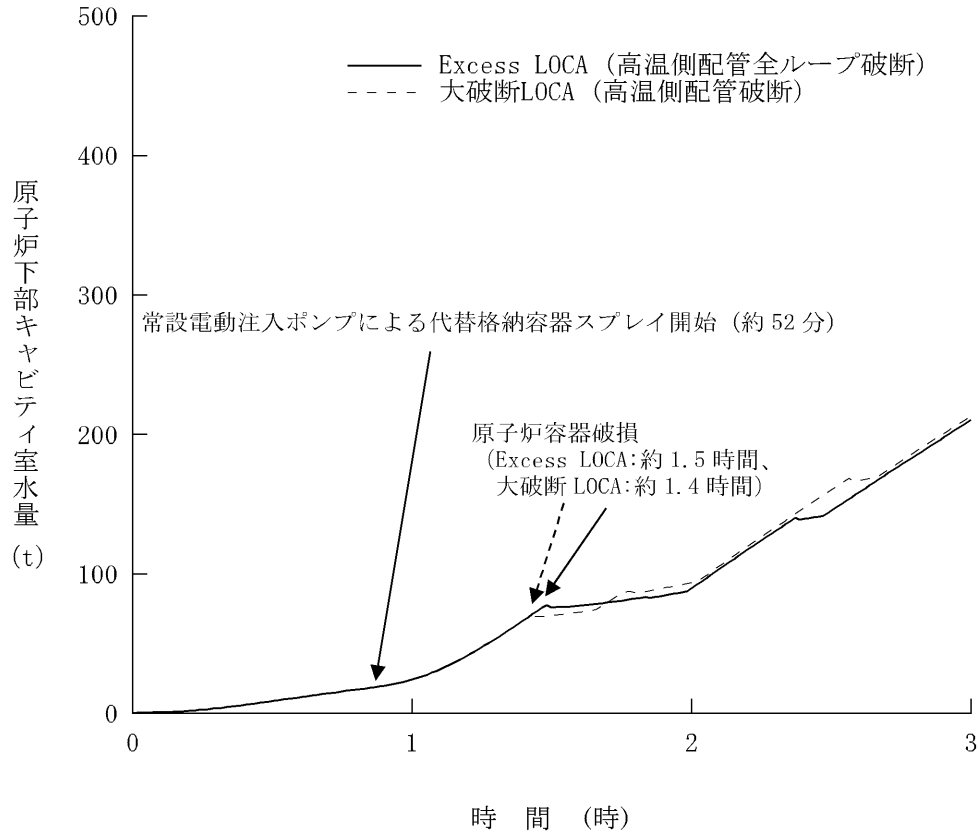
第 7. 2. 4. 17 図 原子炉格納容器内の平均水素濃度 (ドライ) の推移
(イグナイタの効果に期待する場合)



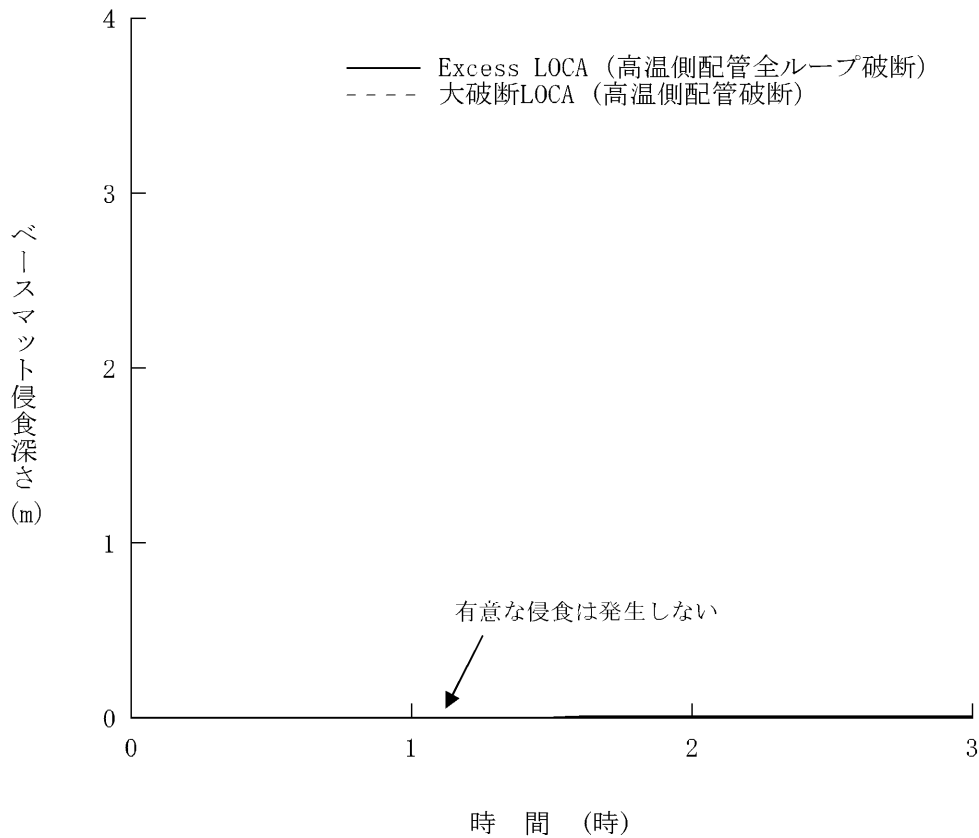
第 7. 2. 5. 1 図 原子炉下部キャビティ室水量の推移



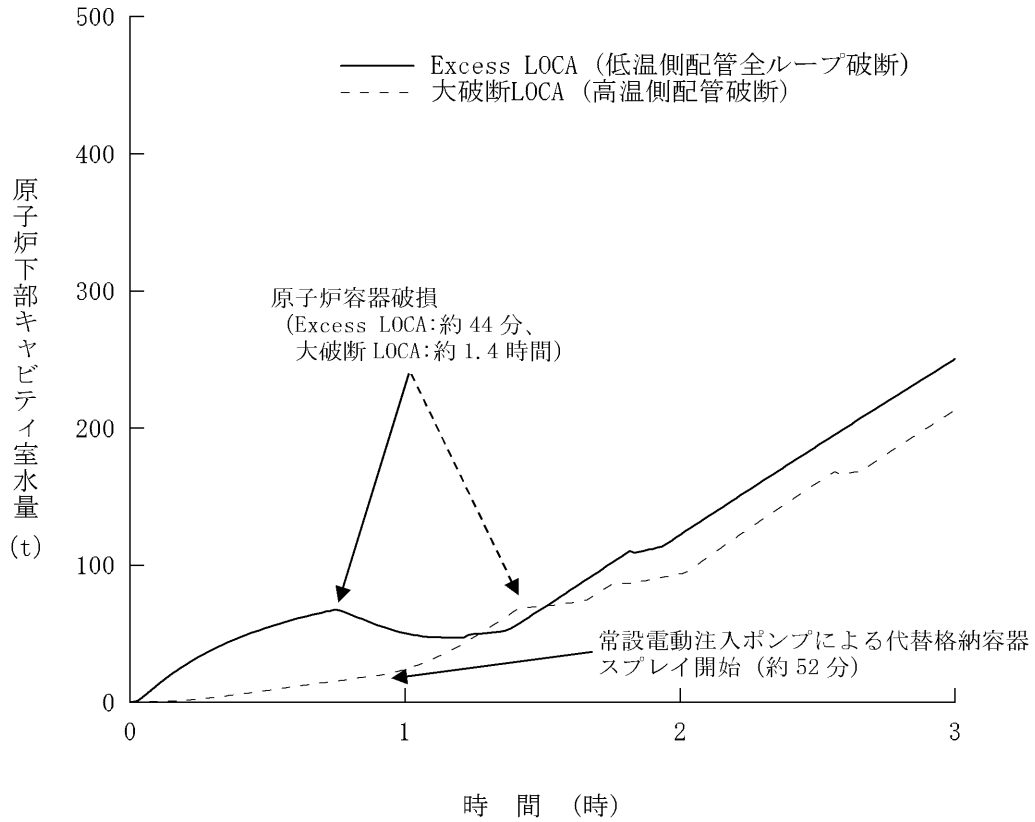
第 7. 2. 5. 2 図 ベースマット侵食深さの推移



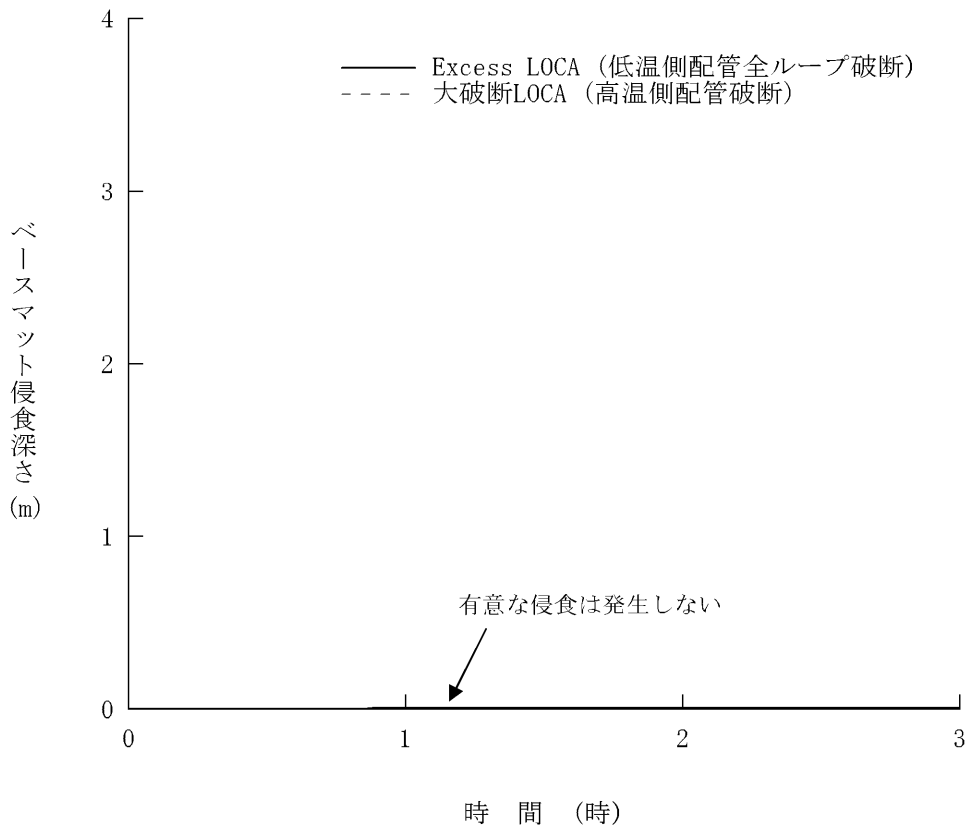
第 7.2.5.3 図 原子炉下部キャビティ室水量の推移
 (高温側配管全ループ破断時の影響確認)



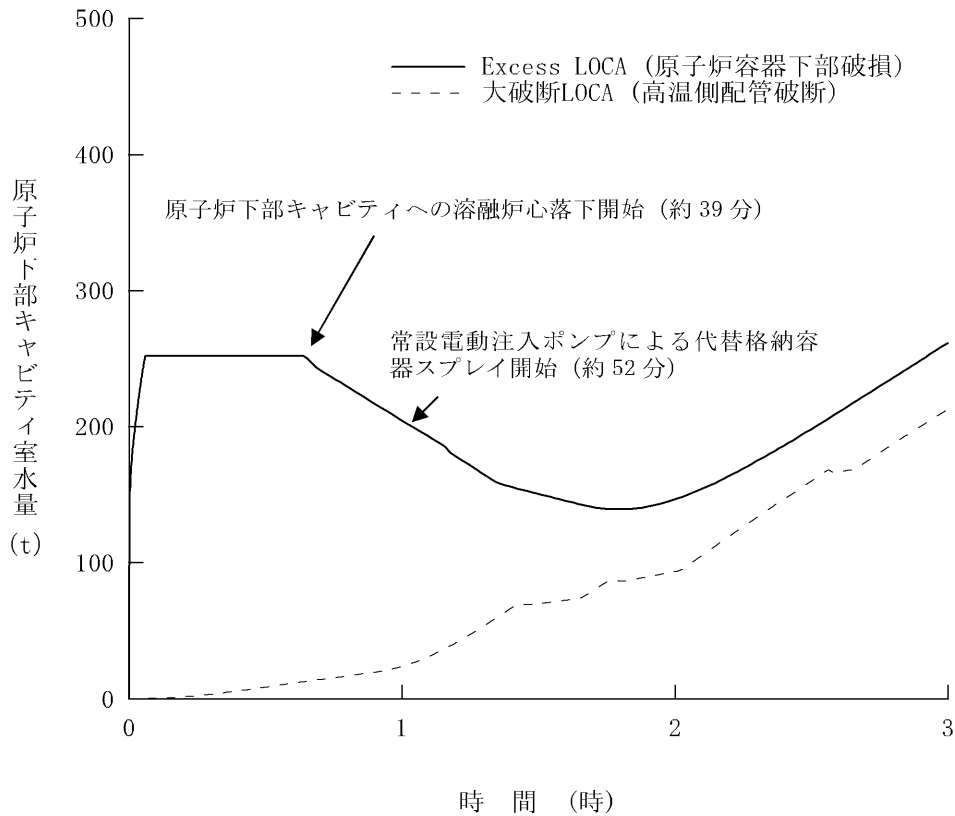
第 7.2.5.4 図 ベースマツト侵食深さの推移
 (高温側配管全ループ破断時の影響確認)



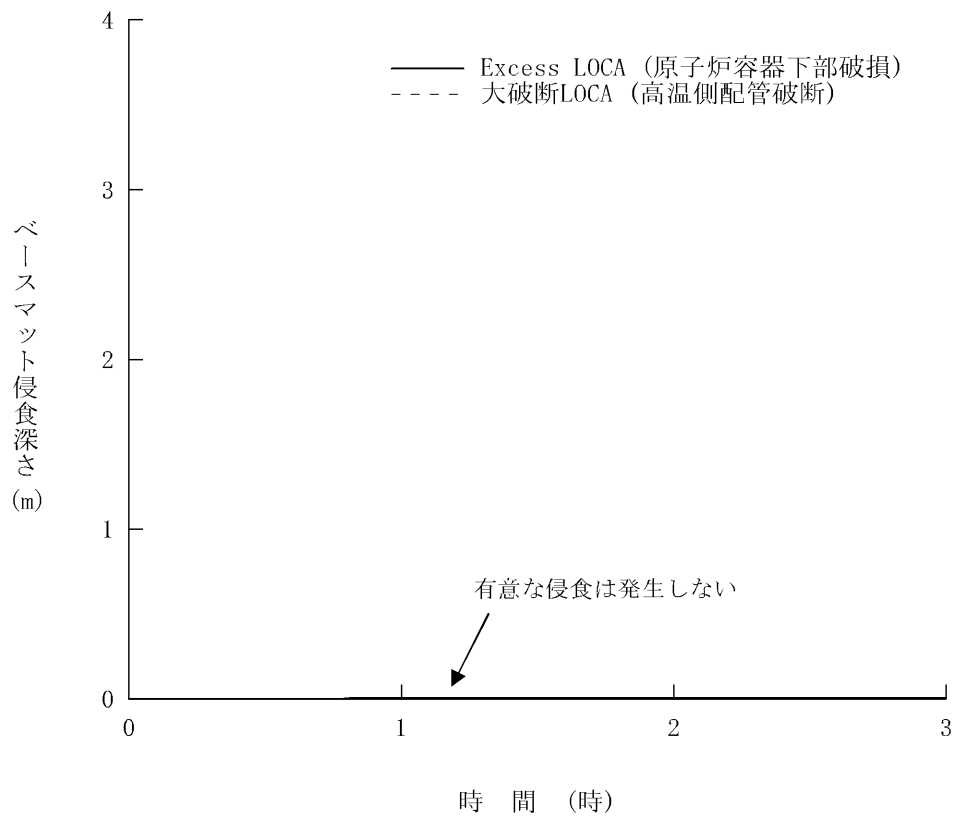
第 7.2.5.5 図 原子炉下部キャビティ室水量の推移
 (低温側配管全ループ破断時の影響確認)



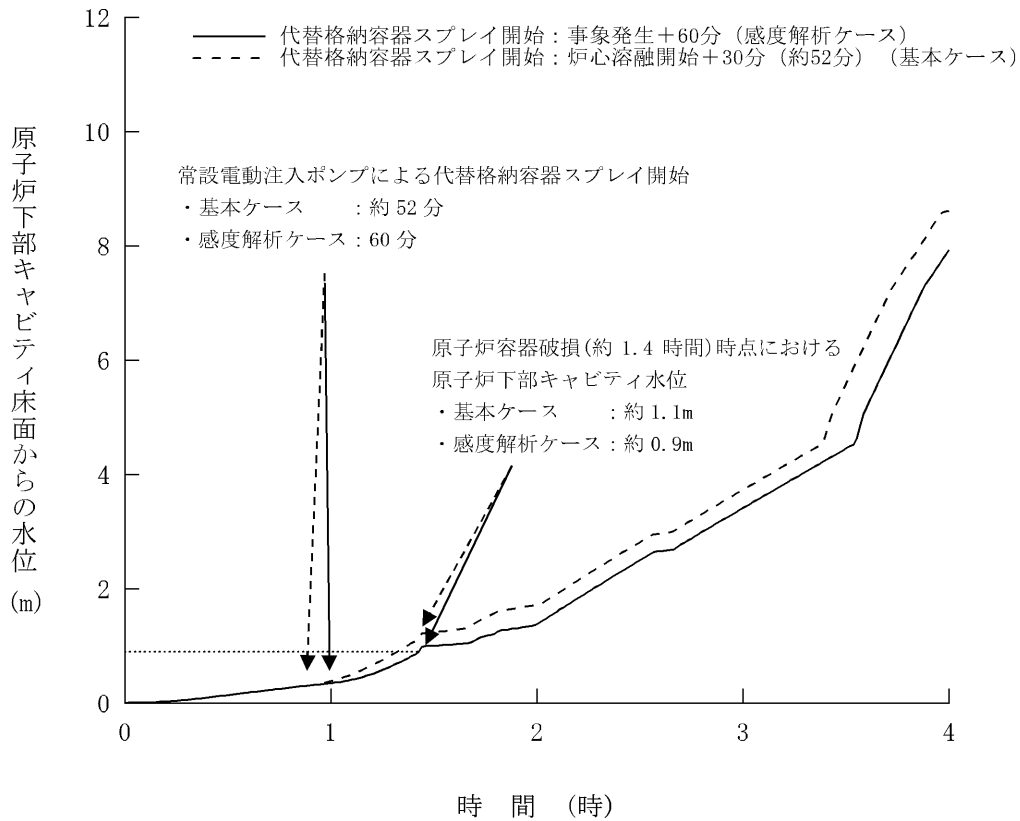
第 7.2.5.6 図 ベースマット侵食深さの推移
 (低温側配管全ループ破断時の影響確認)



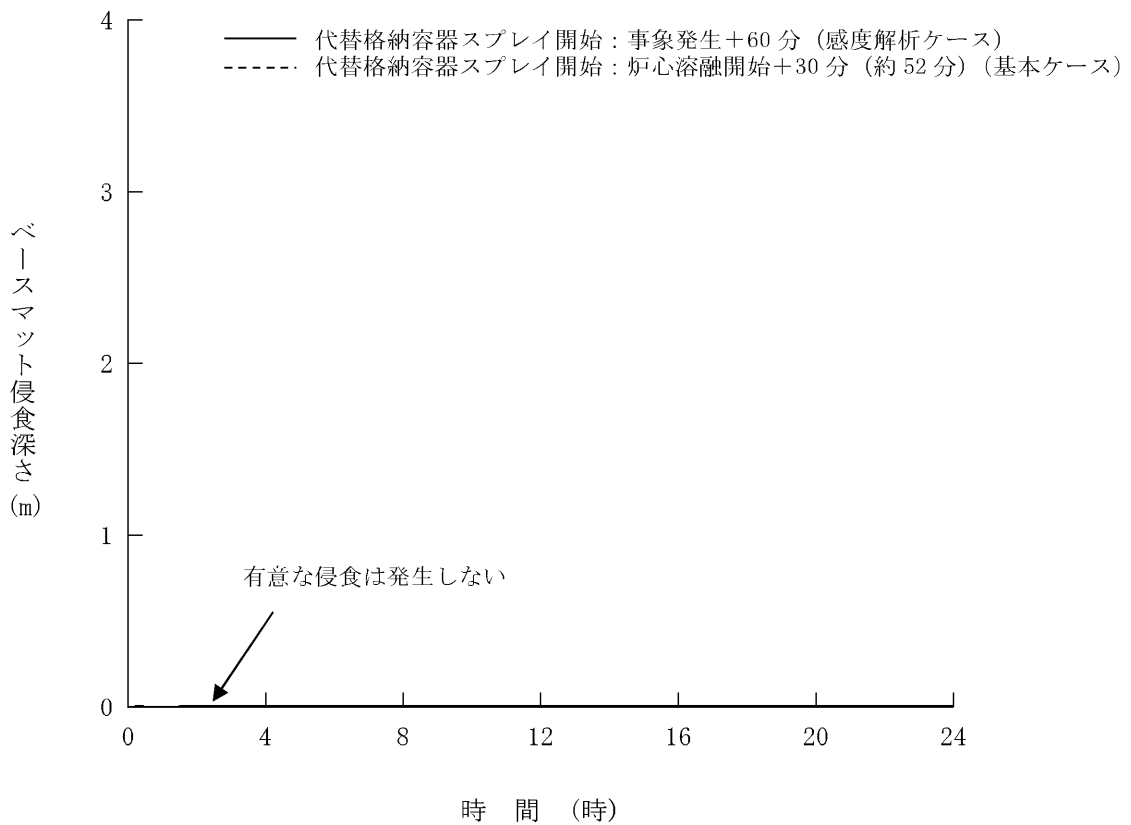
第 7.2.5.7 図 原子炉下部キャビティ室水量の推移
 (原子炉容器下端における破損時の影響確認)



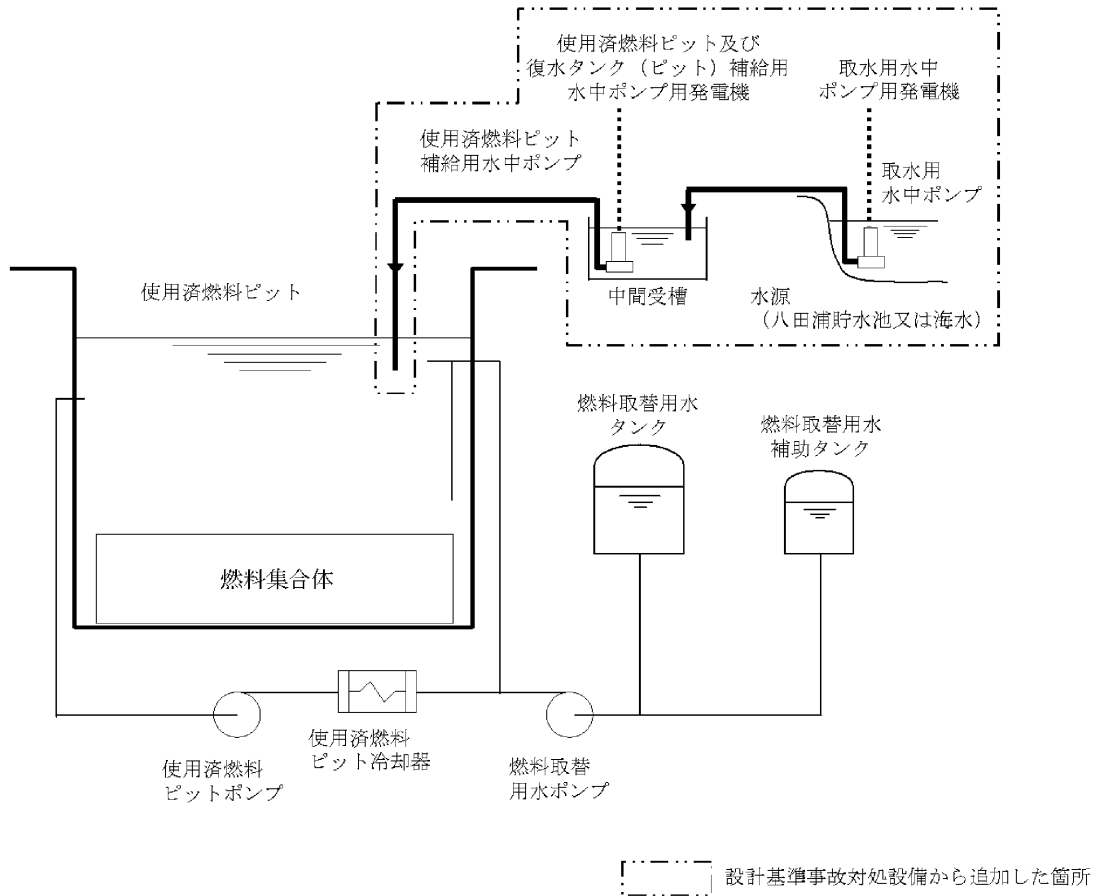
第 7.2.5.8 図 ベースマツト侵食深さの推移
 (原子炉容器下端における破損時の影響確認)



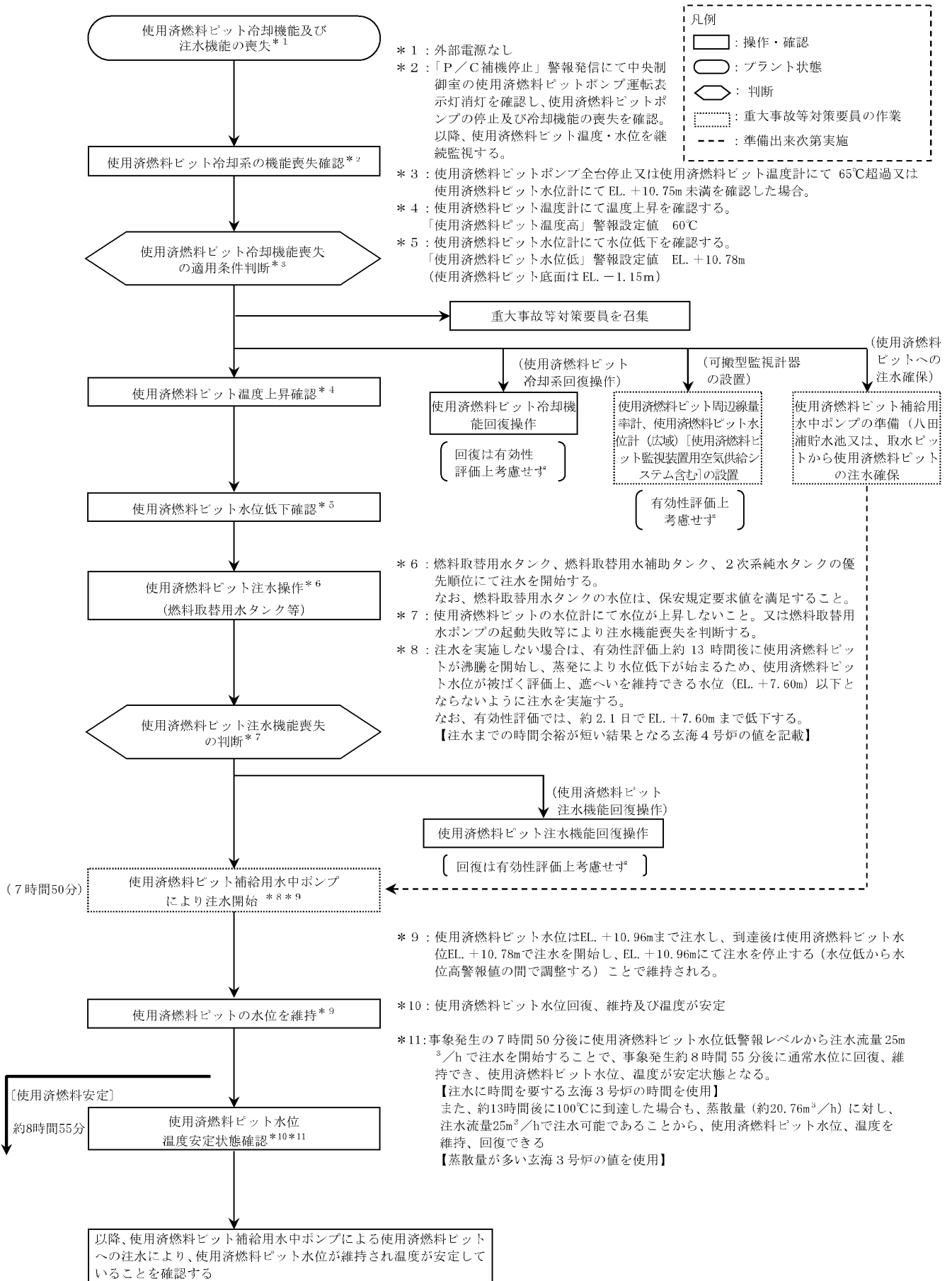
第7.2.5.9図 原子炉下部キャビティ床面からの水位の推移
 （代替格納容器スプレイ操作時間余裕確認）



第7.2.5.10図 ベースマット侵食深さの推移
 （代替格納容器スプレイ操作時間余裕確認）



第 7.3.1.1 図 「想定事故 1」の重大事故等対策の概略系統図



第 7.3.1.2 図 「想定事故 1」の対応手順の概要
 (「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」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)			経過時間(日)		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	60	70	80	90	5	10	15	2.0	3.0		
状況判断	運転員	●使用済燃料ピット冷却機能喪失確認 (中央制御室確認)	10分															
使用済燃料ピット冷却機能回復操作	運転員 A	●使用済燃料ピット冷却機能回復操作・喪失原因調査・温度水位の監視 (中央制御室操作)																
	運転員 B、C	●現地移動/使用済燃料ピット冷却機能回復操作・喪失原因調査 (現場操作)																
使用済燃料ピット注水操作	運転員 D	●現地移動/燃料取替用水タンクによる注水操作			20分													
		●現地移動/燃料取替用水補助タンクによる注水操作				20分												
		●現地移動/2次系純水タンクによる注水操作 (現場操作)					20分											
使用済燃料ピット周辺線量率計等準備	重大事故等対策要員(初動) 係修対応要員	●現地移動/使用済燃料ピット周辺線量率計等設置 (現場操作)					90分											
使用済燃料ピット注水機能回復操作	運転員 A	●使用済燃料ピット注水機能回復操作・喪失原因調査 (中央制御室操作)																
	運転員 D	●現地移動/燃料取替用水タンクによる注水機能回復操作・喪失原因調査																
		●現地移動/2次系純水タンクによる注水機能回復操作・喪失原因調査 (現場操作)																

・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及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)
 ・緊急時対策本部要員(指揮者等)は4名であり、立体指揮、通報連絡等を行う。

第 7.3.1.3 図 「想定事故 1」の作業と所要時間 (1 / 2)

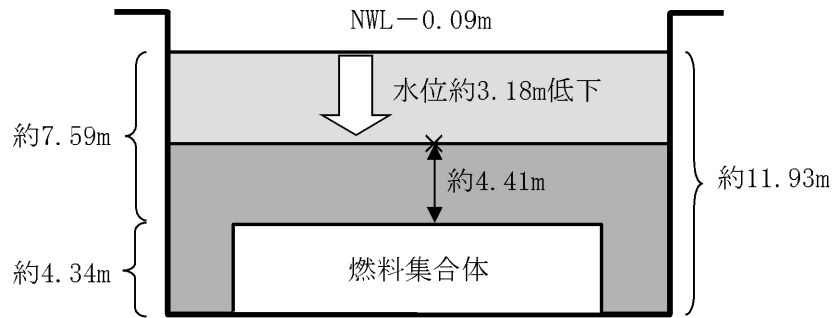
(使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失することにより、使用済燃料ピット内の水の温度が上昇し、蒸発により水位が低下する事故)

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		2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 50																											
		3号	4号																									約2.1日 避へい設計基準水位		
使用済燃料ピットへの注水確保	重大事故等 対策要員 (初動) 係対応要員 10名 + 重大事故等 対策要員 (初動後) 係対応要員 14名	[1] +11	[1] +11	●取水用水中ポンプ、水中ポンプ用発電機、中間受槽、可搬型ホース等の運搬 1時間																								※使用済燃料ピットへの注水は、冷却機能停止から避へい設計基準水位以下となる時間(約2.1日)までに対応が可能であり、水位を監視しながら注水を実施する		
		[6]	[6]	●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) 4時間 (ポンプ、ホース等設置)																										
		[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燃料補給 20分 (中間受槽へ水張り) 起動、監視、燃料補給 > 約8時間40分に1回																										
		[6]	[6]	●水中ポンプ用発電機、中間受槽の設置 1時間 (中間受槽設置)																										
		[9]	[9]	●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 30分 (水中ポンプ用発電機設置)																										
		[2]	[2]	●給水、使用済燃料ピット補給用水中ポンプ監視、水中ポンプ用発電機への燃料補給 20分 (ポンプ、ホース等設置) →SFPへの注水可能 (7時間50分) 起動、監視、燃料補給 > 約8時間40分に1回																										
		使用済燃料ピットの監視	[2]	[2]	●使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム、使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム (発電機) 等の運搬 1時間																								有効性評価上考慮せず	
			[2]	[2]	●使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム、使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム (発電機) 等の設置 1時間																									
			[2]	[2]	●使用済燃料ピット監視装置用空気供給システムの監視、使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム (発電機) への燃料補給 起動、監視、燃料補給 > 約8時間20分に1回																									

・燃料補給間隔は発電機定格負荷連続運転時の目安時間を記載

第 7.3.1.3 図 「想定事故1」の作業と所要時間 (2 / 2)

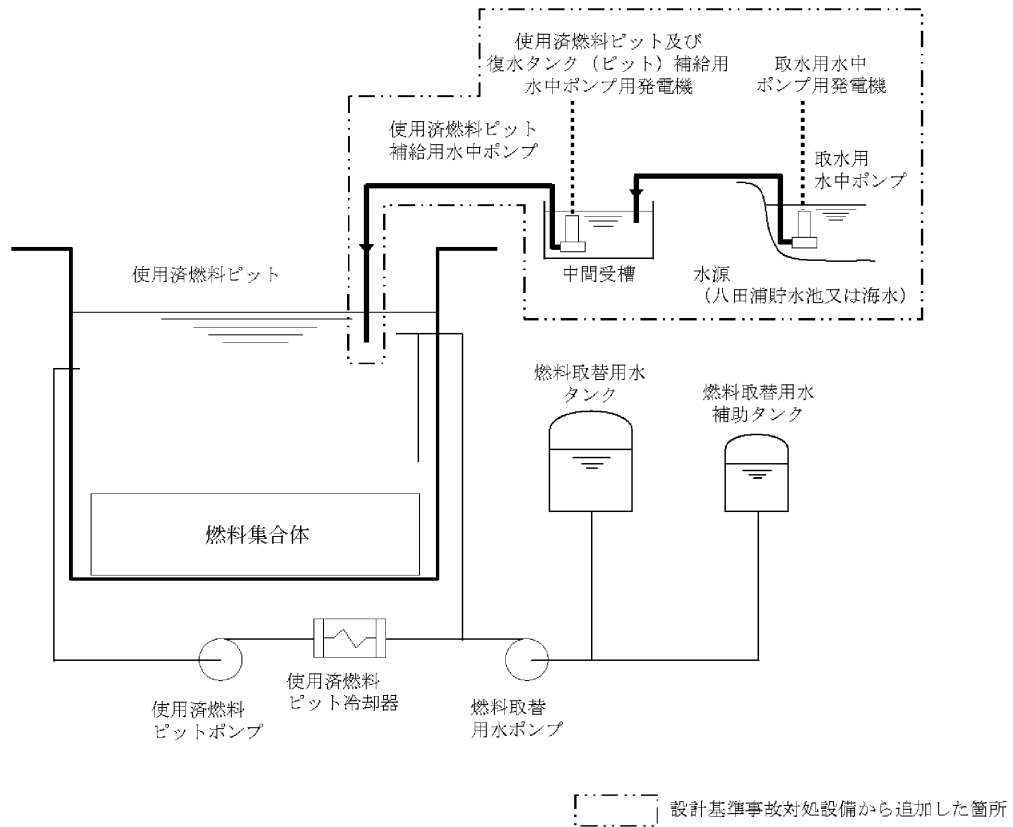
(使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失することにより、使用済燃料ピット内の水の温度が上昇し、蒸発により水位が低下する事故)



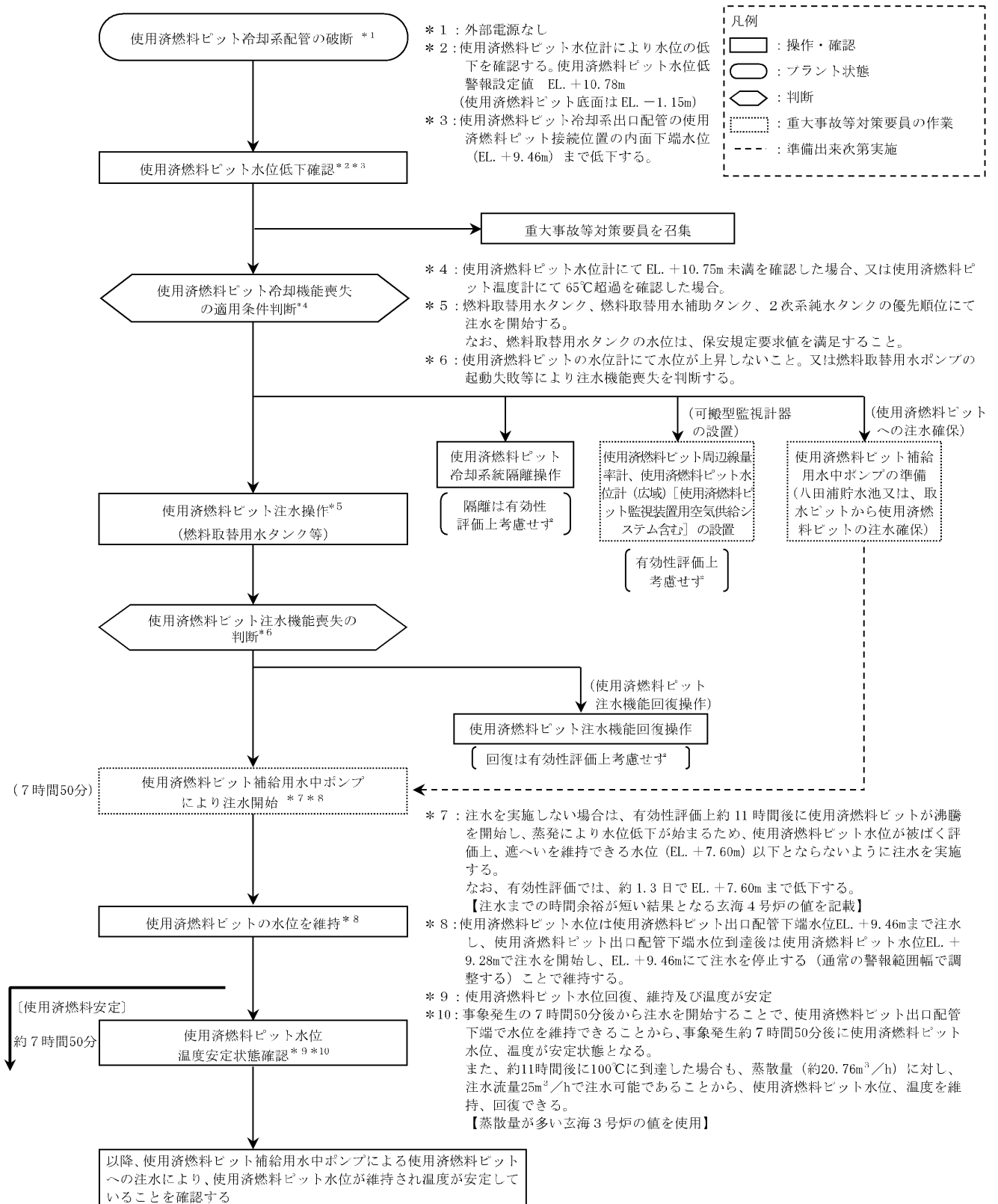
使用済燃料ピット水位概略図

	評価結果
① 3.1m分の評価水量	約682m ³
② 使用済燃料ピット崩壊熱による使用済燃料ピット水の蒸散率	約17.98m ³ /h
③ 沸騰開始から蒸発により3.1m水位が低下する時間 (①/②)	約1.5日間
④ 事象発生から使用済燃料ピットが沸騰するまでの時間	約13時間
合計 (③+④)	約2.1日間

第7.3.1.4図 「想定事故1」における使用済燃料ピット水位低下時間評価結果



第 7.3.2.1 図 「想定事故 2」の重大事故等対策の概略系統図



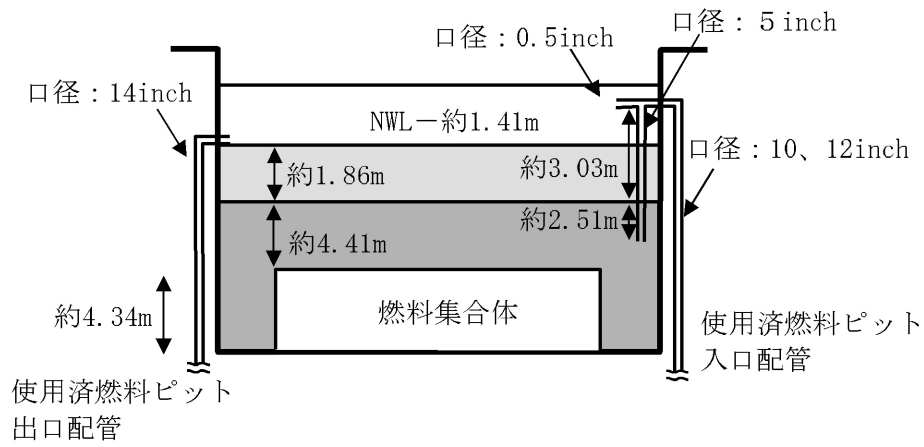
第7.3.2.2 図 「想定事故2」の対応手順の概要
(「サイフォン現象等により使用済燃料ピット内の水の小規模な喪失が発生し、使用済燃料ピットの水位が低下する事故」の事象進展)

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																										
		3号	4号																								
使用済燃料ピットへの注水確保	【1】+11	【1】+11	●取水用水ロポンプ、水中ポンプ用発電機、中間受槽、可搬型ホース等の運搬																								※使用済燃料ピットへの注水は、冷却機能停止から選へい設計基準水位以下となる時間(約1.3日)までに、対応が可能であり、水位を監視しながら注水を実施する
	【6】	【6】	●取水用水ロポンプ、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燃料補給																								
	【6】	【6】	●水中ポンプ用発電機、中間受槽の設置																								
	【9】	【9】	●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																								
	【2】	【2】	●給水、使用済燃料ピット補給用水中ポンプ監視、水中ポンプ用発電機への燃料補給																								
使用済燃料ピットの監視	【2】	【2】	●使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム、使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム(発電機)等の運搬																								有効性評価上考慮せず
	【2】	【2】	●使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム、使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム(発電機)等の設置																								
	【2】	【2】	●使用済燃料ピット監視装置用空気供給システムの監視、使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム(発電機)への燃料補給																								

燃料補給間隔は発電機等定格負荷連続運転時の目安時間を記載

第 7.3.2.3 図 「想定事故 2」 の作業と所要時間 (2 / 2)

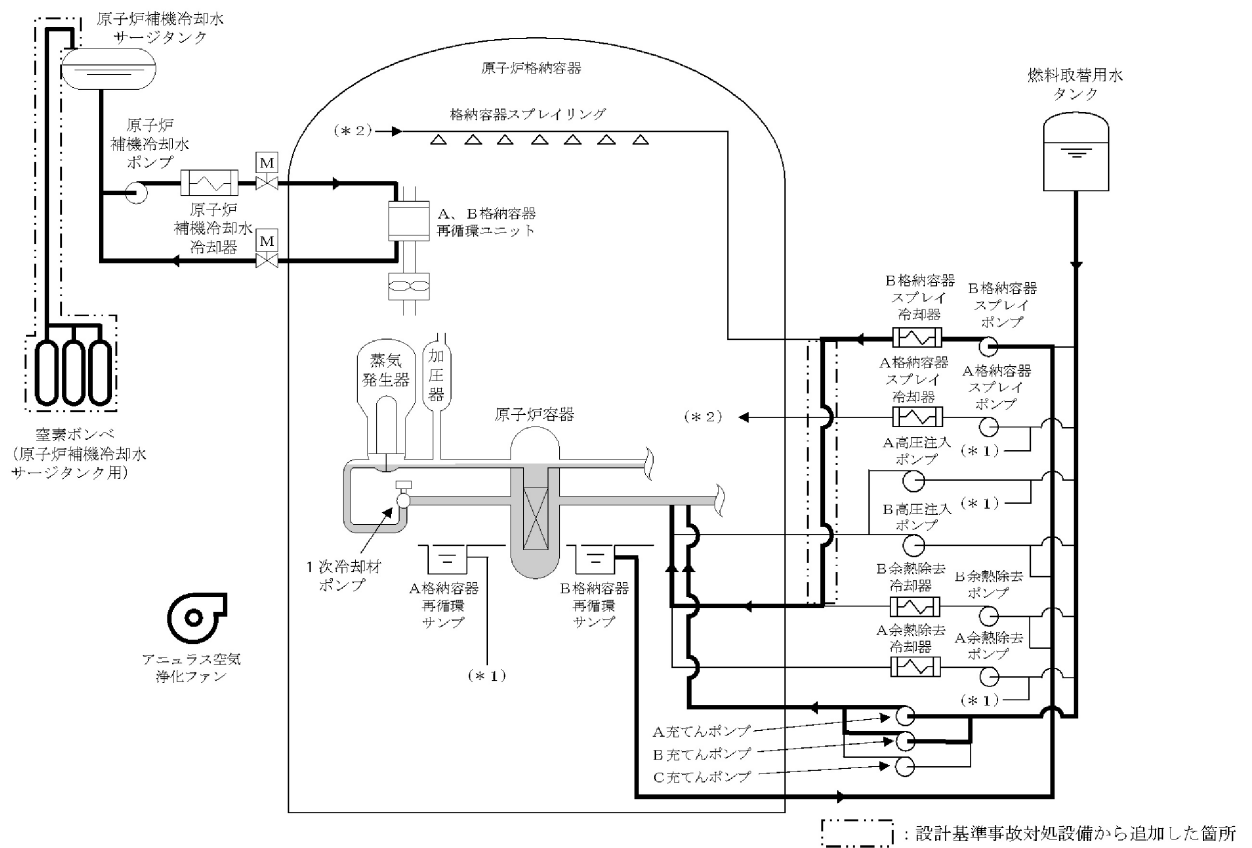
(サイフォン現象等により使用済燃料ピット内の水の小規模な喪失が発生し、使用済燃料ピットの水位が低下する事故)



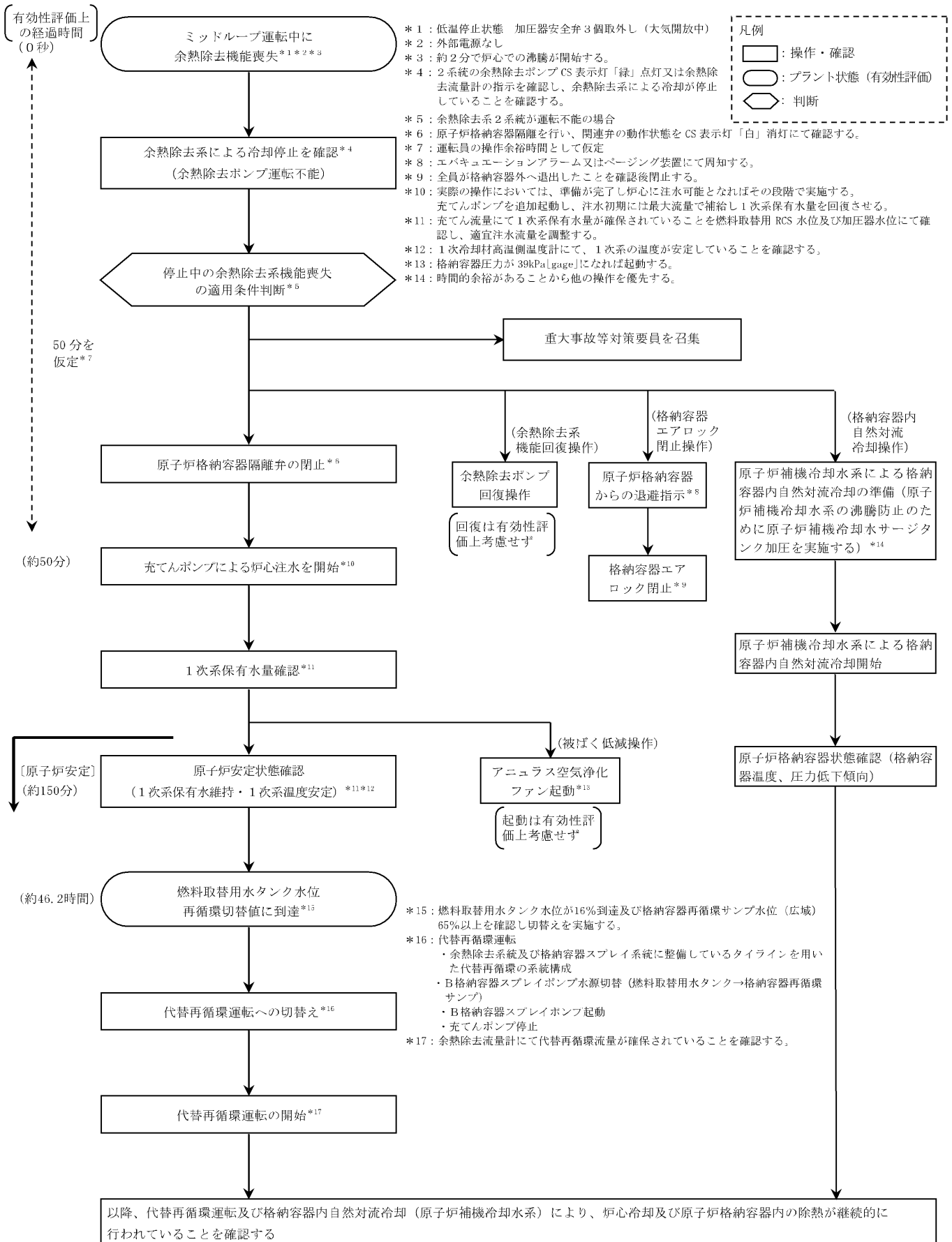
使用済燃料ピット水位概略図

	評価結果
① 1.8m分の評価水量	約396m ³
② 使用済燃料ピット崩壊熱による使用済燃料ピット水の蒸散率	約17.98m ³ /h
③ 沸騰開始から蒸発により1.8m水位が低下する時間 (①/②)	約22時間
④ 事象発生から使用済燃料ピットが沸騰するまでの時間	約11時間
合計 (③+④)	約1.3日間

第7.3.2.4図 「想定事故2」における使用済燃料ピット水位低下時間評価結果



第 7.4.1.1 図 「崩壊熱除去機能喪失 (余熱除去系の故障による停止時冷却機能喪失)」の重大事故等対策の概略系統図



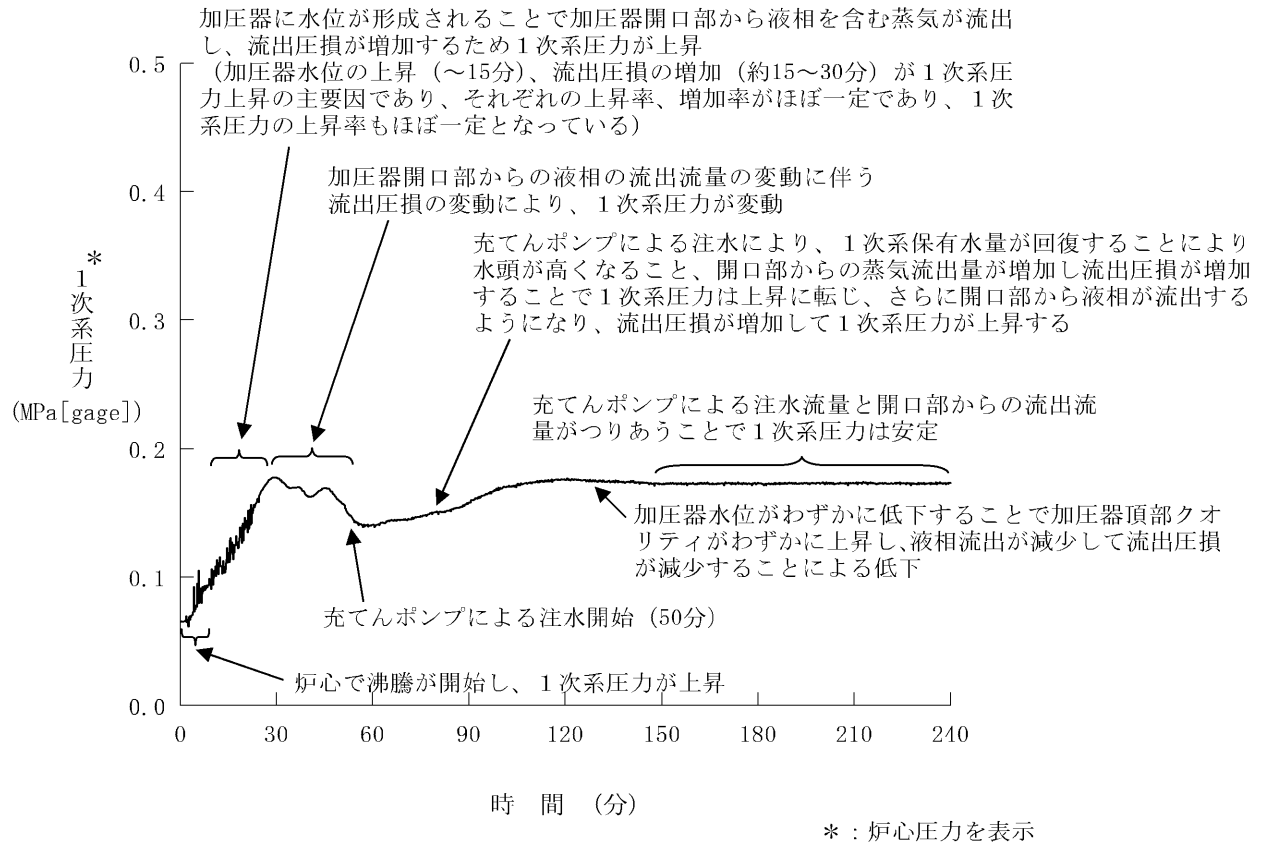
第 7.4.1.2 図 「崩壊熱除去機能喪失 (余熱除去系の故障による停止時冷却機能喪失)」の対応手順の概要 (「燃料取出前のミッドループ運転中に余熱除去機能が喪失する事故」の事象進展)

必要な要員と作業項目			経過時間 (分)												経過時間 (時間)			備考
			10	20	30	40	50	60	90	120	150	180	45	50	55			
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	事象発生 ▽約2分 炉心での沸騰開始 ▽約50分 充てんポンプによる炉心注水開始 ▽約150分以降 原子炉安定 プラント状況判断 余熱除去機能喪失判断															
	当直課長 当直副長 当直主任 運転員	1号炉毎 運転操作指揮者 1号炉間連絡・運転操作助勢																
状況判断	運転員	●余熱除去機能喪失確認 (中央制御室確認)	10分															
原子炉格納容器隔離操作	運転員A	●原子炉格納容器隔離弁の閉止 (中央制御室操作)	5分															
原子炉格納容器内からの退避指示	運転員B	●原子炉格納容器内からの退避指示 (中央制御室操作)	10分															
格納容器エアロック閉止操作	重大事故等対策要員 (初動) 運転対応要員G、H	●現地移動/原子炉格納容器内からの退避確認 ●現地移動/格納容器エアロック (常用・非常用) 閉止 (現場操作)	30分 5分															
余熱除去系回復操作	運転員C、D	●現地移動/余熱除去ポンプ起動操作・失敗原因調査 (現場操作)	適宜実施															
格納容器内自然対流冷却準備	運転員B	●原子炉補機冷却水系加圧操作準備 (中央制御室操作)	10分															
	重大事故等対策要員 (初動) 運転対応要員E、F	●現地移動/原子炉補機冷却水系加圧操作 (現場操作)	60分															
	重大事故等対策要員 (初動) 係修対応要員	●現地移動/可搬型温度計測装置 (格納容器再循環ユニット入口温度/出口温度 (SA) 用) (現場操作)	60分															
充てんポンプによる炉心注水操作	運転員A	●充てんポンプによる炉心注水操作 (中央制御室操作)	適宜調整															
被ばく低減操作	運転員B	●アンユラス空気浄化ファン起動操作 (中央制御室操作)	備考条件成立後実施															
格納容器内自然対流冷却	重大事故等対策要員 (初動) 運転対応要員E、F	●現地移動/格納容器再循環ユニット冷却水廻り電源操作 (現場操作)	10分*															
	運転員B	●格納容器再循環ユニットによる冷却操作 (中央制御室操作)	10分*															
代替再循環運転への切替え	運転員C、D	●現地移動/格納容器スプレイポンプによる代替再循環系統構成 (現場操作)	備考条件成立後実施															
	運転員A	●B格納容器スプレイポンプ水源切替 (燃料取替用水タンク→格納容器再循環タンク) ●B格納容器スプレイポンプ起動 ●充てんポンプ停止 (中央制御室操作)																

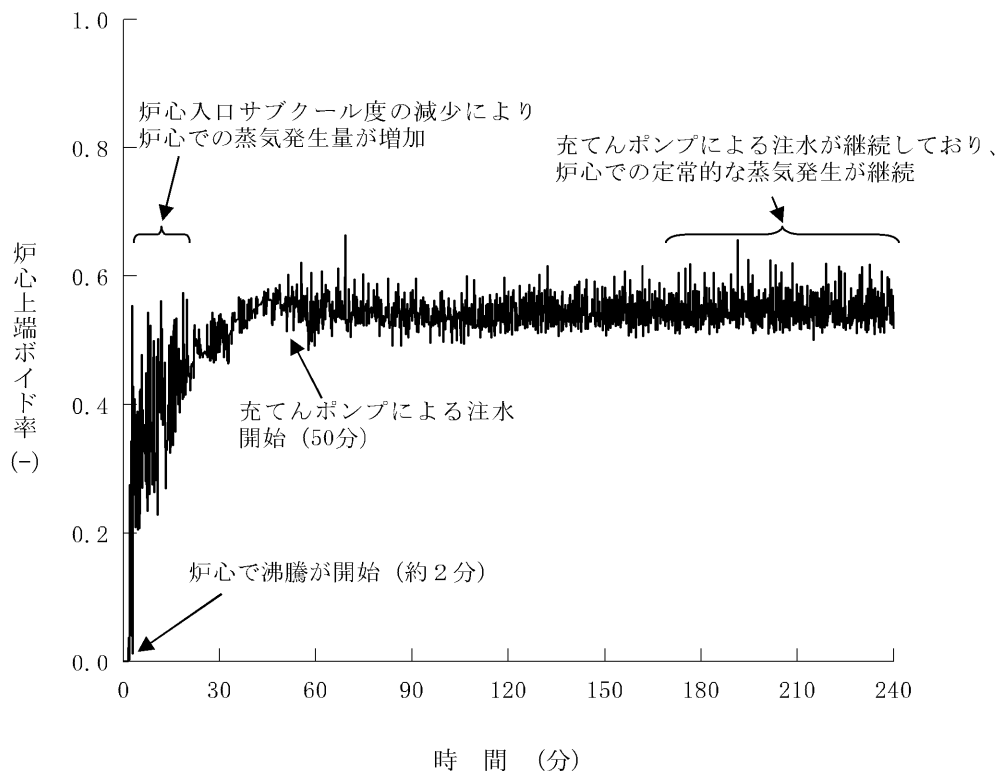
・各操作・作業の必要時間算定については、実際の現場移動時間及び作業時間を確認した上で算出している。
 ・緊急時対策本部要員 (指揮者等) は4名であり、全作指揮、通報連絡等を行う。

*: 中央制御室にてT信号をリセットし冷却ユニット入口弁を開弁後、冷却ユニット出口弁 (隔離弁) は、ファン起動信号がないと閉となる為、CSを閉保持し、開状態で現場にて電源を開放する。その後、中央制御室にて格納容器再循環ファンを起動する。仮にファン起動に失敗したとしても、以下の理由により影響はない。
 ・モータ短絡等が発生したとしても、保護継電器により遮断器が開放される。
 ・格納容器再循環ユニットによる自然対流冷却は阻害されない。(有効性評価上ファン運転は考慮せず)

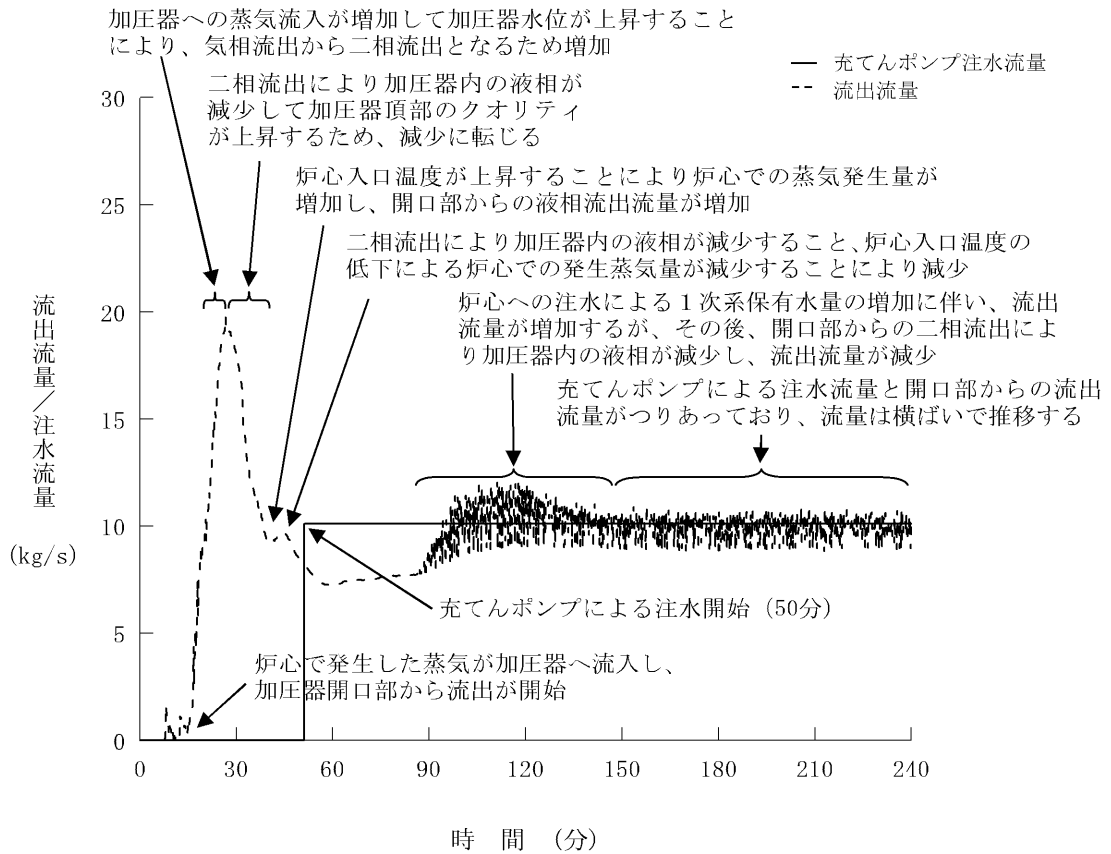
第7.4.1.3 図 「崩壊熱除去機能喪失 (余熱除去系の故障による停止時冷却機能喪失)」 の作業と所要時間 (燃料取出前のミッドループ運転中に余熱除去機能が喪失する事故)



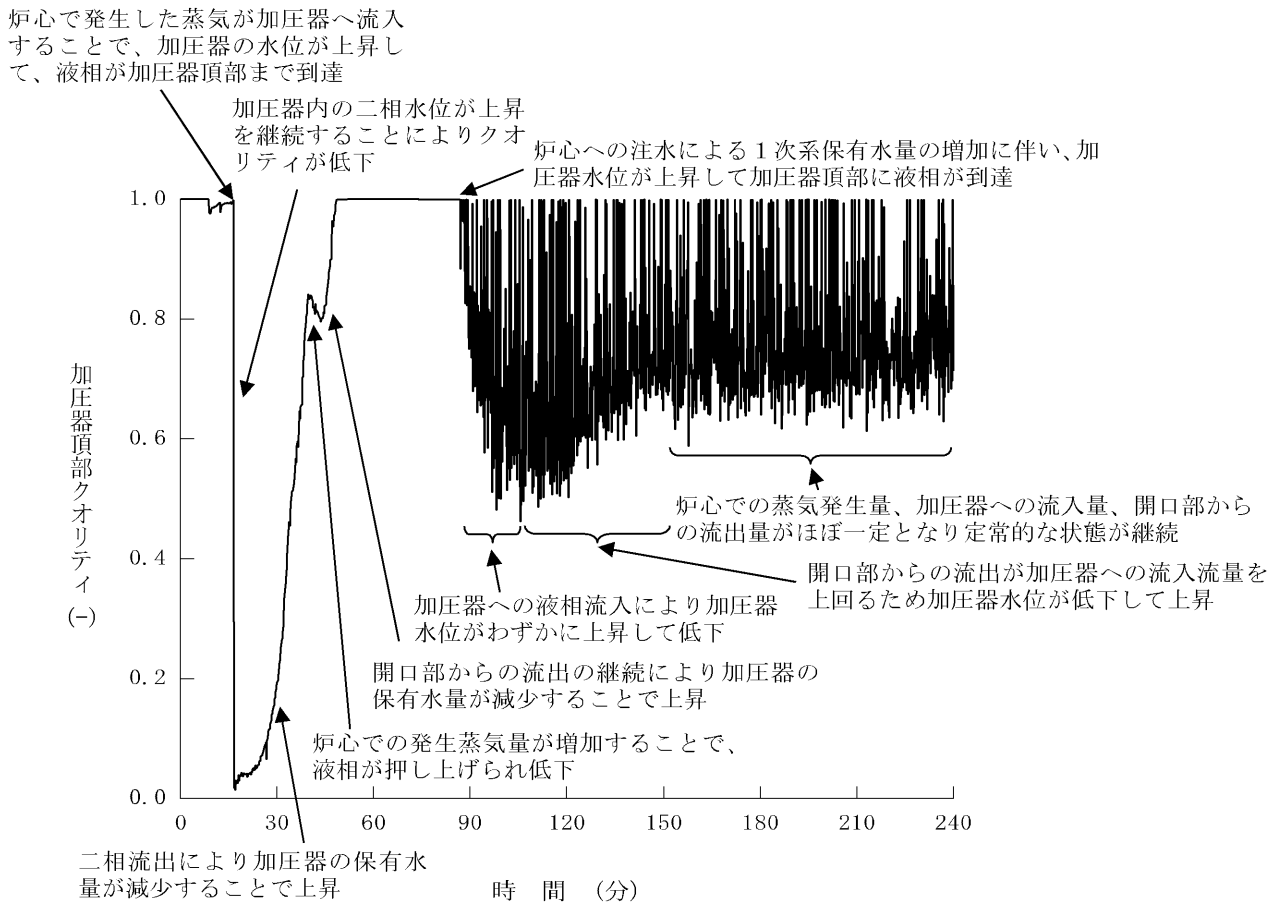
第7.4.1.4図 1次系圧力の推移



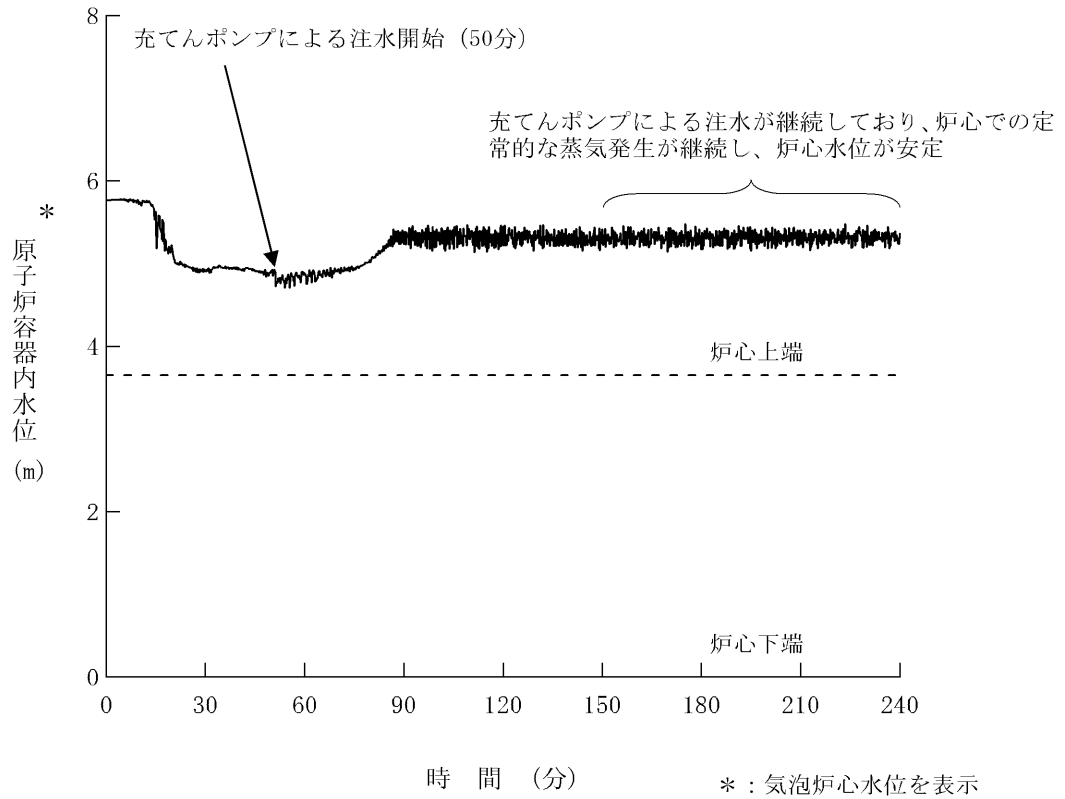
第7.4.1.5図 炉心上端ボイド率の推移



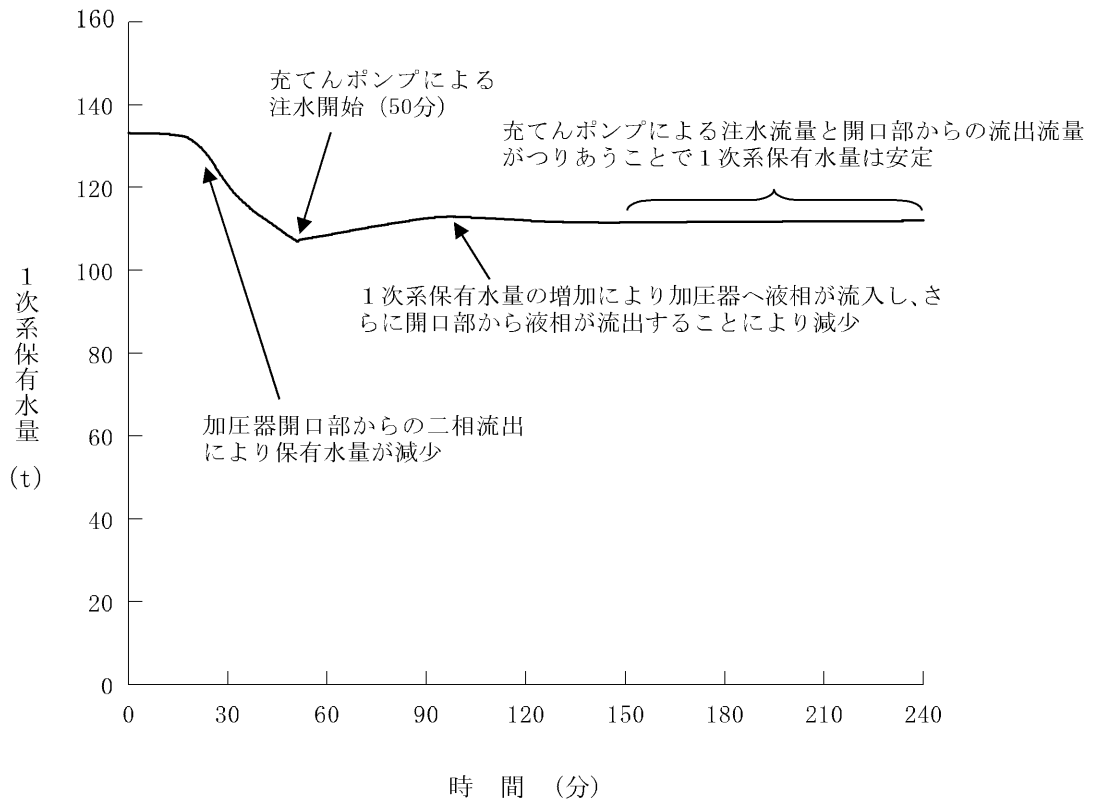
第 7. 4. 1. 6 図 開口部からの流出流量と注水流量の推移



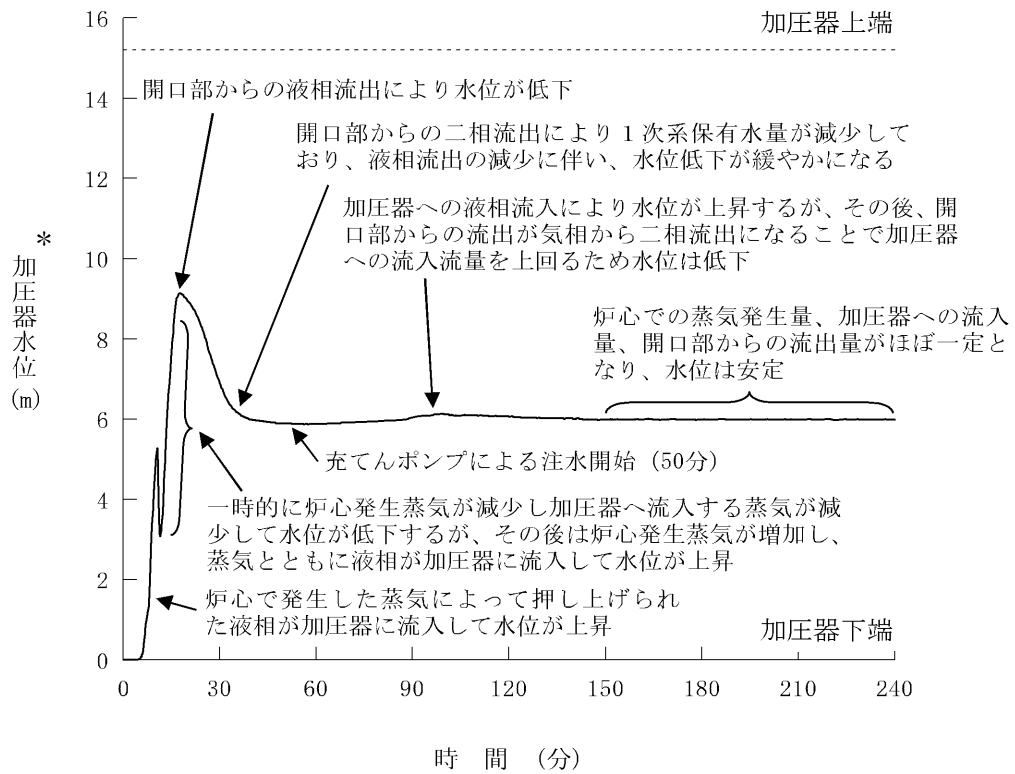
第 7. 4. 1. 7 図 加圧器頂部クオリティの推移



第 7.4.1.8 図 原子炉容器内水位の推移

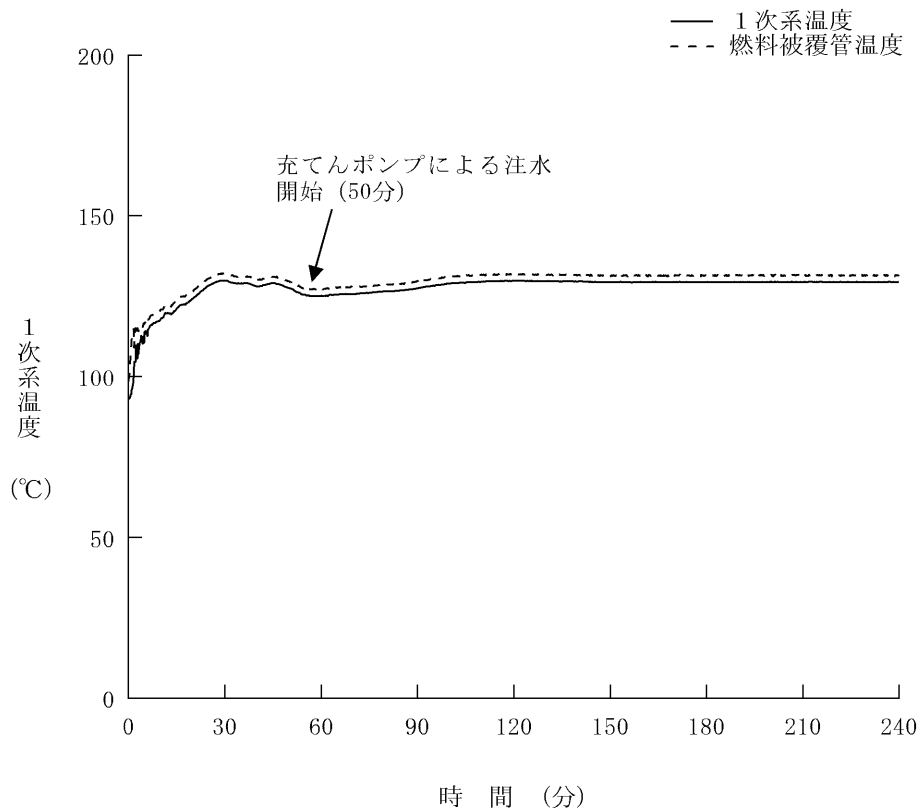


第 7.4.1.9 図 1次系保有水量の推移

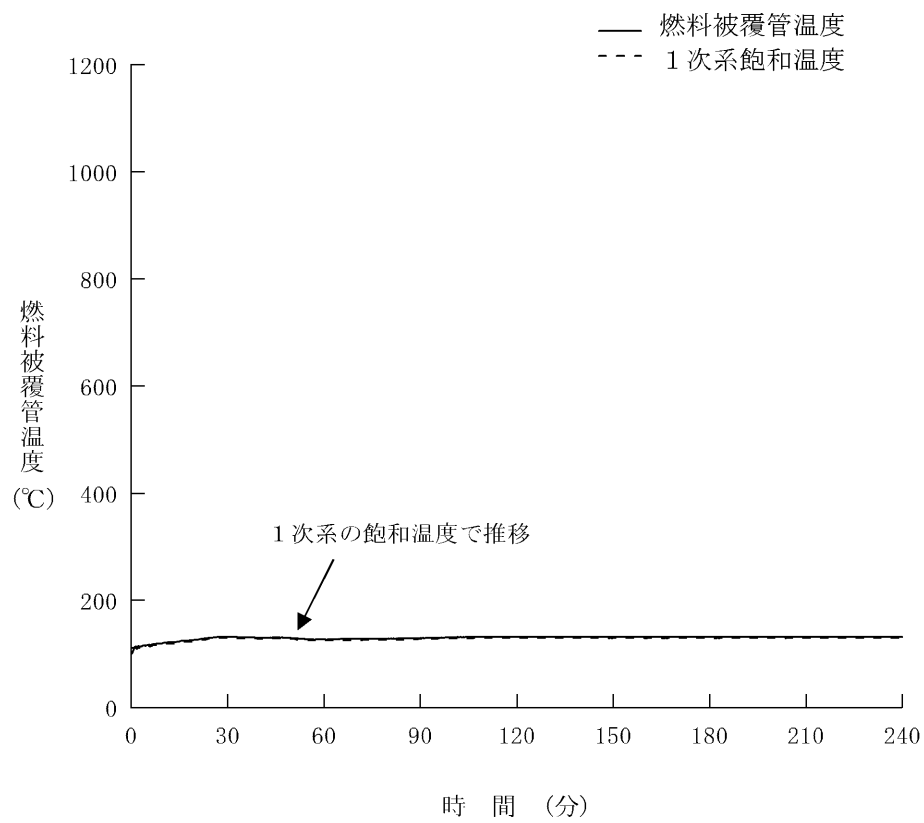


* : 加圧器下端から上端までのコラプス水位を表示

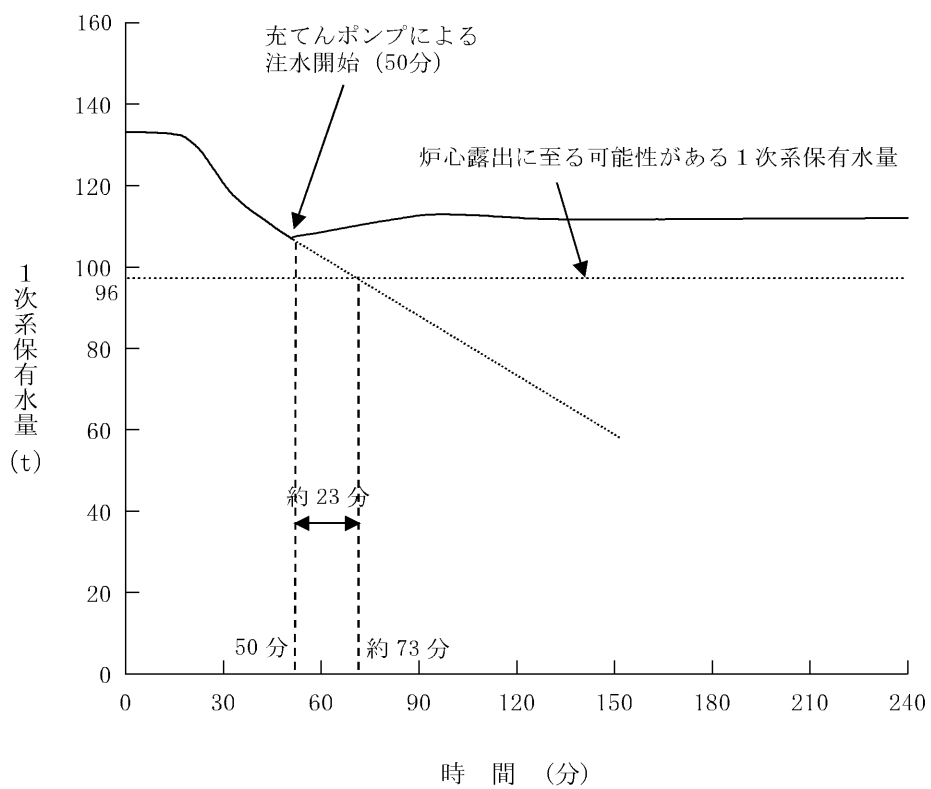
第 7.4.1.10 図 加圧器水位の推移



第 7.4.1.11 図 1 次系温度の推移



第 7.4.1.12 図 燃料被覆管温度の推移



第7.4.1.13図 1次系保有水量の推移 (炉心注水操作時間余裕確認)