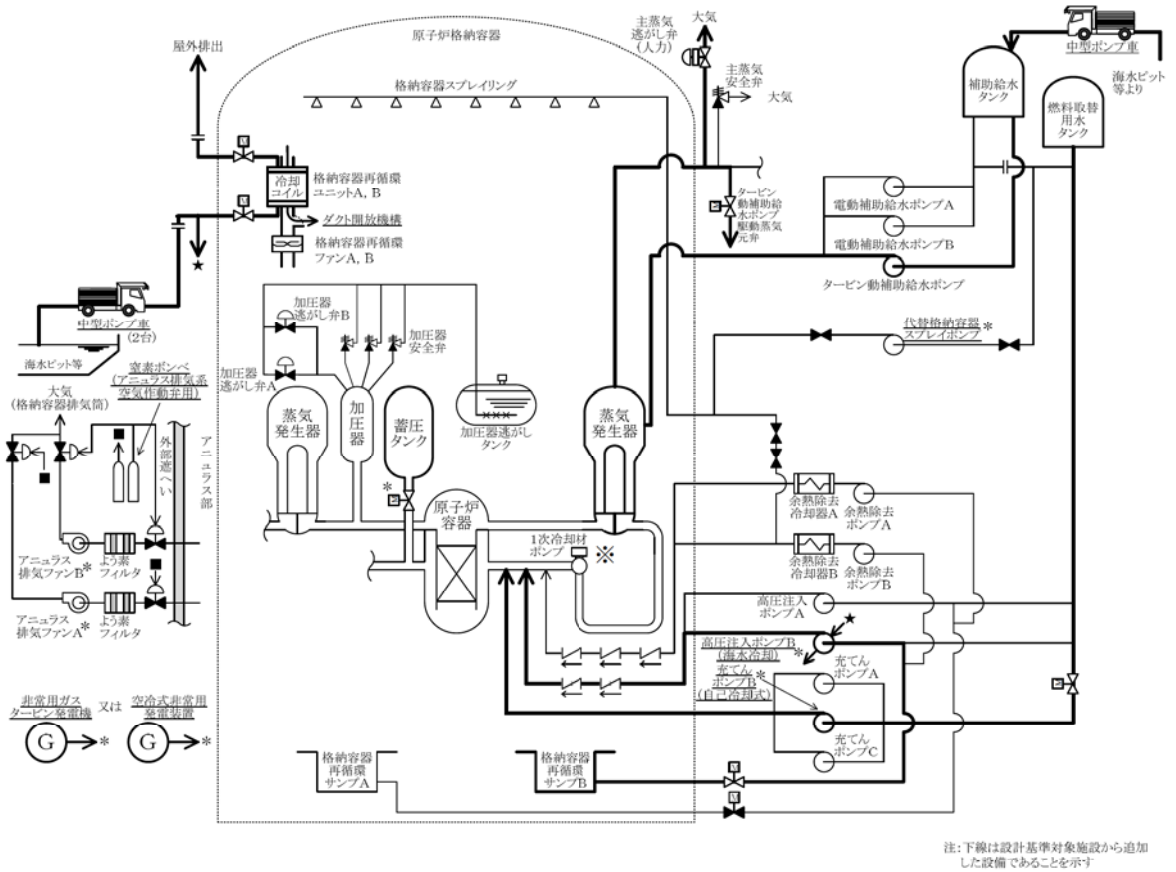
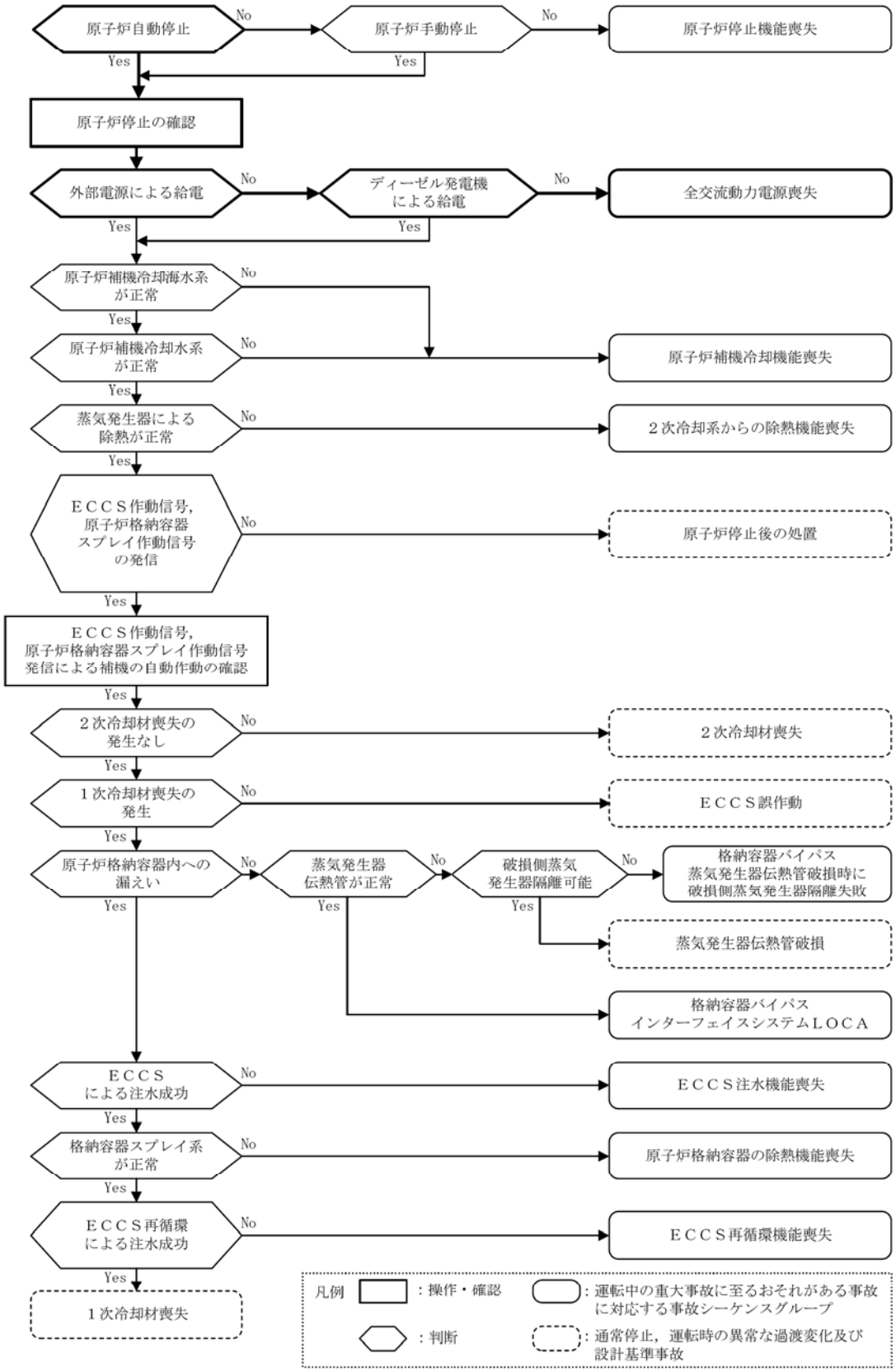
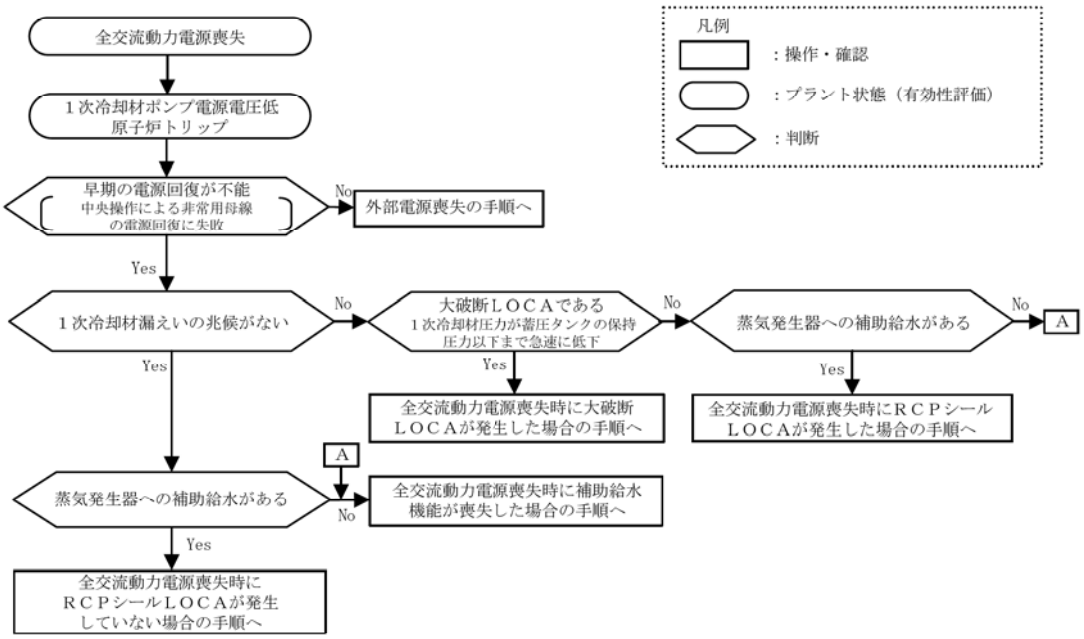


※：ＲＣＰシール部が機能維持している場合は，加圧器逃がしタンクへの漏えいとなる

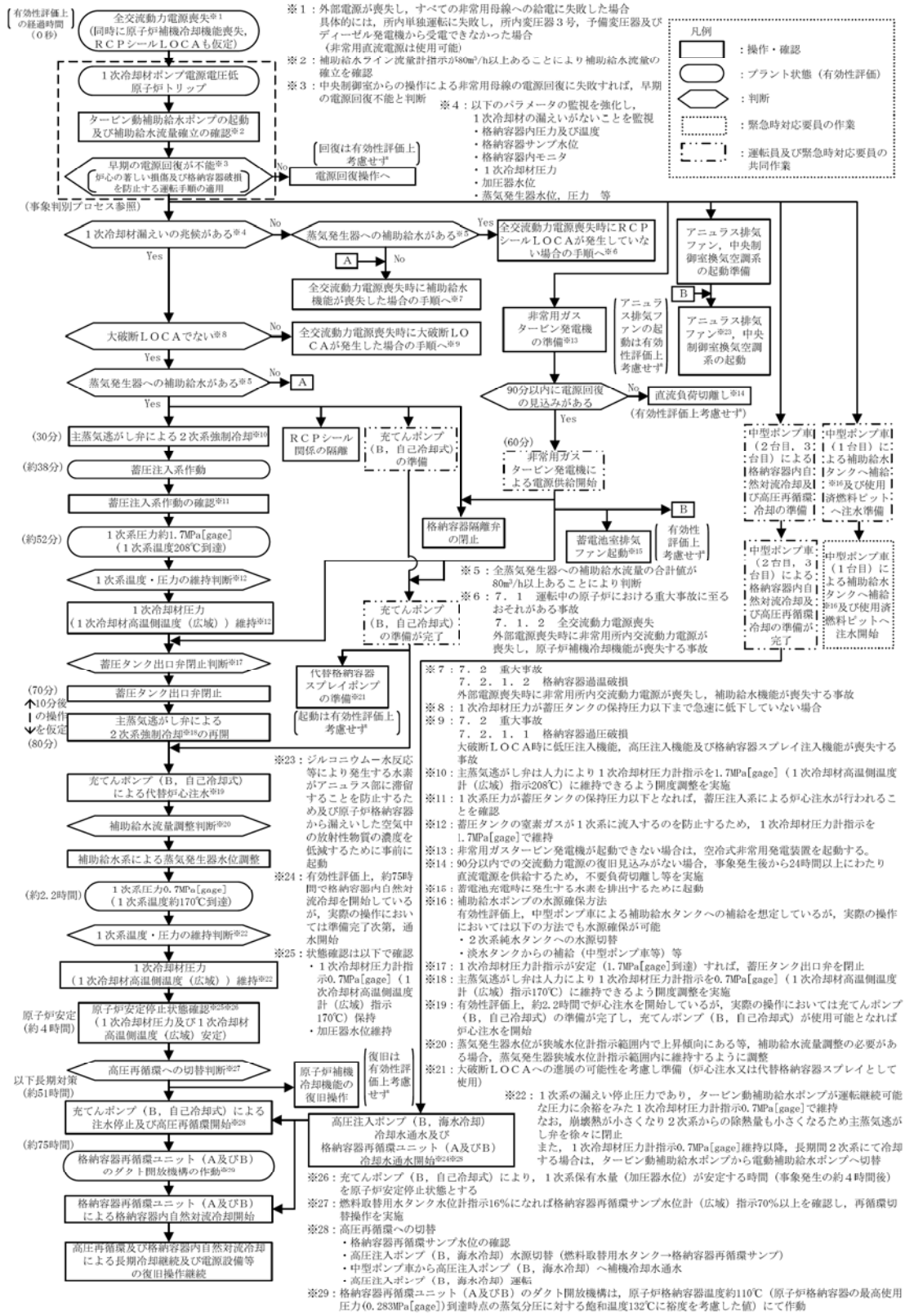
第 7.1.2.1 図　「全交流動力電源喪失」の重大事故等対策の概略系統図



第 7.1.2.2 図　「全交流動力電源喪失」の対応手順の概要
（事象判別プロセス）



第 7.1.2.3 図　「全交流動力電源喪失」の対応手順の概要
（初期対応手順）



※1：外部電源が喪失し，すべての非常用母線への給電に失敗した場合
具体的には，所内単独運転に失敗し，所内変圧器３号，予備変圧器及びディーゼル発電機から受電できなかった場合
（非常用直流電源は使用可能）

※2：補助給水ライン流量計指示が80m³/h以上あることにより補助給水流量の確立を確認

※3：中央制御室からの操作による非常用母線の電源回復に失敗すれば，早期の電源回復不能と判断

※4：以下のパラメータの監視を強化し，１次冷却材の漏えいがないことを監視
・格納容器内圧力及び温度
・格納容器サンプ水位
・格納容器内モニタ
・１次冷却材圧力
・加圧器水位
・蒸気発生器水位，圧力　等

※5：全蒸気発生器への補助給水流量の合計値が80m³/h以上あることにより判断

※6：７．１　運転中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故
７．１．２　全交流動力電源喪失
外部電源喪失時に非常用所内交流動力電源が喪失し，原子炉補機冷却機能が喪失する事故

※7：７．２　重大事故
７．２．１．２　格納容器過温破損
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

※8：１次冷却材圧力が蓄圧タンクの保持圧力以下まで急速に低下していない場合

※9：７．２　重大事故
７．２．１．１　格納容器過圧破損
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

※10：主蒸気逃がし弁は人力により１次冷却材圧力計指示を1.7MPa[gage]（１次冷却材高温側温度計（広域）指示208℃）に維持できるよう開度調整を実施

※11：１次系圧力が蓄圧タンクの保持圧力以下となれば，蓄圧注入系による炉心注水が行われることを確認

※12：蓄圧タンクの窒素ガスが１次系に流入するのを防止するため，１次冷却材圧力計指示を1.7MPa[gage]で維持

※13：非常用ガスタービン発電機が起動できない場合は，空冷式非常用発電装置を起動する。

※14：90分以内での交流動力電源の復旧見込みがない場合，事象発生後から24時間以上にわたり直流電源を供給するため，不要負荷切離し等を実施

※15：蓄電池充電時に発生する水素を排出するために起動

※16：補助給水ポンプの水源確保方法
有効性評価上，中型ポンプ車による補助給水タンクへの補給を想定しているが，実際の操作においては以下の方法でも水源確保が可能
・２次系純水タンクへの水源切替
・淡水タンクからの補給（中型ポンプ車等）等

※17：１次冷却材圧力計指示が安定（1.7MPa[gage]到達）すれば，蓄圧タンク出口弁を閉止

※18：主蒸気逃がし弁は人力により１次冷却材圧力計指示を0.7MPa[gage]（１次冷却材高温側温度計（広域）指示170℃）に維持できるよう開度調整を実施

※19：有効性評価上，約2.2時間で炉心注水を開始しているが，実際の操作においては充てんポンプ（Ｂ，自己冷却式）の準備が完了し，充てんポンプ（Ｂ，自己冷却式）が使用可能となれば炉心注水を開始

※20：蒸気発生器水位が狭域水位計指示範囲内で上昇傾向にある等，補助給水流量調整の必要がある場合，蒸気発生器狭域水位計指示範囲内に維持するように調整

※21：大破断ＬＯＣＡへの進展の可能性を考慮し準備（炉心注水又は代替格納容器スプレイとして使用）

※22：１次系の漏えい停止圧力であり，タービン動補助給水ポンプが運転継続可能な圧力に余裕をみた１次冷却材圧力計指示0.7MPa[gage]で維持
なお，崩壊熱が小さくなり２次系からの除熱量も小さくなるため主蒸気逃がし弁を徐々に閉止
また，１次冷却材圧力計指示0.7MPa[gage]維持以降，長期間２次系にて冷却する場合は，タービン動補助給水ポンプから電動補助給水ポンプへ切替

※23：ジルコニウム－水反応等により発生する水素がアニュラス部に滞留することを防止するため及び原子炉格納容器から漏えいした空気中の放射性物質の濃度を低減するために事前に起動

※24：有効性評価上，約75時間で格納容器内自然対流冷却を開始しているが，実際の操作においては準備完了次第，通水開始

※25：状態確認は以下で確認
・１次冷却材圧力計指示0.7MPa[gage]（１次冷却材高温側温度計（広域）指示170℃）保持
・加圧器水位維持

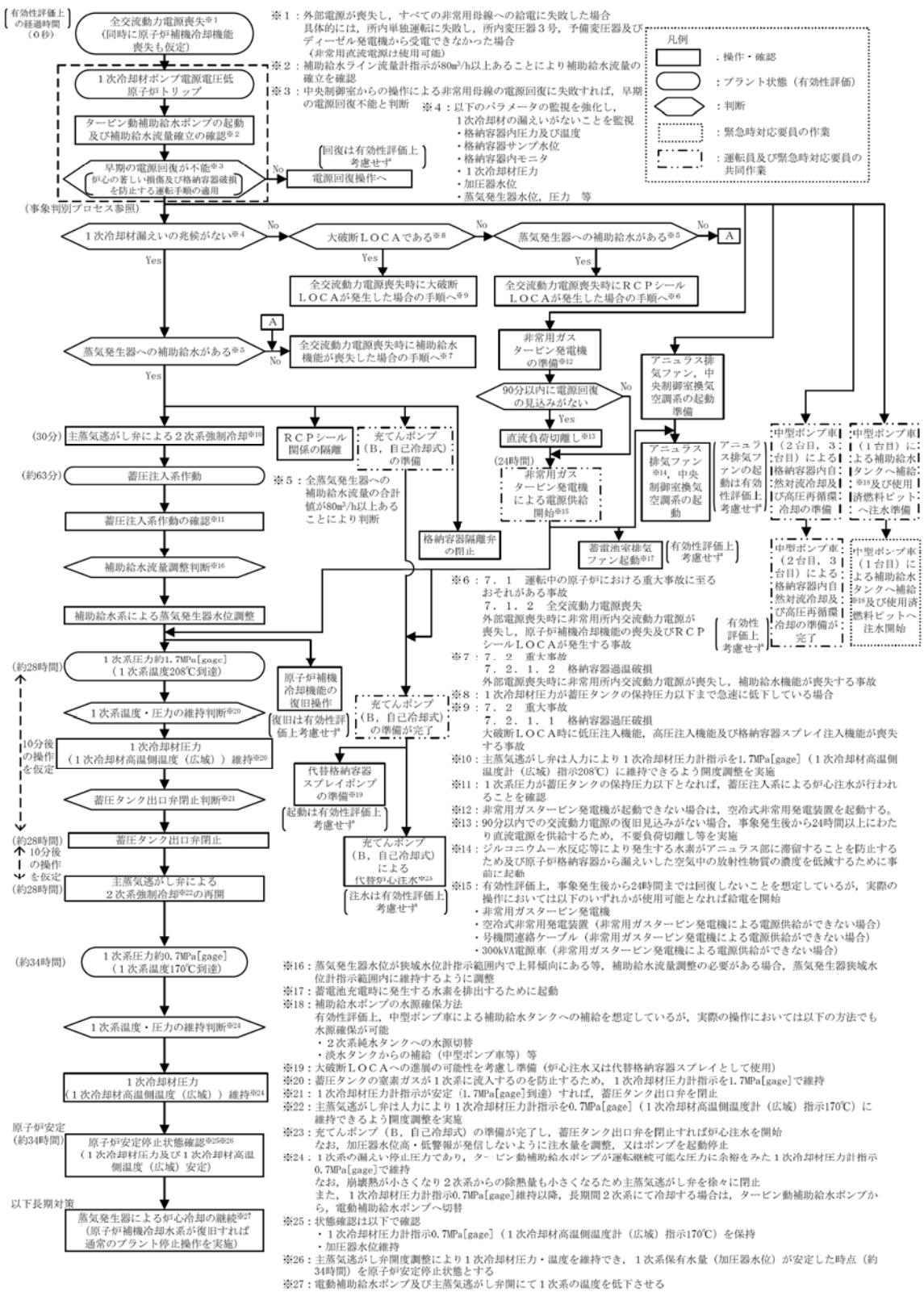
※26：充てんポンプ（Ｂ，自己冷却式）により，１次系保有水量（加圧器水位）が安定する時間（事象発生の約４時間後）を原子炉安定停止状態とする

※27：燃料取替用水タンク水位計指示16%になれば格納容器再循環サンプ水位計（広域）指示70%以上を確認し，再循環切替操作を実施

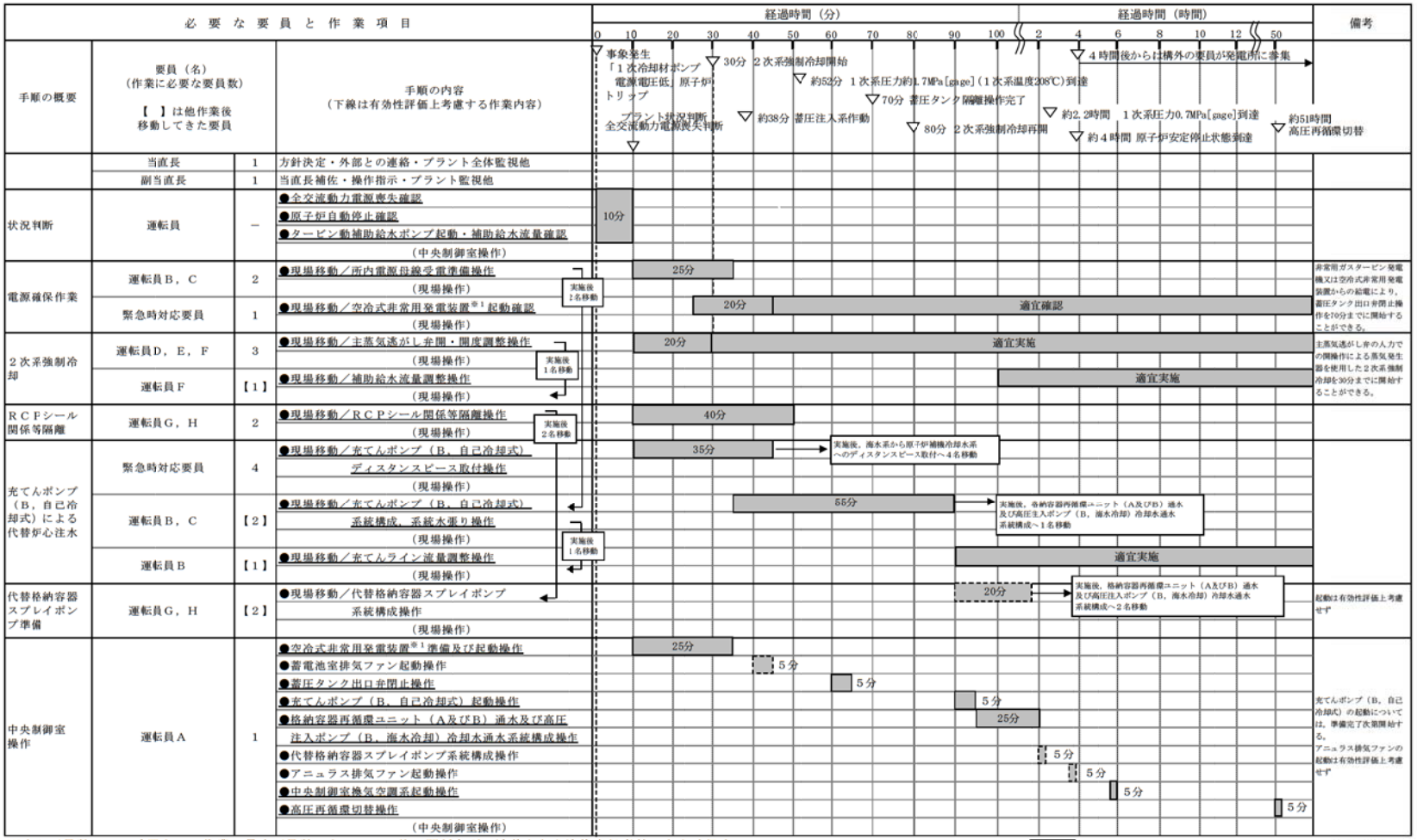
※28：高圧再循環への切替
・格納容器再循環サンプ水位の確認
・高圧注入ポンプ（Ｂ，海水冷却）水源切替（燃料取替用水タンク→格納容器再循環サンプ）
・中型ポンプ車から高圧注入ポンプ（Ｂ，海水冷却）へ補機冷却水通水
・高圧注入ポンプ（Ｂ，海水冷却）運転

※29：格納容器再循環ユニット（Ａ及びＢ）のダクト開放機構は，原子炉格納容器温度約110℃（原子炉格納容器の最高使用圧力(0.283MPa[gage])）到達時点の蒸気分圧に対する飽和温度132℃に裕度を考慮した値）にて作動

第 7.1.2.4 図　「全交流動力電源喪失」の対応手順の概要
（「外部電源喪失時に非常用所内交流動力電源が喪失し，原子炉補機冷却機能の喪失及びＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する事故」の事象進展）

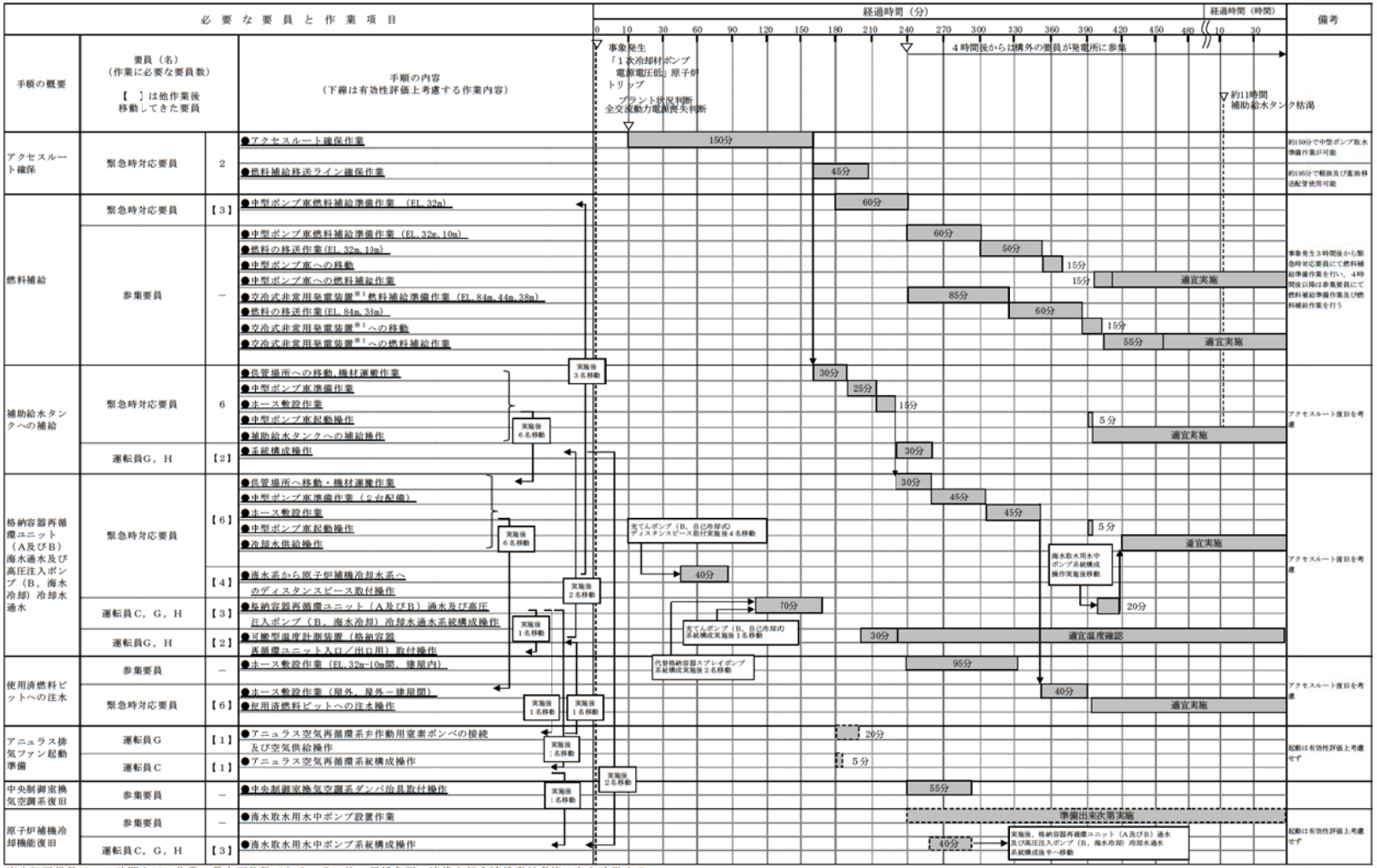


第 7.1.2.5 図　「全交流動力電源喪失」の対応手順の概要
（「外部電源喪失時に非常用所内交流動力電源が喪失し，
原子炉補機冷却機能が喪失する事故」の事象進展）



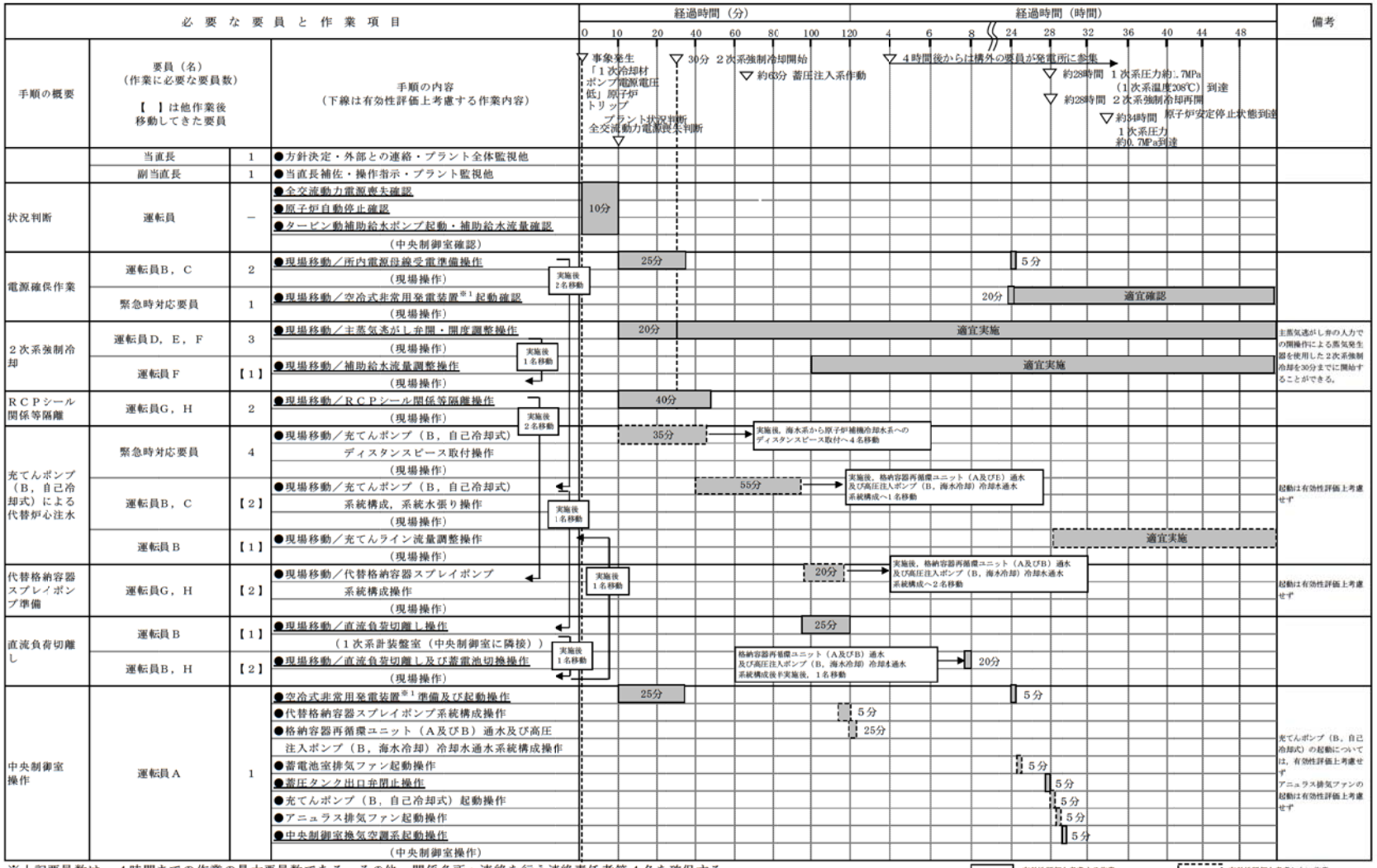
※上記要員数は，４時間までの作業の最大要員数である。その他，関係各所へ連絡を行う連絡責任者等４名を確保する。
※各操作及び作業における所要時間は，現場への移動時間，作業環境，作業時間等を考慮した想定時間として記載する。
※１：事故発生７日までに重油の燃料補給が必要となる「空冷式非常用発電装置から給電を行う場合」を代表として記載する。

第7.1.2.6図　「全交流動力電源喪失」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，原子炉補機冷却機能の喪失及びＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する事故）



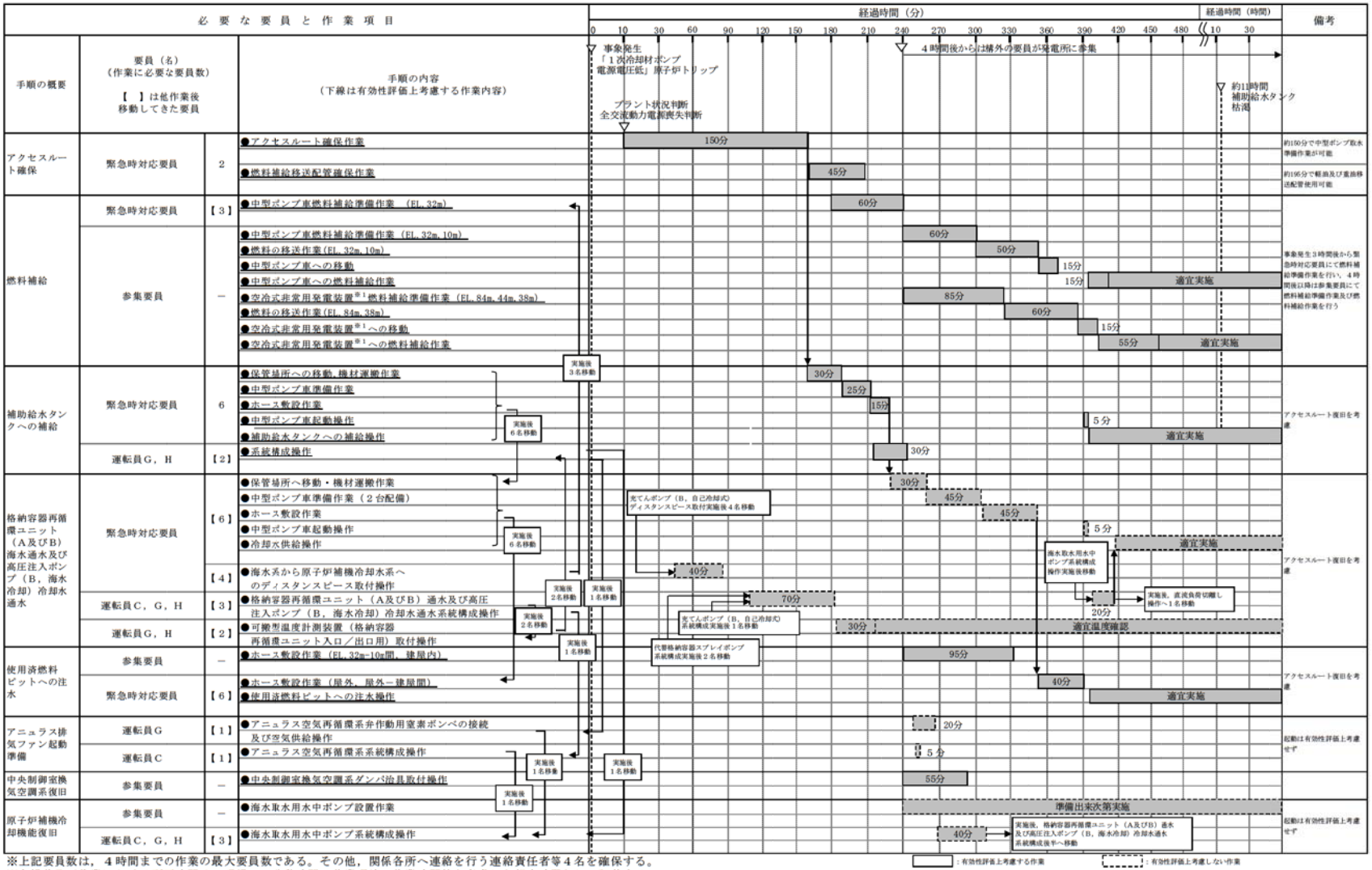
※上記要員数は，４時間までの作業の最大要員数である。その他，関係各所へ連絡を行う連絡責任者等４名を確保する。
※各操作及び作業における所要時間は，現場への移動時間，作業環境，作業時間等を考慮した想定時間として記載する。
※１：事故発生７日までに重油の燃料補給が必要となる「空冷式非常用発電装置から給電を行う場合」を代表として記載する。

第 7.1.2.6 図　「全交流動力電源喪失」の作業と所要時間（２／２）
（外部電源喪失時に非常用所内交流動力電源が喪失し，原子炉補機冷却機能の喪失及びＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する事故）



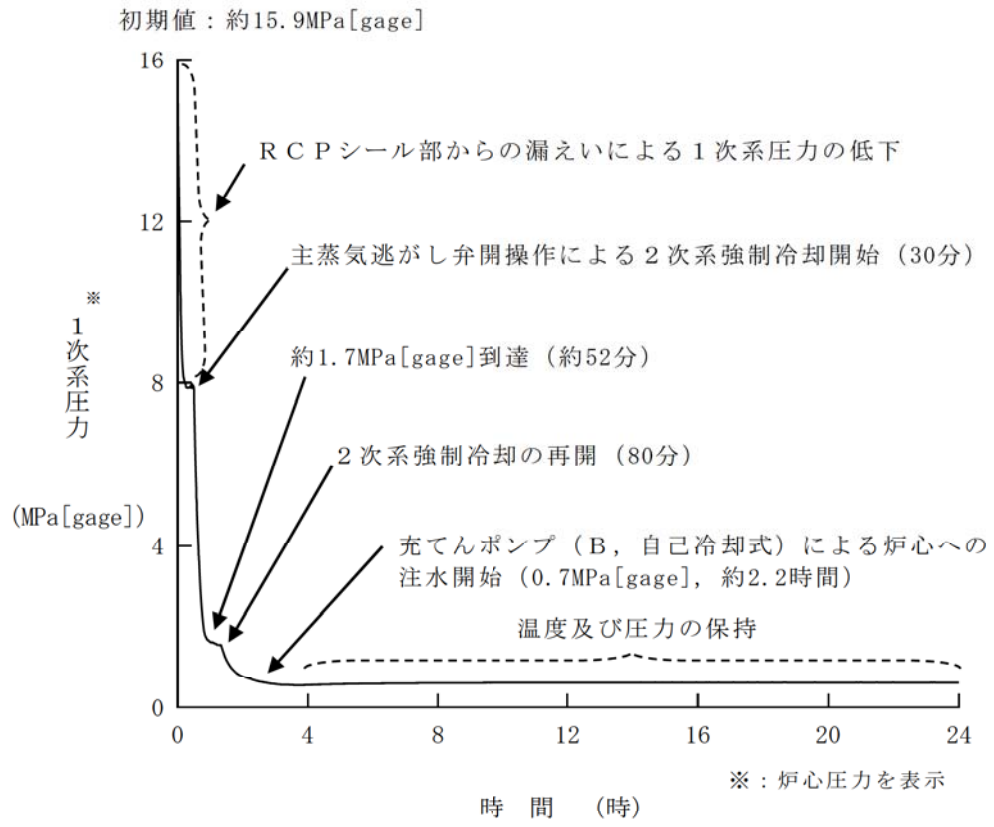
※上記要員数は，４時間までの作業の最大要員数である。その他，関係各所へ連絡を行う連絡責任者等４名を確保する。
※各操作及び作業における所要時間は，現場への移動時間，作業環境，作業時間等を考慮した想定時間として記載する。
※１：事故発生７日までに重油の燃料補給が必要となる「空冷式非常用発電装置から給電を行う場合」を代表として記載する。

第 7.1.2.7 図　「全交流動力電源喪失」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，原子炉補機冷却機能が喪失する事故）

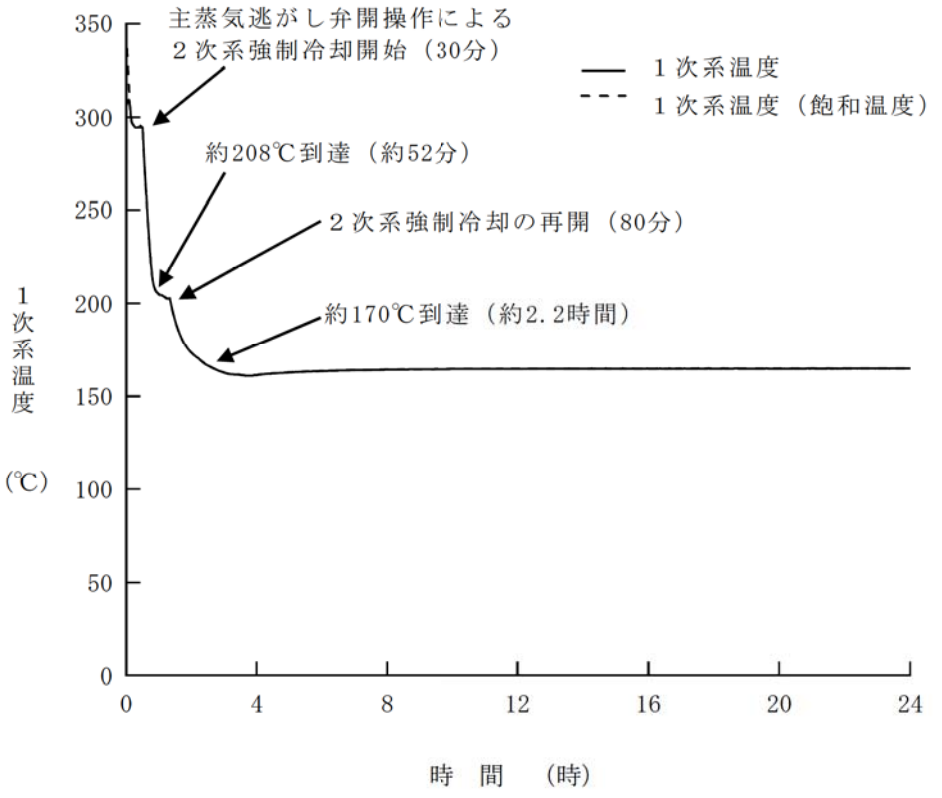


※上記要員数は，４時間までの作業の最大要員数である。その他，関係各所へ連絡を行う連絡責任者等４名を確保する。
※各操作及び作業における所要時間は，現場への移動時間，作業環境，作業時間等を考慮した想定時間として記載する。
※１：事故発生７日までに重油の燃料補給が必要となる「空冷式非常用発電装置から給電を行う場合」を代表として記載する。

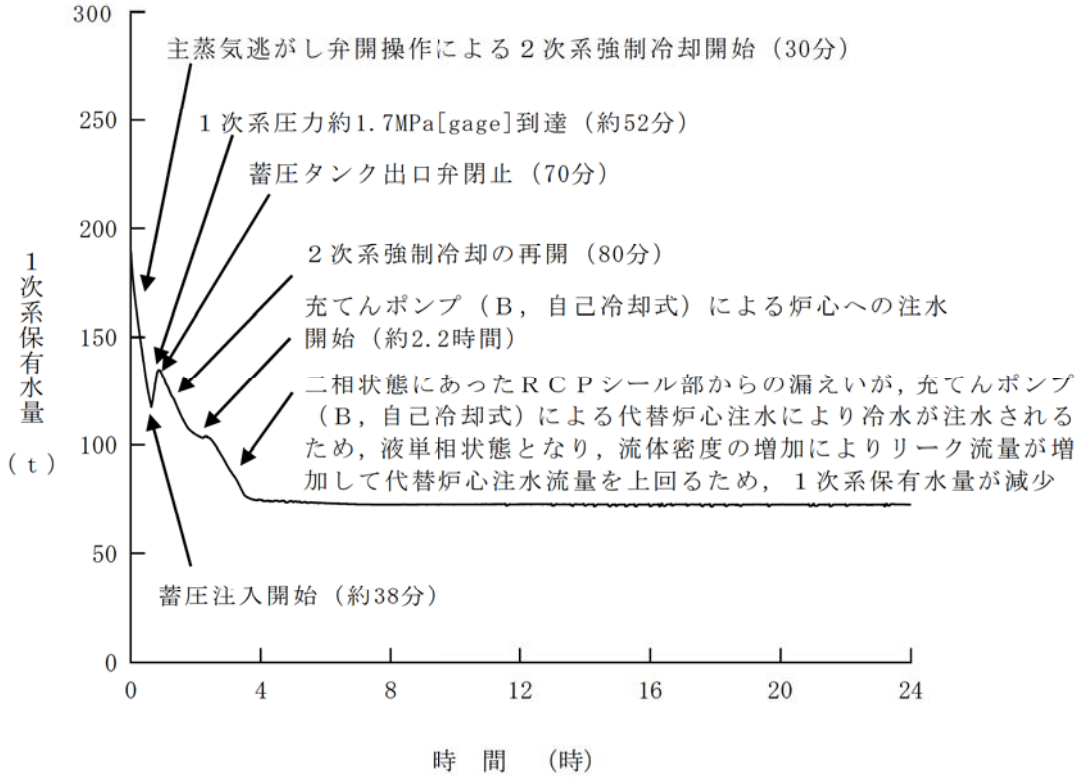
第 7.1.2.7 図　「全交流動力電源喪失」の作業と所要時間（２／２）
（外部電源喪失時に非常用所内交流動力電源が喪失し，原子炉補機冷却機能が喪失する事故）



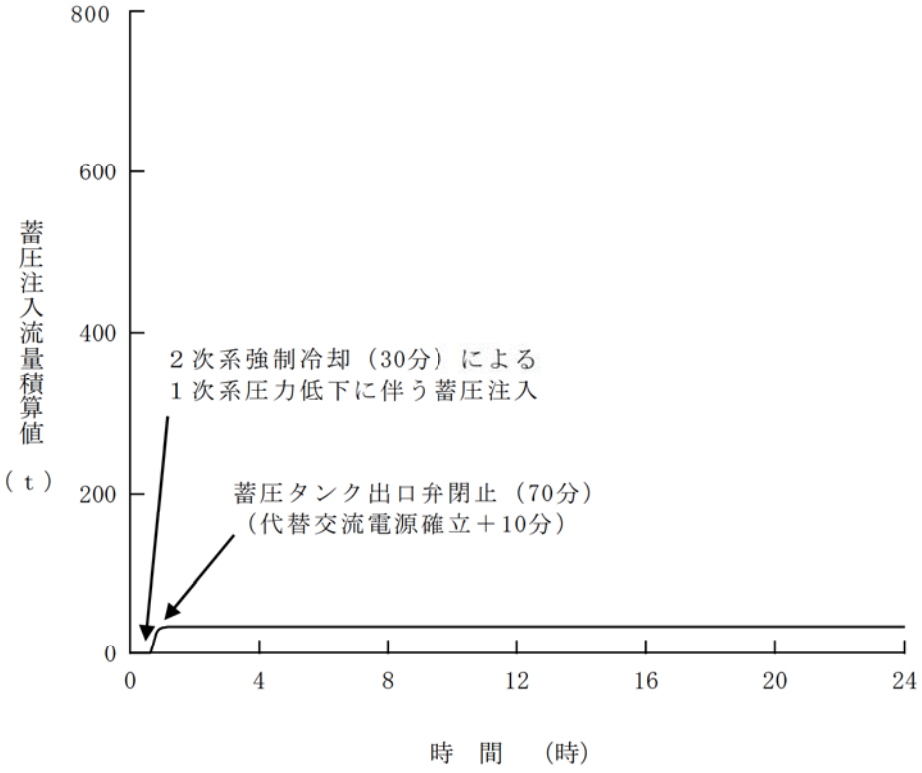
第 7.1.2.8 図　１次系圧力の推移（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）



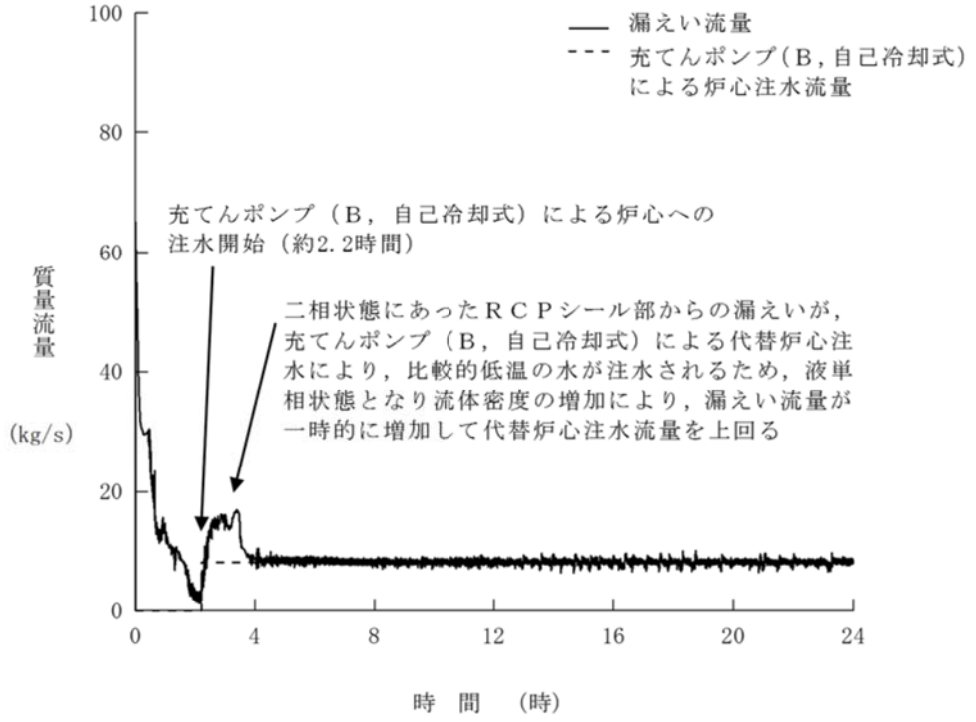
第 7.1.2.9 図　１次系温度の推移（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）



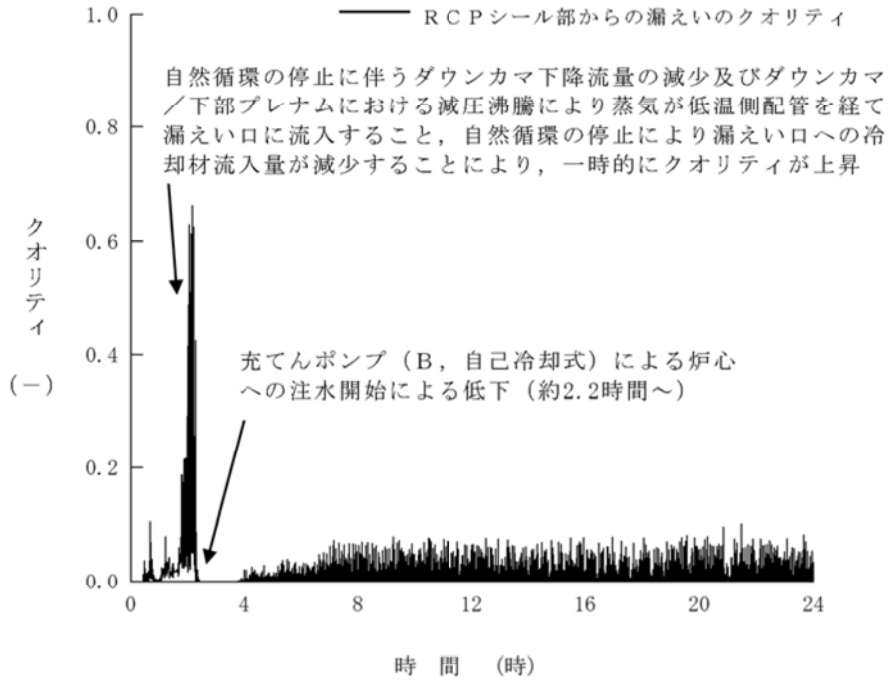
第 7.1.2.10 図　１次系保有水量の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）



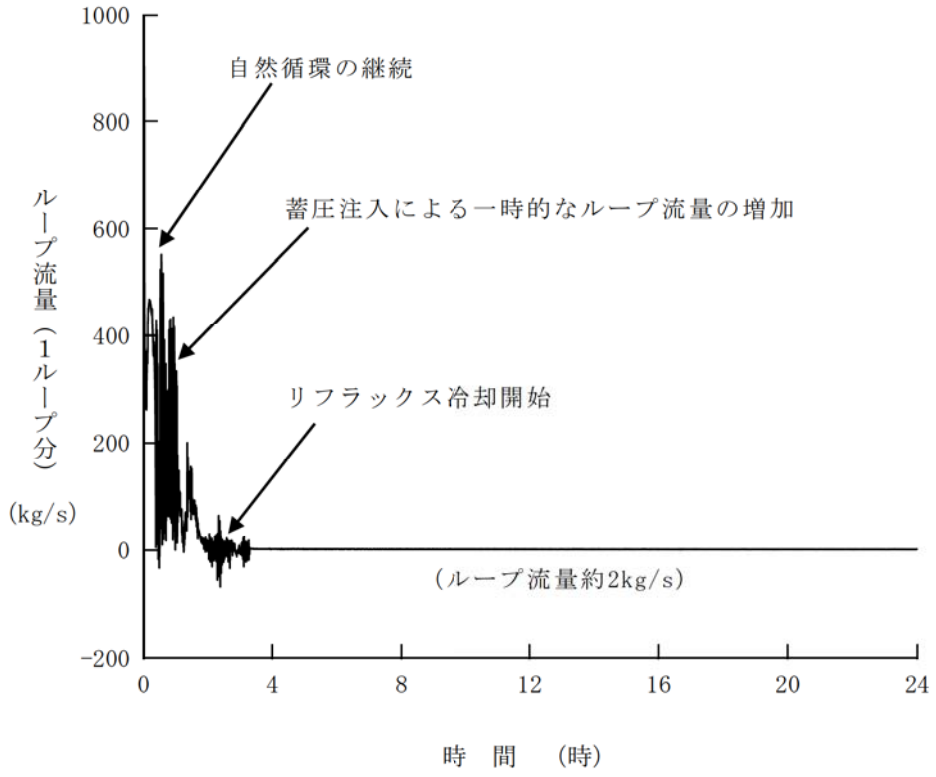
第 7.1.2.11 図　蓄圧注入流量積算値の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）



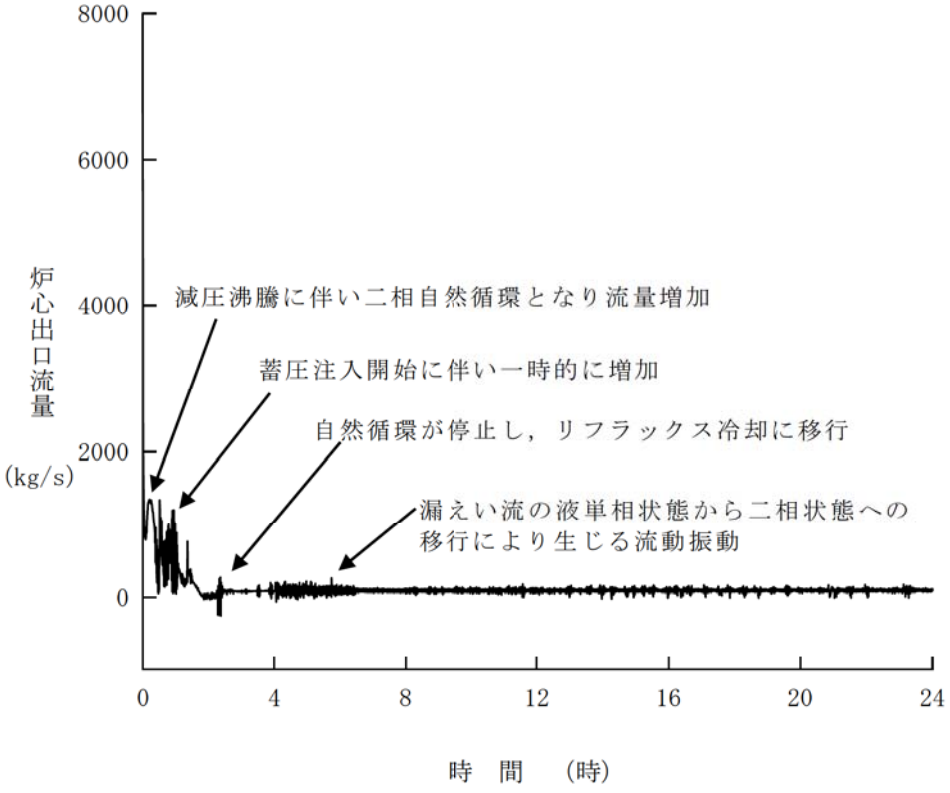
第 7.1.2.12 図　漏えい流量と注水流量の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）



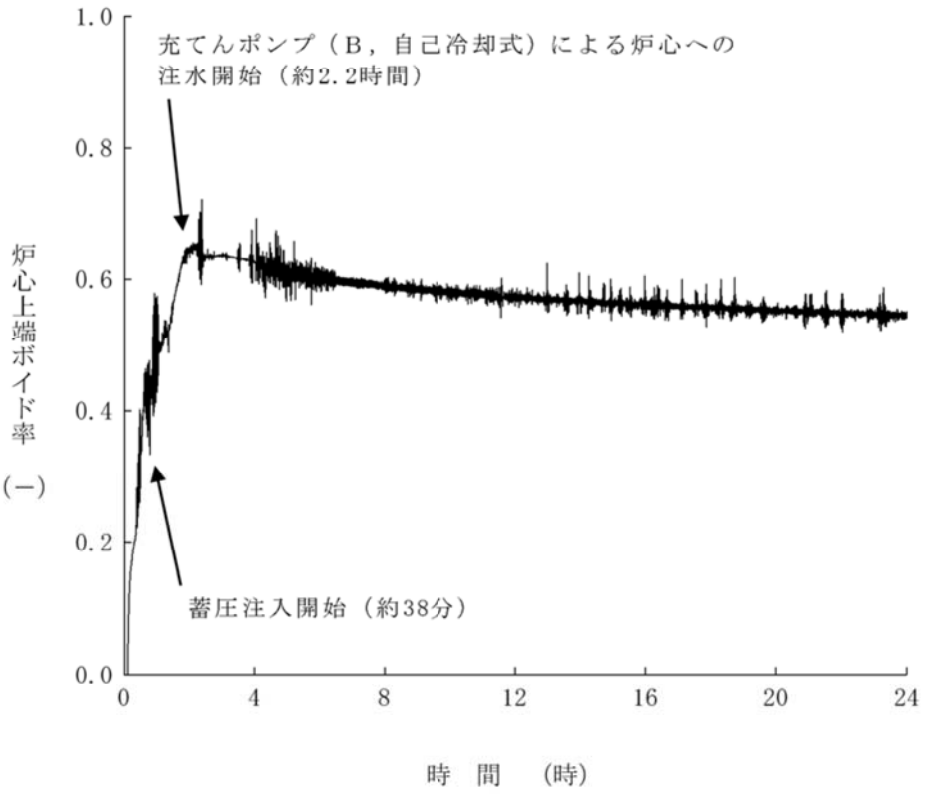
第 7.1.2.13 図　ＲＣＰシール部からの漏えいのクオリティの推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）



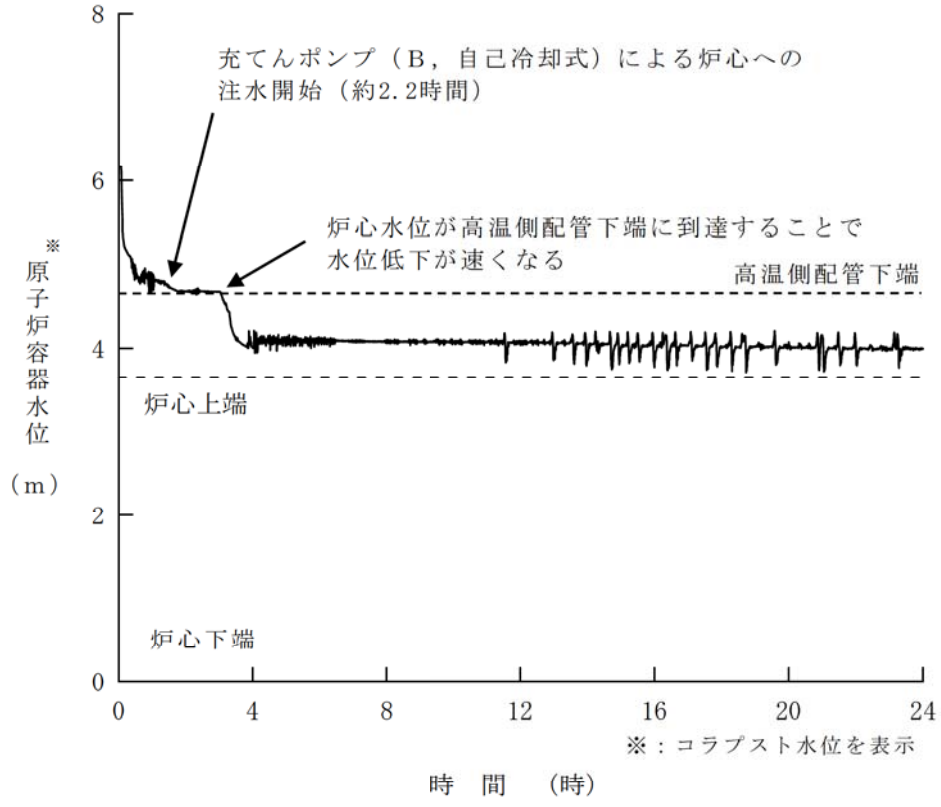
第 7.1.2.14 図　１次冷却材流量の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）



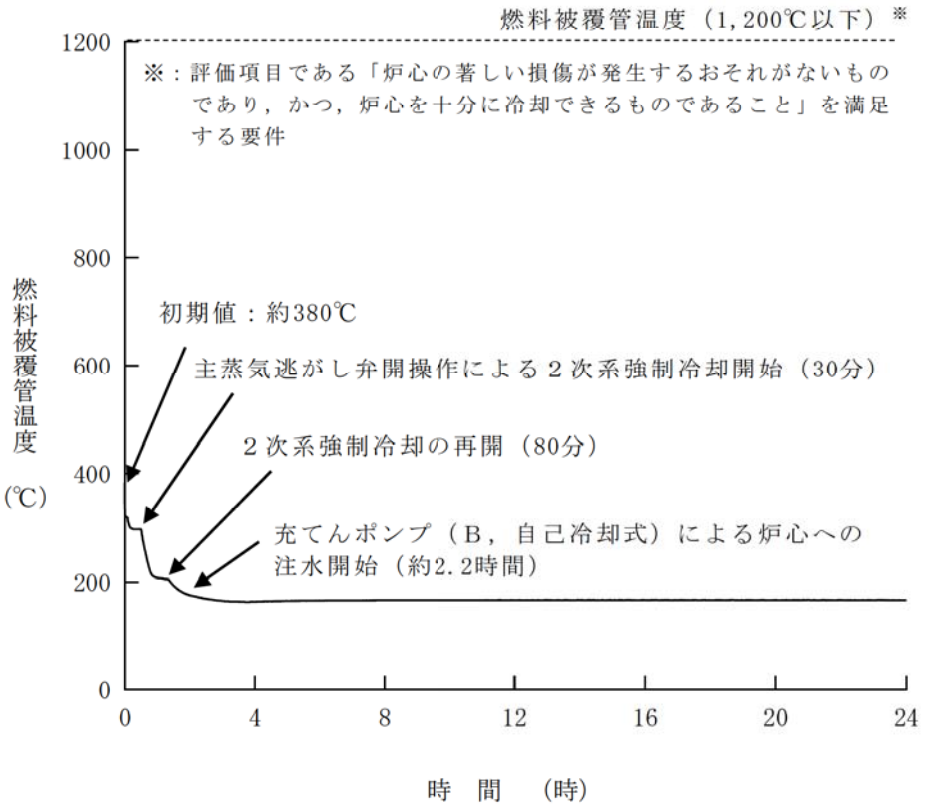
第 7.1.2.15 図　炉心出口流量の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）



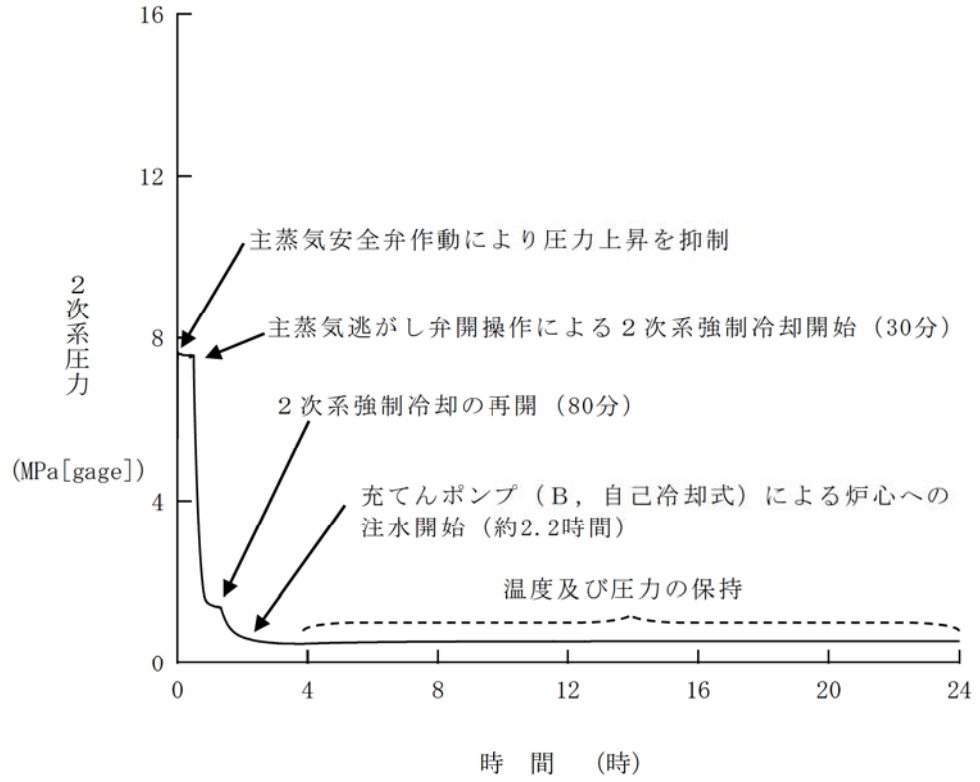
第 7.1.2.16 図　炉心上端ボイド率の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）



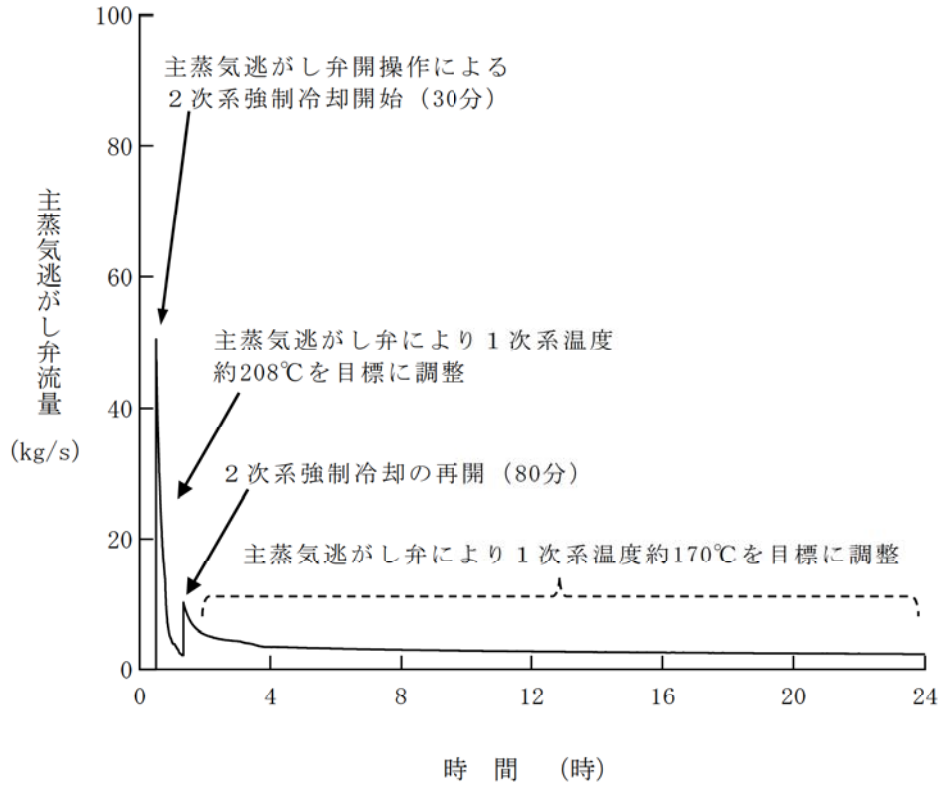
第 7.1.2.17 図　原子炉容器水位の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）



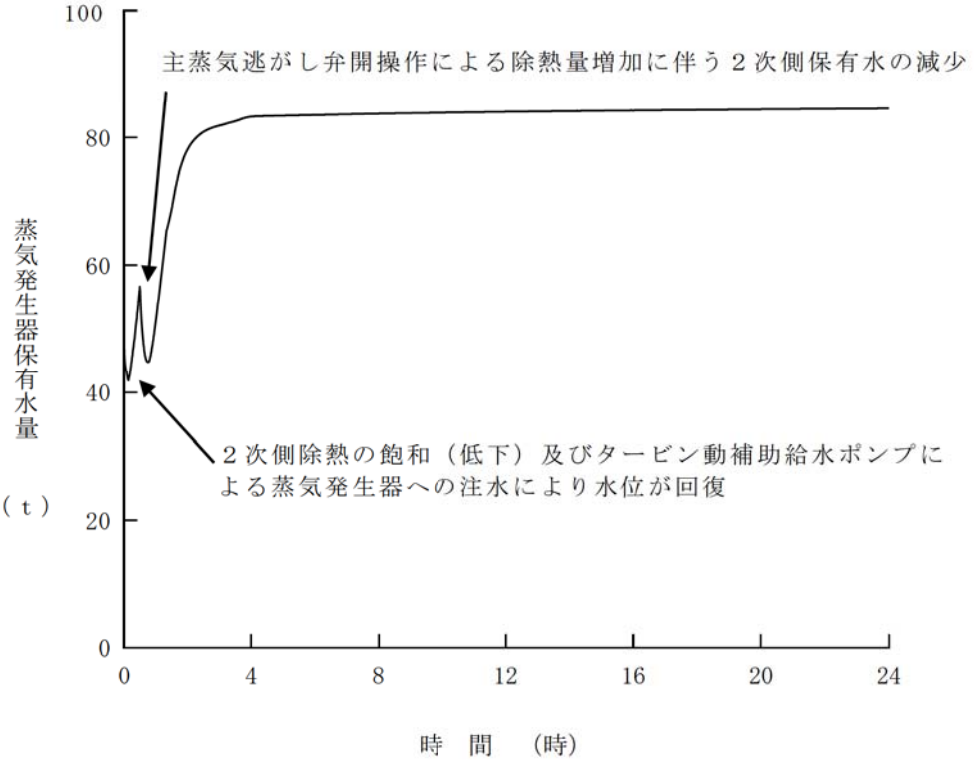
第 7.1.2.18 図　燃料被覆管温度の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）



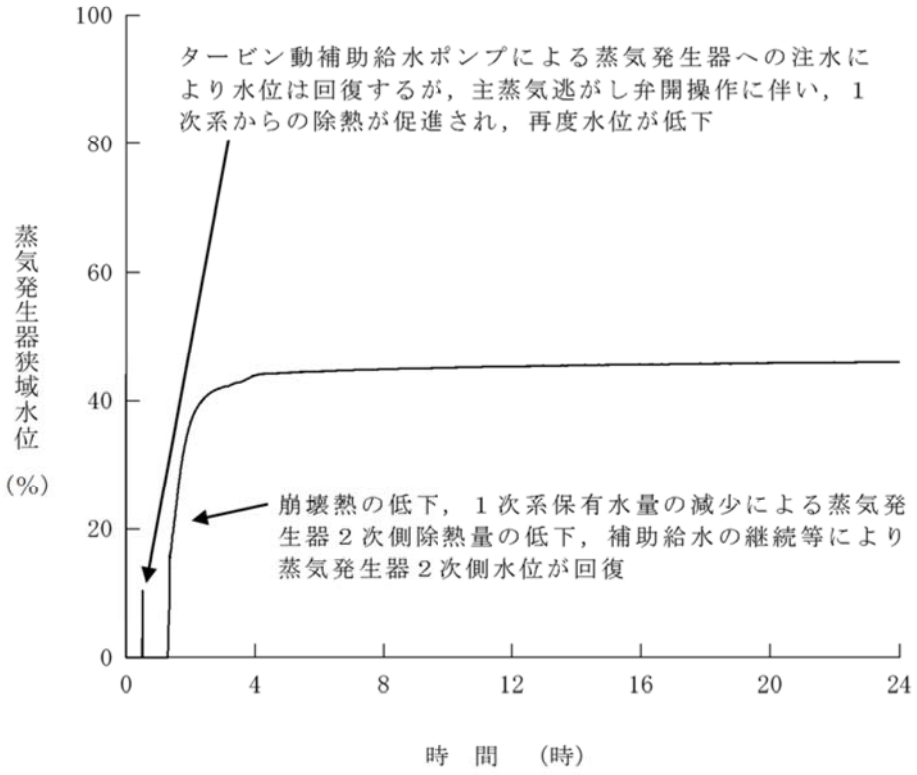
第 7.1.2.19 図　２次系圧力の推移（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）



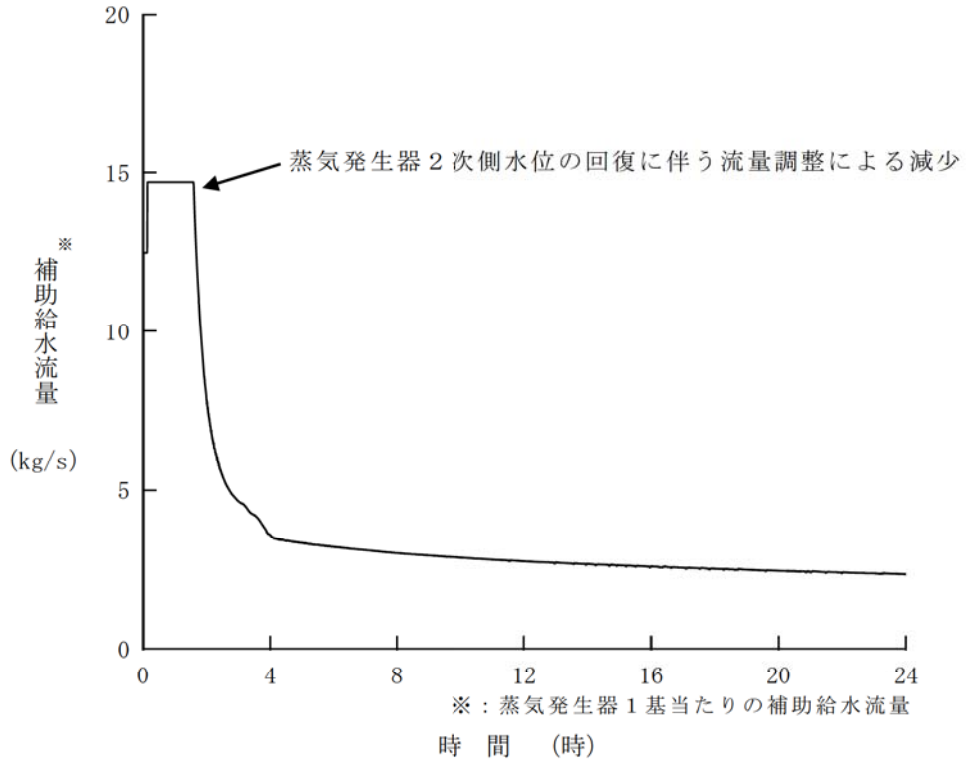
第 7.1.2.20 図　主蒸気逃がし弁流量の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）



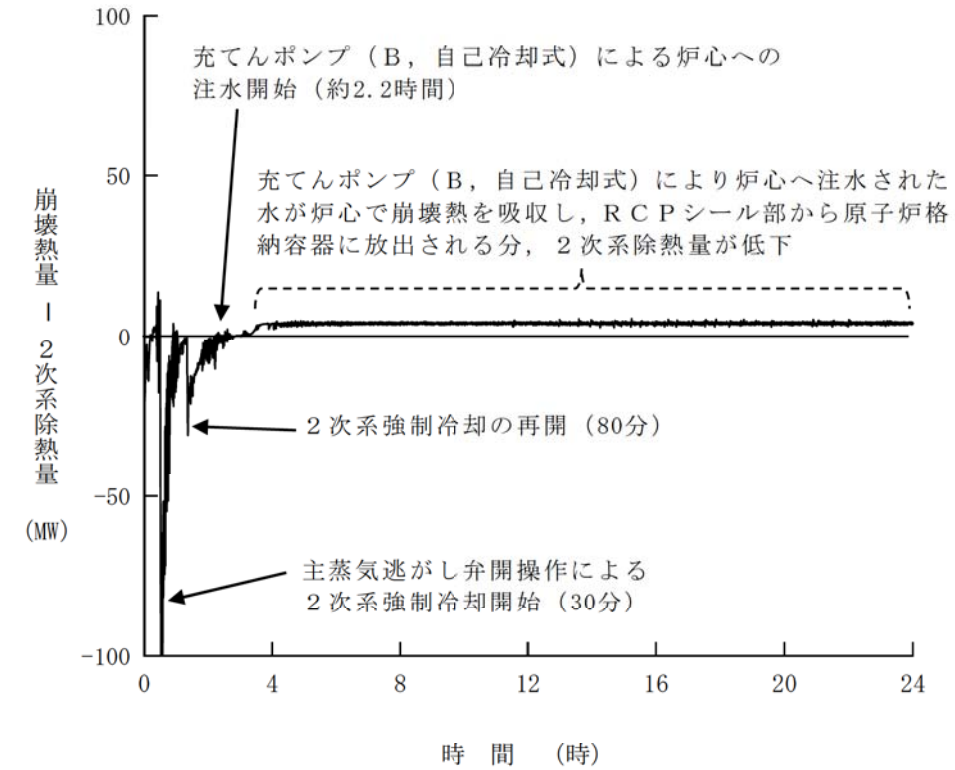
第 7.1.2.21 図　蒸気発生器保有水量の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）



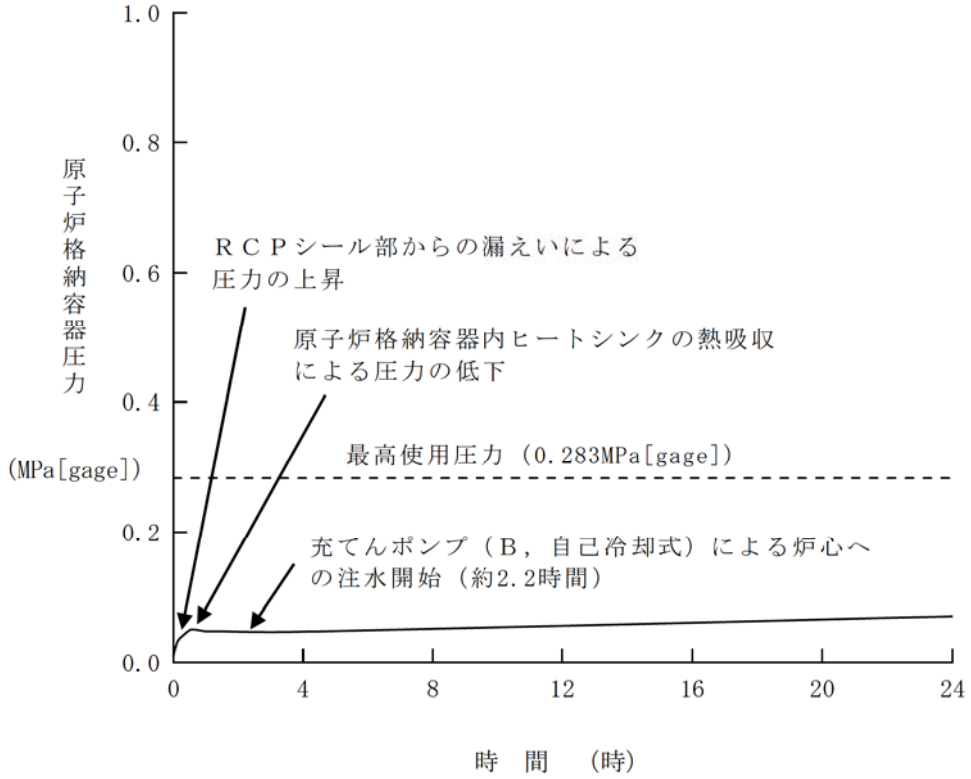
第 7.1.2.22 図　蒸気発生器狭域水位の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）



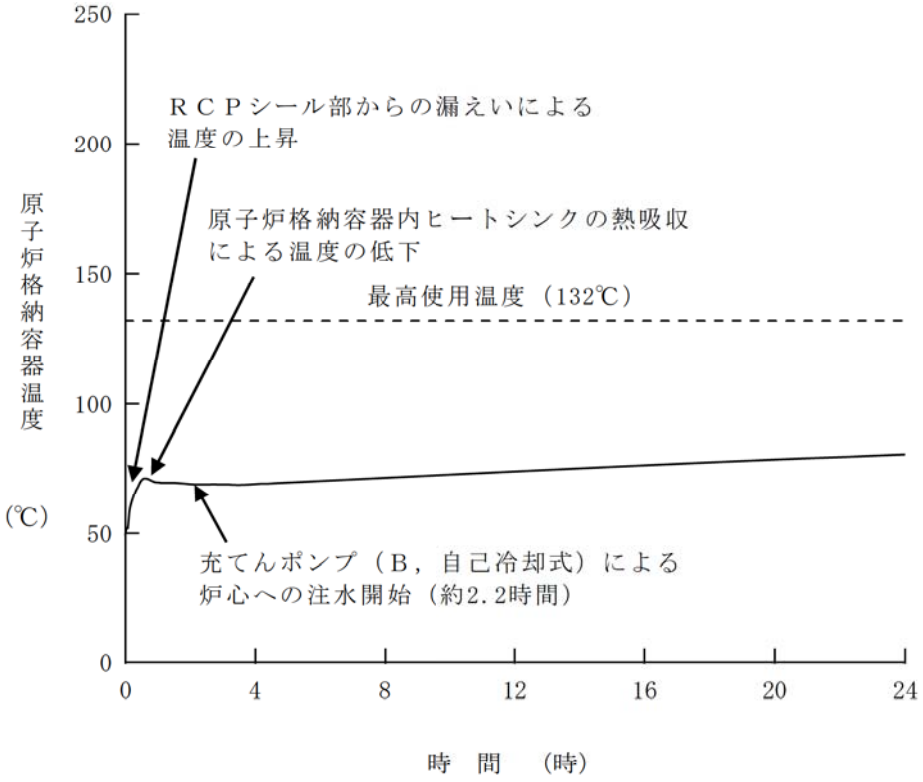
第 7.1.2.23 図　補助給水流量の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）



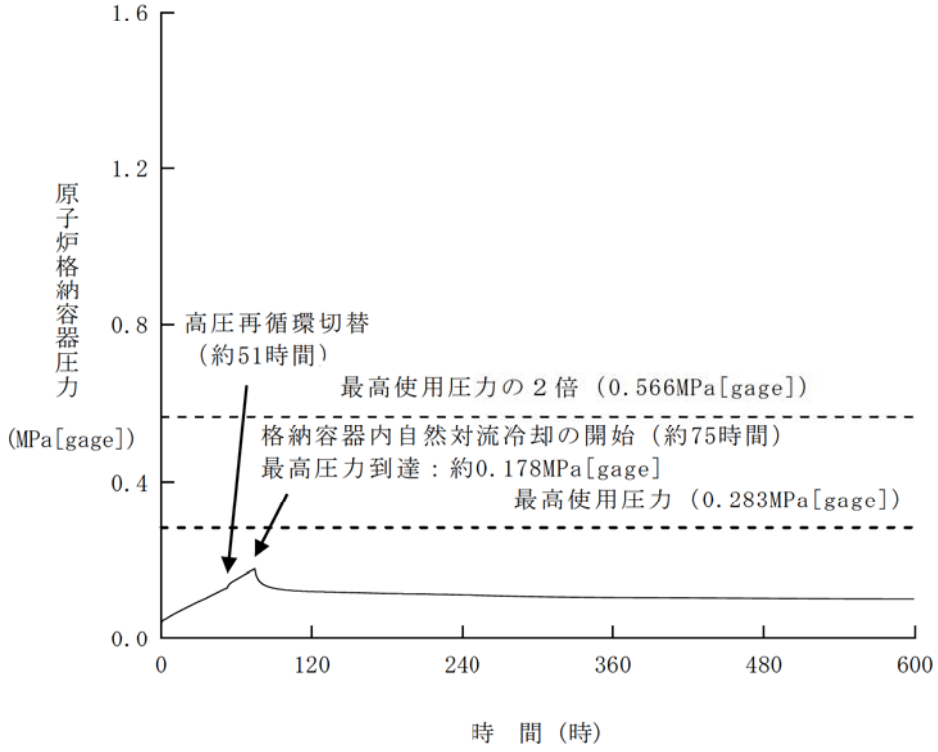
第 7.1.2.24 図　崩壊熱量と２次系除熱量の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）



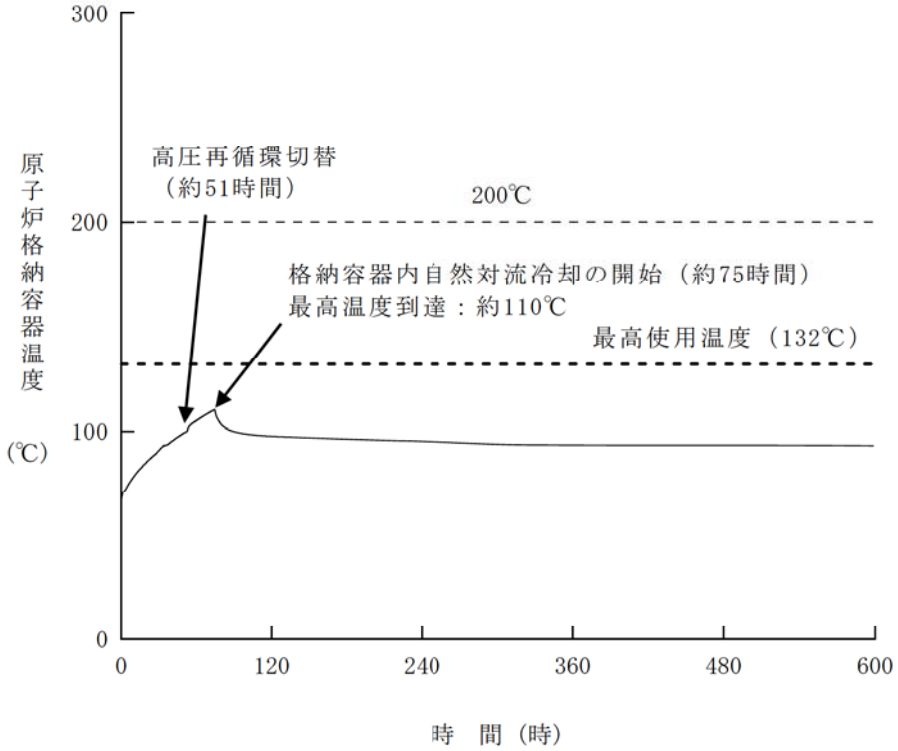
第 7.1.2.25 図　原子炉格納容器圧力の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）



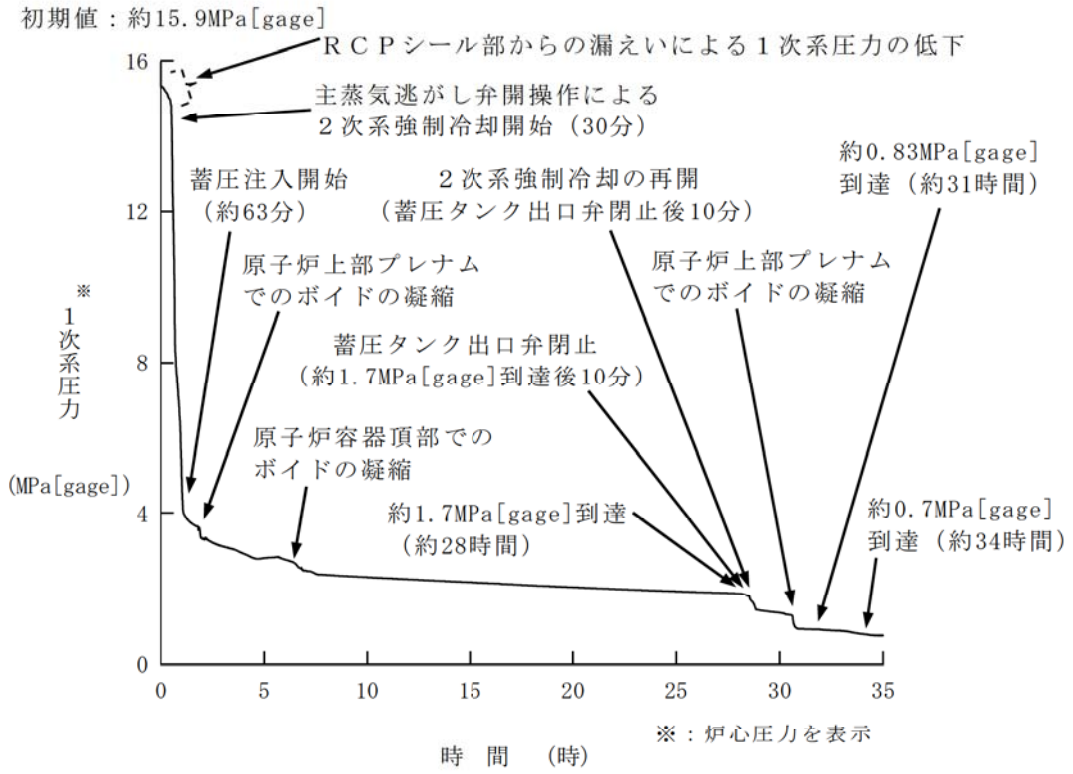
第 7.1.2.26 図　原子炉格納容器温度の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）



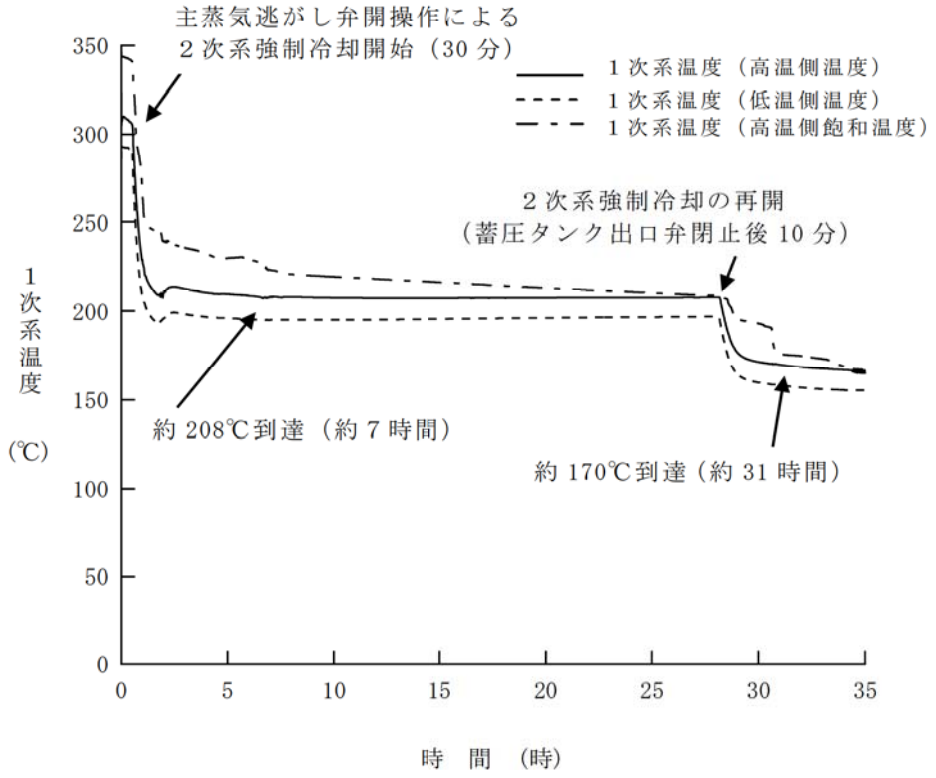
第 7.1.2.27 図　原子炉格納容器圧力の長期間の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）



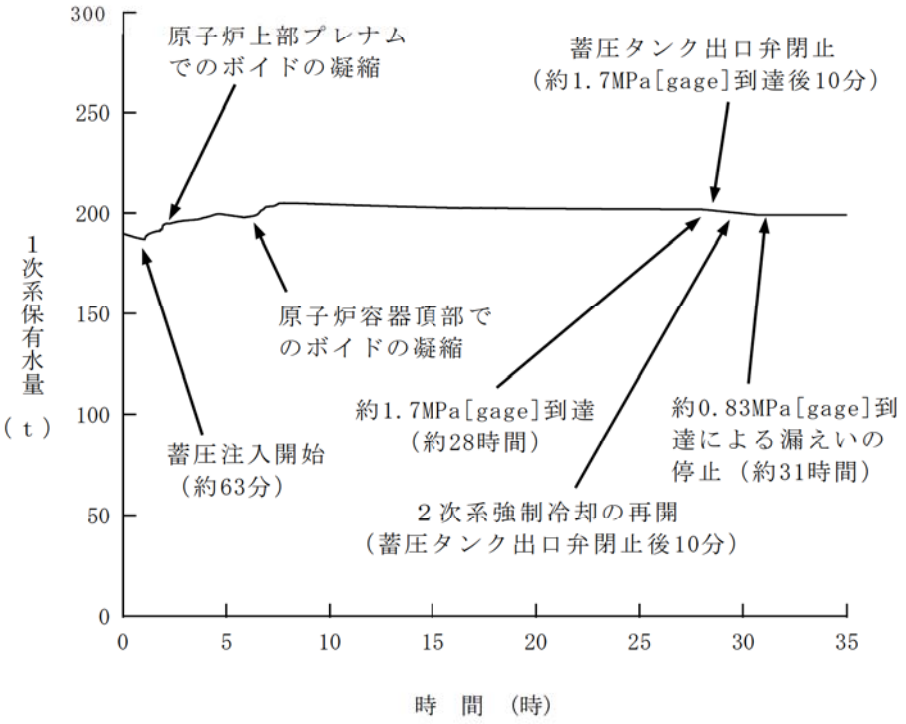
第 7.1.2.28 図　原子炉格納容器温度の長期間の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）



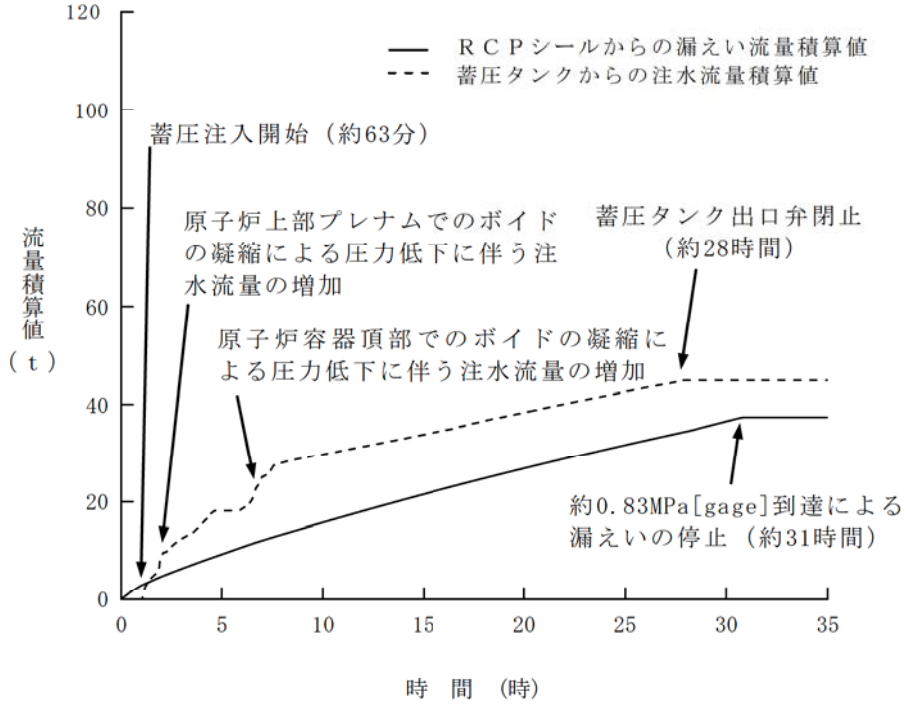
第 7.1.2.29 図　１次系圧力の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生しない場合）



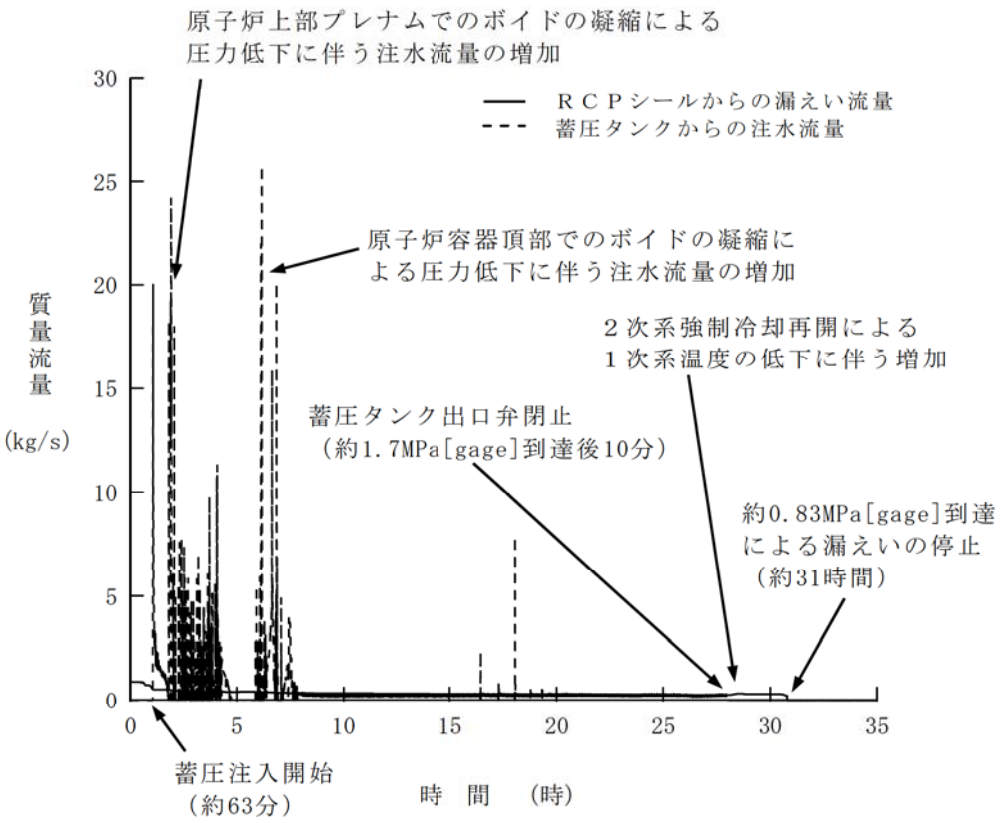
第 7.1.2.30 図　１次系温度の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生しない場合）



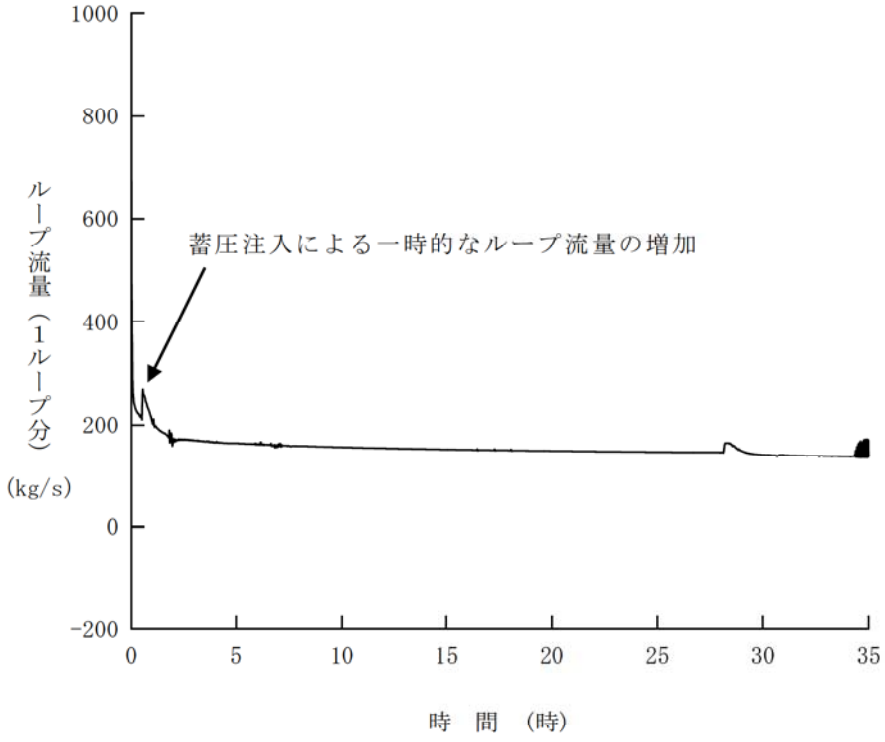
第 7.1.2.31 図　１次系保有水量の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生しない場合）



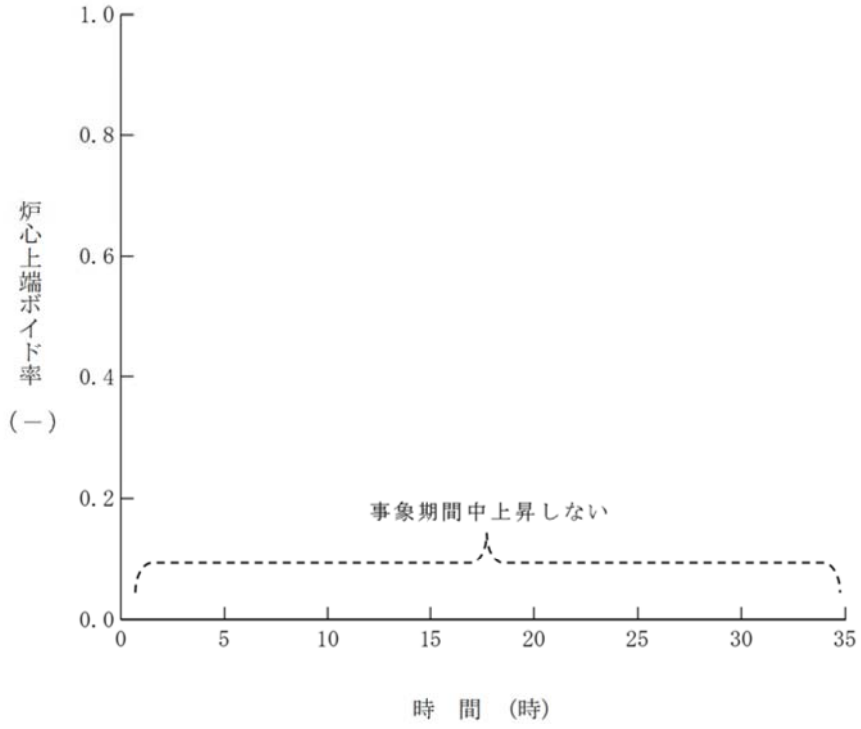
第 7.1.2.32 図　漏えい流量と注水流量の積算値の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生しない場合）



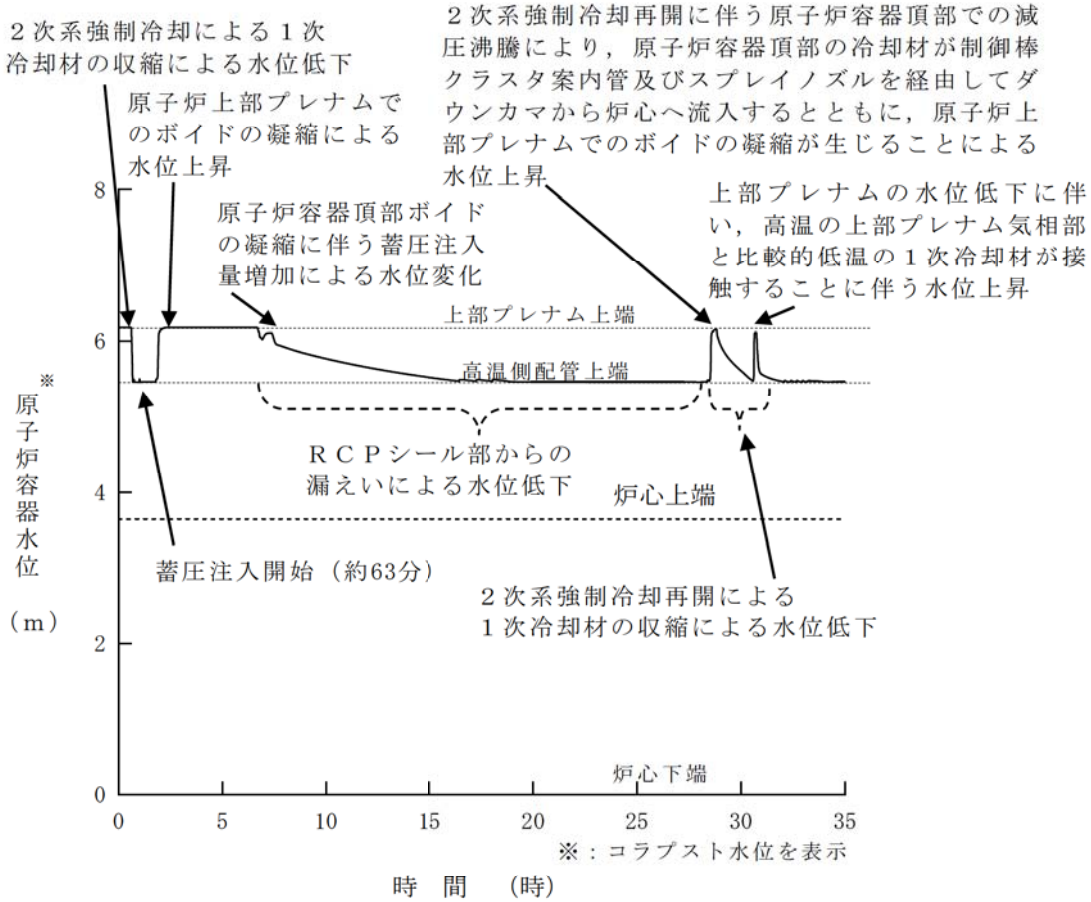
第 7.1.2.33 図　漏えい流量と注水流量の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生しない場合）



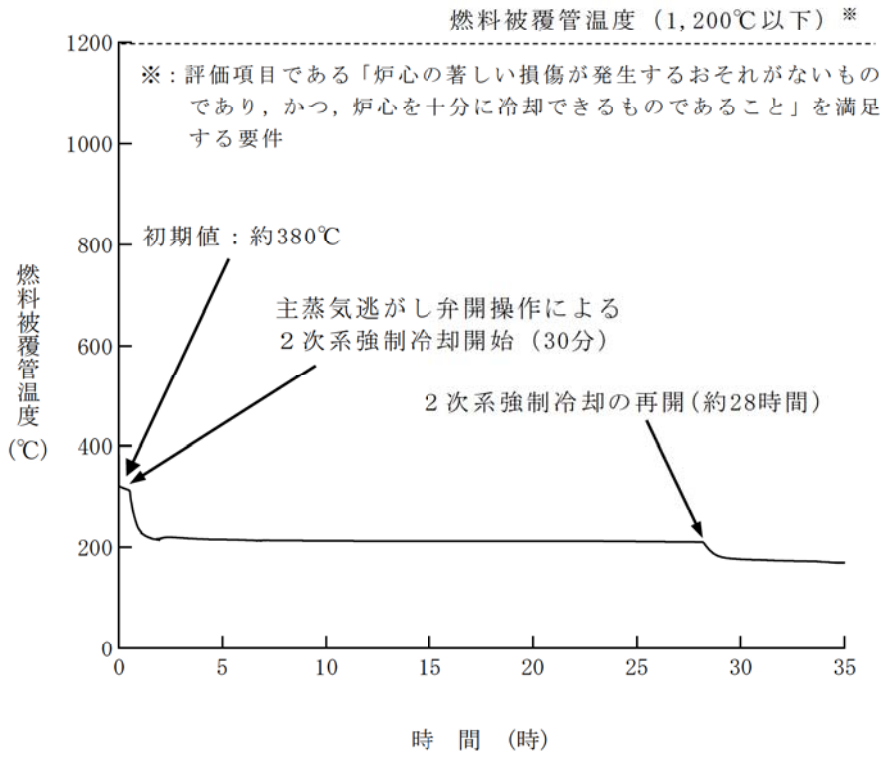
第 7.1.2.34 図　１次冷却材流量の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生しない場合）



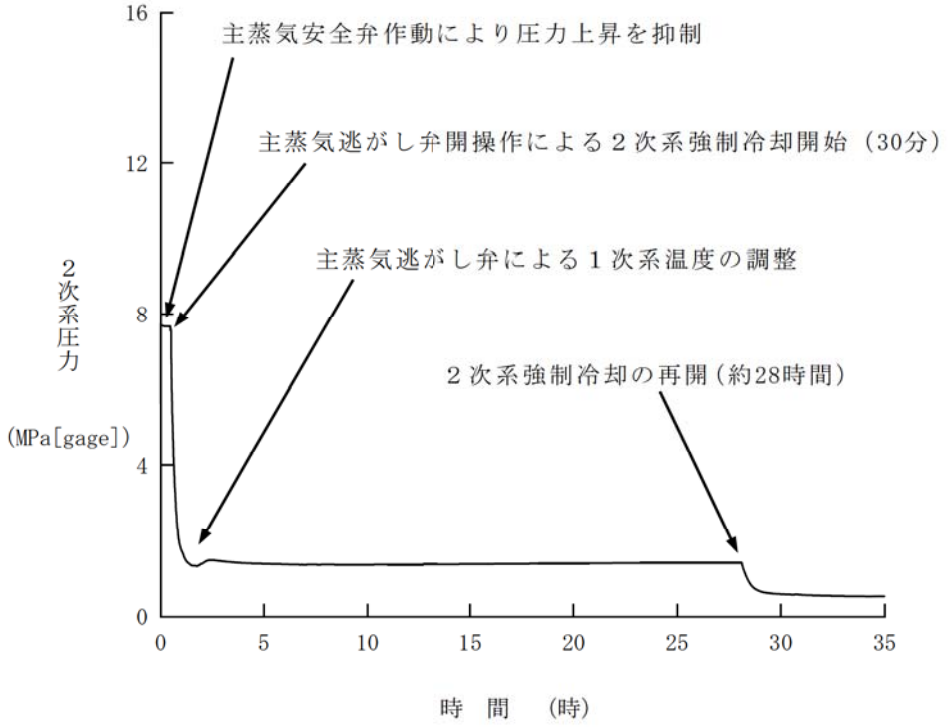
第 7.1.2.35 図　炉心上端ボイド率の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生しない場合）



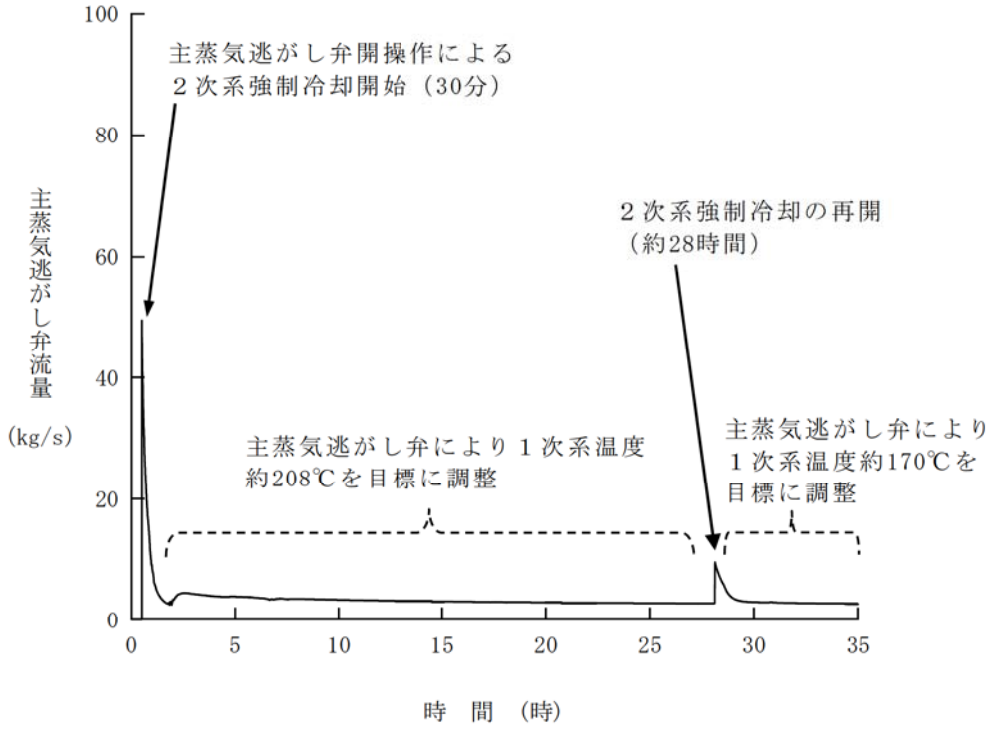
第 7.1.2.36 図　原子炉容器水位の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生しない場合）



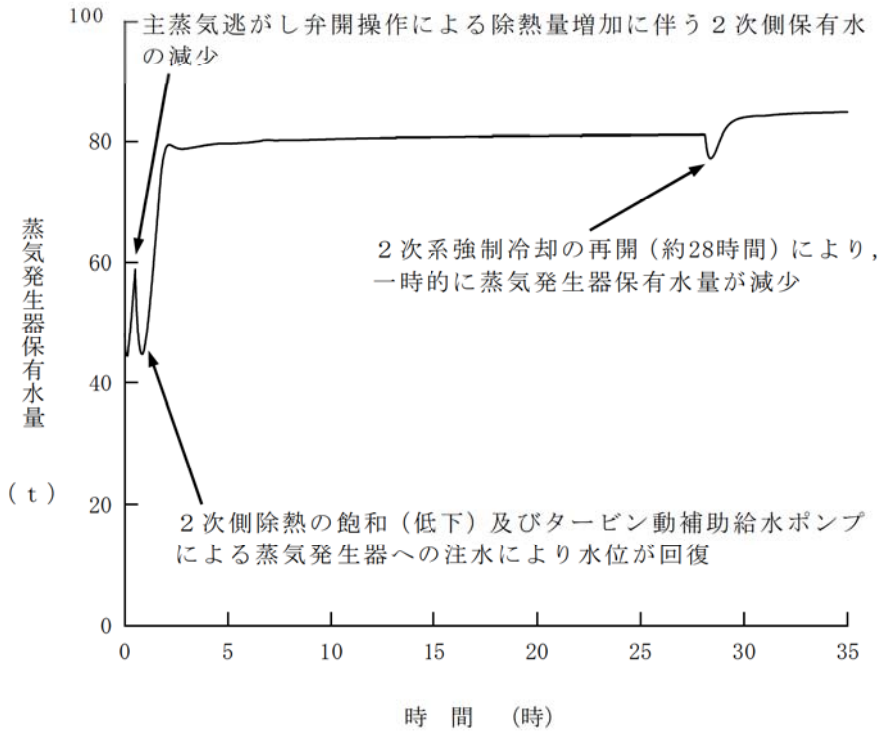
第 7.1.2.37 図　燃料被覆管温度の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生しない場合）



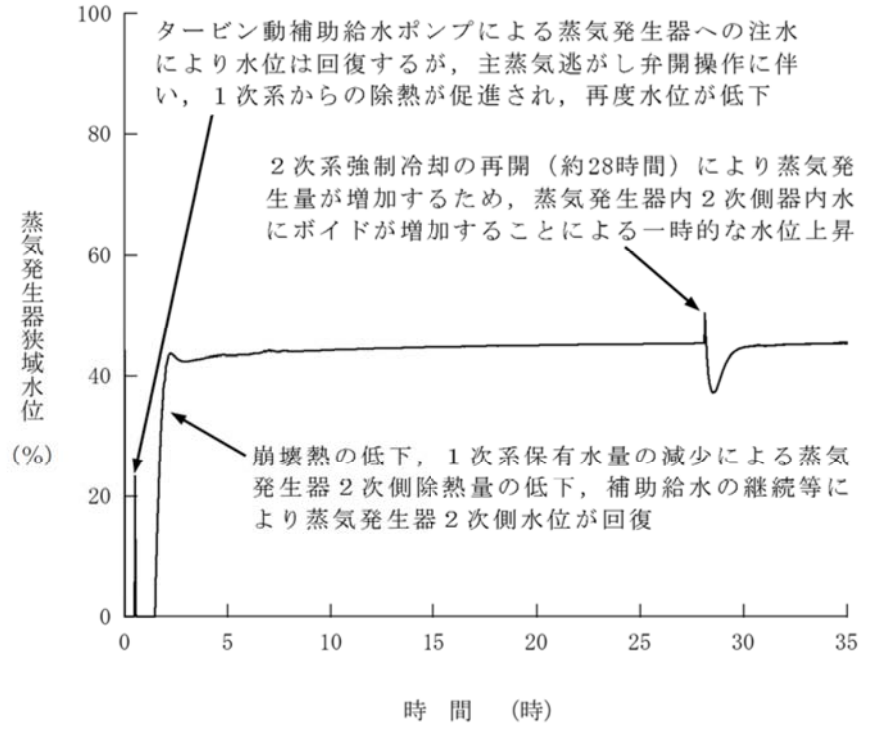
第 7.1.2.38 図　２次系圧力の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生しない場合）



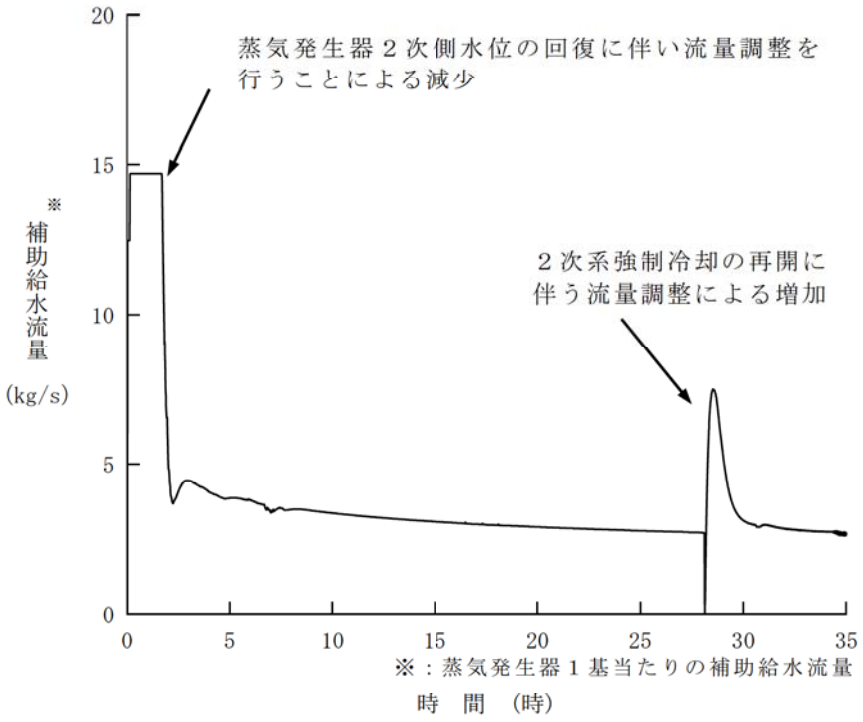
第 7.1.2.39 図　主蒸気逃がし弁流量の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生しない場合）



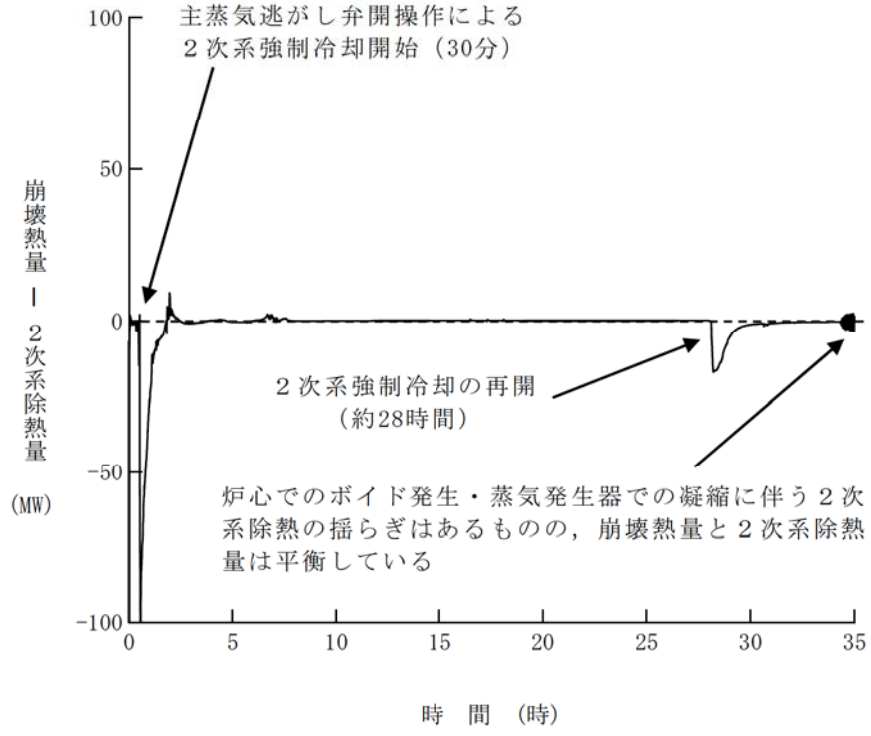
第 7.1.2.40 図　蒸気発生器保有水量の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生しない場合）



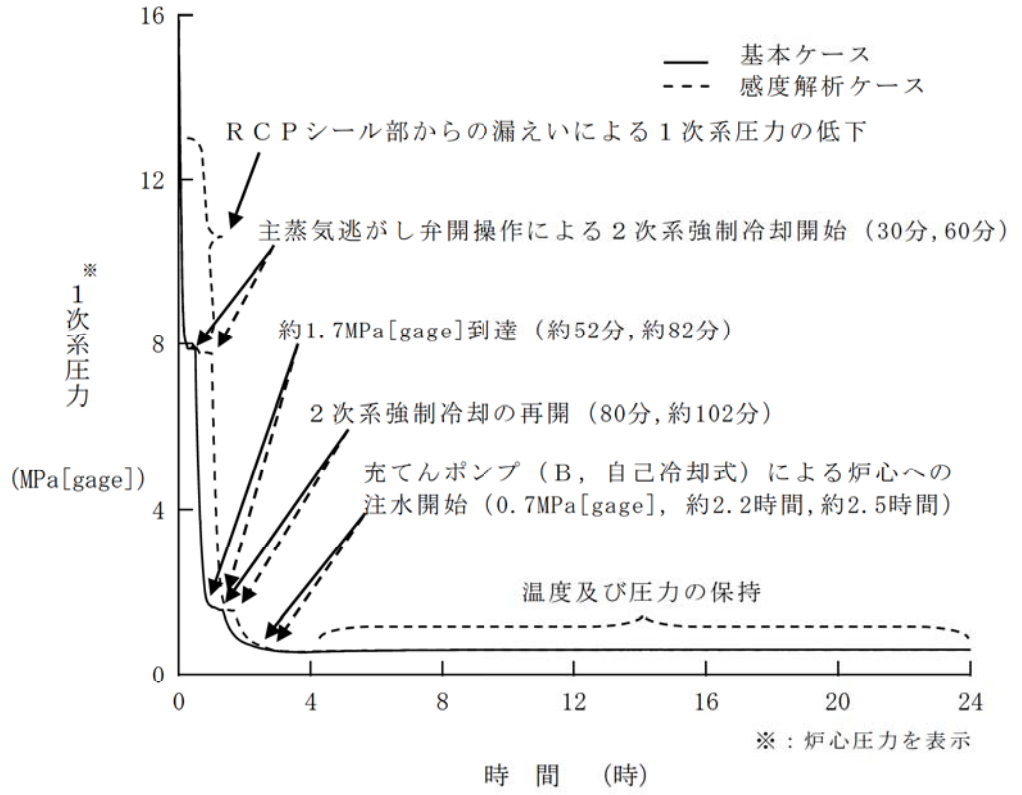
第 7.1.2.41 図　蒸気発生器狭域水位の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生しない場合）



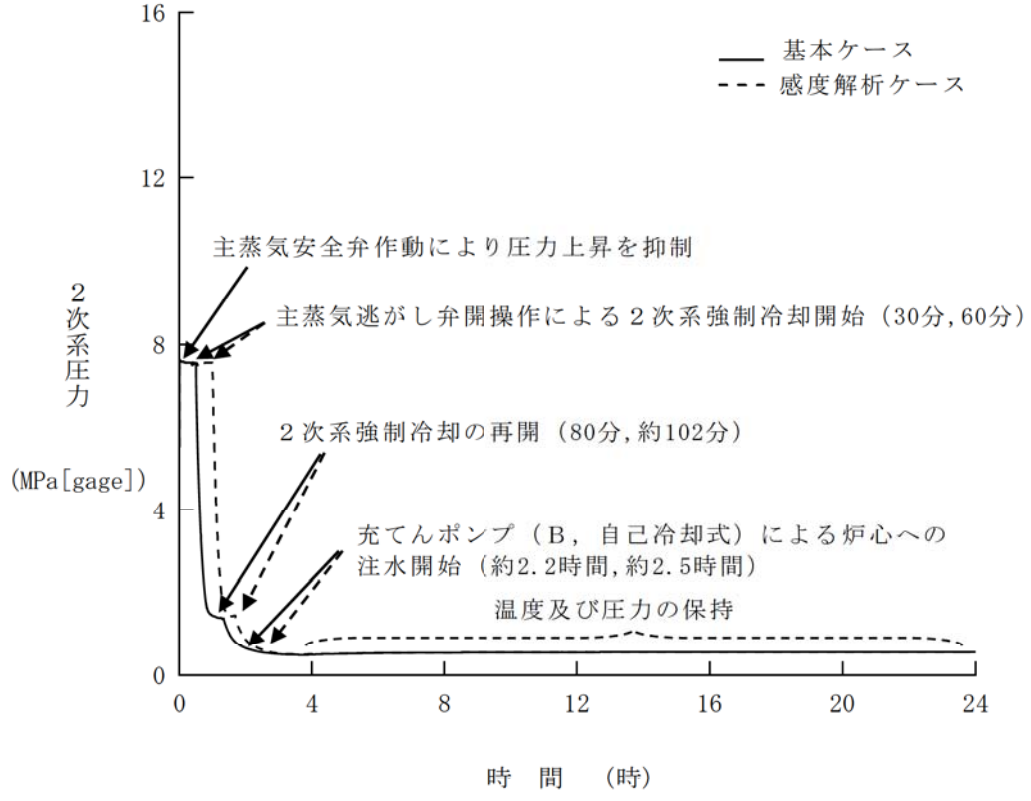
第 7.1.2.42 図　補助給水流量の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生しない場合）



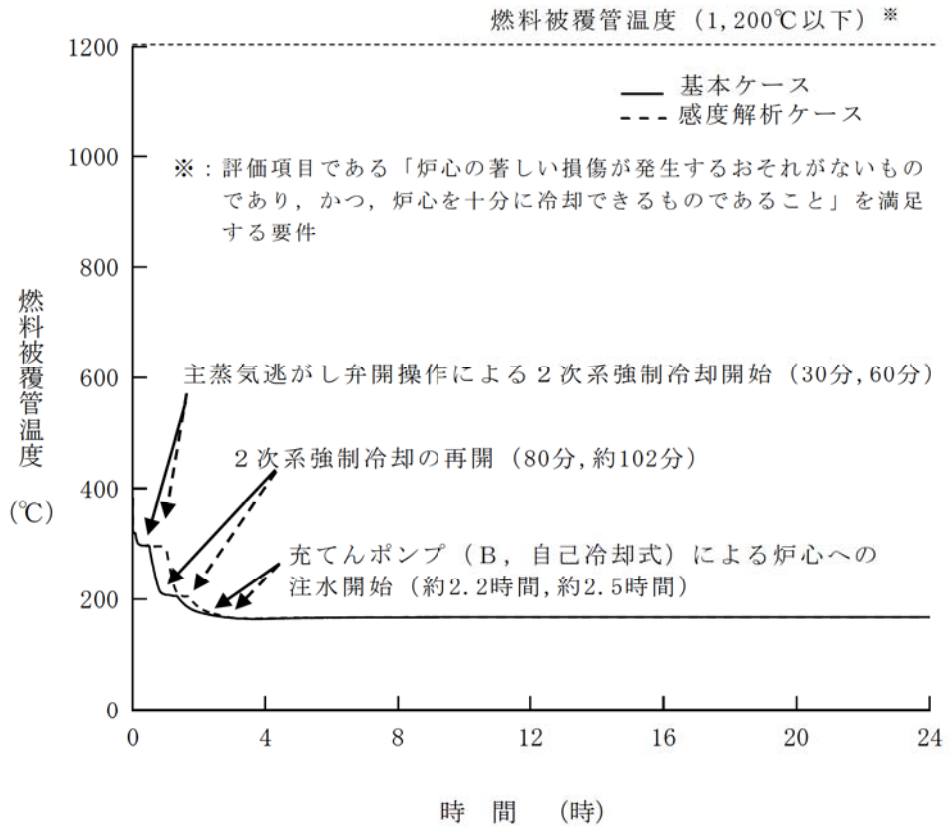
第 7.1.2.43 図　崩壊熱量と２次系除熱量の推移
（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生しない場合）



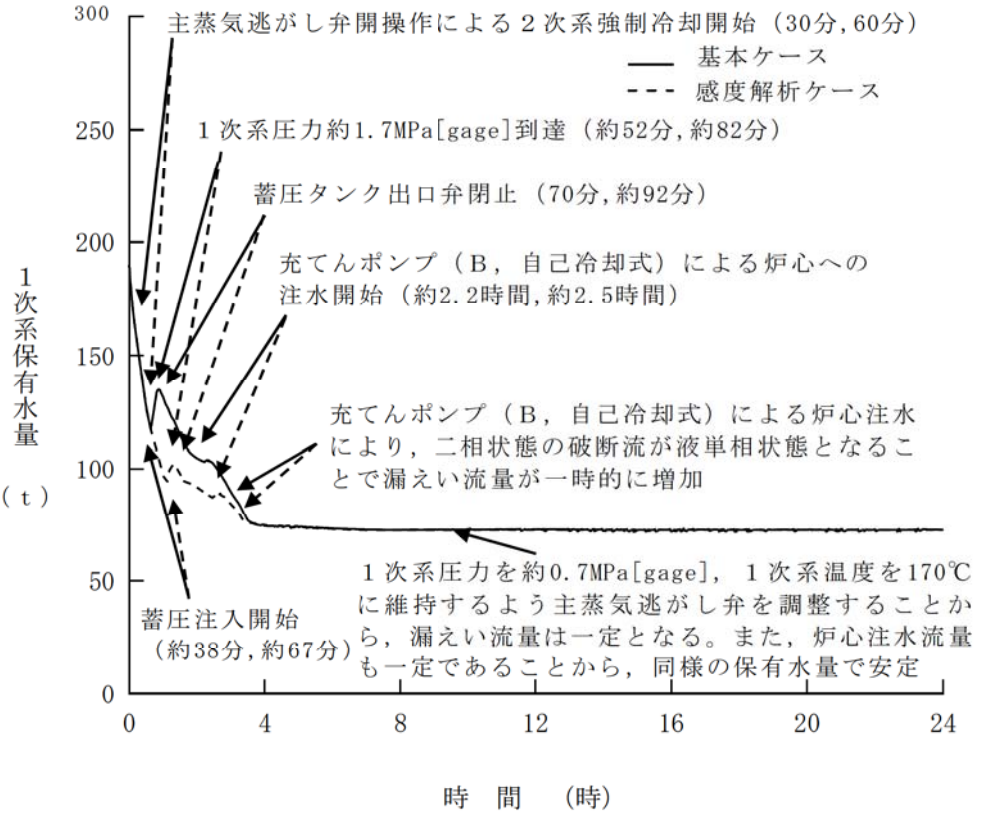
第 7.1.2.44 図　１次系圧力の推移比較（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）（主蒸気逃がし弁操作時間余裕確認）



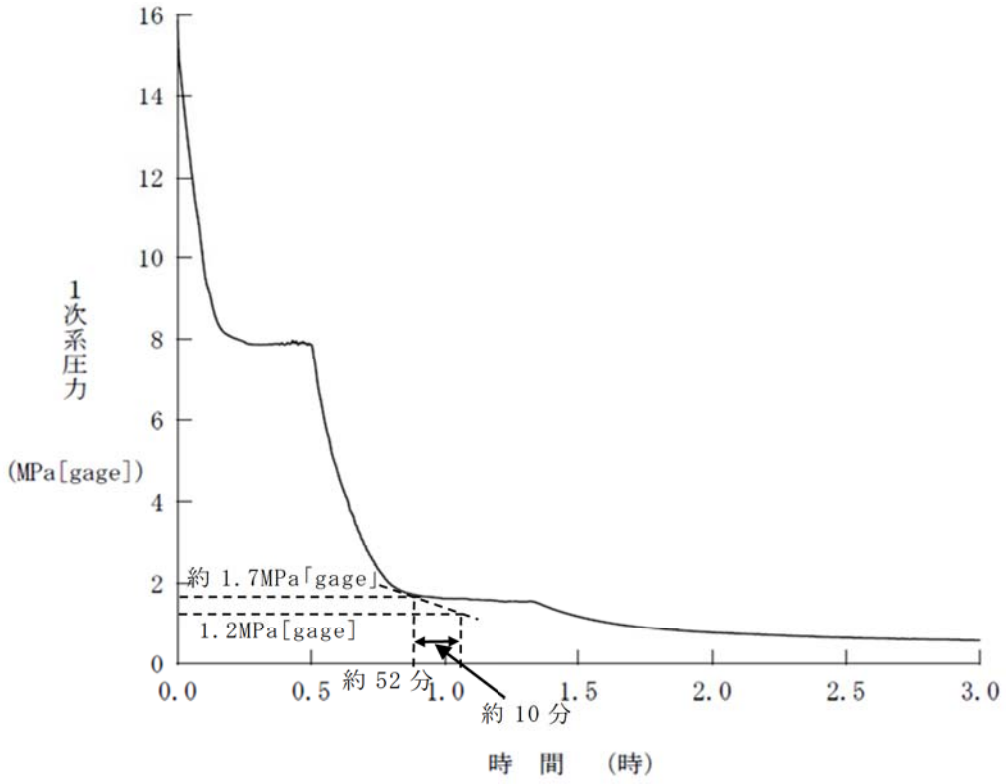
第 7.1.2.45 図　２次系圧力の推移比較（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）（主蒸気逃がし弁操作時間余裕確認）



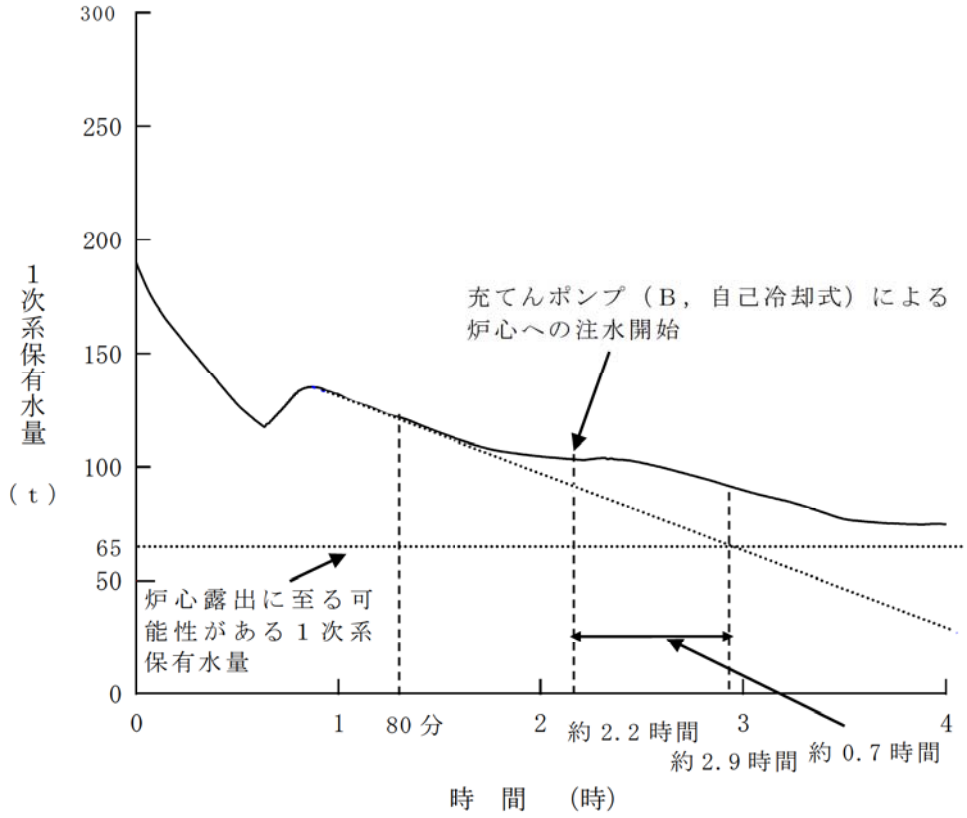
第 7.1.2.46 図　燃料被覆管温度の推移比較（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）（主蒸気逃がし弁操作時間余裕確認）



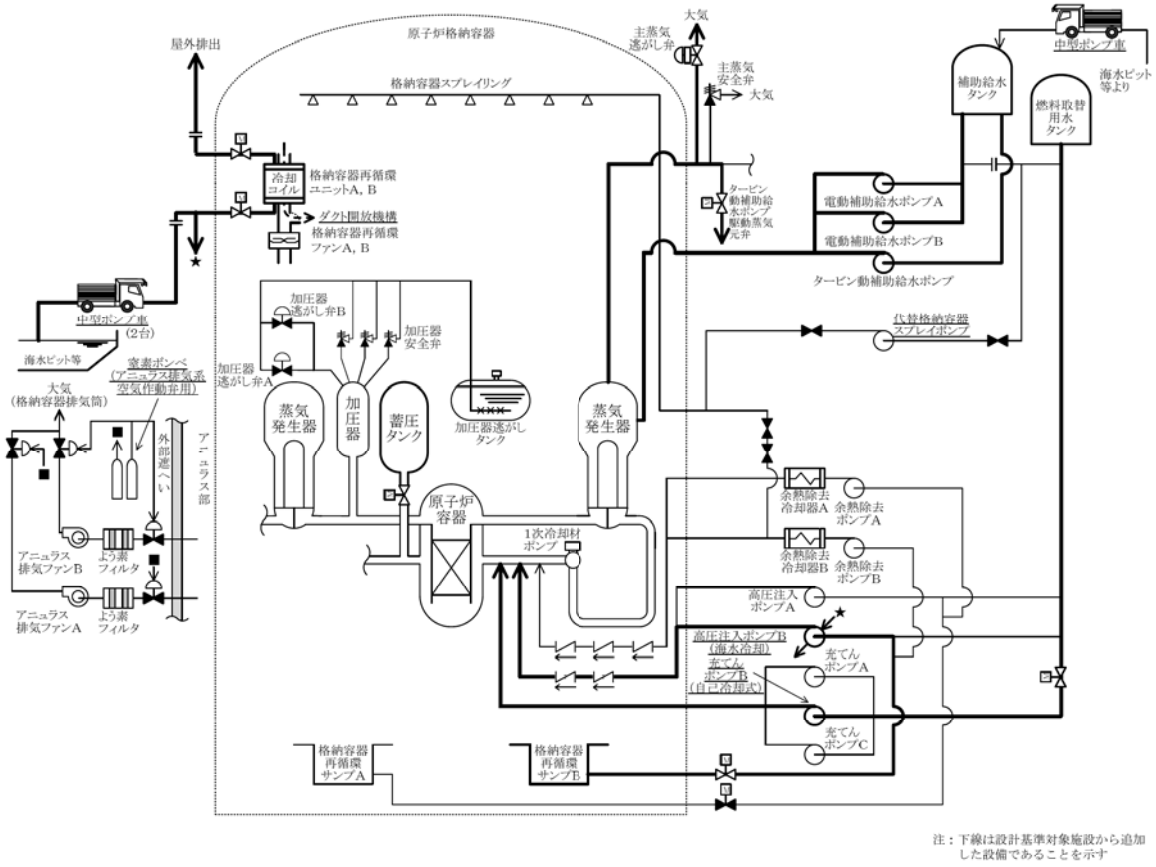
第 7.1.2.47 図　１次系保有水量の推移比較（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）（主蒸気逃がし弁操作時間余裕確認）



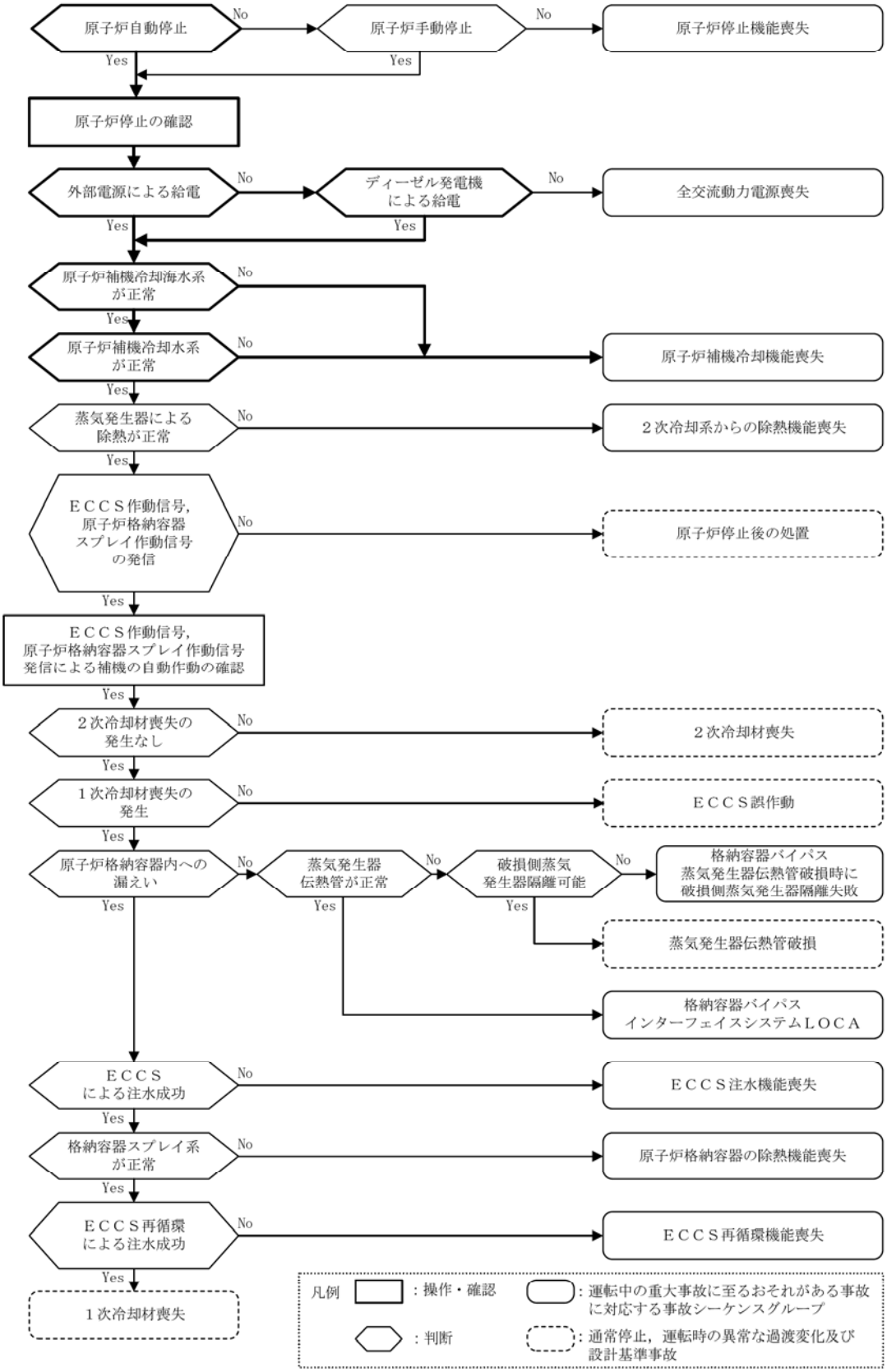
第 7.1.2.48 図　１次系圧力の推移（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）
（蓄圧タンク出口弁閉止操作時間余裕確認）



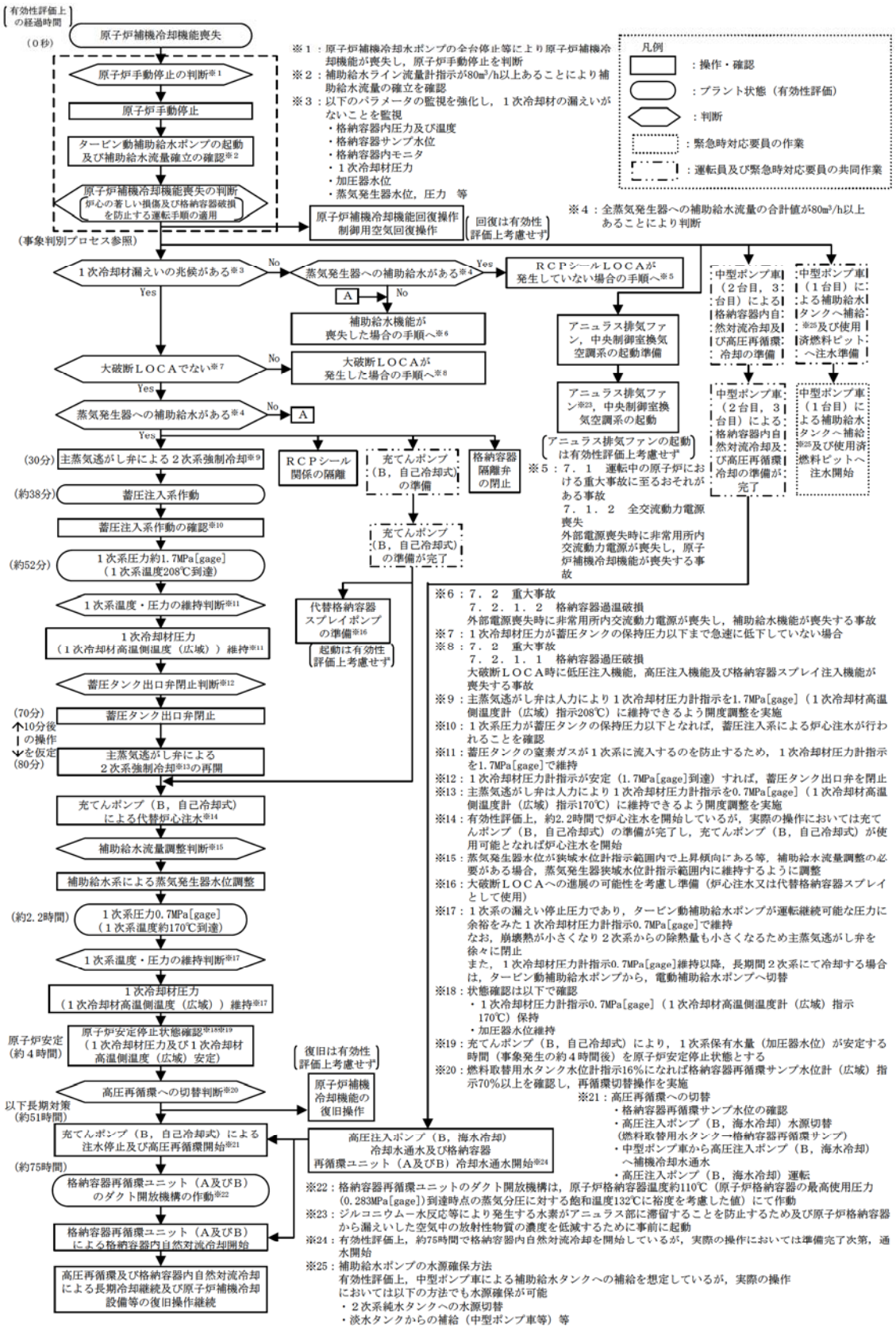
第 7.1.2.49 図　１次系保有水量の推移（ＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する場合）（代替炉心注水操作時間余裕確認）



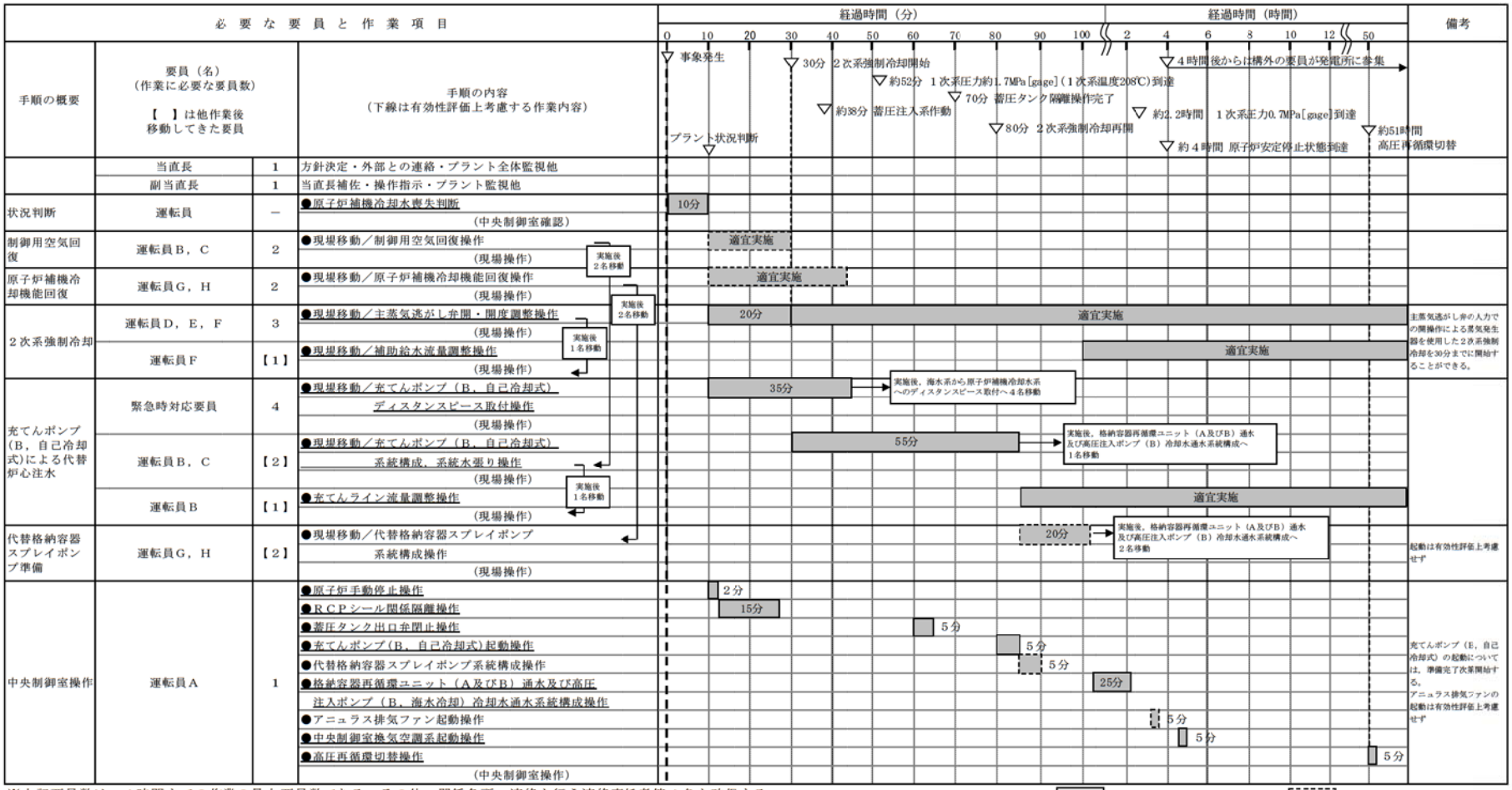
第 7.1.3.1 図　「原子炉補機冷却機能喪失」の
重大事故等対策の概略系統図



第 7.1.3.2 図　「原子炉補機冷却機能喪失」の対応手順の概要
（事象判別プロセス）

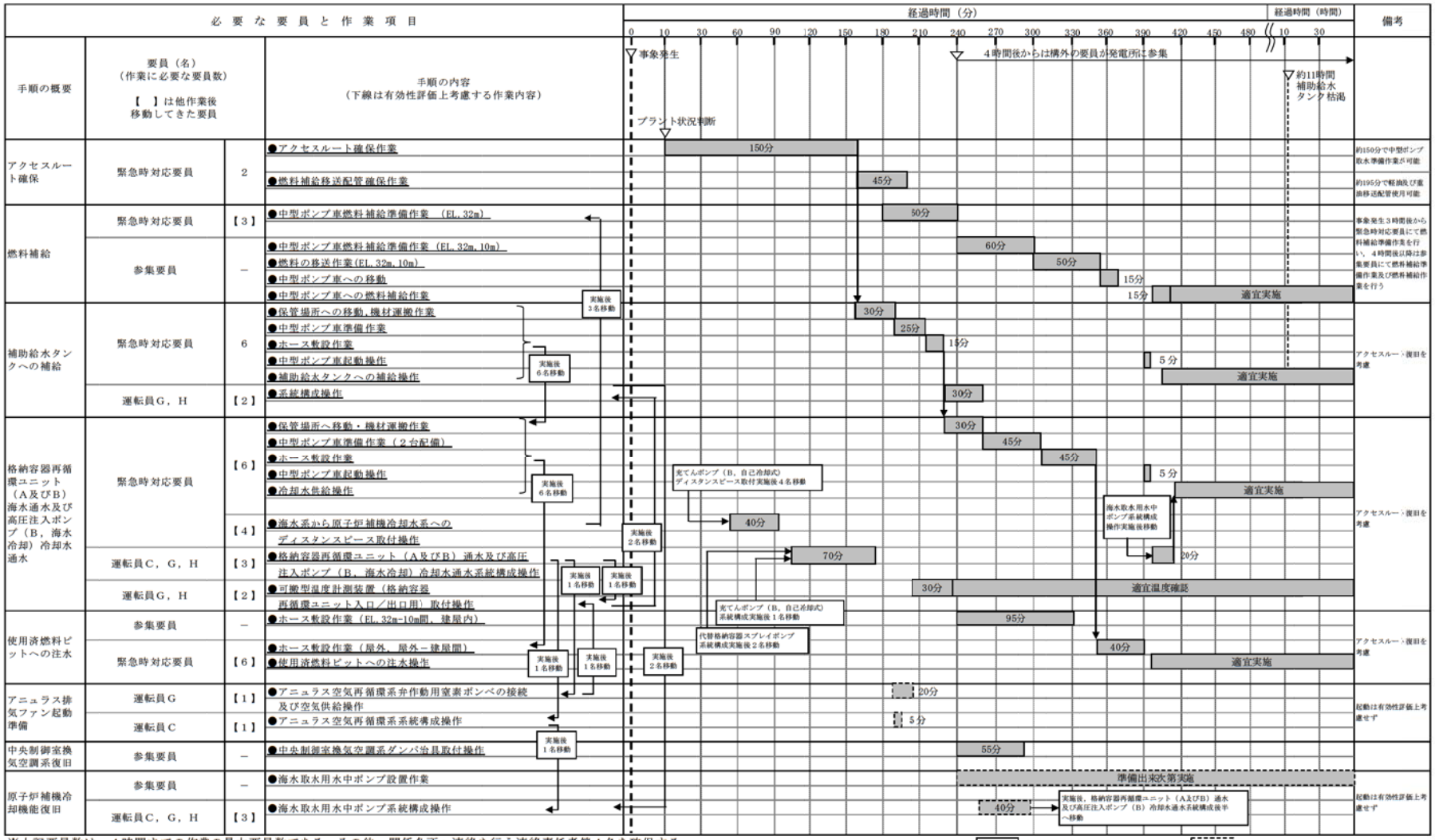


第 7.1.3.3 図　「原子炉補機冷却機能喪失」の対応手順の概要



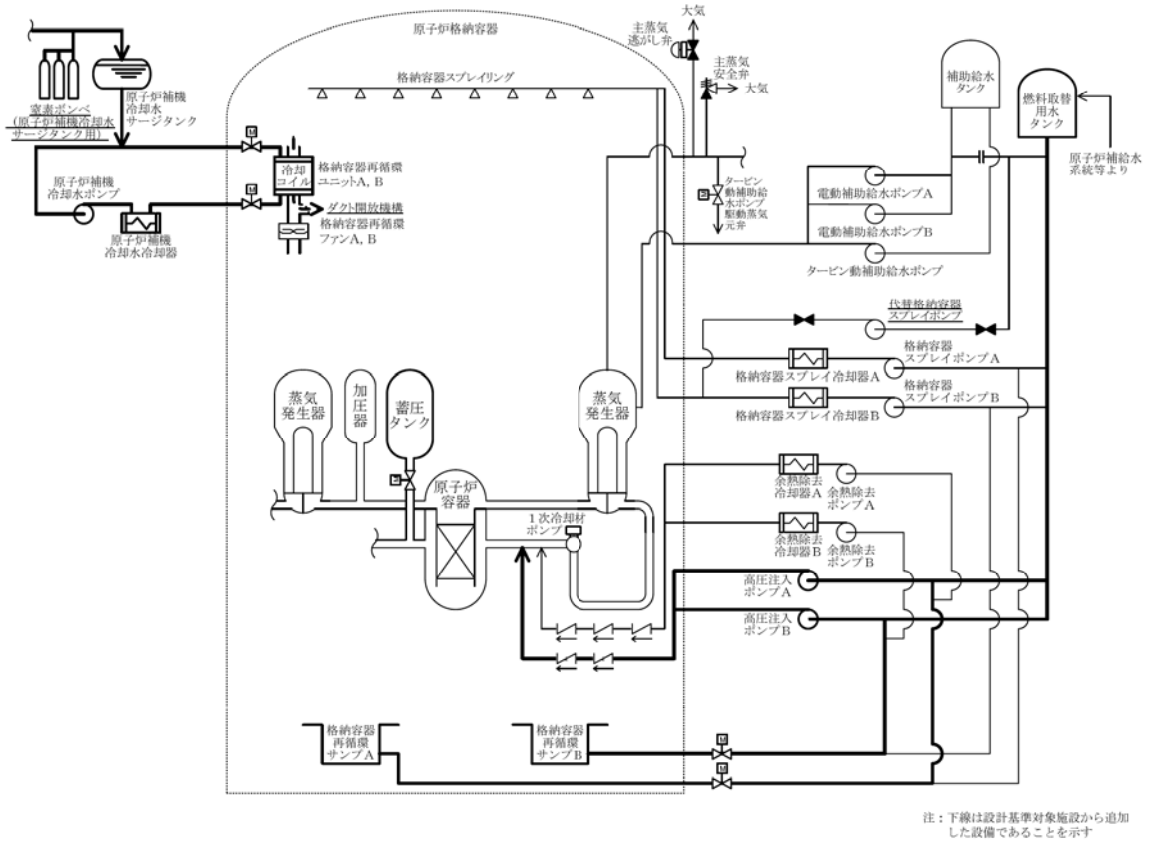
※上記要員数は，４時間までの作業の最大要員数である。その他，関係各所へ連絡を行う連絡責任者等４名を確保する。
※各操作及び作業における所要時間は，現場への移動時間，作業環境，作業時間等を考慮した想定時間として記載する。

第 7.1.3.4 図　「原子炉補機冷却機能喪失」の作業と所要時間（１／２）

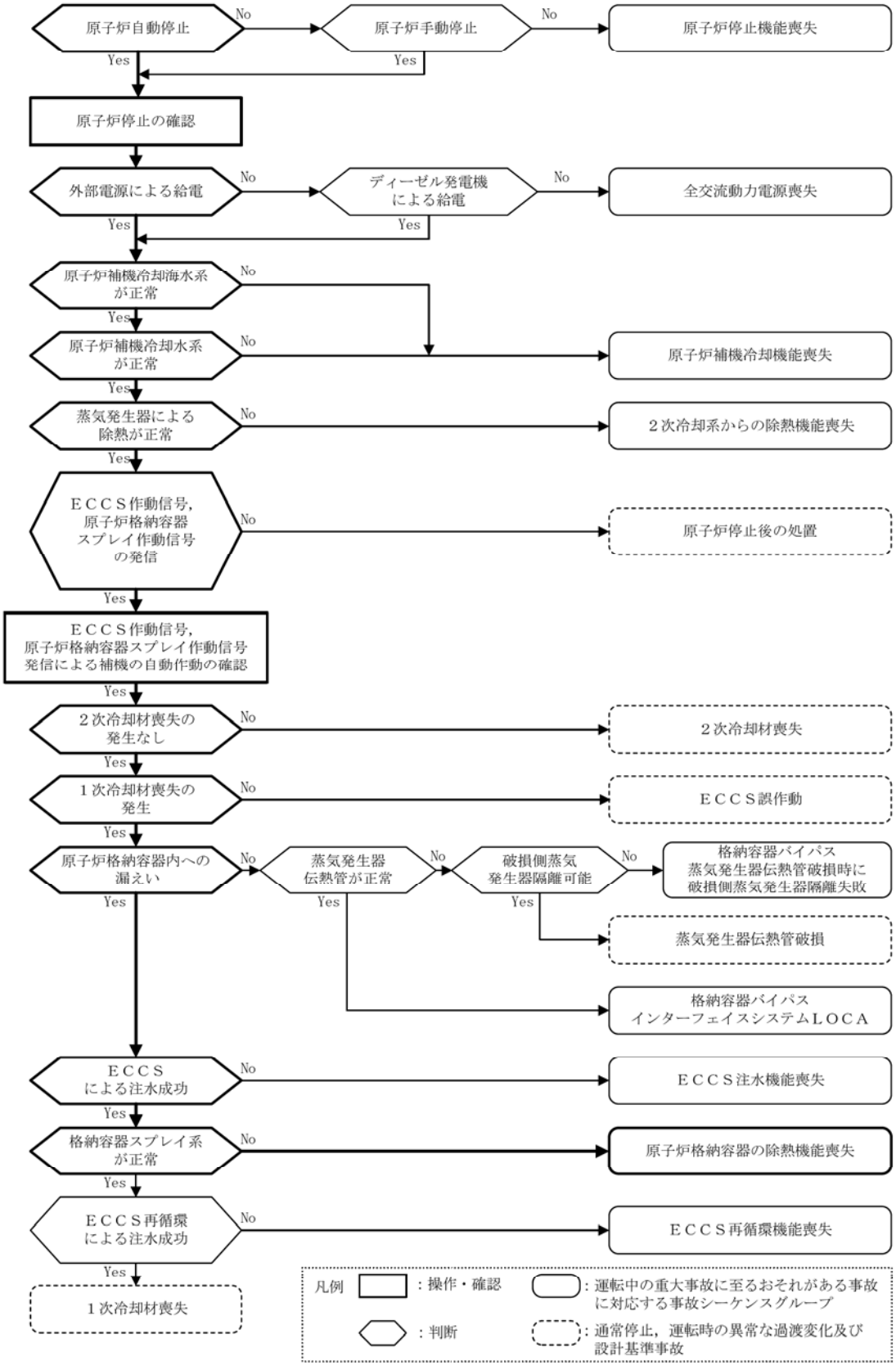


※上記要員数は，4時間までの作業の最大要員数である。その他，関係各所へ連絡を行う連絡責任者等4名を確保する。
※各操作及び作業における所要時間は，現場への移動時間，作業環境，作業時間等を考慮した想定時間として記載する。

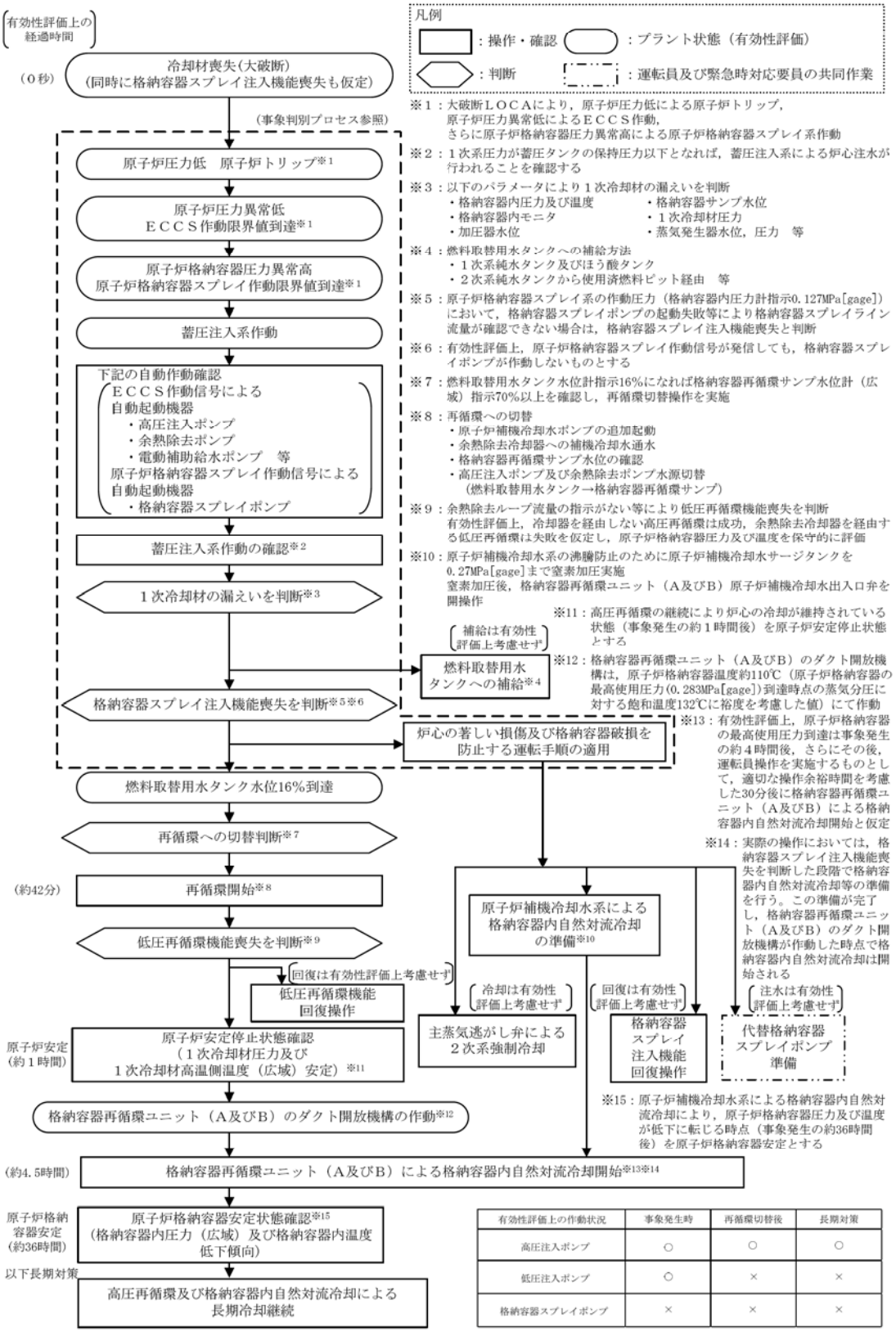
第 7.1.3.4 図　「原子炉補機冷却機能喪失」の作業と所要時間（2／2）



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

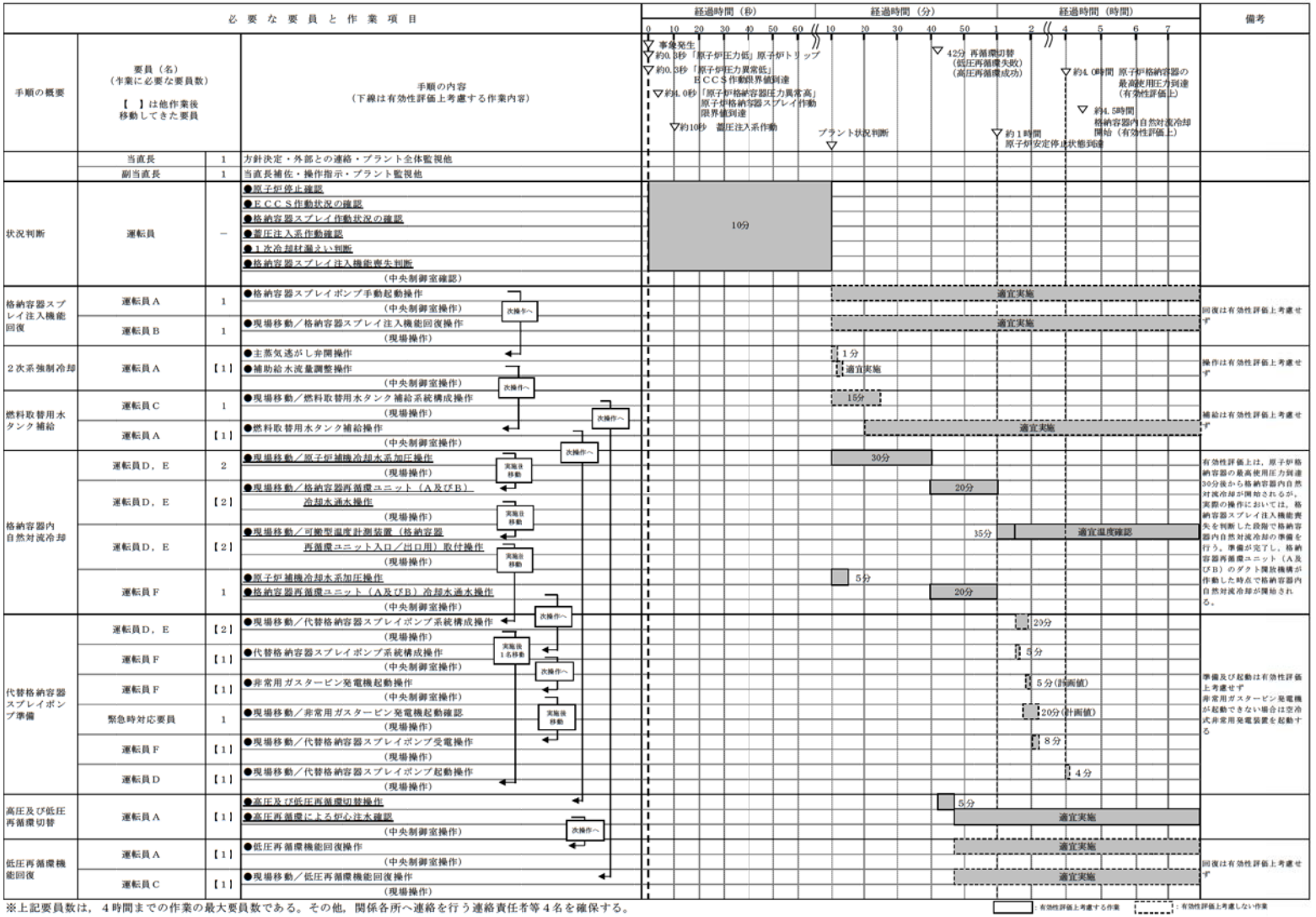


第 7.1.4.2 図　「原子炉格納容器の除熱機能喪失」の対応手順の概要
（事象判別プロセス）



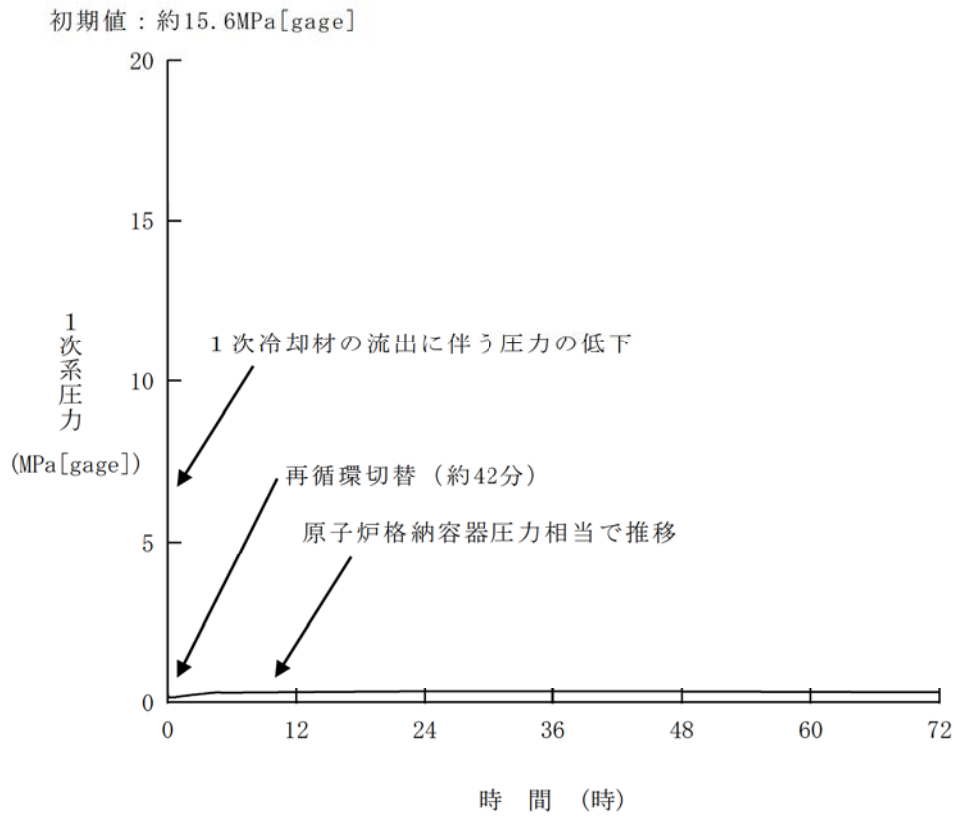
有効性評価上の作動状況	事象発生時	再循環切替後	長期対策
高圧注入ポンプ	○	○	○
低圧注入ポンプ	○	×	×
格納容器スプレイポンプ	×	×	×

第 7.1.4.3 図　「原子炉格納容器の除熱機能喪失」の対応手順の概要
（「大破断ＬＯＣＡ時に格納容器スプレイ注入機能及び
低圧再循環機能が喪失する事故」の事象進展）

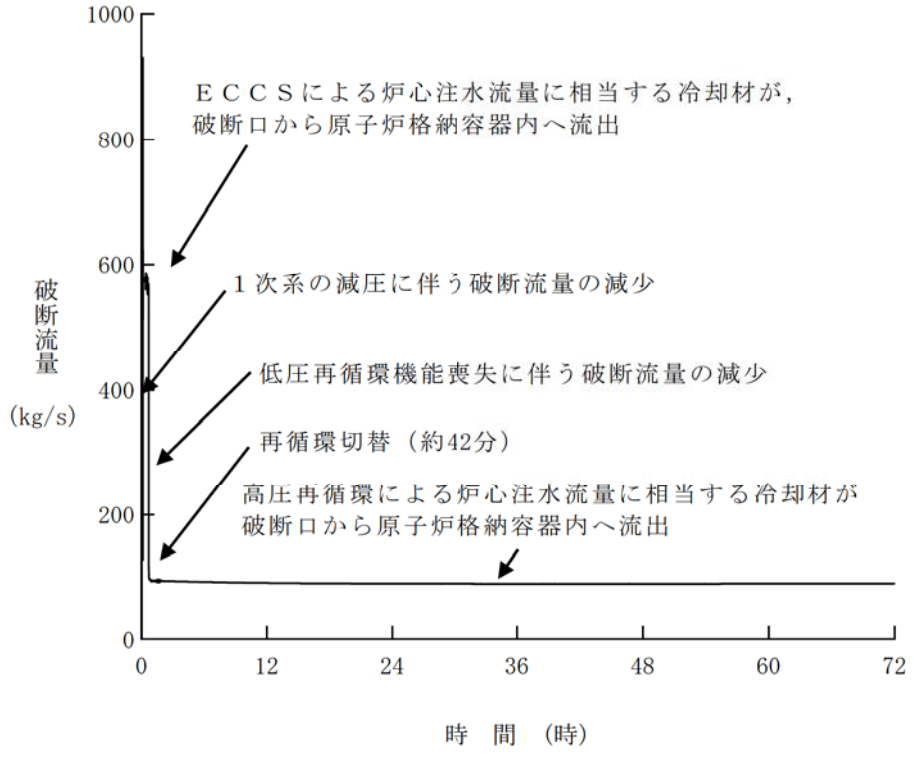


※上記要員数は，４時間までの作業の最大要員数である。その他，関係各所へ連絡を行う連絡責任者等４名を確保する。
※各操作及び作業における所要時間は，現場への移動時間，作業環境，作業時間等を考慮した想定時間として記載する。

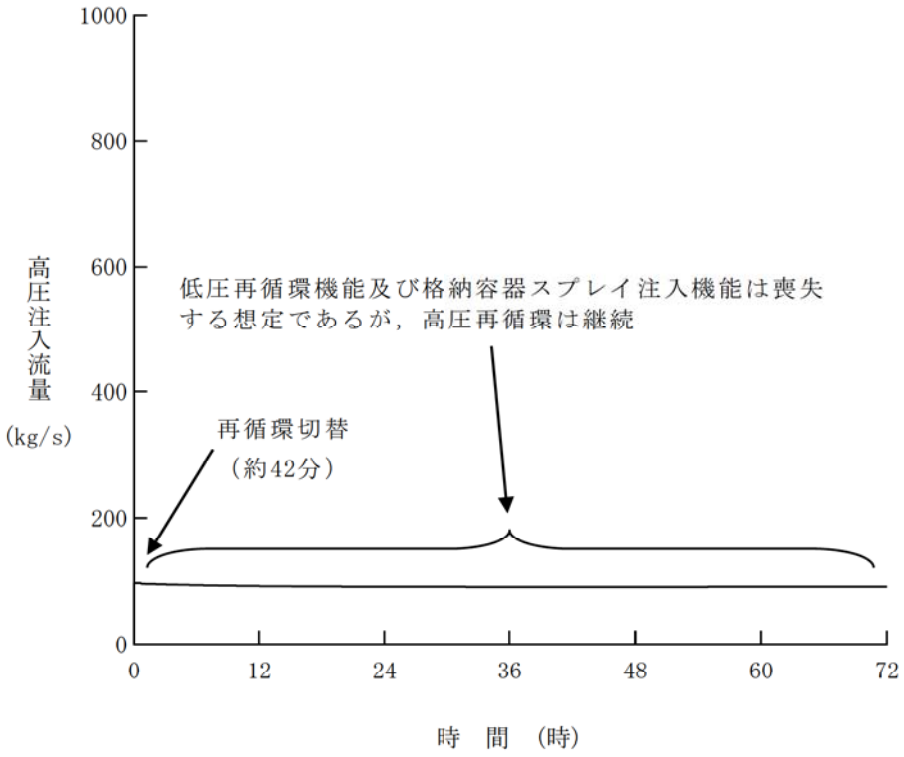
第 7.1.4.4 図　「原子炉格納容器の除熱機能喪失」の作業と所要時間
（大破断ＬＯＣＡ時に格納容器スプレイ注入機能及び低圧再循環機能が喪失する事故



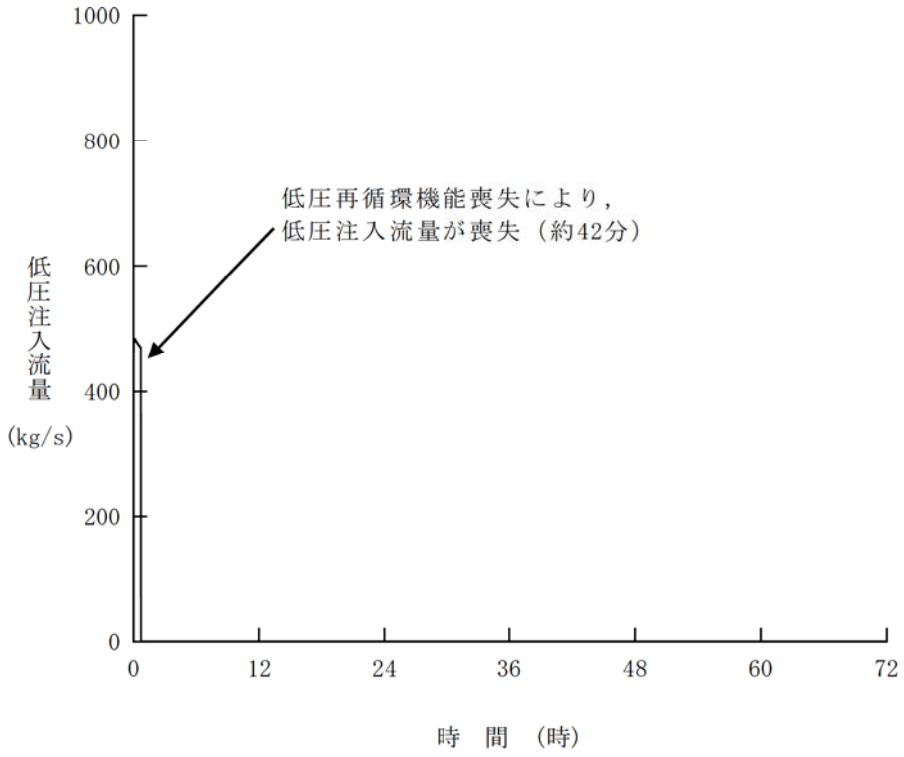
第 7.1.4.5 図　1次系圧力の推移



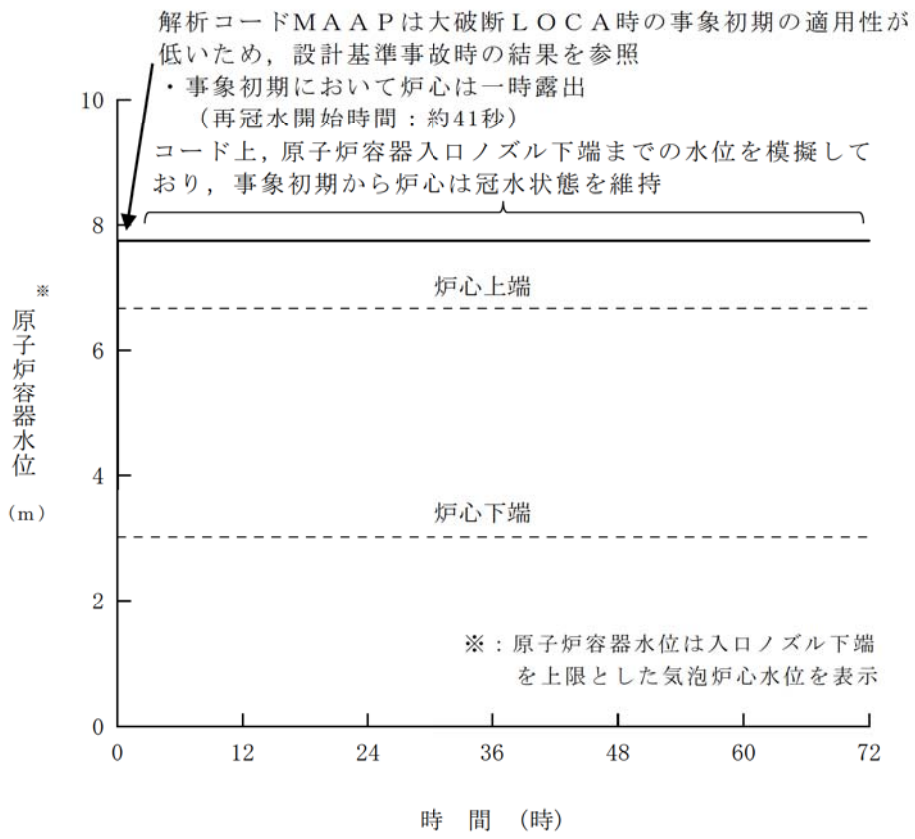
第 7.1.4.6 図　破断流量の推移



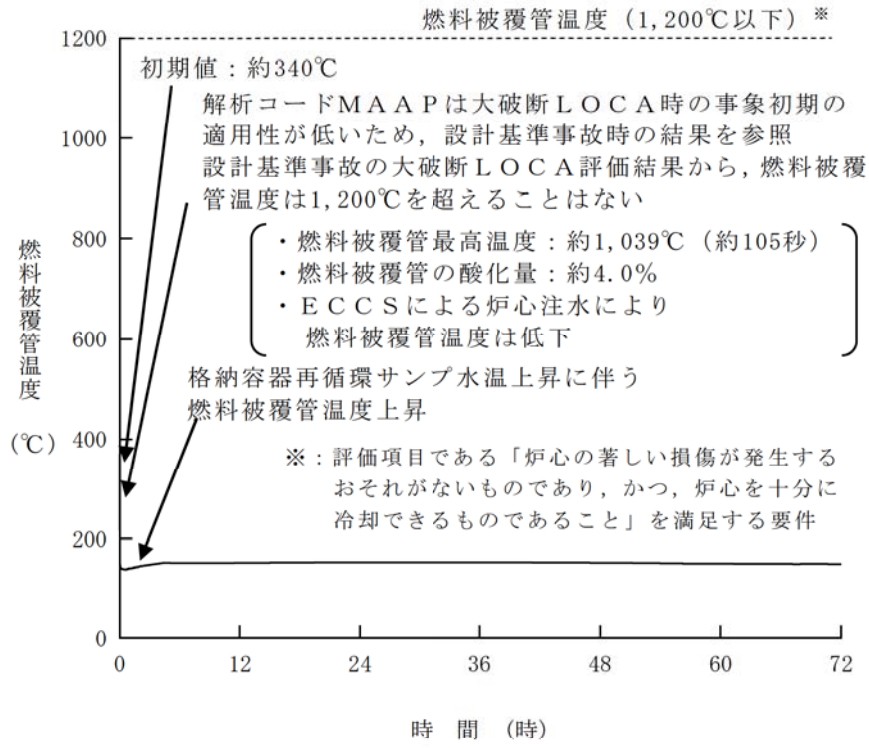
第 7.1.4.7 図　高圧注入流量の推移



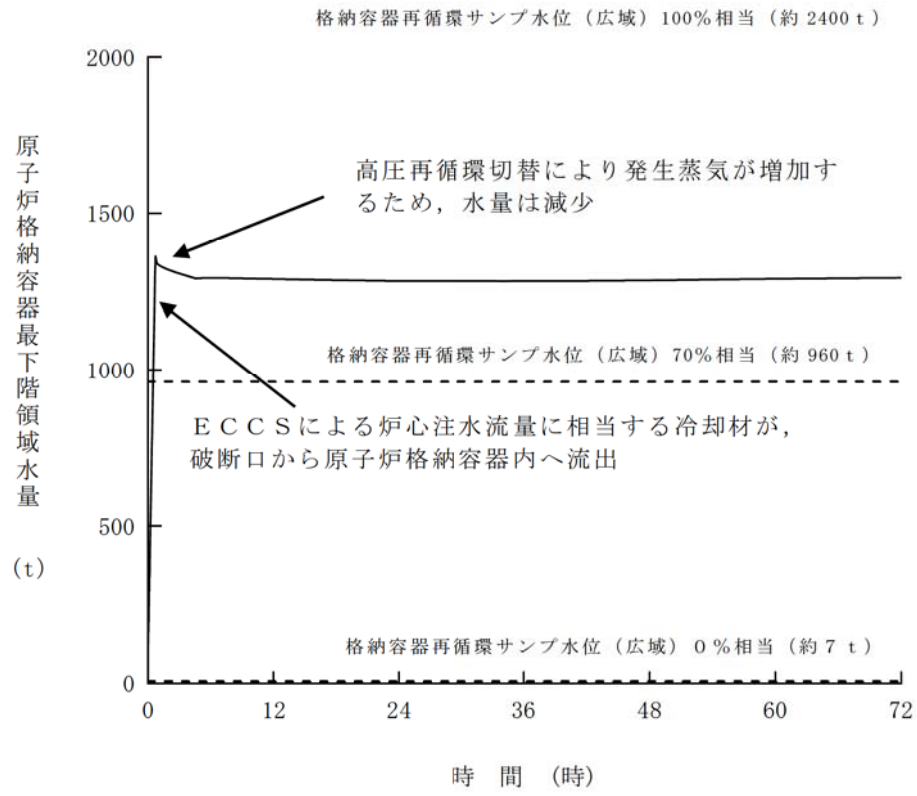
第 7.1.4.8 図　低圧注入流量の推移



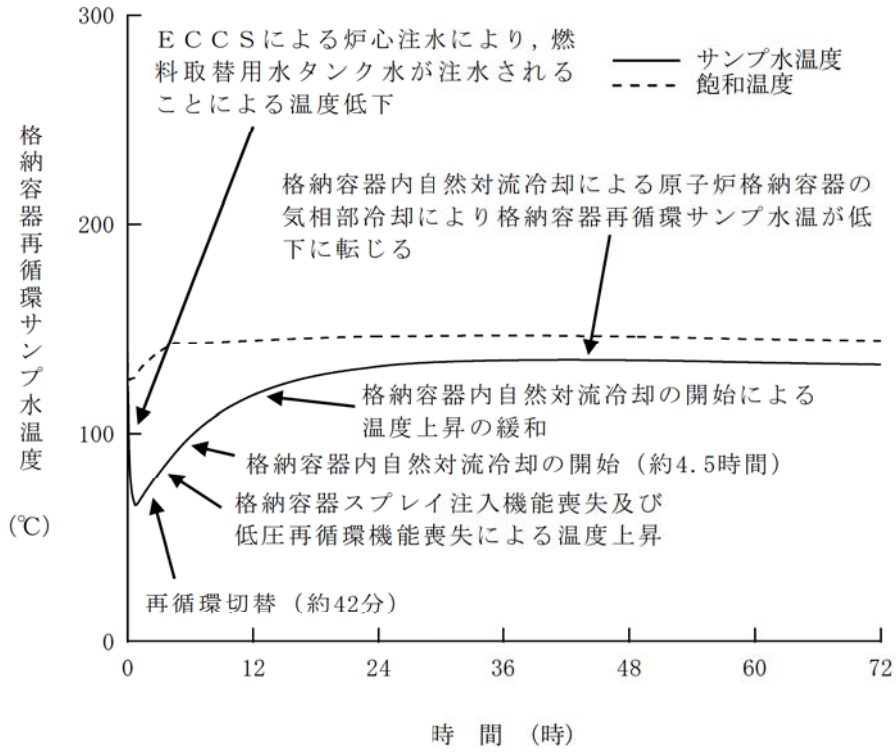
第 7.1.4.9 図　原子炉容器水位の推移



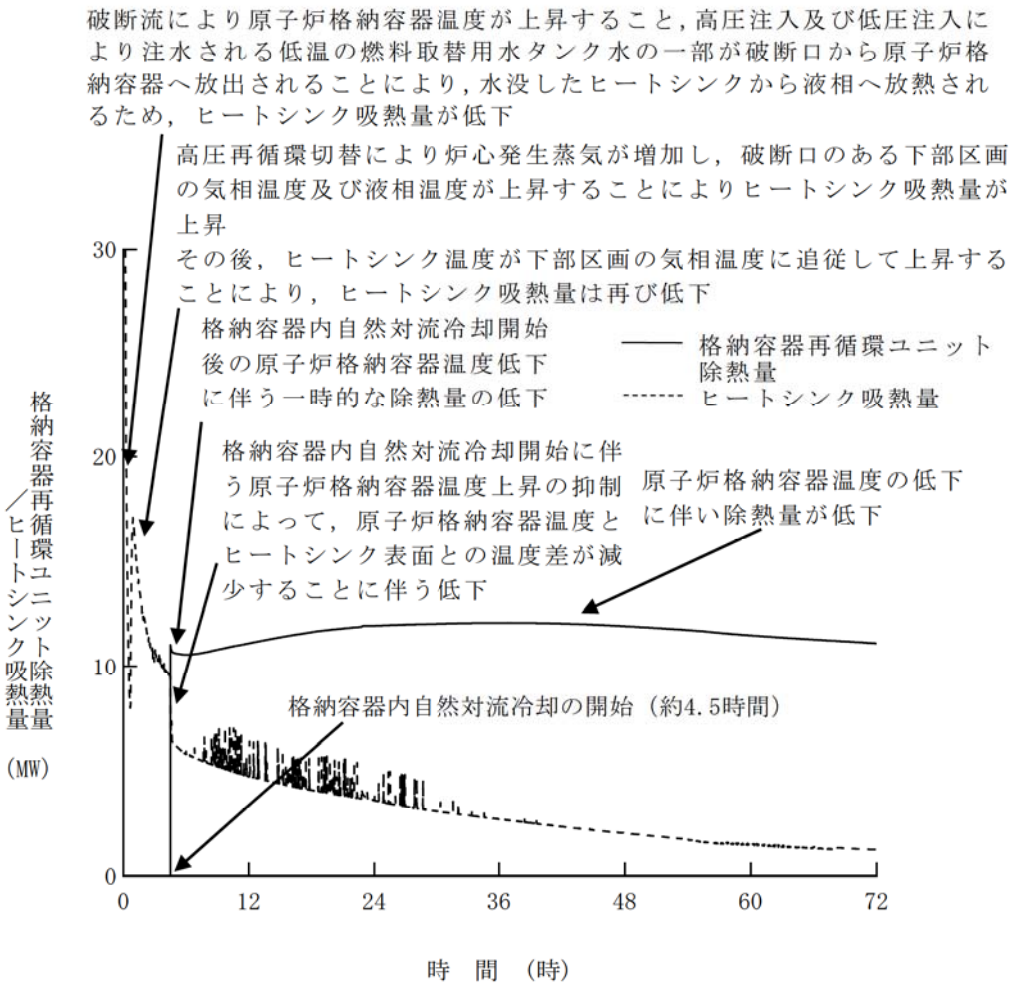
第 7.1.4.10 図　燃料被覆管温度の推移



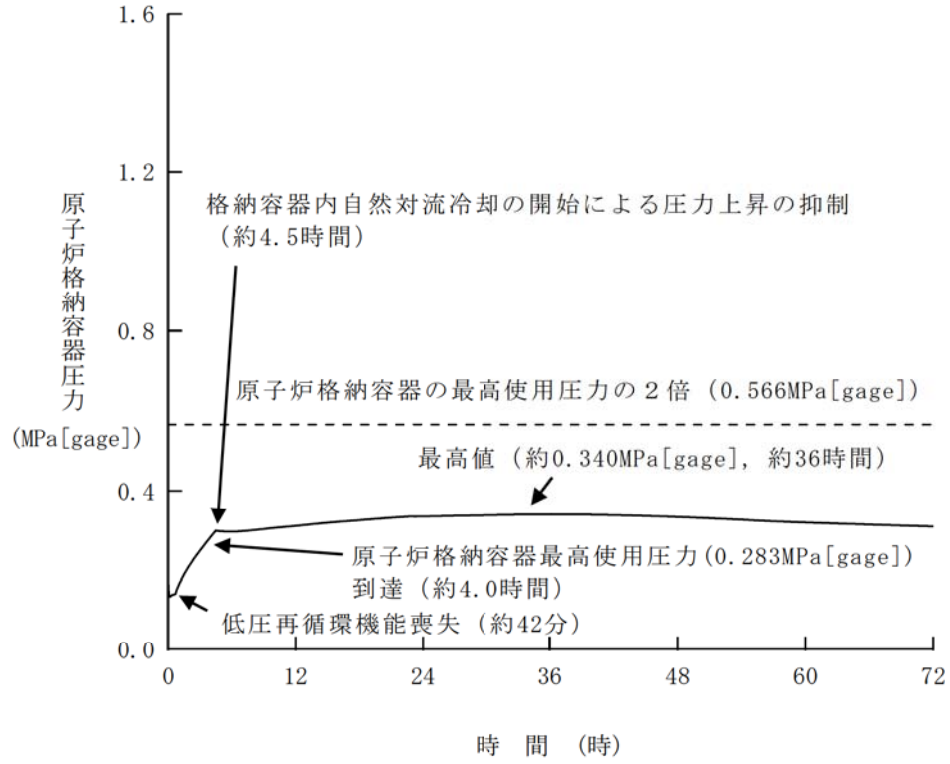
第 7.1.4.11 図　原子炉格納容器最下階領域水量の推移



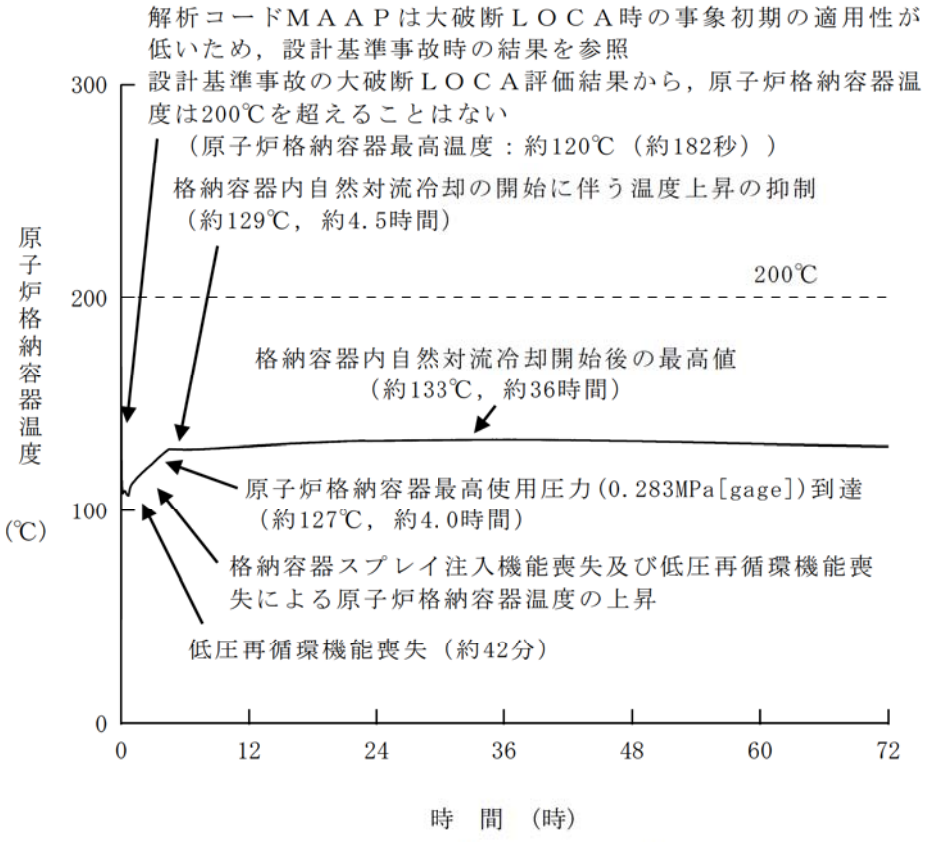
第 7.1.4.12 図　格納容器再循環サンプ水温度の推移



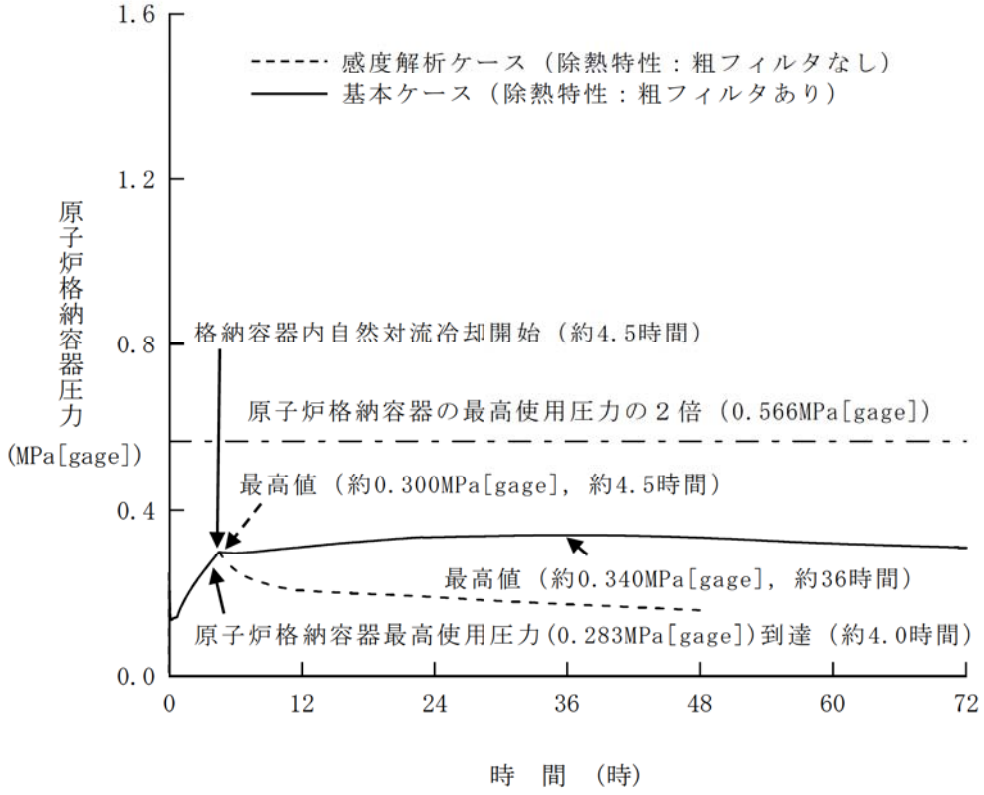
第 7.1.4.13 図　原子炉格納容器からの除熱量の推移



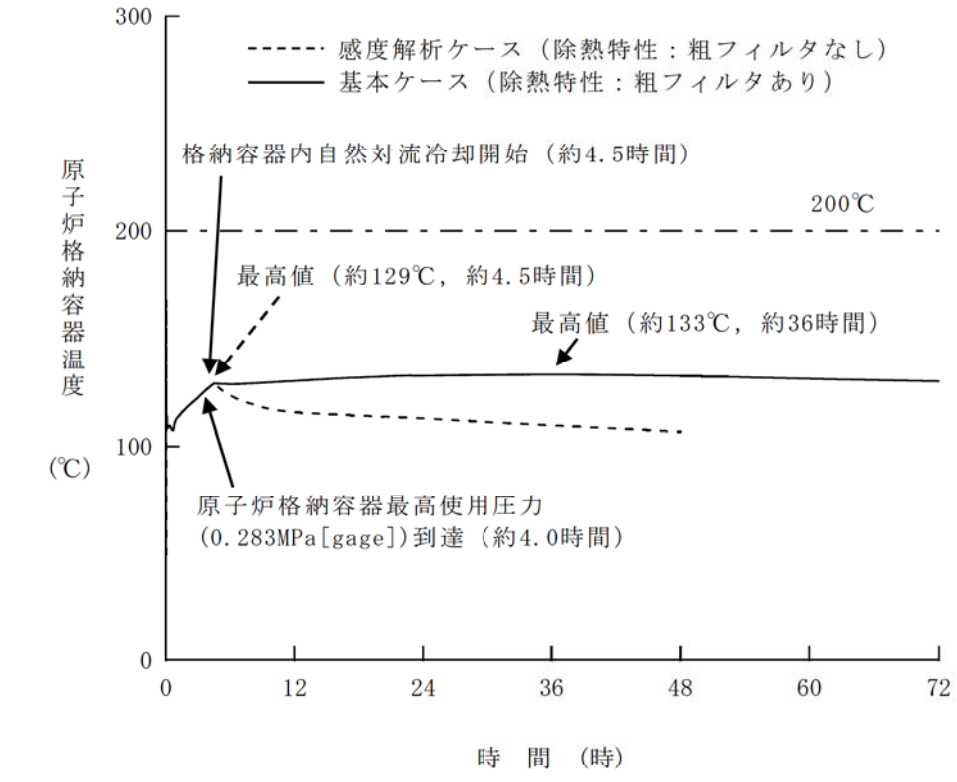
第 7.1.4.14 図　原子炉格納容器圧力の推移



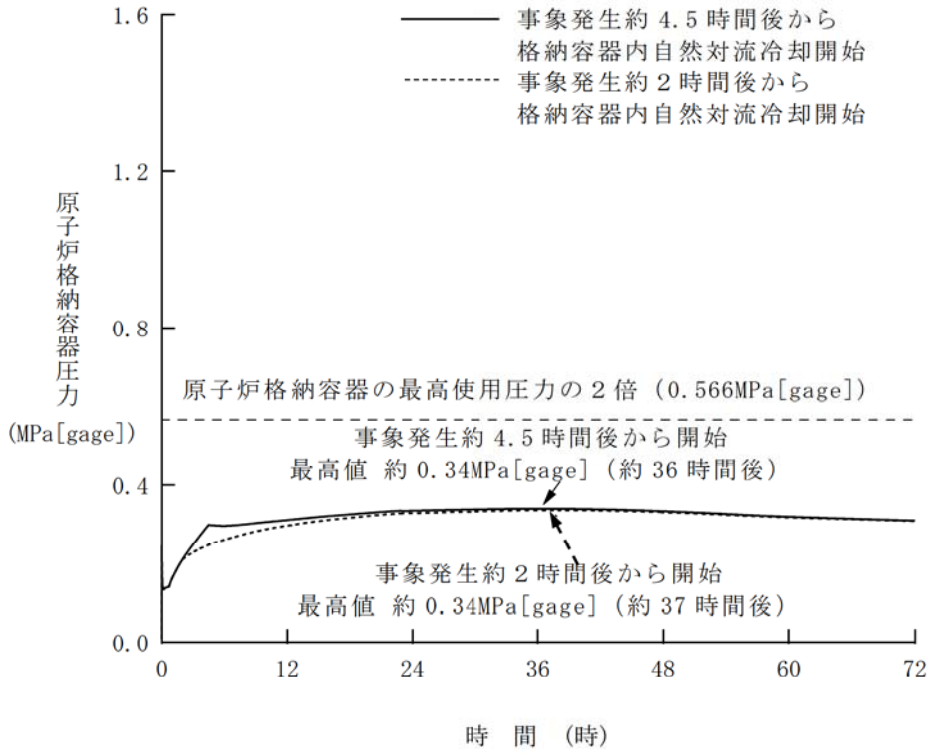
第 7.1.4.15 図　原子炉格納容器温度の推移



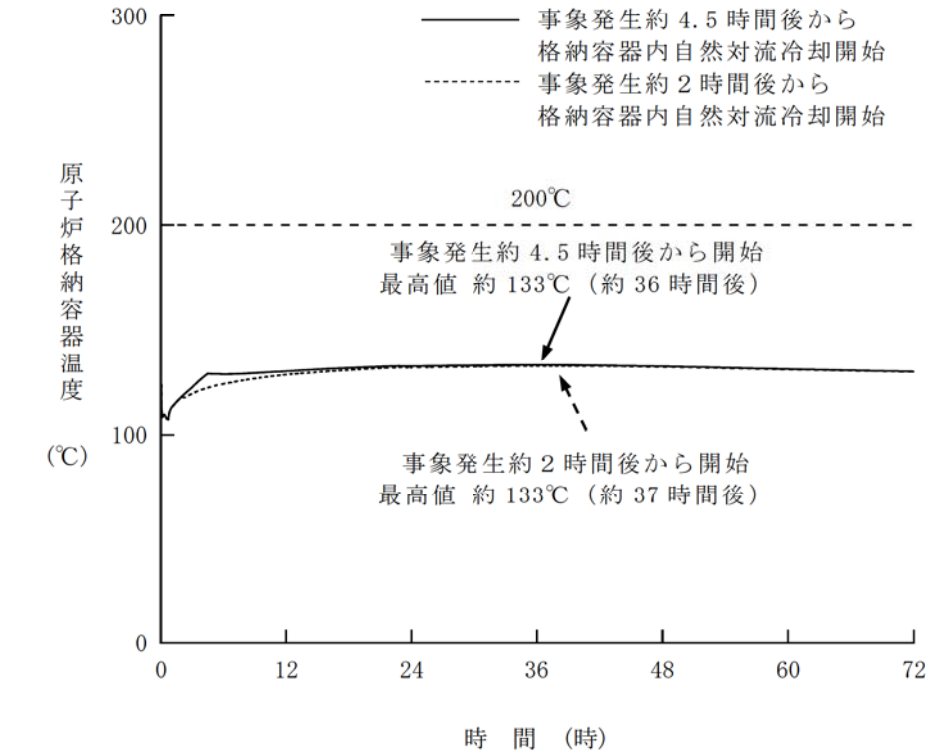
第 7.1.4.16 図　原子炉格納容器圧力の推移
（格納容器再循環ユニット除熱特性の影響確認）



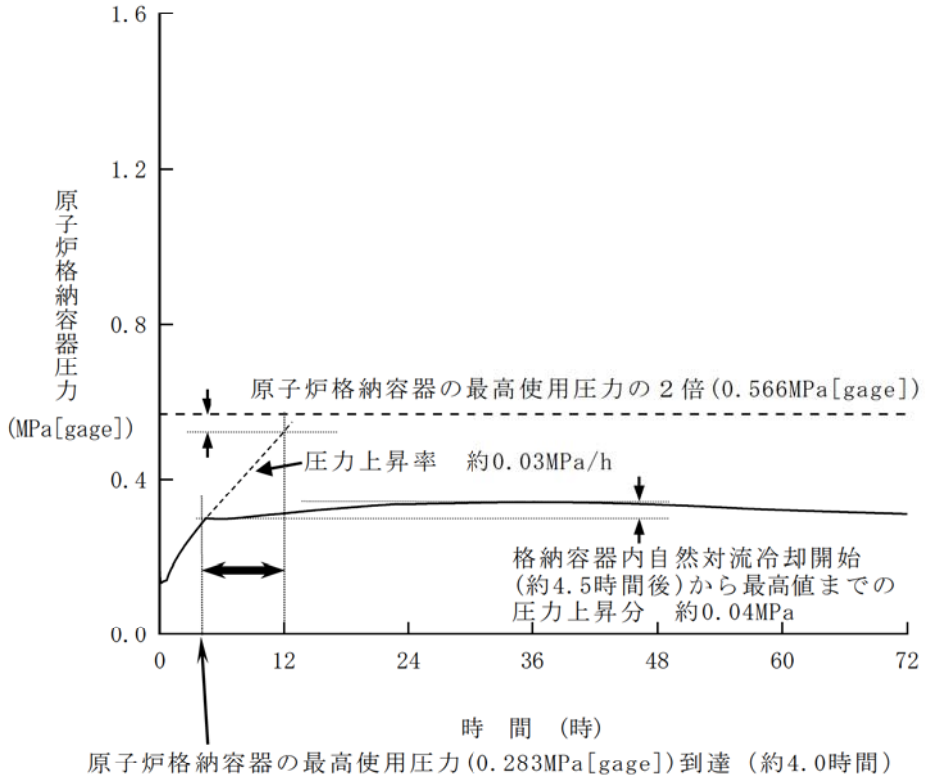
第 7.1.4.17 図　原子炉格納容器温度の推移
（格納容器再循環ユニット除熱特性の影響確認）



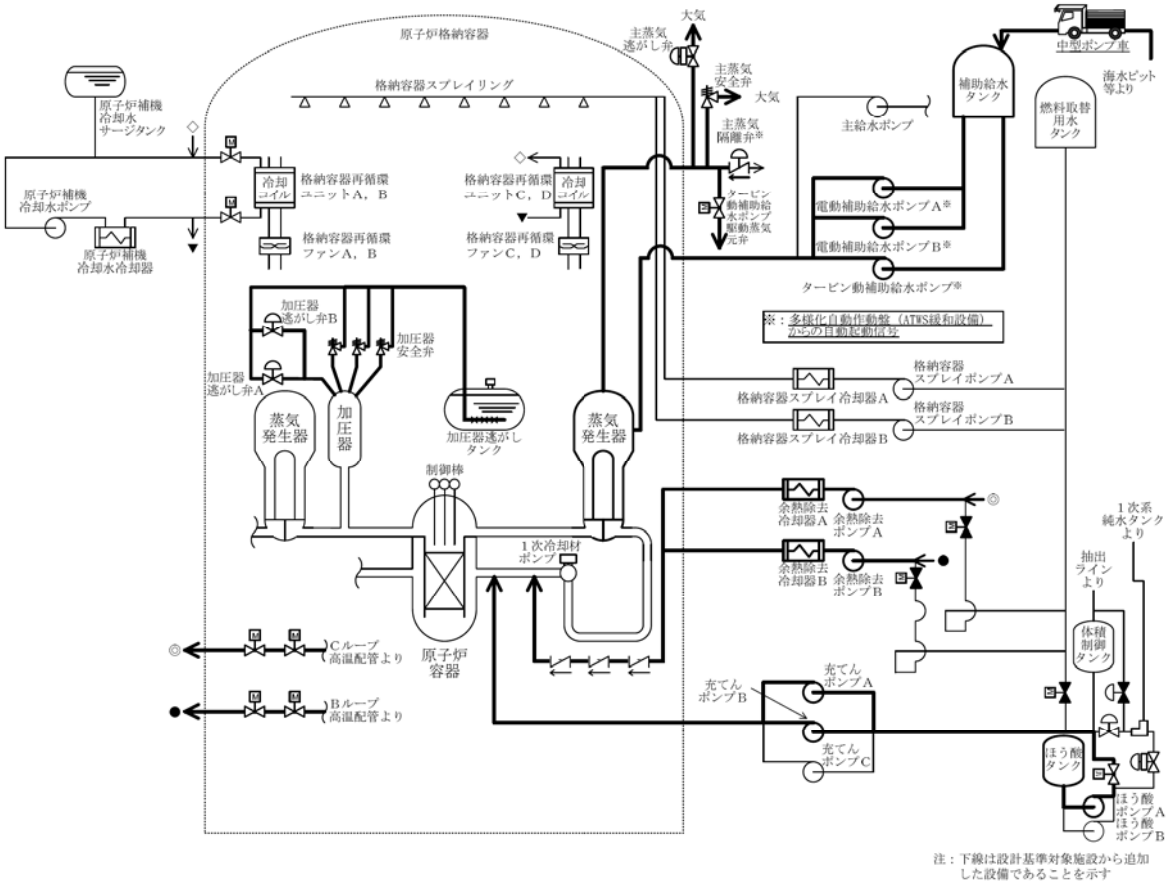
第 7.1.4.18 図　原子炉格納容器圧力の推移
(格納容器内自然対流冷却の早期開始)



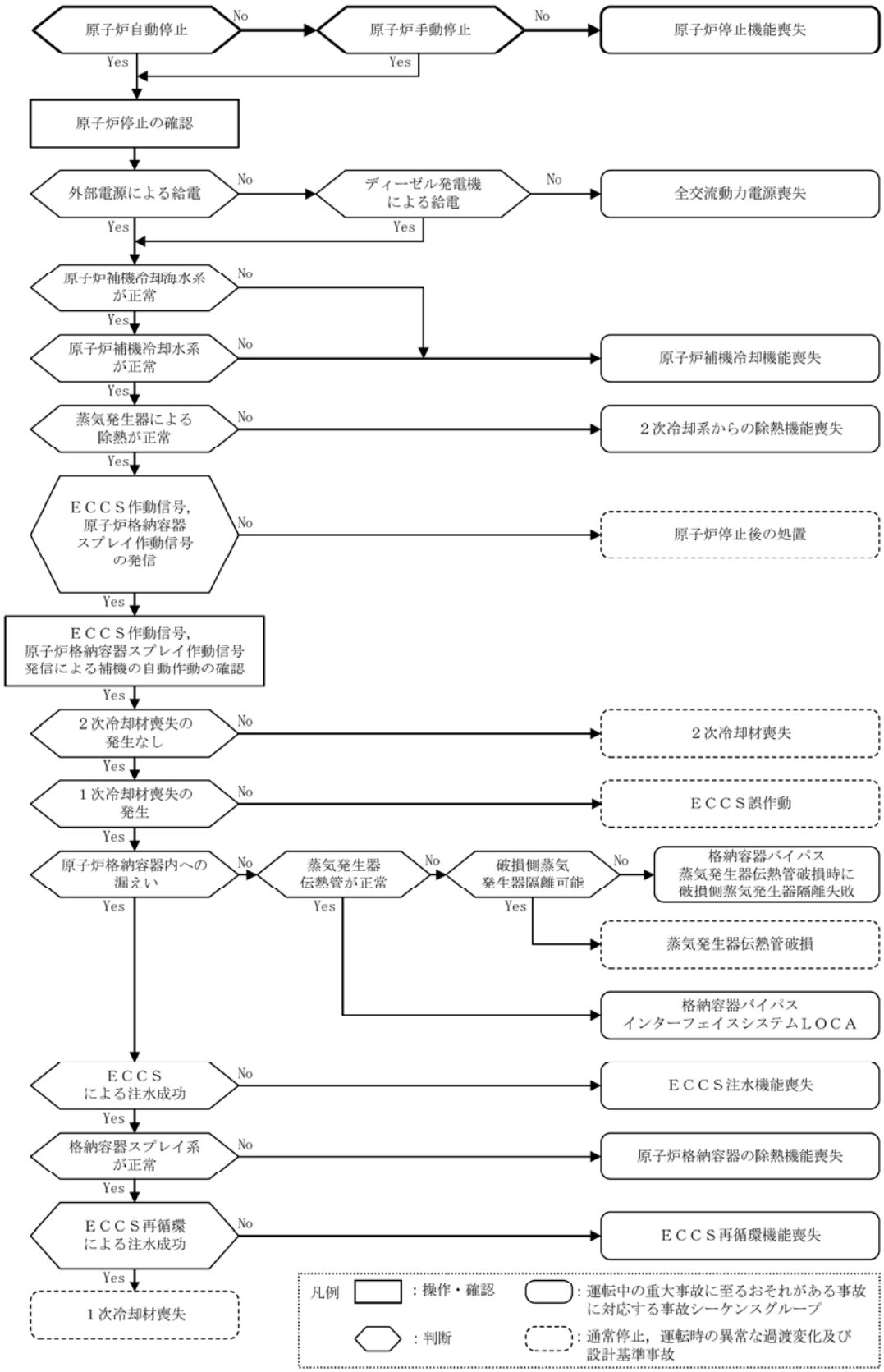
第 7.1.4.19 図　原子炉格納容器温度の推移
(格納容器内自然対流冷却の早期開始)



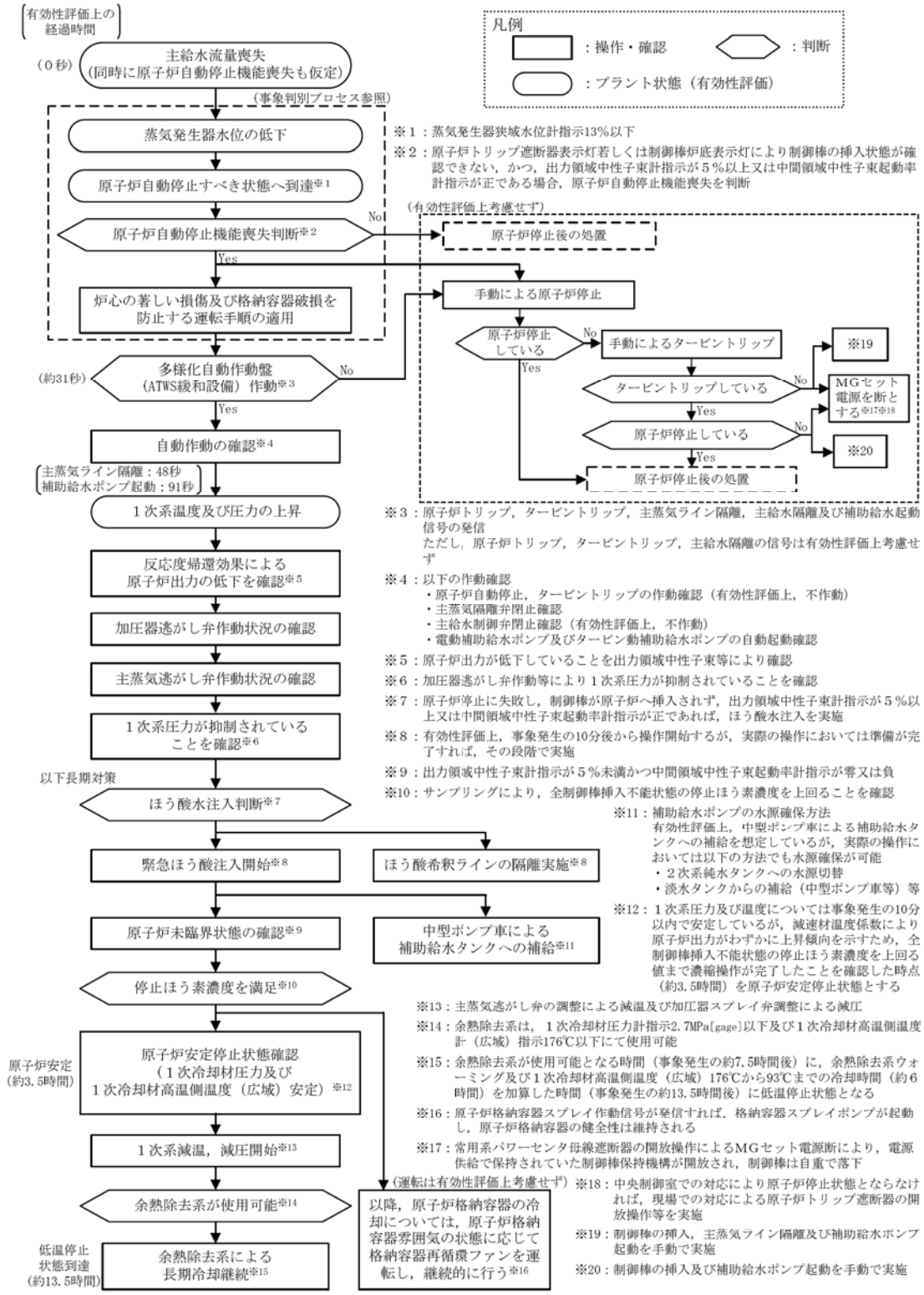
第 7.1.4.20 図　原子炉格納容器圧力の推移
（格納容器内自然対流冷却開始の時間余裕確認）



第 7.1.5.1 図　「原子炉停止機能喪失」の重大事故等対策の概略系統図



第 7.1.5.2 図　「原子炉停止機能喪失」の対応手順の概要
（事象判別プロセス）



※1：蒸気発生器狭域水位計指示13%以下

※2：原子炉トリップ遮断器表示灯若しくは制御棒炉底表示灯により制御棒の挿入状態が確認できない，かつ，出力領域中性子束計指示が5％以上又は中間領域中性子束起動率計指示が正である場合，原子炉自動停止機能喪失を判断

※3：原子炉トリップ，タービントリップ，主蒸気ライン隔離，主給水隔離及び補助給水起動信号の発信
ただし，原子炉トリップ，タービントリップ，主給水隔離の信号は有効性評価上考慮せず

※4：以下の作動確認
・原子炉自動停止，タービントリップの作動確認（有効性評価上，不作動）
・主蒸気隔離弁閉止確認
・主給水制御弁閉止確認（有効性評価上，不作動）
・電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプの自動起動確認

※5：原子炉出力が低下していることを出力領域中性子束等により確認

※6：加圧器逃がし弁作動等により1次系圧力が抑制されていることを確認

※7：原子炉停止に失敗し，制御棒が原子炉へ挿入されず，出力領域中性子束計指示が5％以上又は中間領域中性子束起動率計指示が正であれば，ほう酸水注入を実施

※8：有効性評価上，事象発生の10分後から操作開始するが，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

※9：出力領域中性子束計指示が5％未満かつ中間領域中性子束起動率計指示が零又は負

※10：サンプリングにより，全制御棒挿入不能状態の停止ほう素濃度を上回ることを確認

※11：補助給水ポンプの水源確保方法
有効性評価上，中型ポンプ車による補助給水タンクへの補給を想定しているが，実際の操作においては以下の方法でも水源確保が可能
・2次系純水タンクへの水源切替
・淡水タンクからの補給（中型ポンプ車等）等

※12：1次系圧力及び温度については事象発生の10分以内で安定しているが，減速材温度係数により原子炉出力がわずかに上昇傾向を示すため，全制御棒挿入不能状態の停止ほう素濃度を上回る値まで濃縮操作が完了したことを確認した時点（約3.5時間）を原子炉安定停止状態とする

※13：主蒸気逃がし弁の調整による減温及び加圧器スプレイ弁調整による減圧

※14：余熱除去系は，1次冷却材圧力計指示2.7MPa[gage]以下及び1次冷却材高温側温度計（広域）指示176℃以下にて使用可能

※15：余熱除去系が使用可能となる時間（事象発生の約7.5時間後）に，余熱除去系ウォーミング及び1次冷却材高温側温度（広域）176℃から93℃までの冷却時間（約6時間）を加算した時間（事象発生の約13.5時間後）に低温停止状態となる

※16：原子炉格納容器スプレイ作動信号が発信すれば，格納容器スプレイポンプが起動し，原子炉格納容器の健全性は維持される

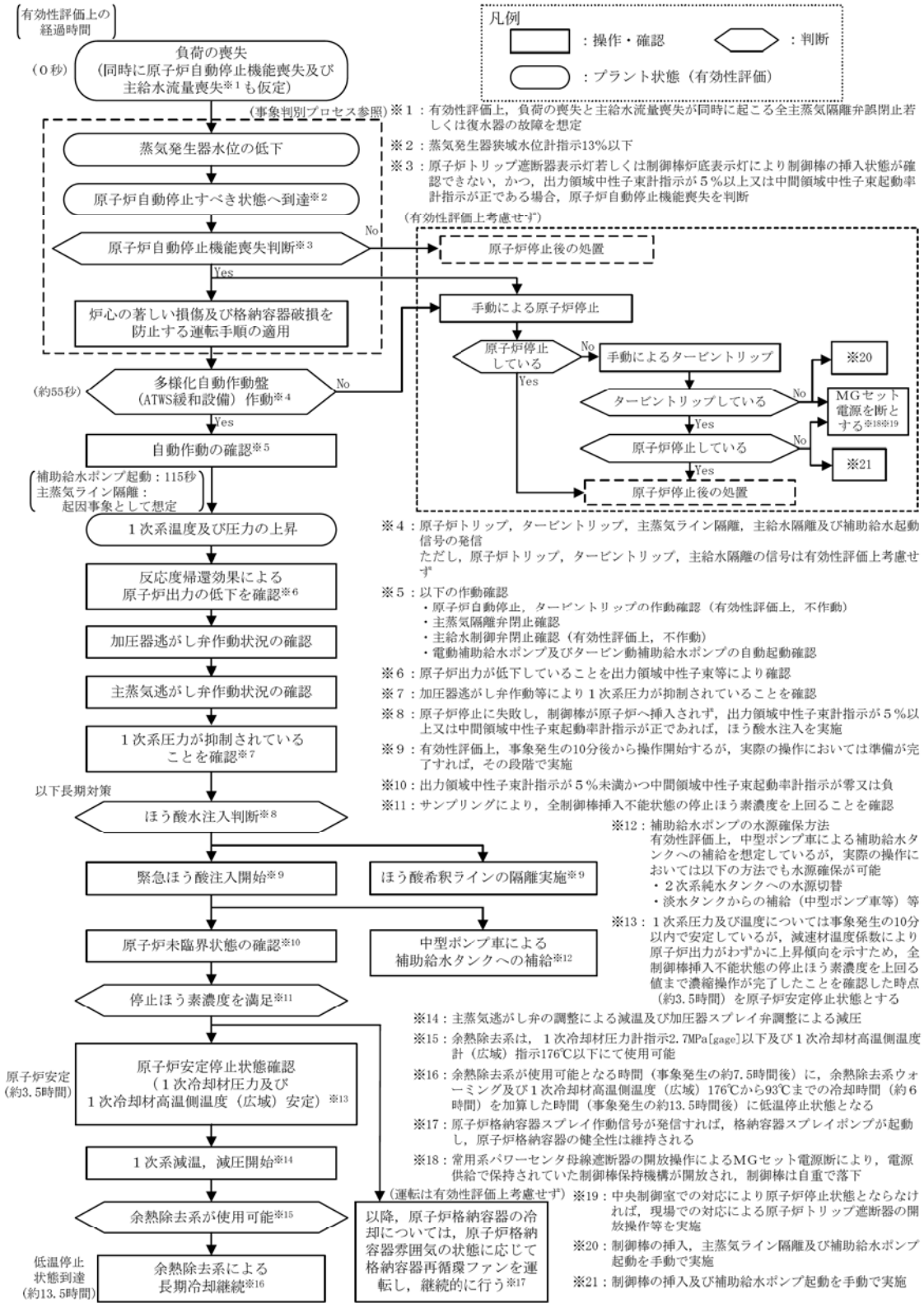
※17：常用系パワーセンタ母線遮断器の開放操作によるMGセット電源断により，電源供給で保持されていた制御棒保持機構が開放され，制御棒は自重で落下

※18：中央制御室での対応により原子炉停止状態とならなければ，現場での対応による原子炉トリップ遮断器の開放操作等を実施

※19：制御棒の挿入，主蒸気ライン隔離及び補助給水ポンプ起動を手動で実施

※20：制御棒の挿入及び補助給水ポンプ起動を手動で実施

第 7.1.5.3 図　「原子炉停止機能喪失」の対応手順の概要
（「主給水流量喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故」の事象進展）



※1：有効性評価上，負荷の喪失と主給水流量喪失が同時に起こる全主蒸気隔離弁誤閉止若しくは復水器の故障を想定

※2：蒸気発生器狭域水位計指示13%以下

※3：原子炉トリップ遮断器表示灯若しくは制御棒炉底表示灯により制御棒の挿入状態が確認できない，かつ，出力領域中性子束計指示が5%以上又は中間領域中性子束起動率計指示が正である場合，原子炉自動停止機能喪失を判断

※4：原子炉トリップ，タービントリップ，主蒸気ライン隔離，主給水隔離及び補助給水起動信号の発信
ただし，原子炉トリップ，タービントリップ，主給水隔離の信号は有効性評価上考慮せず

※5：以下の作動確認
・原子炉自動停止，タービントリップの作動確認（有効性評価上，不作動）
・主蒸気隔離弁閉止確認
・主給水制御弁閉止確認（有効性評価上，不作動）
・電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプの自動起動確認

※6：原子炉出力が低下していることを出力領域中性子束等により確認

※7：加圧器逃がし弁作動等により1次系圧力が抑制されていることを確認

※8：原子炉停止に失敗し，制御棒が原子炉へ挿入されず，出力領域中性子束計指示が5%以上又は中間領域中性子束起動率計指示が正であれば，ほう酸水注入を実施

※9：有効性評価上，事象発生の10分後から操作開始するが，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

※10：出力領域中性子束計指示が5%未満かつ中間領域中性子束起動率計指示が零又は負

※11：サンプリングにより，全制御棒挿入不能状態の停止ほう素濃度を上回ることを確認

※12：補助給水ポンプの水源確保方法
有効性評価上，中型ポンプ車による補助給水タンクへの補給を想定しているが，実際の操作においては以下の方法でも水源確保が可能
・2次系純水タンクへの水源切替
・淡水タンクからの補給（中型ポンプ車等）等

※13：1次系圧力及び温度については事象発生の10分以内で安定しているが，減速材温度係数により原子炉出力がわずかに上昇傾向を示すため，全制御棒挿入不能状態の停止ほう素濃度を上回る値まで濃縮操作が完了したことを確認した時点（約3.5時間）を原子炉安定停止状態とする

※14：主蒸気逃がし弁の調整による減温及び加圧器スプレイ弁調整による減圧

※15：余熱除去系は，1次冷却材圧力計指示2.7MPa[gage]以下及び1次冷却材高温側温度計（広域）指示176℃以下にて使用可能

※16：余熱除去系が使用可能となる時間（事象発生の約7.5時間後）に，余熱除去系ウォーミング及び1次冷却材高温側温度（広域）176℃から93℃までの冷却時間（約6時間）を加算した時間（事象発生の約13.5時間後）に低温停止状態となる

※17：原子炉格納容器スプレイ作動信号が発信すれば，格納容器スプレイポンプが起動し，原子炉格納容器の健全性は維持される

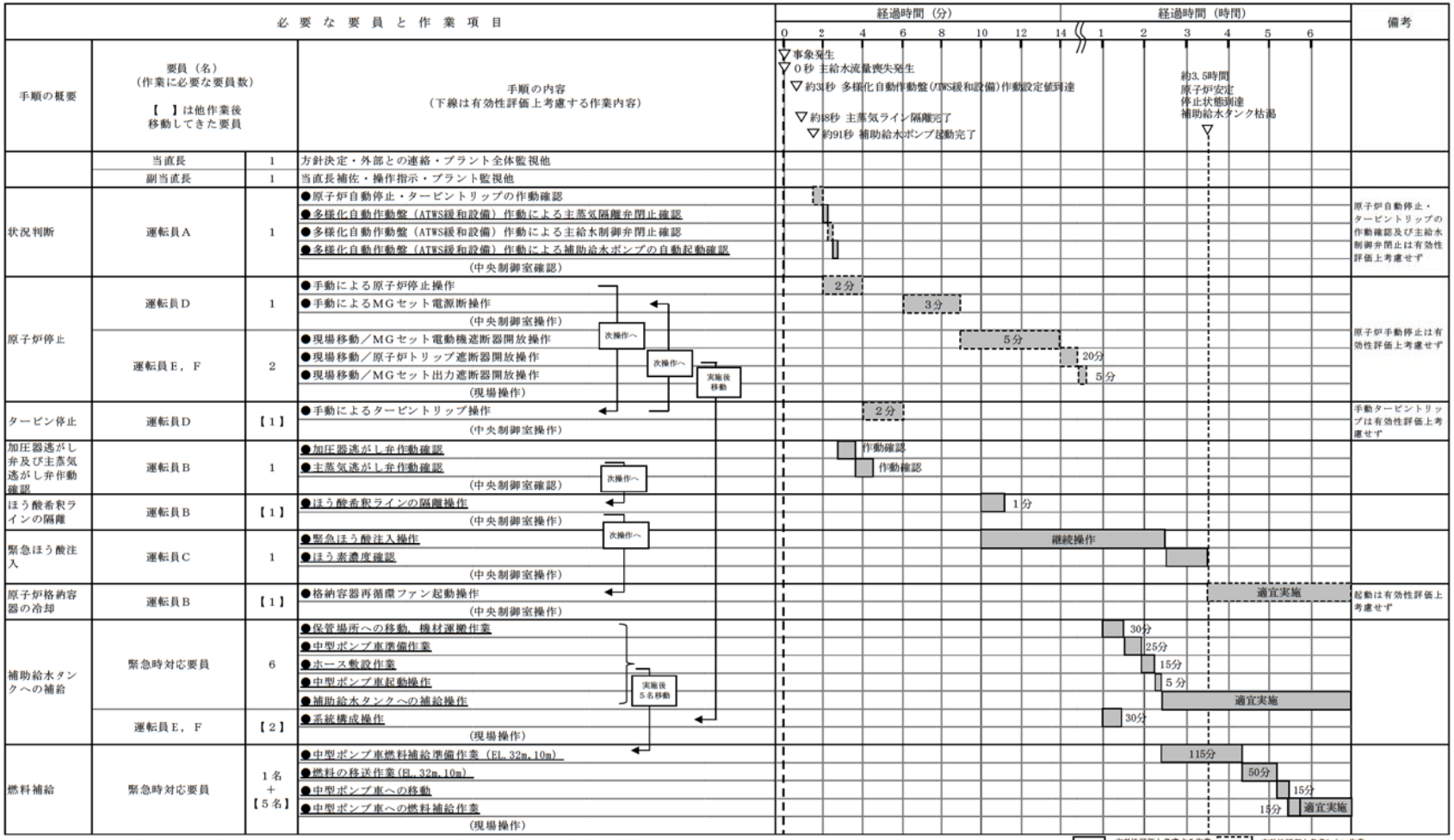
※18：常用系パワーセンタ母線遮断器の開放操作によるMGセット電源断により，電源供給で保持されていた制御棒保持機構が開放され，制御棒は自重で落下

※19：中央制御室での対応により原子炉停止状態とならなければ，現場での対応による原子炉トリップ遮断器の開放操作等を実施

※20：制御棒の挿入，主蒸気ライン隔離及び補助給水ポンプ起動を手動で実施

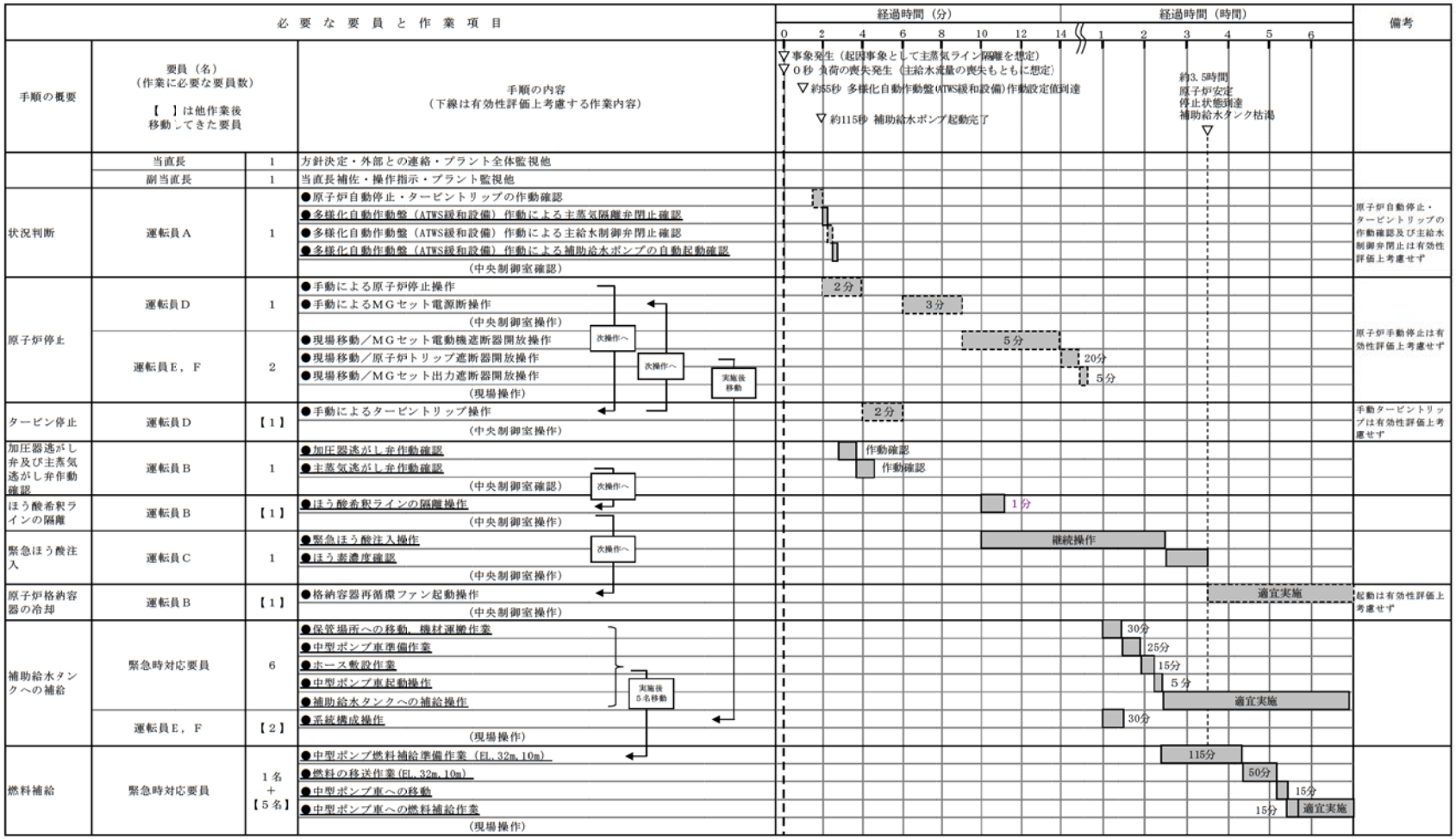
※21：制御棒の挿入及び補助給水ポンプ起動を手動で実施

第 7.1.5.4 図　「原子炉停止機能喪失」の対応手順の概要
（「負荷の喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故」の事象進展）



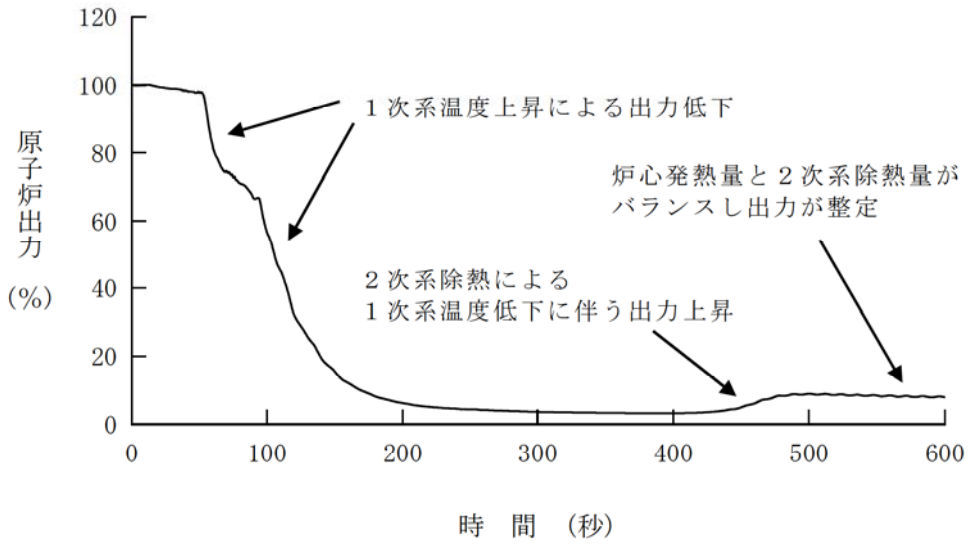
※上記要員数は，４時間までの作業の最大要員数である。その他，関係各所へ連絡を行う連絡責任者等４名を確保する。
※各操作及び作業における所要時間は，現場への移動時間，作業環境，作業時間等を考慮した想定時間として記載する。

第 7.1.5.5 図　「原子炉停止機能喪失」の作業と所要時間（主給水流量喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）

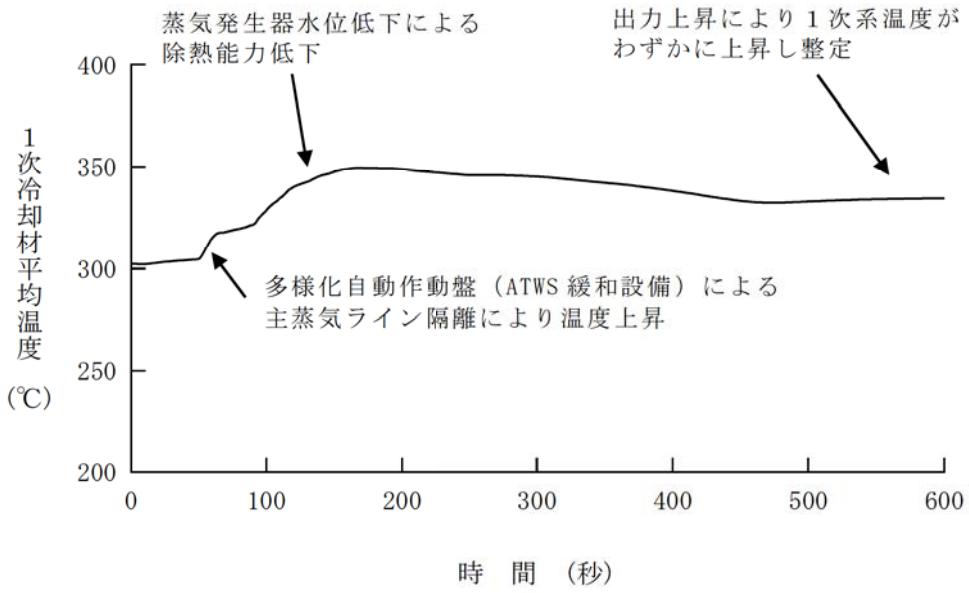


※上記要員数は，４時間までの作業の最大要員数である。その他，関係各所へ連絡を行う連絡責任者等４名を確保する。
※各操作及び作業における所要時間は，現場への移動時間，作業環境，作業時間等を考慮した想定時間として記載する。

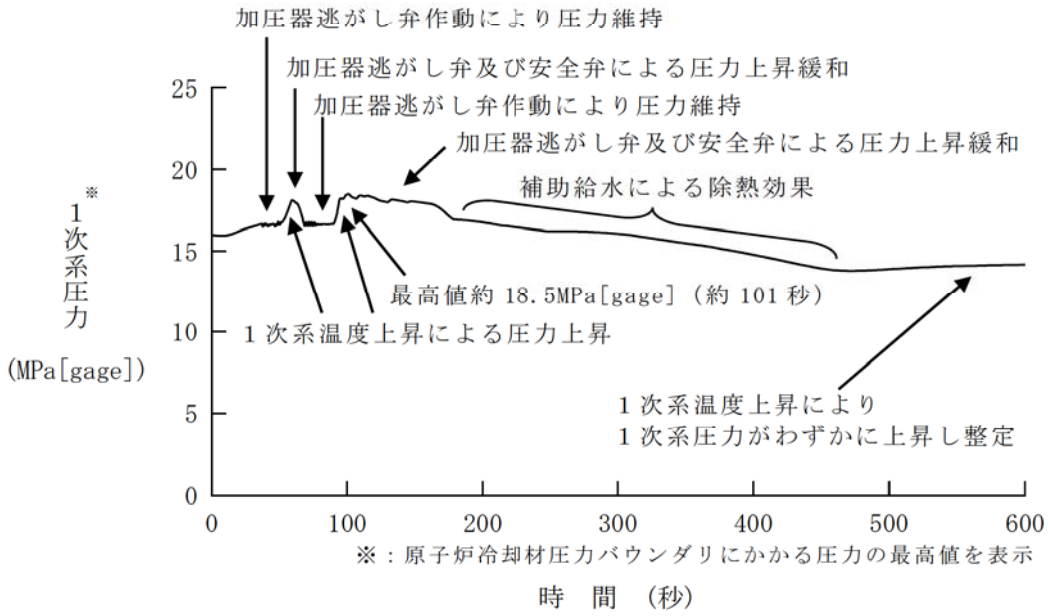
第 7.1.5.6 図　「原子炉停止機能喪失」の作業と所要時間（負荷の喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



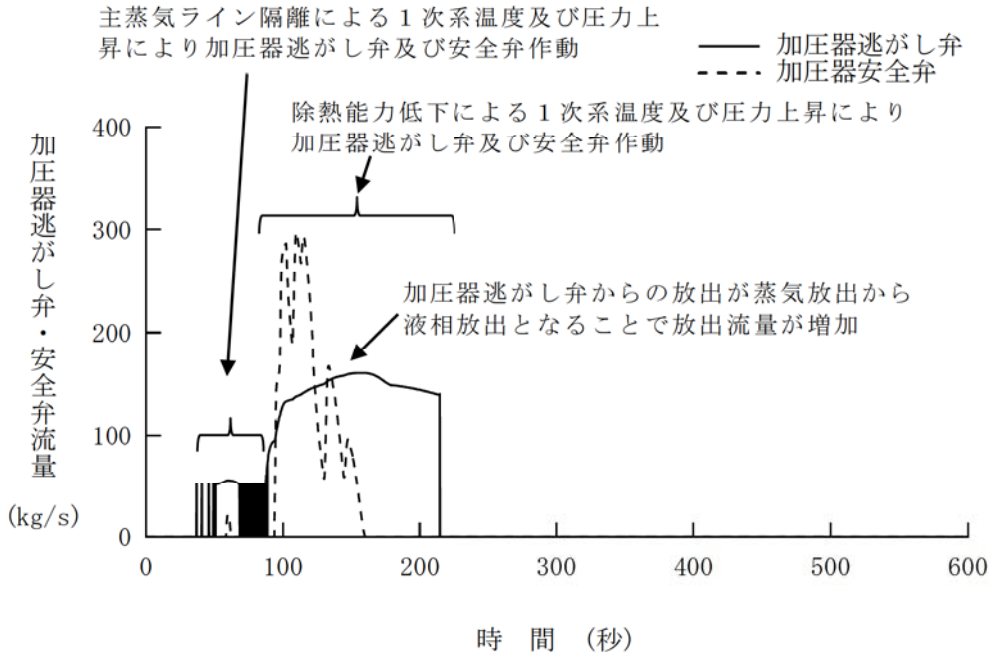
第 7.1.5.7 図　原子炉出力の推移
（主給水流量喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



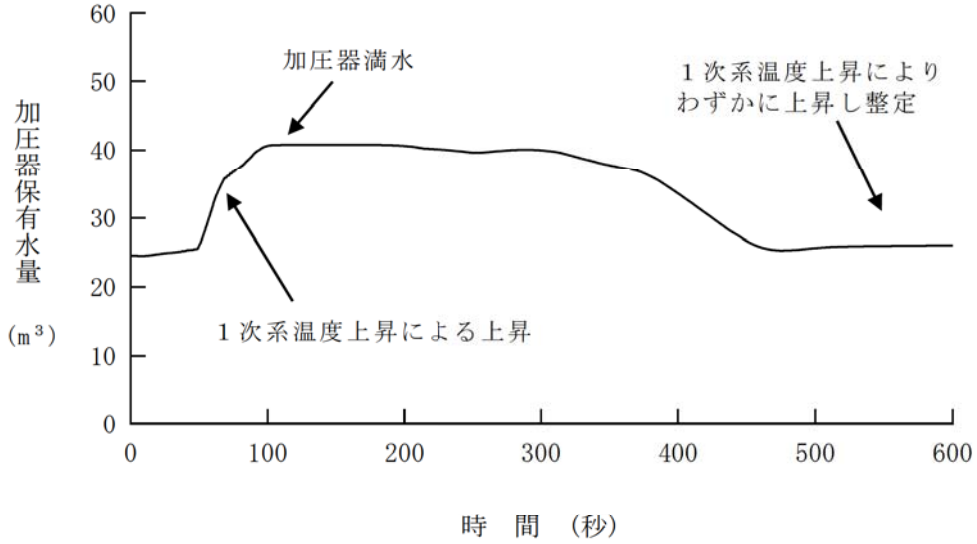
第 7.1.5.8 図　１次冷却材平均温度の推移
（主給水流量喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



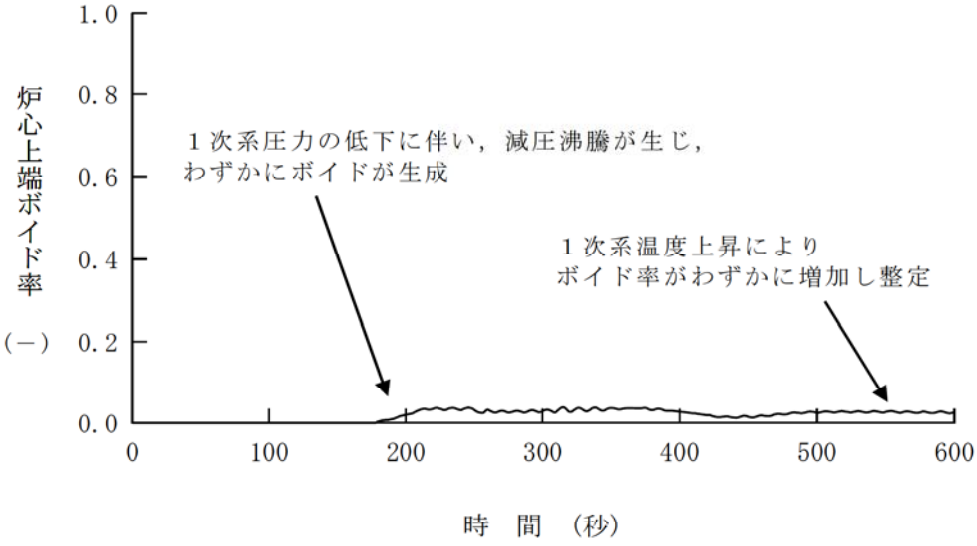
第 7.1.5.9 図　1 次系圧力の推移
（主給水流量喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



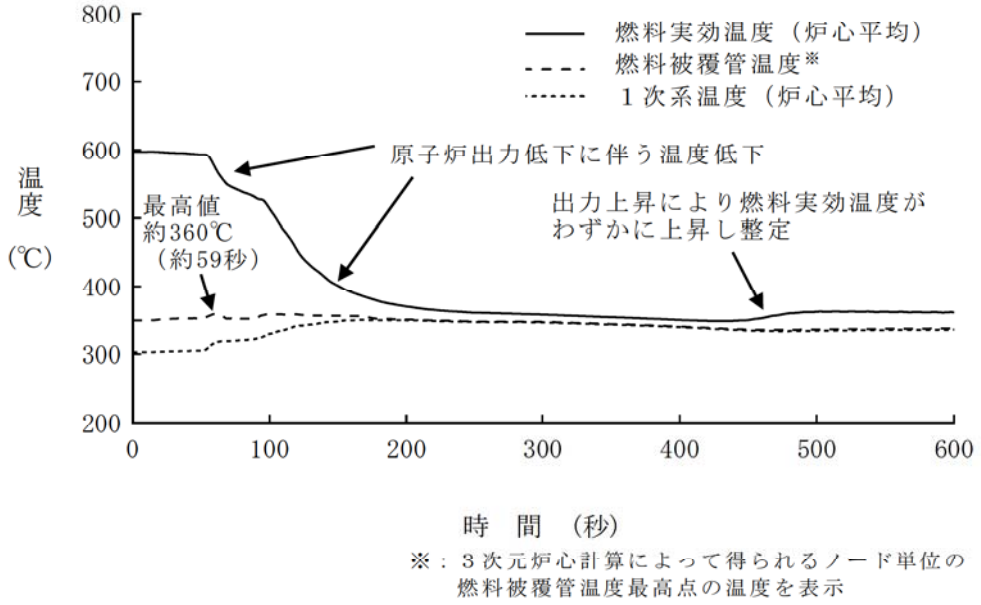
第 7.1.5.10 図　加圧器逃がし弁・安全弁流量の推移
（主給水流量喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



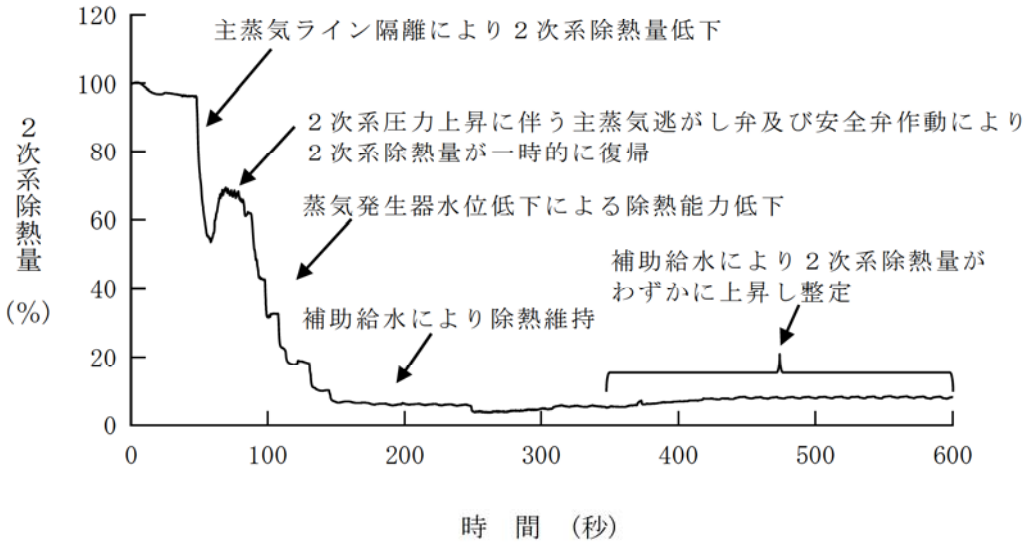
第 7.1.5.11 図　加圧器保有水量の推移
（主給水流量喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



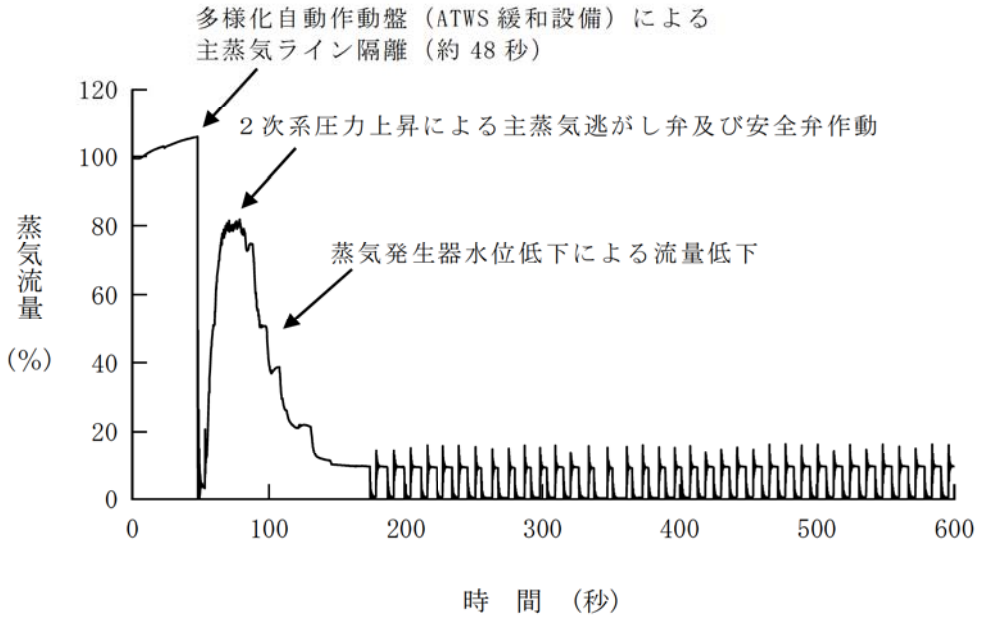
第 7.1.5.12 図　炉心上端ボイド率の推移
（主給水流量喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



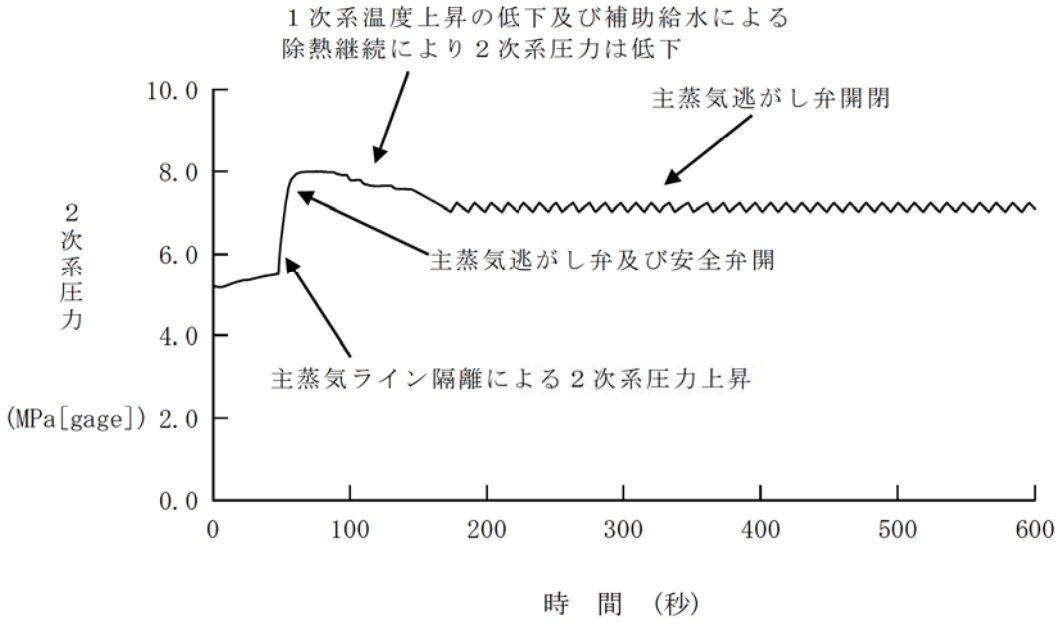
第 7.1.5.13 図　温度の推移
（主給水流量喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



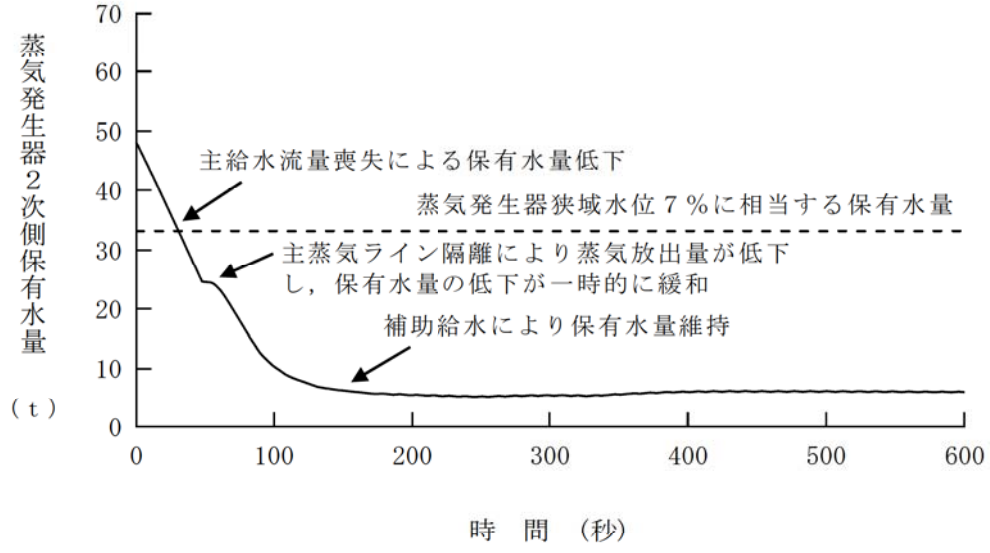
第 7.1.5.14 図　２次系除熱量の推移
（主給水流量喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



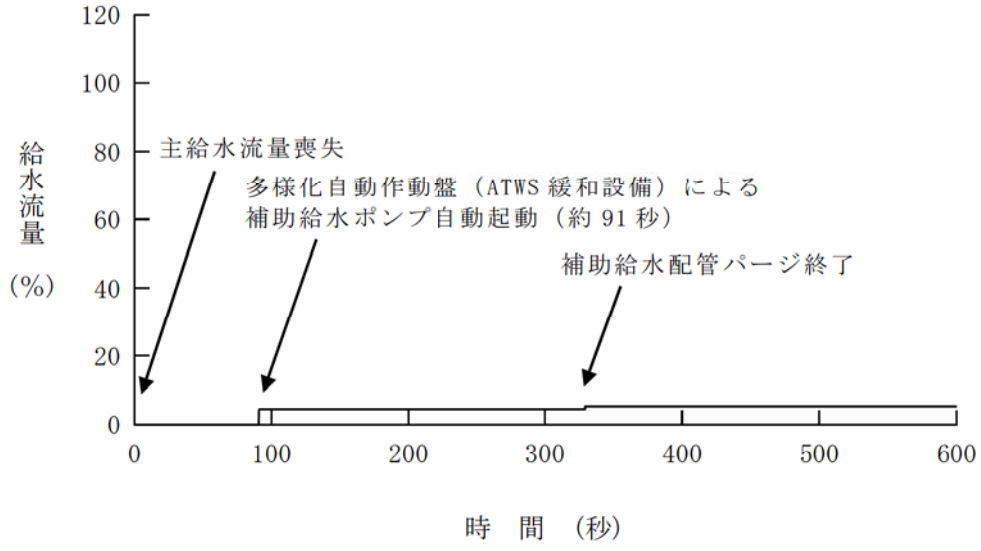
第 7.1.5.15 図　蒸気流量の推移
（主給水流量喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



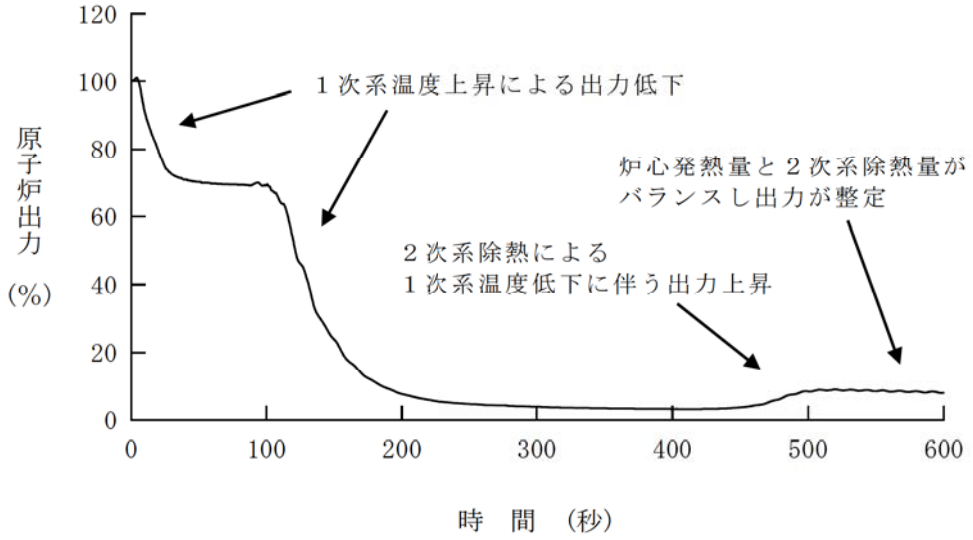
第 7.1.5.16 図　２次系圧力の推移
（主給水流量喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



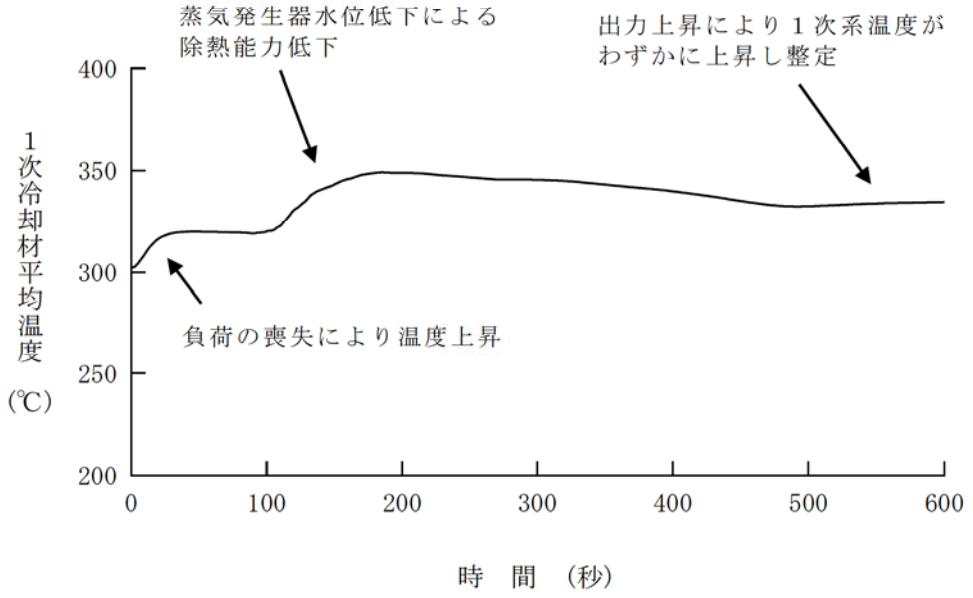
第 7.1.5.17 図　蒸気発生器２次側保有水量の推移
（主給水流量喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



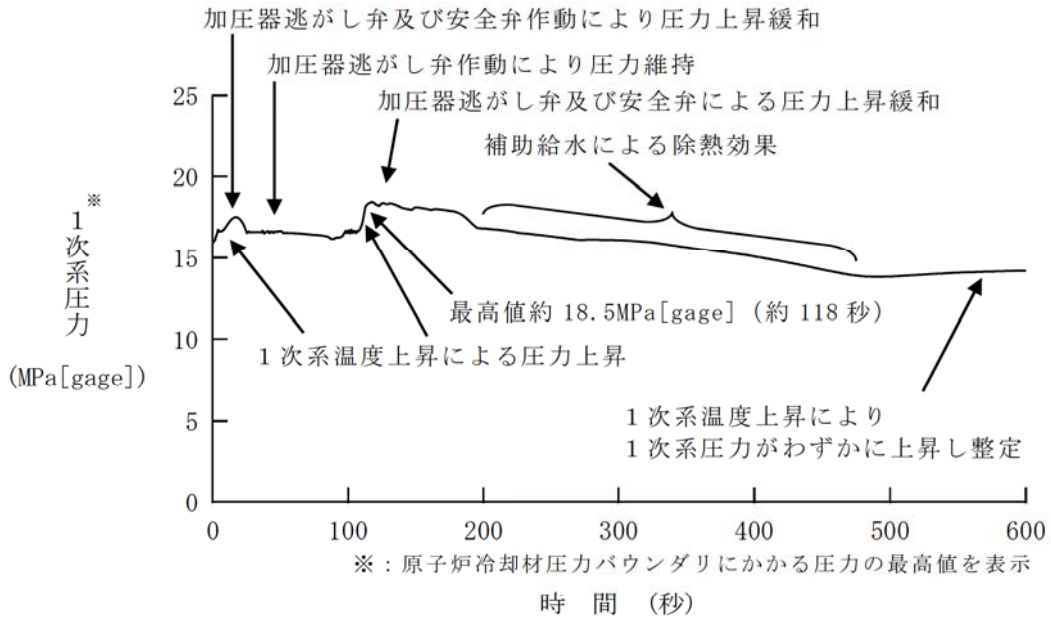
第 7.1.5.18 図　給水流量の推移
（主給水流量喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



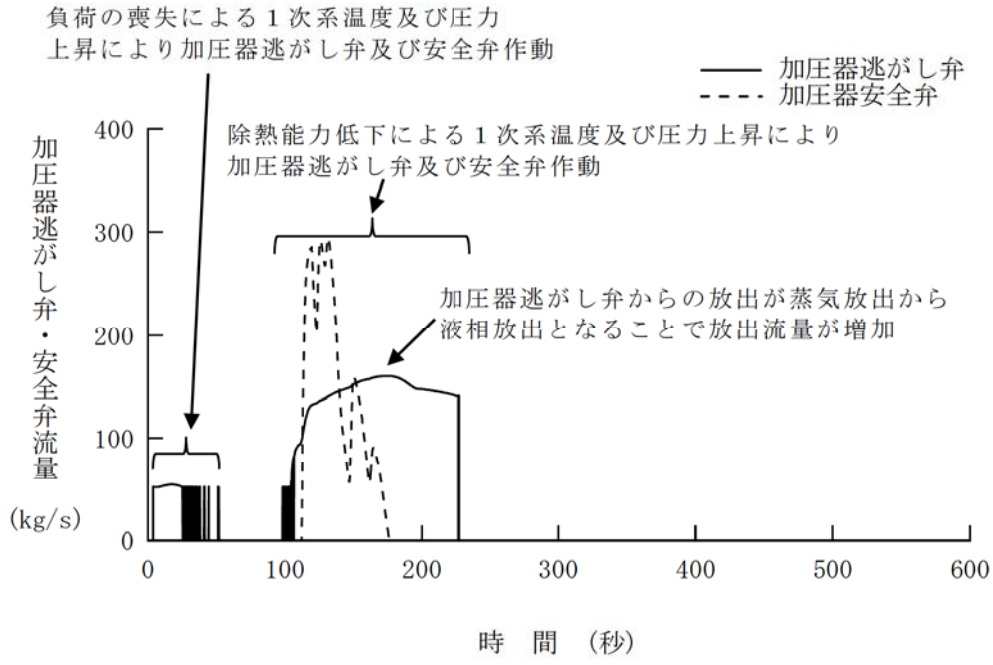
第 7.1.5.19 図　原子炉出力の推移
（負荷の喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



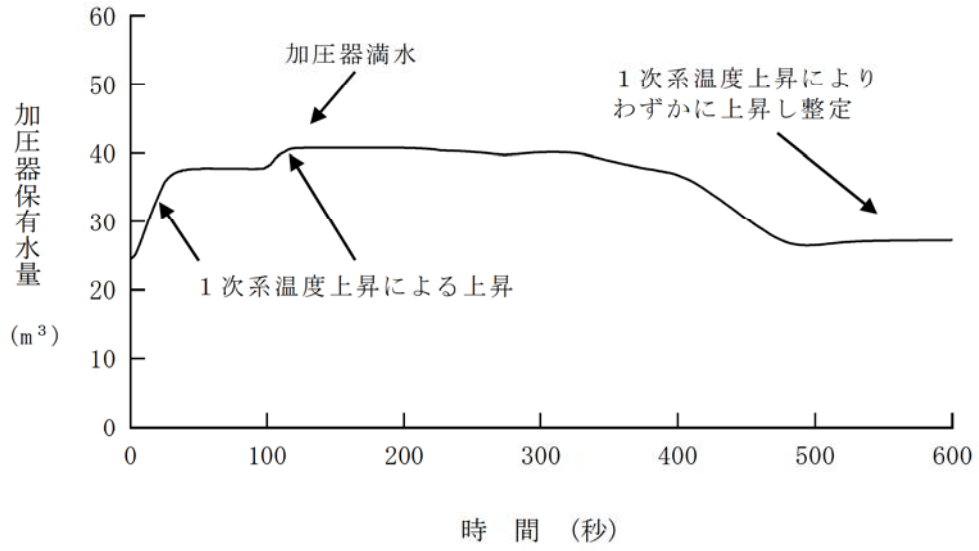
第 7.1.5.20 図　１次冷却材平均温度の推移
（負荷の喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



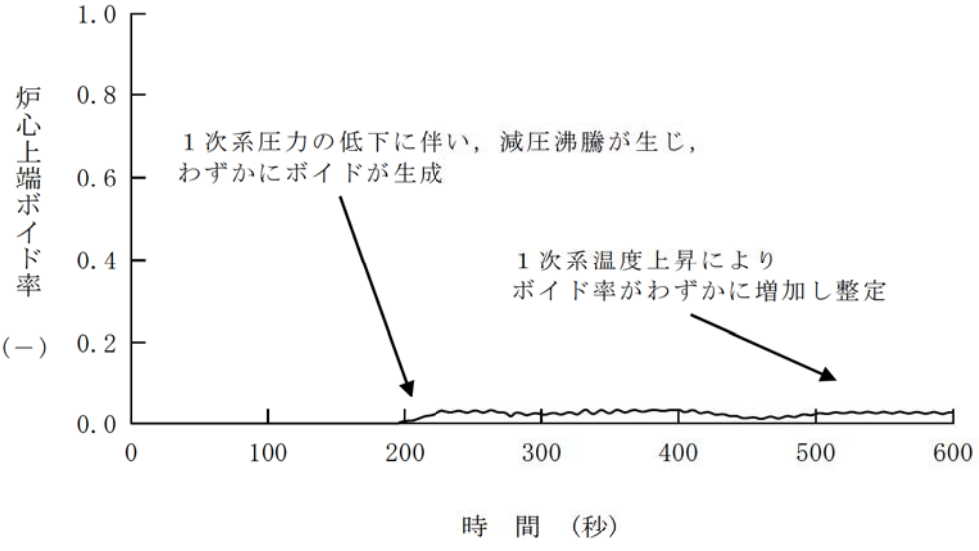
第 7.1.5.21 図　1 次系圧力の推移
（負荷の喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



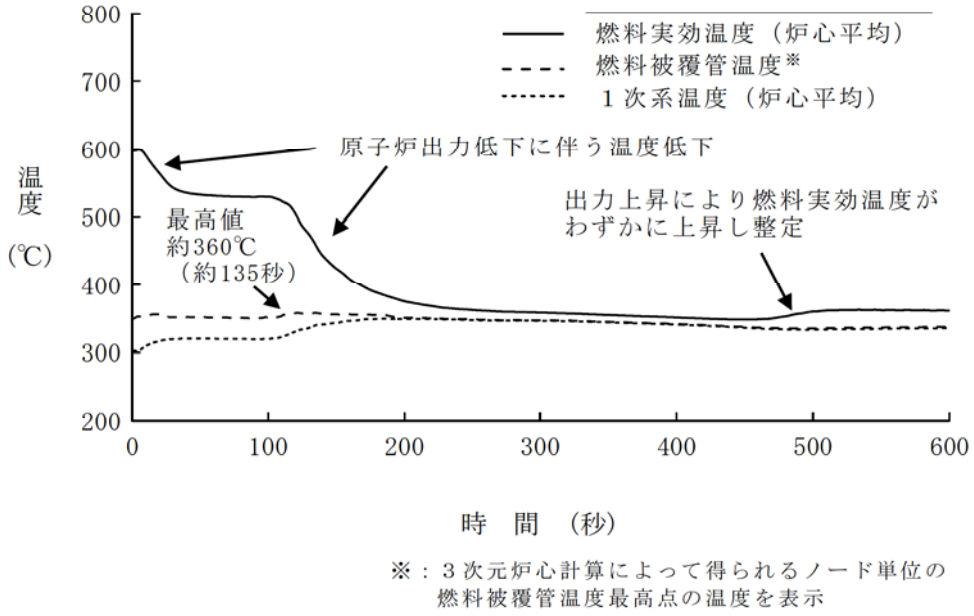
第 7.1.5.22 図　加圧器逃がし弁・安全弁流量の推移
（負荷の喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



第 7.1.5.23 図　加圧器保有水量の推移
（負荷の喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）

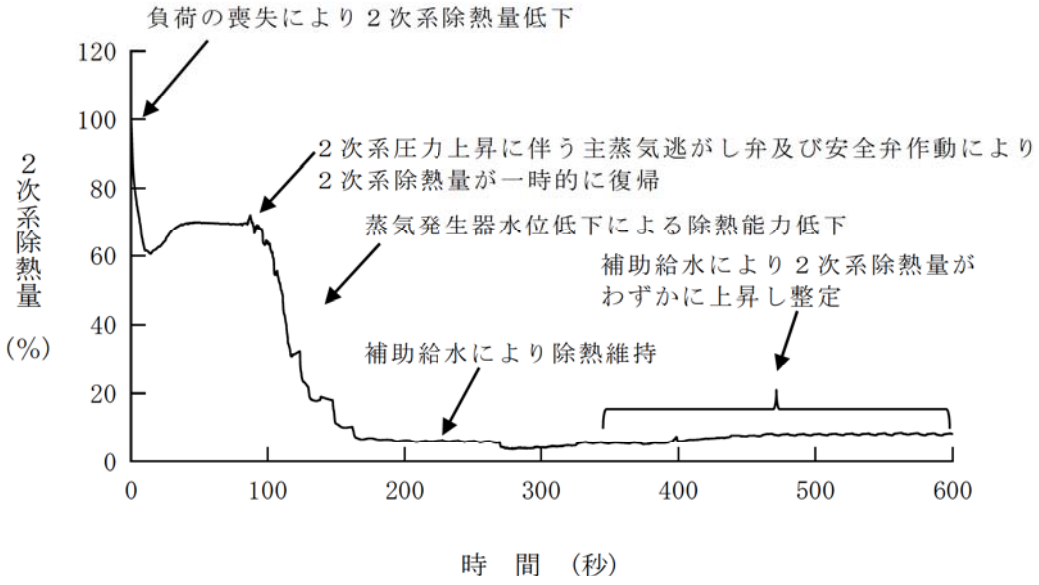


第 7.1.5.24 図　炉心上端ボイド率の推移
（負荷の喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）

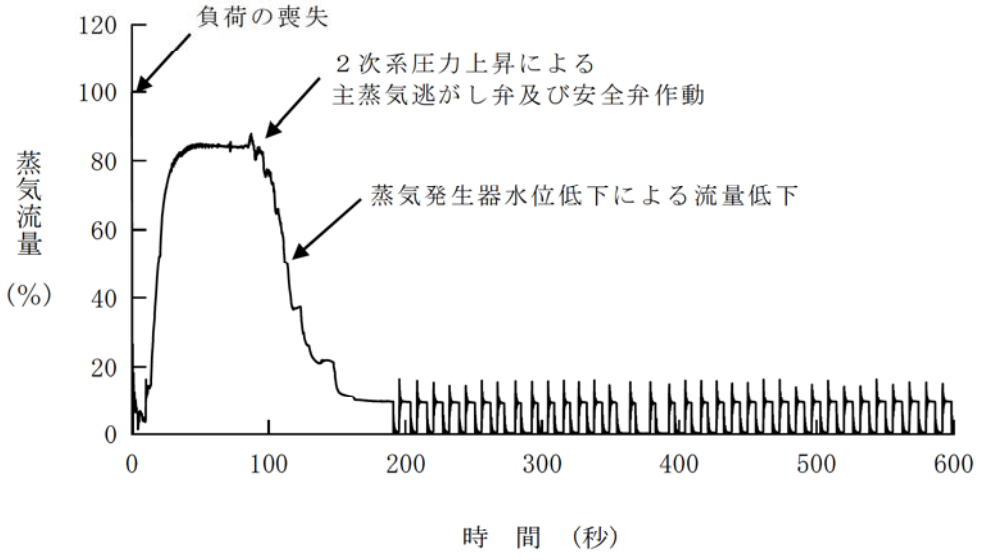


※：３次元炉心計算によって得られるノード単位の燃料被覆管温度最高点の温度を表示

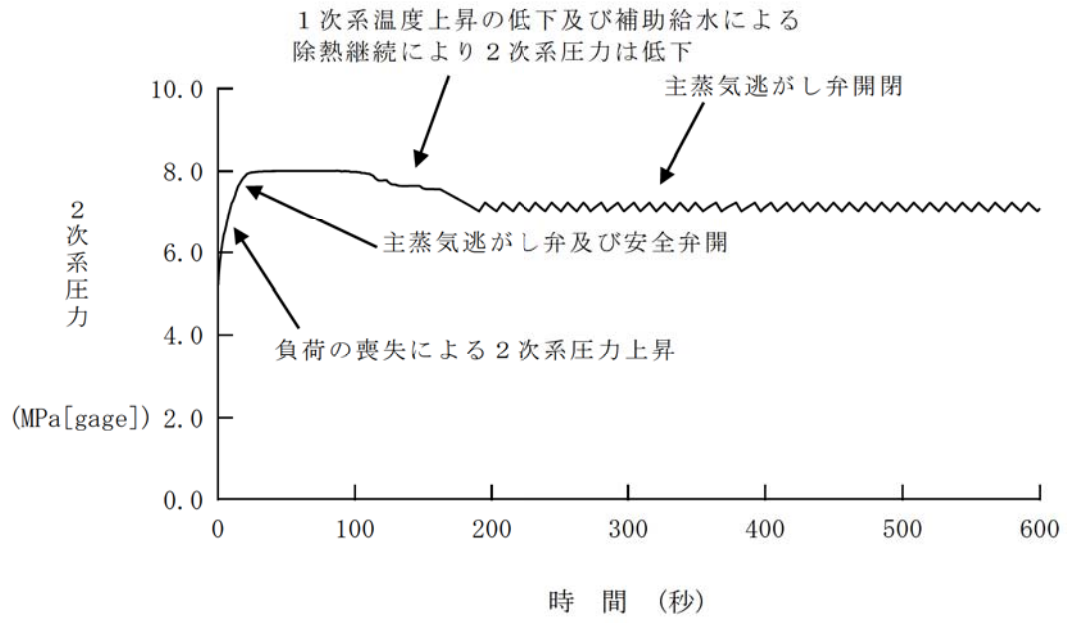
第 7.1.5.25 図　温度の推移
（負荷の喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



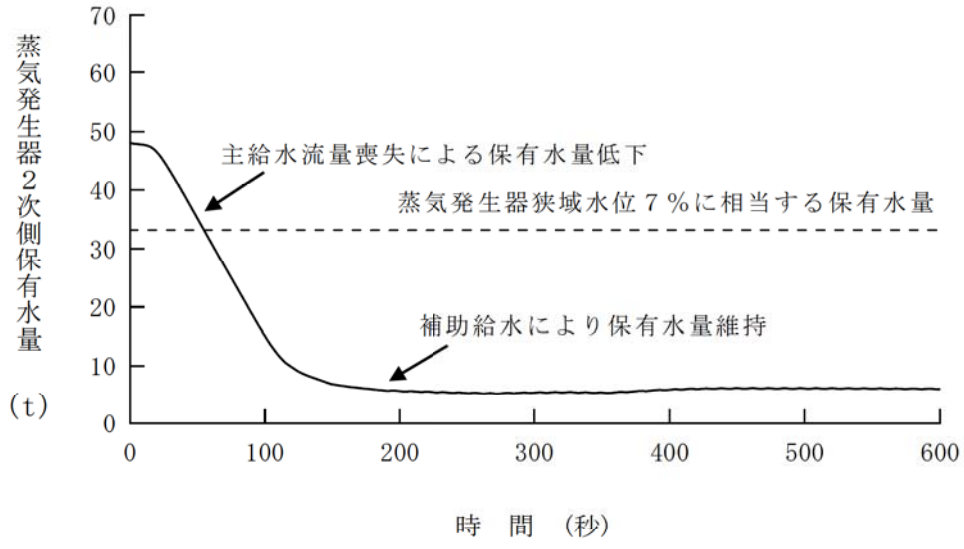
第 7.1.5.26 図　２次系除熱量の推移
（負荷の喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



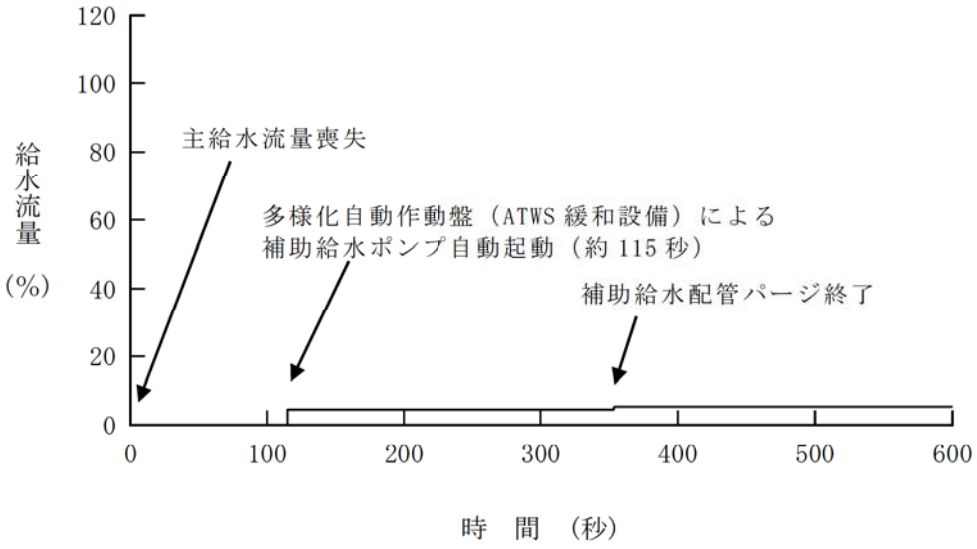
第 7.1.5.27 図　蒸気流量の推移
（負荷の喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



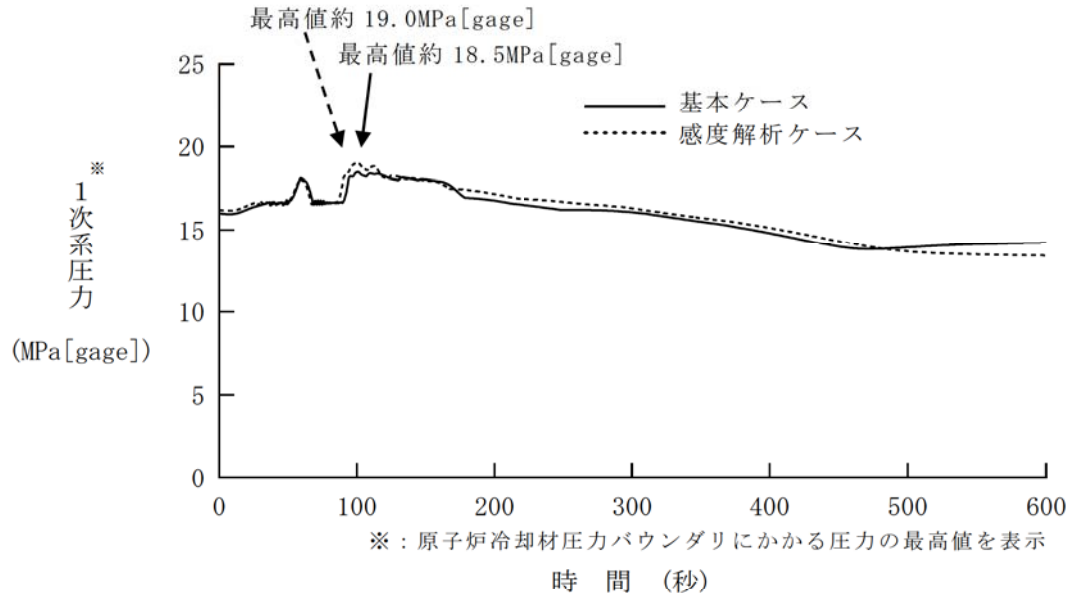
第 7.1.5.28 図　２次系圧力の推移
（負荷の喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



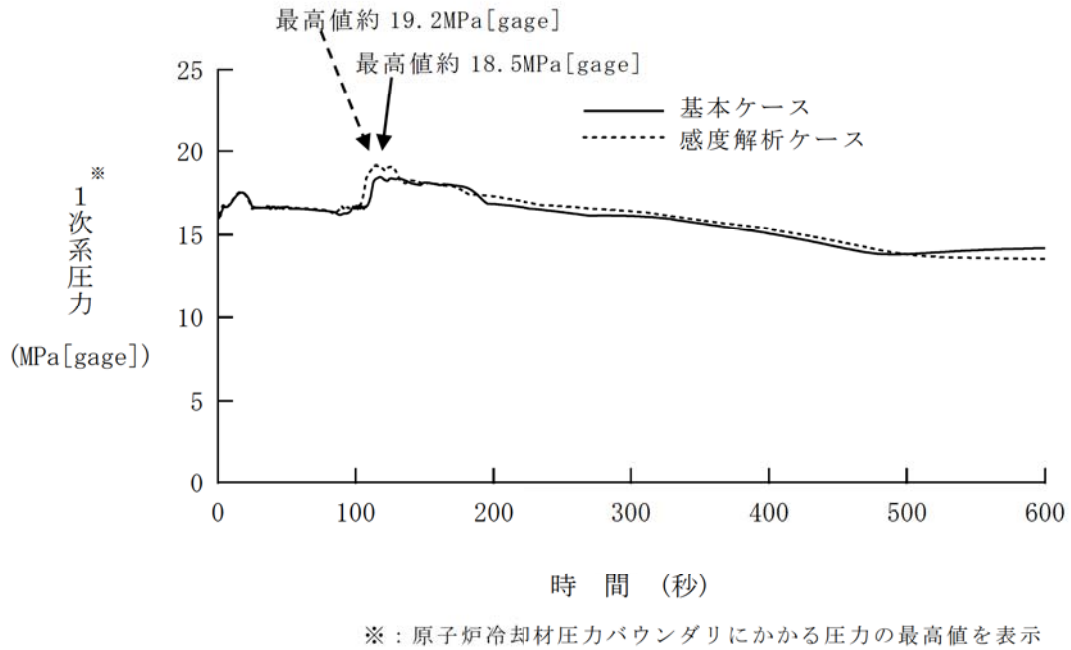
第 7.1.5.29 図　蒸気発生器２次側保有水量の推移
（負荷の喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



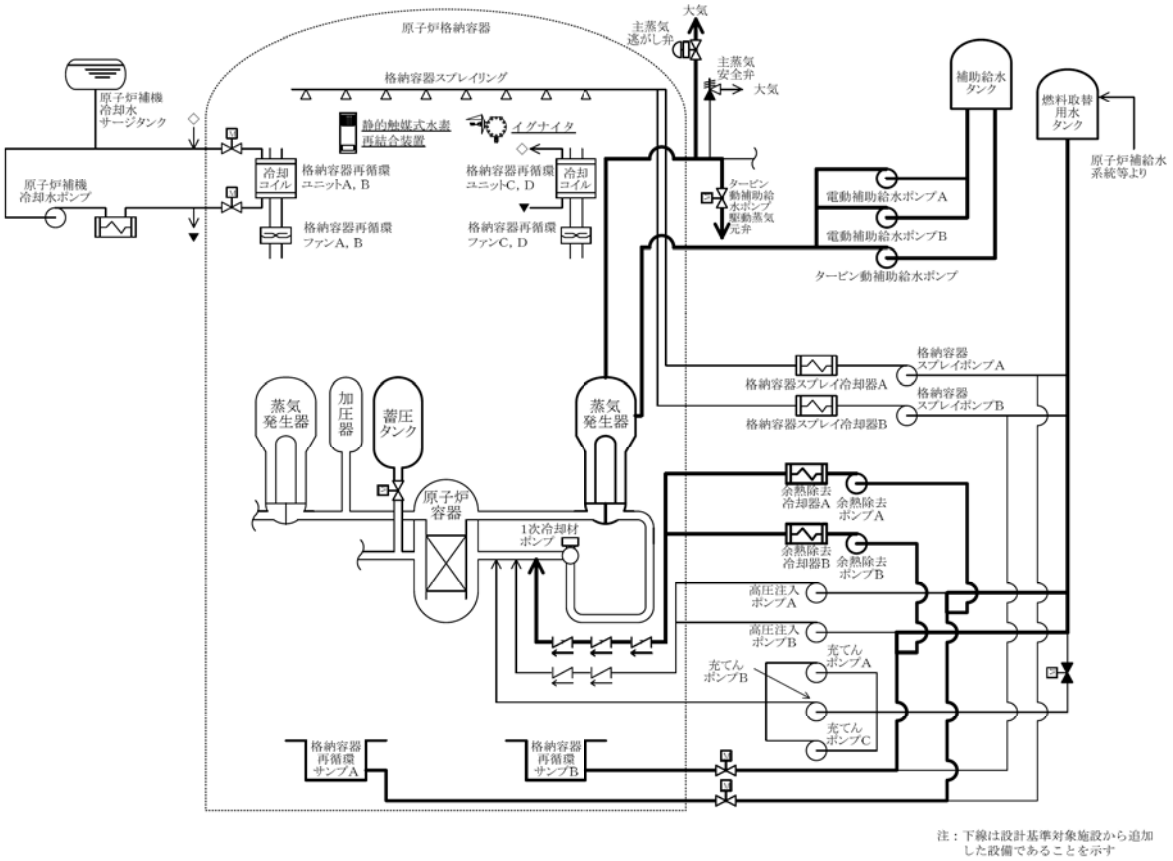
第 7.1.5.30 図　給水流量の推移
（負荷の喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



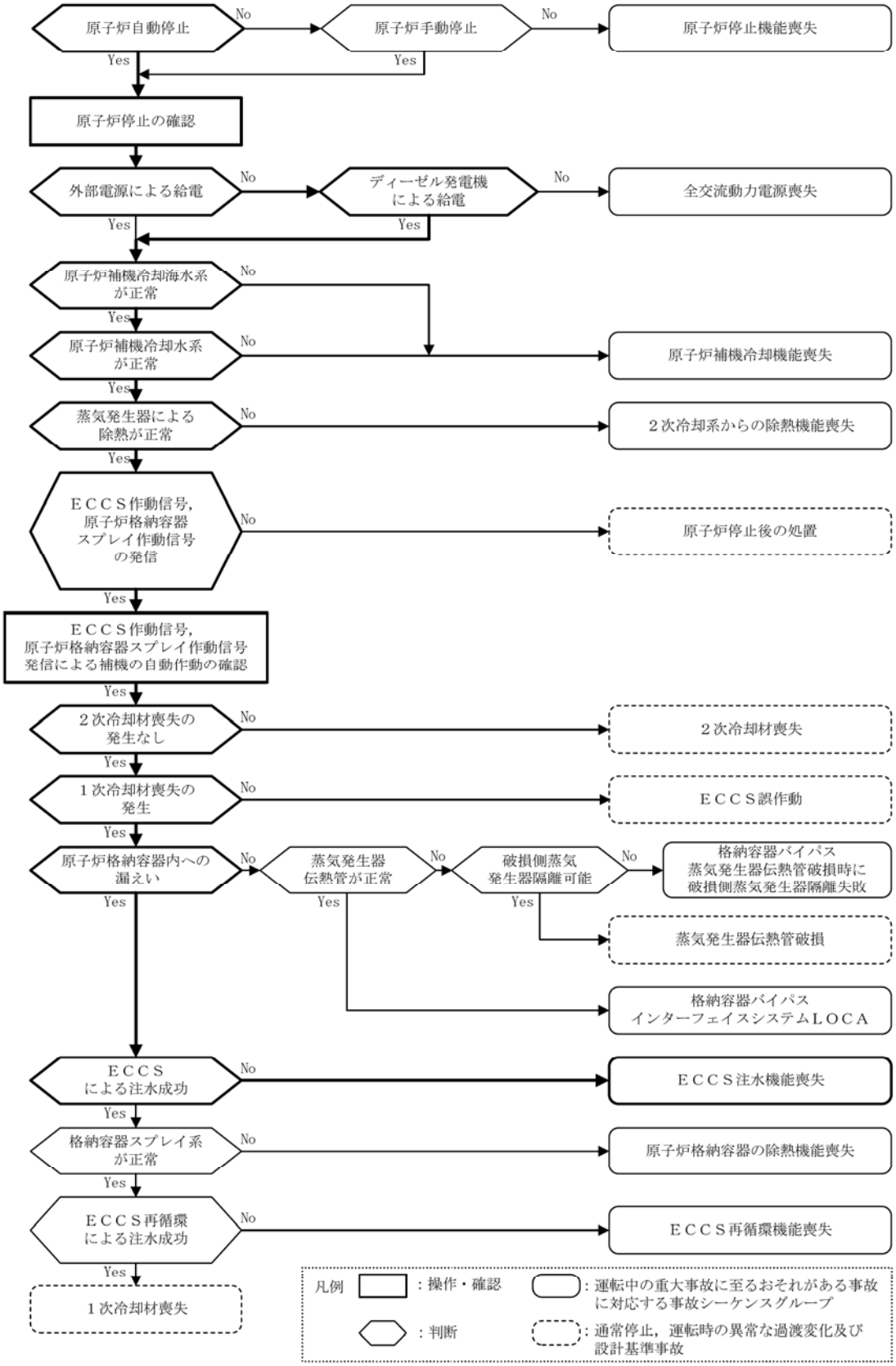
第 7.1.5.31 図　1 次系圧力の推移比較
（主給水流量喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



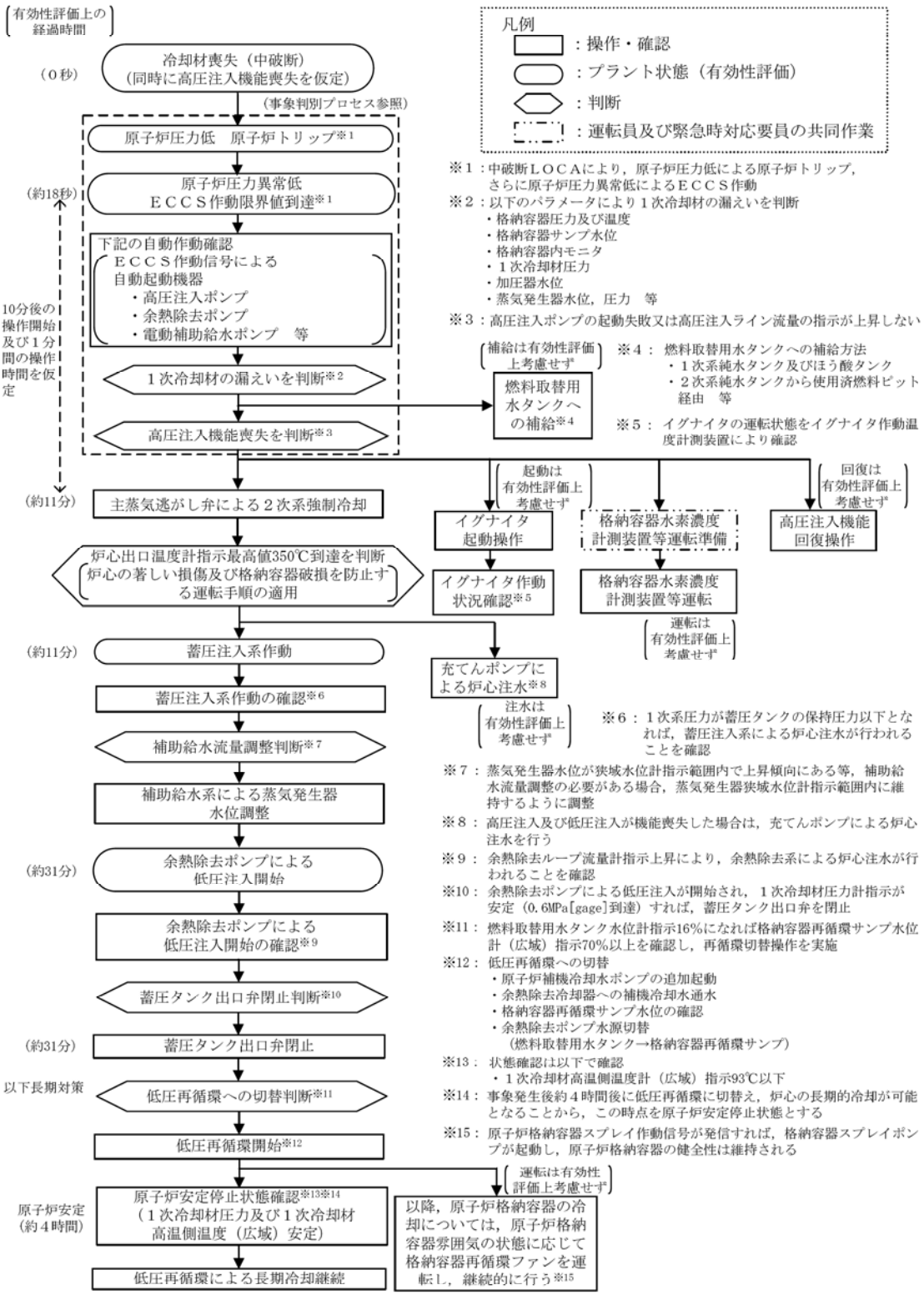
第 7.1.5.32 図　1 次系圧力の推移比較
（負荷の喪失時に原子炉自動停止機能が喪失する事故）



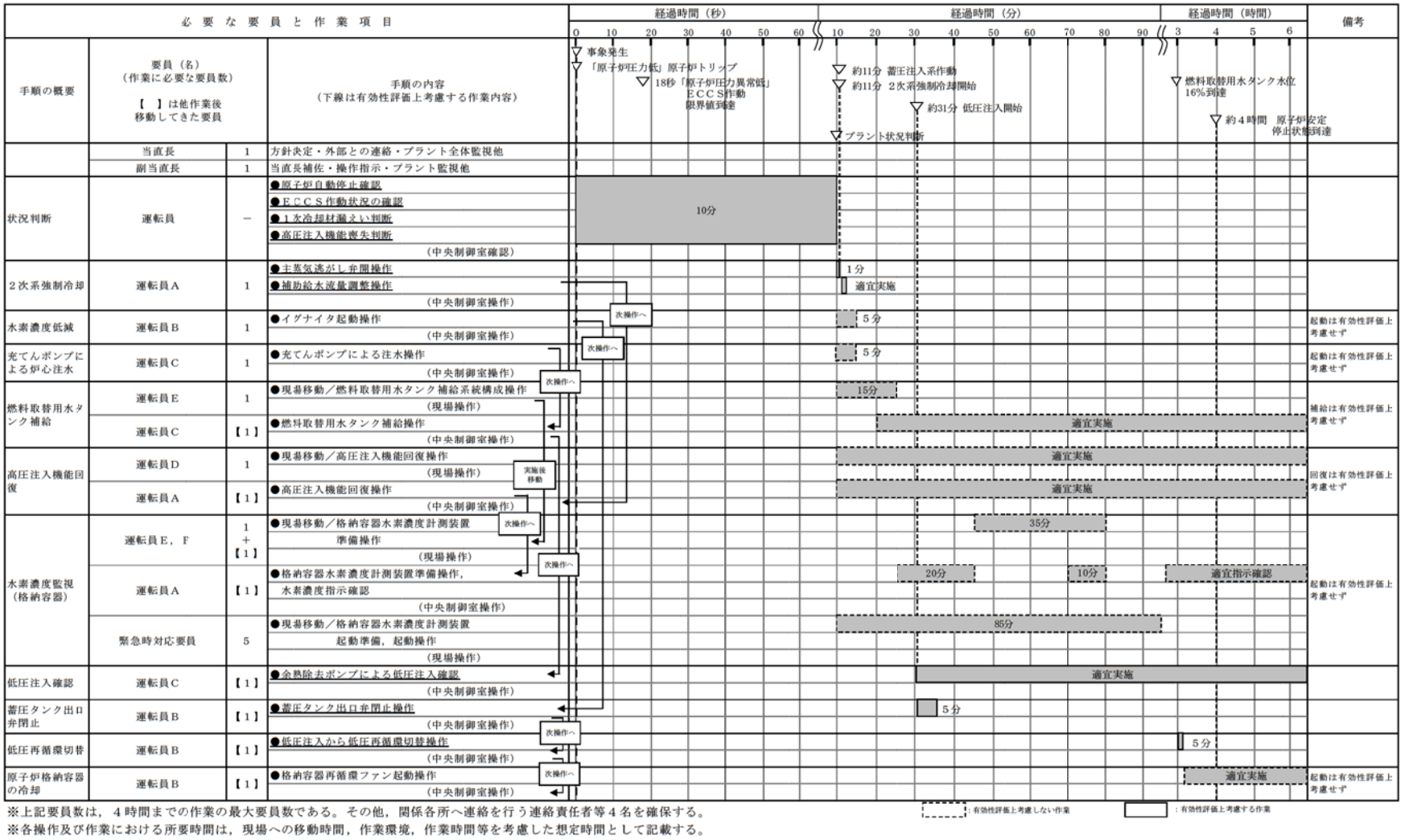
第 7.1.6.1 図　「ＥＣＣＳ注水機能喪失」の重大事故等対策の概略系統図



第 7.1.6.2 図　「ＥＣＣＳ注水機能喪失」の対応手順の概要
（事象判別プロセス）

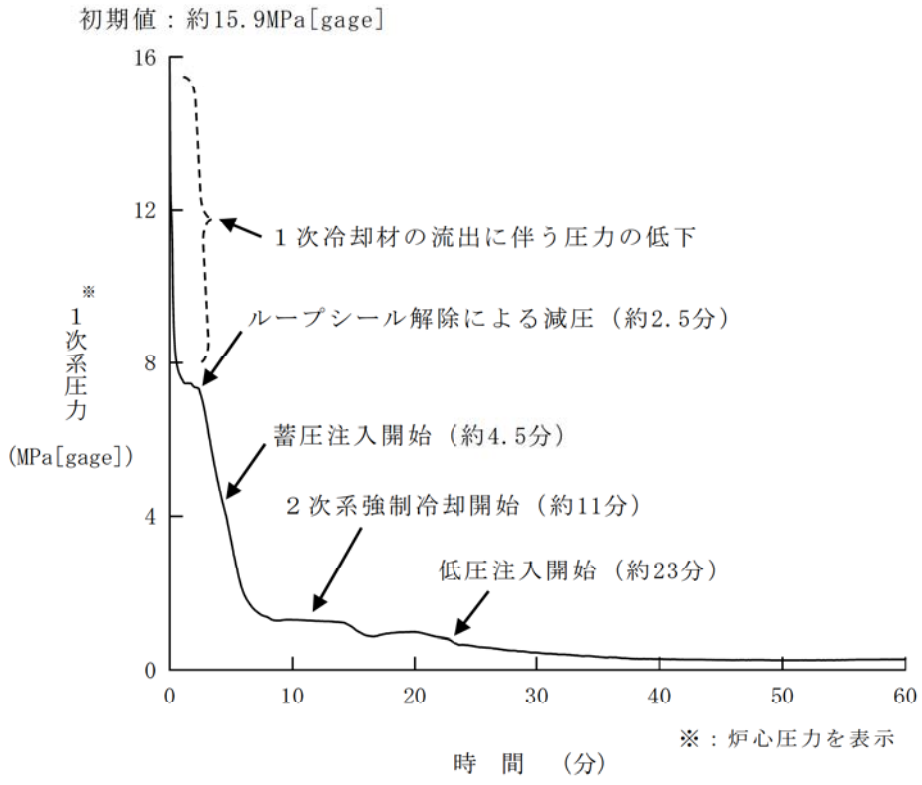


第 7.1.6.3 図　「ＥＣＣＳ注水機能喪失」の対応手順の概要
（「中破断ＬＯＣＡ時に高圧注入機能が喪失する事故」の事象進展）

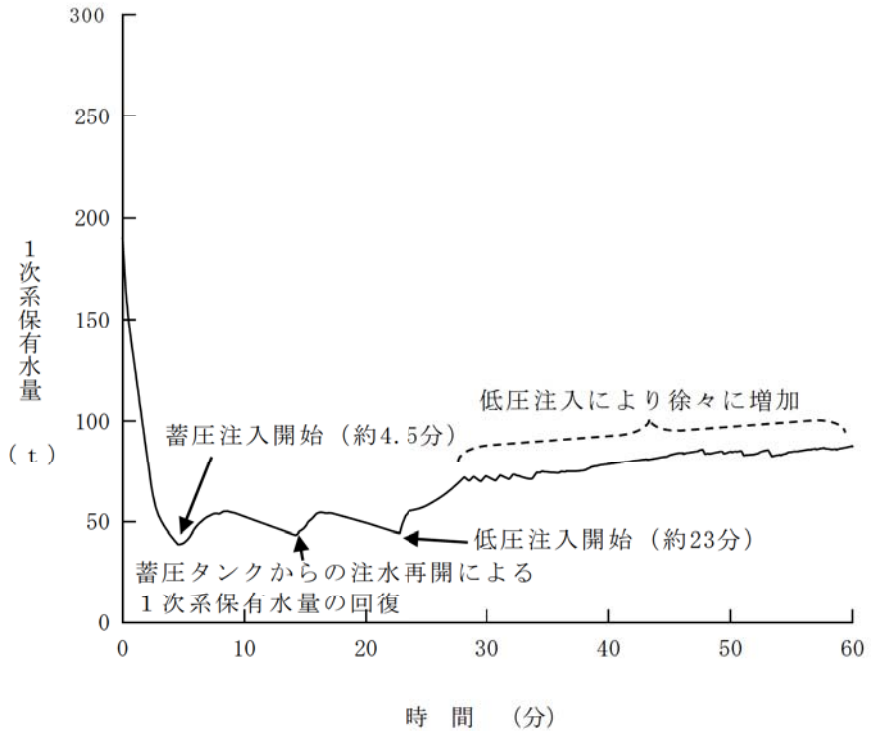


※上記要員数は，４時間までの作業の最大要員数である。その他，関係各所へ連絡を行う連絡責任者等４名を確保する。
※各操作及び作業における所要時間は，現場への移動時間，作業環境，作業時間等を考慮した想定時間として記載する。

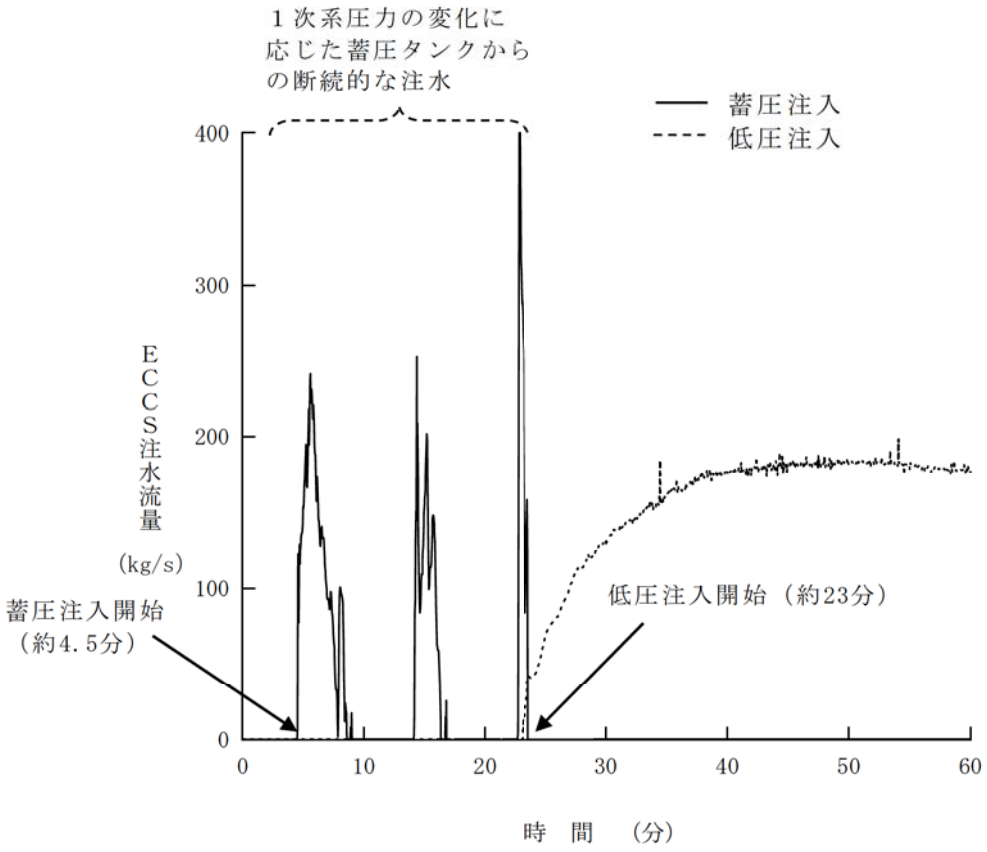
第 7.1.6.4 図　「ＥＣＣＳ注水機能喪失」の作業と所要時間（中破断ＬＯＣＡ時に高圧注入機能が喪失する事故）



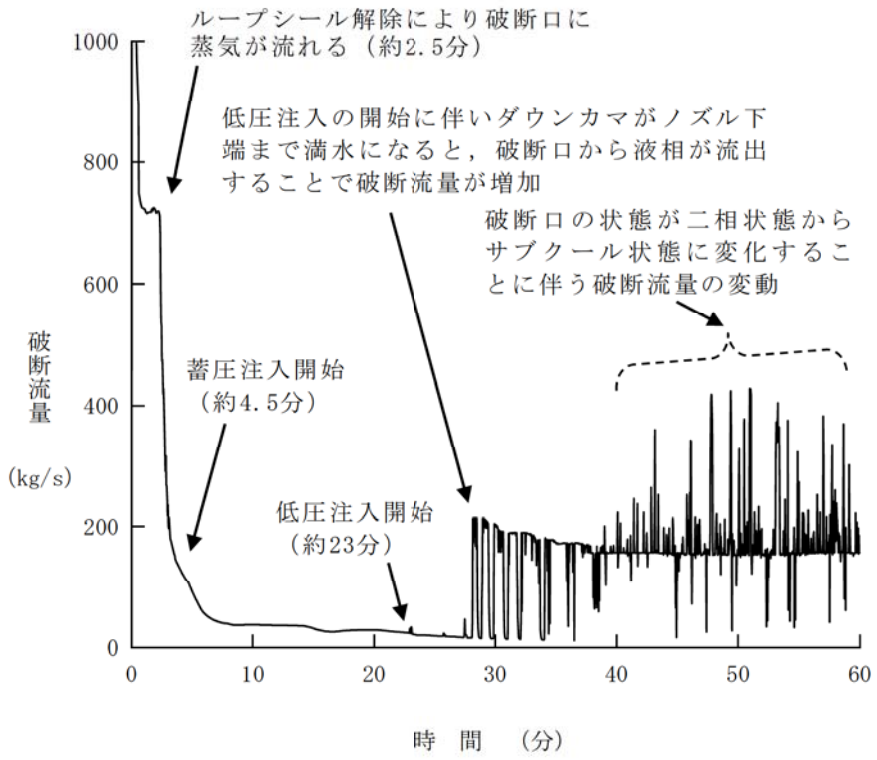
第 7.1.6.5 図　1 次系圧力の推移（6 inch 破断）



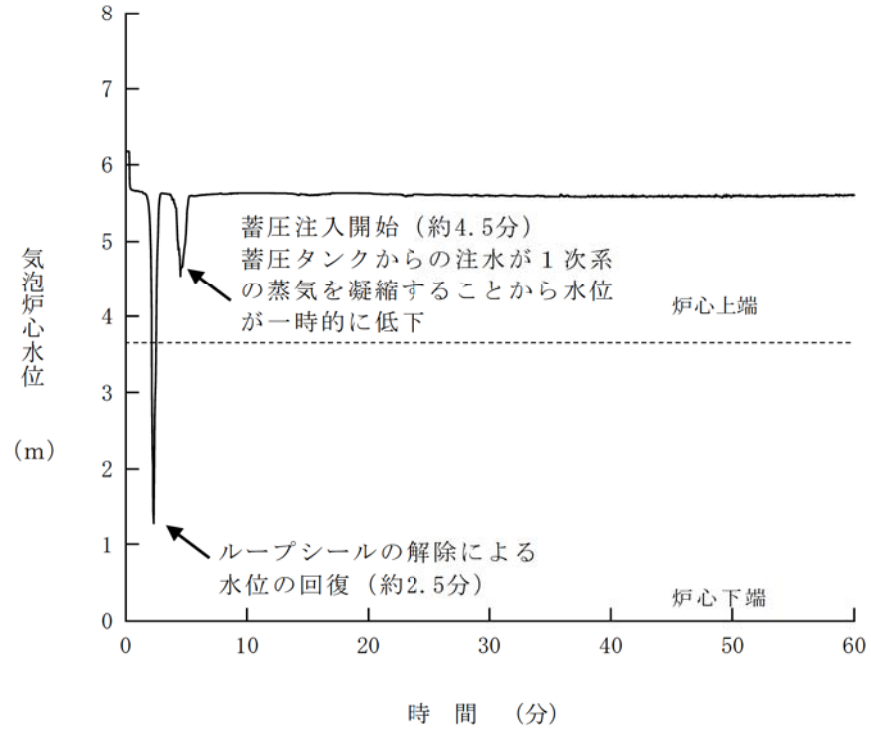
第 7.1.6.6 図　1 次系保有水量の推移（6 inch 破断）



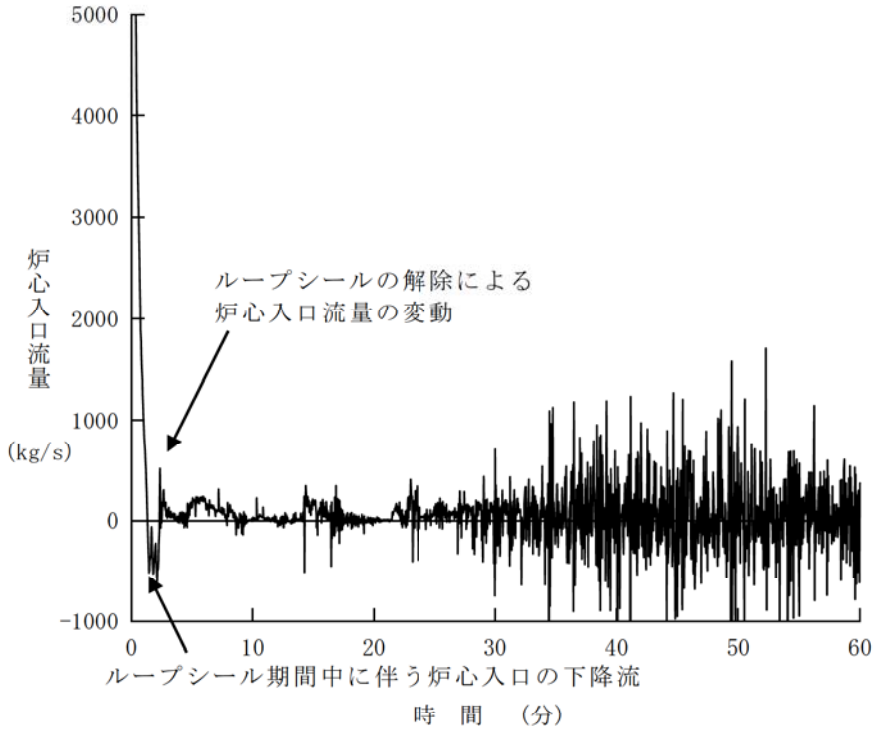
第 7.1.6.7 図　ＥＣＣＳ注水流量の推移（６inch 破断）



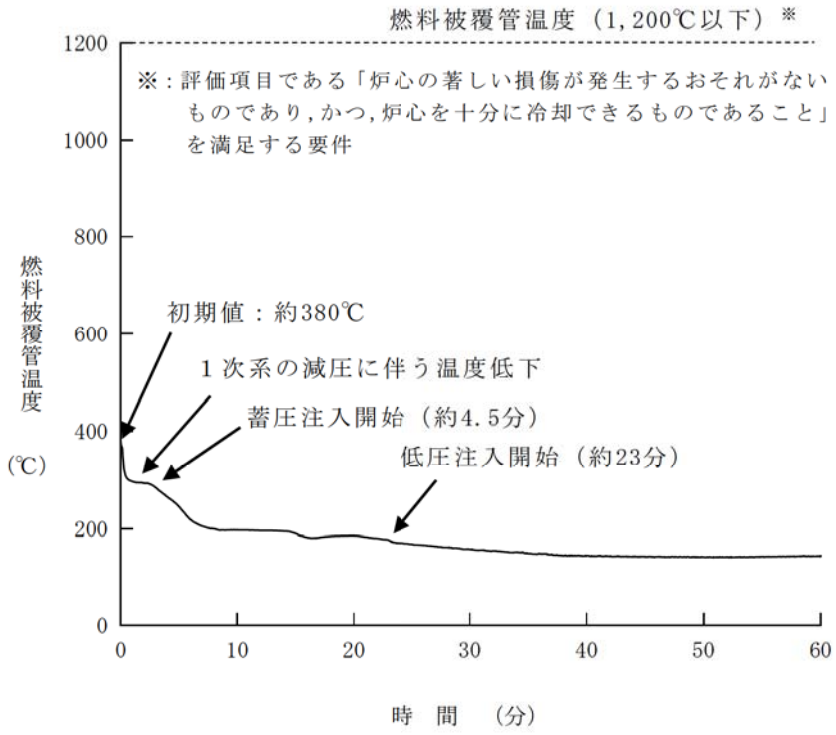
第 7.1.6.8 図　破断流量の推移（６inch 破断）



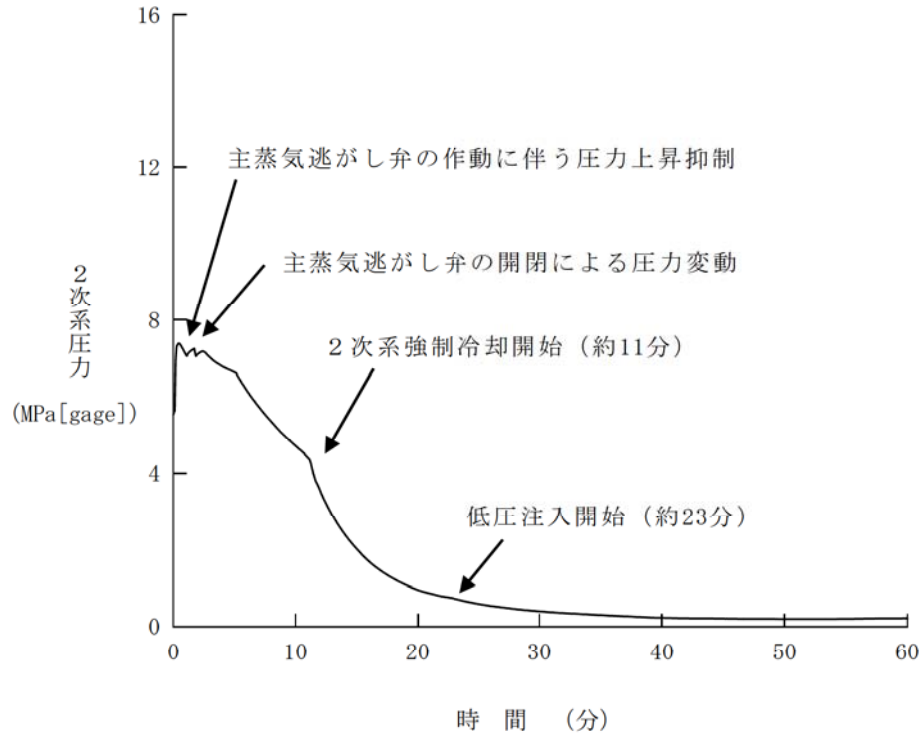
第 7.1.6.9 図　気泡炉心水位の推移（６inch 破断）



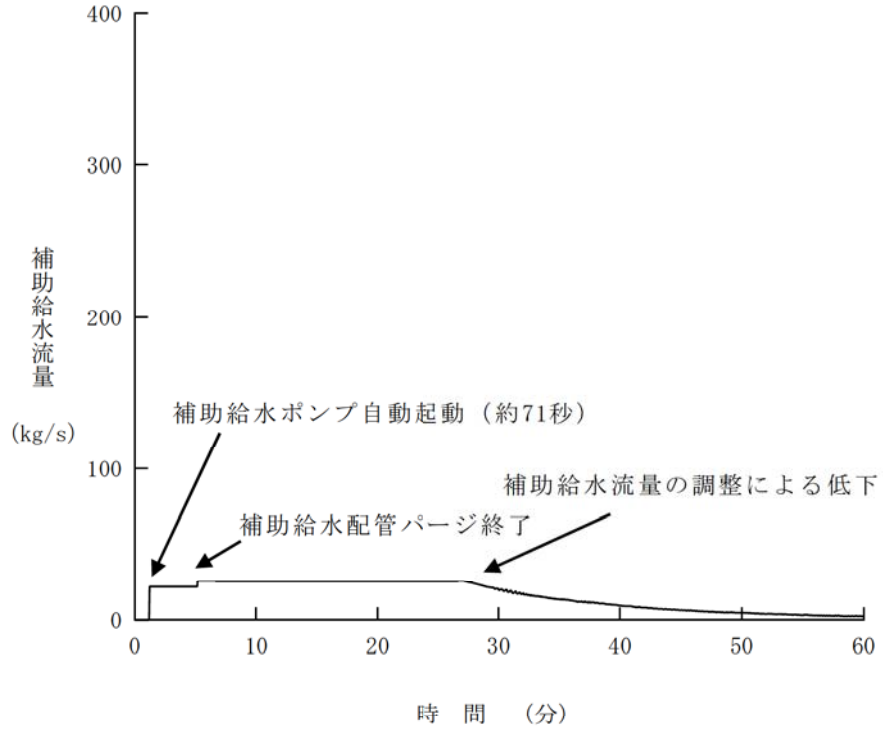
第 7.1.6.10 図　炉心入口流量の推移（６inch 破断）



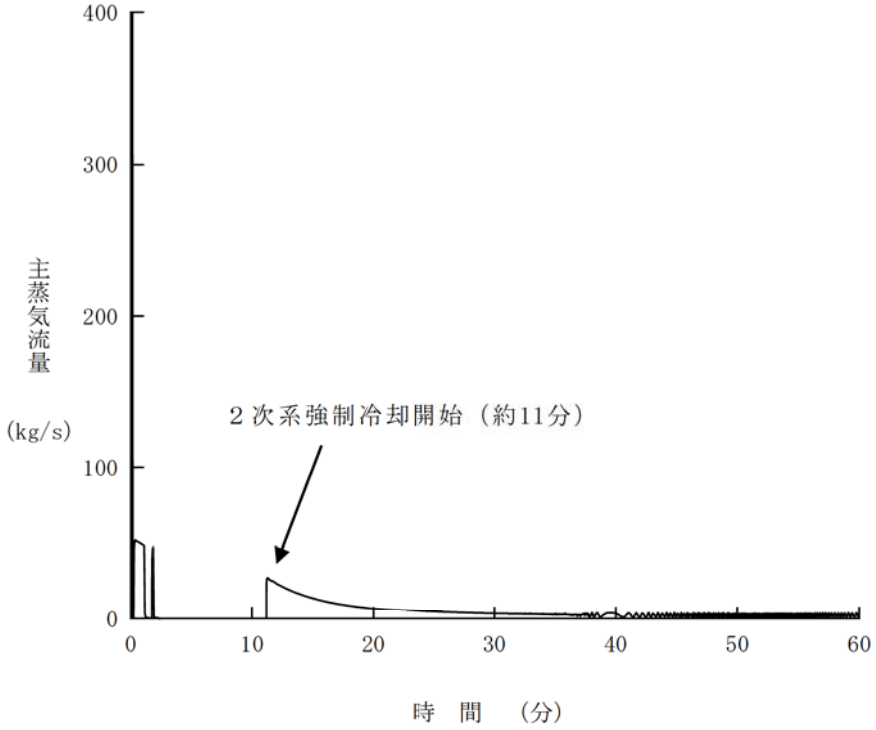
第 7.1.6.11 図　燃料被覆管温度の推移（6 inch 破断）



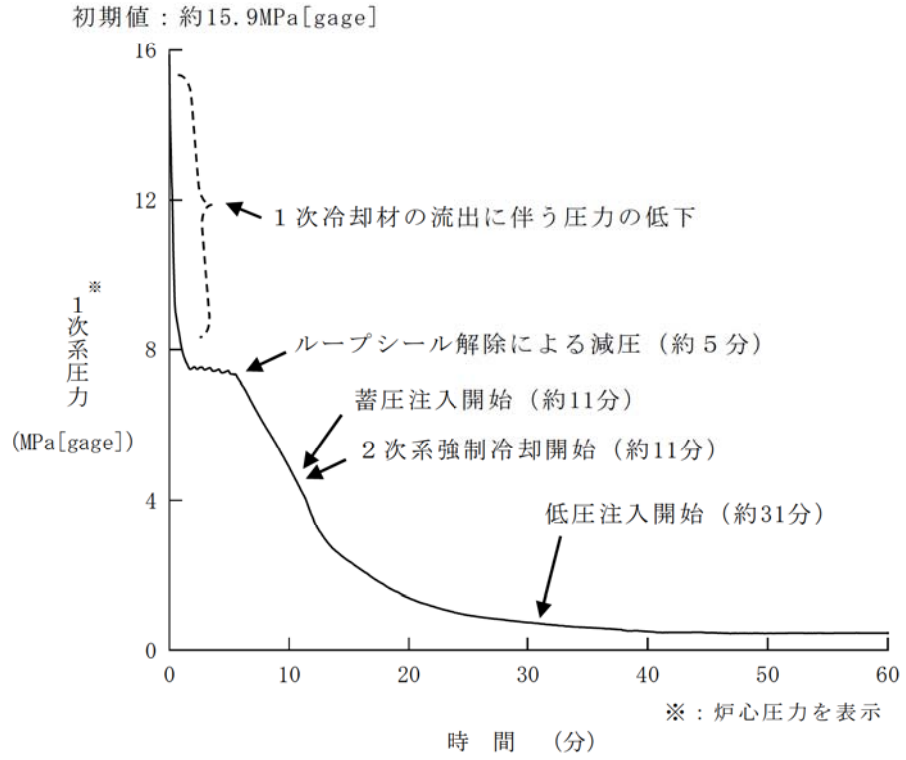
第 7.1.6.12 図　２次系圧力の推移（６inch 破断）



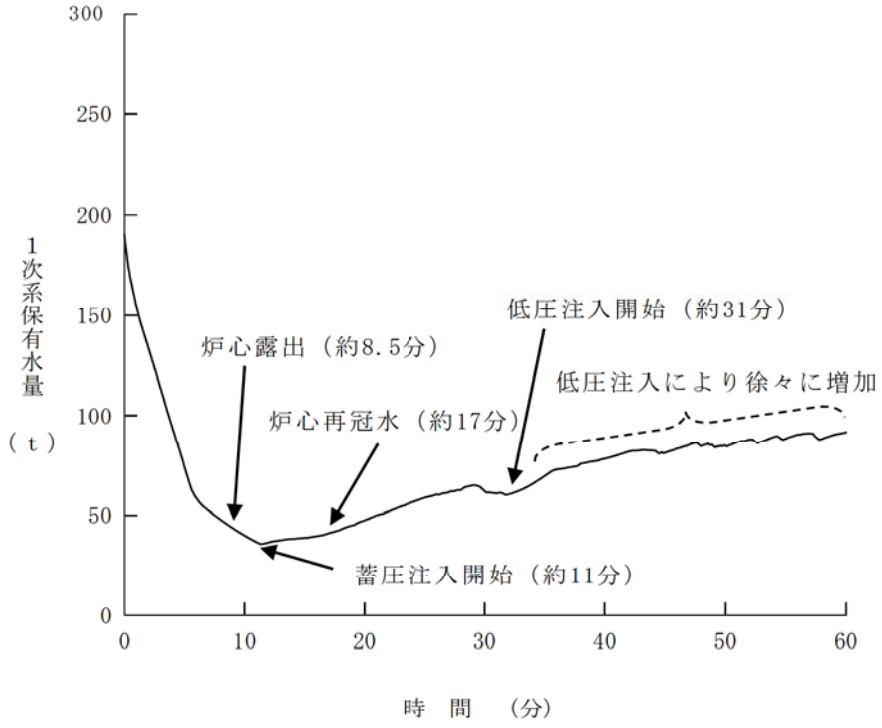
第 7.1.6.13 図　補助給水流量の推移（６inch 破断）



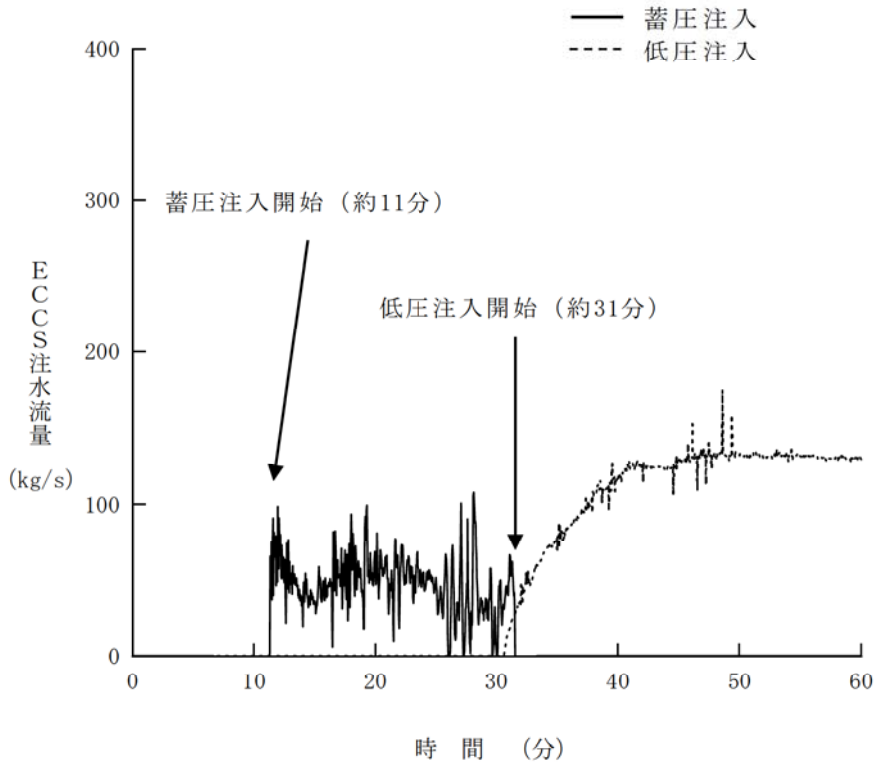
第 7.1.6.14 図　主蒸気流量の推移（6 inch 破断）



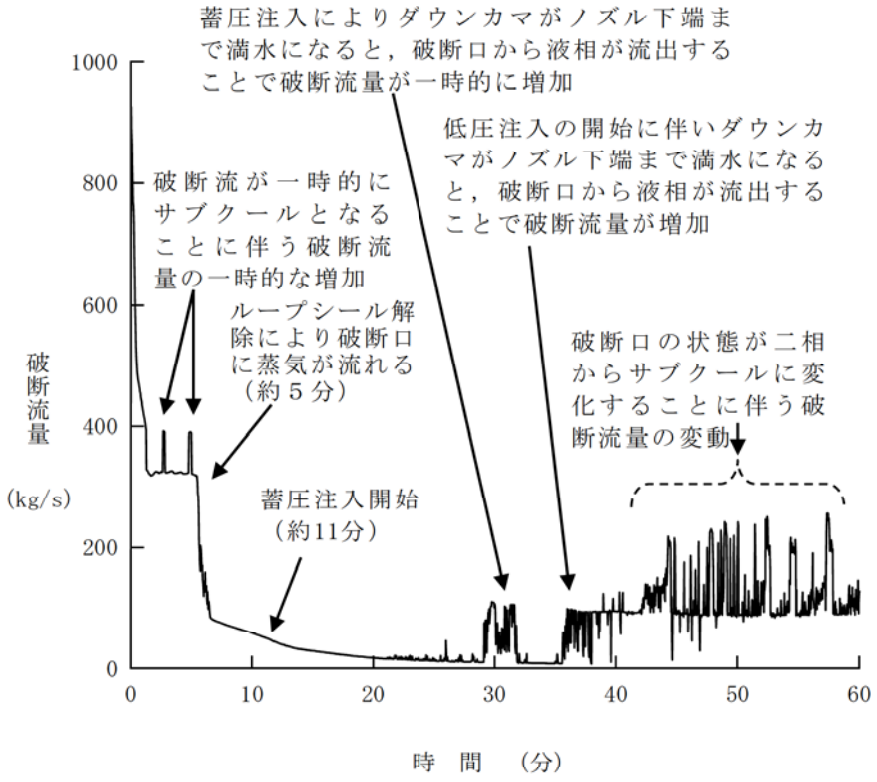
第 7.1.6.15 図　１次系圧力の推移（４inch 破断）



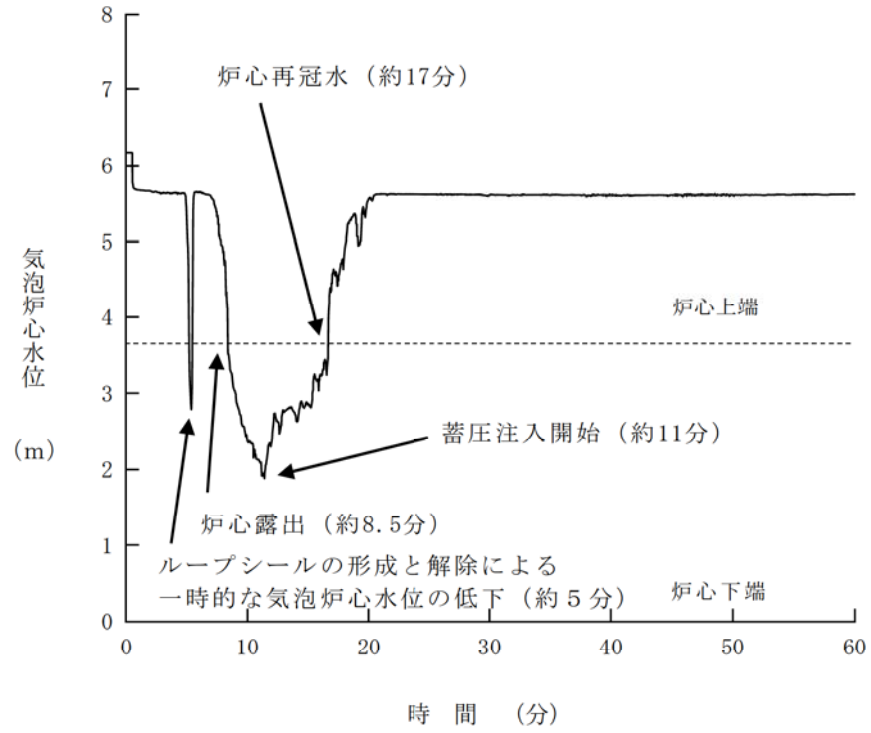
第 7.1.6.16 図　１次系保有水量の推移（４inch 破断）



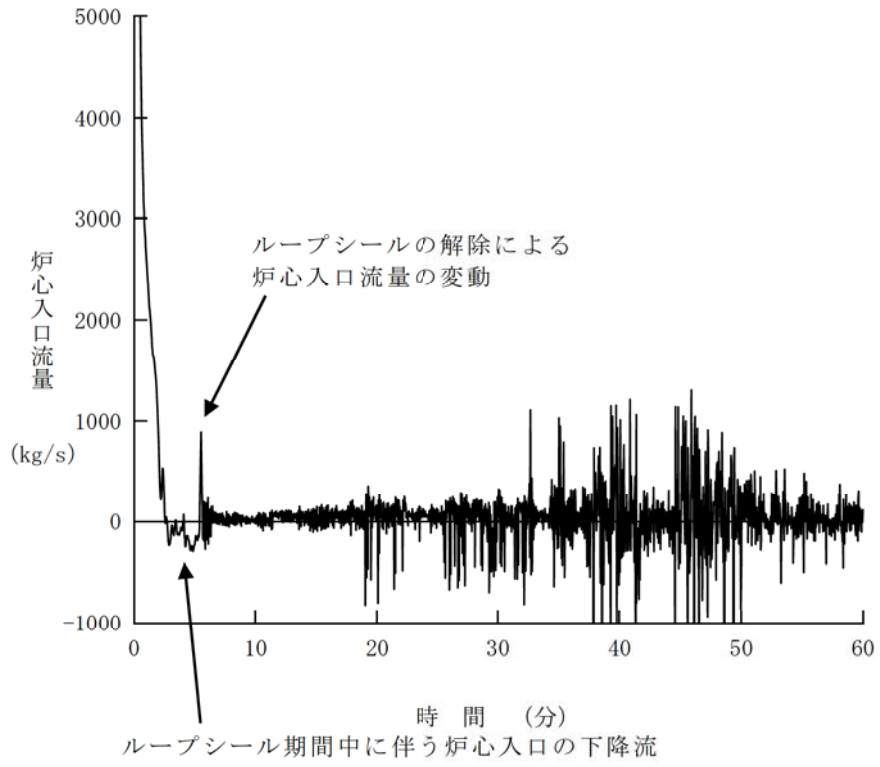
第 7.1.6.17 図　ＥＣＣＳ注水流量の推移（４inch 破断）



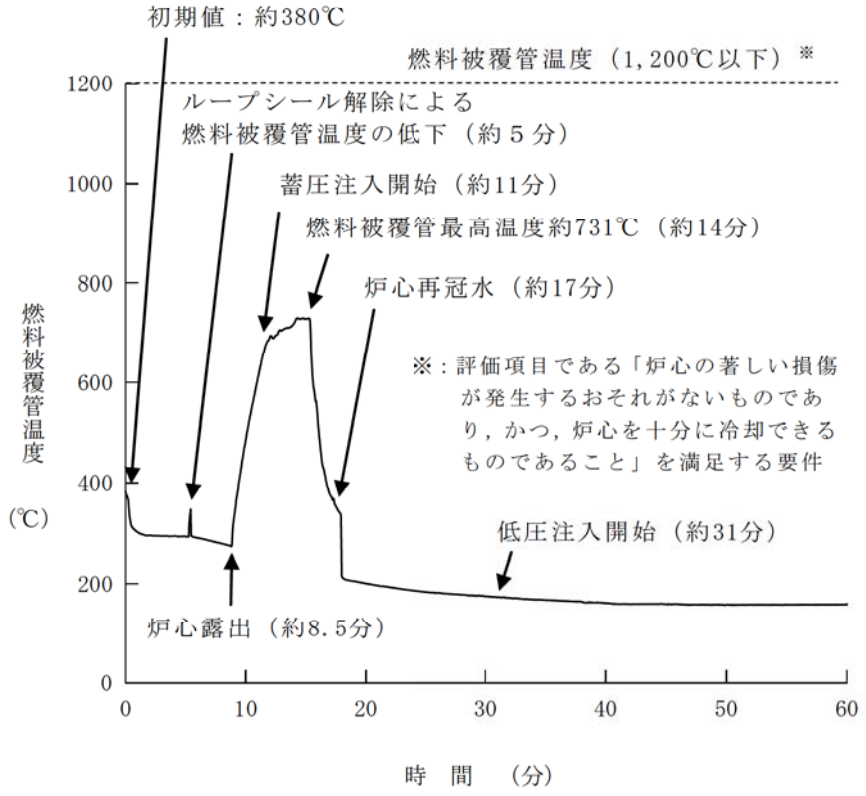
第 7.1.6.18 図　破断流量の推移（４inch 破断）



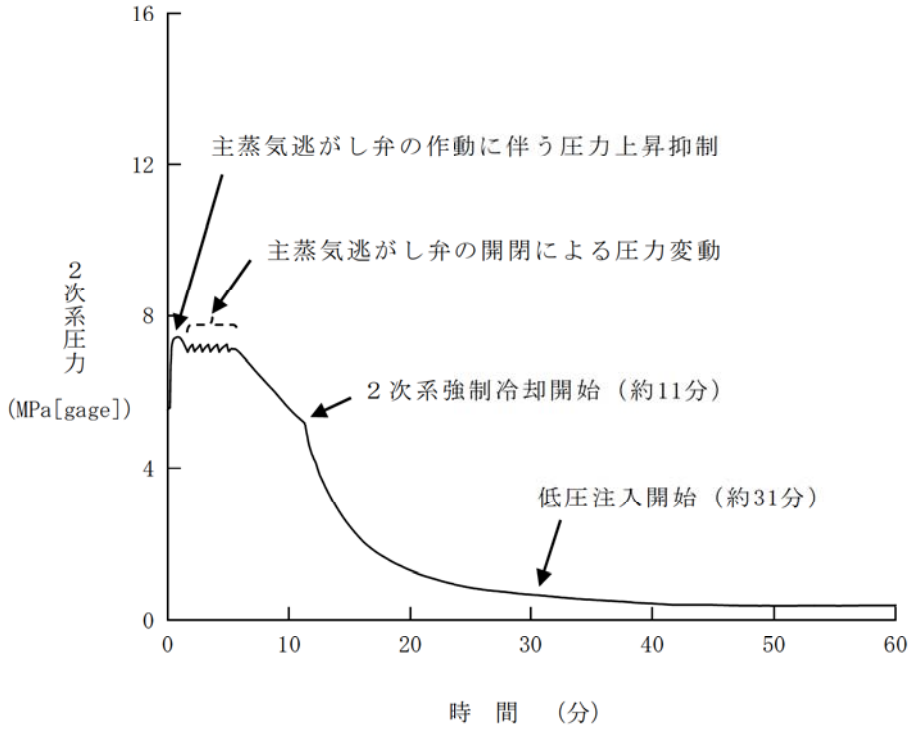
第 7.1.6.19 図　気泡炉心水位の推移（４inch 破断）



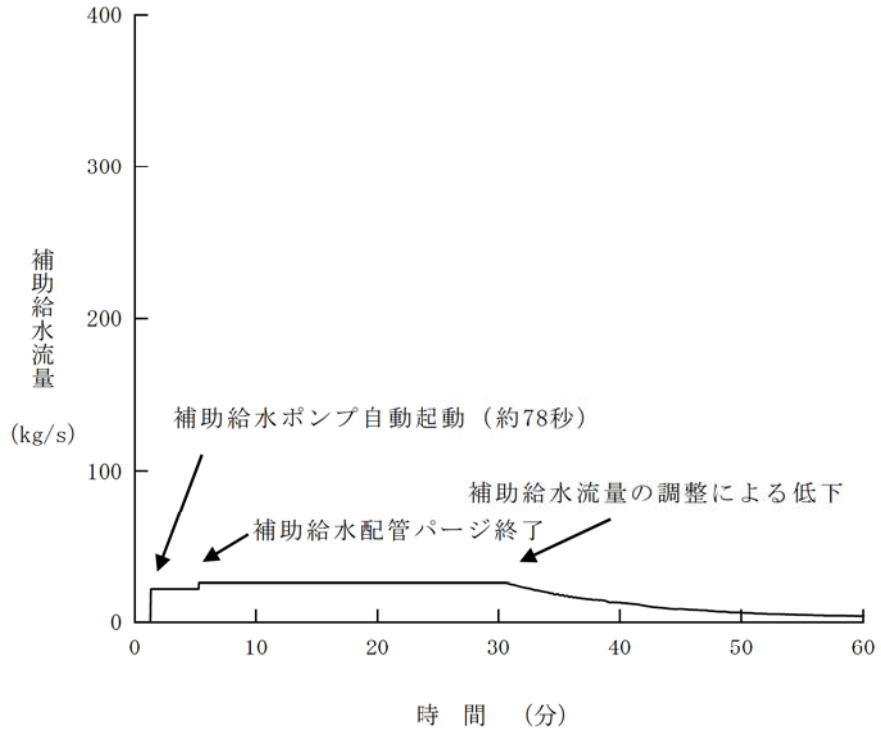
第 7.1.6.20 図　炉心入口流量の推移（４inch 破断）



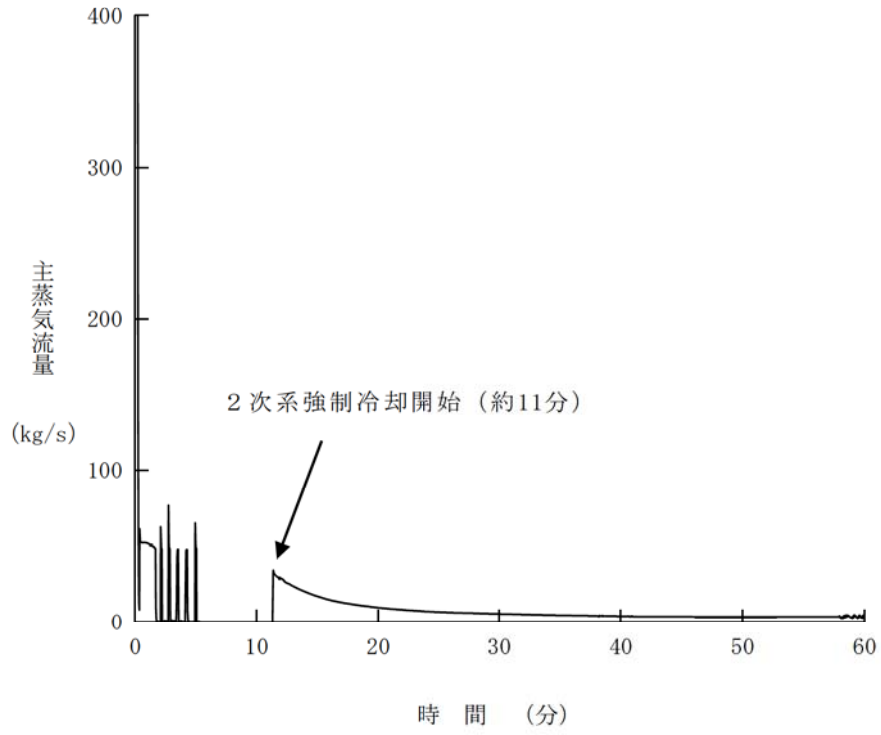
第 7.1.6.21 図　燃料被覆管温度の推移（４inch 破断）



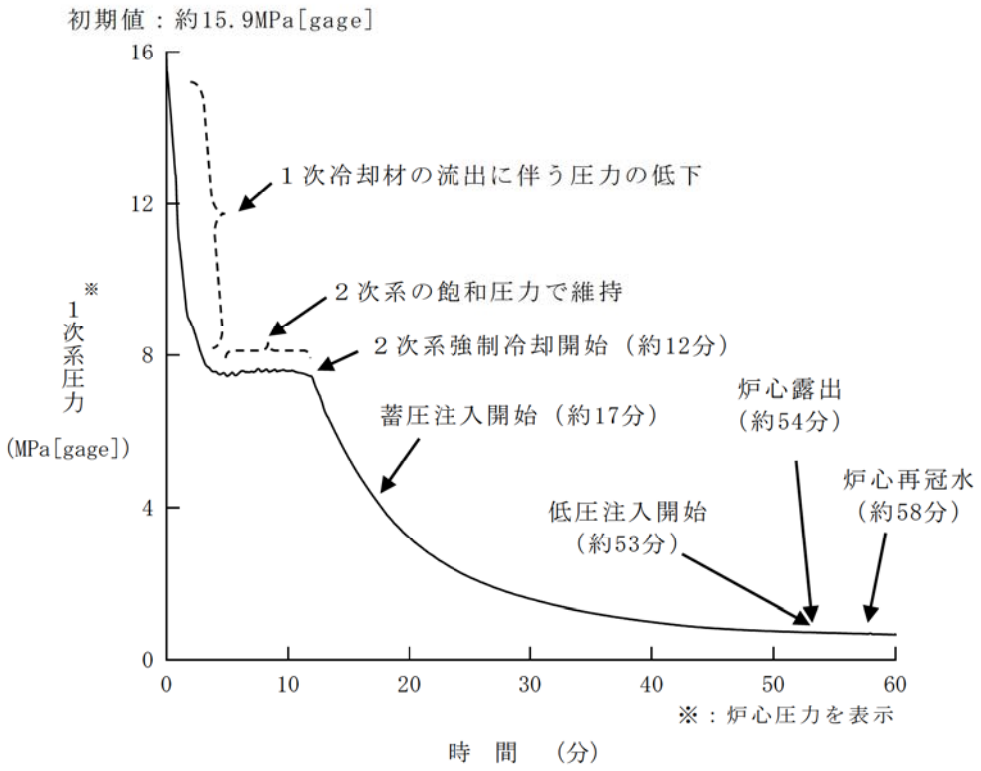
第 7.1.6.22 図　２次系圧力の推移（４inch 破断）



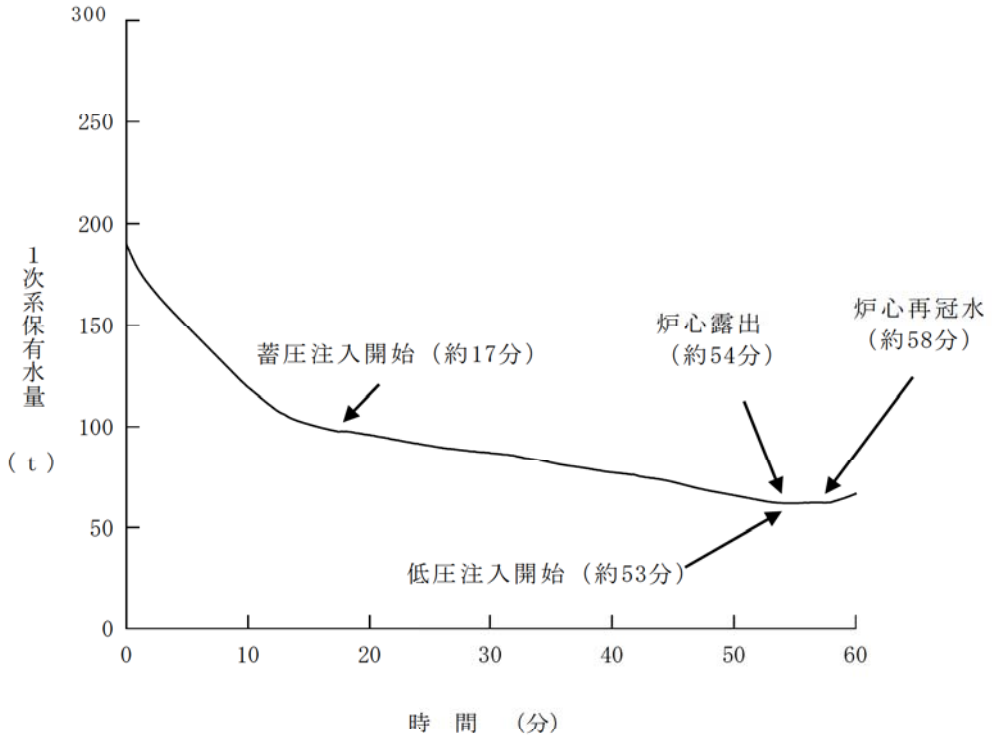
第 7.1.6.23 図　補助給水流量の推移（４inch 破断）



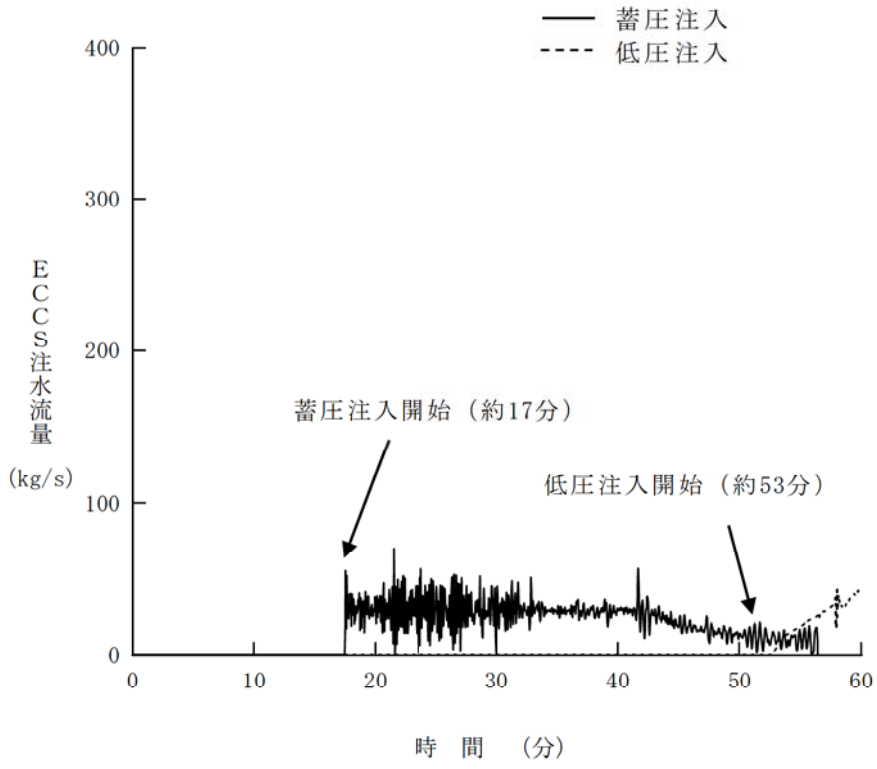
第 7.1.6.24 図　主蒸気流量の推移（４inch 破断）



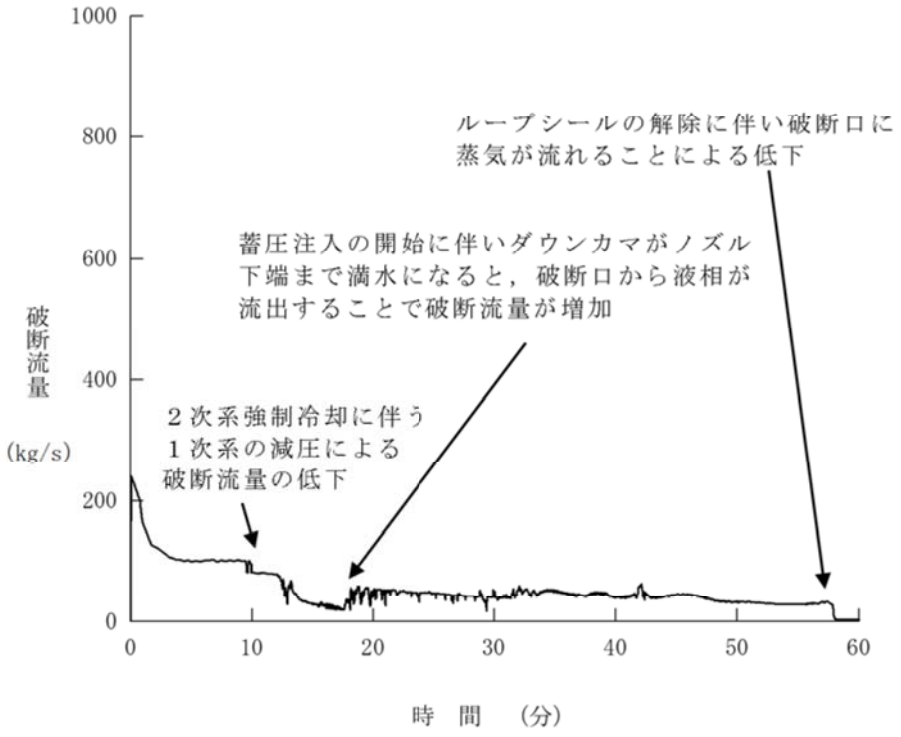
第 7.1.6.25 図　1 次系圧力の推移（2 inch 破断）



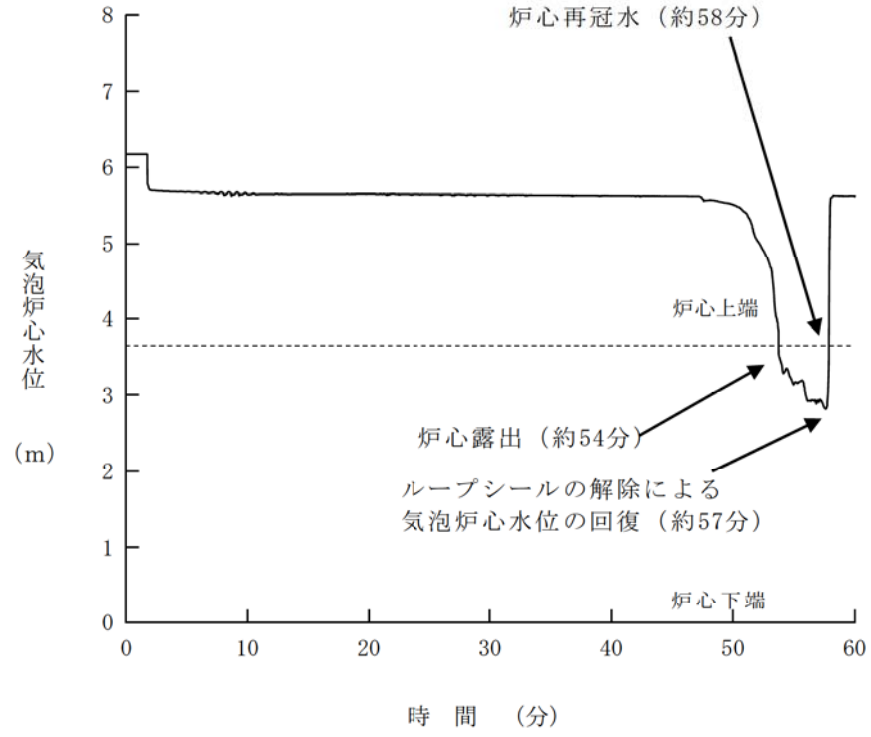
第 7.1.6.26 図　1 次系保有水量の推移（2 inch 破断）



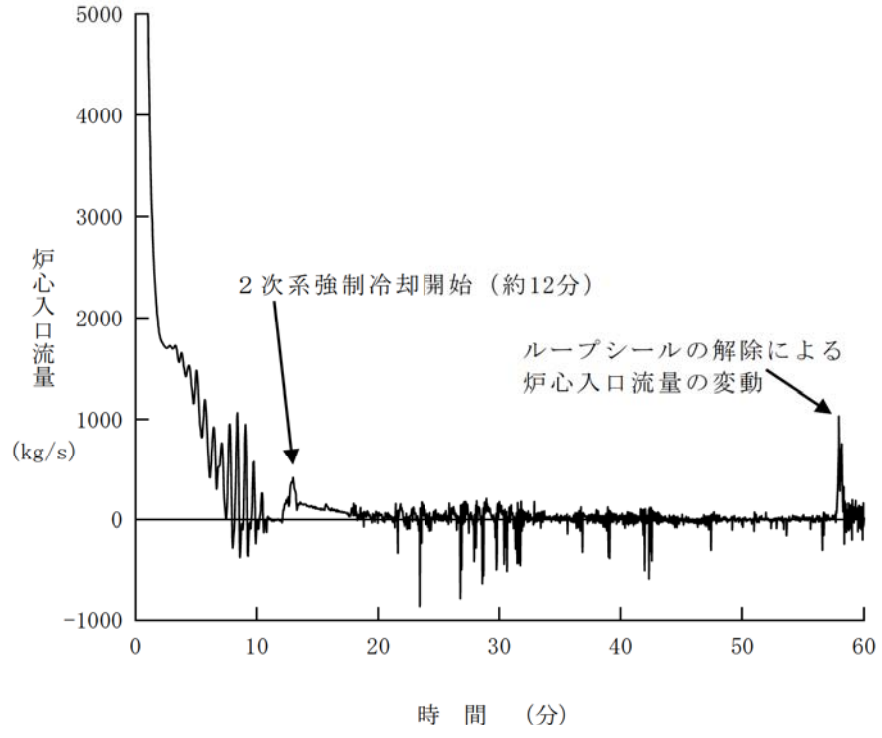
第 7.1.6.27 図　ＥＣＣＳ注水流量の推移（２inch 破断）



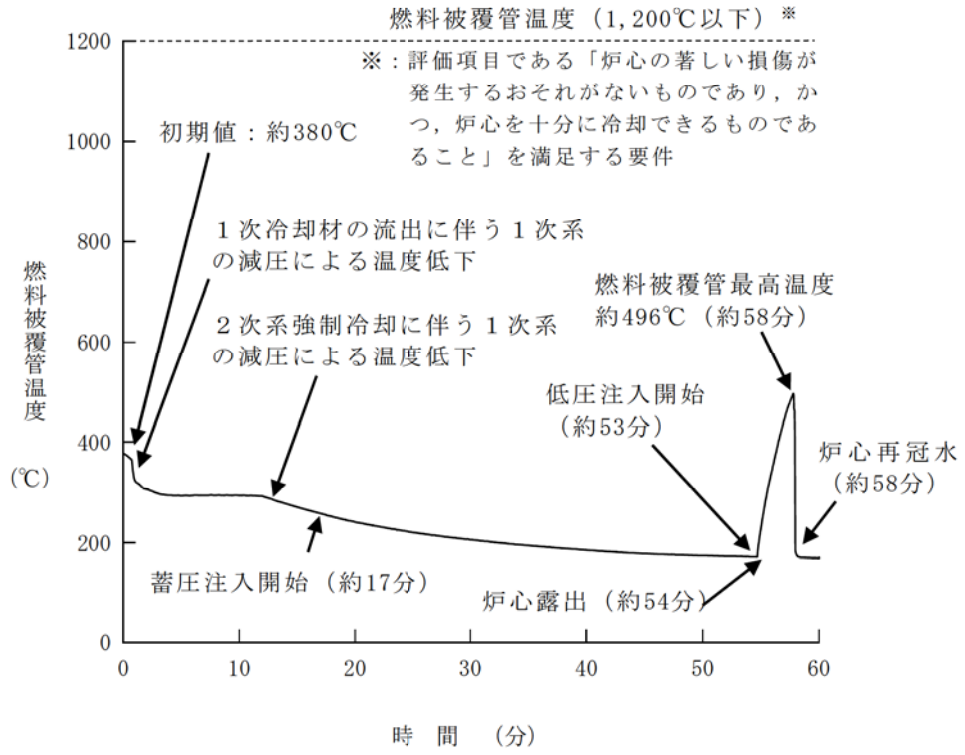
第 7.1.6.28 図　破断流量の推移（２inch 破断）



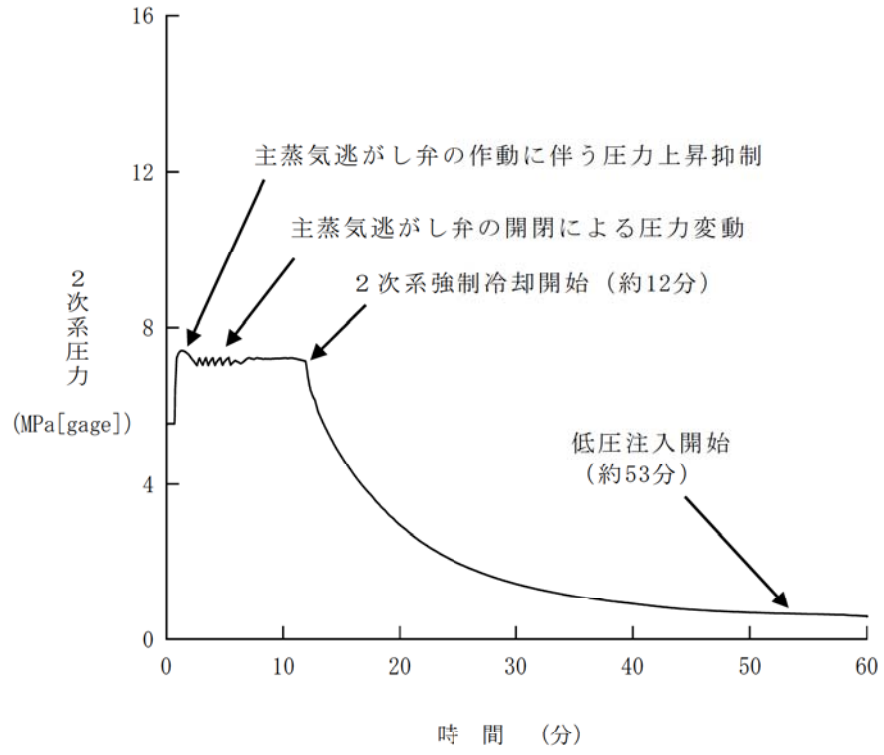
第 7.1.6.29 図　気泡炉心水位の推移（２inch 破断）



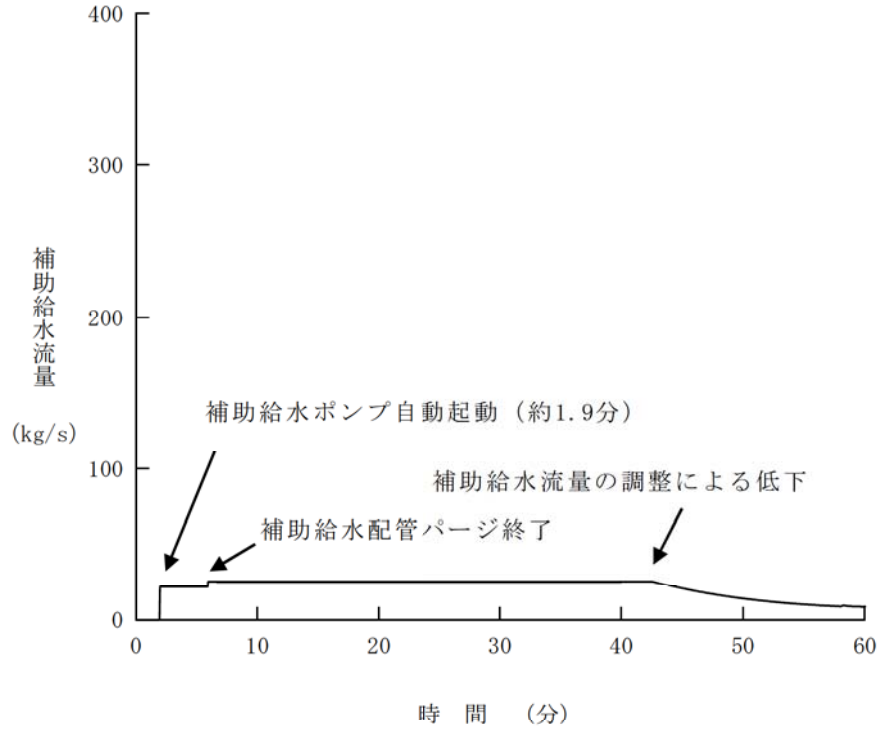
第 7.1.6.30 図　炉心入口流量の推移（２inch 破断）



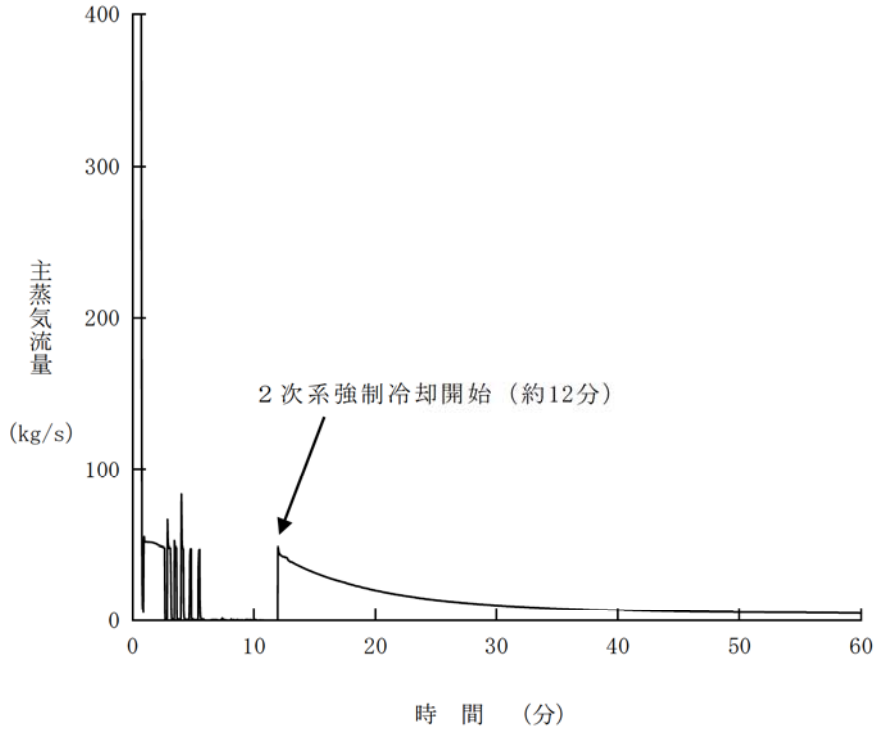
第 7.1.6.31 図　燃料被覆管温度の推移（２inch 破断）



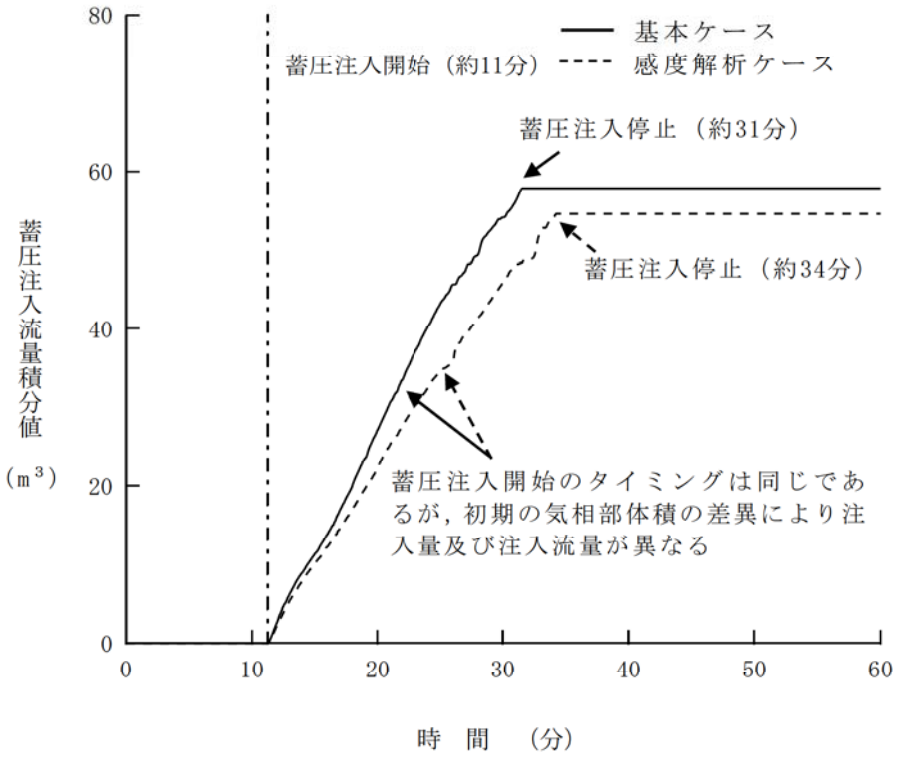
第 7.1.6.32 図　２次系圧力の推移（２inch 破断）



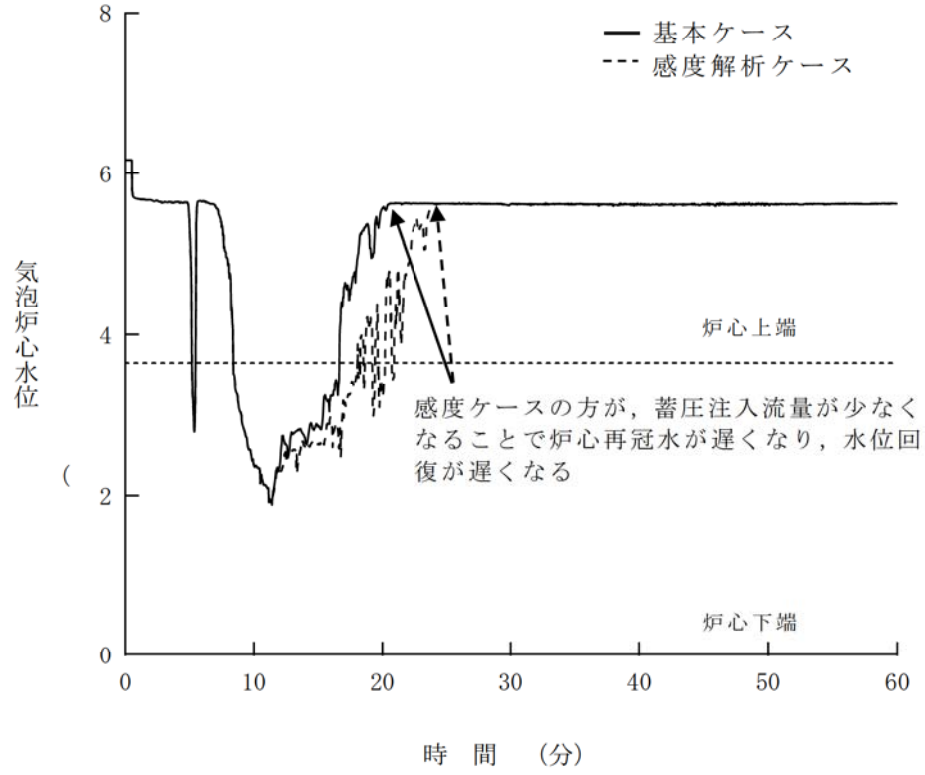
第 7.1.6.33 図　補助給水流量の推移（２inch 破断）



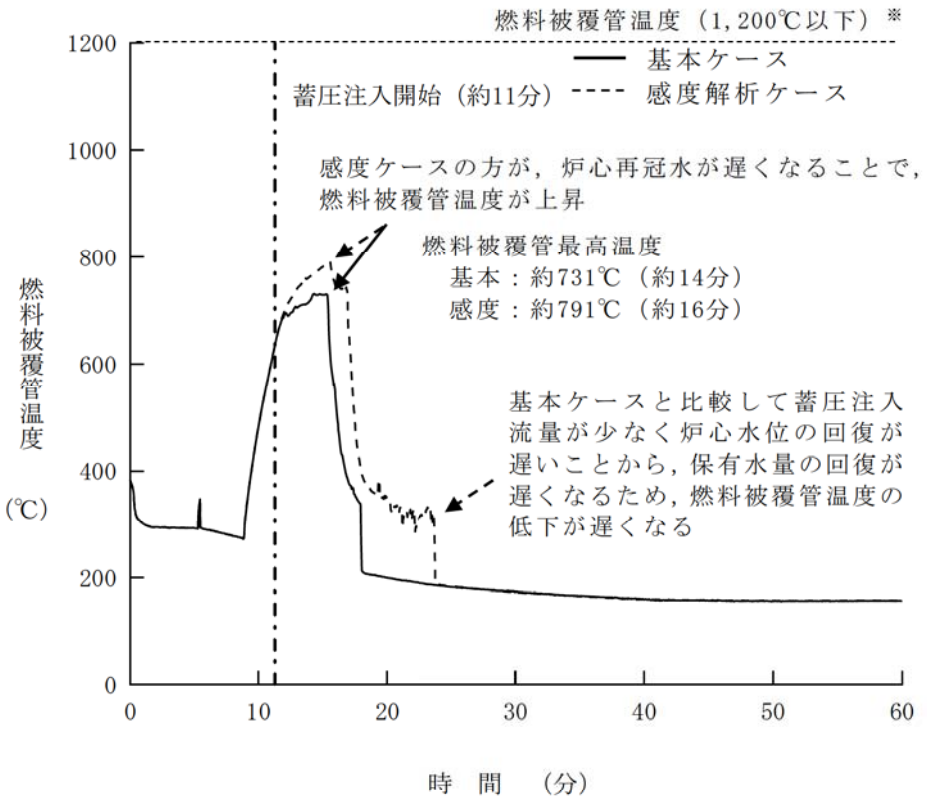
第 7.1.6.34 図　主蒸気流量の推移（２inch 破断）



第 7.1.6.35 図　蓄圧タンク初期保有水量の影響確認
（4 inch 破断：蓄圧注入流量積分値）

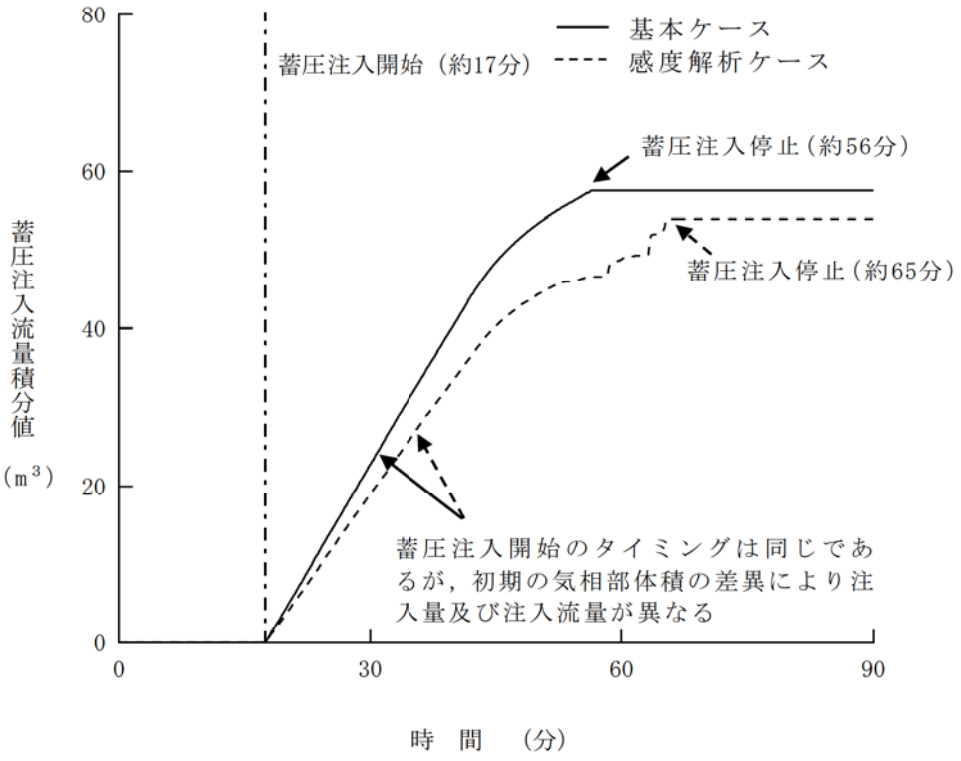


第 7.1.6.36 図　蓄圧タンク初期保有水量の影響確認
（4 inch 破断：気泡炉心水位）

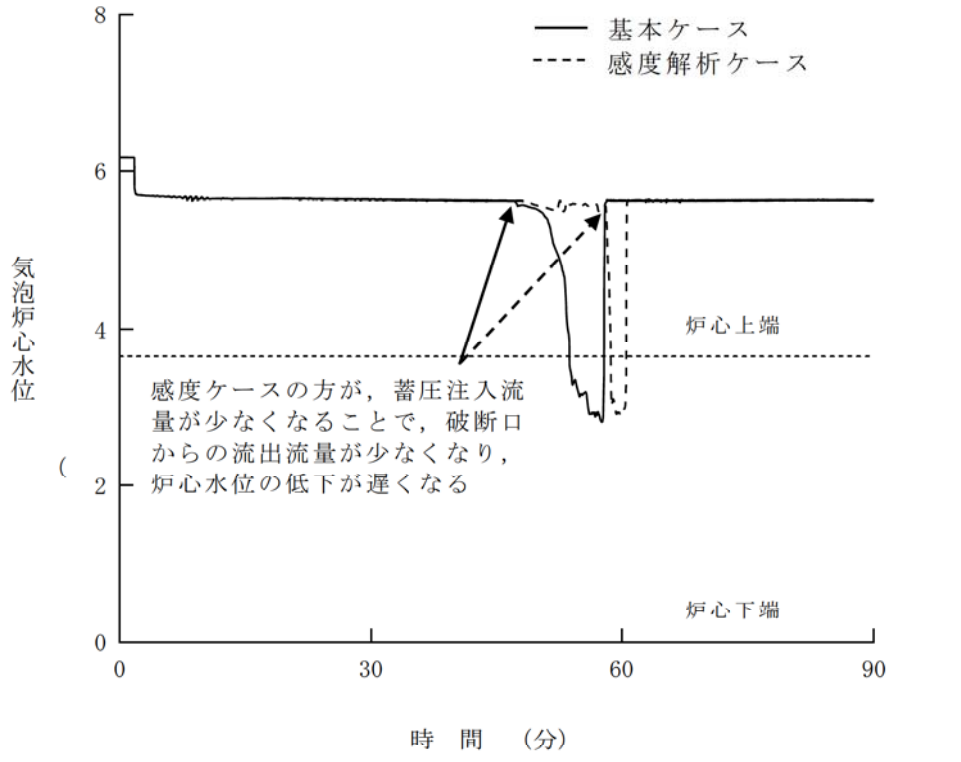


※：評価項目である「炉心の著しい損傷が発生するおそれがないものであり，かつ，炉心を十分に冷却できるものであること」を満足する要件

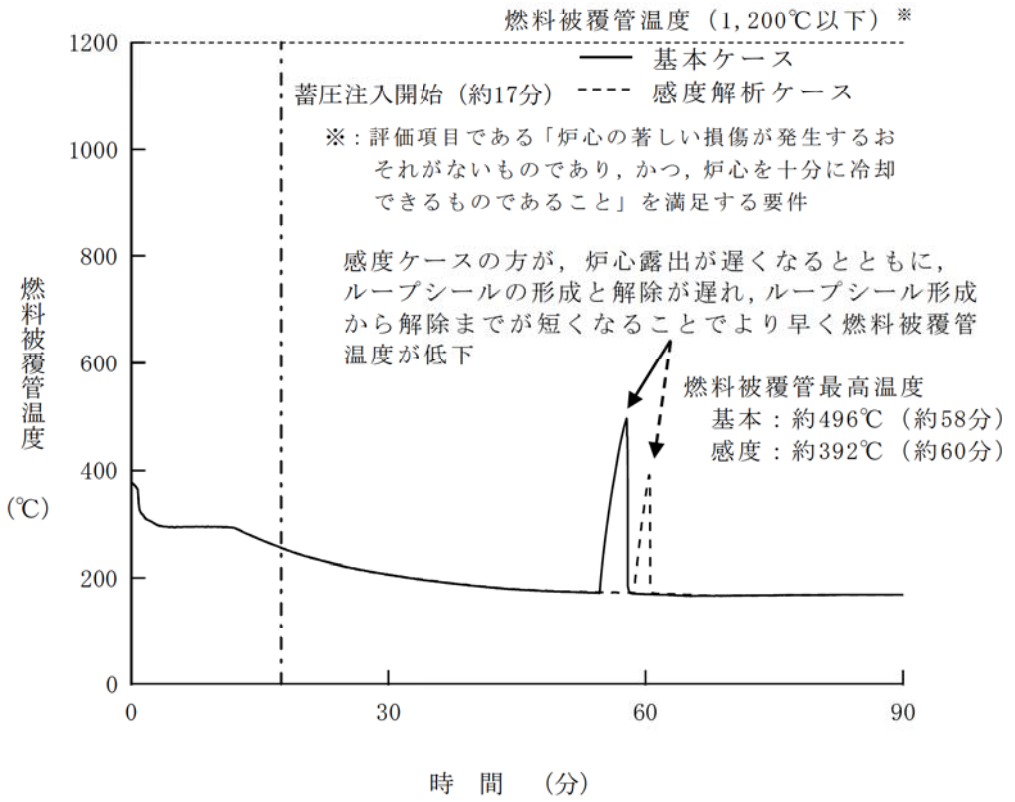
第 7.1.6.37 図　蓄圧タンク初期保有水量の影響確認
（4 inch 破断：燃料被覆管温度）



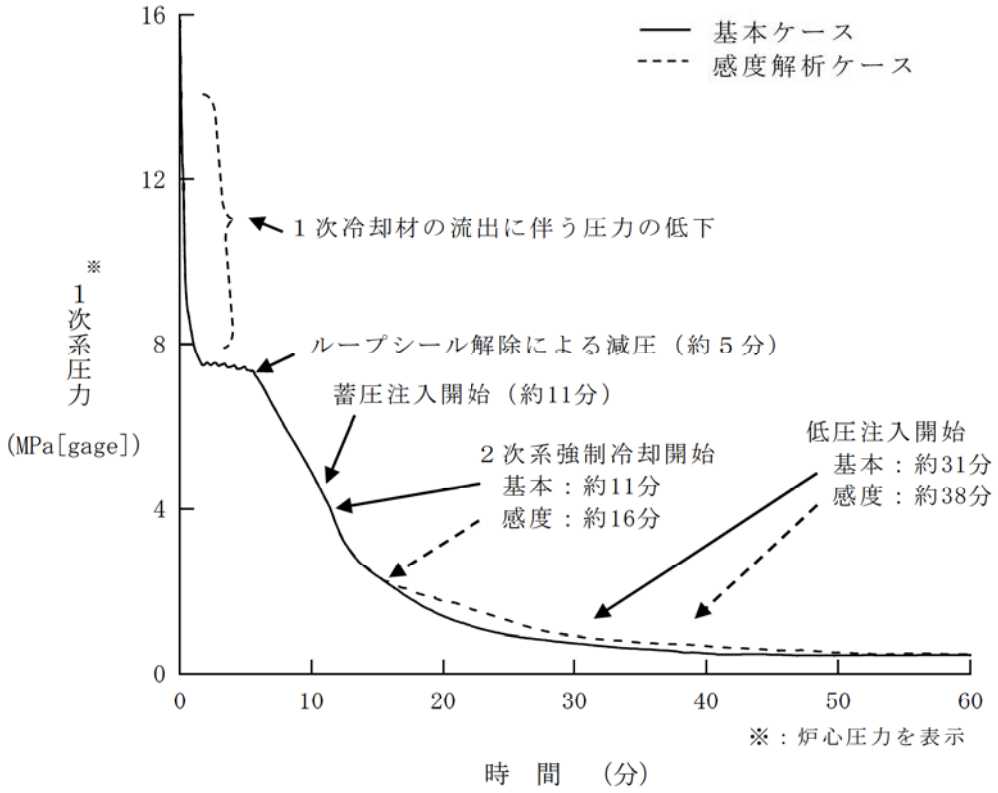
第 7.1.6.38 図　蓄圧タンク初期保有水量の影響確認
（２inch 破断：蓄圧注入流量積分値）



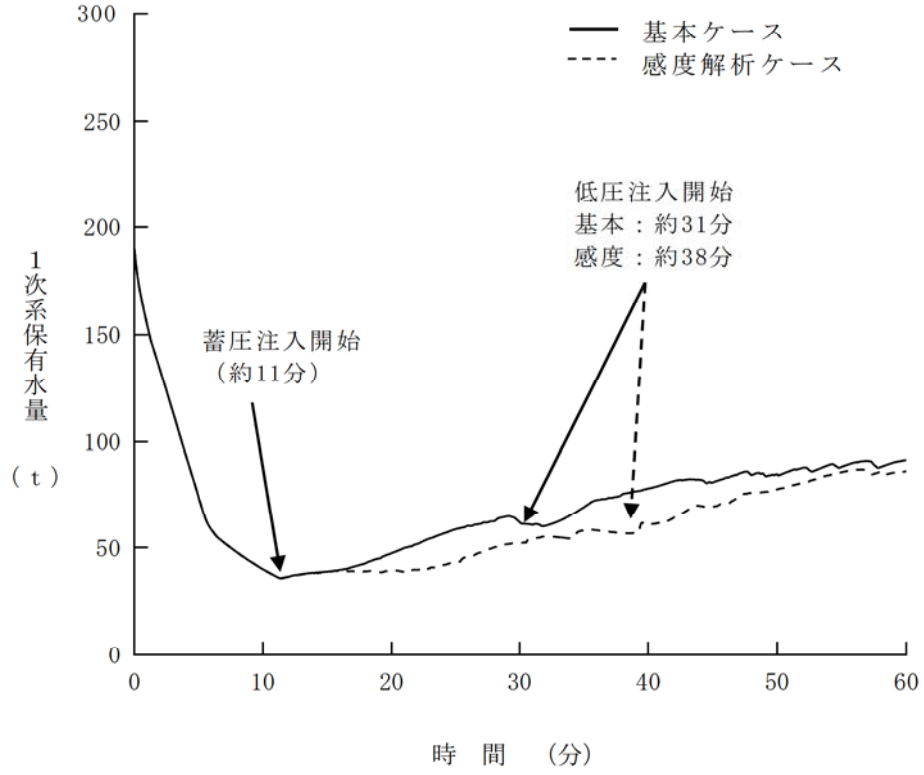
第 7.1.6.39 図　蓄圧タンク初期保有水量の影響確認
（２inch 破断：気泡炉心水位）



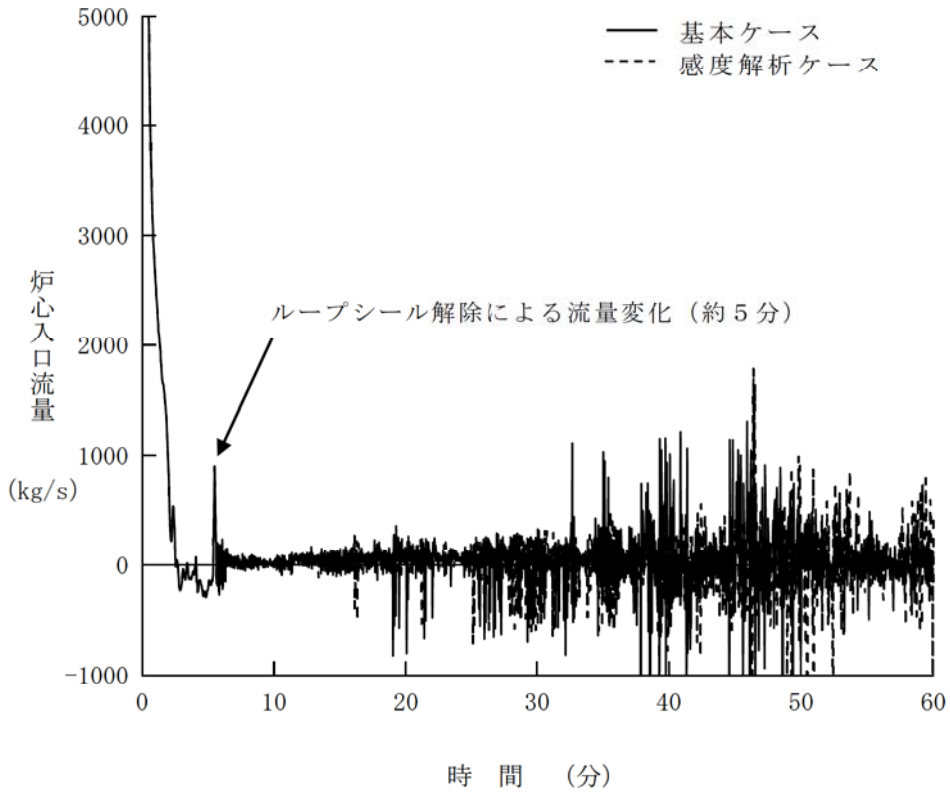
第 7.1.6.40 図　蓄圧タンク初期保有水量の影響確認
（２inch 破断：燃料被覆管温度）



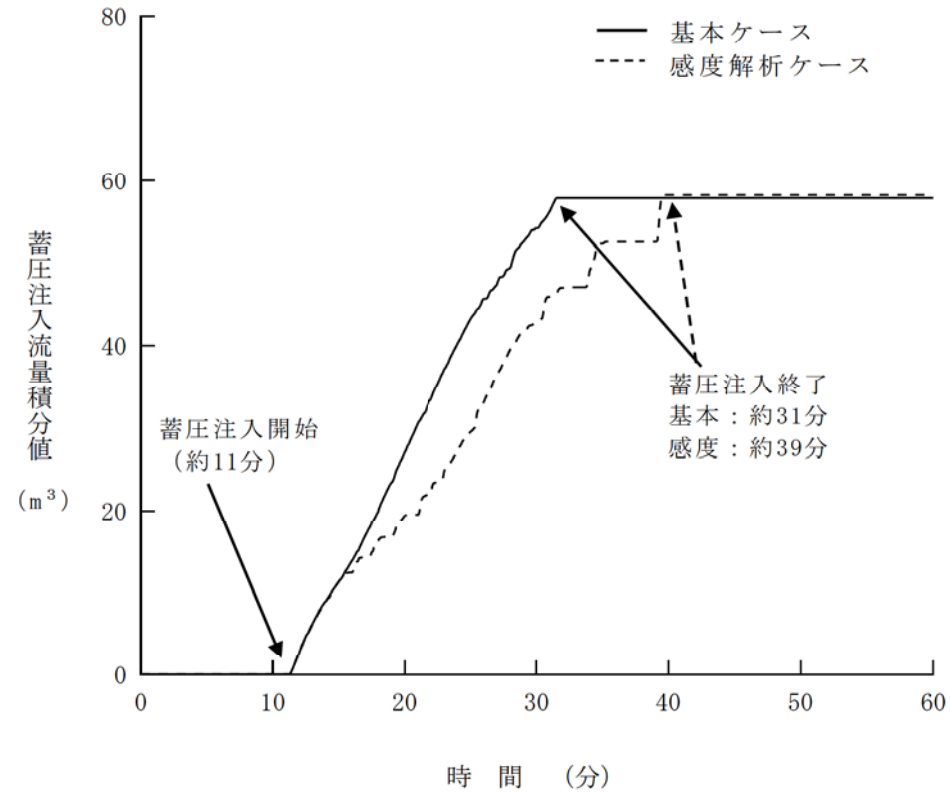
第 7.1.6.41 図　２次系強制冷却操作時間余裕確認
（４inch 破断：１次系圧力）



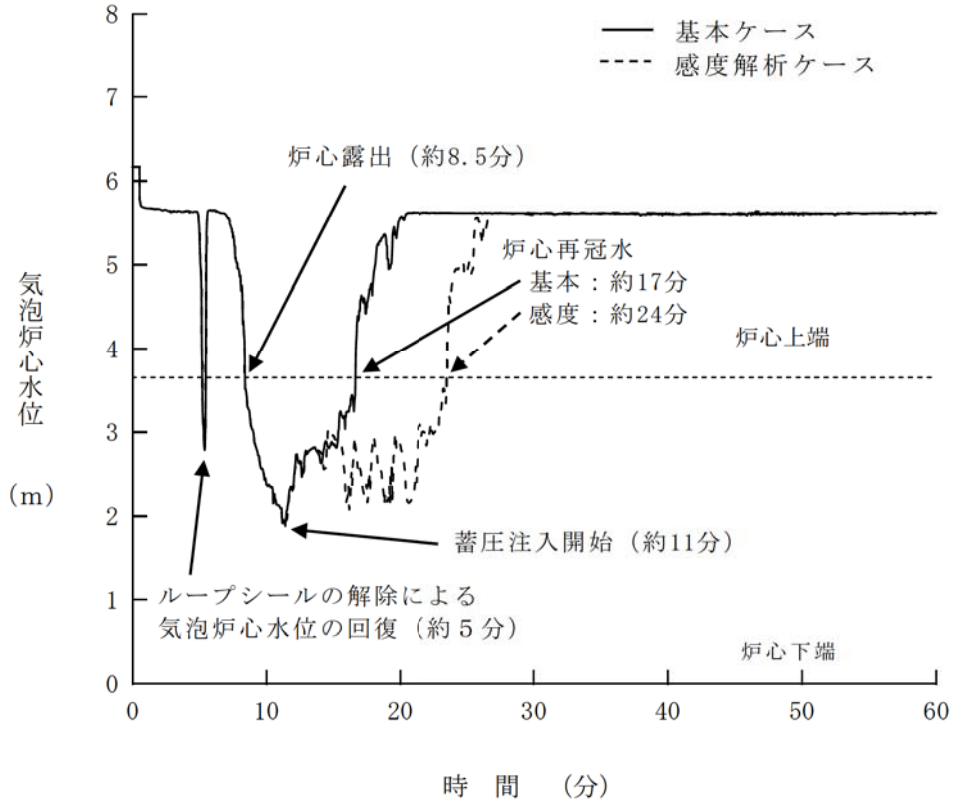
第 7.1.6.42 図　２次系強制冷却操作時間余裕確認
（４inch 破断：１次系保有水量）



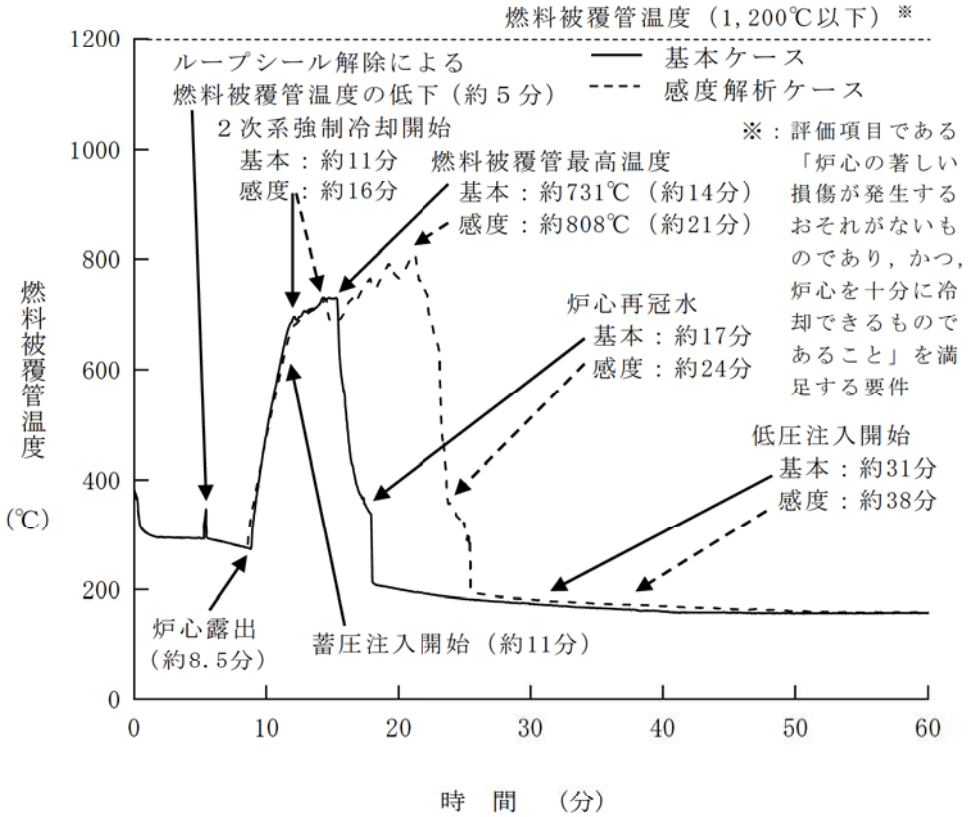
第 7.1.6.43 図　２次系強制冷却操作時間余裕確認
（４inch 破断：炉心入口流量）



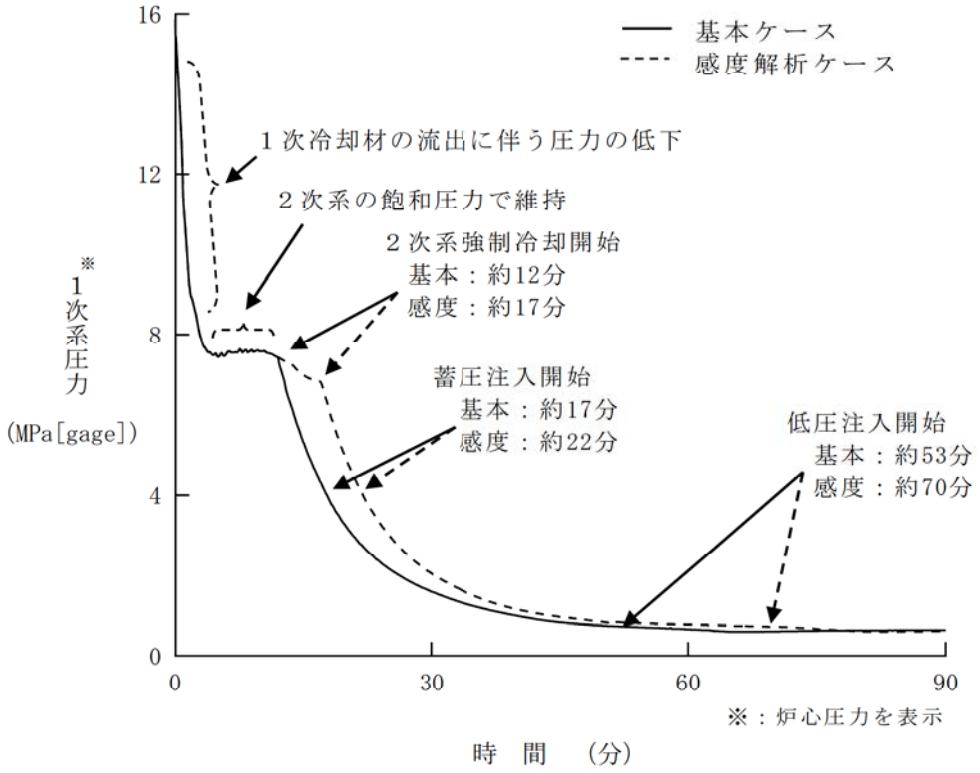
第 7.1.6.44 図　２次系強制冷却操作時間余裕確認
（４inch 破断：蓄圧注入流量積分値）



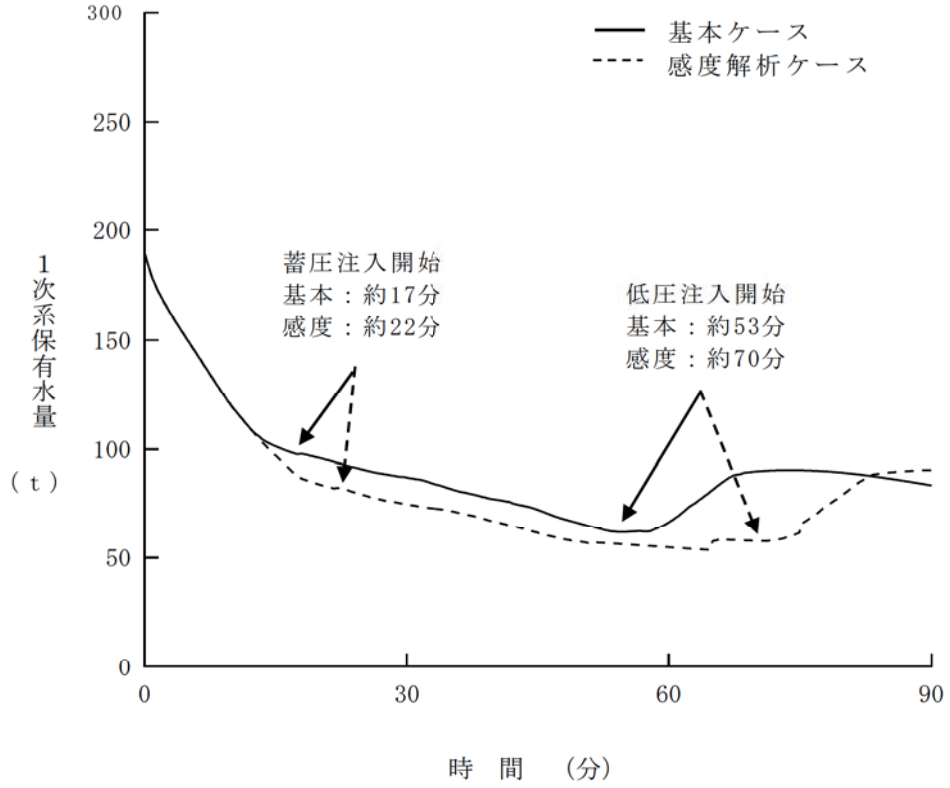
第 7.1.6.45 図　２次系強制冷却操作時間余裕確認
（４inch 破断：気泡炉心水位）



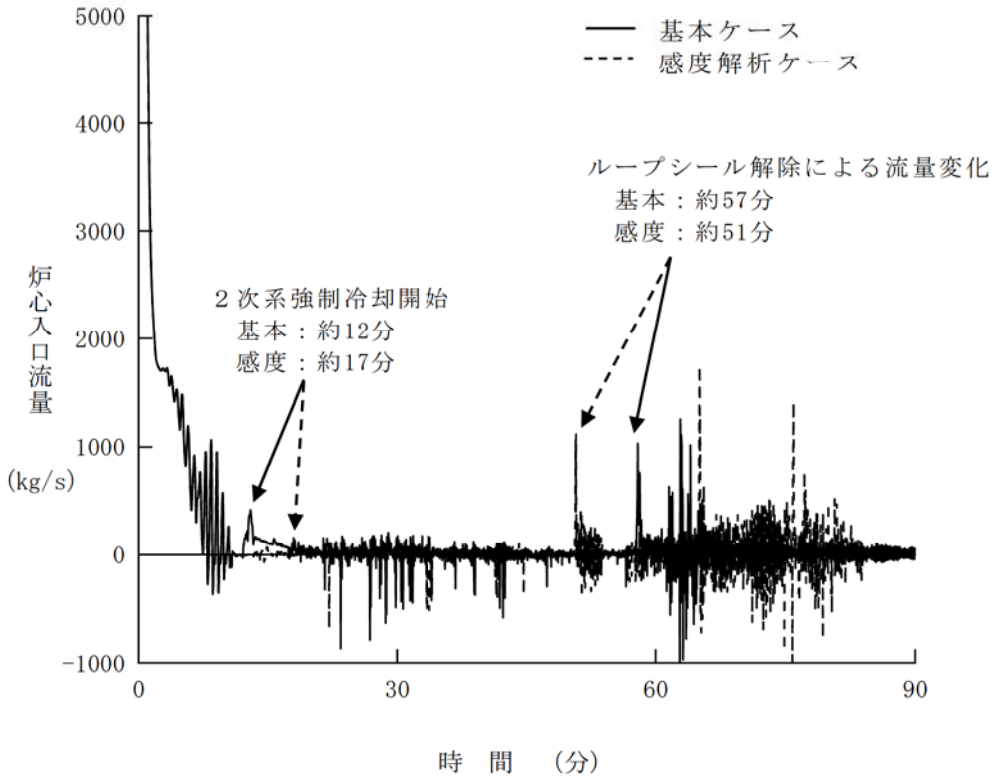
第 7.1.6.46 図　２次系強制冷却操作時間余裕確認
（４inch 破断：燃料被覆管温度）



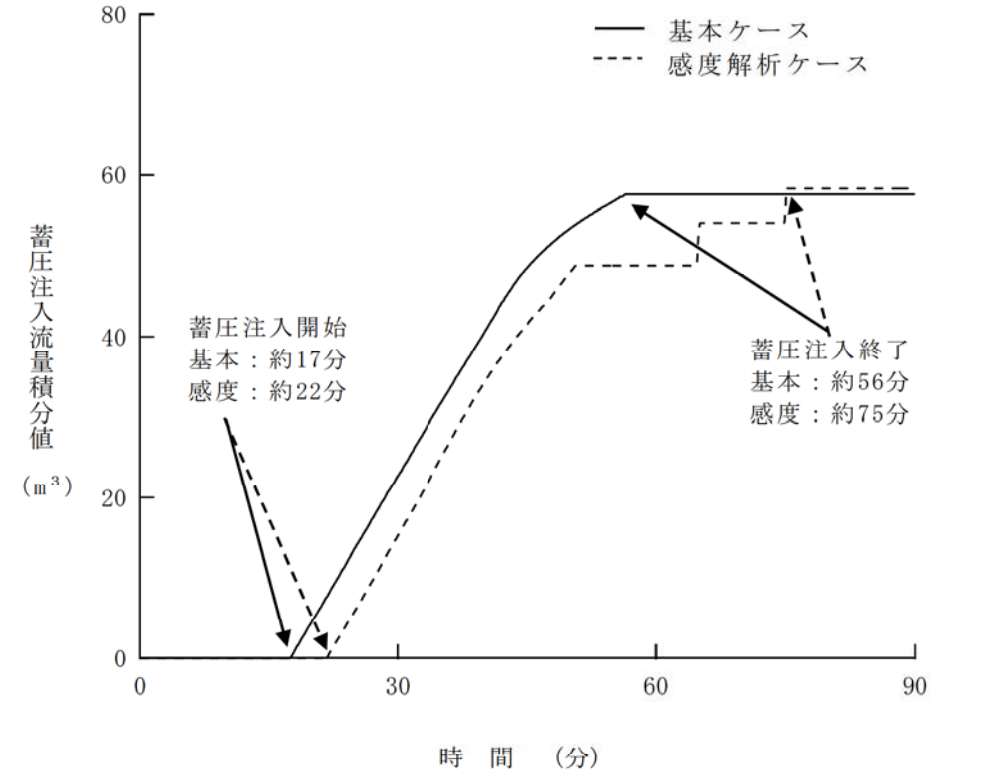
第 7.1.6.47 図　２次系強制冷却操作時間余裕確認
（２inch 破断：１次系圧力）



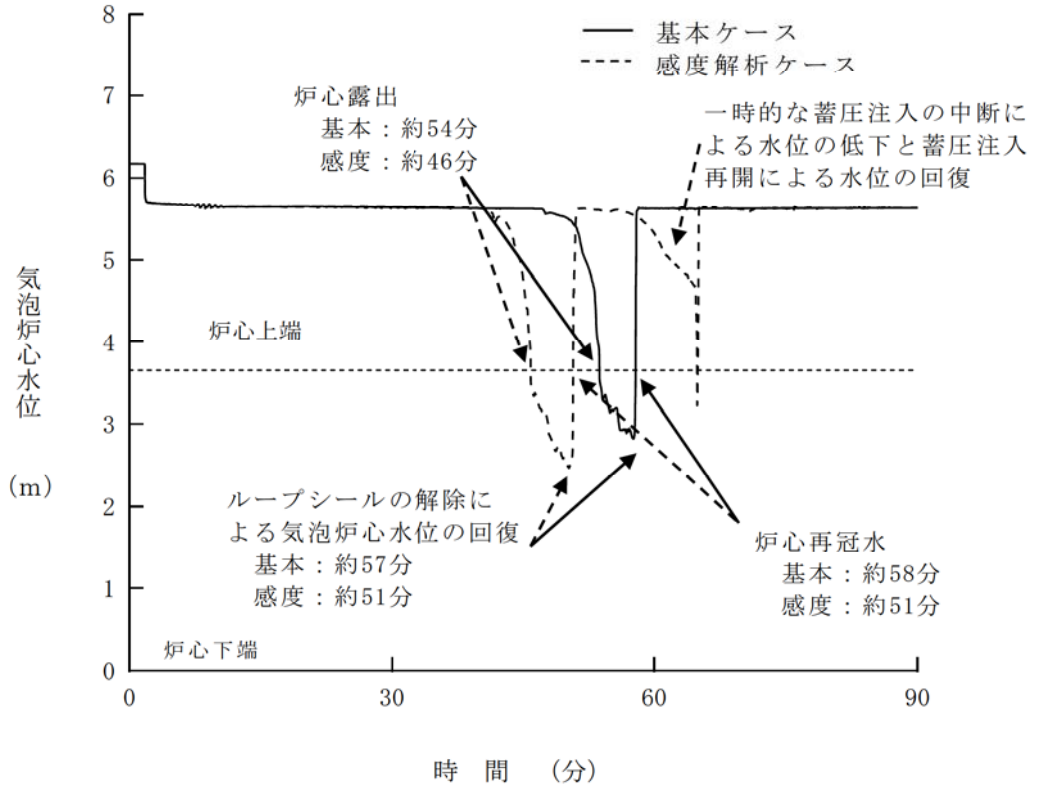
第 7.1.6.48 図　２次系強制冷却操作時間余裕確認
（２inch 破断：１次系保有水量）



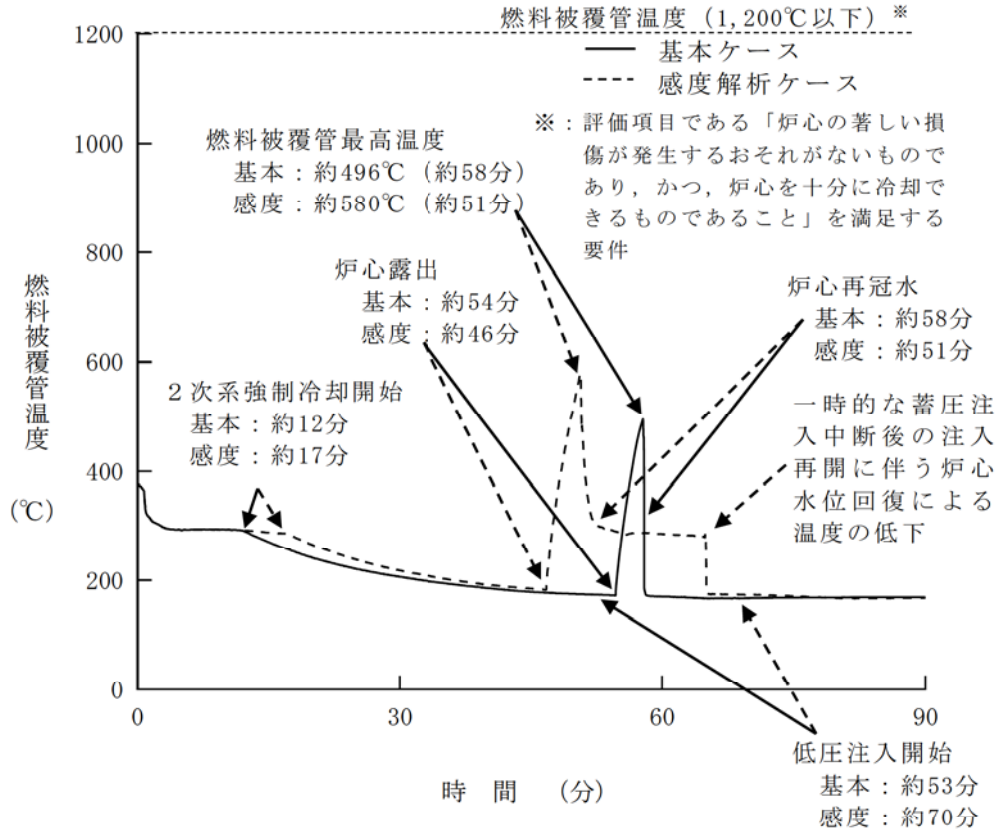
第 7.1.6.49 図　２次系強制冷却操作時間余裕確認
（２inch 破断：炉心入口流量）



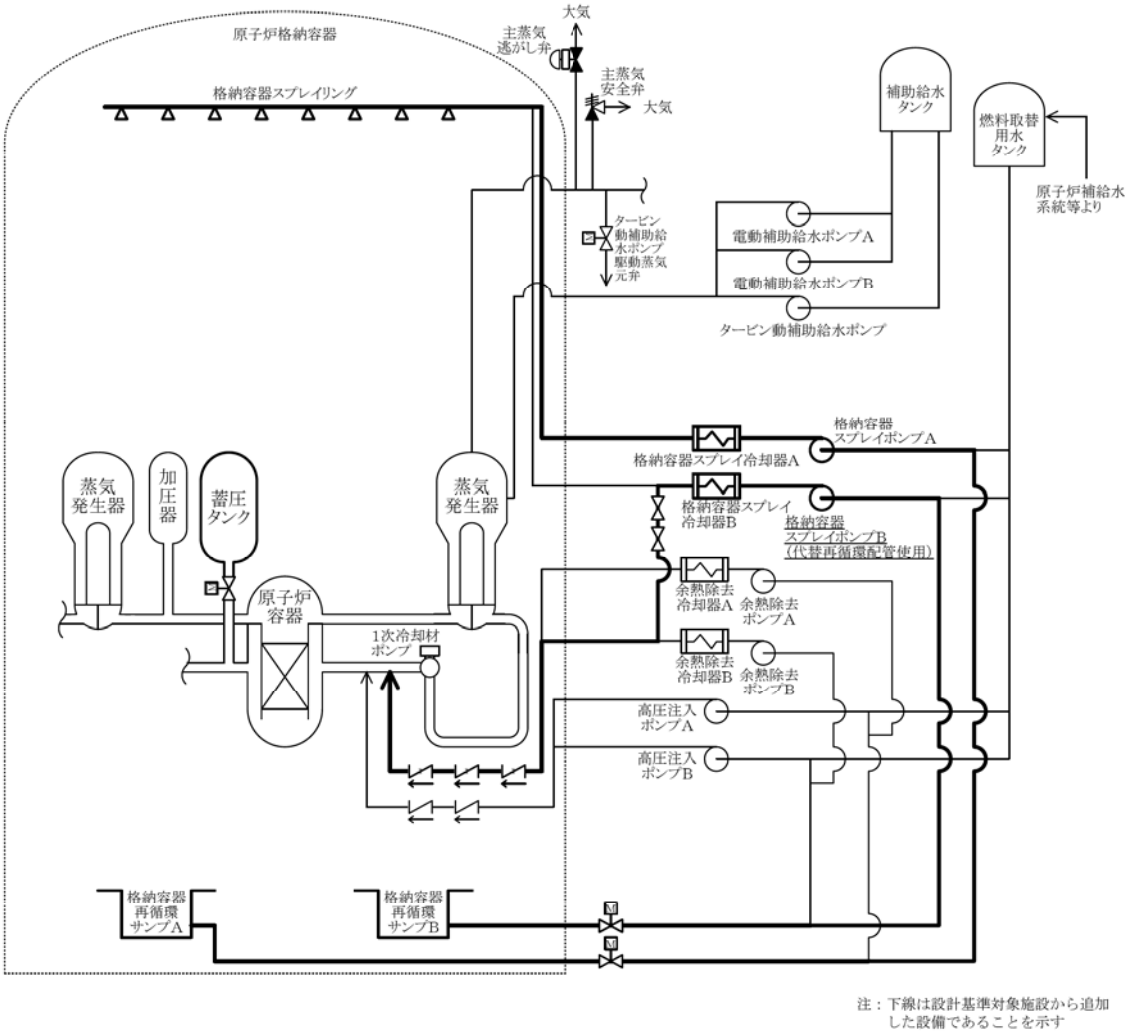
第 7.1.6.50 図　２次系強制冷却操作時間余裕確認
（２inch 破断：蓄圧注入流量積分値）



第 7.1.6.51 図　２次系強制冷却操作時間余裕確認
（２inch 破断：気泡炉心水位）

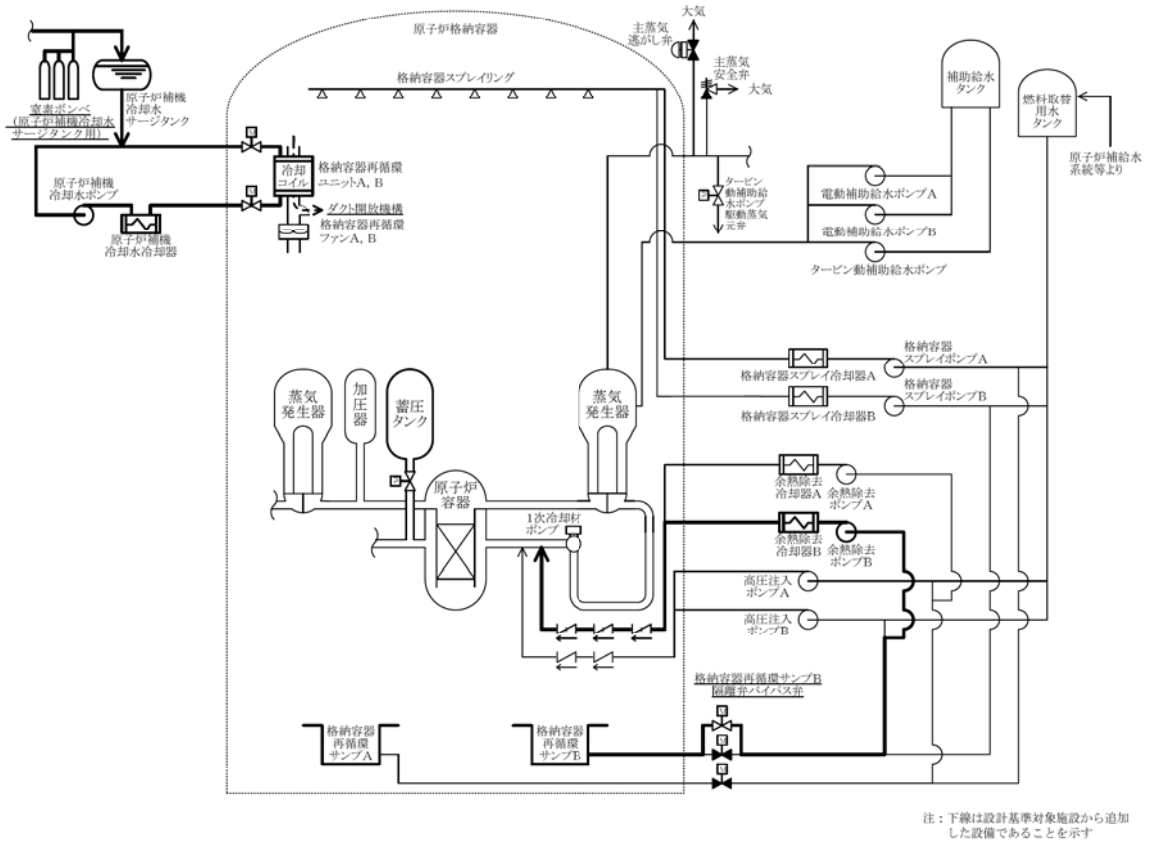


第 7.1.6.52 図　２次系強制冷却操作時間余裕確認
（２inch 破断：燃料被覆管温度）

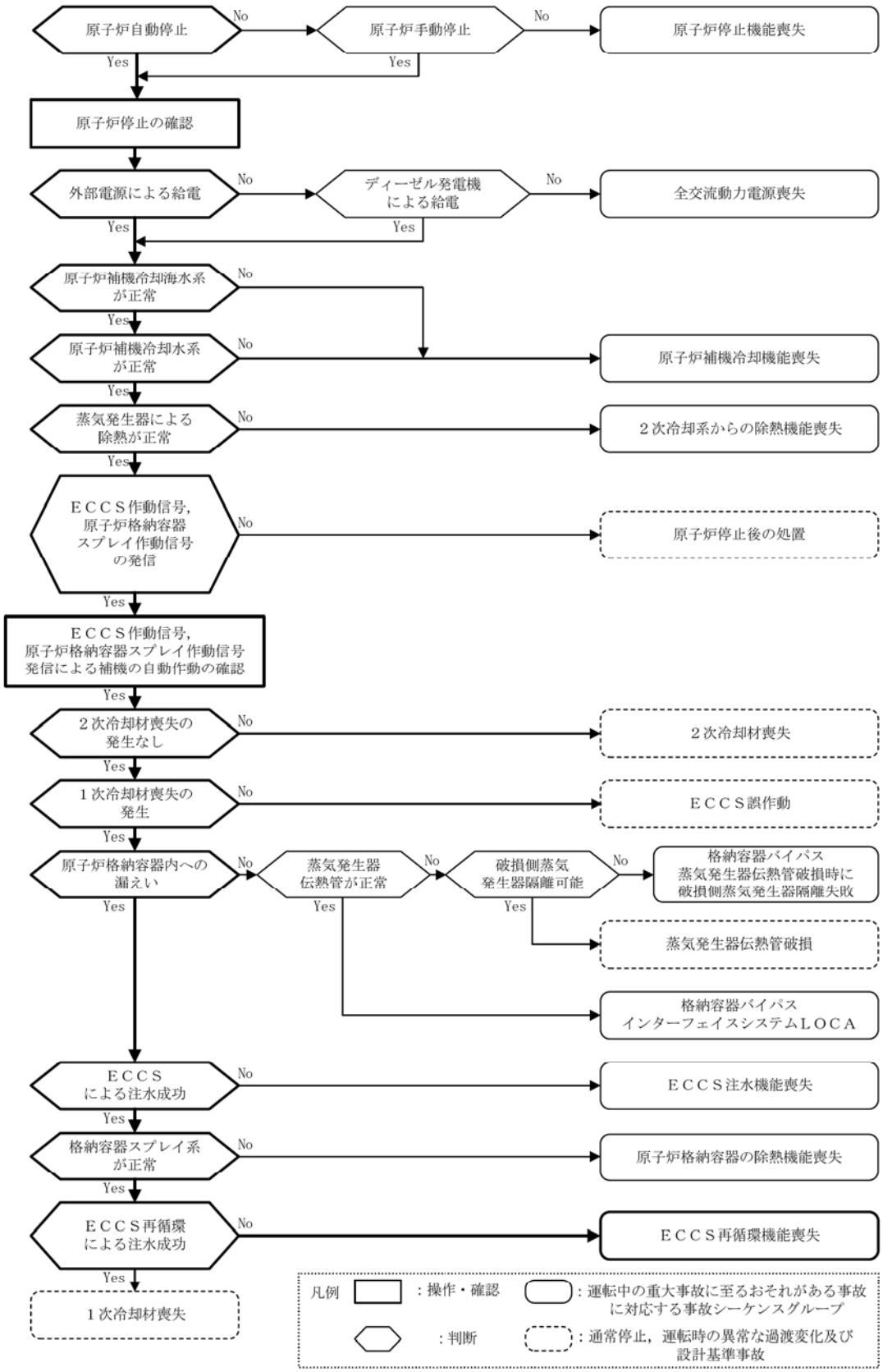


注：下線は設計基準対象施設から追加した設備であることを示す

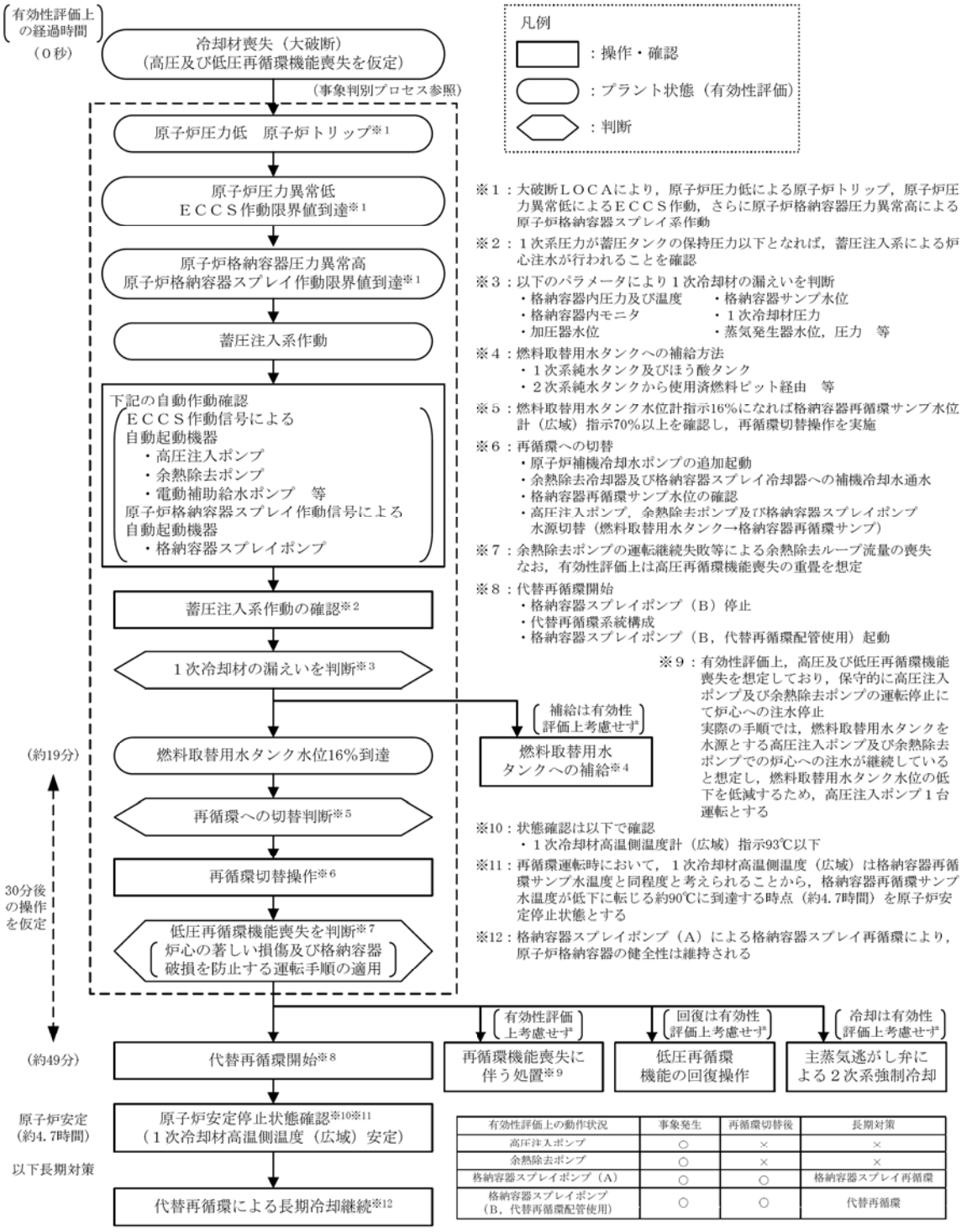
第 7.1.7.1 図　「ＥＣＣＳ再循環機能喪失（格納容器スプレイポンプ（Ｂ，代替再循環配管使用）による代替再循環を行う場合）」の重大事故等対策の概略系統図



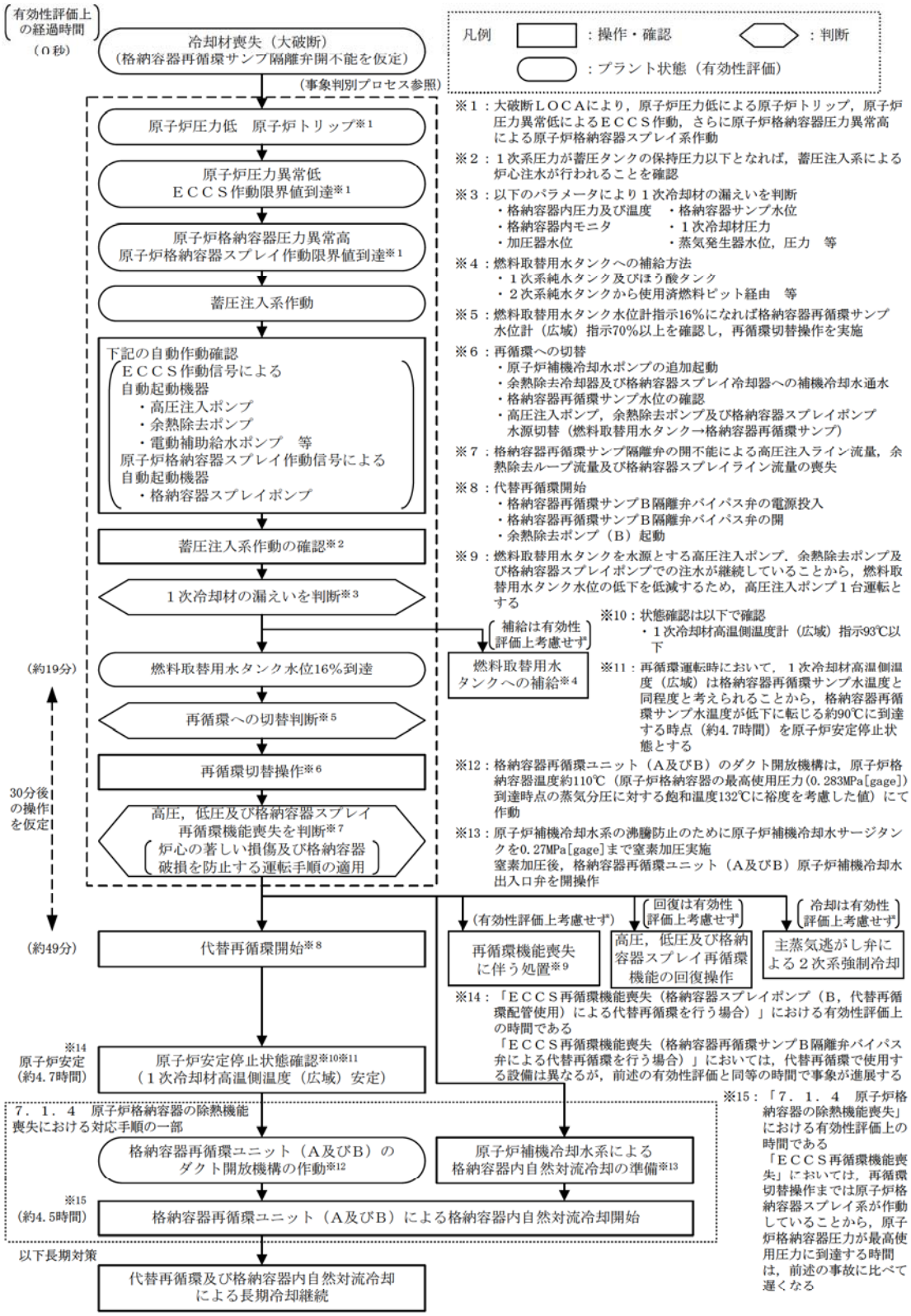
第 7.1.7.2 図　「ＥＣＣＳ再循環機能喪失（格納容器再循環サンプＢ隔離弁バイパス弁による代替再循環を行う場合）」の重大事故等対策の概略系統図



第 7.1.7.3 図　「ＥＣＣＳ再循環機能喪失」の対応手順の概要
（事象判別プロセス）



第7.1.7.4図　「ＥＣＣＳ再循環機能喪失（格納容器スプレイポンプ（Ｂ，代替再循環配管使用）による代替再循環を行う場合）」の対応手順の概要
（「大破断ＬＯＣＡ時に低圧再循環機能及び高圧再循環機能が喪失する事故」の事象進展）



※１：大破断ＬＯＣＡにより，原子炉圧力低による原子炉トリップ，原子炉圧力異常低によるＥＣＣＳ作動，さらに原子炉格納容器圧力異常高による原子炉格納容器スプレイ系作動

※２：１次系圧力が蓄圧タンクの保持圧力以下となれば，蓄圧注入系による炉心注水が行われることを確認

※３：以下のパラメータにより１次冷却材の漏えいを判断
・格納容器内圧力及び温度　・格納容器サンプ水位
・格納容器内モニタ　・１次冷却材圧力
・加圧器水位　・蒸気発生器水位，圧力　等

※４：燃料取替用水タンクへの補給方法
・１次系純水タンク及びほう酸タンク
・２次系純水タンクから使用済燃料ピット経由　等

※５：燃料取替用水タンク水位計指示16%になれば格納容器再循環サンプ水位計（広域）指示70%以上を確認し，再循環切替操作を実施

※６：再循環への切替
・原子炉補機冷却水ポンプの追加起動
・余熱除去冷却器及び格納容器スプレイ冷却器への補機冷却水通水
・格納容器再循環サンプ水位の確認
・高圧注入ポンプ，余熱除去ポンプ及び格納容器スプレイポンプ水源切替（燃料取替用水タンク→格納容器再循環サンプ）

※７：格納容器再循環サンプ隔離弁の開不能による高圧注入ライン流量，余熱除去ループ流量及び格納容器スプレイライン流量の喪失

※８：代替再循環開始
・格納容器再循環サンプＢ隔離弁バイパス弁の電源投入
・格納容器再循環サンプＢ隔離弁バイパス弁の開
・余熱除去ポンプ（Ｂ）起動

※９：燃料取替用水タンクを水源とする高圧注入ポンプ，余熱除去ポンプ及び格納容器スプレイポンプでの注水が継続していることから，燃料取替用水タンク水位の低下を低減するため，高圧注入ポンプ１台運転とする

※10：状態確認は以下で確認
・１次冷却材高温側温度計（広域）指示93℃以下

※11：再循環運転時において，１次冷却材高温側温度（広域）は格納容器再循環サンプ水温度と同程度と考えられることから，格納容器再循環サンプ水温度が低下に転じる約90℃に到達する時点（約4.7時間）を原子炉安定停止状態とする

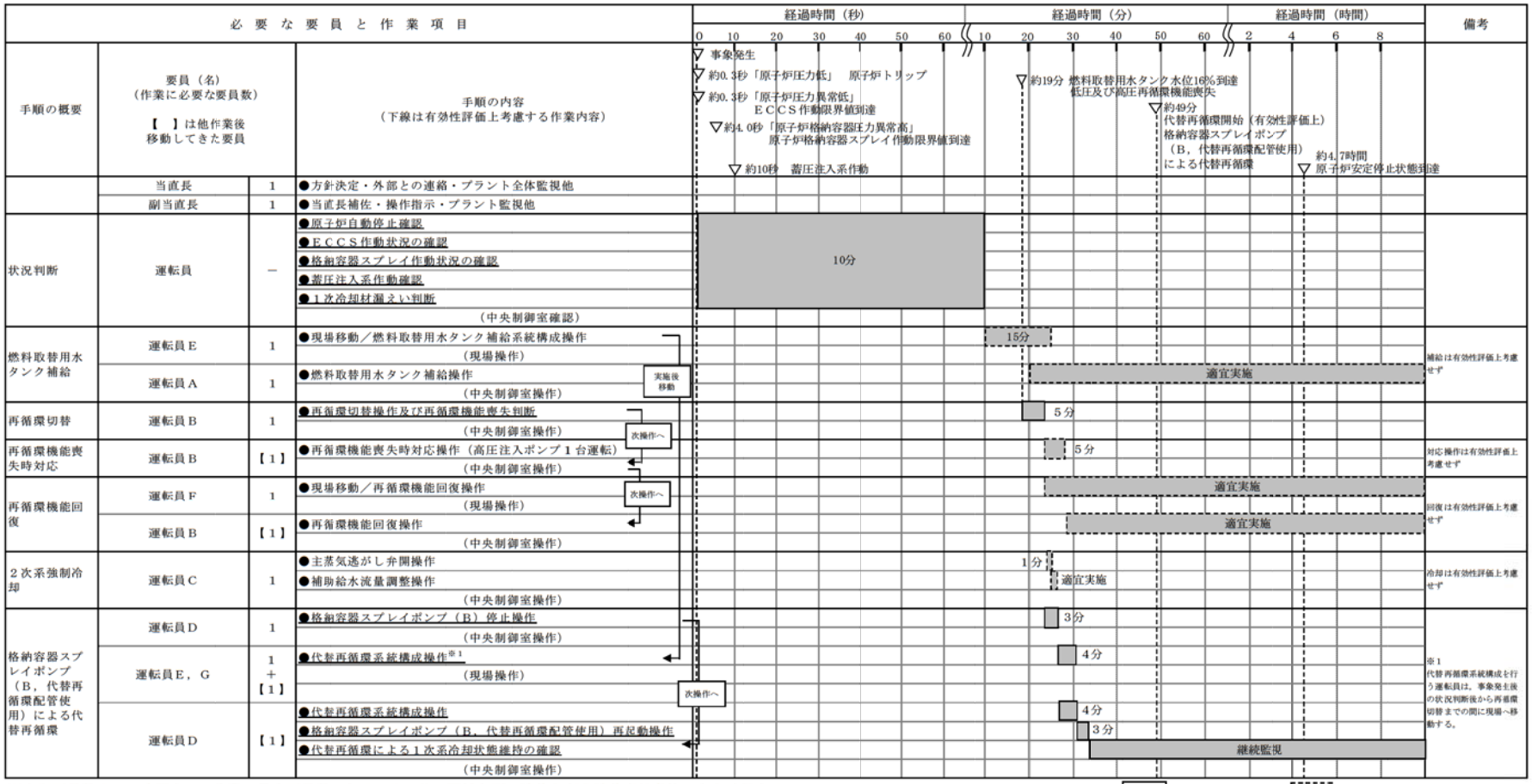
※12：格納容器再循環ユニット（Ａ及びＢ）のダクト開放機構は，原子炉格納容器温度約110℃（原子炉格納容器の最高使用圧力（0.283MPa[gage]）到達時点の蒸気分圧に対する飽和温度132℃に裕度を考慮した値）にて作動

※13：原子炉補機冷却水系の沸騰防止のために原子炉補機冷却水サージタンクを0.27MPa[gage]まで窒素加圧実施
窒素加圧後，格納容器再循環ユニット（Ａ及びＢ）原子炉補機冷却水出入口弁を開操作

※14：「ＥＣＣＳ再循環機能喪失（格納容器スプレイポンプ（Ｂ，代替再循環配管使用）による代替再循環を行う場合）」における有効性評価上の時間である
「ＥＣＣＳ再循環機能喪失（格納容器再循環サンプＢ隔離弁バイパス弁による代替再循環を行う場合）」においては，代替再循環で使用する設備は異なるが，前述の有効性評価と同等の時間で事象が進展する

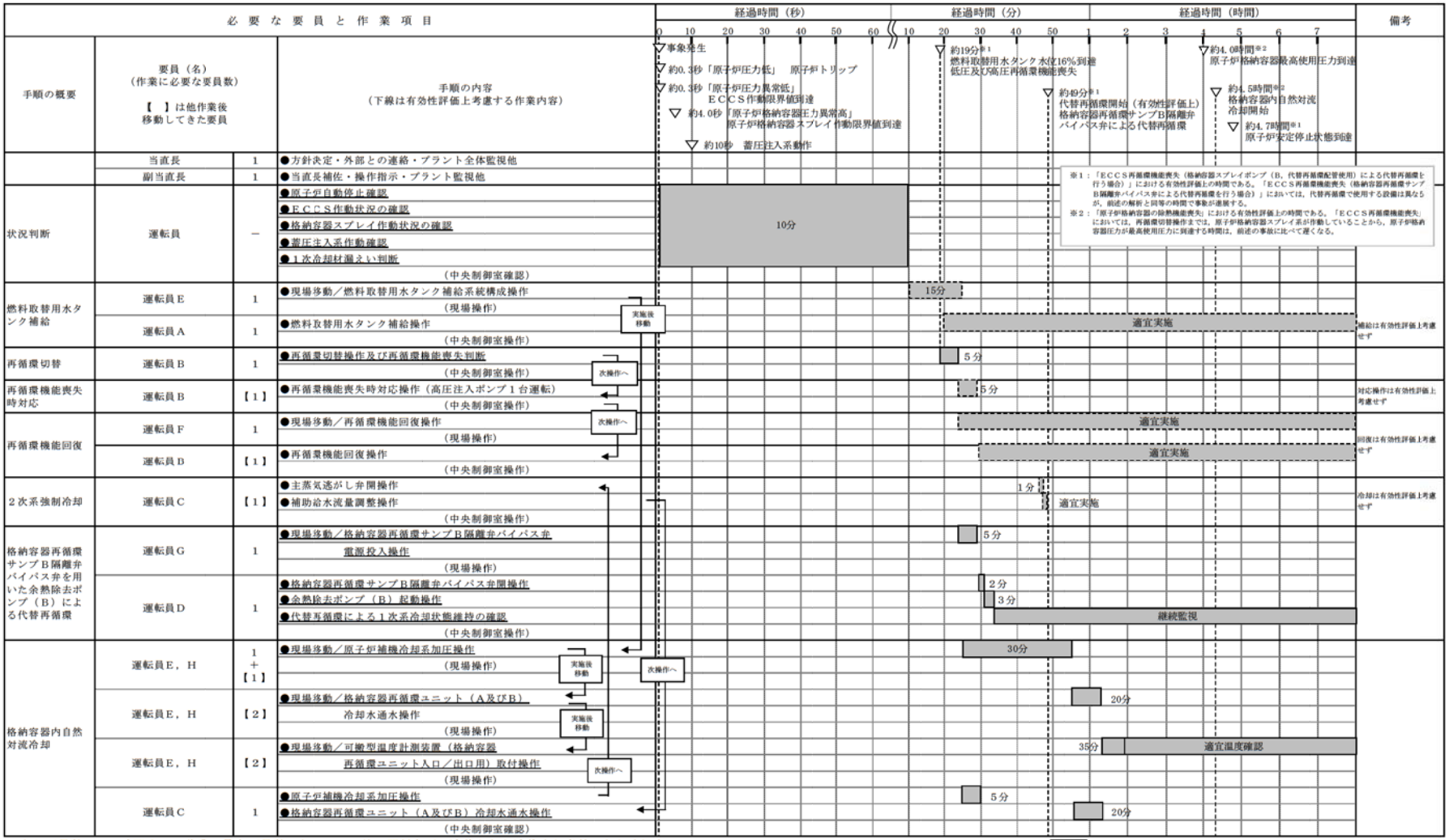
※15：「７．１．４　原子炉格納容器の除熱機能喪失」における有効性評価上の時間である
「ＥＣＣＳ再循環機能喪失」においては，再循環切替操作までは原子炉格納容器スプレイ系が作動していることから，原子炉格納容器圧力が最高使用圧力に到達する時間は，前述の事故に比べて遅くなる

第 7.1.7.5 図　「ＥＣＣＳ再循環機能喪失（格納容器再循環サンプＢ隔離弁バイパス弁による代替再循環を行う場合）」の対応手順の概要
（「大破断ＬＯＣＡ時に低圧再循環機能及び高圧再循環機能が喪失する事故」の事象進展）



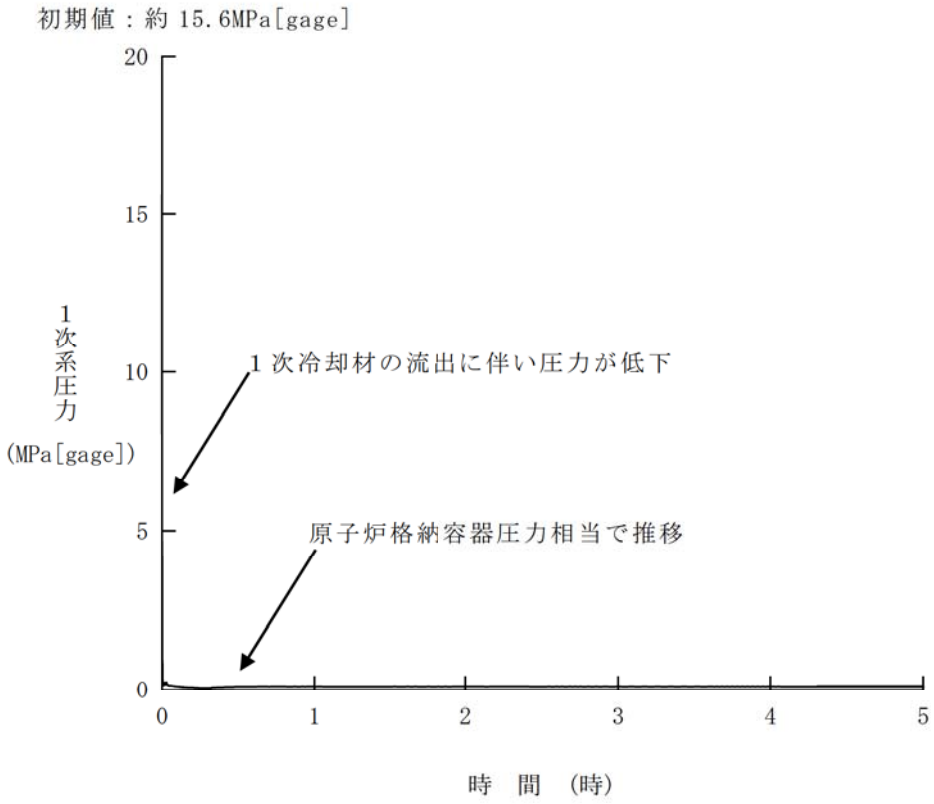
※上記要員数は，４時間までの作業の最大要員数である。その他，関係各所へ連絡を行う連絡責任者等４名を確保する。
※各操作及び作業における所要時間は，現場への移動時間，作業環境，作業時間等を考慮した想定時間として記載する。

第 7.1.7.6 図　「ＥＣＣＳ再循環機能喪失（格納容器スプレイポンプ（Ｂ，代替再循環配管使用）による代替再循環を行う場合）」の作業と所要時間
（大破断ＬＯＣＡ時に低圧再循環機能及び高圧再循環機能が喪失する事故）

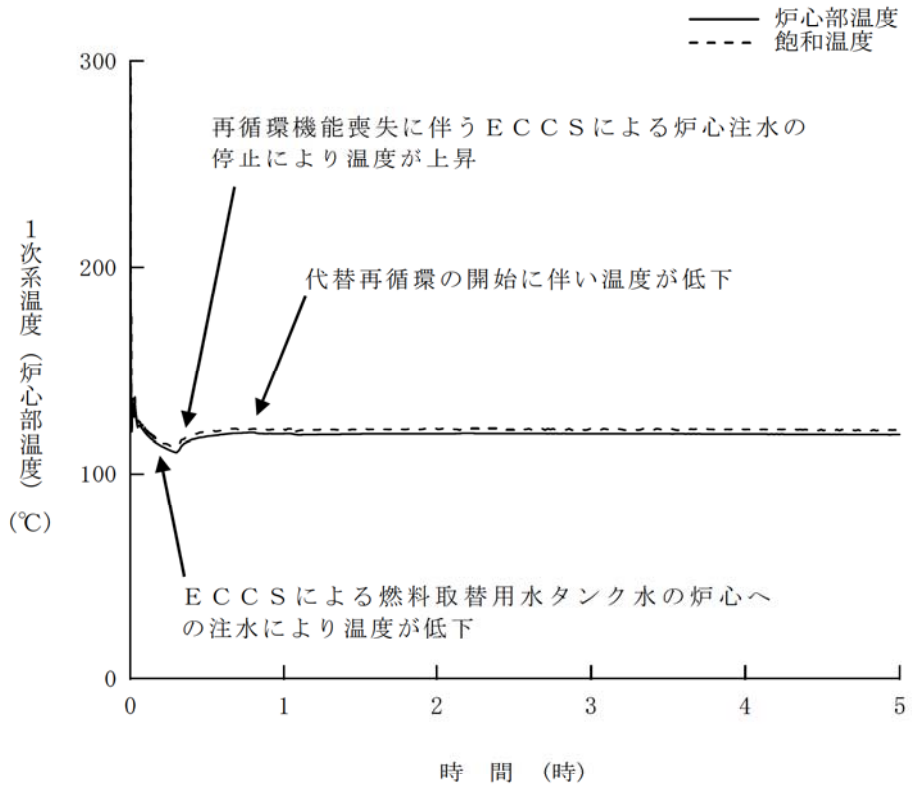


※上記要員数は，４時間までの作業の最大要員数である。その他，関係各所へ連絡を行う連絡責任者等４名を確保する。
※各操作及び作業における所要時間は，現場への移動時間，作業環境，作業時間等を考慮した想定時間として記載する。

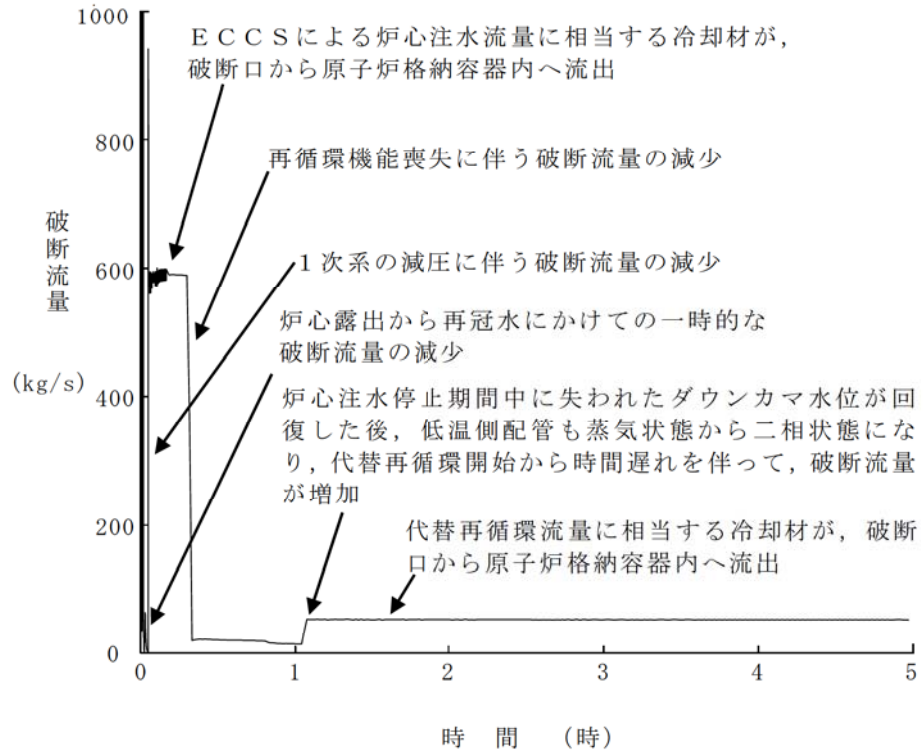
第７.１.７.７図　「ＥＣＣＳ再循環機能喪失(格納容器再循環サンプＢ隔離弁バイパス弁による代替再循環を行う場合)」の作業と所要時間（大破断ＬＯＣＡ時に低圧再循環機能及び高圧再循環機能が喪失する事故）



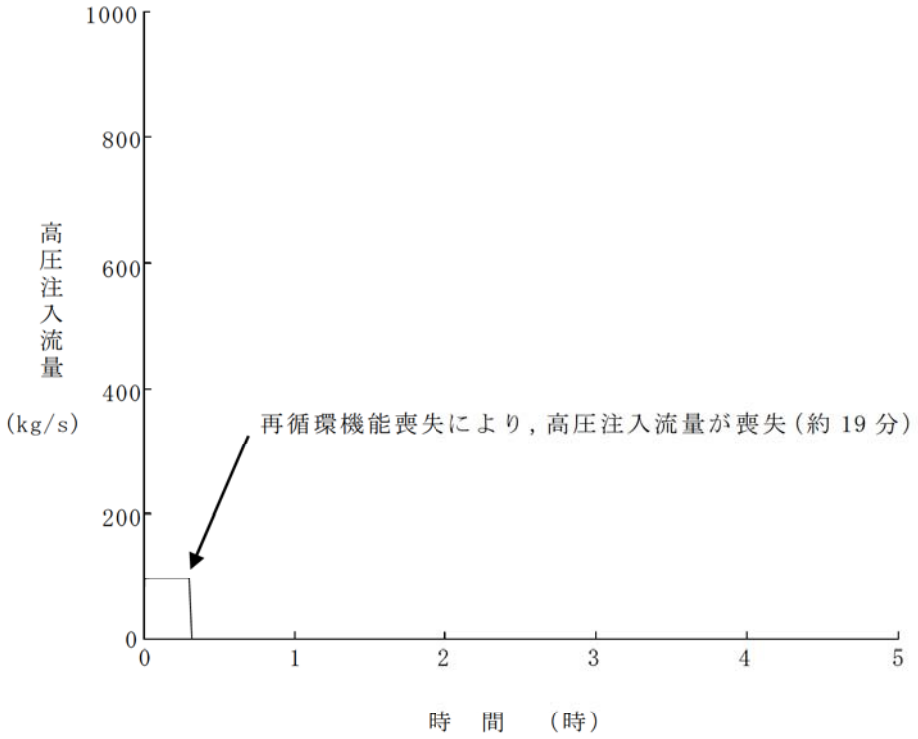
第 7.1.7.8 図　１次系圧力の推移



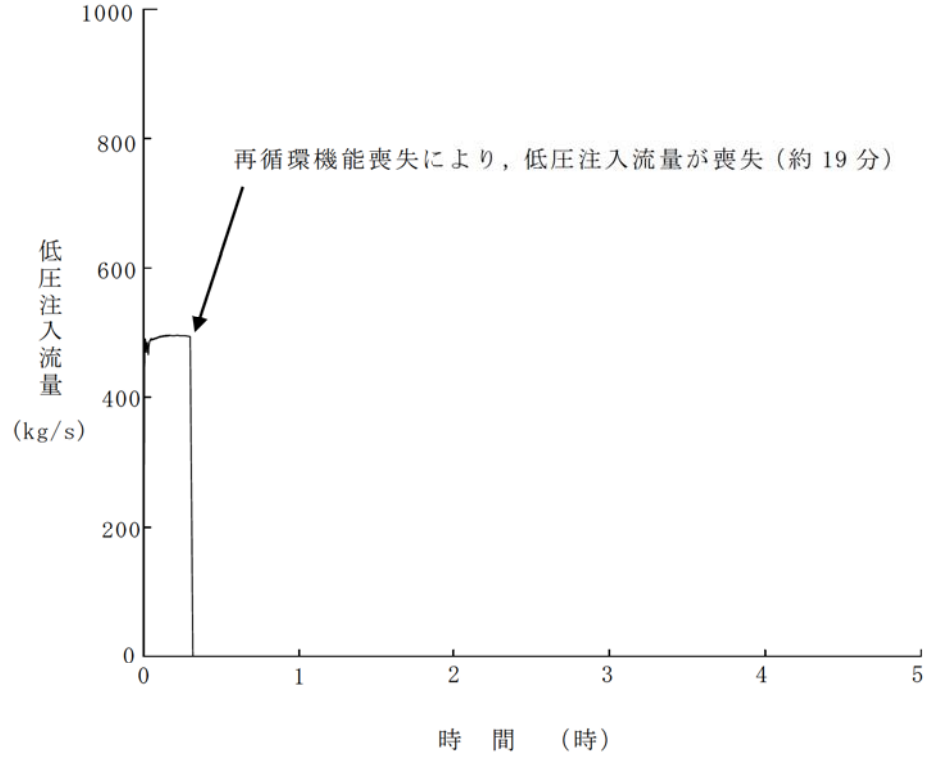
第 7.1.7.9 図　１次系温度（炉心部温度）の推移



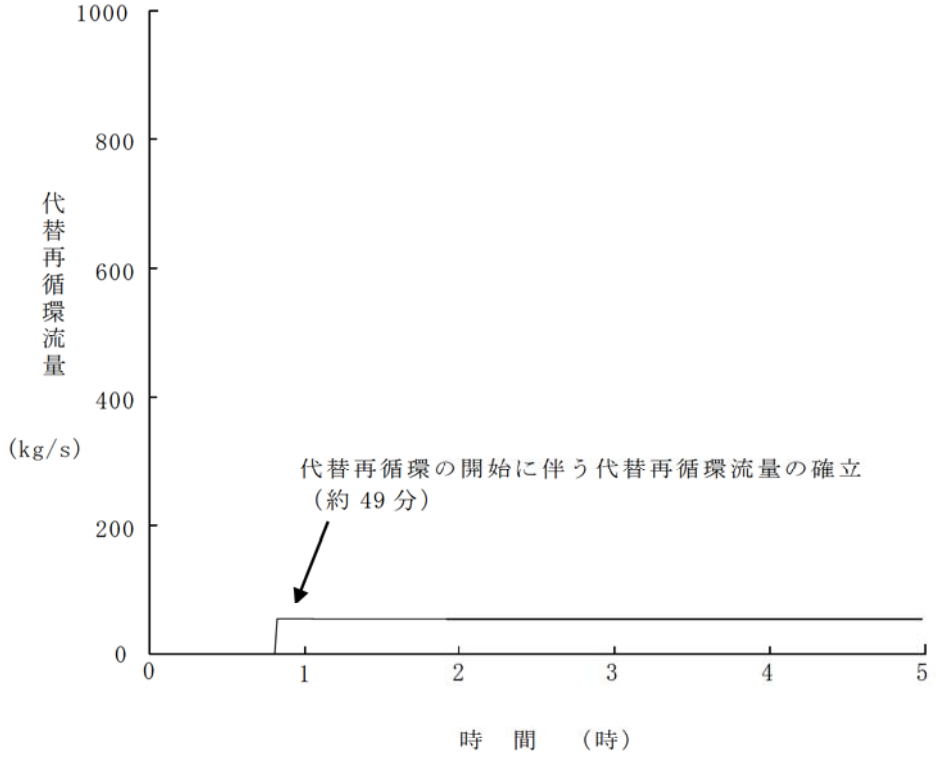
第 7.1.7.10 図　破断流量の推移



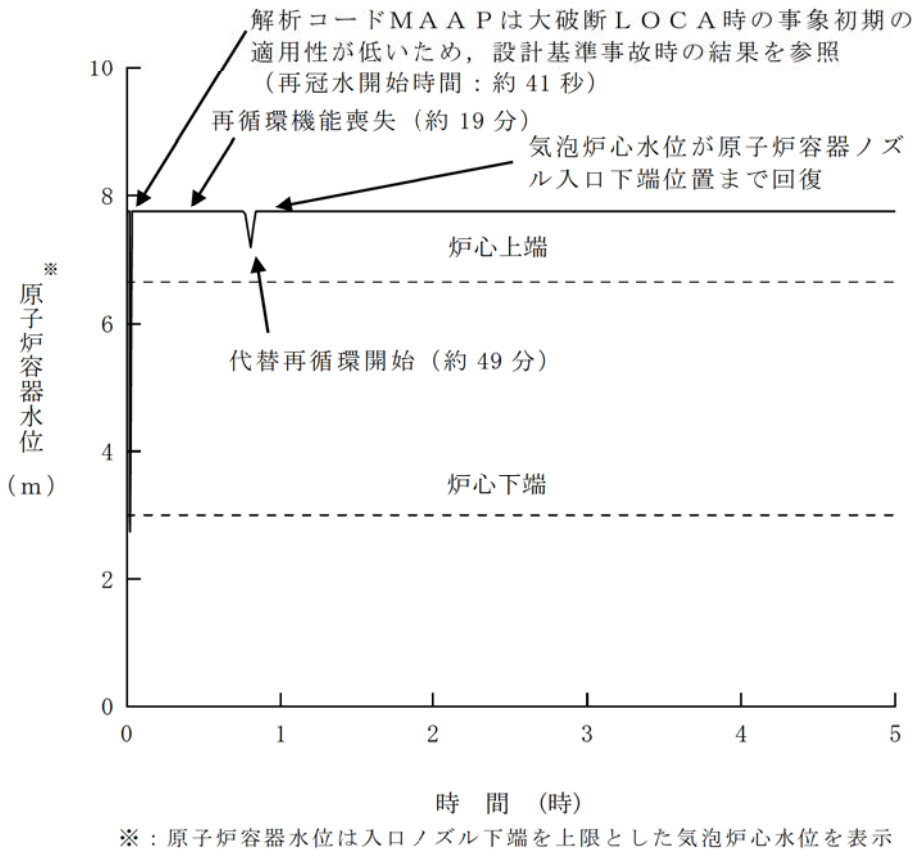
第 7.1.7.11 図　高圧注入流量の推移



第 7.1.7.12 図　低圧注入流量の推移

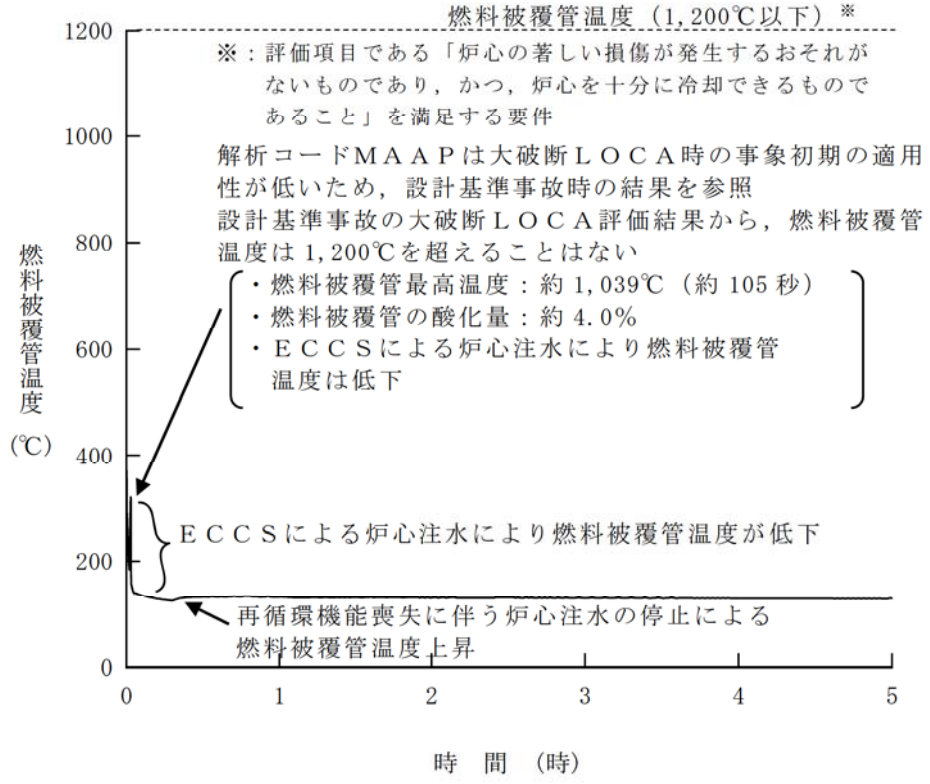


第 7.1.7.13 図　代替再循環流量の推移

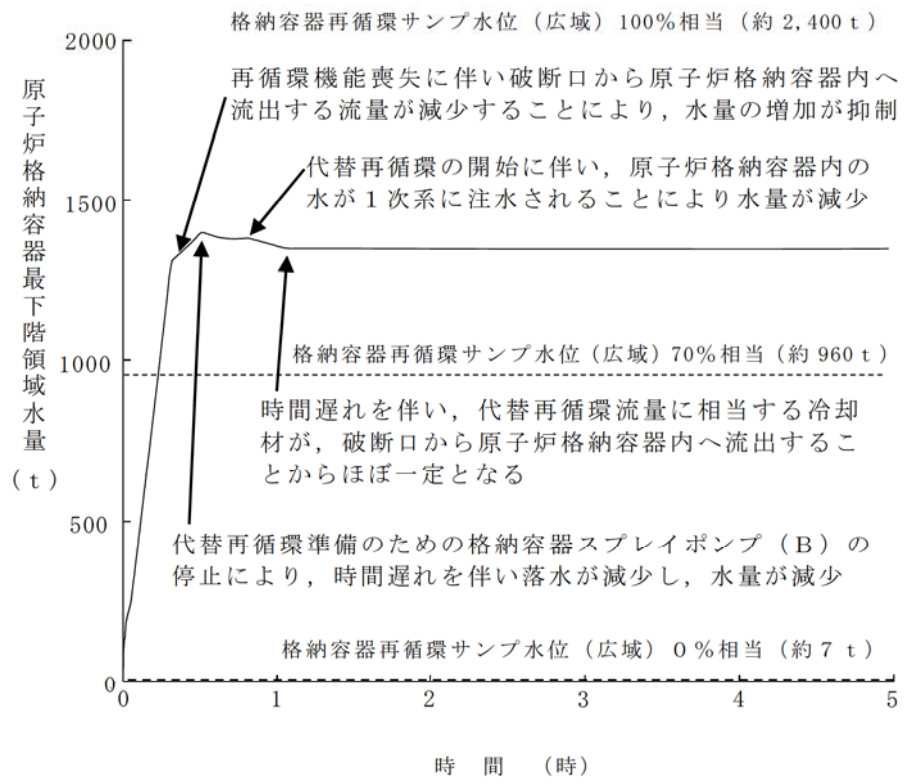


※：原子炉容器水位は入口ノズル下端を上限とした気泡炉心水位を表示

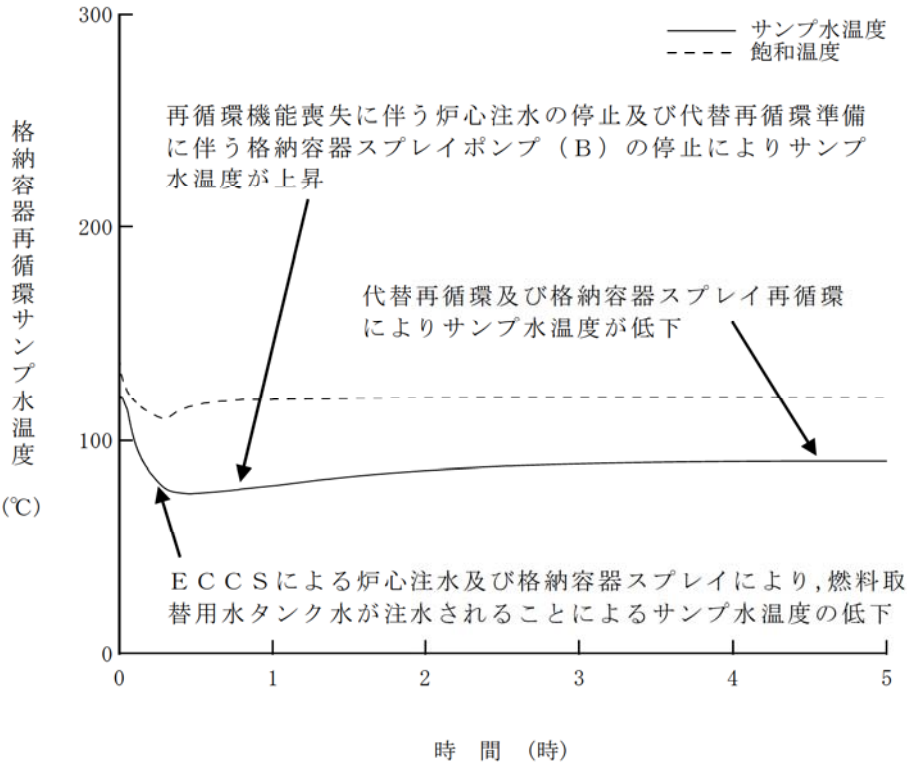
第 7.1.7.14 図　原子炉容器水位の推移



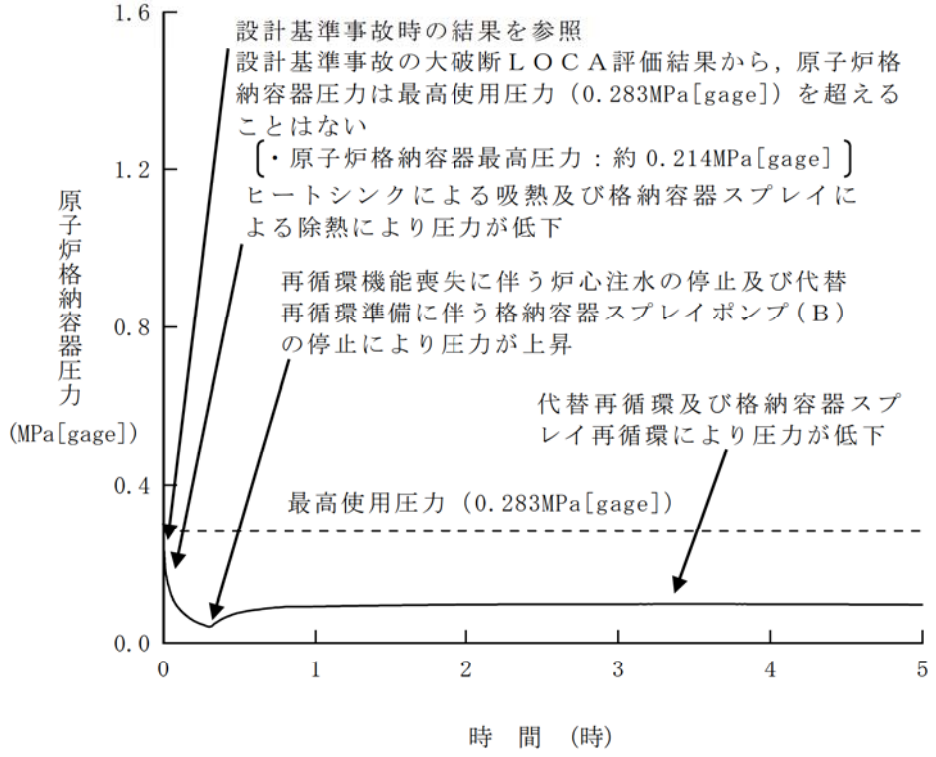
第 7.1.7.15 図　燃料被覆管温度の推移



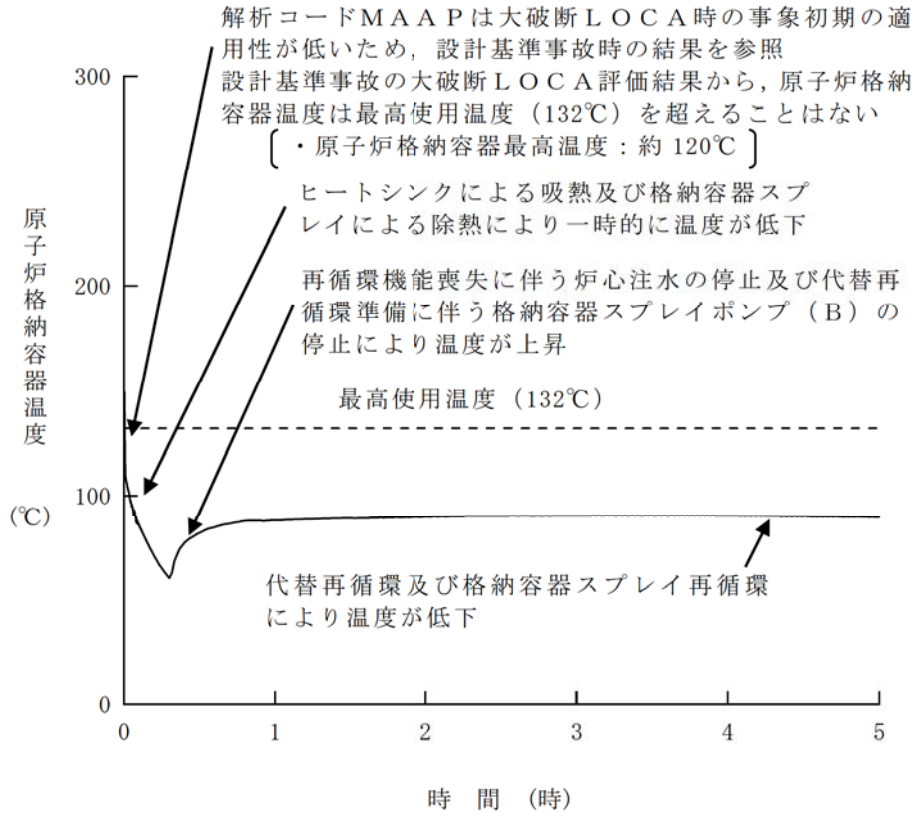
第 7.1.7.16 図　原子炉格納容器最下階領域水量の推移



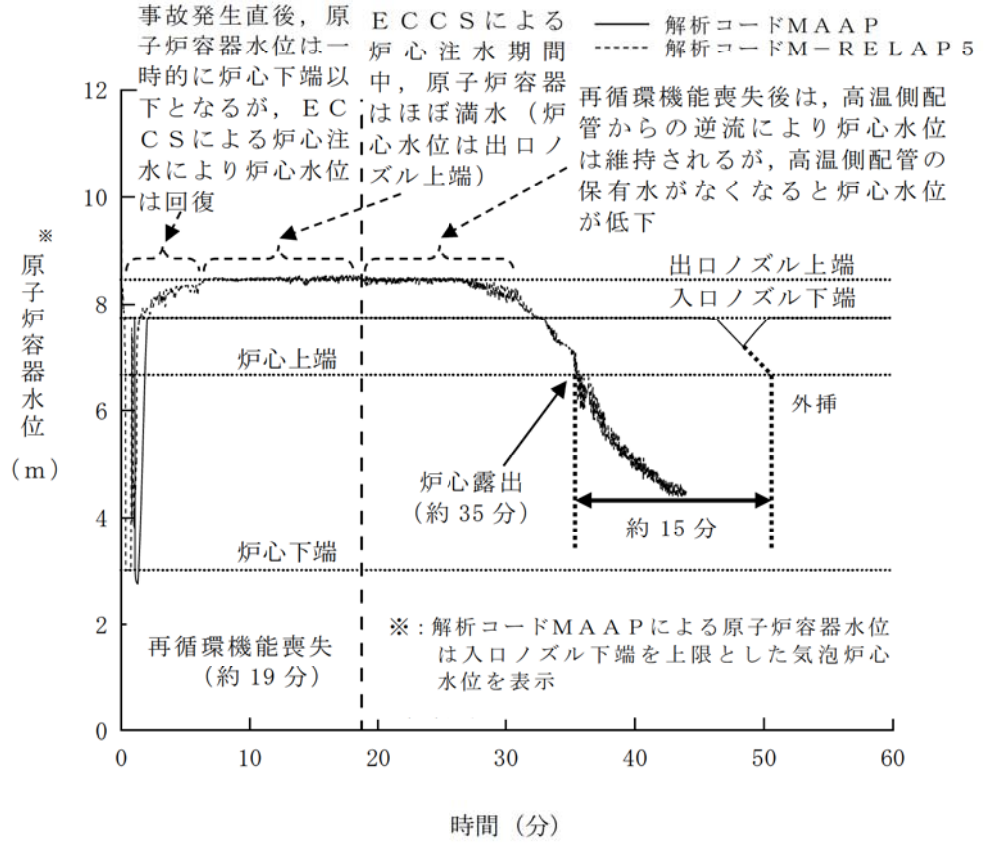
第 7.1.7.17 図　格納容器再循環サンプ水温度の推移



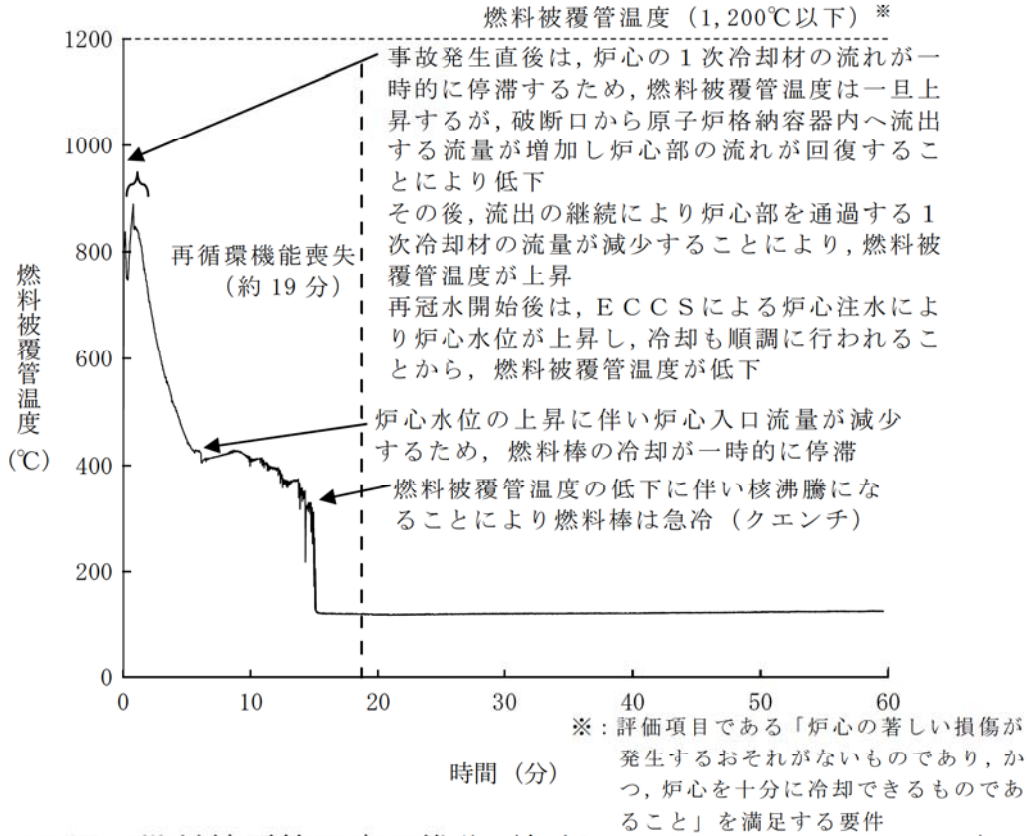
第 7.1.7.18 図　原子炉格納容器圧力の推移



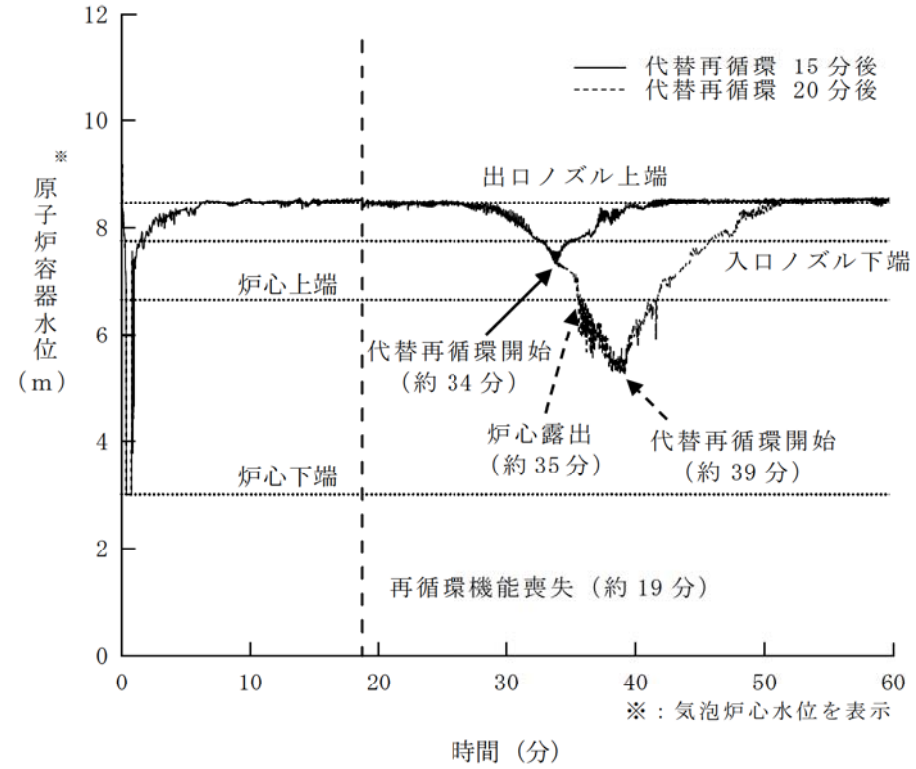
第 7.1.7.19 図　原子炉格納容器温度の推移



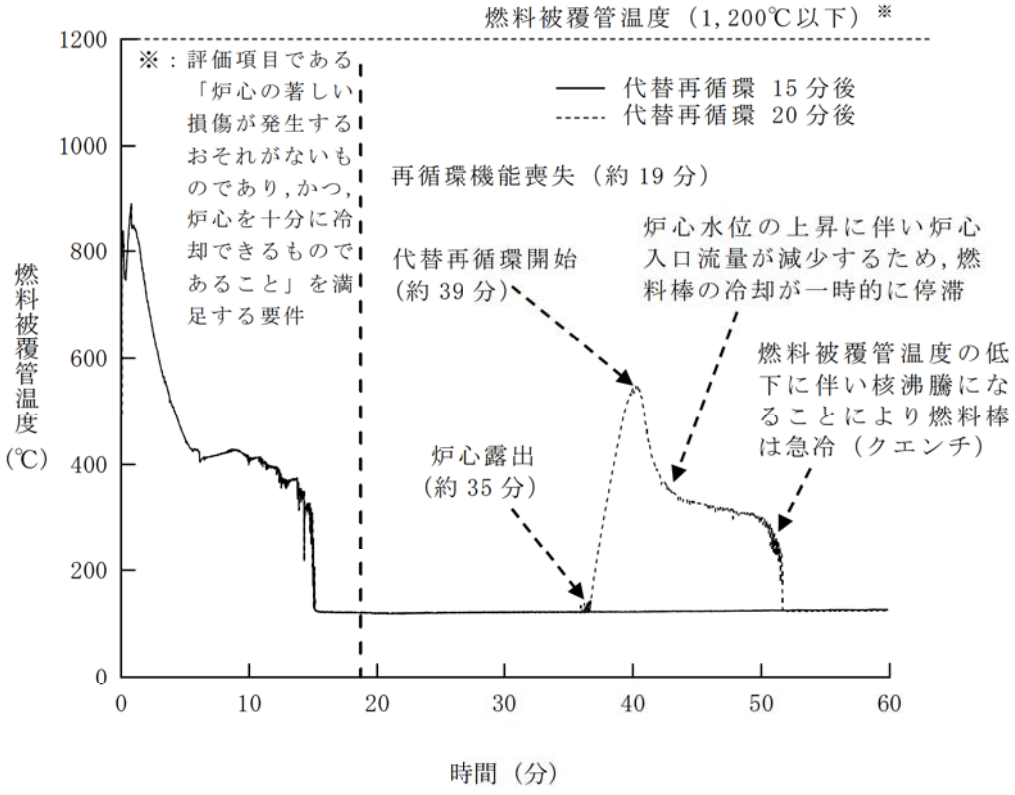
第 7.1.7.20 図　原子炉容器水位の推移（コード間比較）



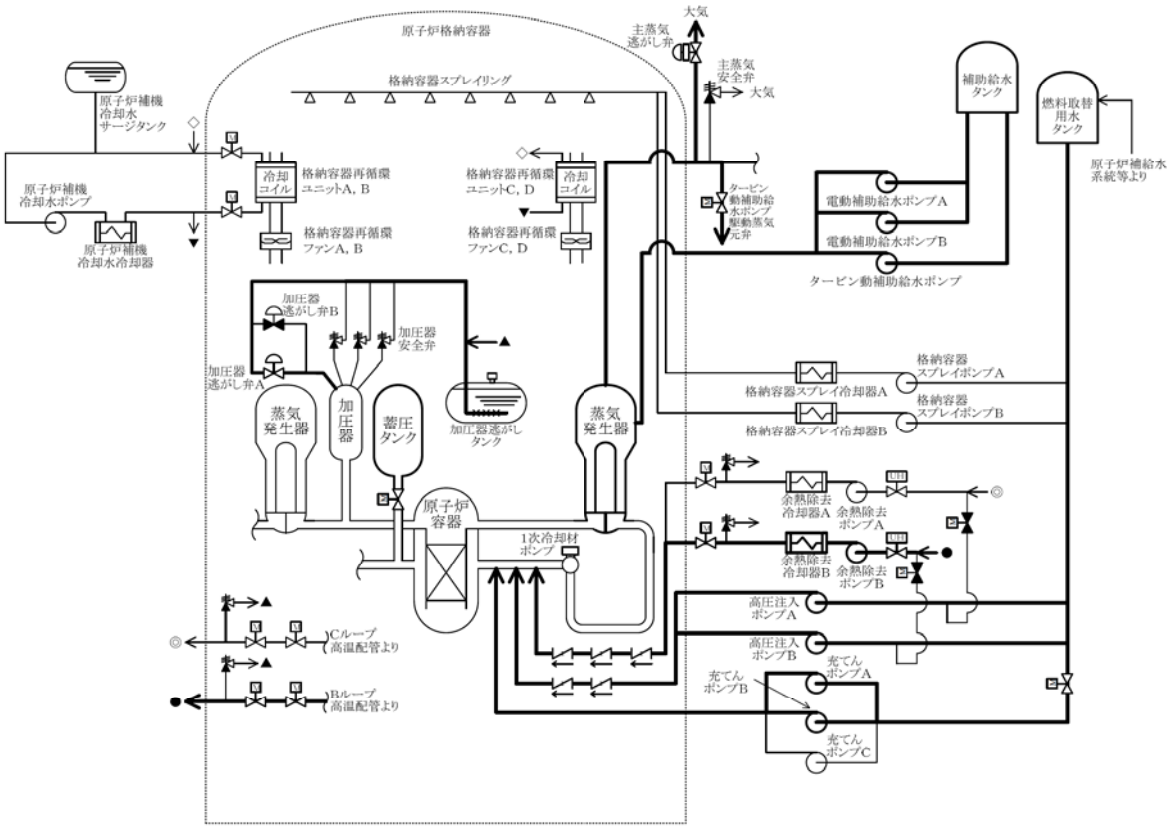
第 7.1.7.21 図　燃料被覆管温度の推移（解析コードＭ－ＲＥＬＡＰ５）



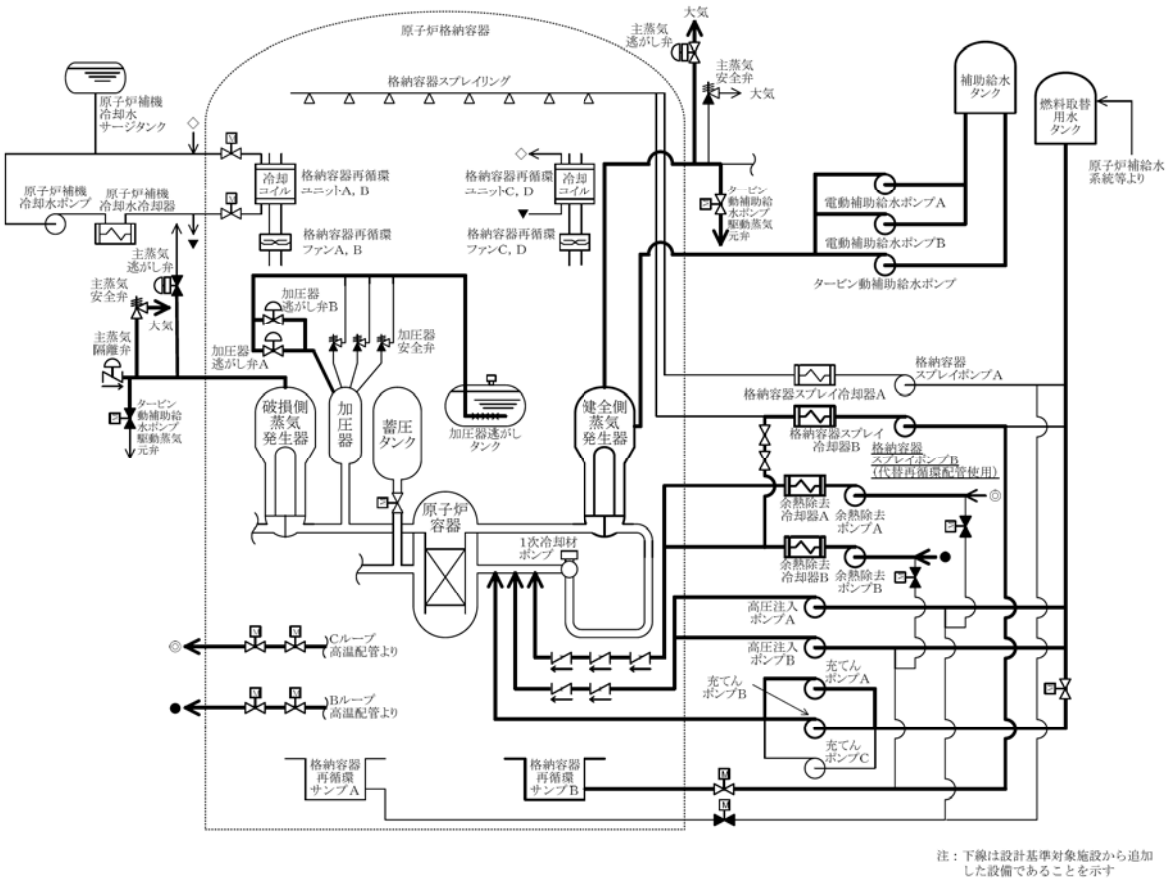
第 7.1.7.22 図　原子炉容器水位の推移（代替再循環操作時間余裕確認）
（解析コードＭ－ＲＥＬＡＰ５）



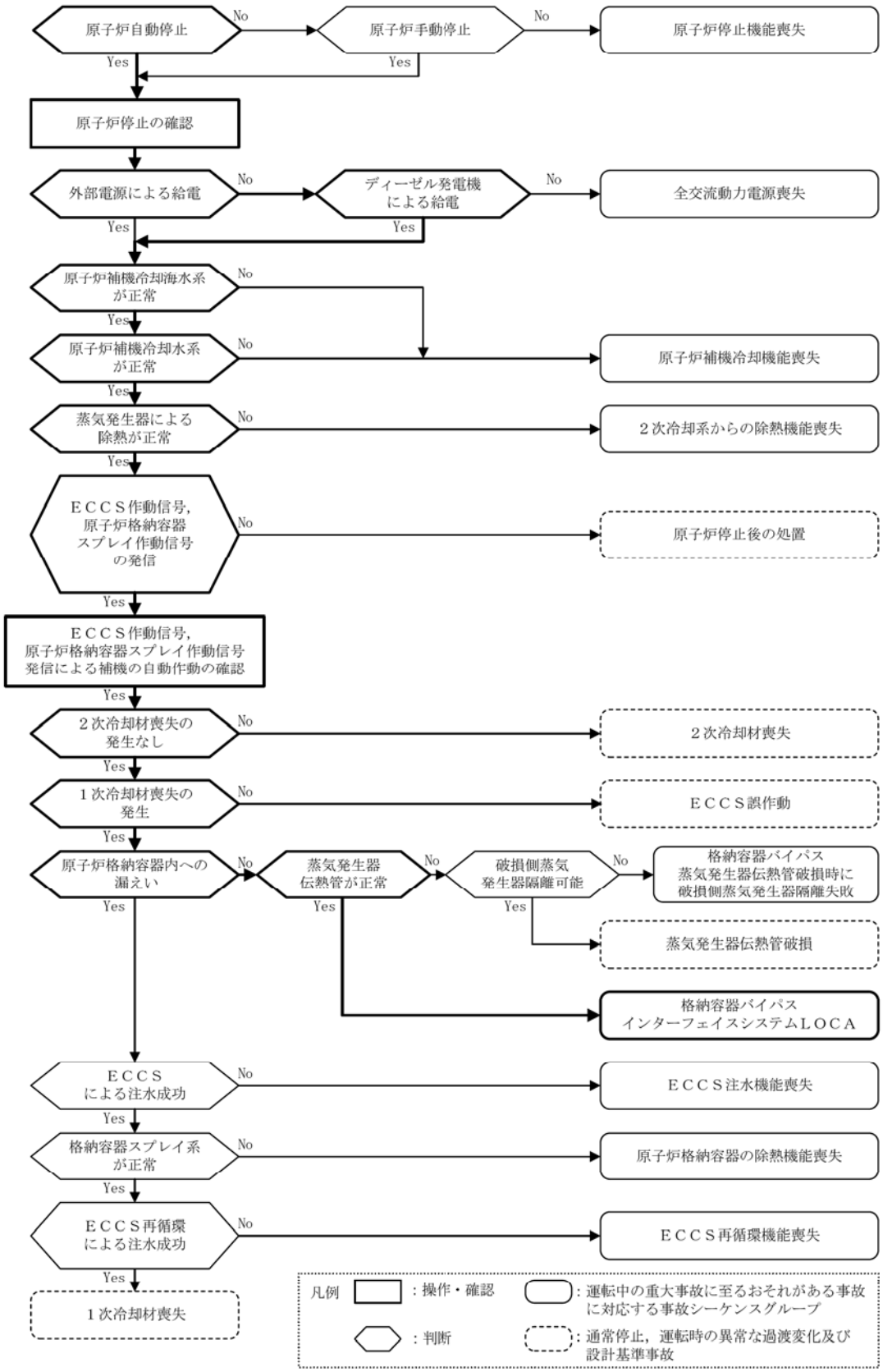
第 7.1.7.23 図　燃料被覆管温度の推移（代替再循環操作時間余裕確認）
（解析コードＭ－ＲＥＬＡＰ５）



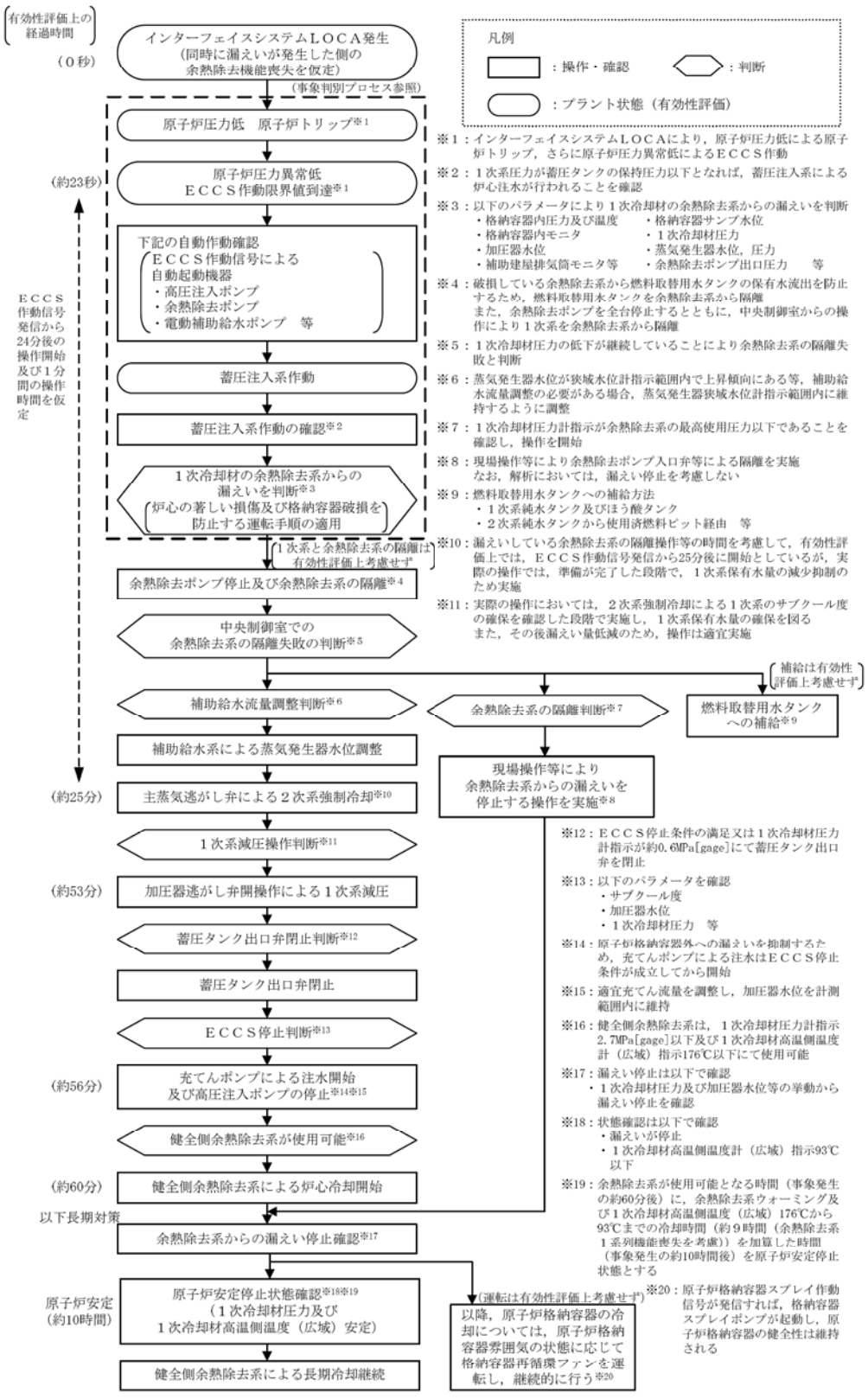
第 7.1.8.1 図　「格納容器バイパス(インターフェイスシステムＬＯＣＡ)」
の重大事故等対策の概略系統図



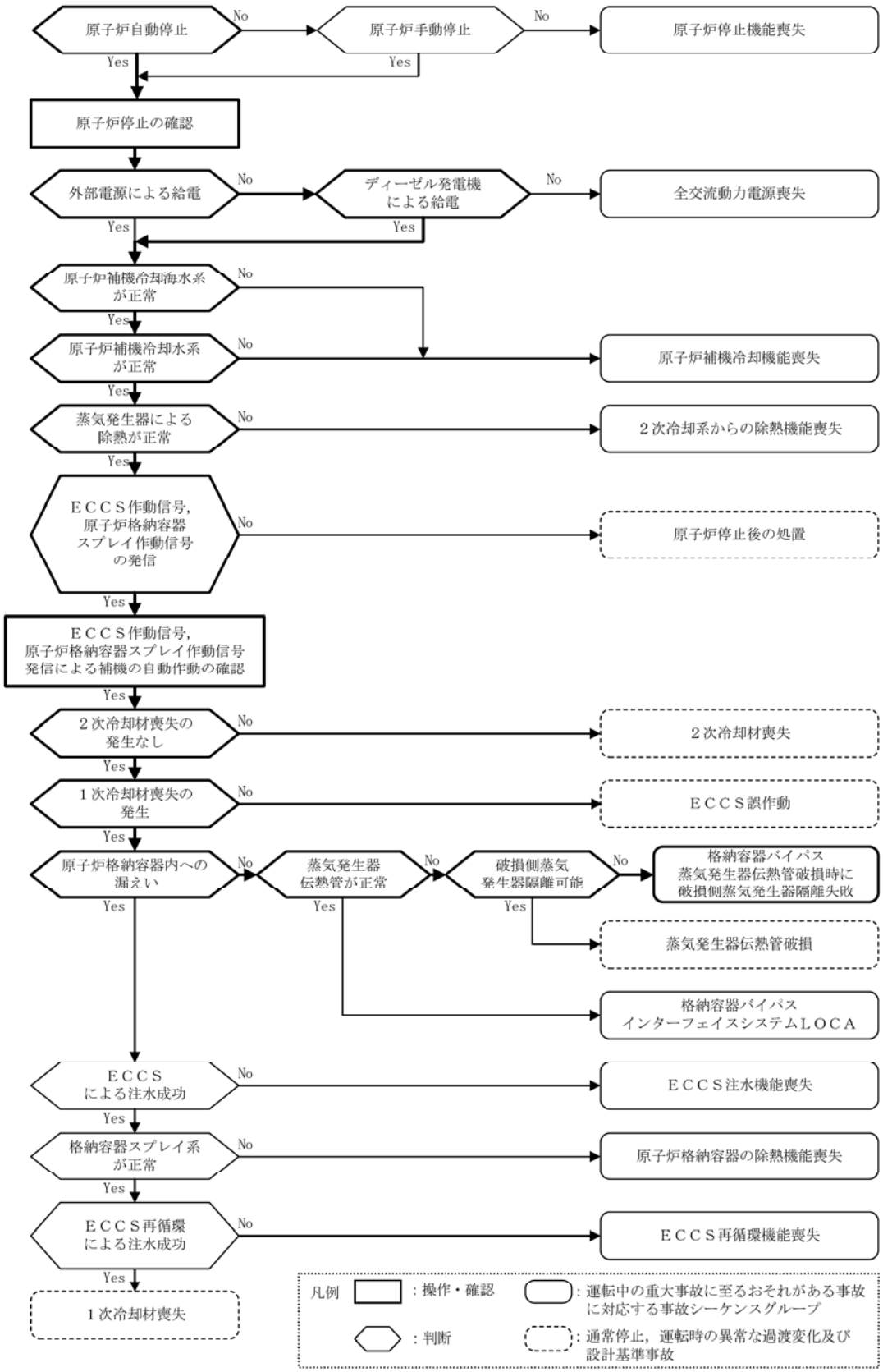
第 7.1.8.2 図　「格納容器バイパス（蒸気発生器伝熱管破損時に
破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故）」の
重大事故等対策の概略系統図



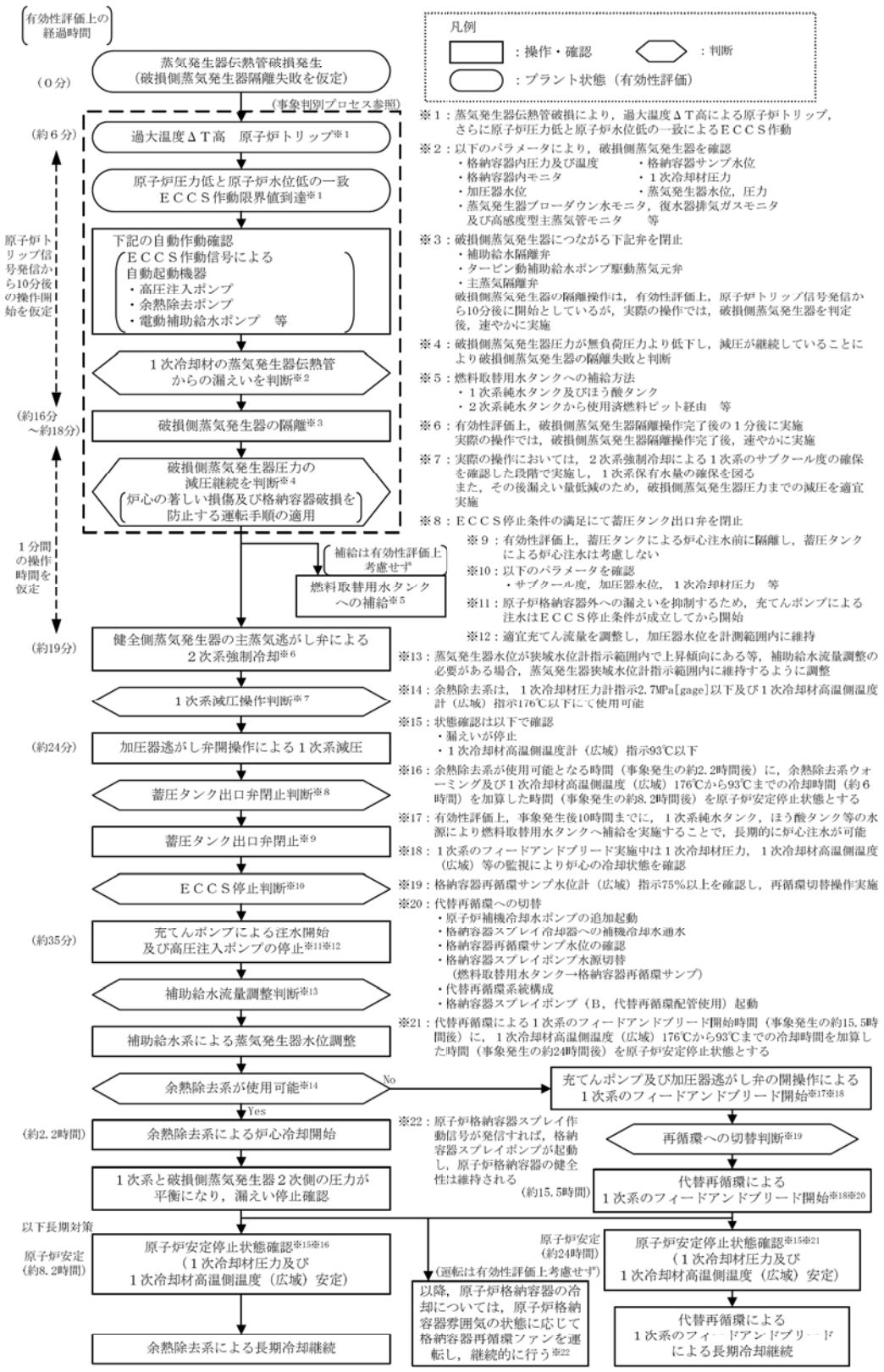
第 7.1.8.3 図　「格納容器バイパス(インターフェイスシステムＬＯＣＡ)」の対応手順の概要（事象判断プロセス）



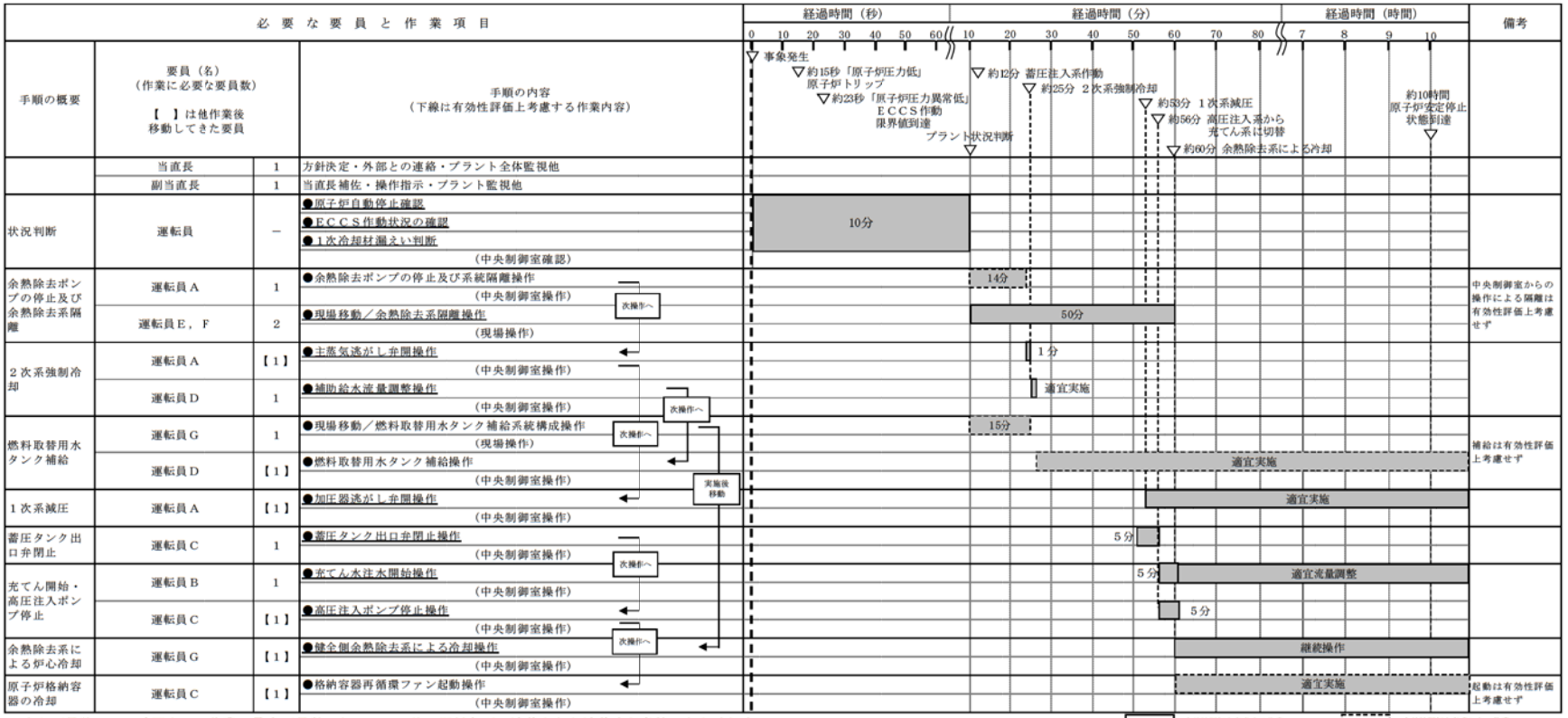
第 7.1.8.4 図　「格納容器バイパス(インターフェイスシステムＬＯＣＡ)」の対応手順の概要
(「インターフェイスシステムＬＯＣＡ」の事象進展)



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（事象判断プロセス）



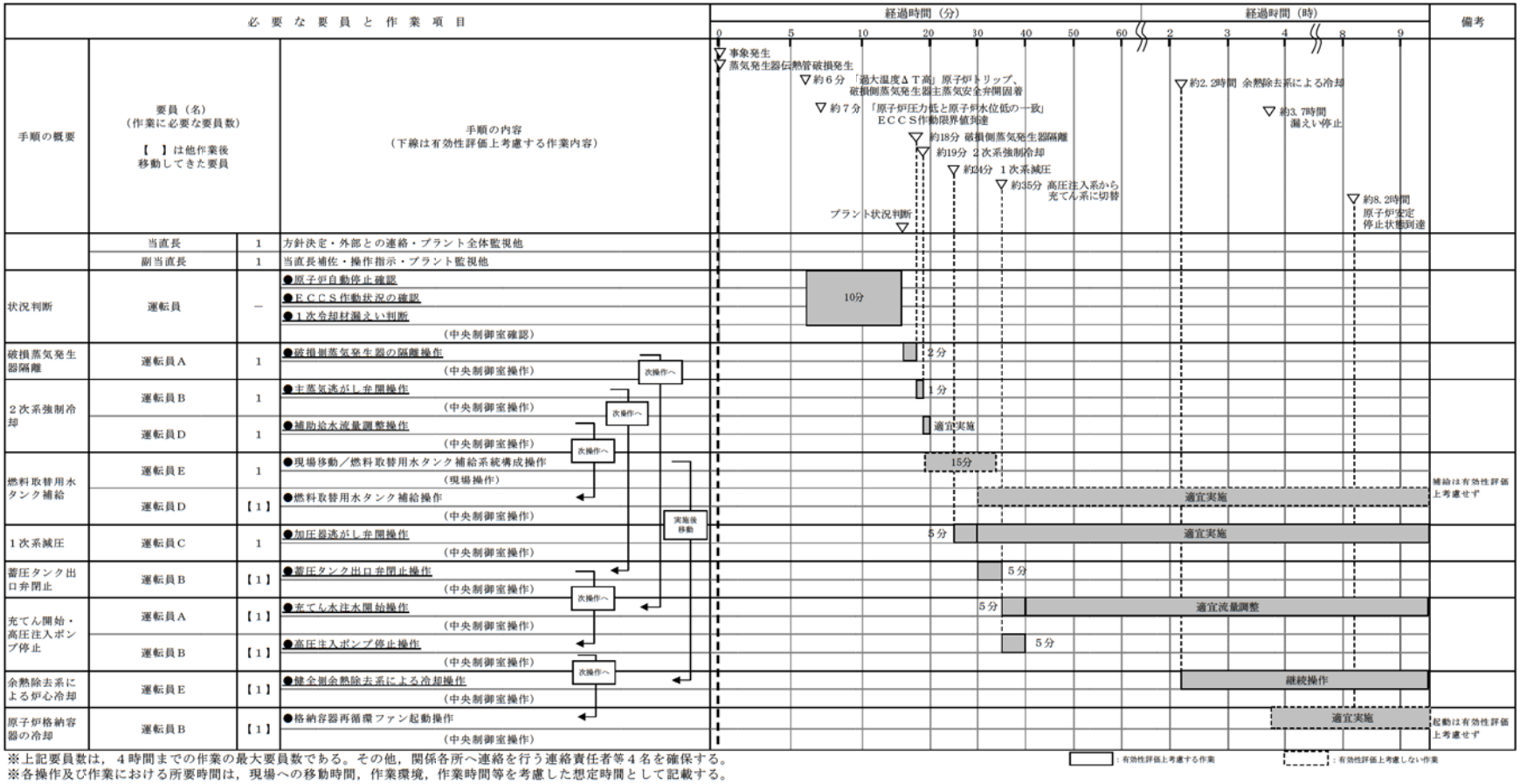
第 7.1.8.6 図　「格納容器バイパス（蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故）」の対応手順の概要
（「蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故」の事象進展）



※上記要員数は，４時間までの作業の最大要員数である。その他，関係各所へ連絡を行う連絡責任者等４名を確保する。

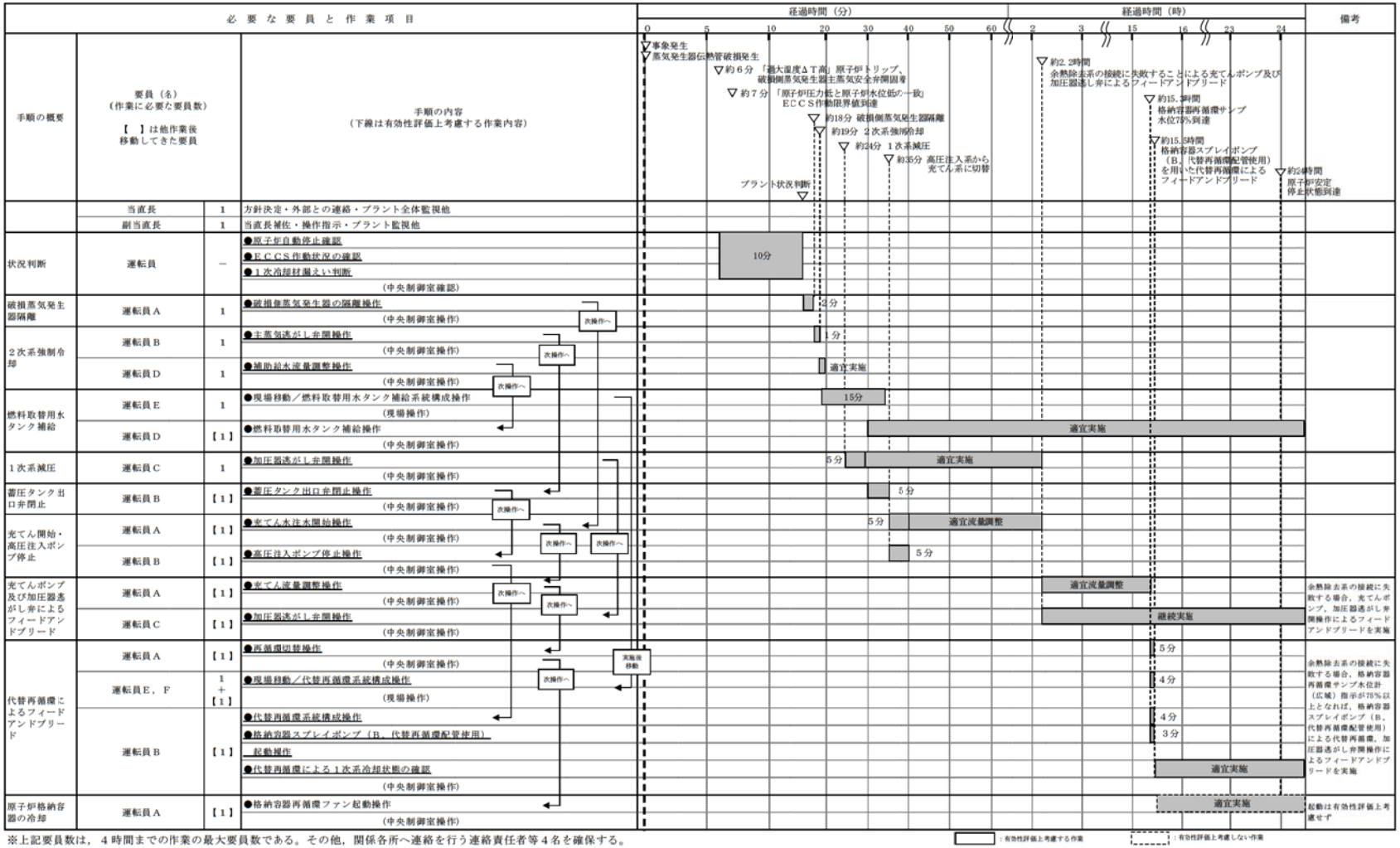
※各操作及び作業における所要時間は，現場への移動時間，作業環境，作業時間等を考慮した想定時間として記載する。

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）



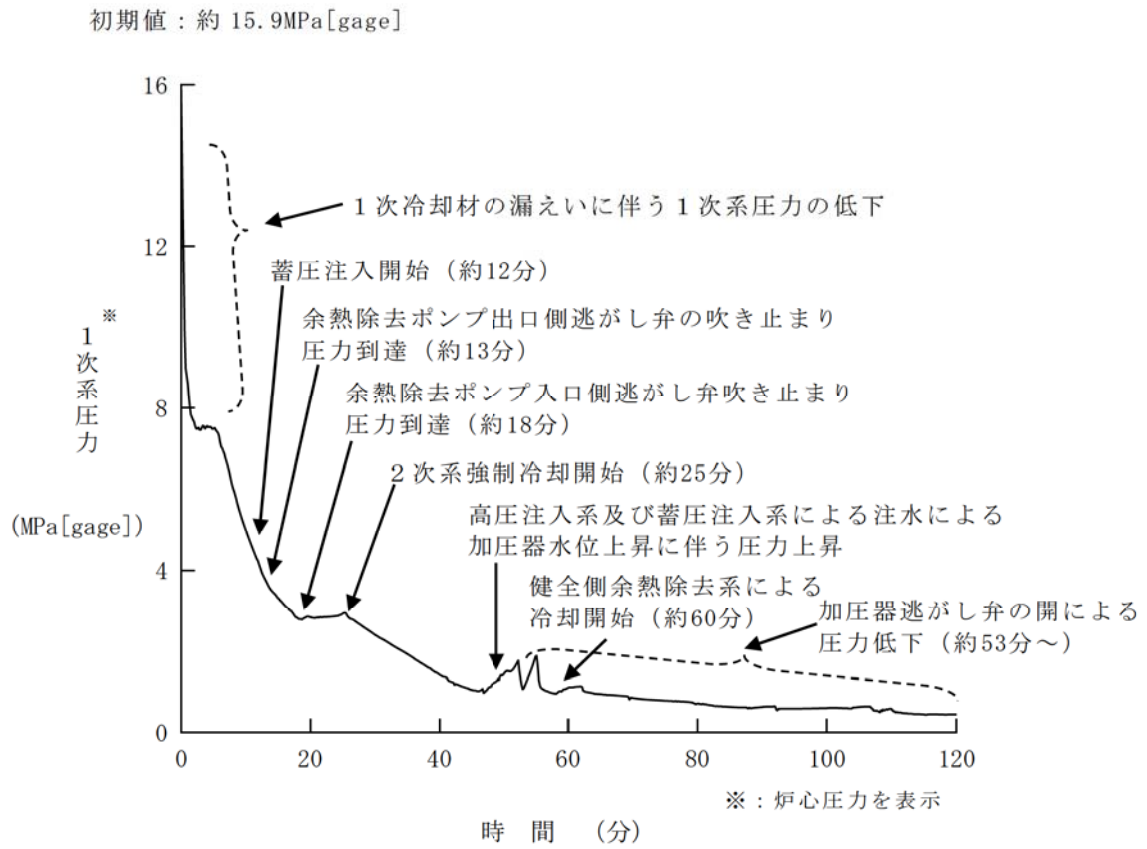
※上記要員数は，４時間までの作業の最大要員数である。その他，関係各所へ連絡を行う連絡責任者等４名を確保する。
※各操作及び作業における所要時間は，現場への移動時間，作業環境，作業時間等を考慮した想定時間として記載する。

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））

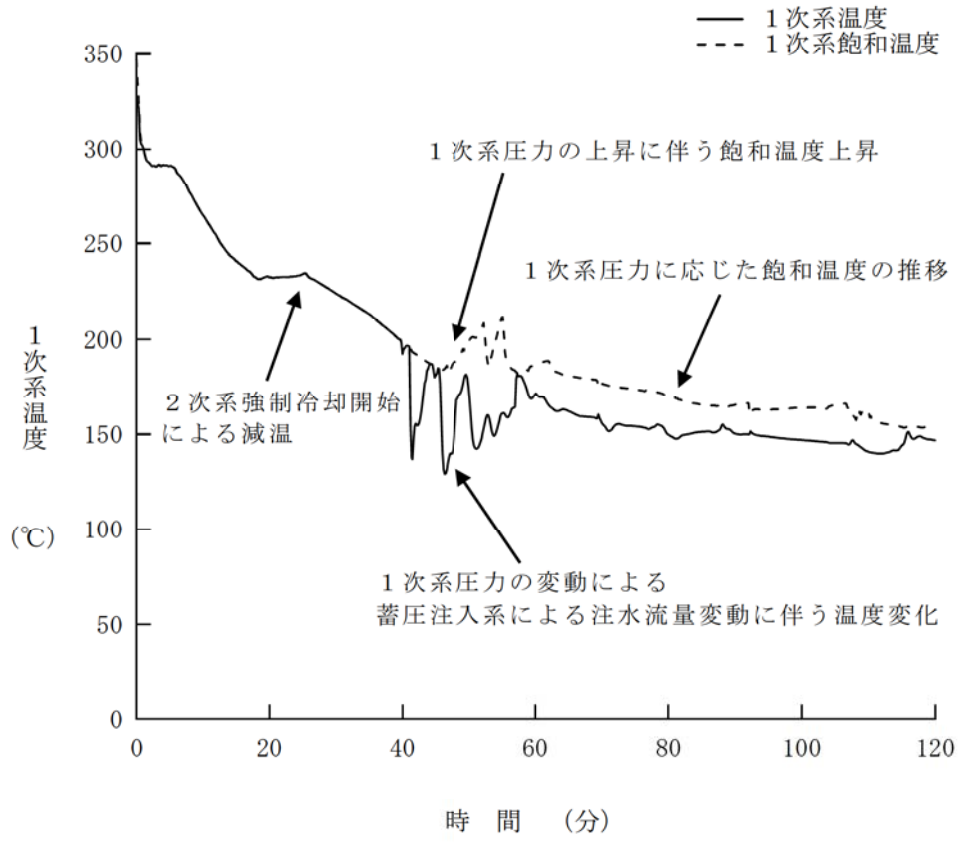


※上記要員数は，４時間までの作業の最大要員数である。その他，関係各所へ連絡を行う連絡責任者等４名を確保する。
※各操作及び作業における所要時間は，現場への移動時間，作業環境，作業時間等を考慮した想定時間として記載する。

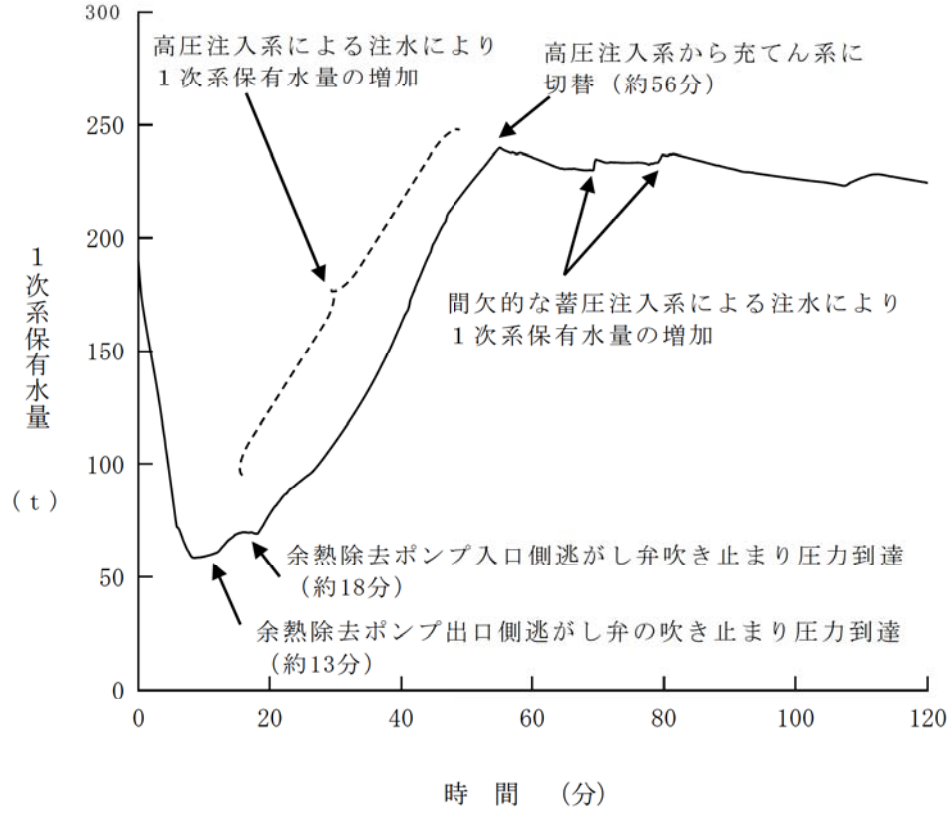
第 7.1.8.9 図　「格納容器バイパス（蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故）」の作業と所要時間
（蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故（余熱除去系の接続に失敗する場合））



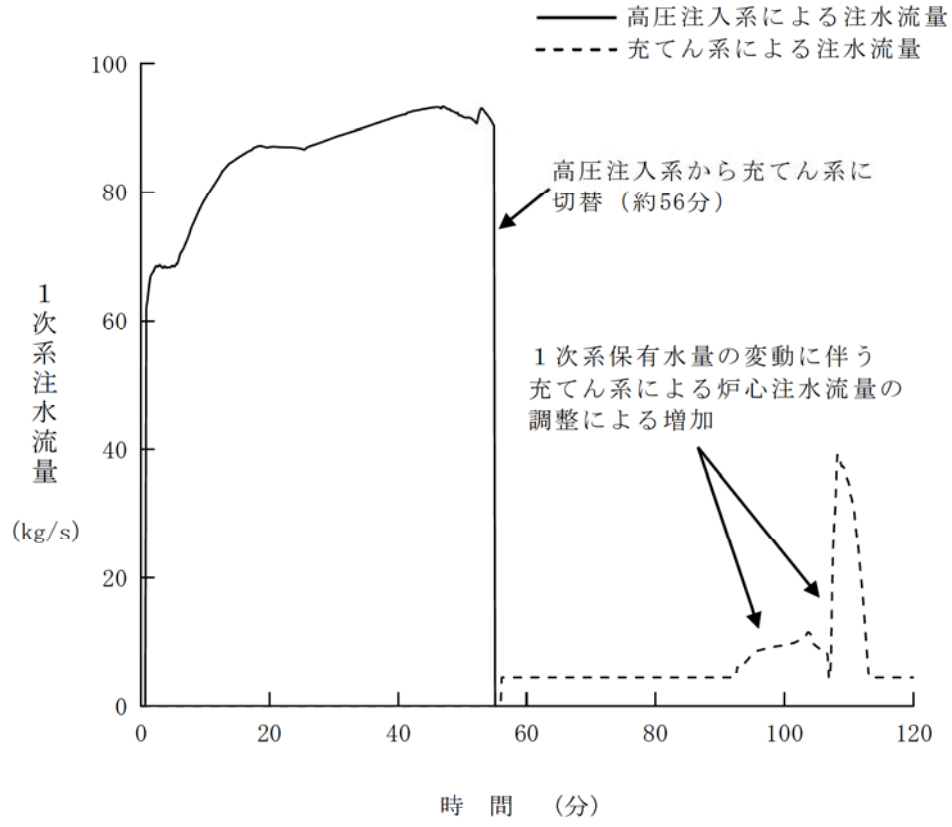
第 7.1.8.10 図　１次系圧力の推移（インターフェイスシステムＬＯＣＡ）



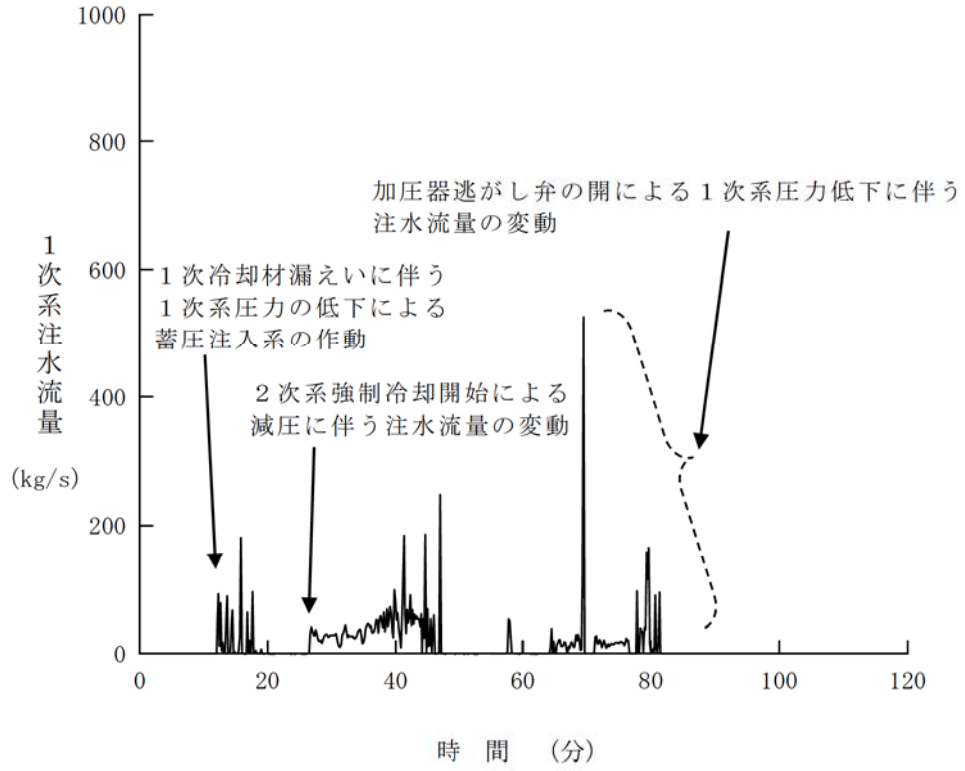
第 7.1.8.11 図　１次系温度の推移（インターフェイスシステムＬＯＣＡ）



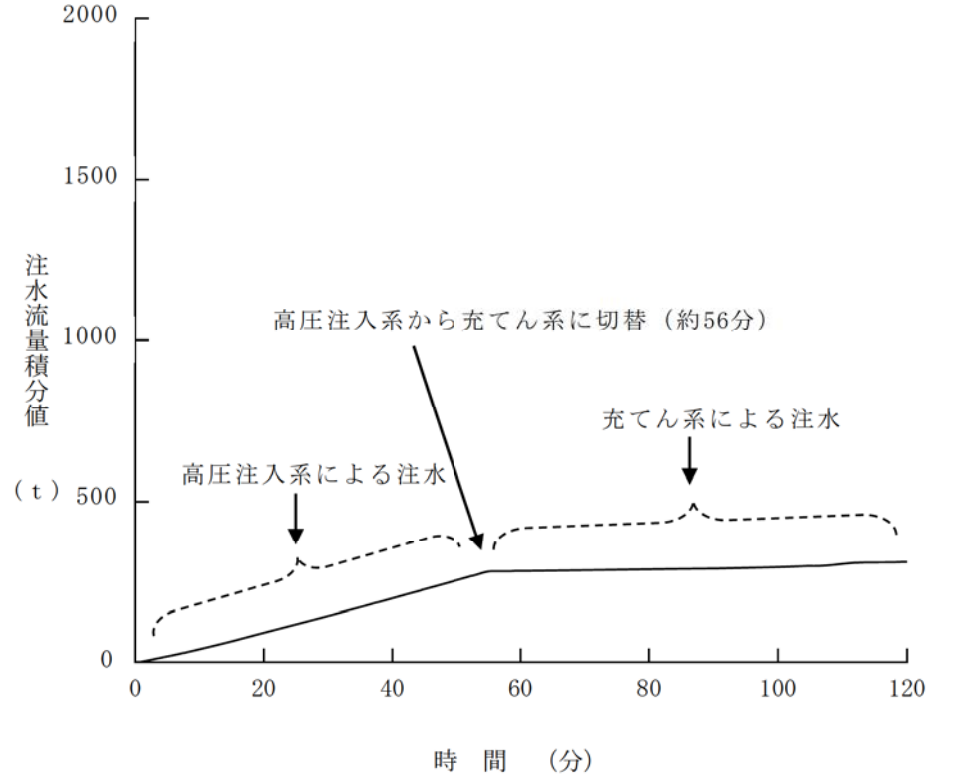
第 7.1.8.12 図　１次系保有水量の推移
（インターフェイスシステムＬＯＣＡ）



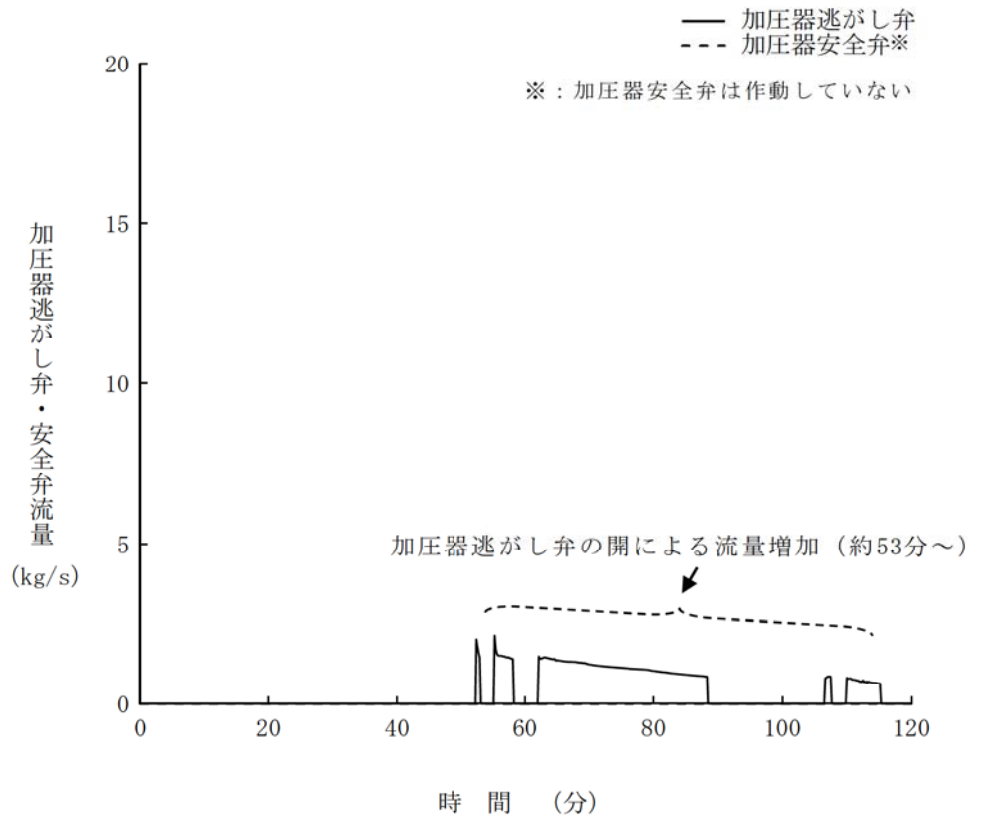
第 7.1.8.13 図　１次系注水流量（高圧及び充てん）の推移
（インターフェイスシステムＬＯＣＡ）



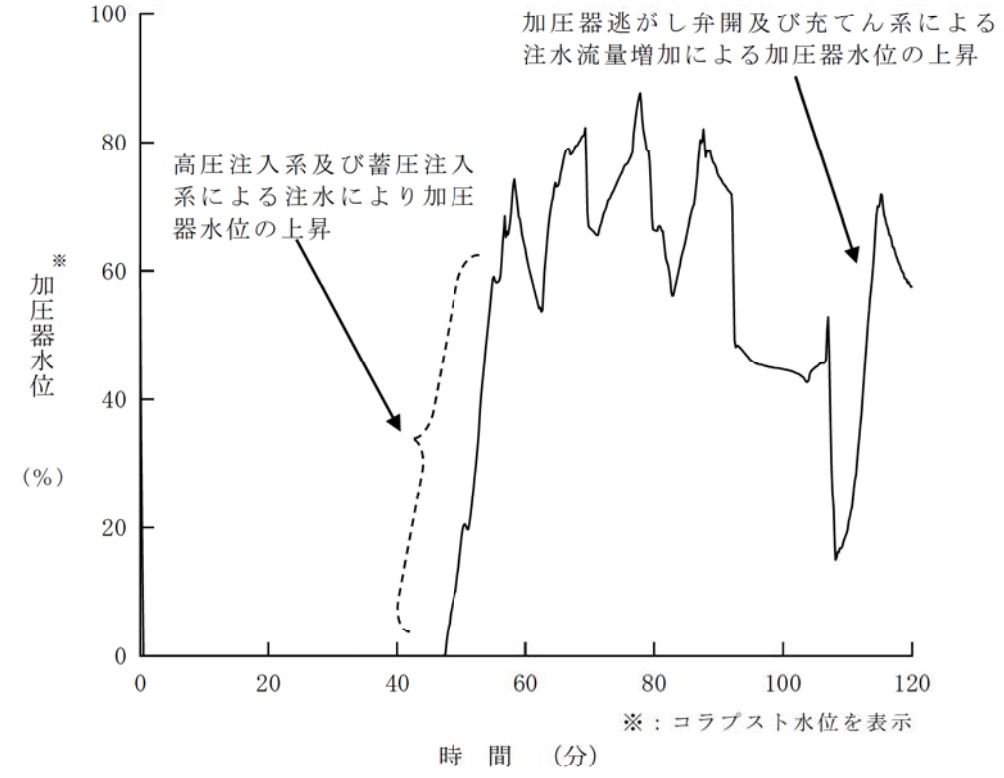
第 7.1.8.14 図　１次系注水流量（蓄圧注入）の推移
（インターフェイスシステムＬＯＣＡ）



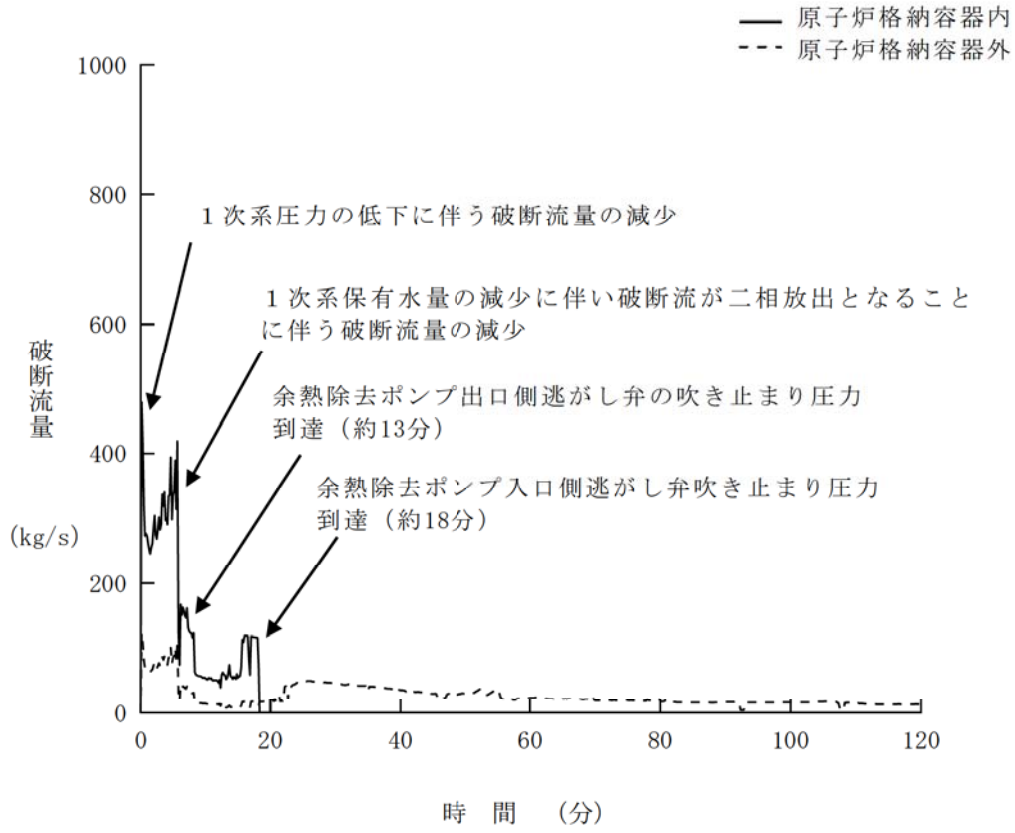
第 7.1.8.15 図　注水流量積分値の推移
（インターフェイスシステムＬＯＣＡ）



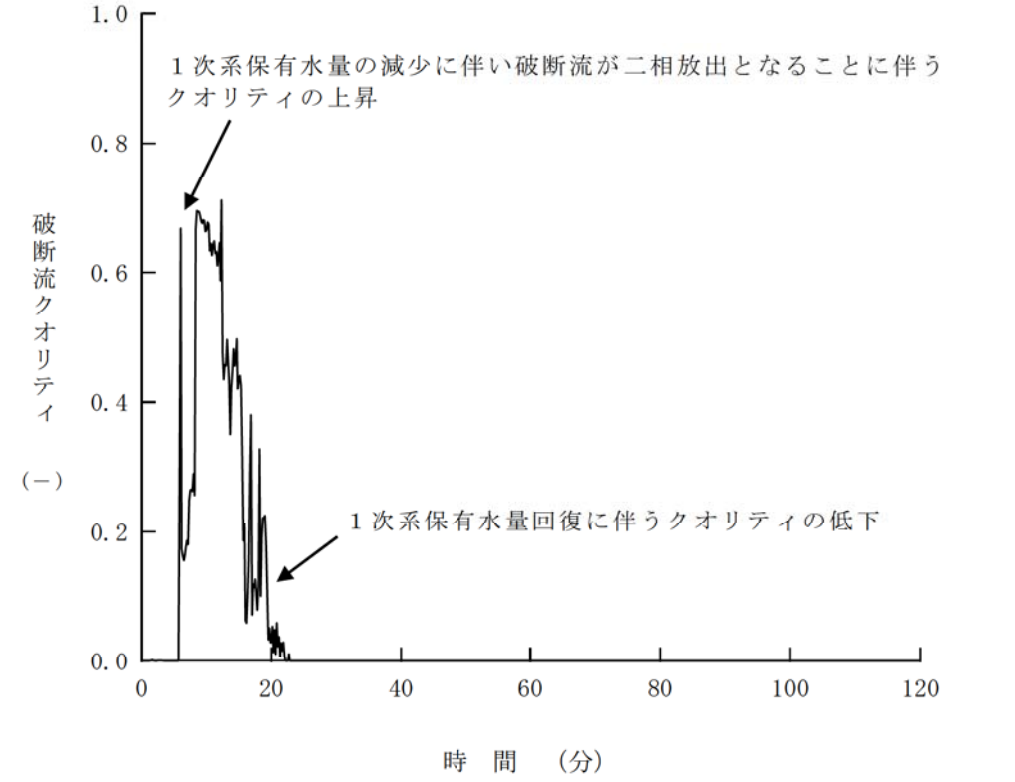
第 7.1.8.16 図　加圧器逃がし弁・安全弁流量の推移
（インターフェイスシステムＬＯＣＡ）



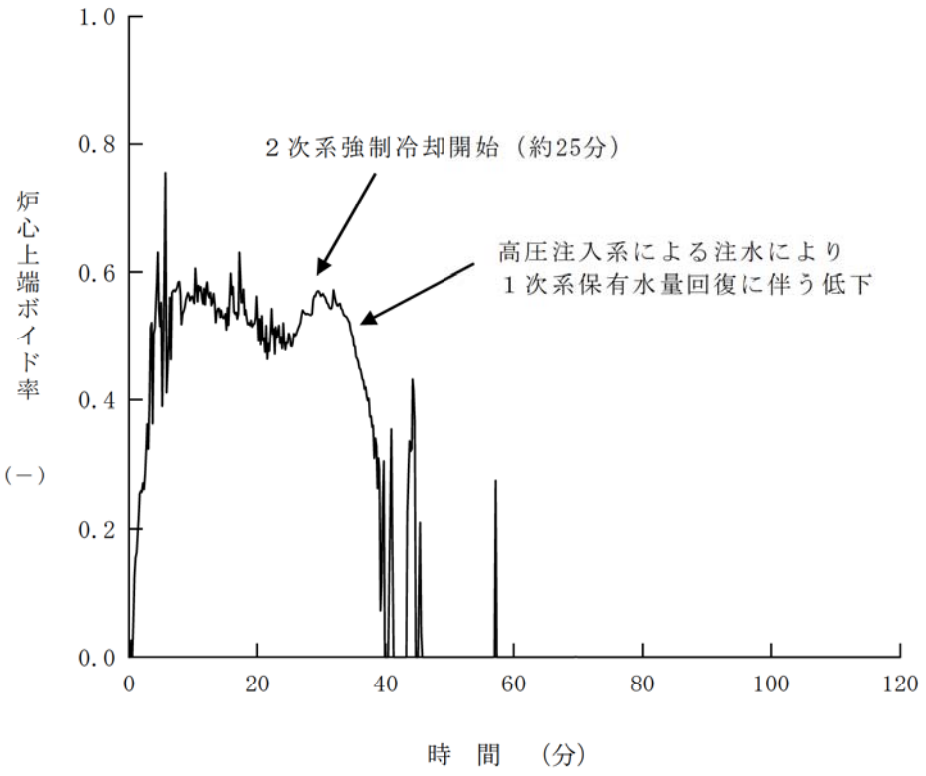
第 7.1.8.17 図　加圧器水位の推移（インターフェイスシステムＬＯＣＡ）



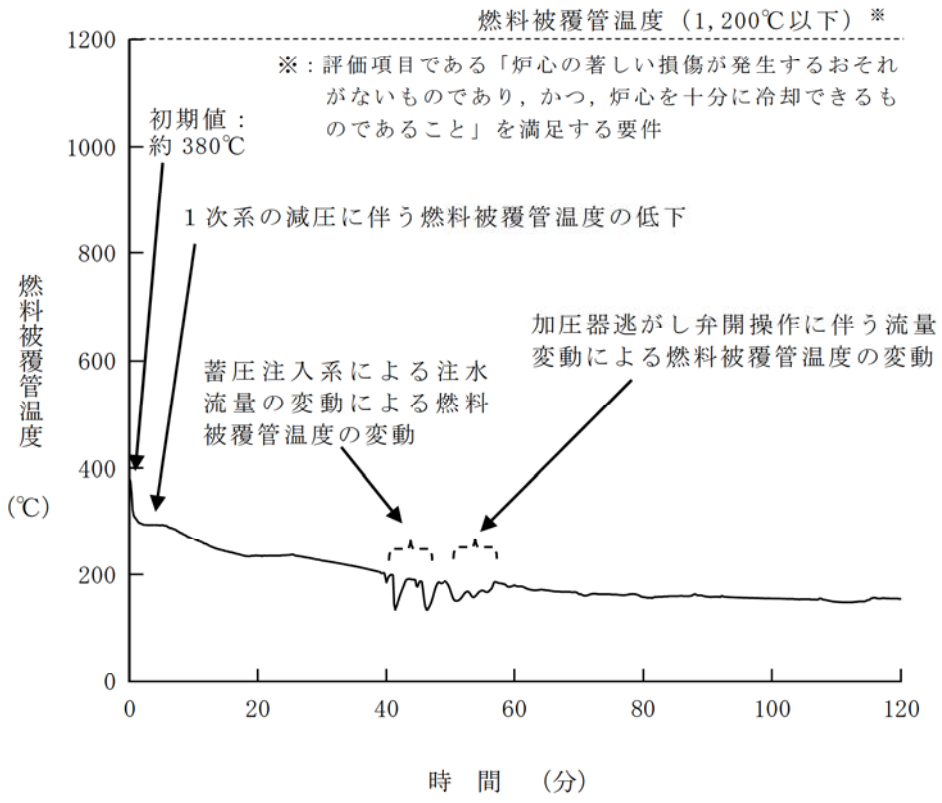
第 7.1.8.18 図　破断流量の推移（インターフェイスシステムＬＯＣＡ）



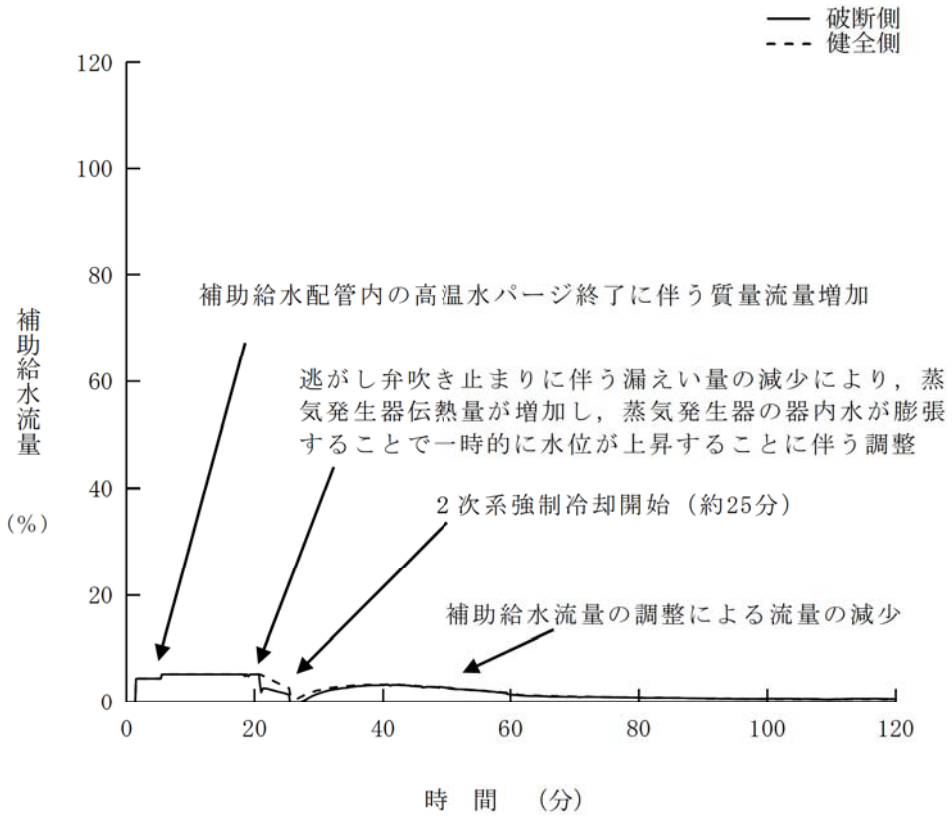
第 7.1.8.19 図　破断流クオリティの推移
（インターフェイスシステムＬＯＣＡ）



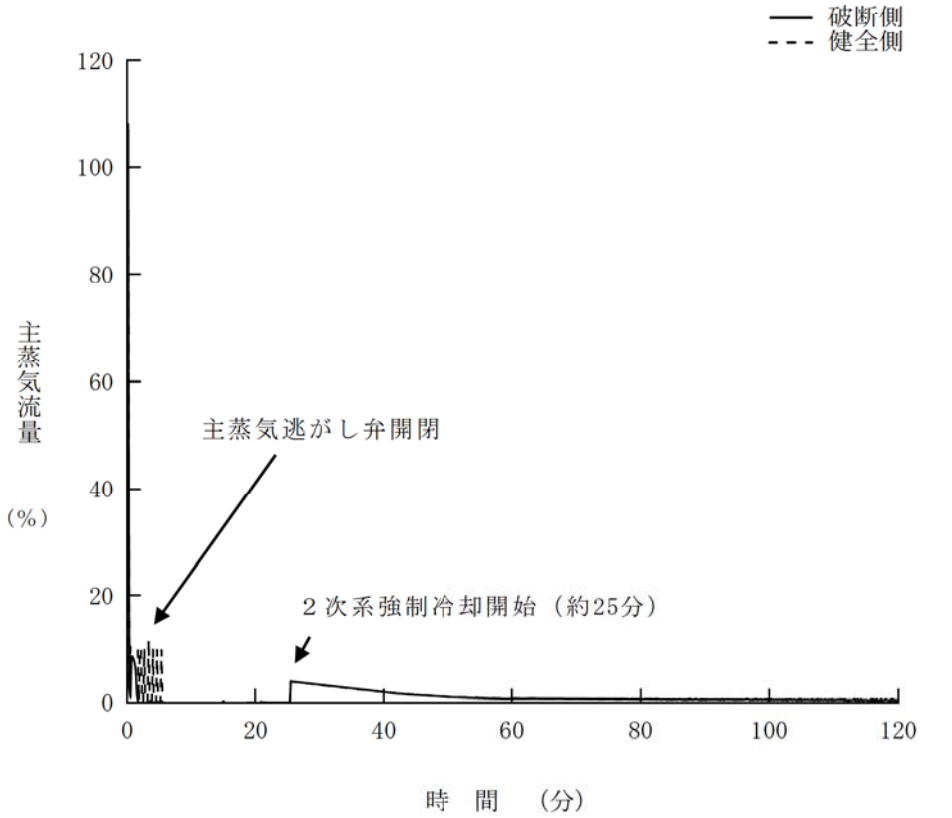
第 7.1.8.20 図　炉心上端ボイド率の推移
（インターフェイスシステムＬＯＣＡ）



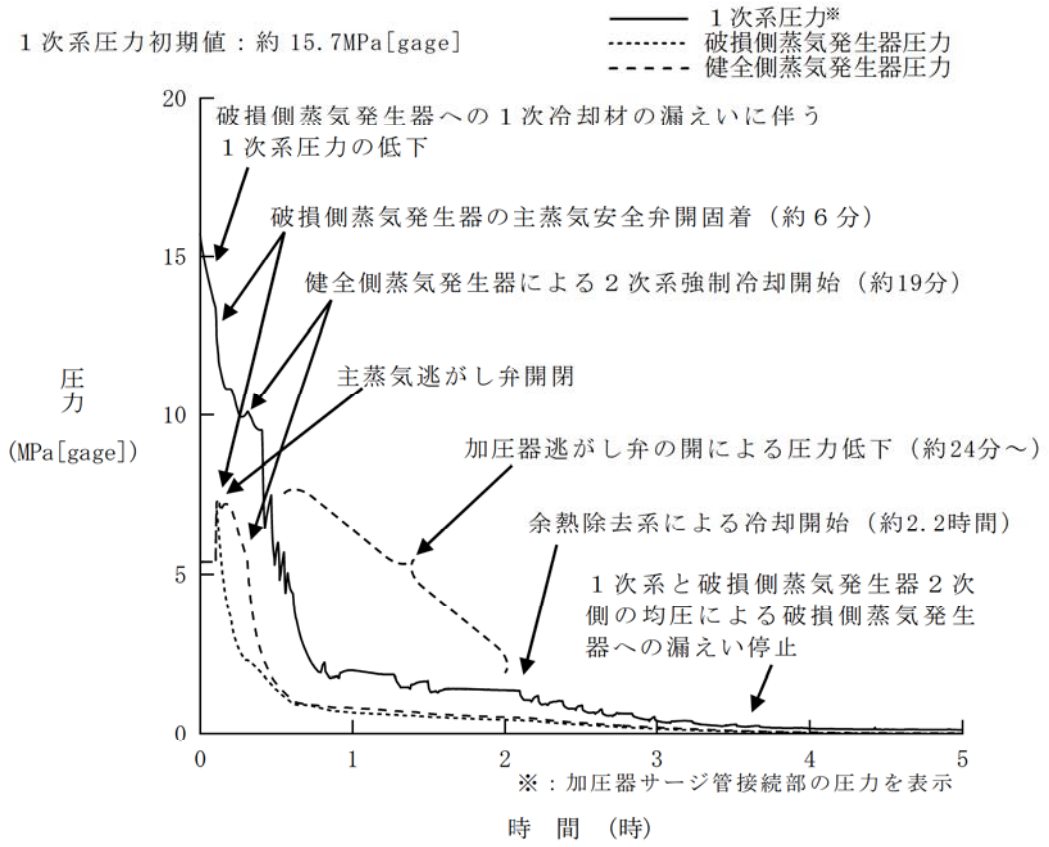
第 7.1.8.21 図　燃料被覆管温度の推移
（インターフェイスシステムＬＯＣＡ）



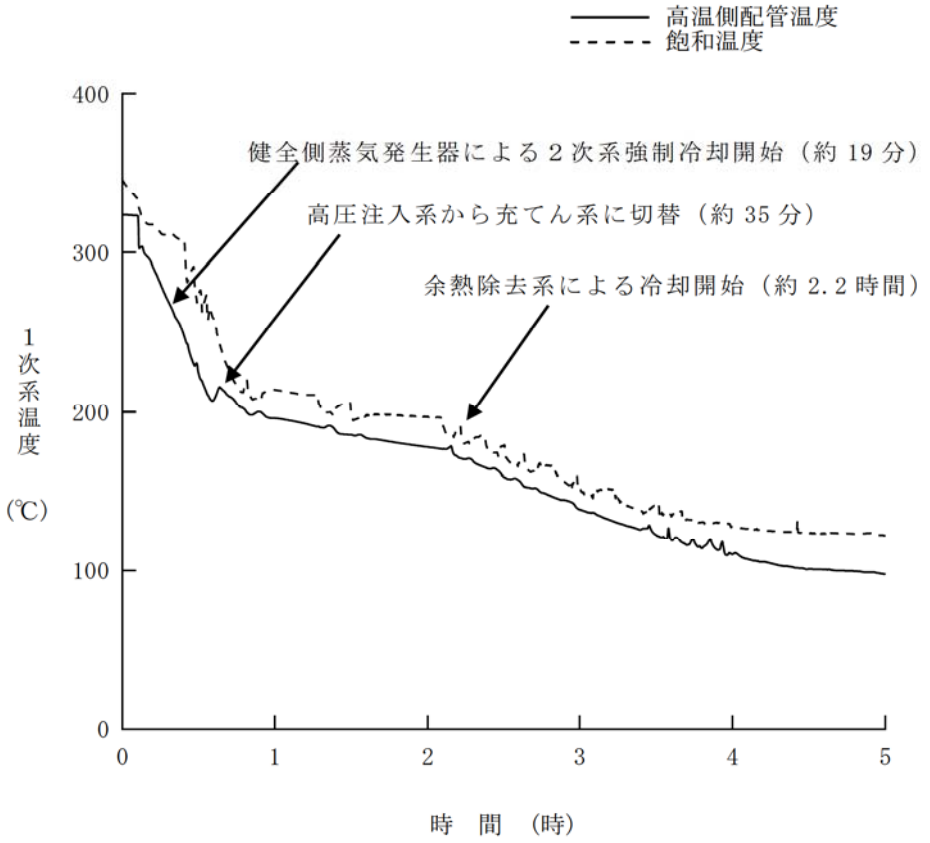
第 7.1.8.22 図　補助給水流量の推移(インターフェイスシステムＬＯＣＡ)



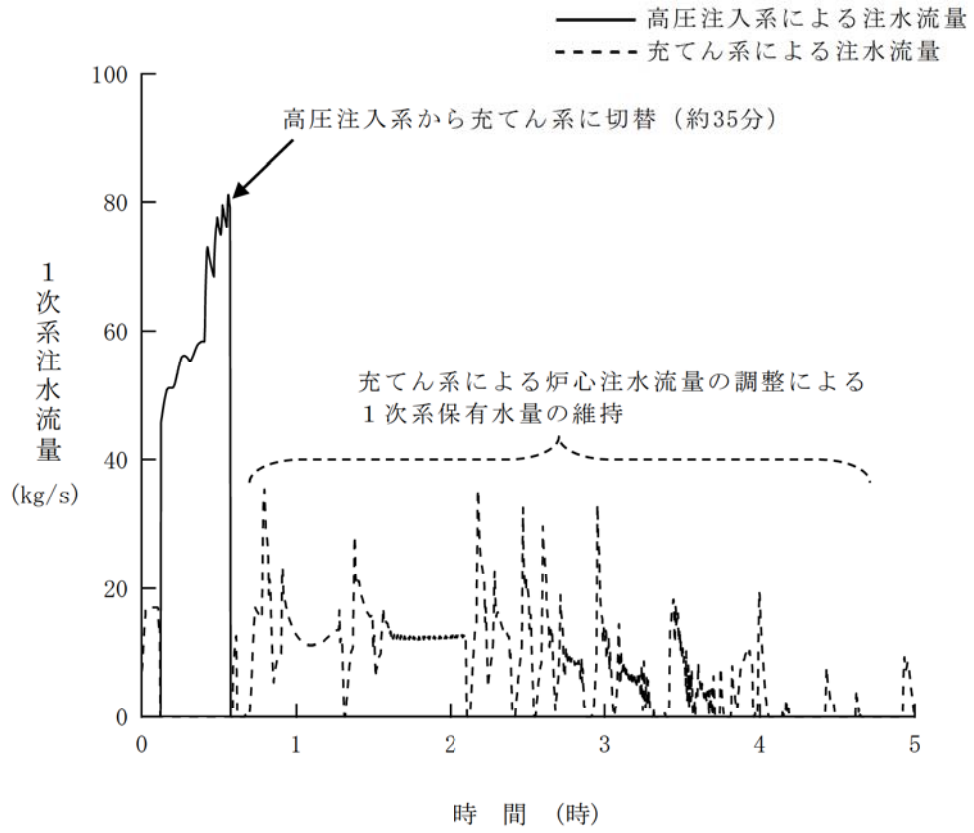
第 7.1.8.23 図　主蒸気流量の推移（インターフェイスシステムＬＯＣＡ）



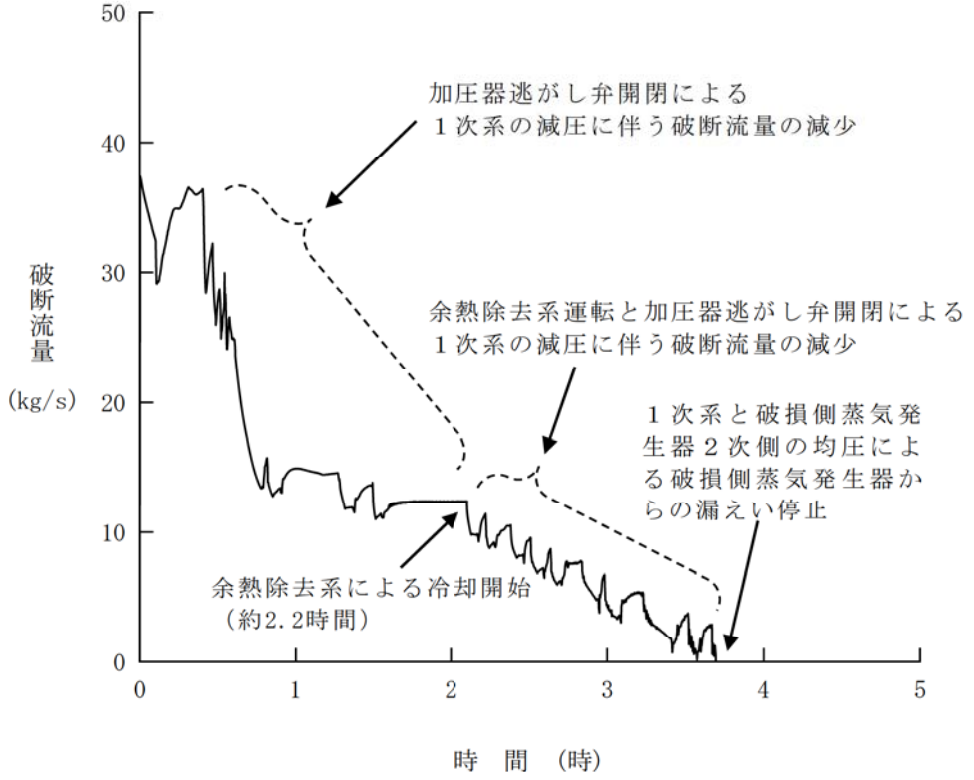
第 7.1.8.24 図　１，２次系圧力の推移
（蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故）



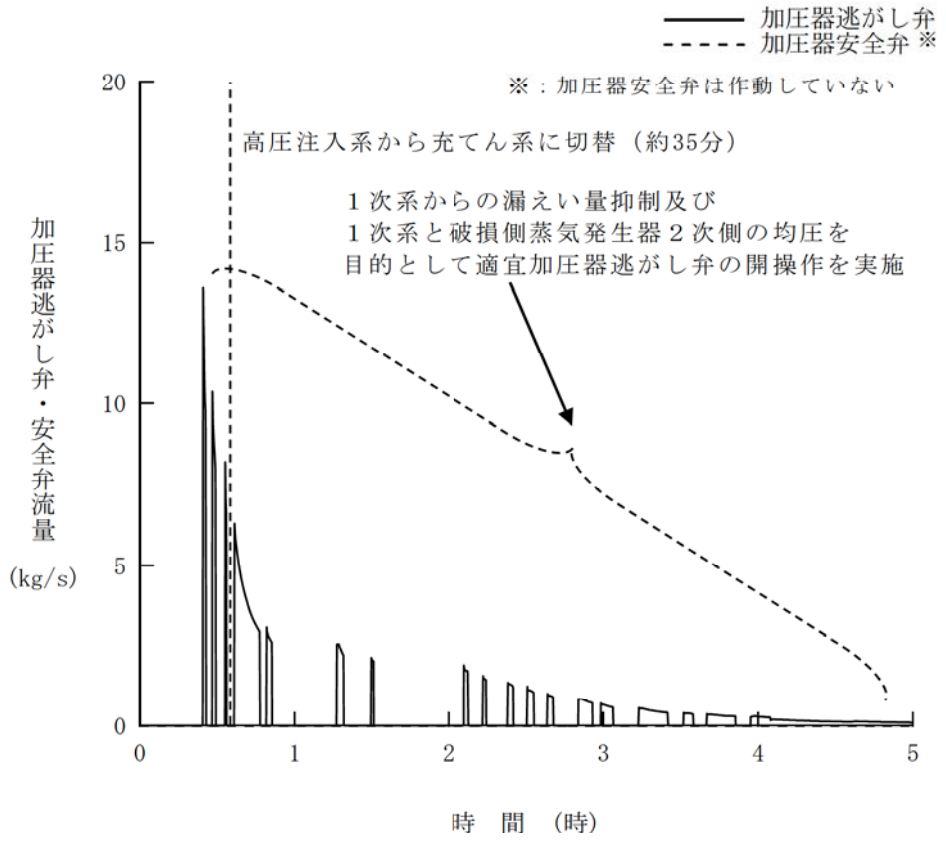
第 7.1.8.25 図　１次系温度の推移
（蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故）



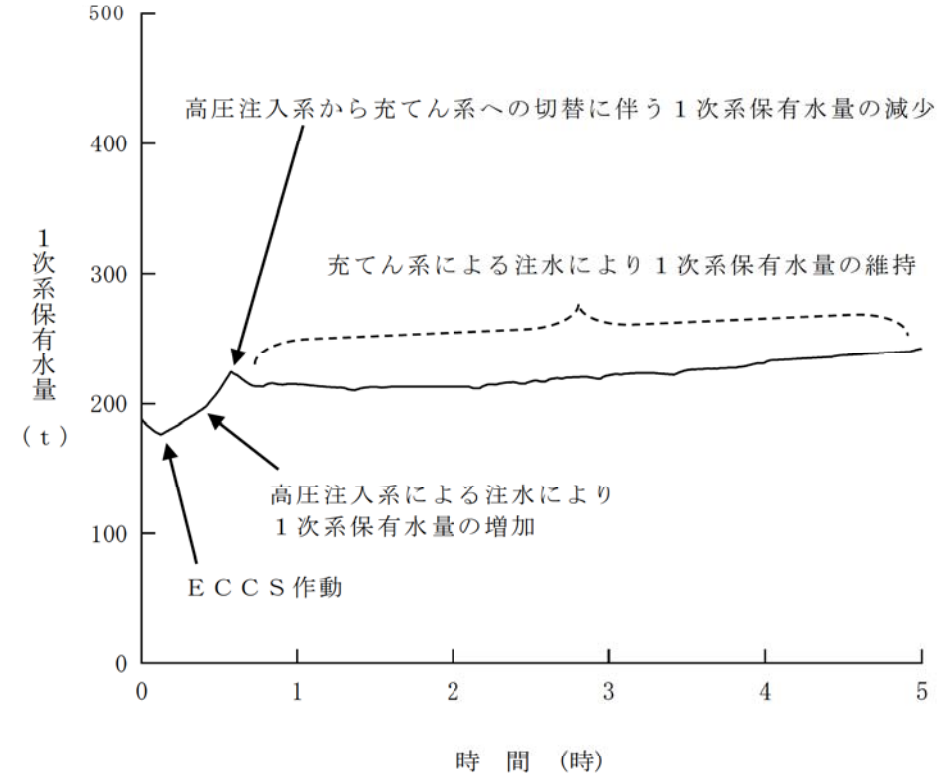
第 7.1.8.26 図　１次系注水流量の推移
（蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故）



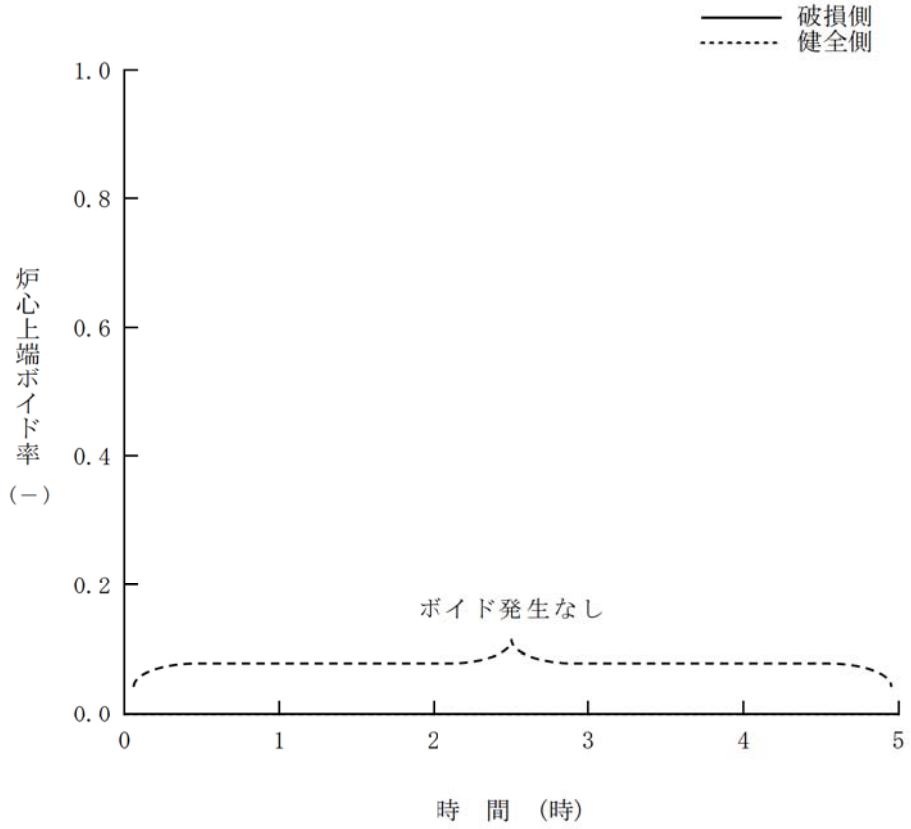
第 7.1.8.27 図　破断流量の推移
（蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故）



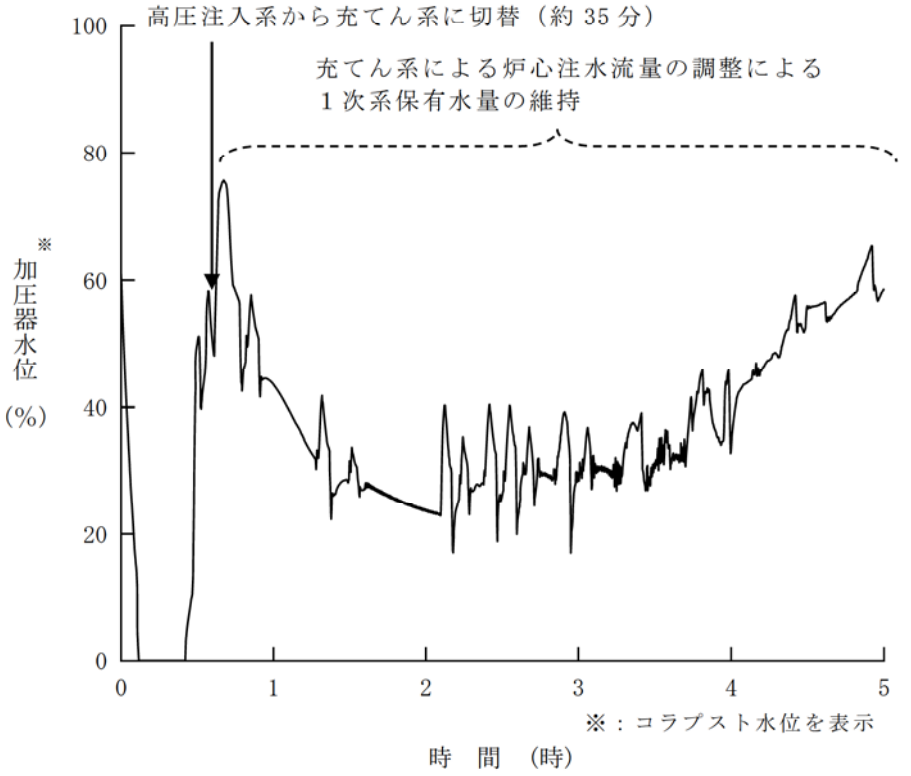
第 7.1.8.28 図　加圧器逃がし弁・安全弁流量の推移
（蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故）



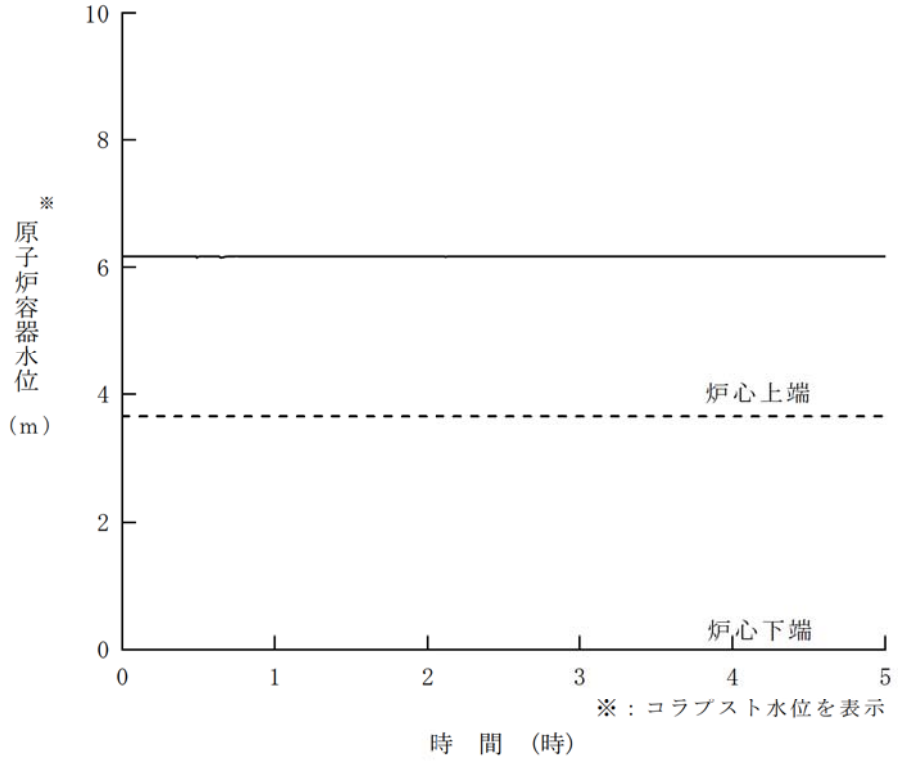
第 7.1.8.29 図　１次系保有水量の推移
（蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故）



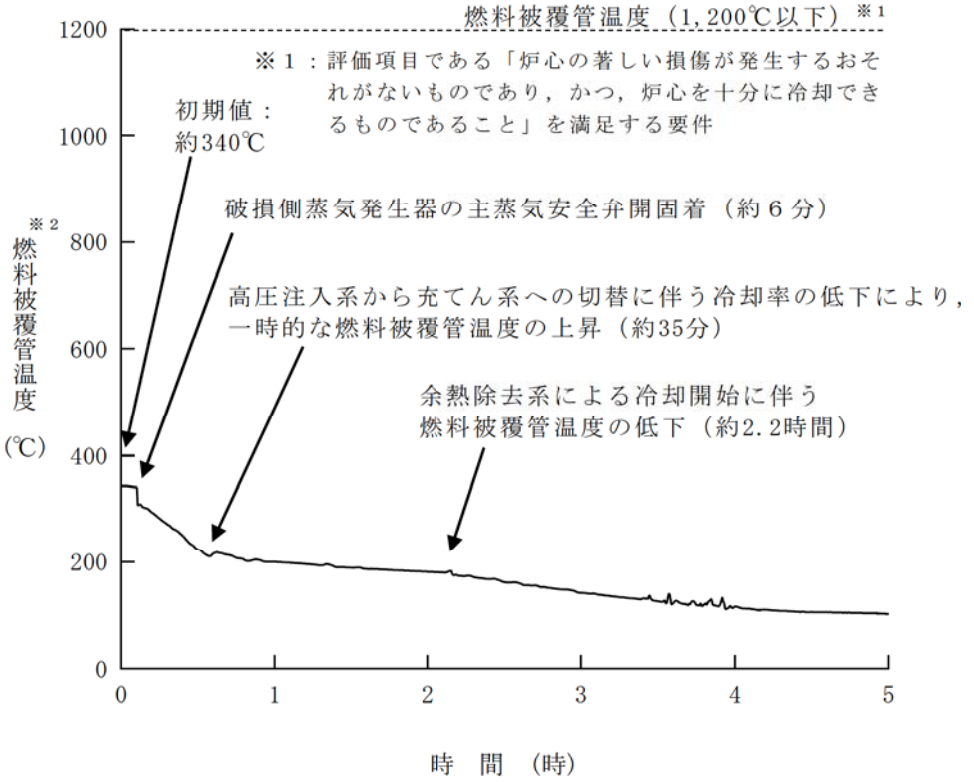
第 7.1.8.30 図　炉心上端ボイド率の推移
（蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故）



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）

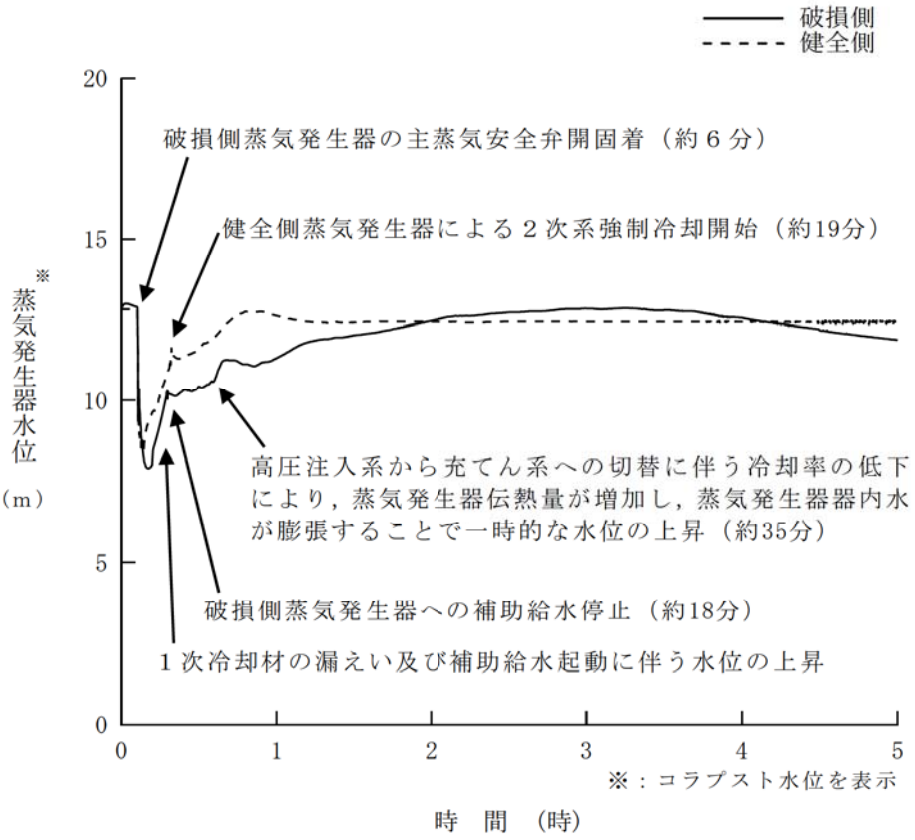


第 7.1.8.32 図　原子炉容器水位の推移
（蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故）

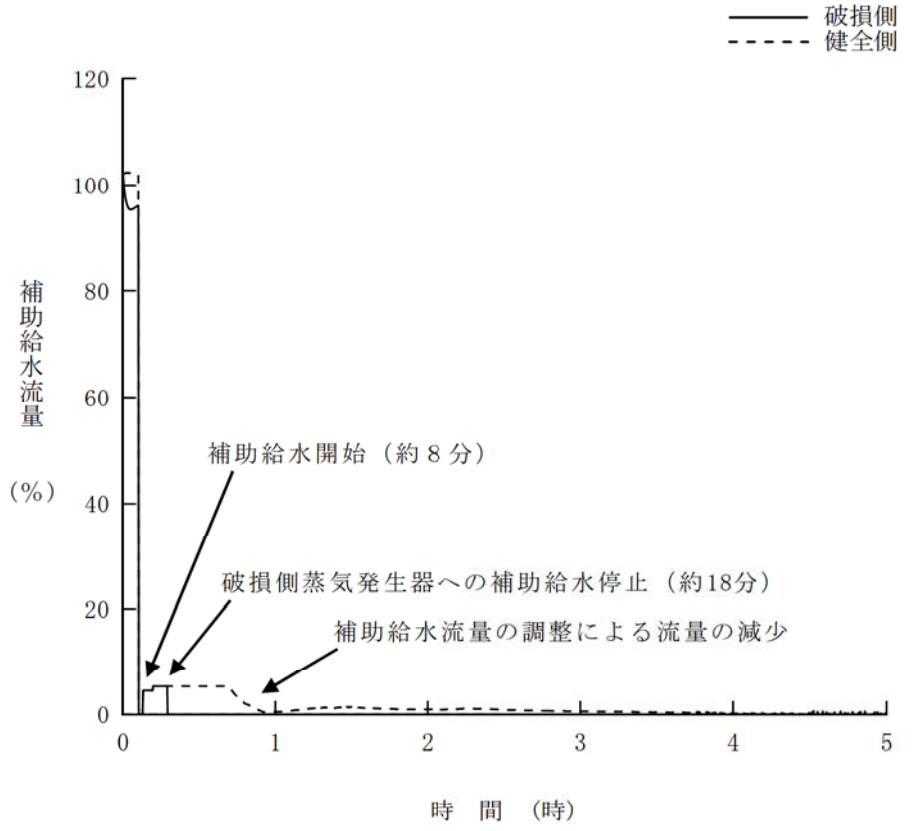


※2：炉心部ノード単位の燃料被覆管温度最高点の温度を表示

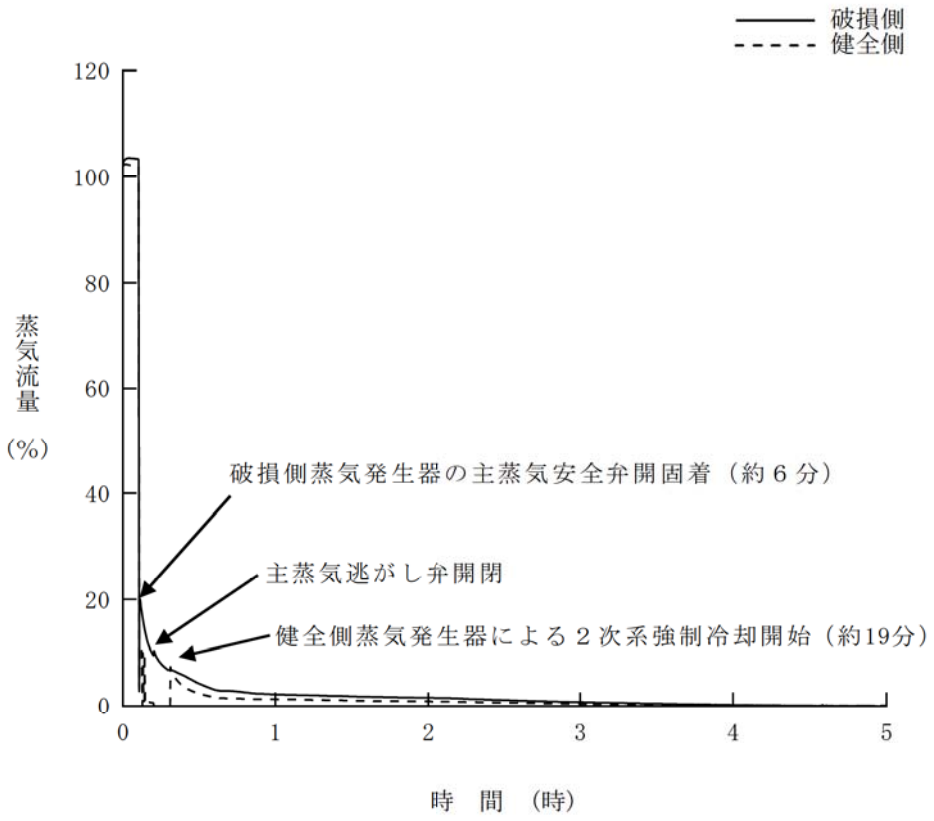
第 7.1.8.33 図　燃料被覆管温度の推移
（蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故）



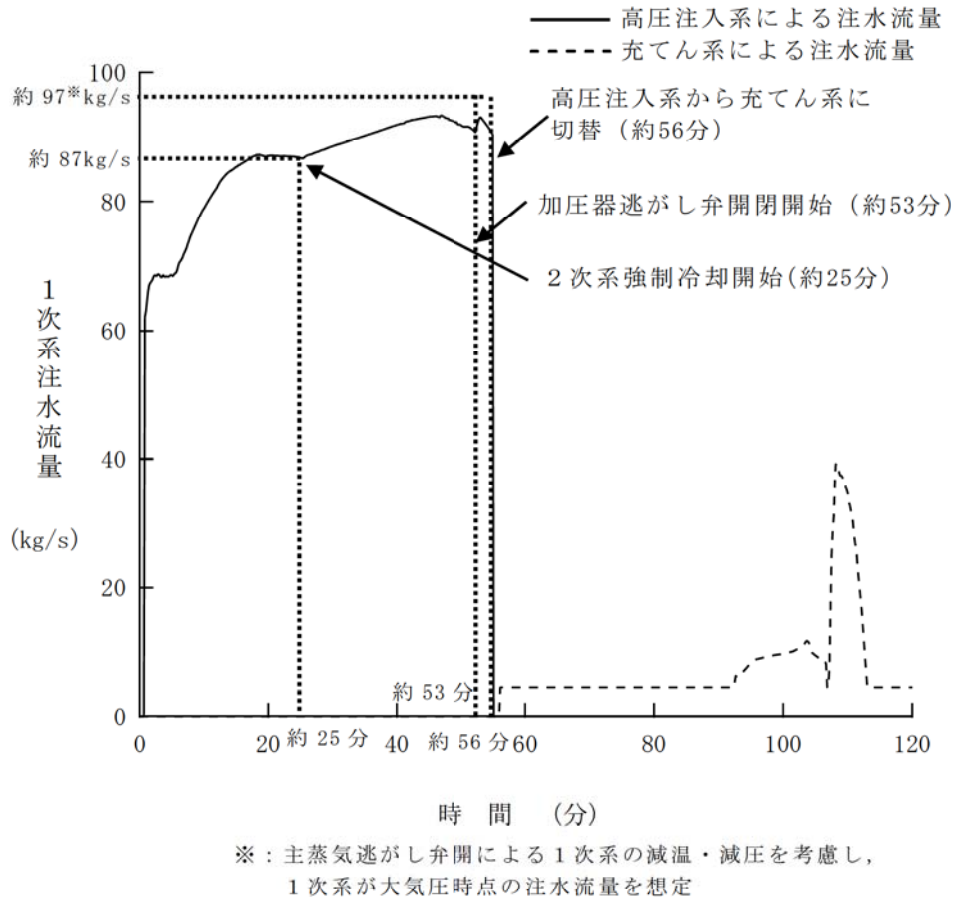
第 7.1.8.34 図　蒸気発生器水位の推移（蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故）



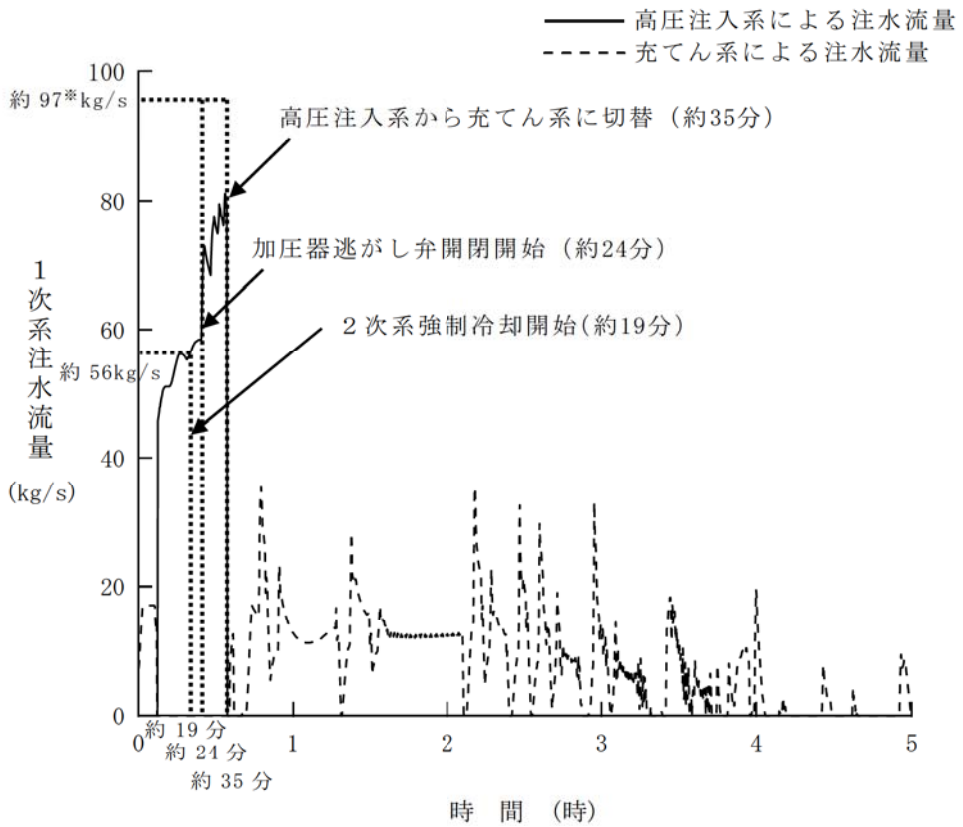
第 7.1.8.35 図　補助給水流量の推移
（蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故）



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）



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）