

格納容器の過圧破損防止対策について

1. 格納容器の過圧破損防止対策

東海第二発電所では、炉心損傷後の主な格納容器の過圧破損防止対策として代替循環冷却系、格納容器圧力逃がし装置が考えられるが、両設備の系統概要、使用時の信頼性、優先順位及びそれぞれの設備に期待した場合の格納容器ベント時間等について、以下にまとめる。

2. 代替循環冷却系及び格納容器圧力逃がし装置の系統概要

(1) 代替循環冷却系の系統概要

格納容器除熱手段として、格納容器ベント遅延のために優先して使用する代替循環冷却系の信頼性向上のため、代替循環冷却系の系統構成は残留熱除去系A系に接続する代替循環冷却系（以下「代替循環冷却系（A系）」という）及び残留熱除去系B系に接続する代替循環冷却系（以下「代替循環冷却系（B系）」という）の多重化設計とする。また、両系統ともサプレッション・プールを水源とした原子炉注水及びドライウエルスプレイ等を実施可能とする（別紙1）。

(2) 格納容器圧力逃がし装置の系統概要

格納容器圧力逃がし装置は、サプレッション・チェンバ側及びドライウエル側のいずれからも格納容器内の非凝縮性ガス等の排気が可能である（別紙1）。

3. 代替循環冷却系の信頼性

代替循環冷却系のシステム非信頼度について、緊急用海水系及び常設代替高圧電源装置を含めて概算評価した結果は以下のとおりである。代替循環冷

却系の多重化（A系及びB系）により，代替循環冷却系1系列（A系のみの場合）に比べてシステム非信頼度が1桁程度低減する（別紙2）。

- ・ 代替循環冷却系2系列（A系及びB系） : 約 3×10^{-4} /demand
- ・ 代替循環冷却系1系列（A系のみの場合） : 約 2×10^{-3} /demand

4. 有効性評価における代替循環冷却系の取扱いについて

代替循環冷却系の優先順位（格納容器ベントの遅延のために格納容器圧力逃がし装置よりも代替循環冷却系を優先して使用）及び代替循環冷却系の信頼性（多重化により信頼性が向上）を踏まえ，格納容器破損モード「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）」の有効性評価では，代替循環冷却系（A系）及び（B系）に期待した評価としている。

一方で，代替循環冷却系による格納容器ベントの遅延効果を評価する観点からは，代替循環冷却系に期待せずに現実的な評価条件での格納容器ベント時間を評価する。

さらに，遮蔽設備の設計や中央制御室の居住性評価等を保守的な条件で行う観点からは，代替循環冷却系に期待せずに保守的な評価条件での格納容器ベント時間を評価する。

5. 格納容器ベント時間について

(1) 代替循環冷却系を使用する場合

格納容器破損モード「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）」では代替循環冷却系による格納容器除熱を実施するが，可燃性ガス（ジルコニウム-水反応により発生する水素及び水の放射線分解により発生する水素及び酸素）の蓄積により格納容器内が可燃領域に到達することを防止するため，格納容器ベントによる可燃性ガスの排出が必要とな

る。この可燃性ガスの排出のための格納容器ベント時間については、重大事故相当のG値を想定した場合には事故後約40日後（約39.7日後）となる。なお、G値の不確かさとして設計基準事故相当のG値を想定した場合には事故後約122時間後となる（別紙3）。

(2) 代替循環冷却系に期待しない場合

代替循環冷却系に期待しない場合は、代替格納容器スプレイ冷却系（常設）による外部水源での格納容器スプレイによる格納容器冷却を実施し、その後、サブプレッション・チェンバのベントラインが水没する前に格納容器ベントを実施することとなり、以下の2ケースについて格納容器ベント時間を評価した。

a. 現実的な評価条件での格納容器ベント時間

代替循環冷却系による格納容器ベントの遅延効果を評価する観点から、現実的な評価条件とした場合の格納容器ベント時間は、事故後約25時間となる。(1)の結果（事故後40日後の格納容器ベント）と比較すると、代替循環冷却系に期待することにより格納容器ベント開始が大幅に遅延することが確認できる。

b. 保守的な評価条件での格納容器ベント時間

遮蔽設備の設計や中央制御室の居住性評価等を保守的な条件で行う観点から、保守的な評価条件とした場合の格納容器ベント時間は、事故後約19時間となる。この結果より、早期の格納容器ベントに至る想定となり、被ばく評価や遮へい設計のための評価として保守性を確保できる評価上のシナリオとしている（別紙4,5）。

代替循環冷却系及び格納容器圧力逃がし装置の系統概要

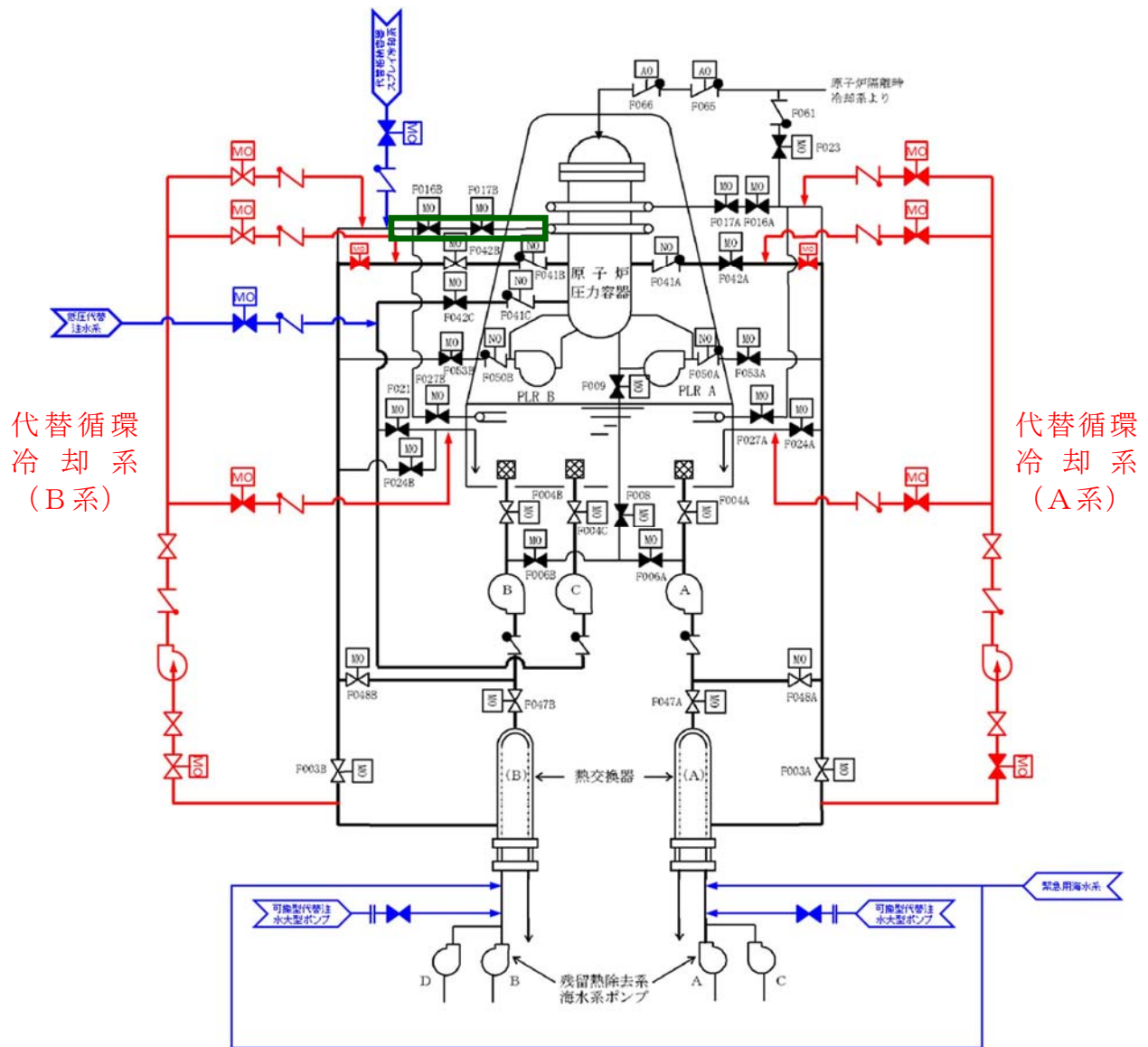
1. 代替循環冷却系について

(1) 代替循環冷却系の系統概要

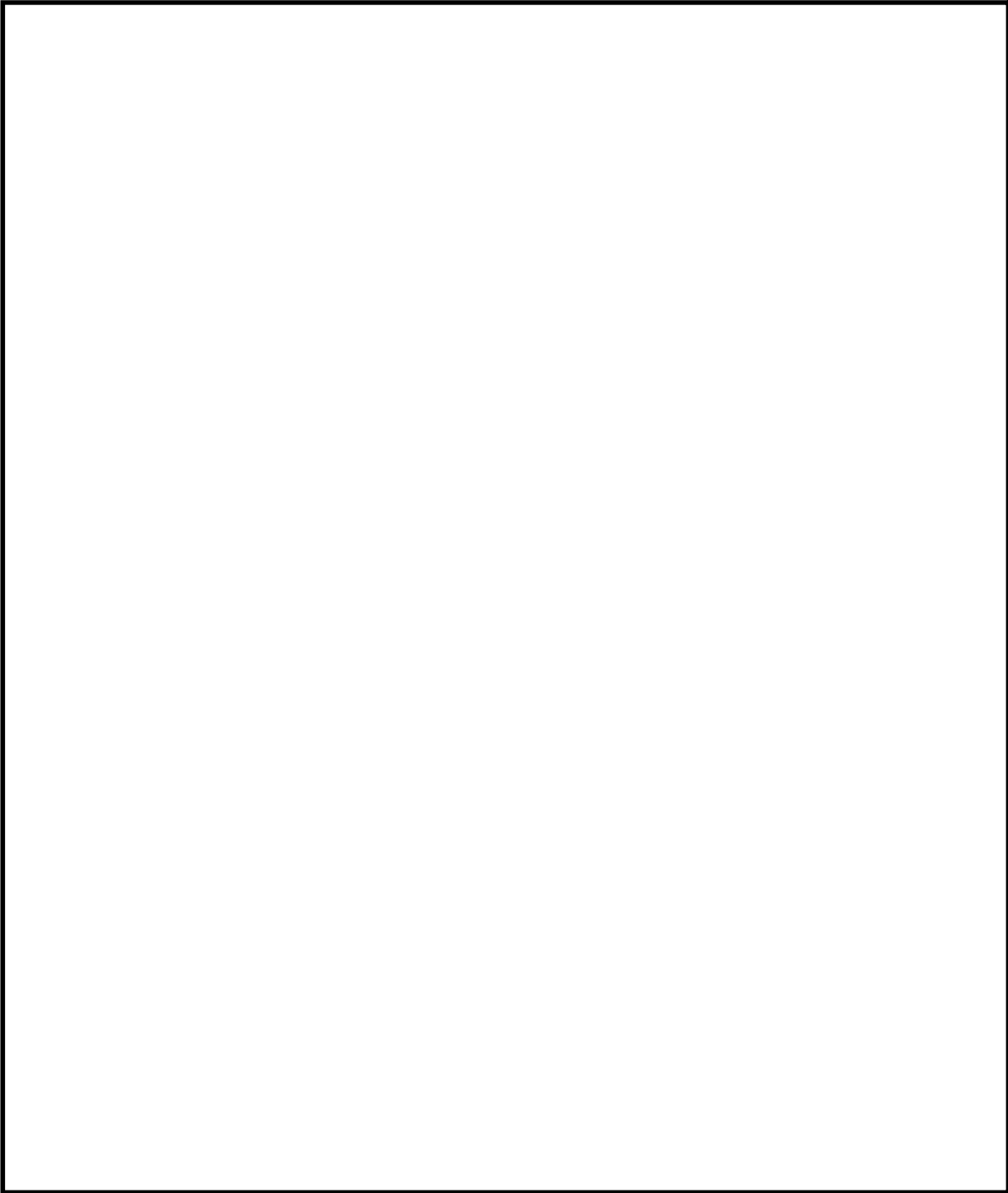
代替循環冷却系ポンプ（A系）は原子炉建屋原子炉棟地下2階残留熱除去系（A）熱交換器室に、代替循環冷却系ポンプ（B系）は原子炉建屋原子炉棟地下2階残留熱除去系（B）熱交換器室に設置する。

また、代替循環冷却系（A系）は残留熱除去系A系に接続し、代替循環冷却系（B系）は残留熱除去系B系に接続し、両系統ともサブプレッション・プールを水源とした原子炉注水及びドライウェルスプレイ等を実施可能な設計とする。

系統概要図を第1図に、代替循環冷却系ポンプの配置図を第2図に示す。第1図の緑で囲った範囲は代替循環冷却系（B系）の格納容器スプレイラインと代替格納容器スプレイ冷却系（常設）のラインが一部重なるため、両系統による同時の格納容器スプレイは実施できない。



第1図 代替循環冷却系の系統概要図



第 2 図 代替循環冷却系ポンプの配置図

(2) 代替循環冷却系（B系）の成立性

格納容器破損モード「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）」では、代替循環冷却系と代替格納容器スプレイ冷却系（常設）を同時に使用しないため、代替循環冷却系（B系）を使用した場合でも事故進展に影響はない。

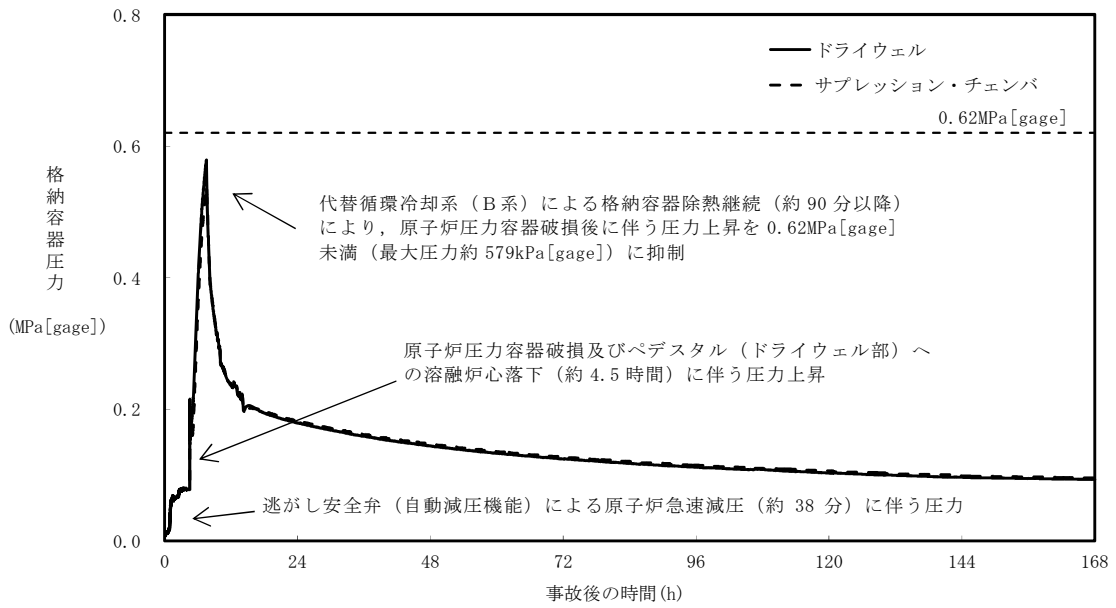
一方、格納容器破損モード「DCH, FCI, MCCI」では、原子炉圧力容器破損後に代替循環冷却系（A系）と代替格納容器スプレイ冷却系（常設）による同時の格納容器スプレイを実施する条件で解析しているが、(1)に記載のとおり、代替循環冷却系（B系）と代替格納容器スプレイ冷却系（常設）による同時の格納容器スプレイは実施できないことから、代替循環冷却系（B系）のみを使用[※]した条件でのMAAP解析を実施した。

※ 外部水源の持ち込みを制限し、サプレッション・プール水位の上昇抑制による格納容器ベント遅延を図り、可能な限り外部への影響を軽減する観点から、代替格納容器スプレイ冷却系（常設）より代替循環冷却系（B系）を優先して使用することを想定

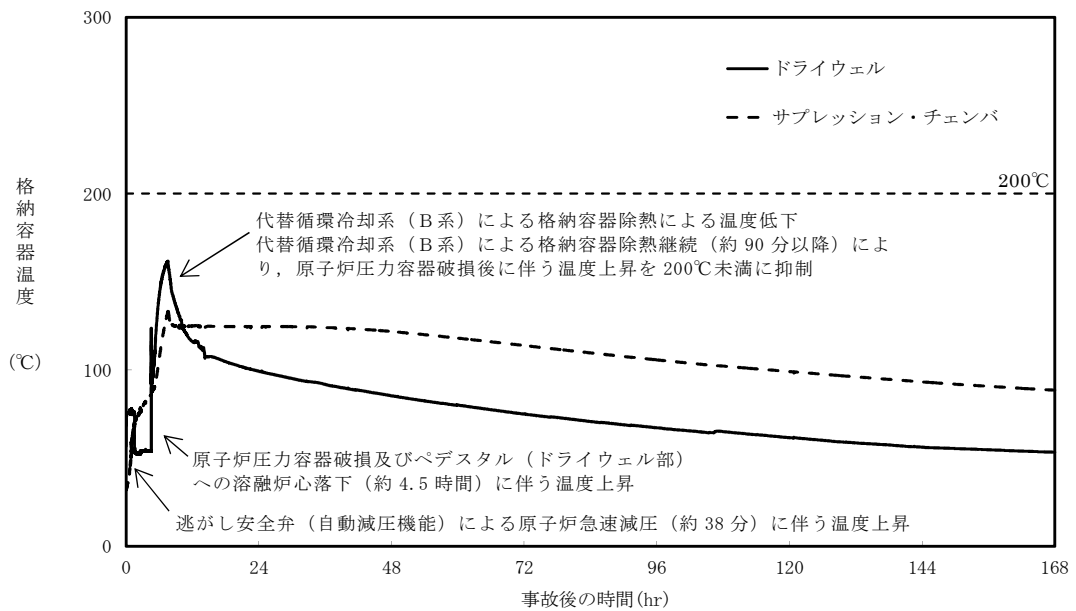
格納容器破損モード「DCH, FCI, MCCI」のベースケースの解析条件と本解析条件の比較を第1表に示す。また、本評価ケースにおける格納容器圧力挙動を第3図に、格納容器温度挙動を第4図に示す。有効性評価の評価項目である格納容器温度 200℃以下、圧力 620kPa[gage]以下に抑えられることを確認した。

第1表 ベースケースの解析条件と本解析条件の比較

	ベースケース	評価ケース
注水及び又はスプレイを実施する系統	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉注水 代替循環冷却系（A系） 格納容器スプレイ 代替循環冷却系（A系） 代替格納容器スプレイ冷却系（常設） ペDESTAL注水 格納容器下部注水系（常設） 	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉注水 代替循環冷却系（B系） 格納容器スプレイ 代替循環冷却系（B系） ペDESTAL注水 格納容器下部注水系（常設）
代替循環冷却系の機器条件・操作条件	<ul style="list-style-type: none"> 事象発生 90 分後から 250m³/h でドライウェルスプレイを実施 R P V 破損後に格納容器圧力が低下傾向に転じて 30 分後、150m³/h でドライウェルスプレイ、100m³/h で原子炉注水を実施 	ベースケースと同じ
代替格納容器スプレイ冷却系（常設）の機器条件・操作条件	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉圧力破損+6 分後から 300m³/h でドライウェルスプレイを実施し、R P V 破損後に格納容器圧力が低下傾向に転じて 30 分後に停止 その後、間欠スプレイ（格納容器圧力 400～465kPa[gage]）を実施 	（実施しない）
格納容器下部注水系（常設）の機器条件・操作条件	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉圧力破損後+7 分後から 80m³/h で格納容器下部水位制御（水位 2.25～2.75m）を実施 	ベースケースと同じ



第3図 「DCH, FCI, MCCI」シーケンスにおける
格納容器圧力挙動 (代替循環冷却系 (B系) を使用した場合)



第4図 「DCH, FCI, MCCI」シーケンスにおける
格納容器温度挙動 (代替循環冷却系 (B系) を使用した場合)

2. 格納容器圧力逃がし装置について

格納容器圧力逃がし装置はサブプレッション・チェンバ側及びドライウエル側，いずれからも排気できる設計とする。サブプレッション・チェンバ内でのスクラビング効果が期待できるサブプレッション・チェンバ側からのベントを第一優先とするが，何らかの原因でサブプレッション・チェンバ側からのベントができない場合にはドライウエル側からのベントを行う。

第 5 図に格納容器圧力逃がし装置の系統概要図を示す。

代替循環冷却系のシステム非信頼度について

1. はじめに

フォールトツリー手法を用いて、代替循環冷却系 2 系列（A 系及び B 系）の場合に加え、代替循環冷却系 1 系列を想定した場合（A 系のみの場合）におけるシステム非信頼度を評価した。

2. 評価条件

- ・代替循環冷却系のシステム非信頼度の評価範囲は、代替循環冷却系による原子炉への注水及び格納容器スプレイ、緊急用海水系による補機冷却、及び常設代替交流電源設備による電源供給とした。
- ・代替循環冷却系の成功基準は、1 系列とした。
- ・緊急用海水系の成功基準は、ポンプ 2 台中 1 台とした。
- ・常設代替交流電源設備の成功基準は、常設代替高圧電源装置 5 台中 2 台とした。

3. 評価結果

代替循環冷却系のシステム非信頼度を、第 1 図のフォールトツリーを用いて評価した。その結果、表 1 に示すとおり、代替循環冷却系（A 系及び B 系）のシステム非信頼度は約 $3 \times 10^{-4} / \text{demand}$ 、1 系列を想定した場合（A 系のみの場合）の非信頼度は約 $2 \times 10^{-3} / \text{demand}$ となり、代替循環冷却系の多重化設計により、システム非信頼度は 1 系列時に比べて 1 桁程度低減する結果となった。

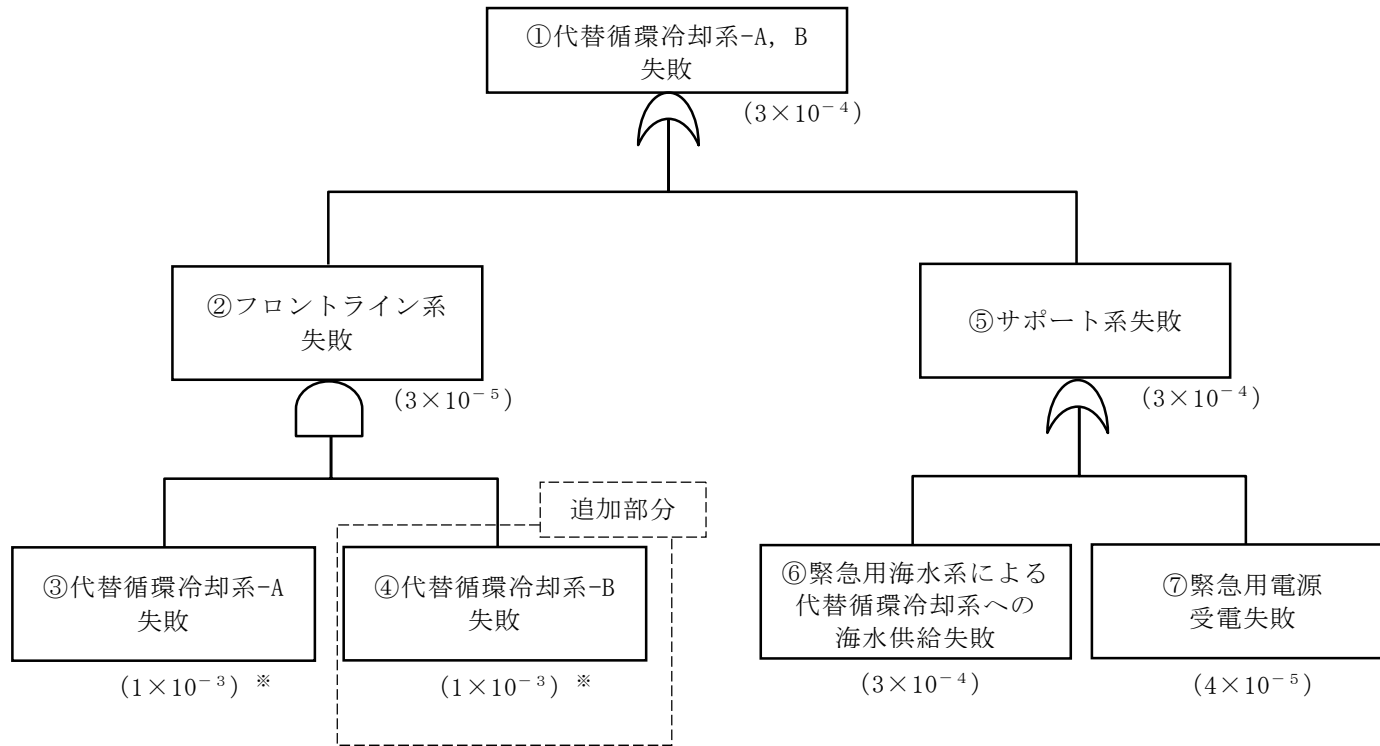
なお、代替循環冷却系のサポート系として利用可能な残留熱除去系海水系、代替残留熱除去系海水系及び非常用交流電源等によるバックアップに期待し

た場合の非信頼度は約 3×10^{-4} / demand となり、代替循環冷却系を多重化することでシステム非信頼度は 2 桁程度低減する結果となった。

以上より、代替循環冷却系は 1 系列でも高い信頼性を有している系統であるが、多重化することによりさらに信頼性が向上する結果となっており、格納容器圧力逃がし装置による格納容器の除熱が必要となる確率は非常に小さい。

第 1 表 代替循環冷却系のシステム非信頼度

	システム非信頼度 (/ demand)	
	サポート系を限定した場合	他のサポート系にも期待した場合
代替循環冷却系 1 系列	約 2×10^{-3}	約 1×10^{-3}
代替循環冷却系 2 系列	約 3×10^{-4}	約 3×10^{-5}
低減割合 (代替循環冷却系 2 系列 / 代替循環冷却系 1 系列)	≒ 0.2	≒ 0.03



※ 多重化した場合の評価では、動的機器の動的故障モードに共通原因故障を考慮

第1図 システム非信頼度の評価に用いたフォールトツリー

雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）における
格納容器ベント時間

1. 重大事故相当のG値を想定した場合

格納容器破損モード「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）」において重大事故相当のG値を想定した場合の窒素注入条件を第1表に示す。格納容器内酸素濃度 4.0vol%（ドライ条件）に到達した時点でサプレッション・チェンバに $200\text{Nm}^3/\text{h}$ にて窒素を注入開始し、格納容器圧力 310kPa[gage]まで注入継続することにより、事故後約 40 日後（約 39.7 日後）に格納容器ベント基準となる格納容器内酸素濃度 4.3vol%（ドライ条件）に到達する結果となった。この場合の格納容器圧力挙動を第1図に、格納容器温度挙動を第2図に示す。

2. 設計基準事故相当のG値を想定した場合

酸素濃度上昇を厳しくする設計基準事故相当のG値を想定した場合の窒素注入条件を第2表に示す。1.と同様に格納容器内酸素濃度 4.0vol%（ドライ条件）に到達した時点でサプレッション・チェンバに $200\text{Nm}^3/\text{h}$ にて窒素を注入開始するが、窒素を注入しても酸素濃度の上昇が継続する場合は、追加でドライウェルに $200\text{Nm}^3/\text{h}$ にて窒素を注入開始する。その後、310kPa[gage]まで注入継続した後に一旦窒素注入を停止するが、再度格納容器内酸素濃度 4.0vol%（ドライ条件）に到達した時点で窒素注入を再開する。この場合の窒素注入は、初期の窒素注入と同様に、まずサプレッション・チェンバに窒素注入を開始し、その後、酸素濃度の上昇により追加でドライウェルに窒素注入することとするが、窒素注入の停止は 465kPa[gage]到達時点とする。

この結果、事故後約 122 時間後に格納容器ベント基準となる格納容器内酸

素濃度 4.3vol%（ドライ条件）に到達する結果となった。この場合の格納容器圧力挙動を第 3 図に，格納容器温度挙動を第 4 図に示す。

第 1 表 重大事故相当の G 値を想定した場合の窒素注入条件

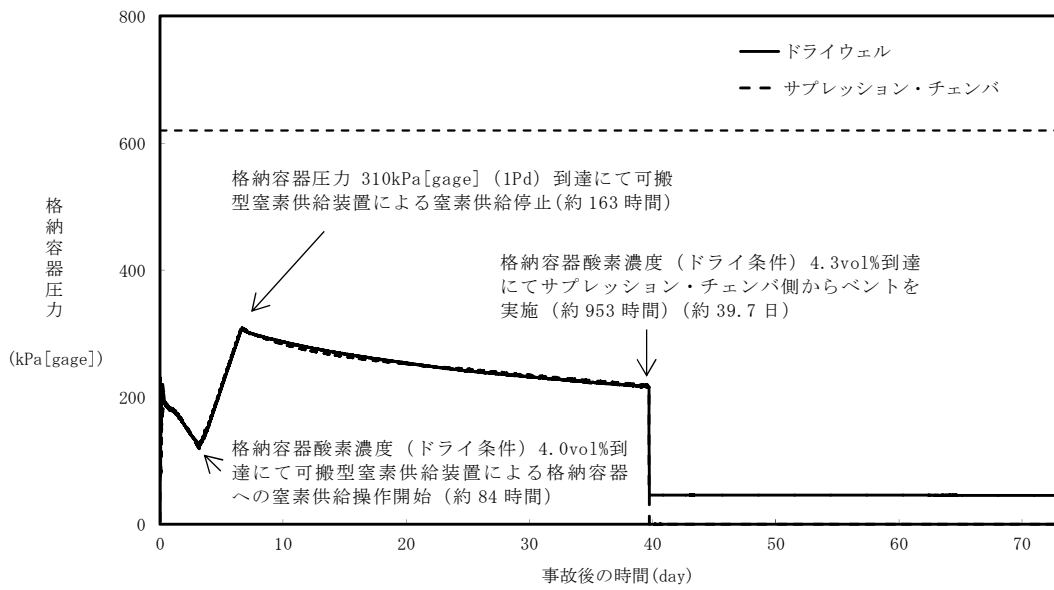
時間		窒素注入条件
①	PCV 酸素 4.0vol%（ドライ条件）到達	S/C への窒素注入開始（窒素 198m ³ /h, 酸素 2m ³ /h にて注入）
②	PCV 圧力 310kPa[gage]到達	S/C 及び D/W への窒素注入停止

※ PCV：格納容器，S/C：サブプレッション・チェンバ，D/W：ドライウエル

第 2 表 設計基準事故相当の G 値を想定した場合の窒素注入条件

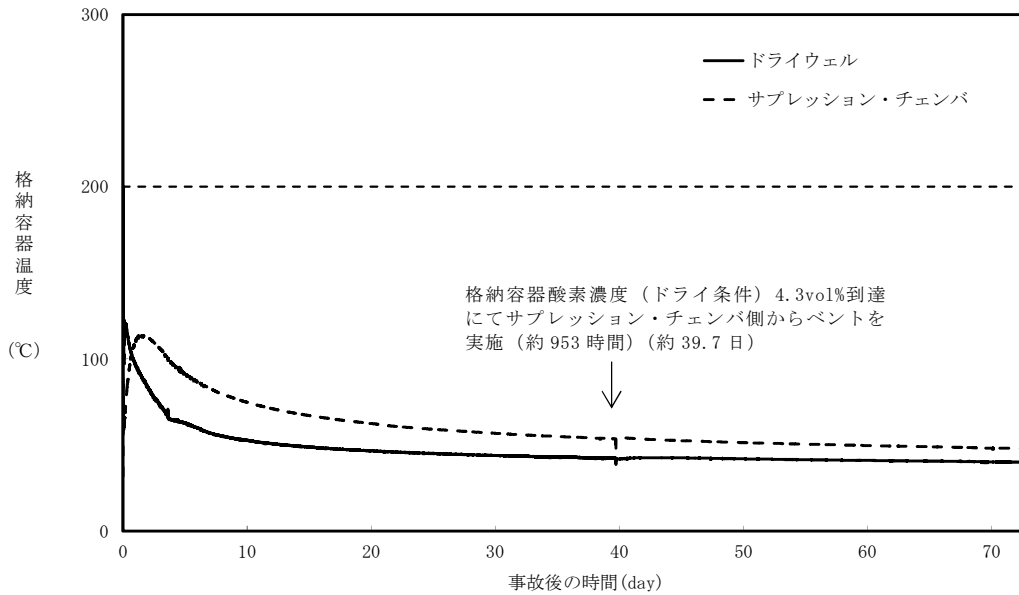
時間		窒素注入条件
①	PCV 酸素 4.0vol%（ドライ条件）到達	S/C への窒素注入開始（窒素 198m ³ /h, 酸素 2m ³ /h にて注入）
②	酸素濃度が上昇傾向 （解析上は①実施 30 分後）	S/C への窒素注入は継続 D/W への窒素注入開始（窒素 198m ³ /h, 酸素 2m ³ /h にて注入）
③	PCV 圧力 310kPa[gage]到達	S/C 及び D/W への窒素注入停止
④	PCV 酸素 4.0vol%（ドライ条件）到達	S/C への窒素注入開始（窒素 198m ³ /h, 酸素 2m ³ /h にて注入）
⑤	酸素濃度が上昇傾向 （解析上は④実施 30 分後）	S/C への窒素注入は継続 D/W への窒素注入開始（窒素 198m ³ /h, 酸素 2m ³ /h にて注入）
⑥	PCV 圧力 465kPa[gage]到達	S/C 及び D/W への窒素注入停止

※ PCV：格納容器，S/C：サブプレッション・チェンバ，D/W：ドライウエル



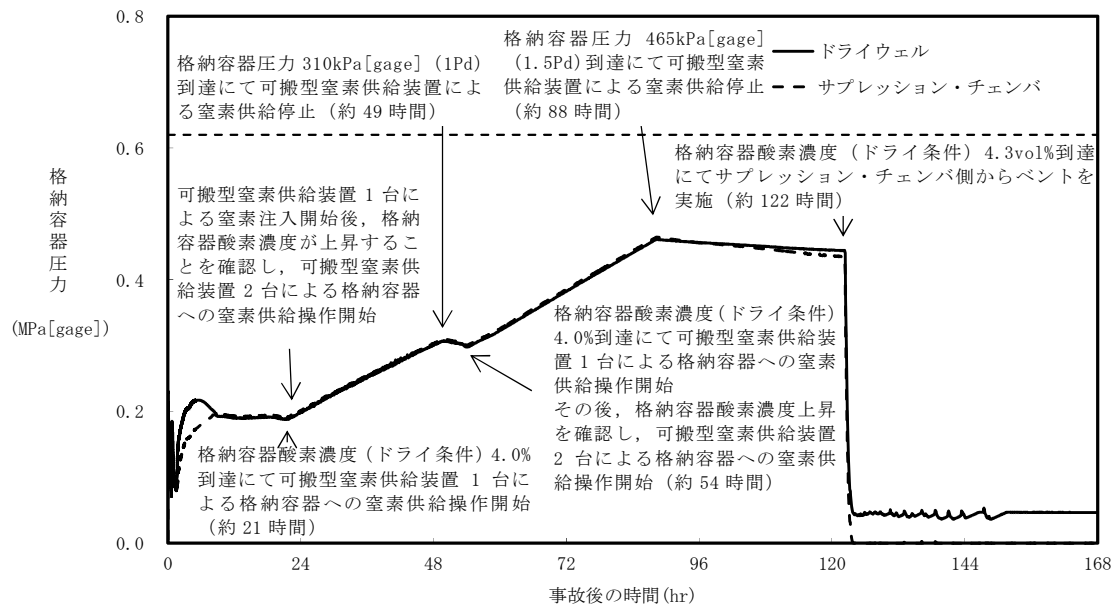
第 1 図 格納容器圧力挙動 (重大事故相当の G 値を想定)

※ 格納容器から原子炉建屋への漏えいを考慮

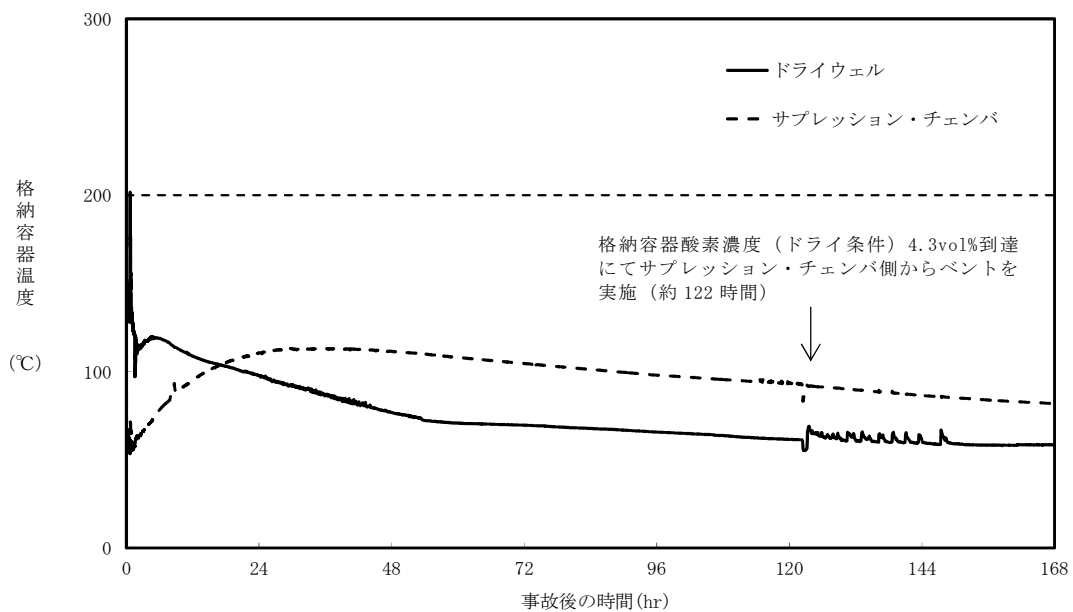


第 2 図 格納容器雰囲気温度挙動 (重大事故相当の G 値を想定)

※ 格納容器から原子炉建屋への漏えいを考慮



第 3 図 格納容器圧力挙動 (設計基準事故相当の G 値を想定)



第 4 図 格納容器温度挙動 (設計基準事故相当の G 値を想定した感度解析)

代替循環冷却系に期待しない場合における格納容器ベント時間

1. 解析ケース

代替循環冷却系に期待しない場合は、外部水源による格納容器スプレイにより可能な限り格納容器ベントを遅延させることとするが、格納容器スプレイ水の水温、格納容器スプレイ流量等の解析条件により、格納容器ベント時間に違い生じる。そこで、代替循環冷却系による格納容器ベント遅延効果を評価する観点（格納容器ベント遅延効果確認ケース）及び遮蔽設備の設計や中央制御室の居住性評価等を保守的な条件で行う観点（遮蔽設備設計等のための保守的ケース）の2ケースの解析を実施した。両ケースで異なる解析条件を第1表に示す。

第1表 両ケースで異なる解析条件

	解析ケース	解析条件	評価目的
①	格納容器ベント遅延効果確認ケース	<ul style="list-style-type: none"> 外部水源温度（スプレイ温度） 代替淡水貯槽の水量が1000m³まで：20℃ 代替淡水貯槽の水量が1000m³到達以降：35℃ 格納容器スプレイ流量：70～90m³/h ベデスタル（ドライウエル部）水位：1m 	代替循環冷却系による格納容器ベント遅延効果を確認する観点から、代替循環冷却系に期待しない場合におけるより現実的な評価条件による格納容器ベント時間を評価するため
②	遮蔽設備設計等のための保守的ケース	<ul style="list-style-type: none"> 外部水源温度（スプレイ温度）：35℃一定 格納容器スプレイ流量：130m³/h ベデスタル（ドライウエル部）水位：0m 	遮蔽設備設計（格納容器圧力逃がし装置、中央制御室の遮へい設計）、被ばく評価（中央制御室の居住性評価、現場作業の成立性、環境条件設定）を保守的な条件で行うため

2. 解析条件の妥当性

(1) 外部水源温度（スプレイ温度）

代替格納容器スプレイ冷却系（常設）の水源となる代替淡水貯槽は地下式のタンクであること、代替淡水貯槽の水量が1,000m³以下となった場合には淡水貯水池から代替淡水貯槽に補給を実施することを踏まえ、次のよ

うに設定した。

- ・格納容器ベント遅延効果確認ケースでは，代替淡水貯槽の最大水位が地下 2m 位置であること及び第 1 図に示すとおり地下 2m の地中温度の最大が 19.1℃であることを踏まえ，代替淡水貯槽の温度を 20℃とし，代替淡水貯槽の水量が 1,000m³までは外部水源温度を 20℃とした。また，代替淡水貯槽の水量が 1,000m³以下となった以降は，淡水貯水池の温度である 35℃(第 2 図に示すとおり一般的な湖沼の温度が 35℃以下であることを踏まえ設定)とした。
- ・遮蔽設備設計等のための保守的ケースでは，より温度が高いと考えられる淡水貯水池の温度を代替淡水貯槽にも適用し，外部水源温度は 35℃一定とした。

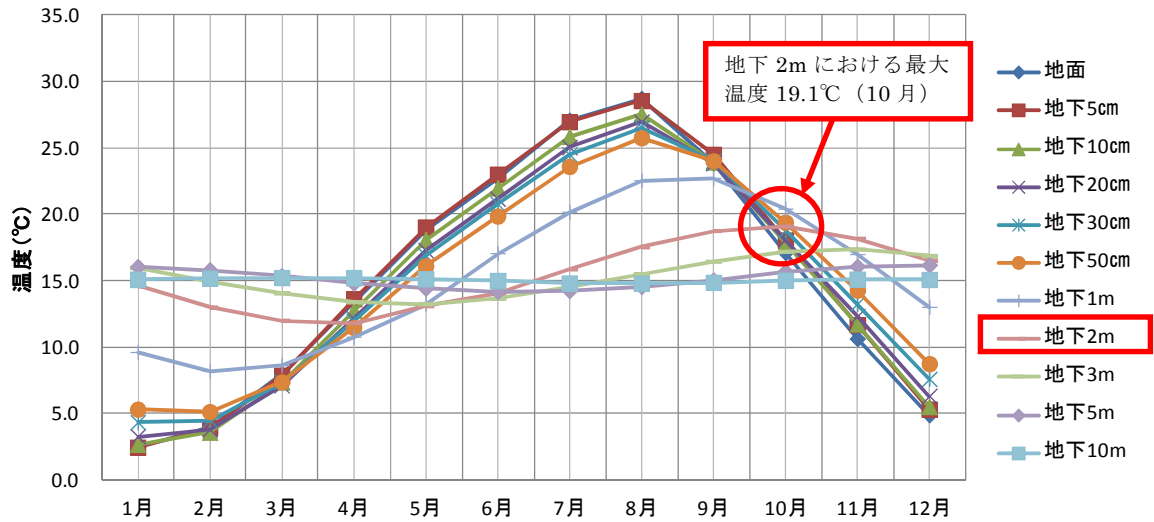
(2) 格納容器スプレイ流量

- ・実手順では，設備設計上の最低流量である 70m³/h を下限として，400～465kPa[gage]の圧力制御範囲において，連続スプレイにより可能な限り高い圧力に維持するよう流量を調整することとする。これを踏まえ，格納容器ベント遅延効果確認ケースでは，(1)の外部水源温度条件での M A A P 解析において連続的なスプレイとなる流量:70～90m³/h とした(参考)。
- ・遮蔽設備設計等のための保守的ケースでは，サプレッション・プールの蓄水が早くなる条件として，最大のスプレイ流量である 130m³/h を設定した。

(3) ペDESTAL (ドライウェル部) の水位

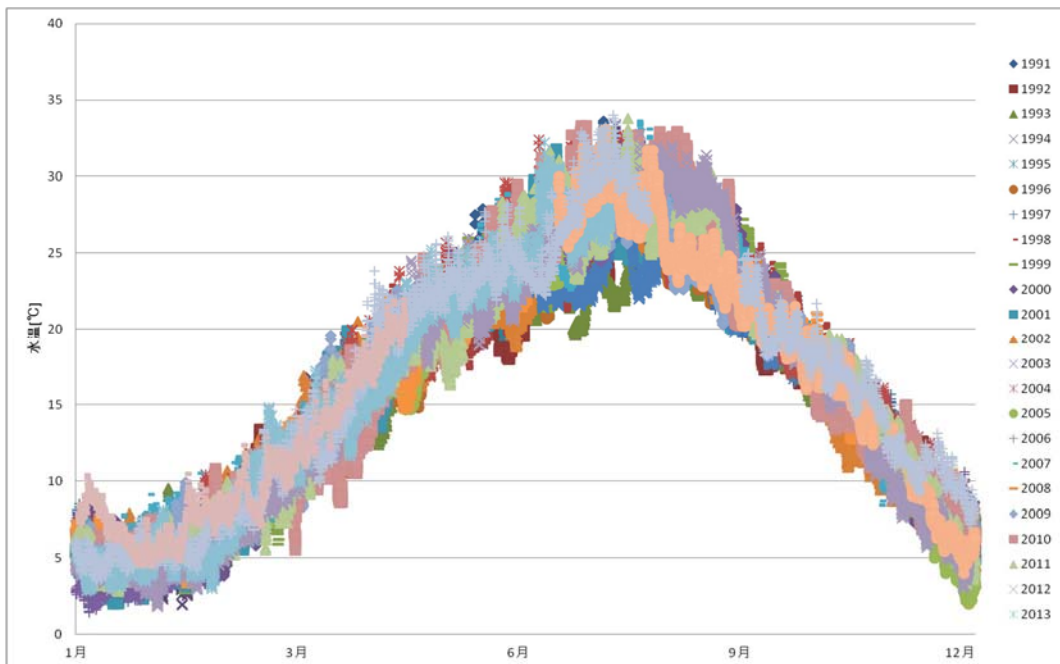
- ・ペDESTAL (ドライウェル部) の水位は，M A A P 解析において格納容器内の熱容量に寄与する。これを踏まえ，格納容器ベント遅延効果確認ケースでは，実運用に沿った水位として 1m とした。

- ・ 遮蔽設備設計等のための保守的ケースでは、格納容器内の熱容量に寄与するペDESTAL（ドライウェル部）の水位は保守的に 0m とした。



第 1 図 地中温度の年間月別平均温度の変動（水戸市）

（「地中温度等に関する資料」（農業気象資料第 3 号，1982）に基づく）



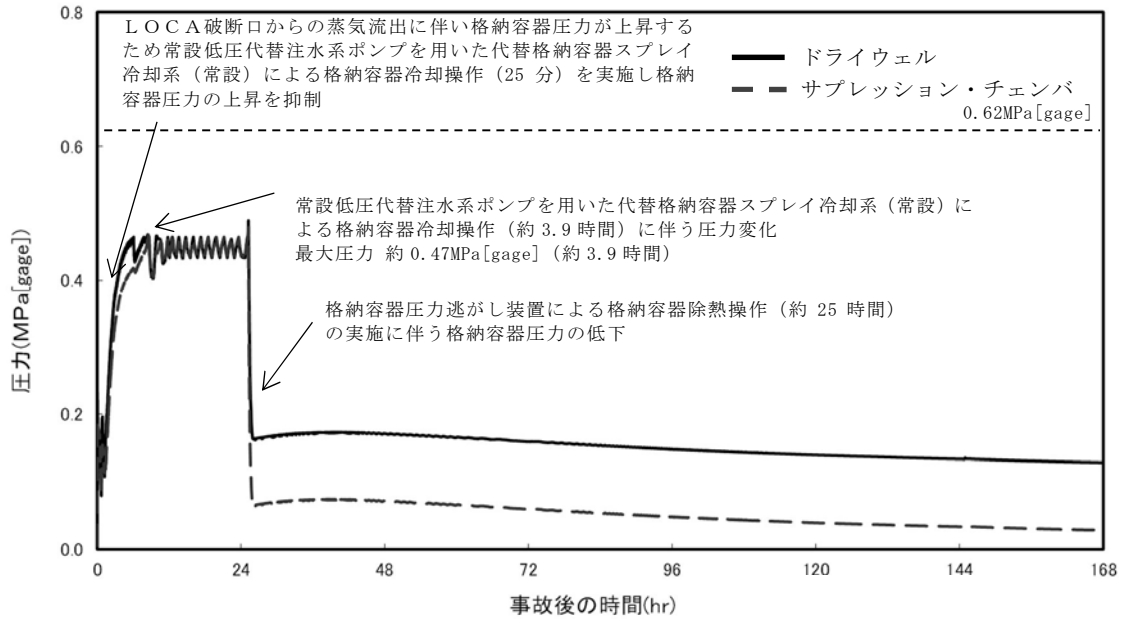
第 2 図 霞ヶ浦の水温変化（水深 20cm）

（国立環境研究所 地球環境研究センターHP に基づく）

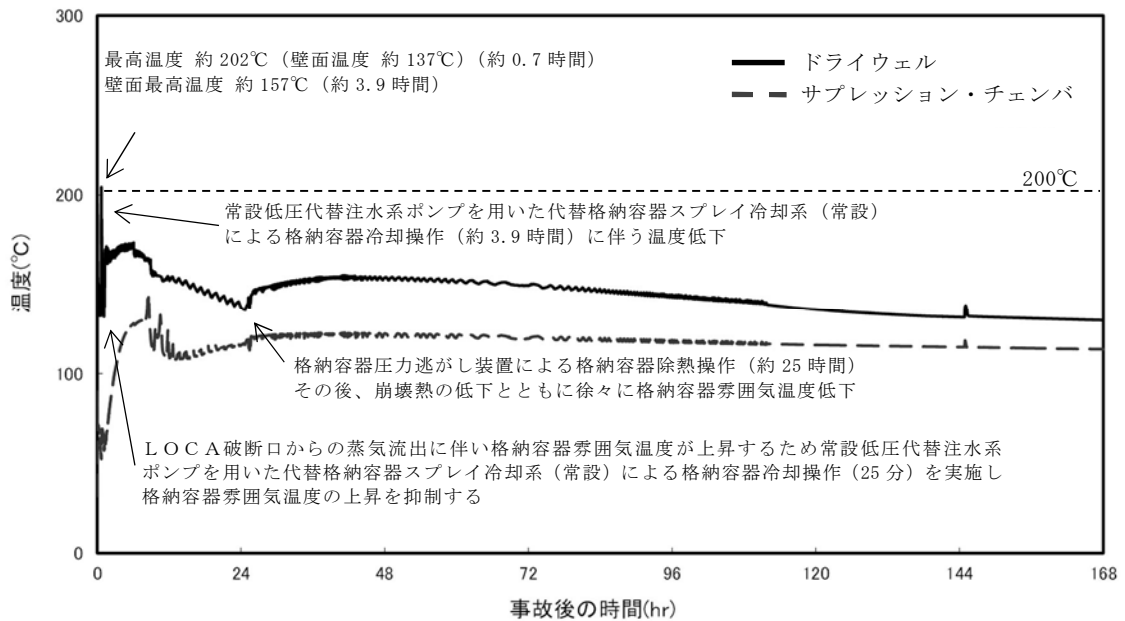
3. 解析結果

格納容器ベント遅延効果確認ケース及び遮蔽設備設計等のための保守的ケースの格納容器圧力及び温度挙動を第3図から第6図に示す。

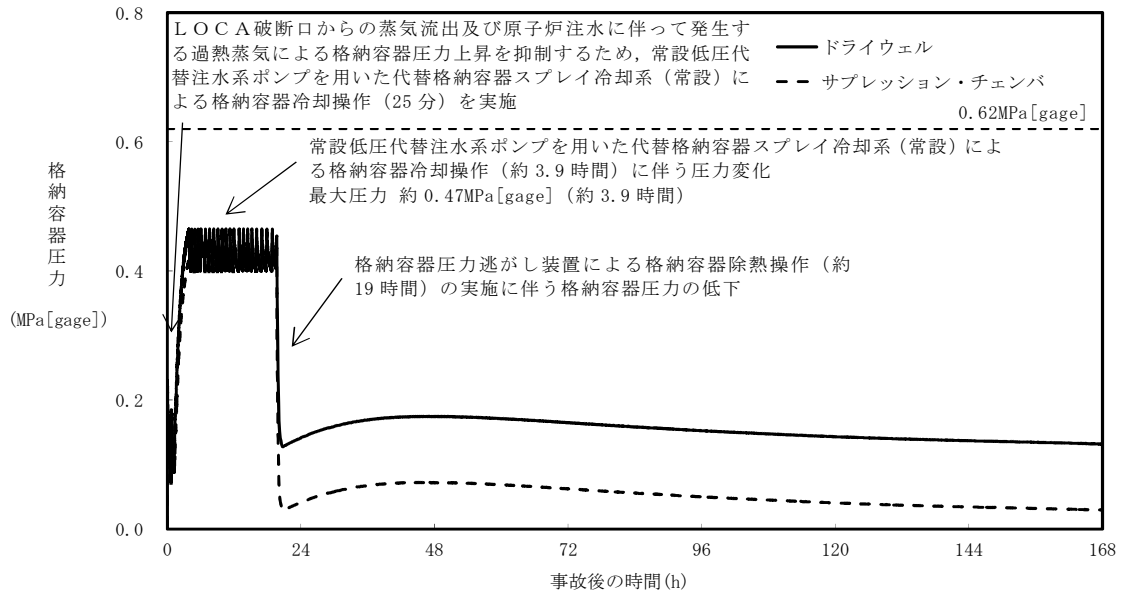
格納容器ベント遅延効果確認ケースの格納容器ベント時間は事故後約25時間後となり、格納容器ベント時間が事故後24時間よりも遅延する結果となった。一方で、遮蔽設備設計等のための保守的ケースの格納容器ベント時間は事故後約19時間後となった。



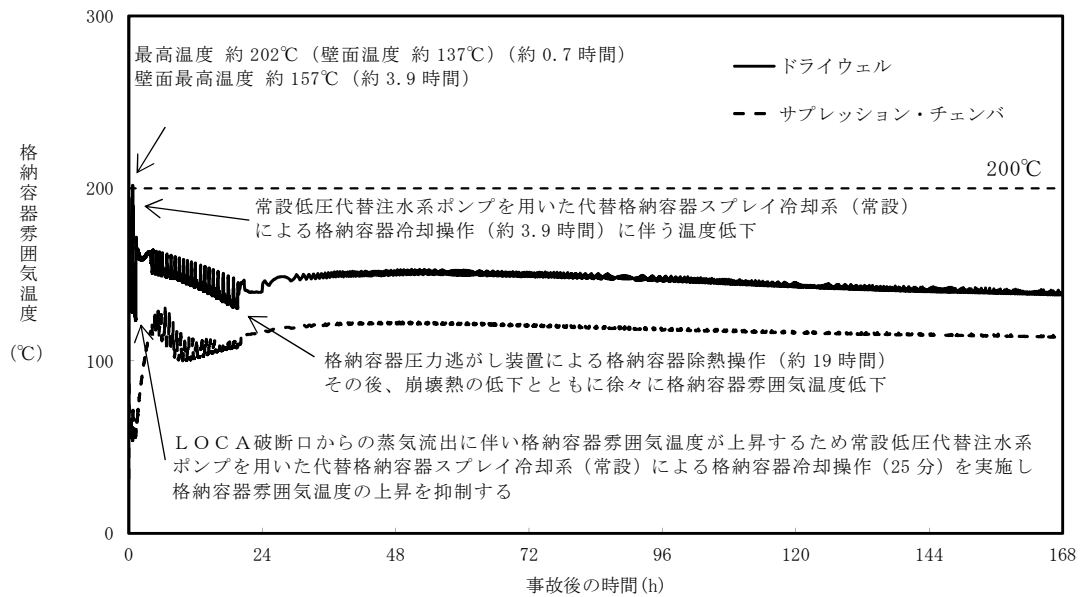
第3図 格納容器圧力挙動（格納容器ベント遅延効果確認ケース）



第4図 格納容器雰囲気温度（格納容器ベント遅延効果確認ケース）



第5図 格納容器圧力挙動（遮蔽設備設計等のための保守的ケース）



第6図 格納容器雰囲気温度挙動（遮蔽設備設計等のための保守的ケース）

4. 外部水源温度の運転上の制限について

代替循環冷却系に期待しない場合において、外部水源温度を 20℃に設定した格納容器ベント遅延効果確認ケースと、外部水源温度を 35℃に設定した遮蔽設備設計等のための保守的ケースの格納容器ベント時間を評価しているが、外部水源温度における運転上の制限を設定する観点では、設備設計を担保する遮蔽設備設計等のための保守的ケースの条件である、外部水源温度 35℃を運転上の制限として設定することが適切と考える。

スプレー流量制御の下限值の設定について

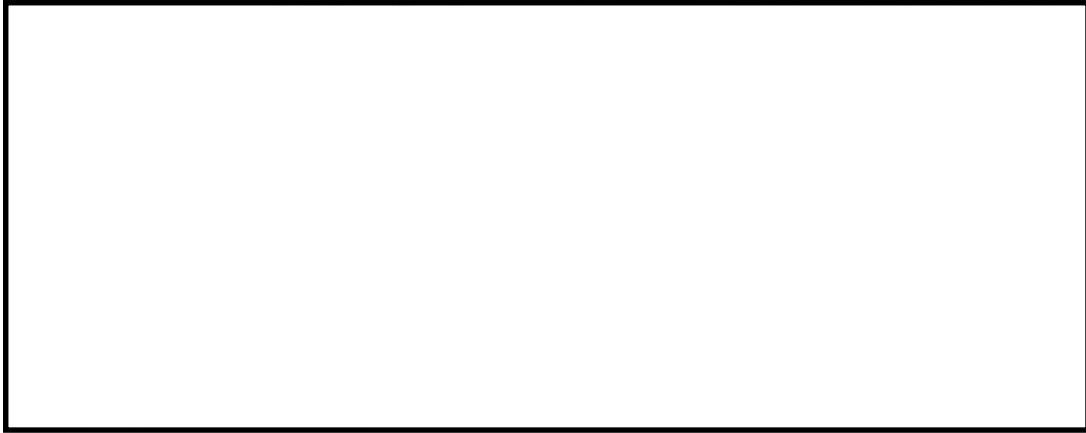
格納容器スプレーによるエアロゾル除去効果については、MAAPコードにおいて取扱っており、スプレー液滴径と相関があるため、スプレー流量を低下させた場合、液滴径が大きくなることで十分なエアロゾル除去効果が確保されないおそれがある。そのため、格納容器破損モード「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）」の有効性評価において、MAAP解析で有効性を確認している液滴径である2mmが確保される流量を連続スプレー流量制御の下限值として設定する。流量制御の下限值の設定に当たっては、実験^[1]による知見に基づき、格納容器スプレー流量の下限值を設定する。

1. 実験の知見及び考察

実験の結果を第1表に示す。第1図に示すとおり、実験結果の液滴径にはばらつきがあるが、ノズル当たりの流量が□L/min以上であれば、液滴径の平均は2mm以下となることが確認されている。

第1表 ノズル当たりの流量と平均液滴径の関係

--



第1図 スpray液滴径の実験結果

(ノズル当たりの流量)

2. 流量制御の下限値の設定

東海第二発電所における Sprayヘッダのノズル数は 個であり、上述のとおり、液滴径 2mm を確保するために必要な Sprayノズル当たりの Spray流量は L/min 以上であるため、下式に示すとおり、 $15\text{m}^3/\text{h}$ 以上の Spray流量が液滴径を確保する観点で必要となる。

$$\begin{aligned}\text{○系統流量} &= \text{ (L/min/ノズル)} \times \text{ (ノズル)} \\ &= \text{ (L/min)} \\ &= 14.28 \text{ (m}^3/\text{h)}\end{aligned}$$

なお、連続 Sprayを想定した場合の影響評価（外部水源温度 35°C ）では保守的に安定して 1 mm以下の液滴径を確保する流量として、第1表よりノズル当たりの流量を L/min を設定し、上式の計算式により $102\text{m}^3/\text{h}$ を評価条件としている。

- [1] 共同研究報告書、放射能放出低減装置に関する開発研究（PHASE2）（平成5年3月）

ドライウエルベントによる格納容器ベント時間の遅延について

1. はじめに

代替循環冷却系に期待しない場合において、サプレッション・プール通常水位+6.5m（サプレッション・チェンバ側からの格納容器ベント実施判断基準）に到達後も外部水源によって格納容器スプレイを継続することにより格納容器ベント時間の遅延を図り、その後ドライウエル側からベントを実施することも考えられる。そこで、本運用を想定した場合の格納容器ベント時間を解析により評価した。

2. 解析条件

(1) 外部水源温度（スプレイ温度）

別紙 4 の格納容器ベント遅延効果確認ケースと同様に、代替淡水貯槽の水量が 1,000m³までは外部水源温度を 20℃とし、代替淡水貯槽の水量が 1,000m³以下となった以降は、淡水貯水池の温度である 35℃とした。

(2) 格納容器スプレイ流量

実手順ではスプレイ流量を 70～130m³/h の範囲で調整することを踏まえ、中間的な 102m³/h のスプレイ流量とした。

(3) ペDESTAL（ドライウエル部）の水位

・別紙 4 の格納容器ベント遅延効果確認ケースと同様に 1m とした。

(4) 格納容器ベント実施基準

サプレッション・プール通常水位+6.5m に到達後も外部水源によって格納容器スプレイを実施しドライウエルへの蓄水を継続すると、ドライウエル気相部の体積が小さくなること等の影響により、スプレイを継続しても格納容器圧力が 0.465MPa[gage]を超えて上昇する。ドライウエルベントに

よる格納容器ベント時間の遅延策を採用した場合、0.465MPa[gage]を超過してスプレイ流量を増加しても格納容器圧力が抑制できないと判断することにより格納容器ベントを実施すると想定し、解析上は0.500MPa[gage] (1.6Pd) 到達で格納容器ベントを実施することとした。

3. 解析結果

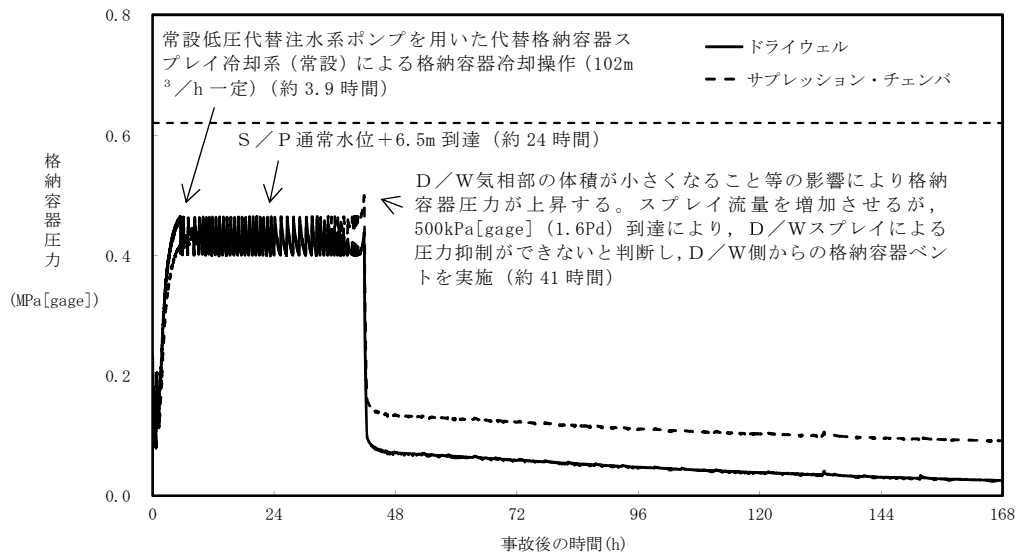
格納容器圧力の推移を第1図、格納容器雰囲気温度の推移を第2図に、格納容器水位の推移を第3図に示す。

スプレイの継続によりドライウエルへの蓄水が継続すると、格納容器圧力が0.465MPa[gage]を超えて上昇し、ドライウエルベント時間は事象発生約41時間後(0.500MPa[gage] (1.6Pd) 到達)となった。

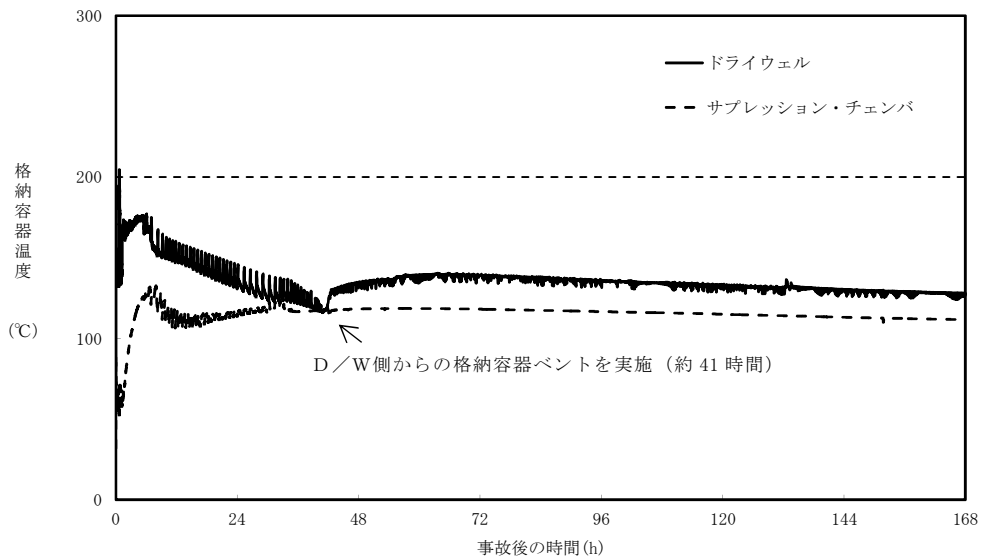
4. ドライウエルベントによる格納容器ベント時間の遅延策を採用時の悪影響

第3図のとおりドライウエルには水位5m程度まで蓄水することとなる。重大事故と地震の組合せ評価において運転状態V(LL)での基準地震動 S_s との組み合わせを想定すると、運転状態V(LL)時までには格納容器内の高線量の水を格納容器外に排水する対策が必要となり、建屋内での設備の復旧等の作業に悪影響を及ぼす可能性等が考えられる。

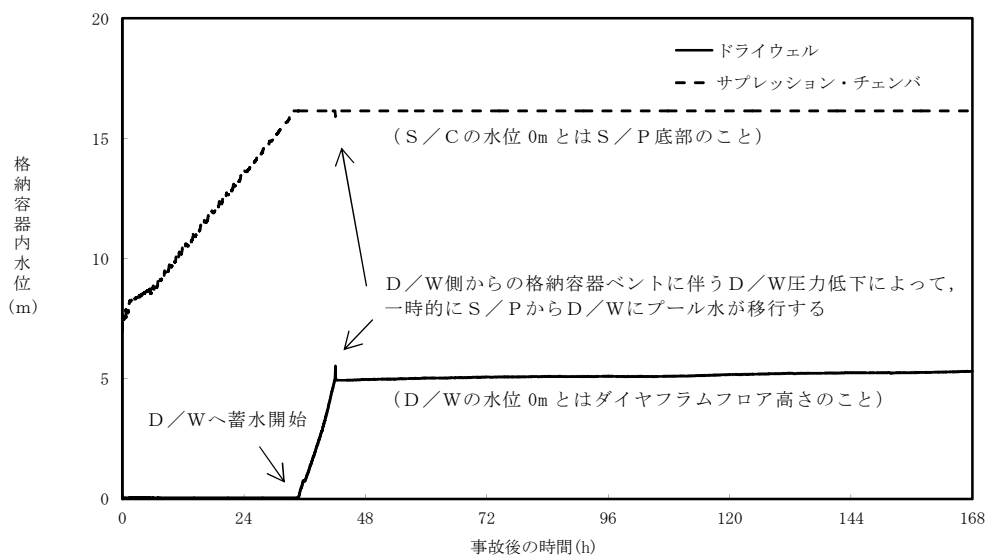
また、第4図のとおり、真空破壊弁水没後も外部水源によってスプレイを実施する場合は、水の放射線分解によりサブプレッション・プールで発生した水素・酸素がサブプレッション・チェンバ上部の気相部に滞留し、いずれは可燃領域に到達するおそれがあるため、ドライウエルへ蓄水する場合にはサブプレッション・チェンバ内の全てのガスを確実にドライウエルに移行する対策等が必要となる。



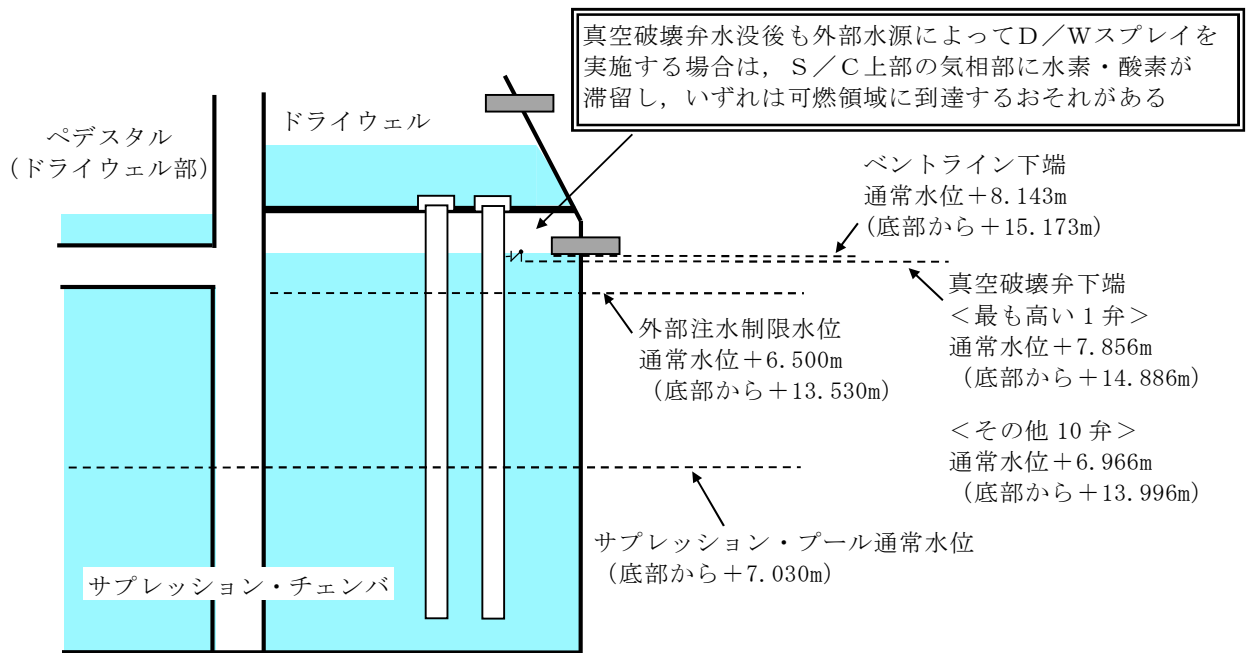
第1図 格納容器圧力の推移



第2図 格納容器雰囲気温度の推移



第3図 格納容器水位の推移



第4図 S/P水位上昇時のイメージ図