東海第二発電所

ブローアウトパネル及び関連設備の必要機能と確認試験の方法について

平成３０年３月６日

日本原子力発電株式会社

本資料のうち，□は商業機密又は核物質防護上の観点から公開できません。

1．東海第二発電所のブローアウトパネルについて

◆ ブローアウトパネルは，主蒸気配管破断等を想定した場合の放出蒸気による圧力から，原子炉建屋や建屋内機器等を防護するため，主蒸気管室壁に設置された内側ブローアウトパネルの作動と併せて，放出蒸気を建屋外に放出することを目的に設置されている。

◆ 東海第二発電所では，原子炉建屋原子炉棟の外壁に合計12枚のブローアウトパネル（大きさ 約4m×4m，重さ 約1.5t）が設置されている。

・原子炉建屋6階（オペレーティングフロアー）：　東西南北の壁面に各2か所の**合計8か所**

・原子炉建屋5階：　東西南北の壁面に各1箇所の**合計4か所**

原子炉棟 6階
（ ：パネル（全8枚））

原子炉棟 5階
（ ：パネル（全4枚））

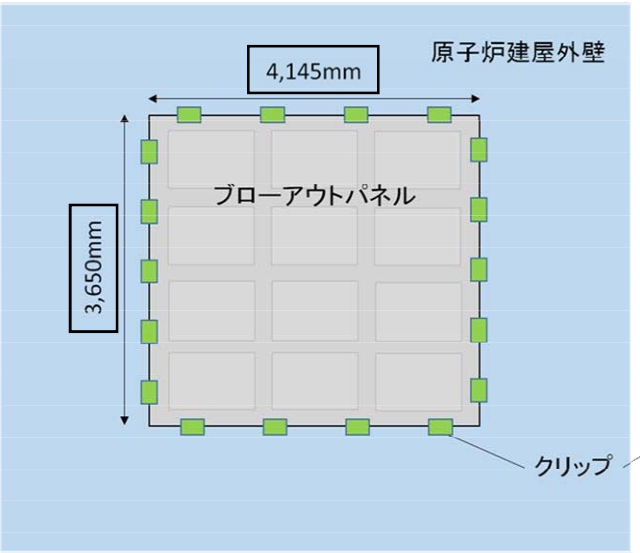
：竜巻防護対象

2. 東海第二発電所のブローアウトパネルの構造について

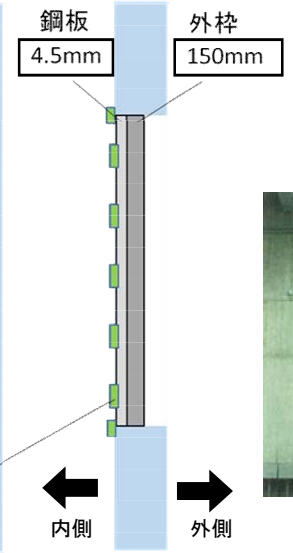
◆ 東海第二のブローアウトパネルは，厚さ2.3mmのクリップと呼ばれる装置18個で原子炉建屋外壁に設置されており，格納容器の設計上の最高使用外圧2psiに対し，1psi の差圧のみで自動開放するように設計されている

ブローアウトパネルは，電源や空気源に頼ることなく，静的，且つ圧力上昇に対して確実に開放できる仕組みとして，クリップを使用したパネルの開放機構を選定している。

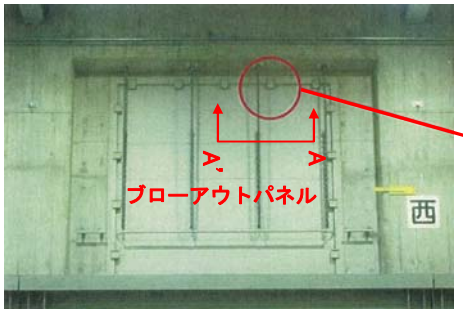
この開放機構は，既設系統設備でも採用実績のある破壊板（ラプチャーディスク）と同様の考え方（圧力による負荷荷重により，部材を破壊させる）であり，構造が単純であることから，信頼性が高いものである。



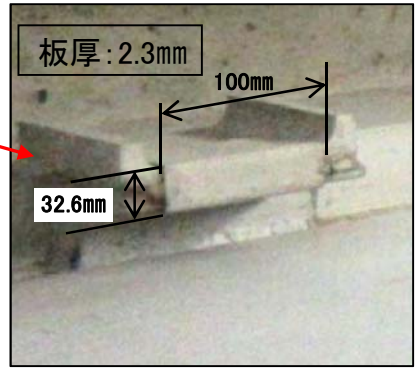
a） 正面図



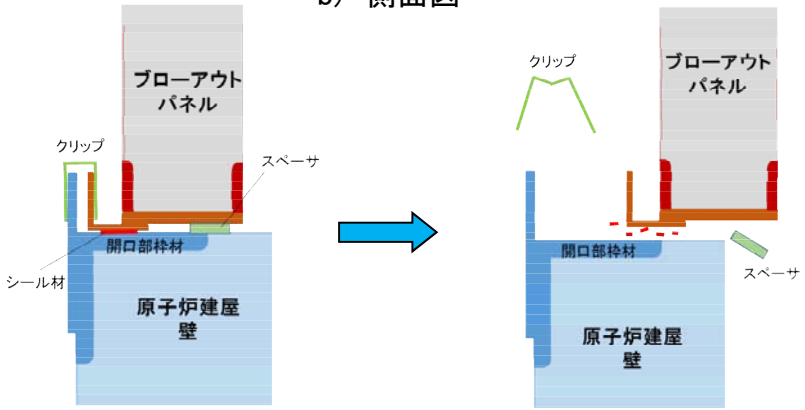
b） 側面図



建屋内側よりの状況
（6階西側）



クリップ部拡大
（ A-A’ 矢視）



c） 断面図（クリップ式構造の概念図）

◆ 設計差圧1psi(6.9kPa)によりクリップが壊れ，差圧によりパネルが外側に押し出され外れる仕組み

3. 差圧によるクリップの開放機構

【パネル開放の仕組み】

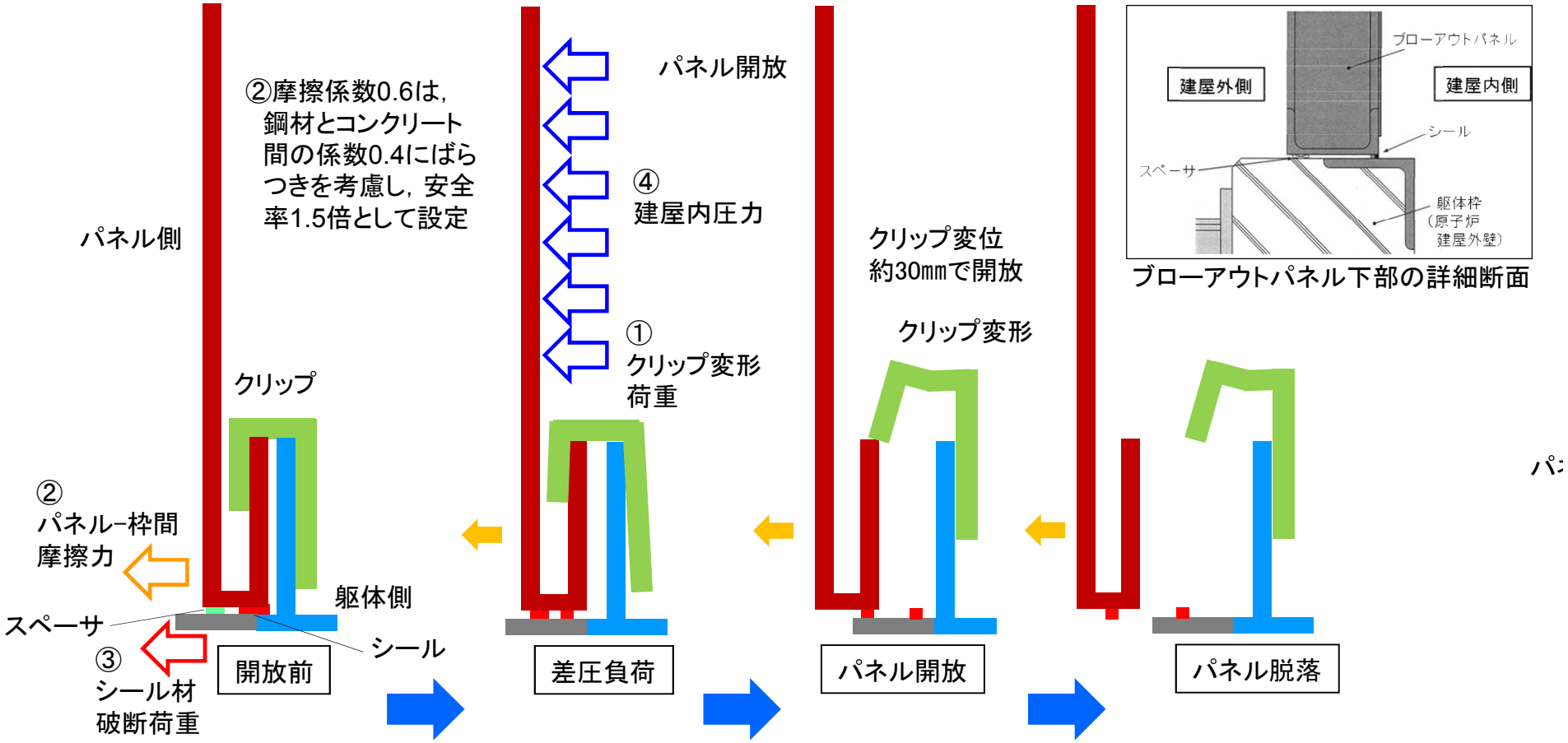
〇建屋内圧力によるクリップの変形及びパネルの開放は，具体的に下図の流れとなる。

パネルの開放に必要な荷重（①＋②＋③）　＜　建屋内圧力による荷重（④）

①クリップを変形させる荷重×クリップ個数（18個）

②パネルと躯体枠部の摩擦力（パネル鋼材 - 枠鋼材及び枠躯体 ⇒ 摩擦係数0.6）

③シール材の破断に必要な荷重（現地採取による材料同定にて設定）

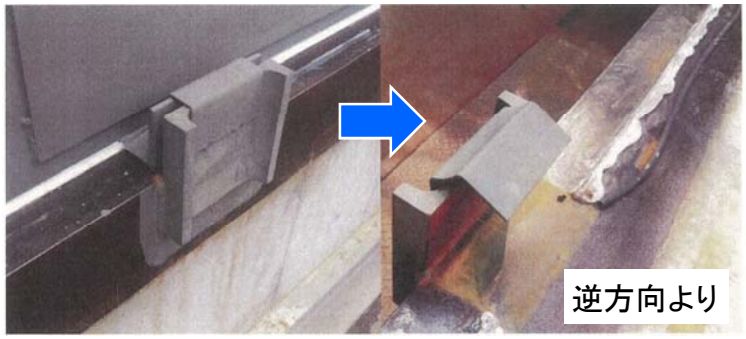


4. モックアップ試験による開放荷重の検証

◆強制開放装置設置時（2012年）に油圧装置により，実物大モックアップ試験を実施し，開放荷重を検証

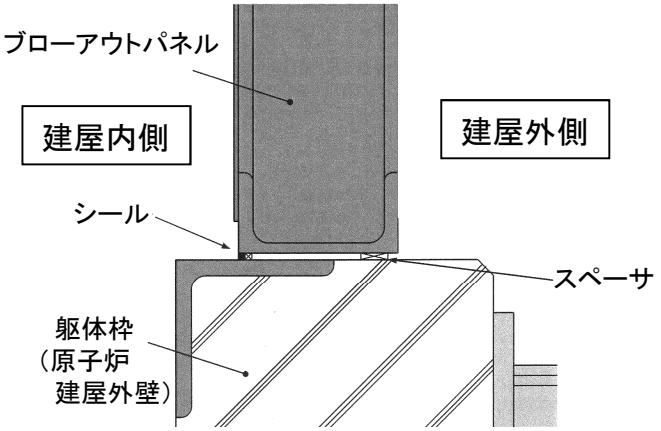
パネル開放試験状況

・試験体重量は，加力フレームを含むことから，ブローアウトパネルより重量増
（約5.5t）



パネル開放前　　パネル開放後

クリップ部詳細



シール材の選定及び施工条件設定により、シール材の破断荷重を評価

ブローアウトパネル下部の詳細断面

5. ブローアウトパネルに対する要求事項

【要求事項】

◆ 設計基準対処設備及び重大事故等対処設備として，ブローアウトパネルに関連し要求される事項と対応方針を以下に整理した。

No	DB/SA	要求事項	具体的な設計内容
①	DB	主蒸気管破断事故（MSLBA)時等で開放し，建屋内環境を維持すること	必要枚数が内圧により開くこと
②	DB	基準竜巻で開放した場合，建屋内防護対象設備を防護できること	設計竜巻の差圧で開かないこと，もしくは，建屋内機器を竜巻の風速等から防護できること
③	SA	開放状態で炉心損傷した場合には，速やかに閉止できること	開放した場合は，速やかに閉止（遠隔及び手動）できること
④			

【対応の基本方針】

◆ 建設時の設計※を極力踏襲し，可能な限りブローアウトパネル枚数を多く確保した上で，3次元流体解析により，主蒸気管破断事故（MSLBA)時の建屋内圧力，温度が設計条件内にあることを確認した。この結果を踏まえ，竜巻に対する対応，重大事故等発生時の要求を考慮し，ブローアウトパネル枚数の最適化を図るため原子建屋原子炉棟の5階の東側2枚を閉鎖する。

◆ 上記対策を実施するため，内部溢水における蒸気評価の再評価を行い，従来の評価に影響の無いことを確認した。

・添付十(安全解析)のMSLBA時の被ばく評価は，全量の地上放出を仮定しており，ブローアウトパネル枚数に影響しないため，ブローアウトパネル枚数変更の影響なし。

・IS-LOCA時の環境条件（環境温度の影響確認と必要な場合の防護対策）

・既工認にて記載が無い設備であることから，工認での記載や今後の管理項目について検討を実施

※ 建設時設計の設置数12枚については，建屋内圧力の上限値に対して裕度を持った開口面積として設定しており，圧力に着目した評価により十分とされた開口面積（約90m^2）の約2倍(約185m^2)を有している。また，これにより建屋内温度条件についても裕度を持った設計となっており，このうち2枚を閉とした場合においても，圧力・温度ともに当初の設定値を超えることはなく影響はない。

6. ブローアウトパネルへの要求事項と対応方針（1／2）

【原子炉棟 6階面 のブローアウトパネル　全8枚】

<table>
<tr><th rowspan="3">設置
エリア</th><th colspan="5">要求事項</th><th rowspan="3">左記条件を
包絡する
対策案</th></tr>
<tr><th rowspan="2">①MSLBA</th><th colspan="2">②竜巻</th><th rowspan="2">③再閉止</th><th rowspan="2">④放水砲</th></tr>
<tr><th>気圧低下</th><th>飛来物</th></tr>
<tr><td>東面
（2枚）</td><td rowspan="4">全8枚中4枚以上開放で，MSLBA時の設計条件（圧力，温度）を満足するため，各壁面で1枚以上を確保

根拠：GOTHICによる解析結果※（内部火災での隔壁等を反映）</td><td rowspan="4">開放を許容</td><td rowspan="4">飛来物の衝突，貫通によるパネルの損傷，建屋内への飛来物侵入の防止</td><td rowspan="4">開放を想定するパネルは，速やかに再閉止（遠隔及び手動）</td><td>何れか1箇所は，建屋外から強制開放</td><td>・ブローアウト機能維持
＋再閉止装置の設置
・竜巻飛来物防止対策
・強制開放装置の設置
（万一パネルが完全に開放せず，再閉止できない状態の対応を含む）</td></tr>
<tr><td>南面
（2枚）</td><td>何れか1箇所は，建屋外から強制開放</td><td>同　上</td></tr>
<tr><td>西面
（2枚）</td><td>何れか1箇所は，建屋外から強制開放</td><td>同上</td></tr>
<tr><td>北面
（2枚）</td><td>－
（放水砲の設置が想定されないため）</td><td>同上</td></tr>
</table>

※：格納容器の設計外圧に着目すると，MSLBA時の開放必要枚数は3次元流体解析の結果から，4枚以上となる。
P8：第2図　ブローアウトパネル作動枚数による温度及び圧力状況比較　参照
5枚以上の開放は，建屋内雰囲気温度と圧力の更なる低下に寄与するものであり，設備防護上は考慮するものであるが，必須とはしていない。

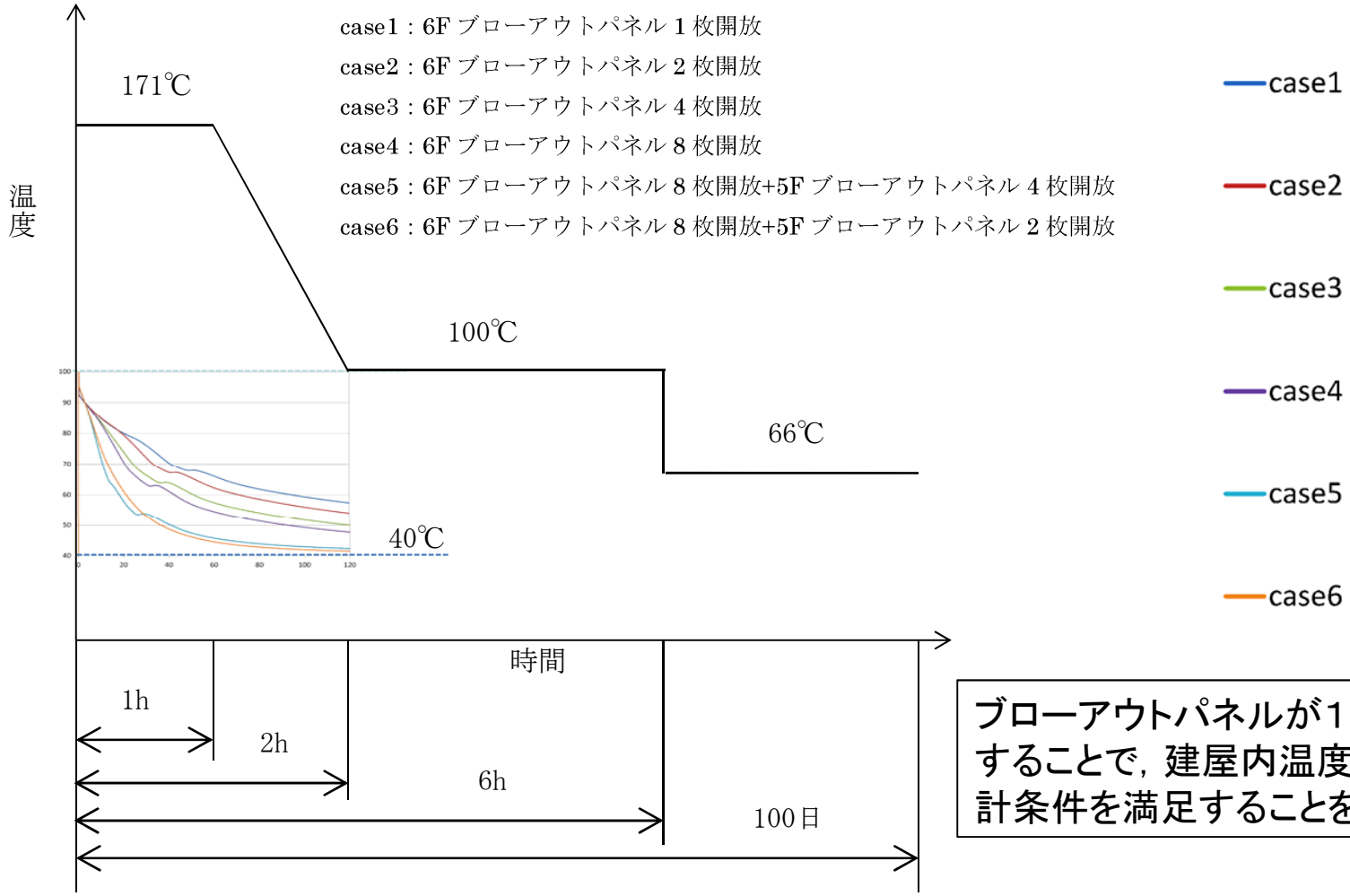
6. ブローアウトパネルへの要求事項と対応方針（2／2）

【原子炉棟 5階面 のブローアウトパネル　全4枚】

設置エリア	要求事項					左記条件を包絡する対策案
	①MSLBA	②竜巻		③再閉止	④放水砲	
		気圧低下	飛来物			
東面（1枚）	GOTHIC解析結果によれば，開放は必須ではない	5階東側には安全機能を有するSGTS/FRVSが設置されており，風荷重から防護	飛来物の衝突，貫通によるパネルの損傷，建屋内への飛来物侵入の防止	開放を想定するパネルは，速やかに再閉止（遠隔及び手動）	―（5階面への放水の必要性なし）	・竜巻対策を優先し，ブローアウトパネルは閉鎖
南面（1枚）						
西面（1枚）		5階西側には安全機能を有するほう酸水注入ポンプ等が設置されているが，パネルの配置から風の影響なし				・ブローアウト機能維持＋再閉止装置の設置 ・竜巻飛来物防止対策 ・強制開放装置の設置 （万一パネルが完全に開放せず，再閉止できない状態の対応を含む）
北面（1枚）						同　上

7. 蒸気影響評価におけるブローアウトパネル必要枚数の検証

◆ 建設時設計で想定するMSLBA時の原子炉棟内の環境条件に対し，3次元流体解析により検証を行い以下を確認



ブローアウトパネルが1枚以上開放することで，建屋内温度条件は，設計条件を満足することを確認

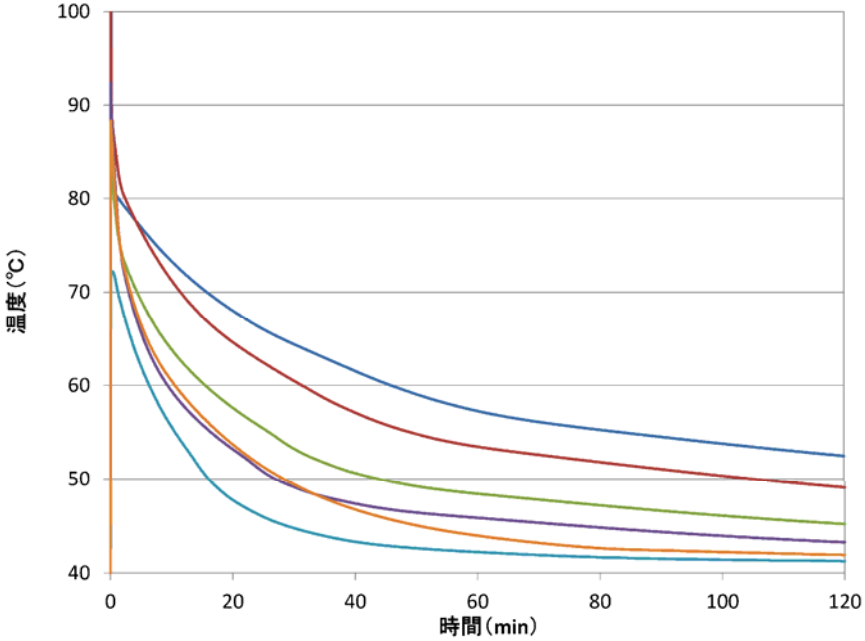
第1図　MSLBA時の原子炉棟内温度状態と解析結果の比較

7. 蒸気影響評価におけるブローアウトパネル必要枚数の検証

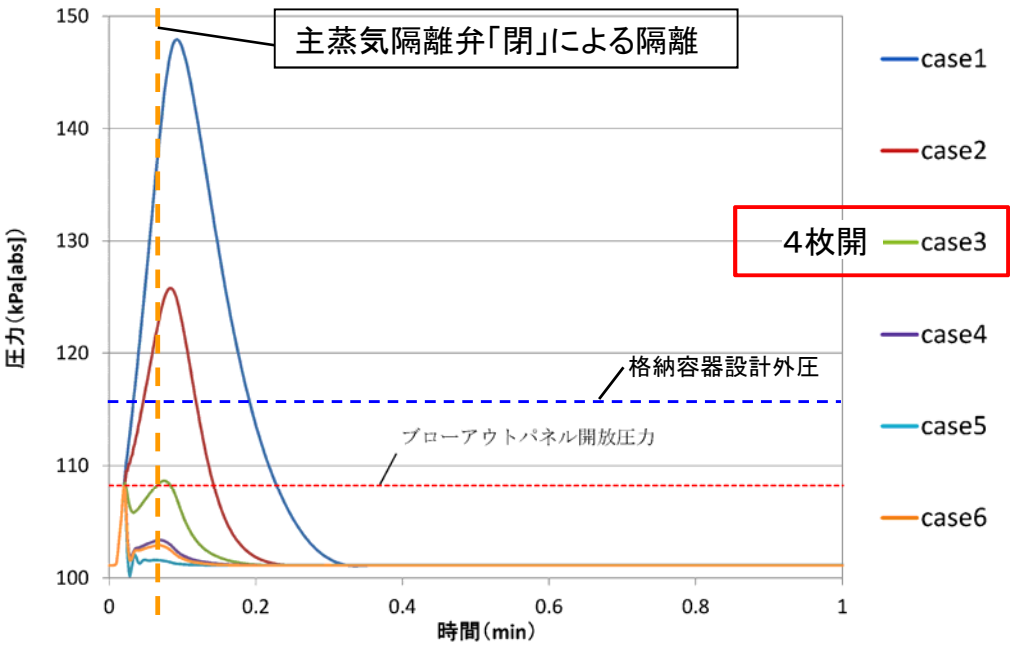
原子炉棟6階の温度及び圧力評価結果を示す。

case1：6F ブローアウトパネル 1 枚開放
case2：6F ブローアウトパネル 2 枚開放
case3：6F ブローアウトパネル 4 枚開放
case4：6F ブローアウトパネル 8 枚開放
case5：6F ブローアウトパネル 8 枚開放+5F ブローアウトパネル 4 枚開放
case6：6F ブローアウトパネル 8 枚開放+5F ブローアウトパネル 2 枚開放

圧力解析結果より以下を確認した
- MSLBA時には，ブローアウトパネル開放に必要な設定圧力に達すること
- 6階に設置された4枚が開放することで，格納容器の設計外圧を越えないこと
- パネル開放までの時間は，蒸気漏えいから約1.3秒程度であり，建屋内圧力は瞬時に6階まで伝播する



温度状況比較



圧力状況比較

（原子炉棟 6階）

第2図　ブローアウトパネル作動枚数による温度及び圧力状況比較

8. ブローアウトパネル及び関連設備の必要機能と確認方法について

対象機器	機能	機能詳細	設計	確認方法	確認時期
外側BOP	差圧による開放機能	主蒸気管破断事故時等の原子炉棟の圧力上昇時に，外気との差圧により自動的に開放し，原子炉棟内の圧力及び温度を低下させることができること	開放機能 規定の圧力にて自動的に開放すること	クリップ試験 クリップの材質，寸法，個数等の管理により，一定の圧力にて確実に作動すること	設計段階
			作動荷重の評価（パネルの摩擦力） 上記作動条件に影響のある項目の評価を実施し、適切な管理を行う	机上評価による開放荷重の評価 （過去の実作動試験による検証）	設計段階
			劣化状況の評価 上記作動条件に影響のある劣化状況の評価を実施し、適切な管理を行う	目視点検及び手入れ パネル下部の劣化状況、シール施工状況を確認し手入れ及び再施工を実施	施工段階
			耐震健全性 基準地震動に対して規定圧力による作動機能が維持されること	机上評価 地震時に開放に影響のある有意な変形を生じないことを評価	設計段階
	開放の検知機能	ブローアウトパネル開放時に，速やかに閉止できるよう，各ブローアウトパネルの開放が検知できること	中央制御室にて、各ブローアウトパネルの開閉状態を確認できること（開放パネルの特定）	動作試験 パネル作動を検知するリミットスイッチの動作確認	施工段階
閉止装置	閉止機能	ブローアウトパネル開放状態で炉心損傷が発生した場合に，ブローアウトパネル開放による原子炉建屋開口部を速やかに閉止できること	A. 原子炉建屋の気密性能が確保できること （原子炉建屋ガス処理系運転時に必要な建屋の負圧を確保できること）	気密性能試験 閉止装置に必要な気密を確保できること	設計段階
			B. スライド扉が遠隔で閉止できること。 （電源からの給電により電動にて閉止できる設計）	動作試験 遠隔操作により作動できること	施工段階（耐震健全性に含む）
			C. スライド扉が現場にて手動にて閉止できること （ワイヤをウインチにて引くこと等により、手動でも閉止できる設計）	動作試験 電源等の動力に依らず手動にて作動可能な機構であること	施工段階（耐震健全性に含む）
				机上評価	設計段階
	耐震健全性	地震後においても閉止機能及び気密性能を維持すること	基準地震動に対して閉止装置の作動機能が維持されること	加振試験（モックアップ）	設計段階
			地震後の作動時に閉止装置の気密性能が維持されること	気密性能試験 閉止装置に必要な気密を確保できること	設計段階

8. ブローアウトパネル及び関連設備の必要機能と確認試験の方法について

対象機器	機能	機能詳細	設計	確認方法	確認時期
竜巻防護設備	飛来物からの防護機能	ブローアウトパネル自体を飛来物による損傷から防護できること 気圧低下等によるブローアウトパネル開放後の，建屋内への飛来物侵入が阻止できること	ブローアウトパネルが飛来物から防護されること	机上評価 他設備との干渉等の評価を含む	設計段階
強制開放装置（自主設備）	開放機能	原子炉建屋内側から油圧（エチレングリコール）ジャッキにより，ブローアウトパネルを強制的に開放できること	遠隔操作により，ブローアウトパネルを強制的に開放できること	遠隔操作により作動できる機構であること	施工段階

9. クリップの信頼性（規定差圧により開放することの信頼性）

【試験対象】

◆ 原子炉建屋外側ブローアウトパネル　計10枚

大きさ 約4m×4m，重さ 約1.5t，開放差圧 約6.9kPs（1.0psi） 7000N/m^2 ，クリップ枚数　18枚

【試験目的】

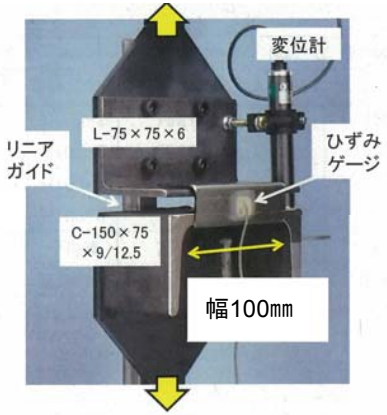
・クリップ単体の引張試験を実施し，ブローアウトパネルの開放機能を担保するための，適切なクリップの管理項目を設定する

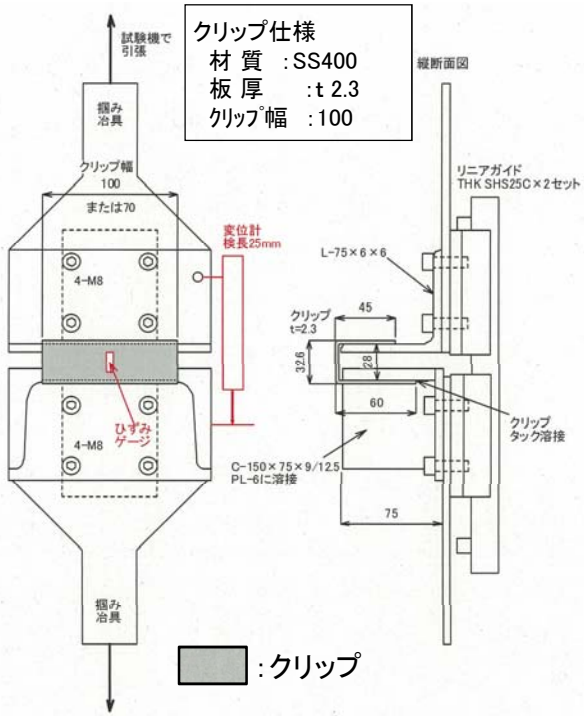
【試験方法】

・オートグラフ試験機（AG-50kNB）による引張試験

・変位制御（引張速度 1㎜/min）

クリップ取付状況





試験体（クリップ＋治具）詳細寸法図

◆ 引張試験内容

クリップ単体を引張試験にてパネルの水平方向の荷重を模擬する

【測定項目】

①試験荷重，
②クリップ変位，
③クリップの歪

【測定結果の評価】

クリップの最大荷重と変位の試験結果より，クリップの作動時におけるばらつきを検証する

パネルが設定差圧にて確実に開放するための管理項目を検証する

【クリップの管理項目】

①材質，
②形状，
③クリップの寸法（板厚，幅），
④取付方法と取付寸法

９．クリップの信頼性（規定差圧により開放することの信頼性）

【試験による検証内容】

〇クリップ試験の結果より，ブローアウトパネルの作動性能と信頼性を担保する管理項目を決定する。

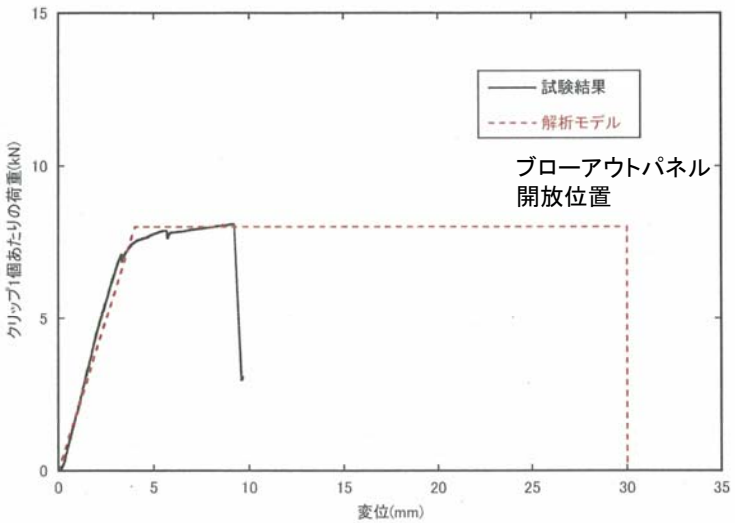
引張試験での確認項目

・パネルの確実な開放

一定荷重以下でクリップの変形によりパネルの支持部が開放されること

・規定圧力による作動、ばらつきの管理

一定荷重以下でクリップの変形が生じること



クリップの荷重と変位の関係グラフ（例）

◆ ブローアウトパネルの仕様

寸法：4.145m×3.650m　⇒　15.129m^2

開放時の設計差圧：約6.9kPa

◆ 設計差圧が負荷される際にブローアウトパネルが受ける荷重を算定

◆ クリップは18個設置　⇒　クリップ1個当たりの荷重を算定

◆ パネル開放に必要な荷重を算定

①クリップを開放させる荷重＋②摩擦力＋③シール材破壊力

↓

<u>クリップは上記荷重で変形し，パネル開放に至ることを確認する</u>

10. ブローアウトパネル閉止装置の機能確認試験について

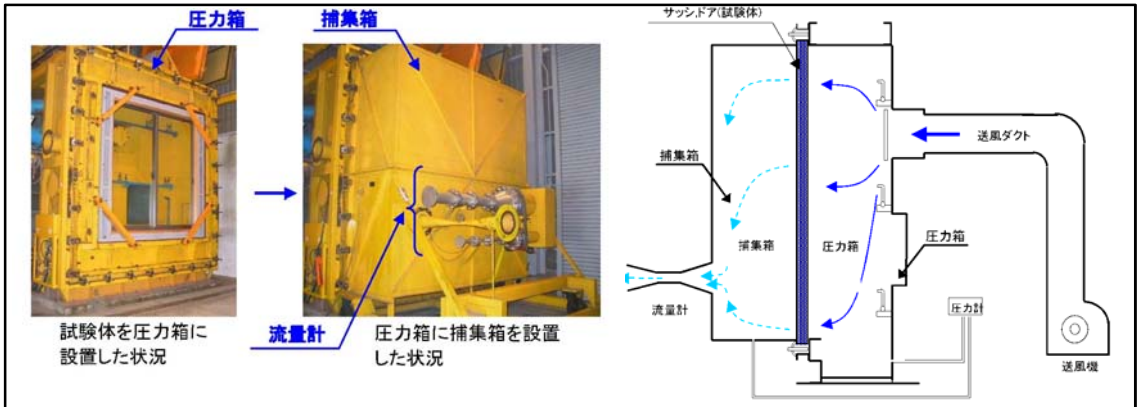
ブローアウトパネル閉止装置の機能確認試験内容

○気密性能確認試験

ブローアウトパネル閉止装置の気密性能試験実施し、閉止装置が原子炉建屋を負圧に維持できる気密性（A4等級相当）を有することを確認する。

試験は、実機大の試験装置を用いて加振試験前後に実施し、気密性に有意な変化がないことを確認する。

・試験装置（例）



出典：（一財）日本建築総合研究所　HP

・気密性評価

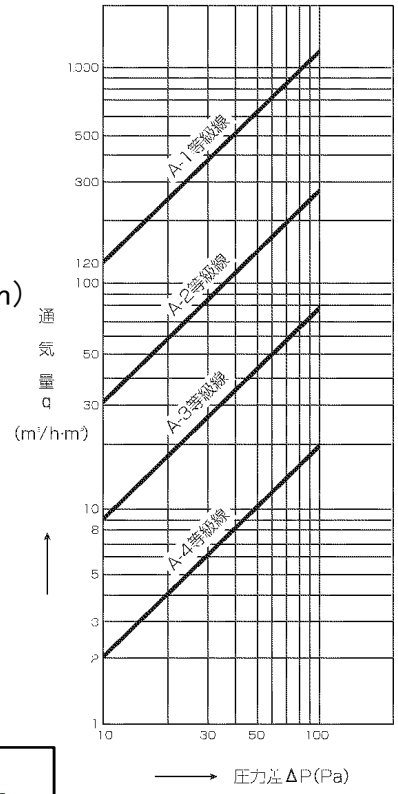
q＝Q／A

q：通気量（$m^3/h \cdot m^2$）

Q：通過した空気量（m^3/h）

A：扉の内法面積（m^2）

JIS A 4706　気密等級線図



○加振試験

扉、レール、扉枠を一体として、加振試験を実施し、構成部品に損傷が発生しないことを確認する。

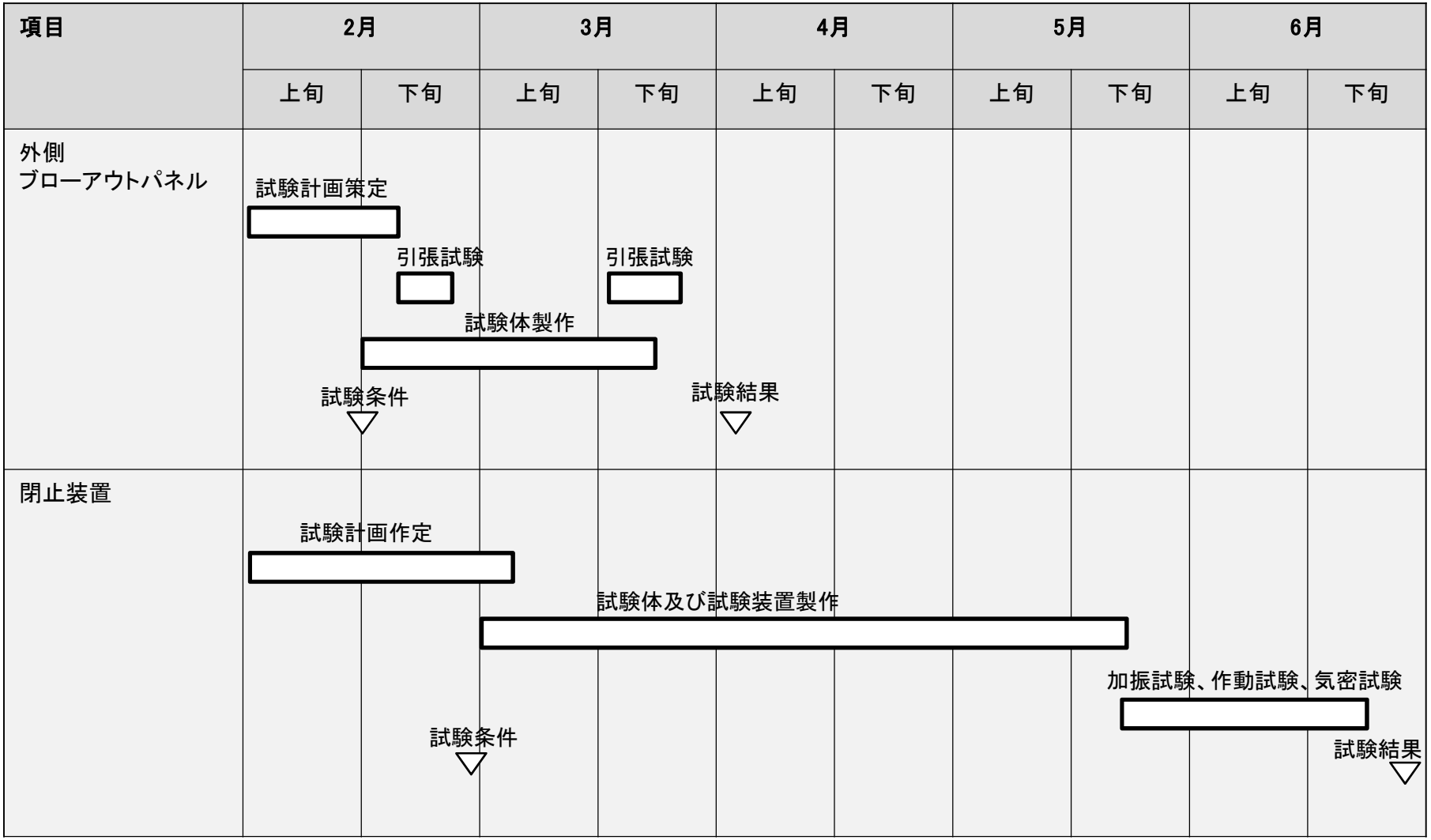
○作動試験

加振試験前後において、自動操作、手動操作により閉止装置が開閉できることを確認する。

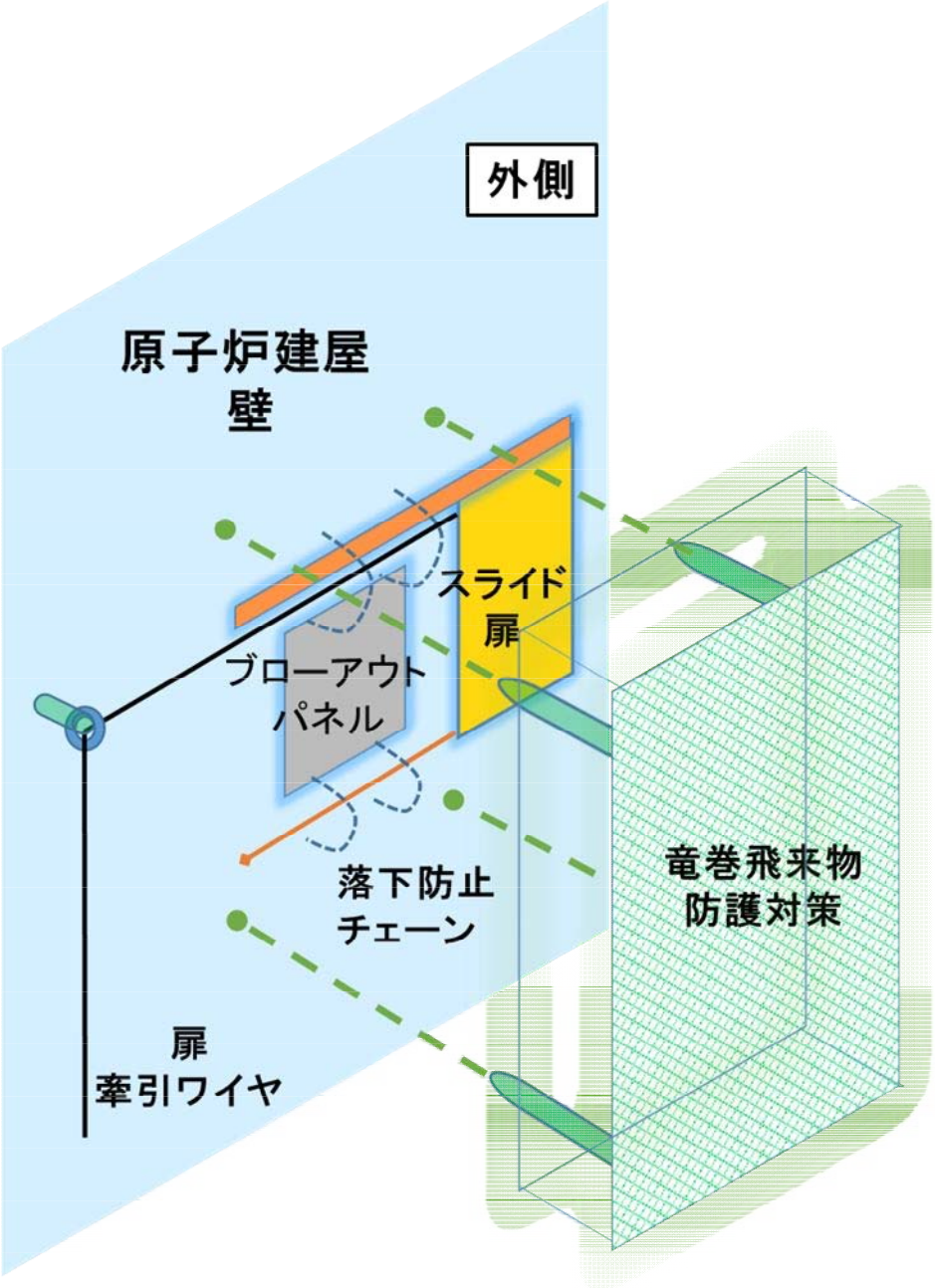
（参考）横閉自動扉

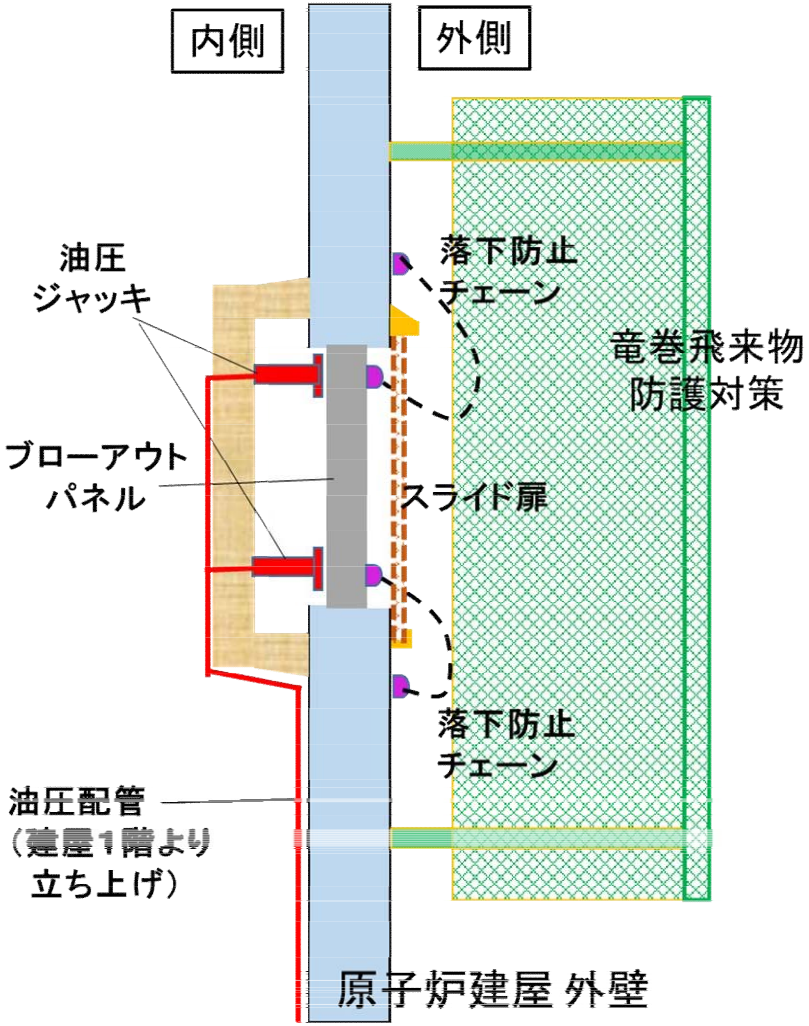
出典：（株）関東技研　HP

11. 設計段階における機能確認試験スケジュール



【参考】 ブロアーアウトパネル及び関連設備の設置計画



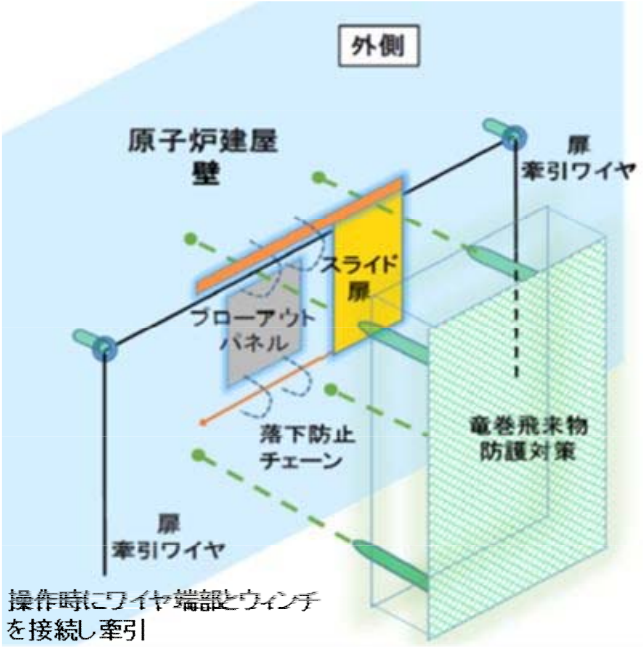


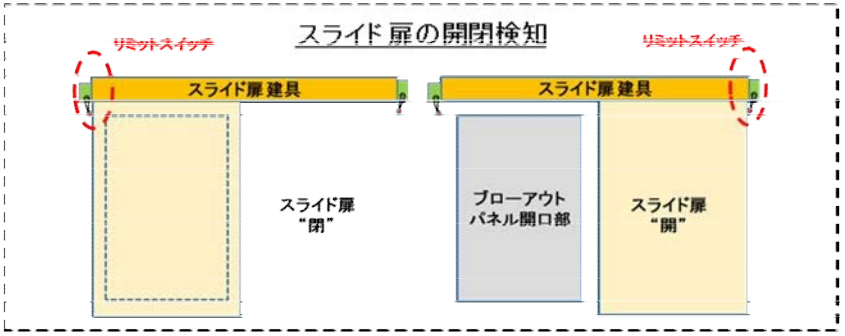
【参考】ブロアーアウトパネル及び関連設備の設置計画

（1）閉止装置の概要

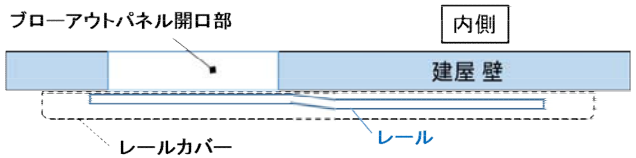
ブローアウトパネルが開放した状態で炉心損傷した場合，FP閉じ込めのためにパネル開口部を建屋外側のスライド扉で速やかに閉止する。その後のスライド扉の開放方法についても以下に示す。

- ✓ **スライド扉「閉」時**は，開放が必要な位置のスライド扉を開放
  - 緊急用電源又は人力により開可能な設計
  - 人力の場合，扉に取り付けたワイヤを操作時に牽引用ウィンチと接続して「開」
  - スライド扉の位置（開位置，閉位置）は，リミットスイッチの動作にて中央制御室で検知できるよう設計





- ✓ レールカバー内側に電動機構
- ✓ ガイドローラーにより扉がスライド
- ✓ 閉止位置へスライドする際，扉はレール軌道によって建屋側へ押し込まれていく構造

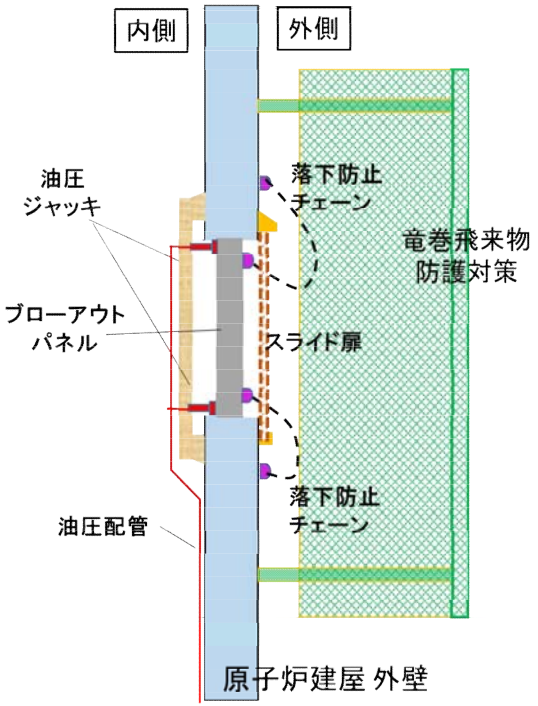


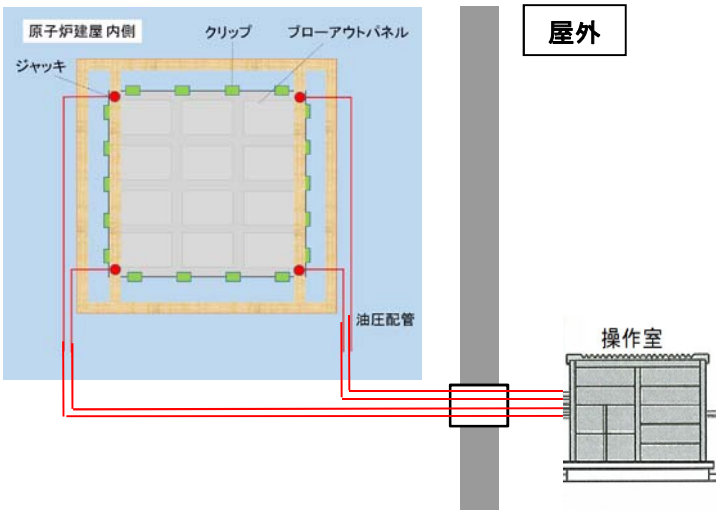
【参考】 ブロアーアウトパネル及び関連設備の設置計画

（1）強制開放装置の概要

✓ **ブローアウトパネル「閉」時**は，開放が必要な位置のパネルを，原子炉建屋内側より油圧ジャッキで押し出して開放

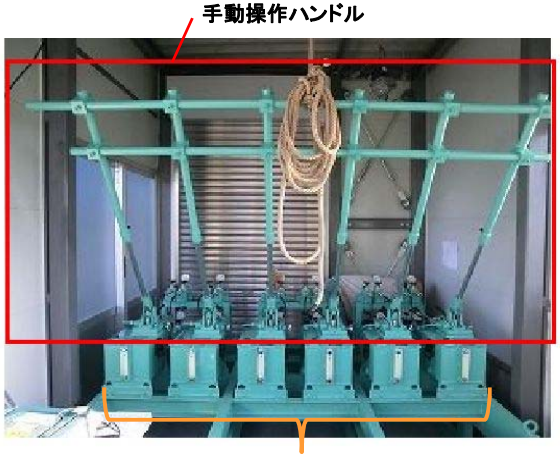
- ブローアウトパネル1枚ごとに手動油圧ポンプで開放する設計
- ジャッキ駆動部から敷設される油圧配管は，手動油圧ポンプと常時接続
- 油圧配管は，手動油圧ポンプからジャッキ駆動部まで耐震性を考慮して敷設
- 手動油圧ポンプは屋外に設置し，設備の保護等を目的として別途設ける操作室内に格納
- 共通要因で一度に多数の開放装置が操作不能となることを避けるため，操作室は複数個所に分散配置
- 火災発生防止や，万一火災が発生した際の影響低減を図るため，
  - ➡ 配管系接続部はフランジでなく溶接構造を採用し，火災防護対象設備に影響を与えないようルーティングを決定
  - ➡ 手動油圧ポンプのまわりに堰を設置等の対応を実施





手動油圧ポンプの例

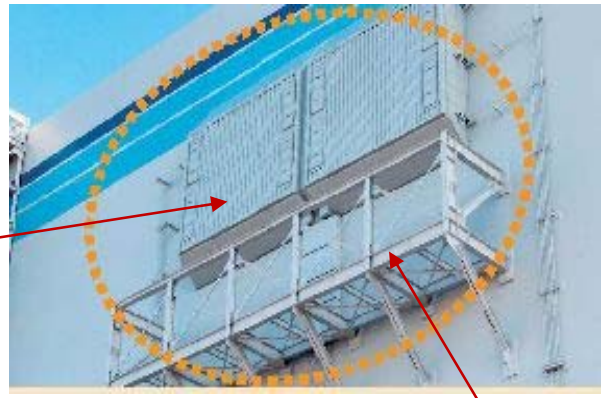
現在，北側パネル２枚を開放するために設置されているもの



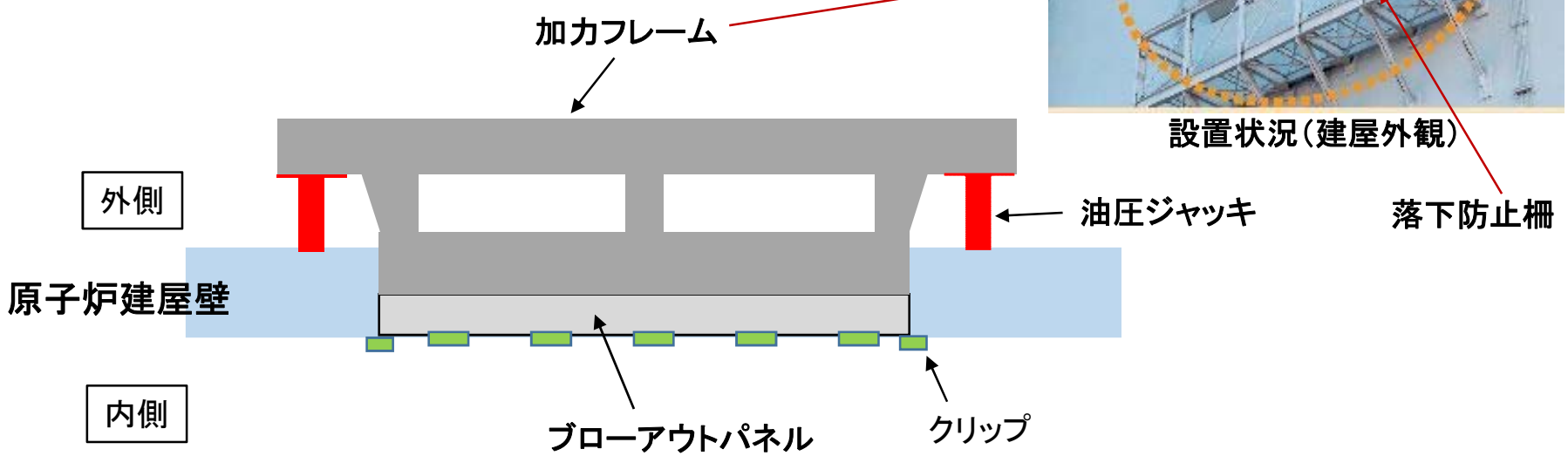
【参考】強制開放装置設置済のブローアウトパネルについて

【既設の強制開放装置設置状況】(新規制対応として改造予定)

■ 設置場所:原子炉建屋6階北側ブローアウトパネル2枚
■ 設置経緯:2012年に緊急安全対策の一環として設置
◆ 本装置についても，他のパネル同様の改造を実施する。



設置状況(建屋外観)



【概要】
・既設のブローアウトパネルに，「加力フレーム」を取付た構造
・パネル1枚につき，油圧ジャッキ6個が作用
・ジャッキ作用により，パネルは外側方向へ引き出され，やがてクリップが変形し，強制的にパネルが開放される仕組み
・油圧ジャッキには各々，操作場所から建屋壁外面に敷設されている耐震クラスSの油圧配管を通じて油圧が供給される

【参考】ブローアウトパネル対応方針　まとめ

◆　ブローアウトパネル毎に要求事項を満足させるための対応方針を以下にまとめる。

① ブローアウトパネルの機能（設計温度，圧力）を確保するため，４枚以上のブローアウトパネル機能を確保する
②竜巻対策として，開放可能性があるブローアウトパネル部には，竜巻防護対策（防護ネット）を設置する
③開放状態で炉心損傷した場合を想定し，速やかに閉止できる機能（遠隔及び手動）を設置する
④開放させる全てのブローアウトパネルに，万一パネルが完全に開放せず，再閉止できない状態を考慮して，強制開放装置を設置する
⑤原子炉棟6階のブローアウトパネルのうち，東西南の各１箇所（合計3か所）は，放水砲による使用済燃料プールへの注水のため手動による開放機能を設置（④と兼用）を設置する
⑥その他：閉止措置においては，竜巻飛来物の侵入防止，耐震性にも配慮した設計とする

設置エリア		対策方針					備　考
		①差圧開放機能	②竜巻飛来物防護機能	③閉止機能（SA時）	④強制開放機能	⑤手動開放機能（大規模損壊）	
6階	北1	開	有	閉	開	－	
	北2	開	有	閉	開	－	
	東1	開	有	閉	開	－	
	東2	開	有	閉	開	開（④と兼用）	
	西1	開	有	閉	開	－	
	西2	開	有	閉	開	開（④と兼用）	
	南1	開	有	閉	開	－	
	南2	開	有	閉	開	開（④と兼用）	
5階	東	閉止	－	－	－	－	竜巻による風荷重からのSGTS等の防護
	南	閉止	－	－	－	－	
	西	開	有	閉	開	－	
	北	開	有	閉	開	－	

【参考】 補正書の記載について

（1）申請書の記載内容

大項目	小項目	申請書の記載
二次格納施設	バウンダリを構成する設備（放射性物質の閉じ込め機能） MSLBA等対応機能（PCV防護及び環境維持）	添付八 9.1.1　通常運転時等 9.1.1.4.2　二次格納施設 9.1.1.4.2.1　原子炉建屋 「原子炉建屋は，非常用ガス処理系により，内部の負圧を確保することができる設計とする。気密バウンダリの一部として原子炉建屋に設置する原子炉建屋外側ブローアウトパネルは，閉状態の維持又は開放時に再閉止が可能な設計とする。 また，原子炉建屋外側ブローアウトパネルは，高圧の原子炉冷却材が原子炉建屋原子炉棟に漏えいして蒸気となり，原子炉建屋原子炉棟の圧力が上昇した場合において，外気との差圧により自動的に開放し，原子炉建屋原子炉棟内の圧力及び温度を低下させることができる設計とする。」 ・主要機器仕様 原子炉建屋 構造　鉄筋コンクリート造（ブローアウトパネル付き） 寸法 縦×横　約41m×約44m 高さ　地上約55m×地下約17m（マットの厚さ（約5m）を含む） 設計気密度　水柱約6mmの負圧で漏えい率：100%／日 ・原子炉建屋外側ブローアウトパネル 個　数　10 取付箇所　原子炉建屋5階，6階

【参考】 補正書の記載について

（2）申請書の記載内容

大項目	小項目	申請書の記載
【第6条】 竜巻	—	・本文　記載なし ・添付八 1.7.2.1 設計方針 （7）評価対象施設等の防護設計方針 外部事象防護対象施設を内包する区画 (j) 原子炉建屋 の記載 原子炉建屋，タービン建屋及び使用済燃料乾式貯蔵建屋は，風圧力による荷重，気圧差による荷重，設計飛来物等の衝撃荷重及び常時作用する荷重に対して，構造骨組の構造健全性が維持されるとともに，屋根，壁及び開口部（扉類）の破損により当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。また，設計飛来物等の衝突時においても，貫通及び裏面剥離の発生により，当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。 なお，原子炉建屋原子炉棟外壁（5階及び6階部分）のブローアウトパネルについては，設計竜巻による気圧低下により開放する可能性があり，原子炉建屋原子炉棟の放射性物質の閉じ込め機能を損なう可能性があるが，設計竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さいことから，安全上支障のない期間に補修が可能な設計とすることで，安全機能を損なわない設計とする。 また，ブローアウトパネル開放により発生する外壁開口部に，防護ネットの設置等の竜巻防護対策を行うことにより，設計飛来物の侵入を防止する設計とする。

【参考】 補正書の記載について

（3）申請書の記載内容

大項目	小項目	申請書の記載
【第9条】 内部溢水	蒸気の影響評価 主蒸気管破断時のブローアウトパネルの考慮 （開機能）	・本文　五号 ロ (3) (ｉ) a. 設計基準対処施設 (d)溢水による損傷の防止 「溢水評価において，溢水影響を軽減するための壁，扉，堰等の浸水防護設備，床ドレンライン，　防護カバー，原子炉建屋外側ブローアウトパネル等の設備については，必要により保守点検や水密扉閉止等の運用を適切に実施することにより，溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。」 ・添付八　1.7.5.3 (2) 蒸気放出の影響に対する防護設計方針 ①溢水源又は溢水経路に対する対策 f. 主蒸気管破断事故時等には，建屋内外の差圧によるブローアウトパネルの開放により，溢水防護区画内において蒸気影響を軽減する設計とする。

【参考】 補正書の記載について

（4）申請書の記載内容

大項目	小項目	申請書の記載
【第59条】	ブローアウトパネル閉止装置反映 （改正規則要求）	・本文五号リ(4)(ⅳ) 原子炉建屋ガス処理系 ブローアウトパネル閉止装置（原子炉建屋ガス処理系の運転時に必要な設備）を記載 ・添付八 9.1.2.3 原子炉建屋 9.1.2.3.1 概要 「原子炉建屋は，重大事故等時においても，非常用ガス処理系により，内部の負圧を確保することができる設計とする。原子炉建屋の気密バウンダリの一部として原子炉建屋に設置する原子炉建屋外側ブローアウトパネルは，閉状態の維持，又は開放時に再閉止若しくはブローアウトパネル閉止装置にて開口部を閉止可能な設計とする。 また，原子炉建屋外側ブローアウトパネルは，高圧の原子炉冷却材が原子炉建屋原子炉棟に漏えいして蒸気となり，原子炉建屋原子炉棟の圧力が上昇した場合において，外気との差圧により自動的に開放し，原子炉建屋原子炉棟内の圧力及び温度を低下させることができる設計とする。」 9.1.2.3.2.1 悪影響防止 「また，原子炉建屋外側ブローアウトパネルは，誤開放しない設計又は開放した場合においても閉止できる若しくはブローアウトパネル閉止装置にて開口部を速やかに閉止できる設計とし，他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。」 9.1.2.3.2.3 操作性の確保 「ブローアウトパネル閉止装置は，遠隔又は現場において，手動で閉止できる設計とする。」 ・主要機器仕様 原子炉建屋 構造　鉄筋コンクリート造（ブローアウトパネル付き） 寸法 縦×横　約41m×約44m 高さ　地上約55m×地下約17m（マットの厚さ（約5m）を含む） 設計気密度　水柱約6mmの負圧で漏えい率：100%／日 ・ブローアウトパネル閉止装置 個　数　10 取付箇所　原子炉建屋5階，6階