

島根原子力発電所 2 号炉

重大事故等対処設備について

補足説明資料

令和 3 年 2 月

中国電力株式会社

目次

- 39 条 地震による損傷の防止
- 41 条 火災による損傷の防止
- 共通 重大事故等対処設備
- 44 条 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備
- 45 条 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備
- 46 条 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
- 47 条 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備
- 48 条 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備
- 49 条 原子炉格納容器内の冷却等のための設備
- 50 条 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備
- 51 条 原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備
- 52 条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備
- 53 条 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備
- 54 条 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- 55 条 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備
- 56 条 重大事故等の収束に必要な水の供給設備
- 57 条 電源設備
- 58 条 計装設備
- 59 条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備
- 60 条 監視測定設備
- 61 条 緊急時対策所
- 62 条 通信連絡を行うために必要な設備
- その他 原子炉圧力容器，原子炉格納容器，燃料貯蔵設備，非常用取水設備，
原子炉棟

下線は、今回の提出資料を示す。

59 条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備

目次

- 59-1 SA 設備基準適合性 一覧表
- 59-2 単線結線図
- 59-3 配置図
- 59-4 系統図
- 59-5 試験及び検査
- 59-6 容量設定根拠
- 59-7 保管場所図
- 59-8 アクセスルート図
- 59-9 その他設備
- 59-10 原子炉制御室について（被ばく評価除く）
- 59-11 原子炉制御室の居住性（炉心の著しい損傷）に係る被ばく評価について
- 59-12 非常用ガス処理系に流入する水素濃度について
- 59-13 非常用ガス処理系の系統内における水素の滞留について
- 59-14 原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネル閉止装置について

下線は、今回の提出資料を示す。

59-14

原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネル閉止装置について

1. ブローアウトパネルに係る設計方針

(1) ブローアウトパネル閉止装置

中央制御室の居住性確保のために原子炉建物原子炉棟の気密バウンダリを形成する必要がある場合、原子炉建物原子炉棟内に設置する各開口部に対応するブローアウトパネル閉止装置を速やかに閉止し、原子炉建物の気密性が確保できる設計とする。

気密性の高い J I S 等級（A 4 等級）の気密性を有するダンパを用いることで、閉止時には原子炉建物原子炉棟の負圧を確保する。また、遠隔及び手動による閉止機能を設置することにより、万一、電源がない状態でも閉止機能を維持する設計とする。なお、閉止機能は、以下のとおりである。詳細は、今後の詳細設計にて決定する。

- ・遠隔閉止：電動駆動方式（S A 電源負荷）
 - ・手動閉止：駆動部に設置するハンドルを操作することで閉止
- ブローアウトパネル閉止装置の概要図を図59-14-1に示す。

※1 A 4 等級：J I S A 1561 に規定される気密性等級線に合致する気密性能を有するもの



図 59-14-1 原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネル 概要図

(2) ブローアウトパネル閉止装置開閉状態表示

ブローアウトパネル閉止装置についてリミットスイッチを設置し、ダンパの開閉状態を中央制御室にて特定できる設計とする。なお、詳細は、今後の設計により決定する。

ブローアウトパネル閉止装置開閉状態表示の概要を図59-14-2に示す。



図59-14-2 ブローアウトパネル閉止装置開閉状態表示 概要図

【参考】原子炉建屋気密性確保の成立性について

ブローアウトパネル閉止装置には、J I S A 1516「建具の気密性試験方法」の気密性等級線A 4等級を満足するダンパを設置することにより、原子炉建物原子炉棟の気密性を確保する。なお、以下に示すように、A 4等級を満足するダンパの許容漏えい量と非常用ガス処理系の排気容量から、原子炉建物原子炉棟気密性が確保できることを以下に確認した。なお、詳細は、今後の詳細設計にて決定する。

- ◆ 設計上の気密要求である圧力差 63Pa [gage] において、A 4等級ドア1m²当たりの通気量は、12.6m³/h
- ◆ ブローアウトパネル閉止装置の開口面積合計は、約32m²
- ◆ ブローアウトパネルが全て開放し、当該パネル全てを再閉止した後の1h当たりの通気量は、約403.2m³/h
- ◆ S G Tの排風機の容量は、4,400m³/hであり、上記の通気量を大きく上まわる。(十分に負圧達成が可能)

気密等級線図 (A 4等級) を図59-14-3に示す。

〈図1〉 気密等級線

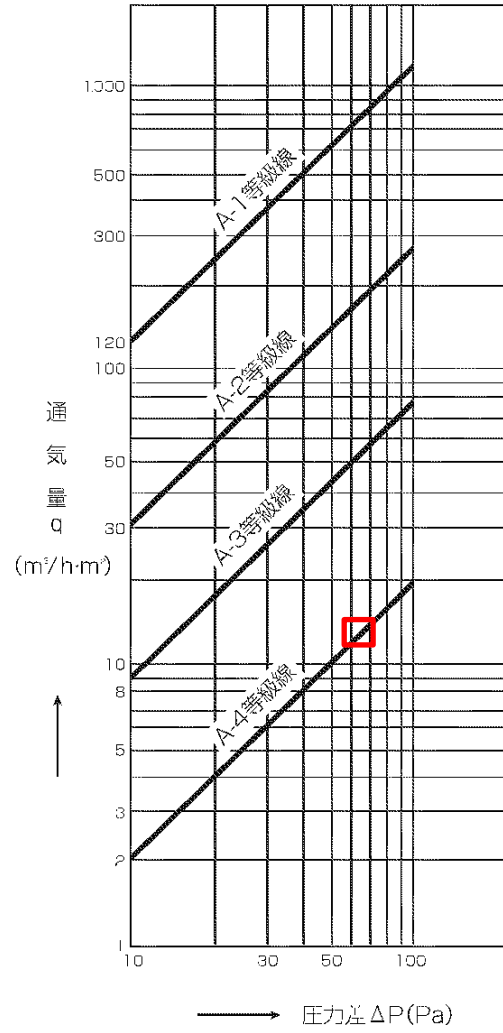


図 59-14-3 気密等級線図 (A 4 等級)

2. ブローアウトパネル関連設備の要求機能について

(1) ブローアウトパネル関連設備の要求機能について

ブローアウトパネル関連設備（原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネル（以下、「オペフロBOP」という。）、主蒸気管トンネル室ブローアウトパネル（以下、「MSトンネル室BOP」という。）、原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネル閉止装置（以下、「オペフロBOP閉止装置」という。）について、要求事項を整理する。

(2) オペフロBOPの要求事項

a. 開放機能

オペフロBOPは、主蒸気配管破断（以下、「MSLBA」という。）を想定した場合の放出蒸気による圧力から原子炉建物及び原子炉格納容器等を防護するため、放出蒸気を建物外に放出することを目的に設置されている。このため、オペフロBOPには、建物の内外差圧により自動的に開放する機能が必要である。

設計基準対象施設であるオペフロBOPは、待機状態（閉状態）にて、基準地震動 S_s により開放機能を損なわないようにする必要があるため、基準地震動 S_s に対する耐震健全性（建物躯体の健全性）を確保する設計とする。また、設計竜巻により開放機能を損なわないようにする必要があるが、設計竜巻は、その発生頻度が非常に小さく、設計基準事故との重畳は、判断基準の目安となる 10^{-7} 回/年を下回り十分小さいこと、プラント運転中又は停止中の設計竜巻を想定してもプラント停止及び冷却に必要な設備は確保でき原子炉安全に影響しないことから、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。

重大事故等対処設備であるオペフロBOPは、格納容器バイパス（インターフェイスシステムLOCA）（以下、「ISLOCA」という。）の発生を想定した場合の発生箇所を隔離するための操作等の活動ができるよう、所定の時間内に原子炉建物原子炉棟内の圧力及び温度を低下させるため、確実に開放する必要がある。

ISLOCA発生時においては、原子炉格納容器外かつ原子炉建物原子炉棟内で低圧設計配管が破断することを想定しているため、原子炉建物原子炉棟内で瞬時に減圧沸騰して大量の水蒸気が発生し、原子炉建物原子炉棟内の圧力が急上昇することとなる。このため、外気との差圧（設計圧力5.95kPa以下）により、燃料取替階に設置したオペフロBOPが自動的に開放し、原子炉建物原子炉棟内を減圧する設計とする。

また、ISLOCA発生時においては、基本的に中央制御室で隔離弁を閉操作するが、万が一、中央制御室から操作できない場合には、現場

で隔離弁を操作することとしている。なお、開放したオペフロBOPの開口面(全面)を経由して外気と熱交換が行われることにより原子炉建物原子炉棟内でも人力でISLOCA発生箇所を隔離するための隔離弁が操作可能となる。重大事故等対処設備であるオペフロBOPは、待機状態(閉状態)にて、基準地震動 S_s により開放機能を損なわないようにする必要があるため、基準地震動 S_s に対する耐震健全性(建物躯体の健全性)を確保する設計とする。

b. 二次格納施設のバウンダリ機能

オペフロBOPは、上記(1)の開放機能を満足させるため、原子炉建物原子炉棟外壁に設置しており、原子炉建物原子炉棟の壁の一部であることから、二次格納施設のバウンダリとしての機能維持が必要である。

このため、設計基準対象施設であるオペフロBOPは、待機状態(閉状態)にて、基準地震動 S_s により二次格納施設としてのバウンダリ機能を損なわないようにする必要があるが、その一方で、地震動により開放しないように設計する場合、本来の差圧による開放機能を阻害する可能性がある。この2つの要求機能を考慮した結果、二次格納施設のバウンダリ機能維持に対しては、オペフロBOPの設置目的である差圧による開放機能を阻害しない範囲で耐震性を確保する設計とする。具体的には原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編(JEAG4601・補-1984)によれば、基準地震動 S_2 (S_s 相当)と運転状態IV(設計基準事故)の組合せは不要であるが、基準地震動 S_1 (S_d 相当)と運転状態IV(設計基準事故)の荷重の組合せは必要とされているため、オペフロBOPは二次格納施設としてのバウンダリ機能を有するため、長期にわたり事象が継続した場合も考慮し、弾性設計用地震動 S_d で開放しない設計とする。設計竜巻については、その最大気圧低下量がオペフロBOP開放の設計差圧より大きく、設計竜巻の気圧差により開放の可能性を否定できないが、設計竜巻の発生頻度は非常に小さく、設計基準事故との重畳は、判断基準の目安となる 10^{-7} 回/年を下回り十分小さいこと、プラント運転中又は停止中の設計竜巻を想定してもプラント停止及び冷却に必要な設備は確保でき原子炉安全に影響しない。このため、万が一、地震や竜巻により開放し、安全上支障のない期間に復旧できず、二次格納施設としてのバウンダリ機能が維持できない場合には、安全な状態に移行(運転中は冷温停止へ移行、停止中は炉心変更の停止又は原子炉建物原子炉棟内で照射された燃料に係る作業の停止)することを保安規定に定める。

(3) MSトンネル室BOPの要求事項

a. 開放機能

MSトンネル室BOPは、MSLBAを想定した場合の放出蒸気による圧力から原子炉建物及び原子炉格納容器等を防護するため、放出蒸気を建物外に放出することを目的に設置している。このため、主蒸気系トンネル室(以下、「MSトンネル室」という。)内外の差圧(設計圧力9.81kPa以下)により自動的に開放する機能が必要である。

設計基準対象施設であるMSトンネル室BOPは、待機状態(閉状態)にて、基準地震動 S_s により開放機能を損なわないようにする必要があるため、基準地震動 S_s に対する耐震健全性(建物躯体の健全性)を確保する設計とする。

b. 二次格納施設のバウンダリ機能

MSトンネル室BOPは、上記(1)の開放機能を満足させるため、原子炉建物原子炉棟のMSトンネル室に設置しており、原子炉建物原子炉棟の壁の一部となるMSトンネル室BOPについては、二次格納施設のバウンダリとしての機能維持が必要である。

このため、設計基準対象施設及び重大事故等対処設備であるMSトンネル室BOPは、待機状態(閉状態)にて、基準地震動 S_s により二次格納施設としてのバウンダリ機能を損なわないようにする必要があるが、その一方で、地震動により開放しないように設計する場合、本来の差圧による開放機能を阻害する可能性がある。この2つの要求機能を考慮した結果、二次格納施設のバウンダリ機能維持に対しては、MSトンネル室BOPの設置目的である差圧による開放機能を阻害しない範囲で耐震性を確保する設計とする。具体的には原子力発電所耐震設計技術指針重要度分類・許容応力編(JEAG4601・補-1984)によれば、基準地震動 S_2 (S_s 相当)と運転状態IV(設計基準事故)の組合せは不要であるが、基準地震動 S_1 (S_d 相当)と運転状態IV(設計基準事故)の荷重の組合せは必要とされているため、MSトンネル室BOPは二次格納施設としてのバウンダリ機能を有するため、長期にわたり事象が継続した場合も考慮し、弾性設計用地震動 S_d で開放しない設計とする。

(4) オペフロBOP閉止装置の要求事項

a. 閉止機能

設置許可基準規則第59条(運転員が原子炉制御室にとどまるための設備)の解釈では、「原子炉制御室の居住性を確保するために原子炉建屋に設置されたブローアウトパネルを閉止する必要がある場合は、容易かつ確実に閉止操作ができること。また、ブローアウトパネルは、現場において人力による操作が可能なものとする。」が要求されている。

島根原子力発電所2号炉のオペフロBOPは、構造上、開放した場合には、容易に再閉止操作を行うことが困難であるため、設置許可基準規

則第 59 条要求に適合させるためにオペフロ B O P 閉止装置を設置する。

このため、重大事故等対処設備であるオペフロ B O P 閉止装置は、待機状態(開状態)にて、基準地震動 S_s により閉止機能を損なわないようにする必要があるため、基準地震動 S_s に対する耐震健全性を確保することが必要である。

なお、オペフロ B O P 閉止装置は現場において人力による操作が可能な設計とする。

b. 二次格納施設のバウンダリ機能

オペフロ B O P 閉止装置は、オペフロ B O P に代わって原子炉建物原子炉棟の壁の一部となることから、二次格納施設のバウンダリとしての機能(原子炉建物原子炉棟の気密性能確保)が必要である。

オペフロ B O P は弾性設計用地震動 S_d を超える地震動で開放すること、設置許可基準規則第 59 条では、運転員の実効線量が 7 日間で 100mSv を超えないことが要求されていることを踏まえ、オペフロ B O P 閉止装置は地震動に対する頑健性を有するように基準地震動 S_s でも機能を維持する設計とする。

一方、オペフロ B O P 閉止装置の閉機能維持が必要な状況とは、基準地震動 S_s により開放し、更に重大事故に至った場合である。設置許可基準規則第 59 条(運転員が原子炉制御室にとどまるための設備)では、7 日間で 100mSv を超えないことが要求されており、7 日間で想定する地震動は、設置許可基準規則第 39 条(地震による損傷の防止)で整理する S A 発生後の最大荷重の組合せの考え方を踏まえると、オペフロ B O P 閉止装置が閉状態で組合せるべき地震動は弾性設計用地震動 S_d であるが、長期の閉止機能維持を考慮して基準地震動 S_s とする。

(5) ブローアウトパネルの開放要因及び閉止の必要性検討

ブローアウトパネルの開放要因及び閉止の必要性の検討結果を表 59-14-1 に、ブローアウトパネル関連設備の開閉状態を表 59-14-2 に、ブローアウトパネル関連設備に要求される機能の整理を表 59-14-3 に示す。

表 59-14-1 ブローアウトパネルの開放要因及び閉止の必要性検討

開放箇所	開放要因		開放可能性	閉止の必要性検討*	閉止の 要否	
オペフロ BOP	自然現象	地震	有 (Sdを超える 地震動で開放)	Ss相当までの本震による全炉心損傷頻度の累積は 3.3×10^{-7} /炉年であり、地震によるオペフロBOPの開放が考えられることから閉止する設計とする。	要	
		竜巻	有 (設計竜巻の差 圧以下で開放)	竜巻の年超過発生頻度(10^{-4} /年)及び外部電源喪失が発生した場合の条件付炉心損傷確率(7.8×10^{-7})が極めて低いことから、開放しても原子炉制御室の居住性を確保するためにオペフロBOPの閉止が必要となる可能性は極めて低い。	否	
		上記以外	無	津波及び地滑り・土石流に対し、影響を受けない場所に設置している。 風(台風)については、荷重として作用するものの開放には至らない。 積雪、火山の影響に対し、荷重を受けにくい構造である。 凍結、降水、落雷、生物学的事象、森林火災は、荷重として作用する事象ではない。	否	
	運転時の異常な過渡事象		無	建物内圧力が上昇しない	否	
	設計基準 事故	主蒸気管 破断	有 (設計で考慮)	主蒸気管破断については、レベル1PSA学会標準に基づき、発生頻度、プラントの影響等の観点から、リスク評価上の重要性は低いと考え、炉心損傷へ至る可能性のある評価対象から除外する。	否	
		上記以外	無	建物内圧力が上昇しない	否	
	重大事故 等	ISLO CA	有 (設計で考慮)	ISLOCAの炉心損傷頻度(3.3×10^{-9} /炉年)は十分低いことから、原子炉制御室の居住性を確保するためにオペフロBOPの閉止が必要となる可能性は極めて低い。	否	
		上記以外	無	建物内圧力が上昇しない	否	
	MSトン ネル室 BOP	自然現象	地震	無	Ss機能維持であるため開放しない	否
			上記以外	無	建物内に設置されているため影響は受けない	否
運転時の異常な過渡事象		無	建物内圧力が上昇しない	否		
設計基準 事故		主蒸気管 破断	有 (設計で考慮)	主蒸気管破断については、レベル1PSA学会標準に基づき、発生頻度、プラントの影響等の観点から、リスク評価上の重要性は低いと考え、炉心損傷へ至る可能性のある評価対象から除外する。	否	
		上記以外	無	建物内圧力が上昇しない	否	
重大事故 等		ISLO CA	無	ISLOCA時の流路にならない	否	
		上記以外	無	建物内圧力が上昇しない	否	

※閉止必要性検討にあたっては、「原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編(JEAG4601・補-1984)」のスクリーニング基準である 10^{-7} /炉年を参考にした。

表 59-14-2 ブローアウトパネル関連設備の開閉状態

オペフロBOP	閉	開	開	開
MSトンネル室 BOP	閉	閉	開	閉
オペフロBOP 閉止装置	開	開	開	閉
自然現象	通常運転時及 び右記以外の 自然現象	地震, 竜巻	—	—
運転時の異常な 過渡事象	運転時の異常 な過渡事象	—	—	—
設計基準事故	右記以外の設 計基準事故	—	主蒸気管破断	—
重大事故等時	右記以外の重 大事故等時	格納容器バイ パス	—	59条 ^{※1}

※1:設置許可基準規則第59条に係る中央制御室の運転員の被ばく評価において、オペフロBOPが開放している状態で炉心の著しい損傷が発生した場合にはオペフロBOP閉止装置により閉止することを踏まえ、この状態を設置許可基準規則第59条における状態として想定した。

表 59-14-3 ブローアウトパネル関連設備に要求される機能の整理

ブローアウトパネル関連設備	要求機能	設計基準対象施設			重大事故等対処設備		
		地震	竜巻 (差圧)	竜巻 (飛来物)	地震	竜巻 (差圧)	竜巻 (飛来物)
オペフロ BOP	開放機能 (MSLBA) (9条)	○ (S s)	○ プラント 停止にて 対応	○ 竜巻防護 ネット で 防護	—	—	—
	開放機能 (ISLOCA) (46条)	—	—	—	○ (S s)	—	—
	バウンダリ機能 (建屋気密性) (26条, 32条)	○ (S d)	○ プラント 停止にて 対応	○ 竜巻防護 ネット で 防護	—	—	—
MSトンネル室BOP	開放機能 (MSLBA) (9条)	○ (S s)	—	—	—	—	—
	バウンダリ機能 (建屋気密性) (26条, 32条, 59条)	○ (S d)	—	—	○*1 (S d)	—	—
オペフロBOP閉止装置(SA緩和設備)	閉止機能 (59条)	—	—	—	○ (S s)	○ (影響なし)	—*2
	バウンダリ機能 (閉止後) (59条)	—	—	—	○ (S s)	—*3	—*3
	バウンダリ機能 (閉止時) (59条)	—	—	—	○ (S s)	—*3	—*3

凡例： ○：考慮要， —：考慮不要

注記

*1：S sでも閉維持が可能な設計とする

*2：オペフロBOP閉止装置は，SA緩和設備であるため共通要因故障としての考慮は不要

*3：SA後の閉止状態での設計竜巻は，事象の重ね合わせの頻度から組合せ不要

3. オペフロBOP及びオペフロBOP閉止装置の要求機能に対する基本設計方針（適合方針）及び設計状況について

(1) オペフロBOP

オペフロBOPの基本設計方針（適合方針）に対する設計状況及び詳細設計における確認事項を以下の表 59-14-4 に示す。

表 59-14-4 オペフロBOPの基本設計方針（適合方針）に対する設計状況及び詳細設計における確認事項

要求機能	基本設計方針 (適合方針)	設計状況及び詳細設計における確認事項
開放機能	<ul style="list-style-type: none"> 建物の内外差圧（6.9 kPa以下）で、自動的かつ確実に開放可能な設計とする。 	<ul style="list-style-type: none"> 詳細設計において、開放時の抵抗力（止め板の耐力）が開放設定圧力 6.9kPa より小さいことを確認する。 詳細設計において、開放試験により確認する。
	<ul style="list-style-type: none"> 主蒸気管破断時に原子炉建物や原子炉格納容器等を防護できること、及び I S L O C A発生時に所定の時間内に原子炉建物原子炉棟内の圧力及び温度を低下することが可能な開口面積を有する設計とする。 	<ul style="list-style-type: none"> 主蒸気管破断を想定した場合の建物内圧力解析を実施し、建物内圧力が原子炉格納容器の最高使用外圧を下回ることから十分な開口面積を有することを確認している。 オペフロBOP閉止装置を設置した場合でも、重大事故等時の有効性評価（I S L O C A）において、I S L O C A発生時の建物内の圧力及び温度の評価を実施しており、所定の時間で原子炉建物原子炉棟内での操作等の活動ができる圧力及び温度に低下させ、I S L O C A発生箇所を隔離できることを確認していることから十分な開口面積を有することを確認している。
	<ul style="list-style-type: none"> 開放したことが確認できるよう、中央制御室にて、開閉状態が確認可能な設計とする。 	<ul style="list-style-type: none"> オペフロBOPに対し監視設備を設置することで、パネルの開閉状態を検知可能な設計とする。なお、監視設備は常設代替交流電源設備から給電可能な設計とする。
	<ul style="list-style-type: none"> 待機状態（閉状態）において、基準地震動 S_s により開放機能を損なわないよう、基準地震動 S_s に対する耐震健全性（建物躯体の健全性）を確保する設計とする。 	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉建物躯体については基準地震動 S_s に対して原子炉建物全体の耐震性を確認することにより開放機能を損なわない設計とする。
二次格納施設のバウンダリ機能	<ul style="list-style-type: none"> 弾性設計用地震動 S_d で開放しない設計。 	<ul style="list-style-type: none"> 詳細設計において、開放試験により確認する。

(2) オペフロ B O P 閉止装置

オペフロ B O P 閉止装置の基本設計方針（適合方針）に対する設計状況及び詳細設計における確認事項を以下の表 59-14-5 に示す。

表 59-14-5 オペフロ B O P 閉止装置の基本設計方針（適合方針）に対する設計状況及び詳細設計における確認事項

要求機能	基本設計方針 (適合方針)	設計状況及び詳細設計における確認事項
閉止機能	<ul style="list-style-type: none"> 閉止状態において、非常用ガス処理系運転時に原子炉建物原子炉棟を負圧とするために必要な気密性を確保可能な設計とする。 	<ul style="list-style-type: none"> 気密性の高い JIS 等級 (A4 等級^{*1}) に合致するをダンパ設置することにより、閉止状態において、非常用ガス処理系運転時に原子炉建物原子炉棟を負圧とするために必要な気密性を確保可能な見込みである。 (※1 : A4 等級 : JIS A4706 に規定される気密性等級線に合致する気密性能を有するもの。) A4 等級の扉の許容漏えい量と非常用ガス処理系の排気容量から、原子炉建物原子炉棟の気密性が確保できることを計算により確認している。(閉止装置の開口面積と A4 等級規定の通気量より 1 時間当たりの閉止装置全体の通気量を算出し、非常用ガス処理系の排気容量と比較。) 詳細設計において、加振試験後の気密試験^{*2}による気密性能の確認を行う。 (※2 : JIS A 1516 「建具の気密性試験方法」に準じた試験方法とすることで計画中)
	<ul style="list-style-type: none"> 中央制御室にて、開閉状態が確認可能な設計とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ダンパの回転軸に対しリミットスイッチを取り付けることで、閉止装置の開閉状態を検知可能な設計とする。なお、リミットスイッチは常設代替交流電源設備から給電可能な設計とする。
	<ul style="list-style-type: none"> 中央制御室からの遠隔操作により閉止可能な設計とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ダンパ駆動用モータについて、常設代替交流電源設備から給電可能な電動駆動方式とすることで、中央制御室の操作スイッチにより遠隔操作可能な設計とする。操作は運転員 1 名により 5 分以内で実施可能な設計とする。
	<ul style="list-style-type: none"> 現場において人力により閉止可能な設計とする。 	<ul style="list-style-type: none"> 現場において、ダンパ駆動用ハンドルを操作することにより、人力によるダンパの閉止操作を実施可能な設計とする。 人力による操作は、時間的制限はないが、操作は閉止装置 1 個あたり運転員 2 名により約 1 時間で閉止可能な設計とする。
	<ul style="list-style-type: none"> 基準地震動 S_s に対して閉止機能が維持可能な設計とする。 	<ul style="list-style-type: none"> 基準地震動 S_s に対して閉止機能を維持できる設計とする。 詳細設計において、加振試験により確認する。
建物気密の維持機能	<ul style="list-style-type: none"> オペフロ B O P 閉止装置の閉止後の閉止状態において、非常用ガス処理系により原子炉建物原子炉棟を負圧に維持できる気密性を確保し閉止状態を維持できること。 	<ul style="list-style-type: none"> 閉止状態を保持可能な設計とする。 基準地震動 S_s に対して閉止状態を保持し、気密性を維持できる設計とする。 詳細設計において、加振試験により確認する。
	<ul style="list-style-type: none"> 基準地震動 S_s により機能が損なわれるおそれのないこと。 	

なお、詳細設計における確認事項については、工事計画認可申請の審査時に説明する。

4. オペフロ B O P 閉止装置を閉止する事象について

設置許可基準規則第 59 条の規則及び解釈に規定される想定事象及び設備を下記に示す

【想定事象】

①炉心の著しい損傷が発生した場合（重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）が有する原子炉格納容器の破損を防止するための機能が損なわれた場合を除く。）（規則第 1 項）

【設備】

②原子炉格納容器から漏えいした放射性物質の濃度を低減する必要がある場合は非常用ガス処理系等を設置すること（解釈第 2 項 d））

③中央制御室の居住性を確保するために原子炉棟に設置された B O P を閉止する必要がある場合は容易かつ確実に閉止操作ができること（解釈第 2 項 e））

炉心の著しい損傷が発生した場合においても、運転員が中央制御室にとどまるための条件として「原子炉格納容器の破損を防止するための機能が損なわれた場合を除く」ことが規定されているが、オペフロ B O P 閉止装置は本条件に関わらず閉止する判断基準とすることから、想定事象を包絡する条件で二次格納施設バウンダリは形成されることとなる。オペフロ B O P 閉止装置の閉止判断基準について、設置許可基準規則第 59 条及びその解釈との関係性を整理し、それら判断基準の設定の考え方を表 59-14-6 に示す。

表 59-14-6 オペフロ B O P 閉止装置の閉止判断基準の設定の考え方

閉止判断基準 (以下の条件がすべて成立した場合に閉止)	設定の考え方 (設置許可基準規則第 59 条及びその解釈との関係)
炉心損傷を当直副長が判断した場合	規則第 1 項より、炉心損傷時に中央制御室の運転員の被ばく低減を目的とし、条件として設定する。
非常用ガス処理系が運転中又は起動操作が必要な場合	解釈第 2 項 d) より、格納容器から漏えいする空気中の放射性物質の濃度を低減することを目的として非常用ガス処理系が必要であることから、条件として設定する。
オペフロ B O P が開放している場合	解釈第 2 項 e) より、二次格納施設バウンダリを確保する必要があることから、条件として設定する。
原子炉冷却材圧力バウンダリが破損した状況においては、漏えい箇所の隔離又は原子炉圧力容器の減圧が完了している場合	規則第 59 条に直接的な要求はないが、二次格納施設バウンダリを形成することに伴い、原子炉圧力容器内で保有する冷却材のエネルギーがオペフロ B O P 閉止装置等の設備へ悪影響を及ぼさないようにする必要があることから、条件として設定する。