

ブローアウトパネル及びブローアウトパネル閉止装置の機能の整理



区分	機能		原子炉建屋外側ブローアウトパネル			ブローアウトパネル閉止装置		備考		
			BOP (閉維持)	BOP (開機能)	BOP (閉鎖機能)	BOP閉鎖装置 (スライド扉) (開放機能)	BOP閉鎖装置 (スライド扉) (閉止機能)			
DB	2次格納容器 バウンダリ維持	Ss地震	○ (R/Bの一部)	/	-	/	/			
		竜巻	○ (R/Bの一部)						-	AOT内再閉鎖又 は運転停止
		FP閉じ込め	○ (R/Bの一部)							
	PCV防護及び 建屋内環境維持	MSLBA	/	○	/	/	/	東二：記載あり KK：記載なし		
SA	2次格納容器 バウンダリ維持	FP閉じ込め (KK知見反映 再開止)	○ (R/Bの一部)	/	- AOT内再閉鎖又 は運転停止	○	○	スライド扉はSsでも機能喪 失しないことが必要		
		PCV防護及び 建屋内環境維持	IS-LOCA	/	- (備考参照)	/	/	東二：BOP開放不要 KK：記載あり		

◆ BOP開放機能の安全重要度分類上の扱い

・BOP開機能がない場合、PCVが損傷し、放射性物質の閉じ込め機能に影響する可能性があるため、原子炉格納容器真空破壊弁と同じく、原子炉格納容器の直接関連系として設計する。

◆ BOPの2次格納容器としてのバウンダリ機能の安全重要度分類上の扱い

・ブローアウトパネルは、2次格納施設としての原子炉建屋の一部として放射性物質の閉じ込め機能を有するため、単独の設備としてではなく、原子炉建屋の一部として設計する。

・自然現象のうち地震及び竜巻においては、ブローアウトパネルが開放する可能性があるが、①地震及び竜巻によって原子炉冷却材喪失事故等の設計基準事故には至らないこと、②設計基準地震動Ssや設計竜巻と設計基準事故が重畳する可能性は低いこと、並びに、③閉止維持機能を優先させ、開放機能を阻害するようなことは原子炉の安全性を低下させることを踏まえると、ブローアウトパネルが万一開放した場合には、AOT内に再開止、又は運転を停止すれば安全な状態に移行できることから、安全上の要求事項としては、「閉維持」又は「万一開放した場合には、安全上支障のない期間内に復旧」することとする。

補正書の記載箇所について



(1) 申請書への追加反映案

大項目	小項目	申請書の補正記載案
二次格納施設	<p>バウンダリを構成する設備(放射性物質の閉じ込め機能)</p> <p>MSLBA対応機能(PCV防護及び環境維持)</p>	<p>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</p> <p>「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。</p> <p>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。」</p> <p>・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</p> <p>・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</p>

補正書の記載箇所について



(3) 申請書への追加反映案

大項目	小項目	申請書への補正記載案
【第59条】	ブローアウトパネル閉止装置反映(KK審査知見)	<ul style="list-style-type: none"> ・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 <ul style="list-style-type: none"> 9.1.2.3 原子炉建屋 <ul style="list-style-type: none"> 9.1.2.3.1 概要 <ul style="list-style-type: none"> 「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 <ul style="list-style-type: none"> 「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 <ul style="list-style-type: none"> 「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 <ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋 <ul style="list-style-type: none"> 構造 鉄筋コンクリート造(ブローアウトパネル付き) 寸法 <ul style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> 個数 10 取付箇所 原子炉建屋5階, 6階

(1) 申請書への追加反映案

大項目	小項目	申請書への補正記載案
<p>【第9条】 内部溢水</p>	<p>・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)</p>	<p>・本文 五号 口(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。」</p> <p>・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。</p>

補正書の記載箇所について



(2) 申請書への追加反映案

大項目	小項目	申請書への補正記載案
【第6条】 竜巻	—	<ul style="list-style-type: none"> ・本文 記載なし ・添付八 1.7.2.1 設計方針 <ul style="list-style-type: none"> (7) 評価対象施設等の防護設計方針 <ul style="list-style-type: none"> 外部事象防護対象施設を内包する区画 <ul style="list-style-type: none"> (j) 原子炉建屋 の記載 <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>