

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-202 改2
提出年月日	平成30年5月10日

本資料のうち、枠囲みの内容は、  
営業秘密又は防護上の観点から  
公開できません。

## V-1-1-6-別添4 ブローアウトパネル関連設備の設計方針

NT2 補 V-1-1-6-別添4 R2

平成30年5月  
日本原子力発電株式会社

## 目次

## 頁

1. 概要	1
2. 設計の基本方針	2
3. 設備分類	10
4. 要求機能及び性能目標	11
4.1 要求機能	11
4.2 性能目標	11
5. 機能設計	13
5.1 原子炉建屋外側ブローアウトパネル	13
5.2 閉止装置	14
5.3 竜巻防護設備	14
5.4 強制開放装置	14
6. 構造強度設計	15
6.1 構造強度の設計方針	15
6.2 荷重及び荷重の組合せ	16
6.3 機能維持の方針	17

## 1. 概要

V-1-1-6「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」（以下「V-1-1-6」という。）にて、ブローアウトパネル関連設備が使用する条件の下における健全性について、「多重性，多様性及び位置的分散」，「悪影響防止」，「環境条件等」及び「操作性及び試験・検査性」に分け，設計方針を示している。

本資料は，V-1-1-6にて設定しているブローアウトパネル関連設備に係る設計方針を整理した上で，各設計方針に対して，ブローアウトパネル関連設備の設備分類，要求機能及び性能目標を明確にし，各設備の機能設計等について説明するものである。

## 2. 設計の基本方針

ブローアウトパネル関連設備（原子炉建屋外側ブローアウトパネル，閉止装置，竜巻防護設備及びブローアウトパネル強制開放装置）の設計に考慮すべき要因である，自然現象，外部人為事象，溢水及び火災に対する設計方針について以下に示す。

### (1) 原子炉建屋外側ブローアウトパネル

原子炉建屋外側ブローアウトパネルは，荷重及び波及的影響を含め想定される環境条件において，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（以下「ブローアウトパネルの必要な機能」という。）設計とするとともに，原子炉建屋外側ブローアウトパネルは，他の設備に波及的影響を及ぼさない設計とする。

また，原子炉建屋外側ブローアウトパネルは，設計基準事故対処設備等及び常設重大事故等対処設備と共通要因によって同時に機能が損なわれるおそれがない設計とする。

#### a. 自然現象及び外部人為事象

##### (a) 地震

自然現象のうち地震に関して，原子炉建屋外側ブローアウトパネルは地震時に落下し，他の設備に波及的影響を及ぼさない設計とする。

原子炉建屋外側ブローアウトパネルの耐震設計については，本資料に基づき実施する。

##### (b) 津波

自然現象のうち津波に関して，原子炉建屋外側ブローアウトパネルは津波の影響を受けない位置に設置されることから，設計上考慮しない。

##### (c) 風(台風)及び竜巻

自然現象のうち風（台風）及び竜巻に関して，原子炉建屋外側ブローアウトパネルは，風（台風）及び竜巻による風荷重を考慮して設置し，設計飛来物の原子炉建屋外側ブローアウトパネルへの衝突を防止可能な設計とするとともに，他の設備に波及的影響を及ぼさない設計とする。なお，風（台風）の風荷重については，竜巻の風荷重に包絡される。

##### (d) 積雪及び火山の影響

自然現象のうち積雪及び火山の影響に関して，原子炉建屋外側ブローアウトパネルは，積雪及び降下火砕物の堆積荷重を考慮して設置し，他の設備に波及

的影響を及ぼさない設計とする。

積雪及び火山の影響に対する閉止装置の設計については、V-1-1-2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうちV-1-1-2-1-1「発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」に基づき実施する。

(e) その他自然現象及び外部人為事象

自然現象のうち凍結、降水、落雷、生物学的事象、森林火災及び高潮並びに外部人為事象のうち近隣工場等の火災（発電所敷地内に設置する危険物タンク等の火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）、有毒ガス及び電磁的障害（以下「その他自然現象及び外部人為事象」という。）に関して、原子炉建屋外側ブローアウトパネルは、これら事象による影響を受けない設計とする。

b. 溢水

溢水に関して、原子炉建屋外側ブローアウトパネルは溢水の影響を受けない位置に設置されることから、設計上考慮しない。

c. 火災

火災に関しては、原子炉建屋外側ブローアウトパネル近傍の屋内に有意な火源は存在しないため、設計上考慮しない。

(2) ブローアウトパネル閉止装置

ブローアウトパネル閉止装置（以下「閉止装置」という。）は、荷重及び波及的影響を含め想定される環境条件において、原子炉建屋外側ブローアウトパネルが開放された状態において炉心損傷した場合に速やかに閉止し原子炉建屋原子炉棟を負圧に維持できる気密性を保持できる機能（以下「閉止装置の必要な機能」という。）を有する設計とする。また、閉止装置は、設計基準事故対処設備である原子炉建屋外側ブローアウトパネルと共通要因によって同時に閉止装置の必要な機能が損なわれるおそれがない設計とする。

これらの設計に考慮すべき要因である自然現象、外部人為事象、溢水及び火災に対する閉止装置の設計方針について以下に示す。

a. 自然現象及び外部人為事象

(a) 地震

自然現象のうち地震に関して、重大事故等対処設備である閉止装置は、耐震設計として、構造強度評価及び機能維持評価を実施して、地震後において閉止装置の必要な機能を維持する設計とする。

また、閉止装置は、地震随伴火災及び地震随伴溢水の影響を考慮して設置する。

また、閉止装置は、地震により他の設備へ波及的影響を与えることのない設計とする。

更に、閉止装置は、原子炉建屋外側ブローアウトパネルと同時に閉止装置の必要な機能を損なうおそれがない設計とする。

閉止装置の耐震設計については、本資料に基づき実施する。

(b) 津波

自然現象のうち津波に関して、閉止装置は津波の影響を受けない位置に設置されることから、設計上考慮しない。

(c) 風(台風)及び竜巻

自然現象のうち風(台風)及び竜巻に関して閉止装置は、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋内に設置するか、又は屋外において風(台風)及び竜巻による風荷重を考慮して設置し、他の設備に波及的影響を及ぼさない設計とする。なお、風(台風)の風荷重については、竜巻の風荷重に包絡される。

竜巻に対する閉止装置の設計については、V-1-1-2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうちV-1-1-2-1-1「発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」に基づき実施する。

(d) 積雪及び火山の影響

自然現象のうち積雪及び火山の影響に関して閉止装置は、積雪及び火山の影響を受けない建屋内に設置するか、又は屋外に設置し、積雪及び降下火砕物の堆積荷重を考慮して設置し、他の設備に波及的影響を及ぼさない設計とする。

積雪及び火山の影響に対する閉止装置の設計については、V-1-1-2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうちV-1-1-2-1-1「発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」に基づき、閉止装置の必要な機能を損なうおそれがない設計とする。

(e) その他自然現象及び外部人為事象

自然現象のうち凍結、降水、落雷、生物学的事象、森林火災及び高潮並びに外部人為事象のうち近隣工場等の火災(発電所敷地内に設置する危険物タンク等の火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響)、有毒ガス及び電磁的障害(以下「その他自然現象及び外部人為事象」という。)に関して閉止装置は、建屋内に設置するか、又は屋外において、原子炉建屋外側ブローアウトパネルと同時に閉止装置の必要な機能を損なうおそれがない設計とする。

その他自然現象及び外部人為事象に対する閉止装置の設計については、V-1-1-2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうちV-1-1-2-1-1「発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」に基づき実施する。

b. 溢水

溢水に関して、閉止装置は溢水の影響を受けない位置に設置されることから、設計上考慮しない。

c. 火災

火災に関しては、原子炉建屋外側ブローアウトパネル近傍に有意な火源は存在しないため、設計上考慮しない。

(3) 竜巻防護対策施設

原子炉建屋外側ブローアウトパネル竜巻防護対策施設（以下「竜巻防護対策施設」という。）は、荷重及び波及的影響を含め想定される環境条件において、竜巻の設計飛来物（鋼製材）の原子炉建屋外側ブローアウトパネルへの衝突を防止する機能を保持できる設計とする。

また、竜巻防護対策施設は、地震、風（台風）及び竜巻並びに積雪及び火山の影響により、他の設備へ波及的影響を与えることのない設計とする。

竜巻防護対策施設の設計に考慮すべき要因である自然現象、外部人為事象、溢水及び火災に対する設計方針について以下に示す。

a. 自然現象及び外部人為事象

(a) 地震

自然現象のうち地震に関して、竜巻防護対策施設は地震時に落下し、他の設備に波及的影響を及ぼさない設計とする。

竜巻防護対策施設の耐震設計については、本資料に基づき実施する。

(b) 津波

自然現象のうち津波に関して、竜巻防護対策施設は津波の影響を受けない位置に設置されることから、設計上考慮しない。

(c) 風（台風）及び竜巻

自然現象のうち風（台風）及び竜巻に関して、竜巻防護対策施設は、風（台風）及び竜巻による風荷重並びに竜巻の設計飛来物（鋼製材）の衝突荷重を考慮して設置し、設計飛来物の原子炉建屋外側ブローアウトパネルへの衝突を防止可能な設計とするとともに、他の設備に波及的影響を及ぼさない設計とする。なお、風（台風）の風荷重については、竜巻の風荷重に包絡される。

竜巻に対する竜巻防護対策施設の設計については、V-1-1-2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうちV-1-1-2-1-1「発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」に基づき実施する。

(d) 積雪及び火山の影響

自然現象のうち積雪及び火山の影響に関して、竜巻防護対策施設は、積雪及び降下火砕物の堆積荷重を考慮して設置し、他の設備に波及的影響を及ぼさない設計とする。

積雪及び火山の影響に対する閉止装置の設計については、V-1-1-2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうちV-1-1-2-1-1「発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」に基づき実施する。

(e) その他自然現象及び外部人為事象

自然現象のうち凍結、降水、落雷、生物学的事象、森林火災及び高潮並びに外部人為事象のうち近隣工場等の火災（発電所敷地内に設置する危険物タンク等の火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）、有毒ガス及び電磁的障害（以下「その他自然現象及び外部人為事象」という。）に関して、竜巻防護対策施設は、これら事象による影響を受けない設計とする。

その他自然現象及び外部人為事象に対する竜巻防護設備の設計については、V-1-1-2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうちV-1-1-2-1-1「発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」に基づき実施する。

b. 溢水

溢水に関して、竜巻防護対策施設は、溢水の影響を受けない位置に設置されることから、設計上考慮しない。

c. 火災

火災に関しては、原子炉建屋外側ブローアウトパネル近傍に有意な火源は存在しないため、設計上考慮しない。

(4) 強制開放装置（自主設備）

強制開放装置は、荷重及び波及的影響を含め想定される環境条件において、開放が必要な原子炉建屋外側ブローアウトパネルを強制的に開放する機能（以下「強制開放装置に必要な機能」という。）を有する設計とする。



これらの設計に考慮すべき要因である自然現象，外部人為事象，溢水及び火災に対する強制開放装置の設計方針について以下に示す。

a. 自然現象及び外部人為事象

(a) 地震

自然現象のうち地震に関して，重大事故等対処設備である強制開放装置は，耐震設計として，構造強度評価及び機能維持評価を実施して，地震後において強制開放装置に必要な機能を維持する設計とする。

また，強制開放装置は，地震随伴火災及び地震随伴溢水の影響を考慮して設置する。

また，強制開放装置は，地震により他の設備へ波及的影響を与えることのない設計とする。

(b) 津波

自然現象のうち津波に関して強制開放装置は津波の影響を受けないよう設置する。

(c) 風(台風)及び竜巻

自然現象のうち風(台風)及び竜巻に関して強制開放装置は，外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋内に設置するか，又は屋外において風(台風)及び竜巻による風荷重を考慮して設置し，他の設備に波及的影響を及ぼさない設計とする。

風(台風)及び竜巻に対する強制開放装置の設計については，V-1-1-2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうちV-1-1-2-1-1「発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」に基づき実施する。

(d) 積雪及び火山の影響

自然現象のうち積雪及び火山の影響に関して強制開放装置は，積雪及び火山の影響を受けない建屋内に設置するか，又は屋外に設置し，積雪及び降下火砕物の堆積荷重を考慮して設置し，他の設備に波及的影響を及ぼさない設計とする。

積雪及び火山の影響に対する強制開放装置の設計については，V-1-1-2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうちV-1-1-2-1-1「発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」に基づき，強制開放装置に必要な機能を損なうおそれがない設計とする。

(e) その他自然現象及び外部人為事象

自然現象のうち凍結，降水，落雷，生物学的事象，森林火災及び高潮並びに外部人為事象のうち近隣工場等の火災(発電所敷地内に設置する危険物タンク

等の火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）、有毒ガス及び電磁的障害（以下「その他自然現象及び外部人為事象」という。）に関して強制開放装置は、建屋内に設置するか、又は屋外において、原子炉建屋外側ブローアウトパネルと同時に強制開放装置に必要な機能を損なうおそれがない設計とする。

その他自然現象及び外部人為事象に対する強制開放装置の設計については、V-1-1-2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうちV-1-1-2-1-1「発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」に基づき実施する。

#### b. 溢水

溢水に関して強制開放装置は、原子炉建屋外側ブローアウトパネルと同時に強制開放装置に必要な機能を損なうおそれがないように、溢水量による溢水水位を考慮した配置とする。

強制開放装置の溢水防護設計については、V-1-1-8「発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書」に基づき実施する。

#### c. 火災

火災に関しては、原子炉建屋外側ブローアウトパネル近傍に有意な火源は存在しないため、設計上考慮しない。

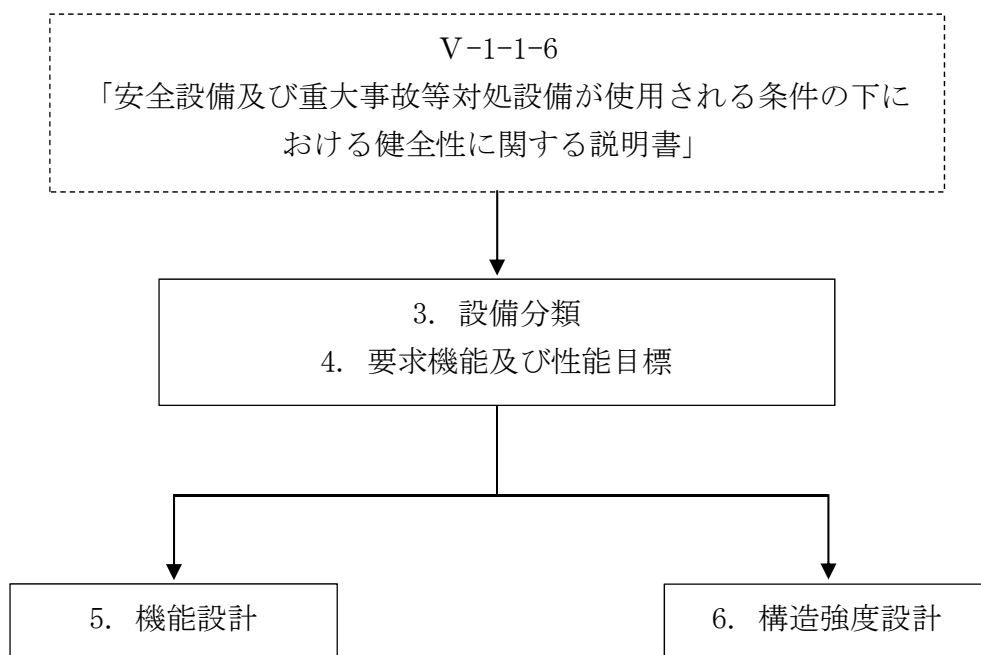
以上を踏まえ、ブローアウトパネル関連設備については、本資料にて設備を分類し、要求機能を整理するとともに、機能設計上の性能目標と地震による荷重を考慮した構造強度設計上の性能目標を定める。

また、ブローアウトパネル関連設備の構造強度設計上の性能目標を達成するため、構造強度設計上の方針を示した上で、V-1-1-2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうちV-1-1-2-1-1「発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」及びV-2「耐震性に関する説明書」のうちV-2-1-9「機能維持の基本方針」の「3.1 構造強度上の制限」にて設定している荷重条件及び荷重の組合せに従い、構造強度設計上に必要な考慮すべき荷重条件を設定し、その荷重の組合せの考え方を定める。

以上のブローアウトパネル関連設備の設計フローを第2-1図に示す。

ブローアウトパネル関連設備の耐震計算については、V-2「耐震性に関する説明書」のうちV-2-1-9「機能維持の基本方針」に基づき実施し、耐震計算の方法及び結果については、V-2-9-5-2-4「ブローアウトパネル閉止装置の耐震性についての計算書」に示す。

V-1-1-2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうちV-1-1-2-3-3「竜巻防護に関する施設の設計方針」に基づき実施する竜巻対策については、ブローアウトパネル関連設備の耐震計算の波及的影響評価の結果を考慮した設計とする。



(注) フロー中の番号は本資料での記載箇所の章を示す。

第2-1図 設備の設計フロー

### 3. 設備分類

ブローアウトパネル関連設備は、以下のとおり、原子炉建屋外側ブローアウトパネル、閉止装置、竜巻防護設備及び強制開放装置に分類する。

#### (1) 原子炉建屋外側ブローアウトパネル

原子炉建屋外側ブローアウトパネルについては、原子炉建屋原子炉棟外壁（5階及び6階部分）に配置され、差圧により開放するパネル本体部、パネルを建屋外壁内に設置する枠部及び差圧により破損するクリップ部より構成される設備である。

#### (2) 閉止装置

閉止装置は、扉、扉枠（扉を移動させるためのレールを含む）、リミットスイッチ及び扉を駆動する電動機から構成されており、通常運転中は、扉は開放した状態で保管し、原子炉建屋外側ブローアウトパネルが開放された状態で炉心損傷した場合において、扉を電動機又は手動操作により扉を動作させ、ブローアウトパネル開口部を閉止する装置である。

#### (3) 竜巻防護対策施設

竜巻防護対策施設は、防護ネット、防護鋼板及び架構から構成され、原子炉建屋外側ブローアウトパネルに向かって飛来する飛来物の原子炉建屋外側ブローアウトパネルへの衝突を防止する施設である。

#### (4) 強制開放装置（自主設備）

強制開放装置は、ブローアウトパネル押し出し用シリンダ、窒素ガスボンベ、アキュムレータ、配管及び弁から構成されており、窒素ガスボンベよりアキュムレータに窒素ガスを供給することにより、原子炉建屋外側ブローアウトパネル前面（建屋内部）に設置しているシリンダを加圧し原子炉建屋外側ブローアウトパネルを開放する装置である。

#### 4. 要求機能及び性能目標

##### 4.1 要求機能

ブローアウトパネル関連設備のうち原子炉建屋外側ブローアウトパネル、閉止装置及び強制開放装置は、重大事故等に対し、地震後においても必要な機能を損なわないことが要求される。

ブローアウトパネル関連設備は、地震、風（台風）及び竜巻並びに積雪及び火山に対し、他の設備に波及的影響を及ぼさないことが要求される。

##### 4.2 性能目標

###### (1) 原子炉建屋外側ブローアウトパネル

原子炉建屋外側ブローアウトパネルは、設計基準事故に対し、地震後においても、構造健全性及び設計基準事故等に対処するために必要な開放機能を保持し、規定の圧力にて自動的に開放できることを機能設計上の性能目標とする。

また、原子炉建屋外側ブローアウトパネルは、地震後においても、設計基準事故等に対処するために必要な開放機能を保持し、規定の圧力にて自動的に開放できることを損なわないこと及び地震時において、当該設備による波及的影響を防止する必要がある他の設備に対して波及的影響を及ぼさないことを機能設計上の性能目標とする。

原子炉建屋外側ブローアウトパネルは、基準地震動  $S_s$  による地震力に対し、以下の内容を構造強度設計上の性能目標とする。

###### a. 構造強度

原子炉建屋外側ブローアウトパネルは、基準地震動  $S_s$  による地震力に対し、本体及び枠等の主要な構造部材が開放機能を保持可能な構造強度を有すること。

###### b. 機能維持

原子炉建屋外側ブローアウトパネルは、規定の圧力にて自動的に開放できること。

###### c. 波及的影響

原子炉建屋外側ブローアウトパネルは、基準地震動  $S_s$  による地震力に対し、構造健全性及び設計基準事故等に対処するために必要な開放機能を保持可能な構造強度を有するとともに、当該設備による波及的影響を防止する必要がある他の設備に対して波及的影響を及ぼさないこと。

###### (2) 閉止装置

閉止装置は、重大事故等に対し、地震後において作動性を保持するとともに、重大事故等に原子炉建屋原子炉棟を負圧に維持できる気密性を保持することを機

能設計上の性能目標とする。また、地震、風（台風）、竜巻、積雪及び降下火砕物に対し、当該設備による波及的影響を防止する必要がある他の設備に対して波及的影響を及ぼさないことを機能設計上の性能目標とする。

a. 機能維持

閉止装置は、基準地震動  $S_s$  による地震力に対し、作動性、気密性を保持すること。

b. 構造強度

閉止装置は、基準地震動  $S_s$  による地震力に対し、開閉装置を原子炉建屋原子炉棟に据付ボルトで固定し、主要な構造部材が閉止装置の作動性、気密性を保持可能な構造強度を有すること。

c. 波及的影響

閉止装置は、基準地震動  $S_s$  による地震力、設計竜巻の風圧力による荷重及び降下火砕物による荷重に対し、耐震性を有する原子炉建屋原子炉棟に据付ボルトで固定し、当該装置の脱落により、当該装置の波及的影響を防止する必要がある他の設備に対して波及的影響を及ぼさないよう構造強度を有すること。

(3) 竜巻防護対策施設

竜巻防護対策施設は、設計竜巻の襲来時において、設計飛来物を捕捉し原子炉建屋外側ブローアウトパネルへの衝突を防止する機能を保持できることを、機能設計上の性能目標とする。

また、竜巻防護対策施設は、地震、風（台風）及び竜巻並びに積雪及び火山の影響時において、当該設備による波及的影響を防止する必要がある他の設備に対して波及的影響を及ぼさないことを機能設計上の性能目標とする。

竜巻防護対策施設は、設計竜巻の風荷重及び設計飛来物（鋼製材）の衝撃荷重に対し、以下の内容を構造強度設計上の性能目標とする。

a. 機能維持

竜巻防護対策施設は、設計竜巻の風荷重及び設計飛来物（鋼製材）の衝撃荷重に対し、設計飛来物を捕捉し原子炉建屋外側ブローアウトパネルへの衝突を防止する、若しくは気圧差で開放した原子炉建屋外側ブローアウトパネルの開口部から建屋内への飛来物の侵入を防止する機能を保持すること。

b. 構造強度

竜巻防護対策施設は、設計竜巻の風荷重及び設計飛来物（鋼製材）の衝撃荷重に対し、飛来物が施設を構成する防護ネット及び防護鋼板を貫通せず、また架構を構成する主要な構造部材を貫通せず、上載する防護ネット及び防護鋼板を支持する機能を保持可能な構想強度を有し、設計飛来物を捕捉し原子炉建屋外側ブローアウトパネルへの衝突を防止する、若しくは気圧差で開放した原子

炉建屋外側ブローアウトパネルの開口部から建屋内への飛来物の侵入を防止する機能を保持可能な構造強度を有すること。

c. 波及的影響

竜巻防護対策施設は、設計竜巻の風荷重及び設計飛来物（鋼製材）の衝撃荷重に対し、架構を構成する部材が転倒及び脱落せず、上載する防護ネット及び防護鋼板を支持する機能を保持可能な構造強度を保持すること。

また、基準地震動  $S_s$  による地震力に対し、耐震性を有する原子炉建屋原子炉棟に据付ボルトで固定し、当該施設の脱落により他の設備に対して波及的影響を及ぼさない構造強度を保持すること。

(4) 強制開放装置（自主設備）

強制開放装置は、地震後においても、原子炉建屋外側ブローアウトパネルを強制的に開放する機能を保持することを機能設計上の性能目標とする。また、地震時において、当該設備による波及的影響を防止する必要がある他の設備に対して波及的影響を及ぼさないことを機能設計上の性能目標とする。

a. 機能維持

強制開放装置は、基準地震動  $S_s$  による地震力に対し、原子炉建屋外側ブローアウトパネルを強制的開放する機能を保持すること。

b. 構造強度

強制開放装置は、基準地震動  $S_s$  による地震力に対し、耐震性を有する原子炉建屋原子炉棟に設置し、主要な構造部材が原子炉建屋外側ブローアウトパネルを強制的開放する機能を保持可能な構造強度を有すること。

c. 波及的影響

強制開放装置は、基準地震動  $S_s$  による地震力に対し、耐震性を有する原子炉建屋原子炉棟に据付ボルトで固定し、当該装置の脱落により、当該装置の波及的影響を防止する必要がある他の設備に対して波及的影響を及ぼさないよう構造強度を有すること。

5. 機能設計

「4. 要求機能及び性能目標」で設定している、ブローアウトパネル関連設備の機能設計上の性能目標を達成するために、各設備の機能設計の方針を定める。

5.1 原子炉建屋外側ブローアウトパネル

5.1.1 原子炉建屋外側ブローアウトパネルの設計方針

原子炉建屋外側ブローアウトパネルは、「4. 要求機能及び性能目標」の「4.2 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

原子炉建屋外側ブローアウトパネルは、設計基準事故等に対し、地震後においても、設計基準事故等に対処するために必要な開放機能を保持し、規定の圧力にて自動的に開放できるものとするため、また、地震時において、当該設備による波及的影響を防止する必要がある他の設備に対して波及的影響を及ぼさないよう必要な構造強度を有する設計とする。

原子炉建屋外側ブローアウトパネルの基準地震動 $S_s$ による地震力に対する機能保持の設計方針は「6.1.1 原子炉建屋外側ブローアウトパネル」に示す。

## 5.2 閉止装置

### 5.2.1 閉止装置の設計方針

閉止装置は、「4. 要求機能及び性能目標」の「4.2 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

閉止装置は、重大事故等に対し、地震後においても、作動性及び重大事故等に原子炉建屋原子炉棟を負圧に維持できる気密性を保持するため、また、地震、竜巻及び降下火砕物による荷重に対して、当該設備による波及的影響を防止する必要がある他の設備に対して波及的影響を及ぼさないよう構造強度を有する設計とする。

## 5.3 竜巻防護対策施設

### 5.3.1 竜巻防護対策施設の設計方針

竜巻防護対策施設は、「4. 要求機能及び性能目標」の「4.2 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

竜巻防護対策施設は、設計竜巻の襲来時において、設計飛来物を捕捉し原子炉建屋外側ブローアウトパネルへの衝突を防止する機能を保持するため、また、地震時において、当該設備による波及的影響を防止する必要がある他の設備に対して波及的影響を及ぼさないよう、構造強度を有する設計とする。

## 5.4 強制開放装置（自主設備）

### 5.4.1 強制開放装置の設計方針

強制開放装置は、「4. 要求機能及び性能目標」の「4.2 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

強制開放装置は、重大事故等に対し、地震後においても、原子炉建屋外側ブローアウトパネルを強制的に開放する機能を保持するため、また、地震時において、当該設備による波及的影響を防止する必要がある他の設備に対して波及的影響を及ぼさないよう構造強度を有する設計とする。



## 6. 構造強度設計

「4. 要求機能及び性能目標」で設定している，原子炉建屋外側ブローアウトパネル，閉止装置，竜巻防護設備及び強制開放装置が構造強度設計上の性能目標を達成するよう，「5. 機能設計」で設定している各設備が有する機能を踏まえて，構造強度設計の設計方針を設定する。

各設備の構造強度の設計方針を設定し，想定する荷重及び荷重の組合せを設定し，それらの荷重に対し，各設備の構造強度を保持するよう構造強度設計と評価方針を設定する。

閉止装置の耐震計算の方法及び結果を，V-2「耐震性に関する説明書」のV-2-9-5-2-4「ブローアウトパネル閉止装置の耐震性についての計算書」に，動的地震力の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対する影響評価結果については，V-2「耐震性に関する説明書」のV-2-12「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」に示す。

### 6.1 構造強度の設計方針

「4. 要求機能及び性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を達成するための設計方針を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，竜巻防護設備及び強制開放装置ごとに示す。

#### 6.1.1 原子炉建屋外側ブローアウトパネル

原子炉建屋外側ブローアウトパネルは，「5.1 原子炉建屋外側ブローアウトパネル」の「5.1.1 原子炉建屋外側ブローアウトパネルの設計方針」で設定している機能設計を踏まえ，必要な開放機能を保持し，規定の圧力にて自動的に開放が可能な設計とする。また，「4. 要求機能及び性能目標」の「4.2 性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ，基準地震動 $S_s$ による地震力に対し，本体及び枠等の主要な構造部材が開放機能を保持可能な構造強度を有する設計とする。

#### 6.1.2 閉止装置

閉止装置は，「5.2 ブローアウトパネル閉止装置」の「5.2.1 ブローアウトパネル閉止装置の設計方針」で設定している機能設計，及び「4. 要求機能及び性能目標」の「4.2 性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ，基準地震動 $S_s$ による地震力に対し，耐震性を有する原子炉建屋原子炉棟に据付ボルトで固定し，主要な構造部材が気密性及び作動性を保持可能な構造強度を有す

る設計とする。

また、設計竜巻の風圧力による荷重及び降下火砕物による荷重に対し、閉止装置が脱落しない構造強度を有する設計とする。

#### 6.1.3 竜巻防護設備

竜巻防護設備は、「5.3 竜巻防護設備」の「5.3.1 竜巻防護設備の設計方針」で設定している機能設計、及び「4. 要求機能及び性能目標」の「4.2 性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ、設計竜巻の襲来時において、設計飛来物を捕捉し原子炉建屋外側ブローアウトパネルへの衝突を防止する機能を保持するため、また、地震時において、当該設備による波及的影響を防止する必要がある他の設備に対して波及的影響を及ぼさないよう、構造強度を有する設計とする。

#### 6.1.4 強制開放装置（自主設備）

強制開放装置は、「5.4 強制開放装置」の「5.4.1 強制開放装置の設計方針」で設定している機能設計、及び「4. 要求機能及び性能目標」の「4.2 性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を踏まえ、基準地震動  $S_s$  による地震力に対し、耐震性を有する原子炉建屋原子炉棟に据付ボルトで固定し、主要な構造部材が原子炉建屋外側ブローアウトパネルを強制的開放する機能を保持可能な構造強度を有する設計とする。

### 6.2 荷重及び荷重の組合せ

「4. 要求機能及び性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を達成するために、考慮すべき荷重条件を設定し荷重の組合せの考え方を示す。

#### 6.2.1 荷重の種類

##### (1) 常時作用する荷重

常時作用する荷重は持続的に生じる荷重であり、自重及び積載荷重とする。

##### (2) 風荷重

風荷重は、V-1-1-2-1-1「発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」に従い、建築基準法施行令に基づく平成12年建設省告示第1454号に定められた東海村の基準風速である30m/sを使用する。

風荷重の最大荷重の継続時間は短いため、ガスト影響係数を考慮して風荷重を算定する。

##### (3) 積雪荷重

積雪荷重は、V-1-1-2-1-1「発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」に従い、茨城県建築基準法等施工細則（昭和45年3月9

日茨城県規則第9号)による東海村の垂直積雪量30cmに平均的な積雪荷重を与えるための係数0.35を考慮した10.5cmに設定し210N/m<sup>2</sup>とする。

#### (4) 地震荷重

地震荷重は、基準地震動  $S_s$  に伴う地震力による荷重とする。  
耐震計算における動的地震力の水平方向及び鉛直方向の組合せについては、水平1方向及び鉛直方向地震力の組合せ、又は水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せで実施する。耐震計算を水平1方向及び鉛直方向地震力の組合せで実施した場合は、その計算結果に基づき水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せが耐震性に及ぼす影響を評価する。

閉止装置の耐震計算における動的地震力の水平1方向及び鉛直方向地震力の組合せた結果は、V-2「耐震性に関する説明書」のV-2-9-5-2-4「ブローアウトパネル閉止装置の耐震性についての計算書」に、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価結果は、V-2「耐震性に関する説明書」のV-2-12「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」に示す。

#### 6.2.2 荷重の組合せ

ブローアウトパネル関連設備の耐震計算の荷重の組合せの考え方については、V-2「耐震性に関する説明書」のうちV-2-1-9「機能維持の基本方針」に示す。

#### 6.3 機能維持の方針

「4. 要求機能及び性能目標」で設定している構造強度設計上の性能目標を達成するために、「6.1 構造強度の設計方針」に示す構造を踏まえ、「6.2 荷重及び荷重の組合せ」で設定している荷重条件を考慮して、各設備の構造設計及びそれを踏まえた評価方針を設定する。

##### 6.3.1 原子炉建屋外側ブローアウトパネル

###### (1) 構造設計

原子炉建屋外側ブローアウトパネルは、「6.1 構造強度の設計方針」で設定している設計方針及び「6.2 荷重及び荷重の組合せ」で設定している荷重を踏まえ、以下の構造とする。

原子炉建屋外側ブローアウトパネルは、原子炉建屋外壁の開口部に設置し、パネル本体、枠、クリップで構成する構造とする。

原子炉建屋外側ブローアウトパネルの構造計画を第6-1表に示す。原子炉建屋外側ブローアウトパネルの概略図を第6-○図に示す。

###### (2) 評価方針

原子炉建屋外側ブローアウトパネルは、「(1) 構造設計」を踏まえ、以

下の耐震評価方針とし、構造強度等の確認を行う。

a. 構造強度

原子炉建屋外側ブローアウトパネルは、基準地震動  $S_s$  による地震力に対し、本体及び枠等の主要な構造部材が変形等を生じないための必要な構造強度を有することを計算等により確認する。

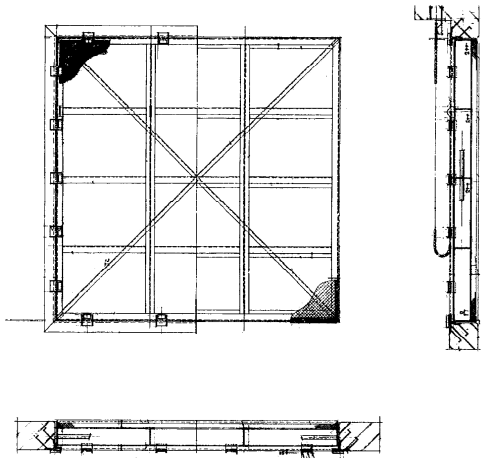
b. 機能維持

原子炉建屋外側ブローアウトパネルは、規定の圧力にて自動的に開放できることを事前のモックアップ試験装置にて確認するとともに、クリップの保守管理にてその機能を維持する。

c. 波及的影響

原子炉建屋外側ブローアウトパネルは、当該設備が開放時に波及的影響を防止する必要がある他の設備に対して波及的影響を及ぼさないことを、波及的影響を防止する必要がある他の設備との離隔距離未満であることにより確認する。

第6-1表 原子炉建屋外側ブローアウトパネルの構造計画

設備分類	計画の概要		説明図
	主体構造	支持構造	
<p><b>【位置】</b>                      原子炉建屋外側ブローアウトパネルは、V-1-1-6の要求を満たす耐震性を有する原子炉建屋原子炉棟に設置する計画としている。</p>			
原子炉建屋外側ブローアウトパネル	原子炉建屋外側ブローアウトパネルは、パネル本体部、パネルを建屋外壁内に設置する枠部及びより構成される設備である。	原子炉建屋外側ブローアウトパネルは、十分な強度を有する構造とし、取付枠により原子炉建屋原子炉棟の壁に据え付ける。	<p>第6-〇図</p> 

### 6.3.2 閉止装置

#### (1) 構造設計

閉止装置は、「6.1 構造強度の設計方針」で設定している設計方針及び「6.2 荷重及び荷重の組合せ」で設定している荷重を踏まえ、据付ボルトにより原子炉建屋に固定し、扉はローラを介して扉枠に支持する構造とする。

閉止装置の構造計画を第6-2表に示す。閉止装置の概略図を第6-○図及び第6-○図に示す。

#### (2) 評価方針

閉止装置は、「(1) 構造設計」を踏まえ、以下の耐震評価方針とする。

##### a. 機能維持

閉止装置は、基準地震動  $S_s$  による地震力に対し、設置場所における最大加速度が、加振試験により、閉止装置の作動性、気密性を保持できることを確認した加振台の最大加速度以下であることにより確認する。

##### b. 構造強度

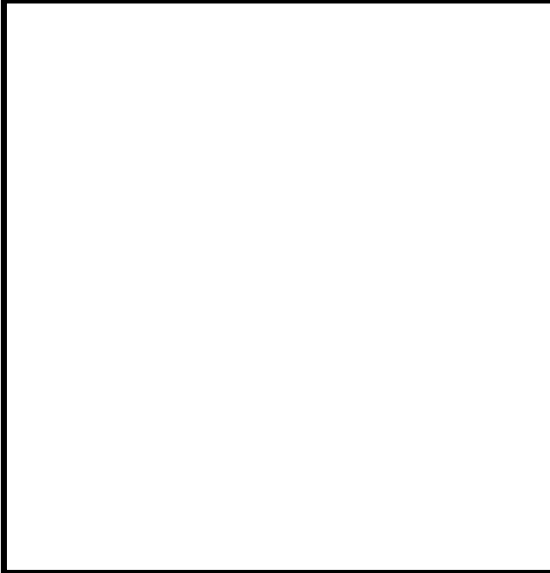
閉止装置は、基準地震動  $S_s$  による地震力に対し、設置場所における最大加速度が、加振試験により主要部材が健全であることを確認した加振台の加速度以下であることにより確認する。

##### c. 波及的影響

閉止装置は、基準地震動  $S_s$  による地震力に対し、設置場所における最大加速度が、加振試験により主要部材が健全であることを確認した加振台の加速度以下であることにより確認する。

また、設計竜巻の風圧力による荷重及び降下火砕物による荷重に対し、据付ボルト及びローラに生じる応力が許容応力以下であることを計算により確認する。

第6-2表 閉止装置の構造計画

設備分類	計画の概要		説明図
	主体構造	支持構造	
<p><b>【位置】</b>                      閉止装置は、V-1-1-6の要求を満たす耐震性を有する原子炉建屋原子炉棟に設置する計画としている。</p>			
閉止装置	閉止装置は、扉、扉枠（扉を移動させるためのレールを含む）、及び扉を駆動する電動機から構成する。	扉枠（レールを含む）は、据付ボルトにより原子炉建屋原子炉棟の壁に据え付ける。扉はローラを介して扉枠（レール含む）に支持する。	第6-〇図 

6.3.3 竜巻防護対策施設

竜巻防護対策施設は、「6.1 構造強度の設計方針」で設計方針及び「6.2 荷重及び荷重の組合せ」で設定している荷重を踏まえ、据付ボルトにより原子炉建屋原子炉棟に固定する構造とする。

竜巻防護対策施設の構造計画を第6-3表に示す。竜巻防護対策施設の概略図を第6-〇図から第6-〇図に示す。

(2) 評価方針

竜巻防護対策施設の評価対象部位である機器全体は、「(1) 構造設計」を踏まえ、以下の耐震評価方針とし、施工段階に確認を行う。

a. 機能維持

竜巻防護対策施設は、基準地震動  $S_s$  による地震力に対し、b. で示す構造強

度を維持することでその機能を確認する。

b. 構造強度及び波及的影響

竜巻防護対策施設は、基準地震動  $S_s$  による地震力に対し、施設を構成する防護ネット、防護鋼板及び架構が必要な強度を有することを計算により確認する。

第6-3表 竜巻防護対策施設の構造計画

設備分類	計画の概要		説明図
	主体構造	支持構造	
<p><b>【位置】</b>            竜巻防護対策施設は、V-1-1-6の要求を満たす耐震性を有する原子炉建屋原子炉棟に設置する計画としている。</p>			
竜巻防護対策施設	竜巻防護対策施設は、防護ネット、防護鋼板及び架構から構成する。	竜巻防護対策施設は、取付ボルトにより原子炉建屋原子炉棟の外壁に据え付ける。	第6-〇図

6.3.4 強制開放装置

(1) 構造設計

強制開放装置は、「6.1 構造強度の設計方針」で設計方針及び「6.2 荷重及び荷重の組合せ」で設定している荷重を踏まえ、据付ボルトにより原子炉建屋原子炉棟に固定する構造とする。

強制開放装置の構造計画を第6-4表に示す。強制開放装置の概略図を第6-〇図から第6-〇図に示す。

(2) 評価方針

強制開放装置の評価対象部位である機器全体は、「(1) 構造設計」を踏まえ、以下の耐震評価方針とし、施工段階に確認を行う。

a. 機能維持

強制開放装置は、基準地震動  $S_s$  による地震力に対し、設置場所における最大加速度が、加振試験により、原子炉建屋外側ブローアウトパネルを強制的に開放する機能を保持できることを確認した加速度以下であることにより確認す



る。

b. 構造強度及び波及的影響

強制開放装置は、基準地震動  $S_s$  による地震力に対し、強制開放装置を構成するシリンダ等、機器の取付ボルトが必要な強度を有することを計算により確認する。

第6-4表 強制開放装置の構造計画

設備分類	計画の概要		説明図
	主体構造	支持構造	
<p><b>【位置】</b>            強制開放装置は、V-1-1-6の要求を満たす耐震性を有する原子炉建屋原子炉棟に設置する計画としている。</p>			
強制開放装置	強制開放装置は、ブローアウトパネル押し出し用シリンダ、窒素ガスボンベ、アキュムレータ、配管及び弁から構成する。	強制開放装置は、取付ボルトにより原子炉建屋原子炉棟の壁又は床に据え付ける。	第6-〇図