

1.1.6 工学的安全施設設計の基本方針

発電用原子炉施設の事故時に、燃料被覆管の大破損や核分裂生成物の放散を防止若しくは抑制して、発電所周辺の一般公衆の安全を確保するため、非常用炉心冷却設備、原子炉格納施設、原子炉格納容器スプレイ設備、アニュラス空気再循環設備及び安全補機室空気浄化設備からなる工学的安全施設を設け、次の方針に基づき設計する。

- (1) 工学的安全施設の作動が必要となったときに、設計どおりの機能を発揮できるように信頼性の高い設計とし、単一故障に対しても対処できるよう十分な多重性を備える。
- (2) 工学的安全施設が発電所の寿命を通じ、必要なときにその機能が発揮できることを確認するため、施設の設置時及び運転を開始してから後も、原子炉運転中あるいは停止時に、その機能確認の試験、検査が行えるようにする。
- (3) 工学的安全施設には、必要なときに機能が発揮できるように電源やその他の駆動源を常に確保する。

1.1.7 重大事故等対処設備に関する基本方針

発電用原子炉施設は、重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合において、炉心、使用済燃料ピット内の燃料体等及び運転停止中における原子炉の燃料体の著しい損傷を防止するために、また、重大事故が発生した場合においても、原子炉格納容器の破損及び発電所外への放射性物質の異常な放出を防止するために必要な措置を講じた設計とする。

重大事故等対処設備については、種別として常設のものと可搬

型のものがあるが、以下の通り分類する。

(1) 重大事故等対処設備のうち常設のもの（常設重大事故等対処設備）

a. 常設重大事故防止設備

重大事故防止設備のうち常設のもの。「1.4.2.2 重大事故等対処設備の設備分類」の(1) 常設重大事故防止設備に同じ。

(a) 常設耐震重要重大事故防止設備

a. であって耐震重要施設に属する設計基準事故対処設備が有する機能を代替するもの。「1.4.2.2 重大事故等対処設備の設備分類」の(1) a. の常設耐震重要重大事故防止設備に同じ。

(b) 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備

a. であって(a)以外のもの。「1.4.2.2 重大事故等対処設備の設備分類」の(1) b. 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備に同じ。

b. 常設重大事故緩和設備

重大事故緩和設備のうち常設のもの。「1.4.2.2 重大事故等対処設備の設備分類」の(2) 常設重大事故緩和設備に同じ。

c. 常設重大事故等対処設備（防止・緩和以外）

常設重大事故等対処設備のうち a. , b. 以外の常設設備で、防止又は緩和の機能がないもの。

(2) 重大事故等対処設備のうち可搬型のもの

a. 可搬型重大事故等対処設備

重大事故等対処設備であって可搬型のもの。

「1.4.2.2 重大事故等対処設備の設備分類」の「(3) 可搬型重大事故等対処設備」に同じ。

第 1.1.1 表「重大事故等対処設備の設備分類等」に、重大事故等対処設備の種別，設備分類，重大事故等クラスを示す。

常設耐震重要重大事故防止設備，常設重大事故防止設備及び可搬型重大事故等対処設備のうち防止機能を持つものについては，重大事故等対処設備が代替する機能を有する設計基準事故対処設備とその耐震重要度分類を併せて示す。

1.1.7.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等

(1) 多様性，位置的分散

共通要因としては，環境条件，自然現象，発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（以下「外部人為事象」という。），溢水，火災及びサポート系を考慮する。

自然現象については，地震，津波，洪水，風（台風），竜巻，凍結，降水，積雪，落雷，地滑り，火山の影響，生物学的事象，森林火災及び高潮を考慮する。

自然現象による荷重の組合せについては，地震，津波，風（台風），積雪及び火山の影響による荷重の組合せを考慮する。

外部人為事象については，飛来物（航空機落下等），ダムの崩壊，爆発，近隣工場等の火災（石油コンビナート施設の火災，発電所敷地内に設置する危険物タンクの火災，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、船舶の衝突、電磁的障害及び故意による大型航空機の衝突その他テロリズムを考慮する。

故意による大型航空機衝突その他のテロリズムについては、可搬型重大事故等対処設備による対策を講じることとする。

建屋及び地中の配管ダクトについては、地震、津波、火災及び外部からの衝撃による損傷を防止できる設計とする。

重大事故緩和設備についても、可能な限り多様性を考慮する。

a. 常設重大事故等対処設備

常設重大事故防止設備は、設計基準事故対処設備等の安全機能と共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、可能な限り多様性、独立性、位置的分散を考慮して適切な措置を講じる設計とする。ただし、常設重大事故防止設備のうち、計装設備について、重要代替監視パラメータ（当該パラメータの他のチャンネル又は他ループの計器を除く。）による推定は、重要監視パラメータと異なる物理量（水位、注水量等）又は測定原理とする等、重要監視パラメータに対して可能な限り多様性を持った方法により計測できる設計とする。重要代替監視パラメータは重要監視パラメータと可能な限り位置的分散を図る設計とする。

環境条件に対しては、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、常設重大事故防止設備がその機能を確実に発揮で

きる設計とする。重大事故等時の環境条件における健全性については「1.1.7.3 環境条件等」に記載する。風（台風）及び竜巻のうち風荷重、凍結、降水、積雪、火山の影響並びに電磁的障害に対して常設重大事故防止設備は、環境条件にて考慮し機能が損なわれない設計とする。

地震に対して常設重大事故防止設備は、「1.12 原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針」に基づく地盤上に設置するとともに、地震、津波及び火災に対しては、

「1.4.2 重大事故等対処施設の耐震設計」，「1.5.2 重大事故等対処施設の耐津波設計」及び「1.6.2 重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針」に基づく設計とする。地震、津波、溢水及び火災に対して常設重大事故防止設備は、設計基準事故対処設備等と同時に機能を損なうおそれがないように、可能な限り設計基準事故対処設備等と位置的分散を図る。

風（台風）、竜巻、落雷、地滑り、生物学的事象、森林火災、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に対しては、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋内若しくは海水ピット内に設置するか、又は設計基準事故対処設備等と同時にその機能が損なわれないよう、設計基準事故対処設備等と位置的分散を図り、屋外に設置する。落雷に対して空冷式非常用発電装置は、避雷設備又は接地設備により防護する設計とする。生物学

的事象のうちネズミ等の小動物に対して屋外の常設重大事故防止設備は，侵入防止対策により安全機能が損なわれるおそれのない設計とする。生物学的事象のうち，クラゲ等の海生生物から影響を受けるおそれのある屋外の常設重大事故防止設備は，多重性をもつ設計とする。

高潮に対して常設重大事故防止設備（非常用取水設備は除く。）は，高潮の影響を受けない敷地高さに設置する。

溢水に対しては，設計基準事故対処設備等と可能な限り位置的分散を図るとともに，想定される溢水水位に対して機能を喪失しない位置に設置する。

なお，発電所敷地で想定される自然現象のうち洪水については，立地的要因により設計上考慮する必要はない。また，発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち飛来物（航空機落下等）については，防護設計の要否判断の基準を超えない等の理由により，ダムの崩壊，爆発及び石油コンビナート施設の火災については立地的要因により，船舶の衝突については敷地配置より，設計上考慮する必要はない。

常設重大事故緩和設備についても，可能な限り上記を考慮して多様性，位置的分散を図る設計とする。

サポート系に対しては，系統又は機器に供給される電力，空気，油，冷却水を考慮し，常設重大事故防止設備は設計基準事故対処設備と異なる駆動源又は冷却源を用いる設計とするか，駆動源又は冷却源が同じ場合は別の手段が可能な設計とする。また，常設重大事故防止設備は設計基準事

故対処設備等と可能な限り異なる水源をもつ設計とする。

b. 可搬型重大事故等対処設備

可搬型重大事故防止設備は、設計基準事故対処設備等又は常設重大事故防止設備と、共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、可能な限り多様性、独立性、位置的分散を考慮して適切な措置を講じた設計とする。

また、可搬型重大事故等対処設備は、地震、津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で常設重大事故等対処設備と異なる保管場所に保管する。

環境条件に対しては、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、可搬型重大事故等対処設備がその機能を確実に発揮できる設計とする。重大事故等時の環境条件における健全性については「1.1.7.3 環境条件等」に記載する。風

（台風）及び竜巻のうち風荷重、凍結、降水、積雪、火山の影響並びに電磁的障害に対して可搬型重大事故等対処設備は、環境条件にて考慮し機能が損なわれない設計とする。

地震に対して可搬型重大事故等対処設備は、原子炉建屋等の頑健な建屋内に保管するか、又は屋外において共通要因によりすべての設備が同時に機能を喪失しないよう転倒しないことを確認するか若しくは必要により固縛等の処置をする。屋外に保管する可搬型重大事故等対処設備のうち、

原子炉建屋又は原子炉補助建屋の外から水又は電力を供給する注水設備及び電源設備は、必要となる容量等を賄うことができる設備の2セットについて、また、屋外に保管する可搬型重大事故等対処設備のうち、原子炉建屋又は原子炉補助建屋の外から水又は電力を供給する注水設備又は電源設備以外のものは、必要となる容量等を賄うことができる設備の1セットについて、地震により生じる敷地下斜面のすべり、液状化及び揺すり込みによる不等沈下、地盤支持力の不足及び地下構造物の損壊等の影響により必要な機能を喪失しない位置に保管する。

地震及び津波に対して可搬型重大事故等対処設備は、「1.4.2 重大事故等対処施設の耐震設計」、「1.5.2 重大事故等対処施設の耐津波設計」にて考慮された設計とする。

火災に対して可搬型重大事故等対処設備は「1.6.2 重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針」に基づく火災防護を行う。

地震、津波、溢水及び火災に対して可搬型重大事故防止設備は、設計基準事故対処設備等及び常設重大事故防止設備と同時に機能を損なうおそれがないように、設計基準事故対処設備等の配置も含めて常設重大事故防止設備と位置的分散を図り複数箇所に分散し、想定される溢水水位に対して機能を喪失しない位置に保管する。

風（台風）、竜巻、落雷、生物学的事象、地滑り、森林火災、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に対しては、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、又は設計基準事故対処設備等及び常設重大事故防止設備と同時に機能を損なうおそれがないように、設計基準事故対処設備等の配置も含めて常設重大事故防止設備と位置的分散を図り複数箇所に分散して保管する。クラゲ等の海生生物の影響により可搬型重大事故等対処設備の取水ラインが閉塞する場合には、予備の可搬型重大事故等対処設備によって取水を継続し、閉塞箇所の清掃を行うことで対応できるよう、クラゲ等の海生生物から影響を受けるおそれのある屋外の可搬型重大事故等対処設備は、予備を有する設計とする。

高潮に対して可搬型重大事故等対処設備は、高潮の影響を受けない敷地高さに保管する。

飛来物(航空機落下等)及び故意による大型航空機衝突その他のテロリズムに対して、屋内の可搬型重大事故防止設備は、可能な限り設計基準事故対処設備等の配置も含めて常設重大事故防止設備と位置的分散を図り複数箇所に分散して保管する。

屋外に保管する可搬型重大事故等対処設備のうち、原子炉建屋又は原子炉補助建屋の外から水又は電力を供給する注水設備及び電源設備は、必要となる容量等を賄うことができる設備の2セットについて、また、屋外に保管する可搬型重大事故等対処設備のうち、原子炉建屋又は原子炉補助建屋の外から水又は電力を供給する注水設備又は電源設

備以外のものは、必要となる容量等を賄うことができる設備の1セットについて、原子炉建屋及び原子炉補助建屋から100mの離隔距離を確保するとともに、当該可搬型重大事故等対処設備がその機能を代替する屋外の設計基準事故対処設備等から100mの離隔距離を確保した上で、複数箇所に分散して保管する。

また、当該可搬型重大事故等対処設備がその機能を代替する屋外の常設重大事故等対処設備から、少なくとも1セットは100mの離隔距離を確保して保管する。

なお、発電所敷地で想定される自然現象のうち洪水については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

また、発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうちダムの崩壊、爆発及び石油コンビナート施設の火災については立地的要因により、船舶の衝突については敷地配置より、設計上考慮する必要はない。

サポート系に対しては、系統又は機器に供給される電力、空気、油、冷却水を考慮し、可搬型重大事故防止設備は設計基準事故対処設備等又は常設重大事故防止設備と異なる駆動源又は冷却源を用いる設計とするか、駆動源又は冷却源が同じ場合は別の手段が可能な設計とする。

c. 可搬型重大事故等対処設備と常設重大事故等対処設備の接続口

可搬型重大事故等対処設備のうち、原子炉建屋又は原子炉補助建屋の外から水又は電力を供給する設備と、常設設備との接続口は、共通要因によって接続することができな

くなることを防止するため、建屋の異なる面の隣接しない位置に適切な離隔距離をもって複数箇所設置する。

環境条件に対しては、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、その機能を確実に発揮できる設計とするともに、屋内又は建屋近傍において異なる建屋面の隣接しない位置に複数箇所設置する。重大事故等時の環境条件における健全性については「1.1.7.3 環境条件等」に記載する。風

（台風）及び竜巻のうち風荷重、凍結、降水、積雪、火山の影響並びに電磁的障害に対しては、環境条件にて考慮し機能が損なわれない設計とする。

地震に対して、接続口を屋内又は建屋面に設置する場合は、「1.12 原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針」に基づく地盤上の建屋において、異なる建屋面の隣接しない位置に複数箇所設置する。

屋外に設置する場合は、地震により生じる敷地下斜面の滑り、液状化及び揺すり込みによる不等沈下、地盤支持力の不足及び地下構造物の損壊等の影響を受けない位置に設置する。地震、津波及び火災に対しては、「1.4.2 重大事故等対処施設の耐震設計」、「1.5.2 重大事故等対処施設の耐津波設計」及び「1.6.2 重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針」に基づく設計とする。溢水に対しては、想定される溢水水位に対して機能を喪失しない位置に設置する。

風（台風）、竜巻、落雷、地滑り、生物学的事象、森林

火災，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），有毒ガス及び故意による大型航空機衝突その他のテロリズムに対しては，隣接しない位置に接続口を複数箇所設置する。生物学的事象のうちネズミ等の小動物に対して屋外に設置する場合は，開口部の閉止により安全機能が損なわれるおそれのない設計とする。

高潮に対して接続口は，高潮の影響を受けない位置に設置する。

なお，発電所敷地で想定される自然現象のうち洪水については，立地的要因により設計上考慮する必要はない。また，発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち飛来物（航空機落下等）については，防護設計の要否判断の基準を超えない等の理由により，ダムの崩壊，爆発及び石油コンビナート施設の火災については立地的要因により，船舶の衝突については敷地配置より設計上考慮する必要はない。

電磁的障害に対しては，接続口には計測制御回路がないことから影響を受けない。

また，複数の機能で一つの接続口を同時に使用しない設計とする。

(2) 悪影響防止

重大事故等対処設備は発電用原子炉施設（他号炉を含む。）内の他の設備（設計基準対象施設及び当該重大事故

等対処設備以外の重大事故等対処設備）に対して悪影響を及ぼさない設計とする。

他の設備への悪影響としては、系統的な影響（電氣的な影響を含む。）、設備兼用時の容量に関する影響、地震、火災、溢水、風（台風）及び竜巻による影響、タービンミサイル等の内部発生飛散物による影響を考慮する。

系統的な影響に対しては、重大事故等対処設備は、弁等の操作によって設計基準対象施設として使用する系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成とすること、重大事故等発生前（通常時）の分離された状態から接続により重大事故等対処設備としての系統構成とすること、他の設備から独立して単独で使用可能なこと、又は設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用することにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。特に放射性物質又は海水を含む系統と、含まない系統を接続する場合は、通常時に確実に閉止し、使用時に通水できるようにディスタンスピースを設けるか、又は通常時に確実に取り外し、使用時に取り付けできるようにフレキシブルホースを設けることにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

設備兼用時の容量に関する影響に対しては、重大事故等対処設備は、要求される機能が複数ある場合は、原則、同時に複数の機能で使用しない設計とする。ただし、可搬型重大事故等対処設備のうち、複数の機能を兼用することで、設置の効率化、被ばく低減を図れるものは、同時に要求さ

れる可能性がある複数の機能に必要な容量を合わせた容量とし、兼用できる設計とする。容量の設定根拠については「1.1.7.2 容量等」に記載する。

地震による影響に対しては、重大事故等対処設備は、地震により他の設備に悪影響を及ぼさないように、また、地震により火災源又は溢水源とならないように耐震設計を行うとともに、可搬型重大事故等対処設備は、転倒しないことを確認するか又は固縛等が可能な設計とする。

耐震設計については「1.4.2 重大事故等対処施設の耐震設計」に示す。

地震起因以外の火災による影響に対しては、重大事故等対処設備は、火災発生防止、感知、消火による火災防護を行う。

火災防護については「1.6.2 重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針」に示す。

地震起因以外の溢水による影響に対しては、想定する重大事故等対処設備の破損等により生じる溢水により、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。放水砲による建屋への放水により、放水砲の使用を想定する重大事故時において必要となる屋外の他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

風（台風）及び竜巻による影響については、重大事故等対処設備は、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋内若しくは海水ピット内等に設置若しくは保管することで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とするか、又は

風荷重を考慮し，必要により当該設備の落下防止，転倒防止，固縛の措置をとることで，他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

内部発生飛散物による影響に対しては，内部発生エネルギーの高い流体を内蔵する弁及び配管の破断，高速回転機器の破損，ガス爆発並びに重量機器の落下を考慮し，これらにより重大事故等対処設備が悪影響を及ぼさない設計とする。

(3) 共用の禁止

常設重大事故等対処設備の各機器については，２以上の発電用原子炉施設において共用しない設計とする。

1.1.7.2 容量等

(1) 常設重大事故等対処設備

常設重大事故等対処設備は，想定される重大事故等の収束において，想定する事象及びその事象の進展等を考慮し，重大事故等時に必要な目的を果たすために，事故対応手段としての系統設計を行う。重大事故等の収束は，これらの系統の組み合わせにより達成する。

「容量等」とは，ポンプ流量，タンク容量，伝熱容量，弁放出流量，発電機容量及び蓄電池容量並びに計装設備の計測範囲及び作動信号の設定値とする。

常設重大事故等対処設備のうち設計基準事故対処設備の系統及び機器を使用するものについては，設計基準事故対処設備の容量等の仕様が，系統の目的に応じて必要となる容量等

の仕様に対して十分であることを確認した上で、設計基準事故対処設備の容量等の仕様と同仕様の設計とする。

常設重大事故等対処設備のうち設計基準事故対処設備の系統及び機器を使用するもので、重大事故等時に設計基準事故対処設備の容量等を補う必要があるものについては、その後の事故対応手段と合わせて、系統の目的に応じて必要となる容量等を有する設計とする。

常設重大事故等対処設備のうち設計基準事故対処設備以外の系統及び機器を使用するものについては、常設重大事故等対処設備単独で、系統の目的に応じて必要となる容量等を有する設計とする。

(2) 可搬型重大事故等対処設備

可搬型重大事故等対処設備は、想定される重大事故等の収束において、想定する事象及びその事象の進展を考慮し、事故対応手段としての系統設計を行う。重大事故等の収束は、これらの系統の組み合わせにより達成する。「容量等」とは、必要となるポンプ流量、タンク容量、発電機容量、蓄電池容量及びボンベ容量並びに計装設備の計測範囲とする。

可搬型重大事故等対処設備は、系統の目的に応じて1セットで必要な容量等を有する設計とするとともに、複数セット保有することにより、必要な容量等に加え、十分に余裕のある容量等を有する設計とする。

可搬型重大事故等対処設備のうち複数の機能を兼用することで、設置の効率化、被ばく低減を図れるものは、同時に要求される可能性がある複数の機能に必要な容量等を合わせた

容量等とし、兼用できる設計とする。

可搬型重大事故等対処設備のうち、原子炉建屋の外から水又は電力を供給する注水設備及び電源設備は、必要となる容量等を賄うことができる設備を2セット以上持つことに加え、故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップを発電所全体で確保する。また、可搬型重大事故等対処設備のうち、負荷に直接接続する可搬型バッテリー、可搬型ポンプ等は、1負荷当たり1セットに、発電所全体で故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップを加えた容量等を確保する。

1.1.7.3 環境条件等

(1) 環境条件

重大事故等対処設備は、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、その機能が有効に発揮できるよう、その設置(使用)・保管場所に応じた耐環境性を有する設計とするとともに、操作が可能な設計とする。

重大事故等発生時の環境条件については、重大事故等時における温度（環境温度、使用温度）、放射線、荷重に加えて、その他の使用条件として環境圧力、湿度による影響、屋外の天候による影響、重大事故等時に海水を通水する系統への影響、電磁的障害及び周辺機器等からの悪影響を考慮する。荷重としては重大事故等が発生した場合における機械的荷重に加えて、環境圧力、温度及び自然現象（地震、風（台風）、

竜巻，積雪，火山の影響）による荷重を考慮する。地震以外の自然現象による荷重の組合せについては，地震，津波，風（台風），積雪及び火山の影響を考慮する。

これらの環境条件のうち，重大事故等時における環境温度，環境圧力，湿度による影響，屋外の天候による影響，重大事故等時の放射線による影響及び荷重に対しては，重大事故等対処設備を設置（使用）・保管する場所に応じて，以下の設備分類毎に必要な機能を有効に発揮できる設計とする。

原子炉格納容器内の重大事故等対処設備は，重大事故等時における原子炉格納容器内の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計とする。また，地震による荷重を考慮して，機能を損なわない設計とする。

原子炉建屋内，原子炉補助建屋内，緊急時対策所（EL. 32 m）内及び非常用ガスタービン発電機建屋内の重大事故等対処設備は，重大事故等時におけるそれぞれの場所の環境条件を考慮した設計とする。また，地震による荷重を考慮して，機能を損なわない設計とするとともに，可搬型重大事故等対処設備は，必要により当該設備の落下防止，転倒防止，固縛の措置をとる。このうち，インターフェイスシステム L O C A 時，蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故時又は使用済燃料ピットに係る重大事故等時に使用する設備については，これらの環境条件を考慮した設計とするか，これらの環境影響を受けない区画等に設置する。特に，使用済燃料ピット監視カメラは，使用済燃料ピットに係る重大事故等時に使用するため，その環境影響を考慮して，

空気を供給し冷却することで耐環境性向上を図る設計とする。操作は中央制御室，異なる区画（フロア）若しくは離れた場所又は設置場所で可能な設計とする。

屋外及び建屋屋上の重大事故等対処設備は，重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室又は設置場所で可能な設計とする。

また，地震，風（台風），竜巻，積雪，火山灰による荷重を考慮して，機能を損なわない設計とするとともに，可搬型重大事故等対処設備については，必要により当該設備の落下防止，転倒防止，固縛の措置をとる。

海水を通水する系統への影響に対しては，常時海水を通水する，海に設置する又は海で使用する重大事故等対処設備は耐腐食性材料を使用する。常時海水を通水するコンクリート構造物については，腐食を考慮した設計とする。設計基準対象施設として淡水を通水するが，重大事故等時に海水を通水する可能性のある重大事故等対処設備は，海水影響を考慮した設計とする。また，海から直接取水する際の異物の流入防止を考慮した設計とする。

重大事故等対処設備は，事故対応の多様性拡張のために設置・配備している設備を含む周辺機器等からの悪影響により機能を失うおそれがない設計とする。周辺機器等からの悪影響としては，地震，火災，溢水による波及的影響を考慮する。溢水に対しては，重大事故等対処設備が溢水によりその機能を喪失しないように，常設重大事故等対処設備は，想定される溢水水位に対して機能を喪失しない位置に設置し，可搬型

重大事故等対処設備は、必要により想定される溢水水位に対して機能を喪失しない位置に保管する。

地震による荷重を含む耐震設計については、「1.4.2 重大事故等対処施設の耐震設計」に、火災防護については、

「1.6.2 重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針」に示す。

(2) 重大事故等対処設備の設置場所

重大事故等対処設備の設置場所は、想定される重大事故等が発生した場合においても操作及び復旧作業に支障がないように、遮蔽の設置や線源からの離隔距離により放射線量が高くなるおそれの少ない場所を設置場所として選定した上で設置場所から操作可能、放射線の影響を受けない異なる区画

(フロア) 若しくは離れた場所から遠隔で操作可能、又は中央制御室遮へい区域内である中央制御室から操作可能な設計とする。

(3) 可搬型重大事故等対処設備の設置場所

可搬型重大事故等対処設備の設置場所は、想定される重大事故等が発生した場合においても設置及び常設設備との接続に支障がないように、遮蔽の設置や線源からの離隔距離により放射線量が高くなるおそれの少ない場所を選定することにより、当該設備の設置及び常設設備との接続が可能な設計とする。

1.1.7.4 操作性及び試験・検査性について

(1) 操作性の確保

a. 操作性の確実性

重大事故等対処設備は、想定される重大事故等が発生した場合においても操作を確実なものとするため、重大事故等時の環境条件に対し、操作が可能な設計とする（「1.1.7.3 環境条件等」）。操作する全ての設備に対し、十分な操作空間を確保するとともに、確実な操作ができるよう、必要に応じて操作台を近傍に配置できる設計とする。また、防護具、照明等は重大事故等発生時に迅速に使用できる場所に配備する。

現場操作において工具を必要とする場合、一般的に用いられる工具又は専用の工具を用いて、確実に作業ができる設計とする。工具は、操作場所の近傍又はアクセスルート
の近傍に保管できる設計とする。可搬型重大事故等対処設備は運搬、設置が確実に行えるように、人力又は車両等による運搬、移動ができるとともに、設置場所にてアウトリガーの設置又は固縛等が可能な設計とする。

現場の操作スイッチは運転員の操作性を考慮した設計とする。また、電源操作が必要な設備は、感電防止のため充電露出部への近接防止を考慮した設計とする。現場で操作を行う弁は、手動操作又は専用工具による操作が可能な設計とする。現場での接続作業は、ボルト締めフランジ、ボルト・ネジ接続又はより簡便な接続規格等、接続規格を統一することにより、確実に接続ができる設計とする。ディスタンスピースはボルト締めフランジで取付ける構造とし、操作が確実に行える設計とする。また、重大事故等に対処

するために迅速な操作を必要とする機器は、必要な時間内に操作できるように中央制御室での操作が可能な設計とする。制御盤の操作器は運転員の操作性を考慮した設計とする。

b. 系統の切替性

重大事故等対処設備のうち、本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備にあつては、通常時に使用する系統から速やかに切替操作可能なように、系統に必要な弁等を設ける設計とする。

c. 可搬型重大事故等対処設備の常設設備との接続性

可搬型重大事故等対処設備を常設設備と接続するものについては、容易かつ確実に接続できるように、ケーブルはボルト・ネジ接続等を用い、配管は配管径や内部流体の圧力によって、大口径配管又は高圧環境においてはフランジを、小口径配管かつ低圧環境においてはより簡便な接続規格等を用いる設計とする。油配管、計装設備及び通信設備とその電源及び付属配管並びに緊急時対策所の各設備は、各々専用の接続方法を用いる。同一ポンプを接続する配管のうち、当該ポンプを同容量かつ同揚程で使用する系統では同口径の接続とする等、複数の系統での規格の統一も考慮する。

d. 発電所内の屋外道路及び屋内通路の確保

想定される重大事故等が発生した場合において、可搬型重大事故等対処設備を運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、発電所内の道路及び通路が確保できるよう、

以下の設計とする。

アクセスルートは、自然現象、外部人為事象、溢水及び火災を想定しても、運搬、移動に支障をきたすことのないよう、迂回路も考慮して複数のアクセスルートを確保する。

屋内及び屋外アクセスルートは、自然現象に対して地震、津波、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び高潮を考慮し、外部人為事象に対して飛来物（航空機落下等）、ダム の崩壊、爆発、近隣工場等の火災（石油コンビナート施設の火災、発電所敷地内に設置する危険物タンクの火災、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、船舶の衝突、電磁的障害及び故意による大型航空機の衝突その他テロリズムを考慮する。

なお、発電所敷地で想定される自然現象のうち洪水については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

また、発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうちダム の崩壊、爆発及び石油コンビナート施設の火災については立地的要因により、船舶の衝突については敷地配置より設計上考慮する必要はない。

電磁的障害に対しては道路面が直接影響を受けることはないことから、アクセスルートへの影響はない。

屋外アクセスルートに対する、地震による影響（周辺構造物の倒壊、周辺機器の損壊、周辺斜面の崩壊、道路面の滑り）、その他自然現象による影響（台風及び竜巻による

飛来物，積雪，地滑り，火山の影響）を想定し，複数のアクセスルートの中から，早期に復旧可能なアクセスルートを確認するため，障害物を除去可能なホイールローダを2台（予備1台）保管，使用する。また，降水及び地震による屋外タンクからの溢水に対して，道路上の自然流下も考慮した上で，通行への影響を受けない箇所にアクセスルートを確認する設計とする。

津波の影響については，基準津波による遡上高さに対して十分余裕を見た高さにアクセスルートを確認する設計とする。また，高潮に対して，通行への影響を受けない敷地高さにアクセスルートを確認する設計とする。

自然現象のうち凍結，森林火災，外部人為事象のうち飛来物（航空機落下等），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）及び有毒ガスに対しては，迂回路も考慮した複数のアクセスルートを確認する設計とする。落雷に対しては道路路面が直接影響を受けることはないため，生物学的事象に対しては容易に排除可能なため，アクセスルートへの影響はない。

屋外アクセスルートは，基準地震動による地震力に対して，運搬，移動に支障をきたさない地盤に設定することで通行性を確保する設計とする。基準地震動による周辺斜面の崩壊や道路路面の滑りに対しては，崩壊土砂が広範囲に到達することを想定した上で，ホイールローダによる崩壊箇

所の仮復旧を行うことで通行性を確保できる設計とする。
不等沈下や地下構造物の損壊に伴う段差の発生が想定される箇所においては、事前に土嚢その他資機材による段差緩和対策を講じるとともに、段差発生時にはホイールローダによる仮復旧により、通行性を確保できる設計とする。

屋外アクセスルートは、考慮すべき自然現象のうち、凍結及び積雪に対しては、道路については凍結防止剤を配備し、車両についてはタイヤチェーンの配備又はオールシーズンタイヤ若しくはスタッドレスタイヤを装着することにより通行性を確保できる設計とする。また、地震による薬品タンクからの漏えいに対しては、薬品保護具の着用により通行する。なお、凍結防止剤の配備等については、「添付書類十 5.1 重大事故等対策」に示す。

故意による大型航空機の衝突その他テロリズムに対しては、速やかな消火活動等を実施する。なお、消火活動等の対応については、「添付書類十 5.2 大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムへの対応における事項」に示す。

屋外アクセスルートの地震発生時における、火災の発生防止策（可燃物収納容器の固縛による転倒防止）及び火災の拡大防止策（大量の可燃物を内包する変圧器の防油堰の設置）については、「火災防護計画」に定める。

屋内アクセスルートは、津波、その他自然現象による影響（台風及び竜巻による飛来物、凍結、降水、積雪、落雷、降灰、生物学的事象、森林火災）及び外部人為事象（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）に対して，外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋内に確保する設計とする。

屋内アクセスルートにおいては，溢水等に対しては，アクセスルートでの被ばくを考慮した放射線防護具を着用する。また，地震時に資機材の転倒により通行が阻害されないように火災の発生防止対策や，通行性確保対策として，アクセスルートへは撤去出来ない資機材を設置しないこととするとともに，撤去可能な資機材についても必要に応じて固縛，転倒防止により通行に支障をきたさない措置を講じる。屋内及び屋外アクセスルートにおいては，停電時及び夜間時の確実な運搬や移動のため可搬型照明装置を配備する。なお，これら運用については「添付書類十 5.1 重大事故等対策」に示す。

(2) 試験・検査性

重大事故等対処設備は，健全性及び能力を確認するため，発電用原子炉の運転中又は停止中に必要な箇所保守点検，試験又は検査（「発電用原子力設備における破壊を引き起こすき裂その他の欠陥の解釈について」に準じた検査を含む。）を実施できるよう，機能・性能の確認，漏えいの有無の確認，分解点検等ができる構造とする。また，接近性を考慮して必要な空間等を備え，構造上接近又は検査が困難である箇所を極力少なくする。

試験及び検査は、使用前検査、施設定期検査、定期安全管理検査及び溶接安全管理検査の法定検査に加え、保全プログラムに基づく点検を実施できる設計とする。

発電用原子炉の運転中に待機状態にある重大事故等対処設備は、試験又は検査によって発電用原子炉の運転に大きな影響を及ぼす場合を除き、運転中に定期的に試験又は検査ができる設計とする。また、多様性又は多重性を備えた系統及び機器にあっては、各々が独立して試験又は検査ができる設計とする。

多様化自動作動盤（ATWS 緩和設備）は、運転中に重大事故等対処設備としての機能を停止したうえで試験ができるとともに、このとき原子炉停止系及び非常用炉心冷却系等の不必要な動作が発生しない設計とする。

代替電源設備は、電気系統の重要な部分として適切な定期的試験及び検査が可能な設計とする。

構造・強度の確認又は内部構成部品の確認が必要な設備については、原則として分解・開放（非破壊検査を含む。）が可能な設計とし、機能・性能確認、各部の経年劣化対策及び日常点検を考慮することにより、分解・開放が不要なものについては外観の確認が可能な設計とする。

1.1.8 物理的分離及び電気的分離に関する基本方針

安全保護回路、工学的安全施設等の重要度の特に高い安全機能を有する系統で多重性又は多様性のある系統は、必要に応じて各系列は互いに機器、配管、ケーブル等を適切な離隔距離を取って

分離配置，障壁の設置，電氣的に分離する等によって，万一，1つの系列が火災や機器，配管，ケーブル等の破損等により運転不能になっても，他の系列にその影響が波及してその安全機能が喪失しないように，独立性を備えた設計とする。

1.1.9 強度設計の基本方針

発電所の建物，構築物，機器，配管及びそれらの支持構造物は，自重，内圧，外圧，熱荷重，地震荷重等の条件に対し，十分な強度を有し，かつ，その機能を維持できるように設計する。

荷重の組合せと許容応力については，「建築基準法」，「日本建築学会各種構造設計及び計算規準」，「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」，「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」等に従うものとする。

また，諸外国の規格，基準等を参考にする等，できるだけ新しい知見を取り入れて強度上十分安全な設計とする。

1.1.10 特定重大事故等対処施設に関する基本方針

特定重大事故等対処施設は，原子炉建屋及び原子炉補助建屋（以下「原子炉建屋等」という。）への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがなく，原子炉格納容器の破損を防止するために必要な設備を有し，発電用原子炉施設の外からの支援が受けられるまでの間，使用できる設計とする。

また，特定重大事故等対処施設を構成する設備は，「10.13.1

特定重大事故等対処施設に係る故意による大型航空機の衝突等の設計上の考慮事項」を考慮した設計とする。

加えて、特定重大事故等対処施設は、「1.12.8.1「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年6月19日制定）」に対する適合」に基づく地盤上への設置並びに「1.4.3 特定重大事故等対処施設の耐震設計」及び「1.5.3 特定重大事故等対処施設の耐津波設計」を一の施設で満たす設計とする。

1.1.10.1 多重性又は多様性，独立性，位置的分散，悪影響防止等

(1) 多重性又は多様性，独立性，位置的分散

特定重大事故等対処施設を構成する設備は，設計基準事故対処設備の安全機能及び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。）の重大事故等に対処するための機能と共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう，可能な限り，多重性又は多様性及び独立性を有し，位置的分散を考慮して適切な措置を講じた設計とする。

共通要因としては，環境条件，自然現象，発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（以下「外部人為事象」という。），溢水，火災及びサポート系を考慮する。

自然現象については，地震，津波，洪水，風（台風），竜巻，凍結，降水，積雪，落雷，地滑り，火山の影響，生物学的事象，森林火災及び高潮を考慮する。

自然現象による荷重の組合せについては、地震、津波、風（台風）、積雪及び火山の影響による荷重の組合せを考慮する。

外部人為事象については、飛来物（航空機落下等）、ダム
の崩壊、爆発、近隣工場等の火災（石油コンビナート施設の
火災、発電所敷地内に設置する危険物タンクの火災、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、船舶の衝突、電磁的障害
及び故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムを考慮
する。

については、地震、津波、火災及び外部からの衝
撃による損傷を防止できる設計及び設計基準事故対処設備の
安全機能及び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。）の重大事故等に対処するための機
能と同時にその機能が損なわれることのないように、設計基
準事故対処設備及び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。）を設置する建屋と位置的分
散が図られた設計とする。

については、地震、
津波、火災及び外部からの衝撃による損傷の防止が図られた
設計とする。

については、

枠囲みの範囲は、機密に係る事項ですので
公開することはできません。

を設ける設計とする。

環境条件については，原子炉建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が発生した場合における温度，放射線，荷重及びその他使用条件を考慮する。原子炉建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時の環境条件における健全性については，「1.1.10.3 環境条件等」に記載する。

風（台風）及び竜巻のうち風荷重，凍結，降水，積雪，火山の影響及び電磁的障害に対して，特定重大事故等対処施設を構成する設備は，環境条件にて考慮し，機能が損なわれることのない設計とする。

地震に対して，特定重大事故等対処施設を構成する設備は，「1.12.8.1 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成 25 年 6 月 19 日制定）」に対する適合」に基づく地盤上に設置するとともに，地震，津波及び火災に対しては，「1.4.3 特定重大事故等対処施設の耐震設計」，「1.5.3 特定重大事故等対処施設の耐津波設計」及び「1.6.3 特定重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針」に基づく設計とする。

地震，津波，溢水及び火災に対して，特定重大事故等対処施設を構成する設備は，設計基準事故対処設備の安全機能及び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。）の重大事故等に対処するための機能と同時にその機能が損なわれることのないように，可能な限り設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備（特定重大事故等対

枠囲みの範囲は，機密に係る事項ですので公開することはできません。

処施設を構成するものを除く。)と位置的分散を図る。

風(台風)、竜巻、落雷、地滑り、生物学的事象、森林火災、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に対して、特定重大事故等対処施設を構成する設備は、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた[]に設置する。

落雷に対して、避雷設備又は接地設備により防護する設計とする。

生物学的事象のうちネズミ等の小動物に対して、侵入防止対策により原子炉建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等に対処するための必要な機能が損なわれるおそれのない設計とする。

高潮に対して、特定重大事故等対処施設を構成する設備は、高潮の影響を受けない敷地高さに設置する。

原子炉建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対して、特定重大事故等対処施設を構成する設備は、「10.13.1 特定重大事故等対処施設に係る故意による大型航空機の衝突等の設計上の考慮事項」を考慮して設置する。

溢水に対しては、設計基準事故対処設備及び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。)と可能な限り位置的分散を図るとともに、想定される溢水水

枠囲みの範囲は、機密に係る事項ですので公開することはできません。

位に対して機能を喪失しない設計とする。

なお、発電所敷地で想定される自然現象のうち洪水については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。また、発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち飛来物（航空機落下等）については、防護設計の要否判断の基準を超えない等の理由により、ダムの崩壊、爆発及び石油コンビナート施設の火災については立地的要因により、船舶の衝突については敷地配置より、設計上考慮する必要はない。

サポート系に対しては、系統又は機器に供給される電力、空気、油、冷却水を考慮し、特定重大事故等対処施設を構成する設備は設計基準事故対処設備及び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。）と可能な限り異なる駆動源又は冷却源を用いる設計とする。

(2) 悪影響防止

特定重大事故等対処施設を構成する設備は発電用原子炉施設（他号炉を含む。）内の他の設備（設計基準対象施設、重大事故等対処設備及び特定重大事故等対処施設（当該の特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。））に対して悪影響を及ぼさない設計とする。

他の設備への悪影響としては、系統的な影響（電氣的な影響を含む。）、設備兼用時の容量に関する影響、地震、火災、溢水、風（台風）及び竜巻による影響、タービンミサイル等の内部発生飛散物による影響を考慮する。

系統的な影響に対しては、特定重大事故等対処施設を構成する設備は、弁等の操作によって設計基準対象施設及び重大

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。）として使用する系統構成から特定重大事故等対処施設を構成する設備としての系統構成及び系統隔離をすること，又は他の設備から独立して単独で使用可能なこと，並びに設計基準対象施設及び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。）として使用する場合と同じ系統構成で特定重大事故等対処施設を構成する設備として使用することにより，他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

設備兼用時の容量に関する影響に対しては，特定重大事故等対処施設は，要求される機能が複数ある場合は，原則，同時に複数の機能で使用しない設計とする。

地震による影響に対しては，特定重大事故等対処施設を構成する設備は，地震により他の設備に悪影響を及ぼさないように，また，地震により火災源又は溢水源とならないように耐震設計を行う。

耐震設計については「1.4.3 特定重大事故等対処施設の耐震設計」に示す。

地震起因以外の火災による影響に対しては，特定重大事故等対処施設を構成する設備は，火災発生防止，感知及び消火による火災防護を行う。

火災防護については「1.6.3 特定重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針」に示す。

地震起因以外の溢水による影響に対しては，特定重大事故等対処施設を構成する設備の破損等により生じる溢水により，

他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

風（台風）及び竜巻による影響については、特定重大事故等対処施設を構成する設備は、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた

に設置することで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする（「1.1.10.3 環境条件等」）。

内部発生飛散物による影響に対しては、内部発生エネルギーの高い流体を内蔵する弁及び配管の破断、高速回転機器の破損、ガス爆発並びに重量機器の落下を考慮し、これらにより特定重大事故等対処施設を構成する設備が他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

(3) 共用の禁止

特定重大事故等対処施設を構成する設備は、2以上の発電用原子炉施設において共用しない設計とする。

1.1.10.2 容量等

特定重大事故等対処施設を構成する設備は、原子炉建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が発生した場合に原子炉格納容器の破損を防止する目的を果たすために、事故対応手段として機能別に設計を行う。発電用原子炉施設の外からの支援が受けられるまでの7日間にわたっての原子炉格納容器の破損防止は、これらの機能の組合せにより達成する。

「容量等」とは、ポンプ流量、タンク容量、弁放出流量、発電機容量、計装設備の計測範囲等とする。

枠囲みの範囲は、機密に係る事項ですので公開することはできません。

特定重大事故等対処施設を構成する設備のうち設計基準事故対処設備又は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。）の系統及び機器を使用するものについては、設計基準事故対処設備又は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。）の容量等の仕様が、系統の目的に応じて必要となる容量等の仕様に対して十分であることを確認した上で、設計基準事故対処設備又は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。）の容量等の仕様と同仕様の設計とする。

特定重大事故等対処施設を構成する設備のみの系統及び機器を使用するものについては、系統の目的に応じて必要となる容量等を有する設計とする。

1.1.10.3 環境条件等

(1) 環境条件

特定重大事故等対処施設を構成する設備は、原子炉建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、その機能が有効に発揮できるよう、その設置場所に応じた耐環境性を有する設計とするとともに、操作が可能な設計とする。

原子炉建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等発生時の環境条件については、原子炉建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時における温度（環境温度及び使用温

度），放射線，荷重に加えて，その他の使用条件として環境圧力，湿度による影響，屋外の天候による影響，電磁的障害及び周辺機器等からの悪影響を考慮する。荷重としては原子炉建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が発生した場合における機械的荷重に加えて，環境圧力，温度及び自然現象（地震，風（台風），竜巻，積雪，火山の影響）による荷重を考慮する。自然現象による荷重の組合せについては，地震，津波，風（台風），積雪及び火山の影響を考慮する。

これらの環境条件のうち，原子炉建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時における環境温度，環境圧力，湿度による影響，屋外の天候による影響，原子炉建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時の放射線による影響及び荷重に対しては，特定重大事故等対処施設を構成する設備を設置する場所に応じて，以下のとおり，必要な機能を有効に発揮できる設計とする。

[]の特定重大事故等対処施設を構成する設備は，原子炉建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時における []の環境条件を考慮した設計とする。また，地震による荷重を考慮して，機能を損なわない設計とする。操作は，[] []から可能な設計とする。

[]
[]の特定重大事故等対処施設を

枠囲みの範囲は，機密に係る事項ですので公開することはできません。

構成する設備は、原子炉建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時におけるそれぞれの場所の環境条件を考慮した設計とする。また、地震による荷重を考慮して、機能を損なわない設計とする。操作は、

又は設置場所で可能な設計とする。

の特定重大事故等対処施設を構成する設備は、原子炉建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時におけるの環境条件を考慮した設計とする。また、地震、風（台風）、竜巻、積雪及び火山灰による荷重を考慮して、機能を損なわない設計とする。

電磁的障害による影響に対しては、特定重大事故等対処施設を構成する設備は、原子炉建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が発生した場合においても電磁的障害によりその機能が損なわれない設計とする。

また、事故対応の多様性拡張のために設置・配備している設備を含む周辺機器等からの悪影響により機能を失うおそれがない設計とする。周辺機器等からの悪影響としては、地震、火災及び溢水による波及的影響を考慮する。溢水に対しては、特定重大事故等対処施設を構成する設備が溢水によりその機能を喪失しないように、特定重大事故等対処施設を構成する設備は、想定される溢水水位に対して機能を喪失しない位置に設置する。

地震による荷重を含む耐震設計については、「1.4.3 特定重大事故等対処施設の耐震設計」に、火災防護については、

枠囲みの範囲は、機密に係る事項ですので公開することはできません。

「1.6.3 特定重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針」に示す。

(2) 特定重大事故等対処施設を構成する設備の設置場所

特定重大事故等対処施設を構成する設備のうち設置場所での操作及び復旧作業に期待する設備の設置場所は、原子炉建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が発生した場合においても操作及び復旧作業に支障がないように、遮蔽の設置や線源からの離隔距離により放射線量が高くなるおそれの少ない場所を設置場所として選定した上で設置場所から操作可能又は放射線の影響を受けない異なる区画（フロア）若しくは離れた場所から遠隔で操作可能な設計とする。

その他の特定重大事故等対処施設を構成する設備は、放射線の影響を受けない から操作可能な設計とする。

1.1.10.4 操作性及び試験・検査性について

(1) 操作性の確保

a. 操作の確実性

特定重大事故等対処施設を構成する設備は、原子炉建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が発生した場合においても操作を確実なものとするため、原子炉建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時の環境条件に対し、操作が可能な設計とする（「1.1.10.3 環境条件

等」)。操作する全ての設備に対し、十分な操作空間を確保するとともに、確実な操作ができるよう、必要に応じて操作台を近傍に配置できる設計とする。また、防護具、照明等は原子炉建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等発生時に迅速に使用できる場所に配備する。

現場操作において工具を必要とする場合、一般的に用いられる工具又は専用の工具を用いて、確実に作業ができる設計とする。工具は、操作場所の近傍に保管できる設計とする。

現場で操作を行う弁は、手動操作又は専用工具による操作が可能な設計とする。また、その他の操作を必要とする機器、弁の操作は、
☐での操作が可能な設計とする。の操作器は特定重大事故等対処施設を操作するために必要な要員の操作性を考慮した設計とし、確実な操作が可能な設計とする。

b. 系統の切替性

特定重大事故等対処施設を構成する設備のうち、本来の用途以外の用途として原子炉建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等に対処するために使用する設備にあつては、通常時に使用する系統から速やかに切替操作可能なように、系統に必要な弁等を設ける設計とする。

(2) 試験・検査性

枠囲みの範囲は、機密に係る事項ですので公開することはできません。

特定重大事故等対処施設を構成する設備は、健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に必要な箇所の保守点検、試験又は検査（「発電用原子力設備における破壊を引き起こすき裂その他の欠陥の解釈について」に準じた検査を含む。）を実施できるよう、機能・性能の確認、漏えいの有無の確認、分解点検等ができる設計とする。また、接近性を考慮して必要な空間等を備え、構造上接近又は検査が困難である箇所を極力少なくする設計とする。

試験及び検査は、使用前検査、施設定期検査、定期安全管理検査及び溶接安全管理検査の法定検査に加え、保全プログラムに基づく点検を実施できる設計とする。

機能・性能の確認においては、所要の系統機能を確認する設備について、原則、系統試験及び漏えい確認が可能な設計とする。系統試験においては、試験又は検査ができるテストライン等の設備を設置又は必要に応じて準備する。また、悪影響防止の観点から他と区分する必要があるもの又は単体で機能・性能を確認するため個別に確認を実施するものは、特性及び機能・性能確認が可能な設計とする。

発電用原子炉の運転中に待機状態にある特定重大事故等対処施設を構成する設備は、試験又は検査によって発電用原子炉の運転に大きな影響を及ぼす場合を除き、運転中に定期的に試験又は検査ができる設計とする。また、設計基準事故対処設備及び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。）と多様性又は多重性を備えた系統及び機器にあっては、各々が独立して試験又は検査ができる設

計とする。

構造・強度の確認又は内部構成部品の確認が必要な設備については、原則として分解・開放（非破壊検査を含む。）が可能な設計とし、機能・性能確認、各部の経年劣化対策及び日常点検を考慮することにより、分解・開放が不要なものについては外観の確認が可能な設計とする。

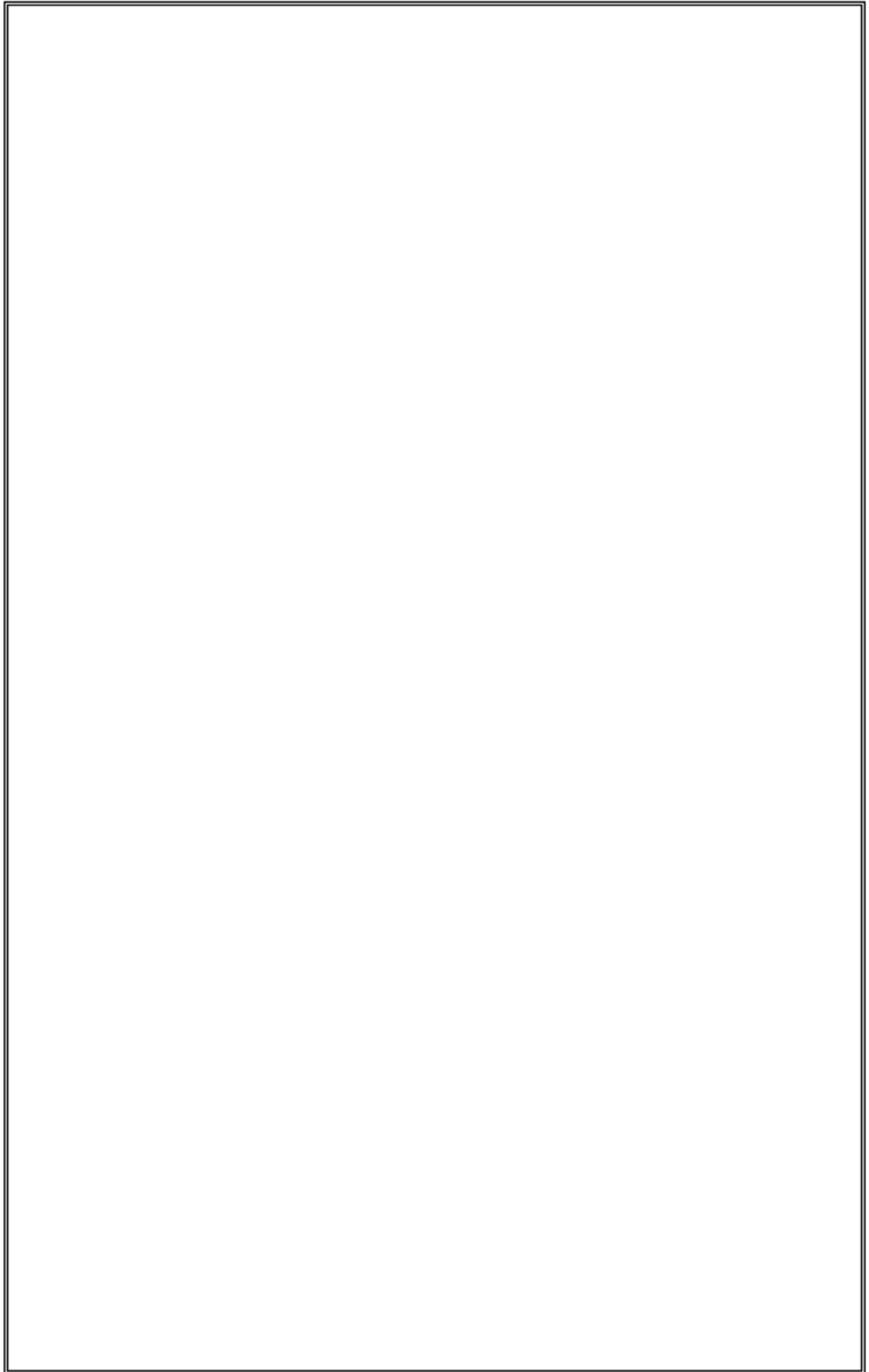
1.1.10.5 特定重大事故等対処施設を構成する設備の機能

原子炉建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによって、設計基準事故対処設備及び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機能が喪失した場合に、原子炉格納容器の破損による発電用原子炉施設外への放射性物質の異常な水準の放出を抑制するため以下の(1)～(8)の機能を有する特定重大事故等対処施設を構成する設備を設置する。

- (1) 原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作機能
- (2) 炉内の溶融炉心の冷却機能
- (3) 原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却機能
- (4) 原子炉格納容器内の冷却・減圧・放射性物質低減機能
- (5) 原子炉格納容器の過圧破損防止機能
- (6) 水素爆発による原子炉格納容器の破損防止機能
- (7) サポート機能（電源設備、計装設備、通信連絡設備）
- (8) 上記設備の関連機能（減圧弁、配管等）

また、(1)～(8)の機能を制御する緊急時制御室を設ける。





1.2 「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」に対する適合
指針 1. 準拠規格及び基準

安全上重要な構築物、系統及び機器の設計、材料の選定、製作及び
検査については、安全上適切と認められる規格及び基準によるもので
あること。

適合のための設計方針

原子炉施設のうち安全上重要な構築物、系統及び機器の設計、材料選定、
製作及び検査については、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規
則」、「核燃料物質の使用等に関する規則」、「実用発電用原子炉の設置、
運転等に関する規則の規定に基づく許容被ばく線量等を定める告示」等の
法令、規格及び基準に基づくとともに、原則として以下に示す国内の法令、
規格、基準に準拠するものとする。

- (1) 電気工作物の溶接に関する技術基準を定める省令
- (2) 電気設備に関する技術基準を定める省令
- (3) 発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令
- (4) 建築基準法
- (5) 労働基準法
- (6) 労働安全衛生法
- (7) 消 防 法
- (8) 高圧ガス取締法
- (9) 日本工業規格（J I S）
- (10) 日本電機工業会標準規格（J E M）
- (11) 日本電気学会電気規格調査会標準規格（J E C）
- (12) 日本建築学会各種構造設計及び計算規準

(13) 日本電気協会電気技術基準調査委員会電気技術規程及び指針

国内法令、規格及び基準において規定されないものについては、必要に応じて十分使用実績があり、信頼性の高い以下に示す国外の規格及び基準に準拠する。

(14) ASME (American Society of Mechanical Engineers) 規格

(15) ANSI (American National Standard Institute) 基準

(16) ASTM (American Society for Testing and Materials) 規格

(17) IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers) 基準

(18) MSS (Manufactures Standardization Society) 規格

(19) NEMA (National Electrical Manufacturers Association) 規格

事故の発生を防止し、その結果を抑制するため、安全上重要かつ必須の系及び機器として次のものがある。

- a. 原子炉冷却材圧力バウンダリ
- b. 格納容器バウンダリ
- c. 工学的安全施設
- d. 原子炉停止系
- e. 上記に関連する電気施設

これらの系及び機器は、上記の法令、規格、基準のいずれかに準拠しているが、その重要なものを次に示す。

a. 原子炉冷却材圧力バウンダリ

原子炉容器 (1)(3)(9)(13)(14)(16)

蒸気発生器 (1)(3)(9)(13)(14)(16)

加圧器 (1)(3)(9)(13)(14)(16)

1次冷却材
ポンプ (3)(9)(13)(14)(15)(16)

配管 (1)(3)(9)(13)(14)(15)(16)

- | | |
|---|----------------------------|
| 弁 | (3)(9)(13)(14)(15)(16)(18) |
|---|----------------------------|
- b. 格納容器バウンダリ
- | | |
|-------------|----------------------------|
| 原子炉
格納容器 | (1)(3)(9)(13)(14)(16) |
| 配管 | (1)(3)(9)(13)(14)(15)(16) |
| 隔離弁 | (3)(9)(13)(14)(15)(16)(18) |
- c. 工学的安全施設
- | | |
|-----|----------------------------|
| ポンプ | (3)(9)(13)(14)(15)(16) |
| 電動機 | (2)(9)(10)(11) |
| タンク | (1)(3)(9)(13)(14) |
| 配管 | (1)(3)(9)(13)(14)(15)(16) |
| 弁 | (3)(9)(13)(14)(15)(16)(18) |
- d. 原子炉停止系
- | | |
|------------------------|----------------------------|
| 炉内構造物 | (3)(9)(13)(14) |
| 制御棒クラス
スタ及び駆
動装置 | (1)(3)(9)(13)(14)(16) |
| ポンプ | (3)(9)(13)(15) |
| タンク | (1)(3)(9)(13)(14) |
| 配管 | (1)(3)(9)(13)(14)(15)(16) |
| 弁 | (3)(9)(13)(14)(15)(16)(18) |
- e. 上記に関連する電気施設
- | | |
|--------------|----------------|
| ディーゼル
発電機 | (2)(9)(10)(11) |
| ディーゼル
機関 | (9)(13) |
| 蓄電池 | (2)(9)(10)(11) |

配 電 設 備 (2)(9)(10)(11)

安全保護系
設 備 (2)(3)(9)(10)(11)(13)(17)

添付書類八の次の項目参照

1. 安全設計
3. 原子炉及び炉心
4. 1次冷却設備
5. 工学的安全施設
6. 原子炉補助施設
7. 計測制御系統施設
8. 電気施設
9. タービン及び付属設備

指針 2. 自然現象に対する設計上の考慮

1. 安全上重要な構築物、系統及び機器は、地震により機能の喪失や破損を起こした場合の安全上の影響を考慮して、重要度により耐震設計上の区分がなされるとともに、敷地及び周辺地域における過去の記録、現地調査等を参照して、最も適切と考えられる設計地震動に十分耐える設計であること。
2. 安全上重要な構築物、系統及び機器は、地震以外の自然現象に対して、寿命期間を通じてそれらの安全機能を失うことなく、自然現象の影響に耐えるように、敷地及び周辺地域において過去の記録、現地調査等を参照して予想される自然現象のうち最も苛酷と考えられる自然力及びこれに事故荷重を適切に加えた力を考慮した設計であること。

適合のための設計方針

1. 建物・構築物、機器・配管類は、以下に示す A、B 及び C の 3 クラスに分類し、それぞれに応じた耐震設計を行う。

A クラス：自ら放射性物質を内蔵しているか又は内蔵している施設に直接関係しており、その機能喪失により放射性物質を外部に放散する可能性のあるもの、及びこれらの事態を防止するために必要なもの並びにこれら事故発生の際に、外部に放散される放射性物質による影響を低減させるために必要なものであって、その影響、効果の大きいもの

B クラス：上記において、影響、効果が比較的小さいもの

C クラス：A クラス、B クラス以外であって、一般産業施設と同等の安全性を保持すればよいもの

この原則に従って分類した各施設のうち、上位の分類に属するものは、下位の分類に属するものの破損によって波及的事故を起こさないように設計する。

- (1) 前項の A、B 及び C クラスの施設は、以下に示す層せん断力係数及び震度に基づく地震力に対して安全であるように設計する。

a. 建物・構築物

水平地震力は、原子炉施設の重要度分類に応じて以下に述べる層せん断力係数に当該層以上の重量を乗じて算定するものとする。

A クラス 層せん断力係数 $3.0 C_I$

B クラス 層せん断力係数 $1.5 C_I$

C クラス 層せん断力係数 $1.0 C_I$

ここに、層せん断力係数の C_I は、標準せん断力係数を 0.2 とし、建物・構築物の振動特性、地盤の種類等を考慮して求められる値とする。

A クラスの施設については、鉛直地震力をも考慮することとし、水平地震力と鉛直地震力は、同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。

鉛直地震力は、震度 0.3 を基準とし、建物・構築物の振動特性、地盤の種類等を考慮して求めた鉛直震度より算定するものとする。

ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。

b. 機器・配管系

各クラスの地震力は、上記 a. の層せん断力係数の値を水平震度とし、当該水平震度及び上記 a. の鉛直震度をそれぞれ 20% 増しとした震度より求めるものとする。

水平地震力と鉛直地震力とは同時に不利な方向の組合せで作用す

るものとする。

ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。

- (2) Aクラスの施設は、敷地の解放基盤表面における最大速度振幅が18.0 kine の模擬地震波で定める基準地震動 S_1 に基づく動的解析から求められる地震力に対して耐えるように設計する。

更に、Aクラスの施設のうち原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器・配管系、原子炉格納容器、原子炉停止装置等の一部の施設を限定してAsクラスの施設と呼称し、これらの施設については、敷地の解放基盤表面における最大速度振幅が24.5 kine の模擬地震波で定める基準地震動 S_2 に基づく動的解析から求められる地震力に対して、その安全機能が保持できるよう設計する。

A及びAsクラスの施設には、基準地震動から求まる水平地震力と同時に不利な方向の組合せで、基準地震動の最大加速度振幅の1/2の値を重力加速度で除した鉛直震度から求められる鉛直地震力とが、それぞれ作用するものとする。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。

2. 地震以外の自然現象に対する設計

(1) 風（台風）

敷地付近で観測された最大瞬間風速は、宇和島測候所での観測記録（1951～1980年）によれば、72.3 m/s（1964年9月25日）である。

風荷重に対する設計は、日本最大級の台風を考慮した建築基準法に示す風圧設計に基づいて行う。

安全上重要な施設については、72.3 m/sを設計風速とする。

(2) 積雪

敷地付近の積雪記録⁽¹⁾（1857～1963年）及び宇和島測候所で

の観測記録（１９５１～１９８０年）によれば、最大積雪量は５２ｃｍ（１９６０年１２月２９日～１９６１年１月４日）であるので、この値を設計積雪荷重とする。

(3) 最低気温

宇和島測候所での観測記録（１９５１～１９８０年）によれば、最低気温は－６.２℃（１９７７年２月１９日）である。屋外機器で凍結のおそれのあるものは必要に応じて上記の最低気温に適切な余裕を持った設計値で凍結防止対策を行う。

(4) 津波、高潮

伊予灘に面する敷地付近では、津波、高潮による被害の記録は見当たらない。

本地点の潮位は既往最高潮位（H.H.W.L.）E L + 2.88 m、朔望平均満潮面（H.W.L.）E L + 1.62 mであるが、これに対して敷地の整地レベルはE L + 10 mとしており、また、将来大規模な津波は予想されないので、異常潮位により原子炉施設の安全性が損なわれることはない。

(5) 洪水

敷地付近は、地形及び表流水の状況等から判断して、洪水による被害は考えられない。

(6) 雷

雷害防止対策として、原子炉格納施設等への避雷針の設置、接地網の布設による接地抵抗の低減等を行うとともに、安全保護系への雷サージ侵入の抑制を図る回路設計とする。

(7) 地すべり等

原子炉施設付近には、急斜面、地すべり地形の存在は認められない

ので、地すべりの危険性はない。

また、原子炉施設付近の切取法面は、すべり等に対し、原子炉施設が十分安全であるように設計する。

このような自然条件に対して、主要建屋の位置決定、整地面のレベルの選定を行い、建屋及び機器の設計条件を設定している。したがって、安全上重要な系統及び機器はこれらの自然条件に対して、寿命期間を通じ、その安全機能を失うことなく耐えるように設計する。

また、安全上重要な構築物、系統及び機器であって事故時にその影響を受け、事故時の使用条件がその設備の設計条件となるものについては、事故荷重（長期間継続するもの）が生じている状態で前述の自然力が発生する可能性があると考え、自然力と事故荷重を加えた力に対し、安全機能が維持できるように設計する。

添付書類六の次の項目参照

- | | |
|-------|-------|
| 2. 気象 | 3. 地盤 |
| 4. 水理 | 5. 地震 |

添付書類八の次の項目参照

- | |
|-----------|
| 1. 安全設計 |
| 2. プラント配置 |

指針 3. 人為事象に対する設計上の考慮

原子力発電所は、安全上重要な構築物、系統及び機器に対する第三者の不法な接近等の人為事象に対し、これを防護するための適切な措置を講じた設計であること。

適合のための設計方針

安全上重要な構築物、系統及び機器に対する第三者の不法な接近等の人為事象に対し、これを防護するため、以下の措置を講じた設計とする。

- (1) 安全上重要な構築物、系統及び機器を含む区域を設定し、それを取り囲むフェンス等の物的障壁を持つ防護された区域を設けて、これらの区域への接近管理、出入管理を行える設計とする。
- (2) 探知施設を設け、警報、映像監視等集中監視する設計とする。
- (3) 外部との通信連絡設備として、加入電話、電力保安通信用電話設備等を設ける。

添付書類八の次の項目参照

2. プラント配置
8. 電気施設

指針 4. 環境条件に対する設計上の考慮

安全上重要な構築物、系統及び機器は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時において、それらの環境条件に適合できる設計であること。

適合のための設計方針

安全上重要な構築物、系統及び機器の設計条件を設定するに当たっては通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時に予想又は想定される圧力、温度、湿度、放射線量等各種の条件を考慮し十分安全側の条件を与えるとともに、必要に応じてそれらの変動時間、繰り返し回数等の過渡条件を設定し、材料疲労、劣化等に対しても十分な余裕を持って機能維持が可能なように設計する。また、原子炉格納容器内に設置している安全上重要な機器で1次冷却材喪失時に必要なものは事故時の環境条件に適合する設計とする。

添付書類八の次の項目参照

- 4. 1次冷却設備
- 7. 計測制御系統施設
- 8. 電気施設
- 11. 放射線管理施設

添付書類十の次の項目参照

- 2. 運転時の異常な過渡変化の解析
- 3. 事故解析

指針 5. 飛来物等に対する設計上の考慮

安全上重要な構築物、系統及び機器は、想定される飛来物、配管のむち打ち又は流出流体の影響等から生じるおそれのある動的影響、熱的影響又は溢水によって原子炉の安全を損うことのない設計であること。

適合のための設計方針

想定される飛来物及び配管破断に伴う影響により原子炉の安全を損なうことのないよう以下の方針に基づいて設計を行う。

- (1) 高温高圧の流体を内包する原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する主要配管、主蒸気管及び主給水管については、配管のターミナルエンド（配管固定部）及びターミナルエンド間で、内圧、熱、地震力等による応力の合計値が相対的に高い箇所で配管の瞬時破断を想定する。

この想定破断による配管のむち打ち、流出流体のジェット力、雰囲気の変化及び溢水により、安全上重要な施設の機能が損なわれることのないように、次の対策を講じる。

- a. 破断想定箇所と防護対象機器は、十分な離隔距離をとる。
- b. 破断想定箇所又は防護対象機器を障壁で囲む。
- c. 上記のいずれかの対策がとれない場合、破断の影響に十分耐える配管ホイップレストレイント、ジェットバリア等を設ける。

また、防護対象機器は、配管破断による雰囲気変化により機能が損なわれないように設計するとともに、配管破断による溢水に対しては配置上の配慮を行う。

- (2) タービンミサイルについては、タービン発電機の異常振動防止、過速度防止装置の多重化、品質保証活動等により破損事故の発生確率を小さ

くするとともに、ミサイルの発生を仮想しても原子炉冷却材圧力バウナ
ダリ及び使用済燃料ピットに到達する確率が小さくなるよう配置、建屋
設計等に配慮を行うことによって、原子炉の安全を損なう可能性が極め
て低くなるように設計する。

- (3) フライホイールを有する1次冷却材ポンプは、品質管理、供用期間中検
査、軸振動の常時監視等によりミサイルとならないように設計する。
- (4) 発電所近くに飛行場はなく、また、発電所上空には定期航空路はある
が、航空機は原則として原子力関係施設上空を飛行することは制限され
ている。発電所の上空を飛行する航空機は巡航状態であり、航空機が発
電所に落下する確率は十分小さく、約 5.2×10^{-8} /年である。したがっ
て、航空機落下は考慮する必要はない。
- (5) 本発電所敷地周辺の社会環境からみて、発電所周辺での爆発及びそれ
に起因する飛来物により原子炉の安全を損なうことはない。

添付書類六の次の項目参照

6. 社会環境

添付書類八の次の項目参照

2. プラント配置

4. 1次冷却設備

7. 計測制御系統施設

9. タービン及び付属設備

指針 6. 火災に対する設計上の考慮

安全上重要な構築物、系統及び機器は、適切な配置、防火壁の設置をする等、火災に対する防護上の配慮がなされるとともに、これらは実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する設計であること。

また、これらの構築物、系統及び機器に対して、適切な火災検出装置及び消火装置を設置し、これらの装置の破損又は不測の作動があっても、構築物、系統及び機器は、それらの安全機能を失うことのない設計であること。

適合のための設計方針

火災により原子炉施設の安全性が損なわれることを防止するために、「発電用軽水型原子炉施設の火災防護に関する審査指針」に基づき、

- a. 火災発生防止
- b. 火災検知及び消火
- c. 火災の影響の軽減

の3つの原則の適切な組合せで設計するという、いわゆる「火災についての多重防護」の設計思想に従うこととし、具体的には以下により火災対策の設計を行う。

(1) 火災の発生防止

- a. 予防措置

発火性又は引火性の液体又は気体を内包する系統からそれらが漏えいし蓄積した場合、また、電気系統の地絡、短絡等に起因する過電流により過熱した場合、火災へつながる恐れがある。これら系統の設計に当たっては、その運転時はもとより故障時にも火災の発生を防止するため以下のように予防措置を講ずる。

(a) 油を内包する機器については、シール構造、溶接構造等により漏えいを防止するとともに、油面計、せきの設置等により漏えいの早期発見及び拡大防止を図る。

(b) 水素を使用する系統、機器については、圧力、純度の監視により漏えいの早期検知等の安全対策を考慮する。

また、配管系は、無漏えい構造弁を採用するとともに原則として、溶接構造とする。

(c) 水素の供給設備は、安全上重要な構築物、系統及び機器を内蔵する区域外の独立した区画に設置し、十分な自然換気が行える構造とする。

(d) 蓄電池室には換気設備を設け、水素ガスの蓄積が起こらないようにする。

(e) 電気系統の地絡、短絡等に起因する過電流による過熱防止のため、過負荷リレーあるいは過電流リレー等の保護継電装置と遮断器の組合せ等により故障機器系統の早期遮断を行い、過熱、焼損の未然防止を図る。

b. 材 料

安全上重要な構築物、系統及び機器は、以下のように実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する。

(a) 構築物は、鉄筋コンクリート、鋼材等により構成する。

(b) 機器、配管及びこれらの支持構造物は、金属製である等、主要な構造材は不燃性材料を使用する。

(c) ケーブルは、米国 I E E E 規格 3 8 3（原子力発電所用ケーブル等の型式試験）の垂直トレイ試験に合格した難燃性ケーブルを使用する。

- (d) 建屋内に設ける変圧器は、乾式とし、遮断器はオイルレスとする。
- (e) 安全上重要な構築物、系統及び機器を内蔵する区域で使用する油のような可燃性材料には、回転機器の潤滑油及びディーゼル発電機の燃料油等があるが、その区域内の貯蔵量は運転上要求される量とする。

c. 自然事象による火災発生防止

原子炉施設内の構築物、系統及び機器は、落雷、地震等の自然事象により火災を生ずることがないように以下のように設計する。

- (a) 原子炉施設の避雷設備として、原子炉格納施設等に「建築基準法」に基づき、避雷針を設け、落雷による火災発生を防止する。
- (b) 安全上重要な構築物、系統及び機器は、適切な耐震設計を行い、破損又は倒壊を防ぐことにより火災発生を防止するとともに、安全上重要な構築物、系統及び機器以外の設備の破損、発火によっても悪影響を受けないよう適切な配置設計を行う。

(2) 火災検知及び消火

a. 火災検出装置及び消火装置

火災検出装置及び消火装置は、安全上重要な構築物、系統及び機器に対する火災の悪影響を限定し、早期消火を行えるよう以下のように設計する。

- (a) 火災感知器は、環境条件と予想される火災の性質を考慮してその種類を選定する。
- (b) 火災検出装置は、常用電源が喪失した場合には装置内蔵の蓄電池に自動的に切り替わり、その機能を失わない設計とする。
- (c) 火災報知盤は、中央制御室に設置し、火災発生時には表示ランプ

による表示及び警報を発生し、火災発生エリアを判断することができ
る設計とする。

- (d) 消火装置として、消火栓設備、固定式水消火設備、固定式二酸化炭素消火設備等を適切に選定して設置する。

- (e) 消火ポンプは非常用低圧母線に接続する電動の消火ポンプ(100%容量)とディーゼル駆動の消火ポンプ(100%容量)の各1台を設置して多様性を持たせる。

b. 消火装置の破損、誤動作及び誤操作対策

消火装置は、その破損、誤動作又は誤操作によって安全上重要な構築物、系統及び機器の安全機能を失わないよう以下のように設計する。

- (a) 水消火系配管は、耐震性を考慮した配管サポート設計等を行う。
- (b) ディーゼル発電機室については、ディーゼル発電機室二酸化炭素消火設備の誤動作等により直ちにディーゼル発電機の機能を失うことのないようにディーゼル機関の吸気口をディーゼル発電機室外に設置する。

c. 自然事象に対する消火装置の性能維持

消火装置は、火災と同時に有意に起こると考えられる自然事象によっても、その性能が著しく阻害されることがないように以下のように設計する。

- (a) 消火装置は、「耐震設計審査指針」に基づく耐震Cクラスに準じた設計とする。
- (b) 台風に対しては、消火装置の性能が著しく阻害されることがないように建屋、構築物を「建築基準法」に基づいた風圧で設計する。

(3) 火災の影響の軽減

a. 火災の影響軽減対策

(a) 安全上重要な構築物、系統及び機器を含む区域は、その重要度に
応じ、隣接区域の火災による影響を含めて火災の影響を軽減するた
め耐火壁、隔壁、間隔若しくは消火装置を設ける設計とする。

(b) 安全上重要な構築物、系統及び機器を含む区域の境界として耐火
壁がある場合、その耐火壁を貫通するケーブルトレイは耐火シール
を行い、換気系ダクトには必要に応じて防火ダンパを設置する。

また、これら区域の出入口には、必要に応じて防火扉を設置する。

(c) 異なるトレインのケーブル及びケーブルトレイは、米国 I E E E
規格 3 8 4（ケーブル及びケーブルトレイの分離基準）に準じて間
隔、バリア又はケーブルトレイカバーあるいは電線管の使用等によ
り分離する。

b. 原子炉の安全確保

原子炉施設内のいかなる場所の想定される火災に対しても、この火
災により原子炉施設に外乱が及び、かつ、安全系の作動を要求される
場合には、その安全系に単一故障を仮定しても、原子炉を高温停止で
きる設計とする。

低温停止に必要な系統は、原子炉施設内のいかなる場所の想定され
る火災によっても、その機能を失わない設計とする。

具体的には下記に示すとおりである。

(a) 原子炉施設内の想定される火災により、原子炉に外乱が及び原子
炉を高温停止するために必要な安全系は、原子炉トリップ系及び補
助給水系である。

これらは、想定火災により原子炉施設に外乱が発生した場合に、

単一故障を仮定しても原子炉を高温停止することができるように設計する。

- (b) 低温停止に必要な原子炉トリップ系、補助給水系、余熱除去系、
ほう素添加系等は、原子炉施設内のいかなる場所の想定される火災
によっても機能が喪失することがないように多重性を持たせる。

火災等により中央制御室にとどまることができない場合には、中央制御
室外から原子炉を高温停止でき、また、適切な手順を用いて低温停止状態
に導くことができるよう設計する。

添付書類八の次の項目参照

- 2. プラント配置
- 7. 計測制御系統施設
- 8. 電気施設
- 12. 発電所補助施設

指針 7. 共用の禁止

安全上重要な構築物、系統及び機器は、共用によって安全機能を失うおそれのある場合、原子炉施設間で共用しない設計であること。

適合のための設計方針

安全上重要な構築物、系統及び機器は、原則として、原子炉施設間で共用しない設計とする。

ただし、187 kV 開閉所設備については、原子炉施設間で共用しても、安全機能を失うおそれがないので、既設のものと共用する。

添付書類八の次の項目参照

- 2. プラント配置
- 5. 工学的安全施設
- 7. 計測制御系統施設
- 8. 電気施設

指針 8. 系統の単一故障

安全上重要な系統は、非常用所内電源系のみの運転下又は外部電源系のみの運転下で、単一故障を仮定しても、その系統の安全機能を失うことのない設計であること。

適合のための設計方針

3号炉の所内動力用電源は外部電源として電力系統に接続される500kV送電線2回線及び187kV送電線4回線のほかに、非常用所内電源系としてディーゼル発電機設備2系統を設け、安全上重要な系統が要求される機能を果たすために必要な容量を持つ設計とする。

安全上重要な系統は、本指針に規定された条件のもとで事故後の短期間では動的機器の単一故障を仮定しても、また、事故後の長期間では動的機器の単一故障又は想定される静的機器の単一故障のいずれかを仮定しても、所定の安全機能を果たし得るように、原則として独立な2系統を設け、系統相互間は離隔距離をとるか、必要に応じて障壁を設ける等により物理的に分離する設計とする。また、独立な2系統を設けていない設備の場合にも動的機器に多重性を持たせる等によりその安全機能を失うことのない設計とする。

単一故障に関連するという事故後の短期間とは、原則として事故発生後あるいは原子炉停止後24時間の運転期間を、また、事故後の長期間とは、その後の運転期間をいうものとするが、1次冷却材喪失事故を想定する場合、非常用炉心冷却設備及び原子炉格納容器スプレイ設備については、事故後の短期間は1次冷却材喪失事故発生から注入モード終了までの運転期間、また、事故後の長期間は再循環モード以降の運転期間とする。

上記の長期間において、静的機器の単一故障を想定する場合、系統の運

転温度、圧力が低く(たとえば換気空調設備)故障発生頻度が小さいか、あるいは発生しても短時間に修復ないし除去が可能であるものは除く。

添付書類八の次の項目参照

5. 工学的安全施設
6. 原子炉補助施設
7. 計測制御系統施設
8. 電 気 施 設
9. タービン及び付属設備
12. 発電所補助施設

添付書類十の次の項目参照

2. 運転時の異常な過渡変化の解析
3. 事 故 解 析

指針 9. 電源喪失に対する設計上の考慮

原子力発電所は、短時間の全動力電源喪失に対して、原子炉を安全に停止し、かつ、停止後の冷却を確保できる設計であること。

ただし、高度の信頼度が期待できる電源設備の機能喪失を同時に考慮する必要はない。

適合のための設計方針

発電所の所内動力用電源としては、電力系統に強固に接続された外部電源系のほかに非常用所内電源系として、ディーゼル発電機設備 2 系統を設けているので、短時間といえども電源が喪失することは極めて少ないと考えられるが、万一、短時間の全動力電源喪失が発生した場合でも、安全保護系及び制御棒クラスタによる原子炉停止系の動作により原子炉は安全に停止でき、停止後の原子炉の崩壊熱及びその他の残留熱も、1 次冷却系においては 1 次冷却材の自然循環、2 次冷却系においてはタービン動補助給水ポンプ及び主蒸気安全弁の動作により 30 分程度の期間冷却ができる。

安全保護系及びタービン動補助給水系の動作に必要な電源は、全動力電源喪失時にも原子炉の安全を確保できるよう高度の信頼性のある蓄電池から給電する。

添付書類八の次の項目参照

7. 計測制御系統施設
8. 電気施設
9. タービン及び付属設備

指針 1 0. 試験可能性に対する設計上の考慮

安全上重要な構築物、系統及び機器は、それらの健全性及び能力を確保するために、その重要度に応じ、原子炉の運転中に試験及び検査ができるか、又は原子炉の定期点検停止時若しくは燃料取替停止中に適切な方法により試験及び検査ができる設計であること。

適合のための設計方針

- (1) 原子炉冷却材圧力バウンダリとなる系統及び機器については供用期間中検査を可能とするため接近の可能性を配慮した設計とする。
- (2) 非常用炉心冷却設備及び原子炉格納容器スプレイ設備はテストラインを用いて定期的に作動試験ができるように設計する。
- (3) アニュラス空気再循環設備の負圧達成、維持能力の確認試験が定期的にできるように設計する。
- (4) 原子炉格納容器漏えい率試験、貫通部漏えい又は漏えい率試験、隔離弁作動試験ができるよう、試験に必要な器具の取付け等を考慮した設計とする。
- (5) ディーゼル発電機は定期的に起動試験を行うことができるように設計する。
- (6) 安全補機室空気浄化設備は定期的に起動試験ができるように設計する。
- (7) 安全保護系の試験可能性については指針 3 3.の適合のための設計方針で述べる。

これらの試験及び検査は、安全上の重要度、必要性及びプラントに与える影響を考慮して、原子炉の運転中又は定期点検停止中若しくは燃料取替停止中に行うことができるように設計する。

添付書類八の次の項目参照

3. 原子炉及び炉心
4. 1次冷却設備
5. 工学的安全施設
6. 原子炉補助施設
7. 計測制御系統施設
8. 電気施設
9. タービン及び付属設備
10. 放射性廃棄物廃棄施設
11. 放射線管理施設
12. 発電所補助施設

指針 1 1. 避難通路に対する設計上の考慮

原子力発電所は、通常の照明用電源喪失時においても、その機能を失うことのない照明を設備し、かつ、単純、明確、永続性のある標識のついた安全避難通路を有する設計であること。

適合のための設計方針

原子炉施設の建屋内には数箇所避難階段を設置し、それに通じる避難通路を設ける。また、中央制御室、避難通路等には必要に応じて、標識並びに非常灯及び誘導灯を設ける。非常灯及び誘導灯は灯具に蓄電池を内蔵し、通常の照明用電源喪失時にその機能を失うことがないようにし、容易に避難できる設計とする。

添付書類八の次の項目参照

- 2. プラント配置
- 8. 電気施設

指針 1 2. 通信連絡設備に対する設計上の考慮

原子力発電所は、適切な警報系統及び通信連絡設備を備え、事故時に発電所内にいるすべての人々に対し、少なくとも1つの中央位置から指示ができるとともに、発電所と所外必要箇所との通信連絡設備は、多重性を有する設計であること。

適合のための設計方針

事故時又は必要時に発電所内にいるすべての人々に対し、中央制御室から指示できるように運転指令設備を設けるとともに、発電所と関係官庁等の所外必要箇所との通信連絡は、加入電話、電力保安通信用電話設備等によるものとする。更に、モニタリングカーに対する無線連絡設備を設ける。

添付書類八の次の項目参照

8. 電気施設

指針 1.3. 原子炉設計

原子炉の炉心及びそれに関連する原子炉冷却系、計測制御系並びに安全保護系は、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、燃料の許容設計限界を超えることなく、それぞれの機能を果たし得る設計であること。

適合のための設計方針

原子炉の炉心は、燃料集合体、制御棒等で構成し、これらは既設の加圧水型原子炉の運転経験、試験、実験の結果等に基づき、十分安全な機械構造上の設計とする。燃料棒は核分裂生成物の放出に対し、第一の障壁となっていることを考慮し、高い信頼度を持つように設計する。

1 次冷却系、計測制御系及び安全保護系は、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、燃料を確実に冷却する炉心流量を確保し、炉内出力分布を監視し、プロセス量がある制限値に達したときには、決められた安全保護動作を開始するように設計する。

燃料の健全性を確保するため、燃料の許容設計限界を定め、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、この限界値を超えないようにする。

- (1) 最小 DNB R は 1.3 0 以上であること。
- (2) 燃料中心最高温度は、二酸化ウランの溶融点未満であること。

更に、燃料中心最高温度が二酸化ウランの溶融点を超えるか又は最小 DNB R が 1.3 0 を下回るおそれのある場合には、安全保護系の動作により原子炉を自動的に停止するよう設計する。

添付書類八の次の項目参照

3. 原子炉及び炉心
4. 1次冷却設備
7. 計測制御系統施設

添付書類十の次の項目参照

2. 運転時の異常な過渡変化の解析

平成2年7月26日付け伊方発電所の原子炉設置変更許可申請（1号、2号及び3号原子炉施設の変更）については、本指針を「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」（平成2年8月30日改訂）の指針1 1. 炉心設計第1項に置き換える。

指針 1 1. 炉心設計

1. 炉心は、それに関連する原子炉冷却系、原子炉停止系、計測制御系及び安全保護系の機能とあいまって、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、燃料の許容設計限界を超えることのない設計であること。

適合のための設計方針

炉心は、燃料集合体、制御棒等で構成し、これらは既設の加圧水型原子炉の運転経験、試験、実験の結果等に基づき、十分安全な機械構造上の設計とする。燃料棒は核分裂生成物の放出に対し、第一の障壁となっていることを考慮し、高い信頼度を持つように設計する。

1次冷却系、原子炉停止系、計測制御系及び安全保護系は、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、燃料を確実に冷却する炉心

流量を確保し、炉内出力分布を監視し、プロセス量がある制限値に達したときには、決められた安全保護動作を開始するように設計する。

燃料の健全性を確保するため、燃料の許容設計限界を定め、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、この限界値を超えないようにする。

- (1) 最小DNBRは許容限界値以上であること。
- (2) 燃料中心最高温度は、二酸化ウラン又はガドリニア入り二酸化ウランの溶融点未満であること。

更に、燃料中心最高温度が二酸化ウランの溶融点を超えるか又は最小DNBRが許容限界値を下回るおそれのある場合には、安全保護系の動作により原子炉を自動的に停止するよう設計する。

添付書類八の次の項目参照
3. 原子炉及び炉心
4. 1次冷却設備
7. 計測制御系統施設
添付書類十の次の項目参照
2. 運転時の異常な過渡変化の解析

指針 1 4. 燃 料 設 計

1. 燃料集合体は、原子炉内における使用期間中を通じ、他の炉心構造物との関係を含め、その健全性を失うことがなく、炉心の性能を十分に発揮し得る設計であること。
2. 燃料集合体は、燃料棒の内外圧差、燃料及び他の材料の照射、負荷の変化により起こる圧力・温度の変化、化学的効果、静的及び動的荷重、変形又は化学的変化の結果起こり得る熱伝達挙動の変化等を考慮した設計であること。
3. 燃料集合体は、輸送及び取扱い中に燃料棒の変形等による過度の寸法変化を生じない設計であること。

適合のための設計方針

1. 燃料集合体は、原子炉内における使用期間中を通じ、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において加わる荷重に対して、各構成要素が十分な強度を有し、その機能が保持されるように設計する。

また、制御棒と制御棒案内シンブルとの間に十分な間げきを設け、容易に挿入・引抜きができるように設計する等、燃料集合体が他の炉心構成部品の機能に影響を与えないように設計する。

燃料集合体の構成部品に生じる応力、荷重等は原則として A S M E Sec. III の規格に準拠して評価する。

2. 燃料集合体は、燃料材料、使用温度、照射効果等を考慮して設計する。

また、燃料棒は、核分裂生成ガスの生成・放出、ペレットのスエリング、熱膨張、被覆管の照射成長等の原子炉運転中に生じる諸現象を考慮して健全性が確保されるように設計する。

このため、燃料棒は使用期間中の通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、以下の基準を満足するように設計する。

- (1) 燃料中心最高温度は、二酸化ウランの溶融点未満であること。
 - (2) 燃料棒内圧は、運転中、1次冷却材定格運転圧力以下であること。
 - (3) 燃料被覆管応力は、ジルカロイ-4の耐力以下であること。
 - (4) 燃料被覆管に生じる円周方向引張ひずみの変化量は、各過渡変化に対して1%以下であること。
 - (5) 累積疲労サイクルは、設計疲労寿命以下であること。
3. 燃料集合体は、輸送及び取扱い中に、燃料集合体に加わる荷重を、設計上軸方向について6G、また、横方向についても各支持格子部固定の条件で6Gと設定し、構成部品がこの荷重に対して十分な強度を有し、燃料集合体としての機能を阻害することのないように設計する。

また、輸送及び取扱いに当たっては、過度の外力がかからないよう十分な配慮をするとともに、現地搬入後、健全性を確認する。

添付書類八の次の項目参照
3. 原子炉及び炉心

平成2年7月26日付け伊方発電所の原子炉設置変更許可申請（1号、2号及び3号原子炉施設の変更）については、本指針第1、2項を「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」（平成2年8月30日改訂）の指針12. 燃料設計第1項に置き換える。

指針12. 燃料設計

1. 燃料集合体は、原子炉内における使用期間中に生じ得る種々の因子を考慮しても、その健全性を失うことがない設計であること。

適合のための設計方針

1. 燃料集合体は、原子炉内における使用期間中を通じ、燃料棒の内外圧差、燃料棒及び他の材料の照射、負荷の変化により起こる圧力・温度の変化、化学的効果、静的・動的荷重、燃料ペレットの変形、燃料棒内封入ガスの組成の変化等を考慮して、各構成要素が十分な強度を有し、その機能が保持されるように設計する。

このため、燃料棒は使用期間中の通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、以下の基準を満足するように設計する。

- (1) 燃料中心最高温度は、二酸化ウラン又はガドリニア入り二酸化ウランの溶融点未満であること。
- (2) 燃料棒内圧は、通常運転時において、被覆管の外向きのクリープ変形によりペレットと被覆管のギャップが増加する圧力を超えないこと。
- (3) 燃料被覆管応力は、ジルカロイ-4の耐力以下であること。
- (4) 燃料被覆管に生じる円周方向引張歪の変化量は、各過渡変化に対して1%以下であること。
- (5) 累積疲労サイクルは、設計疲労寿命以下であること。

3. 燃料集合体は、輸送及び取扱い中に、燃料集合体に加わる荷重を、設計上軸方向について6 G、また、横方向についても各支持格子部固定の条件で6 Gと設定し、構成部品がこの荷重に対して十分な強度を有し、燃料集合体としての機能を阻害することのないように設計する。

また、輸送及び取扱いに当たっては、過度の外力がかからないよう十分な配慮をするとともに、現地搬入後、健全性を確認する。

添付書類八の次の項目参照
3. 原子炉及び炉心

指針 1 5. 原子炉の固有な特性

原子炉の炉心及びそれに関連する原子炉冷却系は、すべての運転範囲で急速な固有の負の反応度フィードバック特性を有する設計であること。

適合のための設計方針

低濃縮二酸化ウラン・軽水減速・加圧水型の本原子炉はドップラ係数、減速材温度係数、減速材ボイド係数及び圧力係数による固有の負の反応度フィードバック特性を有する。

ドップラ係数は、燃料実効温度の変化に対する反応度変化の割合であり、急激な反応度増加があった場合でも十分な出力抑制効果を有するよう常に負になるよう設計する。減速材温度係数、減速材ボイド係数及び圧力係数はそれぞれ温度、ボイド及び圧力に対する減速材密度の変化を介して得られる反応度変化の割合であり、通常、密度変化への寄与はボイドあるいは圧力に比べ温度の効果が大きく減速材温度変化に対し高温出力運転状態で負の反応度フィードバック効果を有するよう設計する。

このように原子炉は、ドップラ係数、減速材温度係数、減速材ボイド係数及び圧力係数を総合した固有の負の反応度フィードバック特性の効果により、急激な反応度増加を伴う運転時の異常な過渡変化の場合に対しても、十分な出力抑制効果を有する設計とする。

添付書類八の次の項目参照

3. 原子炉及び炉心

添付書類十の次の項目参照

2. 運転時の異常な過渡変化の解析

指針 1 6. 出力振動の抑制

原子炉の炉心及びそれに関連する原子炉冷却系、計測制御系並びに安全保護系は、燃料の許容設計限界を超える状態となる出力振動が生じないように十分な減衰特性を持たせる設計であるか、又はたとえ出力振動が生じてもそれを確実に、かつ、容易に検出して抑制できる設計であること。

適合のための設計方針

原子炉は負のドップラ係数及び高温出力運転状態での負の減速材温度係数を有しており、設計負荷変化及び外乱に起因する反応度変化に対し固有の自己制御性と原子炉制御設備により原子炉出力の振動が十分な減衰特性を持つよう設計する。

炉心に負の反応度フィードバック特性を持たせることにより、キセノンによる出力分布の空間振動のうち、水平方向振動は減衰特性を持つ。

また、軸方向振動は、炉外核計装設備で軸方向中性子束偏差を計測することにより、確実にかつ容易に検出でき、出力制御用の制御棒クラスタを操作して、アキシャルオフセットをある範囲に維持することによって出力振動を抑制できる設計とする。

また、アキシャルオフセットがある範囲を超えた場合には、原子炉制御設備又は原子炉保護設備が働き、出力低下あるいは原子炉トリップを行うことにより、燃料許容設計限界を超えない設計とする。

添付書類八の次の項目参照

3. 原子炉及び炉心

7. 計測制御系統施設

指針 1 7. 計 測 制 御 系

1. 計測制御系は、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、次の事項を十分考慮した設計であること。
 - (1) 原子炉の炉心、原子炉冷却材圧力バウンダリ及び格納容器バウンダリ並びにそれらに関連する系統の健全性を確保するために必要なパラメータは、適切な予想範囲に維持制御されること。
 - (2) 上記のパラメータについては、予想変動範囲内での監視が可能であること。
2. 計測制御系は、事故時において、事故の状態を知り対策を講じるのに必要なパラメータを監視できる設計であること。

適合のための設計方針

1. 計測制御系は、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において炉心中性子束、制御棒位置、1次冷却材の圧力、温度及び流量、加圧器水位、蒸気発生器2次側圧力及び水位、原子炉格納容器内圧力及び温度等の重要なパラメータを適切な範囲に維持制御し監視できる設計とする。
2. 計測制御系は、事故時において事故の状態を知り対策を講じるのに必要なパラメータである原子炉格納容器内圧力及び温度、1次冷却材の圧力及び温度、高圧及び低圧注入流量、補助給水流量等を連続監視できる設計とする。また、1次冷却材の放射性物質の濃度、原子炉格納容器内水素ガス濃度及び放射性物質の濃度等については、事故時においてもサンプリングにより測定し、監視できる設計とする。

また、原子炉の停止状態及び炉心の冷却状態は、2種類以上のパラメータにより監視あるいは推定できる設計とする。

添付書類八の次の項目参照

- 6. 原子炉補助施設
- 7. 計測制御系統施設
- 11. 放射線管理施設

指針 1 8. 電 気 系 統

1. 安全上重要な構築物、系統及び機器の安全機能を確保するために電源を必要とする場合には、必要な電源として外部電源系及び非常用所内電源系を有する設計であること。
2. 外部電源系は、2 回線以上の送電線により電力系統に接続される設計であること。
3. 非常用所内電源系は、十分独立な系統とし、外部電源系の機能喪失時に、1 つの系統が作動しないと仮定しても、次の事項を確実に行うのに十分な容量及び機能を有する設計であること。
 - (1) 運転時の異常な過渡変化時において、燃料の許容設計限界及び原子炉冷却材圧力バウンダリの設計条件を超えることなく原子炉を停止し冷却すること。
 - (2) 冷却材喪失等の事故時の炉心冷却を行い、かつ、格納容器の健全性並びにその他の安全上重要な系統及び機器の機能を確保すること。
4. 安全上重要な電気系統は、系統の重要な部分の適切な定期的試験及び検査ができる設計であること。

適合のための設計方針

1. 安全上重要な構築物、系統及び機器の安全機能を確保するため外部電源系は、500kV 2 回線と187kV 4 回線(1、2 号炉主回線、既設)とで構成する。更に、非常用所内電源系としてディーゼル発電機 2 台及び蓄電池 2 組を設置する。
2. 外部電源系は、次に示す方法により、2 回線以上の送電線により電力系統に接続する設計とする。

(1) 500 kV 2 回線→主変圧器→所内変圧器→所内電源系

(2) 187 kV 4 回線→予備変圧器→所内電源系

3. 非常用所内電源系は、電氣的及び物理的に独立な 2 系統で構成し、1 系統の故障が他系統に影響を及ぼすことのない設計とする。

また、1 系統が作動しないと仮定しても、他の 1 系統で燃料の許容設計限界及び原子炉冷却材圧力バウンダリの設計条件を超えることなく原子炉を停止・冷却でき、あるいは、1 次冷却材喪失等の事故時の炉心冷却を行い、かつ、原子炉格納容器の健全性並びにその他の安全上重要な機器又は系統の機能を確保できる容量及び機能を有する設計とする。

4. ディーゼル発電機は、定期的に起動試験を行って電圧確立時間や負荷を印加して運転状況を確認するなど、その運転可能性を確認できるように設計する。

また、蓄電池は、定期的に巡視点検を行うことにより機器の健全性や浮動充電状況にあること等を確認できるように設計する。

(添付書類八の次の項目参照)
8. 電気施設

指針 1 9. 制 御 室

制御室は、事故時にも、従事者が制御室に接近し、又は留まり、事故対策操作が可能であるように不燃設計、遮蔽設計及び換気設計がされ、かつ、事故によって放出することがあり得る有毒ガスに対し適切な防護がなされた設計であること。

適合のための設計方針

原子炉の事故対策操作に必要な各種指示計並びに原子炉を安全に停止するために必要な原子炉保護設備及び工学的安全施設関係の操作盤は、中央制御室に集中して設ける。

中央制御室において火災が発生する可能性を極力抑えるように、中央制御室内の主要ケーブル、制御盤等は実用上可能な限り不燃性又は難燃性の材料を使用する。

万一、事故が発生した際にも、次のような対策により運転員等が中央制御室に接近可能であり、また、中央制御室内の運転員に対し、過度の放射線被ばくがないように考慮し、中央制御室内にとどまり、事故対策に必要な各種の操作を行うことができるように設計する。

- (1) 中央制御室に対しては、想定される最もか酷な事故時においても、室内にとどまる運転員等の被ばく線量が「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の規定に基づく許容被ばく線量等を定める告示」に定められた緊急作業に係る許容被ばく線量を、十分下回るように遮へいを設ける。
- (2) 中央制御室換気空調設備は、事故時には外気との連絡口を遮断し、よう素用フィルタを通る閉回路循環方式とし、運転員等を放射線被ばくから防護するように設計する。

また、外気との遮断が長期にわたり室内の雰囲気が悪くなった場合には、外気をよう素用フィルタで浄化しながら取り入れることができる設計とする。

- (3) 事故時に備えて、放射線防護等に必要な防護衣、呼吸器、防護マスク等の防護用機器を備える。

万一、中央制御室外で有毒ガスが発生したと仮定した場合には、中央制御室換気空調設備の外気取入れを手動で遮断し、閉回路循環方式に切り換えることにより運転員等の安全を守ることができる設計とする。

添付書類八の次の項目参照

- 7. 計測制御系統施設
- 11. 放射線管理施設
- 12. 発電所補助施設

指針 2 0. 制御室外からの停止機能

原子炉は、制御室外の適切な場所から停止することができるように、次の機能を有する設計であること。

- (1) 原子炉施設を安全な状態に維持するために必要な計測制御機能を含め、原子炉の急速な高温停止ができること。
- (2) 適切な手順を用いて原子炉を引続き低温停止できること。

適合のための設計方針

何らかの原因により、中央制御室にとどまることができない場合に、中央制御室以外の適切な場所から原子炉を急速に停止し、原子炉の崩壊熱及びその他の残留熱の除去手段を確保して高温停止状態を維持するため、次のような設計とする。

- (1) 原子炉は制御棒クラスタ駆動装置電源室の原子炉トリップ遮断器を開くか、現場でタービンをトリップさせることにより、急速に停止できる設計とする。
- (2) 中央制御室外の適切な場所に制御盤を設け、原子炉の高温停止時に操作頻度が高いか、原子炉トリップ後短時間に操作が必要とされる機器の操作及び必要最小限のパラメータの監視が行える設計とする。

また、その他必要な機器の操作は現場において行えるようにする。更に、必要があれば、適切な手順を用いて原子炉を低温停止状態に導くことができる設計とする。

添付書類八の次の項目参照

7. 計測制御系統施設
9. タービン及び付属設備

指針 2 1. 原子炉停止系の独立性

原子炉停止系は、高温待機状態又は高温運転状態から、燃料の許容設計限界を超えることなく炉心を臨界未満にでき、かつ、高温状態で臨界未満を維持できる少なくとも 2 つの独立した系を有する設計であること。

適合のための設計方針

原子炉停止系は、反応度制御設備による制御棒クラスタ挿入とほう酸注入（化学体積制御設備）の原理の異なる 2 つの独立した系を有する設計とする。

制御棒クラスタで制御すべき最大過剰反応度は、 $0.04 \Delta k / k$ である。

これに対して、制御棒による反応度制御能力は、最大反応度価値を持つ制御棒クラスタ 1 本が全引抜位置のまま挿入できない場合でも、 $0.058 \Delta k / k$ 以上とするので、炉心を高温未臨界にできる。

化学体積制御設備は、燃料の燃焼、キセノン濃度変化、高温から低温までの温度変化等による比較的ゆっくりした反応度変化の調節に使用するが、制御棒クラスタが挿入できない場合でも、炉心を高温出力運転状態から高温未臨界の状態にし、その状態を維持できるように設計する。

添付書類八の次の項目参照

- 3. 原子炉及び炉心
- 6. 原子炉補助施設

指針 2 2. 原子炉停止能力

1. 原子炉停止系の少なくとも 1 つは、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、燃料の許容設計限界を超えることなく高温状態で炉心を臨界未満にでき、かつ、高温状態で臨界未満を維持できる設計であること。
2. 原子炉停止系の少なくとも 1 つは、低温状態で炉心を臨界未満にでき、かつ、低温状態で臨界未満を維持できる設計であること。

適合のための設計方針

1. 原子炉停止系の 1 つである制御棒による反応度制御は次のような性能を持つよう設計する。

反応度制御能力 $0.058 \Delta k / k$ 以上

(最大反応度価値を有する制御棒クラス 1 本が、全引抜位置のまま挿入できない場合)

挿入時間 2.2 秒以下

(トリップ時、全ストロークの 85% 挿入までの時間)

この性能は、炉心特性と相まって通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時においても、燃料の許容設計限界を超えることなく、炉心を高温未臨界にし得る。また、化学体積制御設備のほう酸注入で、キセノン濃度変化に対しても十分高温未臨界を維持できるように設計する。

通常運転時は、所要の反応度停止余裕を確保するため、制御棒クラスの挿入限界を監視する。

2. 化学体積制御設備によるほう酸注入による制御能力は、 $0.21 \Delta k / k$ 以上であり、ほう酸注入により高温状態から低温状態までの反応度変化を制御し、低温状態で炉心を臨界未満にでき、かつ、キセノン濃度

変化に対しても十分臨界未満に維持できるように設計する。

添付書類八の次の項目参照

- 3. 原子炉及び炉心
- 6. 原子炉補助施設
- 7. 計測制御系統施設

添付書類十の次の項目参照

- 2. 運転時の異常な過渡変化の解析

平成2年7月26日付け伊方発電所の原子炉設置変更許可申請（1号、2号及び3号原子炉施設の変更）については、本指針第2項を「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」（平成2年8月30日改訂）の指針17. 原子炉停止系の停止能力第2項に置き換える。

指針17. 原子炉停止系の停止能力

- 2. 原子炉停止系に含まれる独立した系の少なくとも一つは、低温状態で炉心を臨界未満にでき、かつ、低温状態で臨界未満を維持できる設計であること。

適合のための設計方針

- 2. 原子炉停止系に含まれる独立した系の一つである化学体積制御設備によるほう酸注入による制御能力は、 $0.20 \Delta k/k$ 以上であり、ほう酸注入により高温状態から低温状態までの反応度変化を制御し、低温状態で炉心を臨界未満にでき、かつ、キセノン濃度変化に対しても十分臨界未満に維持できるように設計する。

添付書類八の次の項目参照

- 3. 原子炉及び炉心
- 6. 原子炉補助施設
- 7. 計測制御系統施設

添付書類十の次の項目参照

- 2. 運転時の異常な過渡変化の解析

指針 2 3. 原子炉停止系の反応度停止余裕

制御棒による原子炉停止系は、高温状態及び低温状態において、反応度効果の最も大きい制御棒が完全に炉心の外に引抜かれ固着して挿入できない時でも、炉心を臨界未満にできる設計であること。

適合のための設計方針

制御棒クラスタは、最も反応度価値の大きい制御棒クラスタ1本が、全引抜位置のまま固着して挿入できないときでも、高温停止状態で $0.0184k/k$ の反応度停止余裕を持つように設計する。

更に、低温停止状態でも化学体積制御設備によるほう酸注入により、十分な反応度停止余裕を維持できる設計とする。

添付書類八の次の項目参照

- 3. 原子炉及び炉心
- 6. 原子炉補助施設
- 7. 計測制御系統施設

指針 2 4. 原子炉停止系の事故時の維持能力

原子炉停止系の少なくとも 1 つは、事故時において、炉心を臨界未満にでき、また、原子炉停止系の少なくとも 1 つは、炉心を臨界未満に維持できる設計であること。

適合のための設計方針

想定される事故時において、原子炉トリップ信号による制御棒クラスタの挿入により高温状態において炉心を臨界未満にできるように設計する。

また、キセノン濃度変化及び 1 次冷却材温度変化による反応度変化がある場合には、化学体積制御設備のほう酸注入により炉心を臨界未満に維持できるように設計する。

更に、主蒸気管破断事故のように炉心が冷却されるような事故時には、原子炉トリップ信号による制御棒クラスタの挿入に加えて、非常用炉心冷却設備によるほう酸注入により炉心を臨界未満にでき、かつ、事故後において臨界未満を維持できるように設計する。

添付書類八の次の項目参照

- 3. 原子炉及び炉心
- 5. 工学的安全施設
- 6. 原子炉補助施設

添付書類十の次の項目参照

- 3. 事故解析

指針 2.5. 制御棒の最大反応度価値

制御棒の最大反応度価値及び反応度添加率は、想定される反応度事故に対して原子炉冷却材圧力バウンダリを破損せず、また炉心冷却を損うような炉心、炉心支持構造物及び圧力容器内部構造物の破壊を生じない設計であること。

適合のための設計方針

大きく、かつ、急激な反応度添加は、制御棒クラスタ駆動装置圧力ハウジングの破断を想定した場合に制御棒クラスタの飛出しによって起こるが、零出力から全出力までの制御棒クラスタ挿入限界を設定することにより、最大反応度価値が高温零出力時 $0.0094 \Delta k / k$ 以下、高温全出力時 $0.0019 \Delta k / k$ 以下となるよう設計する。

また、急激な反応度添加は、制御棒クラスタバンクの連続引抜きによっても起こるが、この場合には制御棒クラスタの引抜き最大速度を約 114 cm / min に制限することにより、最大反応度添加率を $8.6 \times 10^{-4} (\Delta k / k) / \text{s}$ 以下となるよう設計する。

更に、これら反応度事故に対しては「中性子束高」等の信号を設け、燃料の最大エンタルピーや原子炉圧力が顕著に上昇する以前に、原子炉を自動的に停止し、過渡状態を早く終結させ、原子炉冷却材圧力バウンダリ及び炉内構造物の破損に至ることがないように設計する。

添付書類八の次の項目参照

3. 原子炉及び炉心
7. 計測制御系統施設

添付書類十の次の項目参照

2. 運転時の異常な過渡変化の解析
3. 事故解析

平成2年7月26日付け伊方発電所の原子炉設置変更許可申請（1号、2号及び3号原子炉施設の変更）については、本指針を「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」（平成2年8月30日改訂）の指針1.4. 反応度制御系第2項に置き換える。

指針1.4. 反応度制御系

2. 制御棒の最大反応度価値及び反応度添加率は、想定される反応度投入事象に対して原子炉冷却材圧力バウンダリを破損せず、また、炉心冷却を損なうような炉心、炉心支持構造物及び原子炉圧力容器内部構造物の破壊を生じない設計であること。

適合のための設計方針

2. 反応度が大きく、かつ急激に添加される事象として、制御棒クラスタ駆動装置圧力ハウジングの破断を想定した場合に制御棒クラスタの飛出しがある。この事象による影響を小さくするため、零出力から全出力までの制御棒クラスタ挿入限界を設定することにより、最大反応度価値が高温零出力時サイクル初期で $0.0094 \Delta k/k$ 以下、サイクル末期で $0.010 \Delta k/k$ 以下、高温全出力時 $0.0019 \Delta k/k$ 以下となるよう設計する。

また、急激な反応度添加は、制御棒クラスタバンクの連続引抜きによっても起こるが、この場合には制御棒クラスタの引抜き最大速度を約 114 cm/min に制限することにより、最大反応度添加率を $8.6 \times 10^{-5} (\Delta k/k) / \text{s}$ 以下となるよう設計する。

更に、これら反応度投入事象に対しては「中性子束高」等の信号を設け、燃料の最大エンタルピーや原子炉圧力が顕著に上昇する以前に、原子

炉を自動的に停止し、過渡状態を早く終結させ、原子炉冷却材圧力バウンス及び炉内構造物の破損に至ることがないように設計する。

添付書類八の次の項目参照

- 3. 原子炉及び炉心
- 7. 計測制御系統施設

添付書類十の次の項目参照

- 2. 運転時の異常な過渡変化の解析
- 3. 事故解析

指針 2.6. 反応度制御系の安全機能

反応度制御系は、負荷変動、キセノン濃度変化、高温から低温までの温度変化、燃料の燃焼等によって生じることが予想される反応度変化を調整し、所要の運転状態に維持し得る設計であること。

適合のための設計方針

炉心の反応度制御系としては、制御棒クラスタの挿入度を制御することによって反応度を制御する制御棒制御系と、冷却材中のほう素濃度を制御することによって反応度を制御する化学体積制御設備との2つの独立した系を設け、十分な反応度制御能力を有するよう設計する。制御棒制御系は、主として負荷変動及び零出力から全出力までの反応度変化の調整を行い、化学体積制御設備はキセノン濃度変化、高温状態から低温状態までの1次冷却材温度変化及び燃料の燃焼に伴う反応度変化の調整を行う設計とし、両者の組合せによって所要の運転状態に維持できるよう設計する。

添付書類八の次の項目参照

- 3. 原子炉及び炉心
- 6. 原子炉補助施設

指針 2 7. 安全保護系の過渡時の機能

1. 安全保護系は、運転時の異常な過渡変化時に、その異常状態を検知し、原子炉停止系を含む適切な系の作動を自動的に開始させ、燃料の許容設計限界を超えないように考慮した設計であること。
2. 安全保護系は、偶発的な制御棒の引抜きのような原子炉停止系のいかなる単一の誤動作に対しても、燃料の許容設計限界を超えないように考慮した設計であること。

適合のための設計方針

1. 安全保護系には、予想される各種の運転時の異常な過渡変化に対処し得る複数の原子炉トリップ信号及び工学的安全施設作動信号を設け、運転時の異常な過渡変化時に、原子炉の過出力状態や出力の急激な上昇等の異常状態を検知した場合には、原子炉停止系を作動させて原子炉を自動的に停止させるとともに、必要に応じて工学的安全施設作動設備により非常用炉心冷却設備を自動的に作動させ、燃料の許容設計限界を超えることがないよう設計する。
2. 安全保護系には、制御棒クラスタバンクの連続引抜きのような原子炉停止系の単一の誤動作に対し、炉心を過出力から保護するための「中性子束高」信号及び「過出力 ΔT 高」信号を設けるほか、燃料被覆管の焼損を防止するための「過大温度 ΔT 高」信号等を設け、これらの信号によって原子炉を自動的に停止させ燃料の許容設計限界を超えない設計とする。

添付書類八の次の項目参照

7. 計測制御系統施設

添付書類十の次の項目参照

2. 運転時の異常な過渡変化の解析

指針 2 8. 安全保護系の事故時の機能

安全保護系は、事故時にあつては、直ちにこれを検知し、原子炉停止系及び工学的安全施設の作動を自動的に開始させる設計であること。

適合のための設計方針

安全保護系は、事故時に異常状態を検知し、原子炉保護設備の動作により原子炉を自動的に停止させる。また、自動的に非常用炉心冷却設備の起動、格納容器隔離弁の閉鎖、原子炉格納容器スプレイ設備の起動を行わせる等の保護機能を有する設計とする。

(1) 次に示す信号により原子炉をトリップさせる原子炉保護回路を設ける。

中性子束高（線源領域及び中間領域）

中性子束高（出力領域）

中性子束変化率高（出力領域）

非常用炉心冷却設備作動

過大温度 ΔT 高

過出力 ΔT 高

原子炉圧力高

原子炉圧力低

加圧器水位高

1次冷却材流量低

1次冷却材ポンプ電源電圧低

1次冷却材ポンプ電源周波数低

タービントリップ

蒸気発生器水位低

地震加速度大

なお、手動操作で原子炉をトリップさせることができる。

(2) 工学的安全施設作動回路として次のものを設ける。

- a. 原子炉圧力低と加圧器水位低の一致、原子炉圧力異常低、主蒸気ライン圧力低、原子炉格納容器圧力高のいずれかの信号による非常用炉心冷却設備の起動。
 - b. 原子炉格納容器圧力異常高信号による原子炉格納容器スプレイ設備の起動。
 - c. 原子炉格納容器圧力異常高、主蒸気ライン圧力低、主蒸気ライン圧力減少率高のいずれかの信号による主蒸気隔離弁の閉鎖。
 - d. 非常用炉心冷却設備作動信号又は原子炉格納容器スプレイ作動信号による主蒸気隔離弁以外の主要な原子炉格納容器隔離弁の閉鎖。
- なお、手動操作で上記動作を行うことができる。

添付書類八の次の項目参照

7. 計測制御系統施設

添付書類十の次の項目参照

3. 事故解析

指針 2.9. 安全保護系の多重性

安全保護系は、その系を構成するいかなる機器またはチャンネルの単一故障が起こっても、あるいは使用状態からの単一の取り外しを行っても、安全保護機能を失うことにならないような多重性を有する設計であること。

適合のための設計方針

安全保護系は以下に示す設計方針に基づき多重性を有するチャンネル構成とし、チャンネルの単一故障が起こっても、あるいは使用状態からの単一の取外しを行っても、安全保護機能を果たす設計とする。

- (1) 安全保護系は使用状態からの単一の取外し、あるいは運転時の異常な過渡変化時及び事故時においてチャンネルの単一故障を想定しても、安全保護機能を失うことがなく、かつ、誤信号発生等による誤動作を防止するため原則として“2 out of 4”構成とする。
- (2) プラント起動時等、その安全保護機能を必要とする期間が短期間に限られる場合は、その短期間でのチャンネルの故障確率が小さいことから“1 out of 2”構成とする。

添付書類八の次の項目参照

7. 計測制御系統施設

指針 3 0. 安全保護系の独立性

安全保護系は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時、保修時、試験時及び事故時において、その保護機能が喪失しないように、その系を構成するチャンネル相互を分離し、重複したそれぞれのチャンネル間の独立性を実用上可能な限り考慮した設計であること。

適合のための設計方針

安全保護系を構成するチャンネルに対しては、各チャンネル相互を実用上可能な限り物理的、電氣的に分離し独立性を図る設計とする。

具体例は次のとおりである。

- (1) 計装用配管は、格納容器貫通部を含めて可能な限りチャンネルごとに分離、独立した設計とする。
- (2) 各チャンネルごとに専用のケーブルトレイ、計器ラック等を設けるとともに、安全保護系の論理回路はトレインごとに独立した設計とする。
- (3) 各チャンネルの電源は、無停電電源 4 母線から独立に供給する設計とする。

添付書類八の次の項目参照

7. 計測制御系統施設

指針 3 1. 安全保護系の故障時の機能

安全保護系は、駆動源の喪失、系の遮断及びその他の不利な状況になっても、最終的に安全な状態に落ち着くような設計であること。

適合のための設計方針

原子炉保護系の双安定回路、原子炉トリップ遮断器の不足電圧コイル等は、駆動源の喪失、系の遮断に対して、原子炉をトリップさせる方向に作動するよう設計する。

その他の安全保護回路は、駆動源の喪失、系の遮断に対して安全保護動作が作動するか又はそのまま現在の状態を維持する。この現状維持の場合でも多重化された他の回路が保護動作を行い、安全上支障がないような設計とする。

フェイルセーフとなるものの主要なものをあげると以下のとおりである。

(1) 電源喪失

- a. 原子炉トリップ（双安定回路、原子炉トリップ遮断器の不足電圧コイル等）
- b. 格納容器隔離弁閉（空気作動弁）

(2) 制御用空気喪失

- a. 主蒸気隔離弁閉
- b. 格納容器隔離弁閉（空気作動弁）

添付書類八の次の項目参照

7. 計測制御系統施設

指針 3 2. 安全保護系と計測制御系との分離

安全保護系は、計測制御系との部分的共用によって、安全保護系の機能を失わないように、計測制御系から分離されている設計であること。

適合のための設計方針

安全保護系は、計測制御系から分離した設計とする。安全保護系の一部から計測制御系への信号を取り出す場合には、信号の分岐箇所に絶縁増幅器を使用し、出力側（計測制御系）で回路の短絡、開放等の故障が生じても入力側（安全保護系）へ影響を与えない設計とする。

添付書類八の次の項目参照

7. 計測制御系統施設

指針 3.3. 安全保護系の試験可能性

安全保護系は、原則としてその機能を原子炉の運転中に、定期的に試験できるとともに、その健全性及び多重性の維持を確認するため、各チャンネルが独立に試験できる設計であること。

適合のための設計方針

- (1) 安全保護系のプロセス計装は原則として、4チャンネルで構成し、運転中、任意の1チャンネルについて検出器の出力信号回路に模擬入力を印加し、設定値確認を行うことができる。

この場合、残りのチャンネルの信号により論理回路を作動し、保護機能（原子炉トリップ、非常用炉心冷却設備作動等）を果たせるよう設計する。

- (2) 原子炉保護回路は4トレインで構成し、運転中、任意の1トレインについてテストスイッチ操作により論理回路の作動確認を行うことができる。

この場合、残りのトレインの信号により保護機能（原子炉トリップ）を果たせるよう設計する。

- (3) 原子炉トリップ遮断器は4トレインで構成し、運転中、任意の1トレインについてテストスイッチ操作により遮断器が開放することを確認することができる。

この場合、残りのトレインの遮断器により保護機能（原子炉トリップ）を果たせるよう設計する。

- (4) 工学的安全施設作動回路は、2トレインで構成し、運転中、任意の1トレインについてテストスイッチ操作により論理回路の作動確認を行うことができる。

この場合、残りのトレインの信号により保護機能（非常用炉心冷却設備作動等）を果たせるよう設計する。

添付書類八の次の項目参照

7. 計測制御系統施設

指針 3 4. 原子炉冷却材圧力バウンダリの機能

原子炉冷却材圧力バウンダリは、異常な冷却材の漏洩、又は破損の発生する可能性が極めて小さくなるよう考慮された設計であること。

適合のための設計方針

原子炉冷却材圧力バウンダリは、異常な冷却材の漏えい又は破損の発生する可能性が極めて小さくなるよう材料選定、耐震設計、過圧防止等に考慮を払うとともに、原子炉の運転開始後、運転上重要な部分や機器が完全にその機能を遂行し、安全上問題がないことを確認するために、燃料取替え時あるいはその他の原子炉停止期間中に、原子炉冷却材圧力バウンダリの供用期間中検査を行えるように設計する。

添付書類八の次の項目参照

4. 1 次冷却設備

指針 3.5. 原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性

原子炉冷却系及びその関連補助系、計測制御系並びに安全保護系は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時において、原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性を確保できる設計であること。

適合のための設計方針

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時において、原子炉冷却材圧力バウンダリの圧力及び温度変化は、1次冷却設備、工学的安全施設、原子炉補助施設、計測制御系統施設等の作動により、許容される範囲内に制御できるよう設計する。

負荷の喪失などの運転時の異常な過渡変化時において、原子炉圧力高原子炉トリップなどの安全保護回路を設け、また、加圧器安全弁、主蒸気安全弁を設けることなどにより、原子炉冷却材圧力バウンダリがその最高使用圧力である $175 \text{ kg/cm}^2\text{G}$ の 1.1 倍の圧力 $192.5 \text{ kg/cm}^2\text{G}$ を超えない設計とする。

事故時において原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性が問題となる可能性があるものとして、1次冷却材ポンプ軸固着事故等がある。これについては1次冷却材流量低原子炉トリップなどの安全保護回路を設け、加圧器安全弁などの作動と相まって事故時の原子炉冷却材圧力バウンダリに顕著な圧力上昇をもたらさない設計とする。

詳細設計において、原子炉容器、加圧器、蒸気発生器等の原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器については、想定されるそれぞれの過渡状態条件下において、十分な強度を有することを解析により確認する。

添付書類八の次の項目参照

3. 原子炉及び炉心
4. 1次冷却設備
5. 工学的安全施設
6. 原子炉補助施設
7. 計測制御系統施設
9. タービン及び付属設備

添付書類十の次の項目参照

2. 運転時の異常な過渡変化の解析
3. 事故解析

指針 3 6. 原子炉冷却材圧力バウンダリの漏洩検出

原子炉冷却材圧力バウンダリは、冷却材の漏洩があった場合、その漏洩を速やかに、かつ、確実に検出できる設計であること。

適合のための設計方針

原子炉冷却材圧力バウンダリからの 1 次冷却材の漏えいの早期検出用として、原子炉格納容器内への漏えいに対しては、格納容器ガスモニタ、格納容器じんあいモニタ、格納容器サンプ水位上昇率測定装置及び凝縮液量測定装置からなる漏えい監視設備を設け、これにより約 3.8 ℓ / min の漏えいを 1 時間以内に検出できるよう設計する。

また、1 次冷却材の 2 次冷却系への漏えいに対しては、蒸気発生器ブローダウン水モニタ、復水器排気ガスモニタ及び主蒸気管モニタを設ける。

これらの検出装置が異常を検知した場合は中央制御室に警報を発するよう設計する。

添付書類八の次の項目参照

4. 1 次冷却設備

11. 放射線管理施設

指針 3 7. 原子炉冷却材圧力バウンダリの破壊防止

原子炉冷却材圧力バウンダリは、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時、保守時、試験時及び事故時において、脆性的挙動を示さず、かつ、急速な伝播型破断を生じない設計であること。

適合のための設計方針

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時、保守時、試験時及び事故時において、原子炉冷却材圧力バウンダリは、ぜい性的挙動を示さず、かつ、急速な伝播型破断を生じないように、フェライト系鋼材で製作する機器に対しては、破壊じん性を考慮した材料の選択、設計、製作及び運転に留意するものとする。

また、1次冷却系の加熱時又は冷却時の運転に対しては、適切な加熱又は冷却率（5 5℃ / h 以下）を設け、運転を制限する。

原子炉容器、蒸気発生器水室、加圧器等は非延性破壊防止の観点から、通商産業省令等に基づき破壊じん性を確認し、適切な温度で使用するものとする。

原子炉容器は中性子照射によって破壊じん性が低下するので、カプセルに収容した試験片を熱遮へい体と原子炉容器との間に挿入して照射し、計画的に取り出し、破壊じん性を確認する。

添付書類八の次の項目参照

4. 1次冷却設備

指針 3 8. 原子炉冷却材補給系

原子炉冷却材補給系は、原子炉冷却材圧力バウンダリからの冷却材の漏洩及び原子炉冷却材圧力バウンダリに接続する小さな配管の破断又は小さな機器の損傷による冷却材の漏洩があった場合でも、燃料の許容設計限界を超えないように、十分に給水できる能力を有する設計であること。

適合のための設計方針

1 次冷却材喪失事故に至らない原子炉冷却材圧力バウンダリからの 1 次冷却材の漏えい及び原子炉冷却材圧力バウンダリに接続する小口径配管の破断又は小さな機器の損傷による 1 次冷却材の漏えいに対しては、内径 9.5 mm 配管の破断相当の漏えいまで化学体積制御設備の充てんポンプを用いて、1 次冷却材を補給することができる設計とする。

充てんポンプは 3 台設置し、外部電源が喪失した場合でもディーゼル発電機からの給電によって運転可能な設計とする。

添付書類八の次の項目参照

6. 原子炉補助施設

指針 3.9. 残留熱除去系

残留熱除去系は、原子炉の停止時に、燃料の許容設計限界及び原子炉冷却材圧力バウンダリの設計条件を超えないように、原子炉の炉心からの核分裂生成物の崩壊熱及び他の残留熱を除去できる設計であること。

適合のための設計方針

原子炉の炉心からの核分裂生成物の崩壊熱及び他の残留熱は、原子炉停止後初期の段階においては蒸気発生器により除去し、発生蒸気は復水器又は大気放出により処理する設計とする。また、1次冷却材の圧力及び温度が所定の値以下に低下した後の段階においては、余熱除去設備により残留熱の除去を行うことができるような設計とする。

余熱除去設備は、2系列運転の場合、原子炉停止後約20時間で1次冷却材温度を60℃まで下げることができるように設計する。

また、冷却速度は原子炉冷却材圧力バウンダリの冷却速度の制限（55℃/h）を超えないように調節することができるように設計する。

事故の態様により、蒸気発生器による炉心冷却を期待する場合、1次冷却材の強制循環又は自然循環により蒸気発生器を介して炉心の熱を2次冷却系に伝熱し、補助給水系による給水と主蒸気逃がし弁又は主蒸気安全弁からの蒸気除去によって、必要な除熱ができるよう設計する。

これらの残留熱を除去する設備は、各段階に応じた残留熱を安全に除去するため多重性を有する系統構成とし、更に、電動補助給水ポンプ、余熱除去ポンプ等は非常用母線より給電する設計とする。

添付書類八の次の項目参照

- 6. 原子炉補助施設
- 9. タービン及び付属設備

指針 4 0. 非常用炉心冷却系

1. 非常用炉心冷却系は、想定される配管破断による冷却材喪失事故に対して、燃料及び燃料被覆の重大な損傷を防止でき、かつ、燃料被覆の金属と水との反応を十分小さな量に制限できる設計であること。
2. 非常用炉心冷却系は、非常用所内電源系のみの運転下で単一故障を仮定しても、系統の安全機能が達成できるように、独立性を有する設計であること。
3. 非常用炉心冷却系は、定期的に試験及び検査ができるとともに、その健全性及び多重性の維持を確認するため、独立に各系統の試験及び検査ができる設計であること。

適合のための設計方針

1. 非常用炉心冷却設備としては、蓄圧注入系、高圧注入系及び低圧注入系を設ける。このうち蓄圧注入系は、外部駆動源を必要とせず、1次冷却材喪失事故に伴って1次冷却材圧力が蓄圧タンクの保持圧力以下に低下すると、逆止弁の自動開放によって、自動的に注入を開始する設計とする。また、高圧注入系及び低圧注入系は、非常用炉心冷却設備作動信号によって自動的に起動し、外部電源喪失時にもディーゼル発電機からの給電によって駆動できるように設計する。

非常用炉心冷却設備は、想定されるいかなる配管破断による1次冷却材喪失事故に対しても、「軽水型動力炉の非常用炉心冷却系の性能評価指針」を十分満足するように設計する。

2. 蓄圧注入系については各1次冷却材回路に1系統ずつ設置する。

高圧注入系及び低圧注入系については、事故発生から注入モード終了

までの期間、すなわち燃料取替用水タンク内のほう酸水を高圧注入ポンプ、余熱除去ポンプにより炉心に注入している期間には、動的機器の単一故障を仮定しても所要の安全機能を満足するよう、この期間に必要なポンプ、弁等の動的機器を2系統ずつ設け、独立2系統の母線及びディーゼル発電機にそれぞれ接続する設計とする。また、再循環モード以降の期間、すなわち、高圧注入ポンプ、余熱除去ポンプの水源を格納容器再循環サンプに切り替えて炉心に注入している期間には動的機器の単一故障又は想定される静的機器の単一故障のいずれかを仮定しても、所要の安全機能を満足するよう、この期間に必要な冷却器、配管等の静的機器についても、2系統ずつ設置する。

以上述べたように多重性、独立性を有する設計とすることにより、非常用所内電源系のみの運転下で単一故障を仮定しても、系統の安全機能を達成できる。

3. 非常用炉心冷却設備の大部分は、原子炉格納容器外に設け、常に点検、検査等が可能なようにするとともに、原子炉格納容器内にある蓄圧タンク等についても、停止中あるいは運転中に点検、検査等を行うことができるように設計する。

また、高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプ（低圧注入用）は、ミニマムフローライン又はテストラインを用いて必要に応じて作動試験を行うことができるようにする。その際、一方の系統の試験あるいは検査が、他方の系統へ影響を与えないよう、独立性を有する設計とする。

非常用炉心冷却設備作動の信号回路は、作動信号を模擬することによって運転中に試験を行えるようにするが、その際、プラントの運転を阻害することのない限り、非常用炉心冷却設備の実作動による試験が可能な設計とする。

添付書類八の次の項目参照

5. 工学的安全施設

7. 計測制御系統施設

添付書類十の次の項目参照

3. 事故解析

指針 4 1. 冷 却 水 系

冷却水系は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時において、安全上重要な構築物、系統及び機器の全熱負荷を最終的な熱の逃がし場に確実に伝達できる設計であること。

適合のための設計方針

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時において、原子炉で発生した熱は、以下のように最終的な熱の逃がし場である海、又は大気へ確実に伝達できるように設計する。

通常運転時において原子炉で発生した熱は復水器を経て海へ伝えられる。また、原子炉停止時は、主蒸気ダンプ弁から復水器を経て海へ、又は主蒸気逃がし弁からの放出蒸気により大気に伝えられ、更に、1次冷却材の温度、圧力が十分低下した後は、余熱除去設備、原子炉補機冷却水設備、原子炉補機冷却海水設備を経て海に伝えられる。

運転時の異常な過渡変化時及び事故時において原子炉で発生した熱は、主蒸気逃がし弁又は主蒸気安全弁からの放出蒸気により大気に伝えられる。

1次冷却材喪失事故時には非常用炉心冷却設備により炉心が再冠水された後は、余熱除去設備、原子炉補機冷却水設備、原子炉補機冷却海水設備を経て海に伝えられる。

原子炉補機冷却水設備及び原子炉補機冷却海水設備は、多重性を持たせるとともに非常用母線より給電して、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時において十分その機能を果たせるように設計する。

添付書類八の次の項目参照

- 4. 1次冷却設備
- 6. 原子炉補助施設
- 9. タービン及び付属設備

指針 4 2. 格納容器の機能

1. 格納容器は、想定される配管破断による冷却材喪失事故に際して、事故後の想定される最大エネルギー放出によって生じる圧力と温度に耐え、かつ、出入口及び貫通部を含めて所定の漏洩率を超えることがないような設計であること。
2. 格納容器は、定期的に所定の圧力で格納容器全体の漏洩率試験ができる設計であること。
3. 格納容器は、電源、配管等の貫通部及び出入口の重要な部分の漏洩率試験及び検査ができる設計であること。

適合のための設計方針

1. 原子炉格納容器は、原子炉格納容器スプレイ設備と相まって 1 次冷却材管の最もか酷な破断を想定し、これにより放出される 1 次冷却材のエネルギーによる事故時の圧力及び温度に耐えるように設計する。

また、1 次冷却材喪失事故が発生した場合でも、原子炉格納容器スプレイ設備の作動により、温度及び圧力を速やかに下げ、出入口及び貫通部を含めて原子炉格納容器全体の漏えい率を原子炉格納容器内空気重量の $0.1\% / d$ 以下（常温、空気、最高使用圧力の 0.9 倍の圧力において）に保ち、格納容器バウンダリの健全性を保つように設計する。
2. 原子炉格納容器は、全体漏えい率が設計値を超えないことを確認するため、必要なときに漏えい率試験が行えるように設計する。
3. 原子炉格納容器の貫通部のうち、伸縮継手を用いてシールする配管、電線、エアロック等の貫通部は、個々に、あるいは小群にまとめて漏えい又は漏えい率試験ができるように設計する。

添付書類八の次の項目参照

5. 工学的安全施設

添付書類十の次の項目参照

3. 事故解析

指針 4.3. 格納容器熱除去系

格納容器熱除去系は、想定される配管破断による冷却材喪失事故に際して、事故後の想定される最大エネルギー放出によって生じる格納容器内の圧力及び温度を低下させるために十分な機能を有する設計であること。

適合のための設計方針

格納容器熱除去系として、原子炉格納容器スプレイ設備を設ける。

原子炉格納容器スプレイ設備は、1次冷却材管の最も酷な破断を想定した場合でも、放出されるエネルギーによる事故時の原子炉格納容器内圧力、温度が最高使用圧力（2.89 kg/cm²G）、最高使用温度（132℃）を超えないようにし、かつ、原子炉格納容器の内圧を速やかに下げて低く維持することにより、放射性物質の外部への漏えいを少なくする設計とする。

更に、原子炉格納容器スプレイ設備は、外部電源喪失の状態では事故発生から注入モード終了までの期間は、動的機器の単一故障を仮定しても、また、再循環モード以降の期間は、動的機器の単一故障又は想定される静的機器の単一故障のいずれかを仮定しても、上記の安全機能を満足するよう、多重性及び独立性を有する設計とする。

添付書類八の次の項目参照

5. 工学的安全施設

添付書類十の次の項目参照

3. 事故解析

指針 4 4. 格納施設雰囲気浄化系

格納施設雰囲気浄化系は、冷却材喪失事故時等において、環境に放出される核分裂生成物及びその他の物質の濃度を減少させる機能を有する設計であること。

適合のための設計方針

格納施設雰囲気浄化系として、アニュラス空気再循環設備及び原子炉格納容器スプレイ設備を設ける。

アニュラス空気再循環設備は、1次冷却材喪失事故時に想定する原子炉格納容器からの漏えい気体中に含まれるよう素を除去し、環境に放出される核分裂生成物の濃度を減少させるように設計する。本設備のよう素除去効率は、95%以上となるように設計する。

本設備の動的機器は、多重性を持たせ、また、非常用母線から給電して十分その機能を果たせるように設計する。

原子炉格納容器スプレイ設備は、1次冷却材喪失事故時にヒドラジンを含むほう酸水をスプレイすることにより原子炉格納容器内の熱除去を行うとともに、原子炉格納容器内のよう素濃度を低減できる設計とする。

添付書類八の次の項目参照

5. 工学的安全施設

添付書類十の次の項目参照

3. 事故解析

指針 4.5. 可燃性ガス濃度制御系

可燃性ガス濃度制御系は、格納施設の健全性を維持するため、冷却材喪失事故後の格納施設内に存在する水素又は酸素の濃度を抑制することができる機能を有する設計であること。

適合のための設計方針

1次冷却材喪失事故後に原子炉格納容器内に蓄積される水素濃度が可燃限界に達するのは、事故後、長期間経過した後であり、水素の蓄積の割合は極めて緩慢である。原子炉格納容器の健全性を維持するのに必要な処置は、制御用空気圧縮設備及び安全補機室空気浄化設備を利用して、水素濃度が可燃限界に達するまでに実施できる設計とするが、水素再結合器の設置も可能なように設計上考慮する。

添付書類八の次の項目参照

5. 工学的安全施設

添付書類十の次の項目参照

3. 事故解析

指針 4 6. 格納容器バウンダリの破壊防止

格納容器バウンダリは、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時、
保修時、試験時及び事故時において、脆性的挙動を示さず、かつ、急
速な伝播型破断を生じない設計であること。

適合のための設計方針

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時、保修時、試験時及び事故時に
おいて、格納容器バウンダリが、ぜい性的挙動を示さず、かつ、急速な伝播
型破断を生じないように、フェライト系鋼材で製作する部分に対しては、
破壊じん性を考慮した材料の選択、設計、製作及び運転に留意するものと
する。

また、原子炉格納容器本体、貫通部等は非延性破壊を防止するため、通
商産業省令等に基づき、最低使用温度（ -7°C ）を考慮した破壊じん性試
験を行い、規定値を満足した材料を使用する。

添付書類八の次の項目参照

5. 工学的安全施設

指針 4 7. 格納容器を貫通する配管系

1. 格納容器を貫通する配管系は、格納容器の機能を確保するために必要な隔離能力を有するとともに、ベローを有する配管貫通部は、漏洩検出又は漏洩試験ができる設計であること。
2. 格納容器を貫通する配管に設けられる隔離弁は、定期的な動作試験が可能であり、かつ、弁の漏洩率が許容限界内にあることを確認できる設計であること。

適合のための設計方針

1. 原子炉格納容器を貫通する配管系には、原子炉格納容器の機能を確保するために必要な隔離弁を設ける。

伸縮継手を用いてシールする配管貫通部はテストタップを取り付け、個々に又は小群にまとめて漏えい又は漏えい率試験ができるように設計する。

2. 原子炉格納容器を貫通する配管系の隔離弁は、定期的な動作試験を実施できるものとし、また、弁の漏えい率が許容限界内にあることを確認するため漏えい率試験が実施できるようにテストタップを設ける。

添付書類八の次の項目参照

5. 工学的安全施設

指針 4.8. 格納容器を貫通する系及び閉じた系の隔離弁

1. 原子炉冷却材圧力バウンダリに連絡するか、又は格納容器内に開口し、原子炉格納容器を貫通している各配管は、冷却材喪失事故時に必要とする配管及び計測配管のような特殊な細管を除いて、次の事項を満足する隔離弁を有する設計であること。
 - (1) 原則として格納容器の内側に 1 個、外側に 1 個の自動隔離弁を設けること。
 - (2) 格納容器の自動隔離弁は、実用上可能な限り格納容器に接近して設けること。
 - (3) 上記の自動隔離弁の駆動動力源は、その多重性を十分考慮し、駆動動力源の単一故障によって上記の自動隔離弁が同時に隔離機能を喪失することのないこと。
2. 格納容器内側又は外側において閉じた系は、少なくとも 1 個の自動隔離弁を実用上可能な限り格納容器に接近して設ける設計であること。

適合のための設計方針

原子炉格納容器を貫通する配管には以下に示す方針で隔離弁を設ける。

1. 原子炉冷却材圧力バウンダリに連絡しているか、原子炉格納容器内に開口部を有するか又は 1 次冷却系に係る配管の損壊の際に損壊する可能性のある配管については、原子炉格納容器内外に各 1 個の隔離弁を設ける。

隔離弁は、

- (1) 自動隔離弁又はロック付閉鎖弁とする。
- (2) 外側隔離弁には原則として逆止弁は用いない。用いる場合には事故

時に十分な隔離機能を発揮し得る設計のものとする。

(3) 実用上可能な限り原子炉格納容器に近接した箇所に設置する。

(4) 2個の自動隔離弁を必要とする配管系の弁駆動は、駆動動力源の単一故障で両方の弁を閉鎖する能力を損なわないようにし、電動機駆動の自動隔離弁は、それぞれ異なる電源から供給する。

2. 原子炉格納容器内側又は外側において閉じた配管系については、原子炉格納容器内側あるいは外側に1個の隔離弁を設ける。

隔離弁は、

(1) 自動隔離弁又はロック付閉鎖弁とする。

(2) 外側隔離弁には原則として逆止弁は用いない。

(3) 実用上可能な限り原子炉格納容器に近接した箇所に設置する。

3. 事故時の炉心冷却並びに原子炉格納容器の冷却及び浄化のために使用される配管には、必要に応じてこれを隔離できるように隔離弁を設ける。

4. 原子炉格納容器を貫通する計装配管のような小口径配管であって特に隔離弁を設けない場合には、隔離弁を設置したのと同等の隔離機能を有するように設計する。

添付書類八の次の項目参照

5. 工学的安全施設

指針 4 9. 核燃料の貯蔵及び取扱い

1. 新燃料及び使用済燃料の貯蔵設備及び取扱い設備は、次の事項を満足する設計であること。
 - (1) 安全上重要な機器の適切な定期的試験及び検査ができること。
 - (2) 貯蔵設備は、適切な格納系及び空気浄化系を有すること。
 - (3) 貯蔵設備は、適切な貯蔵容量を有すること。
 - (4) 取扱い設備は、移送操作中の燃料集合体の落下を防止できると。
2. 使用済燃料の貯蔵設備及び取扱い設備は、前項の事項のほか、次の事項を満足する設計であること。
 - (1) 放射線防護のための適切な遮蔽を有すること。
 - (2) 貯蔵設備は、残留熱を十分に除去できる冷却水系及びその浄化系を有すること。
 - (3) 貯蔵設備の冷却水保有量が著しく減少することを防止し、適切な漏洩検知を行うことができること。
 - (4) 貯蔵設備は、燃料集合体の取扱い中の想定される落下時にも、損傷するおそれがないこと。

適合のための設計方針

1. 核燃料の貯蔵設備及び取扱い設備は、新燃料の搬入から使用済燃料の搬出までの貯蔵及び取扱いを安全かつ確実に行うことができるように次の方針により設計する。
 - (1) 新燃料及び使用済燃料の貯蔵設備及び取扱い設備のうち、安全上重要な燃料取扱設備等は、定期的な試験及び検査ができるような設計とする。

(2) 貯蔵設備は、適切な格納性と空気浄化系を有する区画として設計する。

(3) 新燃料の貯蔵容量は、1回の燃料取替相当数に十分余裕を持たせて全炉心燃料の約100%とする。また、使用済燃料の貯蔵容量は、全炉心及び1回の燃料取替え分の燃料集合体数に十分余裕を持たせて全炉心燃料の約500%とする。

(4) 燃料取扱設備は、インターロックや2重のワイヤを設けて移送操作中の燃料集合体の落下を防止できるように設計する。

2. 使用済燃料貯蔵設備及び取扱設備は、以下のように設計する。

(1) 使用済燃料ピットの壁面及び底部は、コンクリート壁による遮へいを施すとともに、使用済燃料の上部は十分な水深を持たせて遮へいする設計とする。

(2) 使用済燃料ピットには使用済燃料ピット水浄化冷却設備を設け、使用済燃料ピット水を冷却し、ピットに貯蔵した使用済燃料からの残留熱を十分除去できるように設計する。また、使用済燃料ピット水に含まれる固形状及びイオン状不純物を除去し、ピット水からの放射線量が十分低くなるように設計する。

(3) 使用済燃料ピットは、ピット冷却水の保有量が著しく減少することを防止するために、内面はステンレス鋼で内張りし、ピット水の減少を引き起こす可能性のあるドレン配管等は設けない設計とするとともに、十分耐震性を有する設計とする。

更に、ピット内張りからの漏えい検知のための装置及びピット水位監視のための水位低警報を有する設計とする。

(4) 貯蔵設備は、燃料集合体の取扱い中の想定される落下時にも著しいピット水の減少を引き起こすような損傷を避けるように設計する。

添付書類八の次の項目参照

- 6. 原子炉補助施設
- 11. 放射線管理施設
- 12. 発電所補助施設

指針 5 0. 核燃料の臨界防止

核燃料の貯蔵設備及び取扱い設備は、幾何学的な安全配置、又は他の適切な手段により、想定されるいかなる場合でも、臨界を防止する設計であること。

適合のための設計方針

核燃料の貯蔵設備としては、新燃料貯蔵庫及び使用済燃料ピットを設ける。

新燃料貯蔵庫の新燃料ラックは、燃料集合体の間隔を十分にとって、空气中で新燃料を貯蔵する。新燃料貯蔵庫は浸水することがないような設計とするが、万一純水で満たされたとしても、実効増倍率が 0.9 5 以下になるように設計する。更に、いかなる密度の水分雰囲気で満たされたと仮定しても臨界未満であることを確認する。

使用済燃料ピット中の使用済燃料ラックは、燃料集合体の間隔を十分にとり、設備容量分の燃料を収容しても、実効増倍率は 0.9 5 以下であるように設計する。

燃料取扱設備は、燃料集合体を 1 体ずつ取り扱うこととし、臨界を防止する設計とする。

添付書類八の次の項目参照

6. 原子炉補助施設

平成 2 年 7 月 2 6 日付け伊方発電所の原子炉設置変更許可申請（1 号、2 号及び 3 号原子炉施設の変更）については、本指針を「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」（平成 2 年 8 月 3 0 日改訂）の指針 5 0. 燃料の臨界防止に置き換える。

指針 5 0. 燃料の臨界防止

燃料の貯蔵設備及び取扱設備は、幾何学的な安全配置又はその他の適切な手段により、想定されるいかなる場合でも、臨界を防止できる設計であること。

適合のための設計方針

燃料の貯蔵設備としては、新燃料貯蔵庫及び使用済燃料ピットを設ける。

新燃料貯蔵庫の新燃料ラックは、燃料集合体の間隔を十分にとって、空气中で新燃料を貯蔵する。新燃料貯蔵庫は浸水することがないように設計とするが、万一純水で満たされたとしても、実効増倍率が 0.9 5（解析上の不確定さを含む。以下同じ。）以下になるように設計する。更に、いかなる密度の水分雰囲気でも満たされたと仮定しても臨界未満であることを確認する。

使用済燃料ピット中の使用済燃料ラックは、燃料集合体の間隔を十分にとり、設備容量分の燃料を収容しても、実効増倍率は 0.9 8（解析上の不確定さを含む。以下同じ。）以下であるように設計する。

燃料取扱設備は、燃料集合体を 1 体ずつ取り扱うこととし、臨界を防止する設計とする。

〔添付書類八の次の項目参照〕

6. 原子炉補助施設

指針 5 1. 核燃料取扱い場所のモニタリング

核燃料の取扱い場所は、残留熱の除去能力の喪失に至る状態及び過度の放射線レベルが検出できるとともに、その事態を適切に従事者に伝えるか、又は自動的に対処できる設計であること。

適合のための設計方針

使用済燃料ピットには使用済燃料ピット水漏えい監視のため、漏えい検知装置を設ける。

また、使用済燃料ピット水位監視のため、水位低警報を設け、中央制御室に警報を発する設計とする。

使用済燃料ピット水浄化冷却設備の運転状況は、現場及び中央制御室で監視できるようにする。

使用済燃料ピットエリアには、エリアモニタを設け、過度の放射線レベルに達したとき中央制御室に警報を発する設計とする。

添付書類八の次の項目参照

- 6. 原子炉補助施設
- 11. 放射線管理施設

指針 5 2. 放射性気体廃棄物の処理

原子力発電所の運転に伴い発生する放射性気体廃棄物の処理施設は、適切なる過、貯留、減衰及び管理等を行うことにより、周辺環境に対して、放出放射性物質の濃度及び量を実用可能な限り低減できる設計であること。

適合のための設計方針

放射性気体廃棄物処理設備の設計に際しては、原子力発電所の運転に伴い周辺環境に放出する放射性気体廃棄物による発電所周辺の一般公衆の被ばく線量を実用可能な限り低く保つ設計とし、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」を満足するように、次のようにろ過、貯留、減衰、管理等を行い、濃度及び量を低減できる設計とする。

- (1) 窒素をカバーガスとする各タンクからのベントガス、各機器からのベントガス等の窒素廃ガスは、ガス減衰タンクに一定期間貯留して放射能を減衰させた後、放射性物質の濃度を監視しながら補助建屋排気筒から放出できる設計とする。
- (2) 体積制御タンクへ水素の連続注入を行う場合にパージされる廃ガスは、水素再結合装置で処理し、放射性ガスを水素再結合ガス減衰タンクに貯留して放射能を減衰させた後、放射性物質の濃度を監視しながら補助建屋排気筒から放出できる設計とする。
- (3) 排気空気は粒子用フィルタ等を通した後、放射性物質の濃度を監視しながら補助建屋排気筒又は格納容器排気筒から放出できる設計とする。

添付書類八の次の項目参照

10. 放射性廃棄物廃棄施設

12. 発電所補助施設

添付書類九の次の項目参照

4. 放射性廃棄物処理

指針 5.3. 放射性液体廃棄物の処理

原子力発電所の運転に伴い発生する放射性液体廃棄物の処理施設は、適切なる過、蒸発処理、イオン交換、貯留、減衰及び管理等を行うことにより、周辺環境に対して、放出放射性物質の濃度及び量を実用可能な限り低減できる設計であること。

適合のための設計方針

放射性液体廃棄物処理設備の設計に際しては、原子力発電所の運転に伴い周辺環境に放出する放射性液体廃棄物による発電所周辺の一般公衆の被ばく線量を実用可能な限り低く保つ設計とし、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」を満足するように、次のようにろ過、蒸発処理、イオン交換、貯留、減衰、管理等を行い、濃度及び量を低減できる設計とする。

放射性液体廃棄物は、原則としてフィルタ、蒸発器、脱塩塔等で処理することにより実用可能な限り放射性物質の濃度を低減できる設計とする。蒸留水等は再使用するか又は試料採取分析を行い、放射性物質の濃度が十分低いことを確認した後、放射性物質の濃度を監視しながら放出する設計とする。

また、その際に発生する濃縮廃液は、固化し、放射性固体廃棄物として取り扱う設計とする。

液体状の放射性廃棄物を取り扱う系統及びこれに関連する施設は、これらの施設からの放射性廃液の漏えいの防止及び敷地外への管理されない放出の防止を考慮した設計とする。

添付書類八の次の項目参照

10. 放射性廃棄物廃棄施設

添付書類九の次の項目参照

4. 放射性廃棄物処理

指針 5 4. 放射性固体廃棄物の処理

原子力発電所の運転に伴い発生する放射性固体廃棄物の処理施設は、遮蔽、遠隔操作等によって、放射線業務従事者の線量当量を合理的に達成できる限り低減できる設計であること。

適合のための設計方針

放射性固体廃棄物処理設備の設計に際しては、放射線業務従事者の放射線被ばくを合理的に達成できる限り少なくするように、遮へい及び遠隔操作を考慮し、次のような手順で、固体廃棄物貯蔵庫に貯蔵保管ができる設計とする。

- (1) 濃縮廃液等は、固化材（セメント）と混合後ドラム詰めし、貯蔵保管する。
- (2) 使用済液体用フィルタは、必要に応じてコンクリート等で内張りしたドラム缶に詰めて貯蔵保管する。
- (3) 布、紙等の雑固体廃棄物は、圧縮又は焼却により減容してドラム詰めし、貯蔵保管する。ドラム詰めが不可能なものについては、こん包し貯蔵保管する。

使用済樹脂は、使用済樹脂貯蔵タンクに貯蔵するものとするが、放射能を減衰させた後、固化材（セメント）とともにドラム詰めも可能なようにする。

また、使用済の制御棒クラスタ、バーナブルポイズン等は、放射能を減衰させるため、使用済燃料ピットに貯蔵保管する。

添付書類八の次の項目参照

10. 放射性廃棄物廃棄施設

添付書類九の次の項目参照

4. 放射性廃棄物処理

指針 5.5. 固体廃棄物貯蔵施設

固体廃棄物貯蔵施設は、原子力発電所の運転に伴い発生する固体廃棄物を貯蔵する容量が十分であるとともに、固体廃棄物の貯蔵による敷地周辺の空間線量率を合理的に達成できる限り低減できる設計であること。

適合のための設計方針

固体廃棄物貯蔵施設としては、固体廃棄物貯蔵庫、使用済樹脂貯蔵タンクがある。固体廃棄物貯蔵庫は、3号炉運転開始後発生するドラム詰め等された固体廃棄物の約10年以上を貯蔵保管できる設計とするが、必要がある場合には増設を考慮する。

固体廃棄物貯蔵庫は、設備容量分のドラム缶を貯蔵保管した場合でも敷地周辺の線量当量が十分低くなるように遮へい設計を行い、管理する。

また、使用済樹脂は、使用済樹脂貯蔵タンクに貯蔵するものとするが、放射能を減衰させた後、固化材（セメント）とともにドラム詰めも可能なようにする。使用済樹脂貯蔵タンクの容量は約150 m³とするが、必要がある場合には増設を考慮する。

添付書類八の次の項目参照

10. 放射性廃棄物廃棄施設

指針 5.6. 放射線防護

原子力発電所は、従事者の作業性等を考慮して、従事者が立入場所において不必要な放射線被曝を受けないように、遮蔽、機器の配置、放射性物質の漏洩防止、換気等所要の放射線防護上の措置を講じた設計であること。

適合のための設計方針

- (1) 通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時において従事者等の被ばくを低く抑えるために原子炉 1 次遮へい、原子炉 2 次遮へい、外部遮へい、補助遮へい、燃料取扱遮へい等を設ける設計とする。
- (2) 高放射性物質を内包するタンク、熱交換器等は、原則として 1 基 1 室設計とし、運転中の機器に隣接する機器の保守が安全に行えるよう設計する。操作又は監視頻度の高い制御盤等は、管理区域内の低放射線区域又は管理区域外に配置し、従事者等の被ばく低減を図る。放射線防護上必要な機器の操作は極力自動又は遠隔操作で行う。
- (3) 1 次冷却材等の放射性物質の濃度が高い流体は、可能な限り系外へ漏えいしない設計とする。また、万一漏えいが生じた場合でも、汚染が拡大しないよう機器を独立した区画内に配置し、周辺にせきを設けるなどの対策を施し、汚染の拡大防止が可能な設計とする。
- (4) 換気系は、汚染の拡大を防止し、各区域及び各室の換気を行えるように設計する。換気回数は、原子炉格納容器は 1.5 回 / h、原子炉補助建屋等は 2 回 / h 以上を確保するように設計する。

添付書類八の次の項目参照

10. 放射性廃棄物廃棄施設
11. 放射線管理施設
12. 発電所補助施設

指針 5 7. 放射線管理施設

原子力発電所は、従事者を放射線から防護するために、放射線被曝を十分に監視及び管理するための放射線管理施設を設けた設計であること。

また、これらの管理施設は必要な情報を制御室又は適当な管理場所に、通報できる設計であること。

適合のための設計方針

従事者等の個人被ばく管理のため出入管理設備及び個人管理関係設備（熱けい光線量計、フィルムバッジ等）を設けるほか、人の退出及び物品の搬出に伴う汚染の管理を行うために汚染管理設備を設ける。

発電所内の放射線の監視のため、エリアモニタを設け、中央制御室内で指示又は記録を行い、放射線レベルが設定値を超えたときは警報を発するようにする。また、従事者等が特に頻繁に立ち入る箇所については、定期的及び必要の都度、サーベイメータによる外部放射線量率、サンプリング等による空気中の放射性物質濃度及び表面の放射性物質の密度の測定を行う。

添付書類八の次の項目参照

1 1. 放射線管理施設

指針 5.8. 放射線監視

原子力発電所は、敷地周辺の放射線を監視するため、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時において、少なくとも次の場所を適切にモニタリングできる設計であること。

- (1) 格納容器雰囲気
- (2) 放射性物質の放出経路
- (3) 原子力発電所の周辺

適合のための設計方針

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時において一般公衆の放射線被ばくの監視のために、プロセスモニタリング設備及び周辺モニタリング設備を設置し必要箇所をモニタリングできる設計とする。

また、事故時に必要な放射線監視設備は、「発電用軽水型原子炉施設における事故時の放射線計測に関する審査指針」に適合する設計とする。

- (1) 原子炉格納容器雰囲気のモニタリングは、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時には格納容器じんあいモニタ及び格納容器ガスモニタによって連続的に行い、事故時には、格納容器内放射線量率を格納容器エリアモニタによって連続的に、また、放射性物質濃度を原子炉格納容器内の空気及び1次冷却材のサンプリングによって知ることができる設計とする。
- (2) 通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時の放射性物質の放出経路となる補助建屋排気筒、格納容器排気筒及び廃棄物処理設備排水ライン等の放出ライン並びに事故時の放出経路となる補助建屋排気筒、格納容器排気筒及び主蒸気管にはモニタを設置するとともに、必要箇所はサンプリングできる設計とする。

(3) 通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に周辺監視区域境界付近の外部放射線量率及び外部放射線量を測定するためにモニタリングステーション、モニタリングポスト及びモニタリングポイントを設置する。

更に、環境放射能測定室を設置し環境試料の分析等を行う。

また、事故時にはモニタリングステーション、モニタリングポストにより外部放射線量率を、モニタリングカーにより外部放射線量率及び空気中の放射性物質の濃度を測定する。

添付書類八の次の項目参照

1 1. 放射線管理施設

添付書類九の次の項目参照

3. 周辺監視区域境界及び
周辺地域の放射線監視

1.3 安全機能の重要度分類

発電用原子炉施設の安全機能の相対的重要度を、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」に基づき、次のように定め、これらの機能を果たすべき構築物、系統及び機器を適切に設計する。

ここで、安全上の機能別重要度分類を行う構築物、系統及び機器を第 1.3.1 表に示す。

1.3.1 安全上の機能別重要度分類

安全機能を有する構築物、系統及び機器を、それらが果たす安全機能の性質に応じて、次の 2 種に分類する。

- (1) その機能の喪失により、発電用原子炉施設を異常状態に陥れ、もって一般公衆ないし放射線業務従事者に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれのあるもの（異常発生防止系で以下「P S」という。）。
- (2) 発電用原子炉施設の異常状態において、この拡大を防止し、又はこれを速やかに収束せしめ、もって一般公衆ないし放射線業務従事者に及ぼすおそれのある過度の放射線被ばくを防止し、又は緩和する機能を有するもの（異常影響緩和系で以下「M S」という。）。

また、P S 及び M S のそれぞれに属する構築物、系統及び機器をその有する安全機能の重要度に応じ、それぞれクラス 1、クラス 2 及びクラス 3 に分類する。それぞれのクラスの呼称は、第 1.3.2 表に掲げるとおりとする。

上記に基づく発電用原子炉施設の安全上の機能別重要度分類

を第 1.3.3 表に示す。

なお、各クラスに属する構築物、系統及び機器の基本設計ないし基本的設計方針は、確立された設計、建設及び試験の技術並びに運転管理により、安全機能確保の観点から、次の各号に掲げる基本的目標を達成できるようにする。

- a. クラス 1：合理的に達成し得る最高度の信頼性を確保し、
かつ、維持すること。
- b. クラス 2：高度の信頼性を確保し、かつ、維持すること。
- c. クラス 3：一般の産業施設と同等以上の信頼性を確保し、
かつ、維持すること。

1.3.2 分類の適用の原則

発電用原子炉施設の安全上の機能別重要度分類を具体的に適用するに当たっては、原則として次によることとする。

(1) 安全機能を直接果たす構築物、系統及び機器（以下「当該系」という。）が、その機能を果たすために直接又は間接に必要なとする構築物、系統及び機器（以下「関連系」という。）の範囲と分類は、次の各号に掲げるところによるものとする。

- a. 当該系の機能遂行に直接必要となる関連系（以下「直接関連系」という。）は、当該系と同位の重要度を有するものとみなす。
- b. 当該系の機能遂行に直接必要はないが、その信頼性を維持し、又は担保するために必要な関連系（以下「間接関連系」という。）は、当該系より下位の重要度を有するものとみなす。ただし、当該系がクラス 3 であるときは、間接関連系は

クラス 3 とみなす。

- (2) 1つの構築物，系統又は機器が，2つ以上の安全機能を有するときは，果たすべきすべての安全機能に対する設計上の要求を満足させるものとする。
- (3) 安全機能を有する構築物，系統又は機器は，これら2つ以上のものの間において，又は安全機能を有しないものとの間において，その一方の運転又は故障等により，同位ないし上位の重要度を有する他方に期待される安全機能が阻害され，もって発電用原子炉施設の安全が損なわれることのないように，機能的隔離及び物理的分離を適切に考慮する。
- (4) 重要度の異なる構築物，系統又は機器を接続するときは，下位の重要度のものに上位の重要度のものと同等の設計上の要求を課すか，又は上位の重要度のものと同等の隔離装置等によって，下位の重要度のものの故障等により上位の重要度のものの安全機能が損なわれないように，適切な機能的隔離が行われるよう考慮する。