

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
大洗研究所（南地区）高速実験炉原子炉施設（「常陽」）

第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）

（その1：耐竜巻設計、耐降下火砕物設計及び耐外部火災設計を除く。）

2022年9月9日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

大洗研究所高速実験炉部

第6条：外部からの衝撃による損傷の防止
(その1：耐竜巻設計、耐降下火砕物設計及び耐外部火災設計を除く。)

目次

1. 要求事項の整理
2. 設置許可申請書における記載
3. 設置許可申請書の添付書類における記載
 - 3.1 安全設計方針
 - 3.2 気象等
 - 3.3 設備等
4. 要求事項への適合性
 - 4.1 基本方針
 - 4.2 外部からの衝撃による損傷の防止に係る設計（竜巻、火山の影響、森林火災及び近接工場等の火災を除く。）
 - 4.3 要求事項（試験炉設置許可基準規則第6条への適合性説明）

(別紙)

- 別紙1 : 自然現象（地震及び津波を除く。）並びに敷地及びその周辺において想定される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（故意によるものを除く。）の選定
- 別紙2 : 自然現象の組合せ（地震及び津波を除く。）
- 別紙3 : 重要安全施設の選定の考え方
- 別紙4 : 洪水・降水の考慮
- 別紙5 : 落雷の考慮
- 別紙6 : 航空機落下に係る影響評価
- 別紙7 : ダムの崩壊の考慮
- 別紙8 : 有毒ガスの考慮
- 別紙9 : 船舶の衝突の考慮
- 別紙10 : 「J M T R（材料試験炉）二次冷却系統の冷却塔倒壊」の知見を踏まえた対応

- (添付)
- 添付 1 : 設置許可申請書における記載
 - 添付 2 : 設置許可申請書の添付書類における記載 (安全設計)
 - 添付 3 : 設置許可申請書の添付書類における記載 (適合性)

本日ご提示範囲

添付 1 設置許可申請書における記載

5. 試験研究用等原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備

ロ. 試験研究用等原子炉施設の一般構造

(3) その他の主要な構造

原子炉施設は、(1)耐震構造、(2)耐津波構造に加え、以下の基本方針に基づき、「設置許可基準規則」に適合するように設計する。

- a. 安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても、安全機能を損なわないように設計する。また、重要安全施設については、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力を適切に考慮するものとする。

自然現象（地震及び津波を除く。）については、網羅的に抽出する。

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

重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象は、以下に選定した自然現象に含まれる。また、設計基準事故により、重要安全施設のうち屋外部分及び重要安全施設の外殻施設に応力が生じることはない。よって、重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象と設計基準事故の重畳を考慮する必要はない。このため、重要安全施設は、個々の事象に対して、安全機能を損なわない設計とする。

(a-1) 洪水・降水

敷地は鹿島台地にあり、地形的にみて洪水・降水による被害は考えられない。

したがって、洪水・降水を考慮する必要はない。

(a-2) 風（台風）

屋外に位置する安全施設のうち、風（台風）により安全機能を損なうおそれのあるものは、風荷重に対する設計を、建築基準法に基づいて行い、安全機能を損なわないように設計する。

(a-3) 凍結

屋外に位置する安全施設のうち、凍結により安全機能を損なうおそれのあるものは、水戸地方気象台で記録されている最低気温に、適切な余裕を考慮し、凍結を防止することで、安全機能を損なわないように設計する。

(a-4) 積雪

屋外に位置する安全施設のうち、積雪により安全機能を損なうおそれのあるものは、茨城県建築基準法関係条例に基づく積雪単位重量指定値により設計を行うことで、安全機能を損なわないようにする。

(a-5) 落雷

雷害防止として、屋外に位置する安全施設のうち、建築基準法に基づき高さ20mを超える安全施設には避雷設備を設ける。また、避雷設備の接地極として、接地網を敷設して接地抵抗の低減を図る。

(a-6) 地滑り

大洗研究所（南地区）の敷地には、設置許可申請書添付書類六 3.4.2.1項において「変動地形学的調査結果によると、敷地には地すべり地形及びリニアメントは認められない」としており、安全施設の安全機能を損なうような地滑りが生じることはない。したがって、地滑りを考慮する必要はない。

(a-7) 生物学的事象

海より取水していないため、海生生物等による影響はない。補機冷却設備及び脱塩水供給設備は、適宜、点検・清掃するとともに、必要に応じて、薬液注入を行い、微生物等の発生による影響を軽減し、関連する安全施設の安全機能を損なわないようにする。また、小動物の侵入については、屋外に設置される端子箱貫通部等をシールすることで、これを防止する。

- b. 安全施設は、敷地及びその周辺において想定される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（故意によるものを除く。）に対して安全機能を損なわないように設計する。

敷地又はその周辺において想定される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（故意によるものを除く。）については、網羅的に抽出する。

(b-1) 航空機落下

航空機の落下確率は、防護設計の要否を判断する基準である 10^{-7} 回/炉・年を下回る。これにより、航空機落下による損傷の防止は、設計上考慮しないものとする。

(b-2) ダムの崩壊

原子炉施設の近くに、崩壊により安全施設に影響を及ぼすようなダムはない。したがって、ダムの崩壊を考慮する必要はない。

(b-3) 爆発

原子炉施設の近くに、爆発により安全施設に影響を及ぼすような爆発物の製造及び貯蔵設備はない。したがって、爆発を考慮する必要はない。

(b-4) 有毒ガス

安全施設は、想定される有毒ガスの発生に対し、中央制御室換気系等により、中央制御室の居住性を損なわない設計とする。

(b-5) 船舶の衝突

原子炉施設は、港湾等を有していない。また、原子炉施設の東側に海岸があるが、原子炉施設からは十分離れている。したがって、船舶の衝突を考慮する必要はない。

(b-6) 電磁的障害

安全機能を有する安全保護回路は、施設内で発生する電磁干渉や無線電波干渉等により機能が喪失しないよう、絶縁回路の設置によるサージ・ノイズの侵入を防止するとともに、鋼製筐体の適用等により電磁波の侵入を防止し、電磁的障害の発生を防止する設計とする。

添付2 設置許可申請書の添付書類における記載（安全設計）

添付書類八

1. 安全設計の考え方

1.7 外部からの衝撃による損傷の防止に係る設計

1.7.1 基本方針

自然現象（地震及び津波を除く。）及び敷地又はその周辺において想定される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（故意によるものを除く。）について、網羅的に抽出するために、「Specific Safety Requirements (No. NS-SR-43) [1]」の「5. SITE EVALUATION FOR RESEARCH REACTOR FACILITIES」及び「Appendix APPENDIX I SELECTED POSTULATED INITIATING EVENTS FOR RESEARCH REACTORS」を参考に、以下の事象を選定した。

【自然現象】

洪水・降水／風（台風）／凍結／積雪／落雷

地滑り／生物学的事象／竜巻／火山の影響／森林火災

【人為事象】

航空機落下／ダムの崩壊／爆発／有毒ガス／船舶の衝突／電磁的障害／近隣工場等の火災

安全施設は、原子炉施設敷地で想定される洪水、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、森林火災等の自然現象（地震及び津波を除く。）又はその組合せに遭遇した場合において、自然事象そのものがもたらす環境条件及びその結果として試験研究用等原子炉施設で生じ得る環境条件においても、安全機能を損なわない設計とする。

自然現象の組合せにおいては、以下の荷重の組合せを考慮した設計とする。

(1) 「竜巻」＋「積雪」

(2) 「火山の影響」＋「風（台風）」＋「積雪」

上記に加え、重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力を、それぞれの因果関係及び時間的変化を考慮して、適切に考慮した設計とする。設計基準事故により、重要安全施設のうち屋外部分及び重要安全施設の外殻施設に応力が生じることはない。よって、重要安全施設の大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象と設計基準事故の重畳を考慮する必要はない。このため、重要安全施設は、個々の事象に対して、安全機能を損なわない設計とする。

また、安全施設は、敷地及びその周辺において想定される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（航空機落下、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突及び電磁的障害）に対して、安全機能を損なわな

いように設計する。

想定される自然現象及び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に対しては、必要に応じて、設備と運用による対策を組み合わせた措置を講じることにより、安全施設が安全機能を損なわない設計とする。また、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等への措置を含める。

「研究炉の重要度分類の考え方」を参考に、その機能、構造及び動作原理を考慮し、その機能喪失により周辺の公衆に過度の放射線被ばくを与えるおそれのある施設として、以下の施設を外部からの衝撃による損傷の防止に係る重要安全施設とする。

(i) クラス 1

(ii) クラス 2 のうち、周辺の公衆に過度の放射線被ばくを与えることを防止するための安全機能を有し、特に自然現象の影響を受けやすく、かつ、代替手段によってその機能の維持が困難であるか、又はその修復が著しく困難な構築物、系統及び機器（「過度の放射線被ばくを与えるおそれのある」とは、安全機能の喪失による周辺の公衆の実効線量の評価値が発生事故当たり 5mSv を超えることをいう。）

耐竜巻設計、耐降下火砕物設計、耐外部火災設計においては、安全機能の重要度分類がクラス 1、2、3 に属する構築物、系統及び機器を竜巻防護施設、降下火砕物防護施設、外部火災防護施設とし、外部からの衝撃による損傷の防止に係る安全施設に該当する構築物、系統及び機器に影響評価の対象とする。当該影響評価にあつては、当該安全施設の外殻施設を評価対象とする場合がある。重要安全施設以外の安全施設は、竜巻、火山の影響及び外部火災（森林火災及び近隣工場等の火災）により損傷するおそれがある場合に、代替措置や修復等を含めて、安全機能を損なわないものとする。

1.7.2 外部からの衝撃による損傷の防止に係る設計（**火山の影響**、竜巻、森林火災及び近隣工場等の火災（以下「外部火災」という。）を除く。）

安全施設については、以下の事象を想定し、安全機能を損なわないように設計する。

(1) 洪水・降水

敷地は鹿島台地（茨城県東茨城郡大洗町南部の太平洋に面した丘陵地帯の台地（標高：約 38m））にあり、また、原子炉施設は、T.P. +約 35m～+約 40m に位置する。敷地内には、窪地をせき止めて造成した夏海湖があり、その水位は、T.P. +約 29m である（水深：約 6m）。敷地に降った雨水等の表流水のほとんどは夏海湖に集まり、敷地の北側から一般排水溝に流れる経路となる。地形や表流水の状況から判断して洪水・降水による被害は考えられない。したがって、洪水・降水を考慮する必要はない。

(2) 風（台風）

敷地付近で観測された瞬間最大風速は、水戸地方気象台の観測記録（1937 年～2013 年）によれば 44.2m/s（1939 年 8 月 5 日）である。屋外に位置する安全施設のうち、風（台風）により安全機能を損なうおそれのあるものは、風荷重に対する設計を、日本の最大級の台風を考慮した建築基準法に基づいて行い、安全機能を損な

わないように設計する。

(3) 凍結

敷地付近の水戸地方気象台での記録（1897年～2013年）によれば、最低気温は-12.7℃（1952年2月5日）、月平均最低気温は-3.1℃（1月）である。屋外に位置する安全施設のうち、凍結により安全機能を損なうおそれのあるものは、上記の最低気温に、適切な余裕を考慮し、凍結を防止することで、安全機能を損なわないように設計する。

(4) 積雪

水戸地方気象台の観測記録（1897年～2013年）によれば、積雪量の日最大値は32cm（1945年2月26日）である。屋外に位置する安全施設のうち、積雪により安全機能を損なうおそれのあるものは、茨城県建築基準法関係条例に基づく積雪単位重量指定値により、安全機能を損なわない設計とする。

(5) 落雷

雷害防止として、屋外に位置する安全施設のうち、建築基準法に基づき高さ20mを超える安全施設には避雷設備を設ける。また、避雷設備の接地極として、接地網を敷設して接地抵抗の低減を図る。

なお、避雷設備については、2003年にJIS A 4201-1992「建築物等の避雷設備（避雷針）」から改正されたJIS A 4201-2003「建築物等の雷保護」の保護レベルIに適合するものとする。

雷サージの侵入に対して、原子炉保護系のロジック盤における計装ケーブル及び制御ケーブルには、鋼製管体（鉄筋コンクリートトレンチ、金属製トレイ又は金属製電線管を含む。）や金属シールド付ケーブルの適用により雷サージ侵入を抑制する。屋外に位置する安全施設における屋外敷設制御・計測ケーブルについても同様とする。なお、雷サージに起因して外部電源を喪失した場合、原子炉はスクラム（自動停止）する。

(6) 地滑り

大洗研究所（南地区）の敷地には、設置許可申請書添付書類六 3.4.2.1項において「変動地形学的調査結果によると、敷地には地すべり地形及びリニアメントは認められない」としており、安全施設の安全機能を損なうような地滑りが生じることはない。したがって、地滑りを考慮する必要はない。

(7) 生物学的事象

海より取水していないため、海生生物等による影響はない。補機冷却設備及び脱塩水供給設備は、適宜、点検・清掃するとともに、必要に応じて、薬液注入を行い、微生物等の発生による影響を軽減し、関連する安全施設の安全機能を損なわない設計とする。また、屋外に設置される端子箱貫通部等をシールすることで、小動物の侵入を防止する設計とする。

(8) 航空機落下

航空機の落下確率は、「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準につ

いて」(平成14・07・29 原院第4号(平成14年7月30日原子力安全・保安院制定))等を準用して評価した結果、約 8.8×10^{-8} 回/炉・年であり、防護設計の要否を判断する基準である 10^{-7} 回/炉・年を下回る。これにより、航空機落下による損傷の防止は、設計上考慮しないものとする。

(9) ダムの崩壊

原子炉施設の周辺地域のダムとしては、大洗研究所(南地区)の敷地から北西方向約20kmの地点に那珂川より取水した水を貯留する楮川ダムが存在するが、敷地との距離が十分離れている。原子炉施設の近くに、崩壊により安全施設に影響を及ぼすようなダムはない。したがって、ダムの崩壊を考慮する必要はない。

(10) 爆発

大洗研究所(南地区)敷地外10km以内の範囲において、石油コンビナート施設及び液化天然ガス(LNG)基地は存在しない。原子炉施設の近くに、爆発により安全施設に影響を及ぼすような爆発物の製造及び貯蔵設備はない。したがって、爆発を考慮する必要はない。

(11) 有毒ガス

中央制御室については、外気の取り込みを遮断する措置により、その居住環境を維持できるものとする。また、敷地内外において、有毒ガスが原子炉施設に到達するおそれが確認された場合には、原子炉を停止する。

なお、原子炉施設の近くに、石油コンビナート等の大規模な有毒物質を貯蔵する固定施設はない。また、敷地内にあつては、有毒ガスの発生源になると考えられる有毒物質を、屋内で取り扱っており、屋外の固定源(屋外タンク)及び可動源(タンクローリ)を有しない。敷地に隣接する国道51号線では、予期せず発生する有毒ガスを想定する。原子炉施設には、空気呼吸器を配備し、定期的に装備装着訓練を実施することで、これらの機材の使用に係る習熟度向上を図る。空気ボンベの容量は、5名の要員を想定し、6時間の対応が可能なものとする。

(12) 船舶の衝突

原子炉施設は、港湾等を有していない。また、大洗研究所(南地区)の北方約5kmに大洗港があり、T.P.+約35m～+約40mに位置する原子炉施設の東側約400mに海岸がある。原子炉施設からは十分離れていること及び原子炉施設は海水を取水源としていないことから、船舶の衝突や座礁による影響(重油等の流出を含む)はない。したがって、船舶の衝突を考慮する必要はない。

(13) 電磁的障害

安全機能を有する安全保護回路は、施設内で発生する電磁干渉や無線電波干渉等により機能が喪失しないよう、絶縁回路の設置によるサージ・ノイズの侵入を防止するとともに、鋼製筐体の適用等により電磁波の侵入を防止し、電磁的障害の発生を防止する設計とする。

[1] Specific Safety Requirements (No.NS-SR-43) "Safety of Research Reactors" (IAEA September/June 2005/2016)

添付 3 設置許可申請書の添付書類における記載（適合性）

添付書類八

1. 安全設計の考え方

1.8 「設置許可基準規則」への適合

原子炉施設は、「設置許可基準規則」に適合するように設計する。各条文に対する適合のための設計方針は次のとおりである。

(外部からの衝撃による損傷の防止)

第六条 安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。

2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。

3 安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される試験研究用等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（故意によるものを除く。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。

適合のための設計方針

1 について

自然現象（地震及び津波を除く。）及び敷地又はその周辺において想定される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（故意によるものを除く。）について、「Specific Safety Requirements (No.NS-SR-43) [1]」の「5. SITE EVALUATION FOR RESEARCH REACTOR FACILITIES」及び「Appendix APPENDIX I SELECTED POSTULATED INITIATING EVENTS FOR RESEARCH REACTORS」を参考に、以下の事象を選定した。

【自然現象】

洪水・降水／風（台風）／凍結／積雪／落雷

地滑り／生物学的事象／竜巻／火山の影響／森林火災

【人為事象】

航空機落下／ダムの崩壊／爆発／有毒ガス／船舶の衝突／電磁的障害／近隣工場等の火災

安全施設は、設計上の考慮を要する自然現象（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）又はその組合せに遭遇した場合において、自然事象そのものがもたらす環境条件及びその結果として試験研究用等原子炉施設で生じ得る環境条件においても、安全機能を損なわないように設計する。

想定される自然現象に対しては、必要に応じて、設備と運用（代替措置や修復等）による対策を組み合わせた措置を講じることにより、安全施設が安全機能を損なわない設計とする。また、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等への措置を含める。

(1) 洪水・降水

敷地は鹿島台地（茨城県東茨城郡大洗町南部の太平洋に面した丘陵地帯の台地（標高：約38m））にあり、また、原子炉施設は、T.P. +約35m～+約40mに位置する。敷地内には、窪地をせき止めて造成した夏海湖があり、その水位は、T.P. +約29mである（水深：約6m）。敷地に降った雨水等の表流水のほとんどは夏海湖に集まり、敷地の北側から一般排水溝に

流れる経路となる。地形や表流水の状況から判断して洪水・降水による被害は考えられない。したがって、洪水・降水を考慮する必要はない。

(2) 風（台風）

敷地付近で観測された瞬間最大風速は、水戸地方気象台の観測記録（1937年～2013年）によれば44.2m/s（1939年8月5日）である。屋外に位置する安全施設のうち、風（台風）により安全機能を損なうおそれのあるものは、風荷重に対する設計を、日本の最大級の台風を考慮した建築基準法に基づいて行い、安全機能を損なわないように設計する。

(4) 凍結

敷地付近の水戸地方気象台での記録（1897年～2013年）によれば、最低気温は-12.7℃（1952年2月5日）、月平均最低気温は-3.1℃（1月）である。

屋外に位置する安全施設のうち、凍結により安全機能を損なうおそれのあるものは、上記の最低気温に、適切な余裕を考慮し、凍結を防止することで、安全機能を損なわないように設計する。

(5) 積雪

水戸地方気象台の観測記録（1897年～2013年）によれば、積雪量の日最大値は32cm（1945年2月26日）である。屋外に位置する安全施設のうち、積雪により安全機能を損なうおそれのあるものは、茨城県建築基準法関係条例に基づく積雪単位重量指定値により、安全機能を損なわない設計とする。

(6) 落雷

雷害防止として、屋外に位置する安全施設のうち、建築基準法に基づき高さ20mを超える安全施設には避雷設備を設ける。また、避雷設備の接地極として、接地網を敷設して接地抵抗の低減を図る。

なお、避雷設備については、2003年にJIS A 4201-1992「建築物等の避雷設備（避雷針）」から改正されたJIS A 4201-2003「建築物等の雷保護」の保護レベルIに適合するものとする。

雷サージの侵入に対して、原子炉保護系のロジック盤における計装ケーブル及び制御ケーブルには、鋼製管体（鉄筋コンクリートトレンチ、金属製トレイ又は金属製電線管を含む。）や金属シールド付ケーブルの適用により雷サージ侵入を抑制する。屋外に位置する安全施設における屋外敷設制御・計測ケーブルについても同様とする。なお、雷サージに起因して外部電源を喪失した場合、原子炉はスクラム（自動停止）する。

(7) 地滑り

大洗研究所（南地区）の敷地には、地滑りの素因となるような地形の存在は認められないことから、安全施設の安全機能を損なうような地滑りが生じることはない。したがって、地滑りを考慮する必要はない。

(9) 生物学的事象

海より取水していないため、海生生物等による影響はない。補機冷却設備及び脱塩水供給設備は、適宜、点検・清掃するとともに、必要に応じて、薬液注入を行い、微生物等の発生による影響を軽減し、関連する安全施設の安全機能を損なわない設計とする。また、屋外に設置される端子箱貫通部等をシールすることで、小動物の侵入を防止する設計とする。

安全施設の安全機能を損なわないことを確認する際に使用する自然現象（地震及び津波を除く。）の組合せを以下に示す。これら以外の自然現象（地震及び津波を除く。）の組合せについて、安全施設へ影響を与えるパラメータ（荷重、温度及び電氣的影響）を考慮すると、以下に示す（1）及び（2）は代表性を有している。

（1） 「竜巻」＋「積雪」

（2） 「火山の影響」＋「風（台風）」＋「積雪」

2 について

重要安全施設については、科学的技術的知見を踏まえ、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力を、それぞれの因果関係及び時間的变化を考慮して、適切に組み合わせるものとする。

重要安全施設は、「研究炉の重要度分類の考え方」を参考に、その機能、構造及び動作原理を考慮し、その機能喪失により周辺の公衆に過度の放射線被ばくを与えるおそれのある施設として、以下の施設を外部からの衝撃による損傷の防止に係る重要安全施設とする。

（i）クラス1

（ii）クラス2のうち、周辺の公衆に過度の放射線被ばくを与えることを防止するための安全機能を有し、特に自然現象の影響を受けやすく、かつ、代替手段によってその機能の維持が困難であるか、又はその修復が著しく困難な構築物、系統及び機器（「過度の放射線被ばくを与えるおそれのある」とは、安全機能の喪失による周辺の公衆の実効線量の評価値が発生事故当たり5mSvを超えることをいう。）

重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象は、第1項において選定した自然現象に含まれる。また、設計基準事故により、重要安全施設のうち屋外部分及び重要安全施設の外設施設に応力が生じることはない。よって、重要安全施設の大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象と設計基準事故の重畳を考慮する必要はない。このため、重要安全施設は、個々の事象に対して、安全機能を損なわない設計とする。

3 について

安全施設は、敷地及びその周辺において想定される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（航空機落下、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突及び電磁的障害）に対して、安全機能を損なわないように設計する。

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に対しては、必要に応じて、設備と運用（代替措置や修復等）による対策を組み合わせた措置を講じることにより、安全施設が安全機能を損なわない設計とする。また、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等への措置を含める。

（1）航空機落下

航空機の落下確率は、「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」（平成14・07・29原院第4号（平成14年7月30日原子力安全・保安院制定））等を準用して評価した結果、約 8.8×10^{-8} 回/炉・年であり、防護設計の要否を判断する基準である 10^{-7} 回/炉・年を下回る。これにより、航空機落下による損傷の防止は、設計上考慮しない

ものとする。

(2) ダムの崩壊

原子炉施設の周辺地域のダムとしては、大洗研究所（南地区）の敷地から北西方向約 20km の地点に那珂川より取水した水を貯留する楮川ダムが存在するが、敷地との距離が十分離れている。原子炉施設の近くに、崩壊により安全施設に影響を及ぼすようなダムはない。したがって、ダムの崩壊を考慮する必要はない。

(3) 爆発

大洗研究所（南地区）敷地外 10km 以内の範囲において、石油コンビナート施設及び液化天然ガス（LNG）基地は存在しない。原子炉施設の近くに、爆発により安全施設に影響を及ぼすような爆発物の製造及び貯蔵設備はない。したがって、爆発を考慮する必要はない。

(5) 有毒ガス

中央制御室については、外気の取り込みを遮断する措置により、その居住環境を維持できるものとする。また、敷地内外において、有毒ガスが原子炉施設に到達するおそれが確認された場合には、原子炉を停止する。

なお、原子炉施設の近くに、石油コンビナート等の大規模な有毒物質を貯蔵する固定施設はない。また、敷地内にあるのは、有毒ガスの発生源になると考えられる有毒物質を、屋内で取り扱っており、屋外の固定源（屋外タンク）及び可動源（タンクローリ）を有しない。敷地に隣接する国道 51 号線では、予期せず発生する有毒ガスを想定する。原子炉施設には、空気呼吸器を配備し、定期的に装備装着訓練を実施することで、これらの機材の使用に係る習熟度向上を図る。空気ポンベの容量は、5 名の要員を想定し、6 時間の対応が可能なものとする。

(6) 船舶の衝突

原子炉施設は、港湾等を有していない。また、大洗研究所（南地区）の北方約 5km に大洗港があり、T.P. +約 35m～+約 40m に位置する原子炉施設の東側約 400m に海岸がある。原子炉施設から十分離れていること及び原子炉施設は海水を取水源としていないことから、船舶の衝突や座礁による影響（重油等の流出を含む。）はない。したがって、船舶の衝突を考慮する必要はない。

(7) 電磁的障害

安全機能を有する安全保護回路は、施設内で発生する電磁干渉や無線電波干渉等により機能が喪失しないよう、絶縁回路の設置によるサージ・ノイズの侵入を防止するとともに、鋼製筐体の適用等により電磁波の侵入を防止し、電磁的障害の発生を防止する設計とする。

[1] Specific Safety Requirements (No.NS-SR-43) “Safety of Research Reactors ” (IAEA September/June 2005/2016)

添付書類六の以下の項目参照

2. 気象
3. 地盤
4. 水理
6. 社会環境
8. 火山
9. 竜巻
10. 生物

添付書類八の以下の項目参照

1. 安全設計の考え方