

「放射性廃棄物処理場における 設計及び工事の計画の認可申請（その9）」

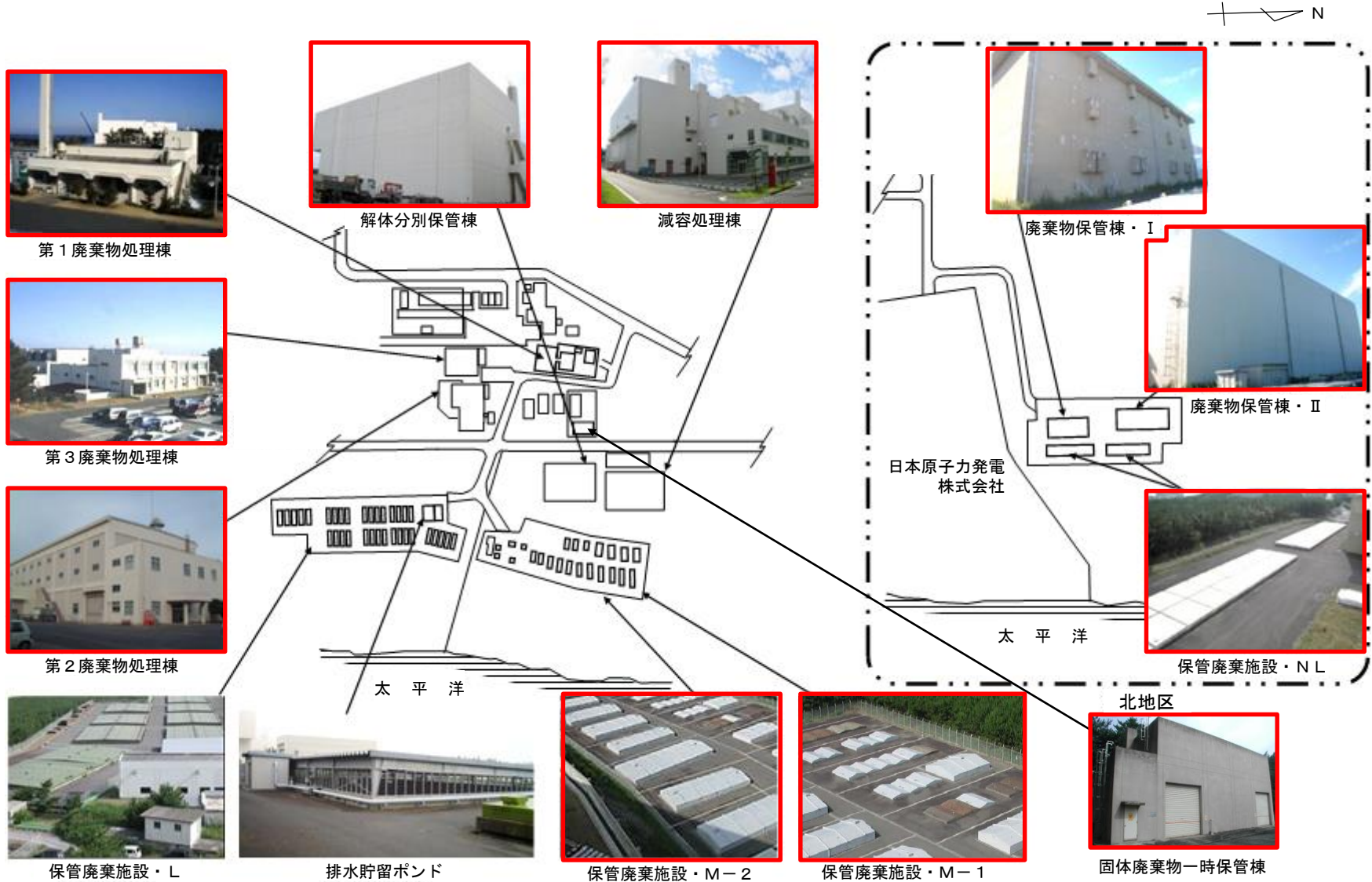
【第4回審査会合】

令和6年2月2日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
原子力科学研究所 バックエンド技術部

1. 設工認その9に係る全体概要	2
2. 審査の進め方	5
3. 第1編	6
4. 第5編	7 3
5. 第11編	8 7

放射性廃棄物処理場は、原科研の原子炉の共通施設としての放射性廃棄物の廃棄施設である。



 : 本変更申請に係る施設 [2]

- 放射性廃棄物の廃棄施設は、全14施設あり、新規制基準の適合性確認を実施するに当たり、設計及び工事の計画の認可（以下「設工認」という。）申請は、各工事に伴う詳細設計が多岐に渡り、放射性廃棄物の廃棄施設全体として、設工認を一括で申請する場合、詳細設計から申請までに長期間を要することとなり、更に複数の工事を並行して進めることになるため、工事の安全管理上のリスクが高まることとなる。
- そのため、本来、設工認申請は一括で行うところであるが、分割して申請することで、詳細設計から申請までの期間を短縮するとともに、新規制基準に適合するための工事を段階的に完遂することで、各施設の安全性を合理的に高め、放射性廃棄物の廃棄施設全体の適合性確認終了までの期間、維持管理に不可欠な活動等をより安全に遂行することが可能となる。
- 以上のことから、放射性廃棄物の廃棄施設の設工認について、分割して申請を行ってきており、本申請が最終の申請となる。

【これまでの申請及び認可の状況】

申請回	申請内容	認可日
第1回	排水貯留ポンドのライニング施工	平成30年12月17日
第2回	第1廃棄物処理棟及び第2廃棄物処理棟の耐震補強	平成31年 4月 8日
第3回	一部使用承認に係る申請（排水貯留ポンド及び保管廃棄施設・L）	令和 2年10月26日
第4回	第2廃棄物処理棟の火災対策（自動消火設備）	令和 3年11月25日
第5回	廃棄物保管棟・Ⅱの耐震補強	平成31年 4月25日
第6回	液体廃棄物の廃棄設備の漏えい警報装置の設置等	令和 3年 9月22日
第7回	保管廃棄施設に係る津波防護対策	令和 3年 1月25日
第8回	第3廃棄物処理棟、減容処理棟及び解体分別保管棟の耐震補強	令和 3年 3月 5日

➤ 本申請は、以下に示すとおり、全11編構成の申請となり、放射性廃棄物処理場の共通事項等に加え、一部、施設固有の申請を行うものである。

審査会合	編	項目	工事	対象設備
第4回	第1編	外部事象影響（評価／既設／改造）	有	<ul style="list-style-type: none"> 外部火災及び竜巻：a～m 落雷：a, b, d, e 生物学的事象：a～e 有毒ガス：e 電磁的障害：a～e (bのみ、落雷に係る工事を実施)
第2回	第2編	誤操作防止に係るインターロックの設置（既設）	無	a, b, c, e
第2回	第3編	金属溶融設備及び焼却・溶融設備の圧力逃し機構の設置（既設）	無	e
第3回	第4編	管理区域外への漏えい防止及び溢水防止対策（評価／既設／改造）	有	a～e (b及びcのみ、漏えい又は溢水に係る工事を実施)
第4回	第5編	放射線管理施設の耐震性能確認（改造）	有	b, d (ボルト交換に係る工事を実施)
第2回	第6編	通信連絡設備の設置（既設）	無	a～m
第2回	第7編	避難用照明、誘導標識及び誘導灯等の設置（既設）	無	a～e, j, k, m
第2回	第8編	処理前廃棄物保管場所及び発生廃棄物保管場所の構造及び容量（既設）	無	a～e
第2回	第9編	固体廃棄物一時保管棟の構造（遮蔽性能及び耐震性能確認）及び容量（既設）	無	m
第3回	第10編	消火設備等の設置（評価／既設）	無	a～e, j, k, m
第4回	第11編	第2廃棄物処理棟のセル排風機に係る動力ケーブルの更新（改造）	有	b (動力ケーブル更新に係る工事を実施)

a. 第1廃棄物処理棟 b. 第2廃棄物処理棟 c. 第3廃棄物処理棟 d. 解体分別保管棟 e. 減容処理棟
 f. 保管廃棄施設・M-1 g. 保管廃棄施設・M-2 h. 特定廃棄物の保管廃棄施設（インパイルループ用） i. 特定廃棄物の保管廃棄施設（照射試料用）
 j. 廃棄物保管棟・I k. 廃棄物保管棟・II l. 保管廃棄施設・NL m. 固体廃棄物一時保管棟

- 本申請は全11編構成であることから、各編の審査内容及び審査に要する時間を考慮し、以下のとおり3回に分割して審査をお願いするものである。

審査会合	分割	分割の考え方
第2回	第2編、第3編 第6編、第7編 第8編、第9編	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力規制庁評価ガイドに基づく評価なし ・工事不要 ⇒既設設備であり、設計変更不要
第3回	第4編、第10編	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力規制庁評価ガイドに基づく評価あり 第4編：原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド (平成25年6月19日原子力規制委員会制定) ⇒工事あり 第10編：原子力発電所の内部火災影響評価ガイド (平成25年6月19日原子力規制委員会制定) ⇒工事不要 ・工事の要否に違いはあるが、基本的には評価ガイドに基づく評価が中心となるもの
第4回	第1編、第5編 第11編	<ul style="list-style-type: none"> ・工事あり(軽微) 第1編：第2廃棄物処理棟避雷設備接地極更新 第5編：第2廃棄物処理棟ガンマ線エリアモニタ並びに解体分別保管棟排気ダストモニタ及び室内ダストモニタのあと施工アンカーの設置 第11編：第2廃棄物処理棟のセル排風機に係る動力ケーブルの更新

第1編 外部事象影響

放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備は、次の各施設から構成される。

- (1) 気体廃棄物の廃棄施設
- (2) 液体廃棄物の廃棄設備
- (3) 固体廃棄物の廃棄設備

上記のうち、(2)液体廃棄物の廃棄設備及び(3)固体廃棄物の廃棄設備は、次の各設備及びこれらを収納する建家で構成する。

設備

〔液体廃棄物の廃棄設備〕

(以降省略)

〔固体廃棄物の廃棄設備〕

a 処理設備

(以降省略)

b 保管廃棄施設

(以降省略)

建家

第1廃棄物処理棟 [(設備省略)]

第2廃棄物処理棟 [(設備省略)]

第3廃棄物処理棟 [(設備省略)]

解体分別保管棟 [(設備省略)]

減容処理棟 [(設備省略)]

今回申請する範囲は、(2)の液体廃棄物の廃棄設備 (a廃液貯槽のうち(c)排水貯留ポンドを除く。) 及び(3)の固体廃棄物の廃棄設備 (b保管廃棄施設のうち1)-1保管廃棄施設・Lを除く。) を収納する建家等に関するものである。

〔技術基準規則第8条第1項（想定される自然現象）に係る整理〕

想定される外部事象	原子炉設置許可で 非該当としたもの	過去の設工認で 読み取れるもの	その9で申請 しているもの	保安規定等で 対応するもの
降水・洪水	● (周辺河川の浸水想定区域から十分離れているため)			
風（台風）		● (構造計算書で風荷重を考慮)		
竜巻			●	● (参考資料参照)
凍結		● (鉄筋コンクリート造)		
積雪		● (構造計算書で積雪荷重を考慮)		
落雷			●	
地滑り	● (周辺に土砂災害警戒区域又は土砂災害特別計画区域が存在しないため)			
火山の影響				● (参考資料参照)
生物学的事象			●	
森林火災			●	● (参考資料参照)

〔技術基準規則第8条第2項（人為によるもの）に係る整理〕

想定される外部事象	原子炉設置許可で非該当としたもの	過去の設工認で読み取れるもの	その9で申請しているもの	保安規定等に対応するもの
飛来物（航空機落下）	● (落下確率が10 ⁻⁷ 回/炉・年を超えないことを確認しているため)			
ダムの崩壊	● (周辺に大規模なダムが存在しないため)			
爆発			●	
近隣工場等の火災			●	● (参考資料参照)
有毒ガス			●	
船舶の衝突	● (海岸から約70m離れているため)			
電磁的障害			●	

【第1編】外部事象影響に係る基本方針

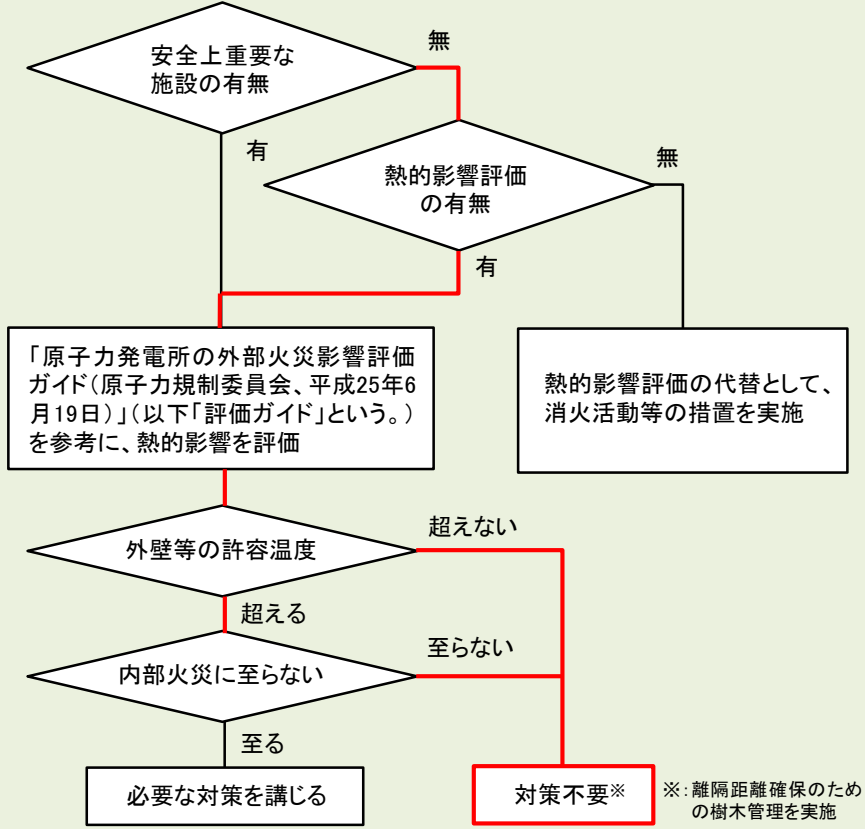
放射性廃棄物処理場の安全機能は、「放射性物質の閉じ込め機能」であるため、外部事象の影響により、建家等の構築物の閉じ込め機能が喪失することがないように、必要な対策を講じる。

上記方針を基本とし、影響評価が必要な事象についての基本的な考え方は、以下のとおりとする。

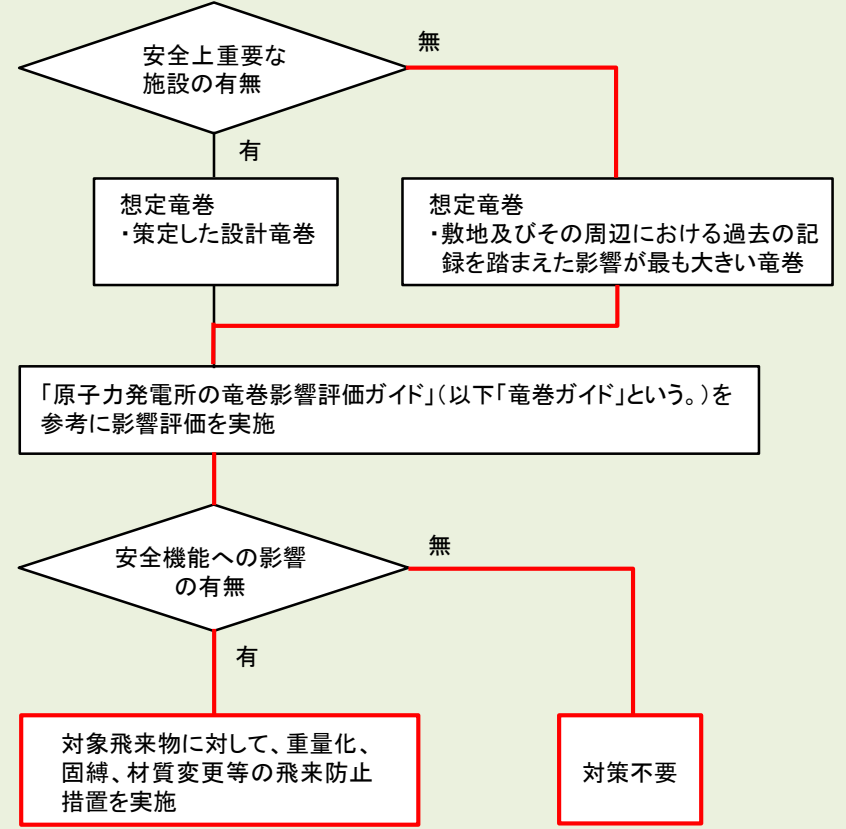
影響評価が必要な事象(外部火災及び竜巻)

原子炉設置変更許可の段階で整理した、「日本原子力研究開発機構における試験研究用等原子炉施設及び廃棄物管理施設に関する外的事象の評価手法等に係る基本的な考え方について」(参考資料参照)に基づき、以下のとおり対応する。

〔外部火災〕



〔竜巻〕



【第1編】外部事象影響に係る基本方針

放射性廃棄物処理場の安全機能は、「放射性物質の閉じ込め機能」であるため、外部事象の影響により、建家等の構築物の閉じ込め機能が喪失することがないように、必要な対策を講じる。

上記方針を基本とし、影響評価が不要な事象についての基本的な考え方は、以下のとおりとする。

影響評価が不要な事象(落雷、生物学的事象、有毒ガス及び電磁的障害)

● 落雷

建築基準法に従い、高さ20mを超える施設(第1廃棄物処理棟、第2廃棄物処理棟、解体分別保管棟及び減容処理棟)に避雷設備を設置

なお、避雷設備を設けない施設は、外殻を鉄筋コンクリート造とし、施設内に設ける安全施設の主要材料を不燃性又は難燃性材料で構成することで、落雷により安全機能に影響を受けない設計※¹とする。

● 生物学的事象

換気が必要な施設の換気系に、枯葉等の混入又は小動物による影響を受けないようフィルタを設置

● 有毒ガス(減容処理棟のアンモニアガス設備)

・有毒ガスを使用する機器は、漏えいし難い構造

・万が一の漏えいに備え、有毒ガスを使用する室には、ガス漏れ検知器を配置(ガス漏れ検知器は、アンモニアガスの燃焼範囲より十分小さい濃度で警報を発報※²)

・有毒ガスの供給源は建家の外に設置※³

● 電磁的障害

高圧受電盤等については、電磁的障害の影響を考慮し、鋼製の筐体、接地を実施

※¹: 落雷に起因する過大なサージ電流による停電により処理運転が停止したとしても、処理は自然に沈静化することから、閉じ込め機能への影響はない。

※²: アンモニアの燃焼(爆発)範囲(約15vol%～約28vol%)に対し、25ppm(0.0025vol%)で警報を発報する。また、建家は、処理運転中は常時換気しており、室内雰囲気希釈され排気されるため、濃度が燃焼範囲に入る可能性は極めて小さい。

※³: 漏えいが発生した場合、屋外環境に拡散するため、爆発等の可能性はなく、安全機能への影響はない。

【評価概要】

原子力科学研究所（以下「原科研」という。）敷地外の森林火災が迫った場合でも、放射性廃棄物の廃棄施設（排水貯留 Pond 及び保管廃棄施設・Lを除く。）（以下「評価対象施設」という。）の安全機能を損なわない設計とする。

ここでは、上記の設計を確認するため、評価対象施設に対して、外部火災が発生した場合の影響を評価する。

火災種別	考慮すべき火災	評価内容	評価項目
森林火災	原科研敷地※1外10km以内に発火点を設定した評価対象施設に迫る森林火災	<ul style="list-style-type: none"> 森林火災シミュレーション解析コード（FARSITE）^[1]で使用している評価式等を用いて森林火災影響評価 森林火災影響評価に基づく評価対象施設への影響評価 	熱影響評価

※1：評価条件のページに原科研敷地周辺の森林の概況及び想定発火点を示す。

【評価結果】

- 一部の施設において、コンクリート外壁の表面温度が、コンクリートの強度に影響がないとされている温度（以下「コンクリートの許容温度」という。）である200℃^[1]を上回ることを確認したが、表層のみの温度上昇であり、内部火災に至るおそれはない。
なお、管理区域の境界となる外壁に窓がある施設があるが、森林と面する受熱面には窓はないため、熱的影響により安全機能に影響を受けるおそれはない。
- 評価対象施設のうち、保管廃棄施設の鋼製蓋の表面温度が、鉄鋼材料の使用可能温度（以下「鉄鋼の許容温度」という。）である350℃^[2]を下回ることを確認した。



[1]Mark A. Finney, “FARSITE: Fire Area Simulator-Model Development and Evaluation”, Rocky Mountain Research Station, RMRS-RP-4 Revised, March 1998, revised February 2004

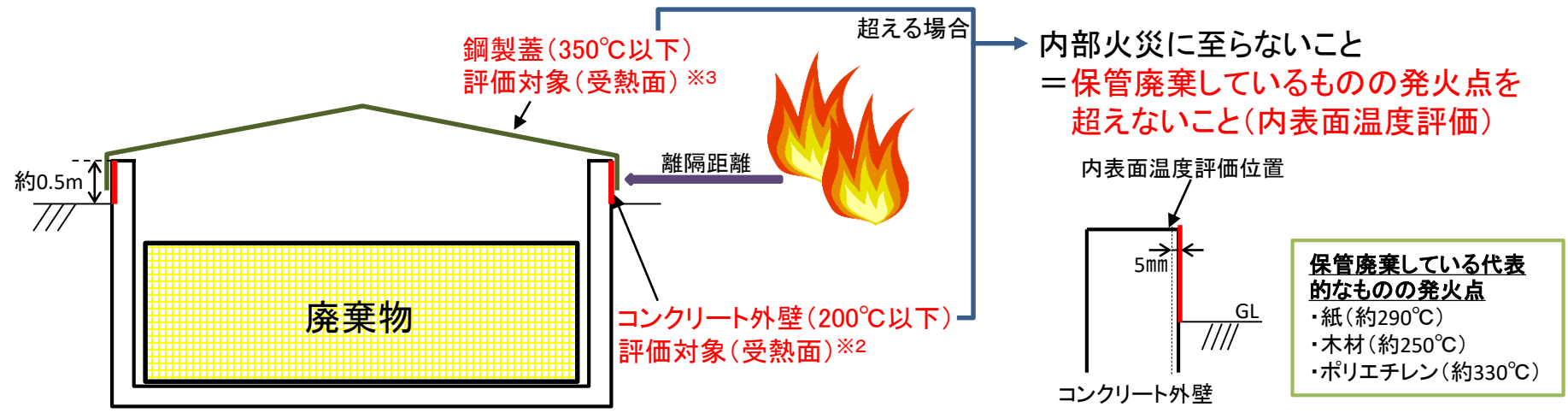
[2]一般社団法人 日本機械学会, 「発電用原子力設備規格 材料規格（2013年追補）」, JSME S NJ1 -2013, 2013年12月

【評価方法】

評価ガイドにおいては、森林火災の原子力発電所への影響を評価するための解析コードとして、森林火災シミュレーション解析コード（FARSITE）の利用を推奨しているため、評価対象施設の森林火災の影響評価においては、FARSITEで使用している評価式、評価ガイドに示されている評価式及び参考文献を用いて評価を行う。

【判断基準】

評価対象施設の表面温度が、コンクリートの許容温度（200℃）を下回ること又は評価対象施設のうち、保管廃棄施設の鋼製蓋の表面温度が、鉄鋼の許容温度（350℃）を下回ること。なお、評価対象施設の表面温度が、許容温度を上回る場合は、内部火災に至らない※1こと。



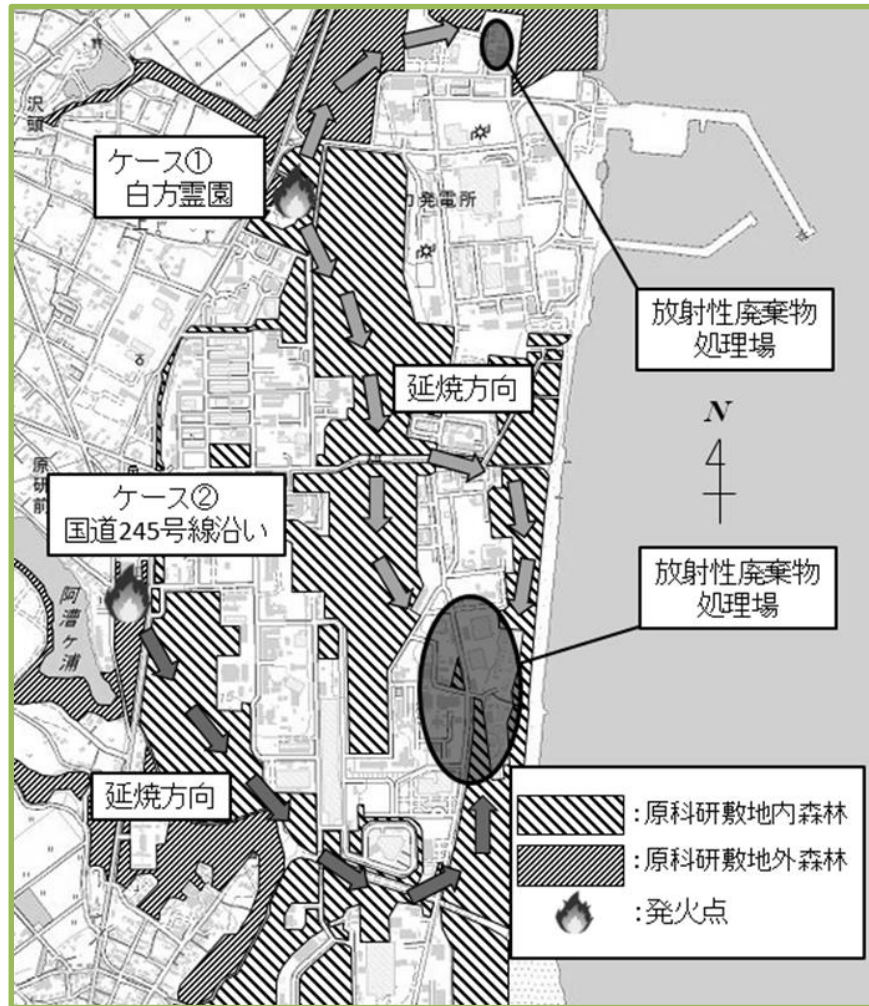
(例)保管廃棄施設・M-1※4

- ※1：コンクリートの許容温度を上回る受熱面は施設全体の一部のみであり、且つ表層数mmのみであることから、施設全体としての構造健全性に影響を受けるおそれはない。また、保管廃棄している廃棄物は、金属製容器等に収納、処理設備の主要構造は不燃性であることから、内部火災に至らなければ、安全機能に影響を受けるおそれはない。
- ※2：コンクリート部の熱的影響については、鋼製蓋がないものとして評価している。
- ※3：鋼製蓋の熱的影響については、熱源に最も近い位置に垂直に設置してあるものとして評価している。
- ※4：建家以外の評価対象箇所について、参考資料に示す。

・内表面温度評価は、1次元熱伝導方程式の深さ方向のパラメータを変化して算出

〔原子炉設置変更許可申請書の設計方針〕

敷地外の森林火災により放射性廃棄物の廃棄施設の安全性を損なうことのないように、各施設の主要構造材は不燃性材料を使用するとともに、内部火災に至らないことを確認する。



評価対象施設の想定発火点及び延焼経路

出典：国土交通省 国土地理院（資料を加工して作成）

【評価条件】

- (1) 風向は許可申請書添付書類六の記載を踏まえ、評価対象施設の風上に発火点を想定する。
- (2) 風速は、過去の水戸気象台の観測データから、最大風速18.5m/s※(2020年4月)を採用する。ただし、地表面での風速は樹木などの障害物の影響により遅くなることを考慮し、前述の18.5m/sに0.3を乗じた風速とする。
- (3) 発火点は、まず人為的行為及び卓越風向を考慮し、白方霊園に設定する(ケース①)。次に可能性は低いものの、森林の概況から別の延焼ルートの起点となりうる発火点を国道245号線沿いに設定する(ケース②)。
- (4) (3)で設定した発火点から発生する森林火災が敷地境界を越え、原研敷地内の森林へ延焼すると仮定する。
- (5) 森林火災の計算に必要なパラメータのうち、樹高、樹冠までの高さについては、原研の森林の状況を調査した結果(樹高:10m~16m、樹冠までの高さは5m~8m)に対し、FARSITEで用いている初期値(樹高:20m、樹冠までの高さは4m)が保守的な評価となるため、これを一律に適用する。
- (6) 評価対象施設のコンクリート外壁及び鋼製蓋表面の初期温度については、夏季の日照中における表面温度が40℃程度であることを考慮して、保守的に50℃とする。

※：許可段階では、最大風速17.5m/s(2014年2月及び2016年1月)を採用

【評価結果】

評価対象施設	評価対象	表面温度 [°C]	内表面温度※ [°C]
第1廃棄物処理棟	コンクリート外壁	146	—
第2廃棄物処理棟	コンクリート外壁	168	—
第3廃棄物処理棟	コンクリート外壁	99	—
減容処理棟	コンクリート外壁	121	—
解体分別保管棟	コンクリート外壁	76	—
固体廃棄物一時保管棟	コンクリート外壁	73	—
保管廃棄施設・M-1	コンクリート外壁	377	92
	鋼製蓋	103	—
保管廃棄施設・M-2	コンクリート外壁	377	92
	鋼製蓋	103	—
特定廃棄物の保管廃棄施設（インパイルループ用）	コンクリート外壁	94	—
特定廃棄物の保管廃棄施設（照射試料用）	コンクリート外壁	421	98
	鋼製蓋	110	—
廃棄物保管棟・I	コンクリート外壁	128	—
廃棄物保管棟・II	コンクリート外壁	209	71
保管廃棄施設・NL	コンクリート外壁	224	73
	鋼製蓋	78	—

※:コンクリート外壁表面から5mm内側の温度。なお、コンクリート外壁の表面温度が200°Cを超える地下ピット式の保管廃棄施設に保管廃棄している放射性廃棄物は、地上レベルより下に位置していることから、直接ガンマ線は、地中部の外壁及び土壌により遮蔽されるため、評価対象としている地上部に立ち上がるコンクリート外壁に遮蔽を期待するものではない。

受熱面の温度: T_i [°C]

$$T_i = T_0 + \frac{2 \times E_i \sqrt{a \times t}}{\lambda} \times \left[\frac{1}{\sqrt{\pi}} \times \exp\left(-\frac{x^2}{4 \times a \times t}\right) - \frac{x}{2 \times \sqrt{a \times t}} \times \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2 \times \sqrt{a \times t}}\right) \right]$$

$i = 1, 2, 3, 4, \dots$

T_0 : 初期温度 [°C]

a : 温度伝導率 [m²/s] ($a = \lambda / (\rho \times C_p)$)

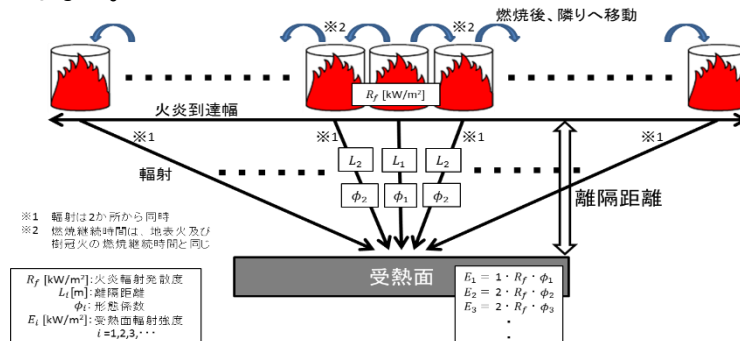
C_p : 比熱 [コンクリート 0.963 (kJ/(kg·K))、鉄鋼 0.465 (kJ/(kg·K))]

ρ : 密度 [コンクリート 2,400 (kg/m³)、鉄鋼 7,850 (kg/m³)]

λ : 熱伝導率 [コンクリート 1.74 (W/(m·K))、鉄鋼 43 (W/(m·K))]

x : 深さ [m]

t : 燃焼継続時間 [s]



円筒火炎モデル評価の概要

【評価概要】

原科研敷地外の近隣の産業施設等（半径10km以内）において火災・爆発が発生した場合でも、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

ここでは、上記の設計を確認するため、評価対象施設に対して、外部火災が発生した場合の影響を評価する。

火災種別	考慮すべき火災	評価内容	評価項目
近隣の産業施設等の火災・爆発	原科研敷地外半径10km以内に存在する近隣の産業施設等の火災・爆発※1	近隣の産業施設等について評価対象施設との距離等を考慮した影響評価	<ul style="list-style-type: none"> ・熱影響評価 ・爆発影響評価

※1: 原科研敷地外半径10km以内に存在する常陸那珂火力発電所、核燃料サイクル工学研究所、東海第二発電所、日立オイルターミナル及び日立油槽所、[原科研敷地内の代表的な施設である中央変電所の重油タンク](#)を対象に[火災](#)の評価を行った。また、[原科研敷地外半径10km以内に存在する日立LNG基地](#)、原科研敷地内の代表的な施設である第2ボイラー液化天然ガス(LNG)タンクを対象に[爆発](#)の評価を行った。

【評価方針】

評価対象施設は、産業施設等からの距離を調査し、最も近接する施設を選定する。

- ・ 原科研敷地外半径10km以内に存在する危険物貯蔵所における火災
- ・ 原科研敷地外半径10km以内に存在する高圧ガスタンクにおける爆発
- ・ [原科研敷地内に存在する重油タンクにおける火災](#)
- ・ 原科研敷地内に存在する高圧ガスタンクにおける爆発

【評価結果】

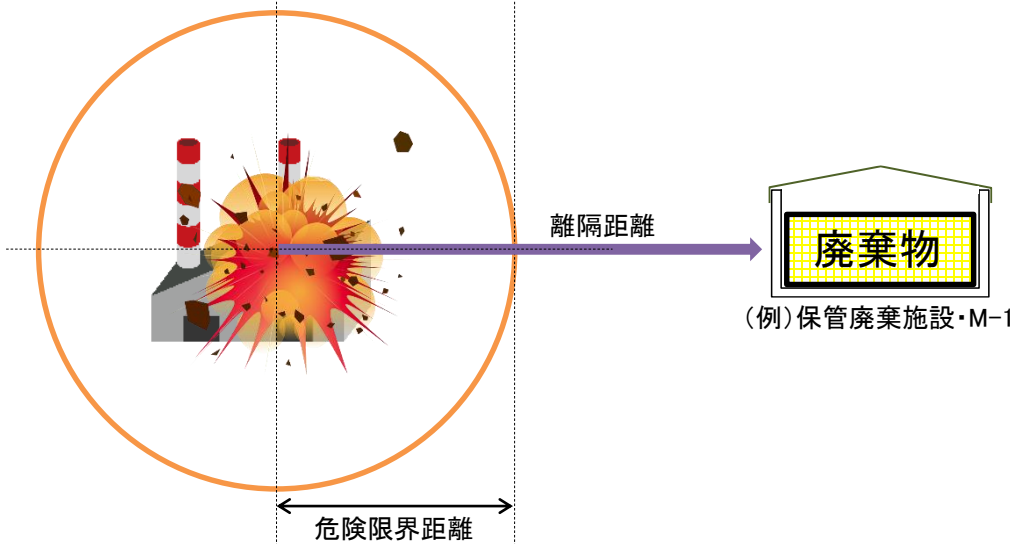
- 評価対象施設に対する火災（近隣の産業施設等）については、コンクリート外壁の表面温度が、コンクリートの許容温度を下回ることで、評価対象施設のうち、保管廃棄施設の鋼製蓋の表面温度が、鉄鋼の許容温度を下回ることから、健全性に影響を及ぼさないことを確認した。[なお、管理区域の境界となる外壁に窓がある施設があるが、離隔距離が十分確保されていることから、熱的影響により安全機能に影響を受けるおそれはない。](#)
- 評価対象施設に対する爆発については、危険限界距離が離隔距離を下回ることから、健全性に影響を及ぼさないことを確認した。

【評価方法】

- 敷地外火災及び敷地内火災については、火災発生から燃料が燃え尽きるまでの間、評価対象施設の表面が加熱されるものとして熱影響を評価する。
- 敷地外爆発及び敷地内爆発については、高圧ガスタンクが爆発した場合の爆発影響を評価する。
- 評価を行うタンクの容量（燃料量）は、危険物施設として許可された最大貯蔵量とする。
- 気象状態は無風状態とする。
- 離隔距離は評価対象施設の表面からタンクの位置までの直線距離とし、熱影響評価は、タンクと評価対象施設間の高低差及び遮蔽となり得る建築物が存在しないものとして評価する。

【判断基準】

- 敷地外火災及び敷地内火災については、評価対象施設の表面温度が、**コンクリートの許容温度（200℃）を下回る**こと又は評価対象施設のうち、保管廃棄施設の鋼製蓋の表面温度が、**鉄鋼の許容温度（350℃）を下回る**こと。なお、評価対象施設の表面温度が、許容温度を上回る場合は、**内部火災に至らない**こと。
- 敷地外爆発及び敷地内爆発については、爆発源と評価対象施設までの**離隔距離が危険限界距離**（爆風圧が0.01MPa以下（人体に対して影響を与えない爆風圧）になる距離）**を上回る**こと。



〔原子炉設置変更許可申請書の設計方針〕

- ・爆発
 - 敷地周辺（半径10km以内）には、石油コンビナート等の大規模な爆発のおそれのある工場等はない。
 - 放射性廃棄物の廃棄施設は、本研究所内の敷地内に設置するLNGタンク等の爆発による影響を考慮して設置する。
- ・近隣工場等の火災
 - 本研究所の敷地外の近隣工場等において火災が発生した場合に、放射性廃棄物の廃棄施設の安全性に影響を与えるおそれがあるときは、必要に応じて防護対策をとる。

【評価条件】

(1) 敷地外火災

原科研敷地外半径10km以内に存在する危険物貯蔵所として、常陸那珂火力発電所、核燃料サイクル工学研究所、東海第二発電所、日立オイルターミナル及び日立油槽所が存在する。

項目	常陸那珂火力発電所 軽油タンク	核燃料サイクル工学研 究所重油タンク	東海第二発電所 重油タンク	日立オイルターミナル 及び日立油槽所 重油タンク
内容物	軽油	重油	重油	重油
容量（燃料量）[m ³]	7,000	588	500	10,885
離隔距離[m]	2,120 ^{※1}	2,130 ^{※2} 2,170 ^{※3}	400 ^{※4}	3,790 ^{※5} 3,800 ^{※6}

※1：評価対象施設のうち、最も近接する保管廃棄施設・M-1（コンクリート外壁及び鋼製蓋）を評価

※2：評価対象施設のうち、最も近接する第2廃棄物処理棟（コンクリート外壁）を評価

※3：評価対象施設のうち、最も近接する保管廃棄施設・M-1（鋼製蓋）を評価

※4：評価対象施設のうち、最も近接する保管廃棄施設・NL（コンクリート外壁及び鋼製蓋）を評価

※5：評価対象施設のうち、最も近接する廃棄物保管棟・II（コンクリート外壁）を評価

※6：評価対象施設のうち、最も近接する保管廃棄施設・NL（鋼製蓋）を評価

(2) 敷地外爆発

評価対象施設から10km以内には、以下の高圧ガスを保有する日立LNG基地が存在するため、これらガスタンクによる爆発の影響評価を行う。

日立LNG基地LNGタンク	
LNGタンク貯蔵量[トン]	195,408 (460,000 m ³ ※1)
離隔距離[m]	1,730 ^{※2}
日立LNG基地LPGタンク	
LPGタンク貯蔵量[トン]	31,000 (50,000 m ³)
離隔距離[m]	1,730 ^{※2}

※1：許可段階では、1基分(230,000m³)で評価していたが、現在はタンクが増設されたため、2基分として評価

※2：評価対象施設のうち、最も近接する保管廃棄施設・NLとの距離

(3) 敷地内爆発

第2ボイラーの液化天然ガス(LNG)タンク2基について、高圧ガス漏えいによる爆発の評価を行う。

データ種類	内容
LNGタンク最大貯蔵量（2基）[トン]	65.5 (154 m ³)
離隔距離[m]	220 [※]

※：評価対象施設のうち、最も近接する第1廃棄物処理棟との距離

(4) 敷地内火災

中央変電所の重油タンク1基^{※1}について、火災の評価を行う。

項目	中央変電所の重油タンク
内容物	重油
容量（燃料量）[m ³]	30
離隔距離[m]	740 ^{※2} 910 ^{※3}

※1：敷地内に設ける屋外タンクのうち、最も容量が大きいタンクを選定

※2：評価対象施設のうち、最も近接する第1廃棄物処理棟（コンクリート外壁）を評価

※3：評価対象施設のうち、最も近接する保管廃棄施設・M-2（鋼製蓋）を評価 【18】

【評価結果】

(1) 敷地外火災

評価の結果、各危険物貯蔵所で火災が発生しても、評価対象施設の健全性に影響を及ぼさないことを確認した。

危険物貯蔵所	評価対象施設	表面温度 [°C]
常陸那珂火力発電所 軽油タンク	保管廃棄施設・M-1（コンクリート外壁）	52
	保管廃棄施設・M-1（鋼製蓋）	51
核燃料サイクル工学研究所 重油タンク	第2廃棄物処理棟（コンクリート外壁）	51
	保管廃棄施設・M-1（鋼製蓋）	51
東海第二発電所 重油タンク	保管廃棄施設・NL（コンクリート外壁）	54
	保管廃棄施設・NL（鋼製蓋）	51
日立オイルターミナル及び 日立油槽所 重油タンク	廃棄物保管棟・II（コンクリート外壁）	51
	保管廃棄施設・NL（鋼製蓋）	51

受熱面の温度： T_i [°C]

$$T_i = T_0 + \frac{2 \times E_i \sqrt{a \times t}}{\lambda} \times \left[\frac{1}{\sqrt{\pi}} \times \exp\left(-\frac{x^2}{4 \times a \times t}\right) - \frac{x}{2 \times \sqrt{a \times t}} \times \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2 \times \sqrt{a \times t}}\right) \right]$$

$i = 1, 2, 3, 4, \dots$

T_0 : 初期温度 [°C]

a : 温度伝導率 [m²/s] ($a = \lambda / (\rho \times C_p)$)

C_p : 比熱 [コンクリート 0.963 (kJ/(kg·K))、鉄鋼 0.465 (kJ/(kg·K))]

ρ : 密度 [コンクリート 2,400 (kg/m³)、鉄鋼 7,850 (kg/m³)]

λ : 熱伝導率 [コンクリート 1.74 (W/(m·K))、鉄鋼 43 (W/(m·K))]

x : 深さ [m]

t : 燃焼継続時間 [s]

(2) 敷地外爆発

評価の結果、危険限界距離は407mであり、日立LNG基地と評価対象施設のうち、最も近接する保管廃棄施設・NLの離隔距離1,730mを下回ることから、日立LNG基地で爆発が発生しても、評価対象施設の健全性に影響を及ぼさないことを確認した。

想定爆発源	危険限界距離 [m]	離隔距離 [m]
日立LNG基地 LNGタンク及びLPGタンク	407	1,730

$$X = 0.04 \lambda \sqrt[3]{K \times W}$$

X : 危険限界距離 [m]

λ : 換算距離 [m/kg^{1/3}] (14.4)

K : 石油類のK値

W : 設備定数

(3) 敷地内爆発

評価の結果、危険限界距離は104mであり、第2ボイラー液化天然ガス(LNG)タンクと評価対象施設のうち、最も近接する第1廃棄物処理棟の離隔距離220mを下回ることから、第2ボイラーで爆発が発生しても、評価対象施設の健全性に影響を及ぼさないことを確認した。

想定爆発源	危険限界距離 [m]	離隔距離 [m]
第2ボイラー 液化天然ガス(LNG)タンク	104	220

評価式は、敷地外爆発と同じ

(4) 敷地内火災

評価の結果、中央変電所の重油タンクで火災が発生しても、評価対象施設の健全性に影響を及ぼさないことを確認した。

危険物貯蔵所	評価対象施設	表面温度 [°C]
中央変電所重油タンク	第1廃棄物処理棟（コンクリート外壁）	51
	保管廃棄施設・M-2（鋼製蓋）	51

評価式は、敷地外火災と同じ

【評価概要】

原科研の敷地への航空機落下による火災を想定した場合でも、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

ここでは、上記の設計を確認するため、評価対象施設に対して、外部火災が発生した場合の影響を評価する。

火災種別	考慮すべき火災	評価内容	評価項目
航空機落下による火災	評価対象施設への航空機落下確率にして 10^{-7} （回/炉・年）に相当する面積への航空機落下時の火災	<ul style="list-style-type: none"> 航空機落下による火災の影響評価 航空機落下による火災と森林火災との重畳事象 	熱影響評価

【評価結果】

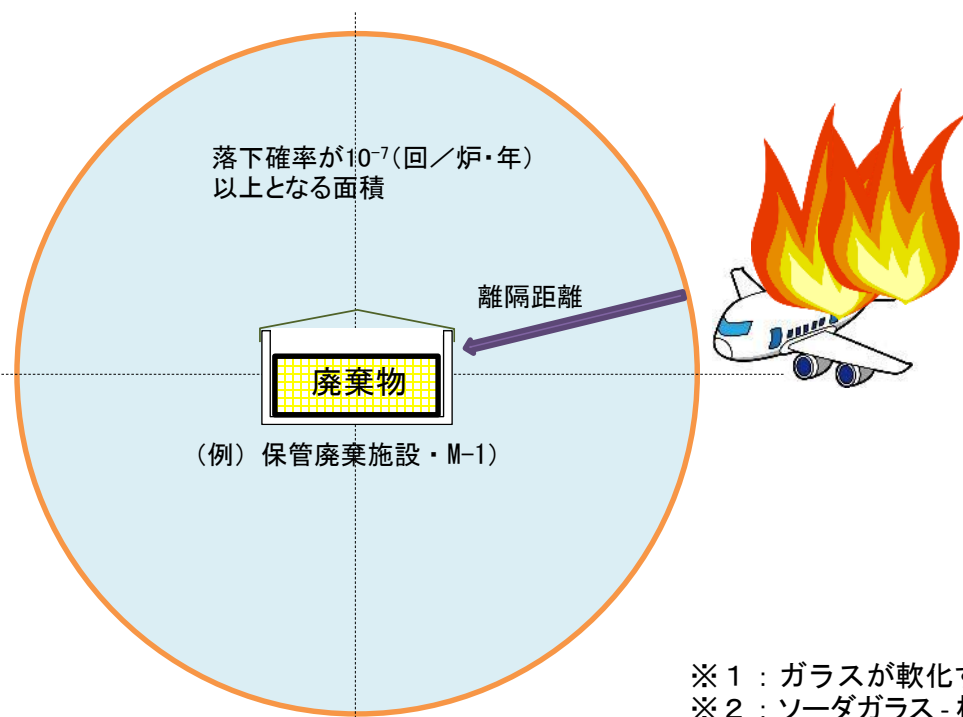
- 評価対象施設に対する火災（航空機落下による火災）については、コンクリート外壁の表面温度が、コンクリートの許容温度を下回ること、評価対象施設のうち、保管廃棄施設の鋼製蓋の表面温度が、鉄鋼の許容温度を下回ることから、健全性に影響を及ぼさないことを確認した。
- 評価対象施設のうち、管理区域との境界に窓がある施設に対する火災については、ガラスの表面温度がガラスの最高使用温度を下回ることから、健全性に影響を及ぼさないことを確認した。

【評価方法】

- 航空機落下確率が 10^{-7} （回／炉・年）に相当する面積を求め、その範囲の外周部に航空機が落下した場合の火災による影響を評価する。
- 航空機落下事故については、民間機、自衛隊機及び米軍機では落下事故の発生状況が必ずしも同一ではなく、自衛隊機及び米軍機の中でも機種によって飛行形態が同一ではないことから、カテゴリに分類し、評価を実施する。

【判断基準】

評価対象施設の表面温度が、コンクリートの許容温度（200℃）を下回ること又は評価対象施設のうち、保管廃棄施設の鋼製蓋の表面温度が、鉄鋼の許容温度（350℃）を下回ること。また、評価対象施設の管理区域との境界に窓がある施設については、窓ガラスの表面温度が、ガラスの最高使用温度※¹（380℃※²）を下回ること。なお、評価対象施設の表面温度が、許容温度を上回る場合は、内部火災に至らないこと。



カテゴリ分類

外部火災影響評価	
計器飛行方式民間機	飛行場での離着陸時
	航空路を巡航中
有視界飛行方式民間機	
自衛隊機又は米軍機	訓練空域外を飛行中 空中給油等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機
	基地－訓練空域間を往復時

※1：ガラスが軟化する軟化温度より低い値で、ガラス板として許容できる温度
 ※2：ソーダガラス - 株式会社安中特殊硝子 (<https://annaka-tg.com/product/soda>) [21]

【評価条件】

- 火災発生から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で評価対象施設の表面（コンクリート又は鉄鋼）が加熱され続けるものとして評価する。
- 落下を想定する航空機は、各カテゴリについて、燃料積載量が最大の機種とする。

	民間機			自衛隊機又は米軍機		
	計器飛行方式		有視界飛行方式	訓練空域外を飛行中		基地－訓練空域間を往復時
	離着陸時	巡航中		空中給油等	その他	
対象航空機	B747-400		AS332L1	KC-767	F-15	
燃料種類	JET A-1		JET A-1	JP-4	JP-4	
燃料最大積載量 [m ³]	216.84		3.0	145.03	14.87	

【離隔距離の評価】

「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率に対する評価基準について(平成14・07・29原院第4号)」に従い、落下確率が 10^{-7} (回/炉・年)に相当する面積を算出し、この面積を用いて、離隔距離を求める。

	民間機 離隔距離[m]			自衛隊機又は米軍機 離隔距離[m]		
	計器飛行方式		有視界 飛行方式	訓練空域外を飛行中		基地—訓練空域 間を往復時
	離着陸時	巡航中		空中給油等	その他	
対象航空機	B747-400		AS332L1	KC-767	F-15	
第1廃棄物処理棟	333		61	443	49	
第2廃棄物処理棟	334		49	431	37	
第3廃棄物処理棟	338		57	439	45	
減容処理棟	332		45	427	33	
解体分別保管棟	325		48	430	36	
固体廃棄物一時保管棟	335		67	449	55	
保管廃棄施設・M-1	349		55	437	43	
保管廃棄施設・M-2	330		36	418	24	
特定廃棄物の保管廃棄施設 (インパイルループ用)	343		72	454	60	
特定廃棄物の保管廃棄施設 (照射試料用)	361		68	450	56	
廃棄物保管棟・I	333		57	439	45	
廃棄物保管棟・II	323		55	437	43	
保管廃棄施設・NL	349		56	438	44	

【評価結果】

対象航空機		評価対象施設	評価対象	表面温度 [°C]
計器飛行方式民間機	機種名：B747-400（飛行場での離着陸時、航空路を巡航中）	第1廃棄物処理棟	コンクリート外壁（ガラス窓）	60（63.9）
		第2廃棄物処理棟	コンクリート外壁（ガラス窓）	60（63.8）
		第3廃棄物処理棟	コンクリート外壁（ガラス窓）	59（63.5）
		減容処理棟	コンクリート外壁	60
		解体分別保管棟	コンクリート外壁	60
		固体廃棄物一時保管棟	コンクリート外壁	59
		保管廃棄施設・M-1	コンクリート外壁	59
			鋼製蓋	52
		保管廃棄施設・M-2	コンクリート外壁	60
			鋼製蓋	52
		特定廃棄物の保管廃棄施設（インパイルループ用）	コンクリート外壁	59
		特定廃棄物の保管廃棄施設（照射試料用）	コンクリート外壁	58
			鋼製蓋	52
		廃棄物保管棟・I	コンクリート外壁	60
		廃棄物保管棟・II	コンクリート外壁	60
保管廃棄施設・NL	コンクリート外壁	59		
	鋼製蓋	52		

【評価結果】

対象航空機		評価対象施設	評価対象	表面温度 [°C]
有視界飛行方式民間機	機種名：AS332L1	第1廃棄物処理棟	コンクリート外壁（ガラス窓）	60 (64.5)
		第2廃棄物処理棟	コンクリート外壁（ガラス窓）	65 (72.4)
		第3廃棄物処理棟	コンクリート外壁（ガラス窓）	61 (66.6)
		減容処理棟	コンクリート外壁	68
		解体分別保管棟	コンクリート外壁	66
		固体廃棄物一時保管棟	コンクリート外壁	58
		保管廃棄施設・M-1	コンクリート外壁	62
			鋼製蓋	52
		保管廃棄施設・M-2	コンクリート外壁	77
			鋼製蓋	55
		特定廃棄物の保管廃棄施設（インパイルループ用）	コンクリート外壁	57
		特定廃棄物の保管廃棄施設（照射試料用）	コンクリート外壁	58
			鋼製蓋	52
		廃棄物保管棟・I	コンクリート外壁	61
廃棄物保管棟・II	コンクリート外壁	62		
保管廃棄施設・NL	コンクリート外壁	62		
	鋼製蓋	52		
自衛隊機又は米軍機：訓練空域外を飛行中	機種名：KC-767 機種名：F-15	第1廃棄物処理棟	コンクリート外壁（ガラス窓）	55 (57.3)
		第2廃棄物処理棟	コンクリート外壁（ガラス窓）	55 (57.3)
		第3廃棄物処理棟	コンクリート外壁（ガラス窓）	55 (57.3)
		減容処理棟	コンクリート外壁	55
		解体分別保管棟	コンクリート外壁	55
		固体廃棄物一時保管棟	コンクリート外壁	55
		保管廃棄施設・M-1	コンクリート外壁	55
			鋼製蓋	51
		保管廃棄施設・M-2	コンクリート外壁	55
			鋼製蓋	51
		特定廃棄物の保管廃棄施設（インパイルループ用）	コンクリート外壁	55
		特定廃棄物の保管廃棄施設（照射試料用）	コンクリート外壁	55
			鋼製蓋	51
		廃棄物保管棟・I	コンクリート外壁	55
廃棄物保管棟・II	コンクリート外壁	55		

【評価結果】

対象航空機		評価対象施設	評価対象	表面温度 [°C]
自衛隊機又は米軍機：訓練空域外を飛行中	機種名：KC-767 機種名：F-15	保管廃棄施設・NL	コンクリート外壁	55
			鋼製蓋	51
自衛隊機又は米軍機：基地－訓練空域間を往復時	機種名：F-15	第1廃棄物処理棟	コンクリート外壁 <u>(ガラス窓)</u>	78 <u>(92.2)</u>
		第2廃棄物処理棟	コンクリート外壁 <u>(ガラス窓)</u>	99 <u>(123.8)</u>
		第3廃棄物処理棟	コンクリート外壁 <u>(ガラス窓)</u>	83 <u>(99.2)</u>
		減容処理棟	コンクリート外壁	110
		解体分別保管棟	コンクリート外壁	101
		固体廃棄物一時保管棟	コンクリート外壁	73
		保管廃棄施設・M-1	コンクリート外壁	87
			鋼製蓋	56
		保管廃棄施設・M-2	コンクリート外壁	156
			鋼製蓋	67
		特定廃棄物の保管廃棄施設 (インパイルループ用)	コンクリート外壁	69
		特定廃棄物の保管廃棄施設 (照射試料用)	コンクリート外壁	71
			鋼製蓋	54
		廃棄物保管棟・I	コンクリート外壁	83
		廃棄物保管棟・II	コンクリート外壁	87
保管廃棄施設・NL	コンクリート外壁	85		
	鋼製蓋	56		

【評価方針】

評価対象施設の周辺への航空機落下による火災及びその火災による森林火災が、評価対象施設に影響を及ぼさないことを評価ガイドに従い、評価する。

【評価方法】

落下確率が 10^{-7} （回／炉・年）以上となる面積の外周部にある森林に航空機が落下し、その火災によって森林火災が発生する事象を想定する。

【判断基準】

評価対象施設の表面温度が、コンクリートの許容温度（200℃）を下回ること又は評価対象施設のうち、保管廃棄施設の鋼製蓋の表面温度が、鉄鋼の許容温度（350℃）を下回ること。なお、評価対象施設の表面温度が、許容温度を上回る場合は、内部火災に至らないこと。

【判断条件】

- 落下する航空機の機種は、熱影響が最も大きい「F-15」とする。
- 航空機落下に伴い火災となる森林は、評価対象施設への熱影響が大きい森林とする。
- その他の条件は、森林火災による影響評価及び航空機落下による火災の影響評価において設定したものと同一とする。

【評価結果】

- 評価の結果、航空機落下による火災及びその火災による森林火災の重畳事象が発生しても、評価対象施設の健全性に影響を及ぼさないことを確認した。なお、管理区域の境界となる外壁に窓がある施設があるが、森林と面する受熱面には窓はないため、重畳事象に対する窓ガラスへの熱的影響評価は対象外とする。

【評価結果】

評価対象施設	評価対象	航空機落下による火災		森林火災		重畳評価結果	
		表面温度 [°C]	温度上昇分 ΔT[°C]	表面温度 [°C]	温度上昇分 ΔT[°C]	表面温度 [°C]	内表面温度※1 [°C]
第1廃棄物処理棟	コンクリート外壁	78	28	146	96	174 =(初期温度 50+28+96)	—
第2廃棄物処理棟	コンクリート外壁	99	49	168	118	217 =(初期温度 50+49+118)	117
第3廃棄物処理棟	コンクリート外壁	83	33	99	49	132 =(初期温度 50+33+49)	—
減容処理棟	コンクリート外壁	110	60	121	71	181 =(初期温度 50+60+71)	—
解体分別保管棟	コンクリート外壁	101	51	76	26	127 =(初期温度 50+51+26)	—
固体廃棄物一時保管棟	コンクリート外壁	73	23	73	23	96 =(初期温度 50+23+23)	—
保管廃棄施設・M-1	コンクリート外壁	87	37	377	327	414 =(初期温度 50+37+327)	127
	鋼製蓋	56	6	103	53	109 =(初期温度 50+6+53)	—

※1：コンクリート外壁表面から5mm内側の温度であり、表面温度と同様に1次元熱伝導方程式の一般解の式を用いて評価

【評価結果】

評価対象施設	評価対象	航空機落下による火災		森林火災		重畳評価結果	
		表面温度 [°C]	温度上昇分 ΔT[°C]	表面温度 [°C]	温度上昇分 ΔT[°C]	表面温度 [°C]	内表面温度※1 [°C]
保管廃棄施設・M-2	コンクリート外壁	156	106	377	327	483 =(初期温度 50+106+327)	191
	鋼製蓋	67	17	103	53	120 =(初期温度 50+17+53)	—
特定廃棄物の保管廃棄施設 (インパイルループ用)	コンクリート外壁	69	19	94	44	113 =(初期温度 50+19+44)	—
特定廃棄物の保管廃棄施設 (照射試料用)	コンクリート外壁	71	21	421	371	442 =(初期温度 50+21+371)	118
	鋼製蓋	54	4	110	60	114 =(初期温度 50+4+60)	—
廃棄物保管棟・I	コンクリート外壁	83	33	128	78	161 =(初期温度 50+33+78)	—
廃棄物保管棟・II	コンクリート外壁	87	37	209	159	246 =(初期温度 50+37+159)	106
保管廃棄施設・NL	コンクリート外壁	85	35	224	174	259 =(初期温度 50+35+174)	106
	鋼製蓋	56	6	78	28	84 =(初期温度 50+6+28)	—

※1：コンクリート外壁表面から5mm内側の温度であり、表面温度と同様に1次元熱伝導方程式の一般解の式を用いて評価

【評価概要】

敷地及びその周辺（施設から半径20kmの範囲）における過去の記録を踏まえた影響が最も大きい竜巻（藤田スケールF1、最大風速49m/s）及びその随件事象の発生を考慮しても、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

ここでは、上記の設計を確認するため、評価対象施設に対して、竜巻が発生した場合の影響を評価する。

【評価方針】

評価対象施設の影響評価を行うために、竜巻の特性値を評価する。評価を行う竜巻としては、放射性廃棄物処理場が安全上重要な施設に該当する施設を有しないことから、「試験研究用等原子炉施設への新規規制基準の審査を踏まえたグレーデッドアプローチ対応について（平成28年6月15日原子力規制庁）」に示される「2.(3)竜巻」に従い、敷地及びその周辺（施設から半径20kmの範囲）における過去の記録を踏まえた影響が最も大きい竜巻（藤田スケールF1、最大風速49m/s）を設定する。

【評価結果】

- 竜巻ガイドに示された飛来物及び施設周辺の現地調査を踏まえて選定した飛来物について、浮上の有無を評価した結果、**空調室外機、物置及びチェッカープレートが浮上（浮上するが、飛来しない、又は空調室外機等に衝撃荷重が包含されるものを除く。）**することを確認した。
- 竜巻による飛来物として空調室外機を選定した場合、飛来物が衝突した際の影響評価において、**評価対象施設（施設内に設ける安全施設を含む。）に貫通及び裏面剥離が生じない**ことから、評価対象施設の構造健全性が維持されることを確認した。また、竜巻荷重に対する影響評価において、竜巻の複合荷重が評価対象施設の**保有水平耐力を下回る**こと、並びに全ての排気筒で竜巻せん断荷重が排気筒の**せん断耐力を下回り**、且つ竜巻荷重曲げモーメントが排気筒の**終局曲げモーメントを下回る**ことから、評価対象施設の構造健全性が維持されることを確認した。
- 竜巻随件事象については、想定される火災、溢水及び外部電源喪失について検討を行い、いずれも**評価対象施設の安全機能が維持される**ことを確認した。

【飛来防止対策】

- 評価対象施設の構造健全性に影響を及ぼすことを確認した物置及びチェッカープレートに対し、**浮上しない重量への代替、材質等の変更、固縛等により飛来防止対策を講ずる。**
- **浮上しない重量への代替**を講ずるにあたっては、竜巻の風速場をランキン渦モデルと仮定し、浮上条件を考慮した上で、**浮上しない重量を設定**する。

【評価方法】

飛来物の浮上の有無の評価として、「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」を参考に、飛来物の空力パラメータを評価する。

【判断基準】

飛来物の空力パラメータが、**飛来物の飛来高さが正となる条件である $0.0116\text{m}^2/\text{kg}$ 以下**であれば、飛来物は浮上しないこととする。

【評価条件】

- 竜巻の風速場をランキン渦モデルと仮定する。
- 飛来物として、竜巻ガイドに示された飛来物から、鋼製パイプ、鋼製材、コンクリート板、コンテナ及びトラックを選定する。また、施設周辺の現地調査を踏まえて、自動車（ミニバン）、空調室外機、自動販売機、物置、マンホール蓋、チェッカープレート、鉄板及び保管廃棄施設に設ける鋼製蓋等を選定する（詳細は参考資料に示す）。
- 飛来物の空力パラメータは、飛来物の各面の抗力係数と面積の積の平均値から求める。
- 飛来物の抗力係数については、飛来物の形状を考慮し、2.0、1.2、0.7から適切な値を用いる。
- 飛来物の飛来距離、飛来高さ及び最大水平速度は、竜巻による物体の浮上・飛来解析コードTONBOSから求める。また、最大鉛直速度は、竜巻ガイドに従い、最大水平速度の2/3とする。

【評価計算】

$$\text{空力パラメータ} : \frac{C_D A}{m} \quad \frac{C_D A}{m} = \frac{0.33(C_{D1} A_1 + C_{D2} A_2 + C_{D3} A_3)}{m}$$

$$\text{飛来物の飛来高さが正となる条件} : \frac{C_D A}{m} \geq \frac{2g}{\rho \frac{4V_{Rm}}{3\sqrt{5}} \sqrt{V_D^2 + \left(\frac{4V_{Rm}}{3\sqrt{5}}\right)^2}}$$

ここで、 C_D ：飛来物の抗力係数

塊状物体： C_{D1} (2.0)、 C_{D2} (2.0)、 C_{D3} (2.0)

板状物体： C_{D1} (2.0)、 C_{D2} (1.2)、 C_{D3} (1.2)

棒状物体： C_{D1} (2.0)、 C_{D2} (0.7)、 C_{D3} (0.7)

A ：飛来物の等価な面積 $[\text{m}^2]$

m ：飛来物の質量 $[\text{kg}]$

C_{D1} 、 C_{D2} 、 C_{D3} ：飛来物の各面の抗力係数

A_1 、 A_2 、 A_3 ：飛来物の各面の面積 $[\text{m}^2]$

g ：重力加速度 (9.8 $[\text{m}/\text{s}^2]$)

ρ ：空気密度 (1.22 $[\text{kg}/\text{m}^3]$)

V_{Rm} ：最大接線風速 (42 $[\text{m}/\text{s}]$)

V_D ：最大風速 (49 $[\text{m}/\text{s}]$)

〔原子炉設置変更許可申請書の設計方針〕

敷地及びその周辺において過去に発生した影響が最も大きい竜巻（F1スケール竜巻）の記録を踏まえ、放射性廃棄物の廃棄施設の構造健全性が維持され、安全機能を損なわないように風速49m/sに耐えるよう設計する。

【評価結果】

選定した飛来物のうち、空調室外機、物置及びチェッカープレートについては、空力パラメータが $0.0116\text{m}^2/\text{kg}$ を上回ることから、浮上することを確認した。

名称	長さ [m]	幅 [m]	厚さ又は 奥行 [m]	質量 [kg]	空力 パラメータ [m^2/kg]	浮上の 有無	飛来距離 [m]	飛来高さ [m]	最大水平 速度 [m/s]	最大鉛直 速度 [m/s]
鋼製パイプ	2.0	直径0.05		8.4	0.0057	無	—	—	—	—
鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	0.0039	無	—	—	—	—
コンクリート板	1.5	1.0	0.15	540	0.0022	無	—	—	—	—
コンテナ	2.4	2.6	6.0	2,300	0.0104	無	—	—	—	—
トラック	5.0	1.9	1.3	4,750	0.0026	無	—	—	—	—
自動車（ミニバン）	4.885	1.84	1.905	2,110	0.0069	無	—	—	—	—
空調室外機	0.8	0.3	0.6	30	0.0198	有	123	5.2	32	22
自動販売機	2.1	0.8	1.2	330	0.0104	無	—	—	—	—
物置	4.6	2.3	2.5	1,000	0.0184	有	109	3.1	32	22
マンホール蓋	0.97	0.97	0.04	90	0.0073	無	—	—	—	—
チェッカープレート	1.9	1.9	0.005	140	0.0171	有	86	1.6	31	21
鉄板	6.1	1.53	0.03	2,200	0.0029	無	—	—	—	—
鋼製蓋 (保管廃棄施設・L)	8.8	4.3	0.65	3,000	0.0095	無	—	—	—	—
鋼製蓋 (保管廃棄施設・M-1)	4.86	3.54	0.55	1,200	0.0110	無	—	—	—	—
鋼製蓋 (保管廃棄施設・NL)	5.3	5.1	0.4	2,000	0.0098	無	—	—	—	—

竜巻による飛来物として、空調室外機、物置及びチェッカープレートについて評価対象施設の影響評価を行う。

【評価方法】

飛来物のコンクリート貫通厚さ及び裏面剥離厚さと評価対象施設のコンクリート厚さの比較を行うとともに、飛来物の鋼板貫通厚さと評価対象施設の鋼板厚さの比較を行う。なお、鋼板については、貫通のみを評価する。

【判断基準】

飛来物のコンクリート貫通厚さ又は裏面剥離厚さが、評価対象施設のコンクリート厚さを下回る場合には、評価対象施設に貫通又は裏面剥離が生じず、構造健全性が維持されることとする。また、飛来物の鋼板貫通厚さが、評価対象施設の鋼板厚さを下回る場合には、評価対象施設に貫通が生じず、構造健全性が維持されることとする。

【評価条件】

- 竜巻の風速場をランキン渦モデルと仮定する。
- 評価対象施設の側面及び上面のコンクリート厚さについては、当該施設の構築物の側面及び上面について、それぞれコンクリートが最も薄くなる位置の厚さを用いる。また、評価対象施設の鋼板厚さについては、鋼板が最も薄くなる位置の厚さを用いる。
- 評価対象施設のうち、減容処理棟及び解体分別保管棟のコンクリート強度は、23.5N/mm²、上記以外の評価対象施設のコンクリート強度は、20.6N/mm²とする。

【評価計算】

【コンクリート貫通厚さ】

$$\text{貫通厚さ} : t_p [\text{in}] \quad t_p = \alpha_p D \left\{ 2.2 \left(\frac{x_c}{\alpha_c D} \right) - 0.3 \left(\frac{x_c}{\alpha_c D} \right)^2 \right\}$$

$$\text{貫入深さ} : x_c [\text{in}] \quad x_c = \alpha_c \sqrt{4KWND \left(\frac{v}{1000D} \right)^{1.8}}$$

D : 飛来物直径[in]

α_c : 飛来物低減係数 (1.0)

K : $180\sqrt{F_c}$

F_c : コンクリート強度[psi]

W : 重量[lb]

N : 形状係数

V : 衝突速度[ft/s]

【コンクリート裏面剥離厚さ】

$$\text{裏面剥離厚さ} : t_s [\text{ft}] \quad t_s = 1.84 \alpha_s \times \left(\frac{V_0}{V} \right)^{0.13} \frac{(MV^2)^{0.4}}{(D/12)^{0.2} (144f_c)^{0.4}}$$

V_0 : 基準速度 (200[ft/s])

V : 衝突速度[ft/s]

M : 質量[lb/(ft/s²)]

D : 飛来物直径[in]

f_c : コンクリート強度[psi]

【鉄板貫通厚さ】

$$\text{貫通厚さ} : T [\text{in}] \quad T^{3/2} = \frac{0.5MV^2}{17400K^2 D^{3/2}}$$

M : 飛来物質量[lb・s²/ft]

V : 飛来物速度[ft/s]

D : 飛来物直径[in]

K : 鋼板の材質に関する係数 (≒1)

【評価結果】

空調室外機が衝突した際の影響（コンクリート）

評価対象施設		コンクリート厚さ [cm]	貫通厚さ [cm]	裏面剥離厚さ [cm]	評価結果	
					貫通	裏面剥離
第1廃棄物処理棟	側面	20	4	10	無	無
第1廃棄物処理棟（排気筒）	側面	30	4	10	無	無
第2廃棄物処理棟	側面	15	4	10	無	無
第2廃棄物処理棟（排気筒）	側面	27	4	10	無	無
第3廃棄物処理棟	側面	15	4	10	無	無
第3廃棄物処理棟（排気筒）	側面	20	4	10	無	無
減容処理棟	側面	40	4	9	無	無
減容処理棟（排気筒）	側面	30	4	9	無	無
解体分別保管棟	側面	20	4	9	無	無
固体廃棄物一時保管棟	側面	21	4	10	無	無
保管廃棄施設・M-1	側面	22	4	10	無	無
保管廃棄施設・M-2※1	上面	30	3	8	無	無
保管廃棄施設・M-2	側面	80	4	10	無	無
特定廃棄物の保管廃棄施設 （照射試料用）※1	上面	120	3	8	無	無
特定廃棄物の保管廃棄施設 （照射試料用）	側面	138	4	10	無	無
特定廃棄物の保管廃棄施設 （インパイルループ用）	側面	128	4	10	無	無
	上面	90	3	8	無	無
廃棄物保管棟・I	側面	30	4	10	無	無
廃棄物保管棟・II	側面	30	4	10	無	無
保管廃棄施設・NL	側面	18	4	10	無	無

※1：保管廃棄施設・M-2及び特定廃棄物の保管廃棄施設（照射試料用）の上面については、鋼製蓋に貫通が生じるものとし、遮蔽蓋について評価を行う。

空調室外機が衝突した際の影響（鋼板）

評価対象施設		鋼板厚さ[cm]	貫通厚さ[cm]	評価結果（貫通）
第1廃棄物処理棟	側面※2	0.2	0.1	無
第3廃棄物処理棟	側面※2	0.2	0.1	無
固体廃棄物一時保管棟	側面※2	0.2	0.1	無
保管廃棄施設・M-1	上面	0.6	0.1	無
保管廃棄施設・NL	上面	0.4	0.1	無

※2：シャッター部

【評価結果】

物置が衝突した際の影響（コンクリート）

評価対象施設		コンクリート厚さ [cm]	貫通厚さ [cm]	裏面剥離厚さ [cm]	評価結果	
					貫通	裏面剥離
第1廃棄物処理棟	側面	20	10	28	無	有
第1廃棄物処理棟（排気筒）	側面	30	10	28	無	無
第2廃棄物処理棟	側面	15	10	28	無	有
第2廃棄物処理棟（排気筒）	側面	27	10	28	無	有
第3廃棄物処理棟	側面	15	10	28	無	有
第3廃棄物処理棟（排気筒）	側面	20	10	28	無	有
減容処理棟	側面	40	10	26	無	無
減容処理棟（排気筒）	側面	30	10	26	無	無
解体分別保管棟	側面	20	10	26	無	有
固体廃棄物一時保管棟	側面	21	10	28	無	有
保管廃棄施設・M-1	側面	22	10	28	無	有
保管廃棄施設・M-2※	上面	30	7	22	無	無
保管廃棄施設・M-2	側面	80	10	28	無	無
特定廃棄物の保管廃棄施設 （照射試料用）※	上面	120	7	22	無	無
特定廃棄物の保管廃棄施設 （照射試料用）	側面	138	10	28	無	無
特定廃棄物の保管廃棄施設 （インパイルループ用）	側面	128	10	28	無	無
	上面	90	7	22	無	無
廃棄物保管棟・I	側面	30	10	28	無	無
廃棄物保管棟・II	側面	30	10	28	無	無
保管廃棄施設・NL	側面	18	10	28	無	有

※：保管廃棄施設・M-2及び特定廃棄物の保管廃棄施設（照射試料用）の上面については、鋼製蓋に貫通が生じるものとし、遮蔽蓋について評価を行う。

物置が衝突した際の影響（鋼板）

評価対象施設		鋼板厚さ [cm]	貫通厚さ [cm]	評価結果
				貫通
保管廃棄施設・M-1	上面	0.6	0.2	無
保管廃棄施設・NL	上面	0.4	0.2	無

【評価結果】

チェッカープレートが衝突した際の影響(コンクリート)

評価対象施設		コンクリート厚さ [cm]	貫通厚さ [cm]	裏面剥離厚さ [cm]	評価結果	
					貫通	裏面剥離
第1廃棄物処理棟	側面	20	23	42	有	有
第1廃棄物処理棟（排気筒）	側面	30	23	42	無	有
第2廃棄物処理棟	側面	15	23	42	有	有
第2廃棄物処理棟（排気筒）	側面	27	23	42	無	有
第3廃棄物処理棟	側面	15	23	42	有	有
第3廃棄物処理棟（排気筒）	側面	20	23	42	有	有
減容処理棟	側面	40	23	40	無	無
減容処理棟（排気筒）	側面	30	23	40	無	有
解体分別保管棟	側面	20	23	40	有	有
固体廃棄物一時保管棟	側面	21	23	42	有	有
保管廃棄施設・M-1	側面	22	23	42	有	有
保管廃棄施設・M-2※	上面	30	17	33	無	有
保管廃棄施設・M-2	側面	80	23	42	無	無
特定廃棄物の保管廃棄施設 （照射試料用）※	上面	120	17	33	無	無
特定廃棄物の保管廃棄施設 （照射試料用）	側面	138	23	42	無	無
特定廃棄物の保管廃棄施設 （インパイルループ用）	側面	128	23	42	無	無
	上面	90	17	33	無	無
廃棄物保管棟・I	側面	30	23	42	無	有
廃棄物保管棟・II	側面	30	23	42	無	有
保管廃棄施設・NL	側面	18	23	42	有	有

※：保管廃棄施設・M-2及び特定廃棄物の保管廃棄施設（照射試料用）の上面については、鋼製蓋に貫通が生じるものとし、遮蔽蓋について評価を行う。

チェッカープレートが衝突した際の影響(鋼板)

評価対象施設		鋼板厚さ [cm]	貫通厚さ [cm]	評価結果
				貫通
保管廃棄施設・M-1	上面	0.6	0.7	有
保管廃棄施設・NL	上面	0.4	0.7	有

【評価方法】

竜巻荷重に対する評価対象施設の影響については、竜巻ガイドに従い、竜巻の複合荷重（竜巻の風圧力による荷重、竜巻による気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重の複合荷重）と評価対象施設の保有水平耐力の比較を行う。

また、竜巻荷重に対する排気筒の影響については、排気筒の地上部分を分割して、竜巻せん断荷重と排気筒のせん断耐力の比較を行うとともに、竜巻荷重曲げモーメントと排気筒の終局曲げモーメントの比較を行う。

なお、評価対象施設のうち、保管廃棄施設・M-1、保管廃棄施設・M-2、特定廃棄物の保管廃棄施設（照射試料用）及び保管廃棄施設・NLは、屋外に設ける地下ピット構造の施設であり、地上部の受圧面積が小さく、気圧差による圧力も生じないことから、「竜巻の風圧力による荷重」、「竜巻による気圧差による荷重」については、評価対象外とする。また、排気筒は、頂部が開口となることから、「竜巻による気圧差による荷重」については、評価対象外とする。

【判断基準】

竜巻の複合荷重が評価対象施設の保有水平耐力を下回る場合には、評価対象施設の構造健全性が維持されることとする。

竜巻せん断荷重が排気筒のせん断耐力を下回り、且つ竜巻荷重曲げモーメントが排気筒の終局曲げモーメントを下回る場合には、排気筒の構造健全性が維持されることとする。

【評価条件】

- 竜巻の風速場をランキン渦モデルと仮定する。
- 選定した飛来物のうち、物置については、竜巻による飛来物が衝突した際の影響評価において、評価対象施設に裏面剥離が生じることが既に確認され、チェッカープレートについては、竜巻による飛来物が衝突した際の影響評価において、評価対象施設に貫通及び裏面剥離が生じることが既に確認されたことから、ここでは、空調室外機について評価を行う。

【評価計算】

【竜巻の複合荷重】

複合荷重: W_{T1} [kN] $W_{T1} = W_P$
 複合荷重: W_{T2} [kN] $W_{T2} = W_w + 0.5 \cdot W_P + W_M$

W_P : 竜巻による気圧差による荷重[kN]
 W_w : 竜巻の風圧力による荷重[kN]
 W_M : 飛来物による衝撃荷重[kN]

【竜巻による気圧差による荷重】

竜巻による気圧差による荷重: W_P [N] $W_P = \Delta P_{max} \cdot A$

ΔP_{max} : 最大気圧低下量[Pa] $\Delta P_{max} = \rho \cdot V_{Rm}^2$
 A : 施設の受圧面積[m²]
 ρ : 空気密度 (1.22[kg/m³])
 V_{Rm} : 最大接線風速 (42[m/s])

【竜巻の風圧力による荷重】

竜巻の風圧力による荷重: W_w [N] $W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A$

q : 設計用速度圧[N/m²] $q = (1/2) \cdot \rho \cdot V_D^2$
 G : ガスト影響係数 (1.0)
 C : 風力係数 (1.3: JNES-RE-2013-9009 より引用)
 A : 受圧面積[m²]
 ρ : 空気密度 (1.22[kg/m³])
 V_D : 竜巻の最大風速 (49[m/s])

【飛来物による衝撃荷重】

飛来物による衝撃荷重: W_M [N] $W_M = \frac{mV}{\Delta t} = \frac{mV^2}{L}$

Δt : 飛来物の衝突時間[s]
 m : 飛来物の質量[kg]
 V : 衝突速度[m/s]
 L : 飛来物の最も短い辺の全長[m]

【竜巻せん断荷重】

評価点 (高さ H) における竜巻せん断荷重: W_H [kN]

$$\begin{aligned} W_{25} &= W_{W25} + W_{M25} \\ W_{20} &= W_{25} + W_{W20} + W_{M20} \\ &\vdots \\ &\vdots \\ W_5 &= W_{10} + W_{W5} + W_{M5} \\ W_0 &= W_5 + W_{W0} + W_{M0} \end{aligned}$$

W_{wH} : 評価点 (高さ H) における竜巻の風圧力による荷重[kN]
 W_{MH} : 評価点 (高さ H) における飛来物による衝撃荷重[kN]

【竜巻荷重曲げモーメント】

評価点 (高さ H) における曲げモーメント: M_H [kN・m]

$$\begin{aligned} M_{25} &= (30 - 25) \times (W_{W25} + W_{M25}) \\ M_{20} &= (30 - 20) \times (W_{W25} + W_{M25}) + (25 - 20) \times (W_{W20} + W_{M20}) \\ &\vdots \\ &\vdots \\ M_5 &= (30 - 5) \times (W_{W25} + W_{M25}) + (25 - 5) \times (W_{W20} + W_{M20}) + \\ &\quad \dots + (15 - 5) \times (W_{W10} + W_{M10}) + (10 - 5) \times (W_{W5} + W_{M5}) \\ M_0 &= (30 - 0) \times (W_{W25} + W_{M25}) + (25 - 0) \times (W_{W20} + W_{M20}) + \\ &\quad \dots + (10 - 0) \times (W_{W5} + W_{M5}) + (5 - 0) \times (W_{W0} + W_{M0}) \end{aligned}$$

W_{wH} : 評価点 (高さ H) における竜巻の風圧力による荷重[kN]
 W_{MH} : 評価点 (高さ H) における飛来物による衝撃荷重[kN]
 H : 評価点の高さ[m]

【評価結果】

評価対象施設について、いずれの荷重方向においても竜巻の複合荷重が評価対象施設の保有水平耐力を下回ることから、評価対象施設の構造健全性が維持されることを確認した。

(代表例) 第1廃棄物処理棟の影響評価結果

施設		受圧面積 A [m ²]	風圧力による荷重 W_w [kN]	気圧差による荷重 W_P [kN]	飛来物の 衝撃荷重 W_M [kN]	複合 荷重 1 W_{T1} [kN]	複合 荷重 2 W_{T2} [kN]	保有 水平耐力 Q_u [kN]
東西方向	2階	156.0	297	336	0	336	465	15303
	1階	316.5	603	681	103	681	1046	26342
南北方向	2階	95.6	182	206	0	206	285	17031
	1階	291.0	554	626	103	626	970	29316

【評価結果】

全ての排気筒について、いずれの高さにおいても竜巻せん断荷重が排気筒のせん断耐力を下回り、且つ竜巻荷重曲げモーメントが排気筒の終局曲げモーメントを下回ることから、排気筒の構造健全性が維持されることを確認した。

（代表例）第1廃棄物処理棟の排気筒の影響評価結果

高さ H [m]	外径 ϕ [m]	受圧面積 A [m ²]	風圧力による 荷重 W_W [kN]	飛来物の衝 撃荷重 W_M [kN]	竜巻せん 断荷重 W_H [kN]	せん断 耐力 Q_U [kN]	竜巻荷重 曲げモーメント M_H [kN・m]	終局 曲げモーメント M_U [kN・m]
31.25	1.8	—	—	—	—	—	—	—
30.0	1.8	2.2	4.2	—	4.2	425.3	5.2	3506.5
27.5	1.8	4.4	8.4	—	12.6	430.0	36.7	6228.9
25.0	1.8	4.5	8.6	—	21.2	434.4	89.6	6385.3
22.5	1.8	4.6	8.7	—	29.9	877.5	164.2	6544.8
20.0	1.9	4.6	8.8	—	38.7	886.2	261.0	6707.6
17.5	1.9	4.7	9.0	—	47.7	895.0	380.1	8883.9
15.0	1.9	4.8	9.1	—	56.8	903.8	522.1	9088.9
12.5	2.0	4.9	9.2	—	66.0	910.3	687.1	12505.6
11.0	2.0	2.9	5.6	103	174.6	918.5	949.0	12716.9

【検討結果】

(1) 火災

原科研の敷地周辺には、石油コンビナート等特別防災区域はない。また、原科研の敷地内においては、放射性廃棄物処理場の周辺に大規模な危険物タンクを設けていないことから、評価対象施設に影響はない。

(2) 溢水

放射性廃棄物処理場には、屋外給水タンクを設けている施設があるが、竜巻により倒壊し、水の流出があったとしても評価対象施設内部への影響はない。

(3) 外部電源喪失

竜巻により、送電網等が損傷して外部電源喪失に至った場合においても、安全施設である通信連絡設備については、代替手段等により対応することが可能である。また、外部電源喪失に至った場合、放射性廃棄物の処理は停止し、プロセスは鎮静化に向かう。

以上のことから、竜巻随件事象として、火災、溢水及び外部電源喪失に至った場合においても、評価対象施設の安全機能が維持される。

本申請では、放射性廃棄物の廃棄施設（排水貯留 Pond 及び保管廃棄施設・Lを除く。）への影響が想定される外部火災（森林火災、近隣の産業施設等の火災・爆発及び航空機落下による火災）、竜巻、落雷及び生物学的事象、並びに人為によるもの（有毒ガス及び電磁的障害）について、その設計条件を示す。

なお、前述以外の自然現象（洪水・降水、風（台風）、凍結、積雪、地滑り及び火山の影響）並びに人為によるもの（飛来物（航空機落下等）、ダムの崩壊、及び船舶の衝突）については、放射性廃棄物の廃棄施設（排水貯留 Pond 及び保管廃棄施設・Lを除く。）の安全機能を損なうおそれはない。

(1) 外部火災

- ・ 原子力科学研究所（以下「原科研」という。）敷地外の森林火災が迫った場合でも、施設の安全機能を損なわない設計とする。
- ・ 原科研敷地外の近隣の産業施設等（半径10km以内）において火災・爆発が発生した場合でも、施設の安全機能を損なわない設計とする。
- ・ 原科研の敷地内に設置しているLNGタンクが爆発した場合でも、施設の安全機能を損なわない設計とする。
- ・ 原科研の敷地内に設置している重油タンクで火災が発生した場合でも、施設の安全機能を損なわない設計とする。
- ・ 原科研の敷地への航空機落下による火災を想定した場合でも、施設の安全機能を損なわない設計とする。
- ・ 外部火災（二次的影響を含む）により、建家以外で機能を喪失する可能性のある放射線管理施設（環境放射線監視装置）については、万が一使用できない場合でも、可搬型の放射線測定器（サーベイメータ）により代替することで、安全機能を損なわない設計とする。

(2) 竜巻

- ・ 敷地及びその周辺（施設から半径20kmの範囲）における過去の記録を踏まえた影響が最も大きい竜巻（藤田スケールF1、最大風速49m/s）及びその随件事象の発生を考慮しても、施設の安全機能を損なわない設計とする。
- ・ 竜巻により、建家以外で機能を喪失する可能性のある放射線管理施設（環境放射線監視装置）については、万が一使用できない場合でも、可搬型の放射線測定器（サーベイメータ）により代替する。また、通信連絡設備のうち、緊急時構内放送システムのスピーカーについては、万が一使用できない場合でも、建家内に設ける携帯電話、固定電話等の通信連絡設備により代替することで、安全機能を損なわない設計とする。

(3) 落雷

- 建築基準法に従い、必要な施設（第1廃棄物処理棟、第2廃棄物処理棟、解体分別保管棟及び減容処理棟）には、日本工業規格JIS A 4201(1992)に準拠した避雷設備を設け、落雷による火災の発生を防止する設計とする。また、避雷設備を設けない施設は、外殻を鉄筋コンクリート造とし、施設内に設ける安全施設の主要材料を不燃性又は難燃性材料で構成することで、落雷により安全機能に影響を受けない設計※1とする。なお、第2廃棄物処理棟の避雷設備（接地極）については、設計仕様のとおり更新工事を行う。

(4) 生物学的事象

- 換気が必要な施設（第1廃棄物処理棟、第2廃棄物処理棟、第3廃棄物処理棟、解体分別保管棟及び減容処理棟）の換気系については、枯葉等の混入又は小動物による影響を受けない設計とする。

(5) 有毒ガス（人為によるもの）

- 減容処理棟は、有毒ガス（アンモニアガス）を使用する設備を有する施設である。有毒ガスを使用する機器は、漏えいし難い構造とし、有毒ガスを使用する室には、ガス漏れ検知器※2を配置するとともに、有毒ガスの供給源は建家の外※3に設ける。

(6) 電磁的障害（人為によるもの）

- 高圧受電盤等については、電磁的障害の影響を考慮した設計とする。

※1: 落雷に起因する過大なサージ電流による停電により処理運転が停止したとしても、処理は自然に沈静化することから、閉じ込め機能への影響はない。

※2: アンモニアの燃焼(爆発)範囲(約15vol%～約28vol%)に対し、25ppm(0.0025vol%)で警報を発報する。また、建家は、処理運転中は常時換気しており、室内雰囲気希釈され排気されるため、濃度が燃焼範囲に入る可能性は極めて小さい。

※3: 漏えいが発生した場合、屋外環境に拡散するため、爆発等の可能性はなく、安全機能への影響はない。

【第1編】設計仕様〔外部火災（1／2）〕

(1) 外部火災

- 原子力科学研究所（以下「原科研」という。）敷地外の森林火災による火災が迫った場合でも、施設の安全機能を損なわないよう、必要な離隔距離及び必要な壁厚（コンクリート壁のみ）を確保する。

対象施設	壁厚[cm]	離隔距離[m]
第1廃棄物処理棟	20	27以上
第2廃棄物処理棟	15	26以上
第3廃棄物処理棟	15	50以上
減容処理棟	40	29以上
解体分別保管棟	20	70以上
固体廃棄物一時保管棟	21	90以上
保管廃棄施設・M-1	22	8以上
保管廃棄施設・M-2	80	8以上
特定廃棄物の保管廃棄施設（インパイルループ用）	128	47以上
特定廃棄物の保管廃棄施設（照射試料用）	138	7以上
廃棄物保管棟・I	30	31以上
廃棄物保管棟・II	30	47以上
保管廃棄施設・NL	18	15以上

- 原科研敷地外の近隣の産業施設等（半径10km以内）において火災・爆発が発生した場合でも、施設の安全機能を損なわないよう、必要な離隔距離（最も近接する施設を代表）を確保する。

近隣の産業施設等		最も近接する施設	離隔距離[m]
火災	常陸那珂火力発電所（軽油タンク）	保管廃棄施設・M-1	2,120以上
	核燃料サイクル工学研究所（重油タンク）	第2廃棄物処理棟	2,130以上
		保管廃棄施設・M-1	2,170以上
	東海第二発電所（重油タンク）	保管廃棄施設・NL	400以上
日立オイルターミナル及び日立油槽所（重油タンク）	廃棄物保管棟・II	3,790以上	
	保管廃棄施設・NL	3,800以上	
爆発	日立LNG基地（LNGタンク）	保管廃棄施設・NL	1,730以上
	日立LNG基地（LPGタンク）		

(1) 外部火災

- 原科研の敷地内に設置しているLNGタンクが爆発した場合でも、施設の安全機能を損なわないよう、必要な離隔距離（最も近接する施設を代表）を確保する。
- 原科研の敷地内に設置している重油タンクで火災が発生した場合でも、施設の安全機能を損なわないよう、必要な離隔距離（最も近接する施設を代表）を確保する。

近隣の産業施設等		最も近接する施設	離隔距離[m]
火災	中央変電所（重油タンク）	第1廃棄物処理棟	740以上
爆発	第2ボイラー（LNGタンク）		220以上

- 森林と施設の離隔距離を維持するため、放射性廃棄物の廃棄施設（排水貯留 Pond 及び保管廃棄施設・Lを除く。）に隣接する森林がある場合は、森林が拡大しないよう樹木を管理することを原子炉施設保安規定又は下部規定に定める。
- 敷地外で発生する外部火災において発生するばい煙等の二次的影響について、建家内の作業員が影響を受けないよう、直ちに処理及び建家の換気設備を停止することを原子炉施設保安規定又は下部規定に定める。
- 敷地外で発生する外部火災により閉じ込め、遮蔽以外の安全機能（事故時のプラント状態の把握、緊急時対策上重要なもの）に影響を受けるおそれがあるものについては、代替設備・機器を用いることで、安全機能を確保することを原子炉施設保安規定又は下部規定に定める。

(2) 竜巻

- 敷地及びその周辺（施設から半径20kmの範囲）における過去の記録を踏まえた影響が最も大きい竜巻（藤田スケールF1、最大風速49m/s）及びその随件事象の発生を考慮しても、施設の安全機能を損なわない設計とする。
- 敷地及びその周辺（施設から半径20kmの範囲）における過去の記録を踏まえた影響が最も大きい竜巻（藤田スケールF1、最大風速49m/s）及びその随件事象の発生を考慮した場合、当該竜巻で浮上する飛来物のうち、物置及びチェッカープレートが施設に衝突した場合に貫通又は裏面剥離により、施設の構造健全性に影響を及ぼすことを確認したことから、以下の飛来防止対策を講ずることを原子炉施設保安規定又は下部規定に定めることとする。
 - 物置及びチェッカープレートについて、浮上しない重量への代替、材質等の変更、固縛等により飛来防止対策を講ずる
 - 浮上しない重量への代替を講ずるにあたっては、浮上条件を考慮した上で、浮上しない重量を設定する
- 飛来防止対策の実施状況及び竜巻が施設周辺を通過した場合又は通過したおそれがある場合の対応について、以下のとおり原子炉施設保安規定又は下部規定に定めることとする。
 - 飛来防止対策の実施状況について、年1回以上巡視する。
 - 竜巻が施設周辺を通過した場合又は通過したおそれがある場合、当該施設を点検する。
- 竜巻により閉じ込め、遮蔽以外の安全機能（事故時のプラント状態の把握、緊急時対策上重要なもの）に影響を受けおそれがあるものについては、代替設備・機器を用いることで、安全機能を確保することを原子炉施設保安規定又は下部規定に定める。

【第1編】設計仕様〔落雷（1／2）〕

(3) 落雷

- 高さが20mを超える第1廃棄物処理棟、第2廃棄物処理棟、解体分別保管棟及び減容処理棟には、建築基準法に従い、以下の設計仕様に示す避雷設備を設ける。
- 高さが20m未満の第3廃棄物処理棟は、外殻を鉄筋コンクリート造とし、施設内に設ける安全施設の主要材料を不燃性又は難燃性材料で構成することで、落雷により安全機能に影響を受けない設計とする。なお、落雷に起因する過大なサージ電流による停電により処理運転が停止したとしても、処理は自然に沈静化することから、閉じ込め機能への影響はない。
- 第2廃棄物処理棟の避雷設備（接地極）については、設計仕様のとおり更新工事を行う。

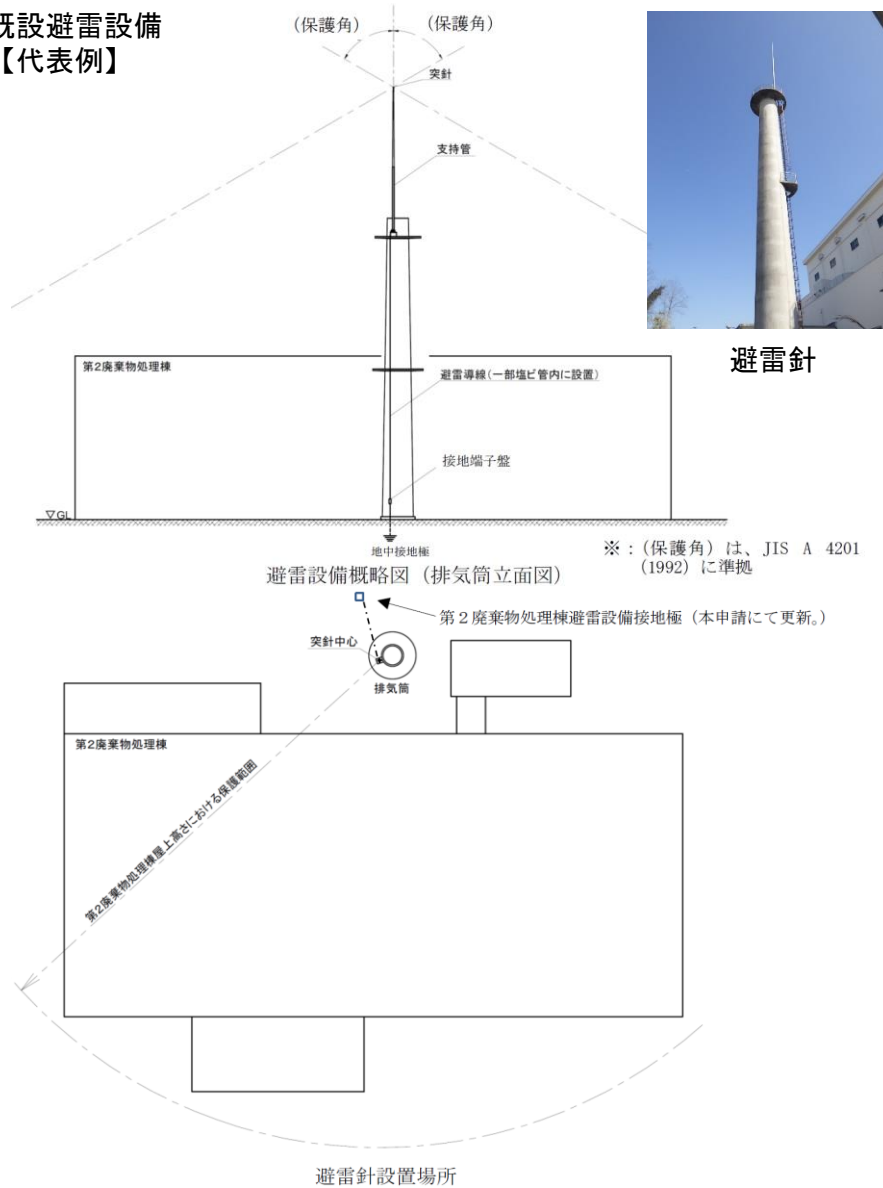
施設	名称	仕様
第1廃棄物処理棟	避雷設備	準拠規格：JIS A 4201(1992) 設備構成：突針、支持管、避雷導線、接地極 接地抵抗：単独50Ω以下、総合10Ω以下※ ¹
第2廃棄物処理棟	避雷設備	準拠規格：JIS A 4201(1992) 設備構成：突針、支持管、避雷導線、接地極 接地抵抗：10Ω以下
	接地極※ ²	材料：銅帯（C1100(JIS H 3100)） 寸法：厚さ1.6mm×幅25mm 数量：1箇所（2条）
解体分別保管棟	避雷設備	準拠規格：JIS A 4201(1992) 設備構成：突針、支持管、避雷導線、水平導体、接地極 接地抵抗：単独50Ω以下、総合10Ω以下※ ¹
減容処理棟	避雷設備	準拠規格：JIS A 4201(1992) 設備構成：突針、支持管、避雷導線、水平導体、接地極 接地抵抗：単独50Ω以下、総合10Ω以下※ ¹ （排気筒は、10Ω以下）

代表例として、
次頁に図面を示す。

※¹：JIS A 4201（1992）に基づき、鉄筋コンクリート造の被保護物においては、基礎の接地抵抗と接地極の接地抵抗の合成値が5Ω以下であることを確認してもよい。

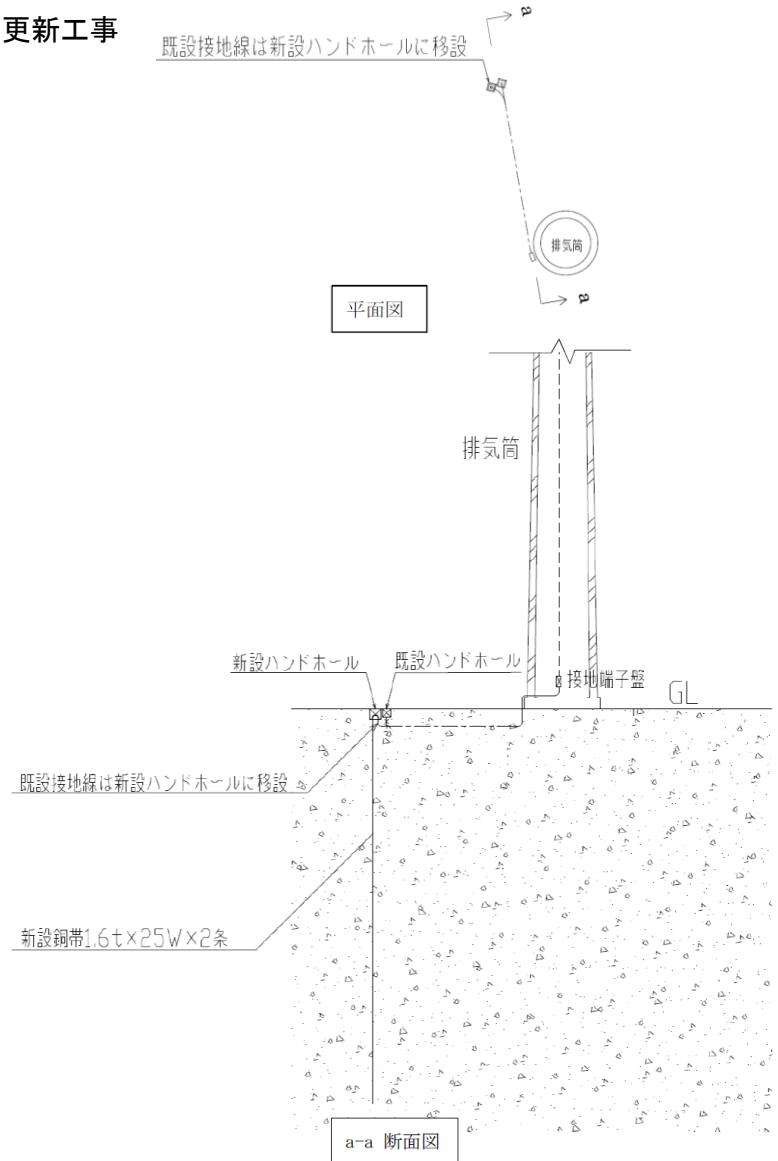
※²：第2廃棄物処理棟の接地極については、更新工事を実施する。

既設避雷設備 【代表例】



第2廃棄物処理棟 避雷針設置場所及び避雷設備概略図

更新工事



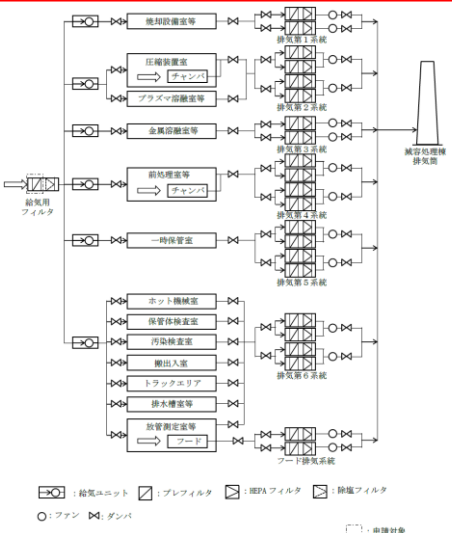
第2廃棄物処理棟 接地極更新図

(4) 生物学的事象

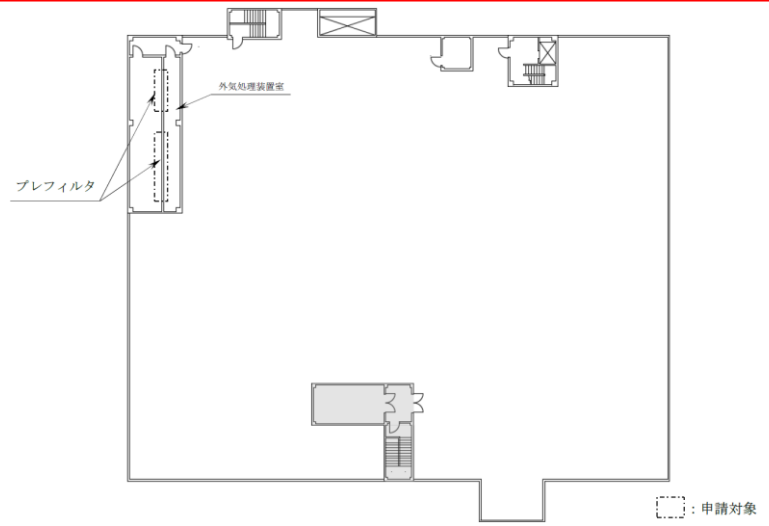
- 換気が必要な施設（第1廃棄物処理棟、第2廃棄物処理棟、第3廃棄物処理棟、解体分別保管棟及び減容処理棟）の換気系については、枯葉等の混入又は小動物による影響を受けないよう、以下の設計仕様に示す設置場所にフィルタを設ける。

施設	名称（設置場所）	仕様	
第1廃棄物処理棟	給気設備フィルタ （コールド機械室）	給気第1系統 給気第2系統 給気第3系統	フィルタ種類：プレフィルタ
第2廃棄物処理棟	給気設備フィルタ （2階コールド機械室）	給気第2系統	フィルタ種類：ロールフィルタ
		給気第3系統	フィルタ種類：プレフィルタ
		給気第4系統	
		給気第5系統 給気第6系統	
第3廃棄物処理棟	空気清浄装置（フィルタ室）	フィルタ種類：プレフィルタ	
解体分別保管棟	外気処理装置（外気処理装置室）	フィルタ種類：プレフィルタ	
減容処理棟	外気処理装置（外気処理装置室）	フィルタ種類：プレフィルタ	

代表例として、
次頁に図面を示す。

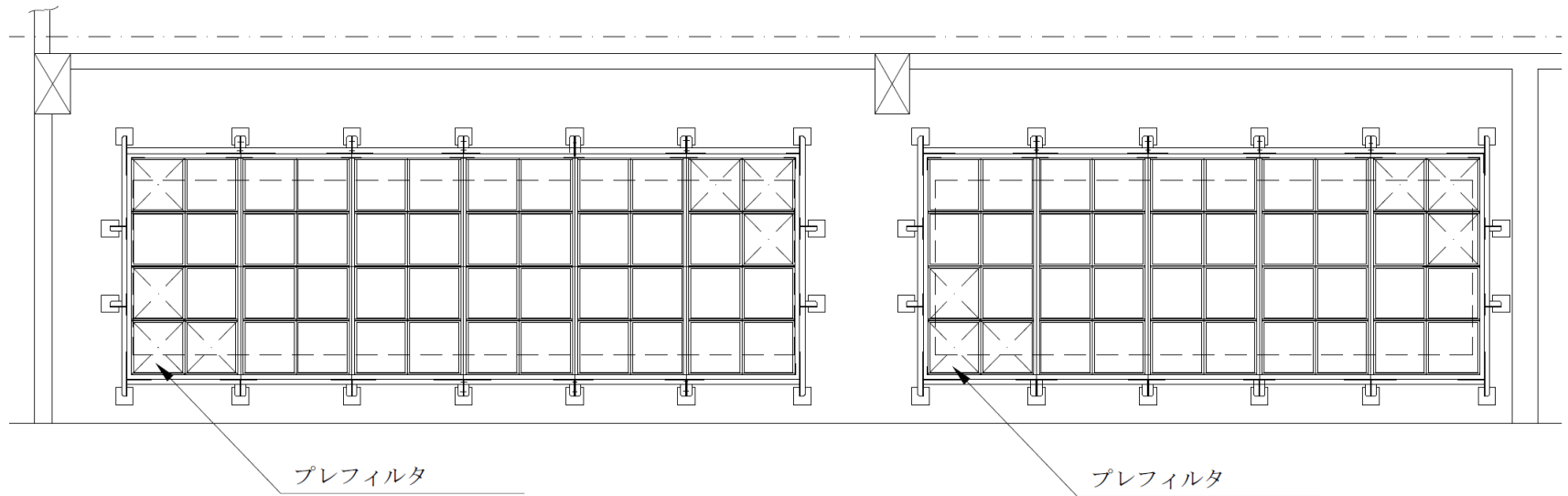


減容処理棟排気系統図



減容処理棟（屋上階）プレフィルタ据付場所

【代表例】



減容処理棟プレフィルタ据付図



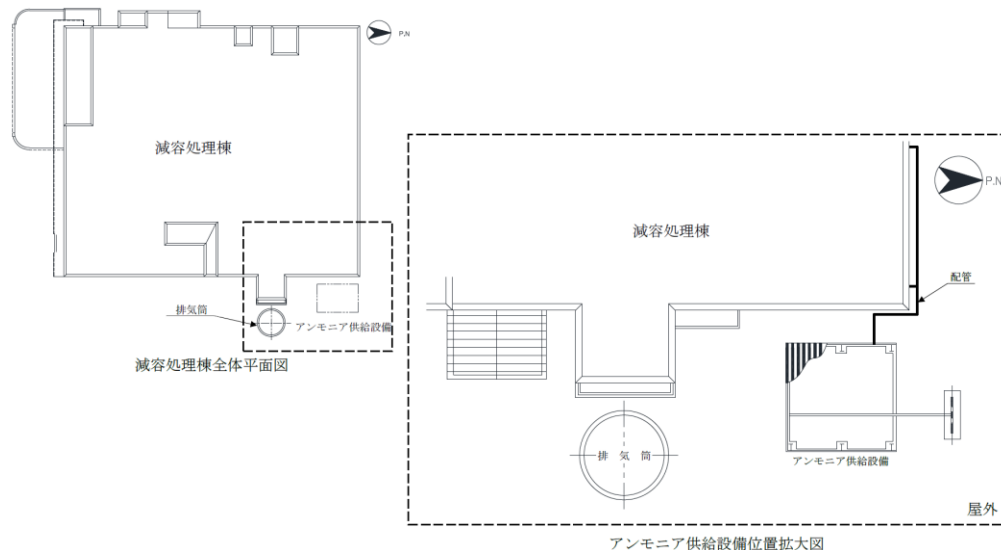
プレフィルタ

【第1編】設計仕様〔有毒ガス（人為によるもの）（1／2）〕

(5) 有毒ガス（人為によるもの）

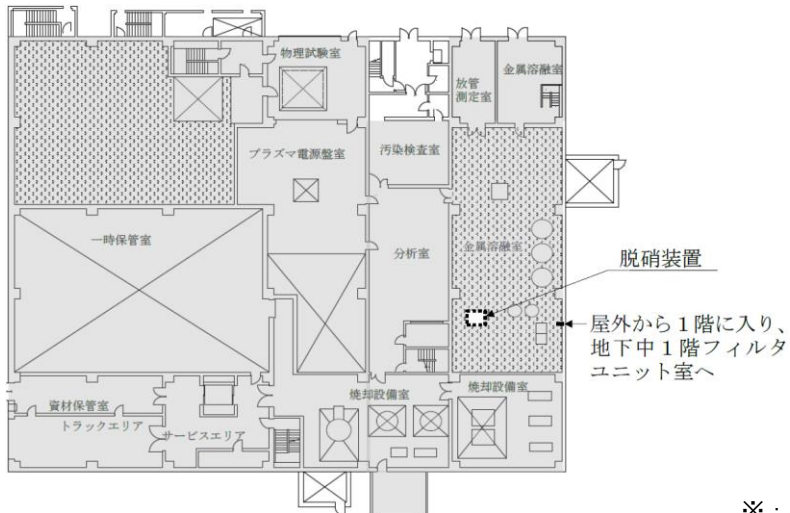
- 有毒ガスを使用する機器は、以下の仕様に示すとおり、漏えいし難い構造とする。
- 有毒ガスを使用する室には、万が一の漏えいに備え、以下の仕様に示すとおり、ガス漏れ検知器を配置する。なお、有毒ガスを使用する室を含む建家は、処理運転中は常時換気しており、漏えいしたガスは室内雰囲気希釈され排気されるため、爆発等のリスクはなく、安全機能への影響はない。
- 有毒ガスの供給源は、減容処理棟の屋外に設置し、高圧ガス保安法に基づき管理する。なお、屋外でアンモニアガスが漏えいした場合、屋外環境に拡散されるため、爆発等のリスクはなく、安全機能への影響はない。

設置場所	設備（機器）	仕様
減容処理棟	金属溶融設備（脱硝装置及び配管）	機器：鋼製 配管：溶接継手*
	焼却・溶融設備（脱硝ダイオキシン反応器及び配管）	* フランジ接続部は、ガスケットにより漏えいし難い構造とする。
	金属溶融設備（ガス漏れ検知器）	型式：定電位電解式（1台） 警報値：25ppm
	焼却・溶融設備（ガス漏れ検知器）	型式：定電位電解式（1台） 警報値：25ppm



減容処理棟アンモニアガス供給設備配置図

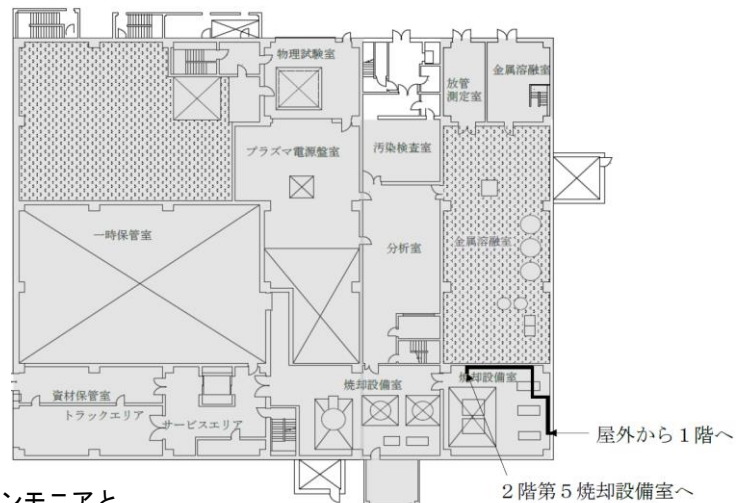
〔金属溶融設備〕



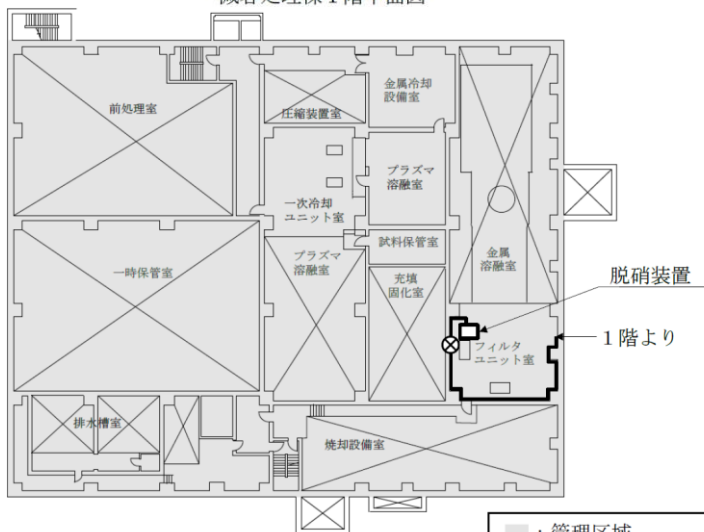
脱硝装置※

※：排ガス中の窒素酸化物をアンモニアと触媒により窒素ガスと水蒸気に分解する。

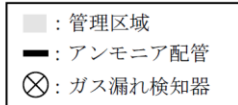
〔焼却・溶融設備〕



減容処理棟1階平面図



減容処理棟地下中1階平面図

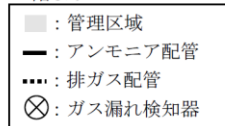


アンモニアガス使用機器及び配管並びにガス漏れ検知器配置図

減容処理棟1階平面図



減容処理棟2階平面図



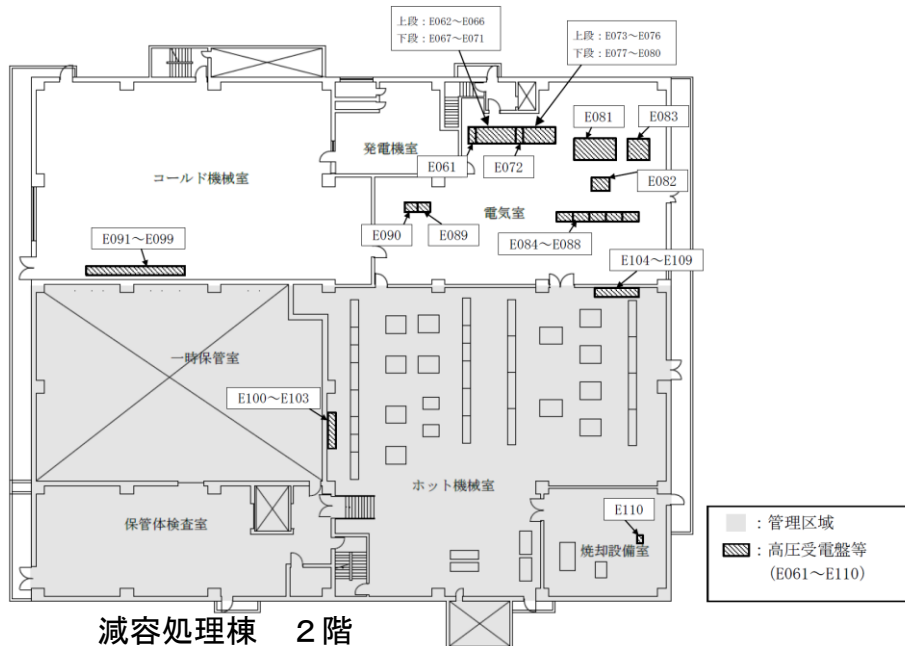
【第1編】設計仕様〔電磁的障害（人為によるもの）〕

(6) 電磁的障害（人為によるもの）

- 高圧受電盤等については、電磁的障害の影響を考慮し、接地を確実に実施するとともに、鋼板の筐体とする。

施設	数量	仕様
第1廃棄物処理棟	15	筐体材料 : 鋼板 接地 : あり
第2廃棄物処理棟	31	筐体材料 : 鋼板 接地 : あり
第3廃棄物処理棟	11	筐体材料 : 鋼板 接地 : あり
解体分別保管棟	23	筐体材料 : 鋼板 接地 : あり
減容処理棟	110	筐体材料 : 鋼板 接地 : あり

【代表例】



高圧受電盤等

【第1編】技術基準規則への適合性 (1/9)

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		項	号	
第一条	適用範囲	-	-	-
第二条	定義	-	-	-
第三条	特殊な設計による試験研究用等原子炉施設	-	-	-
第四条	廃止措置中の試験研究用等原子炉施設の維持	-	-	-
第五条	試験研究用等原子炉施設の地盤	1	-	無 放射性廃棄物処理場の各施設は、既認可で十分に支持することができる地盤に設置していることを確認しており、第1編の申請対象設備は、その設計を変更するものではないため、該当しない。
第六条	地震による損傷の防止	1	-	無 放射性廃棄物処理場の各施設は、既認可で耐震Cクラスの地震力による損壊により公衆に放射線障害を及ぼすものでないことを確認しており、第1編の申請対象設備は、その設計を変更するものではないため、該当しない。
		2	-	無 放射性廃棄物処理場には耐震重要施設はないため、該当しない。
		3	-	
第七条	津波による損傷の防止	1	-	無 放射性廃棄物処理場のうち、考慮すべきL2津波が到達しないことを確認している施設については、その設計を変更するものではないため、該当しない。また、L2津波が到達する施設については、既認可で津波防護壁を設置しており、その設計を変更するものではないため、該当しない。
第八条	外部からの衝撃による損傷の防止	1	-	有 【第1編】技術基準規則への適合性(4/9)~(9/9)に示すとおり
		2	-	
		3	-	無 放射性廃棄物処理場には原子炉はなく、原子炉を船舶に設置するものではないため、該当しない。
		4	-	無 放射性廃棄物処理場の各施設は、航空機の落下確率が防護設計の要否を判断する基準(10 ⁻⁷ /年)を下回ることを確認しており、防護措置その他の適切な措置は不要であるため、該当しない。

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		項	号	
第九条	試験研究用等原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	1	-	無 第1編の申請対象設備は、工場又は事業所に既に設定された人の侵入防止措置や不正アクセス防止措置等の設計を変更するものではないため、該当しない。
第十条	試験研究用等原子炉施設の機能	1	-	無 放射性廃棄物処理場には原子炉はなく、反応度の制御、異常な過渡変化時の出力制御機能等は必要ないため、該当しない。
		2	-	無 放射性廃棄物処理場には船舶に設置する施設はないため、該当しない。
第十一条	機能の確認等	1	-	無 放射性廃棄物処理場には原子炉はなく、原子炉の安全を確保する上で必要な設備の機能の確認をするための試験又は検査及びこれらの機能を健全に維持するための保守又は修理は必要ないため、該当しない。なお、放射性廃棄物処理場の安全を確保する上で必要な設備の機能を確認するための試験又は検査及びこれらの機能を健全に維持するための保守又は修理の方針に変更はない。
第十二条	材料及び構造	1	1	無 第1編の申請対象設備には、容器、管、弁及びポンプ並びにこれらを支持する構造物並びに炉心支持構造物はなく、これらの機器等の施設時からの設計を変更するものではないため、該当しない。
			2	
		2	3	無 第1編の申請対象設備は、安全施設に該当するものではないため、該当しない。
第十三条	安全弁等	1	-	無 第1編の申請対象設備は、安全施設に該当するものではないため、該当しない。
第十四条	逆止め弁	1	-	無 第1編の申請対象設備は、放射性廃棄物を廃棄する設備へ放射性物質を含まない流体を導く管ではなく、逆止め弁を設ける必要はないため、該当しない。
第十五条	放射性物質による汚染の防止	1	-	無 放射性廃棄物処理場には原子炉はなく、通常運転時における放射性物質を含む流体の漏えい対応等は必要ないため、該当しない。なお、第1編の申請対象設備は、放射性物質を含む流体を取り扱うものではない。
		2	-	無 第1編の申請対象設備には安全弁等はないため、該当しない。

【第1編】技術基準規則への適合性 (2/9)

技術基準の条項		項		評価の必要性の有無 有・無	適合性
		項	号		
第十五条	放射性物質による汚染の防止	3	—	無	第1編の申請対象設備は、排水路や施設内の床等について施設時からの設計を変更するものではないため、該当しない。
		4	—	無	第1編の申請対象設備は、建物の内部の壁、床等について施設時からの設計を変更するものではないため、該当しない。
第十六条	遮蔽等	1	—	無	第1編の申請対象設備は、遮蔽設備等について施設時からの設計を変更するものではないため、該当しない。
		2	1~3		
第十七条	換気設備	1	1~4	無	第1編の申請対象設備は、換気設備について施設時からの設計を変更するものではないため、該当しない。
第十八条	適用	—	—	—	—
第十九条	溢水による損傷の防止	1	—	無	第1編の申請対象設備は、安全施設に該当するものではないため、該当しない。
		2	—	無	第1編の申請対象設備は、放射性物質を含む液体が管理区域外へ漏えいすることを防止するための措置に該当するものではなく、これらの設計に影響を与えるものではないため、該当しない。
第二十条	安全避難通路等	1	1~3	無	第1編の申請対象設備は、避難経路、避難用照明等に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。
第二十一条	安全設備	1	1	無	放射性廃棄物処理場には安全設備はなく、放射性廃棄物処理場の安全施設は各原子炉施設とは独立しており、第1編の申請対象設備は、共用又は相互に接続するものではないとする既許可の設計に影響を与えるものではないため、該当しない。
			2	無	放射性廃棄物処理場には安全設備はなく、安全機能の重要度が特に高い安全機能もないため、該当しない。
			3	無	放射性廃棄物処理場には安全設備はなく、第1編の申請対象設備は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その機能に影響を与えるものではないため、該当しない。
			4	無	放射性廃棄物処理場には安全設備はなく、第1編の申請対象設備は、火災防護に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。
			5		

技術基準の条項		項		評価の必要性の有無 有・無	適合性
		項	号		
第二十一条	安全設備	1	6	無	放射性廃棄物処理場には安全設備はなく、第1編の申請対象設備は、既許可の設計に影響を与えるものではないため、該当しない。
第二十二条	炉心等	1~3	—	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
第二十三条	熱遮蔽材	1	1	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
			2		
第二十四条	一次冷却材	1	—	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
第二十五条	核燃料物質取扱設備	1	1~8	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
第二十六条	核燃料物質貯蔵設備	1	1~3	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
		2	1~4		
第二十七条	一次冷却材処理装置	1	—	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
第二十八条	冷却設備等	1	1~7	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
		2	—		
		3	—		
第二十九条	液位の保持等	1	—	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
		2	—		
第三十条	計測設備	1	1~4	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
		2	—		
第三十一条	放射線管理施設	1	1~3	無	第1編の申請対象設備は、放射線管理施設の施設時からの設計を変更するものではないため、該当しない。
第三十二条	安全保護回路	1	1~8	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
第三十三条	反応度制御系統及び原子炉停止系統	1	1	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
			2		
			1~4		
			3		
			1~3		
第三十四条	原子炉制御室等	1~5	—	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
			—		
			—		
第三十五条	廃棄物処理設備	1	1	無	第1編の申請対象設備は、放射性廃棄物を廃棄する能力について施設時からの設計を変更するものではないため、該当しない。

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性	
		項	号		
第四十二条	通信連絡設備等	1	—	無	第1編の申請対象設備は、事故発生時等に使用する通信連絡設備等の設計を変更するものではないため、該当しない。
		2	—		
第四十三条 ～ 第五十二條	第三章 研究開発段階原子炉に係る試験研究用等原子炉施設に関する条項	—	—	無	放射性廃棄物処理場は、研究開発段階原子炉ではないため、該当しない。
第五十三條 ～ 第五十九條	第四章 ガス冷却型原子炉に係る試験研究用等原子炉施設に関する条項	—	—	無	放射性廃棄物処理場は、ガス冷却型原子炉ではないため、該当しない。
第六十條 ～ 第七十條	第五章 ナトリウム冷却型高速炉に係る試験研究用等原子炉施設に関する条項	—	—	無	放射性廃棄物処理場は、ナトリウム冷却型高速炉ではないため、該当しない。
第七十一條	第六章 雑則	—	—	—	—

技術基準規則

第八条（外部からの衝撃による損傷の防止）

試験研究用等原子炉施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）によりその安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。

- 2 試験研究用等原子炉施設は、周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある要因がある場合において、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定される事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）により試験研究用等原子炉施設の安全性が損なわれないよう、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。
- 3 該当なし。（省略）
- 4 該当なし。（省略）

1. 原子力科学研究所（以下「原科研」という。）敷地内又はその周辺において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）については、放射性廃棄物の廃棄施設（排水貯留 Pond 及び保管廃棄施設・L を除く。）の安全機能を損なわないことを以下のとおり、確認している。

(1) 外部火災

- 原科研敷地外の森林火災が迫った場合でも、放射性廃棄物の廃棄施設（排水貯留 Pond 及び保管廃棄施設・L を除く。）の コンクリート外壁の表面温度がコンクリートの許容温度である200℃を下回ることを確認した。一部、コンクリートの許容温度を上回る施設についても、表層のみの温度上昇であり、内部火災に至らないことを確認した。また、保管廃棄施設の鋼製蓋の表面温度が鉄鋼の許容温度である350℃を下回ることを確認したことから、原科研敷地外の森林火災が発生した場合であっても、施設の安全機能を損なうおそれはない。なお、管理区域の境界となる外壁に窓がある施設があるが、森林と面する受熱面には窓はないことから、熱的影響により安全機能に影響を受けるおそれはない。
- 上記影響評価の要件となる森林と施設の離隔距離を維持するため、放射性廃棄物の廃棄施設（排水貯留 Pond 及び保管廃棄施設・L を除く。）に隣接する森林がある場合は、森林が拡大しないよう樹木を管理することを原子炉施設保安規定又は下部規定に定めることとする。
- 敷地外で発生する外部火災において発生するばい煙等の二次的影響について、建家内の作業員が影響を受けることがないように、直ちに処理及び建家の換気設備を停止することを原子炉施設保安規定又は下部規定に定めることとする。
- 敷地外で発生する外部火災により閉じ込め、遮蔽以外の安全機能（事故時のプラント状態の把握、緊急時対策上重要なもの）に影響を受けるおそれがあるもの（放射線管理施設（環境放射線監視装置））については、代替設備・機器（可搬型の放射線測定器（サーベイメータ））を用いることで、安全機能を確保することを原子炉施設保安規定又は下部規定に定める。

技術基準規則

第八条（外部からの衝撃による損傷の防止）

試験研究用等原子炉施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）によりその安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。

- 2 試験研究用等原子炉施設は、周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある要因がある場合において、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定される事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）により試験研究用等原子炉施設の安全性が損なわれないよう、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。
- 3 該当なし。（省略）
- 4 該当なし。（省略）

1. 原子力科学研究所（以下「原科研」という。）敷地内又はその周辺において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）については、放射性廃棄物の廃棄施設（排水貯留ポンド及び保管廃棄施設・Lを除く。）の安全機能を損なわないことを以下のとおり、確認している。

(2) 竜巻

- 敷地及びその周辺（施設から半径20kmの範囲）における過去の記録を踏まえた影響が最も大きい竜巻（藤田スケールF1、最大風速49m/s）及びその随件事象の発生を考慮した場合、当該竜巻で浮上する飛来物のうち、物置及びチェッカープレートが施設に衝突した場合に貫通又は裏面剥離により、施設の構造健全性に影響を及ぼすことを確認したことから、以下の飛来防止対策を講ずることを原子炉施設保安規定又は下部規定に定めることとする。
 - ▶ 物置及びチェッカープレートについて、浮上しない重量への代替、材質等の変更、固縛等により飛来防止対策を講ずる
 - ▶ 浮上しない重量への代替を講ずるにあたっては、浮上条件を考慮した上で、浮上しない重量を設定する
- 以上のことから、過去の記録を踏まえた影響が最も大きい竜巻及びその随件事象の発生を考慮しても、施設の安全機能を損なうおそれはない。
- 飛来防止対策の実施状況及び竜巻が施設周辺を通過した場合又は通過したおそれがある場合の対応について、以下のとおり原子炉施設保安規定又は下部規定に定めることとする。
 - ▶ 飛来防止対策の実施状況について、年1回以上巡視する。
 - ▶ 竜巻が施設周辺を通過した場合又は通過したおそれがある場合、当該施設を点検する。
- 竜巻により閉じ込め、遮蔽以外の安全機能（事故時のプラント状態の把握、緊急時対策上重要なもの）に影響を受けるおそれがあるもの（放射線管理施設（環境放射線監視装置）及び通信連絡設備のうち、緊急時構内放送システムのスピーカー）については、代替設備・機器（可搬型の放射線測定器（サーベイメータ）、建家内に設ける携帯電話、固定電話等の通信連絡設備）を用いることで、安全機能を確保することを原子炉施設保安規定又は下部規定に定める。

技術基準規則

第八条（外部からの衝撃による損傷の防止）

試験研究用等原子炉施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）によりその安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。

- 2 試験研究用等原子炉施設は、周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある要因がある場合において、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定される事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）により試験研究用等原子炉施設の安全性が損なわれないよう、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。
- 3 該当なし。（省略）
- 4 該当なし。（省略）

1. 原子力科学研究所（以下「原科研」という。）敷地内又はその周辺において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）については、放射性廃棄物の廃棄施設（排水貯留 Pond 及び保管廃棄施設・L を除く。）の安全機能を損なわないことを以下のとおり、確認している。

(3) 落雷

- 高さが20mを超える第1廃棄物処理棟、第2廃棄物処理棟、解体分別保管棟及び減容処理棟には、建築基準法に従い、以下の設計仕様に示す避雷設備を設ける。
- 高さが20m未満の第3廃棄物処理棟は、外殻を鉄筋コンクリート造とし、施設内に設ける安全施設の主要材料を不燃性又は難燃性材料で構成することで、落雷により安全機能に影響を受けない設計[※]とする。なお、落雷に起因する過大なサージ電流による停電により処理運転が停止したとしても、処理は自然に沈静化することから、閉じ込め機能への影響はない。

(4) 生物学的事象

- 換気が必要な施設（第1廃棄物処理棟、第2廃棄物処理棟、第3廃棄物処理棟、解体分別保管棟及び減容処理棟）の換気系については、枯葉等の混入又は小動物による影響を受けないよう、給気系の入口にプレフィルタ等を設ける。

※：第3廃棄物処理棟は、液体廃棄物を蒸発処理し、蒸発処理後の廃液をセメント固化する施設である。本施設に設ける安全施設としては、PS-3として蒸発処理装置・I、セメント固化装置、廃液貯槽・I、処理済廃液貯槽及び発生廃棄物保管場所、MS-3として建家が該当する。

第3廃棄物処理棟の外殻は、鉄筋コンクリート造であり、万が一、建家に落雷が発生した場合、コンクリートの一部が損傷（割れ、欠け等）する可能性は否定できないものの、建家内に設けるPS-3の安全施設に直接的な影響はなく、建家内も換気設備により負圧に維持していることから、施設全体として閉じ込め機能に影響を受けるおそれはない。また、落雷により第3廃棄物処理棟で火災が発生した場合においても、防護対象の設備・機器（安全施設）の主要な構造材は、不燃性又は難燃性材料で構成されており、閉じ込め機能に影響はない。

技術基準規則

第八条（外部からの衝撃による損傷の防止）

試験研究用等原子炉施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）によりその安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。

- 2 試験研究用等原子炉施設は、周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある要因がある場合において、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定される事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）により試験研究用等原子炉施設の安全性が損なわれないよう、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。
- 3 該当なし。（省略）
- 4 該当なし。（省略）

2. 原科研敷地内又はその周辺において想定される人為によるもの（故意によるものを除く。）については、放射性廃棄物の廃棄施設（排水貯留 Pond 及び保管廃棄施設・Lを除く。）の安全機能を損なわないことを以下のとおり、確認している。

(1) 近隣の産業施設等の火災・爆発

- ・ 原科研の敷地外の近隣の産業施設等（半径10km以内）において火災が発生した場合でも、放射性廃棄物の廃棄施設（排水貯留 Pond 及び保管廃棄施設・Lを除く。）の コンクリート外壁の表面温度がコンクリートの許容温度である200℃を下回ることを確認した。また、保管廃棄施設の鋼製蓋の表面温度が鉄鋼の許容温度である350℃を下回ることを確認したことから、安全機能を損なうおそれはない。
- ・ 原科研の敷地外の近隣の産業施設等（半径10km以内）において爆発が発生した場合でも、放射性廃棄物の廃棄施設（排水貯留 Pond 及び保管廃棄施設・Lを除く。）と近隣の産業施設等の離隔距離が爆発による危険限界距離を上回ることから、安全機能を損なうおそれはない。
- ・ 原科研の敷地内に設置している重油タンクにおいて火災が発生した場合でも、放射性廃棄物の廃棄施設（排水貯留 Pond 及び保管廃棄施設・Lを除く。）のコンクリート外壁の表面温度がコンクリートの許容温度である200℃を下回ることを確認した。また、保管廃棄施設の鋼製蓋の表面温度が鉄鋼の許容温度である350℃を下回ることを確認したことから、安全機能を損なうおそれはない。
- ・ 原科研の敷地内に設置しているLNGタンクが爆発した場合でも、放射性廃棄物の廃棄施設（排水貯留 Pond 及び保管廃棄施設・Lを除く。）と原科研の敷地内に設置しているLNGタンクの離隔距離が爆発による危険限界距離を上回ることから、安全機能を損なうおそれはない。

なお、管理区域の境界となる外壁に窓がある施設があるが、近隣の産業施設等において火災・爆発が発生した場合でも、十分な離隔距離が確保されていることから、熱的影響、爆風等の影響により安全機能に影響を受けるおそれはない。

技術基準規則

第八条（外部からの衝撃による損傷の防止）

試験研究用等原子炉施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）によりその安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。

- 2 試験研究用等原子炉施設は、周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある要因がある場合において、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定される事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）により試験研究用等原子炉施設の安全性が損なわれないよう、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。
- 3 該当なし。（省略）
- 4 該当なし。（省略）

2. 原科研敷地内又はその周辺において想定される人為によるもの（故意によるものを除く。）については、放射性廃棄物の廃棄施設（排水貯留 Pond 及び保管廃棄施設・L を除く。）の安全機能を損なわないことを以下のとおり、確認している。

(2) 航空機落下による火災

- ・ 原科研の敷地への航空機落下による火災を想定した場合でも、放射性廃棄物の廃棄施設（排水貯留 Pond 及び保管廃棄施設・L を除く。）の コンクリート外壁の表面温度がコンクリートの許容温度である 200℃ を下回ることを確認した。一部、コンクリートの許容温度を上回る施設についても、表層のみの温度上昇であり、内部火災に至らないことを確認した。また、保管廃棄施設の鋼製蓋の表面温度が鉄鋼の許容温度である 350℃ を下回ることを確認した。評価対象施設の管理区域との境界に窓がある施設については、ガラス窓の表面温度がガラスの最高使用温度である 380℃ を下回ることを確認したことから、施設の安全機能を損なうおそれはない。
- ・ 航空機落下により森林火災が発生するといった熱影響が最も厳しい条件となる重畳事象を想定した場合でも、放射性廃棄物の廃棄施設（排水貯留 Pond 及び保管廃棄施設・L を除く。）の コンクリート外壁の表面温度がコンクリートの許容温度である 200℃ を下回ることを確認した。一部、コンクリートの許容温度を上回る施設についても、表層のみの温度上昇であり、内部火災に至らないことを確認した。また、保管廃棄施設の鋼製蓋の表面温度が鉄鋼の許容温度である 350℃ を下回ることを確認したことから、安全機能を損なうおそれはない。なお、管理区域の境界となる外壁に窓がある施設があるが、森林と面する受熱面には窓はないため、重畳事象に対する窓ガラスへの熱的影響評価は対象外とする。

技術基準規則

第八条（外部からの衝撃による損傷の防止）

試験研究用等原子炉施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）によりその安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。

- 2 試験研究用等原子炉施設は、周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある要因がある場合において、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定される事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）により試験研究用等原子炉施設の安全性が損なわれないよう、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。
- 3 該当なし。（省略）
- 4 該当なし。（省略）

2. 原科研敷地内又はその周辺において想定される人為によるもの（故意によるものを除く。）については、放射性廃棄物の廃棄施設（排水貯留 Pond 及び保管廃棄施設・L を除く。）の安全機能を損なわないことを以下のとおり、確認している。

(3) 有毒ガス

- ・ 減容処理棟に設ける有毒ガスを使用する機器は、溶接継手、ガスケットを設置したフランジ継手等の漏えいし難い構造とする。
- ・ 有毒ガスを使用する室には、有毒ガスの万が一の漏えいに備え、濃度25ppmで警報を発報するガス漏れ検知器を配置する。なお、有毒ガスを使用する室を含む建家は、処理運転中は常時換気しており、漏えいしたガスは室内雰囲気希釈され排気されるため、爆発等のリスクはなく、安全機能への影響はない。
- ・ 有毒ガスの供給源は、減容処理棟の屋外に設置し、高圧ガス保安法に基づき管理する。なお、屋外でアンモニアガスが漏えいした場合、屋外環境に拡散されるため、爆発等のリスクはなく、安全機能への影響はない。

(4) 電磁的障害

- ・ 第1廃棄物処理棟、第2廃棄物処理棟、第3廃棄物処理棟、解体分別保管棟及び減容処理棟は、電磁的障害の影響を考慮（鋼製の筐体及び接地）した高圧受電盤等を設ける。

原子炉設置変更許可申請書の記載※

〔放射性廃棄物の廃棄施設〕

8-1 基本設計の方針

方針4. 外部からの衝撃による損傷の防止（第6条）

適合のための設計方針

第1項について

1. 自然現象

(10) 森林火災

敷地外の森林火災により放射性廃棄物の廃棄施設の安全性を損なうことのないように、各施設の主要構造材は不燃性材料を使用するとともに、内部火災に至らないことを確認する。また、施設周辺の草木の管理（放射性廃棄物の廃棄施設に熱影響を与え得る森林を施設周辺に拡大させない。）、その他必要に応じた対策を講じる。

なお、航空機落下確率が 10^{-7} 回/炉・年以上となる面積の外周部にある森林に航空機が落下し、その火災によって森林火災が発生するといった熱影響が最も厳しい条件となる重畳事象を想定した場合でも、放射性廃棄物の廃棄施設の安全性に影響はない。

第3項について

2. 人為による事象

(3) 爆発

敷地周辺（半径10km以内）には、石油コンビナート等の大規模な爆発のおそれのある工場等はない。

放射性廃棄物の廃棄施設は、本研究所内の敷地内に設置するLNGタンク等の爆発による影響を考慮して設置する。

(4) 近隣工場等の火災

本研究所の敷地外の近隣工場等において火災が発生した場合に、放射性廃棄物の廃棄施設の安全性に影響を与えるおそれがあるときは、必要に応じて防護対策をとる。また、タンクローリーでLPGを所内運搬する場合には、運搬量を原子炉施設に影響を及ぼさない量に制限するとともに、必要な安全管理を実施する。

8-4 竜巻、火山の影響及び外部火災の防護に関する基本方針

(3) 外部火災

外部火災で想定する森林火災、近隣の産業施設の火災・爆発及び航空機落下による火災に対して影響評価を実施し、放射性廃棄物の廃棄施設の安全性を確保するための安全機能を損なわないように設計する。

本申請書の記載※

外部火災による影響評価の結果、以下に示すとおり、評価対象施設の健全性に影響を及ぼさないことを確認したことから、評価対象施設で想定される外部火災が発生した場合でも、評価対象施設の安全機能を損なわない。

- (1) 評価対象施設に対する火災（森林火災及び重畳事象を想定した火災）については、以下のことから、健全性に影響を及ぼさないことを確認した。
 - コンクリート外壁の表面温度が、コンクリートの強度に影響がないとされている温度である200℃を上回ることを確認したが、表層のみの温度上昇であり、内部火災に至るおそれはない。なお、管理区域の境界となる外壁に窓がある施設があるが、森林と面する受熱面には窓はないため、熱的影響により安全機能に影響を受けるおそれはない。
 - 評価対象施設のうち、保管廃棄施設の鋼製蓋の表面温度が、鉄鋼材料の使用可能温度である350℃を下回ることを確認した。
- (2) 評価対象施設に対する火災（近隣の産業施設等の火災及び航空機落下による火災）については、コンクリート外壁の表面温度が、コンクリートの許容温度を下回ること、評価対象施設のうち、保管廃棄施設の鋼製蓋の表面温度が、鉄鋼の許容温度を下回ること、評価対象施設の管理区域との境界に窓がある施設については、航空機落下による火災により窓ガラスの表面温度が、ガラスの最高使用温度である380℃を下回ることから、健全性に影響を及ぼさないことを確認した。
- (3) 評価対象施設に対する近隣の産業施設等の爆発については、評価対象施設と爆発源との離隔距離が危険限界距離を上回ることから、健全性に影響を及ぼさないことを確認した。なお、管理区域の境界となる外壁に窓がある施設があるが、離隔距離が十分離れているため、安全機能に影響を受けるおそれはない。

原子炉設置変更許可申請書の記載※

〔放射性廃棄物の廃棄施設〕

8-1 基本設計の方針

方針4. 外部からの衝撃による損傷の防止（第6条）

適合のための設計方針

第1項について

1. 自然現象

(3) 竜巻

放射性廃棄物の廃棄施設は、敷地及びその周辺（施設から半径20kmの範囲）における過去の記録を踏まえた影響が最も大きい竜巻（藤田スケールF1、49m/s）及びその随件事象の発生を考慮しても、安全機能を損なわない設計とする。

8-4 竜巻、火山の影響及び外部火災の防護に関する基本方針

(1) 竜巻

敷地及びその周辺において過去に発生した影響が最も大きい竜巻（F1スケール竜巻）の記録を踏まえ、放射性廃棄物の廃棄施設の構造健全性が維持され、安全機能を損なわないように風速49m/sに耐えるよう設計する。

本申請書の記載※

竜巻が発生した場合の影響評価の結果、以下に示すとおり、竜巻による飛来物として空調室外機を選定した場合、評価対象施設の構造健全性に影響を及ぼさないこと、竜巻随件事象が評価対象施設に影響を及ぼさないことを確認したことから、想定される竜巻が発生した場合でも、評価対象施設の安全機能を損なわない。

- 竜巻ガイドに示された飛来物及び施設周辺の現地調査を踏まえて選定した飛来物について、浮上の有無を評価した結果、空調室外機、物置及びチェッカープレートが浮上することを確認した。
- 竜巻による飛来物として空調室外機を選定した場合、飛来物が衝突した際の影響評価において、評価対象施設に貫通及び裏面剥離が生じないことから、評価対象施設の構造健全性が維持されることを確認した。また、竜巻荷重に対する影響評価において、竜巻の複合荷重が評価対象施設の保有水平耐力を下回ること、並びに全ての排気筒で竜巻せん断荷重が排気筒のせん断耐力を下回り、且つ竜巻荷重曲げモーメントが排気筒の終局曲げモーメントを下回ることから、評価対象施設の構造健全性が維持されることを確認した。
- 竜巻随件事象については、想定される火災、溢水及び外部電源喪失について検討を行い、いずれも評価対象施設の安全機能が維持されることを確認した。

なお、竜巻による飛来物として物置及びチェッカープレートを選定した場合、評価対象施設の構造健全性に影響を及ぼすことを確認したことから、以下の飛来防止対策を講ずることとする。

- 評価対象施設の構造健全性に影響を及ぼすことを確認した物置及びチェッカープレートに対し、[浮上しない重量への代替、材質等の変更、固縛等により飛来防止対策を講ずる。](#)
- [浮上しない重量への代替](#)を講ずるにあたっては、竜巻の風速場をランキン渦モデルと仮定し、浮上条件を考慮した上で、浮上しない重量を設定する。

※：一部を抜粋して記載

原子炉設置変更許可申請書の記載※

方針4. 外部からの衝撃による損傷の防止 (第6条)
 適合のための設計方針
 第1項について
 1. 自然現象
 (6) 落雷
 建築基準法に従い、必要な施設及び設備には、日本工業規格 (JIS) に準拠した避雷針を設け、落雷による火災の発生を防止する設計とする。

本申請書の記載※

- 高さが20mを超える第1廃棄物処理棟、第2廃棄物処理棟、解体分別保管棟及び減容処理棟には、建築基準法に従い、以下の設計仕様に示す避雷設備を設ける。
- 高さが20m未満の第3廃棄物処理棟は、外殻を鉄筋コンクリート造とし、施設内に設ける安全施設の主要材料を不燃性又は難燃性材料で構成することで、落雷により安全機能に影響を受けない設計とする。なお、落雷に起因する過大なサージ電流による停電により処理運転が停止したとしても、処理は自然に沈静化することから、閉じ込め機能への影響はない。
- 第2廃棄物処理棟の避雷設備 (接地極) については、設計仕様のとおり更新工事を行う。

施設	名称	仕様
第1廃棄物処理棟	避雷設備	準拠規格: JIS A 4201(1992) 設備構成: 突針、支持管、避雷導線、接地極 接地抵抗: 単独50Ω以下、総合10Ω以下※1
第2廃棄物処理棟	避雷設備	準拠規格: JIS A 4201(1992) 設備構成: 突針、支持管、避雷導線、接地極 接地抵抗: 10Ω以下
	接地極※2	材料: 銅帯 (C1100(JIS H 3100)) 寸法: 厚さ1.6mm × 幅25mm 数量: 1箇所 (2条)
解体分別保管棟	避雷設備	準拠規格: JIS A 4201(1992) 設備構成: 突針、支持管、避雷導線、水平導体、接地極 接地抵抗: 単独50Ω以下、総合10Ω以下※1
減容処理棟	避雷設備	準拠規格: JIS A 4201(1992) 設備構成: 突針、支持管、避雷導線、水平導体、接地極 接地抵抗: 単独50Ω以下、総合10Ω以下※1 (排気筒は、10Ω以下)

※1: JIS A 4201 (1992) に基づき、鉄筋コンクリート造の被保護物においては、基礎の接地抵抗と接地極の接地抵抗の合成値が5Ω以下であることを確認してもよい。
 ※2: 第2廃棄物処理棟の接地極については、更新工事を実施する。

原子炉設置変更許可申請書の記載※

方針4. 外部からの衝撃による損傷の防止 (第6条)
適合のための設計方針

第1項について

1. 自然現象

(9) 生物学的事象

換気系が枯葉等の影響を受けないように設計する。

第3項について

(5) 有毒ガス

有毒ガスを使用する機器は、漏えいし難い構造とする。また、有毒ガスを使用する室にはガス漏れ検知器を配置するとともに、有毒ガスの供給源は建家の外に設ける。

本申請書の記載※

換気が必要な施設(第1廃棄物処理棟、第2廃棄物処理棟、第3廃棄物処理棟、解体分別保管棟及び減容処理棟)の換気系については、枯葉等の混入又は小動物による影響を受けないよう、以下の設計仕様に示す設置場所にフィルタを設ける。

施設	名称(設置場所)	仕様
第1廃棄物処理棟	給気設備フィルタ (コールド機械室)	給気第1系統 給気第2系統 給気第3系統 フィルタ種類:プレフィルタ
第2廃棄物処理棟	給気設備フィルタ (2階コールド機械室)	給気第2系統
		給気第3系統
		給気第4系統
		給気第5系統
第3廃棄物処理棟	空気清浄装置(フィルタ室)	給気第6系統 フィルタ種類:プレフィルタ
解体分別保管棟	外気処理装置(外気処理装置室)	フィルタ種類:プレフィルタ
減容処理棟	外気処理装置(外気処理装置室)	フィルタ種類:プレフィルタ

- 有毒ガスを使用する機器は、以下の仕様に示すとおり、漏えいし難い構造とする。
- 有毒ガスを使用する室には、万が一の漏えいに備え、以下の仕様に示すとおり、ガス漏れ検知器を配置する。なお、有毒ガスを使用する室を含む建家は、処理運転中は常時換気しており、漏えいしたガスは室内雰囲気希釈され排気されるため、爆発等のリスクはなく、安全機能への影響はない。
- 有毒ガスの供給源は、減容処理棟の屋外に設置し、高圧ガス保安法に基づき管理する。なお、屋外でアンモニアガスが漏えいした場合、屋外環境に拡散されるため、爆発等のリスクはなく、安全機能への影響はない。

設置場所	設備(機器)	仕様
減容処理棟	金属熔融設備(脱硝装置及び配管)	機器:鋼製 配管:溶接継手* *フランジ接続部は、ガスケットにより漏えいし難い構造とする。
	焼却・熔融設備(脱硝ダイオキシン反応器及び配管)	
	金属熔融設備(ガス漏れ検知器)	型式:定電位電解式(1台) 警報値:25ppm
	焼却・熔融設備(ガス漏れ検知器)	型式:定電位電解式(1台) 警報値:25ppm

※:一部を抜粋して記載

原子炉設置変更許可申請書の記載※

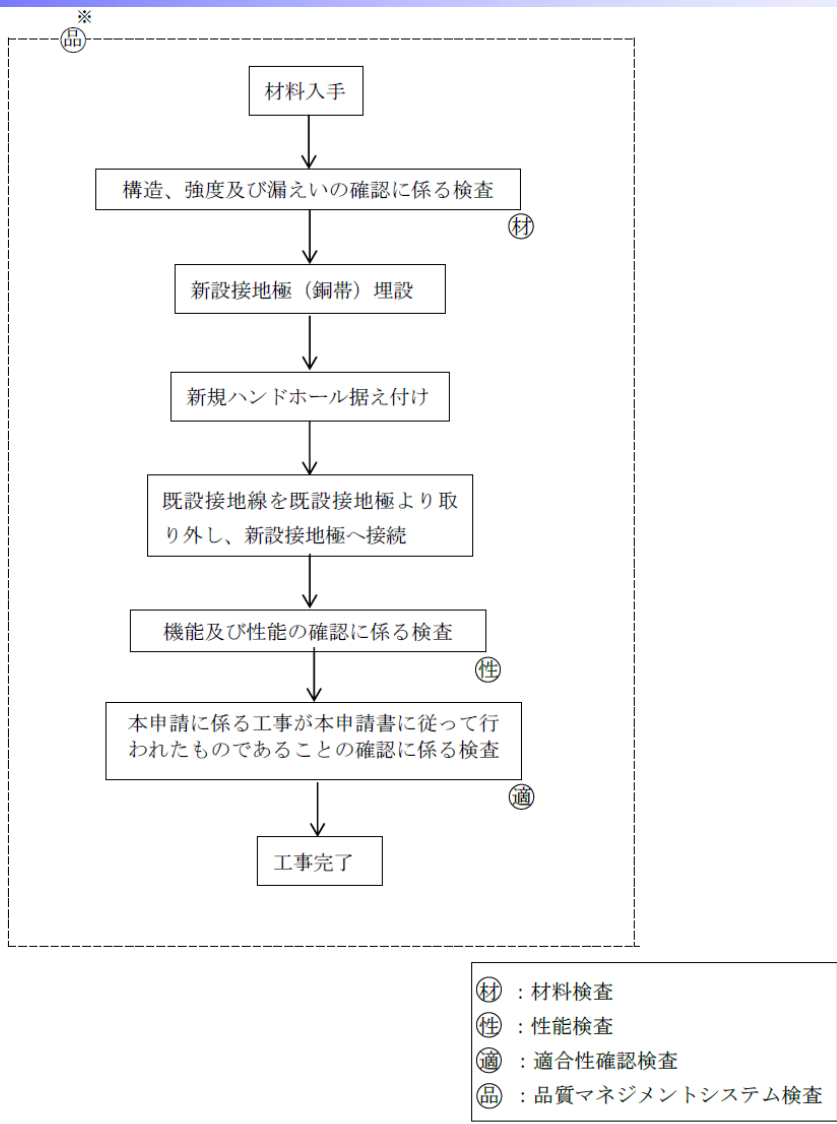
方針4. 外部からの衝撃による損傷の防止（第6条）
 適合のための設計方針
 第1項について
 1. 自然現象
 (7) 電磁的障害
 高圧配電盤等の電磁的障害の影響を考慮した設計を行う。

本申請書の記載※

高圧受電盤等については、電磁的障害の影響を考慮し、接地を確実に実施するとともに、鋼板の筐体とする。

施設	数量	仕様
第1廃棄物処理棟	15	筐体材料 : 鋼板 接 地 : あり
第2廃棄物処理棟	31	筐体材料 : 鋼板 接 地 : あり
第3廃棄物処理棟	11	筐体材料 : 鋼板 接 地 : あり
解体分別保管棟	23	筐体材料 : 鋼板 接 地 : あり
減容処理棟	110	筐体材料 : 鋼板 接 地 : あり

※:一部を抜粋して記載



※ : 品質マネジメントシステム検査は、工事の状況等を踏まえて適切な時期に実施する。

(1) 構造、強度及び漏えいの確認に係る検査（構造等検査）

該当なし。

(2) 機能及び性能の確認に係る検査（機能等検査）

該当なし。

(3) 本申請に係る工事が本申請書に従って行われたものであることの確認に係る検査

イ. 設計変更の生じた構築物等に対する適合性確認結果の検査（適合性確認検査）

方 法：設計の変更が生じた構築物等について、本申請書の「設計及び工事の方法」に従って行われ、下記の技術基準への適合性が確認されていることを、記録等により確認する。

・外部からの衝撃による損傷の防止（第8条）

判 定：本申請書の「設計及び工事の方法」に従って行われ、下記の技術基準に適合していること。

・外部からの衝撃による損傷の防止（第8条）

ロ. 品質マネジメントシステムに関する検査（品質マネジメントシステム検査）

方 法：本申請書の「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に記載した「原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質マネジメント計画書」（QS-P10）に従って工事及び検査に係る保安活動が行われていることを確認する。

判 定：本申請書の「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に記載した「原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質マネジメント計画書」（QS-P10）に従って工事及び検査に係る保安活動が行われていること。

(1) 構造、強度及び漏えいの確認に係る検査（構造等検査）

イ. 材料検査

方 法：第2廃棄物処理棟において更新する接地極の材料を材料証明書等により確認する。

判 定：接地極の材料が設計仕様に示す材料であること。

ロ. 外観検査

方 法：a. 第1廃棄物処理棟及び第2廃棄物処理棟に設ける避雷設備の突針、支持管及び避雷導線の外観を目視により確認する※1。

b. 解体分別保管棟及び減容処理棟に設ける避雷設備の突針、支持管、避雷導線及び水平導体の外観を目視により確認する※1。

※1：双眼鏡等により、目視可能な範囲について実施。

判 定：a. 第1廃棄物処理棟及び第2廃棄物処理棟に設ける避雷設備の突針、支持管及び避雷導線の外観に有害な損傷等がないこと。

b. 解体分別保管棟及び減容処理棟に設ける避雷設備の突針、支持管、避雷導線及び水平導体の外観に有害な損傷等がないこと。

ハ. 配置検査

方 法：避雷設備が所定の位置に配置されていることを目視により確認する。

判 定：避雷設備が設工認申請書の図に示す位置に配置されていること。

(2) 機能及び性能の確認に係る検査（機能等検査）

イ. 性能検査

方 法：接地抵抗が基準を満足していることをJIS A 4201（1992）に準拠した点検記録等により確認する。

判 定：a. 接地抵抗が 10Ω 以下であること。（第2廃棄物処理棟及び減容処理棟の排気筒）

b. 単独接地抵抗が 50Ω 以下、総合接地抵抗が 10Ω 以下※であること。（第2廃棄物処理棟及び減容処理棟の排気筒以外）

※：鉄筋コンクリート造の被保護物においては、基礎の接地抵抗と接地極の接地抵抗の合成値が 5Ω 以下であることを確認してもよい。

(3) 本申請に係る工事が本申請書に従って行われたものであることの確認に係る検査

イ. 設計変更の生じた構築物等に対する適合性確認結果の検査（適合性確認検査）

（省略）

ロ. 品質マネジメントシステムに関する検査（品質マネジメントシステム検査）

（省略）

(1) 構造、強度及び漏えいの確認に係る検査（構造等検査）

イ. 外観検査

方 法：給気設備等の表面を目視により確認する。

判 定：給気設備等の表面に有害な傷等がないこと。

ロ. 据付検査

方 法：プレフィルタ等が所定の場所に設置されていることを目視により確認する。

判 定：設工認申請書の図に示す場所にプレフィルタ等が設置されていること。

(2) 機能及び性能の確認に係る検査（機能等検査）

該当なし。

(3) 本申請に係る工事が本申請書に従って行われたものであることの確認に係る検査

イ. 設計変更の生じた構築物等に対する適合性確認結果の検査（適合性確認検査）

（省略）

ロ. 品質マネジメントシステムに関する検査（品質マネジメントシステム検査）

（省略）

(1) 構造、強度及び漏えいの確認に係る検査（構造等検査）

イ. 外観検査

方 法：アンモニアガスを使用する機器（脱硝装置及び脱硝ダイオキシン反応器）及び配管について、外観を目視により確認する。

判 定：アンモニアガスを使用する機器及び配管の表面に有害な傷等がないこと。また、配管が溶接による継手又はフランジ部にガスケットが設置されていること。

ロ. 配置検査

方 法：a. ガス漏れ検知器が所定の位置に配置されていることを目視により確認する。
b. アンモニアガス供給源の設置場所を目視により確認する。

判 定：a. 設工認申請書の図に示す位置にガス漏れ検知器が配置されていること。
b. アンモニアガス供給源が建家の外に設けられていること。

(2) 機能及び性能の確認に係る検査（機能等検査）

イ. 性能検査

方 法：ガス漏れ検知器の警報設定値について、高圧ガス保安法に基づくガス漏れ検知器の検査成績表等を確認する。

判 定：検査記録が良であること。

(3) 本申請に係る工事が本申請書に従って行われたものであることの確認に係る検査

イ. 設計変更の生じた構築物等に対する適合性確認結果の検査（適合性確認検査）
（省略）

ロ. 品質マネジメントシステムに関する検査（品質マネジメントシステム検査）
（省略）

(1) 構造、強度及び漏えいの確認に係る検査（構造等検査）

イ. 外観検査

- 方 法：a. 高圧受電盤等の筐体が金属製であることを磁石の吸着又は施設竣工時の図書等により確認する。
b. 高圧受電盤等の筐体の外観及び接地線が接続されていることを目視により確認する。

- 判 定：a. 筐体が金属製であること。
b. 筐体に有害な傷等がないこと。また、接地線が接続されていること。

(2) 機能及び性能の確認に係る検査（機能等検査）

該当なし。

(3) 本申請に係る工事が本申請書に従って行われたものであることの確認に係る検査

- イ. 設計変更の生じた構築物等に対する適合性確認結果の検査（適合性確認検査）
（省略）
ロ. 品質マネジメントシステムに関する検査（品質マネジメントシステム検査）
（省略）

第5編 放射線管理施設の耐震性能確認

放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備は、次の各施設から構成される。

- (1) 気体廃棄物の廃棄施設
- (2) 液体廃棄物の廃棄設備
- (3) 固体廃棄物の廃棄設備

上記のうち、(3) 固体廃棄物の廃棄設備は、次の各設備及びこれらを収納する建家で構成する。

設備

〔液体廃棄物の廃棄設備〕

(以降省略)

〔固体廃棄物の廃棄設備〕

(以降省略)

建家

第1 廃棄物処理棟 [(設備省略)]

第2 廃棄物処理棟 [(設備省略)]

第3 廃棄物処理棟 [(設備省略)]

解体分別保管棟 [(設備省略)]

減容処理棟 [(設備省略)]

今回申請する範囲は、建家のうち、第2 廃棄物処理棟及び解体分別保管棟に設置している放射線管理施設に関するものである。

放射性廃棄物処理場における放射線管理施設については、表-5.1に示すとおり、耐震重要度分類Cクラスとし、「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」及び「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」の基本的な考え方（機器・配管系）に従い、以下のとおり、耐震設計上の重要度分類に応じた耐震設計とする。

- 1) 放射性廃棄物処理場における放射線管理施設は、Cクラスの耐震重要度に応じて算定した静的地震力に耐えるよう耐震設計を行う。
- 2) Cクラスの耐震重要度に応じて算定した静的地震力と地震力以外の荷重を組み合わせ、その結果発生する応力が、安全上適切と認められる規格及び基準等を参考に設定されている許容限界を超えず、おおむね弾性状態に留まるよう耐震設計を行う。

表-5.1 放射線管理施設の設計条件

名 称	放射線管理施設※1
耐震重要度分類	Cクラス

※1：室内ダストモニタ、排気ダストモニタ及びガンマ線エリアモニタ

放射線管理施設の耐震性能確認として、既設の放射線管理施設の固定アンカーについて、耐震Cクラスを満足するあと施工アンカーへの交換を行う。以下に設計仕様を示す。

a 第2廃棄物処理棟

名称（台数）	ガンマ線エリアモニタ（5台）	図-5.1参照
固定アンカー	あと施工アンカー 方式：金属系・芯棒打込み式 仕様：M6×4本	JCAA認証品

b 解体分別保管棟

名称（台数）	室内ダストモニタ（1台）	図-5.2参照
	排気ダストモニタ（1台）	
固定アンカー	あと施工アンカー 方式：金属系・芯棒打込み式 仕様：M8×4本	JCAA認証品

本放射線管理施設の固定アンカーの仕様については、現在取り付けているアンカーと同じ寸法であり、Cクラスの耐震重要度に応じて算定した静的地震力が作用した場合でも、ボルトの引抜及びせん断に十分耐え得るものである（参考資料参照）。

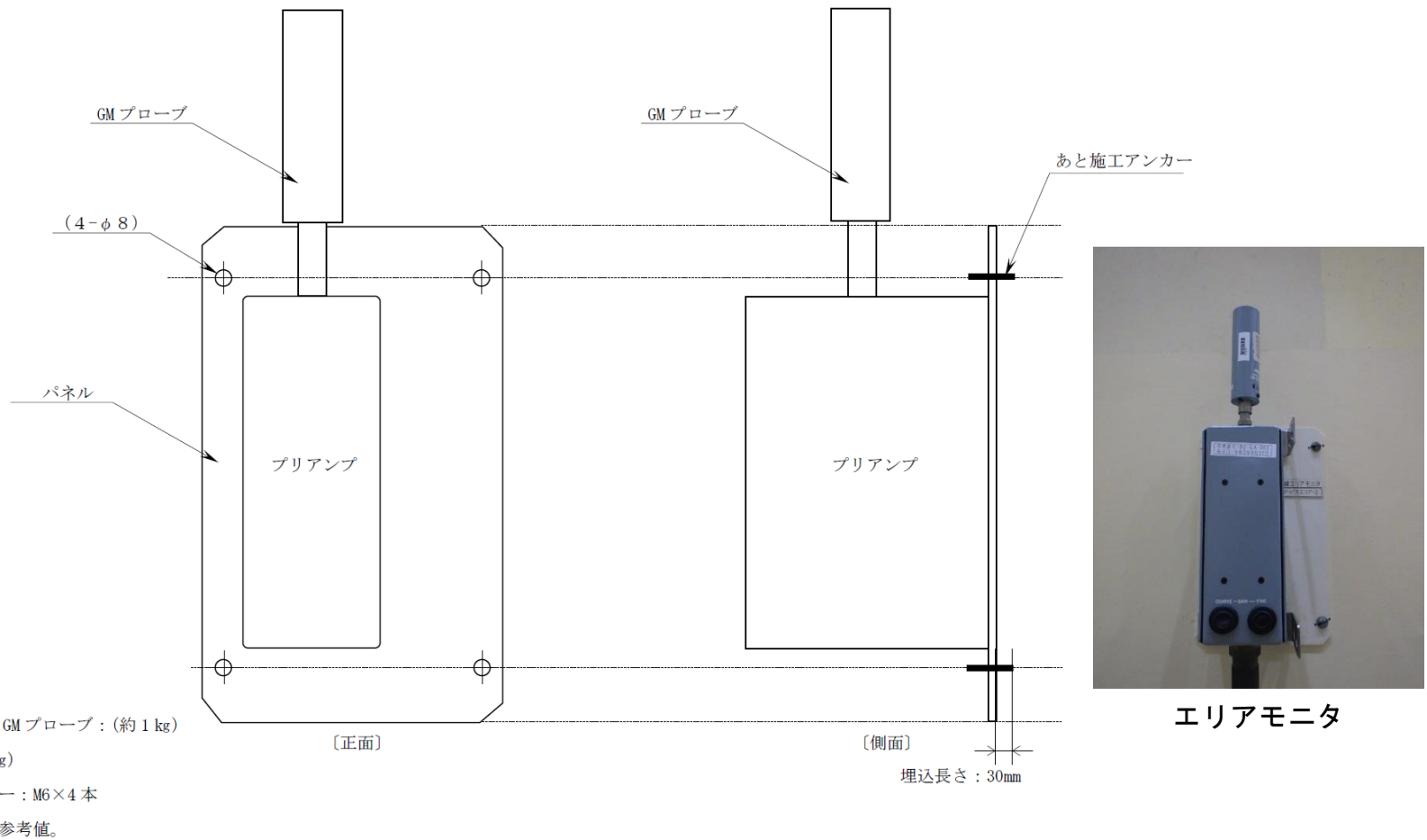
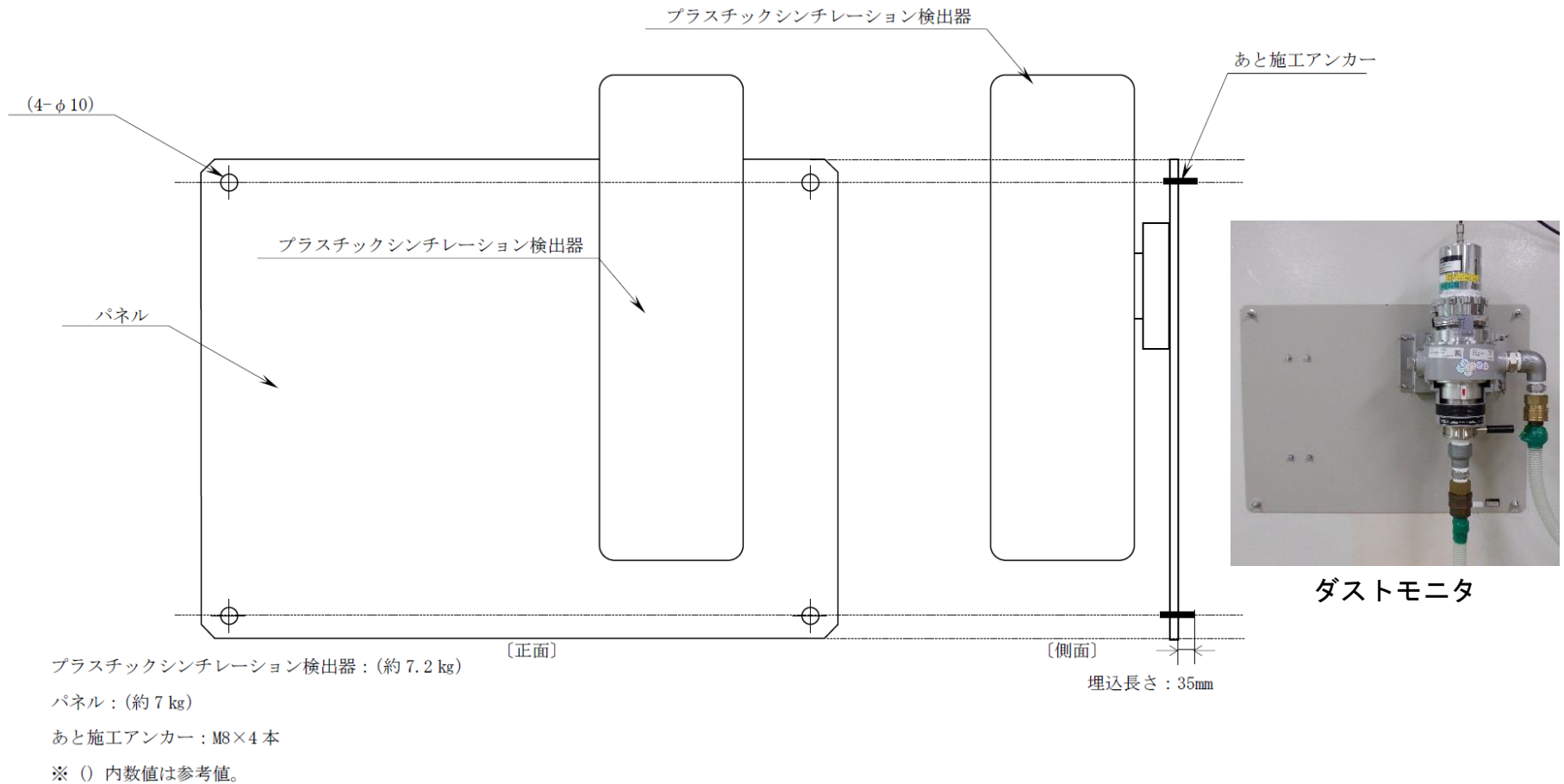


図-5.1第2廃棄物処理棟ガンマ線エリアモニタ概略図



図一5.2 解体分別保管棟排気ダストモニタ及び室内ダストモニタ概略図

【第5編】技術基準規則への適合性（1 / 4）

技術基準の条項		項 号		評価の必要性の有無 有・無	適合性
		項	号		
第一条	適用範囲	—	—	—	—
第二条	定義	—	—	—	—
第三条	特殊な設計による試験研究用等原子炉施設	—	—	—	—
第四条	廃止措置中の試験研究用等原子炉施設の維持	—	—	—	—
第五条	試験研究用等原子炉施設の地盤	1	—	無	放射性廃棄物処理場の各施設は、既認可で十分に支持することができる地盤に設置していることを確認しており、第5編の申請対象設備は、その設計を変更するものではないため、該当しない。
第六条	地震による損傷の防止	1	—	有	【第5編】技術基準規則への適合性(4/4)に示すとおり
		2	—	無	放射性廃棄物処理場には耐震重要施設はないため、該当しない。
		3	—		
第七条	津波による損傷の防止	1	—	無	第5編の申請対象設備を設ける建家には、放射性廃棄物処理場として考慮すべきL2津波は到達しないことを確認しており、建家の設計を変更するものではないため、該当しない。
第八条	外部からの衝撃による損傷の防止	1	—	無	第5編の申請対象設備を設ける建家は、第1編で外部事象の影響により安全機能に影響を受けるおそれがないことを確認しており、第5編の申請対象設備は、その設計を変更するものではないため、該当しない。
		2	—		
		3	—	無	放射性廃棄物処理場には原子炉はなく、原子炉を船舶に設置するものではないため、該当しない。
		4	—	無	放射性廃棄物処理場の各施設は、航空機の落下確率が防護設計の要否を判断する基準(10 ⁻⁷ /年)を下回ることを確認しており、防護措置その他の適切な措置は不要であるため、該当しない。
第九条	試験研究用等原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	1	—	無	第5編の申請対象設備は、工場又は事業所の人の侵入防止措置や不正アクセス防止措置等の設計を変更するものではないため、該当しない。

技術基準の条項		項 号		評価の必要性の有無 有・無	適合性
		項	号		
第十条	試験研究用等原子炉施設の機能	1	—	無	放射性廃棄物処理場には原子炉はなく、反応度の制御、異常な過渡変化時の出力制御機能等は必要ないため、該当しない。
		2	—	無	放射性廃棄物処理場には船舶に設置する施設はないため、該当しない。
第十一条	機能の確認等	1	—	無	放射性廃棄物処理場には原子炉はなく、原子炉の安全を確保する上で必要な設備の機能の確認をするための試験又は検査及びこれらの機能を健全に維持するための保守又は修理は必要ないため、該当しない。なお、放射性廃棄物処理場の安全を確保する上で必要な設備の機能を確認するための試験又は検査及びこれらの機能を健全に維持するための保守又は修理の方針に変更はない。
第十二条	材料及び構造	1	1	無	第5編の申請対象設備には、容器、管、弁及びポンプ並びにこれらを支持する構造物並びに炉心支持構造物はなく、これらの機器等の施設時からの設計を変更するものではないため、該当しない。
			2		
		3	—	無	第5編の申請対象設備は、耐圧や漏えいを確認する容器、管等ではなく、これらの機器の施設時からの設計を変更するものではないため、該当しない。
第十三条	安全弁等	1	—	無	第5編の申請対象設備は、原子炉施設に属する容器ではなく、放射性廃棄物処理場には中性子照射を受ける設備もないため、該当しない。
第十四条	安全弁等	1	—	無	第5編の申請対象設備は、圧力が過度に上昇することはなく、安全弁等を設ける必要はないため、該当しない。
第十四条	逆止め弁	1	—	無	第5編の申請対象設備は、放射性廃棄物を廃棄する設備へ放射性物質を含まない流体を導く管ではなく、逆止め弁を設ける必要はないため、該当しない。
第十五条	放射性物質による汚染の防止	1	—	無	放射性廃棄物処理場には原子炉はなく、通常運転時における放射性物質を含む流体の漏えい対応等は必要ないため、該当しない。なお、第5編の申請対象設備は、放射性物質を含む流体を取り扱うものではないため、該当しない。
		2	—	無	第5編の申請対象設備には安全弁等はないため、該当しない。
		3	—	無	第5編の申請対象設備は、排水路や施設内の床等について施設時からの設計を変更するものではないため、該当しない。

【第5編】技術基準規則への適合性（2／4）

技術基準の条項		項		評価の必要性の有無 有・無	適合性
		項	号		
第十五条	放射性物質による汚染の防止	4	—	無	第5編の申請対象設備は、建物の内部の壁、床等について施設時からの設計を変更するものではないため、該当しない。
第十六条	遮蔽等	1	—	無	第5編の申請対象設備は、遮蔽設備等について施設時からの設計を変更するものではないため、該当しない。
		2	1～3		
第十七条	換気設備	1	1～4	無	第5編の申請対象設備は、換気設備について施設時からの設計を変更するものではないため、該当しない。
第十八条	適用	—	—	—	—
第十九条	溢水による損傷の防止	1	—	無	第5編の申請対象設備は、溢水の発生した場合においても閉じ込め機能を維持する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。
		2	—	無	第5編の申請対象設備は、放射性物質を含む液体が管理区域外へ漏えいすることを防止するための措置に該当するものではなく、これらの設計に影響を与えるものではないため、該当しない。
第二十条	安全避難通路等	1	1～3	無	第5編の申請対象設備は、避難経路、避難用照明等に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。
第二十一条	安全設備	1	1	無	放射性廃棄物処理場には安全設備はなく、放射性廃棄物処理場の安全施設は各原子炉施設とは独立しており、第5編の申請対象設備は、共用又は相互に接続するものではないとする既許可の設計に影響を与えるものではないため、該当しない。
			2	無	放射性廃棄物処理場には安全設備はなく、安全機能の重要度が特に高い安全機能もないため、該当しない。
			3	無	放射性廃棄物処理場には安全設備はなく、第5編の申請対象設備は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その機能に影響を与えるものではないため、該当しない。
			4	無	放射性廃棄物処理場には安全設備はなく、第5編の申請対象設備は、火災防護に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。
			5		
			6	無	放射性廃棄物処理場には安全設備はなく、第5編の申請対象設備は、既許可の設計に影響を与えるものではないため、該当しない。

技術基準の条項		項		評価の必要性の有無 有・無	適合性
		項	号		
第二十二	炉心等	1～3	—	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
第二十三	熱遮蔽材	1	1	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
			2		
第二十四	一次冷却材	1	—	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
第二十五	核燃料物質取扱設備	1	1～8	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
第二十六	核燃料物質貯蔵設備	1	1～3	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
		2	1～4		
第二十七	一次冷却材処理装置	1	—	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
第二十八	冷却設備等	1	1～7	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
		2	—		
		3	—		
第二十九	液位の保持等	1	—	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
		2	—		
第三十条	計測設備	1	1～4	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
		2	—		
第三十一条	放射線管理施設	1	1～3	無	第5編の申請対象設備は、放射線管理施設の施設時からの設計を変更するものではないため、該当しない。
第三十二条	安全保護回路	1	1～8	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
第三十三	反応度制御系統及び原子炉停止系統	1	2	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
		2	1～4		
		3	—		
		4	1～3		
		5	—		
		6	—		
第三十四	原子炉制御室等	1～5	—	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
第三十五	廃棄物処理設備	1	1	無	第5編の申請対象設備は、放射性廃棄物を廃棄する能力について施設時からの設計を変更するものではないため、該当しない。
			2	無	第5編の申請対象設備は、放射性廃棄物を廃棄する設備と放射性廃棄物以外の廃棄物を廃棄する設備の区別について施設時からの設計を変更するものではないため、該当しない。
			3	無	第5編の申請対象設備は、化学薬品の影響その他の要因により著しく腐食するおそれがないとする施設時からの設計に影響を与えるものではないため、該当しない。

【第5編】技術基準規則への適合性（3／4）

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性	
		項	号		
第三十五条	廃棄物処理設備	1	4	無	第5編の申請対象設備は、気体状の放射性廃棄物を廃棄する設備について施設時からの設計を変更するものではないため、該当しない。
			5		
			6		
		7			
2	1～3	無	第5編の申請対象設備は、液体状の放射性廃棄物の漏えいが拡大するおそれがある部分について施設時からの設計を変更するものではないため、該当しない。		
第三十六条	保管廃棄設備	1	1～3	無	第5編の申請対象設備は、保管廃棄設備の設計を変更するものではないため、該当しない。
		2	—		
		3	—		
第三十七条	原子炉格納施設	1	1 2	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
第三十八条	実験設備等	1	1～5	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
第三十九条	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止	1	—	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
第四十条	保安電源設備	1～3	—	無	放射性廃棄物処理場には保安電源設備はないため、該当しない。
第四十一条	警報装置	1	—	無	第5編の申請対象設備は、放射性物質の濃度や線量当量の著しい上昇又は液体廃棄物の著しい漏えいを検知警報する設備について既認可の設計を変更するものではないため、該当しない。
第四十二条	通信連絡設備等	1	—	無	第5編の申請対象設備は、事故発生時等に使用する通信連絡設備等の設計を変更するものではないため、該当しない。
		2	—		
第四十三条 ～ 第五十二条	第三章 研究開発段階原子炉に係る試験研究用等原子炉施設に関する条項	—	—	無	放射性廃棄物処理場は、研究開発段階原子炉ではないため、該当しない。

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性	
		項	号		
第五十三条 ～ 第五十九条	第四章 ガス冷却型原子炉に係る試験研究用等原子炉施設に関する条項	—	—	無	放射性廃棄物処理場は、ガス冷却型原子炉ではないため、該当しない。
第六十条 ～ 第七十条	第五章 ナトリウム冷却型高速炉に係る試験研究用等原子炉施設に関する条項	—	—	無	放射性廃棄物処理場は、ナトリウム冷却型高速炉ではないため、該当しない。
第七十一条	第六章 雑則	—	—	—	—

技術基準規則

第六条（地震による損傷の防止）

試験研究用等原子炉施設は、これに作用する地震力（試験炉許可基準規則第四条第二項の規定により算定する地震力という。）による損壊により公衆に放射線障害を及ぼすことがないものでなければならない。

2（省略）

3（省略）

第6条第1項に適合するため、放射線管理施設の固定アンカーを、耐震Cクラスを満足する（アンカーボルトの引抜力、せん断力が、アンカーボルトの許容引抜力、許容せん断力を十分下回る）あと施工アンカーに交換することにより、耐震Cクラスの地震力による損壊により公衆に放射線障害を及ぼすことがないものとする。

放射線管理施設は、試験研究用等原子炉施設であり、直接的に閉じ込め機能に影響する施設ではないが、異常時のプラント状態の把握、緊急時対策上重要なものとして、安全機能の重要度分類クラス3（MS-3）の安全施設に位置付けている。本施設は、異常時のみならず、平常時においても管理区域における線量当量及び空気中の放射性物質の濃度を測定する重要な施設であることから、技術基準規則第6条第1項に適合させる必要があると判断したものである。

放射線管理施設は、施設した当時の設工認申請書にて、耐震Cクラスとして設計されていることが確認できるため、適合性確認整理表（設工認要否整理）において、「△：当該条項の要求事項に適合すべき設備であるが、要求事項に施設時からの変更はなく、既設をそのまま使用するため、適合性説明を省略することができる。」と整理している。しかしながら、施設した当時の設工認申請書にて、耐震Cクラスの設計となっていることが確認できない施設（第2廃棄物処理棟のガンマ線エリアモニタ、解体分別保管棟の室内ダストモニタ及び排気ダストモニタ）があり、これらの放射線管理施設については、耐震Cクラスの要求を満足することを確認する必要がある。

今回の設工認申請で交換を予定しているあと施工アンカーについては、既設のアンカーと同じ寸法であるが、Cクラスの耐震重要度に応じて算定した静的地震力が作用した場合のボルトの引張り（引抜き）評価において必要となる埋込長さの情報が、既設の図書等で確認することができないため、必要な埋込み長さを明確にして新たに施工することとし、設工認申請を行ったものである。

原子炉設置変更許可申請書の記載※

〔放射性廃棄物の廃棄施設〕

8-1 基本設計の方針

方針2. 地震による損傷の防止（第4条）

適合のための設計方針

第1項及び第2項について

放射性廃棄物の廃棄施設は、試験炉設置許可基準規則の解釈による耐震重要度分類に従い、Bクラス又はCクラスに分類し、当該分類に応じた耐震設計を行う。

本申請書の記載※

3.2 設計仕様

放射線管理施設の耐震性能確認として、既設の放射線管理施設の固定アンカーについて、耐震Cクラスを満足するあと施工アンカーへの交換を行う。以下に設計仕様を示す。

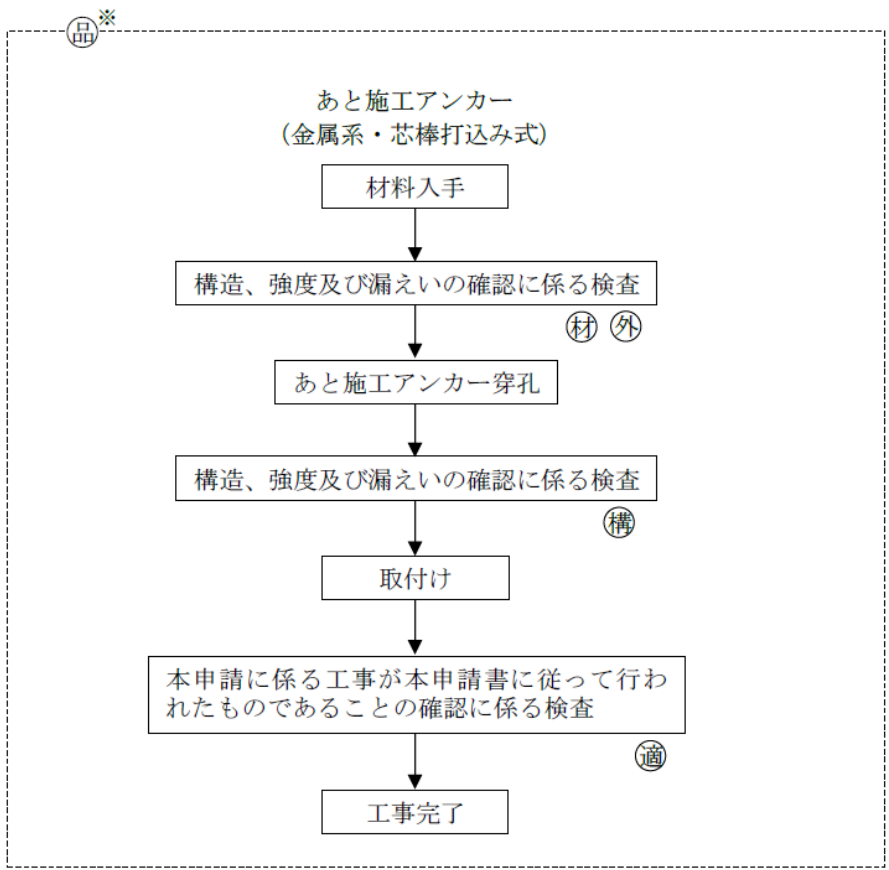
a 第2廃棄物処理棟

名称（台数）	ガンマ線エリアモニタ（5台）	図-5.1参照
固定アンカー	あと施工アンカー 方式：金属系・芯棒打込み式 仕様：M6×4本	JCAA認証品

b 解体分別保管棟

名称（台数）	室内ダストモニタ（1台）	図-5.2参照
	排気ダストモニタ（1台）	
固定アンカー	あと施工アンカー 方式：金属系・芯棒打込み式 仕様：M8×4本	JCAA認証品

※：一部を抜粋して記載



※：品質マネジメントシステム検査は、工事の状況等を踏まえて適切な時期に実施する。

- (材)：材料検査
- (外)：外観検査
- (構)：構造検査
- (適)：適合性確認検査
- (品)：品質マネジメントシステム検査

あと施工アンカーの工事フロー図

(1) 構造、強度及び漏えいの確認に係る検査（構造等検査）

イ. 材料検査

方 法：あと施工アンカー（金属系・芯棒打込み式）が認証品であることを製品仕様書等により確認する。

判 定：あと施工アンカー（金属系・芯棒打込み式）が設計仕様を示す認証品であること。

ロ. 構造検査

方 法：a. あと施工アンカーの径（呼び径）が設計仕様のとおりであることを製品仕様書等により確認する。

b. あと施工アンカーの本数を目視により確認する。

c. あと施工アンカーの埋込長さが確保されていることを目視により確認する。

判 定：a. あと施工アンカーが設計仕様を示す径（呼び径）であること。

b. あと施工アンカーが設計仕様を示す本数であること。

c. 図-5.1及び図-5.2に示すあと施工アンカーの埋込長さが確保されていること。

ハ. 外観検査

方 法：あと施工アンカーを目視により確認する。

判 定：あと施工アンカーに機能上有害な傷、変形がないこと。

(2) 機能及び性能の確認に係る検査（機能等検査）

該当なし。

(3) 本申請に係る工事が本申請書に従って行われたものであることの確認に係る検査

イ. 設計変更の生じた構築物等に対する適合性確認結果の検査（適合性確認検査）

方 法：設計の変更が生じた構築物等について、本申請書の「設計及び工事の方法」に従って行われ、下記の技術基準への適合性が確認されていることを、記録等により確認する。

・地震による損傷の防止（第6条第1項）

判 定：本申請書の「設計及び工事の方法」に従って行われ、下記の技術基準に適合していること。

・地震による損傷の防止（第6条第1項）

ロ. 品質マネジメントシステムに関する検査（品質マネジメントシステム検査）

方 法：本申請書の「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に記載した「原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質マネジメント計画書」（QS-P10）に従って工事及び検査に係る保安活動が行われていることを確認する。

判 定：本申請書の「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に記載した「原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質マネジメント計画書」（QS-P10）に従って工事及び検査に係る保安活動が行われていること。

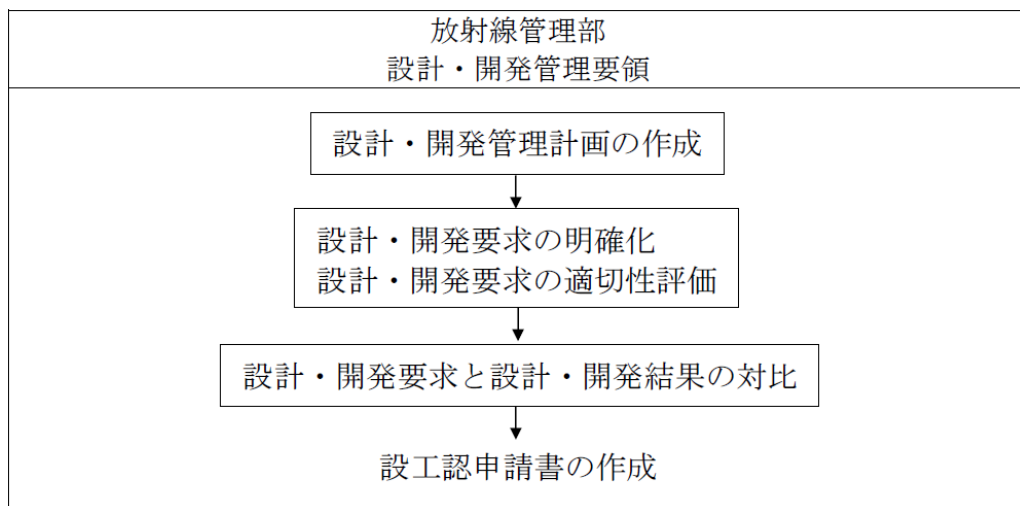
1. 耐震設計方針

解体分別保管棟に設ける排気ダストモニタ及び室内ダストモニタ並びに第2廃棄物処理棟に設けるガンマ線エリアモニタの耐震設計は、「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」及び「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」の基本的な考え方を参考にして以下のように行う。

なお、設計管理については、「原子力科学研究所原子炉施設保安規定」、「原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質マネジメント計画書」及び「放射線管理部設計・開発管理要領」に基づき品質管理を行うものとする。

- ① 解体分別保管棟に設ける排気ダストモニタ及び室内ダストモニタ並びに第2廃棄物処理棟に設けるガンマ線エリアモニタは、耐震重要度に応じて算定したCクラスの静的地震力を用いて耐震設計を行う。
- ② 常時作用している荷重と静的地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

2. 設工認に係る品質管理フロー



本設工認の設計管理における検証及び検収に係る品質管理プロセスは、「放射線管理部設計・開発管理要領」に基づき、課長が、設計・開発結果（放射線管理施設の耐震性能確認計算書）について設計・開発要求との対比を行い、要求事項を満足していることを確認して承認している。

第11編 第2廃棄物処理棟のセル排風機動力ケーブルの更新

放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備は、次の各施設から構成される。

- (1) 気体廃棄物の廃棄施設
- (2) 液体廃棄物の廃棄設備
- (3) 固体廃棄物の廃棄設備

上記のうち、(3) 固体廃棄物の廃棄設備は、次の各設備及びこれらを収納する建家で構成する。

設備

〔液体廃棄物の廃棄設備〕

(以降省略)

〔固体廃棄物の廃棄設備〕

a 処理施設

(b) 固体廃棄物処理設備・Ⅱ

建家

(以降省略)

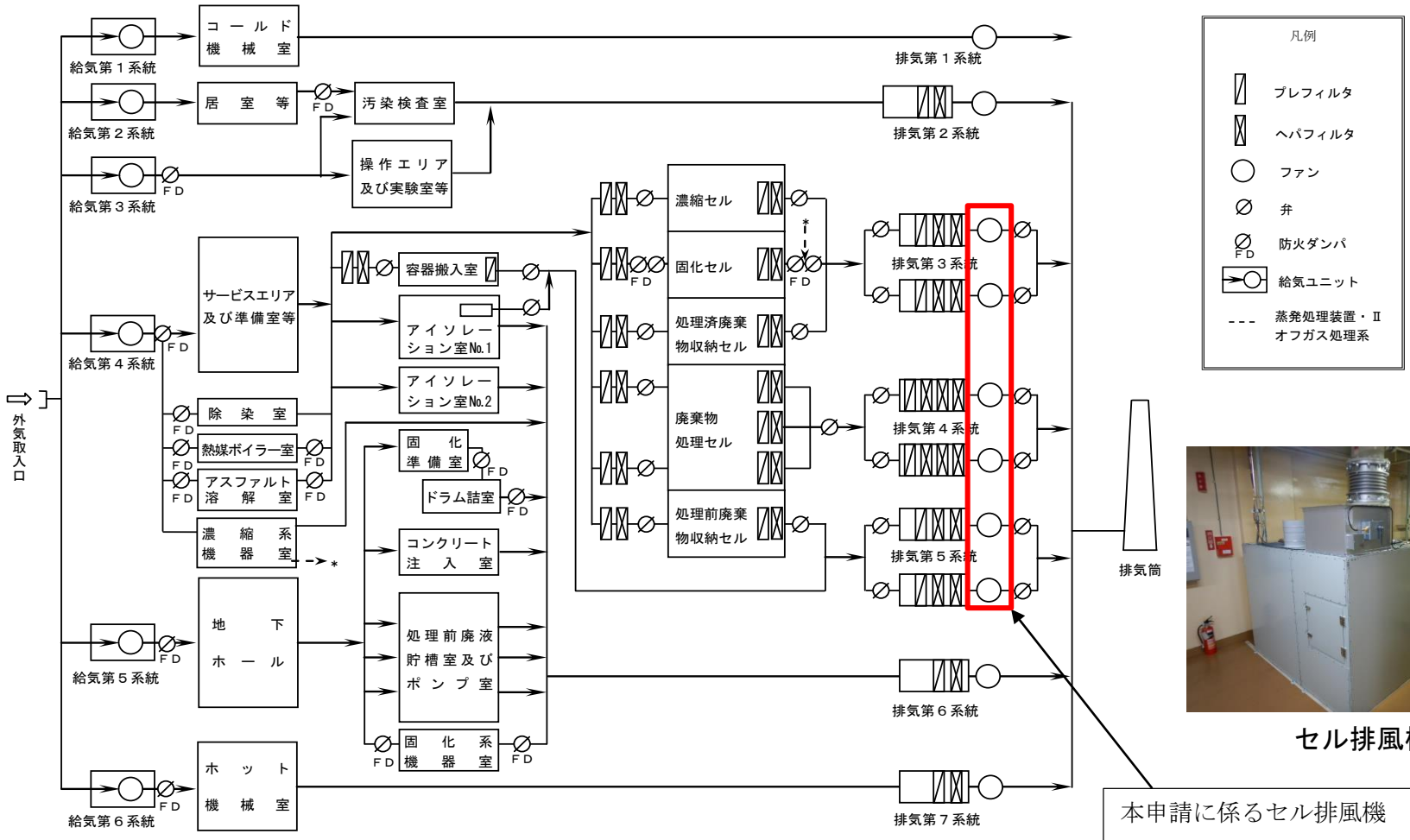
今回申請する範囲は、(3)の固体廃棄物の廃棄設備の a 処理施設のうち (b) 固体廃棄物処理設備・Ⅱのセル排風機に係る動力ケーブルに関するものである。

【設計条件】

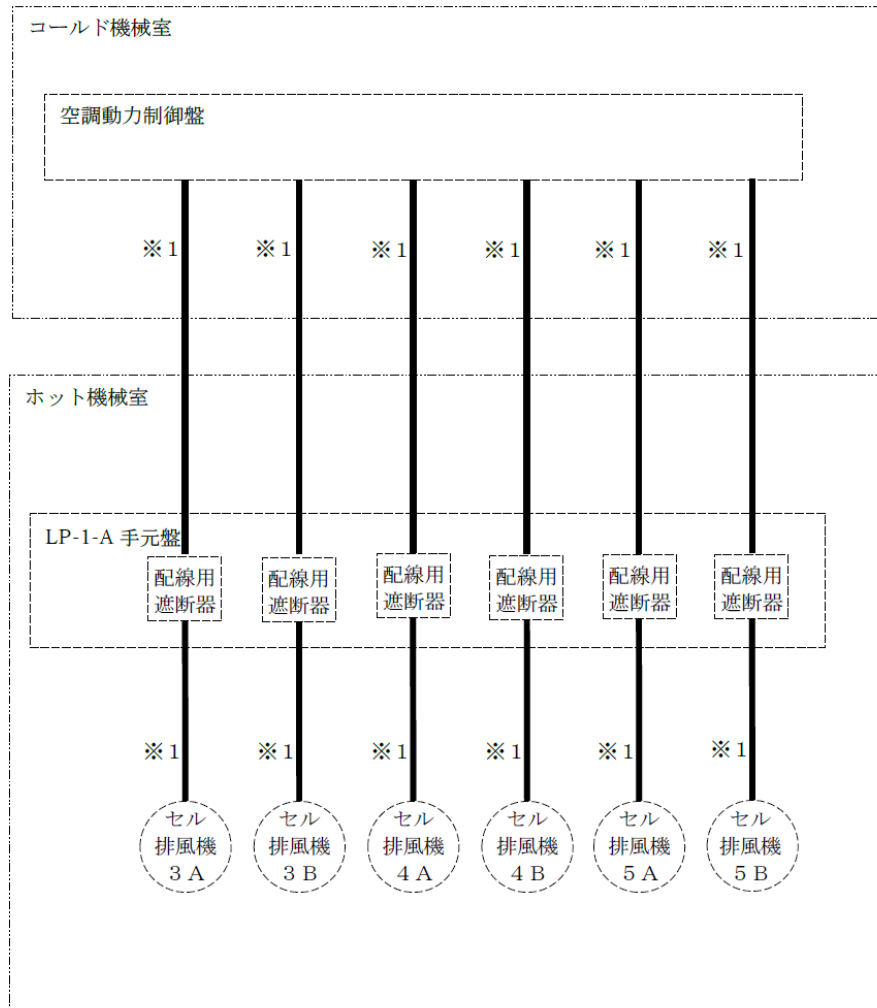
セル排風機は、第2廃棄物処理棟のセルの内部を負圧に維持するための排風機であるため、火災の発生を防止する観点から、動力に係るケーブルを難燃性ケーブルに更新する。なお、セル排風機本体は付随するフィルタ等を含め、設計及び工事の方法の認可（53安（原規）第98号（昭和53年4月22日））を受けた設備である。

【設計仕様】

名称		セル排風機			
常用負圧維持値		49Pa以上			
セル排風機に係る動力ケーブルの仕様	系統	規格・仕様	太さ 芯数	数量	
	空調動力制御盤-LP-1-A手元盤間	排気第3系統A機（3A）	600V架橋ポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケーブル (JIS C 3605)	22sq-3c	2
		排気第3系統B機（3B）		22sq-3c	2
		排気第4系統A機（4A）		14sq-3c	2
		排気第4系統B機（4B）		14sq-3c	2
		排気第5系統A機（5A）		8sq-3c	2
		排気第5系統B機（5B）		8sq-3c	2
	LP-1-A手元盤-セル排風機間	排気第3系統A機（3A）		22sq-3c	2
		排気第3系統B機（3B）		22sq-3c	2
		排気第4系統A機（4A）		14sq-3c	2
		排気第4系統B機（4B）		14sq-3c	2
		排気第5系統A機（5A）		8sq-3c	2
排気第5系統B機（5B）		8sq-3c		2	



セル排風機全体系統図



※1 : セル排風機 1 台につき、動力ケーブルは 2 本設置されている。

— : 申請対象

セル排風機動力ケーブル主要系統図

【第11編】技術基準規則への適合性（1 / 4）

技術基準の条項		項 号		評価の必要性の有無 有・無	適合性
		項	号		
第一条	適用範囲	—	—	—	—
第二条	定義	—	—	—	—
第三条	特殊な設計による試験研究用等原子炉施設	—	—	—	—
第四条	廃止措置中の試験研究用等原子炉施設の維持	—	—	—	—
第五条	試験研究用等原子炉施設の地盤	1	—	無	第11編の申請対象設備を設ける第2廃棄物処理棟は、既認可で十分に支持することができる地盤に設置していることを確認しており、第11編の申請対象は、ケーブルの更新であることから、その設計を変更するものではないため、該当しない。
第六条	地震による損傷の防止	1	—	無	第11編の申請対象設備を設ける第2廃棄物処理棟は、既認可で耐震Cクラスの地震力による損壊により公衆に放射線障害を及ぼすものでないことを確認しており、第11編の申請対象は、ケーブルの更新であることから、その設計を変更するものではないため、該当しない。
		2	—	無	放射性廃棄物処理場には耐震重要施設はないため、該当しない。
		3	—		
第七条	津波による損傷の防止	1	—	無	第11編の申請対象設備を設ける第2廃棄物処理棟には、放射性廃棄物処理場として考慮すべきL2津波は到達しないことを確認しており、建家の設計を変更するものではないため、該当しない。
第八条	外部からの衝撃による損傷の防止	1	—	無	第11編の申請対象設備を設ける建家は、第1編で外部事象の影響により安全機能に影響を受けるおそれがないことを確認しており、第11編の申請対象は、ケーブルの更新であることから、その設計を変更するものではないため、該当しない。
		2	—		
		3	—		

技術基準の条項		項 号		評価の必要性の有無 有・無	適合性
		項	号		
第八条	外部からの衝撃による損傷の防止	4	—	無	放射性廃棄物処理場の各施設は、航空機の落下確率が防護設計の可否を判断する基準(10 ⁻⁷ /年)を下回ることを確認しており、防護措置その他の適切な措置は不要であるため、該当しない。
第九条	試験研究用等原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	1	—	無	第11編の申請対象は、ケーブルの更新であることから、工場又は事業所の人の侵入防止措置や不正アクセス防止措置等の設計を変更するものではないため、該当しない。
第十条	試験研究用等原子炉施設の機能	1	—	無	放射性廃棄物処理場には原子炉はなく、反応度の制御、異常な過渡変化時の出力制御機能等は必要ないため、該当しない。
		2	—	無	放射性廃棄物処理場には船舶に設置する施設はないため、該当しない。
第十一条	機能の確認等	1	—	無	放射性廃棄物処理場には原子炉はなく、原子炉の安全を確保する上で必要な設備の機能の確認をするための試験又は検査及びこれらの機能を健全に維持するための保守又は修理は必要ないため、該当しない。なお、放射性廃棄物処理場の安全を確保する上で必要な設備の機能を確認するための試験又は検査及びこれらの機能を健全に維持するための保守又は修理の方針に変更はない。
第十二条	材料及び構造	1	1	無	第11編の申請対象は、容器、管、弁及びポンプ並びにこれらを支持する構造物並びに炉心支持構造物ではなく、ケーブルの更新であり、これらの機器等の施設時からの設計を変更するものではないため、該当しない。
			2		
第十二条	材料及び構造	2	—	無	第11編の申請対象は、耐圧や漏えいを確認する容器、管等ではなく、ケーブルの更新であり、これらの機器等の施設時からの設計を変更するものではないため、該当しない。
			3	—	無
第十三条	安全弁等	1	—	無	第11編の申請対象は、ケーブルの更新であることから、圧力が過度に上昇することはなく、安全弁等を設ける必要はないため、該当しない。

【第11編】技術基準規則への適合性（2 / 4）

技術基準の条項		項 号		評価の必要性の有無 有・無	適合性
		項	号		
第十四条	逆止め弁	1	—	無	第11編の申請対象は、放射性廃棄物を廃棄する設備へ放射性物質を含まない流体を導く管ではなく、ケーブルの更新であることから、逆止め弁を設ける必要はないため、該当しない。
第十五条	放射性物質による汚染の防止	1	—	無	放射性廃棄物処理場には原子炉はなく、通常運転時における放射性物質を含む流体の漏えい対応等には必要ないため、該当しない。なお、第11編の申請対象は、ケーブルの更新であり、放射性物質を含む流体を取り扱うものではないため、該当しない。
		2	—	無	第11編の申請対象には安全弁等はないため、該当しない。
		3	—	無	第11編の申請対象は、ケーブルの更新であり、排水路や施設内の床等について施設時からの設計を変更するものではないため、該当しない。
		4	—	無	第11編の申請対象は、ケーブルの更新であり、建物の内部の壁、床等について施設時からの設計を変更するものではないため、該当しない。
第十六条	遮蔽等	1	—	無	第11編の申請対象は、ケーブルの更新であり、遮蔽設備等について施設時からの設計を変更するものではないため、該当しない。
		2	1~3		
第十七条	換気設備	1	1~4	無	第11編の申請対象は、ケーブルの更新であり、換気設備の能力や構造等について施設時からの設計を変更するものではないため、該当しない。
第十八条	適用	—	—	—	—
第十九条	溢水による損傷の防止	1	—	無	第11編の申請対象は、ケーブルの更新であり、溢水の発生した場合においても閉じ込め機能を維持する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。
		2	—	無	第11編の申請対象は、ケーブルの更新であり、放射性物質を含む液体が管理区域外へ漏えいすることを防止するための措置に該当するものではなく、これらの設計に影響を与えるものではないため、該当しない。
第二十条	安全避難通路等	1	1~3	無	第11編の申請対象は、ケーブルの更新であり、避難経路、避難用照明等に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。

技術基準の条項		項 号		評価の必要性の有無 有・無	適合性	
		項	号			
第二十一条	安全設備	1	1	無	放射性廃棄物処理場には安全設備はなく、放射性廃棄物処理場の安全施設は各原子炉施設とは独立しており、第11編の申請対象は、ケーブルの更新であり、共用又は相互に接続するものではないとする既許可の設計に影響を与えるものではないため、該当しない。	
			2	無	放射性廃棄物処理場には安全設備はなく、安全機能の重要度が特に高い安全機能もないため、該当しない。	
			3	無	放射性廃棄物処理場には安全設備はなく、第11編の申請対象は、ケーブルの更新であり、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その機能に影響を与えるものではないため、該当しない。	
			4	有	【第11編】技術基準規則への適合性（4 / 4）に示すとおり	
			5	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。	
			6	無	放射性廃棄物処理場には安全設備はなく、第11編の申請対象は、ケーブルの更新であり、既許可の設計に影響を与えるものではないため、該当しない。	
第二十二条	炉心等	1~3	—	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。	
第二十三条	熱遮蔽材	1	1	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。	
			2			
第二十四条	一次冷却材	1	—	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。	
第二十五条	核燃料物質取扱設備	1	1~8	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。	
第二十六条	核燃料物質貯蔵設備	1	1~3	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。	
			2			1~4
第二十七条	一次冷却材処理装置	1	—	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。	
第二十八条	冷却設備等	1	1~7	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。	
			2			—
			3			—
第二十九条	液位の保持等	1	—	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。	
			2			—
第三十条	計測設備	1	1~4	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。	
			2			—

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性	
		項	号		
第三十六条	保管廃棄設備	1	1~3	無	第11編の申請対象は、ケーブルの更新であり、保管廃棄設備の設計を変更するものではないため、該当しない。
		2	—		
		3	—		
第三十七条	原子炉格納施設	1	1 2	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
第三十八条	実験設備等	1	1~5	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
第三十九条	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止	1	—	無	放射性廃棄物処理場に原子炉はないため、該当しない。
第四十条	保安電源設備	1~3	—	無	放射性廃棄物処理場には保安電源設備はないため、該当しない。
第四十一条	警報装置	1	—	無	第11編の申請対象は、ケーブルの更新であり、放射性物質の濃度や線量当量の著しい上昇又は液体廃棄物の著しい漏えいを検知し警報する設備について既認可の設計を変更するものではないため、該当しない。
第四十二条	通信連絡設備等	1	—	無	第11編の申請対象は、ケーブルの更新であり、事故発生時等に使用する通信連絡設備等の設計を変更するものではないため、該当しない。
		2	—		
第四十三条 ~ 第五十二条	第三章 研究開発段階原子炉に係る試験研究用等原子炉施設に関する条項	—	—	無	放射性廃棄物処理場は、研究開発段階原子炉ではないため、該当しない。
第五十三条 ~ 第五十九条	第四章 ガス冷却型原子炉に係る試験研究用等原子炉施設に関する条項	—	—	無	放射性廃棄物処理場は、ガス冷却型原子炉ではないため、該当しない。
第六十条 ~ 第七十条	第五章 ナトリウム冷却型高速炉に係る試験研究用等原子炉施設に関する条項	—	—	無	放射性廃棄物処理場は、ナトリウム冷却型高速炉ではないため、該当しない。
第七十一条	第六章 雑則	—	—	—	—

技術基準規則

第二十一条（安全設備）

安全設備は、次に掲げるところにより設置されたものでなければならない。

- 1（省略）
- 2（省略）
- 3（省略）
- 4 火災により損傷を受けるおそれがある場合においては、次に掲げるところによること。
 - イ 火災の発生を防止するために可能な限り不燃性又は難燃性の材料を使用すること。
 - ロ 必要に応じて火災の発生を感知する設備及び消火を行う設備が設けられていること。
 - ハ 火災の影響を軽減するため、必要に応じて、防火壁の設置その他の適切な防火措置を講ずること。
- 5（省略）
- 6（省略）

第21条第1項第4号イに適合するため、第2廃棄物処理棟に設けるセル内の負圧を維持するためのセル排風機については、火災の発生を防止するため、動力ケーブルの材料を難燃性の600V架橋ポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケーブルに交換する。

原子炉設置変更許可申請書の記載※

〔放射性廃棄物の廃棄施設〕

8-1 基本設計の方針

方針6. 火災による損傷の防止（第8条）

適合のための設計方針

第1項について

放射性廃棄物の廃棄施設における火災対策として、構築物、系統及び機器は、不燃性又は難燃性材料を使用する設計とする。また、放射性廃棄物の廃棄施設には、火災検出装置、消火器、消火栓等を設ける。火災の影響を軽減するため、必要に応じて耐火壁、防火戸等を設ける。

8-5 廃棄施設の概要

(3) 固体廃棄物の廃棄施設

a 処理施設

(h) 第2 廃棄物処理棟

9) セルの内部を負圧に維持するための排風機（各系統2台設置）は、火災により同時に機能を喪失しないよう、自動消火設備等を設け、火災防護上の区画をする。また、同排風機の動力ケーブルは難燃性材料を使用する。

本申請書の記載※

3.2 設計仕様

本申請に係るセル排風機に係る動力ケーブルの設計仕様は、以下のとおりとする。

名称		セル排風機		
常用負圧維持値		49Pa以上		
セル排風機に係る動力ケーブルの仕様	系統	規格・仕様	本芯数	数量
	空調動力制御盤—LP-1-A手元盤間	排気第3系統A機(3A)	600V架橋ポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケーブル (JIS C 3605)	22sq-3c
排気第3系統B機(3B)		22sq-3c		2
排気第4系統A機(4A)		14sq-3c		2
排気第4系統B機(4B)		14sq-3c		2
排気第5系統A機(5A)		8sq-3c		2
排気第5系統B機(5B)	8sq-3c	2		
LP-1-A手元盤—セル排風機間	排気第3系統A機(3A)	22sq-3c		2
	排気第3系統B機(3B)	22sq-3c		2
	排気第4系統A機(4A)	14sq-3c		2
	排気第4系統B機(4B)	14sq-3c		2
	排気第5系統A機(5A)	8sq-3c	2	
	排気第5系統B機(5B)	8sq-3c	2	

(1) 構造、強度及び漏えいの確認に係る検査（構造等検査）

イ. 材料検査

方 法：新規ケーブルの材料を納品書等により確認する。

判 定：新規ケーブルの材料が600V架橋ポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケーブル（JIS C 3605）に適合していること。

(2) 機能及び性能の確認に係る検査（機能等検査）

該当なし。

(3) 本申請に係る工事が本申請書に従って行われたものであることの確認に係る検査

イ. 設計変更の生じた構築物等に対する適合性確認結果の検査（適合性確認検査）

方 法：設計の変更が生じた構築物等について、本申請書の「設計及び工事の方法」に従って行われ、以下の技術基準への適合性が確認されていることを、記録等により確認する。

・安全設備（第21条第1項第4号イ）

判 定：本申請書の「設計及び工事の方法」に従って行われ、以下の技術基準に適合していること。

・安全設備（第21条第1項第4号イ）

ロ. 品質マネジメントシステムに関する検査（品質マネジメントシステム検査）

方 法：本申請書の「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に記載した「原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質マネジメント計画書」（QS-P10）に従って工事及び検査に係る保安活動が行われていることを確認する。

判 定：本申請書の「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に記載した「原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質マネジメント計画書」（QS-P10）に従って工事及び検査に係る保安活動が行われていること。

(参考資料)

【建家以外の保管廃棄施設の外部火災に対する評価対象箇所】

- : コンクリート評価対象 (受熱面)
- : 鋼製蓋評価対象 (受熱面)

※核物質防護管理情報のため、マスキング

- ・ コンクリート部の熱的影響については、鋼製蓋がないものとして評価している。
- ・ 鋼製蓋の熱的影響については、熱源に最も近い位置に垂直に設置してあるものとして評価している。

【保安規定等に定める概要】

以下の対策について、保安規定又は下部規定に定めることとする。

〔竜巻〕

- ・ 竜巻（藤田スケールF 1、最大風速49m/s）による飛来によって施設に影響をおよぼすおそれがある物体に対して、浮上しない重量物に代替する飛来防止対策を講じる。
- ・ 飛来防止対策の実施状況について、年1回以上巡視する。
- ・ 竜巻が施設周辺を通過した場合又は通過したおそれがある場合、当該施設を点検する。
- ・ 竜巻により閉じ込め、遮蔽以外の安全機能（事故時のプラント状態の把握、緊急時対策上重要なもの）に影響を受けるおそれがあるものについては、代替設備・機器を用いることで、安全機能を確保する。

〔火山の影響〕

- ・ 火山の噴火に伴う降下火砕物を除去するための資機材について管理する。
- ・ 施設に影響を及ぼす降下火砕物があった場合、当該施設を点検する。
- ・ 降下火砕物の荷重により、施設に損傷を及ぼすおそれがある場合、降下火砕物を除去する。

〔森林火災〕

- ・ 施設の周辺に森林火災が発生した場合に備えて、森林が拡大しないよう樹木を管理する。
- ・ 施設に影響を及ぼす原子力科学研究所内の森林火災、その他外部火災又は爆発が発生した場合、事象終息後、当該施設を点検する。
- ・ 敷地外で発生する外部火災において発生するばい煙等の二次的影響について、建家内の作業員が影響を受けることがないように、直ちに処理及び建家の換気設備を停止する。
- ・ 敷地外で発生する外部火災により閉じ込め、遮蔽以外の安全機能（事故時のプラント状態の把握、緊急時対策上重要なもの）に影響を受けるおそれがあるものについては、代替設備・機器を用いることで、安全機能を確保する。

〔近隣工場等の火災〕

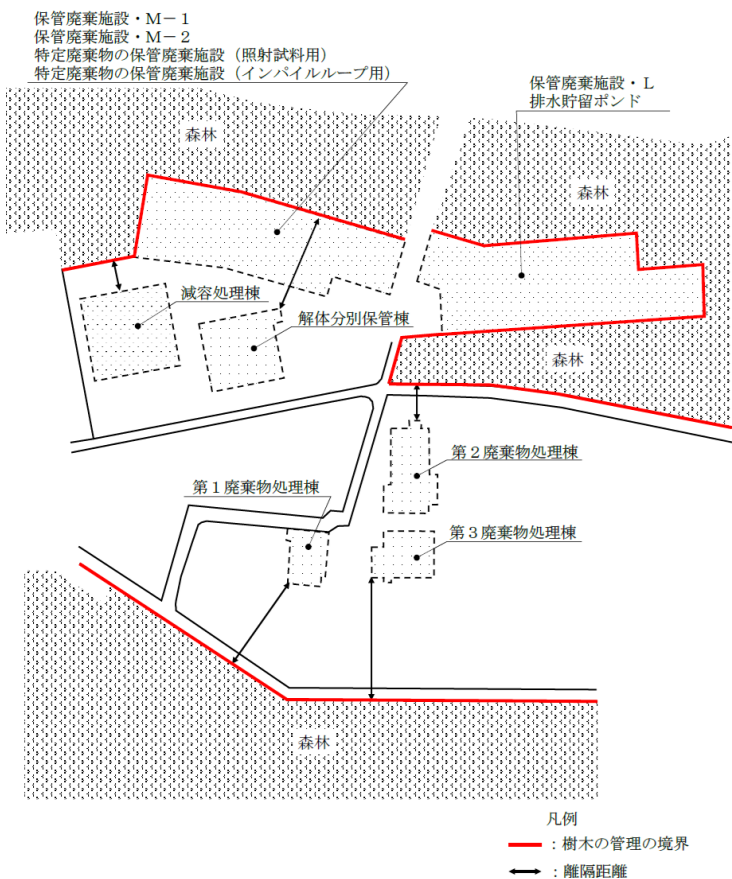
- ・ 減容処理棟へLPGを運搬する際は、タンクローリーでの運搬量を制限する。
- ・ その他、敷地内における対向車等の通行車両の制限、長時間の停車禁止等の安全管理を定める。

【保安規定等に定める概要】

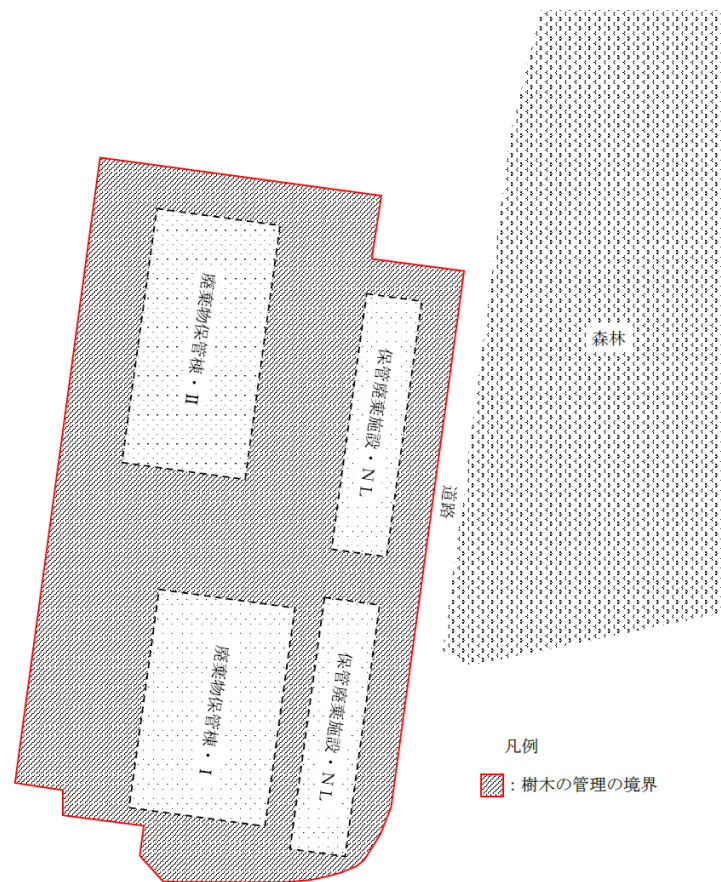
以下の対策について、保安規定又は下部規定に定めることとする。

〔森林火災〕

- 施設の周辺に森林火災が発生した場合に備えて、別図に示す境界の内側に森林が拡大しないよう樹木を管理する。



別図 処理場地区



別図 北地区

アンカーボルトの評価結果

施設	放射線管理設備	設置階層	評価対象ボルト (サイズ)	評価	評価値 [a] [kN]	許容値 [b] [kN]	合否 [a]<[b]
第2廃棄物処理棟	ガンマ線エリアモニタ	地階 1階	アンカー (M6)	引抜力	0.00926	1.13	OK
			アンカー (M6)	せん断力	0.00568	3.36	OK
		2階	アンカー (M6)	引抜力	0.0111	1.13	OK
			アンカー (M6)	せん断力	0.00618	3.36	OK
解体分別保管棟	排気ダストモニタ 室内ダストモニタ	3階	アンカー (M8)	引抜力	0.0757	1.53	OK
			アンカー (M8)	せん断力	0.0454	6.12	OK

名称	長さ [m]	幅 [m]	厚さ又は奥行 [m]	質量 [kg]	空力 パラメータ [m ² /kg]	浮上の 有無	衝撃荷重 [kN]	
	マンホール蓋	0.97	0.97	0.04	90	0.0073	無	—
	鉄板	6.1	1.53	0.03	2,200	0.0029	無	—
	チェッカープレート	1.9	1.9	0.005	140	0.0171	有	26,787 ※1
ガイドから選定	コンテナ	2.4	2.6	6.0	2,300	0.0104	無	—

※1：施設に影響を与えるチェッカープレートについて対策を実施する。

名称		長さ [m]	幅 [m]	厚さ又は奥行 [m]	質量 [kg]	空力 パラメータ [m ² /kg]	浮上の 有無	衝撃荷重 [kN]
ガイドから選定	鋼製パイプ	2.0	直径0.05		8.4	0.0057	無	—
ガイドから選定	鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	0.0039	無	—
	N2タンク	1.9	1.9	6.88	6365	0.0031	無	—
	N2タンクガスボンベ	0.23	0.23	1.43	53	0.0089	無	—
	消火水槽	2.5	2.0	2.0	1340	0.0069	無	—




名称	長さ [m]	幅 [m]	厚さ又は奥行 [m]	質量 [kg]	空力 パラメータ [m ² /kg]	浮上の 有無	衝撃荷重 [kN]
 <p>鋼製蓋 (保管廃棄施設・L)</p>	8.8	4.3	0.65	3,000	0.0095	無	—
 <p>鋼製蓋 (保管廃棄施設・M-1)</p>	4.86	3.54	0.55	1,200	0.0110	無	—
 <p>鋼製蓋 (保管廃棄施設・M-2、 特定廃棄物の保管廃棄施設 (照射試料用))</p>	6.88	6.85	1.0	2,800	0.0131	有	— ※2
 <p>鋼製蓋 (保管廃棄施設・NL)</p>	5.3	5.1	0.4	2,000	0.0098	無	—

※2：浮上するが、コンクリート立ち上がり部を超えないため、飛来しない（浮上高さ：4.2cm、立ち上がり部：15cm）。


名称	長さ [m]	幅 [m]	厚さ又は奥行 [m]	質量 [kg]	空力 パラメータ [m ² /kg]	浮上の 有無	衝撃荷重 [kN]
 L用上屋	24.0	8.2	8.8	150,000	0.0022	無	—
 物置	4.6	2.3	2.5	1,000	0.0184	有	430 ※3
 空調室外機	0.8	0.3	0.6	30	0.0198	有	103
 消火器格納箱	0.7	0.21	0.84	10	0.0602	有	71 ※4

※3：施設に影響を与える物置について対策を実施する。

※4：空調室外機（103kN）に包含される。

名称		長さ [m]	幅 [m]	厚さ又は奥行 [m]	質量 [kg]	空力 パラメータ [m ² /kg]	浮上の 有無	衝撃荷重 [kN]
ガイドから選定	トラック	5.0	1.9	1.3	4,750	0.0026	無	—
ミニバンを想定	自動車	4.885	1.84	1.905	2,110	0.0069	無	—
	自転車	1.88	0.585	1.155	27.3	0.0955	有	78 ※4
	ウエイト	0.085	0.168	0.035	2.7	0.0048	無	—
	分電盤	0.6	0.2	0.8	18	0.0187	有	89 ※4





※4：空調室外機（103kN）に包含される。

名称	長さ [m]	幅 [m]	厚さ又は奥行 [m]	質量 [kg]	空力 パラメータ [m ² /kg]	浮上の 有無	衝撃荷重 [kN]
 <p>自動販売機</p>	2.1	0.8	1.2	330	0.0104	無	—
 <p>スピーカー</p>	0.26	0.22	0.22	3.2	0.0336	有	18 ※4
 <p>照明</p>	0.4	0.4	0.4	5	0.0634	有	19 ※4
 <p>アンテナ</p>	3.4	1	5.1	6	1.3595	有	14 ※4

※4：空調室外機（103kN）に包含される。

名称	長さ [m]	幅 [m]	厚さ又は奥行 [m]	質量 [kg]	空力 パラメータ [m ² /kg]	浮上の 有無	衝撃荷重 [kN]
 カラーコーン	0.34	0.34	0.7	3.56	0.0744	有	17 ※4
 階段	0.9	0.6	0.9	35	0.0357	有	73 ※4
 バリケード	1.15	0.47	0.49	20	0.0203	有	44 ※4
 ベンチ	1.49	0.395	0.37	11.86	0.0561	有	47 ※4

※4：空調室外機（103kN）に包含される。

名称	長さ [m]	幅 [m]	厚さ又は奥行 [m]	質量 [kg]	空力 パラメータ [m ² /kg]	浮上の 有無	衝撃荷重 [kN]
	0.475	0.25	0.73	70	0.0062	無	—
	0.9	0.5	0.4	13	0.0513	有	46 ※4
	0.255	0.255	1	7.83	0.0485	有	43 ※4
	0.05	0.05	0.8	1	0.0363	有	26 ※4

※4：空調室外機（103kN）に包含される。

名称	長さ [m]	幅 [m]	厚さ又は奥行 [m]	質量 [kg]	空力 パラメータ [m ² /kg]	浮上の 有無	衝撃荷重 [kN]	
	遮蔽体	0.648	0.456	0.456	360	0.0015	無	—
ガイドから選定	コンクリート板	1.5	1.0	0.15	540	0.0022	無	—
	側溝蓋	0.6	0.4	0.06	33	0.0056	無	—
	接地極蓋	0.37	0.37	0.055	8	0.0134	有	34 ※4

※4：空調室外機（103kN）に包含される。

名称	長さ [m]	幅 [m]	厚さ又 は奥行 [m]	質量 [kg]	空力 パラメータ [m ² /kg]	浮上の 有無	衝撃荷重 [kN]	
	S-I 容器	1.13	1.16	1.13	450	0.0058	無	—
	S-II 容器	1.92	1.85	1.43	900	0.0066	無	—

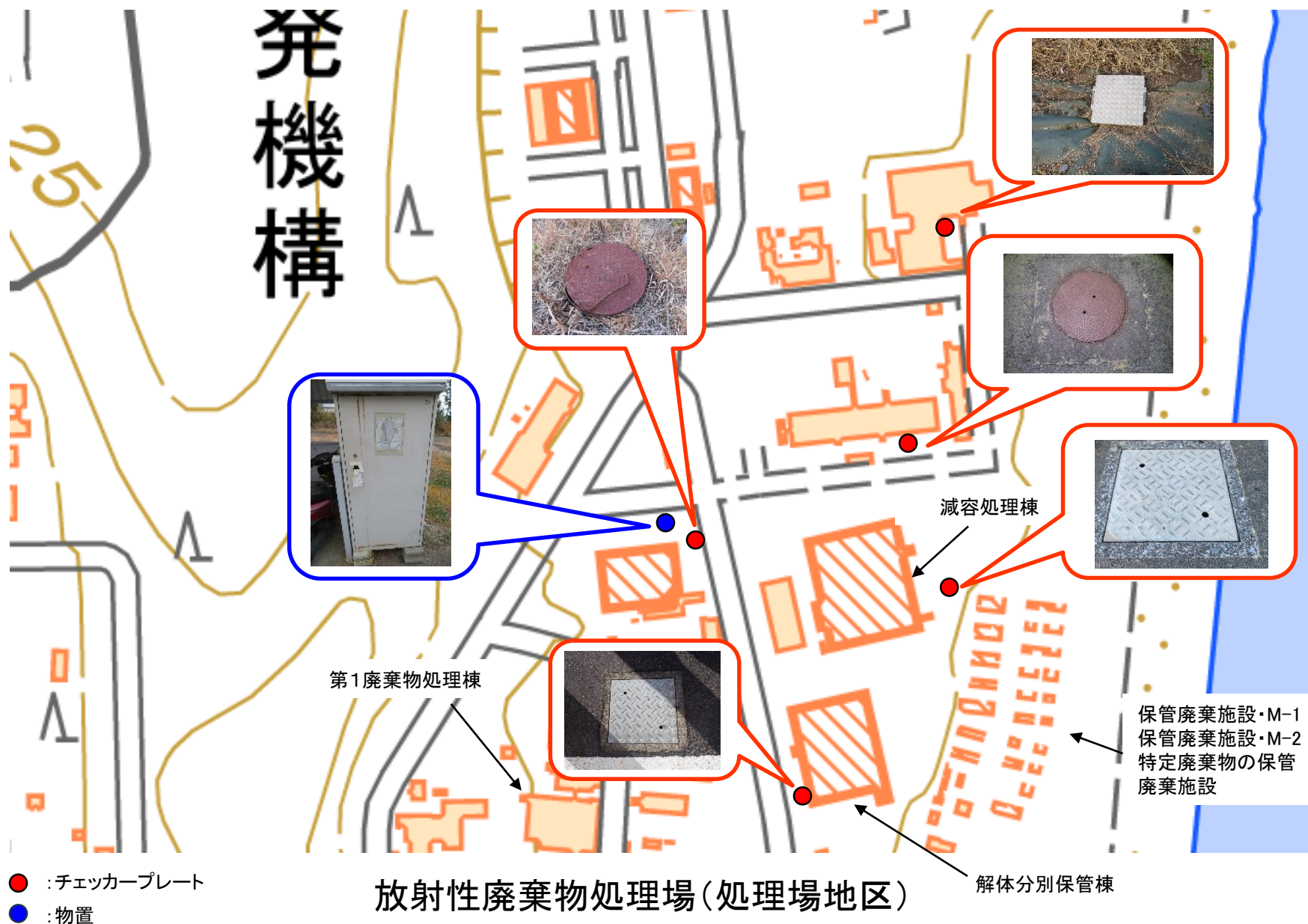
名称	コンクリート（側面）※			コンクリート（上面）※			鋼板（側面）	鋼板（上面）	鋼板
	貫通厚さ【mm】	裏面剥離厚さ【mm】	施設の最低厚さ【mm】	貫通厚さ【mm】	裏面剥離厚さ【mm】	施設の最低厚さ【mm】	貫通厚さ【mm】	貫通厚さ【mm】	施設の最低厚さ【mm】
空調室外機	34 33	95 90	150 200	25 24	74 70	150 150	1.1	0.7	4.5
消火器格納箱	25 24	71 68	150 200	17 17	54 52	150 150	0.7	0.5	4.5
自転車	32 31	95 90	150 200	23 22	73 69	150 150	0.7	0.5	4.5
分電盤	29 28	81 76	150 200	21 20	63 60	150 150	0.9	0.6	4.5
スピーカー	16 16	47 45	150 200	12 11	37 35	150 150	0.5	0.3	4.5
照明	16 15	50 47	150 200	11 11	39 37	150 150	0.4	0.3	4.5
アンテナ	12 12	48 46	150 200	9 9	37 35	150 150	0.2	0.1	4.5
カラーコーン	16 16	49 47	150 200	11 11	38 36	150 150	0.5	0.3	4.5
階段	33 32	98 93	150 200	23 22	75 71	150 150	0.8	0.5	4.5
バリケード	27 26	79 75	150 200	19 19	61 58	150 150	0.7	0.5	4.5

※上段がコンクリート強度：210kg/cm²の場合、下段がコンクリート強度：240kg/cm²の場合

名称	コンクリート（側面）※			コンクリート（上面）※			鋼板（側面）	鋼板（上面）	鋼板
	貫通厚さ【mm】	裏面剥離厚さ【mm】	施設の最低厚さ【mm】	貫通厚さ【mm】	裏面剥離厚さ【mm】	施設の最低厚さ【mm】	貫通厚さ【mm】	貫通厚さ【mm】	施設の最低厚さ【mm】
ベンチ	26	75	150	19	58	150	0.8	0.5	4.5
	26	71	200	18	55	150			
ゴミ箱	26	75	150	19	59	150	0.7	0.5	4.5
	25	72	200	18	56	150			
ポール	25	69	150	18	54	150	0.9	0.6	4.5
	24	65	200	17	51	150			
木材	16	41	150	12	31	150	1.1	0.7	4.5
	16	39	200	11	29	150			
接地極蓋	31	80	150	22	62	150	0.5	0.3	4.5
	30	75	200	21	59	150			

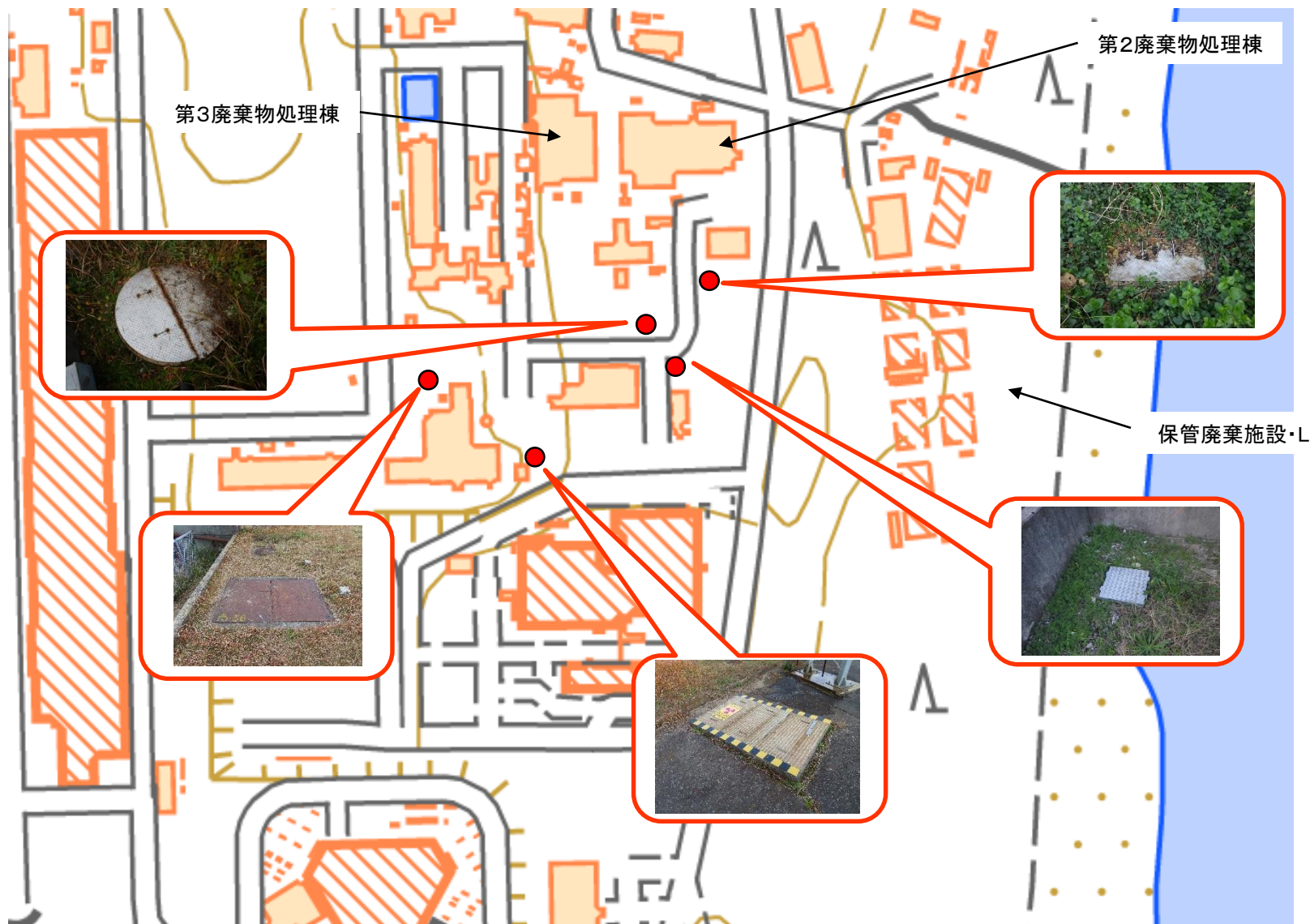
※上段がコンクリート強度：210kg/cm²の場合、下段がコンクリート強度：240kg/cm²の場合

- 最も施設への影響の大きい飛来物は、空調室外機となるが、貫通厚さ及び裏面剥離厚さが施設の最低厚さを下回ることから、放射性廃棄物処理場の施設への影響はない。
- 管理区域にシャッターを設けている施設（第1廃棄物処理棟、第3廃棄物処理棟及び固体廃棄物一時保管棟）のシャッターの厚さは2.0mm以上であることから、空調室外機により、貫通は生じない。なお、シャッターの内側に閉じ込め機能を有する設備等がない施設は、評価対象外としている。
- 管理区域にガラス窓を設けている施設（第1廃棄物処理棟、第2廃棄物処理棟及び第3廃棄物処理棟）について、第1廃棄物処理棟及び第3廃棄物処理棟は、ガラスが貫通し、施設内に空調室外機が飛来した場合においても、放射性物質の閉じ込めに係る設備・機器は、主に鋼材やSUS材で構成されており、その厚みは、1.1mm以上を有している。第2廃棄物処理棟は、放射性物質の閉じ込めに係る設備（セル）は、堅牢な鉄筋コンクリート造で構成されており、その厚みは、1m以上を有している。以上のことから、空調室外機により、貫通は生じない。



放射性廃棄物処理場（処理場地区）

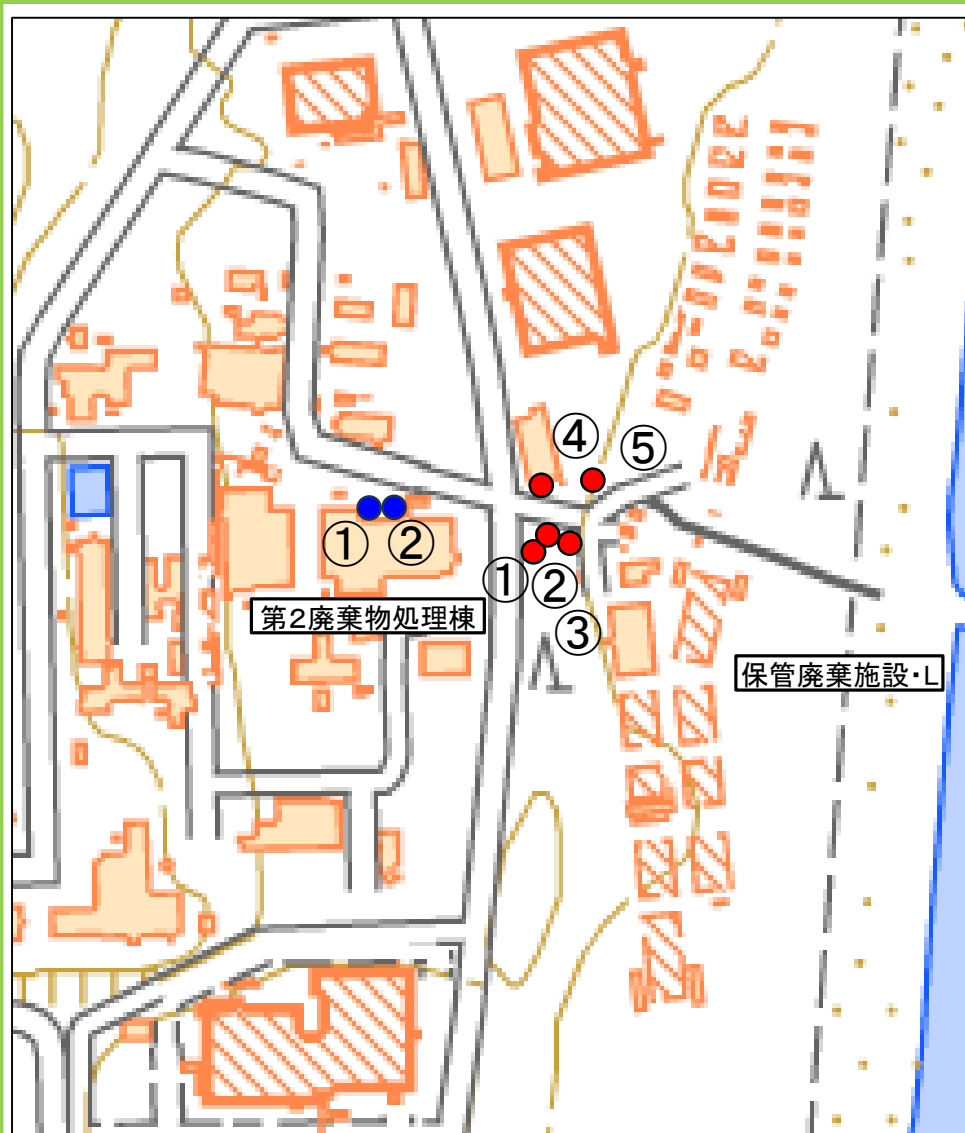
出典：国土交通省 国土地理院（資料を加工して作成）



- :チェッカープレート
- :物置

放射性廃棄物処理場（処理場地区）

出典：国土交通省 国土地理院（資料を加工して作成）



【対策済の飛来物例】



■ 物置(2基)
対策:重量化



■ チェッカー
プレート(5基)
対策:重量化

放射性廃棄物処理場(処理場地区)

出典:国土交通省 国土地理院(資料を加工して作成)

【対策済の飛来物例】

名称	長さ [m]	幅 [m]	厚さ又は奥行 [m]	質量 [kg]	空力 パラメータ [m ² /kg]	浮上の 有無	衝撃荷重 [kN]
<p>物置① (対策前)</p>	0.9	2.25	2.1	164	0.0348	有	226
<p>物置① (対策後: 重量化)</p> <p>追加ウエイト</p>	0.9	2.25	2.1	505	0.0113	無	—
<p>チェッカープレート③ (対策前)</p>	1.9	1.9	0.005	140	0.0171	有	26,787
<p>チェッカープレート③ (対策後: 重量化・分割)</p>	1.827	0.463	0.006	49	0.0115	無	—
	1.827	0.4915	0.006	52	0.0115		
	1.827	0.4915	0.006	52	0.0115		
	1.827	0.493	0.006	52	0.0116		

日本原子力研究開発機構における
試験研究用等原子炉施設及び廃棄物管理施設に関する外的事象の
評価手法等に係る基本的な考え方について

平成28年10月11日 (改訂版)

(国) 日本原子力研究開発機構

目 次

1. 概要	2
2. 対象とする外的事象	2
3. 安全上重要な施設の <u>有無の確認方法</u>	2
4. 設計要求に基づく安全機能維持に係る考え方	4
4.1 地震による損傷の防止	4
4.2 津波による損傷の防止	4
4.3 竜巻による損傷の防止	5
<u>4.4</u> 外部火災による損傷の防止	5
<u>4.5</u> 航空機落下による損傷の防止	8

1. 概要

平成28年6月13日の第122回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合において、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下「機構」という。）の原子力施設に係る外的事象の評価手法等に関する基本的な考え方の統一を求められた。そこで、本要請に基づき、機構における「外的事象の評価手法等に係る基本的な考え方」（以下「基本的考え方」という。）をまとめた。

「基本的考え方」は、「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」及び「廃棄物管理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」などの規則等（以下「原子力規制委員会規則等」という。）のほか、平成28年6月15日の第15回原子力規制委員会において外部事象等に対する等級別扱いの考え方が示された「試験研究用等原子炉施設への新規制基準の審査を踏まえたグレーデッドアプローチ対応について」等を踏まえ、検討している。

なお、本資料は、機構の試験研究用等原子炉施設や廃棄物管理施設における今後の許可申請においても、外的事象評価を行う際の指針とする。

2. 対象とする外的事象

外的事象の評価手法等に係る基本的な考え方の制定に当たっては、対象とする外的事象を「地震」、「津波」、「竜巻」、「航空機落下」及び「森林火災及び近隣工場等の火災」（以下「外部火災」という。）とする。

3. 安全上重要な施設の有無の確認方法

「安全上重要な施設」の有無の確認は、「試験研究用等原子炉施設への新規制基準の審査を踏まえたグレーデッドアプローチ対応について」に基づき、「使用施設等の新規制基準における「安全上重要な施設」の選定の考え方について」を参考にして実施する。

ここでは、想定される外的事象（地震、津波及び竜巻）において、その機能喪失により公衆が被ばくする線量の評価値が、発生事故当たり5mSvを超える構築物・系統及び機器を当該事象に係る「安全上重要な施設」とし、それを有する原子力施設を「安全上重要な施設を有する原子力施設」とする。なお、「使用施設等の新規制基準における「安全上重要な施設」の選定の考え方について」で規定される想定事象を設定しない場合にあつては、「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」の別記1「試験研究用等原子炉施設の耐震重要度分類の考え方」に基づき、安全機能を有する構築物・系統及び機器が機能維持できない（機能喪失する）ものとして、またそのとき技術的にその状態を予測することができる（物理現象や機械特性を利用することにより機能を期待することができる）場合にはその状態を前提にして、当該有無確認を行う。

(1) 地震

地震に係る安全上重要な施設の有無確認に当たっては、以下に留意し、公衆に対する被ばく影響の程度を評価する。

- ・技術的に予測される状態を考慮するに当たっては、耐震重要度分類Sクラスの施設に求められる程度の地震力を想定する。
- ・放射性物質の放出量の算定に当たり、燃料破損が想定される場合は、気体状の放射性物質の放出を考慮する。
- ・放射性物質の移行率の想定に当たっては、構築物・系統及び機器の損傷の程度を考慮して除染係

数 (DF) 等を設定する。具体的には、弾性範囲を超えるが変形 (ひび割れ) 程度であればDF=10、外壁崩落・倒壊であればDF=1とする。なお、保守的にDF=1 (閉じ込め機能を期待しない) とすることは妨げない。

(2) 津波

津波に係る安全上重要な施設の有無確認に当たっては、以下に留意し、公衆に対する被ばく影響の程度を評価する。

- ・想定する津波は、原子力科学研究所又は大洗研究開発センターの試験研究用等原子炉施設 (JRR-3 又はHTTR) の原子炉設置変更許可申請書に記載されている基準津波を参考 (一例) とし、評価値の余裕を含め総合的に判断する。その津波高さや遡上範囲から、安全機能を期待する施設に当該津波が到達しない場合は、「津波による損傷の防止」を考慮しないものとする。
- ・津波が到達するおそれがある施設については、放射性物質の放出量の算定に当たり、燃料破損が想定される場合は、気体状の放射性物質の放出を考慮する。また、津波による施設影響を考慮した上で、放射性物質の地上流出あるいは海洋流出も考慮する。
- ・放射性物質の地上流出あるいは海洋流出については、流出に係る使用環境条件 (部屋又は機器の強固な設計、固縛等) 又は臨界に係る使用環境条件 (炉心構成範囲の制限、中性子吸収材の使用等) の効果も考慮する。また、施設内に津波が流入する場合において、流出のおそれのある放射性物質については、施設内で均一に拡散し、そのうち地上部分に位置する放射性物質が流出するものとする。
- ・放射性物質の移行率の想定に当たっては、構築物・系統及び機器の損傷の程度を考慮して除染係数 (DF) 等を設定する。具体的には、鉄筋コンクリート造のセルで密封性が担保されるのであれば流出なし、津波流入があるのであれば地上部のみ流出するものとする。なお、保守的にDF=1 とすることは妨げない。
- ・地上流出に対する被ばく評価は、地表面に沈着した核燃料物質等による外部被ばく及び吸入による内部被ばくを評価し、その合計を地上へ流出した核燃料物質等による被ばく量とする。
- ・海洋流出に対する被ばく評価は、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」に基づき、海産物摂取によるものとし、1年間継続して摂取した場合の被ばく量を算出する。(ただし、放射性物質の流出を伴う大規模津波が発生した場合、長期間にわたり海産物の出荷制限が行われることから、実質的な公衆への被ばく影響はないものと考えられる。よって、海洋流出に対する被ばく評価は、補足的に行うものとする。)

(3) 竜巻

竜巻に係る安全上重要な施設の有無確認に当たっては、以下に留意し、公衆に対する被ばく影響の程度を評価する。

- ・「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」を参考に策定した「設計竜巻相当の竜巻 (最大風速100m/s、日本で観測されたF3竜巻の風速に余裕を持たせたもの)」による機能喪失を想定する。評価にはランキン渦モデル及びフジタモデルを併用するが、実際的な風速場を再現するフジタモデルを採用する場合は、評価値の余裕を含め総合的に判断する。また、竜巻注意情報等により原子炉を事前に停止する場合は、原子炉の停止状態を想定する。
- ・飛来物については、施設周辺の状況を考慮し、車又は鋼製材等を選定する。ここで、飛来物に係

る使用環境条件（固縛、移動又は防護柵等設置）の効果も考慮する。

- ・放射性物質の放出量の算定に当たり、放射性物質を内蔵する軽量物等で飛散の可能性のある物品のほか、燃料破損が想定される場合は、気体状の放射性物質の放出を考慮する。ここで、飛散に係る使用環境条件（部屋又は機器の強固な設計、固縛等）の効果も考慮する。
- ・放射性物質の移行率の想定に当たっては、構築物・系統及び機器の損傷の程度を考慮して除染係数（DF）等を設定する。具体的には、鉄筋コンクリート造のセルで密封性が担保されるのであれば飛散なし、貫通・剥離・変形（ひび割れ）程度であればDF=10、外壁崩落・倒壊であればDF=1とする。なお、保守的にDF=1とすることは妨げない。
- ・構築物・系統及び機器の損傷が貫通・剥離・変形（ひび割れ）程度である場合は、竜巻の通過後に放射性物質が拡散することとし、外壁崩落・倒壊の場合は、竜巻の巻き上げにより放射性物質が拡散することとする。なお、保守的に、施設に内包する放射性物質が拡散することなく、竜巻による負圧により吸い上げられ、ある地点で竜巻が消滅することで落下する状況を想定することは妨げない。

4. 設計要求に基づく安全機能維持に係る考え方

試験研究用等原子炉施設と廃棄物管理施設については、設計要求に基づいて安全機能維持を図る。安全機能維持については、「試験研究用等原子炉施設への新規規制基準の審査を踏まえたグレーデッドアプローチ対応について」に基づくものとし、安全機能を有する構築物・系統及び機器の設計に当たっては、その重要度又は放射線影響の程度に応じて適切な防護措置を講じる設計とする。

4.1 地震による損傷の防止

地震に係る安全上重要な施設は、耐震重要度分類Sクラスに属する施設とする。地震に係る安全上重要な施設以外の安全機能を有する構築物・系統及び機器については、耐震重要度分類Bクラス又はCクラスに分類する。これらの構築物・系統及び機器については、耐震重要度分類の各クラスに応じて算定する地震力を用いて、必要な評価等を実施する。

なお、地震に係る安全上重要な施設を有しない原子炉施設等にあつては、耐震重要度分類Bクラスに属する施設のうち、共振のおそれがあるものについて、当該構築物・系統及び機器に求められる機能や特徴に基づいて策定した地震動（※）等を用い、その影響についての検討を行う。

※平成12年建設省告示第1461号に定める地震動（告示波）を用いることができる。その際、稀に発生する地震動を1.5倍したものと極稀に発生する地震動を少なくとも1/4倍したもののうち大きい方を採用する。

また、既許可において、耐震重要度分類Cクラスに属する施設であっても、その機能を喪失した場合に放射性物質等の放出に関連しないもの及び従事者の立入りがほとんどなく従事者へ影響を与えないものについては、原子炉等規制法に基づく安全施設に対する耐震設計の適用を除外する。

4.2 津波による損傷の防止

(1) 「津波による損傷の防止」に係る設計考慮を必要としない施設

基準津波相当の津波が到達しない原子炉施設にあつては、「津波による損傷の防止」を設計上考慮する必要がない旨を原子炉設置変更許可申請書に記載する。廃棄物管理施設にあつては、「原子

炉設置変更許可申請書」を「廃棄物管理事業変更許可申請書」に読み替える（以下同じ。）。

(2) 津波に係る安全上重要な施設を有する施設

想定される津波として、基準津波を策定し、これを適用する。また、第3節(2)において放射性物質等の流出又は臨界に係る使用環境条件を考慮とした場合は、原子炉設置変更許可申請書にそれらの防止措置を記載する。

(3) 津波に係る安全上重要な施設を有しない施設

想定される津波として、行政機関（茨城県）により評価された「L2津波」を適用する。また、第3節(2)において放射性物質等の流出又は臨界に係る使用環境条件を考慮とした場合は、原子炉設置変更許可申請書にそれらの防止措置を記載する。

4.3 竜巻による損傷の防止

(1) 竜巻に係る安全上重要な施設を有する施設

竜巻に係る安全上重要な施設又はそれらを内蔵する外殻施設の構造健全性評価には、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」を参考にして策定した設計竜巻を適用する。なお、第3節(3)において原子炉の停止措置、飛来物又は放射性物質等の飛散に係る使用環境条件を考慮とした場合は、原子炉設置変更許可申請書にそれらの防止措置を記載する。

また、設計飛来物の衝突により生じる波及的影響（貫通及び裏面剥離）によって、竜巻に係る安全上重要な施設の安全機能を損なわないことを確認する。なお、当該評価にあつては、以下に留意する。

- ・貫通発生可能性評価については、コンクリート壁について修正NDRC式及びDegen式を、鋼板についてBRL式を使用する。また、コンクリート壁の裏面剥離発生可能性評価については、Chang式を使用する。これらの評価式のほか、厳密な評価を必要とする場合には、信頼性の高い計算コードを使用することは妨げない。
- ・外殻施設に貫通又は裏面剥離が生じる場合には、その内部の安全上重要な施設の安全機能が損なわれないことを確認する。

(2) 竜巻に係る安全上重要な施設を有しない施設

想定する竜巻は、敷地及びその周辺における過去の記録を踏まえた影響が最も大きい竜巻とする。また、第3節(3)において原子炉の停止措置、飛来物の抑制措置又は放射性物質等の飛散防止措置を講じるとした場合は、原子炉設置変更許可申請書にその旨を記載する。その他については、前項と同様とする。

4.4 外部火災による損傷の防止

(1) 安全上重要な施設を有する施設

安全上重要な施設（※）又はそれらを内蔵する外殻施設については、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」を参考に、(1)森林火災、(2)石油コンビナートの火災・爆発、(3)危険物貯蔵施設等の火災・爆発、(4)危険物を搭載した車両の火災・爆発及び(5)航空機落下による火災を想定し、熱的影響（爆風等の物理的影響を含む。）を評価する。

※安全上重要な施設（外部火災による影響が及ばないことが明らかな構築物・系統及び機器を除く。）のほか、「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」の第6条に定める重要安全施設を対象とする。なお、保守的にその他の施設も対象とすることは妨げない。

安全上重要な施設以外の安全機能を有する構築物・系統及び機器についても、基本的に、同様とする。ただし、原子炉施設等の安全機能を損なわないように、消火活動等の措置を講じるものとし、熱的影響評価に代えることは妨げない。

熱的影響評価により、外部火災を起因事象として内部火災等に至るような結果となった場合には、外部火災による機能喪失時の施設状況等を勘案し、適切な防護措置を講じる。なお、外部火災及びそれに誘発されるおそれのある内部火災に対しては、火災防護に係る三方策「発生防止、感知及び消火並びに影響軽減」により、安全機能を有する構築物・系統及び機器の防護に努める。

熱的影響評価に係る主な評価条件を以下に示す。

① 森林火災の影響評価

- ・影響評価項目は外殻施設の外壁表面温度（及び内壁表面温度）とし、外壁表面温度が許容温度（コンクリートであれば200℃）以下の場合には、外殻施設への強度上の影響はないと判断する。許容温度を超える場合は、内壁表面温度を評価し、それが内部設備・機器の許容温度以下の場合には、内部火災に至らず、必要な安全機能は喪失しないと判断する。その他、必要に応じて火炎到達時間、防火帯幅を考慮して評価する。
- ・敷地境界付近に発火点を設け、原子炉施設に向かって敷地内の森林が延焼するものとする。
- ・必要に応じて、敷地内に防火帯又は防火帯相当のエリア（草木の管理による延焼防止）を設ける。
- ・火災諸元の設定には、森林火災シミュレーション解析コードFARSITEで使用されている評価式による算出値又はFARSITEでの解析値を用いる。ここでは、地表火及び樹冠火を対象とし、延焼速度、火線強度、火炎長、単位面積当たりの熱量、火炎輻射強度、樹冠火発生有無を設定する。なお、保守的に、樹冠火が発生するものとして影響評価を実施することは妨げない。
- ・火炎中の風速については、気象データや地形及び樹林の影響を踏まえて設定する。

② 石油コンビナートの火災・爆発の影響評価

- ・敷地外10km以内に石油コンビナート施設が存在しない場合には、石油コンビナートの火災・爆発を設計上考慮する必要がない旨を原子炉設置変更許可申請書に記載する。
- ・敷地外10km以内に石油コンビナート施設が存在する場合には、火災について、燃料油量等から評価される火炎輻射強度に対して外殻施設の外壁表面温度（及び内壁表面温度）を評価し、外壁表面温度が許容温度（コンクリートであれば200℃）以下の場合には、外殻施設への強度上の影響はないと判断する。許容温度を超える場合は、内壁表面温度を評価し、それが内部設備・機器の許容温度以下の場合には、内部火災に至らず、必要な安全機能は喪失しないと判断する。また、爆発については、可燃性ガス貯蔵量等から評価される危険限界距離に対して離隔距離を有することを評価する。

③ 危険物貯蔵施設等の火災・爆発の影響評価

- ・敷地外の危険物貯蔵施設の危険物屋外タンクや高圧ガス貯蔵設備（15 t以上の液化石油ガス及び1 t以上の可燃性の高圧ガスを有する施設）における火災・爆発を想定する。
- ・火災については、燃料油量等から評価される火炎輻射強度に対して外殻施設の外壁表面温度（及

び内壁表面温度) を評価し、外壁表面温度が許容温度 (コンクリートであれば200℃) 以下の場合は、外殻施設への強度上の影響はないと判断する。許容温度を超える場合は、内壁表面温度を評価し、それが内部設備・機器の許容温度以下の場合は、内部火災に至らず、必要な安全機能は喪失しないと判断する。

- ・爆発については、可燃性ガス貯蔵量等から評価される危険限界距離に対して離隔距離を有することを評価する。なお、敷地内の危険物貯蔵施設等 (関係法令で規定される保安距離を確保して設置されている。) についても、代表的なもの (最大貯蔵量を有する施設) について評価する。

④ 危険物を搭載した車両の火災・爆発の影響評価

- ・敷地に隣接する主要道路において、危険物を搭載した車両による火災・爆発を想定する。
- ・火災については、消防法で定められた上限量 (公道を通行可能な最大積載量30m³) のガソリンが搭載されたタンクローリーを対象とし、燃料油量から評価される火炎放射強度に対して、外殻施設の外壁表面温度 (及び内壁表面温度) を評価する。外壁表面温度が許容温度 (コンクリートであれば200℃) 以下の場合は、外殻施設への強度上の影響はないと判断する。許容温度を超える場合は、内壁表面温度を評価し、それが内部設備・機器の許容温度以下の場合は、内部火災に至らず、必要な安全機能は喪失しないと判断する。
- ・爆発については、液化天然ガス又は液化石油ガスが積載された最大クラス (積載量15.1 t) のタンクローリーを対象とし、積載量から評価される危険限界距離に対して、離隔距離を有することを評価する。

⑤ 航空機落下による火災の影響評価

- ・航空機カテゴリ毎に選定した航空機の落下による燃料油の火災を想定する。
- ・燃料油量から評価される火炎放射強度に対して、外殻施設の外壁表面温度 (及び内壁表面温度) を評価する。外壁表面温度が許容温度 (コンクリートであれば200℃) 以下の場合は、外殻施設への強度上の影響はないと判断する。許容温度を超える場合は、内壁表面温度を評価し、それが内部設備・機器の許容温度以下の場合は、内部火災に至らず、必要な安全機能は喪失しないと判断する。
- ・航空機落下地点は、航空機カテゴリ毎の落下確率が 10^{-7} 回/ (炉・年) に相当する面積を求め、当該面積と等しくなるように、外殻施設の外縁から一定距離を置いた形状の周上とする。なお、外殻施設の形状や配置が複雑な場合には、航空機カテゴリ毎の落下確率が 10^{-7} 回/ (炉・年) に相当する面積と等価な円の半径から外殻施設の面積に等価な円の半径を差し引いたものを、上記における「一定距離」とする。このとき、航空機カテゴリ毎の落下確率が 10^{-7} 回/ (炉・年) に相当する面積の算出に当たっては、小型機について乗じる係数を1とする。ただし、第4.5節において、小型機について乗じる係数を1/10とする場合には、当該値を用いる。

(2) 安全上重要な施設を有しない施設

隣接する森林を含む敷地内に発火点を設定した火災を想定し、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」を参考に、熱的影響 (爆風等の物理的影響を含む。) を評価することを基本とする。ただし、原子炉施設等の安全機能を損なわないように、消火活動等の措置を講じるものとし、熱的影響評価に代えることは妨げない。その他については、前項と同様とする。なお、保守的に、前項と同じとすることは妨げない。

4.5 航空機落下による損傷の防止

「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」を参考に、航空機落下に係る防護措置の要否判断を必要とする施設(※)又はそれらを内蔵する外殻施設への航空機落下確率を評価する。

※安全上重要な施設(航空機落下による影響が及ばないことが明らかな構築物・系統及び機器を除く。)のほか、大量の放射性物質を蓄えている炉心や使用済燃料プール(気中保管を含む。)の保護並びに原子炉の安全停止(炉心冷却も含む。)の確保に必要な施設も対象とする。なお、保守的にその他の施設も対象とすることは妨げない。

落下確率が 10^{-7} 回/(炉・年)を下回る原子炉施設にあつては、「航空機落下による損傷の防止」を設計上考慮する必要がない旨を原子炉設置変更許可申請書に記載する。落下確率が 10^{-7} 回/(炉・年)を上回る場合は、航空機落下による機能喪失時の施設状況等を勘案し、適切な防護措置を講じる。航空機落下確率の主な評価条件を以下に示す。

- ・軽飛行機などの小型固定翼機や小型回転翼機(以下「小型機」という。)の落下確率評価においては、「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」の「解説4-4 有視界飛行方式で飛行する民間航空機の落下確率評価における入力パラメータ等の考え方」を参考に、堅固な構築物に対しては1/10を、そうでないものについては1を係数として乗ずる。ここで、堅固な構築物の判断には、竜巻における構造健全性評価と同様の手法(「設計竜巻荷重」を「衝撃荷重」に読み替える。)を用いる。衝撃荷重としては、Rieraの方法から求められる下表の値を用いる。なお、保守的に1を使用することは妨げない。

表 評価に用いる衝撃荷重

航空機タイプ	代表機種	想定重量	飛行速度 (水平方向)	衝撃荷重
軽飛行機	セスナ172型	1,089 kg (※)	56 m/s	1,338 kN
小型回転翼機	AS350B	1,900 kg	65 m/s	2,478 kN

※「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率に対する評価基準について」における記載値
(ただし、1,160kgとしているものもあり、衝撃荷重評価にあつては、保守的に当該値を使用)

- ・標的面積には、現実的な面積を用いる(0.01km²を用いる場合を除く。)。ただし、小型機の落下確率評価において、係数1/10を使用する場合にあつては、原則として、標的面積に0.01km²を用いるものとする。対象となる施設が点在する場合には、相互に関連しない(波及的影響のない)施設については、施設毎の面積を標的面積とするが、相互に関連する(波及的影響のある)施設については、相互に関連する施設の面積を合算したもの又はそれらを包含する範囲の面積とする。なお、合算の範囲は、任意の点から半径100mの範囲に位置する施設とし、100mを超える場合は別々に評価する。なお、保守的にすべての施設の面積を合算することは妨げない。

以上