

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
大洗研究所（北地区）の原子炉施設
〔HTTR（高温工学試験研究炉）〕の変更に関
する設計及び工事の方法の認可申請書
〔HTTRの変更（第2回申請）〕
の一部補正について

放射性廃棄物の廃棄施設のうち
排気筒（外部火災に対する健全性評価）の評価
並びに
その他試験研究用等原子炉の附属施設のうち
防火帯の設置、
原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造（外部火災に対する健全性評価）の評価、
原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造（火山及び竜巻に対する健全性評価）の評価、
避雷針の設置及び
火災対策機器（火災感知器、消火器、消火栓等）の設置

令和2年3月

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

令 01 原機 (温 H) 007

令和 2 年 3 月 30 日

原子力規制委員会 殿

茨城県那珂郡東海村大字舟石川 765 番地 1

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

理事長 児玉 敏雄

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所(北地区)の原子炉施設
[H T T R (高温工学試験研究炉)]の変更に係る設計及び工事の方法の認可申請書
[H T T R の変更(第 2 回申請)]の一部補正について

放射性廃棄物の廃棄施設のうち
排気筒(外部火災に対する健全性評価)の評価
並びに
その他試験研究用等原子炉の附属施設のうち
防火帯の設置、
原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造(外部火災に対する健全性評価)の評価、
原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造(火山及び竜巻に対する健全性評価)の評価、
避雷針の設置及び
火災対策機器(火災感知器、消火器、消火栓等)の設置

平成 30 年 7 月 11 日付け 30 原機(温 H)002(平成 31 年 3 月 26 日付け 30 原機(温 H)008 で一部補正)をもって申請しました国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所(北地区)の原子炉施設 [H T T R (高温工学試験研究炉)] の変更に係る設計及び工事の方法の認可申請書 [H T T R の変更(第 2 回申請)] について、下記のとおり一部補正いたします。

記

1. 名称及び住所並びに代表者の氏名

名	称	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
住	所	茨城県那珂郡東海村大字舟石川 765 番地 1
代 表 者 の 氏 名	理 事 長	児玉 敏雄

2. 変更に係る事業所の名称及び所在地

名	称	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 大洗研究所(北地区)
所 在 地		茨城県東茨城郡大洗町成田町 4002 番地

3. 変更に係る原子炉施設の区分並びに設計及び工事の方法

区 分	放射性廃棄物の廃棄施設 その他試験研究用等原子炉の附属施設
設計及び工事の方法	別紙のとおり。

4. 設計及び工事に係る品質管理の方法等

「試験研究の用に供する原子炉等に係る試験研究用等原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」に適合するように策定した「大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書」(QS-P12)により、変更に係る設計及び工事の品質管理を行う。

5. 変更の理由

平成 24 年 6 月の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律の改正並びに関連規則等の改正を踏まえ、放射性廃棄物の廃棄施設及びその他試験研究用等原子炉の附属施設について構造及び設備の見直しを行う。

6. 分割申請の理由

原子炉施設〔HTTR(高温工学試験研究炉)〕の設計及び工事の方法の認可申請は、表 1 に示す項目を予定しているが、工事に要する期間等を考慮し、分割して行う。本申請では、「排気筒(外部火災に対する健全性評価)」、「防火帯」、「原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造(外部火災に対する健全性評価)」、「原子炉建

家、使用済燃料貯蔵建家等の構造(火山及び竜巻に対する健全性評価)」、「避雷針」及び「火災対策機器(火災感知器、消火器、消火栓等)」について申請するものである。

表1 H T T R (高温工学試験研究炉) 設工認申請対象の施設区分、項目及び分割申請※1

施設区分		項目	分割申請回数	今回申請等	備考	
設工認申請	設置許可申請					
イ 原子炉本体	ロ 試験研究用等原子炉施設の一般構造	(1)耐震構造 制御棒案内ブロック、原子炉压力容器、炉内構造物等の構造(耐震性)	第4回		評価	
ロ 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設	ロ 試験研究用等原子炉施設の一般構造	(1)耐震構造 新燃料貯蔵設備、原子炉建家内使用済燃料貯蔵設備、使用済燃料貯蔵建家内使用済燃料貯蔵設備等の構造(耐震性・波及的影響)			評価	
ハ 原子炉冷却系統施設	ロ 試験研究用等原子炉施設の一般構造	(1)耐震構造 中間熱交換器、1次ヘリウム循環機、補助冷却設備等の構造(耐震性)			評価	
ニ 計測制御系統施設	ロ 試験研究用等原子炉施設の一般構造	(1)耐震構造 原子炉計装、制御棒、後備停止系駆動装置等の構造(耐震性)			評価	
ホ 放射性廃棄物の廃棄施設	ロ 試験研究用等原子炉施設の一般構造	(1)耐震構造 排気筒の構造(耐震性・波及的影響)			評価	
	ト 放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備	(1)気体廃棄物の廃棄施設	第2回	○	既設	
		(3)固体廃棄物の廃棄設備	保管廃棄施設	第4回		既設
ヘ 放射線管理施設	ロ 試験研究用等原子炉施設の一般構造	(1)耐震構造 作業環境モニタリング設備の構造(耐震性)	第4回		評価	
	チ 放射線管理施設の構造及び設備	(2)屋外管理用の主要な設備の種類	固定モニタリング設備のデータ送信システムの多様化	第1回	改造	
ト 原子炉格納施設	ロ 試験研究用等原子炉施設の一般構造	(1)耐震構造 原子炉格納容器、原子炉格納容器附属設備等の構造(耐震性・波及的影響)	第4回		評価	
チ その他試験研究用等原子炉の附属施設	ロ 試験研究用等原子炉施設の一般構造	(1)耐震構造		プラント補助施設、建家・構築物等の構造(耐震性・波及的影響)		評価
		(3)その他の主要な構造	防火帯	第2回	○	新規設定
			原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造(外部火災に対する健全性評価)	第2回	○	評価
			原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造(火山及び竜巻に対する健全性評価)	第2回	○	評価
			避雷針	第2回	○	既設
			火災対策機器(火災感知器、消火器、消火栓等)	第2回	○	既設 新設
			溢水対策機器(漏水検知器等)	第4回		既設
			安全避難通路等	第1回		既設
			通信連絡設備等	第3回		既設 新設
ヌ その他試験研究用等原子炉の附属施設の構造及び設備	(3)その他の主要な事項	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止対策機器(消防自動車・ホース、可搬型計器・可搬型発電機等)	第4回		既設 新設	

※1：今後の進捗に応じて、項目や分割内容を変更する可能性がある。

別紙

【取扱注意】

(原子力機構 大洗研究所)
本書には、他事業者の情報が含まれています。本書の全文又は一部を複製及び第三者に開示することを禁止します。

【取扱注意】

(原子力機構 大洗研究所)
本書には、核物質防護情報が含まれています。当機構の同意なく、本書の全部又は一部を複製及び第三者に開示することを禁止します。

【取扱注意】

(原子力機構 大洗研究所)
本書には、核物質防護に関する情報が含まれています。当機構の同意なく、本書の全文又は一部を複製及び第三者に開示することを禁止します。

設 計 及 び 工 事 の 方 法

- 第 1 編 その他試験研究用等原子炉の附属施設のうち
防火帯

- 第 2 編 放射性廃棄物の廃棄施設のうち
排気筒(外部火災に対する健全性評価)及び
その他試験研究用等原子炉の附属施設のうち
原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造
(外部火災に対する健全性評価)

- 第 3 編 その他試験研究用等原子炉の附属施設のうち
原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造
(火山及び竜巻に対する健全性評価)

- 第 4 編 その他試験研究用等原子炉の附属施設のうち
避雷針

- 第 5 編 その他試験研究用等原子炉の附属施設のうち
火災対策機器(火災感知器、消火器、消火栓等)

第1編 その他試験研究用等原子炉の附属施設のうち
防火帯

目 次

1. その他試験研究用等原子炉の附属施設の構成及び申請範囲	本	—	1	—	1
2. 準拠した基準及び規格	本	—	1	—	1
3. 設計	本	—	1	—	1
3.1 設計条件	本	—	1	—	1
3.2 設計仕様	本	—	1	—	1
4. 工事の方法	本	—	1	—	2
4.1 工事の方法及び手順	本	—	1	—	2
4.2 試験・検査項目	本	—	1	—	2

図 目 次

第1表 各防護対象設備の危険距離	本	—	1	—	3
第1図 防火帯の設定位置	本	—	1	—	2
第2図 防火帯設定の工事フロー図	本	—	1	—	3

1. その他試験研究用等原子炉の附属施設の構成及び申請範囲

その他試験研究用等原子炉の附属施設は、次の各設備から構成される。

- (1) 非常用電源設備
- (2) 主要な実験設備
- (3) その他の主要な事項

上記のうち、(3) その他の主要な事項は、次の各設備から構成される。

- イ. プラント補助設備
- ロ. 建家・構築物
- ハ. その他の設備

上記のうち、ロ. 建家・構築物は、次の各設備から構成される。

- a. 原子炉建家
- b. 使用済燃料貯蔵建家
- c. 搬出入建家
- d. 防火帯

今回申請する範囲は、ロ. 建家・構築物のうち、d. 防火帯に関するものである。

2. 準拠した基準及び規格

- (1) 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律

3. 設計

3.1 設計条件

外部火災対策として防火帯を設ける。

防火帯とは、防災上設けられる、可燃物が無い、延焼被害を食い止めるための帯状の地域である。

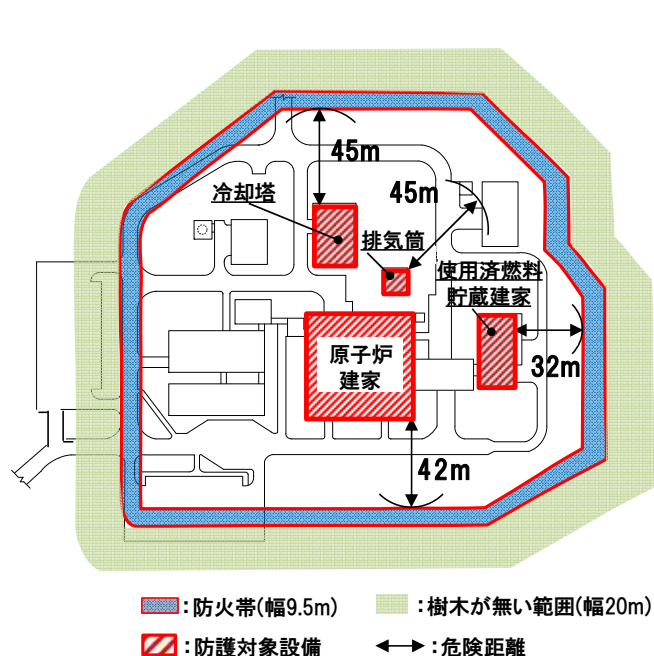
防火帯を想定される自然現象(地震及び津波を除く。)のうち、森林火災に対して原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒への延焼防止のために設定する。防火帯幅は、想定される森林火災からの延焼防止に必要な長さを有するものとし、設定する位置は、原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒から防火帯の外縁(火炎側)までの距離が、それぞれ対象となる設備の危険距離(外殻のコンクリート表面温度が200℃となる距離)を上回るものとする。

防火帯幅及び危険距離は、排気筒(外部火災に対する健全性評価)及び原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造(外部火災に対する健全性評価)に関する説明書の評価結果とする。

3.2 設計仕様

防火帯を設定する位置を第1図に示す。

防火帯は、可燃物が無く、原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒を取り囲むように帯状に設定する。また、防火帯幅の評価条件を満足するため、防火帯の外縁(火炎側)から20mの範囲には、樹木が無いものとする。



第1図 防火帯の設定位置

4. 工事の方法

4.1 工事の方法及び手順

舗装道路を防火帯として設定するため標識する。

4.2 試験・検査項目

検査は次の項目について実施する。

(1) 外観検査

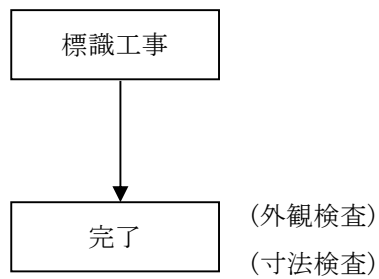
- (i) 防火帯が、原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒を取り囲むように帯状に設定されていることを確認する。
- (ii) 防火帯として区画され標識されていることを確認する。
- (iii) 防火帯には、可燃物が無いことを確認する。
- (iv) 防火帯の外縁(火炎側)から20mの範囲には、樹木が無いことを確認する。

(2) 寸法検査

- (i) 防火帯幅が、長さ9.5m以上であることを確認する。
- (ii) 原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒から防火帯の外縁(火炎側)までの距離が、第1表に示す危険距離を上回ることを確認する。
- (iii) 防火帯の外縁(火炎側)から樹木の無い範囲が20mを上回ることを確認する。

第1表 防護対象設備の危険距離

防護対象設備	危険距離(m)
原子炉建家	42
使用済燃料貯蔵建家	32
冷却塔	45
排気筒	45



第2図 防火帯設定の工事フロー図

添付書類

- 1-1. 防火帯に係る「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」への適合性

- 6-1. 申請に係る「試験研究の用に供する原子炉等に係る試験研究用等原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」への適合性

第2編 放射性廃棄物の廃棄施設のうち

排気筒(外部火災に対する健全性評価)及び

その他試験研究用等原子炉の附属施設のうち

原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造

(外部火災に対する健全性評価)

目 次

1. 放射性廃棄物の廃棄施設、その他試験研究用等原子炉の 附属施設の構成及び申請範囲	本 — 2 — 1
2. 準拠した基準及び規格	本 — 2 — 2
3. 設計・評価	本 — 2 — 2
3.1 設計条件	本 — 2 — 2
3.2 評価条件	本 — 2 — 2
3.3 評価結果	本 — 2 — 2
4. 工事の方法	本 — 2 — 2

1. 放射性廃棄物の廃棄施設、その他試験研究用等原子炉の附属施設の構成及び申請範囲

放射性廃棄物の廃棄施設は、次の各設備から構成される。

- (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、(1) 気体廃棄物の廃棄施設は、次の各設備から構成される。

- イ. 気体廃棄物 B 処理系
- ロ. 気体廃棄物 A 処理系
- ハ. 排気筒

その他試験研究用等原子炉の附属施設は、次の各設備から構成される。

- (1) 非常用電源設備
- (2) 主要な実験設備
- (3) その他の主要な事項

上記のうち、(3) その他の主要な事項は、次の各設備から構成される。

- イ. プラント補助施設
- ロ. 建家・構築物
- ハ. その他の設備

上記のうち、イ. プラント補助施設は、次の各設備から構成される。

- a. 補機冷却水設備
- b. 一般冷却水設備
- c. 窒素供給設備
- d. 換気空調設備
- e. 圧縮空気設備

また、上記のうち、ロ. 建家・構築物は、次の各設備から構成される。

- a. 原子炉建家
- b. 使用済燃料貯蔵建家
- c. 搬出入建家
- d. 防火帯

今回申請する範囲は、放射性廃棄物の廃棄施設の(1) 気体廃棄物の廃棄設備のうち、ハ. 排気筒に関するものである。また、その他試験研究用等原子炉の附属施設の(3) その他の主要な事項のイ. プラント補助施設のうち、a. 補機冷却水設備の冷却塔の躯体及びb. 一般冷却水設備のうち冷却塔の躯体及びロ. 建家・構築物のうち、a. 原子炉建家及びb. 使用済燃料貯蔵建家に関するものである。

2. 準拠した基準及び規格

- (1) 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律
- (2) 建築基準法及び同施行令

3. 設計・評価

3.1 設計条件

(1) 外部火災

大洗研究所(以下「大洗研」という。)敷地外の森林火災が原子炉施設に迫った場合でも、施設の安全機能を損なうおそれがないよう設計する。

大洗研敷地外の近隣工場等(半径 10km 以内)において火災が発生した場合には、原子炉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講ずる。

大洗研敷地内に危険物貯蔵施設屋外タンクを設置する場合は、その火災による原子炉施設への影響を考慮して設置する。

大洗研敷地内に高圧ガス貯蔵設備等を設置する場合は、その爆発による原子炉施設への影響を考慮して設置する。

大洗研の敷地への航空機墜落により発生する火災を想定しても、原子炉施設の安全性に影響を及ぼさないよう設計し、必要に応じて対策を講ずる。

3.2 評価条件

(1) 外部火災

本施設で想定される外部火災である森林火災、近隣の産業施設等の火災・爆発及び航空機墜落による火災が発生した場合でも、評価対象の構造健全性に影響がないことを評価により確認する。

3.3 評価結果

(1) 外部火災

本施設で想定される外部火災による影響評価の結果、外部火災が発生した場合でも、評価対象の構造健全性に影響がないことを確認した。

4. 工事の方法

本申請は、既設の建家に対して工事を行うものではない。

添付書類

- 2-1. 排気筒(外部火災に対する健全性評価)及び原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造(外部火災に対する健全性評価)に関する説明書
- 2-2. 排気筒(外部火災に対する健全性評価)及び原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造(外部火災に対する健全性評価)に係る「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」への適合性
- 6-1. 申請に係る「試験研究の用に供する原子炉等に係る試験研究用等原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」への適合性

第3編 その他試験研究用等原子炉の附属施設のうち
原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造
(火山及び竜巻に対する健全性評価)

目 次

1. その他試験研究用等原子炉の附属施設の構成及び申請範囲……	本	—	3	—	1
2. 準拠した基準及び規格 ……………	本	—	3	—	1
3. 設計・評価 ……………	本	—	3	—	2
3.1 設計条件 ……………	本	—	3	—	2
3.2 評価条件 ……………	本	—	3	—	2
3.3 評価結果 ……………	本	—	3	—	3
4. 工事の方法 ……………	本	—	3	—	3

1. その他試験研究用等原子炉の附属施設の構成及び申請範囲

その他試験研究用等原子炉の附属施設は、次の各設備から構成される。

- (1) 非常用電源設備
- (2) 主要な実験設備
- (3) その他の主要な事項

上記のうち、(3) その他の主要な事項は、次の各設備から構成される。

- イ. プラント補助施設
- ロ. 建家・構築物
- ハ. その他の設備

上記のうち、ロ. 建家・構築物は、次の各設備から構成される。

- a. 原子炉建家
- b. 使用済燃料貯蔵建家
- c. 搬出入建家
- d. 防火帯

今回申請する範囲は、(3) その他の主要な事項のロ. 建家・構築物のうち、a. 原子炉建家及びb. 使用済燃料貯蔵建家に関するものである。

2. 準拠した基準及び規格

- (1) 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律
- (2) 建築基準法及び同施行令
- (3) 日本建築学会建築物荷重指針・同解説
- (4) 建設省告示第 1454 号
- (5) 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説

3. 設計・評価

3.1 設計条件

(1) 火山事象

火山事象に対して、施設に影響を及ぼし得る火山事象は降下火砕物のみであり、火山防護施設を内包する原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家を外殻として防護することにより安全機能を損なわない設計とする。このため、原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家は、想定する降下火砕物の層厚 50cm(湿潤密度 1.5g/cm³)の荷重に加え、常時作用する荷重及び自然現象(積雪、風)の荷重を適切に組み合わせた荷重に耐える設計とする。

(2) 竜巻

竜巻に対して、竜巻防護施設を内包する原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家を外殻として防護することにより安全機能を損なわない設計とする。このため、原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家は、設計竜巻(最大風速 100m/s)の風圧力及び気圧差による荷重、設計飛来物(鋼製材(135kg、4.2m×0.3m×0.2m)及び鋼製パイプ(8.4kg、2m×φ0.05m))による衝撃荷重、原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家に常時作用する荷重、竜巻以外の自然現象による荷重、設計基準事故時荷重を適切に組み合わせた荷重に耐える設計とする。

なお、車両については、施設に影響が及ぶおそれがある竜巻が接近した場合には退避等の必要な措置を講ずる。

3.2 評価条件

(1) 火山事象

原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家は、想定する降下火砕物の層厚 50cm(湿潤密度 1.5g/cm³)の荷重に加え、常時作用する荷重及び自然現象(積雪、風)の荷重を適切に組み合わせた荷重に対して、構造強度を有するものであることを評価により確認する。

(2) 竜巻

原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家は、設計竜巻(最大風速 100m/s)の風圧力及び気圧差による荷重、設計飛来物(鋼製材(135kg、4.2m×0.3m×0.2m)及び鋼製パイプ(8.4kg、2m×φ0.05m))による衝撃荷重、原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家に常時作用する荷重、竜巻以外の自然現象による荷重、設計基準事故時荷重を適切に組み合わせた荷重に対して、構造強度を有するものであることを評価により確認する。

なお、車両については、施設に影響が及ぶおそれがある竜巻が接近した場合には退避等の必要な措置を講ずる。

3.3 評価結果

(1) 火山事象

原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家は、想定する降下火砕物の層厚 50cm(湿潤密度 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$)の荷重に加え、常時作用する荷重及び自然現象(積雪、風)の荷重を適切に組み合わせた荷重に対して、構造強度を有するものであることを確認した。

(2) 竜巻

原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家は、設計竜巻(最大風速 $100\text{m}/\text{s}$)の風圧力及び気圧差による荷重、設計飛来物(鋼製材 $(135\text{kg}, 4.2\text{m}\times 0.3\text{m}\times 0.2\text{m})$ 及び鋼製パイプ $(8.4\text{kg}, 2\text{m}\times \phi 0.05\text{m})$)による衝撃荷重、原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家に常時作用する荷重、竜巻以外の自然現象による荷重、設計基準事故時荷重を適切に組み合わせた荷重に対して、構造強度を有するものであることを確認した。

4. 工事の方法

本申請は、既設の建家に対して工事を行うものではない。

添付書類

- 3-1. 原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造(火山及び竜巻に対する健全性評価)のうち火山に関する説明書
- 3-2. 原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造(火山及び竜巻に対する健全性評価)のうち竜巻に関する説明書
- 6-1. 申請に係る「試験研究の用に供する原子炉等に係る試験研究用等原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」への適合性

第4編 その他試験研究用等原子炉の附属施設のうち

避雷針

目 次

1. その他試験研究用等原子炉の附属施設の構成及び申請範囲	本 — 4 — 1
2. 準拠した基準及び規格	本 — 4 — 3
3. 設計	本 — 4 — 3
3.1 設計条件	本 — 4 — 3
3.2 設計仕様	本 — 4 — 3
4. 工事の方法	本 — 4 — 7
4.1 工事の方法及び手順	本 — 4 — 7
4.2 試験・検査項目	本 — 4 — 7

図 目 次

図 1.1.1 申請範囲に係る施設	本 — 4 — 2
図 3.2.1 排気筒避雷針配置図	本 — 4 — 4
図 3.2.2 避雷針の保護範囲と建物・構築物の位置関係 (上面ヨリ見ル)	本 — 4 — 5
図 3.2.3 避雷針の保護範囲と建物・構築物の位置関係 (図 3.2.2 A-A ‘ヨリ見ル)	本 — 4 — 6
図 3.2.4 避雷針の保護範囲と建物・構築物の位置関係 (図 3.2.2 B-B ‘ヨリ見ル)	本 — 4 — 6

1. その他試験研究用等原子炉の附属施設の構成及び申請範囲

その他試験研究用等原子炉の附属施設は、次の各設備から構成される。

- (1) 非常用電源設備
- (2) 主要な実験設備
- (3) その他の主要な事項

上記のうち、(3) その他の主要な事項は、次の各設備から構成される。

- イ. プラント補助設備
- ロ. 建家・構築物
- ハ. その他の設備

上記のうち、ハ. その他の設備は、次の各設備から構成される。

- a. 制御棒交換機
- b. 高温プレナム部温度計装用熱電対交換装置
- c. 炉内構造物共用期間中検査装置
- d. 火災対策機器
- e. 安全避難通路等
- f. 通信連絡設備
- g. 多量の放射性物質を放出する事故の拡大の防止対策機器
- h. 溢水対策機器
- i. 避雷針

今回申請する範囲は、(3) その他の主要な事項のハ. その他の設備の i. 避雷針に関するものである。

申請範囲を図 1.1.1「申請範囲に係る施設」に示す。

なお、HTTR原子炉建家以外の建家は高さ 20m以下であり、建築基準法における避雷針の保護の対象外である。

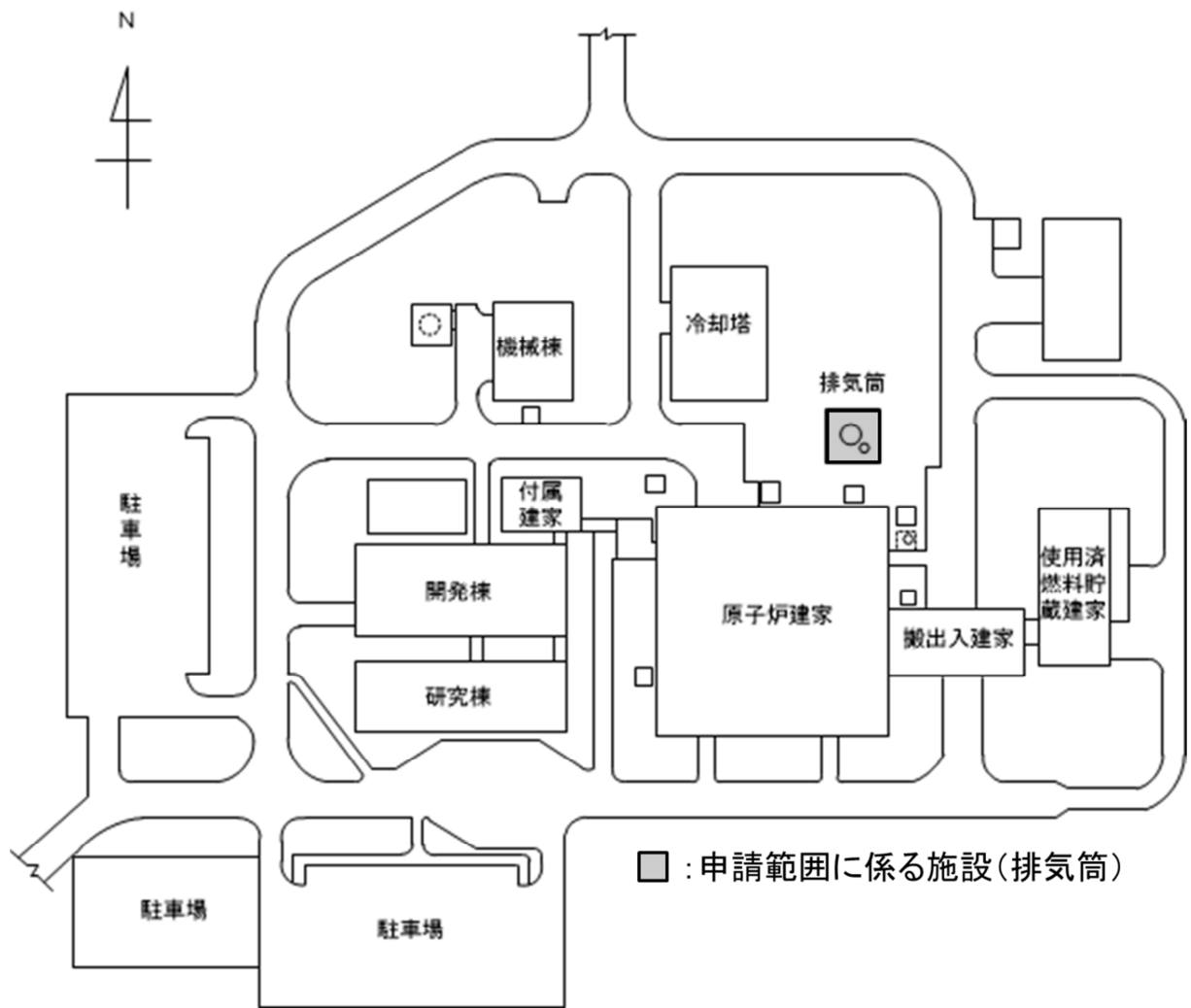


図 1.1.1 申請範囲に係る施設

2. 準拠した基準及び規格

- (1) 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律
- (2) 建築基準法
- (3) 建設省告示
- (4) 国土交通省告示
- (5) 日本産業規格 (JIS)

3. 設計

3.1 設計条件

排気筒に突針を用いた避雷針を設置する。
避雷針の接地極として、接地網を布設する。

3.2 設計仕様

本申請に係る避雷針の設計仕様は、JIS A4201-1992 に従う。
避雷針の配置を図 3.2.1「排気筒避雷針配置図」に示す。
主な仕様は以下のとおりとする。

項目	仕様
設置場所	屋外部
避雷設備	突針、排気筒筒身、引下げ導線、接地極 (接地網)
受雷部	突針 (銅製)
突針	JIS 大型
保護角	60°
避雷針突針部先端高さ	80m以上
排気筒筒身	銅製 (SMA400)
引下げ導線	銅より線
接地極	銅導線
単独接地抵抗	50Ω以下
総合接地抵抗	10Ω以下

なお、避雷針については、JIS を満足する性能を有するものと交換できるものとする。
避雷針の保護範囲と建物・構築物の位置関係を図 3.2.2～図 3.2.4 に示す。HTTRにおいて雷撃より防護すべき建物・構築物は、避雷針の保護角の範囲内にある。

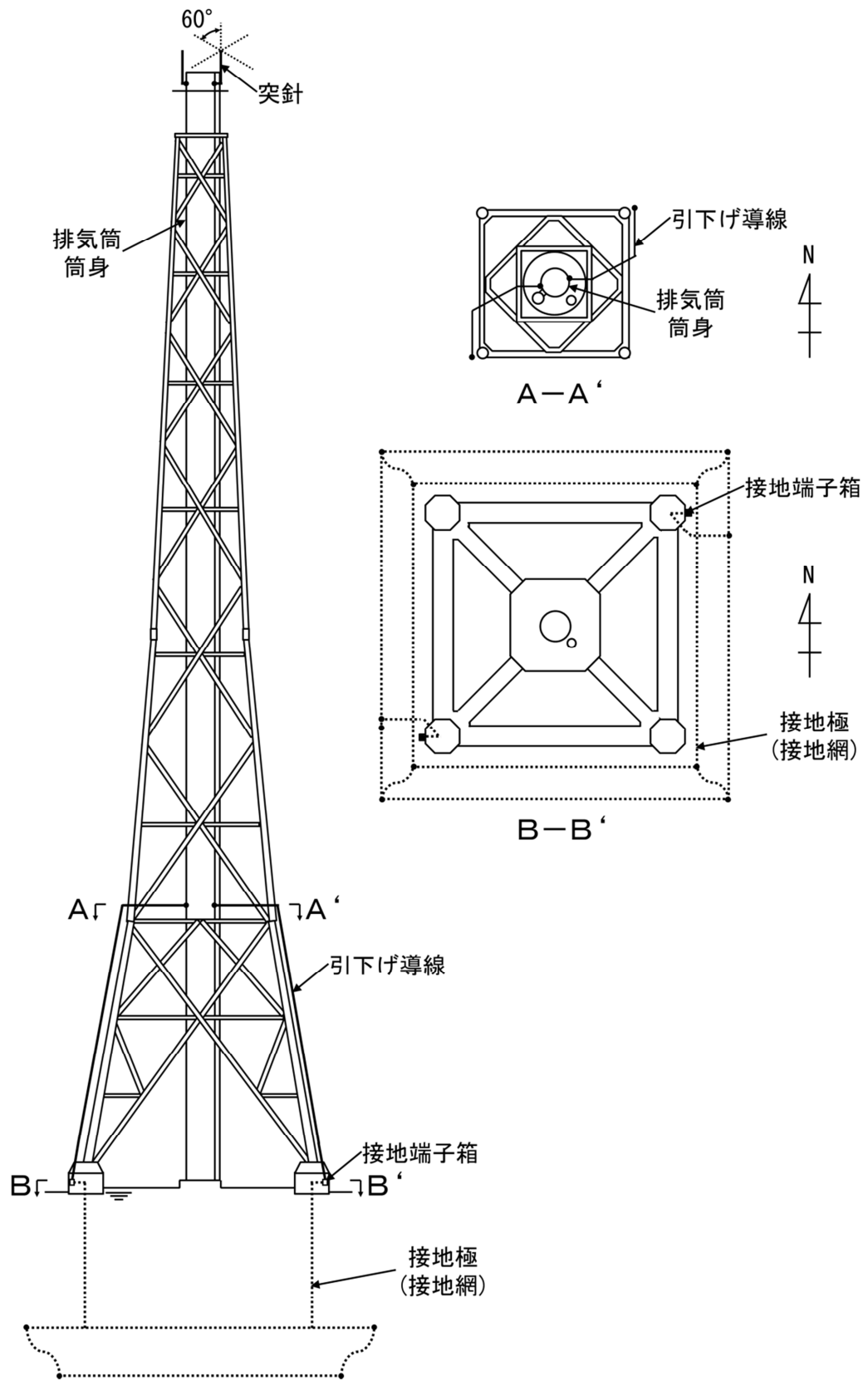


图 3.2.1 排氣筒避雷針配置図

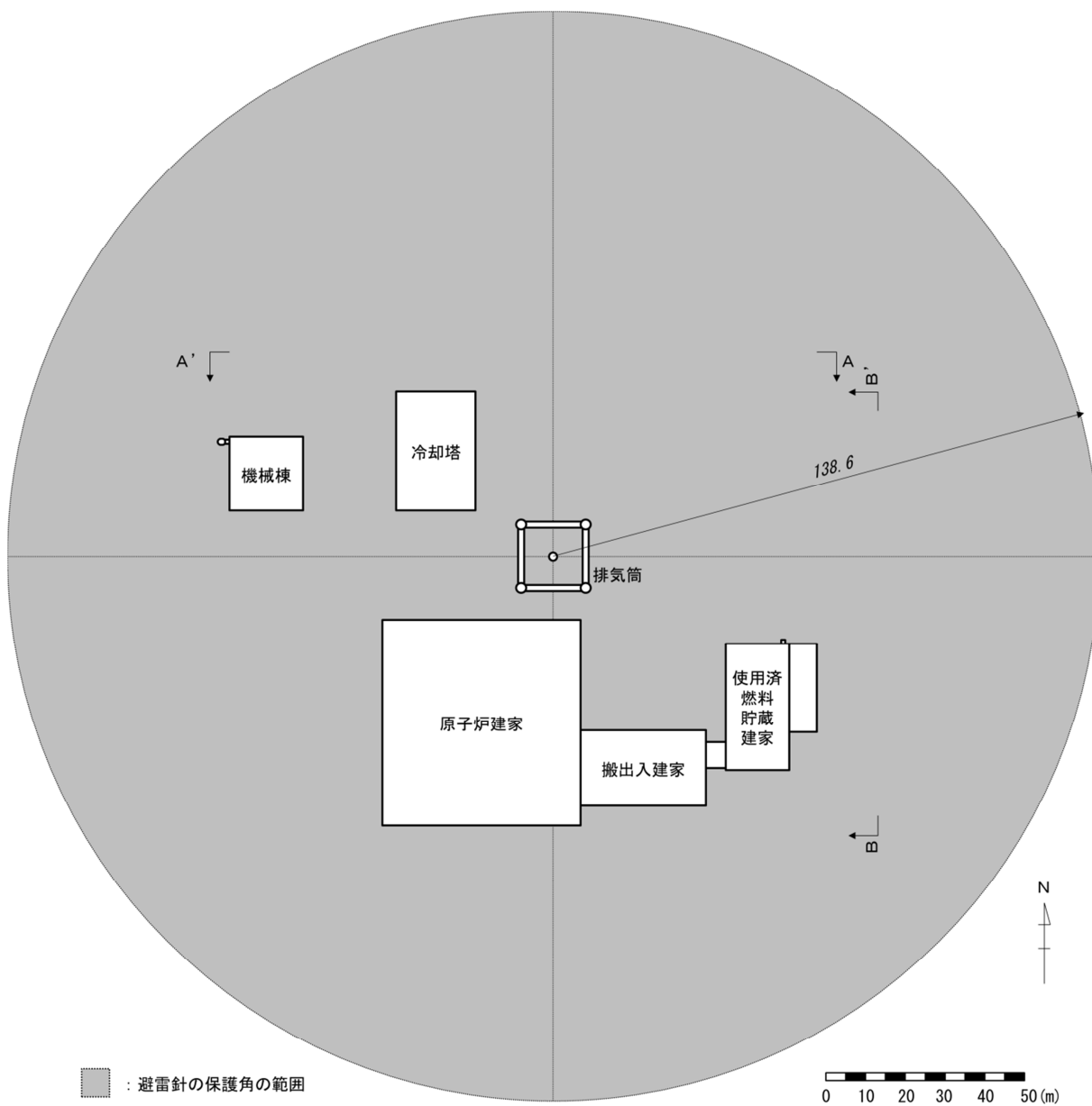


図 3.2.2 避雷針の保護範囲と建物・構築物の位置関係（上面ヨリ見ル）

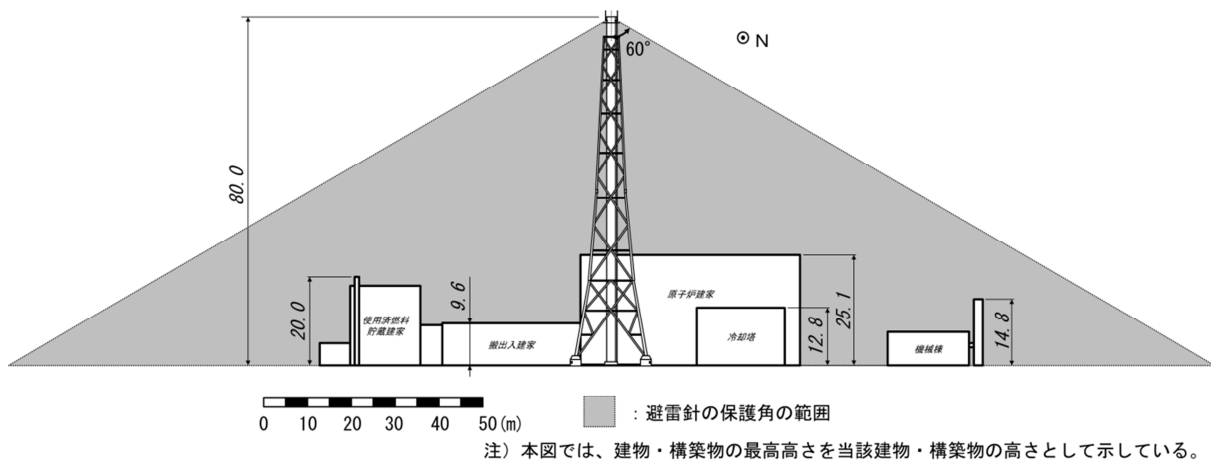


図 3.2.3 避雷針の保護範囲と建物・構築物の位置関係 (図 3.2.2 A-A ‘ヨリ見ル)

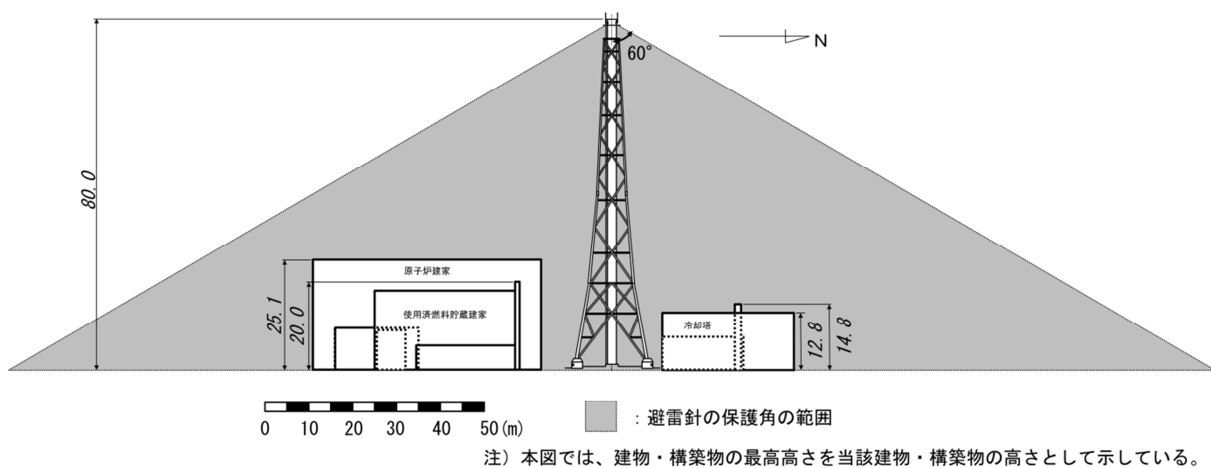


図 3.2.4 避雷針の保護範囲と建物・構築物の位置関係 (図 3.2.2 B-B ‘ヨリ見ル)

4. 工事の方法

4.1 工事の方法及び手順

本申請は既設設備に対して工事を伴うものではない。

4.2 試験・検査項目

試験・検査は次の項目について実施する。

(1) 据付検査

- (a) 避雷針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) 避雷針が「3.2 設計仕様」で示す避雷針の設置高さであることを図書等により確認する。

(2) 性能検査

- (a) 単独接地抵抗及び総合接地抵抗が「3.2 設計仕様」で示す値であることを接地抵抗測定により確認する。

添付書類

- 4-1. 避雷針に係る「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」への適合性

- 6-1. 申請に係る「試験研究の用に供する原子炉等に係る試験研究用等原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」への適合性

第5編 その他試験研究用等原子炉の附属施設のうち

火災対策機器（火災感知器、消火器、消火栓等）

目 次

1. その他試験研究用等原子炉の附属施設の構成及び申請範囲……	本	—	5	—	1
2. 準拠した基準及び規格 ……	本	—	5	—	1
3. 設計 ……	本	—	5	—	3
3.1 設計条件 ……	本	—	5	—	3
3.2 設計仕様 ……	本	—	5	—	6
4. 工事の方法 ……	本	—	5	—	193
4.1 工事の方法及び手順 ……	本	—	5	—	193
4.2 試験・検査項目 ……	本	—	5	—	193

1. その他試験研究用等原子炉の附属施設の構成及び申請範囲

その他試験研究用等原子炉の附属施設は、次の各設備から構成される。

- (1) 非常用電源設備
- (2) 主要な実験設備
- (3) その他の主要な事項

上記のうち、(3) その他の主要な事項は、次の各設備から構成される。

- イ. プラント補助設備
- ロ. 建家・構築物
- ハ. その他の設備

上記のうち、ハ. その他の設備は、次の各設備から構成される。

- a. 制御棒交換機
- b. 高温プレナム部温度計装用熱電対交換装置
- c. 炉内構造物共用期間中検査装置
- d. 火災対策機器
- e. 安全避難通路等
- f. 通信連絡設備
- g. 多量の放射性物質を放出する事故の拡大の防止対策機器
- h. 溢水対策機器
- i. 避雷針

今回申請する範囲は、(3) その他の主要な事項のハ. その他の設備の d. 火災対策機器に関するものである。

2. 準拠した基準及び規格

- (1) 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律
- (2) 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
- (3) 消防法
- (4) 消防法施行令
- (5) 消防法施行規則
- (6) 消防庁告示
- (7) 火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令
- (8) 消火器の技術上の規格を定める省令
- (9) 危険物の規制に関する政令
- (10) 危険物の規制に関する規則
- (11) 電気設備に関する技術基準を定める省令
- (12) 建設省告示
- (13) NUREG/CR-6850
- (14) IEEE384

- (15) IEEE383
- (16) 電気学会技術報告（Ⅱ部）第 139 号
- (17) UL1581
- (18) ICEA S-19-81, S-61-402

3. 設計

3.1 設計条件

安全施設の中から、原子炉を安全に停止・維持でき、放射性物質の閉じ込め機能を維持するための火災防護対象機器を選定する。

なお、使用済燃料貯蔵設備については、原子炉建家内の貯蔵プール及び貯蔵ラック並びに使用済燃料貯蔵建家内の貯蔵セル及び貯蔵ラックを火災防護対象機器として選定する。また、貯蔵プールの冷却機能及び給水機能を維持するため、プール水の供給配管の接続口までを火災防護対象機器として選定する。火災防護対象機器を第 3.1 表に示す。

火災により H T T R 原子炉施設の安全性が損なわれないよう、必要に応じて、火災の発生を防止することができ、かつ、早期に火災発生を感知する設備及び消火を行う設備並びに火災の影響を軽減する機能を有する設計とする。また、消火設備の破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても原子炉を安全に停止させるための機能を損なわないものとする。

(1) 火災の発生防止

想定される火災により、原子炉施設の安全性が損なわれることを防止するため、以下の対策により火災の発生を防止する設計とする。

(i) 火災防護対象機器に係る不燃性又は難燃性

火災防護対象機器は、不燃性又は難燃性の材料を使用することにより、火災の発生を防止する設計とする。ただし、難燃性ケーブルが使用できない中性子計装及び放射能計装の検出回路に係るケーブルについては、電線管内に収納するとともに、火災時においては電線管内への酸素の供給を防止し難燃性ケーブルと同等の耐延焼性及び自己消火性を確保することで火災の発生を防止する設計とする。また、火災防護対象機器に使用している保温材は不燃性の材料を使用するとともに、電気系統に使用するしゃ断器については絶縁油を使用しないしゃ断器を使用することにより、火災の発生を防止する設計とする。

(ii) 発火性物質及び引火性物質の漏えいの防止

発火性物質及び引火性物質を内包する機器について、パッキンの挿入又は堰の設置により漏えいを防止することにより、火災の発生を防止する設計とする。

(iii) 電気系統の過熱及び損傷の防止

電気系統は、地絡・短絡等に起因する過電流による過熱及び損傷を防止することにより、火災の発生を防止する設計とする。

(iv) 蓄電池から発生する水素ガスの蓄積防止

蓄電池から発生する水素ガスの蓄積を防止することにより、火災の発生を防止する設計とする。また、停電が発生した場合においても水素ガスの蓄積を防止するとともに、蓄電池室の換気設備が異常により停止した場合は、中央制御室に警報を発信する設計とする。

(2) 火災の感知及び消火

想定される火災により、原子炉施設の安全性が損なわれることを防止するため、以下の対策により早期の火災感知及び消火活動ができる設計とする。

(i) 火災感知設備

(a) 原子炉建家（原子炉格納容器内を除く。）及び冷却塔並びに使用済燃料貯蔵建家

原子炉建家（原子炉格納容器内を除く。）及び冷却塔並びに使用済燃料貯蔵建家には、塵埃、湿度等に係る設置環境を考慮して煙感知器を設置する。非常用発電機の燃料移送ポンプ室においては、燃料の気化を考慮して防爆型熱感知器を設置する。また、火災を感知した場合には中央制御室に火災警報を発信し、火災の発生場所を特定できる設計とする。さらに、停電が発生した場合においても機能を喪失しない設計とする。

(b) 原子炉格納容器内

原子炉格納容器内には、塵埃、湿度等に係る設置環境を考慮して煙感知器及び熱感知器を設置する。また、火災を感知した場合には、中央制御室に火災警報を発信し、火災の発生場所を特定できる設計とする。

なお、熱感知器が作動した場合には、ヘリウム漏えい又は火災の発生を判断できる設計とする。

(ii) 消火器

原子炉建家、冷却塔及び使用済燃料貯蔵建家には、粉末消火器を設置し、火災区域及び火災区画の火災に対応できるよう配置する。

(iii) 屋内消火栓

原子炉建家（原子炉格納容器内を除く。）及び使用済燃料貯蔵建家には、屋内消火栓を設置する。屋内消火栓ポンプは、消火に必要な消火用水量を供給できることに加え、必要な消火用水を確保するための十分な水源を確保するとともに、停電が発生した場合においても機能を喪失しない設計とする。また、屋内消火栓ポンプの故障時には中央制御室に警報を発信する。さらに、屋内消火栓に係る屋外配管に対し、凍結を防止するとともに、トレンチ内に設置されている屋内消火栓用配管の接続部には、地震による地盤変位対策を講ずること、並びに屋内消火栓ポンプは、風水害により性能が阻害されないよう屋内に設置することで自然現象を考慮した設計とする。

(iv) 二酸化炭素消火設備

煙の充満により消火器及び屋内消火栓による消火が困難となる非常用発電機室及び火災源となる動力ケーブルが集中し消火器及び屋内消火栓による消火が困難であり、かつ他の火災防護対象機器に係るケーブルへの延焼を早期に防止する必要がある非常用電源盤室には、必要薬量を備えた二酸化炭素消火設備を設置する。また、停電が発生した場合においても機能を喪失しない設計とする。

なお、二酸化炭素消火設備を作動させる場合は、警報の発信により作業員への安全を図るとともに、起動状態及び放出状態を中央制御室により確認できる設計とする。

(v) 屋外消火栓

冷却塔外部に設置される火災防護対象機器の火災に対応できるよう、消火に必要な放水圧力が供給されている屋外消火栓を設置する。

(3) 火災の影響軽減

想定される火災により、原子炉施設の安全性が損なわれることを防止するため、以下の対策により火災の影響を軽減する設計とする。

(i) 火災区域及び火災区画

火災区域は、耐火壁、耐火扉、貫通部シール及び換気系統によって、他の区域と分離されている区域を火災区域として設定する。また、火災区域において、系統分離を勘案して火災区画を設定し、他の火災区画に火災による影響を及ぼさないよう、耐火壁、耐火扉及び貫通部シールにより分離する。また、二酸化炭素消火設備の適用区画は、耐火壁、耐火扉及び貫通部シールに加え、防火ダンパにより構成する。

(ii) ケーブルトレイ、電線管及び潤滑油内包機器

火災防護対象機器のケーブルは、ケーブルトレイ又は電線管に格納するとともに、同一の火災区画内に異なる系統のケーブルトレイが存在する場合には、互いの系統間の分離、火災源となる動力ケーブルトレイと火災防護対象機器に係るケーブルを格納するケーブルトレイ間の分離、火災防護対象機器に係るケーブルを格納するケーブルトレイと可燃物間の分離を適切な分離距離により確保する。

原子炉の停止機能及び冷却機能を有する機器に係るケーブルを格納するケーブルトレイのうち、系統が混在する火災区画内に設置されるケーブルトレイの1系統については、鋼板で覆うことで遮炎性を考慮するとともに、耐火性能を有する障壁材を巻設することで格納するケーブルの損傷を防止する設計とする。さらに、同一の火災区画内に異なる系統の潤滑油を内包する機器が存在する場合には、異なる系統の機器間の分離、機器と火災防護対象機器に係るケーブルを格納するケーブルトレイ間の分離、機器と可燃物間の分離を適切な分離距離により確保する。

(iii) 排煙設備

中央制御室には、火災時に発生する煙を排気するための排煙設備を設置する。

(iv) 非常用発電機燃料地下タンクの排気用のベント管

非常用発電機の燃料地下タンク近傍で起こる火災により、タンク内の圧力が上昇することによる爆発を防止するため、非常用発電機の燃料地下タンクに排気用ベント管を設置する。

(v) キャビネット

火災区画には、可燃物を保管する防火性能を有する鋼製のキャビネットを設置する。

(vi) ケーブル、潤滑油、燃料油、紙及び可燃物の保管制限量

火災区画の潜在的な火災継続時間が 20 分を超えないように、火災影響評価により設定した火災区画ごとのケーブル、潤滑油、燃料油、紙及び可燃物の保管制限量を定める。

3.2 設計仕様

本申請に係る火災対策機器の設計仕様を次に示す。なお、火災の発生防止に係る設備（真空しゃ断器、気中しゃ断器及び過電流継電器等の保護装置）、火災の感知及び消火に係る設備（煙感知器、防爆型熱感知器、熱感知器、火災受信機連動操作盤、煙感知器・熱感知器表示盤、消火器、屋内消火栓、二酸化炭素消火設備及び屋外消火栓）及び火災の影響軽減に係る設備（防火ダンパ、排煙設備、非常用発電機燃料地下タンクの排気用のベント管及びキャビネット）については、規格品であることから同一規格品又は同等以上の性能を有するものと交換できるものとする。

(1) 火災の発生防止

(i) 火災防護対象機器に係る不燃性又は難燃性

火災防護対象機器は、不燃性又は難燃性の材料を使用する。なお、火災防護対象機器に係るケーブルについては、IEEE383 又は電気学会技術報告（Ⅱ部）第 139 号に適合した耐延焼性能、ICEA S-19-81, S-61-402 又は UL1581 に適合した自己消火性能を有した難燃性ケーブルを使用する。ただし、難燃性ケーブルが使用できない中性子計装及び放射能計装の検出回路に係るケーブルについては、難燃性ケーブルと同等の耐延焼性能及び自己消火性能を確保するため、電線管内に収納するとともに、電線管の開口部を熱膨張性のシール材で閉塞させ酸素の供給を防止する。また、火災防護対象機器に使用している保温材は、ロックウール、グラスウール、ケイ酸カルシウムの不燃性の材料を使用するとともに、常用高圧母線、非常用低圧母線及び常用低圧母線に係る電気系統に使用するしゃ断器については、絶縁油を使用しない真空しゃ断器及び気中しゃ断器を使用する。

火災防護対象機器の不燃性能及び難燃性能を第 3.2 表、火災防護対象機器に使用する難燃性ケーブルの仕様を第 3.3 表、中性子計装及び放射能計装の検出回路に係る電線管敷設経路を第 3.4 表、火災防護対象機器に係る保温材の仕様を第 3.5 表、電気系統に使用するしゃ断器の仕様を第 3.6 表に示す。

(ii) 発火性物質及び引火性物質の漏えいの防止

発火性物質及び引火性物質を内包する非常用発電機の燃料小出槽について、堰の設置により漏えいの拡大防止を図る。発火性物質及び引火性物質を内包する機器に係る堰の仕様を第 3.7 表に示す。

(iii) 電気系統の過熱、損傷の防止

真空しゃ断器及び気中しゃ断器から配線される電気系統は、過電流継電器等の保護装置としゃ断器の組み合わせにより、地絡・短絡等に起因する過電流による過熱及び損傷を防止する。

過電流継電器等の保護装置としゃ断器の組み合わせを第 3.8 表に示す。

(iv) 蓄電池から発生する水素ガスの蓄積防止

蓄電池から発生する水素ガスの蓄積防止は、電気設備室系換気空調装置により行い、停電が発生した場合においても非常用発電機からの給電により運転を継続する。また、電気設備室系換気空調装置が異常により停止した場合には、中央制御室に警報を発信する。

電気設備室系換気空調装置の電源系統及び異常により発信する警報内容を第 3.9 表に示す。

(2) 火災の感知及び消火

(i) 火災感知設備

(a) 原子炉建家（原子炉格納容器内を除く。）及び冷却塔並びに使用済燃料貯蔵建家

原子炉建家（原子炉格納容器内を除く。）及び冷却塔並びに使用済燃料貯蔵建家の火災感知のため、塵埃、湿度等に係る設置環境を考慮し消防法に適合した非アナログ式の煙感知器を設置する。非常用発電機の燃料移送ポンプ室においては、燃料の気化を考慮して消防法に適合した防爆型熱感知器を設置する。火災を感知した場合には、中央制御室に設置している消防法に適合した火災受信機連動操作盤に火災警報を発信し、火災の警戒範囲を示す火災警戒区画の範囲で火災の発生場所を特定する。また、停電が発生した場合においても火災感知設備の機能が喪失しないよう非常用発電機から給電する。

煙感知器の仕様を第 3.10 表及び配置を第 3.1 図、防爆型熱感知器の仕様を第 3.11 表及び配置を第 3.1 図、火災受信機連動操作盤の仕様を第 3.12 表及び配置を第 3.1 図に示す。感知器の性能及び配置については、火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令（昭和五十六年自治省令第十七号）、消防法施行令（昭和三十六年政令第三十七号）、消防法施行規則（昭和三十年自治省令第六号）に従うものとする。

(b) 原子炉格納容器内

原子炉格納容器内の火災感知のため、塵埃、湿度等に係る設置環境を考慮し消防法に適合した非アナログ式の煙感知器及び熱感知器を設置する。火災を感知した場合には、中央制御室に設置されている煙感知器・熱感知器表示盤に火災警報を発信し、火災の発生場所を特定する。また、熱感知器が作動した場合には、プラントの運転状態をプロセス計装により確認し、ヘリウム漏えい又は火災の発生を判断する。

原子炉格納容器内の煙感知器及び熱感知器の仕様を第 3.13 表、煙感知器及び熱感知器の感知範囲を第 3.14 表及び配置を第 3.2 図、煙感知器・熱感知器表示盤の仕様を第 3.12 表及び配置を第 3.1 図に示す。また、熱感知器が作動した場合に確認するプロセス

計装を第 3.15 表に示す。感知器の性能及び配置については、火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令(昭和五十六年自治省令第十七号)、消防法施行令(昭和三十六年政令第三十七号)、消防法施行規則(昭和三十年自治省令第六号)に準ずるものとする。

(ii) 消火器

原子炉建家(原子炉格納容器内を含む。)、冷却塔及び使用済燃料貯蔵建家の火災を消火するため、消防法に適合した粉末消火器を配置する。

消火器の仕様を第 3.16 表及び配置を第 3.3 図に示す。消火器の性能及び配置については、消火器の技術上の規格を定める省令(昭和三十九年自治省令第二十七号)、消防法施行令(昭和三十六年政令第三十七号)、消防法施行規則(昭和三十年自治省令第六号)に従うものとする。

(iii) 屋内消火栓

原子炉建家(原子炉格納容器内を除く。)及び使用済燃料貯蔵建家の火災を消火するため、消防法に適合した屋内消火栓を設置する。屋内消火栓ポンプは、消火に必要な消火用水量を供給できるとともに、停電が発生した場合においても機能が喪失しないよう非常用発電機から給電する。また、消火用水の水源は、H T T R 機械棟の共用水槽により確保する。屋内消火栓ポンプの故障時には中央制御室に設置している火災受信機連動操作盤に警報を発信する。さらに、屋内消火栓に係る屋外配管の凍結を防止するため、屋外配管に凍結防止ヒータを設置するとともに、トレンチ内に設置されている屋内消火栓用配管の接続部には、地震による地盤変位対策としてフレキシブル継手を設置する。屋内消火栓ポンプは、風水害により性能が阻害されないよう H T T R 機械棟内に設置する。

屋内消火栓の仕様を第 3.17 表及び配置を第 3.3 図、屋内消火栓ポンプの仕様を第 3.18 表及び配置を第 3.4 図、共用水槽の仕様を第 3.19 表及び配置を第 3.4 図、凍結防止ヒータの仕様を第 3.20 表及び配置を第 3.3 図、フレキシブル継手の仕様を第 3.21 表及び配置を第 3.4 図に示す。屋内消火栓の性能及び配置については、消防法施行令(昭和三十六年政令第三十七号)、消防法施行規則(昭和三十年自治省令第六号)に従うものとする。

(iv) 二酸化炭素消火設備

煙の充満により消火器及び屋内消火栓による消火が困難となる非常用発電機室及び火災源となる動力ケーブルが集中し消火器及び屋内消火栓による消火が困難であり、かつ他の火災防護対象機器に係るケーブルへの延焼を早期に防止する必要がある非常用電源盤室の火災を消火するため、消防法に適合した二酸化炭素消火設備を設置するとともに、消防法に基づいた必要薬剤量を備える。また、二酸化炭素消火設備を作動させる場合は、作業者の安全確保のため退避警報の発信を行うとともに、中央制御室に設置している火災受信機連動操作盤に起動状態及び放出状態を示す警報を発信する。さらに、停電が発生した場合においても機能が喪失しないよう非常用発電機から給電する。

二酸化炭素消火設備の仕様を第 3.22 表及び配置を第 3.3 図に示す。二酸化炭素消火設備の性能及び配置については、消防法施行令(昭和三十六年政令第三十七号)、消防法施行規則(昭和三十年自治省令第六号)に従うものとする。

(v) 屋外消火栓

冷却塔外部に設置される火災防護対象機器の火災に対応するため、消火に必要な放水圧力が供給されている消防法に適合した屋外消火栓を設置する。

屋外消火栓の仕様を第 3.23 表及び配置を第 3.4 図に示す。屋外消火栓の性能及び配置については、消防法施行令(昭和三十六年政令第三十七号)、消防法施行規則(昭和三十年自治省令第六号)に従うものとする。

(3) 火災の影響軽減

(i) 火災区域、火災区画

火災区域は、耐火壁、耐火扉、貫通部シール及び換気系統によって、他の区域と分離されている区域を火災区域として設定する。また、火災区域において系統分離を勘案して火災区画を設定する。火災区域及び火災区画は、10cm 以上の鉄筋コンクリート厚さを有する耐火壁及び 1.5mm 以上の厚さを有する鋼製の耐火扉並びに貫通部シールにより構成する。また、二酸化炭素消火設備の適用区画は、耐火壁、耐火扉、貫通部シールに加え、1.5mm 以上の厚さを有する鋼製の防火ダンパにより構成する。なお、二酸化炭素消火設備の適用区画に係る防火ダンパの閉鎖機能については、消防法施行令第十六条(不活性ガス消火設備に関する基準)、消防法施行規則第十九条(不活性ガス消火設備に関する基準)に従うものとする。

各火災区域の換気空調設備一覧を第 3.24 表、火災区域及び火災区画を構成する耐火扉の仕様を第 3.25 表、火災区域及び火災区画内の貫通部一覧を第 3.26 表、二酸化炭素消火設備の適用区画を構成する防火ダンパの仕様を第 3.27 表、二酸化炭素消火設備の適用区画に係る貫通部シール処理一覧を第 3.28 表に示す。また、原子炉建家、冷却塔及び使用済燃料貯蔵建家の火災区域及び火災区画を第 3.5 図、耐火壁及び耐火扉の配置を第 3.6 図、二酸化炭素消火設備の適用区画に係る貫通部シールの配置を第 3.7 図に示す。

(ii) ケーブルトレイ、電線管及び潤滑油内包機器

火災防護対象機器に係るケーブルを格納するケーブルトレイについて、同一の火災区画内に異なる系統のケーブルトレイが存在する場合には、互いの系統間の分離距離、火災防護対象機器に係るケーブルを格納するケーブルトレイと可燃物間の分離距離、火災源となる動力ケーブルトレイと火災防護対象機器に係るケーブルを格納するケーブルトレイ間の分離距離を IEEE384 に基づく分離距離により確保する。原子炉の停止機能及び冷却機能を有する設備に係るケーブルを格納するケーブルトレイのうち、系統が混在する火災区画内に設置されるケーブルトレイの 1 系統については、1.5mm 以上の厚さを有する鋼板で覆うことで遮炎性を担保するとともに、建築基準法 (IS0834) の標準加熱温度曲線に従い 1

時間の耐火性能を有する障壁材を巻設することでケーブルの損傷を防止する。さらに、同一の火災区画内に異なる系統の潤滑油を内包する機器が存在する場合には、機器間の分離距離、機器と火災防護対象機器に係るケーブルを格納するケーブルトレイ間の分離距離、機器と可燃物間の分離距離を IEEE384 に基づく分離距離により確保する。難燃性ケーブルが使用できない中性子計装及び放射能計装の検出回路に係るケーブルは鋼製の電線管内に敷設する。

同一の火災区画における、ケーブルトレイに巻設する障壁材の仕様を第 3.29 表、異なる系統の火災防護対象ケーブルトレイの分離距離及び障壁材の巻設対象トレイを第 3.30 表、ケーブルトレイの敷設概略を第 3.8 図、潤滑油を内包する異なる系統の機器間に対する分離距離及び潤滑油を内包する機器と火災防護対象設備に係るケーブルを格納するケーブルトレイ間の分離距離について第 3.31 表に示す。また、中性子計装及び放射能計装の検出回路に係る電線管の敷設経路を第 3.4 表、電線管の敷設概略を第 3.9 図に示す。

(iii) 排煙設備

中央制御室に、火災時に発生する煙を排気するための建築基準法に適合した排煙設備を設置する。

排煙設備の仕様を第 3.32 表及び配置を第 3.3 図に示す。排煙設備の性能及び配置については、消防法施行令(昭和三十六年政令第三十七号)、消防法施行規則(昭和三十年自治省令第六号)に従うものとする。

(iv) 非常用発電機燃料地下タンクの排気用のベント管

非常用発電機の燃料地下タンク近傍で起こる火災により、タンク内の圧力が上昇することによる爆発を防止するため、非常用発電機の燃料地下タンクに排気用ベント管を設置する。

地下燃料タンク排気用ベント管の仕様を第 3.33 表及び配置を第 3.4 図に示す。ベント管の性能及び配置については、危険物の規制に関する政令(昭和三十四年政令第三百六号)、危険物の規制に関する規則(昭和三十四年総理府令第五十五号)に従うものとする。

(v) キャビネット

可燃物を保管するキャビネットは、建設省告示 1360 号に従い板厚 0.8mm 以上の鋼製とする。可燃物を保管するキャビネットの仕様を第 3.34 表に示す。

第 3.1 表 火災防護対象機器一覧(1/2)

機器名称
中央制御盤(主盤、副盤)
安全保護ロジック盤 A、B
制御棒スクラム装置盤 A、B
安全保護シーケンス盤 A、B
中性子計装盤及び検出器 I、II
主冷却設備安全保護系計装盤及び検出器 I、II
炉容器冷却設備計装盤及び検出器 I、II
補助冷却設備安全保護系計装盤及び検出器 I、II
放射能計装盤及び検出器 I、II
補助ヘリウム循環機回転数制御装置 A、B
補助ヘリウム循環機 A、B
補助冷却水循環ポンプ A、B
補助冷却水空気冷却器ファン AA、AB、BA、BB
炉容器冷却設備循環ポンプ AA、AB、BA、BB
補機冷却水循環ポンプ AA、AB、BA、BB
補機冷却水空気冷却器ファン AA、AB、BA、BB
制御用圧縮空気設備空気貯槽 A、B
非常用空気浄化設備主ダンパ A、B
非常用空気浄化設備排風機 A、B
非常用空気浄化設備排気フィルタユニット A、B
非常用発電機 A、B
非常用発電機始動用空気槽 A、B
非常用発電機燃料小出槽 A、B
非常用発電機燃料移送ポンプ A、B
非常系パワーセンタ A、B
非常系モータコントロールセンタ 1 A、2 A、1 B、2 B
直流電源設備充電器 A、B
直流電源設備蓄電池 A、B
安全保護系用交流無停電電源装置 A、B
使用済燃料貯蔵設備貯蔵プール(原子炉建家)
使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラック(原子炉建家)
使用済燃料貯蔵設備貯蔵セル(使用済燃料貯蔵建家)
使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラック(使用済燃料貯蔵建家)

第 3.1 表 火災防護対象機器一覧(2/2)

機器名称
原子炉圧力容器
二重管
1次ヘリウム循環機A、B、C
冷却器(1次加圧水冷却器、中間熱交換器、補助冷却器)
スタンドパイプ
スタンドパイプクロージャ
炉心構成要素
炉心支持鋼構造物
炉心支持黒鉛構造物
1次ヘリウム純化設備配管(原子炉格納容器隔離弁まで)
1次ヘリウム純化設備隔離弁
原子炉格納容器隔離弁
1次冷却設備の安全弁
制御棒

第 3.2 表 火災防護対象機器の不燃性能及び難燃性能(1/6)

火災防護対象機器	構成機器	難燃性の担保
中央制御盤(主盤、副盤)	盤筐体	鋼製
	ケーブル	電気学会技術報告(Ⅱ部)第 139 号に適合した延焼性能 ICEA S-19-81 又は UL1581 に適合した自己消火性能
安全保護ロジック盤 A、B	盤筐体	鋼製
	ケーブル	電気学会技術報告(Ⅱ部)第 139 号に適合した延焼性能 ICEA S-19-81 又は UL1581 に適合した自己消火性能
制御棒スクラム装置盤 A、B	盤筐体	鋼製
	ケーブル	IEEE383 又は電気学会技術報告(Ⅱ部)第 139 号に適合した延焼性能 ICEA S-19-81 に適合した自己消火性能
安全保護シーケンス盤 A、B	盤筐体	鋼製
	ケーブル	電気学会技術報告(Ⅱ部)第 139 号に適合した延焼性能 ICEA S-19-81 又は UL1581 に適合した自己消火性能
中性子計装盤 I、II	盤筐体	鋼製
	ケーブル	IEEE383 又は電気学会技術報告(Ⅱ部)第 139 号に適合した延焼性能 ICEA S-19-81 に適合した自己消火性能 電線管収納(検出回路)
	検出器	鋼製
主冷却設備安全保護系計装盤 I、II	盤筐体	鋼製
	ケーブル	電気学会技術報告(Ⅱ部)第 139 号に適合した延焼性能 ICEA S-19-81 又は UL1581 に適合した自己消火性能
	検出器	鋼製

第 3.2 表 火災防護対象機器の不燃性能及び難燃性能 (2/6)

火災防護対象機器	構成機器	難燃性の担保
炉容器冷却設備計装盤 I、II	盤筐体	鋼製
	ケーブル	IEEE383 又は電気学会技術報告(II部)第 139 号に適合した延焼性能 ICEA S-19-81 又は UL1581 に適合した自己消火性能
	検出器	鋼製
補助冷却設備安全保護系計装盤 I、II	盤筐体	鋼製
	ケーブル	IEEE383 又は電気学会技術報告(II部)第 139 号に適合した延焼性能 ICEA S-19-81 に適合した自己消火性能
	検出器	鋼製
放射能計装盤 I、II	盤筐体	鋼製
	ケーブル	IEEE383 又は電気学会技術報告(II部)第 139 号に適合した延焼性能 ICEA S-19-81 に適合した自己消火性能 電線管収納(検出回路)
	検出器	鋼製
補助ヘリウム循環機回転数制御装置 A、B	盤筐体	鋼製
	ケーブル	IEEE383 又は電気学会技術報告(II部)第 139 号に適合した延焼性能 ICEA S-19-81 に適合した自己消火性能
補助ヘリウム循環機 A、B	循環機本体	鋼製
	ケーブル	IEEE383 に適合した延焼性能 ICEA S-19-81 に適合した自己消火性能

第 3.2 表 火災防護対象機器の不燃性能及び難燃性能 (3/6)

火災防護対象機器	構成機器	難燃性の担保
補助冷却水循環ポンプ A、B	ポンプ本体	鋼製
	ケーブル	IEEE383 に適合した延焼性能 ICEA S-19-81 に適合した自己消火性能
補助冷却水空気冷却器ファン A A、A B、 B A、 B B	電動機	鋼製
	ケーブル	IEEE383 に適合した延焼性能 ICEA S-19-81 に適合した自己消火性能
炉容器冷却設備循環ポンプ A A、A B、 B A、B B	ポンプ本体	鋼製
	ケーブル	IEEE383 に適合した延焼性能 UL1581 に適合した自己消火性能
補機冷却水循環ポンプ A A、A B、B A、 B B	ポンプ本体	鋼製
	ケーブル	IEEE383 に適合した延焼性能 UL1581 に適合した自己消火性能
補機冷却水空気冷却器ファン A A、A B、 B A、 B B	電動機	鋼製
	ケーブル	IEEE383 に適合した延焼性能 UL1581 に適合した自己消火性能
制御用圧縮空気設備空気貯槽 A、B	タンク本体	鋼製
非常用空気浄化設備主ダンパ A、B	ダンパ本体	鋼製
非常用空気浄化設備排風機 A、B	排風機本体	鋼製
	ケーブル	電気学会技術報告(Ⅱ部)第 139 号に適合した延焼性能 ICEA S-19-81 に適合した自己消火性能

第 3.2 表 火災防護対象機器の不燃性能及び難燃性能(4/6)

火災防護対象機器	構成機器	難燃性の担保
非常用空気浄化設備排気フィルタユニット A、B	フィルタユニット	鋼製
	ケーブル	電気学会技術報告(Ⅱ部)第 139 号に適合した延焼性能 ICEA S-19-81 に適合した自己消火性能
非常用発電機 A、B	ガスタービン機関 発電機本体	鋼製
	ケーブル	IEEE383 に適合した延焼性能 ICEA S-19-81 に適合した自己消火性能
非常用発電機始動用空気槽 A、B	タンク本体	鋼製
非常用発電機燃料小出槽 A、B	タンク本体	鋼製
非常用発電機燃料移送ポンプ A、B	ポンプ本体	鋼製
	ケーブル	IEEE383 に適合した延焼性能 ICEA S-19-81 に適合した自己消火性能
非常系パワーセンタ A、B	盤筐体	鋼製
	ケーブル	IEEE383 又は電気学会技術報告(Ⅱ部)第 139 号に適合した延焼性能 ICEA S-19-81 又は UL1581 に適合した自己消火性能
非常系モータコントロールセンタ A、B	盤筐体	鋼製
	ケーブル	IEEE383 又は電気学会技術報告(Ⅱ部)第 139 号に適合した延焼性能 ICEA S-19-81 又は UL1581 に適合した自己消火性能
直流電源設備充電器 A、B	盤筐体	鋼製
	ケーブル	IEEE383 に適合した延焼性能 ICEA S-19-81 に適合した自己消火性能

第 3.2 表 火災防護対象機器の不燃性能及び難燃性能 (5/6)

火災防護対象機器	構成機器	難燃性の担保
直流電源設備蓄電池 A、B	電極	鉛
	ケーブル	IEEE383 に適合した延焼性能 ICEA S-19-81 に適合した自己消火性能
安全保護系用交流無停電電源装置 A、B	盤筐体	鋼製
	ケーブル	IEEE383 又は電気学会技術報告(Ⅱ部)第 139 号に適合した延焼性能 ICEA S-19-81 又は UL1581 に適合した自己消火性能
使用済燃料貯蔵設備貯蔵プール(原子炉建家)、貯蔵ラック(原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家)、貯蔵セル(使用済燃料貯蔵建家)	プール、ラック、セル	コンクリート製、鋼製
	プール水の供給配管(接続口まで)	鋼製
原子炉圧力容器	容器本体	鋼製
二重管	配管	鋼製
ヘリウム循環機 A、B、C	循環機本体	鋼製
冷却器(1次加圧水冷却器、中間熱交換器、補助冷却器)	冷却器本体	鋼製
スタンドパイプ	スタンドパイプ	鋼製
スタンドパイプクロージャ	スタンドパイプクロージャ	鋼製
炉心構成要素	炉心構成要素	黒鉛
炉心支持鋼構造物	炉心支持鋼構造物	鋼製
炉心支持黒鉛構造物	炉心支持黒鉛構造物	黒鉛

第 3.2 表 火災防護対象機器の不燃性能及び難燃性能 (6/6)

火災防護対象機器	構成機器	難燃性の担保
1 次ヘリウム純化設備配管 (原子炉格納容器隔離弁まで)	配管	鋼製
1 次ヘリウム純化設備隔離弁	弁本体	鋼製
原子炉格納容器隔離弁	弁本体	鋼製
1 次冷却設備の安全弁	弁本体	鋼製
制御棒	制御棒	鋼製

第 3.3 表 火災防護対象機器に使用する難燃性ケーブルの仕様一覧(1/5)

火災防護対象機器	ケーブル型式	ケーブル種別
中央制御盤(主盤、副盤)	FR-STMP-OUT	多対計装用シールド付ビニル絶縁難燃低塩酸ビニルシースケーブル
	FR-STQ-OUT	計装用シールド付ビニル絶縁難燃低塩酸ビニルシースケーブル
	FR-STP-OUT	計装用シールド付ビニル絶縁難燃低塩酸ビニルシースケーブル
	PFTF-S16	フッ化エチレンプロピレン樹脂(FEP)絶縁サンフロン200(TFEP)シースケーブル
	PFTF-SMB16	フッ化エチレンプロピレン樹脂(FEP)絶縁サンフロン200(TFEP)シースステンレスがい装ケーブル
安全保護ロジック盤A、B	FR-CPSHVS	制御用遮へい付難燃EPゴム絶縁難燃低塩酸特殊耐熱ビニルシースケーブル
	FR-PSHV	600V難燃EPゴム絶縁難燃低塩酸特殊耐熱ビニルシースケーブル
	PFTF-SMB16	フッ化エチレンプロピレン樹脂(FEP)絶縁サンフロン200(TFEP)シースステンレスがい装ケーブル
制御棒スクラム装置盤A、B	FR-CPSHVS	制御用遮へい付難燃EPゴム絶縁難燃低塩酸特殊耐熱ビニルシースケーブル
	600V FR-CV	600V電力用難燃性架橋ポリエチレン絶縁難燃性低塩酸ビニルシースケーブル
安全保護シーケンス盤A、B	FR-CPSHVS	制御用遮へい付難燃EPゴム絶縁難燃低塩酸特殊耐熱ビニルシースケーブル
	FR-PSHV	600V難燃EPゴム絶縁難燃低塩酸特殊耐熱ビニルシースケーブル
	PFTF-SMB16	フッ化エチレンプロピレン樹脂(FEP)絶縁サンフロン200(TFEP)シースステンレスがい装ケーブル
中性子計装盤I、II	FR-STQ-OUT	計装用シールド付ビニル絶縁難燃低塩酸ビニルシースケーブル
	600V FR-CV	600V電力用難燃性架橋ポリエチレン絶縁難燃性低塩酸ビニルシースケーブル

第 3.3 表 火災防護対象機器に使用する難燃性ケーブルの仕様一覧(2/5)

火災防護対象機器	ケーブル型式	ケーブル種別
主冷却設備安全保護系計装盤 I、II	FR-STMP-OUT	多対計装用シールド付ビニル絶縁難燃低塩酸ビニルシースケーブル
	FR-STP-OUT	計装用シールド付ビニル絶縁難燃低塩酸ビニルシースケーブル
	FR-PSHV	600V 難燃 EP ゴム絶縁難燃低塩酸特殊耐熱ビニルシースケーブル
	PFTF-S16	フッ化エチレンプロピレン樹脂(FEP)絶縁サンフロン200(TFEP)シースケーブル
炉容器冷却設備計装盤 I、II	F-CVV-SLA	制御用シールド付ビニル絶縁難燃低塩酸ビニルシースケーブル
	600V F-CV	600V 電力用架橋ポリエチレン絶縁難燃性低塩酸ビニルシースケーブル
	F-KX-G-VV-PSLA	各対シールド付K用普通級ビニル絶縁難燃低塩酸ビニルシース補償導線
	FR-STP-OUT	計装用シールド付ビニル絶縁難燃低塩酸ビニルシースケーブル
	FR-STQ-OUT	計装用シールド付ビニル絶縁難燃低塩酸ビニルシースケーブル
補助冷却設備安全保護系計装盤 I、II	KX-FR-PH-S	静電しゃへい付難燃 EP ゴム絶縁難燃ハイパロンシース補償導線
	KX-FR-CV-S	静電しゃへい付難燃架橋ポリエチレン絶縁難燃低塩酸耐熱ビニルシース補償導線
	FR-CPH-S	600V 制御用静電しゃへい付難燃 EP ゴム絶縁難燃クロロスルホン化ポリエチレンシースケーブル
	FR-CCV-S	600V 制御用静電しゃへい付難燃架橋ポリエチレン絶縁難燃低塩酸ビニルシースケーブル

第 3.3 表 火災防護対象機器に使用する難燃性ケーブルの仕様一覧(3/5)

火災防護対象機器	ケーブル型式	ケーブル種別
補助冷却設備安全保護系計装盤 I、II	600V FR-CV-S	600Vしゃへい付難燃架橋ポリエチレン絶縁難燃低塩酸ビニルシースケープル
	FR-STMP-OUT	多対計装用シールド付ビニル絶縁難燃低塩酸ビニルシースケープル
放射能計装盤 I、II	600V FR-CV	600V難燃架橋ポリエチレン絶縁難燃低塩酸ビニルシースケープル
	FR-STP-OUT	計装用シールド付ビニル絶縁難燃低塩酸ビニルシースケープル
補助ヘリウム循環機回転数制御装置 A、B	600V FR-CV	600V難燃架橋ポリエチレン絶縁難燃低塩酸ビニルシースケープル
	600V FR-PH	600V難燃EPゴム絶縁難燃クロロスルホン化ポリエチレンシースケープル
	FR-CPSHVS	制御用遮へい付難燃EPゴム絶縁難燃低塩酸特殊耐熱ビニルシースケープル
補助ヘリウム循環機 A、B	600V FR-PH	600V難燃EPゴム絶縁難燃クロロスルホン化ポリエチレンシースケープル
	600V FR-CV	600V難燃架橋ポリエチレン絶縁難燃低塩酸ビニルシースケープル
補助冷却水循環ポンプ A、B	600V FR-CV	600V難燃架橋ポリエチレン絶縁難燃低塩酸ビニルシースケープル
補助冷却水空気冷却器ファン AA、AB、BA、BB	600V FR-CV	600V難燃架橋ポリエチレン絶縁難燃低塩酸ビニルシースケープル
炉容器冷却設備循環ポンプ AA、AB、BA、BB	600V F-CV	600V電力用架橋ポリエチレン絶縁難燃性低塩酸ビニルシースケープル
補機冷却水循環ポンプ AA、AB、BA、BB	600V F-CVT	600V電力用架橋ポリエチレン絶縁難燃性低塩酸ビニルシースケープル

第3.3表 火災防護対象機器に使用する難燃性ケーブルの仕様一覧(4/5)

火災防護対象機器	ケーブル型式	ケーブル種別
補機冷却水空気冷却器ファンAA、AB、BA、BB	600V F-CV	600V電力用架橋ポリエチレン絶縁難燃性低塩酸ビニルシースケープル
非常用空気浄化設備排風機A、B	FR-PSHV	600V難燃EPゴム絶縁難燃低塩酸特殊耐熱ビニルシースケープル
非常用空気浄化設備排気フィルタユニットA、B	FR-PSHV	600V難燃EPゴム絶縁難燃低塩酸特殊耐熱ビニルシースケープル
非常用発電機A、B	600V IS-FR-CV	600V難燃架橋ポリエチレン絶縁難燃低塩酸ビニルシースケープル
非常用発電機燃料移送ポンプA、B	600V IS-FR-CV	600V難燃架橋ポリエチレン絶縁難燃低塩酸ビニルシースケープル
非常系パワーセンタA、B	600V FR-CVT	600Vトリプレックス形難燃架橋ポリエチレン絶縁難燃低塩酸ビニルシースケープル
	600V F-CVT	600V電力用架橋ポリエチレン絶縁難燃性低塩酸ビニルシースケープル
	600V IS-FR-CV	600V難燃架橋ポリエチレン絶縁難燃低塩酸ビニルシースケープル
	FR-CPSHVS	制御用遮へい付難燃EPゴム絶縁難燃低塩酸特殊耐熱ビニルシースケープル
非常系モータコントロールセンタA、B	600V FR-CVT	600Vトリプレックス形難燃架橋ポリエチレン絶縁難燃低塩酸ビニルシースケープル
	600V FR-CV	600V難燃架橋ポリエチレン絶縁難燃低塩酸ビニルシースケープル
	600V F-CV	600V電力用架橋ポリエチレン絶縁難燃性低塩酸ビニルシースケープル
	600V F-CVT	600V電力用架橋ポリエチレン絶縁難燃性低塩酸ビニルシースケープル

第 3.3 表 火災防護対象機器に使用する難燃性ケーブルの仕様一覧(5/5)

火災防護対象機器	ケーブル型式	ケーブル種別
非常系モータコントロールセンタ A、B	FR-PSHV	600V 難燃 EP ゴム絶縁難燃低塩酸特殊耐熱ビニルシースケーブル
	FR-CPSHVS	制御用遮へい付難燃 EP ゴム絶縁難燃低塩酸特殊耐熱ビニルシースケーブル
直流電源設備充電器 A、B	600V FR-CV	600V 電力用難燃性架橋ポリエチレン絶縁難燃性低塩酸ビニルシースケーブル
	600V IS-FR-CV	600V 難燃架橋ポリエチレン絶縁難燃低塩酸ビニルシースケーブル
直流電源設備蓄電池 A、B	600V IS-FR-CV	600V 難燃架橋ポリエチレン絶縁難燃低塩酸ビニルシースケーブル
安全保護系用交流無停電電源装置 A、B	600V FR-CV-S	600V しゃへい付難燃架橋ポリエチレン絶縁難燃低塩酸ビニルシースケーブル
	600V F-CV	600V 電力用架橋ポリエチレン絶縁難燃性低塩酸ビニルシースケーブル
	600V FR-CV	600V 難燃架橋ポリエチレン絶縁難燃低塩酸ビニルシースケーブル
		600V 電力用難燃性架橋ポリエチレン絶縁難燃性低塩酸ビニルシースケーブル
	FR-PSHV	600V 難燃 EP ゴム絶縁難燃低塩酸特殊耐熱ビニルシースケーブル
600V IS-FR-CV	600V 難燃架橋ポリエチレン絶縁難燃低塩酸ビニルシースケーブル	

第 3.4 表 中性子計装及び放射能計装の検出回路に係る電線管敷設経路一覧

火災防護対象機器	プロセス名称	電線管を敷設する火災区画	電線管の材質
中性子計装盤Ⅰ	広領域中性子束A	H-319、H-214、サービスエリア、原子炉格納容器	鋼製
中性子計装盤Ⅱ	広領域中性子束B	H-314、H-334、H-233、サービスエリア、原子炉格納容器	鋼製
放射能計装盤Ⅰ	事故時ガンマ線エリアモニタA	H-319、サービスエリア	鋼製
放射能計装盤Ⅱ	事故時ガンマ線エリアモニタB	H-314、H-334、H-313、H-333、サービスエリア	鋼製

第 3.5 表 火災防護対象機器に係る保温材の仕様

火災防護対象機器	保温材の種類
二重管	ロックウール
ヘリウム循環機	ロックウール
1 次加圧水冷却器	ロックウール
中間熱交換器	ロックウール 金属被覆保温材(ステンレス製)
補助冷却器	ケイ酸カルシウム
補助ヘリウム循環機	ケイ酸カルシウム
1 次ヘリウム純化設備配管(原子炉格納容器 隔離弁まで)	グラスウール

第 3.6 表 電源系統に使用するしゃ断器の仕様(1/2)

電源盤名称	しゃ断器 No.	しゃ断器名称	しゃ断器型式
常用高圧盤	F12-02	真空しゃ断器	VF-20DCM-BZ
	F12-03		VF-20DCM-BZ
	F12-04		VF-20DCM-BZ
	F12-05		VF-20DCM-BZ
	F12-06		VF-20DCM-BZ
	F12-07		VF-20DCM-BZ
	F12-08		VF-20DCM-BZ
	F12-09		VF-20DCM-BZ
	F12-10		VF-20CM-CG
非常系パワーセンタ A	52-1A	気中しゃ断器	DS-630
	52-2A		DS-840
	52-3A		DS-416
	52-4A		DS-416
	52-5A		DS-416
	52-6A		DS-416
	52-7A		DS-416
	52-9A		DS-416
	52-10A		DS-416
非常系パワーセンタ B	52-1B	気中しゃ断器	DS-630
	52-2B		DS-840
	52-3B		DS-416
	52-4B		DS-416
	52-5B		DS-416
	52-6B		DS-416
	52-7B		DS-416
	52-9B		DS-416
	52-10B		DS-416

第 3.6 表 電源系統に使用するしゃ断器の仕様(2/2)

電源盤名称	しゃ断器 No.	しゃ断器名称	しゃ断器型式
常用系パワーセンタ C	52-1C	気中しゃ断器	M40H1
	52-2C		M16H1
	52-3C		M16H1
	52-4C		M16H1
	52-5C		M16H1
	52-6C		M16H1
	52-7C		M16H1
	52-8C		M16H1
	52-9C		M16H1
	52-10C		M16H1
	52-11C		M16H1
	52-12C		M16H1
	52-13C		M16H1
常用系パワーセンタ D	52-1D	気中しゃ断器	M40H1
	52-2D		M16H1
	52-3D		M16H1
	52-4D		M16H1
	52-5D		M16H1
	52-6D		M16H1
	52-7D		M16H1
	52-8D		M16H1
	52-9D		M16H1
	52-11D		M16H1
	52-12D		M16H1

第 3.7 表 発火性物質及び引火性物質を内包する機器に係る堰の仕様

火災区画	機器名称	堰の仕様
H-421	非常用発電機 A 燃料小出槽	コンクリート製
H-411	非常用発電機 B 燃料小出槽	コンクリート製

第 3.8 表 過電流継電器等の保護装置としゃ断器の組み合わせ(1/3)

電源盤 名称	しゃ断器名称		しゃ断器 型式	保護装置 名称	保護装置 型式	数量 (台)
常用高 圧盤	F12-02	真空し ゃ断器	VF-20DCM-BZ	誘導形過電流継電器	IOR1-GNAS1	2
	F12-03		VF-20DCM-BZ	誘導形過電流継電器 地絡方向継電器	IOR1-GNAS1 LDG-21N-DC1	2 1
	F12-04		VF-20DCM-BZ	誘導形過電流継電器 地絡方向継電器	IOR1-GNAS1 LDG-21N-DC1	2 1
	F12-05		VF-20DCM-BZ	誘導形過電流継電器 地絡方向継電器	IOR1-GNAS1 LDG-21N-DC1	2 1
	F12-06		VF-20DCM-BZ	誘導形過電流継電器 地絡方向継電器	IOR1-GNAS1 LDG-21N-DC1	2 1
	F12-07		VF-20DCM-BZ	誘導形過電流継電器 地絡方向継電器	IOR1-GNAS1 LDG-21N-DC1	2 1
	F12-08		VF-20DCM-BZ	誘導形過電流継電器 地絡方向継電器	IOR1-GNAS1 LDG-21N-DC1	2 1
	F12-09		VF-20DCM-BZ	誘導形過電流継電器 地絡方向継電器	IOR1-GNAS1 LDG-21N-DC1	2 1
	F12-10		VF-20CM-CG	誘導形過電流継電器 地絡方向継電器	IOR1-GNAS1 LDG-21N-DC1	2 1
非常系 パワー センタ A	52-1A	気中し ゃ断器	DS-630	過電流継電器	CO-18-D	2
	52-3A		DS-416	地絡過電流継電器	NV-ZB	1
	52-4A		DS-416	地絡過電流継電器	NV-ZB	1
	52-5A		DS-416	地絡過電流継電器	NV-ZB	1
	52-6A		DS-416	地絡過電流継電器	NV-ZB	1
	52-7A		DS-416	地絡過電流継電器	NV-ZB	1
	52-9A		DS-416	地絡過電流継電器	NV-ZB	1
	52-10A		DS-416	地絡過電流継電器	NV-ZB	1
非常系 パワー センタ B	52-1B	気中し ゃ断器	DS-630	過電流継電器	CO-18-D	2
	52-3B		DS-416	地絡過電流継電器	NV-ZB	1
	52-4B		DS-416	地絡過電流継電器	NV-ZB	1
	52-5B		DS-416	地絡過電流継電器	NV-ZB	1
	52-6B		DS-416	地絡過電流継電器	NV-ZB	1
	52-7B		DS-416	地絡過電流継電器	NV-ZB	1
	52-9B		DS-416	地絡過電流継電器	NV-ZB	1
	52-10B		DS-416	地絡過電流継電器	NV-ZB	1

第 3.8 表 過電流継電器等の保護装置としゃ断器の組み合わせ(2/3)

電源盤 名称	しゃ断器名称		しゃ断器 型式	保護装置 名称	保護装置 型式	数量 (台)
常用系 パワー センタ C	52-1C	気中し ゃ断器	M40H1	過電流継電器(内蔵)	—	1
	52-2C		M16H1	2 段警報漏電リレー	LEG-173L-DC	1
				過電流継電器(内蔵)	—	1
	52-3C		M16H1	2 段警報漏電リレー	LEG-173L-DC	1
	過電流継電器(内蔵)			—	1	
	52-4C		M16H1	2 段警報漏電リレー	LEG-173L-DC	1
	過電流継電器(内蔵)			—	1	
	52-5C		M16H1	2 段警報漏電リレー	LEG-173L-DC	1
	過電流継電器(内蔵)			—	1	
	52-6C		M16H1	2 段警報漏電リレー	LEG-173L-DC	1
	過電流継電器(内蔵)			—	1	
	52-7C		M16H1	2 段警報漏電リレー	LEG-173L-DC	1
	過電流継電器(内蔵)			—	1	
52-8C	M16H1	2 段警報漏電リレー	LEG-173L-DC	1		
過電流継電器(内蔵)		—	1			
52-9C	M16H1	2 段警報漏電リレー	LEG-173L-DC	1		
過電流継電器(内蔵)		—	1			
52-10C	M16H1	2 段警報漏電リレー	LEG-173L-DC	1		
過電流継電器(内蔵)		—	1			
52-11C	M16H1	2 段警報漏電リレー	LEG-173L-DC	1		
過電流継電器(内蔵)		—	1			
52-12C	M16H1	2 段警報漏電リレー	LEG-173L-DC	1		
過電流継電器(内蔵)		—	1			
52-13C	M16H1	2 段警報漏電リレー	LEG-173L-DC	1		
		過電流継電器(内蔵)	—	1		
常用系 パワー センタ D	52-1D	気中し ゃ断器	M40H1	過電流継電器(内蔵)	—	1
	52-2D		M16H1	2 段警報漏電リレー	LEG-173L-DC	1
				過電流継電器(内蔵)	—	1
	52-3D		M16H1	2 段警報漏電リレー	LEG-173L-DC	1
過電流継電器(内蔵)	—	1				
52-4D	M16H1	2 段警報漏電リレー	LEG-173L-DC	1		
過電流継電器(内蔵)		—	1			

第 3.8 表 過電流継電器等の保護装置としゃ断器の組み合わせ(3/3)

電源盤 名称	しゃ断器名称		しゃ断器 型式	保護装置 名称	保護装置 型式	数量 (台)
常用系 パワー センタ D	52-5D	気中し ゃ断器	M16H1	2 段警報漏電リレー 過電流継電器(内蔵)	LEG-173L-DC —	1 1
			M16H1	2 段警報漏電リレー 過電流継電器(内蔵)	LEG-173L-DC —	1 1
			M16H1	2 段警報漏電リレー 過電流継電器(内蔵)	LEG-173L-DC —	1 1
			M16H1	2 段警報漏電リレー 過電流継電器(内蔵)	LEG-173L-DC —	1 1
			M16H1	2 段警報漏電リレー 過電流継電器(内蔵)	LEG-173L-DC —	1 1
			M16H1	2 段警報漏電リレー 過電流継電器(内蔵)	LEG-173L-DC —	1 1
			M16H1	2 段警報漏電リレー 過電流継電器(内蔵)	LEG-173L-DC —	1 1
	52-6D		M16H1	2 段警報漏電リレー 過電流継電器(内蔵)	LEG-173L-DC —	1 1
	52-7D		M16H1	2 段警報漏電リレー 過電流継電器(内蔵)	LEG-173L-DC —	1 1
	52-8D		M16H1	2 段警報漏電リレー 過電流継電器(内蔵)	LEG-173L-DC —	1 1
	52-9D		M16H1	2 段警報漏電リレー 過電流継電器(内蔵)	LEG-173L-DC —	1 1
	52-11D		M16H1	2 段警報漏電リレー 過電流継電器(内蔵)	LEG-173L-DC —	1 1
	52-12D		M16H1	2 段警報漏電リレー 過電流継電器(内蔵)	LEG-173L-DC —	1 1

第 3.9 表 電気設備室系換気空調装置の電源系統及び異常により発信する警報内容

機器名称	電源系統	警報名称	警報発信場所
電気設備室系送風機 A	非常系パワーセンタ A (5A ユニット)	電気設備室系 換気装置異常	H-417 (中央制 御室)
電気設備室系送風機 B	非常系パワーセンタ B (5A ユニット)		
電気設備室系排風機 A	非常系モータコントロール センタ 3 A (4B ユニット)		
電気設備室系排風機 B	非常系モータコントロール センタ 3 B (4B ユニット)		

第 3.10 表 煙感知器仕様一覧(1/3)

建家名称	火災区画	形式	設置数量(台)
原子炉建家	K-101	光電式スポット型	1
	K-102		2
	K-103		1
	K-104、K-106、K-107、 K-131、K-132、K-171、 K-172、K-173		12
	K-117、K-118A、K-118B、 K-119、K-120、K-121、 K-122A、K-122B、K-179		10
	K-123、K-180		6
	K-201、K-202、K-203、 K-204、K-205、K-206M		11
	K-206		1
	K-301		1
	K-302		1
	K-303、K-308、K-331、 K-372		7
	K-304		1
	K-401		1
	K-403、K-404、H-422、 H-423		4
	K-405、K-470		5
	K-406		1
	K-407		1
	K-408		2
	サービスエリア		55
	H-124		1
	H-125		2
	H-126		2
	H-127		2
	H-128		2
H-129	3		

第 3.10 表 煙感知器仕様一覧(2/3)

建家名称	火災区画	形式	設置数量(台)
原子炉建家	H-133	光電式スポット型	2
	H-134		1
	H-181		2
	H-182		1
	H-183		1
	H-184		1
	H-207		1
	H-208		5
	H-209		5
	H-210		2
	H-211		1
	H-212		3
	H-213		1
	H-214		2
	H-215		1
	H-216		1
	H-217、H-272		2
	H-233、H-234		5
	H-310		2
	H-311		1
	H-312		4
	H-313		2
	H-314		1
	H-315		1
	H-316		2
	H-317		1
	H-318		1
	H-319		1
	H-320		1
	H-321		2
H-333、H-334	8		
H-370	1		

第 3.10 表 煙感知器仕様一覧(3/3)

建家名称	火災区画	形式	設置数量(台)
原子炉建家	H-411	光電式スポット型	4
	H-413		1
	H-495		1
	H-436		4
	H-414		6
	H-415		1
	H-416		1
	H-417(中央制御室)		2
	H-418、H-419、H-420		1
	H-433		1
	H-421		6
	H-434		1
	H-475		1
	H-501		12
	H-502		6
	H-503		4
H-534	1		
H-570	1		
冷却塔	ポンプ室(1)	6	
	ポンプ室(2)	5	
	制御盤室	2	
	地下トレンチ A(1)	1	
	地下トレンチ A(2)	1	
	地下トレンチ B(1)	1	
	地下トレンチ B(2)	1	
使用済燃料貯蔵建家	使用済燃料貯蔵室 (B1F、1F)、出入管理室	21	
	機械室	4	

第 3.11 表 防爆型熱感知器仕様一覧

建家名称	火災区画	形式	設置数量(台)
原子炉建家	H-412	定温式スポット型	1
	非常用発電機A燃料移送ポンプ室	定温式スポット型	1

第 3.12 表 火災受信機連動操作盤及び煙感知器・熱感知器表示盤仕様一覧

設置場所	盤名称	外形	監視方式	設置数量 (面)	特定方式	電源系統
H-417(中央制御室)	火災受信機連動操作盤	P 型 1 級	常時監視方式	2	火災警戒区画の範囲	保安灯盤 (502 ユニット)
	煙感知器・熱感知器表示盤	P 型 1 級	常時監視方式	1	個別	モータコントロールセンタ 1 A (6C ユニット)
						モータコントロールセンタ 1 B (5C ユニット)

第 3.13 表 原子炉格納容器内の煙感知器及び熱感知器仕様一覧

建家名称	火災区画	感知器種類	形式	設置数量 (台)
原子炉建家	原子炉格納容器	煙感知器	光電式スポット型	17
		熱感知器	定温式スポット型	30

第 3.14 表 煙感知器及び熱感知器の感知範囲一覧(1/2)

火災区画		床面積 (m ²)	感知器種類	感知器番号	感知器設置 高さ(m)	消防法に定め る感知範囲(m ²)
原子炉 格納容 器	地下中1階	158	煙感知器	煙 1	4.0	75
				煙 2	4.0	75
				煙 3	4.0	75
			熱感知器	熱 1	4.0	30
				熱 2	4.0	30
				熱 3	4.0	30
				熱 4	4.0	30
				熱 5	4.0	30
				熱 6	4.0	30
	地下1階	158	煙感知器	煙 1	4.7	75
				煙 2	4.7	75
				煙 3	4.7	75
			熱感知器	熱 1	4.7	30
				熱 2	4.7	30
				熱 3	4.7	30
				熱 4	4.7	30
				熱 5	4.7	30
				熱 6	4.7	30
	地下2階	158	煙感知器	煙 1	5.0	75
				煙 2	5.0	75
				煙 3	5.0	75
熱感知器			熱 1	5.0	30	
			熱 2	5.0	30	
			熱 3	5.0	30	
			熱 4	5.0	30	
			熱 5	5.0	30	
			熱 6	5.0	30	
地下中3階	158	煙感知器	煙 1	3.0	150	
			煙 2	3.0	150	
		熱感知器	熱 1	3.0	60	
			熱 2	3.0	60	
			熱 3	3.0	60	

第 3.14 表 煙感知器及び熱感知器の感知範囲一覧 (2/2)

火災区画		床面積 (m ²)	感知器種類	感知器番号	感知器設置 高さ (m)	消防法に定め る感知範囲 (m ²)
原子炉 格納容 器	地下 3 階	158	煙感知器	煙 1	5.5	75
				煙 2	5.5	75
				煙 3	5.5	75
				煙 4	5.5	75
			熱感知器	熱 1	5.5	30
				熱 2	5.5	30
				熱 3	5.5	30
				熱 4	5.5	30
				熱 5	5.5	30
				熱 6	5.5	30
	地下 3 階 下階	158	煙感知器	煙 1	3.35	150
				煙 2	3.35	150
			熱感知器	熱 1	3.35	60
				熱 2	3.35	60
熱 3				3.35	60	

注) 表に示す感知器番号は、「第 3.2 図 煙感知器及び熱感知器配置図」に示す番号に対応。

第 3.15 表 熱感知器が作動した場合に確認するプロセス計装一覧

監視項目	計器番号	計測範囲	監視場所
原子炉格納容器内圧力 A、B	2426PI1A, B	-10~400kPa	H-417(中央 制御室)
事故時ガンマ線エリアモニタ A、B	252RI7A, B	10^{-2} ~ 10^4 Sv/h	
1 次冷却材圧力	133PI1	0~5MPa	
2 次ヘリウム循環機出口圧力	134PI1	0~5MPa	

第 3.16 表 消火器仕様一覧(1/3)

建家名称	火災区画	種別		設置数量 (本)
原子炉建家	K-104、K-106、K-107、K-131、 K-132、K-171、K-172、K-173	ABC 粉末	10 型	5
			50 型	1
	K-117、K-118A、K-118B、K-119、 K-120、K-121、K-122A、K-122B、 K-179	ABC 粉末	10 型	4
	K-123、K-180	ABC 粉末	10 型	2
	K-201、K-202、K-203、K-204、 K-205、K-206M	ABC 粉末	10 型	7
	K-301	ABC 粉末	10 型	1
	K-303、K-308、K-331、K-372	ABC 粉末	10 型	4
			50 型	1
	K-403、K-404、H-422、H-423	ABC 粉末	10 型	3
	K-405、K-470	ABC 粉末	10 型	1
	K-408	ABC 粉末	10 型	1
			50 型	1
	サービスエリア	ABC 粉末	10 型	36
	原子炉格納容器	ABC 粉末	10 型	10*
	H-125	ABC 粉末	10 型	1
	H-126	ABC 粉末	10 型	1
			50 型	1
	H-127	ABC 粉末	10 型	1
	H-128	ABC 粉末	10 型	1
	H-129	ABC 粉末	10 型	1
	H-133	ABC 粉末	10 型	1
H-181	ABC 粉末	10 型	1	
H-182	ABC 粉末	10 型	1	
H-183	ABC 粉末	10 型	1	
H-184	ABC 粉末	10 型	1	
H-208	ABC 粉末	10 型	2	
H-209	ABC 粉末	10 型	2	

*原子炉格納容器入口に設置

第 3.16 表 消火器仕様一覧(2/3)

建家名称	火災区画	種別		設置数量 (本)
原子炉建家	H-210	ABC 粉末	10 型	1
	H-211	ABC 粉末	10 型	1
	H-212	ABC 粉末	10 型	1
			50 型	1
	H-213	ABC 粉末	10 型	1
	H-214	ABC 粉末	10 型	1
	H-215	ABC 粉末	10 型	1
	H-216	ABC 粉末	10 型	1
	H-217、H-272	ABC 粉末	10 型	1
	H-233、H-234	ABC 粉末	10 型	4
	H-310	ABC 粉末	10 型	1
			50 型	1
	H-314	ABC 粉末	10 型	1
	H-315	ABC 粉末	10 型	1
	H-316	ABC 粉末	10 型	1
	H-317	ABC 粉末	10 型	1
	H-318	ABC 粉末	10 型	1
	H-319	ABC 粉末	10 型	1
	H-321	ABC 粉末	10 型	1
			50 型	1
	H-333、H-334	ABC 粉末	10 型	6
	H-411	ABC 粉末	10 型	2
			50 型	1
	H-436	ABC 粉末	10 型	1
	H-414	ABC 粉末	10 型	1
	H-415	ABC 粉末	10 型	1
	H-416	ABC 粉末	10 型	1
H-417(中央制御室)	ABC 粉末	10 型	2	
H-418、H-419、H-420	ABC 粉末	10 型	10	
H-433	ABC 粉末	10 型	1	

第 3.16 表 消火器仕様一覧(3/3)

建家名称	火災区画	種別		設置数量 (本)
原子炉建家	H-421	ABC 粉末	10 型	2
			50 型	1
	H-434	ABC 粉末	10 型	1
	H-475	ABC 粉末	10 型	1
	H-501	ABC 粉末	10 型	2
			50 型	1
	H-502	ABC 粉末	10 型	2
	H-503	ABC 粉末	10 型	1
H-534	ABC 粉末	10 型	1	
H-570	ABC 粉末	10 型	1	
冷却塔	ポンプ室(1)	ABC 粉末	10 型	1
	ポンプ室(2)	ABC 粉末	10 型	1
			50 型	1
	制御盤室	ABC 粉末	10 型	1
使用済燃料 貯蔵建家	使用済燃料貯蔵室(B1F、1F)、 出入管理室	ABC 粉末	10 型	6
	機械室	ABC 粉末	10 型	2

第 3.17 表 屋内消火栓仕様一覧

建家 名称	消火栓箱 番号	消火栓 外形	火災区画	設置数 量(台)	ホース長	放水 圧力
原子炉 建家	HC No. 1	1号 消火栓	H-534	1	15m×2本	0.17MPa 以上
	HC No. 2		H-501	1	15m×2本	
	HC No. 3		H-503	1	15m×2本	
	HC No. 4		H-434	1	15m×2本	
	HC No. 5		K-408	1	15m×2本	
	HC No. 6		サービスエリア(1階)	1	15m×2本	
	HC No. 7		サービスエリア(1階)	1	15m×2本	
	HC No. 8		H-436	1	15m×2本	
	HC No. 9		H-433	1	15m×2本	
	HC No. 10		H-333、H-334	1	15m×2本	
	HC No. 11		K-303、K-308、K-331、 K-372	1	15m×2本	
	HC No. 12			1	15m×2本	
	HC No. 13		H-333、H-334	1	15m×2本	
	HC No. 14			1	15m×2本	
	HC No. 15		K-201、K-202、K-203、 K-204、K-205、K-206M	1	15m×2本	
	HC No. 16		H-233、H-234	1	15m×2本	
	HC No. 17		H-208	1	15m×2本	
	HC No. 18		H-233、H-234	1	15m×2本	
	HC No. 19		K-104、K-106、K-107、K-131、 K-132、K-171、K-172、K-173	1	15m×2本	
	HC No. 20		サービスエリア(地下中3階)	1	15m×2本	
	HC No. 21		H-134	1	15m×2本	
	HC No. 22		K-104、K-106、K-107、K-131、 K-132、K-171、K-172、K-173	1	15m×2本	
	HC No. 23		サービスエリア(地下3階)	1	15m×2本	
	HC No. 24		K-117、K-118A、K-118B、 K-119、K-120、K-121、K-122A、 K-122B、K-179	1	15m×2本	
	HC No. 25		H-133	1	15m×2本	
使用済 燃料貯 蔵建家	—		使用済燃料貯蔵室(B1F)	1	15m×2本	
	—		使用済燃料貯蔵室(1F)	1	15m×2本	

第 3.18 表 屋内消火栓ポンプ仕様

設置場所	性能	設置数量 (台)	電源系統	故障時の警報 名称	警報 発報 場所	警報発報盤
機械棟	3000 /min	2	非常系モータコントロールセンタ 3 A (5E ユニット)	消火栓ポンプ A 故障	H-417 (中央制 御室)	火災受信機 連動操作盤
			非常系モータコントロールセンタ 3 B (5C ユニット)	消火栓ポンプ B 故障		

第 3.19 表 共用水槽仕様

設置場所	貯水槽種別	水量
機械棟	コンクリート床下水槽	110m ³

第 3.20 表 凍結防止ヒータ仕様

設置場所	加熱方式	ヒータ最大 使用長さ	最適保持温度	容量	現場制御盤
原子炉建家	電気加熱式	70m	~40℃	450W	2479LP3

第 3.21 表 フレキシブル継手の仕様

設置場所		型式	設計圧力 (kgf/cm ²)	軸方向伸縮 量(mm)	軸直角方向 変位量(mm)	数量 (本)
地下ト レン チ	原子炉建 家間	外筒式伸縮管 継手	10	伸び：15 縮み：15	Z 軸：15 Y 軸：15	1
	トレン チ 内	T F 式フレキ シブルホース	10	—	—	4

第 3.22 表 二酸化炭素消火設備の仕様

貯蔵容器数量	区画別貯蔵容器開放数			電源系統	警報内容	警報発報場所	起動・放出状態の警報内容	警報発報場所	警報発報盤
18 本 (68L-45kg)	非常用発電機 A 室	H-421	15 本	計算機用交流無停電電源装置 (CN05 ユニット)	人の退避に係る音響警報	H-421	二酸化炭素消火起動 二酸化炭素消火放出	H-417 (中央制御室)	火災受信機連動操作盤
	非常用発電機 B 室	H-411	18 本			H-411			
	非常用低圧電源盤 A 室	H-321	11 本			H-321			
	非常用低圧電源盤 B 室	H-310	14 本			H-310			

第 3.23 表 屋外消火栓の仕様

消火栓箱 番号	消火栓 外形	設置場所	設置 数量 (台)	ホース長	放水圧力
59	1 号消火栓	屋外(冷却塔北西)	1	20m×2 本	0.25MPa 以上
60		屋外(冷却塔北東)	1	20m×2 本	

第 3.24 表 各火災区域の換気空調設備一覧(1/4)

建家 名称	火災区域	火災区画	換気空調設備名称
原子炉 建家	管理区域	K-101	原子炉建家 I 系換気空調装置 放射能測定室系換気空調装置
		K-102	
		K-103	
		K-104、K-106、K-107、 K-131、K-132、K-171、 K-172、K-173	
		K-117、K-118A、K-118B、 K-119、K-120、K-121、 K-122A、K-122B、K-179	
		K-123、K-180	
		K-201、K-202、K-203、 K-204、K-205、K-206M	
		K-206	
		K-301	
		K-302	
		K-303、K-308、K-331、 K-372	
		K-304	
		K-401	
		K-403、K-404、H-422、 H-423	
		K-405、K-470	
		K-406	
		K-407	
		K-408	
		サービスエリア	
	原子炉格納容器		
中央制御室	中央制御室	H-417(中央制御室)	中央制御室系換気空調装置
		H-418、H-419、H-420	
		H-475	

第 3.24 表 各火災区域の換気空調設備一覧(2/4)

建家 名称	火災区域	火災区画	換気空調設備名称
原子炉 建家	中央制御室を除く 非管理区域	H-124	電気設備室系換気空調装置 原子炉建家Ⅱ系換気空調装置
		H-125	
		H-126	
		H-127	
		H-128	
		H-129	
		H-133	
		H-134	
		H-181	
		H-182	
		H-183	
		H-184	
		H-207	
		H-208	
		H-209	
		H-210	
		H-211	
		H-212	
		H-213	
		H-214	
		H-215	
		H-216	
		H-217、H-272	
		H-233、H-234	
		H-310	
		H-311	
		H-312	
		H-313	
H-314			
H-315			
H-316			
H-317			

第 3.24 表 各火災区域の換気空調設備一覧(3/4)

建家 名称	火災区域	火災区画	換気空調設備名称
原子炉 建家	中央制御室を除く 非管理区域	H-318	電気設備室系換気空調装置 原子炉建家Ⅱ系換気空調装置
		H-319	
		H-320	
		H-321	
		H-333、H-334	
		非常用発電機 A 燃料移 送ポンプ室	
		H-370	
		H-411	
		H-412	
		H-413	
		H-495	
		H-436	
		H-414	
		H-415	
		H-416	
		H-433	
		H-421	
		H-434	
		H-501	
		H-502	
H-503			
H-534			
H-570			
冷却塔	全域	ポンプ室(1)	冷却塔換気空調設備
		ポンプ室(2)	
		制御盤室	
		地下トレンチ A(1)	
		地下トレンチ A(2)	
		地下トレンチ B(1)	
		地下トレンチ B(2)	

第 3.24 表 各火災区域の換気空調設備一覧(4/4)

建家 名称	火災区域	火災区画	換気空調設備名称
使用済 燃料貯 蔵建家	全域	使用済燃料貯蔵室 (B1F、1F)、出入管理室	使用済燃料貯蔵建家換気空調 設備
		機械室	

第 3.25 表 火災区域及び火災区画を構成する耐火扉の仕様(1/3)

建家名称	火災区画	扉番号	設置数量 (枚)	板厚	材質
原子炉 建家	H-129	B3F-①	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-128	B3F-②	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-127	B3F-③	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-126	B3F-④	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-125	B3F-⑤	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-124	B3F-⑥	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-133	B3F-⑦	1	1.5mm 以上	鋼製
	K-101	B3F-⑧	1	1.5mm 以上	鋼製
	K-102	B3F-⑨	1	1.5mm 以上	鋼製
	K-103	B3F-⑩	1	1.5mm 以上	鋼製
	K-122B	B3F-⑪	1	1.5mm 以上	鋼製
	K-123	B3F-⑫	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-181	B3MF-①	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-182	B3MF-②	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-183	B3MF-③	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-184	B3MF-④	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-207	B2F-①	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-208	B2F-②	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-209	B2F-③	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-210	B2F-④	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-211	B2F-⑤	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-212	B2F-⑥、⑦	2	1.5mm 以上	鋼製
	H-213	B2F-⑧	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-214	B2F-⑨	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-215	B2F-⑩	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-216	B2F-⑪	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-217	B2F-⑫、⑬	2	1.5mm 以上	鋼製
	K-206	B2F-⑭	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-310	B1F-①	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-311	B1F-②	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-312	B1F-③、④	2	1.5mm 以上	鋼製

第 3.25 表 火災区域及び火災区画を構成する耐火扉の仕様(2/3)

建家名称	火災区画	扉番号	設置数量 (枚)	板厚	材質
原子炉 建家	H-313	B1F-⑤	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-314	B1F-⑥	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-315	B1F-⑦	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-316	B1F-⑧	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-317	B1F-⑨	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-318	B1F-⑩	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-319	B1F-⑪	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-320	B1F-⑫	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-321	B1F-⑬	1	1.5mm 以上	鋼製
	K-301	B1F-⑭	1	1.5mm 以上	鋼製
	K-302	B1F-⑮	1	1.5mm 以上	鋼製
	K-304	B1F-⑯	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-370	B1MF-①	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-411	1F-①	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-412	1F-②	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-413	1F-③	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-495	1F-④、⑤	2	1.5mm 以上	鋼製
	H-436	1F-⑥	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-414	1F-⑦	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-415	1F-⑧	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-416	1F-⑨、⑩	2	1.5mm 以上	鋼製
	H-417(中央制御室)	1F-⑪、⑫	2	1.5mm 以上	鋼製
	H-421	1F-⑬	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-423	1F-⑭	1	1.5mm 以上	鋼製
	K-401	1F-⑮	1	1.5mm 以上	鋼製
	K-408	1F-⑯	1	1.5mm 以上	鋼製
	K-405	1F-⑰	1	1.5mm 以上	鋼製
	K-407	1F-⑱	1	1.5mm 以上	鋼製
	K-406	1F-⑲	1	1.5mm 以上	鋼製
	H-502	2F-①	1	1.5mm 以上	鋼製
	サービスエリア(地下3階)	SA-①、②	2	1.5mm 以上	鋼製
	サービスエリア(地下2階)	SA-③	1	1.5mm 以上	鋼製

第 3.25 表 火災区域及び火災区画を構成する耐火扉の仕様(3/3)

建家名称	火災区画	扉番号	設置数量 (枚)	板厚	材質
原子炉 建家	サービスエリア(地下1階)	SA-④	1	1.5mm以上	鋼製
	サービスエリア(地下中1階)	SA-⑤	1	1.5mm以上	鋼製
	サービスエリア(1階)	SA-⑥	1	1.5mm以上	鋼製
	原子炉格納容器	CV-①	1	1.5mm以上	鋼製
冷却塔	ポンプ室(1)	CT-①	1	1.5mm以上	鋼製
	制御盤室	CT-②	1	1.5mm以上	鋼製
	地下トレンチ A(1)	CT-③	1	1.5mm以上	鋼製
	地下トレンチ A(2)	CT-④	1	1.5mm以上	鋼製
	地下トレンチ B(2)	CT-⑤、⑥	2	1.5mm以上	鋼製

第 3. 26 表 火災区域及び火災区画内の貫通部一覧 (1/3)

建家名称	火災区画	ケーブルトレイ 貫通部(箇所)	配管貫通部 (箇所)	換気ダクト 貫通部(箇所)
原子炉 建家	K-101	6	16	2
	K-102	3	17	2
	K-103	1	0	2
	K-104、K-106、K-107、K-131、 K-132、K-171、K-172、K-173	5	49	8
	K-117、K-118A、K-118B、 K-119、K-120、K-121、 K-122A、K-122B、K-179	3	49	4
	K-123、K-180	4	37	2
	K-201、K-202、K-203、 K-204、K-205、K-206M	4	115	15
	K-206	0	0	2
	K-301	0	5	2
	K-302	4	13	2
	K-303、K-308、K-331、 K-372	6	130	17
	K-304	0	22	3
	K-401	0	19	1
	K-403、K-404、H-422、 H-423	0	97	4
	K-405、K-470	2	63	13
	K-406	0	2	3
	K-407	0	0	2
	K-408	4	55	7
	サービスエリア	8	105	8
	H-124	0	8	5
	H-125	8	10	9
	H-126	6	7	10
	H-127	6	3	11
	H-128	14	12	8
	H-129	12	3	2
	H-133	2	45	11

第 3. 26 表 火災区域及び火災区画内の貫通部一覧 (2/3)

建家名称	火災区画	ケーブルトレイ 貫通部(箇所)	配管貫通部 (箇所)	換気ダクト 貫通部(箇所)
原子炉 建家	H-134	4	3	3
	H-181	4	2	2
	H-182	0	0	2
	H-183	1	0	2
	H-184	4	5	2
	H-207	0	2	2
	H-208	5	55	4
	H-209	11	68	6
	H-210	7	4	6
	H-211	5	0	5
	H-212	13	0	2
	H-213	7	5	2
	H-214	7	6	6
	H-215	4	4	3
	H-216	3	1	4
	H-217、H-272	1	15	0
	H-233、H-234	58	51	17
	H-311	2	20	6
	H-312	2	57	2
	H-313	2	41	9
	H-314	10	20	4
	H-315	13	8	4
	H-316	31	9	7
	H-317	7	13	11
	H-318	7	8	3
	H-319	5	14	7
	H-320	7	20	2
	H-333、H-334	51	112	24
	非常用発電機A燃料移送ポ ンプ室	0	3	2
	H-370	0	3	2
	H-412	0	9	3

第 3.26 表 火災区域及び火災区画内の貫通部一覧 (3/3)

建家名称	火災区画	ケーブルトレイ 貫通部(箇所)	配管貫通部 (箇所)	換気ダクト 貫通部(箇所)
原子炉 建家	H-413	0	5	3
	H-495	1	2	4
	H-436	5	20	10
	H-414	3	58	7
	H-415	1	19	2
	H-416	0	9	3
	H-417(中央制御室)	2	6	0
	H-418、H-419、H-420	0	0	8
	H-433	0	4	9
	H-434	4	25	0
	H-475	0	19	13
	H-501	2	30	3
	H-502	2	23	1
	H-503	1	37	5
	H-534	0	4	0
H-570	0	4	0	
冷却塔	ポンプ室(1)	0	35	2
	ポンプ室(2)	2	23	6
	制御盤室	1	5	3
	地下トレンチ A(1)	1	4	3
	地下トレンチ A(2)	3	23	0
	地下トレンチ B(1)	2	20	1
	地下トレンチ B(2)	1	5	0
使用済 燃料貯 蔵建家	使用済燃料貯蔵室 (B1F、1F)、出入管理室	1	4	1
	機械室	0	5	1

第 3.27 表 二酸化炭素消火設備の適用区画を構成する防火ダンパの仕様

火災区画	防火ダンパ	
	外形	設置数量(台)
H-421	ガス圧ダンパ	12
H-411		12
H-321		5
H-310		2

第 3.28 表 二酸化炭素消火設備の適用区画に係る貫通部シール処理一覧(1/3)

火災区画	設置数量 (箇所)	貫通部 番号	貫通する機器	貫通部シール処理の内容
H-421	13	①	ダクト	鋼板
		②	ダクト	鋼板
		③	配管	鋼板
		④	配管	鋼板
		⑤	配管	鋼板
		⑥	配管	鋼板
		⑦	配管	モルタル
		⑧	配管	鋼板
		⑨	配管	鋼板
		⑩	配管	鋼板
		⑪	ダクト	鋼板
		⑫	配管	鋼板
		⑬	配管	鋼板
H-411	25	①	配管	鋼板
		②	配管	鋼板
		③	配管	鋼板
		④	ダクト	鋼板
		⑤	配管	鋼板
		⑥	配管	鋼板
		⑦	配管	鋼板
		⑧	配管	鋼板
		⑨	ケーブルトレイ	耐火板、ロックウール(トレイ内部)
		⑩	ケーブルトレイ	耐火板、ロックウール(トレイ内部)
		⑪	ダクト	鋼板
		⑫	配管	鋼板
		⑬	配管	鋼板
		⑭	配管	鋼板
		⑮	配管	鋼板
		⑯	避難口	鋼板
		⑰	配管	鋼板
		⑱	配管	鋼板

第 3.28 表 二酸化炭素消火設備の適用区画に係る貫通部シール処理一覧(2/3)

火災区画	設置数量 (箇所)	貫通部 番号	貫通する機器	貫通部シール処理の内容
H-411	25	⑰	ダクト	鋼板
		⑱	配管	鋼板
		㉑	配管	鋼板
		㉒	配管	鋼板
		㉓	ケーブルトレイ	耐火板、ロックウール(トレイ内部)
		㉔	配管	鋼板
		㉕	配管	鋼板
H-321	23	①	ダクト	鋼板
		②	ダクト	鋼板
		③	ケーブルトレイ	耐火板、ロックウール(トレイ内部)
		④	ケーブルトレイ	耐火板、ロックウール(トレイ内部)
		⑤	ダクト	鋼板
		⑥	ダクト	鋼板
		⑦	ケーブルトレイ	耐火板、ロックウール(トレイ内部)
		⑧	配管	鋼板
		⑨	配管	鋼板
		⑩	配管	鋼板
		⑪	ケーブルトレイ	耐火板、ロックウール(トレイ内部)
		⑫	ダクト	鋼板
		⑬	ケーブルトレイ	耐火板、ロックウール(トレイ内部)
		⑭	配管	鋼板
		⑮	配管	鋼板
		⑯	配管	鋼板
		⑰	ケーブルトレイ	耐火板、ロックウール(トレイ内部)
		⑱	ケーブルトレイ	耐火板、ロックウール(トレイ内部)
		㉑	ケーブルトレイ	耐火板、ロックウール(トレイ内部)
		㉒	ダクト	鋼板
		㉓	配管	鋼板
		㉔	配管	鋼板
		㉕	配管	鋼板

第 3.28 表 二酸化炭素消火設備の適用区画に係る貫通部シール処理一覧(3/3)

火災区画	設置数量 (箇所)	貫通部 番号	貫通する機器	貫通部シール処理の内容
H-310	30	①	ケーブルトレイ	耐火板、ロックウール(トレイ内部)
		②	配管	鋼板
		③	配管	鋼板
		④	配管	鋼板
		⑤	配管	鋼板
		⑥	配管	鋼板
		⑦	配管	モルタル
		⑧	配管	モルタル
		⑨	配管	モルタル
		⑩	配管	鋼板
		⑪	配管	鋼板
		⑫	配管	鋼板
		⑬	ダクト	鋼板
		⑭	配管	鋼板
		⑮	ケーブルトレイ	耐火板、ロックウール(トレイ内部)
		⑯	ケーブルトレイ	耐火板、ロックウール(トレイ内部)
		⑰	配管	鋼板
		⑱	配管	鋼板
		⑲	配管	鋼板
		⑳	配管	鋼板
		㉑	配管	鋼板
		㉒	配管	鋼板
		㉓	配管	鋼板
		㉔	避難口	鋼板
		㉕	避難口	鋼板
		㉖	配管	鋼板
		㉗	ダクト	鋼板
		㉘	配管	鋼板
		㉙	配管	鋼板
		㉚	配管	鋼板

注)表に示す貫通部番号は、「第 3.7 図 二酸化炭素消火設備の適用区画に係る貫通部配置図」に示す貫通部番号に対応。

第 3.29 表 ケーブルトレイに巻設する障壁材の仕様

名称	材質	密度	厚さ
ファインフレックス BIO ブランケット	シリカ・マグネシア・カルシア系	160kg/m ³	50mm

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(1/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。
H-501	AP100	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	補助冷却水空気冷却器ファン A A、A B (防護)
	BP200		補助冷却水空気冷却器ファン B A、B B (防護)

障壁材の巻設対象トレイ：AP100

ケーブルトレイ間の分離距離

トレイ番号	分離距離	各トレイから IEEE384 の分離 距離内における可燃物の存在
AP100-BP200 間	IEEE384 の分離距離 (25mm 以上)	無し

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧 (2/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。
K-408	AP100	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	補助冷却水空気冷却器ファン A A、A B (防護)
	BP200		補助冷却水空気冷却器ファン B A、B B (防護)

障壁材の巻設対象トレイ：BP200

ケーブルトレイ間の分離距離

トレイ番号	分離距離	各トレイから IEEE384 の分離 距離内における可燃物の存在
AP100-BP200 間	IEEE384 の分離距離 (25mm 以上)	無し

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧 (3/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。
H-320	AP100	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	補機冷却水循環ポンプ A A、A B (防護及び発火)
			補機冷却水空気冷却器ファン A A、A B (防護)
	BP210		補機冷却水循環ポンプ B A、B B (防護及び発火)
			補機冷却水空気冷却器ファン B A、B B (防護)
	NP320		一般冷却水循環ポンプ A、B (発火)
	NK300	高圧ケーブル(非常系パワーセンタ A) (発火)	

障壁材の巻設対象トレイ：BP210

ケーブルトレイ間の分離距離

トレイ番号	分離距離	各トレイから IEEE384 の分離 距離内における可燃物の存在
AP100-BP210 間	IEEE384 の分離距離 (25mm 以上)	無し
AP100-NP320 間		
AP100-NK300 間		
BP210-NP320 間		
BP210-NK300 間		

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧 (4/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。	
H-319	AP100	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	補助ヘリウム循環機 A (防護)	
			補助冷却水循環ポンプ A (防護)	
			炉容器冷却設備循環ポンプ AA、AB (防護)	
			非常用空気浄化設備排風機 A (防護)	
			非常用空気浄化設備排気フィルタユニット A (防護)	
			直流電源設備充電器 A (防護)	
			安全保護系用交流無停電電源装置 A (防護)	
			空調用冷水装置 I A 系統冷凍機 (発火)	
			電気設備室系送風機 A (発火)	
	AC100		安全保護ロジック盤 A (防護)	
			制御棒スクラム装置盤 A (防護)	
			補助冷却水循環ポンプ A (防護)	
			補助冷却水空気冷却器ファン AA、AB (防護)	
			炉容器冷却設備循環ポンプ AA、AB (防護)	
			非常用空気浄化設備排風機 A (防護)	
			非常用空気浄化設備排気フィルタユニット A (防護)	
			非常用空気浄化設備主ダンパ A (防護)	
			補機冷却水循環ポンプ AA、AB (防護)	
			補機冷却水空気冷却器ファン AA、AB (防護)	
			非常系パワーセンタ A (防護)	
			炉容器冷却設備計装盤 I (防護)	
			放射能計装盤 I (防護)	
			AS100	炉容器冷却設備計装盤 I (防護)
				BP210
	補機冷却水空気冷却器ファン BA、BB (防護)			
	BC200		安全保護ロジック盤 B (防護)	
制御棒スクラム装置盤 A (防護)				

障壁材の巻設対象トレイ：BP210、BC200

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(5/34)

ケーブルトレイ間の分離距離

トレイ番号	分離距離	各トレイから IEEE384 の分離距離内における可燃物の存在
AP100-BP210 間	IEEE384 の分離距離 (25mm 以上)	無し
AC100-BP210 間		
AS100-BP210 間		
AP100-BC200 間		
AC100-BC200 間		
AS100-BC200 間		

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧 (6/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。	
H-318	AP100	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	補助ヘリウム循環機 A (防護)	
			補助冷却水循環ポンプ A (防護)	
			炉容器冷却設備循環ポンプ A A、A B (防護)	
			非常用空気浄化設備排風機 A (防護)	
			非常用空気浄化設備排気フィルタユニット A (防護)	
			直流電源設備充電器 A (防護)	
			安全保護系用交流無停電電源装置 A (防護)	
			空調用冷水装置 I A 系統冷凍機 (発火)	
			電気設備室系送風機 A (発火)	
	AC100		安全保護ロジック盤 A (防護)	
			制御棒スクラム装置盤 A (防護)	
			安全保護シーケンス盤 A (防護)	
			補助ヘリウム循環機 A (防護)	
			補助冷却水循環ポンプ A (防護)	
			補助冷却水空気冷却器ファン A A、A B (防護)	
			炉容器冷却設備循環ポンプ A A、A B (防護)	
			非常用空気浄化設備排風機 A (防護)	
			非常用空気浄化設備排気フィルタユニット A (防護)	
			非常用空気浄化設備主ダンパ A (防護)	
			補機冷却水循環ポンプ A A、A B (防護)	
			補機冷却水空気冷却器ファン A A、A B (防護)	
			非常系パワーセンタ A (防護)	
			炉容器冷却設備計装盤 I (防護)	
			放射能計装盤 I (防護)	
			AS100	炉容器冷却設備計装盤 I (防護)
				BP210
補機冷却水空気冷却器ファン B A、B B (防護)				

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧 (7/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。
H-318	BC200	鋼製 1.5mm 厚	安全保護ロジック盤 B (防護)
			制御棒スクラム装置盤 A (防護)
	NP320	天板・ 底板付き	一般冷却水循環ポンプ A、B (発火)

障壁材の巻設対象トレイ：BP210、BC200

ケーブルトレイ間の分離距離

トレイ番号	分離距離	各トレイから IEEE384 の分離 距離内における可燃物の存在
AP100-BP210 間	IEEE384 の分離距離 (25mm 以上)	無し
AC100-BP210 間		
AS100-BP210 間		
AP100-BC200 間		
AC100-BC200 間		
AS100-BC200 間		
AP100-NP320 間		
AC100-NP320 間		
AS100-NP320 間		
BP210-NP320 間		
BC200-NP320 間		

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧 (8/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。	
H-317	AP100	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	補助ヘリウム循環機 A (防護)	
			補助冷却水循環ポンプ A (防護)	
			炉容器冷却設備循環ポンプ A A、A B (防護)	
			非常用空気浄化設備排風機 A (防護)	
			非常用空気浄化設備排気フィルタユニット A (防護)	
			直流電源設備充電器 A (防護)	
			安全保護系用交流無停電電源装置 A (防護)	
			空調用冷水装置 I A 系統冷凍機 (発火)	
			電気設備室系送風機 A (発火)	
	AC100		安全保護ロジック盤 A (防護)	
			制御棒スクラム装置盤 A (防護)	
			安全保護シーケンス盤 A (防護)	
			補助ヘリウム循環機 A (防護)	
			補助冷却水循環ポンプ A (防護)	
			補助冷却水空気冷却器ファン A A、A B (防護)	
			炉容器冷却設備循環ポンプ A A、A B (防護)	
			非常用空気浄化設備排風機 A (防護)	
			非常用空気浄化設備排気フィルタユニット A (防護)	
			非常用空気浄化設備主ダンパ A (防護)	
			補機冷却水循環ポンプ A A、A B (防護)	
			補機冷却水空気冷却器ファン A A、A B (防護)	
			非常系パワーセンタ A (防護)	
			炉容器冷却設備計装盤 I (防護)	
			放射能計装盤 I (防護)	
			AS100	炉容器冷却設備計装盤 I (防護)
				BP210
補機冷却水空気冷却器ファン B A、B B (防護)				

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧 (9/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。
H-317	BC200	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	安全保護ロジック盤 B (防護)
			制御棒スクラム装置盤 A (防護)

障壁材の巻設対象トレイ：BP210、BC200

配置するケーブルトレイ間の分離距離

トレイ番号	分離距離	各トレイから IEEE384 の分離 距離内における可燃物の存在
AP100-BP210 間	IEEE384 の分離距離 (25mm 以上)	無し
AC100-BP210 間		
AS100-BP210 間		
AP100-BC200 間		
AC100-BC200 間		
AS100-BC200 間		

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(10/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。	
H-316	AP100	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	補助ヘリウム循環機 A (防護)	
			補助冷却水循環ポンプ A (防護)	
			炉容器冷却設備循環ポンプ AA、AB (防護)	
			非常用空気浄化設備排風機 A (防護)	
			非常用空気浄化設備排気フィルタユニット A (防護)	
			直流電源設備充電器 A (防護)	
			安全保護系用交流無停電電源装置 A (防護)	
			空調用冷水装置 I A 系統冷凍機 (発火)	
			電気設備室系送風機 A (発火)	
	AC100		安全保護ロジック盤 A (防護)	
			制御棒スクラム装置盤 A、B (防護)	
			安全保護シーケンス盤 A (防護)	
			補助ヘリウム循環機 A (防護)	
			補助冷却水循環ポンプ A (防護)	
			補助冷却水空気冷却器ファン AA、AB (防護)	
			炉容器冷却設備循環ポンプ AA、AB (防護)	
			非常用空気浄化設備排風機 A (防護)	
			非常用空気浄化設備排気フィルタユニット A (防護)	
			非常用空気浄化設備主ダンパ A (防護)	
			補機冷却水循環ポンプ AA、AB (防護)	
			補機冷却水空気冷却器ファン AA、AB (防護)	
			非常系パワーセンタ A (防護)	
			炉容器冷却設備計装盤 I (防護)	
			放射能計装盤 I (防護)	
			AS100	炉容器冷却設備計装盤 I (防護)

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(11/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。
H-316	BP210	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	補助冷却水循環ポンプ B (防護)
			補助ヘリウム循環機 B (防護)
			炉容器冷却設備循環ポンプ B A、B B (防護)
			補機冷却水循環ポンプ B A、B B (防護及び発火)
			補機冷却水空気冷却器ファン B A、B B (防護)
			非常用空気浄化設備排風機 B (防護)
			非常用空気浄化設備排気フィルタユニット B (防護)
			直流電源設備充電器 B (防護)
			安全保護系用交流無停電電源装置 B (防護)
	BC200		安全保護ロジック B (防護)
			制御棒スクラム装置盤 A (防護)
			安全保護シーケンス盤 B (防護)
			補助ヘリウム循環機 B (防護)
			補助冷却水循環ポンプ B (防護)
			補助冷却水空気冷却器ファン B A、B B (防護)
			炉容器冷却設備循環ポンプ B A、B B (防護)
			非常用空気浄化設備排風機 B (防護)
			非常用空気浄化設備排気フィルタユニット B (防護)
			非常用空気浄化設備主ダンパ B (防護)
			補機冷却水循環ポンプ B A、B B (防護)
			補機冷却水空気冷却器ファン B A、B B (防護)
	BS200		非常系パワーセンタ B (防護)
			炉容器冷却設備計装盤 II (防護)
	放射能計装盤 II (防護)		
	炉容器冷却設備計装盤 II (防護)		

障壁材の巻設対象トレイ：BP210、BC200、BS200

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(12/34)

ケーブルトレイ間の分離距離

トレイ番号	分離距離	各トレイから IEEE384 の分離距離内における可燃物の存在
AP100-BP210 間	IEEE384 の分離距離 (25mm 以上)	無し
AP100-BC200 間		
AP100-BS200 間		
AC100-BP210 間		
AC100-BC200 間		
AC100-BS200 間		
AS100-BP210 間		
AS100-BC200 間		
AS100-BS200 間		

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(13/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。
H-315	AP100	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	空調用冷水装置 I A 系統冷凍機(発火)
			電気設備室系送風機 A (発火)
	AC100		安全保護ロジック盤 A (防護)
			制御棒スクラム装置盤 B (防護)
	BP210		補助ヘリウム循環機 B (防護)
			補助冷却水循環ポンプ B (防護)
			炉容器冷却設備循環ポンプ B A、B B (防護)
			補機冷却水循環ポンプ B A、B B (防護及び発火)
			補機冷却水空気冷却器ファン B A、B B (防護)
			非常用空気浄化設備排風機 B (防護)
			非常用空気浄化設備排気フィルタユニット B (防護)
			直流電源設備充電器 B (防護)
			安全保護系用交流無停電電源装置 B (防護)
			BC200
	制御棒スクラム装置盤 A (防護)		
	安全保護シーケンス盤 B (防護)		
	補助ヘリウム循環機 B (防護)		
	補助冷却水循環ポンプ B (防護)		
	補助冷却水空気冷却器ファン B A、B B (防護)		
	補機冷却水循環ポンプ B A、B B (防護)		
	補機冷却水空気冷却器ファン B A、B B (防護)		
	炉容器冷却設備循環ポンプ B A、B B (防護)		
	非常用空気浄化設備排風機 B (防護)		
	非常用空気浄化設備排気フィルタユニット B (防護)		
	非常用空気浄化設備主ダンパ B (防護)		
	非常系パワーセンタ B (防護)		
	炉容器冷却設備計装盤 II (防護)		
	放射能計装盤 II (防護)		

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(14/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。
H-315	BS200	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	炉容器冷却設備計装盤Ⅱ(防護)

障壁材の巻設対象トレイ：AP100、AC100

ケーブルトレイ間の分離距離

トレイ番号	分離距離	各トレイから IEEE384 の分離 距離内における可燃物の存在
AP100-BP210 間	IEEE384 の分離距離 (25mm 以上)	無し
AP100-BC200 間		
AP100-BS200 間		
AC100-BP210 間		
AC100-BC200 間		
AC100-BS200 間		

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(15/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。
H-314	AP100	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	空調用冷水装置 I A 系統冷凍機(発火)
			電気設備室系送風機 A (発火)
	AC100		安全保護ロジック盤 A (防護)
			制御棒スクラム装置盤 B (防護)
	BP210		補助ヘリウム循環機 B (防護)
			補助冷却水循環ポンプ B (防護)
			炉容器冷却設備循環ポンプ B A、B B (防護)
			補機冷却水循環ポンプ B A、B B (防護及び発火)
			補機冷却水空気冷却器ファン B A、B B (防護)
			非常用空気浄化設備排風機 B (防護)
			非常用空気浄化設備排気フィルタユニット B (防護)
			直流電源設備充電器 B (防護)
			安全保護系用交流無停電電源装置 B (防護)
			BC200
	制御棒スクラム装置盤 A (防護)		
	補助冷却水循環ポンプ B (防護)		
	補助冷却水空気冷却器ファン B A、B B (防護)		
	炉容器冷却設備循環ポンプ B A、B B (防護)		
	非常用空気浄化設備排風機 B (防護)		
	非常用空気浄化設備排気フィルタユニット B (防護)		
	非常用空気浄化設備主ダンパ B (防護)		
	補機冷却水循環ポンプ B A、B B (防護)		
	補機冷却水空気冷却器ファン B A、B B (防護)		
	非常系パワーセンタ B (防護)		
	炉容器冷却設備計装盤 II (防護)		
	放射能計装盤 II (防護)		
BS200	炉容器冷却設備計装盤 II (防護)		

障壁材の巻設対象トレイ：AP100、AC100

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(16/34)

ケーブルトレイ間の分離距離

トレイ番号	分離距離	各トレイから IEEE384 の分離距離内における可燃物の存在
AP100-BP210 間	IEEE384 の分離距離 (25mm 以上)	無し
AP100-BC200 間		
AP100-BS200 間		
AC100-BP210 間		
AC100-BC200 間		
AC100-BS200 間		

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(17/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。
H-333 H-334	AP100	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	補助ヘリウム循環機 A (防護)
			補助冷却水循環ポンプ A (防護)
	炉容器冷却設備循環ポンプ AA、AB (防護)		
	非常用空気浄化設備排風機 A (防護)		
	非常用空気浄化設備排気フィルタユニット A (防護)		
	直流電源設備充電器 A (防護)		
	安全保護系用交流無停電電源装置 A (防護)		
	空調用冷水装置 I A 系統冷凍機 (発火)		
	電気設備室系送風機 A (発火)		
	安全保護ロジック盤 A (防護)		
	制御棒スクラム装置盤 A、B (防護)		
	安全保護シーケンス盤 A (防護)		
	AC100		
			補助冷却水循環ポンプ A (防護)
			補助冷却水空気冷却器ファン AA、AB (防護)
			炉容器冷却設備循環ポンプ AA、AB (防護)
			非常用空気浄化設備排風機 A (防護)
			非常用空気浄化設備排気フィルタユニット A (防護)
			非常用空気浄化設備主ダンパ A (防護)
			補機冷却水循環ポンプ AA、AB (防護)
			補機冷却水空気冷却器ファン AA、AB (防護)
			非常系パワーセンタ A (防護)
			炉容器冷却設備計装盤 I (防護)
			放射能計装盤 I (防護)
	AS100		炉容器冷却設備計装盤 I (防護)

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(18/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。
H-333 H-334	BP210	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	補助ヘリウム循環機 B (防護)
			補助冷却水循環ポンプ B (防護)
			炉容器冷却設備循環ポンプ B A、B B (防護)
			補機冷却水循環ポンプ B A、B B (防護及び発火)
			補機冷却水空気冷却器ファン B A、B B (防護)
			非常用空気浄化設備排風機 B (防護)
			非常用空気浄化設備排気フィルタユニット B (防護)
			直流電源設備充電器 B (防護)
	安全保護系用交流無停電電源装置 B (防護)		
	BP200		空調用冷水装置 I B 系統冷凍機 (発火)
	電気設備室系送風機 B (発火)		
	BC200		安全保護ロジック B (防護)
	制御棒スクラム装置盤 A (防護)		
	安全保護シーケンス盤 B (防護)		
	補助ヘリウム循環機 B (防護)		
	補助冷却水循環ポンプ B (防護)		
	補助冷却水空気冷却器ファン B A、B B (防護)		
	炉容器冷却設備循環ポンプ B A、B B (防護)		
	補機冷却水循環ポンプ B A、B B (防護)		
	補機冷却水空気冷却器ファン B A、B B (防護)		
	非常用空気浄化設備排風機 B (防護)		
	非常用空気浄化設備排気フィルタユニット B (防護)		
	非常用空気浄化設備主ダンパ B (防護)		
	非常系パワーセンタ B (防護)		
	炉容器冷却設備計装盤 II (防護)		
	放射能計装盤 II (防護)		
	BS200		炉容器冷却設備計装盤 II (防護)

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(19/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。
H-333 H-334	NP300	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	モータコントロールセンタ 3 C (発火)
			空調用冷水装置Ⅱ冷凍機 (発火)
	NP320		一般冷却水循環ポンプ A, B (発火)
	機械棟動力電源 (発火)		
	NK300		高圧ケーブル(非常系パワーセンタ A) (発火)
		高圧ケーブル(非常系パワーセンタ B) (発火)	

障壁材の巻設対象トレイ：BP210、BC200、BS200

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(20/34)

ケーブルトレイ間の分離距離

トレイ番号	分離距離	各トレイから IEEE384 の分離距離内における可燃物の存在
AP100-BP210 間	IEEE384 の分離距離 (25mm 以上)	無し
AP100-BC200 間		
AP100-BS200 間		
AC100-BP210 間		
AC100-BC200 間		
AC100-BS200 間		
AS100-BP210 間		
AS100-BC200 間		
AS100-BS200 間		
AP100-NP300 間		
AC100-NP300 間		
AS100-NP300 間		
BP210-NP300 間		
BC200-NP300 間		
BS200-NP300 間		
AP100-NK300 間		
AC100-NK300 間		
AS100-NK300 間		
BP210-NK300 間		
BC200-NK300 間		
BS200-NK300 間		
AP100-NP320 間		
AC100-NP320 間		
AS100-NP320 間		
BP210-NP320 間		
BC200-NP320 間		
BS200-NP320 間		
AP100-BP200 間		
AC100-BP200 間		
AS100-BP200 間		

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(21/34)

ケーブルトレイ間の分離距離

トレイ番号	分離距離	各トレイから IEEE384 の分離距離内における可燃物の存在
BP200-NP300 間	IEEE384 の分離距離 (25mm 以上)	無し
BP200-NP320 間		
BP200-NK300 間		

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(22/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。
K-303	AP100	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	補助冷却水空気冷却器ファン A A、A B (防護)
K-308	BP200		補助冷却水空気冷却器ファン B A、B B (防護)
K-331			
K-372			

障壁材の巻設対象トレイ：AP100

ケーブルトレイ間の分離距離

トレイ番号	分離距離	各トレイから IEEE384 の分離距 離内における可燃物の存在
AP100-BP200 間	IEEE384 の分離距離 (25mm 以上)	無し

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(23/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。
H-233 H-234	AP100	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	補助ヘリウム循環機 A (防護)
			補助冷却水循環ポンプ A (防護)
			炉容器冷却設備循環ポンプ A A、A B (防護)
			非常用空気浄化設備排風機 A (防護)
			非常用空気浄化設備排気フィルタユニット A (防護)
			直流電源設備充電器 A (防護)
			安全保護系用交流無停電電源装置 A (防護)
	AC100		補助ヘリウム循環機 A (防護)
			非常用空気浄化設備主ダンパ A (防護)
			安全保護ロジック盤 A (防護)
			制御棒スクラム装置盤 A、B (防護)
			安全保護シーケンス盤 A (防護)
			非常系パワーセンタ A (防護)
			炉容器冷却設備計装盤 I (防護)
	AS100		炉容器冷却設備計装盤 I (防護)
	BP210		補助ヘリウム循環機 B (防護)
			補助冷却水循環ポンプ B (防護)
			炉容器冷却設備循環ポンプ B A、B B (防護)
			非常用空気浄化設備排風機 B (防護)
			非常用空気浄化設備排気フィルタユニット B (防護)
直流電源設備充電器 B (防護)			
安全保護系用交流無停電電源装置 B (防護)			

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(24/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。
H-233 H-234	BC200	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	補助ヘリウム循環機 B (防護)
			非常用空気浄化設備主ダンパ B (防護)
			安全保護ロジック B (防護)
			制御棒スクラム装置盤 A (防護)
			安全保護シーケンス盤 B (防護)
			非常系パワーセンタ B (防護)
			炉容器冷却設備計装盤 II (防護)
			放射能計装盤 II (防護)
	BS200		炉容器冷却設備計装盤 II (防護)
	NP300		モータコントロールセンタ 3 C (発火)
			空調用冷水装置 II 冷凍機 (発火)
	NP320		モータコントロールセンタ 2 D (発火)
			建家照明電源 C、D (発火)
			建家動力電源 (発火)
			モータコントロールセンタ 4 C (発火)
			ヘリウム循環機 A、B、C、I HX、2 次 (発火)
			一般冷却水循環ポンプ A、B (発火)
			機械棟動力電源 (発火)
			モータコントロールセンタ 1 D (発火)
	NP310		1 次ヘリウム純化設備入口・戻り加熱器 (発火)
モータコントロールセンタ 1 C、2 C、(発火)			
加圧水循環ポンプ A、B (発火)			
NK300	高圧ケーブル(非常系パワーセンタ A) (発火)		
	高圧ケーブル(非常用パワーセンタ B) (発火)		

障壁材の巻設対象トレイ：BP210、BC200、BS200

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(25/34)

ケーブルトレイ間の分離距離

トレイ番号	分離距離	各トレイから IEEE384 の分離距離内における可燃物の存在
AP100-BP210 間	IEEE384 の分離距離 (25mm 以上)	無し
AP100-BC200 間		
AP100-BS200 間		
AC100-BP210 間		
AC100-BC200 間		
AC100-BS200 間		
AS100-BP210 間		
AS100-BC200 間		
AS100-BS200 間		
AP100-NP310 間		
AC100-NP310 間		
AS100-NP310 間		
BP210-NP310 間		
BC200-NP310 間		
BS200-NP310 間		
AP100-NK300 間		
AC100-NK300 間		
AS100-NK300 間		
BP210-NK300 間		
BC200-NK300 間		
BS200-NK300 間		
AP100-NP300 間		
AC100-NP300 間		
AS100-NP300 間		
BP210-NP300 間		
BC200-NP300 間		
BS200-NP300 間		
AP100-NP320 間		
AC100-NP320 間		
AS100-NP320 間		

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(26/34)

ケーブルトレイ間の分離距離

トレイ番号	分離距離	各トレイから IEEE384 の分離距離内における可燃物の存在
BP210-NP320 間	IEEE384 の分離距離 (25mm 以上)	無し
BC200-NP320 間		
BS200-NP320 間		

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(27/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。
H-212	AP100	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	補助ヘリウム循環機 A (防護)
			補助冷却水循環ポンプ A (防護)
			炉容器冷却設備循環ポンプ A A、A B (防護)
			非常用空気浄化設備排風機 A (防護)
			非常用空気浄化設備排気フィルタユニット A (防護)
			直流電源設備充電器 A (防護)
			安全保護系用交流無停電電源装置 A (防護)
	AC100		補助ヘリウム循環機 A (防護)
			非常用空気浄化設備主ダンパ A (防護)
			安全保護ロジック盤 A (防護)
			制御棒スクラム装置盤 A、B (防護)
			安全保護シーケンス盤 A (防護)
			非常系パワーセンタ A (防護)
			炉容器冷却設備計装盤 I (防護)
	AS100		炉容器冷却設備計装盤 I (防護)
			BP210
	補助冷却水循環ポンプ B (防護)		
	炉容器冷却設備循環ポンプ B A、B B (防護)		
	直流電源設備充電器 B (防護)		
	安全保護系用交流無停電電源装置 B (防護)		

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(28/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。
H-212	BC200	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	安全保護ロジック B (防護)
			制御棒スクラム装置盤 A (防護)
			安全保護シーケンス盤 B (防護)
			非常系パワーセンタ B (防護)
			炉容器冷却設備計装盤 II (防護)
			放射能計装盤 II (防護)
	BS200		炉容器冷却設備計装盤 II (防護)
	NP300		モータコントロールセンタ 3 C (発火)
			空調用冷水装置 II 冷凍機 (発火)
	NP310		モータコントロールセンタ 1 D、2 D (発火)
			建家照明電源 C、D (発火)
			建家動力電源 (発火)
			1 次ヘリウム純化設備入口・戻り加熱器 (発火)
			モータコントロールセンタ 1 C、2 C、3 C、4 C (発 火)
			ヘリウム循環機 I HX、2 次 (発火)
			一般冷却水循環ポンプ A、B (発火)
			加圧水循環ポンプ A、B (発火)
			機械棟動力電源 (発火)
			NK300
	高圧ケーブル (非常系パワーセンタ B) (発火)		
高圧ケーブル (非常系パワーセンタ C) (発火)			
高圧ケーブル (非常系パワーセンタ D) (発火)			
ヘリウム循環機 A、B、C (発火)			

障壁材の巻設対象トレイ：BP210、BC200、BS200

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(29/34)

ケーブルトレイ間の分離距離

トレイ番号	分離距離	各トレイから IEEE384 の分離距離内における可燃物の存在
AP100-BP210 間	IEEE384 の分離距離 (25mm 以上)	無し
AP100-BC200 間		
AP100-BS200 間		
AC100-BP210 間		
AC100-BC200 間		
AC100-BS200 間		
AS100-BP210 間		
AS100-BC200 間		
AS100-BS200 間		
AP100-NP310 間		
AC100-NP310 間		
AS100-NP310 間		
BP210-NP310 間		
BC200-NP310 間		
BS200-NP310 間		
AP100-NP300 間		
AC100-NP300 間		
AS100-NP300 間		
BP210-NP300 間		
BC200-NP300 間		
BS200-NP300 間		
AP100-NK300 間		
AC100-NK300 間		
AS100-NK300 間		
BP210-NK300 間		
BC200-NK300 間		
BS200-NK300 間		

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(30/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ一覧

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。
H-129	AP100	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	炉容器冷却設備循環ポンプ A A、A B (防護)
	AS100		炉容器冷却設備計装盤 I (防護)
	BP210		補助ヘリウム循環機 B (防護)
			炉容器冷却設備循環ポンプ B A、B B (防護)
	BS200		炉容器冷却設備計装盤 II (防護)
	NP320		ヘリウム循環機 A、B、C、I H X、2 次 (発火)

障壁材の巻設対象トレイ：AP100、AS100

ケーブルトレイ間の分離距離

トレイ番号	分離距離	各トレイから IEEE384 の分離 距離内における可燃物の存在
AP100-BP210 間	IEEE384 の分離距離 (25mm 以上)	無し
AP100-BS200 間		
AS100-BP210 間		
AS100-BS200 間		
AP100-NP320 間		
AS100-NP320 間		
BP210-NP320 間		
BS200-NP320 間		

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(31/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。
H-128	AP100	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	安全保護系用交流無停電電源装置 A (防護)
			直流電源設備充電器 A (防護)
	AC100		非常系パワーセンタ A (防護)
			安全保護ロジック盤 A (防護)
			制御棒スクラム装置盤 A、B (防護)
			安全保護シーケンス盤 A (防護)
			炉容器冷却設備計装盤 I (防護)
			放射能計装盤 I (防護)
			補助ヘリウム循環機 B (防護)
			炉容器冷却設備循環ポンプ B A、B B (防護)
BP210	炉容器冷却設備計装盤 II (防護)		
BS200	ヘリウム循環機 A、B、C (発火)		
NP320			

障壁材の巻設対象トレイ：AP100、AC100

ケーブルトレイ間の分離距離

トレイ番号	分離距離	各トレイから IEEE384 の分離 距離内における可燃物の存在
AP100-BP210 間	IEEE384 の分離距離 (25mm 以上)	無し
AP100-BS200 間		
AC100-BP210 間		
AC100-BS200 間		
AP100-NP320 間		
AC100-NP320 間		
BP210-NP320 間		
BS200-NP320 間		

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(32/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ一覧

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。
H-127	AP100	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	安全保護系用交流無停電電源装置 A (防護)
	AC100		直流電源設備充電器 A (防護)
			非常系パワーセンタ A (防護)
			安全保護ロジック盤 A (防護)
			制御棒スクラム装置盤 A、B (防護)
			安全保護シーケンス盤 A (防護)
			炉容器冷却設備計装盤 I (防護)
			放射能計装盤 I (防護)
			補助ヘリウム循環機 B (防護)
	炉容器冷却設備循環ポンプ B A、B B (防護)		
BP210		炉容器冷却設備計装盤 II (防護)	
BS200			

障壁材の巻設対象トレイ：BP210、BS200

ケーブルトレイ間の分離距離

トレイ番号	分離距離	各トレイから IEEE384 の分離 距離内における可燃物の存在
AP100-BP210 間	IEEE384 の分離距離 (25mm 以上)	無し
AP100-BS200 間		
AC100-BP210 間		
AC100-BS200 間		

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(33/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。
原子炉格納 容器	S I 04M, 05M, 07M, 08M	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	補助冷却設備安全保護系計装盤 I (防護)
	S II 04M, 05M, 06M, 08M		補助冷却設備安全保護系計装盤 II (防護)
	PA01, 03, 04, 05		補助ヘリウム循環機 A (防護)
	PN20A, 20B		ヘリウム循環機 A (発火)
	PN22A, 22B		ヘリウム循環機 B (発火)
	PN21A, 21B		ヘリウム循環機 C (発火)
	PN17, 18, 19		ヘリウム循環機 I H X (発火)
	PN14, 15, 16		2次ヘリウム循環機(発火)

障壁材の巻設対象トレイ：S II 04M、05M、06M、08M

ケーブルトレイ間の分離距離

トレイ番号	分離距離	各トレイから IEEE384 の分離距 離内における可燃物の存在
S I -S II 間	IEEE384 の分離距離 (25mm 以上)	無し
S I -PN 間		
S II -PN 間		
S II -PA 間		
PA-PN 間		

第 3.30 表 ケーブルトレイの分離距離一覧(34/34)

火災区画に配置するケーブルトレイ一覧

火災区画	ケーブル トレイ番号	ケーブル トレイの 仕様	ケーブルトレイ内に格納する火災防護対象ケーブル 及び発火源ケーブル 注：「防護」は火災防護対象ケーブル、「発火」は発火源ケ ーブルを指す。
サービスエ リア	AP100	鋼製 1.5mm 厚 天板・ 底板付き	補助ヘリウム循環機 A (防護)
			直流電源設備充電器 A (防護)
	AC100		安全保護シーケンス盤 A (防護)
	AS100		炉容器冷却設備計装盤 I (防護)
	BP210		補助ヘリウム循環機 B (防護)
			直流電源設備充電器 B (防護)
	BC200		安全保護シーケンス盤 B (防護)
	BS200		炉容器冷却設備計装盤 II (防護)
	NP320	ヘリウム循環機 A、B、C、IHX、2次(発火)	

障壁材の巻設対象トレイ：BP210、BC200、BS200

ケーブルトレイ間の分離距離

トレイ番号	分離距離	各トレイから IEEE384 の分離 距離内における可燃物の存在
AP100-BP210 間	IEEE384 の分離距離 (25mm 以上)	無し
AP100-BC200 間		
AP100-BS200 間		
AP100-NP320 間		
AC100-BP210 間		
AC100-BC200 間		
AC100-BS200 間		
AC100-NP320 間		
AS100-BP210 間		
AS100-BC200 間		
AS100-BS200 間		
AS100-NP320 間		
BP210-NP320 間		
BC200-NP320 間		
BS200-NP320 間		

第 3.31 表 同一の火災区画内に設置する潤滑油を内包する異なる系統の機器間に対する分離距離
及び潤滑油を内包する機器と火災防護対象設備に係るケーブルを格納するケーブルトレイ間の分離距離

建家：原子炉建家

火災区画	異なる系統の潤滑油を内包する機器	機器間の 分離距離	潤滑油を内包する機器とケーブルトレイ間の分離距離	
			ケーブルトレイ番号	分離距離
H-320	非常用発電機 A 始動用空気槽 空気圧縮機 A-1、A-2	—	AP100	1,500mm 以上
			BP210	1,500mm 以上
H-217	補助冷却水循環ポンプ A、B	900mm 以上	同一火災区画内に混在する火災防護対象設備に係るケーブルトレイなし	—
原子炉格納容器	クレーン	—	S I 04M, 05M, 07M, 08M S II 04M, 05M, 06M, 08M PA01, 03, 04, 05	1,500mm 以上
サービスエリア	天井走行クレーン	—	AP100 AC100 AS100 BP210 BC200 BS200	1,500mm 以上
	制御棒交換機			1,500mm 以上
	燃料交換機			1,500mm 以上
	床上ドアバルブ			1,500mm 以上
	ガス置換装置真空ポンプ			1,500mm 以上
	1 次ヘリウム純化設備ガス循環機 A、B			1,500mm 以上
	1 次ヘリウムサンプリング設備ガス圧縮機 A、B			1,500mm 以上
	1 次ヘリウム純化設備再生系ガス循環機			1,500mm 以上
	1 次ヘリウム純化設備再生系真空ポンプ			1,500mm 以上
	燃料破損検出装置ガス圧縮機			1,500mm 以上

第 3.32 表 排煙設備の仕様

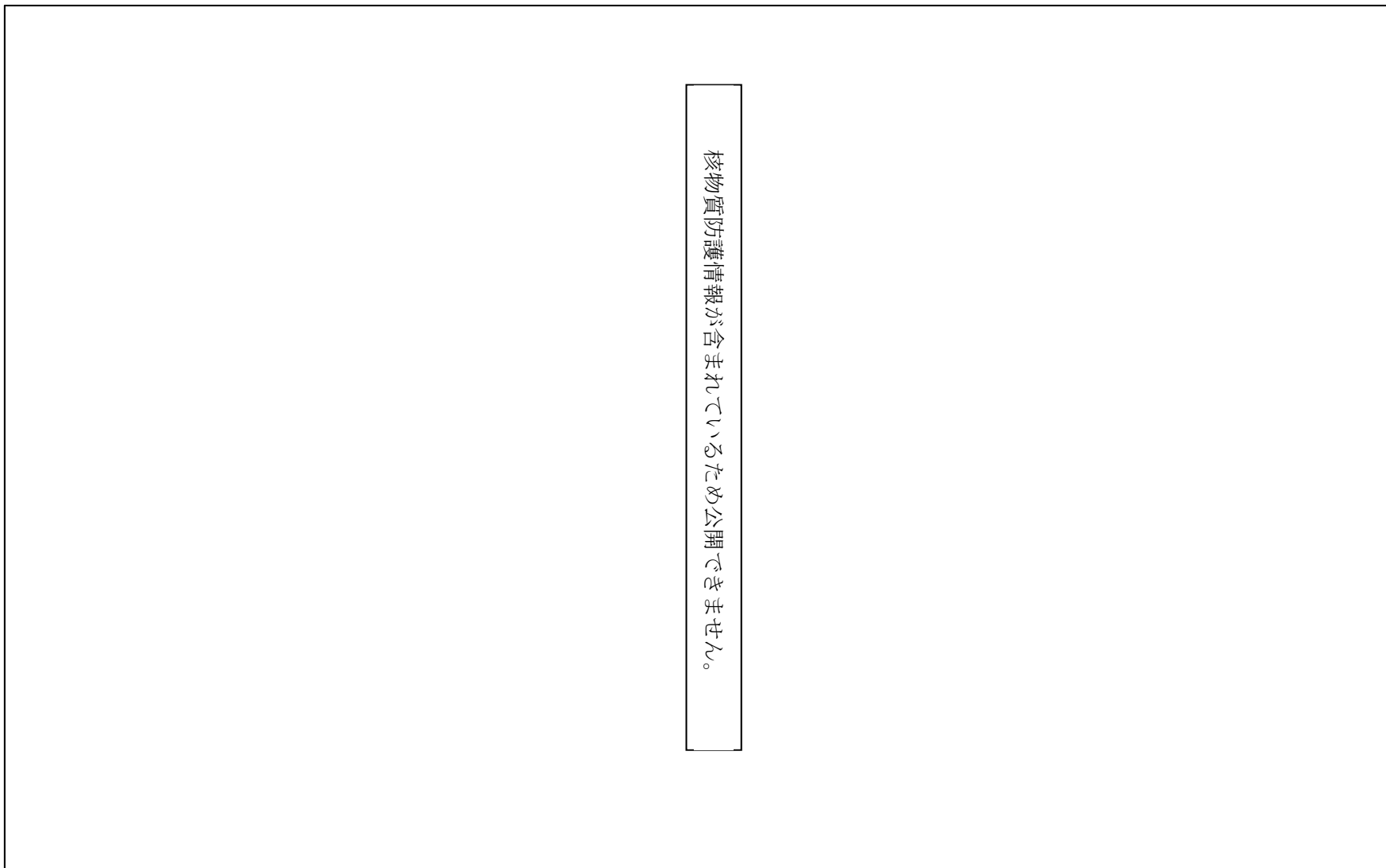
機器名称	火災区画	性能	設置数量(台)
排煙機	H-475	15,500m ³ /h (電動機回転軸 1,440rpm) 運転電流：10.2A 以下	1
排煙ダンパ	H-417(中央制御室)	排煙機との連動により作動	1

第 3.33 表 燃料地下タンク排気用ベント管の仕様

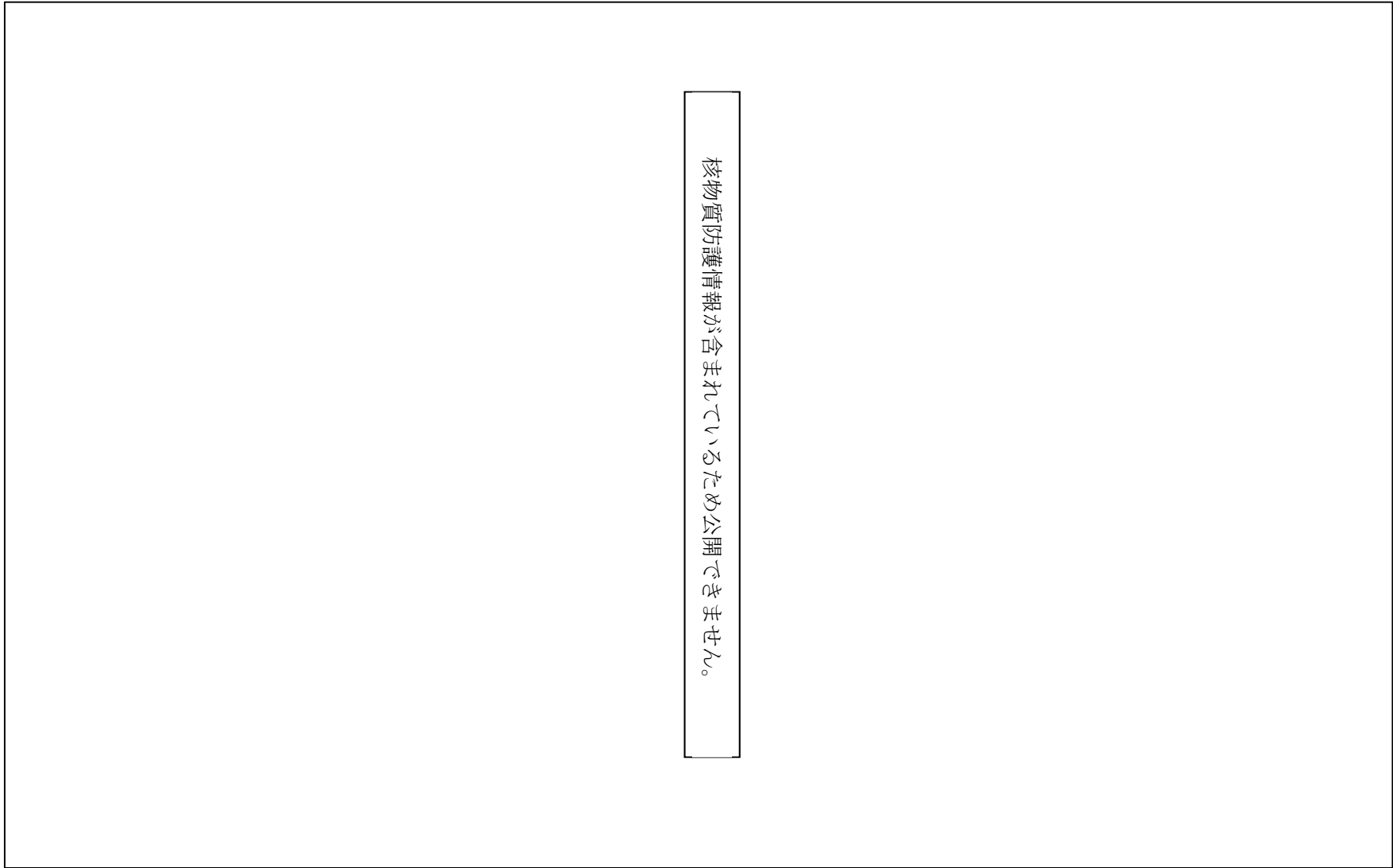
種別	設置場所	設置数量(本)
無弁通気管	屋外	2

第 3.34 表 キャビネットの仕様

建家名称	火災区画	設置数量(台)	板厚	材質
原子炉建家	H-129	3	0.8mm 以上	鋼製
	H-128	3	0.8mm 以上	鋼製
	K-103	1	0.8mm 以上	鋼製
	K-104、K-106、K-107、 K-131、K-132、K-171、 K-172、K-173	4	0.8mm 以上	鋼製
	H-233、H-234	4	0.8mm 以上	鋼製
	K-201、K-202、K-203、 K-204、K-205、K-206M	2	0.8mm 以上	鋼製
	H-333、H-334	10	0.8mm 以上	鋼製
	K-301	2	0.8mm 以上	鋼製
	K-302	3	0.8mm 以上	鋼製
	K-303、K-308、K-331、 K-372	1	0.8mm 以上	鋼製
	H-417(中央制御室)	10	0.8mm 以上	鋼製
	H-416	1	0.8mm 以上	鋼製
	H-418、H-419、H-420	8	0.8mm 以上	鋼製
	K-407	2	0.8mm 以上	鋼製
	サービスエリア	2	0.8mm 以上	鋼製
	H-503	3	0.8mm 以上	鋼製



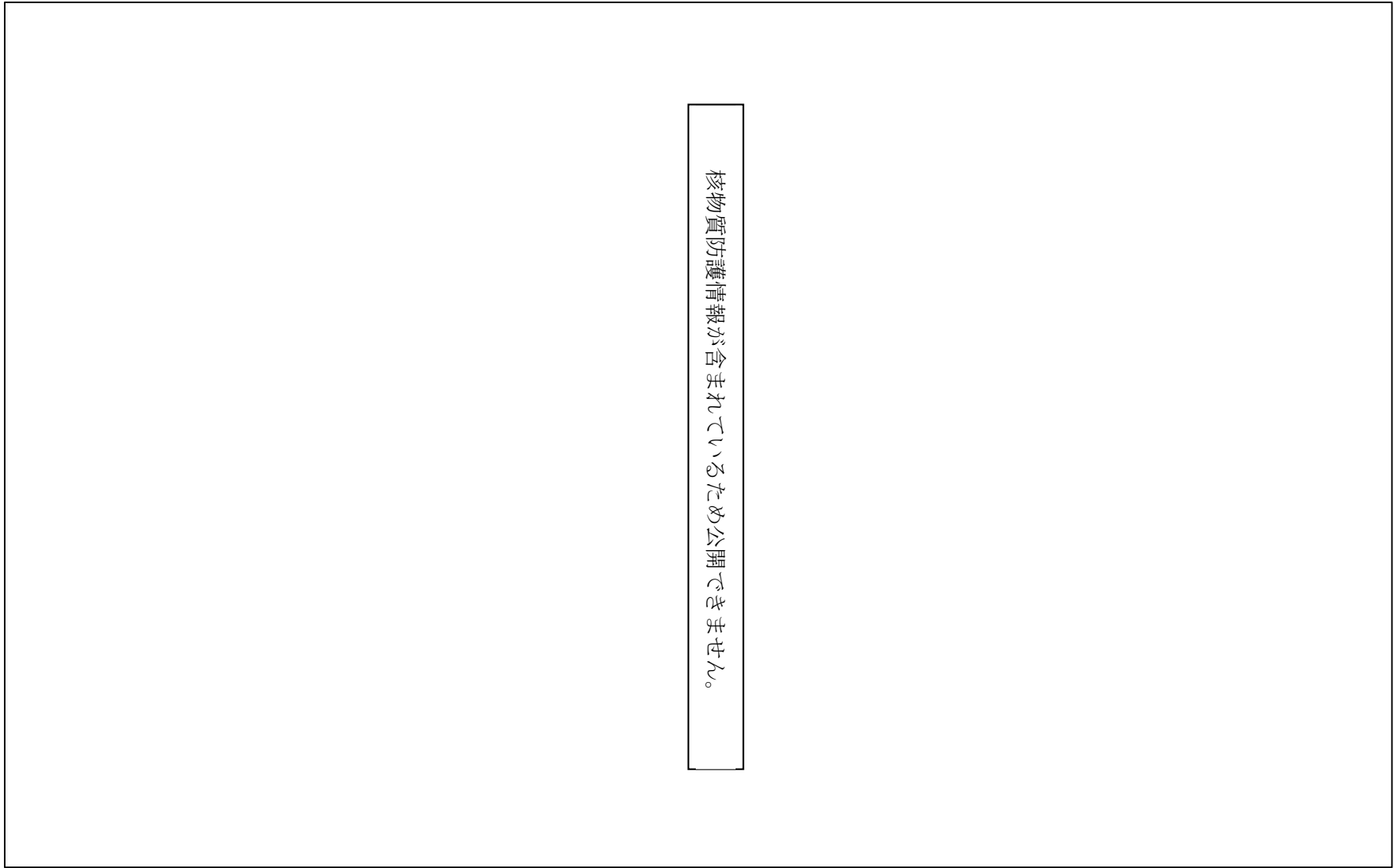
第 3.1 図 煙感知器、防爆型熱感知器、火災受信機連動操作盤及び煙感知器・熱感知器表示盤配置図（原子炉建家 2 階）



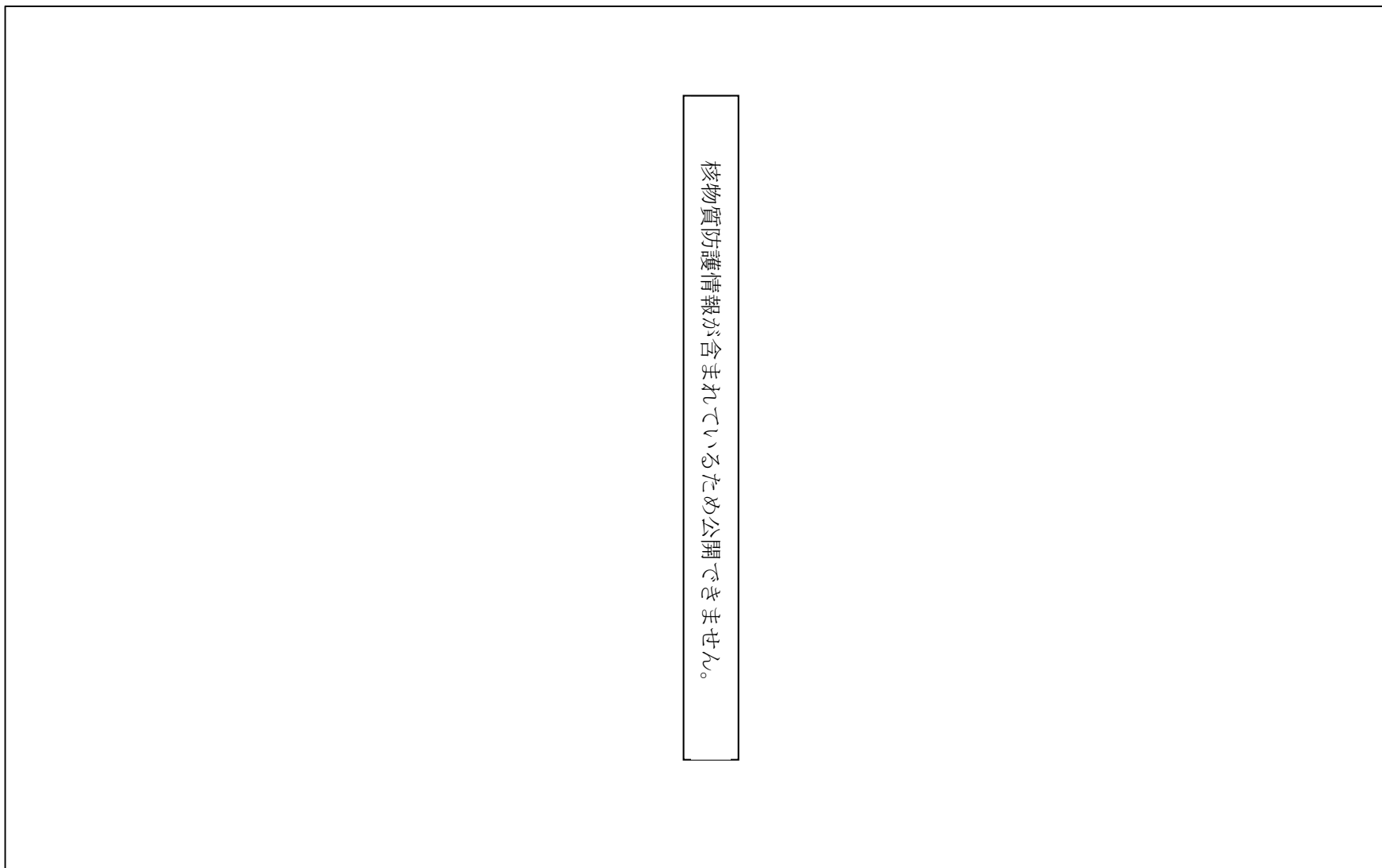
第 3.1 図 煙感知器、防爆型熱感知器、火災受信機連動操作盤及び煙感知器・熱感知器表示盤配置図（原子炉建家 中 1 階）

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

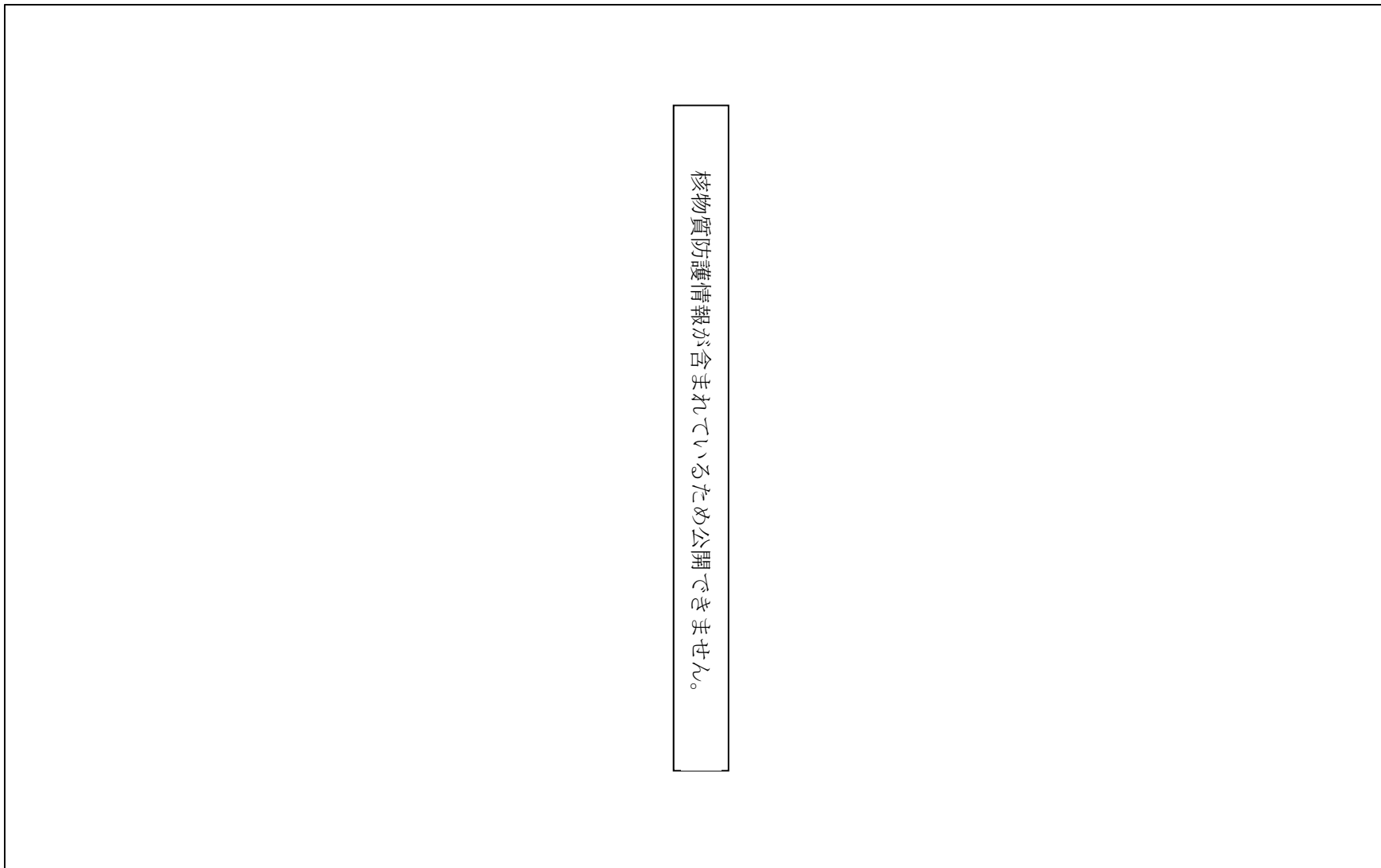
第 3.1 図 煙感知器、防爆型熱感知器、火災受信機連動操作盤及び煙感知器・熱感知器表示盤配置図（原子炉建家 1 階）



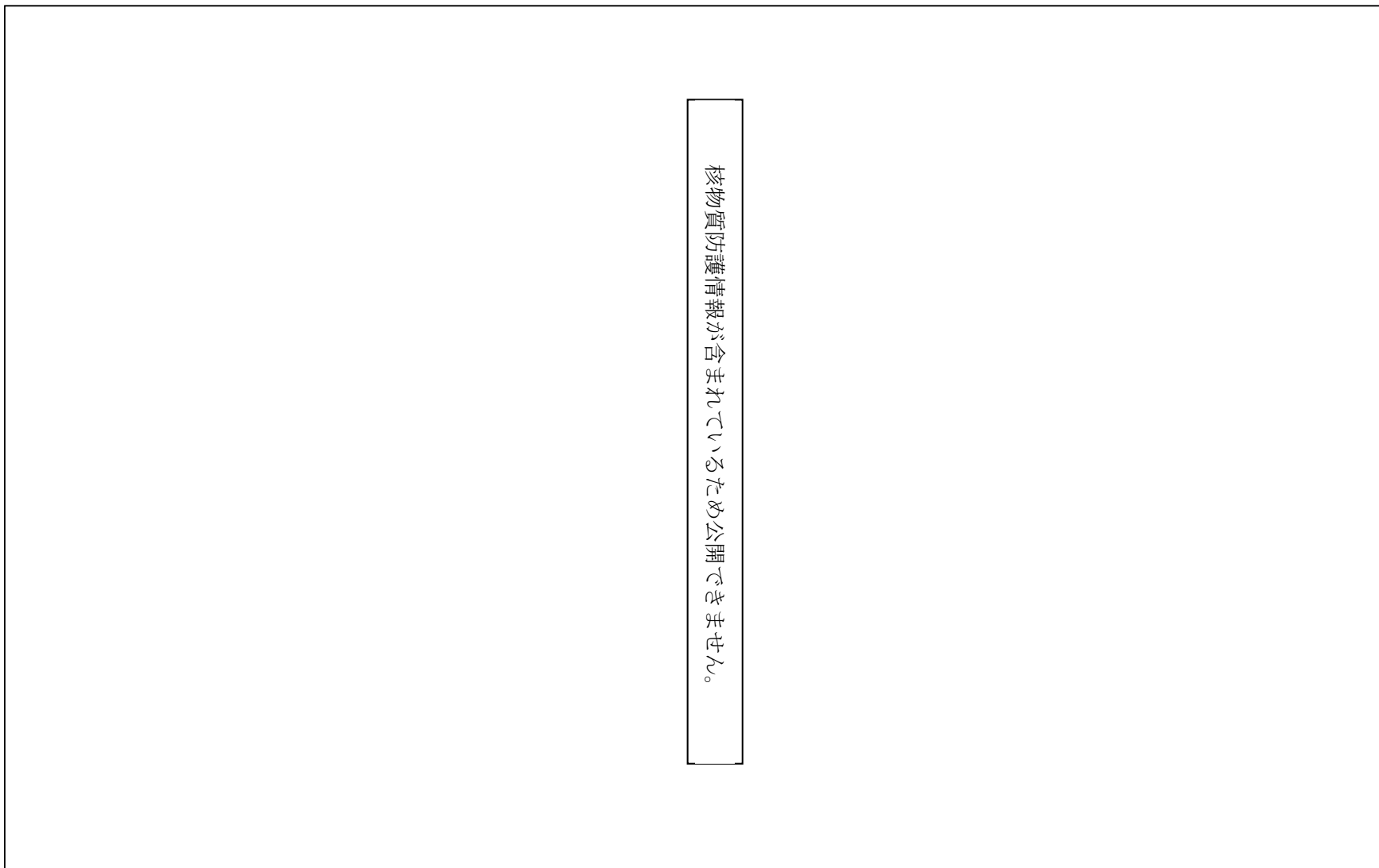
第 3.1 図 煙感知器、防爆型熱感知器、火災受信機連動操作盤及び煙感知器・熱感知器表示盤配置図（原子炉建家 地下中 1 階）



第 3.1 図 煙感知器、防爆型熱感知器、火災受信機連動操作盤及び煙感知器・熱感知器表示盤配置図（原子炉建家 地下 1 階）



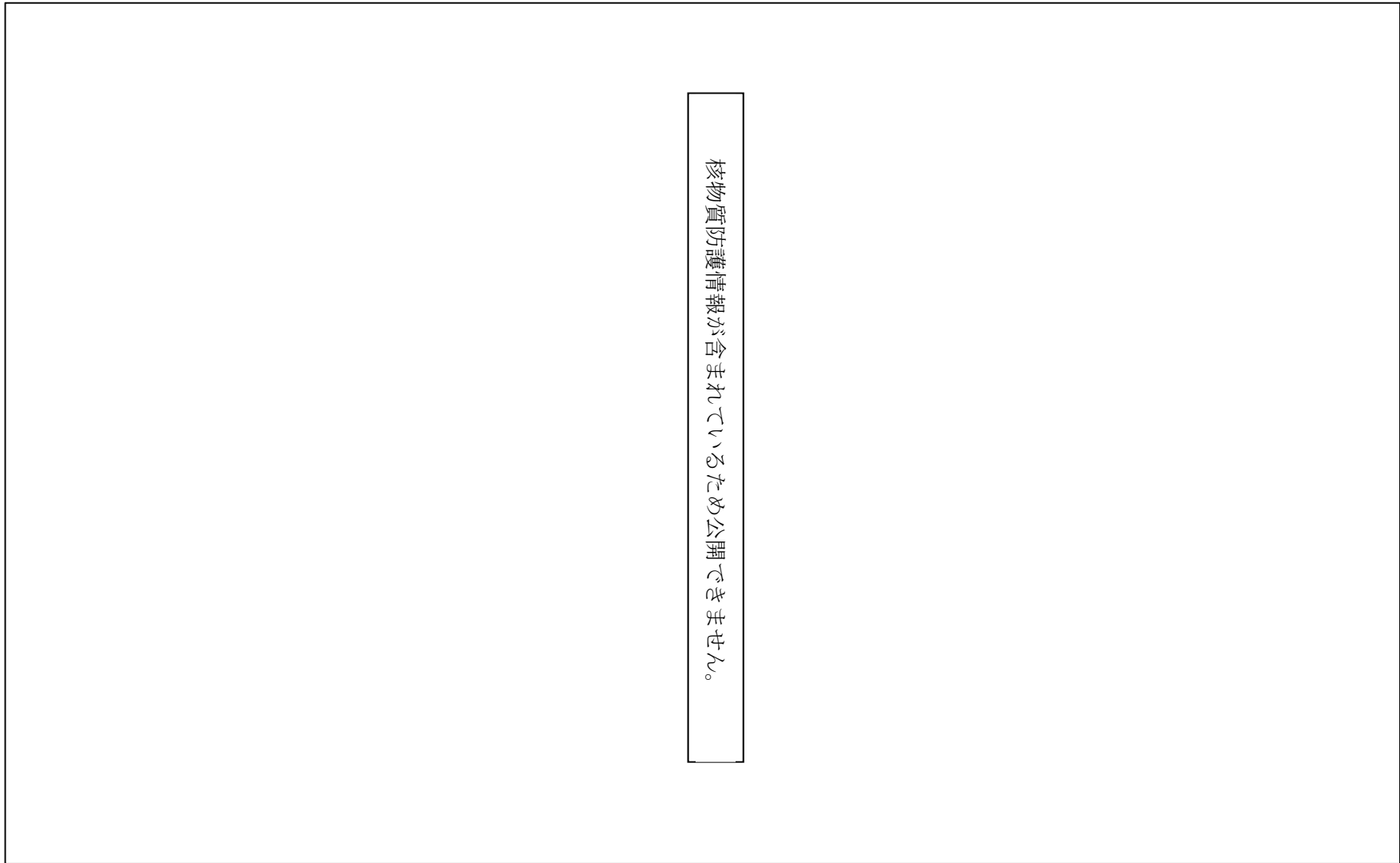
第 3.1 図 煙感知器、防爆型熱感知器、火災受信機連動操作盤及び煙感知器・熱感知器表示盤配置図（原子炉建家 地下中 2 階）



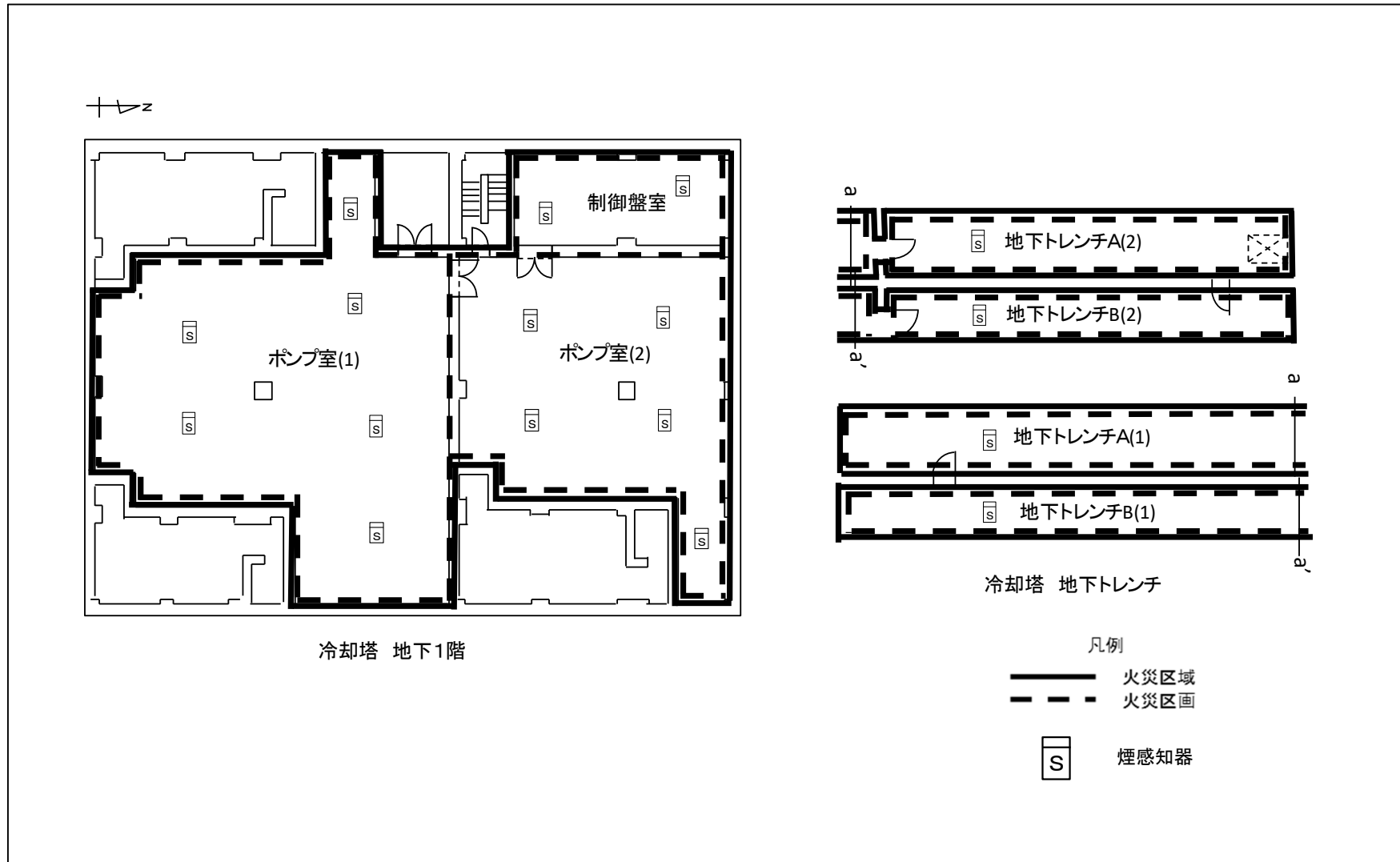
第 3.1 図 煙感知器、防爆型熱感知器、火災受信機連動操作盤及び煙感知器・熱感知器表示盤配置図（原子炉建家 地下 2 階）

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

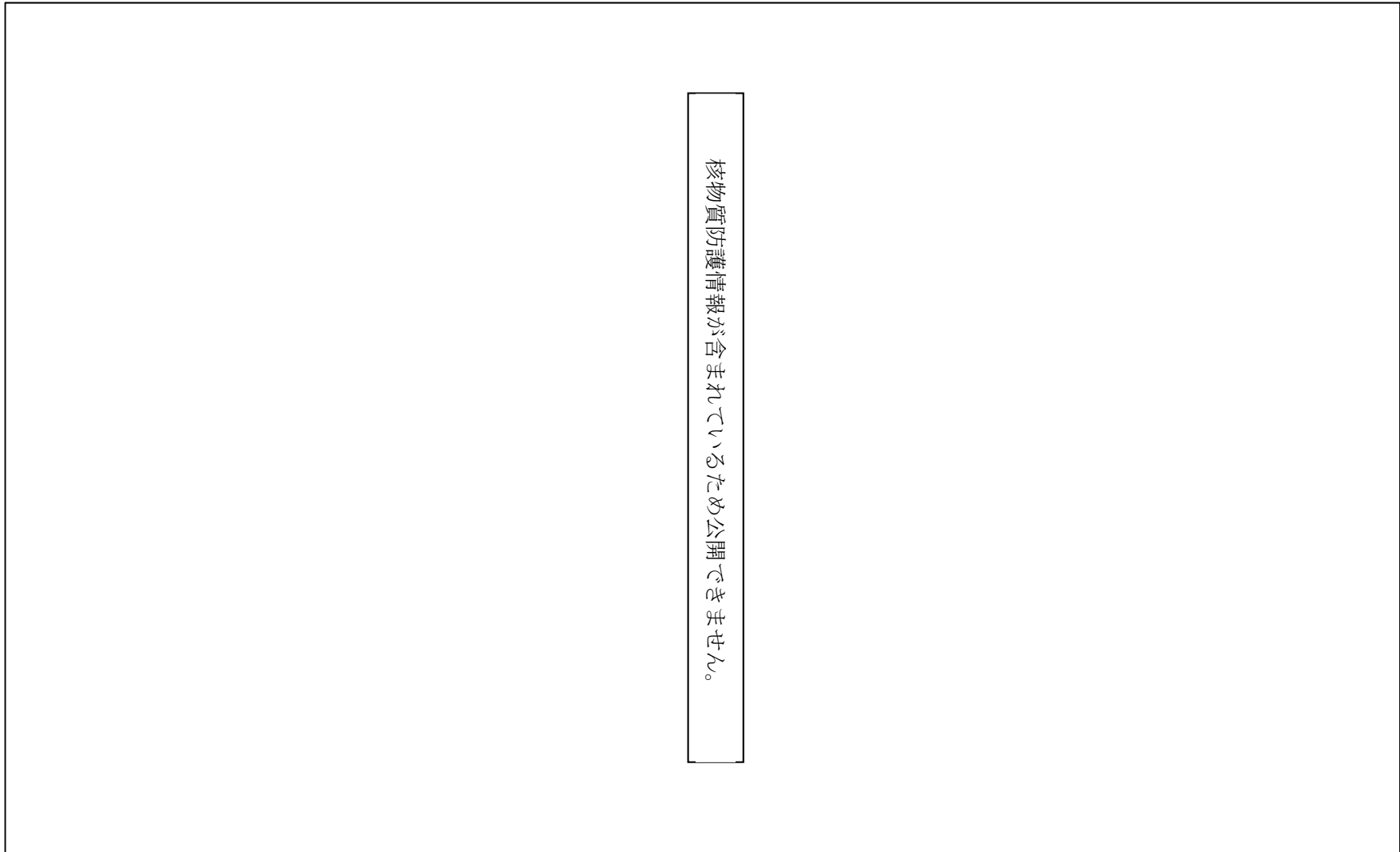
第 3.1 図 煙感知器、防爆型熱感知器、火災受信機連動操作盤及び煙感知器・熱感知器表示盤配置図（原子炉建家 地下中 3 階）



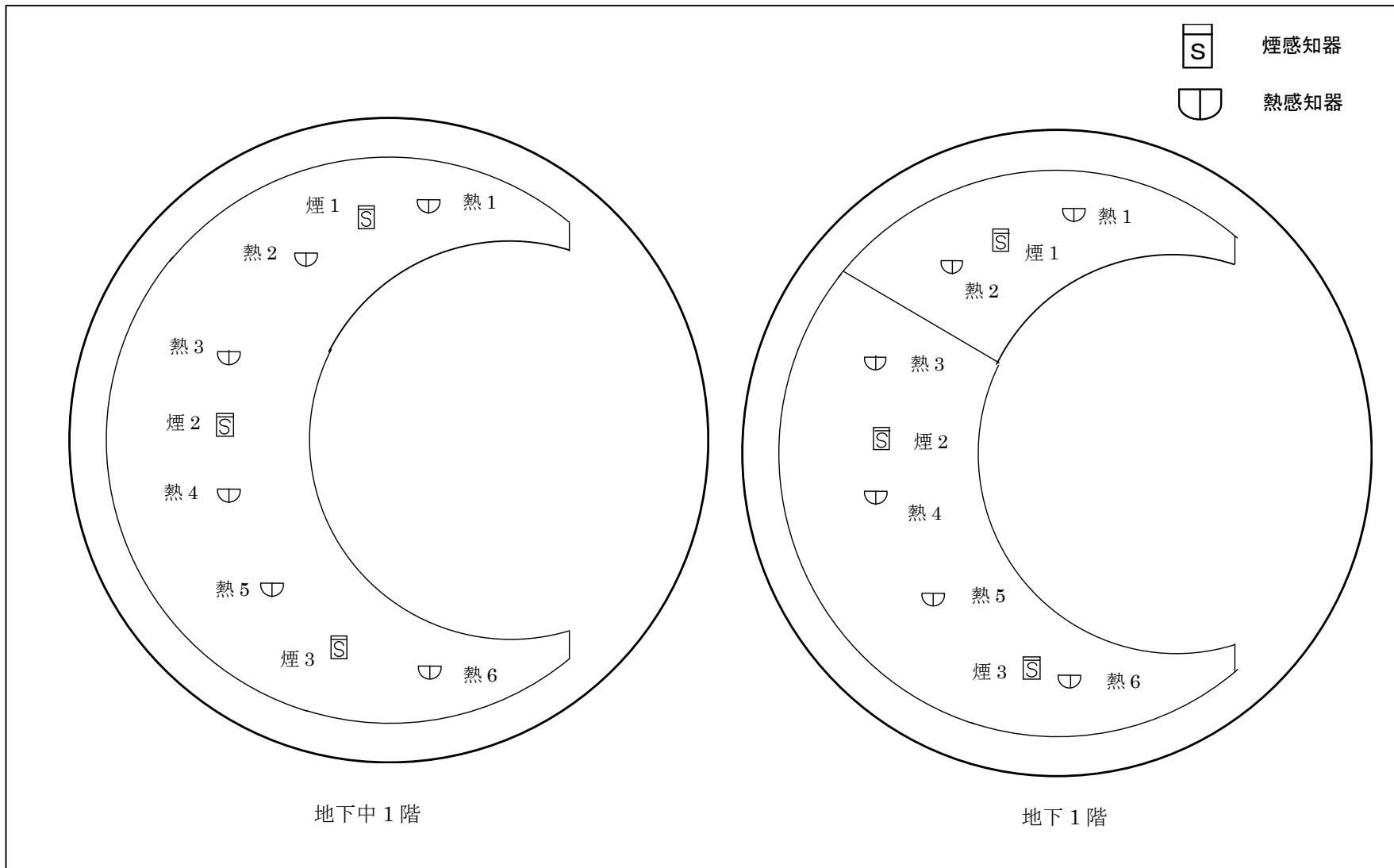
第 3.1 図 煙感知器、防爆型熱感知器、火災受信機連動操作盤及び煙感知器・熱感知器表示盤配置図（原子炉建家 地下 3 階）



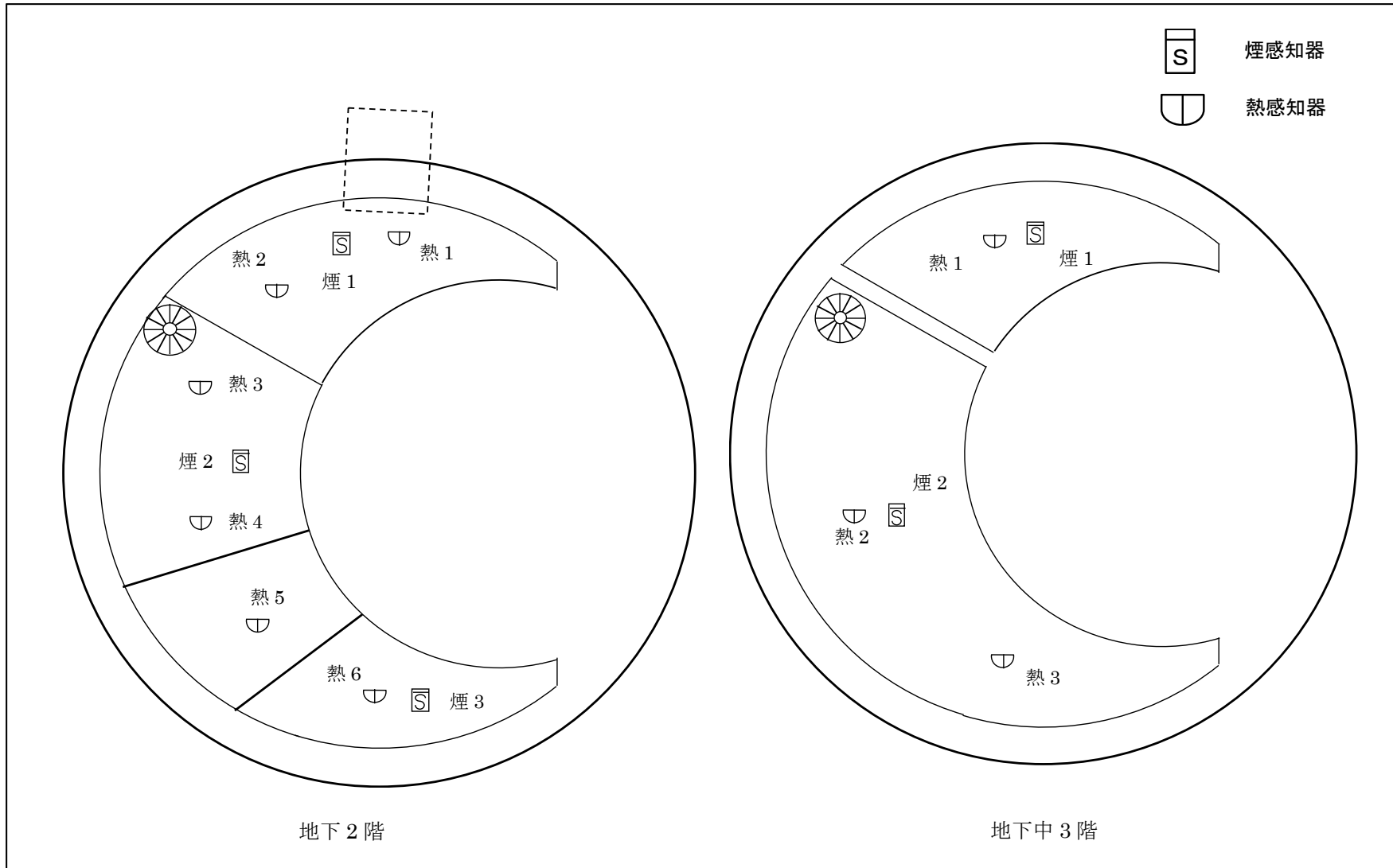
第 3.1 図 煙感知器、防爆型熱感知器、火災受信機連動操作盤及び煙感知器・熱感知器表示盤配置図（冷却塔）



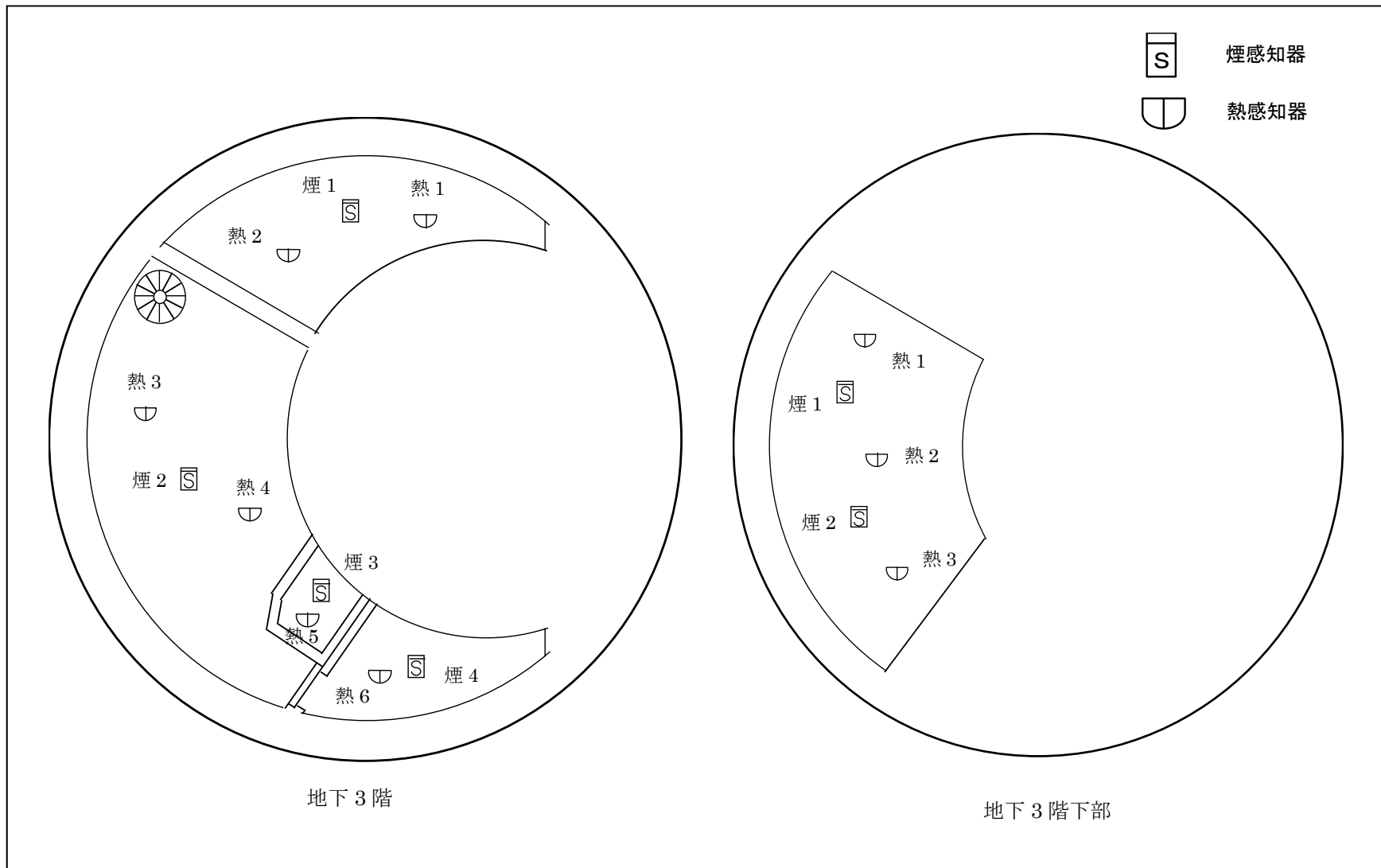
第 3.1 図 煙感知器、防爆型熱感知器、火災受信機連動操作盤及び煙感知器・熱感知器表示盤配置図（使用済燃料貯蔵建家）



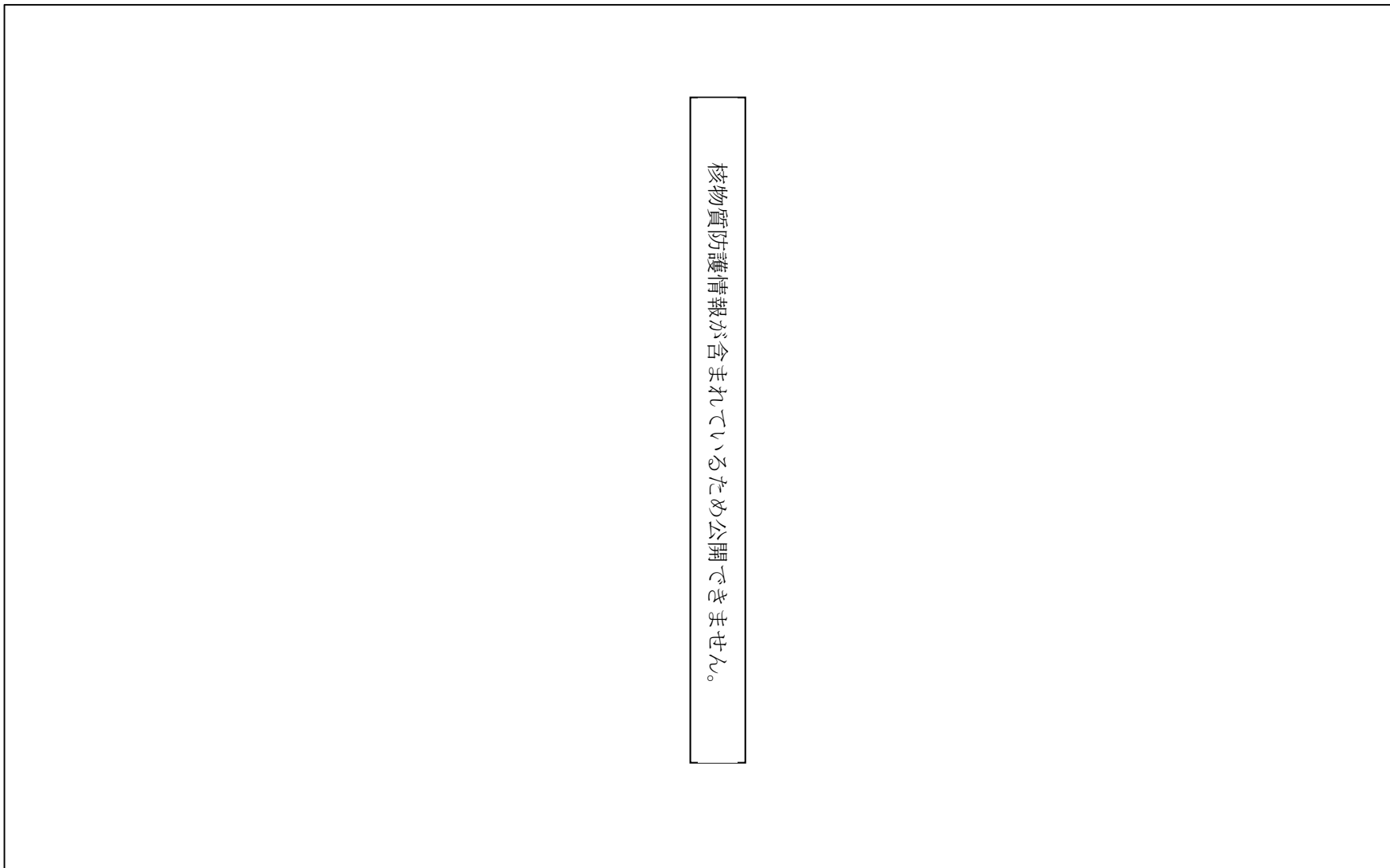
第 3.2 図 煙感知器及び熱感知器配置図 (原子炉格納容器 地下中1階、地下1階)



第3.2図 煙感知器及び熱感知器配置図（原子炉格納容器 地下2階、地下中3階）



第3.2図 煙感知器及び熱感知器配置図 (原子炉格納容器 地下3階、地下3階下部)



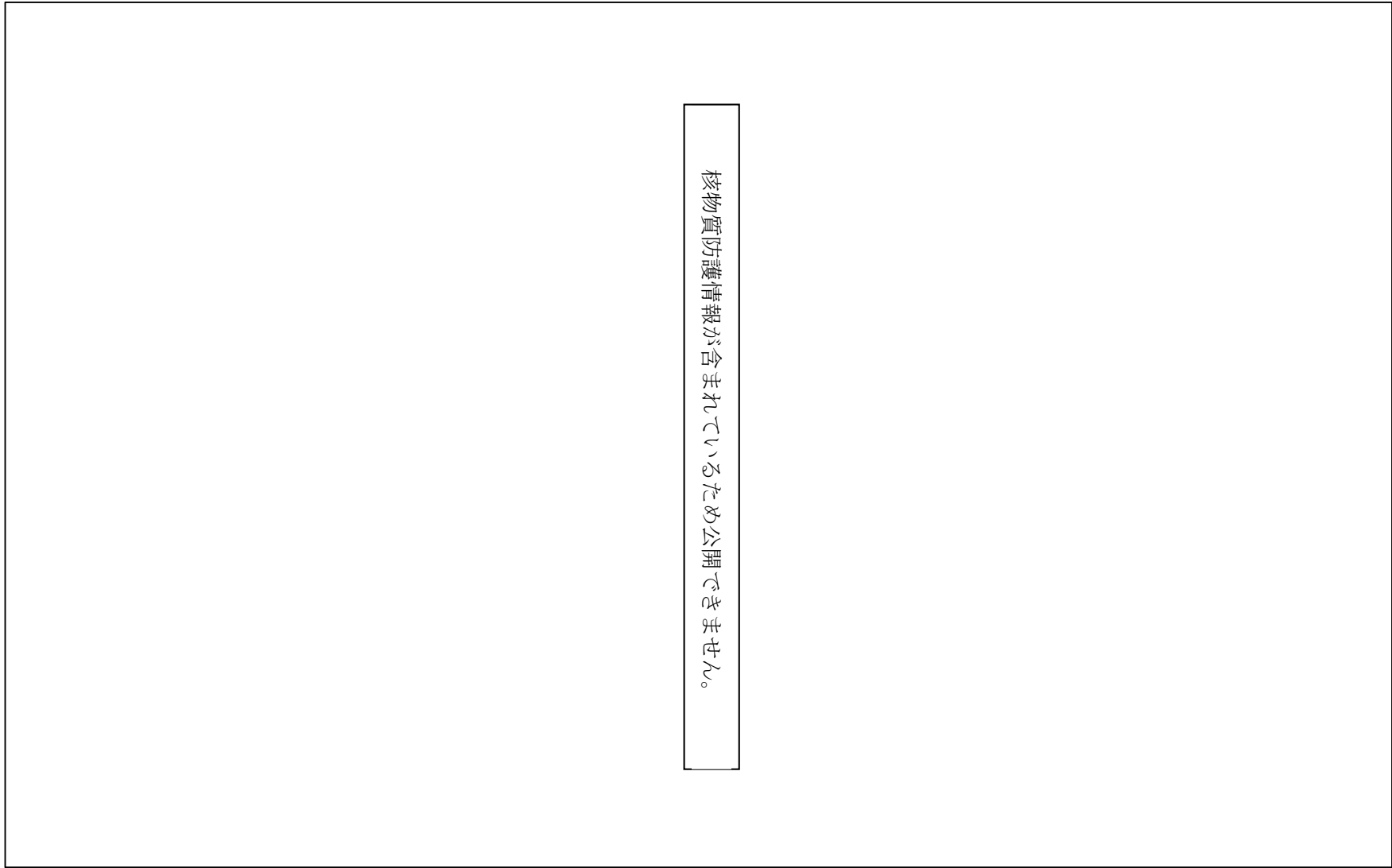
第3.3図 消火器、屋内消火栓、凍結防止ヒータ、二酸化炭素消火設備及び排煙設備配置図（原子炉建家 2階）

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

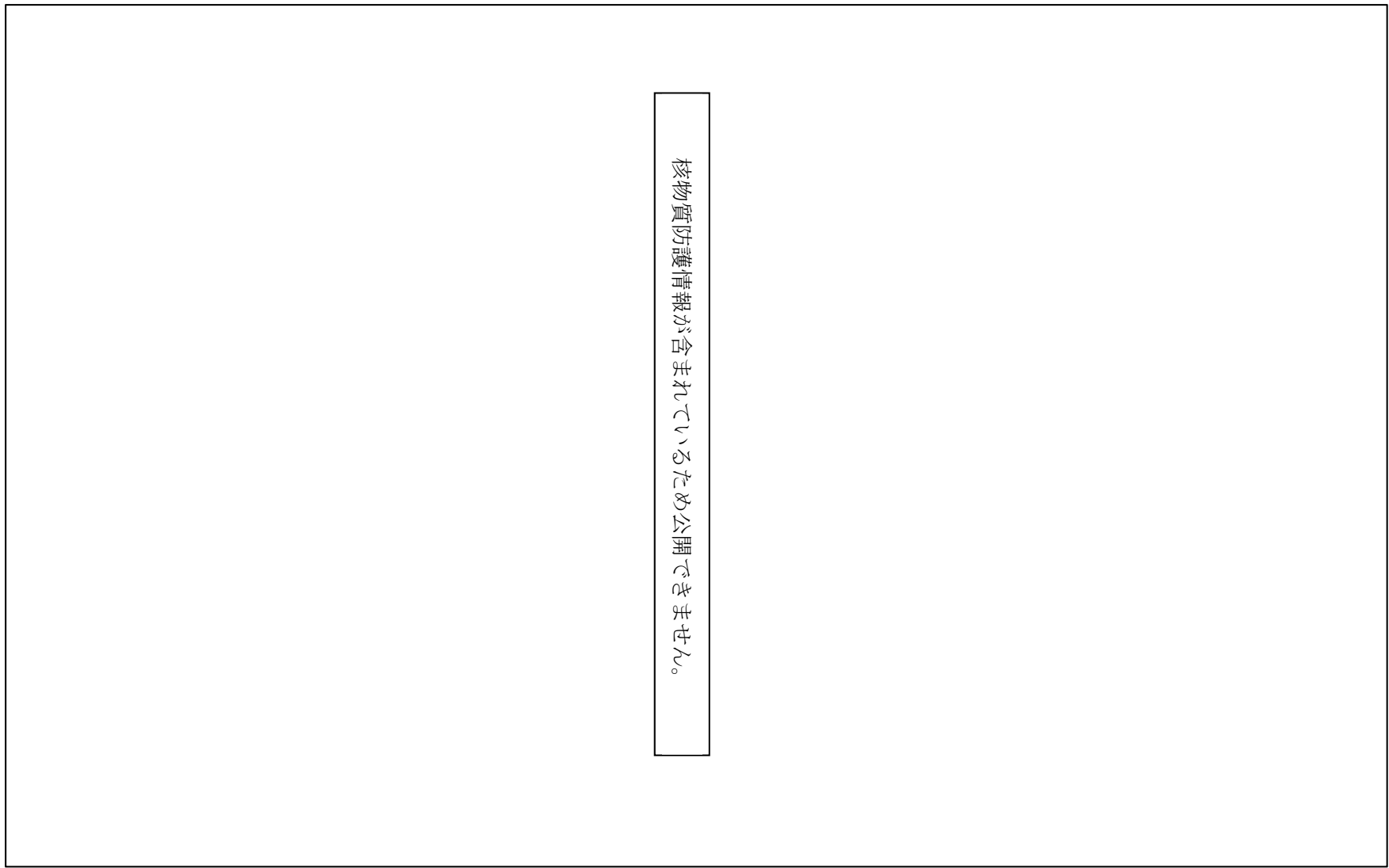
第 3.3 図 消火器、屋内消火栓、凍結防止ヒータ、二酸化炭素消火設備及び排煙設備配置図（原子炉建家 中 1 階）

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.3 図 消火器、屋内消火栓、凍結防止ヒータ、二酸化炭素消火設備及び排煙設備配置図（原子炉建家 1 階）



第 3.3 図 消火器、屋内消火栓、凍結防止ヒータ、二酸化炭素消火設備及び排煙設備配置図（原子炉建家 地下中 1 階）



第 3.3 図 消火器、屋内消火栓、凍結防止ヒータ、二酸化炭素消火設備及び排煙設備配置図（原子炉建家 地下 1 階）

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.3 図 消火器、屋内消火栓、凍結防止ヒータ、二酸化炭素消火設備及び排煙設備配置図（原子炉建家 地下中 2 階）

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

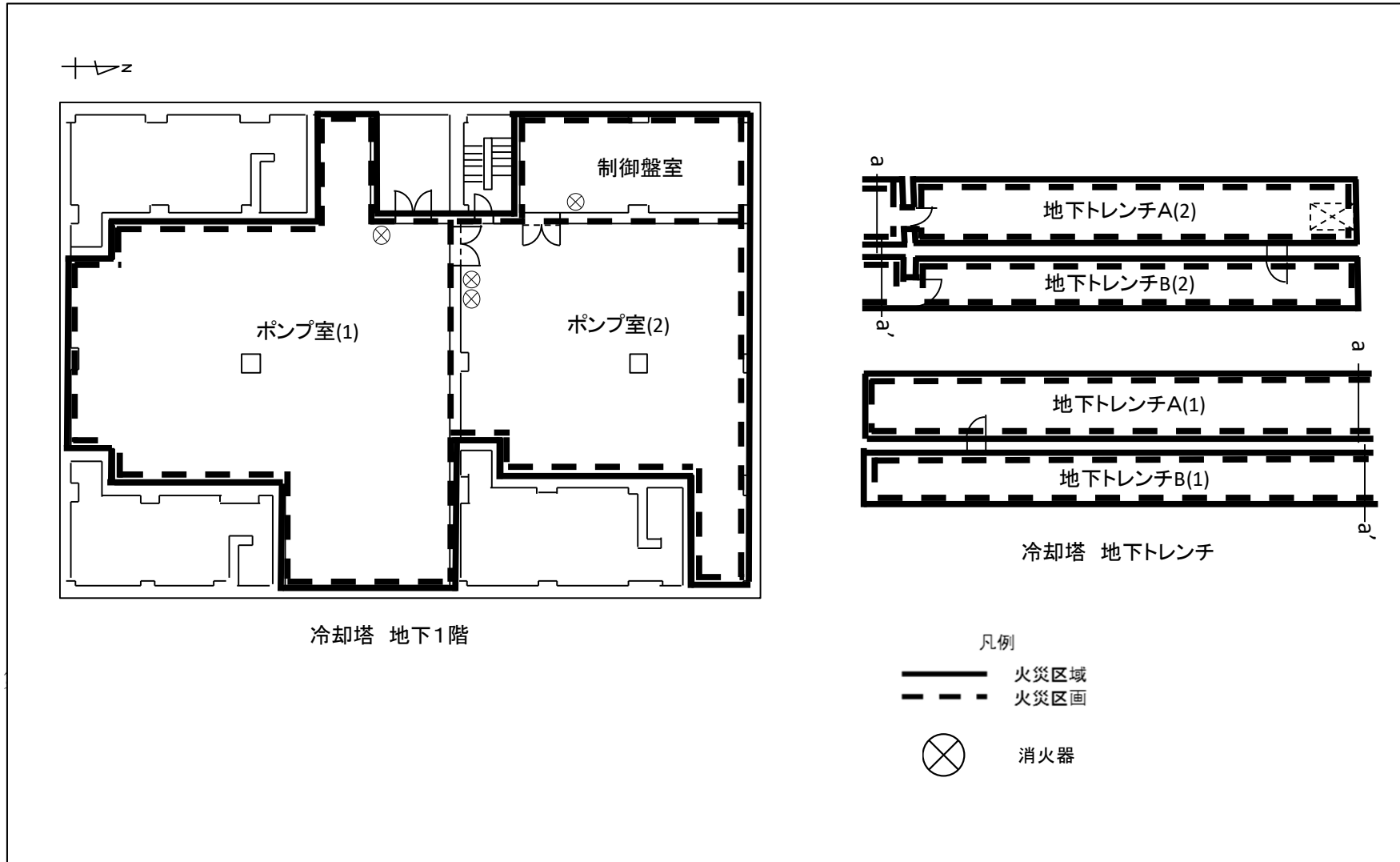
第 3.3 図 消火器、屋内消火栓、凍結防止ヒータ、二酸化炭素消火設備及び排煙設備配置図（原子炉建家 地下 2 階）

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

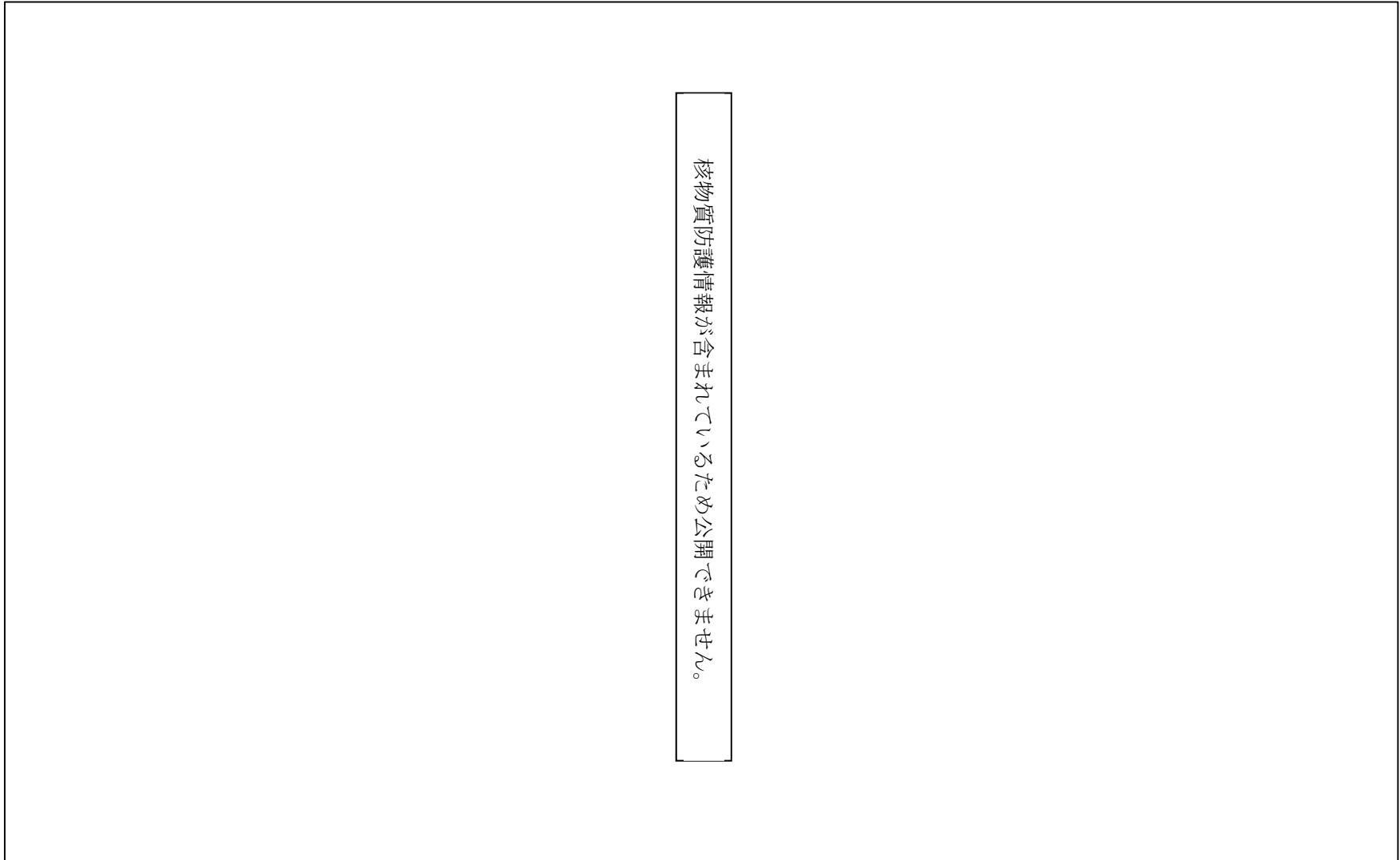
第 3.3 図 消火器、屋内消火栓、凍結防止ヒータ、二酸化炭素消火設備及び排煙設備配置図（原子炉建家 地下中 3 階）

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

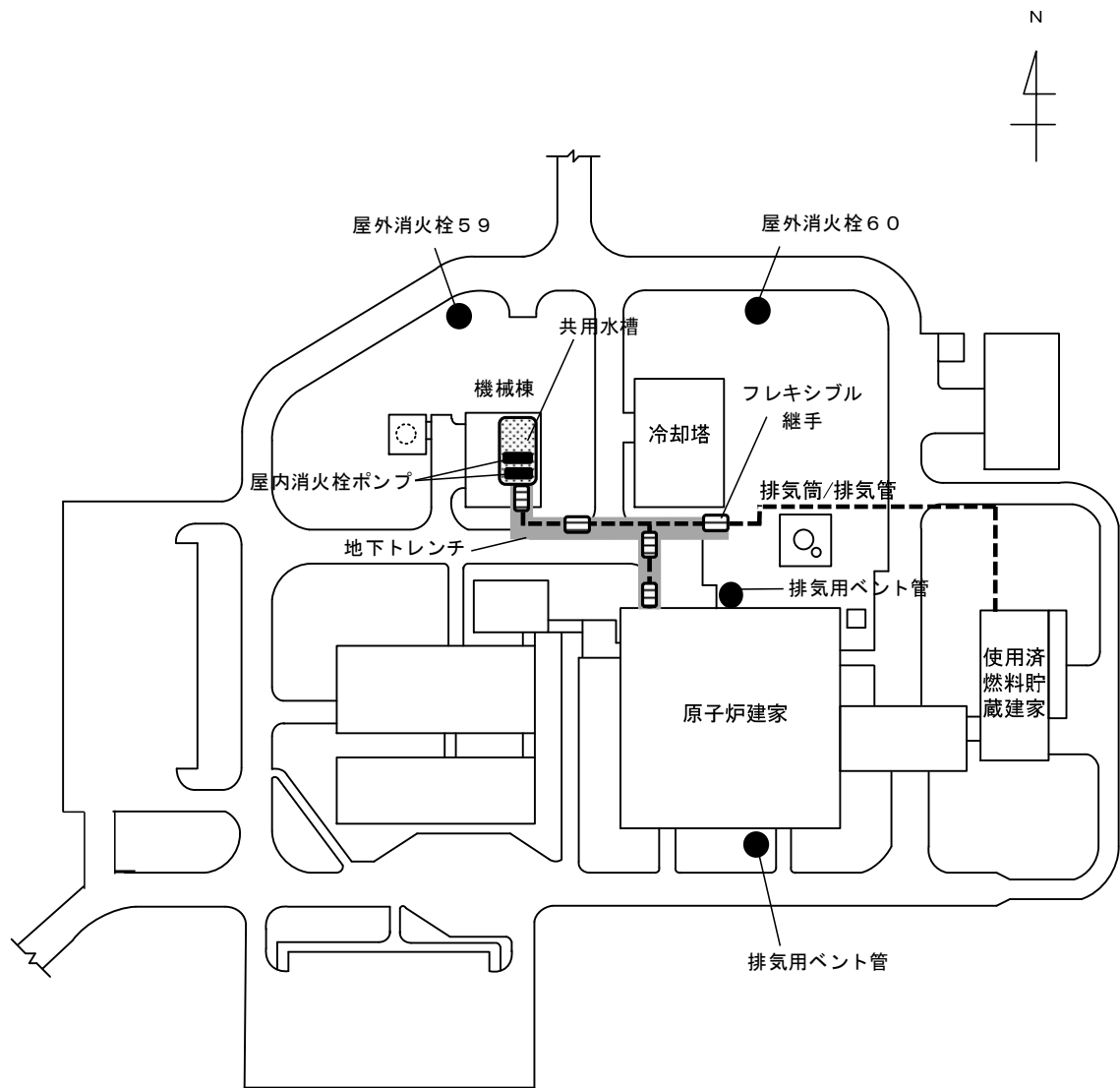
第 3.3 図 消火器、屋内消火栓、凍結防止ヒータ、二酸化炭素消火設備及び排煙設備配置図（原子炉建家 地下 3 階）



第 3.3 図 消火器、屋内消火栓、凍結防止ヒータ、二酸化炭素消火設備及び排煙設備配置図（冷却塔）



第 3.3 図 消火器、屋内消火栓、凍結防止ヒータ、二酸化炭素消火設備及び排煙設備配置図（使用済燃料貯蔵建家）



第 3.4 図 屋内消火栓ポンプ、共用水槽、フレキシブル継手、屋外消火栓
及び排気用ベント管配置図

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.5 図 H T T R 原子炉施設の火災区画（原子炉建家 2 階）

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.5 図 H T T R 原子炉施設の火災区画（原子炉建家 中 1 階）

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.5 図 H T T R 原子炉施設の火災区画（原子炉建家 1 階）

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

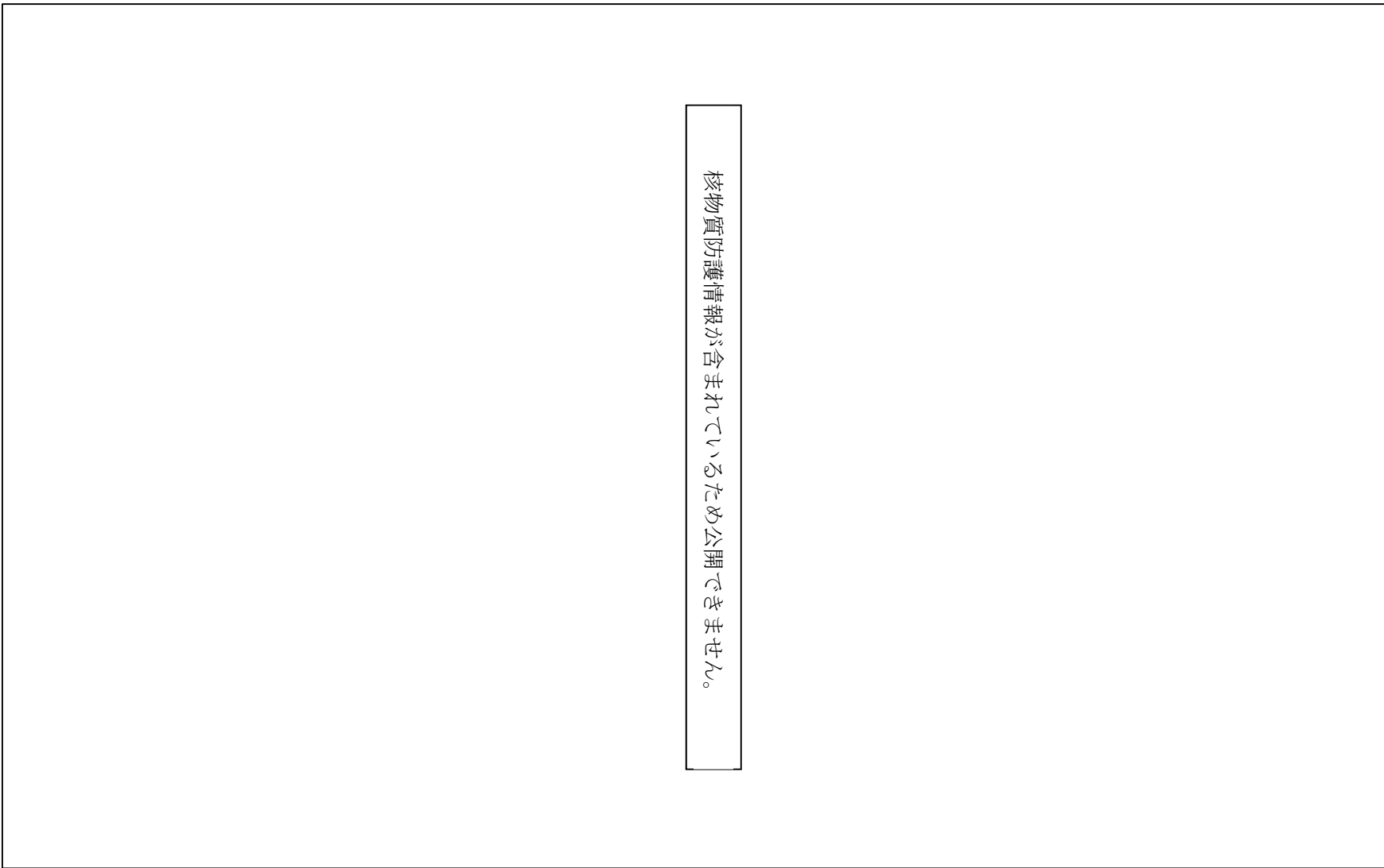
第 3.5 図 H T T R 原子炉施設の火災区画 (原子炉建家 地下 1 階)

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.5 図 H T T R 原子炉施設の火災区画 (原子炉建家 地下中 2 階)

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

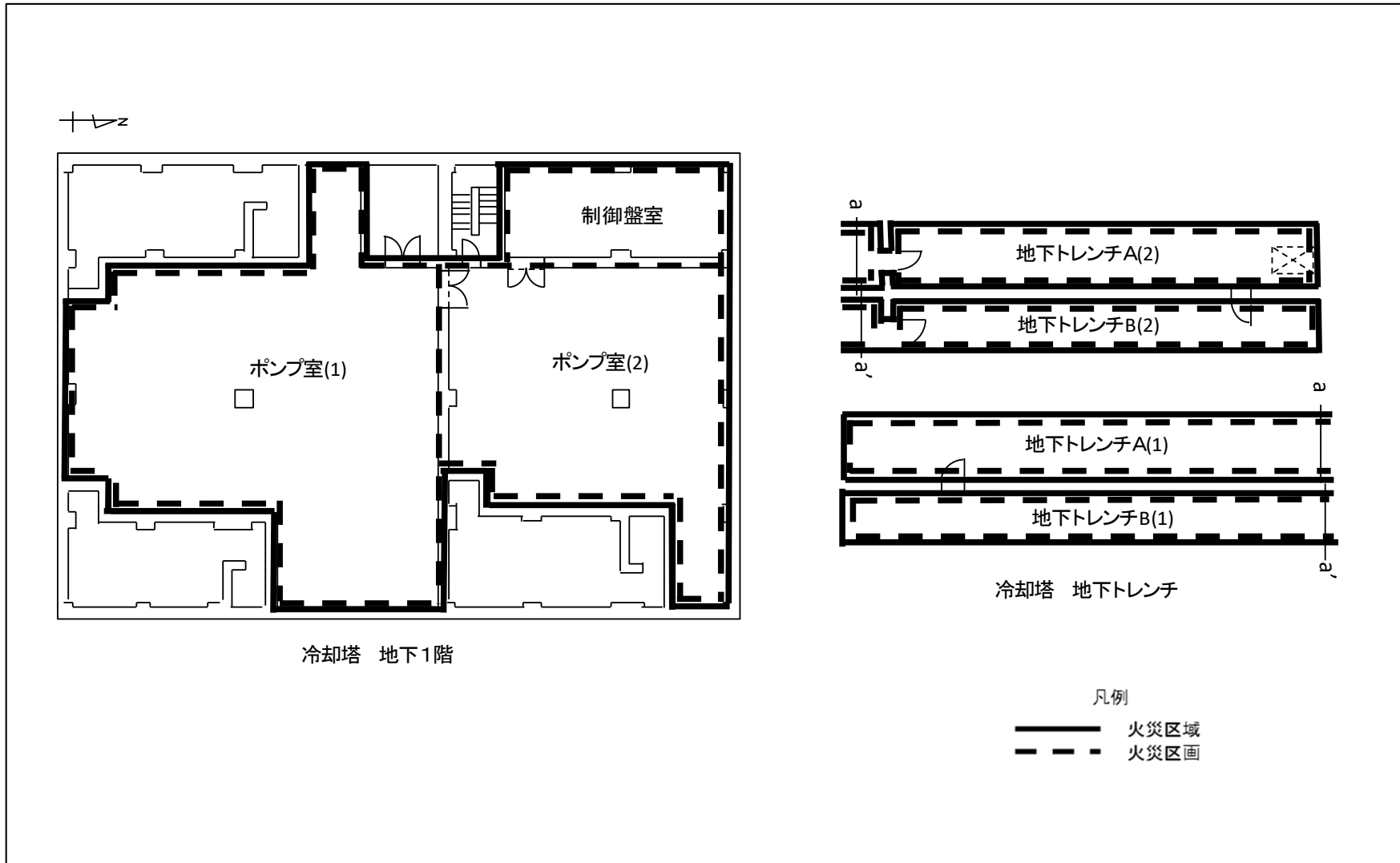
第 3.5 図 H T T R 原子炉施設の火災区画 (原子炉建家 地下 2 階)



第3.5図 H T T R原子炉施設の火災区画（原子炉建家 地下中3階）

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.5 図 H T T R 原子炉施設の火災区画 (原子炉建家 地下 3 階)



第 3.5 図 HTTR原子炉施設の火災区画（冷却塔）

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.5 図 H T T R 原子炉施設の火災区画（使用済燃料貯蔵建家）

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.6 図 耐火壁及び耐火扉配置図（原子炉建家 2 階）

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.6 図 耐火壁及び耐火扉配置図（原子炉建家 中 1 階）

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.6 図 耐火壁及び耐火扉配置図（原子炉建家 1 階）

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.6 図 耐火壁及び耐火扉配置図（原子炉建家 地下中 1 階）

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.6 図 耐火壁及び耐火扉配置図（原子炉建家 地下 1 階）

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.6 図 耐火壁及び耐火扉配置図（原子炉建家 地下中 2 階）

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

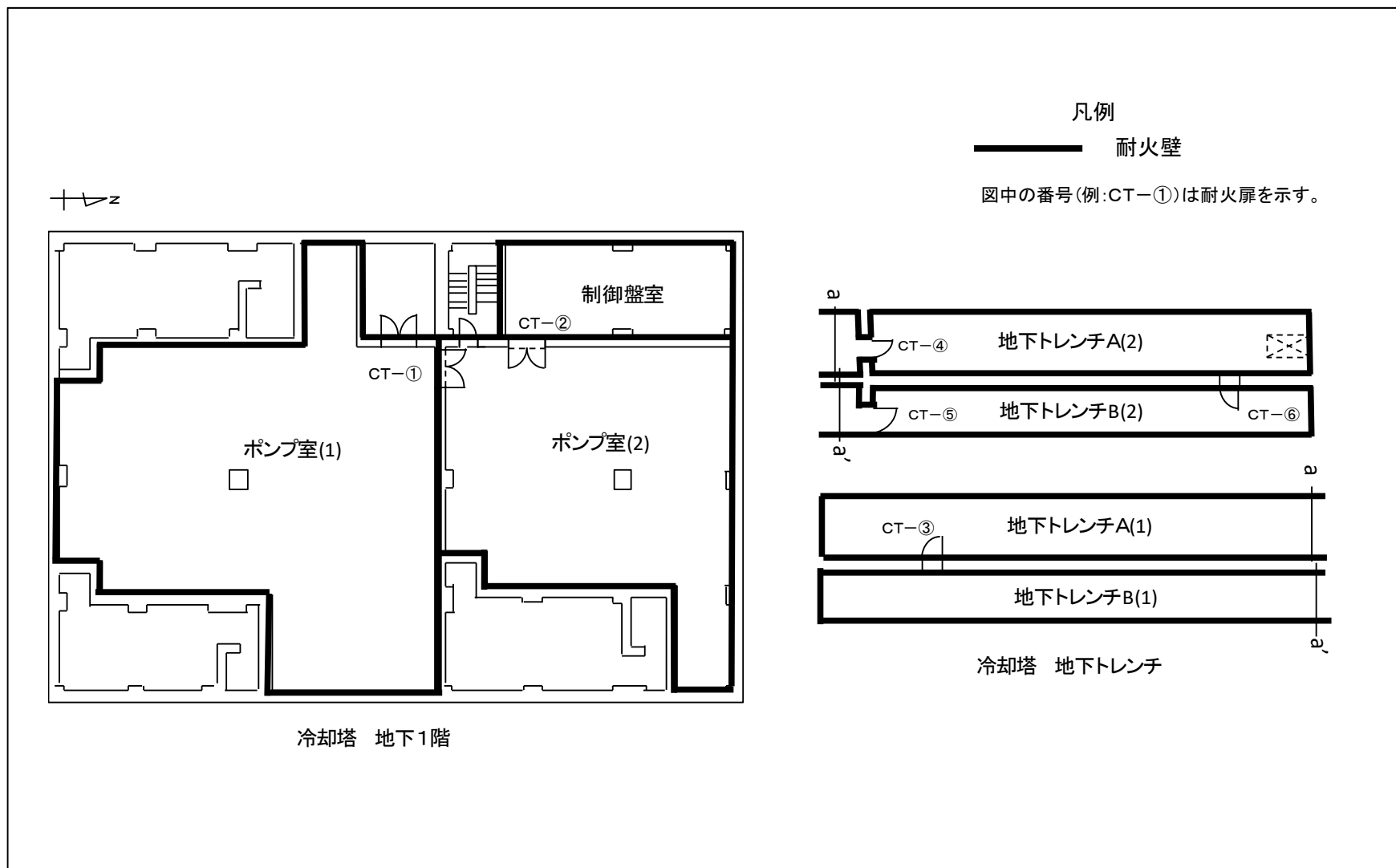
第 3.6 図 耐火壁及び耐火扉配置図（原子炉建家 地下 2 階）

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.6 図 耐火壁及び耐火扉配置図（原子炉建家 地下中 3 階）

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

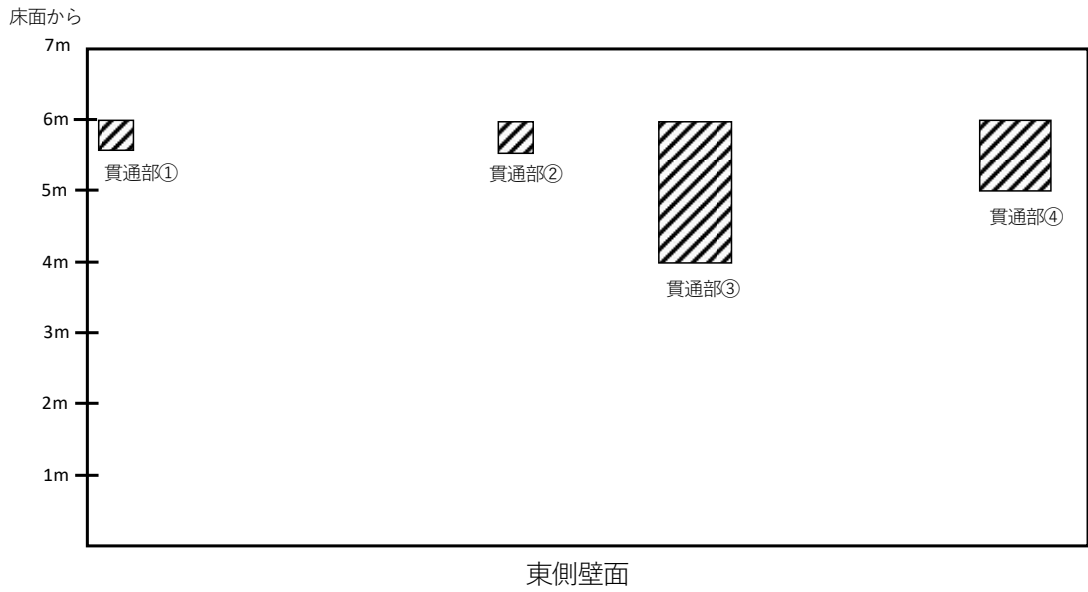
第 3.6 図 耐火壁及び耐火扉配置図（原子炉建家 地下 3 階）



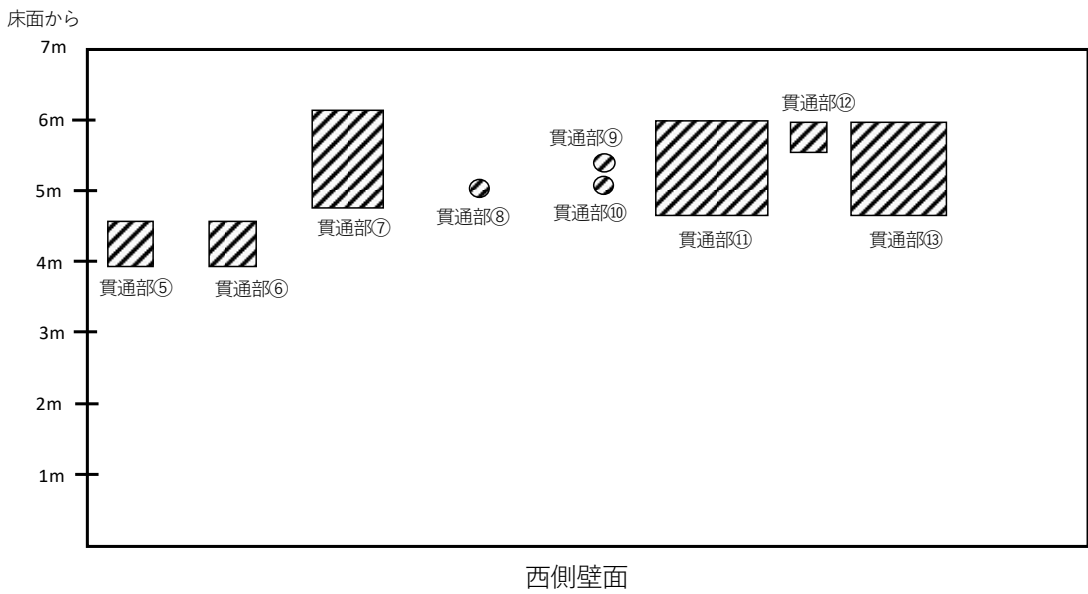
第 3.6 図 耐火壁及び耐火扉配置図 (冷却塔)

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.6 図 耐火壁及び耐火扉配置図（使用済燃料貯蔵建家）

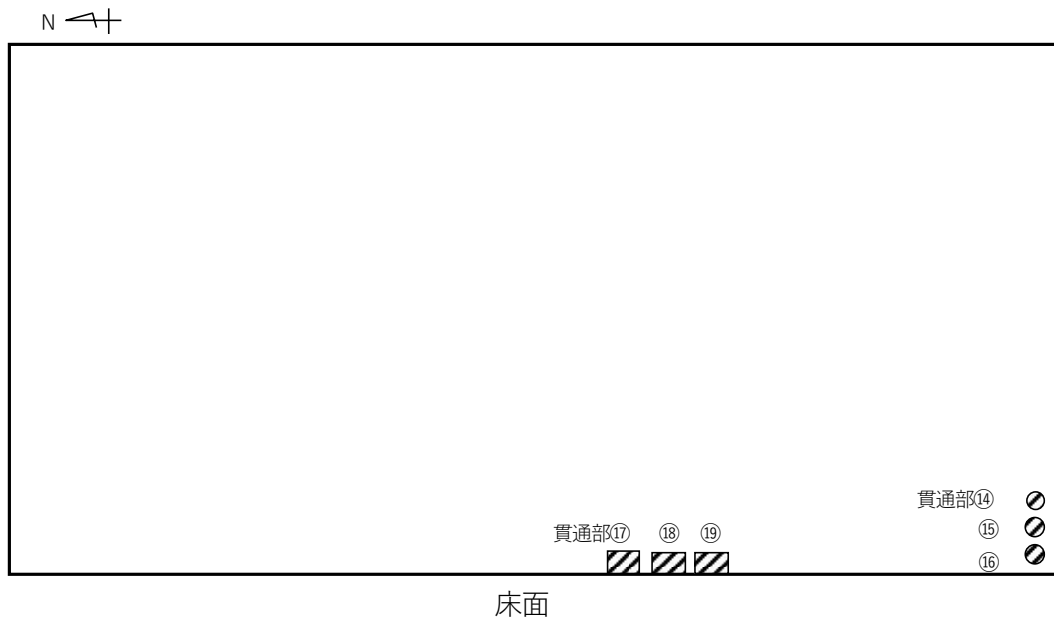


注) 図に示す貫通部番号は、「第3.27表 貫通部シール処理一覧」に示す貫通部番号に対応

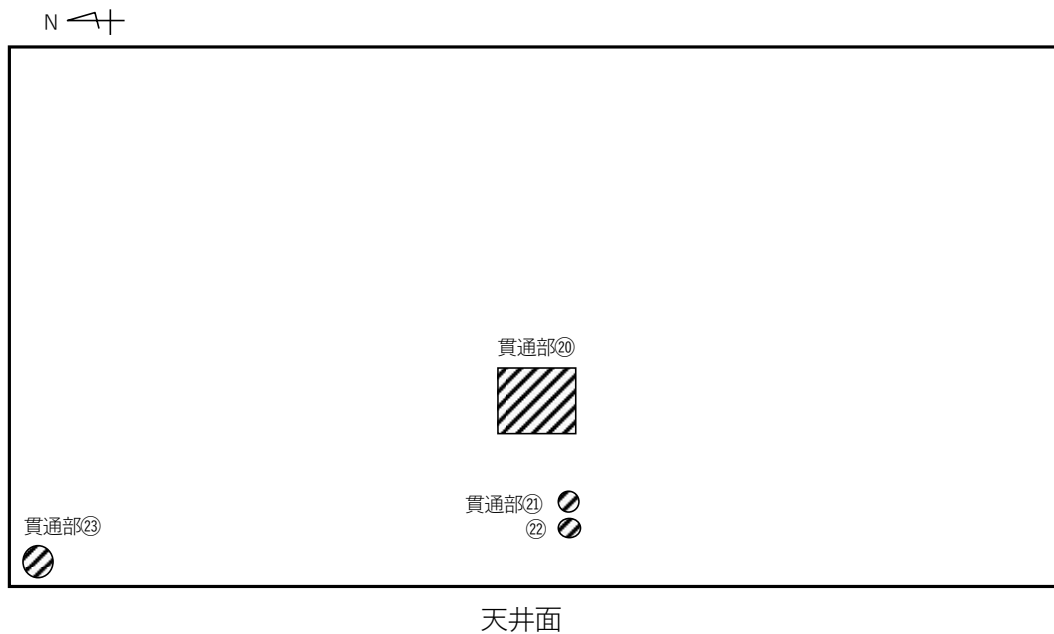


注) 図に示す貫通部番号は、「第3.27表 貫通部シール処理一覧」に示す貫通部番号に対応

第 3.7 図 二酸化炭素消火設備の適用区画に係る貫通部配置図 (H-321)

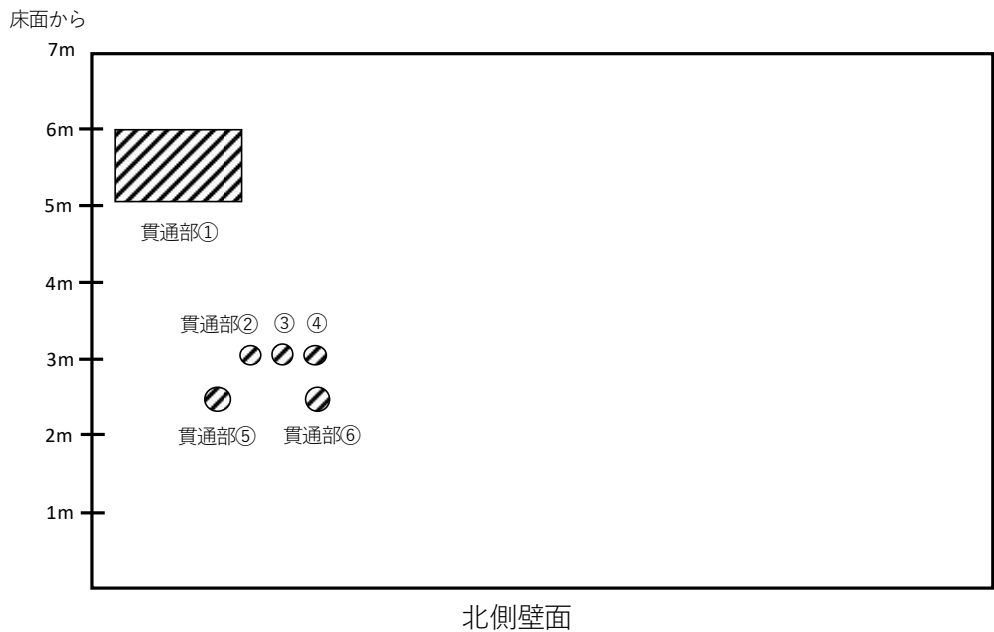


注) 図に示す貫通部番号は、「第3.27表 貫通部シール処理一覧」に示す貫通部番号に対応



注) 図に示す貫通部番号は、「第3.27表 貫通部シール処理一覧」に示す貫通部番号に対応

第 3.7 図 二酸化炭素消火設備の適用区画に係る貫通部配置図 (H-321)

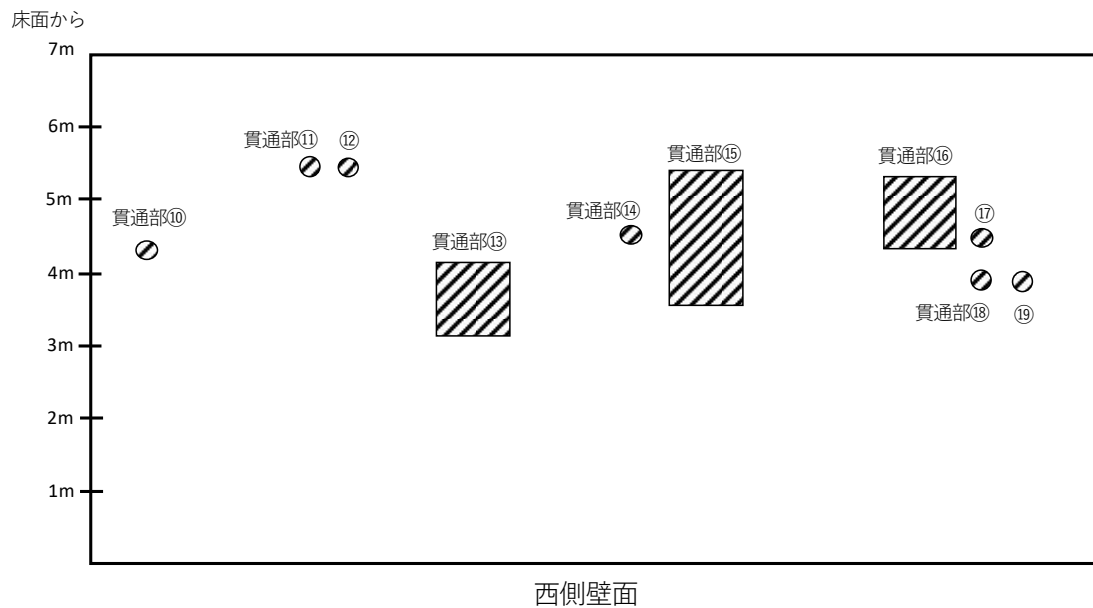


注) 図に示す貫通部番号は、「第3.27表 貫通部シール処理一覧」に示す貫通部番号に対応



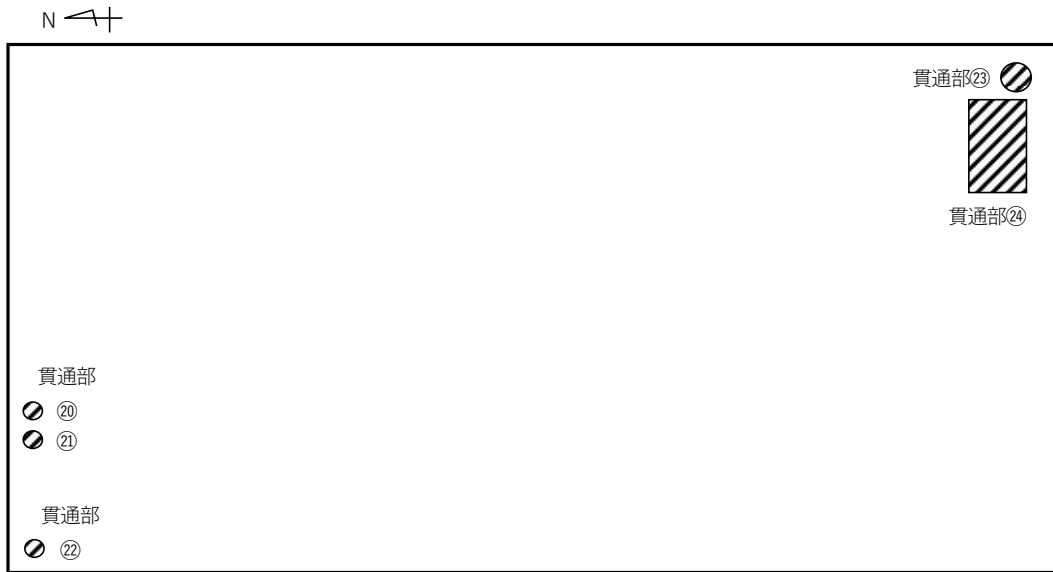
注) 図に示す貫通部番号は、「第3.27表 貫通部シール処理一覧」に示す貫通部番号に対応

第 3.7 図 二酸化炭素消火設備の適用区画に係る貫通部配置図 (H-310)



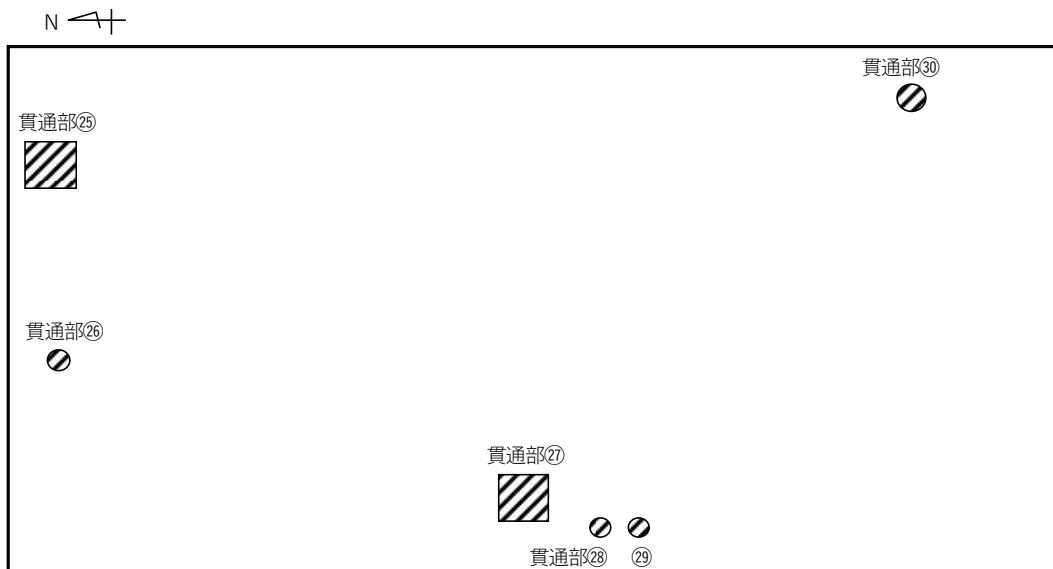
注) 図に示す貫通部番号は、「第3.27表 貫通部シール処理一覧」に示す貫通部番号に対応

第 3.7 図 二酸化炭素消火設備の適用区画に係る貫通部配置図 (H-310)



床面

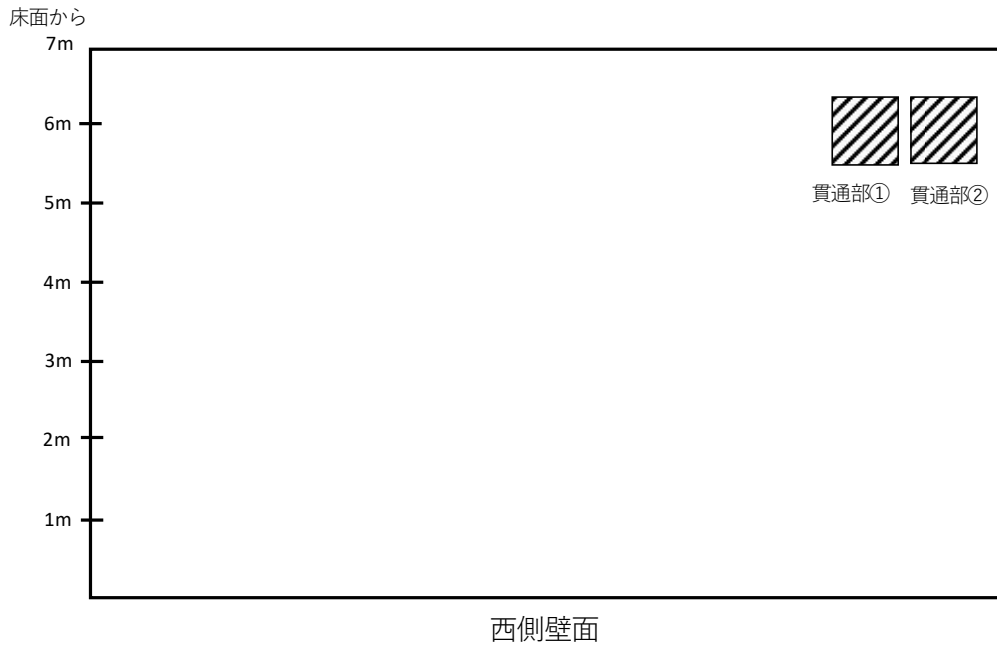
注) 図に示す貫通部番号は、「第3.27表 貫通部シール処理一覧」に示す貫通部番号に対応



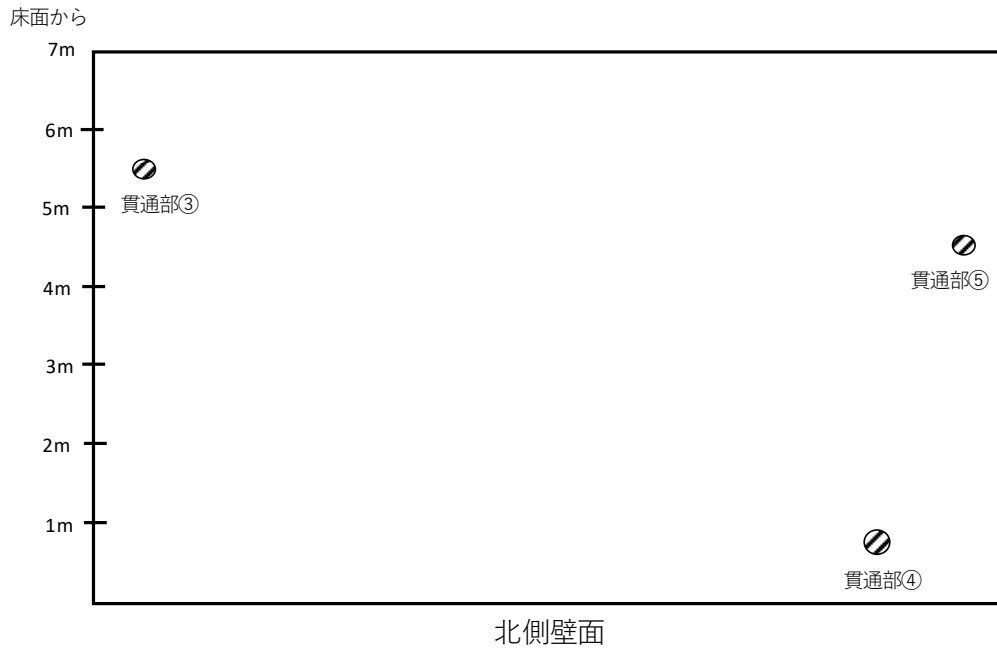
天井面

注) 図に示す貫通部番号は、「第3.27表 貫通部シール処理一覧」に示す貫通部番号に対応

第 3.7 図 二酸化炭素消火設備の適用区画に係る貫通部配置図 (H-310)

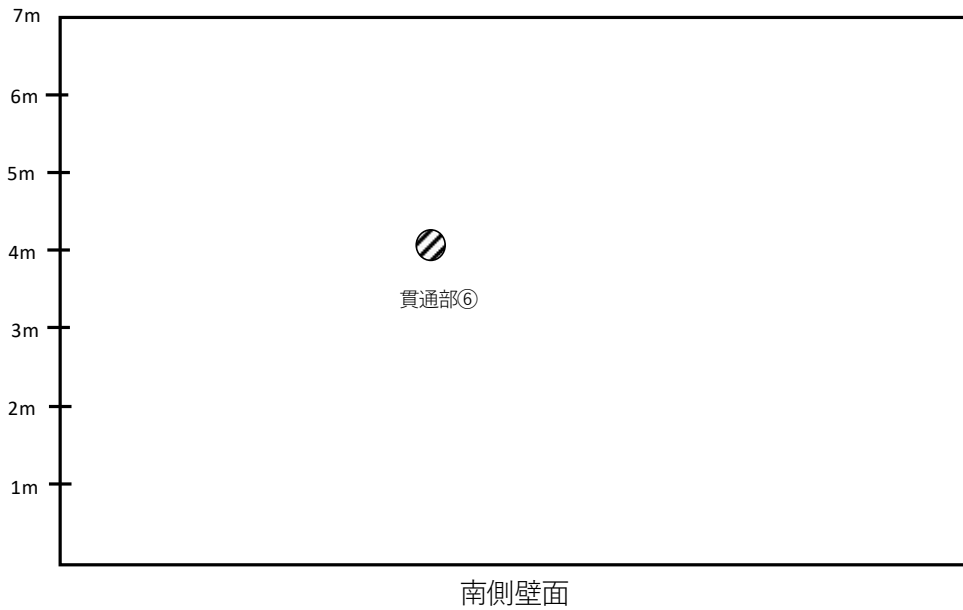


注) 図に示す貫通部番号は、「第3.27表 貫通部シール処理一覧」に示す貫通部番号に対応

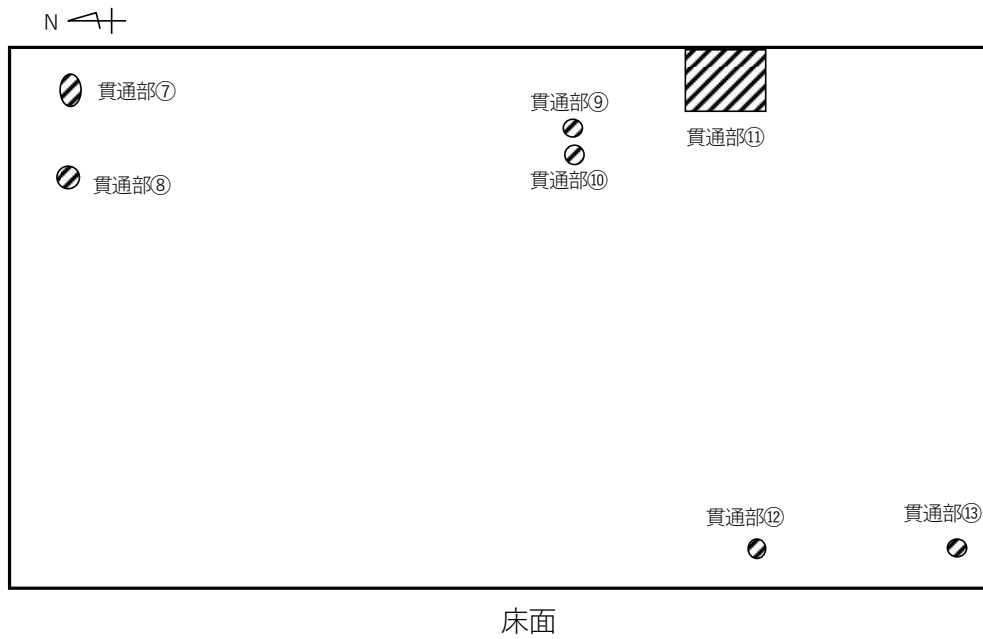


注) 図に示す貫通部番号は、「第3.27表 貫通部シール処理一覧」に示す貫通部番号に対応

第 3.7 図 二酸化炭素消火設備の適用区画に係る貫通部配置図 (H-421)

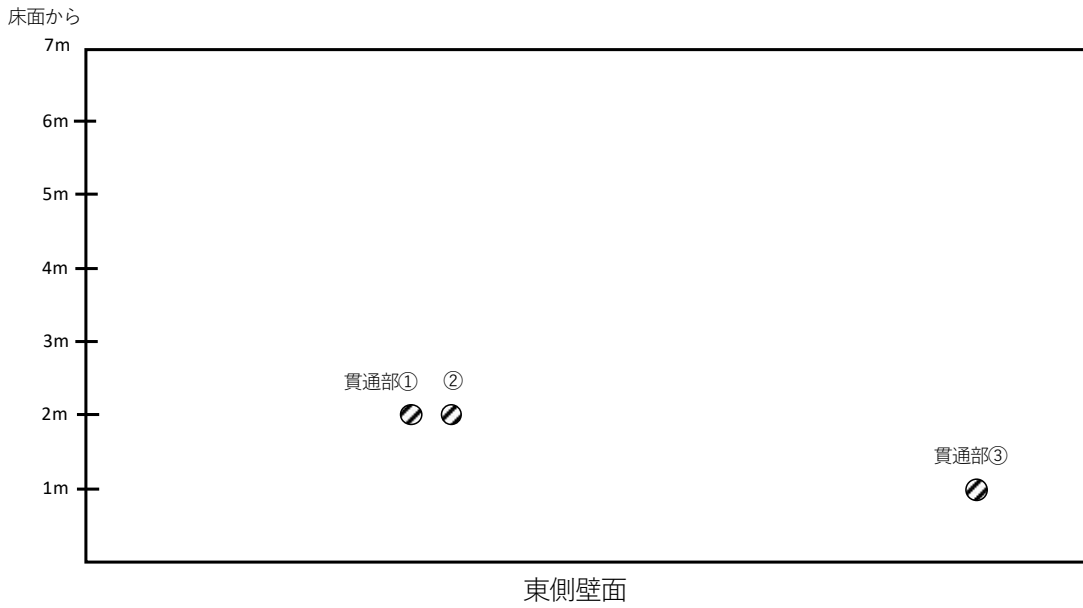


注) 図に示す貫通部番号は、「第3.27表 貫通部シール処理一覧」に示す貫通部番号に対応

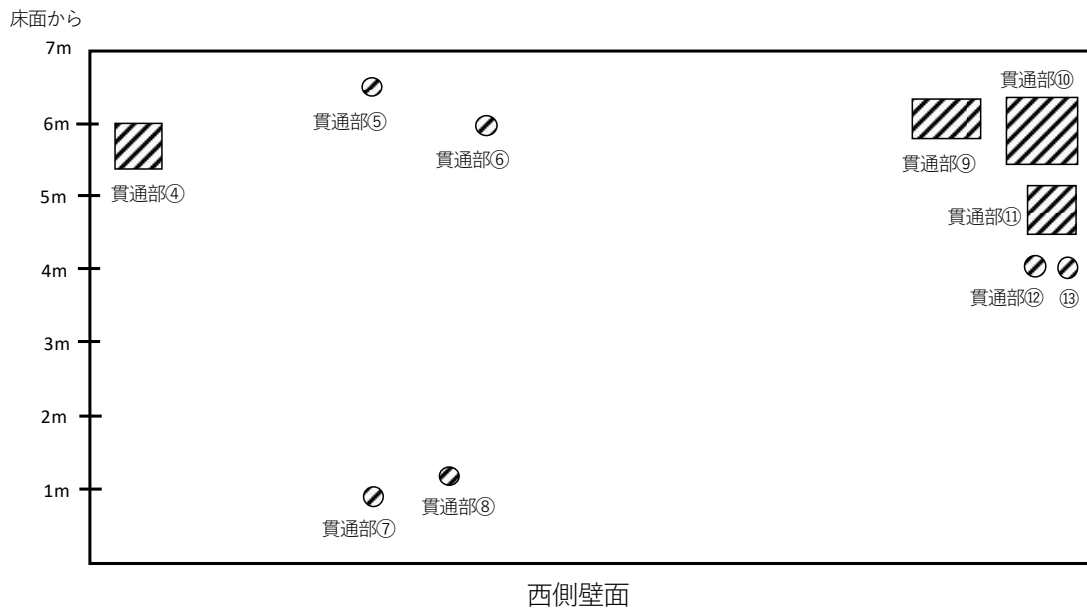


注) 図に示す貫通部番号は、「第3.27表 貫通部シール処理一覧」に示す貫通部番号に対応

第 3.7 図 二酸化炭素消火設備の適用区画に係る貫通部配置図 (H-421)

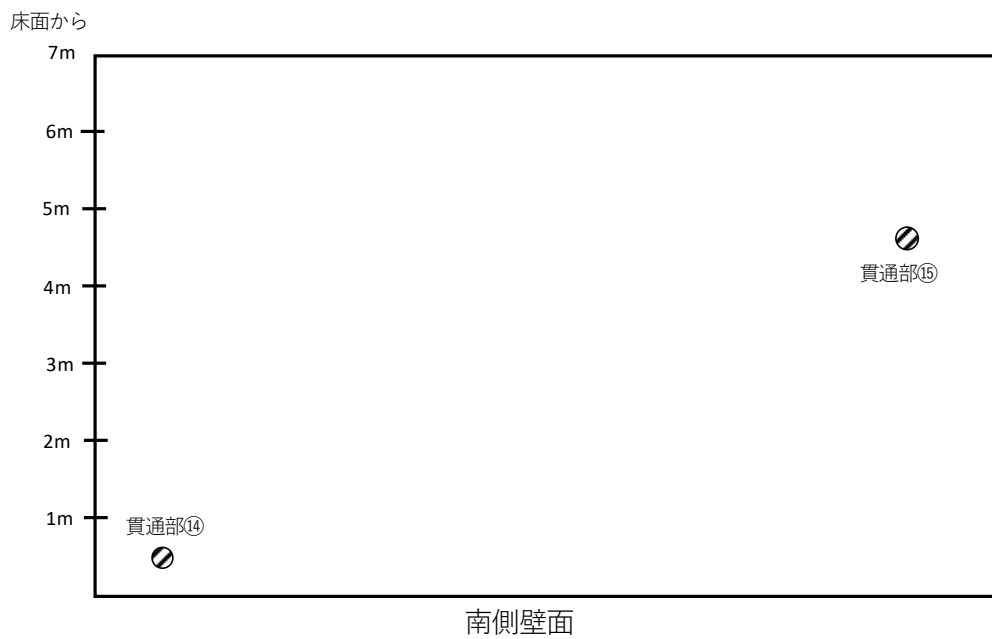


注) 図に示す貫通部番号は、「第3.27表 貫通部シール処理一覧」に示す貫通部番号に対応



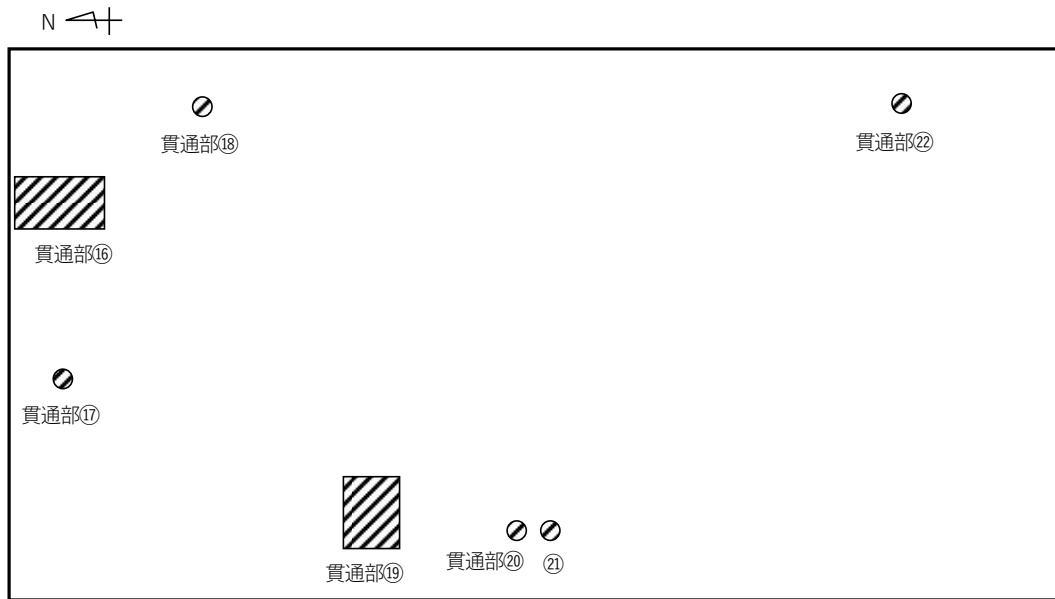
注) 図に示す貫通部番号は、「第3.27表 貫通部シール処理一覧」に示す貫通部番号に対応

第 3.7 図 二酸化炭素消火設備の適用区画に係る貫通部配置図 (H-411)



注) 図に示す貫通部番号は、「第3.27表 貫通部シール処理一覧」に示す貫通部番号に対応

第 3.7 図 二酸化炭素消火設備の適用区画に係る貫通部配置図 (H-411)



床面

注) 図に示す貫通部番号は、「第3.27表 貫通部シール処理一覧」に示す貫通部番号に対応



天井面

注) 図に示す貫通部番号は、「第3.27表 貫通部シール処理一覧」に示す貫通部番号に対応

第 3.7 図 二酸化炭素消火設備の適用区画に係る貫通部配置図 (H-411)

火災区画：H-501

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第3.8図 ケーブルトレイ敷設概略図

火災区画：K-408

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.8 図 ケーブルトレイ敷設概略図

火災区画：H-320

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.8 図 ケーブルトレイ敷設概略図

火災区画：H-319

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.8 図 ケーブルトレイ敷設概略図

火災区画：H-318

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.8 図 ケーブルトレイ敷設概略図

火災区画：H-317

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.8 図 ケーブルトレイ敷設概略図

火災区画：H-316

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.8 図 ケーブルトレイ敷設概略図

火災区画：H-315

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.8 図 ケーブルトレイ敷設概略図

火災区画：H-314

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.8 図 ケーブルトレイ敷設概略図

火災区画 : H-333, H-334

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.8 図 ケーブルトレイ敷設概略図

火災区画 : H-333, H-334

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.8 図 ケーブルトレイ敷設概略図

火災区画 : H-333, H-334

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.8 図 ケーブルトレイ敷設概略図

火災区画：K-303, 308, 331, 372

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第3.8図 ケーブルトレイ敷設概略図

火災区画 : H-233, H-234

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.8 図 ケーブルトレイ敷設概略図

火災区画：H-233, H-234

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第3.8図 ケーブルトレイ敷設概略図

火災区画 : H-233, H-234

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.8 図 ケーブルトレイ敷設概略図

火災区画：H-212

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.8 図 ケーブルトレイ敷設概略図

火災区画：H-129

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第3.8図 ケーブルトレイ敷設概略図

火災区画：H-128

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

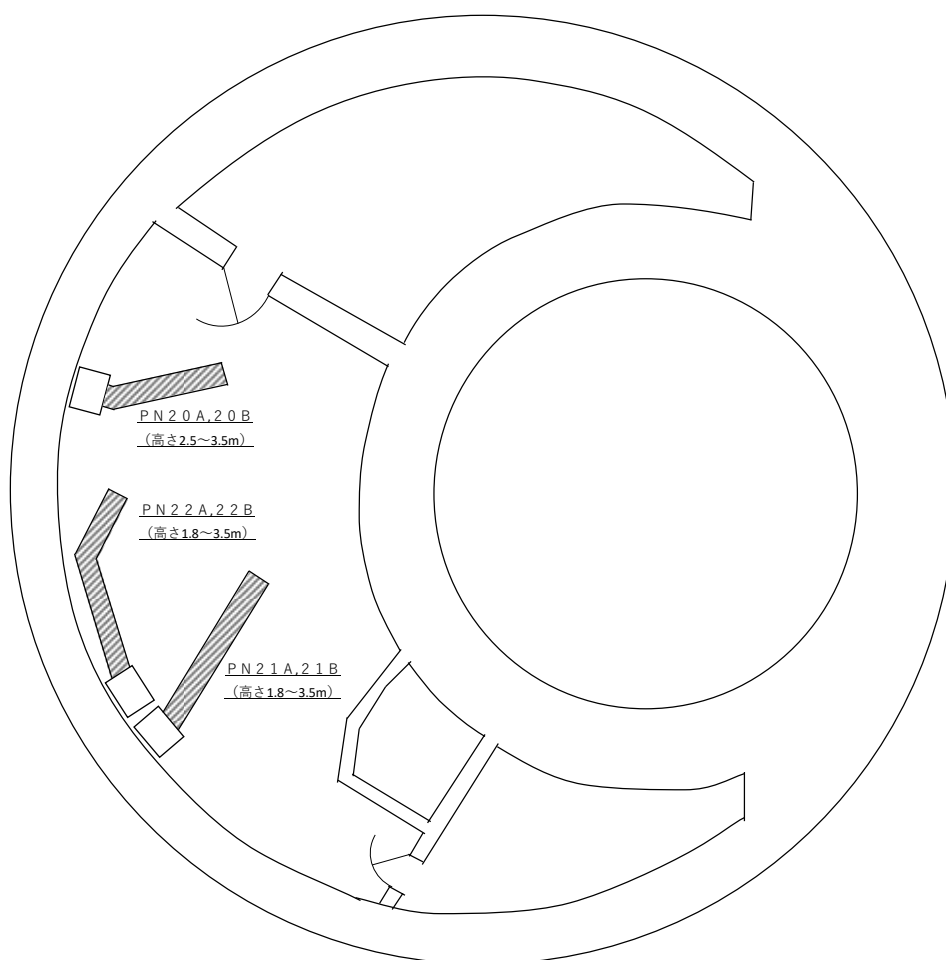
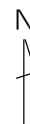
第3.8図 ケーブルトレイ敷設概略図

火災区画：H-127

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.8 図 ケーブルトレイ敷設概略図

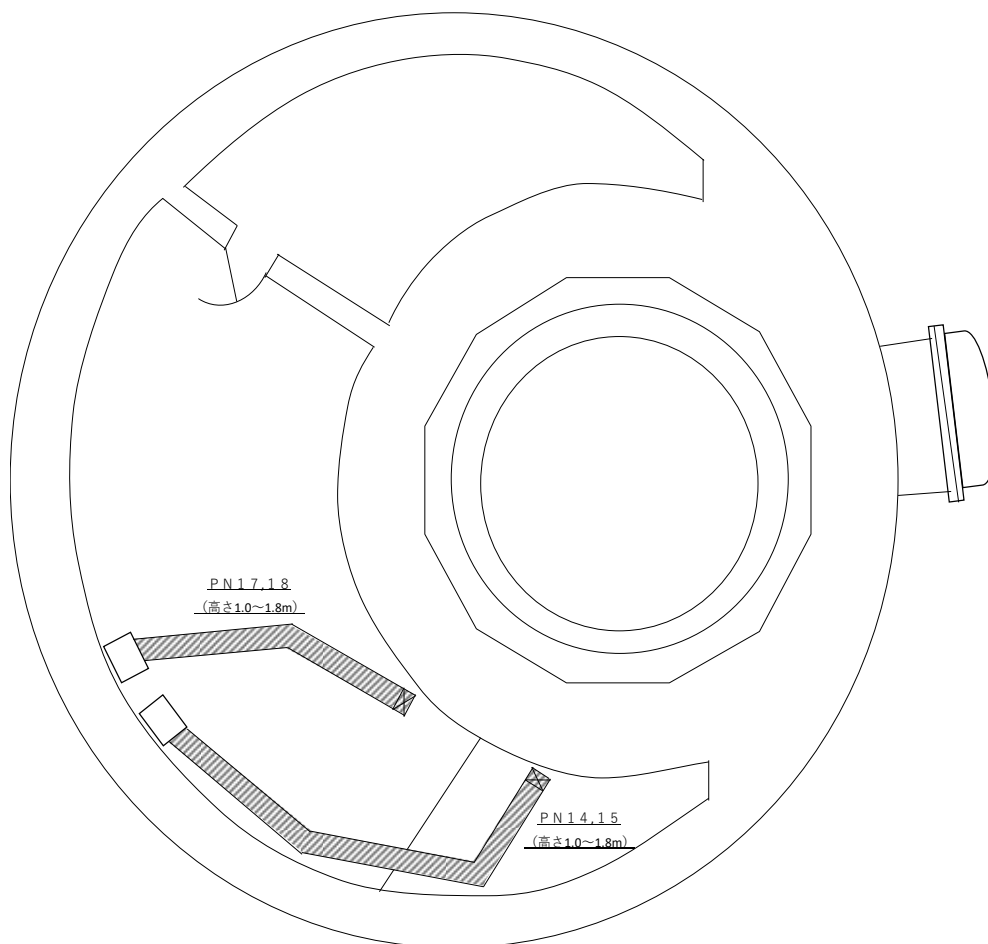
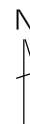
火災区画：原子炉格納容器（EL. 13.7m）



PN○○○：N系統のケーブルトレイ
・下線部は発火源のケーブルトレイを示す。
・ケーブルトレイの高さは参考値とする。
・Pは動力トレイを示す。

第 3.8 図 ケーブルトレイ敷設概略図

火災区画：原子炉格納容器（EL. 19.2m）



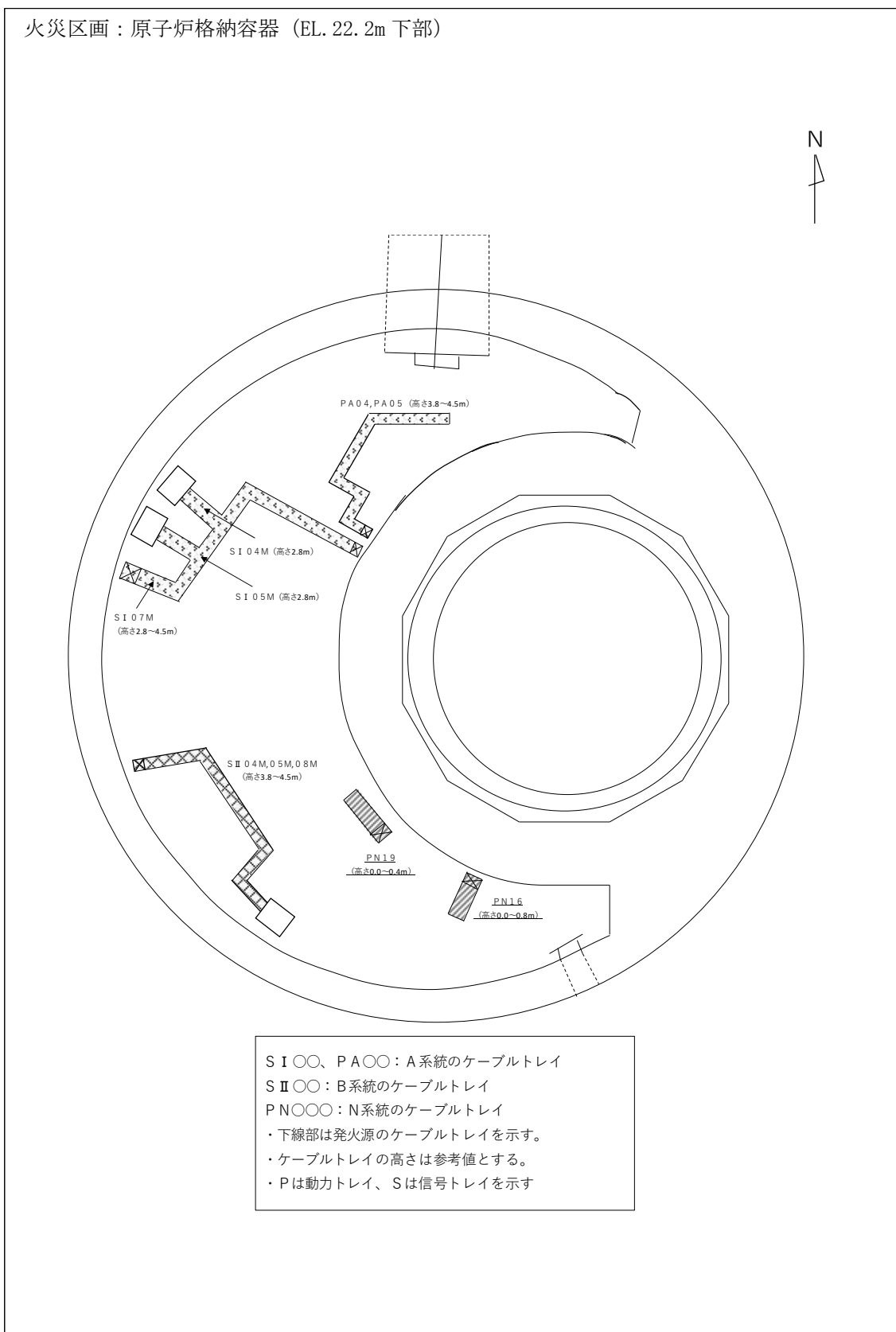
PN17,18
(高さ1.0~1.8m)

PN14,15
(高さ1.0~1.8m)

PN〇〇〇：N系統のケーブルトレイ
・下線部は発火源のケーブルトレイを示す。
・ケーブルトレイの高さは参考値とする。
・Pは動力トレイを示す。

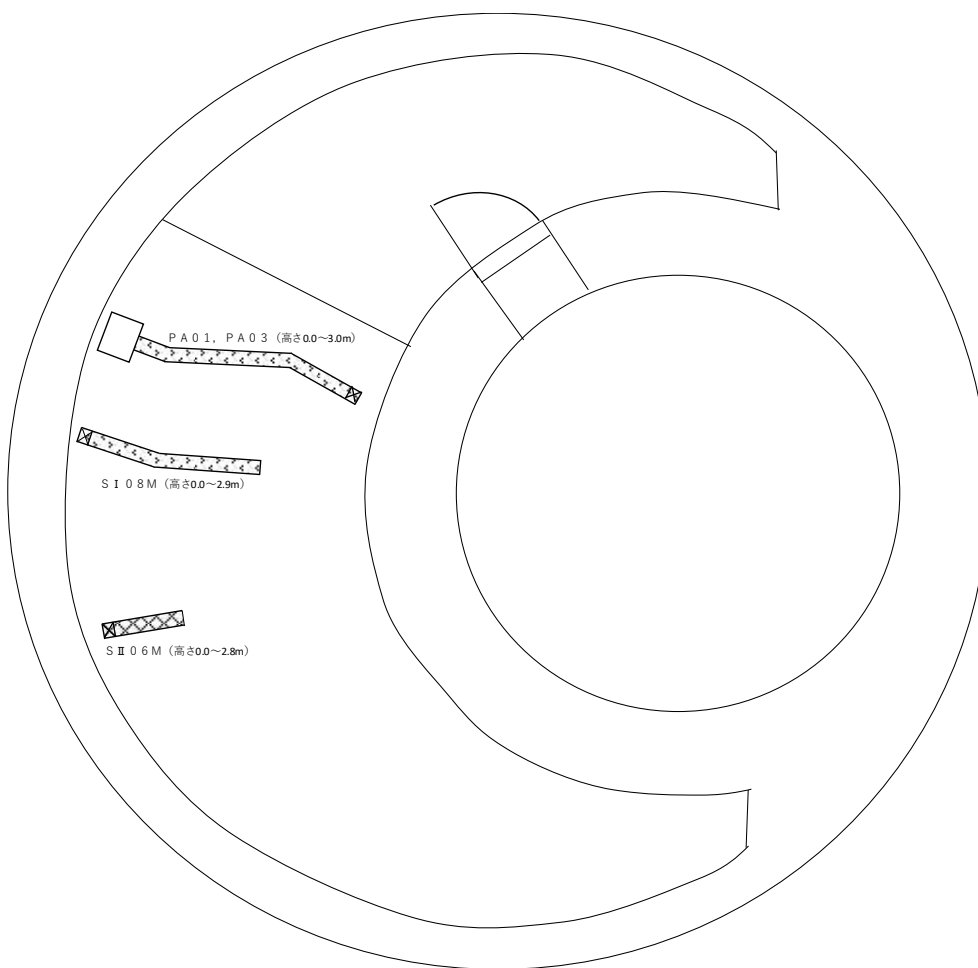
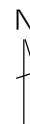
第 3.8 図 ケーブルトレイ敷設概略図

火災区画：原子炉格納容器（EL. 22.2m 下部）



第 3.8 図 ケーブルトレイ敷設概略図

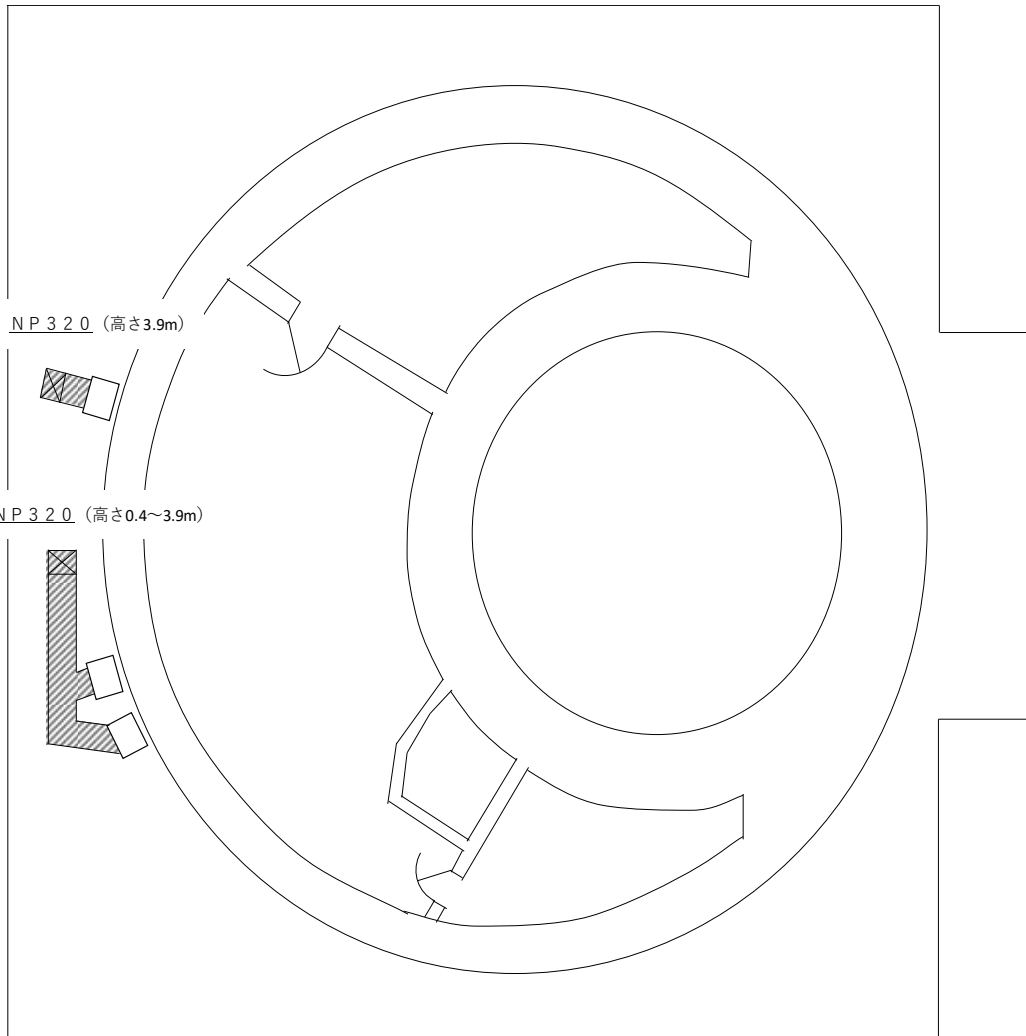
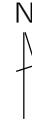
火災区画：原子炉格納容器（EL. 22.2m 上部）



SI〇〇、PA〇〇：A系統のケーブルトレイ
SII〇〇：B系統のケーブルトレイ
・下線部は発火源のケーブルトレイを示す。
・ケーブルトレイの高さは参考値とする。
・Pは動力トレイ、Sは信号トレイを示す

第 3.8 図 ケーブルトレイ敷設概略図

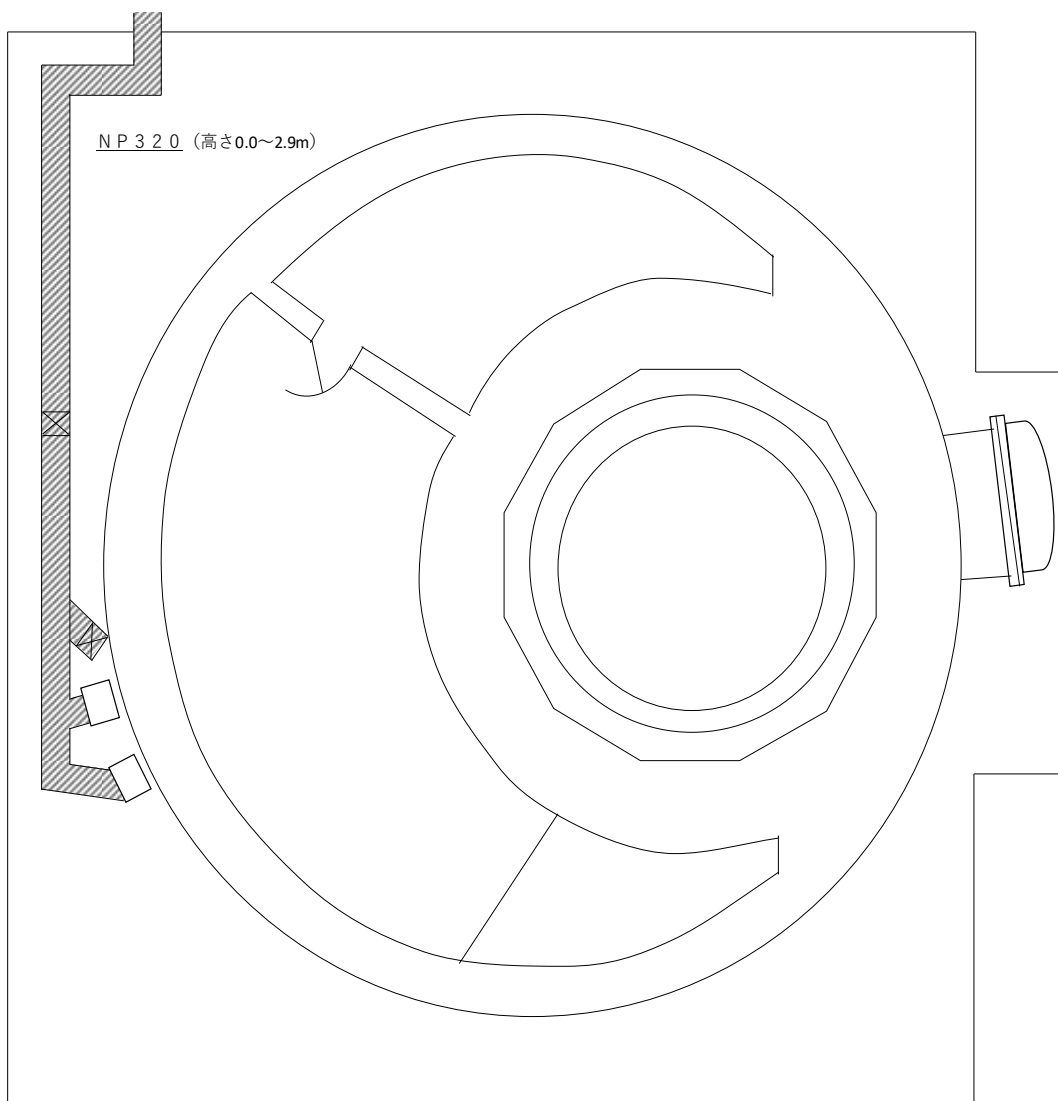
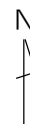
火災区画：サービスエリア (EL. 15.0m)



N○○○：N系統のケーブルトレイ
・下線部は発火源のケーブルトレイを示す。
・ケーブルトレイの高さは参考値とする。
・Pは動力トレイを示す。

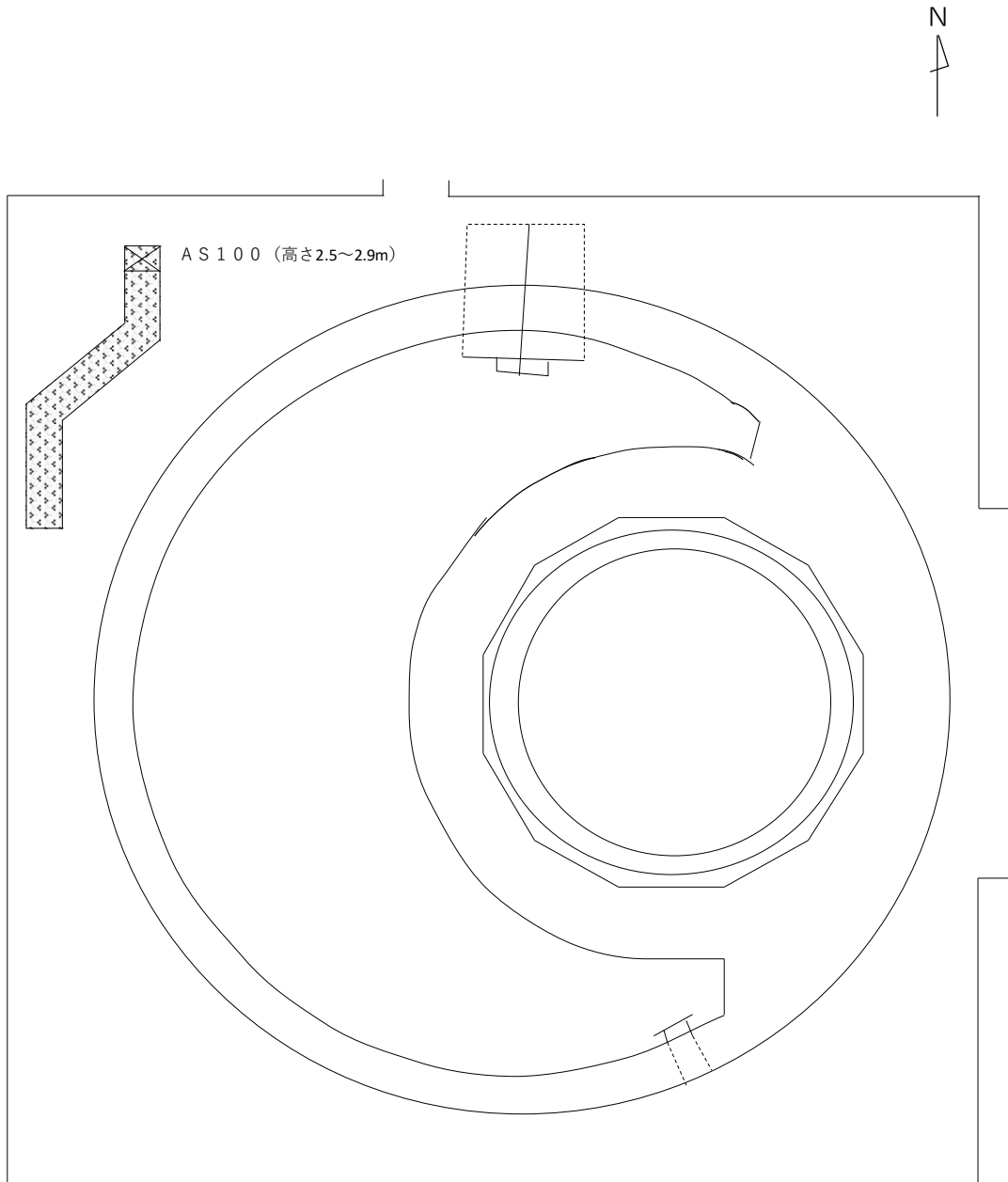
第3.8図 ケーブルトレイ敷設概略図

火災区画：サービスエリア (EL. 18.9m)



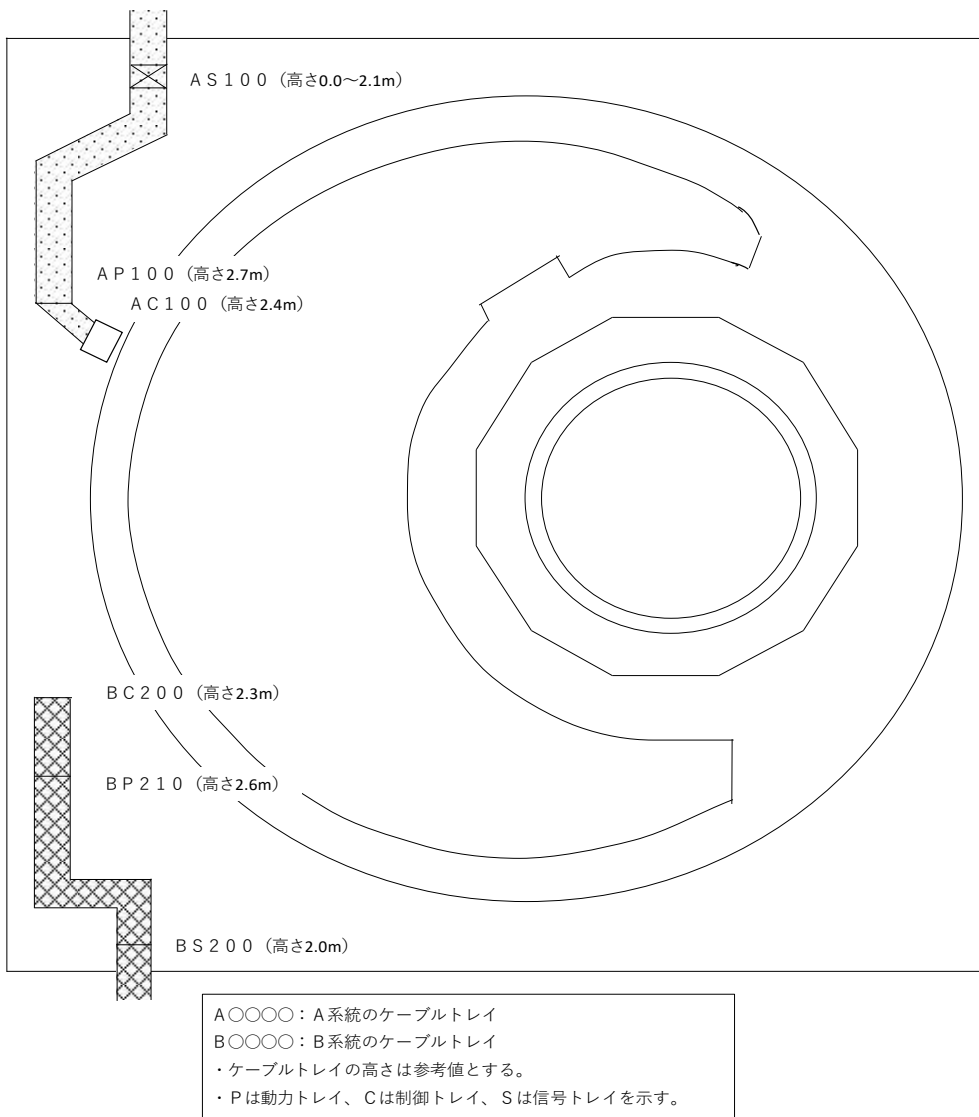
第 3.8 図 ケーブルトレイ敷設概略図

火災区画：サービスエリア (EL. 22.2m)



第3.8図 ケーブルトレイ敷設概略図

火災区画：サービスエリア (EL. 25.1m)



第 3.8 図 ケーブルトレイ敷設概略図

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.9 図 中性子計装及び放射能計装に係る電線管敷設概略図（原子炉建家 地下 1 階）

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 3.9 図 中性子計装及び放射能計装に係る電線管敷設概略図（原子炉建家 地下 2 階）

4. 工事の方法

4.1 工事の方法及び手順

火災対策機器の設置のために必要な工事は、3. に示した設計に基づいて実施する。本工事の「製作及び工事のフロー図」を第4-1-1図及び第4-1-2図に示す。

4.2 試験・検査項目

試験・検査は次の項目について実施する。

(1) 火災の発生防止

(i) 火災防護対象機器に係るケーブル

(a) 性能検査

火災防護対象機器に使用するケーブルについて、IEEE383 又は電気学会技術報告（Ⅱ部）第 139 号に適合し耐延焼性能を有していること、並びに ICEA S-19-81, S-61-402 又は UL1581 に適合し自己消火性能を有していることをケーブル納入仕様書又は試験の記録により確認する。また、難燃性ケーブルが使用できない中性子計装及び放射能計装の検出回路に係るケーブルについては、電線管内に敷設されていること、並びに電線管の開口部が熱膨張性のシール材で閉塞されていることを目視により確認する。

(ii) 火災防護対象機器

(a) 材料検査

火災防護対象機器について、第 3.2 表に示す不燃性の材料により構成されていることを図書等により確認する。また、火災防護対象機器に使用している保温材について、第 3.5 表に示す不燃性の材料であることを図書等により確認する。

(b) 性能検査

常用高圧母線、非常用低圧母線及び常用低圧母線に係る電気系統に使用するしゃ断器について、第 3.6 表に示す絶縁油を使用しないしゃ断器であることを図書等により確認する。

(iii) 発火性物質及び引火性物質を内包する機器

(a) 外観検査

発火性物質及び引火性物質を内包する機器について、第 3.7 表に示す漏えいの拡大防止のための堰が設置されていることを目視により確認する。

(iv) 過電流継電器等の保護装置

(a) 性能検査

真空しゃ断器及び気中しゃ断器から配線される電気系統について、第 3.8 表に示す保護装置としゃ断器の組み合わせによる保護機能を有していることを図書等により確認する。

(v) 電気設備室系換気空調装置

(a) 性能検査

蓄電池から発生する水素ガスの蓄積防止のための電気設備室系換気空調装置について、停電が発生した場合においても非常用発電機から給電される電源系統であることを図書等により確認する。また、電気設備室系換気空調装置が異常により停止した場合には、中央制御室に警報が発信することを図書等により確認する。

(2) 火災の感知及び消火

(i-1) 火災感知設備(原子炉建家(原子炉格納容器内を除く。)及び冷却塔並びに使用済燃料貯蔵建家)

(a) 員数検査

火災感知器の数量が第 3.10 表及び第 3.11 表に示す数量であることを目視により確認する。

(b) 外観検査

火災受信機連動操作盤の外形について変形、損傷がないこと及び火災感知器の外形について変形、損傷、脱落、著しい腐食がないことを消防法第十七条の三の三に基づく検査記録により確認する。

(c) 作動検査

火災感知器が作動した際に、中央制御室に設置している火災受信機連動操作盤への火災表示が適性であること及び音響装置が鳴動することを消防法第十七条の三の三に基づく検査記録により確認する。

(d) 性能検査

火災感知設備について、停電が発生した場合においても非常用発電機から給電される電源系統であることを図書等により確認する。

(i-2) 火災感知設備(原子炉格納容器内)

(a) 員数検査

火災感知器の数量が第 3.13 表に示す数量であることを目視により確認する。

(b) 外観検査

煙感知器・熱感知器表示盤の外形について変形、損傷がないこと及び火災感知器の外形について、変形、損傷、脱落、著しい腐食がないことを目視により確認する。

なお、当該検査は消防庁告示第14号に基づき実施するものとする。

(c) 配置検査

原子炉格納容器内に設置されている火災感知器について、消防法の設置基準に従った配置であることを確認する。

(d) 作動検査

原子炉格納容器に設置されている火災感知器が作動した場合に、中央制御室に設置している煙感知器・熱感知器表示盤への火災表示が適性であること及び音響装置が鳴動することを確認する。

なお、当該検査は消防庁告示第14号に基づき実施するものとする。

(e) 性能検査

火災感知設備について、停電が発生した場合においても非常用発電機から給電される電源系統であることを図書等により確認する。

(ii) 消火器

(a) 員数検査

消火器の数量が第3.16表に示す数量であることを目視により確認する。

(b) 外観検査

第3.16表に示す消火器の外形について、消火薬剤の漏れ、変形、損傷、著しい腐食がないことを消防法第十七条の三の三に基づく検査記録により確認する。

(iii) 屋内消火栓

(a) 員数検査

屋内消火栓及び消火ホースの数量が第3.17表に示す数量であることを目視により確認する。

(b) 外観検査

屋内消火栓箱、ホース、ノズル、消火栓開閉弁及び消火ポンプの外形について、

変形、損傷がないことを消防法第十七条の三の三に基づく検査記録により確認する。また、第 3.21 表に示すフレキシブル継手の外形について、変形、損傷、著しい腐食がないことを目視により確認する。

(c) 作動検査

屋内消火栓ポンプの性能について、第 3.18 表に示す性能を有していることを消防法第十七条の三の三に基づく検査記録により確認する。また、屋内消火栓ポンプに異常が発生した場合、中央制御室に設置している火災受信機連動操作盤の警報が鳴動すること及び表示が適性であることを消防法第十七条の三の三に基づく検査記録により確認する。さらに、屋外配管に設置する凍結防止ヒータが正常に起動することを確認する。

(d) 性能検査

消火用水の水源について、第 3.19 表に示す水量を有していること、並びに屋内消火栓ポンプについて、停電が発生した場合においても非常用発電機から給電される電源系統であることを図書等により確認する。

(iv) 二酸化炭素消火設備

(a) 員数検査

二酸化炭素消火設備に配置されている二酸化炭素ガス貯蔵容器の数量が第 3.22 表に示す数量であることを目視により確認する。

(b) 外観検査

二酸化炭素ガス貯蔵容器の外形について変形、損傷、著しい腐食がなく、容器本体は取付け枠に確実に固定されていることを消防法第十七条の三の三に基づく検査記録により確認する。

(c) 作動検査

二酸化炭素消火設備を作動させ、起動装置及び選択弁が作動し、試験用ガスが放出されること及び起動の際に警報装置が鳴動すること、並びに中央制御室に設置されている火災受信機連動操作盤に起動状態及び放出状態を示す警報が発信することを消防法第十七条の三の三に基づく検査記録により確認する。

(d) 性能検査

二酸化炭素消火設備について、停電が発生した場合においても非常用発電機から給電される電源系統であることを図書等により確認する。

(v) 屋外消火栓

(a) 員数検査

屋外に配置されている屋外消火栓及び消火ホースの数量が第 3.23 表に示す数量であることを目視により確認する。

(b) 外観検査

屋外消火栓箱、ホース、ノズル、屋外消火栓の外形について変形、損傷がないことを消防法第十七条の三の三に基づく検査記録により確認する。

(c) 作動検査

屋外消火栓からの放水圧力が第 3.23 表に示す性能を有していることを消防法第十七条の三の三に基づく検査記録により確認する。

(3) 火災の影響軽減

(i) 火災区域、火災区画

(a) 外観検査

第 3.26 表に示す火災区域及び火災区画の貫通部、第 3.28 表に示す二酸化炭素消火設備の適用区画に配置されている貫通部について、シール材等により閉塞されていることを目視又は図書等により確認する。また、二酸化炭素消火設備の適用区画に配置されている防火ダンパが作動することを消防法第十七条の三の三に基づく検査記録により確認する。

(b) 寸法検査

火災区域及び火災区画を構成する耐火扉の鋼材厚さが第 3.25 表に示す厚さであることを確認する。また、耐火壁の鉄筋コンクリート厚さが 10cm 以上であることを図書等により確認する。

(ii) ケーブルトレイ及び電線管

(a) 配置検査

同一の火災区画内に、異なる系統の火災防護対象設備に係るケーブルが格納されたケーブルトレイが配置されている場合は、互いの系統間の分離距離、火災源となる動力ケーブルトレイと火災防護対象機器に係るケーブルを格納するケーブルトレイ間の分離距離が第 3.30 表に示す距離であることを目視又は図書等により確認する。

(b) 性能検査

第 3.29 表に示す障壁材について、建築基準法 (IS0834) による標準加熱温度曲線に従い 1 時間加熱し、障壁材を巻設したケーブルトレイ模擬体の内面温度が NUREG/CR-6850 に基づくケーブルの損傷温度 (205℃) を超えないことを試験の記録により確認する。

(c) 外観検査

第 3.30 表に示す系統が混在する火災区画内に設置されるケーブルトレイの 1 系統について、障壁材が隙間・変形なく巻設されていることを目視により確認する。

(iii) 機器及びケーブルトレイ

(a) 配置検査

同一の火災区画内に配置されている潤滑油を内包する異なる系統の機器について、機器間の分離距離、機器と火災防護対象機器に係るケーブルを格納するケーブルトレイ間の分離距離が第 3.31 表に示す距離であることを目視により確認する。

(iv) 排煙設備

(a) 員数検査

排煙機及び排煙ダンパの数量が第 3.32 表に示す数量であることを目視により確認する。

(b) 外観検査

排煙機、排煙ダンパの外形について変形、損傷がないことを消防法第十七条の三の三に基づく検査記録により確認する。

(c) 作動検査

排煙機を起動させ、異音及び異常な振動がないこと、並びに排煙機の運転電流が第 3.32 表に示す値であることを消防法第十七条の三の三に基づく検査記録により確認する。

(v) 非常用発電機燃料地下タンク排気用ベント管

(a) 員数検査

非常用発電機燃料地下タンクに配置されている排気用ベント管の数量が第 3.33 表に示す数量であることを目視により確認する。

(b) 外観検査

非常用発電機燃料地下タンク排気用ベント管の外形について、腐食、損傷がないことを消防法第十四条の三の二に基づく検査記録により確認する。

(vi) キャビネット

(a) 員数検査

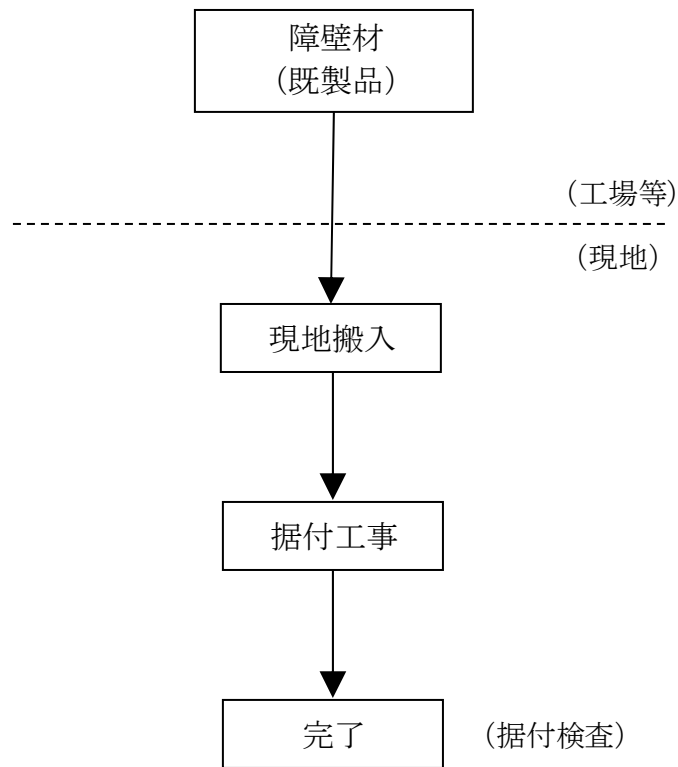
キャビネットの数量が、第 3.34 表に示す数量であることを目視により確認する。

(b) 外観検査

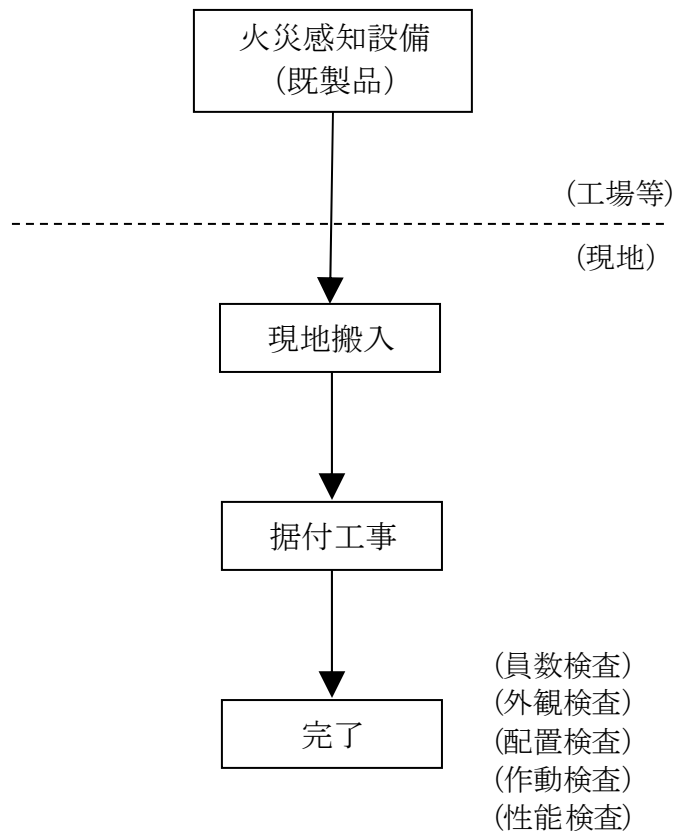
キャビネットの外形について変形、損傷がないことを目視により確認する。

(c) 寸法検査

可燃物を保管するためのキャビネットの鋼板厚さが第 3.34 表に示す厚さであることを図書等により確認する。



第 4-1-1 図 ケーブルトレイの障壁材に係る製作及び工事のフロー図



注：当該設備に係る使用前検査終了後に設備を利用する。

第 4-1-2 図 原子炉格納容器内の火災感知設備に係る製作及び工事のフロー図

添付書類

- 5-1. 火災対策機器(火災感知器、消火器、消火栓等)に関する説明書(仮置き可燃物等の保管制限量)
- 5-2. 火災対策機器(火災感知器、消火器、消火栓等)に係る「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」への適合性
- 6-1. 申請に係る「試験研究の用に供する原子炉等に係る試験研究用等原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」への適合性

添付書類 一覧

- 1-1. 防火帯に係る「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」への適合性
- 2-1. 排気筒(外部火災に対する健全性評価)及び原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造(外部火災に対する健全性評価)に関する説明書
- 2-2. 排気筒(外部火災に対する健全性評価)及び原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造(外部火災に対する健全性評価)に係る「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」への適合性
- 3-1. 原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造(火山及び竜巻に対する健全性評価)のうち火山に関する説明書
- 3-2. 原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造(火山及び竜巻に対する健全性評価)のうち竜巻に関する説明書
- 3-3. 原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造(火山及び竜巻に対する健全性評価)に係る「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」への適合性
- 4-1. 避雷針に係る「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」への適合性
- 5-1. 火災対策機器(火災感知器、消火器、消火栓等)に関する説明書(可燃物の保管制限量)
- 5-2. 火災対策機器(火災感知器、消火器、消火栓等)に係る「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」への適合性
- 6-1. 申請に係る「試験研究の用に供する原子炉等に係る試験研究用等原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」への適合性

- 1-1. 機器・配管系及び建物・構築物の構造(耐震性及び波及的影響)に関する説明書
(概要、耐震設計及び評価方針)

目 次

1. 概要	添 1 - 1 - 1
1.1 添付書類の構成	添 1 - 1 - 1
2. 耐震設計及び評価方針.....	添 1 - 1 - 2
2.1 耐震設計の基本方針	添 1 - 1 - 2
2.2 地震力の算定法	添 1 - 1 - 2
2.3 動的解析法	添 1 - 1 - 4
2.4 荷重の組合せと許容限界	添 1 - 1 - 4
3. 耐震性評価	添 1 - 1 - 9
3.1 耐震性評価の考え方	添 1 - 1 - 9
3.2 水平 2 方向及び鉛直方向の組合せに関する評価手法	添 1 - 1 - 9
3.3 建物・構築物及び機器・配管系の耐震性評価	添 1 - 1 - 9
4. 静的地震力による耐震性評価について.....	添 1 - 1 - 11

1. 概要

本資料は、既設の建物・構築物及び機器・配管系のうち、「試験研究用等原子炉施設における設計及び工事の方法の認可申請の審査及び使用前検査の進め方について(平成 28 年 2 月 17 日原子力規制庁)」を基にして、設計及び工事の方法の認可(以下「設工認」という。)の対象として選定した建物・構築物及び機器・配管系の耐震性評価を行い、「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(平成 25 年 12 月 18 日施行)」に適合していることを説明するものである。

1.1 添付書類の構成

添付書類の構成は、以下のとおりである。

- ・ 添付書類 1-1. では、全体の概要、設計及び評価方針を説明する。
- ・ 添付書類 1-2. から添付書類 1-2-4. では、原子炉建家等の建物の地震応答解析の結果を説明する。この結果を基にして、耐震性評価に必要な床応答スペクトルを作成する。
- ・ 添付書類 1-3. から添付書類 1-3-4. では、建物・構築物の耐震性評価の結果を説明する。
- ・ 添付書類 1-4. から添付書類 1-4-9. では、機器・配管系の耐震性評価の結果を説明する。また、添付書類 1-4-1. の機器・配管系の解析評価方法の中で、原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家及び冷却塔について、質点系モデルの各質点における床応答スペクトルを示す。
- ・ 添付書類 1-5. から添付書類 1-5-7. では、波及的影響評価の結果を説明する。
- ・ 添付書類 1-6. から添付書類 1-6-1. では、地震時に動作を要求する動的機器が基準地震動に対して動的機能が維持されることを説明する。

なお、評価を実施する建物・構築物及び機器・配管系の個々の評価方法については、各添付書類にて改めて説明する。

2. 耐震設計及び評価方針

2.1 耐震設計の基本方針

原子炉施設は、地震により発生するおそれがある安全機能の喪失及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から、各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度に応じて、耐震重要度分類を以下のとおり、Sクラス、Bクラス及びCクラスに分類し、それぞれに応じた地震力に十分耐える設計とする。

Sクラス：安全施設のうち、その機能喪失により周辺の公衆に過度の放射線被ばくを与えるおそれのある設備・機器等を有する施設

Bクラス：安全施設のうち、その機能を喪失した場合の影響がSクラス施設と比べて小さい施設

Cクラス：Sクラス、Bクラス以外であって、一般産業施設又は公共施設と同等の安全性が要求される施設

Sクラスの施設は、基準地震動による地震力に対して安全機能が保持できるとともに、弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、おおむね弾性範囲にとどまる構造とする。また、下位のクラスに属するものの波及的影響によって、その安全機能を損なわない設計とする。さらに、次に示す影響を確認する。

- (1) 設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する相対変位又は不等沈下による影響
- (2) 耐震重要施設と下位のクラスの施設との接続部及び支持部における相互影響
- (3) 建家内における下位のクラスの施設の損傷、転倒、落下及び衝突等による耐震重要施設への影響
- (4) 建家外における下位のクラスの施設の損傷、転倒、落下及び衝突等による耐震重要施設への影響

地震時に動作を要求する動的機器の原子炉格納容器バウンダリに属する弁(1次冷却材を内蔵するもの)は、基準地震動による応答に対して、当該設備に要求される機能を維持する設計とする。

Bクラス及びCクラスの施設は、静的地震力に対しておおむね弾性範囲にとどまる構造とする。また、Bクラス施設のうち、共振のおそれのある施設については、その影響についての検討を行う。

2.2 地震力の算定法

原子炉施設は、以下の方法で算定される静的地震力及び動的地震力に対して耐えるように設計する。

2.2.1 静的地震力

2.2.1.1 建物・構築物

水平地震力は、地震層せん断力係数 C_i に、次に示す耐震重要度分類に応じた係数を乗じ、更に当該層以上の重量を乗じて算定する。

S クラス 3.0

B クラス 1.5

C クラス 1.0

ここで、地震層せん断力係数 C_i は、標準せん断力係数 C_0 を 0.2 とし、建物・構築物の振動特性、地盤の種類等を考慮して求められる値とする。

必要保有水平耐力の算定においては、地震層せん断力係数 C_i に乗じる施設の耐震重要度分類に応じた係数は、耐震重要度分類の各クラスともに 1.0 とし、その際に用いる標準せん断力係数 C_0 は 1.0 とする。

S クラスの建物・構築物については、水平地震力と鉛直地震力が同時に不利な組合せで作用するものとする。鉛直地震力は、震度 0.3 を基準とし、建物・構築物の振動特性、地盤の種類等を考慮して求めた鉛直震度より算定する。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。

2.2.1.2 機器・配管系

静的地震力は、上記 2.2.1.1 に示す地震層せん断力係数 C_i に施設の耐震重要度分類に応じた係数を乗じたものを水平震度として、当該水平震度及び上記 2.2.1.1 の鉛直震度をそれぞれ 20%増しとした震度より求めるものとする。

なお、S クラスの施設については、水平地震力と鉛直地震力は同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。

2.2.2 動的地震力

動的地震力は、S クラスの施設及び B クラスの施設のうち共振のおそれのあるものに適用する。

S クラスの施設については、基準地震動及び弾性設計用地震動から定める入力地震動を入力とする。弾性設計用地震動は、基準地震動の応答スペクトルとの比率を 0.5 倍として設定する。

B クラスの施設のうち共振のおそれのあるものについては、弾性設計用地震動に 2 分の 1 を乗じた動的地震力を適用する。

基準地震動及び弾性設計用地震動による地震力は、水平 2 方向及び鉛直方向について適切に組み合わせたものとして算定する。

2.2.3 入力地震動

原子炉施設に対する入力地震動は、解放基盤表面(約 G. L. -171.9m(=約 E. L. -135.4m=約 T. P. -135.4m))で定義された基準地震動及び弾性設計用地震動から地震波の伝播特性や地盤の非線形応答に関する動的変形特性等を適切に考慮して1次元波動論又は必要に応じて2次元有限要素法解析により応答計算し算定する。

2.3 動的解析法

2.3.1 建物・構築物

建物・構築物の動的解析は、時刻歴応答解析を用いて応答を求めるものとする。動的解析に当たっては、地震応答解析手法の適用性、適用限界等を考慮の上、適切な解析手法を選定するとともに、十分な調査に基づき解析条件を設定する。

なお、建物・構築物と地盤の相互作用(埋め込み効果を含む。)を考慮するものとし、解析モデルの地盤のばね定数は、基礎版の平面形状、地盤の動的剛性等を考慮して定める。

2.3.2 機器・配管系

2.3.2.1 金属構造物

機器・配管系については、その形状を考慮して、分布質量系、1質点系、多質点系モデル等に置換し、スペクトル・モーダル解析法、時刻歴応答解析法等により応答を求める。

2.3.2.2 黒鉛構造物

炉心を構成する黒鉛ブロックについては、地震時に相互に衝突を繰り返す非線形振動挙動を示すため、黒鉛ブロック群の振動解析法としてブロック間の衝突現象を考慮する方法を用いる。各黒鉛ブロックに作用する衝突力、ブロックの変位等は、時刻歴応答解析により求める。

2.4 荷重の組合せと許容限界

2.4.1 耐震設計上考慮する状態

地震以外に設計上考慮する状態を以下に示す。

2.4.1.1 建物・構築物

(1) 運転時の状態

原子炉施設が運転状態にあり、通常の実験条件下におかれている状態。ただし、運転状態には通常運転時、運転時の異常な過渡変化時を含むものとする。

(2) 設計基準事故時の状態

原子炉施設が設計基準事故時にある状態

2.4.1.2 機器・配管系

(1) 通常運転時の状態

原子炉施設の起動、停止、出力運転、燃料交換等が計画的に行われた場合、運転条件が所定の制限値以内にある運転状態

(2) 運転時の異常な過渡変化時の状態

通常運転時に予想される機械又は器具の単一の故障若しくはその誤作動又は運転員の単一の誤操作及びこれらと類似の頻度で発生すると予想される外乱によって発生する異常な状態であって、当該状態が継続した場合には炉心又は原子炉冷却材圧力バウンダリの著しい損傷が生ずるおそれがあるものとして安全設計上想定すべき事象が発生した状態

(3) 設計基準事故時の状態

発生頻度が運転時の異常な過渡変化より低い異常な状態であって、当該状態が発生した場合には原子炉施設から多量の放射性物質が放出するおそれがあるものとして安全設計上想定すべき事象が発生した状態

2.4.2 荷重の種類

2.4.2.1 建物・構築物

- (1) 原子炉のおかれている状態にかかわらず常時作用している荷重、すなわち固定荷重、積載荷重、土圧、水圧及び通常的气象条件による荷重
- (2) 運転時の状態で施設に作用する荷重
- (3) 設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重
- (4) 地震力、風荷重、積雪荷重

運転時及び設計基準事故時の荷重には、機器・配管から作用する荷重が含まれるものとし、地震力には、地震時土圧、機器・配管からの反力、スロッシング等による荷重が含まれるものとする。

2.4.2.2 機器・配管系

- (1) 通常運転時の状態で施設に作用する荷重
- (2) 運転時の異常な過渡変化時の状態で施設に作用する荷重
- (3) 設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重
- (4) 地震力

2.4.3 荷重の組合せ

地震力と他の荷重との組合せは以下による。

2.4.3.1 建物・構築物

- (1) Sクラス、Bクラス及びCクラスの施設に対して、地震力と常時作用している荷重、運転時(通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時)に施設に作用する荷重とを組み合わせる。
- (2) Sクラスの施設に対して、常時作用している荷重及び設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重のうち、長時間その作用が続く荷重と弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力とを組み合わせる。

2.4.3.2 機器・配管系

- (1) Sクラス、Bクラス及びCクラスの施設に対して、地震力と、通常運転時又は運転時の異常な過渡変化時の状態で作用する荷重とを組み合わせる。
- (2) Sクラスの施設に対して、地震力と運転時の異常な過渡変化時の状態及び設計基準事故時の状態のうち、地震によって起こされるおそれのある事象によって作用する荷重とを組み合わせる。
- (3) Sクラスの施設に対して、運転時の異常な過渡変化時の状態及び設計基準事故時の状態のうち、地震によって起こされるおそれのない事象によって作用する荷重で、その作用が長時間続く場合には、その荷重と弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力とを組み合わせる。なお、地震によって起こされるおそれがなく、かつ、その事象によって作用する荷重が短時間で終結する場合には、地震力と組み合わせない。

2.4.3.3 荷重の組合せ上の留意事項

- (1) Sクラスの施設に作用する地震力のうち動的地震力については、水平2方向と鉛直方向の地震力を適切に組合せ算定するものとする。
- (2) 明らかに、他の荷重の組合せ状態での評価が厳しいことが判明している場合には、その荷重の組合せ状態での評価は行わなくてよいものとする。
- (3) 複数の荷重が同時に作用する場合、それらの荷重による応力の各ピークの生起時間に明らかなずれがあることが判明しているならば、必ずしも、それぞれの応力のピーク値を重ねなくともよいものとする。
- (4) 上位の耐震クラスの施設を支持する建物・構築物の当該部分の支持機能を検討する場合には、支持される施設の耐震クラスに応じた地震力と常時作用している荷重、運転時に作用する荷重及びその他必要な荷重とを組み合わせる。

2.4.4 許容限界

各施設の地震力と他の荷重とを組み合わせた状態に対する許容限界は、以下のとお

りとする。

2.4.4.1 建物・構築物

(1) Sクラスの建物・構築物

① 弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界

建築基準法等の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 基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界

建物・構築物が構造物全体として、十分変形能力(ねばり)の余裕を有し、終局耐力に対して妥当な安全余裕を持たせることとする。

なお、終局耐力は、建物・構築物に対する荷重又は応力を漸次増大していくとき、その変形又はひずみが著しく増加するに至る限界の最大耐力とし、既往の実験式等に基づき適切に定めるものとする。

(2) B、Cクラスの建物・構築物

建築基準法等の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。

(3) 耐震クラスの異なる施設を支持する建物・構築物

上記の「(1)Sクラスの建物・構築物、②基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界」を適用するほか、耐震クラスの異なる施設が、それを支持する建物・構築物の変形等に対して、その機能が損なわれないものとする。

(4) 建物・構築物の保有水平耐力

当該建物・構築物の保有水平耐力が、必要保有水平耐力に対して、妥当な安全余裕をもたせることとする。

2.4.4.2 機器・配管系

(1) Sクラスの機器・配管系

① 弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界

金属構造物については、原子力発電所耐震設計技術指針(JEAG4601)その他の安全上適切と認められる規格及び基準に基づき、降伏応力又はこれと同等な安全性を有する応力を許容限界とする。

金属構造物のうち高温に達するものについては、「高温ガス炉第1種機器の高温構造設計指針」による許容応力を許容限界とする。

炉心支持黒鉛構造物については、引張強さ及び圧縮強さを基準にし、「高温ガス炉炉心支持黒鉛構造物の構造設計指針」による許容応力を許容限界とする。

なお、対象はサポートポストの炉心支持機能とする。

② 基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界

金属構造物については、原子力発電所耐震設計技術指針(JEAG4601)その他の安全上適切と認められる規格及び基準に基づき、構造物の相当部分が降伏し、塑性変形する場合でも過大な変形、亀裂、破損等が生じず、その施設の機能に影響を及ぼすことがない程度に応力を制限する値を許容限界とする。

金属構造物のうち高温に達するものについては、「高温ガス炉第1種機器の高温構造設計指針」による許容応力を許容限界とする。

炉心支持黒鉛構造物については、引張強さ及び圧縮強さを基準にし、「高温ガス炉炉心支持黒鉛構造物の構造設計指針」による許容応力を許容限界とする。

なお、対象はサポートポストの炉心支持機能とする。

(2) B、Cクラスの機器・配管系

JEAG その他の安全上適切と認められる規格及び基準に基づき、降伏応力又はこれと同等の安全性を有する応力を許容限界とする。

(3) 炉心構成要素(燃料体、制御棒案内ブロック及び可動反射体ブロック)

炉心構成要素については、地震時に作用する荷重に対して、崩壊熱除去可能な形状が阻害されないこと、及び過大な変形や破損を生じることにより、制御棒の挿入が阻害されないことを確認するため、「高温ガス炉炉心黒鉛構造物の構造設計指針」による許容応力を許容限界とする。

(4) 動的機器

地震時に動作を要求される動的機器については、解析により確認されている機能確認済加速度等を許容限界とする。

3. 耐震性評価

3.1 耐震性評価の考え方

Sクラスである建物・構築物及び機器・配管系については、基準地震動及び弾性設計用地震動に基づく入力地震動によって耐震性を確認する。また、原子炉建家はBクラスであるが、Sクラスの施設を内包する建物・構築物として、支持機能及び波及的影響の観点から基準地震動に基づく入力地震動によって耐震性を確認する。Sクラスの施設の安全機能へ影響を与える下位のクラスに属する施設は波及的影響の観点から基準地震動を用いて評価を行い、耐震重要施設の安全機能への影響がないことを確認する。

3.2 水平2方向及び鉛直方向の組合せに関する評価手法

施設の耐震設計では、施設の構造から地震力の方向に対して弱軸及び強軸を明確にし、地震力に対して配慮した構造としている。

水平2方向及び鉛直方向の組合せによる耐震設計に係る技術基準が制定されたことを受けて、施設の評価では、施設の構造特性等から水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の可能性があるものに対して、施設が有する耐震性に及ぼす影響を評価する。評価に当たっては、その部位について水平2方向及び鉛直方向の荷重や応力を算出し、施設が有する耐震性への影響を確認する。

影響評価は、米国 REGULATORY GUIDE 1.92 に基づき荷重時ごとに応力解析により得られた結果を用いた組合せ係数法(1.0 : 0.4 : 0.4)又は応答の同時性を各時刻歴で考慮できる3方向を同時に入力する方法により行う。

3.3 建物・構築物及び機器・配管系の耐震性評価

具体的に確認する内容を以下に示す。

- (1) 基準地震動による入力地震動に基づき、スウェイ-ロッキングの地盤ばねを考慮した多質点系モデルを用いた原子炉建家の弾塑性地震応答解析を実施する。内包するSクラスの施設・設備への支持機能の観点から建家が終局耐力に対して安全余裕を有していることを確認する。
- (2) Sクラスである原子炉建家内使用済燃料貯蔵設備の貯蔵プール及びSクラスの支持構造物である原子炉建家の基礎版については、基準地震動によって生じる地震力に対して非線形応力解析を行い、各部位に発生するひずみが終局点以下であることを確認する。
- (3) Sクラスである原子炉建家内使用済燃料貯蔵設備の貯蔵プールについては、弾性設計用地震動又は $3.0C_i$ に基づく静的地震力のいずれか大きい方の値を設計用地震力として、線形応力解析を行い、各部位に発生する応力度が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以下であることを確認する。
- (4) H T T R原子炉施設の基準地震動は、応答スペクトル法による地震動 S_s-D (水平方

向1成分と鉛直方向1成分)と断層モデルにより策定された地震動 Ss-1 から Ss-5(水平方向2成分(NS、EW)と鉛直方向1成分)の2種類の手法によって策定された地震動がある。水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価に当たっては、応答スペクトル法による地震動に対しては水平2方向それぞれについて解析し、組合せ係数法(1.0:0.4:0.4)により検討し、断層モデルにより策定された地震動に対しては3方向同時入力又は組合せ係数法(1.0:0.4:0.4)によって検討する。

- (5) 機器・配管系の動的解析に用いる地震力は、建物・構築物の地震応答解析結果より得られる機器・配管系の設置床における設計用床応答スペクトル及び加速度時刻歴波形に基づき算定する。

機器・配管系の動的解析は、応答倍率法による評価を実施し、応答倍率法による評価で許容値を満足しない機器・配管系については、その形状を考慮して、分布質量系、1質点系、多質点系モデル等に置換し、スペクトルモーダル解析法、時刻歴応答解析法等により応答を求める。

4. 静的地震力による耐震性評価について

H T T Rは今回の新規制基準への適合性確認に伴う、原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔、排気筒の改造及び補強はなく、これらの建物・構築物の重量の変更はない。このため、静的評価については、以下のように整理する。

- ・ As 又は A クラスから B クラスに変更した建物・構築物は、静的地震力が $3.0C_i$ から $1.5C_i$ となるため、既往の設工認において示しているとおりに、静的地震力に対して耐震余裕を有している。
- ・ As 又は A クラスから B クラスに変更した機器・配管系は、静的地震力が $3.6C_i$ から $1.8C_i$ となるため、既往の設工認において示しているとおりに耐震余裕を有している。
- ・ クラスの変更がない建物・構築物、機器・配管系は、既往の設工認において示しているとおりに耐震余裕を有している。

1-1. 防火帯に係る「試験研究の用に供する原子炉等
の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」
への適合性

本申請のうち防火帯の設定に対する健全性評価に係る設計及び工事の方法と「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」に掲げる技術上の基準への適合性は、以下に示すとおりである。

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第一条	適用範囲	—	—	—
第二条	定義	—	—	—
第三条	特殊な方法による施設	—	—	—
第四条	試験研究用等原子炉施設の機能	無	—	—
第五条	機能の確認等	無	—	—
第五条の二	試験研究用等原子炉施設の地盤	無	—	—
第六条	地震による損傷の防止	無	—	—
第六条の二	津波による損傷の防止	無	—	—
第六条の三	外部からの衝撃による損傷の防止	有	1項	別添-1に示すとおり。
第六条の四	試験研究用等原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	無	—	—
第七条	材料、構造等	無	—	—
第八条	遮蔽等	無	—	—
第九条	換気設備	無	—	—
第十条	逆止め弁	無	—	—
第十一条	放射性物質による汚染の防止	無	—	—
第十三条	安全設備	無	—	—
第十三条の二	溢水による損傷の防止	無	—	—
第十三条の三	安全避難通路等	無	—	—
第十四条	炉心等	無	—	—
第十四条の二	熱遮蔽材	無	—	—
第十五条	核燃料物質取扱設備	無	—	—
第十六条	核燃料物質貯蔵設備	無	—	—
第十七条	一次冷却材	無	—	—
第十八条	一次冷却材の排出	無	—	—
第十九条	冷却設備等	無	—	—
第二十条	液位の保持等	無	—	—
第二十一条	計装	無	—	—
第二十一条の二	警報装置	無	—	—
第二十一条の三	通信連絡設備等	無	—	—
第二十二条	安全保護回路	無	—	—
第二十三条	反応度制御系統及び原子炉停止系統	無	—	—
第二十四条	原子炉制御室等	無	—	—

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第二十五条	廃棄物処理設備	無	—	—
第二十六条	保管廃棄設備	無	—	—
第二十七条	放射線管理施設	無	—	—
第二十九条	保安電源設備	無	—	—
第三十条	実験設備等	無	—	—
第三十条の二	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止	無	—	—
第三十一条～第四十一条	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	—	—
第四十一条の二	ガス冷却型原子炉に係る試験研究用等原子炉施設	—	—	—
第四十一条の三	試験用燃料体	無	—	—
第四十一条の四	原子炉冷却材圧力バウンダリ	無	—	—
第四十一条の五	計装	無	—	—
第四十一条の六	原子炉格納施設	無	—	—
第四十一条の七	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止	無	—	—
第四十一条の八	準用	—	—	—
第四十二条～第五十一条	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	—	—

(外部からの衝撃による損傷の防止)

第六条の三 試験研究用等原子炉施設が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は、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置を講じなければならない。

2 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は、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つて人為によるもの(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を講じなければならない。

3 試験研究用等原子炉を船舶に設置する場合にあつては、原子炉格納容器に近接する船体の部分は、衝突、座礁その他の要因による原子炉格納容器の機能の喪失を防止できる構造でなければならない。

4 航空機の墜落により試験研究用等原子炉施設の安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。

1 想定される森林火災に対して原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒への延焼防止のために必要な幅を有する防火帯をそれぞれの危険距離(外殻のコンクリート表面温度が 200℃となる距離)を上回るよう設定する。

2-1. 排気筒(外部火災に対する健全性評価)及び原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造(外部火災に対する健全性評価)に関する説明書

目 次

1. 森林火災による影響評価	
1.1 影響評価	添 2 — 1 — 1
1.2 評価結果	添 2 — 1 — 13
2. 石油コンビナート等の火災・爆発による影響評価	
2.1 影響評価	添 2 — 1 — 16
2.2 評価結果	添 2 — 1 — 16
3. 敷地内の危険物貯蔵所等の火災・爆発による影響評価	
3.1 影響評価	添 2 — 1 — 20
3.2 評価結果	添 2 — 1 — 22
4. 航空機墜落で発生する火災による影響評価	
4.1 影響評価	添 2 — 1 — 27
4.2 評価結果	添 2 — 1 — 39
5. 重畳事象の想定及び評価	
5.1 重畳事象の想定	添 2 — 1 — 41
5.2 評価内容	添 2 — 1 — 41
5.3 評価結果	添 2 — 1 — 41

目 次

第 1.1 表	地表火の評価で使用する各種パラメータ	添 2 — 1 — 7
第 1.2 表	地表火の評価で使用するパラメータの計算式	添 2 — 1 — 8
表 1.3 表	地表火の評価結果	添 2 — 1 — 9
第 1.4 表	樹冠火の評価で使用するパラメータ	添 2 — 1 — 10
第 1.5 表	樹冠火の評価結果	添 2 — 1 — 10
第 1.6 表	原子炉建家外壁コンクリート表面温度の評価結果	添 2 — 1 — 13
第 1.7 表	風上に樹木が無い場合の火線強度と最小防火帯幅の関係	添 2 — 1 — 14
第 2.1 表	大洗研究所敷地外 10km 以内の危険物貯蔵施設屋外タンク	添 2 — 1 — 17
第 2.2 表	大洗研究所敷地外 10km 以内の高圧ガス貯蔵設備	添 2 — 1 — 18
第 3.1 表	大洗研究所敷地内にある屋外の危険物タンク	添 2 — 1 — 22
第 3.2 表	評価に用いる H T T R 機械棟屋外タンクのパラメータ	添 2 — 1 — 23
第 3.3 表	原子炉建家外壁コンクリート表面温度の評価結果	添 2 — 1 — 24
第 3.4 表	使用済燃料貯蔵建家外壁コンクリート表面温度の評価結果	添 2 — 1 — 24
第 3.5 表	冷却塔外壁コンクリート表面温度の評価結果	添 2 — 1 — 24
第 3.6 表	排気筒の外殻のコンクリート表面温度の評価結果	添 2 — 1 — 25
第 3.7 表	敷地内にある高圧ガス貯蔵設備	添 2 — 1 — 25
第 4.1 表	航空機落下事故のカテゴリ	添 2 — 1 — 27
第 4.2 表	算出した標的面積と離隔距離(原子炉建家)	添 2 — 1 — 29
第 4.3 表	算出した標的面積と離隔距離(使用済燃料貯蔵建家)	添 2 — 1 — 29
第 4.4 表	算出した標的面積と離隔距離(冷却塔)	添 2 — 1 — 29
第 4.5 表	算出した標的面積と離隔距離(排気筒)	添 2 — 1 — 30
第 4.6 表	評価対象航空機のパラメータ	添 2 — 1 — 37
第 4.7 表	原子炉建家外壁コンクリート表面温度の評価結果	添 2 — 1 — 39
第 4.8 表	使用済燃料貯蔵建家外壁コンクリート表面温度の評価結果	添 2 — 1 — 39
第 4.9 表	冷却塔外壁コンクリート表面温度の評価結果	添 2 — 1 — 40
第 4.10 表	排気筒の外殻のコンクリート表面温度の評価結果	添 2 — 1 — 40
第 5.1 表	重畳事象による評価結果	添 2 — 1 — 41

目 次

第 1.1 図	森林火災で想定する発火点及び延焼経路	添 2 — 1 — 2
第 1.2 図	大洗研究所及び H T T R 原子炉施設周辺の植生	添 2 — 1 — 4
第 1.3 図	火炎中央部の高さの風速	添 2 — 1 — 4
第 1.4 図	形態係数及び輻射強度の算出時の考え方	添 2 — 1 — 12
第 1.5 図	防火帯の設定位置	添 2 — 1 — 15
第 2.1 図	大洗研究所敷地外 10km 以内の危険物貯蔵施設屋外タンク	添 2 — 1 — 18
第 2.2 図	大洗研究所敷地外 10km 以内の高圧ガス貯蔵設備	添 2 — 1 — 19
第 3.1 図	敷地内の危険物貯蔵施設屋外タンクと H T T R 原子炉施設の位置	添 2 — 1 — 23
第 3.2 図	敷地内の高圧ガス貯蔵設備と H T T R 原子炉施設の位置	添 2 — 1 — 26
第 4.1 図 (1)	離隔距離のイメージ (原子炉建家)	添 2 — 1 — 30
第 4.1 図 (2)	離隔距離のイメージ (原子炉建家)	添 2 — 1 — 31
第 4.1 図 (3)	離隔距離のイメージ (原子炉建家)	添 2 — 1 — 31
第 4.2 図 (1)	離隔距離のイメージ (使用済燃料貯蔵建家)	添 2 — 1 — 32
第 4.2 図 (2)	離隔距離のイメージ (使用済燃料貯蔵建家)	添 2 — 1 — 32
第 4.2 図 (3)	離隔距離のイメージ (使用済燃料貯蔵建家)	添 2 — 1 — 33
第 4.3 図 (1)	離隔距離のイメージ (冷却塔)	添 2 — 1 — 33
第 4.3 図 (2)	離隔距離のイメージ (冷却塔)	添 2 — 1 — 34
第 4.3 図 (3)	離隔距離のイメージ (冷却塔)	添 2 — 1 — 34
第 4.4 図 (1)	離隔距離のイメージ (排気筒)	添 2 — 1 — 35
第 4.4 図 (2)	離隔距離のイメージ (排気筒)	添 2 — 1 — 35
第 4.4 図 (3)	離隔距離のイメージ (排気筒)	添 2 — 1 — 36

1. 森林火災による影響評価

本評価は、原子炉施設敷地外で発生する森林火災に対して、火災がH T T R原子炉施設に迫った場合でも、安全施設に影響を及ぼさないことを評価するものである。

1.1 影響評価

1.1.1 評価対象

重要安全施設を内包する原子炉建家及び使用済燃料貯蔵設備を内包する使用済燃料貯蔵建家並びに冷却塔及び排気筒を対象とする。

1.1.2 評価内容

「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」(以下「外部火災評価ガイド」という。)⁽¹⁾に基づく「付属書A 森林火災の原子力発電所への影響評価について」を参考に、森林火災を想定し、原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒の外殻の熱影響に対する評価を行う。また、森林火災の延焼から原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒を防護するために設定する防火帯に対する評価を行う。

(1) 火災の想定

- a. 発火点は、H T T R原子炉施設から直線距離 10km 間で設定する。
- b. 人為的行為を考慮する。
- c. 風向は、水戸気象台の観測データ(2004～2013 年)で記録された風向データを考慮する。
- d. 火災はH T T R原子炉施設に向かうものとする。

(2) 発火点の考え方

- a. 原子炉施設敷地周囲 10km 圏内は、東に太平洋、北に涸沼川、北西に涸沼があり、南から西の方面は耕地となっている。大洗研究所周辺には国有林等の広大な森林はなく、大規模な森林火災は発生しないと考える。
- b. 大洗研究所敷地境界に沿って道路が敷設されており、発火点は、道路沿いでの人為的行為を想定する。
- c. 卓越風向を考慮し、北東、南東及び南西方面を想定する(第 1.1 図)。

(3) 延焼の考え方

- a. 大洗研究所敷地周辺の道路沿いで発生した火災が大洗研究所内の植生に延焼することを想定する。
- b. 発火点を中心として横に延焼する。
- c. 横方向への延焼は、発火点からH T T R原子炉施設周辺までの延焼経路周辺の植生等を考慮し、H T T R原子炉施設周辺の森林境界まで火災が到達する時間分、無風状態を想定した延焼速度で横方向に延焼するものとする。
- d. 横に広がった火炎幅でH T T R原子炉施設周辺の森林境界まで延焼する。
- e. 森林境界まで延焼した火災が森林境界に沿って延焼する。

(4) 防火帯設定の考え方

- a. 防火帯幅は、外部火災評価ガイドに記載の Alexander and Fogarty の手法を用い、防火帯と防火帯の風上 20m 内には樹木が存在しない条件のもと、火炎の防火帯突破確率 1%の値を最低限必要なものとする。
- b. 防火帯は、その外縁(火炎側)が原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒に対する危険距離(外殻のコンクリート表面温度が 200℃となる距離)を上回るように設定する。



第 1.1 図 森林火災で想定する発火点及び延焼経路

1.1.3 評価方法

(1) 概要

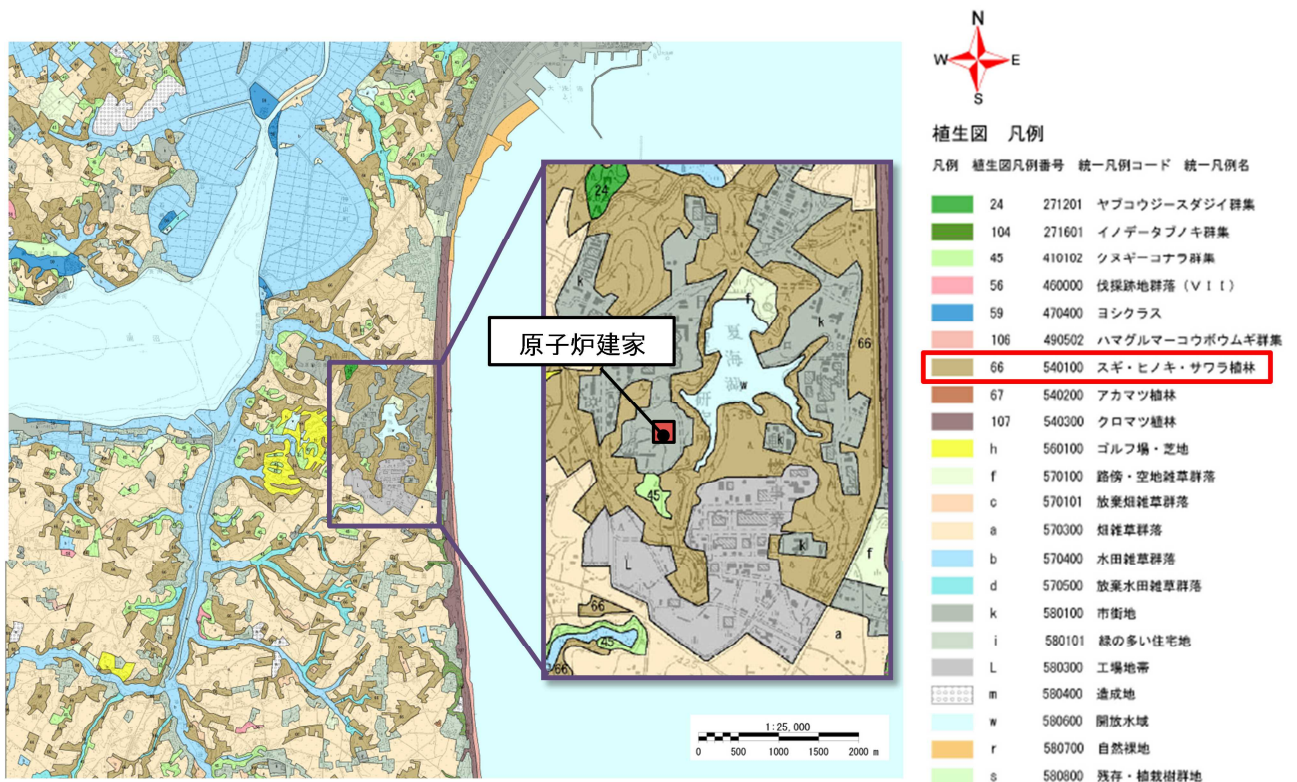
- a. 外部火災評価ガイドで推奨されている森林火災シミュレーション解析コード(以下「FARSITE」という。)で使用されている評価式⁽²⁾を用いて評価を行う。

- b. 火災については、FARSITE で考慮されている地表を伝播する火災(以下「地表火」という。)及び樹冠を伝播する火災(以下「樹冠火」という。)について評価を行う。
- c. FARSITE の評価式で使用する物性値等の入力パラメータは、外部火災評価ガイドで引用している文献等を参考にする。
- d. H T T R 原子炉施設周辺の植生、地形については、植生図、国土地理院地形図を参考にするとともに、実際の樹種や生育状況について実地調査を行う。
- e. 地表火及び樹冠火の評価結果から、原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒の外殻のコンクリート表面温度の評価を行う。
- f. 地表火及び樹冠火の評価で得られる火線強度から防火帯幅の評価を行う。
- g. 原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒の危険距離の評価を行う。

(2) 地形・植生・気象データ

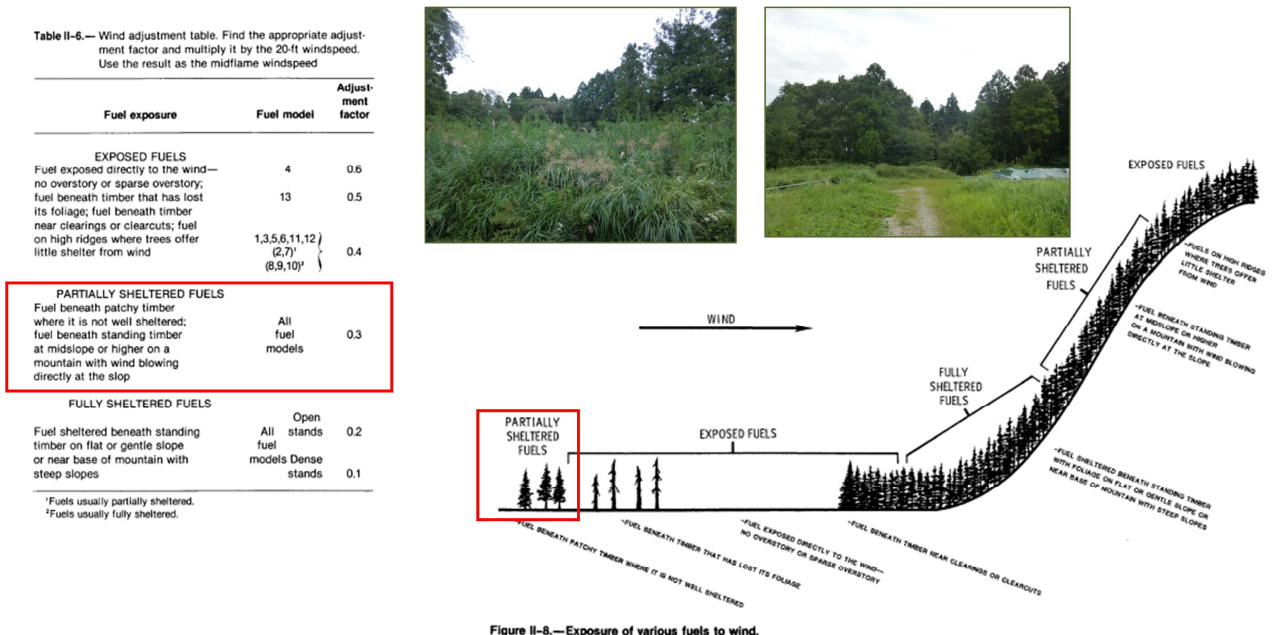
- a. 地形条件の設定に当たっては国土地理院の基盤地図情報の中の標高データ及び実地調査により、ほぼ平地であることを確認した。評価においては全体の傾斜角を保守的に上向きに 5° とした。
- b. 資料、実地調査を行った結果、スギが主な植生であることを確認した(第 1.2 図)。
- c. 風速は、水戸気象台の観測データ(2004~2013 年)を調査し、最大風速(10 分間平均値、測定高さ約 15m)である 17.4 m/s(2013 年)を採用した。

なお、本評価において Rothermel の延焼速度予測モデル⁽³⁾を用いるが、Rothermel モデルでの火炎中央部の高さの風速は、地形及び樹林の影響で上空の風速よりも遅くなるため、地形及び植生を考慮し、火炎中央部の高さの風速は最大風速の 0.3 倍⁽⁴⁾とした(第 1.3 図)。



出典：自然環境保全基礎調査 植生調査 環境省 自然環境局 生物多様性センター
(資料を加工して作成)

第 1.2 図 大洗研究所及びHTTR原子炉施設周辺の植生



出典：How to Predict the Spread and Intensity of Forest and Range Fires より抜粋

第 1.3 図 火炎中央部の高さの風速

(3) 地表火の評価

地表火の評価では、外部火災評価ガイド及び FARSITE で使用されている以下の評価式を用いて、延焼速度 R 、火線強度 I_b 、単位面積当たりの熱量 H_A 、火炎輻射強度(反応強度) I_R 及び火炎長 L_f を計算する。各評価式で必要となるパラメータは文献調査、実地調査等により設定する(第 1.1 表、第 1.2 表)。

延焼速度(m/min) : R

$$R = \frac{I_r \xi (1 + \Phi_W + \Phi_S)}{\rho_b \varepsilon Q_{ig}} \dots\dots\dots (1-1)$$

- I_r : 火炎輻射強度(kJ/min・m²)
- ξ : 反応強度のうち隣接可燃物の加熱に使われる割合
- Φ_W : 風による割増し係数(-)
- Φ_S : 傾斜による割増し係数(-)
- ρ_b : 可燃物の堆積密度(kg/m³)
- ε : 炎によって加熱される可燃物の割合
- Q_{ig} : 単位重量当たりの可燃物が発火するまでに必要な熱量(kJ/kg)

火線強度(kW/m) : I_b

$$I_b = \frac{I_r}{60} \frac{12.6R}{\sigma} \dots\dots\dots (1-2)$$

σ : 可燃物の表面積-体積比(cm⁻¹)

単位面積当たりの熱量(kJ/m²) : H_A

$$H_A = I_b \frac{60}{R} \dots\dots\dots (1-3)$$

火炎輻射強度(反応強度)(kW/m²) : I_R

$$I_R = \frac{1}{60} \Gamma' W_n h \eta_M \eta_S \dots\dots\dots (1-4)$$

Γ' : 理想熱分解速度(min⁻¹)

W_n : 可燃物中の有機物量 (kg/m²)

h : 可燃物の発熱量 (kJ/kg)

η_M : 可燃物中の水分による熱分解速度減少係数

η_S : 可燃物中の無機物による熱分解速度減少係数

火炎長 (m) : L_f

$$L_f = 0.0775 I_b^{0.46} \dots\dots\dots (1-5)$$

第 1.1 表 地表火の評価で使用する各種パラメータ⁽⁵⁾

パラメータ	記号	結果	備考
可燃物の表面積-体積比(cm^{-1})	σ	60.51	文献調査
可燃物の真の密度(kg/m^3)	ρ_p	411.38	文献調査
単位面積当たりの可燃物量(kg/m^2)	W_0	0.5	文献調査
可燃物の堆積深(m)	δ	0.04	実地調査
可燃物の含水率	M_f	0.01	文献調査
限界含水率	M_x	0.32	文献調査
可燃物中のシリカ以外の無機含有率	S_e	0.046	文献調査
可燃物中の無機含有率	S_T	0.060	文献調査
可燃物の発熱量(kJ/kg)	H	20,963	文献調査
炎の高さ中央部の風速(m/min)	U	313.2	気象データ
傾斜角度	ϕ	5	保守的に設定
可燃物中の有機物量(kg/m^2)	W_n	0.470	計算値
可燃物の堆積密度(kg/m^3)	ρ_b	12.500	計算値
可燃物の堆積密度と比重の比	β	0.030	計算値
熱分解速度が最大となるときの β	β_{op}	0.007	計算値
定数	A	0.346	計算値
最大熱分解速度(min^{-1})	Γ'_{max}	15.310	計算値
理想熱分解速度(min^{-1})	Γ'	8.115	計算値
可燃物中の水分による熱分解速度減少係数	η_M	0.924	計算値
可燃物中の無機物による熱分解速度減少係数	η_S	0.312	計算値
燃焼による単位時間当たりの放出熱量(火炎輻射強度)($\text{kJ}/\text{min}\cdot\text{m}^2$)	I_r	23,074	計算値
炎によって加熱される可燃物の割合	ε	0.928	計算値
反応強度のうち隣接可燃物の加熱に使われる割合	ξ	0.075	計算値
単位重量当たりの可燃物が発火するまでに必要な熱量(kJ/kg)	Q_{ig}	607	計算値
定数	B	1.465	計算値
定数	C	0.002	計算値
定数	E	0.369	計算値
風による割増し係数	Φ_W	27.606	計算値
傾斜による割増し係数	Φ_S	0.115	計算値

第 1.2 表 地表火の評価で使用するパラメータの計算式⁽⁵⁾

パラメータ	計算式
可燃物中の有機物量	$W_n = W_0(1 - S_T)$
可燃物の堆積密度	$\rho_b = W_0/\delta$
可燃物の堆積密度と比重の比	$\beta = \rho_b/\rho_p$
熱分解速度が最大となる時の β	$\beta_{op} = 0.20395\sigma^{-0.8189}$
定数 : A	$A = 8.9033\sigma^{-0.7913}$
最大熱分解速度	$\Gamma'_{max} = (0.0591 + 2.926\sigma^{-1.5})^{-1}$
理想熱分解速度	$\Gamma' = \Gamma'_{max} \left(\frac{\beta}{\beta_{op}} \exp\left(1 - \frac{\beta}{\beta_{op}}\right) \right)^A$
可燃物中の水分による熱分解速度減少係数	$\eta_M = 1 - 2.59 \left(\frac{M_f}{M_x} \right) + 5.11 \left(\frac{M_f}{M_x} \right)^2 - 3.52 \left(\frac{M_f}{M_x} \right)^3$
可燃物中の無機物による熱分解速度減少係数	$\eta_S = 0.174S_e^{-0.19}$
燃焼による単位時間当たりの放出熱量 (火炎輻射強度)	$I_r = \Gamma' W_n h \eta_M \eta_S$
炎によって加熱される可燃物の割合	$\varepsilon = \exp\left(\frac{-4.528}{\sigma}\right)$
反応強度のうち隣接可燃物の加熱に使われる割合	$\xi = (192 + 7.9095\sigma)^{-1} \exp((0.792 + 3.7597\sigma^{0.5})(\beta + 0.1))$
単位重量当たりの可燃物が発火するまでに必要な熱量	$Q_{ig} = 581 + 2594M_f$
定数 : B	$B = 0.15988\sigma^{0.54}$
定数 : C	$C = 7.47 \exp(-0.8711\sigma^{0.55})$
定数 : E	$E = 0.715 \exp(-0.01094\sigma)$
風による割増し係数	$\Phi_W = C(3.281U)^B \left(\frac{\beta}{\beta_{op}} \right)^{-E}$
傾斜による割増し係数	$\Phi_S = 5.275\beta^{-0.3} \tan^2\phi$

地表火の評価結果は第 1.3 表のとおりである。

第 1.3 表 地表火の評価結果

パラメータ	記号	結果
延焼速度 (m/min)	R	7.05
火線強度 (kW/m)	I_b	565
火炎長 (m)	L_f	1.43
単位面積当たり熱量 (kJ/m ²)	H_A	4,805
火炎輻射強度 (反応強度) (kW/m ²)	I_R	385

(4) 樹冠火の評価

樹冠火の評価は、FARSITE で使用されている以下の評価式を用いて火線強度を計算する。その他の延焼速度 R 、火炎輻射強度 (反応強度) I_R 及び火炎長 L_f に関しては、地表火と同様の式を用いて計算する (第 1.4 表)。

樹冠火の火線強度 (kW/m) : I_c

$$I_c = 300 \left(\frac{I_B}{300R} + CFB \cdot CBD(H - CBH) \right) R \dots\dots\dots (1-6)$$

I_B : 火炎反応強度 (kW/m)

$$I_B = hwR/60$$

h : 可燃物の燃焼熱 (kJ/kg)

w : 単位面積当たりの燃料量 (kg/m²)

R : 延焼速度 (m/min)

CFB : 樹冠燃焼率

CBD : 樹冠の充填密度 (kg/m³)

H : 樹木高さ (m)

CBH : 樹冠までの高さ (m)

第 1.4 表 樹冠火の評価で使用するパラメータ

パラメータ	記号	結果	備考
樹冠燃焼率	<i>CFB</i>	1	
樹冠充填密度 (kg/m ³)	<i>CBD</i>	0.2	
樹木高さ (m)	<i>H</i>	15	実地調査
樹冠までの高さ (m)	<i>CBH</i>	4.0	実地調査
可燃物の燃焼熱 (kJ/kg)	<i>h</i>	18,000	文献調査
単位面積当たりの燃料量 (kg/m ²)	<i>w</i>	2.2	

樹冠火の評価結果は第 1.5 表のとおりである。

第 1.5 表 樹冠火の評価結果

パラメータ	記号	結果
延焼速度 (m/min)	<i>R</i>	7.05
火線強度 (kW/m)	<i>I_c</i>	9,307
火炎長 (m)	<i>L_f</i>	5.19
単位面積当たり熱量 (kJ/m ²)	<i>H_A</i>	39,600
火炎輻射強度 (反応強度) (kW/m ²)	<i>I_R</i>	3,170

(5) 形態係数、輻射強度等の評価

原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒の外殻のコンクリート表面温度を評価するために、発火点からの延焼経路及び植生を考慮し、外部火災評価ガイドに従って輻射強度*E*を計算する。地表火及び樹冠火の評価結果から、以下の評価式を用いて燃焼半径*R_r*、燃焼時間*t*、円筒火炎モデル数*F*及び形態係数*Φ_i*を計算する。

燃焼半径 (m) : *R_r*

$$R_r = \frac{L_f}{3} \dots\dots\dots (1-7)$$

L_f : 火炎長 (m)

燃焼時間(s) : t

$$t = \frac{H_A}{I_R} \dots\dots\dots (1-8)$$

H_A : 単位面積当たり熱量(kJ/m²)

I_R : 火炎輻射強度(反応強度)(kW/m²)

円筒火炎モデル数(-) : F

$$F = \frac{W}{2R_r} \dots\dots\dots (1-9)$$

W : 火炎到達幅(m)

形態係数(-) : Φ_i

$$\Phi_i = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left(\frac{m}{\sqrt{n^2-1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A-2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[\sqrt{\frac{A(n-1)}{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[\sqrt{\frac{(n-1)}{(n+1)}} \right] \right\} \dots\dots\dots (1-10)$$

ただし、 $m = \frac{L_f}{R_r} \cong 3$, $n = \frac{L_i}{R_r}$, $A = (1+n)^2 + m^2$, $B = (1-n)^2 + m^2$

L_i : 離隔距離(m)

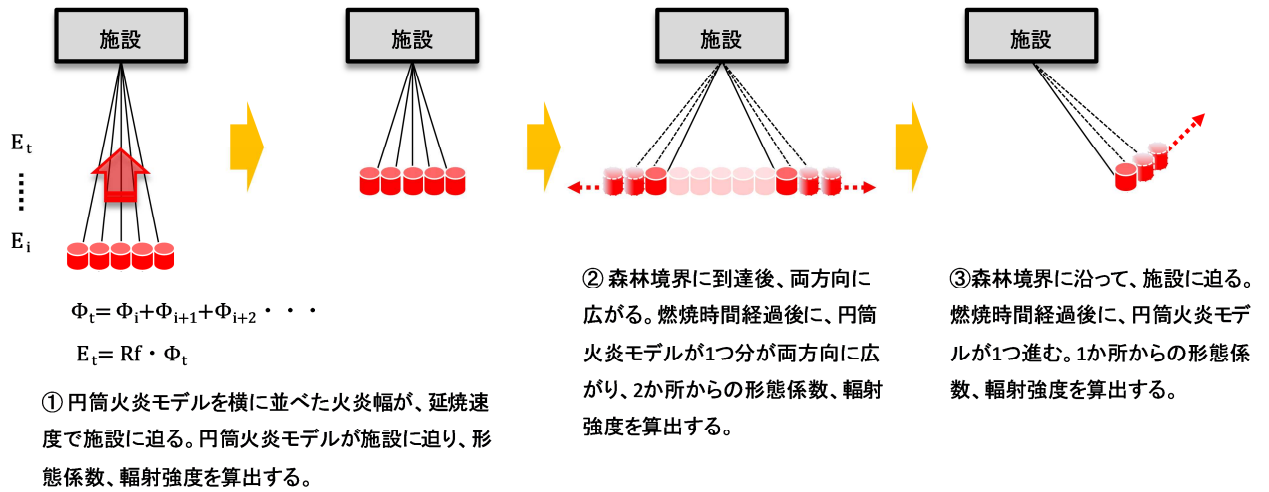
輻射強度(W/m²) : E

$$E = R_f \Phi_t \dots\dots\dots (1-11)$$

R_f : 火炎輻射発散度(W/m²) (= $I_R \times 0.377$)

Φ_t : 各円筒火炎モデルの形態係数を合計した値

形態係数及び輻射強度の算出の考え方については、第1.4図のとおりである。



第 1.4 図 形態係数及び輻射強度の算出時の考え方

(6) コンクリート表面温度の評価

輻射強度から外殻のコンクリート表面温度の影響評価を行う。受熱面の温度は輻射強度が時間的に変化することを考慮し、一次元非定常熱伝導を前進差分法で数値計算する。一次元の非定常熱伝導について、温度伝導率を α 、温度を T 、コンクリート深さを x とすると、深さ方向の温度分布は次式で表される。

$$\frac{dT}{dt} = \alpha \frac{d^2T}{dx^2} \dots\dots\dots (1-12)$$

- α : 温度伝導率 ($\alpha = \lambda / (\rho \times C_p)$)
- C_p : コンクリート比熱 (0.963 kJ/kg · K)
- ρ : コンクリート密度 (2,400 kg/m³)
- λ : コンクリート熱伝導率 (1.74 W/m · K)
- T : 温度 (°C)
- x : コンクリート深さ (m)

上式について、 $x=0$ の時の境界条件を与えて前進差分法を用いて評価する。

$$T_{i,n+1} = \left(\frac{\alpha \Delta t}{\Delta x^2}\right) (T_{i+1,n} - 2T_{i,n} + T_{i-1,n}) + T_{i,n} \dots\dots\dots (1-13)$$

- n : 微小時間
- i : 微小距離

$x=0$ の境界条件

$$E = -\lambda \frac{dT}{dx} \Big|_{x=0} \dots\dots\dots (1-14)$$

本評価で用いる許容温度については、火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、コンクリート圧縮強度が維持される保守的な温度として 200°C⁽⁶⁾とする。

また、原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒のそれぞれに対して迫る円筒火炎モデルの距離を外挿し、外殻のコンクリート表面温度が 200°Cとなる距離を危険距離として評価する。

(7) 防火帯幅の評価

地表火と樹冠火の火線強度から、Alexander and Fogarty の手法により、防火帯と防火帯の風上 20m 内には樹木が存在しない条件のもと、火炎の防火帯突破確率 1%の値を最低限必要な防火帯幅として評価する。

1.2 評価結果

(1) 原子炉建家

原子炉建家外壁コンクリート表面温度を評価した結果、137°Cとなり許容温度 200°C以下であることを確認した(第 1.6 表)。発火点は、迫る火炎の熱影響を最も受ける発火点 c を想定した。

なお、火炎到達後は熱源がなくなることから初期温度まで徐々に低下する。

第 1.6 表 原子炉建家外壁コンクリート表面温度の評価結果

項目	結果
延焼速度 (m/min)	7.05
火線強度 (kW/m)	9,871
火炎長 (m)	5.19
単位面積当たり熱量 (kJ/m ²)	39,600
火炎輻射強度(反応強度) (kW/m ²)	3,554
コンクリート表面温度 (°C)	137

(2) 使用済燃料貯蔵建家

使用済燃料貯蔵建家外壁コンクリート表面温度を評価した結果、138℃となり許容温度 200℃以下であることを確認した。発火点は、迫る火炎の熱影響を最も受ける発火点 b を想定した。

なお、火炎到達後は熱源がなくなることから初期温度まで徐々に低下する。

(3) 冷却塔

冷却塔外壁コンクリート表面温度を評価した結果、135℃となり許容温度 200℃以下であることを確認した。評価は、迫る火炎の熱影響を最も受ける発火点 a を想定した。

なお、火炎到達後は熱源がなくなることから初期温度まで徐々に低下する。

(4) 排気筒

排気筒の外殻のコンクリート表面温度を評価した結果、112℃となり許容温度 200℃以下であることを確認した。評価は、迫る火炎の熱影響を最も受ける発火点 a を想定した。

なお、火炎到達後は熱源がなくなることから初期温度まで徐々に低下する。

(5) 防火帯

火線強度を評価した結果、9,871 kW/m であることを確認した。Alexander and Fogarty の手法により、風上に樹木が無い場合の火線強度と最小防火帯幅の関係から、火炎の防火帯突破確率 1%に最低限必要な防火帯幅は、9.5m となることを確認した(第 1.7 表)。また、危険距離を評価した結果、原子炉建家 42m、使用済燃料貯蔵建家 32m、冷却塔 45m 及び排気筒 45m であることを確認した。

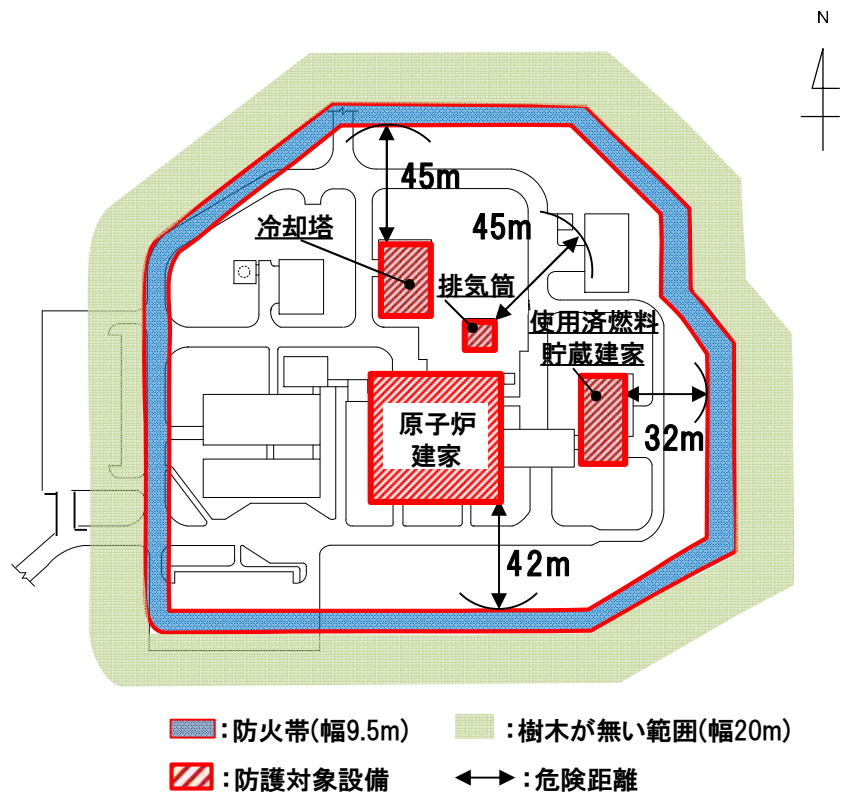
以上の結果から、防火帯は、幅 9.5m の帯状のものとし、原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒の危険距離を上回り、かつ、それら設備を取り囲むように設定する。また、風上に樹木が無い場合の評価条件を満足するため、防火帯の外縁(火炎側)から 20m の範囲には、樹木が無いよう管理する。(第 1.5 図)。

防火帯では、原則として、駐車を禁止するとともに可燃物を置かないよう管理し、工事や物品の搬出入等に伴い、やむをえず防火帯に停車する必要がある場合や一時的に可燃物を置く必要がある場合については、長時間の停車や仮置を禁止する、速やかに車両や物品を移動できるよう人員を配置する等の運用上の措置を講ずるものとする。

第 1.7 表 風上に樹木が無い場合の火線強度と最小防火帯幅の関係※

火線強度 (kW/m)	500	1000	2000	3000	4000	5000	10000	15000	20000	25000
防火帯幅 (m)	6.2	6.4	6.7	7.1	7.4	7.8	9.5	11.3	13.1	14.8

※火炎の防火帯突破確率 1%



第 1.5 図 防火帯の設定位置

2. 石油コンビナート等の火災・爆発による影響評価

本評価は、原子炉施設敷地外で発生する石油コンビナート等の火災やガス爆発が、HTTR原子炉施設に隣接する地域で起こった場合でも、安全施設に影響を及ぼさないことを評価するものである。

2.1 影響評価

2.1.1 評価対象

重要安全施設を内包する原子炉建家及び使用済燃料貯蔵設備を内包する使用済燃料貯蔵建家並びに冷却塔及び排気筒とする。

2.1.2 評価内容

外部火災評価ガイドに基づく「付属書B 石油コンビナート等火災・爆発の原子力発電所への影響評価について」を参考に、大洗研究所敷地外 10km(HTTR原子炉施設からの距離)以内の石油コンビナート、危険物貯蔵所等の設置状況を調査し、それらの火災・爆発による原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒の影響評価を行う。

2.1.3 評価方法

大洗研究所敷地外 10km 以内の石油コンビナート、石油コンビナート施設以外の産業施設として危険物貯蔵施設屋外タンク及び高圧ガス貯蔵設備の設置状況を調査し、それら施設の油種、数量、原子炉建家及び使用済燃料貯蔵設備までの距離を確認する。

なお、高圧ガス貯蔵設備については、15 t 以上の液化石油ガス及び 1t 以上の可燃性の高圧ガスを有する設備を対象とする。また、高圧ガス貯蔵設備の爆発については、評価上必要とされる危険限界距離(ガス爆発の爆風圧が 0.01MPa 以下になる距離)が、評価対象までの距離を下回っていることを確認する。

危険限界距離の算出は以下の式を用い、 K の数値については、外部火災評価ガイドに示されている常用の温度に関わらず、最大のものを使用する。

$$X = 0.04\lambda\sqrt[3]{K \times W} \dots\dots\dots (2-1)$$

X : 危険限界距離 (m)

λ : 換算距離 14.4 (m・kg^{-1/3})

K : 石油類の定数 (-)

W : 設備定数 (-)

2.2 評価結果

(1) 石油コンビナート等

大洗研究所敷地外 10km 以内の範囲において、石油コンビナート施設がないことを確認

した。

なお、大洗研究所に近接する石油コンビナート等特別防災区域としては、鹿島臨海地区が指定されており、大洗研究所から南方約 35km にある。

(2) 石油コンビナート施設以外の産業施設

大洗研究所敷地外 10km 以内の範囲において、石油コンビナート施設以外の産業施設として危険物貯蔵施設屋外タンク及び高圧ガス貯蔵設備について自治体等への情報開示請求により確認した。その結果を第 2.1 表、第 2.2 表、第 2.1 図及び第 2.2 図に示す。これらの施設の油種、数量等を確認した結果、各施設から原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒までの距離は十分あり、火災・爆発の影響を受けないことを確認した。

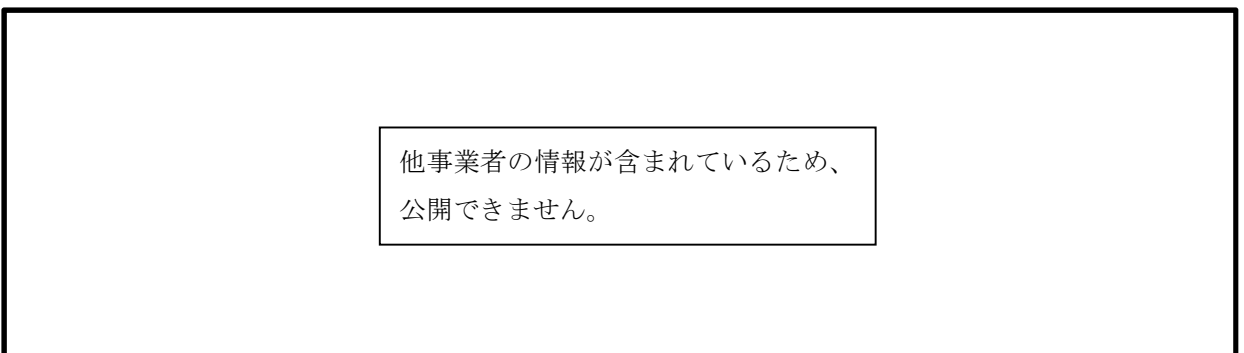
第 2.1 表 大洗研究所敷地外 10km 以内の危険物貯蔵施設屋外タンク

他事業者の情報が含まれているため、
公開できません。



第 2.1 図 大洗研究所敷地外 10km 以内の危険物貯蔵施設屋外タンク

第 2.2 表 大洗研究所敷地外 10km 以内の高圧ガス貯蔵設備



他事業者の情報が含まれているため、
公開できません。

第 2.2 図 大洗研究所敷地外 10km 以内の高圧ガス貯蔵設備

3. 敷地内の危険物貯蔵所等の火災・爆発による影響評価

本評価は、原子炉施設敷地内で発生する危険物貯蔵所等の火災・爆発が、H T T R原子炉施設の安全施設に影響を及ぼさないことを評価するものである。

3.1 影響評価

3.1.1 評価対象

重要安全施設を内包する原子炉建家及び使用済燃料貯蔵設備を内包する使用済燃料貯蔵建家並びに冷却塔及び排気筒とする。

3.1.2 評価内容

外部火災評価ガイドに基づく「付属書B 石油コンビナート等火災・爆発の原子力発電所への影響評価について」及び「付属書C 原子力発電所の敷地内への航空機墜落による火災の影響評価について」を参考に、原子炉敷地内の危険物貯蔵所等の火災・爆発による原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒の影響評価を行う。

3.1.3 評価方法

(1) 火災の想定

危険物貯蔵施設屋外タンクの火災の想定は以下のとおりとする。

- 危険物貯蔵施設屋外タンクの貯蔵量は、危険物施設として許可された貯蔵容量を超えない運用上の最大貯蔵量とする。
- 離隔距離は、評価上厳しくなるよう、危険物貯蔵施設屋外タンク位置から評価対象施設までの直線距離とする。
- 危険物貯蔵施設屋外タンクの破損等による防油堤内の全面火災を想定する。
- 気象条件は無風状態とする。
- 火災は円筒火炎をモデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とした。

(2) 火災の影響評価

次の式から形態係数を算出する。

$$\Phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left(\frac{m}{\sqrt{n^2-1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A-2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[\sqrt{\frac{A(n-1)}{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[\sqrt{\frac{(n-1)}{(n+1)}} \right] \right\} \dots\dots\dots (3-1)$$

$$\text{ただし、 } m = \frac{H}{R} \cong 3, \quad n = \frac{L}{R}, \quad A = (1+n)^2 + m^2, \quad B = (1-n)^2 + m^2$$

- Φ：形態係数(-)
- L：離隔距離(m)
- H：火炎の高さ(m)
- R：延焼半径(m)

延焼半径は燃焼面積が防油堤面積に等しいと考えて算出した。

輻射強度は、火炎から任意の位置にある点(受熱点)の輻射発散度に形態係数を乗じた値になり、以下のとおり算出する。

$$E = R_f \Phi \quad \dots\dots\dots (3-2)$$

- E : 輻射強度(W/m²)
- R_f : 輻射発散度(W/m²)
- Φ : 形態係数(-)

燃焼継続時間は、燃料量を燃焼面積と燃焼速度で除した値になる。

$$t = \frac{V}{\pi R^2 \times v} \quad \dots\dots\dots (3-3)$$

- t : 燃焼継続時間(s)
- V : 燃料量(m³)
- R : 延焼半径(m)
- v : 燃焼速度(m/s)

火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で外殻のコンクリートが昇温されるものとして、以下の半無限物体の非定常熱伝導方程式によりコンクリート表面温度を求め、許容温度以下であることを評価する。

本評価で用いる許容温度については、火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、コンクリート圧縮強度が維持される保守的な温度として 200℃とする。

$$T = T_0 + \frac{2 \times q \sqrt{\alpha \times t}}{\lambda} \times \left[\frac{1}{\sqrt{\pi}} \times \exp\left(-\frac{x^2}{4 \times \alpha \times t}\right) - \frac{x}{2 \times \sqrt{\alpha \times t}} \times \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2 \times \sqrt{\alpha \times t}}\right) \right] \quad \dots\dots\dots (3-4)$$

- T : コンクリート表面温度(℃)
- T_0 : 初期温度(40(℃))
- q : 輻射強度(= E (W/m²))
- α : 温度伝導率($\alpha = \lambda / (\rho \times C_p)$)
- C_p : コンクリート比熱(0.963 kJ/kg・K)
- ρ : コンクリート密度(2,400 kg/m³)
- λ : コンクリート熱伝導率(1.74 W/m・K)
- x : コンクリート深さ(m)
- t : 燃焼継続時間(s)

- (3) ガス爆発の想定
 - a. 気象条件は無風状態とする。
 - b. 高圧ガス漏えい、引火によるガス爆発とする。
- (4) 危険限界距離の算出

次の式から危険限界距離(ガス爆発の爆風圧が 0.01MPa 以下になる距離)を算出する。
 なお、 K の数値については、外部火災評価ガイドに示されている常用の温度に関わらず、最大のものを使用する。

$$X = 0.04\lambda\sqrt[3]{K \times W} \dots\dots\dots (3-5)$$

- X : 危険限界距離(m)
- λ : 換算距離 14.4(m・kg^{-1/3})
- K : 石油類の定数(-)
- W : 設備定数(-)

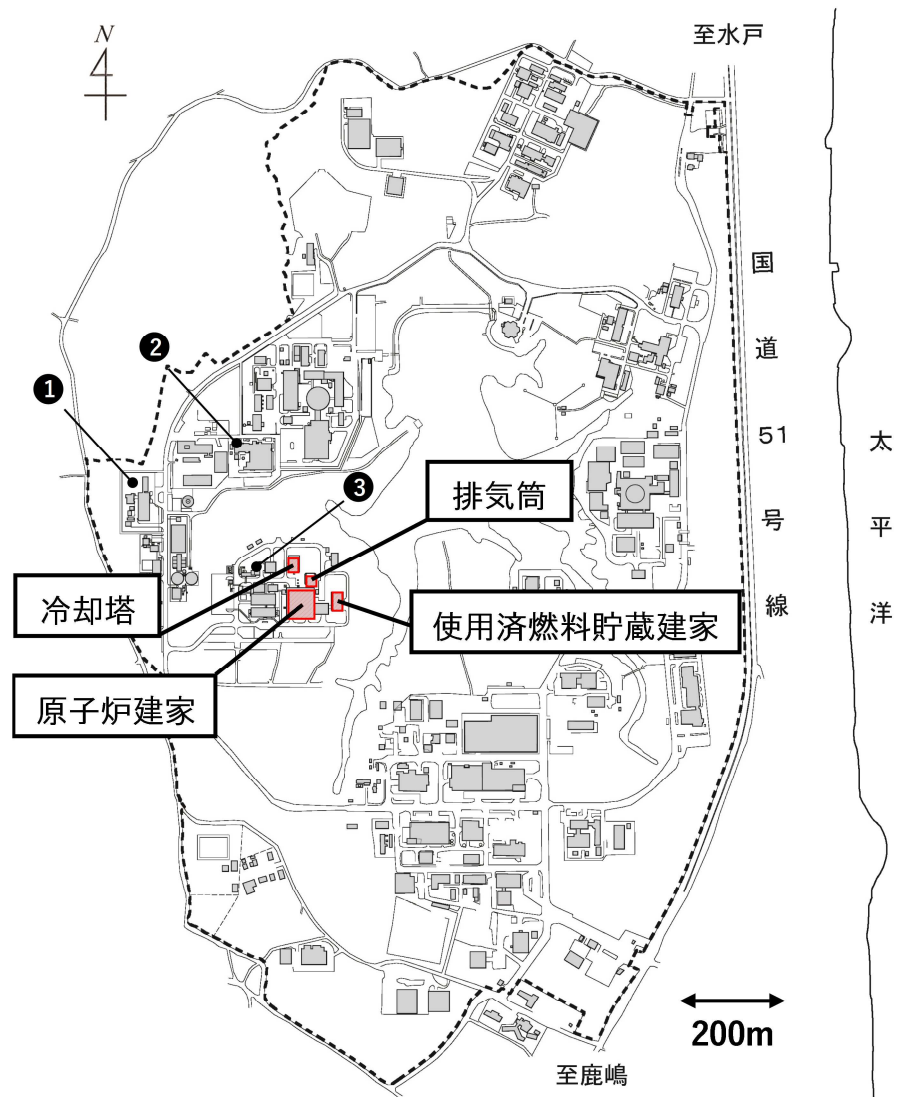
3.2 評価結果

(1) 危険物貯蔵施設屋外タンクの火災

敷地内にある危険物貯蔵施設屋外タンクは 3 基あることを確認した(第 3.1 表、第 3.1 図)。このうち、最も容量が大きくかつ評価対象のHTTR原子炉施設までの直線距離が最短となるHTTR機械棟屋外タンクの火災を想定し、原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒の外殻のコンクリート表面温度を評価した。評価に用いるパラメータは第 3.2 表のとおりである。

第 3.1 表 大洗研究所敷地内にある屋外の危険物タンク

No.	名称	油種	貯蔵量 (m ³)
1	燃料研究棟屋外タンク	A 重油	10
2	照射燃料試験施設屋外タンク	A 重油	7
3	HTTR機械棟屋外タンク	A 重油	62



第 3.1 図 敷地内の危険物貯蔵施設屋外タンクとHTTR原子炉施設の位置

第 3.2 表 評価に用いるHTTR機械棟屋外タンクのパラメータ

項目	数値
燃料量(m ³)	62
防油堤面積(m ²) (8.3m×8.3m)	68.9
輻射発散度(W/m ²)	23,000 ⁽¹⁾
質量低下速度(kg/m ² /s)	0.035 ⁽⁷⁾
燃料密度(kg/m ³)	1,000 ⁽⁷⁾
燃焼速度(m/s)	3.5×10 ⁻⁵
燃焼継続時間(s)	25,714

原子炉建家外壁コンクリート表面温度を評価した結果、59℃となり、許容温度 200℃以下であることを確認した。

なお、燃焼継続時間以降は、熱源がなくなることから初期温度まで徐々に低下する。評価結果を第 3.3 表に示す。

第 3.3 表 原子炉建家外壁コンクリート表面温度の評価結果

項目	数値
離隔距離(m)	70
形態係数	8.77×10^{-3}
輻射強度(W/m ²)	202
コンクリート表面温度(℃)	59

使用済燃料貯蔵建家外壁コンクリート表面温度を評価した結果、46℃となり、許容温度 200℃以下であることを確認した。

なお、燃焼継続時間以降は、熱源がなくなることから初期温度まで徐々に低下する。評価結果を第 3.4 表に示す。

第 3.4 表 使用済燃料貯蔵建家外壁コンクリート表面温度の評価結果

項目	数値
離隔距離(m)	130
形態係数	2.53×10^{-3}
輻射強度(W/m ²)	58
コンクリート表面温度(℃)	46

冷却塔外壁コンクリート表面温度を評価した結果、76℃となり、許容温度 200℃以下であることを確認した。

なお、燃焼継続時間以降は、熱源がなくなることから初期温度まで徐々に低下する。評価結果を第 3.5 表に示す。

第 3.5 表 冷却塔外壁コンクリート表面温度の評価結果

項目	数値
離隔距離(m)	50
形態係数	17.1×10^{-3}
輻射強度(W/m ²)	393
コンクリート表面温度(℃)	76

排気筒の外殻のコンクリート表面温度を評価した結果、54℃となり、許容温度 200℃以下であることを確認した。

なお、燃焼継続時間以降は、熱源がなくなることから初期温度まで徐々に低下する。評価結果を表 3.6 表に示す。

第 3.6 表 排気筒の外殻のコンクリート表面温度の評価結果

項目	数 値
離隔距離(m)	80
形態係数	6.71×10^{-3}
輻射強度(W/m ²)	154
コンクリート表面温度(℃)	54

敷地内に存在するナトリウム取扱施設（一般取扱施設、保有量 350 トン、HTTR 原子炉施設からの離隔距離約 350m）でナトリウム火災が発生した場合の原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒の外殻のコンクリート表面温度を評価した結果、原子炉建家 43℃、使用済燃料貯蔵建家 44℃、冷却塔 42℃及び排気筒 42℃であり、許容温度 200℃以下であることを確認した。

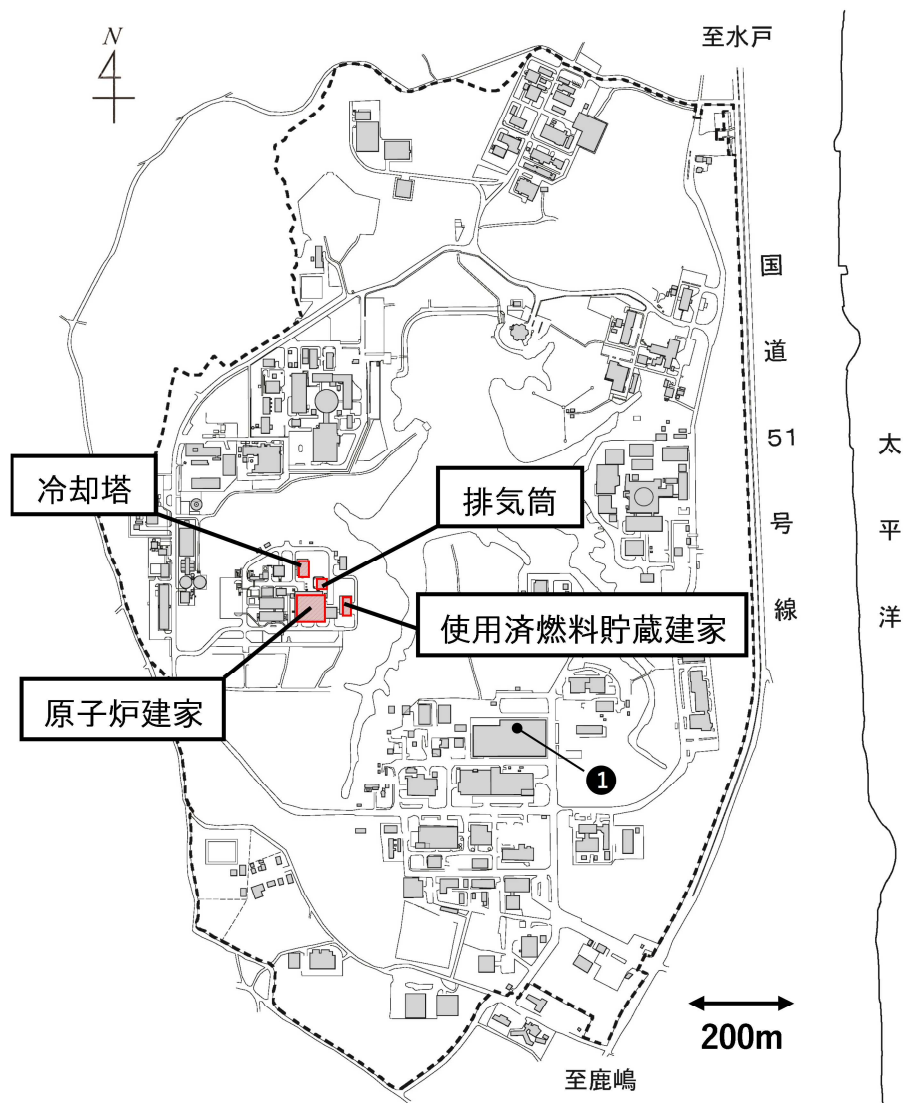
なお、ナトリウム火災の熱影響評価は、保有するナトリウムと同重量の重油火災を想定しており、ナトリウムの燃焼熱は重油に比べて小さいこと、燃焼時における火炎の高さが低いこと及び屋外での燃焼を想定していること等から、熱影響評価は保守的である。

(2) 高圧ガス貯蔵設備の爆発

敷地内に高圧ガス貯蔵設備があることを確認した(第 3.7 表、第 3.2 図)。危険限界距離を算出し、爆発による影響を評価した結果、危険限界距離は各高圧ガス貯蔵設備から原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒までの距離を下回っており、影響を及ぼさないことを確認した。

第 3.7 表 敷地内にある高圧ガス貯蔵設備

No.	ガス種類	貯蔵能力(kg)	石油類の定数	危険限界距離(m)	評価対象までの距離(m)
1	ブタン	400,385	640,000	135	約 320



第 3.2 図 敷地内の高圧ガス貯蔵設備とHTTR原子炉施設の位置

4. 航空機墜落で発生する火災による影響評価

本評価は、原子炉施設敷地内への航空機墜落で発生する火災がH T T R原子炉施設の安全施設に影響を及ぼさないことを評価するものである。

4.1 影響評価

4.1.1 評価対象

重要安全施設を内包する原子炉建家及び使用済燃料貯蔵設備を内包する使用済燃料貯蔵建家並びに冷却塔、排気筒とする。

4.1.2 評価内容

外部火災評価ガイドに基づく「付属書C 原子力発電所の敷地内への航空機墜落による火災の影響評価について」を参考に、原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒の外殻の熱影響に対する評価を行う。

4.1.3 評価方法

航空機落下確率評価では、カテゴリ別に落下確率を求めている。落下確率については、「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」（平成 21・06・25 原院第 1 号）(以下「航空機落下確率評価基準」という。)等を参考とし、評価条件の違いからカテゴリに分けて求める。また、評価に考慮している航空機落下事故については、訓練中の事故等、民間航空機又は自衛隊機若しくは米軍機では、その発生状況が必ずしも同一ではなく、自衛隊機又は米軍機の中でも、機種によって飛行形態が同一ではないと考えられる。したがって、第 4.1 表に示すカテゴリごとに航空機墜落による火災影響を評価する。

第 4.1 表 航空機落下事故のカテゴリ

落下事故のカテゴリ		
1)	計器飛行方式	① 飛行場での離着陸時
	民間航空機	② 航空路を巡航中
2)	有視界飛行方式民間航空機	
3)	自衛隊機又は米軍機	① 訓練空域外を飛行中
		①-1 空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機
	①-2 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	
	② 基地－訓練空域間往復時	

(1) 火災の想定

航空機墜落の火災の想定は以下のとおりとした。

- a. 航空機は、大洗研究所における航空機墜落評価の対象航空機のうち燃料積載量が最大の機種とした。
 - b. 航空機は燃料を満載した状態を想定した。
 - c. 航空機の墜落は、大洗研究所敷地内であって航空機落下確率が 10^{-7} (回/炉・年)以上になる範囲のうち原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒への影響が最も厳しくなる地点で起こることを想定した。
 - d. 航空機の墜落によって燃料に着火し、火災が起こることを想定した。
 - e. 気象条件は無風状態とした。
 - f. 火災は円筒火炎をモデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とした。
- (2) 離隔距離の算出

評価対象施設と標的面積の関係から火災評価上の離隔距離 L を算出する。評価対象施設の外形(縦 X 、横 Y)から等距離に離隔距離 L をとり、航空機落下確率が 10^{-7} (回/炉・年)となる標的面積を A とした場合、以下の式が成り立つ。

$$A = XY + 2LX + 2LY + \frac{\pi L^2}{4} \times 4$$

$$\pi L^2 + 2(X + Y)L + XY - A = 0$$

よって、2次方程式の解の公式より、離隔距離 L は以下のようになる。

$$L = \frac{-(X+Y) + \sqrt{(X+Y)^2 - \pi(XY-A)}}{\pi} \dots\dots\dots (4-1)$$

算出した標的面積と離隔距離を第4.2表から第4.5表に、離隔距離のイメージを第4.1図から第4.4図に示す。

第 4.2 表 算出した標的面積と離隔距離(原子炉建家)

カテゴリ		標的面積 A (m ²)	離隔距離 L (m)	建家の長さ (m)	
				縦 X	横 Y
計器飛行民間航空機	①	1,070,644	552	52	50
	②	966,661	522		
有視界飛行民間航空機		12,098	31		
自衛隊機又は米軍機	①-1	456,299	349		
	①-2	49,310	94		
	②	18,164	45		

第 4.3 表 算出した標的面積と離隔距離(使用済燃料貯蔵建家)

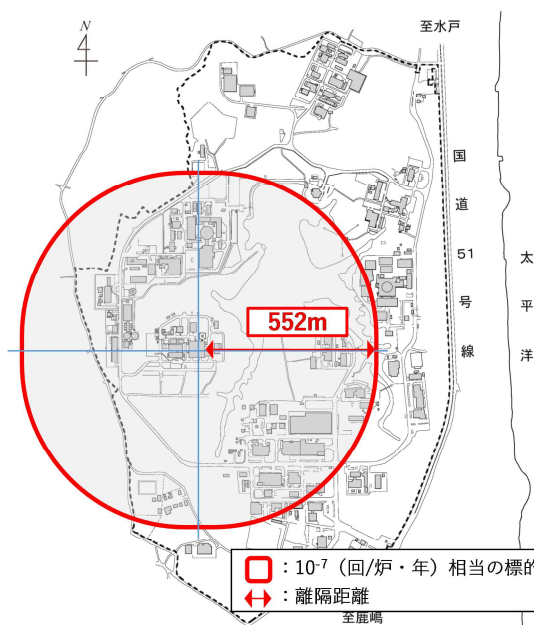
カテゴリ		標的面積 A (m ²)	離隔距離 L (m)	建家の長さ (m)	
				縦 X	横 Y
計器飛行民間航空機	①	1,070,644	568	32.4	16.4
	②	966,661	539		
有視界飛行民間航空機		12,098	47		
自衛隊機又は米軍機	①-1	456,299	366		
	①-2	49,310	110		
	②	18,164	61		

第 4.4 表 算出した標的面積と離隔距離(冷却塔)

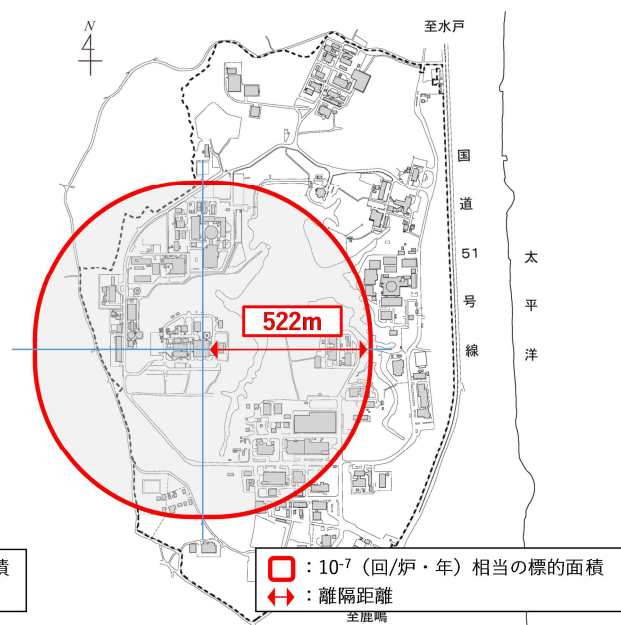
カテゴリ		標的面積 A (m ²)	離隔距離 L (m)	建家の長さ (m)	
				縦 X	横 Y
計器飛行民間航空機	①	1,070,644	568	30	20
	②	966,661	539		
有視界飛行民間航空機		12,098	47		
自衛隊機又は米軍機	①-1	456,299	365		
	①-2	49,310	110		
	②	18,164	61		

第 4.5 表 算出した標的面積と離隔距離(排気筒)

カテゴリ		標的面積 A (m ²)	離隔距離 L (m)	外殻の長さ (m)	
				縦 X	横 Y
計器飛行民間航空機	①	1,070,644	572	18.4	18.4
	②	966,661	543		
有視界飛行民間航空機		12,098	51		
自衛隊機又は米軍機	①-1	456,299	369		
	①-2	49,310	114		
	②	18,164	65		

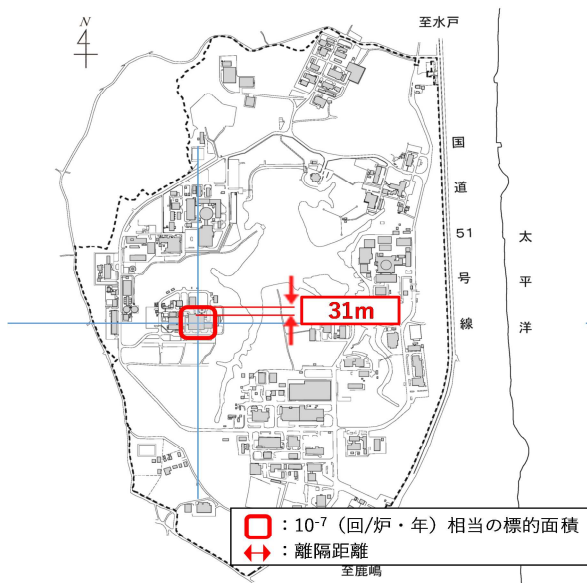


1) 計器飛行方式民間航空機
①飛行場での離着陸時

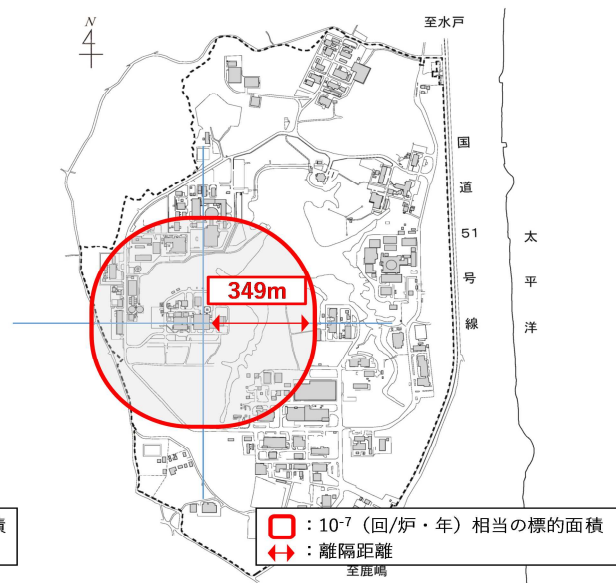


1) 計器飛行方式民間航空機
②航空路を巡行中

第 4.1 図 (1) 離隔距離のイメージ(原子炉建家)

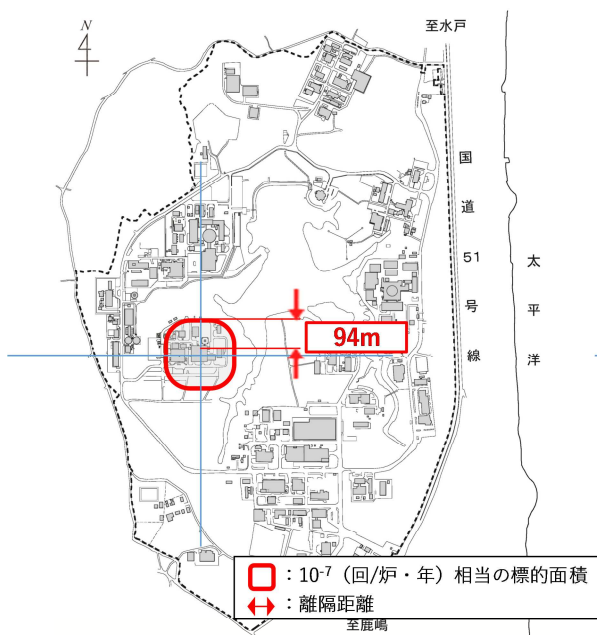


2) 有視界飛行方式民間航空機

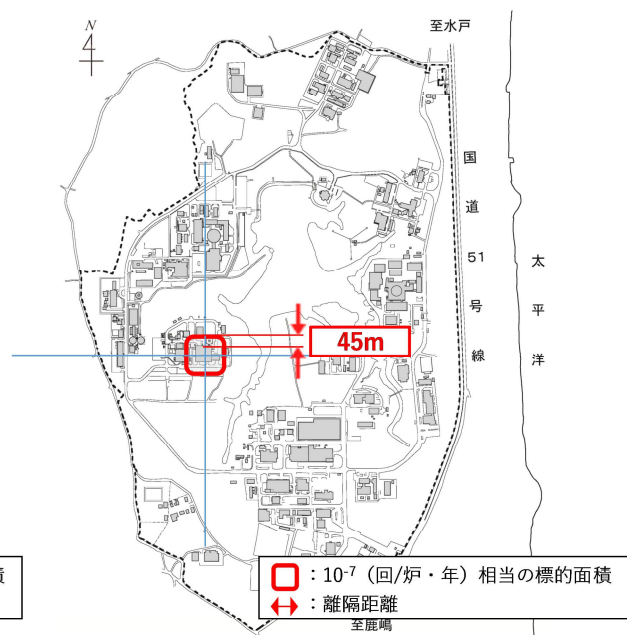


3) 自衛隊機又は米軍機
 ①訓練空域外を飛行中
 ①-1空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機

第 4.1 図 (2) 離隔距離のイメージ(原子炉建家)

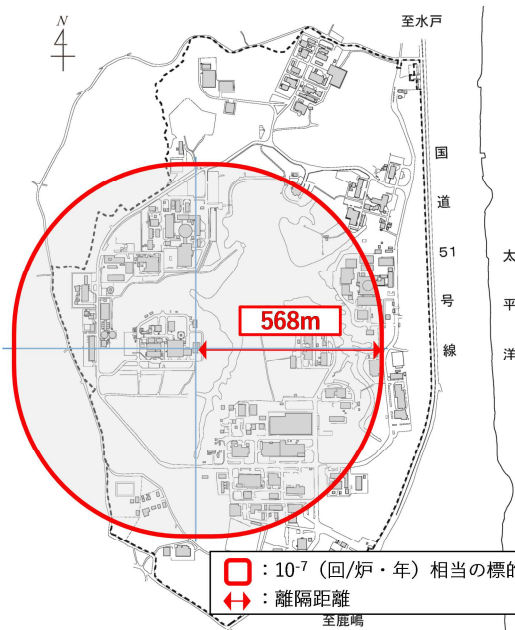


3) 自衛隊機又は米軍機
 ①訓練空域外を飛行中
 ①-2その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機



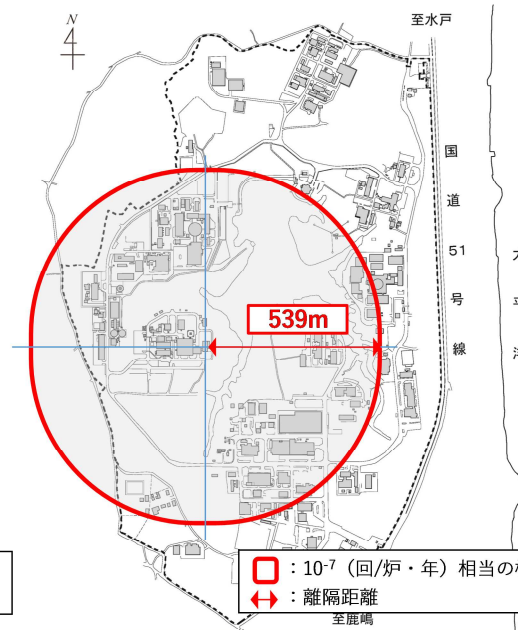
3) 自衛隊機又は米軍機
 ②基地—訓練空域間往復

第 4.1 図 (3) 離隔距離のイメージ(原子炉建家)



□ : 10^{-7} (回/炉・年) 相当の標的面積
 ⇄ : 離隔距離

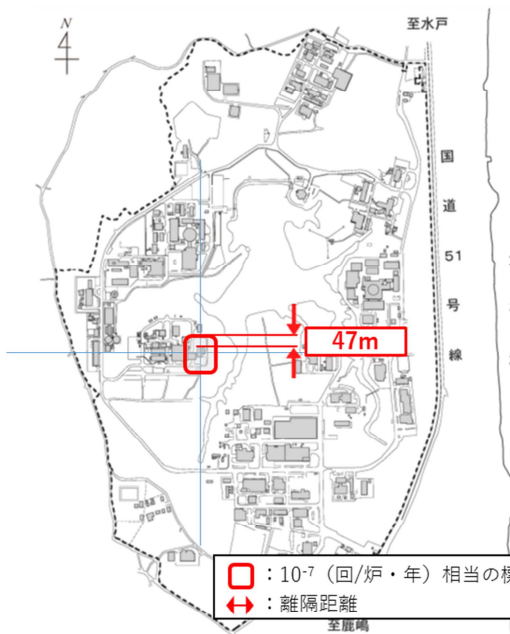
- 1) 計器飛行方式民間航空機
 ①飛行場での離着陸時



□ : 10^{-7} (回/炉・年) 相当の標的面積
 ⇄ : 離隔距離

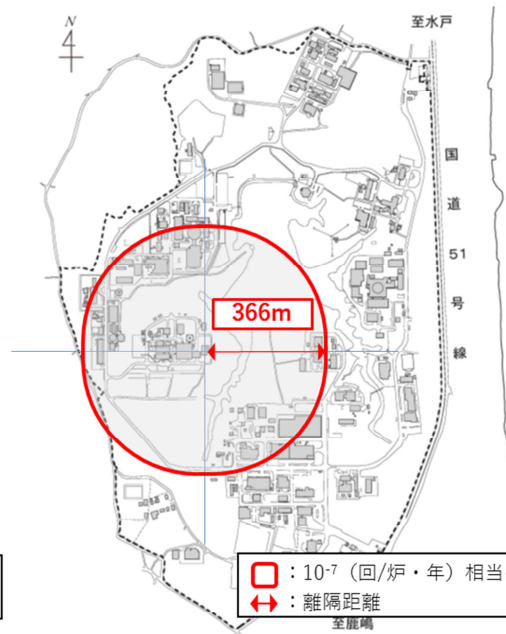
- 1) 計器飛行方式民間航空機
 ②航空路を巡行中

第 4.2 図(1) 離隔距離のイメージ(使用済燃料貯蔵建家)



□ : 10^{-7} (回/炉・年) 相当の標的面積
 ⇄ : 離隔距離

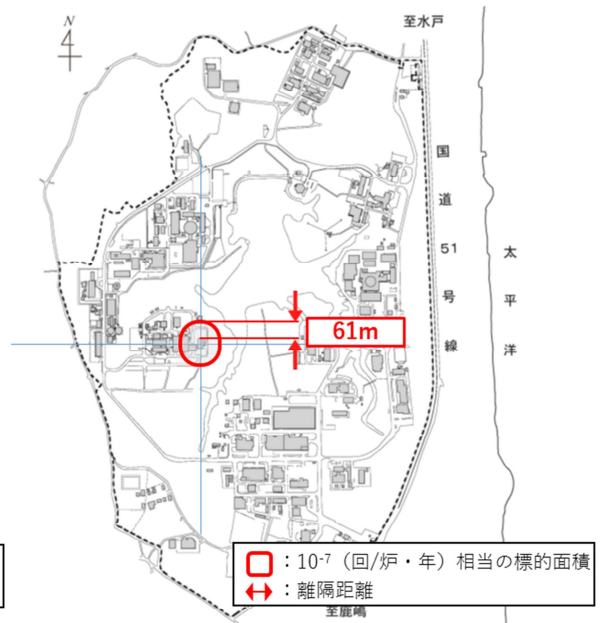
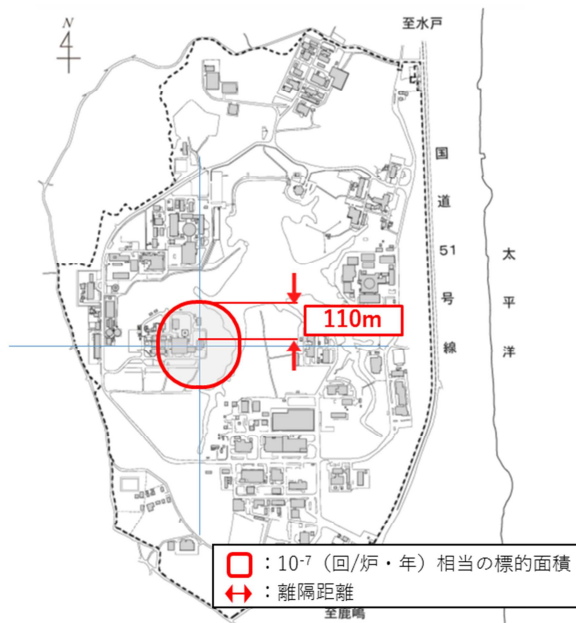
- 2) 有視界飛行方式民間航空機



□ : 10^{-7} (回/炉・年) 相当の標的面積
 ⇄ : 離隔距離

- 3) 自衛隊機又は米軍機
 ①訓練空外を飛行中
 ①-1空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機

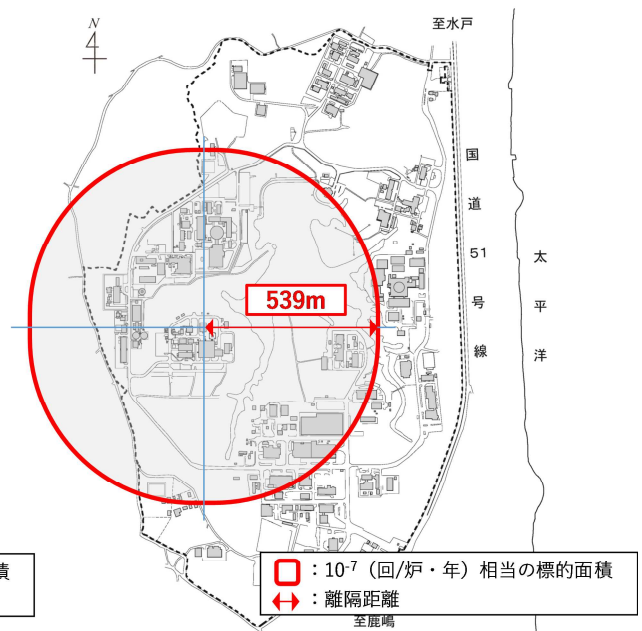
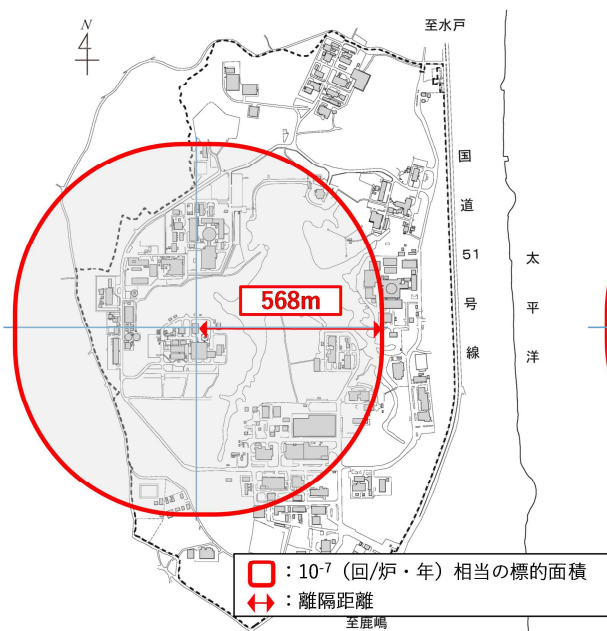
第 4.2 図(2) 離隔距離のイメージ(使用済燃料貯蔵建家)



- 3) 自衛隊機又は米軍機
 ①訓練空域外を飛行中
 ①-2その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機

- 3) 自衛隊機又は米軍機
 ②基地-訓練空域間往復

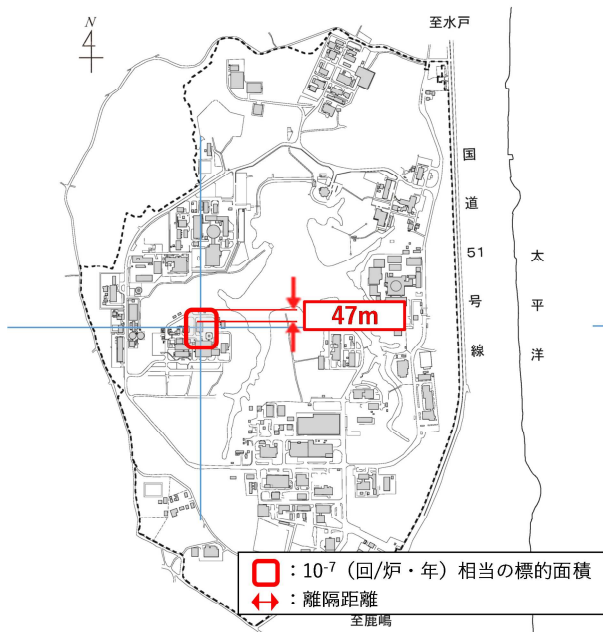
第 4.2 図(3) 離隔距離のイメージ(使用済燃料貯蔵建家)



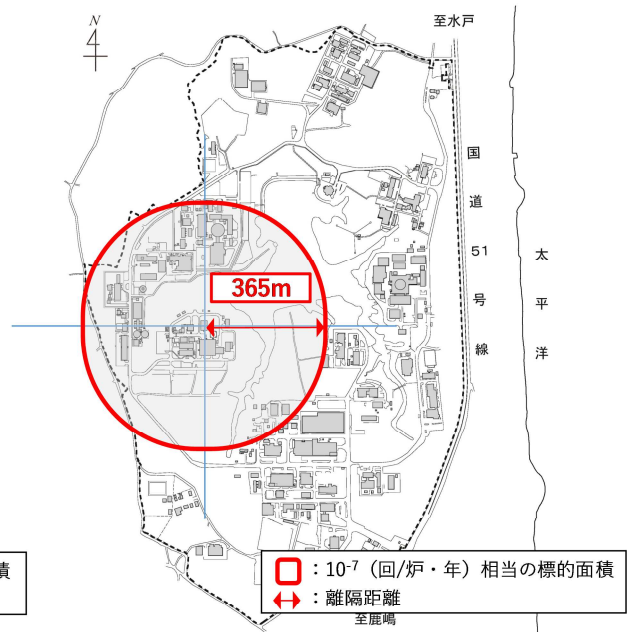
- 1) 計器飛行方式民間航空機
 ①飛行場での離着陸時

- 1) 計器飛行方式民間航空機
 ②航空路を巡行中

第 4.3 図(1) 離隔距離のイメージ(冷却塔)



2) 有視界飛行方式民間航空機



3) 自衛隊機又は米軍機

①訓練空外を飛行中

①-1空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機

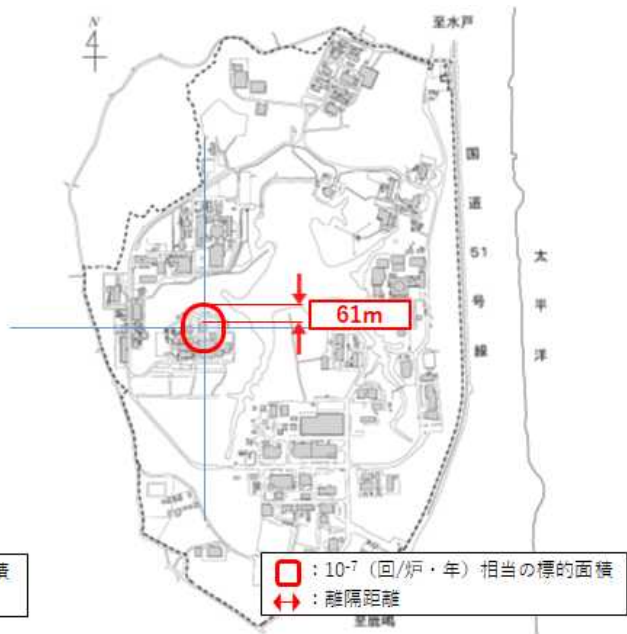
第 4.3 図(2) 離隔距離のイメージ(冷却塔)



3) 自衛隊機又は米軍機

①訓練空域外を飛行中

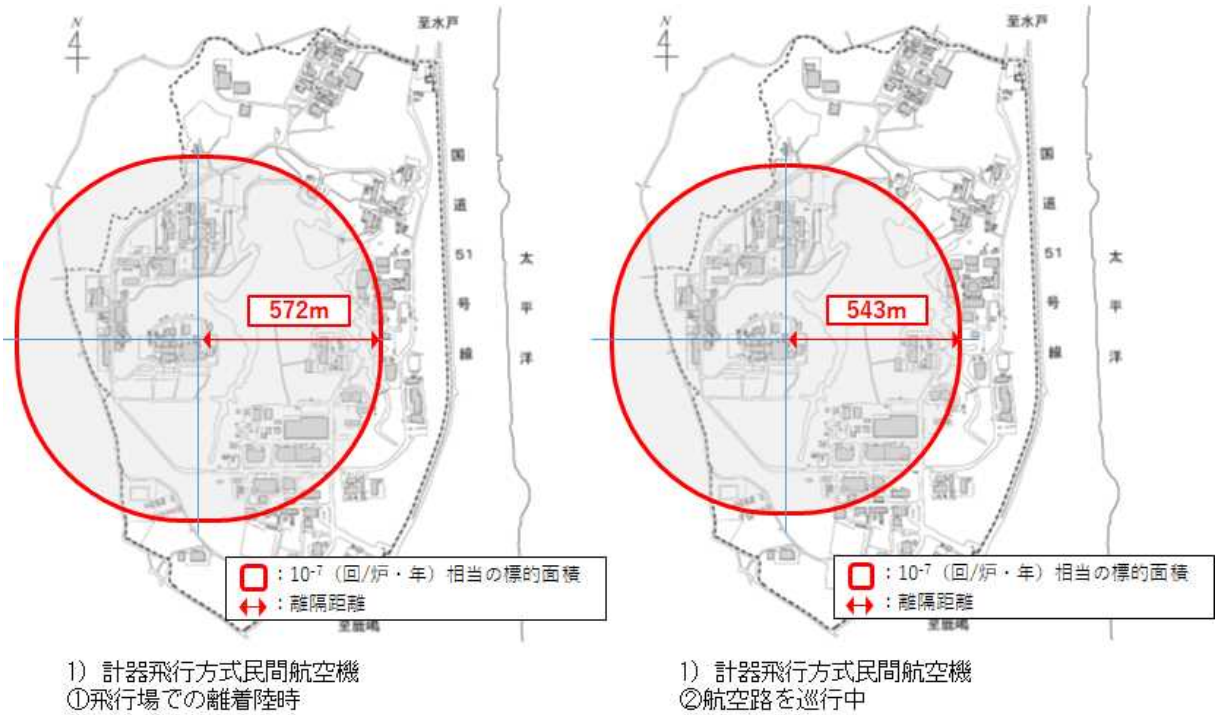
①-2その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機



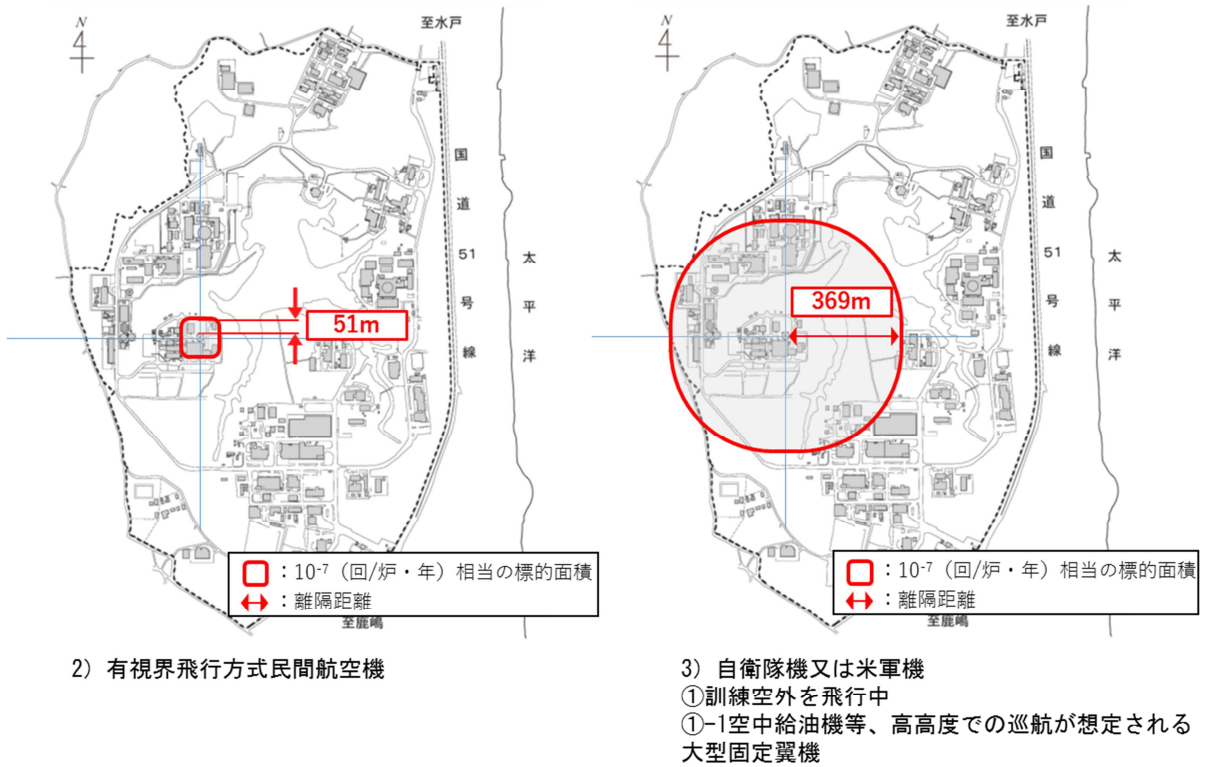
3) 自衛隊機又は米軍機

②基地-訓練空域間往復

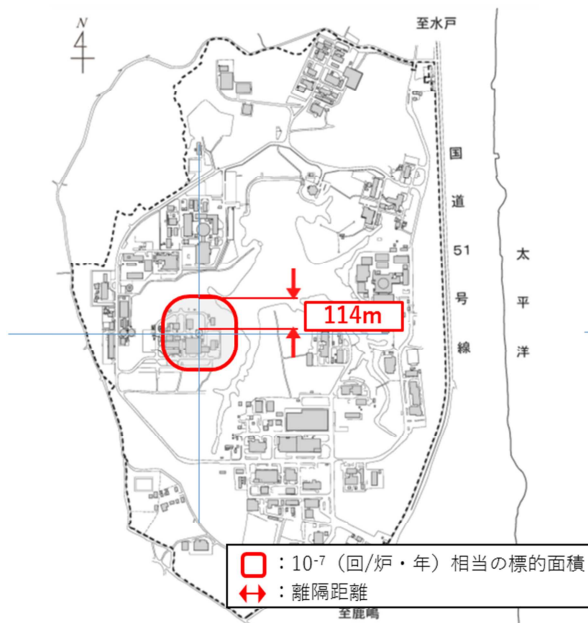
第 4.3 図(3) 離隔距離のイメージ(冷却塔)



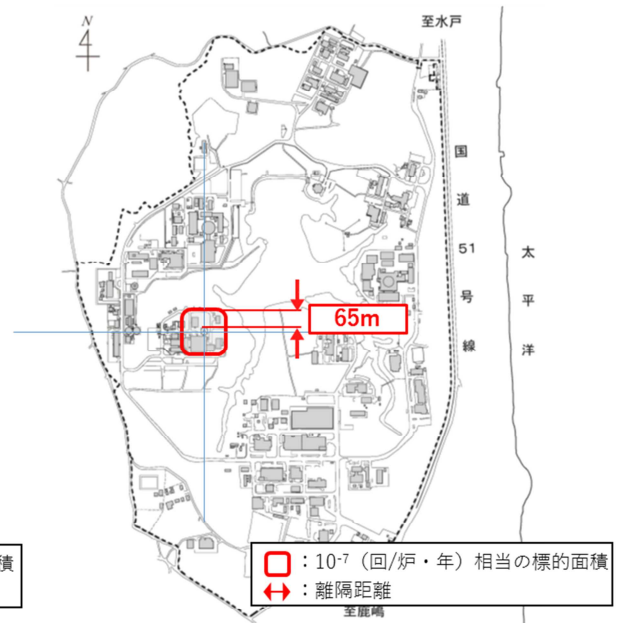
第 4.4 図(1) 離隔距離のイメージ(排気筒)



第 4.4 図(2) 離隔距離のイメージ(排気筒)



- 3) 自衛隊機又は米軍機
 ①訓練空域外を飛行中
 ①-2その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機



- 3) 自衛隊機又は米軍機
 ②基地-訓練空域間往復

第 4.4 図(3) 離隔距離のイメージ(排気筒)

(3) 評価で用いるパラメータ

評価で用いるパラメータは第 4.6 表のとおりである。

第 4.6 表 評価対象航空機のパラメータ

項目	計器飛行民間航空機		有視界飛行民間航空機	自衛隊機又は米軍機		
	①	②		①-1	①-2	②
対象航空機	B747-400	B747-400	AS332L-1	KC-767	F-15	F-15
燃料の種類	Jet A-1	Jet A-1	Jet A-1	JP-4	JP-4	JP-4
燃料量(m ³)	216.84 ⁽⁸⁾	216.84 ⁽⁸⁾	3.0 ⁽⁹⁾	145.03 ⁽¹⁰⁾	14.87 ⁽¹¹⁾	14.87 ⁽¹¹⁾
輻射発散度 (W/m ²)	50×10 ³⁽¹⁾	50×10 ³⁽¹⁾	50×10 ³⁽¹⁾	58×10 ³⁽¹⁾	58×10 ³⁽¹⁾	58×10 ³⁽¹⁾
質量低下速度 (kg/m ² ・s)	0.039 ⁽⁷⁾	0.039 ⁽⁷⁾	0.039 ⁽⁷⁾	0.051 ⁽⁷⁾	0.051 ⁽⁷⁾	0.051 ⁽⁷⁾
燃料密度 (kg/m ³)	850 ⁽¹²⁾	850 ⁽¹²⁾	850 ⁽¹²⁾	760 ⁽⁷⁾	760 ⁽⁷⁾	760 ⁽⁷⁾
燃焼速度 (m/s)	4.59×10 ⁻⁵	4.59×10 ⁻⁵	4.59×10 ⁻⁵	6.71×10 ⁻⁵	6.71×10 ⁻⁵	6.71×10 ⁻⁵

(4) 形態係数の算出

次の式から形態係数を算出する。

$$\Phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left(\frac{m}{\sqrt{n^2-1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A-2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[\sqrt{\frac{A(n-1)}{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[\sqrt{\frac{(n-1)}{(n+1)}} \right] \right\} \dots\dots\dots (4-2)$$

ただし、 $m = \frac{H}{R} \cong 3$, $n = \frac{L}{R}$, $A = (1+n)^2 + m^2$, $B = (1-n)^2 + m^2$

- Φ : 形態係数 (-)
- L : 離隔距離 (m)
- H : 火炎の高さ (m)
- R : 延焼半径 (m)

延焼半径は、燃焼面積が航空機の面積(全長×胴体全幅)に等しいと考えて算出した。

(5) 輻射強度の算出

火炎から任意の位置にある点(受熱点)の輻射強度は、輻射発散度に形態係数を乗じた値になる。

$$E = R_f \Phi \quad \dots\dots\dots (4-3)$$

E : 輻射強度 (W/m²)
 R_f : 輻射発散度 (W/m²)
 Φ : 形態係数 (-)

(6) 燃焼継続時間の算出

燃焼継続時間は、燃料量を燃焼面積と燃焼速度で除した値になる。

$$t = \frac{V}{\pi R^2 \times v} \quad \dots\dots\dots (4-4)$$

t : 燃焼継続時間 (s)
 V : 燃料量 (m³)
 R : 延焼半径 (m)
 v : 燃焼速度 (m/s)

(7) 外殻のコンクリート表面温度の評価

火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度でコンクリートが昇温されるものとして、半無限物体の非定常熱伝導方程式により外殻のコンクリート表面温度を求め、許容温度以下であるかを評価する。

本評価で用いる許容温度については、火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、コンクリート圧縮強度が維持される保守的な温度として 200℃とする。

$$T = T_0 + \frac{2 \times q \sqrt{\alpha \times t}}{\lambda} \times \left[\frac{1}{\sqrt{\pi}} \times \exp\left(-\frac{x^2}{4 \times \alpha \times t}\right) - \frac{x}{2 \times \sqrt{\alpha \times t}} \times \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2 \times \sqrt{\alpha \times t}}\right) \right] \quad \dots\dots\dots (4-5)$$

T : コンクリート表面温度 (°C)
 T_0 : 初期温度 (40 (°C))
 q : 輻射強度 (= E (W/m²))
 α : 温度伝導率 ($\alpha = \lambda / (\rho \times C_p)$)
 C_p : コンクリート比熱 (0.963 kJ/kg・K)
 ρ : コンクリート密度 (2,400 kg/m³)
 λ : コンクリート熱伝導率 (1.74 W/m・K)
 x : コンクリート深さ (m)
 t : 燃焼継続時間 (s)

4.2 評価結果

(1) 原子炉建家

原子炉建家外壁コンクリート表面温度を評価した結果、75℃となり、許容温度 200℃以下であることを確認した。

なお、燃焼継続時間以降は、熱源がなくなることから初期温度まで徐々に低下する。評価結果を第 4.7 表に示す。

第 4.7 表 原子炉建家外壁コンクリート表面温度の評価結果

項目	計器飛行民間航空機		有視界飛行 民間航空機	自衛隊機又は米軍機		
	①	②		①-1	①-2	②
形態係数	1.42×10^{-3}	1.59×10^{-3}	37.7×10^{-3}	2.06×10^{-3}	3.16×10^{-3}	13.7×10^{-3}
輻射強度 (W/m ²)	71	79	1886	120	183	793
燃焼継続時間(s)	6,751	6,751	1,055	5,334	4,968	4,968
コンクリート 表面温度(℃)	44	44	75	45	48	72

(2) 使用済燃料貯蔵建家

使用済燃料貯蔵建家外壁コンクリート表面温度を評価した結果、58℃となり、許容温度 200℃以下であることを確認した。

なお、燃焼継続時間以降は、熱源がなくなることから初期温度まで徐々に低下する。評価結果を第 4.8 表に示す。

第 4.8 表 使用済燃料貯蔵建家外壁コンクリート表面温度の評価結果

項目	計器飛行民間航空機		有視界飛行 民間航空機	自衛隊機又は米軍機		
	①	②		①-1	①-2	②
形態係数	1.34×10^{-3}	1.49×10^{-3}	17.3×10^{-3}	1.88×10^{-3}	2.28×10^{-3}	7.48×10^{-3}
輻射強度 (W/m ²)	67	74	866	109	133	434
燃焼継続時間(s)	6,751	6,751	1,055	5,334	4,968	4,968
コンクリート 表面温度(℃)	44	44	56	45	46	58

(3) 冷却塔

冷却塔外壁コンクリート表面温度を評価した結果、58℃となり、許容温度 200℃以下であることを確認した。

なお、燃焼継続時間以降は、熱源がなくなることから初期温度まで徐々に低下する。評価結果を第 4.9 表に示す。

第 4.9 表 冷却塔外壁コンクリート表面温度の評価結果

項目	計器飛行民間航空機		有視界飛行 民間航空機	自衛隊機又は米軍機		
	①	②		①-1	①-2	②
形態係数	1.34×10^{-3}	1.49×10^{-3}	17.7×10^{-3}	1.88×10^{-3}	2.30×10^{-3}	7.59×10^{-3}
輻射強度 (W/m ²)	67	75	883	109	134	440
燃焼継続時間(s)	6,751	6,751	1,055	5,334	4,968	4,968
コンクリート 表面温度(℃)	44	44	57	45	46	58

(4) 排気筒

排気筒の外殻のコンクリート表面温度を評価した結果、56℃となり、許容温度 200℃以下であることを確認した。

なお、燃焼継続時間以降は、熱源がなくなることから初期温度まで徐々に低下する。評価結果を第 4.10 表に示す。

第 4.10 表 排気筒の外殻のコンクリート表面温度の評価結果

項目	計器飛行民間航空機		有視界飛行 民間航空機	自衛隊機又は米軍機		
	①	②		①-1	①-2	②
形態係数	1.32×10^{-3}	1.47×10^{-3}	15.1×10^{-3}	1.84×10^{-3}	2.14×10^{-3}	6.68×10^{-3}
輻射強度 (W/m ²)	66	73	753	107	124	388
燃焼継続時間(s)	6,751	6,751	1,055	5,334	4,968	4,968
コンクリート 表面温度(℃)	44	44	54	45	45	56

5. 重畳事象の想定及び評価

5.1 重畳事象の想定

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事象及びH T T R機械棟屋外タンクに火災が発生する事象を想定する。

5.2 評価内容

- a. 評価対象は、原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒とする。
- b. 落下する航空機の機種は、各評価対象において熱影響が最も大きいものとする。
- c. 航空機の落下に伴い火災となる森林は、各評価対象において最も熱影響が大きいものとする。
- d. その他の条件は、森林火災、敷地内の危険物貯蔵所等の火災・爆発及び航空機墜落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。

5.3 評価結果

重畳事象による原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒の外殻のコンクリート表面温度の評価結果を第 5.1 表に示す。

いずれの重畳事象を想定した場合でも、原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒の外殻のコンクリート表面温度は、許容温度 200℃以下であることを確認した。

第 5.1 表 重畳事象による評価結果

項目	森林火災 (℃)	屋外タンク の火災 (℃)	航空機墜落 による火災 (℃)	森林・航空機 墜落による火 災の重畳 (℃)	屋外タンク・ 航空機墜落に よる火災の重 畳 (℃)
原子炉建家	137	59	75	172	94
使用済燃料貯蔵 建家	138	46	58	156	64
冷却塔	135	76	58	163	94
排気筒	112	54	56	128	70

参考文献

- (1) 原子力規制委員会, 「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」, 平成 25 年 6 月
- (2) Mark A. Finney ” FARSITE Fire Area Simulator—Model Development and Evaluation” ,
USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Research Paper RMRS-RP-4 Revised,
March 1998, revised February 2004
- (3) Rothermel R. C. “A mathematical model for predicting fire spread in wild land fires” ,
USDA For. Serv. Res. Pap. INT-115:1-40, 1972
- (4) Rothermel, R. C. ” How to predict the spread and intensity of forest and range fires” ,
USDA Forest Service General Technical Report. INT-143, 1983
- (5) 後藤義明 他 “日本で発生する山火事の強度の検討—Rothermel の延焼速度予測モデル
を用いた Byram の火線強度の推定—”, 日林誌, 87(3)2005
- (6) 原田和典, 「建築火災のメカニズムと火災安全設計」, 財団法人日本建築センター, 2007 年
- (7) U. S. Nuclear Regulatory Commission Office of Nuclear Reactor Regulation Washington,
DC, ” Fire Dynamics Tools (FDT^S)” , December 2004
- (8) ボーイング社ホームページ “TechnicalCharacteristicsBoeing747-400”
- (9) EADS Company “EUROCOPTER AS332 L1 Technical Data 332 L1 07.101.02 E”
- (10) 酣燈社, 「航空情報 4 月号増刊 世界航空機年鑑 2012-2013」, 平成 25 年 4 月
- (11) 航空ジャーナル社, 「航空ジャーナル 2 月号臨時増刊 F-15 イーグル」, 昭和 55 年 2 月
- (12) 昭和シェル石油, 「安全データシート(Jet A-1)」, 平成 30 年 2 月

2-2. 排気筒(外部火災に対する健全性評価)及び原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造(外部火災に対する健全性評価)に係る「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」への適合性

本申請のうち外部火災に対する健全性評価に係る設計及び工事の方法と「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」に掲げる技術上の基準への適合性は、以下に示すとおりである。

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第一条	適用範囲	—	—	—
第二条	定義	—	—	—
第三条	特殊な方法による施設	—	—	—
第四条	試験研究用等原子炉施設の機能	無	—	—
第五条	機能の確認等	無	—	—
第五条の二	試験研究用等原子炉施設の地盤	無	—	—
第六条	地震による損傷の防止	無	—	—
第六条の二	津波による損傷の防止	無	—	—
第六条の三	外部からの衝撃による損傷の防止	有	1項	別添-1に示すとおり。
第六条の四	試験研究用等原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	無	—	—
第七条	材料、構造等	無	—	—
第八条	遮蔽等	無	—	—
第九条	換気設備	無	—	—
第十条	逆止め弁	無	—	—
第十一条	放射性物質による汚染の防止	無	—	—
第十三条	安全設備	無	—	—
第十三条の二	溢水による損傷の防止	無	—	—
第十三条の三	安全避難通路等	無	—	—
第十四条	炉心等	無	—	—
第十四条の二	熱遮蔽材	無	—	—
第十五条	核燃料物質取扱設備	無	—	—
第十六条	核燃料物質貯蔵設備	無	—	—
第十七条	一次冷却材	無	—	—
第十八条	一次冷却材の排出	無	—	—
第十九条	冷却設備等	無	—	—
第二十条	液位の保持等	無	—	—
第二十一条	計装	無	—	—
第二十一条の二	警報装置	無	—	—
第二十一条の三	通信連絡設備等	無	—	—
第二十二条	安全保護回路	無	—	—
第二十三条	反応度制御系統及び原子炉停止系統	無	—	—
第二十四条	原子炉制御室等	無	—	—

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第二十五条	廃棄物処理設備	無	—	—
第二十六条	保管廃棄設備	無	—	—
第二十七条	放射線管理施設	無	—	—
第二十九条	保安電源設備	無	—	—
第三十条	実験設備等	無	—	—
第三十条の二	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止	無	—	—
第三十一条～第四十一条	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	—	—
第四十一条の二	ガス冷却型原子炉に係る試験研究用等原子炉施設	—	—	—
第四十一条の三	試験用燃料体	無	—	—
第四十一条の四	原子炉冷却材圧力バウンダリ	無	—	—
第四十一条の五	計装	無	—	—
第四十一条の六	原子炉格納施設	無	—	—
第四十一条の七	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止	無	—	—
第四十一条の八	準用	—	—	—
第四十二条～第五十一条	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	—	—

(外部からの衝撃による損傷の防止)

第六条の三 試験研究用等原子炉施設が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は、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置を講じなければならない。

2 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は、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つて人為によるもの(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を講じなければならない。

3 試験研究用等原子炉を船舶に設置する場合にあつては、原子炉格納容器に近接する船体の部分は、衝突、座礁その他の要因による原子炉格納容器の機能の喪失を防止できる構造でなければならない。

4 航空機の墜落により試験研究用等原子炉施設の安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。

1. 外部火災

想定される敷地外の森林火災が迫った場合でも、原子炉施設の構造健全性に影響はない。

2. 外部火災

大洗研敷地外(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。

大洗研敷地内に設置された危険物貯蔵施設屋外タンクの火災を想定した場合でも、原子炉施設の構造健全性に影響はない。

大洗研敷地内に設置された高圧ガス貯蔵設備等の爆発を想定した場合でも、原子炉施設の構造健全性に影響はない。

大洗研敷地内への航空機墜落により発生する火災を想定した場合でも、原子炉施設の構造健全性に影響はない。

3-1. 原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造(火山及び竜巻に対する健全性評価)のうち火山に関する説明書

目 次

1. 概要	添 3 — 1 — 1
2. 一般事項	添 3 — 1 — 1
2.1 位置	添 3 — 1 — 1
2.2 構造概要	添 3 — 1 — 1
2.3 評価方針	添 3 — 1 — 6
2.4 準拠規格・基準	添 3 — 1 — 7
3. 評価条件	添 3 — 1 — 7
3.1 評価対象部位	添 3 — 1 — 7
3.2 荷重の設定及び組合せ	添 3 — 1 — 8
3.3 使用材料	添 3 — 1 — 9
3.4 許容限界	添 3 — 1 — 10
4. 建家屋根の評価	添 3 — 1 — 11
4.1 原子炉建家	添 3 — 1 — 11
4.2 使用済燃料貯蔵建家	添 3 — 1 — 29
5. 耐震壁の評価	添 3 — 1 — 38
5.1 原子炉建家	添 3 — 1 — 38
5.2 使用済燃料貯蔵建家	添 3 — 1 — 42

表 目 次

第 3.1 表	評価対象部位	添 3 — 1 — 8
第 3.2 表	組合せ荷重	添 3 — 1 — 9
第 3.3 表	鋼材の許容応力度	添 3 — 1 — 9
第 3.4 表	コンクリートの許容応力度	添 3 — 1 — 10
第 3.5 表	鉄筋の許容応力度	添 3 — 1 — 10
第 3.6 表	許容限界	添 3 — 1 — 10
第 4.1 表	原子炉建家屋根に常時作用する荷重	添 3 — 1 — 12
第 4.2 表	許容応力度の比を用いた原子炉建家屋根の評価結果	添 3 — 1 — 12
第 4.3 表	原子炉建家屋根トラス架構の部材リスト	添 3 — 1 — 14
第 4.4 表	原子炉建家屋根トラス 降下火砕物堆積時の評価用床荷重	添 3 — 1 — 15
第 4.5 表	原子炉建家屋根トラス常時床荷重	添 3 — 1 — 15
第 4.6 表	原子炉建家屋根トラス断面算定結果(常時荷重時)	添 3 — 1 — 22
第 4.7 表	原子炉建家屋根トラス断面算定結果(降下火砕物堆積時)	添 3 — 1 — 23
第 4.8 表	原子炉建家屋根スラブ降下火砕物堆積時の評価用床荷重	添 3 — 1 — 24
第 4.9 表	原子炉建家屋根スラブ断面算定結果	添 3 — 1 — 26
第 4.10 表	原子炉建家小梁降下火砕物堆積時の評価用床荷重	添 3 — 1 — 27
第 4.11 表	原子炉建家小梁の断面算定結果	添 3 — 1 — 28
第 4.12 表	使用済燃料貯蔵建家屋根部材リスト	添 3 — 1 — 30
第 4.13 表	使用済燃料貯蔵建家屋根鉄骨梁 降下火砕物堆積時の評価用床荷重	添 3 — 1 — 31
第 4.14 表	使用済燃料貯蔵建家屋根鉄骨梁断面算定結果(3 通り)	添 3 — 1 — 34
第 4.15 表	使用済燃料貯蔵建家屋根スラブ 降下火砕物堆積時の評価用床荷重	添 3 — 1 — 35
第 4.16 表	使用済燃料貯蔵建家屋根スラブ断面算定結果	添 3 — 1 — 37
第 5.1 表	原子炉建家風荷重の計算条件	添 3 — 1 — 38
第 5.2 表	原子炉建家各高さにおける風荷重	添 3 — 1 — 38

第 5.3 表	原子炉建家風荷重及び受圧面積	添 3 — 1 — 39
第 5.4 表	原子炉建家風荷重と地震荷重による層せん断力の比較	添 3 — 1 — 41
第 5.5 表	使用済燃料貯蔵建家風荷重の計算条件	添 3 — 1 — 42
第 5.6 表	使用済燃料貯蔵建家各高さにおける風荷重	添 3 — 1 — 42
第 5.7 表	使用済燃料貯蔵建家風荷重及び受圧面積	添 3 — 1 — 43
第 5.8 表	使用済燃料貯蔵建家 風荷重と地震荷重による層せん断力の比較	添 3 — 1 — 45

図 目 次

第 2.1 図	原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家の位置	添 3 — 1 — 1
第 2.2 図	原子炉建家の断面図	添 3 — 1 — 2
第 2.3 図	原子炉建家の屋根伏図	添 3 — 1 — 3
第 2.4 図	使用済燃料貯蔵建家の断面図	添 3 — 1 — 5
第 2.5 図	使用済燃料貯蔵建家の屋根伏図	添 3 — 1 — 6
第 2.6 図	評価フロー	添 3 — 1 — 7
第 4.1 図	原子炉建家屋根評価の領域区分及び評価部位	添 3 — 1 — 11
第 4.2 図	原子炉建家の断面図(NS 断面)	添 3 — 1 — 13
第 4.3 図	原子炉建家屋根トラス解析モデル(6 通り)	添 3 — 1 — 14
第 4.4 図	原子炉建家屋根トラス常時応力図(6 通り、軸力)	添 3 — 1 — 16
第 4.5 図	原子炉建家屋根トラス 降下火砕物堆積時応力図(6 通り、軸力)	添 3 — 1 — 16
第 4.6 図	原子炉建家屋根トラス 常時応力図(6 通り、曲げモーメント)	添 3 — 1 — 17
第 4.7 図	原子炉建家屋根トラス 降下火砕物堆積時応力図(6 通り、曲げモーメント)	添 3 — 1 — 17
第 4.8 図	原子炉建家屋根トラス常時応力図(6 通り、せん断力)	添 3 — 1 — 18
第 4.9 図	原子炉建家屋根トラス 降下火砕物堆積時応力図(6 通り、せん断力)	添 3 — 1 — 18
第 4.10 図	使用済燃料貯蔵建家断面図	添 3 — 1 — 29
第 4.11 図	使用済燃料貯蔵建家屋根平面図	添 3 — 1 — 30
第 4.12 図	使用済燃料貯蔵建家 応力解析結果(3 通り、降下火砕物堆積時)	添 3 — 1 — 32
第 5.1 図	原子炉建家の質点系解析モデル	添 3 — 1 — 40
第 5.2 図	使用済燃料貯蔵建家の質点系解析モデル	添 3 — 1 — 44

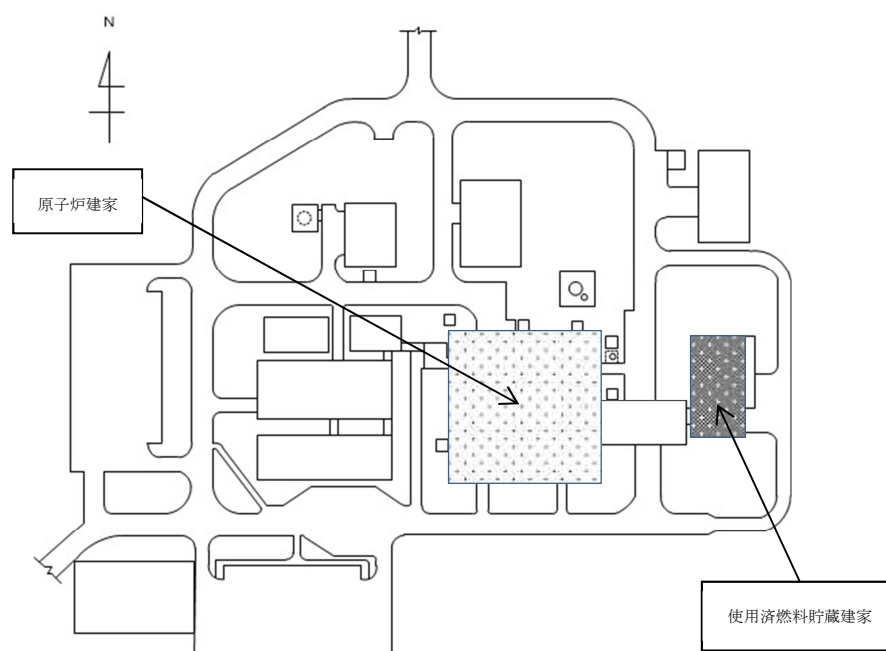
1. 概要

本資料は、「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」第六条の三(外部からの衝撃による損傷の防止)のうち火山事象について、火山事象から防護すべき安全機能を内包する原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家が施設に影響を及ぼし得る火山事象である降下火砕物に対して構造強度を有するものであることを評価するものである。

2. 一般事項

2.1 位置

原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家の位置を第 2.1 図に示す。



第 2.1 図 原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家の位置

2.2 構造概要

2.2.1 原子炉建家

原子炉建家は、平面形状が 52.0m(NS)×50.0(EW)のほぼ正方形を成しており、地上高さ 24.2m(地上 2 階)、地下深さ 30.5m(地下 3 階)で上部に鉄骨造屋根を持つ鉄筋コンクリート造(一部、鉄骨鉄筋コンクリート造)の建物である。また、耐震壁として平面的に閉じた形をした開口部の少ない外壁と内壁をバランス良く配置し、建家全体として剛性の高い設計となっている。建家の断面図を第 2.2 図、建家の屋根伏図を第 2.3 図に示す。

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 2.2 図 原子炉建家の断面図

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 2.3 図 原子炉建家の屋根伏図

2.2.2 使用済燃料貯蔵建家

使用済燃料貯蔵建家は、平面 32.4m(NS)×16.4m(EW)、地上高さ 17.2m(地上1階)、地下深さ 10.8m(地下1階)で矩形の鉄筋コンクリート造(一部、鉄骨鉄筋コンクリート造、屋根部：鉄骨造)である。また、耐震壁として平面的に閉じた形をした外壁とセル躯体をバランス良く配置し、建家全体として剛性の高い設計となっている。建家の断面図を第 2.4 図、建家の屋根伏図を第 2.5 図に示す。

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 2.4 図 使用済燃料貯蔵建家の断面図

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

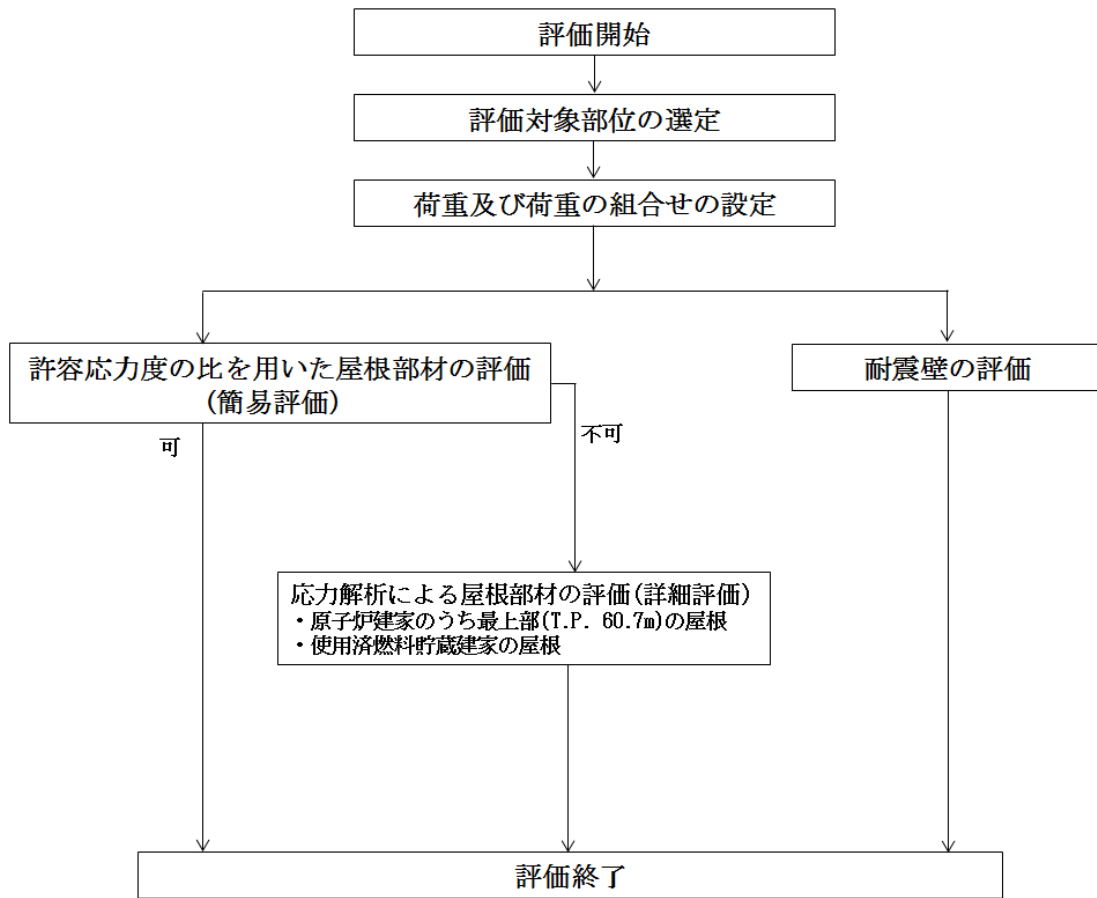
第 2.5 図 使用済燃料貯蔵建家の屋根伏図

2.3 評価方針

原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家の降下火砕物に対する建家の構造強度の評価は、想定する降下火砕物の荷重に加えて、常時作用する荷重及び自然現象(積雪、風)の荷重を適切に組み合わせた荷重(以下「降下火砕物等の荷重」という。)を建家に作用させ、評価対象部位に作用する応力等が許容限界に収まることを確認する。

なお、屋根部材の評価においては、許容応力度の比を用いた簡易評価で降下火砕物等の荷重に耐えられるか確認し、不可となる部位について応力解析による詳細評価を行う。

また、降下火砕物の除去に係る手順を定め、降下火砕物を屋根から除去することにより長期に荷重を掛け続けない対応を図ることから、降下火砕物等の荷重を短期に生じる荷重として評価する。評価のフローを第 2.6 図に示す。



第 2.6 図 評価フロー

2.4 準拠規格・基準

準拠する基準、規格等を以下に示す。

- ・ 建築基準法及び同施行令
- ・ 茨城県建築基準法施行細則
- ・ 建築構造設計基準の資料(国土交通省 平成 30 年度版)
- ・ 平成 12 年建設省告示第 1454 号
- ・ 平成 12 年建設省告示第 2464 号
- ・ 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 ―許容応力度設計法―(日本建築学会)
(以下「RC 規準」という。)
- ・ 鋼構造設計規準 ―許容応力度設計法―(日本建築学会)
(以下「S 規準」という。)
- ・ 2015 年版 建築物の構造関係技術基準解説書
(国土交通省国土技術政策総合研究所・国立研究開発法人建築研究所)

3. 評価条件

3.1 評価対象部位

評価は、降下火砕物等の鉛直荷重が直接作用する屋根部材及び風荷重が作用する耐震壁を評価対象部位として選定する。評価対象部位を第 3.1 表に示す。

第 3.1 表 評価対象部位

建家名称	評価対象部位
原子炉建家	屋根部材 <ul style="list-style-type: none"> ・ 屋根トラス ・ 屋根スラブ ・ 小梁 耐震壁
使用済燃料貯蔵建家	屋根部材 <ul style="list-style-type: none"> ・ 屋根鉄骨梁 ・ 屋根スラブ 耐震壁

3.2 荷重の設定及び組合せ

(1) 常時作用する荷重 (DVL)

常時作用する荷重は持続的に生じる荷重であり、構造体自重(自重：DL)、搭載する機器荷重(機器：EL)及び配管荷重(配管：PL)、積載荷重(積載：LL)を考慮する。

なお、積載荷重(積載：LL)には、除灰時の人員荷重として、「建築構造設計基準の資料(国土交通省 平成 30 年度版)」における「屋上(通常人が使用しない場合)」の床版計算用積載荷重における 980 N/m^2 を包絡した 1000 N/m^2 を考慮する。

(2) 降下火砕物の荷重 (VA)

敷地において設計上考慮する降下火砕物の層厚は 50cm、湿潤密度は 1.5g/cm^3 であり、降下火砕物による鉛直荷重を 7355 N/m^2 とする。

(3) 積雪荷重 (S)

積雪深さは、茨城県建築基準法施行細則第 16 条の 4 による大洗町の垂直積雪量 30cm に平均的な積雪荷重を与えるための係数 0.35 を乗じた 10.5cm として考慮する。また、積雪の単位荷重は、建築基準法施行令第 86 条第 2 項により 20N/m^2 であり、積雪による鉛直荷重を 210N/m^2 とする。

(4) 風荷重 (W)

風速は、建築基準法に基づく平成 12 年建設省告示第 1454 号に定められた大洗町の基準風速である 34m/s とし、風荷重については、建家の形状により風力係数等が異なるため、建家ごとに算出する。

なお、建家に風の荷重が作用すると、屋根に対して鉛直上向きの荷重が働き、鉛直下向きの荷重が低減されるため、保守的に風による鉛直方向の荷重は考慮しない。

(5) 荷重の組合せ

評価対象部位ごとの組合せ荷重を第 3.2 表に示す。

第 3.2 表 組合せ荷重

評価対象部位		組合せ荷重
原子炉建家	屋根部材	DVL+VA+S
使用済燃料貯蔵建家	耐震壁	DVL+VA+S+W

3.3 使用材料

使用材料及び許容応力度を第 3.3 表～第 3.5 表に示す。

第 3.3 表 鋼材の許容応力度

(単位：N/mm²)

種類		基準強度 F	長期		短期		弾性限界	
			圧縮 引張 曲げ	せん断	圧縮 引張 曲げ	せん断	圧縮 引張 曲げ	せん断
SM400 ^{※1} (SM41) ^{※2}	t ≤ 40mm	235	156	90	235	135	258.5 ^{※3}	135
SS400 ^{※1} (SS41) ^{※2}	t ≤ 40mm							
SN400 ^{※1}	t ≤ 40mm							
SN490 ^{※1}	t ≤ 40mm	325	216	125	325	187	357.5 ^{※3}	187

※1 圧縮、曲げの許容応力度及び弾性限界は上限値であり、座屈長さなどを勘案して設定する。

※2 ()内は、建設当時 JIS 規格の種類を示す。

※3 弾性限界に用いる数値は、平成 12 年建設省告示第 2464 号に基づき、鋼材の基準強度の 1.1 倍の数値とする。

第 3.4 表 コンクリートの許容応力度

(単位：N/mm²)

設計基準強度 Fc	長期		短期		終局	
	圧縮	せん断	圧縮	せん断	圧縮	せん断
23.5	7.83	0.725	15.6	1.08	23.5	1.08

第 3.5 表 鉄筋の許容応力度

(単位：N/mm²)

種類		長期		短期		弾性限界	
種類	鉄筋径	圧縮	せん断	圧縮	せん断	圧縮	せん断
		引張	補強筋	引張	補強筋	引張	補強筋
SD345 (SD35) ^{※1}	D29 未満	215	195	345	345	379 ^{※2}	345
	D29 以上	195					
SD295A (SD30A) ^{※1}	D13	195	195	295	295	-	-

※1 ()内は、建設当時 JIS 規格の種類を示す。

※2 弾性限界に用いる数値は、平成 12 年建設省告示第 2464 号に基づき、鉄筋の基準強度の 1.1 倍の数値とする。

3.4 許容限界

各評価対象部位の許容限界を第 3.6 表に示す。

第 3.6 表 許容限界

評価対象部位		許容限界
原子炉建家 使用済燃料貯蔵建家	屋根部材	終局耐力に対して妥当な安全裕度を有する許容限界 [※]
	耐震壁	最大せん断ひずみ 2.0×10^{-3}

※ 弾性限耐力として「S 規準」の短期許容応力度の評価式に F 値×1.1 倍を適用。

4. 建家屋根の評価

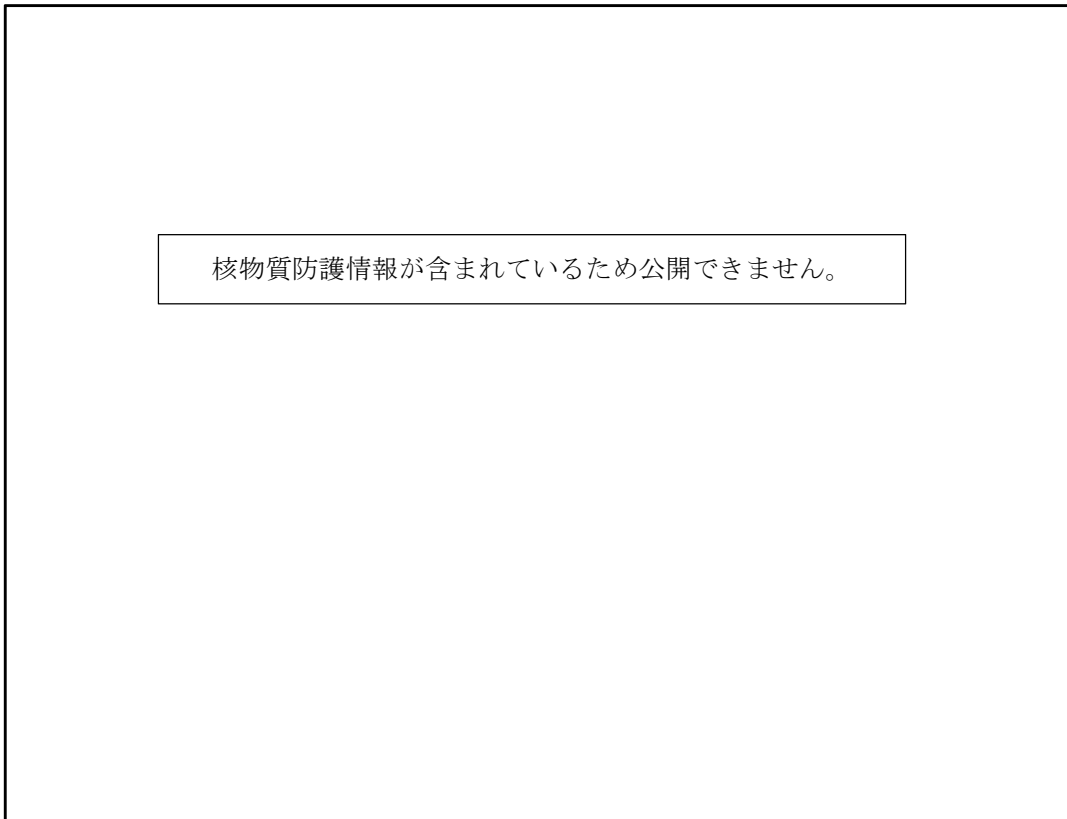
4.1 原子炉建家

4.1.1 許容応力度の比を用いた屋根部材の評価

(1) 評価方法

屋根に使用される部材の長期と短期の許容応力度の比は1.5(短期/長期)以上であることから、短期としては少なくとも長期荷重として設定された常時作用する荷重(DVL)の1.5倍の荷重を負担することが可能である。そのため、短期として屋根に積載可能な荷重(P)は、短期として負担できる荷重($1.5 \times DVL$)と常時作用する荷重(DVL)の差分から求められる。この荷重を降下火砕物の荷重(7355 N/m^2)、積雪荷重(210 N/m^2)及び除灰時作業員の荷重(1000 N/m^2)の和(8565 N/m^2)と比較し、これを上回る場合は、屋根に鉛直方向に作用する降下火砕物等の組み合わせた荷重に対して十分な強度を有しているものと判断できる。第4.1図に屋根評価の領域区分及び代表的な評価部位、第4.1表に屋根に常時作用する荷重を示す。

$$P = 1.5 \times DVL - DVL \text{ (N/m}^2\text{)} > 8565 \text{ (N/m}^2\text{)}$$



第4.1図 原子炉建家屋根評価の領域区分及び評価部位

第 4.1 表 原子炉建家屋根に常時作用する荷重

評価部位	固定荷重 DL (N/m ²)	積載荷重 LL* (N/m ²)	機器荷重 EL* (N/m ²)	配管荷重 PL (N/m ²)	常時作用 する荷重 (長期荷重) DVL (N/m ²)
①	12160	3432	0	1961	17553
②	16867	3432	0	0	20299
③	19221	3432	0	1961	24614

※ 床・小梁、架構の包絡性を考慮して最小値を用いる。

(2) 評価結果

評価結果を第 4.2 表に示す。許容値である降下火砕物の荷重、積雪の荷重及び除灰時作業員の荷重を組み合わせた荷重値 8565 N/m²を上回ることを確認した。

なお、その他の評価部位は、本評価結果に包絡される。

第 4.2 表 許容応力度の比を用いた原子炉建家屋根の評価結果

評価部位	常時作用 する荷重 (長期荷重) DVL (N/m ²)	短期に負担が 可能な荷重 1.5・DVL (N/m ²)	屋根に堆積 可能な荷重 P 1.5・DVL-DVL (N/m ²)	許容値 VA+S+LL (N/m ²)	判定
①	17553	26329	8776	8565	可
②	20299	30448	10149		可
③	24614	36921	12307		可

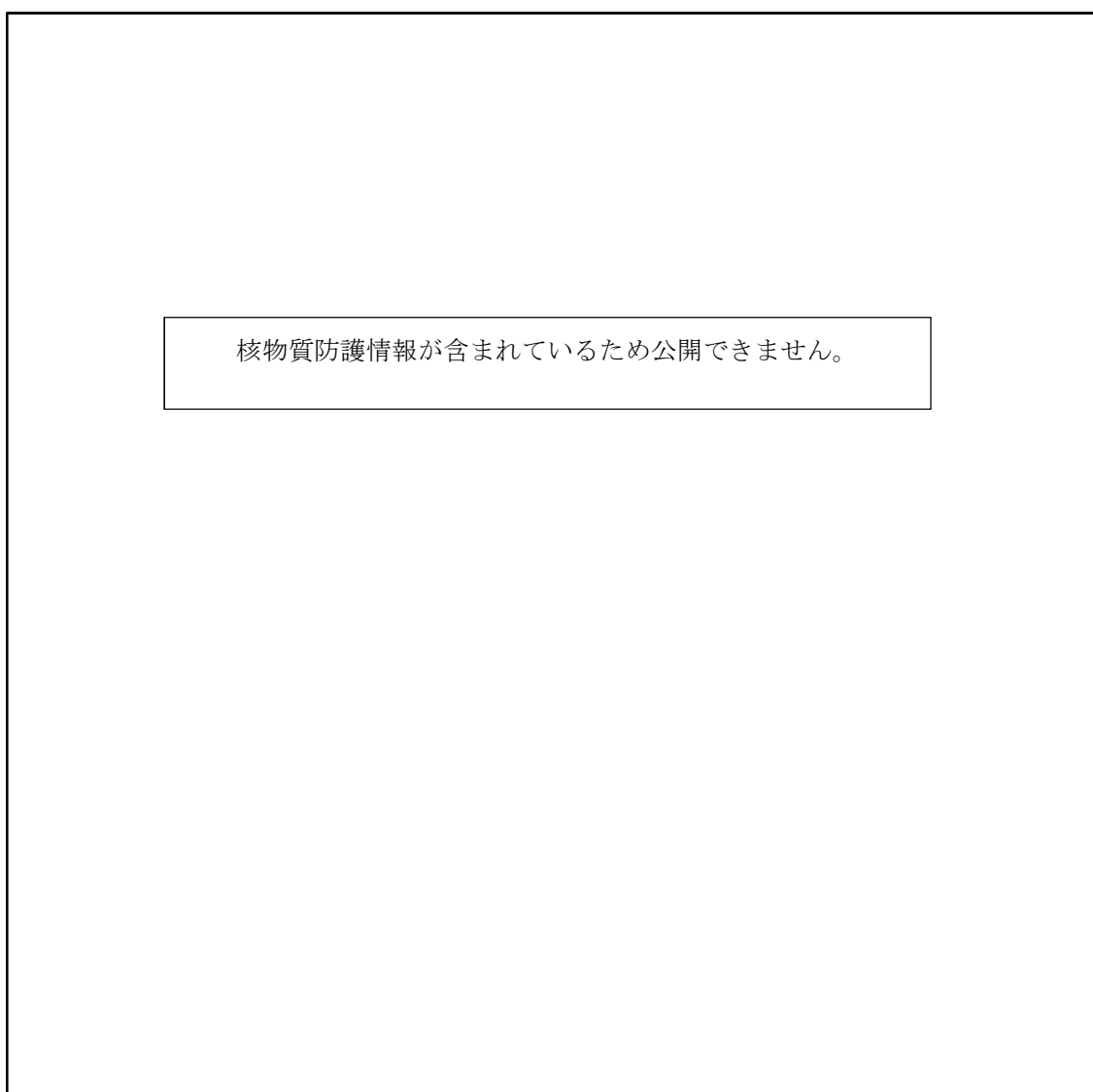
4.1.2 応力解析による屋根部材の評価

本評価においては、原子炉建家のうち屋根の最上部(T. P. 60.7m)について、屋根トラス、屋根スラブ、小梁の部位及び部材ごとに応力解析を行う。

4.1.2.1 屋根トラス

(1) 構造概要

屋根トラスは、天井走行クレーンエリア上部屋根を支持する構造部材であり、水下側上弦材上端レベル T.P. 60.425m、トラススパン 21m、トラスせい 2m(上弦材と下弦材の外面寸法)の鉄骨造並行弦トラスである。



第 4.2 図 原子炉建家の断面図(NS 断面)

第 4.3 表 原子炉建家屋根トラス架構の部材リスト

部位	要素 番号	部材リスト
上弦材 CH1	1～16	H-350×350×12×19
下弦材 CH2	17～24	H-350×350×12×19
斜材 L1	25～27 38～40	H-250×250×9×14
斜材 L2	28、29 36、37	H-200×200×8×12
斜材 L3	30～35	H-175×175×7.5×11
束材 L4	41～47	2Ls-90×90×10



第 4.3 図 原子炉建家屋根トラス解析モデル(6 通り)

(2) 評価方法

① 応力解析

屋根トラスの応力解析は2次元フレームモデルとし、各通りのうち支配面積が最大となる6通りについて行う。

応力解析は静的弾性解析であるため、荷重(外力)と応力(断面力)は比例関係となる。そのため、降下火砕物堆積のない常時の荷重と降下火砕物堆積時の荷重の倍率から、応力を算定する。常時の応力図を第4.4図、第4.6図及び第4.8図、倍率により算定した降下火砕物堆積時の応力図を第4.5図、第4.7図及び第4.9図に示す。

また、評価において考慮する降下火砕物堆積時の評価用床荷重を第4.4表、常時の床荷重を第4.5表に示す。

第4.4表 原子炉建家屋根トラス降下火砕物堆積時の評価用床荷重

荷重の種類		荷重(N/m ²)
常時作用する荷重 (DVL)	固定荷重 (DL)	8629 ^{※1}
	積載荷重 (LL)	1000
降下火砕物の荷重 (VA)		7355
積雪荷重 (S)		210
計		17194 → ^{※2} 17200

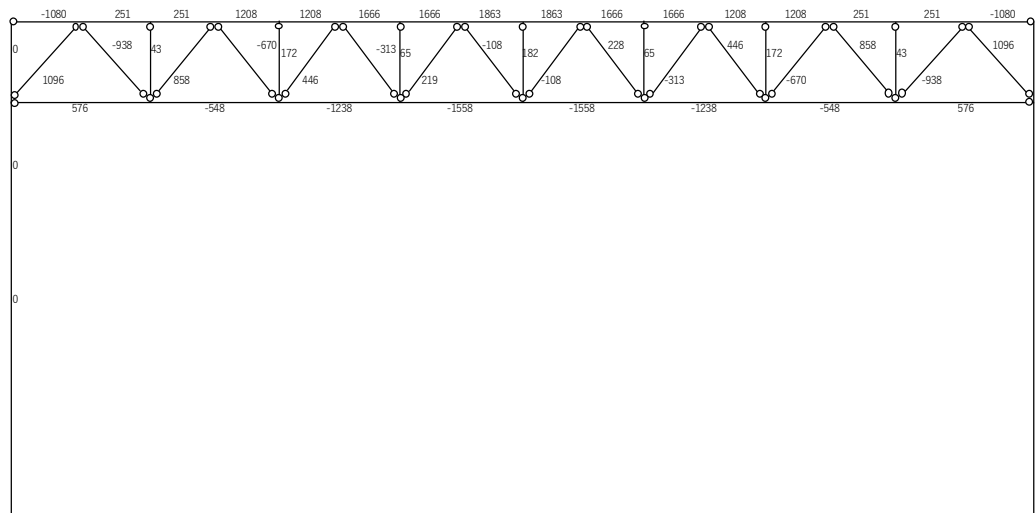
※1 屋根スラブの荷重の他に小梁の荷重(60kg/m²×9.80665=588N/m²)を含む。

※2 保守側に端数処理をして評価する。

第4.5表 原子炉建家屋根トラス常時床荷重

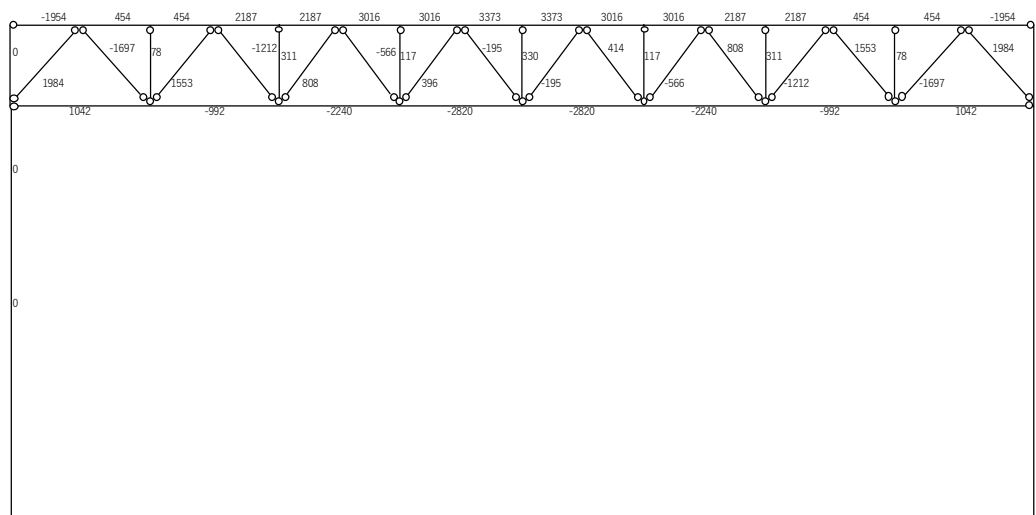
荷重の種類		荷重(N/m ²)
常時作用する荷重 (DVL)	固定荷重 (DL)	8629 [※]
	積載荷重 (LL)	882
計		9511

※ 屋根スラブの荷重の他に小梁の荷重(60kg/m²×9.80665=588N/m²)を含む。



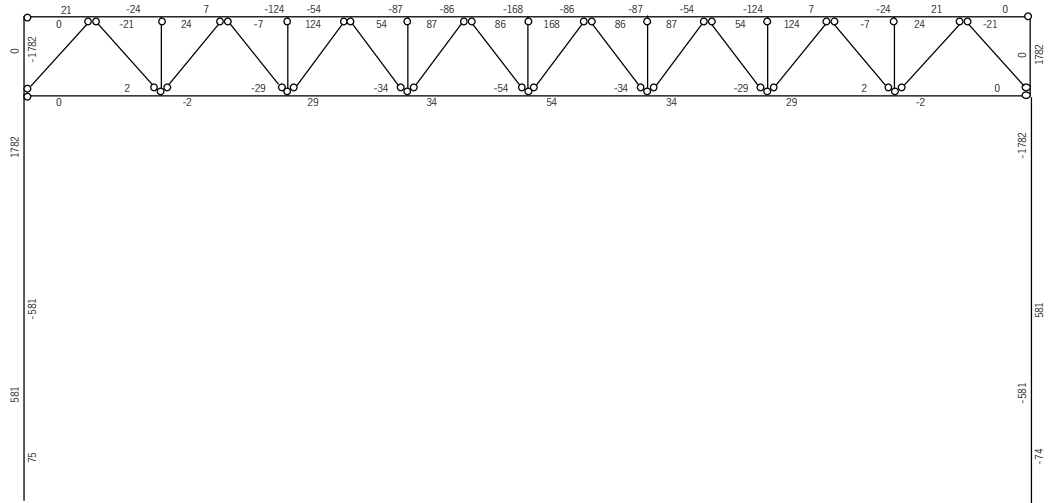
単位：(kN)

第 4.4 図 原子炉建家屋根トラス常時応力図(6 通り、軸力)



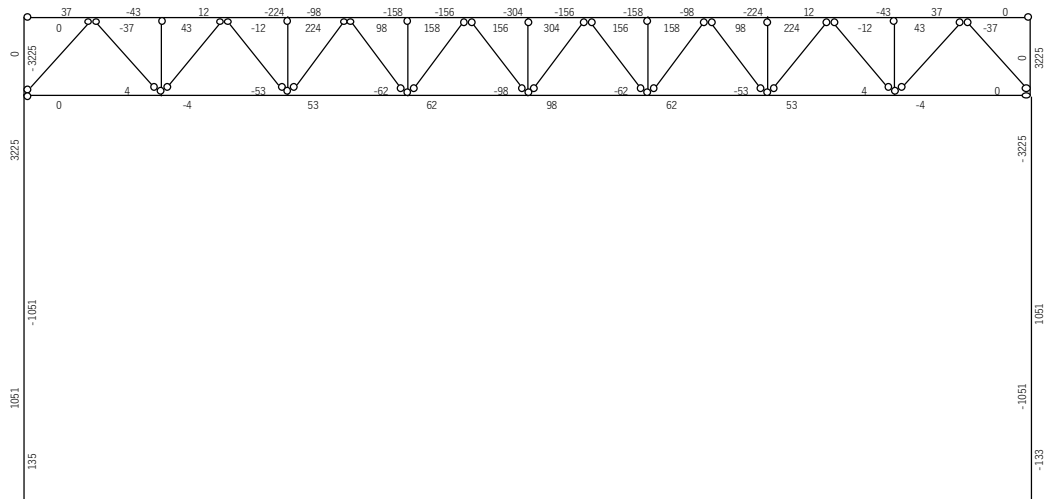
単位：(kN)

第 4.5 図 原子炉建家屋根トラス降下火砕物堆積時応力図(6 通り、軸力)



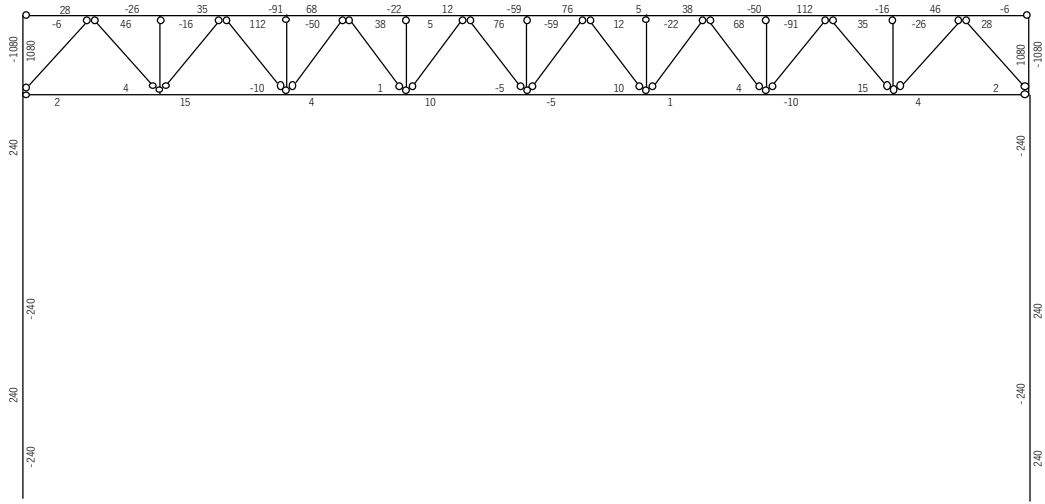
単位：(kN・m)

第 4.6 図 原子炉建家屋根トラス常時応力図(6 通り、曲げモーメント)



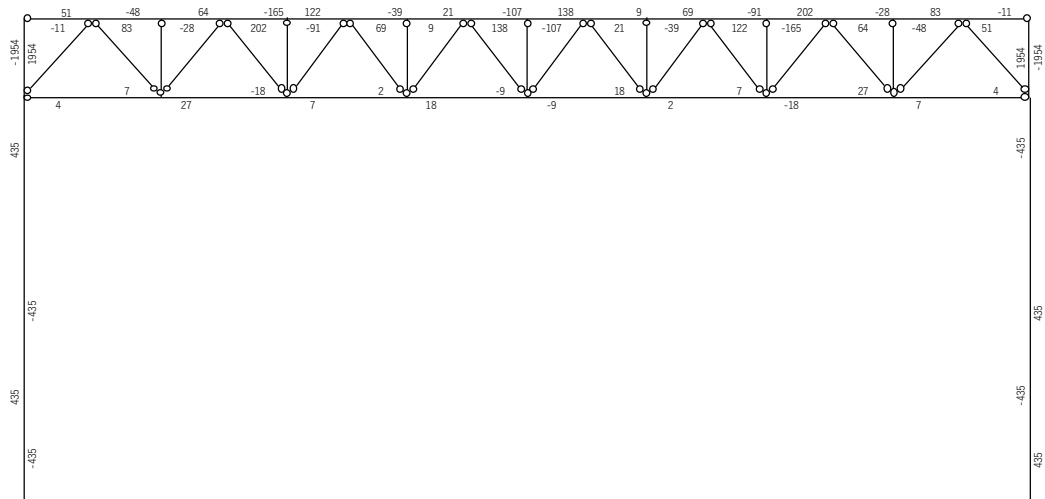
単位：(kN・m)

第 4.7 図 原子炉建家屋根トラス降下火砕物堆積時応力図(6 通り、曲げモーメント)



単位：(kN)

第 4.8 図 原子炉建家屋根トラス常時応力図(6 通り、せん断力)



単位：(kN)

第 4.9 図 原子炉建家屋根トラス降下火砕物堆積時応力図(6 通り、せん断力)

② 断面算定

応力解析の結果得られた各部材の軸力、曲げモーメント及びせん断力に対し、「S 規準」に準拠して断面算定を行い、許容限界である弾性限に基づく許容値を超えないことを確認する。

(a) 圧縮力及び曲げモーメントに対する断面算定方法

圧縮力及び曲げモーメントが生じる部材は、座屈を考慮し、部材に生じる最大圧縮応力度及び最大曲げ応力度が「S 規準」の短期許容応力度の評価式に F 値×1.1 倍を適用して算定した許容圧縮応力度及び許容曲げ応力度を超えないことを確認する。

$$\frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{\sigma_b}{f_b} \leq 1.0$$

ここで、

σ_c : 圧縮応力度 (=N/A) (N/mm²)

N : 圧縮力(N)

A : 全断面積(mm²)

f_c : 許容圧縮応力度(N/mm²)

σ_b : 曲げ応力度 (=M/Z) (N/mm²)

M : 曲げモーメント(N・mm)

Z : 断面係数(mm³)

f_b : 許容曲げ応力度(N/mm²)

(b) 引張力及び曲げモーメントに対する断面算定方法

引張力及び曲げモーメントが生じる部材は、部材に生じる最大引張応力度及び最大曲げ応力度の合計値が「S 規準」の短期許容応力度の評価式に F 値×1.1 倍を適用して算定した許容引張応力度を超えないことを確認する。

$$\frac{\sigma_t + \sigma_b}{f_t} \leq 1.0$$

ここで、

σ_t : 引張応力度 (=T/A_N) (N/mm²)

T : 引張力(N)

A_N : 引張断面積(mm²)

σ_b : 曲げ応力度 (=M/Z) (N/mm²)

M : 曲げモーメント (N・mm)

Z : 断面係数 (mm³)

f_t : 許容引張応力度 (N/mm²)

(c) せん断力に対する断面算定方法

せん断力が生じる部材は、部材に生じる最大せん断応力度が「S 規準」の評価式に基づく許容せん断応力度を超えないことを確認する。

$$\frac{\tau}{f_s} \leq 1.0$$

ここで、

τ : せん断応力度 (=Q/A_s) (N/mm²)

Q : せん断力 (N)

A_s : せん断断面積 (mm²)

f_s : 許容せん断応力度 (N/mm²)

(3) 評価結果

断面算定の要素番号位置を示した屋根トラスの解析モデルを第 4.3 図に示す。断面算定位置は、各部位について、最大照査値が発生する位置とする。

屋根トラスの軸力と曲げモーメント及びせん断力に対する断面算定結果を第 4.6 表及び第 4.7 表に示す。

降下火砕物堆積時における屋根トラスの各応力度が許容限界である弾性限に基づく許容値を超えないことを確認した。

第 4.6 表 原子炉建家屋根トラス断面算定結果(常時荷重時)

部位		6 通り			
		上弦材	下弦材	斜材	束材
要素番号		8	19	25	44
部材		H-350×350 ×12×19	H-350×350 ×12×19	H-250×250 ×9×14	2Ls-90×90 ×10
種類		SM400 (SM41)	SM400 (SM41)	SM400 (SM41)	SS400 (SS41)
A (cm ²)		690.9	-	92.2	34.0
A _N (cm ²)		-	127.6	-	-
A _s (cm ²)		37.4	26.1	-	-
Z (cm ³)		2300	1740	-	-
荷重組合せ		常時	常時	常時	常時
設計応力 長期	N (×10 ³ N)	1863	-1238	1096	182
	M (×10 ⁶ N・mm)	168	34	-	-
	Q (×10 ³ N)	76	4.0	-	-
設計 応力度 長期	σ_c (N/mm ²)	27.0	-	118.9	53.5
	σ_t (N/mm ²)	-	97.0	-	-
	σ_b (N/mm ²)	73.04	19.54	-	-
	τ (N/mm ²)	20.32	1.533	-	-
許容 応力度	f_c (N/mm ²)	148.2	127.1	144.4	122.7
	f_t (N/mm ²)	156.0	156.0	-	-
	f_b (N/mm ²)	156.0	156.0	-	-
	f_s (N/mm ²)	90.0	90.0	-	-
照査値	σ_c/f_c	0.18	-	0.82	0.44
	σ_t/f_t	-	0.62	-	-
	σ_b/f_b	0.47	0.13	-	-
	τ/f_s	0.23	0.02	-	-
	$\sigma_c/f_c + \sigma_b/f_b$	0.65	-	-	-
	$(\sigma_t + \sigma_b) / f_t$	-	0.75	-	-
判定		可	可	可	可

第 4.7 表 原子炉建家屋根トラス断面算定結果(降下火砕物堆積時)

部位		6 通り			
		上弦材	下弦材	斜材	束材
要素番号		8	19	25	44
部材		H-350×350 ×12×19	H-350×350 ×12×19	H-250×250 ×9×14	2Ls-90×90 ×10
種類		SM400 (SM41)	SM400 (SM41)	SM400 (SM41)	SS400 (SS41)
A (cm ²)		690.9	-	92.2	34.0
A _N (cm ²)		-	127.6	-	-
A _s (cm ²)		37.4	26.1	-	-
Z (cm ³)		2300	1740	-	-
荷重組合せ		常時+火山	常時+火山	常時+火山	常時+火山
設計応力 短期	N (×10 ³ N)	3373	-2240	1984	330
	M (×10 ⁶ N・mm)	304	62	-	-
	Q (×10 ³ N)	138	7.0	-	-
設計 応力度 短期	σ_c (N/mm ²)	48.8	-	215.2	97.1
	σ_t (N/mm ²)	-	175.5	-	-
	σ_b (N/mm ²)	132.2	35.6	-	-
	τ (N/mm ²)	36.9	2.7	-	-
許容 応力度	f_c (N/mm ²)	245.6	210.6	239.3	203.2
	f_t (N/mm ²)	258.5	258.5	-	-
	f_b (N/mm ²)	258.5	258.5	-	-
	f_s (N/mm ²)	135.0	135.0	-	-
照査値	σ_c/f_c	0.20	-	0.90	0.48
	σ_t/f_t	-	0.68	-	-
	σ_b/f_b	0.51	0.14	-	-
	τ/f_s	0.27	0.02	-	-
	$\sigma_c/f_c + \sigma_b/f_b$	0.71	-	-	-
	$(\sigma_t + \sigma_b) / f_t$	-	0.82	-	-
判定		可	可	可	可

4.1.2.2 屋根スラブ

(1) 評価方法

屋根スラブの降下火砕物堆積に対する評価は「RC 規準」に基づき、以下に示す荷重の組合せにより生じる応力に対して断面算定を行い、短期許容応力度を超えないことを確認する。評価において考慮する降下火砕物堆積時の評価用床荷重を第 4.8 表に示す。

第 4.8 表 原子炉建家屋根スラブ降下火砕物堆積時の評価用床荷重

荷重の種類		荷重 (N/m ²)
常時作用する荷重 (DVL)	固定荷重 (DL)	8041
	積載荷重 (LL)	1000
降下火砕物の荷重 (VA)		7355
積雪荷重 (S)		210
計		16606 →※ 16700

※ 保守側に端数処理をして評価する。

(a) 曲げモーメントに対する断面算定方法

$$M_a = a_t \cdot f_t \cdot j$$

ここで、

M_a : 許容曲げモーメント (N・mm)

a_t : 引張鉄筋断面積 (mm²)

f_t : 鉄筋の短期許容引張応力度 (N/mm²)

j : 応力中心間距離 (mm) (= 7/8d)

d : 有効せい (mm)

(b) せん断に対する断面算定方法

$$Q_a = b \cdot j \cdot f_s$$

ここで、

Q_a : 許容せん断力 (N)

b : 幅 (mm)

j : 応力中心間距離 (mm) (= 7/8d)

d : 有効せい (mm)

f_s : コンクリートの短期許容せん断応力度 (N/mm²)

(2) 評価結果

屋根スラブの断面算定結果を第 4.9 表に示す。降下火砕物堆積時における屋根スラブの各応力度が短期許容応力度を超えないことを確認した。

第 4.9 表 原子炉建家屋根スラブ断面算定結果

部位		T.P. 60.7m 屋根スラブ							
方向		短辺		長辺					
位置		端部	中央	端部	中央				
配筋	上端	核物質防護情報が含まれているため公開できません。							
	下端								
スパン (mm)									
厚さ (mm)									
有効せい d(mm)									
応力中心間距離 j(mm)									
荷重 W (N/m ²)						16700			
発生 応力	M (×10 ⁶ N・mm) ※					8.720	5.813	4.886	3.258
	Q (×10 ³ N) ※	21.92		—					
断面 算定	a _t (mm ²)	995		995					
	f _t (N/mm ²)	295							
	M _a (×10 ⁶ N・mm)	41.09	41.09	35.96	35.96				
	検定値 M/M _a	0.21	0.14	0.14	0.09				
	f _s (N/mm ²)	1.08							
	Q _a (×10 ³ N)	151.2		—					
	検定値 Q/Q _a	0.14		—					
判定		可	可	可	可				

※ 保守側として 1 方向スラブとして評価する。

4.1.2.3 小梁の評価

(1) 評価方法

小梁の降下火砕物堆積に対する評価は「S 規準」に基づき、以下に示す荷重の組合せにより生じる応力に対して断面算定を行い、許容限界である弾性限に基づく許容値を超えないことを確認する。断面算定の方法は、4.1.2.1の屋根トラスの評価による。

評価において考慮する降下火砕物堆積時の評価用床荷重を第4.10表に示す。

第4.10表 原子炉建家小梁降下火砕物堆積時の評価用床荷重

荷重の種類		荷重(N/m ²)
常時作用する荷重 (DVL)	固定荷重 (DL)	8629 ^{※1}
	積載荷重 (LL)	1000
降下火砕物の荷重 (VA)		7355
積雪荷重 (S)		210
計		17194 → ^{※2} 17200

※1 屋根スラブの荷重の他に小梁の荷重($60\text{kg/m}^2 \times 9.80665 = 588\text{N/m}^2$)を含む。

※2 保守側に端数処理をして評価する。

(2) 評価結果

小梁の断面算定結果を第4.11表に示す。降下火砕物堆積時における小梁の各応力度が許容限界である弾性限に基づく許容値を超えないことを確認した。

第 4.11 表 原子炉建家小梁の断面算定結果

部位	6-7 通り間 (TB1)				
	上弦材	下弦材	斜材	束材	
要素番号	①	②	③	④	
部材	H-294×200× 8×12	2L-75×75 ×9	2L-75×75 ×9	2L-75×75 ×6	
種類	SS400 (SS41)	SS400 (SS41)	SS400 (SS41)	SS400 (SS41)	
断面算定位置					
A (cm ²)	7240	2150	2150	1740	
Z (cm ³)	771000	-	-	-	
荷重組合せ	常時+火山	常時+火山	常時+火山	常時+火山	
設計応力短期	N (×10 ³ N)	587.9	-457.3	-431.4	315.6
	M (×10 ⁶ N・mm)	13.89	-	-	-
設計応力度短期	σ_c (N/mm ²)	81.2	-	-	181.4
	σ_t (N/mm ²)	-	212.7	200.7	-
	σ_b (N/mm ²)	18.02	-	-	-
許容応力度	f_c (N/mm ²)	258.5	-	-	186.9
	f_t (N/mm ²)	-	258.5	258.5	-
	f_b (N/mm ²)	258.5	-	-	-
検定比	$\sigma_c/f_c + \sigma_b/f_b$, ($\sigma_t + \sigma_b$) / f_t	0.38	0.82	0.78	0.97
判定	可	可	可	可	

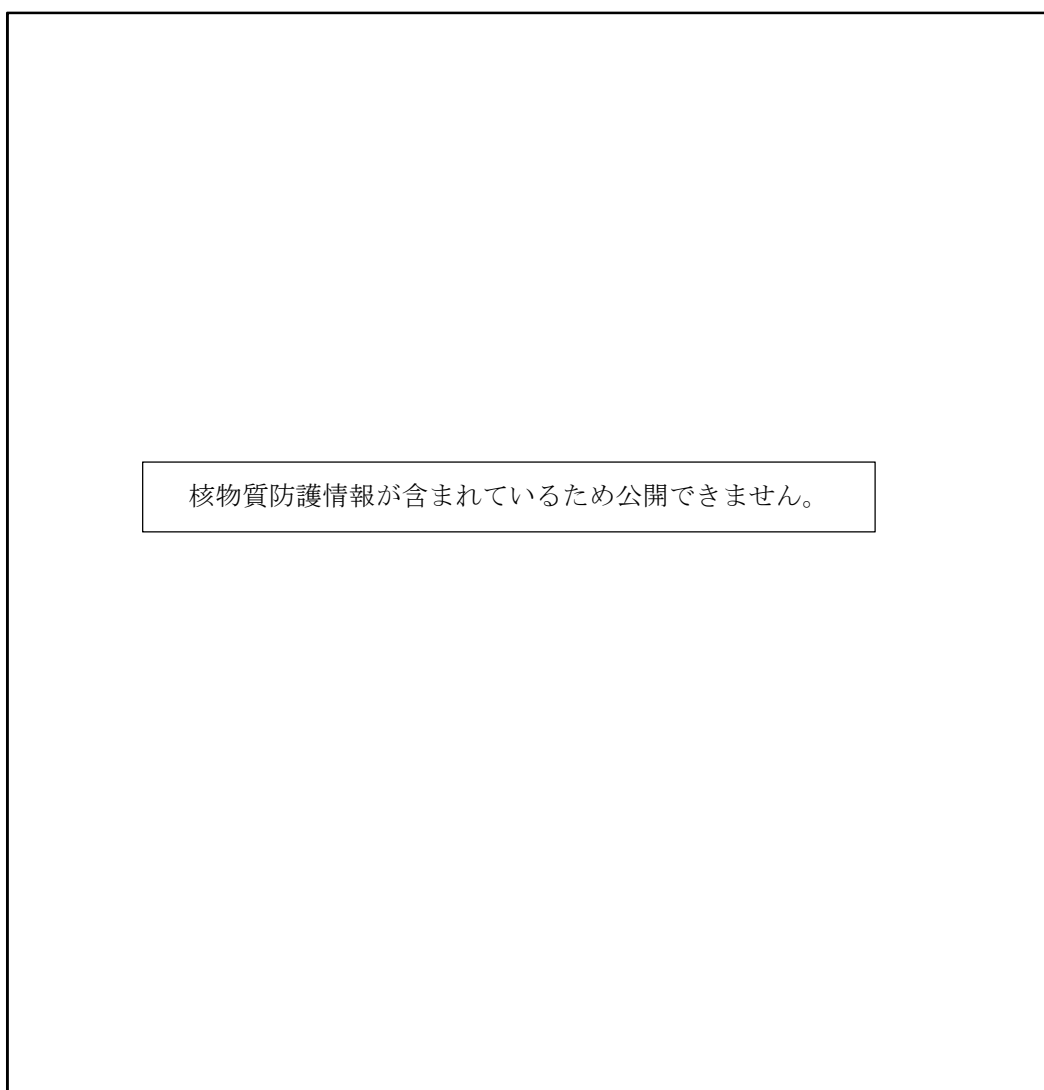
4.2 使用済燃料貯蔵建家

本評価においては、使用済燃料貯蔵建家の屋根について、屋根鉄骨梁、屋根スラブの部位ごとに応力解析を行う。

4.2.1 屋根鉄骨梁

(1) 屋根鉄骨梁の構造概要

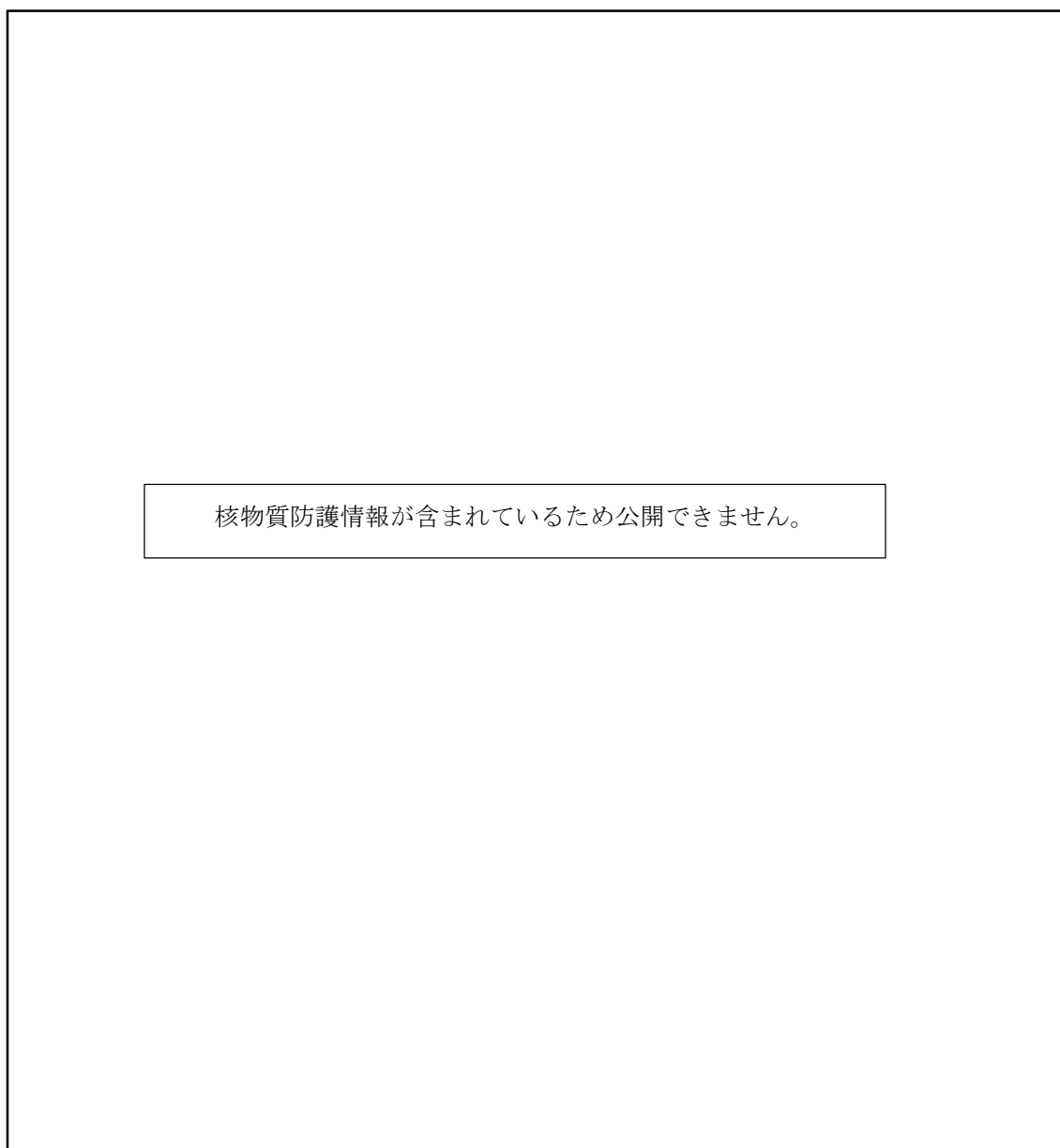
使用済燃料貯蔵建家の屋根は、天井走行クレーンエリア上部屋根を支持する構造部材であり、水下側コンクリートスラブ天端レベル T.P. 53.7m、大梁スパン 15mの鉄骨造である。



第 4.10 図 使用済燃料貯蔵建家断面図

第 4.12 表 使用済燃料貯蔵建家屋根部材リスト

部位	部材リスト
SG1	BH-900×400×16×36



第 4.11 図 使用済燃料貯蔵建家屋根平面図

(2) 評価方法

① 応力解析

応力解析は 3 次元フレームモデルとし、一貫構造計算プログラム「Super Build /SS3(ユニオンシステム株式会社)」を用いて行う。一貫計算プログラム SS3 の入力に用いた降下火砕物堆積時の評価用床荷重を第 4.13 表に示す。また、各通りのうち支配面積が最大となる 3~5 通りの代表として、3 通りの応力解析結果を第 4.12 図に示す。

第 4.13 表 使用済燃料貯蔵建家屋根鉄骨梁降下火砕物堆積時の評価用床荷重

荷重の種類		荷重 (N/m ²)	
常時作用する荷重 (DVL)	固定荷重 (DL)	8650 ^{※1}	
	積載荷重 (LL)	1000	
降下火砕物の荷重 (VA)		7355	7565 → ^{※2} 7600
積雪荷重 (S)		210	
計		17250	

※1 一貫計算プログラム SS3 内部で用いられる使用部材の密度、換算係数等から、固定荷重は荷重の設定値 8433 N/m²を上回る 8650 N/m²で計算される。

※2 保守側に端数処理をして評価する。

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 4.12 図 使用済燃料貯蔵建家応力解析結果(3 通り、降下火砕物堆積時)

② 断面算定

応力解析の結果得られた各部材の曲げモーメント及びせん断力に対し、「S 規準」に準拠して断面算定を行い、許容限界である弾性限に基づく許容値を超えないことを確認する。

(a) 曲げモーメントに対する断面算定方法

曲げモーメントが生じる部材は、最大曲げ応力度が「S 規準」の評価式に基づく許容曲げ応力度を超えないことを確認する。

$$\frac{\sigma_b}{f_b} \leq 1.0$$

ここで、

σ_b : 曲げ応力度 (=M/Z) (N/mm²)

M : 曲げモーメント (N・mm)

Z : 断面係数 (mm³)

f_b : 許容曲げ応力度 (N/mm²)

(b) せん断力に対する断面算定方法

せん断力が生じる部材は、最大せん断応力度が「S 規準」の評価式に基づく許容せん断応力度を超えないことを確認する。

$$\frac{\tau}{f_s} \leq 1.0$$

ここで、

τ : せん断応力度 (=Q/A_s) (N/mm²)

Q : せん断力 (N)

A_s : せん断断面積 (mm²)

f_s : 許容せん断応力度 (N/mm²)

(3) 評価結果

屋根鉄骨梁の曲げモーメント及びせん断力に対する断面算定結果を第4.14表に示す。
降下火砕物堆積時における屋根鉄骨梁の各応力度が許容限界である弾性限に基づく許容値を超えないことを確認した。

第4.14表 使用済燃料貯蔵建家屋根鉄骨梁断面算定結果(3通り)

部位		3通り 屋根鉄骨梁	
位置		端部	中央
鉄骨 断面	部材	BH-900×400×16×36	
	種類	SN490	
荷重組合せ		常時+火山	
発生 応力	M (×10 ⁶ N・mm)	1908	1173
	Q (×10 ³ N)	786	—
発生 応力度	σ_b (N/mm ²)	144.0	86.0
	τ (N/mm ²)	65	—
許容 応力度	f_b (N/mm ²)	325	325
	f_s (N/mm ²)	187	—
照査値	σ_b / f_b	0.45	0.27
	τ / f_s	0.35	—
判定		可	可

4.2.2 屋根スラブ

(1) 評価方法

屋根スラブの降下火砕物堆積に対する評価は「RC 規準」に基づき、以下に示す荷重の組合せにより生じる応力に対して断面算定を行い、短期許容応力度を超えないことを確認する。評価において考慮する降下火砕物堆積時の評価用床荷重を第 4.15 表に示す。

第 4.15 表 使用済燃料貯蔵建家屋根スラブ降下火砕物堆積時の評価用床荷重

荷重の種類		荷重 (N/m ²)
常時作用する荷重 (DVL)	固定荷重 (DL)	8433
	積載荷重 (LL)	1000
降下火砕物の荷重 (VA)		7355
積雪荷重 (S)		210
計		16998 →※ 17000

※ 保守側に端数処理をして評価する。

(a) 曲げモーメントに対する断面算定方法

$$M_a = a_t \cdot f_t \cdot j$$

ここで、

M_a : 許容曲げモーメント (N・mm)

a_t : 引張鉄筋断面積 (mm²)

f_t : 鉄筋の短期許容引張応力度 (N/mm²)

j : 応力中心間距離 (mm) (= 7/8d)

d : 有効せい (mm)

(b) せん断に対する断面算定方法

$$Q_a = b \cdot j \cdot f_s$$

ここで、

Q_a : 許容せん断力 (N)

b : 幅 (mm)

j : 応力中心間距離 (mm) (= 7/8d)

d : 有効せい (mm)

f_s : コンクリートの短期許容せん断応力度 (N/mm²)

(2) 評価結果

屋根スラブの断面算定結果を第 4.16 表に示す。降下火砕物堆積時における屋根スラブの各応力度が短期許容応力度を超えないことを確認した。

第 4.16 表 使用済燃料貯蔵建家屋根スラブ断面算定結果

部位		T.P. 53.7m 屋根スラブ							
方向		短辺		長辺					
位置		端部	中央	端部	中央				
配筋	上端	核物質防護情報が含まれているため公開できません。							
	下端								
スパン (mm)									
厚さ (mm)									
有効せい d(mm)									
応力中心距離 j(mm)									
荷重 W (N/m ²)						17000			
発生 応力	M (×10 ⁶ N・mm) ※					4.09	2.73	—	—
	Q (×10 ³ N) ※	14.5		—					
断面 算定	a _t (mm ²)	635		635					
	f _t (N/mm ²)	295							
	M _a (×10 ⁶ N・mm)	26.2	26.2	—	—				
	検定値 M/M _a	0.16	0.10	—	—				
	f _s (N/mm ²)	1.08							
	Q _a (×10 ³ N)	151.2		—					
	検定値 Q/Q _a	0.10		—					
判定		可	可	可	可				

※ 保守側として1方向スラブとして評価する。

5. 耐震壁の評価

原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家について、各建家の質点系解析モデルを用いて風荷重により耐震壁に発生するせん断ひずみを評価し、許容限界を超えないことを確認する。

5.1 原子炉建家

(1) 風荷重の算出

風荷重は、建築基準法施行令第87条に基づき算出する。

なお、高さH(建築物の高さと軒の高さとの平均)が5m以上であるため、Hが Z_b を超える場合の式を用いる。第5.1表に風荷重の計算条件、第5.2表に解析モデルでの各高さにおける風荷重を示す。

$$W=q \cdot C_f$$

W：風荷重(N/m²)

q：速度圧(N/m²)

C_f ：風力係数

ここで、

$$q=0.6 \cdot E \cdot V_0^2$$

$E=Er^2 \cdot G_f$ (速度圧の高さ方向の分布を示す係数)

$Er=1.7 \cdot (H/Z_G)^\alpha$ (Hが Z_b を超える場合)

$Er=1.7 \cdot (Z_b/Z_G)^\alpha$ (Hが Z_G 以下の場合)

第5.1表 原子炉建家風荷重の計算条件

基準風速 V_0 (m/s)	高さH (m)	Z_b (m)	Z_G (m)	α	ガスト 影響係数 G_f	速度圧 q (N/m ²)
34	24.7	5	350	0.15	2.102	1901

第5.2表 原子炉建家各高さにおける風荷重

高さ	速度圧 q (N/m ²)	風力係数 C_f	風荷重 $W=q \cdot C_f$ (N/m ²)
G. L. +24.2m	1901	1.2	2281
G. L. +14.2m	1901	1.1	2091
G. L. +8.2m	1901	1.0	1901

(2) 評価方法

建家の形状を考慮した風荷重及び風の受圧面積から、建家質点系解析モデルの各質点高さでの風荷重による層せん断力を算出する。建家屋根に降下火砕物等の鉛直荷重を作用させると復元力特性における第1折れ点が増加することが明らかであることから、風荷重による層せん断力と地震荷重による層せん断力を比較し、風荷重による層せん断力が下回る場合は、地震時の評価結果に包絡され、地震に対する評価において許容限界を超えないことから、風荷重に対する評価が許容限界を超えないことが確認できる。

なお、包絡関係が確認できない場合に、風荷重の層せん断力により耐震壁に発生するせん断ひずみの評価を行う。また、隣接する建家の風の遮断効果は、安全側の評価となるよう考慮しない。第5.3表に風荷重及び受圧面積、第5.1図に建家の質点系解析モデルを示す。

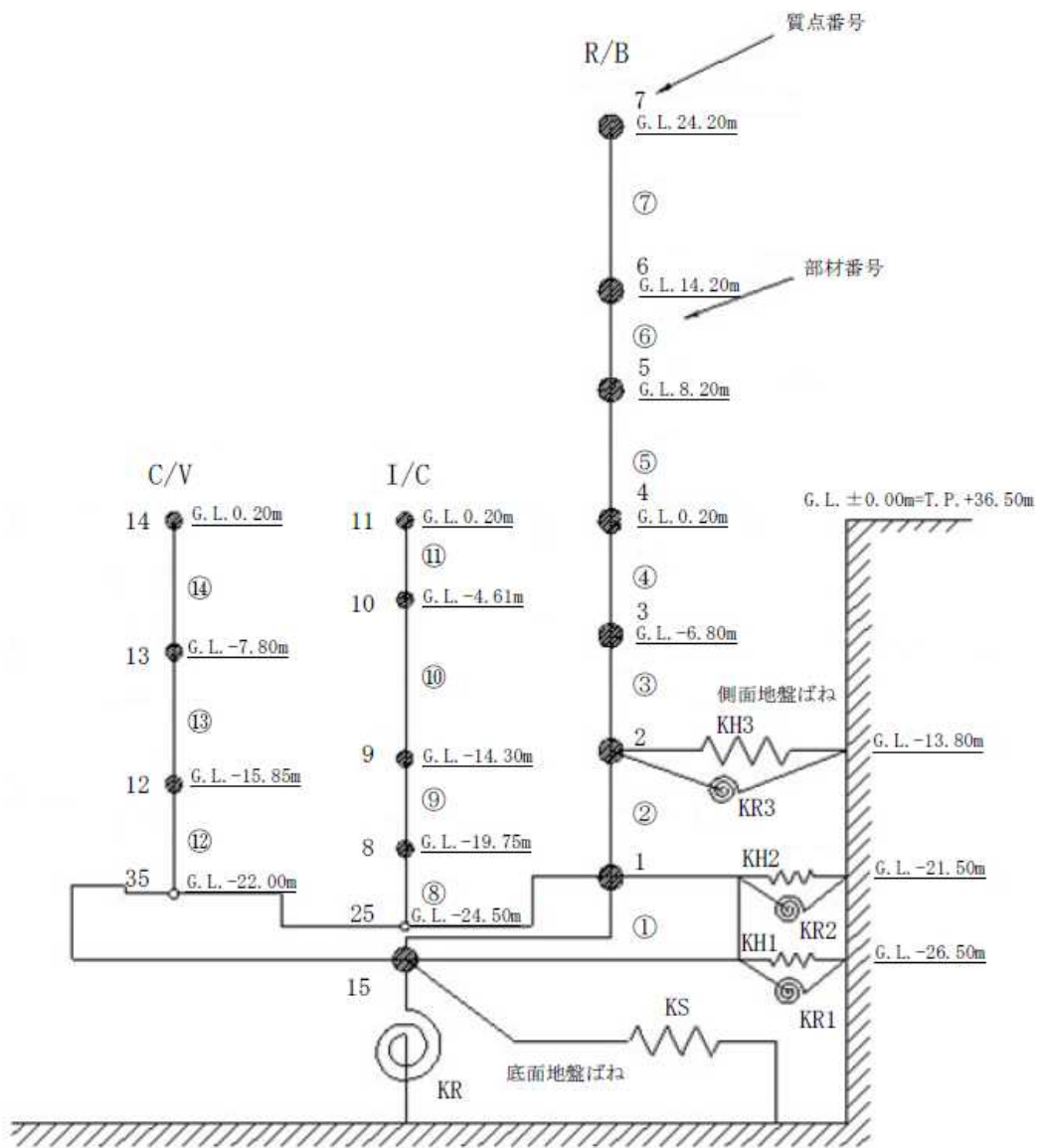
第5.3表 原子炉建家風荷重及び受圧面積

NS 方向

高さ	風荷重 W (N/m ²)	受圧面積 (m ²)	水平力 (kN)	層せん断力 (kN)
G. L. +24. 2m	2281	283. 5	646. 7	646. 7
G. L. +14. 2m	2091	394. 7	825. 3	1472
G. L. +8. 2m	1901	350. 0	665. 4	2137

EW 方向

高さ	風荷重 W (N/m ²)	受圧面積 (m ²)	水平力 (kN)	層せん断力 (kN)
G. L. +24. 2m	2281	165. 1	376. 6	376. 6
G. L. +14. 2m	2091	413. 5	864. 6	1241
G. L. +8. 2m	1901	364. 0	692. 0	1933



第 5.1 図 原子炉建家の質点系解析モデル

(3) 評価結果

風荷重による層せん断力と地震荷重による層せん断力を比較し、風荷重による層せん断力が地震荷重による層せん断力を十分に下回り、耐震壁に発生するせん断ひずみは、地震時の評価結果に包絡され許容限界を超えないことを確認した。第 5.4 表に風荷重と地震荷重による層せん断力の比較を示す。

第 5.4 表 原子炉建家風荷重と地震荷重による層せん断力の比較

NS 方向

高さ	風による 層せん断力① (kN)	設計用地震力による 層せん断力② (kN)	①/②
G. L. +24. 2m	646. 7	14906	0. 043
G. L. +14. 2m	1472	37756	0. 039
G. L. +8. 2m	2137	79728	0. 027

EW 方向

高さ	風による 層せん断力① (kN)	設計用地震力による 層せん断力② (kN)	①/②
G. L. +24. 2m	376. 6	14220	0. 026
G. L. +14. 2m	1241	37167	0. 033
G. L. +8. 2m	1933	79728	0. 024

5.2 使用済燃料貯蔵建家

(1) 風荷重の算出

風荷重は、建築基準法施行令第 87 条に基づき算出する。

なお、高さ H(建築物の高さと軒の高さとの平均)が 5m 以上であるため、H が Z_b を超える場合の式を用いる。第 5.5 表に風荷重の計算条件、第 5.6 表に解析モデルでの各高さにおける風荷重を示す。

$$W = q \cdot C_f$$

W : 風荷重 (N/m²)

q : 速度圧 (N/m²)

C_f : 風力係数

ここで、

$$q = 0.6 \cdot E \cdot V_0^2$$

$E = E_r^2 \cdot G_f$ (速度圧の高さ方向の分布を示す係数)

$E_r = 1.7 \cdot (H/Z_G)^\alpha$ (H が Z_b を超える場合)

$E_r = 1.7 \cdot (Z_b/Z_G)^\alpha$ (H が Z_G 以下の場合)

第 5.5 表 使用済燃料貯蔵建家風荷重の計算条件

基準風速 V_0 (m/s)	高さ H (m)	Z_b (m)	Z_G (m)	α	ガスト 影響係数 G_f	速度圧 q (N/m ²)
34	17.7	5	350	0.15	2.149	1761

第 5.6 表 使用済燃料貯蔵建家各高さにおける風荷重

高さ	速度圧 q (N/m ²)	風力係数 C_f	風荷重 W=q · C_f (N/m ²)
G. L. +17.2m	1761	1.2	2113
G. L. +11.325m	1761	1.1	1937
G. L. +8.2m	1761	1.1	1937
G. L. +4.2m	1761	1.0	1761

(2) 評価方法

建家の形状を考慮した風荷重及び風の受圧面積から、建家質点系解析モデルの各質点高さでの風荷重による層せん断力を算出する。建家屋根に降下火砕物等の鉛直荷重を作用させると復元力特性における第1折れ点が増加することが明らかであることから、風荷重による層せん断力と地震荷重による層せん断力を比較し、風荷重による層せん断力が下回る場合は、地震時の評価結果に包絡され、地震に対する評価において許容限界を超えないことから、風荷重に対する評価が許容限界を超えないことが確認できる。

なお、包絡関係が確認できない場合に、風荷重の層せん断力により耐震壁に発生するせん断ひずみの評価を行う。また、隣接する建家の風の遮断効果は、安全側の評価となるよう考慮しない。第5.7表に風荷重及び受圧面積、第5.2図に建家の質点系解析モデルを示す。

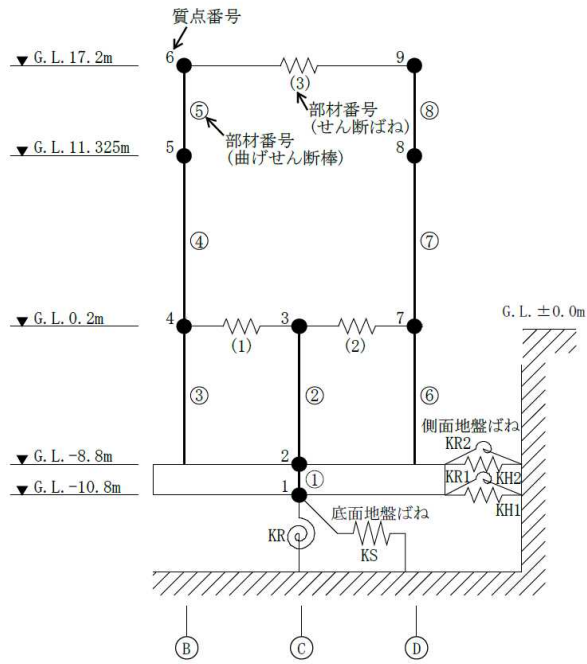
第5.7表 使用済燃料貯蔵建家風荷重及び受圧面積

NS 方向

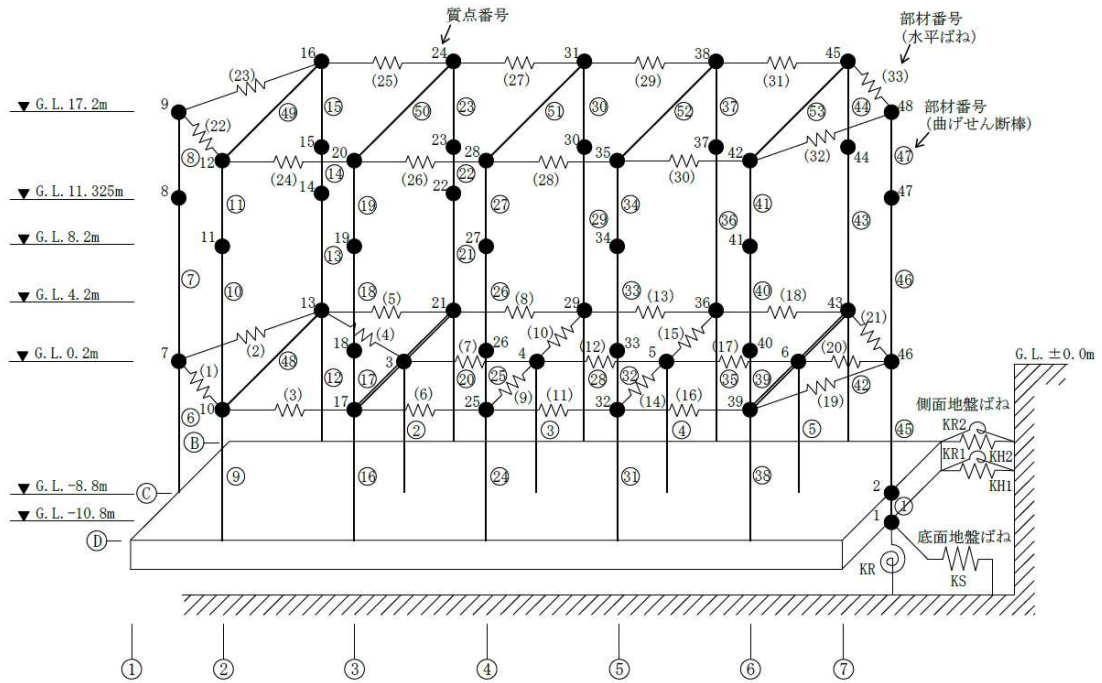
高さ	風荷重 W (N/m ²)	受圧面積 (m ²)	水平力 (kN)	層せん断力 (kN)
G. L. +17.2m	2113	81.00	171.2	171.2
G. L. +11.325m	1937	73.90	143.1	314.3
G. L. +8.2m	1937	78.50	152.1	466.4
G. L. +4.2m	1761	109.6	193.0	659.4

EW 方向

高さ	風荷重 W (N/m ²)	受圧面積 (m ²)	水平力 (kN)	層せん断力 (kN)
G. L. +17.2m	2113	160.0	338.1	338.1
G. L. +11.325m	1937	145.9	282.6	620.7
G. L. +8.2m	1937	115.5	223.7	844.4
G. L. +4.2m	1761	129.6	228.2	1073



NS 方向



EW 方向

第 5.2 図 使用済燃料貯蔵建家の質点系解析モデル

(3) 評価結果

風荷重による層せん断力と地震荷重による層せん断力を比較し、風荷重による層せん断力が地震荷重による層せん断力を十分に下回り、耐震壁に発生するせん断ひずみは、地震時の評価結果に包絡され許容限界を超えないことを確認した。第 5.8 表に風荷重と地震荷重による層せん断力の比較を示す。

第 5.8 表 使用済燃料貯蔵建家風荷重と地震荷重による層せん断力の比較

NS 方向

高さ	風による 層せん断力① (kN)	設計用地震力による 層せん断力② (kN)	①/②
G. L. +17. 2m	171. 2	3138	0. 055
G. L. +11. 325m	314. 3	6669	0. 047
G. L. +8. 2m	466. 4		0. 070
G. L. +4. 2m	659. 4		0. 099

EW 方向

高さ	風による 層せん断力① (kN)	設計用地震力による 層せん断力② (kN)	①/②
G. L. +17. 2m	338. 1	6080	0. 056
G. L. +11. 325m	620. 7	6963	0. 089
G. L. +8. 2m	844. 4	7355	0. 115
G. L. +4. 2m	1073	8041	0. 133

品質マネジメントシステム文書	
文書番号	QS - P12
改訂番号	5 (2018年7月3日改訂)
管理番号	2
配付先	安全・核セキュリティ統括部

管理外文書

大洗研究所
原子炉施設及び核燃料物質使用施設等
品質保証計画書

文書番号	QS-P12	文書名	大洗研究開発センター 原子炉施設及び核燃料物質使用施設等 品質保証計画書	
承認年月日		承認	確認	作成
2017年 3 月 3 / 日				

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

大洗研究所
原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書

目次

<共通編> -----	共-1
1. 目的 -----	共-2
2. 適用範囲 -----	共-2
3. 定義 -----	共-2
<原子炉施設編> -----	炉-1
4. 品質マネジメントシステム -----	炉-2
4.1 一般要求事項 -----	炉-2
4.2 文書化に関する要求事項 -----	炉-3
4.2.1 一般 -----	炉-3
4.2.2 品質保証計画書 -----	炉-3
4.2.3 文書管理 -----	炉-3
4.2.4 記録の管理 -----	炉-4
5. 経営者の責任 -----	炉-4
5.1 経営者のコミットメント -----	炉-4
5.2 原子力安全の重視 -----	炉-5
5.3 品質方針 -----	炉-5
5.4 計画 -----	炉-5
5.4.1 品質目標 -----	炉-5
5.4.2 品質マネジメントシステムの計画 -----	炉-5
5.5 責任、権限及びコミュニケーション -----	炉-5
5.5.1 責任及び権限 -----	炉-5
5.5.2 管理責任者 -----	炉-6
5.5.3 プロセス責任者（技術基準規則） -----	炉-7
5.5.4 内部コミュニケーション -----	炉-7
5.6 マネジメントレビュー -----	炉-7
5.6.1 一般 -----	炉-7
5.6.2 マネジメントレビューへのインプット -----	炉-8
5.6.3 マネジメントレビューからのアウトプット -----	炉-8
6. 資源の運用管理 -----	炉-8
6.1 資源の提供 -----	炉-8
6.2 人的資源 -----	炉-8
6.2.1 一般 -----	炉-8
6.2.2 力量、教育・訓練及び認識 -----	炉-9

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

6.3	原子炉施設及びインフラストラクチャー-----	炉-9
6.4	作業環境-----	炉-9
7.	業務の計画及び実施-----	炉-9
7.1	業務の計画-----	炉-9
7.2	業務・原子炉施設に対する要求事項に関するプロセス-----	炉-10
7.2.1	業務・原子炉施設に対する要求事項の明確化-----	炉-10
7.2.2	業務・原子炉施設に対する要求事項のレビュー-----	炉-10
7.2.3	外部とのコミュニケーション-----	炉-10
7.3	設計・開発-----	炉-11
7.3.1	設計・開発の計画-----	炉-11
7.3.2	設計・開発へのインプット-----	炉-11
7.3.3	設計・開発からのアウトプット-----	炉-11
7.3.4	設計・開発のレビュー-----	炉-12
7.3.5	設計・開発の検証-----	炉-12
7.3.6	設計・開発の妥当性確認-----	炉-12
7.3.7	設計・開発の変更管理-----	炉-12
7.4	調達-----	炉-13
7.4.1	調達プロセス-----	炉-13
7.4.2	調達要求事項-----	炉-13
7.4.3	調達する製品等の検証-----	炉-13
7.5	業務の実施-----	炉-14
7.5.1	業務の管理-----	炉-14
7.5.2	業務に関するプロセスの妥当性確認-----	炉-14
7.5.3	識別及びトレーサビリティ-----	炉-14
7.5.4	組織外の所有物-----	炉-15
7.5.5	調達製品の保存-----	炉-15
7.6	監視機器及び測定機器の管理-----	炉-15
8.	評価及び改善-----	炉-15
8.1	一般-----	炉-15
8.2	監視及び測定-----	炉-16
8.2.1	原子力安全の達成-----	炉-16
8.2.2	内部監査（原子力安全監査）-----	炉-16
8.2.3	プロセスの監視及び測定-----	炉-17
8.2.4	検査及び試験-----	炉-17
8.3	不適合管理-----	炉-17
8.4	データの分析-----	炉-18
8.5	改善-----	炉-18
8.5.1	継続的改善-----	炉-18

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

8.5.2	是正処置	-----	炉-18
8.5.3	予防処置	-----	炉-19

図表

図4.1(1)	品質マネジメントシステムプロセス構成図	-----	炉-20
図5.5.1(1)	品質マネジメントシステム組織体制図(北地区)	-----	炉-21
図5.5.1(2)	品質マネジメントシステム組織体制図(南地区)	-----	炉-22

<使用施設等編>	-----	使-1	
4.	品質マネジメントシステム	-----	使-2
4.1	一般要求事項	-----	使-2
4.2	文書化に関する要求事項	-----	使-3
4.2.1	一般	-----	使-3
4.2.2	品質保証計画書	-----	使-3
4.2.3	文書管理	-----	使-3
4.2.4	記録の管理	-----	使-4
5.	経営者の責任	-----	使-4
5.1	経営者のコミットメント	-----	使-4
5.2	原子力安全の重視	-----	使-4
5.3	品質方針	-----	使-4
5.4	計画	-----	使-5
5.4.1	品質目標	-----	使-5
5.4.2	品質マネジメントシステムの計画	-----	使-5
5.5	責任、権限及びコミュニケーション	-----	使-5
5.5.1	責任及び権限	-----	使-5
5.5.2	管理責任者	-----	使-6
5.5.3	内部コミュニケーション	-----	使-6
5.6	マネジメントレビュー	-----	使-7
5.6.1	一般	-----	使-7
5.6.2	マネジメントレビューへのインプット	-----	使-7
5.6.3	マネジメントレビューからのアウトプット	-----	使-7
6.	資源の運用管理	-----	使-8
6.1	資源の提供	-----	使-8
6.2	人的資源	-----	使-8
6.2.1	一般	-----	使-8
6.2.2	力量、教育・訓練及び認識	-----	使-8
6.3	使用施設等	-----	使-8
6.4	作業環境	-----	使-8
7.	業務の計画及び実施	-----	使-8

日本原子力研究開発機構		文書番号:QS-P12
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

7.1	業務の計画	使-8
7.2	業務に対する要求事項に関するプロセス	使-9
7.2.1	業務に対する要求事項の明確化	使-9
7.2.2	業務に対する要求事項のレビュー	使-9
7.2.3	外部とのコミュニケーション	使-9
7.3	設計・開発	使-10
7.3.1	設計・開発の計画	使-10
7.3.2	設計・開発へのインプット	使-10
7.3.3	設計・開発からのアウトプット	使-10
7.3.4	設計・開発のレビュー	使-11
7.3.5	設計・開発の検証	使-11
7.3.6	設計・開発の妥当性確認	使-11
7.3.7	設計・開発の変更管理	使-11
7.4	調達管理	使-11
7.4.1	調達プロセス	使-11
7.4.2	調達要求事項	使-12
7.4.3	調達する製品等の検証	使-12
7.5	業務の実施	使-12
7.5.1	業務の管理	使-12
7.5.2	業務に関するプロセスの妥当性確認	使-12
7.5.3	識別及びトレーサビリティ	使-13
7.5.4	組織外の所有物	使-13
7.5.5	調達製品の保存	使-13
7.6	監視機器及び測定機器の管理	使-13
8.	評価及び改善	使-14
8.1	一般	使-14
8.2	監視及び測定	使-14
8.2.1	原子力安全の達成	使-14
8.2.2	内部監査（原子力安全監査）	使-14
8.2.3	プロセスの監視及び測定	使-15
8.2.4	検査及び試験	使-15
8.3	不適合管理	使-16
8.4	データの分析	使-16
8.5	改善	使-16
8.5.1	継続的改善	使-16
8.5.2	是正処置	使-16
8.5.3	予防処置	使-17
9.	関連文書	使-17

日本原子力研究開発機構		文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書			
制定日:2017年4月1日		改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

図表

図4.1(2) 品質マネジメントシステムプロセス構成図	-----	使-18
図5.5.1(3) 品質マネジメントシステム組織体制図	-----	使-19

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

< 共通編 >

日本原子力研究開発機構		文書番号:QS-P12
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

1. 目的

大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書（以下「本品質保証計画書」という。）は、大洗研究所（北地区）原子炉施設保安規定第1編第14条、大洗研究所（北地区）核燃料物質使用施設等保安規定第1編第13条、大洗研究所（南地区）原子炉施設保安規定第13条及び大洗研究所（南地区）核燃料物質使用施設等保安規定第9条に基づき、原子力発電所における安全のための品質保証規程（J E A C 4 1 1 1 - 2 0 0 9）を参考に、大洗研究所（以下「研究所」という。）の原子炉施設及び核燃料物質使用施設等（以下「原子力施設」という。）における原子力安全に係る活動に関して、品質マネジメントシステムを確立し、実施し、評価確認し、継続的に改善することによって、原子力施設の安全を達成・維持・向上することを目的とする。

なお、原子炉施設に係る設計及び工事の方法の認可申請については、「試験研究の用に供する原子炉等に係る試験研究用等原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」（以下「技術基準規則」という。）に基づき要求事項を定める。

2. 適用範囲

本品質保証計画書は、原子力施設の運転段階（試運転段階、廃止措置段階を含む。）における保安活動に適用する。

また、原子炉施設については、設計及び工事の方法の認可申請（以下「設工認」という。）に係る品質管理の方法及びその検査にも適用する。

適用する組織は、「5.5.1 責任及び権限」に示す。

3. 定義

本品質保証計画書における用語の定義は、次の事項を除き、「J I S Q 9 0 0 0 : 2 0 0 6 品質マネジメントシステム—基本及び用語」及び「原子力発電所における安全のための品質保証規程（J E A C 4 1 1 1 - 2 0 0 9）」に従うものとする。

(1) 資源

個人の有する知識及び技能並びに技術、設備その他の業務に活用される資源をいう。

(2) 品質方針

品質保証の実施のために経営責任者が定め、表明する基本的な方針をいう。

(3) 妥当性確認

原子力施設並びに手順、プロセスその他の業務及び品質管理の方法が期待される結果を与えることを検証することをいう。

(4) 原子力施設

原子炉施設及び使用施設等の総称をいう。

(5) 原子炉施設

原子炉施設を構成する構築物、系統、機器等の総称をいう。

(6) 使用施設等

核燃料物質使用施設等を構成する構築物、系統、機器等の総称をいう。

(7) 担当理事

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

大洗研究所担当理事をいう。

(8) 所長

大洗研究所長をいう。

(9) センター長

研究所に属するセンター長をいう。

(10) 部長

研究所に属する大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等に関わる部長をいう。

(11) 従業員等

職員等（役員、職員、嘱託（非常勤を除く。）、常勤職員、常用用員、臨時用員等の日本原子力研究開発機構（以下「機構」という。）と雇用関係にある者並びに外来研究員、協力研究員及び客員研究員）及び機構との契約に基づき、研究所内に常駐して業務を行っている者をいう。

(12) 保安活動

原子力施設の保安のために必要な措置をいう。

(13) 業務

保安活動を構成する個々のプロセスの実施をいう。

(14) 業務・原子炉施設

その条項の適用対象となる活動に応じて、「業務及び原子炉施設」、「業務のみ」、「原子炉施設のみ」となることを考慮して、いずれにも該当する表現として用いる。

(15) 利害関係者

地元住民を含む公衆を指し、原子力安全規制当局、関係自治体、供給者、関係学協会等を含む。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

<原子炉施設編>

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

4. 品質マネジメントシステム

4.1 一般要求事項

- (1) 理事長は、トップマネジメントとして原子力安全のための品質マネジメントシステムを確立し、文書化し、実施し、かつ維持する。また、この品質マネジメントシステムの有効性を「5.6 マネジメントレビュー」等を通じて、継続的に改善する。さらに、設工認については、技術基準規則への適合を図り、安全文化を醸成するための活動を含める。ここでいう品質マネジメントシステムは、技術基準規則における「品質管理監督システム」に相当する。
- (2) 理事長は、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、管理責任者、担当理事、所長、センター長又は部長に次の事項を実施させる。
 - (a) 品質マネジメントシステムに必要なプロセス及びそれらの組織への適用を明確にする。また、設工認については、品質マネジメントシステムに必要なプロセスの内容（当該プロセスにより達成される結果を含む。）を明確にし、当該プロセスへの適用が識別できるようにする。
 - (b) これらのプロセスの順序及び相互関係を図4.1(1) 品質マネジメントシステムプロセス構成図で明確にする。
 - (c) プロセスの運用及び管理のいずれもが効果的であることを確実にするため、4.2.1(3)及び(4)に示す文書において必要な判断基準及び方法を定める。
 - (d) プロセスの運用及び監視のために必要な資源を「6. 資源の運用管理」で、情報が利用できることを「5.5.4 内部コミュニケーション」及び「7.2.3 外部とのコミュニケーション」によって確実にする。
 - (e) プロセスを監視し、運用可能な場合には、測定及び分析を二次文書及び必要に応じ三次文書に定め実施する。ただし、測定が困難な場合は、測定を省略できる。
 - (f) プロセスについて、計画どおりの結果が得られるように、かつ、継続的改善のために、マネジメントレビューで決定した処置を実施する。
 - (g) プロセス及び組織を品質マネジメントシステムとの整合がとれたものにする（技術基準規則）（「(技術基準規則)」と付された部分は、設工認に係る品質管理の方法及びその検査に適用する。以下同じ。）。
 - (h) 社会科学及び行動科学の知見を踏まえて、品質マネジメントシステムの運用を促進する（技術基準規則）。
- (3) 図5.5.1(1)～(2) 品質マネジメントシステム組織体制図に示す組織は、それぞれの責任に応じ、本品質保証計画書に従って、品質マネジメントシステムに必要なプロセスを運営管理する。
- (4) 所長、部長及び課長は、原子力安全に影響を与える業務の調達（工事や保守作業、業務の外部委託）については、「7.4 調達管理」の項に従って管理する。
- (5) 所長、部長及び課長は、業務・原子炉施設に係る要求事項（関係法令を含む。）への適合性に影響を及ぼすプロセスを外部委託することとしたときは、当該プロセスが管理されているようにする。また、その調達（工事若しくは保守作業又は業務の外部委託）について、「7.4 調達」に従って管理する（技術基準規則）。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

- (6) 上記(5)の管理は、品質マネジメントシステムの中で識別するように規定する（技術基準規則）。
- (7) 部長は、品質マネジメントシステムの運用においては、原子力安全に対する重要性に応じ、品質マネジメントシステム要求事項の適用の程度についてグレード分けを行う。グレード分けの決定に際しては、原子力安全に対する重要性に加え、次の事項を考慮することができる。
- (a) プロセス及び原子炉施設の複雑性、独自性又は斬新性の程度
 - (b) プロセス及び原子炉施設の標準化の程度又は記録のトレーサビリティの程度
 - (c) 検査又は試験による原子力安全に対する要求事項への適合性の検証可能性の程度
 - (d) 作業又は製造プロセス、要員、要領、装置等に対する特別な管理や検査の必要性の程度
 - (e) 運転開始後の原子炉施設に対する保守、供用期間中検査及び取替えの難易度
- (8) 部長は、保安のための重要度に応じ、資源の適切な配分を行う（技術基準規則）。

4.2 文書化に関する要求事項

4.2.1 一般

品質マネジメントシステムを効果的に運営するために、次の品質マネジメントシステムの文書を規定し、当該文書に規定する事項を実施する。

- (1) 品質方針及び品質目標
- (2) 本品質保証計画書
- (3) 組織内のプロセスの効果的な計画、運用及び管理を確実に実施するための文書
- (4) 当該部署における保安活動の効果的な計画、運用及び管理を確実にするために、当該部署が必要とする文書
- (5) 本品質保証計画書が要求する手順書等及び記録

4.2.2 品質保証計画書

理事長は、次の事項を含む本品質保証計画書を策定するとともに、必要に応じて見直し、維持する。

- (a) 品質保証の実施に係る組織に関する事項
- (b) 品質マネジメントシステムの計画、実施、評価及び改善に関する事項
- (c) 品質マネジメントシステムの範囲
- (d) 品質マネジメントシステムのために作成した手順書の内容又は当該手順書の文書番号その他参照情報
- (e) 各プロセスの相互の関係

4.2.3 文書管理

- (1) 理事長、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長、部長及び課長は、品質マネジメントシステムで必要とされる文書を管理する。ただし、記録は文書の一種で

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

はあるが、「4.2.4 記録の管理」に規定する要求事項に従って管理する。

- (2) 安全・核セキュリティ統括部長、所長及び部長は、品質マネジメントシステムで必要とされる文書について、次の活動に必要な文書の管理手順を定める。
- (a) 発行前に、適切かどうかの観点から文書をレビューし、承認する。
なお、設工認に係る「レビュー」は技術基準規則でいう「照査」に相当する（以下同じ。）。
 - (b) 文書をレビューする。また、必要に応じて更新し、再承認する。
 - (c) 文書の変更の識別及び現在の改定版の識別を確実にする。
 - (d) 該当する文書の適切な版が、必要なときに、必要なところで使用可能な状態にあることを確実にする。
 - (e) 文書が読みやすく、容易に識別可能な状態であることを確実にする。
 - (f) 品質マネジメントシステムの計画及び運用のために組織が必要と決定した外部からの文書を明確にし、その配付が管理されていることを確実にする。
 - (g) 廃止文書が誤って使用されないようにする。また、これらを何らかの目的で保持する場合には、適切な識別をする。

4.2.4 記録の管理

- (1) 安全・核セキュリティ統括部長、所長及び部長は、要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの効果的運用の証拠を示すために、次の事項について記録の管理の手順を定める。
- (a) 記録の作成（記録には、電子的媒体を含む。）
 - (b) 記録の取扱い（記録の外部への提出及び外部からの受領を含む。）
 - (c) 記録の保管、保護、保管期間及び廃棄
 - (d) 記録の読みやすさ、識別及び検索
- (2) 統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長、部長及び課長は、上記(1)に基づき記録の管理を実施する。

5. 経営者の責任

5.1 経営者のコミットメント

理事長は、品質マネジメントシステムを構築するとともに、実施し、その有効性を継続的に改善することに対するコミットメントの証拠を次の事項によって示す。

- (1) 「5.3 品質方針」に従って、品質方針を設定する。
- (2) 「5.4.1 品質目標」に従い、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長及び部長に品質目標を設定させる。
- (3) 安全文化を醸成するための活動を促進する（技術基準規則）。
- (4) 「5.6 マネジメントレビュー」に定めるマネジメントレビューを実施する。
- (5) 「6.資源の運用管理」で定める必要な資源を提供する。
- (6) 法令・規制要求事項を遵守すること及び原子力安全の重要性を組織内に周知する。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

5.2 原子力安全の重視

理事長は、原子力安全を最優先に位置付ける。所長は、業務・原子炉施設に対する要求事項が明確にされ、かつ業務・原子炉施設が当該要求事項に適合していることを確実にする。

5.3 品質方針

理事長は、「5.1 経営者のコミットメント」に従って、次の事項に適合した「原子力安全に係る品質方針」を定める。

- (1) 機構の目的に対して適切な方針とする。
- (2) 要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの有効性の継続的な改善に責任を持って関与することを規定する。
- (3) 品質目標を定め、レビューするに当たっての枠組みとなるものとする。
- (4) 品質方針は、主要な場所に掲示するとともに、従業員等に周知し、理解させる。
- (5) 品質方針は、要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの有効性の継続的な改善のために、「5.6 マネジメントレビュー」で見直しを行う。
- (6) 品質方針は、機構の組織運営に関する方針と整合性のとれたものとする。

5.4 計画

5.4.1 品質目標

- (1) 理事長は、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長及び所長に品質方針を踏まえ、品質目標（要求事項への適合のために必要な目標を含む。）を年度ごとに設定させる。
- (2) 品質目標の設定に当たっては、以下の事項に留意する。
 - (a) 「5.3 品質方針」との整合がとれていること。
 - (b) 達成度が判定可能な目標とすること。
 - (c) 業務に対する要求事項を満たすために必要なものがあれば含めること。

5.4.2 品質マネジメントシステムの計画

理事長は、次の事項を確実にする。

- (1) 品質目標に加えて「4.1 一般要求事項」に規定する要求事項を満たすために、品質マネジメントシステムの構築と維持についての計画として、本品質保証計画書が策定されていること。
- (2) 品質マネジメントシステムの変更を計画の上、実施する場合には、その変更が品質マネジメントシステムの全体の体系に対して矛盾なく、整合性がとれた計画とすること。

5.5 責任、権限及びコミュニケーション

5.5.1 責任及び権限

(1) 体制

理事長は、図5.5.1(1)～(2) 品質マネジメントシステム組織体制図に示す品質保証体制を組織全体に周知する。機構の本部組織（以下「本部」という。）は、理事長、統

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長及び中央安全審査・品質保証委員会をいう。

(2) 責任及び権限

次に掲げる者は、それぞれに記載する事項の責任(説明責任を含む。)と権限を有する。

(a) 理事長

原子炉施設に関する品質保証活動を総理する。

(b) 統括監査の職

原子炉施設の品質保証活動の監査を統括する。

(c) 安全・核セキュリティ統括部長

原子炉施設の本部の品質保証活動に係る業務、それに関する本部としての総合調整、指導及び支援の業務並びに中央安全審査・品質保証委員会の庶務に関する業務を行う。

(d) 担当理事

理事長を補佐し、研究所における品質保証活動を統理する。

(e) 所長

研究所における品質保証活動を統括するとともに、推進する。

(f) センター長

所長が行う研究所における品質保証活動を補佐する。

(g) 部長

所掌する部署における品質保証活動を統括するとともに、推進する。

(h) 課長

所掌する課における品質保証活動を行う。

(3) 中央安全審査・品質保証委員会

(a) 次の活動に必要な管理を規定するために安全・核セキュリティ統括部長は、「中央安全審査・品質保証委員会の運営について」を定める。

(b) 中央安全審査・品質保証委員会は、理事長の諮問に応じ、品質保証活動の基本事項等について審議し、答申する。

(4) 原子炉施設等安全審査委員会

(a) 次の活動に必要な管理を規定するために所長は、「原子炉施設等安全審査委員会規則」を定める。

(b) 原子炉施設等安全審査委員会は、所長からの諮問に応じ、原子炉施設の安全性の評価、設計内容等の妥当性を審議し、答申する。

(5) 品質保証推進委員会

(a) 次の活動に必要な管理を規定するために所長は、「品質保証推進委員会規則」を定める。

(b) 品質保証推進委員会は、研究所における品質保証活動の推進、安全文化の醸成及び法令等の遵守活動並びに所長からの諮問事項について審議する。

5.5.2 管理責任者

(1) 監査プロセスにおいては統括監査の職、本部(監査プロセスを除く。)においては安全・核セキュリティ統括部長、研究所においては担当理事を管理責任者とする。

(2) 理事長は、管理責任者に対して、与えられている他の責任と関わりなく、責任及び権

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

限を持たせる。

- (a) 品質マネジメントシステムに必要なプロセスの確立、実施及び維持を確実にする。
- (b) 品質マネジメントシステムの成果を含む実施状況及び改善の必要性の有無について理事長に報告する。
- (c) 従業員等に対して、関係法令の遵守その他原子力安全を確保することについての認識を高める。

5.5.3 プロセス責任者（技術基準規則）

- (1) 設工認に係るプロセスを管理する者をプロセス責任者とする。
- (2) 理事長は、プロセス責任者に、それぞれの領域において、責任と権限を与える。
- (3) プロセス責任者は、上記(2)に基づき次の業務を実施する。
 - (a) 設工認に係る業務のプロセスが確立され、実施されるとともに、有効性を継続的に改善する。
 - (b) 設工認に係る業務に従事する従業員等の要求事項についての認識を高める。
 - (c) 設工認に係る業務の実績に関する評価を行う。
 - (d) 安全文化を醸成するための活動を促進する。

5.5.4 内部コミュニケーション

理事長、安全・核セキュリティ統括部長、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、原子力安全に係る品質情報を機構関係者に確実に伝達し、かつ情報交換するため、次の方法によりコミュニケーションを図る。

- (1) 理事長は、マネジメントレビューの会議を通じて、原子炉施設の安全に係る品質マネジメントシステムの有効性に関する情報交換を行う。また、中央安全審査・品質保証委員会等において機構内のコミュニケーションを行う。
- (2) 担当理事、所長及びセンター長は、所内のコミュニケーションについては、運営会議及び品質保証推進委員会等において行う。
- (3) 部長及び課長は、所掌する部署内のコミュニケーションについては、部内会議、課内会議等において行う。また、部署間のコミュニケーションについては運営会議、業務連絡等において行う。

5.6 マネジメントレビュー

5.6.1 一般

- (1) 理事長は、品質マネジメントシステムが適切で、妥当で、かつ有効に機能していることを評価、確認するため、次の事項について年度中期、年度末及び必要に応じて、マネジメントレビューを実施する。
 - (a) 品質マネジメントシステムの改善の機会の評価
 - (b) 品質方針及び品質目標を含む品質マネジメントシステムの変更の必要性の評価
- (2) マネジメントレビューの結果は、記録として維持する。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

5.6.2 マネジメントレビューへのインプット

- (1) 理事長は、マネジメントレビューを実施するため、管理責任者に次の事項の中から必要な事項を報告させる。
 - (a) 内部監査（原子力安全監査）の結果
 - (b) 原子力安全の達成に関する外部（利害関係者）の受け止め方
 - (c) 保安活動の成果を含む実施状況（品質目標の達成状況を含む。）並びに検査及び試験の結果
 - (d) 安全文化を醸成するための活動の実施状況（技術基準規則）
 - (e) 関係法令の遵守状況（技術基準規則）
 - (f) 予防処置及び是正処置の状況
 - (g) 前回までのマネジメントレビューの結果に対するフォローアップ
 - (h) 品質マネジメントシステムに影響を及ぼす可能性のある変更
 - (i) 品質マネジメントシステムの改善のための提案
- (2) 研究所の管理責任者は、所長にインプット情報の作成・報告を指示する。
- (3) 所長は、センター長及び部長に命じて、所掌する業務に関して上記(1)に定める事項を提出させ、その内容を整理した上で研究所の管理責任者に提出する。
- (4) 研究所の管理責任者は、上記(3)の内容を確認・評価し、本部（監査プロセスを除く）の管理責任者に提出する

5.6.3 マネジメントレビューからのアウトプット

- (1) 理事長は、マネジメントレビューの結果から、次の事項に関する決定及び処置を行う。
 - (a) 品質マネジメントシステム及びそのプロセスの有効性の改善
 - (b) 業務の計画及び実施に必要な改善
 - (c) 資源の必要性
- (2) 理事長は、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、担当理事及び管理責任者に必要な改善を指示する。
- (3) 研究所の管理責任者は、前項の指示に対する処置状況を確認し、本部（監査プロセスを除く。）の管理責任者に報告する。
- (4) 理事長は、本部（監査プロセスを除く。）の管理責任者を通じて、上記(2)の処置状況を確認する。

6. 資源の運用管理

6.1 資源の提供

理事長、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長及び部長は、原子力安全の達成に必要な資源を明確にし、提供する。

6.2 人的資源

6.2.1 一般

原子力安全の達成に影響がある業務に従事する従業員等に、必要な教育・訓練、技能及び経験を判断の根拠として当該業務を実施できる力量を有する者を充てる。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

6.2.2 力量、教育・訓練及び認識

力量、教育・訓練及び認識に関する次の事項を確実に実施する。

- (1) 原子力安全の達成に影響がある業務に従事する従業員等に必要な力量（知識及び技能）を明確にする。
- (2) 必要な力量が不足している場合には、その必要な力量に到達することができるように、従業員等への教育・訓練又はOJT等を行う。
- (3) 実施した教育・訓練等の有効性を評価する。
- (4) 従業員等が自らの活動の持つ意味及び重要性を認識し、品質目標の達成に向けて自らがどのように貢献できるかを認識させる。
- (5) 教育・訓練、技能及び経験について該当する記録を維持する。

6.3 原子炉施設及びインフラストラクチャー

(1) 原子炉施設

部長は、原子力安全の達成のために必要な原子炉施設を各部署の品質保証に係る管理要領書の「品質保証計画書の適用施設一覧」に定め、これらの施設、設備を維持管理する。

(2) インフラストラクチャー

設工認を実施する部長は、所掌するインフラストラクチャー（原子炉施設を維持管理するために必要な設備機械等）を明確にしてこれを維持管理する。

6.4 作業環境

部長及び課長は、原子力安全の達成のために必要な作業環境を明確にし、運営管理する。

7. 業務の計画及び実施

7.1 業務の計画

- (1) 所長、センター長、部長及び課長は、原子炉施設の保安活動に係る個々の業務に必要なプロセスについて、計画又は作業要領（以下「業務の計画」という。）を策定する。また、設工認に係る業務に必要なプロセスの手引等を策定する。

なお、業務とは次の業務をいう。

- (a) 原子炉施設の運転段階における保安活動に関する業務
 - a. 運転管理に関するもの
 - b. 核燃料物質等の管理に関するもの
 - c. 放射性廃棄物の管理に関するもの
 - d. 放射線管理に関するもの
 - e. 保守管理に関するもの
 - f. 非常の場合に採るべき措置に関するもの
- (b) 設工認に係る保安活動に関する業務
 - a. 建家の建設、附帯設備の工事、設備機器の設計・製作、それらの検査、試運転、

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

許認可等に関するもの

b. a. の変更に関するもの

- (2) 業務の計画は、品質マネジメントシステムの各要求事項と整合性をとる。
- (3) 所長、センター長、部長及び課長は、業務の計画に当たって、次の事項について該当するものを明確にする。
 - (a) 業務・原子炉施設に対する品質目標及び要求事項
 - (b) 業務・原子炉施設に特有なプロセス及び文書の確立の必要性、並びに資源の提供の必要性
 - (c) 業務・原子炉施設のための検証、妥当性確認、監視、測定、検査及び試験活動、並びにこれらの合否判定基準
 - (d) 業務・原子炉施設に係るプロセス及びその結果が要求事項に適合していることを実証するために必要な記録
- (4) この業務の計画は、業務・原子炉施設の運営方法に適した形式とする。

7.2 業務・原子炉施設に対する要求事項に関するプロセス

7.2.1 業務・原子炉施設に対する要求事項の明確化

部長及び課長は、次の事項を「7.1 業務の計画」で業務・原子炉施設に対する要求事項として明確にする。

- (1) 明示されていないが、業務・原子炉施設に不可欠な要求事項であって既知のもの
- (2) 業務・原子炉施設に関連する法令及び規制要求事項
- (3) 部長及び課長が必要と判断する追加要求事項

7.2.2 業務・原子炉施設に対する要求事項のレビュー

- (1) 部長及び課長は、「7.1 業務の計画」で作成した計画に示す業務・原子炉施設に対する要求事項について、業務を行う前にレビューする。
- (2) レビューでは次の事項について確認する。
 - (a) 業務・原子炉施設に対する要求事項が定められている。
 - (b) 業務・原子炉施設に対する要求事項が、以前に確認したものと異なる場合には、それについて解決する。
 - (c) 定められた要求事項を満たすための能力（実施体制及び手順書等を含む。）を有している。
- (3) このレビューの結果の記録及び処置の記録を維持する。
- (4) 業務・原子炉施設に対する要求事項が変更された場合には、関連する文書を改訂する。また、改訂事項を従業員等に周知する。
- (5) 部長及び課長は、規制当局から、業務・原子炉施設に対する要求があり、かつ書面で示されない場合は、その要求事項を適用する前に確認する。

7.2.3 外部とのコミュニケーション

統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、担当理事、所長、センター長、部長及

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

び課長は、監督官庁（保安検査等の官庁検査、保安検査官の巡視、許認可申請、ヒアリング、打合せ等）及び地方自治体（安全協定に基づく定期報告等）とのコミュニケーションを図る。

コミュニケーションの結果は、関連部署に確実に伝達する。

7.3 設計・開発

部長は、原子炉施設における設計・開発の管理の手順を定める。

7.3.1 設計・開発の計画

- (1) 部長又は課長は、原子炉施設の設計・開発の計画を策定し、管理する。
- (2) 部長又は課長は、設計・開発の計画において次の事項を明確にする。
 - (a) 設計・開発の段階
 - (b) 設計・開発の各段階に適したレビュー、検証及び妥当性確認の方法
 - (c) 設計・開発に関する責任（保安活動の内容についての説明責任を含む。）及び権限
- (3) 部長又は課長は、効果的なコミュニケーション並びに責任及び権限の明確な割当てを確実にするため、関係者（他部署を含む。）間のインタフェースを運営管理する。
- (4) 部長又は課長は、設計・開発の進行に応じて、策定した計画に変更が生じた場合には適切に更新し、関係者に周知する。

7.3.2 設計・開発へのインプット

- (1) 課長は、設計・開発に関するインプットでは、次の要求事項を明確にし、記録を維持する。

なお、設工認に係る「インプット」は技術基準規則でいう「プロセス入力情報」に相当する（以下同じ。）。

 - (a) 機能及び性能に関する要求事項
 - (b) 適用可能な場合は、以前の類似した設計から得られた情報
 - (c) 適用される法令・規制要求事項
 - (d) 設計・開発に不可欠なその他の要求事項
- (2) 課長は、使用するインプットに、漏れがなく、明瞭であり、整合がとれていることをレビューし、承認し、記録する。

7.3.3 設計・開発からのアウトプット

- (1) 部長又は課長は、設計・開発からのアウトプットについて、設計・開発へのインプットと対比した検証を行うのに適した形式で保有する。

なお、設工認に係る「アウトプット」は技術基準規則でいう「プロセス出力情報」に相当する（以下同じ。）。
- (2) 部長又は課長は、設計・開発からのアウトプットを承認した後、設計・開発からプロセスの次の段階に進むことを承認する。
- (3) 部長又は課長は、設計・開発のアウトプットは、次の状態であることを確認する。
 - (a) 設計・開発へのインプットで与えられた要求事項を満たしている。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

- (b) 調達、業務の実施及び原子炉施設の使用のために適切な情報を提供している。
- (c) 関係する検査及び試験の合否判定基準を含むか又はそれを参照している。
- (d) 安全な使用及び適正な使用に不可欠な原子炉施設の特性を明確にしている。

7.3.4 設計・開発のレビュー

- (1) 部長又は課長は、設計・開発の適切な段階において、「7.3.1 設計・開発の計画」に従って、次の事項を目的としてレビューを行う。
 - (a) 設計・開発の結果が要求事項を満たせるかどうかを評価する。
 - (b) 設計・開発に問題がある場合は、問題の内容を識別するとともに、必要な処置を提案する。
- (2) レビューへの参加者には、レビューの対象となっている設計・開発段階に関連する部署を代表する者及び当該設計・開発に係る専門家を含める。
- (3) レビューの結果及び必要な処置の記録を維持する。

7.3.5 設計・開発の検証

- (1) 課長は、設計・開発からのアウトプットが、インプットで与えられている要求事項を満たしていることを確実にするため、「7.3.1 設計・開発の計画」に従って検証を実施する。検証の結果及び必要な処置の記録を維持する。
- (2) 設計・開発の検証は、検証の対象となる設計・開発に直接に関与した者以外の者又はグループが実施する。

7.3.6 設計・開発の妥当性確認

- (1) 課長は、結果として得られる原子炉施設が、指定された性能、用途又は意図された用途に応じた要求事項を満たし得ることを確実にするため、「7.3.1 設計・開発の計画」に従って、設計・開発の妥当性確認（以下「設計開発妥当性確認」という。）を実施する。
- (2) 原子炉施設の使用前に試運転等により設計・開発妥当性確認を完了する。ただし、当該原子炉施設の設置の後でなければ妥当性確認を行うことができない場合においては、当該原子炉施設の使用を開始する前に、設計開発妥当性確認を行う。
- (3) 妥当性確認の結果及び必要な処置の記録を維持する。

7.3.7 設計・開発の変更管理

- (1) 課長は、設計・開発に変更が生じた場合は、その内容を識別できるように文書化し、記録を維持する。
- (2) 課長は、変更内容に対して、レビュー、検証及び妥当性確認を適切に行い、その変更を実施する前に承認する。
- (3) 課長は、その変更が、当該原子炉施設に及ぼす影響の評価（当該原子炉施設を構成する材料又は部品に及ぼす影響の評価を含む。）を含めてレビューする。
- (4) 変更のレビューの結果及び必要な処置の記録を維持する。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

7.4 調達

7.4.1 調達プロセス

- (1) 所長は、研究所における調達管理の手順を定め、製品及び役務（以下「製品等」という。）が調達要求事項に適合することを確実にする。
 なお、市場で規格化されている汎用品及び消耗品のうち、事務用品、事務用パソコン等の原子力安全に影響を及ぼさないものの調達については適用除外とする。
- (2) 供給者及び製品等に対する管理の方式と程度は、製品等が原子力安全（業務・原子炉施設を含む。）に及ぼす影響に応じて定める。
- (3) 所長は、供給者が調達要求事項に従って製品等を供給する能力を判断する根拠として、供給者を評価及び再評価する方法を定める。これに基づき供給者を評価し、選定する。
- (4) 所長は、供給者の選定、評価及び再評価に係る判定基準を定める。
- (5) 課長は、評価の結果の記録及び必要な処置があれば、その記録を維持する。
- (6) 所長は、製品等の調達後における、維持又は運用に必要な保安に係る技術情報を取得することが確実に守られるための方法を定める（技術基準規則）。
- (7) 前号で取得した技術情報を他の試験研究用等原子炉設置者（機構以外の組織を含む。）と共有する場合に必要な措置が確実に守られるための方法を定める（技術基準規則）。

7.4.2 調達要求事項

- (1) 課長は、調達する製品等に関する要求事項を引合仕様書で明確にし、次の事項のうち該当するものを含める。
 - (a) 製品、手順、プロセス及び設備の承認に関する要求事項
 - (b) 要員の適格性確認に関する要求事項
 - (c) 品質マネジメントシステムに関する要求事項
 - (d) 不適合の報告及び不適合の処理に関する要求事項（技術基準規則）
 - (e) 安全文化を醸成するための活動に関する必要な事項（技術基準規則）
 - (f) その他調達する製品等に関する必要な事項（技術基準規則）
- (2) 課長は、引合仕様書を発行する前に、調達要求事項が妥当であることを確認する。
- (3) 課長は、製品等を受領する場合には、製品等の供給者に対し、調達要求事項への適合状況を記録した文書を提出させる（技術基準規則）。

7.4.3 調達する製品等の検証

- (1) 課長は、調達する製品等が、規定した調達要求事項を満たしていることを確実にするために、必要な検査又はその他の活動を引合仕様書に定め、実施する。
 なお、設工認に係る製品等については、次の方法の中から該当するものを選び、検証を実施する。
 - (a) 受入検査（記録確認を含む。）
 - (b) 立会検査（受注者先、現地）
 - (c) その他（書類審査、受注者監査）
- (2) 調達先で検証を実施することにした場合には、その検証の要領及びリリース（出荷許

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

可)の方法を引合仕様書で明確にする。

7.5 業務の実施

7.5.1 業務の管理

所長、センター長、部長及び課長は、「7.1 業務の計画」で策定した業務の計画に従い、各業務を管理された状態で実施する。管理された状態には、次の状態のうち該当するものを含む。

- (1) 次の情報を含む原子力安全に係る情報が利用できること。
 - (a) 大洗研究開発所（北地区）原子炉施設設置変更許可申請書
 - (b) 大洗研究開発所（南地区）原子炉施設設置変更許可申請書
 - (c) 原子炉施設の設計及び工事の方法の認可申請書
 - (d) 使用前検査申請書
- (2) 作業手順の利用ができること。
- (3) 業務に見合う適切な設備が利用できること。
- (4) 監視機器及び測定機器の利用ができる体制であり、かつ当該設備を使用していること。
- (5) 「8.2.3 プロセスの監視及び測定」に基づく監視及び測定を実施していること。
- (6) リリース（次工程への引渡し）が規定どおりに行われていること。

7.5.2 業務に関するプロセスの妥当性確認

- (1) 業務の実施の過程で結果として生じるアウトプットが、それ以降の監視又は測定で検証することが不可能で、その結果、業務が実施された後でしか不具合が顕在化しない場合（溶接、非破壊検査等の特殊工程及び新しい手順等を採用するとき）には、部長及び課長は、その業務の該当するプロセスの妥当性確認を行う。
- (2) 妥当性確認によって、これらのプロセスが計画どおりの結果を出せることを実証する。
- (3) 部長及び課長は、これらのプロセスについて、次の事項のうち該当するものを含んだ手続きを確立する。
 - (a) プロセスのレビュー及び承認のための明確な基準（判定基準）
 - (b) 設備の承認及び要員の適格性確認
 - (c) 所定の方法及び手順の適用
 - (d) 記録に関する要求事項
 - (e) 妥当性の再確認（設工認に係る業務に関する手順を変更した場合を含む。）

7.5.3 識別及びトレーサビリティ

- (1) 課長は、業務の計画及び実施の全過程において適切な手段で業務・原子炉施設を識別する。
- (2) 課長は、監視及び測定の要求事項に関連して、業務・原子炉施設の状態を識別する。
- (3) 業務・原子炉施設についてトレーサビリティが必要な場合は、適切な識別を行い、履歴追跡が可能なように管理する。トレーサビリティに関連する記録を維持する。

日本原子力研究開発機構		文書番号:QS-P12
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

7.5.4 組織外の所有物

課長は、組織外の所有物について、それが組織の管理下にある間は、注意を払い、必要に応じて記録を維持する。

7.5.5 調達製品の保存

- (1) 課長は、調達製品の検収後、受入から据付（使用）までの間、製品を適合した状態のまま保存する。この保存には、必要に応じて識別、取扱い、包装、保管及び保護を含める。保存は、取替品、予備品にも適用する。
- (2) 課長は、調達した製品等が使用されるまでの間、当該製品等の状態を保持（識別、取扱い、包装、保管及び保護を含む。）する（技術基準規則）。

7.6 監視機器及び測定機器の管理

- (1) 部長は、業務・原子炉施設に対する要求事項への適合性を実証するために、実施すべき監視及び測定を明確にする。また、必要な監視機器及び測定機器を明確にする。
- (2) 部長は、監視及び測定の要求事項との整合性を確保するため、監視機器及び測定機器の管理の手順を定める。
- (3) 課長は、前項の管理の手順に基づき監視及び測定を行う。また、測定値の正当性を保証しなければならない測定機器は、次の事項を満たすようにする。
 - (a) 定められた間隔又は使用前に、国際又は国家計量標準にトレーサブルな計量標準に照らして校正若しくは検証又はその両方を行う。当該標準が存在しない場合には、校正又は検証に用いた基準を記録する。
 - (b) 機器の調整をする、又は必要に応じて再調整する。
 - (c) 校正の状態が明確にできる識別をする。
 - (d) 測定した結果が無効になるような操作ができないようにする。
 - (e) 取扱い、保守及び保管において、損傷及び劣化しないように保護する。
- (4) 課長は、測定機器が要求事項に適合していないことが判明した場合は、それまでに測定した結果の妥当性を評価し、記録する。また、測定機器及び影響を受けた業務・原子炉施設に対して、適切な処置を行う。
- (5) 課長は、測定機器の校正及び検証の結果（トレーサビリティの証明書を含む。）については、記録の管理の手順に従い、記録を維持する。
- (6) 規定要求事項に係る監視及び測定にコンピュータソフトウェアを使う場合には、意図した監視及び測定ができることを、最初に使用する前に確認する。また、必要に応じ再度確認する。

8. 評価及び改善

8.1 一般

- (1) 理事長、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、管理責任者、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、「8.2 監視及び測定」から「8.5 継続的改善」において、次の事項のために必要となる監視、測定、分析及び改善のプロセスを計画し、実

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

施する。

- (a) 業務・原子炉施設に対する要求事項の適合性を実証する。
 - (b) 品質マネジメントシステムの適合性を確実にする。
 - (c) 品質マネジメントシステムの有効性を継続的に改善する。
- (2) 監視、測定、分析及び改善に当たっては、統計的手法を含め、適用可能な方法及びその使用の程度を考慮する。

8.2 監視及び測定

8.2.1 原子力安全の達成

- (1) 統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、原子力安全の達成のために、「7.2.3 外部とのコミュニケーション」等を通じて情報を入手する。また、「8.4 データの分析」により分析する。
- (2) 管理責任者は、これらの情報をマネジメントレビューのインプット情報に反映する。

8.2.2 内部監査

- (1) 理事長は、品質保証活動が適切に実施されていることを確認するため、統括監査の職に年1回以上内部監査を実施させる。
- (2) 理事長は、監査の計画及び実施、結果の報告、記録の維持（4.2.4参照）に関する責任並びに要求事項を規定した手順を作成する。
- (3) 統括監査の職は、内部監査において、品質マネジメントシステムの次の事項が満たされているか否かを確認する。
 - (a) 品質マネジメントシステムが、業務の計画（7.1参照）に適合しているか、品質保証計画書の要求事項に適合しているか。
 - (b) 品質マネジメントシステムが効果的に運用・維持されているか。
- (4) 統括監査の職は、監査の対象となるプロセス、重要性及びこれまでの監査結果を考慮して次の事項を規定した内部監査プログラムを策定し、理事長の承認を得る。
 - (a) 監査の基準、範囲及び方法
 - (b) 監査員の選定及び監査の実施においては客観性及び公平性を確保する。また、監査員は自らの業務は監査しない。
- (5) 統括監査の職は、前項に従い内部監査員の選定を含む監査計画を策定し、内部監査を実施する。
- (6) 統括監査の職は、内部監査の結果を理事長に報告する。
- (7) 統括監査の職は、第3項の内部監査の結果、明らかとなった不適合について、本部においては安全・核セキュリティ統括部長に、大洗研究所においては担当理事に対して不適合の処理及び是正処置の実施を指示する。
- (8) 安全・核セキュリティ統括部長又は所長は、前項の指示に対する不適合の処理及び是正処置を実施し、その結果を統括監査の職に報告する。また、予防処置が必要と判断した場合は、その処置を実施する。
- (9) 統括監査の職は、前項の報告を受けた場合は、採られた処置を検証し、その結果を理

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

事長に報告する。

8.2.3 プロセスの監視及び測定

- (1) 統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長、センター長、部長及び課長は、品質マネジメントシステムのプロセスを適切な方法で監視し、適宜、測定を実施する。これには「品質目標」を推進し、これを達成する上での管理の有効性の確認を含める。
- (2) 所長、センター長、部長及び課長は、上記(1)の方法により、プロセスが計画どおりの結果を達成する能力があることを実証する。
- (3) 計画どおりの結果が達成できない場合には、要求事項の適合性を確保するために、修正及び是正処置を適切に講じる。

8.2.4 検査及び試験

- (1) 部長は、原子炉施設の要求事項が満たされていることを検証するため、検査及び試験の管理の手順を定める。検査及び試験の管理の手順には、次に掲げる事項を明確にする。
 - (a) 検査及び試験の対象品目、実施項目、実施方法、実施時期
 - (b) 検査及び試験の要求事項、使用される測定機器、立会区分、合否判定基準
 - (c) 直接的な検査及び試験ができない場合の間接的な確認方法
 - (d) ホールドポイント
 - (e) 検査及び試験結果と合否判定の文書化
- (2) 課長は、原子炉施設の要求事項が満たされていることを検証するために、原子炉施設を検査及び試験する。
- (3) 検査及び試験は、「7.1 業務の計画」に従って、適切な段階で実施する（技術基準規則）。
- (4) 検査及び試験の合否判定基準への適合の証拠となる検査試験の結果に係る記録等を維持する（技術基準規則）。
- (5) リリース(次工程への引渡し)の承認を行った者を特定し、記録を維持する（技術基準規則）。
- (6) 業務の計画で定める検査及び試験が完了するまでは、当該原子炉施設の運転又はプロセスの次の段階に進むことを承認しない。ただし、運転中であって、当該の権限を持つ者が承認したときはこの限りではない。
- (7) 業務・原子炉施設の重要度に応じて、検査及び試験を行う者を定める。また、検査及び試験を行う者の独立性を考慮する。

8.3 不適合管理

- (1) 安全・核セキュリティ統括部長、所長、センター長、部長及び課長は、要求事項に適合しない業務・原子炉施設が放置されることを防ぐため識別を行い、管理する。
- (2) 安全・核セキュリティ統括部長及び所長は、不適合の処理に係る管理及びそれに関連する責任及び権限を手順書に定める。
- (3) 不適合管理を実施する場合、安全・核セキュリティ統括部長、所長、センター長、部

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

長又は課長は、次の一つ又はそれ以上の方法で不適合を処理する。

- (a) 発見された不適合を除去するための処置をとる。
- (b) 当該の権限を持つ者が、その使用、リリース（次工程への引渡し）又は合格と判定すること（以下「特別採用」という。）を許可する。
- (c) 不適合事項又は不適合製品等を本来の意図された使用又は適用ができないような処置（識別表示、隔離、廃棄）をとる。
- (d) 外部への引渡し後又は業務の実施後に不適合が検出された場合、その不適合による影響又は起こり得る影響に対して、適切な処置を講じる。
- (4) 不適合の内容の記録及び処置（特別採用を含む。）の記録を維持する。
- (5) 不適合に修正を施した場合は、要求事項への適合性実証のための再検証を行う。

8.4 データの分析

- (1) 品質マネジメントシステムの適切性及び有効性を実証し、また、品質マネジメントシステムの有効性の継続的な改善の可能性を評価するために適切なデータを明確にし、それらのデータを収集し、分析する。この中には、監視及び測定の結果から得られたデータ及びそれ以外の該当する情報源からのデータを含める。
- (2) 統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長、センター長及び部長は、データの分析によって、次の事項に関連するデータを得る。
 - (a) 「8.2.1 原子力安全の達成」に関する外部（利害関係者）の受け止め方
 - (b) 業務・原子炉施設に対する要求事項への適合性
 - (c) 予防処置の機会を得ることを含むプロセス並びに原子炉施設の特性及び傾向
 - (d) 供給者の能力

8.5 改善

8.5.1 継続的改善

理事長、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、管理責任者、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、「5.3 品質方針」、「5.4.1 品質目標」、「8.2.2 内部監査」、「8.4 データの分析」、「8.5.2 是正処置」、「8.5.3 予防処置」及び「5.6 マネジメントレビュー」を通じて、品質マネジメントシステムの有効性を継続的に改善する。

8.5.2 是正処置

- (1) 不適合が発見された場合、発見された不適合による影響に照らし、適切な是正処置を講じる。
- (2) 安全・核セキュリティ統括部長及び所長は、次に掲げる事項について、是正処置の管理の手順を定める。
 - (a) 不適合のレビュー（内容確認）
 - (b) 不適合の原因の特定
 - (c) 不適合の再発防止を確実にするための処置の必要性の評価

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

- (d) 必要な処置の決定及び実施
- (e) 講じた処置の結果の記録
- (f) 講じた是正処置の有効性のレビュー
- (g) 安全に重大な影響を与える不適合に係る根本原因分析に関する事項（技術基準規則）

8.5.3 予防処置

- (1) 起こり得る不適合が発生することを防止するために、起こり得る問題の影響に応じ、適切な予防処置を明確にし、これを管理する。この場合において、自らの保安活動の実施によって得られた知見のみならず他の施設から得られた知見を適切に反映する。
- (2) 安全・核セキュリティ統括部長及び所長は、次に掲げる事項について、予防処置の管理の手順を定める。
 - (a) 起こり得る不適合及びその原因の特定
 - (b) 不適合の発生を予防するための処置の必要性の評価
 - (c) 必要な処置の決定及び実施
 - (d) 講じた処置の結果の記録
 - (e) 講じた予防処置の有効性のレビュー
 - (f) 他の組織から得られた原子炉施設の運転に係る技術情報について、自らの施設の保安の向上にいかすための措置
 - (g) 根本原因分析に関する要求事項（技術基準規則）

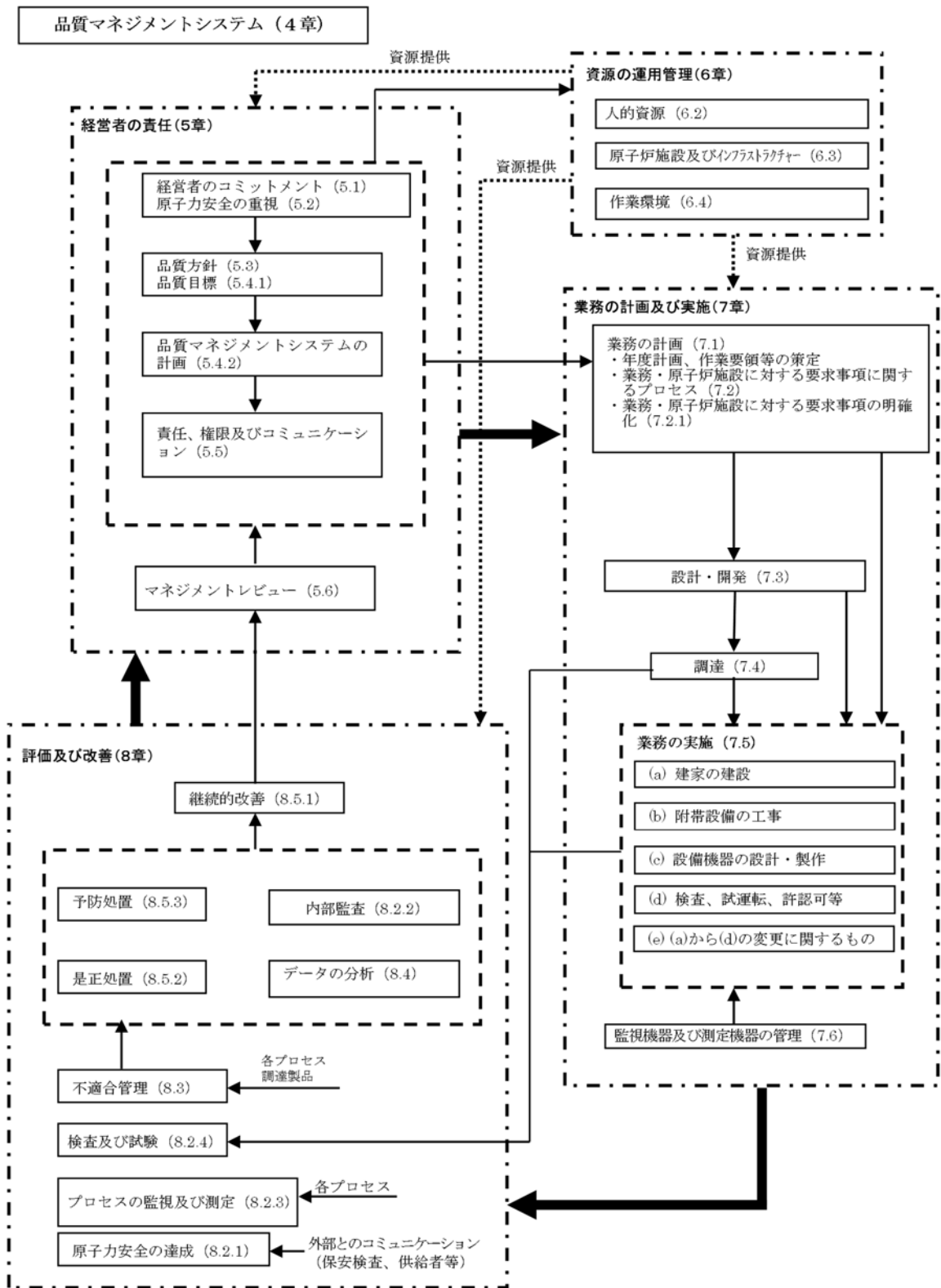


図4. 1 (1) 品質マネジメントシステムプロセス構成図

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

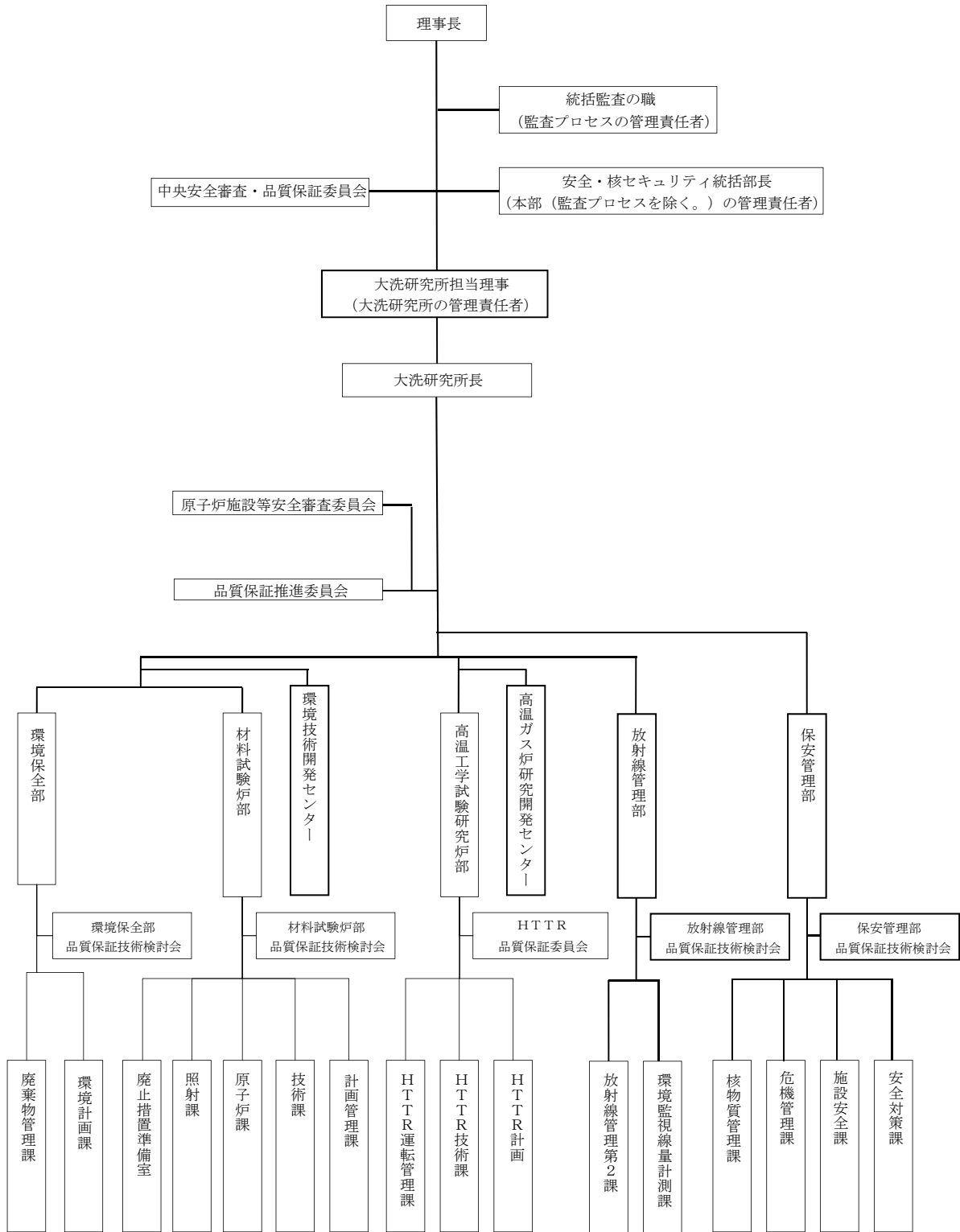


図5.5.1(1) 品質マネジメントシステム組織体制図(北地区)

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

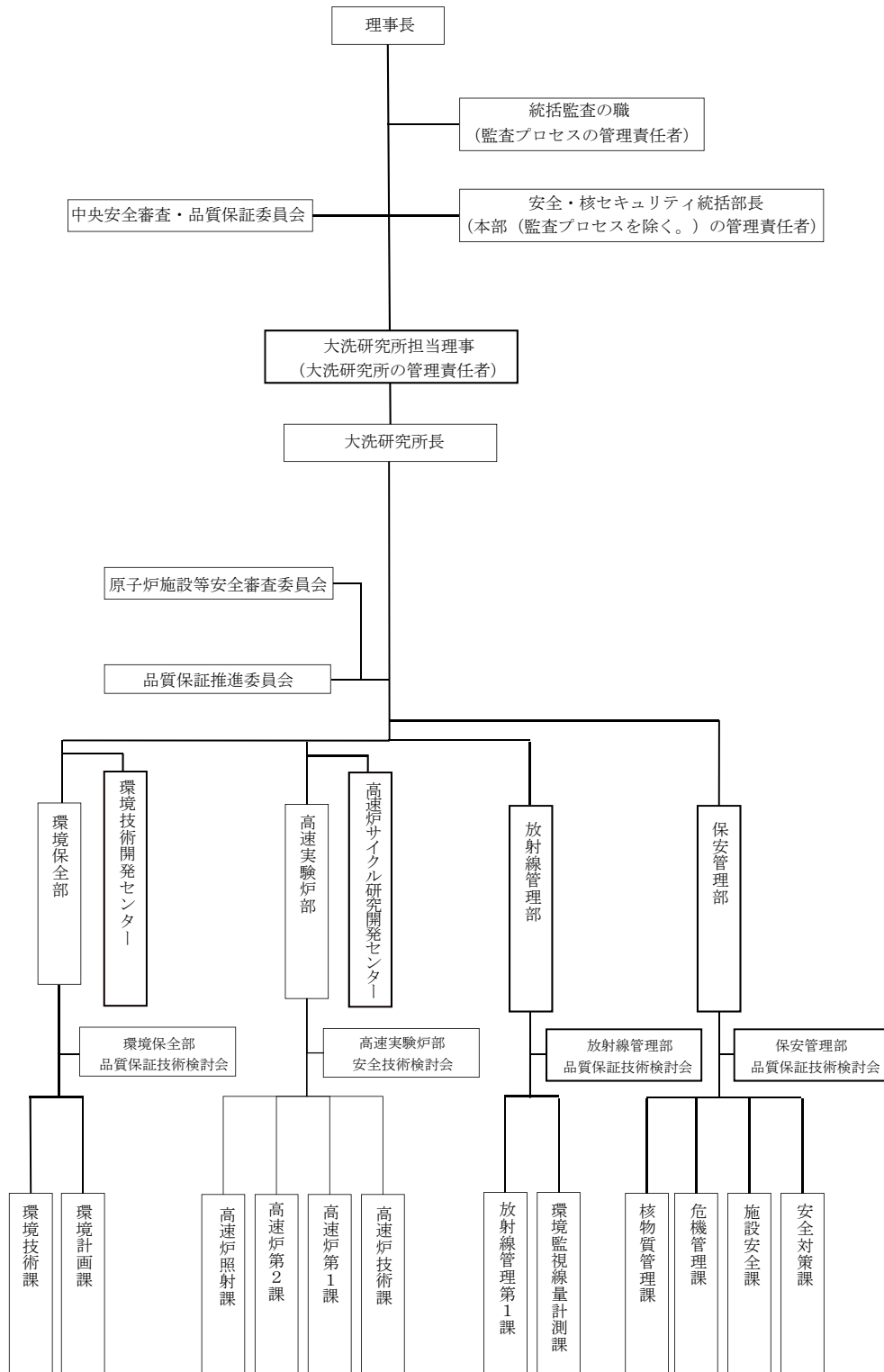


図 5. 5. 1 (2) 品質マネジメントシステム組織体制図 (南地区)

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

<使用施設等編>

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

4. 品質マネジメントシステム

4.1 一般要求事項

- (1) 理事長は、トップマネジメントとして原子力安全のための品質マネジメントシステムを確立し、文書化し、実施し、かつ維持する。また、この品質マネジメントシステムの有効性を「5.6 マネジメントレビュー」等を通じて、継続的に改善する。
- (2) 理事長は、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、管理責任者、担当理事、所長、センター長又は部長に、次の事項を実施させる。
 - (a) 品質マネジメントシステムに必要なプロセス及びそれらの組織への適用を明確にする。
 - (b) これらのプロセスの順序及び相互関係を図4.1(2) 品質マネジメントシステムプロセス構成図で明確にする。
 - (c) プロセスの運用及び管理のいずれもが効果的であることを確実にするため、4.2.1(3)及び(4)に示す文書において必要な判断基準及び方法を定める。
 - (d) プロセスの運用及び監視のために必要な資源を「6. 資源の運用管理」で、情報が利用できることを「5.5.3 内部コミュニケーション」及び「7.2.3 外部とのコミュニケーション」によって確実にする。
 - (e) プロセスを監視し、運用可能な場合には、測定及び分析を二次文書及び必要に応じ三次文書に定め実施する。ただし、測定が困難な場合は、測定を省略できる。
 - (f) プロセスについて、計画どおりの結果が得られるように、かつ、継続的改善のために、マネジメントレビューで決定した処置を実施する。
- (3) 図5.5.1(3) 品質マネジメントシステム組織体制図に示す組織は、それぞれの責任に応じ、本品質保証計画書に従って、品質マネジメントシステムに必要なプロセスを運営管理する。
- (4) 所長、部長及び課長は、原子力安全に影響を与える業務の調達（工事や保守作業、業務の外部委託）については、「7.4 調達管理」の項に従って管理する。
- (5) 部長は、品質マネジメントシステムの運用においては、原子力安全に対する重要性に応じ、品質マネジメントシステム要求事項の適用の程度についてグレード分けを行う。グレード分けの決定に際しては、原子力安全に対する重要性に加え、次の事項を考慮することができる。
 - (a) プロセス及び使用施設等の複雑性、独自性又は斬新性の程度
 - (b) プロセス及び使用施設等の標準化の程度又は記録のトレーサビリティの程度
 - (c) 検査又は試験による原子力安全に対する要求事項への適合性の検証可能性の程度
 - (d) 作業又は製造プロセス、要員、要領、装置等に対する特別な管理や検査の必要性の程度
 - (e) 運転開始後の使用施設等に対する保守、供用期間中検査及び取替えの難易度

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

4.2 文書化に関する要求事項

4.2.1 一般

品質マネジメントシステムを効果的に運営するために、次の品質マネジメントシステムの文書を規定し、当該文書に規定する事項を実施する。

- (1) 品質方針及び品質目標
- (2) 本品質保証計画
- (3) 組織内のプロセスの効果的な計画、運用及び管理を確実に実施するための文書
- (4) 当該部署における保安活動の効果的な計画、運用及び管理を確実にするために、当該部署が必要とする文書
- (5) 本品質保証計画書が要求する手順書等及び記録

4.2.2 品質保証計画書

理事長は、次の事項を含む本品質保証計画書を策定するとともに、必要に応じて見直し、維持する。

- (a) 品質保証の実施に係る組織に関する事項
- (b) 品質マネジメントシステムの計画、実施、評価及び改善に関する事項
- (c) 品質マネジメントシステムの範囲
- (d) 品質マネジメントシステムのために作成した手順書の内容又は当該手順書の文書番号その他参照情報
- (e) 各プロセスの相互の関係

4.2.3 文書管理

- (1) 理事長、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長、部長及び課長は、品質マネジメントシステムで必要とされる文書を管理する。ただし、記録は文書の一つではあるが、「4.2.4 記録の管理」に規定する要求事項に従って管理する。
- (2) 安全・核セキュリティ統括部長、所長及び部長は、品質マネジメントシステムで必要とされる文書について、次の活動に必要な文書の管理手順を定める。
 - (a) 発行前に、適切かどうかの観点から文書をレビューし、承認する。
 - (b) 文書をレビューする。また、必要に応じて更新し、再承認する。
 - (c) 文書の変更の識別及び現在の改定版の識別を確実にする。
 - (d) 該当する文書の適切な版が、必要なときに、必要なところで使用可能な状態にあることを確実にする。
 - (e) 文書が読みやすく、容易に識別可能な状態であることを確実にする。
 - (f) 品質マネジメントシステムの計画及び運用のために組織が必要と決定した外部からの文書を明確にし、その配付が管理されていることを確実にする。
 - (g) 廃止文書が誤って使用されないようにする。また、これらを何らかの目的で保持する場合には、適切な識別をする。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

4.2.4 記録の管理

- (1) 安全・核セキュリティ統括部長、所長及び部長は、要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの効果的運用の証拠を示すために、次の事項について記録の管理の手順を定める。
 - (a) 記録の作成（記録には、電子的媒体を含む。）
 - (b) 記録の取扱い（記録の外部への提出及び外部からの受領を含む。）
 - (c) 記録の保管、保護、保管期間及び廃棄
 - (d) 記録の読みやすさ、識別及び検索
- (2) 統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長、部長及び課長は、上記(1)に基づき記録の管理を実施する。

5. 経営者の責任

5.1 経営者のコミットメント

理事長は、品質マネジメントシステムを構築するとともに、実施し、その有効性を継続的に改善することに対するコミットメントの証拠を次の事項によって示す。

- (1) 「5.3 品質方針」に従って、品質方針を設定する。
- (2) 「5.4.1 品質目標」に従い、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長及び部長に品質目標を設定させる。
- (3) 「5.6 マネジメントレビュー」に定めるマネジメントレビューを実施する。
- (4) 「6.資源の運用管理」で定める必要な資源を提供する。
- (5) 法令・規制要求事項を遵守すること及び原子力安全の重要性を組織内に周知する。

5.2 原子力安全の重視

理事長は、原子力安全を最優先に位置付ける。所長は、業務に対する要求事項が明確にされ、かつ業務が当該要求事項に適合していることを確実にする。

5.3 品質方針

理事長は、「5.1 経営者のコミットメント」に従って、次の事項に適合した「原子力安全に係る品質方針」を定める。

- (1) 機構の目的に対して適切な方針とする。
- (2) 要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの有効性の継続的な改善に責任を持って関与することを規定する。
- (3) 品質目標を定め、レビューするに当たっての枠組みとなるものとする。
- (4) 品質方針は、主要な場所に掲示するとともに、従業員等に周知し、理解させる。
- (5) 品質方針は、要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの有効性の継続的な改善のために、「5.6 マネジメントレビュー」で見直しを行う。
- (6) 品質方針は、機構の組織運営に関する方針と整合性のとれたものとする。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

5.4 計画

5.4.1 品質目標

- (1) 理事長は、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長及び所長に品質方針を踏まえ、品質目標を年度ごとに設定させる。
- (2) 「品質目標」の設定に当たっては、以下の事項に留意する。
 - (a) 「5.3 品質方針」との整合がとれていること。
 - (b) 達成度が判定可能な目標とすること。
 - (c) 業務に対する要求事項を満たすために必要なものがあれば含めること。

5.4.2 品質マネジメントシステムの計画

理事長は、次の事項を確実にする。

- (1) 品質目標に加えて「4.1 一般要求事項」に規定する要求事項を満たすために、品質マネジメントシステムの構築と維持についての計画として、本品質保証計画書が策定されていること。
- (2) 品質マネジメントシステムの変更を計画の上、実施する場合には、その変更が品質マネジメントシステムの全体の体系に対して矛盾なく、整合性がとれた計画とすること。

5.5 責任、権限及びコミュニケーション

5.5.1 責任及び権限

(1) 体制

理事長は、図5.5.1(3) 品質マネジメントシステム組織体制図に示す品質保証体制を組織全体に周知する。機構の本部組織（以下「本部」という。）は、理事長、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長及び中央安全審査・品質保証委員会をいう。

(2) 責任及び権限

次に掲げる者は、それぞれに記載する事項に責任と権限を有する。

(a) 理事長

使用施設等に関する品質保証活動を総理する。

(b) 統括監査の職

使用施設等の品質保証活動の監査を統括する。

(c) 安全・核セキュリティ統括部長

使用施設等の本部の品質保証活動に係る業務、それに関する本部としての総合調整、指導及び支援の業務並びに中央安全審査・品質保証委員会の庶務に関する業務を行う。

(d) 担当理事

理事長を補佐し、研究所における品質保証活動を統理する。

(e) 所長

研究所における品質保証活動を統括するとともに、推進する。

(f) センター長

所長が行う研究所における品質保証活動を補佐するとともに、研究所における品質保証活動を推進する。

(g) 部長

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

所掌する部署における品質保証活動を統括するとともに、推進する。

(h) 課長

所掌する課における品質保証活動を行う。

(3) 中央安全審査・品質保証委員会

(a) 次の活動に必要な管理を規定するために安全・核セキュリティ統括部長は、「中央安全審査・品質保証委員会の運営について」を定める。

(b) 中央安全審査・品質保証委員会は、理事長の諮問に応じ、品質保証活動の基本事項等について審議し、答申する。

(4) 使用施設等安全審査委員会

(a) 次の活動に必要な管理を規定するために所長は、「使用施設等安全審査委員会規則」を定める。

(b) 使用施設等安全審査委員会は、所長からの諮問に応じ、使用施設等の安全性の評価、設計内容等の妥当性を審議し、答申する。

(5) 品質保証推進委員会

(a) 次の活動に必要な管理を規定するために所長は、「品質保証推進委員会規則」を定める。

(b) 品質保証推進委員会は、研究所における品質保証活動の推進、安全文化の醸成及び法令等の遵守活動並びに所長からの諮問事項について審議する。

5.5.2 管理責任者

(1) 監査プロセスにおいては統括監査の職、本部（監査プロセスを除く。）においては安全・核セキュリティ統括部長、研究所においては担当理事を管理責任者とする。

(2) 理事長は、管理責任者に対して、与えられている他の責任と関わりなく、次に示す責任及び権限を持たせる。

(a) 品質マネジメントシステムに必要なプロセスの確立、実施及び維持を確実にする。

(b) 品質マネジメントシステムの成果を含む実施状況及び改善の必要性の有無について理事長に報告する。

(c) 従業員等に対して、関係法令の遵守その他原子力安全を確保することについての認識を高める。

5.5.3 内部コミュニケーション

理事長、安全・核セキュリティ統括部長、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、原子力安全に係る品質情報を機構関係者に確実に伝達し、かつ情報交換するため、次の方法によりコミュニケーションを図る。

(1) 理事長は、マネジメントレビューの会議を通じて、核燃料物質使用施設等の安全に係る品質マネジメントシステムの有効性に関する情報交換を行う。また、中央安全審査・品質保証委員会等において機構内のコミュニケーションを行う。

(2) 担当理事、所長及びセンター長は、所内のコミュニケーションについては、運営会議及び品質保証推進委員会等において行う。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

- (3) 部長及び課長は、所掌する部署内のコミュニケーションについては、部内会議、課内会議等において行う。また、部署間のコミュニケーションについては運営会議、業務連絡等において行う。

5.6 マネジメントレビュー

5.6.1 一般

- (1) 理事長は、品質マネジメントシステムが適切で、妥当で、かつ有効に機能していることを評価、確認するため、次の事項について年度中期、年度末及び必要に応じて、マネジメントレビューを実施する。
- (a) 品質マネジメントシステムの改善の機会の評価
 - (b) 品質方針及び品質目標を含む品質マネジメントシステムの変更の必要性の評価
- (2) マネジメントレビューの結果は、記録として維持する。

5.6.2 マネジメントレビューへのインプット

- (1) 理事長は、マネジメントレビューを実施するため、管理責任者に次の事項の中から必要な事項を報告させる。
- (a) 内部監査（原子力安全監査）の結果
 - (b) 原子力安全の達成に関する外部（利害関係者）の受け止め方
 - (c) 保安活動の成果を含む実施状況（品質目標の達成状況を含む。）並びに検査及び試験の結果
 - (d) 予防処置及び是正処置の状況
 - (e) 前回までのマネジメントレビューの結果に対するフォローアップ
 - (f) 品質マネジメントシステムに影響を及ぼす可能性のある変更
 - (g) 品質マネジメントシステムの改善のための提案
- (2) 研究所の管理責任者は、所長にインプット情報の作成・報告を指示する。
- (3) 所長は、センター長及び部長に命じて、所掌する業務に関して上記(1)に定める事項を提出させ、その内容を整理した上で研究所の管理責任者に提出する。
- (4) 研究所の管理責任者は、上記(3)の内容を確認・評価し、本部（監査プロセスを除く）の管理責任者に提出する

5.6.3 マネジメントレビューからのアウトプット

- (1) 理事長は、マネジメントレビューの結果から、次の事項に関する決定及び処置を行う。
- (a) 品質マネジメントシステム及びそのプロセスの有効性の改善
 - (b) 業務の計画及び実施に必要な改善
 - (c) 資源の必要性
- (2) 理事長は、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、担当理事及び管理責任者に必要な改善を指示する。
- (3) 研究所の管理責任者は、前項の指示に対する処置状況を確認し、本部（監査プロセスを除く。）の管理責任者に報告する。
- (4) 理事長は、本部（監査プロセスを除く。）の管理責任者を通じて、上記(2)の処置状況

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

を確認する。

6. 資源の運用管理

6.1 資源の提供

理事長、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長及び部長は、原子力安全の達成に必要な資源を明確にし、提供する。

6.2 人的資源

6.2.1 一般

原子力安全の達成に影響がある業務に従事する従業員等に、必要な教育、訓練、技能及び経験を判断の根拠として当該業務を実施できる力量を有する者を充てる。

6.2.2 力量、教育・訓練及び認識

力量、教育・訓練及び認識に関する次の事項を確実に実施する。

- (1) 原子力安全の達成に影響がある業務に従事する従業員等に必要な力量（知識及び技能）を明確にする。
- (2) 必要な力量が不足している場合には、その必要な力量に到達することができるように、従業員等への教育・訓練又はOJT等を行う。
- (3) 実施した教育・訓練等の有効性を評価する。
- (4) 従業員等が自らの活動の持つ意味及び重要性を認識し、品質目標の達成に向けて自らがどのように貢献できるかを認識させる。
- (5) 教育・訓練、技能及び経験について該当する記録は維持する。

6.3 使用施設等

部長は、原子力安全の達成のために必要な使用施設等を各部署の品質保証に係る管理要領書の「品質保証計画書の適用施設一覧」に定め、これらの施設、設備を維持管理する。

6.4 作業環境

部長及び課長は、原子力安全の達成のために必要な作業環境を明確にし、運営管理する。

7. 業務の計画及び実施

7.1 業務の計画

- (1) 所長、センター長、部長及び課長は、使用施設等の保安活動に係る個々の業務に必要なプロセスについて、計画又は作業要領（以下「業務の計画」という。）を策定する。

なお、業務とは次の6業務をいう。

- (a) 運転管理に関するもの
- (b) 核燃料物質等の管理に関するもの
- (c) 放射性廃棄物の管理に関するもの
- (d) 放射線管理に関するもの

日本原子力研究開発機構		文書番号:QS-P12
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

- (e) 保守管理に関するもの
- (f) 非常の場合に採るべき措置に関するもの
- (2) 業務の計画は、品質マネジメントシステムの各要求事項と整合性をとる。
- (3) 所長、センター長、部長及び課長は、業務の計画に当たって、次の事項について該当するものを明確にする。
 - (a) 業務に対する品質目標及び要求事項
 - (b) 業務に特有なプロセス及び文書の確立の必要性、並びに資源の提供の必要性
 - (c) 業務のための検証、妥当性確認、監視、検査及び試験活動、並びにこれらの合否判定基準
 - (d) 業務に係るプロセス及びその結果が業務に対する要求事項に適合していることを実証するために必要な記録
- (4) この業務の計画は、業務の運営方法に適した形式とする。

7.2 業務に対する要求事項に関するプロセス

7.2.1 業務に対する要求事項の明確化

部長及び課長は、次の事項を「7.1 業務の計画」で業務に対する要求事項として明確にする。

- (1) 明示されていないが、業務に不可欠な要求事項であって既知のもの
- (2) 業務に関連する法令・規制要求事項
- (3) 部長及び課長が必要と判断する追加要求事項

7.2.2 業務に対する要求事項のレビュー

- (1) 部長及び課長は、「7.1 業務の計画」で作成した計画に示す業務に対する要求事項について、業務を行う前にレビューする。
- (2) レビューでは次の事項について確認する。
 - (a) 業務に対する要求事項が定められている。
 - (b) 業務に対する要求事項が、以前に確認したものと異なる場合には、それについて解決する。
 - (c) 定められた要求事項を満たすための能力（実施体制及び手順書等を含む。）を有している。
- (3) このレビューの結果の記録及び処置の記録を維持する。
- (4) 業務に対する要求事項を変更した場合には、関連する文書を改訂する。また、改訂事項を従業員等に周知する。
- (5) 部長及び課長は、規制当局から、業務に対する要求があり、かつ書面で示されない場合は、その要求事項を適用する前に確認する。

7.2.3 外部とのコミュニケーション

統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、監督官庁（保安検査等の官庁検査、保安検査官の巡視、許認可申請、ヒアリング、

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

打合せ等)及び地方自治体(安全協定に基づく定期報告等)とのコミュニケーションを図る。

コミュニケーションの結果は、関連部署に確実に伝達する。

7.3 設計・開発

部長は、使用施設等における設計・開発の管理の手順を定める。

7.3.1 設計・開発の計画

- (1) 部長又は課長は、使用施設等の設計・開発の計画を策定し、管理する。
- (2) 部長又は課長は、設計・開発の計画において次の事項を明確にする。
 - (a) 設計・開発の段階
 - (b) 設計・開発の各段階に適したレビュー、検証及び妥当性確認の方法
 - (c) 設計・開発に関する責任(保安活動の内容についての説明責任を含む。)及び権限
- (3) 部長又は課長は、効果的なコミュニケーション並びに責任及び権限の明確な割当てを確実にするため、関係者(他部署を含む。)間のインタフェースを運営管理する。
- (4) 部長又は課長は、設計・開発の進行に応じて、策定した計画に変更が生じた場合には適宜更新し、関係者に周知する。

7.3.2 設計・開発へのインプット

- (1) 課長は、設計・開発に関するインプットでは、次の要求事項を明確にし、記録を維持する。
 - (a) 機能及び性能に関する要求事項
 - (b) 適用可能な場合は、以前の類似した設計から得られた情報
 - (c) 適用される法令・規制要求事項
 - (d) 設計・開発に不可欠なその他の要求事項
- (2) 課長は、使用するインプットに、漏れがなく、明瞭であり、整合がとれていることをレビューし、承認し、記録する。

7.3.3 設計・開発からのアウトプット

- (1) 部長又は課長は、設計・開発からのアウトプットについて、設計・開発へのインプットと対比した検証を行うのに適した形式で保有する。
- (2) 部長又は課長は、設計・開発からのアウトプットを承認した後、設計・開発からプロセスの次の段階に進むことを承認する。
- (3) 部長又は課長は、設計・開発のアウトプットは、次の状態であることを確認する。
 - (a) 設計・開発へのインプットで与えられた要求事項を満たしている。
 - (b) 調達、業務の実施及び使用施設等の使用に対して適切な情報を提供している。
 - (c) 関係する検査及び試験の合否判定基準を含むか又はそれを参照している。
 - (d) 安全な使用及び適正な使用に不可欠な使用施設等の特性を明確にしている。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

7.3.4 設計・開発のレビュー

- (1) 部長又は課長は、設計・開発の適切な段階において、「7.3.1 設計・開発の計画」に従って、次の事項を目的としてレビューを行う。
 - (a) 設計・開発の結果が要求事項を満たせるかどうかを評価する。
 - (b) 設計・開発に問題がある場合は、問題の内容を識別するとともに必要な処置を提案する。
- (2) レビューへの参加者には、レビューの対象となっている設計・開発段階に関連する部署の代表を含める。
- (3) レビューの結果及び必要な処置の記録を維持する。

7.3.5 設計・開発の検証

- (1) 課長は、設計・開発からのアウトプットが、インプットで与えられている要求事項を満たしていることを確実にするため、「7.3.1 設計・開発の計画」に従って検証を実施する。検証の結果及び必要な処置の記録を維持する。
- (2) 設計・開発の検証は、検証の対象となる設計・開発に直接に関与した者以外の者が実施する。

7.3.6 設計・開発の妥当性確認

- (1) 課長は、結果として得られる使用施設等が、指定された性能、用途又は意図された用途に応じた要求事項を満たし得ることを確実にするため、「7.3.1 設計・開発の計画」に従って、設計・開発の妥当性確認を実施する。
- (2) 使用施設等の使用前に試運転等により設計・開発の妥当性確認を完了する。
- (3) 妥当性確認の結果及び必要な処置の記録を維持する。

7.3.7 設計・開発の変更管理

- (1) 課長は、設計・開発に変更が生じた場合は、その内容を識別できるように文書化し、記録を維持する。
- (2) 課長は、変更内容に対して、レビュー、検証及び妥当性確認を適切に行い、その変更を実施する前に承認する。
- (3) 課長は、その変更が、当該使用施設等を構成する要素及び関連する使用施設等に及ぼす影響の評価を含めてレビューする。
- (4) 変更のレビューの結果及び必要な処置の記録を維持する。

7.4 調達管理

7.4.1 調達プロセス

- (1) 所長は、研究所における調達管理の手順を定め、製品及び役務（以下「製品等」という。）が調達要求事項に適合することを確実にする。
なお、市場で規格化されている汎用品及び消耗品のうち、事務用品、事務用パソコン等の原子力安全に影響を及ぼさないものの調達については適用除外とする。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

- (2) 供給者及び製品等に対する管理の方式と程度は、製品等が原子力安全に及ぼす影響に応じて定める。
- (3) 所長は、供給者が調達要求事項に従って製品等を供給する能力を判断する根拠として、供給者を評価及び再評価する方法を定める。これに基づき供給者を評価し、選定する。
- (4) 所長は、供給者の選定、評価及び再評価に係る判定基準を定める。
- (5) 課長は、評価の結果の記録及び必要な処置があれば、その記録を維持する。

7.4.2 調達要求事項

- (1) 課長は、調達する製品等に関する要求事項を引合仕様書で明確にし、次の事項のうち該当するものを含める。
 - (a) 製品、手順、プロセス及び設備の承認に関する要求事項
 - (b) 要員の適格性確認に関する要求事項
 - (c) 品質マネジメントシステムに関する要求事項
- (2) 課長は、引合仕様書を発行する前に、調達要求事項が妥当であることを確認する。

7.4.3 調達する製品等の検証

- (1) 課長は、調達する製品等が、規定した調達要求事項を満たしていることを確実にするために、必要な検査又はその他の活動を引合仕様書に定め、実施する。
- (2) 調達先で検証を実施することにした場合には、その検証の要領及びリリース（出荷許可）の方法を引合仕様書で明確にする。

7.5 業務の実施

7.5.1 業務の管理

所長、センター長、部長及び課長は、「7.1 業務の計画」で策定した業務の計画に従い、各業務を管理された状態で実施する。管理された状態には、次の状態のうち該当するものを含む。

- (1) 次の情報を含む原子力安全に係る情報が利用できること。
 - (a) 大洗研究所（北地区）核燃料物質使用変更許可申請書
 - (b) 大洗研究所（南地区）核燃料物質使用変更許可申請書
- (2) 作業手順の利用ができること。
- (3) 業務に見合う適切な設備が利用できること。
- (4) 監視機器及び測定機器の利用ができる体制であり、かつ当該設備を使用していること。
- (5) 「8.2.3 プロセスの監視及び測定」に基づく監視及び測定を実施していること。
- (6) リリース（次工程への引渡し）が規定どおりに行われていること。

7.5.2 業務に関するプロセスの妥当性確認

- (1) 業務の実施の過程で結果として生じるアウトプットが、それ以降の監視又は測定で検証することが不可能で、その結果、業務が実施された後でしか不具合が顕在化しない場合（溶接、非破壊検査等の特殊工程及び新しい手順等を採用するとき）には、部長及び

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

課長は、その業務の該当するプロセスの妥当性確認を行う。

- (2) 妥当性確認によって、これらのプロセスが計画どおりの結果を出せることを実証する。
- (3) 部長及び課長は、これらのプロセスについて、次の事項のうち該当するものを含んだ手続きを確立する。
 - (a) プロセスのレビュー及び承認のための明確な基準（判定基準）
 - (b) 設備の承認及び要員の適格性確認
 - (c) 所定の方法及び手順の適用
 - (d) 記録に関する要求事項
 - (e) 妥当性の再確認

7.5.3 識別及びトレーサビリティ

- (1) 課長は、業務の計画及び実施の全過程において適切な手段で業務を識別する。
- (2) 課長は、監視及び測定 of 要求事項に関連して、業務の状態を識別する。
- (3) 業務についてトレーサビリティが必要な場合は、適切な識別を行い、履歴追跡が可能なように管理する。トレーサビリティに関連する記録を維持する。

7.5.4 組織外の所有物

課長は、組織外の所有物について、それが組織の管理下にある間は、注意を払い、必要に応じて記録を維持する。

7.5.5 調達製品の保存

課長は、調達製品の検収後、受入から据付（使用）までの間、製品を適合した状態のまま保存する。この保存には、必要に応じて識別、取扱い、包装、保管及び保護を含める。保存は、取替品、予備品にも適用する。

7.6 監視機器及び測定機器の管理

- (1) 部長は、業務に対する要求事項への適合性を実証するために、実施すべき監視及び測定を明確にする。また、必要な監視機器及び測定機器を明確にする。
- (2) 部長は、監視及び測定 of 要求事項との整合性を確保するため、監視機器及び測定機器の管理の手順を定める。
- (3) 課長は、前項の管理の手順に基づき監視及び測定を行う。また、測定値の正当性を保証しなければならない測定機器は、次の事項を満たすようにする。
 - (a) 定められた間隔又は使用前に、国際又は国家計量標準にトレーサブルな計量標準に照らして校正若しくは又は検証又はその両方を行う。当該標準が存在しない場合には、校正又は検証に用いた基準を記録する。
 - (b) 機器の調整をする、又は必要に応じて再調整する。
 - (c) 校正の状態が明確にできる識別をする。
 - (d) 測定した結果が無効になるような操作ができないようにする。
 - (e) 取扱い、保守及び保管において、損傷及び劣化しないように保護する。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

- (4) 課長は、測定機器が要求事項に適合していないことが判明した場合は、それまでに測定した結果の妥当性を評価し、記録する。また、測定機器及び影響を受けた業務に対して、適切な処置を行う。
- (5) 課長は、測定機器の校正及び検証の結果（トレーサビリティの証明書を含む。）については、記録の管理の手順に従い、記録を維持する。
- (6) 規定要求事項に係る監視及び測定にコンピュータソフトウェアを使う場合には、意図した監視及び測定ができることを、最初に使用する前に確認する。また、必要に応じ再度確認する。

8. 評価及び改善

8.1 一般

- (1) 理事長、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、管理責任者、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、「8.2 監視及び測定」から「8.5 継続的改善」において、次の事項のために必要となる監視、測定、分析及び改善のプロセスを計画し、実施する。
 - (a) 業務に対する要求事項の適合性を実証する。
 - (b) 品質マネジメントシステムの適合性を確実にする。
 - (c) 品質マネジメントシステムの有効性を継続的に改善する。
- (2) 監視、測定、分析及び改善に当たっては、統計的手法を含め、適用可能な方法及びその使用の程度を考慮する。

8.2 監視及び測定

8.2.1 原子力安全の達成

- (1) 統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、原子力安全の達成のために、「7.2.3 外部とのコミュニケーション」等を通じて情報を入手する。また、「8.4 データの分析」により分析する。
- (2) 管理責任者は、これらの情報をマネジメントレビューのインプット情報に反映する。

8.2.2 内部監査

- (1) 理事長は、品質保証活動が適切に実施されていることを確認するため、統括監査の職に年1回以上内部監査を実施させる。
- (2) 理事長は、監査の計画及び実施、結果の報告、記録の維持（4.2.4参照）に関する責任並びに要求事項を規定した手順を作成する。
- (3) 統括監査の職は、内部監査において、品質マネジメントシステムの次の事項が満たされているか否かを確認する。
 - (a) 品質マネジメントシステムが、業務の計画（7.1参照）に適合しているか、品質保証計画書の要求事項に適合しているか。
 - (b) 品質マネジメントシステムが効果的に運用・維持されているか。
- (4) 統括監査の職は、監査の対象となるプロセス、重要性及びこれまでの監査結果を考慮

日本原子力研究開発機構		文書番号:QS-P12
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

して次の事項を規定した内部監査プログラムを策定し、理事長の承認を得る。

- (a) 監査の基準、範囲及び方法
- (b) 監査員の選定及び監査の実施においては客観性及び公平性を確保する。また、監査員は自らの業務は監査しない。
- (5) 統括監査の職は、前項に従い内部監査員の選定を含む監査計画を策定し、内部監査を実施する。
- (6) 統括監査の職は、内部監査の結果を理事長に報告する。
- (7) 統括監査の職は、第3項の内部監査の結果、明らかとなった不適合について、本部においては安全・核セキュリティ統括部長に、大洗研究所においては担当理事に対して不適合の処理及び是正処置の実施を指示する。
- (8) 安全・核セキュリティ統括部長又は所長は、前項の指示に対する不適合の処理及び是正処置を実施し、その結果を統括監査の職に報告する。また、予防処置が必要と判断した場合は、その処置を実施する。
- (9) 統括監査の職は、前項の報告を受けた場合は、採られた処置を検証し、その結果を理事長に報告する。

8.2.3 プロセスの監視及び測定

- (1) 統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長、センター長、部長及び課長は、品質マネジメントシステムのプロセスを適切な方法で監視し、適宜、測定を実施する。
これには「品質目標」を推進し、これを達成する上での管理の有効性の確認を含める。
- (2) 所長、センター長、部長及び課長は、上記(1)の方法により、プロセスが計画どおりの結果を達成する能力があることを実証する。
- (3) 計画どおりの結果が達成できない場合には、要求事項の適合性を確保するために、修正及び是正処置を適切に講じる。

8.2.4 検査及び試験

- (1) 部長は、使用施設等の要求事項が満たされていることを検証するため、検査及び試験の管理の手順を定める。検査及び試験の管理の手順には、次に掲げる事項を明確にする。
 - (a) 検査及び試験の対象品目、実施項目、実施方法、実施時期
 - (b) 検査及び試験の要求事項、使用される測定機器、立会区分、合否判定基準
 - (c) 直接的な検査及び試験ができない場合の間接的な確認方法
 - (d) ホールドポイント
 - (e) 検査及び試験結果と合否判定の文書化
- (2) 課長は、使用施設等の要求事項が満たされていることを検証するために、使用施設等を検査及び試験する。
- (3) 業務の計画で定める検査及び試験が完了するまでは、当該使用施設等の運転は行わない。ただし、運転中であって、当該の権限を持つ者が承認したときはこの限りではない。
- (4) 業務の重要度に応じて、検査及び試験を行う者を定める。また、検査及び試験を行う者の独立性を考慮する。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

8.3 不適合管理

- (1) 安全・核セキュリティ統括部長、所長、センター長、部長及び課長は、要求事項に適合しない業務が放置されることを防ぐための識別を行い、管理する。
- (2) 安全・核セキュリティ統括部長及び所長は、不適合の処理に係る管理及びそれに関連する責任及び権限を手順書に定める。
- (3) 不適合管理を実施する場合、安全・核セキュリティ統括部長、所長、センター長、部長又は課長は、次の一つ又はそれ以上の方法で不適合を処理する。
 - (a) 発見された不適合を除去するための処置をとる。
 - (b) 当該の権限を持つ者が、その使用、リリース（次工程への引渡し）又は合格と判定すること（以下「特別採用」という。）を許可する。
 - (c) 不適合事項又は不適合製品等を本来の意図された使用又は適用ができないような処置（識別表示、隔離、廃棄）をとる。
 - (d) 外部への引渡し後又は業務の実施後に不適合が検出された場合、その不適合による影響又は起こり得る影響に対して、適切な処置を講じる。
- (4) 不適合の内容の記録及び処置（特別採用を含む。）の記録を維持する。
- (5) 不適合に修正を施した場合は、要求事項への適合性実証のための再検証を行う。

8.4 データの分析

- (1) 品質マネジメントシステムの適切性及び有効性を実証し、また、品質マネジメントシステムの有効性の継続的な改善の可能性を評価するために適切なデータを明確にし、それらのデータを収集し、分析する。この中には、監視及び測定の結果から得られたデータ及びそれ以外の該当する情報源からのデータを含める。
- (2) 統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長、センター長及び部長は、データの分析によって、次の事項に関連するデータを得る。
 - (a) 「8.2.1 原子力安全の達成」に関する外部（利害関係者）の受け止め方
 - (b) 業務に対する要求事項への適合性
 - (c) 予防処置の機会を得ることを含むプロセス並びに使用施設等の特性及び傾向
 - (d) 供給者の能力

8.5 改善

8.5.1 継続的改善

理事長、安全・核セキュリティ統括部長、管理責任者、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、「5.3 品質方針」、「5.4.1 品質目標」、「8.2.2 内部監査」、「8.4 データの分析」、「8.5.2 是正処置」、「8.5.3 予防処置」、及び「5.6 マネジメントレビュー」を通じて、品質マネジメントシステムの有効性を継続的に改善する。

8.5.2 是正処置

- (1) 不適合が発見された場合、発見された不適合による影響に照らし、適切な是正処置を

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

講じる。

- (2) 安全・核セキュリティ統括部長及び所長は、次に掲げる事項について、是正処置の管理の手順を定める。
- (a) 不適合のレビュー（内容確認）
 - (b) 不適合の原因の特定
 - (c) 不適合の再発防止を確実にするための処置の必要性の評価
 - (d) 必要な処置の決定及び実施
 - (e) 講じた処置の結果の記録
 - (f) 講じた是正処置の有効性のレビュー

8.5.3 予防処置

- (1) 起こり得る不適合が発生することを防止するために、起こり得る問題の影響に応じ、適切な予防処置を明確にし、これを管理する。この場合において、自らの保安活動の実施によって得られた知見のみならず他の施設から得られた知見を適切に反映する。
- (2) 安全・核セキュリティ統括部長及び所長は、次に掲げる事項について、予防処置の管理の手順を定める。
- (a) 起こり得る不適合及びその原因の特定
 - (b) 不適合の発生を予防するための処置の必要性の評価
 - (c) 必要な処置の決定及び実施
 - (d) 講じた処置の結果の記録
 - (e) 講じた予防処置の有効性のレビュー
 - (f) 他の組織から得られた核燃料物質の使用等に係る技術情報について、自らの使用施設等の保安の向上にいかすための措置

9. 関連文書

核燃料物質の取扱いに関する管理基準（29(達)第22号）

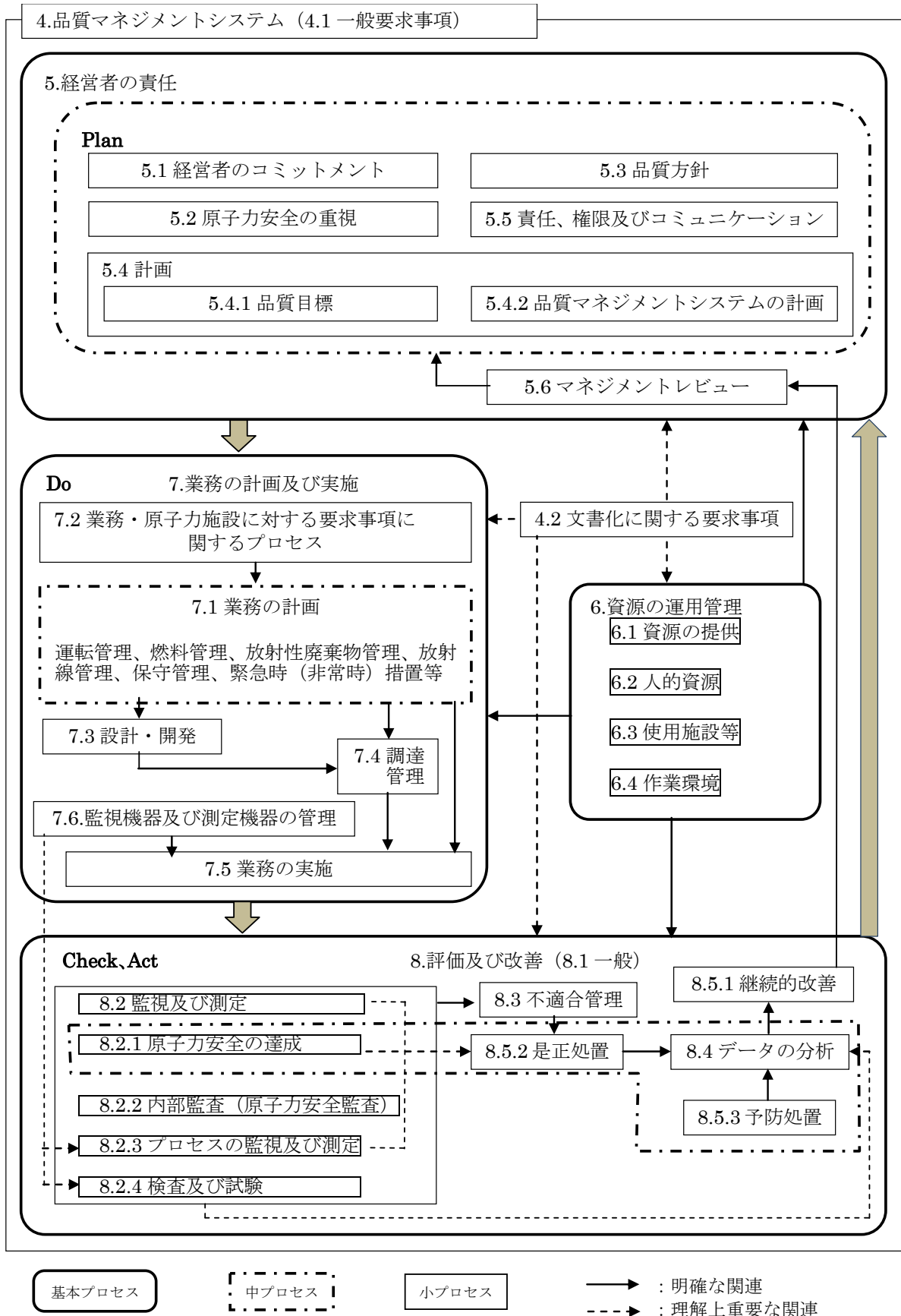
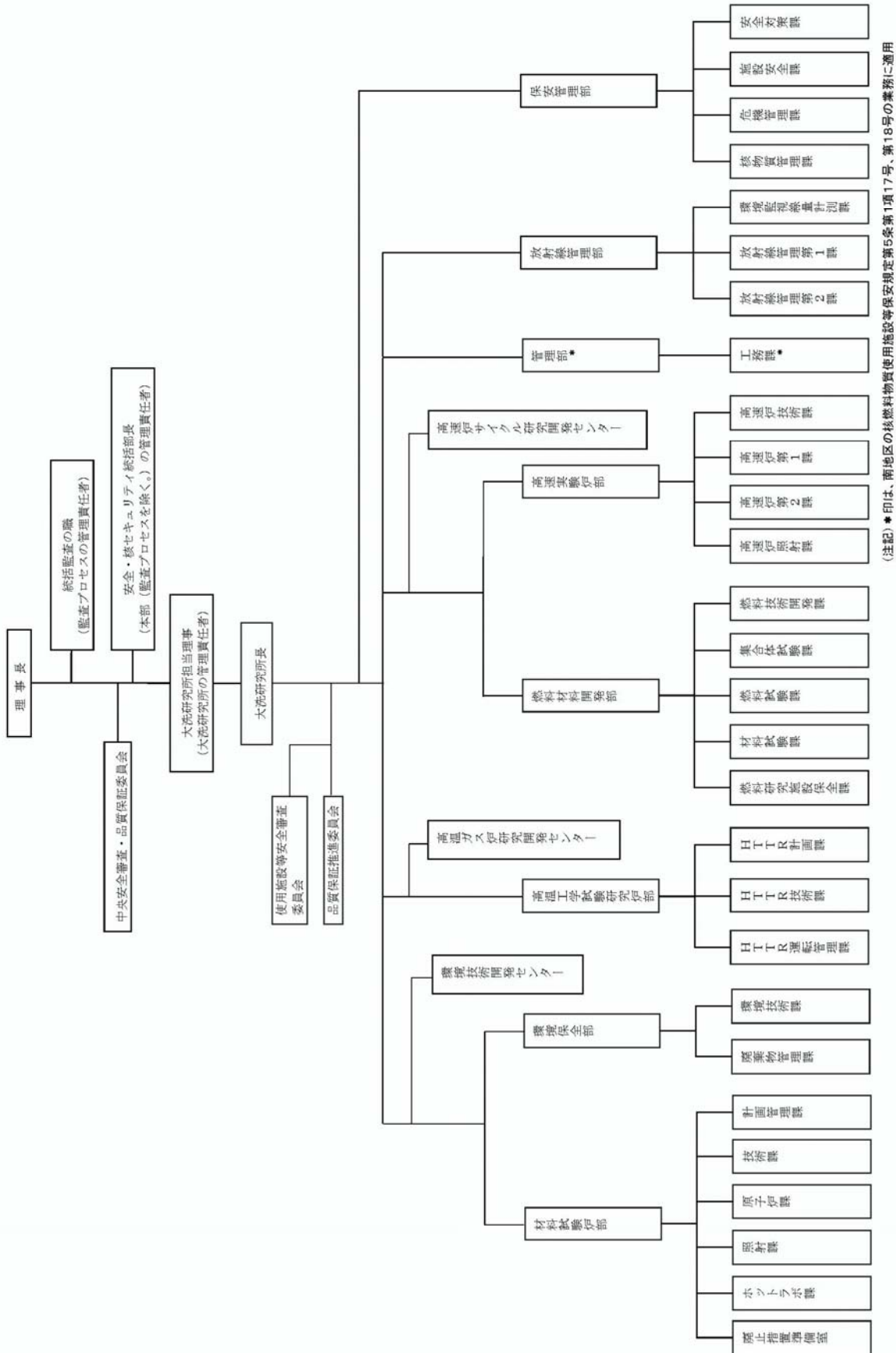


図4. 1(2) 品質マネジメントシステムプロセス構成図



(注記) *印は、南地区の核燃料物質使用施設等保安規定第5条第17号、第18号の業務に適用

図5.5.1(3) 品質マネジメントシステム組織体制図

改訂来歴

改訂 番号	改訂年月日	改訂の内容	承認	確認	作成	備考
1	2017年 12月1日	材料試験炉部及び高温工学 試験研究炉部の組織改正に伴 う組織図の見直し（保安規定と の整合）				
2	2018年 1月31日	<ul style="list-style-type: none"> ・「大洗研究開発センター原子 炉施設の設計及び工事に係る 品質保証計画書（QS-P15）」を 統合 ・統合に伴い、構成を共通編、 原子炉施設編、使用施設等編 の三編に変更 ・原子炉施設について技術基準 規則の要求事項との整合 ・使用施設等について、技術基 準規則の要求を除いた原子炉 施設編との整合 ・J E A Cを参考とした記載の 見直し ・表記の適正化 				
3	2018年 4月1日	<ul style="list-style-type: none"> ・組織改正に伴う見直し及び本 文書名の見直し ・担当理事を研究所の管理責任 者としたことに伴う見直し ・その他所要の見直し（記載の 適正化等） 				
4	2018年 6月20日	大洗研究所北地区及び南地 区核燃料物質使用施設等保安 規定改正に伴う予防処置の管 理手順の追加				

改訂 番号	改訂年月日	改訂の内容	承認	確認	作成	備考
5	2018年 7月3日	<ul style="list-style-type: none"> ・大洗研究所北地区及び南地区核燃料物質使用施設等保安規定改正を受けた原子炉施設編予防処置の管理手順の追加 ・燃料研究棟の法令報告で示した再発防止対策に係る関連文書（核燃料物質の取扱いに関する管理基準）の使用施設等編への追加 ・その他所要の見直し（記載の適正化等） 				

3-2. 原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造(火山及び竜巻に対する健全性評価)のうち竜巻に関する説明書

目 次

1. 概要	添 3 — 2 — 1
2. 一般事項	添 3 — 2 — 2
2.1 位置	添 3 — 2 — 2
2.2 構造概要	添 3 — 2 — 2
2.3 評価方針	添 3 — 2 — 13
2.4 準拠規格・基準	添 3 — 2 — 13
3. 評価条件	添 3 — 2 — 14
3.1 評価対象施設の抽出	添 3 — 2 — 14
3.2 評価対象施設の評価	添 3 — 2 — 20
3.3 設計荷重の設定	添 3 — 2 — 20
3.4 評価対象施設の評価部位について	添 3 — 2 — 28
3.5 使用材料	添 3 — 2 — 29
3.6 評価方法	添 3 — 2 — 31
4. 竜巻防護施設の外殻となる施設に対する竜巻影響評価結果	添 3 — 2 — 33
4.1 設計荷重に対する構造健全性の評価	添 3 — 2 — 33
4.2 屋根が飛来物とならないことの評価	添 3 — 2 — 41
4.3 設計飛来物の評価	添 3 — 2 — 53
4.4 開口部の評価	添 3 — 2 — 67
5. 波及的影響を及ぼし得る施設に対する評価	添 3 — 2 — 75
5.1 排気筒の評価方法	添 3 — 2 — 75
5.2 排気筒の構造健全性評価	添 3 — 2 — 76
6. 竜巻随伴事象に対する評価	添 3 — 2 — 102
添付資料 1 裏面剥離コンクリートの衝突評価について	添 3 — 2 — 103
参考文献	添 3 — 2 — 107

表 目 次

第 2.1 表	H T T R 排気筒の概要	添 3 — 2 — 11
第 3.1 表	竜巻防護施設	添 3 — 2 — 14
第 3.2 表	竜巻防護施設の外殻となる施設と内包する竜巻防護施設	添 3 — 2 — 17
第 3.3 表	設計竜巻の特性値 ($V_D=100\text{m/s}$)	添 3 — 2 — 21
第 3.4 表	風圧力算定に用いる諸元	添 3 — 2 — 22
第 3.5 表	設計飛来物の諸元 ($V_D=100\text{m/s}$)	添 3 — 2 — 25
第 3.6 表	衝撃荷重算定に用いた鋼製材の諸元	添 3 — 2 — 26
第 3.7 表	竜巻防護施設の外殻となる施設の評価を行う際に用いる荷重	添 3 — 2 — 28
第 3.8 表	鋼材の許容応力度 (排気筒)	添 3 — 2 — 29
第 3.9 表	鉄骨及び鉄筋コンクリートの材料定数 (排気筒)	添 3 — 2 — 29
第 3.10 表	コンクリートの許容応力度	添 3 — 2 — 30
第 3.11 表	鉄筋の許容応力度	添 3 — 2 — 30
第 4.1 表	原子炉建家の EW 方向受圧面積	添 3 — 2 — 33
第 4.2 表	原子炉建家の NS 方向受圧面積	添 3 — 2 — 34
第 4.3 表	使用済燃料貯蔵建家の EW 方向受圧面積	添 3 — 2 — 35
第 4.4 表	使用済燃料貯蔵建家の NS 方向受圧面積	添 3 — 2 — 35
第 4.5 表	設計荷重に対する構造健全性の 評価結果 (原子炉建家 EW 方向)	添 3 — 2 — 38
第 4.6 表	設計荷重に対する構造健全性の 評価結果 (原子炉建家 NS 方向)	添 3 — 2 — 38
第 4.7 表	原子炉建家の保有水平耐力	添 3 — 2 — 38
第 4.8 表	設計荷重に対する構造健全性の 評価結果 (使用済燃料貯蔵建家 EW 方向)	添 3 — 2 — 39
第 4.9 表	設計荷重に対する構造健全性の 評価結果 (使用済燃料貯蔵建家 NS 方向)	添 3 — 2 — 39
第 4.10 表	使用済燃料貯蔵建家の保有水平耐力	添 3 — 2 — 39
第 4.11 表	原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家屋根スラブの検討荷重	添 3 — 2 — 45
第 4.12 表	原子炉建家屋根スラブの小梁諸元	添 3 — 2 — 46
第 4.13 表	使用済燃料貯蔵建家屋根スラブの小梁諸元	添 3 — 2 — 46
第 4.14 表	原子炉建家屋根スラブの評価結果	添 3 — 2 — 50
第 4.15 表	原子炉建家屋根スラブの諸元	添 3 — 2 — 51
第 4.16 表	使用済燃料貯蔵建家屋根スラブの評価結果	添 3 — 2 — 52
第 4.17 表	使用済燃料貯蔵建家屋根スラブの諸元	添 3 — 2 — 52
第 4.18 表	原子炉建家のコンクリート必要厚さ	添 3 — 2 — 59
第 4.19 表	使用済燃料貯蔵建家のコンクリート必要厚さ	添 3 — 2 — 59

第 4.20 表	外壁及び屋根に対する飛来物評価の諸元	添 3 — 2 — 61
第 4.21 表	原子炉建家の設計飛来物による貫通、裏面剥離の評価結果	添 3 — 2 — 64
第 4.22 表	使用済燃料貯蔵建家の設計飛来物による 貫通、裏面剥離の評価結果	添 3 — 2 — 66
第 4.23 表	開口部の鋼板の必要厚さ	添 3 — 2 — 68
第 4.24 表	設計飛来物の影響を考慮する 原子炉建家の開口部の評価結果	添 3 — 2 — 73
第 4.25 表	設計飛来物の影響を考慮する 使用済燃料貯蔵建家の開口部の評価結果	添 3 — 2 — 74
第 5.1 表	質点重量	添 3 — 2 — 78
第 5.2 表	筒身部の風荷重	添 3 — 2 — 80
第 5.3 表	鉄塔部の風荷重	添 3 — 2 — 81
第 5.4 表	設計飛来物の衝撃荷重	添 3 — 2 — 82
第 5.5 表	風荷重のみによる評価の断面検定結果(支柱材)	添 3 — 2 — 86
第 5.6 表	風荷重のみによる評価の断面検定結果(斜材)	添 3 — 2 — 87
第 5.7 表	風荷重のみによる評価の断面検定結果(水平材)	添 3 — 2 — 88
第 5.8 表	風荷重のみによる評価の断面検定結果(筒身)	添 3 — 2 — 88
第 5.9 表	風荷重に加えて飛来物が斜材に衝突した際の 断面検定結果(支柱材)	添 3 — 2 — 92
第 5.10 表	風荷重に加えて飛来物が斜材に衝突した際の 断面検定結果(斜材)	添 3 — 2 — 93
第 5.11 表	風荷重に加えて飛来物が斜材に衝突した際の 断面検定結果(水平材)	添 3 — 2 — 94
第 5.12 表	風荷重に加えて飛来物が斜材に衝突した際の 断面検定結果(筒身)	添 3 — 2 — 94
第 5.13 表	風荷重に加えて飛来物が筒身に衝突した際の 断面検定結果(支柱材)	添 3 — 2 — 98
第 5.14 表	風荷重に加えて飛来物が筒身に衝突した際の 断面検定結果(斜材)	添 3 — 2 — 99
第 5.15 表	風荷重に加えて飛来物が筒身に衝突した際の 断面検定結果(水平材)	添 3 — 2 — 100
第 5.16 表	風荷重に加えて飛来物が筒身に衝突した際の 断面検定結果(筒身)	添 3 — 2 — 100
添付第 2.1 表	鋼製材による裏面剥離コンクリートの形状算定	添 3 — 2 — 103
添付第 3.1 表	飛来物の諸元	添 3 — 2 — 106
添付第 3.2 表	貫通評価結果	添 3 — 2 — 106

目 次

第 2.1 図	原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家及び排気筒の位置	添 3 — 2 — 2
第 2.2 図	原子炉建家の断面図	添 3 — 2 — 3
第 2.3 図(1)	原子炉建家の平面図	添 3 — 2 — 4
第 2.3 図(2)	原子炉建家の平面図	添 3 — 2 — 5
第 2.4 図	使用済燃料貯蔵建家の断面図	添 3 — 2 — 7
第 2.5 図(1)	使用済燃料貯蔵建家の平面図	添 3 — 2 — 8
第 2.5 図(2)	使用済燃料貯蔵建家の平面図	添 3 — 2 — 9
第 2.5 図(3)	使用済燃料貯蔵建家の平面図	添 3 — 2 — 10
第 2.6 図	排気筒の立面図	添 3 — 2 — 12
第 2.7 図	竜巻影響評価の基本フロー	添 3 — 2 — 13
第 3.1 図	評価対象施設の抽出フロー	添 3 — 2 — 15
第 3.2 図	竜巻防護施設のうち評価対象施設の抽出フロー	添 3 — 2 — 16
第 3.3 図	波及的影響を及ぼし得る施設の抽出フロー	添 3 — 2 — 19
第 3.4 図	竜巻防護施設の外殻となる施設の評価フロー	添 3 — 2 — 20
第 3.5 図	閉鎖型建築物における壁面と陸屋根面の風力係数	添 3 — 2 — 23
第 3.6 図	衝撃荷重算出時の鋼製材衝突方向	添 3 — 2 — 26
第 4.1 図	原子炉建家の受圧面図	添 3 — 2 — 36
第 4.2 図	使用済燃料貯蔵建家の受圧面図	添 3 — 2 — 37
第 4.3 図	原子炉建家平面図 (T. P. 60. 7m)	添 3 — 2 — 43
第 4.4 図	使用済燃料貯蔵建家平面図 (T. P. 53. 7m)	添 3 — 2 — 44
第 4.5 図(1)	原子炉建家の評価対象区画	添 3 — 2 — 54
第 4.5 図(2)	原子炉建家の評価対象区画	添 3 — 2 — 55
第 4.6 図	使用済燃料貯蔵建家の評価対象区画	添 3 — 2 — 56
第 4.7 図	貫通・裏面剥離限界厚さ算出時の鋼製材衝突方向	添 3 — 2 — 56
第 4.8 図	原子炉建家の屋根構造(最上部)	添 3 — 2 — 63
第 4.9 図	貫通限界厚さ算出時の鋼製材衝突方向	添 3 — 2 — 68
第 4.10 図	原子炉建家の開口部位置 (T. P. 36. 7m~T. P. 44. 7m)	添 3 — 2 — 70
第 4.11 図	原子炉建家の開口部位置 (T. P. 44. 7m~T. P. 50. 0m)	添 3 — 2 — 71
第 4.12 図	原子炉建家の開口部位置 (T. P. 50. 0m~T. P. 50. 7m)	添 3 — 2 — 72
第 4.13 図	使用済燃料貯蔵建家の開口部位置 (T. P. 36. 7m)	添 3 — 2 — 74
第 5.1 図	解析モデルの概要	添 3 — 2 — 77
第 5.2 図	境界条件及び風向	添 3 — 2 — 83
第 5.3 図	風荷重によって最も検定比が高くなる部材	添 3 — 2 — 89

第 5.4 図	斜材又は水平材のうち飛来物を載荷する部材	添 3 — 2 — 90
第 5.5 図	風荷重に加えて飛来物が斜材に衝突した際に 最も検定比が高くなる部材	添 3 — 2 — 95
第 5.6 図	主柱材又は筒身のうち飛来物を載荷する部材	添 3 — 2 — 96
第 5.7 図	風荷重に加えて飛来物が筒身に衝突した際に 最も検定比が高くなる部材	添 3 — 2 — 101
添付第 2.1 図	裏面剥離コンクリートの形状	添 3 — 2 — 104

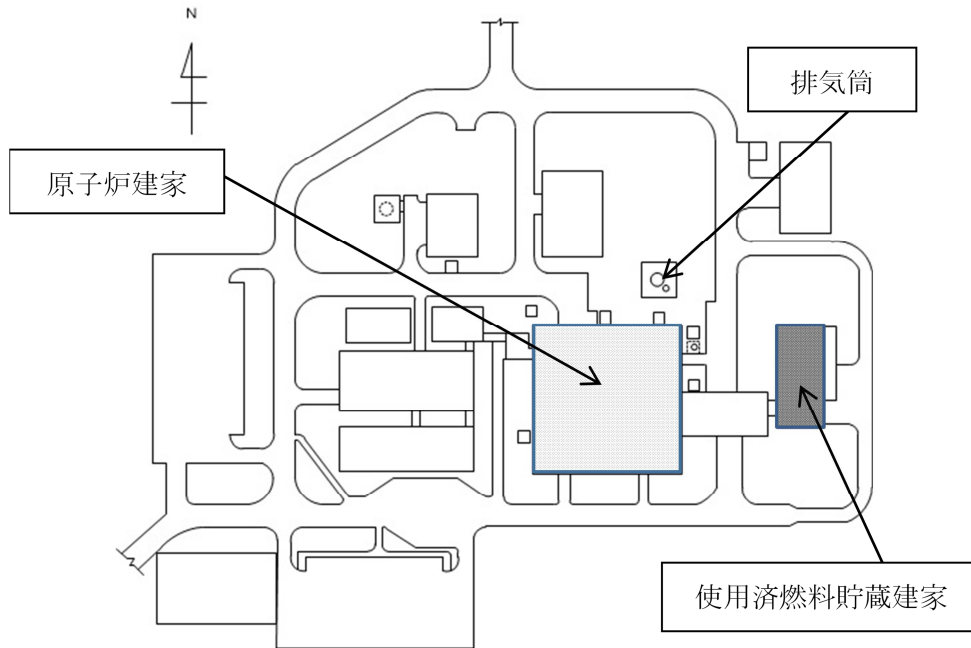
1. 概要

本資料は、「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」第六条の三(外部からの衝撃による損傷の防止)のうち竜巻事象について、竜巻防護施設を内包する原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家を外殻として防護することにより安全機能を損なわない設計であることを評価するものである。

2. 一般事項

2.1 位置

原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家及び排気筒の位置を第 2.1 図に示す。



第 2.1 図 原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家及び排気筒の位置

2.2 構造概要

2.2.1 原子炉建家

原子炉建家は、平面形状が 52.0m(NS)×50.0m(EW)のほぼ正方形を成しており、地上 2 階、地下 3 階で上部に鉄骨造屋根を持つ鉄筋コンクリート造(一部、鉄骨鉄筋コンクリート造)の建物である。また、耐震壁として平面的に閉じた形をした開口部の少ない外壁と内壁をバランス良く配置し、建家全体として剛性の高い設計となっている。建家の断面図を第 2.2 図、建家の平面図(地上部分)を第 2.3 図に示す。

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 2.2 図 原子炉建家の断面図

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 2.3 図(1) 原子炉建家の平面図

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 2.3 図(2) 原子炉建家の平面図

2.2.2 使用済燃料貯蔵建家

使用済燃料貯蔵建家は、平面形状 32.4m(NS)×16.4m(EW)、地上1階、地下1階で矩形の鉄筋コンクリート造(一部、鉄骨鉄筋コンクリート造、屋根部:鉄骨造)である。また、耐震壁として平面的に閉じた形をした外壁とセル躯体をバランス良く配置し、建家全体として剛性の高い設計となっている。建家の断面図を第2.4図、建家の平面図(地上部分)を第2.5図に示す。

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 2.4 図 使用済燃料貯蔵建家の断面図

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 2.5 図(1) 使用済燃料貯蔵建家の平面図

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 2.5 図(2) 使用済燃料貯蔵建家の平面図

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

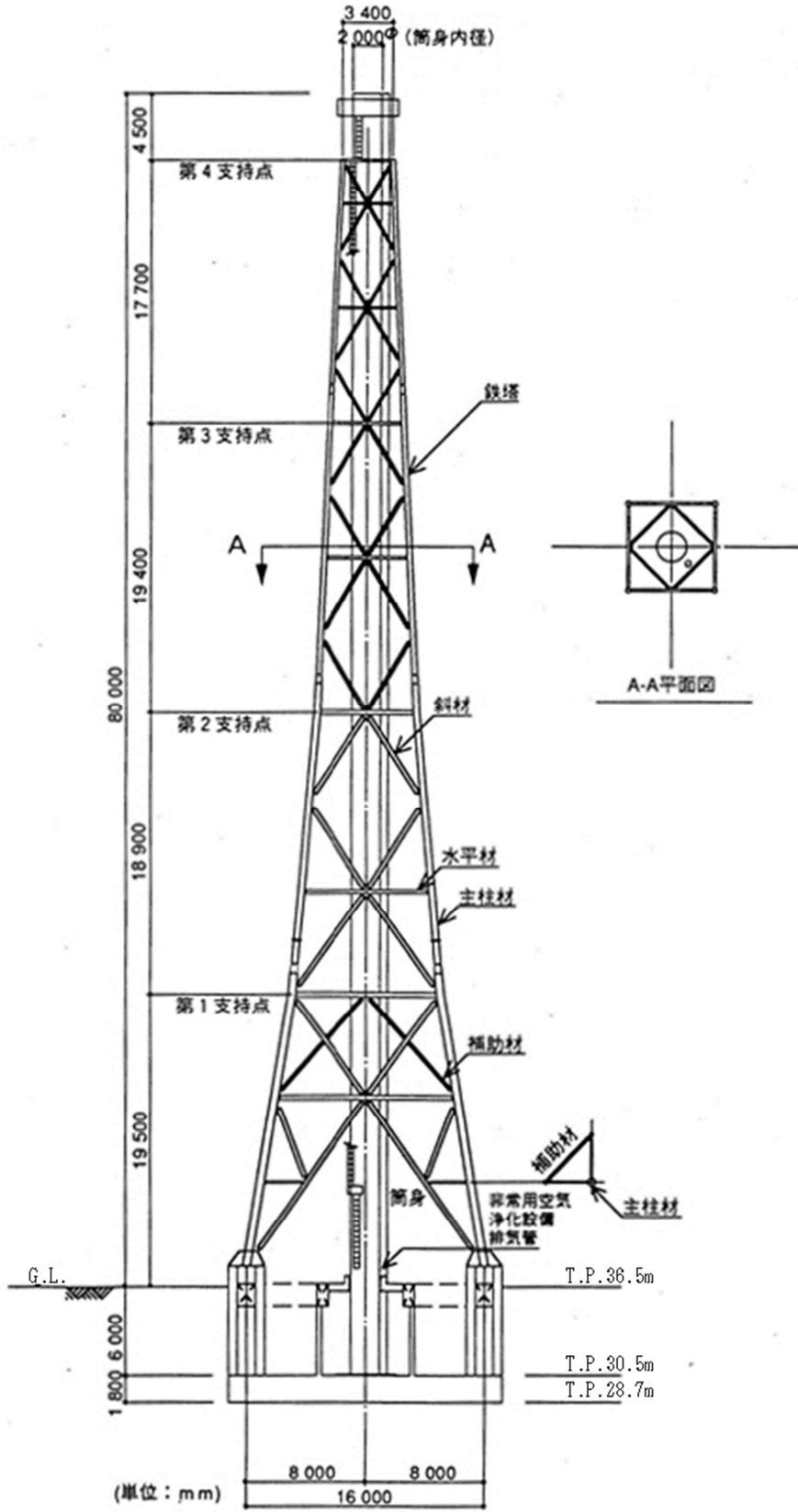
第 2.5 図(3) 使用済燃料貯蔵建家の平面図

2.2.3 排気筒

排気筒は、筒身と鉄塔からなる鉄塔支持型排気筒である。筒身は非常用空気浄化設備排気管を支持している。第 2.1 表に排気筒の概要、第 2.6 図に排気筒の立面図を示す。

第 2.1 表 H T T R 排気筒の概要

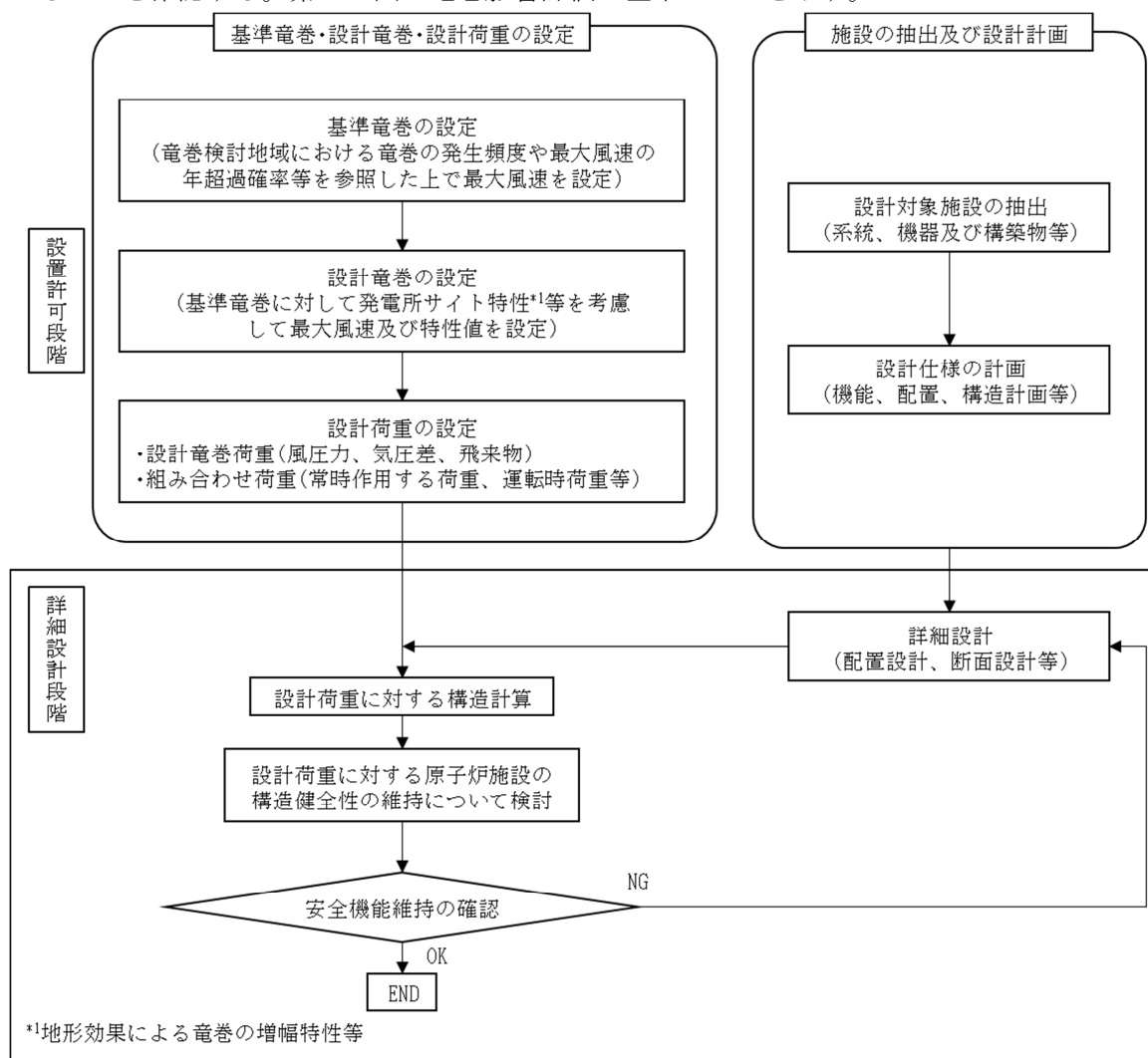
設備名	H T T R 排気筒
構造	四角鉄塔支持形鋼管構造
排気筒高さ	G. L. 80. 0m (T. P. 116. 5m)
排気筒内径	2. 0m φ
鉄塔高さ	G. L. 75. 5m (T. P. 112. 0m)
鉄塔幅	頂部 3. 4m 根開き 16. 0m
支持点位置	T. P. 56. 0m 74. 9m 94. 3m 112. 0m
基礎	鉄筋コンクリート造 べた基礎



第 2.6 図 排気筒の立面図

2.3 評価方針

原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家及び排気筒を竜巻及びその随件事象に対する構造強度の評価対象として抽出し、これら施設について、「原子力発電所の竜巻影響ガイド」⁽¹⁾（以下「竜巻ガイド」という。）を参考にして、基準竜巻、設計竜巻及び設計荷重を設定し、考慮すべき設計荷重に対して構造健全性評価を行い、安全機能が維持されていることを確認する。第 2.7 図に竜巻影響評価の基本フローを示す。



第 2.7 図 竜巻影響評価の基本フロー

2.4 準拠規格・基準

準拠する基準、規格等を以下に示す。

- ・ 建築基準法及び同施行令⁽²⁾
- ・ 日本建築学会建築物荷重指針・同解説⁽³⁾
- ・ 建設省告示第 1454 号（平成 12 年 5 月 31 日）⁽⁴⁾
- ・ 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説⁽⁵⁾

3. 評価条件

3.1 評価対象施設の抽出

3.1.1 竜巻防護施設の抽出

竜巻に対して防護する安全機能は、高温工学試験研究炉の固有の安全性を考慮した、原子炉の緊急停止機能及び放射性物質の閉じ込め機能（以下「原子炉冷却材圧力バウンダリ」という。）及びそれらに必要な監視機能並びに使用済燃料の貯蔵機能とし、「安全機能の重要度分類」に示すクラス1及びクラス2に属する構築物、系統及び機器のうち、防護する安全機能を有する施設を竜巻から防護する施設（以下「竜巻防護施設」という。）として抽出した。第3.1表に竜巻防護施設を示す。

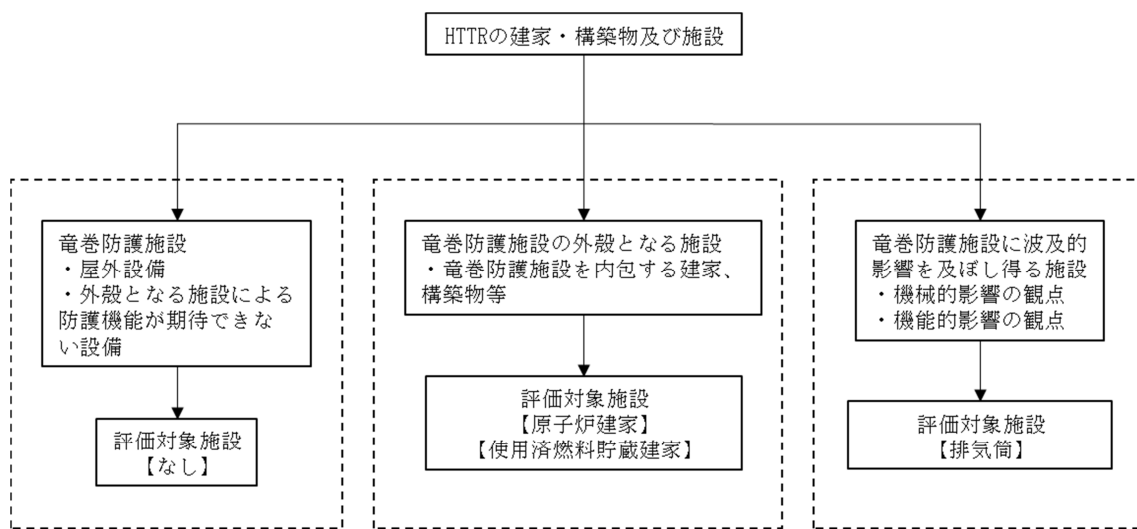
第3.1表 竜巻防護施設

竜巻防護施設を内包する建家	安全機能	構築物・系統・機器
原子炉建家	原子炉冷却材圧力バウンダリ	原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器配管系
	過剰反応度の印加防止	スタンドパイプ、スタンドパイプクロージャ
	炉心の形成	炉心構成要素、炉心支持鋼構造物、炉心支持黒鉛構造物
	放射性物質の貯蔵	使用済燃料貯蔵設備の貯蔵ラック、貯蔵プール
	1次冷却材の内蔵	1次ヘリウム純化設備（原子炉冷却材圧力バウンダリとの接続部から原子炉格納容器外側隔離弁までの範囲）
	実験・照射の関連機能（核分裂生成物の放散防止）	実験設備の一部
	原子炉の緊急停止、未臨界維持	制御棒系
	原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止	1次冷却設備の安全弁
	原子炉停止系への起動信号の発生	安全保護系（停止系）
	安全上特に重要な関連機能	中央制御室
	事故時のプラント状態の把握	事故時監視計器の一部
使用済燃料貯蔵建家	放射性物質の貯蔵	使用済燃料貯蔵設備の貯蔵ラック、貯蔵セル
	安全上特に重要な関連機能	直流電源設備、安全保護系用交流無停電電源装置

3.1.2 竜巻影響評価を行う対象施設の抽出

竜巻影響評価を行う評価対象施設を①竜巻防護施設、②竜巻防護施設の外殻となる施設及び③竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設の各区分から抽出した。

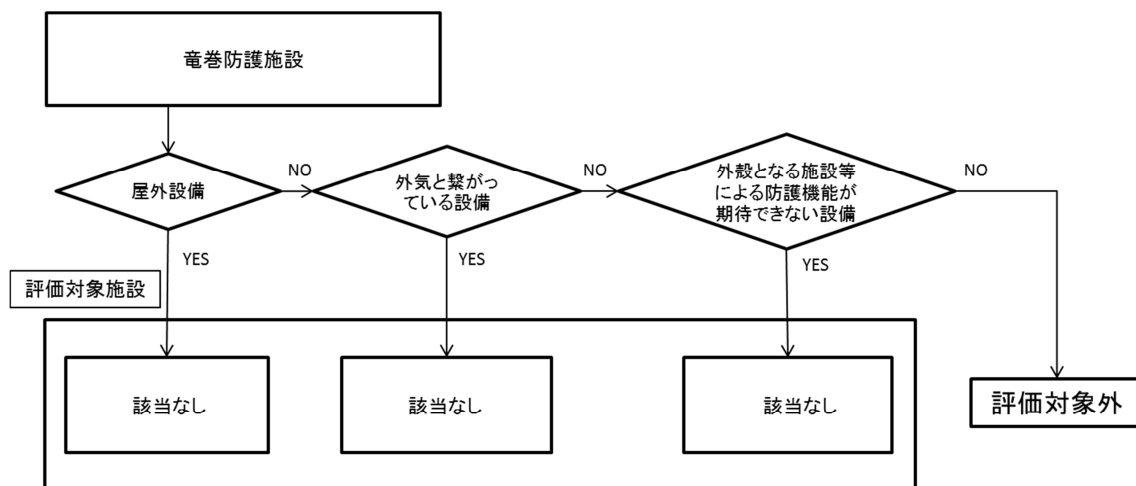
抽出の結果、竜巻防護施設の外殻となる施設として原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家、竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設として排気筒をそれぞれ抽出した。第3.1図に評価対象施設の抽出フローを示す。



第3.1図 評価対象施設の抽出フロー

(1) 竜巻防護施設に該当する評価対象施設

竜巻防護施設について、屋外設備、外気と繋がっている設備又は外殻となる施設による防護が期待できない設備を抽出した結果、竜巻防護施設で評価対象となる施設はない。第 3.2 図に竜巻防護施設のうち評価対象施設の抽出フローを示す。



第 3.2 図 竜巻防護施設のうち評価対象施設の抽出フロー

(2) 竜巻防護施設の外殻となる施設に該当する評価対象施設

竜巻防護施設の外殻となる施設として、竜巻防護施設を内包する建家・構築物等を抽出した結果、すべての竜巻防護施設は原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家に内包されていることを確認した。このことから、原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家を竜巻防護施設の外殻となる施設として抽出した。第 3.2 表に竜巻防護施設の外殻となる施設と内包する竜巻防護施設を示す。

第 3.2 表 竜巻防護施設の外殻となる施設と内包する竜巻防護施設

竜巻防護施設の外殻となる施設	内包する竜巻防護施設
原子炉建家	<ul style="list-style-type: none">・ 原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器配管系・ スタンドパイプ、スタンドパイプクロージャ・ 炉心構成要素、炉心支持鋼構造物、炉心支持黒鉛構造物・ 使用済燃料貯蔵設備の貯蔵プール、貯蔵ラック・ 1次ヘリウム純化設備(原子炉冷却材圧力バウンダリとの接続部から原子炉格納容器外側隔離弁までの範囲)・ 実験設備の一部・ 制御棒系・ 1次冷却設備の安全弁・ 安全保護機系(停止系)・ 中央制御室・ 事故時監視計器の一部・ 直流電源設備・安全保護系用交流無停電電源装置
使用済燃料貯蔵建家	<ul style="list-style-type: none">・ 貯蔵セル、貯蔵ラック

(3) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設に該当する評価対象施設

破損等により竜巻防護施設に波及的影響を及ぼして安全機能を喪失させる可能性がある施設について、機械的影響、機能的影響及び二次飛来物の発生を考慮して抽出した。その結果、波及的影響を及ぼし得る施設として排気筒を抽出した。第3.3図に波及的影響を及ぼし得る施設の抽出フローを示す。

① 機械的影響

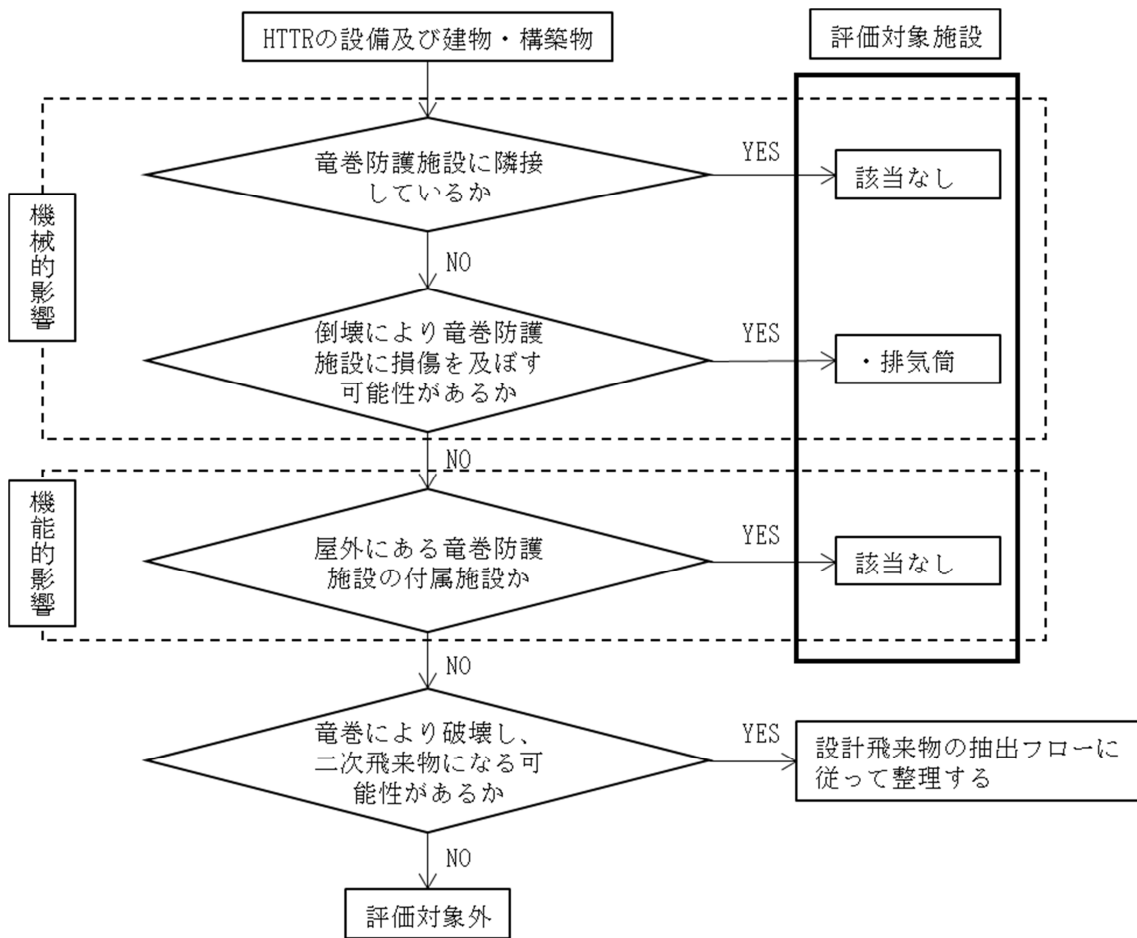
隣接している建物・構築物が竜巻により倒壊して、竜巻防護施設及びその外殻となる施設を損傷させる可能性がある施設、また、隣接していない建物・構築物が竜巻により倒壊して、竜巻防護施設及びその外殻となる施設を損傷させる可能性がある施設として、排気筒を抽出する。

② 機能的影響

竜巻防護施設の外気と繋がる部位が、竜巻による風、気圧変化等により損傷を生じ、竜巻防護施設の機能に影響を及ぼす可能性がある施設に該当する施設はない。また、竜巻防護施設を内包する区画の換気空調設備が損傷を受け、竜巻防護施設の機能に影響を及ぼす可能性がある施設に該当する施設はない。

③ 二次飛来物の発生

竜巻により破損し飛来物となる可能性がある施設に該当する施設はない。



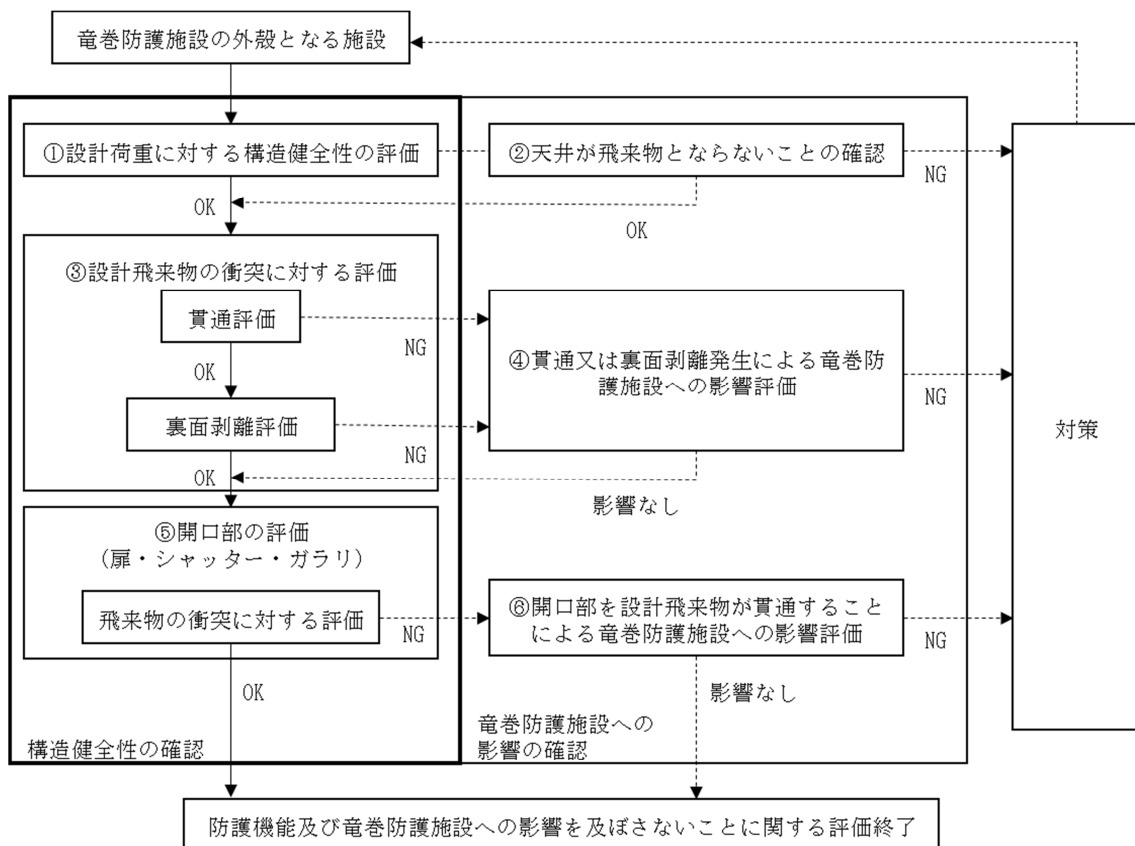
第 3.3 図 波及的影響を及ぼし得る施設の抽出フロー

3.2 評価対象施設の評価

竜巻防護施設の外壳となる施設として原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家並びに竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設として排気筒を評価対象とする。

原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家については、設計竜巻に対し、構造健全性を評価することにより、内包する竜巻防護施設が影響を受けないことを確認する。壁や屋根などに損傷が生じる場合は、損傷による竜巻防護施設への影響が無いことを確認する。第3.4図に竜巻防護施設の外壳となる施設の評価フローを示す。

排気筒については、竜巻防護施設に波及的影響を及ぼさないことを確認する。



第3.4図 竜巻防護施設の外壳となる施設の評価フロー

3.3 設計荷重の設定

3.3.1 評価に用いる設計竜巻の特性値の設定

設計竜巻の最大風速は、国内最大級F3クラスの発生実績から最大風速92m/sに余裕を考慮して100m/sを用いる。第3.3表に竜巻影響評価に使用する設計竜巻の特性値を示す。

第 3.3 表 設計竜巻の特性値 ($V_D=100\text{m/s}$)

最大風速 V_D (m/s)	移動速度 V_T (m/s)	最大接線風速 V_{Rm} (m/s)	最大接線 風速半径 R_m (m)	最大気圧 低下量 ΔP_{\max} (hPa)	最大気圧低下率 $(dp/dt)_{\max}$ (hPa/s)
100	15	85	30	88.1	44.1

以下に、設計竜巻の特性値の算定式を示す。

(1) 設計竜巻の移動速度の (V_T) 設定

設計竜巻の移動速度 (V_T) は、以下の算定式⁽¹⁾を用いて V_D から V_T を算定する。

$$V_T = 0.15 \times V_D = 15 \text{ (m/s)}$$

(2) 設計竜巻の最大接線風速 (V_{Rm}) 設定

設計竜巻の最大接線風速 (V_{Rm}) は、以下の算定式⁽¹⁾を用いて算定する。

$$V_{Rm} = V_D - V_T = 85 \text{ (m/s)}$$

(3) 設計竜巻の最大接線風速が生じる位置での半径 (R_m) の設定

設計竜巻の最大接線風速が生じる位置での半径 (R_m) は、日本における竜巻の観測記録をもとに提案された竜巻モデルに準拠して以下の値⁽¹⁾を用いる。

$$R_m = 30 \text{ (m)}$$

(4) 設計竜巻の最大気圧低下量 (ΔP_{\max}) の設定

設計竜巻の最大気圧低下量 (ΔP_{\max}) は、ランキン渦モデルによる風速分布に基づいて、最大気圧低下量 (ΔP_{\max}) を設定する⁽¹⁾。

$$\begin{aligned} \Delta P_{\max} &= \rho \times V_{Rm}^2 \text{ (空気密度 } \rho = 1.22 \text{ (kg/m}^3\text{))} \\ &= 8810 \text{ (N/m}^2\text{)} \rightarrow 88.1 \text{ (hPa)} \end{aligned}$$

(5) 設計竜巻の最大気圧低下率 ($(dp/dt)_{\max}$) の設定

設計竜巻の最大気圧低下率 ($(dp/dt)_{\max}$) は、ランキン渦モデルによる風速分布に基づいて、最大気圧低下率 ($(dp/dt)_{\max}$) を設定する⁽¹⁾。

$$\begin{aligned} (dp/dt)_{\max} &= (V_T/R_m) \times \Delta P_{\max} \\ &= 44.1 \text{ (hPa/s)} \end{aligned}$$

3.3.2 設計竜巻荷重の設定

設計竜巻の最大風速(V_D)等に基づき、風圧力、気圧差による圧力及び飛来物の衝撃荷重を以下のとおり設定する。

(1) 設計竜巻による風圧力の設定

設計竜巻の水平方向の最大風速によって施設(屋根を含む。)に作用する風圧力(P_D)は、「建築基準法及び同施行令」⁽²⁾及び「日本建築学会建築物荷重指針・同解説 2015」⁽³⁾に準拠して、以下の式⁽¹⁾により算出する。

なお、ガスト影響係数(G)は $G=1.0$ とし、風力係数(C_f)は施設の形状や風圧力が作用する部位(屋根、壁等)に応じて設定する。第3.4表に風圧力算定に用いる諸元を示す。

$$W_w = P_D = q \times G \times C_f \times A^{(1)}$$

W_w : 風荷重

P_D : 風圧力

q : 設計用速度圧

G : ガスト影響係数(=1.0)

C_f : 風力係数

A : 施設の受圧面積

$$q = (1/2) \rho V_D^2$$

$$= 6100 \text{ (N/m}^2\text{)}^{(1)}$$

ρ : 空気密度

V_D : 設計竜巻の最大風速

第3.4表 風圧力算定に用いる諸元

項目	記号	数値	備考
最大風速	V_D	100(m/s)	
空気密度	ρ	1.22(kg/m ³)	「日本建築学会 建築物荷重指針・同解説」 ⁽³⁾ による。
設計用速度圧	q	6100(N/m ²)	「竜巻ガイド」 ⁽¹⁾ による。
ガスト影響係数	G	1.0	「竜巻ガイド」 ⁽¹⁾ による。
風力係数	C_f	「建設省告示第1454号」(平成12年5月31日制定) ⁽⁴⁾ により算定する。	

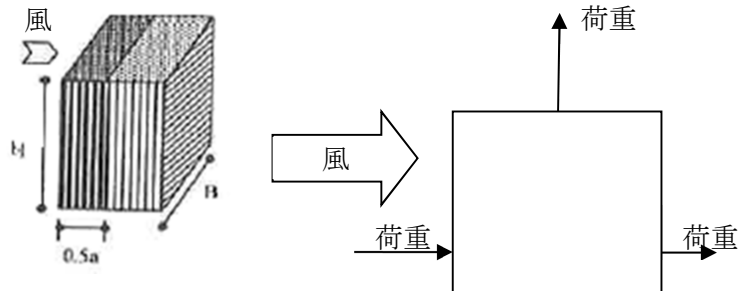
設計竜巻の水平方向の最大風速によって施設に作用する風圧力算定における風力係数については、「建設省告示第1454号(平成12年5月31日制定)」⁽⁴⁾に準拠して算定する。第3.5図に閉鎖型建築物における壁面と陸屋根面の風力係数を示す。

$$C_f = C_{pe} - C_{pi}$$

C_f : 風力係数

C_{pe} : 外圧係数

C_{pi} : 内圧係数



表一 壁面の C_{pe}

部位	風上壁面	側壁面		風下壁面
		風上端部より0.5aの領域	左に掲げる領域以外の領域	
C_{pe}	0.8kz	-0.7	-0.4	-0.4

表二 陸屋根面の C_{pe}

部位	風上端部より0.5aの領域	上に掲げる領域以外の領域
C_{pe}	-1.0	-0.5

第 3.5 図 閉鎖型建築物における壁面と陸屋根面の風力係数

・水平方向(壁面)

風上壁面の風力係数は、 $C_{pe}=0.8$ (「建設省告示第 1454 号 (平成 12 年 5 月 31 日)」⁽⁴⁾を参考に、保守的に $kz=1.0$ とする。)とし、風下壁面は、 $C_{pe}=-0.4$ とする。パラペットは独立壁として評価し、 $C_{pe}=0.8-(-0.4)=1.2$ とする。

・垂直方向(屋根)

屋根は保守的な評価として、全ての面において $C_{pe}=-1.0$ とする。

(2) 設計竜巻における気圧差による荷重の設定

設計竜巻による評価対象施設内外の気圧差による荷重は、最大気圧低下量 (ΔP_{\max}) に基づき設定する。

設定に際し、気圧差による圧力荷重が最も大きくなる「閉じた施設」を想定し、内外気圧差による圧力荷重 W_p を、以下の式により算出する。

$$W_p = \Delta P_{\max} A$$

ΔP_{\max} : 最大気圧低下量 A: 施設の受圧面積

(3) 設計飛来物及び設計飛来物による衝撃荷重

鋼製パイプ及び鋼製材を設計飛来物として設定する。第 3.5 表に設計飛来物の諸元を示す。

第 3.5 表 設計飛来物の諸元⁽¹⁾ ($V_D=100\text{m/s}$)

飛来物の種類	鋼製パイプ	鋼製材
サイズ(m)	長さ×直径 2×0.05	長さ×幅×奥行 4.2×0.3×0.2
質量(kg)	8.4	135
最大水平速度(m/s)	49	51 ^{*1}
最大鉛直速度(m/s)	33	34 ^{*1}
運動エネルギー(水平)(kJ)	10.1 ^{*2}	176 ^{*2}
運動エネルギー(鉛直)(kJ)	4.57 ^{*2}	78.0 ^{*2}
衝撃荷重 W_M (kN)	鋼製材で代表させる	1760

*1 鋼製材の最大水平速度、最大鉛直速度は改正後の竜巻ガイド⁽¹⁾の値

*2 最大速度より算出した値

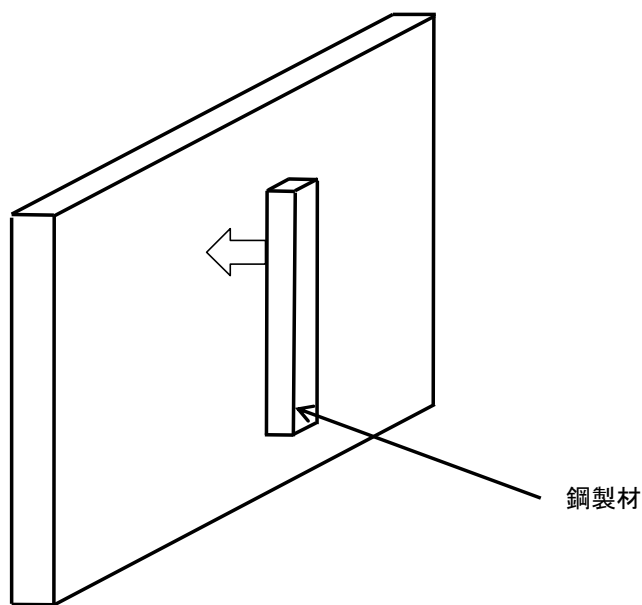
(4) 衝撃荷重の設定について

設計竜巻による飛来物に対し、最大風速(V_D)条件下での衝撃荷重を算出し、複合荷重に用いる。衝撃荷重は、設計飛来物のうち運動エネルギーが最も大きい鋼製材について算出する。鋼製材による衝撃荷重は、鋼製材と被衝突体との接触時間を設定し、鋼製材の衝突前の運動量と衝撃荷重による力積が等しいものとして算出した静的な鋼製材による衝撃荷重を、各層の層せん断力として考慮する。鋼製材による衝撃荷重の算定式を以下に示す。第 3.6 図に衝撃荷重算出時の鋼製材衝突方向を示す。第 3.6 表に衝撃荷重算定に用いた鋼製材の諸元を示す。

$$W_M = m \times \frac{V}{\tau} = m \times \frac{V^2}{L} = 1760(\text{kN})$$

L: 鋼製材の最も短い辺の長さ(m) τ : 鋼製材と被衝突体との接触時間(s)

V: 鋼製材の最大速度(m/s) m: 鋼製材の質量(kg)



第 3.6 図 衝撃荷重算出時の鋼製材衝突方向

第 3.6 表 衝撃荷重算定に用いた鋼製材の諸元⁽¹⁾

飛来物の種類	サイズ:長さ×幅×奥行 (m)	質量 (kg)	速度(m/s)	
			水平	鉛直
鋼製材	4.2×0.3×0.2	135	51	34

3.3.3 その他の組合せ荷重の設定

評価対象施設に常時作用する荷重、運転時荷重、その他竜巻以外の自然現象による荷重及び設計基準事故時荷重について、設計竜巻荷重と組合せを以下のように考慮した。

(1) 常時作用する荷重、運転時荷重

- ① 自重：屋根スラブの自重について、設計竜巻によって評価対象施設の屋根スラブに生じる吹上荷重との組合せを考慮する。
- ② 死荷重：評価対象施設内に設置しているポンプや構築物などの死荷重は設計竜巻によって評価対象施設外壁、屋根スラブに加わる荷重と相乗しないため、考慮しない。
- ③ 活荷重：評価対象施設内に設置している動的機器や人の移動によって生じる活荷重は設計竜巻によって評価対象施設外壁、屋根スラブに加わる荷重と相乗しないため、考慮しない。
- ④ 運転時荷重：原子炉運転によって、評価対象施設の建家外壁、屋根スラブに荷重は加わらないことから、設計竜巻による評価対象施設外壁、屋根スラブに加わる荷重と相乗しないため、考慮しない。

(2) その他竜巻以外の自然現象による荷重

竜巻と同時に発生する雷、雪、ひょう、大雨については、以下の理由により施設への影響が相乗しないため、考慮しない。

- ① 雷：竜巻は建家、構築物及び設備（系統・機器）に対する風荷重、気圧差荷重及び飛来物の衝撃荷重があるが、落雷は雷撃であり影響モードが異なることから、竜巻との組合せは考慮しない。
- ② 雪：冬期に発生した海上竜巻が襲来する場合は、竜巻通過前後に降雪を伴う可能性はあるが、上昇流の竜巻本体周辺では、竜巻通過時に雪は降らない。また、下降流の竜巻通過時や竜巻通過前に積もった雪は竜巻の風に吹き飛ばされ、施設への影響は生じないことから竜巻との組合せは考慮しない。
- ③ ひょう：上昇流の竜巻本体周辺では、竜巻通過時に降ひょうは生じない。竜巻通過前に積もったひょうは竜巻の風に吹き飛ばされ、施設への影響は生じない。また、下降流により降ひょうがあっても、設計飛来物に包含される。
- ④ 大雨：上昇流の竜巻本体周辺では、竜巻通過時に雨は降らない。下降流の竜巻通過時や竜巻通過前後に雨が降っても施設への影響は建家への浸水であり、影響モードが異なることから、竜巻との組合せは考慮しない。

(3) 設計基準事故時荷重

竜巻防護施設は原子炉建家内又は使用済燃料貯蔵建家内に全て設置されており、設計竜巻に対して原子炉建家又は使用済燃料貯蔵建家が外殻となることから当該竜巻防護施設は防護され、設計竜巻の影響を受けない。設計竜巻は、発生頻度が極めて低いため、設計基準事故との同時発生を考慮しない。

3.4 評価対象施設の評価部位について

評価対象施設の評価に用いる設計竜巻荷重は、設計竜巻による風圧力による荷重(W_w)、気圧差による荷重(W_p)、及び設計飛来物による衝撃荷重(W_M)を組合せた複合荷重とし、以下の式⁽¹⁾により算定する。

$$W_{T1} = W_p$$

$$W_{T2} = W_w + 0.5W_p + W_M$$

W_{T1}, W_{T2} : 設計竜巻による複合荷重

W_w : 設計竜巻の風圧力による荷重

W_p : 設計竜巻の気圧差による荷重

W_M : 設計飛来物による衝撃荷重

なお、評価対象施設には W_{T1} 及び W_{T2} の両荷重をそれぞれ作用させる。第 3.7 表に竜巻防護施設の外殻となる施設の評価を行う際に用いる荷重を示す。

第 3.7 表 竜巻防護施設の外殻となる施設の評価を行う際に用いる荷重

設計荷重	評価対象施設
$W_{T1} = W_p$	・ 原子炉建家
$W_{T2} = W_w + 0.5W_p + W_M$	・ 使用済燃料貯蔵建家
$W_{T2} = W_w + W_M$	・ 排気筒
$W_w + 0.5W_p$	・ 原子炉建家 屋根スラブ ・ 使用済燃料貯蔵建家 屋根スラブ

3.5 使用材料

使用材料、許容応力度及び材料定数を第 3.8 表～第 3.11 表に示す。

第 3.8 表 鋼材の許容応力度(排気筒)^{*1}

(単位:N/mm²)

材質		許容応力度 を決定する 場合の基準 値	長期			短期
			引張	せん断	継手板 の支圧	
SS400 STK400 SMA400A	t ≤ 40mm	235	156	90	293	左記の 1.5 倍
	t > 40mm	215	143	82	268	
STK490	t ≤ 40mm	325	216	125	406	
	t > 40mm	295	196	113	368	

^{*1} 鋼構造設計規準—許容応力度設計法—((社)日本建築学会、2005 改定)⁽⁶⁾に記載されている値又は記載されている計算式に基づき算定した値

第 3.9 表 鉄骨及び鉄筋コンクリートの材料定数(排気筒)⁽⁶⁾

部位	ヤング係数 (N/mm ²)	せん断弾性係数 (N/mm ²)	ポアソン比
鉄骨部 (筒身部、鉄塔部)	205000	79000	0.3
鉄筋コンクリート部 (基礎部)	21500	8960	0.2

第 3.10 表 コンクリートの許容応力度
(単位:N/mm²)

評価対象	設計基準強度 Fc	核物質防護情報が含まれているため公開 できません。
原子炉建家		
使用済燃料貯蔵建家		

第 3.11 表 鉄筋の許容応力度⁽⁵⁾

(単位:N/mm²)

種類		長期		短期	
	鉄筋径	圧縮 引張	せん断 補強筋	圧縮 引張	せん断 補強筋
SD345	D29 未満	215	195	345	345
	D29 以上	195			
SD295A		195	195	295	295

3.6 評価方法

3.6.1 竜巻防護施設の外殻となる施設に対する評価

竜巻防護施設の外殻となる施設について、設計荷重に対して竜巻防護施設に影響しないことを確認する。

(1) 設計荷重に対する構造健全性の評価

設計竜巻による複合荷重によって竜巻防護施設の外殻となる施設の外壁に生じる層せん断力が、評価基準値を下回ることを確認する。

評価基準値は「日本原子力研究所大洗研究所の原子炉施設[H T T R (高温工学試験研究炉)]の変更に係る設計及び工事の方法の認可申請書 添付計算書 I-ニ-5 原子炉建家の強度計算書(2原研 53 第 4 号(平成 2 年 12 月 17 日)申請、2安(原規)第 733 号(平成 3 年 1 月 8 日)認可)」及び「日本原子力研究所大洗研究所の原子炉施設の変更[H T T R (高温工学試験研究炉)の設置]に係る設計及び工事の方法の認可申請書 添付計算書 ニ-4-6 使用済燃料貯蔵建家の強度計算書(11原研 53 第 30 号(平成 11 年 6 月 11 日)申請、11安(原規)第 124 号(平成 11 年 9 月 8 日)認可)」に記載されている保有水平耐力とする。

(2) 天井が飛来物とならないことの確認

設計竜巻による複合荷重によって竜巻防護施設の外殻となる施設の屋根スラブに生じる吹上荷重に対して、屋根スラブに発生する応力が短期許容応力値を上回らないことを確認する。

(3) 設計飛来物の衝突に対する評価

原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家の外壁及び屋根に設計飛来物が衝突した際に、設計飛来物によって貫通及び裏面剥離が生じないことを確認する。貫通又は裏面剥離が生じる場合は貫通した設計飛来物又は裏面剥離によって生じるコンクリート破片により、竜巻防護施設が影響を受けないことを確認する。

(4) 開口部の評価

原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家の開口部に設計飛来物が衝突した際に、設計飛来物によって開口部鋼板に貫通が生じないことを確認する。貫通が生じる場合は貫通した設計飛来物によって、竜巻防護施設が影響を受けないことを確認する。

3.6.2 波及的影響を及ぼす可能性のある施設に対する評価

竜巻防護施設に波及的影響を及ぼす可能性のある施設について、設計竜巻荷重によって、排気筒が倒壊しないことを確認する。

4. 竜巻防護施設の外殻となる施設に対する竜巻影響評価結果

4.1 設計荷重に対する構造健全性の評価

竜巻防護施設の外殻となる施設について、設計荷重に対する構造健全性を確認する。

4.1.1 竜巻防護施設の外殻となる施設の受圧面積

竜巻防護施設の外殻となる施設の受圧面積を以下に示す。受圧面積について、地震応答解析モデルにおける質点とその直上の質点との中間高さから、質点とその直下の質点との中間高さまでの領域をその質点における受圧面積とした。受圧面積はパラペットを考慮した。

なお、風圧力による荷重の算定における受圧面積は、東西・南北方向とした。原子炉建家の受圧面積を第 4.1 表及び第 4.2 表に、使用済燃料貯蔵建家の受圧面積を第 4.3 表及び第 4.4 表に示す。評価に用いた原子炉建家の受圧面図を第 4.1 図に、使用済燃料貯蔵建家の受圧面図を第 4.2 図に示す。

(1) 原子炉建家の受圧面積

①EW 方向受圧面

第 4.1 表 原子炉建家の EW 方向受圧面積

受圧面	受圧面積(m ²)	備考
①	44.8	パラペット(×2倍;西側、東側)
②-1	8.3	排気煙道
②-2	112.0	
③-1	94.8	機器
③-1	35.6	パラペット(×2倍;西側、東側)
③-2	112.0	
③-3	7.2	排気煙道
③-4	35.6	パラペット(×2倍;西側、東側)
③-5	16.6	
③-5	14.4	パラペット(×2倍;エレベータ機械室)
④-1	14.4	パラペット(×2倍;階段室)
④-2	156.0	
⑤-1	156.0	
⑤-2	45.2	パラペット(西側のみ)
⑥	208.0	
⑦	208.0	

②NS 方向受圧面

第 4.2 表 原子炉建家の NS 方向受圧面積

受圧面	受圧面積(m ²)	備考
①	81.0	パラペット(×2 倍 ; 北側、南側)
②	202.5	
③-1	202.5	
③-1	63.4	パラペット(×2 倍 ; 北側、南側)
③-2	22.6	
③-2	19.6	パラペット(×2 倍 ; エレベータ機械室)
④-1	150.0	
④-2	8.2	パラペット(×2 倍 ; 階段室)
⑤-1	150.0	
⑤-2	46.8	パラペット(×2 倍 ; 北側、南側)
⑥	200.0	
⑦	200.0	

(2) 使用済燃料貯蔵建家の受圧面積

①EW 方向受圧面

第 4.3 表 使用済燃料貯蔵建家の EW 方向受圧面積

受圧面	受圧面積(m ²)	備考
①	64.8	パラペット(×2 倍 ; 西側、東側)
②	95.2	
③	95.2	
④	50.7	
⑤	50.7	
⑤-1	9.3	パラペット(西側のみ)
⑥	64.8	
⑦	64.8	
⑦-1	23.1	パラペット(東側のみ)
⑧	64.8	
⑨	64.8	

②NS 方向受圧面

第 4.4 表 使用済燃料貯蔵建家の NS 方向受圧面積

受圧面	受圧面積(m ²)	備考
①	32.8	パラペット(×2 倍 ; 北側、南側)
②	48.2	
③	48.2	
④	25.7	
⑤	25.7	
⑤-1	10.0	パラペット(×2 倍 ; 北側、南側)
⑥	32.8	
⑥-1	10.0	
⑦	32.8	
⑦-1	10.0	
⑦-2	12.0	パラペット(×2 倍 ; 北側、南側)
⑧	32.8	
⑧-1	10.0	
⑧-2	12.0	
⑨	54.8	

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 4.1 図 原子炉建家の受圧面図

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 4.2 図 使用済燃料貯蔵建家の受圧面図

4.1.2 原子炉建家の評価

竜巻防護施設の外殻となる施設のうち原子炉建家について、設計竜巻による複合荷重により生じる層せん断力が、評価基準値を上回らないことを確認した。

設計荷重に対する構造健全性の評価結果を第 4.5 表及び第 4.6 表に、評価基準値である原子炉建家の保有水平耐力を第 4.7 表に示す。

第 4.5 表 設計荷重に対する構造健全性の評価結果(原子炉建家 EW 方向)

T. P. (m)	設計竜巻荷重		保有水 平耐力 (kN)	結果
	複合荷重(W_{T1})による 層せん断力(kN)	複合荷重(W_{T2})による 層せん断力(kN)		
60.7	1070	3500	110000	良
50.7	4470	8770	181000	良
44.7	7680	13400	382000	良

第 4.6 表 設計荷重に対する構造健全性の評価結果(原子炉建家 NS 方向)

T. P. (m)	設計竜巻荷重		保有水 平耐力 (kN)	結果
	複合荷重(W_{T1})による 層せん断力(kN)	複合荷重(W_{T2})による 層せん断力(kN)		
60.7	1790	4730	56900	良
50.7	5100	9790	132000	良
44.7	8180	14300	377000	良

第 4.7 表 原子炉建家の保有水平耐力

T. P. (m)	保有水平耐力(EW 方向)		保有水平耐力(NS 方向)	
	(t)	(kN)	(t)	(kN)
60.7	11240 ^{*1}	110000	5810 ^{*1}	56900
50.7	18540 ^{*1}	181000	13530 ^{*1}	132000
44.7	39040 ^{*1}	382000	38520 ^{*1}	377000

^{*1} 日本原子力研究所大洗研究所の原子炉施設[H T T R (高温工学試験研究炉)]の変更に係る設計及び工事の方法の認可申請書 添付計算書 I-ニ-5 原子炉建家の強度計算書(2原研 53 第 4 号(平成 2 年 12 月 17 日)申請、2 安(原規)第 733 号(平成 3 年 1 月 8 日)認可)から引用

4.1.3 使用済燃料貯蔵建家の評価

竜巻防護施設の外殻となる施設のうち使用済燃料貯蔵建家について、設計竜巻による複合荷重により生じる層せん断力が、評価基準値を上回らないことを確認した。

設計荷重に対する構造健全性の評価結果を第 4.8 表及び第 4.9 表に、評価基準値である使用済燃料貯蔵建家の保有水平耐力を第 4.10 表に示す。

第 4.8 表 設計荷重に対する構造健全性の評価結果(使用済燃料貯蔵建家 EW 方向)

T. P. (m)	設計竜巻荷重		保有水 平耐力 (kN)	結果
	複合荷重(W_{T1})による 層せん断力(kN)	複合荷重(W_{T2})による 層せん断力(kN)		
53.7	840	3350	43800	良
47.825	2130	5060	42500	良
44.7	3150	6490	34300	良
40.7	4290	8170	26000	良

第 4.9 表 設計荷重に対する構造健全性の評価結果(使用済燃料貯蔵建家 NS 方向)

T. P. (m)	設計竜巻荷重		保有水 平耐力 (kN)	結果
	複合荷重(W_{T1})による 層せん断力(kN)	複合荷重(W_{T2})による 層せん断力(kN)		
53.7	425	2570	100000	良
47.825	1080	3430	75900	良
44.7	1690	4310		良
40.7	2550	5540		良

第 4.10 表 使用済燃料貯蔵建家の保有水平耐力

T. P. (m)	保有水平耐力(EW 方向)		保有水平耐力(NS 方向)	
	(t)	(kN)	(t)	(kN)
53.7	4470 ^{*1}	43800		
47.825	4338 ^{*1}	42500		
44.7	3504 ^{*1}	34300		
40.7	2660 ^{*1}	26000		
53.7			10257 ^{*1}	100000
47.825			7748 ^{*1}	75900

*1 日本原子力研究所大洗研究所の原子炉施設の変更[H T T R (高温工学試験研究炉)の設置]に係る設計及び工事の方法の認可申請書 添付計算書 ニー4-6 使用済燃料貯蔵建家の強度計算書(11 原研 53 第 30 号(平成 11 年 6 月 11 日)申請、11

安(原規)第 124 号(平成 11 年 9 月 8 日)認可)から引用

4.2 屋根が飛来物とならないことの評価

設計竜巻による複合荷重によって竜巻防護施設の外殻となる施設の屋根スラブに生じる吹上荷重により、屋根スラブが飛来物とならないことを確認する。

評価方法は、設計竜巻によって竜巻防護施設の外殻となる施設の屋根スラブに生じる吹上荷重(気圧差荷重(W_p)並びに風圧力による荷重及び気圧差荷重による複合荷重($W_w+0.5W_p$))によって、屋根スラブに発生する応力が短期許容応力値を上回らないことを確認する。

なお、常時作用する荷重としては自重を考慮し、死荷重及び活荷重については考慮しない。

4.2.1 吹上荷重の算定

設計竜巻によって竜巻防護施設の外殻となる施設の屋根スラブに生じる吹上荷重を以下に示す。第 4.3 図及び第 4.4 図に原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家の平面図を、第 4.11 表に原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家の屋根スラブの検討荷重を、第 4.12 表及び第 4.13 表に原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家の評価に用いる屋根スラブに発生する応力算定に用いた諸元を示す。

- ・風圧力: W_w/A

$$\frac{W_w}{A} = \frac{P_D}{A} = \frac{q \times G \times C_f \times A}{A} = q \times G \times C_f = -6100(\text{N/m}^2)$$

→6.10(kN/m²) (上向き正)

- ・気圧差による圧力: W_p/A

$$\frac{W_p}{A} = \frac{\Delta P_{\max} \times A}{A} = \Delta P_{\max} = 88.1(\text{hPa}) = 8.81(\text{kN/m}^2) (\text{上向き正})$$

- ・吹上荷重: $(W_w + 0.5W_p)/A$

$$\frac{W_w + 0.5W_p}{A} = \frac{W_w}{A} + 0.5 \frac{W_p}{A} = 10.5(\text{kN/m}^2) (\text{上向き正})$$

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 4.3 図 原子炉建家平面図 (T. P. 60. 7m)

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 4.4 図 使用済燃料貯蔵建家平面図 (T.P. 53.7m)

第 4.11 表 原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家屋根スラブの検討荷重

項目		値	備考
ガスト影響係数	G	1.0	「竜巻ガイド」 ⁽¹⁾ により 1.0 とする。
風力係数	Cf	1.0 (上向き正)	「建設省告示第 1454 号 (平成 12 年 5 月 31 日制定) ⁽⁴⁾ 及び 「日本建築学会 建築物荷重指 針・同解説」 ⁽³⁾ により算定する。
風圧力	W_w/A	6.10 (kN/m ²) (上向き正)	W_w : 風荷重 A : 受圧面積
気圧差による圧力	W_p/A	8.81 (kN/m ²) (上向き正)	W_p : 気圧差による荷重 A : 受圧面積
吹上荷重	$(W_w+0.5W_p)/A$	10.5 (kN/m ²) (上向き正)	「竜巻ガイド」 ⁽¹⁾ による。
原子炉建家 スラブ厚さ	t_g	核物質防護情報が 含まれているため 公開できません。	
使用済燃料貯蔵建家 スラブ厚さ	t_s		
鉄筋コンクリートの 単位体積重量	ρ	24 (kN/m ³)	鉄筋コンクリート構造計算規準・同 解説 ⁽⁵⁾ より
原子炉建家 スラブ自重	W_g	核物質防護情報が含まれているため公開できません。	
使用済燃料貯蔵建家 スラブ自重	W_s		

第 4.12 表 原子炉建家屋根スラブの小梁諸元

項目	値
小梁スパン(Lx)短辺	2650(mm)
小梁スパン(Ly)長辺	4750(mm)

第 4.13 表 使用済燃料貯蔵建家屋根スラブの小梁諸元

項目	値
小梁スパン(Lx)短辺	1700(mm)
小梁スパン(Ly)長辺	6000(mm)

4.2.2 吹上荷重によってスラブが受ける曲げモーメント

設計竜巻によって、竜巻防護施設の外殻となる施設の屋根スラブに生じる吹上荷重により屋根スラブに発生する曲げモーメントについて、算定方法及び算定結果を(1)～(3)に示す。

(1) 屋根スラブに生じる曲げモーメントの算定方法

屋根スラブは等分布荷重を受ける四辺固定スラブであり、長方形スラブの応力は荷重状態とスラブ周辺の支持条件で変化する。長方形スラブが等分布荷重を受けるとき(a)～(d)式⁽⁵⁾により単位幅当たりの曲げモーメントを算定できる。

① 短辺 X 方向の曲げモーメント

- ・両端最大曲げモーメント

$$M_{x1} = -\frac{1}{12}W_x L_x^2 \quad (a)$$

- ・中央部最大正曲げモーメント

$$M_{x2} = \frac{1}{18}W_x L_x^2 \quad (b)$$

$$W_x = \frac{Ly^4}{Lx^4+Ly^4}W$$

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

② 長辺 Y 方向の曲げモーメント

- ・両端最大曲げモーメント

$$M_{y1} = -\frac{1}{24}WL_x^2 \quad (c)$$

- ・中央部最大正曲げモーメント

$$M_{y2} = \frac{1}{36}WL_x^2 \quad (d)$$

L_x :短辺有効スパン

L_y :長辺有効スパン

W :単位面積についての全荷重

(2) 原子炉建家の屋根スラブに生じる曲げモーメントの算定結果

① 短辺 X 方向の曲げモーメント

- ・両端最大負曲げモーメント: M_{x1}

$$M_{x1} = -\frac{1}{12}W_xL_x^2$$

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

- ・中央部最大正曲げモーメント: M_{x2}

$$M_{x2} = \frac{1}{18}W_xL_x^2$$

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

② 長辺 Y 方向の曲げモーメント

- ・両端最大負曲げモーメント: M_{y1}

$$M_{y1} = -\frac{1}{24}WL_x^2$$

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

- ・中央部最大正曲げモーメント: M_{y2}

$$M_{y2} = \frac{1}{36}WL_x^2$$

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

(3) 使用済燃料貯蔵建家の屋根スラブに生じるモーメントの算定結果

① 短辺 X 方向の曲げモーメント

・ 両端最大負曲げモーメント: M_{x1}

$$M_{x1} = -\frac{1}{12}W_xLx^2$$

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

・ 中央部最大正曲げモーメント: M_{x2}

$$M_{x2} = \frac{1}{18}W_xLx^2$$

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

② 長辺 Y 方向の曲げモーメント

・ 両端最大負曲げモーメント: M_{y1}

$$M_{y1} = -\frac{1}{24}W_yLx^2$$

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

・ 中央部最大正曲げモーメント: M_{y2}

$$M_{y2} = \frac{1}{36}W_yLx^2$$

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

4.2.3 許容曲げモーメント

竜巻防護施設の外殻となる施設の屋根スラブの許容曲げモーメントについて、算定方法及び算定結果を以下に示す。

(1) 許容曲げモーメントの算定方法

単位幅当たりの許容曲げモーメントは以下の式⁽⁵⁾にて算定する。

$$M_a = a \times f_t \times j = a \times f_t \times \frac{7}{8} \times d$$

M_a : 許容曲げモーメント

a : 鉄筋断面積

f_t : 鉄筋の許容引張応力(短期)

d : スラブの有効せい

j : スラブの有効丈 $j = \frac{7}{8}d$

(2) 原子炉建家の屋根スラブの許容曲げモーメントの算定結果

$$M_a = a \times f_t \times j = a \times f_t \times \frac{7}{8} \times d$$

→ 核物質防護情報が含まれているため公開できません。

$$a = 1.986(\text{cm}^2) \times \frac{1000(\text{mm})}{200(\text{mm})} = 9.93(\text{cm}^2) = 9.93 \times 10^{-4}(\text{m}^2)$$

$d =$ 核物質防護情報が含まれているため公開できません。

(3) 使用済燃料貯蔵建家の屋根スラブの許容曲げモーメントの算定結果

$$M_a = a \times f_t \times j = a \times f_t \times \frac{7}{8} \times d$$

→ 核物質防護情報が含まれているため公開できません。

$$a = 1.267(\text{cm}^2) \times \frac{1000(\text{mm})}{200(\text{mm})} = 6.34(\text{cm}^2) \rightarrow 6.34 \times 10^{-4}(\text{m}^2)$$

$d =$ 核物質防護情報が含まれているため公開できません。

4.2.4 評価結果

竜巻防護施設の外殻となる施設の屋根について、設計竜巻によって生じる吹上荷重により発生する応力が短期許容応力値を上回らないことから、屋根が飛来物にならないことを確認した。

4.2.4.1 原子炉建家の屋根が飛来物とならないことの確認

竜巻防護施設の外殻となる施設のうち、原子炉建家の屋根スラブについて、設計竜巻によって生じる吹上荷重により発生する応力が短期許容応力値を上回らないことから、屋根が飛来物にならないことを確認した。

第 4.14 表及び第 4.15 表に原子炉建家の屋根スラブの評価結果と諸元を示す。

第 4.14 表 原子炉建家屋根スラブの評価結果

T. P. (m)	発生応力				断面算定	結果
	短辺		長辺		許容曲げ モーメント (kN・m)	
	端部曲げ モーメント (kN・m)	中央曲げ モーメント (kN・m)	端部曲げ モーメント (kN・m)	中央曲げ モーメント (kN・m)		
60.7	核物質防護情報が含まれているため公開できません。					良

第 4.15 表 原子炉建家屋根スラブの諸元

項目		値
スラブ厚さ	t	核物質防護情報が含まれているため公開できません。
	d	
かぶり厚さ	—	
設計配筋 (D16-@200(上下とも) {SD345})	a	断面積:1.986 (cm ²) ⁽⁷⁾
	—	直径:15.9 (mm) ⁽⁷⁾
鉄筋の許容引張応力	f _t	345 (N/mm ²)
設計荷重(吹上荷重)	W	

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

4.2.4.2 使用済燃料貯蔵建家の屋根が飛来物とならないことの確認

竜巻防護施設の外殻となる施設のうち、使用済燃料貯蔵建家の屋根スラブについて、設計竜巻によって生じる吹上荷重により発生する応力が短期許容応力値を上回らないことから、屋根が飛来物にならないことを確認した。

第 4.16 表及び第 4.17 表に使用済燃料貯蔵建家の屋根スラブの評価結果と諸元を示す。

第 4.16 表 使用済燃料貯蔵建家屋根スラブの評価結果

T. P. (m)	発生応力				断面算定	結果
	短辺		長辺		許容曲げモーメント (kN・m)	
	端部曲げモーメント (kN・m)	中央曲げモーメント (kN・m)	端部曲げモーメント (kN・m)	中央曲げモーメント (kN・m)		
53.7	核物質防護情報が含まれているため公開できません。					良

第 4.17 表 使用済燃料貯蔵建家屋根スラブの諸元

項目	値	
スラブ厚さ	t	核物質防護情報が含まれているため公開できません。
	d	
かぶり厚さ	—	
設計配筋 (D13-@200(上下とも) {SD295A})	a	断面積: 1.267 (cm ²) ⁽⁷⁾
	—	直径: 12.7 (mm) ⁽⁷⁾
鉄筋の許容引張応力	f _t	295 (N/mm ²)
設計荷重(吹上荷重)	W	

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

4.3 設計飛来物の評価

原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家の外壁及び屋根に設計飛来物が衝突した際に、設計飛来物によって貫通及び裏面剥離が生じないことを確認する。貫通又は裏面剥離が生じる場合は貫通した設計飛来物又は裏面剥離によって生じるコンクリート破片により、竜巻防護施設が影響を受けないことを確認する。

評価方法は、原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家の外壁及び屋根の厚さが、設計飛来物が衝突したときの貫通又は裏面剥離を生じないために必要な厚さを上回っていることを確認する。

第 4.5 図に原子炉建家の評価対象区画を、第 4.6 図に使用済燃料貯蔵建家の評価対象区画を、第 4.7 図に貫通・裏面剥離限界厚さ算出時の鋼製材衝突方向を示す。

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

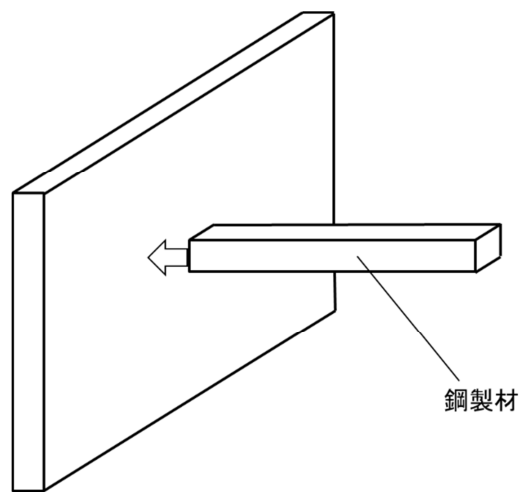
第 4.5 図(1) 原子炉建家の評価対象区画

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 4.5 図(2) 原子炉建家の評価対象区画

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 4.6 図 使用済燃料貯蔵建家の評価対象区画



第 4.7 図 貫通・裏面剥離限界厚さ算出時の鋼製材衝突方向

4.3.1 裏面剥離又は貫通を生じさせないための必要厚さ算出方法

原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家の鉄筋コンクリート造部に対して裏面剥離又は貫通を生じさせないための必要厚さの評価は、ミサイル評価式⁽⁸⁾を用いて行う。(1)、(2)に貫通限界厚さ及び裏面剥離限界厚さの算出方法を示す。

(1) 貫通限界厚さの算出方法

貫通限界厚さは、貫入深さを (a) に示す修正 NDRC 式により算出し、(b) に示す Degen 式により求める。

$$X_c = \alpha_c \sqrt{4kWND \left(\frac{V}{1000D} \right)^{1.8}}, \quad \text{for } \frac{X_c}{\alpha_c D} < 2.0 \quad (a)$$

$$t_p = \alpha_p D \left\{ 2.2 \left(\frac{X_c}{\alpha_c D} \right) - 0.3 \left(\frac{X_c}{\alpha_c D} \right)^2 \right\}, \quad \text{for } \frac{X_c}{\alpha_c D} < 1.52 \quad (b)$$

X_c : 貫入深さ (in) α_c : 飛来物低減係数 k : $180/\sqrt{F_c}$
 W : 飛来物重量 (lb) N : 形状係数 D : 飛来物直径 (in)
 V : 衝突速度 (ft/s) F_c : コンクリート強度 (psi)
 t_p : 貫通限界厚さ (in) α_p : 飛来物低減係数

(2) 裏面剥離限界厚さの算出方法

裏面剥離限界厚さは、(c) 式に示す Chang 式により算出する。

$$t_s = \alpha_s 1.84 \left(\frac{200}{V} \right)^{0.13} \frac{(MV^2)^{0.4}}{\left(\left\{ \frac{D}{12} \right\}^{0.2} \times \{144F_c\}^{0.4} \right)} \quad (c)$$

t_s : 裏面剥離限界厚さ (ft) α_s : 飛来物低減係数 V : 衝突速度 (ft/s)
 M : 質量 W/g ($lb/(ft/s^2)$) g : 重力加速度 $32.2 (ft/s^2)$
 D : 飛来物直径 (in) F_c : コンクリート強度 (psi)

評価式に適用する飛来物低減係数については、剛飛来物は、貫通・裏面剥離=1.0、柔飛来物は、貫通=0.65、裏面剥離=0.6 とする⁽⁹⁾。また、形状係数については、剛飛来物=1.14、柔飛来物=0.72 とする⁽¹⁰⁾。剛飛来物は、角が当たることを想定し、非常に鋭い場合とする。柔飛来物は先端が潰れて平坦になると考えられることから、平坦な場合とする。

4.3.2 裏面剥離又は貫通を生じさせないための必要厚さの算出結果

原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家の外壁及び屋根について、設計飛来物が衝突したときの貫通又は裏面剥離を生じないためのコンクリート必要厚さを第 4.18 表及び第 4.19 表に示す。飛来物は、最も衝撃荷重が大きい鋼製材を設計飛来物とする。外壁及び屋根に対する飛来物評価の諸元を第 4.20 表に示す。

第 4.18 表 原子炉建家のコンクリート必要厚さ

項目	必要厚さ	
	壁(水平)	屋根(鉛直)
貫通 (cm)	[Redacted]	
裏面剥離 (cm)		

第 4.19 表 使用済燃料貯蔵建家のコンクリート必要厚さ

項目	必要厚さ	
	壁(水平)	屋根(鉛直)
貫通 (cm)	[Redacted]	
裏面剥離 (cm)		

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

(1) 原子炉建家のコンクリート必要厚さの算出結果

① 貫入深さ

$$X_c = \alpha_c \sqrt{4kWND \left(\frac{V}{1000D} \right)^{1.8}}, \quad \text{for } \frac{X_c}{\alpha_c D} < 2.0$$

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

② 貫通限界厚さ

$$t_p = \alpha_p D \left\{ 2.2 \left(\frac{X_c}{\alpha_c D} \right) - 0.3 \left(\frac{X_c}{\alpha_c D} \right)^2 \right\}, \quad \text{for } \frac{X_c}{\alpha_c D} < 1.52$$

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

③ 裏面剥離限界厚さ

$$t_s = \alpha_s 1.84 \left(\frac{200}{V} \right)^{0.13} \frac{(MV^2)^{0.4}}{\left(\left\{ \frac{D}{12} \right\}^{0.2} \times \{144F_c\}^{0.4} \right)}$$

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

(2) 使用済燃料貯蔵建家のコンクリート必要厚さの算出結果

① 貫入深さ

$$X_c = \alpha_c \sqrt{4kWND \left(\frac{V}{1000D} \right)^{1.8}}, \quad \text{for } \frac{X_c}{\alpha_c D} < 2.0$$

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

② 貫通限界厚さ

$$t_p = \alpha_p D \left\{ 2.2 \left(\frac{X_c}{\alpha_c D} \right) - 0.3 \left(\frac{X_c}{\alpha_c D} \right)^2 \right\}, \quad \text{for } \frac{X_c}{\alpha_c D} < 1.52$$

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

③ 裏面剥離限界厚さ

$$t_s = \alpha_s 1.84 \left(\frac{200}{V} \right)^{0.13} \frac{(MV^2)^{0.4}}{\left(\left\{ \frac{D}{12} \right\}^{0.2} \times \{144F_c\}^{0.4} \right)}$$

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 4.20 表 外壁及び屋根に対する飛来物評価の諸元

飛来物	飛来物重量	飛来物直径	衝突速度		コンクリート強度	
			水平方向	鉛直方向	原子炉建家	使用済燃料貯蔵建家
鋼製材	W	D	V		F _c	
	135 (kg)	27.6 (cm)	51 (m/s)	34 (m/s)	核物質防護情報が含まれているため 公開できません。	
	↓	↓	↓	↓		
	298 (lb)	10.9 (in)	167 (ft/s)	112 (ft/s)		

飛来物直径 D は、飛来物断面積と等価な円の直径の値とする。

4.3.3 設計飛来物の衝突に係る評価結果

原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家の外壁及び屋根について、竜巻飛来物が衝突した際の貫通・裏面剥離の評価結果を第 4.21 表及び第 4.22 表に示す。

(1) 原子炉建家鉄筋コンクリート造部

外壁及び屋根の厚さは、貫通を生じないための必要厚さを上回っており、飛来物の貫通がないことを確認した。また、外壁及び屋根のうち、裏面剥離を生じないための必要厚さを下回る部分については、以下に示すように裏面剥離が生じても竜巻防護施設に影響は無いことを確認した。

①原子炉建家外壁

(i) 原子炉建家外壁(T. P. 52.3～53.6m 及び T. P. 53.6～60.7m)

設計飛来物が外壁に衝突し、裏面剥離によるコンクリート片が原子炉格納容器、使用済燃料貯蔵プールに落下しても 厚の原子炉格納容器燃料交換ハッチ蓋鋼板、及 厚の使用済燃料貯蔵プール貯蔵ラック遮へいプラグの蓋板(SUS304)により、剥離コンクリートによる竜巻防護施設への影響はない(添付資料 1)

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

(ii) 原子炉建家外壁(T. P. 44.7～53.0m)

設計飛来物が外壁に衝突し、裏面剥離によるコンクリート片が発生しても、当該区画には竜巻防護施設は設置していないため、剥離コンクリートによる竜巻防護施設への影響はない。

②原子炉建家屋根スラブ

(i) 原子炉建家屋根スラブ(T. P. 60.7m)

原子炉建家屋根スラブ(T. P. 60.7m)にはデッキプレート(鋼板)が施工されていることから、裏面剥離によりコンクリート片は飛散しない*1 第 4.8 図に原子炉建家の屋根構造(最上部)を示す。

(ii) 原子炉建家屋根スラブ(T. P. 50.7m)

設計飛来物が屋根に衝突し、裏面剥離によるコンクリート片が発生しても、当該区画には竜巻防護施設は設置していないため、剥離コンクリートによる竜巻防護施設への影響はない。

*1 「飛来物の衝突に対するコンクリート構造物の耐衝撃設計手法」⁽¹¹⁾ に、デッキプレートが剥離物の飛散防止に有効であることの記載がある。

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 4.8 図 原子炉建家の屋根構造(最上部)

第 4.21 表 原子炉建家の設計飛来物による貫通、裏面剥離の評価結果

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

(2) 使用済燃料貯蔵建家鉄筋コンクリート造部

外壁及び屋根の厚さは、貫通を生じないための必要厚さを上回っており、飛来物の貫通がないことを確認した。また、外壁及び屋根のうち、裏面剥離を生じないための必要厚さを下回る部分については、以下に示すように裏面剥離が生じても竜巻防護施設に影響は無いことを確認した。

(i) 貯蔵セル A

貯蔵セル A については貯蔵ラック上部において、厚のステンレス製蓋板(SUS304)により塞がれているため、剥離コンクリートによる竜巻防護施設への影響はない(添付資料 1)。

(ii) 貯蔵セル B 及び C

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

貯蔵セル B 及び C は、現在はまだ使用しておらず、内部に使用済燃料の貯蔵ラックがない。そのため、剥離コンクリートによる影響は無い。

第 4.22 表 使用済燃料貯蔵建家の設計飛来物による貫通、裏面剥離の評価結果

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

4.4 開口部の評価

原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家の開口部に設計飛来物が衝突した際に、設計飛来物によって開口部鋼板に貫通が生じないことを評価する。貫通が生じる場合は貫通した設計飛来物によって、竜巻防護施設が影響を受けないことを評価する。

評価方法は、原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家外壁の開口部鋼板の厚さが、設計飛来物が衝突したときの貫通限界厚さを上回ることを確認する。

第 4.9 図に貫通限界厚さ算出時の鋼製材衝突方向を示す。

4.4.1 開口部(鋼板部分)の貫通限界厚さ計算方法

H T T Rにおける設計飛来物が原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家開口部(鋼板部分)に衝突した場合の貫通限界厚さは、BRL 式⁽¹²⁾を用いて算出する。第 4.23 表に開口部の鋼板の必要厚さを示す。

$$T^{3/2} = \frac{0.5MV^2}{17400K^2d^{3/2}}$$

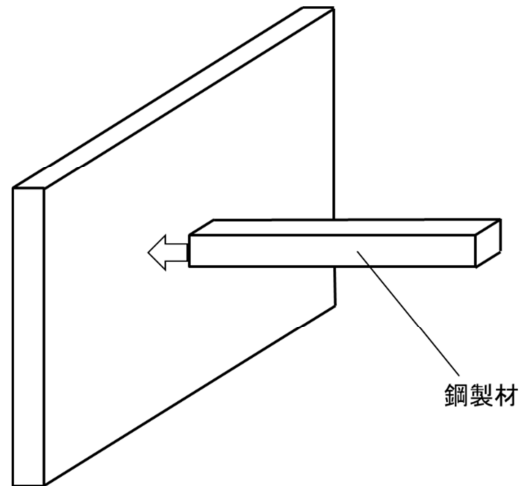
T: 鋼板貫通限界厚さ (in) M: ミサイル質量 (lb/(ft/s²))=W/g V: ミサイル速度 (ft/s)

d: ミサイル直径 (in) K: 鋼板の材質に関する係数=1 g: 重力加速度 (ft/s²)

$$T = \left(\frac{0.5MV^2}{17400K^2d^{3/2}} \right)^{\frac{2}{3}} = 0.350(\text{in}) \rightarrow 8.90(\text{mm})$$

第 4.23 表 開口部の鋼板の必要厚さ

対象	必要厚さ (mm)
鋼板	8.90



第 4.9 図 貫通限界厚さ算出時の鋼製材衝突方向

4.4.2 原子炉建家の開口部評価

設計飛来物の影響を考慮する原子炉建家の開口部の評価結果を第 4.24 表に示す。飛来物の貫通が生じる扉については、貫通が生じた部屋に竜巻防護施設が設置されていないことを確認した。また、シャッター、ガラリについては、飛来物は板厚に関わらず貫通するものとし、貫通が生じた部屋に竜巻防護施設が設置されていないことを確認した。原子炉建家の開口部位置を第 4.10 図～第 4.12 図に示す。

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 4.10 図 原子炉建家の開口部位置 (T. P. 36.7m~T. P. 44.7m)

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 4.11 図 原子炉建家の開口部位置 (T. P. 44.7m~T. P. 50.0m)

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 4.12 図 原子炉建家の開口部位置(T. P. 50.0m~T. P. 50.7m)

第 4.24 表 設計飛来物の影響を考慮する原子炉建家の開口部の評価結果

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

4.4.3 使用済燃料貯蔵建家の開口部評価

設計飛来物の影響を考慮する使用済燃料貯蔵建家の開口部の評価結果を第 4.25 表に示す。飛来物の貫通が生じる扉については、使用済燃料貯蔵ラックの上蓋(板厚 mm)により竜巻防護施設に影響が無いことを確認した。使用済燃料貯蔵建家の開口部位置を第 4.13 図に示す。

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第 4.13 図 使用済燃料貯蔵建家の開口部位置(T. P. 36. 7m)

第 4.25 表 設計飛来物の影響を考慮する使用済燃料貯蔵建家の開口部の評価結果

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

5 波及的影響を及ぼし得る施設に対する評価

5.1 排気筒の評価方法

竜巻防護施設に波及的影響を及ぼす可能性のある施設について、竜巻工学モデル DBT-77(フジタモデル)⁽¹³⁾を用いて、風荷重及び設計飛来物の衝突による衝撃荷重によって排気筒が倒壊しないことを確認する。

5.2 排気筒の構造健全性評価

5.2.1 評価概要

竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設である排気筒について、設計荷重に対する構造健全性を確認する。

評価方法は、設計竜巻による複合荷重により生じる層せん断力(W_{T2} (風圧力による荷重(W_w)+設計飛来物の衝撃荷重(W_M))が、評価基準値を下回ることを確認する。

5.2.2 解析プログラム

解析に用いるプログラムは以下の通りとする。

- DYN2E ver8.0.07

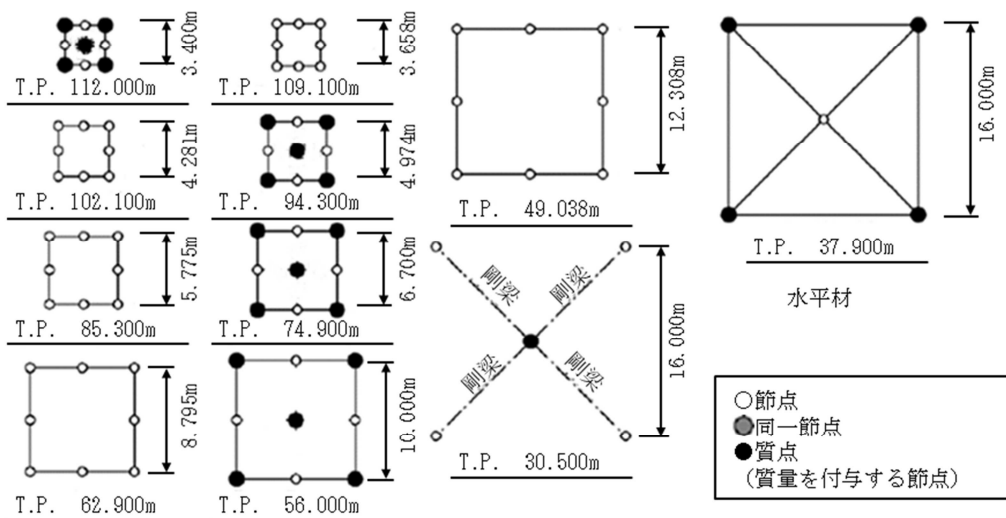
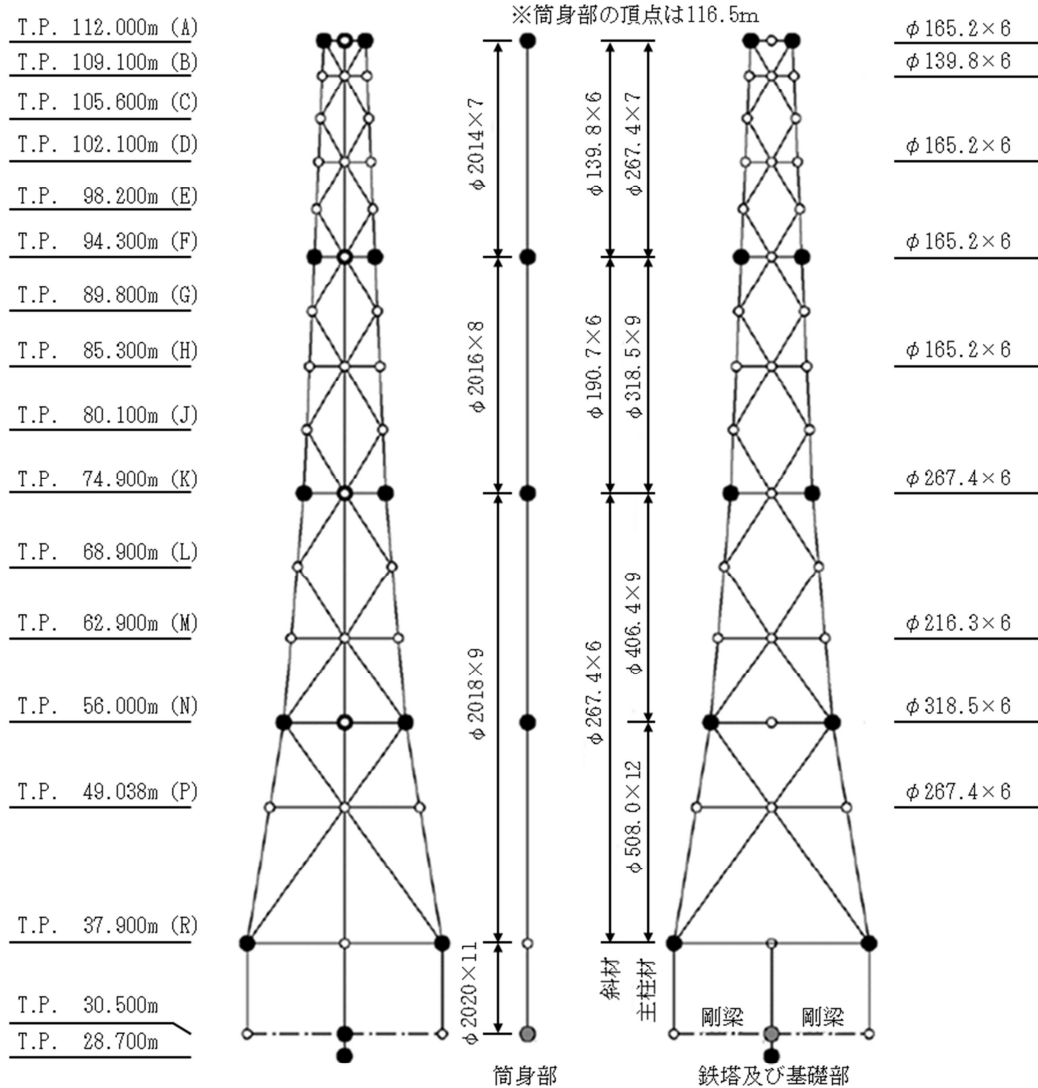
5.2.3 解析モデル

5.2.3.1 解析モデル概要

解析モデルは立体架構モデルを用いる。

立体架構モデルでは、筒身部は曲げ、せん断変形を考慮した1軸の質点系でモデル化し、鉄塔部は主柱材、水平材をビーム要素で、斜材をトラス要素で個別にモデル化する。ここで、主柱材と接続する水平材の端部はピン接合とし、その他のビーム要素の接合部は剛接合とする。

解析モデルの概要を第5.1図に示す。



第 5.1 図 解析モデルの概要

5.2.3.2 質点重量

第 5.1 表に質点重量を示す。

質点重量は筒身部と鉄塔部の接続位置に集約して付与する。ただし、鉄塔部の質点重量は支柱材の節点位置に 4 分割して付与する。

ビーム要素でモデル化する筒身部、支柱材、水平材については、軸剛性、曲げ剛性、せん断剛性及びねじり剛性を考慮する。

なお、静的解析により部材に生じる応力を保守的に評価するため、静的解析に用いる断面性能については腐食代を考慮した断面性能とする。

第 5.1 表 質点重量*1

部位	T. P. (m)	質点重量 (kN)
筒身部	112.0	1.094×10^2
	94.3	1.435×10^2
	74.9	1.481×10^2
	56.0	1.881×10^2
鉄塔部	112.0	8.865×10^1
	94.3	1.846×10^2
	74.9	2.724×10^2
	56.0	4.180×10^2
	37.9	1.001×10^4

*1 質点重量は、日本原子力研究所大洗研究所の原子炉施設[H T T R (高温工学試験研究炉)]の変更に係る設計及び工事の方法の認可申請書 添付計算書 III-ニ-16 排気筒及び排気管の耐震計算書(4原研 53 第 2 号(平成 4 年 2 月 17 日)申請、4安(原規)第 47 号(平成 4 年 4 月 9 日)認可)から引用

5.2.4 荷重条件

設計竜巻による風荷重の算定方法を示す。

「竜巻ガイド」⁽¹⁾より、設計竜巻による風荷重を筒身部及び鉄塔部それぞれについて、次式で算定する。

なお、本検討では見付面積が最大となる 45 度方向の風荷重を用いて解析を実施する。

$$W_w = P_D = q \times G \times C_f \times A$$

$$q = (1/2) \times \rho \times V_D^2$$

ここで、

W_w : 風荷重 (N)

P_D : 風圧力 (N)

q : 設計用速度圧 (N/m²)

ρ : 空気密度 (kg/m³) → 1.22 (kg/m³)⁽³⁾

V_D : 設計竜巻の最大風速 (m/s)

G : ガスト影響係数 → $G=1.0$ ⁽¹⁾

C_f : 風力係数

A : 見付面積

風力係数の算定方法は各指針等により異なるが、本検討では「建築基準法施行令 87 条関連告示平 12 建告 1454 号」⁽¹⁴⁾を準用した算定方法を用いる。

5.2.4.1 風荷重

設計竜巻による荷重を算定する。筒身部、鉄塔部それぞれの風荷重を第 5.2 表及び第 5.3 表に示す。

第 5.2 表 筒身部の風荷重

位置	高さ		風力係数 Cf	$w/\sqrt{2}$
	T. P.	G. L.		Fx, Fy
	(m)	(m)	(kN)	
A	112	75.5	0.9	85.99
F	94.3	57.8	0.9	132.45
K	74.9	38.4	0.9	147.80
N	56	19.5	0.9	135.47
R	37.9	1.4	0.9	80.60
G. L.	36.5	0	-	-

第 5.3 表 鉄塔部の風荷重

位置	高さ		45° 方向	
	T. P.	G. L.	風力係数	$w/\sqrt{2}$
			Cf	Fx, Fy
	(m)	(m)		(kN)
A	112	75.5	1.54	4.13
B	109.1	72.6	1.54	7.70
C	105.6	69.1	1.62	7.75
D	102.1	65.6	1.62	9.62
E	98.2	61.7	1.62	8.89
F	94.3	57.8	1.62	12.66
G	89.8	53.3	1.62	13.40
H	85.3	48.8	1.62	16.53
J	80.1	43.6	1.62	16.00
K	74.9	38.4	1.62	25.18
L	68.9	32.4	1.62	26.00
M	62.9	26.4	1.62	34.68
N	56	19.5	1.62	46.73
P	49.038	12.538	1.70	80.37
R	37.9	1.4	1.70	21.58
G. L.	36.5	0	-	-

5.2.4.2 設計飛来物

設計飛来物は風荷重に対する排気筒の発生応力に対する裕度が最も厳しい点(複数個所には衝突しない。)に衝突するものとする。

なお、米国原子力規制庁は飛散物(自動車)が9.14m(30ft)以下に影響を及ぼすとしている⁽¹⁵⁾ことを踏まえ、設計飛来物は高さ10mまで影響を及ぼすものとして評価する。

衝撃荷重は、鋼製材と被衝突体との接触時間を設定し、鋼製材の衝突前の運動量と衝撃荷重による力積が等しいものとして算出する。鋼製材による衝撃荷重の算定式を以下に示す。第5.4表に設計飛来物の衝撃荷重を示す。

$$W_M = m \times \frac{V}{\tau} = m \times \frac{V^2}{L} = 90(\text{kN})$$

L: 鋼製材の最も短い辺の長さ(m) τ : 鋼製材と被衝突体との接触時間(s)

V: 鋼製材の最大速度(m/s) m: 鋼製材の質量(kg)

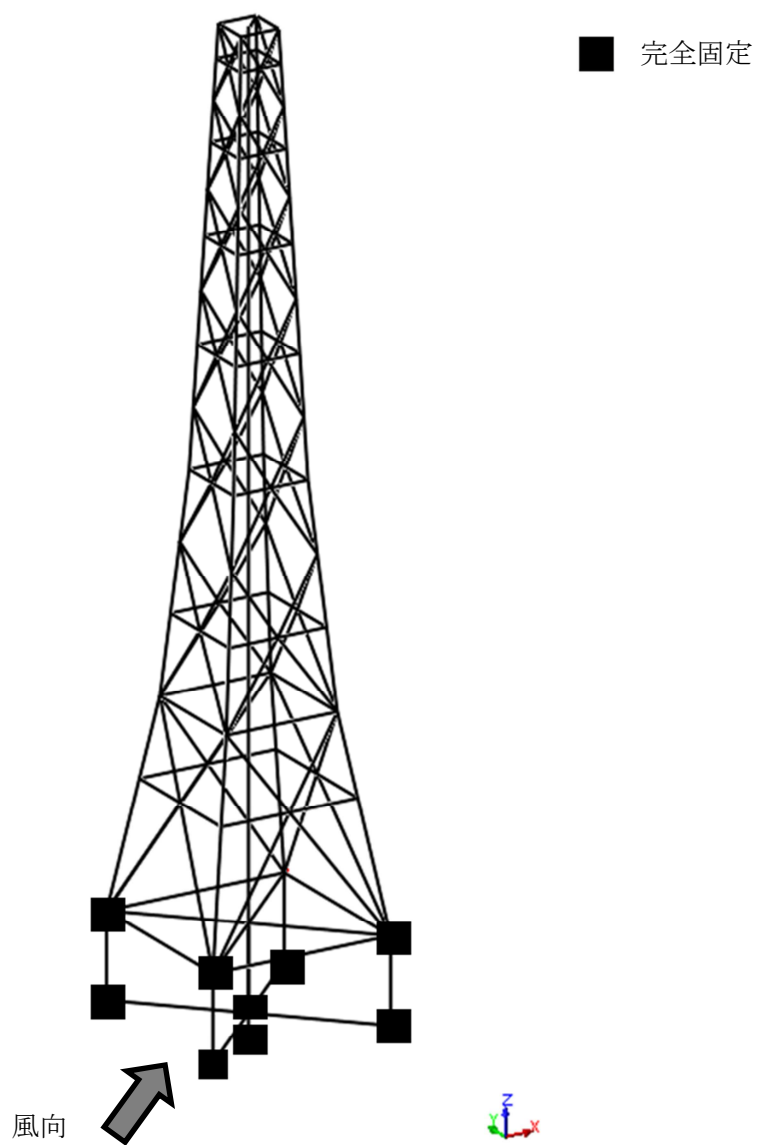
第5.4表 設計飛来物の衝撃荷重

名称	鋼製材
最大飛散高さ	G. L. 10(m)
飛散速度	11.524(m/s)
衝撃荷重	90(kN)(集中荷重)

5.2.5 境界条件及び風向

自重解析時の境界条件並びに風荷重による静的解析時の境界条件及び風向を第5.2図に示す。

境界条件 底面固定



第 5.2 図 境界条件及び風向

5.2.6 評価結果

5.2.6.1 風荷重のみによる評価

5.2.6.1.1 発生応力に対する断面検定

各部材の発生応力が許容値以下であることを確認する。検定に用いる部材の発生応力は、自重解析による初期応力を考慮し、風荷重による静的解析を実施し、部材に生じる各応力成分の最大発生値を用いる。

なお、検定に用いる各部材の曲げ応力は各要素の主軸平面内と主軸平面に直交する平面内の曲げ応力の最大値を二乗和平方根して用い、軸力と曲げの組合せ応力に対する検討についても軸力、曲げ共に最大値を組合せて検定する。

$$M_{\max} = \sqrt{M_{1\max}^2 + M_{2\max}^2}$$

ここで、

M_{\max} : 検定に用いる部材の曲げモーメント

$M_{1\max}$: 材軸-主軸平面内の最大発生曲げモーメント

$M_{2\max}$: 材軸-主軸平面内に直交する平面内の最大発生曲げモーメント

主柱材、斜材、水平材の短期許容圧縮応力度は、「鋼構造設計規準—許容応力度設計法— 2005年 日本建築学会」⁽⁶⁾から、下式により求める。

$$f_c = 1.5 \times \frac{\left\{1 - 0.4 \left(\frac{\lambda}{\Lambda}\right)^2\right\} (F \times 1.1)}{\nu}, \quad \lambda \leq \Lambda$$

$$f_c = 1.5 \times \frac{0.277(F \times 1.1)}{\left(\frac{\lambda}{\Lambda}\right)^2}, \quad \lambda > \Lambda$$

ここで、

F : 許容応力度を決定する場合の基準値

λ : 細長比

E : ヤング係数

Λ : 限界細長比 $\Lambda = \sqrt{\frac{\pi^2 E}{0.6F}}$

ν : $\nu = \frac{3}{2} + \frac{2}{3} \left(\frac{\lambda}{\Lambda}\right)^2$

また、筒身部の短期許容圧縮応力度および曲げ応力度は「鋼構造設座屈設計指針 2009 年 日本建築学会」⁽¹⁶⁾から下式で求める。

$$f_c'' = \left\{ 1.08 - 0.71 \frac{(F \times 1.1) D}{E t} \right\} (F \times 1.1) \quad , \quad 0.11 < \frac{(F \times 1.1) D}{E t} < 0.67$$

$$f_c'' = 8200 \frac{t}{D} \quad , \quad \frac{(F \times 1.1) D}{E t} \geq 0.67$$

ここで、

F : 許容応力度を決定する場合の基準値

E : ヤング係数

D : 鋼管外径

t : 管厚

各部材の断面検定結果を第 5.5 表～第 5.8 表に示す。表には部材種別、部材レベルごとに検定比が最大となる部材を示している。

第 5.5 表 風荷重のみによる評価の断面検定結果(主柱材)

T. P. (m)	許容値		発生応力		検定比 $\sigma_c/f_c + \sigma_b/f_b$
	圧縮 f_c (N/mm ²)	曲げ f_b (N/mm ²)	圧縮 σ_c (N/mm ²)	曲げ σ_b (N/mm ²)	
112.0~109.1	490	357	22.8	10.7	0.08
109.1~105.6	470	357	22.8	18.3	0.10
105.6~102.1	470	357	57.5	18.3	0.18
102.1~98.2	455	357	57.4	17.8	0.18
98.2~94.3	455	357	123.9	46.7	0.41
94.3~89.8	460	357	84.1	44.8	0.31
89.8~85.3	460	357	149.7	48.1	0.47
85.3~80.1	437	357	149.5	47.6	0.48
80.1~74.9	437	357	244.1	93.7	0.83
74.9~68.9	453	357	198.1	81.3	0.67
68.9~62.9	453	357	272.9	81.3	0.84
62.9~56.0	430	357	272.2	68.8	0.83
56.0~49.0	461	357	186.3	9.6	0.44
49.0~37.9	487	357	186.2	8.1	0.41

第 5.6 表 風荷重のみによる評価の断面検定結果(斜材)

T. P. (m)	許容値	発生応力	検定比 σ_c/f_c
	圧縮 f_c (N/mm ²)	圧縮 σ_c (N/mm ²)	
112.0~109.1	278	25.5	0.10
109.1~105.6	240	32.9	0.14
105.6~102.1	240	37.8	0.16
102.1~98.2	210	47.0	0.23
98.2~94.3	210	43.5	0.21
94.3~89.8	253	60.2	0.24
89.8~85.3	253	65.9	0.27
85.3~80.1	219	79.8	0.37
80.1~74.9	219	67.9	0.32
74.9~68.9	261	65.7	0.26
68.9~62.9	261	68.0	0.27
62.9~56.0	220	81.6	0.38
56.0~49.0	217	106.0	0.49
49.0~37.9	268	140.3	0.53

第 5.7 表 風荷重のみによる評価の断面検定結果(水平材)

T. P. (m)	許容値		発生応力		検定比 $\sigma_c/f_c + \sigma_b/f_b$
	圧縮 f_c (N/mm ²)	曲げ f_b (N/mm ²)	圧縮 σ_c (N/mm ²)	曲げ σ_b (N/mm ²)	
112.0	365	258	9.8	0.0	0.03
109.1	351	258	4.6	2.5	0.03
102.1	352	258	5.6	4.2	0.04
94.3	341	258	9.2	9.3	0.07
85.3	326	258	12.9	7.8	0.07
74.9	355	258	8.6	35.1	0.17
62.9	308	258	18.5	27.6	0.17
56.0	339	258	23.1	0.0	0.07
49.0	290	258	20.6	1.2	0.08

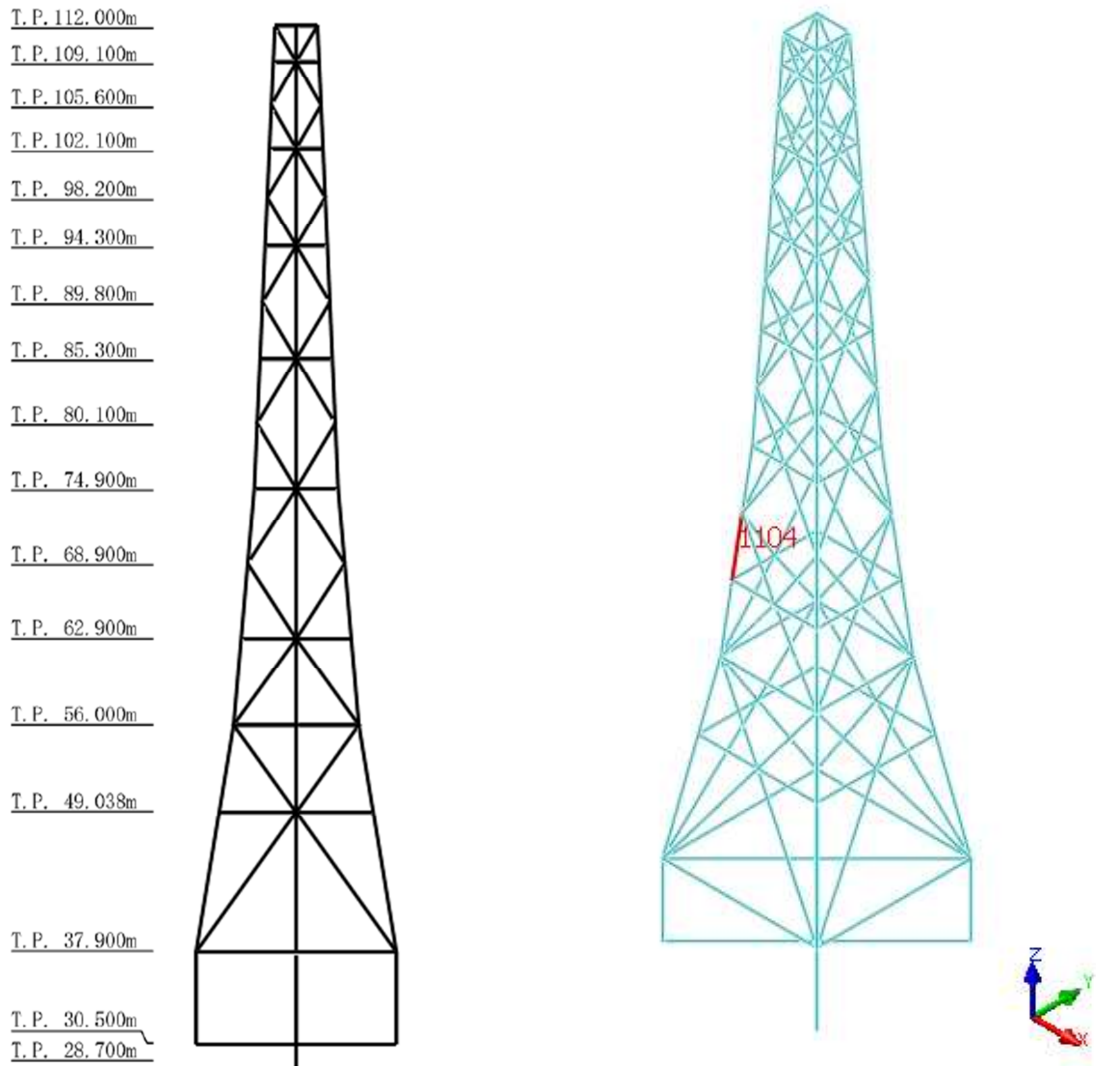
第 5.8 表 風荷重のみによる評価の断面検定結果(筒身)

T. P. (m)	曲げ耐力 f_c'' (N/mm ²)	発生応力		検定比 $(\sigma_c + \sigma_b)/f_c''$
		圧縮 σ_c (N/mm ²)	曲げ σ_b (N/mm ²)	
112.0~94.3	186	3.5	18.7	0.12
94.3~74.9	201	6.7	63.4	0.35
74.9~56.0	212	9.1	54.3	0.30
56.0~37.9	212	13.4	34.9	0.23
37.9~30.5	227	10.4	29.4	0.18

5.2.6.1.2 まとめ

風荷重のみによる結果より、L-M 間の主柱材(要素 1104)が最も厳しい結果であることを確認した。その検定比は 0.84 となり、許容値を超える荷重が発生しないことを確認した。

要素 1104 は第 5.3 図に示す位置の部材である。



第 5.3 図 風荷重によって最も検定比が高くなる部材

5.2.6.2 風荷重に加えて飛来物が水平材又は斜材に衝突した際の評価

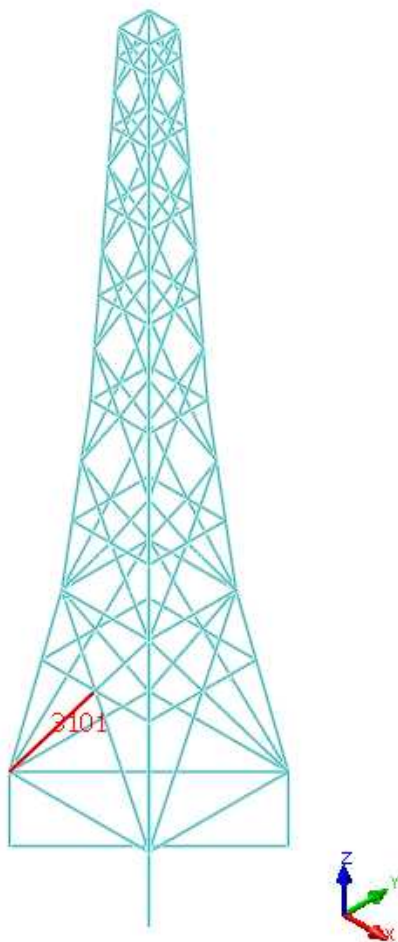
5.2.6.2.1 飛来物載荷位置

水平材、斜材に関して、飛来物の載荷点は下記の条件で決定した。

飛来物は地表面から 10m までの高さまで上昇する⁽¹⁵⁾ため、本検討においては風荷重に対する断面検定結果で最も検定比が高い P-R 間の部材に衝突することを想定する。

水平材、斜材は材径も小さく飛来物衝突により破断すると考え、風荷重のみの評価で最も検定比が大きくなった部材を取り除いたモデルを作成し、そのモデルに風荷重のみを考慮した解析を再度実施する。

本検討では、第 5.4 図に示す部材が載荷位置となった。



第 5.4 図 斜材又は水平材のうち飛来物を載荷する部材

5.2.6.2.2 発生応力に対する断面検定

各部材の断面検定結果を第 5.9 表～第 5.12 表に示す。表には部材種別、部材レベルごとに検定比が最大となる部材を示している。

第 5.9 表 風荷重に加えて飛来物が斜材に衝突した際の断面検定結果(主柱材)

T. P. (m)	許容値		発生応力		検定比 $\sigma_c/f_c + \sigma_b/f_b$
	圧縮 f_c (N/mm ²)	曲げ f_b (N/mm ²)	圧縮 σ_c (N/mm ²)	曲げ σ_b (N/mm ²)	
112.0~109.1	490	357	23.3	11.4	0.08
109.1~105.6	470	357	23.3	19.1	0.11
105.6~102.1	470	357	57.1	19.1	0.18
102.1~98.2	455	357	56.9	17.2	0.18
98.2~94.3	455	357	124.5	47.0	0.41
94.3~89.8	460	357	84.5	46.7	0.32
89.8~85.3	460	357	150.7	48.0	0.47
85.3~80.1	437	357	150.4	47.4	0.48
80.1~74.9	437	357	247.2	94.2	0.83
74.9~68.9	453	357	200.5	83.8	0.68
68.9~62.9	453	357	277.6	83.8	0.85
62.9~56.0	430	357	276.9	66.6	0.84
56.0~49.0	461	357	199.8	25.2	0.51
49.0~37.9	487	357	200.0	37.4	0.52

第 5.10 表 風荷重に加えて飛来物が斜材に衝突した際の断面検定結果(斜材)

T. P. (m)	許容値	発生応力	検定比 σ_c/f_c
	圧縮 f_c (N/mm ²)	圧縮 σ_c (N/mm ²)	
112.0~109.1	278	26.4	0.10
109.1~105.6	240	34.6	0.15
105.6~102.1	240	39.4	0.17
102.1~98.2	210	48.7	0.24
98.2~94.3	210	45.2	0.22
94.3~89.8	253	61.6	0.25
89.8~85.3	253	67.6	0.27
85.3~80.1	219	81.6	0.38
80.1~74.9	219	69.8	0.32
74.9~68.9	261	71.1	0.28
68.9~62.9	261	73.1	0.29
62.9~56.0	220	86.3	0.40
56.0~49.0	217	122.3	0.57
49.0~37.9	268	155.9	0.59

第 5.11 表 風荷重に加えて飛来物が斜材に衝突した際の断面検定結果(水平材)

T. P. (m)	許容値		発生応力		検定比 $\sigma_c/f_c + \sigma_b/f_b$
	圧縮 f_c (N/mm ²)	曲げ f_b (N/mm ²)	圧縮 σ_c (N/mm ²)	曲げ σ_b (N/mm ²)	
112.0	365	258	11.2	0.0	0.04
109.1	351	258	5.2	4.5	0.04
102.1	352	258	5.6	4.1	0.04
94.3	341	258	8.4	12.9	0.08
85.3	326	258	12.9	10.4	0.08
74.9	355	258	8.7	43.5	0.20
62.9	308	258	17.5	34.5	0.20
56.0	339	258	49.9	0.0	0.15
49.0	290	258	14.7	24.0	0.15

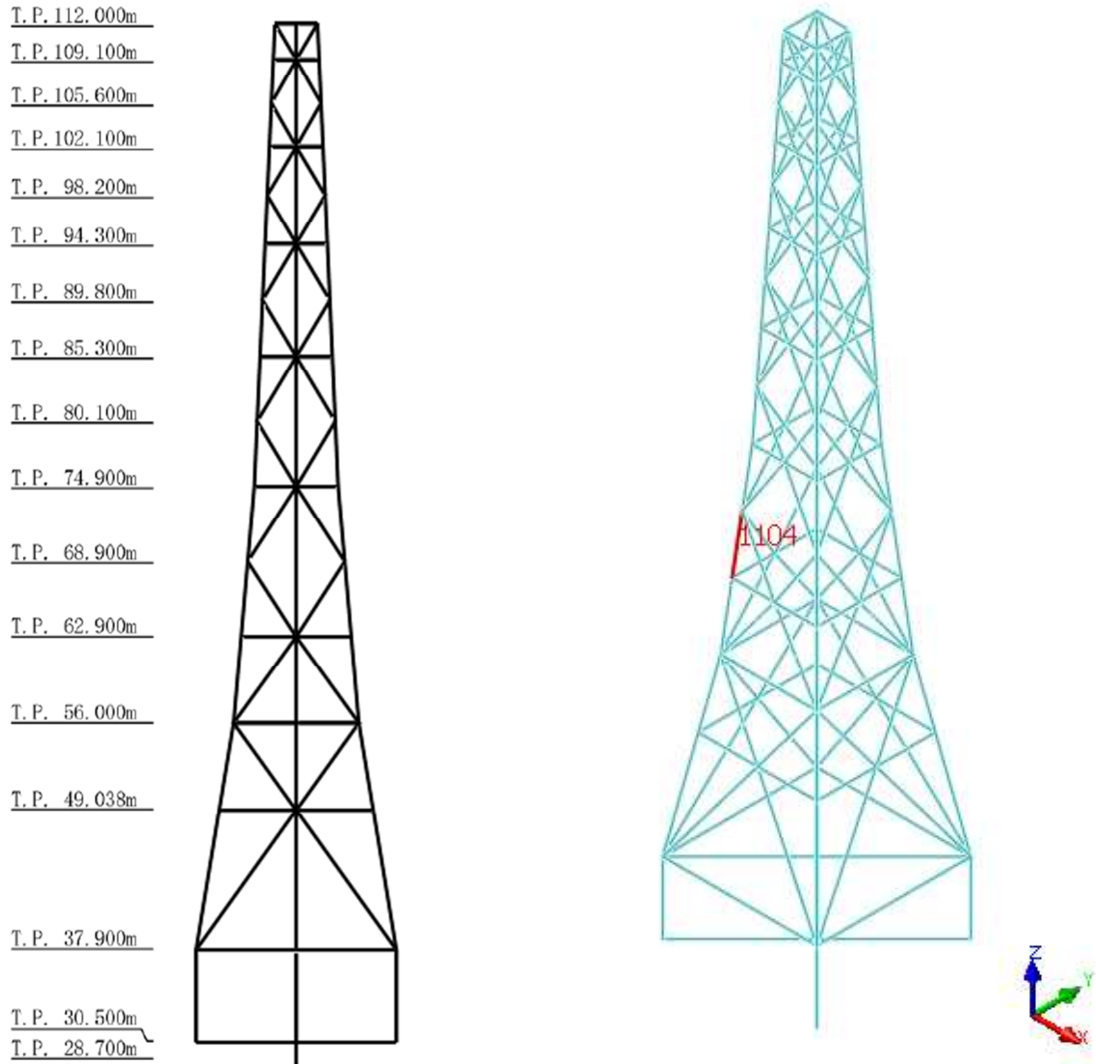
第 5.12 表 風荷重に加えて飛来物が斜材に衝突した際の断面検定結果(筒身)

T. P. (m)	曲げ耐力 f_c'' (N/mm ²)	発生応力		検定比 $(\sigma_c + \sigma_b)/f_c''$
		圧縮 σ_c (N/mm ²)	曲げ σ_b (N/mm ²)	
112.0~94.3	186	3.5	18.5	0.12
94.3~74.9	201	6.7	64.8	0.36
74.9~56.0	212	9.1	55.5	0.31
56.0~37.9	212	13.4	29.0	0.20
37.9~30.5	227	10.4	39.0	0.22

5.2.6.2.3 まとめ

風荷重に加えて飛来物が斜材に衝突した際の断面検定結果より、L-M間の支柱材(要素1104)が最も厳しい結果であることを確認した。その検定比は0.85となり、許容値を超える荷重が発生しないことを確認した。

要素1104は第5.5図に示す位置の部材である。



第5.5図 風荷重に加えて飛来物が斜材に衝突した際に最も検定比が高くなる部材

5.2.6.3 風荷重に加えて飛来物が主柱材又は筒身に衝突した際の評価

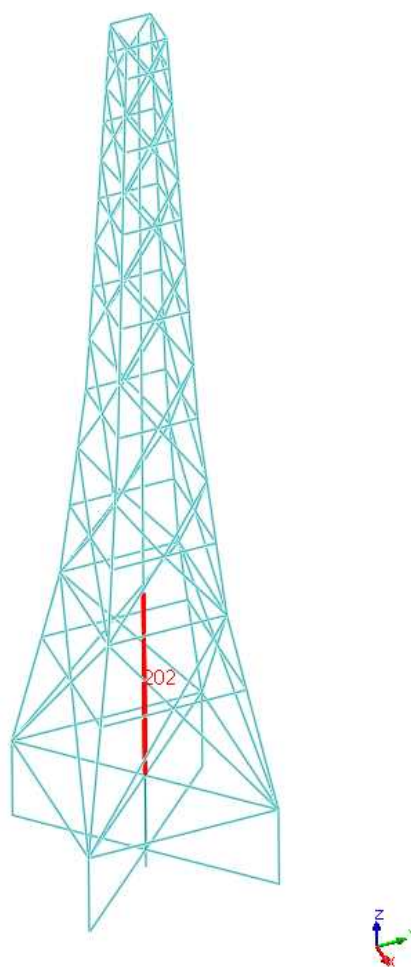
5.2.6.3.1 飛来物載荷位置

筒身部、主柱に関して、飛来物の載荷点は下記の条件で決定した。

飛来物は地表面から 10m までの高さまで上昇する⁽¹⁵⁾ため、本検討においては風荷重に対する断面検定結果で最も検定比が高い P-R 間の部材に衝突することを想定する。

部材中央に載荷することを考えて、「曲げ応力 / 曲げ耐力」が最大となった部材の中央に載荷することと設定した。

本検討では、第 5.6 図に示す部材が載荷位置となった。



第 5.6 図 主柱材又は筒身のうち飛来物を載荷する部材

5.2.6.3.2 発生応力に対する断面検定

各部材の断面検定結果を第 5.13 表～第 5.16 表に示す。表には部材種別、部材レベルごとに検定比が最大となる部材を示している。

第 5.13 表 風荷重に加えて飛来物が筒身に衝突した際の断面検定結果(主柱材)

T. P. (m)	許容値		発生応力		検定比 $\sigma_c/f_c + \sigma_b/f_b$
	圧縮 f_c (N/mm ²)	曲げ f_b (N/mm ²)	圧縮 σ_c (N/mm ²)	曲げ σ_b (N/mm ²)	
112.0~109.1	490	357	22.8	10.7	0.08
109.1~105.6	470	357	22.8	18.2	0.10
105.6~102.1	470	357	57.5	18.3	0.18
102.1~98.2	455	357	57.4	17.8	0.18
98.2~94.3	455	357	123.8	46.6	0.41
94.3~89.8	460	357	84.0	44.8	0.31
89.8~85.3	460	357	149.8	48.2	0.47
85.3~80.1	437	357	149.6	47.6	0.48
80.1~74.9	437	357	244.3	93.9	0.83
74.9~68.9	453	357	198.2	81.2	0.67
68.9~62.9	453	357	272.3	81.2	0.83
62.9~56.0	430	357	271.6	68.9	0.83
56.0~49.0	461	357	187.0	9.9	0.44
49.0~37.9	487	357	186.9	7.8	0.41

第 5.14 表 風荷重に加えて飛来物が筒身に衝突した際の断面検定結果(斜材)

T. P. (m)	許容値	発生応力	検定比 σ_c/f_c
	圧縮 f_c (N/mm ²)	圧縮 σ_c (N/mm ²)	
112.0~109.1	278	25.4	0.10
109.1~105.6	240	32.9	0.14
105.6~102.1	240	37.8	0.16
102.1~98.2	210	46.9	0.23
98.2~94.3	210	43.4	0.21
94.3~89.8	253	60.2	0.24
89.8~85.3	253	66.0	0.27
85.3~80.1	219	79.9	0.37
80.1~74.9	219	68.0	0.32
74.9~68.9	261	65.1	0.25
68.9~62.9	261	67.5	0.26
62.9~56.0	220	81.2	0.37
56.0~49.0	217	109.5	0.51
49.0~37.9	268	143.7	0.54

第 5.15 表 風荷重に加えて飛来物が筒身に衝突した際の断面検定結果(水平材)

T. P. (m)	許容値		発生応力		検定比 $\sigma_c/f_c + \sigma_b/f_b$
	圧縮 f_c (N/mm ²)	曲げ f_b (N/mm ²)	圧縮 σ_c (N/mm ²)	曲げ σ_b (N/mm ²)	
112.0	365	258	9.8	0.0	0.03
109.1	351	258	4.6	2.4	0.03
102.1	352	258	5.6	4.1	0.04
94.3	341	258	9.2	9.2	0.07
85.3	326	258	12.9	7.7	0.07
74.9	355	258	5.4	34.9	0.16
62.9	308	258	18.5	27.5	0.17
56.0	339	258	25.3	0.0	0.08
49.0	290	258	20.5	1.2	0.08

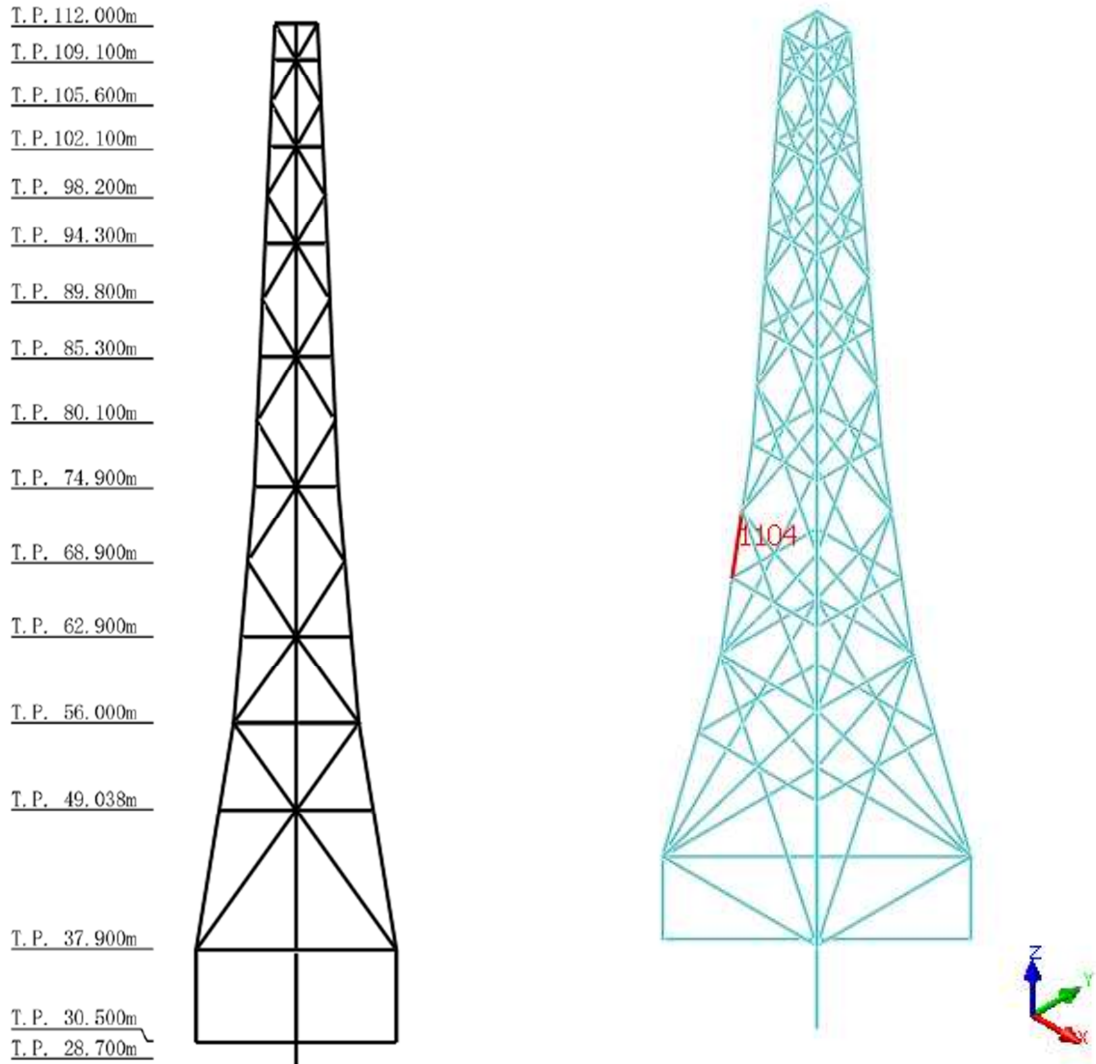
第 5.16 表 風荷重に加えて飛来物が筒身に衝突した際の断面検定結果(筒身)

T. P. (m)	曲げ耐力 f_c'' (N/mm ²)	発生応力		検定比 $(\sigma_c + \sigma_b)/f_c''$
		圧縮 σ_c (N/mm ²)	曲げ σ_b (N/mm ²)	
112.0~94.3	186	3.5	18.8	0.12
94.3~74.9	201	6.7	62.6	0.35
74.9~56.0	212	9.1	53.7	0.30
56.0~37.9	212	13.4	40.4	0.26
37.9~30.5	227	10.4	41.7	0.23

5.2.6.3.3 まとめ

風荷重に加えて飛来物が筒身に衝突した際の断面検定結果より、L-M間の支柱材(要素1104)が最も厳しい結果であることを確認した。その検定比は0.83となり、許容値を超える荷重が発生しないことを確認した。

要素1104は第5.7図に示す位置の部材である。



第5.7図 風荷重に加えて飛来物が筒身に衝突した際に最も検定比が高くなる部材

6. 竜巻随件事象に対する評価

想定される竜巻随件事象は火災、溢水及び外部電源喪失としている。

(1) 火災

評価対象施設周辺にある危険物貯蔵施設屋外タンクのうち、最も容量が大きく、かつ、評価対象施設までの直線距離が最短となるH T T R機械棟屋外タンクの火災を想定しても、原子炉建家外壁、使用済燃料貯蔵建家外壁及び排気筒外殻のコンクリート表面温度は許容温度を超えないことから、原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家及び排気筒の健全性は維持され、竜巻防護施設への影響はない。

(2) 溢水

原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家の屋根スラブは竜巻飛来物によって貫通しないため、設計竜巻によって原子炉建家の屋外配管が損傷し、溢水しても、原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家内部への浸水はないことから、溢水による竜巻防護施設への影響はない。

(3) 外部電源喪失

設計竜巻が襲来しても竜巻防護施設の外殻である原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家によって、竜巻防護施設である安全保護系用交流無停電電源装置及び直流電源設備の健全性は維持される。よって、外部電源が喪失しても安全保護系による原子炉の自動停止、原子炉停止後の必要な監視を行うことができる。

添付資料 1

裏面剥離コンクリートの衝突評価について

1. 概要

原子炉建家内の原子炉格納容器（以下「CV」という。）及び使用済燃料貯蔵設備の貯蔵ラック（以下「SF ラック」という。）上蓋並びに使用済燃料貯蔵建家内の使用済燃料貯蔵設備の貯蔵ラック（以下「使用済燃料貯蔵建家 SF ラック」という。）上蓋について、裏面剥離コンクリートが衝突しても破損しないことを確認する。

評価方法は CV、SF ラック上蓋及び使用済燃料貯蔵建家 SF ラック上蓋の鋼板の厚さが、裏面剥離コンクリートによる鋼板の貫通限界厚さを上回ることを確認する。

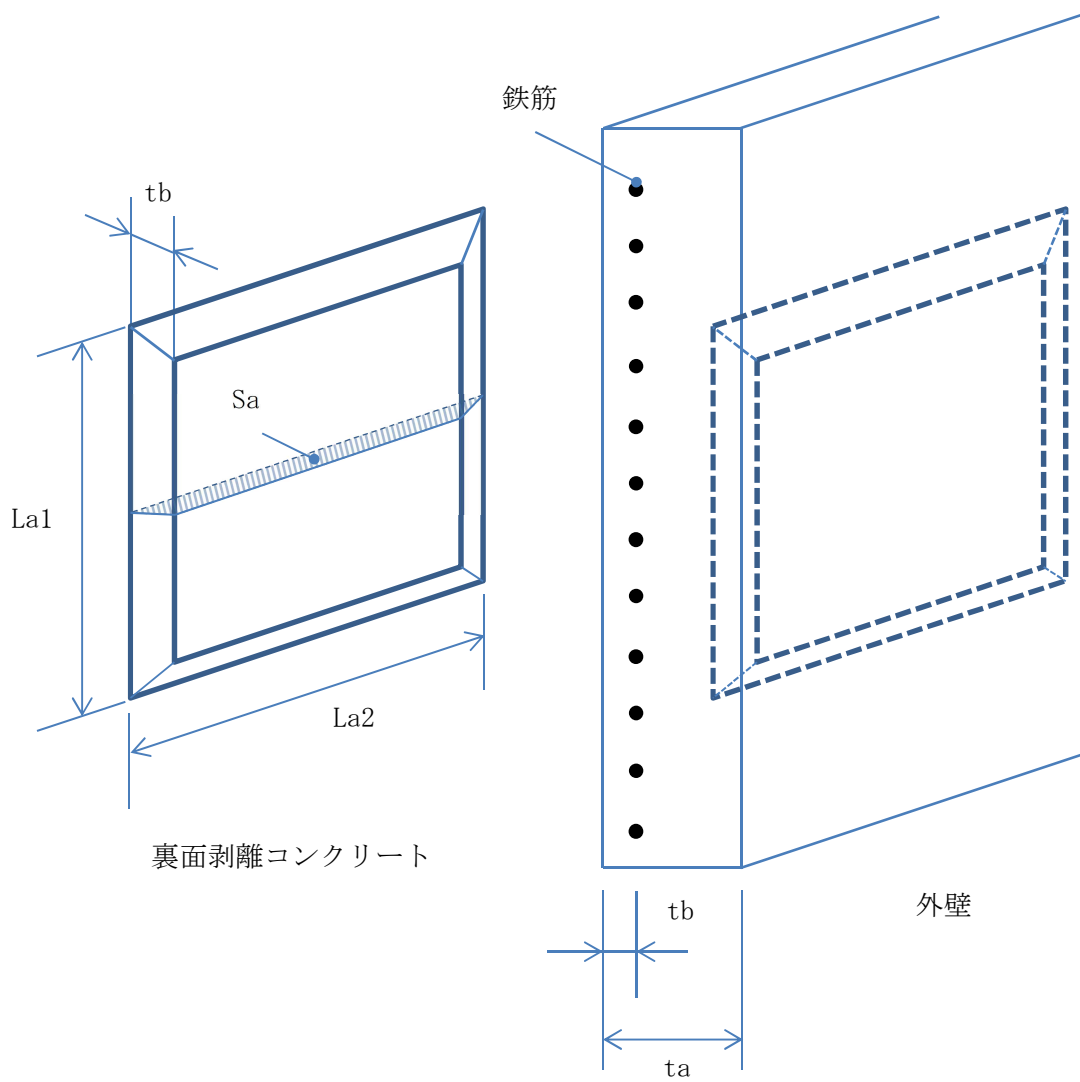
2. 裏面剥離コンクリートの形状算定

設計飛来物である鋼製材が建家壁面に衝突した際に、かぶり部より生じる裏面剥離コンクリートが落下することを想定する。添付第 2.1 図に裏面剥離コンクリートの形状及び裏面剥離コンクリートが CV、SF ラック上蓋及び使用済燃料貯蔵建家 SF ラック上蓋に衝突する際の断面積 S_a を示す。また、裏面剥離コンクリートの形状算定を添付第 2.1 表に示す。

添付第 2.1 表 鋼製材による裏面剥離コンクリートの形状算定

項目		値	備考
壁面の厚さ	ta	核物質防護情報が含まれているため公開できません。	評価対象部位の最大値
壁面のかぶり厚さ	tb		
裏面剥離コンクリートの屋内側寸法(縦)	La1		
裏面剥離コンクリートの屋内側寸法(横)	La2		
裏面剥離コンクリートの体積	v		
裏面剥離コンクリートの断面積	Sa		最小値
裏面剥離コンクリートの断面積の等価直径	d		$((4/\pi) \times Sa)^{1/2}$
裏面剥離コンクリートの重量	W		コンクリート密度*1 $\rho = 2.45 \times 10^3 \text{ (kg/m}^3\text{)}$

*1 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（（社）日本建築学会、2010年改定）⁽⁵⁾に記載されている鉄筋コンクリートの単位体積重量より算出した。



添付第 2.1 図 裏面剥離コンクリートの形状

3. CV、SF ラック上蓋及び使用済燃料貯蔵建家 SF ラック上蓋の貫通評価

裏面剥離コンクリートが CV、SF ラック上蓋及び使用済燃料貯蔵建家 SF ラック上蓋の鋼板に衝突した場合の貫通限界厚さは、BRL 式⁽¹²⁾を用いて算出する。

なお、裏面剥離コンクリートは発生した時点で設計飛来物である鋼製材と同速度で飛散し、自由落下により加速するものとする。

添付第 3.1 表に CV、SF ラック上蓋及び使用済燃料貯蔵建家 SF ラック上蓋に衝突する飛来物評価の諸元を示す。

$$\frac{1}{2}mV_0^2 + mgh = \frac{1}{2}mV_1^2$$

$$V_1 = \sqrt{2gh + V_0^2} = 55.4(\text{m/s})$$

ここで、

V_0 :発生した時点での裏面剥離コンクリート速度

V_1 :衝突する時点での裏面剥離コンクリート速度

m :裏面剥離コンクリート重量

g :重力加速度

h :裏面剥離コンクリートの発生場所から衝突場所までの高さ(保守的に原子炉建家の屋根～床高さ間の 24.0(m)とする。)

添付第 3.2 表に CV、SF ラック上蓋及び使用済燃料貯蔵建家 SF ラック上蓋の鋼板の貫通限界厚さを示す。また、算出過程を下記に示す。

$$T^{3/2} = \frac{0.5MV^2}{17400K^2d^{3/2}}$$

T :鋼板貫通限界厚さ(in) M :ミサイル質量($1b \cdot s^2/ft$)= W/g V :ミサイル速度(ft/s)

d :ミサイル直径(in) K :鋼板の材質に関する係数=1 g :重力加速度(ft/s²)

$$T = \left(\frac{0.5MV^2}{17400K^2d^2} \right)^{\frac{2}{3}}$$

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

添付第 3.1 表 飛来物の諸元

飛来物	飛来物重量	飛来物直径	衝突速度
	W	d	V
鋼製材による裏面 剥離コンクリート	核物質防護情報が含まれているため公開 できません。		55.4 (m/s)
			↓
			182 (ft/s)

添付第 3.2 表 貫通評価結果

厚さ	CV	SF ラック上蓋	使用済燃料貯蔵建家 SF ラック上蓋
貫通限界厚さ	核物質防護情報が含まれているため公開できません。		
有効厚さ			
結果	良	良	良

4. まとめ

CV、SF ラック上蓋及び使用済燃料貯蔵建家 SF ラック上蓋は、鋼板の厚さが裏面剥離コンクリートの衝突したときの貫通限界厚さを上回っており、破損しないことを確認した。

参考文献

- (1) 原子力規制委員会, “原子力発電所の竜巻影響評価ガイド”, 2013年6月(2014年9月17日一部改正)
- (2) 建築基準法及び同施行令
- (3) 日本建築学会, “建築物荷重指針・同解説”, 2015年
- (4) 建設省告示第1454号, 2000年5月31日
- (5) 日本建築学会, “鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説”, 2010年
- (6) 日本建築学会, “鋼構造設計基準—許容応力度設計法—”, 2005年
- (7) JIS G 3112 鉄筋コンクリート用棒鋼
- (8) ERIN Engineering & Research, Inc., NEI 07-13 Revision 7, “Methodology for Performing Aircraft Impact Assessments for New Plant Designs”, May 2009
- (9) Kiyoshi Muto, etc., “Experimental Studies on Local Damage of Reinforced Concrete Structures by the Impact of Deformable Missiles Part 4: Overall Evaluation of Local Damage”
- (10) R. P. KENNEDY., A REVIEW OF PROCEDURES FOR THE ANALYSIS AND DESIGN OF CONCRETE STRUCTURES TO RESIST MISSILE IMPACT EFFECTS, December 1975
- (11) 財団法人電力中央研究所:伊藤他., “飛来物の衝突に対するコンクリート構造物の耐衝撃設計手法”, 1991年7月
- (12) Richard C. Gwaltney, “MISSILE GENERATION AND PROTECTION IN LIGHT-WATER-COOLED POWER REACTOR PLANTS”, September 1968
- (13) T. Theodore Fujita, “WORKBOOK of TORNADOES AND HIGH WINDS for Engineering Applications”, September 1978
- (14) 建築基準法施行令87条関連告示平12建告1454号
- (15) U. S. NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, “REGULATORY GUIDE 1.76, DESIGN-BASIS TORNADO AND TORNADO MISSILES FOR NUCLEAR POWER PLANTS”, March 2007
- (16) 日本建築学会, “鋼構造設座屈設計指針”, 2009年

3-3. 原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家等の構造(火山及び竜巻に対する健全性評価)に係る「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」への適合性

本申請のうち火山及び竜巻に対する健全性評価（火山及び竜巻）に係る設計及び工事の方法と「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」に掲げる技術上の基準への適合性は、以下に示すとおりである。

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第一条	適用範囲	—	—	—
第二条	定義	—	—	—
第三条	特殊な方法による施設	—	—	—
第四条	試験研究用等原子炉施設の機能	無	—	—
第五条	機能の確認等	無	—	—
第五条の二	試験研究用等原子炉施設の地盤	無	—	—
第六条	地震による損傷の防止	無	—	—
第六条の二	津波による損傷の防止	無	—	—
第六条の三	外部からの衝撃による損傷の防止	有	1項	別添-1に示すとおり。
第六条の四	試験研究用等原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	無	—	—
第七条	材料、構造等	無	—	—
第八条	遮蔽等	無	—	—
第九条	換気設備	無	—	—
第十条	逆止め弁	無	—	—
第十一条	放射性物質による汚染の防止	無	—	—
第十三条	安全設備	無	—	—
第十三条の二	溢水による損傷の防止	無	—	—
第十三条の三	安全避難通路等	無	—	—
第十四条	炉心等	無	—	—
第十四条の二	熱遮蔽材	無	—	—
第十五条	核燃料物質取扱設備	無	—	—
第十六条	核燃料物質貯蔵設備	無	—	—
第十七条	一次冷却材	無	—	—
第十八条	一次冷却材の排出	無	—	—
第十九条	冷却設備等	無	—	—
第二十条	液位の保持等	無	—	—
第二十一条	計装	無	—	—
第二十一条の二	警報装置	無	—	—
第二十一条の三	通信連絡設備等	無	—	—
第二十二条	安全保護回路	無	—	—
第二十三条	反応度制御系統及び原子炉停止系統	無	—	—
第二十四条	原子炉制御室等	無	—	—

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第二十五条	廃棄物処理設備	無	—	—
第二十六条	保管廃棄設備	無	—	—
第二十七条	放射線管理施設	無	—	—
第二十九条	保安電源設備	無	—	—
第三十条	実験設備等	無	—	—
第三十条の二	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止	無	—	—
第三十一条～第四十一条	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	—	—
第四十一条の二	ガス冷却型原子炉に係る試験研究用等原子炉施設	—	—	—
第四十一条の三	試験用燃料体	無	—	—
第四十一条の四	原子炉冷却材圧力バウンダリ	無	—	—
第四十一条の五	計装	無	—	—
第四十一条の六	原子炉格納施設	無	—	—
第四十一条の七	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止	無	—	—
第四十一条の八	準用	—	—	—
第四十二条～第五十一条	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	—	—

(外部からの衝撃による損傷の防止)

第六条の三 試験研究用等原子炉施設が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は、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置を講じなければならない。

2 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は、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つて人為によるもの(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を講じなければならない。

3 試験研究用等原子炉を船舶に設置する場合にあつては、原子炉格納容器に近接する船体の部分は、衝突、座礁その他の要因による原子炉格納容器の機能の喪失を防止できる構造でなければならない。

4 航空機の墜落により試験研究用等原子炉施設の安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。

1. (1)火山事象

原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家は、想定する降下火砕物の層厚 50cm(湿潤密度 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$)の荷重に加え、常時作用する荷重及び自然現象(積雪、風)の荷重を適切に組み合わせた荷重に対して、構造強度を有するものである。

(2)竜巻

原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家は、設計竜巻(最大風速 100m/s)の風圧力及び気圧差による荷重、設計飛来物(鋼製材(135kg、4.2m×0.3m×0.2m)、鋼製パイプ(8.4kg、2m×φ0.05m))による衝撃荷重、原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家に常時作用する荷重、竜巻以外の自然現象による荷重、設計基準事故時荷重を適切に組み合わせた荷重に対して、構造強度を有するものである。

なお、車両については、施設に影響が及ぶおそれがある竜巻が接近した場合には退避等の必要な措置を講ずる。

4-1. 避雷針に係る「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」への適合性

本申請のうち避雷針の設置に係る設計及び工事の方法と「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」に掲げる技術上の基準への適合性は、以下に示すとおりである。

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第一条	適用範囲	—	—	—
第二条	定義	—	—	—
第三条	特殊な方法による施設	—	—	—
第四条	試験研究用等原子炉施設の機能	無	—	—
第五条	機能の確認等	無	—	—
第五条の二	試験研究用等原子炉施設の地盤	無	—	—
第六条	地震による損傷の防止	無	—	—
第六条の二	津波による損傷の防止	無	—	—
第六条の三	外部からの衝撃による損傷の防止	有	1項	別添-1 に示すとおり。
第六条の四	試験研究用等原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	無	—	—
第七条	材料、構造等	無	—	—
第八条	遮蔽等	無	—	—
第九条	換気設備	無	—	—
第十条	逆止め弁	無	—	—
第十一条	放射性物質による汚染の防止	無	—	—
第十三条	安全設備	無	—	—
第十三条の二	溢水による損傷の防止	無	—	—
第十三条の三	安全避難通路等	無	—	—
第十四条	炉心等	無	—	—
第十四条の二	熱遮蔽材	無	—	—
第十五条	核燃料物質取扱設備	無	—	—
第十六条	核燃料物質貯蔵設備	無	—	—
第十七条	一次冷却材	無	—	—
第十八条	一次冷却材の排出	無	—	—
第十九条	冷却設備等	無	—	—
第二十条	液位の保持等	無	—	—
第二十一条	計装	無	—	—
第二十一条の二	警報装置	無	—	—
第二十一条の三	通信連絡設備等	無	—	—
第二十二条	安全保護回路	無	—	—
第二十三条	反応度制御系統及び原子炉停止系統	無	—	—
第二十四条	原子炉制御室等	無	—	—

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第二十五条	廃棄物処理設備	無	—	—
第二十六条	保管廃棄設備	無	—	—
第二十七条	放射線管理施設	無	—	—
第二十九条	保安電源設備	無	—	—
第三十条	実験設備等	無	—	—
第三十条の二	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止	無	—	—
第三十一条～第四十一条	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	—	—
第四十一条の二	ガス冷却型原子炉に係る試験研究用等原子炉施設	—	—	—
第四十一条の三	試験用燃料体	無	—	—
第四十一条の四	原子炉冷却材圧力バウンダリ	無	—	—
第四十一条の五	計装	無	—	—
第四十一条の六	原子炉格納施設	無	—	—
第四十一条の七	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止	無	—	—
第四十一条の八	準用	—	—	—
第四十二条～第五十一条	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	—	—

(外部からの衝撃による損傷の防止)

第六条の三 試験研究用等原子炉施設が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は、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置を講じなければならない。

2 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は、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つて人為によるもの（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を講じなければならない。

3 試験研究用等原子炉を船舶に設置する場合にあつては、原子炉格納容器に近接する船体の部分は、衝突、座礁その他の要因による原子炉格納容器の機能の喪失を防止できる構造でなければならない。

4 航空機の墜落により試験研究用等原子炉施設の安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。

- 1 雷害防止として、建築基準法に基づき排気筒へ避雷針を設置する。
- 2 該当なし
- 3 該当なし
- 4 該当なし

5-1. 火災対策機器（火災感知器、消火器、消火栓等）
に関する説明書（可燃物の保管制限量）

目 次

1. 概要 添5 — 1 — 1
2. 可燃物の取扱いに係る考え方..... 添5 — 1 — 1
3. 可燃物の保管重量算出方法..... 添5 — 1 — 1
4. 可燃物の保管重量算出結果..... 添5 — 1 — 2

表 目 次

第 5.1 表 可燃物の保管制限量一覧…………… 添 5 — 1 — 3

1. 概要

原子炉施設において、可燃物は防火性能を有するキャビネット内に保管するものとしているが、一部、キャビネット内に保管できない可燃物が存在する。それら可燃物について、火災区域、火災区画ごとに以下に示す方法により保管制限量を求め、その保管量を管理するものである。

2. 可燃物の取扱いに係る考え方

キャビネット内に保管できない可燃物は全て燃焼するものとし、火災区域、火災区画内に存在するケーブル、潤滑油、燃料油に加えて可燃物が全て燃焼しても潜在的な火災継続時間が20分を超えないよう可燃物の保管制限量を定める。

3. 可燃物の保管重量算出方法

火災区域、火災区画の可燃物の保管制限量は、以下に示す式によりケーブル、潤滑油、燃料油及び可燃物を含んだ発熱量(火災区域、火災区画内の総発熱量)を算出し、その値からケーブル、潤滑油、燃料油の発熱量を除いた結果から求めた。

$$\begin{aligned} \text{潜在的な火災継続時間} &= \text{火災荷重} / \text{燃焼率} \\ &= \text{発熱量} / \text{火災区域、火災区画の床面積} / \text{燃焼率} \end{aligned}$$

燃焼率：単位時間単位面積当たりの発熱量(908,095kJ/m²/h)

発熱量：火災区域、火災区画内の総発熱量(kJ) = 可燃性物質の量 × 熱含有量

可燃性物質の量：火災区域、火災区画内の各種可燃性物質の量(kg 又は L)

火災区域、火災区画の床面積：火災区域、火災区画の床面積(m²)

ここで、火災区域、火災区画内の発熱量算定に当たり、燃焼する対象としたケーブル、潤滑油、燃料油について、考え方を以下に示す。

(1) ケーブル

- (a) 米国の火災確率論的リスク評価ガイド NUREG/CR-6850 6-17 を参考として、確実に扉で閉じられた 440V 以下の低圧回路だけを収納する電気盤からは火災は発生しないものとする。
- (b) ケーブル火災は気中遮断器、真空遮断器によって配線されている動力ケーブルについて火災を想定する。その他の 440V 以下の低圧回路については、配線用遮断器の物理現象によりケーブルの定格電流値以下で保護動作するため、火災を想定しない。
- (c) 火災を想定する動力ケーブルは IEEE383-1974 に準拠した難燃ケーブルを使用しているため、燃焼するケーブルの長さは 1.8m以内とする。

(2) 潤滑油、燃料油

潤滑油の漏えい火災は、米国の火災確率論的リスク評価ガイド NUREG/CR-6850 6-17 を参考として、機器が内包する油量の 10%が漏えいし、燃焼するものとする。

なお、燃料油の火災については、機器内に内包する全油量が燃焼するものとする。

4. 可燃物の保管重量算出結果

上記の算出方法により求めた可燃物の保管重量算出結果を、第 5.1 表に示す。

第 5.1 表 可燃物の保管制限量一覧

建家：原子炉建家

火災区画：H-570

床面積(m²)：35.6

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
潤滑油	1.40L	エレベータ巻上機
可燃物	220kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	1.40	43,171	60,440	—	—
可燃物	220	47,700	10,494,000	—	—
合計	—	—	10,554,440	296,473	0.327

火災区画：H-534

床面積(m²)：28.6

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	170kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	170	47,700	8,109,000	—	—
合計	—	—	8,109,000	283,532	0.313

火災区画：H-501

床面積(m²)：374.0

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	2,350kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	2,350	47,700	112,095,000	—	—
合計	—	—	112,095,000	299,720	0.331

火災区画：H-502

床面積(m²)：163.0

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	1,020kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	1,020	47,700	48,654,000	—	—
合計	—	—	48,654,000	298,491	0.329

火災区画：H-503

床面積(m²)：186.0

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	1,170kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	1,170	47,700	55,809,000	—	—
合計	—	—	55,809,000	300,049	0.331

火災区画：H-475

床面積(m²)：43.4

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	270kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	270	47,700	12,879,000	—	—
合計	—	—	12,879,000	296,752	0.327

火災区画：H-421

床面積(m²)：104.0

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
潤滑油	16.00L	非常用発電機Aタービン機関
燃料油	1,950L	非常用発電機A燃料小出槽

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (L)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/L)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	16.00	43,171	690,736	—	—
燃料油	1,950	44,991	87,732,450	—	—
合計	—	—	88,423,186	850,223	0.937

当該火災区画は非常用発電機A燃料小出槽が配置されており、潜在的な火災継続時間が20分を超えていることから、可燃物を配置しない。

なお、当該火災区画には消火器、消火栓のほかに二酸化炭素消火設備が配置されている。

火災区画：H-434

床面積(m²)：67.9

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	420kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	420	47,700	20,034,000	—	—
合計	—	—	20,034,000	295,052	0.325

火災区画：H-418、H-419、H-420

床面積(m²)：25.5

可燃物	数量	対象機器
可燃物	160kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災継続時間 (h)
可燃物	160	47,700	7,632,000	—	—
合計	—	—	7,632,000	299,295	0.330

火災区画：H-417（中央制御室）

床面積(m²)：189.0

火災区域にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	890kg	—
紙	780kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災継続時間 (h)
可燃物	890	47,700	42,453,000	—	—
紙	780	18,594	14,503,320	—	—
合計	—	—	56,956,320	301,357	0.332

火災区画：H-416

床面積(m²)：70.2

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	440kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	440	47,700	20,988,000	—	—
合計	—	—	20,988,000	298,975	0.330

火災区画：H-433

床面積(m²)：34.6

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	210kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	210	47,700	10,017,000	—	—
合計	—	—	10,017,000	289,509	0.319

火災区画：H-414

床面積(m²)：305.0

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	1,920kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	1,920	47,700	91,584,000	—	—
合計	—	—	91,584,000	300,276	0.331

火災区画：H-415

床面積(m²)：45.5

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	280kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	280	47,700	13,356,000	—	—
合計	—	—	13,356,000	293,539	0.324

火災区画：H-436

床面積(m²)：104.0

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	9.1kg	動力ケーブル(モータコントロールセンタ3C)
潤滑油	0.20L	クレーン
可燃物	650kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・動力ケーブル(モータコントロールセンタ3C)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	9.1	25,568	232,669	—	—
可燃物	650	47,700	31,005,000	—	—
合計	—	—	31,237,669	300,363	0.331

・クレーン

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質 量当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	0.20	43,171 (kJ/L)	8,635	—	—
可燃物	650	47,700(kJ/kg)	31,005,000	—	—
合計	—	—	31,013,635	298,209	0.329

火災区画：H-413

床面積(m²)：13.1

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	80kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	80	47,700	3,816,000	—	—
合計	—	—	3,816,000	291,298	0.321

火災区画：H-495

床面積(m²)：13.1

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	80kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	80	47,700	3,816,000	—	—
合計	—	—	3,816,000	291,298	0.321

火災区画：H-412

床面積(m²)：3.4

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	0kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	0	47,700	—	—	—
合計	—	—	—	—	—

当該火災区画は、非常用発電機B燃料移送ポンプ(安全増防爆構造)が配置されていることから、可燃物を保管しない。

火災区画：H-411

床面積(m²)：131.0

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	9.1kg	動力ケーブル(モータコントロールセンタ3C)
潤滑油	16.00L	非常用発電機Bタービン機関
燃料油	1,950L	非常用発電機B燃料小出槽

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・非常用発電機Bタービン機関、燃料小出槽

可燃物	可燃物量 (L)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/L)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	16.00	43,171	690,736	—	—
燃料油	1,950	44,991	87,732,450	—	—
合計	—	—	88,423,186	674,987	0.744

当該火災区画は非常用発電機B燃料小出槽が配置されており、潜在的な火災継続時間が20分を超えていることから、可燃物を配置しない。

なお、当該火災区画には消火器、消火栓のほかに二酸化炭素消火設備が配置されている。

・動力ケーブル(モータコントロールセンタ 3C)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	9.1	25,568	232,669	—	—
合計	—	—	232,669	1,777	0.002

火災区画：H-422、H-423、K-403、K-404

床面積(m²)：171.1

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	1,080kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	1,080	47,700	51,516,000	—	—
合計	—	—	51,516,000	301,088	0.332

火災区画：K-401

床面積(m²)：48.9

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	300kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	300	47,700	14,310,000	—	—
合計	—	—	14,310,000	292,639	0.323

火災区画：K-405、K-470

床面積(m²)：101.0

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
潤滑油	0.03L	主排気系ルーツフロアA又はB
	0.03L	R/B系ルーツフロアA又はB
	0.03L	C/V系ルーツフロアA又はB
	0.03L	エアスニファ系ルーツフロアA又はB
可燃物	630kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・主排気系ルーツフロア(A又はB)

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災継続時間 (h)
潤滑油	0.03	43,171 (kJ/L)	1,296	—	—
可燃物	630	47,700(kJ/kg)	30,051,000	—	—
合計	—	—	30,052,296	297,548	0.328

・R/B系ルーツフロア(A又はB)

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災継続時間 (h)
潤滑油	0.03	43,171 (kJ/L)	1,296	—	—
可燃物	630	47,700(kJ/kg)	30,051,000	—	—
合計	—	—	30,052,296	297,548	0.328

・C/V系ルーツフロア(A又はB)

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災継続時間 (h)
潤滑油	0.03	43,171 (kJ/L)	1,296	—	—
可燃物	630	47,700(kJ/kg)	30,051,000	—	—
合計	—	—	30,052,296	297,548	0.328

・エアスニファ系ルーツフロア(A又はB)

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災継続時間 (h)
潤滑油	0.03	43,171 (kJ/L)	1,296	—	—
可燃物	630	47,700(kJ/kg)	30,051,000	—	—
合計	—	—	30,052,296	297,548	0.328

火災区画：K-406

床面積(m²)：7.5

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	40kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災継続時間 (h)
可燃物	40	47,700	1,908,000	—	—
合計	—	—	1,908,000	254,400	0.281

火災区画：K-407

床面積(m²)：12.6

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	70kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災継続時間 (h)
可燃物	70	47,700	3,339,000	—	—
合計	—	—	3,339,000	265,000	0.292

火災区画：K-408

床面積(m²)：101.0

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	630kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	630	47,700	30,051,000	—	—
合計	—	—	30,051,000	297,535	0.328

火災区画：H-370

床面積(m²)：41.5

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	260kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	260	47,700	12,402,000	—	—
合計	—	—	12,402,000	298,844	0.330

火災区画：H-321

床面積(m²)：92.3

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	11.8kg	動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプAA又はAB)
	5.3kg	動力ケーブル(非常系パワーセンタA)
可燃物	570kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプAA又はAB)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	11.8	25,568	301,703	—	—
可燃物	570	47,700	27,189,000	—	—
合計	—	—	27,490,703	297,841	0.328

・動力ケーブル(非常系パワーセンタA)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	5.3	25,568	135,511	—	—
可燃物	570	47,700	27,189,000	—	—
合計	—	—	27,324,511	296,041	0.327

火災区画：H-320

床面積(m²)：29.7

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	11.8kg	動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプAA又はAB)
	5.3kg	高圧ケーブル(非常系パワーセンタA)
	12.2kg	動力ケーブル(一般冷却水循環ポンプA又はB)
潤滑油	0.41L	非常用発電機A始動用空気槽 空気圧縮機A-1又はA-2
可燃物	180kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプAA又はAB)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	11.8	25,568	301,703	—	—
可燃物	180	47,700	8,586,000	—	—
合計	—	—	8,887,703	299,250	0.330

・高圧ケーブル(非常系パワーセンタA)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	5.3	25,568	135,511	—	—
可燃物	180	47,700	8,586,000	—	—
合計	—	—	8,721,511	293,654	0.324

・動力ケーブル(一般冷却水循環ポンプA又はB)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	12.2	25,568	311,930	—	—
可燃物	180	47,700	8,586,000	—	—
合計	—	—	8,897,930	299,594	0.330

・非常用発電機A始動用空気槽 空気圧縮機A-1又はA-2

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災継続時間 (h)
潤滑油	0.41 (L)	43,171 (kJ/L)	17,701	—	—
可燃物	180 (kg)	47,700 (kJ/kg)	8,586,000	—	—
合計	—	—	8,603,701	289,687	0.320

火災区画：H-319

床面積(m²)：49.7

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	11.8kg	動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプBA又はBB)
	12.3kg	動力ケーブル(空調用冷水装置I A系統冷凍機)
可燃物	300kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプBA又はBB)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災継続時間 (h)
ケーブル	11.8	25,568	301,703	—	—
可燃物	300	47,700	14,310,000	—	—
合計	—	—	14,611,703	293,999	0.324

・動力ケーブル(空調用冷水装置I A系統冷凍機)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災継続時間 (h)
ケーブル	12.3	25,568	314,487	—	—
可燃物	300	47,700	14,310,000	—	—
合計	—	—	14,624,487	294,256	0.325

火災区画：H-318

床面積(m²)：29.4

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	11.8kg	動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプB A又はB B)
	12.3kg	動力ケーブル(空調用冷水装置 I A系統冷凍機)
	12.2kg	動力ケーブル(一般冷却水循環ポンプA又はB)
可燃物	170kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプB A又はB B)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	11.8	25,568	301,703	—	—
可燃物	170	47,700	8,109,000	—	—
合計	—	—	8,410,703	286,079	0.316

・動力ケーブル(空調用冷水装置 I A系統冷凍機)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	12.3	25,568	314,487	—	—
可燃物	170	47,700	8,109,000	—	—
合計	—	—	8,423,487	286,514	0.316

・動力ケーブル(一般冷却水循環ポンプA又はB)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	12.2	25,568	311,930	—	—
可燃物	170	47,700	8,109,000	—	—
合計	—	—	8,420,930	286,427	0.316

火災区画：H-317

床面積(m²)：19.8

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	11.8kg	動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプB A又はB B)
	12.3kg	動力ケーブル(空調用冷水装置 I A系統冷凍機)
可燃物	110kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプB A又はB B)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	11.8	25,568	301,703	—	—
可燃物	110	47,700	5,247,000	—	—
合計	—	—	5,548,703	280,238	0.309

・動力ケーブル(空調用冷水装置 I A系統冷凍機)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	12.3	25,568	314,487	—	—
可燃物	110	47,700	5,247,000	—	—
合計	—	—	5,561,487	280,884	0.310

火災区画：H-316

床面積(m²)：83.8

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	11.8kg	動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプB A又はB B)
	12.3kg	動力ケーブル(空調用冷水装置 I A系統冷凍機)
可燃物	520kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプB A又はB B)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	11.8	25,568	301,703	—	—
可燃物	520	47,700	24,804,000	—	—
合計	—	—	25,105,703	299,591	0.330

・動力ケーブル(空調用冷水装置 I A系統冷凍機)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	12.3	25,568	314,487	—	—
可燃物	520	47,700	24,804,000	—	—
合計	—	—	25,118,487	299,744	0.331

火災区画：H-315

床面積(m²)：43.5

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	11.8kg	動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプB A又はB B)
	12.3kg	動力ケーブル(空調用冷水装置 I A系統冷凍機)
可燃物	260kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプB A又はB B)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	11.8	25,568	301,703	—	—
可燃物	260	47,700	12,402,000	—	—
合計	—	—	12,703,703	292,040	0.322

・動力ケーブル(空調用冷水装置 I A系統冷凍機)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	12.3	25,568	314,487	—	—
可燃物	260	47,700	12,402,000	—	—
合計	—	—	12,716,487	292,334	0.322

火災区画：H-314

床面積(m²)：49.9

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	11.8kg	動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプB A又はB B)
	12.3kg	動力ケーブル(空調用冷水装置 I A系統冷凍機)
可燃物	300kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプB A又はB B)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	11.8	25,568	301,703	—	—
可燃物	300	47,700	14,310,000	—	—
合計	—	—	14,611,703	292,820	0.323

・動力ケーブル(空調用冷水装置 I A系統冷凍機)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	12.3	25,568	314,487	—	—
可燃物	300	47,700	14,310,000	—	—
合計	—	—	14,624,487	293,076	0.323

火災区画：H-333、H-334

床面積(m²)：288.0

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	11.8kg	動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプB A又はB B)
	11.8kg	動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプA A又はA B)
	5.3kg	高圧ケーブル(非常系パワーセンタB)
	5.3kg	高圧ケーブル(非常系パワーセンタA)
	6.2kg	動力ケーブル(空調用冷水装置Ⅱ 冷凍機)
可燃物	1,810kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプB A又はB B)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	11.8	25,568	301,703	—	—
可燃物	1,810	47,700	86,337,000	—	—
合計	—	—	86,638,703	300,829	0.332

・動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプA A又はA B)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	11.8	25,568	301,703	—	—
可燃物	1,810	47,700	86,337,000	—	—
合計	—	—	86,638,703	300,829	0.332

・高圧ケーブル(非常系パワーセンタB)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	5.3	25,568	135,511	—	—
可燃物	1,810	47,700	86,337,000	—	—
合計	—	—	86,472,511	300,252	0.331

・ 高圧ケーブル(非常系パワーセンタ A)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	5.3	25,568	135,511	—	—
可燃物	1,810	47,700	86,337,000	—	—
合計	—	—	86,472,511	300,252	0.331

・ 動力ケーブル(空調用冷水装置Ⅱ 冷凍機)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	6.2	25,568	158,522	—	—
可燃物	1,810	47,700	86,337,000	—	—
合計	—	—	86,495.522	300,332	0.331

火災区画：非常用発電機A燃料移送ポンプ室

床面積(m²)：6.7

火災区域にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	0kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの熱 含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	0	47,700	—	—	—
合計	—	—	—	—	—

当該火災区画は、非常用発電機A燃料移送ポンプ(安全増防爆構造)が配置されていることから、可燃物を保管しない。

火災区画：H-310

床面積(m²)：121.0

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	11.8kg	動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプB A又はB B)
	5.3kg	高圧ケーブル(非常系パワーセンタB)
可燃物	750kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプB A又はB B)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	11.8	25,568	301,703	—	—
可燃物	750	47,700	35,775,000	—	—
合計	—	—	36,076,703	298,155	0.329

・高圧ケーブル(非常系パワーセンタB)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	5.3	25,568	135,511	—	—
可燃物	750	47,700	35,775,000	—	—
合計	—	—	35,910,511	296,782	0.327

火災区画：H-311

床面積(m²)：31.7

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
潤滑油	0.41L	非常用発電機B始動用空気槽 空気圧縮機B-1又はB-2
可燃物	190kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

- ・非常用発電機B始動用空気槽 空気圧縮機B-1又はB-2

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質量 当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	0.41(L)	43,171(kJ/L)	17,701	—	—
可燃物	190(kg)	47,700(kJ/kg)	9,063,000	—	—
合計	—	—	9,080,701	286,458	0.316

火災区画：H-312

床面積(m²)：137.0

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	12.3kg	動力ケーブル(空調用冷水装置I A又はB系統冷凍機)
潤滑油	7.20L	空調用冷水装置I A又はB系統冷凍機
可燃物	850kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

- ・動力ケーブル(空調用冷水装置I A又はB系統冷凍機)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	12.3	25,568	314,487	—	—
可燃物	850	47,700	40,545,000	—	—
合計	—	—	40,859,487	298,245	0.329

・空調用冷水装置Ⅰ A又はB系統冷凍機

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	7.20(L)	43,171(kJ/L)	310,832	—	—
可燃物	850(kg)	47,700(kJ/kg)	40,545,000	—	—
合計	—	—	40,855,832	298,218	0.329

火災区画：H-313

床面積(m²)：71.8

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	12.3kg	動力ケーブル(空調用冷水装置Ⅰ A系統冷凍機)
潤滑油	7.20L	空調用冷水装置Ⅱ冷凍機
可燃物	440kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・空調用冷水装置Ⅰ A系統冷凍機

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	12.3	25,568	314,487	—	—
可燃物	440	47,700	20,988,000	—	—
合計	—	—	21,302,487	296,693	0.327

・空調用冷水装置Ⅱ冷凍機

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	7.20(L)	43,171(kJ/L)	310,832	—	—
可燃物	440(kg)	47,700(kJ/kg)	20,988,000	—	—
合計	—	—	21,298,832	296,642	0.327

火災区画：K-303、K-331、K-308、K-372

床面積(m²)：354.0

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	2,220kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	2,220	47,700	105,894,000	—	—
合計	—	—	105,894,000	299,136	0.330

火災区画：K-302

床面積(m²)：42.2

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	260kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	260	47,700	12,402,000	—	—
合計	—	—	12,402,000	293,887	0.324

火災区画：K-301

床面積(m²)：41.5

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	260kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	260	47,700	12,402,000	—	—
合計	—	—	12,402,000	298,844	0.330

火災区画：K-304

床面積(m²)：23.5

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	140kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	140	47,700	6,678,000	—	—
合計	—	—	6,678,000	284,171	0.313

火災区画：H-217、H-272

床面積(m²)：65.7

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
潤滑油	0.18L	補助冷却水循環ポンプA又はB
	0.03L	補助冷却設備補給水ポンプ
	2.50L	補助冷却設備薬液注入ポンプ
可燃物	410kg	—

・補助冷却水循環ポンプA又はB

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質量 当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	0.18(L)	43,171(kJ/L)	7,771	—	—
可燃物	410(kg)	47,700(kJ/kg)	19,557,000	—	—
合計	—	—	19,564,771	297,790	0.328

・補助冷却設備補給水ポンプ

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質量 当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	0.03(L)	43,171(kJ/L)	1,296	—	—
可燃物	410(kg)	47,700(kJ/kg)	19,557,000	—	—
合計	—	—	19,558,296	297,691	0.328

・補助冷却設備薬液注入ポンプ

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質量 当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	2.50(L)	43,171(kJ/L)	107,928	—	—
可燃物	410(kg)	47,700(kJ/kg)	19,557,000	—	—
合計	—	—	19,664,928	299,314	0.330

火災区画：H-216

床面積(m²)：19.8

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	120kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	120	47,700	5,724,000	—	—
合計	—	—	5,724,000	289,091	0.319

火災区画：H-215

床面積(m²)：18.3

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	19.4kg	動力ケーブル(ヘリウム循環機 I H X、2次のうち1系統)
可燃物	100kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	19.4	25,568	496,020	—	—
可燃物	100	47,700	4,770,000	—	—
合計	—	—	5,266,020	287,761	0.317

火災区画：H-214

床面積(m²)：61.4

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	19.4kg	動力ケーブル(ヘリウム循環機A、B、C、IHX、2次のうち1系統)
	12.3kg	モータコントロールセンタ盤内動力ケーブル(モータコントロールセンタ2D)
可燃物	370kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・動力ケーブル(ヘリウム循環機A、B、C、IHX、2次のうち1系統)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	19.4	25,568	496,020	—	—
可燃物	370	47,700	17,649,000	—	—
合計	—	—	18,145,020	295,522	0.326

・モータコントロールセンタ盤内動力ケーブル(モータコントロールセンタ2D)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	12.3	25,568	314,487	—	—
可燃物	370	47,700	17,649,000	—	—
合計	—	—	17,963,487	292,565	0.323

火災区画：H-233、H-234

床面積(m²)：195.1

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	5.3kg	高圧ケーブル(非常系パワーセンタ B)
	5.3kg	高圧ケーブル(非常系パワーセンタ A)
	45.9kg	動力ケーブル(モータコントロールセンタ 1 D)
可燃物	1,200kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・高圧ケーブル(非常系パワーセンタ B)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	5.3	25,568	135,511	—	—
可燃物	1,200	47,700	57,240,000	—	—
合計	—	—	57,375,511	294,083	0.324

・高圧ケーブル(非常系パワーセンタ A)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	5.3	25,568	135,511	—	—
可燃物	1,200	47,700	57,240,000	—	—
合計	—	—	57,375,511	294,083	0.324

・動力ケーブル(モータコントロールセンタ 1 D)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	45.9	25,568	1,173,572	—	—
可燃物	1,200	47,700	57,240,000	—	—
合計	—	—	58,413,572	299,404	0.330

火災区画：H-213

床面積(m²)：43.7

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	5.3kg	高圧ケーブル(非常系パワーセンタA)
	19.4kg	動力ケーブル(ヘリウム循環機A、B、C、IHX、2次のうち1系統)
	19.4kg	ヘリウム循環機変圧器盤内動力ケーブル(A、B、Cのうち1面)
可燃物	260kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・高圧ケーブル(非常系パワーセンタA)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	5.3	25,568	135,511	—	—
可燃物	260	47,700	12,402,000	—	—
合計	—	—	12,537,511	286,900	0.316

・動力ケーブル(ヘリウム循環機A、B、C、IHX、2次のうち1系統)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	19.4	25,568	496,020	—	—
可燃物	260	47,700	12,402,000	—	—
合計	—	—	12,898,020	295,150	0.326

・ヘリウム循環機変圧器盤内動力ケーブル(A、B、Cのうち1面)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	19.4	25,568	496,020	—	—
可燃物	260	47,700	12,402,000	—	—
合計	—	—	12,898,020	295,150	0.326

火災区画：H-212

床面積(m²)：112.0

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	5.3kg	高圧ケーブル(非常系パワーセンタ A又はB)
	45.9kg	動力ケーブル(モータコントロールセンタ 1 D)
	45.9kg	パワーセンタ内動力ケーブル(モータコントロールセンタ 1 D)
可燃物	670kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・高圧ケーブル(非常系パワーセンタ A又はB)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	5.3	25,568	135,511	—	—
可燃物	670	47,700	31,959,000	—	—
合計	—	—	32,094,511	286,559	0.316

・動力ケーブル(モータコントロールセンタ 1 D)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	45.9	25,568	1,173,572	—	—
可燃物	670	47,700	31,959,000	—	—
合計	—	—	33,132,572	295,827	0.326

・パワーセンタ内動力ケーブル(モータコントロールセンタ 1 D)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	45.9	25,568	1,173,572	—	—
可燃物	670	47,700	31,959,000	—	—
合計	—	—	33,132,572	295,827	0.326

火災区画：H-211

床面積(m²)：43.7

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	5.3kg	高圧ケーブル(非常系パワーセンタ A 又は B)
	21.3kg	高圧ケーブル(H T T R 原子炉施設電源引き込み線)
	45.9kg	動力ケーブル(モータコントロールセンタ 1 D)
	21.3kg	常用高圧盤内高圧ケーブル(H T T R 原子炉施設電源引き込み線)
可燃物	240kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・高圧ケーブル(非常系パワーセンタ A 又は B)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	5.3	25,568	135,511	—	—
可燃物	240	47,700	11,448,000	—	—
合計	—	—	11,583,511	265,069	0.292

・高圧ケーブル(H T T R 原子炉施設電源引き込み線)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	21.3	25,568	544,599	—	—
可燃物	240	47,700	11,448,000	—	—
合計	—	—	11,992,599	274,431	0.303

動力ケーブル(モータコントロールセンタ 1 D)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	45.9	25,568	1,173,572	—	—
可燃物	240	47,700	11,448,000	—	—
合計	—	—	12,621,572	288,824	0.319

・常用高圧盤内高圧ケーブル(H T T R原子炉施設電源引き込み線)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの熱 含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	21.3	25,568	544,599	—	—
可燃物	240	47,700	11,448,000	—	—
合計	—	—	11,992,599	274,431	0.303

火災区画：H-210

床面積(m²)：63.5

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	45.9kg	動力ケーブル(モータコントロールセンタ1D)
	45.9kg	モータコントロールセンタ盤内動力ケーブル (モータコントロールセンタ1D)
可燃物	370kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・動力ケーブル(モータコントロールセンタ1D)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	45.9	25,568	1,173,572	—	—
可燃物	370	47,700	17,649,000	—	—
合計	—	—	18,822,572	296,419	0.327

・モータコントロールセンタ盤内動力ケーブル (モータコントロールセンタ1D)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	45.9	25,568	1,173,572	—	—
可燃物	370	47,700	17,649,000	—	—
合計	—	—	18,822,572	296,419	0.327

火災区画：H-209

床面積(m²)：207.0

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	12.2kg	動力ケーブル(加圧水循環ポンプA又はB)
潤滑油	0.48L	加圧水循環ポンプA又はB
	2.50L	加圧水冷却設備補給水ポンプ
可燃物	1,290kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・動力ケーブル(加圧水循環ポンプA又はB)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	12.2	25,568	311,930	—	—
可燃物	1,290	47,700	61,533,000	—	—
合計	—	—	61,844,930	298,768	0.330

・加圧水循環ポンプA又はB

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質 量当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	0.48(L)	43,171(kJ/L)	20,723	—	—
可燃物	1,290(kg)	47,700(kJ/kg)	61,533,000	—	—
合計	—	—	61,553,723	297,361	0.328

・加圧水冷却設備補給水ポンプ

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質 量当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	2.50(L)	43,171(kJ/L)	107,928	—	—
可燃物	1,290(kg)	47,700(kJ/kg)	61,533,000	—	—
合計	—	—	61,640,928	297,783	0.328

火災区画：H-208

床面積(m²)：216.0

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
潤滑油	1.82L	制御用圧縮空気設備空気圧縮機A又はB
	0.07L	制御用圧縮空気設備除湿機A又はB
	1.25L	一般用圧縮空気設備空気圧縮機
可燃物	1,350kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・制御用圧縮空気設備空気圧縮機A又はB

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災継続時間 (h)
潤滑油	1.82(L)	43,171(kJ/L)	78,572	—	—
可燃物	1,350(kg)	47,700(kJ/kg)	64,395,000	—	—
合計	—	—	64,473,572	298,489	0.329

・制御用圧縮空気設備除湿機A又はB

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災継続時間 (h)
潤滑油	0.07(L)	43,171(kJ/L)	3,022	—	—
可燃物	1,350(kg)	47,700(kJ/kg)	64,395,000	—	—
合計	—	—	64,398,022	298,139	0.329

・一般用圧縮空気設備空気圧縮機

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災継続時間 (h)
潤滑油	1.25(L)	43,171(kJ/L)	53,964	—	—
可燃物	1,350(kg)	47,700(kJ/kg)	64,395,000	—	—
合計	—	—	64,448,964	298,375	0.329

火災区画：H-207

床面積(m²)：17.9

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	110kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	110	47,700	5,247,000	—	—
合計	—	—	5,247,000	293,129	0.323

火災区画：K-206

床面積(m²)：31.2

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	190kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	190	47,700	9,063,000	—	—
合計	—	—	9,063,000	290,481	0.320

火災区画：K-201、K-202、K-203、K-204、K-205、K-206M

床面積(m²)：469.6

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
潤滑油	0.15L	プール水循環ポンプA又はB
	0.20L	クレーン
可燃物	2,950kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・プール水循環ポンプA又はB

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災継続時間 (h)
潤滑油	0.15(L)	43,171(kJ/L)	6,476	—	—
可燃物	2,950(kg)	47,700(kJ/kg)	140,715,000	—	—
合計	—	—	140,721,476	299,663	0.330

・クレーン

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災継続時間 (h)
潤滑油	0.20(L)	43,171(kJ/L)	8,635	—	—
可燃物	2,950(kg)	47,700(kJ/kg)	140,715,000	—	—
合計	—	—	140,723,635	299,668	0.330

火災区画：H-129

床面積(m²)：95.8

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	19.4kg	動力ケーブル(ヘリウム循環機A、B、C、IHX、2次のうち何れか1系統)
	19.4kg	ヘリウム循環機切替しゃ断器盤5面又はヘリウム循環機回転数制御装置盤2面のうち、何れか1面の盤内ケーブル
可燃物	590kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

- ・動力ケーブル(ヘリウム循環機A、B、C、IHX、2次のうち何れか1系統)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	19.4	25,568	496,020	—	—
可燃物	590	47,700	28,143,000	—	—
合計	—	—	28,639,020	298,946	0.330

- ・ヘリウム循環機切替しゃ断器盤5面又はヘリウム循環機回転数制御装置盤2面のうち、何れか1面の盤内ケーブル

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	19.4	25,568	496,020	—	—
可燃物	590	47,700	28,143,000	—	—
合計	—	—	28,639,020	298,946	0.330

火災区画：H-134

床面積(m²)：24.9

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	19.4kg	動力ケーブル(ヘリウム循環機A、B、Cのうち何れか1系統)
可燃物	140kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	19.4	25,568	496,020	—	—
可燃物	140	47,700	6,678,000	—	—
合計	—	—	7,174,020	288,114	0.318

火災区画：H-128

床面積(m²)：62.4

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	19.4kg	動力ケーブル(ヘリウム循環機A、B、Cのうち何れか1系統)
	19.4kg	ヘリウム循環機回転数制御装置盤3面のうち、何れか1面
可燃物	380kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・動力ケーブル(ヘリウム循環機A、B、Cのうち何れか1系統)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	19.4	25,568	496,020	—	—
可燃物	380	47,700	18,126,000	—	—
合計	—	—	18,622,020	298,430	0.329

・ヘリウム循環機回転数制御装置盤3面のうち、何れか1面

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	19.4	25,568	496,020	—	—
可燃物	380	47,700	18,126,000	—	—
合計	—	—	18,622,020	298,430	0.329

火災区画：H-127

床面積(m²)：52.8

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	330kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	330	47,700	15,741,000	—	—
合計	—	—	15,741,000	298,125	0.329

火災区画：H-126

床面積(m²)：46.4

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	290kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	290	47,700	13,833,000	—	—
合計	—	—	13,833,000	298,125	0.329

火災区画：H-125

床面積(m²)：52.8

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	330kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	330	47,700	15,741,000	—	—
合計	—	—	15,741,000	298,125	0.329

火災区画：H-124

床面積(m²)：44.5

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	280kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	280	47,700	13,356,000	—	—
合計	—	—	13,356,000	300,135	0.331

火災区画：H-133

床面積(m²)：46.8

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	290kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	290	47,700	13,833,000	—	—
合計	—	—	13,833,000	295,577	0.326

火災区画：H-181

床面積(m²)：43.3

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	270kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	270	47,700	12,879,000	—	—
合計	—	—	12,879,000	297,437	0.328

火災区画：H-182

床面積(m²)：38.8

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	240kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	240	47,700	11,448,000	—	—
合計	—	—	11,448,000	295,052	0.325

火災区画：H-183

床面積(m²)：28.5

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	170kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	170	47,700	8,109,000	—	—
合計	—	—	8,109,000	284,527	0.314

火災区画：H-184

床面積(m²)：44.5

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	280kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	280	47,700	13,356,000	—	—
合計	—	—	13,356,000	300,135	0.331

火災区画：K-101

床面積(m²)：39.8

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	19.4kg	動力ケーブル(ヘリウム循環機 I H X、2次のうち1系統)
潤滑油	0.25L	炉容器冷却設備循環ポンプ A A 又は A B
可燃物	240kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・動力ケーブル(ヘリウム循環機 I H X、2次のうち1系統)

可燃物	可燃物量 (L 又は kg)	単位体積又は単位質 量当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	19.4(kg)	25,568(kJ/kg)	496,020	—	—
可燃物	240(kg)	47,700(kJ/kg)	11,448,000	—	—
合計	—	—	11,944,020	300,102	0.331

・ 炉容器冷却設備循環ポンプ A A又はA B

可燃物	可燃物量 (L 又は kg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	0.25 (L)	43,171 (kJ/L)	10,793	—	—
可燃物	240 (kg)	47,700 (kJ/kg)	11,448,000	—	—
合計	—	—	11,458,793	287,910	0.318

火災区画 : K-102

床面積 (m²) : 40.5

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
潤滑油	0.25L	炉容器冷却設備循環ポンプ B A又はB B
可燃物	250kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (L 又は kg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	0.25 (L)	43,171 (kJ/L)	10,793	—	—
可燃物	250 (kg)	47,700 (kJ/kg)	11,925,000	—	—
合計	—	—	11,935,793	294,711	0.325

火災区画：K-103

床面積(m²)：37.8

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	230kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	230	47,700	10,971,000	—	—
合計	—	—	10,971,000	290,239	0.320

火災区画：K-131、K-132、K-104、K-106、K-107、K-171、K-172、K-173

床面積(m²)：269.9

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
潤滑油	1.25L	気体廃棄物処理設備圧縮機A又はB
	0.06L	気体廃棄物処理設備排風機A又はB
可燃物	1,700kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・気体廃棄物処理設備圧縮機A又はB

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質 量当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	1.25(L)	43,171(kJ/L)	53,964	—	—
可燃物	1,700(kg)	47,700(kJ/kg)	81,090,000	—	—
合計	—	—	81,143,964	300,645	0.332

・ 気体廃棄物処理設備排風機A又はB

可燃物	可燃物量 (L 又は kg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	0.06 (L)	43,171 (kJ/L)	2,591	—	—
可燃物	1,700 (kg)	47,700 (kJ/kg)	81,090,000	—	—
合計	—	—	81,092,591	330,454	0.331

火災区画： K-123、K-180

床面積(m²)：173.0

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	7.1kg	動力ケーブル(1次ヘリウム純化設備(入口加熱器又は戻り加熱器))
潤滑油	0.60L	2次ヘリウムサンプリング設備ガス圧縮機A又はB
	10.40L	2次ヘリウム貯蔵供給設備ヘリウム移送圧縮機A又はB
	0.60L	2次ヘリウム純化設備ガス循環機A又はB
	0.60L	2次ヘリウム純化設備再生系ガス循環機
	0.10L	2次ヘリウム純化設備再生系真空ポンプ
可燃物	1,080kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・ 動力ケーブル(1次ヘリウム純化設備(入口加熱器又は戻り加熱器))

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	7.1	25,568	181,533	—	—
可燃物	1,080	47,700	51,516,000	—	—
合計	—	—	51,697,533	298,830	0.330

・ 2次ヘリウムサンプリング設備ガス圧縮機A又はB

可燃物	可燃物量 (L 又は kg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	0.60 (L)	43,171 (kJ/L)	25,903	—	—
可燃物	1,080 (kg)	47,700 (kJ/kg)	51,516,000	—	—
合計	—	—	51,541,903	297,931	0.329

・ 2次ヘリウム貯蔵供給設備ヘリウム移送圧縮機A又はB

可燃物	可燃物量 (L 又は kg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	10.40 (L)	43,171 (kJ/L)	448,979	—	—
可燃物	1,080 (kg)	47,700 (kJ/kg)	51,516,000	—	—
合計	—	—	51,964,979	300,376	0.331

・ 2次ヘリウム純化設備ガス循環機A又はB

可燃物	可燃物量 (L 又は kg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	0.60 (L)	43,171 (kJ/L)	25,903	—	—
可燃物	1,080 (kg)	47,700 (kJ/kg)	51,516,000	—	—
合計	—	—	51,541,903	297,931	0.329

・ 2次ヘリウム純化設備再生系ガス循環機

可燃物	可燃物量 (L 又は kg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	0.60 (L)	43,171 (kJ/L)	25,903	—	—
可燃物	1,080 (kg)	47,700 (kJ/kg)	51,516,000	—	—
合計	—	—	51,541,903	297,931	0.329

・ 2次ヘリウム純化設備再生系真空ポンプ

可燃物	可燃物量 (L 又は kg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	0.10 (L)	43,171 (kJ/L)	4,318	—	—
可燃物	1,080 (kg)	47,700 (kJ/kg)	51,516,000	—	—
合計	—	—	51,520,318	297,806	0.328

火災区画：K-120、K-121、K-122A、K-122B、K-117、K-119、K-118A、K-118B、K-179

床面積(m²)：330.9

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	7.1kg	動力ケーブル(1次ヘリウム純化設備(入口加熱器又は戻り加熱器))
潤滑油	10.40L	1次ヘリウム貯蔵供給設備ヘリウム移送圧縮機A又はB
	1.40L	1次ヘリウム純化設備冷水供給系冷水装置A又はB
可燃物	2,050kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

- ・1次ヘリウム貯蔵供給設備ヘリウム移送圧縮機A又はB

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災継続時間 (h)
潤滑油	10.40(L)	43,171(kJ/L)	448,979	—	—
可燃物	2,050(kg)	47,700(kJ/kg)	99,785,000	—	—
合計	—	—	98,233,979	296,870	0.327

- ・1次ヘリウム純化設備冷水供給系冷水装置A又はB

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災継続時間 (h)
潤滑油	1.40(L)	43,171(kJ/L)	60,440	—	—
可燃物	2,050(kg)	47,700(kJ/kg)	99,785,000	—	—
合計	—	—	97,845,440	295,695	0.326

- ・動力ケーブル(1次ヘリウム純化設備(入口加熱器又は戻り加熱器))

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災継続時間 (h)
ケーブル	7.1(kg)	25,568(kJ/L)	181,533	—	—
可燃物	2,050(kg)	47,700(kJ/kg)	99,785,000	—	—
合計	—	—	97,966,533	296,061	0.327

火災区域：原子炉格納容器

床面積(m²)：107.4

火災区域にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	19.4kg	動力ケーブル(ヘリウム循環機A、B、C、IHX、2次のうち1系統)
潤滑油	0.20L	クレーン
可燃物	660kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・動力ケーブル(ヘリウム循環機A、B、C、IHX、2次のうち1系統)

可燃物	可燃物量 (L 又は kg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災継続時間 (h)
ケーブル	19.4(kg)	25,568 (kJ/kg)	496,020	—	—
可燃物	660(kg)	47,700 (kJ/kg)	31,482,000	—	—
合計	—	—	31,978,020	297,747	0.328

・クレーン

可燃物	可燃物量 (L 又は kg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災継続時間 (h)
潤滑油	0.20(L)	43,171 (kJ/L)	8,635	—	—
可燃物	660(kg)	47,700(kJ/kg)	31,482,000	—	—
合計	—	—	31,490,635	293,209	0.323

火災区域：サービスエリア

床面積(m²)：370.3

火災区域にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	19.4kg	動力ケーブル(ヘリウム循環機A、B、C、IHX、2次のうち1系統)
潤滑油	51.30L	天井走行クレーン
	6.23L	制御棒交換機
	5.06L	燃料交換機
	0.19L	床上ドアバルブ
	0.50L	ガス置換装置真空ポンプ
	1.95L	1次ヘリウム純化設備ガス循環機A又はB
	0.90L	1次ヘリウムサンプリング設備ガス圧縮機A又はB
	1.95L	1次ヘリウム純化設備再生系ガス循環機
	0.10L	1次ヘリウム純化設備再生系真空ポンプ
0.27L	燃料破損検出装置ガス圧縮機	
可燃物	2,290kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・動力ケーブル(ヘリウム循環機A、B、C、IHX、2次のうち1系統)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	19.4	25,568	496,020	—	—
可燃物	2,290	47,700	109,233,000	—	—
合計	—	—	109,729,020	296,325	0.327

・天井走行クレーン

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質 量当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	51.30(L)	43,171(kJ/L)	2,214,673	—	—
可燃物	2,290(kg)	47,700(kJ/kg)	109,233,000	—	—
合計	—	—	111,447,673	300,966	0.332

・制御棒交換機

可燃物	可燃物量 (L 又は kg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	6.23 (L)	43,171 (kJ/L)	268,956	—	—
可燃物	2,290 (kg)	47,700 (kJ/kg)	109,233,000	—	—
合計	—	—	109,501,956	295,712	0.326

・燃料交換機

可燃物	可燃物量 (L 又は kg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	5.06 (L)	43,171 (kJ/L)	218,446	—	—
可燃物	2,290 (kg)	47,700 (kJ/kg)	109,233,000	—	—
合計	—	—	109,451,446	295,576	0.326

・床上ドアバルブ

可燃物	可燃物量 (L 又は kg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	0.19 (L)	43,171 (kJ/L)	8,203	—	—
可燃物	2,290 (kg)	47,700 (kJ/kg)	109,233,000	—	—
合計	—	—	109,241,203	295,008	0.325

・ガス置換装置真空ポンプ

可燃物	可燃物量 (L 又は kg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	0.50 (L)	43,171 (kJ/L)	21,586	—	—
可燃物	2,290 (kg)	47,700 (kJ/kg)	109,233,000	—	—
合計	—	—	109,254,586	295,044	0.325

・ 1次ヘリウム純化設備ガス循環機A又はB

可燃物	可燃物量 (L 又は kg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	1.95 (L)	43,171 (kJ/L)	84,184	—	—
可燃物	2,290 (kg)	47,700 (kJ/kg)	109,233,000	—	—
合計	—	—	109,317,184	295,213	0.326

・ 1次ヘリウムサンプリング設備ガス圧縮機A又はB

可燃物	可燃物量 (L 又は kg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	0.90 (L)	43,171 (kJ/L)	38,854	—	—
可燃物	2,290 (kg)	47,700 (kJ/kg)	109,233,000	—	—
合計	—	—	109,271,854	295,091	0.325

・ 1次ヘリウム純化設備再生系ガス循環機

可燃物	可燃物量 (L 又は kg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	1.95 (L)	43,171 (kJ/L)	84,184	—	—
可燃物	2,290 (kg)	47,700 (kJ/kg)	109,233,000	—	—
合計	—	—	109,317,184	295,213	0.326

・ 1次ヘリウム純化設備再生系真空ポンプ

可燃物	可燃物量 (L 又は kg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	0.10 (L)	43,171 (kJ/L)	4,318	—	—
可燃物	2,290 (kg)	47,700 (kJ/kg)	109,233,000	—	—
合計	—	—	109,237,318	294,997	0.325

・燃料破損検出装置ガス圧縮機

可燃物	可燃物量 (L 又は kg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	0.27 (L)	43,171 (kJ/L)	11,657	—	—
可燃物	2,290 (kg)	47,700 (kJ/kg)	109,233,000	—	—
合計	—	—	109,244,657	295,017	0.325

建家：冷却塔

火災区画：ポンプ室(1)

床面積(m²)：201.9

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	11.8kg	動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプB A又はB B)
	12.2kg	動力ケーブル(一般冷却水循環ポンプA又はB)
潤滑油	0.59L	補機冷却水循環ポンプB A又はB B
	0.59L	一般冷却水循環ポンプA又はB
可燃物	1,260kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプB A又はB B)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	11.8	25,568	301,703	—	—
可燃物	1,260	47,700	60,102,000	—	—
合計	—	—	60,403,703	299,177	0.330

・動力ケーブル(一般冷却水循環ポンプA又はB)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	12.2	25,568	311,930	—	—
可燃物	1,260	47,700	60,102,000	—	—
合計	—	—	60,143,930	299,227	0.330

・補機冷却水循環ポンプB A又はB B

可燃物	可燃物量 (L又はkg)	単位体積又は単位質 量当たりの熱含有量 (kJ/L又はkJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	0.59(L)	43,171 (kJ/L)	25,471	—	—
可燃物	1,260(kg)	47,700(kJ/kg)	60,102,000	—	—
合計	—	—	60,127,471	297,809	0.328

・一般冷却水循環ポンプ A 又は B

可燃物	可燃物量 (L 又は kg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災継続時間 (h)
潤滑油	0.59(L)	43,171 (kJ/L)	25,471	—	—
可燃物	1,260(kg)	47,700(kJ/kg)	60,102,000	—	—
合計	—	—	60,127,471	297,809	0.328

火災区画：ポンプ室(2)

床面積(m²)：140.8

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	11.8kg	動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプ A A 又は A B)
潤滑油	0.59L	補機冷却水ポンプ A A 又は A B
可燃物	880kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプ A A 又は A B)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災継続時間 (h)
ケーブル	11.8	25,568	301,703	—	—
可燃物	880	47,700	41,976,000	—	—
合計	—	—	42,277,703	300,268	0.331

・補機冷却水循環ポンプ A A 又は A B

可燃物	可燃物量 (L 又は kg)	単位体積又は単位質量当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災継続時間 (h)
潤滑油	0.59(L)	43,171(kJ/L)	25,471	—	—
可燃物	880(kg)	47,700(kJ/kg)	41,976,000	—	—
合計	—	—	42,001,471	298,306	0.329

火災区画：制御盤室

床面積(m²)：37.4

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
可燃物	230kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
可燃物	230	47,700	10,971,000	—	—
合計	—	—	10,971,000	293,343	0.324

火災区画：地下トレンチ A(1)

床面積(m²)：71.5

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	11.8kg	動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプ A A又はA B)
	12.2kg	動力ケーブル(一般冷却水循環ポンプ A 又はB)

潜在的な火災継続時間の算出根拠

- ・動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプ A A又はA B)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	11.8	25,568	301,703	—	—
合計	—	—	301,703	4,220	0.005

- ・動力ケーブル(一般冷却水循環ポンプ A 又はB)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	12.2	25,568	311,930	—	—
合計	—	—	311,930	4,363	0.005

火災区画：地下トレンチ A(2)

床面積(m²)：54.6

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	11.8kg	動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプ A A又はA B)
	12.2kg	動力ケーブル(一般冷却水循環ポンプ A 又はB)

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプ A A又はA B)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	11.8	25,568	301,703	—	—
合計	—	—	301,703	5,526	0.007

・動力ケーブル(一般冷却水循環ポンプ A 又はB)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	12.2	25,568	311,930	—	—
合計	—	—	311,930	5,714	0.007

火災区画：地下トレンチ B(1)

床面積(m²)：44.0

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	11.8kg	動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプ B A又はB B)

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプ B A又はB B)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	11.8	25,568	301,703	—	—
合計	—	—	301,703	6,857	0.008

火災区画：地下トレンチ B(2)

床面積(m²)：33.6

火災区画にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
火災源ケーブル	11.8kg	動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプ B A又はB B)

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・動力ケーブル(補機冷却水循環ポンプ B A又はB B)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	11.8	25,568	301,703	—	—
合計	—	—	301,703	8,980	0.010

建屋：使用済燃料貯蔵建家

火災区画：使用済燃料貯蔵室（B1F、1F）、出入管理室

床面積(m²)：516.8

火災区域にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
潤滑油	6.34L	燃料出入機及び床上ドアバルブ
	0.13L	ルーツフロアA又はB
	11.88L	天井クレーン
可燃物	3,250kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・燃料出入機及び床上ドアバルブ

可燃物	可燃物量 (kg 又は L)	単位体積又は単位質量 当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	6.34(L)	43,171 (kJ/L)	273,705	—	—
可燃物	3,250(kg)	47,700(kJ/kg)	155,025,000	—	—
合計	—	—	155,298,705	300,501	0.331

・ルーツフロアA又はB

可燃物	可燃物量 (kg 又は L)	単位体積又は単位質量 当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	0.13(L)	43,171 (kJ/L)	5,613	—	—
可燃物	3,250(kg)	47,700(kJ/kg)	155,025,000	—	—
合計	—	—	155,030,613	299,982	0.331

・天井クレーン

可燃物	可燃物量 (kg 又は L)	単位体積又は単位質量 当たりの熱含有量 (kJ/L 又は kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
潤滑油	11.88(L)	43,171 (kJ/L)	512,872	—	—
可燃物	3,250(kg)	47,700(kJ/kg)	155,025,000	—	—
合計	—	—	155,537,872	300,964	0.332

火災区画：機械室

床面積(m²)：138.6

火災区域にある可燃物量

可燃物	数量	対象機器
ケーブル	5.3kg	使用済燃料貯蔵建家
可燃物	870kg	—

潜在的な火災継続時間の算出根拠

・動力ケーブル(使用済燃料貯蔵建家)

可燃物	可燃物量 (kg)	単位質量当たりの 熱含有量 (kJ/kg)	発熱量 (kJ)	火災荷重 (kJ/m ²)	潜在的な火災 継続時間 (h)
ケーブル	5.3	25,568	135,511	—	—
可燃物	870	47,700	41,499,000	—	—
合計	—	—	41,634,511	300,394	0.331

5-2. 火災対策機器（火災感知器、消火器、消火栓等）に係る「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」への適合性

本申請のうち火災対策機器の設置に係る設計及び工事の方法と「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」に掲げる技術上の基準への適合性は、以下に示すとおりである。

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第一条	適用範囲	—	—	—
第二条	定義	—	—	—
第三条	特殊な方法による施設	—	—	—
第四条	試験研究用等原子炉施設の機能	無	—	—
第五条	機能の確認等	無	—	—
第五条の二	試験研究用等原子炉施設の地盤	無	—	—
第六条	地震による損傷の防止	無	—	—
第六条の二	津波による損傷の防止	無	—	—
第六条の三	外部からの衝撃による損傷の防止	無	—	—
第六条の四	試験研究用等原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	無	—	—
第七条	材料、構造等	無	—	—
第八条	遮蔽等	無	—	—
第九条	換気設備	無	—	—
第十条	逆止め弁	無	—	—
第十一条	放射性物質による汚染の防止	無	—	—
第十三条	安全設備	有	4号	別添-1 に示すとおり。
第十三条の二	溢水による損傷の防止	無	—	—
第十三条の三	安全避難通路等	無	—	—
第十四条	炉心等	無	—	—
第十四条の二	熱遮蔽材	無	—	—
第十五条	核燃料物質取扱設備	無	—	—
第十六条	核燃料物質貯蔵設備	無	—	—
第十七条	一次冷却材	無	—	—
第十八条	一次冷却材の排出	無	—	—
第十九条	冷却設備等	無	—	—
第二十条	液位の保持等	無	—	—
第二十一条	計装	無	—	—
第二十一条の二	警報装置	無	—	—
第二十一条の三	通信連絡設備等	無	—	—
第二十二条	安全保護回路	無	—	—
第二十三条	反応度制御系統及び原子炉停止系統	無	—	—

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第二十四条	原子炉制御室等	無	—	—
第二十五条	廃棄物処理設備	無	—	—
第二十六条	保管廃棄設備	無	—	—
第二十七条	放射線管理施設	無	—	—
第二十九条	保安電源設備	無	—	—
第三十条	実験設備等	無	—	—
第三十条の二	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止	無	—	—
第三十一条～第四十一条	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	—	—
第四十一条の二	ガス冷却型原子炉に係る試験研究用等原子炉施設	—	—	—
第四十一条の三	試験用燃料体	無	—	—
第四十一条の四	原子炉冷却材圧力バウンダリ	無	—	—
第四十一条の五	計装	無	—	—
第四十一条の六	原子炉格納施設	無	—	—
第四十一条の七	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止	無	—	—
第四十一条の八	準用	—	—	—
第四十二条～第五十一条	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	—	—

第十三条 安全設備は、次に掲げるところにより施設しなければならない。

四 火災により損傷を受けるおそれがある場合には、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を設けること。

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。

四 想定される火災により、HTTR原子炉施設の安全性が損なわれることを防止するため、火災発生防止、火災感知及び消火並びに火災の影響軽減の三方策が適切に組み合わされている。

6-1. 申請に係る「試験研究の用に供する原子炉等に係る試験研究用等原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」への適合性

本申請に係る設計及び工事に係る品質管理の方法等は、「試験研究の用に供する原子炉等に係る試験研究用等原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」に適合するように策定した「大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書」(2018年7月3日改訂 文書番号: QS-P12)(以下「品質保証計画書」という。)により、申請に係る設計及び工事の品質管理を行う。

なお、今後「品質保証計画書」が改定された際には、改定後の「品質保証計画書」に基づき品質保証活動を行うものとする。

品質マネジメントシステム文書	
文書番号	QS - P12
改訂番号	5 (2018年7月3日改訂)
管理番号	2
配付先	安全・核セキュリティ統括部

管理外文書

大洗研究所
原子炉施設及び核燃料物質使用施設等
品質保証計画書

文書番号	QS-P12	文書名	大洗研究開発センター 原子炉施設及び核燃料物質使用施設等 品質保証計画書	
承認年月日		承認	確認	作成
2017年 3 月 3 / 日				

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

大洗研究所
原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書

目次

<共通編> -----	共-1
1. 目的-----	共-2
2. 適用範囲-----	共-2
3. 定義-----	共-2
<原子炉施設編> -----	炉-1
4. 品質マネジメントシステム-----	炉-2
4.1 一般要求事項-----	炉-2
4.2 文書化に関する要求事項-----	炉-3
4.2.1 一般-----	炉-3
4.2.2 品質保証計画書-----	炉-3
4.2.3 文書管理-----	炉-3
4.2.4 記録の管理-----	炉-4
5. 経営者の責任-----	炉-4
5.1 経営者のコミットメント-----	炉-4
5.2 原子力安全の重視-----	炉-5
5.3 品質方針-----	炉-5
5.4 計画-----	炉-5
5.4.1 品質目標-----	炉-5
5.4.2 品質マネジメントシステムの計画-----	炉-5
5.5 責任、権限及びコミュニケーション-----	炉-5
5.5.1 責任及び権限-----	炉-5
5.5.2 管理責任者-----	炉-6
5.5.3 プロセス責任者（技術基準規則）-----	炉-7
5.5.4 内部コミュニケーション-----	炉-7
5.6 マネジメントレビュー-----	炉-7
5.6.1 一般-----	炉-7
5.6.2 マネジメントレビューへのインプット-----	炉-8
5.6.3 マネジメントレビューからのアウトプット-----	炉-8
6. 資源の運用管理-----	炉-8
6.1 資源の提供-----	炉-8
6.2 人的資源-----	炉-8
6.2.1 一般-----	炉-8
6.2.2 力量、教育・訓練及び認識-----	炉-9

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

6.3	原子炉施設及びインフラストラクチャー	炉-9
6.4	作業環境	炉-9
7.	業務の計画及び実施	炉-9
7.1	業務の計画	炉-9
7.2	業務・原子炉施設に対する要求事項に関するプロセス	炉-10
7.2.1	業務・原子炉施設に対する要求事項の明確化	炉-10
7.2.2	業務・原子炉施設に対する要求事項のレビュー	炉-10
7.2.3	外部とのコミュニケーション	炉-10
7.3	設計・開発	炉-11
7.3.1	設計・開発の計画	炉-11
7.3.2	設計・開発へのインプット	炉-11
7.3.3	設計・開発からのアウトプット	炉-11
7.3.4	設計・開発のレビュー	炉-12
7.3.5	設計・開発の検証	炉-12
7.3.6	設計・開発の妥当性確認	炉-12
7.3.7	設計・開発の変更管理	炉-12
7.4	調達	炉-13
7.4.1	調達プロセス	炉-13
7.4.2	調達要求事項	炉-13
7.4.3	調達する製品等の検証	炉-13
7.5	業務の実施	炉-14
7.5.1	業務の管理	炉-14
7.5.2	業務に関するプロセスの妥当性確認	炉-14
7.5.3	識別及びトレーサビリティ	炉-14
7.5.4	組織外の所有物	炉-15
7.5.5	調達製品の保存	炉-15
7.6	監視機器及び測定機器の管理	炉-15
8.	評価及び改善	炉-15
8.1	一般	炉-15
8.2	監視及び測定	炉-16
8.2.1	原子力安全の達成	炉-16
8.2.2	内部監査（原子力安全監査）	炉-16
8.2.3	プロセスの監視及び測定	炉-17
8.2.4	検査及び試験	炉-17
8.3	不適合管理	炉-17
8.4	データの分析	炉-18
8.5	改善	炉-18
8.5.1	継続的改善	炉-18

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

- 8.5.2 是正処置----- 炉-18
- 8.5.3 予防処置----- 炉-19

図表

- 図4.1(1) 品質マネジメントシステムプロセス構成図----- 炉-20
- 図5.5.1(1) 品質マネジメントシステム組織体制図(北地区)----- 炉-21
- 図5.5.1(2) 品質マネジメントシステム組織体制図(南地区)----- 炉-22

- <使用施設等編>----- 使-1
- 4. 品質マネジメントシステム----- 使-2
 - 4.1 一般要求事項----- 使-2
 - 4.2 文書化に関する要求事項----- 使-3
 - 4.2.1 一般----- 使-3
 - 4.2.2 品質保証計画書----- 使-3
 - 4.2.3 文書管理----- 使-3
 - 4.2.4 記録の管理----- 使-4
- 5. 経営者の責任----- 使-4
 - 5.1 経営者のコミットメント----- 使-4
 - 5.2 原子力安全の重視----- 使-4
 - 5.3 品質方針----- 使-4
 - 5.4 計画----- 使-5
 - 5.4.1 品質目標----- 使-5
 - 5.4.2 品質マネジメントシステムの計画----- 使-5
 - 5.5 責任、権限及びコミュニケーション----- 使-5
 - 5.5.1 責任及び権限----- 使-5
 - 5.5.2 管理責任者----- 使-6
 - 5.5.3 内部コミュニケーション----- 使-6
 - 5.6 マネジメントレビュー----- 使-7
 - 5.6.1 一般----- 使-7
 - 5.6.2 マネジメントレビューへのインプット----- 使-7
 - 5.6.3 マネジメントレビューからのアウトプット----- 使-7
- 6. 資源の運用管理----- 使-8
 - 6.1 資源の提供----- 使-8
 - 6.2 人的資源----- 使-8
 - 6.2.1 一般----- 使-8
 - 6.2.2 力量、教育・訓練及び認識----- 使-8
 - 6.3 使用施設等----- 使-8
 - 6.4 作業環境----- 使-8
- 7. 業務の計画及び実施----- 使-8

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

7.1	業務の計画	使-8
7.2	業務に対する要求事項に関するプロセス	使-9
7.2.1	業務に対する要求事項の明確化	使-9
7.2.2	業務に対する要求事項のレビュー	使-9
7.2.3	外部とのコミュニケーション	使-9
7.3	設計・開発	使-10
7.3.1	設計・開発の計画	使-10
7.3.2	設計・開発へのインプット	使-10
7.3.3	設計・開発からのアウトプット	使-10
7.3.4	設計・開発のレビュー	使-11
7.3.5	設計・開発の検証	使-11
7.3.6	設計・開発の妥当性確認	使-11
7.3.7	設計・開発の変更管理	使-11
7.4	調達管理	使-11
7.4.1	調達プロセス	使-11
7.4.2	調達要求事項	使-12
7.4.3	調達する製品等の検証	使-12
7.5	業務の実施	使-12
7.5.1	業務の管理	使-12
7.5.2	業務に関するプロセスの妥当性確認	使-12
7.5.3	識別及びトレーサビリティ	使-13
7.5.4	組織外の所有物	使-13
7.5.5	調達製品の保存	使-13
7.6	監視機器及び測定機器の管理	使-13
8.	評価及び改善	使-14
8.1	一般	使-14
8.2	監視及び測定	使-14
8.2.1	原子力安全の達成	使-14
8.2.2	内部監査（原子力安全監査）	使-14
8.2.3	プロセスの監視及び測定	使-15
8.2.4	検査及び試験	使-15
8.3	不適合管理	使-16
8.4	データの分析	使-16
8.5	改善	使-16
8.5.1	継続的改善	使-16
8.5.2	是正処置	使-16
8.5.3	予防処置	使-17
9.	関連文書	使-17

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

図表

図4.1(2) 品質マネジメントシステムプロセス構成図	-----	使-18
図5.5.1(3) 品質マネジメントシステム組織体制図	-----	使-19

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

< 共通編 >

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

1. 目的

大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書（以下「本品質保証計画書」という。）は、大洗研究所（北地区）原子炉施設保安規定第1編第14条、大洗研究所（北地区）核燃料物質使用施設等保安規定第1編第13条、大洗研究所（南地区）原子炉施設保安規定第13条及び大洗研究所（南地区）核燃料物質使用施設等保安規定第9条に基づき、原子力発電所における安全のための品質保証規程（J E A C 4 1 1 1 - 2 0 0 9）を参考に、大洗研究所（以下「研究所」という。）の原子炉施設及び核燃料物質使用施設等（以下「原子力施設」という。）における原子力安全に係る活動に関して、品質マネジメントシステムを確立し、実施し、評価確認し、継続的に改善することによって、原子力施設の安全を達成・維持・向上することを目的とする。

なお、原子炉施設に係る設計及び工事の方法の認可申請については、「試験研究の用に供する原子炉等に係る試験研究用等原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」（以下「技術基準規則」という。）に基づき要求事項を定める。

2. 適用範囲

本品質保証計画書は、原子力施設の運転段階（試運転段階、廃止措置段階を含む。）における保安活動に適用する。

また、原子炉施設については、設計及び工事の方法の認可申請（以下「設工認」という。）に係る品質管理の方法及びその検査にも適用する。

適用する組織は、「5.5.1 責任及び権限」に示す。

3. 定義

本品質保証計画書における用語の定義は、次の事項を除き、「J I S Q 9 0 0 0 : 2 0 0 6 品質マネジメントシステム—基本及び用語」及び「原子力発電所における安全のための品質保証規程（J E A C 4 1 1 1 - 2 0 0 9）」に従うものとする。

(1) 資源

個人の有する知識及び技能並びに技術、設備その他の業務に活用される資源をいう。

(2) 品質方針

品質保証の実施のために経営責任者が定め、表明する基本的な方針をいう。

(3) 妥当性確認

原子力施設並びに手順、プロセスその他の業務及び品質管理の方法が期待される結果を与えることを検証することをいう。

(4) 原子力施設

原子炉施設及び使用施設等の総称をいう。

(5) 原子炉施設

原子炉施設を構成する構築物、系統、機器等の総称をいう。

(6) 使用施設等

核燃料物質使用施設等を構成する構築物、系統、機器等の総称をいう。

(7) 担当理事

日本原子力研究開発機構		文書番号:QS-P12
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

大洗研究所担当理事をいう。

(8) 所長

大洗研究所長をいう。

(9) センター長

研究所に属するセンター長をいう。

(10) 部長

研究所に属する大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等に関わる部長をいう。

(11) 従業員等

職員等（役員、職員、嘱託（非常勤を除く。）、常勤職員、常用用員、臨時用員等の日本原子力研究開発機構（以下「機構」という。）と雇用関係にある者並びに外来研究員、協力研究員及び客員研究員）及び機構との契約に基づき、研究所内に常駐して業務を行っている者をいう。

(12) 保安活動

原子力施設の保安のために必要な措置をいう。

(13) 業務

保安活動を構成する個々のプロセスの実施をいう。

(14) 業務・原子炉施設

その条項の適用対象となる活動に応じて、「業務及び原子炉施設」、「業務のみ」、「原子炉施設のみ」となることを考慮して、いずれにも該当する表現として用いる。

(15) 利害関係者

地元住民を含む公衆を指し、原子力安全規制当局、関係自治体、供給者、関係学協会等を含む。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

<原子炉施設編>

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

4. 品質マネジメントシステム

4.1 一般要求事項

- (1) 理事長は、トップマネジメントとして原子力安全のための品質マネジメントシステムを確立し、文書化し、実施し、かつ維持する。また、この品質マネジメントシステムの有効性を「5.6 マネジメントレビュー」等を通じて、継続的に改善する。さらに、設工認については、技術基準規則への適合を図り、安全文化を醸成するための活動を含める。ここでいう品質マネジメントシステムは、技術基準規則における「品質管理監督システム」に相当する。
- (2) 理事長は、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、管理責任者、担当理事、所長、センター長又は部長に次の事項を実施させる。
 - (a) 品質マネジメントシステムに必要なプロセス及びそれらの組織への適用を明確にする。また、設工認については、品質マネジメントシステムに必要なプロセスの内容（当該プロセスにより達成される結果を含む。）を明確にし、当該プロセスへの適用が識別できるようにする。
 - (b) これらのプロセスの順序及び相互関係を図4.1 (1) 品質マネジメントシステムプロセス構成図で明確にする。
 - (c) プロセスの運用及び管理のいずれもが効果的であることを確実にするため、4.2.1 (3) 及び(4)に示す文書において必要な判断基準及び方法を定める。
 - (d) プロセスの運用及び監視のために必要な資源を「6. 資源の運用管理」で、情報が利用できることを「5.5.4 内部コミュニケーション」及び「7.2.3 外部とのコミュニケーション」によって確実にする。
 - (e) プロセスを監視し、運用可能な場合には、測定及び分析を二次文書及び必要に応じ三次文書に定め実施する。ただし、測定が困難な場合は、測定を省略できる。
 - (f) プロセスについて、計画どおりの結果が得られるように、かつ、継続的改善のために、マネジメントレビューで決定した処置を実施する。
 - (g) プロセス及び組織を品質マネジメントシステムとの整合がとれたものにする（技術基準規則）（「(技術基準規則)」と付された部分は、設工認に係る品質管理の方法及びその検査に適用する。以下同じ。）。
 - (h) 社会科学及び行動科学の知見を踏まえて、品質マネジメントシステムの運用を促進する（技術基準規則）。
- (3) 図5.5.1 (1)～(2) 品質マネジメントシステム組織体制図に示す組織は、それぞれの責任に応じ、本品質保証計画書に従って、品質マネジメントシステムに必要なプロセスを運営管理する。
- (4) 所長、部長及び課長は、原子力安全に影響を与える業務の調達（工事や保守作業、業務の外部委託）については、「7.4 調達管理」の項に従って管理する。
- (5) 所長、部長及び課長は、業務・原子炉施設に係る要求事項（関係法令を含む。）への適合性に影響を及ぼすプロセスを外部委託することとしたときは、当該プロセスが管理されているようにする。また、その調達（工事若しくは保守作業又は業務の外部委託）について、「7.4 調達」に従って管理する（技術基準規則）。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

- (6) 上記(5)の管理は、品質マネジメントシステムの中で識別するように規定する（技術基準規則）。
- (7) 部長は、品質マネジメントシステムの運用においては、原子力安全に対する重要性に応じ、品質マネジメントシステム要求事項の適用の程度についてグレード分けを行う。グレード分けの決定に際しては、原子力安全に対する重要性に加え、次の事項を考慮することができる。
- (a) プロセス及び原子炉施設の複雑性、独自性又は斬新性の程度
 - (b) プロセス及び原子炉施設の標準化の程度又は記録のトレーサビリティの程度
 - (c) 検査又は試験による原子力安全に対する要求事項への適合性の検証可能性の程度
 - (d) 作業又は製造プロセス、要員、要領、装置等に対する特別な管理や検査の必要性の程度
 - (e) 運転開始後の原子炉施設に対する保守、供用期間中検査及び取替えの難易度
- (8) 部長は、保安のための重要度に応じ、資源の適切な配分を行う（技術基準規則）。

4.2 文書化に関する要求事項

4.2.1 一般

品質マネジメントシステムを効果的に運営するために、次の品質マネジメントシステムの文書を規定し、当該文書に規定する事項を実施する。

- (1) 品質方針及び品質目標
- (2) 本品質保証計画書
- (3) 組織内のプロセスの効果的な計画、運用及び管理を確実に実施するための文書
- (4) 当該部署における保安活動の効果的な計画、運用及び管理を確実にするために、当該部署が必要とする文書
- (5) 本品質保証計画書が要求する手順書等及び記録

4.2.2 品質保証計画書

理事長は、次の事項を含む本品質保証計画書を策定するとともに、必要に応じて見直し、維持する。

- (a) 品質保証の実施に係る組織に関する事項
- (b) 品質マネジメントシステムの計画、実施、評価及び改善に関する事項
- (c) 品質マネジメントシステムの範囲
- (d) 品質マネジメントシステムのために作成した手順書の内容又は当該手順書の文書番号その他参照情報
- (e) 各プロセスの相互の関係

4.2.3 文書管理

- (1) 理事長、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長、部長及び課長は、品質マネジメントシステムで必要とされる文書を管理する。ただし、記録は文書の一種で

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

はあるが、「4.2.4 記録の管理」に規定する要求事項に従って管理する。

- (2) 安全・核セキュリティ統括部長、所長及び部長は、品質マネジメントシステムで必要とされる文書について、次の活動に必要な文書の管理手順を定める。
- (a) 発行前に、適切かどうかの観点から文書をレビューし、承認する。
なお、設工認に係る「レビュー」は技術基準規則でいう「照査」に相当する（以下同じ。）。
 - (b) 文書をレビューする。また、必要に応じて更新し、再承認する。
 - (c) 文書の変更の識別及び現在の改定版の識別を確実にする。
 - (d) 該当する文書の適切な版が、必要なときに、必要なところで使用可能な状態にあることを確実にする。
 - (e) 文書が読みやすく、容易に識別可能な状態であることを確実にする。
 - (f) 品質マネジメントシステムの計画及び運用のために組織が必要と決定した外部からの文書を明確にし、その配付が管理されていることを確実にする。
 - (g) 廃止文書が誤って使用されないようにする。また、これらを何らかの目的で保持する場合には、適切な識別をする。

4.2.4 記録の管理

- (1) 安全・核セキュリティ統括部長、所長及び部長は、要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの効果的運用の証拠を示すために、次の事項について記録の管理の手順を定める。
- (a) 記録の作成（記録には、電子的媒体を含む。）
 - (b) 記録の取扱い（記録の外部への提出及び外部からの受領を含む。）
 - (c) 記録の保管、保護、保管期間及び廃棄
 - (d) 記録の読みやすさ、識別及び検索
- (2) 統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長、部長及び課長は、上記(1)に基づき記録の管理を実施する。

5. 経営者の責任

5.1 経営者のコミットメント

理事長は、品質マネジメントシステムを構築するとともに、実施し、その有効性を継続的に改善することに対するコミットメントの証拠を次の事項によって示す。

- (1) 「5.3 品質方針」に従って、品質方針を設定する。
- (2) 「5.4.1 品質目標」に従い、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長及び部長に品質目標を設定させる。
- (3) 安全文化を醸成するための活動を促進する（技術基準規則）。
- (4) 「5.6 マネジメントレビュー」に定めるマネジメントレビューを実施する。
- (5) 「6.資源の運用管理」で定める必要な資源を提供する。
- (6) 法令・規制要求事項を遵守すること及び原子力安全の重要性を組織内に周知する。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

5.2 原子力安全の重視

理事長は、原子力安全を最優先に位置付ける。所長は、業務・原子炉施設に対する要求事項が明確にされ、かつ業務・原子炉施設が当該要求事項に適合していることを確実にする。

5.3 品質方針

理事長は、「5.1 経営者のコミットメント」に従って、次の事項に適合した「原子力安全に係る品質方針」を定める。

- (1) 機構の目的に対して適切な方針とする。
- (2) 要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの有効性の継続的な改善に責任を持って関与することを規定する。
- (3) 品質目標を定め、レビューするに当たっての枠組みとなるものとする。
- (4) 品質方針は、主要な場所に掲示するとともに、従業員等に周知し、理解させる。
- (5) 品質方針は、要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの有効性の継続的な改善のために、「5.6 マネジメントレビュー」で見直しを行う。
- (6) 品質方針は、機構の組織運営に関する方針と整合性のとれたものとする。

5.4 計画

5.4.1 品質目標

- (1) 理事長は、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長及び所長に品質方針を踏まえ、品質目標(要求事項への適合のために必要な目標を含む。)を年度ごとに設定させる。
- (2) 品質目標の設定に当たっては、以下の事項に留意する。
 - (a) 「5.3 品質方針」との整合がとれていること。
 - (b) 達成度が判定可能な目標とすること。
 - (c) 業務に対する要求事項を満たすために必要なものがあれば含めること。

5.4.2 品質マネジメントシステムの計画

理事長は、次の事項を確実にする。

- (1) 品質目標に加えて「4.1 一般要求事項」に規定する要求事項を満たすために、品質マネジメントシステムの構築と維持についての計画として、本品質保証計画書が策定されていること。
- (2) 品質マネジメントシステムの変更を計画の上、実施する場合には、その変更が品質マネジメントシステムの全体の体系に対して矛盾なく、整合性がとれた計画とすること。

5.5 責任、権限及びコミュニケーション

5.5.1 責任及び権限

(1) 体制

理事長は、図5.5.1(1)～(2) 品質マネジメントシステム組織体制図に示す品質保証体制を組織全体に周知する。機構の本部組織(以下「本部」という。)は、理事長、統

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長及び中央安全審査・品質保証委員会をいう。

(2) 責任及び権限

次に掲げる者は、それぞれに記載する事項の責任(説明責任を含む。)と権限を有する。

(a) 理事長

原子炉施設に関する品質保証活動を総理する。

(b) 統括監査の職

原子炉施設の品質保証活動の監査を統括する。

(c) 安全・核セキュリティ統括部長

原子炉施設の本部の品質保証活動に係る業務、それに関する本部としての総合調整、指導及び支援の業務並びに中央安全審査・品質保証委員会の庶務に関する業務を行う。

(d) 担当理事

理事長を補佐し、研究所における品質保証活動を統理する。

(e) 所長

研究所における品質保証活動を統括するとともに、推進する。

(f) センター長

所長が行う研究所における品質保証活動を補佐する。

(g) 部長

所掌する部署における品質保証活動を統括するとともに、推進する。

(h) 課長

所掌する課における品質保証活動を行う。

(3) 中央安全審査・品質保証委員会

(a) 次の活動に必要な管理を規定するために安全・核セキュリティ統括部長は、「中央安全審査・品質保証委員会の運営について」を定める。

(b) 中央安全審査・品質保証委員会は、理事長の諮問に応じ、品質保証活動の基本事項等について審議し、答申する。

(4) 原子炉施設等安全審査委員会

(a) 次の活動に必要な管理を規定するために所長は、「原子炉施設等安全審査委員会規則」を定める。

(b) 原子炉施設等安全審査委員会は、所長からの諮問に応じ、原子炉施設の安全性の評価、設計内容等の妥当性を審議し、答申する。

(5) 品質保証推進委員会

(a) 次の活動に必要な管理を規定するために所長は、「品質保証推進委員会規則」を定める。

(b) 品質保証推進委員会は、研究所における品質保証活動の推進、安全文化の醸成及び法令等の遵守活動並びに所長からの諮問事項について審議する。

5.5.2 管理責任者

(1) 監査プロセスにおいては統括監査の職、本部(監査プロセスを除く。)においては安全・核セキュリティ統括部長、研究所においては担当理事を管理責任者とする。

(2) 理事長は、管理責任者に対して、与えられている他の責任と関わりなく、責任及び権

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

限を持たせる。

- (a) 品質マネジメントシステムに必要なプロセスの確立、実施及び維持を確実にする。
- (b) 品質マネジメントシステムの成果を含む実施状況及び改善の必要性の有無について理事長に報告する。
- (c) 従業員等に対して、関係法令の遵守その他原子力安全を確保することについての認識を高める。

5.5.3 プロセス責任者（技術基準規則）

- (1) 設工認に係るプロセスを管理する者をプロセス責任者とする。
- (2) 理事長は、プロセス責任者に、それぞれの領域において、責任と権限を与える。
- (3) プロセス責任者は、上記(2)に基づき次の業務を実施する。
 - (a) 設工認に係る業務のプロセスが確立され、実施されるとともに、有効性を継続的に改善する。
 - (b) 設工認に係る業務に従事する従業員等の要求事項についての認識を高める。
 - (c) 設工認に係る業務の実績に関する評価を行う。
 - (d) 安全文化を醸成するための活動を促進する。

5.5.4 内部コミュニケーション

理事長、安全・核セキュリティ統括部長、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、原子力安全に係る品質情報を機構関係者に確実に伝達し、かつ情報交換するため、次の方法によりコミュニケーションを図る。

- (1) 理事長は、マネジメントレビューの会議を通じて、原子炉施設の安全に係る品質マネジメントシステムの有効性に関する情報交換を行う。また、中央安全審査・品質保証委員会等において機構内のコミュニケーションを行う。
- (2) 担当理事、所長及びセンター長は、所内のコミュニケーションについては、運営会議及び品質保証推進委員会等において行う。
- (3) 部長及び課長は、所掌する部署内のコミュニケーションについては、部内会議、課内会議等において行う。また、部署間のコミュニケーションについては運営会議、業務連絡等において行う。

5.6 マネジメントレビュー

5.6.1 一般

- (1) 理事長は、品質マネジメントシステムが適切で、妥当で、かつ有効に機能していることを評価、確認するため、次の事項について年度中期、年度末及び必要に応じて、マネジメントレビューを実施する。
 - (a) 品質マネジメントシステムの改善の機会の評価
 - (b) 品質方針及び品質目標を含む品質マネジメントシステムの変更の必要性の評価
- (2) マネジメントレビューの結果は、記録として維持する。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

5.6.2 マネジメントレビューへのインプット

- (1) 理事長は、マネジメントレビューを実施するため、管理責任者に次の事項の中から必要な事項を報告させる。
 - (a) 内部監査（原子力安全監査）の結果
 - (b) 原子力安全の達成に関する外部（利害関係者）の受け止め方
 - (c) 保安活動の成果を含む実施状況（品質目標の達成状況を含む。）並びに検査及び試験の結果
 - (d) 安全文化を醸成するための活動の実施状況（技術基準規則）
 - (e) 関係法令の遵守状況（技術基準規則）
 - (f) 予防処置及び是正処置の状況
 - (g) 前回までのマネジメントレビューの結果に対するフォローアップ
 - (h) 品質マネジメントシステムに影響を及ぼす可能性のある変更
 - (i) 品質マネジメントシステムの改善のための提案
- (2) 研究所の管理責任者は、所長にインプット情報の作成・報告を指示する。
- (3) 所長は、センター長及び部長に命じて、所掌する業務に関して上記(1)に定める事項を提出させ、その内容を整理した上で研究所の管理責任者に提出する。
- (4) 研究所の管理責任者は、上記(3)の内容を確認・評価し、本部（監査プロセスを除く）の管理責任者に提出する

5.6.3 マネジメントレビューからのアウトプット

- (1) 理事長は、マネジメントレビューの結果から、次の事項に関する決定及び処置を行う。
 - (a) 品質マネジメントシステム及びそのプロセスの有効性の改善
 - (b) 業務の計画及び実施に必要な改善
 - (c) 資源の必要性
- (2) 理事長は、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、担当理事及び管理責任者に必要な改善を指示する。
- (3) 研究所の管理責任者は、前項の指示に対する処置状況を確認し、本部（監査プロセスを除く。）の管理責任者に報告する。
- (4) 理事長は、本部（監査プロセスを除く。）の管理責任者を通じて、上記(2)の処置状況を確認する。

6. 資源の運用管理

6.1 資源の提供

理事長、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長及び部長は、原子力安全の達成に必要な資源を明確にし、提供する。

6.2 人的資源

6.2.1 一般

原子力安全の達成に影響がある業務に従事する従業員等に、必要な教育・訓練、技能及び経験を判断の根拠として当該業務を実施できる力量を有する者を充てる。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

6.2.2 力量、教育・訓練及び認識

力量、教育・訓練及び認識に関する次の事項を確実に実施する。

- (1) 原子力安全の達成に影響がある業務に従事する従業員等に必要な力量（知識及び技能）を明確にする。
- (2) 必要な力量が不足している場合には、その必要な力量に到達することができるように、従業員等への教育・訓練又はOJT等を行う。
- (3) 実施した教育・訓練等の有効性を評価する。
- (4) 従業員等が自らの活動の持つ意味及び重要性を認識し、品質目標の達成に向けて自らがどのように貢献できるかを認識させる。
- (5) 教育・訓練、技能及び経験について該当する記録を維持する。

6.3 原子炉施設及びインフラストラクチャー

(1) 原子炉施設

部長は、原子力安全の達成のために必要な原子炉施設を各部署の品質保証に係る管理要領書の「品質保証計画書の適用施設一覧」に定め、これらの施設、設備を維持管理する。

(2) インフラストラクチャー

設工認を実施する部長は、所掌するインフラストラクチャー（原子炉施設を維持管理するために必要な設備機械等）を明確にしてこれを維持管理する。

6.4 作業環境

部長及び課長は、原子力安全の達成のために必要な作業環境を明確にし、運営管理する。

7. 業務の計画及び実施

7.1 業務の計画

- (1) 所長、センター長、部長及び課長は、原子炉施設の保安活動に係る個々の業務に必要なプロセスについて、計画又は作業要領（以下「業務の計画」という。）を策定する。また、設工認に係る業務に必要なプロセスの手引等を策定する。

なお、業務とは次の業務をいう。

- (a) 原子炉施設の運転段階における保安活動に関する業務
 - a. 運転管理に関するもの
 - b. 核燃料物質等の管理に関するもの
 - c. 放射性廃棄物の管理に関するもの
 - d. 放射線管理に関するもの
 - e. 保守管理に関するもの
 - f. 非常の場合に採るべき措置に関するもの
- (b) 設工認に係る保安活動に関する業務
 - a. 建家の建設、附帯設備の工事、設備機器の設計・製作、それらの検査、試運転、

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

許認可等に関するもの

b. a. の変更に関するもの

- (2) 業務の計画は、品質マネジメントシステムの各要求事項と整合性をとる。
- (3) 所長、センター長、部長及び課長は、業務の計画に当たって、次の事項について該当するものを明確にする。
 - (a) 業務・原子炉施設に対する品質目標及び要求事項
 - (b) 業務・原子炉施設に特有なプロセス及び文書の確立の必要性、並びに資源の提供の必要性
 - (c) 業務・原子炉施設のための検証、妥当性確認、監視、測定、検査及び試験活動、並びにこれらの合否判定基準
 - (d) 業務・原子炉施設に係るプロセス及びその結果が要求事項に適合していることを実証するために必要な記録
- (4) この業務の計画は、業務・原子炉施設の運営方法に適した形式とする。

7.2 業務・原子炉施設に対する要求事項に関するプロセス

7.2.1 業務・原子炉施設に対する要求事項の明確化

部長及び課長は、次の事項を「7.1 業務の計画」で業務・原子炉施設に対する要求事項として明確にする。

- (1) 明示されていないが、業務・原子炉施設に不可欠な要求事項であって既知のもの
- (2) 業務・原子炉施設に関連する法令及び規制要求事項
- (3) 部長及び課長が必要と判断する追加要求事項

7.2.2 業務・原子炉施設に対する要求事項のレビュー

- (1) 部長及び課長は、「7.1 業務の計画」で作成した計画に示す業務・原子炉施設に対する要求事項について、業務を行う前にレビューする。
- (2) レビューでは次の事項について確認する。
 - (a) 業務・原子炉施設に対する要求事項が定められている。
 - (b) 業務・原子炉施設に対する要求事項が、以前に確認したものと異なる場合には、それについて解決する。
 - (c) 定められた要求事項を満たすための能力（実施体制及び手順書等を含む。）を有している。
- (3) このレビューの結果の記録及び処置の記録を維持する。
- (4) 業務・原子炉施設に対する要求事項が変更された場合には、関連する文書を改訂する。また、改訂事項を従業員等に周知する。
- (5) 部長及び課長は、規制当局から、業務・原子炉施設に対する要求があり、かつ書面で示されない場合は、その要求事項を適用する前に確認する。

7.2.3 外部とのコミュニケーション

統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、担当理事、所長、センター長、部長及

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

び課長は、監督官庁（保安検査等の官庁検査、保安検査官の巡視、許認可申請、ヒアリング、打合せ等）及び地方自治体（安全協定に基づく定期報告等）とのコミュニケーションを図る。

コミュニケーションの結果は、関連部署に確実に伝達する。

7.3 設計・開発

部長は、原子炉施設における設計・開発の管理の手順を定める。

7.3.1 設計・開発の計画

- (1) 部長又は課長は、原子炉施設の設計・開発の計画を策定し、管理する。
- (2) 部長又は課長は、設計・開発の計画において次の事項を明確にする。
 - (a) 設計・開発の段階
 - (b) 設計・開発の各段階に適したレビュー、検証及び妥当性確認の方法
 - (c) 設計・開発に関する責任（保安活動の内容についての説明責任を含む。）及び権限
- (3) 部長又は課長は、効果的なコミュニケーション並びに責任及び権限の明確な割当てを確実にするため、関係者（他部署を含む。）間のインタフェースを運営管理する。
- (4) 部長又は課長は、設計・開発の進行に応じて、策定した計画に変更が生じた場合には適切に更新し、関係者に周知する。

7.3.2 設計・開発へのインプット

- (1) 課長は、設計・開発に関するインプットでは、次の要求事項を明確にし、記録を維持する。

なお、設工認に係る「インプット」は技術基準規則でいう「プロセス入力情報」に相当する（以下同じ。）。

 - (a) 機能及び性能に関する要求事項
 - (b) 適用可能な場合は、以前の類似した設計から得られた情報
 - (c) 適用される法令・規制要求事項
 - (d) 設計・開発に不可欠なその他の要求事項
- (2) 課長は、使用するインプットに、漏れがなく、明瞭であり、整合がとれていることをレビューし、承認し、記録する。

7.3.3 設計・開発からのアウトプット

- (1) 部長又は課長は、設計・開発からのアウトプットについて、設計・開発へのインプットと対比した検証を行うのに適した形式で保有する。

なお、設工認に係る「アウトプット」は技術基準規則でいう「プロセス出力情報」に相当する（以下同じ。）。
- (2) 部長又は課長は、設計・開発からのアウトプットを承認した後、設計・開発からプロセスの次の段階に進むことを承認する。
- (3) 部長又は課長は、設計・開発のアウトプットは、次の状態であることを確認する。
 - (a) 設計・開発へのインプットで与えられた要求事項を満たしている。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

- (b) 調達、業務の実施及び原子炉施設の使用のために適切な情報を提供している。
- (c) 関係する検査及び試験の合否判定基準を含むか又はそれを参照している。
- (d) 安全な使用及び適正な使用に不可欠な原子炉施設の特性を明確にしている。

7.3.4 設計・開発のレビュー

- (1) 部長又は課長は、設計・開発の適切な段階において、「7.3.1 設計・開発の計画」に従って、次の事項を目的としてレビューを行う。
 - (a) 設計・開発の結果が要求事項を満たせるかどうかを評価する。
 - (b) 設計・開発に問題がある場合は、問題の内容を識別するとともに、必要な処置を提案する。
- (2) レビューへの参加者には、レビューの対象となっている設計・開発段階に関連する部署を代表する者及び当該設計・開発に係る専門家を含める。
- (3) レビューの結果及び必要な処置の記録を維持する。

7.3.5 設計・開発の検証

- (1) 課長は、設計・開発からのアウトプットが、インプットで与えられている要求事項を満たしていることを確実にするため、「7.3.1 設計・開発の計画」に従って検証を実施する。検証の結果及び必要な処置の記録を維持する。
- (2) 設計・開発の検証は、検証の対象となる設計・開発に直接に関与した者以外の者又はグループが実施する。

7.3.6 設計・開発の妥当性確認

- (1) 課長は、結果として得られる原子炉施設が、指定された性能、用途又は意図された用途に応じた要求事項を満たし得ることを確実にするため、「7.3.1 設計・開発の計画」に従って、設計・開発の妥当性確認（以下「設計開発妥当性確認」という。）を実施する。
- (2) 原子炉施設の使用前に試運転等により設計・開発妥当性確認を完了する。ただし、当該原子炉施設の設置の後でなければ妥当性確認を行うことができない場合においては、当該原子炉施設の使用を開始する前に、設計開発妥当性確認を行う。
- (3) 妥当性確認の結果及び必要な処置の記録を維持する。

7.3.7 設計・開発の変更管理

- (1) 課長は、設計・開発に変更が生じた場合は、その内容を識別できるように文書化し、記録を維持する。
- (2) 課長は、変更内容に対して、レビュー、検証及び妥当性確認を適切に行い、その変更を実施する前に承認する。
- (3) 課長は、その変更が、当該原子炉施設に及ぼす影響の評価（当該原子炉施設を構成する材料又は部品に及ぼす影響の評価を含む。）を含めてレビューする。
- (4) 変更のレビューの結果及び必要な処置の記録を維持する。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

7.4 調達

7.4.1 調達プロセス

- (1) 所長は、研究所における調達管理の手順を定め、製品及び役務（以下「製品等」という。）が調達要求事項に適合することを確実にする。
 なお、市場で規格化されている汎用品及び消耗品のうち、事務用品、事務用パソコン等の原子力安全に影響を及ぼさないものの調達については適用除外とする。
- (2) 供給者及び製品等に対する管理の方式と程度は、製品等が原子力安全（業務・原子炉施設を含む。）に及ぼす影響に応じて定める。
- (3) 所長は、供給者が調達要求事項に従って製品等を供給する能力を判断する根拠として、供給者を評価及び再評価する方法を定める。これに基づき供給者を評価し、選定する。
- (4) 所長は、供給者の選定、評価及び再評価に係る判定基準を定める。
- (5) 課長は、評価の結果の記録及び必要な処置があれば、その記録を維持する。
- (6) 所長は、製品等の調達後における、維持又は運用に必要な保安に係る技術情報を取得することが確実に守られるための方法を定める（技術基準規則）。
- (7) 前号で取得した技術情報を他の試験研究用等原子炉設置者（機構以外の組織を含む。）と共有する場合に必要な措置が確実に守られるための方法を定める（技術基準規則）。

7.4.2 調達要求事項

- (1) 課長は、調達する製品等に関する要求事項を引合仕様書で明確にし、次の事項のうち該当するものを含める。
 - (a) 製品、手順、プロセス及び設備の承認に関する要求事項
 - (b) 要員の適格性確認に関する要求事項
 - (c) 品質マネジメントシステムに関する要求事項
 - (d) 不適合の報告及び不適合の処理に関する要求事項（技術基準規則）
 - (e) 安全文化を醸成するための活動に関する必要な事項（技術基準規則）
 - (f) その他調達する製品等に関する必要な事項（技術基準規則）
- (2) 課長は、引合仕様書を発行する前に、調達要求事項が妥当であることを確認する。
- (3) 課長は、製品等を受領する場合には、製品等の供給者に対し、調達要求事項への適合状況を記録した文書を提出させる（技術基準規則）。

7.4.3 調達する製品等の検証

- (1) 課長は、調達する製品等が、規定した調達要求事項を満たしていることを確実にするために、必要な検査又はその他の活動を引合仕様書に定め、実施する。
 なお、設工認に係る製品等については、次の方法の中から該当するものを選び、検証を実施する。
 - (a) 受入検査（記録確認を含む。）
 - (b) 立会検査（受注者先、現地）
 - (c) その他（書類審査、受注者監査）
- (2) 調達先で検証を実施することにした場合には、その検証の要領及びリリース（出荷許

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

可)の方法を引合仕様書で明確にする。

7.5 業務の実施

7.5.1 業務の管理

所長、センター長、部長及び課長は、「7.1 業務の計画」で策定した業務の計画に従い、各業務を管理された状態で実施する。管理された状態には、次の状態のうち該当するものを含む。

- (1) 次の情報を含む原子力安全に係る情報が利用できること。
 - (a) 大洗研究開発所（北地区）原子炉施設設置変更許可申請書
 - (b) 大洗研究開発所（南地区）原子炉施設設置変更許可申請書
 - (c) 原子炉施設の設計及び工事の方法の認可申請書
 - (d) 使用前検査申請書
- (2) 作業手順の利用ができること。
- (3) 業務に見合う適切な設備が利用できること。
- (4) 監視機器及び測定機器の利用ができる体制であり、かつ当該設備を使用していること。
- (5) 「8.2.3 プロセスの監視及び測定」に基づく監視及び測定を実施していること。
- (6) リリース（次工程への引渡し）が規定どおりに行われていること。

7.5.2 業務に関するプロセスの妥当性確認

- (1) 業務の実施の過程で結果として生じるアウトプットが、それ以降の監視又は測定で検証することが不可能で、その結果、業務が実施された後でしか不具合が顕在化しない場合（溶接、非破壊検査等の特殊工程及び新しい手順等を採用するとき）には、部長及び課長は、その業務の該当するプロセスの妥当性確認を行う。
- (2) 妥当性確認によって、これらのプロセスが計画どおりの結果を出せることを実証する。
- (3) 部長及び課長は、これらのプロセスについて、次の事項のうち該当するものを含んだ手続きを確立する。
 - (a) プロセスのレビュー及び承認のための明確な基準（判定基準）
 - (b) 設備の承認及び要員の適格性確認
 - (c) 所定の方法及び手順の適用
 - (d) 記録に関する要求事項
 - (e) 妥当性の再確認（設工認に係る業務に関する手順を変更した場合を含む。）

7.5.3 識別及びトレーサビリティ

- (1) 課長は、業務の計画及び実施の全過程において適切な手段で業務・原子炉施設を識別する。
- (2) 課長は、監視及び測定の要求事項に関連して、業務・原子炉施設の状態を識別する。
- (3) 業務・原子炉施設についてトレーサビリティが必要な場合は、適切な識別を行い、履歴追跡が可能なように管理する。トレーサビリティに関連する記録を維持する。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

7.5.4 組織外の所有物

課長は、組織外の所有物について、それが組織の管理下にある間は、注意を払い、必要に応じて記録を維持する。

7.5.5 調達製品の保存

- (1) 課長は、調達製品の検収後、受入から据付（使用）までの間、製品を適合した状態のまま保存する。この保存には、必要に応じて識別、取扱い、包装、保管及び保護を含める。保存は、取替品、予備品にも適用する。
- (2) 課長は、調達した製品等が使用されるまでの間、当該製品等の状態を保持（識別、取扱い、包装、保管及び保護を含む。）する（技術基準規則）。

7.6 監視機器及び測定機器の管理

- (1) 部長は、業務・原子炉施設に対する要求事項への適合性を実証するために、実施すべき監視及び測定を明確にする。また、必要な監視機器及び測定機器を明確にする。
- (2) 部長は、監視及び測定の要求事項との整合性を確保するため、監視機器及び測定機器の管理の手順を定める。
- (3) 課長は、前項の管理の手順に基づき監視及び測定を行う。また、測定値の正当性を保証しなければならない測定機器は、次の事項を満たすようにする。
 - (a) 定められた間隔又は使用前に、国際又は国家計量標準にトレーサブルな計量標準に照らして校正若しくは検証又はその両方を行う。当該標準が存在しない場合には、校正又は検証に用いた基準を記録する。
 - (b) 機器の調整をする、又は必要に応じて再調整する。
 - (c) 校正の状態が明確にできる識別をする。
 - (d) 測定した結果が無効になるような操作ができないようにする。
 - (e) 取扱い、保守及び保管において、損傷及び劣化しないように保護する。
- (4) 課長は、測定機器が要求事項に適合していないことが判明した場合は、それまでに測定した結果の妥当性を評価し、記録する。また、測定機器及び影響を受けた業務・原子炉施設に対して、適切な処置を行う。
- (5) 課長は、測定機器の校正及び検証の結果（トレーサビリティの証明書を含む。）については、記録の管理の手順に従い、記録を維持する。
- (6) 規定要求事項に係る監視及び測定にコンピュータソフトウェアを使う場合には、意図した監視及び測定ができることを、最初に使用する前に確認する。また、必要に応じ再度確認する。

8. 評価及び改善

8.1 一般

- (1) 理事長、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、管理責任者、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、「8.2 監視及び測定」から「8.5 継続的改善」において、次の事項のために必要となる監視、測定、分析及び改善のプロセスを計画し、実

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

施する。

- (a) 業務・原子炉施設に対する要求事項の適合性を実証する。
 - (b) 品質マネジメントシステムの適合性を確実にする。
 - (c) 品質マネジメントシステムの有効性を継続的に改善する。
- (2) 監視、測定、分析及び改善に当たっては、統計的手法を含め、適用可能な方法及びその使用の程度を考慮する。

8.2 監視及び測定

8.2.1 原子力安全の達成

- (1) 統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、原子力安全の達成のために、「7.2.3 外部とのコミュニケーション」等を通じて情報を入手する。また、「8.4 データの分析」により分析する。
- (2) 管理責任者は、これらの情報をマネジメントレビューのインプット情報に反映する。

8.2.2 内部監査

- (1) 理事長は、品質保証活動が適切に実施されていることを確認するため、統括監査の職に年1回以上内部監査を実施させる。
- (2) 理事長は、監査の計画及び実施、結果の報告、記録の維持（4.2.4参照）に関する責任並びに要求事項を規定した手順を作成する。
- (3) 統括監査の職は、内部監査において、品質マネジメントシステムの次の事項が満たされているか否かを確認する。
 - (a) 品質マネジメントシステムが、業務の計画（7.1参照）に適合しているか、品質保証計画書の要求事項に適合しているか。
 - (b) 品質マネジメントシステムが効果的に運用・維持されているか。
- (4) 統括監査の職は、監査の対象となるプロセス、重要性及びこれまでの監査結果を考慮して次の事項を規定した内部監査プログラムを策定し、理事長の承認を得る。
 - (a) 監査の基準、範囲及び方法
 - (b) 監査員の選定及び監査の実施においては客観性及び公平性を確保する。また、監査員は自らの業務は監査しない。
- (5) 統括監査の職は、前項に従い内部監査員の選定を含む監査計画を策定し、内部監査を実施する。
- (6) 統括監査の職は、内部監査の結果を理事長に報告する。
- (7) 統括監査の職は、第3項の内部監査の結果、明らかとなった不適合について、本部においては安全・核セキュリティ統括部長に、大洗研究所においては担当理事に対して不適合の処理及び是正処置の実施を指示する。
- (8) 安全・核セキュリティ統括部長又は所長は、前項の指示に対する不適合の処理及び是正処置を実施し、その結果を統括監査の職に報告する。また、予防処置が必要と判断した場合は、その処置を実施する。
- (9) 統括監査の職は、前項の報告を受けた場合は、採られた処置を検証し、その結果を理

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

事長に報告する。

8.2.3 プロセスの監視及び測定

- (1) 統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長、センター長、部長及び課長は、品質マネジメントシステムのプロセスを適切な方法で監視し、適宜、測定を実施する。これには「品質目標」を推進し、これを達成する上での管理の有効性の確認を含める。
- (2) 所長、センター長、部長及び課長は、上記(1)の方法により、プロセスが計画どおりの結果を達成する能力があることを実証する。
- (3) 計画どおりの結果が達成できない場合には、要求事項の適合性を確保するために、修正及び是正処置を適切に講じる。

8.2.4 検査及び試験

- (1) 部長は、原子炉施設の要求事項が満たされていることを検証するため、検査及び試験の管理の手順を定める。検査及び試験の管理の手順には、次に掲げる事項を明確にする。
 - (a) 検査及び試験の対象品目、実施項目、実施方法、実施時期
 - (b) 検査及び試験の要求事項、使用される測定機器、立会区分、合否判定基準
 - (c) 直接的な検査及び試験ができない場合の間接的な確認方法
 - (d) ホールドポイント
 - (e) 検査及び試験結果と合否判定の文書化
- (2) 課長は、原子炉施設の要求事項が満たされていることを検証するために、原子炉施設を検査及び試験する。
- (3) 検査及び試験は、「7.1 業務の計画」に従って、適切な段階で実施する（技術基準規則）。
- (4) 検査及び試験の合否判定基準への適合の証拠となる検査試験の結果に係る記録等を維持する（技術基準規則）。
- (5) リリース(次工程への引渡し)の承認を行った者を特定し、記録を維持する（技術基準規則）。
- (6) 業務の計画で定める検査及び試験が完了するまでは、当該原子炉施設の運転又はプロセスの次の段階に進むことを承認しない。ただし、運転中であって、当該の権限を持つ者が承認したときはこの限りではない。
- (7) 業務・原子炉施設の重要度に応じて、検査及び試験を行う者を定める。また、検査及び試験を行う者の独立性を考慮する。

8.3 不適合管理

- (1) 安全・核セキュリティ統括部長、所長、センター長、部長及び課長は、要求事項に適合しない業務・原子炉施設が放置されることを防ぐため識別を行い、管理する。
- (2) 安全・核セキュリティ統括部長及び所長は、不適合の処理に係る管理及びそれに関連する責任及び権限を手順書に定める。
- (3) 不適合管理を実施する場合、安全・核セキュリティ統括部長、所長、センター長、部

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

長又は課長は、次の一つ又はそれ以上の方法で不適合を処理する。

- (a) 発見された不適合を除去するための処置をとる。
- (b) 当該の権限を持つ者が、その使用、リリース（次工程への引渡し）又は合格と判定すること（以下「特別採用」という。）を許可する。
- (c) 不適合事項又は不適合製品等を本来の意図された使用又は適用ができないような処置（識別表示、隔離、廃棄）をとる。
- (d) 外部への引渡し後又は業務の実施後に不適合が検出された場合、その不適合による影響又は起こり得る影響に対して、適切な処置を講じる。
- (4) 不適合の内容の記録及び処置（特別採用を含む。）の記録を維持する。
- (5) 不適合に修正を施した場合は、要求事項への適合性実証のための再検証を行う。

8.4 データの分析

- (1) 品質マネジメントシステムの適切性及び有効性を実証し、また、品質マネジメントシステムの有効性の継続的な改善の可能性を評価するために適切なデータを明確にし、それらのデータを収集し、分析する。この中には、監視及び測定の結果から得られたデータ及びそれ以外の該当する情報源からのデータを含める。
- (2) 統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長、センター長及び部長は、データの分析によって、次の事項に関連するデータを得る。
 - (a) 「8.2.1 原子力安全の達成」に関する外部（利害関係者）の受け止め方
 - (b) 業務・原子炉施設に対する要求事項への適合性
 - (c) 予防処置の機会を得ることを含むプロセス並びに原子炉施設の特性及び傾向
 - (d) 供給者の能力

8.5 改善

8.5.1 継続的改善

理事長、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、管理責任者、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、「5.3 品質方針」、「5.4.1 品質目標」、「8.2.2 内部監査」、「8.4 データの分析」、「8.5.2 是正処置」、「8.5.3 予防処置」及び「5.6 マネジメントレビュー」を通じて、品質マネジメントシステムの有効性を継続的に改善する。

8.5.2 是正処置

- (1) 不適合が発見された場合、発見された不適合による影響に照らし、適切な是正処置を講じる。
- (2) 安全・核セキュリティ統括部長及び所長は、次に掲げる事項について、是正処置の管理の手順を定める。
 - (a) 不適合のレビュー（内容確認）
 - (b) 不適合の原因の特定
 - (c) 不適合の再発防止を確実にするための処置の必要性の評価

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

- (d) 必要な処置の決定及び実施
- (e) 講じた処置の結果の記録
- (f) 講じた是正処置の有効性のレビュー
- (g) 安全に重大な影響を与える不適合に係る根本原因分析に関する事項（技術基準規則）

8.5.3 予防処置

- (1) 起こり得る不適合が発生することを防止するために、起こり得る問題の影響に応じ、適切な予防処置を明確にし、これを管理する。この場合において、自らの保安活動の実施によって得られた知見のみならず他の施設から得られた知見を適切に反映する。
- (2) 安全・核セキュリティ統括部長及び所長は、次に掲げる事項について、予防処置の管理の手順を定める。
 - (a) 起こり得る不適合及びその原因の特定
 - (b) 不適合の発生を予防するための処置の必要性の評価
 - (c) 必要な処置の決定及び実施
 - (d) 講じた処置の結果の記録
 - (e) 講じた予防処置の有効性のレビュー
 - (f) 他の組織から得られた原子炉施設の運転に係る技術情報について、自らの施設の保安の向上にいかすための措置
 - (g) 根本原因分析に関する要求事項（技術基準規則）

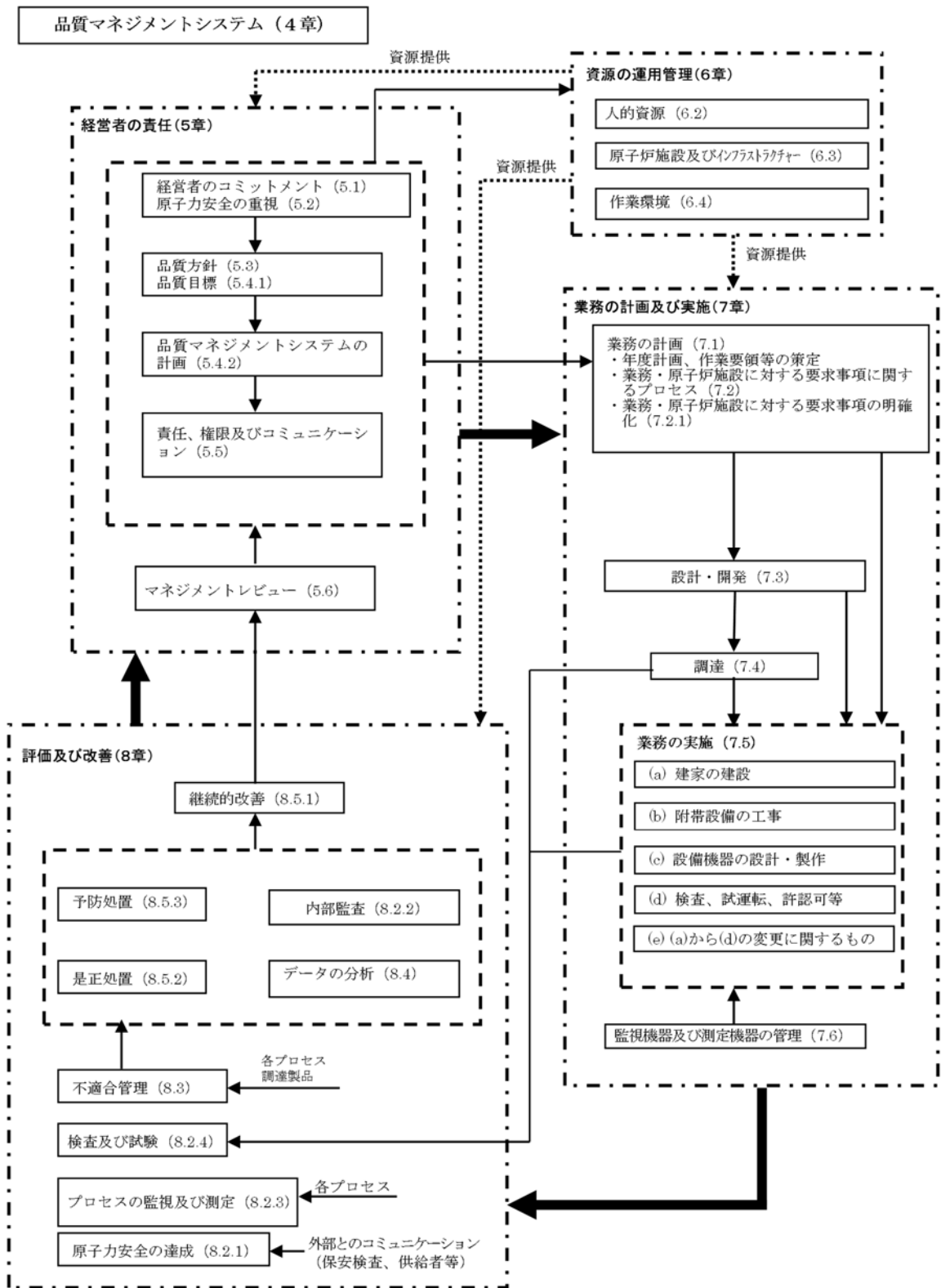


図4. 1 (1) 品質マネジメントシステムプロセス構成図

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

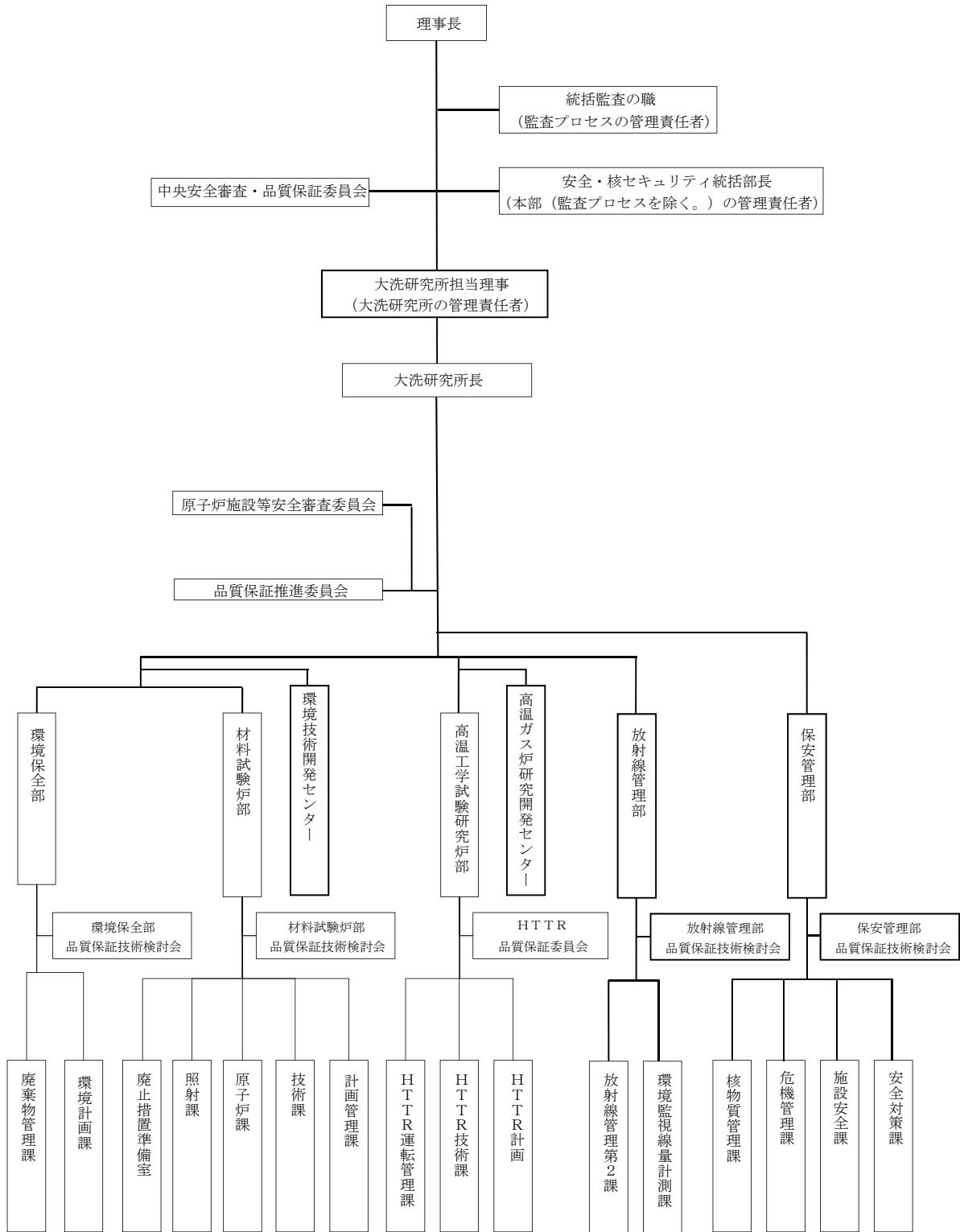


図5.5.1(1) 品質マネジメントシステム組織体制図(北地区)

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

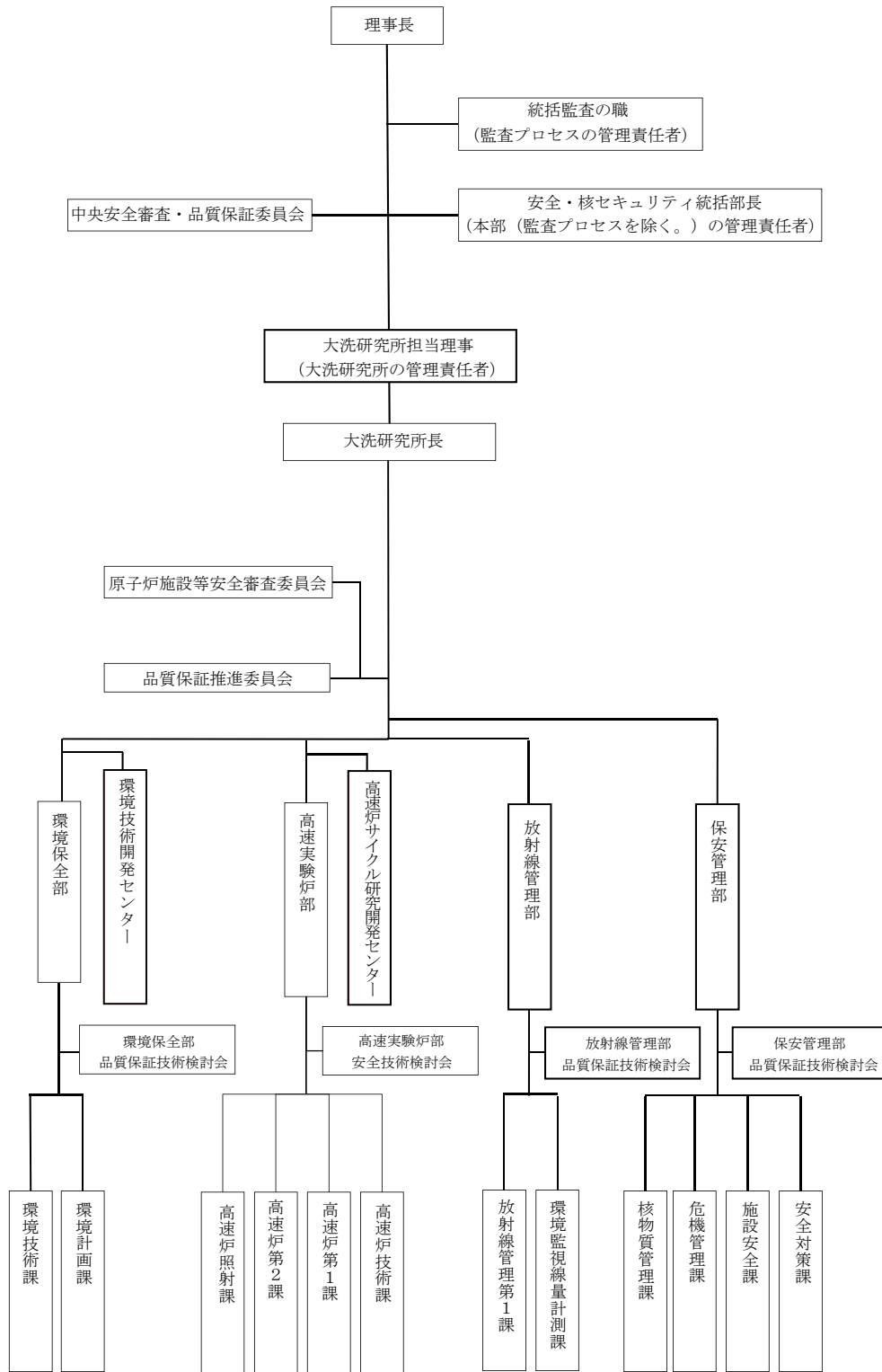


図 5. 5. 1 (2) 品質マネジメントシステム組織体制図 (南地区)

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

<使用施設等編>

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

4. 品質マネジメントシステム

4.1 一般要求事項

- (1) 理事長は、トップマネジメントとして原子力安全のための品質マネジメントシステムを確立し、文書化し、実施し、かつ維持する。また、この品質マネジメントシステムの有効性を「5.6 マネジメントレビュー」等を通じて、継続的に改善する。
- (2) 理事長は、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、管理責任者、担当理事、所長、センター長又は部長に、次の事項を実施させる。
 - (a) 品質マネジメントシステムに必要なプロセス及びそれらの組織への適用を明確にする。
 - (b) これらのプロセスの順序及び相互関係を図4.1(2) 品質マネジメントシステムプロセス構成図で明確にする。
 - (c) プロセスの運用及び管理のいずれもが効果的であることを確実にするため、4.2.1(3)及び(4)に示す文書において必要な判断基準及び方法を定める。
 - (d) プロセスの運用及び監視のために必要な資源を「6. 資源の運用管理」で、情報が利用できることを「5.5.3 内部コミュニケーション」及び「7.2.3 外部とのコミュニケーション」によって確実にする。
 - (e) プロセスを監視し、運用可能な場合には、測定及び分析を二次文書及び必要に応じ三次文書に定め実施する。ただし、測定が困難な場合は、測定を省略できる。
 - (f) プロセスについて、計画どおりの結果が得られるように、かつ、継続的改善のために、マネジメントレビューで決定した処置を実施する。
- (3) 図5.5.1(3) 品質マネジメントシステム組織体制図に示す組織は、それぞれの責任に応じ、本品質保証計画書に従って、品質マネジメントシステムに必要なプロセスを運営管理する。
- (4) 所長、部長及び課長は、原子力安全に影響を与える業務の調達（工事や保守作業、業務の外部委託）については、「7.4 調達管理」の項に従って管理する。
- (5) 部長は、品質マネジメントシステムの運用においては、原子力安全に対する重要性に応じ、品質マネジメントシステム要求事項の適用の程度についてグレード分けを行う。グレード分けの決定に際しては、原子力安全に対する重要性に加え、次の事項を考慮することができる。
 - (a) プロセス及び使用施設等の複雑性、独自性又は斬新性の程度
 - (b) プロセス及び使用施設等の標準化の程度又は記録のトレーサビリティの程度
 - (c) 検査又は試験による原子力安全に対する要求事項への適合性の検証可能性の程度
 - (d) 作業又は製造プロセス、要員、要領、装置等に対する特別な管理や検査の必要性の程度
 - (e) 運転開始後の使用施設等に対する保守、供用期間中検査及び取替えの難易度

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

4.2 文書化に関する要求事項

4.2.1 一般

品質マネジメントシステムを効果的に運営するために、次の品質マネジメントシステムの文書を規定し、当該文書に規定する事項を実施する。

- (1) 品質方針及び品質目標
- (2) 本品質保証計画
- (3) 組織内のプロセスの効果的な計画、運用及び管理を確実に実施するための文書
- (4) 当該部署における保安活動の効果的な計画、運用及び管理を確実にするために、当該部署が必要とする文書
- (5) 本品質保証計画書が要求する手順書等及び記録

4.2.2 品質保証計画書

理事長は、次の事項を含む本品質保証計画書を策定するとともに、必要に応じて見直し、維持する。

- (a) 品質保証の実施に係る組織に関する事項
- (b) 品質マネジメントシステムの計画、実施、評価及び改善に関する事項
- (c) 品質マネジメントシステムの範囲
- (d) 品質マネジメントシステムのために作成した手順書の内容又は当該手順書の文書番号その他参照情報
- (e) 各プロセスの相互の関係

4.2.3 文書管理

- (1) 理事長、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長、部長及び課長は、品質マネジメントシステムで必要とされる文書を管理する。ただし、記録は文書の一つではあるが、「4.2.4 記録の管理」に規定する要求事項に従って管理する。
- (2) 安全・核セキュリティ統括部長、所長及び部長は、品質マネジメントシステムで必要とされる文書について、次の活動に必要な文書の管理手順を定める。
 - (a) 発行前に、適切かどうかの観点から文書をレビューし、承認する。
 - (b) 文書をレビューする。また、必要に応じて更新し、再承認する。
 - (c) 文書の変更の識別及び現在の改定版の識別を確実にする。
 - (d) 該当する文書の適切な版が、必要なときに、必要なところで使用可能な状態にあることを確実にする。
 - (e) 文書が読みやすく、容易に識別可能な状態であることを確実にする。
 - (f) 品質マネジメントシステムの計画及び運用のために組織が必要と決定した外部からの文書を明確にし、その配付が管理されていることを確実にする。
 - (g) 廃止文書が誤って使用されないようにする。また、これらを何らかの目的で保持する場合には、適切な識別をする。

日本原子力研究開発機構		文書番号:QS-P12
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

4.2.4 記録の管理

- (1) 安全・核セキュリティ統括部長、所長及び部長は、要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの効果的運用の証拠を示すために、次の事項について記録の管理の手順を定める。
 - (a) 記録の作成（記録には、電子的媒体を含む。）
 - (b) 記録の取扱い（記録の外部への提出及び外部からの受領を含む。）
 - (c) 記録の保管、保護、保管期間及び廃棄
 - (d) 記録の読みやすさ、識別及び検索
- (2) 統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長、部長及び課長は、上記(1)に基づき記録の管理を実施する。

5. 経営者の責任

5.1 経営者のコミットメント

理事長は、品質マネジメントシステムを構築するとともに、実施し、その有効性を継続的に改善することに対するコミットメントの証拠を次の事項によって示す。

- (1) 「5.3 品質方針」に従って、品質方針を設定する。
- (2) 「5.4.1 品質目標」に従い、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長及び部長に品質目標を設定させる。
- (3) 「5.6 マネジメントレビュー」に定めるマネジメントレビューを実施する。
- (4) 「6.資源の運用管理」で定める必要な資源を提供する。
- (5) 法令・規制要求事項を遵守すること及び原子力安全の重要性を組織内に周知する。

5.2 原子力安全の重視

理事長は、原子力安全を最優先に位置付ける。所長は、業務に対する要求事項が明確にされ、かつ業務が当該要求事項に適合していることを確実にする。

5.3 品質方針

理事長は、「5.1 経営者のコミットメント」に従って、次の事項に適合した「原子力安全に係る品質方針」を定める。

- (1) 機構の目的に対して適切な方針とする。
- (2) 要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの有効性の継続的な改善に責任を持って関与することを規定する。
- (3) 品質目標を定め、レビューするに当たっての枠組みとなるものとする。
- (4) 品質方針は、主要な場所に掲示するとともに、従業員等に周知し、理解させる。
- (5) 品質方針は、要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの有効性の継続的な改善のために、「5.6 マネジメントレビュー」で見直しを行う。
- (6) 品質方針は、機構の組織運営に関する方針と整合性のとれたものとする。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

5.4 計画

5.4.1 品質目標

- (1) 理事長は、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長及び所長に品質方針を踏まえ、品質目標を年度ごとに設定させる。
- (2) 「品質目標」の設定に当たっては、以下の事項に留意する。
 - (a) 「5.3 品質方針」との整合がとれていること。
 - (b) 達成度が判定可能な目標とすること。
 - (c) 業務に対する要求事項を満たすために必要なものがあれば含めること。

5.4.2 品質マネジメントシステムの計画

理事長は、次の事項を確実にする。

- (1) 品質目標に加えて「4.1 一般要求事項」に規定する要求事項を満たすために、品質マネジメントシステムの構築と維持についての計画として、本品質保証計画書が策定されていること。
- (2) 品質マネジメントシステムの変更を計画の上、実施する場合には、その変更が品質マネジメントシステムの全体の体系に対して矛盾なく、整合性がとれた計画とすること。

5.5 責任、権限及びコミュニケーション

5.5.1 責任及び権限

(1) 体制

理事長は、図5.5.1(3) 品質マネジメントシステム組織体制図に示す品質保証体制を組織全体に周知する。機構の本部組織（以下「本部」という。）は、理事長、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長及び中央安全審査・品質保証委員会をいう。

(2) 責任及び権限

次に掲げる者は、それぞれに記載する事項に責任と権限を有する。

(a) 理事長

使用施設等に関する品質保証活動を総理する。

(b) 統括監査の職

使用施設等の品質保証活動の監査を統括する。

(c) 安全・核セキュリティ統括部長

使用施設等の本部の品質保証活動に係る業務、それに関する本部としての総合調整、指導及び支援の業務並びに中央安全審査・品質保証委員会の庶務に関する業務を行う。

(d) 担当理事

理事長を補佐し、研究所における品質保証活動を統理する。

(e) 所長

研究所における品質保証活動を統括するとともに、推進する。

(f) センター長

所長が行う研究所における品質保証活動を補佐するとともに、研究所における品質保証活動を推進する。

(g) 部長

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

所掌する部署における品質保証活動を統括するとともに、推進する。

(h) 課長

所掌する課における品質保証活動を行う。

(3) 中央安全審査・品質保証委員会

(a) 次の活動に必要な管理を規定するために安全・核セキュリティ統括部長は、「中央安全審査・品質保証委員会の運営について」を定める。

(b) 中央安全審査・品質保証委員会は、理事長の諮問に応じ、品質保証活動の基本事項等について審議し、答申する。

(4) 使用施設等安全審査委員会

(a) 次の活動に必要な管理を規定するために所長は、「使用施設等安全審査委員会規則」を定める。

(b) 使用施設等安全審査委員会は、所長からの諮問に応じ、使用施設等の安全性の評価、設計内容等の妥当性を審議し、答申する。

(5) 品質保証推進委員会

(a) 次の活動に必要な管理を規定するために所長は、「品質保証推進委員会規則」を定める。

(b) 品質保証推進委員会は、研究所における品質保証活動の推進、安全文化の醸成及び法令等の遵守活動並びに所長からの諮問事項について審議する。

5.5.2 管理責任者

(1) 監査プロセスにおいては統括監査の職、本部（監査プロセスを除く。）においては安全・核セキュリティ統括部長、研究所においては担当理事を管理責任者とする。

(2) 理事長は、管理責任者に対して、与えられている他の責任と関わりなく、次に示す責任及び権限を持たせる。

(a) 品質マネジメントシステムに必要なプロセスの確立、実施及び維持を確実にする。

(b) 品質マネジメントシステムの成果を含む実施状況及び改善の必要性の有無について理事長に報告する。

(c) 従業員等に対して、関係法令の遵守その他原子力安全を確保することについての認識を高める。

5.5.3 内部コミュニケーション

理事長、安全・核セキュリティ統括部長、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、原子力安全に係る品質情報を機構関係者に確実に伝達し、かつ情報交換するため、次の方法によりコミュニケーションを図る。

(1) 理事長は、マネジメントレビューの会議を通じて、核燃料物質使用施設等の安全に係る品質マネジメントシステムの有効性に関する情報交換を行う。また、中央安全審査・品質保証委員会等において機構内のコミュニケーションを行う。

(2) 担当理事、所長及びセンター長は、所内のコミュニケーションについては、運営会議及び品質保証推進委員会等において行う。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

- (3) 部長及び課長は、所掌する部署内のコミュニケーションについては、部内会議、課内会議等において行う。また、部署間のコミュニケーションについては運営会議、業務連絡等において行う。

5.6 マネジメントレビュー

5.6.1 一般

- (1) 理事長は、品質マネジメントシステムが適切で、妥当で、かつ有効に機能していることを評価、確認するため、次の事項について年度中期、年度末及び必要に応じて、マネジメントレビューを実施する。
- (a) 品質マネジメントシステムの改善の機会の評価
 - (b) 品質方針及び品質目標を含む品質マネジメントシステムの変更の必要性の評価
- (2) マネジメントレビューの結果は、記録として維持する。

5.6.2 マネジメントレビューへのインプット

- (1) 理事長は、マネジメントレビューを実施するため、管理責任者に次の事項の中から必要な事項を報告させる。
- (a) 内部監査（原子力安全監査）の結果
 - (b) 原子力安全の達成に関する外部（利害関係者）の受け止め方
 - (c) 保安活動の成果を含む実施状況（品質目標の達成状況を含む。）並びに検査及び試験の結果
 - (d) 予防処置及び是正処置の状況
 - (e) 前回までのマネジメントレビューの結果に対するフォローアップ
 - (f) 品質マネジメントシステムに影響を及ぼす可能性のある変更
 - (g) 品質マネジメントシステムの改善のための提案
- (2) 研究所の管理責任者は、所長にインプット情報の作成・報告を指示する。
- (3) 所長は、センター長及び部長に命じて、所掌する業務に関して上記(1)に定める事項を提出させ、その内容を整理した上で研究所の管理責任者に提出する。
- (4) 研究所の管理責任者は、上記(3)の内容を確認・評価し、本部（監査プロセスを除く）の管理責任者に提出する

5.6.3 マネジメントレビューからのアウトプット

- (1) 理事長は、マネジメントレビューの結果から、次の事項に関する決定及び処置を行う。
- (a) 品質マネジメントシステム及びそのプロセスの有効性の改善
 - (b) 業務の計画及び実施に必要な改善
 - (c) 資源の必要性
- (2) 理事長は、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、担当理事及び管理責任者に必要な改善を指示する。
- (3) 研究所の管理責任者は、前項の指示に対する処置状況を確認し、本部（監査プロセスを除く。）の管理責任者に報告する。
- (4) 理事長は、本部（監査プロセスを除く。）の管理責任者を通じて、上記(2)の処置状況

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

を確認する。

6. 資源の運用管理

6.1 資源の提供

理事長、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長及び部長は、原子力安全の達成に必要な資源を明確にし、提供する。

6.2 人的資源

6.2.1 一般

原子力安全の達成に影響がある業務に従事する従業員等に、必要な教育、訓練、技能及び経験を判断の根拠として当該業務を実施できる力量を有する者を充てる。

6.2.2 力量、教育・訓練及び認識

力量、教育・訓練及び認識に関する次の事項を確実に実施する。

- (1) 原子力安全の達成に影響がある業務に従事する従業員等に必要な力量（知識及び技能）を明確にする。
- (2) 必要な力量が不足している場合には、その必要な力量に到達することができるように、従業員等への教育・訓練又はOJT等を行う。
- (3) 実施した教育・訓練等の有効性を評価する。
- (4) 従業員等が自らの活動の持つ意味及び重要性を認識し、品質目標の達成に向けて自らがどのように貢献できるかを認識させる。
- (5) 教育・訓練、技能及び経験について該当する記録は維持する。

6.3 使用施設等

部長は、原子力安全の達成のために必要な使用施設等を各部署の品質保証に係る管理要領書の「品質保証計画書の適用施設一覧」に定め、これらの施設、設備を維持管理する。

6.4 作業環境

部長及び課長は、原子力安全の達成のために必要な作業環境を明確にし、運営管理する。

7. 業務の計画及び実施

7.1 業務の計画

- (1) 所長、センター長、部長及び課長は、使用施設等の保安活動に係る個々の業務に必要なプロセスについて、計画又は作業要領（以下「業務の計画」という。）を策定する。

なお、業務とは次の6業務をいう。

- (a) 運転管理に関するもの
- (b) 核燃料物質等の管理に関するもの
- (c) 放射性廃棄物の管理に関するもの
- (d) 放射線管理に関するもの

日本原子力研究開発機構		文書番号:QS-P12
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

- (e) 保守管理に関するもの
- (f) 非常の場合に採るべき措置に関するもの
- (2) 業務の計画は、品質マネジメントシステムの各要求事項と整合性をとる。
- (3) 所長、センター長、部長及び課長は、業務の計画に当たって、次の事項について該当するものを明確にする。
 - (a) 業務に対する品質目標及び要求事項
 - (b) 業務に特有なプロセス及び文書の確立の必要性、並びに資源の提供の必要性
 - (c) 業務のための検証、妥当性確認、監視、検査及び試験活動、並びにこれらの合否判定基準
 - (d) 業務に係るプロセス及びその結果が業務に対する要求事項に適合していることを実証するために必要な記録
- (4) この業務の計画は、業務の運営方法に適した形式とする。

7.2 業務に対する要求事項に関するプロセス

7.2.1 業務に対する要求事項の明確化

部長及び課長は、次の事項を「7.1 業務の計画」で業務に対する要求事項として明確にする。

- (1) 明示されていないが、業務に不可欠な要求事項であって既知のもの
- (2) 業務に関連する法令・規制要求事項
- (3) 部長及び課長が必要と判断する追加要求事項

7.2.2 業務に対する要求事項のレビュー

- (1) 部長及び課長は、「7.1 業務の計画」で作成した計画に示す業務に対する要求事項について、業務を行う前にレビューする。
- (2) レビューでは次の事項について確認する。
 - (a) 業務に対する要求事項が定められている。
 - (b) 業務に対する要求事項が、以前に確認したものと異なる場合には、それについて解決する。
 - (c) 定められた要求事項を満たすための能力（実施体制及び手順書等を含む。）を有している。
- (3) このレビューの結果の記録及び処置の記録を維持する。
- (4) 業務に対する要求事項を変更した場合には、関連する文書を改訂する。また、改訂事項を従業員等に周知する。
- (5) 部長及び課長は、規制当局から、業務に対する要求があり、かつ書面で示されない場合は、その要求事項を適用する前に確認する。

7.2.3 外部とのコミュニケーション

統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、監督官庁（保安検査等の官庁検査、保安検査官の巡視、許認可申請、ヒアリング、

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

打合せ等)及び地方自治体(安全協定に基づく定期報告等)とのコミュニケーションを図る。

コミュニケーションの結果は、関連部署に確実に伝達する。

7.3 設計・開発

部長は、使用施設等における設計・開発の管理の手順を定める。

7.3.1 設計・開発の計画

- (1) 部長又は課長は、使用施設等の設計・開発の計画を策定し、管理する。
- (2) 部長又は課長は、設計・開発の計画において次の事項を明確にする。
 - (a) 設計・開発の段階
 - (b) 設計・開発の各段階に適したレビュー、検証及び妥当性確認の方法
 - (c) 設計・開発に関する責任(保安活動の内容についての説明責任を含む。)及び権限
- (3) 部長又は課長は、効果的なコミュニケーション並びに責任及び権限の明確な割当てを確実にするため、関係者(他部署を含む。)間のインタフェースを運営管理する。
- (4) 部長又は課長は、設計・開発の進行に応じて、策定した計画に変更が生じた場合には適宜更新し、関係者に周知する。

7.3.2 設計・開発へのインプット

- (1) 課長は、設計・開発に関するインプットでは、次の要求事項を明確にし、記録を維持する。
 - (a) 機能及び性能に関する要求事項
 - (b) 適用可能な場合は、以前の類似した設計から得られた情報
 - (c) 適用される法令・規制要求事項
 - (d) 設計・開発に不可欠なその他の要求事項
- (2) 課長は、使用するインプットに、漏れがなく、明瞭であり、整合がとれていることをレビューし、承認し、記録する。

7.3.3 設計・開発からのアウトプット

- (1) 部長又は課長は、設計・開発からのアウトプットについて、設計・開発へのインプットと対比した検証を行うのに適した形式で保有する。
- (2) 部長又は課長は、設計・開発からのアウトプットを承認した後、設計・開発からプロセスの次の段階に進むことを承認する。
- (3) 部長又は課長は、設計・開発のアウトプットは、次の状態であることを確認する。
 - (a) 設計・開発へのインプットで与えられた要求事項を満たしている。
 - (b) 調達、業務の実施及び使用施設等の使用に対して適切な情報を提供している。
 - (c) 関係する検査及び試験の合否判定基準を含むか又はそれを参照している。
 - (d) 安全な使用及び適正な使用に不可欠な使用施設等の特性を明確にしている。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

7.3.4 設計・開発のレビュー

- (1) 部長又は課長は、設計・開発の適切な段階において、「7.3.1 設計・開発の計画」に従って、次の事項を目的としてレビューを行う。
 - (a) 設計・開発の結果が要求事項を満たせるかどうかを評価する。
 - (b) 設計・開発に問題がある場合は、問題の内容を識別するとともに必要な処置を提案する。
- (2) レビューへの参加者には、レビューの対象となっている設計・開発段階に関連する部署の代表を含める。
- (3) レビューの結果及び必要な処置の記録を維持する。

7.3.5 設計・開発の検証

- (1) 課長は、設計・開発からのアウトプットが、インプットで与えられている要求事項を満たしていることを確実にするため、「7.3.1 設計・開発の計画」に従って検証を実施する。検証の結果及び必要な処置の記録を維持する。
- (2) 設計・開発の検証は、検証の対象となる設計・開発に直接に関与した者以外の者が実施する。

7.3.6 設計・開発の妥当性確認

- (1) 課長は、結果として得られる使用施設等が、指定された性能、用途又は意図された用途に応じた要求事項を満たし得ることを確実にするため、「7.3.1 設計・開発の計画」に従って、設計・開発の妥当性確認を実施する。
- (2) 使用施設等の使用前に試運転等により設計・開発の妥当性確認を完了する。
- (3) 妥当性確認の結果及び必要な処置の記録を維持する。

7.3.7 設計・開発の変更管理

- (1) 課長は、設計・開発に変更が生じた場合は、その内容を識別できるように文書化し、記録を維持する。
- (2) 課長は、変更内容に対して、レビュー、検証及び妥当性確認を適切に行い、その変更を実施する前に承認する。
- (3) 課長は、その変更が、当該使用施設等を構成する要素及び関連する使用施設等に及ぼす影響の評価を含めてレビューする。
- (4) 変更のレビューの結果及び必要な処置の記録を維持する。

7.4 調達管理

7.4.1 調達プロセス

- (1) 所長は、研究所における調達管理の手順を定め、製品及び役務（以下「製品等」という。）が調達要求事項に適合することを確実にする。
なお、市場で規格化されている汎用品及び消耗品のうち、事務用品、事務用パソコン等の原子力安全に影響を及ぼさないものの調達については適用除外とする。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

- (2) 供給者及び製品等に対する管理の方式と程度は、製品等が原子力安全に及ぼす影響に応じて定める。
- (3) 所長は、供給者が調達要求事項に従って製品等を供給する能力を判断する根拠として、供給者を評価及び再評価する方法を定める。これに基づき供給者を評価し、選定する。
- (4) 所長は、供給者の選定、評価及び再評価に係る判定基準を定める。
- (5) 課長は、評価の結果の記録及び必要な処置があれば、その記録を維持する。

7.4.2 調達要求事項

- (1) 課長は、調達する製品等に関する要求事項を引合仕様書で明確にし、次の事項のうち該当するものを含める。
 - (a) 製品、手順、プロセス及び設備の承認に関する要求事項
 - (b) 要員の適格性確認に関する要求事項
 - (c) 品質マネジメントシステムに関する要求事項
- (2) 課長は、引合仕様書を発行する前に、調達要求事項が妥当であることを確認する。

7.4.3 調達する製品等の検証

- (1) 課長は、調達する製品等が、規定した調達要求事項を満たしていることを確実にするために、必要な検査又はその他の活動を引合仕様書に定め、実施する。
- (2) 調達先で検証を実施することにした場合には、その検証の要領及びリリース（出荷許可）の方法を引合仕様書で明確にする。

7.5 業務の実施

7.5.1 業務の管理

所長、センター長、部長及び課長は、「7.1 業務の計画」で策定した業務の計画に従い、各業務を管理された状態で実施する。管理された状態には、次の状態のうち該当するものを含む。

- (1) 次の情報を含む原子力安全に係る情報が利用できること。
 - (a) 大洗研究所（北地区）核燃料物質使用変更許可申請書
 - (b) 大洗研究所（南地区）核燃料物質使用変更許可申請書
- (2) 作業手順の利用ができること。
- (3) 業務に見合う適切な設備が利用できること。
- (4) 監視機器及び測定機器の利用ができる体制であり、かつ当該設備を使用していること。
- (5) 「8.2.3 プロセスの監視及び測定」に基づく監視及び測定を実施していること。
- (6) リリース（次工程への引渡し）が規定どおりに行われていること。

7.5.2 業務に関するプロセスの妥当性確認

- (1) 業務の実施の過程で結果として生じるアウトプットが、それ以降の監視又は測定で検証することが不可能で、その結果、業務が実施された後でしか不具合が顕在化しない場合（溶接、非破壊検査等の特殊工程及び新しい手順等を採用するとき）には、部長及び

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

課長は、その業務の該当するプロセスの妥当性確認を行う。

- (2) 妥当性確認によって、これらのプロセスが計画どおりの結果を出せることを実証する。
- (3) 部長及び課長は、これらのプロセスについて、次の事項のうち該当するものを含んだ手続きを確立する。
 - (a) プロセスのレビュー及び承認のための明確な基準（判定基準）
 - (b) 設備の承認及び要員の適格性確認
 - (c) 所定の方法及び手順の適用
 - (d) 記録に関する要求事項
 - (e) 妥当性の再確認

7.5.3 識別及びトレーサビリティ

- (1) 課長は、業務の計画及び実施の全過程において適切な手段で業務を識別する。
- (2) 課長は、監視及び測定 of 要求事項に関連して、業務の状態を識別する。
- (3) 業務についてトレーサビリティが必要な場合は、適切な識別を行い、履歴追跡が可能なように管理する。トレーサビリティに関連する記録を維持する。

7.5.4 組織外の所有物

課長は、組織外の所有物について、それが組織の管理下にある間は、注意を払い、必要に応じて記録を維持する。

7.5.5 調達製品の保存

課長は、調達製品の検収後、受入から据付（使用）までの間、製品を適合した状態のまま保存する。この保存には、必要に応じて識別、取扱い、包装、保管及び保護を含める。保存は、取替品、予備品にも適用する。

7.6 監視機器及び測定機器の管理

- (1) 部長は、業務に対する要求事項への適合性を実証するために、実施すべき監視及び測定を明確にする。また、必要な監視機器及び測定機器を明確にする。
- (2) 部長は、監視及び測定 of 要求事項との整合性を確保するため、監視機器及び測定機器の管理の手順を定める。
- (3) 課長は、前項の管理の手順に基づき監視及び測定を行う。また、測定値の正当性を保証しなければならない測定機器は、次の事項を満たすようにする。
 - (a) 定められた間隔又は使用前に、国際又は国家計量標準にトレーサブルな計量標準に照らして校正若しくは又は検証又はその両方を行う。当該標準が存在しない場合には、校正又は検証に用いた基準を記録する。
 - (b) 機器の調整をする、又は必要に応じて再調整する。
 - (c) 校正の状態が明確にできる識別をする。
 - (d) 測定した結果が無効になるような操作ができないようにする。
 - (e) 取扱い、保守及び保管において、損傷及び劣化しないように保護する。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

- (4) 課長は、測定機器が要求事項に適合していないことが判明した場合は、それまでに測定した結果の妥当性を評価し、記録する。また、測定機器及び影響を受けた業務に対して、適切な処置を行う。
- (5) 課長は、測定機器の校正及び検証の結果（トレーサビリティの証明書を含む。）については、記録の管理の手順に従い、記録を維持する。
- (6) 規定要求事項に係る監視及び測定にコンピュータソフトウェアを使う場合には、意図した監視及び測定ができることを、最初に使用する前に確認する。また、必要に応じ再度確認する。

8. 評価及び改善

8.1 一般

- (1) 理事長、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、管理責任者、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、「8.2 監視及び測定」から「8.5 継続的改善」において、次の事項のために必要となる監視、測定、分析及び改善のプロセスを計画し、実施する。
 - (a) 業務に対する要求事項の適合性を実証する。
 - (b) 品質マネジメントシステムの適合性を確実にする。
 - (c) 品質マネジメントシステムの有効性を継続的に改善する。
- (2) 監視、測定、分析及び改善に当たっては、統計的手法を含め、適用可能な方法及びその使用の程度を考慮する。

8.2 監視及び測定

8.2.1 原子力安全の達成

- (1) 統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、原子力安全の達成のために、「7.2.3 外部とのコミュニケーション」等を通じて情報を入手する。また、「8.4 データの分析」により分析する。
- (2) 管理責任者は、これらの情報をマネジメントレビューのインプット情報に反映する。

8.2.2 内部監査

- (1) 理事長は、品質保証活動が適切に実施されていることを確認するため、統括監査の職に年1回以上内部監査を実施させる。
- (2) 理事長は、監査の計画及び実施、結果の報告、記録の維持（4.2.4参照）に関する責任並びに要求事項を規定した手順を作成する。
- (3) 統括監査の職は、内部監査において、品質マネジメントシステムの次の事項が満たされているか否かを確認する。
 - (a) 品質マネジメントシステムが、業務の計画（7.1参照）に適合しているか、品質保証計画書の要求事項に適合しているか。
 - (b) 品質マネジメントシステムが効果的に運用・維持されているか。
- (4) 統括監査の職は、監査の対象となるプロセス、重要性及びこれまでの監査結果を考慮

日本原子力研究開発機構		文書番号:QS-P12
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

して次の事項を規定した内部監査プログラムを策定し、理事長の承認を得る。

- (a) 監査の基準、範囲及び方法
- (b) 監査員の選定及び監査の実施においては客観性及び公平性を確保する。また、監査員は自らの業務は監査しない。
- (5) 統括監査の職は、前項に従い内部監査員の選定を含む監査計画を策定し、内部監査を実施する。
- (6) 統括監査の職は、内部監査の結果を理事長に報告する。
- (7) 統括監査の職は、第3項の内部監査の結果、明らかとなった不適合について、本部においては安全・核セキュリティ統括部長に、大洗研究所においては担当理事に対して不適合の処理及び是正処置の実施を指示する。
- (8) 安全・核セキュリティ統括部長又は所長は、前項の指示に対する不適合の処理及び是正処置を実施し、その結果を統括監査の職に報告する。また、予防処置が必要と判断した場合は、その処置を実施する。
- (9) 統括監査の職は、前項の報告を受けた場合は、採られた処置を検証し、その結果を理事長に報告する。

8.2.3 プロセスの監視及び測定

- (1) 統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長、センター長、部長及び課長は、品質マネジメントシステムのプロセスを適切な方法で監視し、適宜、測定を実施する。
これには「品質目標」を推進し、これを達成する上での管理の有効性の確認を含める。
- (2) 所長、センター長、部長及び課長は、上記(1)の方法により、プロセスが計画どおりの結果を達成する能力があることを実証する。
- (3) 計画どおりの結果が達成できない場合には、要求事項の適合性を確保するために、修正及び是正処置を適切に講じる。

8.2.4 検査及び試験

- (1) 部長は、使用施設等の要求事項が満たされていることを検証するため、検査及び試験の管理の手順を定める。検査及び試験の管理の手順には、次に掲げる事項を明確にする。
 - (a) 検査及び試験の対象品目、実施項目、実施方法、実施時期
 - (b) 検査及び試験の要求事項、使用される測定機器、立会区分、合否判定基準
 - (c) 直接的な検査及び試験ができない場合の間接的な確認方法
 - (d) ホールドポイント
 - (e) 検査及び試験結果と合否判定の文書化
- (2) 課長は、使用施設等の要求事項が満たされていることを検証するために、使用施設等を検査及び試験する。
- (3) 業務の計画で定める検査及び試験が完了するまでは、当該使用施設等の運転は行わない。ただし、運転中であって、当該の権限を持つ者が承認したときはこの限りではない。
- (4) 業務の重要度に応じて、検査及び試験を行う者を定める。また、検査及び試験を行う者の独立性を考慮する。

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

8.3 不適合管理

- (1) 安全・核セキュリティ統括部長、所長、センター長、部長及び課長は、要求事項に適合しない業務が放置されることを防ぐための識別を行い、管理する。
- (2) 安全・核セキュリティ統括部長及び所長は、不適合の処理に係る管理及びそれに関連する責任及び権限を手順書に定める。
- (3) 不適合管理を実施する場合、安全・核セキュリティ統括部長、所長、センター長、部長又は課長は、次の一つ又はそれ以上の方法で不適合を処理する。
 - (a) 発見された不適合を除去するための処置をとる。
 - (b) 当該の権限を持つ者が、その使用、リリース（次工程への引渡し）又は合格と判定すること（以下「特別採用」という。）を許可する。
 - (c) 不適合事項又は不適合製品等を本来の意図された使用又は適用ができないような処置（識別表示、隔離、廃棄）をとる。
 - (d) 外部への引渡し後又は業務の実施後に不適合が検出された場合、その不適合による影響又は起こり得る影響に対して、適切な処置を講じる。
- (4) 不適合の内容の記録及び処置（特別採用を含む。）の記録を維持する。
- (5) 不適合に修正を施した場合は、要求事項への適合性実証のための再検証を行う。

8.4 データの分析

- (1) 品質マネジメントシステムの適切性及び有効性を実証し、また、品質マネジメントシステムの有効性の継続的な改善の可能性を評価するために適切なデータを明確にし、それらのデータを収集し、分析する。この中には、監視及び測定の結果から得られたデータ及びそれ以外の該当する情報源からのデータを含める。
- (2) 統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長、所長、センター長及び部長は、データの分析によって、次の事項に関連するデータを得る。
 - (a) 「8.2.1 原子力安全の達成」に関する外部（利害関係者）の受け止め方
 - (b) 業務に対する要求事項への適合性
 - (c) 予防処置の機会を得ることを含むプロセス並びに使用施設等の特性及び傾向
 - (d) 供給者の能力

8.5 改善

8.5.1 継続的改善

理事長、安全・核セキュリティ統括部長、管理責任者、担当理事、所長、センター長、部長及び課長は、「5.3 品質方針」、「5.4.1 品質目標」、「8.2.2 内部監査」、「8.4 データの分析」、「8.5.2 是正処置」、「8.5.3 予防処置」、及び「5.6 マネジメントレビュー」を通じて、品質マネジメントシステムの有効性を継続的に改善する。

8.5.2 是正処置

- (1) 不適合が発見された場合、発見された不適合による影響に照らし、適切な是正処置を

日本原子力研究開発機構	文書番号:QS-P12	
文書名 大洗研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日:2017年4月1日	改訂日:2018年7月3日	改訂番号:5

講じる。

- (2) 安全・核セキュリティ統括部長及び所長は、次に掲げる事項について、是正処置の管理の手順を定める。
- (a) 不適合のレビュー（内容確認）
 - (b) 不適合の原因の特定
 - (c) 不適合の再発防止を確実にするための処置の必要性の評価
 - (d) 必要な処置の決定及び実施
 - (e) 講じた処置の結果の記録
 - (f) 講じた是正処置の有効性のレビュー

8.5.3 予防処置

- (1) 起こり得る不適合が発生することを防止するために、起こり得る問題の影響に応じ、適切な予防処置を明確にし、これを管理する。この場合において、自らの保安活動の実施によって得られた知見のみならず他の施設から得られた知見を適切に反映する。
- (2) 安全・核セキュリティ統括部長及び所長は、次に掲げる事項について、予防処置の管理の手順を定める。
- (a) 起こり得る不適合及びその原因の特定
 - (b) 不適合の発生を予防するための処置の必要性の評価
 - (c) 必要な処置の決定及び実施
 - (d) 講じた処置の結果の記録
 - (e) 講じた予防処置の有効性のレビュー
 - (f) 他の組織から得られた核燃料物質の使用等に係る技術情報について、自らの使用施設等の保安の向上にいかすための措置

9. 関連文書

核燃料物質の取扱いに関する管理基準（29(達)第22号）

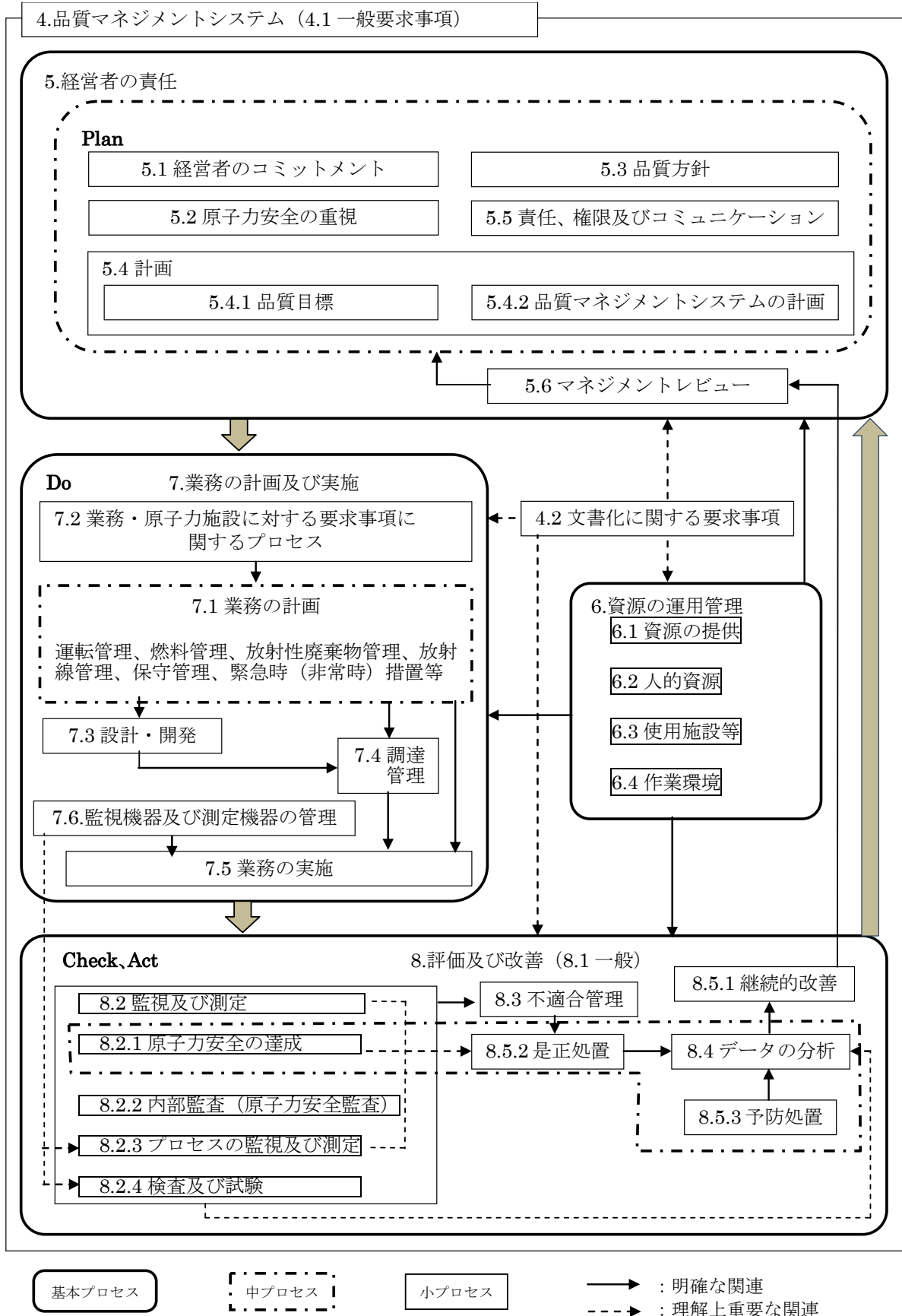


図4. 1(2) 品質マネジメントシステムプロセス構成図

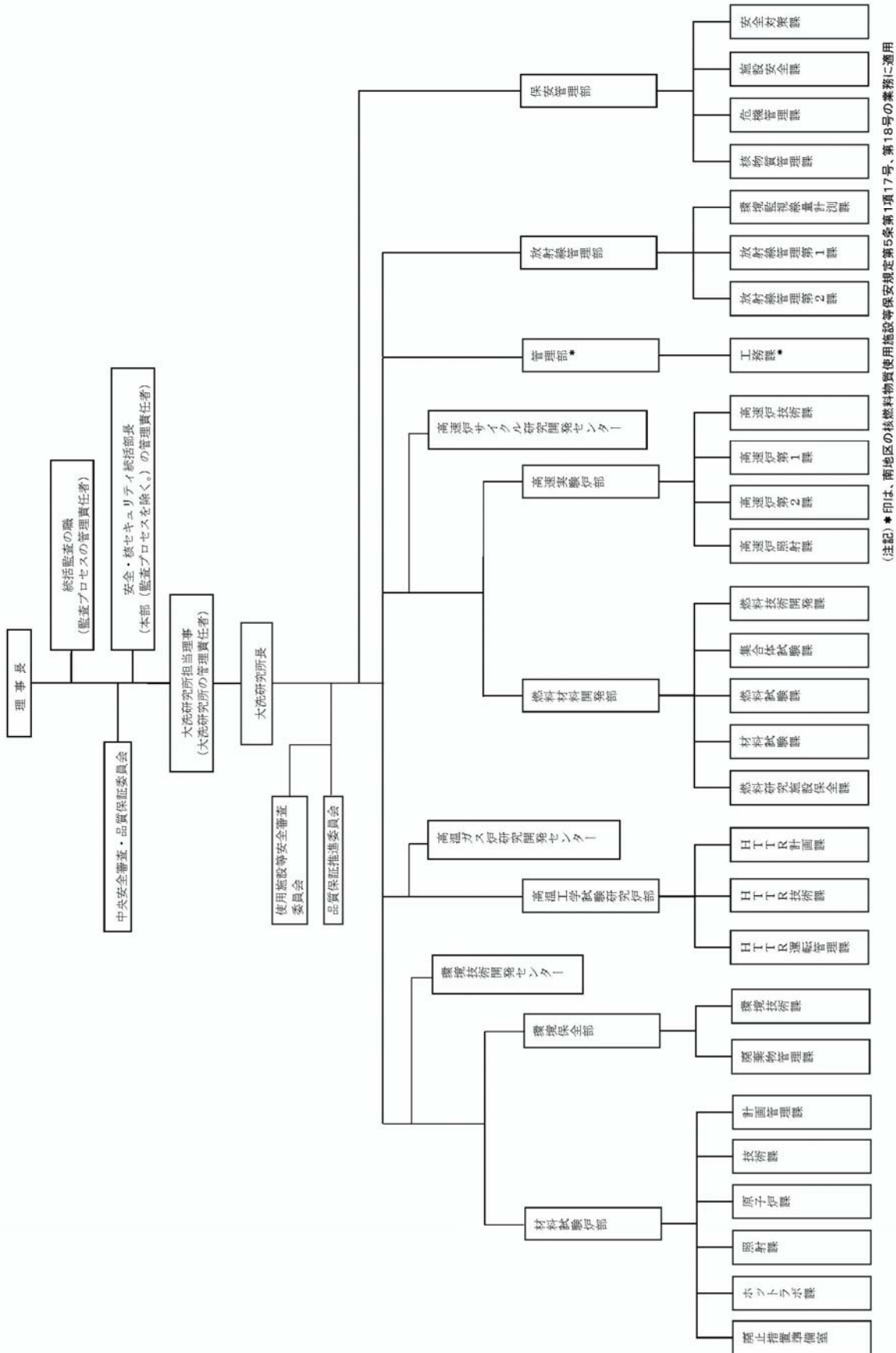


図5.5.1(3) 品質マネジメントシステム組織体制図

改訂来歴

改訂 番号	改訂年月日	改訂の内容	承認	確認	作成	備考
1	2017年 12月1日	材料試験炉部及び高温工学 試験研究炉部の組織改正に伴 う組織図の見直し（保安規定と の整合）				
2	2018年 1月31日	<ul style="list-style-type: none"> ・「大洗研究開発センター原子 炉施設の設計及び工事に係る 品質保証計画書（QS-P15）」を 統合 ・統合に伴い、構成を共通編、 原子炉施設編、使用施設等編 の三編に変更 ・原子炉施設について技術基準 規則の要求事項との整合 ・使用施設等について、技術基 準規則の要求を除いた原子炉 施設編との整合 ・J E A Cを参考とした記載の 見直し ・表記の適正化 				
3	2018年 4月1日	<ul style="list-style-type: none"> ・組織改正に伴う見直し及び本 文書名の見直し ・担当理事を研究所の管理責任 者としたことに伴う見直し ・その他所要の見直し（記載の 適正化等） 				
4	2018年 6月20日	大洗研究所北地区及び南地 区核燃料物質使用施設等保安 規定改正に伴う予防処置の管 理手順の追加				

改訂 番号	改訂年月日	改訂の内容	承認	確認	作成	備考
5	2018年 7月3日	<ul style="list-style-type: none"> ・大洗研究所北地区及び南地区核燃料物質使用施設等保安規定改正を受けた原子炉施設編予防処置の管理手順の追加 ・燃料研究棟の法令報告で示した再発防止対策に係る関連文書（核燃料物質の取扱いに関する管理基準）の使用施設等編への追加 ・その他所要の見直し（記載の適正化等） 				