

再処理施設  
廃棄物管理施設  
MOX燃料加工施設  
ウラン濃縮加工施設

---

使用前事業者検査の実施方針及び  
設工認申請に係る対応状況（案）  
（共通、外部衝撃）

令和3年6月15日



日本原燃株式会社

# 目次

---

1. 論点に対する説明状況：ヒアリング対応を踏まえ追而

**2. 設工認申請に係る対応状況  
(全般事項)**

3. 技術的内容に係る説明  
(耐震：建物・構築物)  
(耐震：機器・配管系)

**4. 技術的内容に係る説明  
(外部衝撃による損傷の防止)**

資料については、ヒアリングの状況等を踏まえ修正を実施予定。  
内容については一部チェックができていない部分があるので見直し予定。

---

## **2. 設工認申請に係る対応状況 (全般事項)**

## 2. 1 設工認申請にあたって整理すべき事項（1 / 4）

### 共通事項説明に関する基本ロジック

新規制基準を受けた設工認申請について、申請書に記載すべき事項、申請対象設備、分割申請の計画など、明確にすべき事項を体系的に整理した。

上記整理にあたっては、法令及び原子力規制委員会文書「日本原燃株式会社再処理施設に係る設計及び工事の計画の認可の審査、使用前事業者検査の確認等の進め方について（令和2年6月24日）」、先行している発電炉の申請書を踏まえて実施した。

#### （基本設計方針）

基本設計方針は、技術基準適合との関係も踏まえ事業変更許可申請書本文、添付書類の記載事項をもとに基本設計方針として担保すべき事項を記載するとともに、発電炉との比較を行うことにより記載の適正化を図る。

発電炉の記載を参考とし、新規制基準を踏まえた変更点が明確になるよう前後表とし、変更後については、新規制基準による規則要求の変更有無を踏まえ、事業変更許可申請書の本文、添付書類記載事項をもとに設計の概念、基本的な考え方等を記載する。

変更前（既認可の申請書記載）の申請は、変更後の記載をもとに、「既設工認で設計方針等として示していたもの」、「明示はないが既設工認の記載を詳細展開した内容であり、従前から設計上実施していたもの」等を抽出し記載する。

基本設計方針は、申請対象設備との関係を踏まえて申請範囲を分割することから、要求種別（定義、機能要求、評価要求等）や申請対象設備との関係を踏まえて、分割申請における申請書ごとに申請対象とする基本設計方針の範囲を明確にすることとする。

## 2. 1 設工認申請にあたって整理すべき事項（2 / 4）

### 共通事項説明に関する基本ロジック

---

（仕様表）

機能、性能として設定すべき値等を記載する。発電炉別表第二および工認手続きガイドを参考とし、類似の機器を同一の形式で取り扱うよう機種設定するなどにより記載の統一を図る。

変更前後の記載方法は、発電炉での考え方と同様とし、「新規規制基準による追加要求により仕様に追加、変更が生じるもの」、「更新により仕様が変わるもの」、「新規に設置するもの」を変更後に記載する。なお、「既認可から仕様が変わらないもの」、「既認可に記載がないが、既設として設置済みであり、従前から施設の一部として設計、管理され、記載の適正化として追加するもの」は変更前に記載する。

既設工認仕様表記載項目で今回の設工認で仕様表に記載しない項目（既設工認仕様表の特記事項等）については、記載項目の重要度、記載内容に応じて基本設計方針、添付書類、添付図面のいずれかに展開する。

（添付書類）

事業変更許可に従っていること、技術基準へ適合することを示すために基本設計方針から詳細設計に展開すべき事項として必要な評価対象となる施設、評価方法（評価条件、判断基準）、評価結果等を示す。

基本設計方針や仕様表に記載する内容および設備仕様により、要求仕様が満足されていることを具体的に評価・説明する。

記載内容については、事業変更許可申請書の添付書類、安全審査時に作成した整理資料および先行する発電炉の記載を参考とする。

## 2. 1 設工認申請にあたって整理すべき事項（3 / 4）

### 共通事項説明に関する基本ロジック

---

（補足説明資料）

添付書類等を示す設計を行う根拠や、設計条件として採用している数値のエビデンス、一般産業品に適用する規格基準等、設備設計の妥当性を示すためのバックデータを示す。

特に、事業変更許可で示した基本的概念を判断基準に展開した具体的根拠、評価方法の妥当性等が、詳細設計の妥当性を示すうえで重要となることから、根拠となる規格・基準、試験データ等をもとに説明する。

申請対象設備として、基本設計方針を踏まえて必要な設備を抜けなく抽出する。この際、特に、系統として安全機能を達成する設備に対して、技術基準の適合性との関係を踏まえて、機能に必要な機器等を抽出する。

抽出した申請対象設備と技術基準の適合性として説明すべき事項との組み合わせを考慮し、分割する各申請書で技術基準適合性の説明可能であることを前提として、複数の申請書に跨って技術基準適合性を説明する事項、複数の施設に共通的に関係する事項等に係る分割申請における申請の考え方を明確にしたうえで、技術基準適合性等を考慮した分割申請計画を策定する。

## 2. 1 設工認申請にあたって整理すべき事項（4 / 4）

### 共通事項説明に関する基本ロジック

---

- ① 技術基準適合、許可整合を踏まえて基本設計方針の作成する。
- ② 基本設計方針の作成においては、先行炉との比較、再処理施設、燃料加工施設の特徴を踏まえて整理する。
- ③ 基本設計方針に基づき、要求種別を整理し、その要求種別に紐づく設備（仕様表対象設備、基本設計方針記載設備）を抽出し、申請対象設備リストにまとめる。基本設計方針から添付書類において記載すべき事項を整理し、先行炉との比較も踏まえた、記載とすることにより記載の程度を適正なものにする。
- ④ 変更前既認記載事項の既工認等との紐づけを確認し、記載内容を適正化する。



**申請対象設備の明確化  
設備を踏まえた分割申請計画**



**分割申請計画を踏まえた類型化**

---

参考資料：共通資料の説明を踏まえた各条文への作業展開例

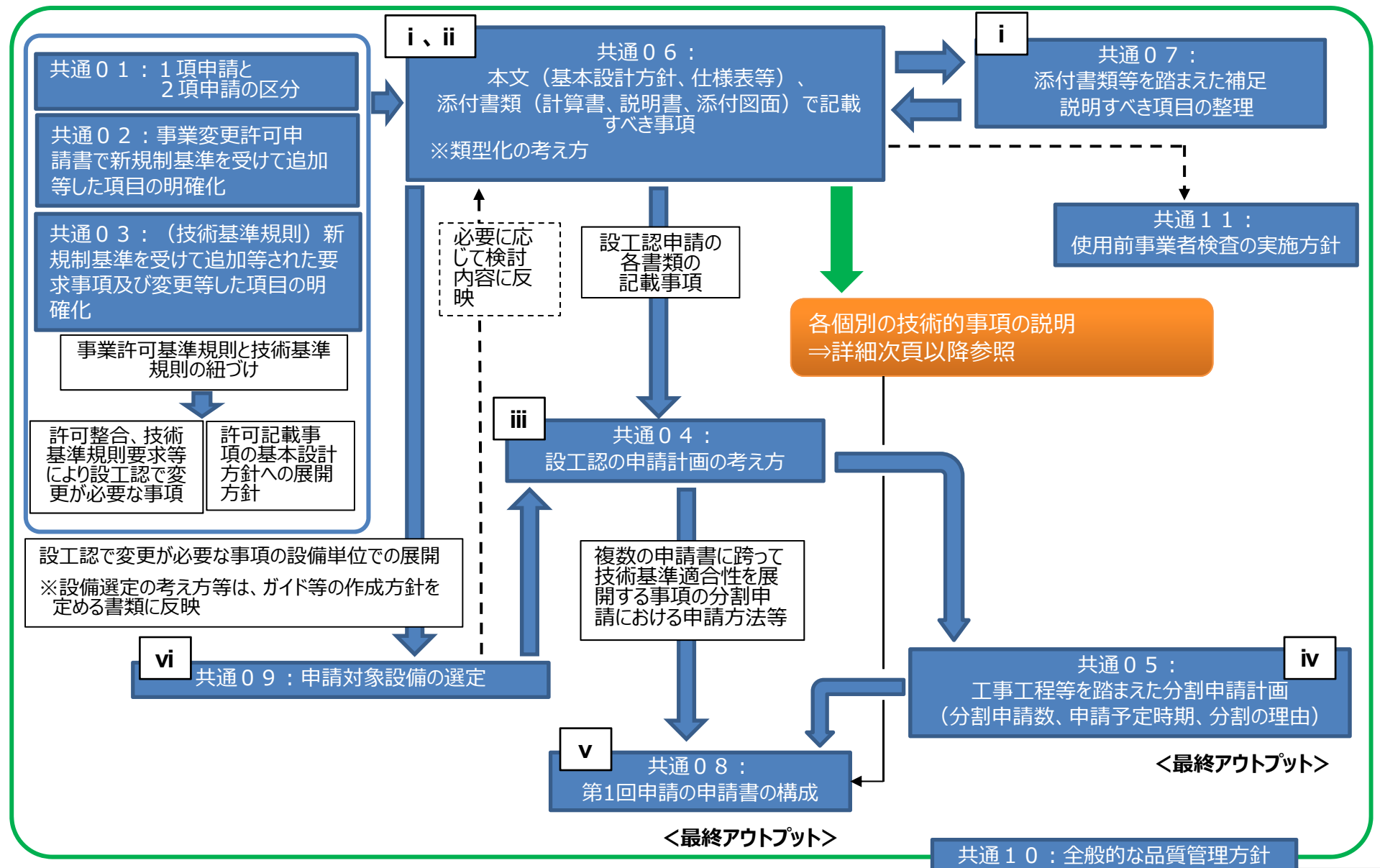


## 設工認申請にあたって整理すべき事項（1/2） 共通的な補足説明資料において説明する事項

- 申請対象設備の明確化、分割申請計画の考え方に対し、法令及び規制委員会文書等を踏まえ、設工認申請にあたって整理すべき事項を以下のとおり体系的に整理した。【基本ロジック提出済：6/14】
- 本日の審査会合においては、以下の整理・対応方針を踏まえた説明を行う。
  - i. 今回の設工認申請は新規制基準を受け、既設工認から変更する事項に対して申請を行うことから、それを前提として申請書本文（基本設計方針、仕様表等）、添付書類（計算書、説明書、添付図面）で記載すべき事項・記載方法、申請対象設備の選定の考え方および補足説明すべき項目等を、発電炉の申請を参考に明確にする。  
(共通06、共通07)
  - ii. また、再処理施設等は設工認申請を行う設備が多数あることから、合理的かつ効率的に設工認申請を行う必要がある。そのため、基本設計方針の設計要求事項を踏まえて、評価、解析等に対する施設の種類、構造、評価手法等による類型化の考え方、及び類型化を踏まえた添付書類の展開方法を明確にする。  
(共通06)
  - iii. 今回の設工認申請は、分割して申請を行うことから、iのアウトプット（設工認申請書の各書類の記載事項）を踏まえて、複数の申請書に跨って技術基準適合性を説明する事項、複数の施設に共通的に関係する事項等に係る分割申請における申請方法を明確にする。  
(共通04)
  - iv. 今回の設工認申請では、申請すべき設備を漏れなく選定し設工認申請書に示す必要があることから、iのアウトプット（申請対象設備の選定の考え方）を踏まえて、具体的な申請対象設備の選定を行う。必要に応じて選定の結果を申請対象設備リストに反映するとともに、i、iiiにフィードバックし、分割申請計画に反映する。  
(共通09)
  - v. iiiのアウトプット（複数の構築物、系統、施設に関係する事項等の分割申請における取扱い）を踏まえて、新規制基準を受けた設工認申請の具体的な分割申請計画を示す。  
(共通05)
  - vi. iii、vのアウトプット（設工認申請書の各書類の記載事項、複数の申請書に跨って技術基準適合性を説明する事項等の分割申請方法）を踏まえて、第1回設工認申請の申請書の構成（基本設計方針の申請範囲、基本設計方針と添付書類の紐づけ）および補足説明資料として示す事項を明確にする。  
(共通08)

# 設工認申請にあたって整理すべき事項 (2/2)

## 共通的な補足説明資料において説明する事項



(凡例) i、ii等：前ページに記載した事項との関係を示す

# 補足説明資料（共通06）の作業で実施する事項

共通06：本文（基本設計方針、仕様表等）、添付書類（計算書、説明書）  
添付図面で記載すべき事項

補足説明資料：基本設計方針、添付書類に記載すべき事項、  
補足説明資料として説明すべき事項の整理結果  
(条文ごとに整理結果を示す)

本文【基本設計方針（全体、  
第1回申請範囲の抽出、発電  
炉との比較）】

別紙1：基本設計方針の許可  
整合性、炉との比較

別紙2：基本設計方針の申請  
書単位での展開表

別紙8：変更前記載事項の既  
工認等との紐づけ

添付書類に記載すべき事項（基本設  
計方針からの添付書類への展開、発電  
炉との比較を含む）

別紙3：①基本設計方針の記載ごとに  
要求種別と添付書類へ展開する事項の  
分類を区分け

別紙4：②基本設計方針で対象申請  
書での申請の対象となる範囲を抽出

別紙5：③申請範囲とした基本設計方  
針の添付書類への展開

別紙6：「添付書類の発電炉との比較」  
参考 添付書類 目次

補足説明資料の項目

別紙7：補足説明すべき項目の  
抽出結果

補足説明資料（これまで説明し  
ていた事項からの追加事項）

共通08：第1回申請の申請書の構成

# 基本設計方針の許可整合及び発電炉との比較

基本設計方針は、事業変更許可申請書 本文および添付書類記載事項を踏まえて設工認申請書本文の設計方針として示すべき事項を記載するとともに、発電炉工認の基本設計方針と比較することにより記載の適正化を図る。

要求事項との対比表 第八条 (外部からの衝撃による損傷の防止(火山)) (1/18)

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類五	発電炉工認 基本設計方針	備考
<p>(外部からの衝撃による損傷の防止)</p> <p>第八条 安全機能を有する施設は、想定される自然現象(地震及び津波を除く。)によりその安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。山①-1、②-1</p> <p>2 安全機能を有する施設は、周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある要因がある場合において、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定される事象であって人為によるもの(故意によるものを除く。)により加工施設の安全性が損なわれないよう、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。</p> <p>3 安全機能を有する施設は、航空機の墜落により加工施設の安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。</p>	<p>別添I(施設共通)</p> <p>I-1 基本設計方針</p> <p>第1章 共通項目</p> <p>3.自然現象</p> <p>3.3 外部からの衝撃による損傷の防止</p>	<p>【本文】</p> <p>(ト) その他の主要な構造</p> <p>(1) 安全機能を有する施設</p> <p>① 外部からの衝撃による損傷の防止</p>	<p>【添付書類五】</p> <p>ト、外部からの衝撃による損傷の防止に対する考慮</p> <p>④ 火山事象に関する設計方針</p> <p>原子力規制委員会の定める事業許可基準規則の第九條では、外部からの衝撃による損傷防止として、安全機能を有する施設は、想定される自然現象(地震及び津波を除く。)が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならないとしており、敷地の自然環境を基に想定される自然現象の一つとして、火山の影響を挙げている。</p> <p>火山の影響によりMOX燃料加工施設の安全性を損なうことのない設計であることを評価するため、火山影響評価を行う。MOX燃料加工施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>火山影響評価ガイドライン(原子力発電所の火山影響評価ガイドライン)2015年6月19日原規技発第13061910号(規制委員会決定)(以下「火山影響評価ガイドライン」という。)を参考に、火山影響評価の本フローに従い評価を行う。</p>	<p>別添I(施設共通)</p> <p>I-1 基本設計方針</p> <p>第1章 共通項目</p> <p>2.自然現象</p> <p>2.3 外部からの衝撃による損傷の防止</p>	
	<p>b. 火山</p> <p>安全機能を有する施設は、MOX燃料加工施設の運用期間中においてMOX燃料加工施設の安全機能に影響を及ぼし得る火山事象として、事業許可(変更許可)を受けた降下火砕物の特性を設定し、その降下火砕物が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。山①-1、山②-1</p>	<p>c. 火山の影響</p> <p>安全機能を有する施設は、MOX燃料加工施設の運用期間中においてMOX燃料加工施設の安全機能に影響を及ぼし得る火山事象として設定した厚厚55cm、密度1.3g/cm<sup>3</sup>(凝縮状態)山①-1の降下火砕物に対し、以下のような設計とすることにより、降下火砕物による直接的影響に対して機能を維持すること若しくは降下火砕物による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。山①-1、山②-1</p>	<p>a. 火山事象に関する設計方針</p> <p>安全機能を有する施設は、MOX燃料加工施設の運用期間中に想定される火山事象である降下火砕物の影響を受ける場合に、降下火砕物に対して安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>その上で、降下火砕物によってその安全機能が損なわれないことを確認する施設を、MOX燃料加工施設の全ての安全機能を有する構築物及び設備・機器とする。</p>	<p>b. 火山</p> <p>外部事象防護対策施設は、発電所の運用期間中において発電所の安全性に影響を及ぼし得る火山事象として設置(変更)許可を受けた降下火砕物の特性を設定し、その降下火砕物が発生した場合においても、外部事象防護対策施設が安全機能を損なうおそれがない設計とする。</p>	<p>項目単位で発電炉の基本設計方針との比較を行い、同程度の記載がある場合は黄色のハッチングを行う。対応する記載がないものについては、施設固有のものなど差の理由を備考に記載する。</p> <p>対応する記載がないものについては、施設固有のものなど差の理由を備考に記載が難しい場合や対応する記載箇所との関係をわかりやすくするために吹き出しで示す場合もある。</p>
	<p>降下火砕物から防護する施設(以下「降下火砕物防護対策施設」という。)は、安全評価上その機能を期待する構築物及び設備・機器を混れなく抽出点から、安全上重要な機能を有する構築物、系統及び機器を抽出し、降下により臨界防止及び閉じ込め等の安全機能を損なわないよう機械的強度を有すること等により、安全機能を損なわない設計とする。山②-2</p>		<p>降下火砕物から防護する施設(以下「降下火砕物防護対策施設」という。)としては、安全評価上その機能を期待する構築物及び設備・機器を混れなく抽出する観点から、安全上重要な機能を有する構築物及び設備・機器を抽出し、降下火砕物により臨界防止及び閉じ込め等の安全機能を損なわないよう機械的強度を有すること等により、安全機能を損なわない設計とする。山②-2</p>		<p>「安全機能を損なわない設計とする」事に対する規制要求の展開としてMOX特有の事項としてとして記載する。</p>

発電炉との比較の結果、記載を追加する等の対応が必要と思われる箇所については赤字等で記載の修正案を示す。

※最終的な修正後の基本設計方針については共通08の別紙として示す。

# 基本設計方針の展開表

基本設計方針の項目ごとに要求種別、対象設備、添付書類等への展開事項の分類を行うとともに、第1回申請の対象、第2回以降の申請書ごとの対象設備を展開することにより、第1回申請範囲および分割申請全体での基本設計方針が抜けなく申請されることを明確にする。

**要求種別**  
**基本設計方針での要求内容、発電炉での実例を踏まえて設定**  
 ⇒機能要求に応じ設備抽出  
 再処理については系統単位で表記

基本設計方針の項目ごとに第1回申請の対象、第2回以降の申請書ごとの対象設備を記載⇒設備と基本設計方針との関係を踏まえて設備リストの技術基準条文の展開を設定

- ※ 設置要求:基本設計方針を受けて設置すべき機器等の具体的名称を記載
- ※ 機能要求①、機能要求②:基本設計方針を受けて設計を達成する対象となる系統、設備名称を記載
- ※ 再、M共通:機能要求②を達成するための仕様表対象機器を共通09に基づく設計図書等の色塗り作業で抽出
- ※ 再:機能要求①、設置要求に該当する機器を既認可の系統図等を色塗り作業で抽出  
 なお、再処理施設については対象設備が膨大であるため、本表上は系統単位で表記

基本設計方針の申請単位での展開表  
 (1項目ごとの申請による展開の例)

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	第1回説明対象	第1回申請対象設備	第1回申請仕様表	第1回申請添付書類	第2回申請(2項変更②)	第2回申請(1項新規①)	第3回申請(2項変更③)	第3回申請(1項新規②)	第4回申請(2項変更④)	第4回申請(1項新規③)	
1	6. 火災等による損傷の防止 MOX燃料加工施設の火災等による損傷の防止の基本設計方針については、火災防護設備の基本設計方針に基づく設計とする。	冒頭宣言	基本方針	基本方針	○	基本方針	-	V-1-1-6 火災及び爆発の防止に関する説明書 2. 火災防護の基本方針	-	-	-	-	-	-	
2	7. その他の加工施設 7.1 火災防護設備の基本設計方針 安全機能を有する施設は、火災又は爆発によりMOX燃料加工施設の安全性が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止し、早期に火災発生を感知し消火を行い、かつ、火災及び爆発の影響を軽減するために、火災防護上重要な機器等を設置する火災区域及び火災区画に対して、火災防護対策を講じる。	冒頭宣言	基本方針	基本方針	○	基本方針	-	V-1-1-6 火災及び爆発の防止に関する説明書 2. 火災防護の基本方針	-	-	-	-	-	-	
3	火災防護設備は、安全機能を有する施設に対する火災防護設備で構成し、火災発生防止設備、火災感知設備、消火設備、火災影響軽減設備を設置する。	設置要求	火災発生防止設備、火災感知設備、消火設備、火災影響軽減設備	基本方針	○	基本方針	-	V-1-1-6 火災及び爆発の防止に関する説明書 2. 火災防護の基本方針	-	-	-	-	-	-	
4	火災防護上重要な機器等は、安全機能を有する施設のうち、その機能の喪失により企業に対し過度の放射線ばくちを及ぼすことのないよう、安全評価上その機能を期待する構築物、系統及び機器を漏れなく抽出する観点から、安全上重要な施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器(以下「安全機能を有する機器等」という。)並びに放射性物質の貯蔵又は貯込み機能を確保するための構築物、系統及び機器のうち、安全機能を有する機器等を除いたもの(以下「放射性物質の貯蔵等の機器等」という。)とする。	定義	基本方針	基本方針対象選定	○	基本方針	-	V-1-1-6 火災及び爆発の防止に関する説明書 2. 火災防護の基本方針	-	-	-	-	-	-	
5	重大事故等対処施設は、火災又は爆発により重大事故に至るおそれがある事故若しくは重大事故(以下「重大事故等」という。)に対処するために必要な機能が損なわれないよう、重大事故等対処施設を設置する火災区域及び火災区画に対して火災防護対策を講ずる。	冒頭宣言	基本方針	基本方針対象選定	○	-	-	V-1-1-6 火災及び爆発の防止に関する説明書 2. 火災防護の基本方針	-	-	-	-	-	-	
6	重大事故等対処施設に対する火災防護設備は、火災発生防止設備、火災感知設備、消火設備で構成する。	設置要求	火災発生防止設備、火災感知設備、消火設備	基本方針	○	-	-	V-1-1-6 火災及び爆発の防止に関する説明書 2. 火災防護の基本方針	-	-	-	-	-	-	
7	火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設を収容する棟屋に、前次設計によって開かれた火災区域を設定する。棟屋の火災区域は、火災防護上重要な機器等において選定する機器等の配置も考慮して火災区域を設定する。	設置要求 運用要求	火災区域構造物 施設共通 基本設計方針	設計方針(火災区域の設定) 基本方針	○	火災区域構造物 【施設共通基本設計方針】 ・火災防護を目的として、火災区域、区画を設定・管理・火災防護	-	V-1-1-6 加工施設の火災防護に関する説明書 3. 火災防護の基本事項 3.2火災区域及び火災区画の選定 第2.4.7.図 火災区域配置図(区域構造物)	貯蔵容器搬送用消遣 ※仕様表、火災区域及び火災区画の選定、火災区域配置図(区域構造物)	-	-	燃料油貯蔵タンク ※仕様表、火災区域及び火災区画の選定、火災区域配置図(区域構造物)	※加工施設の火災防護に関する説明書	緊急時対策棟屋 ※仕様表、火災区域及び火災区画の選定、火災区域配置図(区域構造物)	※加工施設の火災防護に関する説明書

基本設計方針および要求種別

主な設備、仕様表記載項目

申請回次等

# 基本設計方針の添付書類への展開

基本設計方針の記載事項（要求種別等）をもとに添付書類へ展開すべき事項を明確にする。

展開事項を起点として添付書類との紐付けを行う  
 ※展開事項:基本方針⇒添付書類:基本方針

基本設計方針の記載をもとに添付書類として記載すべき事項を示す。

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項
1	火災等による損傷の防止 MOX燃料加工施設の火災等による損傷の防止の基本設計方針については、火災防護設備の基本設計方針に基づく設計とする。	冒頭宣言	基本方針	基本方針
2	7. その他の加工施設 7.1 火災防護設備の基本設計方針 安全機能を有する施設は、火災又は爆発によりMOX燃料加工施設の安全性が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止し、早期に火災発生を感知し消火を行い、かつ、火災及び爆発の影響を軽減するために、火災防護上重要な機器等を設置する火災区域及び火災区域外に対して、火災防護対策を講じる。	冒頭宣言	基本方針	基本方針
3	火災防護設備は、安全機能を有する施設に対する火災防護設備で構成し、火災発生防止設備、火災感知設備、消火設備、火災影響軽減設備を設置する。	設置要求	火災発生防止設備、火災感知設備、消火設備、火災影響軽減設備	基本方針
4	火災防護上重要な機器等は、安全機能を有する施設のうち、その機能の喪失により公衆に対し過度の放射線被ばくを及ぼすことのないよう、安全評価上その機能を期待する構造物、系統及び機器を備えなく抽出する観点から、安全上重要な施設的安全機能を有する構造物、系統及び機器(以下「安全機能を有する機器等」という。)並びに放射線物質の貯蔵又は処理に必要機能を確保するための構造物、系統及び機器のうち、安全機能を有する機器等を特定したもの(以下「放射線物質の貯蔵等の機器等」という。)とする。	定義	基本方針	基本方針対象選定
5	重大事故等対処施設は、火災又は爆発により重大事故に至るおそれがある事故若しくは重大事故(以下「重大事故等」という。)に対処するために必要な機能が損なわれないよう、重大事故等対処施設を設置する火災区域及び火災区域外に対して火災防護対策を講ずる。	冒頭宣言	基本方針	基本方針対象選定
6	重大事故等対処施設に対する火災防護設備は、火災発生防止設備、火災感知設備、消火設備で構成する。	設置要求	火災発生防止設備、火災感知設備、消火設備、火災影響軽減設備	基本方針
7	火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設を収容する建屋に、耐火壁によって囲われた火災区域を設定する。建屋の火災区域は、火災防護上重要な機器等において選定する機器等も考慮して火災区域を設定する。	設置要求 運用要求	火災区域構造物 施設共通 基本設計方針	設計方針(火災区域の設定) 基本方針
8	火災及び爆発の影響軽減対策が必要な火災防護上重要な機器等を設置する火災区域は、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁(耐火壁、耐火シールド、耐火扉、延焼防止シールド)として、3時間耐火に必要とするコンクリート壁の耐火能力により3時間以上の耐火能力を有する耐火壁、天井及び床により隣接する他の火災区域と分離するとともに、ファンネルには、他の火災区域又は火災区域からの煙の流入防止を目的として、煙等流入防止装置を設置する設計とする。	機能要求② 設置要求	火災区域構造物	設計方針(火災区域の設定) 設計方針(影響軽減) (第2 G F 以降)
9	建屋外の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設を設置する区域については、周囲からの延焼防止のために火災区域を設定する。	設置要求 運用要求	火災区域構造物 施設共通 基本設計方針	設計方針(火災区域の設定) 基本方針
10	火災区域は、建屋内及び建屋外で設定した火災区域を火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設の配置等を考慮して、耐火壁、離隔距離及び系統分離状況に応じて分割して設定する。	設置要求 運用要求	火災区域構造物 施設共通 基本設計方針	設計方針(火災区域の設定) 基本方針
11	なお、火災防護上重要な機器等以外の安全機能を有する施設を含めたMOX燃料加工施設及び重大事故等対処設備のうち、内的事象を要因とする重大事故等に対処する常設重大事故等対処設備は、関連する工務を停止することにより重大事故に至るおそれがある機能を必要としないため、消防法、建築基準法、都市計画法及び日本電気協会電気技術規程・指針に基づき設備を有する設計とする。	運用要求	施設共通 基本設計方針	基本方針
12	火災防護上重要な機器等を火災及び爆発から防護するため、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減の3つの防護対策の概念に基づく火災防護対策を行うために必要な手続等について保安規定に定める。(①)	運用要求	施設共通 基本設計方針	基本方針
13	重大事故等対処施設は、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火を行うために必要な手続等について保安規定に定める。(②)	運用要求	施設共通 基本設計方針	基本方針
14	重大事故等対処設備のうち、可燃性のものに対する火災防護対策については、保安規定に定める実施する。(③)	運用要求	施設共通 基本設計方針	基本方針
15	その他の施設については、消防法、建築基準法、都市計画法及び日本電気協会電気技術規程・指針に基づき設備に応じた火災防護対策を行う必要な手続等について保安規定に定める。	運用要求	施設共通 基本設計方針	基本方針
16	焼傷及び燃焼源で想定される自然現象並びに人為事象による火災及び爆発(以下「外部火災」という。)については、安全機能を有する施設及び重大事故等対処施設を外周火災から防護するために必要な手続等について保安規定に定める。	運用要求	施設共通 基本設計方針	基本方針
17	7.1.1 火災及び爆発の発生防止 (1) 施設料の火災及び爆発の発生防止 火災及び爆発の発生を防止するため、MOX燃料加工施設で取り扱う化学薬品等の可燃性物質若しくは熱的に不安定な物質を使用する系統及び機器に			

項目	展開先(小項目)	添付書類における記載
基本方針	V-1-1-6 火災及び爆発の防止に関する説明書 2. 火災防護の基本方針 2.1 火災及び爆発の発生防止 2.2 火災の感知及び消火 2.3 火災及び爆発の影響軽減 (1) 火災及び爆発の影響軽減対策 (2) 火災影響軽減	【火災及び爆発の防止に係る基本方針】 ・火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火、火災及び爆発の影響軽減(火災及び爆発の影響軽減対策、火災影響評価)等に係る基本方針を記載
設計方針(火災区域の設定)	V-1-1-6 火災及び爆発の防止に関する説明書 3. 火災防護の基本事項 3.1 火災防護対策を行う機器等の選定 3.2 火災区域及び火災区域外の選定	【火災防護対策を講ずる対象となる】 ・火災防護対策を講ずる対象としては、安全評価上その機能を期待する構造物、系統及び機器を備えなく抽出する観点から、安全上重要な構造物、系統及び機器を抽出することで、火災又は爆発より、煙の発生防止、閉じ込め等の安全機能を損なわないよう対策を講ずる設計とする。 【火災区域及び火災区域外の選定】
—	V-1-1-6 火災及び爆発の防止に関する説明書 4. 火災及び爆発の発生防止 4.1 MOX燃料加工施設の火災及び爆発の発生防止について	(対象設備を申請する際に示す)
設計方針(不燃性材料又は難燃性材料の使用)	V-1-1-6 火災及び爆発の防止に関する説明書 4. 火災及び爆発の発生防止 4.2 不燃性材料又は難燃性材料の使用	【不燃性材料又は難燃性材料の使用】 ・建屋の内装材は、建築基準法に基づき認定を受けた不燃性材料又はこれと同等の性能を有する不燃性材料を使用する設計とする。 ・建屋の内装材のうち、管轄区域の床、壁に放射線照射、除染性及び耐腐食性を確保することを目的として使用するローディング材については、使用箇所が不燃性材料であるコンクリート表面であること等により、難燃性材料を使用する設計とする。 ・中央監視室のカーペットは、消防法に基づき認定を受けた防炎物品又はこれと同等の性能を有することを試験により確認した防炎物品を使用する設計とする。
設計方針(自然現象による火災及び爆発の発生防止)	V-1-1-6 火災及び爆発の防止に関する説明書 4. 火災及び爆発の発生防止 4.3 雷害、地震等の自然現象による火災及び爆発の発生防止書	【雷害、地震等の自然現象による火災及び爆発の発生防止】 (雷害による火災及び爆発の発生防止) ・日本産業規格に準拠した避雷設備を設置する設計とする。 ※詳細は外部衝撃で展開
—	V-1-1-6 火災及び爆発の防止に関する説明書 5. 火災の感知及び消火 5.1 火災感知設備について	(対象設備を申請する際に示す)
—	V-1-1-6 火災及び爆発の防止に関する説明書 6. 火災及び爆発の影響軽減	(対象設備を申請する際に示す)
—	V-1-1-6 火災及び爆発の防止に関する説明書 7. MOX燃料加工施設の安全性確保について	(対象設備を申請する際に示す)
—	V-1-1-6 火災及び爆発の防止に関する説明書 8. 火災防護計画	(火災影響評価を申請する際に火災防護計画で規定する全体像を示す)

# 添付書類の発電所との比較

基本設計方針から添付書類へ展開すべき事項をもとに作成した添付書類の記載事項を発電炉工認の添付書類と比較することにより記載の適正化を図る。

発電炉工認（東海第二）－MOX 燃料加工施設工認 記載比較

【V-1-1-1-3-1 火山への配慮に関する基本方針】

発電炉（東海第二）	MOX 燃料加工施設
<p>1. 概要</p> <p>本資料は、発電用原子炉及び（以下「技術基準規則第3章第10条第1項第1号の2」）発電用原子炉及び（以下「技術基準規則第3章第10条第1項第2号」）発電用原子炉等に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針の「2.3 外部からの衝撃より防護すべき施設」に示す外部からの衝撃より防護すべき施設を踏まえて、降下火砕物より防護すべき施設は、外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備とする。</p> <p>2. 火山防護に関する基本方針</p> <p>2.1 基本方針</p> <p>発電用原子炉については想定される火山事象な機能が損なわれないように、想定される火電所の安全機能を可受けた「降下火砕物」の影響について考慮する。</p> <p>添付書類「V-1-1-1-3-1」は、自然現象等による「3.1.1(6) 積層」等と同様に施設確認結果について</p> <p>2.1.1 降下火砕物</p> <p>添付書類「V-1-1-1-3-1」は、自然現象等による「3.1.1(6) 積層」等と同様に施設確認結果について</p>	<p>1. 概要</p> <p>本資料は、MOX 燃料加工施設（以下「MOX 燃料加工施設」）に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針の「2.3 外部からの衝撃より防護すべき施設」に示す外部からの衝撃より防護すべき施設を踏まえて、降下火砕物より防護すべき施設は、外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備とする。</p> <p>2. 火山防護に関する基本方針</p> <p>2.1 基本方針</p> <p>MOX 燃料加工施設については、降下火砕物による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障がない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>降下火砕物より防護すべき施設は、降下火砕物防護対象施設及び重大事故等対処設備とする。</p> <p>2.1.2 設計に用いる降下火砕物特性</p> <p>MOX 燃料加工施設における降下火砕物の設計条件については、事業許可(変更許可)を受けた層厚 55cm、密度 1.3g/cm<sup>3</sup>(湿潤状態)として設定する。その特性値を第 2.1.2-1 表に示す。</p> <p>降下火砕物の特徴としては、以下のものがある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・火山ガラス片及び鉱物結晶片から成る。ただし、砂よりも硬度は小さい。</li> <li>・亜硫酸ガス、硫化水素、ふっ化水素等の毒性及び腐食性のある火山ガス成分が付着している。ただし、直ちに金属腐食を生じさせることはない。</li> <li>・水に濡れると導電性を生じる。</li> <li>・湿った降下火砕物は、乾燥すると固結する。</li> <li>・降下火砕物の粒子の融点は、一般的な砂と比べ約 1000℃と低い。</li> </ul>

記載の比較は段落単位等のある程度まとまった単位で行い、文章の記載内容の差があっても基本設計方針からの展開として差が生じているものなどは差の対象としない

記載の差がプラント固有の事項で生じている場合は、二重下線を引く  
記載の差であってプラント固有に該当しないものは下線を引く

差に対して記載の変更が必要と判断した場合はその旨を記載し、修正案を示す。  
差に対して記載修正が必要なく、新たな論点が生じるものではない場合はその旨を示す。

# 補足説明すべき事項の抽出

添付書類記載事項を踏まえ、詳細設計の根拠等として補足説明を必要とする項目を抽出する。

第1回申請対象となる基本設計方針を記載

基本設計方針から展開される添付書類で記載する事項を示す

添付書類で何を説明すべきか、またその添付書類の内容をもとに補足すべき事項が何かを示す。

基本設計方針		添付書類		説明が必要な項目
1	<p>d. 火山</p> <p>安全機能を有する施設は、MOX燃料加工施設の運用期間中においてMOX燃料加工施設の安全機能に影響を及ぼし得る火山事象として、事業許可(変更許可)を受けた降下火砕物の特性を設定し、その降下火砕物が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>降下火砕物から防護する施設(以下「降下火砕物防護対象施設」という。)としては、安全評価上その機能を期待する構築物、系統及び機器を漏れなく抽出する観点から、安全上重要な機能を有する構築物、系統及び機器を抽出し、降下火砕物により臨界防止及び閉じ込め等の安全機能を損なわないよう機械的強度を有すること等により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>上記に含まれない安全機能を有する施設については、降下火砕物に対して機能を維持すること若しくは降下火砕物による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>重大事故等対処設備は、「8.1.5 環境条件等」を考慮した設計とする。</p> <p>また、内的事象を要因とする重大事故等へ対処する常設重大事故等対処設備のうち安全上重要な施設以外の安全機能を有する施設と兼用する常設重大事故等対処設備は、火山の影響による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理等の対応を行うこと、関連する工程の停止等又はそれらを適切に組み合わせること、重大事故等へ対処するための機能を損なわない設計とする。</p>	V-1-1-1-3 火山への配慮に関する説明書	<p>【降下火砕物により防護する施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・安全上重要な構築物、系統及び機器を抽出し、降下火砕物により臨界防止及び閉じ込め等の安全機能を損なわないよう機械的強度を有すること等により安全機能を損なわない設計とする。</li> </ul> <p>【設計対処施設等の選定】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・屋内に設置している降下火砕物防護対象施設は、収納する建屋を設計対処施設とする。</li> <li>・降下火砕物を含む流路となる降下火砕物防護対象施設を設計対処施設とする。</li> <li>・外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設を設計対処施設とする。</li> </ul> <p>上記に含まれない安全機能を有する施設については、降下火砕物に対して機能を維持すること若しくは降下火砕物による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>・降下火砕物より防護すべき施設は、降下火砕物防護対象施設及び重大事故等対象設備とする。</p>	<p>降下火砕物により防護する施設、設計対処施設等の選定が網羅的に行われていることの説明 ⇒降下火砕物の影響を考慮する施設の選定 -安全審査時の整理資料のまとめ直し</p>
2	<p>なお、定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価する手順を整備することを保安規定に定める。</p>			
3	<p>(a) 防護設計における降下火砕物の特性の設定</p> <p>設計に用いる降下火砕物は事業許可(変更許可)を受けた層厚55cm、密度1.3g/cm<sup>3</sup>(湿潤状態)と設定する。</p>	V-1-1-1-3 火山への配慮に関する説明書	<p>【設計に用いる降下火砕物特性】</p> <p>降下火砕物の設計条件については、事業許可(変更許可)を受けた層厚55cm、密度1.3g/cm<sup>3</sup>(湿潤状態)として設定する。</p>	許可と同じ降下火砕物の条件を用いており、補足すべき事項はない。
4	<p>(b) 降下火砕物に対する防護対策</p> <p>降下火砕物防護対象施設は、降下火砕物による直接的影響及び間接的影響に対して、以下の適切な措置を講ずること等安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、粒子の衝撃荷重による影響については、竜巻の設計飛来物の影響に包絡される。</p>	<p>V-1-1-1-1 加工施設の自然現象等に対する損傷の防止に関する説明書</p> <p>V-1-1-1-3 火山への配慮に関する説明書</p>	<p>【自然現象に対する具体的な設計上の考慮】</p> <p>説明内容の包含関係について説明する。</p> <p>【構造物への粒子の衝突に対する設計方針】</p> <p>構造物への粒子の衝突を考慮する施設は、構造物への降下火砕物の粒子の衝突の影響により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、粒子の衝撃荷重による影響については、竜巻の設計飛来物の影響に包絡される。</p>	
5	<p>イ、直接的影響に対する設計方針</p> <p>(イ) 構造物への静的負荷</p> <p>降下火砕物防護対象施設を収納する建屋である燃料加工建屋は、設計荷重(火山)の影響により、安全機能を損なわない設計とする。</p>	IV-3 火山への配慮に関する計算書	<p>【構造強度の設計方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・降下火砕物堆積時の機能維持を考慮して、部材又は建物全体として構造健全性を維持する設計とする。</li> </ul> <p>【荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・通常時に作用している荷重、降下火砕物の堆積による荷重、積雪荷重、風荷重を考慮し、これを組み合わせた荷重とする。</li> <li>・構造健全性を維持することを性能目標として、屋根に対して終局耐力に対して妥当な安全裕度を有する許容限界を設定、耐震壁に対して、最大せん断ひずみ<math>2.0 \times 10^{-3}</math>を許容限界とする。</li> </ul> <p>【強度評価方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・降下火砕物等堆積による鉛直荷重を短期荷重とする。</li> <li>⇒上記以外に評価部位の設定等がある</li> <li>・降下火砕物の堆積による荷重を短期荷重とするために、降下火砕物を適切に除去することを保安規定に定める。</li> </ul>	
6	<p>降下火砕物に対する防護設計を行うために、降下火砕物を湿潤状態とした場合における荷重、個々の施設に通常時に作用している荷重、運転時荷重及び火山と同時に発生し得る自然現象による荷重を組み合わせた荷重(以下「設計荷重(火山)」)を設計する。</p> <p>また、火山と同時に発生し得る自然現象による荷重については、火山と同時に発生し得る自然現象が与える影響を踏まえた検討により、風(台風)及び積雪による荷重を考慮する。</p>			安全機能を損なわない設計とすること等に対する詳細設計として展開した設計方針、許容限界の設定、強度評価方法等に対する許可整合の説明や設定等の妥当性を説明するために必要な事項⇒許容限界の設定
7	<p>降下火砕物防護対象施設は全て燃料加工建屋に収納し、降下火砕物防護対象施設を収納する建屋である燃料加工建屋は、当該施設に要求される機能に応じて適切な許容荷重を設定し、設計荷重(火山)に対して安全余裕を有することにより、構造健全性を失わず、安全機能を損なわない設計とする。</p>			
8	<p>なお、降下火砕物が長期的に堆積しないよう当該施設に堆積する降下火砕物を除去する手順を整備することを保安規定に定めることから、降下火砕物による荷重を短期に生じる荷重として扱う。</p>			

基本設計方針を起点として、添付書類での記載事項に対して補足が必要な事項を展開する。

発電炉の補足説明資料の実績との比較を行い、添付書類等から展開した補足説明資料の項目に追加すべきものを抽出する(次ページ)





# 設備選定の作業展開（共通09）

基本設計方針の項目ごとの要求種別、対象設備の展開をもとに、システムとして機能を達成する設備等の要求機能に対して必要となる機器等を設計図書等の色塗りをを行い抽出する。

基本設計方針の申請書単位での展開表  
(第20条 廃棄施設 (液体廃棄物))

別紙2

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	第1回説明対象	第1回申請対象設備	第1回申請仕様表	第1回申請 添付書類	第2回申請 (2項変更②)	第2回申請 (1項新規①)	第3回申請 (2項変更③)	第3回申請 (1項新規②)	第4回申請 (2項変更④)	第4回申請 (1項新規③)
第2章 個別項目 5. 放射性廃棄物の廃棄施設	放射性廃棄物の廃棄施設は、周辺監視区域外の空气中及び周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の濃度を十分に低減できるよう、「発電用軽水型原子炉施設周辺の濃度目標値に関する指針」（以下、「濃度目標値指針」という）を参考に、必要量の濃度を合理的に達成できる限り低くなるよう、放出する放射性物質を低減できる設計とする。	冒頭宣言	基本方針	基本方針						基本方針				
2	また、加工施設から放出される放射性物質について放出管理目標値を保安規定に定め、これを超えないように管理する。	評価要求	施設共通 基本設計方針	評価条件						施設共通 基本設計方針 保安規定に定める放出管理目標値の管理				
3	液体廃棄物の廃棄施設は、放射性廃棄物以外の廃棄物を廃棄する設備と区別し、放射性廃棄物以外の流体状の廃棄物を流体状の放射性廃棄物を廃棄する設備に導く場合において、流体状の放射性廃棄物が放射性廃棄物以外の流体状の廃棄物を取り扱う設備に逆流するおそれがない設計とする。	機能要求①	液体廃棄物の廃棄施設	設計方針（系統構成）						液体廃棄物の廃棄施設				
4	液体廃棄物の廃棄施設は、排水口以外の箇所において液体状の放射性廃棄物を排出することがない設計とする。	設置要求	液体廃棄物の廃棄施設	設計方針（系統構成）						液体廃棄物の廃棄施設				
	放射性廃棄物の廃棄施設は、次の施設で構成する。 液体廃棄物の廃棄施設													
5.2.1.1	低レベル廃液処理設備 低レベル廃液処理設備は、分析設備の分析済液処理装置から発生する廃液、調整器具の洗浄水等及び放出管理分析設備から発生する廃液並びに管理区域内で発生する空調機器ドレン水等を区分して、それぞれ低レベル廃液処理設備の検査槽に受け入れ、廃液中に含まれる放射性物質を合理的に達成できる限り少なくするため、必要に応じて、希釈、ろ過又は吸着の処理を行い、廃液貯槽に逆流する設計とする。 廃液貯槽で受け入れた廃液は、必要に応じて、希釈、ろ過又は吸着の処理を行い、廃液中の放射性物質の濃度が保安告示に定められた周辺監視区域外の水中の濃度限度以下であることを確認した後、排水口から排出する設計とする。	機能要求①	低レベル廃液処理設備	設計方針（系統構成）										
10														
5.2.1.2	廃油保管室の廃油保管エリア 廃油保管室の廃油保管エリアは、管理区域内において、機器の点検並びに交換及び装置の稼働に伴って発生する機械油又は分析作業に伴い発生する有機溶媒（以下「油類」という。）を油類廃棄物として保管廃棄するために、ドラム缶又は金属製容器に封入した油類廃棄物を、200Lドラム缶換算で約100本保管廃棄する能力を確保する設計とする。	機能要求①	施設共通 基本設計方針 廃油保管室の廃油保管エリア	設計方針（系統構成）										
11														
5.2.1.3	海洋放出管理系													

機器等の抽出(細分化)

施設区分	設備区分	装置での名称	竣工図仕様書における名称
放射性廃棄物の廃棄施設	低レベル廃液処理設備	検査槽	イオン交換液排液槽A
			イオン交換液排液槽B
放射性廃棄物の廃棄施設	ろ過処理装置	ろ過処理装置	イオン交換液排液槽A
			イオン交換液排液槽B
			固体不溶液排液槽A
			固体不溶液排液槽B
			固体不溶液排液槽A
			固体不溶液排液槽B
			ろ過処理装置
			ろ過処理装置
			ろ過処理装置
			ろ過処理装置

- ① 基本設計方針の項目から**機能要求②**の要求種別を抜き出し、技術基準規則の条項と紐づけ
- ② ①で紐づけした**システム、設備**の設計図書等を対応する技術基準等の要求事項を踏まえて色塗りすることにより、機能、性能を達成するために必要な**機器等**を抽出する
- ③ 抽出した**機器等**を**リスト化**(機器等の名称、配管はFrom-to単位でのリスト⇒仕様表の記載名称と一致)
- ④ ⇒設計図書等の色塗り作業による**機器等**(特に、物量が膨大な主配管等)の抽出作業は、分割申請計画の申請タイミングを踏まえて段階的に実施する。

---

**分割申請計画、設備選定、類型化 : 追而**  
**使用前事業者検査 : 追而**

---

## **4. 技術的内容に係る説明**

### **(外部衝撃による損傷の防止)**

## 4. 1 主な説明項目

- 外部衝撃による損傷の防止に係る主な説明項目について以下に示す。

主な説明項目			説明内容	説明予定
①	竜巻	飛来物防護ネットの健全性について	<ul style="list-style-type: none"> <li>防護ネットの構造及び評価の考え方を整理し、飛来物に対する防護設計の妥当性を説明。</li> <li>防護板の必要板厚を設定するBRL式の直径Dの設定は、質量の大きさに係らず適用できること。</li> </ul>	本日説明 (4/27審査会 合コメント)
②		空気密度による強度評価への影響について	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計竜巻荷重の設定において考慮する空気密度については、低温による密度増加の影響は小さく、現状の考慮している空気密度で問題ないことを確認した。</li> </ul>	3/15説明済
③	竜巻・火山	許容限界の考え方について	<ul style="list-style-type: none"> <li>許容限界の設定について機能維持の観点からⅢ<sub>A</sub>Sを採用することとした。</li> </ul>	3/15説明済
④	外部火災	航空機墜落火災に対する影響評価について	<ul style="list-style-type: none"> <li>航空機墜落火災に対する設計の基本的な考え方</li> <li>火災防護設計の考え方</li> </ul>	本日説明

---

## 防護板の必要板厚を設定するBRL式の直径Dの設定の妥当性

## 4. 2 防護板の必要板厚を設定するBRL式の直径Dの設定の妥当性 (1/2)

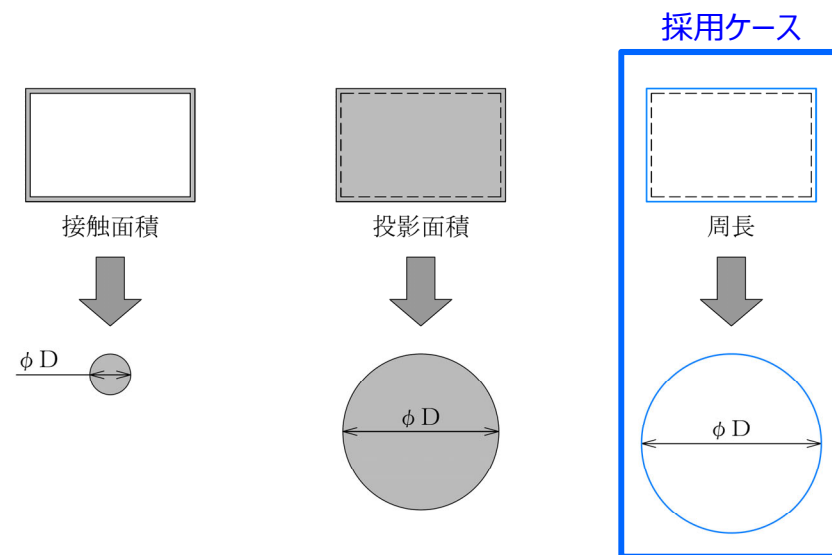
### ■ BRL式の等価直径Dの考え方

- 防護板は、設計飛来物の貫通を防止するため、貫通限界厚さを上回る板厚を確保する設計としている。
- 貫通限界厚さの算出には、先行電力でも採用実績があるBRL式を用いる。
- 最新知見（電中研報告O19003（2019年11月））で以下のことが確認されている。
  - 衝突部面積の相違が鋼板の貫通／非貫通に与える影響は小さい。
  - 飛来物の速度（30～70m/s）、質量（6～11.5kg）の範囲でBRL式は保守的な評価を与える。
  - 周長が等価な円の直径を入力したBRL式の評価結果は、多角形飛来物に対しても鋼板の対貫通性能を保守的に評価できる。
- 防護板の設計では最新知見の考え方を適用し、BRL式に入力する飛来物衝突部の等価直径を設計飛来物の断面の周長と等価となる直径としている。

<BRL式>

$$T^{\frac{3}{2}} = \frac{0.5mv^2}{1.4396 \times 10^9 \cdot K^2 \cdot D^{\frac{3}{2}}}$$

- T: 貫通限界厚さ (m)  
 D: 飛来物が衝突する衝突断面の等価直径 (m)  
 K: 鋼板の材質に関する係数  
 m: 飛来物の質量 (kg)  
 v: 飛来物の速度 (m/s)

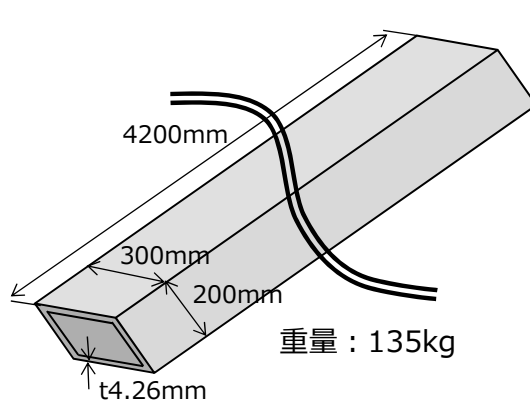


等価直径の考え方

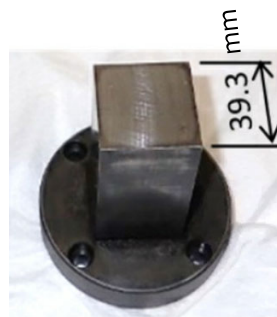
## 4. 2 防護板の必要板厚を設定するBRL式の直径Dの設定の妥当性 (2/2)

### ■ 最新知見を設計飛来物に適用することの考察

- 最新知見の等価直径の考え方は、以下のことから適用可能である。
  - 最新知見（電中研報告O19003）では、飛来物の質量を変化させた場合でも、試験結果に有意な差はなく、周長が等価な円の直径をBRL式に入力した場合でも貫通限界厚さを評価できることを確認している。
  - 設計飛来物と同等の寸法及び運動エネルギーを有する飛来物の衝突試験の実施結果（電中研報告N15004（2015年10月））やタービンミサイルの評価に使用されてきた実績があることから、BRL式は飛来物の質量の大きさに係わらず適用できることを確認している。
- 最新知見は多数の実験データから確認しており、最新知見を否定するような実験データが確認されていないことから、十分な信頼性があるといえる。一方で、四角形衝突部の貫通限界厚さ近辺の実験データが十分とはいえないことから、実験的に非貫通が確認された板厚との比率を考慮する。（BRL式による貫通限界厚さの算出結果7.9mmに対し、設計上設定する貫通限界厚さを8.2mmとする。）



設計飛来物



実験で用いた飛来物  
(電中研報告O19003)



図 貫通試験の結果（電中研報告O19003）  
(BRL式による貫通限界厚さと実測板厚の比率に対する結果の違い)



## 4. 3 飛来物防護ネットの健全性 (1/10)

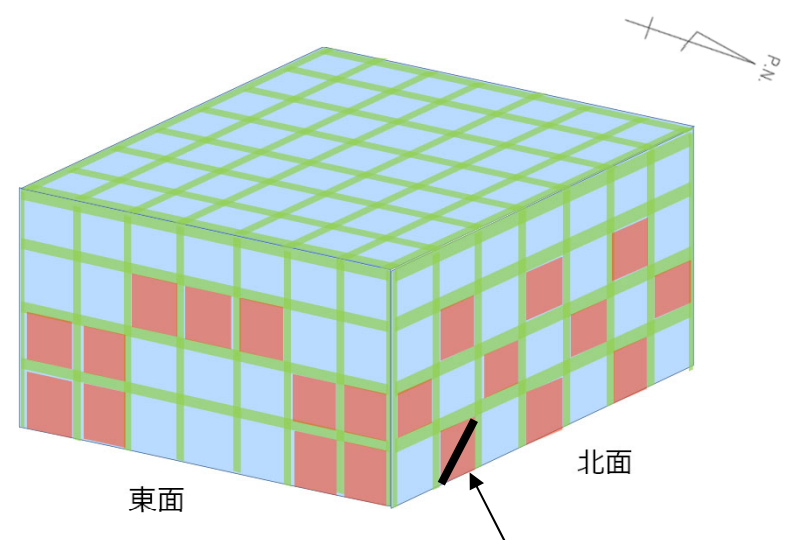
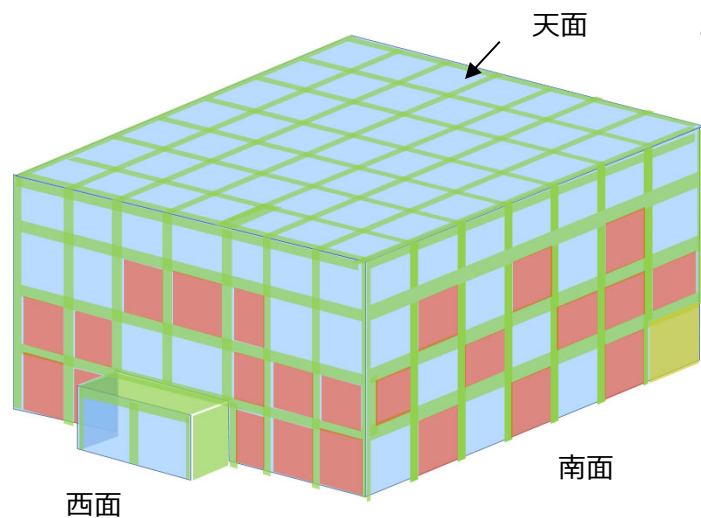
---

前回会合の振り返りを追加予定

## 4. 3 飛来物防護ネットの健全性 (2/10)

### ■ 飛来物防護ネットの構造概要について

- 飛来物から防護対象施設を防護する方法として、防護ネットと防護板の2通りを採用している。
  - ・防護ネットは、鋼製枠付きの防護ネット（外張り）と、鋼製枠を無くし架構に直接設置した防護ネット（外張り、内張り）の3種類。（①～③）
  - ・防護板は、飛来物の侵入を防止するための防護板と防護ネットの間の隙間を埋める補助防護板の2種類がある。防護板は形状・取付方法により12式に分類している。（④～⑮）



②の内張りネットの設置個所には  
プレスが設置されるが、図中では省略

#### 凡例

- : ①外張りネット（鋼製枠なし）
- : ②内張りネット（鋼製枠なし）
- : ③外張りネット（鋼製枠あり）（車両用扉ネット）
- : ④～⑮防護板（次頁一覧表に詳細を示す）

## 4. 3 飛来物防護ネットの健全性 (3/10)

### ■ 飛来物防護ネットの構成要素

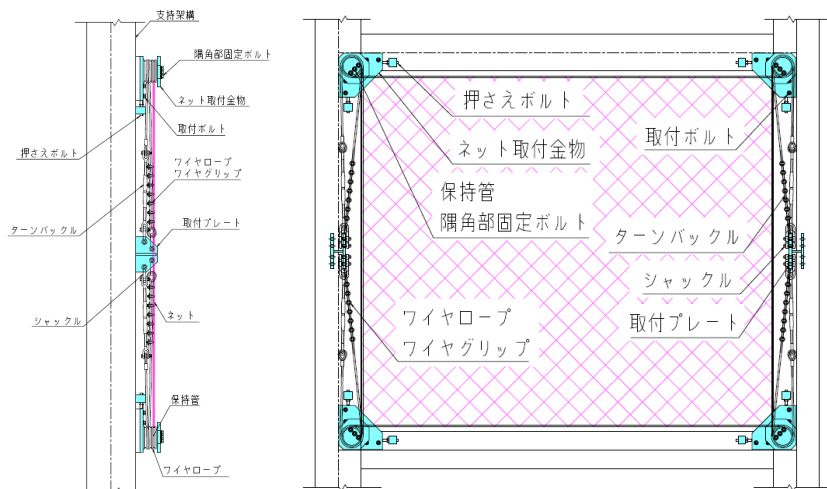
番号	名称	数量	評価方法
①	外張りネット (鋼製枠なし)	115枚	ネット評価 (吸収エネルギー、たわみ、破断) : 電力中央研究所手法により評価 強度評価 : 荷重伝達経路より評価部位を選定
②	内張りネット (鋼製枠なし)	45枚	ネット評価 (吸収エネルギー、たわみ、破断) : 電力中央研究所手法により評価 強度評価 : 荷重伝達経路より評価部位を選定
③	外張りネット (鋼製枠あり) (車両用扉ネット)	1枚	ネット評価 (吸収エネルギー、たわみ、破断) : 電力中央研究所手法により評価 強度評価 : 荷重伝達経路より評価部位を選定
1④	補助防護板 (①用, 片側防護, 外取付)	172枚	貫通限界厚さ : BRL 支持部評価 : LS-DYNA
2⑤	補助防護板 (①用, 両側防護, 外取付)	148枚	貫通限界厚さ : BRL 支持部評価 : LS-DYNA
3⑥	防護板 (①用, 内取付)	2枚	貫通限界厚さ : BRL 支持部評価 : LS-DYNA
4⑦	防護板 (②用, 防護板補強有り, 外取付)	12枚	貫通限界厚さ : BRL 支持部評価 : LS-DYNA
5⑧	防護板 (②用, 防護板補強無し, 内取付)	12枚	貫通限界厚さ : BRL 支持部評価 : LS-DYNA
6⑨	補助防護板 (②用, 梁取付用, 内取付)	63枚	貫通限界厚さ : BRL 支持部評価 : LS-DYNA
7⑩	補助防護板 (②用, 柱取付用, 内取付)	78枚	貫通限界厚さ : BRL 支持部評価 : LS-DYNA
8⑪	補助防護板 (③用, 外取付)	2枚	貫通限界厚さ : BRL 支持部評価 : LS-DYNA
9⑫	防護板 (斜め梁部天面, 外取付)	1枚	貫通限界厚さ : BRL 支持部評価 : LS-DYNA
10⑬	防護板 (張出部天面, 外取付)	6枚	貫通限界厚さ : BRL 支持部評価 : LS-DYNA
11⑭	防護板 (張出部北側面, 外取付)	2枚	貫通限界厚さ : BRL 支持部評価 : LS-DYNA
12⑮	防護板 (張出部南側面, 外取付) (人員用開口)	3枚	貫通限界厚さ : BRL 支持部評価 : LS-DYNA

# 4. 3 飛来物防護ネットの健全性 (4/10)

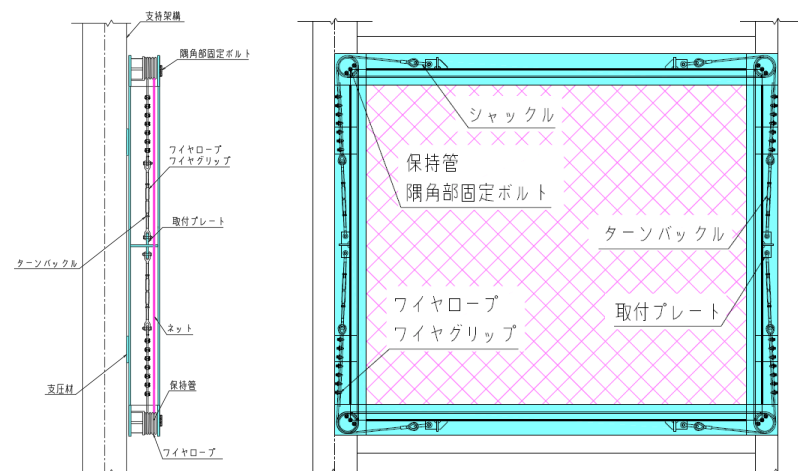
## ■ 飛来物防護ネットの構成要素について

➤ 各構成要素の構造（防護ネット）について、前頁一覧表に従い、番号ごと以下に示す。

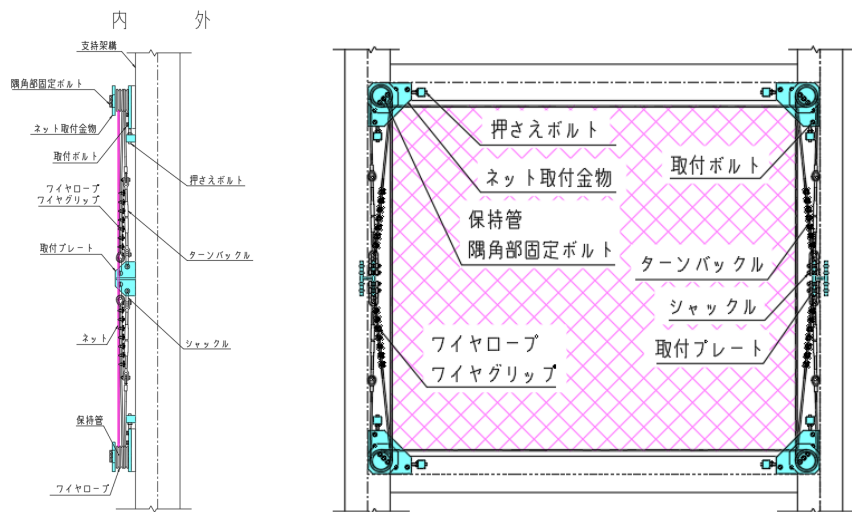
①外張りネット（鋼製枠なし）



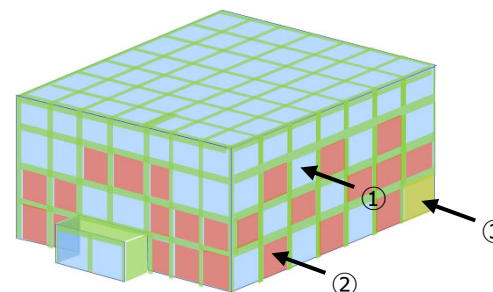
③外張りネット（鋼製枠あり）  
（車両用扉ネット）



②内張りネット（鋼製枠なし）



凡例 ■ : 鋼製枠又はネット取付金物  
— : ネット



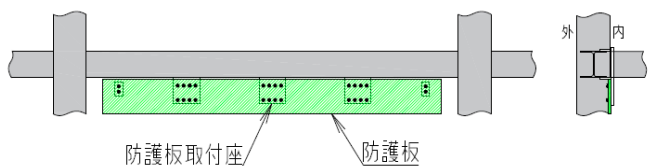
# 4. 3 飛来物防護ネットの健全性 (5/10)

## ■ 飛来物防護ネットの構成要素

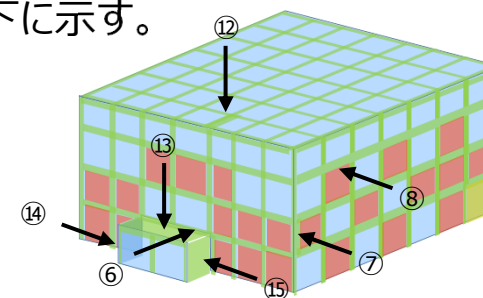
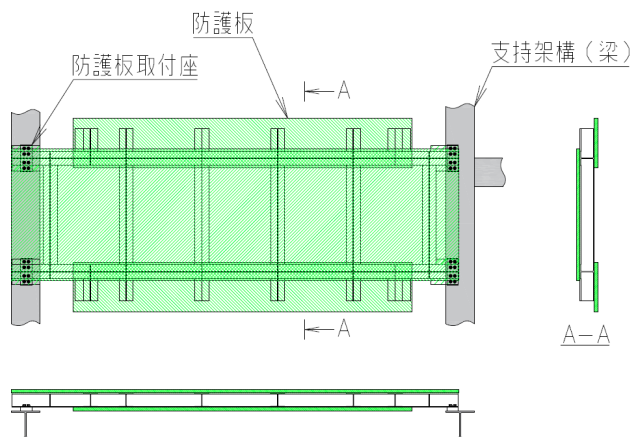
➤ 各構成要素の構造（防護板）について、前頁一覧表に従い、番号ごと以下に示す。

⑥防護板（①用，内取付）

⑧防護板（②用，防護板補強無し，内取付）

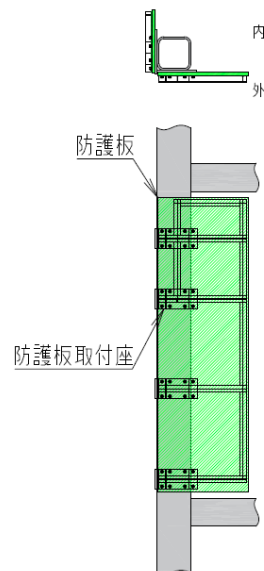


⑫防護板（斜め梁部天面，外取付）



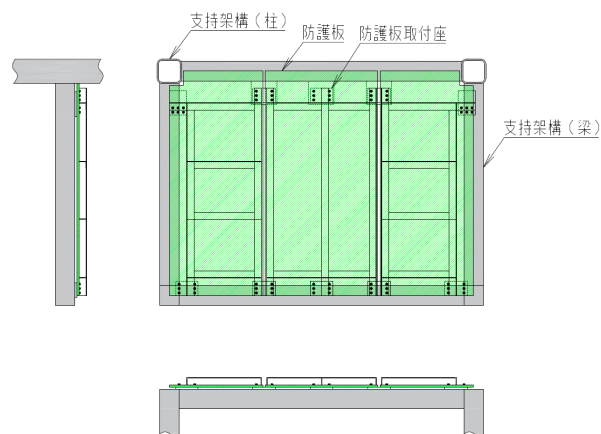
⑦防護板

（②用，防護板補強有り，外取付）

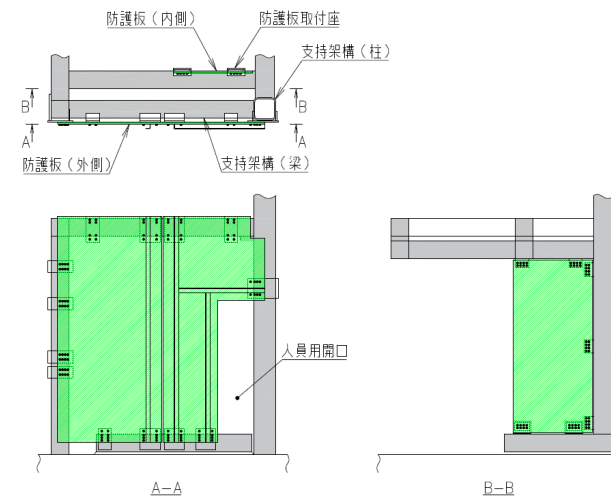


⑬防護板（張出部天面，外取付）

⑭防護板（張出部北側面，外取付）



⑮防護板（張出部南側面，外取付）（人員用開口）

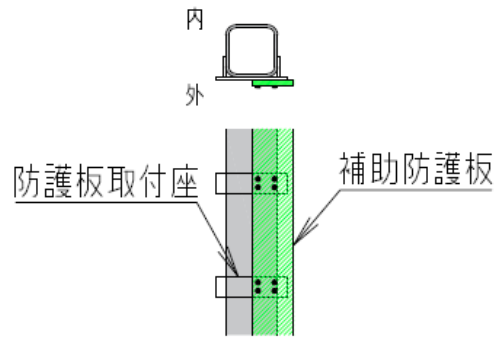


# 4. 3 飛来物防護ネットの健全性 (6/10)

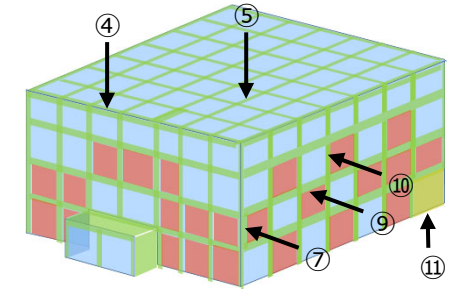
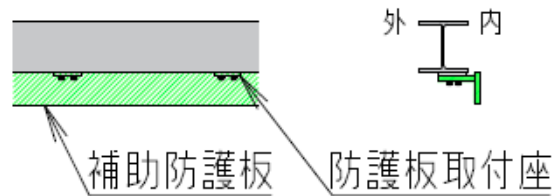
## ■ 飛来物防護ネットの構成要素

➤ 各構成要素の構造（補助防護板）について、前頁一覧表に従い、番号ごと以下に示す。

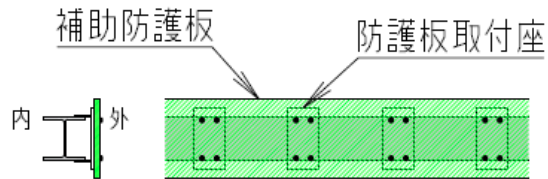
④補助防護板（①用、片側防護、外取付）



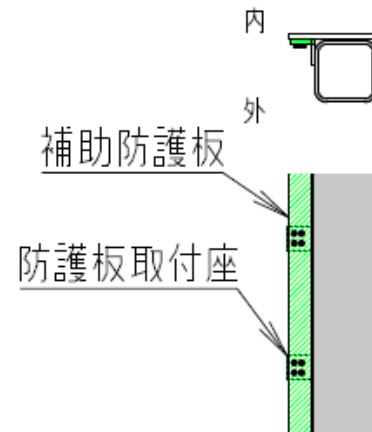
⑨補助防護板（②用、梁取付用、内取付）



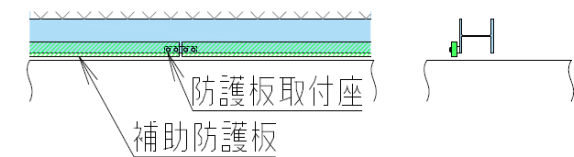
⑤補助防護板（①用、両側防護、外取付）



⑩補助防護板（②用、柱取付用、内取付）



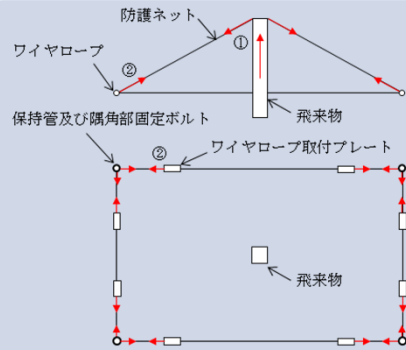
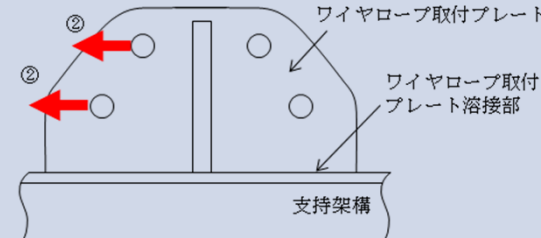
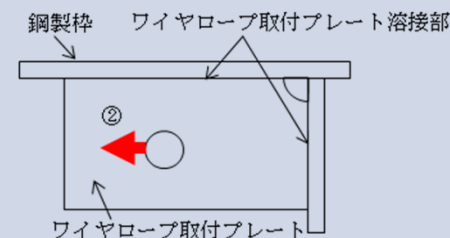
⑪補助防護板（③用、外取付）



## 4. 3 飛来物防護ネットの健全性 (7/10)

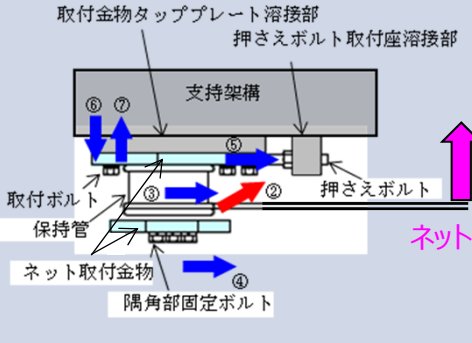
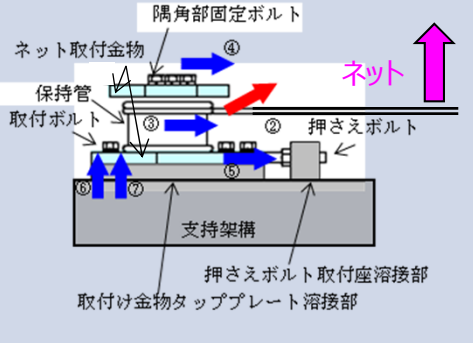
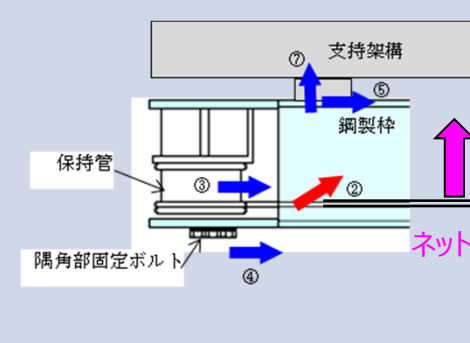
### ■ 防護ネットの評価概要

- 防護ネットの強度評価は荷重伝達経路から、強度評価部位を整理し、各部位の許容荷重から代表評価部位を整理している。
- 防護ネットに飛来物が衝突した際の荷重の伝達を示す。

部位	外張りネット（鋼製枠なし）	内張りネット（鋼製枠なし）	外張りネット（鋼製枠あり） （車両用扉ネット）
<p>防護ネット ワイヤロープ</p>	 <p>① 飛来物がネットを押したときに発生する防護ネットの張力                  ② ネットから受けるワイヤロープを引っ張る張力                  ・ワイヤロープ端はシャックル、ターンバックル、ワイヤグリップにてワイヤロープ取付プレートに固定                  ・ネット隅角部にて保持管を隅角部固定ボルトで固定</p>		
<p>ワイヤロープ取付 プレート</p>	 <p>② ネットから受けるワイヤロープを引っ張る張力</p>		

# 4. 3 飛来物防護ネットの健全性 (8/10)

## ■ 防護ネットの評価概要

部位	外張りネット (鋼製枠なし)	内張りネット (鋼製枠なし)	外張りネット (鋼製枠あり) (車両用扉ネット)
保持管周辺			
	<p>③ワイヤロープ張力により, 保持管がネット中央方向に引っ張られる</p> <p>④保持管に力が加わることにより, 隅角部固定ボルトにせん断力が作用する</p> <p>⑤ワイヤー張力が保持管・隅角部固定ボルトを介して, ネット取付金物に荷重が伝達され, 押さえボルトに圧縮荷重が作用する。</p> <p>⑥モーメントにより取付ボルトに引張荷重が作用する</p> <p>⑦ワイヤロープ張力の防護ネット直交方向成分が支持架構に伝達する</p>	<p>③ワイヤロープ張力により, 保持管がネット中央方向に引っ張られる</p> <p>④保持管に力が加わることにより, 隅角部固定ボルトにせん断力が作用する</p> <p>⑤ワイヤー張力が保持管・隅角部固定ボルトを介して, ネット取付金物に荷重が伝達され, 押さえボルトに圧縮荷重が作用する。</p> <p>⑥モーメントにより取付ボルトに引張荷重が作用する</p> <p>⑦ワイヤロープ張力の防護ネット直交方向成分により取付ボルトに引張荷重が作用する</p>	<p>③ワイヤロープの張力により保持管がネット中央方向に引っ張られる</p> <p>④保持管に力が加わることにより, 隅角部固定ボルトにせん断力が作用する。</p> <p>⑤隅角部固定ボルトから鋼製枠に荷重が伝達され, 鋼製枠取付ボルトにせん断荷重が作用する</p> <p>⑦ワイヤロープ張力の防護ネット直交方向成分が支持架構に伝達する</p>



## 4. 3 飛来物防護ネットの健全性 (9/10)

### ■ 防護ネットの評価

➤ 評価対象部位が十分な強度を有することを確認した。

部位	外張りネット (鋼製枠なし)	内張りネット (鋼製枠なし)	外張りネット (鋼製枠あり)
	評価対象	評価対象	評価対象
防護ネット	○*1	○*1	○*1
ワイヤロープ	○	○	○
シャックル	○	○	○
ターンバックル	○	○	○
ワイヤグリップ	-*2	-*2	-*2
ワイヤロープ取付プレート	○	○	○
ワイヤロープ取付プレート溶接部	-*3	-*3	○
保持管	-*4	-*4	-*4
隅角部固定ボルト	○	○	○
鋼製枠	該当部位無し	該当部位無し	-*5
鋼製枠取付ボルト			○*5
ネット取付金物	-*6	-*6	該当部位無し
取付ボルト	○	○	
取付金物タッププレート溶接部	-*7	-*7	
押さえボルト	○	○	
押さえボルト取付座溶接部	-*8	-*8	
支持架構	-*9	-*9	-*9

○：評価対象 -：評価対象外

\*1：防護ネットは、吸収エネルギー評価、破断評価、たわみ評価を実施しており、防護ネットのサイズによって許容限界が異なるが、鋼製枠のありなし、あるいは外張り/内張りで評価方法は同じ

\*2：ワイヤグリップは、ワイヤロープの評価においてワイヤグリップ効率を考慮している

\*3：外張り/内張りネット（鋼製枠なし）のワイヤロープ取付プレート溶接部は、ワイヤロープ取付プレートの評価に包絡される

\*4：保持管は固定されておらず、荷重がすべて隅角部固定ボルトに作用するため評価対象外

\*5：鋼製枠及び鋼製枠取付ボルトの許容限界は各防護ネットによる

\*6：ネット取付金物は、取付ボルト及び押さえボルトにて固定されているため評価対象外

\*7：外張り/内張りネット（鋼製枠なし）の取付金物タッププレート溶接部は、取付ボルトの評価に包絡される

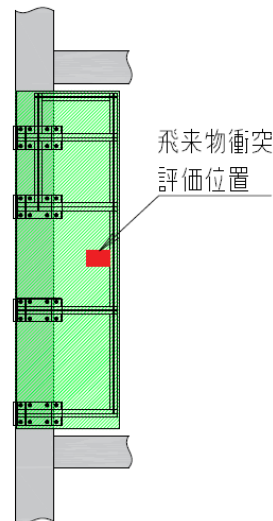
\*8：外張り/内張りネット（鋼製枠なし）の押さえボルト固定座溶接部は、押さえボルトの評価に包絡される

\*9：支持架構への飛来物直接衝突評価に包絡されるため評価対象外

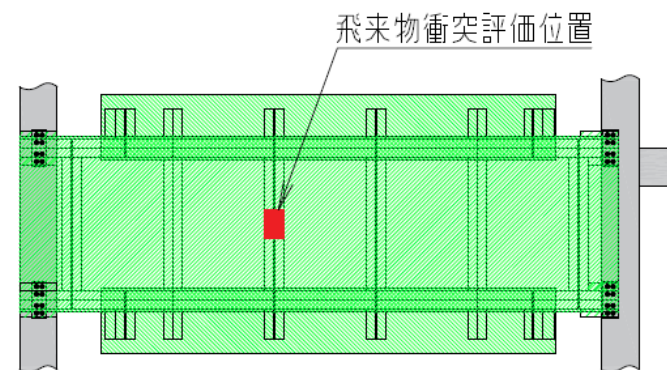
## 4. 3 飛来物防護ネットの健全性 (10/10)

### ■ 防護板、補助防護板の評価概要及び評価結果

- 評価項目として、設計飛来物が貫通しないことを確認する貫通評価と設計飛来物の衝突により支持架構から脱落しないことを確認する支持部の評価がある。
- 貫通評価はBRL式を用いて貫通限界厚さを算出した。
- 貫通評価の結果、防護板及び補助防護板の板厚が貫通限界厚さ以上あることから設計飛来物は板を貫通しない。
- 支持部の評価は、支持方法（1辺及び2辺）に応じてLS-DYNAを用いて評価を実施した。
- 支持部の評価の結果、防護板を固定するボルトのうち破断しないものが2本以上あることを確認したことから、防護板は支持架構から脱落しない。



1 辺支持防護板 飛来物衝突評価位置



2 辺支持防護板 飛来物衝突評価位置

---

## 外部火災（航空機墜落火災に対する影響評価について）

## 4. 4 航空機墜落火災に対する影響評価について（1 / 13）

### ■ 航空機墜落火災に対する設計の基本的な考え方

- ① 航空機墜落火災の設計にあたっては、選定した航空機による火災が建屋外壁等の至近で発生する想定とする特徴を考慮したものとする。
- ② 外部火災防護対象施設を収納する建屋は、外壁の内部温度がコンクリートの許容温度以下となることを確認する。許容温度を超える場合には、想定される破損及び強度低下による影響を確認し、建屋内の外部火災防護対象施設の安全機能を損なわないこと及び建屋外壁が要求される機能を損なわない設計とする。
- ③ 屋外の外部火災防護対象施設（冷却塔、主排気筒、屋外ダクト等）及び波及的影響を及ぼし得る施設（飛来物防護ネット等）は、航空機墜落火災からの輻射を受け、部材が温度上昇しても、許容温度以下とする設計とする。
  - 施設の安全機能を踏まえた設計の結果、許容温度を超える場合には耐火被覆又は遮熱板を用いた防護設計により許容温度以下とする。
  - 摺動部や耐火被覆が施工できない材質を有する部位は、耐火被覆の施工が困難であることから、輻射を遮るため、遮熱板を設置する。
  - 遮熱板及び耐火被覆による防護にあたっては、安全上重要な設備の安全機能に影響を与えないような設計とする。
  - 支持架構は、地震や衝突による破損・脱落により安全機能に波及影響を与える恐れのない耐火被覆を施工することにより許容温度以下とする。
  - 防護対策は、外部火災防護対象施設の設置環境、支持架構の耐震性および施工性を考慮した設計とする。

## 4. 4 航空機墜落火災に対する影響評価について（2 / 13）

### ＜航空機墜落火災の設定＞

評価対象部位（設計コンセプト）

- ・航空機は最も厳しい評価となるF16とし、施設の至近で火災が発生する想定。
- ・他事象との重ね合わせは年超過確率を確認したところ、十分に低いため考慮しない。

### ＜航空機墜落火災の評価対象部位＞

- ・前回審査会合の航空機墜落火災に対する設計の基本的な考え方を受け、安全冷却水B冷却塔および飛来物防護ネットの評価方針を以下に示す。

対象施設	評価対象部位	設計方針
冷却塔	冷却水温度	冷却水の温度上昇が崩壊熱除去に影響を与えない温度であることを確認する。
	冷却機能を維持するのに必要な部位	崩壊熱を除去するために必要機器が機能喪失していないことを確認するため、温度上昇が設計温度以下であることを確認する。 ただし、設計温度が低いことから防護対策の施工を前提とする。
	支持構造物	輻射による温度上昇が支持機能に影響を与えない許容温度（安全上重要な施設：325℃、波及的影響を及ぼす施設：450℃）以下であることを確認する。
飛来物防護ネット	支持構造物	許容温度を満足できない場合は、防護対策を施工する。

## 4. 4 航空機墜落火災に対する影響評価について（3 / 13）

---

### <評価方針>

#### (1)冷却水温度

- 冷却水の流路が、航空機墜落火災の輻射を受け、冷却水の温度が上昇しても最大運転温度以下であることを確認する。ただし、崩壊熱除去に影響を与えないことが目的であるため、崩壊熱除去に影響を与えない余裕代の範囲内であることを確認する。

#### (2)冷却機能の維持に必要な部材

- 冷却水の機能を維持する部材が輻射による影響を受けた場合でも、許容温度以下であることを確認する。遮熱板により防護することとしているため、遮熱板からの2次輻射の影響を考慮する

#### (3)支持構造物

- 支持構造物を構成する鋼材が許容温度内であることを確認する。
- 評価にあたっては外部火災評価ガイドの式を用いて、部材の厚さ毎に平板の伝熱計算を行い、設定した火炎柱から輻射を受けた場合に許容温度以下となる距離を算出する。（以下、離隔距離という）
- 離隔距離を満足しない場合は、耐火被覆による防護対策を施工する。

## 4. 4 航空機墜落火災に対する影響評価について（4 / 13）

### (1) 冷却機能の維持に必要な部位 <評価結果>

- 輻射熱を受ける配管を抽出した結果、冷却水の受入れ、熱交換後の供給配管を対象として輻射熱による温度上昇を評価した。（図1参照）
- 火炎の位置は直線状に配置される配管に対し、受熱影響が最大となる位置を設定した。（図2参照）
- 配管を長手方向に5分割し、それぞれの距離からガイド式を用いて形態係数を設定した。
- 冷却塔本体による遮熱が見込まれるが、評価にあたっては考慮しなかった。
- 評価した結果、0.5℃の温度上昇であり、崩壊熱量として設定した余裕の範囲内に収まることを確認した。

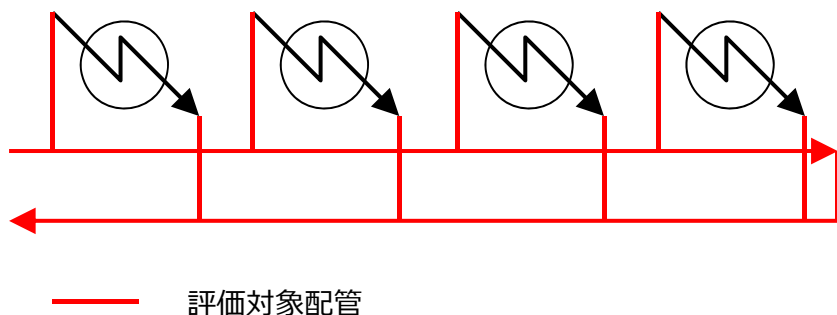


図- 1 評価対象とした配管

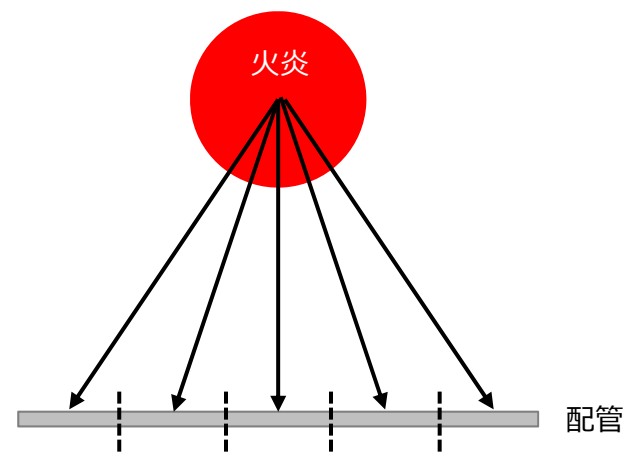


図-2 評価モデル

## 4. 4 航空機墜落火災に対する影響評価について（5 / 13）

---

(2)冷却機能の維持に必要な部位 <評価結果>

作成中

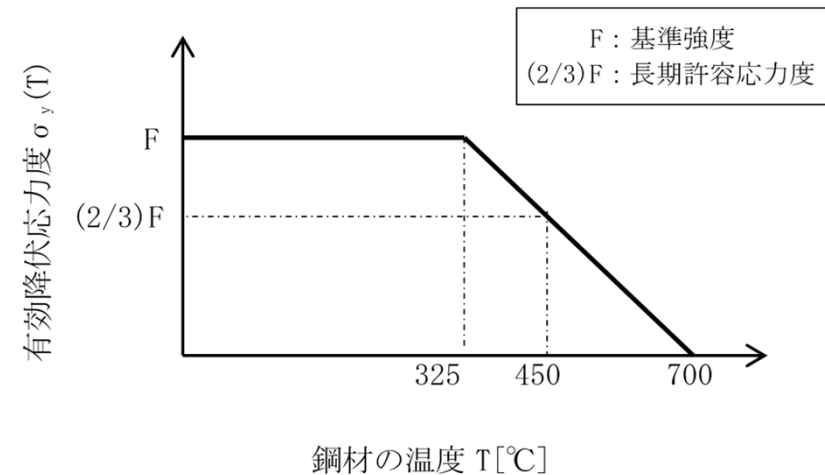


## 4. 4 航空機墜落火災に対する影響評価について (6 / 13)

### (3) 支持構造物 <許容温度の設定について>

- 支持構造物を構成する鋼材は、一般的に温度上昇に伴い強度が低下する。
- 高温時における有効降伏応力度は以下の式により近似され、図3の様に表される。1),2)

$$\sigma_y(T) = \begin{cases} F & T \leq 325 \\ F \cdot \left( \frac{700 - T}{375} \right) & 325 < T < 700 \end{cases}$$



- 航空機墜落火災と地震等の短期荷重の影響を考慮する必要がある自然事象の重畳は考慮する必要はないことから、地震を除く短期許容応力度相当の2/3の強度を保つことにより、航空機墜落火災時においても外部火災防護対象施設の機能維持や波及的影響を考慮すべき施設に求められる機能を維持することが可能となる。
- 2/3F相当の強度となる温度を上式により算出し、得られた450℃を許容温度として設定する。
- ただし、安全上重要な施設は、その施設の重要度を考慮し、設計強度に影響を及ぼさない温度として325℃を許容温度とした。

1) 2001 年版 耐火性能検証法の解説及び計算例とその解説、国土交通省宅局建築指導課他

2) 建築火災のメカニズムと火災安全設計、日本建築センター

## 4. 4 航空機墜落火災に対する影響評価について (7 / 13)

### (3) 支持構造物 < 離隔距離の算出 >

- 離隔距離の算出にあたっては、任意の距離に応じた輻射強度を考慮し、材質及び板厚毎に一次元非定常熱伝導計算を行った。
- 用いた計算モデルを図4に示す。
- 区分区間毎に温度節点を設定し、区分区間は温度一様とし時間変化をステップ計算にて計算した。
- 時間変化は差分式（陽解法）にて計算した。
- 計算結果を表1に示す。

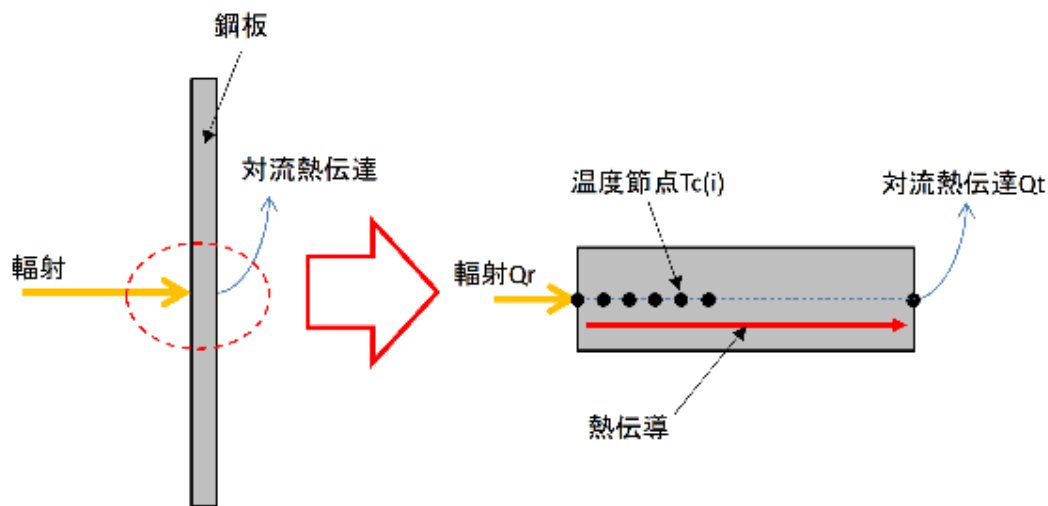


図4 離隔距離の算定に用いた計算モデル

表1 離隔距離の計算結果

材料	板厚 (mm)	必要離隔距離 (m)	
		安全上重要な施設 (325°C以下となる距離)	波及的影響を及ぼし得る施設 (450°C以下となる距離)
炭素鋼	36	1	0
	28	2	0
	22	3	1
	19	5	1
	15	7	3
	14	7	3
	13	8	4
	12	9	4
	11	9	5
	10	—	6
	9	11	7
	8	12	8
	6.5	14	9
	6.4	14	9
	6	15	10
	4.5	18	12
	3.91	19	13
3.9	19	13	
3.2	20	15	
2.3	23	16	
2.11	23	17	
1.2	25	19	
ステンレス鋼	20	4	1
	16	6	2
	12	8	4
	9	11	6

## 4. 4 航空機墜落火災に対する影響評価について（8 / 13）

### (3) 支持構造物 <耐火被覆の設計（耐火被覆について）>

- 耐火被覆は、鉄骨部材等を対象とした耐火被覆材の一つである。耐火被覆は、数mm厚の塗膜が、火災時には20～30倍に発泡して熱伝導性の低い断熱層を形成し、鉄骨の温度上昇を緩和する。（発泡挙動を図5に示す。）
- 採用した2種類の耐火被覆は、建築基準法施行令第百七条に掲げる耐火性能に関する技術基準に適合することを試験により確認することにより、国土交通大臣の認定を受けた塗料であり、一般の施設でも使用実績のある製品である。（耐火被覆の成分を表2に、発泡前後の状況を図6に示す）

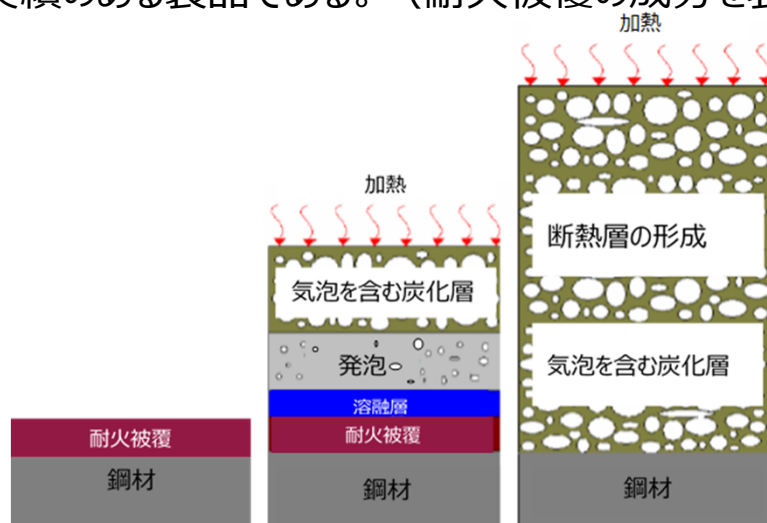


図5 発泡挙動

表2 耐火被覆の成分

	耐火テクト	SKタイカコート
発泡剤	ポリリン酸アンモニウム	ポリリン酸アンモニウム
樹脂	ポリエーテル系	ウレタン系
炭化剤	多価アルコール系	多価アルコール系
着色顔料	酸化チタン系	酸化チタン系
添加剤	無機-有機高分子	無機-有機高分子



図6 発泡前後の状況

## 4. 4 航空機墜落火災に対する影響評価について (9 / 13)

### (3) 支持構造物 <耐火被覆の設計 (塗装厚さ) >

- 耐火被覆厚さは、火災形態を考慮して至近での火災に耐える厚さを設定することは保守的な設定であること、複雑な設定によるヒューマンエラー防止を目的として、施設毎に一様で設定する。
- 耐火被覆は熱物性値が得られていないため、厚さの設定にあたっては大臣認定試験\*の結果を用いた。具体的には試験により得られた熱伝導率から、耐火被覆1mmを既知の断熱材相当に換算し、航空機墜落火災の輻射熱を受けた場合でも許容温度以下となる断熱材厚さを算出し、被膜厚さを算出した。
- 得られた被膜厚さを、航空機墜落火災の輻射強度相当の照射試験により、鋼材温度が許容温度以下となることを確認した。(次頁参照)

#### \* 大臣認定試験と耐火試験の関係について

- 採用する耐火被膜は構造として大臣認定を取得した材料であるため、その要求時間ごとに必要厚さが定められている。
- 建築基準法では、航空機墜落火災で耐火被覆の対象としている支持架構を構成す柱、梁に対して、建物内の人間の避難が完了するまでの間、建物が倒壊しないよう、その階数により1時間、または2時間の耐火性能を要求している。
- 航空機墜落火災では、燃焼継続時間は30分に満たないことから1時間耐火性能に近いものと推測される。
- 両者は、合格の判定基準や火災の想定が異なるが火災により構築物が倒壊しないという主目的は同じである。

■ 1時間 □ 柱

### 耐火テクト FP060CN-0707

鋼材寸法		t (厚さ mm)						
A	B	8	9	12	14	16	19	22
300	300		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
350	350			2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
400	400			2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
450	450			2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
500	500			2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

**FP 060 CN-0707**

構造種別 時間 部位 通算番号  
耐火構造:FP 60min 柱:CN

図7 認定膜厚表の例

## 4. 4 航空機墜落火災に対する影響評価について (10/13)

---

(3)支持構造物<耐火被覆の設計(塗装厚さ)>

- ・耐火被覆厚さは計算プロセス、エビデンス及び耐熱試験の結果大臣認定の被膜厚との比較考察を追加予定

追而

## 4. 4 航空機墜落火災に対する影響評価について (11/13)

### (3) 支持構造物 <耐火被覆の設計 (塗装範囲) >

- 耐火被覆の施工範囲の考え方を以下に示す。
- 火災を図8に示すように、防護対象の至近の任意の地点へ墜落するとして想定する
- 部材の厚さ毎に図9に示すように、離隔距離を確保できない部材は、部材単位で耐火被覆を施工する。
- 離隔距離は火災の上方に向けても設定する。
- 塗装対象の部材は火災の受熱方向に関わらず耐火被覆を施工する。

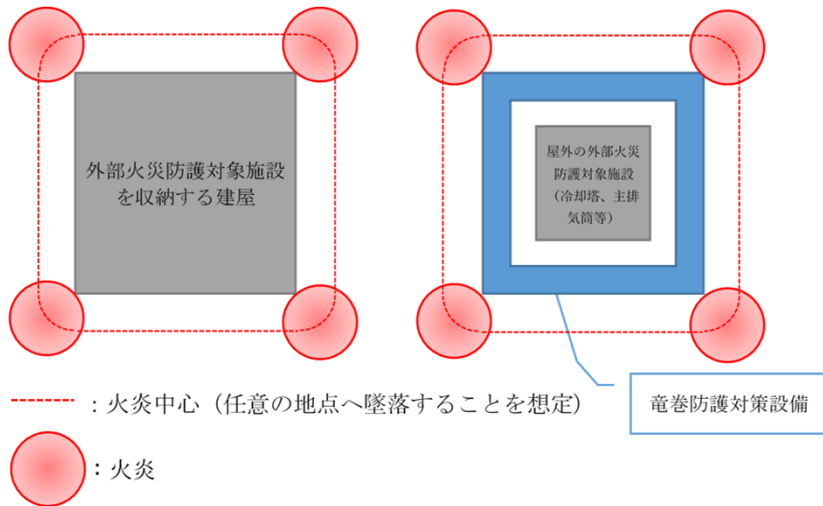


図8 防護対象に対する火災想定位置

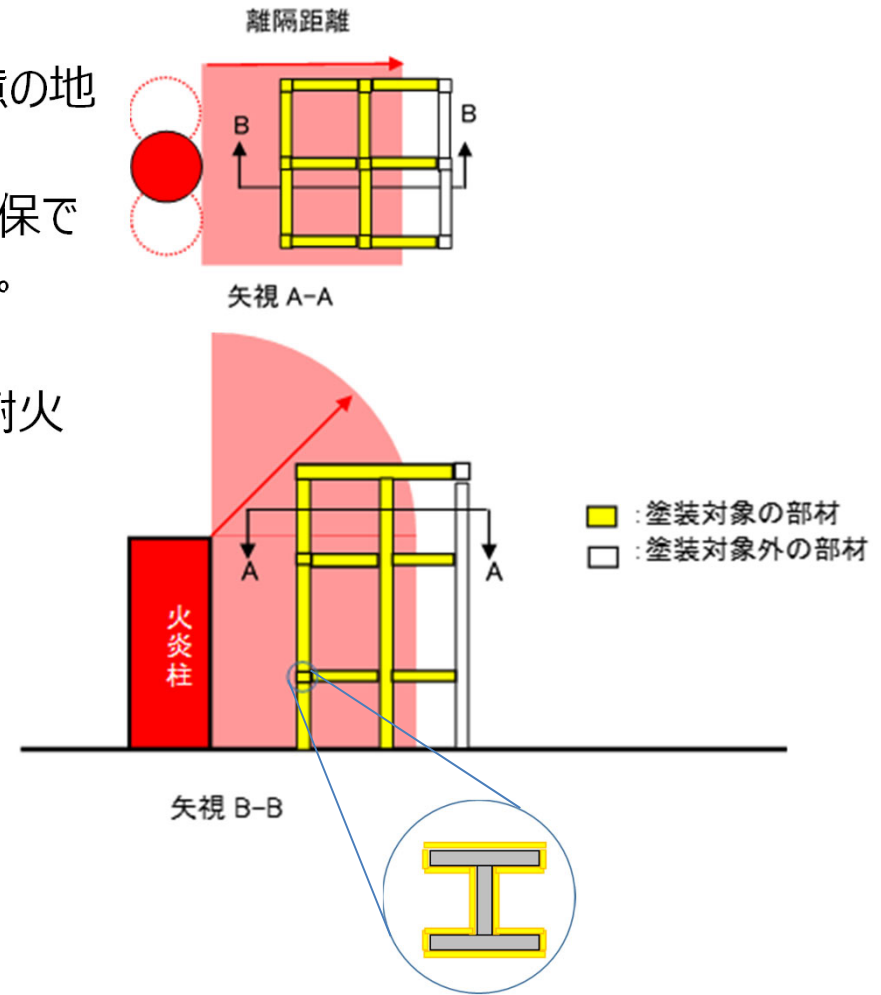
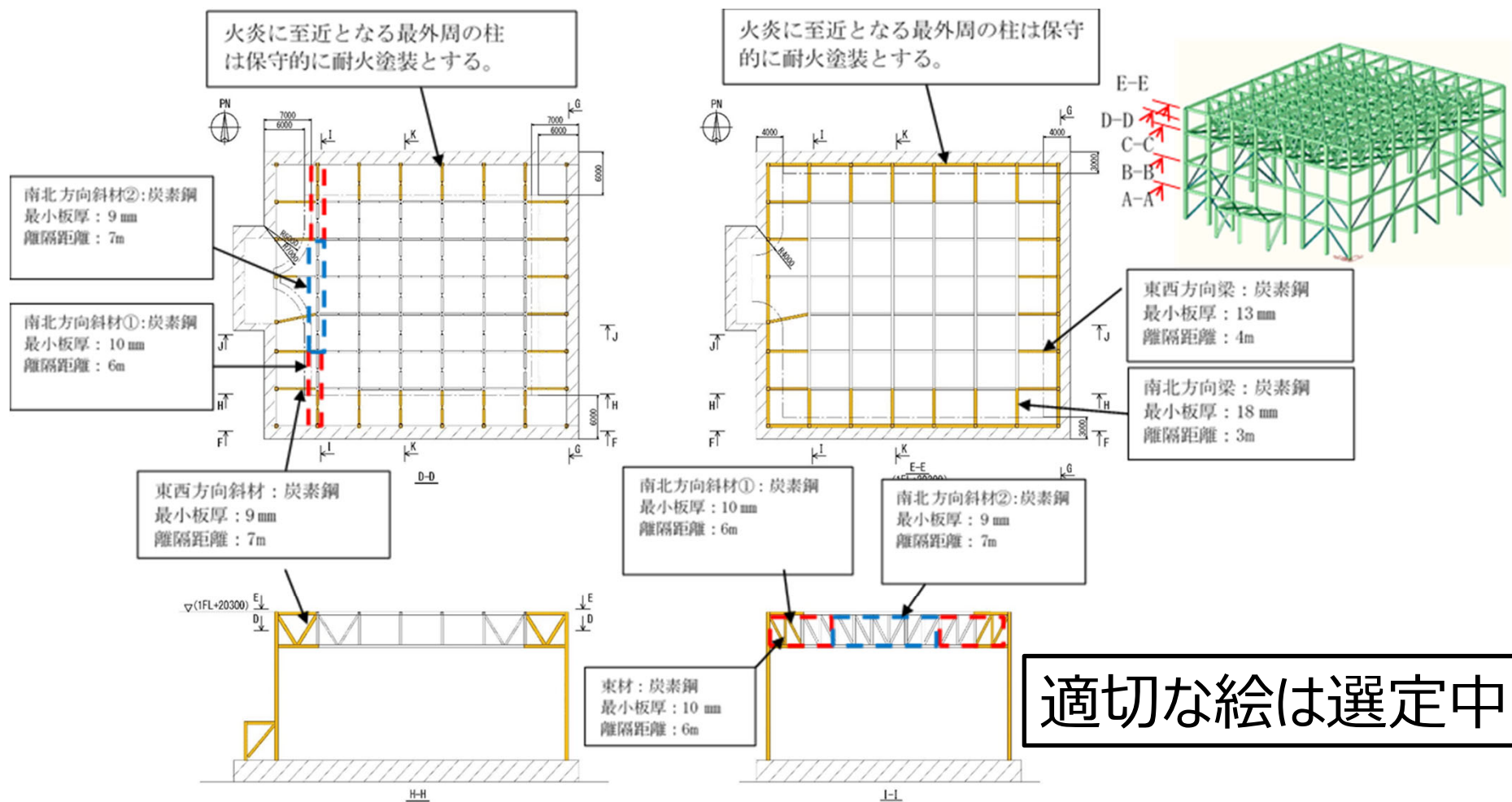


図9 塗装範囲の考え方

# 4. 4 航空機墜落火災に対する影響評価について (12/13)

## <耐火被覆の設計結果>



第 7-4 図 安全冷却水 B 冷却塔 飛来物防護ネット (4/4)

## 4. 4 航空機墜落火災に対する影響評価について (13/13)

---

<遮熱板の設計>

追而