

【公開版】

令和5年11月2日（改定1）

共通 1 2 における作成ガイド

日本原燃株式会社

目 次

1. ガイドの目的	2
2. 共通 1 2 資料 2, 3 における要求事項に対する適合説明の展開	2
3. 資料 2, 3 における具体的な設備等の設計の説明における注意事項等	2
3. 1 資料 2 における具体的な設備等の設計の説明における注意事項等	2
3. 2 資料 3 における具体的な設備等の設計の説明における注意事項等	10

1. ガイドの目的

- 本ガイドは、共通 1 2 の中で説明すべき内容が、基本設計方針に示される設備に対する要求事項に対して、その基本設計方針と紐づいて設備設計に反映されていることを示すことであることを踏まえ、共通 1 2 の各資料の作成に際して、留意すべき事項をまとめたものである。
- 共通 1 2 の資料作成を行う各設備担当者の理解促進のため、共通 1 2 の説明内容のうち、特に重要な部分を構成する資料 2 及び資料 3 について、作成時に考慮すべき注意事項を整理したものである。
- なお、共通 1 2 の目的、資料構成等については、共通 1 2 本文等に示していることから、共通 1 2 に係る資料作成にあたっては、共通 1 2 本文等に示した内容を理解した上で資料作成を行うこと。

2. 共通 1 2 資料 2, 3 における要求事項に対する適合説明の展開

- 資料 2 : 基本設計方針等の「説明すべき項目」（各条文の要求事項等）と、「設計説明分類」の紐づけ（資料 1 のマトリクスの条文単位での整理）を行う。基本設計方針等の「説明すべき項目」（各条文の要求事項等）に複数の「設計説明分類」が紐づけされる場合は、要求事項を展開する「設計項目」単位で適合説明の類似性を考慮して、代表となる「設計説明分類」の選定を行う。また、類似性が低く、代表を選定することが適切でない場合は、複数の「設計説明分類」を説明対象とする。【説明すべき項目の類型した分類への網羅的な展開】
- 資料 3 : 資料 2 で要求事項と紐づけた「設計説明分類」及び「設計項目」単位で、設備等の具体的な設計内容を説明する。（詳細設計展開表、詳細説明図、既認可からの変更点）資料 3 では、設計内容の詳細を説明することにより、基本設計方針における要求事項への適合性を示す。要求事項への適合説明への展開において、要求事項を達成するために資料 2 で紐づけた「設計項目」以外の設計に係る説明が必要である場合は、資料 2 に戻って「設計項目」の追加等を行う。【説明すべき設計情報の展開と資料 2 へのフィードバック】

3. 資料 2, 3 における具体的な設備等の設計の説明における注意事項等

3. 1 資料 2 における具体的な設備等の設計の説明における注意事項等

- 資料 2 で実施する作業は、以下の 3 点である。
 - ① 基本設計方針の項目と「設計説明分類」の紐づけ
 - ② 基本設計方針の要求事項を達成するための「設計項目」の紐づけ
 - ③ 基本設計方針の要求事項に複数の設計説明分類-設計項目の組合せがある場合は、適合説明の類似性を考慮し、適合説明の代表となる「設計説明分類」の選定

(1) ①基本設計方針の項目と「設計説明分類」の紐づけにおける手順と注意事項

- 00 資料 別紙 2 で示した基本設計方針に対応する主要設備を踏まえ、基本設計方針に対応する設備を対象とする「設計説明分類」を紐付ける。
- 基本設計方針の要求事項については、「安全冷却水系の冷却塔等の屋外の防護対象施設は」など、例示として設備名称を示している場合が多いことから、要求事項を受け

る対象設備を抜けなく抽出する必要がある。共通 1 2 では、基本設計方針の要求事項の内容ごとに、対象となる設備を資料 1 の番号と紐づけ整理し、資料 1 別添として整理すること。

- 資料 3 において、具体的な構造設計等を整理した際に、他の設計説明分類での構造設計等と組み合わせなければ一連の説明が完結しない場合は、資料 2 にフィードバックし、基本設計方針の要求事項と「設計説明分類」の紐づけに関係する設備を反映する。例としては、グローブボックスの閉じ込め機能の要求事項を構造設計に展開する説明において、資料 2 の最初の作業では、閉じ込め機能の直接的なバウンダリとなるグローブボックスを対象としていたが、連結するグローブボックス間での取り合いが発生する機械装置・搬送設備（機器付のシャッタ等）の構造設計と組み合わせ説明しなければ、閉じ込め機能の要求への適合説明が完結することを確認したため、資料 2 の同項目の対象となる設計説明分類の紐づけに機械装置・搬送設備を追加したというものがある。

項目番号	基本設計方針	要求種別	「設計項目」への展開において考慮すべき事項
10条-3	(2)グローブボックス等、オープンポートボックス及びフードの閉じ込めに係る設計方針 グローブボックス等は、グローブボックス排気設備により負圧に維持し、オープンポートボックス及びフードは、グローブボックス排気設備により開口部からの空気流入風速を確保する設計とする。	機能要求① 機能要求② 評価要求 運用要求	【基本設計方針から設計項目への展開における共通事項】 ・ 基本設計方針の対象となる設備を設計説明分類に適切に展開することが一つの重要な点である。負圧維持や風速確保の対象となる「グローブボックス（オープンポートボックス、フードを含む）」、「グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備」はもとより、負圧維持等に必要な「換気設備」も対象とすること。 ・ 次に、設計項目への展開が重要な点である。それぞれの設計説明分類に対して、基本設計方針の内容及び要求種別を踏まえるとともに、類似性を考慮して分類した「設計説明分類」に含まれる設備の小分類の設定の必要性を考慮すること。 ・ 当該基本設計方針を踏まえると、負圧を維持する対象と開口における空気流入風速を確保する対象を仕様表の記載も考慮して「グローブボックス（オープンポートボックス、フードを含む）」の設計説明分類に対して、グローブボックス、オープンポートボックス、フードに分割し、それぞれに設計項目を展開する。

(2) ②基本設計方針の要求事項を達成するための「設計項目」の紐づけにおける手順と注意事項

- 「設計項目」の紐づけに係る作業としては、以下を行うこと。
 - i. 基本設計方針における要求種別を踏まえ、要求種別に対応する「設計項目」を紐づける。
 - ii. 基本設計方針の要求事項を踏まえ、要求種別に対応する「設計項目」以外にも必要と考えられる「設計項目」を追加する。
 - iii. i, ii の作業を行う中で基本設計方針の要求事項との関係から要求種別が適切でないとは判断される場合は、要求種別の追加、変更を行う。
- 基本設計方針における要求種別には、冒頭宣言、定義、設置要求、機能要求①、機能要求②、評価要求、運用要求の項目があり、基本設計方針に対して、要求種別が一つだけ割り当てられるものと複数割り当てられるものがある。これらの項目に対して、抜け漏れなく「設計項目」（システム設計、配置設計、構造設計、評価）に展開することが重要である。
- 基本設計方針の要求を踏まえた「設計項目」への展開では、まず要求種別に応じた「設計項目」を割り付け（i）、そのうえで、基本設計方針の要求を踏まえて必要な「設計項目」を追加（ii）、または、要求種別の追加、変更を検討（iii）すること。
- 基本設計方針の要求を踏まえて必要な「設計項目」の追加（ii）を行う際には、必要な「設計項目」に抜けが生じないように、システム設計、配置設計、構造設計の全ての項目をまずは対象とし、基本設計方針の要求事項を踏まえて消去法で必要な項目に絞り込む方法で検討を行うこと。ただし、資料3での具体的な設計の整理のステップで追加の必要性を認識することもあるため、資料2の段階では要求事項との直接的な関係で整理することとし、資料上は検討結果として必要と考える「設計項目」に係る記載を行うこと。なお、消去法で必要なしとしたものの考え方等を資料上示す必要はない。
- ここで注意すべき事項は、以下のとおり基本設計方針での要求事項に応じた「設計項目」の展開を行うことである。
 - ✓ 「冒頭宣言、定義」：評価の前提となる評価条件等が含まれていないか
 - ✓ 「機能要求①、機能要求②」：系統設計や構造設計の妥当性を評価により確認すべき事項がある場合に「評価要求」と組み合わせた「設計項目」になっているか
 - ✓ 「評価要求」：評価の前提となるシステム設計、構造設計、配置設計を示す必要がないか
 - ✓ 「運用要求」：運用要求単独で要求事項が達成できるか、システム設計や構造設計との組合せは必要ないか
- 00 資料別紙2での要求種別の整理は、発電炉の実績を踏まえて行っているが、これをそのまま展開するのではなく、基本設計方針及びその基になる事業変更許可申請書の内容を読み解き、基本設計方針での要求事項の本質を理解したうえで、「設計項目」への展開を行うこと。
- 「設計項目」が何を対象としているかについては、以下に示すとおりである。

- ✓ システム設計：系統的な設計（システムとして機能を達成するための設計）
 ➔ システムとして機能を達成するためのシステムを構成する機器等、系統上の位置や設置順序、システムを並列にする等の設計
- ✓ 配置設計：配置による設計（配置設計：離隔距離の確保、地下階に配置、建屋内に収納等）
 ➔ 機器等を設置する場所（離隔距離の確保、地下階に配置、建屋内に収納等）、評価の前提となる評価対象機器の配置情報等
- ✓ 構造設計：機器等の構造に係る設計
 ➔ 構造体としての形状、支持方法、材料等（波及的影響の考慮を含む）、評価の前提となる機器の構造情報（保有水量等）等
- ✓ 評価：構造設計等により要求事項を達成できることを確認するための評価、要求事項を達成できることを確認するための評価に係る項目
- また、運用要求の「設計項目」への展開において、構造設計等の設計との組み合わせにより要求事項を達成するとした場合は、当該基本設計方針の運用要求からの展開であることが明確になるよう、システム設計（運用）、構造設計（運用）といった「設計項目」の名称とすること。
- なお、基本設計方針の要求種別の設定の考え方については、「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」に示しているのを確認すること。

<冒頭宣言・定義>

- ✓ 「冒頭宣言」は、具体の設計に係る要求事項に基本設計方針を展開するための冒頭での共通的な要求事項を示す基本設計方針であり、冒頭宣言と紐づく具体の設計を示す基本設計方針がある。そのため、基本設計方針の要求種別を「冒頭宣言」としていることが適切か否かは、具体の設計の展開先となる基本設計方針があるかどうかで判断すること。
- ✓ この際、冒頭宣言での要求事項と関連するとした基本設計方針の要求事項を比較し、紐づけることができるかを確認すること。冒頭宣言の基本設計方針と冒頭宣言での共通的な要求事項を踏まえた具体的な要求事項を示す基本設計方針の関係は冒頭宣言が上流、具体的な要求事項が下流の関係であり、逆流する関係になることないし、それぞれの要求事項が存在する。万一、逆流のような関係になっている場合や下流の具体的な要求事項だけが存在し上流の冒頭宣言に紐つかない場合は、基本設計方針の展開が間違っている可能性があることから、冒頭宣言としていることが間違っていないかの確認を行うこと。
- ✓ 資料 2 では、具体の設計の展開先となる基本設計方針との関係を示すこととし、展開先がない場合は、要求種別の修正か、具体の設計の展開先として基本設計方針の記載を追加するかを検討すること。

✓ 冒頭宣言に係る基本設計方針の設計への展開において考慮すべき事項を下表に示す。

項目番号	基本設計方針	要求種別	「設計項目」への展開において考慮すべき事項
1 共通	<p>4. 閉じ込めの機能 4.1 閉じ込め (1)閉じ込めに係る基本方針 安全機能を有する施設は、放射性物質を限定された区域に適切に閉じ込める設計とする。</p> <p style="text-align: center;">↓ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 具体の基本設計方針があるか確認 </div> ↓</p>	冒頭宣言	<p>(基本設計方針No.2～23に係る冒頭宣言のため) →冒頭宣言が閉じ込めに係る共通的な設計方針であることを確認するとともに、具体の設計方針として展開されている基本設計方針（冒頭宣言・定義以外の設置要求、機能要求①等の要求種別が設定されている基本設計方針）を確認し、どの基本設計方針の冒頭宣言であるかを示す。</p>
2 具体	<p>核燃料物質及び核燃料物質によって汚染された物(以下「核燃料物質等」という。)は、混合酸化物貯蔵容器、燃料棒等に封入した状態で取り扱うか、MOX粉末、グリーンペレット、ペレットについてはグローブボックス又はグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する焼結炉、スタック乾燥装置及び小規模焼結処理装置(以下「グローブボックス等」という。)で、ウラン粉末は取扱量、取扱形態に応じてグローブボックス又はオープンポートボックスで、放射性廃棄物のサンプリング試料等の汚染のおそれのある物品はフードで取り扱う設計とする。</p>	設置要求	<p>・ 冒頭宣言の基本設計方針における「放射性物質を限定された区域に適切に閉じ込める設計」の具体として、MOX燃料加工施設において取り扱う核燃料物質等の形態と施設内におけるその分布（生産工程における要件を考慮）とそれを取り扱うグローブボックス等の設備の配置を配置設計と示している基本設計方針である。</p>

- ✓ 「定義」については、用語の定義を行うものと設計の前提となる事項を設定する基本設計方針があり、設計の前提となる事項を設定するものについては、定義で示している基本設計方針が機能要求、評価要求に分類される基本設計方針での設計や評価の前提となる設計、評価条件に該当するものであることを確認すること。
- ✓ 基本設計方針の内容が定義に該当しないと判断される場合には、要求種別の適切な修正を検討すること。

基本設計方針	要求種別	「設計項目」への展開において考慮すべき事項
<p>(2)防護設計に係る荷重の設定 竜巻に対する防護設計を行うための設計竜巻は事業指定(変更許可)を受けた最大風速100m/sとし、設計荷重は、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物による衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに安全機能を有する施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重を適切に組み合わせたもの(以下「設計荷重(竜巻)」という。)を設定する。</p>	定義	<p>➤ 設計や評価の前提となる設計条件に該当することを示す。 ※「設計荷重(竜巻)に対して構造強度評価を実施し、構造健全性を維持する」に係る設計条件（最大風速100m/sによる設計荷重（竜巻）の設定）</p>
<p>風圧力による荷重及び気圧差による荷重は、設計竜巻の特性値に基づいて設定する。</p>	定義	<p>➤ 設計や評価の前提となる設計条件に該当することを示す。 ※「設計荷重(竜巻)に対して構造強度評価を実施し、構造健全性を維持する」に係る設計条件（風圧力による荷重及び気圧差による荷重の設定）</p>
<p>飛来物による衝撃荷重としては、事業指定(変更許可)を受けた設計飛来物である鋼製材(長さ4.2m×幅0.3m×奥行き0.2m、質量135kg、最大水平速度51m/s、最大鉛直速度34m/s)が衝突する場合の荷重を設定する。</p>	定義	<p>➤ 設計や評価の前提となる設計条件に該当することを示す。 ※「設計飛来物の衝突に対して、貫通及び裏面剥離の発生により竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計」の設計条件（設計飛来物、飛来物による衝撃荷重の設定）</p>
<p>竜巻防護対象施設を収納する建屋は、設計荷重(竜巻)に</p>	評価要	<p>➤ 構造設計等の前提として用いる設計条件を示している基</p>

<p>対して構造強度評価を実施し、構造健全性を維持することにより、建屋内の竜巻防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>求</p>	<p>本設計方針との紐づけを行う。</p>
<p>また、設計飛来物の衝突に対して、貫通及び裏面剥離の発生により竜巻防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>評価要求</p>	<p>➤ 構造設計等の前提として用いる設計条件を示している基本設計方針との紐づけを行う。</p>

<評価要求>

- ✓ 「評価要求」については、設置する設備、機器が期待する機能を達成することを適合説明するために試験、評価、計算を必要とする基本設計方針であり、評価等の前提となる構造設計等との関係を明確にすること。
- ✓ 基本設計方針の要求種別が評価要求のみになっている場合であっても、評価の前提になる設備の構造等の設計を展開する必要性を考え、資料 2 において必要な「設計項目」を抜けなく抽出する。
- ✓ 上記の例として、外部衝撃による損傷の防止の竜巻に係る基本設計方針のうち、「設計荷重（竜巻）に対して構造強度評価を行い、安全機能が損なわれない設計とする。」という要求事項は、要求種別を「評価要求」としているが、これは「構造強度評価を行い」とした要求事項を踏まえたものではあるものの、基本設計方針の要求は設計荷重（竜巻）に対して安全機能を損なわない設計とすることであり、構造強度評価を行う前提として、構造強度を確保するための構造設計を行う必要があることから、「設計項目」への展開においては、要求種別に基づく「評価」だけでなく、「構造設計」を紐づけることが必要である。
- ✓ また、溢水による損傷の防止に係る基本設計方針のうち、「溢水源となる系統については全保有量を考慮した上で、流体を内包する機器のうち、基準地震動 Ss によって破損が生じる可能性のある機器について破損を想定し、その影響を評価する。この場合において、溢水源となる配管は、破損形状を完全全周破断とし、溢水源となる容器は、全保有水量を溢水量として設定する。」という要求事項は、要求種別を「評価要求」としているが、これは「その影響を評価する」とした要求事項を踏まえたものではあるものの、当該要求事項を踏まえ、評価を行うための前提となる、溢水源となる可能性のある機器の配置設計（配置による防護設計というよりも配置情報として）、各機器の構造設計（保有水量）等を展開する必要がある。そのため、要求種別に基づく「評価」だけでなく、システム設計、構造設計、配置設計として、評価を行うための前提となる設計情報を示すための「設計項目」を紐づけることが必要である。
- ✓ 上記以外の具体的な例示については、別紙に示す。

<運用要求>

- ✓ 「運用要求」については、保安規定等でその運用を担保する事項に係る基本設計方針であるが、運用として担保する内容に設計として示すべき事項がないかを確認し、構造設計等の必要な設計項目を設定すること。

基本設計方針	要求種別	「設計項目」への展開において考慮すべき事項
(2)グローブボックス等、オープンポートボックス及びフードの閉じ込めに係る設計方針 グローブボックス等は、グローブボックス排気設備により負圧に維持し、オープンポートボックス及びフードは、グローブボックス排気設備により開口部からの空気流入風速を確保する設計とする。	機能要求① 機能要求② 評価要求 運用要求	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 開口部からの空気流入風速を確保する前提として仕様表に示すオープンポートボックス及びフードの開口の設定について運用との関係があることから、運用要求の展開として、構造として担保すべき事項がないかを確認し、必要に応じて構造設計（運用）を「設計項目」として設定する。 ➢ 具体的には、オープンポートボックスでは運転時に開口するポート数、フードについては開口部の高さの設定に係る設計を構造設計（運用）として示す。

基本設計方針	要求種別	「設計項目」への展開において考慮すべき事項
8.1.3 内部発生飛散物に対する考慮 また、上記の施設に対す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を保安規定に定めて、管理する。	運用要求	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 設備が損傷等した場合の代替措置の設定に関し代替する機能がある場合はその機能についてシステム設計として展開すること。 ➢ 修理を行うことについては、安全機能を有する施設に共通する要求事項であるため、共通的な設計方針との関係性も含めて整理を行うこと。

- 資料 2 における設計項目の考え方においては、基本設計方針の要求事項を踏まえ、対象となる「設計項目」として何を示すのかの概略を示すこと。この際、システム設計、構造設計等としての目的に沿ったものであることがわかるようにするとともに、評価との関係がある場合は、システム設計、構造設計等として示す内容と評価で妥当性を確認する観点の関連性がわかるよう記載すること。

(3) ③適合説明の類似性を考慮して代表となる「設計説明分類」の選定における手順と注意事項

- 資料 2 における代表選定としては、基本設計方針の要求事項に対し複数の設計説明分類及び設計項目の組合せが関係する場合に、要求事項への適合性として説明する構造設計等の内容の類似性を考慮して代表の選定を行う。
- 代表選定対象は、構造設計等の内容の類似性のある対象に対し、対象となる設計説明分類に含まれる設備の重要性を踏まえて選定すること。
- 資料 2 の説明グループの考え方においては、どういう点で類似性を考慮したか等の複数の設計説明分類及び設計項目の組合せから代表として選定した考え方、代表以外のものについては何を代表として紐づけするのかについて示すこと。
- 資料 2 で代表として選定した設計説明分類及び設計項目の単位で資料 3 に引き継ぐこととし、代表とした展開した設計説明分類及び設計項目の資料 3 において代表以外の構造設計等で差分がある場合はその差分について説明すること。

(4) 重大事故に係る要求事項と設計基準に係る要求事項の紐づけ

- 重大事故に係る要求事項のうち、外部ハザード等に対して健全性を維持する設計とする等の要求については、構造設計等としての考え方が設計基準における外部衝撃による損傷の防止（竜巻、外部火災、火山、航空機落下、落雷等）、溢水による損傷の防止、化学薬品漏えいによる損傷の防止等の考え方と共通するものである。
- 要求事項に対する適合説明は、類似性を考慮して類型化したうえで合理的に説明を行うという視点から、共通的な事項は設計基準の条文で重大事故に係る要求も併せて展開することとする。
- 重大事故等対処設備に係る条文の資料2で重大事故等としての特別な要求等を明確にするとともに、設計基準の外部衝撃による損傷の防止（第8条）等の資料2において設計基準に係る設備と重大事故等対処設備の構造設計等の類似性を考慮した代表に係る説明を行う。
- また、上記で共通項としたものに対し、（3）に示す手順等を踏まえ、資料2の「説明グループの考え方」の欄において、関連する設計基準に係る条文の資料2との関係性、どちらを代表で説明するか、その代表性に係る考え方等を記載すること。

(5) 安全設計以外の要求事項の展開

- 安全機能を有する施設の条文要求を展開した基本設計方針において、「安全機能を有する施設（重大事故等対処設備）並びに核物質防護及び保障措置の設備は、設備間において相互影響を考慮した設計とする。」という要求事項がある。
- 上記の要求については、安全機能を有する施設に対する要求事項の適合説明において、「核物質防護及び保障措置の設備が下位クラスや安全機能を有する施設以外の施設の対象となり影響を与えないという観点」と、「核物質防護及び保障措置の設備の要求事項に対して安全機能を有する施設（重大事故等対処設備）が影響を与えないという観点」を考慮する必要がある。
- 前者は、適合説明として関係する各条文の基本設計方針への適合説明の中で関連する設備として核物質防護及び保障措置の設備に対する設計上考慮すべき事項を示すこととし、後者は、安全設計における要求事項のうち関連する事項に紐づけて設計上考慮すべき事項を示す。
- 後者の具体的な展開としては、「運転、検認等の観点」、「保守、点検の観点」が必要な観点とし、「保守、点検の観点」については、安全機能を有する施設の条文要求のうち、試験・検査性に係る要求事項に紐づけ、「運転、検認等の観点」については、安全機能を有する施設の条文要求のうち、個別事項の加工施設の構成に係る要求事項と紐づけることとする。
- 資料2では、安全機能を有する施設（重大事故等対処設備）の条文要求を展開した基本設計方針の当該項目において、関連する事項を明確にし、それぞれ展開する先の基本設計方針で具体的な設計を示すこととする。

3. 2 資料3における具体的な設備等の設計の説明における注意事項等

(1) 資料3における具体的な設計の展開における考慮すべき事項

- 資料3では、「設計説明分類」ごとに資料2で整理した構造設計等の「設計項目」に対して、構造設計等の設備等の具体の設計を示す。
- 構造設計等の設備等の具体の設計は、どの基本設計方針等の設計方針を踏まえて設計したのかがわかるよう紐づけを行うとともに、資料2における「設計項目」の考え方を踏まえ、資料3における構造設計等どのように展開したのかがわかるよう具体的に示す。
- また、構造設計等の設備等の具体の設計に係る説明では、設計上考慮する要素を網羅的に挙げ、要求事項を達成するための構造設計等を示す。
- 資料3において、具体的な構造設計等を示し、要求事項が達成できているかの確認を行い、要求事項を達成するために必要な設計情報が不足している場合は、必要な「設計項目」を整理し、具体的な構造設計等の展開を検討するとともに、資料2にフィードバックを行う。
- 共通1 2 資料2, 3において、構造設計等を示す際、以下のステップで検討し、具体的な設備等の設計まで分解することを基本とする。

➤ 全体的な要求事項の把握

- ✓ 当該の設計説明分類の対象となる技術基準規則，事業変更許可申請書の内容を踏まえた基本設計方針に対し，記載の意図も含めて明確にし，具体的な設備等の設計に対する要求事項を把握する。
- ✓ 資料2の主な設備等を踏まえ，基本設計方針を達成するために必要となる機能を明確にする。また，基本設計方針を達成するために他の設計説明分類と合わせて設計する設備を整理する。
- ✓ 資料3では，資料2で展開した保障措置や核セキュリティに係る設備との相互影響の考慮以外に，安全設計に係る要求事項の前提となる生産工程上の要求事項や建築基準法，消防法等の関係法令の要求事項についても要求事項の把握の対象であることを留意するとともに，前提として考慮すべき安全設計に係る構造設計等と紐づけてその他の要求事項として関係性を含めて設計を示す。

➤ 機器又は系統全体の目的，要求機能の把握

- ✓ 「全体的な要求事項の把握」で整理した要求事項の対象となる機器又は系統を紐づけ，対象となる機器又は系統全体が，何の目的で設置されるものを明確にし，目的を達成するために要求される加工工程上必要な機能，安全設計として要求される機能を明確にする。
- ✓ また，要求される機能を達成する上で，他の機器又は系統と合わせて達成するものがないのか整理する。

➤ 機器又は系統を構成する部位ごとの目的，要求機能の整理及びそれらを達成するための構造設計等の確認

- ✓ 「機器又は系統全体の目的，要求機能の把握」を踏まえ，機器又は系統を構成

する部位ごとに、設置、取付等する目的、要求される機能を明確にする。その部位に複数の機能がある場合はその関係性を把握する。

- ✓ 部位ごとに整理した目的、要求される機能を達成するためにどういった構造設計、系統設計、配置設計とするのか、何をもって要求される機能を担保しているのかを考え、設計を示す。設計を示す際には検査の際にどのように機能を確認するのか（どの部位が機能を担保しているのか）という観点で検討するとわかりやすいため、検討方法の一つとして考慮すること。複数の要求機能がある場合は、それらの目的が相互に達成するための設計となっているのか確認する。
- 各部位ごとの構造設計等から機器又は系統全体の目的、要求機能が達成されているのかの確認
 - ✓ 上記のステップで検討した結果を踏まえ、機器又は系統全体として要求される目的、要求機能が達成されているのか確認する。
 - ✓ 機器又は系統全体の設計が、関連する他の設計説明分類の設計と紐づいた設計となっているのか、相互関係を確認する。また、関連する他の設計説明分類の設計がないのか再度確認する。

（2）複数の要求事項の関係性の整理

- 基本設計方針の要求事項に対する具体的な構造設計等を説明する際に、複数の条文の要求事項が関係する場合がある。例えば、閉じ込め-換気-廃棄の条文や安全機能を有する施設のうち内部発生飛散物の考慮と搬送設備の条文要求の関係である。
- 具体的な構造設計等の説明において、同じ設備のシステム設計と構造設計を複数条文で分けることや同じ設備の設計の説明を双方に示すことなどのケースがある。
- その場合、具体的な構造設計等としてどこを確認すれば良いかを明確にする必要があるため、関係する複数の条文での構造設計等を示す役割分担や関係性に係る全体像を示し、そのうえで各条文の要求事項に対する構造設計等の具体的な設計を示すこと。

以上

- 「3. 1 資料2における具体的な設備等の設計の説明における注意事項等 (2) ②基本設計方針の要求事項を達成するための「設計項目」の紐づけにおける手順と注意事項」 <評価要求>の展開例

項目番号	基本設計方針	要求種別	「設計項目」への展開において考慮すべき事項
10条-3	(2)グローブボックス等、オープンポートボックス及びフードの閉じ込めに係る設計方針 グローブボックス等は、グローブボックス排気設備により負圧に維持し、オープンポートボックス及びフードは、グローブボックス排気設備により開口部からの空気流入風速を確保する設計とする。	機能要求① 機能要求② 評価要求 運用要求	【評価要求を受けた設計項目への展開】 ・ 評価要求に対応する事項についても構造設計等で示した設計が基本設計方針等での要求事項に適合していることを確認するための手段として評価を行う必要があるものとして考え、「評価」に係る設計項目も漏れなく示すこと。 ・ その際、負圧維持も含めた排気風量に必要な要素を踏まえた風量の積み上げをシステム設計として示し、負圧維持対象となるグローブボックス等の容積、グローブボックス等のインリーク量、排気風量、系統内の圧力損失等を考慮して、負圧維持が達成できることを評価として示す等、他の設計項目で示す設計との関係性を明確にする。

基本設計方針	要求種別	「設計項目」への展開において考慮すべき事項
6.3 溢水源及び溢水量の設定 6.3.1 想定破損による溢水 溢水源として設定する配管の破損箇所は溢水防護対象設備への溢水の影響が最も大きくなる位置とし、溢水量は、異常の検知、事象の判断及び漏えい箇所の特定並びに現場又は中央制御室、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室からの隔離(運転員の状況確認及び隔離操作を含む。)により漏えい停止するまでの時間を適切に考慮し、想定する破損箇所からの流出量と隔離後の溢水量として隔離範囲内の系統の保有水量を合算して設定する。	評価要求	➤ 想定破損による溢水量を評価するという基本設計方針であるが、 ・ 想定破損の対象の選定に必要な配管の寸法等の設計(構造設計) ・ 「溢水源として設定する配管の破損箇所」の配置(配置設計) ・ 異常の検知、漏えい箇所の特定や隔離により漏えい停止に関連する液位計等の設備設計(システム設計) ・ 隔離可能な系統での範囲等の設計(システム設計)が評価の前提となるため、これらを設計項目として展開する必要がある。
6.3.3 地震起因による溢水 (1) 再処理施設内に設置された機器の破損による溢水 溢水源となる系統については全保有水量を考慮した上で、流体を内包する機器のうち、基準地震動Ssによって破損が生じる可能性のある機器について破損を想定し、その影響を評価する。この場合において、溢水源となる配管は、破損形状を完全全周破断とし、溢水源となる容器は、全保有水量を溢水量として設定する。	評価要求	➤ 要求種別は、「基準地震動Ssによって破損が生じる可能性のある機器について破損を想定し、その影響を評価する。」という基本設計方針の要求を踏まえて評価要求としているが、要求事項としては溢水源及び溢水量の設定であり、これに関する設計事項を具体的な設計として示す必要がある。 ➤ 評価の前提となる構造設計等として、溢水源となる可能性のある機器の配置設計(配置による防護設計というよりも配置情報として)、各機器の構造設計(保有水量)等を導き出すために必要な「設計項目」を展開する。 ➤ なお、これらの構造設計等が溢水の要求事項を踏まえた設計ではなく、他条文の要求等によるものである場合は、既認可からの変更事項の有無も含めて他条文要求によるものであることを明確にする。
6.4 溢水防護区画及び溢水経路の設定 溢水防護区画は、壁、扉、堰、床段差等又はそれらの組合せによって他の区画と分離される区画として設定する。	評価要求	➤ 溢水評価に係る前提条件としての要求事項であるため、要求種別を評価要求としているが、要求事項としては溢水防護区画及び溢水経路の設定であり、これに関する設計事項を具体的な設計として示す必要がある。

<p>溢水評価に当たっては、溢水の影響を受けて、溢水防護対象設備の安全機能を損なうおそれがある高さ(以下「機能喪失高さ」という。)及び溢水防護区画を構成する壁、扉、堰、床段差等の設置状況を踏まえ、溢水防護区画内の水位が最も高くなるように、より厳しい結果を与える溢水経路を設定する。</p>		<p>➢ 評価の前提となる設計として、防護区画の配置、防護区画を構成する壁等の構成要素の配置、溢水経路の配置や溢水経路における床段差等の配置等を導き出すために必要な「設計項目」を展開する。</p>
<p>6.6.2 屋外の溢水防護対象設備に対する溢水評価及び防護設計方針</p> <p>屋外で発生を想定する溢水により、屋外の溢水防護対象設備が安全機能を損なわないことを評価する。</p> <p>また、屋外の溢水防護対象設備のうち、溢水の影響を受けるおそれのある部位に対して、溢水水位を上回る機能喪失高さを確保すること、保護構造を有すること及び机上評価にて健全性を確認することにより、屋外の溢水防護対象設備が没水、被水及び蒸気の影響を受けて、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>評価要求</p>	<p>➢ 屋外の溢水防護対象設備が安全機能を損なわないことを評価するという基本設計方針の要求を踏まえて評価要求としているが、防護対象となる設備と溢水源となる設備の位置関係等の評価の前提となる設計を示す必要がある。</p> <p>➢ 具体的には、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 屋外の溢水源の位置と防護対象となる設備の配置に関する情報（配置設計） ・ 溢水源となる設備の保有水量等に関する情報（構造設計） ・ 溢水防護対象となる設備の機能喪失高さや保護構造等に係る設計（構造設計） <p>等の要求事項を達成するための具体的な設計上の考慮事項を示す。</p>

- 「3. 2 資料3における具体的な設備等の設計の説明における注意事項等（1）資料3における具体的な設計の展開における考慮すべき事項」の展開例

- 上述の検討ステップにおける具体的な展開例を示す

【ステップ1：要求事項の整理】

＜グローブボックス等の閉じ込めに係る設計方針＞

- ✓ グローブボックス等は、グローブボックス排気設備により負圧に維持し、オープンポートボックス及びフードは、グローブボックス排気設備により開口部からの空気流入風速を確保する設計とする。
- ✓ また、グローブボックスは、グローブ1個が破損した場合でもグローブポートの開口部における空気流入風速を設定値以上に維持する設計とする。
- ✓ グローブボックスは、給気口及び排気口を除き密閉できる設計とする。

【ステップ2：検討①】

- ・ グローブボックスは、グローブボックス排気設備により負圧を維持するため、排気設備と関連する給気口及び排気口を除き密閉性を有する構造であるという要求事項を達成することが必要であり、これを達成するために必要な設計を整理する。
- ・ MOX 粉末を取り扱うということ、飛散しやすいという MOX 粉末の特徴を踏まえ、グローブボックスに MOX 粉末を取り扱う設備を収納する、運転状態の確認や設備のメンテナンス等を考慮しグローブボックスには窓部、グローブポートを設けるという生産上の考慮事項を踏まえ、密閉性を確保するために必要な設計を整理する。

(1)グローブボックスに対して、密閉性を確保するための溶接構造の採用や溶接構造を採用できない箇所に対する漏えいし難い構造(漏れ率を目標数値以下)等の設計内容を整理する。

➡ (具体の構造等については検討②にて整理)

(2) さらに、密閉性を確保したうえで負圧を維持する設計を達成するためにグローブボックス排気設備に接続するとともに、グローブボックス排気設備では負圧に維持するために必要な系統を構成する設計とする。

➡換気設備のシステム設計において達成するため、関連条文として換気設備のシステム設計と紐付け。

【ステップ3：検討②】

- ・ 漏えいし難い構造を具体的にどう達成しているのかについて、グローブボックスの構造のうち、空気の漏れが起こると考えられる各部位について、どのように漏えいし難い構造としているかを整理する。
- ・ グローブボックスでの閉じ込めの境界となる部位として、
 - ✓ グローブボックス本体にあたる缶体
 - ✓ グローブボックス内の視認、操作のために必要な窓板部及びステンレスパネル部
 - ✓ 負圧を維持するための給気口及び排気口並びにグローブボックス内の消火をするための配管等を接続するための管台部
 - ✓ 物品の搬出入を行うための搬出入口、内装する機械装置・搬送設備の運転に必要となるコネクタ部及び磁性流体シール
 - ✓ 隣接するグローブボックスと接続するための伸縮継手（ベローズ）
 - ✓ 火災の伝播を防止するための防火シャッタの取付部
 - ✓ 分析を行うための分析装置の取付部を網羅的に挙げ、密閉性を確保するためにどのように漏えいし難い構造としているかを具体的に展開する。

【ステップ4：資料3への展開】

- ・ グローブボックス全体としての漏えいし難い構造の要求（漏れ率を目標数値以下）を記載し、それを達成するための、各部位の漏えいし難い構造について説明を記載する。
- ・ 上記の前提となるグローブボックス及び各部位の生産工程としての要求事項を記載する。
- ・ 上記で展開した記載内容を踏まえ、添付書類の構成、記載を確認し、添付書類から構造設計等に展開が流れるような記載になっていない場合、添付書類の記載等を修正する。

【ステップ5：資料2へのフィードバック】

- ・ 他の設計説明分類での設計を含め、基本設計方針を達成しているのかの確認
 - ✓ 上述の流れで具体的な設計を整理した後、資料2において他の設計説明分類の設計を含めて要求事項を達成している場合、当該の設計内容と関係する設計説明分類の設計により、基本設計方針を達成している設計であるのか確認する。
 - ✓ また、整理した設計方針、考え方が添付書類において適切に展開されているのか確認する。
 - ✓ 設計項目が不足していると考えられる場合は、資料2に立ち戻り必要な設計項目の追加等

を行う。

- 資料への展開

- ✓ 資料 3 ①での上述の検討結果（関連する他の設計説明分類との関係等）を資料 2 にフィードバックする。
- ✓ 資料 3 ①において、添付書類にて、設備の目的、構造設計等を展開する。また、他の設計説明分類の設計との関係、複数の要求機能との相互関係を整理する。
- ✓ 資料 3 ②において、整理した構造設計等を説明するにあたり、適切な図面であるのか検討する。また、構成として、他の設計説明分類との関係についてまとめ、関連する複数の要求機能を達成するための構造設計等は、関係性がわかるよう考慮して、資料を作成する。

➤ 「資料 3 における具体的な設備等の設計の説明における注意事項」の展開例

- 構造設計等の具体化における注意事項について，換気設備のシステム設計，機械装置・搬送設備の構造設計を例に以下に示す。

① 換気設備のシステム設計

項目番号	要求事項	具体的な設計への展開における注意事項
23 条-2	換気設備は，気体廃棄物の廃棄設備のグローブボックス排気設備，工程室排気設備，建屋排気設備，給気設備及び窒素循環設備で構成する。	<ul style="list-style-type: none"> ・システム設計としての系統構成に係る具体的な設計を示すことは直接的な要求事項として必要であるが，そもそもなぜ換気設備を 3 つの系統に分けて設置している設計であるのかを系統設計として示す必要がある。➡要求事項の本質を見て何を設計として示すことが必要かを考えること。 ・具体的には， <ul style="list-style-type: none"> ➤ 著しい放射線被ばくリスクを与えないよう設備等の汚染区分に応じて換気システムを設置すること ➤ 核燃料物質等を直接取り扱うグローブボックス等をグローブボックス排気設備に，グローブボックスからの核燃料物質等の漏えいによる汚染の可能性のあるグローブボックス等を設置する工程室を工程室排気設備に，最も汚染の可能性が小さい工程室以外の部屋等を建屋排気設備に接続すること ➤ グローブボックス排気設備、工程室排気設備、建屋排気設備の順に負圧が浅くなるよう設計することで汚染の拡大を防止すること（他の基本設計方針で展開する項目がある場合は，その基本設計方針と紐づける）等の要求事項を達成するための具体的な設計上の考慮事項を示す。 ・また，生産管理上の要求からMOX粉末を取り扱うグローブボックス等は窒素雰囲気となるよう設計している。窒素雰囲気とするため，系統構成上の考慮を踏まえ，グローブボックスには，空気雰囲気型，窒素貫流型及び窒素循環型を設けることを安全設計の前提として具体的な設計として展開すること。 ・具体的には， <ul style="list-style-type: none"> ➤ 品質管理の観点（酸化防止，水分の付着防止）及び火災の発生防止の観点から，MOX粉末を取り扱うグローブボックス，燃料棒の加工に係るグローブボックス，分析結果に影響を及ぼすおそれのあるグローブボックスが窒素雰囲気とする。 ➤ 窒素の使用量を抑えつつ窒素雰囲気を形成するために，グローブボックス内の窒素を循環させるための窒素循環設備を設ける。 ➤ 循環系統に空気が混入することを防止するために，空気雰囲気と窒素雰囲気のグローブボックスの境界において，空気の混入のおそれのある場所には，緩衝として窒素貫流のグローブボックスを設ける。 <p>等の要求事項を達成するための具体的な設計上の考慮事項を示す。</p>
23 条-3	グローブボックス排気設備は，グローブボックス等を負圧に維持することで，核燃料物質等の漏えいを防止する設計とする。グローブボックス排気設備は，オープンポートボックス及びフードの開口部からの空気流入風速を確保する設計とする。また，グローブ 1	<ul style="list-style-type: none"> ・当該要求事項は，閉じ込めの要求事項を受けたグローブボックス等の構造設計における密閉性を確保することを前提として換気設備としてのシステム設計を展開する必要があることから，他条文要求との関係において閉じ込めの構造設計との紐づけを行うこと。 ・系統として負圧を維持することを達成するために，グローブボックス等の密閉性を前提としてどのような系統設計を行うのかを具体的に示すこと。その際，具体的設計として，「負圧を維持する設計とする」を最終的な文章の括弧にすると具体的な設計が示せないため，負圧を維持することを目的として，そ

<p>個が破損した場合でもグローブボートの開口部における空気流入風速を設定値以上に維持する設計とする。</p>	<p>れを達成するためにどう設計にすることを具体的に展開すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・具体的には、 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 負圧を維持する対象としているグローブボックス等にグローブボックス排気設備を接続すること ➢ グローブボックス排気設備には、負圧を維持するために必要な風量を確保した排風機を設置すること ➢ グローブボックス排気設備は、圧損が大きくなるような系統構成にすること ➢ グローブボックスごとに負圧維持に必要な風量が異なるため、それぞれのグローブボックスに流れる流量を調整できるような系統に風量調整用のダンパを設けること <p>等の要求事項を達成するための具体的な設計上の考慮事項を示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・23条-2の要求事項を踏まえ、負圧維持において、グローブボックスにおける空気雰囲気型、窒素貫流型及び窒素循環型の区分を踏まえて、それぞれのグローブボックスを負圧に維持するために、具体的にどう設計を行うかについて示すこと。ここで抑えるポイントは、ベースの負圧維持に係る設計に区分に応じて追加する設計があるかどうかであり、追加する設計について具体的に示すこと（窒素ガス供給設備から窒素循環設備に供給される窒素供給量と排風機による排気風量の関係等）。 ・また、負圧維持に影響を与えることが想定される火災等の事象を考慮しても負圧を維持するために必要な設計上の考慮事項がある場合も、上述と同様に考慮事項を踏まえた設計について具体的に示すこと。
---	--

② 機械装置・搬送設備の構造設計

項目番号	要求事項	具体的な設計への展開における注意事項
16条-1	<p>混合酸化物貯蔵容器、燃料棒、燃料集合体等の核燃料物質を搬送する搬送設備は、核燃料物質を搬送する能力として必要な容量である搬送する容器等の重さ以上の定格荷重を有する設計とする。なお、人の安全に著しい支障を及ぼすおそれがない劣化ウランの粉末を取り扱う設備は搬送設備の対象外とする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・MOX燃料加工施設で取り扱う混合酸化物貯蔵容器、燃料棒、燃料集合体等の核燃料物質とそれを取り扱う設備の種類などの必要な容量を確保するという設計の前提となる設計を示すことが必要である。 ・そのうえで、上記の取り扱う核燃料物質の形態等により類型し、それぞれの類型分類ごとに取り扱う物の重量と搬送設備としての容量の関係から搬送する容器等の重さ以上の定格荷重を有することを設計として説明すること。
16条-2	<p>搬送設備は、MOX燃料加工施設における核燃料物質の工程内及び工程間の移動において、容器等を取り扱うことを考慮し、漏えい及び臨界の発生を防止するため、落下防止、逸走防止及び転倒防止のための適</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・MOX燃料加工施設で核燃料物質の工程内及び工程間の移動として容器等を取り扱う設備の種類などの漏えい防止、臨界防止、落下防止、逸走防止及び転倒防止のための設計の前提となる設計を示すことが必要である。 ・要求事項にある漏えい及び臨界の発生を防止するための落下防止、逸走防止及び転倒防止に対して、それぞれ考慮事項を踏まえた設計について具体的に示すこと。

	切な設計を行う。	
16条-4	混合酸化物貯蔵容器、燃料棒及び燃料集合体を取り扱う搬送設備は、仮に混合酸化物貯蔵容器、燃料棒及び燃料集合体が落下しても破損しない高さ以下で取り扱う設計とする。	<ul style="list-style-type: none"> 混合酸化物貯蔵容器、燃料棒及び燃料集合体が落下しても破損しない高さ以下で取り扱うために、具体的にどのような構造とするかの設計を示すこと。 ➤ 要求事項にある混合酸化物貯蔵容器、燃料棒及び燃料集合体に対して、それぞれ破損しない高さの設定（構造設計の前提となる情報） ➤ 破損しない高さ以下で取り扱うための設備の構造による高さの制限やリミット機構を設けることによる制限に係る設計（構造設計）等の要求事項を達成するための具体的な設計上の考慮事項を示す。

- 他の設計項目と関連する構造設計等の注意事項について、換気設備のシステム設計、構造設計を例に以下に示す。

① 換気設備のシステム設計

項目番号	基本設計方針	具体的な設計への展開における注意事項
23条-4	工程室排気設備は、工程室を負圧に維持することで核燃料物質等の漏えいの拡大を防止する設計とする。	<ul style="list-style-type: none"> 要求事項がシステム設計に対する機能要求であるため、資料2ではシステム設計として「設計項目」を展開したが、具体的な設計への展開としては、以下の構成によるものが適切と考える。 ① 核燃料物質等がグローブボックス等から工程室に漏えいした場合に、工程室から工程室以外の部屋等への核燃料物質等の移行を防止するため、露出した状態でMOX粉末を取り扱うグローブボックス等の核燃料物質等の漏えいの可能性のある設備を集約して設置し、当該区画を工程室として管理する。➡配置設計 ② 工程室を負圧維持し工程室から工程室外への核燃料物質等の漏えいを防止するため、核燃料物質等がグローブボックス等から漏えいする可能性のある区画である工程室に対して、工程室排気設備を接続し、工程室排気設備の系統を排風機、フィルタ等の必要な設備で構成する設計とする。➡システム設計（負圧維持に係る設計方針については、換気設備に対する基本設計方針で展開） ・上述の整理の結果を踏まえ、資料2において、「設計項目」を配置設計とシステム設計を示し、その関連性を整理するとともに、資料3に展開する。（資料2へのフィードバック）

② 換気設備の構造設計

項目番号	要求事項	具体的な設計への展開における注意事項
20条-12	高性能エアフィルタは、捕集効率を適切に維持するために交換が可能な構造とし、高性能エアフィルタの周囲には、交換に必要な空間を有するとともに、必要に応じて梯子及び歩廊を設置し、取替が容易な設計とする。	<ul style="list-style-type: none"> 捕集効率を維持するために交換が可能な構造とするという要求に対し、フィルタの構造設計を示す必要があるが、さらに構造設計に示す交換方法については以下のような換気設備の系統構成が前提となることから、システム設計との紐づけを示すこと。 ➤ 換気設備でバイパスラインを設けること ➤ 系統をダンパ等で縁切りすることで交換するフィルタの系統への汚染された空気の流路を止めること ・また、捕集効率を維持するためという目的を考慮して、捕集効率との関係で交換の必要性が確認できる系統構成であることをシステム設計として示し、構造設計との紐づけを示すこと。 ・フィルタの保守性としての構造設計において、換気設備で複数の系統を設け

		<p>ること、系統をダンパ等で縁切りすることで交換するフィルタの系統への汚染された空気の流路を止めることで交換が可能になることを前提としたものであることから、換気設備のシステム設計において上述の設計を示すとともに、当該構造設計においてシステム設計との関係性を示す。</p>
--	--	--