

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	共通 11 R1
提出年月日	令和3年3月12日

工事の方法に関する補足説明資料

【機能・性能検査対象の考え方(核燃料物質等を用いた試験を含む)】

## 目次

1. <u>概要</u> .....	1
2. 補足説明資料(共通06)を踏まえた機能・性能検査対象の整理.....	1
3. 補足説明資料(共通08)を踏まえた検査項目の整理.....	<u>2</u>
4. 機能・性能検査の基本的な考え方.....	3
5. 核燃料物質等を用いた試験について.....	3

## 1. 概要

- 本資料は、再処理施設、MOX燃料加工施設における核燃料物質等の使用を含む機能・性能検査の考え方を補足説明するものである。
- 設工認申請（再処理施設及びMOX燃料加工施設）の工事の方法では核燃料物質等を用いた試験として、再処理施設はガラス溶融炉の機能・性能検査が該当するとし、MOX燃料加工施設は該当するものがないとして申請したが、核燃料物質等を用いる試験として「ガラス溶融炉の処理能力」とした根拠を示していなかった。このため、核燃料物質等を用いた試験を抽出した考え方について、設工認の記載事項との関連を整理した。
- 具体的には、補足説明資料「設工認の基本設計方針、仕様表、添付書類（説明書）で記載すべき事項の整理（共通06）」、「仕様表記載項目の整理（共通08）」を踏まえ、機能・性能検査の検査対象と検査内容を整理し、工事の方法に記載した検査（実検査、記録確認検査及び代替検査）を実施するにあたって核燃料物質等の使用の必要性を整理することにより、核燃料物質等を用いた試験の対象を示す。

## 2. 補足説明資料（共通06）を踏まえた機能・性能検査対象の整理

（図1-1、1-2参照）

- 補足説明資料（共通06）では、設工認の基本設計方針、仕様表、添付書類で記載すべき事項、事業変更許可申請書（主に本文）との整合の考え方を整理している。
- ✓ 事業変更許可申請書では、再処理工程及びMOX燃料加工工程の処理能力等を記載しているが、これらは安全設計を行ううえでの前提条件となる事項であることから、機能及び性能に係る仕様値等に該当するものではなく、補足説明資料（共通06）では、基本設計方針に記載する事項として整理している。
  - ・ 基本設計方針に記載する再処理工程及びMOX燃料加工工程の処理能力等は、安全設計を行ううえでの前提条件として設工認に展開されるため、展開先の施設・機器に係る1号検査（構造、強度及び漏えい）、2号検査（機能・性能）で確認する。
  - ・ これらの処理能力等を前提として再処理施設全体の安全設計を行った結果を確認する気体・液体廃棄物放出放射線検査については、再処理した使用済燃料を安全設計の条件（燃料仕様）に換算し評価する必要があることから、処理実績を検査前条件として確認する。
- ✓ 事業変更許可申請書本文及び添付書類に記載した事項で、機能及び性能に係る仕様値等として仕様表に記載するものには、「技術基準要求」または「技術基準以外」に該当するものがある。
  - ・ 「技術基準要求」の機能及び性能に係る仕様値等：核燃料物質の臨界防止、火災による損傷の防止等

- ・「技術基準以外」の機能及び性能に係る仕様値等：固体廃棄物の廃棄能力（ガラス溶融炉、焼却装置等）

### 3. 補足説明資料（共通 08）を踏まえた検査項目の整理

- 補足説明資料（共通 08）では、対象設備が規則、基準の要求事項（例：冷却性能、遮蔽性能、臨界防止性能等）を担保するための項目（例：設計熱交換量、伝熱面積、材料、寸法、容量、個数、取付箇所等）について、機器単位で構造等を踏まえて仕様表の記載項目として整理している。このうち、機能・性能検査の検査項目として確認が必要な記載項目を設計条件情報及び仕様情報から抽出した。（表 1 参照）

表 1 機能、性能として確認が必要な記載項目（例）

条文要求	主な記載項目	機能、性能に係る記載項目
閉じ込め（冷却／加熱／水供給）	・容量	・溶液の保持機能及び閉じ込め機能（漏えい率、開口部風速等）を要求する容器、ファン、グローブボックス、フード等
	・吐出圧力	・冷却能力、水／燃料供給、風量及び流量（廃棄・換気等）能力を要求するポンプ、ファン等
	・吹出圧力	・SA/DBA 時における閉じ込め及び放出抑制能力を要求する安全弁及び逃がし弁
廃棄施設 貯蔵 制御室 緊急対策所	・容量 ・揚程 ・原動機 ・空気流入率 ・効率	・廃棄能力（換気風量、排気筒風量、海洋放出流量、ガラス固化体処理能力等）を要求する気体・液体・固体廃棄物の廃棄施設、制御室、緊急対策所
搬送設備	・容量	・核燃料物質、放射性廃棄物の搬送能力を要求するクレーン等を要求する機器
電気設備	・容量 ・原動機 ・回転速度 ・起動時間 ・力率 ・電圧 ・電流 ・周波数 ・冷却方法	・電源供給能力を要求する電気設備（非常用ディーゼル発電機、可搬型発電機等） →非常用ディーゼル発電機等に係る原動機、回転速度、起動時間、冷却方法、燃料種類、使用量等 →電源供給に係る電源盤は、力率、電圧、電流、周波数、蓄電池容量
計装設備 放管設備	・計測範囲 ・警報動作範囲 ・設定値	・計測機能を担保するための計測範囲、警報動作範囲、安全上重要な施設（安全保護回路含む）のインターロック回路の設定値

注) 機能及び性能に係る仕様値等に該当するものの、その仕様値等が静的機能に係る値であり、寸法、外観検査によりその能力を確認することができるものは、1号検査（構造、強度及び漏えい）に分類できるため、2号検査（機能・性能）の対象から除いている。

例) 固体廃棄物の保管廃棄能力、核燃料物質の貯蔵能力等

#### 4. 機能・性能検査の基本的な考え方（図 2-1、2-2 参照）

- 使用前事業者検査では「設工認のとおりに工事が実施されていること」及び「技術基準を満足すること」を確認する。
- ✓ 「設工認のとおりに工事が実施されていること」については、仕様表等本文記載事項を判定基準として、設工認に従って工事が実施されていることを確認する。（共通 08 で整理）
- ✓ 「技術基準を満足すること」については、技術基準の要求に基づく基本設計方針で具備すべき性能要求を明確にするため、基本設計方針の記載内容を判定基準として必要な性能を有していることを確認する。
- 機能・性能検査は以下のとおり「機器単体」の検査と「系統、システム」の検査に区分することができる。
- ✓ 製作・据付段階で機器単体の機能及び性能を確認する検査を行う。工事完了段階で系統、システムの機能及び性能を確認する検査を行う。
- ✓ 検査方法（実検査、記録確認検査、代替検査）を選定するにあたっては、実検査を基本とする。ただし、現状の設備状態で、実検査できない場合は、記録確認検査又は代替検査を採用する。

##### <製作・据付段階>

- ・製作・据付段階では、機器単体の機能及び性能が仕様表に記載した具体的な数値等を満足することを検査する。（搬送設備の容量等）
- ・なお、既に設置された設備については、製作・据付段階で実施する機器単体の実検査ができない場合があり、この場合は、工場検査記録等を用いた検査を採用する。（ポンプの容量、吐出圧力、揚程等）

##### <工事完了段階>

- ・工事完了段階では、系統、システムが基本設計方針に記載した機能及び性能を満足することを検査する。（安全保護回路、換気設備（負圧）等）
- ・なお、現状の設備状態で、実検査ができない場合があり、この場合は、過去のデータ等を用いた検査を採用する。（廃棄施設（気体、液体廃棄物放出放射エネルギー）等）

#### 5. 核燃料物質等を用いた試験について（図 2-1、2-2 参照）

- 性能・機能検査のうち「系統、システム」の検査は、代替する物質（水や模擬廃棄物）による動作確認、模擬信号入力等によって機能が確認できるもの（コールド試験）と核燃料物質等を用い機能が確認すべきものとに整理できる。
- コールド試験によって機能が確認できる以下の検査は、核燃料物質等を用いた試験の必要はない。
  - ・核燃料物質等を内包しない設備、系統の検査
  - ・模擬廃棄物を用いる廃棄施設の検査
  - ・模擬の液体（硝酸、水）等を用いるポンプの検査

- ・模擬信号入力等による計測制御設備、放射線測定器の検査
- ・テストウェイトを用いる搬送設備の検査
- ・保安電源設備の検査 等

- 一方、再処理施設においては、以下の対象について核燃料物質等を用いて機能及び性能を確認する必要があるが、使用前事業者検査で核燃料物質等を用いた試験に該当するかについて以下のとおり判断している。
- ✓ ガラス溶融炉の処理能力（再処理施設）  
⇒模擬廃液と実廃液の性状の違いにより、実廃液でなければ実廃液を実際にガラス固化できることの確認ができないことから、ガラス溶融炉の処理能力に係る検査が「核燃料物質等を用いた試験」に該当する。
- ✓ 気体、液体廃棄物放出放射エネルギー（再処理施設）  
⇒気体、液体廃棄物放出放射エネルギーについては、核燃料物質等を用いて設備を運転した際に放出される放射エネルギーを測定することから、上記ガラス溶融炉の処理能力の検査に付随した検査となる。  
なお、関係する設備の機能及び性能に係る改造、変更がないことから、過去に実施した核燃料物質等を用いた試験運転（アクティブ試験）時の放射エネルギーデータに加え、ガラス溶融炉の検査に合わせて放出される放射エネルギーデータを取得することにより、周辺監視区域の外の空気中の放射性物質の濃度及び液体状の放射性物質の海洋放出に起因する線量が原子力規制委員会の定める限度以下であることを確認することとしている。したがって、ガラス溶融炉の検査に関連する検査であることを踏まえ「核燃料物質等を用いた試験」に該当する。
- なお、廃棄施設（焼却装置、排気筒風量、海洋放出流量等）に係る機能・性能検査については、核燃料物質等を用いることなく検査可能ではあるが、再処理施設は、試験運転状態であり施設の維持管理に係る活動として処理運転している状況から、核燃料物質等を扱うこととなる。これらは、施設の維持管理の活動の中で機能・性能検査が実施でき、検査を目的として改めて核燃料物質等を用いるのではないものであることから「核燃料物質等を用いた試験」に該当しない。
- 以上より、「核燃料物質等を用いた試験」として、再処理施設のガラス溶融炉の処理能力及び気体、液体廃棄物放出放射エネルギーに係る検査が該当し、M O X燃料加工施設は該当するものがない。

以 上

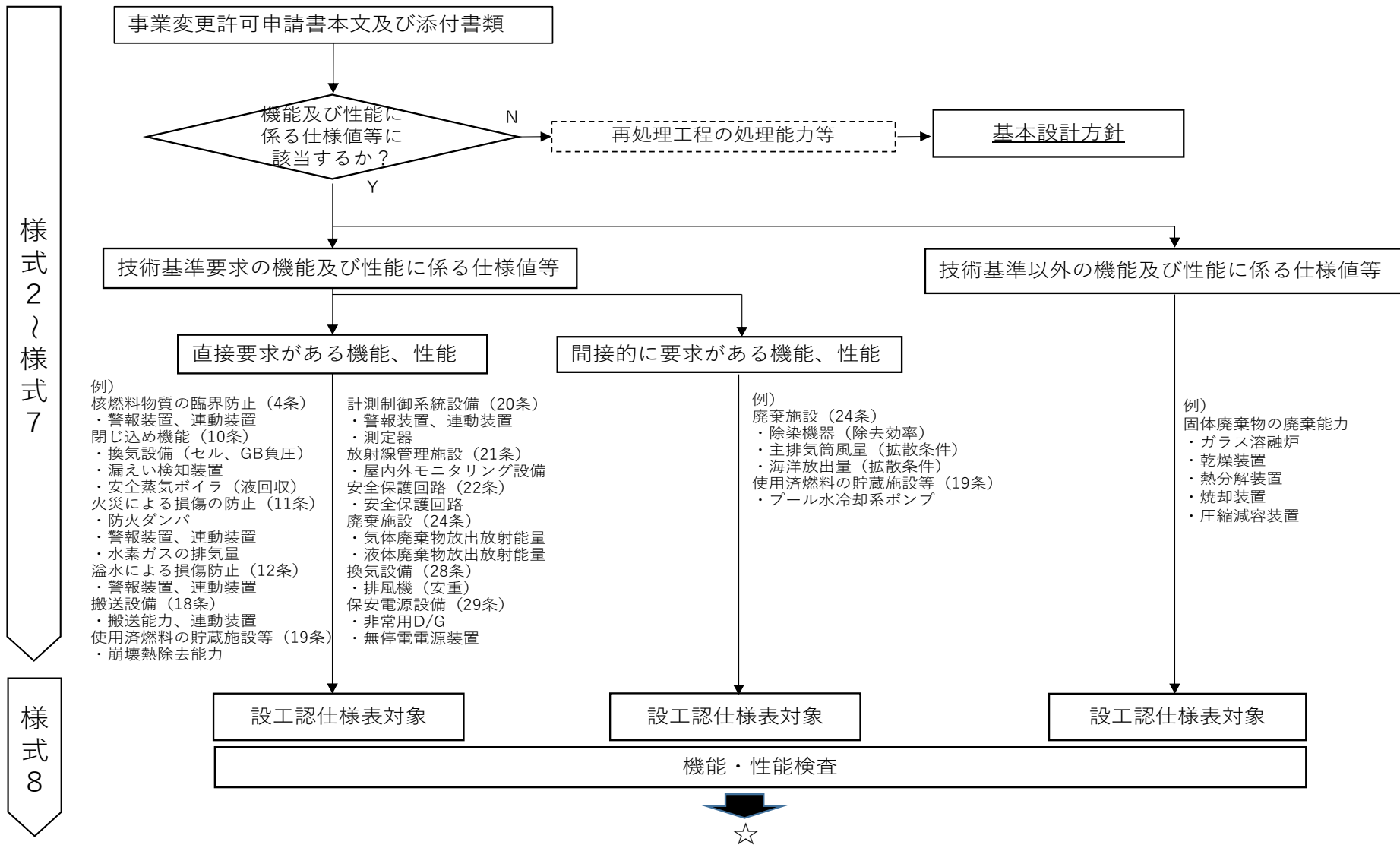


図 1-1：事業変更許可申請書から設工認仕様表への展開フロー（再処理施設）

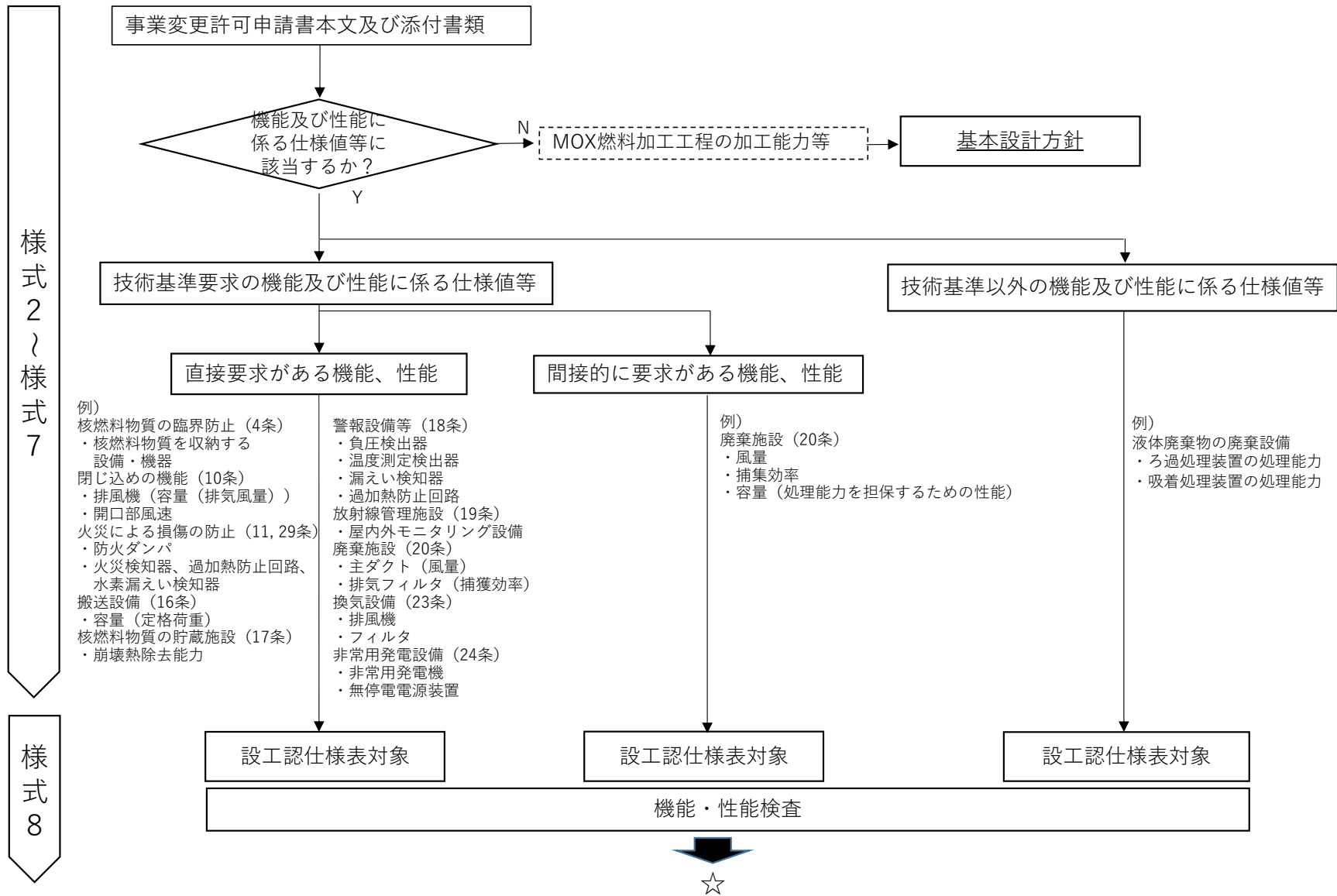


図 1-2：事業変更許可申請書から設工認仕様表への展開フロー（MOX燃料加工施設）



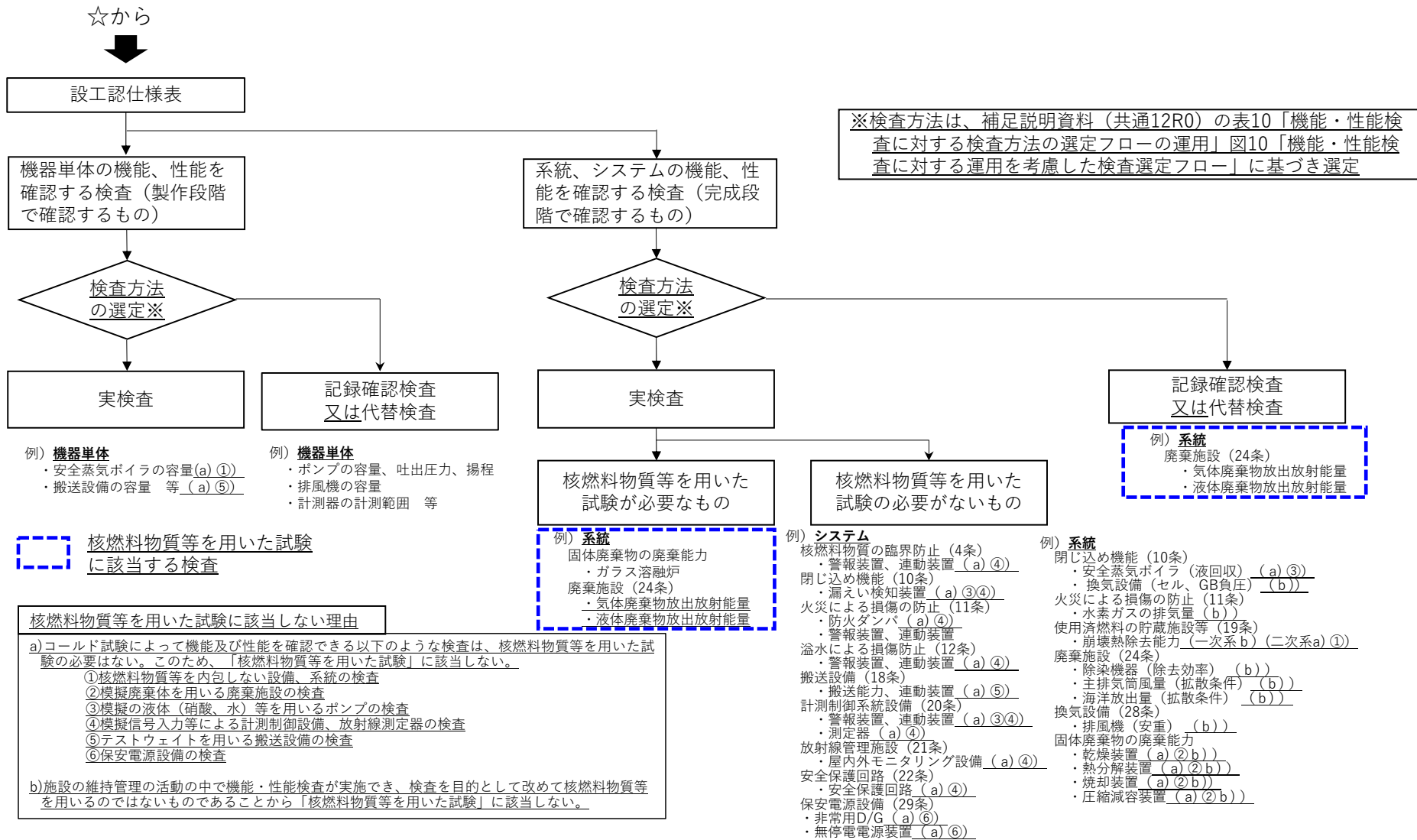


図 2-1：機能・性能検査の検査方法フロー（再処理施設）

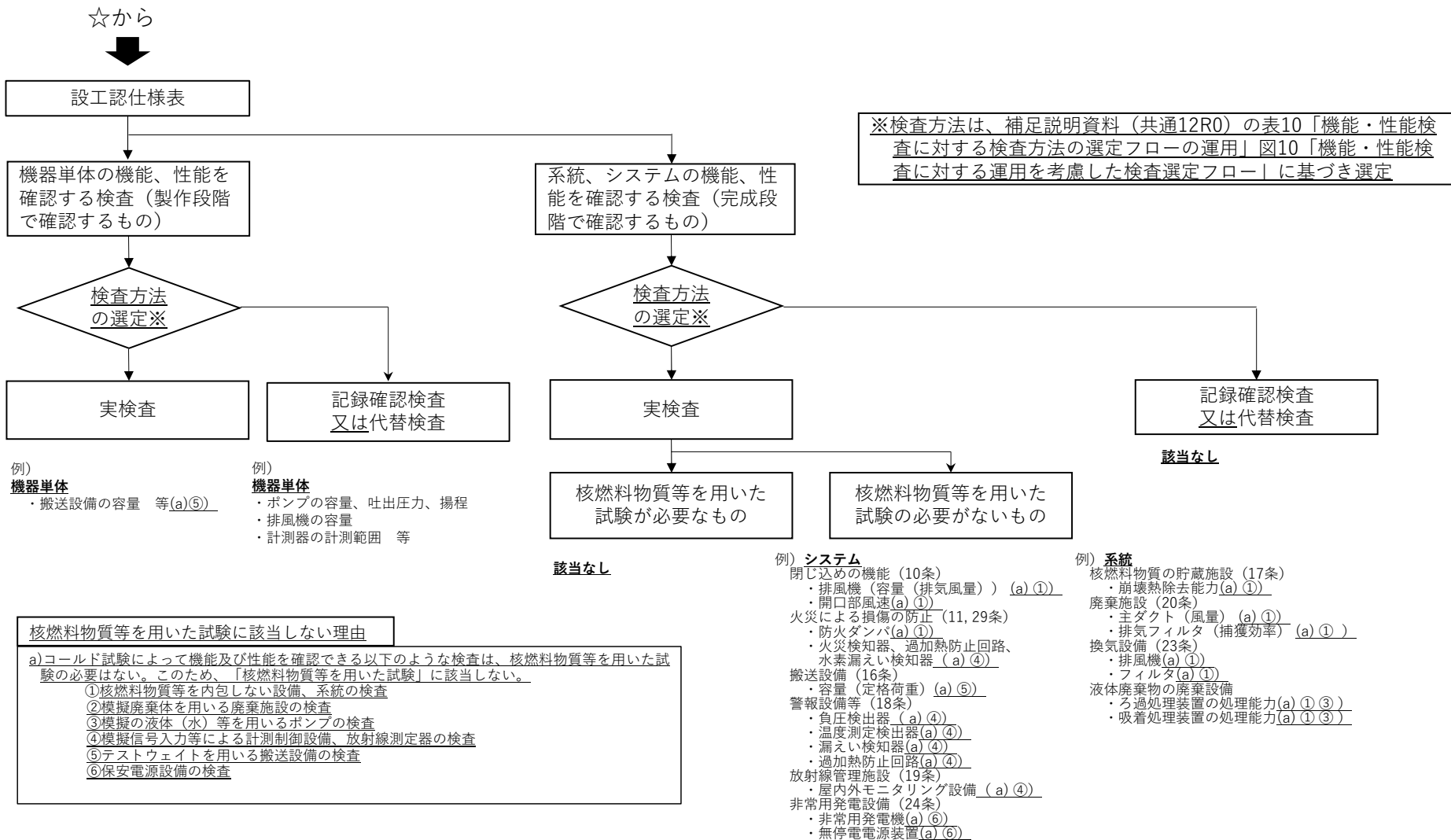


図 2-2：機能・性能検査の検査方法フロー（MO X燃料加工施設）