

## 使用前事業者検査の実施方針に係る面談

個別の検査要領書を作成するために使用前事業者検査の以下の実施方針を検討し、検査実施要領の作成に向けた検討を進めてきた。

- ①検査対象機器に対する検査項目の決定
  - ・検査項目の決定に係るプロセス（設定済）
  - ・構造・強度等に係る検査（材料、寸法、耐圧・漏えい等）対象の整理
  - ・機能・性能検査対象の整理
- ②検査方法の選定
  - ・実検査、記録確認検査または代替検査の検査方法の選定の考え方
  - ・代替検査の手法や検査目的に対する代替性の評価の考え方
- ③設備の健全性評価
  - ・使用前事業者検査における健全性評価の位置付け、評価の考え方の整理

これまでの検討を通じて、以下に示す課題があると認識している。

- ①検査対象機器に対する検査項目の決定
  - ・機能・性能検査の対象選定の考え方【別紙1】
  - ・ガラス溶融炉の検査の具体化
- ②検査方法の検討
  - ・劣化事象等を考慮した検査項目ごとの検査方法の選定基準の具体化【別紙2】
  - ・代替検査の手法や検査目的に対する代替性の評価の考え方の具体化（施設に共通する代替検査の抽出と評価）【別紙3-1、別紙3-2】

上記課題に対する検討を進め、実施方針をより具体化し、これらを反映して個別の検査要領書を作成するための検査実施要領を12月に制定する予定としている。

本日の面談では、上記下線部に関連する以下の項目について説明する。

### 1. 検査対象機器に対する検査項目の決定（機能・性能検査の対象選定の考え方）

検査対象機器に対する検査項目の決定のうち機能・性能検査の対象選定の考え方を説明する。

別紙1 機能・性能検査の対象選定の考え方

### 2. 検査方法の選定（検査方法の選定基準の具体化）

材料検査、寸法検査、耐圧・漏えい検査、据付・外観検査および機能・性能検査について、検査方法の選定基準を説明する。

別紙2 検査方法の選定フローの運用について

### 3. 検査方法の選定（代替検査）

実施方針の中で検討し、検査実施要領に反映を予定している施設に共通する、以下の

代替検査の評価について、前回面談を踏まえた変更内容を説明する。

別紙 3 - 1 耐圧・漏えい検査の代替検査

別紙 3 - 2 放出放射エネルギー検査の代替検査

以 上

## 機能・性能検査の対象選定の考え方

## 1. 機能・性能検査対象の考え方

- 設工認（仕様表）に記載された機能・性能に係る要求事項のうち、技術基準の機能・性能要求に該当するものを機能・性能検査の対象とする。これに該当しないものについては、安全機能として重要なものを機能・性能検査の対象とする。

[ 技術基準の機能・性能要求の例 ]

例1) 計測制御系統施設（技術基準第20条）では、その設備の機能の喪失、誤操作その他の要因により再処理施設の安全性を著しく損なうおそれが生じたとき、これらを確実に検知して速やかに警報を発する設備を設けることを求めている。

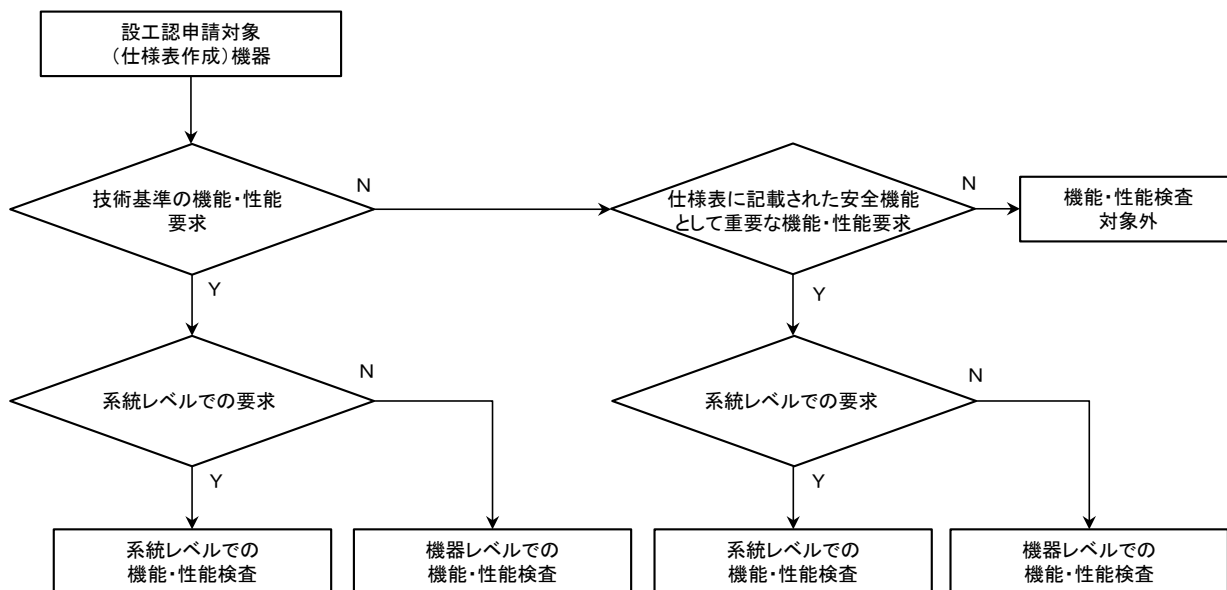
例2) 搬送設備（技術基準第18条）では、使用済燃料等を搬送する設備の搬送機能が要求されているが、人の安全に著しい支障を及ぼすおそれがないものを除くとされている。

[ 技術基準の機能・性能要求に該当しないもののうち安全機能として重要なものの例 ]

例1) 放射性固体廃棄物の処理に関する技術基準の機能・性能要求はない。高レベル廃液は液体のまま貯蔵する場合に比べて安定なガラス固化体にすることにより再処理施設の安全性が向上することから、ガラス溶融炉の運転（設工認仕様表：処理容量）は安全機能として重要な要求事項となる。

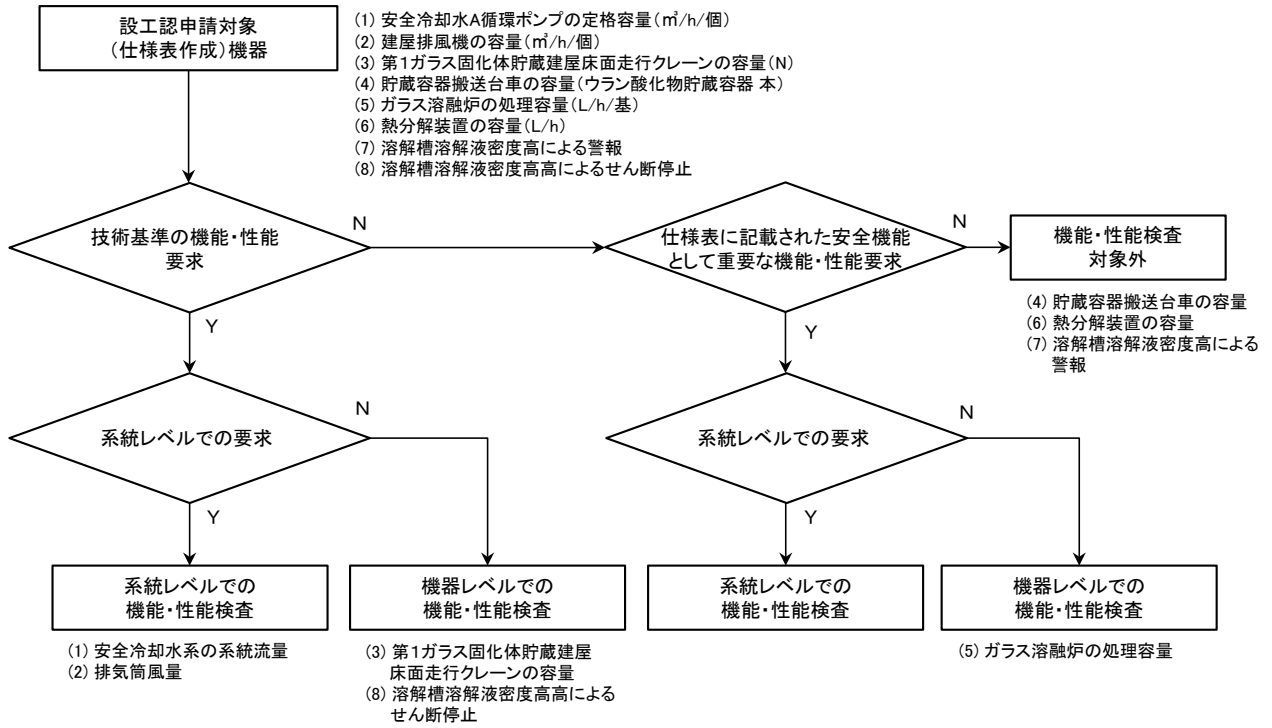
例2) 一方、低レベル固体廃棄物処理設備の運転（廃溶媒処理系熱分解装置の例 設工認仕様表：容量）は、それが再処理施設の安全性に影響を及ぼすものではないことから、安全機能として重要な要求事項とならない。

- 機能・性能検査の対象となる機器に対して、系統レベルでの要求か、機器レベルでの要求かを整理し、系統レベルまたは機器レベルでの機能・性能検査を実施する。
- 以下に機能・性能検査の実施フローを示す。



## 2. 既認可設工認（仕様表）をもとにした機能・性能検査対象の選定例

- 既認可設工認（仕様表）をもとにした機能・性能検査対象の選定例を、機能・性能検査の実施フローに付記して以下に示す。



以上

## 検査方法の選定フローの運用について

### 1. はじめに

○現在の設備状態では、以下のとおり、再処理の特性として建設時と同様な検査が実施できない場合が多く、建設当時の検査記録等や保全内容を活用した検査方法を選定する必要がある。

【特性①】作業環境上、検査が困難な場合（人の災害防止）

- ・放射性物質を内包する設備の多くは、多量の放射性物質を取り扱うことから立ち入ることができないセル内に設置されている。
- ・高線量区域に設置されており、作業時間が確保できず接近できないことがある。

【特性②】既存の再処理施設に悪影響を及ぼす可能性がある場合

その内部を負圧とした状態、崩壊熱を除去するために冷却した状態、放射線分解により発生する水素の爆発を防止するため希釈空気を供給した状態を維持する必要がある等設備の状態を変更できない。

【特性③】設備構成上、検査が困難な場合

重力流による液移送を主体とした仕切り弁を設けない設計となっている。開放タンクが多く、端部が容器内で開放された系統も多く、バウンダリを形成できない。

[参考] 規制庁文書「核燃料施設等における新規制基準の適用の考え方」（平成 25 年 11 月 6 日）では、次のようにされている。

#### 3. 新規制基準への適合確認に係る手続きと進め方

(1) バックフィット規定がある施設

④ 新規制基準の施行時点で検査中の機器・設備等について

- a) 新規制基準の施行時点で使用前検査中の機器・設備等については、施行前に実施した検査項目も含め、施行後に新規制基準に基づく検査を行う。検査に当たっては、施行時点までに取得した検査データ等も活用する。

○また、上記に加え、建設以降に想定される再処理施設の劣化の特徴を考慮した検査方法の選定が必要となる。

【特性④】

硝酸系の内面腐食による板厚の減肉や耐食性の低い炭素鋼等の一般鋼材の外表面腐食による板厚の減肉を想定している。

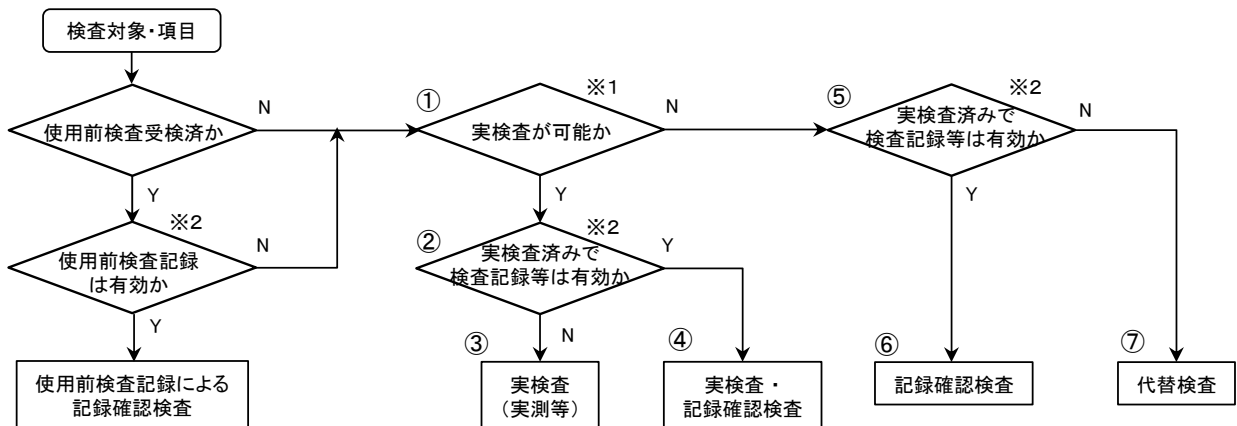
【特性⑤】

低サイクル疲労、中性子照射脆化、照射誘起型応力腐食割れ、2相ステンレス鋼の熱時効は、再処理施設においては想定されない。

○上記の状況を踏まえつつ、検査方法の選定にあたっては、後段の検査ほど実検査の比重を増やす方向を基本とした検査項目ごとの検査方法選定フローの運用を定め、検査実施要領で規定する。

## 2. 検査方法の選定フロー

○抽出した検査対象及び検査項目は、以下のフローにしたがい、実検査（実測等）、記録確認検査または代替検査から検査方法を選択する。



※1 実検査(実測等)不可の条件	※2 有効な検査記録等の考え方
現状の設備状態を維持したうえで目視、実測等による確認が実施できない以下の場合 ○既存の再処理施設に悪影響を及ぼす可能性がある場合 ○設備構成上、検査が困難な場合 ○作業環境上、検査が困難な場合 (上記の具体例) ・耐圧検査で圧力を加えることができない場合 ・電路に通電できない場合 ・塗装されており、塗装を剥がす必要がある場合 ・構造上外観が確認できない(設備の分解や取り外しが必要となる)場合 ・埋設されており、直接確認できない場合 ・貫通部が閉止されており、直接確認できない場合 ・高所に設置されており、その状態で直接確認できない場合 ・流体の実注入、移送ができない場合 ・高線量区域に設置されており、接近できない場合(セル内設備を含む)	<有効とするもの> ・設備の健全性評価結果等により劣化の影響を受けないことが確認された材料、寸法、据付・外観、耐圧強度に係る検査記録  <有効としないもの> ・設備の健全性評価結果等により劣化を考慮する必要があることが確認された材料、寸法、据付・外観、耐圧強度に係る記録

## 3. 検査方法の選定フローの運用

○材料検査、寸法検査、耐圧・漏えい検査、据付・外観検査および機能・性能検査に対する検査方法の選定フローの運用を示す。他の検査項目についても、引き続き、検討・整備していく。

## (1) 材料検査

○材料検査に対する検査方法の選定フローの運用は表1のとおり。

表1 材料検査に対する検査方法の選定フローの運用

確認項目	確認手順
① 実検査が可能か	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通常での検査方法を確認し、検査可能かを判断する。</li> </ul> <p>[通常での検査方法] 使用されている材料の化学成分、機械的強度等が設工認のとおりであることを素材メーカーの材料検査証明書により確認する。</p> <p>[実検査が可能との判断事例 (②へ)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 素材メーカーの材料検査証明書が社内保管またはメーカー保管されている場合</li> </ul> <p>[実検査が不可の判断事例 (⑤へ)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 素材メーカーの材料検査証明書が保管されていない場合</li> </ul>
② 実検査済みで検査記録等が有効か	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 過去に実検査として材料検査が行われ、記録が保管されているかを確認する。</li> <li>・ 低サイクル疲労、中性子照射脆化、照射誘起型応力腐食割れ、2相ステンレス鋼の熱時効は、再処理施設においては想定されず材料劣化はないため検査記録等は有効と判断できる。【特性⑤】</li> </ul> <p>[実検査済みで検査記録等が有効であることの判断事例 (④へ)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 社内検査で材料検査が行われ成績書が保管されている場合</li> <li>◆ メーカーで材料検査が行われ成績書が保管されている場合</li> </ul> <p>[実検査済みで検査記録等が有効と判断できない事例 (③へ)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 実検査が行われていない場合</li> </ul>
③ 実検査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 上記①の「通常での検査方法」に記載した検査方法を採用する。</li> </ul>
④ 実検査・記録確認検査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 劣化が想定されず実検査は必要ないため記録確認検査とする。</li> </ul>
⑤ 実検査済みで検査記録等が有効か	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 過去に実検査として材料検査が行われ、記録が保管されているかを確認する。</li> <li>・ 低サイクル疲労、中性子照射脆化、照射誘起型応力腐食割れ、2相ステンレス鋼の熱時効は、再処理施設においては想定されず材料劣化はないため検査記録等は有効と判断できる。【特性⑤】</li> </ul> <p>[実検査済みで検査記録等が有効であることの判断事例 (⑥へ)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 社内検査で材料検査が行われ成績書が保管されている場合</li> <li>◆ メーカーで材料検査が行われ成績書が保管されている場合</li> </ul> <p>[実検査済みで検査記録等が有効と判断できない事例 (⑦へ)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 実検査が行われていない場合</li> </ul>
⑥ 記録確認検査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 過去に実施した材料検査記録を確認する。</li> </ul>
⑦ 代替検査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 代替検査を実施するにあたり、検査目的に対して妥当性が評価できる検査方法かを確認する。</li> <li>・ 妥当性が評価できる場合は、「代替検査評価確認書」を作成し、代替検査を実施する。</li> </ul> <p>[妥当性が評価できる判断事例]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 図面があり、図面で材料を説明できる場合</li> <li>◆ その他活用できる文書(工場製作要領書等)で材料を説明できる場合</li> <li>◆ メーカーが保証する文書で材料を説明できる場合</li> <li>◆ サンプルを採取して使用材料が特定できる場合</li> </ul>

○材料検査に対する運用を考慮した検査方法の選定フローは図1のとおりとなる。

<通常の検査方法>

素材メーカーの材料検査証明書により確認する。

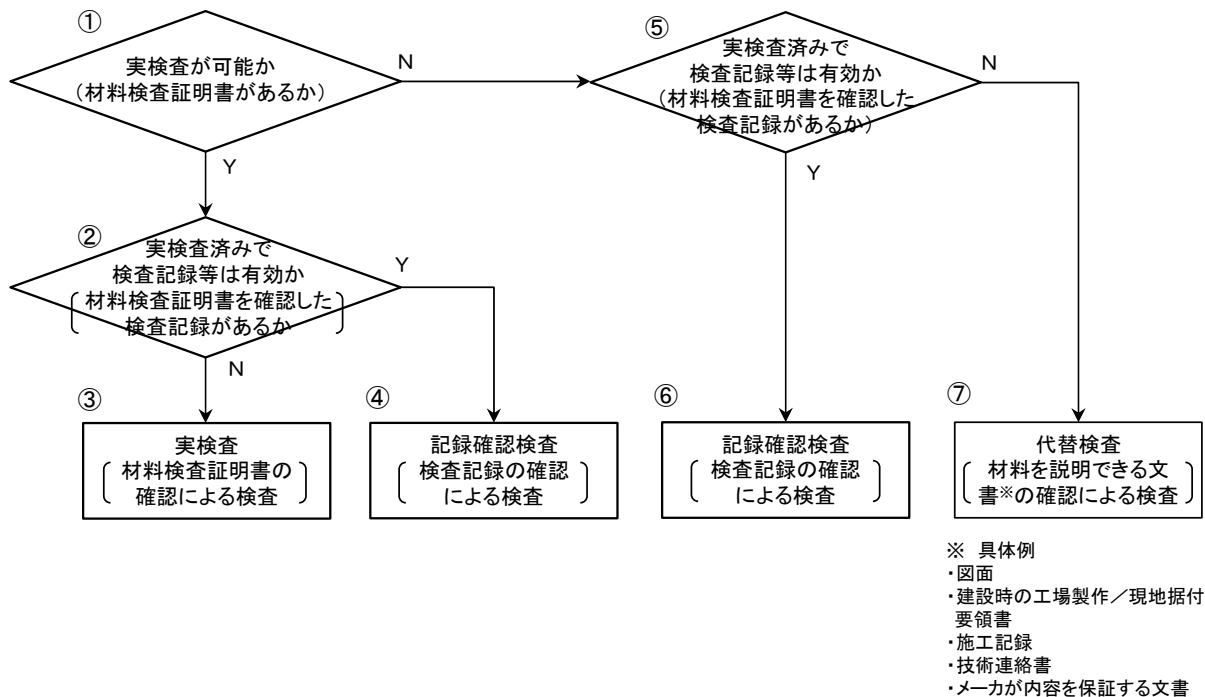


図1 材料検査に対する運用を考慮した検査方法の選定フロー



(2) 寸法検査

○寸法検査に対する検査方法の選定フローの運用は表2のとおり。

表2 寸法検査に対する検査方法の選定フローの運用

確認項目	確認手順
① 実検査が可能か	<p>・通常での検査方法を確認し、検査可能かを判断する。</p> <p>[通常での検査方法]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 検査対象となる機器または配管の主要寸法が設工認のとおりであり、許容寸法内であることを計測により確認する。なお、当該主要寸法を直接測定することが困難な場合は、間接的方法（測定値からの計算等）で確認する。</li> <li>◆ 機器または配管に JIS 等規格配管を使用する場合は、外径および厚さを素材メーカーの材料検査証明書により確認する。</li> </ul> <p>[実検査が可能との判断事例（②へ）]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 人による測定が可能な場合</li> <li>◆ 検査に使用する素材メーカーの材料検査証明書が社内保管またはメーカー保管されている場合</li> </ul> <p>[実検査が不可の判断事例（⑤へ）]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ セル内に設置されている場合【特性①】</li> <li>◆ 高線量区域に設置されており、接近できない場合【特性①】</li> <li>◆ 放射性物質や化学物質等を内包し人が被災する可能性のある場合【特性①】</li> <li>◆ 設備の分解や取外しが必要となる場合【特性②③】</li> <li>◆ 高所に設置されており、その状態で直接測定できない場合</li> <li>◆ 検査に使用する素材メーカーの材料検査証明書が保管されていない場合</li> </ul>
② 実検査済みで検査記録等が有効か	<p>・過去に実検査として寸法検査が行われ、記録が保管されているかを確認する。</p> <p>・設備の健全性評価結果等により劣化による影響の有無を確認する。</p> <p>[実検査済みであることの判断事例]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 社内検査で寸法検査が行われ成績書が保管されている場合</li> <li>◆ メーカーで寸法検査が行われ成績書が保管されている場合</li> </ul> <p>[検査記録が有効と判断できる事例（上記と合わせて④へ）]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 劣化による寸法変化が想定されていない場合</li> <li>◆ 保全活動により寸法変化が確認されていない場合</li> </ul> <p>[検査記録等が有効と判断できない事例（③へ）]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 実検査が行われていない場合</li> <li>◆ 劣化による寸法変化が想定されている場合【特性④】（設計上減肉を考慮している容器等の板厚が該当）</li> <li>◆ 保全活動により寸法変化が確認されている場合</li> </ul>
③ 実検査	<p>・上記①の「通常での検査方法」に記載した検査方法を採用する。</p>
④ 実検査・記録確認検査	<p>・劣化による寸法変化が想定されていないまたは保全活動により寸法変化が確認されていないことから実検査は必要ないため記録確認検査とする。</p>

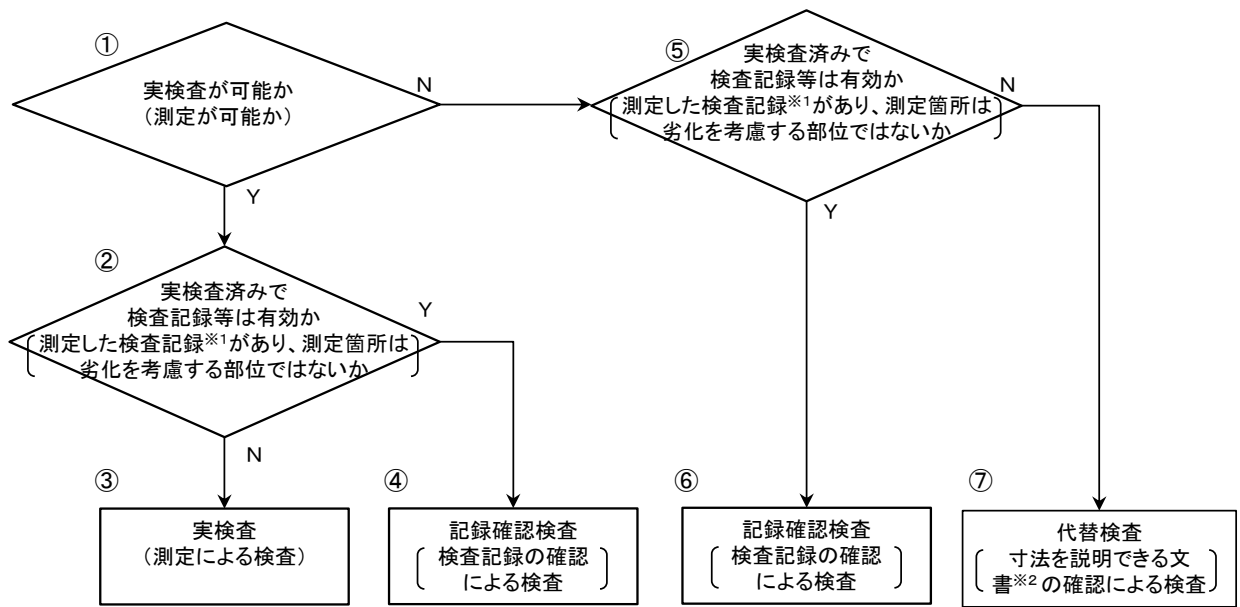
表2 寸法検査に対する検査方法の選定フローの運用（つづき）

確認項目	確認手順
⑤ 実検査済みで検査記録等が有効か	<ul style="list-style-type: none"> <li>過去に実検査として寸法検査が行われ、記録が保管されているかを確認する。</li> <li>設備の健全性評価結果等により劣化による影響の有無を確認する。</li> </ul> <p>[実検査済みであることの判断事例]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 社内検査で寸法検査が行われ成績書が保管されている場合</li> <li>◆ メーカーで寸法検査が行われ成績書が保管されている場合</li> </ul> <p>[検査記録が有効と判断できる事例（上記と合わせて⑥へ）]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 劣化による寸法変化が想定されていない場合</li> <li>◆ 保全活動により寸法変化が確認されていない場合</li> </ul> <p>[検査記録等が有効と判断できない事例（⑦へ）]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 実検査が行われていない場合</li> <li>◆ 劣化による寸法変化が想定されている場合【特性④】（設計上減肉を考慮している容器等の板厚が該当）</li> <li>◆ 保全活動により寸法変化が確認されている場合</li> </ul>
⑥ 記録確認検査	<ul style="list-style-type: none"> <li>過去に実施した寸法検査記録を確認する。</li> </ul>
⑦ 代替検査	<ul style="list-style-type: none"> <li>代替検査を実施するにあたり、検査目的に対して妥当性が評価できる検査方法かを確認する。</li> <li>妥当性が評価できる場合は、「代替検査評価確認書」を作成し、代替検査を実施する。</li> </ul> <p>[妥当性が評価できる判断事例]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 設工認の耐圧強度計算書で腐食代を設定している容器等の減肉量が設計の想定範囲にあること（設定した運転条件を逸脱した運転実績がないこと）を確認できる場合</li> </ul>

○寸法検査に対する運用を考慮した検査方法の選定フローは図2のとおりとなる。

<通常の検査方法>

測定により確認する(JIS等規格配管の場合は材料検査証明書により確認)。



※1 JIS等規格配管の場合は材料検査証明書を確認した検査記録

※2 具体例  
過去検査記録  
劣化(減肉)評価  
図面  
建設時の工場製作/現地据付要領書  
施工記録  
技術連絡書  
メーカーが内容を保証する文書

図2 寸法検査に対する運用を考慮した検査方法の選定フロー

(3) 耐圧・漏えい検査

○耐圧・漏えい検査に対する検査方法の選定フローの運用は表3のとおり。

表3 耐圧・漏えい検査に対する検査方法の選定フローの運用

確認項目	確認手順
① 実検査が可能か	<p>・通常での検査方法を確認し、検査可能かを判断する。</p> <p>[通常での検査方法]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 技術基準規則の規定に基づく検査圧力で所定時間保持し、検査圧力に耐え、異常のないことを確認する。耐圧検査が構造上困難な部位については、技術基準規則の規定に基づく非破壊検査等により確認する。</li> <li>◆ 耐圧検査終了後、技術基準規則の規定に基づく検査圧力により漏えいの有無を確認する。漏えい検査が構造上困難な部位については、技術基準規則の規定に基づく非破壊検査等により確認する。</li> </ul> <p>[実検査が可能との判断事例（②へ）]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ セル外に設置された静水頭容器および管であって、建設時の耐圧・漏えい検査と同じ圧力状態となる場合</li> </ul> <p>[実検査が不可の判断事例（⑤へ）]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ セル内に設置されている場合【特性①】</li> <li>◆ その内部を負圧とした状態、崩壊熱を除去するために冷却した状態、放射線分解により発生する水素の爆発を防止するため希釈空気を供給した状態を維持する必要がある等設備の状態を変更できない場合【特性②】</li> <li>◆ 通常運転圧力を超えた加圧は閉じ込め機能の阻害による安全性低下のリスクがある場合【特性②】</li> <li>◆ 加圧試験のためのバウンダリを形成できない場合【特性③】</li> </ul>
② 実検査済みで検査記録等が有効か	<p>・過去に耐圧・漏えい検査が行われ、記録が保管されているかを確認する。</p> <p>・設備の健全性評価結果等により劣化による影響の有無を確認する。</p> <p>[実検査済みであることの判断事例]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 社内検査で耐圧・漏えい検査が行われ成績書が保管されている場合</li> <li>◆ メーカーで耐圧・漏えい検査が行われ成績書が保管されている場合</li> </ul> <p>[検査記録が有効と判断できる事例（上記と合わせて④へ）]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 構造の劣化が想定されていない場合</li> <li>◆ 保全活動により構造の劣化が確認されていない場合</li> </ul> <p>[検査記録等が有効と判断できない事例（③へ）]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 実検査が行われていない場合</li> <li>◆ 構造の劣化が想定されている場合【特性④】</li> <li>◆ 保全活動により構造の劣化が確認されている場合</li> </ul>
③ 実検査	<p>・上記①の「通常での検査方法」に記載した検査方法を採用する。</p>
④ 実検査・記録確認検査	<p>・構造の劣化の有無にかかわらず、実検査とする。</p>

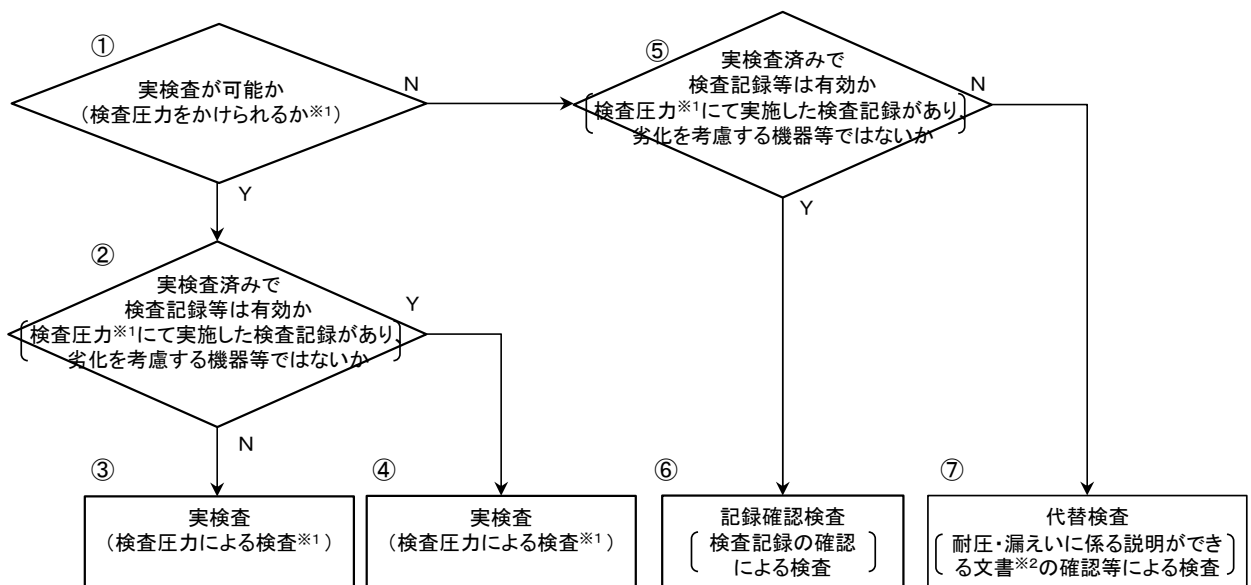
表3 耐圧・漏えい検査に対する検査方法の選定フローの運用（つづき）

確認項目	確認手順
⑤ 実検査済みで検査記録等が有効か	<ul style="list-style-type: none"> <li>過去に耐圧・漏えい検査が行われ、記録が保管されているかを確認する。</li> <li>設備の健全性評価結果等により劣化による影響の有無を確認する。</li> </ul> <p>[実検査済みであることの判断事例]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 社内検査で耐圧・漏えい検査が行われ成績書が保管されている場合</li> <li>◆ メーカーで耐圧・漏えい検査が行われ成績書が保管されている場合</li> </ul> <p>[検査記録が有効と判断できる事例（上記と合わせて⑥へ）]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 構造の劣化が想定されていない場合</li> <li>◆ 保全活動により構造の劣化が確認されていない場合</li> </ul> <p>[検査記録等が有効と判断できない事例（⑦へ）]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 実検査が行われていない場合</li> <li>◆ 構造の劣化が想定されている場合【特性④】</li> <li>◆ 保全活動により構造の劣化が確認されている場合</li> </ul>
⑥ 記録確認検査	<ul style="list-style-type: none"> <li>過去に実施した耐圧・漏えい検査記録を確認する。</li> </ul>
⑦ 代替検査	<ul style="list-style-type: none"> <li>代替検査を実施するにあたり、検査目的に対して妥当性が評価できる検査方法かを確認する。</li> <li>妥当性が評価できる場合は、「代替検査評価確認書」を作成し、代替検査を実施する。</li> </ul> <p>[妥当性が評価できる判断事例]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 可能な圧力状態で漏えいの有無を確認できる場合</li> </ul>

○耐圧・漏えい検査に対する運用を考慮した検査方法の選定フローは図3のとおりとなる。

<通常の検査方法>

検査圧力で所定時間保持した後、検査圧力に耐え、かつ漏えいがないことを確認する（構造上困難な部位については、技術基準規則の規定に基づく非破壊検査等により確認する）。



※1 構造上困難な部位の技術基準規則の規定に基づく非破壊検査等による確認を含む

※2 具体例  
可能な圧力状態での漏えい確認  
過去検査記録  
劣化(減肉)評価  
図面  
建設時の工場製作/現地据付要領書  
施工記録  
技術連絡書  
メーカーが内容を保証する文書

図3 耐圧・漏えい検査に対する運用を考慮した検査方法の選定フロー

#### (4) 据付・外観検査

○据付・外観検査に対する検査方法の選定フローの運用は表4のとおり。

表4 据付・外観検査に対する検査方法の選定フローの運用

確認項目	確認手順
① 実検査が可能か	<ul style="list-style-type: none"> <li>・通常での検査方法を確認し、検査可能かを判断する。</li> <li>[通常での検査方法] <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 組立て状態並びに据付け位置および状態が設工認のとおりであることを確認する。</li> <li>◆ 健全性に影響を及ぼす有害な欠陥がないことを確認する。</li> </ul> </li> <li>[実検査が可能との判断事例 (②へ)] <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 人が接近し目視可能な場合</li> <li>◆ 遠隔カメラ等で目視可能な場合</li> </ul> </li> <li>[実検査が不可の判断事例 (⑤へ)] <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ セル内に設置され目視不可能な場合【特性①】</li> <li>◆ 高線量区域に設置されており、接近できない場合【特性①】</li> <li>◆ 構造上外観が確認できない場合（設備の分解や取外しが必要となる）場合【特性③】</li> </ul> </li> </ul>
② 実検査済みで検査記録等が有効か	<ul style="list-style-type: none"> <li>・過去に据付・外観検査が行われ、記録が保管されているかを確認する。</li> <li>・設備の健全性評価結果等により劣化による影響の有無を確認する。</li> <li>[実検査済みであることの判断事例] <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 社内検査で据付・外観検査が行われ成績書が保管されている場合</li> <li>◆ メーカーで据付・外観検査が行われ成績書が保管されている場合</li> </ul> </li> <li>[検査記録が有効と判断できる事例 (上記と合わせて④へ)] <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 外面の劣化が想定されていない場合</li> <li>◆ 保全活動により外面の劣化が確認されていない場合</li> </ul> </li> <li>[検査記録等が有効と判断できない事例 (③へ)] <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 実検査が行われていない場合</li> <li>◆ 外面の劣化が想定されている場合【特性④】</li> <li>◆ 保全活動により外面の劣化が確認されている場合</li> </ul> </li> </ul>
③ 実検査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上記①の「通常での検査方法」に記載した検査方法を採用する。</li> </ul>
④ 実検査・記録確認検査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・劣化の有無にかかわらず、実検査とする。</li> </ul>
⑤ 実検査済みで検査記録等が有効か	<ul style="list-style-type: none"> <li>・過去に据付・外観検査が行われ、記録が保管されているかを確認する。</li> <li>・設備の健全性評価結果等により劣化による影響の有無を確認する。</li> <li>[実検査済みであることの判断事例] <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 社内検査で据付・外観検査が行われ成績書が保管されている場合</li> <li>◆ メーカーで据付・外観検査が行われ成績書が保管されている場合</li> </ul> </li> <li>[検査記録が有効と判断できる事例 (上記と合わせて⑥へ)] <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 外面の劣化が想定されていない場合</li> <li>◆ 保全活動により外面の劣化が確認されていない場合</li> </ul> </li> <li>[検査記録等が有効と判断できない事例 (⑦へ)] <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 実検査が行われていない場合</li> <li>◆ 外面の劣化が想定されている場合【特性④】</li> <li>◆ 保全活動により外面の劣化が確認されている場合</li> </ul> </li> </ul>
⑥ 記録確認検査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・過去に実施した据付・外観検査記録を確認する。</li> </ul>

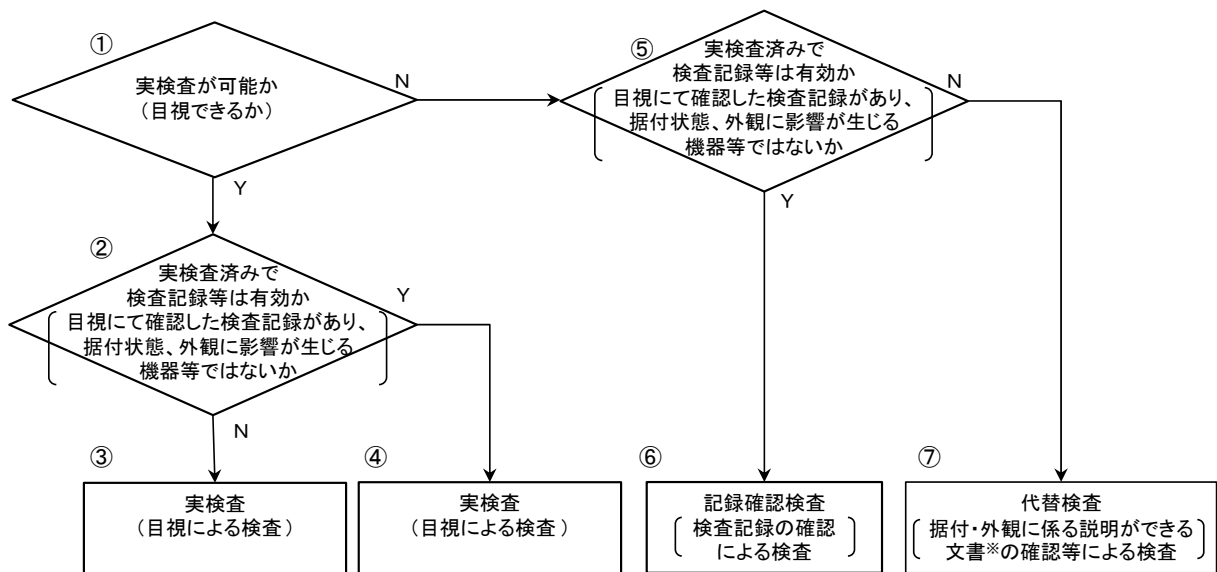
表4 据付・外観検査に対する検査方法の選定フローの運用（つづき）

確認項目	確認手順
⑦ 代替検査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・代替検査を実施するにあたり、検査目的に対して妥当性が評価できる検査方法かを確認する。</li> <li>・妥当性が評価できる場合は、「代替検査評価確認書」を作成し、代替検査を実施する。</li> </ul> <p>[妥当性が評価できる判断事例]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 保全内容の確認により、健全性に影響を及ぼす有害な欠陥がないことを確認できる場合</li> </ul>

○据付・外観検査に対する運用を考慮した検査方法の選定フローは図4のとおりとなる。

<通常の検査方法>

設備全体が適切に据付けられていること、外観に健全性に影響を及ぼす有害な欠陥がないことを確認する。



※ 具体例  
 塗装および保温材範囲の施工前後の状態確認  
 過去検査記録  
 劣化評価  
 図面  
 建設時の工場製作／現地据付要領書  
 施工記録  
 技術連絡書  
 メーカーが内容を保証する文書

図4 据付・外観検査に対する運用を考慮した検査方法の選定フロー

## (5) 機能・性能検査

○機能・性能検査に対する検査方法の選定フローの運用は表5のとおり。

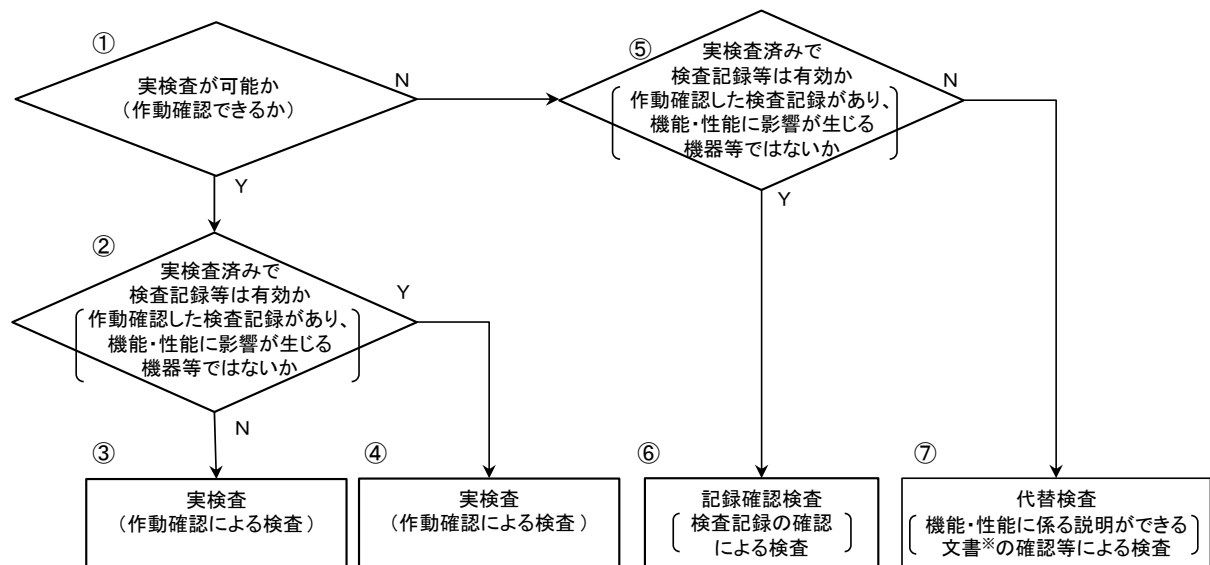
表5 機能・性能検査に対する検査方法の選定フローの運用

確認項目	確認手順
① 実検査が可能か	<ul style="list-style-type: none"> <li>・通常での検査方法を確認し、検査可能かを判断する。</li> </ul> <p>[通常での検査方法]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ インターロックの作動、系統の性能を確認する。</li> </ul> <p>[実検査が可能との判断事例 (②へ)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ インターロックの作動、系統の性能が確認可能な場合</li> </ul> <p>[実検査が不可の判断事例 (⑤へ)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ インターロックの作動、系統の性能が確認できない場合</li> </ul>
② 実検査済みで検査記録等が有効か	<ul style="list-style-type: none"> <li>・過去に機能・性能検査が行われ、記録が保管されているかを確認する。</li> <li>・設備の健全性評価結果等により劣化による影響の有無を確認する。</li> </ul> <p>[実検査済みであることの判断事例]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 社内検査で機能・性能検査が行われ成績書が保管されている場合</li> <li>◆ メーカーで機能・性能検査が行われ成績書が保管されている場合</li> </ul> <p>[検査記録が有効と判断できる事例 (上記と合わせて④へ)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 機能・性能の劣化が想定されていない場合</li> <li>◆ 保全活動等により機能・性能の劣化が確認されていない場合</li> </ul> <p>[検査記録等が有効と判断できない事例 (③へ)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 実検査が行われていない場合</li> <li>◆ 機能・性能の劣化が想定されている場合</li> <li>◆ 保全活動等により機能・性能の劣化が確認されている場合</li> </ul>
③ 実検査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上記①の「通常での検査方法」に記載した検査方法を採用する。</li> </ul>
④ 実検査・記録確認検査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・劣化の有無にかかわらず、実検査とする。</li> </ul>
⑤ 実検査済みで検査記録等が有効か	<ul style="list-style-type: none"> <li>・過去に機能・性能検査が行われ、記録が保管されているかを確認する。</li> <li>・設備の健全性評価結果等により劣化による影響の有無を確認する。</li> </ul> <p>[実検査済みであることの判断事例]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 社内検査で機能・性能検査が行われ成績書が保管されている場合</li> <li>◆ メーカーで機能・性能検査が行われ成績書が保管されている場合</li> </ul> <p>[検査記録が有効と判断できる事例 (上記と合わせて⑥へ)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 機能・性能の劣化が想定されていない場合</li> <li>◆ 保全活動等により機能・性能の劣化が確認されていない場合</li> </ul> <p>[検査記録等が有効と判断できない事例 (⑦へ)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 実検査が行われていない場合</li> <li>◆ 機能・性能の劣化が想定されている場合</li> <li>◆ 保全活動等により機能・性能の劣化が確認されている場合</li> </ul>
⑥ 記録確認検査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・過去に実施した機能・性能検査記録を確認する。</li> </ul>
⑦ 代替検査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・代替検査を実施するにあたり、検査目的に対して妥当性が評価できる検査方法かを確認する。</li> <li>・妥当性が評価できる場合は、「代替検査評価確認書」を作成し、代替検査を実施する。</li> </ul> <p>[妥当性が評価できる判断事例]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 模擬系統の構成等により所定の機能・性能を確認できる場合</li> </ul>

○機能・性能検査に対する運用を考慮した検査方法の選定フローは図5のとおりとなる。

<通常の検査方法>

所定の機能・性能を有していることを確認する。



※ 具体例  
 模擬系統の構成等による所定の機能・性能確認  
 過去検査記録  
 劣化評価  
 運転記録  
 技術連絡書  
 メーカーが内容を保証する文書

図5 機能・性能検査に対する運用を考慮した検査方法の選定フロー



## 耐圧・漏えい検査の代替検査

### 1. 建設時の耐圧・漏えい検査

#### (1) 耐圧・漏えい検査の実施範囲

耐圧・漏えい検査は、再処理施設の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則第6条（材料及び構造）第2項の規定に基づき実施するものであり、その対象は「再処理施設の安全を確保する上で重要なもの」として第2回設工認申請書添付書類「容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する設計の基本方針」に記載した次のいずれかに該当するものとしている。

- ・ 事業指定申請書で安全上重要な施設として定めたもの
- ・ 再処理第1種機器～第5種機器に属するもの
- ・ 放射性物質を内包し、内容積が10 m<sup>3</sup>以上の容器
- ・ ウラン又はウランの化合物をウラン量で500kg以上内包する容器
- ・ 海洋放出管理系に属するもの

これら容器及び管については、材料の板厚（公称肉厚）から素材の負の公差、加工減公差及び腐食代を引いた最小厚さが耐圧強度計算から求まる必要厚さ以上であることを示している。なお、腐食代については、腐食性流体（0.2mol/L以上の硝酸溶液）を内包する容器及び管を対象に、再処理事業指定（変更許可）申請書で参照した文献などを参考に使用環境を考慮して腐食速度を定め、設計寿命に基づく腐食量に設計余裕を加味して設定している。

#### (2) 耐圧・漏えい検査の実施方法

耐圧・漏えい検査は、溶接の技術基準または発電用原子力設備に関する構造等の技術基準（告示第501号）に準拠して実施することとしており、この旨を第2回設工認申請書添付書類「容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する設計の基本方針」に記載している。

なお、再処理施設では重力流による液移送が主体であり仕切り弁を設けていないため、系統が全て接続される前段階において機器または系統単位で部分的に閉止して加圧試験を行い、各部の接続部については非破壊試験を実施している。

（注）法令等は、設工認申請時に施行されていたものを記載している。

### 2. 現在の設備状態を考慮した代替検査

#### (1) 再処理施設の特徴

現在の設備状態では、次のとおり、再処理施設の特徴から、建設時と同様な耐圧・漏えい検査はほとんど実施できない。

##### 【特性①】

放射性物質を内包する設備の多くは、多量の放射性物質を取り扱うことから立ち入ることができないセル内に設置されている。

⇒ 人が接近できない（目視できない）。

##### 【特性②】

その内部を負圧とした状態、崩壊熱を除去するために冷却した状態、放射線分解によ

り発生する水素の爆発を防止するため希釈空気を供給した状態を維持する必要がある等設備の状態を変更できない。

⇒ 負圧維持に必要なオフガス処理系統、崩壊熱除去・水素掃気に必要な安全ユーティリティ系統は停止できない。ライニング型貯槽類は内包流体を抜き出して発泡試験が実施できる状態とすることはできない。

### 【特性③】

重力流による液移送を主体とした仕切り弁を設けない設計となっている。開放タンクが多く、端部が容器内で開放された系統も多い。

⇒ 加圧試験のためのバウンダリを形成できない。なお、通常運転圧力を超えた加圧は閉じ込め機能の阻害による安全性低下のリスクがある。

実用炉の技術基準第 21 条（耐圧試験等）では、設計・建設規格（設計及び製作に適用）による耐圧試験（第 1 項）と維持規格（運転開始後における設備の供用期間中に適用）による漏えい試験（第 2 項）が別々に規定されており、第 2 項の漏えい試験の圧力は「通常運転時における圧力」とされている。一方、再処理施設の技術基準第 17 条（材料及び構造）第 2 項では、耐圧・漏えい検査は「適切な耐圧試験又は漏えい試験」とされ、解釈には『第 2 項に規定する「適切な耐圧試験及び漏えい試験」は、「再処理施設の溶接方法等について（別記）」によるほか、維持段階における各機器の状態に対応する漏えい等の確認を含む。』と規定されている。

したがって、現状の再処理施設は実質的に維持段階にあることを考えれば、現状の設備状態において建設時と同様な耐圧・漏えい検査が実施できないとしても、代替評価を行うことで、再処理施設の技術基準第 17 条（材料及び構造）や第 16 条（安全機能を有する施設）第 2 項「安全機能を有する施設は、その健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、再処理施設の運転中又は停止中に検査又は試験ができるように設置されたものでなければならない。」に抵触することにはならない。

## (2) 代替検査

(1)のとおり現在の設備状態では、再処理施設の特性から、建設時と同様な耐圧・漏えい検査はほとんど実施できない。耐圧・漏えい検査の代替評価の考え方を表 1 に示す。

表 1 に示す「代替区分」に応じて、表 2 に示す代替検査を行う。なお、目視による漏えいの確認では、日本機械学会「再処理設備規格 維持規格（2012 年版）」に準じて、機器の直下の床面について機器からの漏えいの有無を目視により確認する。

表 2 耐圧・漏えい検査の代替検査

代替区分	現状の設備に対する検査	追加の確認
A	規定の耐圧・漏えい検査	—
B	運転状態（現在の設備状態）における漏えいを目視により確認	建設時の耐圧・漏えい検査の実績を確認
C	運転状態（現在の設備状態）における漏えい等を計器により確認	建設時の耐圧・漏えい検査の実績を確認
D	近傍の設備に対する代替区分 A または B の検査結果により確認	建設時の耐圧・漏えい検査の実績を確認

(注) 代替区分 A は、表に記載しているが、代替検査ではない。

### 3. 代替性の評価

耐圧・漏えい検査の目的は、構造強度に関する確認および著しい漏えいがないことの確認を行うものであり、可能な圧力を加えた状態での運転状態（現在の設備状態）における確認と建設時の耐圧・漏えい検査の実績の確認を組み合わせることで、本来の検査目的に対する代替性を有しているものと評価する。

以 上

表1 耐圧・漏えい検査の代替評価の考え方

種 別	設置場所	実施可否	再処理施設の特性			「実施可否」否における代替評価の考え方 (可の場合はその状況)	代替区分	
			①	②	③			
1	プロセス系統	セル内	否	○	—	○	漏えい液受皿水位の監視	C
		セル外	否	—	—	○	運転状態における漏えいの確認	B
2	オフガス処理系統	セル内	否	○	○	○	貯槽または系統の負圧状態の監視	C
		セル外	否	—	○	○		
3	安全冷却水系	セル内	否	○	○	○	運転状態における系統流量の監視	C
		セル外	否	—	○	○	運転状態における漏えいの確認	B
4	安全圧縮空気系	セル内	否	○	○	○	運転状態における系統圧力または系統流量の監視	C
		セル外	否	—	○	○		
5	非常用D/G	埋設部	否	○	—	○	燃料油貯蔵タンク液位の監視	C
		埋設部以外	否	—	—	○	非常用D/Gのサーベイランス試験時の漏えいの確認	B
6	安全蒸気系	セル内 (*1)	否	○	—	○	通常時は接液せず非常時のみの供給であるため、腐食のおそれ（建設時の耐圧・漏えい検査時の状態からの変化）は十分小さく、確認を要さない	D
		セル外 (*2)	否	—	—	○	安全蒸気ボイラのサーベイランス試験時の漏えいの確認	B
		セル外 (*3)	否	—	—	○	通常時は接液せず非常時のみの供給であるため、腐食のおそれ（建設時の耐圧・漏えい検査時の状態からの変化）は十分小さく、確認を要さない	D
7	漏えい液回収系統	セル内 (*4)	否	○	—	○	通常時は接液せず腐食性流体の接液は非常時のみのため、腐食のおそれ（建設時の耐圧・漏えい検査時の状態からの変化）は十分小さく、確認を要さない	D
8	漏えい液受皿	セル内	否	○	—	—	通常時は接液せず腐食性流体の接液は非常時のみのため、腐食のおそれ（建設時の耐圧・漏えい検査時の状態からの変化）は十分小さく、確認を要さない	D
9	ライニング型貯槽類	セル内	否	○	○	—	漏えい検知器の監視	C
		セル外	否	—	○	—	漏えい検知器の監視	C
10	Gd緊急供給系統	セル内 (*5)	否	○	—	○	通常時は接液せず腐食性流体の接液は非常時のみのため、腐食のおそれ（建設時の耐圧・漏えい検査時の状態からの変化）は十分小さく、確認を要さない	D
		セル外 (*6)	可	—	—	—	Gd溶液貯留中の漏えいの確認 (*7)	A
11	海洋放出管理系 (海洋放出経路)	二重管内	否	○	—	○	運転状態における二重管内の漏えいの監視	C
		建屋内の二重管外	否	—	—	○	運転状態における漏えいの確認	B

注1) 「実施可否」は、建設時と同様な耐圧・漏えい検査の実施可否を表す。

注2) 「設置場所」の「セル内」には、二重管内、グローブボックス内等目視が困難な場所を含む。

注3) 「再処理施設の特性」欄の①②③はそれぞれ本文に記載した【特性①】【特性②】【特性③】に対応する。

凡例 ○：該当する、—：該当しない

注4) (\*1) セル外供給弁からセル内スチームジェットポンプまでの範囲

(\*2) 安全蒸気ボイラのサーベイランス試験で蒸気の流路となる範囲

(\*3) 安全蒸気ボイラのサーベイランス試験で蒸気の流路とならない範囲

(\*4) 吸込み口からスチームジェットポンプ等の移送機器を経て移送先容器までの範囲

(\*5) 供給弁からセル内の供給先シュートまでの範囲

(\*6) 供給槽から供給弁までの範囲

(\*7) 静水頭容器および管のため、Gd溶液貯留中は建設時の耐圧・漏えい検査と同じ圧力状態

## 放出放射エネルギー検査の代替検査

## 1. アクティブ試験時に計画していた放出放射エネルギー検査

アクティブ試験第 5 ステップ中の 2012 年 6 月頃、以下の放出放射エネルギー検査を計画していた。  
[別添 1 および別添 2 参照]

## (1) 放出放射エネルギーの算出

気体廃棄物については、アクティブ試験第 4 ステップにおける PWR 燃料約 100tUpr のせん断開始時点で排気サンプリング設備（主排気筒、DA 建屋換気筒および北換気筒）に設置している試料から、アクティブ試験第 5 ステップにおけるガラス溶融炉への廃液供給終了時点で設置している試料を測定することにより放出放射エネルギーを算出する。

液体廃棄物については、アクティブ試験第 4 ステップにおける PWR 燃料約 100tUpr のせん断開始日から、アクティブ試験第 5 ステップにおけるガラス溶融炉への廃液供給終了日までの間、海洋放出の都度、海洋放出前のサンプリング試料を測定することにより放出放射エネルギーを算出する。

## (2) 放出放射エネルギーの確認

## a. 設計上除染係数を期待する核種

算出した測定期間中の放出放射エネルギーをもとに、PWR 燃料約 100tUpr 中に含まれる放射エネルギー（ORIGEN2 計算値）と基準燃料 800tUpr 中に含まれる放射エネルギー（ORIGEN2 計算値）の比から年間の推定放出放射エネルギーを求める。

$$X = (B/A) \times C$$

ここに、X：年間の推定放出放射エネルギー

A：PWR 燃料約 100tUpr 中に含まれる放射エネルギー（ORIGEN2 計算値）

B：基準燃料 800tUpr 中に含まれる放射エネルギー（ORIGEN2 計算値）

C：算出した測定期間中の放出放射エネルギー

対象核種 気体廃棄物：H-3、I-129、I-131、その他の核種（ $\alpha$ 、非  $\alpha$ ）

液体廃棄物：I-129、その他の核種（ $\alpha$ 、非  $\alpha$ ）

年間の推定放出放射エネルギーが、再処理事業指定（変更許可）申請書に記載した値以下であることを確認する（注）。

なお、気体廃棄物については、主排気筒について上式により求めた年間の推定放出放射エネルギーに、(1)において算出した DA 建屋換気筒および北換気筒からの放出放射エネルギーを加えた値が、再処理事業指定（変更許可）申請書に記載した値以下であることをあわせて確認する（注）。

## b. 設計上除染係数を期待しない核種

(1)において算出した放出放射エネルギーが、再処理事業指定（変更許可）申請書に記載した値以下であることを確認する（注）。

対象核種 気体廃棄物：Kr-85、C-14

液体廃棄物：H-3、I-131

(注) 放出放射エネルギーデータ採取期間は 1 年間をはるかに超えているが、採取データに基づく放出放射エネルギーを ADRB 記載の値（1 年間）と比較する予定とした。

## 2. 放出放射エネルギーの代替検査

アクティブ試験第5ステップにおいて、ガラス溶融炉の試験をA系は2013年6月上旬に、B系は2013年1月上旬に終了した。ガラス溶融炉の試験終了まで、アクティブ試験第4ステップにおけるPWR燃料約100tUprに相当する使用済燃料約120tUpr分の廃液をガラス溶融炉に供給している。ただし、ガラス溶融炉の使用前検査は未受検であったことから、ガラス溶融炉を運転して廃液供給終了までの放出放射エネルギーデータを採取し、アクティブ試験第4ステップにおけるPWR燃料約100tUprのせん断開始時からの総放出放射エネルギーをもとに放出放射エネルギーに係る使用前事業者検査を行う。

## 3. 代替性の評価

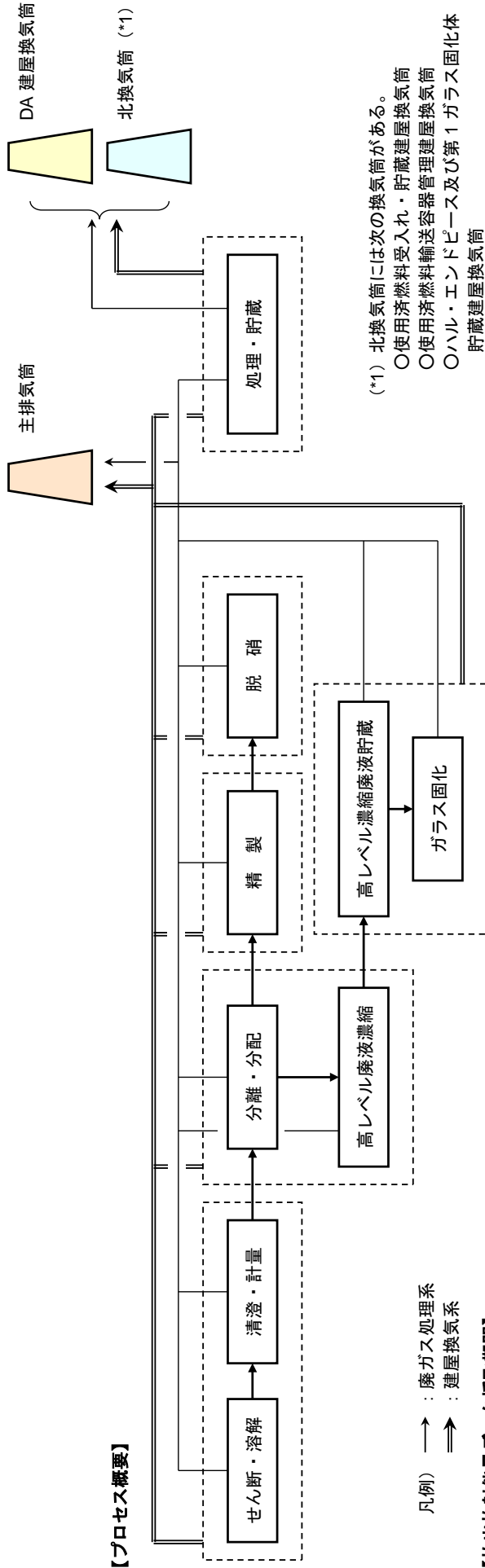
放出放射エネルギー検査の目的は、気体・液体廃棄物処理設備に求められる「周辺監視区域の外の空気中の放射性物質の濃度及び液体状の放射性物質の海洋放出に起因する線量が、それぞれ原子力規制委員会の定める濃度限度及び線量限度以下になるように再処理施設において発生する放射性廃棄物を廃棄する能力」を確認するものであり、当初の計画に比べて長期間の放出放射エネルギーをもとに検査を行うことで保守的な確認となることから、本来の検査目的に対する代替性を有しているものと評価する。

なお、判定基準における「再処理事業指定（変更許可）申請書に記載した値」は、次の状況から上記の検査の目的に照らして「年間放出量」を用いることが適切である。

- ・再処理事業指定（変更許可）申請書には、気体・液体廃棄物中の放射性物質による実効線量の算定条件である「年間放出量」（冷却期間の条件は、再処理施設に受け入れるまで：1年以上、せん断処理するまで：4年以上）と「放出管理目標値」（冷却期間の条件は、再処理施設に受け入れるまで：12年以上、せん断処理するまで：15年以上）が記載されている。
- ・「年間放出量」は再処理施設の放出低減化に係る設備設計に基づき再処理施設が持つ廃棄物の処理能力として示した値に対して、「放出管理目標値」は施設の運用管理上の目標値である。

以 上

気体廃棄物放出放射能検査の概要



2007.9.7

放出放射能データ採取期間



【評価方法】

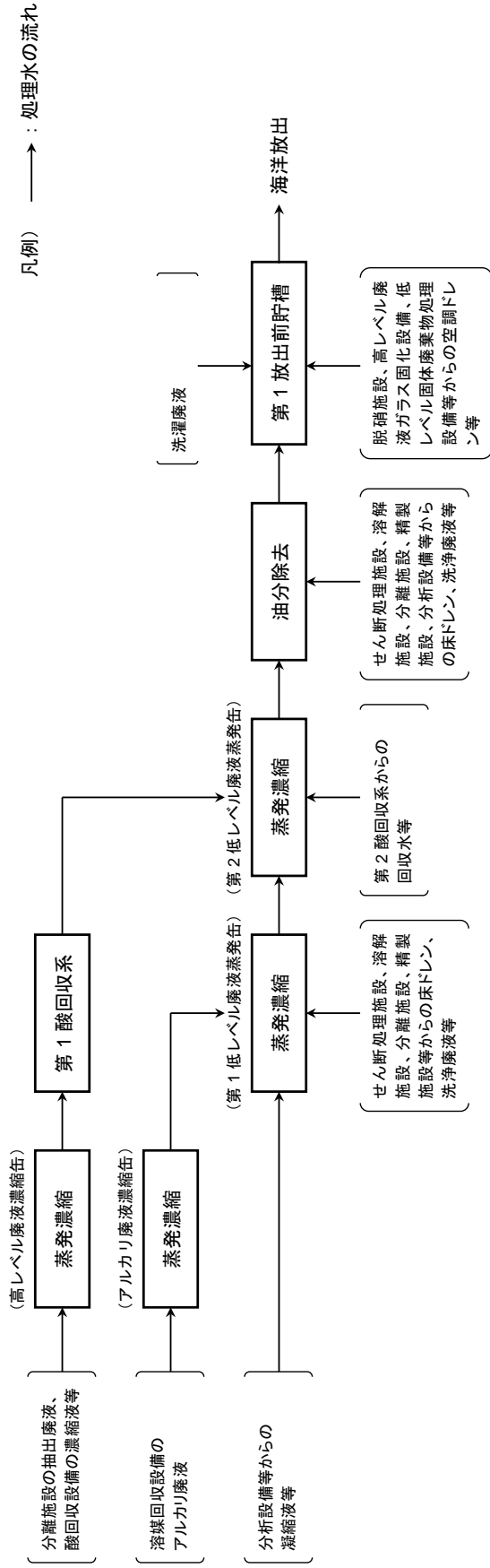
- PWR 燃料約 100tUpr 中に含まれる放射能 A (ORIGEN2 計算)
- 基準燃料 800tUpr 中に含まれる放射能 B (ORIGEN2 計算)

設計上除染係数を期待する核種 【H-3, I-129, I-131, その他の核種 (α, 非α)】	設計上除染係数を期待しない核種 【Kr-85, C-14】
主排気筒からの年間の推定放出放射能 X の確認 $X = (B/A) \times C$ $X \leq \text{ADRB 記載の値}$	主排気筒からの放出放射能 C の確認 $C \leq \text{ADRB 記載の値}$
主排気筒以外の換気筒からの放出放射能を含めた確認 $X + D + F \leq \text{ADRB 記載の値}$	主排気筒以外の換気筒からの放出放射能を含めた確認 $C + D + F \leq \text{ADRB 記載の値}$

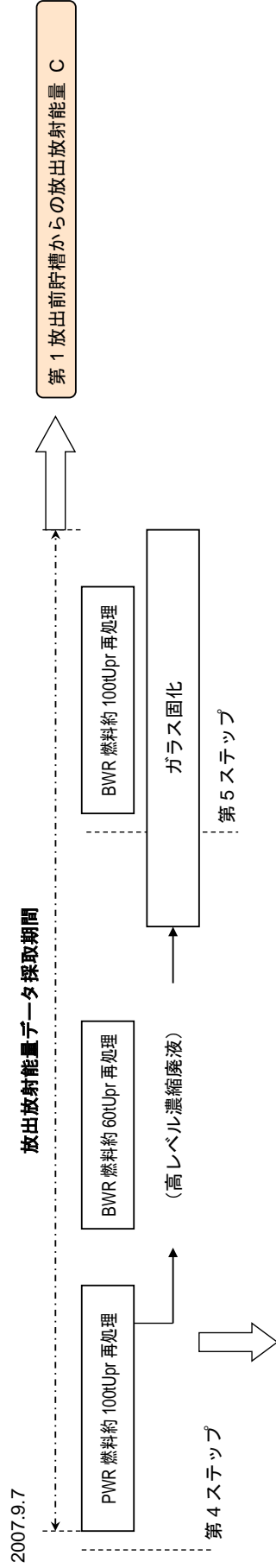
(注) 放出放射能データ採取期間は1年間をはるかに超えているが、採取データに基づき放出放射能を ADRB 記載の値 (1 年間) と比較する予定とした。

# 液体廃棄物放出放射能検査の概要

## 【プロセス概要】



## 【放出放射能データ採取期間】



## 【評価方法】

設計上除染係数を期待する核種 (I-129, その他の核種 (α, 非α))	設計上除染係数を期待しない核種 (H-3, I-131)
海洋へ放出した年間の推定放出放射能 X の確認 $X = (B/A) \times C$ $X \leq \text{ADRB 記載の値}$	海洋へ放出した年間の放出放射能 C の確認 $C \leq \text{ADRB 記載の値}$

(注) 放出放射能データ採取期間は1年間をはるかに超えているが、採取データに基づく放出放射能をADRB記載の値(1年間)と比較する予定とした。