

再処理施設の使用前事業者検査における検査方法等について

1. はじめに

2020年8月31日の審査会合において、使用前事業者検査の実施方針を以下のとおり説明し、2020年9月10日の面談において、使用前事業者検査における設備の健全性評価の位置付け、評価方法等について説明した。

本資料では、検査方法（記録確認、実検査、代替検査）の選定の考え方、記録の検証方法、代替検査の評価方法等について示す。

[2020年8月31日審査会合資料抜粋]

4. 使用前事業者検査の実施方針について

- ▶ 使用前事業者検査は、設工認申請対象の全ての設備について、設工認申請に係る作業プロセスで抽出された検査項目（材料、寸法、耐圧・漏えい等）を実施することにより、新規制基準要求に対する検査の不足が生じないようにする。
- ▶ 各検査は、以下のフローにしたがい、記録確認、実検査（実測等）、代替検査のいずれかの方法により実施する。

```
graph TD; A{検査記録等は有効か} -- Y --> B[記録確認検査]; A -- N --> C{実測等が可能か}; C -- Y --> D[実測等(実検査)]; C -- N --> E{妥当性が評価できるか}; E -- Y --> F[代替検査]; E -- N --> G[別の代替方法を検討];
```

- ▶ 検査から長期間経過した設備については、保全内容をもとに設備の健全性が維持できているかの評価を実施する。
- ▶ 再処理施設の特徴として、硝酸による材料腐食等を考慮した評価を実施する。

2. 検査方法の選定の考え方

設工認申請に係る作業プロセスにより様式8で抽出された検査項目（材料、寸法、耐圧・漏えい、機能・性能等）に対して、別紙1の「検査方法の検討」に示すとおり、検査項目毎に検査方法（記録確認、実検査、代替検査）を選定し、検査要領書に定めて実施する。

なお、検査対象設備のうち、既設設備については、当該設備の健全性が維持できているか（適切な保全活動が行われているか）の評価を行い、検査前条件として当該結果を確認する。

3. 記録の検証方法

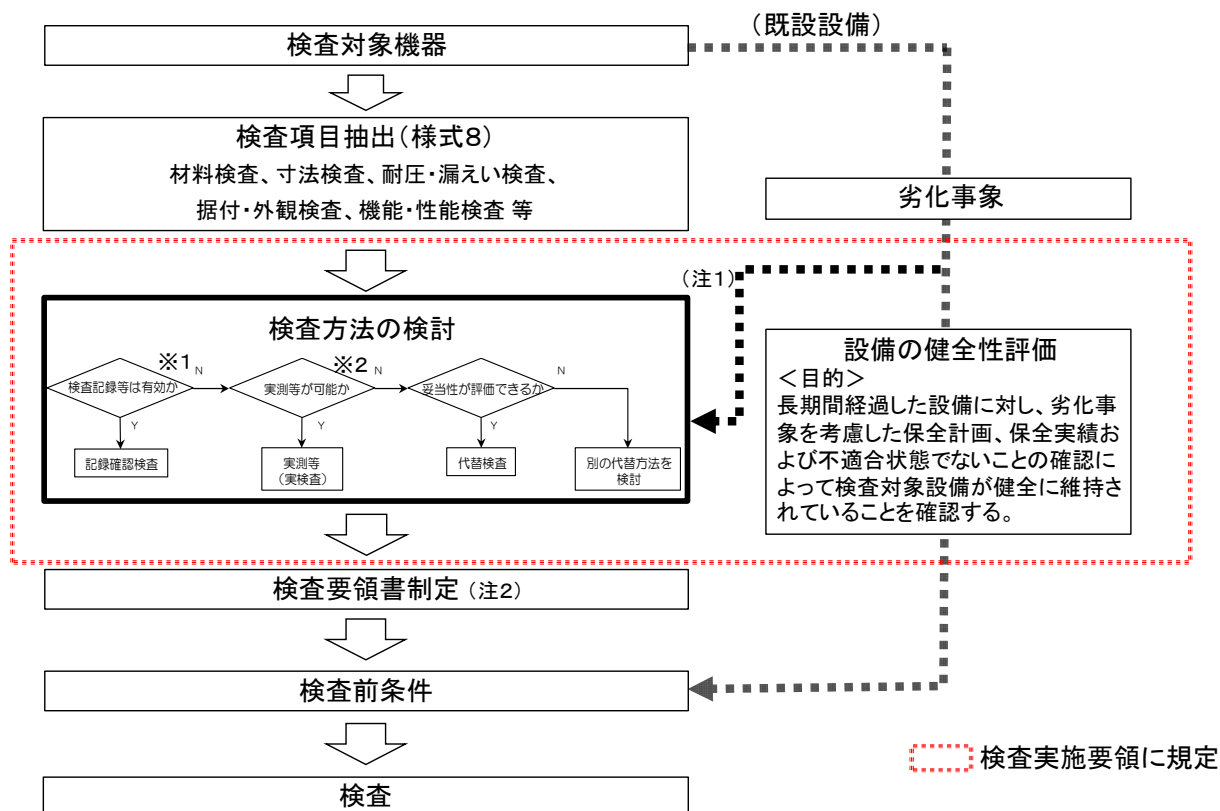
記録確認検査および代替検査を行う場合は、別紙2に基づき、検査に用いる記録の妥当性を確認した後、それぞれ検査を実施する。

4. 代替検査の評価方法

代替検査を実施する場合は、別紙3に基づき、本来の検査目的に対する代替性の評価を行い、妥当性を確認した後、検査を実施する。

5. 機能・性能検査の考え方

機能・性能検査を実施する場合は、別紙4に基づき、要求事項に応じて検査方法（機器レベルまたはシステムレベル）を選定し、検査を実施する。



(注1) 施設の特徴を踏まえた劣化事象等を考慮した検査方法を検討し、検査要領書の作成に反映する。

(注2) 検査要領書は、核燃料取扱主任者および品質保証責任者の確認を経て、検査実施責任者が制定する。

※1 有効な検査記録等の考え方	※2 実測等（実検査）不可の条件
<p><有効とするもの></p> <ul style="list-style-type: none"> 劣化が想定されない材料、外形寸法等に係る検査記録 社内標準に基づき、定期的実施している機能・性能に係る検査記録 <p><有効としないもの></p> <ul style="list-style-type: none"> 劣化が想定される容器の厚さ等の寸法に係る検査記録 耐圧強度に係る検査記録 据付・外観に係る検査記録 機能・性能に係る検査記録（上記に該当しないもの） 	<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> ○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 <p>（上記の具体例）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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）

記録の検証について

1. 記録の検証方法

検査主管課長は、使用前事業者検査に用いる記録について、表1の考え方にに基づき、要求事項を満足している記録であることを確認し、確認結果を「文書および記録の判定結果チェックシート」（添付1）に纏める。

表1 要求事項を満足する記録の考え方

①～④すべてに適合することで要求事項を満足する記録とする				
検査の記録として必要なもの	①記録の成立性	検査記録	検査における要求事項を満足する記録	
			検査における要求事項を一部満足しない記録	<ul style="list-style-type: none"> 判定結果の記載はあるが判定基準が明確ではない 記録の一部が欠落している 記録と検査対象設備が関連づけられていない
	②記録の信頼性	当社の保有	QMS 記録	
		当社以外の保有	評価された組織が作成した記録	
	③記録の最新性		設備図書	変更管理されている
		変更管理されていない		図面等
		設備図書以外	図面等	
	④検査用機器	校正記録およびトレーサビリティ		

上記による確認を行った結果、要求事項を満足しないと判断された項目については、「文書および記録の検証チェックシート」（添付2）により記録の検証を行い、検査に使用することの妥当性について確認する。

2. 評価結果の承認及び確認

確認者（検査主管課員）は、1. で評価した結果（文書および記録の判定結果チェックシート）および検証した結果（文書および記録の検証チェックシート）、について、検査主管課長の承認を得た後、その評価の妥当性について品質保証責任者の確認を受ける。評価した結果は、当該対象の検査成績書に添付する。

3. 記録の検証により妥当性が確認できない場合の対応

検査主管課長は、記録の検証を行った結果、検査に用いる記録としての妥当性が確認できない場合、実測により対応することとし、実測ができない場合は、別紙3に基づき、代替評価を行い、代替検査として対応する。

以上

〇〇部 〇〇課・G (検査主管課)

確認
品質保証責任者
(. .)

承認	審査		作成
検査主管課長	〇〇	〇〇	〇〇
(. .)	(. .)	(. .)	(. .)

文書および記録の判定結果チェックシート

文書管理番号	
文書・記録名	
記録種別	<input type="checkbox"/> 当該設備の記録 <input type="checkbox"/> 代替検査に使用する記録、図面、図書類
種類	<input type="checkbox"/> 承認申請図書、決定図書 <input type="checkbox"/> 完成図書 <input type="checkbox"/> 既設工認 <input type="checkbox"/> 設計記録 <input type="checkbox"/> 委託報告書 <input type="checkbox"/> 供給者から入手した設計図書等 <input type="checkbox"/> 製品仕様書または仕様が確認できるカタログ等 <input type="checkbox"/> 現場確認結果 (ワークダウン) <input type="checkbox"/> 使用前検査の受検記録 <input type="checkbox"/> その他

①～③のチェック項目には、どこかに 1箇所チェックが入るように判定す		チェック (該当し点)	検証要否	検証内容
①記録の成立性	検査記録	検査における要求事項を満足する記録		
		検査における要求事項を一部満足しない記録		
②記録の信頼性	検査時点で当社が管理する QMS 記録 ^{※1}			
	検査のために供給者から入手した記録 ^{※2}	評価された組織が作成した記録		
評価された組織以外が作成した記録				
③記録の最新性	最新性がある			
	最新性がない			
④検査用測定機器の校正記録、トレーサビリティの確認 ^{※3} (測定値の記録確認を行う場合)				

※1：検査時点までに、当社の QMS 体制下で当社が作成した記録または調達要求に基づき供給者から提出された記録で、当社の QMS で管理されるものをいう。

※2：検査時点では当社が保有しておらず、適合性確認のために委託等により供給者から入手した記録をいう。

※3：検査用測定機器がない場合は斜線等で確認項目を削除するが、検査の合否判定に係る数値を計測した機器の校正記録等は必ず添付し検査として確認すること。

〇〇部 〇〇課・G (検査主管課)

確認
品質保証責任者
(. .)

承認	審査		作成
検査主管課長	〇〇	〇〇	〇〇
(. .)	(. .)	(. .)	(. .)

文書および記録の検証チェックシート

文書管理番号	
文書・記録名称	
供給者名称	
検証項目	【検証が必要な項目に○をする。 記録の成立性 ・ 記録の信頼性 ・ 記録の最新性 ・ トレーサビリティ
検証内容	【文書および記録の判定で検証が必要となった内容を記載する。】
検証方法	【検証の方法および使用する文書・記録名を記載する。】
検証結果	【検証結果および根拠を記載する。】

代替検査の評価について

1. 代替検査の評価方法

検査主管課長は、代替検査を行う場合、目視、実測等が困難と判断した理由を含め、本来の検査目的に対する代替性の評価を実施し、その結果を「代替検査評価確認書」（添付1）に纏める。

- a. 設備名称
- b. 検査項目
- c. 検査目的
- d. 通常の方法で検査ができない理由
- e. 代替検査の手法（判定基準を含む）
- f. 検査目的に対する代替性の評価

2. 代替検査評価結果の承認及び確認

確認者（検査主管課員）は、1. で評価した結果（代替検査評価確認書）について、検査主管課長の承認を得た後、その評価の妥当性について核燃料取扱主任者の確認を受ける。評価した結果は、当該対象の検査要領書の一部として添付する。

3. 共通的な代替検査

施設に共通する代替検査（容器の板厚寸法、耐圧・漏えい等）の場合は、あらかじめ検査実施要領に代替検査の評価を添付し、上記の「代替検査評価確認書」にかえて検査対象の検査要領書に当該の評価を添付する。共通的な代替検査の評価の具体例を添付2に示す。

以上

〇〇部 〇〇課・G (検査主管課)

確認
核燃料取扱主任者 (. .)

承認	審査		作成
検査主管課長 (. .)	〇〇 (. .)	〇〇 (. .)	〇〇 (. .)

代替検査評価確認書

項目	内容	備考
設備名称		
検査項目		
検査目的		
通常の方法で検査 ができない理由		
代替検査の手法		
検査目的に対する 代替性の評価		

容器の板厚に係る寸法検査の代替評価

(1) 設工認における耐圧強度評価と建設時の板厚の検査

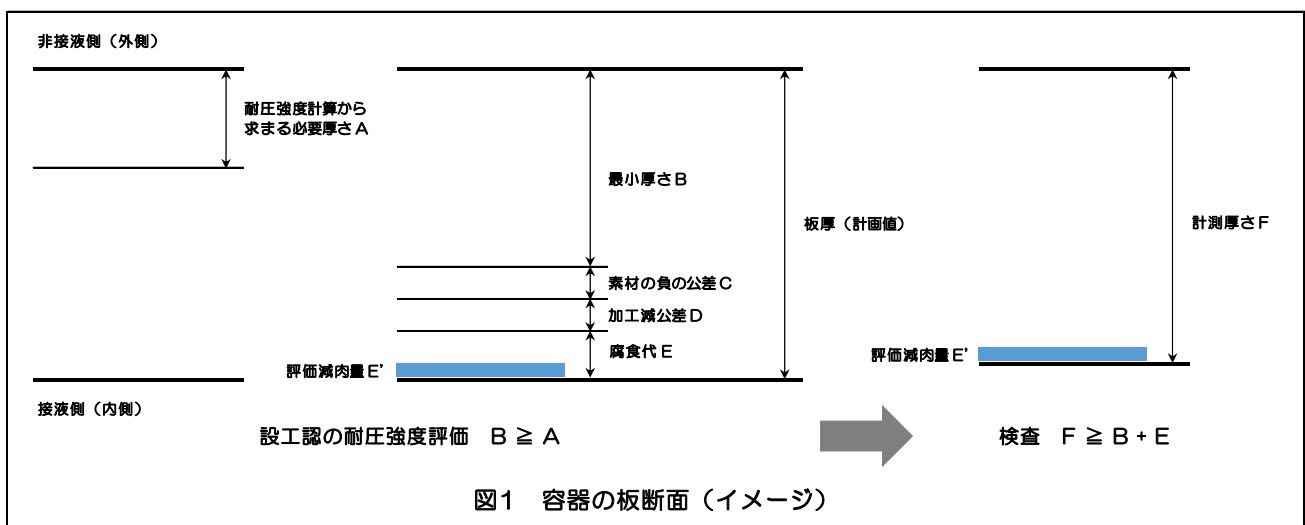
設工認の耐圧強度評価においては、板厚（計画値）から素材の負の公差、加工減公差および腐食代（腐食性流体（0.2mol/L 以上の硝酸溶液）を内包するものが対象）を差し引いた最小厚さが、耐圧強度計算から求まる必要厚さ以上であることを評価している。

最小厚さ $B = \text{板厚（計画値）} - \text{素材の負の公差 } C - \text{加工減公差 } D - \text{腐食代 } E$

最小厚さ $B \geq \text{耐圧強度計算から求まる必要厚さ } A$

これを受け、建設時の容器の板厚の検査では、計測厚さが最小厚さに腐食代を加えた値以上であることを確認している。

計測厚さ $F \geq \text{最小厚さ } B + \text{腐食代 } E$



設工認の耐圧強度評価は、「再処理施設の安全性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」に記載した次の範囲を対象としている。

- ・ 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10m³以上の容器
- ・ ウラン又はウラン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

(2) 現在の板厚の検査

設工認の耐圧強度評価対象は、セル内に設置されている等から現在の板厚を計測することができないものが多い。

よって、現在の板厚の検査として、例えば、運転実績（腐食性流体の接液時間等）からこれまでの減肉量を評価し、現在の板厚を推定することを考えると、現在の板厚は、上の計測厚さから評価減肉量を差し引いた値となる。

現在の推定板厚 = 計測厚さ $F - \text{評価減肉量 } E'$

一方、この検査における判定の基準となる値は、上の最小厚さに腐食代を加えた値から評価減肉量を差し引いた値となる。

$$\text{判定の基準となる値} = \text{最小厚さ } B + \text{腐食代 } E - \text{評価減肉量 } E'$$

したがって、検査の判定は、現在の推定板厚が判定の基準となる値以上であるため、建設時の検査と同じことになる。

$$\text{現在の推定板厚} \geq \text{判定の基準となる値}$$

$$\therefore \text{計測厚さ } F - \text{評価減肉量 } E' \geq \text{最小厚さ } B + \text{腐食代 } E - \text{評価減肉量 } E'$$

$$\therefore \text{計測厚さ } F \geq \text{最小厚さ } B + \text{腐食代 } E$$

以上のことから、セル内に設置されている容器等については、建設時の検査記録により判定を行うことが可能である。

機能・性能検査の基本的考え方

機能・性能検査の対象の選定、検査の実施について、以下のような整理を考えている。

- 「基準適合性を確保するための設計結果と適合性確認状況一覧表（様式 8）」において、設工認申請書に記載した設備を構成する機器単位で、技術基準の機能・性能要求の有無を整理し、機能・性能検査の対象となる機器を特定する。

[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・性能要求のない機器は、設置要求と整理できるため機能・性能検査の対象外となる。

- 技術基準の機能・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。

