

再処理施設の設工認の対応状況について

令和2年10月13日



日本原燃株式会社

1. はじめに

- ✓ 当社は、事業者変更許可を受け、設工認申請に向けた準備を進めていた。
- ✓ 当初計画として、以下の観点で作業を進めていた。
 - ・実用炉の構成に準じた資料構成とする。
 - ・設備の設計状況等を踏まえ、申請を4分割し、10月頃に第1回を申請する計画としていた。
- ✓ その後、令和2年6月24日原子力規制委員会で示された「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」(以下、「規制庁文書」という)が示され、対応を開始した。
- ✓ しかしながら、前回の審査会合にて示した対応方針に基づき現在、類型化の検討を実施しており、現在の状況について報告する。
- ✓ また、令和2年9月30日には原子力規制委員会で「試験研究用等原子炉施設及び核燃料施設に係る設計及び工事の計画の認可の審査並びに使用前確認等の進め方について」を踏まえ、廃棄物管理施設の対応を行っている。

3. 規制庁文書

✓ 規制庁文書記載項目と当社の取り組みは、下記のとおり。

○申請にむけ整理すべきこと【規制庁文書3.(1)】

- ・設工認申請対象施設を明確にする。
 - ⇒実用炉と同等の申請とすべく、**申請対象設備を選定中。**
 - ⇒技術基準への適合性を確認するために必要な評価が、申請対象設備で網羅されているか確認するための**評価項目整理中。**
- ・使用前事業者検査の実施方針を提示する。
 - ⇒**検査の実施方針を整理中。**

○審査に向け、整理すべきこと【規制庁文書3.(2)】

- ・効率的な審査とするため、代表設備を選定する。
 - ⇒代表設備を選定するため、申請対象設備を構造を踏まえたグループ化するために**機種を設定中。**
 - ⇒代表設備を選定するため、同様の評価手法をグループ化すべく、**評価項目整理中。**
 - ⇒効率的な審査とすべく、申請時期等を踏まえた**代表設備を選定中。**

4. 作業項目（申請対象設備の選定）

✓ 実用炉の別表をベースとし、再処理の特徴を踏まえた申請対象設備を選定中。

○作業内容

- ・事業変更許可書からの設備抽出
- ・詳細設計による設備抽出（色塗り系統図で精査）
- ・申請対象設備の選定

○現状

- ・事業変更許可書からの設備抽出完了。
- ・現在、詳細設計を踏まえた申請対象設備を抽出中。

○課題

- ・膨大な設備で構成されており、重要が高いものから低いものまで多岐に亘っているため、考え方の整理に時間を要している。
- ・実用炉のように別表がなく、再処理独自の申請対象設備の考え方を設定する必要がある。
⇒上記の課題を踏まえ、申請対象設備を整理中

4. 技術基準への適合性を踏まえた申請対象設備の選定について



設工認申請対象設備の技術基準への適合性に係る整理(抜粋)

番号	施設区分	設備区分	機種	機種名称	設置場所	数量	申請回	変更区分	DB区分	SA区分	設置設計	⑩																					
												放射性物質の漏洩防止			安全機能を有する施設の地盤		地震による揺動の防止			建設による揺動の防止		外部からの衝撃による揺動の防止			再処理施設への入出入り等の防止		閉じ込めの機能	火災等による揺動の防止					
												第四巻第1項	第四巻第2項	第四巻第3項	第五巻	第六巻第1項	第六巻第2項	第六巻第3項	第七巻	第八巻第1項	第八巻第2項	第八巻第3項	第九巻	第十巻	第十一巻第1項	第十一巻第2項	第十一巻第3項	第十一巻第4項	第十一巻第5項	第十一巻第6項	第十一巻第7項	第十一巻第8項	第十一巻第9項
1	使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設	燃料取出し設備	容器	燃料仮置きピット	使用済燃料受入れ・貯蔵施設	2		確認	安重	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	△	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設	燃料取出し設備	容器	燃料取出しピット	使用済燃料受入れ・貯蔵施設	2		確認	安重	-	S	-	-	-	-	○	○	-	-	-	△	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設	燃料取出し設備	建物・構築物	燃焼度計測後燃料仮置きブック	使用済燃料受入れ・貯蔵施設	2		確認	安重	常設	1.25a	△	△	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設	燃料取出し設備	建物・構築物	燃焼度計測前燃料仮置きブック	使用済燃料受入れ・貯蔵施設	2		確認	安重	常設	1.25a	△	△	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-

【表の解説】

⑥設工認申請対象設備の申請回を記載

⑦設工認申請の内容を踏まえ、以下の区分を記載

「既設」:既認可の設備であり、追加・変更評価を実施しない設備

「新設」:新たに設置する設備または既設設備で新規で申請する設備

「増設」:既認可の設備であり、構造及び機能が既存と同一の設備の台数を増やす設備

「改造」:既認可の設備であり、更新又は改造する設備

「確認」:既認可の設備であり、工事を実施しないが、追加・変更評価を実施する設備、「撤去」:既認可の設備であり、撤去する設備)

⑧安全上重要な施設は「安重」、安全機能を有する施設のうち、安全上重要な施設以外は「非安重」を記載

4. 技術基準への適合性を踏まえた申請対象設備の選定について



設工認申請対象設備の技術基準への適合性に係る整理(抜粋)

番号	施設区分	設備区分	機種	機種名称	設置場所	数量	申請種別	変更区分	DB区分	SA区分	耐震設計	⑩																																				
												可燃物物質の漏洩防止			安全機能を有する施設の地震	地震による機器の損傷の防止			建屋による機器の損傷の防止		外部からの震害による機器の損傷の防止			既設施設への人の不法な侵入等の防止		閉じ込めの機能		火災等による機器の損傷の防止																				
												第四基準第1項	第四基準第2項	第四基準第3項	第五項	第六基準第1項	第六基準第2項	第六基準第3項	第七項	第八基準第1項	第八基準第2項	第八基準第3項	第九項	第十項	第十一基準第1項	第十一基準第2項	第十一基準第3項	第十一基準第4項	第十一基準第5項	第十一基準第6項	第十一基準第7項	第十一基準第8項	第十一基準第9項	第十一基準第10項	第十一基準第11項	第十一基準第12項												
1	使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設	燃料取出し設備	容器	燃料仮置きピット	使用済燃料受入れ・貯蔵庫	2		補修	安置	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	△	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
2	使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設	燃料取出し設備	容器	燃料取出しピット	使用済燃料受入れ・貯蔵庫	2		補修	安置	-	S	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	△	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3	使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設	燃料取出し設備	建物・構造物	燃焼度計測後燃料仮置きトラック	使用済燃料受入れ・貯蔵庫	2		補修	安置	常設	1.2Sa	△	△	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設	燃料取出し設備	建物・構造物	燃焼度計測前燃料仮置きトラック	使用済燃料受入れ・貯蔵庫	2		補修	安置	常設	1.2Sa	△	△	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

【表の解説】

⑨耐震設計

- 耐震重要度分類に従って耐震設計を行う設備は、耐震クラス「S」、「B」、「C」のいずれかを記載
- S_s評価を行う設備は「S」と記載
- 1.2S_s評価を行う設備は「1.2S_s」と記載
- 重大事故等対処設備のうち、耐震Bクラスに適用される地震力で耐震設計を行う設備は「B」、耐震Cクラスに適用される地震力で耐震設計を行う設備は「C」と記載

⑩技術基準の各条、項

- 設工認申請対象設備ごとに技術基準の各条、項に対して、基本的に適合性確認を実施するものは「○」、適合性について既認可から変更がないものは「△」、条文の適用を受けないもの等は「-」を記載

4. 作業項目（評価項目の整理）

- ✓ 技術基準への適合性確認に必要な評価が申請対象設備で網羅されていることを確認するため、評価項目を整理中。
- ✓ 審査の効率化のための類型化において、評価項目のグループ化が必要であるため、評価項目を整理中。

○作業内容

- ・基本設計方針の作成
- ・様式一6, 7の作成
- ・適用条文の整理
- ・評価内容の整理
- ・技術基準適合性リストの作成

○現状

- ・基本設計方針の作成中。
- ・13条／47条について、評価項目を整理中。

○課題

- ・設備が多いため、基本設計方針の共通設計について、記載の横並びを図るのが困難。
⇒取り纏め箇所にて、横並びを図っていく。

4. 様式と評価項目の関係

- ① 規則要求事項及び許可事項から基本設計方針を作成
- ② 基本設計方針として記載する・しないの考え方や及び添付書類への展開先の検討
- ③ 基本設計方針の展開に関連する添付書類目次(中項目)を作成
- ④ ③の作業結果を集約した添付書類目次の作成及び添付書類の網羅性の確認
- ⑤ 類型化可能な設計項目の整理
- ⑥ 申請対象設備に対して⑤の作業結果を集約し、代表選定(機種・評価方法・評価条件等を考慮)

① 様式-7

② 様式-6

③ 添付書類目次

④ 添付書類目次(集約)

⑤ 類型化可能な設計項目の整理

⑥ 集約(代表選定)

【作業上のポイント】
 適合性を確保するための設計項目のうち試験・評価に関連する項目の明確化

4. 作業項目（機種設定）

- ✓ 類型化のために、設備構造を踏まえた機種について設定する。
- ✓ 機種設定については、実用炉の別表をベースとし、再処理の特徴を踏まえ設定する。

○作業内容

- ・実用炉における機種設定（別表第二）を抽出
- ・再処理特有の機器を考慮し、機種を設定
- ・各申請対象設備に対し、機種を設定

○現状

- ・実用炉をベースとし、再処理として14機種を設定。
⇒1. 容器、2. 熱交換器、3. ポンプ、4. 圧縮機、5. 送・排風機、6. 主要弁、7. 主配管、8. フィルタ、9. 排気筒、
10. 建物・構築物、11. 搬送設備、12. 機械装置類、13. 電気設備、14. 計装設備
- ・事業変更許可をベースに抽出した設備に対し、機種を設定。
- ・複数の機種にまたがる設備（ユニット設備）の機種を設定。

○課題

- ・機種内のグループの更なる集約、機種間の集約を行う。
⇒類型化の議論の中で対応していく。

4. 作業項目（代表設備の選定）

- ✓ 評価項目の整理結果および機種分類を基に、類型化を実施する。
- ✓ 効率的な審査とすべく、代表設備を選定中。

○作業内容

- ・類型化（評価項目・機種設定の結果によりグループ化）
- ・分割申請の考え方（設備設計等の進捗状況に基づく考え方）
- ・代表設備の選定（類型化と分割申請の考え方を基に選定）

○現状

- ・ポンプ、送排風設備、搬送設備で類型化した結果を例示。
- ・建設時の設工認申請における分割申請の考え方を確認。

○課題

- ・設備数が膨大であり、各機器評価項目に基づくグループ化に時間を要している。
 - ⇒評価項目の整理時、評価内容も併せて整理していく。
- ・設計等の進捗と類型化による代表設備と申請回次の整合性
 - ⇒上記を踏まえた分割申請計画の作成および実行

5. 使用前事業者検査の実施方針

- 設工認申請設備に対する使用前事業者検査の検査項目は、設工認で申請する設計および工事が、再処理事業指定(変更許可)を受けた事項および「再処理施設の技術基準に関する規則」(以下「技術基準」という。)に適合していることを示すためのプロセスの実施を経て決定する。
- 使用前事業者検査の実施に向け、検査の実施方針として以下の項目を整理している。
 - ① 検査方法の選定の考え方
 - ② 代替検査の実施方法
 - ③ 機能・性能検査の基本的考え方
 - ④ 設備の健全性評価
- 各項目に対する整理状況、課題および対応を次項以降に示す。なお、整理状況については検討中の内容である。

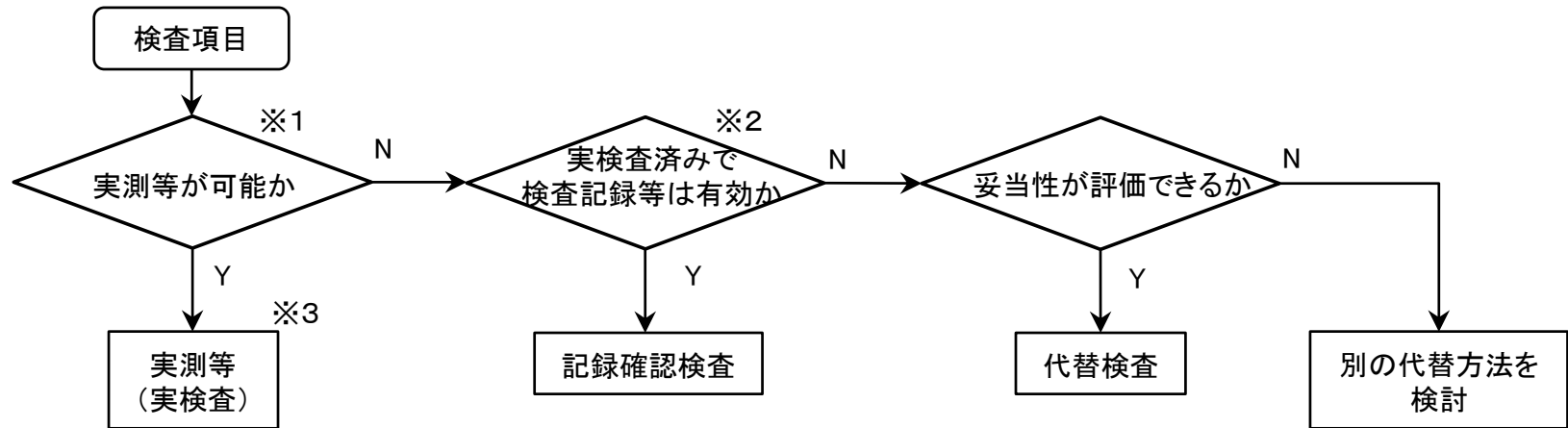
5. 使用前事業者検査の実施方針



① 検査方法の選定の考え方 (1/2)

<整理状況>

- 設定した検査項目に対して、実検査を基本として以下のフローにしたがい、いずれかの検査方法により検査を実施する。



注)フロー図内の※1、※2については次頁参照。

※3:実検査が可能であっても、検査記録等を活用する場合がある(例:材料検査)。

- なお、過去の検査から長期間経過した既設設備については、検査を実施する前提として、これまで実施してきている設備の保全内容、保全実績および不適合状態でないことを確認することにより、設備の健全性を評価する。

5. 使用前事業者検査の実施方針

① 検査方法の選定の考え方 (2/2)

○ 実検査、記録確認検査または代替検査を選定する判断条件は以下のとおり。

※1 実測等(実検査)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> ・保全内容決定根拠書に記載した劣化事象を確認し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> ・保全内容決定根拠書に記載した劣化事象を確認し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

<課題および対応>

○ 現在、施設の特徴を踏まえた劣化事象等を考慮して、機電設備を例に検査項目ごとの検査方法の選定を検討している。建物・構築物等を含めた検査項目全体の検査方法の選定を整理しておく必要があることから、これら検討を引き続き実施していく。

5. 使用前事業者検査の実施方針



② 代替検査の実施方法

<整理状況>

- 代替検査を行う場合は、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、検査要領書を定める前に、以下事項を「代替検査評価確認書」にまとめる。
 - 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
- なお、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。

<課題および対応>

- 現在、施設に共通する代替検査として以下を検討している。これらについては、判定基準を含めた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を整理する必要がある。対象とする代替検査の追加も含め、発電炉の代替検査の実績等を踏まえ、再処理施設の特徴を考慮して共通的な代替検査の評価方法を検討していく。
 - ・ 設計上減肉を想定した容器の板厚に係る寸法検査の代替検査
 - ・ 塗装および保温材範囲における外観検査の代替検査
 - ・ 耐圧・漏えい検査の代替検査

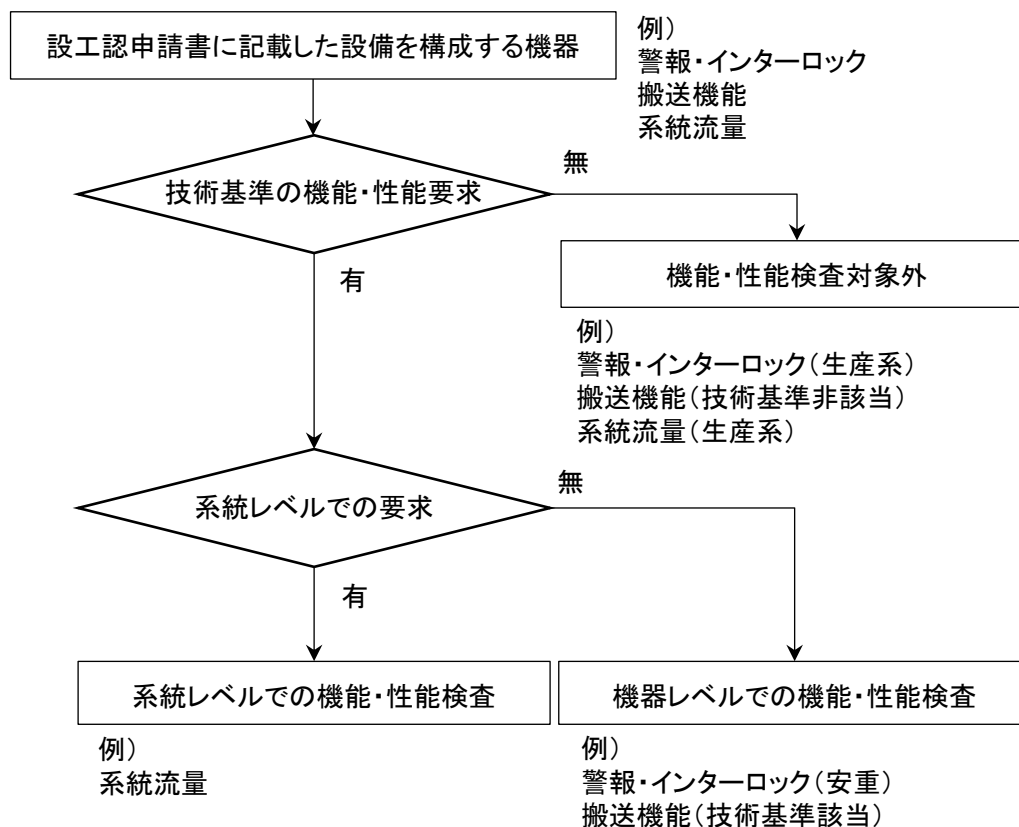
5. 使用前事業者検査の実施方針



③ 機能・性能検査の基本的考え方 (1/2)

<整理状況>

- 機能・性能検査は、以下のフローにしたがい、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、対象となる機器を特定したうえで、要求事項(系統レベル、機器レベル)を踏まえて検査内容を決定する。



5. 使用前事業者検査の実施方針



③ 機能・性能検査の基本的考え方 (2/2)

- なお、ガラス溶融炉については、使用前事業者検査の対象とし、ガラス溶融炉に求められる安全機能である溶融ガラスを固化体容器に溢れさせることなく流下できることの確認を考えている。

<課題および対応方針>

- 技術基準の機能・性能要求および設工認の記載事項を踏まえた機能・性能検査の具体的な対象、検査方法および判定基準の考え方について整理が必要である。具体的な設備を例として、技術基準の機能・性能要求および設工認の記載案をもとに検査内容を検討していく。
また、ガラス溶融炉の検査については、具体的な検査の実施方法、判定基準等の検討を進める。

5. 使用前事業者検査の実施方針



④ 設備の健全性評価 (1/2)

<整理状況>

- 過去の検査から長期間経過した既設設備については、検査を実施する前提として、以下に示す設備の保全に関する項目を確認することにより健全性評価を行い、確認結果を「使用前事業者検査対象設備の健全性評価シート」にまとめ、各検査成績書に添付する。

確認項目	実施概要	有効な記録
a. 保全内容の確認	検査対象設備に想定される経年劣化事象を考慮して保全内容が検討され、点検計画が策定されていることを確認する。	点検計画 (保全内容決定根拠書)
b. 保全実績の確認	検査対象設備の点検記録を確認し、点検計画に定めた保全が実施され、設備の健全性が維持されていることを評価する。	点検記録
	保全に従事する要員が設備の状況を日常的に巡視している保全パトロールの記録を確認し、設備の健全性が維持されていることを評価する。	保全パトロール記録
c. 不適合状態の確認	検査対象設備について、不適合の状態でないことを確認する	不適合管理票 是正処置処理票

- 確認項目ごとの確認方法は次のとおり。

a. 保全内容の確認

- ・ 機器ごとに保全を実施する上での重要度(保全重要度)を設定し、重要度に応じて適切な保全方式(予防保全(時間基準保全、状態基準保全)、事後保全)が選定されていることを確認する。
- ・ 点検の方法並びにそれらの実施頻度及び実施時期を定めた点検計画として、次の事項を考慮して策定されていることを確認する。
 - 運転実績、事故及び故障事例等の運転経験
 - 使用環境及び設置環境
 - 劣化・故障モード(※1 劣化・故障モード(経年劣化事象)の検討方法は次頁参照)
 - 機器の構造等の設計的知見
 - 科学的知見

5. 使用前事業者検査の実施方針



④ 設備の健全性評価 (2/2)

※1 劣化・故障モード(経年劣化事象)の検討方法

機種分類	検討方法
軽水炉と同様の汎用機種	原子力発電所の高経年化対策実施基準(日本原子力学会標準)を参考に検討
再処理施設特有の機種	東海再処理施設の高経年化技術評価やメーカーの技術評価を参考に検討

なお、今後の再処理工場の保全活動から得られた情報等から保全の有効性を評価し、新たな知見が得られた場合には点検計画に反映し、点検計画の継続的な改善を実施していくこととしている。

b. 保全実績の確認

- ・ 点検計画に基づく点検の点検記録を確認し、想定される経年劣化事象に対して健全性が維持されていることを評価する。
- ・ 保全パトロール(※2)記録を確認し、設備の健全性が維持されていることを評価する。

※2 再処理施設の状況を日常的に確認し、偶発故障等の発生も念頭に、設備等が正常な状態から外れ、または外れる兆候が認められる場合に、適切に正常な状態に回復させることができるよう、巡視(保全パトロール)を定期的に行っている。

c. 不適合状態の確認

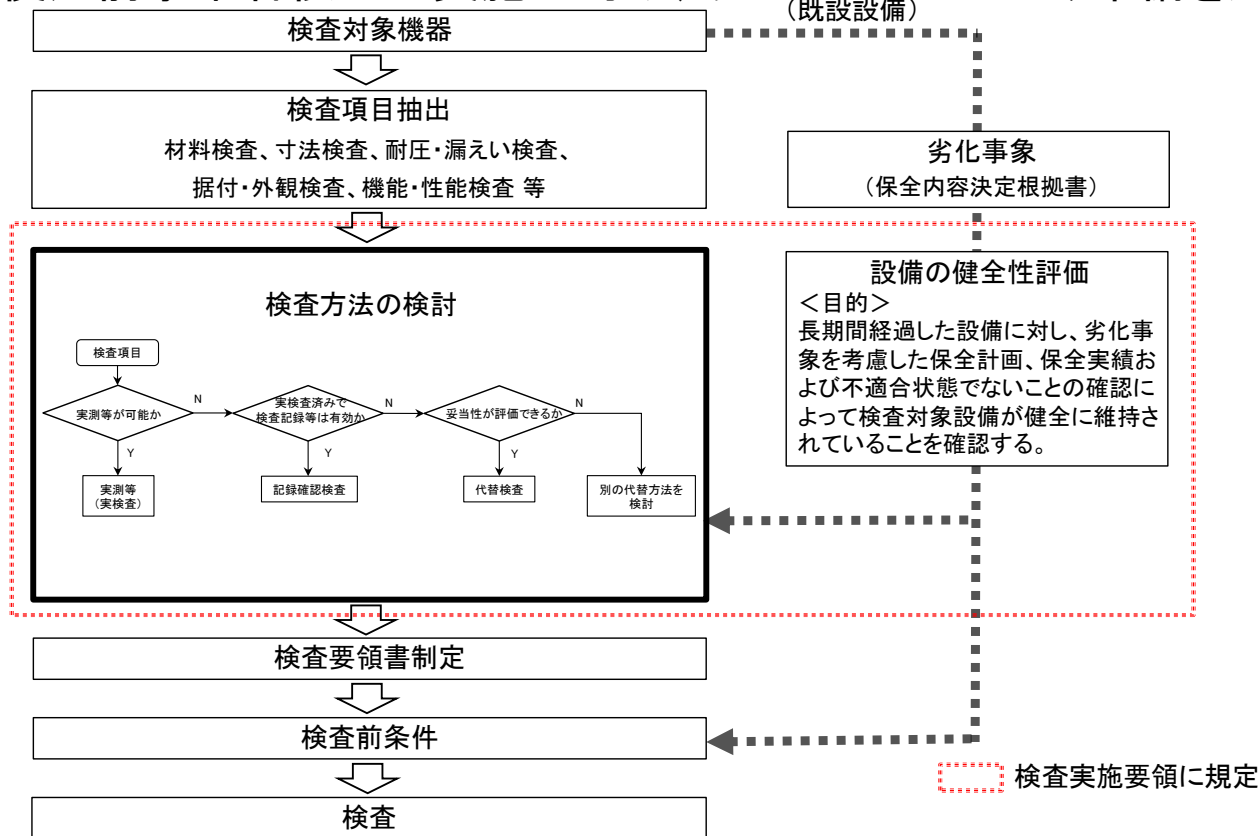
- ・ 点検計画に基づく点検や保全パトロールにて機器の異常を確認した場合には、不適合管理を行った上で、補修、改造、保全計画の見直し等の必要な措置を講じていることから、不適合管理票および是正処置処理票の有無を確認し、不適合管理が実施されている場合には、適切な是正処置が講じられており、不適合の状態にないことを評価する。

<課題および対応>

- 再処理施設における劣化・故障モード(経年劣化事象)の提示が必要である。検討した劣化・故障モード(経年劣化事象)を整理し提示していく。

5. 使用前事業者検査の実施方針(現状のまとめ)

○ 使用前事業者検査の実施に向け、以下のフローにより準備を進めていく。



○ 使用前事業者検査の実施方針については、検討を継続し、今後詳細化する共通的な代替検査の評価方法を含め、検査実施要領に反映する。検査実施要領は、設工認申請時期にあわせて制定する。

また、実施方針を踏まえ、使用前事業者検査の方法に関する設工認での記載の在り方について整理する必要がある。引き続き検討し、設工認に反映する。

3. 分割申請計画

当社では、新設設備の設計状況および1. 2Ss耐震評価の進捗状況等を踏まえ、下表のとおり4分割申請を計画していた。

申請回次	申請対象機器	申請理由
第1回 (2020.10)	<ul style="list-style-type: none"> ・建屋 (FA、AA、AB) ・DB設備 (FA,AA、AB建屋内) 	<ul style="list-style-type: none"> ・2020.10申請に間に合う設備 (新設設備、SA設備、1.2Ss評価を要する設備以外)
第2回 (2021.2)	<ul style="list-style-type: none"> ・竜巻防護対策設備 (使用済燃料受入施設、貯蔵施設の冷却塔) 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・設備設計が完了
第3回 (2021.4)	<ul style="list-style-type: none"> ・建屋 (FA、AA、AB以外) ・DB設備 (FA、AA、AB建屋以外の建屋内) ・SA設備 ・冷却塔A 	<ul style="list-style-type: none"> ・設備設計が完了 ・1. 2Ss評価が完了 ・安全対策工事の工程
第4回 (2021.8)	<ul style="list-style-type: none"> ・溢水対策設備 ・火災防護対策設備 	<ul style="list-style-type: none"> ・設備設計が完了

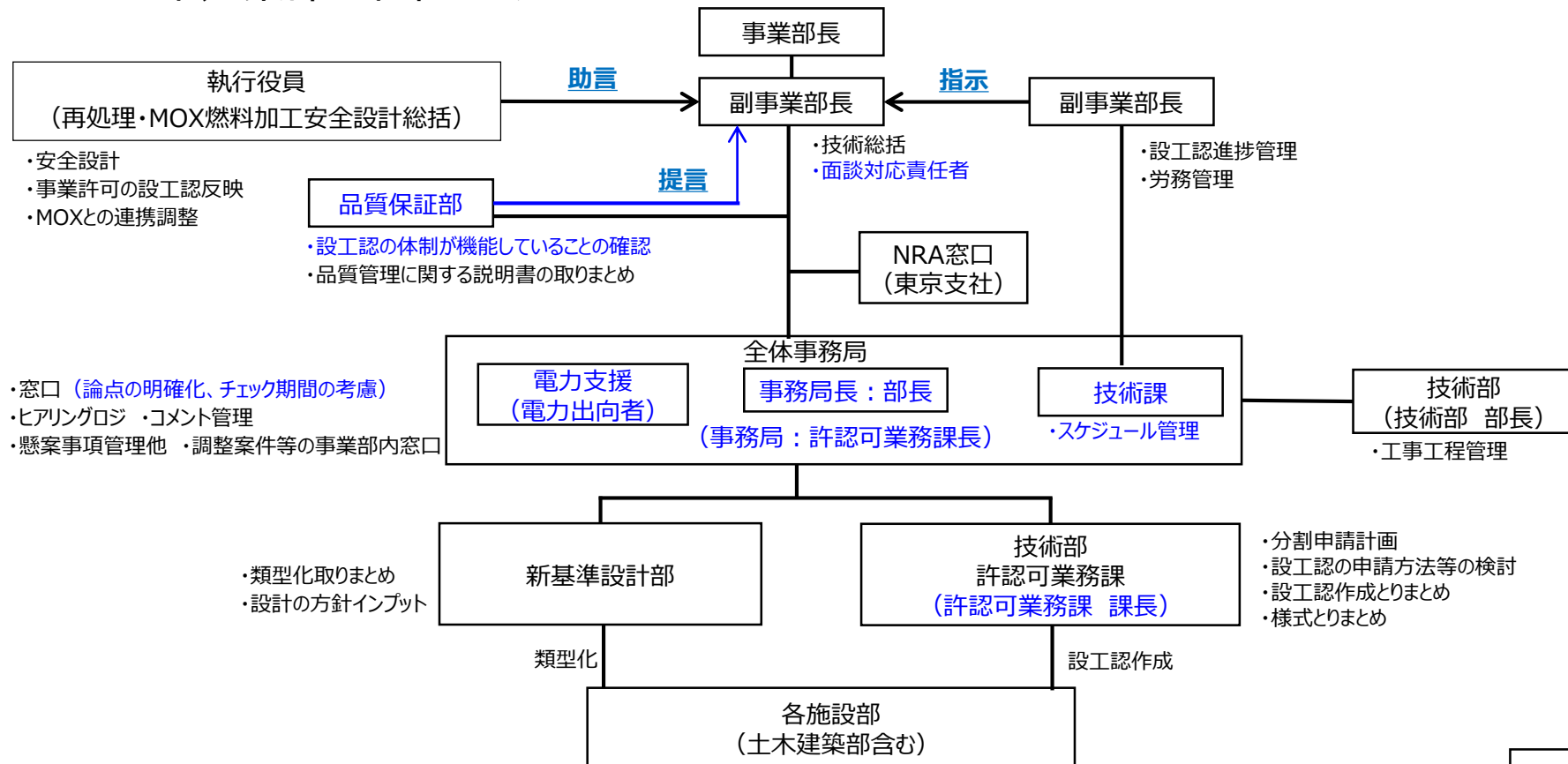
上記の申請計画は、類型化を考慮した申請計画となっていなかったことから、今後、検討中の類型化の結論を踏まえ、効率的な審査とすべく、申請計画を見直していく。

7. 設工認対応に係る体制

✓ 審査会合でのコメントや、その後の面談での議論を踏まえ、前回審査会合で示した体制評価の変更点は以下のとおり

○変更点

1. 横串し、取り纏め機能としての新基準設計部、許認可業務課の整理
2. 土木建築部の位置づけ



※ 全体事務局、品質保証部、新基準設計部及び土木建築部へ電力会社からの支援を受けている