

再処理施設等の設工認の対応状況について

令和2年11月5日



日本原燃株式会社

1. はじめに

- ✓ 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。
- ✓ 令和2年9月30日原子力規制委員会で示された「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、再処理施設に加え、廃棄物管理施設、MOX加工施設、濃縮施設についても設工認申請書の作成を進めている。
- ✓ 前回の審査会合(10月20日)にて示した見通しに基づき、設工認申請対象設備の選定、類型化、申請図書作成について実施している。これら各項目について、12月申請に向けて概ね計画通り進捗していることから、現在の状況について報告する。

2. 設工認申請対象設備の選定

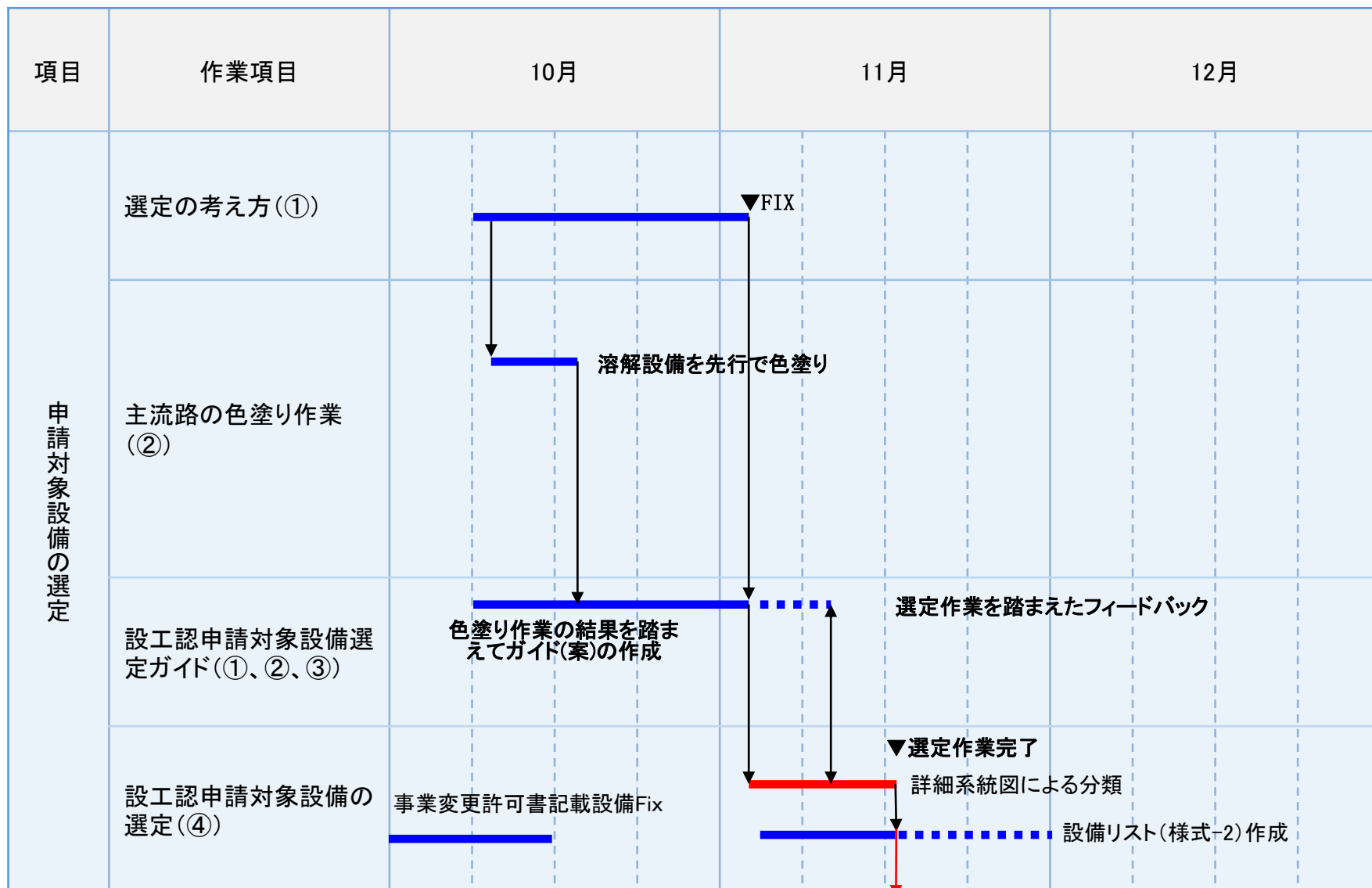
- 設工認申請対象設備選定は、電力支援(炉の考え方に基づく、再処理の考え方の検討)を受けて選定の考え方を作成
(設工認申請対象設備選定ガイド作成)
- ガイドの有効性を確認し、施設課(設備所管箇所)にて対象設備の選定を実施中(11月中旬完了予定)
(選定中にガイドへ反映する事項が発生した場合は、適宜ガイドを改正)
- 選定結果は類型化に反映するとともに、対象設備を3分類し、申請書の記載事項に反映する
 - 仕様表対象設備
 - 基本設計方針対象設備(個別設備を明記)
 - 基本設計方針対象設備(方針のみ明記)

2. 設工認申請対象設備の選定 見通しと達成状況



作業項目	課題 (10月20日審査会合資料より)	見通し	達成状況
設工認申請対象設備の選定	<p>(2)再処理施設の特徴に応じた設備の選定の考え方の確定</p> <p>a. 実用炉の考え方は、電力支援を得て整理中</p> <p>b. 再処理施設の特徴に沿った設備の選定は、溶解設備等で考え方を整理中</p> <p>上記の整理をベースに、標準化(設工認申請対象設備選定ガイド)を行い、全システムで適切な抽出を可能にする必要あり</p>	<p>①実用炉の考え方、再処理施設の特徴を考慮した申請対象設備選定ガイド(案)を作成する。</p> <p>②上記、申請対象設備選定ガイド(案)の有効性の検証を行う。 検証に当たっては、事前調査範囲(主流路等)、実施内容、指示者、作業者を明確にする。</p> <p>③検証の有効性を確認した後、申請対象設備選定ガイドを制定する。</p> <p>④制定された申請対象設備選定ガイドに基づき、設備所管箇所(各施設課)にて、設工認申請対象設備の選定を行う。</p> <p>①～④のプロセスについて、電力支援者の支援を得る。</p> <p>⇒11月中旬予定</p>	<p>①10月より申請対象設備選定ガイド(案)の作成開始</p> <p>②申請対象設備選定ガイド(案)作成にあたり、溶解設備等を代表とし、申請対象設備の選定作業(系統図で主流路を色塗り)により検証を実施</p> <p>③申請対象設備選定ガイド制定時の審査において、②の検証が有効であることを確認(予定)</p> <p>④11/5より、施設課にて作業開始(予定)</p> <p>以下を実施することで11月中旬完了見込み</p> <ul style="list-style-type: none"> 作業を進めていく上で、申請対象設備選定ガイドに反映すべき事項があれば適時改正し、施設課へ周知する。 実用炉の考え方の再処理への適用の観点で、電力支援を得る。

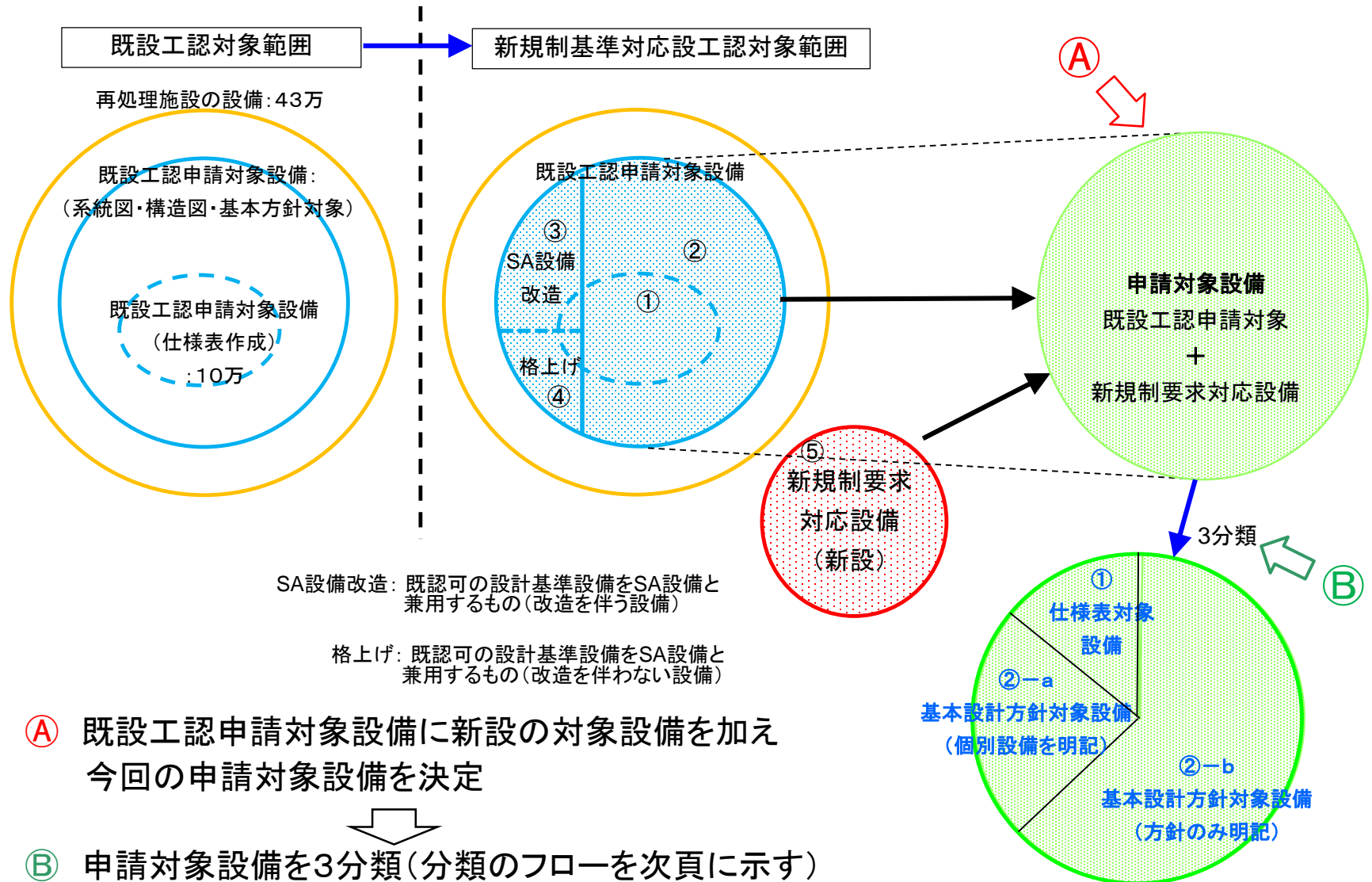
2. 設工認申請対象設備の選定 設工認申請対象設備の選定のスケジュール



主要論点FIX

2. 設工認申請対象設備の選定 設工認申請対象設備の分類の考え方

申請対象設備は、既工認申請対象設備をもとに以下のとおり分類する。

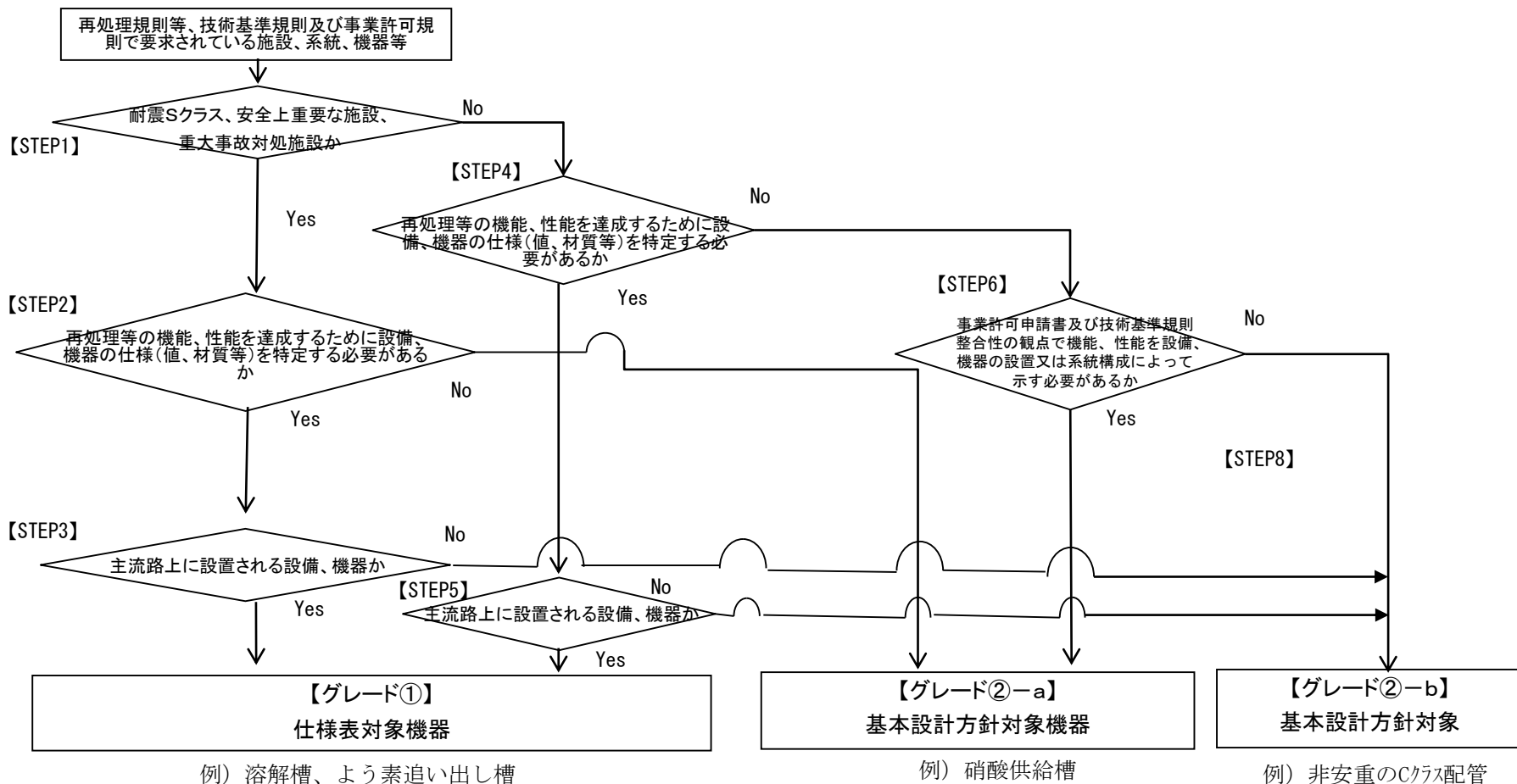


2. 設工認申請対象設備の選定

仕様表記載対象と基本設計方針対象の基本的な考え方

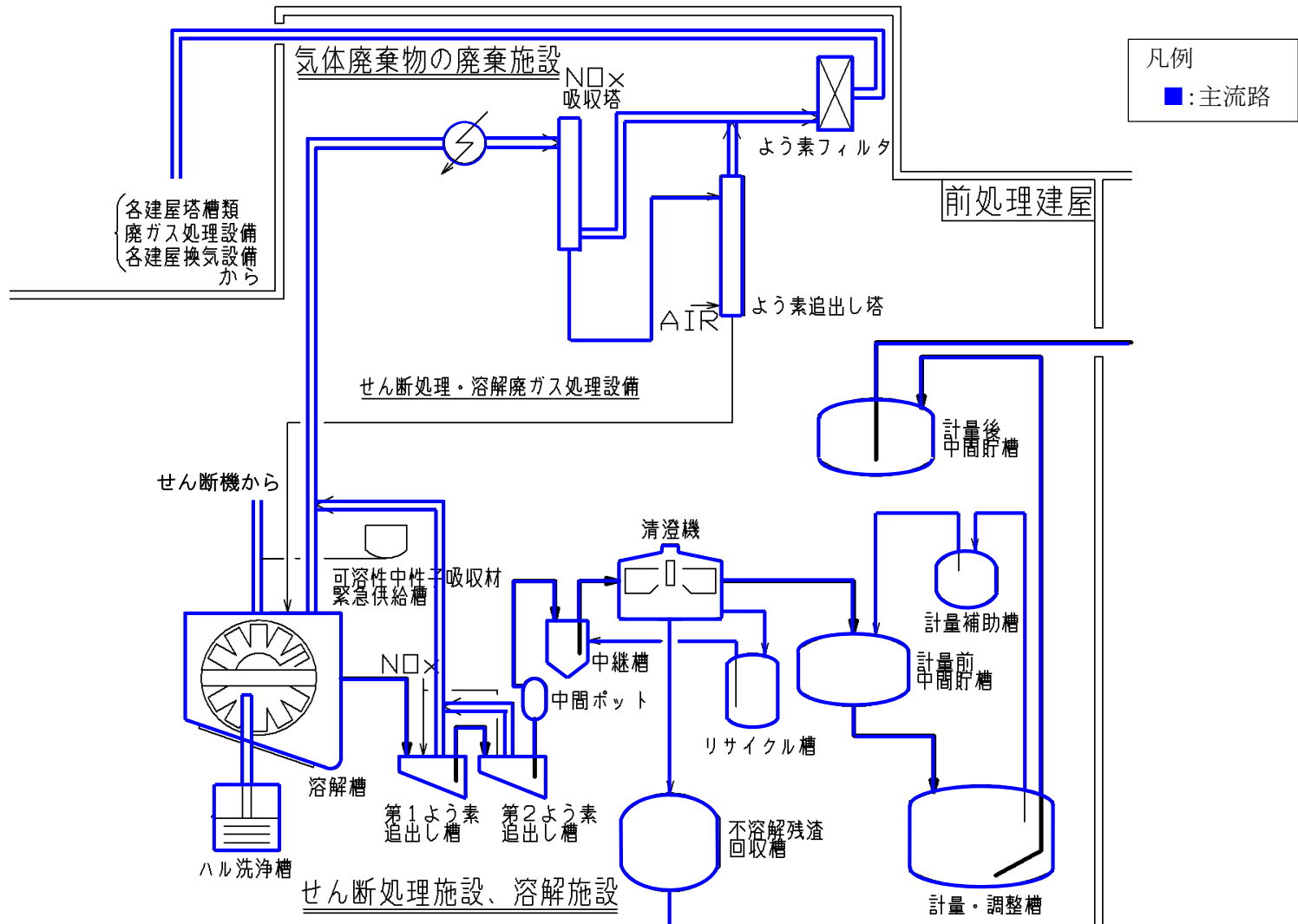


前頁の申請対象設備を以下のフローに基づき分類する。



2. 申請対象設備の選定 (系統図に色塗り:イメージ図)

前頁のフローにおける【STEP2】の作業イメージを下図に示す(主流路の範囲、主配管、主要弁等の機器を色塗り等により明確化)



3. 類型化

- 類型化実施のために機種、評価項目を整理済み
- 機種、評価項目の整理後、類型化ガイドを作成完了
- 申請対象設備の中から代表設備の選定のために類型化を実施中(11月中旬完了予定)
 - 〔 施設課(設備所管箇所)にて、申請対象設備と各設備に対する評価項目のマトリクスを作成
 - 〔 新基準設計部にて、同様の評価項目に該当する機器のグループ化、代表機器の選定
- 類型化の結果は、設工認申請図書の添付書類の構成に反映する。

3. 類型化 見通しと達成状況



作業項目	課題 (10月20日審査会合資料より)	見通し	達成状況
類型化	<p>(1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・類型化の結果を踏まえ、機種の設定を確定 ・事業変更許可書に記載されていない設備を機種に分類 <p>(2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・様式-6, 7の確定(評価項目の確定) ・類型化するために必要な評価項目を選定する <p>(3) 類型化に当たって、考慮すべき事項の抽出が完了していない。</p>	<p>①-1 一部の条文を例として、様式作成ガイドの有効性の検証を行う。 検証に当たっては、実施内容、指示者、作業者を明確にする</p> <p>①-2 検証の有効性を確認した後、様式作成ガイドを制定する。</p> <p>②-1 制定された様式作成ガイドを基に、作成した様式-6, 7を基に評価項目を決定する。</p> <p>②-2 評価項目毎の評価内容を確定する。</p> <p>③ 設備所管箇所(各施設課)にて、設工認申請対象設備と、適合性確認に必要な評価内容の関係を整理する。</p> <p>④ ③の結果を踏まえ、申請対象設備の類型化を行い、代表機器を選定する。 ①~④のプロセスについて、電力支援者の支援を得る ⇒11月中旬予定</p>	<p>①-1 様式-6, 7に対する様式作成ガイド案を検証</p> <p>①-2 課題を反映し、10/9様式作成ガイド制定</p> <p>②-1 10/12より様式作成ガイドを基にその他の条文に対する様式-6, 7を作成し、評価項目を整理した。</p> <p>②-2 10/21より評価項目毎の評価内容を整理し、確定した。(19/48条文が対象)。</p> <p>③, ④ 類型化ガイド案の作成に先立ち、10/22より、2建屋を対象に、類型化検討のためのマトリクスの作成及び代表設備の選定を試行。 機種に関し、機器の特徴や機能に応じて細分化検討中(10/23~) 類型化の結果を受けた設工認申請書への影響を検討(10/27~)</p> <p>以下の実施により11月中旬完了見込み</p> <ul style="list-style-type: none"> ・様式-6, 7の修正があれば適時類型化へフィードバックする。 ・実用炉の考え方の再処理への適用の観点で、電力支援を得る。

3. 類型化



類型化及び代表機器選定のスケジュール

項目	作業項目	10月	11月	12月
類型化	機種の設定(③、④)	機種を見直し		
	様式-6, 7作成(注) (①-1、①-2)			
	各評価項目の詳細化 (②-1、②-2)			
	類型化検討のためのマトリクス作成(③)	事業変更許可書記載設備		
	類型化(④)	試行		
	代表機器の選定(④)	申請対象設備の反映		
	類型化の結果を受けた 設工認申請書への影響 を検討(③、④)	主要論点FIX		

3. 類型化

類型化に関する検討状況



(1) 評価を必要とする条文の特定(②-1)

- ✓ 全48条文の様式-6, 7の一次案作成完了
- ✓ 様式-6, 7を基に評価を必要とする条文の特定が完了
- ✓ これらのうち、要求事項及び評価内容が既認可から変わっている、新たに説明が必要な条文は20条文(下線で示す条文)
 - ・第四条(核燃料物質の臨界防止)
 - ・第五条(安全機能を有する施設の地盤) / ・第三十二条(重大事故等対処施設の地盤)
 - ・第六条(地震による損傷の防止) / ・第三十三条(地震による損傷の防止)
 - ・第八条(外部からの衝撃による損傷の防止)
 - ・第十一条(火災等による損傷の防止) / ・第三十五条(火災等による損傷の防止)
 - ・第十二条(再処理施設内における溢水による損傷の防止)
 - ・第十三条(再処理施設内における化学薬品の漏えいによる損傷の防止)
 - ・第十七条(材料及び構造) / ・第三十七条(材料及び構造)
 - ・第十八条(搬送設備)
 - ・第十九条(使用済燃料の貯蔵施設等)
 - ・第二十七条(遮蔽)
 - ・第二十九条(保安電源設備)
 - ・第三十六条(重大事故等対処設備)
 - ・第三十八条から第四十二条(各重大事故に対処するための設備)
 - ・第四十六条(電源設備)
 - ・第四十八条(制御室)
 - ・第五十条(緊急時対策所)

3. 類型化



類型化に関する検討状況

(2) 評価内容の具体化(②-2)

- ✓ 「(1)評価を必要とする条文の特定」にて特定した条文に対し、具体的な評価項目を特定
- ✓ 特定した評価項目に対し、内容の特徴に着目した分類を実施
 - a-1. 機器の形状や特徴に対し、評価方法が1対1の関係にある条文(6条文)
 - a-2. 評価方法が評価項目間で類似している条文(1条文)
 - a-3. 防護されるものと防護するために必要な設備の評価に分かれる条文(5条文)
 - a-4. 重大事故に関連する条文(9条文)

(3) 類型化検討のためのマトリクスの作成(③)

- ✓ 「(2)評価内容の具体化」にて具体化した評価項目と分離建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋の「安全上重要な施設」、「耐震Sクラス機器」及び「重大事故等対処設備(常設)」に該当する設備に対して「○:評価対象、△:既認可から変更がない評価、-:評価対象外」に振り分け
- ✓ 本検討を通じて「評価内容の具体化」のためのガイドを作成

(4) 機種の設定(③、④)

- ✓ 機種を従来の14から約100に見直し実施

3. 類型化

類型化に関する検討状況(参考)



「(2)評価内容の具体化」の整理一覧

パターン分類	技術基準規則		評価項目
a-1	第五条	(安全機能を有する施設の地盤)	耐震評価
	第六条	(地震による損傷の防止) ※1	
	第三十二条	(重大事故等対処施設の地盤)	
	第三十三条	(地震による損傷の防止)	
	第二十九条	(保安電源設備)	①高エネルギーのアーク放電による電気盤の損壊の拡大防止に対する評価
	第三十七条	(材料及び構造)	①発電用原子力設備規格 設計・建設規格 (JSME) に基づく評価 ②NASTRAN、ABAQASによる静解析又はLS-DYNAを用いた動解析による機器健全性評価 ③発電用原子力設備規格 設計・建設規格 (JSME) に基づく評価 (FLUENTに基づくインプット作成)
a-2	第八条	(外部からの衝撃による損傷の防止) (竜巻) ※1	①複合荷重に対する全体評価 (建屋) ②複合荷重に対する全体評価 (屋外施設) ③飛来物の衝突に対する局部評価 (建屋) ④飛来物の衝突に対する局部評価 (屋外施設) ⑤気圧差に対する影響評価
	第八条	(外部からの衝撃による損傷の防止) (火山)	a-1 火山防護設計に係る強度計算書

3. 類型化

類型化に関する検討状況(参考)



「(2)評価内容の具体化」の整理一覧

a-3	第八条	(外部からの衝撃による損傷の防止) (外部火災)	外a-1 敷地内の火災源に対する評価 (森林火災、危険物貯蔵施設等の火災、危険物貯蔵施設等の爆発、航空機墜落火災) 外a-2 近隣産業施設の火災に対する評価 (近隣産業施設の火災 (石油備蓄基地火災)、石油備蓄基地火災と森林火災の重畳)
	第十一条	(火災等による損傷の防止) ※1	a-1 放射線分解水素の水素掃気能力評価 (既認可) a-2 グローブボックスパネルの酸素指数試験及び燃焼試験結果 a-3 感知・消火設備性能試験結果 (消防認定外火災感知器、ケーブルトレイ消火設備) a-4 火災感知設備及び消火設備の耐震評価結果 (構造強度評価及び機能維持) a-5 火災耐久試験結果 (3時間耐火) a-5 火災耐久試験結果 (1時間耐火) a-6 内部火災影響評価 (火災伝搬評価結果)
	第十二条	(再処理施設内における溢水による損傷の防止)	① 溢水評価 (没水、被水、蒸気、スロッシング、その他) ② 溢水防護設備に求められる性能評価 (機能評価) ③ 溢水防護設備に求められる性能評価 (強度評価) ④ 溢水防護設備に求められる性能評価 (耐震評価)
	第十三条	(再処理施設内における化学薬品の漏えいによる損傷の防止)	① 化学薬品の漏えい評価 (没液、被液、腐食性ガスの影響に対する評価) ② 化学薬品防護設備に求められる性能評価 (機能評価) ③ 化学薬品防護設備に求められる性能評価 (強度評価) ④ 化学薬品防護設備に求められる性能評価 (耐震評価)
	第三十五条	(火災等による損傷の防止)	第十一条と同じ

3. 類型化

類型化に関する検討状況(参考)

「(2)評価内容の具体化」の整理一覧

	第三十六条	(重大事故等対処設備)	<ul style="list-style-type: none"> ① 重大事故等対処設備が使用される区域の線量率 ② 重大事故等対処設備の線量影響評価 ③ 重大事故等対処設備が使用される区域の温度 ④ 重大事故等対処設備の熱影響評価
	第三十八条	(臨界事故の拡大を防止するための設備)	<ul style="list-style-type: none"> h-1 廃ガス貯留槽の容量に関する事項 h-2 代替換気設備及び廃ガス貯留設備による放射性物質の放出量に関する事項 a-1, 3, 5 中性子吸収材の供給量に関する評価 a-2, 4, 6 中性子吸収材の供給性に関する評価 a-1, 2 臨界事故検知性に関する評価 b-1 臨界事故時水素掃気系の水素掃気空気の供給量に関する事項 b-2 臨界事故時水素掃気系の空気圧縮機の吐出圧に関する事項
	第三十九条	(冷却機能の喪失による蒸発乾固に対処するための設備)※1	<ul style="list-style-type: none"> a-1 内部ループへの通水に関する除熱評価 a-2 貯槽等への注水に関する評価 a-3 冷却コイル等への通水に関する除熱評価 a-4 可搬型中型移送ポンプの容量に関する評価 a-5 貯水槽の容量に関する評価 a-6 可搬型中型移送ポンプの吐出圧に関する事項
a-7 沸騰に至るまでの時間余裕に関する事項			
a-1 凝縮器の冷却機能に関する事項			
a-2 代替換気設備及び廃ガス貯留設備による放射性物質の放出量に関する事項			
			a-3 セル導出経路に関する事項
a-4	第四十条	(放射線分解により発生する水素による爆発に対処するための設備)	<ul style="list-style-type: none"> a-1 代替安全圧縮空気系の水素掃気空気の供給量に関する事項 a-2 代替安全圧縮空気系の圧縮空気自動供給系の容量に関する事項 a-3 代替安全圧縮空気系の機器圧縮空気自動供給ユニットの容量に関する事項 a-4 代替安全圧縮空気系の圧縮空気手動供給ユニットの容量に関する事項 a-5 代替安全圧縮空気系の可搬型空気圧縮機の吐出圧に関する事項 a-6 機器内の水素濃度が8vol%に到達するまでの時間余裕に関する事項
			a-1 凝縮器の冷却機能に関する事項
			b-1 代替換気設備及び廃ガス貯留設備による放射性物質の放出量に関する事項
			b-2 セル導出経路に関する事項

3. 類型化 類型化に関する検討状況(参考)



「(2)評価内容の具体化」の整理一覧

第四十一条	(有機溶媒等による火災又は爆発に対処するための設備)	<ul style="list-style-type: none"> h-1 廃ガス貯留槽の容量に関する事項 h-2 代替換気設備及び廃ガス貯留設備による放射性物質の放出量に関する事項
第四十二条	(使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備)	<ul style="list-style-type: none"> a-1 代替注水設備の冷却等の機能に関する事項 a-3 可搬型中型移送ポンプ及び大型移送ポンプ車の吐出圧に関する事項 a-5 沸騰までの時間余裕に関する事項 a-7 プール水遮蔽に関する事項
		a-2 スプレイ設備の冷却等の機能に関する事項
		<ul style="list-style-type: none"> a-7 プール水遮蔽に関する事項 a-8 サイフォンブレーカに関する事項
		a-9 スロッシングに関する事項
		a-6 貯蔵ラックの未臨界性に関する事項
第四十六条	(電源設備)	<ul style="list-style-type: none"> a-1 重大事故対処設備の可搬型発電機容量に対する評価
第四十八条	(制御室)	<ul style="list-style-type: none"> h-1 制御室の被ばく評価
第五十条	(緊急時対策所)	<ul style="list-style-type: none"> h-1 緊急時対策所の被ばく評価 h-2 緊急時対策所の二酸化炭素濃度評価

3. 類型化



類型化に関する検討状況(参考)

縦型設備の耐震評価が適用される分離建屋の機種及び機器と評価項目の関係

施設区分	設備区分	設備区分	設備区分	機種	機器名称	設置場所	耐震	竜巻		薬品漏えい防護	健全性				耐圧			
								気圧差に対する影響評価	の蒸気		溢水防護	薬品漏えい防護	線量評価	重大事故等対策設備の有効性評価	重大事故等対策設備の健全性評価	重大事故等対策設備の熱影響評価	水素燃焼の影響を考慮しない評価	水素燃焼の影響を考慮した評価
再処理設備本体	分離施設	分離設備	—	—	分離設備	貯槽	抽出廃液受槽	分離建屋	7	※	○	○	○	○	○	○	○	○
再処理設備本体	分離施設	分離設備	—	—	分離設備	貯槽	溶解液供給槽	分離建屋	7	※	○	○	○	○	○	○	○	○
再処理設備本体	分離施設	分離建屋一時貯留処理設備	—	—	分離建屋一時貯留処理設備	貯槽	第3一時貯留処理槽	分離建屋	7	※	○	○	○	○	○	○	○	○
再処理設備本体	分離施設	分離建屋一時貯留処理設備	—	—	分離建屋一時貯留処理設備	貯槽	第4一時貯留処理槽	分離建屋	7	※	○	○	○	○	○	○	○	○
再処理設備本体	分離施設	分離建屋一時貯留処理設備	—	—	分離建屋一時貯留処理設備	貯槽	第6一時貯留処理槽	分離建屋	7	※	○	○	○	○	○	○	○	—
再処理設備本体	分離施設	分離建屋一時貯留処理設備	—	—	分離建屋一時貯留処理設備	貯槽	第9一時貯留処理槽	分離建屋	7	※	○	○	—	—	—	—	△	—
再処理設備本体	分離施設	分離設備	—	—	分離設備	バルスカラム	TBP洗浄塔	分離建屋	7	※	○	○	—	—	—	—	△	—
再処理設備本体	分離施設	分離設備	—	—	分離設備	バルスカラム	第1洗浄塔	分離建屋	7	※	○	○	—	—	—	—	△	—
再処理設備本体	分離施設	分離設備	—	—	分離設備	バルスカラム	第2洗浄塔	分離建屋	7	※	○	○	—	—	—	—	△	—
再処理設備本体	分離施設	分離設備	—	—	分離設備	バルスカラム	抽出塔	分離建屋	7	※	○	○	—	—	—	—	△	—
再処理設備本体	分離施設	分配設備	—	—	分配設備	バルスカラム	ウラン洗浄塔	分離建屋	7	※	○	○	—	—	—	—	△	—
再処理設備本体	分離施設	分配設備	—	—	分配設備	バルスカラム	プルトニウム分配塔	分離建屋	7	※	○	○	—	—	—	—	△	—
その他再処理設備の附属施設	—	冷却水設備	安全冷却水系	—	安全冷却水系	熱交換器	中間熱交換器	分離建屋	7	※	○	○	○	○	○	○	○	—
その他再処理設備の附属施設	—	冷却水設備	安全冷却水系	—	安全冷却水系	熱交換器	中間熱交換器	分離建屋	7	※	○	○	○	○	○	○	○	—
放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄施設	塔槽類廃ガス処理設備	分離建屋塔槽類廃ガス処理設備	—	塔槽類廃ガス処理系	凝縮器	凝縮器	分離建屋	7	○※	○	○	○	○	○	○	○	○
放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄施設	塔槽類廃ガス処理設備	分離建屋塔槽類廃ガス処理設備	—	塔槽類廃ガス処理系	塔箱	廃ガス洗浄塔	分離建屋	7	○※	○	○	○	○	○	○	○	○
放射性廃棄物の廃棄施設	液体廃棄物の廃棄施設	高レベル廃液濃縮設備	高レベル廃液濃縮設備	—	高レベル廃液濃縮系	缶	高レベル廃液濃縮缶	分離建屋	7	※	○	○	○	○	○	○	○	○

3. 類型化 分割申請計画との関係性について

(1) 分割申請の考え方

- ✓ 設計が完了し、申請図書 of 作成が完了したものから申請する。
 - 建物は、設備機器等の間接支持機能を有することから、建物の内部に設置する設備機器等の申請と同時にまたは先行して申請する。
 - 重大事故等対処設備の設計にはまだ期間を要することから、設計の完了している設計基準対象設備のみを申請し、重大事故等対処設備は、後次回にて申請する。
 - 火災防護、溢水防護、化学薬品防護に関する設備の設計にはまだ期間を要することから、全ての設計が完了してから申請する。ただし添付書類は、初回に評価の基本方針を示し、申請設備が出揃う段階で評価書を申請する。
- ✓ 申請対象設備、評価項目を類型化し、代表する設備で評価方法、評価結果を説明するため、先行して申請する。

(2) 類型化による設工認申請書との関係

- ✓ 基本設計方針、仕様表: 類型化による申請書の構成に変更はない。
- ✓ 添付書類: 説明書ごとに評価方法、評価結果を合理的に説明できるよう、申請書の構成を工夫する。

(3) 類型化と分割申請計画との関係

- ✓ 各代表設備の申請回次を明らかにし、当該の申請回次にて代表設備を説明する予定
- ✓ ただし、1. 2Ssの耐震評価の評価手法については、1. 0Ssの入力波形が変わるだけであり、評価の流れは変わらないため、第1回申請にて基本方針の説明は可能と考えている。

4. 申請図書

- 設工認申請対象設備の選定および類型化の結果を設工認作成要領に反映し、施設課にて設工認申請書の作成を開始(11月中旬～)
 - 〔設備の3分類に応じた基本設計方針、仕様表の作成〕
 - 〔類型化の結果を踏まえた添付書類の作成〕
- 12月中旬申請予定

4. 申請図書 見通しと達成状況



作業項目	課題 (10月20日審査会合資料より)	見通し	達成状況
申請図書	<p>(2) 作成要領の確定</p> <ul style="list-style-type: none"> 抽出された課題の対応策の作成要領への反映 「1. 設工認申請対象設備の選定」、「2. 類型化」の結果を受けた作成要領への反映内容の検討 作成要領(案)の検証方法の確定 作成要領の確定に伴う作業担当箇所(各施設課)の作業担当者への周知・教育 	<p>① 抽出された対応策を作成要領へ反映する。</p> <p>② 「1. 設工認申請対象設備の選定」、「2. 類型化」の検討を踏まえ、作成要領へ反映する。 ⇒11月中旬予定</p> <p>③-1 検証方法及び検証内容を確定する。</p> <p>③-2 検証を実施し、確認された課題の評価、作成要領への反映要否を検討する。 ⇒類型化の議論完了後、1週間程度</p> <p>④ 申請書の作成を開始する ⇒検証完了後、速やかに実施</p> <p>⑤ 申請書作成完了 ⇒12月申請予定</p>	<p>①作成要領(案)を基に、仕様表等を作成し、課題を抽出後、反映する。</p> <p>②「1. 設工認申請対象設備の選定」について、申請対象設備の選定の考え方及び選定結果を今後反映予定。 「2. 類型化」について、類型化の結果を受けた設工認申請書への影響を検討しており、今後反映予定。</p> <p>③④⑤ ②の作成要領の検証後、申請書を作成し、12月申請見込み。</p>

4. 申請図書 申請図書のスケジュール

