

標準応答スペクトルに係る設工認手続き等について

原子力エネルギー協議会
日本原燃株式会社
リサイクル燃料貯蔵株式会社

～ 目次 ～

1. 設工認申請方法について
2. 経過措置期間の設定に係る考慮事項
3. 経過措置期間の設定方法（案）について

1. 設工認申請方法について (1/2)

- 震源特定せずBFにおいて、基準地震動Ssの追加に際し設工認本文の要目表の変更がない場合であっても、基本設計方針の変更に該当すると考え、**基本設計方針に記載の基準地震動Ssを明確化 (Ssに係る最新の許可日を記載) することで設工認申請を行う。**
- 設工認申請には、関連する添付書類 (耐震計算書等) を含めることとする。なお、BF適合を早期にお示しする観点から、**合理的な耐震安全性評価※1を行うことを検討していきたい。**

※1：地震荷重値が従前の値以下となる設備について詳細計算を省略

【基本設計方針の記載例 1】 第4条 (設計基準対象施設の地盤) に基準地震動等の許可日を記載している場合※2

変更前	変更後
<p>第1章 共通項目 1. 地盤等 1.1 地盤 1.1.1 設計基準対象施設及び重大事故等対処施設 耐震重要施設の建物・構築物、屋外重要土木構造物、津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び使用済燃料乾式貯蔵容器並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物、又は、常設耐震重要重大事故防止設備若しくは常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設については、自重や運転時の荷重等に加え、その供用中に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力 (以下「基準地震動による地震力」という。「基準地震動」とは設置 (変更) 許可を受けた基準地震動をいう。) が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置する。</p>	<p>第1章 共通項目 1. 地盤等 1.1 地盤 1.1.1 設計基準対象施設及び重大事故等対処施設 耐震重要施設の建物・構築物、屋外重要土木構造物、津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び使用済燃料乾式貯蔵容器並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物、又は、常設耐震重要重大事故防止設備若しくは常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設については、自重や運転時の荷重等に加え、その供用中に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力 (以下「基準地震動による地震力」という。「基準地震動」とは令和〇年〇月〇日付け原規規発第〇〇号にて、設置 (変更) 許可を受けた基準地震動をいう。) が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置する。</p>

※2：本箇所以外にも地震動に関連して、「設置 (変更) 許可を受けた弾性設計用地震動」という記載があるため、弾性設計用地震動についても、上記と同様に最新の許可日を記載する。

1. 設工認申請方法について (2/2)

【基本設計方針の記載例 2】 第5条（地震による損傷の防止）に基準地震動等の許可日を記載している場合

変更前	変更後
<p>第1章 共通項目</p> <p>2. 自然現象</p> <p>2.1 地震による損傷の防止</p> <p>2.1.1 耐震設計</p> <p>2.1.1.1 設計基準対象施設及び重大事故等対処施設</p> <p>(1) 耐震設計の基本方針</p> <p>耐震設計は、以下の項目に従って行う。</p> <p>a. 設計基準対象施設のうち、地震により生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいもの（以下「耐震重要施設」という。）は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震（設置（変更）許可（平成〇年〇月〇日）を受けた基準地震動（以下「基準地震動」という。））による加速度によって作用する地震力に対して、その安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">〈中略〉</p> <p>d. Sクラスの施設（f.に記載のものを除く。）は、基準地震動による地震力に対してその安全機能が保持できる設計とする。建物・構築物については、構造物全体としての変形能力に対して十分な余裕を有するように、機器・配管系については、塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が微小なレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設の機能を保持できるように設計する。</p> <p>また、設置（変更）許可（平成〇年〇月〇日）を受けた弾性設計用地震動（以下「弾性設計用地震動」という。）による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計とする。</p>	<p>第1章 共通項目</p> <p>2. 自然現象</p> <p>2.1 地震による損傷の防止</p> <p>2.1.1 耐震設計</p> <p>2.1.1.1 設計基準対象施設及び重大事故等対処施設</p> <p>(1) 耐震設計の基本方針</p> <p>耐震設計は、以下の項目に従って行う。</p> <p>a. 設計基準対象施設のうち、地震により生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいもの（以下「耐震重要施設」という。）は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震（設置（変更）許可（令和〇年〇月〇日）を受けた基準地震動（以下「基準地震動」という。））による加速度によって作用する地震力に対して、その安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">〈中略〉</p> <p>d. Sクラスの施設（f.に記載のものを除く。）は、基準地震動による地震力に対してその安全機能が保持できる設計とする。建物・構築物については、構造物全体としての変形能力に対して十分な余裕を有するように、機器・配管系については、塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が微小なレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設の機能を保持できるように設計する。</p> <p>また、設置（変更）許可（令和〇年〇月〇日）を受けた弾性設計用地震動（以下「弾性設計用地震動」という。）による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計とする。</p>

- 事業者としては、改正規則への早期適合、耐震安全性向上の観点から、速やかな設工認手続き、耐震性向上工事を実施していく所存。その上で、以下を考慮する必要がある。

【設工認申請までの準備期間】

- ✓ 新規制工認対象施設に加え、新規制工認以降の様々な設工認申請対象施設について、**全てを並行して再評価**する必要がある。(対象施設の増加)
- ✓ 現在設置変更許可の審査が進められているところであるが、現時点ではSsの確定内容が見通せる状態に至っていないサイトがあり、**設置変更許可処分 (Ss確定) の見通しが得られた段階でない**と**明確な準備期間の提示が困難**である。
- ✓ また、並行して審査・処分が進められる震源特定せずBF以外の設工認及び使用前確認等(PLM含む。以下、「輻輳案件」という。)については、従前の地震動を前提として処分される場合、それら**輻輳案件の変認・補正等を別に実施する必要**がある。

【設工認認可までの審査期間】

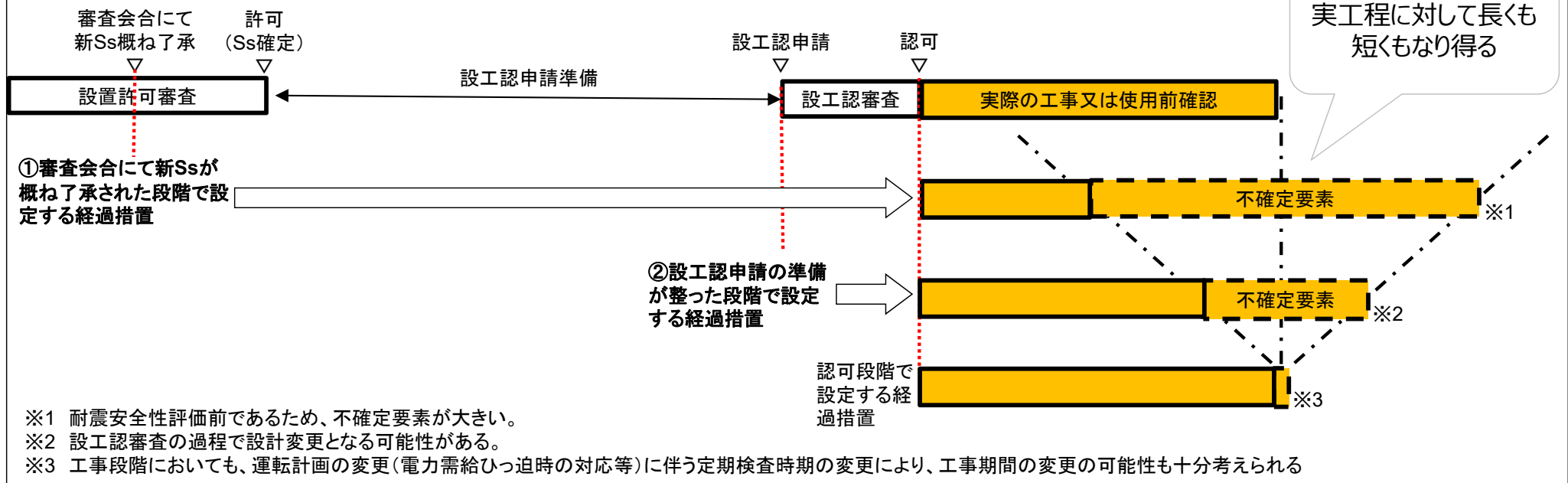
- ✓ Ssが確定しない現時点では、新たな評価手法や設計の導入有無が不確定であること、審査でどのような項目にどの程度の時間を要するかの予測が困難であること、各社の審査時期が重複すること等から、**事業者だけの判断で申請後の審査に要する期間を見積もることは難しい**。

2. 経過措置期間の設定に係る考慮事項 (2/2)

【使用前確認までの工事期間】

- ✓ 設工認申請の準備が整った段階でなければ、工事規模が不明確であり、精緻に工事期間を算出することが困難である。
- ✓ そのため、「①審査会合にて新Ssが概ね了承された段階で経過措置を設定する場合」は、不確定要素が大きく、「②設工認申請の準備が整った段階で経過措置を設定する場合」は、不確定要素が小さい期間設定が可能となる。
- ✓ なお、工事実施段階においては、**運転計画の変更（電力需給ひっ迫時の対応等）に伴う定期検査時期の変更**により、工事期間の変更の可能性がある。

＜経過措置期間の設定時期に応じた不確定要素のイメージ＞



- 「経過措置期間の設定に係る考慮事項」を踏まえると、**経過措置の終期の設定方法は、以下の2通りが考えられる。**

- ① 全プラントの審査会合で新Ssが概ね了承された段階で、**不確定要素を考慮した「使用前確認まで」の経過措置期間**を設定する。この場合、不確定要素が大きいことから、経過措置の終期が設定された後も設工認（補正）等の状況により、**終期の見直しを随時協議できる枠組み**も設ける必要がある。
- ② 全プラントの審査会合で新Ssが概ね了承された段階で、一旦、ある程度の確度を持った「**設計及び工事の計画認可まで**」の経過措置期間を設定し、「**認可から使用前確認まで**」の経過措置期間は、**別途、設工認申請の準備が整った段階**でより確度の高い経過措置期間として設定する。

- 現時点における各社の試算結果を踏まえた包括的な対応期間を以下に示す。
- ✓ 設工認申請までの準備期間は、概算として『**許可**』から**3年程度(※)**の期間が必要。
 - ✓ 設工認認可までの審査期間は、事業者判断だけで算定することは困難であるが**概算2年**を考慮。
 - ✓ 使用前確認までの工事期間は、現時点での**試算は困難**。

(※) 以下の条件の下、耐震安全性評価に要する期間を概算した。

- 設工認申請における**耐震安全性評価には、合理的な評価手法を用いることができる。**
- 耐震B及びCクラスの機器等であって**上位クラスに波及的影響を及ぼさないものに関する耐震性説明書は、原則、基本設計方針書の記載を充てること**ができる。

【ご提案事項】

- (1) 使用前確認までの工事期間については、審査会合で新Ssが概ね了承された段階で概算結果を改めてお示しさせていただきたい。経過措置期間については、「許可」を起点として、終期を上記①又は②のどちらの設定方法とするかを協議させていただきたい。
- (2) 上記①・②いずれの場合においても、工事期間中の外的要因による運転計画の変更（電力需給ひっ迫時の対応等）に伴う工事期間の変更が生じた場合に適時、終期の見直しができる枠組みとしていただきたい。
- (3) 経過措置期間の設定に際しては、輻輳案件の変認・補正等に係る期間も考慮していただきたい。
- (4) 速やかに設工認手続き等が進められる事業者については、経過措置期間の制定を待たずに手続きを進めさせていただきたい。
- (5) 震源特定せずBFの審査過程で標準応答スペクトル以外で追加、見直しとなったSsも上記同様の期間で対応させていただきたい。（例：日本原電、留萌波）

【参考】設工認申請における耐震安全性評価の合理化案

- 技術基準規則で要求される基準地震動等に対する評価については、評価の目的は異なるものの、各施設に地震動もしくは地震力を入力するという点では同じであり、主に下表に示す5つの評価手法に集約される。
- 改正規則等への適合を早期にお示しする観点から、評価で用いる特定せず S_s による設計用地震力等が、既存の基準地震動 S_s に包絡される場合は、その旨を一覧表等で設工認に記載し、詳細評価を省略することで、評価期間の短縮を行う。

	評価手法	詳細評価移行判定基準※1		設工認申請内容※1
機器・配管系	スペクトルモーダル解析等	設計用地震力が 特定せず $S_s >$ 既存 S_s	Yes	特定せず S_s の詳細評価結果を記載
			No	設計用地震力が既存の S_s に包絡されることの確認結果を記載
	時刻歴解析※2	-		特定せず S_s の詳細評価結果を記載
	標準支持間隔法	-		特定せず S_s の支持間隔及び建屋間相対変位を記載
	建屋-ループ連成解析※3	応答荷重等が 特定せず $S_s >$ 既存 S_s	Yes	特定せず S_s の詳細評価結果を記載
			No	応答荷重が既存の S_s に包絡されることの確認結果を記載
建物・構築物	建屋応力解析※4	設計用地震力が 特定せず $S_s >$ 既存 S_s	Yes	特定せず S_s の詳細評価結果を記載
			No	設計用地震力が既存の S_s に包絡されることの確認結果を記載

※1 Sdに対する評価を実施している施設に対しては、 S_s をSdと読み替える。

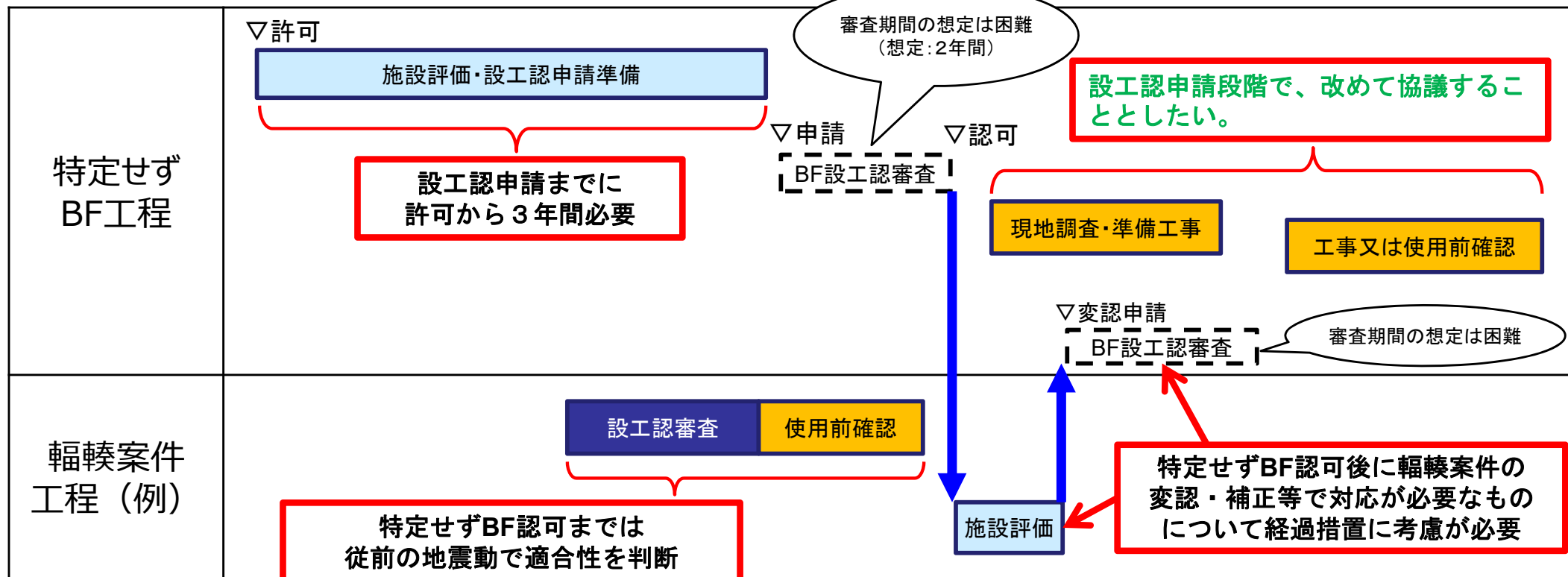
※2 時刻歴解析設備のうち、時刻歴解析の応答荷重等を用いて評価する設備については、建屋-ループ連成解析と同様に応答荷重等により詳細評価の要否を判断する。

※3 特定せず S_s に対する建屋-ループ連成解析により算出された応答荷重については、設工認で申請する。

※4 建屋の地震応答解析は実施して設工認で申請する。地震応答解析の後の建屋応力解析について、設計用地震力により詳細評価の要否を判断する。

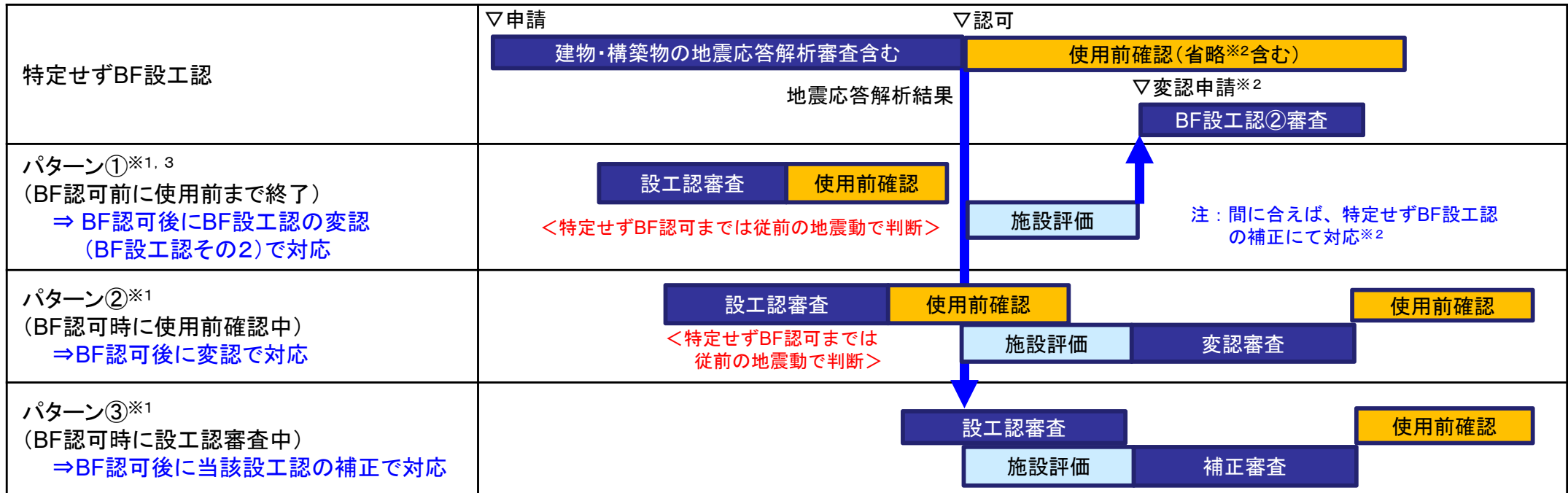
- 輻輳案件については、従前の地震動を前提として基準適合性を判断いただき、震源特定せずBF認可後にそれら輻輳案件の変認・補正等を実施する必要がある。
- 輻輳案件の変認・補正等は、今後設定される経過措置の期間内に対応していく。

【輻輳案件の考慮（対応イメージ）】



【参考】 輻輳案件の考慮パターン

- 震源特定せずに係るBF設工認の認可（施設を設置する建物・構築物等の新たなSsの地震応答解析）をもって、施設に対する地震力の入力値が確定する。
- 輻輳案件については、従前の地震動を前提として規制基準への適合性を判断いただく必要がある。（本考え方は、標準スペクトル導入時の設置許可基準規則解釈の附則に記載。）
- また、輻輳案件については、特定せずBF認可後に輻輳案件の変認・補正等で対応が必要なものがあり、以下に例示するパターンを考慮する必要がある。



※1 輻輳案件の設工認等の工程のうち代表的なものを簡略化して記載したものであり、輻輳案件の供用開始時期等により上記以外に様々なパターンが考えられる。

※2 パターン①において、特定せずBF設工認認可後に使用前省略等で早期に使用前確認が終了してしまうと、特定せずBF設工認・パターン①の当該設工認が双方完了してしまい、変認等の処置でパターン①の当該設工認に対して特定せず地震動を考慮できなくなる。よって、そのような場合は、パターン①の当該設工認・特定せずBF設工認のスケジュールを双方確認しながら、申請方法を検討する必要がある。

※3 設工認以外でも、「実用発電用原子炉施設における高経年化対策実施ガイド」では、「当該評価に用いた基準地震動及び弾性設計用地震動が見直された場合には、高経年化技術評価を速やかに見直すこと。」が定められている。

— 以上 —