

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	耐震建物01 <u>R10</u>
提出年月日	令和4年 <u>8</u> 月 <u>3</u> 日

設工認に係る補足説明資料

耐震設計の基本方針に関する

耐震評価対象の網羅性，

既設工認との手法の相違点の整理について

(建物・構築物，機器・配管系)

- ・ 文書中の下線部は変更点を示す。
- ・ 本資料は，2022年5月25日に提示した資料(R9)に対して，機電及び屋外構築物の範囲に対してこれまでの受けているコメントの反映を行ったものである。
- ・ なお，2022年5月25日に提示した資料(R9)で示していた建屋側の変更点については，そのままとさせて頂いている。

目 次

1.	概要	1
1.1	今回設工認における評価対象施設の網羅性について	4
1.2	設計基準対象施設の評価	4
1.3	重大事故等対処施設の評価	10
2.	申請対象設備における既設工認との手法の相違点の整理について	11
2.1	今回設工認における既設工認との手法の相違点の整理方針	11
2.2	相違点の整理結果	12
3.	今回設工認における主な説明事項	17
3.1	機器・配管系	17
3.2	建物・構築物	22
添付－1	既設工認との比較による対象設備の網羅性(第1回設工認申請分) (「重要度分類及び重大事故等対処施設の設備分類の基本方針」に基づく評価対象施設)	
添付－2	対象設備の評価部位の網羅性	
添付－3	対象設備の評価項目(応力分類)の網羅性について	
添付－4－1	建物・構築物に係る耐震評価フロー並びに評価対象一覧	
添付－4－2	建物・構築物の評価部位一覧(「重要度分類及び重大事故等対処施設の設備分類の基本方針」に基づく評価対象施設)	
添付－5－1	既設工認との手法の整理一覧表(機器・配管系の構造強度評価)	
添付－5－2	既設工認との手法の整理一覧表(建物・構築物)	
添付－6－1	設工認申請に対する主な説明事項(機器・配管系)	
添付－6－2	今回設工認における主な説明事項(機器・配管系)	
添付－7－1	今回設工認における主な説明事項(建屋及び屋外機械基礎)	
添付－7－2	今回設工認における主な説明事項(屋外重要土木構造物)	
添付－7－3	今回設工認における主な説明事項(竜巻防護対策設備)	

■ : 商業機密の観点から公開できない箇所

1. 概要

本資料は、再処理施設及びMOX燃料加工施設の第1回設工認申請のうち、以下の添付書類に示す耐震設計の対象設備とその考え方について補足説明を行うものである。

- ・再処理施設 添付書類「設工認申請対象設備の技術基準への適合性に係る整理」、
「IV 再処理施設の耐震性に関する説明書」
- ・MOX燃料加工施設 添付書類「設工認申請対象設備の技術基準への適合性に係る整理」、
「III 加工施設の耐震性に関する説明書」

本資料では、「設工認申請対象設備の技術基準への適合性に係る整理」(以下「設備リスト」という。)に示す申請施設における評価対象施設、評価項目・部位の網羅性及び代表性を示すとともに、再処理施設及びMOX燃料加工施設(以下「再処理事業所」という。)における既設工認との評価手法の相違点を整理した上で、今回の設工認における評価方法及び主要な説明項目を示すものである。

評価対象施設、評価項目・部位の網羅性及び代表性の確認手順を図1に示す。

なお、基準地震動を1.2倍した地震力を考慮した評価における評価対象施設、評価項目・部位の考え方については、当該評価に係る基本方針類、耐震性計算結果及びその補足説明資料に示すことから、本資料の記載対象とはしない。

また、後回目の再処理事業所についても同様の整理を行い、本資料に反映することで内容を充実していくとともに、廃棄物管理施設に対しても同様の整理を行う。

本資料においては、新規制基準施行後に認可された発電用原子炉施設の工認・設工認を「新規制基準対応設工認」と記載する。

【評価対象施設及び評価項目・部位の網羅性・代表性確認手順の説明】

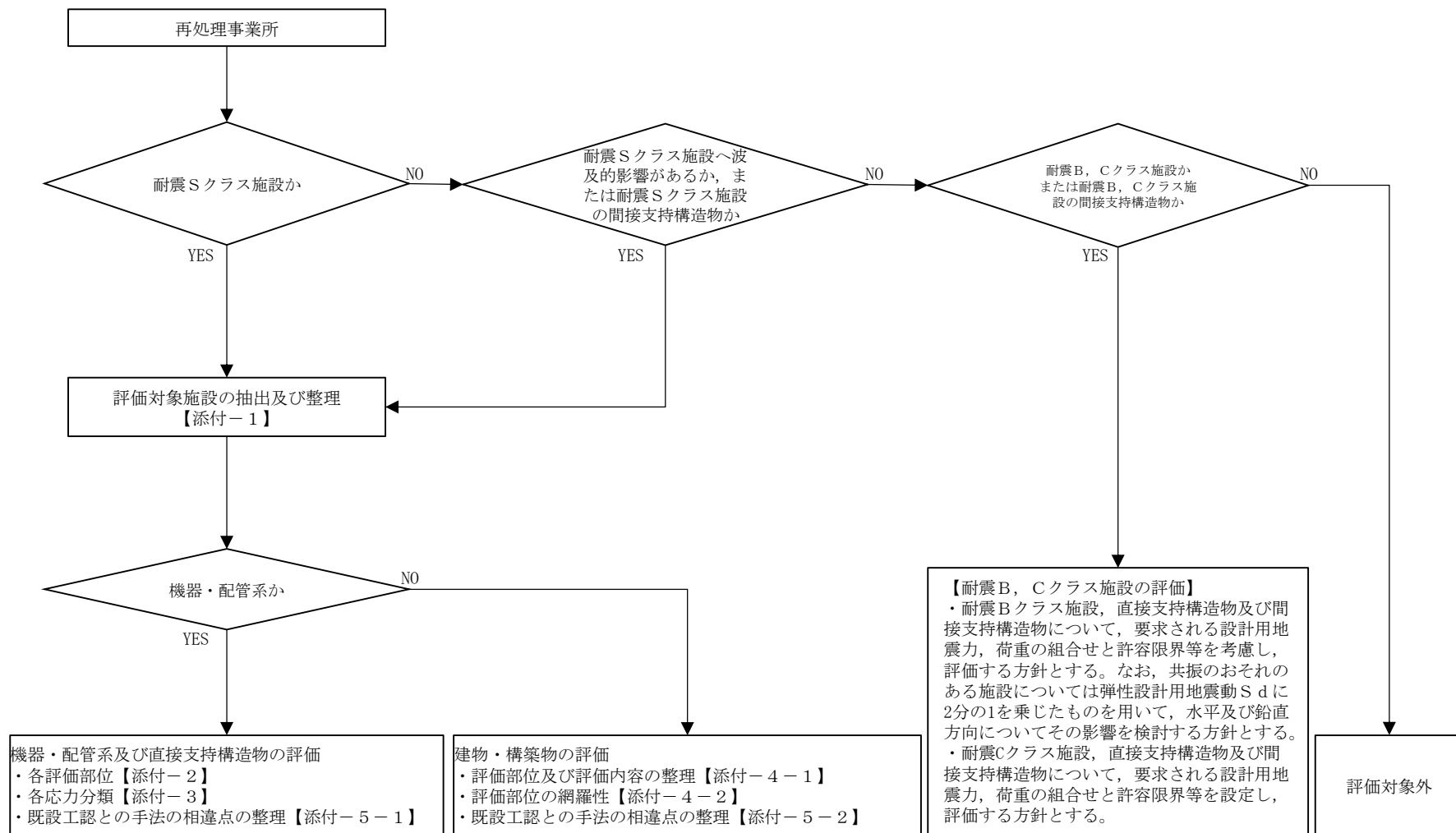
① 評価対象施設の選定

- ・ 設備リストの第1回設工認申請における申請施設に対し、「重要度分類及び重大事故等対処施設の設備分類の基本方針」及び「波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針」に基づき、設計基準対象施設についてはSクラス施設、Sクラス施設の間接支持構造物及びSクラス施設への波及的影響を考慮すべき設備を抽出し、重大事故等対処施設については常設耐震重要重大事故等対処設備、常設耐震重要重大事故等対処設備の間接支持構造物及び常設耐震重要重大事故等対処設備への波及的影響を考慮すべき設備を抽出し、添付-1に整理した。
- ・ 併せて、添付-1において既設工認における記載内容との比較を行った。

② 評価の実施

- ・ 添付-1に整理した施設のうち、Sクラス施設及び常設耐震重要重大事故等対処設備について、機器・配管系に係る評価部位を添付-2、応力分類を添付-3に、建物・構築物に係る評価部位及び評価内容について添付-4-1及び添付-4-2に整理し、評価を実施した。また、既設工認と評価手法の評価手法の違いについて、添付-5-1及び添付-5-2に整理した。
- ・ 添付-1に整理した施設のうち、Sクラス施設及び常設耐震重要重大事故等対処設備に関連する間接支持構造物及びSクラス施設及び常設耐震重要重大事故等対処設備への波及的影響を考慮すべき設備については、基準地震動 S_s による評価を実施した。
- ・ なお、上記に該当しないB、Cクラス施設及び常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備(Sクラス施設又は常設耐震重要重大事故等対処設備への波及的影響を考慮すべき設備を除く。)については、今回設工認において評価の方針を示した。

評価対象施設及び評価項目・部位の網羅性・代表性確認手順を図1に示す。



※重大事故等対処施設については、上図の「耐震Sクラス施設」を「常設耐震重要重大事故等対処設備」に、「耐震B, Cクラス施設」を「常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備」に読み替える。

図1 評価対象施設及び評価項目・部位の網羅性・代表性の確認手順
 (「重要度分類及び重大事故等対処施設の設備分類の基本方針」に基づく評価対象施設)

1.1 今回設工認における評価対象施設の網羅性について

今回設工認における申請施設のうち、Sクラス施設、間接支持構造物及び波及的影響を考慮すべき設備について、「重要度分類及び重大事故等対処施設の設備分類の基本方針」に基づき評価対象施設を抽出する。

ここで、波及的影響を検討すべき設備については、「波及的影響に係る基本方針」において選定した下位クラス施設を抽出する。

上記のとおり抽出されたSクラス施設、間接支持構造物及び波及的影響を考慮すべき設備について、今回設工認における評価対象施設と既設工認における評価対象施設の比較を行う。

設備リストの第1回設工認申請における申請施設について、評価対象施設を抽出した結果を添付-1に示す。

1.2 設計基準対象施設の評価

1.2.1 Sクラス施設の評価

1.2.1.1 基準地震動 S_s による評価

基準地震動 S_s による評価は、耐震重要度分類におけるSクラス施設に対して実施する。

a. 機器・配管系

設備の評価については準拠規格に基づく定型式及び計算機プログラムによる評価を実施し、そのうち配管系の標準支持間隔法は各建屋の配管系の仕様(口径、板厚)ごとに支持間隔を算出し、その際に用いる床応答曲線は各建屋の複数階層包絡又は階層ごとのものを適用している。

評価部位については、JEAG4601-1987に基づき設備ごとに設定した既設工認における評価部位に対し、先行発電プラントである東海第二発電所及び柏崎刈羽原子力発電所7号機を参照して選定する。

評価結果については、機器・配管系は設備ごとに最も厳しい部位や設備の代表的な部位を記載し、そのうち配管系の標準支持間隔については各建屋の配管系の仕様ごと及び複数階層包絡又は階層ごとに記載する。

b. 建物・構築物

建物・構築物については、先行発電プラントである東海第二発電所及び柏崎刈羽原子力発電所7号機を参照して選定した評価部位に対し、既設工認及び先行発電プラントで実績のある評価手法に基づいて評価を実施する。評価結果については、評価部位ごとに最も厳しい部位を選定し、記載する。

第1回設工認申請における評価対象施設が網羅されていること及びそれらの評価部位が既往の評価等と比べて必要な項目が網羅されていることの確認を以下のとおり行った。

(1) 対象設備の評価部位の網羅性について

a. 機器・配管系

機器・配管系における対象設備の評価部位については、先行発電プラントの設備と比較したものを添付－２に示す。

比較に当たっては、先行発電プラントと同様の設備又は再処理事業所特有の設備と類似している先行発電プラント設備の評価部位との比較を行う。ここで指している同様の設備とは機能及び構造から先行発電プラントと同一の設備を指し、先行発電プラントと類似している設備とは機能は異なるが設備の形状に応じた準拠規格の応力分類が同一の設備を指す。

ここでは、先行発電プラントと同様の設備は「○」を示し、更にその右欄には、今回設工認における評価部位を「○」で示した上で、評価部位の選定理由についても併せて記載する。

この結果、第１回設工認申請範囲の対象設備である安全冷却水 B 冷却塔及び安全冷却水冷却塔()～安全冷却水冷却塔()供給配管合流点、安全冷却水冷却塔()戻りヘッダー分岐点～安全冷却水冷却塔() (以下「安全冷却水 B 冷却塔配管(第１回設工認申請範囲部分)」という。)については、評価部位が網羅的に選定されていることを確認した。

b. 建物・構築物

今回設工認においては、評価対象施設ごとの評価部位及び評価方法について、既設工認と先行発電プラントである東海第二発電所及び柏崎刈羽原子力発電所 7 号機の新規制基準対応設工認との比較を行う。

建物・構築物の評価部位は、既設工認に基づき選定するとともに、東海第二発電所及び柏崎刈羽原子力発電所 7 号機の新規制基準対応設工認における建物・構築物の評価部位について参照した上で選定し、評価を行う。また、建物・構築物の基礎地盤の支持性能について、基準地震動 S_s による接地圧が地盤の極限支持力度に対して妥当な安全余裕を有することを確認する。

建物・構築物の躯体のうち、Sクラスの機能を有する部位(以下「Sクラスの部位」という。)を構成する壁については建屋の一部であることから、構築物全体としての変形能力を層レベルで評価し、鉄筋コンクリート造耐震壁の最大せん断ひずみ度が許容限界を超えないことを確認する。

Sクラスの部位を構成する床・天井スラブについては、地震力と地震力以外の荷重を組み合わせ、その結果発生する応力(又はひずみ)が許容限界を超えないことを確認する。

屋外重要土木構築物の構造部材については、曲げは最大層間変形角又は応答曲率、せん断は発生せん断力が許容限界を超えないことを確認する。

上記に基づき、添付－１に示した第１回設工認申請における評価対象施設について、添付－４－１及び添付－４－２に示すとおり、評価部位及び評価方法を整理した。この結果、第１回設工認申請範囲の対象設備である燃料加工建屋及び安全冷却水 B 冷却塔基礎については、評価部位が網羅的に選定されていることを確認した。

Sクラスの部位のうち、燃料加工施設における重要区域を構成する壁については建屋の一部であることから、構築物全体としての変形能力を層レベルで評価し、鉄筋コンクリート造耐震壁の

最大せん断ひずみ度が許容限界を超えないことを確認する。

燃料加工施設における重要区域を構成する床・天井スラブについては、地震力と地震力以外の荷重を組み合わせ、その結果発生する応力が許容限界を超えないことを確認する。

(2) 対象設備の評価項目(応力分類)の網羅性について

対象設備の評価項目(応力分類)の網羅性について添付-3に示す。

ここでは、第1回設工認申請範囲となる対象設備について、JEAG4601・補-1984等にて要求されている評価項目を左欄に示しており、その右側に各項目の評価実施有無を整理し、実施するものを「○」で示す。

なお、評価を省略した項目が一部あるが、それらは以下の理由により評価の省略が可能と整理している項目であり、既設工認時より評価項目としての記載を省略しているため、今回設工認においても記載は行わない。

- ①設備の構造上、当該応力が生じる部位がない。
- ②準拠規格上、省略が可能。
- ③他の応力分類にて代表可能。

この結果、第1回設工認申請範囲の対象設備である安全冷却水B冷却塔及び安全冷却水B冷却塔配管(第1回設工認申請範囲部分)については、JEAG4601・補-1984等にて要求されている評価項目を網羅的に評価していることを確認した。

(3) 対象設備の耐震重要度分類の区分(主要設備等)を踏まえた整理について

第1回設工認申請範囲となる対象設備について、耐震重要度分類ごとに主要設備、補助設備、直接支持構造物、間接支持構造物、波及的影響を考慮すべき設備に区分して整理した。

1.2.1.2 弾性設計用地震動 S d による評価

(1) 機器・配管系

機器・配管系の評価対象設備が弾性設計用地震動 S d に対して概ね弾性状態にあることを確認するために、弾性設計用地震動 S d 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と、地震力以外の荷重を組み合わせ、その結果発生する応力が許容限界を超えないことを確認する。

(2) 建物・構築物

今回設工認においては、評価対象施設ごとの評価部位及び評価方法について、既設工認と先行発電プラントである東海第二発電所及び柏崎刈羽原子力発電所 7 号機の新規制基準対応設工認との比較を行う。建物・構築物の評価部位は、既設工認に基づき選定するとともに、東海第二発電所及び柏崎刈羽原子力発電所 7 号機の新規制基準対応設工認における建物・構築物の評価部位について参照した上で選定し、評価を行う。

建物・構築物の S クラスの部位については、弾性設計用地震動 S d による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方と地震力以外の荷重を組み合わせ、その結果発生する応力が許容限界を超えないことを確認する。

屋外重要土木構造物については、弾性設計用地震動 S d による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方と地震力以外の荷重を組み合わせ、その結果発生する応力度及び接地圧が許容限界を超えないことを確認する。

上記に基づき、添付-1 に示した第 1 回設工認申請における評価対象施設について、添付-4-1 及び添付-4-2 に示すとおり、評価部位及び評価方法を整理し、S クラスの部位について弾性設計用地震動 S d による評価が網羅的に行われていることを確認した。

S クラスの部位のうち、燃料加工施設における重要区域を構成する壁及び床・天井スラブについては、弾性設計用地震動 S d による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方と地震力以外の荷重を組み合わせ、その結果発生する応力が許容限界を超えないことを確認する。

また、MOX 燃料加工施設の事業変更許可申請書の添付書類五に示された燃料加工建屋固有の評価として、燃料加工建屋については、弾性設計用地震動 S d 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層レベルで建屋全体として概ね弾性範囲に留まることを確認する。この確認における評価対象部位は、燃料加工建屋の上部構造とし、弾性設計用地震動 S d に対して各階の耐震壁のせん断ひずみ度が概ね弾性範囲内に留まることを確認することにより、建屋全体が概ね弾性範囲内に留まることを確認する。ここで、基準地震動 S s に対する評価において建屋の上部構造全体を支持する部位として、基礎スラブ並びに基礎地盤が挙げられるが、基準地震動 S s に対する評価において、基礎地盤については基準地震動 S s に対して建屋を十分に支持することが可能であることを確認すること、基礎スラブについては詳細な部材評価により支持機能を確認することとしている。基準地震動 S s に対する確認を実施することにより、より小さい地震動である弾性設計用地震動 S d に対しても建屋全体を支持することの確認は可能であることから、基礎スラブ及び基礎地盤に対する弾性設計用地震動 S d に対する確認は、基準地震動 S s による評価で代表する。

1.2.1.3 静的地震力による評価

(1) 機器・配管系

既設の設備については、既設工認時より「実用発電用原子炉及びその付属施設の技術基準に関する規則」（原子力規制委員会）で定められている現在の建築基準法に基づく静的震度(Ci)に対する評価を実施している。

今回設工認において、弾性設計用地震動 S_d による耐震評価については、弾性設計用地震動 S_d による地震力と静的地震力(3.6Ci)のいずれか大きい方の地震力を用いて評価を行う。

(2) 建物・構築物

建物・構築物のSクラスの部位については、弾性設計用地震動 S_d による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方と地震力以外の荷重を組み合わせ、その結果発生する応力が許容限界を超えないことを確認する。

屋外重要土木構造物については、弾性設計用地震動 S_d による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方と地震力以外の荷重を組み合わせ、その結果発生する応力度及び接地圧が許容限界を超えないことを確認する。

1.2.2 Bクラス施設の評価

Bクラス施設及び直接支持構造物については、基本方針の計算方針に基づいた計算を行い、要求される設計用地震力、荷重の組合せ、許容限界等の考慮としては基本方針の耐震支持方針に基づき評価を行う方針とする。なお、共振のおそれのある設備については弾性設計用地震動 S_d に2分の1を乗じたものを用いて、水平及び鉛直方向について評価する方針とする。

1.2.3 Cクラス施設の評価

Cクラス施設及び直接支持構造物については、要求される設計用地震力、荷重の組合せと許容限界等の考慮は基本方針の耐震支持方針に基づき評価を行う方針とする。

1.2.4 Sクラス施設の間接支持構造物の評価

Sクラス施設の間接支持構造物である建物・構築物については、基準地震動 S_s による評価を実施する。併せて、今回設工認について、既設工認と先行発電プラントである東海第二発電所及び柏崎刈羽原子力発電所7号機の新規制基準対応設工認との比較を行う。

Sクラス施設の間接支持構造物のうち建屋については、耐震壁の評価として、構造物全体としての変形能力を層レベルで評価し、耐震壁の最大せん断ひずみ度が許容限界を超えないことを確認する。また、建屋の基礎及び屋外機械基礎の評価として、地震力と地震力以外の荷重を組み合わせ、その結果発生する応力が許容限界を超えないこと及び接地圧が許容限界以下であることを確認する。また、建物・構築物の保有水平耐力が必要保有水平耐力に対して妥当な安全余裕を有することを確認する。

屋外重要土木構造物の構造部材については、曲げは最大層間変形角又は応答曲率、せん断は発生せん断力が許容限界を超えないことを確認する。また、基礎地盤の支持性能評価について、基

準地震動 S_s による接地圧が地盤の極限支持力度に対して妥当な安全余裕を有することを確認する。

上記に基づき、添付-1に示した第1回設工認申請における評価対象施設について、添付-4-1及び添付-4-2に示すとおり、間接支持構造物としての評価部位及び評価方法を整理した。

Sクラス施設の間接支持構造物のうち、燃料加工建屋については、耐震壁に対して構造物全体としての変形能力を層レベルで評価し、鉄筋コンクリート造耐震壁の最大せん断ひずみ度が許容限界を超えないことを確認するとともに、基礎に対して地震力と地震力以外の荷重を組み合わせ、その結果発生する応力(又はひずみ)が許容限界を超えないことを確認する。

安全冷却水B冷却塔基礎については、地震力と地震力以外の荷重を組み合わせ、その結果発生する応力(又はひずみ)が許容限界を超えないことを確認する。

1.2.5 Bクラス施設の間接支持構造物の評価

Bクラス施設の間接支持構造物について、要求される設計用地震力、荷重の組合せと許容限界等を考慮し、評価する方針とする。

1.2.6 Cクラス施設の間接支持構造物の評価

Cクラス施設の間接支持構造物については、要求される設計用地震力、荷重の組み合わせと許容限界等を考慮し、評価する方針とする。

1.2.7 波及的影響を考慮すべき設備

Sクラス施設への波及的影響を考慮すべき設備については、検討すべき地震動(基準地震動 S_s)を用いて評価を実施する。

波及的影響を考慮すべき設備については、「波及的影響に係る基本方針」の「3. 波及的影響を考慮した施設の設計方針」に基づく評価を行い、Sクラス施設の安全機能を損なわないことを確認する。

波及的影響を考慮すべき設備の評価部位及び評価方法についても、Sクラス施設及びSクラス施設の間接支持構造物と同様に添付-4-1及び添付-4-2により整理した。

1.3 重大事故等対処施設の評価

常設耐震重要重大事故等対処設備及び常設耐震重要重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設は、基準地震動による地震力に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないように設計する。

Sクラス施設の機能を代替する常設耐震重要重大事故等対処設備については、「1.2.1.1 基準地震動 S_s による評価」、「1.2.4 Sクラス施設の間接支持構造物の評価」及び「1.2.7 波及的影響を考慮すべき設備」における「Sクラス施設」を「常設耐震重要重大事故等対処設備」に読み替えて評価を行う。

常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備及び常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設は、代替する安全機能を有する施設が属する耐震重要度に適用される地震力に十分耐えることができるように設計する。

B, Cクラス施設の機能を代替する常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備については、「1.2 設計基準対象施設の評価」における「Bクラス施設」を「Bクラス施設の機能を代替する常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備」に、「Cクラス施設」を「Cクラス施設の機能を代替する常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備」に読み替えて評価を行う。

2. 申請対象設備における既設工認との手法の相違点の整理について

2.1 今回設工認における既設工認との手法の相違点の整理方針

申請対象施設について、既設工認との手法の相違点の整理を行う。整理方針を以下に示す。

まず、各評価部位の解析手法、解析モデル、減衰定数及びその他(評価条件の変更等)について既設工認と今回設工認で比較する。

次に解析手法、解析モデル、減衰定数及びその他(評価条件の変更等)が既設工認と今回設工認で異なる場合(既設工認の記載がない場合を含む)には、先行発電プラントである東海第二発電所及び柏崎刈羽原子力発電所7号機の新規制基準対応設工認を参照し、左記2プラントにて適用例がない場合はその他プラントにおける同じ手法の適用例の有無を整理する。

加えて、同じ手法の適用例があると整理したものについては、準拠規格に基づき、プラントの仕様等によらず適用性が確認された手法は“プラント共通の適用例”、プラント個別に適用性が確認された手法は“プラント個別の適用例”として整理する。

なお、波及的影響を考慮すべき設備のうち竜巻防護対策設備については、再処理施設全体の既設工認に適用例がない特殊な評価手法や構造を採用しているため、先行発電プラントにおける手法の適用例の有無を整理する。

第1回設工認申請の評価対象施設における評価手法と既設工認における評価手法との比較を実施し、添付-5-1及び添付-5-2のとおり一覧に整理した。整理に当たっては、添付-1で抽出された設備を対象とした。なお、後次回申請設備についても同様の整理を実施する。

2.2 相違点の整理結果

2.2.1 機器・配管系

2.2.1.1 手法の相違点

第1回設工認申請範囲の対象設備である安全冷却水 B 冷却塔及び安全冷却水 B 冷却塔配管(第1回設工認申請範囲部分)について、添付-5-1において整理した結果、既設工認から評価手法を変更したものについて分類化し、以下のとおり内容を整理した。

なお、後次回申請設備についても同様の整理を実施する。

2.2.1.2 手法の変更項目に対する再処理事業所への適用性

手法の変更点について、変更項目を3項目に分別した上で適用性を示す。

(1) 先行発電プラントの知見を反映し変更した手法

a. 屋外設備に対する自然現象による荷重の適用性について

屋外設備の評価においては、自然現象による荷重を考慮した評価を実施している。

自然現象による荷重の評価並びに地震荷重との組合せ方法は、先行発電プラントにおいて適用実績のある手法と同じであり、適用可能なものである。

先行発電プラントの知見を反映し変更した手法に対する後次回申請の主な説明事項としては、以下が該当する。

b. 機器・配管系の応力解析への有限要素法(FEM)モデルの適用について

既設工認において、定型式、公式等による評価にて耐震計算を実施していた設備について、有限要素法(FEM)モデル、多質点モデルを適用した耐震評価を実施している。

FEMモデル、多質点モデルを用いて応力評価を行う手法は、既設工認及び先行発電プラントにおいて適用実績がある手法である。

(2) 鉛直方向地震の動的な取扱いを踏まえて適用する手法

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針(平成18年9月 原子力安全委員会改定)」において鉛直方向地震力に対する動的な取扱いがなされており、先行発電プラントでの工認において適用実績のある手法と同じであり、適用可能なものである。

a. 水平方向と鉛直方向の動的地震力の二乗和平方根による組合せ

今回設工認の評価では、鉛直方向の動的地震力が導入されたことから、水平方向と鉛直方向の地震力の組合せとして、二乗和平方根(以下「SRSS」という。)法を用いる。SRSS法による荷重の組合せは、先行発電プラントにおいて適用実績のある手法と同じであり、適用可能なものである。

(3) より現実的な応答を模擬する観点から採用する手法

a. 最新知見として得られた減衰定数の適用性について

第1回設工認申請対象設備については、従来と同様の減衰定数を用いており、最新知見として得られた減数定数を適用している設備はない。

後次回申請においては、最新知見として得られた減衰定数を適用している。

最新知見として得られた減衰定数は、先行発電プラントにおいて適用実績のある減衰定数であり、適用可能なものである。

2.2.2 建物・構築物

添付－５－２における既設工認との相違点のうち、主な相違点を以下に示す。

なお、詳細については、補足説明資料「地震応答解析における既設工認と今回設工認の解析モデル及び手法の比較」及び「応力解析における既設工認と今回設工認の解析モデル及び手法の比較」に示す。

今回設工認における各解析での共通事項として、材料物性については、「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説(1999年日本建築学会)」(以下「RC規準」という。)が既設工認時点から改訂されていることを踏まえ、コンクリート及び鉄筋のヤング係数並びにコンクリートのポアソン比をRC規準に基づく値に再設定する。

なお、後次回申請に係る建物・構築物についても同様の整理を実施する。

(1) 地震応答計算書における解析手法

a. 燃料加工建屋

(a) 入力地震動

地震応答解析モデルへの地震動入力について、水平方向及び鉛直方向共に、既設工認では一次元波動論に基づき当時の基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d に対する地盤の応答として評価したものを考慮しており、今回設工認では一次元波動論に基づき、事業変更許可申請書における基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d に対する地盤の応答として評価したものを採用する。

また、「(b)解析モデル」に示すとおり、既設工認では建屋－地盤間相互作用については基礎底面地盤との相互作用のみ考慮しており、今回設工認では基礎底面地盤に加えて建屋側面地盤との相互作用を考慮していることから、地盤の応答の評価に当たっては基礎底面地盤に加えて建屋側面地盤を考慮している。

(b) 解析モデル

地震応答解析に用いる解析モデルについて、既設工認では多質点系でモデル化しており、その考え方は今回設工認と同様であるが、既設工認時点からの階高の変更に伴う質点レベルの変更及び建屋の増床に伴う重量増加及び剛性の変更をモデルに反映している。

建屋－地盤間相互作用について、既設工認では基礎底面地盤ばねのみ考慮しており、建屋側面地盤ばねは考慮していないが、今回設工認ではNovakの方法により水平ばねを考慮する。

地盤の非線形特性について、既設工認では建屋側面地盤を考慮していないが、今回設工認では建屋側面地盤である六ヶ所層及び造成盛土のひずみ依存特性を考慮する。

b. 安全冷却水B冷却塔基礎

(a) 入力地震動

地震応答解析モデルへの地震動入力について、水平方向については、既設工認では一次元波動論に基づき基準地震動 S_1 及び S_2 に対する地盤の応答として評価したものを考慮しており、今回設工認では一次元波動論に基づき基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d に対する地盤

の応答として評価したものをを用いる。

鉛直方向については、既設工認では「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針(昭和 56 年 7 月 原子力安全委員会決定)」に基づき静的地震力を考慮しており、動的地震力に対する評価は行っていないが、今回設工認では一次元波動論に基づき基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d に対する地盤の応答として評価したものをを用いる。

(b) 解析モデル

[Redacted content]

(2) 耐震性についての計算書における解析手法

a. 燃料加工建屋

(a) 重要区域の壁及び天井・床スラブ(Sクラスの部位)

既設工認では重要区域については局所評価の対象としていなかったが、今回設工認において重要区域の耐震重要度分類をSクラスに変更したことを踏まえ、重要区域の壁及び天井・床スラブについて、弾性設計用地震動 S_d 及び静的地震力(Sクラス)による発生応力が短期許容応力度を超えないこと、及び基準地震動 S_s による天井・床スラブの発生応力又は壁の最大せん断ひずみ度が許容値を超えないことを応力解析により確認する。

(b) 耐震壁(間接支持構造物)

評価方法については、既設工認と同様の手法により、今回設工認では、基準地震動 S_s による最大せん断ひずみ度が許容値を超えないことを確認する。

(c) 基礎スラブ(間接支持構造物)

評価方法については、既設工認と同様の手法により、今回設工認では、基準地震動 S_s による発生応力が許容値を超えないことを確認する。

b. 安全冷却水 B 冷却塔基礎

(a) 基礎スラブ(間接支持構造物)

評価方法について、既設工認では基準地震動 S_2 による発生応力が許容値を超えないことを確認した。

今回設工認では、既設工認と同様の手法により、基準地震動 S_s による発生応力が許容値を超えないことを確認する。

2.2.3 竜巻防護対策設備

第1回設工認申請対象である飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔B)について添付-5-2における先行発電プラントとの適用例の整理結果を以下に示す。

なお、後次回申請に係る竜巻防護対策設備についても同様の整理を実施する。

(1)特殊な評価手法

本設備は、地下水排水設備を有しておらず、周辺地盤の液状化により入力地震動に影響を与えることが懸念されるため、有効応力解析という特殊な解析手法を採用する必要があるため、本手法は先行発電プラントで適用実績があるものの、再処理施設とでは立地条件が異なることから、「3.2.3 竜巻防護対策設備」の主な説明事項として示す。

(2)特殊な構造

本設備は、基礎梁形状がロ型や杭基礎を採用している特殊な基礎形状であり、先行発電プラントではFEM解析による実績があるものの、杭や基礎の力の伝達については、個別の設備で異なること、座屈拘束ブレースという特殊な部材を採用しており、先行発電プラントでは類似の非線形特性を有する部材があるものの、座屈拘束ブレースの採用実績がないことから、「3.2.3 竜巻防護対策設備」の主な説明事項として示す。

3. 今回設工認における主な説明事項

3.1 機器・配管系

機器・配管系に係る今回設工認における主な説明項目の選定としては、事業変更許可申請書の記載内容のうち当社特有の説明事項、新規制基準における追加要求事項に係る説明事項、既設工認からの変更点に係る説明事項及びその他先行発電プラントの審査実績を踏まえた説明事項等に対して行い、第1回設工認申請及び後次回申請の主な説明事項を添付6-1に整理したうえで、添付6-2にて設備毎の説明事項及び代表設備の管理を行う。

設工認における主な説明事項に関する詳細な内容については申請に併せて補足説明資料を準備したうえで示す。

以下に、前述の4つの観点で整理した第1回設工認申請に関わる主な説明事項を示す。

(1) 事業変更許可申請書の記載内容のうち当社特有の説明事項

a. 一関東評価用地震動(鉛直)に対する影響確認

一関東評価用地震動(鉛直)の機器・配管系に対する影響確認として、設計用地震力と一関東評価用地震動(鉛直)の地震力の比較結果、簡易評価及び詳細評価の計算過程を補足説明資料で示す。

第1回設工認申請では、影響確認方法及び安全冷却水B冷却塔の確認結果について示す。後次回以降では、第1回設工認申請対象設備以外の確認結果について示す。

(2) 新規制基準における追加要求事項に係る説明事項

a. 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する設備の抽出及び考え方

新規制基準による追加要求事項として、従来の水平1方向及び鉛直方向地震力を組み合わせた耐震計算に対し、設備の構造特性から水平2方向の組み合わせによる影響の可能性のある設備の抽出、確認を行っていることから、設備の抽出結果及び考え方について補足説明資料にて示す。

第1回設工認申請では構造強度評価に対する設備の抽出結果及び考え方について示す。

後次回申請では、第1回設工認申請範囲では該当しない機能維持評価に対する設備の抽出結果及び考え方を示す。

(3) 評価内容及び既設工認からの変更点に係る説明事項

a. 既設工認からの変更点

既設工認からの評価条件、評価手法等の変更点について補足説明資料にて示す。

第1回設工認申請では、安全冷却水B冷却塔について、耐震補強に伴い既設工認から評価モデル及び評価条件である自然荷重の組合せ等を変更していることから、変更内容、考え方を示す。

後次回申請では、第1回設工認申請対象設備以外の変更点について示す。

(4) その他先行発電プラントの審査実績を踏まえた説明事項等

以下に示す説明事項については、先行発電プラントにおける工認審査において対応を実施している説明事項となっており、これらに対する当社の対応を示す。当社と先行発電プラントとで方針に差異がある場合は、差異に対する考え方を補足説明資料にて示す。

a. 鉛直方向の動的地震考慮による設備の浮き上がり等の影響

鉛直方向の動的地震力考慮による設備の浮き上がり等の影響について、影響確認内容及び確認結果、対応方法を補足説明資料で示す。

第1回設工認申請では、影響確認内容及び影響を受ける設備の確認結果を示す。

後次回申請では、動的地震力考慮により影響を受けると整理した移動式設備のうち、鉛直方向が拘束されていないクレーン類のワイヤーロープについて、鉛直方向地震力が1Gを超える場合の影響を示す。

b. 水平方向と鉛直方向の動的地震力の二乗和平方根法による組合せ

今回設工認においては、水平方向と鉛直方向の動的地震力の組合せ方法としてSRSS法を適用していることから、SRSS法が適用可能であることの根拠、妥当性の確認方法及び確認結果を補足説明資料で示す。

c. 新たに適用した減衰乗数について

地震応答解析の基本方針に示す機器、配管系の減衰定数について、設定方法、適用性について補足説明資料で示す。

第1回設工認申請では、従来と同様の減衰定数を用いているため、耐震審査指針の改訂に伴い追加した鉛直方向の減衰定数の設定方法について示す。

後次回申請では、最新知見の減衰定数に対する設定方法、適用性について示す。

d. 下位クラス施設の波及的影響の検討

波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の抽出に向け、波及的影響の基本方針に示す「設置地盤及び地震応答性上の相違に起因する不等沈下又は相対変位による影響」、「上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における相互影響」、「建屋内における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による上位クラス施設への影響(ウォークダウン)」、「建屋外における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による上位クラス施設への影響(ウォークダウン)」の観点の他に検討すべき観点の有無に対する確認結果、各観点において設計対象とする下位クラス施設の抽出方法、設計対象とする下位クラス施設の確認結果を補足説明資料で示す。

第1回設工認申請では、検討すべき観点の確認結果及び設計対象とする下位クラス施設の抽出方法、上位クラス施設となる安全冷却水B冷却塔及び安全冷却水B冷却塔配管(第1回設工認申請範囲部分)に対して設計対象とする下位クラス施設の確認結果を示す。

後次回申請では、第1回設工認申請対象設備以外の上位クラス施設に対して設計対象とす

る下位クラス施設の確認結果を示す。

e. 耐震Sクラス設備の耐震計算書におけるS d評価結果の記載方法

基準地震動S sの発生値を用いて弾性設計用地震動S dに対する健全性を示す設備の妥当性及びその場合の耐震計算書上の弾性設計用地震動S dの評価結果の記載方法を補足説明資料にて示す。

f. 機電設備の耐震計算書の作成

機電設備の耐震計算書について、耐震計算書の構成、記載方法、記載の留意点等を補足説明資料で示す。

第1回設工認申請では、安全冷却水B冷却塔及び安全冷却水B冷却塔配管(第1回設工認申請範囲部分)が該当する耐震計算書のパターンについて示す。

後次回申請では、第1回設工認申請で示す耐震計算書以外のパターンについて示す。

g. 剛な設備の固有周期の算出

設工認 添付書類 「機器の耐震性に関する計算書作成の基本方針」に示した定型式に基づき、固有周期の算出を行わず、固有周期を「剛」と見なしている設備の考え方を補足説明資料で示す。

第1回設工認申請では、安全冷却水B冷却塔の構成部材となるファン駆動部(以下「冷却塔ファン」という。)について示す。

後次回申請では、横軸ポンプ及び短形電気計装設備に属する盤類について示す。

h. 配管系の評価手法(定ピッチスパン法)

配管系の耐震評価における配管の評価手法として、既設工認にて設定した標準支持間隔法(定ピッチスパン)に対する対応内容等について示す。

第1回設工認申請では、定ピッチスパンの具体的な設計手法を説明し、後次回申請では建屋間相対変位による配管への影響確認の結果等を示す。

i. 地震応答解析における材料物性のばらつきに伴う影響確認

地震応答解析における材料物性のばらつきに伴う機器・配管系に対する影響確認として、設計用地震力と材料物性のばらつきを考慮した地震力の比較結果、簡易評価及び詳細評価の計算過程を補足説明資料で示す。

第1回設工認申請では、影響確認方法及び安全冷却水B冷却塔の確認結果について示す。

後次回申請では、第1回設工認申請対象設備以外の確認結果について示す。

j. 動的機能維持評価手法の適用

動的機能維持が要求される設備及び動的機能維持評価の考え方、動的機能維持の評価を行うにあたり評価法検討又は加振試験(以下「評価検討」という。)が必要な設備に対する評価

内容について種別ごとに補足説明資料で示す。また、弁等に対する機能維持評価の検討方針及び検討結果を補足説明資料で示す。

第1回設工認申請では、安全冷却水 B 冷却塔が該当するファンに対する詳細検討の内容について示す。

後次回申請では、ファン以外の種別として横軸ポンプ等に対する詳細検討の内容及び弁等に対する機能維持評価の検討方針及び検討結果をについて示す。

k. 隣接建屋の影響に対する影響確認

隣接建屋の影響を考慮した地震力の機器・配管系に対する影響確認として、隣接建屋の影響を考慮した地震力の作成方法、設計用地震力と隣接建屋の影響を考慮した地震力の比較結果、簡易評価及び詳細評価の確認結果を補足説明資料にて示す。

第1回設工認申請では、影響確認方法及び安全冷却水 B 冷却塔の確認結果について示す。

後次回申請では、第1回設工認申請対象設備以外の確認結果について示す。

l. 地震荷重と事故時荷重との組合せ

運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時に生じる荷重と地震荷重との組合せの検討内容について補足説明資料で示す。

m. 機器と配管の相対変位に対する設計上の扱い

機器と配管の取り合い部について、相対変位による過大な反力を生じさせないための設計上の考慮方法、剛な機器及び剛ではない機器との取り合いに対する相対変位の影響について補足説明資料で示す。

第1回設工認申請では、剛な機器との取り合いに対する影響を安全冷却水 B 冷却塔にて示し、後次回申請では剛ではない機器との取り合い部に対する影響について示す。

n. 計算機プログラム(解析コード)の概要

申請施設の耐震計算に使用する計算機プログラム(解析コード)について、原子力施設における使用実績、バージョンに違い等の確認結果を補足説明資料で示す。

第1回設工認申請では、安全冷却水 B 冷却塔及び安全冷却水 B 冷却塔配管(第1回設工認申請範囲部分)安全冷却水申請施設の耐震計算に使用する計算機プログラム(解析コード)について示す。

後次回申請では、第1回設工認申請対象設備以外に使用する計算機プログラム(解析コード)について示す。

(5)その他

再処理事業所の申請対象設備を対象とした類型化による分類及び説明を行う代表設備選定の考え方を第1回設工認申請の補足説明資料にて示す。後次回申請では、第1回設工認申請で示す分類及び代表選定の考え方を活用した上で、代表設備選定等の具体的な内容を示す。

説明対象となる代表設備の選定に当たっては、申請対象設備ごとに(1)～(4)の説明事項を整理した上で選定する。

3.2 建物・構築物

建物・構築物に係る今回設工認における主な説明項目については、事業変更許可申請書の記載内容のうち当社特有の説明事項、既設工認からの変更点に係る説明事項、新規制基準における追加要求事項に係る説明事項及びその他先行発電プラントの審査実績を踏まえた説明事項等に分類し、整理する。

本項では、耐震評価手法の違いを考慮し、建物・構築物を建物及び屋外機械基礎、屋外重要土木構造物、竜巻防護対策設備及び排気筒の4つに分類し、それぞれに対して主な説明項目を示す。建物及び屋外機械基礎の主な説明項目を添付-7-1、屋外重要土木構造物の主な説明項目を添付-7-2、竜巻防護対策設備の主な説明項目を添付-7-3に示す。排気筒については、建物・構築物と同様に主な説明項目を整理し、その結果を後次回で示す。

なお、後次回申請対象のSクラス又はSクラスの間接支持構造物の建屋も含めて整理した。

説明にあたっては、後次回申請対象の建物・構築物も含め、今回設工認の申請対象全体を俯瞰した上で、主な説明項目を網羅できるように説明対象の建物・構築物を代表として選定し、効率的な説明を行う。

以下に、それぞれの主な説明項目について、選定の理由及び第1回設工認申請及び後次回申請での説明方針を示す。

3.2.1 建物及び屋外機械基礎

(1) 事業変更許可申請書の記載内容のうち当社特有の説明事項

以下に示す事項については、事業変更許可申請書においてその方針を記載した事項であることから、今回設工認における評価の考え方及び評価方法について、添付-7-1に示す各補足説明資料にて説明を行う。また、各説明事項について、設工認申請書の添付書類のうち、地震応答計算書並びに耐震性に係る計算書類(以下、本章において「添付書類」という。)に記載している部分についても併せて示す。なお、参考として、廃棄物管理施設の建物についても、再処理施設及びMOX燃料加工施設と併せて整理を行い、添付-7-1に示す。

a. 地盤モデル及び地盤物性値の設定

事業変更許可申請書では、建物・構築物への入力地震動の算定に当たっては、「解放基盤表面からの地震波の伝播特性を適切に考慮」し、「必要に応じて地盤の非線形応答を考慮することとし、地盤のひずみに応じた地盤物性値を用いて作成」することとされている。

上記を踏まえ、第1回設工認申請では、地盤モデル及び地盤物性値の設定について、敷地全体の地下構造との関係や建屋近傍位置での地質・速度構造を踏まえた設定方針を補足説明資料に示すとともに、燃料加工建屋及び安全冷却水B冷却塔基礎について、建屋近傍の地盤調査結果を重視した地盤モデル及び地盤物性値の設定方法及び根拠について補足説明資料の別紙にて示し、設定した地盤モデルを設工認申請書の添付書類に記載している。

また、第1回設工認申請対象のうち燃料加工建屋について、地盤のひずみの大きさに応じた解析手法の適用性に留意し、表層地盤の一部の層において、等価線形解析の一般的な適用の目安である有効せん断ひずみ1%を大きく上回る場合があることを踏まえて、地盤の非線形特性

を時々刻々と評価可能な逐次非線形解析を実施し、解析手法の相違が入力地震動の算定結果に影響を与えないことの確認結果を補足説明資料の別紙に示している。

後次回申請に係るその他の各建物及び屋外機械基礎についても、地盤モデルの設定方法及び根拠、地盤のひずみの大きさに応じた解析手法の適用性について、各申請回次にて補足説明資料の別紙に示す。

b. 一関東評価用地震動(鉛直)に対する影響

事業変更許可申請書では、「基準地震動 $S_s - C4$ については、水平方向のみの地震動であることから、水平成分と鉛直方向の地震力を組み合わせた影響評価を行う際には、工学的に水平方向の地震動から設定した鉛直方向の評価用地震力(以下「一関東評価用地震動(鉛直)」という。)による地震力を用いる」こととされている。

上記を踏まえ、再処理事業所における今回設工認では基準地震動 S_s に対しての評価を記載していることから、一関東評価用地震動(鉛直)による地震力を水平地震力と組み合わせた場合の影響評価を実施することとし、その評価方法及び評価結果を設工認申請書の添付書類にて示す。

なお、当初申請時においては、本評価方法及び評価結果について補足説明資料に示していたが、これらの内容については設工認申請書の添付書類に記載することとする。このことから、後次回申請に係るその他の各建物及び屋外機械基礎においても同様に、各申請回次にて評価方針及び評価結果を添付書類に示すこととする。

c. 下位クラス施設の波及的影響の検討

事業変更許可申請書では、「耐震重要施設は、耐震重要度分類の下位のクラスに属する施設(以下「下位クラス施設」という。)の波及的影響によって、その安全機能が損なわれないものとする。」とされている。

上記を踏まえ、上位クラス施設への波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の抽出方法、抽出結果及び評価方針を補足説明資料にて示す。

波及的影響の評価対象とする下位クラス施設の抽出方法及び波及的影響の評価方法は、再処理事業所全体で共通であることから、第1回設工認申請では、後次回申請対象も含めた共通的な抽出方法及び評価方針を示すとともに、第1回設工認申請対象施設の建物及び屋外機械基礎に対して波及的影響を考慮する下位クラス施設の抽出結果を補足説明資料に示す。

後次回申請に係るその他の各建物及び屋外機械基礎に対して波及的影響を考慮する下位クラス施設については、各建物及び屋外機械基礎の申請回次にて、抽出結果について補足説明資料に示す。

抽出された各下位クラス施設の上位クラス施設への波及的影響評価の結果については、各下位クラス施設の申請時に添付書類として示す。

(2) 新規制基準における追加要求事項に係る説明事項

以下に示す事項については、新規制基準による追加要求事項であり、既設工認では実施していない評価であることから、その評価方法及び評価結果について添付－7－1に示す各補足説明資料にて説明を行う。

a. 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せ(評価部位の抽出)

本項目は、新規制基準における追加要求事項である水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する内容であり、今回設工認における「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針」及び「建物・構築物の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」にてその評価方針及び結果を示している。

上記を踏まえ、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価対象の抽出の考え方及びその根拠について、補足説明資料にて示す。

影響評価対象の抽出の考え方については、再処理事業所全体で共通であることから、第1回設工認申請では、後次回申請対象も含めた共通的な抽出の考え方を補足説明資料に示すとともに、第1回設工認申請対象における抽出結果及び抽出の根拠について補足説明資料の別紙に示している。

後次回申請に係るその他の建物及び屋外機械基礎については、各申請回次において、抽出結果及び抽出の根拠について補足説明資料の別紙に示す。

b. 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せ(3次元FEM応答解析)

c. 観測記録シミュレーション

b. 及びc. の項目については、建屋の3次元FEMモデルを用いて水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響を確認することで、建屋の局所的な応答性状を確認するものである。

第1回設工認申請では、「b. 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せ(3次元FEM)」については、新設建屋である燃料加工建屋についてその評価方針及び結果を補足説明資料に示す。また、「c. 観測記録シミュレーション」については、燃料加工建屋は建設中であり、地震観測記録を有していないが、3次元FEMモデルの作成方針は建屋ごとに共通であることから、地震計を設置している建屋のうち、偏心率の高い分離建屋のシミュレーション解析結果を用いて、燃料加工建屋の3次元FEMモデルのモデル化方法が妥当であることを補足説明資料に示している。

さらに、後次回申請では、「c. 観測記録シミュレーション」の検討を実施する建屋の抽出の考え方を補足説明資料に示すとともに、検討を実施した建屋について、「b. 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せ(3次元FEM)」の評価結果を補足説明資料に示す。

(3) 既設工認からの変更点に係る説明事項

以下に示す事項については、既設工認から地震応答解析に用いる建屋モデルを変更していることから、その変更内容について添付－7－1に示す各補足説明資料にて説明を行う。

a. 既認可からの変更点

再処理事業所における今回設工認では、建物及び屋外機械基礎の地震応答解析及び応力評価に用いるモデルについて変更を行っている。また、燃料加工建屋については、既設工認段階から設計の変更がされており、その変更内容をモデルに反映している。

第1回設工認申請対象のうち、燃料加工建屋と安全冷却水B冷却塔基礎については、既設工認段階からのモデルの変更点の整理を行い、補足説明資料に示している。また、燃料加工建屋については、既認可設工認からの設計変更がされていることから、その変更内容を補足説明資料にて示している。

後次回申請に係るその他の各建物及び屋外機械基礎については、既設工認段階からの設計の変更は無いことから、解析モデル及び手法の変更点について、第1回設工認申請対象と同様の整理方針に基づき、各申請回次にて補足説明資料に既設工認段階からのモデルの変更点の整理結果を示す。

b. 側面地盤ばね及び地盤のひずみ依存特性の評価

「a. 既認可からの変更点」に示した再処理事業所における今回設工認における建物及び屋外機械基礎の地震応答解析に用いるモデルの変更点として、埋め込み効果を考慮して側面地盤ばねを設定していることが挙げられる。

上記を踏まえ、再処理事業所における今回設工認では、建物及び屋外機械基礎の地震応答解析に用いるモデルに考慮している側面地盤ばねの設定方法及び結果について、補足説明資料にて示す。

側面地盤ばねの設定の方法については再処理事業所全体で共通であり、また、建屋の辺長比や周辺地盤との接触状況を踏まえ、Novak ばね、境界要素法 (BEM) 及び FEM の手法を使い分けており、その考え方は再処理事業所全体で共通であることから、第1回設工認申請では、後次回申請対象も含めた共通的な設定方針並びに設定手法の使い分けの考え方を補足説明資料に示すとともに、第1回設工認申請対象の建物及び屋外機械基礎の設定結果及び設定根拠について補足説明資料の別紙に示している。後次回申請に係るその他の建物及び屋外機械基礎については、各申請回次にて補足説明資料の別紙に設定結果及び設定根拠を示す。

なお、一部建屋において、周辺地盤との接触状況の実情を考慮した評価を行っており、建屋側面と洞道の取り合い部が存在するため、建屋側面と洞道の取り合い部の影響確認結果を示す。補足説明資料「耐震建物 07 水平 2 方向及び鉛直地震力の組合せに関する影響評価方針」において地震観測記録を用いた検討を行うことから、当該建屋について代表説明建屋を選定し説明する。

(4) その他先行発電プラントの審査実績を踏まえた説明事項等

以下に示す事項については、先行発電プラントにおける工認審査において、補足説明資料を提出している実績があり、耐震評価の前提条件に係る考え方及びそのエビデンスを添付－7－1に示す各補足説明資料にて示しているものであることから、今回設工認において再処理事業所の建物及び屋外機械基礎の考え方を反映した上で、先行発電プラントと同様の補足説明資料にて説明を行う。

a. 設計用地下水位の設定

本項目は先行発電プラントの審査にて地盤の支持性能に係る内容として示されている項目である。建物及び屋外機械基礎の設計用地下水位の設定について補足説明資料に示すとともに、地下水排水設備については、設計用地下水位維持の前提となっていることから、基準地震動 S_s に対してその機能を維持する設計とすることとし、その方針についても補足説明資料にて示す。

また、設計用地下水位を地表面に設定している地下躯体を有する建物及び屋外機械基礎については、液状化による影響評価方針を示す。

第1回設工認申請では、後次回申請対象も含めた再処理事業所の敷地全体における設計用地下水位の設定方針、地下水排水設備の設計方針及び液状化を考慮した評価の対象選定の考え方及び評価方針について、共通的な考え方を補足説明資料に示すとともに、第1回設工認申請対象の建物及び屋外機械基礎の地下水排水設備の詳細な設置状況を補足説明資料の別紙に示している。

後次回申請に係るその他建物及び屋外機械基礎については、各申請回次にて補足説明資料の別紙に地下水排水設備の詳細な設置状況を示す。

液状化を考慮した評価を行う建物及び屋外機械基礎については、その評価方法及び結果について、各建屋の申請回次において補足説明資料にて説明を行う。なお、地下水排水設備の設計の結果については、当該地下水排水設備の申請回次において添付書類に示す。

b. 隣接建屋の影響

本項目は先行発電プラントの審査にて補足説明資料として示されている項目である。再処理施設等の建物及び屋外機械基礎の地震応答解析は、構造毎に独立して構築した解析モデルを用いて実施しており、隣接建屋の影響は考慮していない。このことを踏まえ、隣接建屋が評価対象建屋の建屋応答に与える影響について検討を行うことで、構造毎に独立して構築した解析モデルを用いても安全上支障がないことを説明する。隣接建屋の影響検討にあたっては、評価対象建屋に隣接する建物及び屋外機械基礎を抽出し、FEMを用いた詳細評価を実施する。

第1回設工認申請では、FEMを用いた詳細評価の方法について後次回申請対象も含めた共通的な考え方を補足説明資料にて示し、影響評価結果については、添付書類として設工認申請書に記載している。

後次回申請に係るその他の各建物及び屋外機械基礎については、各申請回時において評価対象とした建物及び屋外機械基礎に対するFEMを用いた詳細評価結果について、添付書類として

設工認申請書に記載することとする。

c. 材料物性のばらつき

本項目は先行発電プラントの審査にて補足説明資料として示されている項目である。再処理施設等の建物及び屋外機械基礎の耐震評価においては、材料物性のばらつきを考慮した設計用地震力を考慮している。また、材料物性のばらつきのうち、地盤物性のばらつきについては、各建物及び屋外機械基礎の地震応答計算書に解析方法及び解析結果について記載している。

第1回設工認申請では、材料物性のばらつきを考慮した設計用地震力の考え方について、後次回申請対象も含めた共通的な考え方を補足説明資料に示すとともに、燃料加工建屋及び安全冷却水B冷却塔基礎について、建屋物性のばらつきを考慮した地震応答解析結果について補足説明資料の別紙にて示している。

後次回申請に係るその他の各建物及び屋外機械基礎についても同様に、各申請回次において、評価対象建屋の建屋物性のばらつきを考慮した地震応答解析結果について補足説明資料の別紙にて示す。

d. スケルトンカーブの設定

e. RC減衰定数

f. 応力解析モデルのモデル化

g. 地震荷重の入力方法

h. 組合せ係数法の適用

i. 断面の評価部位

j. 2重床等のディティール

上記c.～j.については、先行発電プラントの審査にて補足説明資料として示されている項目であり、モデル化及び評価条件の設定根拠となるものである。

これらについては、再処理事業所全体で考え方は共通であることから、第1回設工認申請では、後次回申請対象も含めたモデル化及び評価条件の共通的な考え方を補足説明資料に示すとともに、第1回設工認申請対象施設における設定根拠を補足説明資料の別紙にて示し、後次回申請に係るその他の各建物及び屋外機械基礎については、各申請回次においてモデル化及び評価条件の設定結果を示した補足説明資料を示す。なお、f.及びg.については、評価部位によって考え方が異なる部分があることから、後次回の各建屋及び屋外機械基礎の申請回次では、第1回設工認申請において説明のない評価方法並びに評価部位(プール等)について、それぞれの部位種別について代表建屋を選定し、必要に応じて説明を行う。

3.2.2 屋外重要土木構造物

(1) 事業変更許可申請書の記載内容のうち当社特有の説明事項

以下に示す事項については、事業変更許可申請書においてその方針を記載した事項であることから、今回設工認における評価の考え方及び評価方法について、添付-7-2に示す各補足説明資料にて、後次回申請にて説明を行う。

a. 洞道の設工認申請上の取り扱い

洞道の耐震評価に当たっては、工認審査ガイドにおける「土木構造物に関する事項」に適合することを基本とし、洞道の要求機能に応じた目標性能、許容限界に基づく評価を実施する。

再処理事業所における今回設工認では、洞道の要求機能、要求機能に応じた耐震評価方針等について、第1回設工認申請にて説明を行う。

b. 地盤モデルの及び地盤物性値の設定

事業変更許可申請書では、建物・構築物への入力地震動の算定に当たっては、「解放基盤表面からの地震波の伝播特性を適切に考慮」し、「必要に応じて地盤の非線形応答を考慮することとし、地盤のひずみに応じた地盤物性値を用いて作成」することとされている。

上記を踏まえ、再処理事業所における今回設工認では、後次回申請である屋外重要土木構造物の地盤モデルの設定方法及び使用する地盤物性値について、後次回申請にて説明を行う。

c. 一関東評価用地震動(鉛直)に対する影響

事業変更許可申請書では、「基準地震動 $S_s - C4$ については、水平方向のみの地震動であることから、水平成分と鉛直方向の地震力を組み合わせた影響評価を行う際には、工学的に水平方向の地震動から設定した鉛直方向の評価用地震力(以下「一関東評価用地震動(鉛直)」という。)による地震力を用いる」こととされている。

上記を踏まえ、再処理事業所における今回設工認では、基準地震動 S_s に対しての評価を記載していることから一関東評価用地震動(鉛直)による地震力を水平地震力と組み合わせた場合の影響評価を実施することとし、その評価方法及び評価結果について、後次回申請にて説明を行う。

(2) 新規制基準における追加要求事項に係る説明事項

以下に示す事項については、新規制基準による追加要求事項であり、既設工認では実施していない評価であることから、その評価方法及び評価結果について、添付-7-2に示す各補足説明資料にて、後次回申請にて説明を行う。

a. 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せ

本項目は、新規制基準における追加要求事項である水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する内容であり、今回設工認における「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針」に基づき、屋外重要土木構造物の水平2方向及び鉛直方向地震力に関する影響評価を実施する。

上記を踏まえ、屋外重要土木構造物の水平2方向及び鉛直方向地震動の組合せに関する影響評価における評価対象構造物の選定及び評価結果について、後次回申請にて説明を行う。

(3) 既設工認からの変更点に係る説明事項

以下に示す事項については、既設工認から地震応答解析に用いる解析モデル及び手法を変更していることから、その変更内容について、添付-7-2に示す各補足説明資料にて、後次回申請にて説明を行う。

a. 解析モデル及び手法の比較

再処理事業所における今回設工認では、屋外重要土木構造物の地震応答解析及び耐震評価に用いる解析モデル及び手法について、洞道側方の地盤改良や隣接構造物を考慮した解析モデルへの変更や限界状態設計法による評価を行う。

上記を踏まえ、再処理事業所における今回設工認では、既設工認段階から解析モデル及び手法の変更を行う箇所と、変更の根拠となる設計変更の詳細な考え方について、後次回申請にて説明を行う。

(4) その他先行発電プラントの審査実績を踏まえた説明事項等

以下に示す事項については、先行発電プラントにおける工認審査において、補足説明資料を提出している実績があり、耐震評価の前提条件に係る考え方及びそのエビデンスを補足説明資料にて示しているものであることから、今回設工認において再処理事業所の屋外重要土木構造物の考え方を反映した上で、先行発電プラントと同様に、添付-7-2に示す各補足説明資料にて、後次回申請にて説明を行う。

a. 液状化の影響評価

本項目は、液状化の影響評価に関する内容であり、屋外重要土木構造物の液状化の影響評価方針、周囲の地盤改良の概要について示すとともに、液状化による影響を評価し、その評価結果を補足説明資料にて示す。

第1回設工認申請では、後次回申請である屋外重要土木構造物については、液状化による影響評価方針について説明を行い、周囲の地盤改良の概要、液状化による影響評価結果については、後次回申請にて説明を行う。

b. 断面選定の考え方

本項目は、屋外重要土木構造物の耐震評価における断面選定に関する内容であり、屋外重要土木構造物の耐震評価については、洞道の構造的特徴等を踏まえ代表断面を選定して行う。断面選定の考え方については、後次回申請にて説明を行う。

c. 材料物性のばらつき

本項目は、屋外重要土木構造物の耐震評価における物性のばらつきの影響に関する内容であ

り，屋外重要土木構造物の物性のばらつきの考え方及び物性のばらつきを考慮した評価結果について後次回申請にて説明を行う。

3.2.3 竜巻防護対策設備

(1) 事業変更許可申請書の記載内容のうち当社特有の説明事項

以下に示す事項については、事業変更許可申請書においてその方針を記載した事項であることから、今回設工認における評価の考え方及び評価方法について、添付－7－3に示す各補足説明資料にて説明を行う。また、各説明事項について、添付書類に記載している部分についても併せて示す。

a. 地盤モデル及び地盤物性値の設定

事業変更許可申請書では、建物・構築物への入力地震動の算定にあたっては、「解放基盤表面からの地震波の伝播特性を適切に考慮」し、「必要に応じて地盤の非線形応答を考慮することとし、地盤のひずみに応じた地盤物性値を用いて作成」することとされている。

第1回設工認申請対象設備である飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔B)について、施設周辺の地下水排水設備が設置されていないため、表層地盤に液状化が生じ、入力地震動に影響を与えることが懸念されることから、液状化を考慮した表層地盤を設定し、地盤モデルの設定方法及び根拠を補足説明資料に示している。

なお、飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔B)の岩盤の地盤モデル及び地盤物性値の設定については、「3.2.1 建物及び屋外機械基礎」に記載の安全冷却水B冷却塔基礎と同様のモデル及び地盤物性値を用いているため、安全冷却水B冷却塔基礎の地盤モデル及び地盤物性値の設定方法及び根拠について補足説明資料の別紙にて示し、設定した岩盤の地盤モデルを設工認申請書の添付書類に記載している。

後次回申請に係るその他の各竜巻防護対策設備についても、地盤モデルの設定方法及び根拠について、各申請回次にて補足説明資料の別紙に示す。

b. 一関東の鉛直地震動

事業変更許可申請書では、「基準地震動S_s-C4については、水平方向のみの地震動であることから、水平成分と鉛直方向の地震力を組み合わせた影響評価を行う際には、工学的に水平方向の地震動から設定した鉛直方向の評価用地震力(以下「一関東評価用地震動(鉛直)」という。)による地震力を用いる」こととされている。

上記を踏まえ、再処理事業所における今回設工認では基準地震動S_sに対しての評価を記載していることから、一関東評価用地震動(鉛直)による地震力を水平方向の地震力と組み合わせた場合の影響評価を実施することとし、その結果を設工認申請書の添付書類で示す。

後次回申請に係るその他の各竜巻防護対策設備については、一関東評価用地震動(鉛直)による影響評価結果を各申請回次の設工認申請書の添付書類に示す。

(2)新規制基準における追加要求事項に係る説明事項

以下に示す事項については、新規制基準による追加要求事項であることから、その評価方法及び評価結果について添付－7－3に示す各補足説明資料にて説明を行う。

a. 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せ(評価部位の抽出)

本項目は、新規制基準における追加要求事項である水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する内容であり、今回設工認における「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針」及び「竜巻防護対策設備の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」にてその評価方針及び結果を示している。

上記を踏まえ、水平2方向及び鉛直方向地震力の組み合わせに関する影響評価対象の抽出の考え方及びその根拠について、補足説明資料にて示す。

影響評価対象の抽出の考え方については、再処理事業所全体で共通であることから、第1回設工認申請では、後次回申請対象も含めた共通的な抽出の考え方を補足説明資料に示すとともに、第1回設工認申請対象における抽出結果及び抽出の根拠について補足説明資料の別紙に示している。

後次回申請に係るその他の各竜巻防護対策設備については、各申請回次において、抽出結果及び抽出の根拠について補足説明資料の別紙に示す。

(3)既設工認からの変更点に係る説明事項

竜巻防護対策設備は、新規制基準の要求により新たに設置した設備であることから、既設工認からの変更点に係る説明事項は該当しない。

(4)その他先行発電プラントの審査実績踏まえた説明事項等

以下に示す事項については、先行発電プラントのSクラス施設の審査において、補足説明資料を提出している実績があり、耐震評価の前提条件に係る考え方及びそのエビデンスを添付－7－3に示す各補足説明資料にて示しているものであることから、今回設工認においてSクラス施設の実績に準じて再処理事業所の竜巻防護対策設備の考え方を反映した上で、先行発電プラントと同様の補足説明資料にて説明を行う。

a. 設計用地下水位の設定

本項目は先行発電プラントの審査にて地盤の支持性能に係る内容として示されている項目である。竜巻防護対策設備の設計用地下水位の設定について補足説明資料に示す。

また、設計用地下水位を地表面に設定している地下躯体を有する竜巻防護対策設備については、液状化による影響評価方針を示す。

第1回設工認申請では、後次回申請対象も含めた再処理事業所の敷地全体における設計用地下水位の設定方針及び液状化を考慮した評価の対象選定の考え方及び評価方針について、共通的な考え方を補足説明資料に示している。また、液状化を考慮した評価を行う竜巻防護対策設備については、その評価方法及び結果について、各竜巻防護対策設備の申請回次において補足説明資料にて説明を行う。

b. 材料物性のばらつき

本項目は先行発電プラントの審査にて補足説明資料として示されている項目である。再処理施設等の竜巻防護対策設備の耐震評価においては、材料物性のばらつきを考慮した設計用地震力を考慮している。また、材料物性のばらつきのうち、地盤物性のばらつきについては、各竜巻防護対策設備の地震応答計算書に解析方法及び解析結果について記載している。

第1回設工認申請では、材料物性のばらつきを考慮した設計用地震力の考え方について、後次回申請対象も含めた共通的な考え方を補足説明資料に示すとともに、飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔B)について、建屋物性のばらつきを考慮した地震応答解析結果について補足説明資料の別紙にて示している。

後次回申請に係るその他の竜巻防護対策設備についても同様に、各申請回次において、評価対象建屋の建屋物性のばらつきを考慮した地震応答解析結果について補足説明資料の別紙にて示す。

c. 地震応答解析モデルの妥当性・保守性

本項目は先行発電プラントの審査にて補足説明資料として示されている項目である。第1回設工認申請では、飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔B)の地震荷重の算定に用いる地震応答解析モデルについて、モデル構築に際して検討した各項目の妥当性及び保守性を補足説明資料に示す。

後次回申請に係るその他の各竜巻防護対策設備についても同様に、各申請回次において、地震荷重の算定に用いる地震応答解析モデルの妥当性及び保守性を補足説明資料に示す。

d. 応力解析モデルのモデル化

e. 地震荷重の入力方法

f. 組合せ係数法の適用

g. 応力解析における断面の評価部位の選定

上記 d. ～g. については、先行発電プラントの審査にて補足説明資料として示されている項目であり、モデル化及び評価条件の設定根拠となるものである。

これらについては、再処理事業所全体で考え方は共通であることから、第1回設工認申請では、後次回申請対象も含めたモデル化及び評価条件の共通的な考え方を補足説明資料に示すとともに、第1回設工認申請対象施設における設定根拠を補足説明資料にて示し、後次回申請に係るその他の各竜巻防護対策設備については、各申請回次においてモデル化及び評価条件の設定結果を示した補足説明資料を示す。

h. 座屈拘束ブレース

本項目は、先行発電プラントで使用実績がないが耐震評価部材として重要な役割を担うものであることから、座屈拘束ブレースの採用目的、配置及び仕様を補足説明資料に示す。

3.2.4 排気筒

排気筒に係る今回設工認における主な説明項目については、説明方針について整理の上、後次回申請にて示す。

既設工認との比較による対象設備の網羅性（第1回設工認申請分）
 （「重要度分類及び重大事故等対処施設の設備分類の基本方針」に基づく評価対象施設）

■耐震Sクラス施設

設備名称 ^{注1} (耐震設計S表記のうち, Sクラス設備)				今回設工認記載内容 Sクラス設備 ^{注2}	(参考) 既設工認記載 Sクラス設備 (建設時A s, A) ^{注3}	備考
再 処 理 施 設	その他再 処理設備の 附属施設	安全冷却水 系	安全冷却水B冷却塔	安全冷却水B冷却塔	安全冷却水B冷却塔	—
			配管	安全冷却水B冷却塔配管 (第1回設工認申請範囲部分) ^{注4}	安全冷却水B冷却塔まわり配管	—
M O X 燃 料 施 設	成形施設	燃料加工建屋 (安全上重要な施設である構築物)		重要区域の壁及び床	—	・今回設工認において安全上重要な施設として 新たに選定

注1: 設工認申請対象機器の技術基準への適合性に係る整理に基づく設備名称を記載している。

注2: 今回設工認本文に記載されている設備・部位等について、今回設工認本文に準じて名称を示す。

注3: 既設工認本文に記載されている設備・部位等について、既設工認本文に準じて名称を示す。

注4: 申請範囲は、安全冷却水冷却塔()～安全冷却水冷却塔() 供給配管合流点、安全冷却水冷却塔()戻りヘッダー分岐点～安全冷却水冷却塔()までの範囲である。

■耐震Sクラス施設の間接支持構造物又は波及的影響に係る耐震評価を実施する施設

今回設工認記載内容 Sクラス設備 ^{注1}		種別	今回設工認における評価対象 耐震Sクラス施設の間接支持構造物又は 波及的影響に係る耐震評価を実施する施設	(参考) 既設工認における評価対象 耐震Sクラス施設の間接支持構造物又は 波及的影響に係る耐震評価を実施する施設	備考
再 処 理 施 設	・安全冷却水B冷却塔 ・安全冷却水B冷却塔配管 (第1回設工認申請範囲部分) ^{注2}	間接支持構造物	安全冷却水B冷却塔基礎	再処理設備本体用安全冷却水冷却塔B基礎	
		波及的影響に係る耐 震評価を実施する施 設	飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷 却水冷却塔B)	—	・新規設置
			分析建屋	—	・後次回申請にて説明
M O X 燃 料 施 設	重要区域の壁及び床	間接支持構造物	燃料加工建屋	燃料加工建屋 ^{注3}	
		波及的影響に係る耐 震評価を実施する施 設	排気筒	—	・後次回申請にて説明

注1: 今回設工認本文に記載されている設備・部位等について、今回設工認本文に準じて名称を示す。

注2: 申請範囲は、安全冷却水冷却塔()～安全冷却水冷却塔() 供給配管合流点、安全冷却水冷却塔()戻りヘッダー分岐点～安全冷却水冷却塔()までの範囲である。

注3: 今回設工認において新たに安全上重要な施設として選定されたことから、既設工認においてはSクラス施設としての耐震評価は実施していない。

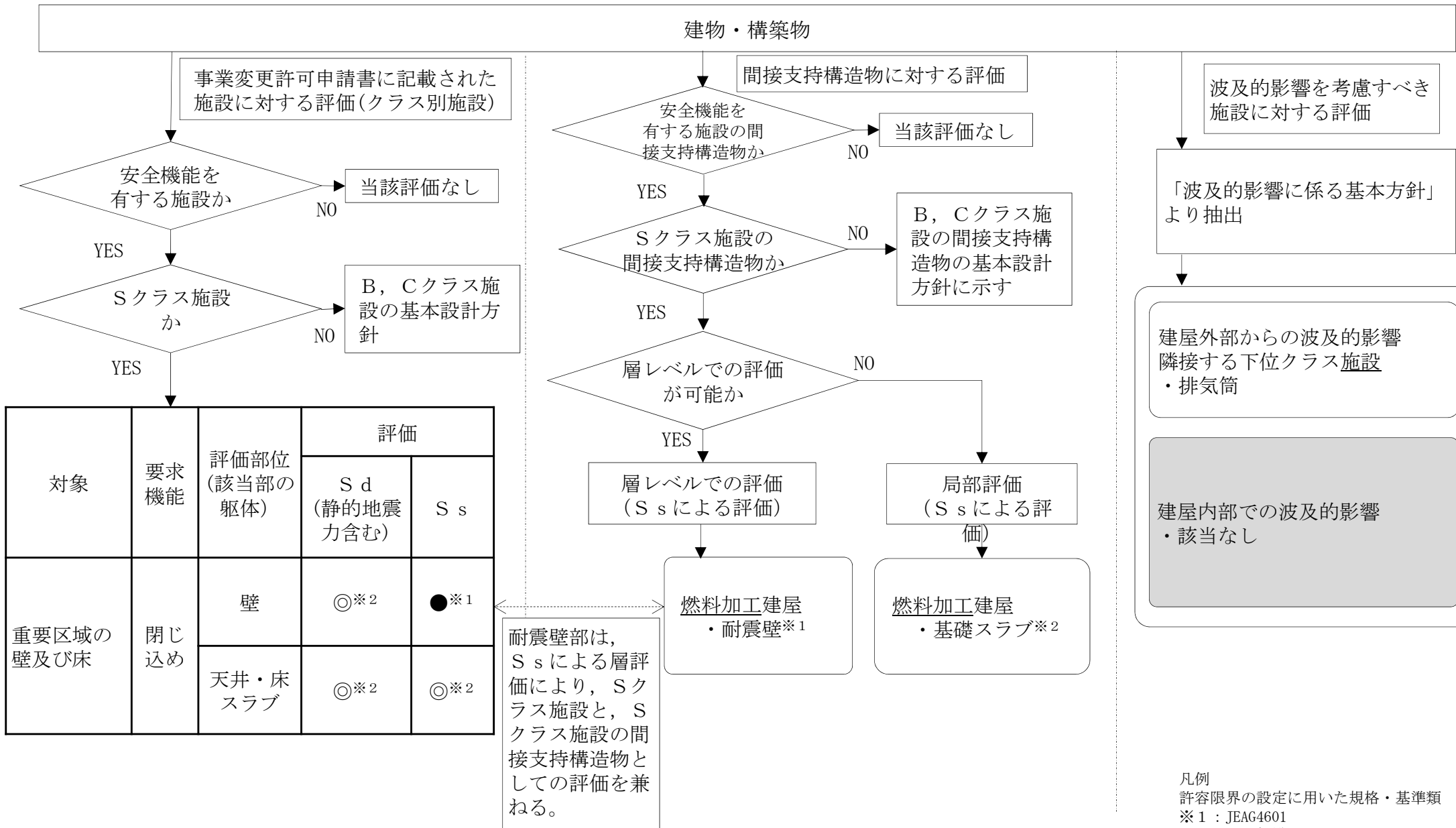
対象設備の評価部位の網羅性

評価対象設備		耐震重要度分類	再処理施設における既設工認記載設備・部位	先行発電プラントの工認記載設備・部位		今回設工認における評価		評価部位の選定理由	理由番号 ①:構造上他の部位で代表可能 ②:過去の評価実績から他の部位で代表可能 ③:過去の評価実績から余裕を十分に有する ④該当する部位がない	
				構造強度	機能維持	構造強度	機能維持			
設備	機器名称 / 評価部位									
安全冷却水B冷却塔	伝熱管	S	○	-	-	○	-	主要部位(当該プラントでの既設工認評価部位)であるため評価対象とする。	-	
	取付ボルト	原動機	S			○				○
		減速機	S			○				○
		ファンリングサポート	S			○				○
		管束	S			○				○
		ルーバ	S			○				○
	支持架構	S	○			○				
	基礎ボルト	S	○			○				
ファン	S	○	-	○	機能維持の観点で評価対象とする。					
安全冷却水B冷却塔配管(第1回設工認申請範囲部分)	配管	本体	S	○	○	-	○	-	主要部位(当該プラントでの既設工認評価部位)であるため評価対象とする。	-
		サポート	S	-	○	-	○	-	主要部位であるため評価対象とする。	-

対象設備の評価項目(応力分類)の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界	許容限界に記載されている応力分類を評価しているか? (既設工認記載のSs評価を対象とする。) (評価する場合「○」、省略している場合「×」、組合せ応力他にまとめて評価している場合「(○)」)	左記で省略している場合、省略理由を記載	既設工認での実施の有無 ○:実施有 ×:実施無 -:既設工認対象外	省略理由分類 ①構造上、当該応力が生じる部位がない。 ②規格基準上、要求されていない。 ③他の応力分類にて代表できる。		
安全冷却水B冷却塔 伝熱管 <配管系>	一次一般膜応力	×	一次一般膜応力より、一次応力が厳しい評価となるため、一次一般膜応力の評価は省略。	×	③		
	一次応力(曲げ応力を含む)	○	-	○			
	一次+二次応力	○	※:規格基準(JEAG4601・補1984)に従い、一次+二次応力で求めた応力範囲が2Sy以下であることを確認しているため疲労評価は不要。	○			
	一次+二次+ピーク応力	○*		○*	②		
安全冷却水B冷却塔 <支持構造物>	ボルト以外	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			圧縮	○	-	○	
			曲げ	○	-	○	
			支圧	×	支圧評価についてはピン、すべり支承、ローラ支承等の接触部が対象となり、このような接触部がないため省略。	×	①
			組合せ	○	-	○	
	ボルト等	一次+二次応力	引張 圧縮	×	自重による荷重も含めた一次応力評価に包絡されているため省略。	×	③
			せん断	×	自重による荷重も含めた一次応力評価に包絡されているため省略。	×	③
			曲げ	×	自重による荷重も含めた一次応力評価に包絡されているため省略。	×	③
			支圧	×	支圧評価についてはピン、すべり支承、ローラ支承等の接触部が対象となり、このような接触部がないため省略。	×	①
			座屈	×	自重による荷重も含めた一次応力評価に包絡されているため省略。	×	③
	ボルト等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			(組合せ)	(○)	せん断を組み合わせた引張評価を行っているため省略。	×	③
	安全冷却水B冷却塔配管 (第1回設工認申請範囲部分) <配管系>	一次一般膜応力	×	一次一般膜応力より、一次応力が厳しい評価となるため、一次一般膜応力の評価は省略。	×	③	
一次応力(曲げ応力を含む)		○	-	○			
一次+二次応力		×	二次応力が発生する荷重が作用しないため省略。	×	①		
一次+二次+ピーク応力		×	二次応力が発生する荷重が作用しないため省略。	×	①		
安全冷却水B冷却塔配管 (第1回設工認申請範囲部分) <支持構造物>	レストレイント	一次応力	引張	○	-	-	
			せん断	(○)	組合せ応力に含めて評価を行っているため省略。	-	
			圧縮	(○)	組合せ応力に含めて評価を行っているため省略。	-	
			曲げ	(○)	組合せ応力に含めて評価を行っているため省略。	-	
			支圧	×	対象無し	-	①
			組合せ	○	-	-	
	レストレイント	一次+二次応力	引張 圧縮	×	配管の支持構造物は、以下発生荷重の考え方により、一次+二次応力評価を省略し、一次応力評価で代表して評価を実施している。 ・配管の支持構造物に作用する荷重を、一次と二次に分類すると、以下の通りである。 一次:自重、機械的荷重、地震慣性力 二次:熱膨張荷重、地震相対変位による荷重 ・一方、配管の支持構造物の評価では、一次応力評価において一次応力の許容値に対し一次と二次応力全ての荷重を足し合わせることを想定した応力による確認を行っている。 ・したがって、一次応力評価においては二次応力も含めた保守的な発生荷重となるよう評価を実施することで、一次+二次応力を省略している。	-	③
			せん断	×		-	
			曲げ	×		-	
			支圧	×		-	
			座屈	×		-	

建物・構築物に係る耐震評価フロー並びに評価対象一覧

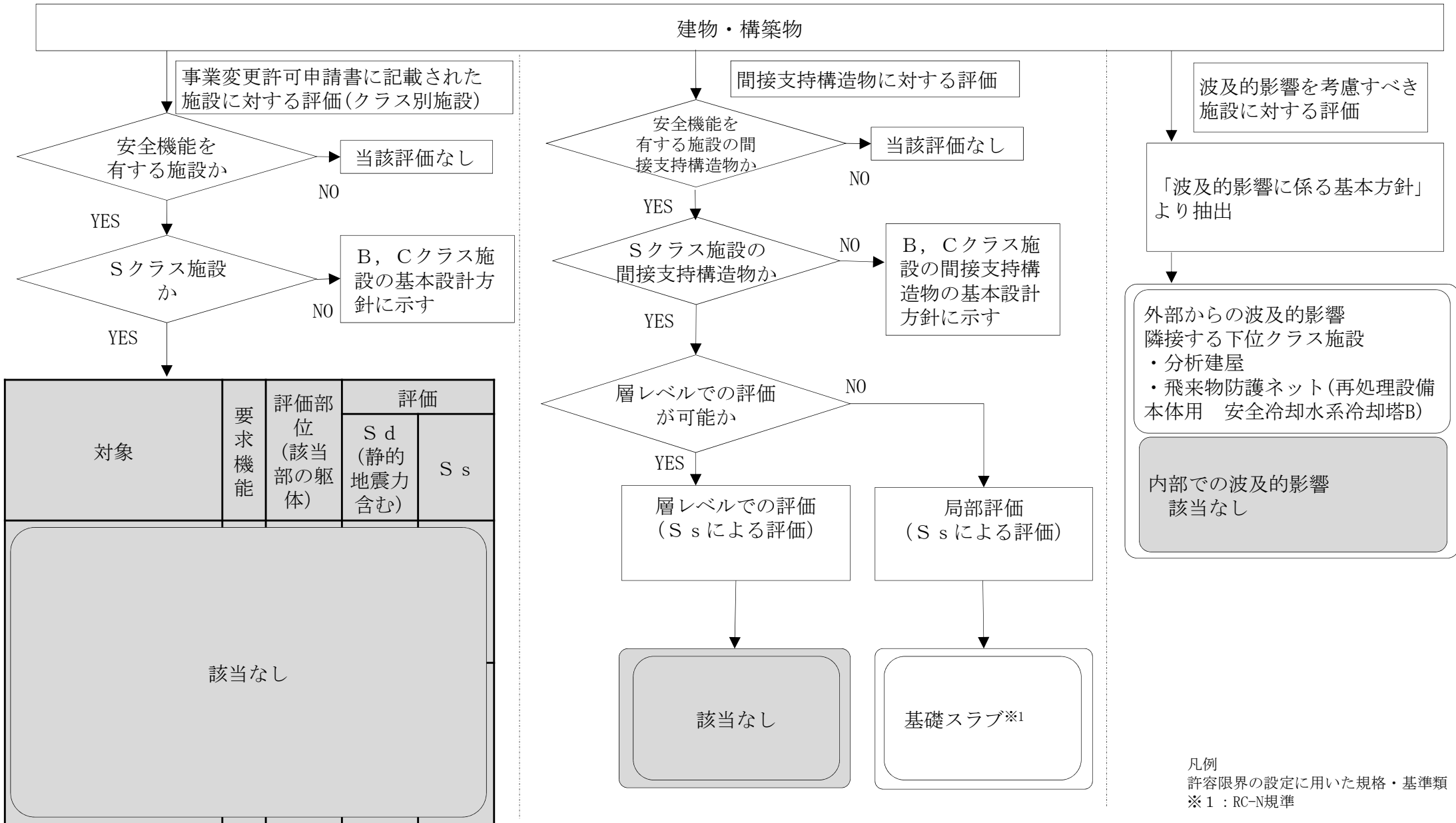


対象	要求機能	評価部位 (該当部の 躯体)	評価	
			S _d (静的地震力含む)	S _s
重要区域の壁及び床	閉じ込め	壁	◎※2	●※1
		天井・床スラブ	◎※2	◎※2

耐震壁部は、S_sによる層評価により、Sクラス施設と、Sクラス施設の間接支持構造物としての評価を兼ねる。

◎局所評価
●層レベルで評価

建物・構築物に係る耐震評価フロー並びに評価対象一覧



建物・構築物の評価部位一覧
 (「重要度分類及び重大事故等対処施設の設備分類の基本方針」に基づく評価対象施設)

■建物・構築物(Sクラス施設)の評価概要(第1回設工認申請)

評価対象施設	評価部位	当該プラントにおける 既設工認の評価*1	先行発電プラントにおける評価 (東海第二:新規制基準対応設工認)		先行発電プラントにおける評価 (柏崎刈羽7号機:新規制基準対応設工認)		今回設工認における評価				
			Sd評価 (静的地震力)	Ss評価	Sd評価 (静的地震力)	Ss評価	Sd評価 (静的地震力)	Ss評価	先行発電プラントとの相違点	記載箇所	
再処理施設	*2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MOX燃料加工施設	重要区域の壁及び床	壁	記載なし (今回設工認においてSクラス化)	/	/	/	/	◎	●	-	III-2-1-1-1-1-2 燃料加工建屋の耐震計算書
		天井・床スラブ	記載なし (今回設工認においてSクラス化)	/	/	/	/	◎	◎	-	III-2-1-1-1-1-2 燃料加工建屋の耐震計算書
	燃料加工建屋の建屋全体 *3	耐震壁	記載なし (事業変更許可申請書に基づく評価事項)	/	/	/	/	●	二	二	III-2-1-1-1-2 燃料加工建屋の耐震計算書

*1:建設時設工認及び改造工事認可をいう

*2:当該施設については、第1回設工認申請では評価対象施設が無く、第2回設工認申請以降において評価対象施設が記載される。

*3:Sクラス施設では無いが、事業変更許可申請書の添付書類五に示された燃料加工建屋固有の評価として、弾性設計用地震動Sd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層レベルで建屋全体として概ね弾性範囲に留まることを確認する。

■:基準地震動S1又は弾性設計用地震力Sdによる地震力又は静的地震力に対して許容応力度設計での断面算定を実施。基準地震動S2又は基準地震動Ssに対して終局耐力の確認。

◎:局部評価を実施。(赤字は許容応力度評価を実施)

●:層レベルでの評価

■建物・構築物(Sクラス施設の間接支持構造物)の評価概要(第1回設工認申請)

評価対象施設	評価部位	当該プラントにおける 既設工認の評価*1	先行発電プラントにおける評価 (東海第二:新規制基準対応設工認)		先行発電プラントにおける評価 (柏崎刈羽7号機:新規制基準対応設工認)		今回設工認における評価			
			Sd評価 (静的地震力)	Ss評価	Sd評価 (静的地震力)	Ss評価	Sd評価 (静的地震力)	Ss評価	先行発電プラントとの相違点	記載箇所
再処理施設	安全冷却水B冷却塔基礎	■	/	/	/	◎	/	◎	(柏崎刈羽7号機:軽油タンク基礎と比較)	IV-2-1-1-1-1-2 安全冷却水B冷却塔基礎の耐震計算書
MOX燃料加工施設	燃料加工建屋	耐震壁	■	●	/	●	/	●	(東海第二及び柏崎刈羽7号機:原子炉建屋と比較)	III-2-1-1-1-1-2 燃料加工建屋の耐震計算書
		基礎	■	◎	/	◎	/	◎	(東海第二及び柏崎刈羽7号機:原子炉建屋と比較)	III-2-1-1-1-1-2 燃料加工建屋の耐震計算書

*1:建設時設工認及び改造工事認可をいう

*2:当該施設については、第1回設工認申請では評価対象施設が無く、第2回設工認申請以降において評価対象施設が記載される。

■:基準地震動S1又は基準地震動S2又は基準地震動Ssによる地震力に対して終局耐力の確認。

◎:局部評価を実施。

●:層レベルでの評価

■波及的影響を考慮すべき施設に対する評価概要(第1回設工認申請)

評価対象施設	評価部位	当該プラントにおける 既設工認の評価*1	先行発電プラントにおける評価 (東海第二:新規制基準対応設工認)		先行発電プラントにおける評価 (柏崎刈羽7号機:新規制基準対応設工認)		今回設工認における評価			
			Sd評価 (静的地震力)	Ss評価	Sd評価 (静的地震力)	Ss評価	Sd評価 (静的地震力)	Ss評価	先行発電プラントとの相違点	記載箇所
再処理施設	飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔B)	支持架構	記載なし (新規施設)	■	/	■	/	■, ●	(東海第二:使用済燃料乾式貯蔵建屋と比較) 柏崎刈羽7号機:非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板に該当	IV-2-2-2-1-2-1-2 飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔B)の耐震計算書
		基礎梁	記載なし (新規施設)	■	/	■	/	■	(東海第二:使用済燃料乾式貯蔵建屋と比較) (柏崎刈羽7号機:大物搬入建屋と比較)	IV-2-2-2-1-2-1-2 飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔B)の耐震計算書
		杭	記載なし (新規施設)	■	/	■	/	■	(東海第二:使用済燃料乾式貯蔵建屋と比較) (柏崎刈羽7号機:大物搬入建屋と比較)	IV-2-2-2-1-2-1-2 飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔B)の耐震計算書
MOX燃料加工施設	*2	-	-	-	-	-	-	-	-	

*1:建設時設工認及び改造工事認可をいう

*2:当該施設については、第1回設工認申請では評価対象施設が無く、第2回設工認申請以降において評価対象施設が記載される。

■:基準地震動S1又は基準地震動S2又は基準地震動Ssによる地震力に対して終局耐力の確認。

●:転倒に対する評価又は相対変位に対する評価

-:第1回設工認申請対象施設では評価対象施設及び部位は無く、第2回設工認申請以降の申請対象施設及び部位としてエントリー

既設工認との手法の整理一覧表(機器・配管系の構造強度評価)

評価対象設備	評価部位	既設工認と今回工認時の比較												備考 (左欄にて比較した 既設工認)	他プラントでの適用例				
		解析手法 (公式等による評価、スベクトルモーダル解析、時刻歴解析他)			解析モデル			減衰定数			その他(評価条件の変更等)※1				※2 ○:共通適用例あり □:個別適用例あり ×:適用例なし	内容	参照した設備名称	減衰定数の実績 ○:構造上の差異なし ×:構造上の差異あり (適用可能であること理由)	
		○:同じ ●:異なる -:該当なし	相連内容		○:同じ ●:異なる -:該当なし	相連内容		○:同じ ●:異なる -:該当なし	相連内容		○:同じ ●:異なる -:該当なし	相連内容							
			設工認	解析種別		内容	設工認		解析種別	内容		設工認	内容						設工認
安全冷却水B冷却塔	伝熱管	既設工認	応答解析	-	○(応答解析)	既設工認	応答解析	-	○	既設工認	-	●	既設工認	第6回設工認 添付書類 「安全冷却水系の耐震性に関する計算書」	○(その他) 地震荷重と自然荷重の組合せ:○	○(その他) 地震荷重と自然荷重の組合せ: 東海第二新規制基準対応工認での共通適用例のある地震荷重と自然荷重の組合せ。	東海第二 主排気筒を参照	-	
			応力解析				応答解析												応力解析
		今回設工認	応答解析	-	○(応答解析)	今回設工認	応答解析	-	○	今回設工認	応答解析	-	○						今回設工認
			応力解析				応力解析												
	支持架構	既設工認	応答解析	-	○(応答解析)	既設工認	応答解析	-	○	既設工認	-	●	既設工認	第6回設工認 添付書類 「安全冷却水系の耐震性に関する計算書」	○(その他) 動的地震力の組合せ:○ 地震荷重と自然荷重の組合せ:○	○(その他) 動的地震力の組合せ: 東海第二新規制基準対応工認での共通適用例のある地震荷重と自然荷重の組合せ。 地震荷重と自然荷重の組合せ: 東海第二新規制基準対応工認での共通適用例のある地震荷重と自然荷重の組合せ。	東海第二 原子炉再循環系配管を参照	-	
			応力解析				応答解析												応力解析
		今回設工認	応答解析	-	○(応答解析)	今回設工認	応答解析	-	○	今回設工認	応答解析	-	○						今回設工認
			応力解析				応力解析												
	取付ボルト	既設工認	応答解析	-	○(応答解析)	既設工認	応答解析	-	○	既設工認	-	●	既設工認	第6回設工認 添付書類 「安全冷却水系の耐震性に関する計算書」	○(その他) 地震荷重と自然荷重の組合せ:○	○(その他) 地震荷重と自然荷重の組合せ: 東海第二新規制基準対応工認での共通適用例のある地震荷重と自然荷重の組合せ。	東海第二 主排気筒を参照	-	
			応力解析				応答解析												応力解析
		今回設工認	応答解析	-	○(応答解析)	今回設工認	応答解析	-	○	今回設工認	応答解析	-	○						今回設工認
			応力解析				応力解析												
基礎ボルト	既設工認	応答解析	-	○(応答解析)	既設工認	応答解析	-	○	既設工認	-	●	既設工認	第6回設工認 添付書類 「安全冷却水系の耐震性に関する計算書」	○(その他) 地震荷重と自然荷重の組合せ:○	○(その他) 地震荷重と自然荷重の組合せ: 東海第二新規制基準対応工認での共通適用例のある地震荷重と自然荷重の組合せ。	東海第二 主排気筒を参照	-		
		応力解析				応答解析												応力解析	応答解析
	今回設工認	応答解析	-	○(応答解析)	今回設工認	応答解析	-	○	今回設工認	応答解析	-	○						今回設工認	
		応力解析				応力解析													
安全冷却水B冷却塔配管 (第1回設工認申請範囲部分)	配管 (標準支持間隔)	既設工認	応答解析	-	○(応答解析)	既設工認	応答解析	-	○	既設工認	-	○	既設工認	第6回設工認 添付書類 「安全冷却水B冷却塔の配管標準支持間隔」	○(解析手法)	○(解析手法) 東海第二新規制基準対応工認での共通適用例のある解析手法。	東海第二 残留熱除去系配管を参照	-	
			応力解析				応答解析												応力解析
	今回設工認	応答解析	-	○(応答解析)	今回設工認	応答解析	-	○	今回設工認	応答解析	-	○	今回設工認						
		応力解析				応力解析													
	配管支持構造物	既設工認	応答解析	-	-	既設工認	応答解析	-	-	既設工認	-	-	既設工認	-	-	○(解析手法) ○(減衰定数)	○(解析手法) 東海第二新規制基準対応工認での共通適用例がある解析手法。 (減衰定数) 東海第二新規制基準対応工認での共通適用例がある減衰定数。	東海第二 配管支持構造物を参照	-
			応力解析	-	-	既設工認	応答解析	-	-	既設工認	-	-	既設工認	-					
今回設工認		応答解析	-	-	今回設工認	応答解析	-	-	今回設工認	-	-	今回設工認	-						
		応力解析	-	-	今回設工認	応答解析	-	-	今回設工認	-	-	今回設工認	-						

※1 左記の項目以外で評価条件の変更等を行ったものを示す。
 ※2 共通適用例あり:規格・基準類等に基づきプラント共通の適用例がある手法
 個別適用例あり:プラント個別に適用例が確認されたプラント個別の適用例がある手法

既設工認との手法の整理一覧表(機器・配管系の動的機能維持評価)

評価対象設備	評価部位	既設工認と今回工認時の比較										備考 (左欄にて比較した 既設工認)	他プラントでの適用例						
		解析手法 (公式等による評価、スペクトルモーダル解析、時刻歴解析他)			解析モデル			減衰定数		その他(評価条件の変更等)※1			※2 ○:共通適用例あり △:個別適用例あり ×:適用例なし	内容	参照した設備名称	減衰定数の実績 ○:構造上の差異なし ×:構造上の差異あり (適用可能であること理由)			
		○:同じ ●:異なる -:該当なし	相違内容		○:同じ ●:異なる -:該当なし	相違内容		○:同じ ●:異なる -:該当なし	相違内容		○:同じ ●:異なる -:該当なし						相違内容		
			設工認	解析種別		内容	設工認		解析種別	内容							設工認	内容	設工認
安全冷却水B冷却塔	ファン	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既設工認	応答解析 応力解析		(応答解析) ○ (応力解析) ○	既設工認	応答解析 応力解析	○	既設工認	-	○	既設工認	-	第6回既設工認 添付書類 「安全冷却水系の耐震 性に関する計算書」	×	-	-	-
			今回設工認	応答解析 応力解析			今回設工認	応答解析 応力解析		今回設工認	-		今回設工認	-					

※1 左記の項目以外で評価条件の変更を行ったものを示す。
 ※2 共通適用例あり:規格・基準類等に基づきプラント共通の適用例がある手法
 個別適用例あり:プラント個別に適用例が確認されたプラント個別の適用例がある手法

既設工認との手法の整理一覧表 (建物・構築物)

■再処理施設

評価対象設備	評価部位	既設工認と今回工認の比較												他プラントでの適用例										
		解析手法 (公式等による評価、スペクトルモデル解析、時刻歴解析他)			解析モデル			減衰定数			その他(評価条件の変更等)※1			備考 (左欄にて比較した既設工認)	※2 ○:共通適用例あり □:個別適用例あり ×:適用例なし	内容	参照した設備名称	減衰定数の実績 ○:構造上の差異なし ×:構造上の差異あり (適用可能であること理由)						
		○:同じ ●:異なる -:該当なし	相違内容		○:同じ ●:異なる -:該当なし	相違内容		○:同じ ●:異なる -:該当なし	相違内容		○:同じ ●:異なる -:該当なし	相違内容												
			設工認	解析種別 内容		設工認	方向 内容		設工認	内容		設工認	内容											
間接支持構造物	安全冷却水B冷却塔基礎	基礎スラブ	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既設工認	応答解析	時刻歴応答解析	(応答解析) ● (応力解析) ○	既設工認	応答解析	水平	多質点系SRモデル(1軸)	○	既設工認	●	非線形性の考慮 ・線形解析	第6回工認 添付書類 「安全冷却水B冷却塔基礎の耐震計算書」	○ ○ ○ ○ ○ ○	(解析手法) 時刻歴応答解析は、東海第二及び柏崎刈羽7号機工認で共通適用例のある手法 (解析モデル) 解析モデルは、東海第二及び柏崎刈羽7号機工認で共通適用例のある手法 (減衰定数) 減衰定数は、東海第二及び柏崎刈羽7号機工認で共通適用例のある手法 (その他) 基礎浮き上がり非線形は、東海第二及び柏崎刈羽7号機工認で共通適用例のある手法	東海第二原子炉建屋及び柏崎刈羽7号機原子炉建屋を参照	○				
				今回工認	応力解析	静的応力解析		今回工認	応答解析	鉛直	—										今回工認	●	非線形性の考慮 ・線形解析 ・基礎浮き上がり非線形を考慮	
波及的影響を考慮すべき施設	飛来物防護ネット(再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔B)	支持架構	(応答解析) — (応力解析) —	既設工認	応答解析	—	(応答解析) — (応力解析) —	既設工認	応答解析	水平	—	—	既設工認	—	—	—	○ ○ ○ □	(解析手法) 時刻歴応答解析は、東海第二及び柏崎刈羽7号機の新規制基準対応工認での共通適用例のある手法 静的応力解析は、東海第二の建設工認での共通適用例のある手法 (解析モデル) 応答解析の解析モデルは、東海第二及び柏崎刈羽7号機の新規制基準対応工認での共通適用例のある解析モデル 応力解析の解析モデルは、東海第二の新規制基準対応工認での共通適用例のある手法 (減衰定数) 減衰定数は、東海第二の新規制基準対応工認での共通適用例のある手法 (その他) ・高浜1号の新規制基準対応工認での個別適用例のある非線形解析。 ・東海第二の新規制基準対応工認での個別適用例のある液状化を考慮した地盤モデルの設定	東海第二原子炉建屋及び使用済燃料乾式貯蔵建屋 柏崎刈羽7号機大物搬入建屋、高浜1号機燃料取扱建屋を参照	○				
				今回工認	応答解析	時刻歴応答解析(有効応力解析)		今回工認	応答解析	水平	多質点系モデル										今回工認	●	鉄骨:2%	
				今回工認	応力解析	静的応力解析		今回工認	応力解析	鉛直	多質点系モデル										今回工認	—	座屈拘束プレースの非線形性を考慮液状化を考慮した地盤モデルの設定	
		基礎梁	(応答解析) — (応力解析) —	既設工認	応答解析	—	(応答解析) — (応力解析) —	既設工認	応答解析	水平	—	—	既設工認	—	—	—	—	○ ○ ○ □	(解析手法) 時刻歴応答解析は、東海第二及び柏崎刈羽7号機の新規制基準対応工認での共通適用例のある手法 静的応力解析は、東海第二の建設工認での共通適用例のある手法 (解析モデル) 応答解析の解析モデルは、東海第二及び柏崎刈羽7号機の新規制基準対応工認での共通適用例のある解析モデル 応力解析の解析モデルは、東海第二の新規制基準対応工認での共通適用例のある手法 (減衰定数) 減衰定数は、東海第二の新規制基準対応工認での共通適用例のある手法 (その他) ・東海第二の新規制基準対応工認での個別適用例のある液状化を考慮した地盤モデルの設定	東海第二主排気筒及び使用済燃料乾式貯蔵建屋 柏崎刈羽7号機大物搬入建屋	○			
				今回工認	応答解析	時刻歴応答解析(有効応力解析)		今回工認	応答解析	水平	平面ひずみ要素											今回工認	●	コンクリート:5%
				今回工認	応力解析	静的応力解析		今回工認	応力解析	鉛直	平面ひずみ要素											今回工認	—	液状化を考慮した地盤モデルの設定
	杭	(応答解析) — (応力解析) —	既設工認	応答解析	—	(応答解析) — (応力解析) —	既設工認	応答解析	水平	—	—	既設工認	—	—	—	—	○ ○ ○ □	(解析手法) 静的応力解析は、柏崎刈羽7号機の建設工認での共通適用例のある手法 (解析モデル) 応力解析の解析モデルは、柏崎刈羽7号機の新規制基準対応工認での共通適用例のある手法 (減衰定数) — (その他) —	東海第二使用済燃料乾式貯蔵建屋 柏崎刈羽7号機大物搬入建屋	—				
			今回工認	応答解析	—		今回工認	応答解析	鉛直	—											今回工認	—		
			今回工認	応力解析	静的応力解析		今回工認	応力解析	水平	梁要素と地盤ばねを用いたモデル											今回工認	—	—	

※1:左記の項目以外で評価条件の変更等を行ったものを示す。
 ※2:共通適用例あり:規格・規準等に基づきプラントの仕様等によらずプラント共通の適用例がある手法

■MOX燃料加工施設

評価対象設備	評価部位	既設工認と今回設工認の比較												他プラントでの適用例											
		解析手法 (公式等による評価、スペクトルモデル解析、時刻歴解析他)				解析モデル				減衰定数				その他(評価条件の変更等)※1		備考 (左欄にて比較した既設工認)	※2 ○:共通適用例あり □:個別適用例あり ×:適用例なし	内容	参照した設備名称	減衰定数の実績 ○:構造上の差異なし ×:構造上の差異あり (適用可能であること理由)					
		相違内容		相違内容		相違内容		相違内容		相違内容		相違内容													
		設工認	解析種別	内容	設工認	解析種別	方向	内容	設工認	内容	設工認	内容	設工認	内容											
燃料加工建屋	重要区域	壁	(応答解析) - (応力解析) -	既設工認	応答解析	-	(応答解析) - (応力解析) -	既設工認	応答解析	水平	-	-	既設工認	-	-	既設工認	-	-	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) - (その他) -	(解析手法) 静的応力解析は、柏崎刈羽7号機工認で共通適用例のある手法 (解析モデル) 解析モデルは、柏崎刈羽7号機工認で共通適用例のある手法 (減衰定数) - (その他) -	柏崎刈羽7号機タービン建屋を参照	-			
				既設工認	応力解析	-		既設工認	応力解析	鉛直	-			既設工認			-						既設工認	-	
				今回設工認	応答解析	-		今回設工認	応答解析	水平	-			今回設工認			-						今回設工認	-	
				今回設工認	応力解析	静的応力解析		今回設工認	応力解析	鉛直	-			今回設工認			-						今回設工認	-	
				今回設工認	応力解析	-		今回設工認	応力解析	水平	長方形仮想柱			-			今回設工認						-	今回設工認	-
				今回設工認	応力解析	-		今回設工認	応力解析	鉛直	長方形仮想柱			-			今回設工認						-	今回設工認	-
	天井・床スラブ	(応答解析) - (応力解析) -	既設工認	応答解析	-	(応答解析) - (応力解析) -	既設工認	応答解析	水平	-	-	既設工認	-	-	-	既設工認	-	-	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) - (その他) -	(解析手法) 静的応力解析は、柏崎刈羽7号機工認で共通適用例のある手法 (解析モデル) 解析モデルは、東海第二及び柏崎刈羽7号機工認で共通適用例のある手法 (減衰定数) - (その他) -	柏崎刈羽7号機中央制御室遮蔽を参照	-			
			既設工認	応力解析	-		既設工認	応力解析	鉛直	-			既設工認				-						既設工認	-	
			今回設工認	応答解析	-		今回設工認	応答解析	水平	-			今回設工認				-						今回設工認	-	
			今回設工認	応力解析	-		今回設工認	応力解析	鉛直	-			今回設工認				-						今回設工認	-	
			今回設工認	応力解析	静的応力解析		今回設工認	応力解析	水平	四辺固定版、三辺固定一辺自由版、一方向版、片持ち版			-				今回設工認						-	今回設工認	-
			今回設工認	応力解析	-		今回設工認	応力解析	鉛直	多質点系SRモデル			-				今回設工認						-	今回設工認	-
間接支持構造物	燃料加工建屋	耐震壁	(応答解析) ○ (応力解析) -	既設工認	応答解析	時刻歴応答解析	(応答解析) ○ (応力解析) -	既設工認	応答解析	水平	-	○	既設工認	・コンクリート:3%	●	既設工認	■側面ばね ・考慮せず	第1回設工認 添付書類 「燃料加工建屋の耐震計算書」	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) × (その他) ○	(解析手法) 時刻歴応答解析は、東海第二及び柏崎刈羽7号機工認で共通適用例のある手法 (解析モデル) 解析モデルは、東海第二及び柏崎刈羽7号機工認で共通適用例のある手法 (減衰定数) 減衰定数は、適用例なし (その他) 非線形性の考慮は、東海第二及び柏崎刈羽7号機工認で共通適用例のある手法	東海第二原子炉格納施設、柏崎刈羽7号機原子炉建屋原子炉区域(二次格納施設)を参照	○ (JEA4601-1991追補版では5%が慣用的な値とされているが、既設工認における設定を踏まえ、3%としている。)			
				既設工認	応力解析	-		既設工認	応力解析	鉛直	-			既設工認			-						既設工認	-	
				今回設工認	応答解析	時刻歴応答解析		今回設工認	応答解析	水平	多質点系SRモデル (既設工認時点から階高の変更等を反映)			-			今回設工認						・コンクリート:3%	今回設工認	■側面ばね ・スウェイばねを考慮
				今回設工認	応力解析	-		今回設工認	応力解析	鉛直	多質点系SRモデル (既設工認時点から階高の変更等を反映)			-			今回設工認						-	今回設工認	-
				今回設工認	応力解析	-		今回設工認	応力解析	水平	-			今回設工認			-						今回設工認	-	
				今回設工認	応力解析	-		今回設工認	応力解析	鉛直	-			今回設工認			-						今回設工認	-	
	基礎スラブ	(応答解析) - (応力解析) ○	既設工認	応答解析	-	(応答解析) - (応力解析) ○	既設工認	応答解析	水平	-	-	既設工認	-	-	-	既設工認	-	-	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) - (その他) -	(解析手法) 静的応力解析は、東海第二工認で共通適用例のある手法 (解析モデル) 解析モデルは、東海第二工認で共通適用例のある手法 (減衰定数) -	東海第二原子炉建屋を参照	-			
			既設工認	応力解析	静的応力解析		既設工認	応力解析	鉛直	シェルモデル(弾性応力解析)			-				既設工認						-	既設工認	-
			今回設工認	応答解析	-		今回設工認	応答解析	水平	シェルモデル(弾性応力解析)			-				今回設工認						-	今回設工認	-
			今回設工認	応力解析	-		今回設工認	応力解析	鉛直	-			今回設工認				-						今回設工認	-	
			今回設工認	応力解析	静的応力解析		今回設工認	応力解析	水平	シェルモデル(弾性応力解析)			-				今回設工認						-	今回設工認	-
			今回設工認	応力解析	-		今回設工認	応力解析	鉛直	シェルモデル(弾性応力解析)			-				今回設工認						-	今回設工認	-

※1:左記の項目以外で評価条件の変更等を行ったものを示す。

設工認申請に対する主な説明事項(機器・配管系)

基本方針	補足説明資料を提出する項目	提出資料	説明を行う申請回	対応内容
建物・機電共通	耐震設計の基本方針	耐震評価対象の網羅性, 既設工認との手法の相違点の整理について(建物・構築物, 機器・配管系)	第1回 及び 第2回以降	・当社施設の評価対象設備を対象に先行発電プラントとの評価部位, 応力分類の相違点を整理し, 既設工認との手法の相違点を申請毎に示す。また, 補足説明資料の全体管理表として活用する。
	耐震計算書	計算機プログラム(解析コード)の概要について	第1回 及び 第2回以降	申請施設の耐震計算に使用する計算機プログラム(解析コード)について, 原子力施設における使用実績, バージョン違い等の確認結果を示す。
機器・配管系	耐震設計の基本方針	・鉛直方向の動的地震力考慮による設備の浮き上がり等の影響について	第1回 及び 第2回以降	・当社施設の評価対象設備を対象に, 第1回申請では鉛直方向地震力の導入による影響確認内容及び影響を受ける設備の確認結果を示す。 ・第2回申請以降では, 動的地震力考慮により影響を受けると整理した移動式設備のうち, 鉛直方向が拘束されていないクレーン類のワイヤーロープについて, 鉛直方向地震力が1Gを超える場合の影響を示す。
		・水平方向と鉛直方向の動的地震力の二乗和平方根(SRSS)法による組合せについて	第1回	・再処理施設及び廃棄物管理施設の設備について, 鉛直方向地震力の導入に伴うSRSS法の適用性について示す。
	地震応答解析の基本方針	・新たに適用した減衰定数について	第1回 及び 第2回以降	・地震応答解析の基本方針に示す機器, 配管系に適用する減衰定数について, 第1回申請では, 従来と同様の減衰定数を用いているため, 耐震審査指針の改訂に伴い追加した鉛直方向の減衰定数に対する適用性について示す。 ・第2回申請以降では, 最新知見の減衰定数に対する根拠及びその適用性について示す。
		・隣接建屋の影響に対する影響確認について(機器・配管系)	第1回 及び 第2回以降	隣接建屋の影響を考慮した地震力の機器・配管系に対する影響確認について, 第1回申請では, 隣接建屋の影響を考慮した地震力の作成方法を示した上で, 安全冷却水B冷却塔に対する設計用地震力と隣接建屋の影響を考慮した地震力の比較結果, 簡易評価及び詳細評価の計算過程を示す。 ・第2回申請以降では, 第1回申請対象設備以外について, 設計用地震力と隣接建屋の影響を考慮した地震力の比較結果, 簡易評価及び詳細評価の計算過程を示す。
	波及的影響に係る基本方針	・下位クラス施設の波及的影響の検討について(建物・構築物, 機器・配管系)	第1回 及び 第2回以降	・下位クラス施設の波及的影響の検討について, 第1回申請では検討すべき観点の確認結果及び設計対象とする下位クラス施設の抽出方法, 上位クラス施設となる安全冷却水B冷却塔及び安全冷却水B冷却塔配管に対して設計対象とする下位クラス施設の確認結果を示す。 ・第2回申請以降では, 第1回申請対象設備以外の上位クラス施設に対して設計対象とする下位クラス施設の抽出結果を示す。
	水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針	・水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する設備の抽出及び考え方について	第1回 及び 第2回以降	・第1回申請では構造強度評価に対する設備の抽出結果及び考え方について示す。 ・後次回申請では, 第1回申請範囲では該当しない機能維持評価に対する設備の抽出結果及び考え方を示す。
	機能維持の基本方針	・耐震Sクラス設備の耐震計算書におけるSd評価結果の記載方法	第1回	・当社施設の耐震計算書について, 基準地震動S _s の発生値が弾性設計用地震動S _d の許容応力以下となる場合に弾性設計用地震動S _d 評価結果の記載を省略する場合の記載方法を示す。
		・地震荷重と事故時荷重との組合せについて	第1回	・先行発電プラント同様の対応として, 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時の荷重と地震力との組合せの検討内容について示す。
		・電気盤等の機能維持評価に適用する水平方向の評価用地震力について	第2回以降	・先行発電プラント同様の対応として, 電気盤の電氣的機能について器具取付位置での応答は, 水平方向入力に対し応答増幅があることが確認されていることから, 評価に用いる加速度の保守性に対する確認結果を示す。
		・耐震評価における等価繰返し回数の妥当性確認について	第2回以降	・先行発電プラント同様の対応として, 疲労評価を実施している設備について, 適用する等価繰返し回数の設定方法, サイクル数のカウント方法等の妥当性について示す。
・屋内設備に対するアンカ一定着部の評価について		第2回以降	・先行発電プラント同様の対応として, 屋内設備のコンクリート定着部が基礎ボルトより耐震性を有しており, 基礎ボルトの耐震評価を実施することにより健全性を確認できることを示す。	

設工認申請に対する主な説明事項(機器・配管系)

基本方針	補足説明資料を提出する項目	提出資料	説明を行う申請回	対応内容
機器・配管系	機器の耐震支持方針	・機器・配管系の類型化に対する分類の考え方について	第1回及び第2回以降	・機器・配管系の耐震性に関する類型化の検討内容として、類型化の考え方及び分類等の全体像を示し、設工認申請における類型化を踏まえた説明方法及び代表設備等の選定方法並びに第1回申請の代表設備について示す。 ・第2回申請以降では第1回申請にて示した全体像を活用し、第2回申請以降の設備が該当する分類及び代表設備等について示す。
		・機電設備の耐震計算書の作成について	第1回及び第2回以降	・第1回申請では安全冷却水B冷却塔及び安全冷却水B冷却塔配管に該当する耐震計算書のパターン、第2回申請以降では第1回申請で示す耐震計算書以外のパターンに対して、機電設備の耐震計算書の構成、記載方法、記載の留意点等を示す。
		・剛な設備の固有周期の算出について	第1回及び第2回以降	・第1回申請においては冷却塔ファンの固有周期を算出せず剛と見なした妥当性を示す。 ・第2回申請以降については冷却塔ファン同様、固有周期を算出せず剛と見なしている横軸ポンプ及び短形電気計装設備に属する盤類に対する妥当性を示す。
		・機器と配管の相対変位に対する設計上の扱いについて	第1回及び第2回以降	・機器と配管の取り合い部について、相対変位による過大な反力を生じさせないための設計上の考慮方法、剛な機器及び剛ではない機器との取り合いに対する相対変位の影響について補足説明資料で示す。 ・第1回申請では、剛な機器との取り合いに対する影響を安全冷却水B冷却塔にて示し、第2回申請以降では剛ではない機器との取り合い部に対する影響について示す。
		・機器の耐震計算における既設工認からの計算式の変更点について	第2回以降	・機器の耐震計算書作成の基本方針に変更点として、定型式への最新知見の反映等の考え方を示す。
	配管系の耐震支持方針	・配管系の評価手法(定ピッチスパン法)について	第1回及び第2回以降	・配管系の耐震評価における配管の評価手法として、既設工認にて設定した標準支持間隔法(定ピッチスパン)に対する対応内容等について示す。 ・第1回申請では、定ピッチスパンの具体的な設計手法を説明し、第2回申請以降では建屋間相対変位による配管への影響確認の結果等を示す。
		・ダクト評価で用いる補正係数、安全係数の設定根拠について	第2回以降	・ダクト評価で用いる補正係数、安全係数の設定根拠を示す。
	重大事故評価における計算書作成方針	・重大事故評価における許容限界等の適用について	第2回以降	・重大事故評価は原則設計基準と同様の評価を行うが、一部設備について設計基準以上の対応を行った場合は、設備の機能に影響を与えないこと及び設計基準以上の許容限界を適用することの考え方について示す。
	液状化の影響について	・土木構造物の液状化に伴う機電設備の影響確認について	第2回以降	・液状化の機電設備の影響について、設計用地震力と液状化を考慮した地震力の比較結果、簡易評価及び詳細評価の計算過程等を示す。
	地震応答計算書	・地震応答解析における材料物性のばらつきに伴う影響確認について(機器・配管系)	第1回及び第2回以降	・地震応答解析における材料物性のばらつきを考慮した地震力の比較結果、簡易評価及び詳細評価の計算過程を示す。 ・第2回申請以降については、第1回申請対象設備以外について、設計用地震力と材料物性のばらつきを考慮した地震力の比較結果、簡易評価及び詳細評価の計算過程を示す。
		・一関東評価用地震動(鉛直)に対する影響確認について(機器・配管系)	第1回及び第2回以降	・一関東評価用地震動(鉛直)に対する機器・配管系に対する影響確認について、第1回申請では、安全冷却水B冷却塔の設計用地震力と一関東評価用地震動(鉛直)の比較結果、簡易評価及び詳細評価の計算過程を示す。 ・第2回申請以降については、第1回申請対象設備以外について、設計用地震力と一関東評価用地震動(鉛直)の比較結果、簡易評価及び詳細評価の計算過程を示す。
	耐震計算書	・既設工認からの変更点について	第1回及び第2回以降	・第1回申請では、安全冷却水B冷却塔に対する耐震補強に伴う評価内容の変更として、応答解析モデル、評価条件である自然荷重の組合せ、風力係数の選定等に対する考え方を示す。 ・第2回申請以降では、安全冷却水B冷却塔以外の評価条件の変更等、既設工認から変更を行った設備について示す。
		・動的機能維持評価手法の適用について	第1回及び第2回以降	第1回申請では、安全冷却水B冷却塔が該当するファンに対する詳細検討の内容について示す。 第2回申請以降では、ファン以外の種別として横軸ポンプ等に対する詳細検討の内容及び弁等に対する機能維持評価の検討方針、検討結果について示す。

今回設工認における主な説明事項（機器・配管系）

- ・本表では補足説明資料の提出計画、説明を行う代表設備について示す。
- ・本資料は、機器・配管系に適用する基本方針毎の説明事項を取りまとめたものであり、各設備に該当する個々の説明事項については「耐震機電07 機器、配管系の類型化に対する分類の考え方について」で示す。
- ・計算結果の提示方法については、「耐震機電07 機器、配管系の類型化に対する分類の考え方について」の添付資料（類型化分類を用いて計算結果を示す資料に対する説明内容一覧）にて示す。
- ・青枠は第2回申請以降における説明範囲を示しており、代表選定については分割申請方法に伴い抽出を行うため、計画を示す。
- ・説明事項のうち、機器・配管系で共通する方針については、機器側を代表設備として説明する。

【留意点】

- ※1：設備に対する説明は類型化を活用した上で行うため、補足説明資料「耐震機電07 機器、配管系の類型化に対する分類の考え方について」においてその考え方を示す。なお、機器については、「IV-1-2-1 機器の耐震性に関する計算書作成の基本方針」において、再処理全体を取り込んだ計算式の共通部分の再整理を実施しているため、後次回にて整理結果を反映させる。ただし、第1回申請範囲に関わる分類の変更は生じない。
- ※2：説明事項の内容については第1回申請範囲までを示しており、後次回以降の範囲については随時説明を行う。
- ※3：補足説明資料「耐震機電07 機器、配管系の類型化に対する分類の考え方について」にて、網羅的な説明となるような代表設備の選定方法等、類型化を踏まえた方法について示す。

【凡例】
 ○：各基本方針毎の説明内容
 -：該当なし

【重大事故評価における計算書作成の基本方針】

主な説明事項		(1)事業変更許可申請書の記載内容のうち 当社特有の説明事項			(2)新規制基準 における追加要求事 項に係る説明事項	(3)評価内容及び既設工認か らの変更点に係る説明事項		(4)その他先行発電プラントの審査実績を踏まえた説明事項等																			
		一関東評価用 地震動（鉛直）に対す る影響確認	重大事故評価における 許容限界等の適用	可搬型SA設備等の 耐震計算方針	水平2方向及び鉛直 方向地震力の組合 せに関する設備の抽 出及び考え方	機器・配管系の 類型化 (計算式における 共通部分と差分) ※3	既設工認からの 変更点	鉛直方向の動 的地震力考慮 による設備の浮 き上がり等の影 響	動的地震力の SRSS法による 組合せ	下位クラス施設 の波及的影響 の検討	Sd評価結果 の記載方法	耐な設備の 固有周期の算 出	配管系の評価 手法	材料物性 のばらつき	動的機能維持 評価手法の選 用	新たに適用した 減衰定数	機電設備の耐 震計算書の作 成	隣接建屋の 影響に対する 影響確認	地震荷重と事 故時荷重との 組合せ	機器と配管の 相対変位に対 する設計上の 扱い	計算機プログラ ム（解析コー ド）の概要	電気盤等の機 能維持評価に 適用する水平 方向の評価用 地震力	等価繰返し回 数の妥当性確 認	屋内設備に対 するアンカー定 着部の評価	機器の耐震計 算における既設 工認からの計 算式の変更点	液化化に伴う 機電設備の影 響確認	ダクト評価で用 いる補正係 数、安全係数 の設定根拠
分類 ^{※1}	申請 回数	耐震機電12	後次回	後次回	耐震機電10	耐震機電07	耐震機電13	耐震機電01	耐震機電02	耐震機電03	耐震機電09	耐震機電17	耐震機電16	耐震機電11	耐震機電14	耐震機電18	耐震機電19	耐震機電21	耐震機電22	耐震機電23	耐震建物29	後次回	後次回	後次回	後次回	後次回	後次回
可搬型設備等	第2回以降	○	-	二	○ ¹⁾	○	-	○ ¹⁾	-	○ ¹⁾	-	-	-	-	-	-	○ ¹⁾	-	二	二	○	-	-	-	-	-	二

注記 1) 補足説明資料「可搬型SA設備等の耐震計算方針」に集約し説明する。

今回設工認における主な説明事項（機器・配管系）

- ・本表では補足説明資料の提出計画，説明を行う代表設備について示す。
- ・本資料は，機器・配管系に適用する基本方針毎の説明事項を取りまとめたものであり，各設備に該当する個々の説明事項については「耐震機電07 機器，配管系の類型化に対する分類の考え方について」で示す。
- ・計算結果の提示方法については，「耐震機電07 機器，配管系の類型化に対する分類の考え方について」の添付資料（類型化分類を用いて計算結果を示す資料に対する説明内容一覧）にて示す。
- ・**青枠**は第2回申請以降における説明範囲を示しており，代表選定については分割申請方法に伴い抽出を行うため，計画を示す。
- ・説明事項のうち，機器・配管系で共通する方針については，機器側を代表設備として説明する。

【留意点】
 ※1：設備に対する説明は類型化を活用した上で行うため，補足説明資料「耐震機電07 機器,配管系の類型化に対する分類の考え方について」においてその考え方を示す。なお，機器については，「IV-1-2-1 機器の耐震性に関する計算書作成の基本方針」において，再処理全体を取り込んだ計算式の共通部分の再整理を実施しているため，後次回にて整理結果を反映させる。ただし，第1回申請範囲に関わる分類の変更は生じない。
 ※2：説明事項の内容については第1回申請範囲までを示しており，後次回以降の範囲については随時説明を行う。
 ※3：補足説明資料「耐震機電07 機器,配管系の類型化に対する分類の考え方について」にて，網羅的な説明となるような代表設備の選定方法等，類型化を踏まえた方法について示す。

【凡例】
 ○：各基本方針毎の説明内容
 ー：該当なし

【配管の耐震支持方針】

分類名称 (配管：標準支持間隔)	主な説明事項		(1)事業変更許可申請書の記載内容のうち 当社特有の説明事項			(2)新規制基準 における追加要求事項 に係る説明事項	(3)評価内容及び既設工認か らの変更点に係る説明事項	(4)その他先行発電プラントの審査実績を踏まえた説明事項等																					
			一関東評価用 地震動（鉛直）に対す る影響確認	重大事故評価における 許容限界等の適用	可搬型SA設備等の 耐震計算方針	水平2方向及び鉛直 方向地震力の組合 せに関する設備の抽 出及び考え方	機器・配管系の 類型化 (計算式における 共通部分と差分) ※3	既設工認から の変更点	鉛直方向の動 的地震力考慮 による設備の浮 き上がり等の影 響	動的地震力の SRSS法による 組合せ	下位クラス施設 の波及的影響 の検討	Sd評価結果 の記載方法	副な設備の 固有周期の算 出	配管系の評価 手法	材料物性 のばらつき	動的機能維持 評価手法の適 用	新たに適用した 減衰定数	機電設備の耐 震計算書の作 成	隣接建屋の 影響に対する 影響確認	地震荷重と運 故時荷重との 組合せ	機器と配管の 相対変位に対 する設計上の 扱い	計算機プログラ ム（解析コー ド）の概要	電気管等の機 能維持評価に 適用する水平 方向の評価用 地震力	等価繰返し回 数の妥当性確 認	屋内設備に対 するアンカー定 着部の評価	機器の耐震計 算における既設 工認からの計 算式の変更点	液状化に伴う 機電設備の影 響確認	ダクト評価で用 いる補正係 数，安全係数 の設定根拠	
			分類※1	申請 回数	耐震機電12	後次回	後次回	耐震機電10	耐震機電07	耐震機電13	耐震機電01	耐震機電02	耐震機電03	耐震機電09	耐震機電17	耐震機電16	耐震機電11	耐震機電14	耐震機電18	耐震機電19	耐震機電21	耐震機電22	耐震機電23	耐震建物29	後次回	後次回	後次回	後次回	後次回
配管標準支持間隔 による評価を行う設 備	第1回申請	○	ー	ー	○	○	○ ²⁾	二	ー ⁴⁾	○	ー	ー	○ ^{※2}	○	ー	○ ^{※2}	○	○	○	○	○	○	○	ー	ー	ー	ー	ー	二
	第2回以降	○	ー	ー	○	○	○ ³⁾	二	○	○	ー	ー	○	○	ー	○	○	○	○	○	○	○	ー	ー	ー	ー	二	二	

注記 1) 配管の標準支持間隔については類型化として全13分類のうちの1分類が該当する。
 2) 補強設備に対する補強内容について説明を行う。
 3) 既設設備に対する各入力条件の変更が耐震評価結果に与える影響について代表設備にて説明を行う。
 4) 第1回申請においては絶対値和法を適用しているため「ー」としている。

今回設工認における主な説明事項（機器・配管系）

- ・本表では補足説明資料の提出計画、説明を行う代表設備について示す。
- ・本資料は、機器・配管系に適用する基本方針毎の説明事項を取りまとめたものであり、各設備に該当する個々の説明事項については「耐震機電07 機器、配管系の類型化に対する分類の考え方について」で示す。
- ・計算結果の提示方法については、「耐震機電07 機器、配管系の類型化に対する分類の考え方について」の添付資料（類型化分類を用いて計算結果を示す資料に対する説明内容一覧）にて示す。
- ・青枠は第2回申請以降における説明範囲を示しており、代表選定については分割申請方法に伴い抽出を行うため、計画を示す。
- ・説明事項のうち、機器・配管系で共通する方針については、機器側を代表設備として説明する。

【留意点】

- ※1：設備に対する説明は類型化を活用した上で行うため、補足説明資料「耐震機電07 機器、配管系の類型化に対する分類の考え方について」においてその考え方を示す。なお、機器については、「IV-1-2-1 機器の耐震性に關する計算書作成の基本方針」において、再処理全体を取り込んだ計算式の共通部分の再整理を実施しているため、後次回にて整理結果を反映させる。ただし、第1回申請範囲に関わる分類の変更は生じない。
- ※2：説明事項の内容については第1回申請範囲までを示しており、後次回以降の範囲については随時説明を行う。
- ※3：補足説明資料「耐震機電07 機器、配管系の類型化に対する分類の考え方について」にて、経歴的な説明となるような代表設備の選定方法等、類型化を踏まえた方法について示す。

【凡例】
 ○：各基本方針毎の説明内容
 -：該当なし

【ダクトの耐震支持方針】

分類名称 (ダクト：標準支持 間隔) 1分類 ¹⁾	主な説明事項		(1)事業変更許可申請書の記載内容のうち 当社特有の説明事項			(2)新規制基準 における追加要求事 項に係る説明事項	(3)評価内容及び既設工認か らの変更点に係る説明事項		(4)その他先行発電プラントの審査実績を踏まえた説明事項等																		
			一問東評価用 地震動（鉛直）に対す る影響確認	重大事故評価における 許容限界等の適用	可搬型SA設備等の 耐震計算方針	水平2方向及び鉛 直方向地震力の組 合せに関する設備の 抽出及び考え方	機器・配管系の 類型化 (計算式における 共通部分と差分) ^{※3}	既設工認からの 変更点	鉛直方向の動 的地震力考慮 による設備の 浮き上がり等の 影響	動的地震力の SRSS法によ る組合せ	下位クラス施 設の波及的影 響の検討	Sd評価結果 の記載方法	剛な設備の 固有周期の算 出	配管系の評価 手法	材料物性 のばらつき	動的機能維持 評価手法の適 用	新たに適用した 減衰定数	機電設備の耐 震計算書の作 成	隣接建物の 影響に対する 影響確認	地震荷重と更 改時荷重との 組合せ	機器と配管の 相対変位に対 する設計上の 扱い	計算機プログラ ム（解析エー ド）の概要	電気設備等の機 能維持評価に 適用する水平 方向の評価用 地震力	等価繰返し回 数の妥当性確 認	屋内設備に対 するアンカー定 着部の評価	機器の耐震計 算における既設 工認からの計 算式の変更点	現状に準ず る機器設置の影 響確認
申請 回次	分類 ^{※1}	耐震機電12	後次回	後次回	耐震機電10	耐震機電07	耐震機電13	耐震機電01	耐震機電02	耐震機電03	耐震機電09	耐震機電17	耐震機電16	耐震機電11	耐震機電14	耐震機電18	耐震機電19	耐震機電21	耐震機電22	耐震機電23	耐震建物29	後次回	後次回	後次回	後次回	後次回	後次回
ダクト標準支持間隔 による評価を行う設 備	ダクト標準支持間隔による評価設備	第2回以降	○	-	-	○	○	○ ²⁾	-	-	○	-	○	○	-	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-

注記 1) ダクトの標準支持間隔については類型化として全13分類のうち1分類が該当する。
 2) 既設設備に対する各入力条件の変更が耐震評価結果に与える影響について代表設備にて説明を行う。

今回設工認における主な説明事項（機器・配管系）

- ・本表では補足説明資料の提出計画，説明を行う代表設備について示す。
- ・本資料は，機器・配管系に適用する基本方針毎の説明事項を取りまとめたものであり，各設備に該当する個々の説明事項については「耐震機電07 機器，配管系の類型化に対する分類の考え方について」で示す。
- ・計算結果の提示方法については，「耐震機電07 機器，配管系の類型化に対する分類の考え方について」の添付資料（類型化分類を用いて計算結果を示す資料に対する説明内容一覧）にて示す。
- ・青枠は第2回申請以降における説明範囲を示しており，代表選定については分割申請方法に伴い抽出を行うため，計画を示す。
- ・説明事項のうち，機器・配管系で共通する方針については，機器側を代表設備として説明する。

【留意点】

- ※1：設備に対する説明は類型化を活用した上で行うため，補足説明資料「耐震機電07 機器，配管系の類型化に対する分類の考え方について」においてその考え方を示す。なお，機器については，「IV-1-2-1 機器の耐震性に関する計算書作成の基本方針」において，再処理全体を取り込んだ計算式の共通部分の再整理を実施しているため，後次回にて整理結果を反映させる。ただし，第1回申請範囲に関わる分類の変更は生じない。
- ※2：説明事項の内容については第1回申請範囲までを示しており，後次回以降の範囲については随時説明を行う。
- ※3：補足説明資料「耐震機電07 機器，配管系の類型化に対する分類の考え方について」にて，網羅的な説明となるような代表設備の選定方法等，類型化を踏まえた方法について示す。

【凡例】

○：各基本方針毎の説明内容

—：該当なし

【配管系の耐震性に関する計算書作成の基本方針】

分類名称 (配管：多質点系はりモデル) 1分類 ¹⁾	主な説明事項		(1)事業変更許可申請書の記載内容のうち 当社特有の説明事項			(2)新規制基準 における追加要求事項 に係る説明事項	(3)評価内容及び既設工認か らの変更点に係る説明事項	(4)その他先行発電プラントの審査実績を踏まえた説明事項等																				
			一関東評価用 地震動（鉛直）に対する 影響確認	重大事故評価における 許容限界等の適用	可搬型SA設備等の 耐震計算方針	水平2方向及び鉛直 方向地震力の組合 せに関する設備の抽 出及び考え方	機器・配管系の 類型化 (計算式における 共通部分と差分) ^{※3}	既設工認から の変更点	鉛直方向の動 的地震力考慮 による設備の浮 き上がり等の影 響	動的地震力の SRSS法による 組合せ	下位クラス施設 の波及的影響 の検討	Sd評価結果 の記載方法	剛な設備の 固有周期の算 出	配管系の評価 手法	材料物性 のばらつき	動的機能維持 評価手法の適 用	新たに適用した 減衰定数	機電設備の耐 震計算書の作 成	隣接建屋の 影響に対する 影響確認	地震荷重と事 故時荷重との 組合せ	機器と配管の 相対変位に対 する設計上の 扱い	計算機プログラ ム（解析コー ド）の概要	電気館等の機 能維持評価に 適用する水平 方向の評価用 地震力	等価繰返し回 数の妥当性確 認	屋内設備に対 するアンカー定 着部の評価	機器の耐震計 算における既設 工認からの計 算式の変更点	液状化に伴う 機電設備の影 響確認	ダクト評価で用 いる補正係 数，安全係数 の設定根拠
			耐震機電12	後次回	後次回	耐震機電10	耐震機電07	耐震機電13	耐震機電01	耐震機電02	耐震機電03	耐震機電09	耐震機電17	耐震機電16	耐震機電11	耐震機電14	耐震機電18	耐震機電19	耐震機電21	耐震機電22	耐震機電23	耐震建物29	後次回	後次回	後次回	後次回	後次回	後次回
配管多質点系はりモデルによる評価を行う設備	配管多質点はりモデルによる評価設備	第2回以降	○	—	—	○	○	○ ²⁾	—	○	○	○	—	—	○	○ ³⁾	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—

注記 1) 配管の多質点系はりモデルについては類型化として全13分類のうちの1分類が該当する。
 2) 既設設備に対する各入力条件の変更が耐震評価結果に与える影響について代表設備にて説明を行う。
 3) 弁の動的機能維持評価について説明を行う。

今回設工認における主な説明事項（建物及び屋外機械基礎）

（青枠は第1回設工認申請における説明範囲を示す。）

【凡例】
 ●：補足説明資料を提出するもの（第1回申請における説明から追加の説明内容がある項目のうち、代表建屋）
 ○：補足説明資料を提出するもの（第1回申請における説明から追加の説明内容がある項目）
 △：補足説明資料を提出するもの（第1回申請における説明から追加の説明内容がない項目）
 -：該当なし

申請 回次	施設 区分	主な説明事項		(1)事業変更許可申請書の記載内容のうち当社特有の 説明事項			(2)新規制基準における追加要求事項に係る説明事項			(3)既設工認からの変更点 に係る説明事項				(4)その他先行プラントの審査実績を踏まえた説明事項等													
				a.地盤モデル 及び地盤物性値 の設定	b.一関東岸備用 地震動（鉛直） に対する影響 ※1	c.下位クラス施 設の波及的影響 の検討 ※2	a.水平2方向及 び鉛直方向地震 力の組合せ（評 価部位の抽出）	b.水平2方向及 び鉛直方向地震 力の組合せ（3次 元FEM応答解 析）	c.観測記録 シミュレーション	a.既認可からの 変更点				a.設計用地下 水位の設定 ※6	b.隣接建屋の 影響 ※7	c.材料物性の ばらつき	d.スケルトン カーブの設定	e.RC減衰定数	f.応力解析モデルのモデル化			g.地震荷重の入力方法			h.組合せ係数法 の適用	i.断面の 評価部位	
										既認可から 設計変更のある 建物及び 屋外機械基礎 ※3-1	既設 建物 ※3-2	既設 屋外機械基礎 ※3-3	b.側面地盤はな 及び地盤のひずみ 依存特性の評価						基礎版	重要区域 セル等	貯蔵区域 プール ピット	基礎版	重要区域・セル ・貯蔵区域	プール ピット			
建物・構築物名称	補足説明資料	耐震建物08	耐震建物12	耐震機電03	耐震建物07	耐震建物07-別紙2	耐震建物21	耐震建物xx	耐震機電13	耐震建物05	耐震建物13	耐震建物06	耐震建物11	耐震建物9	耐震建物10	耐震建物15	耐震建物15	耐震建物15	耐震建物16	耐震建物16	耐震建物16	耐震建物17	耐震建物18				
1	加工施設	建物	燃料加工建屋	PA	●	●	●	●	●※6	-	●	-	-	●	●	●	●	●	●	-	●	●	-	●	●		
1	再処理施設	屋外機械基礎	安全冷却水B冷却塔（基礎）	A4B基礎	●	●	●	●	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●※8	●	-	-	●	-	-	●		
後 次 回 申 請	再処理施設	建物	前処理建屋	AA	-	-	△	△	-	-	-	△	-	○※4	△	△	△	△	-	○※9	△	-	△	△	-	△	
	再処理施設	建物	分離建屋	AB	-	-	△	△	●※7	●※7	-	△	-	●※4	△	△	△	△	-	●※9	△	-	△	△	-	△	
	再処理施設	建物	精製建屋	AC	-	-	△	△	-	-	-	△	-	△	△	△	△	△	-	○※9	△	-	△	△	-	△	
	再処理施設	建物	フル・エンドピース貯蔵建屋	AE	-	-	△	△	-	-	-	△	-	△	△	△	△	△	-	○※9	-	○※10	△	-	○※10	-	△
	再処理施設	建物	制御建屋	AG	-	-	△	△	-	-	-	△	-	○※4	△	△	△	△	-	○※9	-	-	△	-	-	△	
	再処理施設	建物	主排気筒管理建屋	AP	-	-	△	-※5	-	-	-	-	△	-	-	△	△	△	-	-※5	-	-	-	-	-	-	△
	再処理施設	建物	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	CA	-	-	△	△	-	-	-	△	-	△	△	△	△	△	-	○※9	△	-	△	△	-	-	△
	再処理施設	建物	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋	CB	-	-	△	△	-	-	-	△	-	△	△	△	△	△	-	○※9	-	-	-	-	-	-	△
	再処理施設	建物	チャンネルボックス・バーナールボゾン処理建屋	DC	-	-	△	△	-	-	-	△	-	△	△	△	△	△	-	○※9	-	-	△	△	-	-	△
	再処理施設	建物	非常用電源建屋	GA	-	-	△	△	-	-	-	△	-	△	△	△	△	△	-	○※9	-	-	△	-	-	-	△
	再処理施設	建物	高レベル廃液ガス固化建屋	KA	-	-	△	△	-	-	-	△	-	△	△	△	△	△	-	○※9	△	○※10	△	△	○※10	-	△
	再処理施設	建物	第1ガラス固化体貯蔵建屋東棟	KB(E)	-	-	△	△	-	-	-	△	-	△	△	△	△	△	-	○※9	-	○※10	△	-	○※10	-	△
	再処理施設	建物	第1ガラス固化体貯蔵建屋西棟	KB(W)	-	-	△	△	-	-	-	△	-	△	△	△	△	△	-	○※9	-	○※10	△	-	○※10	-	△
	再処理施設	建物	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	FA	-	-	△	△	-	-	-	△	-	△	△	△	△	△	-	○※9	-	●※10	△	-	●※10	-	△
	再処理施設	建物	第1保管庫・貯水所	G13	●	-	△	△	-	-	-	-	-	△	△	△	△	△	-	○※9	-	-	△	-	-	-	△
	再処理施設	建物	第2保管庫・貯水所	G14	-	-	△	△	-	-	-	-	-	△	△	△	△	△	-	○※9	-	-	△	-	-	-	△
	再処理施設	建物	緊急時対策建屋	AZ	-	-	△	△	-	-	-	-	-	△	△	△	△	△	-	○※9	-	-	△	-	-	-	△
	廃棄物管理施設	建物	ガラス固化体貯蔵建屋	EB	-	-	△	△	-	-	-	△	-	△	△	△	△	△	-	○※9	-	○※10	△	-	○※10	-	△
	廃棄物管理施設	建物	ガラス固化体貯蔵建屋B棟	EB2	-	-	△	△	-	-	-	△	-	△	△	△	△	△	-	○※9	-	○※10	△	-	○※10	-	△
	再処理施設	屋外機械基礎	主排気筒（基礎）	A1基礎	-	-	△	△	-	-	-	-	-	△	-	△	△	△	△※8	△	-	-	△	-	-	-	△
再処理施設	屋外機械基礎	安全冷却水A冷却塔（基礎）	A4A基礎	-	-	△	△	-	-	-	-	-	△	-	△	△	△	△※8	△	-	-	△	-	-	-	△	
再処理施設	屋外機械基礎	冷却塔A, B（基礎）	G10基礎	-	-	△	△	-	-	-	-	-	△	-	△	△	△	△※8	△	-	-	△	-	-	-	△	
再処理施設	屋外機械基礎	非常用電源燃料タンク基礎	GAT 基礎	-	-	△	△	-	-	-	-	-	△	-	△	△	△	△※8	△	-	-	△	-	-	-	△	
再処理施設	屋外機械基礎	第1軽油貯蔵所（基礎）	G15基礎	-	-	△	△	-	-	-	-	-	△	-	△	△	△	△※8	△	-	-	△	-	-	-	△	
再処理施設	屋外機械基礎	第2軽油貯蔵所（基礎）	G16基礎	-	-	△	△	-	-	-	-	-	△	-	△	△	△	△※8	△	-	-	△	-	-	-	△	
再処理施設	屋外機械基礎	重油貯蔵所（基礎）	G17基礎	-	-	△	△	-	-	-	-	-	△	-	△	△	△	△※8	△	-	-	△	-	-	-	△	
再処理施設	屋外機械基礎	安全冷却水系冷却塔A（基礎）	F1A基礎	-	-	△	△	-	-	-	-	-	△	-	△	△	△	△※8	△	-	-	△	-	-	-	△	
再処理施設	屋外機械基礎	安全冷却水系冷却塔B（基礎）	F1B基礎	-	-	△	△	-	-	-	-	-	△	-	△	△	△	△※8	△	-	-	△	-	-	-	△	
再処理施設	屋外機械基礎	第1非常用ディーゼル発電設備重油タンク室（基礎）	F2基礎	-	-	△	△	-	-	-	-	-	△	-	△	△	△	△※8	△	-	-	△	-	-	-	△	

【注記】 ※1：第1回当初申請時においては当該補足説明資料にて説明していたが、設工認添付書類として記載することとしたため、後次回申請においては補足説明資料としての提出はない。

※2：本表に示す上位クラス施設を含む建屋に対する波及的影響評価対象の選定及び評価について説明する。

なお、許可に記載しているガラス固化体受入れ建屋並びに使用済燃料輸送容器管理建屋の使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫及びトレーラエリアについて、輸送容器に対する内部波及影響評価について別途説明する。

※3-1：建屋として設計変更がある燃料加工建屋が該当する。なお、設計に係る詳細説明として二重床のディティールを合わせて示す。

※3-2：燃料加工建屋における評価方法及びモデルの変更点の説明と同じ考え方に基づき取りまとめを行うことから、後次回において追加の説明内容は無い。補足説明資料番号については後次回申請時の本補足説明資料提出時に付番する。

※3-3：支持される機器等の変更点とあわせて屋外機械基礎の既認可からの変更点について説明する。屋外機械基礎については、安全冷却水B冷却塔（基礎）における評価方法及びモデルの変更点の説明と同じ考え方に基づき取りまとめを行うことから、後次回において追加の説明内容は無い。

※3-4：新増設の建物・構築物であるため対象外。

※4：地盤ばねの算定として、周辺地盤との接触状況の実情を考慮した評価を行っており、建屋側面と洞道の取り合い部が存在するため、建屋側面と洞道の取り合い部の影響確認結果を示す。耐震建物07において地震観測記録を用いた検討を行うことから、その代表説明建屋との整合性の観点で、分離建屋を代表として説明する。

※5：層評価のみで、局所評価を行う部位はない。（基礎は、主排気筒基礎と共有しているため、主排気筒基礎として評価を実施。）

※6：建設中のため観測記録はないが、新設であることを踏まえ参考として選定した。（MOX燃料加工施設代表）

※7：観測記録を有する建屋の内、偏心率が大きく、ねじれ振動等の3次元動的挙動が大きいと想定し、分離建屋を代表として説明する。（再処理施設代表）

※8：第2回申請以降の建物・構築物における設計用地下水位の設定結果については、第1回申請における本補足説明資料において示している。

※9：評価対象建屋の基礎幅程度を目安とした範囲内の建屋群を対象として選定する。

※10：弾塑性解析を用いていることから、モデルの設定の考え方について示す。地震応答解析に係る補足説明資料における代表説明建屋との連続性を考慮し、分離建屋を代表として説明する。

※11：3次元モデルを用いて評価を行う部位（貯蔵区域、プール及びピット）について、考慮する荷重として水圧及び温度荷重がある使用済燃料受入れ・貯蔵建屋のプールを代表として説明する。

後次回申請における補足説明資料については、精査したものを後次回申請時に示す。
 あわせて、評価手法等が同一の項目については、代表説明を行うこととし、その説明対象とする建屋及び屋外機械基礎についても精査し、後次回申請時に示す。

今回設工認における主な説明事項（屋外重要土木構造物）

【凡例】
 ●：補足説明資料を提出するもの（申請施設に対する説明を行う項目）
 △：補足説明資料を提出するもの（第1回申請における説明から追加の説明内容がない項目）

申請 回数	施設 区分	主な説明事項	(1)事業変更許可申請書の記載内容のうち当社特有の説明事項				(2)新規基準における追加要求事項に係る説明事項	(3)既設工認からの変更点に係る説明事項	(4)その他先行プラントの審査実績を踏まえた説明事項等				
			a. 洞道の設工認申請上の取り扱い	b. 地盤モデル及び地盤物性値の設定		c. 一関東評価用地震動（鉛直）に対する影響	a. 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せ	a. 解析モデル及び手法の比較	a. 液状化の影響評価		b. 断面選定の考え方	c. 材料物性のばらつき	
				地盤モデルの設定	地盤物性値の設定				評価方針	評価結果			
建物・構築物名称		補足説明資料	耐震建物20	耐震建物08	後次回	後次回	後次回	後次回	耐震建物13	後次回	後次回	後次回	
2	再処理施設	分離建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋間洞道	AT06			●		●	●※3	●	●	●	
2	再処理施設	高レベル廃液ガラス固化建屋／第1ガラス固化体貯蔵建屋間洞道	AT52			●		●	●※3	●	●	●	
2	再処理施設	分離建屋／精製建屋／ウラン脱硝建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／低レベル廃液処理建屋／低レベル廃棄物処理建屋／分析建屋間洞道	AT02N			●		●	●※3	●	●	●	
2	再処理施設	精製建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋建屋間洞道	AT05			●		●	●※3	●	●	●	
2	再処理施設	精製建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋建屋間洞道	AT04			●		●	●※3	●	●	●	
2	再処理施設	前処理建屋／分離建屋／精製建屋／高レベル廃液ガラス固化建屋／ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋／制御建屋／非常用電源建屋／冷却水設備の安全冷却水系／主排気筒／主排気筒管理建屋間洞道	TX40S			●		●	●※3	●	●	●	
2	再処理施設		TX51			●		●	●※3	●	●	●	
2	再処理施設		TX60	△	●※1	●	●	●※2	●	●※3	●	●	●
2	再処理施設		TX70			●		●	●※3	●	●	●	
2	再処理施設		TY10E			●		●	●※3	●	●	●	
2	再処理施設		TY20			●		●	●※3	●	●	●	
2	再処理施設		TY25			●		●	●※3	●	●	●	
2	再処理施設		使用済燃料受入れ・貯蔵建屋／安全冷却水系冷却塔A基礎間洞道	TY83			●		●	●※3	●	●	●
2	再処理施設		使用済燃料受入れ・貯蔵建屋／安全冷却水系冷却塔B基礎間洞道	TY81			●		●	●※3	●	●	●
2	再処理施設		使用済燃料受入れ・貯蔵建屋／安全冷却水系冷却塔B基礎間洞道	TY82			●		●	●※3	●	●	●

【注記】

- ※1：後次回で、屋外重要土木構造物の地盤モデルについて示す。
- ※2：後次回で、評価対象とする屋外重要土木構造物を選定し、説明を行う。選定の考え方は後次回で示す。
- ※3：第1回申請では屋外重要土木構造物の液状化の影響評価方針を示し、後次回で、地盤改良の概要について示す。

後次回申請における補足説明資料については、精査したものを後次回申請時に示す。
 あわせて、評価手法等が同一の項目については、代表説明を行うこととし、その説明対象とする屋外重要土木構造物についても精査し、後次回申請時に示す。

今回設工認における主な説明事項（竜巻防護対策設備）
 （青枠は第1回設工認申請における説明範囲を示す。）

【凡例】
 ●：補足説明資料を提出するもの（第1回設工認申請における説明から追加の説明内容がある項目のうち、代表設備）
 ○：補足説明資料を提出するもの（第1回設工認申請における説明から追加の説明内容がある項目）
 △：補足説明資料を提出するもの（第1回設工認申請における説明から追加の説明内容がない項目）
 -：該当なし

申請 回次	施設 区分	主な説明事項		(1)事業許可との整合性に関する 説明事項	(2)新規制基準追加要 求事項に係る説明事項	(4)その他先行発電プラントの審査実績を踏まえた説明事項等								
				a.地盤モデル及び物 性値の設定	b.一関東評価用地 震動（鉛直）に対す る影響	a.水平2方向及び鉛直 方向地震力の組合せ （評価部位 の抽出）	a.設計用地下水位 の設定	b.材料物性の ばらつき	c.地震応答解析モデ ルの妥当性・保守性	d.応力解析モデル のモデル化	e.地震荷重 の入力方法	f.組合せ係数法 の適用	g.応力解析における 断面の評価部位の 選定	h.座屈拘束プレー ス
		建物・構築物名称	補足説明資料	耐震建物08	耐震建物23	耐震建物23 添付2	耐震建物13	耐震建物23 添付1	耐震建物23 別添1	耐震建物23 別添4～6	耐震建物23 別添4～6	耐震建物23 添付3	耐震建物23 別添4～6	耐震建物23 別添3
1	再処理施設	飛来物防護 ネット	飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水 系冷却塔B)	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2	再処理施設	飛来物防護 ネット	飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水 系冷却塔A)	-	○	△	△	△	△	○	○	△	○	△
2	再処理施設	飛来物防護 ネット	飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安 全冷却水系冷却塔A/B)	-	○	△	△	△	△	○	○	△	○	△
2	再処理施設	飛来物防護 ネット	飛来物防護ネット(使用済燃料受入れ施設用 安全 冷却水系冷却塔A)	-	○	△	△	△	△	○	○	△	○	-
2	再処理施設	飛来物防護 ネット	飛来物防護ネット(使用済燃料受入れ施設用 安全 冷却水系冷却塔B)	-	○	△	△	△	△	○	○	△	○	-
2	再処理施設	飛来物防護板	飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外 ダクト 主排気筒周り)	-	○	△	△	△	△	○	○	△	○	-
2	再処理施設	飛来物防護板	飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外 ダクト 分離建屋屋外) ※1	-	-	●	●	-	●	-	○	●	-	○
2	再処理施設	飛来物防護板	飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外 ダクト 精製建屋屋外) ※1	-	-	△	△	-	○	-	○	△	-	○
2	再処理施設	飛来物防護板	飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外 ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外) ※1	-	-	△	△	-	△	-	○	△	-	○

【注記】 ※1 第1回設工認申請対象である飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔B) と評価手法が異なる。
 なお、評価手法については後次回申請にて示す。

後次回申請における補足説明資料については、精査したものを後次回申請時に示す。併せて、評価手法等が同一の項目については、代表説明を行うこととし、その説明対象とする竜巻防護対策設備についても精査し、後次回申請時に示す。