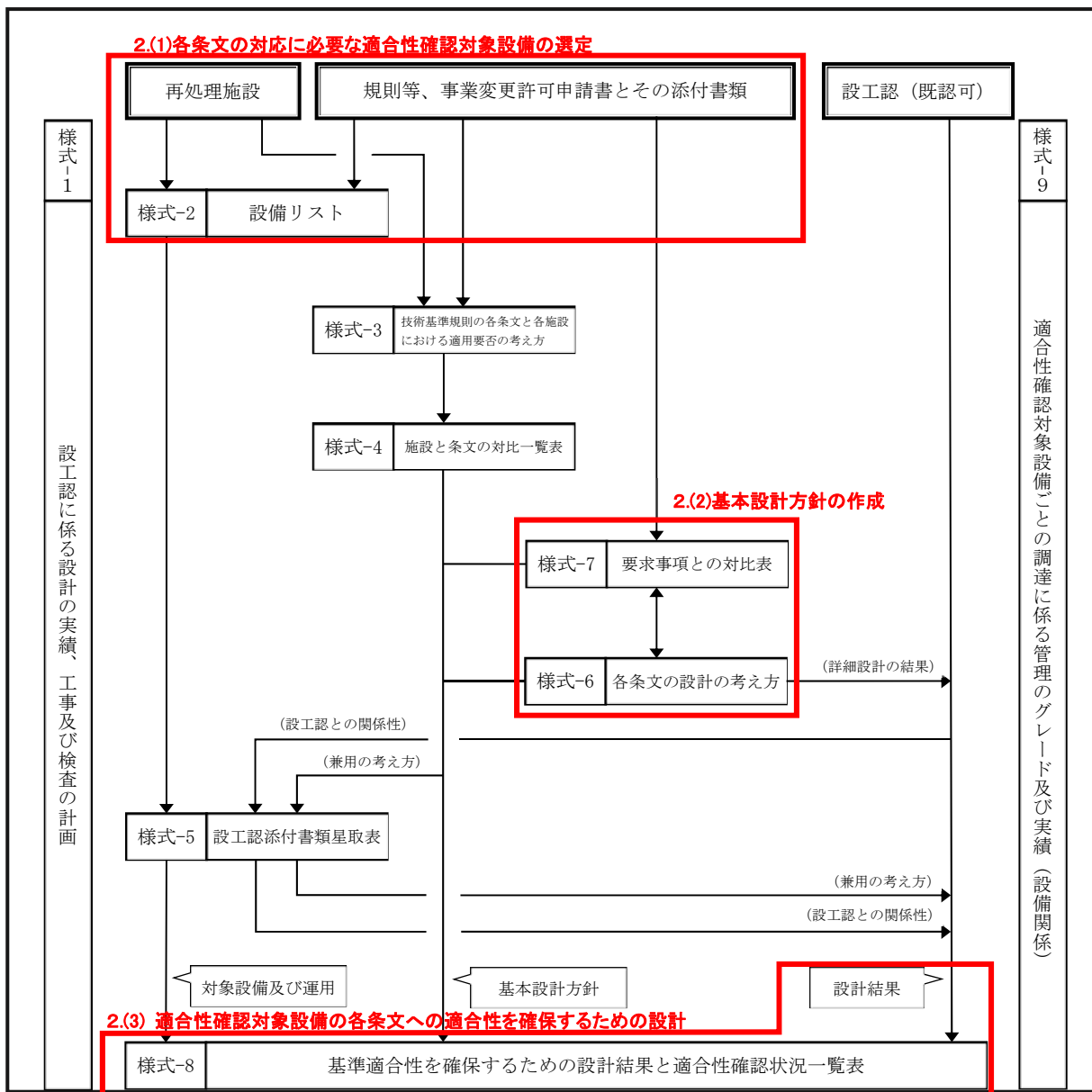


設計に係る品質マネジメントシステム

1. はじめに

設工認申請書は、事業変更許可申請書および技術基準規則に適合していることを示すため、下記フローのとおり設計プロセスを定めて実施している。

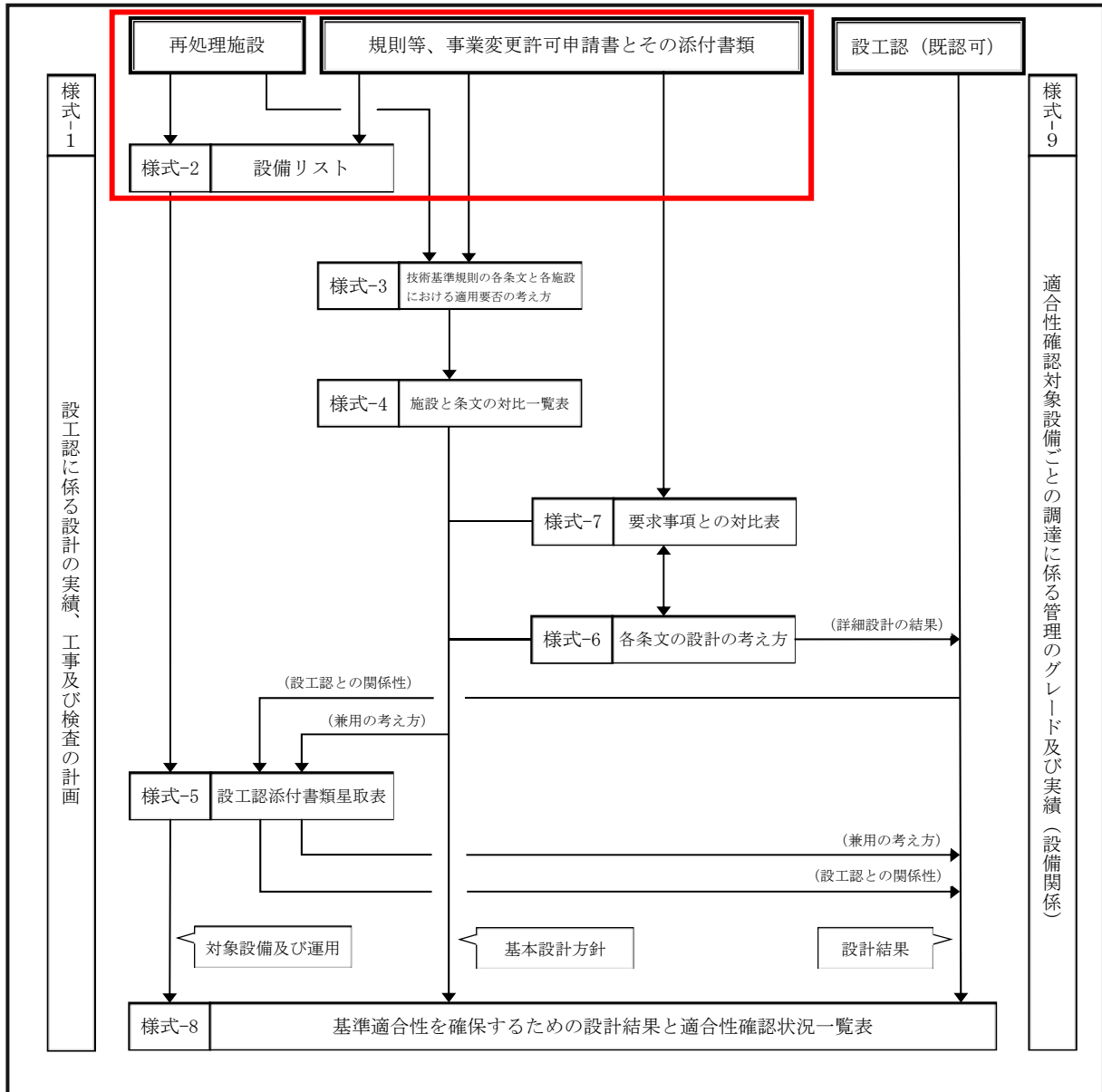
この設計プロセスのうち、詳細設計の実施にあたり、事業変更許可申請書および技術基準規則に適合していることを示すためには設計要求事項を明確にするプロセスが重要である。このため、2.(1)事業変更許可申請書から適合性確認対象設備の選定をするプロセス、2.(2)設計項目に抜けがないようにするための基本設計方針の作成プロセス、2.(3)これらの設計要求事項に基づき設計するプロセスについて説明する。



## 2. 設計プロセス

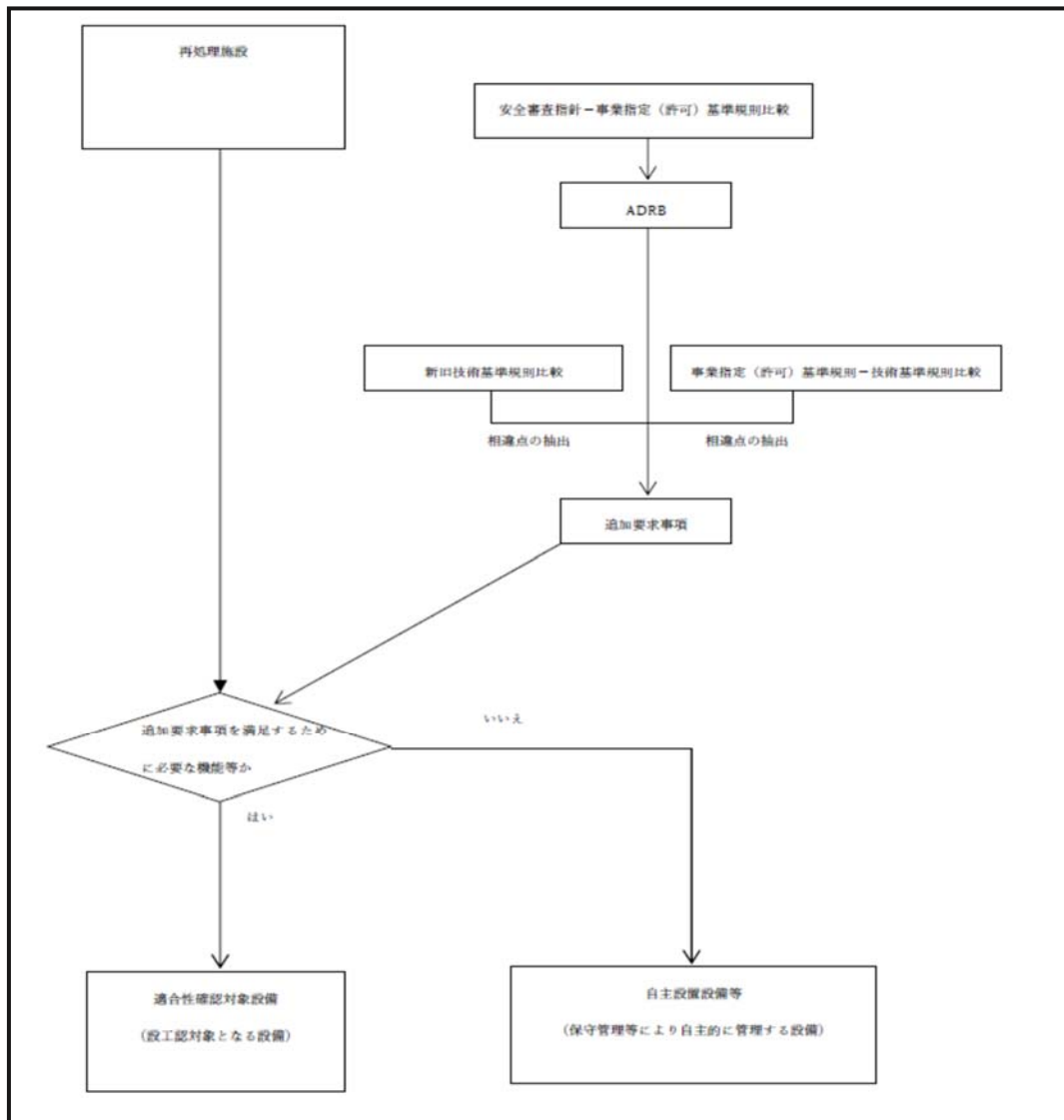
### (1) 各条文の対応に必要な適合性確認対象設備の選定

- 各条文の対応に必要な適合性確認対象設備の選定プロセスは、全体プロセスの赤枠のプロセスである。
- 設工認の対象となる適合性確認対象設備を選定するために、抜けなく抽出することが目的である。



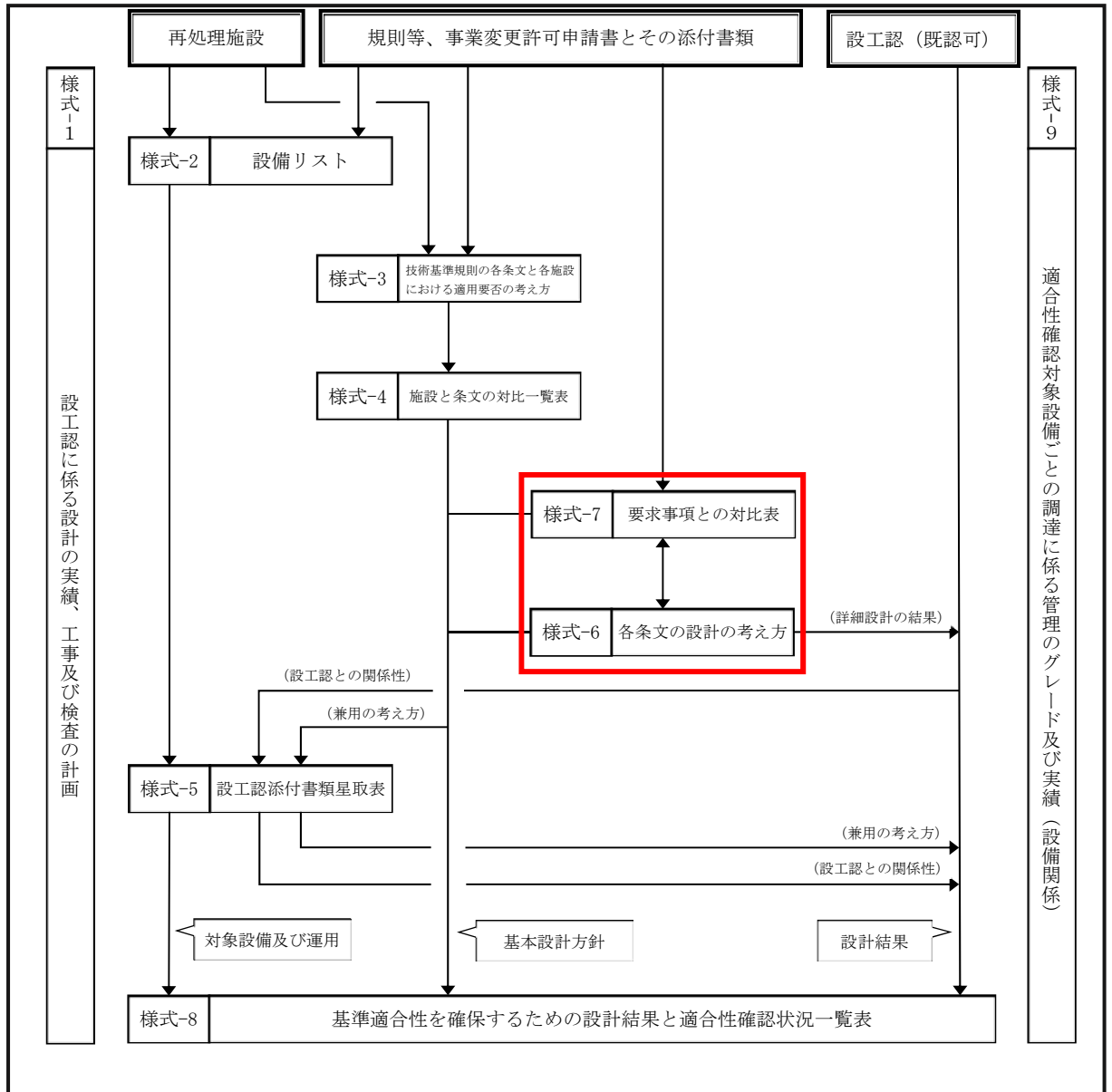
適合性確認対象設備の選定は以下の手順で実施している。

- ・事業変更許可申請書に記載された設備等を抽出。
- ・技術基準規則及び解釈から抽出した要求事項を満足するために必要な機能等を選定し、事業変更許可申請書の記載内容からその機能を満足するための設備、機器等を設計図書及び系統図(色塗り)を用いて対象を抽出している。
- ・設工認申請書仕様表の記載対象選定のために、安重設備、耐震クラス、機種区分等もカテゴリを整理している。
- ・抽出した結果を、設備リスト(様式-2)として整理している。
- ・事業変更許可申請書に記載された機器、運用が適切に抽出されているか「適合性確認対象設備の抽出について」のフローに基づき抽出されているかの観点から審査(レビュー)を行うことで、内容の妥当性、網羅性を確認することになっている。
- ・適合性確認対象設備の抽出フローは以下を使用している。



(2) 基本設計方針の作成

- 基本設計方針の作成プロセスは、全体プロセスの赤枠のプロセスである。
- 設工認の対象となる適合性確認対象設備の設計項目に抜けが無いように、基本設計方針を明確にすることが目的である。



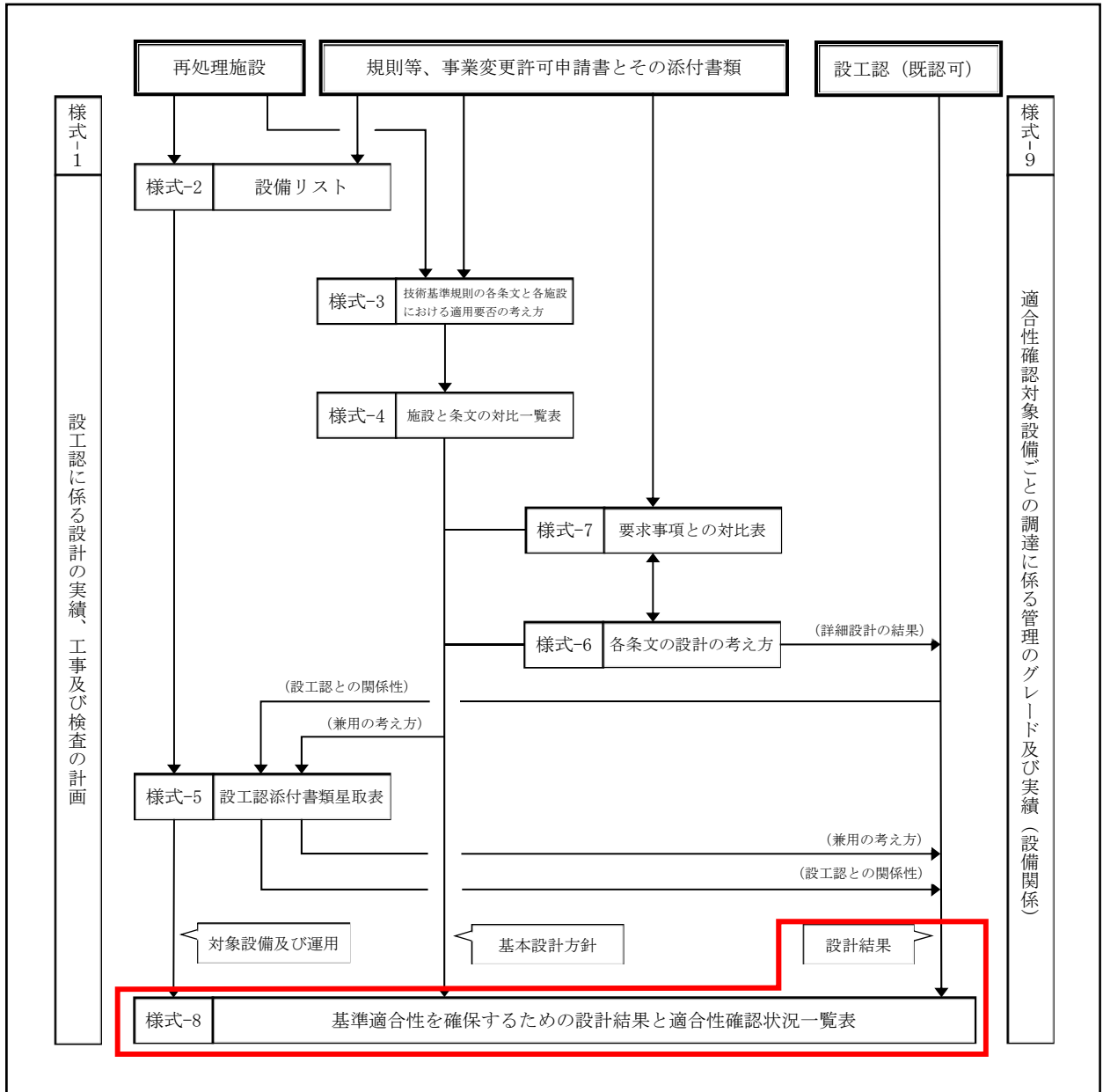
- 基本設計方針を漏れなく作成するために、条文ごとに様式-7に要求事項と対比させ書き記す。
- 技術基準規則と事業変更許可申請書本文および添付書類の記載事項を対比させ、設工認の基本設計方針を作成することについて以下の手順で実施している。

①	②	①	①	
技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	備考

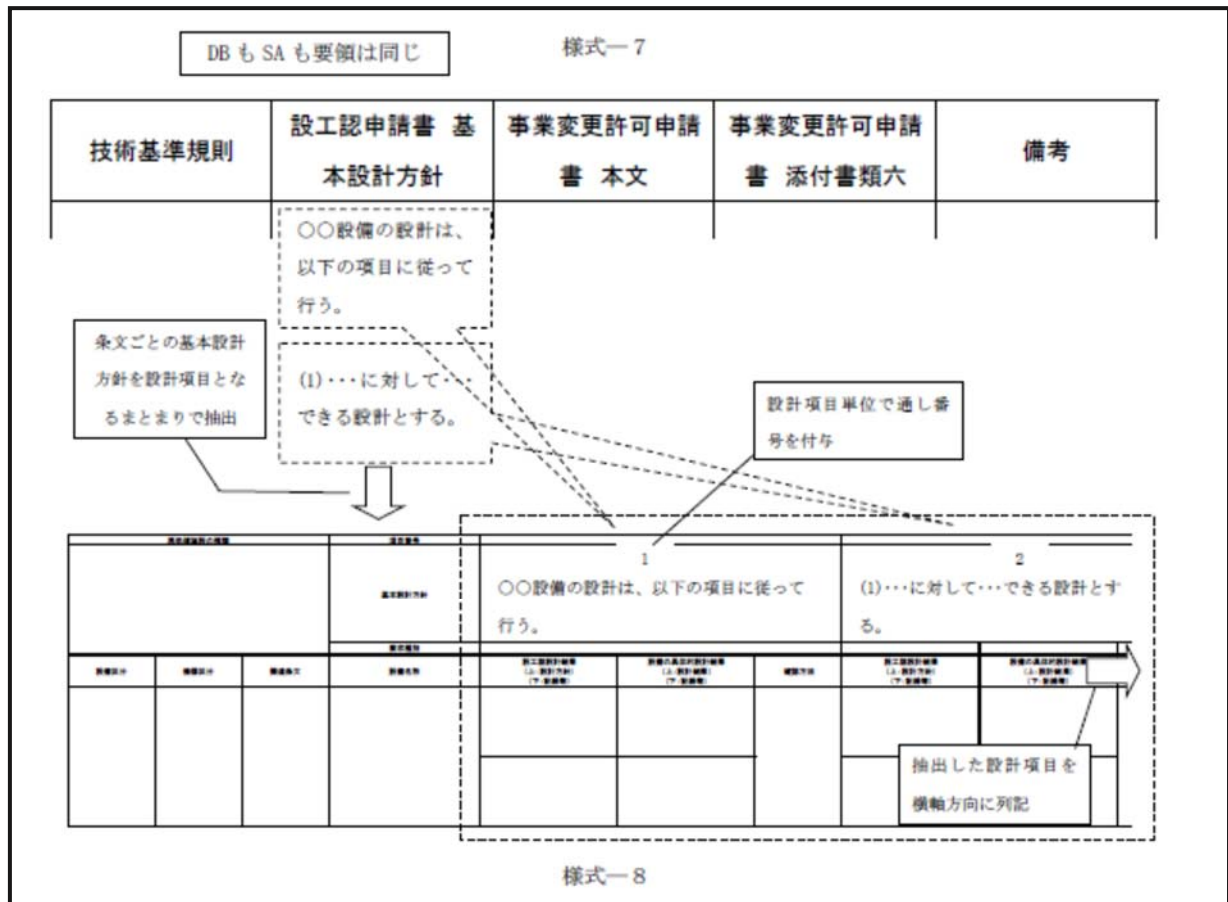
様式-7

- ・上記①で事業変更許可申請との整合性を確保するため、技術基準規則の条番号ごとに対応する事業変更許可申請書本文と添付書類六を引用し、設備と運用を抜けなく記載している。
- ・上記②で①の基本設計方針となる箇所の下線等により明示し、設備及び運用を基にした詳細設計の設計要求事項を「基本設計方針」として記載している。
- ・「基本設計方針」は運用を定める箇所(「保安規定」など)を明記している。
- ・上記②の基本設計方針について、設工認資料作成の考え方(理由)、基本設計方針として記載しない場合の考え方等を様式-6へ纏めている。
- ・技術基準規則の各条文及びその解釈、並びに関係する事業変更許可申請書本文及びその添付書類に記載される内容から、設計すべき項目を基本設計方針として漏れなく作成しているかの観点から審査(レビュー)を行うことで、内容の妥当性、網羅性を確認している。

- (3) 適合性確認対象設備の各条文への適合性を確保するための設計[設計2]  
 ▶各条文への適合性を確保するための設計プロセスは、全体プロセスの赤枠  
 のプロセスである。



- ▶適合性確認対象設備ごとに要求されている基本設計方針を整理するとともに、要求事項に適合するための詳細設計を実施する。  
 なお、様式-8に整理した情報を基に設工認申請書を作成している。



- ・様式-5 設工認添付書類呈取表で整理した適合性確認対象設備と設工認添付書類の関係性の情報について、様式-8へ転記している。
- ・設計項目に抜けがないように各条文の基本設計方針を整理し、設備毎の基本設計方針に整理するために、基本設計方針を様式-7から様式-8へ転記している。
- ・上記のとおり整理された基本設計方針を基に詳細設計を実施し、設計結果を様式-8へ記載している。
- ・設計主管課は設計2からのアウトプットに対する審査(レビュー)を実施している。適合性確認の対象機器は、基本設計方針を満たす設計結果が記載されているか、様式-8の基本設計方針と設工認申請書本文に記載された基本設計方針との対応が第三者に対して容易に確認できる状態であるか、を審査の観点について審査(レビュー)を実施することとしている。
- ・設計2からのアウトプットは、要求事項を満たしていることの検証を、設計1及び設計2の業務に直接関与していない者が実施している。

### 3. 設工認申請書の作成

設計1及び設計2の結果を用いて、設工認申請書を作成する。

➤仕様表の作成

設計2の結果及び設計図書等を用いて、必要な事項(種類、主要寸法、材料、個数等)を設備ごとに仕様表又は図面等にとりまとめる。

➤施設ごとの基本設計方針のまとめ

設計1で作成した基本設計方針を基に、設工認として必要な基本設計方針を作成する。

➤工事の方法の作成

当該工事の手順並びに使用前事業者検査の項目及び方法を作成する。

➤設工認申請書の承認

設工認申請書は、安全委員会に付議し、審議を受けた後に承認を得る。

以上



様式-2 設備リスト

事業指定基準規則 ／ 技術基準規則		事業指定基準規則及び解釈	技術基準規則及び解釈	必要な機能等	設備等(設工認 名称)	設備 ／ 運用	既設 ／ 新設	常設 ／ 可搬	設工認申請書仕様表記載対象の選定										必要な対策が区分A～Dのうちどこに対応するか A:仕様表(新規)+基本設計方針+添付書類 B:仕様表(追加/変更)+基本設計方針+添付書類 C:基本設計方針+添付書類 D:設工認の記載されない(事業者が自主的に要求事項にないことについて対応するもの等)	再処理規則 及び 事業変更許可申請書 に関連する 施設・設備区分	備考
									追加要求事項に対して 必須の設備又は運用か (○, ×)	既設工認 で認可済の設備か (○, ×)	事業変更許可申請書本文 (主要設備及び機器の種 類) 記載有無 (○, ×)	事業変更許可申請書 添付書類六 (主要設備の仕様) 記載有無 (○, ×)	安全上重要な施設 に該当するか (○, ×)	耐震重要度分類 S,B,B(Ss),C(Ss)に 該当するか (○, ×)	再処理第1種～第 5種に該当するか (○, ×)	既設工認(仕様表) 記載有無 (○, ×)					
第9条 外部からの衝撃による損傷の防止 ／ 第8条 外部からの衝撃による損傷の防止	(外部からの衝撃による損傷の防止) 第9条 安全機能を有する施設は、想定される自然現象(地震及び津波を除く。次項において同じ。)が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならぬ。 2 安全上重要な施設は、当該安全上重要な施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該安全上重要な施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならぬ。	(外部からの衝撃による損傷の防止) 第8条 安全機能を有する施設は、想定される自然現象(地震及び津波を除く。)によりその安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置が講じられたものでなければならぬ。	竜巻防護対象施設の影響評価(設計荷重(竜巻))	影響評価の実施 ・竜巻防護対象施設を収納する建屋(前処理建屋等) ・屋外の竜巻防護対象施設(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔A, B等)	運用	—	—	○	×	×	×	×	×	—	○	—					
			竜巻防護対象施設の影響評価(飛来物の衝突荷重)	影響評価の実施 ・竜巻防護対象施設を収納する建屋(前処理建屋等) ・屋外の竜巻防護対象施設(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔A, B等)	運用	—	—	○	×	×	×	×	×	—	○	—					
			竜巻防護対象施設の影響評価(気圧差荷重)	影響評価の実施 ・建屋内の施設で外気と繋がっている竜巻防護対象施設(ガラス固化体貯蔵設備の収納管等)	運用	—	—	○	×	×	×	×	×	—	○	—					
	第9条(外部からの衝撃による損傷の防止) 1 第9条は、設計基準において想定される自然現象(地震及び津波を除く。)に対して、安全機能を有する施設が安全機能を損なわないために必要な重大事故等対処設備への措置を含む。 2 第1項に規定する「想定される自然現象」とは、敷地の自然環境を基に、洪水、風(台風)、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災等をいう。 3 第1項に規定する「想定される自然現象(地震及び津波を除く。次項において同じ。)が発生した場合においても安全機能を損なわないもの」とは、設計上の考慮を要する自然現象又はその組合せに遭遇した場合において、自然現象そのものがもたらす環境条件及びその結果として当該施設で生じ得る環境条件において、その設備が有する安全機能が達成されることをいう。 4 第2項に規定する「大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象」とは、対象となる自然現象に対応して、最新の科学的技術的知見を踏まえて適切に予想されるものをいう。なお、過去の記録、現地調査の結果、最新知見等を参考にして、必要のある場合には、異種の自然現象を重畳させるものとする。 5 第2項に規定する「適切に考慮したもの」とは、大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により安全上重要な施設に作用する衝撃及び設計基準事故が発生した場合に生じる応力を単純に加算することを必ずしも要求するものではなく、それぞれの因果関係及び時間的変化を考慮して適切に組み合わせた場合をいう。	北換気筒 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋換気筒	北換気筒 使用済燃料輸送容器管理建屋換気筒	北換気筒 ハル・エンドピース及び第1ガラス固化体貯蔵建屋換気筒	設備	既設	常設	○	○	○	○	×	○	×	○	○	C	放射性廃棄物の廃棄施設 気体廃棄物の廃棄施設 ・基本設計方針			
					設備	既設	常設	○	○	○	○	×	○	×	○	○	C				
					設備	既設	常設	○	○	○	○	×	○	×	○	○	C				
	第9条(外部からの衝撃による損傷の防止) 1 第9条は、設計基準において想定される自然現象(地震及び津波を除く。)に対して、安全機能を有する施設が安全機能を損なわないために必要な重大事故等対処設備への措置を含む。 2 第1項に規定する「想定される自然現象」とは、敷地の自然環境を基に、洪水、風(台風)、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災等をいう。 3 第1項に規定する「想定される自然現象(地震及び津波を除く。次項において同じ。)が発生した場合においても安全機能を損なわないもの」とは、設計上の考慮を要する自然現象又はその組合せに遭遇した場合において、自然現象そのものがもたらす環境条件及びその結果として当該施設で生じ得る環境条件において、その設備が有する安全機能が達成されることをいう。 4 第2項に規定する「大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象」とは、対象となる自然現象に対応して、最新の科学的技術的知見を踏まえて適切に予想されるものをいう。なお、過去の記録、現地調査の結果、最新知見等を参考にして、必要のある場合には、異種の自然現象を重畳させるものとする。 5 第2項に規定する「適切に考慮したもの」とは、大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により安全上重要な施設に作用する衝撃及び設計基準事故が発生した場合に生じる応力を単純に加算することを必ずしも要求するものではなく、それぞれの因果関係及び時間的変化を考慮して適切に組み合わせた場合をいう。	主排気筒に接続する屋外配管及び屋外ダクト 飛来物防護板	冷却塔に接続する屋外設備飛来物防護板	使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔A, B 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, B 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 飛来物防護ネット	設備	新設	常設	○	×	○	○	×	○	×	—	C	その他再処理設備の附属施設 竜巻防護対策設備 ・基本設計方針		
							設備	新設	常設	○	×	○	○	×	○	×	—	C			
							設備	新設	常設	○	×	○	○	×	○	×	—	C			
							設備	新設	常設	○	×	○	○	×	○	×	—	C			

技術基準規則の各条文と各施設における適用要否の考え方

技術基準規則		条文の分類	
第8条（外部からの衝撃による損傷の防止）		施設共通	
再処理施設の技術基準に関する規則		再処理施設の技術基準に関する規則の解釈	
<p>（外部からの衝撃による損傷の防止）</p> <p>第八条</p> <p>安全機能を有する施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）によりその安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。</p> <p>2 安全機能を有する施設は、周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある要因がある場合において、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定される事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）により再処理施設の安全性が損なわれないよう、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。</p> <p>3 安全機能を有する施設は、航空機の墜落により再処理施設の安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。</p>		—	
対象施設	適用要否判断 (○△)	理由	備考
使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設	○	施設共通に同じ	
再処理設備本体	せん断処理施設	○	同上
	溶解施設	○	同上
	分離施設	○	同上
	精製施設	○	同上
	脱硝施設	○	同上
	酸及び溶媒の回収施設	○	同上
製品貯蔵施設	○	同上	
計測制御系統施設	○	同上	
放射性廃棄物の廃棄施設	○	同上	
放射線管理施設	○	同上	
設 理 電気設備	○	同上	

	圧縮空気設備	○	施設共通と同じ	
	給水処理設備	○	同上	
	冷却水設備	○	同上	
	蒸気供給設備	○	同上	
	分析設備	○	同上	
	化学薬品貯蔵供給設備	○	同上	
	火災防護設備	○	同上	
	竜巻防護対策設備	○	同上	
	溢水防護設備	○	同上	
	化学薬品防護設備	○	同上	
	補機駆動用燃料補給設備	○	同上	
	放出抑制設備	○	同上	
	緊急時対策所	○	同上	
	通信連絡設備	○	同上	
	建物、洞道	○	同上	
	施設共通	○	安全機能を有する施設は、想定される自然現象、その他外部からの衝撃によるものによりその安全性を損なわなわなないように防護措置を行う必要があるため本条文を適用する。	





様式-6 設工認申請書 各条文の設計の考え方  
第8条 (外部からの衝撃による損傷の防止 竜巻)

第8条 (外部からの衝撃による損傷の防止 竜巻)				
1. 技術基準の条文、解釈への適合に関する考え方				
No.	基本設計方針に記載する事項	設工認資料作成の考え方 (理由)	項・号	添付書類
竜①	竜巻防護に関する設計	技術基準の要求事項を受けている内容	1	a
竜②	設計条件	設計荷重 (竜巻) による影響評価に必要な事項	1	a
2. 事業指定申請書の本文のうち、基本設計方針に記載しないことの考え方				
No.	項目	考え方	添付書類	
-	-	-	-	
3. 事業指定申請書の添八のうち、基本設計方針に記載しないことの考え方				
No.	項目	考え方	添付書類	
竜◇	竜巻ガイドを参照して竜巻影響評価を実施すること	事業許可申請の本文と同じ趣旨であることから記載しない。	a	
4. 添付書類等				
No.	書類名			
a	再処理施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書			

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業指定申請書 本文	事業指定申請書 添付書類六	備考
<p>(外部からの衝撃による損傷の防止)</p> <p>第八条 安全機能を有する施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）によりその安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。 竜①-1, ①-2, ①-3, 竜②-1, ②-2, 竜③-1</p>	<p>a. 竜巻</p> <p><u>安全機能を有する施設のうち、外部事象防護対象施設は、想定される設計竜巻（最大風速100m/s）竜②-1が発生した場合において、作用する設計荷重（竜巻）を設定し、竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう構造健全性等の影響評価を実施し、安全機能を損なうおそれがある場合は、影響に応じた防護措置その他の適切な措置を講じる設計とする。竜①-1, ②-2</u></p> <p><u>さらに、竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼして安全機能を喪失させる可能性がある施設の影響及び竜巻及びその随伴事象による影響について考慮した設計とする。</u></p> <p>竜巻影響評価については、定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価を行う。 竜③-1</p>	<p>ロ. 再処理施設の一般構造</p> <p>(a) 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>(イ) 竜巻</p> <p><u>安全機能を有する施設は、想定される竜巻が発生した場合においても、作用する設計荷重に対してその安全機能を損なわない設計とする。竜①-1</u></p> <p>竜巻に対する防護設計を行うための設計竜巻の最大風速は100 m/s 竜②-1とし、設計荷重は、設計竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに安全機能を有する施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重等を適切に組み合わせたものとして設定する。竜②-2</p> <p>安全機能を有する施設の安全機能を損なわないようにするため、安全機能を有する施設に影響を及ぼす飛来物の発生防止対策として、飛来物となる可能性のあるものうち、運動エネルギー及び貫通力の大きさを踏まえ、設計上考慮すべき飛来物（以下「設計飛来物」という。）を設定する。飛来物となり得る資機材及び車両のうち、衝突時に与える運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物によるものより大きくなるものについては、固定、固縛、建屋収納、退避又は撤去を実施する。</p>	<p>1.7.10 竜巻防護に関する設計</p> <p>1.7.10.1 竜巻防護に関する設計方針</p> <p>原子力規制委員会の定める「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年12月6日原子力規制委員会規則第二十七号）」第九条では、外部からの衝撃による損傷の防止として、安全機能を有する施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならないとしており、敷地の自然環境を基に想定される自然現象の一つとして、竜巻を挙げている。</p> <p>再処理施設の供用期間中に極めてまれに発生する突風、強風を引き起こす自然現象としての竜巻及びその随伴事象等によって安全機能を有する施設の安全機能を損なわない設計であることを評価するため、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」（平成25年6月19日原規技発第13061911号原子力規制委員会決定）（以下「竜巻ガイド」という。）を参照し、以下の竜巻影響評価について実施する。竜◇</p> <p>(1) 設計竜巻及び設計荷重（設計竜巻荷重及びその他の組合せ荷重）の設定</p> <p>(2) 再処理施設における飛来物に係る調査</p> <p>(3) 飛来物発生防止対策</p> <p>(4) <u>考慮すべき設計荷重に対する設計対処施設の構造健全性等の評価を行い、必要に応じ対策を行うことで安全機能が維持されることの確認</u> 竜③-1</p> <p>安全機能を有する施設は、再処理施設が竜巻の影響を受ける場合においてもその安全機能を確保するために、竜巻に対して安全機能を損なわない設計とする。竜①-1</p> <p>その上で、竜巻によってその安全機能が損なわれないことを確認する施設を、再処理施設の全ての安全機能を有する構築物、系統及び機器とする。設計竜巻から防護する施設（以下「竜巻防護対象施設」という。）としては、安全評価上その機能を期待する構築物、系統及び機器を漏れなく抽出する観点から、安全上重要な機能を有する構築物、系統及び機器を抽出する。竜巻防護対象施設及びそれらを収納する建屋（以下「竜巻防護対象施設等」という。）は、竜巻により冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止等の安全機能を損なわないよう機械的強度を有すること等により、安全機能を損なわない設計とする。</p>	





