

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	材構 00-01 <u>R13</u>
提出年月日	<u>令和4年11月25日</u>

設工認に係る補足説明資料

本文、添付書類、補足説明項目への展開（材構）

（再処理施設）

1. 文章中の下線部は、R12 からR13 への変更箇所を示す。
2. 本資料（R13）は、11月18日に提示した「設工認に係る補足説明資料
本文、補足説明項目への展開（材構）（再処理施設） R12」に対し、11
月22日のヒアリングコメント等を踏まえて、記載内容を見直したもので
ある。

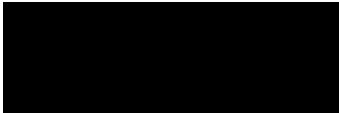
1. 概要

- 本資料は、再処理施設の技術基準に関する規則「第 17 条 材料及び構造」及び「第 37 条 材料及び構造」に関して、基本設計方針に記載する事項、添付書類に記載すべき事項、補足説明すべき事項について整理した結果を示すものである。
- 整理にあたっては、「共通 06：本文（基本設計方針、仕様表等）、添付書類（計算書、説明書）、添付図面で記載すべき事項」及び「共通 07：添付書類等を踏まえた補足説明すべき項目の明確化」を踏まえて実施した。

2. 本資料の構成

- 「共通 06：本文（基本設計方針、仕様表等）、添付書類（計算書、説明書）、添付図面で記載すべき事項」及び「共通 07：添付書類等を踏まえた補足説明すべき項目の明確化」を踏まえて本資料において整理結果を別紙として示し、別紙を以下の通り構成する。
 - 別紙 1：基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較
事業変更許可 本文、添付書類の記載をもとに設定した基本設計方針と発電炉の基本設計方針を比較し、記載程度の適正化等を図る。
 - 別紙 2：基本設計方針を踏まえた添付書類の記載及び申請回次の展開
基本設計方針の項目ごとに要求種別、対象設備、添付書類等への展開事項の分類、第 1 回申請の対象、第 2 回以降の申請書ごとの対象設備を展開する。
 - 別紙 3：基本設計方針の添付書類への展開
基本設計方針の項目に対して、展開事項の分類をもとに、添付書類単位で記載すべき事項を展開する。
 - 別紙 4：添付書類の発電炉との比較
添付書類の記載内容に対して項目単位でその記載程度を発電炉と比較し、記載すべき事項の抜けや論点として扱うべき差がないかを確認する。なお、規則の名称、添付書類の名称など差があることが明らかな項目は比較対象としない。（概要などは比較対象外）
 - 別紙 5：補足説明すべき項目の抽出
基本設計方針を起点として、添付書類での記載事項に対して補足が必要な事項を展開する。発電炉の補足説明資料の実績との比較を行い、添付書類等から展開した補足説明資料の項目に追加すべきものを抽出する。
 - 別紙 6：変更前記載事項の既設工認等との紐づけ
基本設計方針の変更前の記載事項に対し、既認可等との紐づけを示す。

別紙



: 商業機密の観点から公開できない箇所

材構00-01 【本文、添付書類、補足説明項目への展開(材構)】

別紙				備考
資料No.	名称	提出日	Rev	
別紙1	基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較	11/25	11	
別紙2	基本設計方針を踏まえた添付書類の記載及び申請回次の展開	11/25	11	
別紙3	基本設計方針の添付書類への展開	11/25	8	
別紙4	添付書類の発電炉との比較	11/25	8	
別紙5	補足説明すべき項目の抽出	11/25	8	
別紙6	変更前記載事項の既設工認等との紐づけ	11/25	10	

別紙 1

基本設計方針の許可整合性、 発電炉との比較

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第十七条及び第三十七条 (材料及び構造) (1 / 16)

技術基準規則	技術基準規則解釈	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	発電炉設工認 基本設計方針	備考
<p>(材料及び構造)</p> <p>第十七条 安全機能を有する施設に属する容器及び管並びにこれらを支持する構造物のうち、再処理施設の安全性を確保する上で重要なもの(以下この項において「容器等」という。)の材料及び構造は、次に掲げるところによらなければならない。</p> <p>DB①</p> <p>第三十七条 重大事故等対処設備に属する容器及び管並びにこれらを支持する構造物のうち、再処理施設の安全性を確保する上で重要なもの(以下この項において「容器等」という。)の材料及び構造は、次に掲げるところによらなければならない。</p> <p>この場合において、第一号(容器等の材料に係る部分に限る。)及び第二号の規定については、法第四十六条第二項に規定する使用前事業者検査の確認を行うまでの間適用する。</p> <p>SA①</p>	<p>第17条 (材料及び構造)</p> <p>(当社の記載) ＜不一致の理由＞ 技術基準の要求を踏まえ、再処理施設における材料及び構造の対象範囲について具体化したため。</p> <p>【許可からの変更点】 放射性物質が漏えいし難い構造とする設計及び腐食し難い材料を使用するとともに、腐食し難い材料を使用する設計のうち、材料及び構造に係る事項を具体化。</p> <p>【許可からの変更点】 想定される重大事故等が発生した場合における環境条件を考慮した設計のうち、材料及び構造に係る事項を具体化。</p> <p>【許可からの変更点】 安全上重要な施設を防護するために必要な緊急遮断弁の設計のうち、材料及び構造に係る事項を具体化。</p> <p>【許可からの変更点】 設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される環境条件を考慮した設計のうち、材料及び構造に係る事項を具体化。</p> <p>黄色ハッチング：発電炉設工認と基本設計方針の記載内容が一致する箇所 灰色ハッチング：基本設計方針に記載しない事項 波線：基本設計方針と許可の記載の内容変更部分 紫字：SA設備に関する記載 ：発電炉との差異の理由 □：許可からの変更点等</p>	<p>第1章 共通項目</p> <p>9. 設備に対する要求</p> <p>9.3 材料及び構造</p> <p>9.3.1 材料及び構造</p> <p>安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備における材料及び構造については、安全機能を有する施設又は重大事故等対処設備に属するもののうち以下のいずれかに該当するものを再処理施設の安全性を確保する上で重要なもの(以下、安全機能を有する施設にあつては「安全機能を有する施設の容器等」、重大事故等対処設備にあつては「重大事故等対処設備の容器等」という。)として材料及び構造の対象とする。DB①、②、③、④、SA①-1、①-2、②-1、②-2、③-1、③-2、④</p> <p>a. その機能喪失によって放射性物質等による災害又は内部エネルギーの解放による災害を及ぼすおそれがある機器区分(再処理第1種機器から再処理第5種機器)に属する容器及び管 DB①、SA①-1、①-2</p> <p>b. 公衆若しくは従事者の放射線障害を及ぼすおそれがあるもの及び放射線障害を防止する機能を有する安全上重要な施設又は重大事故等対処設備に属する容器及び管 DB①、SA①-1、①-2</p> <p>c. 上記a又はbに接続するポンプ及び弁(安全上重要な施設又は重大事故等対処設備を防護するために必要な緊急遮断弁を含む。)DB②、④、SA②-1、②-2、④</p> <p>d. 上記a、b又はcに直接溶接される支持構造物であり、その破損により当該機器の損壊を生じさせるおそれのあるもの DB①、SA①-1</p> <p>e. 安全上重要な施設又は重大事故等対処設備に属する内燃機関 DB③、SA③-1、③-2</p>	<p>四、再処理施設の位置、構造及び設備並びに再処理の方法</p> <p>A. 再処理施設の位置、構造及び設備</p> <p>ロ. 再処理施設の一般構造</p> <p>(3) 使用済燃料等の閉じ込めに関する構造 (中略)</p> <p>(i) 放射性物質を内包する系統及び機器は、放射性物質が漏えいし難い構造とする。また、使用する化学薬品等を考慮し、腐食し難い材料を使用するとともに、腐食し難い材料を使用する設計とする。DB①、②、⑤、⑥、⑦、⑧、⑨、⑩、⑪、⑫</p> <p>(7) その他の主要な構造</p> <p>(i) 安全機能を有する施設</p> <p>(g) 安全機能を有する施設</p> <p>(i) 安全機能を有する施設の設計方針</p> <p>2) 安全機能を有する施設は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される圧力、温度、湿度、線量等各種の環境条件において、その安全機能を発揮することができる設計とする。DB③</p>	<p>1. 安全設計</p> <p>1.4 使用済燃料等の閉じ込めに関する設計</p> <p>(双方の記載) ＜不一致の理由＞ 技術基準規則に基づく用語が異なるため。</p> <p>(中略)</p> <p>(1) 放射性物質を内包する系統及び機器は、使用する化学薬品、取り扱う放射性物質、圧力及び温度並びに保守及び修理の条件を考慮し、ステンレス鋼、ジルコニウムその他の腐食し難い材料を使用するとともに、腐食し難い材料を使用する設計とする。DB④</p> <p>さらに、溶接構造、爆着接合法による異材継手、フランジ継手及び水封により接続することにより、放射性物質が漏えいし難い設計とする。DB④</p> <p>また、以下の基本方針により材料選定及び異種材料の接続を行う。DB④ DB⑤</p> <p>a. 材料選定の基本方針 放射性物質を含む硝酸溶液を取り扱う系統及び機器は、ステンレス鋼を使用し、常圧沸騰状態で比較的硝酸濃度の高い溶液を取り扱う場合にはジルコニウムを使用する。DB④、DB⑤ (中略)</p> <p>b. 異種材料の接続の基本方針 ジルコニウムとステンレス鋼との接続は、爆着接合法による異材継手、フランジ継手及び水封を使用する。DB④ DB⑤</p> <p>フランジ継手は、セル外において異種材料の接続を行う場合に用いる。DB④</p> <p>また、水封は、保守が必要なセル内の機器の気相部の接続に用いる。DB④</p> <p>1.7 その他の設計方針</p> <p>1.7.7 安全機能を有する施設の設計</p> <p>1.7.7.1 安全機能を有する施設の設計方針</p> <p>(5) 安全機能を有する施設は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される圧力、温度、湿度、線量等各種の環境条件において、その安全機能を発揮できる設計とする。DB④</p>	<p>第1章 共通項目</p> <p>5. 設備に対する要求</p> <p>5.2 材料及び構造等</p> <p>① (P2) ～</p> <p>設計基準対象施設(圧縮機、所内ボイラ、蒸気タービン(発電用のものに限る。)、発電機、変圧器及び遮断器を除く。)並びに重大事故等対処設備に属する容器、管、ポンプ若しくは弁若しくはこれらの支持構造物又は炉心支持構造物の材料及び構造は、施設時において、各機器等のクラス区分に応じて以下のとおりとし、その際、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」(JSME 設計・建設規格)等に従い設計する。</p> <p>(発電炉の記載) ＜不一致の理由＞ 発電炉の炉心支持構造物について、再処理施設では同様の設計上の考慮を要する対象機器がないため。</p>	<p>DB④ (P2から)</p> <p>DB⑤ (P4～)</p> <p>DB⑥ (P6～)</p> <p>DB⑦ (P6～)</p> <p>DB⑧ (P6～)</p> <p>DB⑨ (P11～)</p> <p>DB⑩ (P11～)</p> <p>DB⑪ (P11～)</p> <p>DB⑫ (P11～)</p> <p>DB⑬ (P11～)</p> <p>SA①-1 (P3から)</p> <p>SA①-2 (P3から)</p> <p>SA②-1 (P3から)</p> <p>SA②-2 (P3から)</p> <p>SA③-1 (P3から)</p> <p>SA③-2 (P3から)</p> <p>SA④ (P3から)</p>

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第十七条及び第三十七条 (材料及び構造) (2 / 16)

技術基準規則	技術基準規則解釈	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	発電炉設工認 基本設計方針	備考
	<p>【「等」の解説】 「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」等の指す内容は、告示第501号、日本産業規格、ASME、再処理施設用ジルコニウム規格等であり、各機器が準拠する具体的な規格及び基準については設工認申請書「準拠規格及び基準」及び添付書類「強度及び耐食性に関する説明書」で示すため当該箇所では「等」の記載を用いた。</p>	<p>安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等の材料及び構造(主要な溶接部を含む。)は、施設時において、以下の通りとし、その際、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」等に準拠し設計する。DB①、②、③、④、SA①-1、①-2、②-1、②-2、③-1、③-2、④</p> <p>(双方の記載) <不一致の理由> 再処理施設では、発電炉向けの規格である設計・建設規格等を用いることから準拠と記載。なお、再処理施設で用いる規格については、設工認申請書 添付書類「強度及び耐食性に関する説明書」に取りまとめて示す。</p>	<p>リ。その他再処理設備の附属施設の構造及び設備 (4) その他の主要な事項 (v) 溢水防護設備</p> <p>安全機能を有する施設は、再処理施設内における溢水が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>そのために、再処理施設内に設置された機器及び配管の破損(地震起因を含む。)による溢水、再処理施設内で生じる異常状態(火災を含む。)の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水又は燃料貯蔵プール・ピット等のスロッシングによる溢水が発生した場合においても、再処理施設内における扉、堰、遮断弁等により溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。DB④</p> <p>(ii) 重大事故等対処施設 (b) 重大事故等対処設備 (ハ) 環境条件等 1) 環境条件</p> <p>重大事故等対処設備は、内の事象を要因とする重大事故等に対処するものと外的事象を要因とする重大事故等に対処するものそれぞれに対して想定される重大事故等が発生した場合における温度、圧力、湿度、放射線及び荷重を考慮し、その機能が有効に発揮できるように、その設置場所(使用場所)及び保管場所に応じた耐環境性を有する設計とするとともに、操作が可能な設計とする。SA①-1、①-2、②-1、②-2、③-1、③-2、⑤-1、⑤-2、⑥、⑦、⑧、⑨、⑩</p> <p>重大事故等時の環境条件については、重大事故等における温度、圧力、湿度、放射線、荷重に加えて、重大事故による環境の変化を考慮した環境</p>	<p>9.12 溢水防護設備</p> <p>(双方の記載) <不一致の理由> 技術基準規則に基づく用語が異なるため。</p> <p>安全機能を有する施設は、再処理施設内における溢水が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>そのために、再処理施設内に設置された機器及び配管の破損(地震起因を含む。)による溢水、再処理施設内で生じる異常状態(火災を含む。)の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水又は燃料貯蔵プール・ピット等のスロッシングによる溢水が発生した場合においても、再処理施設内における扉、堰、遮断弁等により溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。また、燃料貯蔵プール・ピット等の冷却機能及び燃料貯蔵プール・ピット等への給水機能を維持できる設計とする。DB④</p> <p>1.7.18 重大事故等対処設備に関する設計 (3) 環境条件等 a. 環境条件</p> <p>重大事故等対処設備は、内の事象を要因とする重大事故等に対処するものと外的事象を要因とする重大事故等に対処するものそれぞれに対して想定される重大事故等が発生した場合における温度、圧力、湿度、放射線及び荷重を考慮し、その機能が有効に発揮できるように、その設置場所(使用場所)及び保管場所に応じた耐環境性を有する設計とするとともに、操作が可能な設計とする。SA④</p> <p>(発電炉の記載) <不一致の理由> 発電炉では各機器毎にクラス区分の適用を別紙の主要設備リストにて示しているが、再処理施設ではクラス区分の適用がないため。</p> <p>重大事故等時の環境条件については、重大事故等における温度、圧力、湿度、放射線、荷重に加えて、重大事故による環境の変化を考慮した環境圧力、環境湿度による影響、重大事故等</p>	<p>設計基準対象施設(圧縮機、所内ボイラ、蒸気タービン(発電用のものに限る。)、発電機、変圧器及び遮断器を除く。)並びに重大事故等対処設備に属する容器、管、ポンプ若しくは弁若しくはこれらの支持構造物又は炉心支持構造物の材料及び構造は、施設時において、各機器等のクラス区分に応じて以下のとおりとし、その際、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」(JSME 設計・建設規格)等に従い設計する。</p> <p>① (P1) から</p> <p>(発電炉の記載) <不一致の理由> 発電炉は各機器毎のクラス区分に応じた設計を記載しているが、再処理施設ではクラス区分の適用がないため。</p> <p>ただし、重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の材料及び構造であって、以下によらない場合は、当該機器及び支持構造物が、その設計上要求される強度を確保できるようJSME 設計・建設規格を参考に同等以上の性能を有することを確認する。</p> <p>(発電炉の記載) <不一致の理由> 発電炉のただし書きについて、再処理施設では同様の設計上の考慮を要する対象機器がないため。</p> <p>② (P7) ~</p> <p>また、重大事故等クラス3機器であって、完成品は、以下によらず、消防法に基づく技術上の規格等一般産業品の規格及び基準に適合していることを確認し、使用環境及び使用条件に対して、要求される強度を確保できる設計とする。</p> <p>重大事故等クラス2容器及び重大事故等クラス2管のうち主要な耐圧部の溶接部の耐圧試験は、母材と同等の方法、同じ試験圧力にて実施する。</p> <p>③ (P11) ~</p> <p>なお、各機器等のクラス区分の適用については、別紙「主要設備リスト」による。</p>	<p>備考</p> <p>DB④(P1 ~)</p> <p>SA⑤-1(P4, P6 ~) SA⑤-2(P4, P7 ~) SA⑥(P11 ~) SA⑦(P11 ~) SA⑧(P11 ~) SA⑨(P11 ~) SA⑩(P11 ~)</p>

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第十七条及び第三十七条 (材料及び構造) (3 / 16)

技術基準規則	技術基準規則解釈	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	発電炉設工認 基本設計方針	備考
			<p>温度、環境圧力、環境湿度による影響、重大事故等時に汽水を供給する系統への影響、自然現象による影響、人為事象の影響及び周辺機器等からの影響を考慮する。SA①-1, ①-2, ②-1, ②-2, ③-1, ③-2, ④, ⑤-1, ⑤-2, ⑥, ⑦, ⑧, ⑨, ⑩</p> <p>i) 常設重大事故等対処設備 常設重大事故等対処設備は、想定される重大事故等が発生した場合における温度、圧力、湿度、放射線及び荷重を考慮し、その機能が有効に発揮できるよう、その設置場所(使用場所)に応じた耐環境性を有する設計とする。SA①-1, ②-1, ③-1, ④, ⑤-1, ⑥, ⑦, ⑧, ⑨, ⑩</p> <p>ii) 可搬型重大事故等対処設備 可搬型重大事故等対処設備は、想定される重大事故等が発生した場合における温度、圧力、湿度、放射線及び荷重を考慮し、その機能が有効に発揮できるよう、その設置場所(使用場所)及び保管場所に応じた耐環境性を有する設計とする。SA①-2, ②-2, ③-2, ⑤-2</p>	<p>時に汽水を供給する系統への影響、自然現象による影響、人為事象の影響及び周辺機器等からの影響を考慮する。SA④</p> <p>(a) 常設重大事故等対処設備 常設重大事故等対処設備は、想定される重大事故等が発生した場合における温度、圧力、湿度、放射線及び荷重を考慮し、その機能が有効に発揮できるよう、その設置場所(使用場所)に応じた耐環境性を有する設計とする。SA④</p> <p>(b) 可搬型重大事故等対処設備 可搬型重大事故等対処設備は、想定される重大事故等が発生した場合における温度、圧力、湿度、放射線及び荷重を考慮し、その機能が有効に発揮できるよう、その設置場所(使用場所)及び保管場所に応じた耐環境性を有する設計とする。SA④</p>		<p>SA①-1 (P1~) SA①-2 (P1~) SA②-1 (P1~) SA②-2 (P1~) SA③-1 (P1~) SA③-2 (P1~) SA④ (P1~)</p>

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第十七条及び第三十七条 (材料及び構造) (4 / 16)

技術基準規則	技術基準規則解釈	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	発電炉設工認 基本設計方針	備考
<p>第十七条 一 容器等に使用する材料は、その使用される圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分を有すること。DB⑤</p> <p>第三十七条 一 容器等がその設計上要求される強度及び耐食性を確保できるものであること。SA⑤</p>	<p>(当社の記載) <不一致の理由> 再処理施設では内包する腐食性流体の種類に応じて適切な腐食対策を講じることから、材料選定における腐食性流体に対する耐食性の考慮として、圧力、温度、荷重と同等の設計上の考慮として記載したため。</p> <p>【許可からの変更点】 放射性物質が漏えいし難い構造とする設計及び腐食し難い材料を使用するとともに、腐食しるを確保する設計のうち、材料及び構造に係る事項を具体化。(以下「9.3.1.3 主要な溶接部」までの波線部においても同じ)</p> <p>【「等」の解説】 「日本産業規格等」の指す内容は、法令(消防法、高圧ガス保安法)、公的な規格(日本産業規格)又はメーカー規格及び基準であり、各機器が準拠する具体的な規格及び基準については添付書類「強度及び耐食性に関する説明書」で示すため当該箇所では「等」の記載を用いた。</p>	<p>9.3.1.1 材料</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等のうち常設のもの(以下「常設重大事故等対処設備の容器等」という。)は、その使用される圧力、温度、荷重、腐食環境その他の使用条件に対して、適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する設計とする。DB⑤, SA⑤-1</p> <p>重大事故等対処設備の容器等のうち可搬型のもの(以下「可搬型重大事故等対処設備の容器等」という。)は、その使用される圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して、日本産業規格等に適合した適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する設計とする。SA⑤-2</p>	<p>(発電炉の記載) <不一致の理由> 発電炉のクラス1機器等に係る機械的強度及び化学的成分(応力腐食割れの発生抑制を含む。)について【5.2.1(1)a.】、発電炉のクラス1機器等では「解析による設計」を踏まえた設計上の考慮事項が規定されているが、再処理施設では発電炉におけるクラス3機器相当の設計を実施しており、同様の設計上の考慮を要する対象機器がないため。 なお、再処理施設における設計上の考慮事項については、補足説明資料「材構02材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について」にて詳細説明する。</p> <p>(双方の記載) <不一致の理由> 技術基準規則に基づく用語が異なるため。</p> <p>(双方の記載) <不一致の理由> 技術基準規則に基づく用語が異なるため。</p>	<p>(発電炉の記載) <不一致の理由> 発電炉の原子炉格納容器等に係る機械的強度及び化学的成分について【5.2.1(1)c. d.】、再処理施設では同様の設計上の考慮を要する対象機器がないため。</p> <p>(発電炉の記載) <不一致の理由> 発電炉のクラス1機器等に係る破壊じん性について【5.2.1(2)a.】、発電炉のクラス1機器等では「解析による設計」を踏まえた設計上の考慮事項が規定されているが、再処理施設では発電炉におけるクラス3機器相当の設計を実施しており、同様の設計上の考慮を要する対象機器がないため。 なお、再処理施設における設計上の考慮事項については、補足説明資料「材構02材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について」にて詳細説明する。</p>	<p>5.2.1 材料について (1) 機械的強度及び化学的成分 a. クラス1機器、クラス1支持構造物及び炉心支持構造物は、その使用される圧力、温度、水質、放射線、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分(使用中の応力その他の使用条件に対する適切な耐食性を含む。)を有する材料を使用する。 b. クラス2機器、クラス2支持構造物、クラス3機器、クラス4管、重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物は、その使用される圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する。 c. 原子炉格納容器又は原子炉格納容器支持構造物は、その使用される圧力、温度、湿度、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する。 d. 高圧炉心スプレイ系ストレーナ、低圧炉心スプレイ系ストレーナ及び残留熱除去系ストレーナは、その使用される圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する。 e. 重大事故等クラス3機器は、その使用される圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して日本工業規格等に適合した適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する。 (2) 破壊じん性 a. クラス1容器は、当該容器が使用される圧力、温度、放射線、荷重その他の使用条件に対して適切な破壊じん性を有する材料を使用する。また、破壊じん性は、寸法、材質又は破壊じん性試験により確認する。 原子炉圧力容器については、原子炉圧力容器の脆性破壊を防止するため、中性子照射脆化の影響を考慮した最低試験温度を確認し、適切な破壊じん性を維持できるよう、原子炉冷却材温度及び圧力の制限範囲を設定することを保安規定に定めて管理する。</p>	<p>DB⑤(P1から) SA⑤-1(P2から)</p> <p>SA⑤-2(P2から)</p>

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第十七条及び第三十七条 (材料及び構造) (5 / 16)

技術基準規則	技術基準規則解釈	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	発電炉設工認 基本設計方針	備考
				<p>(発電炉の記載) <不一致の理由> 発電炉のクラス1機器等に係る破壊じん性について【5.2.1(2)b.】, 発電炉のクラス1機器等では「解析による設計」を踏まえた設計上の考慮事項が規定されているが、再処理施設では発電炉におけるクラス3機器相当の設計を実施しており、同様の設計上の考慮を要する対象機器がないため。 なお、再処理施設における設計上の考慮事項については、補足説明資料「材構 02材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について」にて詳細説明する。</p> <p>(発電炉の記載) <不一致の理由> 発電炉の高圧炉心スプレイ系ストレーナ等に係る破壊じん性について【5.2.1(2)c.】, 再処理施設では同様の設計上の考慮を要する対象機器がないため。</p> <p>(発電炉の記載) <不一致の理由> 発電炉の非破壊試験について【5.2.1(3)】, 発電炉のクラス1機器等では「解析による設計」を踏まえた設計上の考慮事項が規定されているが、再処理施設では発電炉におけるクラス3機器相当の設計を実施しており、同様の設計上の考慮を要する対象機器がないため。 なお、再処理施設における設計上の考慮事項については、補足説明資料「材構 02材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について」にて詳細説明する。</p>	<p>b. クラス1機器(クラス1容器を除く。), クラス1支持構造物(クラス1管及びクラス1弁を支持するものを除く。), クラス2機器, クラス3機器(工学的安全施設に属するものに限る。), 原子炉格納容器, 原子炉格納容器支持構造物, 炉心支持構造物及び重大事故等クラス2機器は, その最低使用温度に対して適切な破壊じん性を有する材料を使用する。また, 破壊じん性は, 寸法, 材質又は破壊じん性試験により確認する。 重大事故等クラス2機器のうち, 原子炉圧力容器については, 重大事故等時における温度, 放射線, 荷重その他の使用条件に対して損傷するおそれがない設計とする。</p> <p>c. 高圧炉心スプレイ系ストレーナ, 低圧炉心スプレイ系ストレーナ及び残留熱除去系ストレーナは, その最低使用温度に対して適切な破壊じん性を有する材料を使用する。また, 破壊じん性は, 寸法, 材質又は破壊じん性試験により確認する。</p> <p>(3) 非破壊試験 クラス1機器, クラス1支持構造物(棒及びボルトに限る。), クラス2機器(鋳造品に限る。), 炉心支持構造物及び重大事故等クラス2機器(鋳造品に限る。)に使用する材料は, 非破壊試験により有害な欠陥がないことを確認する。</p>	

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第十七条及び第三十七条 (材料及び構造) (6 / 16)

技術基準規則	技術基準規則解釈	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	発電炉設工認 基本設計方針	備考
<p>第十七条 二 容器等の構造及び強度は、次に掲げるところによるものであること。 イ 設計上定める条件において、全体的な変形を弾性域に抑えること。DB⑥ ロ 容器等に属する伸縮継手にあつては、設計上定める条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じないこと。DB⑦ ハ 設計上定める条件において、座屈が生じないこと。DB⑧</p>	<p>1 第1項第2号イの「全体的な変形を弾性域に抑えること」とは、構造上の全体的な変形を弾性域に抑えることに加え、材料の引張り強さに対しても十分な構造強度を有することをいう。</p> <p>(当社の記載) ＜不一致の理由＞ 再処理施設の重大事故等対象設備の容器等のうちダクトについては、安全機能を有する施設の容器等のうちダクトと同等の性能水準とすることを明確化したため。</p> <p>(当社の記載) ＜不一致の理由＞ 再処理施設の安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対象設備の容器等のうちポンプ及び弁並びに内燃機関の構造の設計について明確化したため。</p>	<p>9.3.1.2 構造 9.3.1.2.1 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対象設備の容器等の容器及び管 (1) 容器及び管 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対象設備の容器等の容器及び管(ダクトは除く。)は、最高使用圧力、最高使用温度及び機械的荷重が負荷されている状態(以下「設計条件」という。)において、全体的な変形を弾性域に抑える及び座屈が生じない設計とする。DB⑥、⑧、SA⑤-1 常設重大事故等対象設備の容器等のうち水素爆発の影響を受ける容器及び管は、設計条件を超える水素爆発等の衝撃荷重が負荷される状態において、経路の破断や開口に至る塑性変形が生じない設計とする。</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対象設備の容器等のダクトは、設計条件において、延性破断に至る塑性変形を生じない設計とする。DB⑥、SA⑤-1</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対象設備の容器等の伸縮継手は、設計条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じない設計とする。DB⑦、SA⑤-1</p> <p>(2) ポンプ及び弁並びに内燃機関 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対象設備の容器等のポンプ及び弁並びに内燃機関は、設計条件において、全体的な変形を弾性域に抑える及び座屈が生じない設計とする。DB⑥、⑧、SA⑤-1</p> <p>(3) 支持構造物 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対象設備の容器等の支持構造物は、設計条件において、延性破断及び座屈が生じない設計とする。DB⑥、⑧、SA⑤-1</p>		<p>(双方の記載) ＜不一致の理由＞ 技術基準規則に基づく用語が異なるため。</p> <p>(双方の記載) ＜不一致の理由＞ 発電炉のクラス4管はダクトが該当するクラス区分であり、再処理施設のダクトと同設計であるものの、技術基準規則に基づく用語が異なるため。</p> <p>(双方の記載) ＜不一致の理由＞ 技術基準規則に基づく用語が異なるため。</p> <p>(双方の記載) ＜不一致の理由＞ 発電炉におけるクラス2支持構造物及び重大事故等クラス2支持構造物と再処理施設における支持構造物は同様の設計であるものの、技術基準規則に基づく用語が異なるため。また、再処理施設では発電炉における運転状態の規定がないため設計条件と記載。</p>	<p>5.2.2 構造及び強度について (1) 延性破断の防止 a. クラス1機器、クラス2機器、クラス3機器、原子炉格納容器、炉心支持構造物、重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス3機器は、最高使用圧力、最高使用温度及び機械的荷重が負荷されている状態(以下「設計上定める条件」という。)において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。④ (P7) へ</p> <p>c. クラス1管、クラス2容器、クラス2管、クラス3機器、重大事故等クラス2容器、重大事故等クラス2管及び重大事故等クラス2支持構造物(重大事故等クラス2機器に溶接により取り付けられ、その損壊により重大事故等クラス2機器に損壊を生じさせるおそれがあるものに限る。)は、設計上定める条件において、座屈が生じない設計とする。⑤ (P9) から</p> <p>f. クラス4管は、設計上定める条件において、延性破断に至る塑性変形を生じない設計とする。⑥ (P7) から</p> <p>b. クラス2機器、クラス3機器、原子炉格納容器、重大事故等クラス2機器の伸縮継手及び重大事故等クラス2管(伸縮継手を除く。)は、設計上定める条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じない設計とする。⑦ (P9) から</p> <p>i. クラス2支持構造物であつて、クラス2機器に溶接により取り付けられ、その損壊によりクラス2機器に損壊を生じさせるおそれがあるものには、運転状態Ⅰ及び運転状態Ⅱにおいて、延性破断が生じない設計とする。</p> <p>j. 重大事故等クラス2支持構造物であつて、重大事故等クラス2機器に溶接により取り付けられ、その損壊により重大事故等クラス2機器に損壊を生じさせるおそれがあるものは、設計上定める条件において、延性破断が生じない設計とする。⑧ (P8 から)</p>	<p>DB⑥(P1 から) DB⑧(P1 から) SA⑤-1(P2 から)</p> <p>DB⑥(P1 から) SA⑤-1(P2 から)</p> <p>DB⑦(P1 から) SA⑤-1(P2 から)</p> <p>DB⑥(P1 から) DB⑧(P1 から) SA⑤-1(P2 から)</p> <p>DB⑥(P1 から) SA⑤-1(P2 から)</p>

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第十七条及び第三十七条 (材料及び構造) (7 / 16)

技術基準規則	技術基準規則解釈	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	発電炉設工認 基本設計方針	備考
	<p>【「等」の解説】 「消防法に基づく技術上の規格等」の指す内容は、法令(消防法、高圧ガス保安法)、公的な規格(日本産業規格)又はメーカー規格及び基準であり、各機器が準拠する具体的な規格及び基準については添付書類「強度に関する説明書」で示すため当該箇所では「等」の記載を用いた。</p> <p>(当社の記載) ＜不一致の理由＞ 再処理施設では可搬型重大事故等対処設備の容器等のうち内燃機関に係る設計方針を明確化したため。</p> <p>【「等」の解説】 「温度試験等」の指す内容は、温度試験、負荷試験等があるが、具体的な検査内容については使用前事業者検査実施要領書にて明確にしていく事項であることから当該箇所では「等」の記載を用いた。</p>	<p>9.3.1.2.2 可搬型重大事故等対処設備の容器等 可搬型重大事故等対処設備の容器等(完成品は除く。)は、設計条件において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。 SA⑤-2</p> <p>可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、消防法に基づく技術上の規格等一般産業用工業品の規格及び基準に適合していることを確認し、使用環境及び使用条件に対して、要求される強度を確保できる設計とする。 ⑤-2</p> <p>ただし、可搬型重大事故等対処設備の容器等のうち内燃機関は、完成品として一般産業用工業品の規格及び基準で規定される温度試験等を実施し、定格負荷状態において、要求される強度を確保できる設計とする。 SA⑤-2</p>		<p>(双方の記載) ＜不一致の理由＞ 技術基準規則に基づく用語が異なるため。</p> <p>(発電炉の記載) ＜不一致の理由＞ 発電炉のクラス1機器等に係る延性破断の防止について【5.2.2(1)b.~e.】、発電炉のクラス1機器等では「解析による設計」を踏まえた設計上の考慮事項が規定されているが、再処理施設では発電炉におけるクラス3機器相当の設計を実施しており、同様の設計上の考慮を要する対象機器がないため。 なお、再処理施設における設計上の考慮事項については、補足説明資料「材構02材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について」にて詳細説明する。</p>	<p>a. クラス1機器、クラス2機器、クラス3機器、原子炉格納容器、炉心支持構造物、重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス3機器は、最高使用圧力、最高使用温度及び機械的荷重が負荷されている状態(以下「設計上定める条件」という。)において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。 ④ (P6) から</p> <p>また、重大事故等クラス3機器であって、完成品は、以下によらず、消防法に基づく技術上の規格等一般産業品の規格及び基準に適合していることを確認し、使用環境及び使用条件に対して、要求される強度を確保できる設計とする。 ② (P2 から)</p> <p>b. クラス1支持構造物及び原子炉格納容器支持構造物は、運転状態I及び運転状態IIにおいて、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。</p> <p>c. クラス1支持構造物であって、クラス1容器に溶接により取り付けられ、その損壊により、クラス1容器の損壊を生じさせるおそれがあるものは、b.にかかわらず、設計上定める条件において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。</p> <p>d. クラス1容器(オメガシールその他のシールを除く。)、クラス1管、クラス1弁、クラス1支持構造物、原子炉格納容器(著しい応力が生ずる部分及び特殊な形状の部分に限る。)、原子炉格納容器支持構造物及び炉心支持構造物にあつては、運転状態IIIにおいて、全体的な塑性変形が生じない設計とする。また、応力が集中する構造上の不連続部については、補強等により局所的な塑性変形に止まるよう設計する。</p> <p>e. クラス1容器(オメガシールその他のシールを除く。)、クラス1管、クラス1支持構造物、原子炉格納容器(著しい応力が生ずる部分及び特殊な形状の部分に限る。)、原子炉格納容器支持構造物及び炉心支持構造物は、運転状態IVにおいて、延性破断に至る塑性変形が生じない設計とする。</p> <p>f. クラス4管は、設計上定める条件において、延性破断に至る塑性変形を生じない設計とする。</p>	<p>SA⑤-2(P2から)</p> <p>SA⑤-2(P2から)</p> <p>SA⑤-2(P2から)</p> <p>⑥ (P6) ~</p>

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第十七条及び第三十七条 (材料及び構造) (8 / 16)

技術基準規則	技術基準規則解釈	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	発電炉設工認 基本設計方針	備考
				<p>(発電炉の記載) <不一致の理由> 発電炉のクラス1機器等に係る延性破断の防止について【5.2.2(1)g.】、発電炉のクラス1機器等では「解析による設計」を踏まえた設計上の考慮事項が規定されているが、再処理施設では発電炉におけるクラス3機器相当の設計を実施しており、同様の設計上の考慮を要する対象機器がないため。 なお、再処理施設における設計上の考慮事項については、補足説明資料「材構 02材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について」にて詳細説明する。</p> <p>(発電炉の記載) <不一致の理由> 発電炉の高圧炉心スプレイスプレーナ等に係る延性破断の防止について【5.2.2(1)h.】、再処理施設では同様の設計上の考慮を要する対象機器がないため。</p> <p>(発電炉の記載) <不一致の理由> 発電炉の進行性変形による破壊の防止について【5.2.2(2)】、発電炉のクラス1機器等では「解析による設計」を踏まえた設計上の考慮事項が規定されているが、再処理施設では発電炉におけるクラス3機器相当の設計を実施しており、同様の設計上の考慮を要する対象機器がないため。 なお、再処理施設における設計上の考慮事項については、補足説明資料「材構 02材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について」にて詳細説明する。</p>	<p>g. クラス1容器（ボルトその他の固定用金具、オメガシールその他のシールを除く。）、クラス1支持構造物（クラス1容器に溶接により取り付けられ、その損壊により、クラス1容器の損壊を生じさせるおそれがあるものに限る。）及び原子炉格納容器（著しい応力が生ずる部分及び特殊な形状の部分に限る。）は、試験状態において、全体的な塑性変形が生じない設計とする。また、応力が集中する構造上の不連続部については、補強等により局所的な塑性変形に止まるよう設計する。</p> <p>h. 高圧炉心スプレイスプレーナ、低圧炉心スプレイスプレーナ及び残留熱除去系スプレーナは、運転状態Ⅰ、運転状態Ⅱ及び運転状態Ⅳ（異物付着による差圧を考慮）において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。</p> <p>i. クラス2支持構造物であって、クラス2機器に溶接により取り付けられ、その損壊によりクラス2機器に損壊を生じさせるおそれがあるものには、運転状態Ⅰ及び運転状態Ⅱにおいて、延性破断が生じない設計とする。</p> <p>j. 重大事故等クラス2支持構造物であって、重大事故等クラス2機器に溶接により取り付けられ、その損壊により重大事故等クラス2機器に損壊を生じさせるおそれがあるものは、設計上定める条件において、延性破断が生じない設計とする。</p> <p style="text-align: right;">⑧ (P6～)</p> <p>(2) 進行性変形による破壊の防止 クラス1容器（ボルトその他の固定用金具を除く。）、クラス1管、クラス1弁（弁箱に限る。）、クラス1支持構造物、原子炉格納容器（著しい応力が生ずる部分及び特殊な形状の部分に限る。）、原子炉格納容器支持構造物及び炉心支持構造物は、運転状態Ⅰ及び運転状態Ⅱにおいて、進行性変形が生じない設計とする。</p>	

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第十七条及び第三十七条 (材料及び構造) (9 / 16)

技術基準規則	技術基準規則解釈	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	発電炉設工認 基本設計方針	備考
				<p>(発電炉の記載) <不一致の理由> 発電炉のクラス1機器等に係る疲労破壊の防止について【5.2.2(3)a.】、発電炉のクラス1機器等では「解析による設計」を踏まえた設計上の考慮事項が規定されているが、再処理施設では発電炉におけるクラス3機器相当の設計を実施しており、同様の設計上の考慮を要する対象機器がないため。 なお、再処理施設における設計上の考慮事項については、補足説明資料「材構 02材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について」にて詳細説明する。</p>	<p>(3) 疲労破壊の防止 a. クラス1容器, クラス1管, クラス1弁(弁箱に限る。), クラス1支持構造物, クラス2管(伸縮継手を除く。), 原子炉格納容器(著しい応力が生ずる部分及び特殊な形状の部分に限る。), 原子炉格納容器支持構造物及び炉心支持構造物は、運転状態Ⅰ及び運転状態Ⅱにおいて、疲労破壊が生じない設計とする。</p>	
				<p>(発電炉の記載) <不一致の理由> 発電炉のクラス1機器等に係る座屈による破壊の防止について【5.2.2(4)a., b.】、発電炉のクラス1機器等では「解析による設計」を踏まえた設計上の考慮事項が規定されているが、再処理施設では発電炉におけるクラス3機器相当の設計を実施しており、同様の設計上の考慮を要する対象機器がないため。 なお、再処理施設における設計上の考慮事項については、補足説明資料「材構 02材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について」にて詳細説明する。</p>	<p>⑦ (P6) へ b. クラス2機器, クラス3機器, 原子炉格納容器, 重大事故等クラス2機器の伸縮継手及び重大事故等クラス2管(伸縮継手を除く。)は、設計上定める条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じない設計とする。</p>	
					<p>(4) 座屈による破壊の防止 a. クラス1容器(胴, 鏡板及び外側から圧力を受ける円筒形又は管状のものに限る。), クラス1支持構造物, 原子炉格納容器支持構造物及び炉心支持構造物は、運転状態Ⅰ, 運転状態Ⅱ, 運転状態Ⅲ及び運転状態Ⅳにおいて、座屈が生じない設計とする。</p>	
					<p>b. クラス1容器(胴, 鏡板及び外側から圧力を受ける円筒形又は管状のものに限る。)及びクラス1支持構造物(クラス1容器に溶接により取り付けられ、その損壊により、クラス1容器の損壊を生じさせるおそれがあるものに限る。)は、試験状態において、座屈が生じない設計とする。</p>	
					<p>c. クラス1管, クラス2容器, クラス2管, クラス3機器, 重大事故等クラス2容器, 重大事故等クラス2管及び重大事故等クラス2支持構造物(重大事故等クラス2機器に溶接により取り付けられ、その損壊により重大事故等クラス2機器に損壊を生じさせるおそれがあるものに限る。)は、設計上定める条件において、座屈が生じない設計とする。</p>	
					<p>⑤ (P6) へ</p>	

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第十七条及び第三十七条 (材料及び構造) (10 / 16)

技術基準規則	技術基準規則解釈	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	発電炉設工認 基本設計方針	備考
				<p>(発電炉の記載) <不一致の理由> 発電炉の原子炉格納容器等に 係る座屈による破壊の防止に ついて【5.2.2(4)d., e.】, 再 処理施設では同様の設計上の 考慮を要する対象機器がない ため。</p>	<p>d. 原子炉格納容器は、設計上定める 条件並びに運転状態Ⅲ及び運転状態Ⅳ において、座屈が生じない設計とす る。 e. クラス2支持構造物であって、ク ラス2機器に溶接により取り付けら れ、その損壊によりクラス2機器に損 壊を生じさせるおそれがあるもの には、運転状態Ⅰ及び運転状態Ⅱにおい て、座屈が生じないように設計する。</p>	

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第十七条及び第三十七条 (材料及び構造) (11 / 16)

技術基準規則	技術基準規則解釈	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	発電炉設工認 基本設計方針	備考
<p>十七条 三 容器等の主要な溶接部（溶接金属部及び熱影響部をいう。以下同じ。）は、次に掲げるところによるものであること。DB⑨ イ 不連続で特異な形状でないものであること。DB⑩ ロ 溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないことを非破壊試験により確認したものであること。DB⑪ ハ 適切な強度を有するものであること。DB⑫ ニ 機械試験その他の評価方法により適切な溶接施工法及び溶接設備並びに適切な技能を有する溶接士であることをあらかじめ確認したものにより溶接したものであること。DB⑬ 三十七条 二 容器等の主要な溶接部は、次に掲げるところによるものであること。SA⑤ イ 不連続で特異な形状でないものであること。SA⑥ ロ 溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないことを非破壊試験により確認したものであること。SA⑧ ハ 適切な強度を有するものであること。</p>	<p>2 第1項第3号に規定する「容器等の主要な溶接部」とは、次に掲げる容器又は管の溶接部をいう。 (1) プルトニウム又はプルトニウム化合物を含む液体状又は気体状の物質を内包する容器又は管であって、次のいずれかに該当するもの イ その内包するプルトニウムの放射能濃度が37mBq/cm³（液体状の物質を内包する場合は、37kBq/cm³）以上のもの ロ その内包するプルトニウムの放射能濃度が37μBq/cm³（液体状の物質を内包する場合は、37Bq/cm³）以上の容器（イに規定するものを除く。）であって、最高使用圧力が98kPa以上のもの又は内容積が0.04m³を超えるもの ハ その内包するプルトニウムの放射能濃度が37μBq/cm³（液体状の物質を内包する場合は、37Bq/cm³）以上の管（イに規定するものを除く。）であって、外径61mm（最高使用圧力が98kPa未満の管にあつては、100mm）を超えるもの（放射性物質の閉じ込め区域内にあつて内部の圧力が外部の圧力より低く維持されているダクトを除く。） (2) ウラン又はウランの化合物を含む液体状の物質を内包する容器（(1)に規定するものを除く。）であって、</p>	<p>9.3.1.3 主要な溶接部 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の主要な溶接部（溶接金属部及び熱影響部をいう。）は、次のとおりとする。DB⑨, SA⑥ ・不連続で特異な形状でない設計とする。DB⑩, SA⑦ ・溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないことを非破壊試験により確認する。DB⑪, SA⑧ ・適切な強度を有する設計とする。DB⑫, SA⑨ ・適切な溶接施工法及び溶接設備並びに適切な技能を有する溶接士であることを機械試験その他の評価方法によりあらかじめ確認する。DB⑬, SA⑩ なお、上記の主要な溶接部は、使用前事業者検査により再処理施設の技術基準に関する規則の解釈の「再処理施設の溶接の方法等について(別記)」に適合していることを確認する。DB⑨, SA⑥ 常設重大事故等対処設備の容器等の主要な溶接部の耐圧試験は、母材と同等の方法及び同じ試験圧力にて実施する。SA⑥</p>	<p>(双方の記載) <不一致の理由> 技術基準規則に基づく用語が異なるため。</p> <p>(双方の記載) <不一致の理由> 主要な溶接部の基本方針は同様だが、本項以外の「9.3.1 材料及び構造」及び「9.3.2 耐圧試験等」では準拠規格を明確にしていることから主要な溶接部においても対象となる規格及び基準を基本設計方針にて明確化したため。</p> <p>(双方の記載) <不一致の理由> 技術基準規則に基づく用語が異なるため。</p>	<p>5.2.3 主要な耐圧部の溶接部（溶接金属部及び熱影響部をいう。）についてクラス1容器、クラス1管、クラス2容器、クラス2管、クラス3容器、クラス3管、クラス4管、原子炉格納容器、重大事故等クラス2容器及び重大事故等クラス2管のうち主要な耐圧部の溶接部は、次のとおりとし、溶接事業者検査により適用基準及び適用規格に適合していることを確認する。 ・不連続で特異な形状でない設計とする。 ・溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないことを非破壊試験により確認する。 ・適切な強度を有する設計とする。 ・適切な溶接施工法、溶接設備及び技能を有する溶接士であることを機械試験その他の評価方法によりあらかじめ確認する。</p> <p>重大事故等クラス2容器及び重大事故等クラス2管のうち主要な耐圧部の溶接部の耐圧試験は、母材と同等の方法、同じ試験圧力にて実施する。</p>	<p>DB⑨ (P1 から) SA⑥ (P2 から)</p> <p>DB⑩ (P1 から) SA⑦ (P2 から)</p> <p>DB⑪ (P1 から) SA⑧ (P2 から)</p> <p>DB⑫ (P1 から) SA⑨ (P2 から)</p> <p>DB⑬ (P1 から) SA⑩ (P2 から)</p> <p>DB⑨ (P1 から) SA⑥ (P2 から)</p> <p>SA⑥ (P2 から)</p> <p>③ (P2 から)</p>	<p>備考</p>

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第十七条及び第三十七条 (材料及び構造) (12 / 16)

技術基準規則	技術基準規則解釈	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	発電炉設工認 基本設計方針	備考
<p>と。SA⑨ ニ 機械試験その他の評価方法により適切な溶接施工法及び溶接設備並びに適切な技能を有する溶接士であることをあらかじめ確認したものにより溶接したものであること。SA⑩</p>	<p>その内包するウランの量が500kg以上のもの</p>					

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第十七条及び第三十七条 (材料及び構造) (13 / 16)

技術基準規則	技術基準規則解釈	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	発電炉設工認 基本設計方針	備考
<p>十七 2 安全機能を有する施設に属する容器及び管のうち、再処理施設の安全性を確保する上で重要なものは、適切な耐圧試験又は漏えい試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないように設置されたものでなければならない。DB⑭</p> <p>三十七 2 重大事故等対処設備に属する容器及び管のうち、再処理施設の安全性を確保する上で重要なものは、適切な耐圧試験又は漏えい試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないように設置されたものでなければならない。SA⑩</p> <p>【「等」の解説】 「再処理施設の溶接の方法等について(別記)等」の指す内容は、溶接の技術基準、告示第501号等であり、耐圧試験又は漏えい試験において準拠する規格及び基準として示した記載であることから当該箇所では「等」の記載を用いた。</p>	<p>(3) 放射性物質を含む液体状又は気体状の物質を内包する容器又は管 ((1)及び(2)に規定するものを除く。)であって、次のいずれかに該当するもの イ その内包する放射性物質の濃度が 37Bq/cm³ (液体状の物質を内包する場合は、37MBq/cm³) 以上のもの ロ その内包する放射性物質の濃度が 37mBq/cm³ (液体状の物質を内包する場合は、37kBq/cm³) 以上の容器 (イに規定するものを除く。)であって、最高使用圧力が 98kPa 以上のもの又は内容積が0.04m³ を超えるもの ハ その内包する放射性物質の濃度が 37mBq/cm³ (液体状の物質を内包する場合は、37kBq/cm³) 以上の管 (イに規定するものを除く。)であって、外径61mm (最高使用圧力が98kPa 未満の管にあっては、100mm) を超えるもの (放射性物質の閉じ込め区域内にあって内部の圧力が外部の圧力より低く維持されているダクトを除く。)</p> <p>(4) 使用済燃料の溶解槽の非常用冷却水系統設備その他安全装置として使用される設備に属する容器又は管のうち、セル内に設置されるもの</p> <p>(5) プルトニウムの放射能濃度が37kBq/cm³ 以上の液体状の物質又は放射性物質の濃度が37MBq/cm³ 以上の液体</p>	<p>9.3.2 耐圧試験等 (1) 安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等(支持構造物は除く。)は、施設時において、次に定めるところによる圧力で耐圧試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないことを確認する。DB⑭, SA⑩</p> <p>また、安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の主要な溶接部のうち再処理第1種容器及びライニング型貯槽の溶接部は、漏えい試験の種類に応じた圧力で漏えい試験を行ったとき、著しい漏えいがないことを確認する。DB⑭, SA⑩</p> <p>なお、上記の耐圧試験又は漏えい試験は、再処理施設の技術基準に関する規則の解釈の「再処理施設の溶接の方法等について(別記)」等に準拠し実施する。DB⑭, SA⑩</p> <p>(当社の記載) <不一致の理由> 再処理施設の技術基準規則要求の展開として、耐圧試験又は漏えい試験において準拠する規格及び基準について記載している。</p> <p>a. 内圧を受ける機器に係る耐圧試験の圧力は、機器の最高使用圧力を超え、かつ、機器に生ずる全体的な変形が弾性域の範囲内となる圧力とする。DB⑭, SA⑩</p> <p>b. 内部が大気圧未満になることにより、大気圧による外圧を受ける機器の耐圧試験の圧力は、大気圧と内圧との最大の差を上回る圧力とする。この場合において、耐圧試験の圧力は機器の内面から加えることができる。DB⑭, SA⑩</p>	<p>【「等」の解説】 「耐圧試験等」の指す内容は、施設時及び維持段階の耐圧試験と漏えい試験を示している。</p> <p>【許可からの変更点】 事業変更許可申請書に記載はないものの、技術基準規則の要求事項を踏まえ耐圧試験及び漏えい試験に係る基本設計方針を追記する。(以下本項において同じ)</p> <p>(当社の記載) <不一致の理由> 再処理施設の技術基準規則要求の展開として、「再処理施設の溶接の方法等について(別記)」の要求事項である再処理施設特有の機器の漏えい試験に関する記載を基本設計方針としたため。(以下本項において同じ)</p> <p>(双方の記載) <不一致の理由> 再処理施設の重大事故等対処設備の耐圧試験においては、技術基準規則の要求事項の相違を踏まえ安全機能を有する施設と同じ耐圧試験の方針としたため。</p>	<p>(双方の記載) <不一致の理由> 技術基準規則に基づく用語が異なるため。</p> <p>【技術基準規則の解釈「再処理施設の溶接の方法等について(別記)」の記載】 14. 溶接部の耐圧試験等 溶接部の耐圧試験等については、次によること。 (中略) 2)再処理第1種容器及びライニング型貯槽の溶接部は、「表1-13 機器と漏えい試験の種類」の左欄に掲げる機器の種類に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げる漏えい試験を行い、これに合格するものでなければならない。 (省略)</p> <p>(双方の記載) <不一致の理由> 再処理施設では、再処理施設の溶接の方法等について(別記)や設計・建設規格等を拠りどころとして耐圧試験等を実施することから、ここでは準拠と記載。(以下本項において同じ)</p> <p>(発電炉の記載) <不一致の理由> 発電炉の内圧を受ける機器に係る耐圧試験圧力のただし書きについて、再処理施設では同様の設計上の考慮を要する対象機器がないため。</p>	<p>5.4 耐圧試験等 (1) クラス1機器、クラス2機器、クラス3機器、クラス4管及び原子炉格納容器は、施設時に、次に定めるところによる圧力で耐圧試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないことを確認する。</p> <p>ただし、気圧により試験を行う場合であって、当該圧力に耐えることが確認された場合は、当該圧力を最高使用圧力(原子炉格納容器にあっては、最高使用圧力の0.9倍)までに減じて著しい漏えいがないことを確認する。</p> <p>⑨ (P14) ~</p> <p>なお、耐圧試験は、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」等に従って実施する。</p> <p>(2) 重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス3機器に属する機器は、施設時に、当該機器の使用時における圧力で耐圧試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないことを確認する。</p> <p>なお、耐圧試験は、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」等に従って実施する。</p> <p>⑩ (P14 から)</p> <p>a. 内圧を受ける機器に係る耐圧試験の圧力は、機器の最高使用圧力を超え、かつ、機器に生ずる全体的な変形が弾性域の範囲内となる圧力とする。ただし、クラス1機器、クラス2管又はクラス3管であって原子炉圧力容器と一体で耐圧試験を行う場合の圧力は、燃料体の装荷までの間に試験を行った後においては、通常運転時の圧力を超える圧力とする。</p> <p>b. 内部が大気圧未満になることにより、大気圧による外圧を受ける機器の耐圧試験の圧力は、大気圧と内圧との最大の差を上回る圧力とする。この場合において、耐圧試験の圧力は機器の内面から加えることができる。</p>	<p>DB⑭ (P14 ~) SA⑩ (P14、P15 ~)</p>

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第十七条及び第三十七条 (材料及び構造) (14 / 16)

技術基準規則	技術基準規則解釈	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	発電炉設工認 基本設計方針	備考
<p>【「等」の解説】 「評価等」の指す内容は、代替検査として強度評価結果を用いた評価があるが、具体的な検査内容については使用前事業者検査実施要領書にて明確にしていく事項であることから当該箇所では「等」の記載を用いた。</p> <p>【「等」の解説】 「目視等」の指す内容は、代替検査として型式毎に確認、寸法確認、記録確認等があるが、具体的な検査内容については、使用前事業者検査実施要領書にて明確にしていく事項であることから当該箇所では「等」の記載を用いた。</p> <p>【「等」の解説】 「評価等」の指す内容は、代替検査として強度評価結果を用いた評価があるが、具体的な検査内容については使用前事業者検査実施要領書にて明確にしていく事項であることから当該箇所では「等」の記載を用いた。</p>	<p>状の物質を内包する容器又は管からの漏えいの拡大を防止するために設置されるドリフトレイその他の容器</p> <p>(6) 胴の外径が150mm以上の容器又は外径150mm以上の管 (1) から(5)までに規定する容器又は管を除く。)であって、放射性物質を含む液体状若しくは気体状の物質を内包し、又は非常用電源設備その他の安全上重要な施設に属するもののうち、次に定める圧力以上の圧力を加えられる部分について溶接するものイ 液体用の容器又は管であって、最高使用温度がその液体の沸点未満のものについては、最高使用圧力1,960kPaロ イに規定する容器以外の容器については、最高使用圧力98kPaハイに規定する管以外の管については、最高使用圧力980kPa(長手継手の部分にあっては、490kPa)</p> <p>3 第1項第3号イに規定する「不連続で特異な形状でないもの」とは、溶接部の設計において、溶接部の開先等の形状に配慮し、鋭い切欠き等の不連続で特異な形状でないものをいう。</p> <p>4 第1項第3号ロに規定する「溶接による割れが生ずるおそれがなく」とは、溶接後の非破壊試験において割れがないこ</p>	<p>ただし、気圧により耐圧試験を行う場合(最高使用圧力が98kPa未満の場合を除く。)であって、当該圧力に耐えることが確認された場合は、当該圧力を最高使用圧力までに減じて著しい漏えいがないことを確認する。DB⑭, SA①①</p> <p>最高使用圧力が98kPa未満の場合であって、気圧により耐圧試験を行う場合の試験圧力は、水圧による耐圧試験の場合と同じ圧力とする。DB⑭, SA①①</p> <p>重大事故等対処設備の容器等であって、規定の圧力で耐圧試験又は漏えい試験を行うことが困難な場合は、試運転による機能及び性能試験(以下「運転性能試験」という。)結果を用いた評価等により確認する。SA①①</p> <p>可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、上記によらず、運転性能試験、目視等による有害な欠陥がないことの確認とすることもできるものとする。SA①①</p> <p>(2) 安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等(支持構造物は除く。)は、維持段階において、通常運転時における圧力で漏えい試験を行ったとき、著しい漏えいがないことを確認する。DB⑭, SA①①</p> <p>なお、漏えい試験は、日本機械学会「発電用原子力設備規格 維持規格」等に準拠し実施する。DB⑭, SA①①</p> <p>ただし、重大事故等対処設備の容器等(支持構造物は除く。)は、使用時における圧力で漏えい試験を行うことが困難な場合は、運転性能試験結果を用いた評価等により確認する。SA①①</p>	<p>(当社の記載) <不一致の理由> 再処理施設の技術基準規則要求の展開として、再処理特有の低圧の場合における耐圧試験圧力に関する記載を基本設計方針としたため。</p> <p>(双方の記載) <不一致の理由> 技術基準規則に基づく用語が異なるため。</p> <p>(当社の記載) <不一致の理由> 再処理施設の技術基準規則要求の展開として、再処理施設特有の機器の漏えい試験に関する記載を基本設計方針としたため。</p> <p>(双方の記載) <不一致の理由> 技術基準規則に基づく用語が異なるため。</p> <p>【「等」の解説】 「維持規格等」の指す内容は、発電用原子力設備規格 維持規格、技術基準の解釈(別記)、日本産業規格等であり、漏えい試験において準拠する規格及び基準として示した記載であることから当該箇所では「等」の記載を用いた。</p> <p>(双方の記載) <不一致の理由> 再処理施設では、維持規格等を拠りどころとして漏えい試験を実施することから、ここでは準拠と記載。</p>	<p>(発電炉の記載) <不一致の理由> 発電炉の原子炉格納容器の漏えい試験圧力について、再処理施設では同様の設計上の考慮を要する対象機器がないため。</p> <p>(双方の記載) <不一致の理由> 技術基準規則に基づく用語が異なるため。</p>	<p>ただし、気圧により試験を行う場合であって、当該圧力に耐えることが確認された場合は、当該圧力を最高使用圧力(原子炉格納容器にあっては、最高使用圧力の〇・九倍)までに減じて著しい漏えいがないことを確認する。⑨ (P13 から)</p> <p>⑩ (P13) へ</p> <p>(2) 重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス3機器に属する機器は、施設時に、当該機器の使用時における圧力で耐圧試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないことを確認する。なお、耐圧試験は、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」等に従って実施する。</p> <p>ただし、使用時における圧力で耐圧試験を行うことが困難な場合は、運転性能試験結果を用いた評価等により確認する。</p> <p>重大事故等クラス3機器であって、消防法に基づく技術上の規格等を満たす一般産業品の完成品は、上記によらず、運転性能試験や目視等による有害な欠陥がないことの確認とすることもできるものとする。</p> <p>(3) 使用中のクラス1機器、クラス2機器、クラス3機器及びクラス4管は、通常運転時における圧力で、使用中の重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス3機器に属する機器は、当該機器の使用時における圧力で漏えい試験を行ったとき、著しい漏えいがないことを確認する。なお、漏えい試験は、日本機械学会「発電用原子力設備規格 維持規格 (J S M E S N A 1)」等に従って実施する。</p> <p>ただし、重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス3機器に属する機器は使用時における圧力で試験を行うことが困難な場合は、運転性能試験結果を用いた評価等により確認する。</p>	<p>DB⑭ (P13 から) SA①① (P13 から)</p> <p>DB⑭ (P13 から) SA①① (P13 から)</p> <p>SA①① (P13 から)</p> <p>SA①① (P13 から)</p> <p>DB⑭ (P13 から) SA①① (P13 から)</p> <p>DB⑭ (P13 から) SA①① (P13 から)</p> <p>SA①① (P13 から)</p>

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第十七条及び第三十七条 (材料及び構造) (15 / 16)

技術基準規則	技術基準規則解釈	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	発電炉設工認 基本設計方針	備考
	<p>とに加え、溶接時の有害な欠陥により割れが生ずるおそれがないことをいい、「健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないこと」とは、溶接部の設計及び形状が溶込み不足を生じがたいものであり、溶接部の表面及び内部に有害な欠陥がないことをいう。</p> <p>5 第1項第3号口に規定する「非破壊試験」とは、放射線透過試験、超音波探傷試験、磁粉探傷試験、浸透探傷試験、目視試験等をいう。</p> <p>6 第1項第3号ハに規定する「適切な強度を有する」とは、母材と同等以上の機械的強度を有するものであることをいう。</p> <p>7 第1項第3号の規定に適合する溶接部は、「再処理施設の溶接方法等について(別記)」に適合したものをいう。</p> <p>8 第2項に規定する「適切な耐圧試験及び漏えい試験」は、「再処理施設の溶接方法等について(別記)」によるほか、維持段階における各機器の状態に対応する漏えい等の確認を含む。</p> <p>第37条 (材料及び構造) 1 第1項第2号に規</p>	<p>可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、上記によらず、運転性能試験、目視等による有害な欠陥がないことの確認とすることもできるものとする。SA⑩</p> <p>【「等」の解説】 「目視等」の指す内容は、代替検査として型式毎に確認、寸法確認、記録確認等があるが、具体的な検査内容については、使用前事業者検査実施要領書にて明確にしていく事項であることから当該箇所では「等」の記載を用いた。</p>	<p>(双方の記載) <不一致の理由> 技術基準規則に基づく用語が異なるため。</p>	<p>(発電炉の記載) <不一致の理由> 発電炉の原子炉格納容器に係る漏えい試験について【5.4(4)】、再処理施設では同様の設計上の考慮を要する対象機器がないため。</p>	<p>重大事故等クラス3機器であって、消防法に基づく技術上の規格等を満たす一般産業品の完成品は、上記によらず、運転性能試験や目視等による有害な欠陥がないことの確認とすることもできるものとする。</p> <p>(4) 原子炉格納容器は、最高使用圧力の0・九倍に等しい気圧で気密試験を行ったとき、著しい漏えいがないことを確認する。 なお、漏えい率試験は、日本電気協会「原子炉格納容器の漏えい率試験規程(JEAC4203)」等に従って行う。 ただし、原子炉格納容器隔離弁の単一故障の考慮については、判定基準に適切な余裕係数を見込むか、内側隔離弁を開とし外側隔離弁を閉として試験を実施する。</p>	<p>SA⑩(P13から)</p>

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第十七条及び第三十七条 (材料及び構造) (16 / 16)

技術基準規則	技術基準規則解釈	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	発電炉設工認 基本設計方針	備考
	<p>定する「容器等の主要な溶接部」とは、本規程第17条2を準用するものをいう。</p> <p>2 第1項第2号イに規定する「不連続で特異な形状でないもの」とは、本規程第17条3を準用するものをいう。</p> <p>3 第1項第2号ロに規定する「溶接による割れが生ずるおそれがなく」とは、本規程第17条4を準用するものをいう。</p> <p>4 第1項第2号ロに規定する「非破壊試験」とは、本規程第17条5を準用するものをいう。</p> <p>5 第1項第2号ハに規定する「適切な強度を有する」とは、本規程第17条6を準用するものをいう。</p> <p>6 第1項第2号に適合する溶接部とは、本規程第17条7を準用するものをいう。</p> <p>7 第2項に規定する適切な耐圧試験及び漏えい試験とは、本規定第17条8を準用するものをいう。</p>					

設工認申請書 各条文の設計の考え方

第十七条及び第三十七条（材料及び構造）					
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	適合性の考え方（理由）	項・号	解釈	添付書類
DB①	容器等の材料及び構造の設計の方針	事業変更許可申請書の内容を受けて，技術基準の要求を受けている内容	17条1項 (10条1項)	—	a
DB②	ポンプ及び弁の材料及び構造の設計の方針	事業変更許可申請書の内容を受けている内容	—	—	a
DB③	内燃機関(燃料系含む。)の材料及び構造の設計の方針	事業変更許可申請書の内容を受けている内容	—	—	a
DB④	緊急遮断弁の材料及び構造の設計の方針	事業変更許可申請書の内容を受けている内容	—	—	a
DB⑤	容器等に使用する材料の設計の方針	事業変更許可申請書の内容を受けて，技術基準の要求を受けている内容	17条1項1号 (10条1項)	—	a
DB⑥	変形弾性域に関する記載	事業変更許可申請書の内容を受けて，技術基準の要求を受けている内容	17条1項2号イ (10条1項)	1	a
DB⑦	疲労破壊に関する記載	事業変更許可申請書の内容を受けて，技術基準の要求を受けている内容	17条1項2号ロ (10条1項)	—	a
DB⑧	座屈に関する記載	事業変更許可申請書の内容を受けて，技術基準の要求を受けている内容	17条1項2号ハ (10条1項)	—	a
DB⑨	容器等の主要な溶接部の設計の方針	事業変更許可申請書の内容を受けて，技術基準の要求を受けている内容	17条1項3号 (10条1項)	2, 7	—
DB⑩	特異な形状に関する記載	事業変更許可申請書の内容を受けて，技術基準の要求を受けている内容	17条1項3号イ (10条1項)	3	—
DB⑪	溶接部の非破壊試験に関する記載	事業変更許可申請書の内容を受けて，技術基準の要求を受けている内容	17条1項3号ロ (10条1項)	4, 5	—
DB⑫	強度に関する記載	事業変更許可申請書の内容を受けて，技術基準の要求を受けている内容	17条1項3号ハ (10条1項)	6	—
DB⑬	溶接方法及び溶接士に関する記載	事業変更許可申請書の内容を受けて，技術基準の要求を受けている内容	17条1項3号ニ (10条1項)	—	—
DB⑭	耐圧試験又は漏えい試験の設計の方針	技術基準の要求を受けている内容	17条2項	8	—
SA①	容器等の材料及び構造の設計の方針	事業変更許可申請書の内容を受けて，技術基準の要求を受けている内容	37条1項 (36条1項2号)	—	a
SA②	ポンプ及び弁の材料及び構造の設計の方針	事業変更許可申請書の内容を受けている内容	—	—	a
SA③	内燃機関(燃料系含む。)の材料及び構造の設計の方針	事業変更許可申請書の内容を受けている内容	—	—	a
SA④	緊急遮断弁の材料及び構造の設計の方針	事業変更許可申請書の内容を受けている内容	—	—	a

設工認申請書 各条文の設計の考え方

SA⑤	容器等の強度及び耐食性の設計の方針	事業変更許可申請書の内容を受けて、技術基準の要求を受けている内容	37条1項1号 (36条1項2号)	—	a
SA⑥	容器等の主要な溶接部の設計の方針	事業変更許可申請書の内容を受けて、技術基準の要求を受けている内容	37条1項2号 (36条1項2号)	1, 6	—
SA⑦	特異な形状に関する記載	事業変更許可申請書の内容を受けて、技術基準の要求を受けている内容	37条1項2号イ (36条1項2号)	2	—
SA⑧	溶接部の非破壊試験に関する記載	事業変更許可申請書の内容を受けて、技術基準の要求を受けている内容	37条1項2号ロ (36条1項2号)	3, 4	—
SA⑨	強度に関する記載	事業変更許可申請書の内容を受けて、技術基準の要求を受けている内容	37条1項2号ハ (36条1項2号)	5	—
SA⑩	溶接方法及び溶接士に関する記載	事業変更許可申請書の内容を受けて、技術基準の要求を受けている内容	37条1項2号ニ (36条1項2号)	—	—
SA⑪	耐圧試験又は漏えい試験の設計の方針	技術基準の要求を受けている内容	37条2項	7	—

2. 事業変更許可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. 事業変更許可申請書の添六のうち、基本設計方針に記載しないことの考え方

DB◇	閉じ込めに関する記載	第十条（閉じ込め）に記載する設計であり、本条文に記載しない。	b
DB◇	閉じ込めに関する記載 (材料選定, 異種材料の接続)	基本設計方針には材料及び構造に対する基本的な方針までを記載し、材料選定及び異種材料の接続の詳細内容については添付書類に記載する。	a
DB◇	安全機能を有する施設に関する記載（内燃機関の設計）	事業変更許可申請書本文と重複しているため、記載しない。	—
DB◇	溢水防護設備に関する記載（緊急遮断弁の設計）	事業変更許可申請書本文と重複しているため、記載しない。	—
SA◇	重大事故等対処設備に関する記載	第三十六条（重大事故等対処設備）に記載する設計であり、本条文に記載しない。	c

4. 添付書類等

No.	書類名
a	V 強度及び耐食性に関する説明書
b	VI-1-1-2 再処理施設の閉じ込めの機能に関する説明書
c	VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書

別紙 2

基本設計方針を踏まえた添付書類の
記載及び申請回次の展開

別紙 3

基本設計方針の添付書類への展開

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	展開先(小項目)	添付書類における記載	補足すべき事項
1	<p>第1章 共通項目</p> <p>9. 設備に対する要求</p> <p>9.3 材料及び構造</p> <p>9.3.1 材料及び構造</p> <p>安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備における材料及び構造にあっては、安全機能を有する施設又は重大事故等対処設備に属するものうち以下のいずれかに該当するものを再処理施設の安全性を確保する上で重要なもの(以下、安全機能を有する施設にあっては「安全機能を有する施設の容器等」、重大事故等対処設備にあっては「重大事故等対処設備の容器等」という。)として材料及び構造の対象とする。</p> <p>a. その機能喪失によって放射性物質等による災害又は内部エネルギーの解放による災害を及ぼすおそれがある機器区分(再処理第1種機器から再処理第5種機器)に属する容器及び管</p> <p>b. 公衆若しくは従事者の放射線障害を及ぼすおそれがあるもの及び放射線障害を防止する機能を有する安全上重要な施設又は重大事故等対処設備に属する容器及び管</p> <p>c. 上記a又はbに接続するポンプ及び弁(安全上重要な施設又は重大事故等対処設備を防護するために必要な緊急遮断弁を含む。)</p> <p>d. 上記a、b又はcに直接接続される支持構造物であり、その破損により当該機器の損壊を生じさせるおそれのあるもの</p> <p>e. 安全上重要な施設又は重大事故等対処設備に属する内燃機関</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等の材料及び構造(主要な溶接部を含む。)は、施設時において、以下の通りとし、その際、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」等に準拠し設計する。</p>	冒頭宣言	基本方針	基本方針	<p>V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針</p> <p>V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針</p> <p>1.概要</p> <p>2.材料及び構造設計の基本方針</p>	<p>【1.概要】</p> <p>技術基準規則第十七条及び第三十七条に対する適合性説明であることを説明する。</p> <p>安全機能を有する施設のうち要求事項に変更がなく、改造を実施しない機器については、今回の申請において変更は行わないことを説明する。</p> <p>【2.材料及び構造設計の基本方針】</p> <p>材料及び構造の対象範囲について説明する。</p>	<p><材料及び構造の対象範囲></p> <p>⇒安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備における「再処理施設の安全性を確保する上で重要なもの」の対象範囲について補足説明する。</p> <p>・【補足材構01】材料及び構造の対象範囲について</p>
2	<p>9.3.1.1 材料</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等のうち常設のもの(以下「常設重大事故等対処設備の容器等」という。)は、その使用される圧力、温度、荷重、腐食環境その他の使用条件に対して、適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する設計とする。</p> <p>重大事故等対処設備の容器等のうち可搬型のもの(以下「可搬型重大事故等対処設備の容器等」という。)は、その使用される圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して、日本産業規格等に適合した適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する設計とする。</p>	機能要求②	<p>安全機能を有する施設の容器等、常設重大事故等対処設備の容器等及び可搬型重大事故等対処設備の容器等</p> <p>・使用済燃料受入れ設備</p> <p>・使用済燃料貯蔵設備</p> <p>・せん断処理設備</p> <p>・溶解設備</p> <p>・清浄・計量設備</p> <p>・代替可溶性中性子吸収材緊急供給系</p> <p>・重大事故時可溶性中性子吸収材供給系(前処理建屋)</p> <p>・分離設備</p> <p>・分配設備</p> <p>・分離建屋一時貯留処理設備</p> <p>・ウラン精製設備</p> <p>・プルトニウム精製設備</p> <p>・精製建屋一時貯留処理設備</p> <p>・ウラン脱硝設備</p> <p>・ウラン・プルトニウム混合脱硝設備</p> <p>・酸回収設備</p> <p>・溶媒回収設備</p> <p>・計測制御設備</p> <p>・制御室換気設備</p> <p>・せん断処理・溶解廃ガス処理設備</p> <p>・精製建屋ガス処理設備</p> <p>・代替注水設備</p> <p>・スプレイ設備</p> <p>・制御室(重大事故等対処設備)</p> <p>・高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備</p> <p>・換気設備</p> <p>・代替換気設備</p> <p>・廃ガス貯留設備</p> <p>・高レベル廃液処理設備</p> <p>・高レベル廃液貯蔵設備</p> <p>・低レベル廃液処理設備</p> <p>・高レベル廃液ガラス固化設備</p> <p>・低レベル固体廃棄物処理設備</p> <p>・電気設備</p> <p>・圧縮空気設備</p> <p>・代替安全圧縮空気系</p> <p>・臨界事故時水素掃気系</p> <p>・水供給設備</p> <p>・冷却水設備</p> <p>・代替安全冷却水系</p> <p>・蒸気供給設備</p> <p>・分析設備</p> <p>・化学薬品貯蔵供給設備</p> <p>・重大事故時可溶性中性子吸収材供給系(精製建屋)</p> <p>・補機駆動用燃料補給設備</p> <p>・緊急時対衝建屋換気設備</p> <p>・放水設備</p> <p>・抑制設備</p>	基本方針	<p>V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針</p> <p>2.1材料設計</p> <p>(1)材料選定</p> <p>(2)腐食代の設定</p> <p>V-1-1 別紙 容器等の材料及び構造に関する設計方針</p>	<p>【2.1材料設計】</p> <p>材料については、使用条件に対して、適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する設計とすることを説明する。</p> <p>【2.1(1)材料選定】</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等は、取り扱う放射性物質の濃度、腐食環境等の条件を考慮して定めた「材料選定フロー」による指定材料等を使用する設計とすることを説明する。</p> <p>「材料選定フロー」によらない場合として個別機器に係る材料選定理由等を説明する。</p> <p>【2.1(2)腐食代の設定】</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等の容器及び管に使用する材料の板厚は、腐食環境を考慮して腐食代を設定することを説明する。</p> <p>また、腐食代設定方針によらない場合として個別機器に係る腐食代の設定の考え方を説明する。</p> <p>なお、重大事故等対処設備の容器等の容器及び管であって、常時腐食性流体に接しないものに使用する材料の板厚は、重大事故等時における腐食環境を考慮してもその影響は十分小さいため腐食代は設定しないことを説明する。</p> <p>【V-1-1 別紙 容器等の材料及び構造に関する設計方針】</p> <p>改造を実施する安全機能を有する施設の容器等及び新たに設置する常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管が準拠する細目の設計方針については、「構造等に関する設計方針」として今回新たに定める。</p>	<p><材料及び構造に係る設計上の考慮事項></p> <p>⇒再処理施設における材料及び構造に係る設計上の考慮事項の確認として、発電炉における材料及び構造に係る設計上の考慮事項並びに再処理施設における経年劣化事象及び発電炉における高経年技術対策上留意すべき劣化事象を確認し、再処理施設における材料及び構造に係る設計上の考慮事項に抜けがないか補足説明する。</p> <p>・【補足材構02】材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について</p> <p><材料及び構造に係る類型化の分類></p> <p>⇒材料及び構造に関する類型化の分類について補足説明する。</p> <p>・【補足材構03】材料及び構造に係る類型化の分類について</p> <p><材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認></p> <p>材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について補足説明する。</p> <p>・【補足材構04】材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について</p> <p><常設重大事故等対処設備の容器等に係る耐食性></p> <p>⇒常設重大事故等対処設備の容器等に係る耐食性の考慮として、常設重大事故等対処設備の容器等における腐食代の設定について補足説明する。</p> <p>・【補足材構05】常設重大事故等対処設備の容器等に係る耐食性の考慮について</p>

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	展開先(小項目)	添付書類における記載	補足すべき事項
3	9.3.1.2 構造 9.3.1.2.1 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管(ダクトは除く。) (1) 容器及び管 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管(ダクトは除く。) 及び機械的荷重が負荷されている状態(以下「設計条件」という。))において、全体的な変形を弾性域に抑える及び歪屈が生じない設計とする。 常設重大事故等対処設備の容器等のうち水素爆発の影響を受ける容器及び管は、設計条件を超える水素爆発等の衝撃荷重が負荷される状態において、経路の破断や開口に至る塑性変形が生じない設計とする。	機能要求②	安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管(ダクトは除く。) ・使用済燃料受入れ設備 ・使用済燃料貯蔵設備 ・せん断処理設備 ・溶解設備 ・清澄・計量設備 ・代替可溶性中性子吸収材緊急供給系 ・重大事故時可溶性中性子吸収材供給系(前処理建屋) ・分離設備 ・分離建屋一時貯留処理設備 ・ウラン精製設備 ・プルトニウム精製設備 ・精製建屋一時貯留処理設備 ・ウラン脱硝設備 ・ウラン・プルトニウム混合脱硝設備 ・酸回収設備 ・溶媒回収設備 ・制御調整設備 ・制御室換気設備 ・せん断処理・溶解廃ガス処理設備 ・増殖型廃ガス処理設備 ・高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備 ・換気設備 ・代替換気設備 ・廃ガス貯留設備 ・高レベル廃液処理設備 ・高レベル廃液貯蔵設備 ・低レベル廃液処理設備 ・高レベル廃液ガラス固化設備 ・低レベル固体廃棄物処理設備 ・電気設備 ・圧縮空気設備 ・代替安全圧縮空気系 ・臨界事故時水素掃気系 ・冷却水設備 ・代替安全冷却水系 ・蒸気供給設備 ・分析設備 ・化学薬品貯蔵供給設備 ・重大事故時可溶性中性子吸収材供給系(精製建屋) ・補機駆動用燃料供給設備 ・緊急時対策建屋換気設備	基本方針 設計方針 評価方法 評価	V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針 2.材料及び構造設計の基本方針 2.2構造設計 2.2.1安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管 a.技術基準規則第三十七条第1項第1号及び第2号の要求事項 b.技術基準規則第三十七条と高圧ガス保安法の規定の比較 V-1-1 別紙 容器等の材料及び構造に関する設計方針	【2.材料及び構造設計の基本方針】 【2.2構造設計】 【2.2.1(1)容器及び管】 容器及び管の構造として、各使用条件における各制限事項に関する性能水準について説明する。 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管の構造設計については、JIS設計・建設規格のクラス3機器の規定等を基本とした公式による評価によることを説明する。 また、既設可構造等に関する設計方針及び構造等に関する設計方針に掲げるもの他、以下のとおり説明する。 ・安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等のポンプ及び弁並びに内蔵機関 ・安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の内蔵機関(燃料系を含む。)の構造は、発電用火力設備に関する技術基準を定める省令の規定を満足するものを使用する設計とすることを説明する。	<材料及び構造に係る設計上の考慮事項> ⇒再処理施設における材料及び構造に係る設計上の考慮事項の確認として、発電所における材料及び構造に係る設計上の考慮事項並びに再処理施設における経年劣化事象及び発電所における高経年技術対策上着目すべき劣化事象を確認し、再処理施設における材料及び構造に係る設計上の考慮事項に抜けないか補足説明する。 ・【補足材構02】材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について <材料及び構造に係る類型化の分類> ⇒材料及び構造に関する類型化の分類について補足説明する。 ・【補足材構03】材料及び構造に係る類型化の分類について <材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認> ⇒材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について補足説明する。 ・【補足材構04】材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について <高圧ガス保安法を適用した評価> ⇒技術基準規則第三十七条と高圧ガス保安法の規定比較について補足説明する。 ・【補足材構06】技術基準規則第三十七条と高圧ガス保安法の規定の比較について
4	安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等のダクトは、設計条件において、延性破断に至る塑性変形を生じない設計とする。	機能要求②	安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等のうちダクト ・制御室換気設備 ・換気設備 ・代替換気設備	基本方針 設計方針			
5	安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の伸縮継手は、設計条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破断が生じない設計とする。	評価要求	安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の伸縮継手 ・ウラン・プルトニウム混合脱硝設備 ・増殖型廃ガス処理設備 ・高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備 ・換気設備 ・低レベル固体廃棄物処理設備 ・高レベル濃縮廃液廃ガス処理系	基本方針 設計方針 評価方法 評価			
6	(2) ポンプ及び弁並びに内蔵機関 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等のポンプ及び弁並びに内蔵機関は、設計条件において、全体的な変形を弾性域に抑える及び歪屈が生じない設計とする。	評価要求	安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等のポンプ及び弁並びに内蔵機関 ・使用済燃料貯蔵設備 ・溶解設備 ・清澄・計量設備 ・分配設備 ・分離建屋一時貯留処理設備 ・ウラン脱硝設備 ・プルトニウム精製設備 ・ウラン・プルトニウム混合脱硝設備 ・酸回収設備 ・高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備 ・換気設備 ・廃ガス貯留設備 ・高レベル廃液処理設備 ・高レベル廃液ガラス固化設備 ・電気設備 ・圧縮空気設備 ・冷却水設備 ・蒸気供給設備 ・分析設備 ・放水設備 ・水供給設備 ・緊急時対策建屋換気設備 ・緊急時対策建屋電源設備	基本方針 設計方針	V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針 2.材料及び構造設計の基本方針 2.2構造設計 2.2.1安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び弁並びに内蔵機関 (2)ポンプ及び弁並びに内蔵機関	【2.材料及び構造設計の基本方針】 【2.2構造設計】 【2.2.1(2)ポンプ及び弁並びに内蔵機関】 ポンプ及び弁並びに内蔵機関の構造として、各使用条件における各制限事項に関する性能水準について説明する。 また、既設可構造等に関する設計方針及び構造等に関する設計方針に掲げるもの他、以下のとおり説明する。 ・安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等のポンプ及び弁の構造は、日本産業規格、JIS規格等の適切な規格に基づき設計・製作・検査が行われ、耐圧試験等により十分な強度を有することを確認したものを採用する設計とすることを説明する。 ・安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の内蔵機関(燃料系を含む。)の構造は、発電用火力設備に関する技術基準を定める省令の規定を満足するものを使用する設計とすることを説明する。	<材料及び構造に係る設計上の考慮事項> ⇒再処理施設における材料及び構造に係る設計上の考慮事項の確認として、発電所における材料及び構造に係る設計上の考慮事項並びに再処理施設における経年劣化事象及び発電所における高経年技術対策上着目すべき劣化事象を確認し、再処理施設における材料及び構造に係る設計上の考慮事項に抜けないか補足説明する。 ・【補足材構02】材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について <材料及び構造に係る類型化の分類> ⇒材料及び構造に関する類型化の分類について補足説明する。 ・【補足材構03】材料及び構造に係る類型化の分類について <材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認> ⇒材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について補足説明する。 ・【補足材構04】材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	展開先(小項目)	添付書類における記載	補足すべき事項
7	(3) 支持構造物 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の支持構造物は、設計条件において、延性破断及び屈曲が生じない設計とする。	評価要求	安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等のうち支持構造物 ・使用済燃料受入れ設備 ・使用済燃料貯蔵設備 ・中圧処理設備 ・溶解設備 ・清澄・計量設備 ・代替可溶性中性子吸収材緊急供給系 ・重大事故時可溶性中性子吸収材供給系(前処理建屋) ・分離設備 ・分配設備 ・分離建屋一時貯留処理設備 ・ウラン精製設備 ・プルトニウム精製設備 ・精製建屋一時貯留処理設備 ・ウラン製錬設備 ・ウラン・プルトニウム混合脱硝設備 ・酸回収設備 ・高レベル廃液処理設備 ・母液処理・溶解廃ガス処理設備 ・汚水処理設備 ・高レベル廃液ガラス固化設備 ・低レベル廃液処理設備 ・低レベル固体廃棄物処理設備 ・低レベル固体廃棄物処理設備貯蔵設備 ・ブローイング発電機 ・一般圧縮空気系 ・安全圧縮空気系 ・代替安全圧縮空気系 ・臨界事故時水素掃気系 ・安全冷却水系 ・代替安全冷却水系 ・安全蒸気系 ・分析設備 ・化学薬品貯蔵供給系 ・重大事故時可溶性中性子吸収材供給系(精製建屋) ・補機駆動用燃料補給設備 ・緊急時対策建屋換気設備	基本方針 設計方針	V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針 2.材料及び構造設計の基本方針 2.2構造設計 2.2.1安全機能を有する施設の容器等 2.2.2安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等 (3)支持構造物	【2.材料及び構造設計の基本方針】 【2.2構造設計】 【2.2.1安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等】 【2.2.1(3)支持構造物】 支持構造物の構造として、各使用条件における各制限事項に関する性能水準について説明する。 また、安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の支持構造物は、計算方法が耐震評価と同じであり、地震荷重が支配的であることから「IV 耐震性に関する説明書」によることを説明する。	<材料及び構造に係る設計上の考慮事項> ⇒再処理施設における材料及び構造に係る設計上の考慮事項の確認として、発電炉における材料及び構造に係る設計上の考慮事項並びに再処理施設における経年劣化事象及び発電炉における高経年技術対策上留意すべき劣化事象を確認し、再処理施設における材料及び構造に係る設計上の考慮事項に抜けがないか補足説明する。 ・【補足材構02】材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について <材料及び構造に係る類型化の分類> ⇒材料及び構造に関する類型化の分類について補足説明する ・【補足材構03】材料及び構造に係る類型化の分類について <材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認> 材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について補足説明する。 ・【補足材構04】材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について
8	9.3.1.2.2 可搬型重大事故等対処設備の容器等 可搬型重大事故等対処設備の容器等(完成品は除く。)は、設計条件において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。	機能要求②	可搬型重大事故等対処設備の容器等 ・代替注水設備 ・スプレイ設備 ・制御室(重大事故等対処設備) ・代替換気設備 ・代替安全圧縮空気系 ・臨界事故時水素掃気系 ・水供給設備 ・代替安全冷却水系 ・補機駆動用燃料補給設備 ・放水設備 ・抑制設備	基本方針 設計方針 評価方法	V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針 2.材料及び構造設計の基本方針 2.2構造設計 2.2.2可搬型重大事故等対処設備の容器等	【2.材料及び構造設計の基本方針】 【2.2構造設計】 【2.2.2可搬型重大事故等対処設備の容器等】 可搬型重大事故等対処設備の容器等の構造として、各使用条件における各制限事項に関する性能水準について説明する。 完成品を除く可搬型重大事故等対処設備の容器等については、JSME設計・建設規格のクラス3機器の規定を基本とし、た公式による評価によることを説明する。 可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、一般産業用工業品の規格及び基準への適合性を確認することを説明する。	<材料及び構造に係る設計上の考慮事項> ⇒再処理施設における材料及び構造に係る設計上の考慮事項の確認として、発電炉における材料及び構造に係る設計上の考慮事項並びに再処理施設における経年劣化事象及び発電炉における高経年技術対策上留意すべき劣化事象を確認し、再処理施設における材料及び構造に係る設計上の考慮事項に抜けがないか補足説明する。 ・【補足材構02】材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について <材料及び構造に係る類型化の分類> ⇒材料及び構造に関する類型化の分類について補足説明する ・【補足材構03】材料及び構造に係る類型化の分類について <材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認> 材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について補足説明する。 ・【補足材構04】材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について
9	可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、消防法に基づく技術上の規格等一般産業用工業品の規格及び基準に適合していることを確認し、使用履歴及び使用条件に対して、要求される強度を確保できる設計とする。 ただし、可搬型重大事故等対処設備の容器等のうち内燃機関は、完成品として一般産業用工業品の規格及び基準で規定される温度試験等を実施し、定格負荷状態において、要求される強度を確保できる設計とする。	機能要求②	可搬型重大事故等対処設備に属する内燃機関 ・代替電気設備 ・代替安全冷却水系 ・廃液管理設備 ・制御室(計測制御装置) ・計量設備 ・代替モニタリング設備 ・代替気象観測設備 ・電圧モニタリング用代替電源設備 ・給水処理設備 ・放出抑制設備 ・緊急時対策建屋放射線計測設備	基本方針 設計方針 評価方法	V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針 2.材料及び構造設計の基本方針 2.3主要な溶接部の設計	【2.材料及び構造設計の基本方針】 【2.3主要な溶接部の設計】 主要な溶接部の設計方針について説明するとともに、使用前事業者検査により技術基準へ適合していることを確認することを説明する。 また、使用前事業者検査を実施するにあたっては、工事の方法に従って実施することを説明する。	補足すべき事項の対象なし
10	9.3.1.3 主要な溶接部 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の主要な溶接部(溶接金属部及び熱影響部をいう。)は、次のとおりとする。 ・不連続で特異な形状でない設計とする。 ・溶接による割れが生ずるおそれなく、かつ、健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他欠陥がないことを非破壊試験により確認する。 ・適切な強度を有する設計とする。 ・適切な溶接施工法及び溶接設備並びに適切な技能を有する溶接士であることを機械試験その他の評価方法によりあらかじめ確認する。 なお、上記の主要な溶接部は、使用前事業者検査により再処理施設の技術基準に関する規則の解釈の「再処理施設の溶接の方法等について(別記)」に適合していることを確認する。	定義	安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の主要な溶接部(溶接金属部及び熱影響部をいう。)	- (工事の方法)	V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針 2.材料及び構造設計の基本方針 2.3主要な溶接部の設計	【2.材料及び構造設計の基本方針】 【2.3主要な溶接部の設計】 主要な溶接部の設計方針について説明するとともに、使用前事業者検査により技術基準へ適合していることを確認することを説明する。 また、使用前事業者検査を実施するにあたっては、工事の方法に従って実施することを説明する。	補足すべき事項の対象なし
11	常設重大事故等対処設備の容器等の主要な溶接部の耐圧試験は、母材と同等の方法及び同じ試験圧力にて実施する。	定義	基本方針	- (工事の方法)	V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針 3.耐圧試験等に係る設計の基本方針	【3.耐圧試験等に係る設計の基本方針】 耐圧試験等に係る設計方針について説明する。 また、使用前事業者検査を実施するにあたっては、工事の方法に従って実施することを説明する。	補足すべき事項の対象なし
12	9.3.2 耐圧試験等 (1) 安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等(支持構造物は除く。)は、施設時において、次に定めるところによる圧力で耐圧試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないことを確認する。 また、安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の主要な溶接部のうち再処理第1種容器及びライニング型貯槽の溶接部は、漏えい試験の種類に応じた圧力で漏えい試験を行ったとき、著しい漏えいがないことを確認する。 なお、上記の耐圧試験又は漏えい試験は、再処理施設の技術基準に関する規則の解釈の「再処理施設の溶接の方法等について(別記)」等に準拠して実施する。 a. 内圧を受ける機器に係る耐圧試験の圧力は、機器の最高使用圧力を超え、かつ、機器に生ずる全体的な変形が弾性域の範囲内となる圧力とする。 b. 内部が大気圧未満になることにより、大気圧による外圧を受ける機器の耐圧試験の圧力は、大気圧と内圧との最大の差を上回る圧力とする。この場合において、耐圧試験の圧力は機器の内面から加えることができる。 ただし、気圧により耐圧試験を行う場合(最高使用圧力が98kPa未満の場合を除く。)であって、当該圧力に耐えることが確認された場合は、当該圧力を最高使用圧力までに減じて著しい漏えいがないことを確認する。 最高使用圧力が98kPa未満の場合であって、気圧により耐圧試験を行う場合の試験圧力は、水圧による耐圧試験の場合と同じ圧力とする。 重大事故等対処設備の容器等であって、規定の圧力で耐圧試験又は漏えい試験を行うことが困難な場合は、試験による機能及び性能試験(以下「運転性能試験」という。)結果を用いた評価等により確認する。 可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、上記によらず、運転性能試験、目視等による有害な欠陥がないことの確認とすることもできるものとする。	定義	安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等(支持構造物は除く。)	- (工事の方法)	V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針 3.耐圧試験等に係る設計の基本方針	【3.耐圧試験等に係る設計の基本方針】 耐圧試験等に係る設計方針について説明する。 また、使用前事業者検査を実施するにあたっては、工事の方法に従って実施することを説明する。	補足すべき事項の対象なし
13	(2) 安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等(支持構造物は除く。)は、維持段階において、通常運転時における圧力で漏えい試験を行ったとき、著しい漏えいがないことを確認する。 なお、漏えい試験は、日本機械学会「発電用原子力設備規格 維持規格」等に準拠して実施する。 ただし、重大事故等対処設備の容器等(支持構造物は除く。)は、使用時における圧力で漏えい試験を行うことが困難な場合は、運転性能試験結果を用いた評価等により確認する。 可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、上記によらず、運転性能試験、目視等による有害な欠陥がないことの確認とすることもできるものとする。	定義	安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等(支持構造物は除く。)	- (工事の方法)	V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針 3.耐圧試験等に係る設計の基本方針	【3.耐圧試験等に係る設計の基本方針】 耐圧試験等に係る設計方針について説明する。 また、使用前事業者検査を実施するにあたっては、工事の方法に従って実施することを説明する。	補足すべき事項の対象なし

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	展開先(小項目)	添付書類における記載	補足すべき事項
3	<p>9.3.1.2 構造</p> <p>9.3.1.2.1 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等</p> <p>(I) 容器及び管</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器及び管(ダクトは除く。), 最高使用圧力, 最高使用温度及び機械的荷重が負荷されている状態(以下「設計条件」という。))において, 全体的な変形を弾性域に抑える及び塑性が生じない設計とする。</p> <p>常設重大事故等対処設備の容器等のうち水素爆発の影響を受ける容器及び管は, 設計条件を超える水素爆発等の衝撃荷重が負荷される状態において, 経路の破断や開口に至る塑性変形が生じない設計とする。</p>	機能要求②	<p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等(ダクトは除く。)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料受入れ設備 ・使用済燃料貯蔵設備 ・せん断処理設備 ・溶解設備 ・清澄・計量設備 ・代替可溶性中性子吸収材緊急供給系 ・重大事故時可溶性中性子吸収材供給系(前処理建屋) ・分離設備 ・分配設備 ・分離建屋一時貯留処理設備 ・ウラン精製設備 ・プルトニウム精製設備 ・精製建屋一時貯留処理設備 ・ウラン脱硝設備 ・ウラン・プルトニウム混合脱硝設備 ・酸回収設備 ・濃縮回収設備 ・計測制御設備 ・制御室換気設備 ・せん断処理・溶解ガス処理設備 ・塔槽類廃ガス処理設備 ・高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備 ・換気設備 ・代替換気設備 ・廃ガス貯留設備 ・高レベル廃液処理設備 ・高レベル廃液貯蔵設備 ・低レベル廃液処理設備 ・高レベル廃液ガラス固化設備 ・低レベル固体廃棄物処理設備 ・電気設備 ・圧縮空気設備 ・代替安全圧縮空気系 ・臨界事故時水素掃気系 ・冷却水設備 ・代替安全冷却水系 ・蒸気供給設備 ・分析設備 ・化学薬品貯蔵供給設備 ・重大事故時可溶性中性子吸収材供給系(精製建屋) ・補機駆動用燃料補給設備 ・緊急時対策建屋換気設備 	基本方針設計方針評価方法評価	V-1-2 強度評価方針	<p>【1.概要】</p> <p>「V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針」に基づく評価方針であることを説明する。</p> <p>【2.強度評価方針】</p> <p>【2.1 強度評価手法の選定】(公式による評価)</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等の容器及び管の構造設計については, 公式による評価を適用し, 準拠規格に基づき, 設計条件に対して許容引張応力S値を基準とした厚さ計算等による評価を実施することとする。</p> <p>また, 設計通過条件に対して設計引張強さSu値を基準とした厚さ計算等による評価を実施することを説明する。</p> <p>公式による評価の実施にあつては, 条件変更の有無を整理した上で既設工認引用又は新たに強度評価を実施することを説明する。</p> <p>弱圧の容器に関する取扱いについて説明する。(個別機器に係る方針)</p> <p>また, フルコニウム/ステンレス鋼の接続にあつては, 異材質を使用する設計とすることを説明する。(個別機器に係る方針)</p> <p>a. 強度計算における準拠規格の選定</p> <p>施設的安全機能を有する施設の容器等の容器及び管であつて新たに強度評価を実施するものにあつては, 「I 既認可構造等に関する設計方針」又は「II 構造等に関する設計方針」のいずれか安全側の規格による評価を実施することを説明する。</p> <p>安全側の規格の選定方針について説明する。</p> <p>b. 規格の相違</p> <p>IとIIの両規格に相違がみられた評価項目について説明する。</p> <p>c. 選定規格</p> <p>確認された安全側の規格に準拠した評価を実施することを説明する。</p> <p>(解析による評価)</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管の構造設計にあつて, 公式による評価によらない場合は解析による評価を適用し, ASMEに基づき, 設計条件に対して許容引張応力S値を基準とした応力評価を実施することを説明する。</p> <p>また, 設計通過条件に対して設計引張強さSu値を基準とした応力評価を実施することを説明する。</p> <p>解析による評価の実施にあつては, 条件変更の有無を整理した上で既設工認引用又は新たに強度評価を実施することを説明する。</p> <p>(完成品に対する評価)</p> <p>重大事故等対処設備の容器等の容器及び管のうち完成品の構造は, 完成品に対する評価を適用し, 完成品として一般産業用工業品の規格及び基準に適合していることを確認することを説明する。</p> <p>可搬型重大事故等対処設備の容器等のボンブ及び弁の構造は, 完成品として一般産業用工業品の規格及び基準に適合するものを使用する設計とすることを説明する。</p> <p>可搬型重大事故等対処設備の容器等の内燃機関(燃料系を含む。)の構造は, 完成品として一般産業用工業品の規格及び基準で規定される温度試験等を実施し, 定格負荷状態において十分な強度を有するものを使用する設計とすることを説明する。</p>	<p><常設重大事故等対処設備の容器等のうち弱負圧・弱正圧の塔槽類等の耐圧強度上の取り扱い></p> <p>⇒常設重大事故等対処設備の容器等のうち弱負圧・弱正圧の塔槽類等の耐圧強度上の取り扱いについて補足説明する。</p> <p>・[補足材構06]常設重大事故等対処設備の容器等のうち弱負圧・弱正圧の塔槽類等の耐圧強度上の取り扱いについて</p>
5	安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の伸縮継手は, 設計条件で応力が繰り返し加わる場合において, 疲労破断が生じない設計とする。	評価要求	<p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の伸縮継手</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ウラン・プルトニウム混合脱硝設備 ・塔槽類廃ガス処理設備 ・高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備 ・換気設備 ・低レベル固体廃棄物処理設備 ・高レベル濃縮廃液廃ガス処理系 	基本方針設計方針評価方法評価			
8	9.3.1.2.2 可搬型重大事故等対処設備の容器等 可搬型重大事故等対処設備の容器等(完成品は除く。))は, 設計条件において, 全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。	機能要求②	<p>可搬型重大事故等対処設備の容器等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・代替注水設備 ・スプレイ設備 ・制御室(重大事故等対処設備) ・代替換気設備 ・代替安全圧縮空気系 ・臨界事故時水素掃気系 ・水供給設備 ・代替安全冷却水系 ・補機駆動用燃料補給設備 ・放水設備 ・抑制設備 	基本方針設計方針評価方法評価			
9	可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は, 消防法に基づく技術上の規格等一般産業用工業品の規格及び基準に適合していることを確認し, 使用環境及び使用条件に対して, 要求される強度を確保できる設計とする。 <p>ただし, 可搬型重大事故等対処設備の容器等のうち内燃機関は, 完成品として一般産業用工業品の規格及び基準で規定される温度試験等を実施し, 定格負荷状態において, 要求される強度を確保できる設計とする。</p>	機能要求②	<p>可搬型重大事故等対処設備に属する内燃機関</p> <ul style="list-style-type: none"> ・代替電気設備 ・代替安全冷却水系 ・環境管理設備 ・制御室(計測制御装置) ・計量設備 ・代替モニタリング設備 ・代替象観測設備 ・環境モニタリング用代替電源設備 ・給水処理設備 ・放出抑制設備 ・緊急時対策建屋放射線計測設備 	基本方針設計方針評価方法評価			<p><可搬型重大事故等対処設備の容器等の強度評価></p> <p>⇒可搬型重大事故等対処設備の容器等の強度評価における耐圧試験を用いた裕度の考え方について補足説明する。</p> <p>・[補足材構07]可搬型重大事故等対処設備の容器等の強度評価における耐圧試験を用いた裕度の考え方について</p>

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	展開先(小項目)	添付書類における記載	補足すべき事項
3	<p>9.3.1.2 構造</p> <p>9.3.1.2.1 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等</p> <p>(1) 容器及び管</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器及び管(ダクトは除く。),は、最高使用圧力、最高使用温度及び機械的荷重が負荷されている状態(以下「設計条件」という。)において、全体的な変形を弾性域に抑える及び塑性が生じない設計とする。</p> <p>常設重大事故等対処設備の容器等のうち水素爆発の影響を受ける容器及び管は、設計条件を超える水素爆発等の衝撃荷重が負荷される状態において、経路の破断や開口に至る塑性変形が生じない設計とする。</p>	機能要求②	<p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等(ダクトは除く。)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料受入れ設備 ・使用済燃料貯蔵設備 ・せん断処理設備 ・溶解設備 ・清澄・計量設備 ・代替可溶性中性子吸収材緊急供給系 ・重大事故時可溶性中性子吸収材供給系(前処理建屋) ・分離設備 ・分配設備 ・分離建屋一時貯留処理設備 ・ウラン精製設備 ・プルトニウム精製設備 ・精製建屋一時貯留処理設備 ・ウラン脱硝設備 ・ウラン・プルトニウム混合脱硝設備 ・酸回収設備 ・硝酸回収設備 ・計測制御設備 ・制御室換気設備 ・せん断処理・溶解ガス処理設備 ・塔槽類廃ガス処理設備 ・高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備 ・換気設備 ・代替換気設備 ・廃ガス貯留設備 ・高レベル廃液処理設備 ・高レベル廃液貯蔵設備 ・低レベル廃液処理設備 ・高レベル廃液ガラス固化設備 ・低レベル固体廃棄物処理設備 ・電気設備 ・圧縮空気設備 ・代替安全圧縮空気系 ・臨界事故時水素掃気系 ・冷却水設備 ・代替安全冷却水系 ・蒸気供給設備 ・分析設備 ・化学薬品貯蔵供給設備 ・重大事故時可溶性中性子吸収材供給系(精製建屋) ・補機駆動用燃料補給設備 ・緊急時対策建屋換気設備 	基本方針設計方針評価方法評価	<p>V-1-2 強度評価方針</p> <p>V-1-2 強度評価方針</p> <p>2.2強度評価フロー</p> <p>(1)公式による評価</p> <p>(2)解析による評価</p> <p>(3)完成品に対する評価</p>	<p>【2.2強度評価フロー】</p> <p>【2.2(1)公式による評価】</p> <p>公式による評価は、評価式を選定した上で、その評価に用いる圧力荷重、許容限界を設定し、それらを用いて算出された必要厚さに対して最小厚さが上回っていることを確認する評価方針であることを説明する。</p> <p>【2.2(2)解析による評価】</p> <p>解析による評価は、解析モデルを設定した上で、その評価に用いる圧力荷重、許容限界を設定し、応力を算出し、算出された応力が設定した許容限界以下であることを確認する評価方針であることを説明する。</p> <p>【2.2(3)完成品に対する評価】</p> <p>完成品に対する評価は、使用目的/使用環境、機器の使用材料、機器の使用条件、法令又は公的な規格で定める試験結果等を整理したうえで、重大事故等時の使用目的/使用環境、使用条件等が一般産業用工業品の規格及び基準に適合していることを確認する評価方針であることを説明する。</p>	補足すべき事項の対象なし
5	<p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の伸縮継手は、設計条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破断が生じない設計とする。</p>	評価要求	<p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の伸縮継手</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ウラン・プルトニウム混合脱硝設備 ・塔槽類廃ガス処理設備 ・高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備 ・換気設備 ・低レベル固体廃棄物処理設備 ・高レベル濃縮廃液廃ガス処理系 	基本方針設計方針評価方法評価			
8	<p>9.3.1.2.2 可搬型重大事故等対処設備の容器等</p> <p>可搬型重大事故等対処設備の容器等(完成品は除く。),は、設計条件において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。</p>	機能要求②	<p>可搬型重大事故等対処設備の容器等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・代替注水設備 ・スプレイ設備 ・制御室(重大事故等対処設備) ・代替換気設備 ・代替安全圧縮空気系 ・臨界事故時水素掃気系 ・水供給設備 ・代替安全冷却水系 ・補機駆動用燃料補給設備 ・放水設備 ・抑制設備 	基本方針設計方針評価方法評価			
9	<p>可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、消防法に基づく技術上の規格等一般産業用工業品の規格及び基準に適合していることを確認し、使用環境及び使用条件に対して、要求される強度を確保できる設計とする。</p> <p>ただし、可搬型重大事故等対処設備の容器等のうち内燃機関は、完成品として一般産業用工業品の規格及び基準で規定される温度試験等を実施し、定格負荷状態において、要求される強度を確保できる設計とする。</p>	機能要求②	<p>可搬型重大事故等対処設備に属する内燃機関</p> <ul style="list-style-type: none"> ・代替電気設備 ・代替安全冷却水系 ・環境管理設備 ・制御室(計測制御装置) ・計量設備 ・代替モニタリング設備 ・代替気象観測設備 ・環境モニタリング用代替電源設備 ・給水処理設備 ・放出抑制設備 ・緊急時対策建屋放射線計測設備 	基本方針設計方針評価方法評価			

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	展開先(小項目)	添付書類における記載	補足すべき事項
3	9.3.1.2 構造 9.3.1.2.1 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等 (1) 容器及び管 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管(ダクトは除く。)は、最高使用圧力、最高使用温度及び機械的荷重が負荷されている状態(以下「設計条件」という。)において、全体的な変形を弾性域に抑える及び座屈が生じない設計とする。 常設重大事故等対処設備の容器等のうち水素爆発の影響を受ける容器及び管は、設計条件を超える水素爆発等の衝撃荷重が負荷される状態において、経路の破断や開口に至る塑性変形が生じない設計とする。	機能要求②	安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管(ダクトは除く。) ・使用済燃料受入れ設備 ・使用済燃料貯蔵設備 ・せん断処理設備 ・溶解設備 ・清澄・計量設備 ・代替可溶性中性子吸収材緊急供給系 ・重大事故時可溶性中性子吸収材供給系(前処理建屋) ・分離設備 ・分配設備 ・分離建屋一時貯留処理設備 ・ウラン精製設備 ・プルトニウム精製設備 ・精製建屋一時貯留処理設備 ・ウラン燃焼設備 ・ウラン・プルトニウム混合脱硝設備 ・酸回収設備 ・高レベル廃液設備 ・計測制御設備 ・制御室換気設備 ・せん断処理・溶解ガス処理設備 ・格納容器ガス処理設備 ・高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備 ・換気設備 ・代替換気設備 ・廃ガス貯留設備 ・高レベル廃液処理設備 ・高レベル廃液貯蔵設備 ・低レベル廃液処理設備 ・高レベル廃液ガラス固化設備 ・低レベル固体廃棄物処理設備 ・電気設備 ・圧縮空気設備 ・代替安全圧縮空気系 ・臨界事故時水素掃気系 ・冷却水設備 ・代替安全冷却水系 ・蒸気供給設備 ・分析設備 ・化学薬品貯蔵供給設備 ・重大事故時可溶性中性子吸収材供給系(精製建屋) ・補機駆動用燃料補給設備 ・緊急時対策建屋換気設備	基本方針 設計方針 評価方法 評価	V-1-3 強度評価書作成の基本方針 V-1-3-1 公式による強度評価書作成の基本方針 1.概要 2.規格計算式の選定 3.1容器に関する規格計算式等 3.2管に関する規格計算式等 3.荷重の組合せの設定 4.許容限界の設定 5.公式による強度評価書のフォーマット V-1-3-2 解析による強度評価書作成の基本方針 1.概要 2.解析モデルの選定 3.荷重の組合せの設定 4.許容限界の設定 5.応力強さの計算 6.解析による強度評価書のフォーマット V-1-3-3 完成品に対する強度評価書作成の基本方針 1.概要 2.強度評価書作成の基本方針 3.評価条件整理表 4.完成品の強度評価 5.法令又は公的な規格への適合性確認 6.2メカ規格及び基準への適合性確認 5.完成品に対する強度評価書のフォーマット	【V-1-3-1 公式による強度評価書作成の基本方針】 【1.概要】 【V-1-3-1 公式による強度評価書作成の基本方針】に基づく強度評価書作成の基本方針であることを説明する。 【2.評価式の選定】 容器の公式による評価における評価部位毎の計算式等について説明する。 【2.1容器に関する規格計算式等】 容器の評価部位毎の規格計算式等について説明する。 【2.2管に関する規格計算式等】 管の評価部位毎の規格計算式等について説明する。 【3.荷重の組合せの設定】 荷重の組合せの設定として、安全機能を有する施設又は重大事故等対処設備としての圧力による荷重として、仕様表における最高使用圧力を考慮することを説明する。 【4.許容限界の設定】 許容限界の設定として、設計条件に対しては許容引張応力S値基準の許容限界、設計過渡条件に対しては設計引張強さSu値を許容限界として設定することを説明する。 【5.公式による強度評価書のフォーマット】 公式による強度評価書のフォーマットを示す。 【V-1-3-2 解析による強度評価書作成の基本方針】 【1.概要】 【V-1-3-2 強度評価方針】に基づく強度評価書作成の基本方針であることを説明する。 【2.解析モデルの選定】 解析モデルの選定として、以下のとおり説明する。 ・応力解析は有限要素法を用いて実施、強度評価上厳しくなる不連続部を選定 ・解析モデルの設定条件：形状及び寸法(仕様表、構造図等)等 【3.荷重の組合せの設定】 荷重の組合せの設定として、安全機能を有する施設又は重大事故等対処設備としての圧力による荷重として、仕様表における最高使用圧力を考慮することを説明する。 【4.許容限界の設定】 許容限界の設定として、設計条件に対しては許容引張応力S値基準の許容限界、設計過渡条件に対しては設計引張強さSu値を許容限界として設定することを説明する。 【5.応力強さの計算】 応力強さの計算として、以下のとおり説明する。 ・応力強さの算出方法を設定の考え方 ・算出された応力値が設定した許容限界を満足していることを確認 【6.解析による強度評価書のフォーマット】 解析による強度評価書のフォーマットを示す。 【V-1-3-3 完成品に対する強度評価書作成の基本方針】 【1.概要】 【V-1-3-3 強度評価方針】に基づく強度評価書作成の基本方針であることを説明する。 【2.強度評価書作成の基本方針】 完成品に対する評価を実施するにあたって、評価条件等を整理し、完成品に対する強度評価書にあっては今回新規作成することを説明する。 【3.評価条件整理表】 評価条件整理表にて整理する項目について説明する。 【4.完成品の強度評価】 【4.1法令又は公的な規格への適合性確認】 法令又は公的な規格への適合性確認として、以下の内容を確認することを説明する。 (a)対象とする機器の使用目的、使用環境と法令又は公的な規格の使用目的、想定している使用環境を比較し、準拠する規格及び基準が妥当であること (b)法令又は公的な規格に基づく機器に適切な材料が使用され、十分な強度を有する設計であること 【4.2メカ規格及び基準への適合性確認】 メカ規格及び基準への適合性確認として、以下の内容を確認することを説明する。 (a)対象とする機器の使用目的、使用環境とメカ規格及び基準の使用目的、想定している使用環境を比較し、準拠する規格及び基準が妥当であること (b)メカ規格及び基準に基づく機器に適切な材料が使用され、十分な強度を有する設計であること 【5.完成品に対する強度評価書のフォーマット】 完成品に対する強度評価書のフォーマットを示す。	補足すべき事項の対象なし
5	安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の伸縮継手は、設計条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破断が生じない設計とする。	評価要求	安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の伸縮継手 ・ウラン・プルトニウム混合脱硝設備 ・格納容器ガス処理設備 ・高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備 ・換気設備 ・低レベル固体廃棄物処理設備 ・高レベル濃縮廃液廃ガス処理系	基本方針 評価方法 評価			<伸縮継手の強度評価> ⇒常設重大事故等対処設備の伸縮継手の全伸縮量算出について補足説明する。 ・[補足材欄09]常設重大事故等対処設備の伸縮継手の全伸縮量算出について
8	9.3.1.2.2 可搬型重大事故等対処設備の容器等 可搬型重大事故等対処設備の容器等(完成品は除く。)は、設計条件において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。	機能要求②	重大事故等対処設備の容器等の完成品 ・代替注水設備 ・スプレイ設備 ・制御室(重大事故等対処設備) ・代替換気設備 ・代替安全圧縮空気系 ・臨界事故時水素掃気系 ・水供給設備 ・代替安全冷却水系 ・補機駆動用燃料補給設備 ・放水設備 ・抑制設備 ・緊急時対策建屋換気設備	基本方針 設計方針 評価方法 評価			補足すべき事項の対象なし
9	可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、消防法に基づく技術上の規格等一般産業用工業品の規格及び基準に適合していることを確認し、使用環境及び使用条件に対して、要求される強度を確保できる設計とする。ただし、可搬型重大事故等対処設備の容器等のうち内燃機関は、完成品として一般産業用工業品の規格及び基準で規定される温度試験等を実施し、定格負荷状態において、要求される強度を確保できる設計とする。	機能要求②	可搬型重大事故等対処設備に属する内燃機関 ・代替電気設備 ・代替安全冷却水系 ・環境管理設備 ・制御室(計測制御装置) ・計量設備 ・代替モニタリング設備 ・代替気象観測設備 ・環境モニタリング用代替電源設備 ・給水処理設備 ・放出抑制設備 ・緊急時対策建屋放射線計測設備	基本方針 設計方針 評価方法 評価			補足すべき事項の対象なし

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	展開先(小項目)	添付書類における記載	補足すべき事項
3	9.3.1.2 構造 9.3.1.2.1 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等 (1) 容器及び管 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管(ダクトは除く。)、最高使用圧力、最高使用温度及び機械的荷重が負荷されている状態(以下「設計条件」という。)において、全体的な変形を弾性域に抑える及び座屈が生じない設計とする。 常設重大事故等対処設備の容器等のうち水素爆発の影響を受ける容器及び管は、設計条件を超える水素爆発等の衝撃荷重が負荷される状態において、経路の破断や開口に至る塑性変形が生じない設計とする。	機能要求②	安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の伸縮継手 ・ウラン・プルトニウム混合脱硝設備 ・槽種廃ガス処理設備 ・高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備 ・換気設備 ・代替換気設備 ・廃ガス貯留設備 ・高レベル廃液処理設備 ・高レベル廃液貯蔵設備 ・低レベル廃液処理設備 ・高レベル廃液ガラス固化設備 ・低レベル固体廃棄物処理設備 ・電気設備 ・圧縮空気設備 ・代替安全圧縮空気系 ・臨界事故時水素掃気系 ・冷却水設備 ・代替安全冷却水系 ・蒸気供給設備 ・分析設備 ・化学薬品貯蔵供給設備 ・重大事故時可溶性中性子吸収材供給系(精製建屋) ・補機駆動用燃料補給設備 ・緊急時対策建屋換気設備	基本方針 設計方針 評価方法 評価	V-2 再処理施設の強度評価書 V-2-1 評価条件整理表及び評価項目整理表 1.概要 2.評価条件整理表 3.評価項目整理表 V-2-2 公式による強度評価書 1.概要 2.容器の公式による強度評価結果 3.管の公式による強度評価結果 V-2-3 解析による強度評価書 1.概要 2.解析による強度評価結果 V-2-4 完成品に対する強度評価書 1.概要 2.完成品に対する強度評価結果	【V-2-1 評価条件整理表及び評価項目整理表】 【1.概要】 【V-1-3 強度評価書作成の基本方針】に基づく評価条件整理表及び強度評価整理表を示すことを説明する。 【2.評価条件整理表】 強度評価対象設備における評価条件等の整理結果について説明する。 【3.評価項目整理表】 強度評価対象設備における評価項目の整理結果について説明する。 【V-2-2 公式による強度評価書】 【1.概要】 【V-1-3-1 公式による強度評価書作成の基本方針】に基づく強度評価結果であることを説明する。 【V-1-3-2 容器の公式による強度評価結果】 公式による強度評価書のフォーマットに従い、使用条件に対して十分な強度を有することを確認した強度評価結果を示す。 【3.管の公式による強度評価結果】 公式による強度評価書のフォーマットに従い、使用条件に対して十分な強度を有することを確認した強度評価結果を示す。 【V-2-3 解析による強度評価書】 【1.概要】 【V-1-3-2 解析による強度評価書作成の基本方針】に基づく強度評価結果であることを説明する。 【2.解析による強度評価結果】 解析による強度評価書のフォーマットに従い、使用条件に対して十分な強度を有することを確認した強度評価結果を示す。 【V-2-4 完成品に対する強度評価書】 【1.概要】 【V-1-3-3 完成品に対する強度評価書作成の基本方針】に基づく強度評価結果であることを説明する。 【2.完成品に対する強度評価結果】 完成品に対する強度評価書のフォーマットに従い、使用条件に対して十分な強度を有することを確認した強度評価結果を示す。	補足すべき事項の対象なし
5	安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の伸縮継手は、設計条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じない設計とする。	評価要求	安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の伸縮継手 ・ウラン・プルトニウム混合脱硝設備 ・槽種廃ガス処理設備 ・高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備 ・換気設備 ・低レベル固体廃棄物処理設備 ・高レベル濃縮廃液廃ガス処理系	基本方針 評価方法 評価			
8	9.3.1.2.2 可搬型重大事故等対処設備の容器等 可搬型重大事故等対処設備の容器等(完成品は除く。))は、設計条件において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。		重大事故等対処設備の容器等の完成品 ・代替注水設備 ・スプレイ設備 ・制御室(重大事故等対処設備) ・代替換気設備 ・代替安全圧縮空気系 ・臨界事故時水素掃気系 ・水供給設備 ・代替安全冷却水系 ・補機駆動用燃料補給設備 ・放水設備 ・抑制設備 ・緊急時対策建屋換気設備	基本方針 設計方針 評価方法 評価			
9	可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、消防法に基づく技術上の規格等一般産業用工業品の規格及び基準に適合していることを確認し、使用環境及び使用条件に対して、要求される強度を確保できる設計とする。 ただし、可搬型重大事故等対処設備の容器等のうち内燃機関は、完成品として一般産業用工業品の規格及び基準で規定される温度試験等を実施し、定格負荷状態において、要求される強度を確保できる設計とする。	機能要求②	可搬型重大事故等対処設備に属する内燃機関 ・代替電気設備 ・代替安全冷却水系 ・環境管理設備 ・制御室(計測制御装置) ・計装設備 ・代替モニタリング設備 ・代替気象観測設備 ・環境モニタリング用代替電源設備 ・給水処理設備 ・放出抑制設備 ・緊急時対策建屋放射線計測設備	基本方針 設計方針 評価方法 評価			

再処理目次								再処理添付書類構成案	記載概要	申請回数				補足説明資料
1.	1.1	1.1.1	(1)	a.	(a)	イ.	(イ)以降			1回	第1回 記載概要	2回	第2回 記載概要	
V								強度及び耐食性に関する説明書	-					
V-1								再処理施設の強度及び耐食性に関する基本方針	-					
V-1-1								強度及び耐食性に関する設計の基本方針	-					
1.								概要	技術基準規則第十七条及び第三十七条に対する適合性説明であることを説明する。安全機能を有する施設のうち要求事項に変更がなく、改造を実施しない機器については、今回の申請において変更は行わないことを説明する。	○	概要説明	△	第1回で全て説明されるため追加事項なし	
2.								材料及び構造設計の基本方針	材料及び構造の対象範囲について説明する。	○	安全機能を有する施設の容器等の対象	○	重大事故等対処設備の容器等の対象	・[補足材構01]材料及び構造の対象範囲について
	2.1							材料設計	材料については、使用条件に対して、適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する設計とすることを説明する。	○	安全機能を有する施設の容器等の材料	○	重大事故等対処設備の容器等の材料	・[補足材構02]材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について ・[補足材構03]材料及び構造に係る類型化の分類について ・[補足材構04]材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について
			(1)					材料選定	安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等は、取り扱う放射性物質の濃度、腐食環境等の条件を考慮して定めた「材料選定フロー」による指定材料等を使用する設計とすることを説明する。「材料選定フロー」によらない場合として個別機器に係る材料選定理由等を説明する。	○	安全機能を有する施設の容器等の材料選定(全体方針)	○	安全機能を有する施設の容器等の材料選定(個別機器に係る方針) 重大事故等対処設備の容器等の材料選定	-
			(2)					腐食代の設定	安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等の容器及び管に使用する材料の板厚は、腐食環境を考慮して腐食代を設定することを説明する。また、腐食代設定方針によらない場合として個別機器に係る腐食代の設定の考え方を説明する。なお、重大事故等対処設備の容器等の容器及び管であって、常時腐食性流体に接しないものに使用する材料の板厚は、重大事故等時における腐食環境を考慮してもその影響は十分小さいため腐食代は設定しないことを説明する。	○	安全機能を有する施設の容器等の容器及び管の腐食代の設定(全体方針)	○	安全機能を有する施設の容器等の容器及び管の腐食代の設定(個別機器に係る方針) 重大事故等対処設備の容器等の容器及び管の腐食代の設定	・[補足材構05]常設重大事故等対処設備の容器等に係る耐食性の考慮について
	2.2							構造設計	-					
	2.2.1							安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等	-					
			(1)					容器及び管	容器及び管の構造として、各使用条件における各制限事項に関する性能水準について説明する。安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管の構造設計にあつては、JSME設計・建設規格のクラス3機器の規定を基本とした公式による評価によることを説明する。 公式による評価によらない場合にあつては、解析による評価によることを説明する。 また、常設重大事故等対処設備の容器等のうち緊急時対策建屋加圧ユニットは、設計時に準拠した高圧ガス保安法の規定が技術基準規則第三十七条に照らして十分な保安水準の確保が達成できる技術的根拠があることを説明する。	○	安全機能を有する施設の容器等の容器及び管の構造	○	常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管の構造 高圧ガス保安法を適用した設計	・[補足材構02]材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について ・[補足材構03]材料及び構造に係る類型化の分類について ・[補足材構04]材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について
			a.					技術基準規則第三十七条第1項第1号及び第2号の要求事項	技術基準規則第三十七条の要求事項として、材料及び構造、主要な溶接部について説明する。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	技術基準規則第三十七条の要求事項	・[補足材構06]技術基準規則第三十七条と高圧ガス保安法の規定の比較について
			b.					技術基準規則第三十七条と高圧ガス保安法の規定の比較	技術基準規則第三十七条と高圧ガス保安法の材料及び構造の規定の水準は同等であることから、緊急時対策建屋加圧ユニットは高圧ガス保安法に適合したものを使用する設計とすることを説明する。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	技術基準規則第三十七条と高圧ガス保安法の規定の比較	
			(2)					ポンプ及び弁並びに内燃機関	ポンプ及び弁並びに内燃機関の構造として、各使用条件における各制限事項に関する性能水準について説明する。また、既認可構造等に関する設計方針及び構造等に関する設計方針に掲げるもの他、以下のとおり説明する。 ・安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等のポンプ及び弁の構造は、日本産業規格、メーカ規格等の適切な規格に基づき設計・製作・検査が行われ、耐圧試験等により十分な強度を有することを確認したものを使用する設計とすることを説明する。 ・安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の内燃機関(燃料系を含む。)の構造は、発電用火力設備に関する技術基準を定める省令の規定を満足するものを使用する設計とすることを説明する。	○	安全機能を有する施設の容器等のポンプ及び弁並びに内燃機関の構造	○	常設重大事故等対処設備の容器等のポンプ及び弁並びに内燃機関の構造	・[補足材構02]材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について ・[補足材構03]材料及び構造に係る類型化の分類について ・[補足材構04]材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について
			(3)					支持構造物	支持構造物の構造として、各使用条件における各制限事項に関する性能水準について説明する。また、安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の支持構造物は、計算方法が耐震評価と同じであり、地震荷重が支配的であることから「IV 耐震性に関する説明書」によることを説明する。	○	安全機能を有する施設の容器等の支持構造物の構造	○	常設重大事故等対処設備の容器等の支持構造物の構造	・[補足材構02]材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について ・[補足材構03]材料及び構造に係る類型化の分類について ・[補足材構04]材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について
	2.2.2							可搬型重大事故等対処設備の容器等	可搬型重大事故等対処設備の容器等の構造として、各使用条件における各制限事項に関する性能水準について説明する。完成品を除く可搬型重大事故等対処設備の容器等にあつては、JSME設計・建設規格のクラス3機器の規定を基本とした公式による評価によることを説明する。可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、一般産業用工業品の規格及び基準への適合性を確認することを説明する。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	可搬型重大事故等対処設備の容器等の構造	・[補足材構02]材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について ・[補足材構03]材料及び構造に係る類型化の分類について ・[補足材構04]材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について
	2.3							主要な溶接部の設計	主要な溶接部の設計方針について説明するとともに、使用前事業者検査により技術基準へ適合していることを確認することを説明する。また、使用前事業者検査を実施するにあつては、工事の方法に従って実施することを説明する。	○	安全機能を有する施設の容器等の主要な溶接部の設計	○	常設重大事故等対処設備の容器等の主要な溶接部の設計	-
3.								耐圧試験等に係る設計の基本方針	耐圧試験等に係る設計方針について説明する。また、使用前事業者検査を実施するにあつては、工事の方法に従って実施することを説明する。	○	安全機能を有する施設の容器等の耐圧試験等に係る設計の基本方針	○	重大事故等対処設備の容器等の耐圧試験等に係る設計の基本方針	-
V-1-1	別紙							容器等の材料及び構造に関する設計方針	改造を実施する安全機能を有する施設の容器等及び新たに設置する常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管が準拠する細目の設計方針については、「構造等に関する設計方針」として今回新たに定める。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	今回新たに評価を実施する安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管が準拠する細目の設計方針	-
V-1-2								強度評価方針	-					
1.								概要	「V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針」に基づく評価方針であることを説明する。	○	強度及び耐食性に関する設計方針の概要	△	第1回で全て説明されるため追加事項なし	-
2.								強度評価方針	-					
	2.1							強度評価手法の選定	-					

再処理目次								再処理添付書類構成案	記載概要	申請回数				補足説明資料
1.	1.1	1.1.1	(1)	a.	(a)	イ.	(イ)以降			1回	第1回 記載概要	2回	第2回 記載概要	
								(公式による評価)	安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等の容器及び管の構造設計にあつては、公式による評価を適用し、準拠規格に基づき、設計条件に対して許容引張応力S値を基準とした厚さ計算等による評価を実施することとする。また、設計過渡条件に対して設計引張強さSu値を基準とした厚さ計算等による評価を実施することを説明する。 公式による評価の実施にあつては、条件変更の有無を整理した上で既設工認引用又は新たに強度評価を実施することを説明する。 弱圧の容器に関する取扱いについて説明する。(個別機器に係る方針) また、ジルコニウム/ステンレス鋼の接続にあつては、異材継手を使用する設計とすることを説明する。(個別機器に係る方針)	○	安全機能を有する施設の容器等の容器及び管の構造(公式による評価のうち全体方針)	○	安全機能を有する施設の容器等の容器及び管の構造(公式による評価のうち個別機器に係る方針) 常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管の構造(公式による評価)	・[補足材構07]常設重大事故等対処設備の容器等のうち弱負圧・弱正圧の塔槽類等の耐圧強度上の取り扱いについて
				a.				強度計算における準拠規格の選定	既設の安全機能を有する施設の容器等の容器及び管であつて新たに強度評価を実施するものにあつては、「Ⅰ既認可構造等に関する設計方針」又は「Ⅱ構造等に関する設計方針」のいずれか安全側の規格による評価を実施することを説明する。 安全側の規格の選定方針について説明する。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	強度計算における準拠規格の選定	-
				b.				規格の相違	ⅠとⅡの両規格に相違がみられた評価項目について説明する。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	規格の相違	-
				c.				選定規格	確認された安全側の規格に準拠した評価を実施することを説明する。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	選定規格	-
								(解析による評価)	安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管の構造設計にあつては、公式による評価によらない場合は解析による評価を適用し、ASMEに基づき、設計条件に対して許容引張応力S値を基準とした応力評価を実施することを説明する。 また、設計過渡条件に対して設計引張強さSu値を基準とした応力評価を実施することを説明する。 解析による評価の実施にあつては、条件変更の有無を整理した上で既設工認引用又は新たに強度評価を実施することを説明する。	○	安全機能を有する施設の容器等の容器及び管の構造(解析による評価)	○	常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管の構造(解析による評価)	-
								(完成品に対する評価)	重大事故等対処設備の容器等の容器及び管のうち完成品の構造は、完成品に対する評価を適用し、完成品として一般産業用工業品の規格及び基準に適合していることを確認することを説明する。 可搬型重大事故等対処設備の容器等のポンプ及び弁の構造は、完成品として一般産業用工業品の規格及び基準に適合するものを使用する設計とすることを説明する。 可搬型重大事故等対処設備の容器等の内燃機関(燃料系を含む。)の構造は、完成品として一般産業用工業品の規格及び基準で規定される温度試験等を実施し、定格負荷状態において十分な強度を有するものを使用する設計とすることを説明する。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品の容器及び管の構造(完成品に対する評価)	・[補足材構08]可搬型重大事故等対処設備の容器等の強度評価における耐圧試験を用いた裕度の考え方について
	2.2							強度評価フロー	-					
			(1)					公式による評価	公式による評価は、評価式を選定した上で、その評価に用いる圧力荷重、許容限界を設定し、それらを用いて算出された必要厚さに対して最小厚さが上回っていることを確認する評価方針であることを説明する。	○	安全機能を有する施設の容器等における強度評価フロー	○	重大事故等対処設備の容器等における強度評価フロー	-
			(2)					解析による評価	解析による評価は、解析モデルを設定した上で、その評価に用いる圧力荷重、許容限界を設定し、応力を算出し、算出された応力が設定した許容限界以下であることを確認する評価方針であることを説明する。	○	安全機能を有する施設の容器等における強度評価フロー	○	重大事故等対処設備の容器等における強度評価フロー	-
			(3)					完成品に対する評価	完成品に対する評価は、使用目的/使用環境、機器の使用材料、機器の使用条件、法令又は公的な規格で定める試験結果等を整理したうえで、重大事故等時の使用目的/使用環境、使用条件等が一般産業用工業品の規格及び基準に適合していることを確認する評価方針であることを説明する。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	重大事故等対処設備の容器等における強度評価フロー	-
	V-1-3							強度評価書作成の基本方針	-					
	V-1-3-1							公式による強度評価書作成の基本方針	-					
1.								概要	「V-1-2 強度評価方針」に基づく強度評価書作成の基本方針であることを説明する。	○	公式による強度評価書作成の基本方針の概要	△	第1回で全て説明されるため追加事項なし	-
2.								規格計算式の選定	容器の公式による評価における評価部位毎の規格計算式等について説明する。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	規格計算式の選定	-
	2.1							容器に関する規格計算式等	容器の評価部位毎の規格計算式等について説明する。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	容器に関する規格計算式等	-
	2.2							管に関する規格計算式等	管の評価部位毎の規格計算式等について説明する。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	管に関する規格計算式等	・[補足材構09]常設重大事故等対処設備の容器等の伸縮継手の全伸縮量算出について
3.								荷重の組合せの設定	荷重の組合せの設定として、安全機能を有する施設又は重大事故等対処設備としての圧力による荷重として、仕様表における最高使用圧力を考慮することを説明する。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	荷重の組合せの設定	-
4.								許容限界の設定	許容限界の設定として、設計条件に対しては許容引張応力S値基準の許容限界、設計過渡条件に対しては設計引張強さSu値を許容限界として設定することを説明する。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	許容限界の設定	-
5.								公式による強度評価書のフォーマット	公式による強度評価書のフォーマットを示す。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	公式による強度評価書のフォーマット	-
	V-1-3-2							解析による強度評価書作成の基本方針	-					
1.								概要	「V-1-2 強度評価方針」に基づく強度評価書作成の基本方針であることを説明する。	○	解析による強度評価書作成の基本方針の概要	△	第1回で全て説明されるため追加事項なし	-
2.								解析モデルの選定	解析モデルの選定として、以下のとおり説明する。 ・応力解析は有限要素法を用いて実施、強度評価上厳しくなる不連続部を選定 ・解析モデルの設定条件：形状及び寸法(仕様表、構造図等)等 ・使用する解析プログラムの設定	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	解析モデルの設定	-
3.								荷重の組合せの設定	荷重の組合せの設定として、安全機能を有する施設又は重大事故等対処設備としての圧力による荷重として、仕様表における最高使用圧力を考慮することを説明する。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	荷重の組合せの設定	-
4.								許容限界の設定	許容限界の設定として、設計条件に対しては許容引張応力S値基準の許容限界、設計過渡条件に対しては設計引張強さSu値を許容限界として設定することを説明する。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	許容限界の設定	-
5.								応力強さの計算	応力強さの計算として、以下のとおり説明する。 ・応力強さの算出方法を設定の考え方 ・算出された応力値が設定した許容限界を満足していることを確認	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	応力強さの計算	-
6.								解析による強度評価書のフォーマット	解析による強度評価書のフォーマットを示す。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	解析による強度評価書フォーマット	-

再処理目次								再処理添付書類構成案	記載概要	申請回数				補足説明資料
1.	1.1	1.1.1	(1)	a.	(a)	イ.	(イ)以降			1回	第1回 記載概要	2回	第2回 記載概要	
V-1-3-3								完成品に対する強度評価書作成の基本方針	-					
1.								概要	「V-1-2 強度評価方針」に基づく強度評価書作成の基本方針であることを説明する。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	完成品に対する強度評価書作成の基本方針の概要	-
2.								強度評価書作成の基本方針	完成品に対する評価を実施するにあたって、評価条件等を整理し、完成品に対する強度評価書にあっては今回新規作成することを説明する。					
3.								評価条件整理表	評価条件整理表にて整理する項目について説明する。					
4.								完成品の強度評価	-					
	4.1							法令又は公的な規格への適合性確認	法令又は公的な規格への適合性確認として、以下の内容を確認することを説明する。 (a)対象とする機器の使用目的、使用環境と法令又は公的な規格の使用目的、想定している使用環境を比較し、準拠する規格及び基準が妥当であること (b)法令又は公的な規格に基づく機器に適切な材料が使用され、十分な強度を有する設計であること	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品の強度評価方法のうち法令又は公的な規格への適合性確認	-
	4.2							メーカー規格及び基準への適合性確認	メーカー規格及び基準への適合性確認として、以下の内容を確認することを説明する。 (a)対象とする機器の使用目的、使用環境とメーカー規格及び基準の使用目的、想定している使用環境を比較し、準拠する規格及び基準が妥当であること (b)メーカー規格及び基準に基づく機器に適切な材料が使用され、十分な強度を有する設計であること	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品の強度評価方法のうちメーカー規格及び基準への適合性確認	-
5.								完成品に対する強度評価書のフォーマット	完成品に対する強度評価書のフォーマットを示す。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	強度評価書のフォーマット	-
V-2								再処理施設の強度評価書	-					
V-2-1								評価条件整理表及び評価項目整理表	-					
1.								概要	「V-1-3 強度評価書作成の基本方針」に基づく評価条件整理表及び強度評価整理表を示すことを説明する。	○	概要説明	△	第1回で全て説明されるため追加事項なし	-
2.								評価条件整理表	強度評価対象設備における評価条件等の整理結果について説明する。	○	評価条件整理表	○	評価条件整理表	-
3.								評価項目整理表	強度評価対象設備における評価項目の整理結果について説明する。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	評価項目整理表	-
V-2-2								公式による強度評価書	-					
1.								概要	「V-1-3-1 公式による強度評価書作成の基本方針」に基づく強度評価結果であることを説明する。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	概要説明	-
2.								容器の公式による強度評価結果	公式による強度評価書のフォーマットに従い、使用条件に対して十分な強度を有することを確認した強度評価結果を示す。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	容器の公式による強度評価結果	-
3.								管の公式による強度評価結果	公式による強度評価書のフォーマットに従い、使用条件に対して十分な強度を有することを確認した強度評価結果を示す。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	管の公式による強度評価結果	-
V-2-3								解析による強度評価書	-					
1.								概要	「V-1-3-2 解析による強度評価書作成の基本方針」に基づく強度評価結果であることを説明する。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	概要説明	-
2.								解析による強度評価結果	解析による強度評価書のフォーマットに従い、使用条件に対して十分な強度を有することを確認した強度評価結果を示す。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	解析による強度評価結果	-
V-2-4								完成品に対する強度評価書	-					
1.								概要	「V-1-3-3 完成品に対する強度評価書作成の基本方針」に基づく強度評価結果であることを説明する。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	概要説明	-
2.								完成品に対する強度評価結果	完成品に対する強度評価書のフォーマットに従い、使用条件に対して十分な強度を有することを確認した強度評価結果を示す。	-	対象となる容器等がないため、記載事項なし	○	完成品に対する強度評価結果	-

凡例
 ・「申請回数」について
 ○：当該申請回数で新規に記載する項目又は当該申請回数で記載を追記する項目
 △：当該申請回数以前から記載しており、記載内容に変更がない項目
 -：当該申請回数で記載しない項目

別紙 4

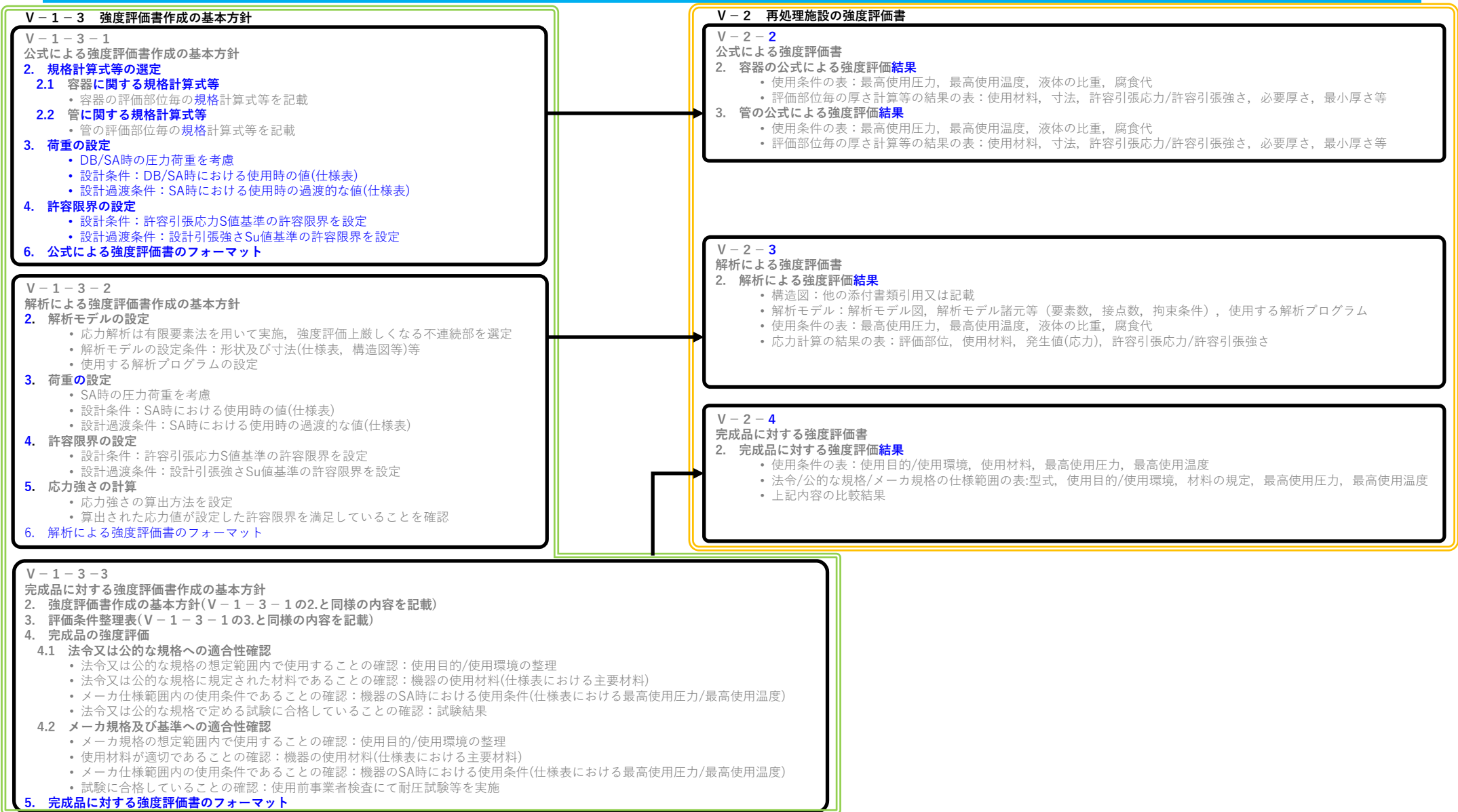
添付書類の発電炉との比較

資料No.	別紙		Rev	備考
	名称	提出日		
別紙4-1	強度及び耐食性に関する設計の基本方針	<u>11/25</u>	8	
別紙4-2	強度評価方針	<u>11/25</u>	8	
別紙4-3	強度評価書作成の基本方針	<u>11/25</u>	6	
別紙4-4	再処理施設の強度評価書	<u>11/25</u>	6	

黒字は、第1回設工認申請で示す範囲、灰色字は後次回以降の申請で示す範囲とする。
 各添付書類の「1.概要」については、提出回数以降全て記載するため、下図には記載していない。
 なお、基本設計方針及び添付書類内における項目のタイトルについては、一部簡略化して記載している。



「V-1-3 強度評価書作成の基本方針」等の詳細構成



別紙4－1

強度及び耐食性に関する設計の基本方針

【凡例】

下線：

- ・プラントの違いによらない記載内容の差異
- ・章立ての違いによる記載位置の違いによる差異

二重下線：

- ・プラント固有の事項による記載内容の差異
- ・後次回の申請範囲に伴う差異

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針】(1/20)

再処理施設 基本設計方針 (目次)	再処理施設 V-1-1 (目次)	発電炉 発電炉 V-3-1-1 (目次)	備考
<p>第1章 共通項目</p> <p>9. 設備に対する要求</p> <p>9.3 材料及び構造</p> <p>9.3.1 材料及び構造</p> <p>9.3.1.1 材料</p> <p>9.3.1.2 構造</p> <p>9.3.1.2.1 安全機能を有する施設の容器及び常設重大事故等対処設備の容器等</p> <p>(1) 容器及び管</p> <p>(2) ポンプ及び弁並びに内燃機関</p> <p>(3) 支持構造物</p> <p>9.3.1.2.2 可搬型重大事故等対処設備の容器等</p> <p>9.3.1.3 主要な溶接部</p> <p>9.3.2 耐圧試験等</p>	<p><u>V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針</u></p> <p>1. 概要</p> <p>2. 材料及び構造設計の基本方針</p> <p>2.1 材料設計</p> <p>(1) 材料選定</p> <p>(2) 腐食代の設定</p> <p>2.2 構造設計</p> <p>2.2.1 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等</p> <p>(1) 容器及び管</p> <p>(2) ポンプ及び弁並びに内燃機関</p> <p>(3) 支持構造物</p> <p>2.2.2 可搬型重大事故等対処設備の容器等</p> <p>2.3 主要な溶接部の設計</p> <p>3. 耐圧試験等に係る設計の基本方針</p> <p><u>V-1-1 別紙 容器等の材料及び構造に関する設計方針</u></p> <p><u>V-1-2 強度評価方針</u></p> <p>1. 概要</p> <p>2. 強度評価方針</p> <p>2.1 強度評価手法の選定</p> <p>2.2 強度評価フロー</p>	<p><u>V-3-1 強度計算の基本方針</u></p> <p><u>V-3-1-1 強度計算の基本方針の概要</u></p> <p>1. 概要</p> <p><u>V-3-1-2 クラス1機器の強度計算の基本方針</u></p> <p><u>V-3-1-3 クラス2機器の強度計算の基本方針</u></p> <p><u>V-3-1-4 クラス3機器の強度計算の基本方針</u></p> <p>1. 概要</p> <p>2. クラス3機器の強度計算の基本方針</p> <p>2.1 原水タンク及びクラス3機器(消火設備用ポンベ, 消火器及び火災防護設備用水源タンクを除く)の構造及び強度</p> <p>2.2 クラス3機器のうち消火設備用ポンベ, 消火器及び火災防護設備用水源タンク(原水タンクを除く)の構造及び強度</p> <p><u>V-3-1-5 クラス4機器の強度計算の基本方針</u></p> <p><u>V-3-1-6 重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の強度計算の基本方針</u></p> <p>1. 概要</p> <p>2. 重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の強度計算の基本方針</p> <p>2.1 重大事故等クラス2機器(クラス1機器及び原子炉格納容器を除く)並びに重大事故等クラス2支持構造物(クラス1支持構造物を除く)の構造及び強度</p> <p>2.2 重大事故等クラス2機器であってクラス1機器及び重大事故等クラス2支持構造物であってクラス1支持構造物の構造及び強度</p> <p>2.3 重大事故等クラス2機器であって原子炉格納容器の構造及び強度</p> <p>2.4 設計・建設規格又は告示第501号における材料の規定によらない場合の評価</p> <p><u>V-3-1-7 重大事故等クラス3機器の強度評価の基本方針</u></p> <p>1. 概要</p> <p>2. 重大事故等クラス3機器の強度評価の基本方針</p>	<p>発電炉と再処理施設との添付書類の構成の違いによる相違(発電炉ではクラス区分毎に添付書類を分けて構成しているが、再処理施設ではクラス区分が設定されていないことから、添付書類V-1-1にてまとめて記載することとしたもの)であり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>なお、記載比較にあたっては、再処理施設は発電炉のクラス3機器/クラス4管相当として設計していることから、安全機能を有する施設にあつては「クラス3機器の強度計算の基本方針」と、重大事故等対処設備にあつては「重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の強度計算の基本方針」、「重大事故等クラス3機器の強度評価の基本方針」との比較を実施する。(「クラス4機器の強度計算の基本方針」の記載内容は、「クラス3機器の強度計算の基本方針」に包含されるため、「クラス3機器の強度計算の基本方針」にて実施)</p> <p>また、記載の比較を実施しない発電炉のクラス1機器等では構造設計の基本的な考え方の相違から「解析による設計」を踏まえた設計上の考慮事項に対する基本方針が記載されているものであり、設計上の考慮事項に対する相違に対する確認は、補足説明資料「材構02 材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について」にて詳細説明していることから、本資料では割愛する。</p>

発電炉-再処理施設 記載比較
 【V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針】(2/20)

再処理施設		発電炉	備考
基本設計方針	再処理施設 V-1-1	発電炉 V-3-1-1	
		2.1 完成品を除く重大事故等クラス3機器の構造及び強度 2.2 重大事故等クラス3機器のうち完成品の構造及び強度 <u>V-3-1-8 原子炉格納容器の強度計算の基本方針</u>	

発電炉—再処理施設 記載比較
【V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針】(3/20)

再処理施設 基本設計方針	再処理施設 V-1-1	発電炉 発電炉 V-3-1-1	備考
<p>第1章 共通項目 9. 設備に対する要求 9.3 材料及び構造</p>	<p>1. 概要 本資料は、「再処理施設の技術基準に関する規則」(令和2年3月17日 原子力規制委員会規則第九号)(以下「技術基準規則」という。)第十七条に規定されている安全機能を有する施設又は第三十七条に規定されている重大事故等対処設備に属する容器、管、ポンプ、弁若しくはこれらの支持構造物又は内燃機関のうち、再処理施設の安全性を確保する上で重要なものの材料及び構造について、適切な材料を使用し、適切な構造とすることを説明するものである。</p> <p>なお、安全機能を有する施設のうち材料及び構造の要求事項に変更がなく、改造を実施しない機器については、平成5年12月27日付け5安(核規)第534号にて認可を受けた設工認申請書の「V 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」における「V-1 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する設計の基本方針」(以下「既認可強度及び耐食性に関する基本方針」という。)に基づき、同添付書類における「別添-1 容器・管等の材料及び構造に関する設計の基本方針」(以下「既認可構造等に関する設計方針」という。)に従い設計・製作し、既に施設していることから、今回の申請において変更は行わない。</p> <p><u>重大事故等対処設備に属する容器、管、ポンプ、弁若しくはこれらの支持構造物又は内燃機関については、当該設備の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。</u></p>	<p>(強度計算の基本方針の概要)</p> <p>1. 概要 本資料は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」(平成25年6月28日 原子力規制委員会規則第六号)(以下「技術基準規則」という。)第17条に規定されている設計基準対象施設又は第55条に規定されている重大事故等対処設備に属する容器、管、ポンプ、弁若しくはこれらの支持構造物又は設計基準対象施設に属する炉心支持構造物の材料及び構造について、適切な材料を使用し、十分な構造及び強度を有することを説明するものである。</p> <p>なお、設計基準対象施設のうち材料及び構造の要求事項に変更がなく、改造を実施しない機器については、今回の申請において変更は行わない。</p> <p>今回、新たに材料及び構造の要求が追加又は変更となる機器であって、<u>クラス1機器のうち原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大範囲、「残留熱除去設備」及び「非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備」の改造に伴い強度評価が必要な範囲、クラス2機器のうち「原子炉格納容器調気設備」の改造に伴い強度評価が必要な範囲、クラス3機器のうち「使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備」及び「その他発電用原子炉の附属施設(火災防護設備)」、クラス4機器のうち「放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備」の改造及び設計上考慮する環境条件の変更に伴い強度評価が必要な範囲、重大事故等クラス2機器(支持構造物含む)、重大事故等クラス3機器、原子炉格納容器のうち改造に伴い強度評価が必要な範囲について、強度計算及び強度評価の基本方針、計算方法について以下の資料により構成する。</u></p> <p><u>上述の機器と評価条件が異なる自然現象等特殊な荷重を考慮した評価が必要な設備のうち竜巻の荷重を考慮した評価を別添1に、火山の影響による荷重を考慮した評価を別添2に、津波又は溢水の荷重を考慮した評価を別添3に示す。</u></p>	<p>参考1 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する設計の基本方針 参考2 容器・管等の材料及び構造に関する設計の基本方針</p> <p>後次回で比較結果を示す。</p> <p>発電炉と再処理施設との添付書類の構成の違いによる相違(再処理施設では、添付書類構成は添付書類「V-1 再処理施設の強度及び耐食性に関する説明書」の目次にて示すこととしたもの)であり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>発電炉と再処理施設との添付書類の構成の違いによる相違(自然現象等の荷重を考慮した評価については、「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」に添付するもの)であり、新たな論点が生じるものではない。</p>

発電炉-再処理施設 記載比較
 【V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針】(4/20)

再処理施設		発電炉	備考
基本設計方針	再処理施設 V-1-1	発電炉 V-3-1-1	
	<p>また、再処理施設における材料及び構造に係る経年劣化事象に関する事項については、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(昭和32年6月10日法律第166号)第四十八条第1項の規定に基づく再処理施設の経年劣化に関する技術的な評価にて確認を実施することから、<u>設工認申請書の対象外とする。</u></p>		<p>補足説明資料「材構02 材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について」にて整理した材料及び構造に関連する設計上の考慮事項のうち、発電炉の高経年化技術対策上着目すべき経年劣化事象である中性子照射脆化、照射誘起型応力腐食割れ、2相ステンレス鋼の熱時効における再処理施設の取扱いについて明確にしたものであり、発電炉と同様に「再処理施設の経年劣化に関する技術的な評価」にて必要な事象について確認を実施する方針であることから新たな論点が生じるものではない。</p>

発電炉－再処理施設 記載比較
【V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針】(5/20)

再処理施設 基本設計方針	再処理施設 V-1-1	発電炉 発電炉 V-3-1-4	備考
<p>9.3.1 材料及び構造</p> <p>安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備における材料及び構造にあつては、安全機能を有する施設又は重大事故等対処設備に属するもののうち以下のいずれかに該当するものを再処理施設の安全性を確保する上で重要なもの(以下、安全機能を有する施設にあつては「安全機能を有する施設の容器等」、重大事故等対処設備にあつては「重大事故等対処設備の容器等」という。)として材料及び構造の対象とする。</p> <p>a. その機能喪失によって放射性物質等による災害又は内部エネルギーの解放による災害を及ぼすおそれがある機器区分(再処理第1種機器から再処理第5種機器)に属する容器及び管</p> <p>b. 公衆若しくは従事者の放射線障害を及ぼすおそれがあるもの及び放射線障害を防止する機能を有する安全上重要な施設又は重大事故等対処設備に属する容器及び管</p> <p>c. 上記a又はbに接続するポンプ及び弁(安全上重要な施設又は重大事故等対処設備を防護するために必要な緊急遮断弁を含む。)</p> <p>d. 上記a, b又はcに直接溶接される支持構造物であり、その破損により当該機器の損壊を生じさせるおそれのあるもの</p> <p>e. 安全上重要な施設又は重大事故等対処設備に属する内燃機関</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等の材料及び構造(主要な溶接部を含む。)は、施設時において、以下の通りとし、その際、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」等に準拠し設計する。</p>	<p>2. 材料及び構造設計の基本方針</p> <p><u>安全機能を有する施設における材料及び構造にあつては、安全機能を有する施設に属するもののうち以下のいずれかに該当するものを再処理施設の安全性を確保する上で重要なもの(以下、安全機能を有する施設にあつては「安全機能を有する施設の容器等」という。)として材料及び構造の対象とする。</u></p> <p>a. <u>その機能喪失によって放射性物質等による災害又は内部エネルギーの解放による災害を及ぼすおそれがある機器区分(再処理第1種機器から再処理第5種機器)に属する容器及び管</u> 具体的には、「再処理施設の技術基準に関する規則の解釈」(令和2年2月5日 原規規発第2002054号-4)(以下「技術基準規則の解釈」という。)第17条2に規定される「<u>容器等の主要な溶接部に該当する機器区分(再処理第1種機器から再処理第5種機器)に属する容器及び管</u>」</p> <p>b. <u>公衆若しくは従事者の放射線障害を及ぼすおそれがあるもの及び放射線障害を防止する機能を有する安全上重要な施設に属する容器及び管</u></p> <p>c. <u>上記a又はbに接続するポンプ及び弁(安全上重要な施設を防護するために必要な緊急遮断弁を含む。)</u></p> <p>d. <u>上記a, b又はcに直接溶接される支持構造物であり、その破損により当該機器の損壊を生じさせるおそれのあるもの</u></p> <p>e. <u>安全上重要な施設に属する内燃機関</u></p> <p><u>安全機能を有する施設の容器等の材料及び構造(主要な溶接部を含む。)は、「発電用原子力設備規格 設計・建設規格(2005年版(2007年追補版含む。))<第I編軽水炉規格> J S M E S N C 1 - 2005/2007」(日本機械学会)(以下「設計・建設規格」という。)等に準拠し設計する。</u></p> <p><u>重大事故等対処設備の容器等の対象範囲については、当該設備の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。</u></p>		<p>発電炉における材料及び構造は、機器クラス区分に応じた設計を実施しており、各クラス区分の定義は発電炉の技術基準規則に規定されていることから対象は明確にされているものの、再処理施設においては材料及び構造に関する基本方針として、再処理施設における材料及び構造の対象範囲を明確化したものの。</p> <p>「設計・建設規格等」の指す内容は、圧力容器構造規格、再処理施設用ステンレス鋼規格等であり、具体的な内容については添付書類「V-1-1 別紙 容器等の材料及び構造に関する設計方針」にて示すため当該箇所では「等」の記載を用いた。</p> <p>後次回で比較結果を示す。</p>

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針】(6/20)

再処理施設	再処理施設 V-1-1	発電炉	備考
基本設計方針	再処理施設 V-1-1	発電炉 V-3-1-4	備考
<p>9.3.1.1 材料</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等のうち常設のもの(以下「常設重大事故等対処設備の容器等」という。)は、その使用される圧力、温度、荷重、腐食環境その他の使用条件に対して、適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する設計とする。</p> <p>重大事故等対処設備の容器等のうち可搬型のもの(以下「可搬型重大事故等対処設備の容器等」という。)は、その使用される圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して、日本産業規格等に適合した適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する設計とする。</p>	<p>2.1 材料設計</p> <p><u>安全機能を有する施設の容器等の材料設計は、次のとおりとする。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 安全機能を有する施設の容器等は、<u>その使用される圧力、温度、荷重、腐食環境その他の使用条件に対して、適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する設計とする。</u> <p>なお、使用される圧力、温度については、仕様表における<u>最高使用圧力、最高使用温度を考慮し、荷重については、機械的荷重としてボルトの締付荷重を考慮する。</u></p> <p>腐食環境については、<u>硝酸濃度、仕様表における最高使用温度を考慮する。硝酸濃度については平成7年9月26日付け7安(核規)第710号にて認可を受けた設工認申請書の「V 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」における「別添-5 腐食代に関する設計の基本方針」(以下「腐食代設計方針」という。)に各腐食性流体における硝酸濃度を示している。</u></p> <p><u>その他の使用条件については、保守性として設置場所であるセル・グローブボックス内・外を考慮する。各機器の設置場所については「VI-2-4 配置図」に示している。</u></p> <p><u>上記の安全機能を有する施設の容器等の材料設計にあつては、材料選定及び腐食代の設定を実施する。</u></p> <p>(1) 材料選定</p> <p>安全機能を有する施設の容器等は、<u>最高使用圧力、最高使用温度、機械的荷重、腐食環境その他の使用条件を考慮しても強度及び耐食性を確保するため、基本的には硝酸溶液に対して優れた耐食性を有し豊富な使用実績のあるオーステナイト系ステンレス鋼を採用するなど、使用条件に対して適切な金属材料(鉄鋼材料、非鉄材料)を使用する設計とし、既認可強度及び耐食性に関する基本方針に基づき、取り扱う放射性物質の濃度、腐食環境(硝酸濃度、使用温度)等の条件を考慮して定めた既認可構造等に関する設計方針の「別表第1 六ヶ所再処理施設の材料選定フロー」(以下「材料選定フロー」という。)により選定した材料を使用する設計とする。</u></p> <p>また、使用する材料の規格は、<u>新規制基準以前に既に認可を受けた設工認申請書における安全機能を有する施設の容器等(以下「既設の安全機能を有する施設の容器等」という。)にあつては既認可構造等に関する設計方針に掲げる規格に適合するもの又はこれと同等以上の材料特性を有するもの、改造を実施する安全機能を有する施設の容器等にあつては「V-1-1 別紙 容器等の材料及び構造に関する設計方針」(以下「構造等に関する設計方針」という。)に掲げる規格に適合するもの又はこれと同等以上の材料特性を有するものを使用する設計とする。</u></p> <p>ただし、<u>安全機能を有する施設の容器等の内燃機関(燃料系を含む。)にあつては、発電用火力設備に関する技術基準を定める省令の規定を満足するものを使用する設計とす</u></p>	<p>(クラス3機器の強度計算の基本方針)</p> <p>原水タンク及びクラス3機器(消火設備用ポンペ、消火器及び火災防護設備用水源タンクを除く)の材料については、<u>設計・建設規格に規定されている材料を使用する設計とする。</u></p>	<p>再処理施設では、添付書類において材料に関する基本方針を明確にしたものであり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>参考3 腐食代に関する設計の基本方針</p> <p>再処理施設固有の材料選定に係る設計上の考慮であり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>「腐食環境(硝酸濃度、使用温度)等」の指す内容は、機器区分、設置場所等であり、具体的な内容については材料選定フローにて示しているため当該箇所では「等」の記載を用いた。</p>

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針】(7/20)

再処理施設 基本設計方針	再処理施設 V-1-1	発電炉 発電炉 V-3-1-4	備考
	<p><u>る。</u></p> <p>(2) 腐食代の設定 <u>安全機能を有する施設の容器等の容器及び管に使用する材料の板厚(公称厚さ)については、最高使用圧力、最高使用温度、腐食環境等の使用条件を考慮しても強度及び耐食性を確保するため、耐圧強度計算から求まる板厚に素材の負の公差、曲げ加工公差及び腐食代を加えた値以上になるように選定する。</u></p> <p>また、<u>材料の腐食代については、既設工認における腐食代設計方針に基づき、腐食性流体(0.2mol/l以上の硝酸溶液)を内包する安全機能を有する施設の容器等の容器及び管を対象に、新規基準以前の事業指定(変更許可)申請書で参照した文献等を参考に使用環境を考慮して腐食速度を定め、運転年数に基づく腐食量に設計余裕を加味して設定する。</u></p> <p><u>安全機能を有する施設の容器等のポンプ及び弁にあっては、接続する管の板厚(公称厚さ)を踏まえた厚さを有するものを使用する設計とする。</u></p> <p>なお、<u>既認可構造等に関する設計方針に掲げる材料の規格は、「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」(昭和55年10月30日通商産業省告示第501号)(以下「告示第501号」という。)に掲げられた第4種機器及び第5種管で使用可能な材料の規格又は「加工施設及び再処理施設の溶接の方法の認可について」(科学技術庁原子力安全局長通達)に掲げられた再処理特有の材料の規格であり、また、材料の板厚(公称厚さ)においては内包する腐食性流体に応じた材料の腐食代を適切に考慮していることから、使用条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する設計とする基本設計方針に対して、適切な設計方針であることを確認している。</u></p> <p><u>重大事故等対処設備の容器等の材料設計については、当該設備の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。</u></p>		<p>再処理施設固有の材料に係る設計上の考慮であり、新たな論点が生じるものではない。 「腐食環境等」の指す内容は、接液時間、設計寿命等であり、具体的な内容については「腐食代設計方針」にて示しているため当該箇所では「等」の記載を用いた。</p> <p>「文献等」の指す内容は、試験結果であり、具体的な内容については「腐食代設計方針」にて示すため当該箇所では「等」の記載を用いた。</p> <p>後次回で比較結果を示す。</p>

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針】(8/20)

再処理施設 基本設計方針	再処理施設 V-1-1	発電炉 発電炉 V-3-1-4	備考
<p>9.3.1.2 構造</p> <p>9.3.1.2.1 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等</p> <p>(1) 容器及び管</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管(ダクトは除く。)は、最高使用圧力、最高使用温度及び機械的荷重が負荷されている状態(以下「設計条件」という。)において、全体的な変形を弾性域に抑える及び座屈が生じない設計とする。</p> <p>常設重大事故等対処設備の容器等のうち水素爆発の影響を受ける容器及び管は、設計条件を超える水素爆発等の衝撃荷重が負荷される状態において、経路の破断や開口に至る塑性変形が生じない設計とする。</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等のダクトは、設計条件において、延性破断に至る塑性変形を生じない設計とする。</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の伸縮継手は、設計条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じない設計とする。</p>	<p>2.2 構造設計</p> <p>2.2.1 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等</p> <p>(1) 容器及び管</p> <p><u>安全機能を有する施設の容器等の容器及び管の構造設計は、次のとおりとする。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 安全機能を有する施設の容器等の容器及び管(ダクトは除く。)は、<u>最高使用圧力、最高使用温度及び機械的荷重が負荷されている状態(以下「設計条件」という。)において、全体的な変形を弾性域に抑える及び座屈が生じない設計とする。</u> なお、<u>最高使用圧力、最高使用温度については、仕様表における最高使用圧力、最高使用温度を考慮し、機械的荷重については、ボルトの締付荷重を考慮する(以下、設計条件において同様)。</u> <u>安全機能を有する施設の容器等のダクトは、設計条件において、延性破断に至る塑性変形を生じない設計とする。</u> <u>安全機能を有する施設の容器等の伸縮継手は、設計条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じない設計とする。</u> <p>上記の安全機能を有する施設の容器等の容器及び管の構造設計にあつては、<u>材料及び構造に係る細目の設計方針として準拠する設計・建設規格におけるクラス3機器及びクラス4管の規定、圧力容器構造規格(平成15年4月30日厚生労働省告示第196号)、再処理施設用ステンレス鋼規格等を取りまとめた構造等に関する設計方針に従い、設計条件に対して設計・建設規格におけるクラス3機器の規定を基本とした公式による評価又は解析による評価を適用し、評価にて十分な強度を有することを確認することにより、全体的な変形を弾性域に抑える及び座屈が生じないよう設計する。</u></p> <p>既設の安全機能を有する施設の容器等の容器及び管については、<u>既設工認にて適用した既認可構造等に関する設計方針によるものとする。</u></p> <p>なお、<u>既設工認にて適用した既認可構造等に関する設計方針は、安全機能を有する施設の容器等の容器及び管が告示第501号における第4種機器相当の考え方を採用し、設計していることを踏まえ、発電炉にて実績のある告示第501号における第4種機器及び第5種管の規定等に基づく設計方針を取りまとめたものであることから、使用条件に対して弾性設計を基本とした構造設計とする基本設計方針に対して、適切な設計方針であることを確認している。</u></p>	<p>(クラス3機器の強度計算の基本方針)</p> <p>2. クラス3機器の強度計算の基本方針</p> <p>クラス3機器の材料及び構造については、<u>技術基準規則第17条(材料及び構造)に規定されており、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」(平成25年6月19日原規技発第1306194号)(以下「技術基準規則の解釈」という。)</u>第17条10において「<u>発電用原子力設備規格 設計・建設規格(2005年版(2007年追補版含む。))<第1編軽水炉規格> J S M E S N C 1-2005/2007</u>」(日本機械学会)又は「<u>発電用原子力設備規格 設計・建設規格(2012年版)<第1編軽水炉規格> J S M E S N C 1-2012</u>」(日本機械学会)によることとされているが、<u>技術基準規則の施行の際現に施設し、又は着手した設計基準対象施設については、施設時に適用された規格によることと規定されている。同解釈において規定される J S M E S N C 1-2005/2007(以下「設計・建設規格」という。)</u>及び <u>J S M E S N C 1-2012は、いずれも技術基準規則を満たす仕様規定として相違がない。</u></p> <p>よって、<u>原水タンク及びクラス3機器(消火設備用ポンペ、消火器及び火災防護設備用水源タンクを除く)の評価は、基本的に施設時の適用規格による評価とし、施設時の適用規格が設計・建設規格のものである為、設計・建設規格による評価を実施する。</u></p>	<p>再処理施設では、添付書類において構造に関する基本方針を明確にしたものであり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>発電炉と再処理施設の技術基準規則及びその解釈の相違によるものであるが、基本的な考え方については同様であり、新たな論点が生じるものではない。「再処理施設用ステンレス鋼規格等」の指す内容は、日本産業規格、再処理施設用ジルコニウム規格などであり、各機器が準拠する具体的な内容については「V-1-1 別紙 容器等の材料及び構造に関する設計の基本方針」にて示すため当該箇所では「等」の記載を用いた。</p> <p>「規定等」の指す内容は、同上</p>

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針】(9/20)

再処理施設	発電炉	備考	
基本設計方針	再処理施設 V-1-1 発電炉 V-3-1-4		
	<p>また、安全機能を有する施設の容器等の容器及び管のうち、内燃機関の燃料系にあつては、内燃機関を含め発電用火力設備に関する技術基準を定める省令に基づく設計を実施していることから、後述する「(2) ポンプ及び弁並びに内燃機関」による。</p>	<p>また、技術基準規則の解釈の冒頭において「技術基準規則に定める技術的要件を満足する技術的内容は、本解釈に限定されるものではなく、技術基準規則に照らして十分な保安水準の確保が達成できる技術的根拠があれば、技術基準規則に適合するものと判断する。」ことが規定されている。</p> <p>クラス3容器のうち火災防護設備用水源タンク(原水タンクを除く)については、鋼製石油貯槽と同じ全溶接製縦円筒型貯槽であることから鋼製石油貯槽の構造の規定であるJIS B 8501(1995)「鋼製石油貯槽の構造(全溶接製)」(以下「JIS B 8501」という。)の規定に従って設計しているため、クラス3容器の材料、構造及び強度の要求に照らして十分な保安水準の確保ができることを確認した上で、施設時の規格であるJIS B 8501に基づき評価を実施する。</p> <p>クラス3容器のうち完成品としてそれぞれの高圧ガス保安法及び消防法の規制を受ける消火設備用ポンプ及び「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に関する審査基準(原規技発第1306195号(平成25年6月19日原子力規制委員会決定))」に基づき設定する火災区域又は火災区画に配備する消火器(以下「消火器」という。)については、技術基準規則第17条第1項第3号及び第10号におけるクラス3容器の材料、構造及び強度の要求に照らして十分な保安水準の確保ができることを確認した上で、高圧ガス保安法及び消防法に適合したものを使用する設計とする。</p> <p>また、消火設備用ポンプ及び消火器の材料については、技術基準規則第17条におけるクラス3容器の材料、構造及び強度の規定と高圧ガス保安法又は消防法の規定の比較評価において適切であることを確認する。</p> <p>火災防護設備用水源タンク(原水タンクを除く)の材料については、JIS B 8501に基づき適用された材料が技術基準規則第17条の要求を満たすものとして規定されている材料であることを確認し、クラス3容器の構造及び強度の規定とJIS B 8501の規定の比較評価において適切であることを確認する。</p>	<p>後次回で比較結果を示す。</p>

発電炉-再処理施設 記載比較
 【V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針】(10/20)

再処理施設	再処理施設 V-1-1	発電炉 発電炉 V-3-1-4	備考
基本設計方針	<p>a. 技術基準規則第三十七条第1項第1号及び第2号の要求事項 <u>技術基準規則第三十七条第1項第1号及び第2号の要求事項については、 高压ガス保安法に基づき設計される緊急時対策建屋加圧ユニットの申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。</u></p> <p>b. 技術基準規則第三十七条と高压ガス保安法の規定の比較 <u>技術基準規則第三十七条と高压ガス保安法の規定の比較については、 高压ガス保安法に基づき設計される緊急時対策建屋加圧ユニットの申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。</u></p>	<p>2.2 クラス3機器のうち消火設備用ポンペ、消火器及び火災防護設備用水源タンク(原水タンクを除く)の構造及び強度 <u>クラス3機器のうち消火設備用ポンペ、消火器については設計に適用した高压ガス保安法及び消防法の規定が技術基準規則第17条に照らして十分な保安水準の確保が達成できる技術的根拠があることを確認する。</u> <u>また、火災防護設備用水源タンク(原水タンクを除く)については設計に適用したJIS B 8501が、火災防護設備用水源タンクの使用条件下において技術基準規則第17条に照らして十分な保安水準の確保が達成できる技術的根拠があることを確認する。</u></p> <p>(1) 技術基準規則第17条第1項第3号、第10号及び第15号の要求事項 a. 材料 <u>・クラス3容器に使用する材料が、その使用される圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学成分を有すること。</u> <u>・工学的安全施設に属するクラス3容器に使用する材料にあつては、当該機器の最低使用温度に対して適切な破壊じん性を有することを機械試験又はその他の評価方法により確認したものであること。(火災防護設備は工学的安全施設に該当しないため対象外)</u> b. 構造及び強度 <u>・設計上定める条件において全体的な変形を弾性域に抑えること。</u> <u>・クラス3容器に属する伸縮継手にあつては、設計上定める条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊を生じないこと。(消火設備用ポンペ、消火器及び火災防護設備用水源タンクに対して伸縮継手を使用していないため対象外)</u> <u>・設計上定める条件において、座屈が生じないこと。(消火設備用ポンペ、消火器及び火災防護設備用水源タンクの外面には圧力が加わらないことから対象外)</u> c. 主要な耐圧部の溶接部 <u>主要な耐圧部の溶接部について、不連続で特異な形状でないものであること等が規定されている。(主要な耐圧部の溶接部は、機器のうち容器及び管を対象とし、施設の安全上の重要度、圧力、口径等から技術基準規則の解釈に定められており、火災防護設備については、外形150 mm以上の管が「主要な耐圧部の溶接部」に該当し、容器については対象外)</u></p> <p>(2) 技術基準規則第17条と高压ガス保安法の規定の比較 a. 材料 <u>技術基準規則第17条では、圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学成分を有していることが要求されている。</u> <u>一方、高压ガス保安法では、容器について、充てんする</u></p>	<p>後次回で比較結果を示す。</p> <p>後次回で比較結果を示す。</p> <p>後次回で比較結果を示す。</p>

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針】 (11/20)

再処理施設	再処理施設 V-1-1	発電炉 発電炉 V-3-1-4	備考
基本設計方針		<p> <u>高压ガスの種類, 充てん圧力, 使用温度及び使用される環境に応じた適切な材料を使用して製造することが要求されており, 考慮する使用条件は以下のとおり同等であることから, 材料に対して要求する保安水準は確保されている。</u> <u>(圧力)</u> <u>技術基準規則第17条では, 設計上定める条件において, 機器が受ける最高の圧力以上の圧力である「最高使用圧力」を条件としており, 高压ガス保安法における, ポンペ内部に受ける最高の圧力である「充てん圧力」と同等である。</u> <u>(温度)</u> <u>技術基準規則第17条では, 設計上定める条件において, 最高の温度以上の温度である「最高使用温度」を条件としており, 高压ガス保安法における「使用温度」として規定している温度の上限値と同等である。</u> <u>(荷重)</u> <u>技術基準規則第17条の要求を満たす仕様規定である設計・建設規格のクラス3容器の規定において, 具体的な荷重は規定されていない。消火設備用ポンペに対する荷重は最高使用圧力に包絡されており, 高压ガス保安法も充てん圧力を規定していることから, 想定する荷重は同等である。</u> <u>(その他の使用条件)</u> <u>技術基準規則第17条では, 機器の内部流体等の使用条件を考慮した材料を選定することが要求されており, 具体的な使用可能材料が設計・建設規格に規定されている。</u> <u>一方, 高压ガス保安法では, ポンペの材料選定として, 充てんする高压ガスの種類等, 使用される環境に応じた適切な材料を選定するよう規定していることから, 技術基準規則第17条において考慮すべき「その他の使用条件」と同等である。</u> </p> <p> <u>b. 構造及び強度</u> <u>技術基準規則第17条では, 設計上定める条件において全体的な変形を弾性域に抑えることが要求されている。</u> <u>一方, 高压ガス保安法では, 「一般継目なし容器(ハロンポンペ及び二酸化炭素ポンペ)の必要肉厚を材料の許容応力より算出すること」が要求されており, 材料の降伏点を超えることのないよう許容応力を規定していることから, 要求する保安水準は確保されている。</u> </p> <p> <u>上述のa. 項及びb. 項より, 技術基準規則第17条と高压ガス保安法の材料, 構造及び強度の規定の水準は同等であることから, 火災防護設備として使用する消火設備用ポンペについては, 高压ガス保安法の材料, 構造及び強度に関する要求に適合することにより, 技術基準規則第17条の要求に照らして十分な保安水準の確保ができる技術的根拠があることから, 高压ガス保安法に適合したものを使用する設計とする。</u> </p>	

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針】(12/20)

再処理施設 基本設計方針	再処理施設 V-1-1	発電炉 V-3-1-4	備考
		<p>(3) 技術基準規則第17条と消防法の規定の比較</p> <p>a. 材料</p> <p><u>技術基準規則第17条では、圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用することが要求されている。</u></p> <p><u>一方、消防法では、容器について耐食性及び耐久性を有する材料を用いた堅牢な材料を使用すること並びに腐食試験等においてさび等の異常を生じないことが要求されており、考慮する使用条件は以下のとおり同等であることから、材料に対して要求する保安水準は確保されている。</u></p> <p><u>(圧力)</u></p> <p><u>技術基準規則第17条では、設計上定める条件において、機器が受ける最高の圧力以上の圧力である「最高使用圧力」を条件としており、消防法における消火器内部に受ける最高の圧力である「調整圧力、閉そく圧力及び使用圧力の上限值」と同等である。</u></p> <p><u>(温度)</u></p> <p><u>技術基準規則第17条では、設計上定める条件において、最高の温度以上の温度である「最高使用温度」を条件としており、消防法における「使用温度範囲」として規定している最高温度と同等である。</u></p> <p><u>(荷重)</u></p> <p><u>技術基準規則第17条の要求を満たす仕様規定である設計・建設規格のクラス3容器の規定において、具体的な荷重は規定されていない。消火器に対する荷重は最高使用圧力に包絡されており、消防法も使用圧力等を規定していることから、想定する荷重は同等である。</u></p> <p><u>(その他の使用条件)</u></p> <p><u>技術基準規則第17条では、機器の内部流体等の使用条件を考慮した材料を選定することが要求されており、具体的な使用可能材料が設計・建設規格に規定されている。</u></p> <p><u>一方、消防法では、消火器の材料選定として、充てんした消火剤に接触する部分とその消火剤に侵されない材料で造ることが規定されており、技術基準規則第17条において考慮すべき「その他の使用条件」と同等である。</u></p> <p>b. 構造及び強度</p> <p><u>技術基準規則第17条では、設計上定める条件において全体的な変形を弾性域に抑えることが要求されている。</u></p> <p><u>一方、消防法では、使用材料に応じた消火器の本体容器の板厚を規定しており、消火器内部に受ける最高の圧力(調整圧力、閉そく圧力及び使用圧力の上限值)を超える圧力(設計上定める最高の圧力の1.3~2.0倍)で耐圧試験を実施し、強度上支障のある永久ひずみ(円筒部分にあつては、円周長の0.5%以上の永久ひずみ)を生じないことが要求されている。これは、設計上定める条件に対して十分な裕度をもって、全体的な変形を弾性域に抑えることができる水準であることから、要求する保安水準は確保されている。</u></p>	<p>後次回で比較結果を示す。</p>

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針】(13/20)

再処理施設	再処理施設 V-1-1	発電炉 発電炉 V-3-1-4	備考
基本設計方針		<p>上述のa.項及びb.項より、技術基準規則第17条と消防法の材料、構造及び強度の規定の水準は同等であることから、火災防護設備として使用する消火器については、消防法の材料、構造及び強度に関する要求に適合することにより、技術基準規則第17条の要求に照らして十分な保安水準の確保ができる技術的根拠があることから、消防法に適合したものを使用する設計とする。</p> <p>(4) 火災防護設備用水源タンク(原水タンクを除く)の設計に適用したJIS B 8501の技術基準規則第17条クラス3容器の規定への適合性</p> <p>a. 材料 技術基準規則第17条では、圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用することが要求されており、適合する材料として、解釈10に記載のある設計・建設規格において使用可能と規定されている材料が該当する。なお、技術基準規則第17条では工学的安全施設に属する機器以外のクラス3機器は、破壊じん性及び非破壊試験については要求がない。 JIS B 8501に基づき設計された火災防護設備用水源タンクは、設計・建設規格クラス3容器の規定において使用可能とされている材料で製造されており、また、工学的安全施設に属する機器以外のクラス3機器である。 よって、火災防護設備用水源タンクで使用されている材料は技術基準規則第17条クラス3機器における材料の要求を満足している。</p> <p>b. 構造及び強度 技術基準規則第17条において、構造強度の要求は、設計上定める条件において、全体的な変形を弾性域に抑えることが要求されており、解釈6において『「全体的な変形を弾性域に抑える」とは、構造上の全体的な変形を弾性域に抑えることに加え、材料の引張強さに対しても十分な構造強度を有することをいう。』とされている。 以下のとおり、火災防護設備用水源タンクの設計に適用したJIS B 8501の規定は、技術基準規則第17条クラス3容器の構造及び強度の規定を満足している。 (構造上の全体的な変形を弾性域に抑えること) 開放タンクの規格であるJIS B 8501では、設計降伏点(S_y)に対して60%に抑えることが規定されており、設計条件に対して構造上の全体的な変形を弾性域に抑えることができる。 (引張強さに対して十分な構造強度を有すること) JIS B 8501には設計引張強さ(S_u)を基準とした許容値の設定がないため、許容値として設定されている設計降伏点(S_y)を基準に引張強さの確認を検討する。 火災防護設備用水源タンクの胴の材料は軟鋼材のSS400であり、(S_y)は設計引張強さ(S_u)に対して60%程度*であることから $S_y = 0.6 \cdot S_u \dots (2.1)$ JIS B 8501で水源タンクに要求されている許容値</p>	後次回で比較結果を示す。

発電炉-再処理施設 記載比較
 【V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針】 (14/20)

再処理施設	再処理施設 V-1-1	発電炉 発電炉 V-3-1-4	備考
基本設計方針		<p>(以下「S_j」とする。)は設計降伏点(S_y)に対して60%に抑える規定により</p> $S_j = 0.6 \cdot S_y \dots (2.2)$ <p>式(2.1)及び(2.2)より</p> $S_j = 0.6 \cdot (0.6 \cdot S_u) = 0.36 \cdot S_u$ <p>となり、設計引張強さに対するJIS B 8501の許容値(S_j)は(S_u)に対しても40%程度に抑えられる。よって(S_j)を許容値としているJIS B 8501の規定については引張強さに対しても十分な構造強度を有していると言える。</p> <p>また、開放タンクは圧力容器に比べ、その構造から急激な圧力上昇が発生する可能性はなく、水頭以上の圧力が加わることがないことから、高い圧力による破裂危険性はない。</p> <p>注記 * : JISで規定される(S_u)(S_y)に対して、設計・建設規格で規定される(S_u)(S_y)の値は、40℃以下のSS400で同じ値</p> <p>上述の a. 項及び b. 項より、火災防護設備用水源タンク(原水タンクを除く)の設計に適用したJIS B 8501は、設計条件において構造上の全体的な変形を弾性域に抑えることができ、技術基準規則のクラス3容器の要求に照らして十分な保安水準の確保ができる技術的根拠があることから、火災防護設備用水源タンク(原水タンクを除く)については、技術基準規則第17条クラス3容器の要求を満足している。</p> <p>☆また、火災防護設備用水源タンク(原水タンクを除く)については設計に適用したJIS B 8501が、火災防護設備用水源タンクの使用条件下において技術基準規則第17条に照らして十分な保安水準の確保が達成できる技術的根拠があることを確認する。</p>	

発電炉—再処理施設 記載比較
【V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針】 (15/20)

再処理施設	再処理施設 V-1-1	発電炉 発電炉 V-3-1-4	備考
<p>基本設計方針</p> <p>(2) ポンプ及び弁並びに内燃機関</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等のポンプ及び弁並びに内燃機関は、設計条件において、全体的な変形を弾性域に抑える及び座屈が生じない設計とする。</p> <p>(3) 支持構造物</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の支持構造物は、設計条件において、延性破断及び座屈が生じない設計とする。</p>	<p>(2) ポンプ及び弁並びに内燃機関</p> <p><u>安全機能を有する施設の容器等のポンプ及び弁並びに内燃機関の構造設計は、次のとおりとする。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 安全機能を有する施設の容器等のポンプ及び弁並びに内燃機関は、設計条件において、全体的な変形を弾性域に抑える及び座屈が生じない設計とする。 <p><u>上記の安全機能を有する施設の容器等のポンプ及び弁の構造設計にあつては、既認可構造等に関する設計方針及び構造等に関する設計方針に掲げるものの他、以下に示すとおり、接続する管が十分な強度を有することを確認することで、ポンプ及び弁も十分な強度を有することが確認できる。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 材料については、材料選定フローに基づき選定することとしており、接続する管と同種の使用環境に対して適切な材料を選定している。 構造については、ポンプ及び弁は使用条件(最高使用圧力、最高使用温度)に対して適切な型式のものを選定しており、耐圧試験、試運転による機能及び性能試験(以下「運転性能試験」という。)等により使用条件に対して十分な強度を有することを確認している。また、ポンプ及び弁は一般的に鋳造品であり、その板厚は接続する管より厚肉である。 溶接部については、ポンプ及び弁の溶接部は接続する管との溶接部が該当し、それら溶接部は接続する管の溶接部として適切な溶接設計を実施している。 <p>また、安全機能を有する施設の容器等の内燃機関(燃料系を含む。)の構造設計にあつては、発電用火力設備に関する技術基準を定める省令の規定を満足するものを使用する設計とする。</p> <p>(3) 支持構造物</p> <p><u>安全機能を有する施設の容器等の支持構造物の構造設計は、次のとおりとする。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 安全機能を有する施設の容器等の支持構造物は、設計条件において、延性破断及び座屈が生じない設計とする。 <p>上記の安全機能を有する施設の容器等の支持構造物の構造設計にあつては、計算方法が耐震評価と同じであり、地震荷重が支配的であることから「IV 耐震性に関する説明書」にて説明する。</p> <p>なお、耐震評価では通常運転時の荷重に加えて地震荷重を組み合わせた構造強度評価を実施するものであり、支持構造物の構造設計においては地震荷重が支配的であるため、耐震評価を確認することで支持構造物が十分な強度を有することが確認できる。</p>	<p>(強度計算の基本方針の概要)</p> <p><u>技術基準規則の機器区分に該当しない機器のうち、施設した内燃機関(燃料系含む)の評価を別添 4 に、非常用発電装置(可搬型)の内燃機関の評価を別添 5 に、重大事故等対処設備としての炉心支持構造物の評価を別添 6 に、及び重大事故等対処設備としての原子炉压力容器内部構造物の評価を別添 7 に示す。</u></p> <p>(強度計算の基本方針の概要)</p> <p><u>また、クラス 1 管を支持する支持構造物及び重大事故等クラス 2 機器を支持する支持構造物であつて、その損壊により重大事故等クラス 2 機器に損壊を生じさせるおそれがある重大事故等クラス 2 支持構造物の強度計算については、計算方法が耐震評価と同じであり、地震荷重が支配的であることから添付書類「V-2 耐震性に関する説明書」にて説明する。</u></p>	<p>再処理施設では、添付書類において構造に関する基本方針を明確にしたものであり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>「運転性能試験等」の示す内容は、単体での耐圧試験、系統一体での耐圧試験、運転性能試験の他十分な使用実績等に基づく確認を含むものであり、ここでは十分な強度を有することを確認したものを示すことが主旨であることから当該箇所では「等」の記載を用いた。</p> <p>炉心支持構造物、原子炉圧力容器内部構造物については、発電炉固有の設備であり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>再処理施設では、添付書類において構造に関する基本方針を明確にしたものであり、新たな論点が生じるものではない。</p>

発電炉-再処理施設 記載比較
 【V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針】(16/20)

再処理施設	再処理施設	発電炉	備考
基本設計方針	再処理施設 V-1-1	発電炉 V-3-1-4	
	<p><u>常設重大事故等対処設備の容器等の構造設計については、当該設備の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。</u></p>		<p>後次回で比較結果を示す。</p>

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針】(17/20)

再処理施設 基本設計方針	再処理施設 V-1-1	発電炉 発電炉 V-3-1-4	備考
<p>9.3.1.2.2 可搬型重大事故等対処設備の容器等 可搬型重大事故等対処設備の容器等(完成品は除く。)は、設計条件において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。</p> <p>可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、消防法に基づく技術上の規格等一般産業用工業品の規格及び基準に適合していることを確認し、使用環境及び使用条件に対して、要求される強度を確保できる設計とする。</p> <p>ただし、可搬型重大事故等対処設備の容器等のうち内燃機関は、完成品として一般産業用工業品の規格及び基準で規定される温度試験等を実施し、定格負荷状態において、要求される強度を確保できる設計とする。</p>	<p>2.2.2 可搬型重大事故等対処設備の容器等 <u>可搬型重大事故等対処設備の容器等の構造設計については、当該設備の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。</u></p>	<p>(重大事故等クラス3機器の強度評価の基本方針) 2. 重大事故等クラス3機器の強度評価の基本方針 <u>重大事故等クラス3機器の材料及び構造については、技術基準規則第55条(材料及び構造)に規定されており、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」(平成25年6月19日原規技発第1306194号)(以下「技術基準規則の解釈」という。)により完成品として一般産業品の規格及び基準へ適合している場合は、技術基準規則の規定を満足するものとされている。</u> <u>よって、重大事故等クラス3機器の技術基準規則第55条への適合性については、技術基準規則の解釈第55条6において同解釈第17条6を準用していることから、第17条において技術基準規則を満たす仕様規定としている「発電用原子力設備規格 設計・建設規格(2005年版(2007年追補版含む。))<第I編 軽水炉規格> JSME S NC 1-2005/2007」(日本機械学会)(以下「設計・建設規格」という。)のクラス3機器を参考にして評価を実施する、又は完成品として一般産業品の規格及び基準に適合していることを確認することで評価を実施する。</u></p> <p><u>完成品を除く重大事故等クラス3機器の材料については設計・建設規格を参考にして適切な材料を使用する設計とする。</u> <u>また、重大事故等クラス3機器のうち完成品の材料については、完成品として一般産業品の規格及び基準に適合するものを使用する設計とする。</u></p>	<p>後次回で比較結果を示す。</p>

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針】(18/20)

再処理施設 基本設計方針	再処理施設 V-1-1	発電炉 発電炉 V-3-1-4	備考
<p>9.3.1.3 主要な溶接部 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の主要な溶接部(溶接金属部及び熱影響部をいう。)は、次のとおりとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・不連続で特異な形状でない設計とする。 ・溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないことを非破壊試験により確認する。 ・適切な強度を有する設計とする。 <p>適切な溶接施工法及び溶接設備並びに適切な技能を有する溶接士であることを機械試験その他の評価方法によりあらかじめ確認する。</p> <p>なお、上記の主要な溶接部は、使用前事業者検査により再処理施設の技術基準に関する規則の解釈の「再処理施設の溶接の方法等について(別記)」に適合していることを確認する。</p> <p>常設重大事故等対処設備の容器等の主要な溶接部の耐圧試験は、母材と同等の方法及び同じ試験圧力にて実施する。</p>	<p>2.3 主要な溶接部の設計 <u>安全機能を有する施設の容器等の主要な溶接部(溶接金属部及び熱影響部をいう。)は、次のとおりとする。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>溶接部の形状は、継手面の食い違いや厚さの異なる母材の突合せを行う場合の勾配が、安全な形状の範囲内で、不連続で特異な形状でない設計とする。</u> ・<u>溶接部は、溶接によって割れが生ずるおそれがなく、かつ、健全な溶接部の確保に有害な溶け込み不良その他の欠陥がないことを非破壊試験により確認する。</u> ・<u>溶接部は、健全な溶接部の確保のために適切な強度を有する設計とする。また、その溶接部の強度は機械試験等により母材と同等以上であることをあらかじめ確認したものとする。</u> ・<u>適切な溶接施工法及び溶接設備並びに適切な技能を有する溶接士であることを機械試験その他の評価方法によりあらかじめ確認する。</u> <p><u>なお、上記の主要な溶接部は、使用前事業者検査により技術基準規則の解釈の「再処理施設の溶接の方法等について(別記)」に適合していることを確認する。</u></p> <p><u>また、使用前事業者検査を実施するにあたっては、「工事の方法」に示す工事の手順、使用前事業者検査の方法及び工事上の留意事項に従って実施する。</u></p> <p><u>常設重大事故等対処設備の容器等の主要な溶接部の設計については、当該設備の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。</u></p>		<p>再処理施設では、添付書類において主要な溶接部に関する基本方針を明確にしたものであり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>後次回で比較結果を示す。</p>

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針】(19/20)

再処理施設 基本設計方針	再処理施設 V-1-1	発電炉 発電炉 V-3-1-4	備考
<p>9.3.2 耐圧試験等</p> <p>(1) 安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等(支持構造物は除く。)は、施設時において、次に定めるところによる圧力で耐圧試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないことを確認する。</p> <p>また、安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の主要な溶接部のうち再処理第1種容器及びライニング型貯槽の溶接部は、漏えい試験の種類に応じた圧力で漏えい試験を行ったとき、著しい漏えいがないことを確認する。</p> <p>なお、上記の耐圧試験又は漏えい試験は、再処理施設の技術基準に関する規則の解釈の「再処理施設の溶接の方法等について(別記)」等に準拠し実施する。</p> <p>a. 内圧を受ける機器に係る耐圧試験の圧力は、機器の最高使用圧力を超え、かつ、機器に生ずる全体的な変形が弾性域の範囲内となる圧力とする。</p> <p>b. 内部が大気圧未満になることにより、大気圧による外圧を受ける機器の耐圧試験の圧力は、大気圧と内圧との最大の差を上回る圧力とする。この場合において、耐圧試験の圧力は機器の内面から加えることができる。</p> <p>ただし、気圧により耐圧試験を行う場合(最高使用圧力が98kPa未満の場合を除く。)であって、当該圧力に耐えることが確認された場合は、当該圧力を最高使用圧力までに減じて著しい漏えいがないことを確認する。</p> <p>最高使用圧力が98kPa未満の場合であって、気圧により耐圧試験を行う場合の試験圧力は、水圧による耐圧試験の場合と同じ圧力とする。</p> <p>重大事故等対処設備の容器等であって、規定の圧力で耐圧試験又は漏えい試験を行うことが困難な場合は、試運転による機能及び性能試験(以下「運転性能試験」という。)結果を用いた評価等により確認する。</p> <p>可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、上記によらず、運転性能試験、目視等による有害な欠陥がないことの確認とすることもできるものとする。</p> <p>(2) 安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等(支持構造物は除く。)は、維持段階において、通常運転時における圧力で漏えい試験を行ったとき、著しい漏えいがないことを確認する。</p>	<p>3. 耐圧試験等に係る設計の基本方針</p> <p><u>安全機能を有する施設の容器等(支持構造物は除く。)の耐圧試験等は、次のとおりとする。</u></p> <p>(1) <u>安全機能を有する施設の容器等(支持構造物は除く。)</u>は、施設時において、次に定めるところによる圧力で耐圧試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないことを確認する。</p> <p><u>また、安全機能を有する施設の容器等の主要な溶接部のうち再処理第1種容器及びライニング型貯槽の溶接部は、技術基準規則の解釈の「再処理施設の溶接の方法等について(別記)」における「表1-13 機器と漏えい試験の種類」に規定された漏えい試験の種類に応じた圧力で漏えい試験を行ったとき、著しい漏えいがないことを確認する。</u></p> <p><u>なお、上記の耐圧試験又は漏えい試験は、技術基準規則の解釈の「再処理施設の溶接の方法等について(別記)」、設計・建設規格、発電用火力設備の技術基準の解釈等に準拠し実施する。</u></p> <p>a. <u>内圧を受ける機器に係る耐圧試験の圧力は、機器の最高使用圧力を超え、かつ、機器に生ずる全体的な変形が弾性域の範囲内となる圧力とする。</u></p> <p>b. <u>内部が大気圧未満になることにより、大気圧による外圧を受ける機器の耐圧試験の圧力は、大気圧と内圧との最大の差を上回る圧力とする。この場合において、耐圧試験の圧力は機器の内面から加えることができる。</u></p> <p><u>ただし、気圧により耐圧試験を行う場合(最高使用圧力が98kPa未満の場合を除く。)であって、当該圧力に耐えることが確認された場合は、当該圧力を最高使用圧力までに減じて著しい漏えいがないことを確認する。</u></p> <p><u>最高使用圧力が98kPa未満の場合であって、気圧により耐圧試験を行う場合の試験圧力は、水圧による耐圧試験の場合と同じ圧力とする。</u></p> <p><u>また、使用前事業者検査を実施するにあたっては、「工事の方法」に示す工事の手順、使用前事業者検査の方法及び工事上の留意事項に従って実施する。</u></p> <p>(2) <u>安全機能を有する施設の容器等(支持構造物は除く。)</u>は、維持段階において、通常運転時における圧力で漏えい試験を行ったとき、著しい漏えいがないことを確認する。</p> <p><u>なお、漏えい試験は、日本機械学会「発電用原子力設備</u></p>		<p>再処理施設では、添付書類において耐圧試験等に関する基本方針を明確にしたものであり、新たな論点が生じるものではない。</p>

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針】(20/20)

再処理施設	再処理施設	発電炉	備考
基本設計方針	再処理施設 V-1-1	発電炉 V-3-1-4	
<p>なお、漏えい試験は、日本機械学会「発電用原子力設備規格 維持規格」等に準拠し実施する。</p> <p>ただし、重大事故等対処設備の容器等(支持構造物は除く。)は、使用時における圧力で漏えい試験を行うことが困難な場合は、運転性能試験結果を用いた評価等により確認する。</p> <p>可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、上記によらず、運転性能試験、目視等による有害な欠陥がないことの確認とすることもできるものとする。</p>	<p><u>規格 維持規格」等に準拠し実施する。</u></p> <p><u>また、定期事業者検査を実施するにあたっては、保安規定に従って実施する。</u></p> <p><u>重大事故等対処設備の容器等の耐圧試験等に係る設計の基本方針については、当該設備の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。</u></p>		<p>後次回で比較結果を示す。</p>

別紙4－2

強度評価方針

【凡例】

下線：

- ・プラントの違いによらない記載内容の差異
- ・章立ての違いによる記載位置の違いによる差異

二重下線：

- ・プラント固有の事項による記載内容の差異
- ・後次回の申請範囲に伴う差異

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-2 強度評価方針】(1/17)

再処理施設	再処理施設 V-1-2	発電炉	備考
基本設計方針	<p>1. 概要</p> <p>本資料は、「V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針」に基づき、安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等の材料及び構造設計のうち評価を実施する安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等の容器及び管の構造設計について、十分な強度を有することを確認するための評価方針について説明するものである。</p> <p><u>重大事故等対処設備の容器等の評価方針については、当該設備の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。</u></p>	<p>発電炉 V-3-1-4/V-3-1-6</p> <p>(クラス3機器の強度計算の基本方針)</p> <p>1. 概要</p> <p><u>クラス3機器の材料及び構造については、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」(平成25年6月28日 原子力規制委員会規則第六号) (以下「技術基準規則」という。) 第17条第1項第3号及び第10号に規定されており、適切な材料を使用し、十分な構造及び強度を有することが要求されている。</u></p> <p>本資料は、「<u>その他発電用原子炉の附属施設(火災防護設備)</u>のうちクラス3機器となる容器及び管が十分な強度を有することを確認するための強度計算の基本方針について説明するものである。</p> <p>(重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の強度計算の基本方針)</p> <p>1. 概要</p> <p><u>重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の材料及び構造については、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」(平成25年6月28日 原子力規制委員会規則第六号) (以下「技術基準規則」という。) 第55条第1項第2号及び第5号に規定されており、適切な材料を使用し、十分な構造及び強度を有することが要求されている。</u></p> <p><u>本資料は、重大事故等クラス2機器である容器、管、ポンプ及び弁並びに重大事故等クラス2支持構造物であって、重大事故等クラス2機器に溶接により取り付けられ、その損壊により重大事故等クラス2機器に損壊を生じさせるおそれがある支持構造物(以下「重大事故等クラス2支持構造物」という。)が十分な強度を有することを確認するための強度計算の基本方針について説明するものである。</u></p> <p>(重大事故等クラス3機器の強度評価の基本方針)</p> <p>1. 概要</p> <p><u>重大事故等クラス3機器の材料及び構造については、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」(平成25年6月28日 原子力規制委員会規則第六号) (以下「技術基準規則」という。) 第55条第1項第3号及び第6号に規定されており、適切な材料を使用し、十分な構造及び強度を有することが要求されている。</u></p> <p><u>本資料は、重大事故等クラス3機器である容器、管及びポンプが十分な強度を有することを確認するための強度評価の基本方針について説明するものである。</u></p>	<p>発電炉と再処理施設との添付書類の構成の違いによる相違であり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>後次回で比較結果を示す。</p> <p>後次回で比較結果を示す。</p>

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-2 強度評価方針】(2/17)

再処理施設 基本設計方針	再処理施設 V-1-2	発電炉 発電炉 V-3-1-4/V-3-1-6	備考
<p>9.3.1.2 構造</p> <p>9.3.1.2.1 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等</p> <p>(1) 容器及び管</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管(ダクトは除く。)は、最高使用圧力、最高使用温度及び機械的荷重が負荷されている状態(以下「設計条件」という。)において、全体的な変形を弾性域に抑える及び座屈が生じない設計とする。</p> <p>常設重大事故等対処設備の容器等のうち水素爆発の影響を受ける容器及び管は、設計条件を超える水素爆発等の衝撃荷重が負荷される状態において、経路の破断や開口に至る塑性変形が生じない設計とする。</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等のダクトは、設計条件において、延性破断に至る塑性変形を生じない設計とする。</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の伸縮継手は、設計条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じない設計とする。</p>	<p>2. 強度評価方針</p> <p>2.1 強度評価手法の選定</p> <p>安全機能を有する施設の容器等の容器及び管の構造設計にあつては、<u>基本的に</u>公式による評価を適用し、<u>準拠規格に基づく規格計算式等による強度評価を実施することにより十分な強度を有することを確認する。</u></p> <p>公式による評価については、<u>既設の安全機能を有する施設の容器等の容器及び管については、既設工認にて適用した告示第501号における第4種機器の規定を基本とした既認可構造等に関する設計方針に従い、許容引張応力S値を基準とした厚さ計算等による評価を実施する。</u></p> <p>改造を実施する安全機能を有する施設の容器等の容器及び管については、設計・建設規格におけるクラス3機器の規定を基本とした<u>構造等に関する設計方針</u>に従い、許容引張応力S値を基準とした厚さ計算等による評価を実施する。</p> <p><u>なお、公式による評価を適用した厚さ計算等による評価を実施するにあたっては、腐食代を適切に考慮した上で評価を実施する。</u></p> <p><u>また、安全機能を有する施設の容器等のうち容器(ライニング型)はコンクリートの躯体に鋼製のライニングを設けたものであるが、容器内の水頭等による荷重は、内張りの下のコンクリートで強度を保持していることから、コンクリート構造物としての構造強度については「IV 耐震性に関する説明書」にて説明し、本資料では鋼製の内張り用のものであるライニングについて必要な厚さ以上の厚さを有することを確認する。</u></p> <p><u>準拠規格である既認可構造等に関する設計方針又は構造等に関する設計方針に構造強度に関する規格計算式等の規定がないもの又は評価条件の変更により精緻な評価が必要なものについては、解析による評価を適用し、ASME BOILER & PRESSURE VESSEL CODE(以下「ASME」という。)その他の規格及び基準に基づく適切な応力評価を実施することにより十分な強度を有することを確認する。</u></p> <p><u>解析による評価については、ASME Sec. III Division1 Subsection ND - Class 3 Componentsの規定等に基づき、許容引張応力S値を基準とした応力計算による評価を実施する。</u></p>	<p>(クラス3機器の強度計算の基本方針)</p> <p>2. クラス3機器の強度計算の基本方針</p> <p>クラス3機器の材料及び構造については、<u>技術基準規則第17条(材料及び構造)に規定されており、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」(平成25年6月19日 原規技発第1306194号)(以下「技術基準規則の解釈」という。)</u>第17条10において「<u>発電用原子力設備規格 設計・建設規格(2005年版(2007年追補版含む。))<第1編軽水炉規格> JSME S NC 1-2005/2007(日本機械学会)又は「発電用原子力設備規格 設計・建設規格(2012年版)<第1編軽水炉規格> JSME S NC 1-2012(日本機械学会)によることとされているが、技術基準規則の施行の際現に施設し、又は着手した設計基準対象施設については、施設時に適用された規格によることと規定されている。同解釈において規定される JSME S NC 1-2005/2007(以下「設計・建設規格」という。)</u>及び JSME S NC 1-2012は、いずれも技術基準規則を満たす仕様規定として相違がない。</p> <p>よって、原水タンク及びクラス3機器(消火設備用ポンペ、消火器及び火災防護設備用水源タンクを除く)の評価は、基本的に施設時の適用規格による評価とし、施設時の適用規格が設計・建設規格のものである為、設計・建設規格による評価を実施する。</p>	<p>発電炉と再処理施設の技術基準規則及びその解釈の相違によるものであるが、基本的な考え方については同様であり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>「厚さ計算等」の指す内容は、穴補強計算、検定水圧等であり、具体的な評価内容は「V-1-3-1 公式による強度評価書作成に関する基本方針」に示すことから当該箇所では「等」の記載を用いた。再処理施設における容器(ライニング型)の取扱いを明確にしたものであるが、発電炉も同様の取扱いであり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>「水頭等」の指す内容は、容器の内包物による荷重であり、ここではそれら荷重はコンクリートで負担することが主旨であることから当該箇所では「等」の記載を用いた。再処理施設では解析による評価方針を明確にしたものであり、基本的な考え方については発電炉と同様であり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>「規定等」の指す内容は、JSME 設計・建設規格、ASME Sec. VIII 等であり、ここでは適切な規格及び基準に基づく応力評価を実施することが主旨であることから当該箇所では「等」の記載を用いた。</p>

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-2 強度評価方針】(3/17)

再処理施設	再処理施設 V-1-2	発電炉	備考
基本設計方針	<p><u>公式による評価又は解析による評価を実施するにあたっては、安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備としての使用条件等を踏まえ、既に認可を受けた設工認申請書の「V 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」にて、使用条件に対して十分な強度を有していることが確認できるものにあつては、既に認可を受けた設工認申請書による。</u> <u>それ以外のものにあつては、使用条件に応じた強度評価を実施する。</u></p>	<p>発電炉 V-3-1-4/V-3-1-6</p> <p>(重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の強度計算の基本方針)</p> <p>2. 重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の強度計算の基本方針</p> <p><u>重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の材料及び構造については、技術基準規則第55条(材料及び構造)に規定されており、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」(平成25年6月19日原規技発第1306194号)(以下「技術基準規則の解釈」という。)に従い、設計基準対象施設の規定を準用する。</u></p> <p><u>また、技術基準規則の解釈第17条10において「発電用原子力設備規格 設計・建設規格(2005年版(2007年追補版含む。)) <第1編軽水炉規格> JSME S NC 1-2005/2007」(日本機械学会)又は「発電用原子力設備規格 設計・建設規格(2012年版) <第1編軽水炉規格> JSME S NC 1-2012」(日本機械学会)によることとされているが、技術基準規則の施行の際現に施設し、又は着手した設計基準対象施設については、施設時に適用された規格によることと規定されている。同解釈において規定されるJSME S NC 1-2005/2007(以下「設計・建設規格」という。)及びJSME S NC 1-2012は、いずれも技術基準規則を満たす仕様規定として相違がない。</u></p> <p><u>よって、重大事故等クラス2機器(クラス1機器及び原子炉格納容器を除く)及び重大事故等クラス2支持構造物(クラス1支持構造物を除く)の評価は、基本的に施設時の適用規格による評価とするが、施設時の規格が「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」(昭和45年9月3日通商産業省告示第501号又は昭和55年10月30日通商産業省告示第501号)(以下「告示第501号」という。)の場合は、今回の設計時において技術基準規則を満たす仕様規定とされている設計・建設規格と告示第501号の比較を行い、いずれか安全側の規格による評価を実施する。</u></p> <p><u>施設時の適用規格が設計・建設規格の場合は、設計・建設規格による評価を実施する。</u></p> <p><u>施設された機器が告示第501号のうち昭和45年告示第501号の場合は、ポンプ、弁及び支持構造物の規定がないため、重大事故等クラス2機器のうちポンプ及び弁並びに重大事故等クラス2支持構造物については、設計・建設規格に基づき評価を実施する。</u></p> <p><u>クラス2機器(支持構造物含む)を同位クラスである重大事故等クラス2機器(支持構造物含む)として兼用し、重大事故等時の使用条件が設計基準の使用条件に包絡され、クラス2機器の既に認可された工事計画の添付資料(以下「既工認」とい</u></p>	<p>備考</p> <p>後次回で比較結果を示す。</p>

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-2 強度評価方針】(4/17)

再処理施設	再処理施設 V-1-2	発電炉	備考
基本設計方針		<p>発電炉 V-3-1-4/V-3-1-6</p> <p>う。)における評価結果がある場合は、材料、構造及び強度の要求は同じであることから、その評価の適用性を確認し、既工認の確認による評価を実施する。</p> <p>重大事故等クラス2機器であってクラス1機器及び重大事故等クラス2支持構造物であってクラス1支持構造物の評価は、重大事故等時の使用条件が設計基準の使用条件に包絡され、既工認における評価結果がある場合は、その評価の適用性を確認し、既工認の確認による評価を実施する。また、上述の評価条件がない場合は、設計・建設規格に基づき評価を実施する。</p> <p>重大事故等クラス2機器であって原子炉格納容器の評価は、設計・建設規格に基づき評価を実施する。</p> <p>重大事故等クラス2機器であって非常用炉心冷却設備に係るろ過装置(ストレーナ)の評価は、技術基準規則の解釈第17条4に記載される「非常用炉心冷却設備又は格納容器熱除去設備に係るろ過装置の性能評価等について(内規)」(平成20・02・12原院第5号(平成20年2月27日原子力安全・保安院制定))の評価方針を考慮し、重大事故等クラス2機器としての評価を実施する。</p> <p>重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の材料については、技術基準規則第55条において材料は「使用前に適用されるものとする。」と規定されていることから、技術基準規則施行前に工事に着手又は完成したものであって設計・建設規格又は告示第501号における材料の規定によらない場合は、使用条件に対して適切であることを確認した材料を使用する設計とする。</p> <p>(クラス3機器の強度計算の基本方針)</p> <p>2.1 原水タンク及びクラス3機器(消火設備用ポンベ、消火器及び火災防護設備用水源タンクを除く)の構造及び強度</p> <p>原水タンク及びクラス3機器(消火設備用ポンベ、消火器及び火災防護設備用水源タンクを除く)については、技術基準規則施行前に着手又は完成した設備を含み、施設時の適用規格は設計・建設規格である。よって、設計・建設規格による評価を実施する。</p> <p>(重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の強度計算の基本方針)</p> <p>2.1 重大事故等クラス2機器(クラス1機器及び原子炉格納容器を除く)並びに重大事故等クラス2支持構造物(クラス1支持構造物を除く)の構造及び強度</p> <p>重大事故等クラス2機器(クラス1機器及び原子炉格納容器を除く)並びに重大事故等クラス2支持構造物(クラス1支持構造物を除く)の評価における適用規格、評価方法の考え方を図2-1に示す。重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物において、施設時の技術基準に対象とする施設の規定がある機器又は支持構造物で、クラスアップ又は条件アップ*1されておらず、既工認における評価結果がある場合は、その評価結果の確認による評価を実施する。(評価区分①)</p> <p>なお、クラスアップされる機器であっても既に施設されている機器であって、既工認において検定水圧試験を用いた評</p>	<p>発電炉と再処理施設の技術基準規則及びその解釈の相違によるものであるが、基本的な考え方については同様であり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>後次回で比較結果を示す。</p>

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-2 強度評価方針】(5/17)

再処理施設	再処理施設 V-1-2	発電炉 発電炉 V-3-1-4/V-3-1-6	備考
基本設計方針		<p>価結果がある場合は、既工認での試験条件とクラス2機器の規定で要求される試験条件が同じであることから、その評価の適用性を確認し、既工認の確認による評価を実施する。</p> <p>施設時の技術基準に対象とする施設の規定がない機器及び支持構造物については、設計・建設規格による評価を実施する。(評価区分②)</p> <p>施設時の技術基準に対象とする施設の規定がある機器又は支持構造物でクラスアップ又は条件アップされており、施設時の適用規格が告示第501号である機器又は支持構造物については、設計・建設規格又は告示第501号による評価を実施する。また、クラスアップ又は条件アップされておらず、既工認における評価結果がない場合で、施設時の適用規格が告示第501号である機器又は支持構造物については、同じく設計・建設規格又は告示第501号による評価を実施する。(評価区分③)</p> <p>上述する機器又は支持構造物以外については、設計・建設規格による評価を実施する。(評価区分④)</p> <p>設計・建設規格又は告示第501号に評価式*2が規定されていない場合、又は、より精緻な評価が必要な場合は、同等性を示す評価方法により十分な強度を有することを確認する。</p> <p>技術基準規則において、重大事故等クラス2機器の強度評価については、延性破断、疲労破壊（各機器に属する伸縮継手及び伸縮継手を除く管に限る。）及び座屈（容器及び管に限る。）による破壊の防止が求められており、重大事故等クラス2支持構造物の強度評価については、延性破断及び座屈による破壊の防止が求められている。</p> <p>ただし、重大事故等クラス2管の疲労評価については、重大事故等時は運転状態IVを超える事象であり、発生回数が少なく疲労に顕著な影響を及ぼす繰返し応力は発生しないこと、また、設計基準対象施設と機能を兼用している設備については、設計基準対象施設に対する要求事項に基づき疲労評価を実施していることから、評価を省略する。</p> <p>注記 *1：クラスアップする機器とは、クラス1機器又はクラス2機器に属さない機器のうち重大事故等クラス2機器となるものをいう。条件アップする機器とは、設計基準対象施設としての使用時における最高使用圧力及び最高使用温度に、重大事故等時における使用圧力及び使用温度が包絡されないものをいう。</p> <p>*2：評価式とは、設計・建設規格にて評価する場合はクラス2機器の評価式、告示第501号にて評価する場合は第3種容器、第4種容器及び第2種管の評価式を示す。</p> <p>(図2-1 評価区分の整理フロー)</p>	

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-2 強度評価方針】(6/17)

再処理施設	再処理施設 V-1-2	発電炉 発電炉 V-3-1-4/V-3-1-6	備考
基本設計方針	<p>a. 強度計算における準拠規格の選定 <u>強度計算における準拠規格の選定については、当該設備の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。</u></p> <p>b. 規格の相違 <u>規格の相違については、当該設備の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。</u></p>	<p>2.1.1 クラス2機器の規定に基づく評価 (1) 強度計算における適用規格の選定 <u>重大事故等クラス2機器のうち図2-1において、「③設計・建設規格又は告示第501号のいずれか安全側の規格による評価」に区分された機器の適用規格について説明する。当該機器の施設時の適用規格は告示第501号であるため、設計・建設規格と告示第501号との比較を行い、いずれか安全側の規格による評価を実施する。</u> <u>安全側の規格の選定は、両規格において公式による評価手法と解析による評価手法が規定されていることから、以下「a. 公式による評価の比較」及び「b. 解析による評価の比較」に示す手法ごとに比較を行い実施する。</u> <u>a. 公式による評価の比較</u> <u>公式による評価において評価結果に影響を与えるものとしては、評価式、評価式に用いる許容値及び係数並びに材料の物性値がある。このうち係数については評価式を構成するものであることから評価式として扱う。材料の物性値については、物性値を割下げ率で除して許容値を設定されていることからその影響は許容値に含まれることになる。よって、評価式と許容値の2つの項目について比較する。</u> <u>評価式及び許容値の比較は、評価対象部位ごとに実施する。許容値の比較は、許容値が小さい方を安全側とする。ただし、許容値のSI単位化による誤差は、単位換算によるものであり工学的な意味合いはなく、評価結果に影響を与えないため、ここでは相違するものとは見なさない。</u> <u>上記2つの項目における比較において安全側の規格が容易に判断できる場合は、安全側の規格として選定した設計・建設規格又は告示第501号のいずれかにて評価を実施する。また、安全側の規格が異なる場合等で、安全側の規格が容易に判断できない場合は設計・建設規格及び告示第501号の両規格により評価を実施する。両規格に相違がない場合は、設計・建設規格に基づき評価を実施する。</u> <u>b. 解析による評価の比較</u> <u>施設時の適用規格が昭和45年告示第501号である場合は、解析による応力評価の規定がないことから、設計・建設規格に基づき評価を実施する。また、施設時の適用規格が昭和55年告示第501号である場合は、クラス2機器の規定に基づく評価対象の機器においてクラスアップ又は条件アップされる機器がないため、前述した通り既工認の評価結果の確認による評価を実施する。</u> (2) 規格の相違 <u>施設時の適用規格が告示第501号である場合の設計・建設規格及び告示第501号による評価について、評価式及び許容値の2つの項目について比較を実施し整理した。以下に、両規格に相違が認められた評価項目を示す。なお、本項に記載の告示第501号の評価式は、両規格の比較を行うため、SI単位系に換算したものをを用いる。</u> <u>a. 評価式</u> <u>(a) 容器</u> <u>(b) 管</u></p>	<p>後次回で比較結果を示す。</p> <p>後次回で比較結果を示す。</p>

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-2 強度評価方針】(7/17)

再処理施設	再処理施設	発電炉	備考
基本設計方針	<p>再処理施設 V-1-2</p> <p>c. 選定規格 選定規格については、当該設備の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。</p> <p>重大事故等対処設備の容器等の強度評価手法の選定については、当該設備の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。</p>	<p>発電炉 V-3-1-4/V-3-1-6</p> <p>b. 許容値 許容値については、代表例により規格の相違を記載する。 (a) 容器 (b) 管</p> <p>(3) 選定規格 施設時の適用規格が告示第501号である場合の設計・建設規格及び告示第501号の比較において、確認された安全側の規格の適用により評価を実施し、強度計算書に評価結果を記載する。なお、設計・建設規格及び告示第501号の両規格による評価を実施したものにおいては、両規格による評価結果を計算書に記載する。</p> <p>2.1.2 クラス2機器の規定によらない場合の評価 ここでは、設計・建設規格又は告示第501号に評価式*1が規定されていない場合、又は、より精緻な評価を実施する必要がある場合の評価方法について説明する。 設計・建設規格又は告示第501号に評価式が規定されていない場合、同等性を示す評価式により評価を実施する。より精緻な評価が必要な場合は、クラス1容器の規定を準用した評価により十分な強度を有することを確認する。 図2-2に重大事故等クラス2機器の技術基準規則適合性確認フローを示す。今回の工事計画対象設備である重大事故等クラス2機器の評価のうち、フローに基づき抽出された同等性評価方法を以下に示す。 a. 評価式が規定されていない場合 (a) 長方形板の大たわみ式*2を用いた評価 (b) クラス3ポンプの規定を準用した評価 (c) ねじ山のせん断破壊式を用いた評価 b. 精緻な評価を実施する必要がある場合 (a) クラス1容器の規定を準用した評価 注記 *1: 評価式とは、設計・建設規格にて評価する場合はクラス2機器の評価式、告示第501号にて評価する場合は第3種容器、第4種容器及び第2種管の評価式を示す。 *2: 機械工学便覧に記載されている4辺単純支持の長方形板が等分布荷重を受ける場合の長方形板の大たわみ式</p>	<p>後次回で比較結果を示す。</p> <p>後次回で比較結果を示す。</p>

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-2 強度評価方針】(8/17)

再処理施設	発電炉	備考
<p>基本設計方針</p>	<p>再処理施設 V-1-2</p>	<p>発電炉 V-3-1-1</p> <p>2.2 重大事故等クラス2機器であってクラス1機器及び重大事故等クラス2支持構造物であってクラス1支持構造物の構造及び強度</p> <p><u>重大事故等クラス2機器は、技術基準規則第55条において、「設計上定める条件において、全体的な変形を弾性域に抑えること」が要求されている。</u></p> <p><u>クラス1機器については、重大事故等時に流路としての機能が要求され、重大事故等クラス2機器となることから、設計上定める条件として重大事故等時の使用圧力、使用温度、事故時荷重等が付加された状態を想定し、全体的な変形を弾性域に抑えることについては、それと同等以上の性能を有していることを確認する。</u></p> <p><u>重大事故等クラス2機器であってクラス1機器の強度評価に当たっては、既に施設された設備であることから、施設時の評価を基本とし、設計上定められる条件である重大事故等時における使用圧力、使用温度及び事故時荷重を上回る評価条件に対して、供用状態Dの許容応力*を目安とした十分な裕度を有する設計とし、その評価条件においても塑性変形が小さなレベルに留まって延性破断に対して十分な余裕を有し、流路としての十分な機能が保持できることを確認する。なお、上述の評価条件及び判断基準を満たす既に実施された評価がある場合は、その評価結果の確認を実施する。</u></p> <p><u>また、重大事故等クラス2支持構造物は、技術基準規則第55条において、「重大事故等クラス2機器に溶接により取り付けられ、その損壊により重大事故等クラス2機器に損壊を生じさせるおそれがあるものにあつては、設計上定める条件において、延性破断及び座屈が生じないこと」が要求されていることから、重大事故等クラス2機器であってクラス1機器に溶接により取り付けられている支持構造物については、重大事故等クラス2機器であってクラス1機器と同様に、設計上定める条件である重大事故等時における使用圧力、使用温度及び自重に対して、供用状態Dの許容応力*を目安とした十分な裕度を有する設計とする。</u></p> <p><u>注記 *：供用状態Dの許容応力は、設計・建設規格 解説 PVB-3111において、鋼材の究極的強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全裕度を考慮して定めたものであり、一次一般膜応力(P_m)は2/3S_u、一次局部膜応力(P_L)+一次曲げ応力(P_b)は1.5×2/3S_u(=S_u)と規定されている。前者は、膜応力であり断面の応力がS_uに到達すると直ちに破損に至るため割下げ率1.5を考慮して規定されているが、後者は、断面表面がS_uに到達しても断面内部は更なる耐荷能力があり直ちに破損には至らないため割下げ率は1.0としている。設計・建設規格に規定されている供用状態Dの許容応力は、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定に保証を与えるものであり、それを適用することについては、材料の究極的な強さに対して適切かつ十分な裕度を有した設計となる。</u></p>

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-2 強度評価方針】(9/17)

再処理施設	発電炉	備考
基本設計方針	再処理施設 V-1-2	発電炉 V-3-1-1
		<p>2.3 重大事故等クラス2機器であって原子炉格納容器の構造及び強度</p> <p><u>重大事故等クラス2機器は、技術基準規則第55条において、「設計上定める条件において、全体的な変形を弾性域に抑えること」が要求されている。</u></p> <p><u>原子炉格納容器については、重大事故等時に放射性物質の閉じ込め機能が要求され、重大事故等クラス2機器となることから、設計上定める条件として重大事故等時の使用圧力、使用温度等が付加された状態を想定し、全体的な変形を弾性域に抑えることについては、それと同等以上の性能を有していることを確認する。</u></p> <p><u>重大事故等クラス2機器であって原子炉格納容器の強度評価に当たっては、既に施設された設備であることから、施設時の評価を基本とし、設計上定める条件である重大事故等時における供用状態Dの許容応力*を目安とした十分な裕度を有する設計とし、その評価条件においても塑性変形が小さなレベルに留まって延性破断に対して十分な余裕を有し、放射性物質の閉じ込め機能としての十分な機能を保持できることを確認する。</u></p> <p><u>注記 *：供用状態Dの許容応力は、設計・建設規格 解説 PVB-3111において、鋼材の究極的強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全裕度を考慮して定めたものであり、一次一般膜応力(P_m)は2/3S_u、一次局部膜応力(P_L)＋一次曲げ応力(P_b)は1.5×2/3S_u(=S_u)と規定されている。前者は、膜応力であり断面の応力がS_uに到達すると直ちに破損に至るため割下げ率1.5を考慮して規定されているが、後者は、断面表面がS_uに到達しても断面内部は更なる耐荷能力があり直ちに破損には至らないため割下げ率は1.0としている。設計・建設規格に規定されている供用状態Dの許容応力は、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定に保証を与えるものであり、それを適用することについては、材料の究極的な強さに対して適切かつ十分な裕度を有した設計となる。</u></p>

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-2 強度評価方針】(10/17)

再処理施設	再処理施設 V-1-2	発電炉 発電炉 V-3-1-1	備考
基本設計方針		<p>2.4 設計・建設規格又は告示第501号における材料の規定によらない場合の評価</p> <p><u>重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の材料について、技術基準規則施行前に工事に着手又は完成したものであって設計・建設規格又は告示第501号における材料の規定によらない場合の評価については、以下の方針に従って重大事故等対処設備として使用される圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して適切な材料であることを確認する。</u></p> <p>(1) <u>機械的強度及び化学的成分</u></p> <p><u>設計・建設規格又は告示第501号において使用可能な材料として規定されていない材料を使用している場合は、機械的強度及び化学的成分について、使用材料となるクラス2機器に使用可能な材料として規定されている材料との比較又は求められる機能を考慮し、使用材料が重大事故等対処設備として使用される圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して適切な材料であることを確認する。</u></p> <p>a. <u>機械的強度</u></p> <p>(a) <u>評価項目の選定</u></p> <p><u>機械的強度については、使用材料と比較対象となるクラス2機器の使用可能な材料として規定されている材料の材料規格である日本工業規格（以下「JIS」という。）等に規定されている機械的性質のうち機械的強度の評価について必要な項目の選定を行う。選定結果を表 2-1 に示す。</u></p> <p>(b) <u>機械的強度の適切性の確認</u></p> <p><u>評価項目として選定された引張強さ及び降伏点又は耐力について、使用材料と設計・建設規格においてクラス2機器に使用可能な材料として規定された材料との比較又は求められる機能を考慮し、使用条件に対して適切な機械的強度を有していることを確認する。</u></p> <p>b. <u>化学的成分</u></p> <p>(a) <u>評価項目の選定</u></p> <p><u>化学的成分の評価項目は、使用材料と比較対象となるクラス2機器に使用可能な材料として規定されている材料の材料規格である JIS 等に記載されている化学的成分とする。</u></p> <p>(b) <u>化学的成分の適切性の確認</u></p> <p><u>評価項目として設定された化学的成分について、使用材料と設計・建設規格においてクラス2機器に使用可能な材料として規定されている材料との比較を行い、化学的成分規定値に差異があった場合は、化学的成分ごとの影響を確認し、使用条件において材料に悪影響を及ぼす差異でないことを確認する。あるいは、求められる機能を考慮し、使用条件に対して適切な材料であることを確認する。なお、各化学的成分の影響については、表 2-2 のとおり整理する。</u></p> <p>(2) <u>破壊じん性</u></p> <p>a. <u>破壊じん性試験不要となる材料の規定</u></p> <p><u>破壊じん性については、設計・建設規格に規定されている破壊じん性試験不要となる材料の規定に該当する材料であ</u></p>	後次回で比較結果を示す。

発電炉－再処理施設 記載比較
【V-1-2 強度評価方針】(11/17)

再処理施設	再処理施設 V-1-2	発電炉 発電炉 V-3-1-1	備考
基本設計方針		<p>ることを確認する。 <u>破壊じん性試験不要となる材料の規定*1</u> ・厚さが 16 mm 未満の材料 ・断面積 625 mm² 未満の棒の材料 ・呼び系が 25 mm 未満のボルト等の材料 ・外径が 169 mm 未満の管の材料 ・厚さが 16 mm, 又は外径が 169 mm 未満の管に接続されるフランジの材料及び管継手の材料 ・オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金 ・非鉄金属 <u>注記 *1: 一例としてクラス 2 容器の除外規定 (設計・建設規格 PVC-2310) を記載している。</u> b. <u>破壊じん性の確認</u> <u>破壊じん性試験不要となる材料の規定に該当しない機器の破壊じん性については, 施設時の要求を考慮し, 以下のとおりとする。</u> (a) <u>施設時に破壊じん性が要求されていた設備</u> <u>該当設備は, 施設時の規格の要求に基づき十分な破壊じん性を有していることを確認している。また, 材料の破壊じん性値は, 一般的に温度が低くなるにつれて低下することから, 脆性破壊に対して影響を与える最低使用温度について, 重大事故等対処設備として使用される値が設計基準対象施設としての値を有意に下回らないこと又は使用条件を考慮して影響がないことを確認する。</u> (b) <u>施設時に破壊じん性が要求されていなかった設備</u> <u>対象設備は, 機器クラスがクラス 3 機器 (工学的安全施設を除く), クラス 4 管及び Non クラス*2 に該当する設備であり, 施設時における破壊じん性に対する要求がないことから, 材料のじん性は確認されていないが, 設計基準の使用条件に応じた材料が選定されている。重大事故等対処設備としての使用条件と設計基準対象施設としての条件が大きく変わらないことを確認することで, 使用条件下での脆性破壊に対するじん性は同じであるとみなせることから, 脆性破壊に対して影響を与える最低使用温度について, 重大事故等対処設備としての値が設計基準対象施設としての値を有意に下回らないこと又は使用条件を考慮して影響のないことを確認する。</u> <u>注記 *2: 技術基準規則第 2 条第 2 項第 28 号, 第 32 号, 第 33 号, 第 34 条及び第 35 条に規定する「原子炉格納容器」, 「クラス 1 容器」, 「クラス 1 管」, 「クラス 1 ポンプ」, 「クラス 1 弁」, 「クラス 2 容器」, 「クラス 2 管」, 「クラス 2 ポンプ」, 「クラス 2 弁」及びこれらを支持する構造物, 「クラス 3 容器」, 「クラス 3 管」, 「クラス 4 管」, 炉心支持構造物並びに発電用火力設備に関する技術基準を定める省令の規定を準用するもの以外の容器, 管, ポンプ, 弁又は支持構造物</u> <u>上述の (a) 項, (b) 項において比較対象となる設計基準対象施設としての最低使用温度は屋外に施設される機器においては水戸地方気象台の気象観測記録における最低温度である -12.7 °C, 原子炉格納容器の最低使用温度は 0 °C, 屋内に設置</u></p>	

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-2 強度評価方針】(12/17)

再処理施設	発電炉	備考
<p>基本設計方針</p>	<p>再処理施設 V-1-2</p>	<p>発電炉 V-3-1-1</p> <p><u>される機器においては最低使用温度である 10℃、海水と接する設備は海水の最低温度である 7℃、原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器については、38℃がそれぞれ設定されている。</u></p> <p><u>重大事故等時において屋外の最低気温が変わることはないため、原子炉格納容器及び屋外に施設される機器の最低使用温度は設計基準対象施設として設定した値と変わらない。屋内に施設される機器のうち、重大事故等時において通水される内部流体が高温流体の場合は、設計基準対象施設として設定されている最低温度 10℃を下回ることはなく、原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器については、重大事故等時において原子炉冷却材圧力バウンダリは高温状態となるため、設計基準対象施設としての最低使用温度を下回ることはない。また、屋内に施設される機器のうち、重大事故等時において通水される内部流体が海水の場合は、最低海水温度が 7℃であり、設計基準対象施設として設定されている最低使用温度 10℃を有意に下回ることはない。</u></p> <p><u>以上より、(a)項に該当する施設時に破壊じん性が要求されていた機器において、材料の破壊じん性に影響を与える最低使用温度が設計基準対象施設として設定されている値を重大事故等対処設備としての値が下回らない機器については、施設時に確認した破壊じん性が重大事故等対象設備としての材料に要求される破壊じん性を包絡しており、重大事故等対処設備としての評価は省略する。最低使用温度が設計基準対象施設として設定されている値を重大事故等対処設備としての値が下回る機器については、使用条件を考慮して問題のない材料であることを確認する。</u></p> <p><u>(b)項に該当する施設時に破壊じん性が要求されていなかった機器において、設計基準対象施設としての最低使用温度と重大事故等対処設備としての最低使用温度とを比較し、使用条件に応じた材料が規格に適合していること若しくは使用条件を考慮して問題のない材料であることを確認する。</u></p> <p><u>(3) 非破壊試験</u></p> <p><u>a. 非破壊試験の実施確認</u></p> <p><u>重大事故等クラス 2 機器に属する鋳造品については、非破壊検査の実施の有無を確認する。</u></p> <p><u>b. 非破壊試験の実績の有無</u></p> <p><u>強度計算に用いる許容値に、非破壊試験実施の有無による品質係数を適用することで、材料の品質を適切に考慮した強度評価を実施する。</u></p>

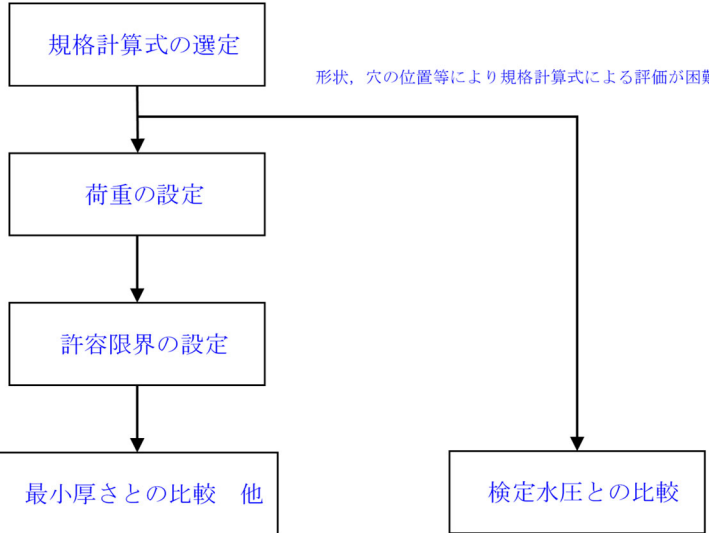
発電炉－再処理施設 記載比較
【V-1-2 強度評価方針】(13/17)

再処理施設 基本設計方針	再処理施設 V-1-2	発電炉 発電炉 V-3-1-1	備考
<p>9.3.1.2.2 可搬型重大事故等対処設備の容器等 可搬型重大事故等対処設備の容器等（完成品は除く。）は、設計条件において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。</p> <p>可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、消防法に基づく技術上の規格等一般産業用工業品の規格及び基準に適合していることを確認し、使用環境及び使用条件に対して、要求される強度を確保できる設計とする。</p> <p>ただし、可搬型重大事故等対処設備の容器等のうち内燃機関は、完成品として一般産業用工業品の規格及び基準で規定される温度試験等を実施し、定格負荷状態において、要求される強度を確保できる設計とする。</p>		<p>（重大事故等クラス3機器の強度評価の基本方針） 2. 重大事故等クラス3機器の強度評価の基本方針 <u>重大事故等クラス3機器の材料及び構造については、技術基準規則第55条（材料及び構造）に規定されており、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」（平成25年6月19日原規技発第1306194号）（以下「技術基準規則の解釈」という。）により完成品として一般産業品の規格及び基準へ適合している場合は、技術基準規則の規定を満足するものとされている。</u> <u>よって、重大事故等クラス3機器の技術基準規則第55条への適合性については、技術基準規則の解釈第55条6において同解釈第17条6を準用していることから、第17条において技術基準規則を満たす仕様規定としている「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2005年版（2007年追補版含む。））＜第I編 軽水炉規格＞J S M E S N C 1 - 2 0 0 5 / 2 0 0 7」（日本機械学会）（以下「設計・建設規格」という。）のクラス3機器を参考にして評価を実施する、又は完成品として一般産業品の規格及び基準に適合していることを確認することで評価を実施する。</u></p> <p><u>完成品を除く重大事故等クラス3機器の材料については設計・建設規格を参考にして適切な材料を使用する設計とする。</u> <u>また、重大事故等クラス3機器のうち完成品の材料については、完成品として一般産業品の規格及び基準に適合するものを使用する設計とする。</u></p> <p>2.1 完成品を除く重大事故等クラス3機器の構造及び強度 (1) フランジ <u>管のフランジは、設計・建設規格 PPD-3414 に適合するものを使用する設計とする。</u> (2) 管継手 <u>管継手の強度評価は、以下のいずれかによる。</u> <u>・設計・建設規格 PPD-3415 に適合するものを使用する設計とする。</u> <u>・設計・建設規格で考慮されている裕度を参考にしつつ、実条件を踏まえた耐圧試験により裕度を有することが確認された型式のものを使用する設計とする。なお、設計・建設規格のクラス3機器の規定では、設計許容応力以下となる必要板厚は、最高使用圧力を条件として評価式により求めており、設計許容応力は降伏点に対して8分の5を基準にしていることから、降伏点に対する安全率は1.6となる。また、設計・建設規格のクラス3機器の最高許容耐圧試験圧力は機器の応力制限（降伏点）を基に定められており、耐圧試験の規定では、耐圧試験圧力は最高使用圧力の1.5倍（気圧の場合は1.25倍）の106%を超えないこととしている。</u></p> <p>2.2 重大事故等クラス3機器のうち完成品の構造及び強度 <u>完成品は、一般産業品の規格及び基準への適合性を確認することにより材料及び構造の要求を満たしていることと評価することから、適用される規格及び基準を、その規格基準に応じて、「法令*1又は公的な規格*2」、「メーカー規格及び基準」の2</u></p>	<p>後次回で比較結果を示す。</p> <p>後次回で比較結果を示す。</p> <p>後次回で比較結果を示す。</p>

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-2 強度評価方針】(14/17)

再処理施設	再処理施設	発電炉	備考
基本設計方針	再処理施設 V-1-2	発電炉 V-3-1-1	
		<p><u>つの区分に分類し、適用される規格及び基準が妥当であること、対象とする機器の材料が適切であること及び使用条件に対する強度を確認する。</u></p> <p><u>内燃機関を有する可搬型ポンプに附属する燃料タンク、非常用発電装置（可搬型）に附属する燃料タンク及び冷却水ポンプについては、可搬型ポンプ及び非常用発電装置（可搬型）が燃料タンク等を含む一体構造品の完成品として製作されているため、内燃機関を有する可搬型ポンプ又は非常用発電装置（可搬型）が一般産業品の規格及び基準へ適合していることを確認することで、それらの附属機器である燃料タンク又は冷却水ポンプが重大事故等時の使用条件に対する強度を有することを確認する。</u></p> <p>注記 *1：例えば、<u>高圧ガス保安法に基づく容器保安規則及び一般高圧ガス保安規則等</u></p> <p>*2：例えば、<u>日本工業規格等</u></p>	

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-2 強度評価方針】(15/17)

再処理施設	再処理施設 V-1-2	発電炉	備考
基本設計方針	<p>2.2 強度評価フロー</p> <p><u>安全機能を有する施設の容器等の容器及び管の公式による評価、解析による評価については、それぞれ以下に示す評価フローに従い実施する。</u></p> <p>(1) 公式による評価</p> <p><u>公式による評価における評価フローを第2.2-1図に示す。</u></p> <p><u>公式による評価では、容器の胴、鏡板、フランジ等の評価部位、その形状、寸法に応じて規格計算式等が規定されていることから、評価部位に応じた適切な規格計算式を選定する。</u></p> <p><u>規格計算式を選定したうえで、考慮する荷重、許容限界を設定し、規格計算式により必要な厚さを算出し、算出した必要な厚さが最小厚さ以下であること(穴の補強計算等を含む。)を確認する。</u></p> <p><u>また、形状、穴の位置等により規格計算式による評価が困難な場合であって、検定水圧による評価を実施する場合には、最高使用圧力が検定水圧以下であることを確認する。</u></p>  <p>第2.2-1図 公式による評価における評価フロー</p>	発電炉 V-3-1-1	<p>再処理施設での強度評価フローを明確にしたものであり、基本的な考え方については発電炉と同様であり、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>「フランジ等」の指す内容は、容器の平板、管台、管等であり、具体的な評価部位は「V-1-3-1 公式による強度評価書作成に関する基本方針」に示すことから当該箇所では「等」の記載を用いた。</p> <p>「規格計算式等」の指す内容は、穴の補強に関する規定、検定水圧等であり、具体的な規定は「V-1-3-1 公式による強度評価書作成に関する基本方針」に示すことから当該箇所では「等」の記載を用いた。</p>

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-2 強度評価方針】(16/17)

再処理施設	再処理施設 V-1-2	発電炉 発電炉 V-3-1-1	備考
基本設計方針	<p>(2) 解析による評価 <u>解析による評価における評価フローを第2.2-2図に示す。</u> <u>解析による評価では、解析モデルを設定したうえで、考慮する荷重、許容限界を設定し、解析プログラムを用いて応力を算出し、算出した応力が設定した許容限界以下であることを確認する。</u></p> <div data-bbox="1151 478 1418 1180" style="text-align: center;"> <pre> graph TD A[解析モデルの設定] --> B[荷重の設定] B --> C[許容限界の設定] C --> D[応力強さの計算] D --> E[許容限界との比較] </pre> </div> <p>第2.2-2図 解析による評価における評価フロー</p>		

発電炉-再処理施設 記載比較
【V-1-2 強度評価方針】(17/17)

再処理施設	再処理施設	発電炉	備考
基本設計方針	再処理施設 V-1-2	発電炉 V-3-1-1	
	<p>(3) 完成品に対する評価 <u>完成品に対する評価の評価方針については、当該設備の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。</u></p> <p><u>重大事故等対処設備の容器等の強度評価フローについては、当該設備の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。</u></p>		

別紙4－3

強度評価書作成の基本方針

本添付書類は、別で定める方針に沿った強度計算方法・計算書を示す書類であることから、発電炉との比較は行わない。

V - 1 - 3

強度評価書作成の基本方針

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 強度評価書作成の基本方針	2
3. 評価条件整理表	4
4. 評価項目整理表	6

1. 概要

本資料は、「V-1-2 強度評価方針」に基づき強度評価を実施する安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等の容器及び管について、使用条件に対して十分な強度を有していることを確認するための強度評価書の作成の基本方針について説明するものである。

安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等の容器及び管の強度評価については、公式による評価、解析による評価又は完成品に対する評価を実施するが、公式による強度評価書及び解析による強度評価書を作成するにあたっては、安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備としての使用条件等を整理したうえで、既に認可を受けた設工認申請書の「V 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」にて、使用条件に対して十分な強度を有していることが確認できるものにあつては、既に認可を受けた設工認申請書における当該強度計算書によるものとする。それ以外のものにあつては、強度評価書を作成するものとする。

なお、既に認可を受けた設工認申請書における強度計算書の作成の基本方針については、平成5年12月27日付け5安(核規)第534号にて認可を受けた設工認申請書の「V 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」における「V-1-1 容器の耐圧強度計算書作成の基本方針」及び「V-1-2 管の耐圧強度計算書作成の基本方針」による。

今回新たに評価を実施する安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等の容器及び管に適用する強度評価書作成の基本方針については、当該設備の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

2. 強度評価書作成の基本方針

安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等の容器及び管の強度評価については、公式による評価、解析による評価又は完成品に対する評価を実施するが、公式による強度評価書及び解析による強度評価書の作成にあたっては、安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備における使用条件等を整理する。

使用条件等の整理としては、「申請区分」として既設／新設／改造の区分、「評価条件」として仕様表における安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備としての使用条件(最高使用圧力、最高使用温度)並びにその条件変更の有無を整理する。

上記の使用条件等の整理を踏まえ、以下のとおり強度評価書の作成区分を整理したうえで作成するものとする。

既設の安全機能を有する施設の容器等の容器及び管であって重大事故等対処設備としての機能を兼用するものではなく、改造を実施しないものにあつては、安全機能を有する施設の容器等としての既に認可を受けた強度評価結果があることから、既に認可を受けた設工認申請書の「V 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」における当該強度計算書の添付書類番号及び添付書類名称を示す。(区分①)

既設の安全機能を有する施設の容器等の容器及び管であつて、重大事故等対処設備としての機能を兼用するもののうち、安全機能を有する施設としての使用条件に、重大事故等対処設備としての使用条件が包絡されるものにあつては、重大事故等対処設備の容器等としての評価は安全機能を有する施設の容器等としての評価に包絡されることから、既に認可を受けた設工認申請書の「V 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」における当該強度計算書の添付書類番号及び添付書類名称を示す。(区分①)

重大事故等対処設備としての使用条件が包絡されないものにあつては、既設工認にて適用した準拠規格を踏まえ構造等に関する設計方針又は既認可構造等に関する設計方針に基づく強度評価書を今回新たに作成する。(区分②)

改造を実施する安全機能を有する施設の容器等及び新たに設置する重大事故等対処設備の容器等(可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品を除く。)の容器及び管にあつては、構造等に関する設計方針に基づく強度評価書を今回新たに作成する。(区分③)

ただし、区分②及び区分③に該当するものであつて、構造が複雑で構造等に関する設計方針又は既認可構造等に関する設計方針に規格計算式等が規定されていないもの又は評価条件の変更に伴いより精緻な評価が必要なものにあつては、ASME等に基づく強度評価書を今回新たに作成する。(区分④)

上記の使用条件等，それらを踏まえた強度評価書の作成区分並びに既に認可を受けた設工認申請書の「Ⅴ 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」における当該強度計算書の添付書類番号及び添付書類名称については，各強度評価書への導入として，評価条件整理表としてまとめたものを示す。

なお，完成品に対する評価については，一般産業用工業品の規格及び基準への適合性を確認する強度評価書を今回新たに作成するものであり，公式による評価及び解析における評価における作成の区分を設定する必要はないことから，評価条件整理表の対象外とする。

また，評価条件等の整理により今回新たに強度評価書を作成するものにあつては，各強度評価書への導入として，評価項目等を整理した評価項目整理表としてまとめたものを示す。

3. 評価条件整理表

本項では、評価条件整理表で整理する項目について説明する。

(1) 申請区分

区分	説明
既設	既存の機器であって、改造に該当しないもの
改造	既存の機器であって、機器の仕様又は構造を変更するもの
新設	機器を新たに設置するもの

(2) 評価条件

・DB 条件：

仕様表における安全機能を有する施設としての最高使用圧力及び最高使用温度。安全機能を有する施設としての機能を有していないものにあつては「－」を記載する。

・SA 条件：

仕様表における重大事故等対処設備としての使用時における圧力及び温度。重大事故等対処設備としての機能を有していないものにあつては「－」を記載する。

・条件変更の有無

区分	説明
有	<ul style="list-style-type: none"> DB 条件に SA 条件が包絡されない機器 新設する機器(重大事故等対処設備のうち安全機能を有する施設として使用しない機器を含む。)
無	上記以外の機器

(3) 強度評価書の作成区分

区分	説明
①	既設工認における評価結果の確認による評価として、当該強度計算書の添付書類番号及び添付書類名称を示す
②	構造等に関する設計方針又は既認可構造等に関する設計方針に基づく公式による強度評価書を今回新たに作成する
③	構造等に関する設計方針に基づく公式による強度評価書を今回新たに作成する
④	ASME, JSME 設計・建設規格等に基づく解析による強度評価書を今回新たに作成する

(4) 既設工認における申請回次並びに添付書類番号及び添付書類名称

区分①に該当する機器にあつては、当該機器の既に認可を受けた設工認申請書の申請回次及び当該強度計算書の添付書類番号及び添付書類名称を示す。

区分①以外に該当する機器にあつては、「－」を記載する。

申請回次	申請回次の詳細
第2回	平成5年12月27日付け5安（核規）第534号にて認可を受けた設工認申請書の「V 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」
第3回	平成6年7月22日付け6安（核規）第220号にて認可を受けた設工認申請書の「V 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」
第4回	平成7年9月26日付け7安（核規）第710号にて認可を受けた設工認申請書の「V 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」
第5回	平成9年5月27日付け9安（核規）第245号にて認可を受けた設工認申請書の「V 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」
第6回	平成10年6月9日付け9安（核規）第596号にて認可を受けた設工認申請書の「V 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」
第7回	平成11年1月29日付け10安（核規）第538号にて認可を受けた設工認申請書の「V 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」
第8回	平成11年7月5日付け11安（核規）第135号にて認可を受けた設工認申請書の「V 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」

4. 評価項目整理表

評価項目整理表については、今回新たに強度評価書を作成する安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等の容器及び管を対象に、「V-1-3-1 公式による強度評価書作成の基本方針」、「V-1-3-2 解析による強度評価書作成の基本方針」及び「V-1-3-3 完成品に対する強度評価書作成の基本方針」に示す各評価項目に対して、当該容器及び管において適用する評価項目を評価項目整理表にて示す。

別紙4－4

再処理施設の強度評価書

本添付書類は、別で定める方針に沿った強度計算方法・計算書を示す書類であることから、発電炉との比較は行わない。

V - 2

再処理施設の強度評価書

目 次

- V-2-1 評価条件整理表及び評価項目整理表
- V-2-2 公式による強度評価書 次回以降申請
- V-2-3 解析による強度評価書 次回以降申請
- V-2-4 完成品に対する強度評価書 次回以降申請

V - 2 - 1

評価条件整理表及び評価項目整理表

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 評価条件整理表	2
3. 評価項目整理表 次回以降申請	4

1. 概要

本資料は、「V-1-3 強度評価書作成の基本方針」に基づき作成した評価条件整理表及び評価項目整理表を示す。

2. 評価条件整理表

(1) 容器の評価条件整理表

設備区分	名称	申請区分	評価条件				区分*	既設工認		
			DB条件		SA条件			条件変更の有無	申請回次	添付書類番号及び添付書類名称
			圧力(Mpa)	温度(°C)	圧力(Mpa)	温度(°C)				
その他 再処理設備の 附属施設	給水施設及び蒸気供給施設 冷却水設備 安全冷却水系 安全冷却水冷却塔	既設			-		無	①	第6回	V-2-2-3-2-1 安全冷却水系の耐圧強度に関する計算書

*：強度評価書の作成区分は以下の凡例による

- ①：既設工認における評価結果の確認による評価として、当該強度計算書の添付書類番号及び添付書類名称を示す
- ②：構造等に関する設計方針又は既認可構造等に関する設計方針に基づく公式による強度計算書を今回新たに作成する
- ③：構造等に関する設計方針に基づく公式による強度計算書を今回新たに作成する
- ④：ASME、JSME設計・建設規格等に基づく解析による強度評価書を今回新たに作成する

3. 評価項目整理表

評価項目整理表については、当該設備の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

(2) 管の評価条件整理表

設備区分	名称	申請区分	評価条件				区分*	既設工認		
			DB条件		SA条件			申請回次	添付書類番号及び添付書類名称	
			圧力(Mpa)	温度(°C)	圧力(Mpa)	温度(°C)				条件変更の有無
その他再処理設備の附属施設 給水施設及び蒸気供給施設 冷却水設備 安全冷却水系	安全冷却水系の主配管	既設			—		無	①	第6回	V-2-2-3-2-1 安全冷却水系の耐圧強度に関する計算書

*：強度評価書の作成区分は以下の凡例による

- ①：既設工認における評価結果の確認による評価として、当該強度計算書の添付書類番号及び添付書類名称を示す
- ②：構造等に関する設計方針又は既認可構造等に関する設計方針に基づく公式による強度計算書を今回新たに作成する
- ③：構造等に関する設計方針に基づく公式による強度計算書を今回新たに作成する
- ④：ASME、JSME設計・建設規格等に基づく解析による強度評価書を今回新たに作成する

参考 1

主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する設計の基本方針

(技術規準の際限に施設した安全機能を有する施設の容器等の設計)
平成5年12月27日付け5安(核規)第534号にて認可を受けた設工認申請書の添付書類V「主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」における「V-1 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する設計の基本方針」

V-1 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する設計の基本方針

5048

324

目 次

	ページ
1. 材 料	1
2. 構 造	1
3. 耐圧試験等	2
4. その他	2

別添 - 1 容器・管等の材料及び構造に関する設計の基本方針

別添 - 2 最高使用圧力・温度及び運転圧力・温度の対応表

別添 - 3 弱負圧・弱正圧の塔槽類等の耐圧強度評価に関する説明書

5049

容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する設計の基本方針

六ヶ所再処理施設の容器及び管並びにこれらを支持する構造物（以下「容器・管等」という）の材料及び構造は、「容器・管等の材料及び構造に関する設計の基本方針」（以下「構造等に関する設計方針」という。別添-1に示す。）に準拠して行う。

1. 材料

本施設の設備、機器の閉じ込め部又は耐圧部に使用する材料は、取り扱う放射性物質の濃度、腐食環境（硝酸濃度、使用温度）などの条件を考慮して定めた「材料選定フロー」による指定材料又はこれと同等以上の材料特性を有する材料を選定する。

放射性物質を含む硝酸溶液を取り扱う系統及び機器の閉じ込め部材には、事業指定申請書で参照した文献に基づき、硝酸溶液、アルカリ性溶液に対して優れた耐食性を有し豊富な使用実績のある304系ステンレス鋼を基本的に採用する。沈殿物による局部腐食を考慮する必要のある場合は、耐孔食性を増した316系ステンレス鋼を採用する。常圧沸騰状態で2 mol/l以上の硝酸溶液を取り扱う場合には再処理施設用ジルコニウムを使用する。

放射性物質を内包しない系統及び機器の耐圧部材には、用途に応じて定められているJIS規格材又はこれと同等以上の材料特性を有するものを用途に応じて選択する。

また、放射性物質を内包し硝酸濃度が0.2 mol/l以上で使用温度が70℃を越える容器等の常時液に接する部分に使用するステンレス鋼の鍛造材については、ESR処理等の加工フロー腐食対策を行うものとする。

なお、通常では液体を保有しない第5種容器（ドリフトレイなど）については、材料選定フローに関わらず使用温度が70℃を越え、かつ硝酸濃度が、0.2 mol/l以上の容器・管がある場合は、低炭素鋼種SUS-L以上、それ以外は普通鋼種SUS以上の材料の選定をする。

非凝縮性の気体、粉体を取り扱う機器には、指定された材料よりも1ランク下位の材料の選定を可とする。

材料選定フローでステンレス鋼が指定される場合で、304系、316系ステンレス以外のステンレス鋼種あるいは耐食・耐熱合金鋼などを使用する場合は、材料選定理由及び材料物性値を「主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」に添付する。

2. 構造

本施設の容器・管等の構造設計は、圧力容器構造規格（労働省告示第66号）、発電用原子力設備に関する構造等の技術基準（通産省告示第501号）などに準拠して行う。

「構造等に関する設計方針」に構造強度に関する規格計算式等の規定がないものについては、ASME code Sec. III「Nuclear Power Plant Components」その他の規格・基準又は適切な応力評価により構造設計するが、応力評価法等の妥当性を説明した根拠書を「主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」に添付する。

容器・管に使用する材料の板厚（公称肉厚）は、最高使用圧力・温度及び腐食環境などの設計条件を考慮しても強度及び耐食性を確保するため、耐圧強度計算から求まる板厚に素材の負の公差、加工減公差及び腐食代を加えた値以上になるように選定する。

腐食代については、腐食性流体（0.2N以上の硝酸溶液）を内包する容器・管を対象に、事業指定申請書で参照した文献などを参考に使用環境を考慮して腐食速度を定め、設計寿命に基づく腐食量に設計余裕を加味して設定する。

最高使用圧力・温度は、通常運転圧力・温度に設計余裕を加味して設定するが、運転時の異常な過度変化を考慮する必要がある場合にはその変動幅を加味して設定する。なお、通常運転圧力・温度とは、起動操作、定常操作、停止後操作等その設備を定常的に運用する上での運転操作上最も高い値を言う。また、最高使用圧力についてはポンプ締め切り圧・押し込み圧、水頭圧、供給空気圧・蒸気圧など、最高使用温度については供給温水温度・蒸気圧、冷却水温度などプロセス構成を考慮した適切な設計余裕が含まれる。（別添-2「最高使用圧力・温度及び運転圧力・温度の対応表」参照）

3. 耐圧試験等

耐圧試験又は漏えい試験は溶接の技術基準（総理府令73号）又は発電用原子力設備に関する構造等の技術基準（通産省告示第501号）に準拠して実施する。

4. その他

(1)耐圧強度評価を行なう容器・管

強度計算の対象とする容器（製品貯蔵容器等は除く）及び管は、再処理施設の設計及び工事の方法の技術基準（総理府令第12号）第6条（材料及び構造）の再処理施設の安全を確保する上で重要なものとし以下のいずれかに該当するものとする。

- ・事業指定申請書で安全上重要な施設として定めたもの
- ・再処理第1種機器～第5種機器に属するもの
- ・放射性物質を内包し、内容積が10立方メートル以上の容器
- ・ウラン又はウランの化合物をウラン量で500キログラム以上内包する容器
- ・海洋放出管理系に属するもの

J - A

5051

(2)強度評価を行う支持構造物

再処理施設の安全を確保する上で重要な支持構造物は、放射性物質濃度が高い第1種機器、第2種機器又はセル内の安全系である第3種機器及び第3種機器に接続される安全上重要な機器に直接溶接されるものであり、その破損により当該機器の損壊を生じさせるおそれのあるものとする。

(3)開放タンク

開放タンクとは、上部が開放されている容器又はベント管若しくはいつ出口を持つ容器であって内部に液面を持ち、その液面上の圧力が大気圧になるものをいう。この場合、その容器が放射性物質の閉じ込め上オフガス系に接続されており、フィルタ差圧変化及び液移送などによる圧力変動等を考慮した運転時の気相部最大負圧が弱圧(水柱 300mm=0.03kg/cm²以内)に維持されるものも開放タンクとして取り扱うが、その最大負圧値以下の圧力差で作動する安全装置を設ける設計とする。(排風機能力の低下等のため、一時的に、弱正圧になるもので、その正圧値が絶対値で上記最大負圧値以下の圧力になるものを含む。)

こうした取扱いの妥当性は、別添-3「弱負圧・弱正圧の塔槽類等の耐圧強度評価に関する説明図」に添付した設計線図により、当該タンクの最小板厚(公称肉厚から素材の負の公差、加工減公差及び腐食代を差し引いた値)及び塔高・径が弱負圧(水柱 300mm=0.03kg/cm²以内)で外圧強度が確保される寸法・形状である場合には、当該タンクを開放タンクとして取り扱っても耐圧強度は確保されると評価されることによる。(なお、消防法の危険物規制第20条では、水柱 500mm 以下を大気弁付開放タンクとしている。)

なお、開放タンクはタンク底部に受ける水頭圧力で強度評価するが、気相部負圧を無視する方が内圧強度評価上は安全則である。

また、大気圧タンクについても同様に取り扱う。

参考図書

(1)電共研報告書：原子力用耐食材に関する研究(その2)

—ステンレス鋼管の曲げ加工試験— 報告書(改訂版)

参考 2

容器・管等の材料及び構造に関する 設計の基本方針

(技術規準の際限に施設した安全機能を有する施設の容器等の設計)
平成5年12月27日付け5安(核規)第534号にて認可を受けた設工認申請書の
添付書類V「主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」における
「別添-1 容器・管等の材料及び構造に関する設計の基本方針」

容器・管等の材料及び構造に関する
設計の基本方針

5053

600

目 次

	ページ
まえがき	1
第1章 総 則	2
第1条 適用範囲	2
第2条 定 義	2
第3条 特殊な方法による設計	2
第2章 材 料	2
第4条 材 料	2
第5条 機器の構造の規格	2
第3章 容器の構造	2
第6条 容器の構造の規格	2
第6条の2 開放タンク	4
第7条 容器の胴	6
第8条 容器の鏡板	27
第8条の2 容器の平板	32
第9条 容器のフランジ付きさら形ふた板	47
第10条 容器の管板	49
第11条 容器の管台	50
第12条 容器のフランジ	52
第12条の2 伸縮継手	53
第4章 管の構造	54
第13条 管の構造の規格	54
第14条 管の形状	55
第15条 管の接続	63
第15条の2 穴と補強	64
第15条の3 管継手	71
第16条 ダクトの構造の規格	72
第16条の2 ダクトの形状	72
第16条の3 ダクトの接続	73
第5章 支持構造物	74
第17条 支持構造物の規格	74

まえがき

「容器・管等の材料及び構造に関する設計の基本方針」（以下、これを「構造等に関する設計方針」という。）は、総理府令第12号「再処理施設の設計及び工事の方法の技術基準」の第6条（材料及び構造）の細目の設計方針として定めたものである。

5055

33/

第1章 総則

(適用範囲)

第1条 本設計方針は、「再処理施設の設計及び工事の方法の技術基準」に関する総理府令第12号第6条（材料及び構造）の規定による六ヶ所再処理・廃棄物事業所の再処理施設に属する容器、管又はこれらを支持する構造物のうち、再処理施設の安全を確保する上で重要なもの（以下、これに該当する容器、管を「機器」、これらを支持する構造物を「支持構造物」という。）の材料及び構造に適用する。

(定義)

第2条 この設計方針において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるとおりとする。

- 一 「最高使用圧力」とは、通常時に運転使用される機器にあっては、通常時の使用状態を想定して設計上定めた値とし、非常時のみに運転使用される機器にあっては非常時の使用状態を想定して設計上定めた値とする。
- 二 「最高使用温度」とは、通常時に運転使用される機器にあっては、通常時の使用状態を想定して設計上定めた値とし、非常時のみに運転使用される機器にあっては非常時の使用状態を想定して設計上定めた値とする。
- 三 「閉じ込め部」とは、内包する液体又は気体の閉じ込め障壁を構成する部分をいう。

(特殊な方法による設計)

第3条 本設計方針と同等以上の安全性を確保し得ると判断される場合にあっては、本設計方針によらないで設計することができる。

第2章 材料

(材料)

第4条 再処理施設に属する機器の閉じ込め部又は耐圧部に使用する材料は基本的には別表第1の材料選定フローにより選定する。また、使用する材料は別表第2、第3に掲げる規格（寸法の許容差に係る部分を除く。）に適合するもの又はこれと同等以上の材料特性を有するものとする。

(機器の構造の規格)

第5条 容器の構造の規格は、第6条から第12条の2までの規定によらなければならない。

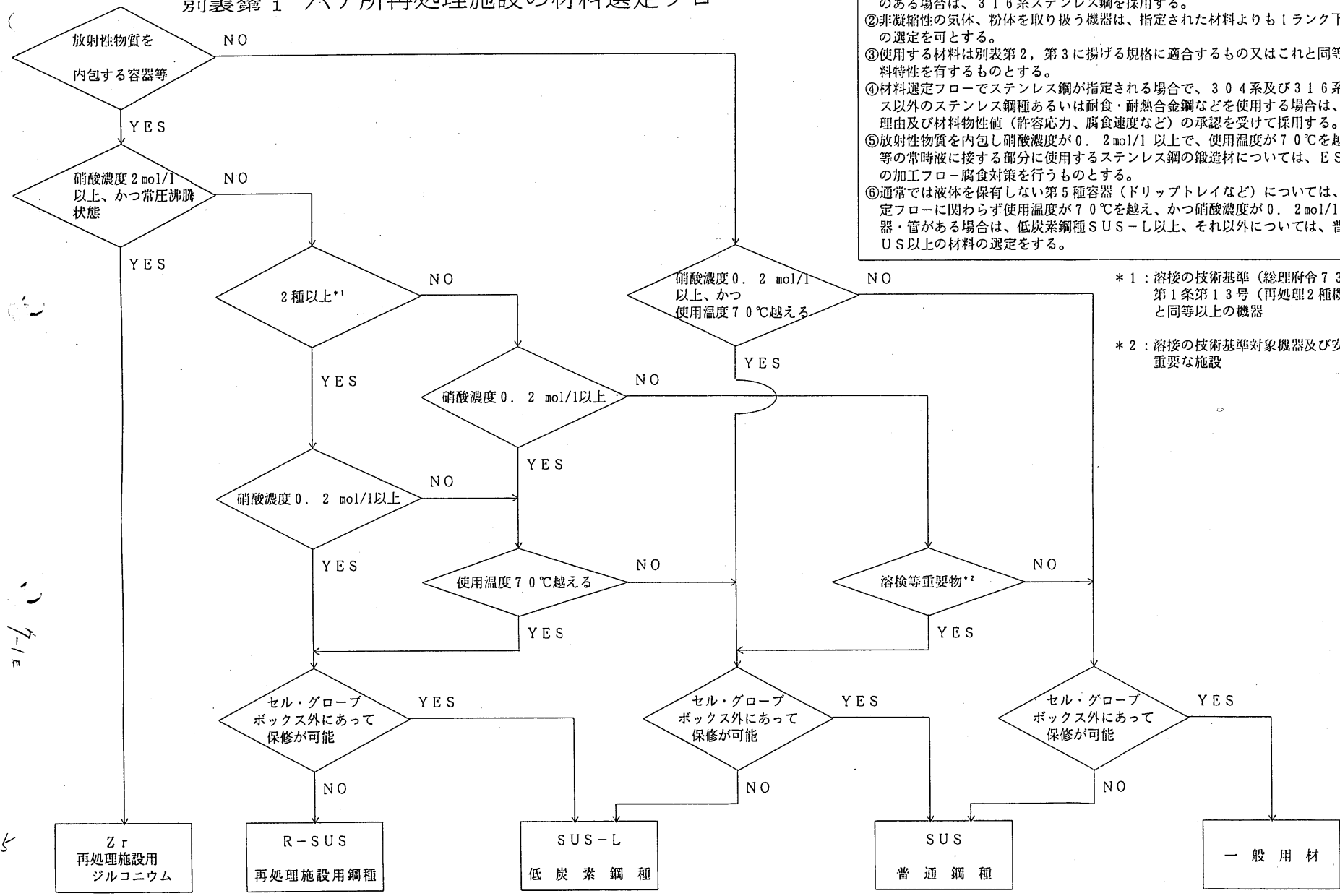
また、管又はダクトの構造の規格は、第13条から第16条の3までの規定によらなければならない。

第3章 容器の構造

(容器の構造の規格)

第6条 再処理施設に属する容器（開放部により内気と外気が通じている容器（以下開

別表第 1 六ヶ所再処理施設の材料選定フロー



- ① 304系ステンレス鋼の採用を基本とするが、沈殿物による局部腐食を考慮する必要がある場合は、316系ステンレス鋼を採用する。
- ② 非凝縮性の気体、粉体を取り扱う機器は、指定された材料よりも1ランク下位の材料の選定を可とする。
- ③ 使用する材料は別表第2、第3に掲げる規格に適合するもの又はこれと同等以上の材料特性を有するものとする。
- ④ 材料選定フローでステンレス鋼が指定される場合で、304系及び316系ステンレス以外のステンレス鋼種あるいは耐食・耐熱合金鋼などを使用する場合は、材料選定理由及び材料物性値（許容応力、腐食速度など）の承認を受けて採用する。
- ⑤ 放射性物質を内包し硝酸濃度が0.2 mol/l以上で、使用温度が70℃を越える容器等の常時液に接する部分に使用するステンレス鋼の鍛造材については、ESR処理等の加工フロー・腐食対策を行うものとする。
- ⑥ 通常では液体を保有しない第5種容器（ドリフトレイなど）については、本材料選定フローに関わらず使用温度が70℃を越え、かつ硝酸濃度が0.2 mol/l以上の容器・管がある場合は、低炭素鋼種SUS-L以上、それ以外については、普通鋼種SUS以上の材料の選定をする。

*1：溶接の技術基準（総理府令73号）
第1条第13号（再処理2種機器）
と同等以上の機器

*2：溶接の技術基準対象機器及び安全上
重要な施設

5132

参考 3

腐食代に関する設計の基本方針

(技術規準の際限に施設した安全機能を有する施設の容器等の設計)
平成7年9月26日付け7安(核規)第710号にて認可を受けた設工認申請書の
添付書類V「主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」における
「別添-5 腐食代に関する設計の基本方針」

腐食代に関する設計の基本方針

目 次

	ページ
まえがき	1
腐食代に関する設計の基本方針	2
1. 設計腐食速度の設定の基本的考え方	2
(1) 腐食評価線図について	4
(2) 腐食速度補正係数の設定の考え方	5
(a) 溶解液に接する機器等	5
(b) ウラン溶液に接する機器等	5
(c) プルトニウム溶液に接する機器等	5
(d) 高レベル濃縮廃液に接する機器等	6
(e) 使用済硝酸に接する機器等	6
(f) 回収硝酸に接する機器等	7
(g) 溶解硝酸に接する機器等	7
(h) 低レベル廃液に接する機器等	7
(i) 廃ガス洗浄廃液に接する機器等	8
2. 接液時間率	9
3. 漏えい液受皿の設計腐食速度の考え方	10
第1図 R-SUS304ULCの腐食評価線図	11
第2図 R-SUS304ULC (A級)の腐食評価線図	12
第3図 R-SUS304ULC (SA級)の腐食評価線図	13
第4図 SUS304Lの腐食評価線図	14
第5図 再処理施設の流体種類の範囲図	15
参考文献一覧	16

A

1131

まえがき

六ヶ所再処理施設の容器及び管並びにこれらを支持する構造物等（以下「機器等」という）の材料の腐食代を設定するための基本方針に関しては、以下の「腐食代に関する設計の基本方針」（以下「腐食代設計方針」という。）に定める。

○

B

C

1132

腐食代に関する設計の基本方針

六ヶ所再処理施設の機器等の腐食代は、「主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する設計の基本方針」（以下「構造等に関する設計方針」という。第2回設工認申請）に従い、腐食性流体（0.2N以上の硝酸溶液）に接する場合、事業指定申請書で参照した文献等を参考に使用環境を考慮して腐食速度（以下「設計腐食速度」という。）を定め、設備の設計寿命及び接液時間率に基づく腐食量（以下「必要腐食代」という。）に設計余裕を加味して設定する。

設計腐食速度は、純硝酸中での腐食速度に、流体に含まれる酸化性イオン等による腐食の加速または、抑制を表す係数（以下「腐食速度補正係数」という。）を乗じて求めるか、若しくは、使用環境を模擬した腐食試験値（文献値）を参考に設定する。

なお、純硝酸中での腐食速度は、事業指定申請書で参照した文献等を参考にして定めた腐食速度評価線図（以下「腐食評価線図」という。）から通常使用状態（運転温度、硝酸濃度）での値を読み取る。また、腐食速度補正係数も事業指定申請書で参照した文献等を参考にて定める。

$$\text{腐 食 代} = \text{必要腐食代} + \text{設計余裕}$$

$$\text{必要腐食代} = \text{設計腐食速度} \times \text{接液時間率} \times \text{設計寿命}$$

$$\begin{aligned} \text{設計腐食速度} &= \text{純硝酸中腐食速度} \times \text{腐食速度補正係数} \\ &\text{または} = \text{模擬液腐食試験値} \end{aligned}$$

$$\text{純硝酸中腐食速度} = \text{腐食評価線図からの読み取り値}$$

1. 設計腐食速度の設定の基本的考え方

再処理工程では、溶解、プルトニウム精製など工程の特徴に応じた種々の酸化性イオンを含む硝酸溶液を取り扱う。使用する材料の腐食速度は、存在する酸化性イオンの種類と濃度に応じ、純硝酸中の腐食速度より増加する場合があることが知られている。

一方、例えば、強い放射線やNO_xガスがあると、これらによる還元作用のために、金属イオンによる腐食速度の増加が抑制されるとの報告があり、特にCr⁶⁺、Ce⁴⁺等の高次イオンの場合にはこの効果が確認されている。（参考文献1及び2）

このように酸化性イオンや放射線等による腐食の増加/抑制効果は、材料に接する流体の種類に応じて複雑であり、使用する材料毎に、次の考え方で設計腐食速度を設定する。

① 304系ステンレス鋼は、再処理工程の腐食環境下に広く使用されており、内包する流体の性状も広範囲にわたっている。このため、304系ステンレス鋼の場合は、再処理工程を溶解液、プルトニウム溶液等のように取り扱う流体の種類別に分類し、流体の性状に応じて適切に定めた腐食速度補正係数と、純硝酸中での腐食速度を示す腐食評価線図から設計腐食速度を設定する。

② 316系ステンレス鋼は、溶解液及び高レベル濃縮廃液に接する一部の機器で使用される。このため、その使用環境も限られており、316系ステンレス鋼の設計腐食速度は、模擬液腐食試験結果から設定する。

溶解液環境下で使用されるR-SUS316ULC材の設計腐食速度は、溶解液中の腐食電位を0.1 g/lのCr⁶⁺の添加により模擬し、かつ実機の環境よりも保守側な硝酸濃度7Nで評価した模擬液試験結果（参考文献3）から、使用温度が60℃を超え75℃以下で0.03mm/年、60℃以下で0.006mm/年と設定する。

また、高レベル濃縮廃液環境下で使用されるR-SUS316ULC材の設計腐食速度は、実液中の酸化性イオン等の影響を保守的に15 g/lのFeイオンの添加により模擬し、かつ実機の環境よりも保守側な60℃、硝酸濃度2.5Nで評価した模擬液試験結果（参考文献4）から、使用温度が60℃以下で0.005mm/年と設定する。

③ ジルコニウムは、硝酸溶液を常圧沸騰状態で取り扱う溶解槽、よう素追出し槽、よう素追出し塔及びプルトニウム濃縮缶等の機器で使用される。

ジルコニウムは、事業指定申請書で参照した文献等に示すように、65%硝酸中でも良好な耐食性を示し（参考文献5及び6）、また、溶解液模擬液及びプルトニウム溶液による腐食試験（参考文献7及び8）の結果、ジルコニウムが使用される液の性状で腐食の加速は認められていない。

これらの事から、ジルコニウム材料の設計腐食速度は、保守側に、2.5 μm/年（65%硝酸中の最大腐食速度）と設定する。

以上の基本的考え方によらずに設計腐食速度を設定する場合には、当該機器の申請回次にその設定の考え方を説明する。なお蒸発缶等のように、運転モードにより腐食環境が大幅に変動する機器は濃度補正により、また、伝熱面の腐食速度は伝熱金属の表面温度に基づき評価するが、それらの詳細は当該機器の申請回次に評価方法を説明する。

(1) 腐食評価線図について

ステンレス鋼の純硝酸溶液中の腐食速度 (log指標) は、事業指定申請書で参照した文献等 (参考文献9及び10) では絶対温度の逆数に対し直線性を有している。

さらに、これら腐食速度 (log指標) を縦軸に、硝酸濃度 (log指標) を横軸に整理すると、直線性を有している (参考文献11及び12)。これらは、いずれも反応速度論から説明される。

従って、再処理工程の通常使用範囲 (運転温度、硝酸濃度) でのステンレス鋼の純硝酸溶液中の腐食速度は、65% (14.4N) 硝酸沸騰液中での腐食速度を基点とし、上述の文献から得られた温度及び硝酸濃度に対する直線の傾きを用いて整理した腐食評価線図から読みとることが出来る。

設計腐食速度の設定の基本的考え方に示すように304系ステンレス鋼の腐食速度は腐食評価線図から求めるが、その腐食グレードにより以下の4種類の腐食評価線図を作成し、材料の耐食グレードに応じた腐食代を設定することとしている。なお、主要な機器に使用する材料の耐食グレードは、本文「d. 設計条件及び仕様」と耐圧強度計算書に腐食代と合わせて記載する。

① R-SUS304ULC 腐食評価線図 (第1図)

「構造等に関する設計方針」(第2回設工認申請)に規定されるR-SUS304ULCの成分含有率を満足する材料に適用する評価線図。なお、基点の腐食速度は、参考文献20を参考に0.55mm/年とする。

② R-SUS304ULC (A級) 腐食評価線図 (第2図)

「構造等に関する設計方針」に規定されるR-SUS304ULCの成分含有率を満足し、かつ65% (14.4N) 硝酸沸騰液中での腐食試験による腐食速度の値が0.33mm/年以下である材料に適用する評価線図。なお、基点の腐食速度は「溶接の方法の認可について (通達)」で規定されるRY308ULCの腐食試験の判定基準を参考に定めた。

③ R-SUS304ULC (SA級) 腐食評価線図 (第3図)

「構造等に関する設計方針」に規定されるR-SUS304ULCの成分含有率を満足し、かつ65% (14.4N) 硝酸沸騰液中での腐食試験による腐食速度の値が0.20mm/年以下である材料に適用する評価線図。

④ SUS304L 腐食評価線図 (第4図)

日本工業規格 (JIS) に規定されるSUS304Lの成分含有率を満足する材料に適用する評価線図。なお、基点の腐食速度は、「溶接の方法の認可について (通達)」で規定されるRY308ULCとY308Lの腐食度比率を参考に0.70mm/年とする。

(2) 腐食速度補正係数の設定の考え方

設計腐食速度の設定の基本的考え方に示すように、304系ステンレス鋼は純硝酸中の腐食速度に腐食速度補正係数を乗じて求めるが、第5図に示す再処理工程で取り扱う流体の種類別に、以下の考え方により腐食速度補正係数を設定する。

なお、純硝酸に対する腐食速度補正係数は1と設定する。

(a) 溶解液に接する機器等（腐食速度補正係数=■）

溶解液は、硝酸に使用済燃料を溶解した液であり、ウラン、プルトニウム及び核分裂生成物を含む溶解槽から分離設備の抽出塔出口までのプロセス流体である。

(b) ウラン溶液に接する機器等（腐食速度補正係数=■）

ウラン溶液は、プルトニウム分配塔出口以降ウラン精製工程からウラン脱硝設備までのプルトニウムをほとんど含まないプロセス流体である。

なお、ウラン脱硝設備（ウラン溶液）の腐食速度については、当該機器の申請回次に評価方法を説明する。

(c) プルトニウム溶液に接する機器等（腐食速度補正係数=■）

プルトニウム溶液はプルトニウム分配塔出口以降ウラン・プルトニウム混合脱硝設備までのプロセスに含まれる溶液である。

[Redacted]

(d) 高レベル濃縮廃液に接する機器等（腐食速度補正係数= [Redacted]）

高レベル濃縮廃液は、高レベル廃液濃縮設備の高レベル廃液濃縮缶以降、高レベル廃液ガラス固化設備ガラス熔融炉入口までのプロセスに含まれる溶液である。

[Redacted]

○

□

○

1137

(e) 使用済硝酸に接する機器等

使用済硝酸は、高レベル廃液濃縮缶凝縮器等から第1酸回収系の精留塔までのプロセス及び第2酸回収系供給槽及び蒸発缶から精留塔までのプロセスに含まれる硝酸廃液である。

[Redacted]

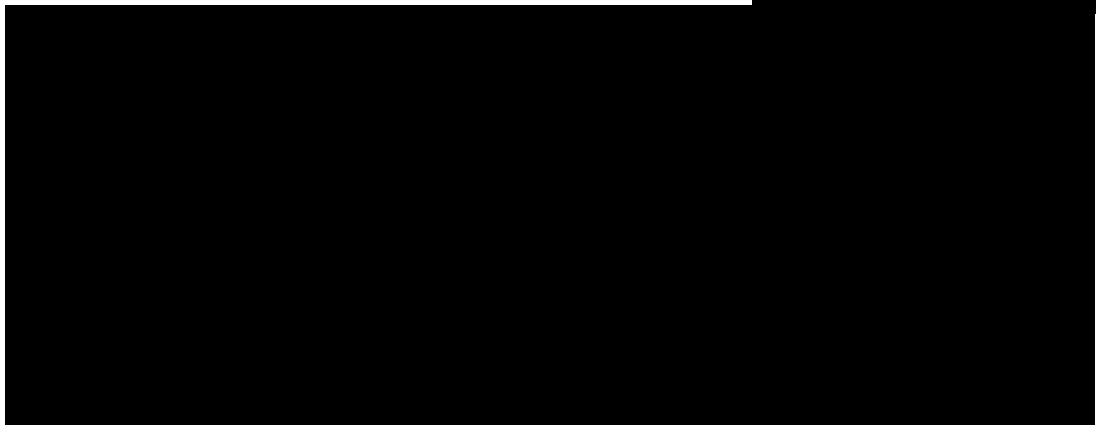
(e-1) 第1酸回収蒸発缶及び周辺機器等（腐食速度補正係数= [Redacted]）

高レベル廃液濃縮缶凝縮器以降、第1酸回収蒸発缶及びその出口から抽出廃液供給槽入口までのプロセスに含まれる使用済硝酸に対しては、

[Redacted]

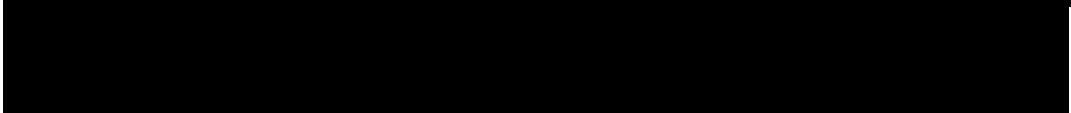
(e-2) 第2酸回収蒸発缶及び周辺機器等（腐食速度補正係数=■）

第2酸回収供給槽から第2酸回収蒸発缶及びその出口から抽出廃液供給槽入口までのプロセスに含まれる使用済硝酸に対しては、



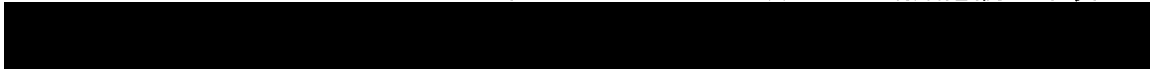
(e-3) 第1及び第2酸回収精留塔及び周辺機器等（腐食速度補正係数=■）

第1及び第2酸回収精留塔への蒸発缶出口以降、低レベル廃液処理設備入口までのプロセスに含まれる使用済硝酸中には、



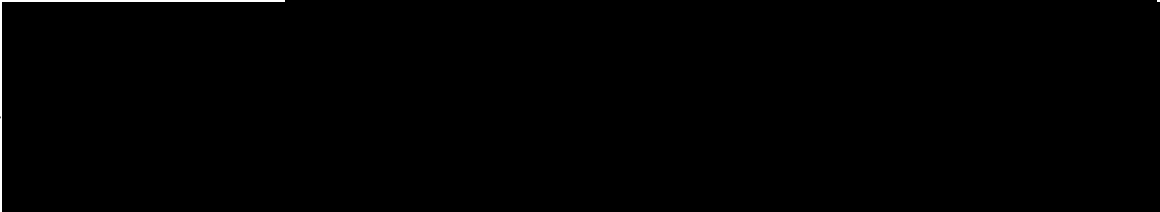
(f) 回収硝酸に接する機器等（腐食速度補正係数=■）

回収硝酸は、第1酸回収系及び第2酸回収系において使用済硝酸中に含まれる酸化性イオン等を除去したもので各酸回収系の精留塔出口以降、回収硝酸を再使用する溶解施設や分離施設及び精製施設等までのプロセスに含まれる硝酸溶液であり、



(g) 溶解硝酸に接する機器等（腐食速度補正係数=■）

溶解硝酸は、溶解設備の硝酸調整槽から溶解槽入口までのプロセスに含まれるもので、せん断処理・溶解ガス処理設備からの廃ガス洗浄廃液と回収硝酸等の混合した硝酸溶液である。



(h) 低レベル廃液に接する機器等（腐食速度補正係数=■）

低レベル廃液は、第1酸回収系または第2酸回収系の精留塔等から移送される放射性物質の濃度が極めて低い廃液を収集して蒸発濃縮処理するプロセス及び第2低レベル廃液蒸発缶から第1酸回収系の供給槽に移送される液に含まれる硝酸溶液であり、核分裂生成物濃度は極めて低い。

(i) 廃ガス洗浄廃液に接する機器等

(i-1) 塔槽類廃ガス処理設備の廃ガス洗浄廃液に接する機器等

(腐食速度補正係数=■)

塔槽類廃ガス処理設備の廃ガス洗浄廃液は、精製建屋のプルトニウム溶液を取扱う塔槽類や、ウラン脱硝建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋に設置された塔槽類からの廃ガスや脱硝塔等からの廃ガスを洗浄塔で洗浄する際に発生する廃液であり、

(i-2) 高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備の廃ガス洗浄廃液に接する機器等

(腐食速度補正係数=1.0)

高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備の廃ガス洗浄廃液には、廃ガス中のNO_xの吸収による硝酸のほか、ガラス溶融炉からの移行率が大きいRuが含まれる可能性がある。したがって、本廃液は、事業指定申請書で参照した文献等をもとに、腐食を加速する因子として保守側に0.63g/lのRuイオンを考慮する。

高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備の廃ガス洗浄廃液に対する腐食速度補正係数は、硝酸にRuイオンを添加した模擬液腐食試験データ（参考文献17のRuNO(NO₃)₃ 1g/l及びHNO₃のデータ）をもとに、保守側に1.0と設定する。

なお、他の酸化性イオンについては、ガラス溶融炉からの移行率がRuの1/40以下と低いため腐食評価上は十分無視できるものである。

2. 接液時間率

機器等の必要腐食代は、機器等の設計寿命に対する腐食性流体に接している時間の割合を接液時間率として求め、設計腐食速度にこの接液時間率と設計寿命を乗じて設定する。

六ヶ所再処理施設では、原則として接液時間率を [] とするが、以下の機器については、その運転方法を考慮して [] 以下の値に設定している。

- ・スチームジェットポンプによって液を移送するプロセスの機器等

(接液時間率 = [])

スチームジェットポンプにより液が移送される配管とその配管途中に設置される容器等の接液時間率は、各機器等の運転の頻度と移送に要する時間を考慮して、下記の式に基づいて設定される。

$$\begin{aligned} \text{接液時間率} &= \text{運転頻度 (回/年)} \times \text{移送時間 (HR / (回 / 24 HR))} \\ &= \text{運転頻度 (回/年)} \times \\ &\quad \frac{\text{移送量 (m}^3\text{/回)} \text{ (移送元または移送先の容器の容量)}}{\text{移送流量 (m}^3\text{/HR)} \times 24 \text{ HR}} \end{aligned}$$

各機器等毎の接液時間率を包絡した値として、系統説明図に示される []

なお、移送後も常時液が貯留される機器等においては、残りの接液時間率 [] についても、その液性状、温度条件に応じた腐食代を考慮する。

$$\left[\begin{array}{l} \text{接液時間率} = [] = [] \end{array} \right]$$

- ・漏えい発生時にのみ流体に接する機器等 (接液時間率 = [])

漏えい液受皿や漏えい液を移送するプロセスの機器等のように、再処理工程からの漏えい時にのみ腐食性流体に接する機器等は、保守的に設計寿命中に [] 程度漏えい液に接することを想定して接液時間率を [] と設定する。

$$\left[\begin{array}{l} \text{接液時間率} = [] \\ = [] \end{array} \right]$$

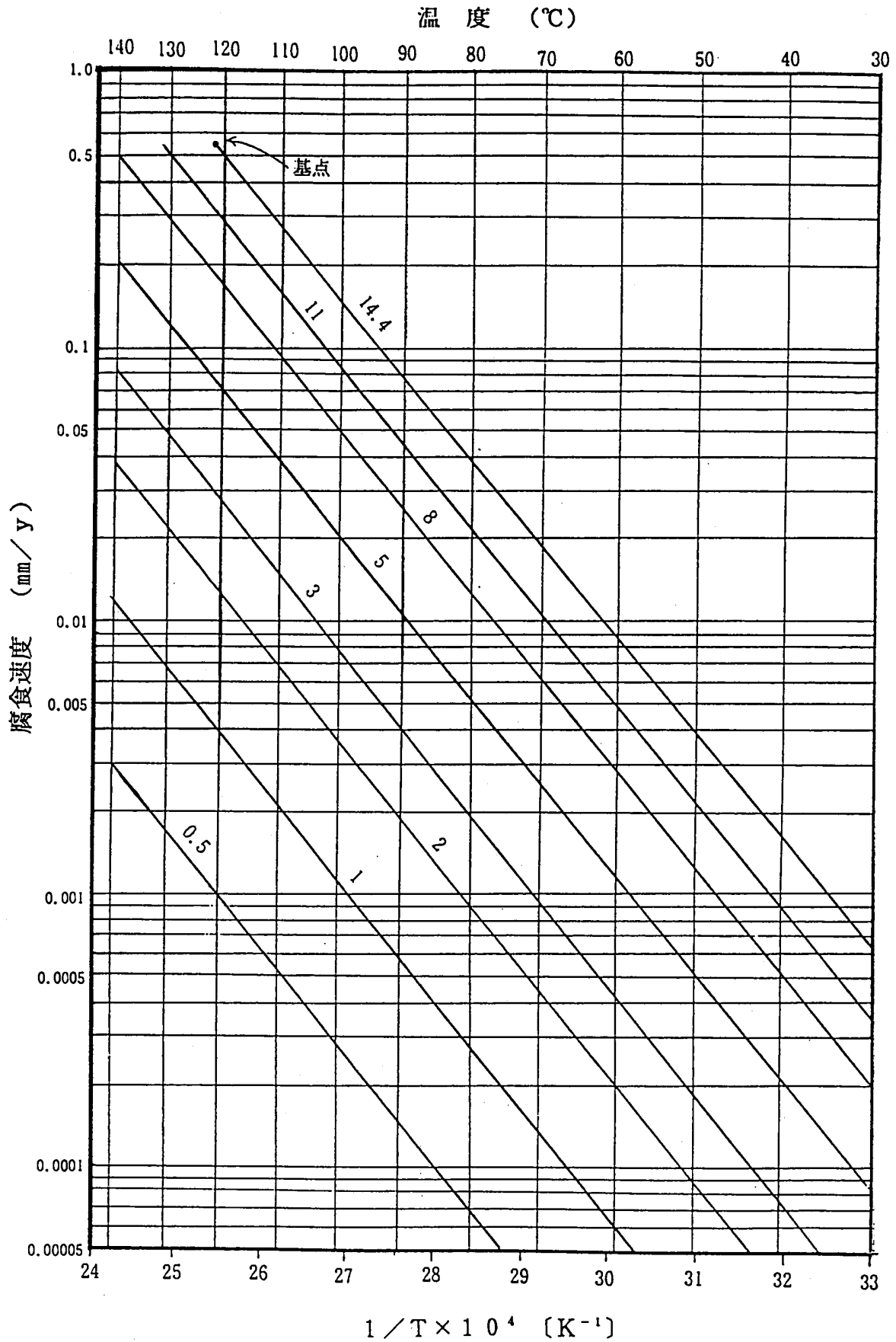
なお、上記以外の考え方によって接液時間率を設定する場合には、各申請回次毎にその妥当性を説明する。

3. 漏えい液受皿の設計腐食速度の考え方

「構造等に関する設計方針」の別表第1の六ヶ所再処理施設の材料選定フローに基づいて選定される304系ステンレス鋼製の漏えい液受皿の設計腐食速度については、漏えい評価対象とする流体の種類が複数であっても、保守側に高レベル濃縮廃液を受け入れるものとして下記の通り設定する。

- ① SUS304製漏えい液受皿：上記材料選定フローに基づいて漏えい液の受皿の材料を選定すると、漏えい流体の温度が70℃以下の場合にはSUS304製となる。SUS304の65%沸騰硝酸試験結果（参考文献20）をもとに保守側にもとめられる炭素含有量0.08%の腐食速度をSUS304Lの腐食評価線図（第4図）により70℃での値に補正し、純硝酸中での腐食速度を定める。設計腐食速度は、SUS304の70℃純硝酸中での腐食速度に高レベル濃縮廃液の腐食速度補正係数■を乗じて設定する。
- ② SUS304L製漏えい液受皿：上記材料選定フローに基づいて漏えい液の受皿の材料を選定すると、漏えい流体の温度が70℃を超える場合には、SUS304L製となるので、設計腐食速度は、SUS304Lの腐食評価線図（第4図）の100℃の時の読み取り値に高レベル濃縮廃液の腐食速度補正係数■を乗じて設定する。

1142 ○ ○ B

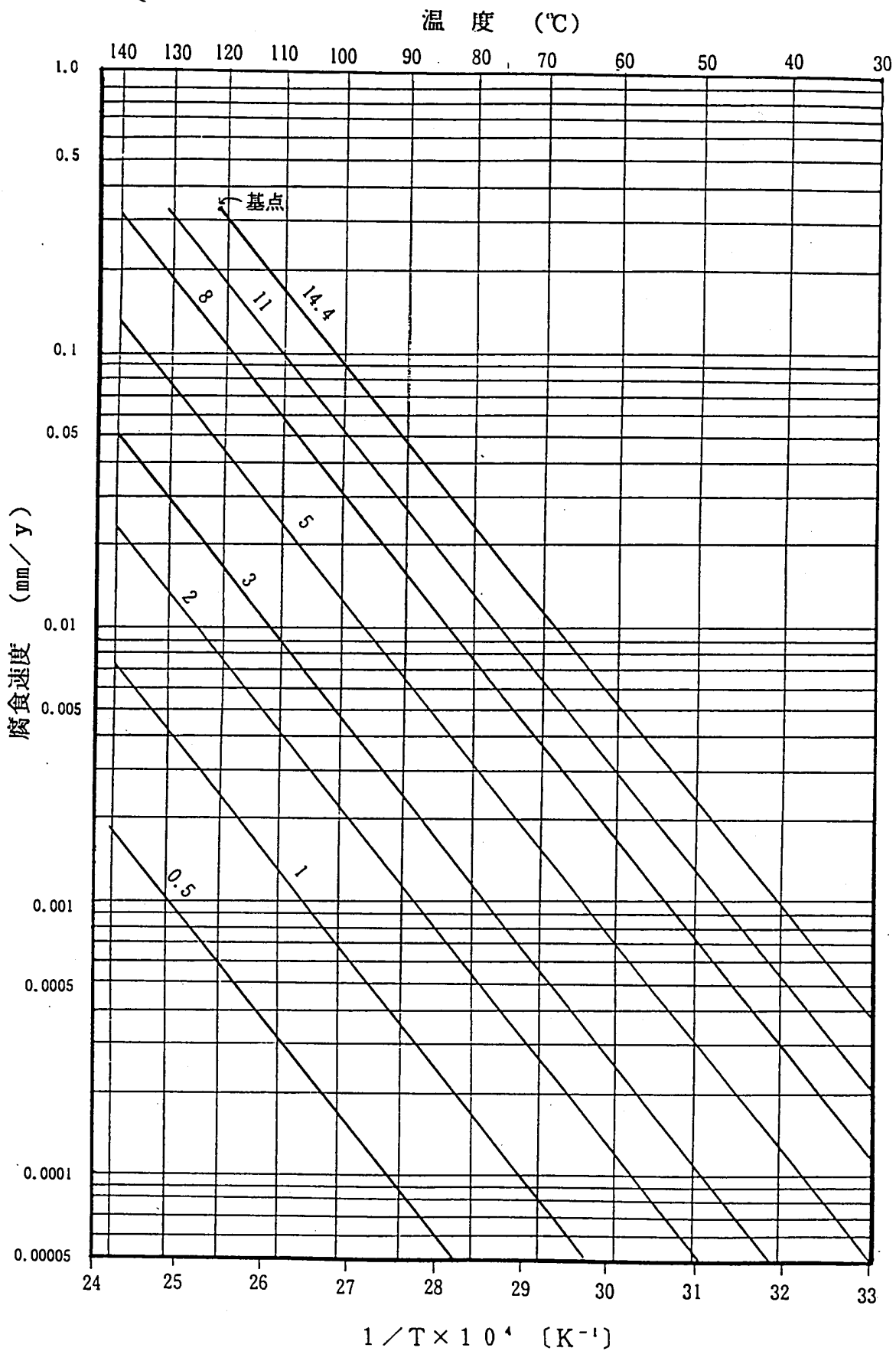


第1図 R-SUS304ULCの腐食評価線図

(固溶化処理材対象)

[基点: 6.5% (14.4N) 硝酸沸騰中: 0.55 mm/y]

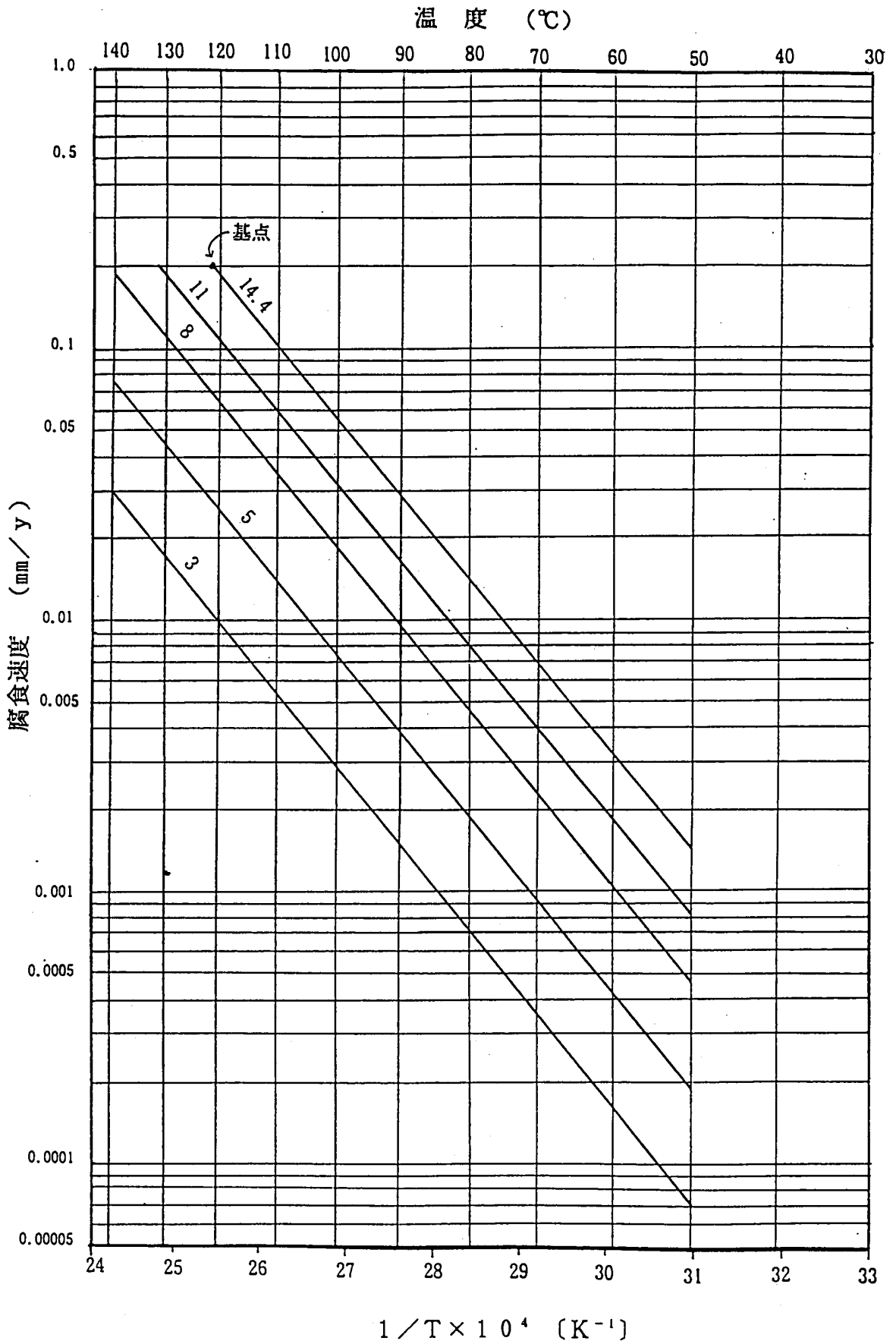
1143 B ○ ○



第2図 R-SUS304ULC (A級) の腐食評価線図
(固溶化処理材対象)

[基点: 65% (14.4N) 硝酸沸騰中: 0.33 mm/y]

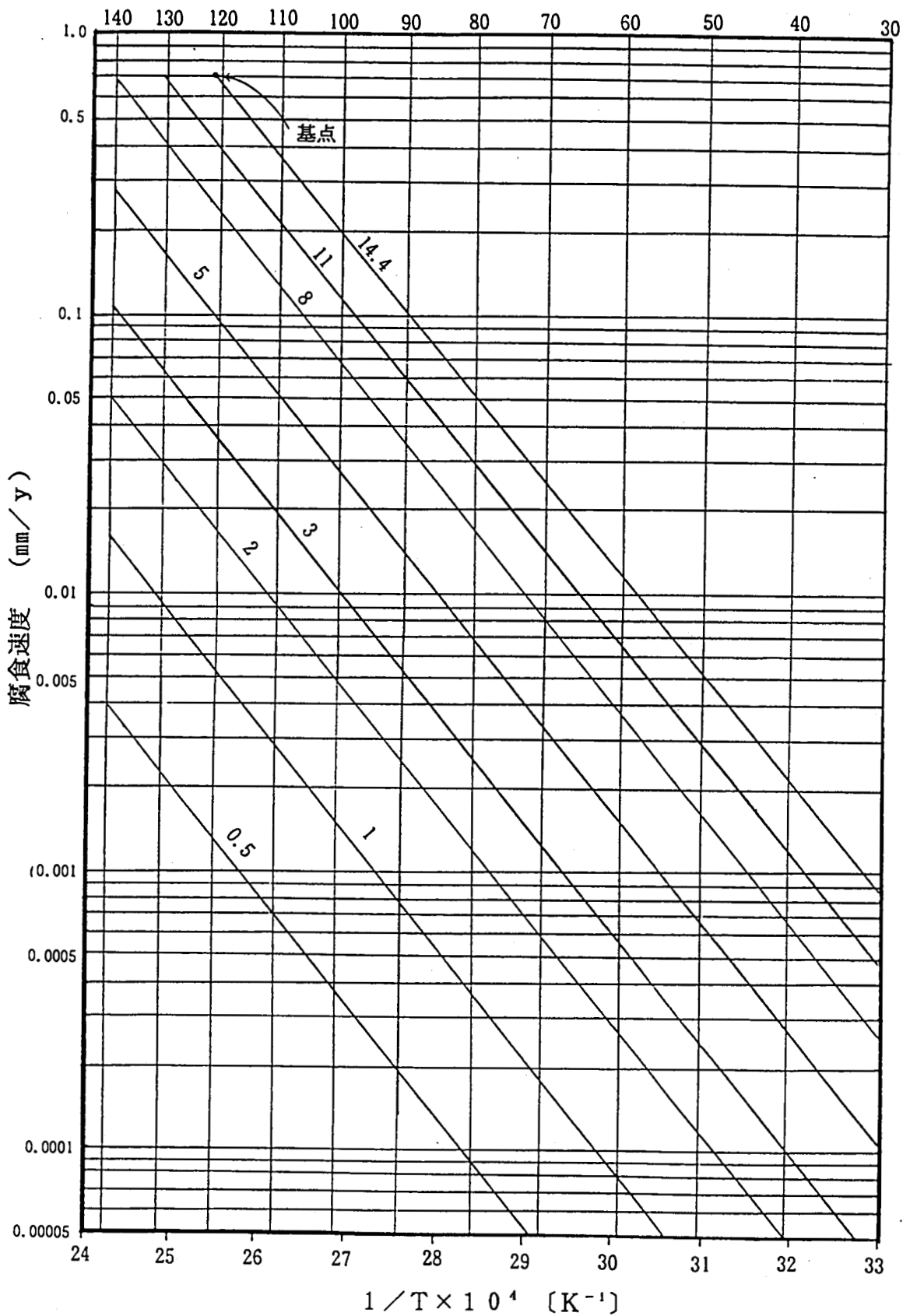
B
1144



第3図 R-SUS304ULC (SA級) の腐食評価線図
(固溶化处理材対象)

[基点: 65% (14.4N) 硝酸沸騰中: 0.20 mm/y]

温度 (°C)

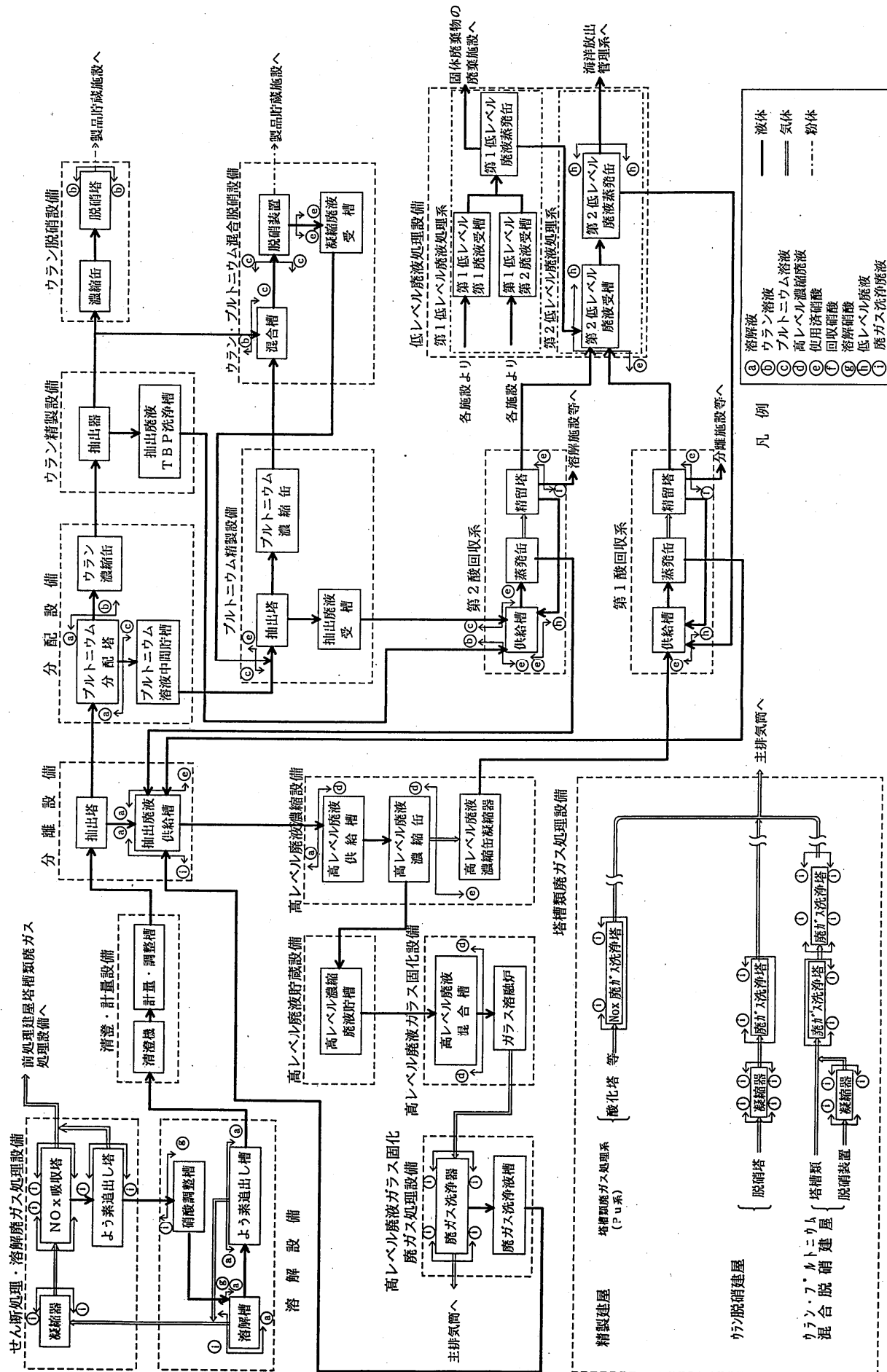


第4図 SUS 304 Lの腐食評価線図

(固溶化处理材対象)

[基点: 65% (14.4N) 硝酸沸騰中: 0.70 mm/y]

1145 B C O



- 凡 例
- ① 液體
 - ② 気體
 - ③ 粉體
 - ④ 溶解液
 - ⑤ ウラン溶液
 - ⑥ フルトニウム溶液
 - ⑦ 高レベル濃縮廃液
 - ⑧ 使用済硝酸
 - ⑨ 回収硝酸
 - ⑩ 溶解硝酸
 - ⑪ 低レベル廃液
 - ⑫ 廃ガス洗浄液

再処理施設の流体種類の範囲図

④ 1146

参考文献一覧

1. A. B. McIntosh, et. al., 2nd Int. Conf. "Peaceful Use of Atomic Energy" P. 206 (1958-9)
 2. M. Okubo, et al., RECOD' 87, 1181, (1985)
 3. 日本原燃サービス(株)殿「昭和57年度 材料の耐食性に関する技術開発研究」昭和58年5月 日揮(株) * 1
 4. J. BAHDELAY et al. IAEA-TECDOC-421, P83-96 (1986)
 5. H. Leduc, et. al. RECOD' 87 P1178-1180 (1987)
 6. Te-Lin Yau, "ZIRUCONIUM for Nitric Acid Solutions, "INDUSTRIAL APPLICATIONS OF TITANIUM AND ZIRUCONIUM:Fourth Volume, ASTM STP 917
 7. 島田一夫他『再処理施設へのジルコニウムの適用に関する研究(Ⅲ)』模擬溶解槽環境下におけるジルコニウムの腐食挙動 日本原子力学会 昭和63秋の大会 L38 (OHP)
 8. 永井, 他, 腐食防食協会, 第38回腐食防食討論会, D-108 (1991-10)
 9. 参考文献5に同じ。
 10. 参考文献12に同じ。
 11. 参考文献5に同じ。
 12. M. Onoyama, et. al., RECOD '91, P1066-1071 (1991)
 13. 徳田, 他, 「使用済燃料溶解液中の材料の耐食性」日本原子力学会「1995年秋の大会」J46 * 2
 14. 永井, 他, 原子力学会1991年春の年会 M16
 15. 武田, 他, 「硝酸プルトニウム溶液での各種金属材料の耐食性」, 材料と環境, Vol. 44, P24~P29 (1995)
 16. 広瀬, 他, 日本原子力学会「1995年春の年会」K27
 17. Y. Hirose, et. al. RECOD' 87, 501-505 (1987)
 18. 広瀬, 他, 日本原子力学会「1994年秋の大会」J70
 19. 横須賀, 他, 「種々の塩を含む硝酸廃液中におけるステンレス鋼の耐食性」日本鉄鋼協会講演論文集 Vol. 8 (1995) * 3
 20. 松田, 日本ステンレス技報 No. 23 (1988)
- その他. 再処理施設における放射性核種の挙動 (JNFS R-91-001 改1 平成8年4月)

注記 * 1は添付1参照。
* 2は添付2参照。
* 3は添付3参照。

参考4

容器の耐圧強度計算書作成の 基本方針

(技術規準の際限に施設した安全機能を有する施設の容器等の設計)
平成5年12月27日付け5安(核規)第534号にて認可を受けた設工認申請書の
「V 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」における「V-
1-1 容器の耐圧強度計算書作成の基本方針」

V - 1 - 1 容器の耐圧強度計算書作成の
基本方針

5266

1/17

2

目 次

	ページ
1. 一般事項	1
1.1 概 要	1
2. 強度計算書の計算式と記号	6
2.1 共通記号	6
2.2 円筒形の胴の計算	7
2.3 球形の胴の計算	8
2.4 円すい形の胴の計算	10
2.5 平板形の胴の計算	14
2.6 容器の胴として使用できる管巻手の計算	14
2.7 容器の胴の補強を要しない穴の最大径の計算	14
2.8 さら形鏡板の計算	15
2.9 全半球形鏡板の計算	18
2.10 半だ円形鏡板の計算	21
2.11 円すい形鏡板の計算	23
2.12 容器の鏡板の補強を要しない穴の最大径の計算	27
2.13 容器の管板の計算	28
2.14 容器の管台の計算	30
2.15 外面に圧力を受ける胴の強め輪の計算	32
2.16 内面に圧力を受ける円すい形の胴と円筒形の胴との 接続による強め輪の計算	36
2.17 容器のフランジ付きさら形ふた板の計算	40
2.18 開放タンクの胴の計算	48
2.19 開放タンクの底板の計算	50
2.20 開放タンクの管台の計算	52
2.21 熱交換器の管の計算	53

3.	穴の補強計算	54
3.1	容器の穴の補強計算の記号説明	54
3.2	容器の胴の穴の補強計算	57
3.3	容器の鏡板の穴の補強計算	67
3.4	容器の平板の穴の補強計算	77
3.5	開放タンクの胴の穴の補強計算	86
3.6	管の穴の補強計算の記号説明	87
3.7	管の穴の補強計算	88
3.8	2以上の穴が接近しているときの補強計算	92
4.	フランジの強度計算	110
4.1	記号の説明	110
4.2	フランジの計算	113
5.	容器の平板の計算	127
5.1	ステーによってささえられない容器の平板の厚さの計算	127
5.2	輪形ガスケットを用いて平板を取付ける場合の平板の厚さの計算	130
5.3	ステーによってささえられる平板の厚さの計算	134
5.4	平板のステーに作用する応力の計算	135
5.5	角形容器の平板部でリブによって補強されたものの 最高許容圧力の計算	136
5.6	平板の変形量の計算	138
5.7	容器の平板に穴をあける場合に、補強を要しない 計算上必要な厚さの計算	139
6.	伸縮継手の強度計算	142
7.	ジャケット閉鎖部の厚さの計算	144
8.	半割コイルジャケットの計算	147

5268

カ

1. 一般事項

1.1 概 要

本書は、「容器・管等の材料及び構造に関する設計の基本方針」（以下「構造等に関する設計方針」という。）に従い、容器の強度計算について説明するものである。

なお、強度計算書と構造等に関する設計方針各条項との対応を表1に示す。

表1 強度計算書と構造等に関する設計方針各条項との対応

計 算 項 目	計 算 式	構造等に関する設計方針との対応			
		条 項	号	-	-
円筒形の胴の計算	2.2項に示す	7	3	一 二	イ ハ ニ
球形の胴の計算	2.3項に示す		3	一 二	ホ ト
円すい形の胴の計算	2.4項に示す		1 3	一 二	チ リ
平板形の胴の計算	2.5項に示す	7	3	一 二	ヌ
容器の胴として使用できる管継手の計算	2.6項に示す	7	10	一 二	
容器の胴の補強を要しない穴の最大径の計算	2.7項に示す	7	6	二	
さら形鏡板の計算	2.8項に示す	8	1 2	一 二	
全半球形鏡板の計算	2.9項に示す		2	三 四	
半だ円形鏡板の計算	2.10項に示す		1 2	三 五 六	
円すい形鏡板の計算	2.11項に示す		1 2	四 七 八	
容器の鏡板の補強を要しない穴の最大径の計算	2.12項に示す		3	二	

表1 強度計算書と構造等に関する設計方針各条項との対応

計 算 項 目	計 算 式	構造等に関する設計方針との対応			
		条 項	号	-	-
容器の管板の計算	2.13項に示す	10	容器の管板 1	—	—
容器の管台の計算	2.14項に示す	11	容器の管台 1	—	—
外面に圧力を受ける胴の強め輪の計算	2.15項に示す	7	容器の胴 9	—	—
内面に圧力を受ける円すい形の胴と円筒形の胴との接続による強め輪の計算	2.16項に示す	7	容器の胴 8	—	—
容器のフランジ付きさら形ふた板の計算	2.17項に示す	9	容器のフランジ付き さら形ふた板 1	—	—
		12	容器のフランジ 2	—	—

表1 強度計算書と構造等に関する設計方針各条項との対応

計 算 項 目	計 算 式	構造等に関する設計方針との対応			
		条 項	号	-	-
開放タンクの胴の計算	2.18項に示す	6条の2	開放タンク 1 2		
開放タンクの底板の計算	2.19項に示す	6条の2	開放タンク 6 7		
開放タンクの管台の計算	2.20項に示す	6条の2	開放タンク 8		
熱交換器の管の計算	2.21項に示す	11	容器の管台 1 二		
容器の穴の補強計算 容器の胴の穴の補強計算 容器の鏡板の穴の補強計算 容器の平板の穴の補強計算 開放タンクの胴の穴の補強計算	3.2項に示す 3.3項に示す 3.4項に示す 3.5項に示す	7 8 8条の2 6条の2	容器の胴 7 容器の鏡板 4 14 開放タンク 5		
管の穴の補強計算	3.7項に示す	15条の2	穴と補強 2		
2以上の穴が接近しているときの補強計算	3.8項に示す	7	容器の胴 7 二		
フランジの計算	4.2項に示す	容器のフランジ 第12条第1項 JIS B 8243「圧力容器の構造附属書2フランジの応力計算方法」等を適用			

表1 強度計算書と構造等に関する設計方針各条項との対応

計 算 項 目	計 算 式	構造等に関する設計方針との対応			
		条 項	号	-	-
ステーによってささえられない容器の平板の厚さの計算	5.1項に示す	8条の2	1	容器の平板	
輪形ガスケットを用いて平板を取付ける場合の平板の厚さの計算	5.2項に示す	8条の2	2		
			3		
ステーによってささえられる平板の厚さの計算	5.3項に示す	8条の2	6		
			7		
平板のステーに作用する応力の計算	5.4項に示す	8条の2	8		
			9		
角形容器の平板部でリブによって補強されたものの最高使用圧力の計算	5.5項に示す	8条の2	10		
平板の変形量の計算	5.6項に示す	8条の2	11		
容器の平板に穴をあける場合に、補強を要しない計算上必要な厚さの計算	5.7項に示す	8条の2	14	二	
伸縮継手の強度計算	6項に示す	12条の2	1	伸縮継手	
				一	
				二	
ジャケット閉鎖部の厚さの計算	7項に示す	8条の2	4	容器の平板	
半割コイルジャケットの計算	8項に示す	8条の2	5		

2. 強度計算書の計算式と記号

容器の強度計算書に用いる計算式と記号を以下に定める。

2.1 共通記号

特定の計算に限定せず、一般的に使用する共通記号及び略称を次に掲げる。

構造等に関する 設計方針の記号	計算書の記号	表示内容	単位
P	P	最高使用圧力（内圧）	kg/cm ²
P _e	P _e	最高使用圧力（外圧）	kg/cm ²
—	S _r	材料の降伏点	kg/mm ²
η	η	継手の効率	—
—	π	円周率	—

略 称	表示内容
継手の種類	
突合せ両側溶接	突合せ両側溶接
突合せ片側溶接(裏当金取り除く)	裏当金を使用した突合せ片側溶接（溶接後裏当金を取り除いたものに限る）並びにこれと同等以上の効果が得られる方法による溶接
継手なし	継手なし
突合せ片側溶接	裏当金を使用しない突合せ片側溶接
放射線検査の有無	
有	有：「加工施設，再処理施設，特定廃棄物管理施設及び使用施設等の溶接の技術基準」（昭和61年12月23日総理府令第73号）第14条の規定に従い放射線透過試験を行いこれに合格するもの
無	無：その他のもの

2.2 円筒形の胴の計算

容器の胴の計算には、構造等に関する設計方針第7条第3項第一号、第二号イ、ハ及びニを適用する。

注記：胴板の厚さが胴の内半径の1/2を超える場合については該当する容器がないので記載しない。

(I) 算 式

円筒形の胴に必要な厚さは次に掲げる値のうちいずれか大きい値とする。

a. 構造等に関する設計方針上必要な厚さ： t_1

炭素鋼鋼板又は低合金鋼鋼板で作られたものにあつては3mm、その他の材料で作られたものにあつては1.5mmとする。

b. 次の計算式により計算した値。

(a) 内面に圧力を受ける胴： t_2

$$t_2 = \frac{P \cdot D_i}{200 \cdot S \cdot \eta - 1.2 \cdot P}$$

(b) 外面に圧力を受ける胴： t_3

ア. 厚さが外径の0.1倍以下のものの計算上必要な厚さは次の式による値とする。

$$t_3 = \frac{3 \cdot P_e \cdot D_o}{4 \cdot B}$$

イ. 厚さが外径の0.1倍を超えるものの計算上必要な厚さは、次の二つの式により計算したいずれか大きい方の値とする。

$$t_{31} = \frac{D_o \cdot \left(\frac{P_e}{B} + 0.0833 \right)}{2.167}$$

$$t_{32} = \frac{D_o}{2} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot P_e}{100 \cdot S_2}} \right)$$

参考 5

管の耐圧強度計算書作成の 基本方針

(技術規準の際限に施設した安全機能を有する施設の容器等の設計)
平成5年12月27日付け5安(核規)第534号にて認可を受けた設工認申請書の
「V 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」における「V-
1-2 管の耐圧強度計算書作成の基本方針」

V - 1 - 2 管の耐圧強度計算書作成の
基本方針

5417

541

目 次

	ページ
1. 一般事項	1
1.1 概 要	1
2. 強度計算書の計算式と記号	4
2.1 共通記号	4
2.2 管の強度計算	4
2.3 平板の強度計算	6
2.4 鏡板の強度計算	7
2.5 レジューサの強度計算	10
2.6 管の穴と補強計算	13
2.7 フランジの強度計算	26
2.8 伸縮継手の強度計算	33

5418

251

1. 一般事項

1.1 概要

本書は、「容器・管等の材料及び構造に関する設計の基本方針」（以下「構造等に関する設計方針」という。）に従い、管の強度計算について説明するものである。

ただし、ダクトについては除く。

なお、強度計算書と構造等に関する設計方針各条項との対応を表1に示す。

表1 強度計算書と構造等に関する設計方針各条項との対応

計 算 項 目	計 算 式	構造等に関する設計方針との対応			
		条 項	号	-	-
管の強度計算	2.2項に示す	14	管の形状		
			1 一		
			二		
			三		
平板の強度計算	2.3項に示す	14	管の形状		
平板に穴を設けない場合		15条の2	3 一		
平板に穴を設ける場合			穴と補強		
			1 二 ハ (イ)		
					(ロ)
鏡板の強度計算	2.4項に示す	14	管の形状		
さら形鏡板鏡部			2 二 イ		
全半球形鏡板鏡部			2 二 ハ		
半だ円形鏡板鏡部			2 二 ホ		
鏡板のフランジ部			1		
レジャーサの強度計算	2.5項に示す	7	容器の胴		
円すい部分			3 二 チ (イ)		
(内面に圧力を受けるもの)					
すその丸みの部分			3 二 チ (ロ)		
(内面に圧力を受けるもの)					(ハ)
円すい及びすその丸みの部分			3 二 リ		
(外面に圧力を受けるもの)					
レジャーサのフランジ部		15条の3	管継手		
			1		

5420

表1 強度計算書と構造等に関する設計方針各条項との対応

計算項目	計算式	構造等に関する設計方針との対応			
		条項	号	-	-
管の穴と補強計算 穴の補強の要・不要 穴の補強に有効な範囲 主管の厚さの計算 分岐管の厚さの計算 穴の補強計算 大穴の補強の要・不要 大穴の補強に有効な範囲 大穴の補強計算 二つ穴の補強計算 溶接部の強度計算	2.6項に示す	15条の2	穴と補強 1 二 2 一 イ 2 一 ロ (イ) 2 一 ロ (ロ) 2 一 2 四 2 四 2 四 2 二 イ ロ ハ 2 八 九		
フランジの強度計算	2.7項に示す	15	管の接続 3 JIS B 8243「圧力容器の構造附属書2 フランジの応力計算方法」等を適用		
伸縮継手の強度計算	2.8項に示す	15条の3	管継手 1 二		

2. 強度計算書の計算式と記号

管の強度計算書に用いる計算式と記号を以下に定める。

2.1 共通記号

特定の計算に限定せず、一般的に使用する共通記号及び略称を次に掲げる。

構造等に関する設計方針の記号	計算書の表示	表示内容	単位
—	No	管, 平板, 鏡板, レジューサ, 管の穴, フランジ, 伸縮継手の番号	—
P	P	最高使用圧力(内圧)	kg/cm ²
P _e	P _e	外面に受ける最高の圧力	kg/cm ²
—	最高使用温度	—	°C
—	材 料	—	—
—	公称厚さ	—	mm
—	Q	厚さの負の許容差	%, mm
η	η	長手継手の効率	—
—	π	円周率	—

2.2 管の強度計算

管の強度計算には、構造等に関する設計方針第14条第1項を適用する。

(1) 算式

管の構造等に関する設計方針上必要な厚さは、次に掲げる値のいずれか大きい方の値とする。

a. 内面に圧力を受ける管

構造等に関する設計方針第14条第1項第一号の式より求めた値

$$t = \frac{P D_o}{200 S \eta + 0.8 P} \dots\dots\dots A$$

b. 外面に圧力を受ける管

構造等に関する設計方針第14条第1項二号の式より求めた値

$$t_{op} = \frac{3 P_e D_o}{4 B} \dots\dots\dots B$$

c. 炭素鋼鋼管の制限厚さ

構造等に関する設計方針第14条第1項第三号の表より求めた値 C

5422 451

参考6

強度評価書フォーマットサンプル

(今回申請における強度計算書)

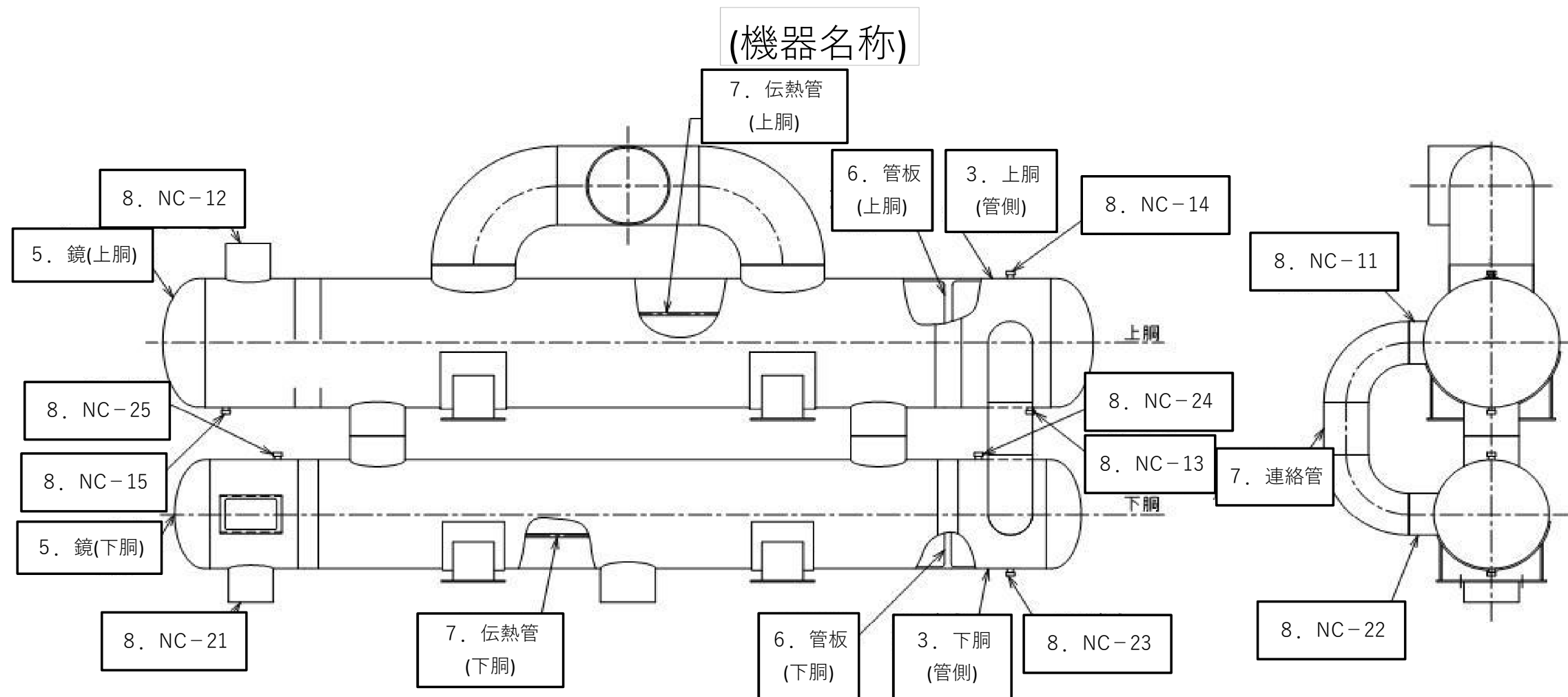
本資料は、今回申請における強度評価書のフォーマットのサンプルを示すものである。

(機器名称)の強度計算書

1. 仕様

機器名称	項目	最高 使用圧力 (MPa)	最高 使用温度 (°C)	液体の比重	腐食代(mm)
凝縮器	管側:	管側:	管側:	-	-
	胴側:	胴側:	胴側:	-	-

2. 構造図



3. 容器の胴の厚さの計算【第7条第3項第一号、第二号イ】

部位	項目	使用材料	胴の内径 D ₁ (mm)	許容 引張応力 S(MPa)	継手効率 η	継手の種類	放射線検査 の有無	必要厚さ t ₁ (mm)	必要厚さ t ₂ (mm)	t ₁ 、t ₂ の 大きい値 t(mm)	呼び厚さ t ₅₀ (mm)	最小厚さ t ₅ (mm)
上胴(管側)						突合せ 片側溶接	有					
下胴(管側)						突合せ 片側溶接	有					
評価		t _s ≥t、よって十分である。										

4. 容器の補強を要しない穴の最大径(円筒形の場合)【第7条第6項第二号】

部位	項目	使用材料	胴の外径 D(mm)	許容 引張応力 S(MPa)	胴の 最小厚さ t ₅ (mm)	継手効率 η	継手の種類	放射線検査 の有無	d ₁ =(D- 2t ₅)/4 (mm)	6t ₁ 、d ₁ の 小さい値 (mm)	K	Dt ₅ (mm ²)	d ₂ : 図より 求めた値 (mm)	200、d ₂ の 小さい値 (mm)	容器の補強 を要しない 穴の最大径
穴(上胴)							突合せ 片側溶接	有							
評価		補強を要しない穴の最大径>NC-11/NC-12の穴径につき、補強計算及び溶接部の強度計算を要する穴は、NC-11及びNC-12である。													

部位	項目	使用材料	胴の外径 D(mm)	許容 引張応力 S(MPa)	胴の 最小厚さ t ₅ (mm)	継手効率 η	継手の種類	放射線検査 の有無	d ₁ =(D- 2t ₅)/4 (mm)	6t ₁ 、d ₁ の 小さい値 (mm)	K	Dt ₅ (mm ²)	d ₂ : 図より 求めた値 (mm)	200、d ₂ の 小さい値 (mm)	容器の補強 を要しない 穴の最大径
穴(下胴)							突合せ 片側溶接	有							
評価		補強を要しない穴の最大径>NC-21/NC-22の穴径につき、補強計算及び溶接部の強度計算を要する穴は、NC-21及びNC-22である。													

5. 容器の鏡板の厚さの計算(半円鏡板)【第8条第1項第三号、第8条第2項第五号】

部位	項目	鏡板の内面 における 長径 D _L (mm)	鏡板の内面 における 短径の1/2 h(mm)	長径と短径 の比 D _L /(2h)	使用材料	胴の内径 D ₁ (mm)	半円鏡板 の形状による 係数 K	許容 引張応力 S(MPa)	継手効率 η	継手の種類	放射線検査 の有無	必要厚さ t ₁ (mm)	必要厚さ t ₂ (mm)	t ₁ 、t ₂ の 大きい値 t(mm)	呼び厚さ t ₅₀ (mm)	最小厚さ t ₅ (mm)
鏡(上胴)											-					
鏡(下胴)											-					
評価		よって半円鏡板である。				t _c ≥t、よって十分である。										

6. 容器の管板の厚さの計算(円形鏡板)【第10条第1項第一号、第二号】

部位	項目	管の外径 d ₁ (mm)	必要な距離 Z(mm)	管穴の中心 間の距離 P _t (mm)	使用材料	パッキンの 中心円の径 又は胴の内 径 D(mm)	胴の最小 厚さ t ₅ (mm)	管及び管板 の支え方 による係数 F	管板の 支え方	任意の管の 中心が 囲む面積 A(mm ²)	面積Aの 周りのうち 穴の径 以外の部分 の長さ L(mm)	許容 引張応力 S(MPa)	必要厚さ t ₁ (mm)	必要厚さ t ₂ (mm)	t ₁ 、t ₂ 、10 の 大きい値 t(mm)	呼び厚さ t ₅₀ (mm)	最小厚さ t ₅ (mm)
管板(上胴)									胴と一体で ある								
管板(下胴)									胴と一体で ある								
評価		Pt≥Z、よって十分である。				t _b ≥t、よって十分である。											

7. 容器の管板の厚さの計算(伝熱管)(内面に圧力を受ける管台の厚さ)【第11条第1項第一号】

部位	項目	使用材料	伝熱管の 外径 D ₀ (mm)	許容 引張応力 S(MPa)	継手効率 η	継手の種類	放射線検査 の有無	必要厚さ t ₁ (mm)	呼び厚さ t ₅₀ (mm)	最小厚さ t ₅ (mm)
伝熱管(上胴/下胴)						継手なし	-			
連絡管						継手なし	-			
評価		t ₂ ≥t ₁ 、よって十分である。								

8. 容器の管台の厚さの計算(内面に圧力を受ける管台の厚さ)【第11条第1項第一号、第三号】

部位	項目	使用材料	最高 使用圧力 P(MPa)	最高 使用温度 (°C)	管台の外径 D ₀ (mm)	許容 引張応力 S(MPa)	継手効率 η	継手の種類	放射線検査 の有無	必要厚さ t ₁ (mm)	必要厚さ t ₃ (mm)	t ₁ 、t ₃ の 大きい値 t(mm)	呼び厚さ t ₅₀ (mm)	最小厚さ t ₅ (mm)
NC-11/12								継手なし	-					
NC-13/14/15								継手なし	-					
NC-21/22								継手なし	-					
NC-23/24/25								継手なし	-					
評価		t _n ≥t、よって十分である。												

9. 胴の穴の補強計算【第7条第7項】

部位	項目	胴板 使用材料	管台 使用材料	強め板 使用材料	胴板の許容 引張応力 S _s (MPa)	管台の許容 引張応力 S _n (MPa)	強め板の 許容 引張応力 S _c (MPa)	穴の径 d(mm)	補正穴の径 d _e (mm)	胴板と管台 の交角 α(°)	胴板の 最小厚さ t _s (mm)	管台の 最小厚さ t _n (mm)	胴板の 継手効率 η	係数 F	胴の内径 D _i (mm)	胴板の 計算上 必要な厚さ t _{sr} (mm)	管台の 計算上 必要な厚さ t _{nr} (mm)
穴(NC-11/12)				-			-		-								
穴(NC-21/22)				-			-		-								

(つづき)

部位	項目	穴の補強に 必要な面積 A _r (mm ²)	補強の 有効範囲 X ₁ (mm)	補強の 有効範囲 X ₂ (mm)	補強の 有効範囲 X(mm)	補強の 有効範囲 Y ₁ (mm)	補強の 有効範囲 Y ₂ (mm)	補強の 有効範囲 Y(mm)	強め板の 最小厚さ t _e (mm)	強め板の 外径 B _e (mm)	管台の外径 D _{on} (mm)	一体型管台 のコーナー 部半径 R ₁ (mm)	溶接寸法 L ₁ (mm)	溶接寸法 L ₂ (mm)	溶接寸法 L ₃ (mm)	溶接寸法 L ₄ (mm)	溶接寸法 L ₅ (mm)
穴(NC-11/12)							-	-	-	-				-	-	-	-
穴(NC-21/22)							-	-	-	-				-	-	-	-

(つづき)

部位	項目	小さい穴の補強					X ₁ =X ₂ でない場合の確認					大きい穴の補強											
		胴板の有効 補強面積 A ₁ (mm ²)	管台の有効 補強面積 A ₂ (mm ²)	すみ肉溶接 部の有効補 強面積	強め板の有 効補強面積 A ₄ (mm ²)	補強に有効 な総面積 A ₀ (mm ²)	穴の補強に 有効な面積 A ₁₀ (mm ²)	胴板の有効 補強面積 A _{1D} (mm ²)	管台の有効 補強面積 A _{2D} (mm ²)	すみ肉溶接 部の有効補 強面積	強め板の有 効補強面積 A _{4D} (mm ²)	補強に有効 な総面積 A _{0D} (mm ²)	補強を要す る穴の限界 径	補強の有効 範囲 X _{J1} (mm)	補強の有効 範囲 X _{J2} (mm)	補強の有効 範囲 X _J (mm)	穴の補強に 必要な面積 A _{Jr} (mm ²)	胴板の有効 補強面積 A _{J1} (mm ²)	管台の有効 補強面積 A _{J2} (mm ²)	すみ肉溶接 部の有効補 強面積	強め板の有 効補強面積 A _{J4} (mm ²)	補強に有効 な総面積 A _{J0} (mm ²)	
穴(NC-11/12)					-		-	-	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
穴(NC-21/22)					-		-	-	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
評価		A ₀ > A _r 、よって十分である					-					d ≤ d _j 、よって大きい穴の補強計算は不要											

(つづき)

部位	項目	溶接部に かかる荷重 W ₁ (N)	溶接部に かかる荷重 W ₂ (N)	溶接部に かかる荷重 W(N)	すみ肉溶接 部の許容せ ん断応力 S W ₁ (MPa)	突合せ溶接 部の許容せ ん断応力 S W ₂ (MPa)	突合せ溶接 部の許容引 張断応力 S W ₃ (MPa)	管台壁の 許容引張 断応力 S W ₄ (MPa)	応力除去の 有無	すみ肉溶接 部の許容 せん断応力 係数 F ₁	突合せ溶接 部の許容 せん断応力 係数 F ₂	突合せ溶接 部の許容 引張応力 係数 F ₃	管台壁の 許容せん断 応力係数 F ₄	管台が取り 付く穴の径 d _w (mm)	すみ肉 溶接部の せん断力 W _{e1} (N)	すみ肉 溶接部の せん断力 W _{e2} (N)	すみ肉 溶接部の せん断力 W _{e3} (N)	突合せ 溶接部の せん断力 W _{e4} (N)
穴(NC-11/12)					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
穴(NC-21/22)					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
評価		W < 0、よって溶接部の強度計算は不要																

(つづき)

部位	項目	突合せ溶接 部のせん断 力 W _{e5} (N)	突合せ溶接 部の引張力 W _{e6} (N)	突合せ溶接 部の引張力 W _{e7} (N)	突合せ溶接 部の引張力 W _{e8} (N)	突合せ溶接 部の引張力 W _{e9} (N)	管台壁のせ ん断力 W _{e10} (N)	すみ肉溶接 部のせん断 力 W _{e11} (N)	予想される 破断箇所の 強さ W _{ebp1} (N)	予想される 破断箇所の 強さ W _{ebp2} (N)	予想される 破断箇所の 強さ W _{ebp3} (N)	予想される 破断箇所の 強さ W _{ebp4} (N)	予想される 破断箇所の 強さ W _{ebp5} (N)	予想される 破断箇所の 強さ W _{ebp6} (N)	
穴(NC-11/12)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
穴(NC-21/22)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
評価		A ₀ > A _r 、W < 0、以上より十分である													

別紙5

補足説明すべき項目の抽出

補足説明すべき項目の抽出
(第十七条、第三十七条(材料及び構造))

基本設計方針		添付書類	補足すべき事項	
1	<p>第1章 共通項目</p> <p>9. 設備に対する要求</p> <p>9.3 材料及び構造</p> <p>9.3.1 材料及び構造</p> <p>安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備における材料及び構造にあっては、安全機能を有する施設又は重大事故等対処設備に属するもののうち以下のいずれかに該当するものを再処理施設の安全性を確保する上で重要なもの(以下、安全機能を有する施設にあっては「安全機能を有する施設の容器等」、重大事故等対処設備にあっては「重大事故等対処設備の容器等」という。)として材料及び構造の対象とする。</p> <p>a. その機能喪失によって放射性物質等による災害又は内部エネルギーの解放による災害を及ぼすおそれがある機器区分(再処理第1種機器から再処理第5種機器)に属する容器及び管</p> <p>b. 公衆若しくは従事者の放射線障害を及ぼすおそれがあるもの及び放射線障害を防止する機能を有する安全上重要な施設又は重大事故等対処設備に属する容器及び管</p> <p>c. 上記a又はbに接続するポンプ及び弁(安全上重要な施設又は重大事故等対処設備を防護するために必要な緊急遮断弁を含む。)</p> <p>d. 上記a, b又はcに直接溶接される支持構造物であり、その破損により当該機器の損壊を生じさせるおそれのあるもの</p> <p>e. 安全上重要な施設又は重大事故等対処設備に属する内燃機関</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等の材料及び構造(主要な溶接部を含む。)は、施設時において、以下の通りとし、その際、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」等に準拠し設計する。</p>	<p>V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針</p> <p>1.概要</p> <p>2.材料及び構造設計の基本方針</p>	<p>【1.概要】</p> <p>技術基準規則第十七条及び第三十七条に対する適合性説明であることを説明する。</p> <p>安全機能を有する施設のうち要求事項に変更がなく、改造を実施しない機器については、今回の申請において変更は行わないことを説明する。</p> <p>【2.材料及び構造設計の基本方針】</p> <p>材料及び構造の対象範囲について説明する。</p>	<p><材料及び構造の対象範囲></p> <p>⇒安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備における「再処理施設の安全性を確保する上で重要なもの」の対象範囲について補足説明する。</p> <p>・[補足材構01]材料及び構造の対象範囲について</p>
2	<p>9.3.1.1 材料</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等のうち常設のもの(以下「常設重大事故等対処設備の容器等」という。)は、その使用される圧力、温度、荷重、腐食環境その他の使用条件に対して、適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する設計とする。</p> <p>重大事故等対処設備の容器等のうち可搬型のもの(以下「可搬型重大事故等対処設備の容器等」という。)は、その使用される圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して、日本産業規格等に適合した適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する設計とする。</p>	<p>V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針</p> <p>2.1材料設計</p> <p>(1)材料選定</p> <p>(2)腐食代の設定</p>	<p>【2.1材料設計】</p> <p>材料については、使用条件に対して、適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する設計とすることを説明する。</p> <p>【2.1(1)材料選定】</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等は、取り扱う放射性物質の濃度、腐食環境等の条件を考慮して定めた「材料選定フロー」による指定材料等を使用する設計とすることを説明する。</p> <p>「材料選定フロー」によらない場合として個別機器に係る材料選定理由等を説明する。</p> <p>【2.1(2)腐食代の設定】</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等の容器及び管に使用する材料の板厚は、腐食環境を考慮して腐食代を設定することを説明する。</p> <p>また、腐食代設定方針によらない場合として個別機器に係る腐食代の設定の考え方を説明する。</p> <p>なお、重大事故等対処設備の容器等の容器及び管であって、常時腐食性流体に接触しないものを使用する材料の板厚は、重大事故等時における腐食環境を考慮してもその影響は十分小さいため腐食代は設定しないことを説明する。</p>	<p><材料及び構造に係る設計上の考慮事項></p> <p>⇒再処理施設における材料及び構造に係る設計上の考慮事項の確認として、発電炉における材料及び構造に係る設計上の考慮事項並びに再処理施設における経年劣化事象及び発電炉における高経年技術対策上着目すべき劣化事象を確認し、再処理施設における材料及び構造に係る設計上の考慮事項に抜けがないか補足説明する。</p> <p>・[補足材構02]材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について</p> <p><材料及び構造に係る類型化の分類></p> <p>⇒材料及び構造に関する類型化の分類について補足説明する。</p> <p>・[補足材構03]材料及び構造に係る類型化の分類について</p> <p><材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認></p> <p>材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について補足説明する。</p> <p>・[補足材構04]材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について</p> <p><常設重大事故等対処設備の容器等に係る耐食性></p> <p>⇒常設重大事故等対処設備の容器等に係る耐食性の考慮として、常設重大事故等対処設備の容器等における腐食代の設定について補足説明する。</p> <p>・[補足材構05]常設重大事故等対処設備の容器等に係る耐食性の考慮について</p>
3	<p>9.3.1.2 構造</p> <p>9.3.1.2.1 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等</p> <p>(1) 容器及び管</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管(ダクトは除く。)は、最高使用圧力、最高使用温度及び機械的荷重が負荷されている状態(以下「設計条件」という。)において、全体的な変形を弾性域に抑える及び座屈が生じない設計とする。</p> <p>常設重大事故等対処設備の容器等のうち水素爆発の影響を受ける容器及び管は、設計条件を超える水素爆発等の衝撃荷重が負荷される状態において、経路の破断や開口に至る塑性変形が生じない設計とする。</p>	<p>V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針</p> <p>2.2構造設計</p> <p>2.2.1安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等</p> <p>(1)容器及び管</p> <p>a.技術基準規則第三十七条第1項第1号及び第2号の要求事項</p> <p>b.技術基準規則第三十七条と高圧ガス保安法の規定の比較</p>	<p>【2.2構造設計】</p> <p>【2.2.1安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等】</p> <p>【2.2.1(1)容器及び管】</p> <p>容器及び管の構造として、各使用条件における各制限事項に関する性能水準について説明する。</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管の構造設計にあつては、JSME設計・建設規格のクラス3機器の規定等を基本とした公式による評価によることを説明する。</p> <p>また、常設重大事故等対処設備の容器等のうち緊急時対策建屋加圧ユニットは、設計時に準拠した高圧ガス保安法の規定が技術基準規則第三十七条に照らして十分な保安水準の確保が達成できる技術的根拠があることを説明する。</p> <p>公式による評価によらない場合にあっては、解析による評価によることを説明する。</p> <p>a. 技術基準規則第三十七条第1項第1号及び第2号の要求事項</p> <p>技術基準規則第三十七条の要求事項として、材料及び構造、主要な溶接部について説明する。</p> <p>b. 技術基準規則第三十七条と高圧ガス保安法の規定の比較</p> <p>技術基準規則第三十七条と高圧ガス保安法の材料及び構造の規定の水準は同等であることから、緊急時対策建屋加圧ユニットは高圧ガス保安法に適合したものを使用する設計とすることを説明する。</p>	<p><材料及び構造に係る設計上の考慮事項></p> <p>⇒再処理施設における材料及び構造に係る設計上の考慮事項の確認として、発電炉における材料及び構造に係る設計上の考慮事項並びに再処理施設における経年劣化事象及び発電炉における高経年技術対策上着目すべき劣化事象を確認し、再処理施設における材料及び構造に係る設計上の考慮事項に抜けがないか補足説明する。</p> <p>・[補足材構02]材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について</p> <p><材料及び構造に係る類型化の分類></p> <p>⇒材料及び構造に関する類型化の分類について補足説明する。</p> <p>・[補足材構03]材料及び構造に係る類型化の分類について</p> <p><材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認></p> <p>材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について補足説明する。</p> <p>・[補足材構04]材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について</p> <p><高圧ガス保安法を適用した評価></p> <p>⇒技術基準規則第三十七条と高圧ガス保安法の規定比較について補足説明する。</p> <p>・[補足材構06]技術基準規則第三十七条と高圧ガス保安法の規定の比較について</p>
4	<p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等のダクトは、設計条件において、延性破断に至る塑性変形を生じない設計とする。</p>			
5	<p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の伸縮継手は、設計条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じない設計とする。</p>			

基本設計方針	添付書類	補足すべき事項	
<p>(2) ポンプ及び弁並びに内燃機関 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等のポンプ及び弁並びに内燃機関は、設計条件において、全体的な変形を弾性域に抑える及び座屈が生じない設計とする。</p>	<p>V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針 2.2.1安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等 (2)ポンプ及び弁並びに内燃機関</p>	<p>【2.2.1(2)ポンプ及び弁並びに内燃機関】 ポンプ及び弁並びに内燃機関の構造として、各使用条件における各制限事項に関する性能水準について説明する。 また、既認可構造等に関する設計方針及び構造等に関する設計方針に掲げるもの他、以下のとおり説明する。 ・安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等のポンプ及び弁の構造は、日本産業規格、メーカ規格等の適切な規格に基づき設計・製作・検査が行われ、耐圧試験等により十分な強度を有することを確認したものを使用する設計とすることを説明する。 ・安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の内燃機関（燃料系を含む。）の構造は、発電用火力設備に関する技術基準を定める省令の規定を満足するものを使用する設計とすることを説明する。</p>	<p><材料及び構造に係る設計上の考慮事項> ⇒再処理施設における材料及び構造に係る設計上の考慮事項の確認として、発電炉における材料及び構造に係る設計上の考慮事項並びに再処理施設における経年劣化事象及び発電炉における高経年技術対策上着目すべき劣化事象を確認し、再処理施設における材料及び構造に係る設計上の考慮事項に抜けがないか補足説明する。 ・[補足材構02]材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について</p> <p><材料及び構造に係る類型化の分類> ⇒材料及び構造に関する類型化の分類について補足説明する。 ・[補足材構03]材料及び構造に係る類型化の分類について</p> <p><材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認> 材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について補足説明する。 ・[補足材構04]材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について</p>
<p>(3) 支持構造物 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の支持構造物は、設計条件において、延性破断及び座屈が生じない設計とする。</p>	<p>V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針 2.2.1安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等 (3)支持構造物</p>	<p>【2.2.1(3)支持構造物】 支持構造物の構造として、各使用条件における各制限事項に関する性能水準について説明する。 また、安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の支持構造物は、計算方法が耐震評価と同じであり、地震荷重が支配的であることから「IV 耐震性に関する説明書」によることを説明する。</p>	<p><材料及び構造に係る設計上の考慮事項> ⇒再処理施設における材料及び構造に係る設計上の考慮事項の確認として、発電炉における材料及び構造に係る設計上の考慮事項並びに再処理施設における経年劣化事象及び発電炉における高経年技術対策上着目すべき劣化事象を確認し、再処理施設における材料及び構造に係る設計上の考慮事項に抜けがないか補足説明する。 ・[補足材構02]材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について</p> <p><材料及び構造に係る類型化の分類> ⇒材料及び構造に関する類型化の分類について補足説明する。 ・[補足材構03]材料及び構造に係る類型化の分類について</p> <p><材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認> 材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について補足説明する。 ・[補足材構04]材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について</p>
<p>9.3.1.2.2 可搬型重大事故等対処設備の容器等 可搬型重大事故等対処設備の容器等（完成品は除く。）は、設計条件において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。</p>	<p>V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針 2.2.2可搬型重大事故等対処設備の容器等</p>	<p>【2.材料及び構造設計の基本方針】 【2.2構造設計】 【2.2.2可搬型重大事故等対処設備の容器等】 可搬型重大事故等対処設備の容器等の構造として、各使用条件における各制限事項に関する性能水準について説明する。 完成品を除く可搬型重大事故等対処設備の容器等にあっては、JSME設計・建設規格のクラス3機器の規定を基本とした公式による評価によることを説明する。 可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、一般産業用工業品の規格及び基準への適合性を確認することを説明する。</p>	<p><材料及び構造に係る設計上の考慮事項> ⇒再処理施設における材料及び構造に係る設計上の考慮事項の確認として、発電炉における材料及び構造に係る設計上の考慮事項並びに再処理施設における経年劣化事象及び発電炉における高経年技術対策上着目すべき劣化事象を確認し、再処理施設における材料及び構造に係る設計上の考慮事項に抜けがないか補足説明する。 ・[補足材構02]材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について</p> <p><材料及び構造に係る類型化の分類> ⇒材料及び構造に関する類型化の分類について補足説明する。 ・[補足材構03]材料及び構造に係る類型化の分類について</p>
<p>可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、消防法に基づく技術上の規格等一般産業用工業品の規格及び基準に適合していることを確認し、使用環境及び使用条件に対して、要求される強度を確保できる設計とする。 ただし、可搬型重大事故等対処設備の容器等のうち内燃機関は、完成品として一般産業用工業品の規格及び基準で規定される温度試験等を実施し、定格負荷状態において、要求される強度を確保できる設計とする。</p>			<p><材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認> 材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について補足説明する。 ・[補足材構04]材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について</p>

基本設計方針		添付書類	補足すべき事項	
10	<p>9.3.1.3 主要な溶接部 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の主要な溶接部(溶接金属部及び熱影響部をいう。)は、次のとおりとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・不連続で特異な形状でない設計とする。 ・溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないことを非破壊試験により確認する。 ・適切な強度を有する設計とする。 ・適切な溶接施工法及び溶接設備並びに適切な技能を有する溶接士であることを機械試験その他の評価方法によりあらかじめ確認する。 <p>なお、上記の主要な溶接部は、使用前事業者検査により再処理施設の技術基準に関する規則の解釈の「再処理施設の溶接の方法等について(別記)」に適合していることを確認する。</p>	<p>V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針 2.3主要な溶接部の設計</p>	<p>【2.3主要な溶接部の設計】 主要な溶接部の設計方針について説明するとともに、使用前事業者検査により技術基準へ適合していることを確認することを説明する。 また、使用前事業者検査を実施するにあたっては、工事の方法に従って実施することを説明する。</p>	補足すべき事項の対象なし
11	<p>常設重大事故等対処設備の容器等の主要な溶接部の耐圧試験は、母材と同等の方法及び同じ試験圧力にて実施する。</p>			
12	<p>9.3.2 耐圧試験等 (1) 安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等(支持構造物は除く。)は、施設時において、次に定めるところによる圧力で耐圧試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないことを確認する。 また、安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の主要な溶接部のうち再処理第1種容器及びライニング型貯槽の溶接部は、漏えい試験の種類に応じた圧力で漏えい試験を行ったとき、著しい漏えいがないことを確認する。 なお、上記の耐圧試験又は漏えい試験は、再処理施設の技術基準に関する規則の解釈の「再処理施設の溶接の方法等について(別記)」等に準拠し実施する。 a. 内圧を受ける機器に係る耐圧試験の圧力は、機器の最高使用圧力を超え、かつ、機器に生ずる全体的な変形が弾性域の範囲内となる圧力とする。 b. 内部が大気圧未満になることにより、大気圧による外圧を受ける機器の耐圧試験の圧力は、大気圧と内圧との最大の差を上回る圧力とする。この場合において、耐圧試験の圧力は機器の内面から加えることができる。 ただし、気圧により耐圧試験を行う場合(最高使用圧力が98kPa未満の場合を除く。)であって、当該圧力に耐えることが確認された場合は、当該圧力を最高使用圧力までに減じて著しい漏えいがないことを確認する。 最高使用圧力が98kPa未満の場合であって、気圧により耐圧試験を行う場合の試験圧力は、水圧による耐圧試験の場合と同じ圧力とする。 重大事故等対処設備の容器等であって、規定の圧力で耐圧試験又は漏えい試験を行うことが困難な場合は、試運転による機能及び性能試験(以下「運転性能試験」という。)結果を用いた評価等により確認する。 可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、上記によらず、運転性能試験、目視等による有害な欠陥がないことの確認とすることもできるものとする。</p>	<p>V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針 3.耐圧試験に係る設計の基本方針</p>	<p>【3.耐圧試験等に係る設計の基本方針】 耐圧試験等に係る設計方針について説明する。 また、使用前事業者検査を実施するにあたっては、工事の方法に従って実施することを説明する。</p>	補足すべき事項の対象なし
13	<p>(2) 安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等(支持構造物は除く。)は、維持段階において、通常運転時における圧力で漏えい試験を行ったとき、著しい漏えいがないことを確認する。 なお、漏えい試験は、日本機械学会「発電用原子力設備規格 維持規格」等に準拠し実施する。 ただし、重大事故等対処設備の容器等(支持構造物は除く。)は、使用時における圧力で漏えい試験を行うことが困難な場合は、運転性能試験結果を用いた評価等により確認する。 可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、上記によらず、運転性能試験、目視等による有害な欠陥がないことの確認とすることもできるものとする。</p>			

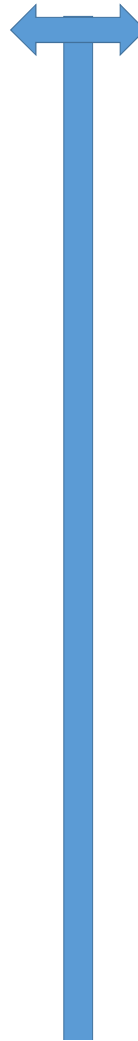
	基本設計方針	添付書類	補足すべき事項	
3	<p>9.3.1.2 構造 9.3.1.2.1 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等 (1) 容器及び管 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管(ダクトは除く。)は、最高使用圧力、最高使用温度及び機械的荷重が負荷されている状態(以下「設計条件」という。)において、全体的な変形を弾性域に抑える及び座屈が生じない設計とする。 常設重大事故等対処設備の容器等のうち水素爆発の影響を受ける容器及び管は、設計条件を超える水素爆発等の衝撃荷重が負荷される状態において、経路の破断や開口に至る塑性変形が生じない設計とする。</p>	<p>V-1-2 強度評価方針 1. 概要 2. 強度評価方針 2.1 強度評価手法の選定 (公式による評価) a. 強度計算における準拠規格の選定 b. 規格の相違 c. 選定規格 (解析による評価) (完成品に対する評価)</p>	<p>【1. 概要】 「V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針」に基づく評価方針であることを説明する。 【2. 強度評価方針】 【2.1 強度評価手法の選定】 (公式による評価) 安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等の容器及び管の構造設計にあつては、公式による評価を適用し、準拠規格に基づき、設計条件に対して許容引張応力S値を基準とした厚さ計算等による評価を実施すること説明する。 また、設計過渡条件に対して設計引張強さSu値を基準とした厚さ計算等による評価を実施することを説明する。 公式による評価の実施にあつては、条件変更の有無を整理した上で既設工認引用又は新たに強度評価を実施することを説明する。 弱圧の容器に関する取扱いについて説明する。(個別機器に係る方針) また、ジルコニウム/ステンレス鋼の接続にあつては、異材継手を使用する設計とすることを説明する。(個別機器に係る方針)</p>	<p><常設重大事故等対処設備の容器等のうち弱負圧・弱正圧の塔槽類等の耐圧強度上の取り扱い> ⇒常設重大事故等対処設備の容器等のうち弱負圧・弱正圧の塔槽類等の耐圧強度上の取り扱いについて補足説明する。 ・[補足材構07]常設重大事故等対処設備の容器等のうち弱負圧・弱正圧の塔槽類等の耐圧強度上の取り扱いについて</p>
5	<p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の伸縮継手は、設計条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じない設計とする。</p>	<p>a. 強度計算における準拠規格の選定 既設の安全機能を有する施設の容器等の容器及び管であつて新たに強度評価を実施するものにあつては、「I 既認可構造等に関する設計方針」又は「II 構造等に関する設計方針」のいずれか安全側の規格による評価を実施することを説明する。 安全側の規格の選定方針について説明する。 b. 規格の相違 I と II の両規格に相違がみられた評価項目について説明する。 c. 選定規格 確認された安全側の規格に準拠した評価を実施することを説明する。 (解析による評価) 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管の構造設計にあつて、公式による評価によらない場合は解析による評価を適用し、ASMEに基づき、設計条件に対して許容引張応力S値を基準とした応力評価を実施することを説明する。 また、設計過渡条件に対して設計引張強さSu値を基準とした応力評価を実施することを説明する。 解析による評価の実施にあつては、条件変更の有無を整理した上で既設工認引用又は新たに強度評価を実施することを説明する。 (完成品に対する評価) 重大事故等対処設備の容器等の容器及び管のうち完成品の構造は、完成品に対する評価を適用し、完成品として一般産業用工業品の規格及び基準に適合していることを確認することを説明する。</p>		
8	<p>9.3.1.2.2 可搬型重大事故等対処設備の容器等 可搬型重大事故等対処設備の容器等(完成品は除く。)は、設計条件において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。</p>	<p>可搬型重大事故等対処設備の容器等のボンブ及び弁の構造は、完成品として一般産業用工業品の規格及び基準に適合するものを使用する設計とすることを説明する。 可搬型重大事故等対処設備の容器等の内燃機関(燃料系を含む。)の構造は、完成品として一般産業用工業品の規格及び基準で規定される温度試験等を実施し、定格負荷状態において十分な強度を有するものを使用する設計とすることを説明する。</p>		
9	<p>可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、消防法に基づく技術上の規格等一般産業用工業品の規格及び基準に適合していることを確認し、使用環境及び使用条件に対して、要求される強度を確保できる設計とする。 ただし、可搬型重大事故等対処設備の容器等のうち内燃機関は、完成品として一般産業用工業品の規格及び基準で規定される温度試験等を実施し、定格負荷状態において、要求される強度を確保できる設計とする。</p>		<p>可搬型重大事故等対処設備の容器等の強度評価> ⇒可搬型重大事故等対処設備の容器等の強度評価における耐圧試験を用いた裕度の考え方について補足説明する。 ・[補足材構08]可搬型重大事故等対処設備の容器等の強度評価における耐圧試験を用いた裕度の考え方について</p>	

基本設計方針	添付書類	補足すべき事項
<p>3</p> <p>9.3.1.2 構造 9.3.1.2.1 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等 (1) 容器及び管 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管(ダクトは除く。)は、最高使用圧力、最高使用温度及び機械的荷重が負荷されている状態(以下「設計条件」という。)において、全体的な変形を弾性域に抑える及び座屈が生じない設計とする。 常設重大事故等対処設備の容器等のうち水素爆発の影響を受ける容器及び管は、設計条件を超える水素爆発等の衝撃荷重が負荷される状態において、経路の破断や開口に至る塑性変形が生じない設計とする。</p>	<p>V-1-2 強度評価方針 2.2強度評価フロー (1)公式による評価 (2)解析による評価 (3)完成品に対する評価</p>	<p>【2.2強度評価フロー】 【2.2(1)公式による評価】 公式による評価は、評価式を選定した上で、その評価に用いる圧力荷重、許容限界を設定し、それらを用いて算出された必要厚さに対して最小厚さが上回っていることを確認する評価方針であることを説明する。 【2.2(2)解析による評価】 解析による評価は、解析モデルを設定した上で、その評価に用いる圧力荷重、許容限界を設定し、応力を算出し、算出された応力力が設定した許容限界以下であることを確認する評価方針であることを説明する。 【2.2(3)完成品に対する評価】 完成品に対する評価は、使用目的/使用環境、機器の使用材料、機器の使用条件、法令又は公的な規格で定める試験結果等を整理したうえで、重大事故等時の使用目的/使用環境、使用条件等が一般産業用工業品の規格及び基準に適合していることを確認する評価方針であることを説明する。</p>
<p>5</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の伸縮継手は、設計条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じない設計とする。</p>		<p>補足すべき事項の対象なし</p>
<p>8</p> <p>9.3.1.2.2 可搬型重大事故等対処設備の容器等 可搬型重大事故等対処設備の容器等(完成品は除く。)は、設計条件において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。</p>		
<p>9</p> <p>可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、消防法に基づく技術上の規格等一般産業用工業品の規格及び基準に適合していることを確認し、使用環境及び使用条件に対して、要求される強度を確保できる設計とする。 ただし、可搬型重大事故等対処設備の容器等のうち内燃機関は、完成品として一般産業用工業品の規格及び基準で規定される温度試験等を実施し、定格負荷状態において、要求される強度を確保できる設計とする。</p>		

基本設計方針	添付書類	補足すべき事項
<p>9.3.1.2 構造 9.3.1.2.1 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等 (1) 容器及び管 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管(ダクトは除く。)は、最高使用圧力、最高使用温度及び機械的荷重が負荷されている状態(以下「設計条件」という。)において、全体的な変形を弾性域に抑える及び座屈が生じない設計とする。 常設重大事故等対処設備の容器等のうち水素爆発の影響を受ける容器及び管は、設計条件を超える水素爆発等の衝撃荷重が負荷される状態において、経路の破断や開口に至る塑性変形が生じない設計とする。</p>	<p>V-1-3 強度評価書作成の基本方針 V-1-3-1 公式による強度評価書作成の基本方針 1.概要 2.規格計算式の選定 2.1容器に関する規格計算式等 2.2管に関する規格計算式等 3.荷重の組合せの設定 4.許容限界の設定 5.公式による強度評価書のフォーマット</p>	<p>【V-1-3-1 公式による強度評価書作成の基本方針】 【1.概要】 「V-1-2 強度評価方針」に基づく強度評価書作成の基本方針であることを説明する。 【2.評価式の選定】 容器の公式による評価における評価部位毎の計算式等について説明する。 【2.1容器に関する規格計算式等】 容器の評価部位毎の規格計算式等について説明する。 【2.2管に関する規格計算式等】 管の評価部位毎の規格計算式等について説明する。 【3.荷重の組合せの設定】 荷重の組合せの設定として、安全機能を有する施設又は重大事故等対処設備としての圧力による荷重として、仕様表における最高使用圧力を考慮することを説明する。 【4.許容限界の設定】 許容限界の設定として、設計条件に対しては許容引張応力S値基準の許容限界、設計過渡条件に対しては設計引張強さSu値を許容限界として設定することを説明する。 【5.公式による強度評価書のフォーマット】 公式による強度評価書のフォーマットを示す。</p> <p>補足すべき事項の対象なし</p>
<p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の伸縮継手は、設計条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じない設計とする。</p>	<p>V-1-3-2 解析による強度評価書作成の基本方針 1.概要 2.解析モデルの選定 3.荷重の組合せの設定 4.許容限界の設定 5.応力強さの計算 6.解析による強度評価書のフォーマット V-1-3-3 完成品に対する強度評価書作成の基本方針 1.概要 2.強度評価書作成の基本方針 3.評価条件整理表 4.完成品の強度評価 4.1法令又は公的な規格への適合性確認 4.2メーカー規格及び基準への適合性確認 5.完成品に対する強度評価書のフォーマット</p>	<p>【V-1-3-2 解析による強度評価書作成の基本方針】 【1.概要】 「V-1-2 強度評価方針」に基づく強度評価書作成の基本方針であることを説明する。 【2.解析モデルの選定】 解析モデルの選定として、以下のとおり説明する。 ・応力解析は有限要素法を用いて実施、強度評価上厳しくなる不連続部を選定 ・解析モデルの設定条件：形状及び寸法(仕様表、構造図等)等 ・使用する解析プログラムの設定 【3.荷重の組合せの設定】 荷重の組合せの設定として、安全機能を有する施設又は重大事故等対処設備としての圧力による荷重として、仕様表における最高使用圧力を考慮することを説明する。 【4.許容限界の設定】 許容限界の設定として、設計条件に対しては許容引張応力S値基準の許容限界、設計過渡条件に対しては設計引張強さSu値を許容限界として設定することを説明する。 【5.応力強さの計算】 応力強さの計算として、以下のとおり説明する。 ・応力強さの算出方法を設定の考え方 ・算出された応力値が設定した許容限界を満足していることを確認 【6.解析による強度評価書のフォーマット】 解析による強度評価書のフォーマットを示す。</p> <p><伸縮継手の強度評価> ⇒常設重大事故等対処設備の容器等の伸縮継手の全伸縮量算出について補足説明する。 ・[補足材構09]常設重大事故等対処設備の容器等の伸縮継手の全伸縮量算出について</p>
<p>9.3.1.2.2 可搬型重大事故等対処設備の容器等 可搬型重大事故等対処設備の容器等(完成品は除く。)は、設計条件において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。</p>	<p>V-1-3-3 完成品に対する強度評価書作成の基本方針 【1.概要】 「V-1-2 強度評価方針」に基づく強度評価書作成の基本方針であることを説明する。 【2.強度評価書作成の基本方針】 完成品に対する評価を実施するにあたって、評価条件等を整理し、完成品に対する強度評価書については今回新規作成することを説明する。 【3.評価条件整理表】 評価条件整理表にて整理する項目について説明する。 【4.完成品の強度評価】 【4.1法令又は公的な規格への適合性確認】 法令又は公的な規格への適合性確認として、以下の内容を確認することを説明する。 (a)対象とする機器の使用目的、使用環境と法令又は公的な規格の使用目的、想定している使用環境を比較し、準拠する規格及び基準が妥当であること (b)法令又は公的な規格に基づく機器に適切な材料が使用され、十分な強度を有する設計であること 【4.2メーカー規格及び基準への適合性確認】 メーカー規格及び基準への適合性確認として、以下の内容を確認することを説明する。 (a)対象とする機器の使用目的、使用環境とメーカー規格及び基準の使用目的、想定している使用環境を比較し、準拠する規格及び基準が妥当であること (b)メーカー規格及び基準に基づく機器に適切な材料が使用され、十分な強度を有する設計であること 【5.完成品に対する強度評価書のフォーマット】 完成品に対する強度評価書のフォーマットを示す。</p>	<p>補足すべき事項の対象なし</p>
<p>可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、消防法に基づく技術上の規格等一般産業用工業品の規格及び基準に適合していることを確認し、使用環境及び使用条件に対して、要求される強度を確保できる設計とする。</p>	<p>【1.概要】 「V-1-2 強度評価方針」に基づく強度評価書作成の基本方針であることを説明する。 【2.強度評価書作成の基本方針】 完成品に対する評価を実施するにあたって、評価条件等を整理し、完成品に対する強度評価書については今回新規作成することを説明する。 【3.評価条件整理表】 評価条件整理表にて整理する項目について説明する。 【4.完成品の強度評価】 【4.1法令又は公的な規格への適合性確認】 法令又は公的な規格への適合性確認として、以下の内容を確認することを説明する。 (a)対象とする機器の使用目的、使用環境と法令又は公的な規格の使用目的、想定している使用環境を比較し、準拠する規格及び基準が妥当であること (b)法令又は公的な規格に基づく機器に適切な材料が使用され、十分な強度を有する設計であること 【4.2メーカー規格及び基準への適合性確認】 メーカー規格及び基準への適合性確認として、以下の内容を確認することを説明する。 (a)対象とする機器の使用目的、使用環境とメーカー規格及び基準の使用目的、想定している使用環境を比較し、準拠する規格及び基準が妥当であること (b)メーカー規格及び基準に基づく機器に適切な材料が使用され、十分な強度を有する設計であること 【5.完成品に対する強度評価書のフォーマット】 完成品に対する強度評価書のフォーマットを示す。</p>	<p>補足すべき事項の対象なし</p>

基本設計方針		添付書類		補足すべき事項
3	<p>9.3.1.2 構造</p> <p>9.3.1.2.1 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等</p> <p>(1) 容器及び管</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管(ダクトは除く。)は、最高使用圧力、最高使用温度及び機械的荷重が負荷されている状態(以下「設計条件」という。)において、全体的な変形を弾性域に抑える及び座屈が生じない設計とする。</p> <p>常設重大事故等対処設備の容器等のうち水素爆発の影響を受ける容器及び管は、設計条件を超える水素爆発等の衝撃荷重が負荷される状態において、経路の破断や開口に至る塑性変形が生じない設計とする。</p>	<p>V-2 再処理施設の強度評価書</p> <p>V-2-1 評価条件整理表及び評価項目整理表</p> <p>1. 概要</p> <p>2. 評価条件整理表</p> <p>3. 評価項目整理表</p>	<p>【V-2-1 評価条件整理表及び評価項目整理表】</p> <p>【1. 概要】</p> <p>「V-1-3 強度評価書作成の基本方針」に基づく評価条件整理表及び強度評価整理表を示すことを説明する。</p> <p>【2. 評価条件整理表】</p> <p>強度評価対象設備における評価条件等の整理結果について説明する。</p> <p>【3. 評価項目整理表】</p> <p>強度評価対象設備における評価項目の整理結果について説明する。</p>	補足すべき事項の対象なし
5	<p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の伸縮継手は、設計条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じない設計とする。</p>	<p>V-2-2 公式による強度評価書</p> <p>1. 概要</p> <p>2. 容器の公式による強度評価結果</p> <p>3. 管の公式による強度評価結果</p> <p>V-2-3 解析による強度評価書</p> <p>1. 概要</p> <p>2. 解析による強度評価結果</p>	<p>【V-2-2 公式による強度評価書】</p> <p>【1. 概要】</p> <p>「V-1-3-1 公式による強度評価書作成の基本方針」に基づく強度評価結果であることを説明する。</p> <p>【2. 容器の公式による強度評価結果】</p> <p>公式による強度評価書のフォーマットに従い、使用条件に対して十分な強度を有することを確認した強度評価結果を示す。</p> <p>【3. 管の公式による強度評価結果】</p> <p>公式による強度評価書のフォーマットに従い、使用条件に対して十分な強度を有することを確認した強度評価結果を示す。</p>	
8	<p>9.3.1.2.2 可搬型重大事故等対処設備の容器等</p> <p>可搬型重大事故等対処設備の容器等(完成品は除く。)は、設計条件において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。</p>	<p>V-2-4 完成品に対する強度評価書</p> <p>1. 概要</p> <p>2. 完成品に対する強度評価結果</p>	<p>【V-2-3 解析による強度評価書】</p> <p>【1. 概要】</p> <p>「V-1-3-2 解析による強度評価書作成の基本方針」に基づく強度評価結果であることを説明する。</p> <p>【2. 解析による強度評価結果】</p> <p>解析による強度評価書のフォーマットに従い、使用条件に対して十分な強度を有することを確認した強度評価結果を示す。</p>	
9	<p>可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、消防法に基づく技術上の規格等一般産業用工業品の規格及び基準に適合していることを確認し、使用環境及び使用条件に対して、要求される強度を確保できる設計とする。</p> <p>ただし、可搬型重大事故等対処設備の容器等のうち内燃機関は、完成品として一般産業用工業品の規格及び基準で規定される温度試験等を実施し、定格負荷状態において、要求される強度を確保できる設計とする。</p>		<p>【V-2-4 完成品に対する強度評価書】</p> <p>【1. 概要】</p> <p>「V-1-3-3 完成品に対する強度評価書作成の基本方針」に基づく強度評価結果であることを説明する。</p> <p>【2. 完成品に対する強度評価結果】</p> <p>完成品に対する強度評価書のフォーマットに従い、使用条件に対して十分な強度を有することを確認した強度評価結果を示す。</p>	

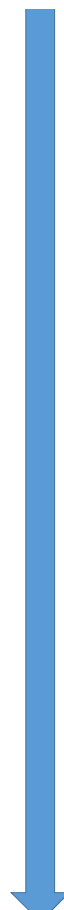
基本設計方針からの展開で抽出された補足説明が必要な項目			
V-1-1 強度及び耐食性に関する設計の基本方針	【2.材料及び構造設計の基本方針】 【2.1材料設計】 【2.2構造設計】 【2.2.1安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等】 【2.2.1(1)容器及び管】 【2.2.1(2)ポンプ及び弁並びに内燃機関】 【2.2.1(3)支持構造物】 【2.2.2可搬型重大事故等対処設備の容器等】	<材料及び構造の対象範囲>	[補足材構01] 材料及び構造の対象範囲について
	【2.1材料設計】 【2.2構造設計】 【2.2.1安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等】 【2.2.1(1)容器及び管】 【2.2.1(2)ポンプ及び弁並びに内燃機関】 【2.2.1(3)支持構造物】 【2.2.2可搬型重大事故等対処設備の容器等】	<材料及び構造に係る設計上の考慮事項>	[補足材構02] 材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について
	【2.1材料設計】 【2.2構造設計】 【2.2.1安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等】 【2.2.1(1)容器及び管】 【2.2.1(2)ポンプ及び弁並びに内燃機関】 【2.2.1(3)支持構造物】 【2.2.2可搬型重大事故等対処設備の容器等】	<材料及び構造に係る類型化の分類>	[補足材構03] 材料及び構造に係る類型化の分類について
	【2.1材料設計】 【2.2構造設計】 【2.2.1安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等】 【2.2.1(1)容器及び管】 【2.2.1(2)ポンプ及び弁並びに内燃機関】 【2.2.1(3)支持構造物】 【2.2.2可搬型重大事故等対処設備の容器等】	<材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認>	[補足材構04] 材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について
	【2.1材料設計】 【2.1(2)腐食代の設定】	<耐食性の考慮>	[補足材構05] 常設重大事故等対処設備の容器等に係る耐食性の考慮について
	【2.2構造設計】 【2.2.1安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等】 【2.2.1(1)容器及び管】	<高圧ガス保安法を適用した評価>	[補足材構06] 技術基準規則第三十七条と高圧ガス保安法の規定比較について
V-1-2 強度評価方針	【2.強度評価方針】 【2.1強度評価手法の選定】 (公式による評価)	<弱圧の塔槽類等の耐圧強度上の取り扱い>	[補足材構07] 常設重大事故等対処設備の容器等のうち弱負圧・弱正圧の塔槽類等の耐圧強度上の取り扱いについて
	【2.強度評価方針】 (完成品に対する評価)	<耐圧試験を用いた裕度の考え方>	[補足材構08] 可搬型重大事故等対処設備の容器等の強度評価における耐圧試験を用いた裕度の考え方について



発電炉の補足説明資料の説明項目		展開要否	理由
補足-420-1 【強度に関する説明書における適用規格の整理】		○	
1. 強度計算の基本方針に基づく評価区分の整理フロー		○	
2. 強度計算の基本方針に基づく適用規格の選定フロー		○	
3. 強度説明書における適用規格の整理一覧		○	
補足-420-6-1 【技術基準規則第17条と高圧ガス保安法の規定比較】		○	
技術基準規則第17条と高圧ガス保安法の規定の比較		○	
補足-420-15 【重大事故等クラス3機器の強度評価における耐圧試験を用いた裕度の考え方について】		○	
1. 概要		○	
2. 内容		○	
補足-420-14 【重大事故等クラス2管のうち、伸縮継手の全伸縮量算出について】		○	
1. 概要		○	
2. 全伸縮量の算出方法		○	
(1) 算出条件		○	
(2) 機器ノズル方向(軸方向)の伸縮量算出		○	
補足-420-2 【告示に規定がない機器の許容値の考え方について】		-	昭和45年告示に規定がない機器の許容値に対する補足説明であり再処理施設に同様の対象となる設備がない
1. 概要		-	同上
2. 評価式の比較		-	同上
3. 検討結果		-	同上
別紙1 昭和45年告示の許容値をJSME式に適用させた場合のポンプケーシング材料の比較		-	同上
別紙2 (表1) 主な鉄鋼材用の各温度における許容引張応力		-	同上
別紙2 (表2) J I Sの改正に伴う許容値の変化		-	同上
補足-420-3 【既設設備の改造対象弁について】		-	改造に至った経緯に対する補足説明であり東海第二特有の考慮事項であるため
1. 概要		-	同上
2. 改造対象弁		-	同上
(1) 適合性確認対象設備		-	同上
(2) 適合性確認対象外設備		-	同上
3. 補足		-	同上
(1) 工事計画認可申請対象外の弁(SAの流路を構成する弁を含む)について		-	同上
(2) 許認可手続きについて(新規基準(今回))		-	同上

補足-420-4 【強度評価対象弁の選定について】	1. 概要	—	改造弁が多いことに伴う強度評価対象弁の選定に対する補足説明であり東海第二特有の考慮事項であるため
補足-420-5 【クラス1管の応力評価における建設時工認(ASME/告示)と設計・建設規格の比較】	1. 概要	—	JIS設計・建設規格 クラス1管の規定を適用した評価に対する補足説明であり再処理施設に同様の対象となる設備がない
	2. ASMEと設計・建設規格の比較	—	同上
	3. B1係数の違いに関する影響調査	—	同上
	4. 参考文献	—	同上
補足-420-6 【技術基準規則第17条と高圧ガス保安法及び消防法の規定の比較】	—	—	消防法の規定を適用した評価に対する補足説明であり再処理施設に同様の対象となる設備がない
補足-420-6-2 【技術基準規則第17条と消防法の規定比較】	技術基準規則第17条と消防法の規定の比較 別紙 消火器に係る技術基準規則第17条の構造強度に関する規定と消防法の構造強度に関する規定の同等性について	— —	同上 同上
補足-420-7 【火災防護設備用水源タンクのクラス3容器への適合性について】	1. はじめに	—	JIS B 8501「鋼製石油貯槽の構造」の規定を適用した評価に対する補足説明であり再処理施設に同様の対象となる設備がない
	2. 技術基準規則クラス3容器への適合性	—	同上
	(1) 塑性崩壊の防止	—	同上
	(2) 延性破壊の防止	—	同上
	(3) 脆性破壊の防止	—	同上
	(4) 進行性変形の防止	—	同上
	(5) 疲労による破壊の防止	—	同上
(6) 座屈の防止	—	同上	
補足-420-8 【重大事故等クラス2機器に用いられるクラス1機器の事故時の強度評価について】	1. はじめに	—	重大事故等クラス2であってクラス1機器の評価に対する補足説明であり再処理施設に同様の対象となる設備がない
	2. 施設時の要求と既工認の強度評価状況	—	同上
	3. 重大事故等クラス2機器でクラス1機器の強度評価方針	—	同上
	4. 原子炉圧力容器の評価方法	—	同上
	4.1 重大事故等時と建設時の強度評価の整理	—	同上
	4.1.1 重大事故等時の原子炉圧力容器の評価(PVB-3111 準用)	—	同上
	(1) 評価応力	—	同上
	(2) 評価する荷重	—	同上
	(3) 応力算出方法	—	同上
	4.1.2 建設時の原子炉圧力容器の評価(昭和45年告示)	—	同上
	(1) 評価応力(昭和45年告示)	—	同上
	(2) 評価する荷重	—	同上
	(3) 応力算出方法	—	同上
	4.2 施設時の許容値と設計・建設規格許容値との比較	—	同上
	4.3 重大事故等時の条件が設計条件(原子炉圧力容器)へ包絡性されていることの確認	—	同上
	4.4 重大事故等時の事故シーケンス毎の応力関係	—	同上
	5. 管の応力評価方法	—	同上
	5.1 重大事故等時の管の応力評価(PPB-3560準用)	—	同上
	(1) 評価応力	—	同上
	(2) 評価する荷重	—	同上
	(3) 応力算出方法	—	同上
5.2 重大事故等時の強度評価条件	—	同上	
5.3 重大事故等時の事故シーケンス毎の応力関係	—	同上	
別紙1 重大事故等クラス2機器であってクラス1機器(原子炉圧力容器及びクラス1管)の強度評価において考慮する事故シーケンスの考え方	—	同上	
別紙2 重大事故時の強度評価におけるジェット荷重について	—	同上	

補足説明すべき項目の抽出
(第十七条、第三十七条(材料及び構造))



補足-420-9 【重大事故等クラス2管の疲労評価について】	1. はじめに	—	重大事故等クラス2管の疲労評価省略に対する補足説明資料であり再処理施設には同様の設計上の配慮を実施する機器がない
	2. 重大事故等クラス2管の疲労評価について	—	同上
補足-420-10 【重大事故等クラス2機器におけるクラス2機器の規定によらない場合の評価】	1. クラス2機器の規定によらない場合の評価対象機器	—	設計・建設規格におけるクラス2機器の規定によらない場合の評価に対する補足説明であり再処理施設に同様の対象となる設備がない
	2. クラス2機器の規定によらない場合の評価	—	同上
	(1) 長方形の大たわみ式を用いた矩形ダクトの評価	—	同上
	(2) 立形ポンプの評価	—	同上
	(3) ねじ山のせん断破壊式を用いたねじ込み継手の評価	—	同上
補足-420-11 【JIS G 3106 (SM材)の使用について】	(4) クラス1容器の規定を準用又は参考とした評価	—	同上
	1. 概要	—	重大事故等クラス2機器におけるJIS G 3106 (SM材)の使用に対する補足説明であり再処理施設に同様の対象となる設備がない
	2. 東海第二発電所におけるSM材の使用範囲について	—	同上
	3. SM材の使用制限の経緯及び調査結果	—	同上
	(1) JIS B 8243「圧力容器の構造」	—	同上
	(2) JIS 圧力容器(改訂版) - 解説と計算例 - (日本規格協会発行)	—	同上
	4. SM材の使用制限の経緯を踏まえた検討結果	—	同上
	(1) SM材が圧力容器用の材料でないことについての考察	—	同上
	(2) 試験片の採取要領について	—	同上
	(3) 先行PWRの同様の事例調査	—	同上
(4) 他電力(BWR)における同様の事例調査	—	同上	
補足-420-12 【重大事故等クラス2容器のうち、だ円形マンホールの厚さ計算に適用する評価手法の妥当性について】	(5) 検討結果	—	同上
	5. 代替材で評価することの妥当性について	—	同上
	(1) 代替材との比較	—	同上
	1. 概要	—	JIS B 8201 陸用鋼製ボイラー構造の規定を適用した評価に対する補足説明であり再処理施設に同様の対象となる設備がない
	2. 昭和55年告示第501号質疑応答集におけるだ円マンホールの板厚計算の扱いについて	—	同上
補足-420-13 【重大事故等クラス2ポンプにクラス1容器の応力評価の規定を用いる妥当性について】	3. 告示第501号及び設計・建設規格における容器の平板の厚さの算出式の比較	—	同上
	4. マンホールの構造による適用性	—	同上
	5. まとめ	—	同上
	1. PVB規定準用の妥当性について	—	JSME設計・建設規格 クラス1容器の規定を適用した評価に対する補足説明であり再処理施設に同様の対象となる設備がない
	2. 許容値に許容引張応力Sを用いる妥当性について	—	同上

「重大事故等クラス2管のうち、伸縮継手の全伸縮量算出について」に係る補足説明資料について
⇒発電炉では、伸縮継手の強度評価に用いる全伸縮量の設定根拠について説明している。再処理施設においても同様の設備があることから、発電炉同様に補足説明資料を作成する。

東海第二発電所 補足説明資料	再処理施設 補足説明資料	記載概要	補足説明すべき事項	申請回数			
				1回	第1回 記載概要	2回	第2回 記載概要
1. 補足説明資料と添付書類の関連	1. 補足説明資料と添付書類の関連						
2. 補足説明資料	2. 補足説明資料						
2.1 全般に関する補足説明資料	2.1 全般に関する補足説明資料						
	2.1.1 材料及び構造の対象範囲について	技術規則第十七条及び第三十七条(材料及び構造)における「再処理施設の安全性を確保する上で重要なもの」の対象範囲について示す。	[補足材構01]	[材構01]材料及び構造の対象範囲について	材料及び構造の対象範囲について示す。	△	第1回で全て説明されるため追加事項無し
	2.1.2 材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について	材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について示す。	[補足材構02]	[材構02]材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について	材料及び構造に係る設計上の考慮事項の抽出について示す。	△	第1回で全て説明されるため追加事項無し
	2.1.3 材料及び構造に係る類型化の分類について	材料及び構造に係る類型化の分類について示す。	[補足材構03]	[材構03]材料及び構造に係る類型化の分類について	材料及び構造に係る類型化の分類について示す	○	材料及び構造に係る類型化の分類について示す
	2.1.4 材料及び構造に係る既設工認申請書における説明内容等について	材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について示す。	[補足材構04]	[材構04]材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について	材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について示す。	○	材料及び構造に係る既設工認申請書引用の妥当性確認について示す。
2.4 重大事故等クラス2機器に関する補足説明資料	2.2 常設重大事故等対処設備の容器等に関する補足説明資料						
	2.2.1 常設重大事故等対処設備の容器等に係る耐食性の考慮について	常設重大事故等対処設備の容器等に係る耐食性の考慮について示す。	[補足材構05]	—	対象設備となる設備なし	○	常設重大事故等対処設備の容器等に係る耐食性の考慮について示す。
	2.2.2 技術基準規則第三十七条と高圧ガス保安法の規定比較について	技術基準規則第三十七条と高圧ガス保安法の規定比較について示す。	[補足材構06]	—	対象設備となる設備なし	○	技術基準規則第三十七条と高圧ガス保安法の規定比較について示す。
	2.2.3 常設重大事故等対処設備の容器等のうち弱負圧・弱正圧の塔槽類等の耐圧強度上の取り扱いについて	常設重大事故等対処設備の容器等のうち弱負圧・弱正圧の塔槽類等の耐圧強度上の取り扱いについて示す。	[補足材構07]	—	対象設備となる設備なし	○	常設重大事故等対処設備の容器等のうち弱負圧・弱正圧の塔槽類等の耐圧強度上の取り扱いについて示す。
補足-420-14 重大事故等クラス2管のうち、伸縮継手の全伸縮量算出について	2.2.4 常設重大事故等対処設備の容器等の伸縮継手の全伸縮量算出について	伸縮継手の全伸縮量の算出について示す。	[補足材構09]	—	対象設備となる設備なし	○	伸縮継手の全伸縮量の算出について示す。
2.5 重大事故等クラス3機器に関する補足説明資料	2.3 可搬型重大事故等対処設備の容器等に関する補足説明資料						
補足-420-15 重大事故等クラス3機器の強度評価における耐圧試験を用いた裕度の考え方について	2.3.1 可搬型重大事故等対処設備の容器等の強度評価における耐圧試験を用いた裕度の考え方について	可搬型重大事故等対処設備の容器等の強度評価における耐圧試験を用いた裕度の考え方について示す。	[補足材構08]	—	対象設備となる設備なし	○	可搬型重大事故等対処設備の容器等の強度評価における耐圧試験を用いた裕度の考え方について示す。

凡例
 ・「申請回数」について
 ○：当該申請回数で新規に記載する項目又は当該申請回数で記載を追記する項目
 △：当該申請回数以前から記載しており、記載内容に変更がない項目
 —：当該申請回数で記載しない項目

別紙 6

変更前記載事項の 既設工認等との紐づけ

基本設計方針の第1回申請範囲

全体	第1回申請範囲
<p>第1章 共通項目</p> <p>9. 設備に対する要求</p> <p>9.3 材料及び構造</p> <p>9.3.1 材料及び構造</p> <p>安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備における材料及び構造にあつては、安全機能を有する施設又は重大事故等対処設備に属するものうち以下のいずれかに該当するものを再処理施設の安全性を確保する上で重要なもの(以下、安全機能を有する施設にあつては「安全機能を有する施設の容器等」、重大事故等対処設備にあつては「重大事故等対処設備の容器等」という。)として材料及び構造の対象とする。</p> <p>a. その機能喪失によって放射性物質等による災害又は内部エネルギーの解放による災害を及ぼすおそれがある機器区分(再処理第1種機器から再処理第5種機器)に属する容器及び管</p> <p>b. 公衆若しくは従事者の放射線障害を及ぼすおそれがあるもの及び放射線障害を防止する機能を有する安全上重要な施設又は重大事故等対処設備に属する容器及び管</p> <p>c. 上記a又はbに接続するポンプ及び弁(安全上重要な施設又は重大事故等対処設備を防護するために必要な緊急遮断弁を含む。)</p> <p>d. 上記a, b又はcに直接溶接される支持構造物であり、その破損により当該機器の損壊を生じさせるおそれのあるもの</p> <p>e. 安全上重要な施設又は重大事故等対処設備に属する内燃機関</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等の材料及び構造(主要な溶接部を含む。)は、施設時において、以下の通りとし、その際、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」等に準拠し設計する。</p> <p>9.3.1.1 材料</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等のうち常設のもの(以下「常設重大事故等対処設備の容器等」という。)は、その使用される圧力、温度、荷重、腐食環境その他の使用条件に対して、適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する設計とする。</p> <p>重大事故等対処設備の容器等のうち可搬型のもの(以下「可搬型重大事故等対処設備の容器等」という。)は、その使用される圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して、日本産業規格等に適合した適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する設計とする。</p> <p>9.3.1.2 構造</p> <p>9.3.1.2.1 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等</p> <p>(1) 容器及び管</p>	<p>第1章 共通項目</p> <p>9. 設備に対する要求</p> <p>9.3 材料及び構造</p> <p>9.3.1 材料及び構造</p> <p>安全機能を有する施設における材料及び構造にあつては、安全機能を有する施設に属するものうち以下のいずれかに該当するものを再処理施設の安全性を確保する上で重要なもの(以下、安全機能を有する施設にあつては「安全機能を有する施設の容器等」という。)として材料及び構造の対象とする。</p> <p>a. その機能喪失によって放射性物質等による災害又は内部エネルギーの解放による災害を及ぼすおそれがある機器区分(再処理第1種機器から再処理第5種機器)に属する容器及び管</p> <p>b. 公衆若しくは従事者の放射線障害を及ぼすおそれがあるもの及び放射線障害を防止する機能を有する安全上重要な施設に属する容器及び管</p> <p>c. 上記a又はbに接続するポンプ及び弁(安全上重要な施設を防護するために必要な緊急遮断弁を含む。)</p> <p>d. 上記a, b又はcに直接溶接される支持構造物であり、その破損により当該機器の損壊を生じさせるおそれのあるもの</p> <p>e. 安全上重要な施設に属する内燃機関</p> <p>安全機能を有する施設の容器等の材料及び構造(主要な溶接部を含む。)は、施設時において、以下の通りとし、その際、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」等に準拠し設計する。</p> <p>(重大事故等対処設備に係る基本設計方針については、重大事故等対処設備の詳細設計の対象となる申請書で示す。)</p> <p>9.3.1.1 材料</p> <p>安全機能を有する施設の容器等は、その使用される圧力、温度、荷重、腐食環境その他の使用条件に対して、適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する設計とする。</p> <p>(重大事故等対処設備に係る基本設計方針については、重大事故等対処設備の詳細設計の対象となる申請書で示す。)</p> <p>9.3.1.2 構造</p> <p>9.3.1.2.1 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等</p> <p>(1) 容器及び管</p>

基本設計方針の第1回申請範囲

全体	第1回申請範囲
<p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の容器及び管(ダクトは除く。)は、最高使用圧力、最高使用温度及び機械的荷重が負荷されている状態(以下「設計条件」という。)において、全体的な変形を弾性域に抑える及び座屈が生じない設計とする。</p> <p>常設重大事故等対処設備の容器等のうち水素爆発の影響を受ける容器及び管は、設計条件を超える水素爆発等の衝撃荷重が負荷される状態において、経路の破断や開口に至る塑性変形が生じない設計とする。</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等のダクトは、設計条件において、延性破断に至る塑性変形を生じない設計とする。</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の伸縮継手は、設計条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じない設計とする。</p> <p>(2) ポンプ及び弁並びに内燃機関</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等のポンプ及び弁並びに内燃機関は、設計条件において、全体的な変形を弾性域に抑える及び座屈が生じない設計とする。</p> <p>(3) 支持構造物</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の支持構造物は、設計条件において、延性破断及び座屈が生じない設計とする。</p> <p>9.3.1.2.2 可搬型重大事故等対処設備の容器等</p> <p>可搬型重大事故等対処設備の容器等(完成品は除く。)は、設計条件において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。</p> <p>可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、消防法に基づく技術上の規格等一般産業用工業品の規格及び基準に適合していることを確認し、使用環境及び使用条件に対して、要求される強度を確保できる設計とする。</p> <p>ただし、可搬型重大事故等対処設備の容器等のうち内燃機関は、完成品として一般産業用工業品の規格及び基準で規定される温度試験等を実施し、定格負荷状態において、要求される強度を確保できる設計とする。</p>	<p>安全機能を有する施設の容器等の容器及び管(ダクトは除く。)は、最高使用圧力、最高使用温度及び機械的荷重が負荷されている状態(以下「設計条件」という。)において、全体的な変形を弾性域に抑える及び座屈が生じない設計とする。</p> <p>安全機能を有する施設の容器等のダクトは、設計条件において、延性破断に至る塑性変形を生じない設計とする。</p> <p>安全機能を有する施設の容器等の伸縮継手は、設計条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じない設計とする。</p> <p>(重大事故等対処設備に係る基本設計方針については、重大事故等対処設備の詳細設計の対象となる申請書で示す。)</p> <p>(2) ポンプ及び弁並びに内燃機関</p> <p>安全機能を有する施設の容器等のポンプ及び弁並びに内燃機関は、設計条件において、全体的な変形を弾性域に抑える及び座屈が生じない設計とする。</p> <p>(重大事故等対処設備に係る基本設計方針については、重大事故等対処設備の詳細設計の対象となる申請書で示す。)</p> <p>(3) 支持構造物</p> <p>安全機能を有する施設の容器等の支持構造物は、設計条件において、延性破断及び座屈が生じない設計とする。</p> <p>(重大事故等対処設備に係る基本設計方針については、重大事故等対処設備の詳細設計の対象となる申請書で示す。)</p> <p>9.3.1.2.2 可搬型重大事故等対処設備の容器等</p> <p>(重大事故等対処設備に係る基本設計方針については、重大事故等対処設備の詳細設計の対象となる申請書で示す。)</p>

基本設計方針の第1回申請範囲

全体	第1回申請範囲
<p>9.3.1.3 主要な溶接部</p> <p>安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の主要な溶接部(溶接金属部及び熱影響部をいう。)は、次のとおりとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・不連続で特異な形状でない設計とする。 ・溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないことを非破壊試験により確認する。 ・適切な強度を有する設計とする。 ・適切な溶接施工法及び溶接設備並びに適切な技能を有する溶接士であることを機械試験その他の評価方法によりあらかじめ確認する。 <p>なお、上記の主要な溶接部は、使用前事業者検査により再処理施設の技術基準に関する規則の解釈の「再処理施設の溶接の方法等について(別記)」に適合していることを確認する。</p> <p>常設重大事故等対処設備の容器等の主要な溶接部の耐圧試験は、母材と同等の方法及び同じ試験圧力にて実施する。</p> <p>9.3.2 耐圧試験等</p> <p>(1) 安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等(支持構造物は除く。)は、施設時において、次に定めるところによる圧力で耐圧試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないことを確認する。</p> <p>また、安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等の主要な溶接部のうち再処理第1種容器及びライニング型貯槽の溶接部は、漏えい試験の種類に応じた圧力で漏えい試験を行ったとき、著しい漏えいがないことを確認する。</p> <p>なお、上記の耐圧試験又は漏えい試験は、再処理施設の技術基準に関する規則の解釈の「再処理施設の溶接の方法等について(別記)」等に準拠し実施する。</p> <p>a. 内圧を受ける機器に係る耐圧試験の圧力は、機器の最高使用圧力を超え、かつ、機器に生ずる全体的な変形が弾性域の範囲内となる圧力とする。</p> <p>b. 内部が大気圧未満になることにより、大気圧による外圧を受ける機器の耐圧試験の圧力は、大気圧と内圧との最大の差を上回る圧力とする。この場合において、耐圧試験の圧力は機器の内面から加えることができる。</p> <p>ただし、気圧により耐圧試験を行う場合(最高使用圧力が98kPa未満の場合を除く。)であって、当該圧力に耐えることが確認された場合は、当該圧力を最高使用圧力までに減じて著しい漏えいがないことを確認する。</p> <p>最高使用圧力が98kPa未満の場合であって、気圧により耐圧試験を行う場合の試験圧力は、水圧による耐圧試験の場合と同じ圧力とする。</p> <p>重大事故等対処設備の容器等であって、規定の圧力で耐圧試験又は漏えい試験を行うことが困難な場合は、試運転による機能及び性能試験(以下「運転性能試験」という。)結果を用いた評価等により確認する。</p> <p>可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、上記によらず、運転性能試験、目視等による有</p>	<p>9.3.1.3 主要な溶接部</p> <p>安全機能を有する施設の容器等の主要な溶接部(溶接金属部及び熱影響部をいう。)は、次のとおりとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・不連続で特異な形状でない設計とする。 ・溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないことを非破壊試験により確認する。 ・適切な強度を有する設計とする。 ・適切な溶接施工法及び溶接設備並びに適切な技能を有する溶接士であることを機械試験その他の評価方法によりあらかじめ確認する。 <p>なお、上記の主要な溶接部は、使用前事業者検査により再処理施設の技術基準に関する規則の解釈の「再処理施設の溶接の方法等について(別記)」に適合していることを確認する。</p> <p>(重大事故等対処設備に係る基本設計方針については、重大事故等対処設備の詳細設計の対象となる申請書で示す。)</p> <p>9.3.2 耐圧試験等</p> <p>(1) 安全機能を有する施設の容器等(支持構造物は除く。)は、施設時において、次に定めるところによる圧力で耐圧試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないことを確認する。</p> <p>また、安全機能を有する施設の容器等の主要な溶接部のうち再処理第1種容器及びライニング型貯槽の溶接部は、漏えい試験の種類に応じた圧力で漏えい試験を行ったとき、著しい漏えいがないことを確認する。</p> <p>なお、上記の耐圧試験又は漏えい試験は、再処理施設の技術基準に関する規則の解釈の「再処理施設の溶接の方法等について(別記)」等に準拠し実施する。</p> <p>a. 内圧を受ける機器に係る耐圧試験の圧力は、機器の最高使用圧力を超え、かつ、機器に生ずる全体的な変形が弾性域の範囲内となる圧力とする。</p> <p>b. 内部が大気圧未満になることにより、大気圧による外圧を受ける機器の耐圧試験の圧力は、大気圧と内圧との最大の差を上回る圧力とする。この場合において、耐圧試験の圧力は機器の内面から加えることができる。</p> <p>ただし、気圧により耐圧試験を行う場合(最高使用圧力が98kPa未満の場合を除く。)であって、当該圧力に耐えることが確認された場合は、当該圧力を最高使用圧力までに減じて著しい漏えいがないことを確認する。</p> <p>最高使用圧力が98kPa未満の場合であって、気圧により耐圧試験を行う場合の試験圧力は、水圧による耐圧試験の場合と同じ圧力とする。</p>

基本設計方針の第1回申請範囲

全体	第1回申請範囲
<p>害な欠陥がないことの確認とすることもできるものとする。</p> <p>(2) 安全機能を有する施設の容器等及び重大事故等対処設備の容器等(支持構造物は除く。)は、維持段階において、通常運転時における圧力で漏えい試験を行ったとき、著しい漏えいがないことを確認する。</p> <p>なお、漏えい試験は、日本機械学会「発電用原子力設備規格 維持規格」等に準拠し実施する。</p> <p>ただし、重大事故等対処設備の容器等(支持構造物は除く。)は、使用時における圧力で漏えい試験を行うことが困難な場合は、運転性能試験結果を用いた評価等により確認する。</p> <p>可搬型重大事故等対処設備の容器等の完成品は、上記によらず、運転性能試験、目視等による有害な欠陥がないことの確認とすることもできるものとする。</p>	<p>(2) 安全機能を有する施設の容器等(支持構造物は除く。)は、維持段階において、通常運転時における圧力で漏えい試験を行ったとき、著しい漏えいがないことを確認する。</p> <p>なお、漏えい試験は、日本機械学会「発電用原子力設備規格 維持規格」等に準拠し実施する。</p> <p>(重大事故等対処設備に係る基本設計方針については、重大事故等対処設備の詳細設計の対象となる申請書で示す。)</p>

変更前記載事項の既設工認等との紐づけ

1. 変更前		変更後
第1章 共通項目		第1章 共通項目
9. 設備に対する要求		9. 設備に対する要求
9.3 材料及び構造		9.3 材料及び構造
9.3.1 材料及び構造	既設工認 添付書類V (第2回申請)	9.3.1 材料及び構造
	安全機能を有する施設における材料及び構造にあつては、安全機能を有する施設に属するもののうち以下のいずれかに該当するものを再処理施設の安全性を確保する上で重要なもの(以下、安全機能を有する施設にあつては「安全機能を有する施設の容器等」という。)として材料及び構造の対象とする。	変更なし
材構①-1 材構①-5	a. その機能喪失によって放射性物質等による災害又は内部エネルギーの解放による災害を及ぼすおそれがある機器区分(再処理第1種機器から再処理第5種機器)に属する容器及び管	
	b. 公衆若しくは従事者の放射線障害を及ぼすおそれがあるもの及び放射線障害を防止する機能を有する安全上重要な施設に属する容器及び管	
材構①-1 材構①-5	c. 上記 a 又は b に接続するポンプ及び弁(安全上重要な施設を防護するために必要な緊急遮断弁を含む。)	
	d. 上記 a, b 又は c に直接溶接される支持構造物であり、その破損により当該機器の損壊を生じさせるおそれのあるもの	
材構①-1 材構①-3	e. 安全上重要な施設に属する内燃機関	
	安全機能を有する施設の容器等の材料及び構造(主要な溶接部を含む。)は、施設時において、以下の通りとし、その際、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」等に準拠し設計する。	
	既設工認 添付書類V (第2回申請)	
	(重大事故等対処設備に係る基本設計方針については、重大事故等対処設備の詳細設計の対象となる申請書で示す。)	(重大事故等対処設備に係る基本設計方針については、重大事故等対処設備の詳細設計の対象となる申請書で示す。)
材構①-2	9.3.1.1 材料	9.3.1.1 材料
	既設工認 添付書類V (第2回申請)	
	安全機能を有する施設の容器等は、その使用される圧力、温度、荷重、腐食環境その他の使用条件に対して、適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する設計とする。	変更なし
	(重大事故等対処設備に係る基本設計方針については、重大事故等対処設備の詳細設計の対象となる申請書で示す。)	(重大事故等対処設備に係る基本設計方針については、重大事故等対処設備の詳細設計の対象となる申請書で示す。)

既設工認に記載はないが、ポンプ及び弁については容器等と同様の設計、内燃機関について発電用火力設備に関する技術基準を定める省令に準拠した設計を実施しており、変更はないため、変更前に記載。

変更前記載事項の既設工認等との紐づけ

1. 変更前	変更後
<p>9.3.1.2 構造</p> <p>9.3.1.2.1 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等</p> <p>(1) 容器及び管</p> <p>安全機能を有する施設の容器等の容器及び管(ダクトは除く。)は、最高使用圧力、最高使用温度及び機械的荷重が負荷されている状態(以下「設計条件」という。)において、全体的な変形を弾性域に抑える及び座屈が生じない設計とする。</p> <p>安全機能を有する施設の容器等のダクトは、設計条件において、延性破断に至る塑性変形を生じない設計とする。</p> <p>安全機能を有する施設の容器等の伸縮継手は、設計条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じない設計とする。</p>	<p>9.3.1.2 構造</p> <p>9.3.1.2.1 安全機能を有する施設の容器等及び常設重大事故等対処設備の容器等</p> <p>(1) 容器及び管</p> <p>変更なし</p>
<p style="text-align: right;">既設工認 添付書類 V (第 2 回申請)</p> <p>(重大事故等対処設備に係る基本設計方針については、重大事故等対処設備の詳細設計の対象となる申請書で示す。)</p>	<p>(重大事故等対処設備に係る基本設計方針については、重大事故等対処設備の詳細設計の対象となる申請書で示す。)</p>
<p>(2) ポンプ及び弁並びに内燃機関</p> <p>安全機能を有する施設の容器等のポンプ及び弁並びに内燃機関は、設計条件において、全体的な変形を弾性域に抑える及び座屈が生じない設計とする。</p>	<p>(2) ポンプ及び弁並びに内燃機関</p> <p>変更なし</p>
<p>(重大事故等対処設備に係る基本設計方針については、重大事故等対処設備の詳細設計の対象となる申請書で示す。)</p>	<p>(重大事故等対処設備に係る基本設計方針については、重大事故等対処設備の詳細設計の対象となる申請書で示す。)</p>
<p>(3) 支持構造物</p> <p style="text-align: right;">既設工認 添付書類 V (第 2 回申請)</p> <p>安全機能を有する施設の容器等の支持構造物は、設計条件において、延性破断及び座屈が生じない設計とする。</p>	<p>(3) 支持構造物</p> <p>変更なし</p>
<p>(重大事故等対処設備に係る基本設計方針については、重大事故等対処設備の詳細設計の対象となる申請書で示す。)</p>	<p>(重大事故等対処設備に係る基本設計方針については、重大事故等対処設備の詳細設計の対象となる申請書で示す。)</p>
<p>9.3.1.2.2 可搬型重大事故等対処設備の容器等</p> <p>(重大事故等対処設備に係る基本設計方針については、重大事故等対処設備の詳細設計の対象となる申請書で示す。)</p>	<p>9.3.1.2.2 可搬型重大事故等対処設備の容器等</p> <p>(重大事故等対処設備に係る基本設計方針については、重大事故等対処設備の詳細設計の対象となる申請書で示す。)</p>

材構①-3

材構①-3

既設工認に記載はないが、ポンプ及び弁については容器等と同様の設計、内燃機関について発電用火力設備に関する技術基準を定める省令に準拠した設計を実施しており、変更はないため、変更前に記載。

変更前記載事項の既設工認等との紐づけ

1. 変更前	変更後
<p>9.3.1.3 主要な溶接部</p> <p>安全機能を有する施設の容器等の主要な溶接部(溶接金属部及び熱影響部をいう。)は、次のとおりとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・不連続で特異な形状でない設計とする。 ・溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないことを非破壊試験により確認する。 ・適切な強度を有する設計とする。 ・適切な溶接施工法及び溶接設備並びに適切な技能を有する溶接士であることを機械試験その他の評価方法によりあらかじめ確認する。 <p>なお、上記の主要な溶接部は、使用前事業者検査により再処理施設の技術基準に関する規則の解釈の「再処理施設の溶接の方法等について(別記)」に適合していることを確認する。</p>	<p>9.3.1.3 主要な溶接部</p> <p>変更なし</p> <p>既設工認に記載はないが、容器等の主要な溶接部の適合性に係る事項は、既設工認時から使用済燃料の再処理の事業に関する規則、加工施設、再処理施設、特定第一種廃棄物埋設施設及び特定廃棄物管理施設の溶接の技術基準に関する規則(平成12年総理府令第123号)及び加工施設及び再処理施設の溶接の方法の認可について(通達)に準拠して実施しており、変更はないため、変更前に記載。</p>
<p>(重大事故等対処設備に係る基本設計方針については、重大事故等対処設備の詳細設計の対象となる申請書で示す。)</p>	<p>(重大事故等対処設備に係る基本設計方針については、重大事故等対処設備の詳細設計の対象となる申請書で示す。)</p>
<p>9.3.2 耐圧試験等</p>	<p>9.3.2 耐圧試験等</p>
<p>(1) 安全機能を有する施設の容器等(支持構造物は除く。)は、施設時において、次に定めるところによる圧力で耐圧試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないことを確認する。</p>	<p>変更なし</p>
<p>材構①-4 材構②-1</p>	
<p>また、安全機能を有する施設の容器等の主要な溶接部のうち再処理第1種容器及びライニング型貯槽の溶接部は、漏えい試験の種類に応じた圧力で漏えい試験を行ったとき、著しい漏えいがないことを確認する。</p>	
<p>材構②-2 材構②-4</p>	
<p>なお、上記の耐圧試験又は漏えい試験は、再処理施設の技術基準に関する規則の解釈の「再処理施設の溶接の方法等について(別記)」等に準拠し実施する。</p>	
<p>材構①-4</p>	
<p>a. 内圧を受ける機器に係る耐圧試験の圧力は、機器の最高使用圧力を超え、かつ、機器に生ずる全体的な変形が弾性域の範囲内となる圧力とする。</p> <p>b. 内部が大気圧未満になることにより、大気圧による外圧を受ける機器の耐圧試験の圧力は、大気圧と内圧との最大の差を上回る圧力とする。この場合において、耐圧試験の圧力は機器の内面から加えることができる。</p>	
<p>材構②-3</p>	
<p>ただし、気圧により耐圧試験を行う場合(最高使用圧力が98kPa未満の場合を除く。)であって、当該圧力に耐えることが確認された場合は、当該圧力を最高使用圧力までに減じて著しい漏えいがないことを確認する。</p>	
<p>材構②-5</p>	
<p>最高使用圧力が98kPa未満の場合であって、気圧により耐圧試験を行う場合の試験圧力は、水圧による耐圧試験の場合と同じ圧力とする。</p>	
<p>材構②-3</p>	

変更前記載事項の既設工認等との紐づけ

材構①-4

1. 変更前	変更後
<div data-bbox="926 317 1451 373" style="border: 1px solid green; padding: 2px; margin-bottom: 10px;"> 既設工認 添付書類 V (第 2 回申請) </div> <p data-bbox="261 380 1433 457">(2) 安全機能を有する施設の容器等(支持構造物は除く。)は、維持段階において、通常運転時にかける圧力で漏えい試験を行ったとき、著しい漏えいがないことを確認する。</p> <p data-bbox="320 514 1433 548">なお、漏えい試験は、日本機械学会「発電用原子力設備規格 維持規格」等に準拠し実施する。</p> <p data-bbox="296 604 1457 682">(重大事故等対処設備に係る基本設計方針については、重大事故等対処設備の詳細設計の対象となる申請書で示す。)</p>	<p data-bbox="1546 604 2709 682">(重大事故等対処設備に係る基本設計方針については、重大事故等対処設備の詳細設計の対象となる申請書で示す。)</p>

V - 1 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する設計の基本方針

5048

474

目 次

	ページ
1. 材 料	1
2. 構 造	1
3. 耐圧試験等	2
4. その他	2

別添 - 1 容器・管等の材料及び構造に関する設計の基本方針

別添 - 2 最高使用圧力・温度及び運転圧力・温度の対応表

別添 - 3 弱負圧・弱正圧の塔槽類等の耐圧強度評価に関する説明書

5049

容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する設計の基本方針

材構①-1

六ヶ所再処理施設の容器及び管並びにこれらを支持する構造物（以下「容器・管等」という）の材料及び構造は、「容器・管等の材料及び構造に関する設計の基本方針」（以下「構造等に関する設計方針」という。別添-1に示す。）に準拠して行う。

1. 材料

本施設の設備、機器の閉じ込め部又は耐圧部に使用する材料は、取り扱う放射性物質の濃度、腐食環境（硝酸濃度、使用温度）などの条件を考慮して定めた「材料選定フロー」による指定材料又はこれと同等以上の材料特性を有する材料を選定する。

放射性物質を含む硝酸溶液を取り扱う系統及び機器の閉じ込め部材には、事業指定申請書で参照した文献に基づき、硝酸溶液、アルカリ性溶液に対して優れた耐食性を有し豊富な使用実績のある304系ステンレス鋼を基本的に採用する。沈殿物による局部腐食を考慮する必要のある場合は、耐孔食性を増した316系ステンレス鋼を採用する。常圧沸騰状態で2 mol/l以上の硝酸溶液を取り扱う場合には再処理施設用ジルコニウムを使用する。

放射性物質を内包しない系統及び機器の耐圧部材には、用途に応じて定められているJIS規格材又はこれと同等以上の材料特性を有するものを用途に応じて選択する。

また、放射性物質を内包し硝酸濃度が0.2 mol/l以上で使用温度が70℃を越える容器等の常時液に接する部分に使用するステンレス鋼の鍛造材については、ESR処理等の加工フロー腐食対策を行うものとする。

なお、通常では液体を保有しない第5種容器（ドリフトレイなど）については、材料選定フローに関わらず使用温度が70℃を越え、かつ硝酸濃度が、0.2 mol/l以上の容器・管がある場合は、低炭素鋼種SUS-L以上、それ以外は普通鋼種SUS以上の材料の選定をする。

非凝縮性の気体、粉体を取り扱う機器には、指定された材料よりも1ランク下位の材料の選定を可とする。

材料選定フローでステンレス鋼が指定される場合で、304系、316系ステンレス以外のステンレス鋼あるいは耐食・耐熱合金鋼などを使用する場合は、材料選定理由及び材料物性値を「主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」に添付する。

材構①-2

2. 構造

本施設の容器・管等の構造設計は、圧力容器構造規格（労働省告示第66号）、発電用原子力設備に関する構造等の技術基準（通産省告示第501号）などに準拠して行う。

「構造等に関する設計方針」に構造強度に関する規格計算式等の規定がないものについては、ASME code Sec. III「Nuclear Power Plant Components」その他の規格・基準又は適切な応力評価により構造設計するが、応力評価法等の妥当性を説明した根拠書を「主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」に添付する。

材構①-3

容器・管に使用する材料の板厚（公称肉厚）は、最高使用圧力・温度及び腐食環境などの設計条件を考慮しても強度及び耐食性を確保するため、耐圧強度計算から求まる板厚に素材の負の公差、加工減公差及び腐食代を加えた値以上になるように選定する。

腐食代については、腐食性流体（0.2N以上の硝酸溶液）を内包する容器・管を対象に、事業指定申請書で参照した文献などを参考に使用環境を考慮して腐食速度を定め、設計寿命に基づく腐食量に設計余裕を加味して設定する。

最高使用圧力・温度は、通常運転圧力・温度に設計余裕を加味して設定するが、運転時の異常な過度変化を考慮する必要がある場合にはその変動幅を加味して設定する。なお、通常運転圧力・温度とは、起動操作、定常操作、停止後操作等その設備を定常的に運用する上での運転操作上最も高い値を言う。また、最高使用圧力についてはポンプ締め切り圧・押し込み圧、水頭圧、供給空気圧・蒸気圧など、最高使用温度については供給温水温度・蒸気圧、冷却水温度などプロセス構成を考慮した適切な設計余裕が含まれる。（別添-2「最高使用圧力・温度及び運転圧力・温度の対応表」参照）

材構①-3

3. 耐圧試験等

耐圧試験又は漏えい試験は溶接の技術基準（総理府令73号）又は発電用原子力設備に関する構造等の技術基準（通産省告示第501号）に準拠して実施する。

材構①-4

4. その他

(1)耐圧強度評価を行なう容器・管

強度計算の対象とする容器（製品貯蔵容器等は除く）及び管は、再処理施設の設計及び工事の方法の技術基準（総理府令第12号）第6条（材料及び構造）の再処理施設の安全を確保する上で重要なものとし以下のいずれかに該当するものとする。

- ・事業指定申請書で安全上重要な施設として定めたもの
- ・再処理第1種機器～第5種機器に属するもの
- ・放射性物質を内包し、内容積が10立方メートル以上の容器
- ・ウラン又はウランの化合物をウラン量で500キログラム以上内包する容器
- ・海洋放出管理系に属するもの

材構①-5

解 説

核燃料施設の技術基準

加工施設の設計及び工事の方法の技術基準
再処理施設の設計及び工事の方法の技術基準
加工施設、再処理施設及び使用施設等の
溶接の基準

科学技術庁原子力安全局 編
核 燃 料 規 制 課

(財) 原子力安全技術センター

第3章 再処理施設

(突合せ溶接による継手面の食い違い)

第12条 再処理第1種機器、再処理第2種機器、再処理第3種機器及び再処理第4種機器の突合せ溶接による継手面の食い違いは、次の表の左欄に掲げる継手の種類及び同表の中欄に掲げる母材の厚さ（母材の厚さが異なる場合は、薄い方の厚さ）の区分に応じ、それぞれの区分に対応する同表の右欄に掲げる値を超えてならない。ただし、応力計算を行って構造上要求される強度を有することが明らかである場合は、この限りでない。

継手の種類	母材の厚さ	食い違いの値
長手継手	20mm以下	1mm
	20mmを超え120mm以下	母材の厚さの5%
	120mmを超えるもの	6mm
周継手	15mm以下	1.5mm
	15mmを超え120mm以下	母材の厚さの10%
	120mmを超えるもの	12mm

(解説)

- ① 本条は、再処理施設の各機器に係る突合せ溶接の継手面の食い違いについて規定したものである。
- ② 本条については、第6条の解説を参照のこと。

(溶接部の耐圧試験等)

第13条 別条第6の機器の欄に掲げる再処理施設に属する容器又は管の溶接部（ライニング型貯槽の溶接部を除く。）は、同欄に掲げる区分に応じ、それぞれ同表の試験圧力の欄に掲げる圧力で耐圧試験を行い、これに耐え、かつ、漏えいがないものでなければならない。ただし、容器又は管の構造上当該圧力で試験を行うことが著しく困難である場合であつて、可能な限り高い圧力で試験を行い、これに耐え、かつ、

材構②-1

漏えいがなく、放射線透過試験、超音波探傷試験、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験のうちいずれか適当な非破壊試験を行い、これに合格するときは、この限りでない。

材構②-2

2 再処理第1種容器及びライニング型貯槽の溶接部は、次の表の左欄に掲げる機器の種類に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げる漏えい試験を行い、これに合格するものでなければならない。ただし、ライニング型貯槽にあつては、構造上漏えい試験を行うことが著しく困難である場合であつて、浸透探傷試験を行い、これに合格するときは、この限りでない。

機器の種類	漏えい試験の種類
再処理第1種容器	ヘリウムリーク試験、アンモニアリーク試験又はハロゲンリーク試験
ライニング型貯槽	発泡試験（減圧法）

3 前項の漏えい試験は、別表第7の試験の種類別の欄に掲げる区分に応じ、それぞれ同表の試験の方法別の欄に掲げる試験の方法によつて行うこととし、同表の合格基準別の欄に掲げる基準に適合するときは、これを合格とする。

(解説)

- ① 本条は、再処理施設の各機器に係る耐圧試験及び漏えい試験について規定したものである。
- ② 第1項及び第2項のライニング型貯槽の溶接部に関する解説は第10条の解説を参照のこと。
- ③ 第2項は、漏えい試験について規定したものである。
本項の趣旨は、腐食性が大きく、かつ、放射能濃度の高い流体を内包する機器又は放射能のインベントリの大きな機器は、微小な貫通欠陥であってもその結果の影響が大きいため、特に再処理第1種容器について漏えい試験を行うものである。
この場合、漏えい試験は耐圧試験後に行うものとする。
- ④ 再処理第1種容器に要求される漏えい試験の種類は、特に優先性はなく、どの種類の試験を行ってもよい。
- ⑤ アンモニアリーク試験を行う場合には、次の点に注意する必要がある。
(i) 人体に対して毒性であるため、換気及び使用済のアンモニアの処理が

別表第5 再試験（第9条関係）

試験の種類	再試験が行えるとき	再試験片の数								
継手引張試験	試験片が溶接部で切れたときの引張強さが母材の規格による引張強さの最小値の90%以上であるとき。	試験片1個について2個								
側曲げ試験 表曲げ試験 裏曲げ試験 長手表曲げ試験 長手表裏曲げ試験 ロー曲げ試験	割れの原因が溶接部の欠陥以外にあることが明らかであるとき。	試験片1個について2個								
衝撃試験	<p>次の1及び2に適合しているとき。</p> <p>1 1組の試験片の横膨出量の平均値が別表第4の合格基準の欄に掲げる合格基準（以下この表において「衝撃試験の合格基準」という。）に、それぞれ適合するとき。</p> <p>2 衝撃試験の合格基準に適合しない試験片が1個であり、かつ、当該試験片の横膨出量が、次の表の左欄に掲げる厚さの区分に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げる値以上であるとき。</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>厚さ (mm)</th> <th>横膨出量 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16以上19以下</td> <td>0.35</td> </tr> <tr> <td>19を超え38以下</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td>38を超えるもの</td> <td>0.85</td> </tr> </tbody> </table>	厚さ (mm)	横膨出量 (mm)	16以上19以下	0.35	19を超え38以下	0.50	38を超えるもの	0.85	1組の試験片について1組
厚さ (mm)	横膨出量 (mm)									
16以上19以下	0.35									
19を超え38以下	0.50									
38を超えるもの	0.85									

別表第6 耐圧試験（第10条、第13条関係）

機 器		試験圧力
加工第1種容器 加工第2種容器 加工第3種容器 再処理第1種容器 再処理第2種容器 再処理第3種容器 再処理第4種容器 再処理第5種容器 使用第1種容器 使用第2種容器 使用第3種容器	開放容器	胴板の頂部（屋根がない場合は、頂部の山形鋼の下部）より50mm下部（いつ出口がある場合は、いつ出口の下部）まで液体を満たしたときの圧力
	その他のもの	最高使用圧力の1.5倍の水圧（水圧で試験を行うことが困難である場合は、最高使用圧力の1.25倍の気圧）
	内部が大気圧未満になることにより大気圧により外圧を受けるもの（開放容器を除く。）	大気圧と内面に受ける圧力との最高の差の1.5倍の水圧又は気圧
	その他のもの	外圧と内面に受ける圧力との最高の差の1.5倍の水圧（水圧で試験を行うことが困難である場合は、当該差の1.25倍の気圧）
加工第1種管 加工第2種管 再処理第1種管 再処理第2種管 再処理第3種管 再処理第4種管 使用第1種管 使用第2種管	試験圧力の異なる容器又は管と一体で試験を行う必要のあるもの（当該容器又は管と直接接続される継手の溶接部に限る。）	低い方の試験圧力による水圧（水圧で試験を行うことが困難である場合は、気圧）
	開放容器に接続されるもの（当該容器の静水頭圧以外の圧力が加わらない部分に限る。）	当該容器の胴板の頂部（当該容器に屋根がない場合は、頂部の山形鋼の下部）より50mm下部（いつ出口がある場合は、いつ出口の下部）まで液体を満たしたときの圧力
	その他のもの	最高使用圧力の1.5倍の水圧（水圧で試験を行うことが困難である場合は、最高使用圧力の1.25倍の気圧）
外圧をも受けるもの	内部が大気圧未満になることにより、大気圧により外圧を受けるもの（開放容器に接続されるものであって、	大気圧と内面に受ける圧力との最高の差の1.5倍の水圧又は気圧

材構②-3

材構②-3

別表第6 耐圧試験（第10条，第13条関係）

機 器		試 験 圧 力
加工第1種管 加工第2種管 再処理第1種管 再処理第2種管 再処理第3種管 再処理第4種管 使用第1種管 使用第2種管	外圧を受けるもの	当該容器の静水頭圧以外の圧力が加わらない部分を除く。） その他のもの 外圧と内面に受ける圧力との最高の差の1.5倍の水圧（水圧で試験を行うことが困難である場合は、当該差の1.25倍の気圧）
加工第3種管 再処理第5種管 使用第3種管	内圧を受けるもの	最高使用圧力の1.25倍の気圧又は水圧
	外圧を受けるもの	内部が大気圧未満になることにより、大気圧により外圧を受けるもの（開放部により内部と外部が通じている管を除く。） その他のもの 大気圧と内面に受ける圧力との最高の差の1.5倍の気圧又は水圧 外圧と内面に受ける圧力との最高の差の1.25倍の気圧又は水圧

（備考）

- 1 外圧を受けるものの試験圧力については、容器又は管の内部から加える圧力とすることができる。
- 2 最高使用圧力が1kg/cm²未満の容器又は管にあつては、水圧による試験を気圧で行うことができる。この場合における試験圧力は、水圧による試験の場合と同じ圧力とする。

材構②-4

別表第7 漏えい試験（第10条，第13条関係）

試験の種類	試験の方法	合格基準
アンモニアリーク試験	内圧を0.3kg/cm ² 以上に加圧すること。 アンモニア濃度は10%以上とすること。	溶接部の欠陥からの漏えいによる青色像が認められないこと。
ヘリウムリーク試験（加圧法）	ヘリウム混合ガスの圧力は、最高使用圧力の15%又は4.2kg/cm ² の小さい方の値以上とすること。 ヘリウム濃度は10%以上とすること。	溶接部の欠陥からの漏えいが認められないこと。
ヘリウムリーク試験（真空法）	真空度は1×10 ⁻⁴ Torr以上とすること。	溶接部の欠陥からの漏えいが認められないこと。
ハロゲンリーク試験	内圧を0.3kg/cm ² 以上に加圧すること。ハロゲン濃度は20%以上とすること。	溶接部の欠陥からの漏えいが認められないこと。
発泡試験（減圧法）	減圧する圧力は-0.2kg/cm ² 以下とすること。	溶接部の欠陥からの漏えいによる発泡が認められないこと。

もの又は溶接後熱処理を行うものは、成形加工後又は溶接後熱処理後に本条の非破壊試験を行う必要がある。

(溶接部の機械試験)

第9条 別表第2の区分の欄に掲げる区分(機器及び溶接部により区分されるものをいう。)のいずれかに該当する使用第1種機器及び使用第2種機器(最高使用圧力が次に定める値以上のものに限る。)の突合せ溶接による溶接部は、当該区分に対応する同表の試験板の作成方法の欄に掲げる方法により作成した試験板について、別表第3の区分の欄に掲げる区分(機器及び溶接部により区分されるものをいう。)に応じ、それぞれ同表の試験の種類を掲げる機械試験を行い、これに合格するものでなければならない。

一 液体用の容器又は管であつて、最高使用温度がその液体の沸点未満のものについては、 $20\text{kg}/\text{cm}^2$

二 前号に規定する容器以外の容器にあつては、 $1\text{kg}/\text{cm}^2$

三 第1号に規定する管以外の管にあつては、 $10\text{kg}/\text{cm}^2$ (長手継手の部分にあつては、 $5\text{kg}/\text{cm}^2$)

2 前項の機械試験は、別表第4の試験の種類を掲げる区分に応じ、それぞれ同表の試験片の欄に掲げる試験片を用い、同表の試験の方法の欄に掲げる試験の方法によらなければならない。

3 前項の機械試験を行った場合において、別表第4の試験の種類を掲げる区分に応じ、それぞれ同表の合格基準の欄に掲げる基準に適合するときは、これを合格とする。

4 第1項の機械試験を行い、別表第5の試験の種類を掲げる試験に不合格となつた場合において、それぞれ同表の再試験が行えるときの欄に該当する場合にあつては、当該不合格となつた試験に用いられた試験片(別表第4の規定により分割する場合にあつては、分割された試験片)の試験板又はこれと同時に作成した試験板からとつた別表第5の再試験片の数の欄に掲げる数の再試験片について、当該不合格となつた試験の再試験を行い、これに合格するときは、これを当該不合格となつた試験に合格したものとみなす。

(解説)

- ① 本条は、機械試験を必要とする溶接部を定めたものである。
核燃料施設は一般的に常温、常圧の機器が多く本来機械試験の必要性は

少ない。しかしながら一部の高圧の機器に対しては、溶接部の強度の確認を十分に行う必要があるため、特に高圧の機器のみに機械試験を要求している。

② 第2項及び第3項は、機械試験についてその種類、方法、合格基準を規定したものである。具体的な内容は別表第3及び第4に示している。

③ 第4項は機械試験を行った場合において、母材等のバラツキによって判定基準を満足しない場合における救済措置である。

再試験が行えるとき及び再試験片の数を別表第5に示している。

(溶接部の耐圧試験等)

第10条 別表第6の機器の欄に掲げる加工施設に属する容器又は管の溶接部(ライニング型貯槽(コンクリート製の貯槽にステンレス鋼等の内張りを施した容器をいう。以下同じ。)の溶接部を除く。)は、同欄に掲げる区分に応じ、それぞれ同表の試験圧力の欄に掲げる圧力で耐試験を行い、これに耐え、かつ、漏えいがないものでなければならない。ただし、容器又は管の構造上当該圧力で試験を行うことが著しく困難である場合であつて、可能な限り高い圧力で試験を行い、これに耐え、かつ、漏えいがなく、放射線透過試験、超音波探傷試験、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験のうちいずれか適当な非破壊試験を行い、これに合格するときは、この限りでない。

2 ライニング型貯槽の溶接部は、発泡試験(減圧法)による漏えい試験を行い、これに合格するものでなければならない。ただし、構造上漏えい試験を行うことが著しく困難である場合であつて、浸透探傷試験を行い、これに合格するときは、この限りでない。

3 前項の漏えい試験は、別表第7の発泡試験(減圧法)の項の試験の方法の欄に掲げる方法によつて行うこととし、同項の合格基準の欄に掲げる基準に適合するときは、これを合格とする。

(解説)

- ① 本条は、加工施設の各機器に係る耐圧試験及び漏えい試験について規定したものである。耐圧試験は別表第6に示すように危険防止の観点から原則として水圧を使用し、水圧が適当でない場合に限り、気圧でもよいこととしている。この場合の適当でない場合とは、真空中で運転される容器等であつて、水分が残留するとその運転に支障を及ぼすような場合をいう。また、最高使用圧力が $1\text{kg}/\text{cm}^2$ 未満で、強度に十分余裕があると判断され

る場合は、水圧による試験の場合と同じ圧力で気圧による試験を行うことができる。ただし、液体用の機器にあっては、この場合の試験圧力は規定の圧力に加えて機器の底部に作用する水頭圧を考慮したものでなければならない。

② 規定圧力に耐えることの確認は、規定の圧力（機器の頂部での圧力）を加え、20分以上保持した後に目視にて変形等がないことを確認することで行う。漏えいがないことの確認は、規定圧力で20分以上保持した後に目視及び触指にて各溶接線から漏えいがないことを確認することで行う。これらの確認中、圧力は常に規定圧力以上に保持されなければならない。気圧で耐圧試験を行った場合の漏えいの確認は、せっけん水等による発泡試験によって各溶接線から漏えいがないことを確認することで行う。この場合、

材構②-5

漏えい確認の圧力は最高使用圧力とすることができる。

③ ライニング型貯槽とは、コンクリート等で作られたプールの内側にステンレス鋼等を溶接により内張した貯槽をいい、例として、セルのドリフトレイ等がある。この場合、耐圧試験として水張り試験を行っても、溶接部からの漏えいの有無を確認することは困難なため、耐圧試験は行わず、第2項に規定する漏えい試験を行うこととしている。また、底板が直接床に接する容器で、耐圧試験時に床板の溶接部からの漏えいの確認ができないものの床板の部分については、ライニング型貯槽に準じて取り扱うことができる。

④ 第1項において、規定圧力による耐圧試験が困難な場合の例は、次のものが考えられる。

(i) 機器の一部が開放されており、かつ、開放部に栓をすることが困難な場合

(ii) 最終溶接部であって、内部に規定圧力がかけられない場合

これらの場合、可能な限り高い圧力をかけた後非破壊試験を行う。

放射線透過試験、浸透探傷試験、磁粉探傷試験又は超音波探傷試験のうちいずれか適当な試験とは、第8条で規定に従って実施された試験以外のもの、機器の構造上実施可能なものとする。

ただし、実施可能かつ有効な試験がない場合は、第8条の規定に従って行われた試験の結果を確認すればよいものとする。

⑤ 第2項は、ライニング型貯槽の漏えい試験について規定したものである。第1項の規定では、ライニング型貯槽の耐圧試験を行わないため、その代わりに漏えい試験で漏えいがないことを確認するものである。

⑥ 第2項において、構造上漏えい試験を行うことが著しく困難な場合とは、技術的に漏えい試験ができない場合をいう。この場合には、貫通欠陥の恐れがないことを確認するために、第8条で規定される浸透探傷試験において欠陥指示模様の認められないことを合格条件としている。

(非破壊試験の方法と合格基準)

第11条 第8条並びに前条第1項及び第2項の非破壊試験は、次の各号によらなければならない。

一 放射線透過試験にあつては、別表第8の試験の方法の項に掲げる試験の方法により行うこと。

二 超音波探傷試験にあつては、別表第9の試験の方法の項に掲げる試験の方法により行うこと。

三 磁粉探傷試験にあつては、別表第10の試験の方法の項に掲げる試験の方法により行うこと。

四 浸透探傷試験にあつては、別表第11の試験の方法の項に掲げる試験の方法により行うこと。

2 前項の非破壊試験を行った場合において、次の各号に該当するときはこれを合格とする。

一 前項第1号の場合にあつては、別表第8の合格基準の項に掲げる基準に適合するとき。

二 前項第2号の場合にあつては、別表第9の合格基準の項に掲げる基準に適合するとき。

三 前項第3号の場合にあつては、別表第10の合格基準の項に掲げる基準に適合するとき。

四 前項第4号の場合にあつては、別表第11の合格基準の項に掲げる基準に適合するとき。

(解説)

本条は、第8条で溶接部に要求している非破壊試験及び第10条及び第13条で規定されている耐圧試験又は漏えい試験ができない場合に要求している非破壊試験の方法及び合格基準を規定したものである。具体的な方法等は別表8～11で示している。

第1項第3号及び第2項第3号の磁粉探傷試験は、炭素鋼等の磁性体の溶接部のみに適用できる。