

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	濃縮個別 09 R5
提出年月日	令和 3 年 6 月 29 日

## 強度に係る補足説明資料

本資料は、【濃縮個別 09 R4】の改訂版（R5）である。改訂内容は以下のとおり。

- 強度に係わる設計においては、技術基準規則解釈で明確にされている部分があることから、技術基準規則解釈に基づくことを明確にする。
- 「加工施設の閉じ込めの機能に関する説明書」で説明している耐腐食性に関する記載について、強度を確保する上で考慮すべき事項であることから、本説明書にも記載を追加する。
- 必要な強度を確保するにあたって、何に対して強度を確保するのかを明確にする。
- 引張強さに対する設計に係る記載の適正化。
- 申請対象設備の技術基準規則への適合可否を示す表については、「濃縮個別 05 設工認対象機器の技術基準適合に係る整理表について」に統合する。

※【濃縮個別 09 R4】から変更した部分を青字にて示す。

## 目 次

1. 概要・・ 1
2. 申請対象と技術基準規則の関係・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
3. 設工認申請書添付書類における変更内容に係る補足説明事項・・・・・・・・ 1
4. 既認可から変更がない設計について・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

添付 1 変更内容に係る補足説明事項について

添付 2 既認可の申請内容

## 1. 概要

本資料は、第4回申請及び新型遠心機への更新等に係る申請の【強度に関する説明書】（以下「説明書」という。）において説明した事項に関して、申請内容の妥当性、記載内容の根拠等について説明するものである。

## 2. 申請対象と技術基準規則の関係

第4回申請及び新型遠心機への更新等に係る申請において説明している内容は、「技術基準規則 第15条 材料及び構造」に基づく強度に関する説明であり、竜巻事象、火山事象等の荷重に対する強度に関する説明は含まれない（【加工施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書】にて説明。）。

容器に属する設備のうち、ケミカルトラップ ( $Al_2O_3$ ) については、上流のケミカルトラップ (NaF) により  $UF_6$  が吸着・除去されることから対象外としている。

管に属する設備のうち、気体廃棄物の廃棄設備のダクトについては、大気圧付近の圧力で使用するダクトであり、機能及び構造上の耐圧強度を必要としないため対象外としている。

## 3. 設工認申請書添付書類における変更内容に係る補足説明事項

説明書での申請内容に関する補足説明を添付1に示す。

## 4. 既認可から変更がない設計について

「技術基準規則 第15条 材料及び構造」の要求事項及び設計に変更がないとしたものについて、既認可の申請内容を添付2に示す。

## 添付 1

変更内容に係る補足説明事項について

## 第 4 回申請分

【第4回申請】

設工認申請書	補足説明	備考
<p>1. 概要</p> <p>本資料は、「加工施設の技術基準に関する規則（以下「技術基準規則」という。）」第15条に基づき、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>今回申請する設備及び機器の本項における要求事項の変更については、既認可にて当該事項に対する設計を申請済みであるとともに、それらに係る設計について変更はないため、今回の申請において変更は行わない。(注1)</p>	<p>(注1) 本資料は、「加工施設の技術基準に関する規則（以下「技術基準規則」という。）」第15条及び「加工施設の技術基準に関する規則の解釈」に基づき、材料及び構造について、十分な材料及び構造強度を有することを説明するものである。</p> <p>本資料では、技術基準規則の要求事項に変更はないが、ウランを内包する設備のうち主要材料を変更する設備に関する材料及び構造について説明する。</p> <p>上記以外の設備及び機器については、本項における要求事項及び設計に変更がないため、今回の申請において変更は行わない。</p> <p>2. 基本方針</p> <p>本施設の容器及び管並びにこれらを支持する構造物のうち、本施設の安全性を確保する上で重要なものは、使用条件及び設計上定める条件において必要な耐圧強度を有する設計とする。</p> <p>3. 強度設計</p> <p>主要材料を変更するUF<sub>6</sub>処理設備の2Aカスケード排気系ブースタポンプ（CS系）及び2号カスケード排気系ブースタポンプ（CB系）は、使用条件を踏まえ、UF<sub>6</sub>等の取り扱う物質に対して耐腐食性を有する材料を使用するとともに、発生する応力に対して必要な強度を有する設計とする。使用条件としてUF<sub>6</sub>を大気圧以下で取り扱うことを踏まえ、一般産業用工業品から真空排気用のポンプを選定し、外圧（大気圧（約0.1 MPa））に対する耐圧強度を確保する設計とする。なお、使用する材料強度については、JIS規格における本機器の使用材料（<span style="background-color: black; color: black;">XXXXXXXXXX</span>）の引張り強さ400 MPaに対し-10℃～40℃における設計許容応力を50 MPaと規定しており、当該ブースタポンプの最高使用温度40℃における最高使用圧力（約0.1 MPa）に対し十分な強度を有している。</p> <p>本機器は、カスケード系内の圧力の真空度を高めることを目的に設置する機器である（カスケード系内の真空度は、遠心機の特性を踏まえた生産上の要求事項であり、技術基準における要求事項ではない）。</p> <p>これに対し、メーカー規格及び基準は、真空排気を行うポンプとして使用することを目的とした一般産業用工業品に対する規格であることから、本機器の使用目的は本規格の使用目的の範囲内である。</p> <p>本施設における本機器の使用条件のうち、温度については、常温で取り扱う機器であり、メーカー規格及び基準の設計温度の範囲内である。</p> <p>本施設における本機器の使用条件のうち、圧力については、選定したポンプの能力により決定される。メーカー規格及び基準においては、高真空領域で取り扱う機器であり、絶対真空と外圧との差圧を考慮した設計である。外圧との差圧については、「安全機能を有する施設が使用される条件の下における健全性に係る説明書」に示すとおり、他機器の機能喪失や異常事象等による環境変化に対し特別に設計上の考慮が必要になる事項はないことからメーカー規格及び基準の設計圧力の範囲内である。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・引張強さに対する考慮を説明することから技術基準規則解釈に関する記載を追加する。</li> <li>・設計上考慮する条件、強度確認項目を明確にするとともに、引張強さに対する考慮に係る記載を追加する。</li> </ul>

※青枠で示した箇所は、設工認申請書の記載の充実化、適正化を図る箇所を示す。

## 新型遠心機への更新等に係る申請分

【新型遠心機への更新等】

設工認申請書	補足説明	備考
<p>1. 概要</p> <p>本資料は、「加工施設の技術基準に関する規則（以下「技術基準規則」という。）」第 15 条に基づき、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。<u>(注 1)</u></p> <p>本資料では、カスケード設備の遠心分離機 (RE-<span style="background-color: black; color: black;">XXXXXXXXXX</span>) 及び主配管に関する材料及び構造について説明する。</p> <p>また、当該設備の本条に対する設計については、「新規基準への適合に係る申請（1 次申請～5 次申請）」の 3 次申請で認可済み（認可番号：原規規発第 2003265 号（令和 2 年 3 月 26 日付け））である遠心分離機 (RE-<span style="background-color: black; color: black;">XXXXXXXXXX</span>) と同じである。</p> <p>2. 基本方針</p> <p>本施設の容器及び管並びにこれらを支持する構造物のうち、本施設の安全性を確保する上で重要なものは、使用条件及び設計上定める条件において必要な耐圧強度を有する設計とする。</p> <p>2.1 遠心分離機の強度計算の基本方針</p> <p>UF<sub>6</sub>を大気圧未満で取り扱うことから、日本産業規格、機械工学便覧、機械設計便覧に基づき外圧に対する強度の確認として、以下の計算により求められる許容外圧 (P<sub>a</sub>) が設計圧力 (0.1013(MPa)) 以上であること及び最大発生応力 (σ<sub>max</sub>) が許容応力以下であることを確認する。</p> <p>(1) 上フランジ, 下フランジ</p> $\sigma_{\max} = \mp \frac{3(3+\nu)Pa^2}{8h^2} \dots \dots \dots \text{(機械工学便覧)}$ <p>ここで,</p> <p>σ<sub>max</sub> : 円板に発生する最大応力 (N/mm<sup>2</sup>)</p> <p>ν : ポアソン比 (—)</p> <p>h : 円板板厚 (mm)</p> <p>P : 単位面積当たりの荷重 (N/mm<sup>2</sup>)</p> <p>a : 円板半径 (mm)</p>	<p>(注 1) 本資料は、「加工施設の技術基準に関する規則（以下「技術基準規則」という。）」第 15 条及び「加工施設の技術基準に関する規則の解釈」に基づき、材料及び構造について、十分な材料及び構造強度を有することを説明するものである。</p>	<p>・引張強さに対する考慮を説明することから技術基準規則解釈に関する記載を追加する。</p>

※青枠で示した箇所は、設工認申請書の記載の充実化、適正化を図る箇所を示す。



設工認申請書	補足説明	備考
<p>(2) ケーシング ( )</p> $P = \frac{t^3 E}{4(1-\nu^2)r^3} \dots \dots \dots (\text{機械設計便覧})$ <p>ここで,</p> <p>P : 座屈する外力 (N/mm<sup>2</sup>)</p> <p>ν : ポアソン比 (—)</p> <p>t : 肉厚 (mm)</p> <p>E : ヤング係数 (N/mm<sup>2</sup>)</p> <p>r : 平均半径 (mm)</p> <p>2.2 遠心分離機 (ブロック配管) 及び主配管の強度計算の基本方針</p> <p>UF<sub>6</sub>を大気圧未満で取り扱うことから、日本産業規格に基づき外圧に対する強度の確認として、以下の計算により求められる許容外圧 (P<sub>a</sub>) が設計圧力 (0.1013(MPa)) 以上であることを確認する。</p> <p>(1) <math>\frac{D_o}{t} \geq 10</math> の場合</p> $P_a = \frac{4Bt}{3D_o} \dots \dots \dots (\text{JIS B 8265 附属書 E E4 外圧を保持する胴及び鏡板})$ <p>ここで,</p> <p>P<sub>a</sub> : 外圧を保持する胴の計算において、腐れ後の厚さを t とした場合の許容外圧 (MPa)</p> <p>B : JIS B 8265 附属書 E 図 E.10 で、A の値と設計温度に対応する材料線から得られる値 (N/mm<sup>2</sup>)</p> <p>A : JIS B 8265 附属書 E 図 E.10 から B の値を求めるための値 (—)</p> <p>同書 図 E.9 から求める値</p> <p>t : 円筒胴の計算厚さ (mm)</p> <p>D<sub>o</sub> : 円筒胴の外径 (mm)</p>		

設工認申請書	補足説明	備考
<p>(2) <math>\frac{D_o}{t} &lt; 10</math> の場合</p> $P_a = \left( \frac{2.167t}{D_o} - 0.0833 \right) B \cdot \cdot \text{(JIS B 8265 附属書 E E4 外圧を保持する胴及び鏡板)}$ <p>ここで、</p> <p><math>P_a</math> : 外圧を保持する胴の計算において、腐れ後の厚さを <math>t</math> とした場合の許容外圧 (MPa)</p> <p><math>B</math> : JIS B 8265 附属書 E 図 E.10 で、<math>A</math> の値と設計温度に対応する材料線から得られる値 (<math>N/mm^2</math>)</p> <p><math>A</math> : JIS B 8265 附属書 E 図 E.10 から <math>B</math> の値を求めるための値 (—)</p> <p><math>t</math> : 円筒胴の計算厚さ (mm)</p> <p><math>D_o</math> : 円筒胴の外径 (mm)</p> <p>3. 強度設計</p> <p><u>カスケード設備の遠心分離機 (RE- ) 及び主配管は、「新規制基準への適合に係る申請 (1次申請～5次申請)」の3次申請で認可済み (認可番号: 原規規発第 2003265 号 (令和2年3月26日付け)) である遠心分離機 (RE- ) 及び主配管と使用条件及び設計上定める条件が同じであることから、遠心分離機 (RE- ) 及び主配管と同一の仕様及び構造とし、使用条件及び設計上定められる条件において必要な耐圧強度を確保する設計とする。</u></p> <p><u>(注2)</u></p>	<p>(注2)</p> <p>3.1 外圧に対する強度設計</p> <p>遠心分離機及び主要配管は、使用条件を踏まえ、UF<sub>6</sub>等の取り扱う物質に対して耐腐食性を有する材料を使用するとともに、発生する応力に対して必要な強度を有する設計とする。UF<sub>6</sub>を大気圧以下で取り扱う機器であることから、外圧 (大気圧 (約 0.1 MPa)) に対する耐圧強度を確保する設計とする。</p> <p>「2.1 遠心分離機の強度計算の基本方針」及び「2.2 遠心分離機 (ブロック配管) 及び主配管の強度計算の基本方針」に示す強度計算の基本方針に基づき耐圧強度評価を実施する。評価の結果、設計上定められる条件 (大気圧未満での UF<sub>6</sub> の取り扱い) において必要な強度を有している。</p> <p>遠心分離機及び主要配管の耐圧計算結果を別添 1 に示す。</p> <p>※「新規制基準への適合に係る申請」の第3回申請で認可済みの RE-2A 前半分の遠心分離機及び主要配管と今回申請する RE-2A 後半分の遠心分離機及び主要配管については、使用条件及び設計上定める条件並びに仕様及び構造は同じであることから、本評価のインプット条件及び結果についても同じである。</p>	<p>・設計上考慮する条件、強度確認項目を明確にする。</p>

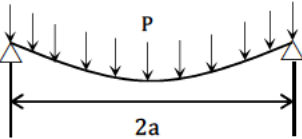
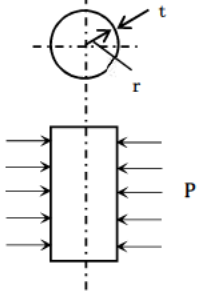
※青枠で示した箇所は、設工認申請書の記載の充実化、適正化を図る箇所を示す。

設工認申請書	補足説明	備考
	<p>3.2 遠心分離機の回転体破損に対する強度設計</p> <p>遠心分離機は回転体が破損しても外筒（ケーシング）の真空気密性能が十分に保たれるように、破壊試験等により裏付けられた強度設計を行う。</p> <p>回転体が破損してケーシングに衝突しても真空気密性能を確保できるように、ケーシング肉厚を破壊評価試験により確認した最低肉厚以上を確保し、遠心分離機内の UF<sub>6</sub> をケーシング内に閉じ込める設計とし、遠心分離機の回転数が破壊評価試験により確認された回転数以下となるように、高周波電源設備の高周波インバータ装置に周波数を制限する遠心機過回転防止機能を設ける。</p> <p>遠心分離機の破壊評価試験の内容を別添 2 に示す。</p> <p>※「新規制基準への適合に係る申請」の第 3 回申請で認可済みの RE-2A 前半分の遠心分離機及び主要配管と今回申請する RE-2A 後半分の遠心分離機及び主要配管については、使用条件及び設計上定める条件並びに仕様及び構造は同じであることから、本試験のインプット条件及び結果についても同じである。</p>	

※青枠で示した箇所は、設工認申請書の記載の充実化、適正化を図る箇所を示す。

## 別添1 外圧に対する強度設計

表 1(1/2) UF<sub>6</sub>を大気圧以下で取り扱う機器の耐圧強度計算書

設備名	カスケード設備	機器名	遠心分離機 (RE- )
箇所	上フランジ・下フランジ		ケーシング ( )
計算モデル	<p>円板，周辺単純支持，等分布荷重</p> 		
計算式	<p>計算式*1</p> $\sigma_{\max} = \mp \frac{3(3+\nu)Pa^2}{8h^2}$		<p>計算式*2</p> $P = \frac{t^3 E}{4(1-\nu^2)r^3}$
計算条件	<p>v = 0.35 (—)</p> <p>h = (上フランジ) (mm)</p> <p> (下フランジ) (mm)</p> <p>P = 0.1013 (N/mm<sup>2</sup>)</p> <p>a = (上フランジ) (mm)</p> <p> (下フランジ) (mm)</p> <p>材質：上フランジ ( )</p> <p>下フランジ ( )</p>		<p>v = 0.3 (—)</p> <p>t = (mm)</p> <p>E = 2.05 × 10<sup>5</sup> (N/mm<sup>2</sup>)</p> <p>r = (mm)</p> <p>材質：ケーシング ( )</p>
計算結果 (N/mm <sup>2</sup> )	<p>2.22 (上フランジ)</p> <p>2.89 (下フランジ)</p>		25.6
判定基準 (N/mm <sup>2</sup> )	以下*3		0.1013 以上*2
判定	良		良

\*1：出典 機械工学便覧，日本機械学会，DVD-ROM 版

\*2：出典 機械設計便覧，機械設計便覧編集委員会，平成 4 年

\*3：出典 日本産業規格，JIS B 8267 圧力容器の設計における許容引張応力の設定基準（解説補足事項）に基づき算出する。基準では安全率は としてしているが，安全率を として評価する。

$$\text{ (N/mm}^2\text{)} \text{ (材料の引張強さ (試験結果))} \times \text{ (安全率)} = \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

※青枠で示した箇所は、設工認申請書の記載の充実化、適正化を図る箇所を示す。

表 1(2/2) UF<sub>6</sub>を大気圧以下で取り扱う機器の耐圧強度計算書

設備名	カスケード設備	機器名	遠心分離機 (RE- <span style="background-color: black; color: black;">XXXXXXXXXX</span> )
箇所	ブロック配管 (口径: 25A)		ブロック配管 (口径: 10A)
計算モデル			
計算式	計算式*1 $P_a = \frac{4Bt}{3D_o}$		計算式*1 $P_a = \left( \frac{2.167t}{D_o} - 0.0833 \right) B$
計算条件	B = 88 (—) t = 3.0 (mm) D <sub>o</sub> = 34.0 (mm) 材質: ステンレス鋼 <span style="background-color: black; color: black;">XXXXXXXXXX</span>		B = 90 (—) t = 2.0 (mm) D <sub>o</sub> = 17.3 (mm) 材質: ステンレス鋼 <span style="background-color: black; color: black;">XXXXXXXXXX</span>
計算結果 (N/mm <sup>2</sup> )	10.4		15.0
判定基準 (N/mm <sup>2</sup> )	0.1013 以上*2		0.1013 以上*2
判定	良		良

\*1: 出典 日本産業規格, JIS B 8265 圧力容器の構造

\*2: 出典 機械設計便覧, 機械設計便覧編集委員会, 平成4年

※青枠で示した箇所は、設工認申請書の記載の充実化、適正化を図る箇所を示す。

表2 UF<sub>6</sub>を大気圧以下で取り扱う機器の耐圧強度計算書

設備名	カスケード設備	機器名	主要配管 (RE- <span style="background-color: black; color: black;">XXXXXXXXXX</span> )		
計算モデル					
計算式	計算式*1 $P_a = \frac{4Bt}{3D_o}$				
計算条件	呼び径	25A	100A	125A	150A
	項目				
	B	88	51	47	42
	t	3.0	3.0	3.4	3.4
	D <sub>o</sub>	34.0	114.3	139.8	165.2
材質	ステンレス鋼 <span style="background-color: black; color: black;">XXXXXXXXXX</span>				
計算結果 (N/mm <sup>2</sup> )	10.4	1.78	1.52	1.15	
判定基準 (N/mm <sup>2</sup> )	0.1013 以上*2				
判定	良	良	良	良	

\*1：出典 日本産業規格， JIS B 8265 圧力容器の構造

\*2：出典 機械設計便覧， 機械設計便覧編集委員会， 平成4年

※青枠で示した箇所は、設工認申請書の記載の充実化、適正化を図る箇所を示す。

## 別添 2 遠心分離機の回転体破損に対する強度設計



## 1. 概要

遠心分離機は、高速回転する回転胴とこれを収納する[ ]ケーシングからなる機器であり、運転中に回転胴が何らかの原因で破損した場合でも、その真空気密性能が保たれなければならない。このため、ケーシングは十分な強度を有する肉厚にする必要がある。

遠心分離機の回転体を構成する部品のうち、[ ]である。

遠心分離機の破壊形態としては、[ ]が破損する可能性は低い。また、所要の設計を行い、製作過程において適切な材料の選定と加工及び検査を行うことにより、[ ]至ることもない。

このように、ケーシングの真空気密性に影響するような[ ]が起こる可能性は低いですが、[ ]を確認する。

## 2. 遠心分離機の破壊評価試験

### 2.1 [ ]

破壊評価試験を行うに当たっては、[ ]がケーシングに衝突する際の挙動を明らかにする必要がある。

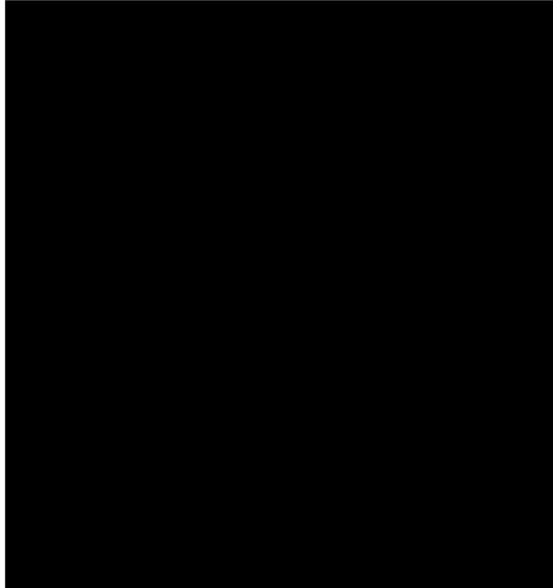
[ ]  
[ ]  
[ ]

- [ ]  
[ ]
- [ ]  
[ ]
- [ ]  
[ ]  
[ ]  
[ ]  
[ ]

[ ]円筒（ケーシング）に衝突するときの挙動は、力学的に運動方程式を解くことにより、以下のくい込み深さの式としてあらわすことができる。

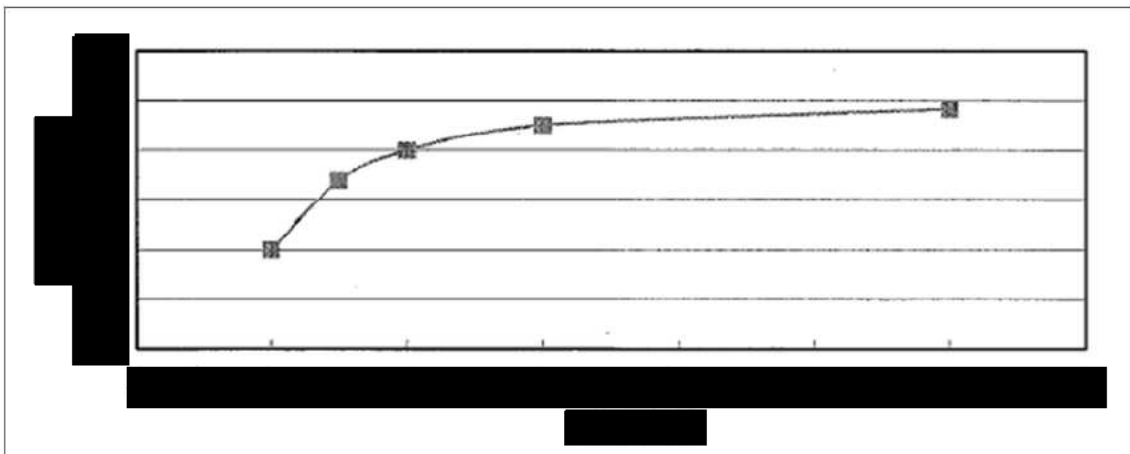
※青枠で示した箇所は、設工認申請書の記載の充実化、適正化を図る箇所を示す。

ここで、



これにより、くい込み深さは、[redacted]することが  
わかる。上式において [redacted] をパラメータにし、 [redacted]  
[redacted] の相関をとると表1のとおりとなり、 [redacted]  
[redacted] なることとなる。

表1 [redacted]



※青枠で示した箇所は、設工認申請書の記載の充実化、適正化を図る箇所を示す。

くい込み深さの式は、破片の運動エネルギーが最も効率良くケーシングの押し込みに使われている状態を意味しているが、実際の破壊挙動として [REDACTED] [REDACTED] タービンロータの事例のように、円板内に生じた欠陥からクラックが進展し、脆性破壊へと至る破壊メカニズムからは、工学的に判断して [REDACTED] の大きな破片になると考えられる。

## 2.2 破壊評価試験方法

通常の状態では [REDACTED] は破壊しないため、添付資料-1 に示すとおり、破壊時の挙動を模擬するためには [REDACTED] 必要がある。 [REDACTED] [REDACTED]、破壊時の運動エネルギーが減少してしまうため、タービンロータの事例に基づき、現実的な破壊形態を想定して [REDACTED] 条件により試験を実施した。

試験方法は以下のとおりである。

- (1) [REDACTED] ケーシングは実機と同一の材質とする。
  - ・ [REDACTED] : [REDACTED]
  - ・ ケーシング : [REDACTED]
  
- (2) [REDACTED] 所定の周速で破壊させ、 [REDACTED] [REDACTED] くい込み深さの計測、ケーシング外側のクラック検査及びクラックのあるものについてはケーシングのリークテストを行う。
  
- (3) 強度上のケーシング肉厚 [REDACTED] とする。

※青枠で示した箇所は、設工認申請書の記載の充実化、適正化を図る箇所を示す。

### 2.3 破壊評価試験結果

試験結果を表 2 及び図 1 に示す。[redacted] の場合、クラックが発生することもなく、真空気密上問題はないことが確認できた。

表 2 [redacted] 破損時の周速とくい込み深さ

	破壊周速 [redacted]	くい込み深さ [redacted]	クラック 有無
1	[redacted]	[redacted]	無
2	[redacted]	[redacted]	無
3	[redacted]	[redacted]	無
4	[redacted]	[redacted]	無
5	[redacted]	[redacted]	無
6	[redacted]	[redacted]	無
7	[redacted]	[redacted]	無
8	[redacted]	[redacted]	無
9	[redacted]	[redacted]	無

(注) 定格周速：[redacted]

\*1：破壊評価試験における最大の破壊周速 [redacted]

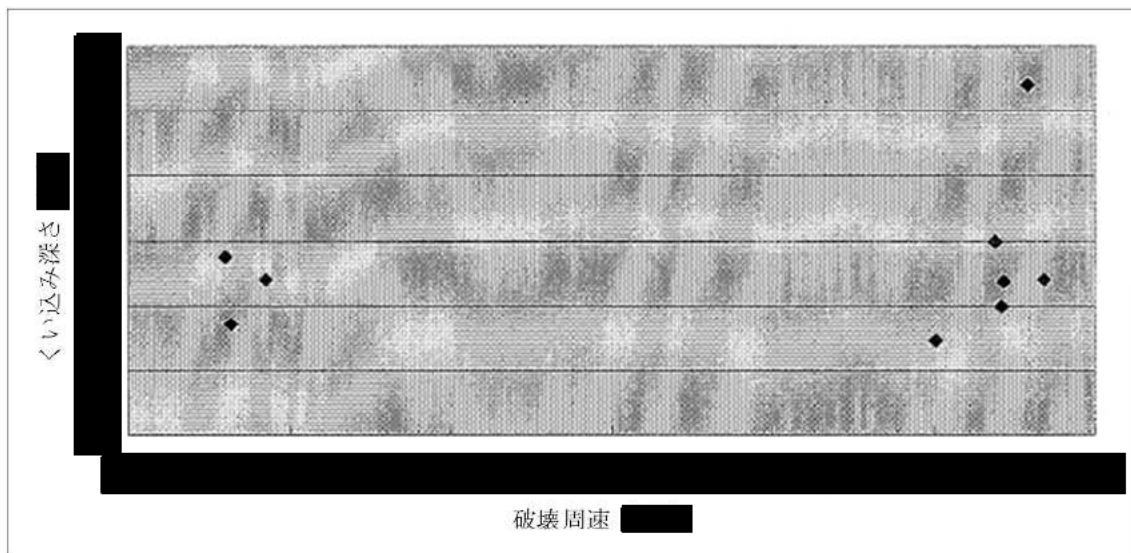


図 1 破壊周速とくい込み深さ

※青枠で示した箇所は、設工認申請書の記載の充実化、適正化を図る箇所を示す。

### 3. 検討

#### (1) 破壊評価試験からの検討

現実的に起こり得る[ ]破壊形態については、破壊評価試験の結果により、[ ]のケーシング肉厚を確保すれば、真空気密性は維持できる。

#### (2) くい込み深さの式からの検討

くい込み深さの式からは、[ ]とくい込み深さも大きくなることとなるが、表1のとおり、[ ]とくい込み比率がほぼ一定になることがわかる。[ ]になる。破壊評価試験の結果、一番大きいくい込み深さは[ ]であり、この[ ]のくい込み深さは[ ]であるため、仮に[ ]十分な余肉（[ ]）を残していることから、ケーシングの肉厚が[ ]以上あれば、[ ]の破片が貫通することはない。

#### (3) 実機破壊時の実挙動からの検討

破壊評価試験は、実機の[ ]模擬しているが、[ ]（添付資料-2 参照）が組み込まれている。

これにより、[ ]に衝突して運動エネルギーが吸収された後、ケーシングに衝突する。

また、破壊評価試験は、定格[ ]よりも大きい[ ]の周速で実施し、破片の運動エネルギーが実際の破壊時よりも大きくなるようにしているとともに、破壊評価試験により安全が確認された回転数以下となるように高周波電源設備の周波数を制限する設計としている。

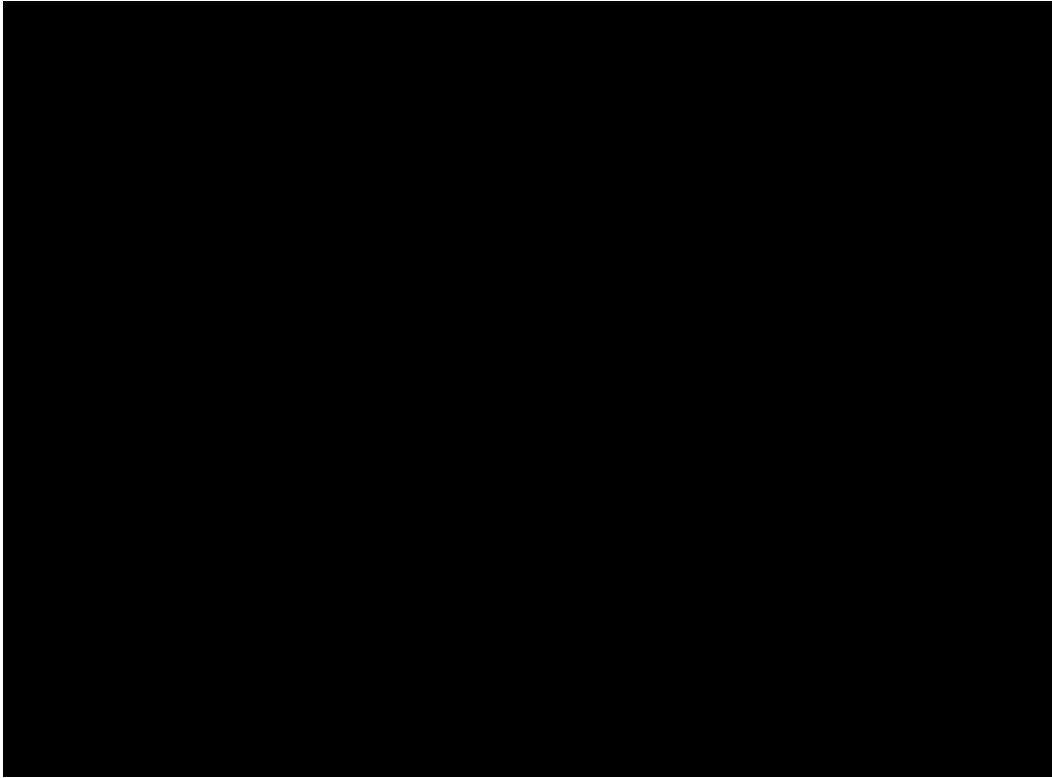
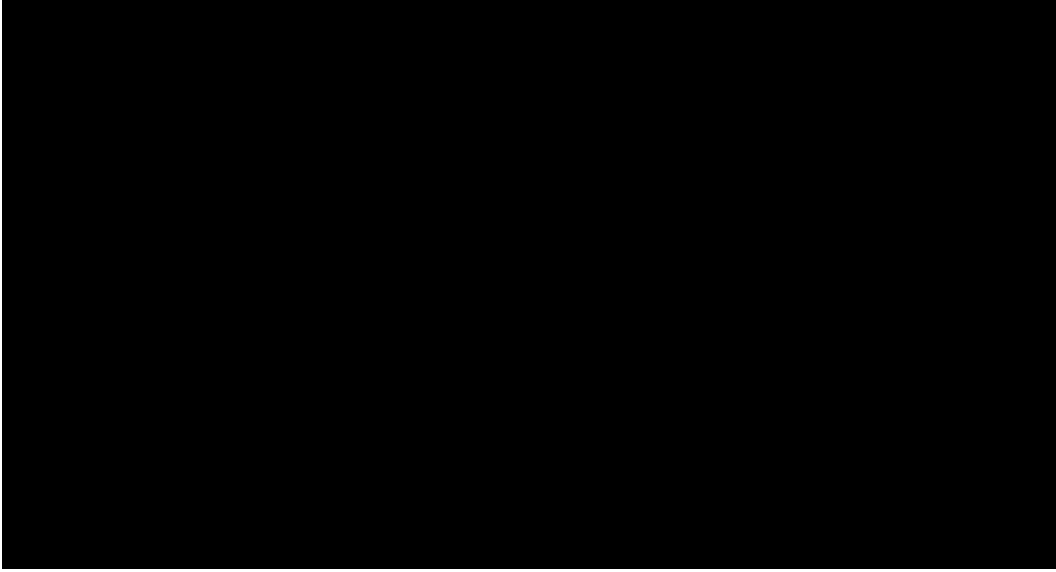
以上のことから、実際に[ ]が破損したとしても、破壊評価試験で確認された以上の衝撃力がケーシングに加わることはなく、破壊評価試験により確認できた[ ]の肉厚を確保しておけば、遠心分離機の真空気密性能は十分維持できる。

#### (4) 耐圧強度上からの検討

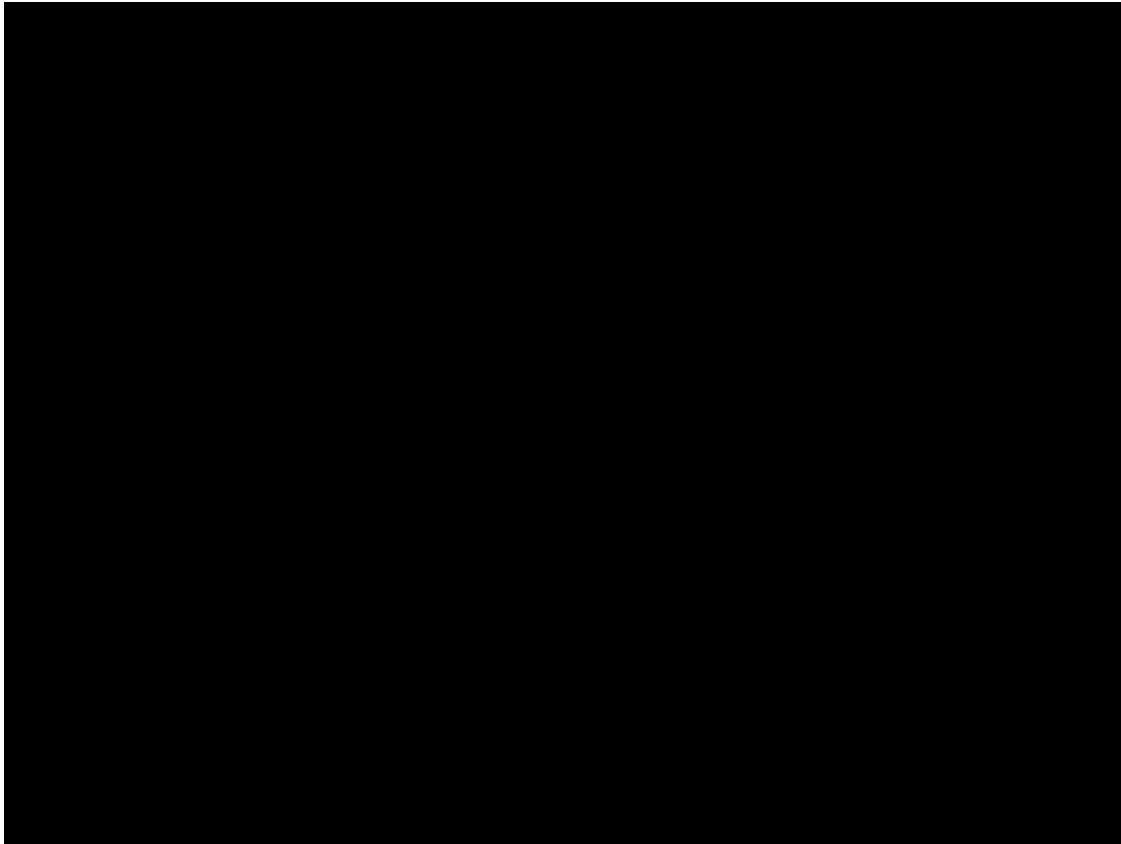
[ ]の破損によりケーシングの肉厚が部分的に減少するが、ケーシングと同じ材質の[ ]は、[ ]の肉厚があれば外圧（大気圧）により座屈することはない。破壊後のケーシングには十分な余肉があることから、ケーシングが真空破壊することもない。

※青枠で示した箇所は、設工認申請書の記載の充実化、適正化を図る箇所を示す。





破損試験用供試体  概要図



遠心分離機 構造概要図



添付 2

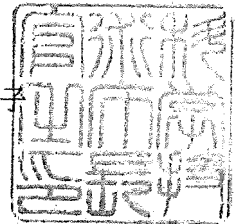
既認可の申請内容

天

6安(核規)第665号  
平成6年12月15日

日本原燃株式会社  
代表取締役社長 野澤 清志 殿

科学技術庁長官 田中 眞紀子



核燃料物質の加工施設の変更に関する  
設計及び工事の方法の認可について

平成6年9月30日付け濃発第36号をもって申請のあった標記の件については、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第16条の2第1項の規定に基づき認可します。

#### IV. 主要な容器及び管の

#### 耐圧強度に関する説明書

目 次

	ページ
1. 機 器 .....	添IV-1
2. 配 管 .....	添IV-1

## 耐 圧 強 度

以下に示す機器及び配管について耐圧強度を確認した結果を表IV-1～表IV-16に示す。

### 1. 機 器

#### (1) UF<sub>6</sub> 処理設備

- a. 2号圧力調整槽
- b. 2号製品コールドトラップ
- c. 2号一般パージ系コールドトラップ
- d. 2A廃品コールドトラップ
- e. 2号捕集排気系ケミカルトラップ(NaF)
- f. 2号一般パージ系ケミカルトラップ(NaF)
- g. 2号カスケード排気系ケミカルトラップ(NaF)(CB系)
- h. 2Aカスケード排気系ケミカルトラップ(NaF)(CS系)

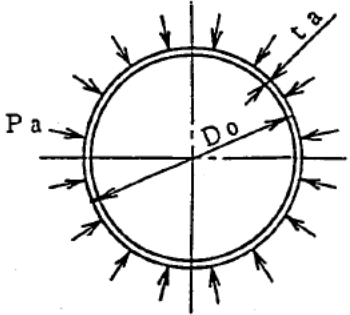
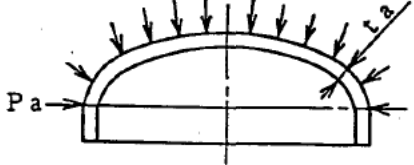
#### (2) 均質・ブレンディング設備

- a. 2号均質槽
- b. 2号減圧槽
- c. 2号均質パージ系コールドトラップ
- d. 2号均質パージ系ケミカルトラップ(NaF)
- e. 中間製品容器

### 2. 配管

- (1) UF<sub>6</sub> を大気圧以下で取扱う配管
- (2) UF<sub>6</sub> を大気圧以上で取扱う配管

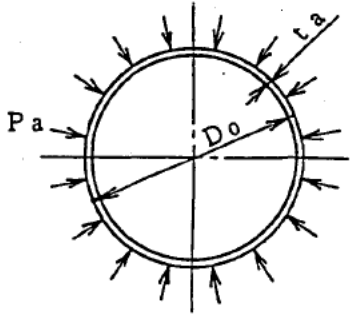
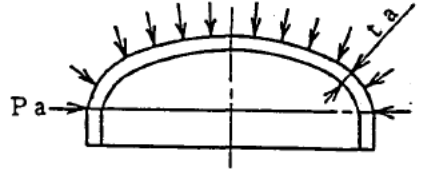
表IV-1 機器の耐圧強度計算書

設備名	U F 6 処 理 設 備	機器名	2号圧力調整槽
個 所	胴 本 体		鏡 板
計算モデル			
計算式	$P_a = \frac{4BC(ta - \alpha)}{3D_o}$ <p>Pa : 外圧の最高許容圧力 (kgf/cm<sup>2</sup>)                      B : 使用する材料において円筒胴の腐れ後の外径と腐れ代を除いた厚さの比及び設計温度との関係から求まる係数                      C : 継手の種類の係数 (-)                      ta : 円筒胴の実際厚さ (mm)                      α : 腐れ代 (mm)                      Do : 円筒胴の腐れ後の外径 (mm)</p>		$P_a = \frac{B(ta - \alpha)}{R}$ <p>Pa : 最高許容圧力 (kgf/cm<sup>2</sup>)                      B : 鏡板の曲率半径、板厚及び設計温度から求まる係数                      ta : 鏡板の実際厚さ (mm)                      α : 腐れ代 (mm)                      R : 鏡板の曲率半径 (mm)</p>
計算条件	<p>B = ■■■■■</p> <p>C = 1.0 (-)</p> <p>ta = ■■■■■ (mm)</p> <p>α = 0 (mm)</p> <p>Do = ■■■■■ (mm)</p> <p>材質：胴本体 ステンレス鋼 ■■■■■</p>		<p>B = ■■■■■</p> <p>ta = ■■■■■ (mm)</p> <p>α = 0 (mm)</p> <p>R = ■■■■■ (mm)</p> <p>材質：鏡板 ステンレス鋼 ■■■■■</p>
計算結果	1.94 (kgf/cm <sup>2</sup> )		2.64 (kgf/cm <sup>2</sup> )
判定基準値	1.033 *2 (kgf/cm <sup>2</sup> )		1.033 *2 (kgf/cm <sup>2</sup> )
判定	OK		OK

\*1 出典 : 日本工業規格, JIS B 8243-1981 圧力容器の構造, P.47, P.81

\*2 出典 : 機械設計便覧編集委員会, 機械設計便覧, 丸善, 第3版, 平成4年, P.1221

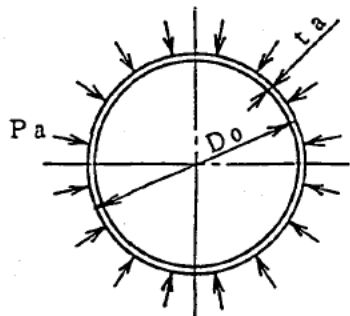
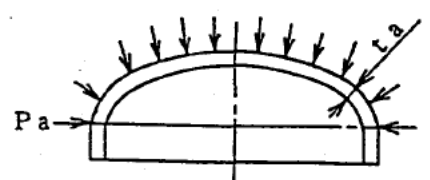
表IV-2 機器の耐圧強度計算書

設備名	U F 6 処理設備	機器名	2号製品コールドトラップ
個所	胴本体		鏡板
計算モデル			
*1 計算式	$P_a = \frac{4BC(ta - \alpha)}{3D_o}$ <p>Pa : 外圧の最高許容圧力 (kgf/cm<sup>2</sup>)                      B : 使用する材料において円筒胴の腐れ後の外径と腐れ代を除いた厚さの比及び設計温度との関係から求まる係数                      C : 継手の種類の係数 (-)                      ta : 円筒胴の実際厚さ (mm)                      α : 腐れ代 (mm)                      Do : 円筒胴の腐れ後の外径 (mm)</p>		$P_a = \frac{B(ta - \alpha)}{R}$ <p>Pa : 最高許容圧力 (kgf/cm<sup>2</sup>)                      B : 鏡板の曲率半径、板厚及び設計温度から求まる係数                      ta : 鏡板の実際厚さ (mm)                      α : 腐れ代 (mm)                      R : 鏡板の曲率半径 (mm)</p>
計算条件	<p>B = ■■■■                      C = 1.0 (-)                      ta = ■■■■ (mm)                      α = 0 (mm)                      Do = ■■■■ (mm)</p> <p>材質 : 胴本体 ステンレス鋼 ■■■■</p>		<p>B = ■■■■                      ta = ■■■■ (mm)                      α = 0 (mm)                      R = ■■■■ (mm)</p> <p>材質 : 鏡板 ステンレス鋼 ■■■■</p>
計算結果	1.92 (kgf/cm <sup>2</sup> )		3.78 (kgf/cm <sup>2</sup> )
判定基準値	1.033 *2 (kgf/cm <sup>2</sup> )		1.033 *2 (kgf/cm <sup>2</sup> )
判定	OK		OK

\*1 出典 : 日本工業規格, JIS B 8243-1981 圧力容器の構造, P. 47, P.81

\*2 出典 : 機械設計便覧編集委員会, 機械設計便覧, 丸善, 第3版, 平成4年, P.1221

表IV-3 機器の耐圧強度計算書

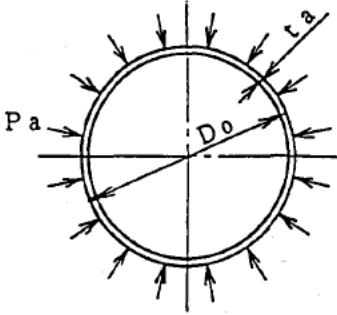
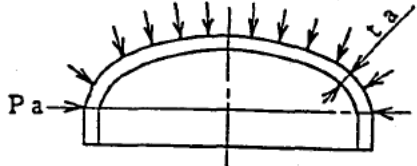
設備名	UF <sub>6</sub> 処理設備	機器名	2号一般パージ系コールドトラップ
個所	胴 本 体		鏡 板
計算モデル			
計算式	$P_a = \frac{4BC(ta - \alpha)}{3D_o}$ <p>Pa : 外圧の最高許容圧力 (kgf/cm<sup>2</sup>)                      B : 使用する材料において円筒胴の腐れ後の外径と腐れ代を除いた厚さの比及び設計温度との関係から求まる係数                      C : 継手の種類の係数 (-)                      ta : 円筒胴の実際厚さ (mm)                      α : 腐れ代 (mm)                      Do : 円筒胴の腐れ後の外径 (mm)</p>		$P_a = \frac{B(ta - \alpha)}{R}$ <p>Pa : 最高許容圧力 (kgf/cm<sup>2</sup>)                      B : 鏡板の曲率半径、板厚及び設計温度から求まる係数                      ta : 鏡板の実際厚さ (mm)                      α : 腐れ代 (mm)                      R : 鏡板の曲率半径 (mm)</p>
計算条件	<p>B = ■■■■■</p> <p>C = 1.0 (-)</p> <p>ta = ■■■■■ (mm)</p> <p>α = 0 (mm)</p> <p>Do = ■■■■■ (mm)</p> <p>材質: 胴本体 ステンレス鋼 ■■■■■</p>		<p>B = ■■■■■</p> <p>ta = ■■■■■ (mm)</p> <p>α = 0 (mm)</p> <p>R = ■■■■■ (mm)</p> <p>材質: 鏡板 ステンレス鋼 ■■■■■</p>
計算結果	4.88 (kgf/cm <sup>2</sup> )		6.53 (kgf/cm <sup>2</sup> )
判定基準値	1.033 *2 (kgf/cm <sup>2</sup> )		1.033 *2 (kgf/cm <sup>2</sup> )
判定	OK		OK

\*1 出典 : 日本工業規格, JIS B 8243-1981 圧力容器の構造, P. 47, P.81

\*2 出典 : 機械設計便覧編集委員会, 機械設計便覧, 丸善, 第3版, 平成4年, P.1221



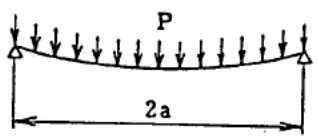
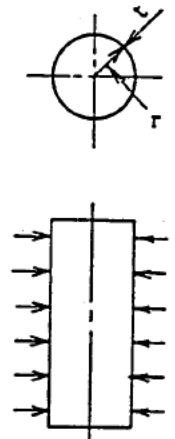
表IV-4 機器の耐圧強度計算書

設備名	UF <sub>6</sub> 処理設備	機器名	2A廃品コールドトラップ
個所	胴本体		鏡板
計算モデル			
計算式	$P_a = \frac{4BC(ta - \alpha)}{3D_o}$ <p>                     Pa : 外圧の最高許容圧力 (kgf/cm<sup>2</sup>)                      B : 使用する材料において円筒胴の腐れ後の外径と腐れ代を除いた厚さの比及び設計温度との関係から求まる係数                      C : 継手の種類の係数 (-)                      ta : 円筒胴の実際厚さ (mm)                      α : 腐れ代 (mm)                      Do : 円筒胴の腐れ後の外径 (mm)                 </p>		$P_a = \frac{B(ta - \alpha)}{R}$ <p>                     Pa : 最高許容圧力 (kgf/cm<sup>2</sup>)                      B : 鏡板の曲率半径、板厚及び設計温度から求まる係数                      ta : 鏡板の実際厚さ (mm)                      α : 腐れ代 (mm)                      R : 鏡板の曲率半径 (mm)                 </p>
計算条件	<p>                     B = ■■■                      C = 1.0 (-)                      ta = ■■■ (mm)                      α = 0 (mm)                      Do = ■■■ (mm)                 </p> <p>材質: 胴本体 ステンレス鋼 ■■■</p>		<p>                     B = ■■■                      ta = ■■■ (mm)                      α = 0 (mm)                      R = ■■■ (mm)                 </p> <p>材質: 鏡板 ステンレス鋼 ■■■</p>
計算結果	1.92 (kgf/cm <sup>2</sup> )		3.78 (kgf/cm <sup>2</sup> )
判定基準値	1.033 *2 (kgf/cm <sup>2</sup> )		1.033 *2 (kgf/cm <sup>2</sup> )
判定	OK		OK

\*1 出典 : 日本工業規格, JIS B 8243-1981 圧力容器の構造, P. 47, P.81

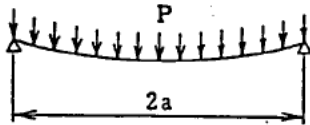
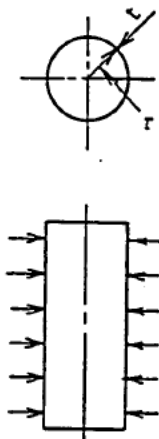
\*2 出典 : 機械設計便覧編集委員会, 機械設計便覧, 丸善, 第3版, 平成4年, P.1221

表IV-5 機器の耐圧強度計算書

設備名	U F 6 処理設備	機器名	2号捕集排気系ケミカルトラップ(NaF)
個所	ふた, 底板		胴本体
計算モデル	<p>円板、周辺単純支持、等分布荷重</p> 		
計算式	<p>*1</p> $\sigma_{\max} = \frac{3(3+\nu)Pa^2}{8h^2}$ <p><math>\sigma_{\max}</math> : 円板に発生する最大応力 (kgf/cm<sup>2</sup>)  <math>\nu</math> : ポアソン比 (-)  h : 円板板厚 (cm)  P : 単位面積当たりの荷重 (kgf/cm<sup>2</sup>)  a : 円板半径 (cm)</p>	<p>*2</p> $P = \frac{t^3 E}{4(1-\nu^2)r^3}$ <p>P : 座屈する外圧 (kgf/cm<sup>2</sup>)  <math>\nu</math> : ポアソン比 (-)  t : 肉厚 (cm)  E : ヤング係数 (kgf/cm<sup>2</sup>)  r : 半径 (cm)</p>	
計算条件	<p>h = ふた ■■■, 底板 ■■■ (cm)  P = 1.033 (kgf/cm<sup>2</sup>)  a = ■■■ (cm)  <math>\nu</math> = 0.3 (-)</p> <p>材質: ふた ステンレス鋼 ■■■  底板 ステンレス鋼 ■■■</p>	<p>t = ■■■ (cm)  r = ■■■ (cm)  <math>\nu</math> = 0.3 (-)  E = 1.9 × 10<sup>6</sup> (kgf/cm<sup>2</sup>)</p> <p>材質: 胴本体 ステンレス鋼 ■■■</p>	
計算結果	ふた211, 底板668 (kgf/cm <sup>2</sup> )	3.44 (kgf/cm <sup>2</sup> )	
判定基準値	1190 *3 (kgf/cm <sup>2</sup> )	1.033 *4 (kgf/cm <sup>2</sup> )	
判定	OK	OK	

- \*1 出典 : 日本機械学会, 機械工学便覧, 日本機械学会, 新版, 昭和62年, P.A4-53 表26 No.1  
\*2 出典 : 機械設計便覧編集委員会, 機械設計便覧, 丸善, 第3版, 平成4年, P.369  
\*3 出典 : 日本工業規格, JIS B 8243-1981 圧力容器の構造, P.19, P.23  
\*4 出典 : 機械設計便覧編集委員会, 機械設計便覧, 丸善, 第3版, 平成4年, P.1221

表IV-6 機器の耐圧強度計算書

設備名	UF <sub>6</sub> 処理設備	機器名	2号一般バージ系 ケミカルトラップ(NaF)
個所	ふた, 底板	胴本体	
計算モデル	円板、周辺単純支持、等分布荷重 		
計算式	*1 $\sigma_{\max} = \frac{3(3+\nu)Pa^2}{8h^2}$ $\sigma_{\max}$ : 円板に発生する最大応力 (kgf/cm <sup>2</sup> ) $\nu$ : ポアソン比 (-) h : 円板板厚 (cm) P : 単位面積当たりの荷重 (kgf/cm <sup>2</sup> ) a : 円板半径 (cm)	*2 $P = \frac{t^3 E}{4(1-\nu^2)r^3}$ P : 座屈する外圧 (kgf/cm <sup>2</sup> ) $\nu$ : ポアソン比 (-) t : 肉厚 (cm) E : ヤング係数 (kgf/cm <sup>2</sup> ) r : 半径 (cm)	
計算条件	h = ふた ■■■■, 底板 ■■■■ (cm) P = 1.033 (kgf/cm <sup>2</sup> ) a = ■■■■ (cm) $\nu$ = 0.3 (-)  材質: ふた ステンレス鋼 ■■■■ 底板 ステンレス鋼 ■■■■	t = ■■■■ (cm) r = ■■■■ (cm) $\nu$ = 0.3 (-) E = 1.9 × 10 <sup>6</sup> (kgf/cm <sup>2</sup> )  材質: 胴本体 ステンレス鋼 ■■■■	
計算結果	ふた211, 底板668 (kgf/cm <sup>2</sup> )	3.44 (kgf/cm <sup>2</sup> )	
判定基準値	1190 *3 (kgf/cm <sup>2</sup> )	1.033 *4 (kgf/cm <sup>2</sup> )	
判定	OK	OK	

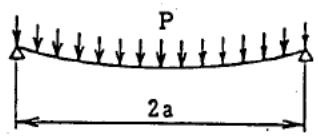
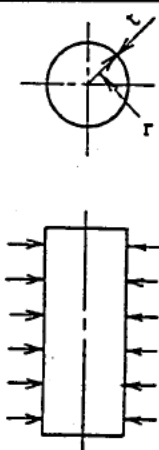
\*1 出典 : 日本機械学会, 機械工学便覧, 日本機械学会, 新版, 昭和62年, P.A4-53 表26 No.1

\*2 出典 : 機械設計便覧編集委員会, 機械設計便覧, 丸善, 第3版, 平成4年, P.369

\*3 出典 : 日本工業規格, JIS B 8243-1981 圧力容器の構造, P.19, P.23

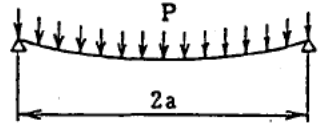
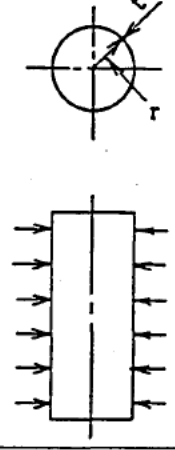
\*4 出典 : 機械設計便覧編集委員会, 機械設計便覧, 丸善, 第3版, 平成4年, P.1221

表IV-7 機器の耐圧強度計算書

設備名	U F 6 処 理 設 備	機 器 名	2号カスケード排気系 ケミカルトラップ(NaF)(CB系)
個 所	ふ た , 底 板		胴 本 体
計 算 モ デ ル	<p>円板、周辺単純支持、等分布荷重</p> 		
計 算 式	<p>*1</p> $\sigma_{\max} = \frac{3(3+\nu)Pa^2}{8h^2}$ <p><math>\sigma_{\max}</math> : 円板に発生する最大応力 (kgf/cm<sup>2</sup>)  <math>\nu</math> : ポアソン比 (-)                      h : 円板板厚 (cm)                      P : 単位面積当たりの荷重 (kgf/cm<sup>2</sup>)                      a : 円板半径 (cm)</p>		<p>*2</p> $P = \frac{t^3 E}{4(1-\nu^2)r^3}$ <p>P : 座屈する外圧 (kgf/cm<sup>2</sup>)  <math>\nu</math> : ポアソン比 (-)                      t : 肉厚 (cm)                      E : ヤング係数 (kgf/cm<sup>2</sup>)                      r : 半径 (cm)</p>
計 算 条 件	<p>h = ふた [ ] , 底板 [ ] (cm)                      P = 1.033 (kgf/cm<sup>2</sup>)                      a = [ ] (cm)  <math>\nu</math> = 0.3 (-)</p> <p>材質: ふた ステンレス鋼 [ ]                      底板 ステンレス鋼 [ ]</p>		<p>t = [ ] (cm)                      r = [ ] (cm)  <math>\nu</math> = 0.3 (-)                      E = 1.9 × 10<sup>6</sup> (kgf/cm<sup>2</sup>)</p> <p>材質: 胴本体 ステンレス鋼 [ ]</p>
計 算 結 果	ふた211 , 底板668 (kgf/cm <sup>2</sup> )		3.44 (kgf/cm <sup>2</sup> )
判 定 基 準 値	1190 *3 (kgf/cm <sup>2</sup> )		1.033 *4 (kgf/cm <sup>2</sup> )
判 定	OK		OK

- \*1 出典 : 日本機械学会, 機械工学便覧, 日本機械学会, 新版, 昭和162年, P.A4-53 表26 No.1  
 \*2 出典 : 機械設計便覧編集委員会, 機械設計便覧, 丸善, 第3版, 平成4年, P.369  
 \*3 出典 : 日本工業規格, JIS B 8243-1981 圧力容器の構造, P.19, P.23  
 \*4 出典 : 機械設計便覧編集委員会, 機械設計便覧, 丸善, 第3版, 平成4年, P.1221

表IV-8 機器の耐圧強度計算書

設備名	U F 6 処理設備	機器名	2Aカスケード排気系 ケミカルトラップ(NaF)(CS系)
個所	ふた, 底板		胴本体
計算モデル	円板、周辺単純支持、等分布荷重 		
計算式	*1 $\sigma_{\max} = \frac{3(3+\nu)Pa^2}{8h^2}$ $\sigma_{\max}$ : 円板に発生する最大応力 (kgf/cm <sup>2</sup> ) $\nu$ : ポアソン比 (-) h : 円板板厚 (cm) P : 単位面積当たりの荷重 (kgf/cm <sup>2</sup> ) a : 円板半径 (cm)	*2 $P = \frac{t^3 E}{4(1-\nu^2)r^3}$ P : 座屈する外圧 (kgf/cm <sup>2</sup> ) $\nu$ : ポアソン比 (-) t : 肉厚 (cm) E : ヤング係数 (kgf/cm <sup>2</sup> ) r : 半径 (cm)	
計算条件	h = ふた [ ] 底板 [ ] (cm) P = 1.033 (kgf/cm <sup>2</sup> ) a = [ ] (cm) $\nu$ = 0.3 (-)  材質: ふた ステンレス鋼 [ ] 底板 ステンレス鋼 [ ]	t = [ ] (cm) r = [ ] (cm) $\nu$ = 0.3 (-) E = 1.9 × 10 <sup>6</sup> (kgf/cm <sup>2</sup> )  材質: 胴本体 ステンレス鋼 [ ]	
計算結果	ふた211, 底板668 (kgf/cm <sup>2</sup> )		3.44 (kgf/cm <sup>2</sup> )
判定基準値	1190 *3 (kgf/cm <sup>2</sup> )		1.033 *4 (kgf/cm <sup>2</sup> )
判定	OK		OK

\*1 出典 : 日本機械学会, 機械工学便覧, 日本機械学会, 新版, 昭和62年, P.A4-53 表26 No.1

\*2 出典 : 機械設計便覧編集委員会, 機械設計便覧, 丸善, 第3版, 平成4年, P.369

\*3 出典 : 日本工業規格, JIS B 8243-1981 圧力容器の構造, P.19, P.23

\*4 出典 : 機械設計便覧編集委員会, 機械設計便覧, 丸善, 第3版, 平成4年, P.1221

表IV-15 UF<sub>6</sub>を大気圧以下で取扱う配管の耐圧強度計算書(外圧)

設備名	カスケード設備/UF <sub>6</sub> 処理設備 /均質・ブレンディング設備	対象配管	呼び径 8A ~ 250A			
計算モデル						
計算式	$P_a = \frac{4BC(t_a - \alpha)}{3D_o}$ <p>                     P<sub>a</sub> : 外圧の最高許容圧力 (kgf/cm<sup>2</sup>)                      B : 使用する材料において配管の腐れ後の外径と腐れ代を除いた厚さの比及び設計温度との関係から求まる係数                      C : 継手の種類の係数 (-)                      t<sub>a</sub> : 配管の実際厚さ (mm)                      α : 腐れ代 (mm)                      D<sub>o</sub> : 配管の腐れ後の外径 (mm)                 </p>					
計算条件	呼び径 *3	100A	125A	150A	200A	250A
	項目					
	B	520	470	420	370	250
	C (-)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	t <sub>a</sub> (mm)	3.0	3.4	3.4	4.0	4.0
	α (mm)	0	0	0	0	0
	D <sub>o</sub> (mm)	114.3	139.8	165.2	216.3	267.4
材質	ステンレス鋼					
計算結果及び判定	計算結果 (kgf/cm <sup>2</sup> )	18.2	15.2	11.5	9.12	4.99
	判定基準値 (kgf/cm <sup>2</sup> )	1.033 *2	1.033 *2	1.033 *2	1.033 *2	1.033 *2
	判定	OK	OK	OK	OK	OK

- \*1 出典 : 日本工業規格, JIS B8243-1981 圧力容器の構造, P.75  
 \*2 出典 : 機械設計便覧編集委員会, 機械設計便覧, 丸善, 第3版, 平成4年, P.1221  
 \*3 : 100A未満の配管は、計算結果が大きくなるので記載を省略する。

経済産業省

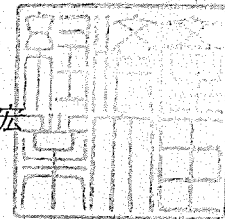
平成22・10・15原第2号

平成22年11月17日

日本原燃株式会社

代表取締役社長 川井 吉彦 殿

経済産業大臣 大島 章宏



加工施設の変更に係る設計及び工事の方法の認可について（日本原燃株式会社 濃縮・埋設事業所）

平成22年10月15日付け平22濃計発第125号をもって申請があり、平成22年11月9日付け平22濃計発第139号にて補正のありました上記の件については、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第16条の2第1項の規定に基づき、認可します。

#### IV. 主要な容器及び管の耐圧強度に関する説明書



目 次

	ページ
1. 配 管 .....	添IV- 1

添IV-目

耐圧強度

今回の申請範囲における設備・機器のうち、主要配管の耐圧強度を確認した結果を表IV-1～3に示す。

1. 配管

(1) カスケード設備

主要配管

表IV-1 UF<sub>6</sub>を大気圧以下で取扱う配管の耐圧強度計算書（外圧）

設備名	カスケード設備	対象配管	呼び径 10A, 15A
計算モデル			
計算式*1	$P a = \left[ \frac{2.167 t}{D_0} - 0.0833 \right] B$ <p>                     Pa : 外圧の最高許容圧力 (N/mm<sup>2</sup>)                      B : 使用する材料において配管の外径と厚さ及び設計温度との関係から求まる係数                      t : 配管の厚さ (mm)                      D<sub>0</sub> : 配管の外径 (mm)                 </p>		
計算条件	項目 \ 呼び径	10A	15A
	B (L/D <sub>0</sub> ≥ 50)	90	90
	t (mm)	2.0	2.5
	D <sub>0</sub> (mm)	17.3	21.7
	材 質	ステンレス鋼 ■■■■■	
計算結果及び判定	計算結果 (N/mm <sup>2</sup> )	15.0 (15000 kPa)	15.0 (15000 kPa)
	判定基準 (N/mm <sup>2</sup> )	0.1013 (101.3 kPa) 以上*2	
	判 定	良	良

\*1 出典 : 日本工業規格, JIS B8265 - 2003 圧力容器の構造 附属書1 4.2

\*2 出典 : 機械設計便覧編集委員会, 機械設計便覧, 丸善, 第3版, 平成4年, P.1221

表IV-2 UF<sub>6</sub>を大気圧以下で取扱う配管の耐圧強度計算書（外圧）

設備名	カスケード設備	対象配管	呼び径 25A, 40A, 65A, 80A			
計算モデル						
計算式*1	$P a = \frac{4B t}{3 D_0}$ <p>                     Pa : 外圧の最高許容圧力 (N/mm<sup>2</sup>)                      B : 使用する材料において配管の外径、厚さ及び設計温度との関係から求まる係数                      t : 配管の厚さ (mm)                      D<sub>0</sub> : 配管の外径 (mm)                 </p>					
計算条件	呼び径	25A	40A	65A	80A	
	項目					
	B (L/D <sub>0</sub> ≥ 50)	88	82	66	60	
	t (mm)	3.0	3.0	3.0	3.0	
	D <sub>0</sub> (mm)	34.0	48.6	76.3	89.1	
材 質	ステンレス鋼 ■■■■■					
計算結果及び判定	計算結果 (N/mm <sup>2</sup> )	10.4 (10400kPa)	6.75 (6750 kPa)	3.46 (3460 kPa)	2.69 (2690 kPa)	
	判定基準 (N/mm <sup>2</sup> )	0.1013 (101.3 kPa) 以上*2				
	判 定	良	良	良	良	

\*1 出典 : 日本工業規格, JIS B8265 - 2003 圧力容器の構造 附属書1 4.2

\*2 出典 : 機械設計便覧編集委員会, 機械設計便覧, 丸善, 第3版, 平成4年, P.1221

表IV-3 UF<sub>6</sub>を大気圧以下で取扱う配管の耐圧強度計算書（外圧）

設備名	カスケード設備	対象配管	呼び径 100A, 125A, 150A, 200A			
計算モデル						
計算式*1	$P a = \frac{4B t}{3 D_0}$ <p>                     Pa : 外圧の最高許容圧力 (N/mm<sup>2</sup>)                      B : 使用する材料において配管の外径、厚さ及び設計温度との関係から求まる係数                      t : 配管の厚さ (mm)                      D<sub>0</sub> : 配管の外径 (mm)                 </p>					
計算条件	項目 \ 呼び径	100A	125A	150A	200A	
	B (L/D <sub>0</sub> ≥ 50)	51	47	42	35	
	t (mm)	3.0	3.4	3.4	4.0	
	D <sub>0</sub> (mm)	114.3	139.8	165.2	216.3	
	材 質	ステンレス鋼 ■■■■■				
計算結果及び判定	計算結果 (N/mm <sup>2</sup> )	1.78 (1780 kPa)	1.52 (1520 kPa)	1.15 (1150 kPa)	0.863 (863 kPa)	
	判定基準 (N/mm <sup>2</sup> )	0.1013 (101.3 kPa) 以上*2				
	判 定	良	良	良	良	

\* 1 出典 : 日本工業規格, JIS B8265 - 2003 圧力容器の構造 附属書 1 4. 2

\* 2 出典 : 機械設計便覧編集委員会, 機械設計便覧, 丸善, 第3版, 平成4年, P.1221