

No.	高浜2-低サイクル疲労-5 rev3	事象：疲労															
質 問	<p>(別冊-2熱交換器-1多管円筒形熱交換器-49頁)  再生クーラ及び余熱除去クーラの管板の疲労累積係数の算出根拠(解析モデル、材料物性、最大評価点の選定、応力分類、Ke係数、環境評価パラメータ、伝熱管最外周部の穴周りの応力算出法を含む)を提示すること。</p>																
回 答	<p>再生クーラおよび余熱除去クーラの管板の疲労累積係数の算出根拠を以下に示します。</p> <p><b>【再生クーラ】</b></p> <p>1. 解析モデル  添付1に解析モデルおよび評価点を示します。</p> <p>2. 材料物性  材料物性値を以下に示します。</p> <table border="1" data-bbox="443 1075 1337 1361"> <thead> <tr> <th rowspan="2">材料</th> <th rowspan="2">使用部位</th> <th colspan="2">設計応力強さ</th> </tr> <tr> <th>S<sub>m</sub> (MPa)</th> <th>温度 (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3" style="background-color: #cccccc;">[Redacted]</td> <td>290.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 最大評価点の選定  解析モデル上の評価点及び最大評価点の選定結果を、添付2に示します。</p> <p>4. 応力分類  評価における荷重の組み合わせを以下に示します。また、応力評価のフローを添付3に示します。</p> <table border="1" data-bbox="424 1787 1359 1957"> <thead> <tr> <th>状態</th> <th>荷重の組合せ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>供用状態A、B</td> <td>内圧+熱過渡</td> </tr> </tbody> </table>			材料	使用部位	設計応力強さ		S <sub>m</sub> (MPa)	温度 (°C)	[Redacted]			290.0	状態	荷重の組合せ	供用状態A、B	内圧+熱過渡
材料	使用部位	設計応力強さ															
		S <sub>m</sub> (MPa)	温度 (°C)														
[Redacted]			290.0														
状態	荷重の組合せ																
供用状態A、B	内圧+熱過渡																

内は商業機密に属しますので公開できません

5. 環境評価パラメータ

評価に用いたK e 係数および環境評価パラメータ（環境効果補正係数 f<sub>en</sub>）を添付4に示します。

【余熱除去クーラ】

6. 解析モデル

添付5に解析モデルおよび評価点を示します。

7. 材料物性

材料物性値を以下に示します。

材料	使用部位	設計応力強さ	
		S <sub>m</sub> (MP a)	温度 (°C)
			95.0
			95.0
			200.0

8. 最大評価点の選定

解析モデル上の評価点及び最大評価点の選定結果を、添付6に示します。

9. 応力分類

評価における荷重の組み合わせを以下に示します。また、応力評価のフローを添付3に示します。

状態	荷重の組合せ
供用状態A、B	内圧+ボルトの締付力+熱過渡

10. K e 係数および環境評価パラメータ

評価に用いたK e 係数および環境評価パラメータ（環境効果補正係数 f<sub>en</sub>）を添付7に示します。

11. 伝熱管最外周部の穴周りの応力算出法

伝熱管最外周部の穴周りの応力算出法については添付8に示します。

内は商業機密に属しますので公開できません



## 再生クーラ 解析モデルおよび評価点

解析モデルは、上記のように中心軸対称として作成している。管側水室の温度条件は充てん水の入口側と出口側で異なるが、入口条件、出口条件それぞれの過渡を入力して評価している。また、管側の入口側と出口側の温度差による影響は、より温度差の大きい胴側（抽出水）と管側入口側の温度差を考慮した評価により確認されている。水室の仕切板、伝熱管はモデルに考慮していないが、仕切版は管板と溶接されていないことから、管板の変形に有意な影響はないと考えている。伝熱管は考慮しない方が管板の剛性が低くなり、保守的な評価になると考えている。

内は商業機密に属しますので公開できません

再生クーラ 最大疲労評価点の選定

評価点			一次+二次応力強さ	疲れ累積係数
管板部	1	入口		
		出口		
	2	入口		
		出口		
	3	入口		
		出口		
	4	入口		
		出口		
一般部	5	入口		
		出口		
	6	入口		
		出口		
	7	入口		
		出口		
	8	入口		
		出口		
	9	入口	(0.16331)	
		出口		
	10	入口		
出口				
11	入口			
	出口			

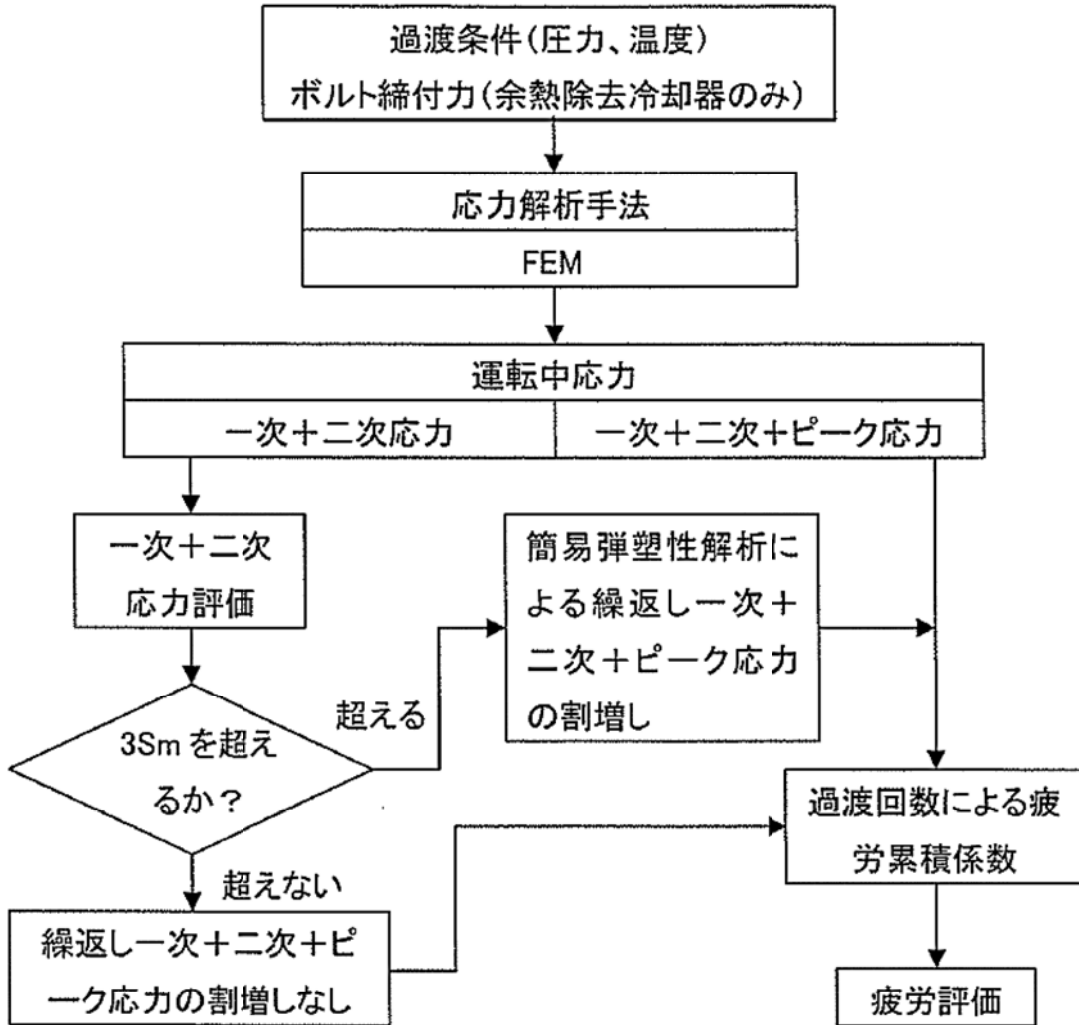
注) 1. ( )はそれぞれの部位での最大値を示す。

→通常UF : 0.164

2. 評価点における入口と出口とは評価に用いる過渡の入口側と出口側のことを示す。

内は商業機密に属しますので公開できません

応力評価フロー



Ke係数と環境疲労パラメータ (再生クォーラ) (詳細評価手法)

過渡条件 記号	一次+二次+ ピーク応力値		KE	繰返しピーク 応力値		超過 回数	許容繰返し 回数	疲労累積係数	環境効果を 考慮した 疲労累積係数
	max	min		修正前 sall	修正後 sall'				
A									
B									
<div style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>									

合計: 0.20333

合計: 0.16331

→環境UF: 0.209

→通常UF: 0.164

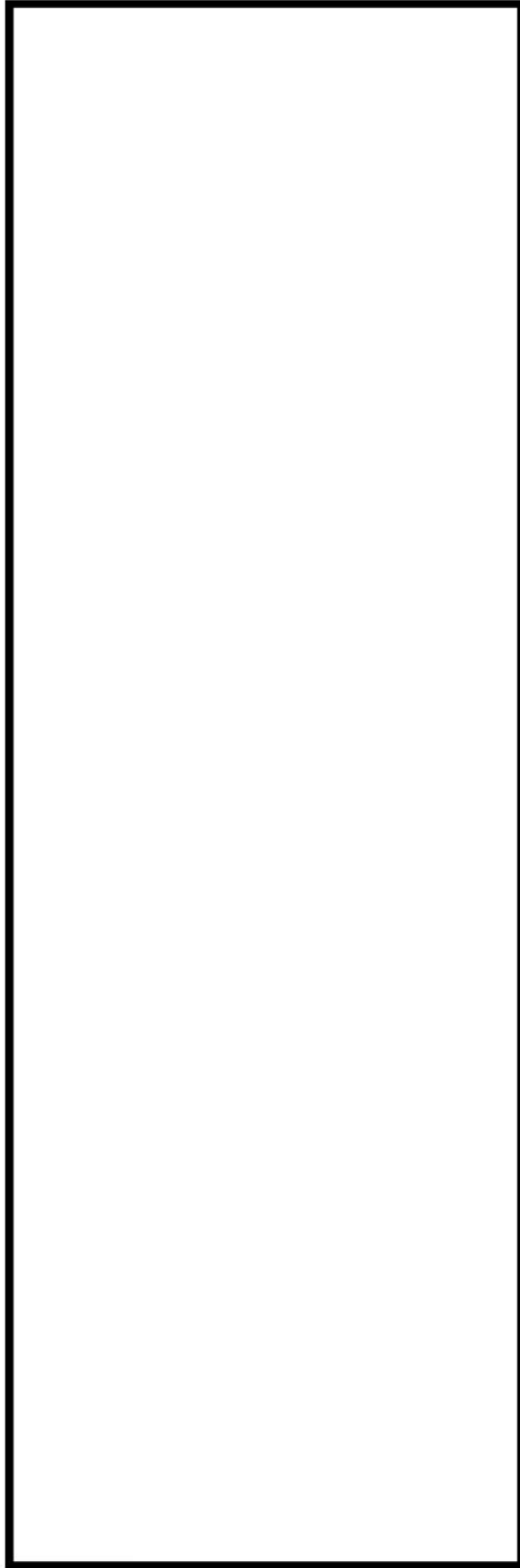
内は商業機密に属しますので公開できません

環境効果補正係数 (fen) の算出根拠

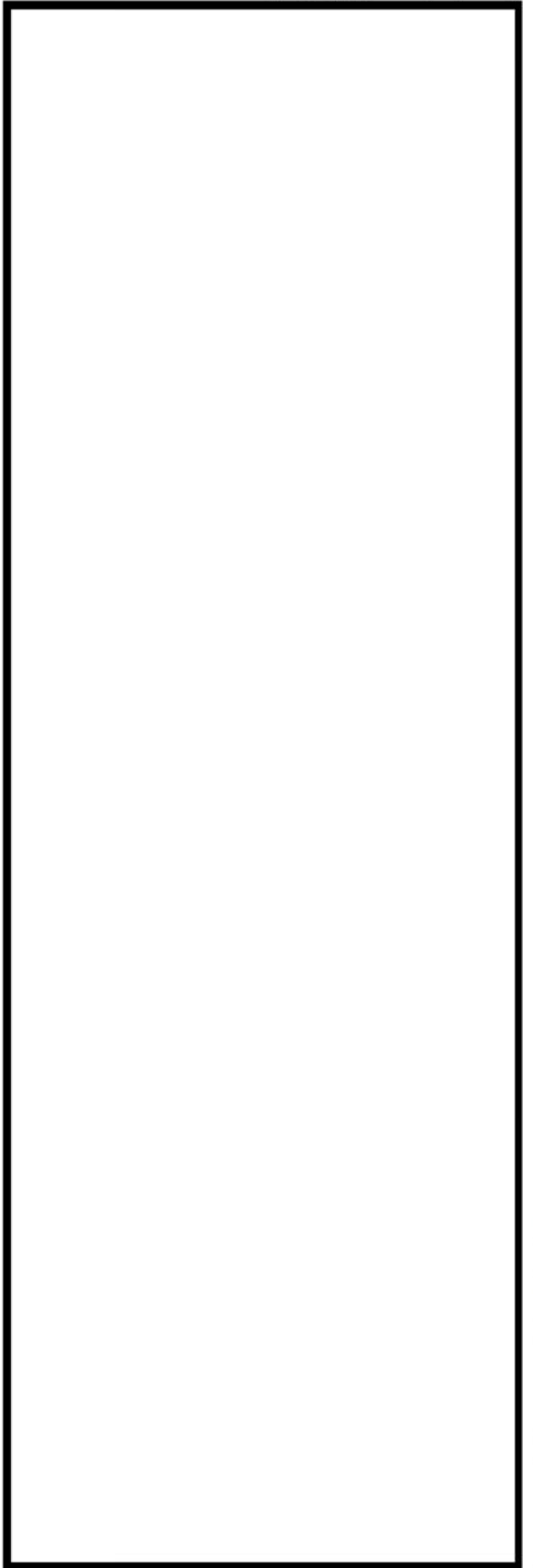
環境補正係数については、各過渡の温度、ひずみ履歴より値を読み取り、環境疲労評価手法に従って算出している。以下に環境補正係数が1を超える過渡の温度、ひずみ履歴を示す。

再生クォー

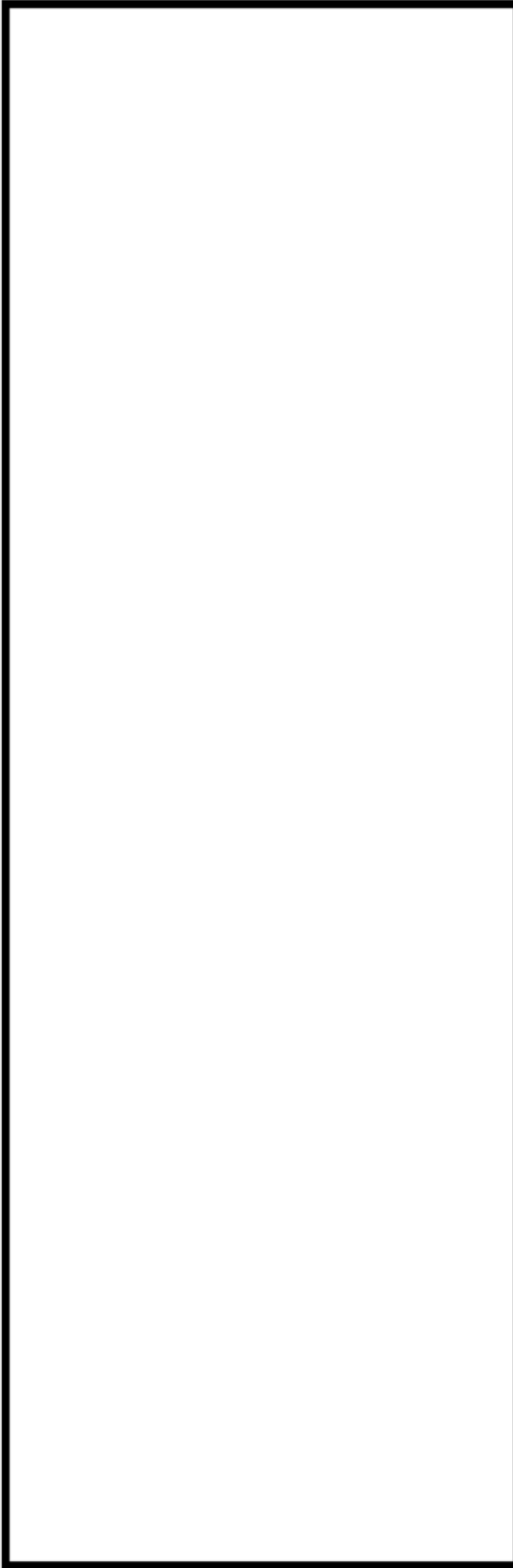
a. 過渡IH1,1F2



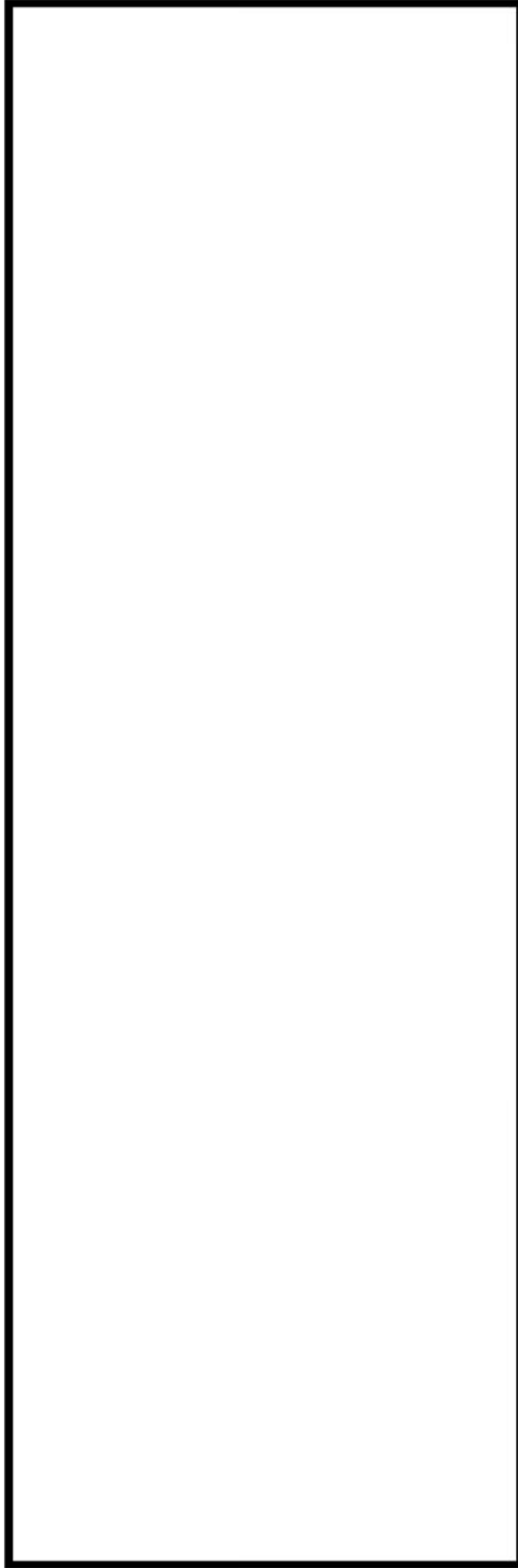
b. 過渡IH1,1G1



c. 過渡NSS,1G1



d. 過渡NSS,1D2

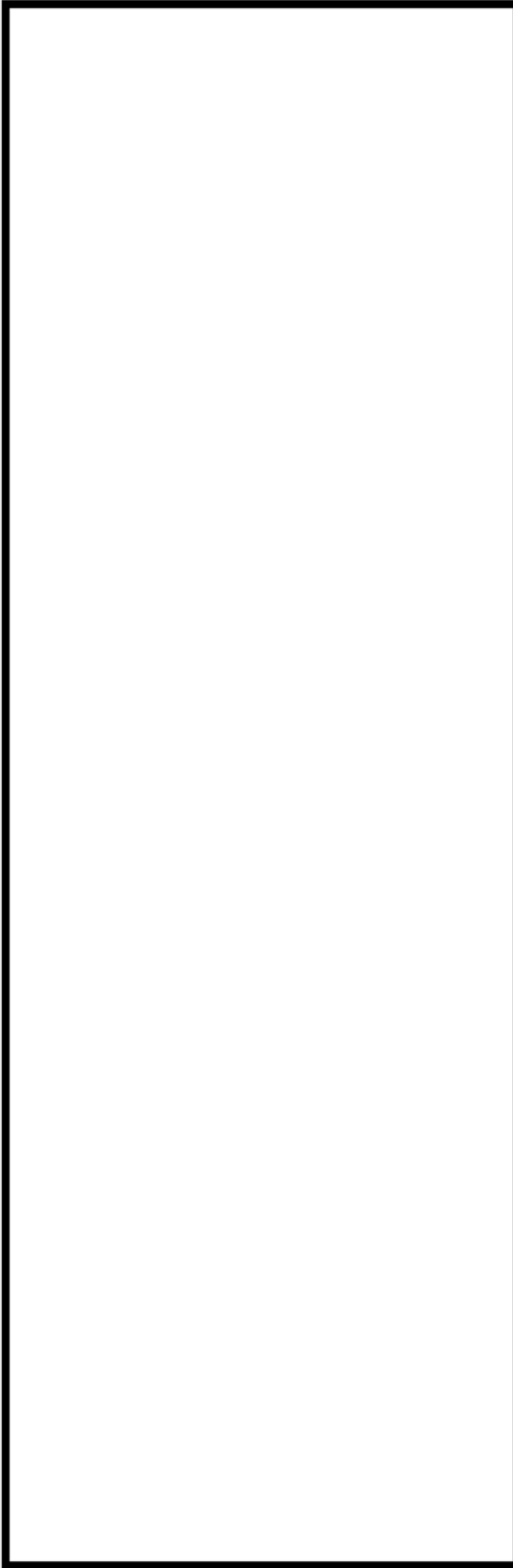


内は商業機密に属しますので公開できません

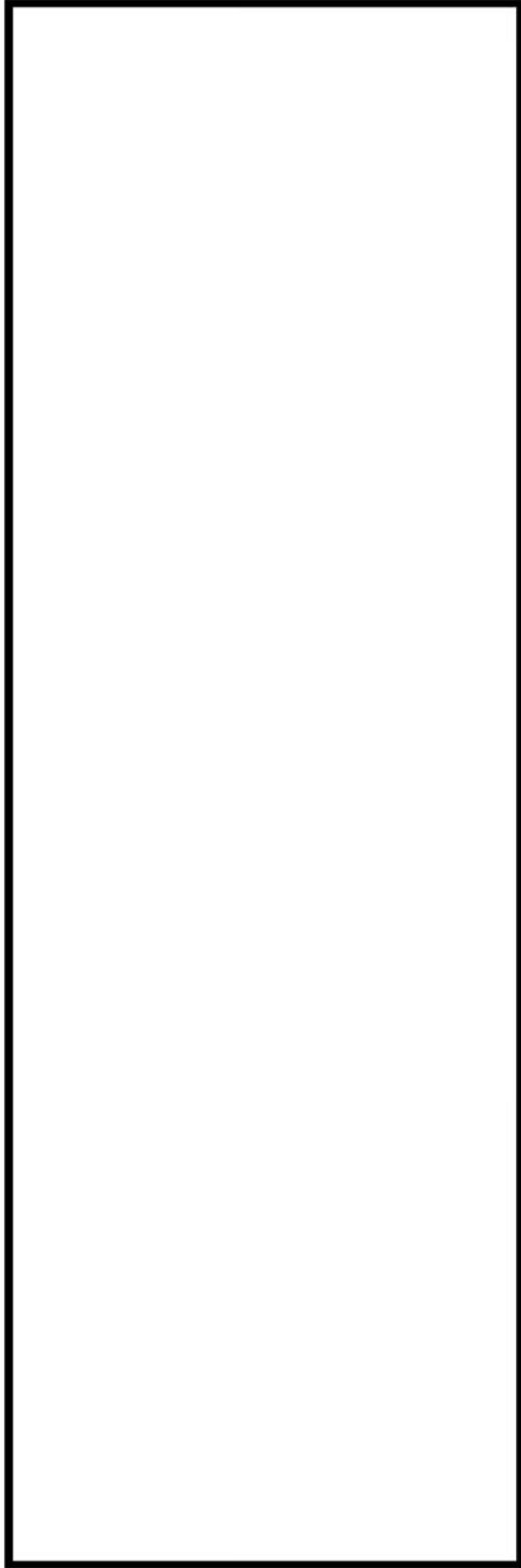




e. 過渡NSS,1E1



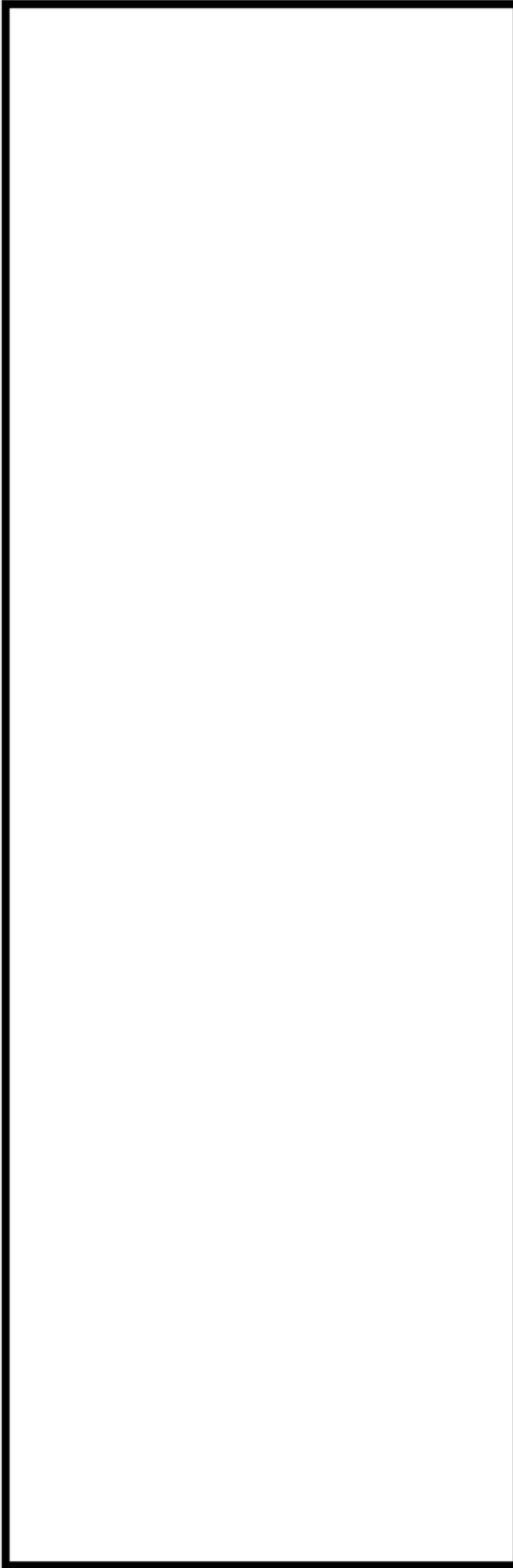
f. 過渡NSS,1H1



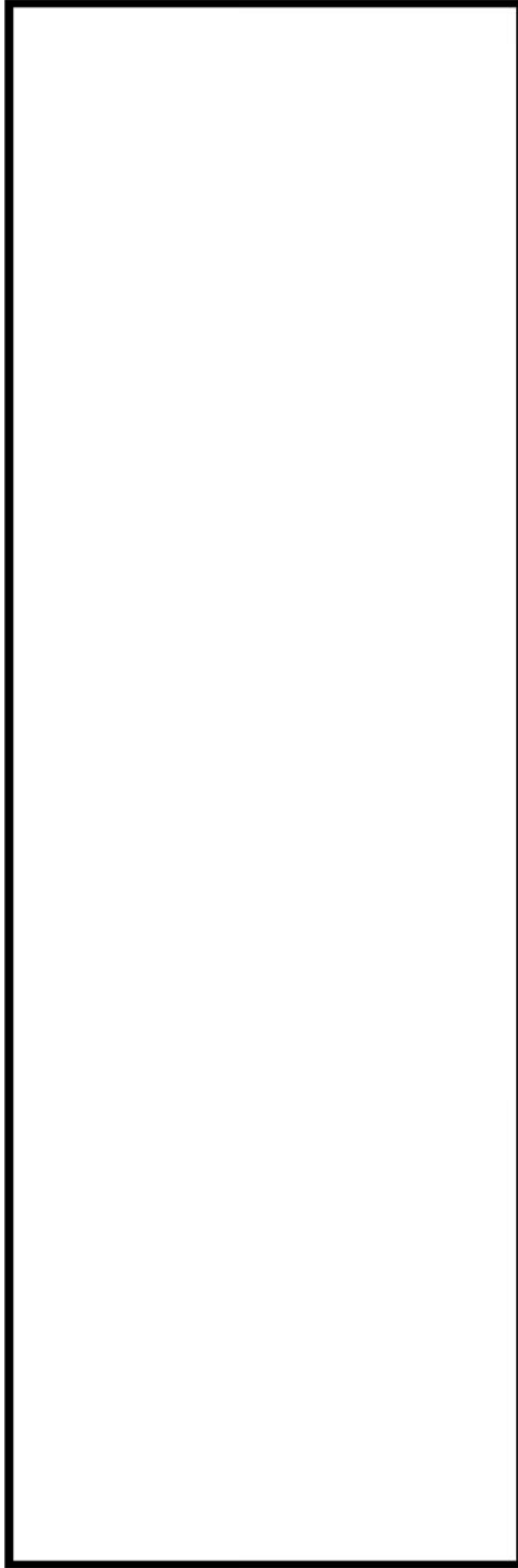
内は商業機密に属しますので公開できません



g. 過渡NSS,1A2



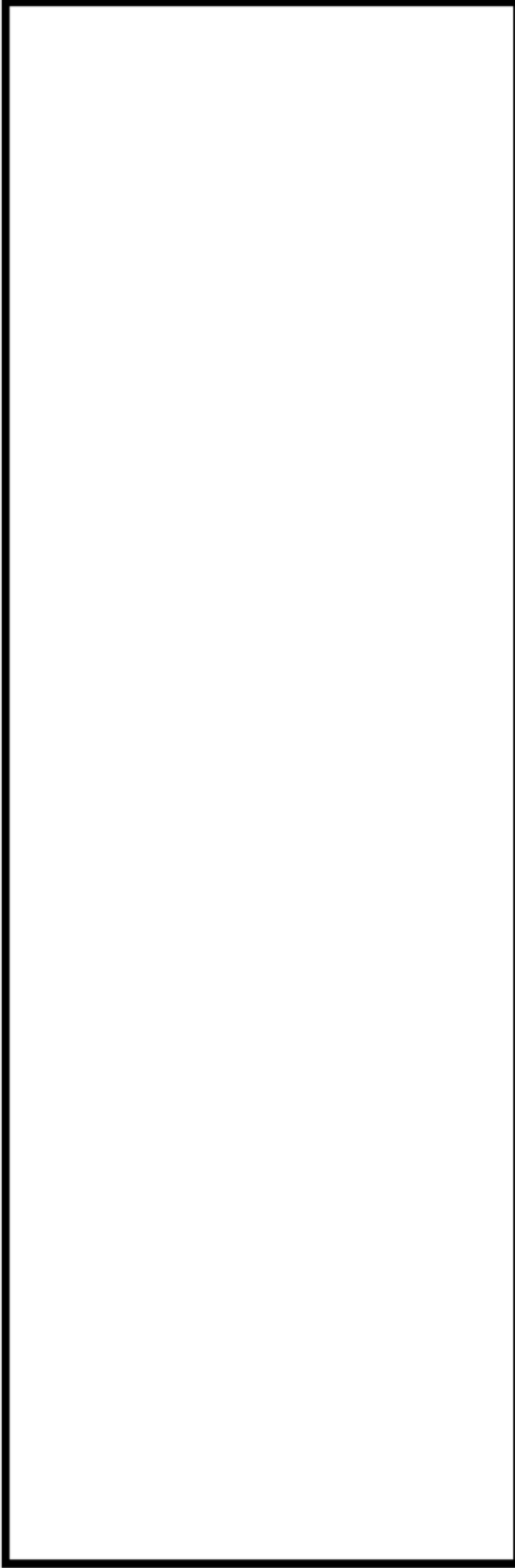
h. 過渡NSS,1B2



内は商業機密に属しますので公開できません

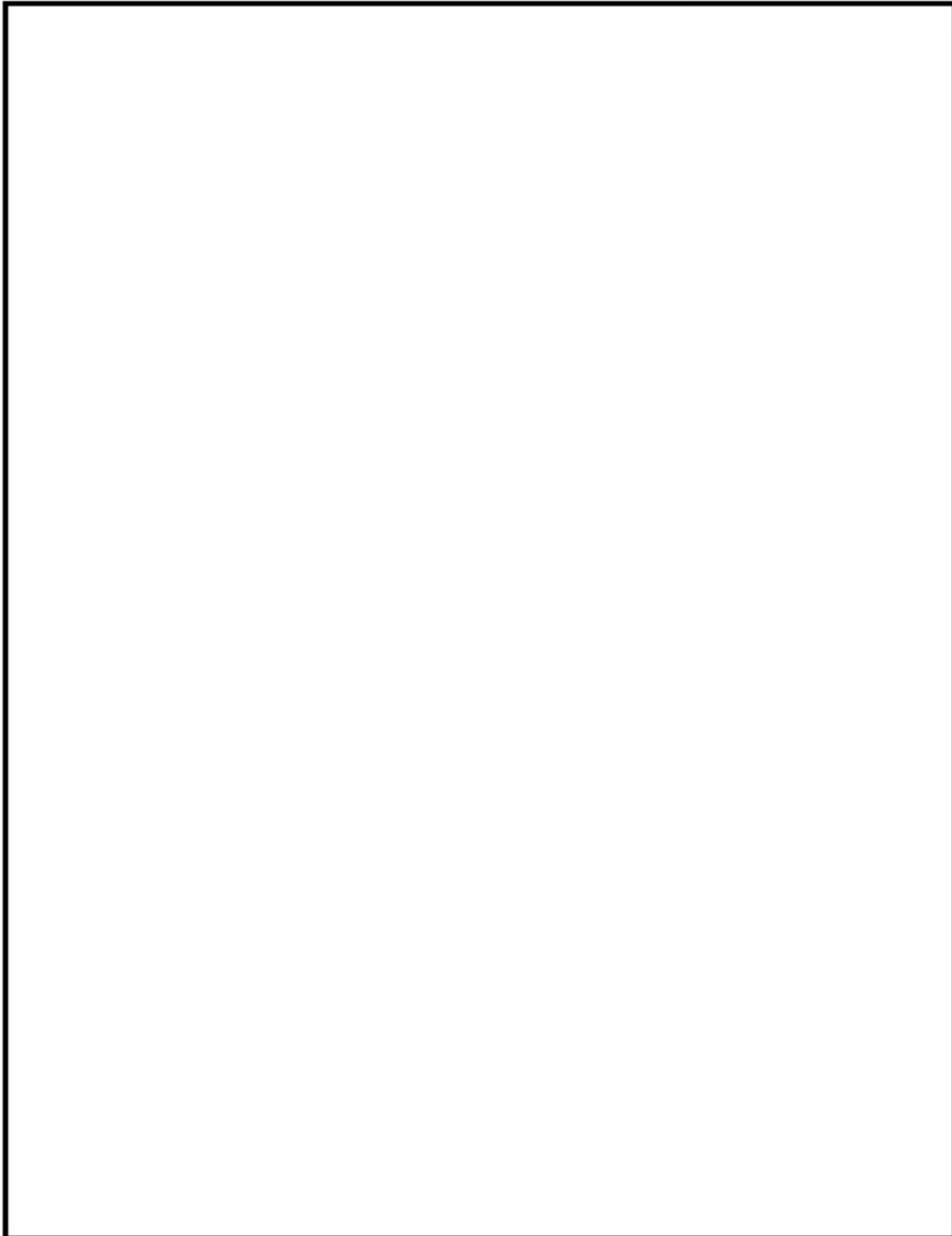


i. 過渡NSS,1C2



内は商業機密に属しますので公開できません





## 余熱除去クーラ 解析モデルおよび評価点

解析モデルは、上記のように中心軸対称として作成している。管側水室の温度条件は1次冷却水の入口側と出口側で異なるが、入口条件、出口条件それぞれの過渡を入力して評価している。また、管側の入口側と出口側の温度差による影響は、より温度差の大きい胴側（原子炉補機冷却水）と管側入口側の温度差を考慮した評価により確認されている。水室の仕切板、伝熱管はモデルに考慮していないが、仕切板は管板と溶接されていないことから、管板の変形に有意な影響はないと考えている。伝熱管は考慮しない方が管板の剛性が低くなり、保守的な評価になると考えている。

内は商業機密に属しますので公開できません

余熱除去クーラ 最大疲労評価点の選定

(MPa (疲れ評価を除く))

評価点			一次+二次応力強さ	疲れ累積係数
管板部	1	入口		(0.03730)
		出口		
	2	入口		
		出口		
	3	入口		
		出口		
	4	入口		
		出口		
	5	入口		
		出口		
一般部	6	入口		
		出口		
	7	入口		
		出口		
	8	入口		
		出口		
	9	入口		
		出口		
	10	入口		
		出口		
	11	入口		
		出口		
	12	入口		
		出口		
13	入口			
	出口			
14	入口			
	出口			

注) 1. ( )はそれぞれの部位での最大値を示す。

→通常UF : 0.038

2. 評価点における入口と出口とは評価に用いる過渡の入口側と出口側のことを示す。

内は商業機密に属しますので公開できません

Ke係数と環境疲労パラメータ (余熱除去クロー) (詳細評価手法)

過渡条件 記号	一次+二次+ ピーク応力強さ		割増し 係数 KE	超過しピーク 応力強さ		超過 回数 n	許容繰返し 回数 n*	疲労単種係数 u	環境効果 補正係数 fen	環境効果を考慮した 疲労累積係数 uen
	smax	snin		補正前 sall	補正後 sall*					
A										
B										
合計: 0.05187										

合計: 0.03730

→環境UF: 0.052

→通常UF: 0.038

内は商業機密に属しますので公開できません

環境効果補正係数 (fen) の算出根拠

環境補正係数については、各過渡の温度、ひずみ履歴より値を読み取り、環境疲労評価手法に従って算出している。以下に環境補正係数が1を超える過渡の温度、ひずみ履歴を示す。

余熱除去クォーラ

a. 過渡1C1,NSS

--

b. 過渡1A1,NSS

--

内は商業機密に属しますので公開できません



伝熱管最外周部の穴周りの応力算出法

管板は穴明き部を簡易的に評価するため、ASME「ARTICLE A-8000 STRESSES IN PERFORATED FLAT PLATES」に基づき等価中実円板にモデル化して評価しております。

ここで、管板を等価中実円板としてモデル化するために縦弾性係数及びポアソン比は図1のグラフ(A-8131-1)に基づき補正しております。等価縦弾性係数と縦弾性係数の比、及び等価ポアソン比を表1に示します。

また、応力集中については図2に示す応力指数のグラフ(A-8142-2)からYmaxを読み取り、式(1)の通り発生応力に応力指数を掛け合わせております。なお、読み取りに必要なβは等価中実円板の半径方向応力と周方向応力の比となりますので、Ymaxの値は解析モデルの要素ごとに変わる値となります。

$$S = Y_{max}(p/h) \sigma_1 + P \dots \dots \text{式 (1)}$$

S: 応力強さ、Ymax: 応力指数、p: 管穴ピッチ、h: リガメント幅、σ1: 主応力、P: 圧力

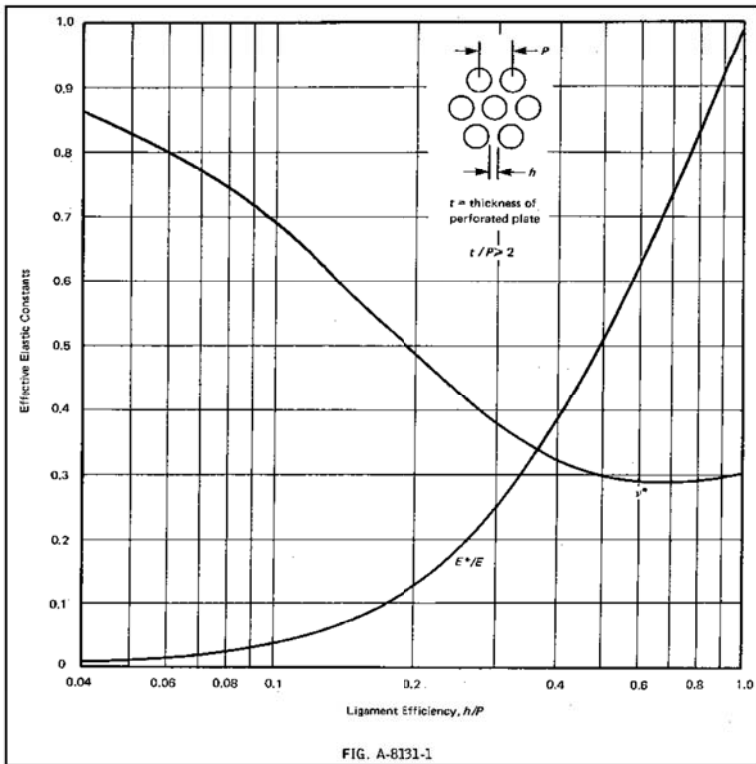


図1 等価縦弾性係数と等価ポアソン比

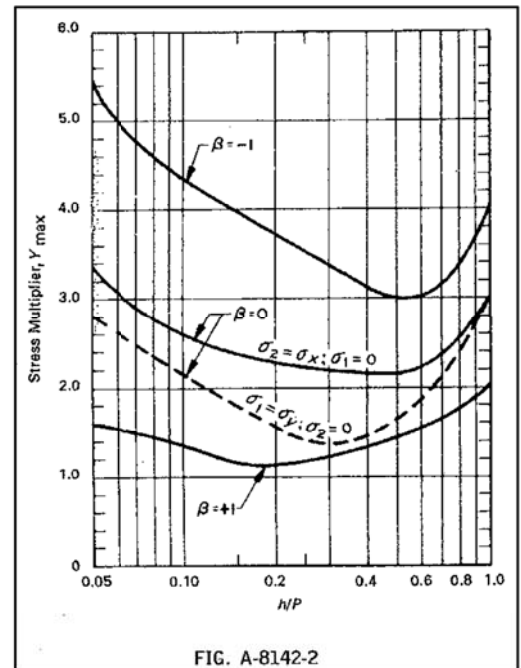


図2 応力指数

表1 等価縦弾性係数E\*と縦弾性係数Eの比、及び等価ポアソン比ν\*

		h [mm]	p [mm]	η = h/p	E*/E	ν*
高浜1号機	再生クーラ	[Redacted]				
	余熱除去クーラ					

η: リガメント効率、E\*: 等価縦弾性係数、E: 縦弾性係数、ν\*: 等価ポアソン比

 内は商業機密に属しますので公開できません



No.	高浜2-低サイクル疲労-14 rev1			事象：疲労														
質 問	<p>(別冊-5 配管-4 一次冷却材管-10 頁)</p> <p>一次冷却材管の疲労累積係数の算出根拠(解析モデル、材料物性、最大評価点の選定、応力分類、Ke係数、環境評価パラメータを含む)を提示すること。</p>																	
回 答	<p>1 次冷却材管の疲労累積係数の算出根拠は以下の通りです。</p> <p><b>【1 次冷却材管】</b></p> <p>1. 解析モデル 解析モデルを添付1に示します。</p> <p>2. 材料物性 材料物性値を以下に示します。</p> <table border="1" data-bbox="418 1025 1362 1420"> <thead> <tr> <th data-bbox="418 1025 740 1124">材 料</th> <th data-bbox="740 1025 865 1124">温度 (°C)</th> <th data-bbox="865 1025 1008 1124">Sm (MPa)</th> <th data-bbox="1008 1025 1362 1124">使用箇所</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3" rowspan="3" style="background-color: #cccccc;">[Redacted]</td> <td data-bbox="1008 1124 1362 1200">ホットレグ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1008 1200 1362 1276">ホットレグ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1008 1276 1362 1420">クロスオーバレグ コールドレグ</td> </tr> </tbody> </table> <p><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 10px; vertical-align: middle;"></span>内は商業機密に属しますので公開できません</p> <p>3. 最大評価点の選定 (添付2参照) 評価範囲を全て計算してもっとも厳しいものを記載しています。</p> <p>4. 応力分類 評価における荷重の組み合わせを以下に示します。また、応力評価のフローを添付3に示します。</p> <table border="1" data-bbox="424 1800 1356 1971"> <thead> <tr> <th data-bbox="424 1800 683 1886">状態</th> <th data-bbox="683 1800 1356 1886">荷重の組み合わせ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="424 1886 683 1971">供用状態A、B</td> <td data-bbox="683 1886 1356 1971">圧力+機械的荷重+配管の熱膨張荷重+熱過渡</td> </tr> </tbody> </table>				材 料	温度 (°C)	Sm (MPa)	使用箇所	[Redacted]			ホットレグ	ホットレグ	クロスオーバレグ コールドレグ	状態	荷重の組み合わせ	供用状態A、B	圧力+機械的荷重+配管の熱膨張荷重+熱過渡
材 料	温度 (°C)	Sm (MPa)	使用箇所															
[Redacted]			ホットレグ															
			ホットレグ															
			クロスオーバレグ コールドレグ															
状態	荷重の組み合わせ																	
供用状態A、B	圧力+機械的荷重+配管の熱膨張荷重+熱過渡																	

5. Ke 係数

評価に用いたKe 係数を添付4に示します。

6. 環境評価パラメータ

評価に用いた環境評価パラメータ（環境効果補正係数fen）を、添付4に示します。

【管台】

1. 解析モデル

解析モデルを添付5に示します。

2. 材料物性

材料物性値を以下に示します。

材 料	温度 (°C)	Sm (MPa)	使用箇所
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	加圧器サージ管管台
			安全注入管台 充てん管台
			加圧器サージ管管台
			安全注入管台 充てん管台

[Redacted] 内は商業機密に属しますので公開できません

3. 最大評価点の選定

解析モデル上の評価点及び評価点の最大評価点の選定結果を、添付6に示します。

4. 応力分類

評価における荷重の組み合わせを以下に示します。また、応力評価のフローを添付7に示します。

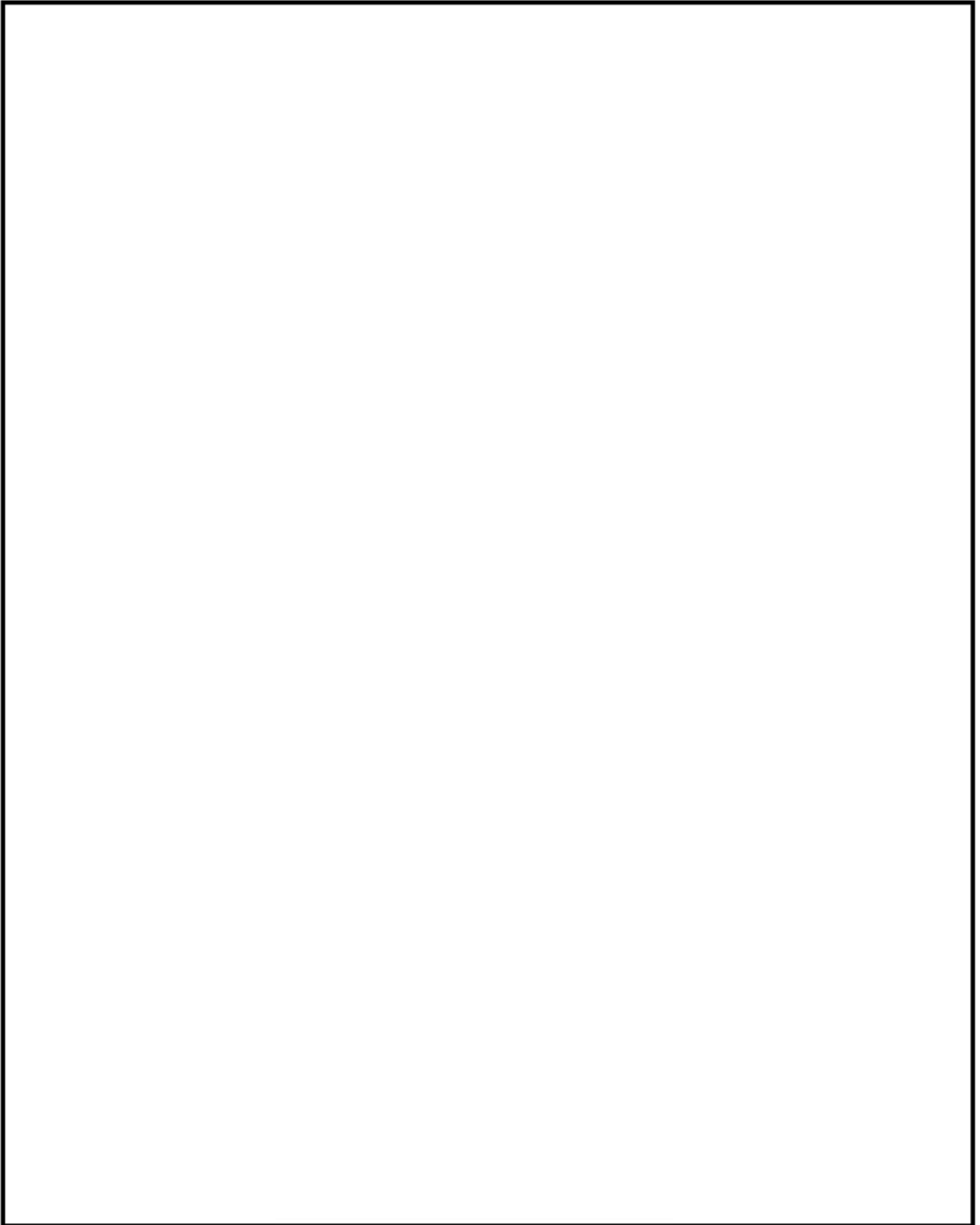
状態	荷重の組み合わせ
供用状態A、B	圧力+機械的荷重+自重+熱膨張荷重+熱過渡

5. Ke係数

評価に用いたKe係数を添付8に示します。

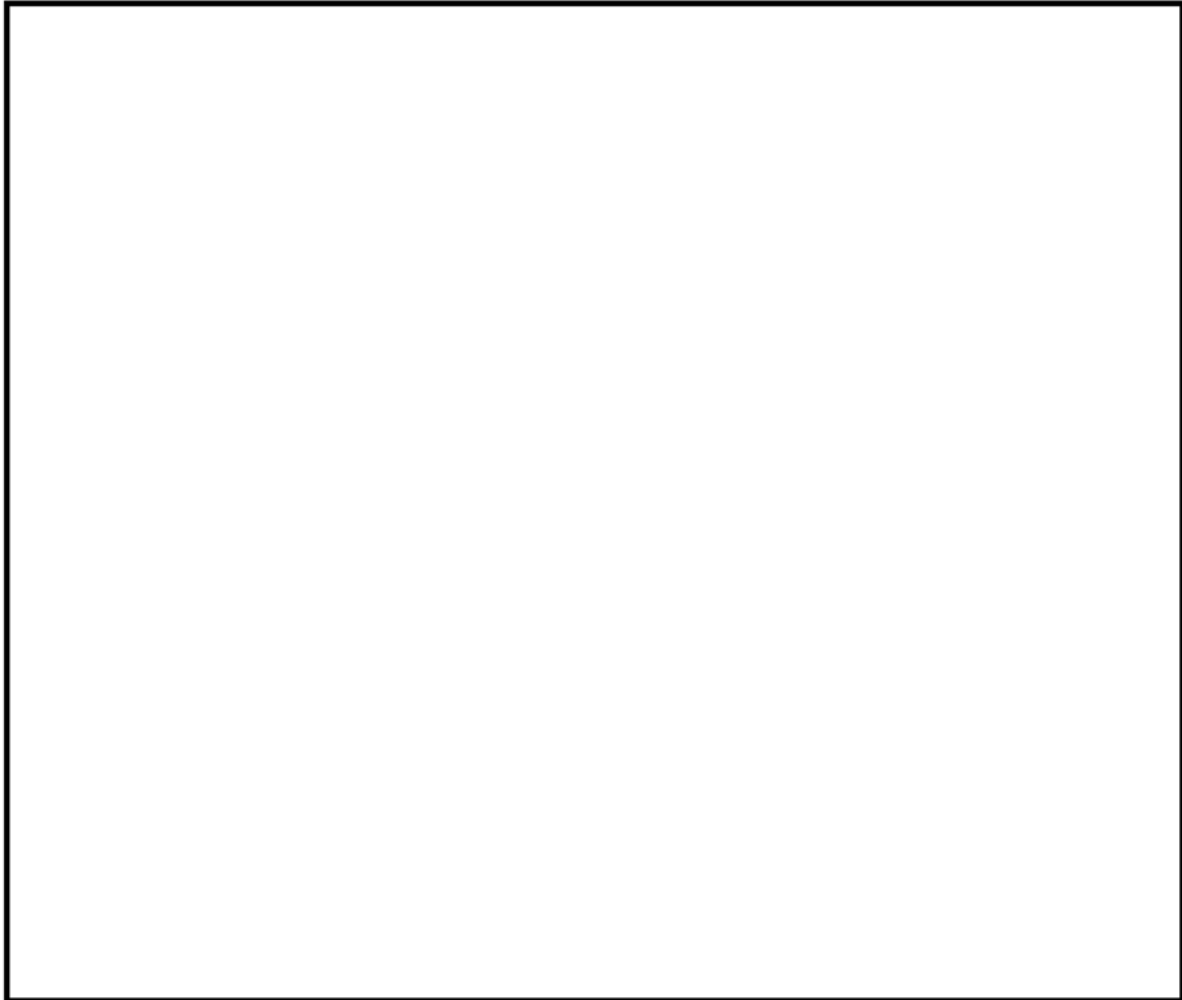
6. 環境評価パラメータ

評価に用いた環境評価パラメータ（環境効果補正係数  $f_{en}$ ）を、添付8に示します。



1次冷却材管 形状及び評価点

内は商業機密に属しますので公開できません



### 1次冷却材管 ループ解析モデル

1次冷却材管は上記のようにループ連成の多質点梁モデルで解析を行っています。多質点梁モデルによる解析の妥当性については、手計算との比較や、PWR 1次冷却材管の耐震実証試験にて地震応力による各部位の応力実測値と解析結果とを比較し、解析結果が妥当な値となっていることを確認しています。耐震実証試験では地震加速度による配管が変形する応力を検証しており、地震によって各部位の様々な方向の変形が再現できていることから、配管の変形を生じる応力について包括的に検証できていると考えております。

内は商業機密に属しますので公開できません

第6-2表 疲労累積係数 (1/2)

評価部位	節点番号	圧力による 応力 (MPa)	外荷重による 応力 (MPa)	板厚方向線形 温度差による 応力 (MPa)	構造上の 不連続による 熱応力 (MPa)	板厚方向 非線形温度差 による応力 (MPa)	ピーク応力 S P (MPa)	繰返しピーク 応力強さ ALT (MPa)	繰返しピーク 応力強さ ALT (MPa)	疲労累積係数	許容値
ホットレグ	107									0.00026	1.0
	109										
	111										
	112										
	110										
	113										
	116										
	114										
	117										
	118										
クロスオーバーレグ	141									0.00026	1.0
	142										
	146										
	143										
	148										
	145										
	147										
	149										
	151										
	150										
153											

→通常 UF : 0.001

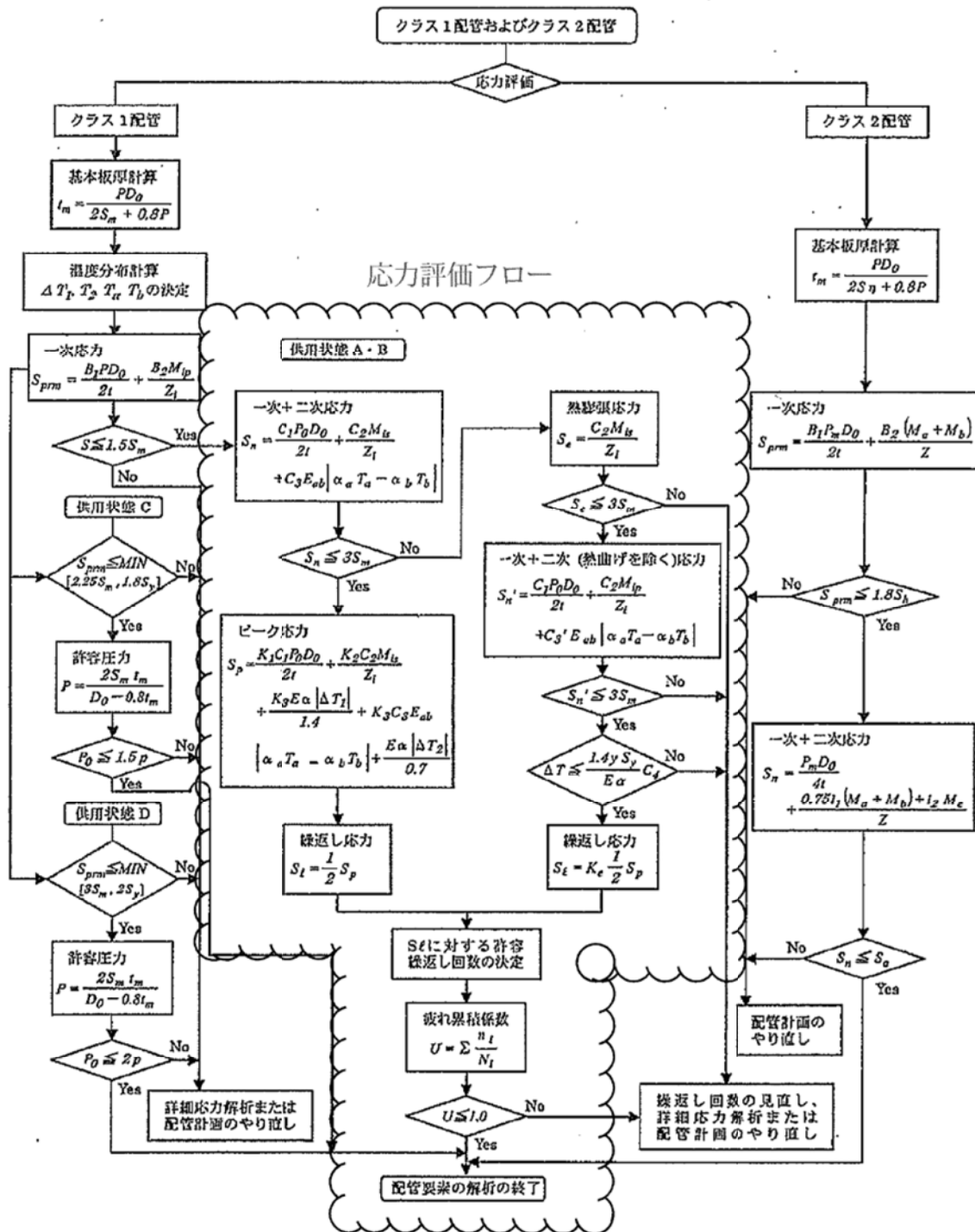
内は商業機密に属しますので公開できません

第6-2表 疲労累積係数 (2/2)

評価部位	節点番号	圧力による 応力 (MPa)	外荷重による 応力 (MPa)	板厚方向線形 温度差による 応力 (MPa)	構造上の 不連続による 熱応力 (MPa)	板厚方向 非線形温度差 による応力 (MPa)	ピーク応力 Sp (MPa)	繰返しピーク 応力強さ ALT (MPa)	繰返しピーク 応力強さ ALT (MPa)	疲労累積係数	許容値		
クロスオーバーレグ	154									1.0			
	157												
	159												
	160												
	161												
	163												
	165												
	167												
	181										0.00194		
	183										0.00047		
	185												
	187												
	189												
	190												
	194												
	コールドレグ												

→クロスオーバーレグ 通常 UF : 0.002  
コールドレグ 通常 UF : 0.001

□内は商業機密に属しますので公開できません



(備考) クラス 2 配管の解析手順には管の機械的荷重により生じるモーメント  $M_b$  を含む場合の式のみを記載した

解説図 PPB-3511-1 配管要素の解析手順

応力評価フローチャート



Ke 係数と環境評価パラメータ (ホットレグ) (詳細評価手法)

過渡条件番号		一次+二次+ ピーク応力 sp	割増し 係数 KE	繰返しピーク 応力強さ		実過渡 回数 n	許容繰返し 回数 n*	疲労累積係数 u	原据効果 補正係数 fen	環境効果を考慮した 疲労累積係数 uen
A	B			修正前 salt	修正後 salt'					
								合計:	0.00067	

(注) ひずみ振幅 $\leq 0.110\%$  ( $salt' \leq 214.5$ ) の場合、 $fen=1.0$

→環境 UF : 0.001

内は商業機密に属しますので公開できません

Ke係数と環境評価パラメータ (クロスオーバーレグ) (詳細評価手法)

通称条件番号		一次+二次+ ピーク応力	割増し 係数	繰返しピーク 応力強さ		実過渡 回数	許容繰返し 回数	疲労累積係数	環境効果 補正係数	環境効果を考慮した 疲労累積係数
A	B			補正前 salt	補正後 salt'					

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

合計: 0.01526

(注) ひずみ振幅 ≤ 0.110% (salt' ≤ 234.5) の場合、fen=1.0

→環境 UF : 0.016

内は商業機密に属しますので公開できません

Ke係数と環境評価パラメータ (コールドレグ) (詳細評価手法)

過渡条件番号		一次+二次+ ピーク応力 sp	割増し 係数 KE	繰返しピーク 応力強さ		実過渡 回数 n	許容繰返し 回数 n*	疲労累積係数 u	環境効果 修正係数 fen	環境効果を考慮した 疲労累積係数 uea
A	B			補正前 sall	補正後 sall'					
										合計: 0.00339

(注) ひずみ振幅 $\leq 0.110\%$  (sall'  $\leq 214.5$ ) の場合、fen=1.0

→環境 UF : 0.004

内は商業機密に属しますので公開できません

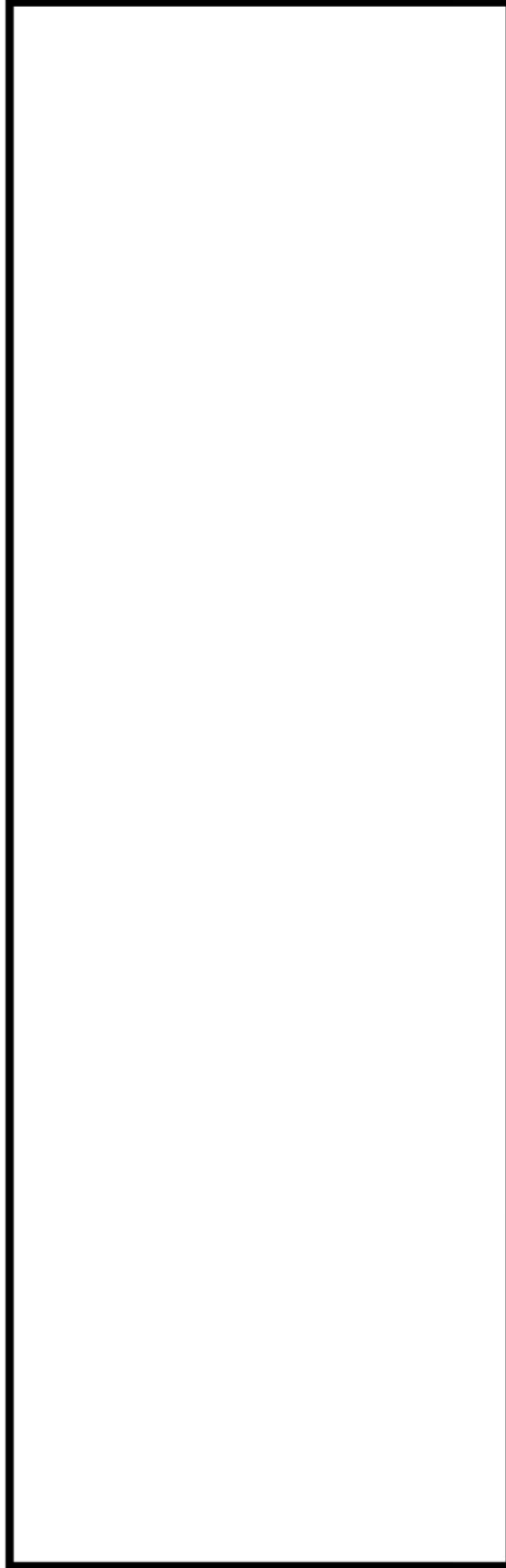
環境効果補正係数 (fen) の算出根拠

環境補正係数については、各過渡の温度、ひずみ履歴より値を読み取り、環境疲労評価手法に従って算出している。以下に環境補正係数が1を超える過渡の温度、ひずみ履歴を示す。

(1) ホットレグ

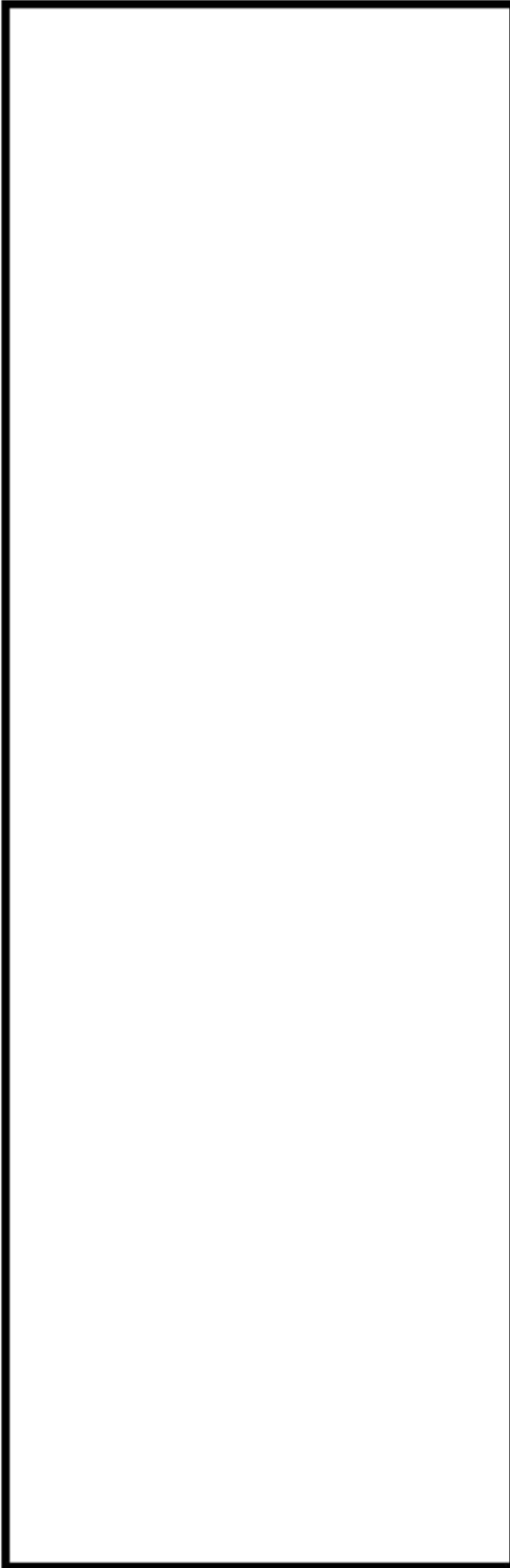
a. 過渡 2H1,1I1~2F1,1I1

環境疲労評価手法 (JSME S NFI) の EF-20 における  $\Delta T$  項が支配的ではないため、EF-3222 により「起動」時の上昇過程に線形としたひずみ速度で評価。

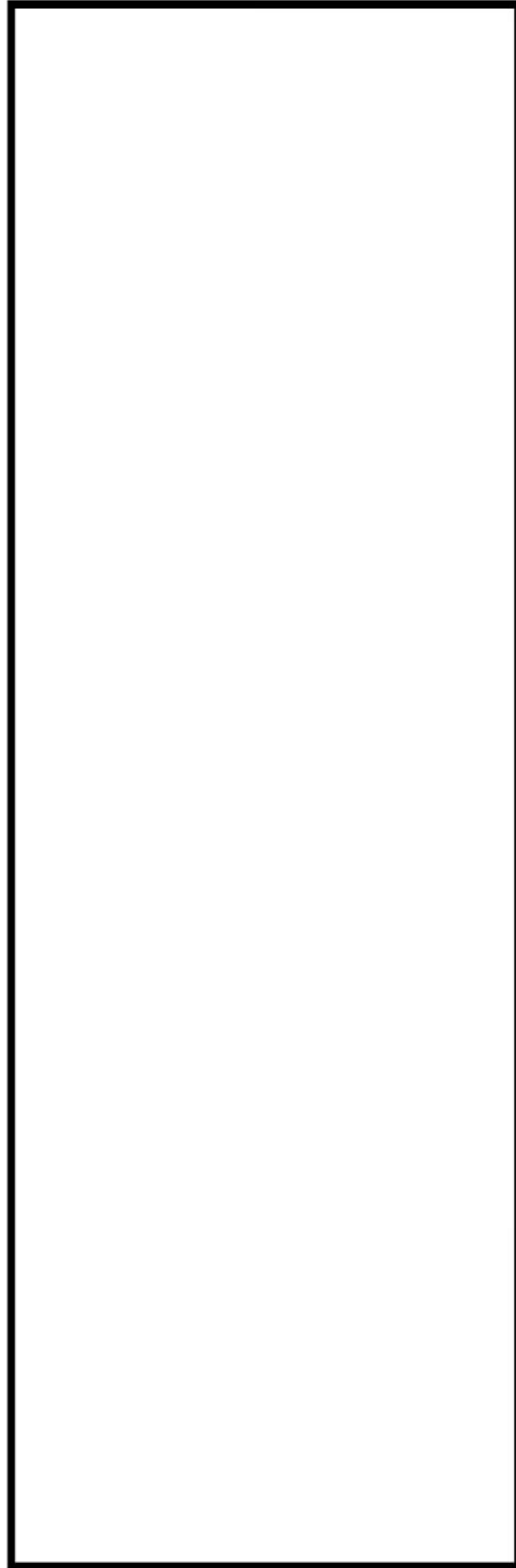


(2) クロスオーバーレダ

a. 過渡 2J1,1B1



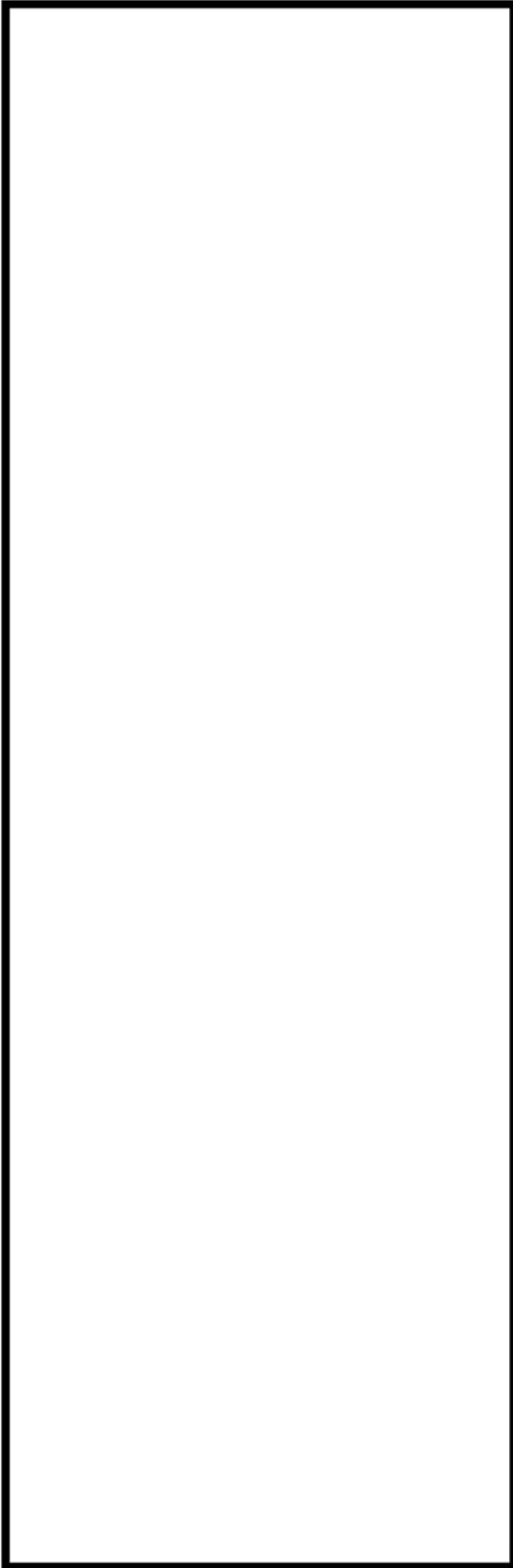
b. 過渡 1A1,1B1



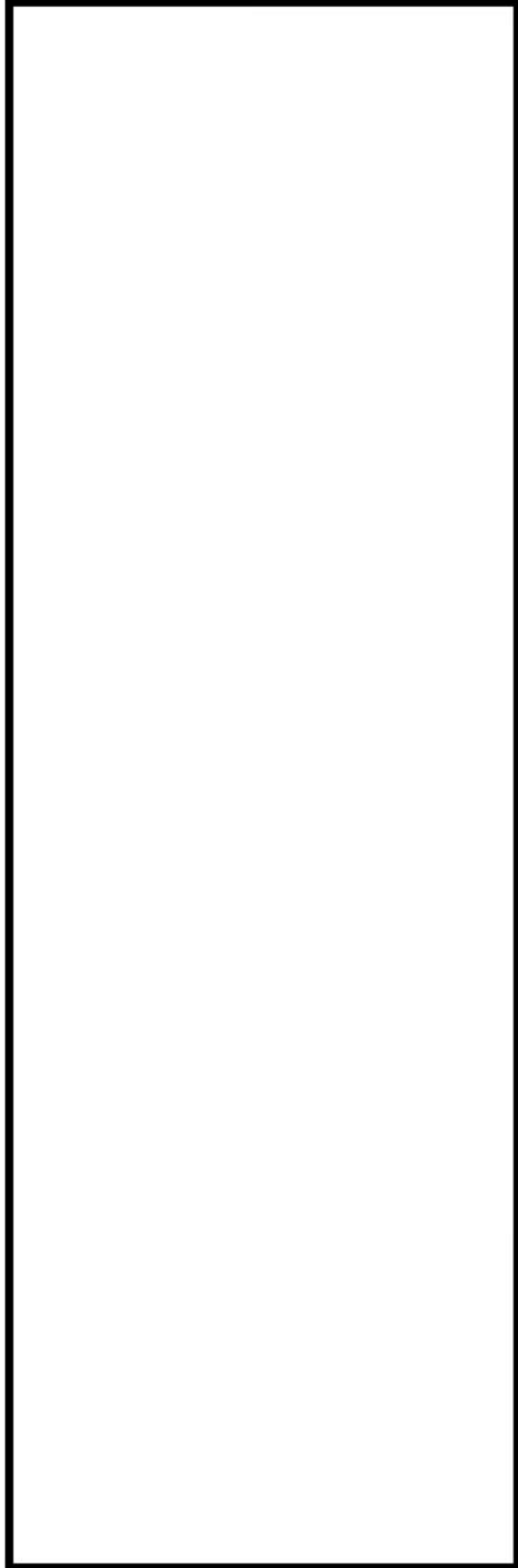
内は商業機密に属しますので公開できません



c. 過渡 1A1,2J2



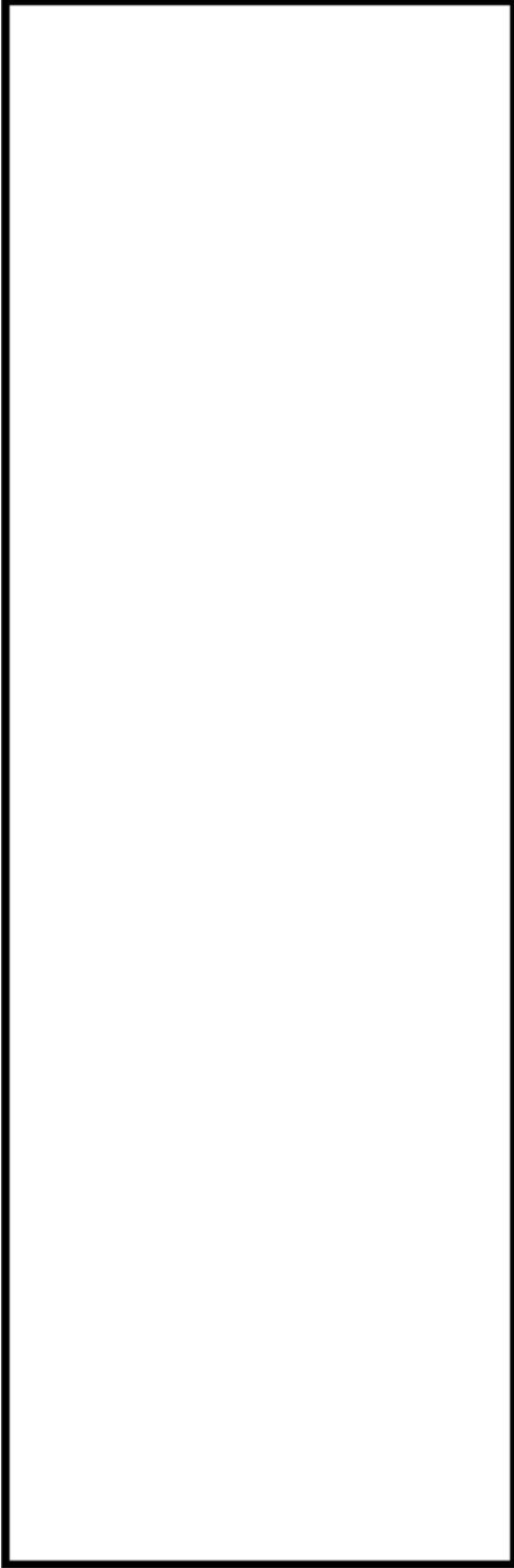
d. 過渡 2B1,2D5



内は商業機密に属しますので公開できません



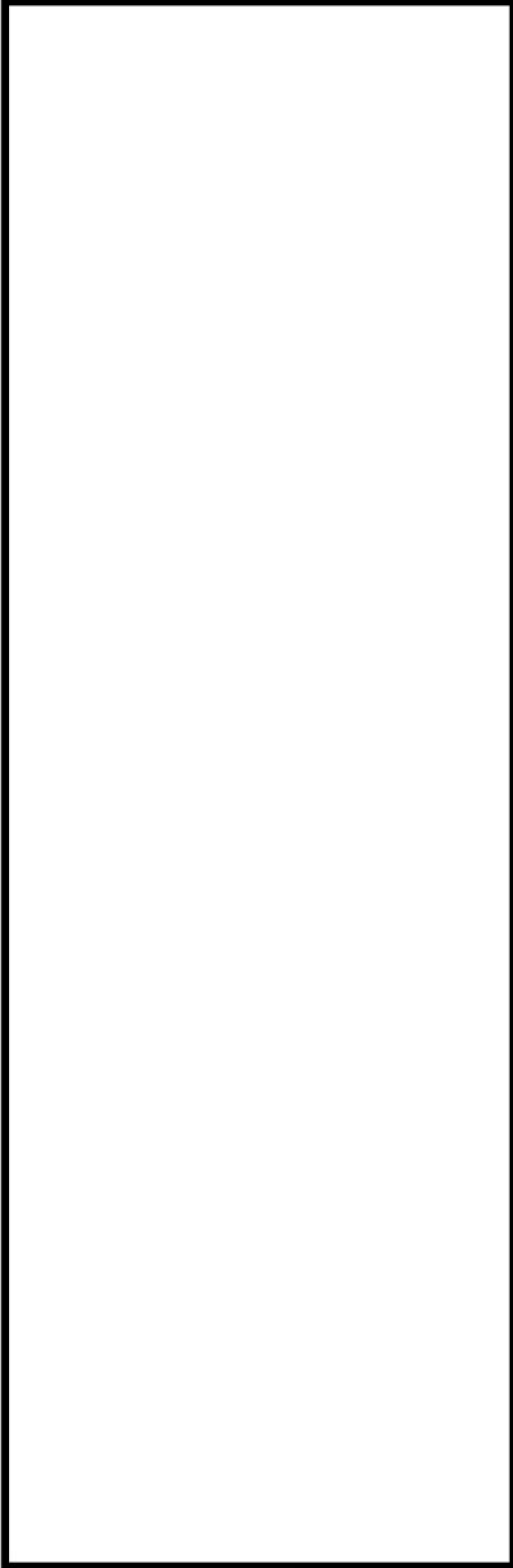
e. 過渡 2B1,1I1



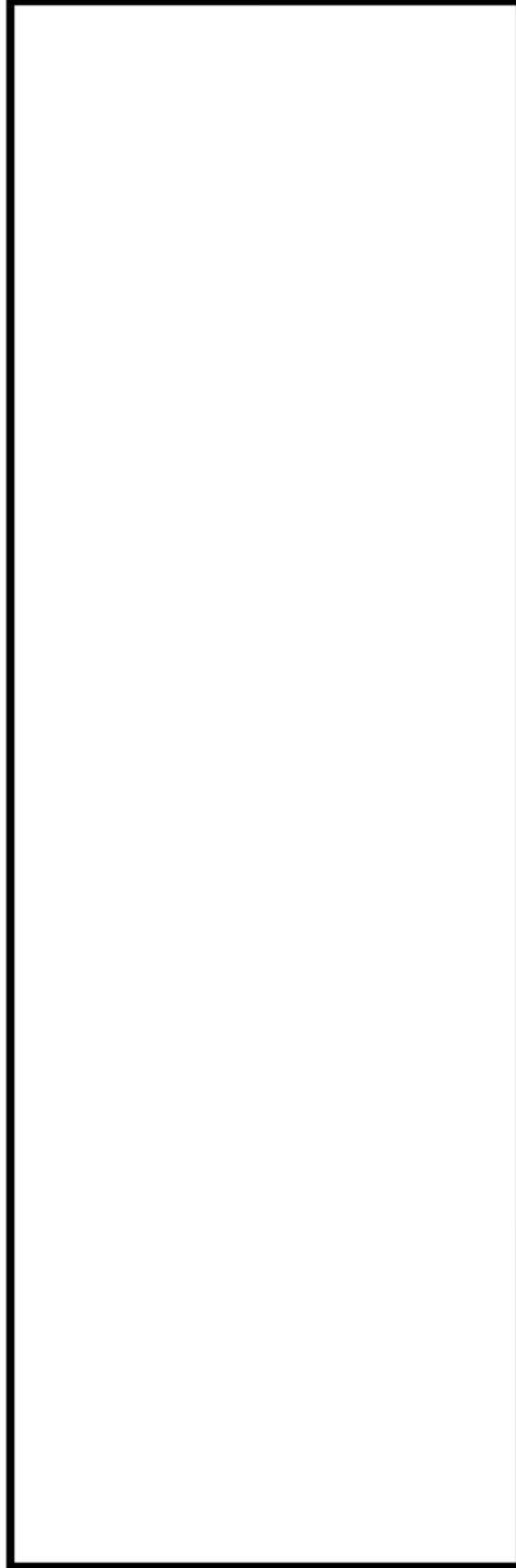
□ 内は商業機密に属しますので公開できません



(3) コールドレグ  
a. 過渡 2J1,1B1



b. 過渡 1A1,1B1

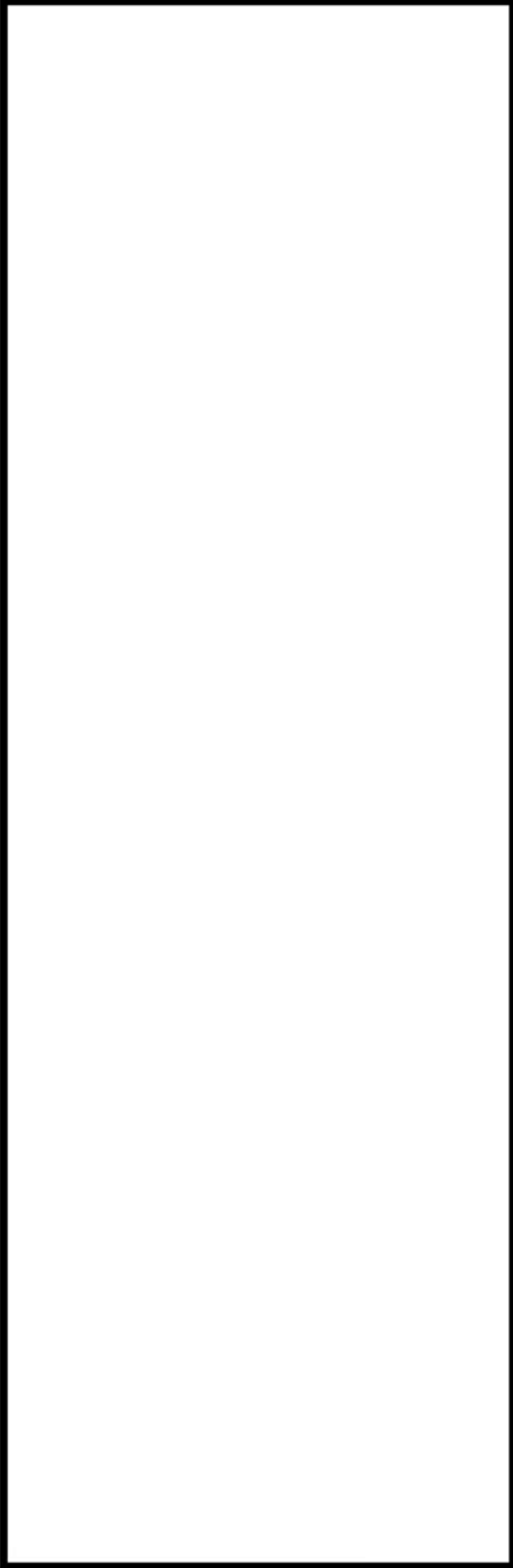


内は商業機密に属しますので公開できません



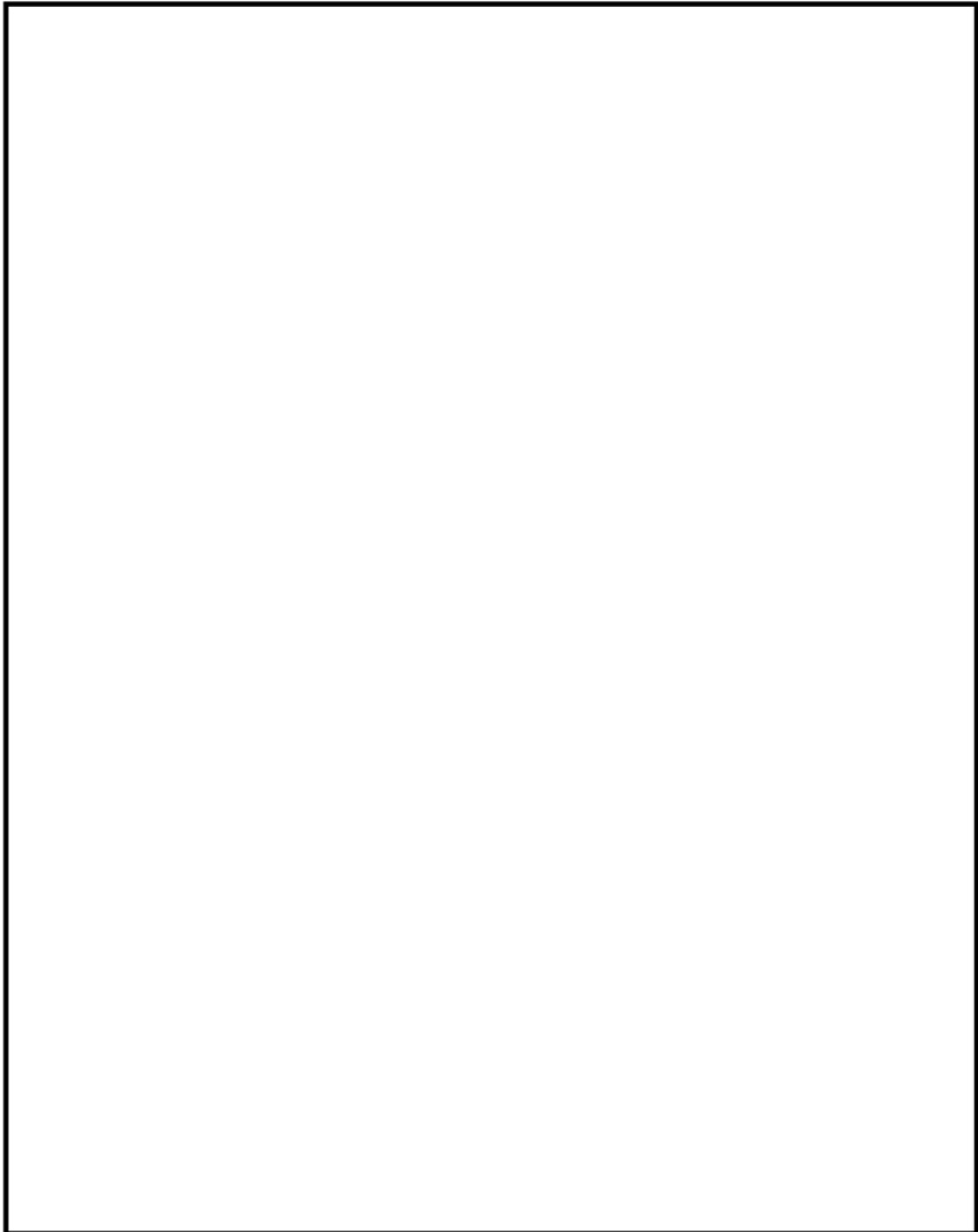


c. 過渡 1A1,2J2



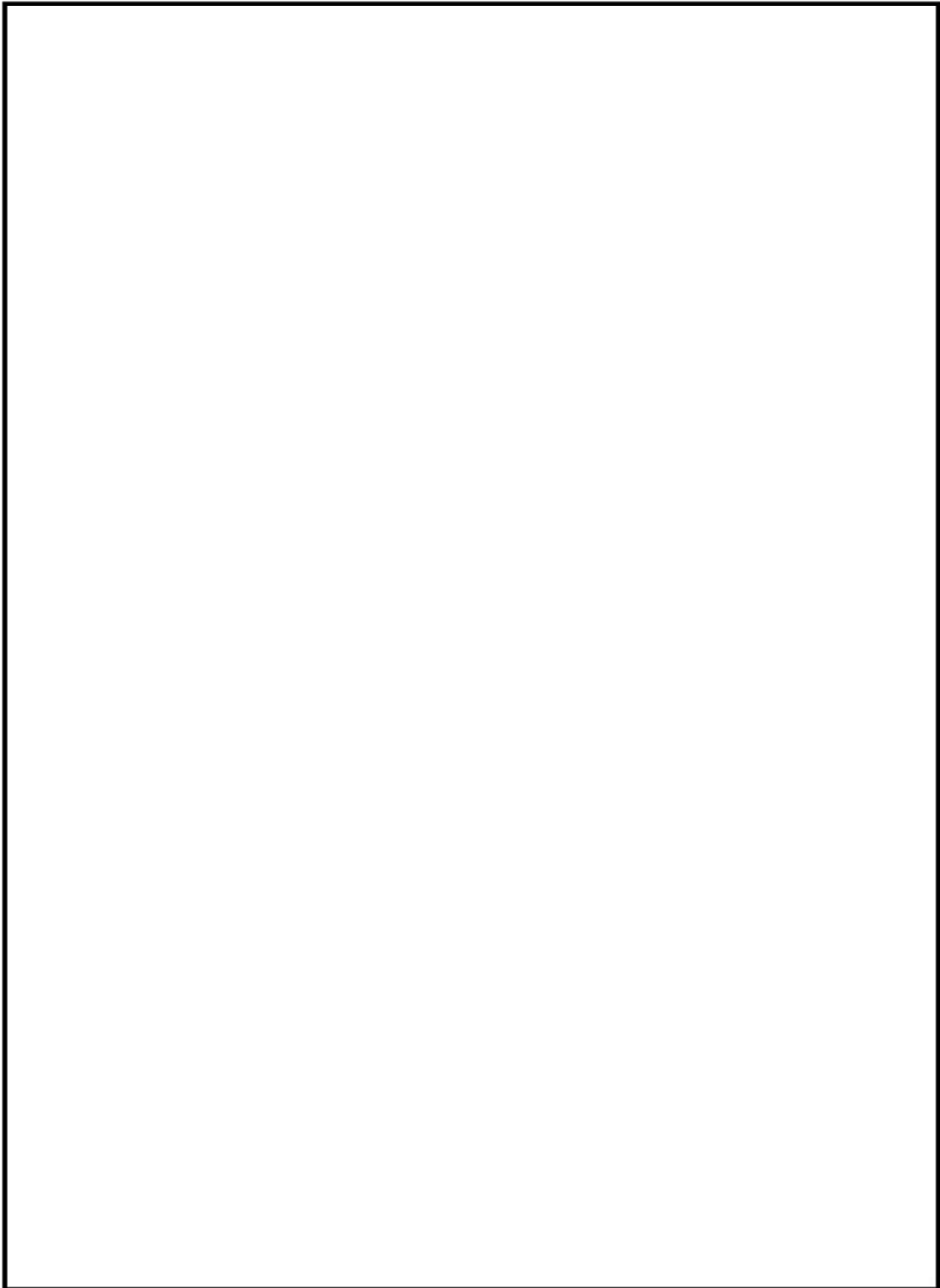
内は商業機密に属しますので公開できません





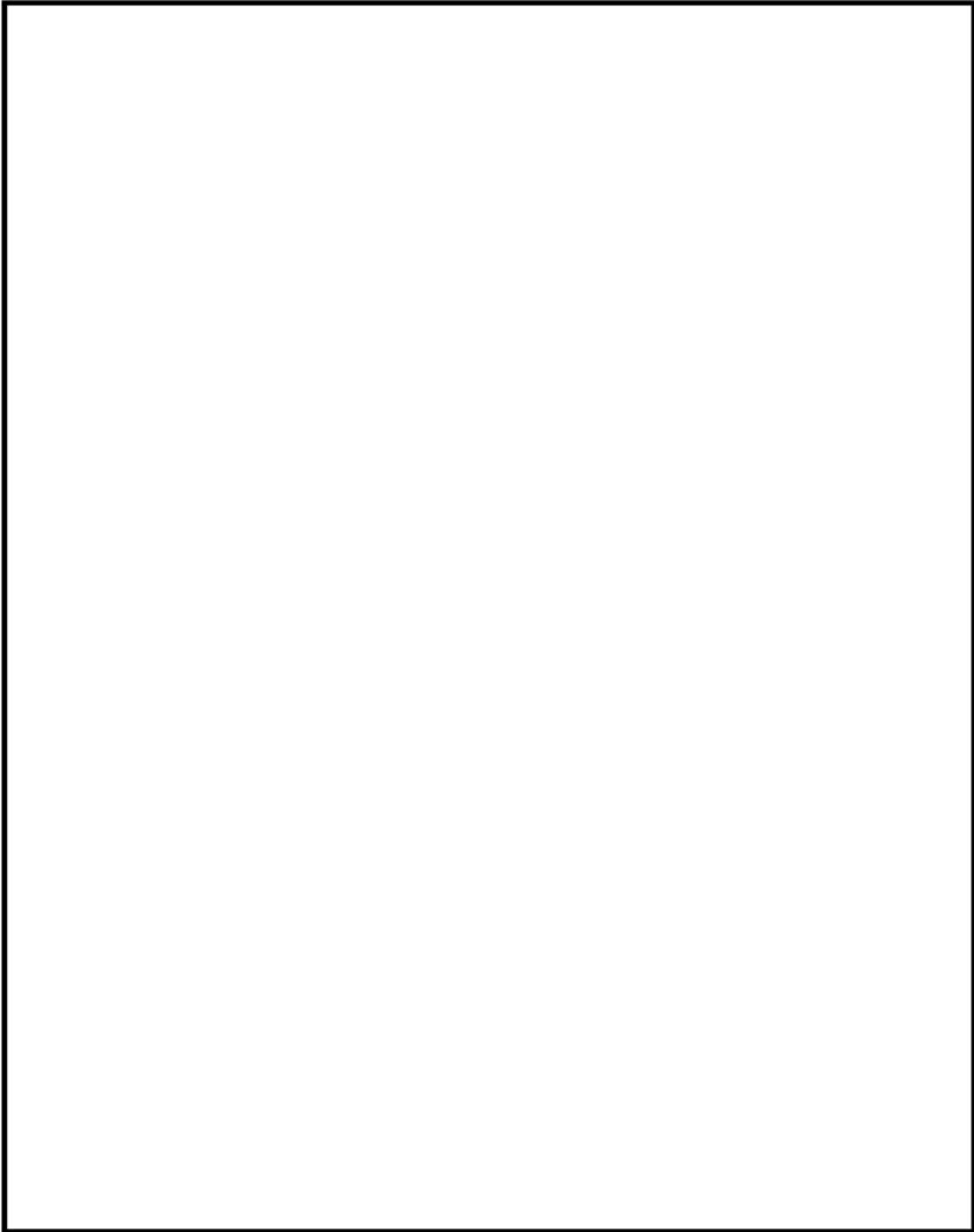
(1) 1次冷却材管（加圧器サージ管管台） 解析モデル

内は商業機密に属しますので公開できません



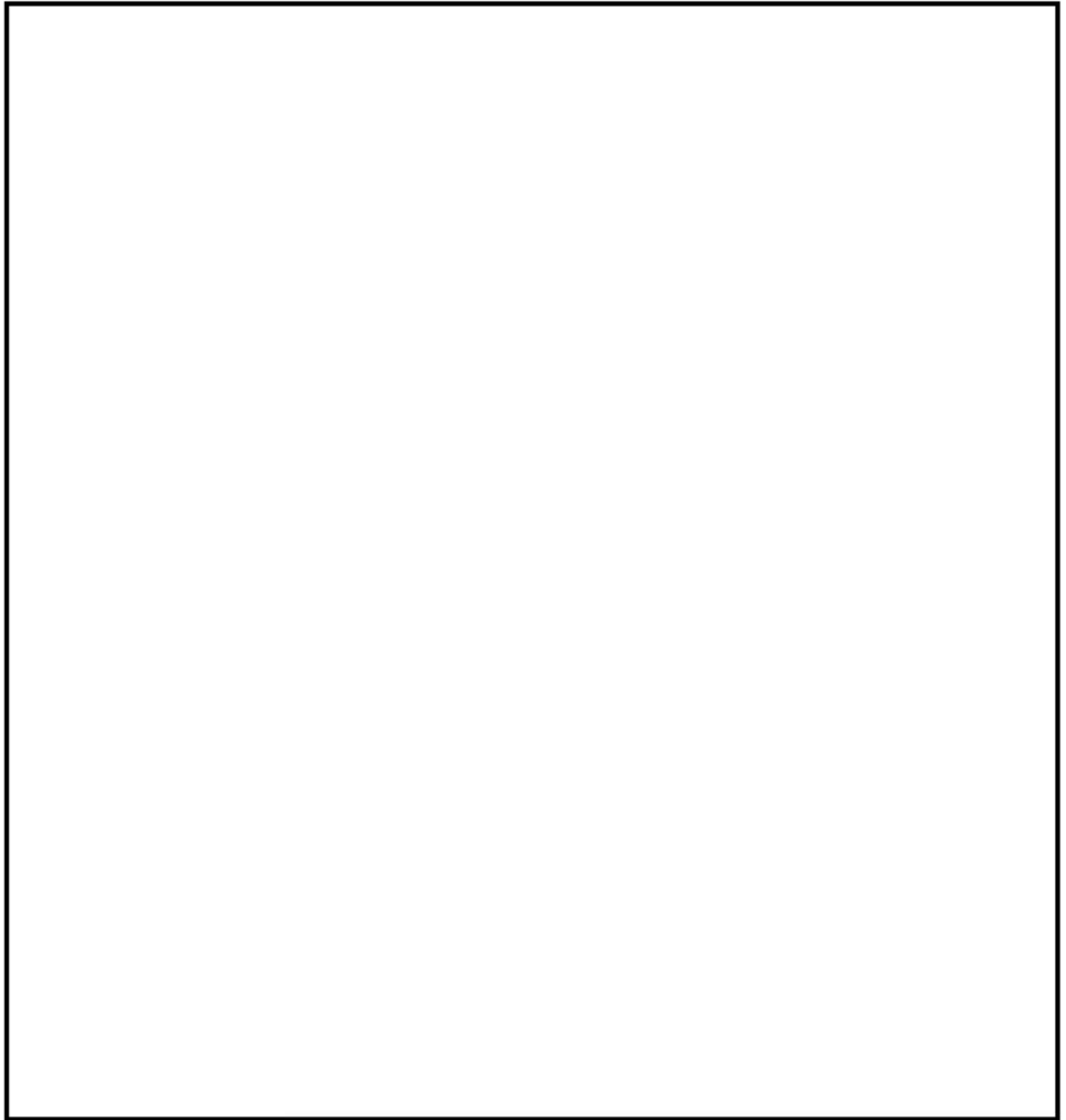
(2) 1次冷却材管 (安全注入管台) 解析モデル

内は商業機密に属しますので公開できません



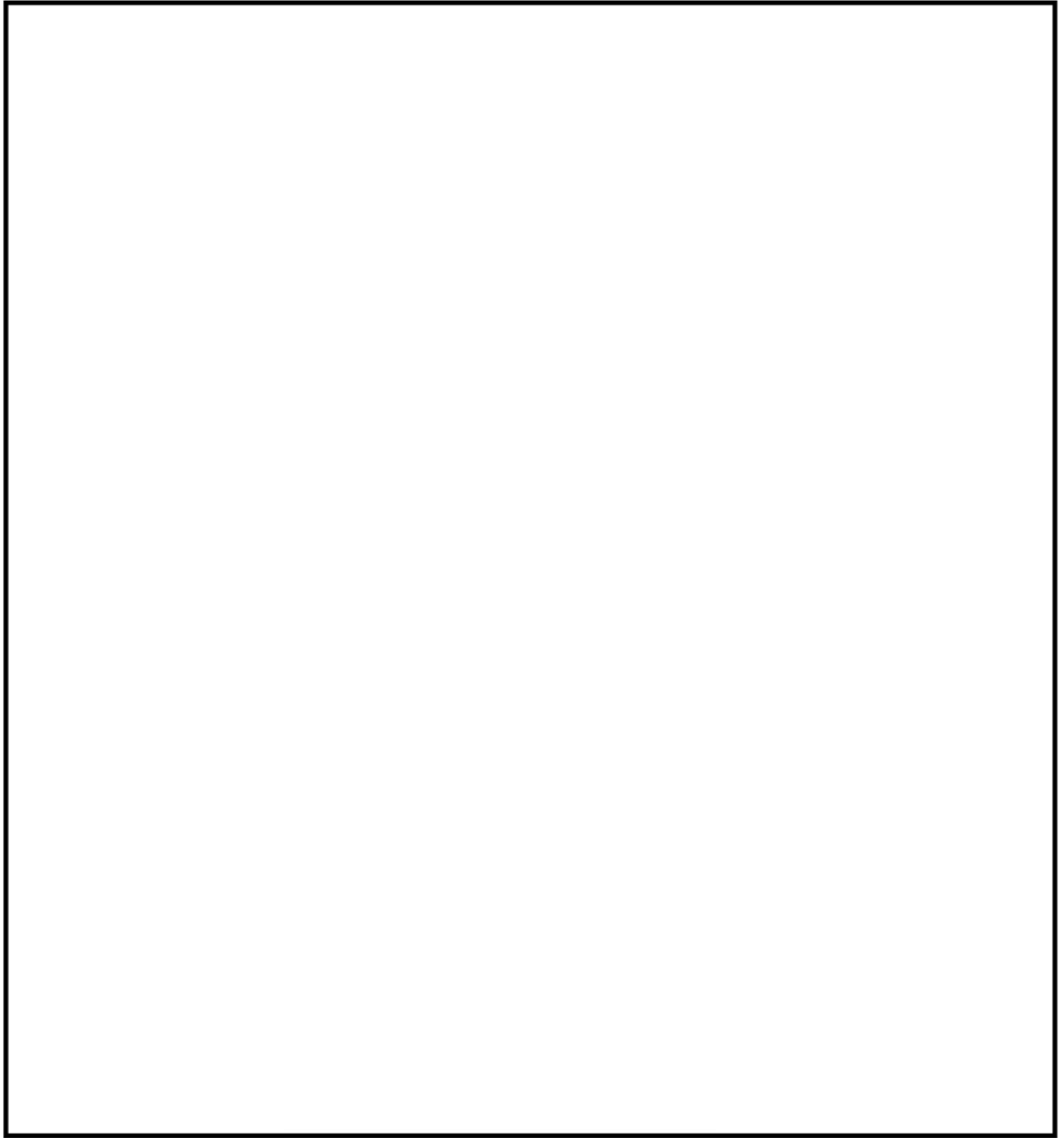
(3) 1次冷却材管（充てん管台） 解析モデル

内は商業機密に属しますので公開できません



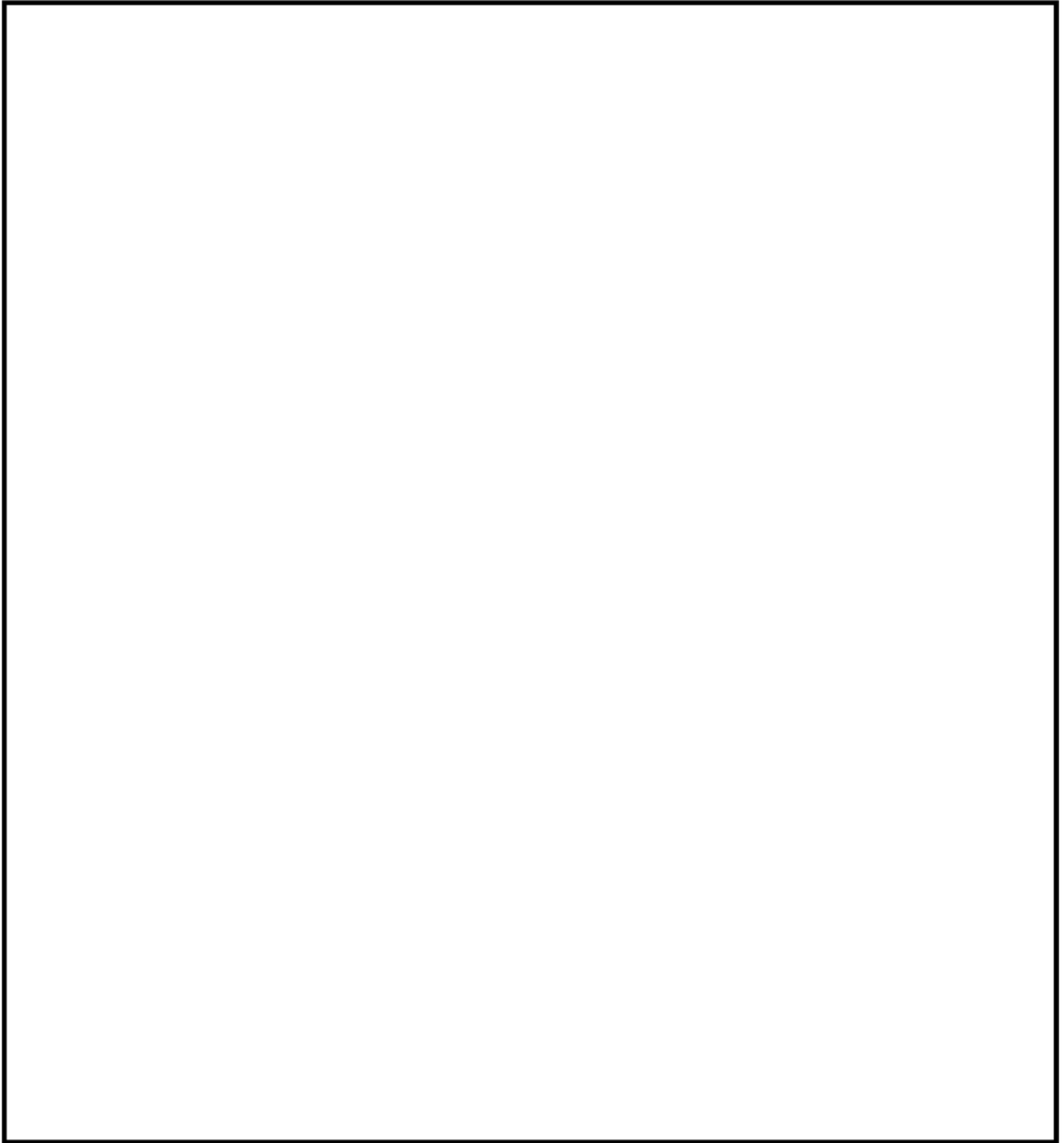
(1) 1次冷却材管（加圧器サージ管管台） 評価点

内は商業機密に属しますので公開できません



(2) 1次冷却材管(安全注入管台) 評価点

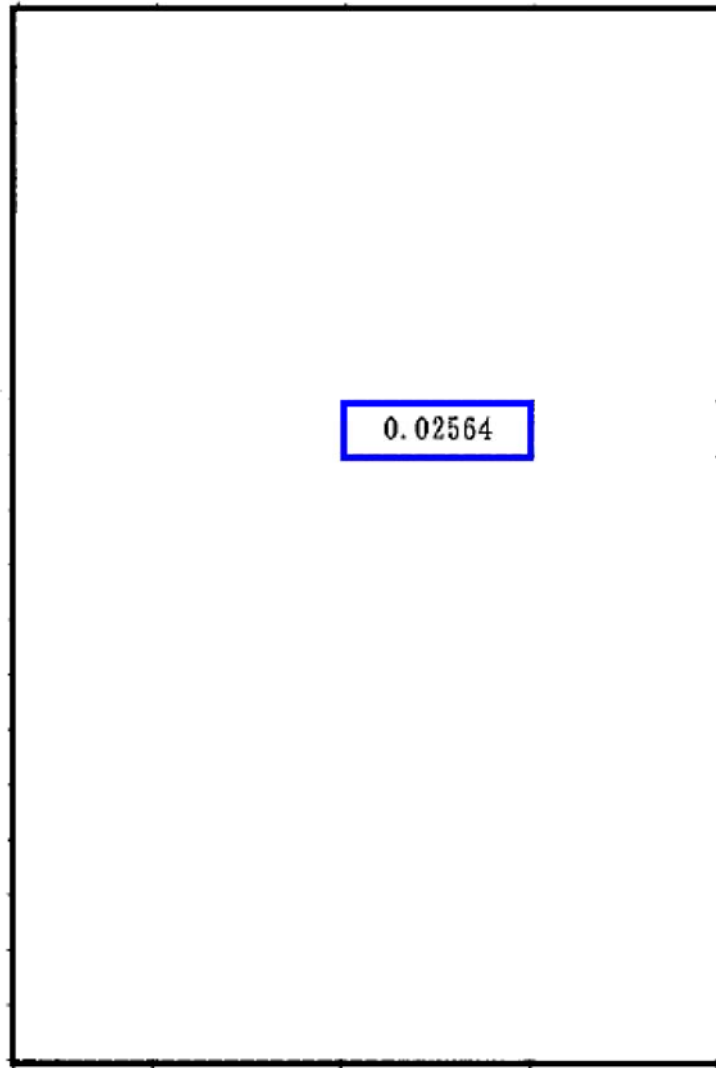
内は商業機密に属しますので公開できません



(3) 1次冷却材管（充てん管台） 評価点

内は商業機密に属しますので公開できません

(1) 1次冷却材管（加圧器サージ管管台） 最大疲労評価点の選定

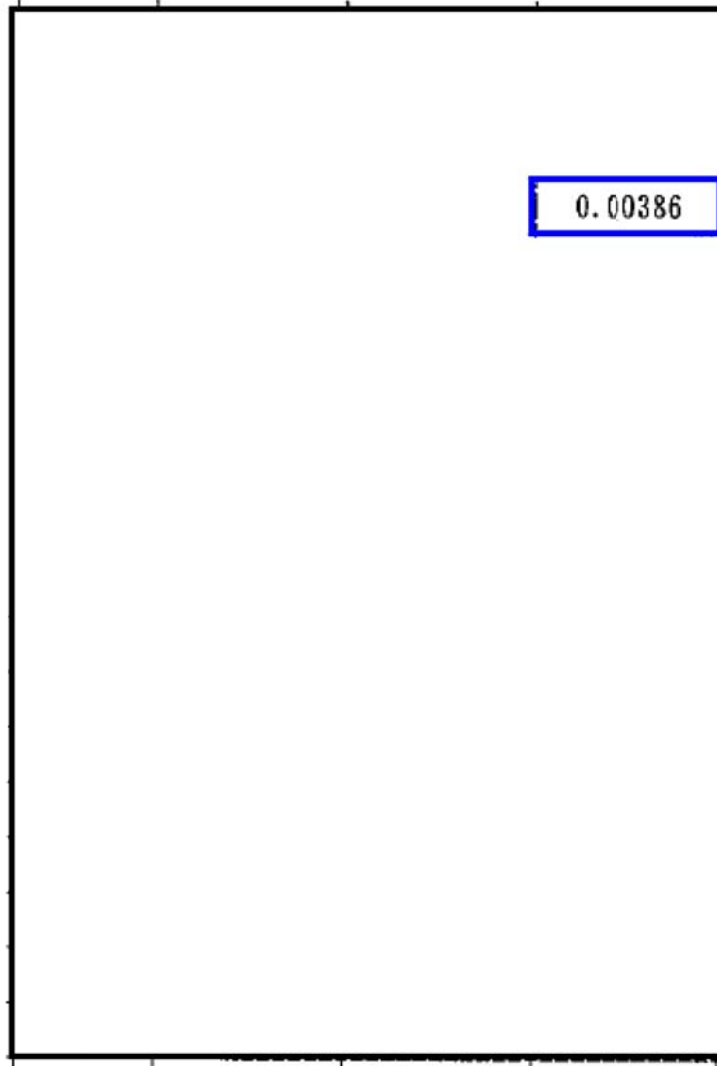


→通常 UF : 0.026

内は商業機密に属しますので公開できません



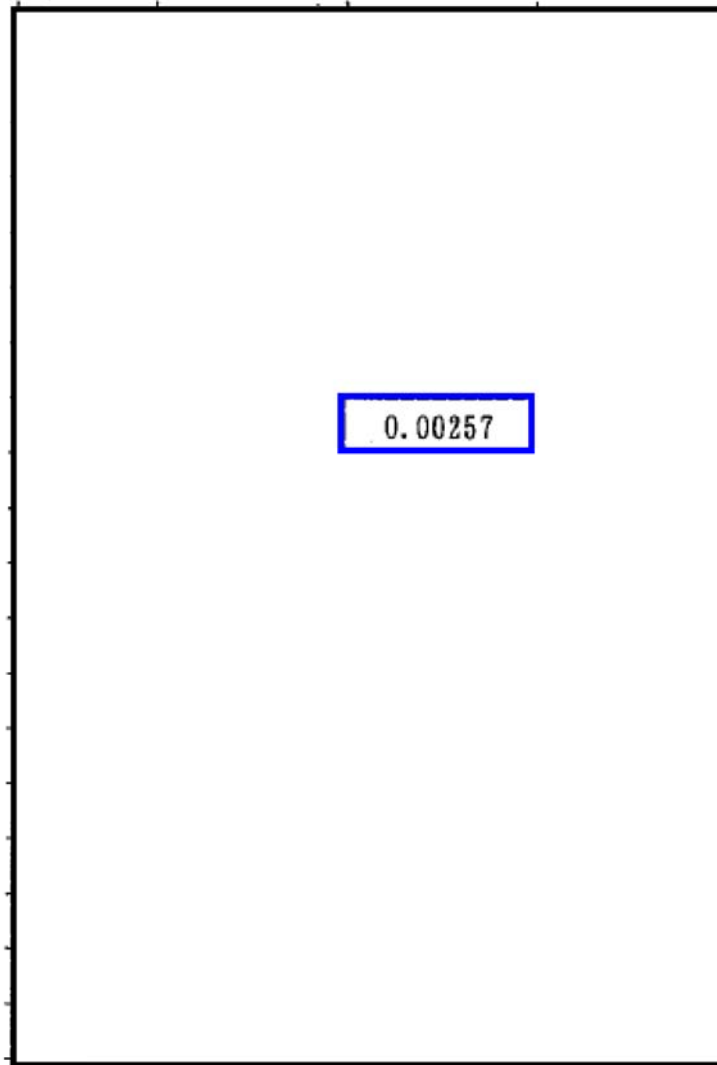
(2) 1次冷却材管 (安全注入管台) 最大疲労評価点の選定



→通常 UF : 0.004

内は商業機密に属しますので公開できません

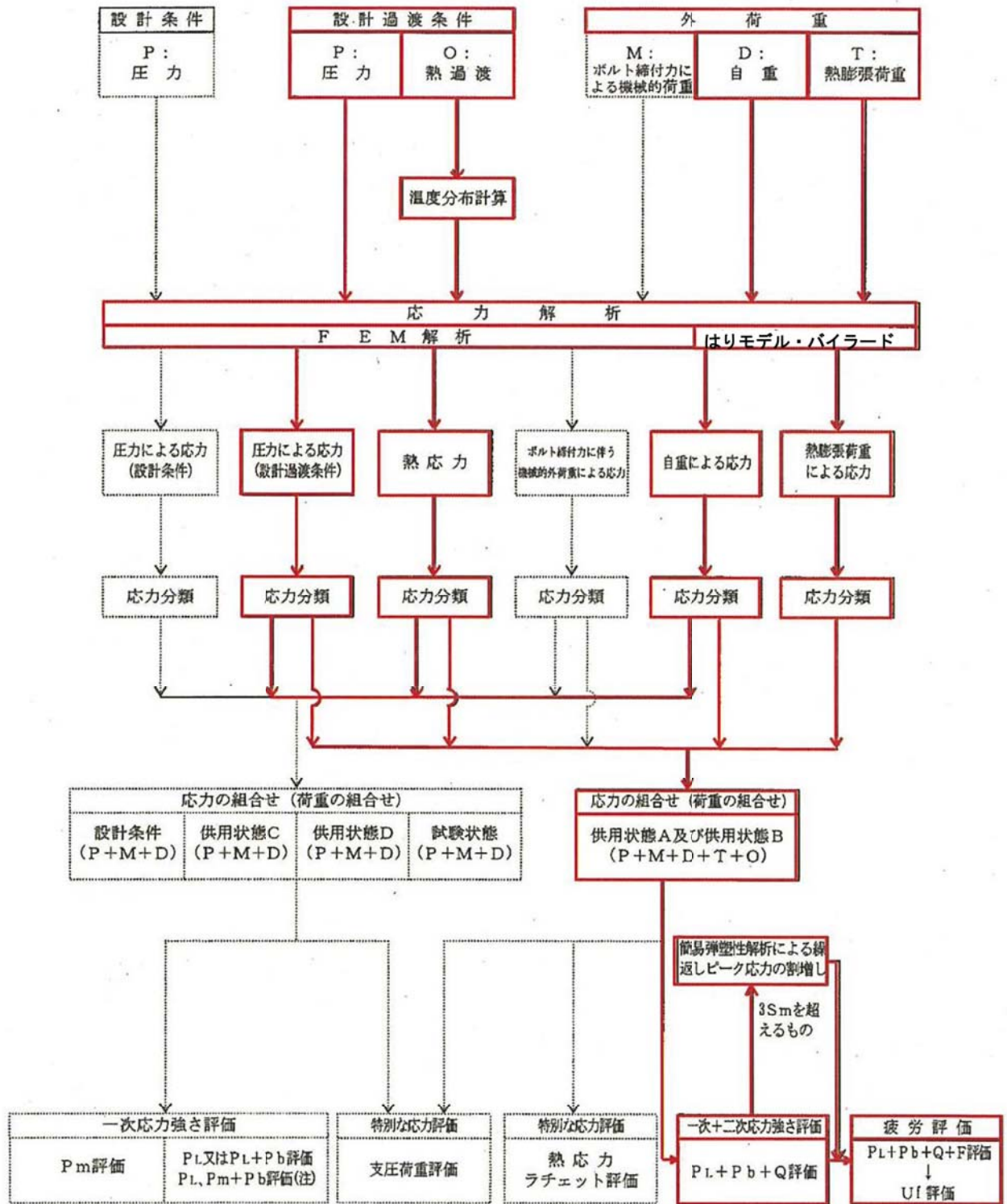
(3) 1次冷却材管 (充てん管台) 最大疲労評価点の選定



→通常 UF : 0.003

内は商業機密に属しますので公開できません

応力評価フロー



(注) 試験状態に適用  
 (……部分は本評価では対象外)

(1) Ke係数と環境疲労パラメータ (加圧器サージ管管台) (詳細評価手法)

過渡条件 記号	一次+二次+ ピーク応力強さ		割り増し 係数	繰返しピーク 応力強さ		実周波 数	許容繰返し 回数	疲労累積係数	累積効果 補正係数	環境効果を考慮した 疲労累積係数
	Smax	Smin		修正前 S <sub>eff</sub>	修正後 S <sub>eff'</sub>					
A			NC			0		U	fen	uen
B										

合計: 0.14681

→環境 UF: 0.147

内は商業機密に属しますので公開できません

(2) Ke係数と環境疲労パラメータ (安全注入管台) (詳細評価手法)

過渡条件 記号	一次+二次+ ピーク応力強さ		割り増し 係数	繰返しピーク 応力強さ		変遷 回数	許容繰返し 回数	疲労累積係数	環境効果を考慮した 疲労累積係数
	SMEZ	SBIH		SBI1	SBI1 補正係				
A			KE			n	n#	..u	fen
B									
合計: 0.01336									

→環境UF: 0.014

内は商業機密に属しますので公開できません

(4) Ke係数と環境疲労パラメータ (充てん管台) (詳細評価手法)

過渡条件 記号		一次+二次+ ピーク応力強さ		割増し 係数	繰返しピーク 応力強さ		実過渡 回数	許容繰返し 回数	疲労累積係数	環境効果 補正係数	環境効果を考慮した 疲労累積係数
A	B	max	min		補正前 sall	補正後 sall'					
										合計:	0.01987

内は商業機密に属しますので公開できません

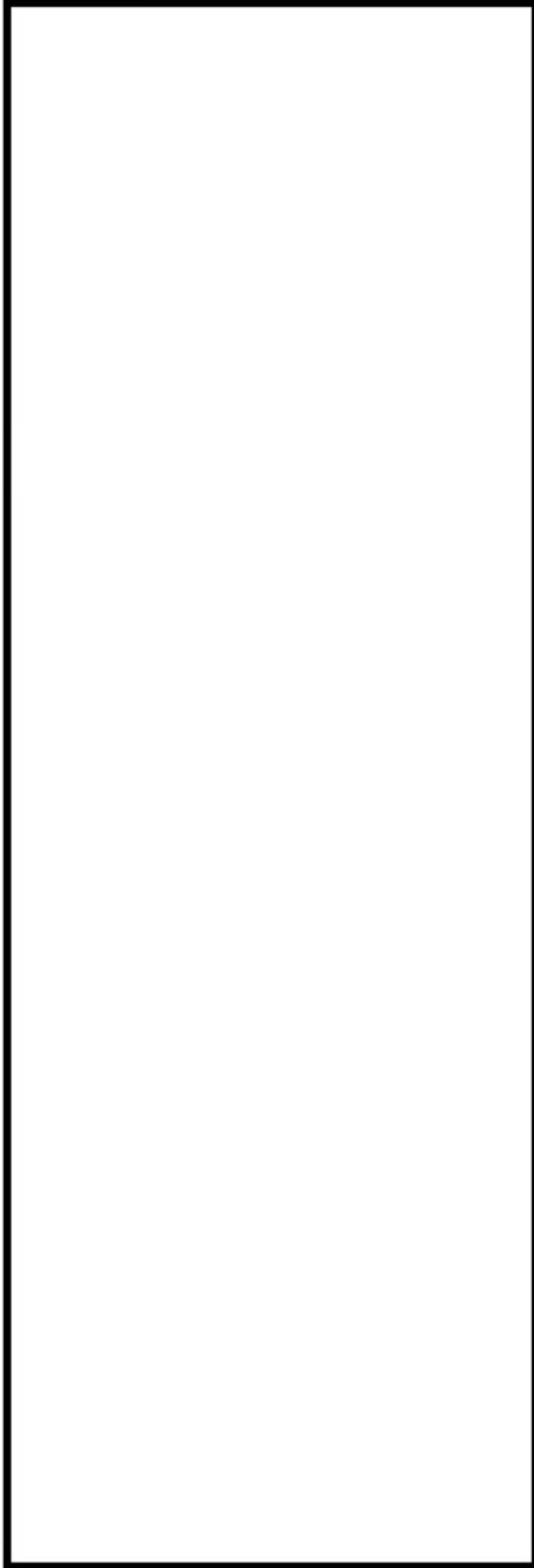
→環境 UF : 0.020

環境効果補正係数 (fen) の算出根拠

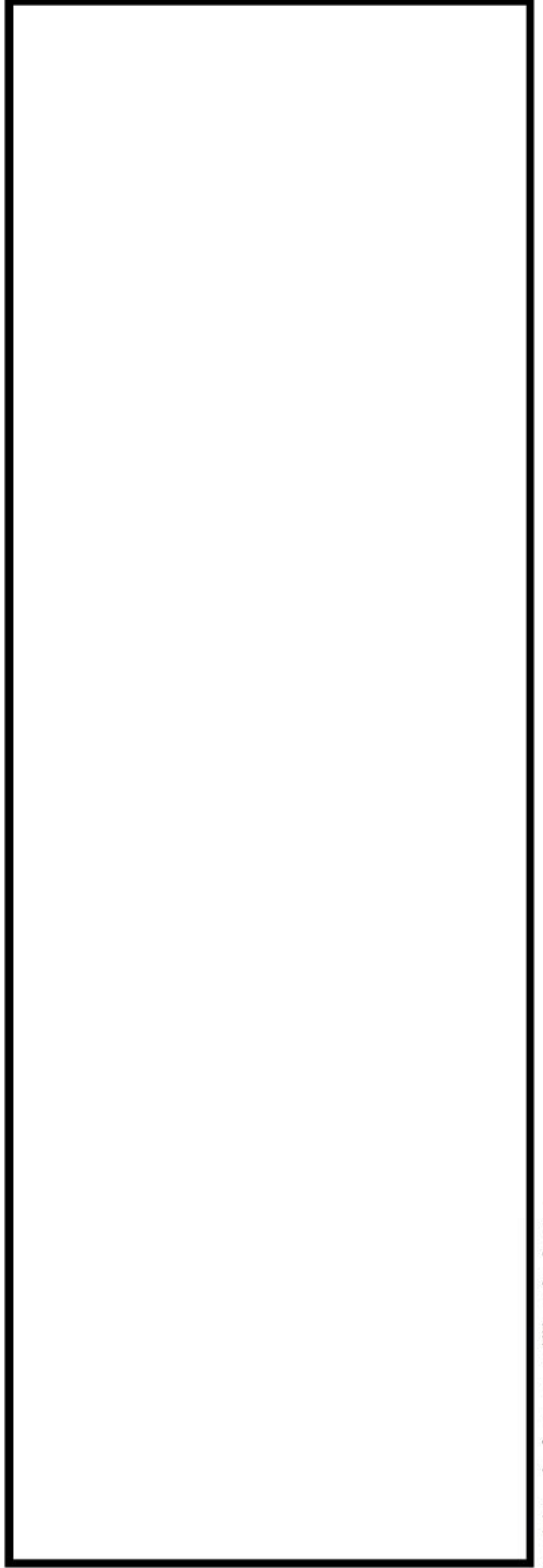
環境補正係数については、各過渡の温度、ひずみ履歴より値を読み取り、環境疲労評価手法に従って算出している。以下に環境補正係数が1を超える過渡の温度、ひずみ履歴を示す。

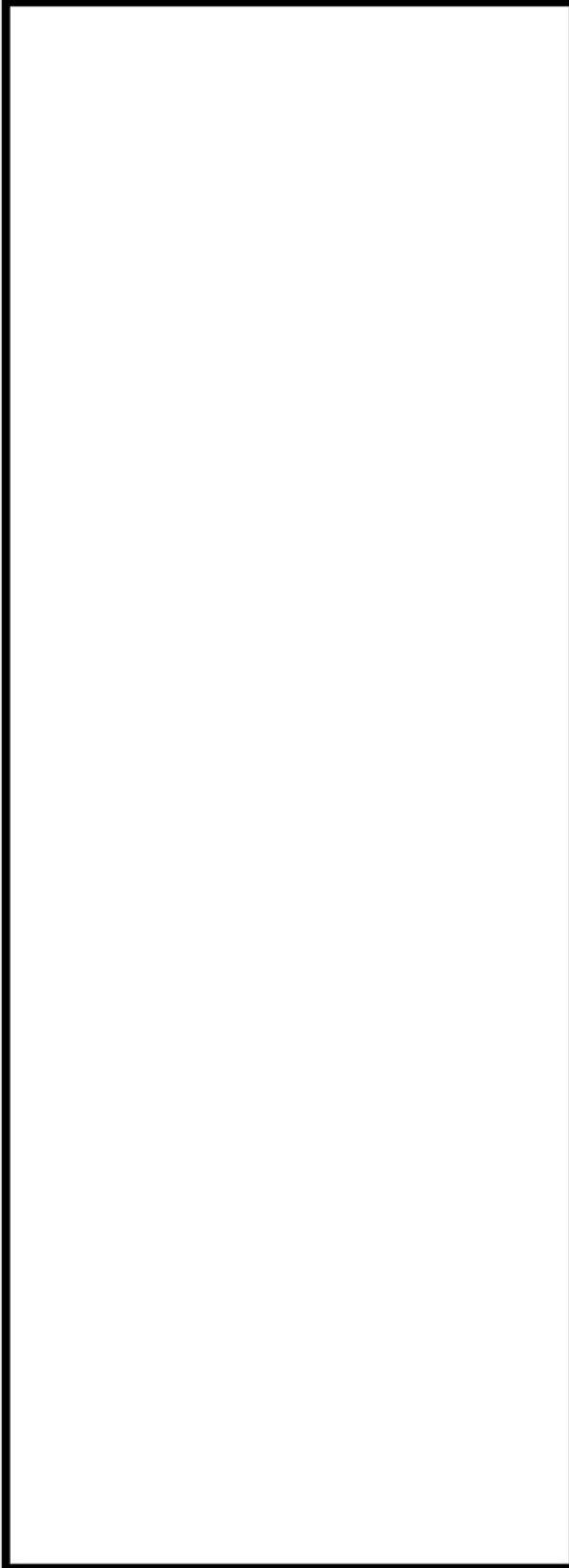
(1) 加圧器サージ管管台

a. 過渡 2G1,1B2

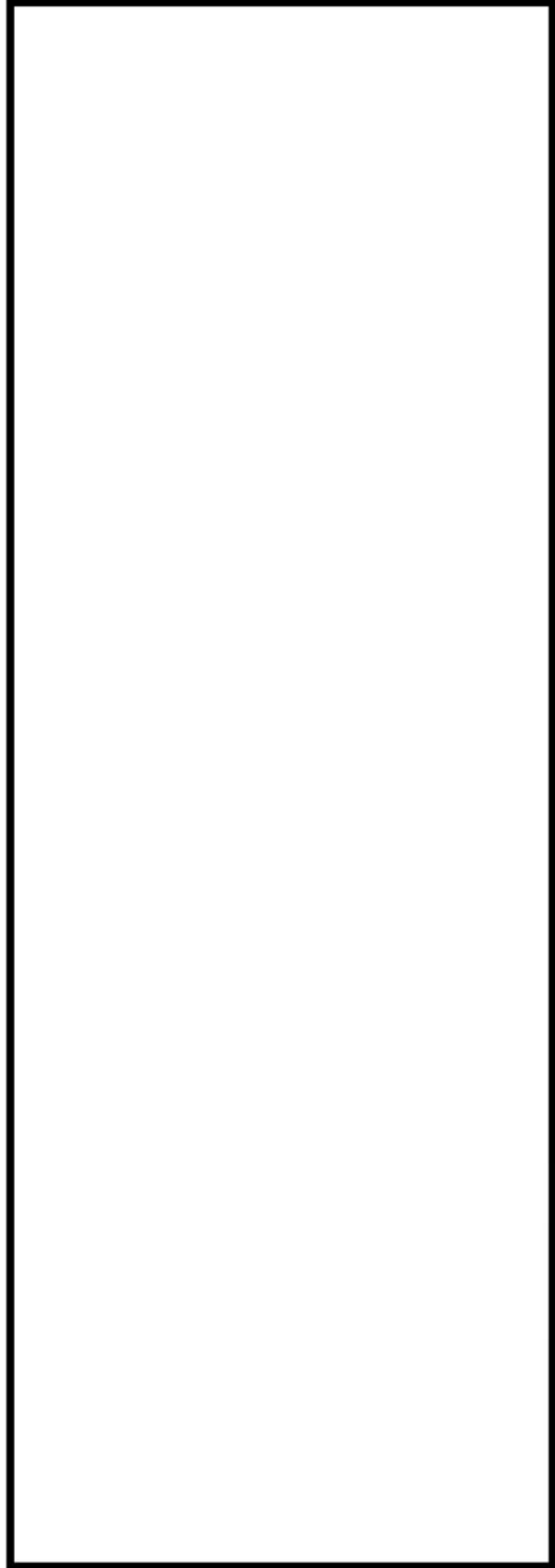


b. 過渡 2D5,1B2





c. 過渡 1L1,1B2



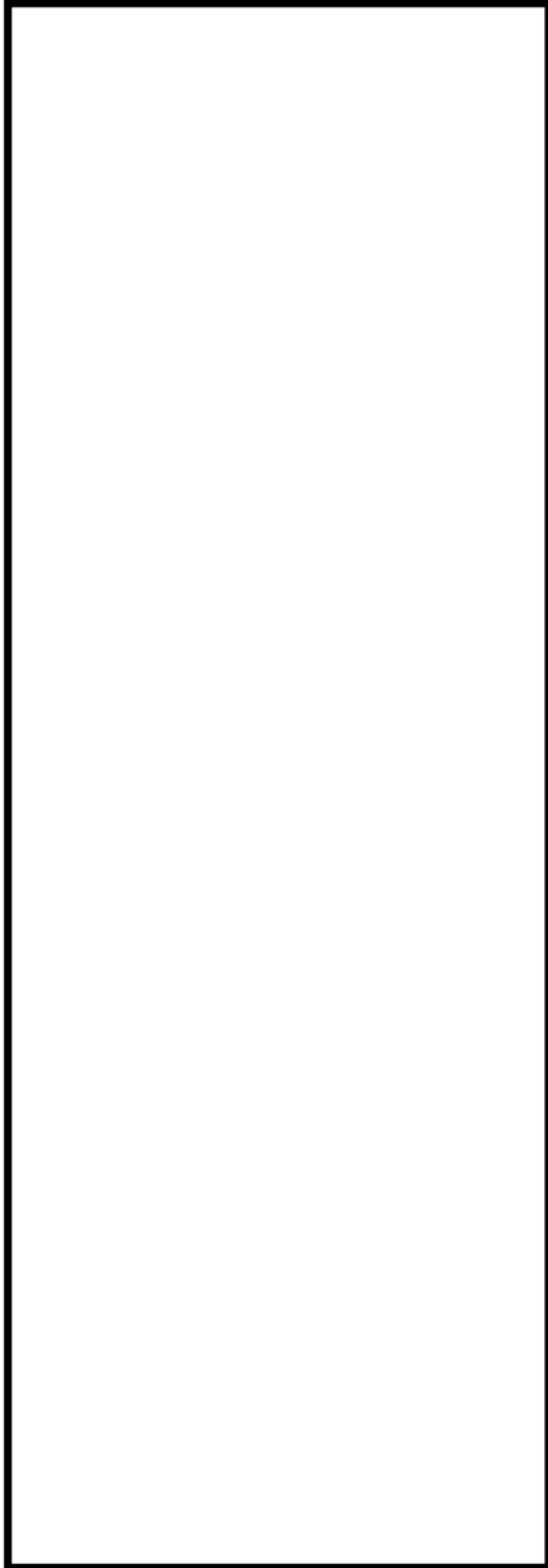
d. 過渡 1D1,1B2

内は商業機密に属しますので公開できません

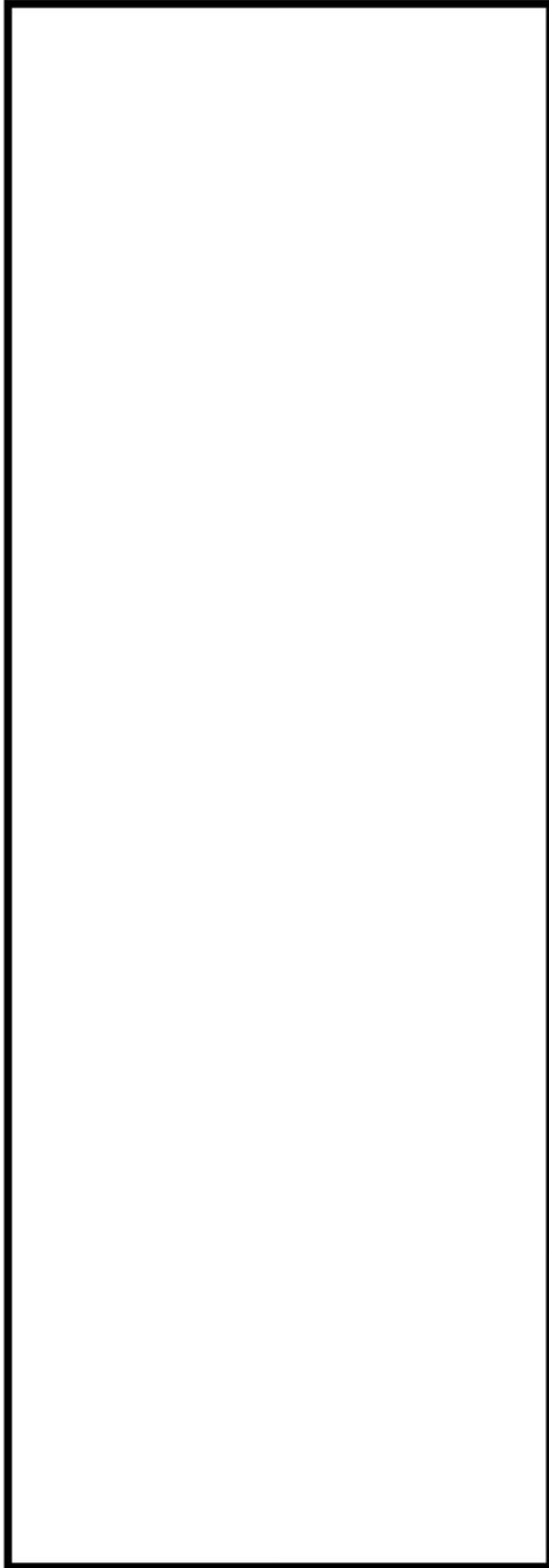




e. 過渡 1G1,1B2



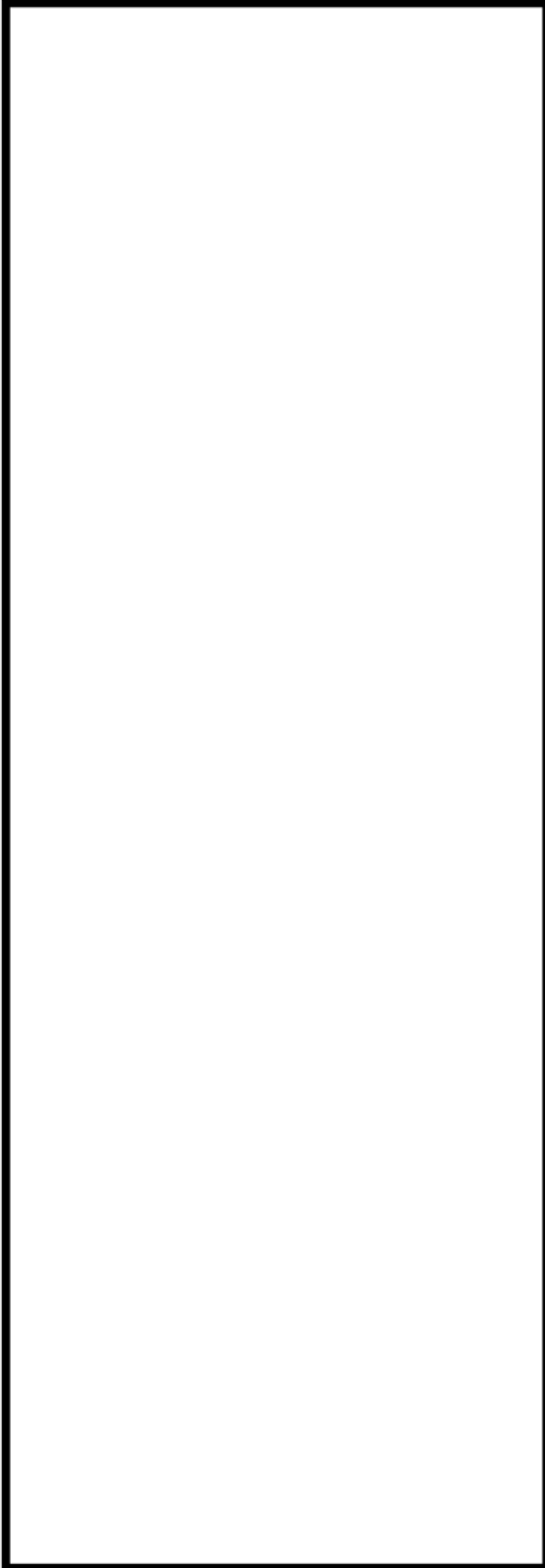
f. 過渡 2A1,1B2



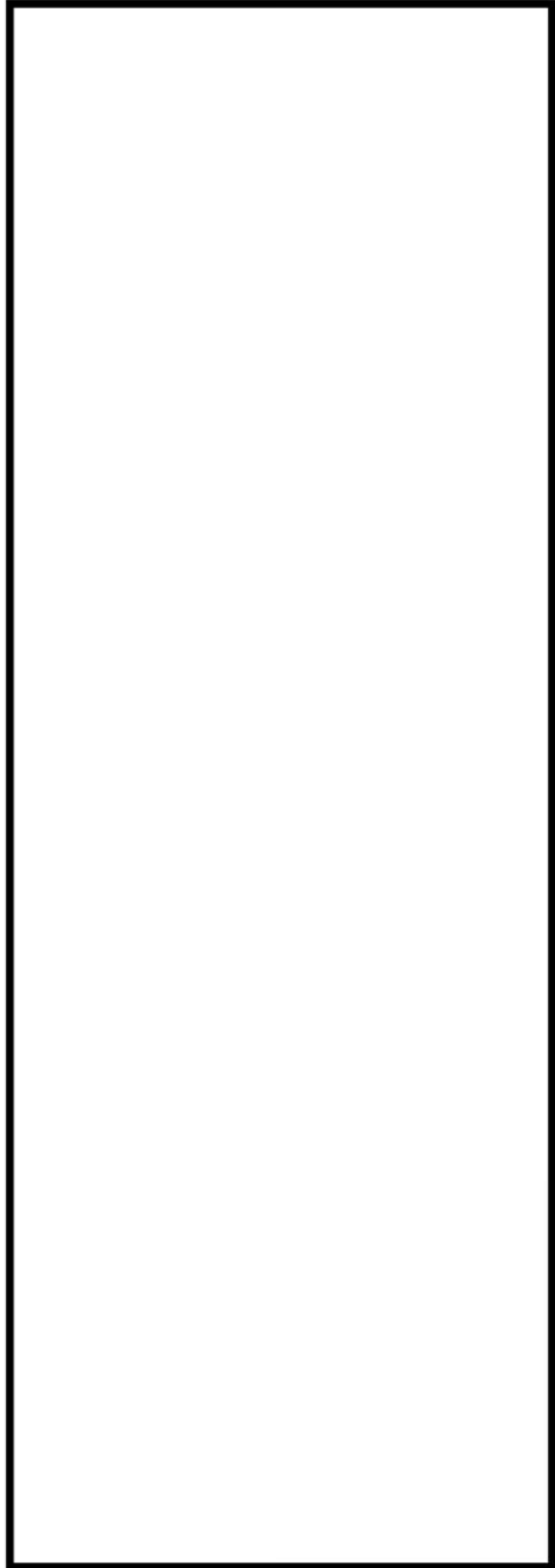
内は商業機密に属しますので公開できません



g. 過渡 2B1,1B2

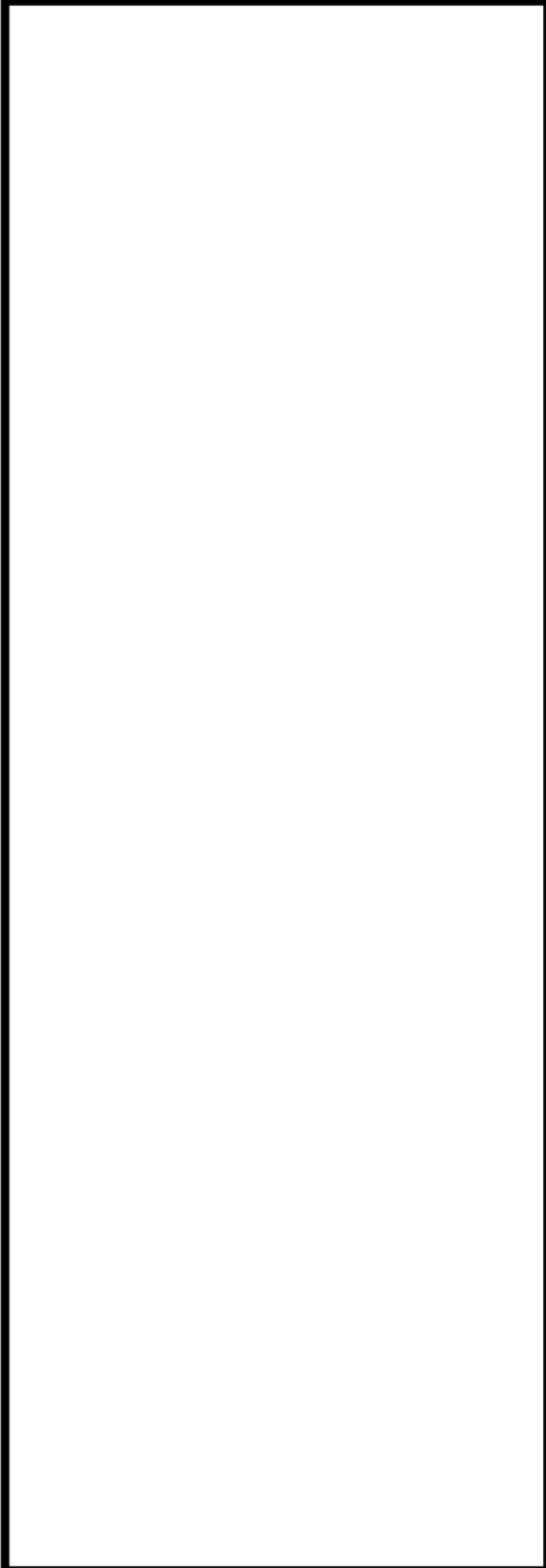


h. 過渡 2J2,1B2

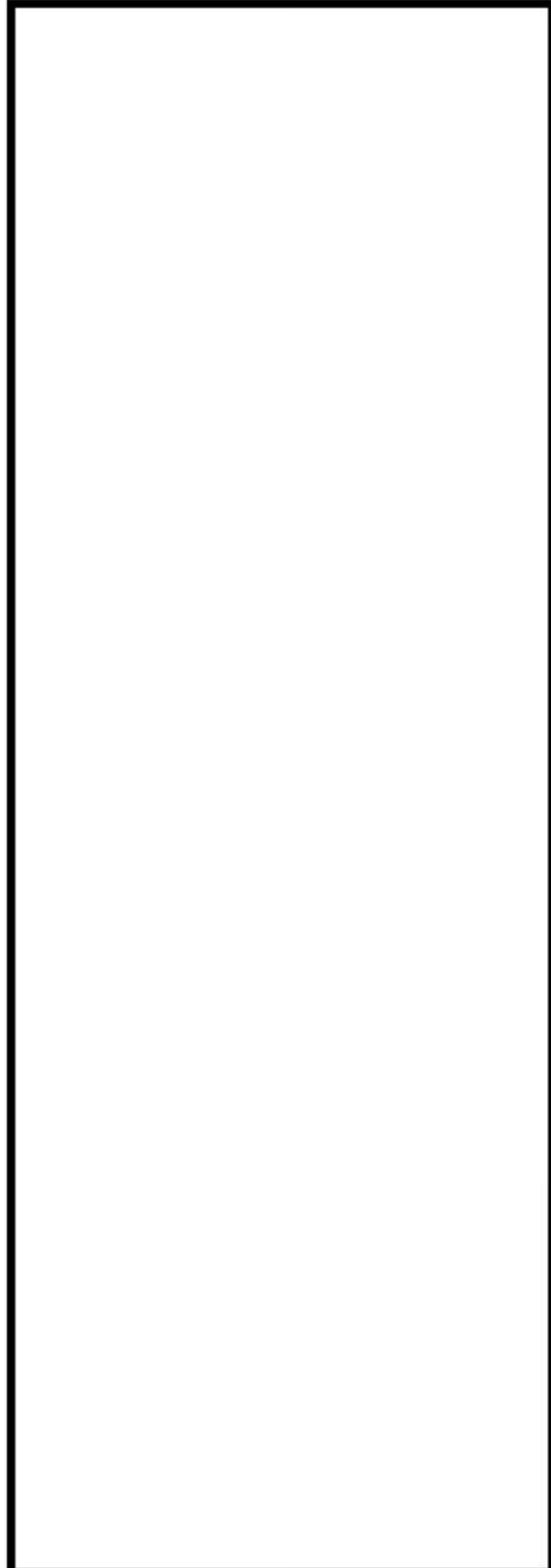


内は商業機密に属しますので公開できません

i . 過渡 2H2,1B2



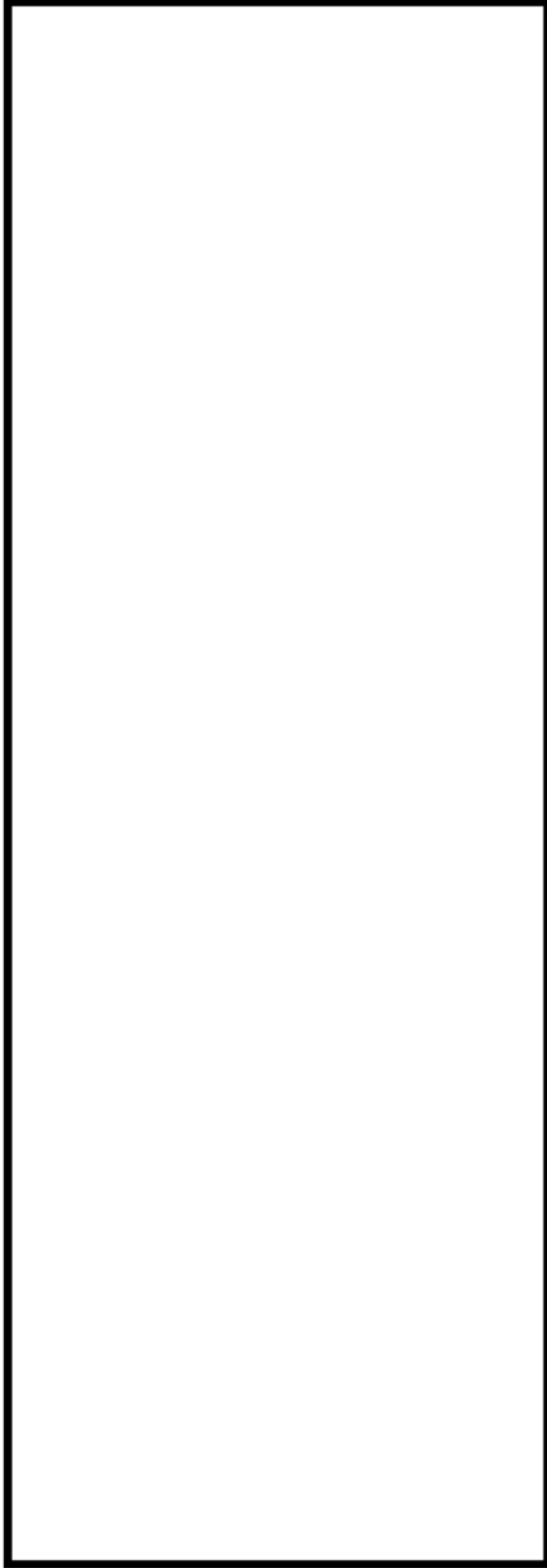
j . 過渡 1M1,1B2



内は商業機密に属しますので公開できません



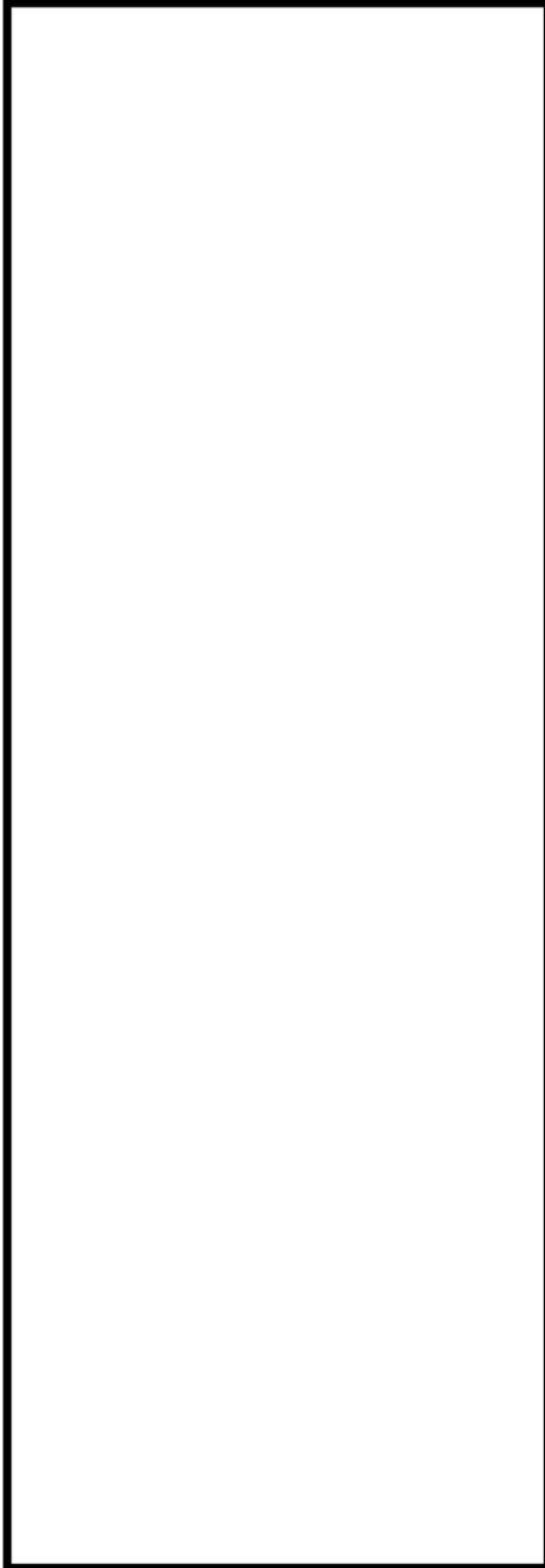
k. 過渡 1M1,1A2



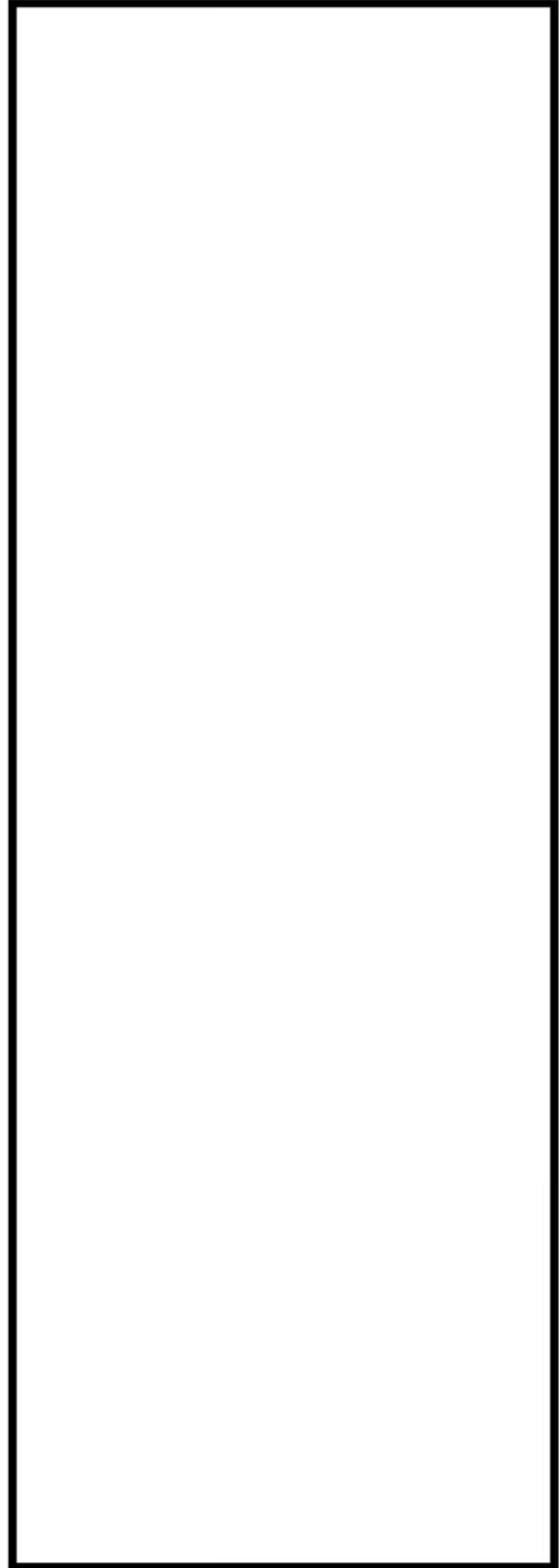
内は商業機密に属しますので公開できません



(2) 安全注入管台  
a. 過渡 2L1,2E1



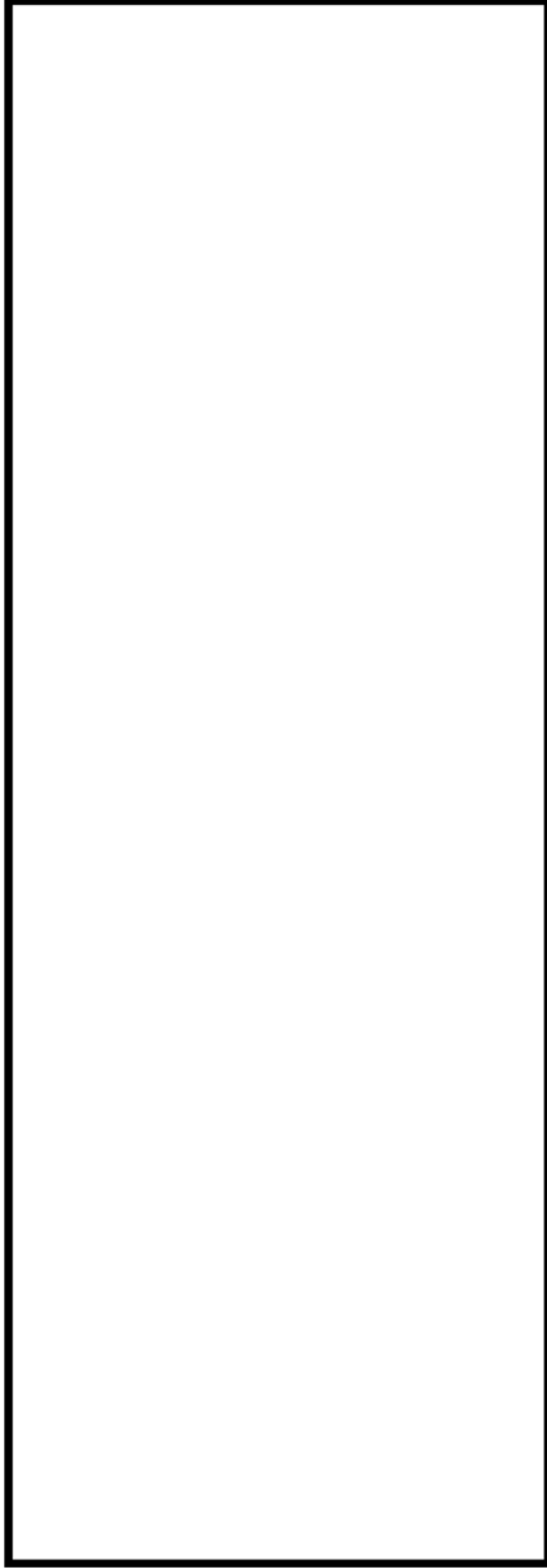
b. 過渡 2E1,2L1



内は商業機密に属しますので公開できません

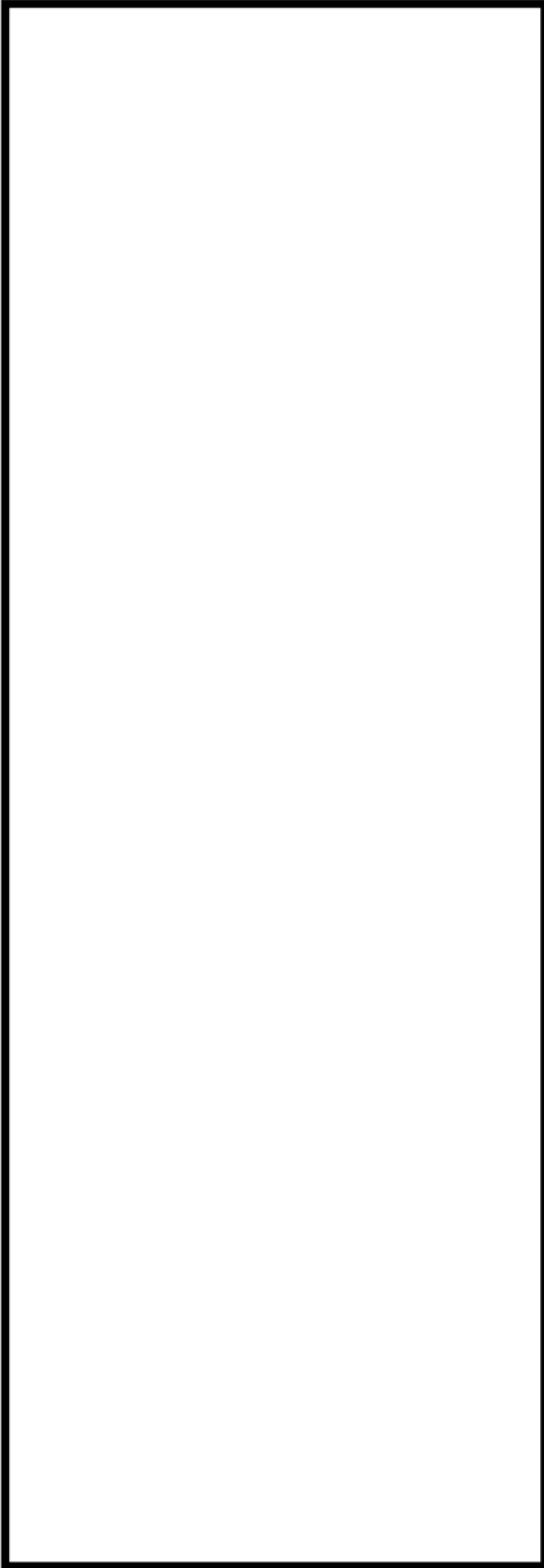


c. 過渡NSS,2D4

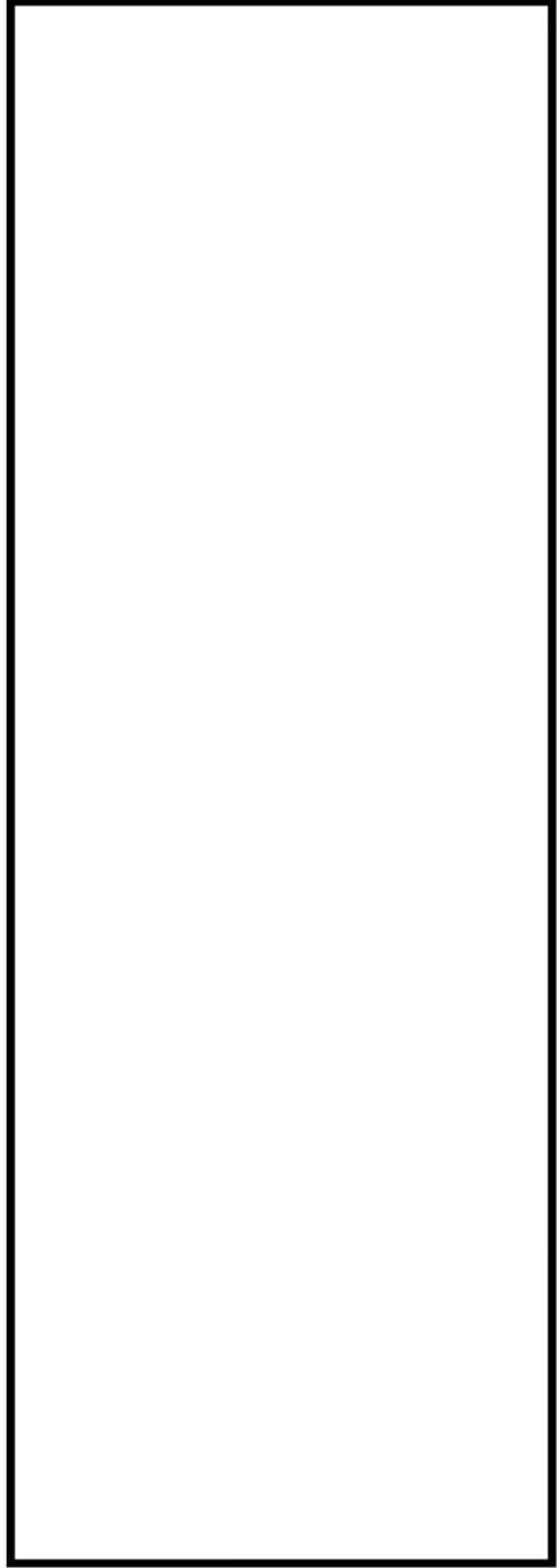


内は商業機密に属しますので公開できません

(3) 充てん管台  
a. 過渡 201,1I1



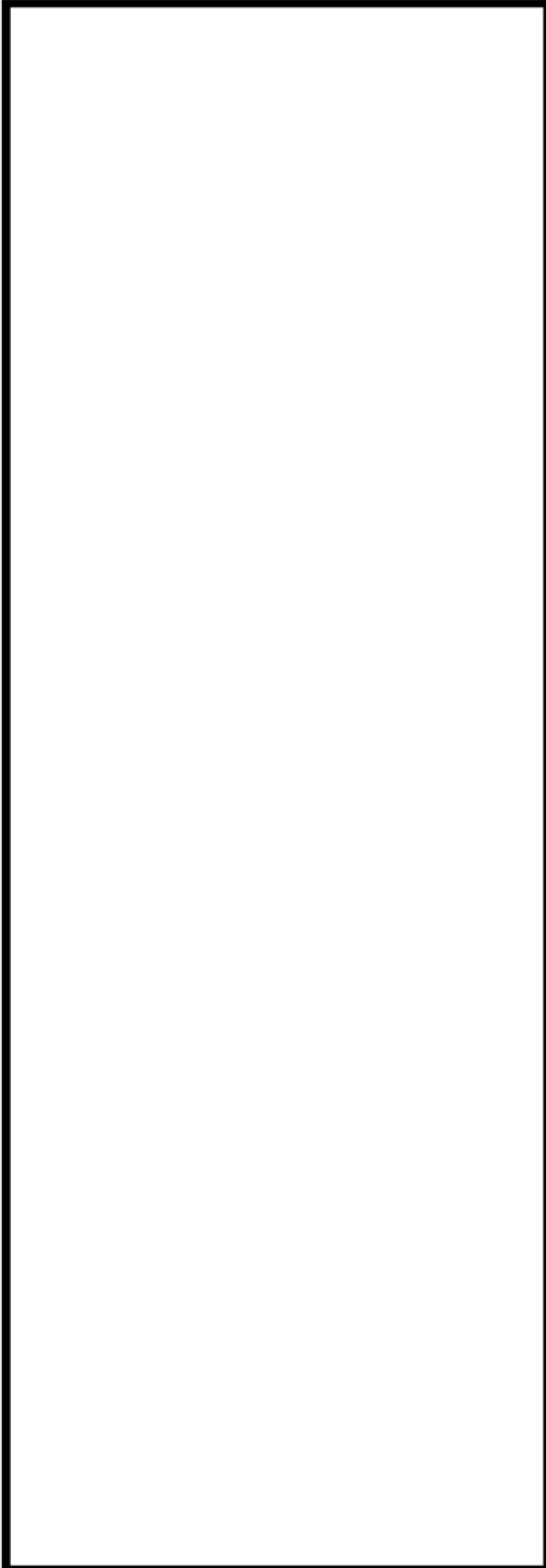
b. 過渡 205,1I1



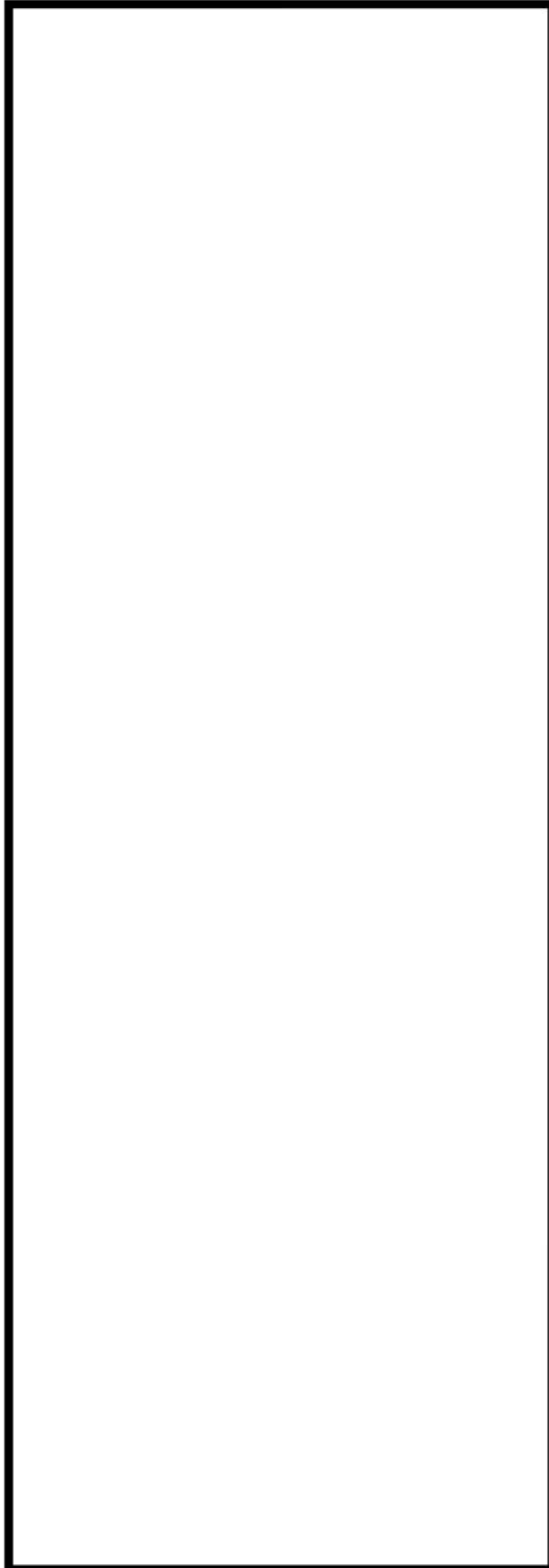
内は商業機密に属しますので公開できません



c. 過渡 2O3,1I1



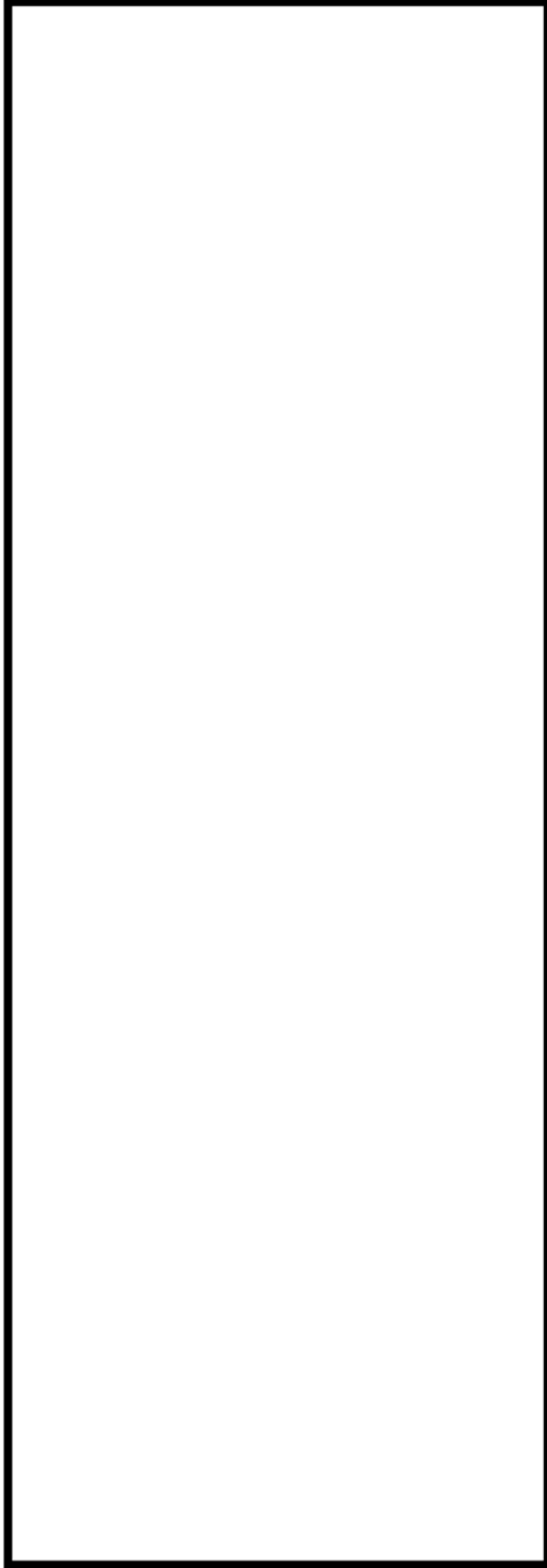
d. 過渡 2N1,1I1



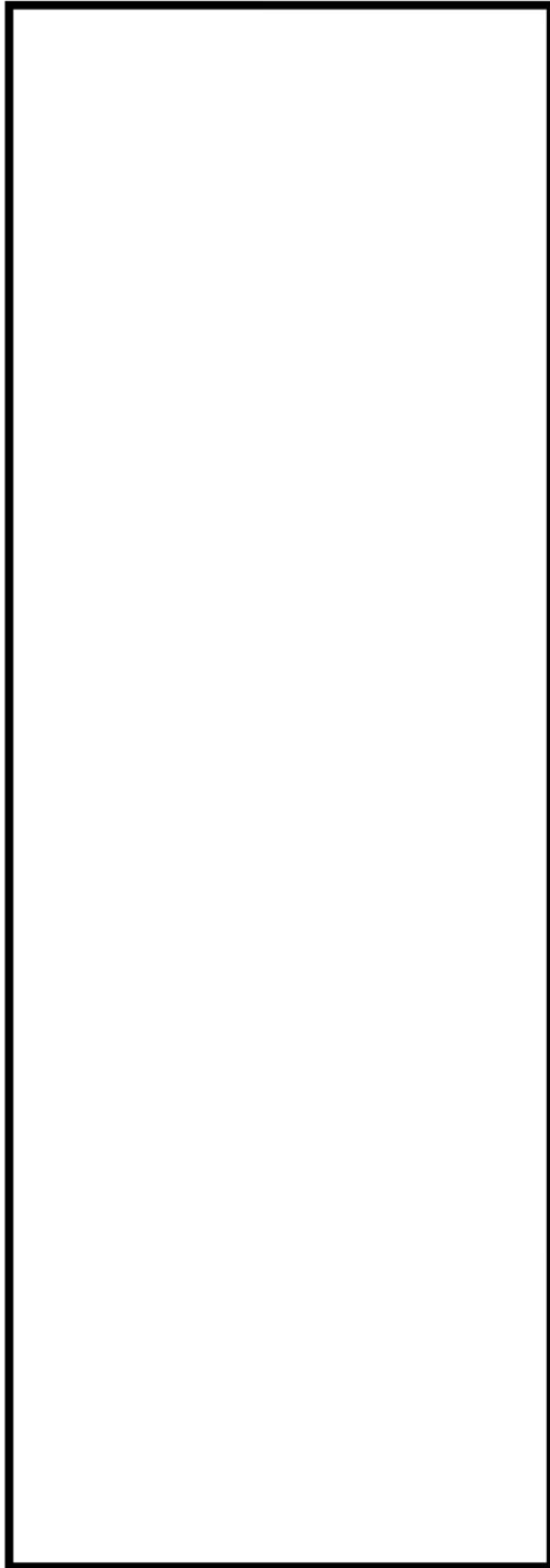
内は商業機密に属しますので公開できません



e. 過渡 2N5,1I1



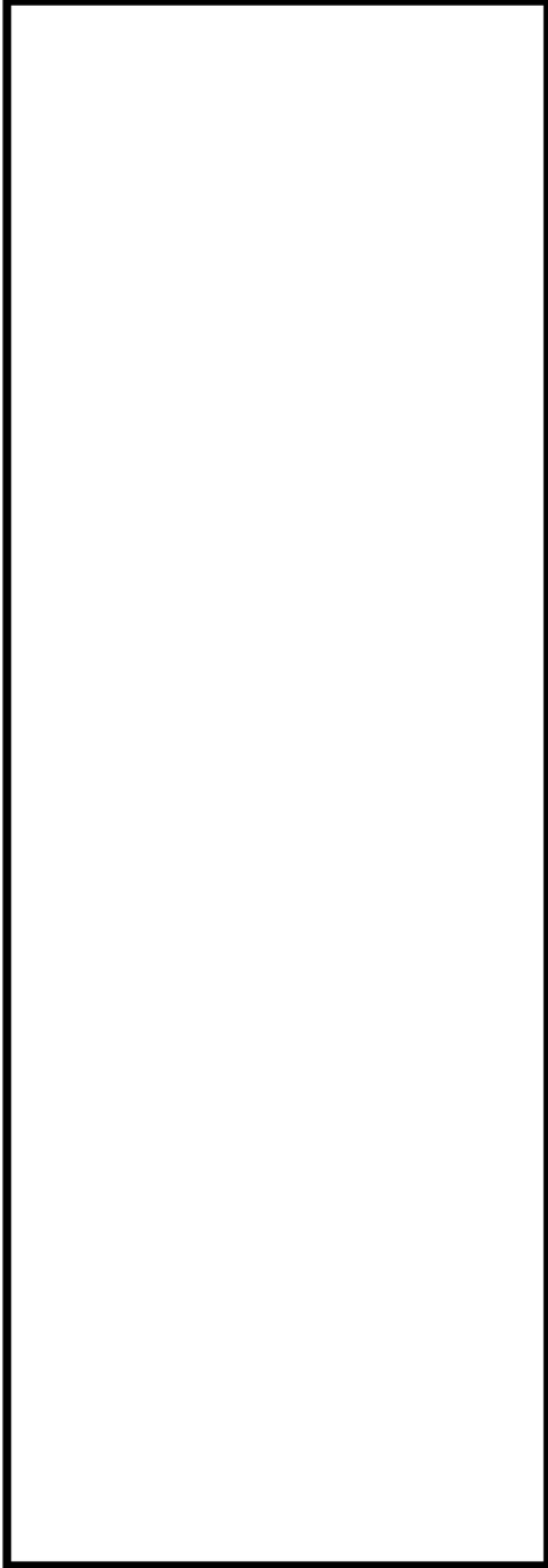
f. 過渡 2O4,1I1



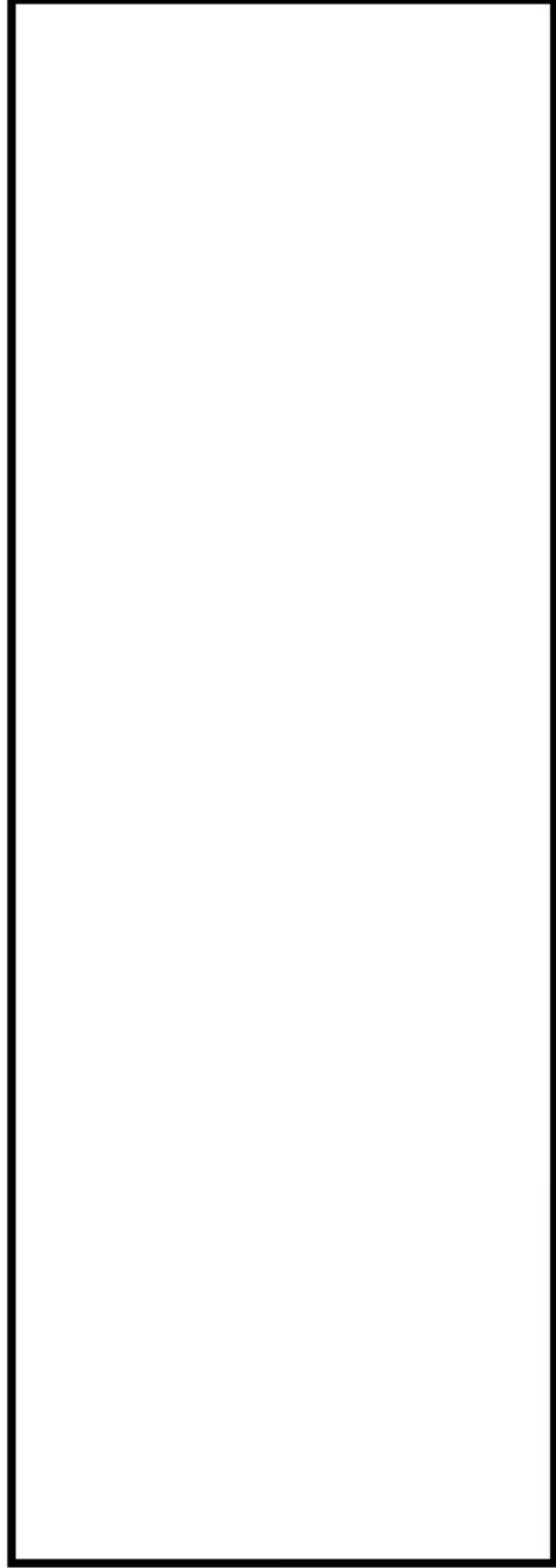
内は商業機密に属しますので公開できません



g. 過渡 2S1,1I1



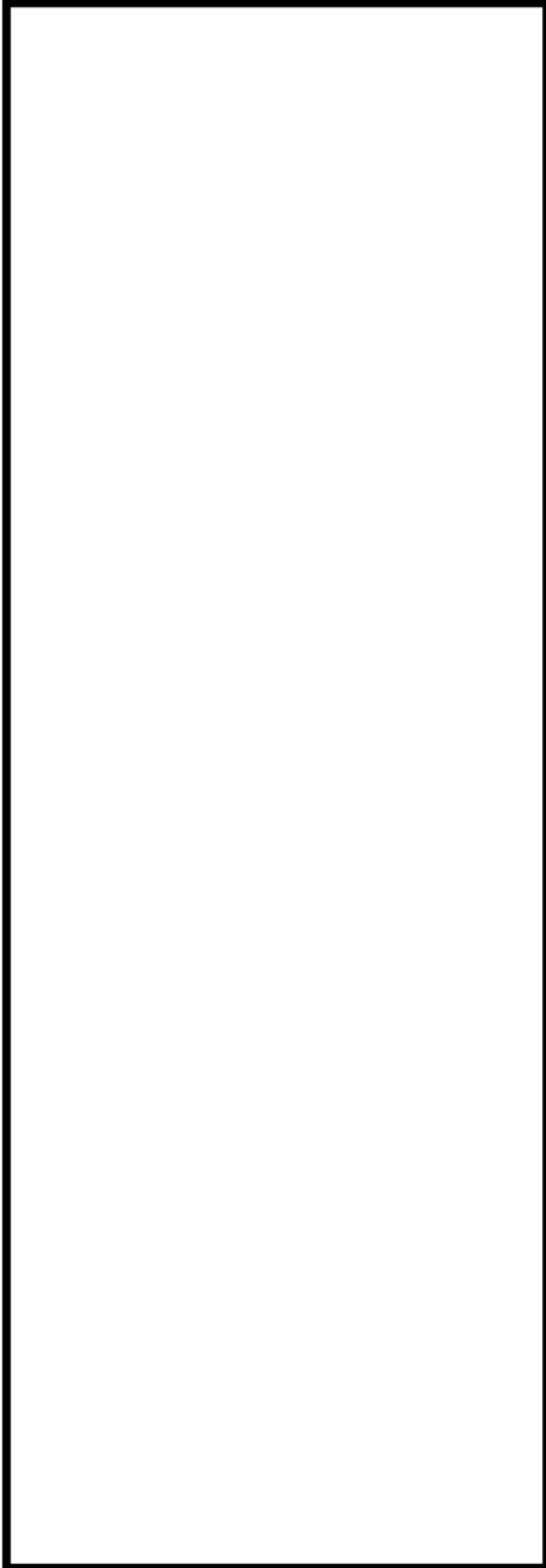
h. 過渡 2S1,1B1



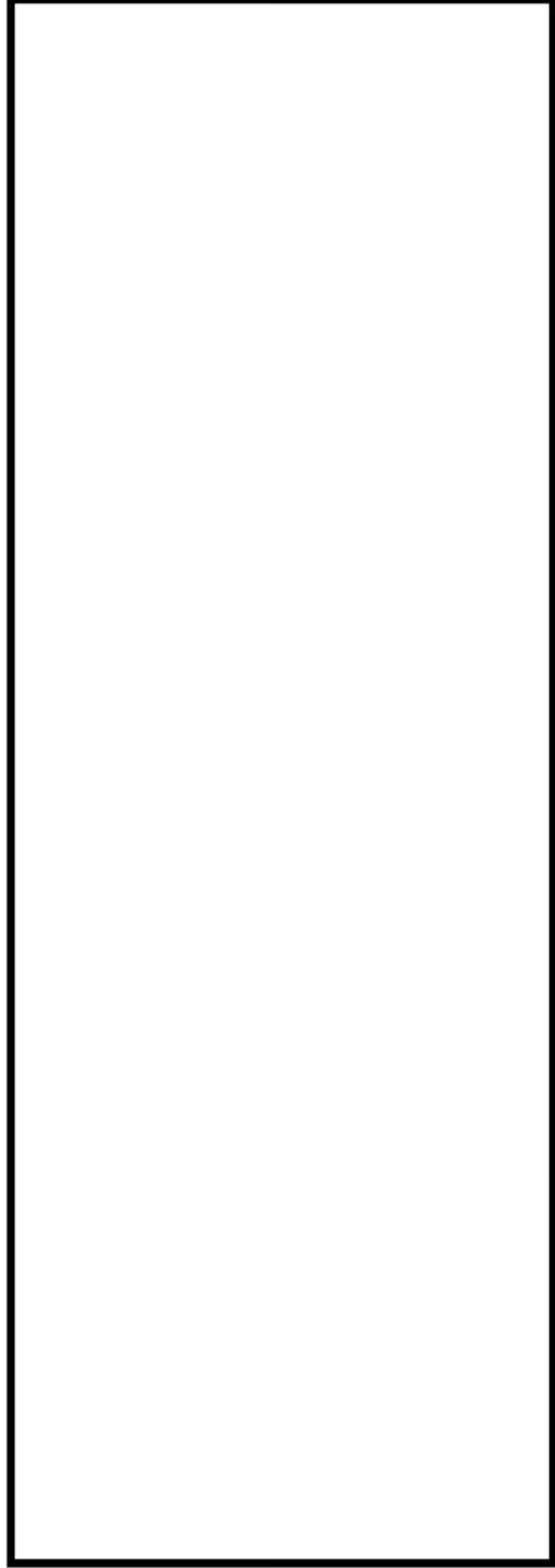
内は商業機密に属しますので公開できません



i. 過渡 2S1,2J2

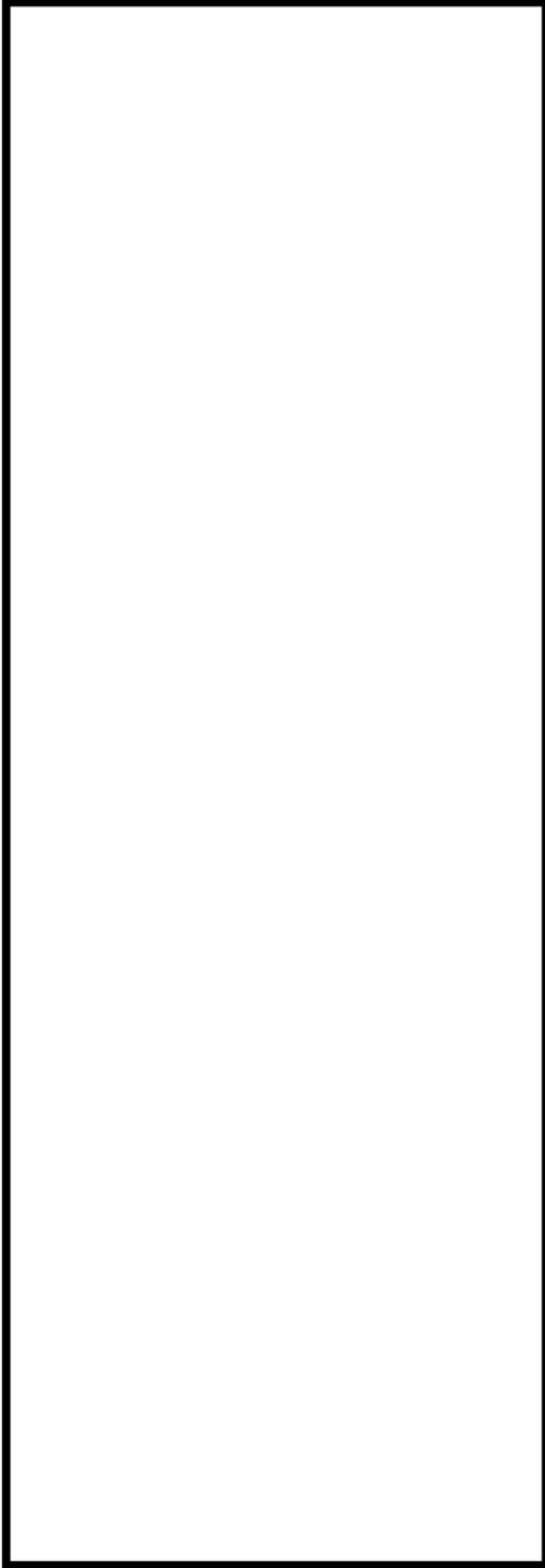


j. 過渡 2S1,NSS

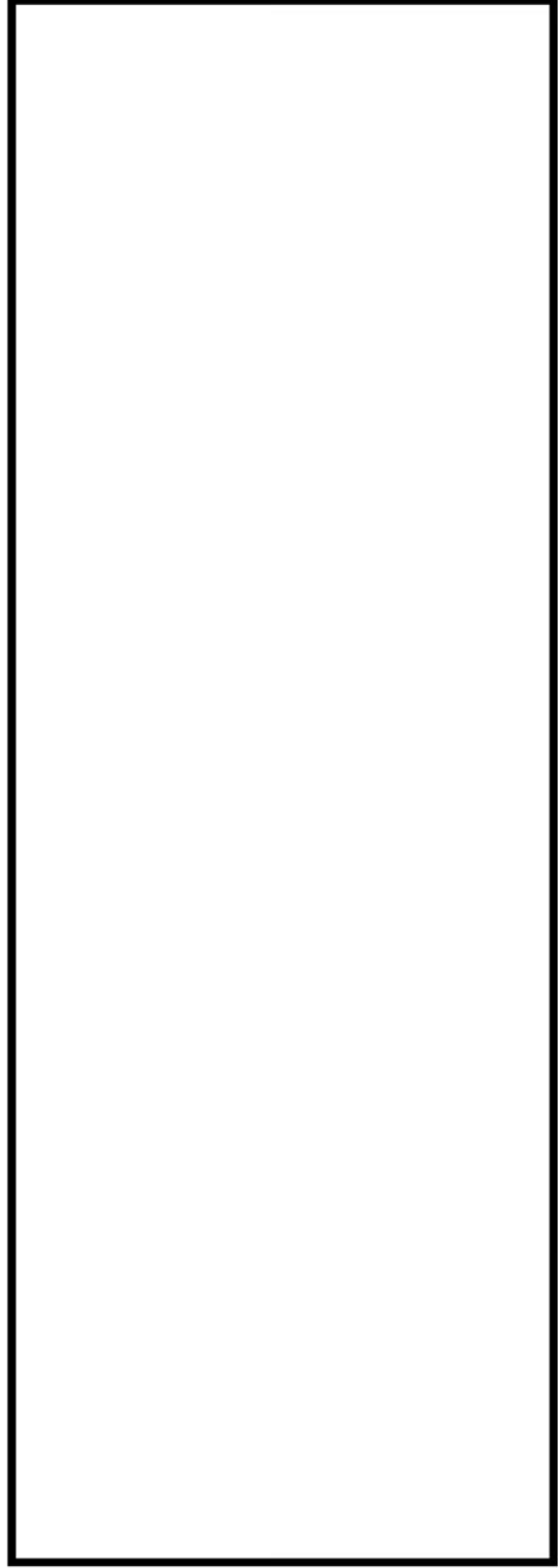


内は商業機密に属しますので公開できません

k. 過渡 2S1,2O4



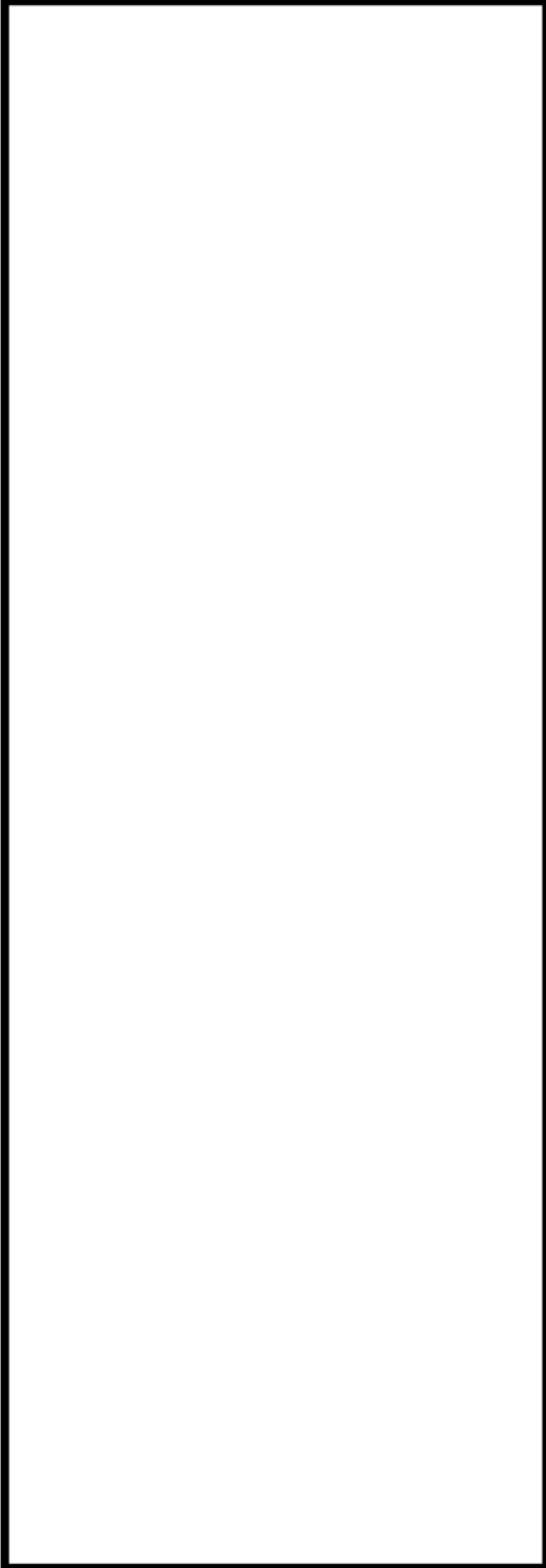
l. 過渡 2S1,2QE



内は商業機密に属しますので公開できません



m. 過渡 2S1,2E1



内は商業機密に属しますので公開できません