

No.	高浜2－特別点検（原子炉格納容器）－8 rev5
質 問	<p>（添付2） 非破壊試験（VT-4）の判定基準「原子炉格納容器の構造健全性または機密性に影響を与える恐れのある塗膜の劣化や腐食」の判断基準又は限界見本を提示すること。</p>
回 答	<p>「高浜1－特別点検（原子炉格納容器）－8 rev5」の回答と同様です。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>

No.	高浜2-低サイクル疲労-6 rev1	事象：疲労																
質 問	<p>(別冊-2熱交換器-2蒸気発生器-21頁)</p> <p>蒸気発生器本体管板及び給水入口管台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> <p>また、疲労累積係数について、設計・建設規格による解析結果と環境疲労評価手法による解析結果が各々最大となる評価点の位置とその値を提示すること。</p>																	
回 答	<p>蒸気発生器本体管板及び給水入口管台の疲労累積係数の算出根拠は以下の通りです。</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. 材料物性値 材料物性値を以下に示します。</p> <table border="1" data-bbox="368 987 1417 1256"> <thead> <tr> <th rowspan="2">使用箇所</th> <th rowspan="2">材料</th> <th colspan="2">設計応力強さ</th> </tr> <tr> <th>S_m (MPa)</th> <th>温度 (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>給水入口管台</td> <td colspan="3" rowspan="2" style="border: 2px solid black;"></td> </tr> <tr> <td>管板及び管板廻り</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"> 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 解析モデル上の評価点及び設計・建設規格による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="416 1686 1369 1843"> <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>圧力、機械的荷重、自重、熱膨張荷重、熱過渡</td> </tr> </tbody> </table> <p>5. Ke係数 評価に用いたKe係数を添付2、添付4に示します。</p>			使用箇所	材料	設計応力強さ		S _m (MPa)	温度 (°C)	給水入口管台				管板及び管板廻り	状態	荷重の組合せ	供用状態 A, B	圧力、機械的荷重、自重、熱膨張荷重、熱過渡
使用箇所	材料	設計応力強さ																
		S _m (MPa)	温度 (°C)															
給水入口管台																		
管板及び管板廻り																		
状態	荷重の組合せ																	
供用状態 A, B	圧力、機械的荷重、自重、熱膨張荷重、熱過渡																	

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4に示します。

7. 評価点の位置と数値

設計・建設規格による解析結果と環境疲労評価手法による解析結果が各々最大となる評価点の位置とその値を以下に示します。

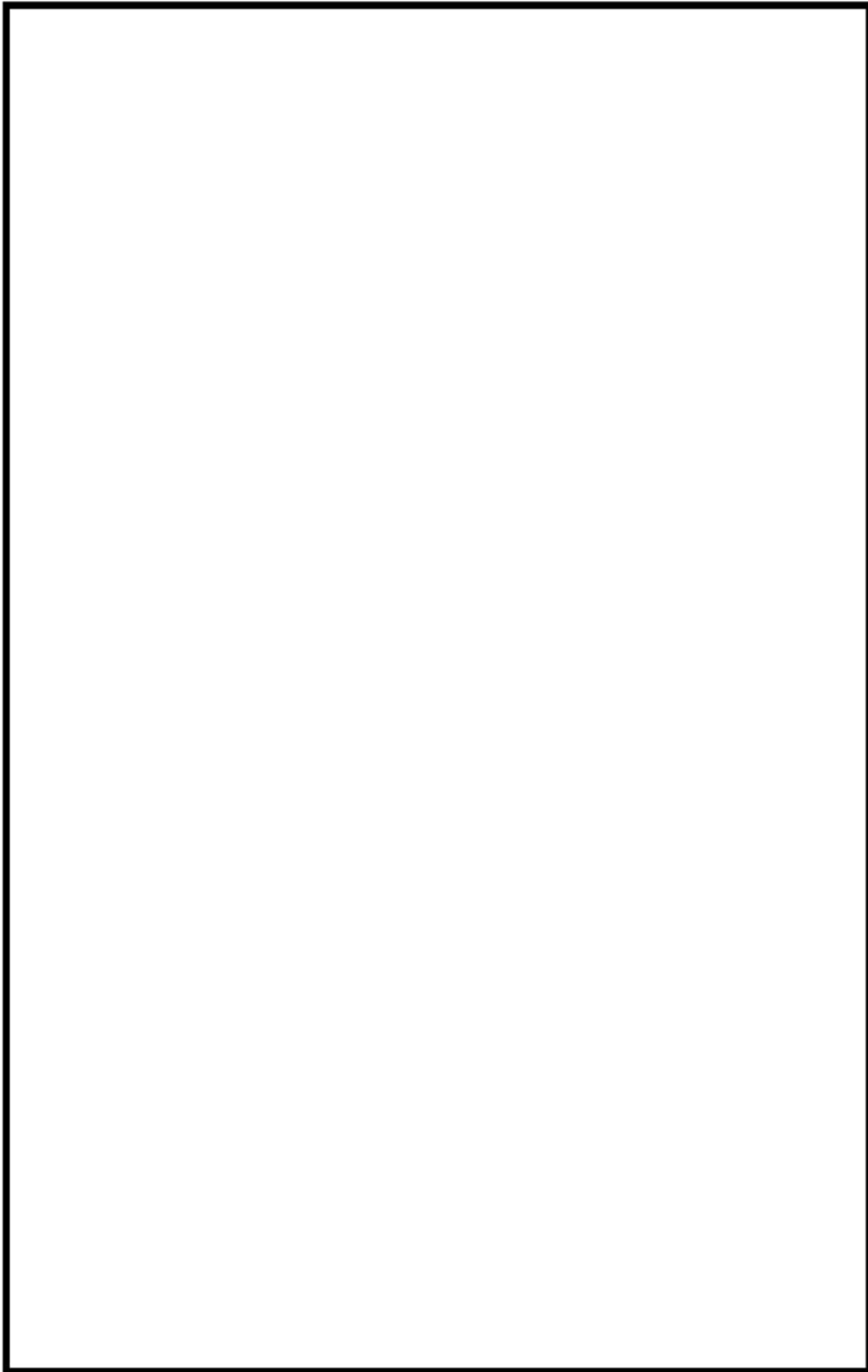
管板及び管板廻りについては、設計・建設規格による評価において疲労累積係数が最大となる評価点が、ニッケル基合金の内張りにより接液しないため、内張りを施していない接液部で疲労累積係数が最大となる評価点の疲労累積係数を用いて環境疲労評価を実施しています。

また、給水入口管台については、熱成層による影響を考慮して最大となる環境疲労評価を示しています。

評価点の位置については、添付2を参照下さい。

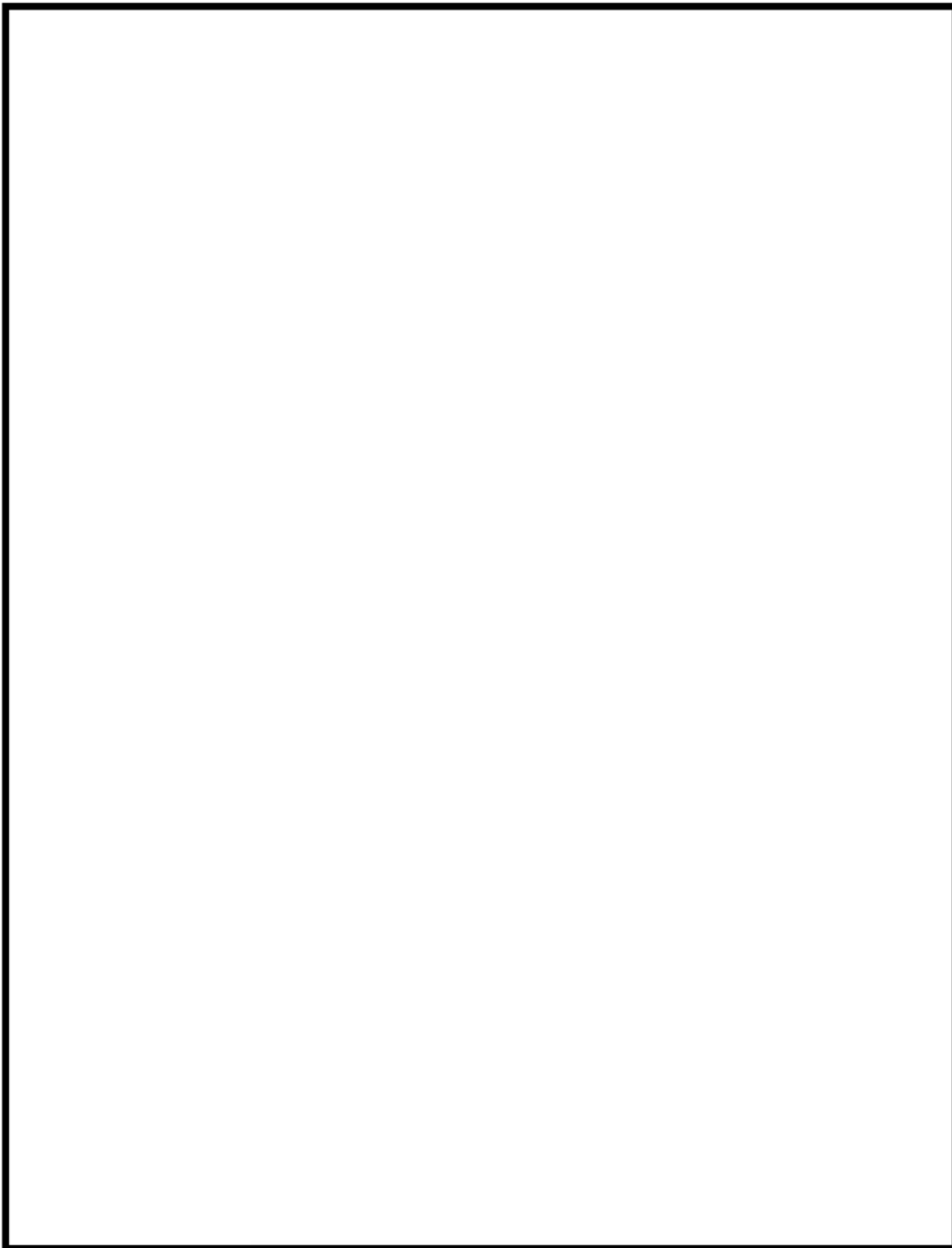
評価部位	設計・建設規格による 解析結果		環境疲労評価手法に よる解析結果		評価点参照
	U f	評価点	U f e n	評価点	
管板及び管板廻り	0. 1 1 5	1次側 R/R*=1.0	0. 1 0 2	1	添付2（1／5）
給水入口管台	0. 1 0 2	9 L	0. 6 5 8	5	添付2（2／5）

以上



蒸気発生器本体 管板及び管板周り 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



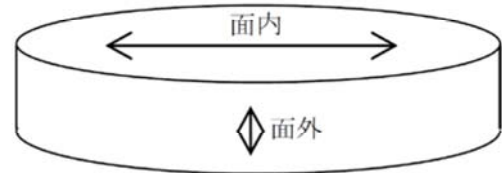
蒸気発生器本体 給水入口管台 解析モデル

内は商業機密に属しますので公開できません

管板部の伝熱管穴周りの応力算出

管板部の伝熱管穴周りの応力算出 (高浜 1/2 号炉 共通)

管板のモデル化は、管板の穴明き部を簡易的に評価するため、等価中実円板に置き換えてモデル化を行っている。



等価中実円板とは、寸法が多孔板と同一で変位が等しくなるように、縦弾性係数及びポアソン比を修正した中実円板です。管板（多孔板部）は次のとおり等価剛性を考慮します。

- 1) 面内方向の E^*/E 及び ν^* は、文献「Effective Elastic Constants for Thick Perforated Plates With Square and Triangular Penetration Patterns」Table2 及び Table3 より

E^* : 等価縦弾性係数
 E : 縦弾性係数
 ν^* : 等価ポアソン比

	η	0.3		0.4
管穴ピッチ方向	E^*/E	0.420		0.525
	ν^*	0.173		0.216
管穴対角方向	E^*/E	0.239		0.380
	ν^*	0.529		0.433

リガメント効率 : $\eta = h/p =$
 管穴ピッチ : $p =$
 最小リガメント : $h =$

から、管穴ピッチ方向と管穴対角方向を平均し、 $E^*/E =$ $\nu^* =$ となる。

- 2) 面外方向の E^*/E は、面積比より $E^*/E = 1 - [(\pi \cdot r'^2) / p^2] =$ となる。

等価伝熱管内半径 : $r' =$
 管穴ピッチ : $p =$

面外方向 ν^* は、中実と変わりなく、 $\nu^* = 0.3$ となる。

内は商業機密に属しますので公開できません

管板部の伝熱管周りの応力算出 (補足説明)

管穴の配列について

多孔板の等価剛性を求める手法として ASME 「ARTICLE A-8000 STRESSES IN PERFORATED FLAT PLATES」が存在するが、適用条件として管穴配列が正三角形であることが必要である。しかしながら、高浜 1 号炉及び 2 号炉の蒸気発生器の管板の管穴配列は図 1 に示すとおり、正四角形であることから ASME は適用できない。

そこで、適用条件として管穴配列が正四角形の場合も記載されている文献「Effective Elastic Constants for Thick Perforated Plates With Square and Triangular Penetration Patterns」※ (適用条件となる管穴配列は図 2 参照) を適用しています。

※ T. Slot, W. J. O' Donnell : Effective Elastic Constants for Thick Perforated Plates With Square and Triangular Penetration Patterns, Journal of Engineering for Industry, 1971

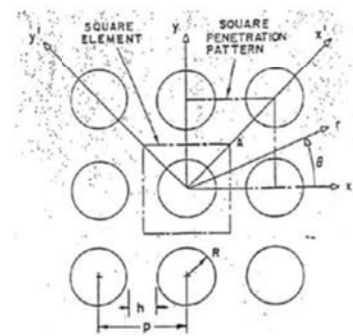
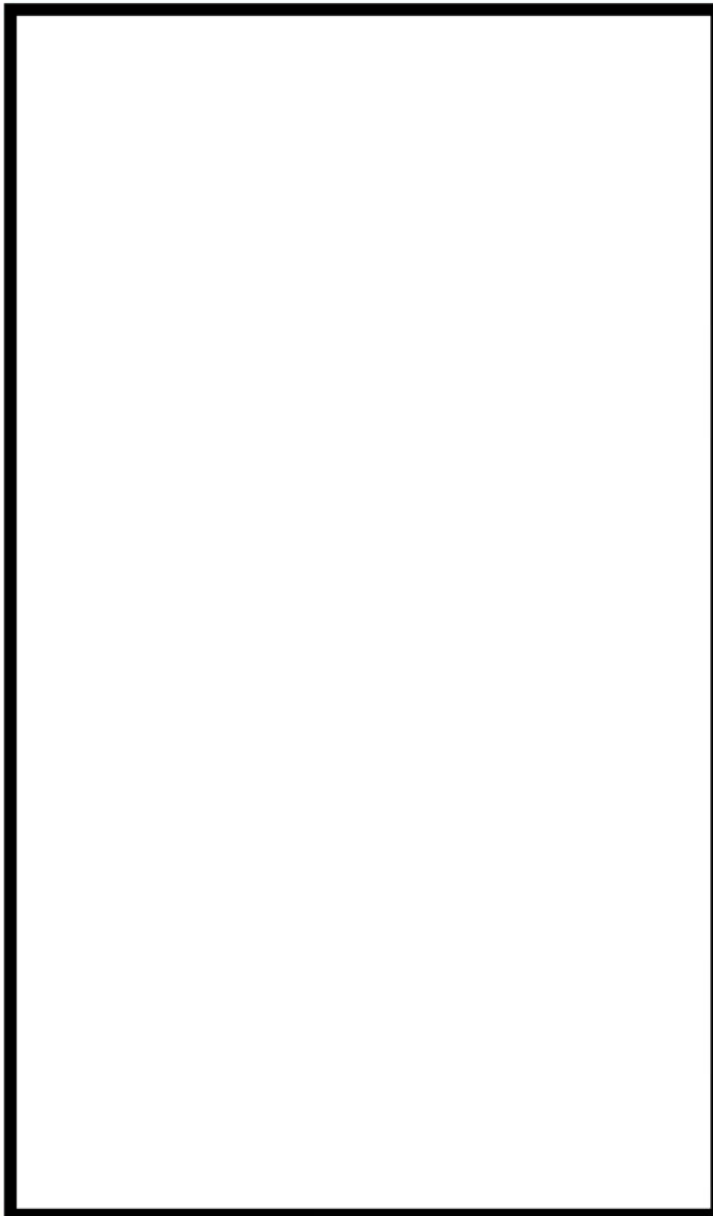


図 2 適用条件となる管穴配列 (正四角形の場合)



図 1 評価対象機器の管穴配列

〔 上段 : 高浜 1 号炉 蒸気発生器
下段 : 高浜 2 号炉 蒸気発生器 〕

管板周りの疲労評価における解析モデルの妥当性について

○仕切板の影響について

蒸気発生器水室の入口側と出口側の仕切板は、管板と溶接等で接合されていないため、管板に対する仕切板の熱伸び等による有意な影響はないと考えられます。そのため、水室の仕切板はモデルに考慮していません。

○管側水室の温度条件について

管側水室の温度条件は1次冷却材の入口と出口側で異なりますが、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ます。理由を以下に示します。

蒸気発生器の管板周りにおいては、胴側と水室側の温度差により管板が曲ろうとするため、管板と胴の境界周辺の構造不連続部に大きな応力が発生します。

図1に、胴側が低温流体、水室側が高温流体の場合のイメージ図を示します。仕切板を考慮した場合は図1(a)のように、胴側との温度差が大きくなる水室入口側は管板の半分の領域に接するため、管板の熱曲げによる応力は主にこの領域で発生します。

一方、疲労評価では図1(b)のように仕切板を考慮せず、管板全体が最大温度差を受けるモデルとすることで、管板の変形が大きくなり、管板の熱曲げによる応力が大きく評価されます。

したがって、図1(b)の方が熱過渡による疲労評価として厳しい評価となります。

ここで、水室側において入口側と出口側が隣り合う部分（管板と仕切板の交差部周辺）では、入口側と出口側の温度差により熱応力は生じますが、温度差は胴側—水室入口側より小さいこと、及び曲げの生じる方向が管板全体の曲げとは異なることから、管板全体への影響は小さいと考えます。

以上から管側水室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と判断し、解析モデルに考慮していません。

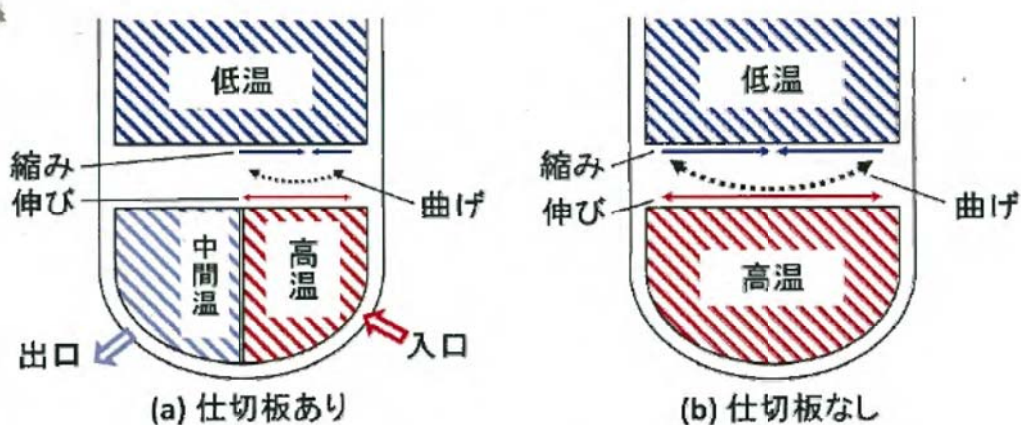
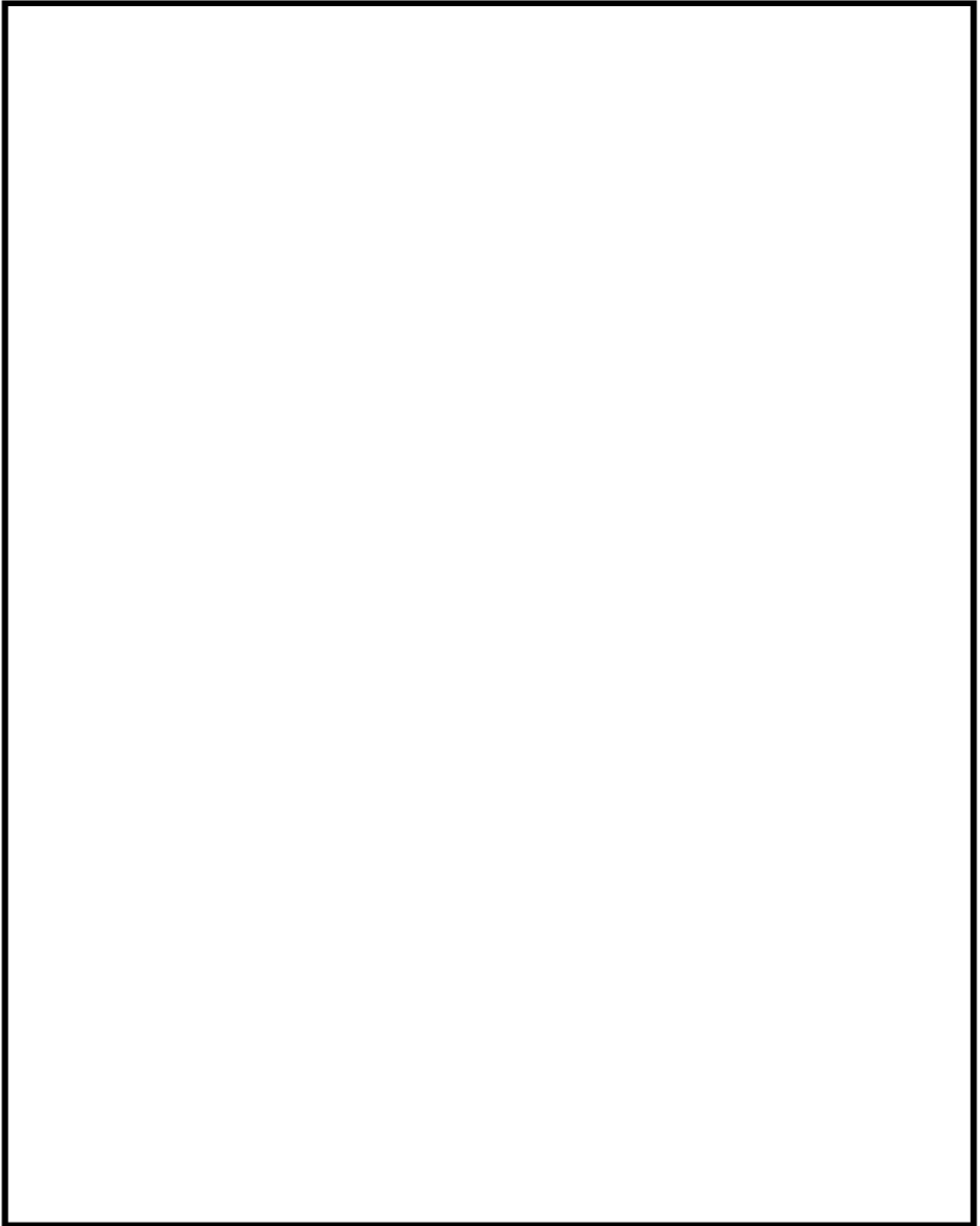


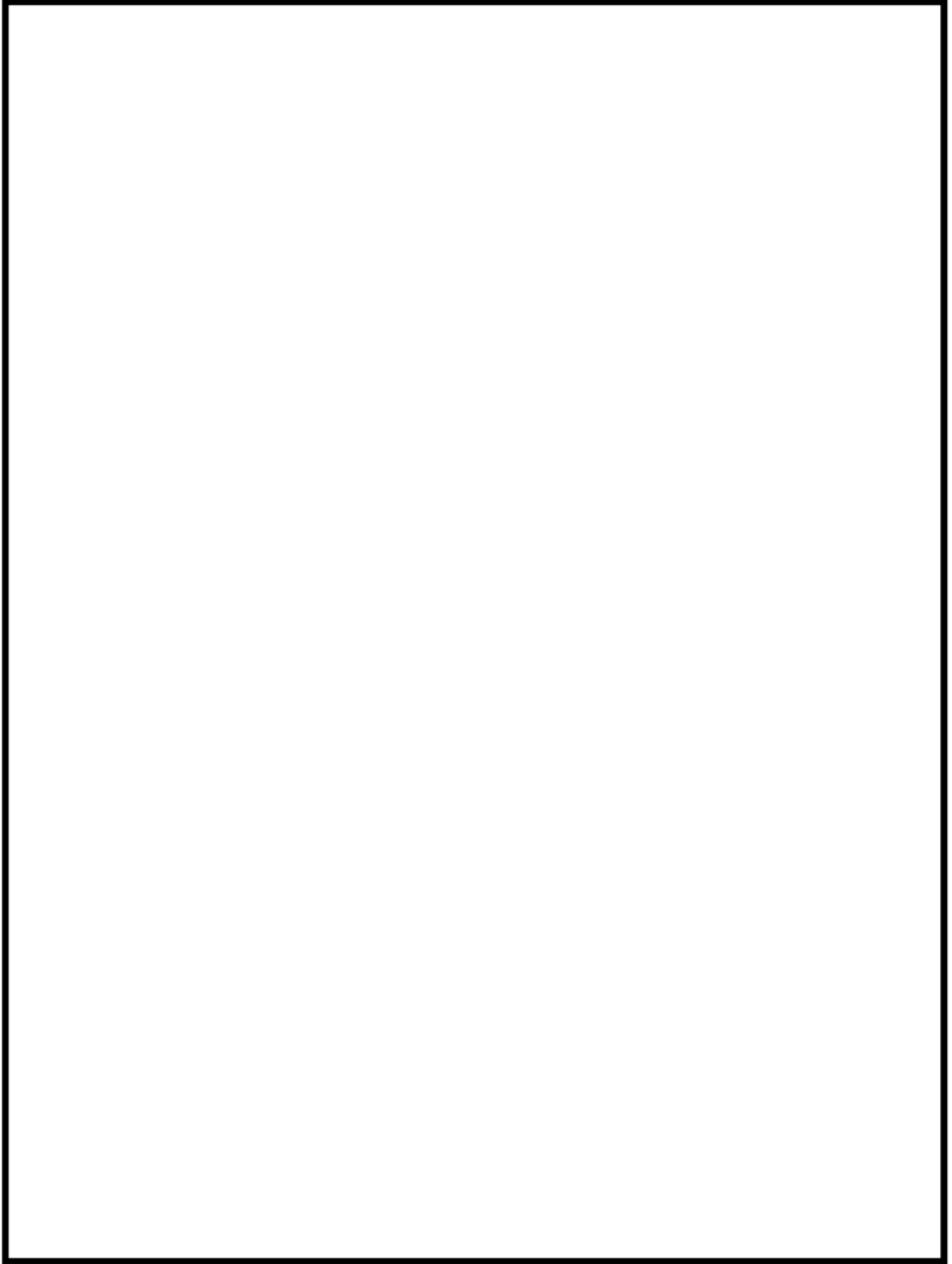
図1: 管板周りのイメージ図



蒸気発生器本体 管板及び管板廻り 評価点



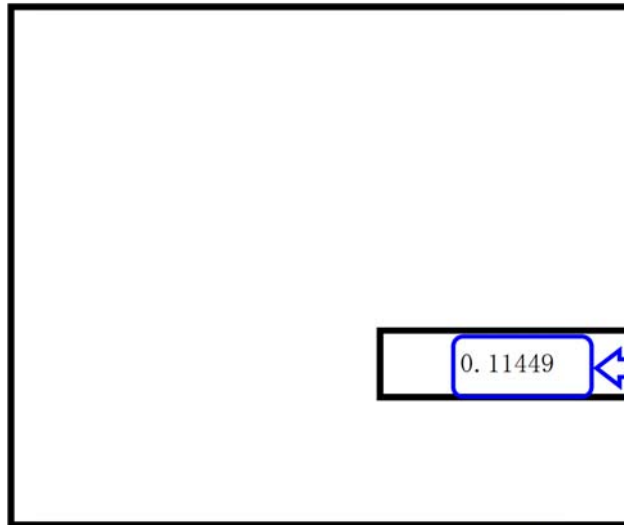
内は商業機密に属しますので公開できません



蒸気発生器本体 給水入口管台 評価点

内は商業機密に属しますので公開できません

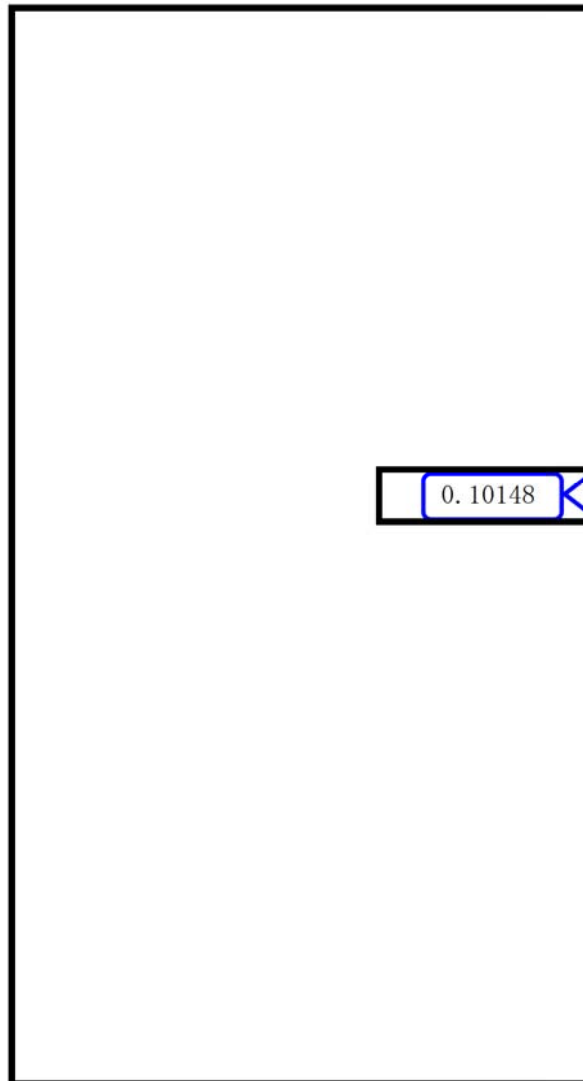
蒸気発生器本体 最大疲労評価点の選定 (1/2)
管板および管板廻り



疲労累積係数(最大)
(ただし、非接液)

→通常Uf : 0.115

蒸気発生器本体 最大疲労評価点の選定 (2/2)
給水入口管台



疲労累積係数(最大)
(接液する評価点)

→通常Uf : 0.102

蒸気発生器本体 疲労評価結果 管板及び管板廻り (評価点 : 1 次側 R/R*=1.0)

評価点 - P1 SIDE R/R* = 1.0

応力強さ (単位 : MPa)	繰返し回数	疲労係数
疲労累積係数 =		0.11449

Ke : 割増し係数

ALT : 繰返しピーク応力強さ

ALT' : ALT に (207000) / (材料の使用温度における縦弾性係数) を乗じて得た値

N : 設計繰返し回数

N* : 許容繰返し回数

→ 通常UF:0.115

内は商業機密に属しますので公開できません

蒸気発生器本体 疲労評価結果 給水入口管台 (評価点: 9L)

評価点 - 9L
(S23)

応力強さ (単位: MPa)	繰返し回数	疲労係数
疲労累積係数 =		0.10148

Ke : 割増し係数

ALT : 繰返しピーク応力強さ

ALT' : ALTに(207000)/(材料の使用温度における縦弾性係数)を乗じて得た値

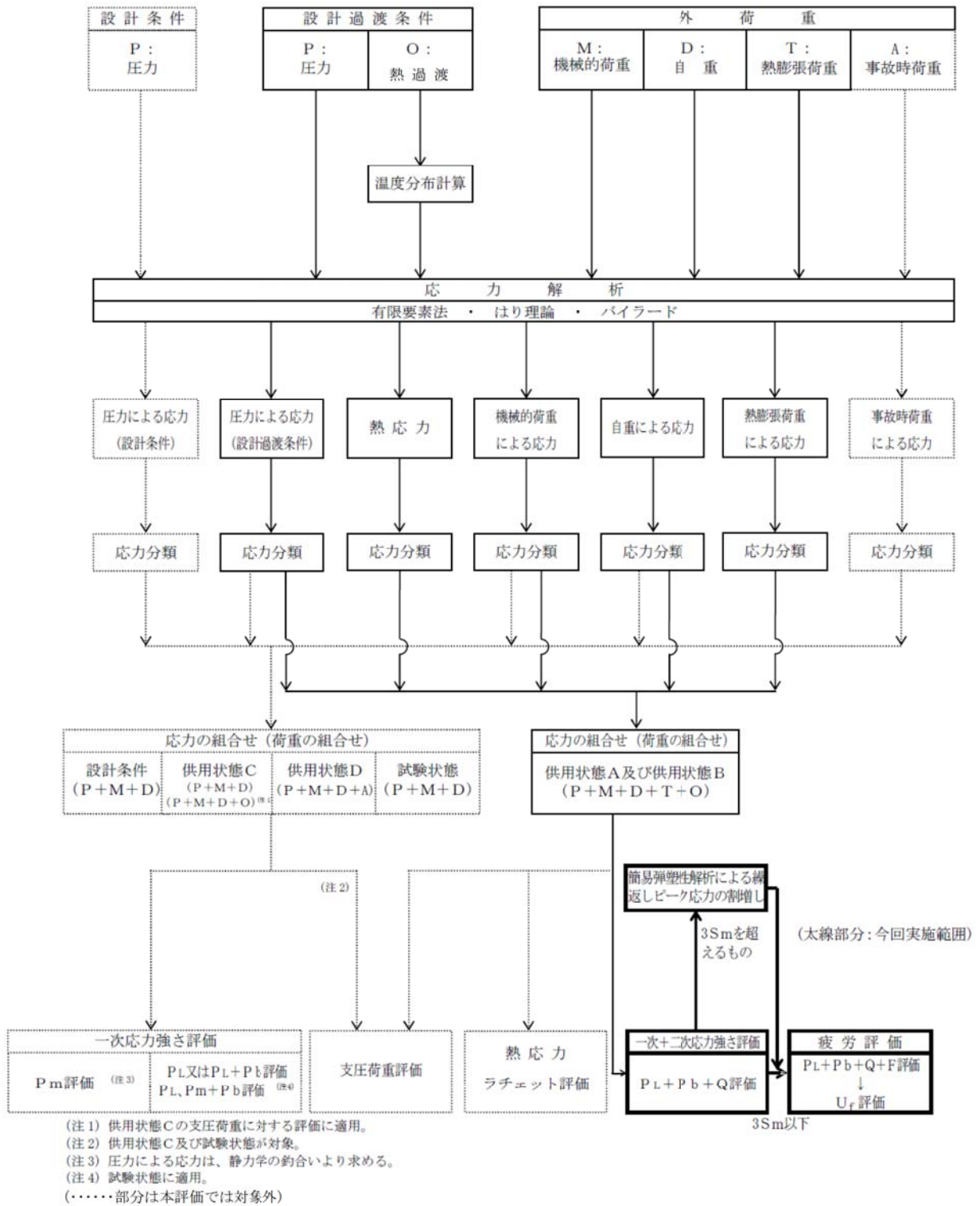
N : 設計繰返し回数

N* : 許容繰返し回数

→通常UF:0.102

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



K e 係数と環境疲労パラメータ (管板及び管板廻り 評価点①) (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	smax	smin	KE	補正前 salt	補正後 salt'	n	n*	u	fen	uen

--

合計： 0.10185

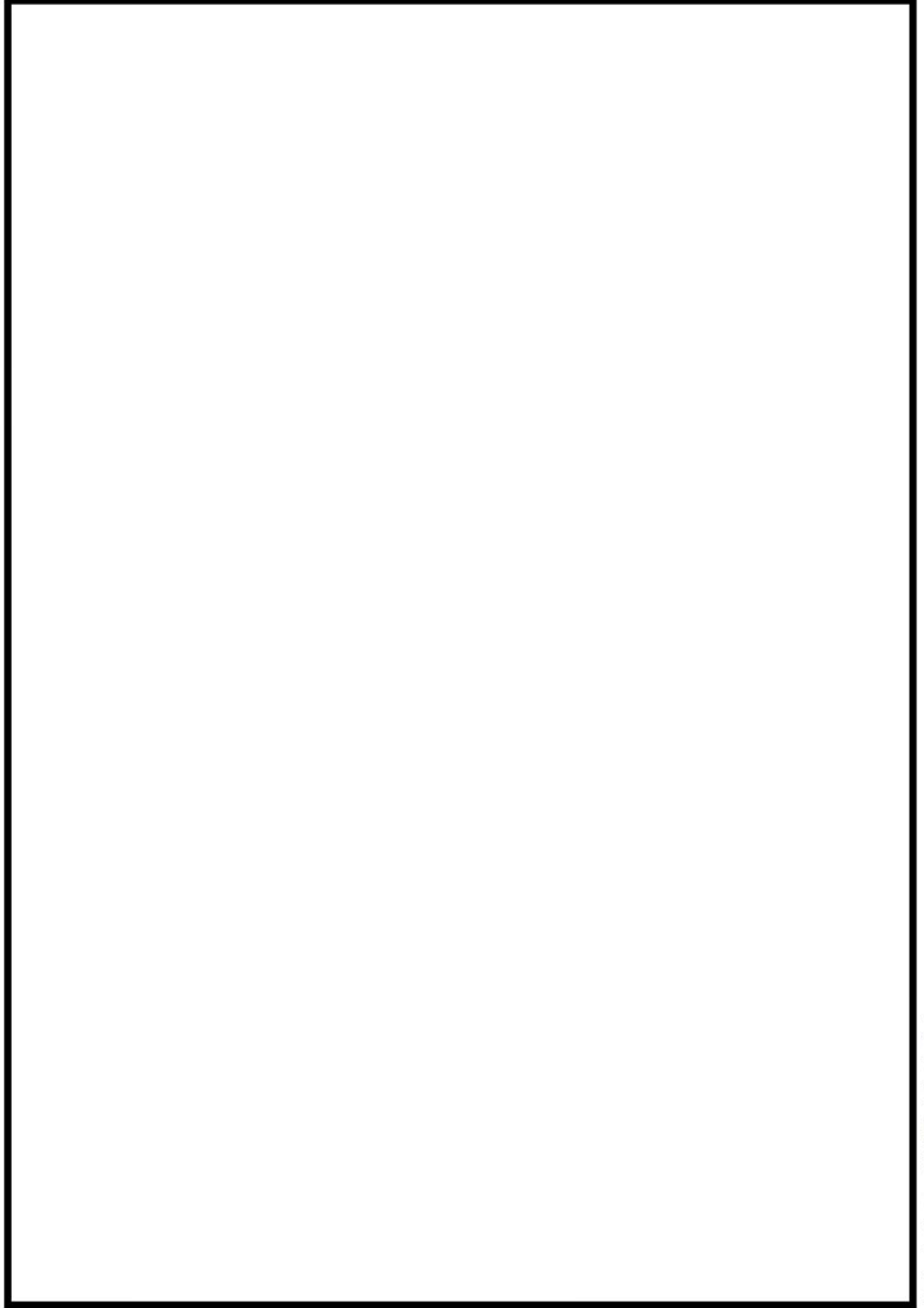
内は商業機密に属しますので公開できません

→ 環境Uf : 0.102

環境効果補正係数 (fen) の算出根拠

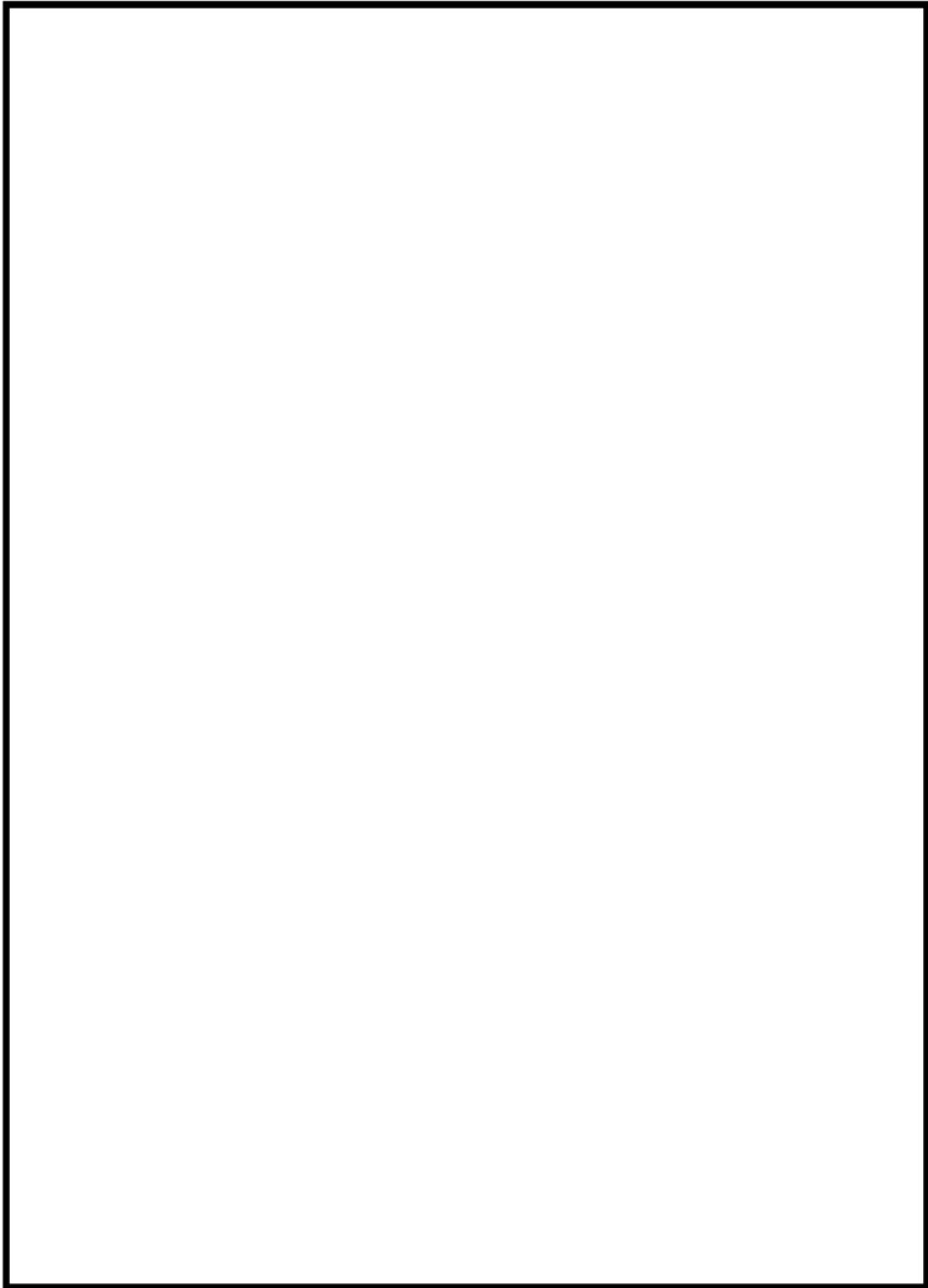
環境補正係数については、各過渡の温度、ひずみ履歴より値を読み取り、環境疲労評価手法に従って算出している。以下に環境補正係数が1を超える、U f が大きい過渡の温度、ひずみ履歴を6例示す。

a. 過渡2J1, 2E1



b. 過渡2J1, 2K1

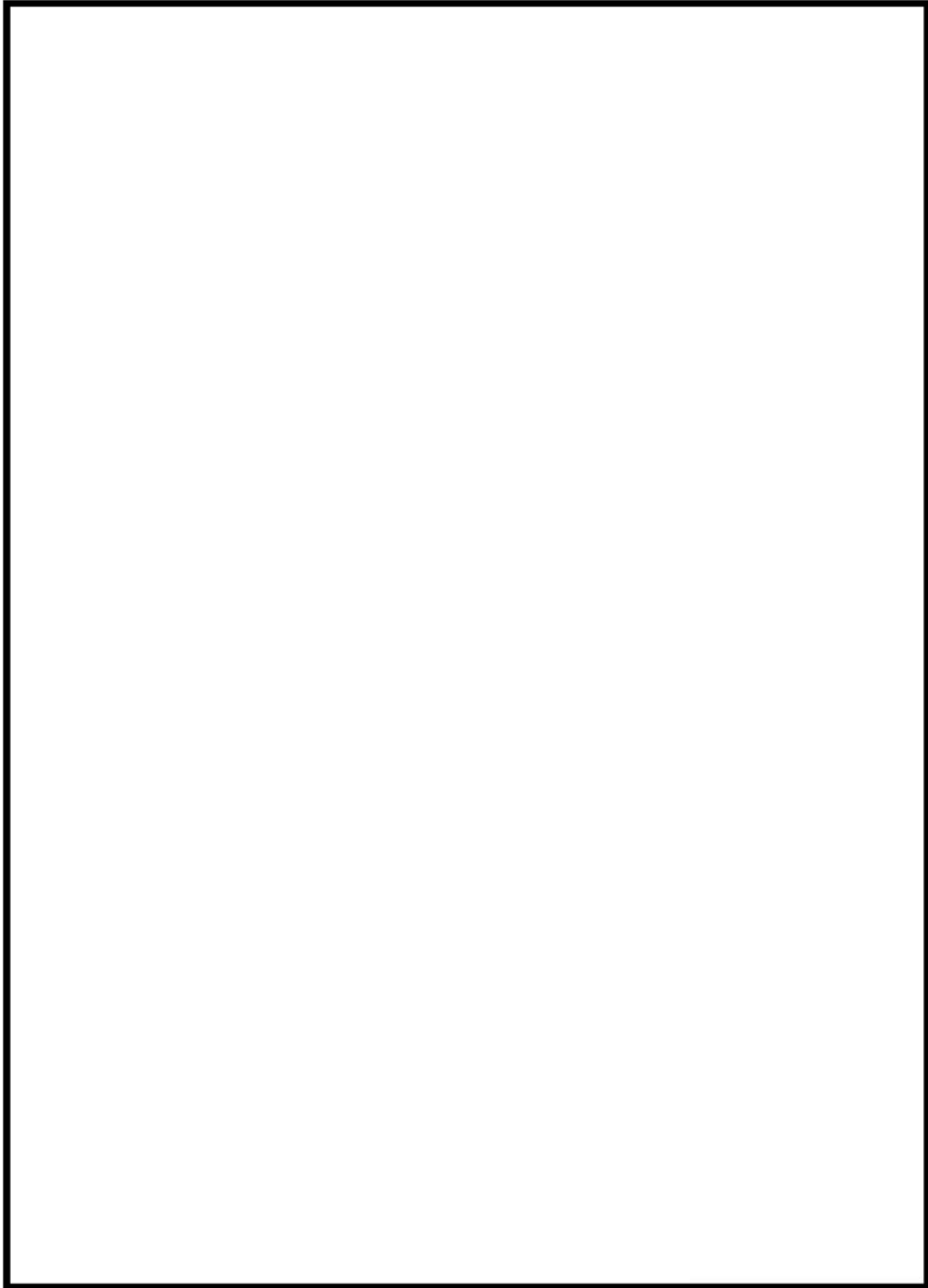
内は商業機密に属しますので公開できません



c. 過渡1A1, 1D1

d. 過渡1C1, 1D1

内は商業機密に属しますので公開できません



e. 過渡IC1, IK1

f. 過渡NSS, IAI



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 (給水入口管台 評価点⑤) (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 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 補正係数 fen	環境効果を考慮した 疲労累積係数 uen
A	B	smax	smin		補正前 salt	補正後 salt					
										合計 :	0.65720

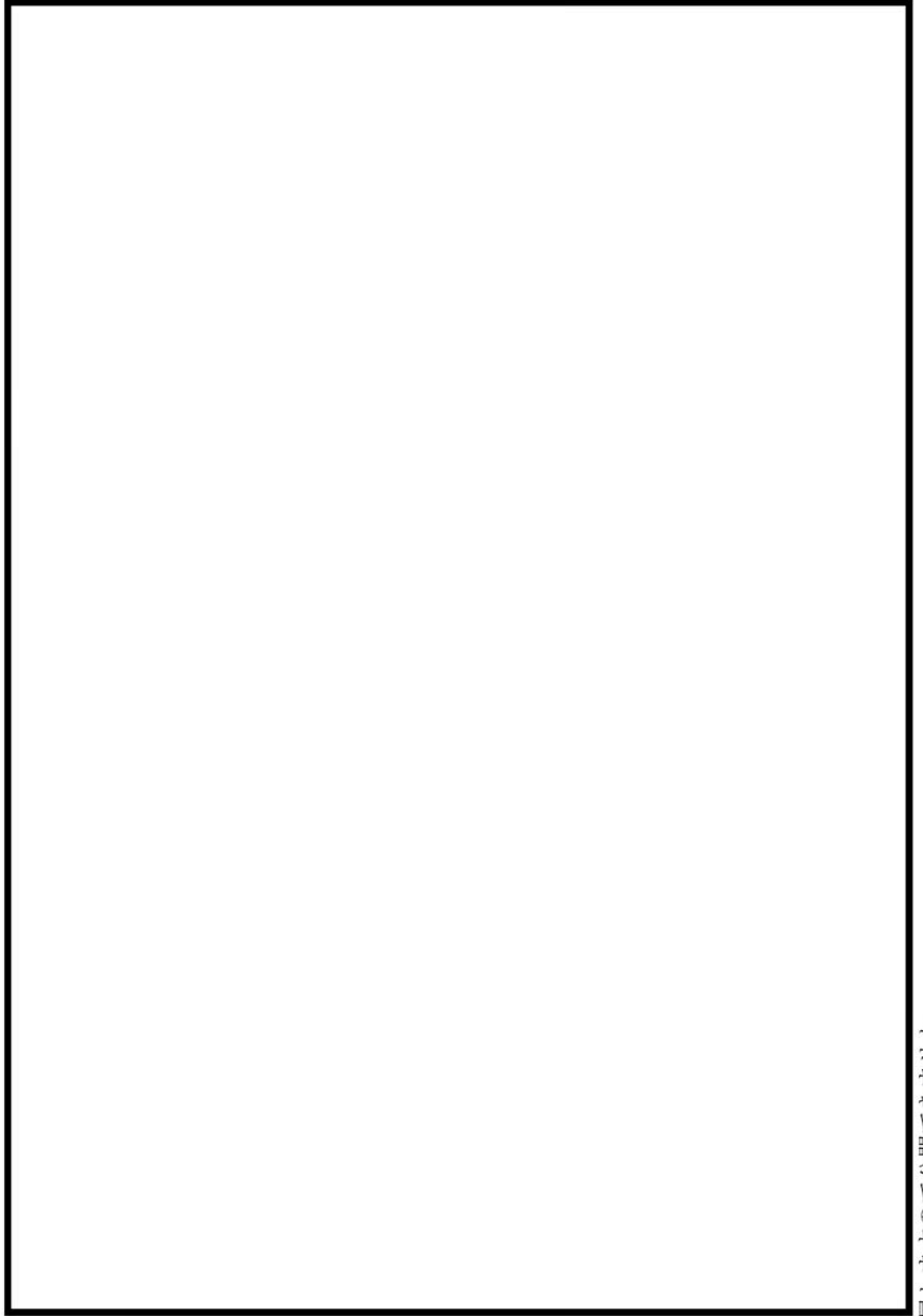
→ 環境Uf : 0.658

内は商業機密に属しますので公開できません

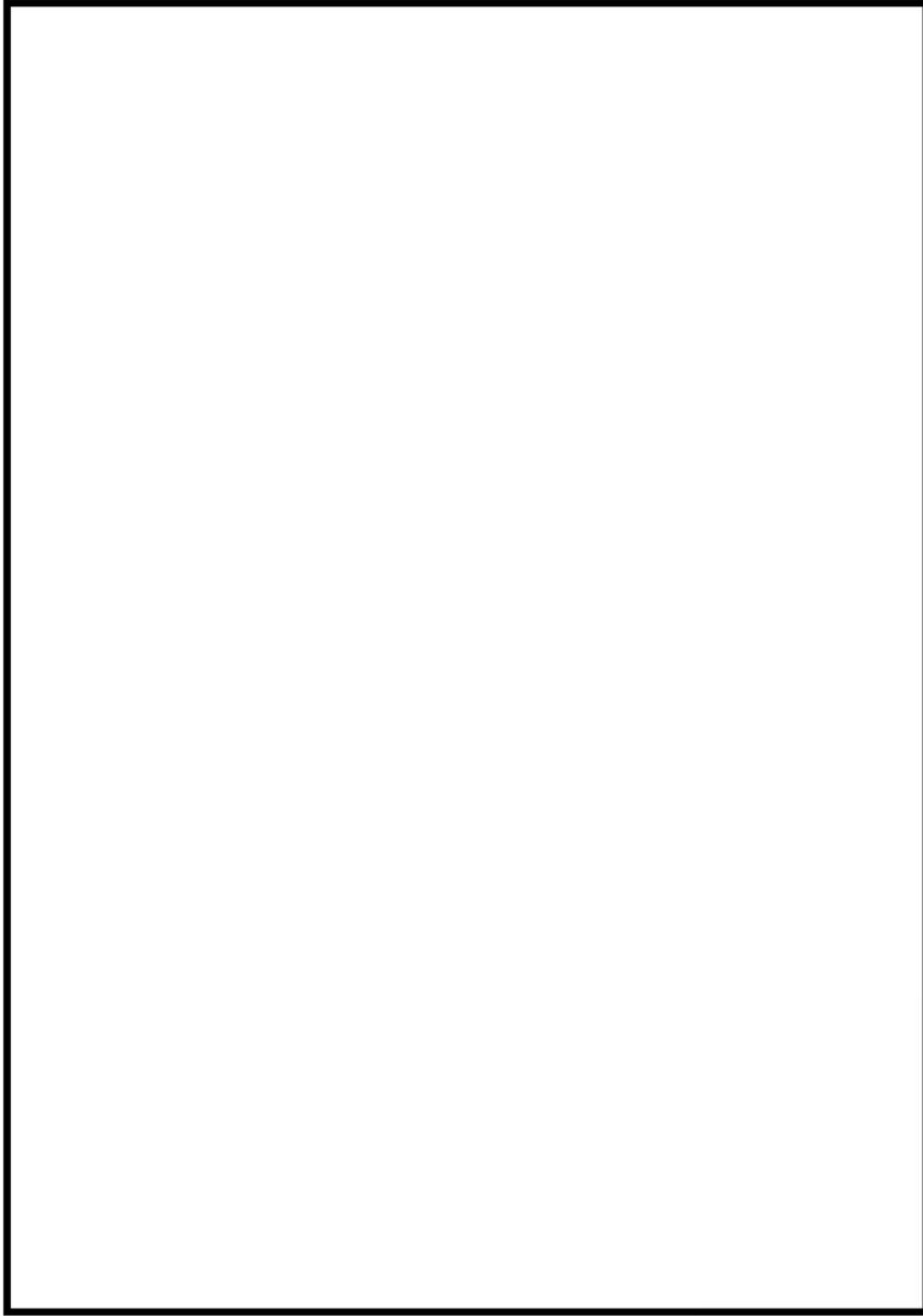
環境効果補正係数 (fen) の算出根拠

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。

a. 過渡2T1, 2G1



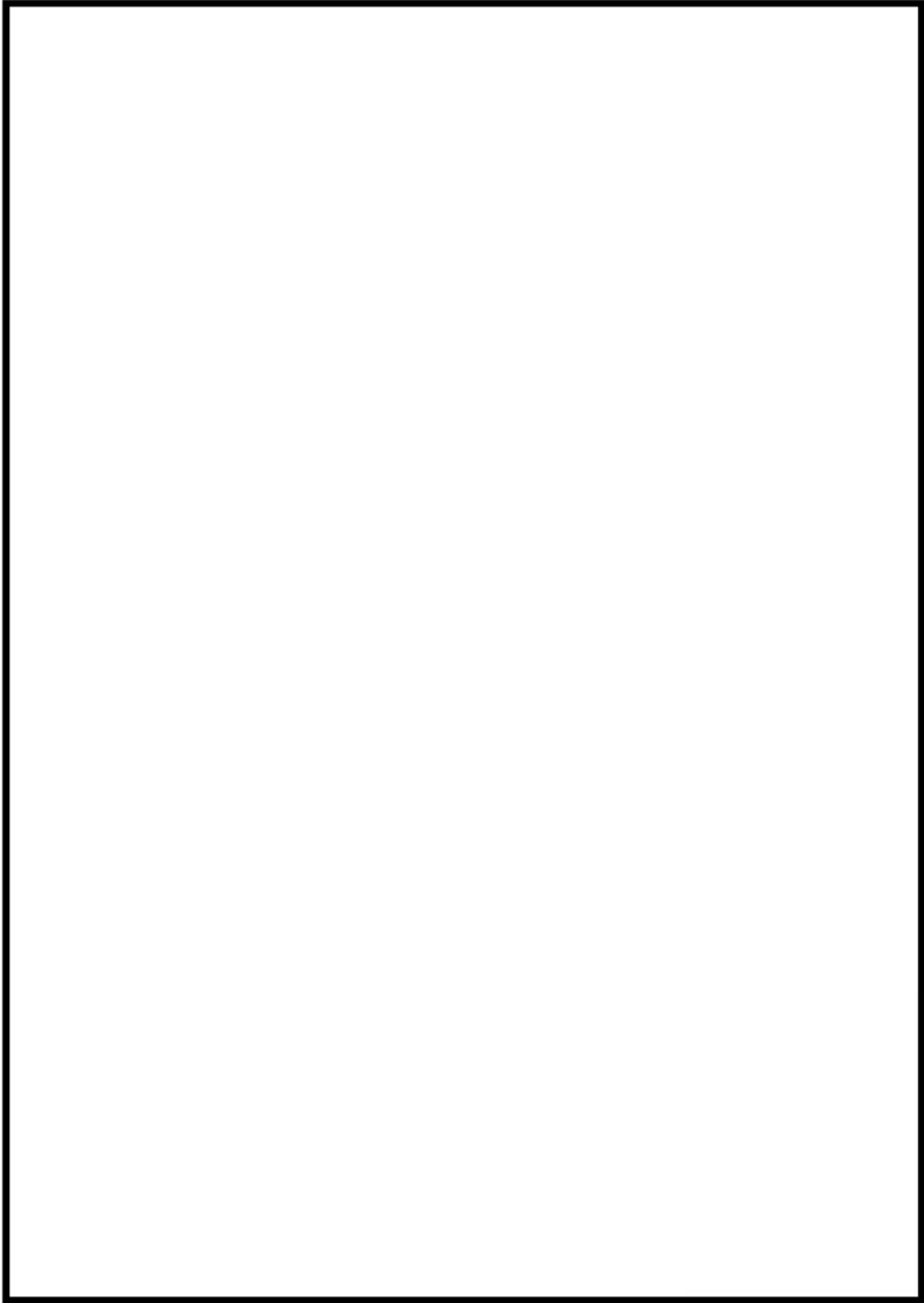
b. 過渡2T1, 2D5



c. 過渡2T1, 2E1

d. 過渡2T1, 2D3

内は商業機密に属しますので公開できません



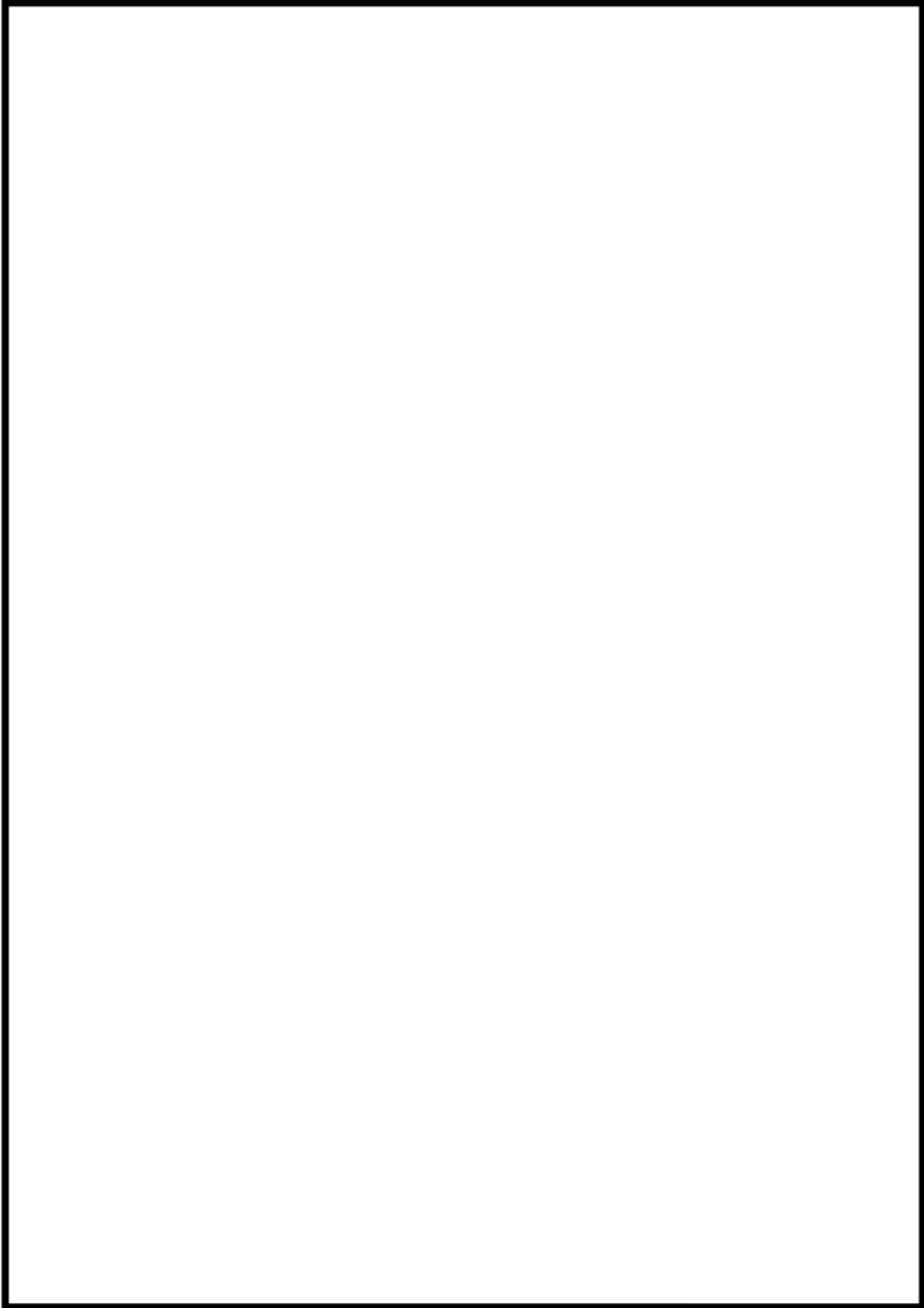
e. 過渡2T1, 2T1

f. 過渡1N1, 2T1

内は商業機密に属しますので公開できません



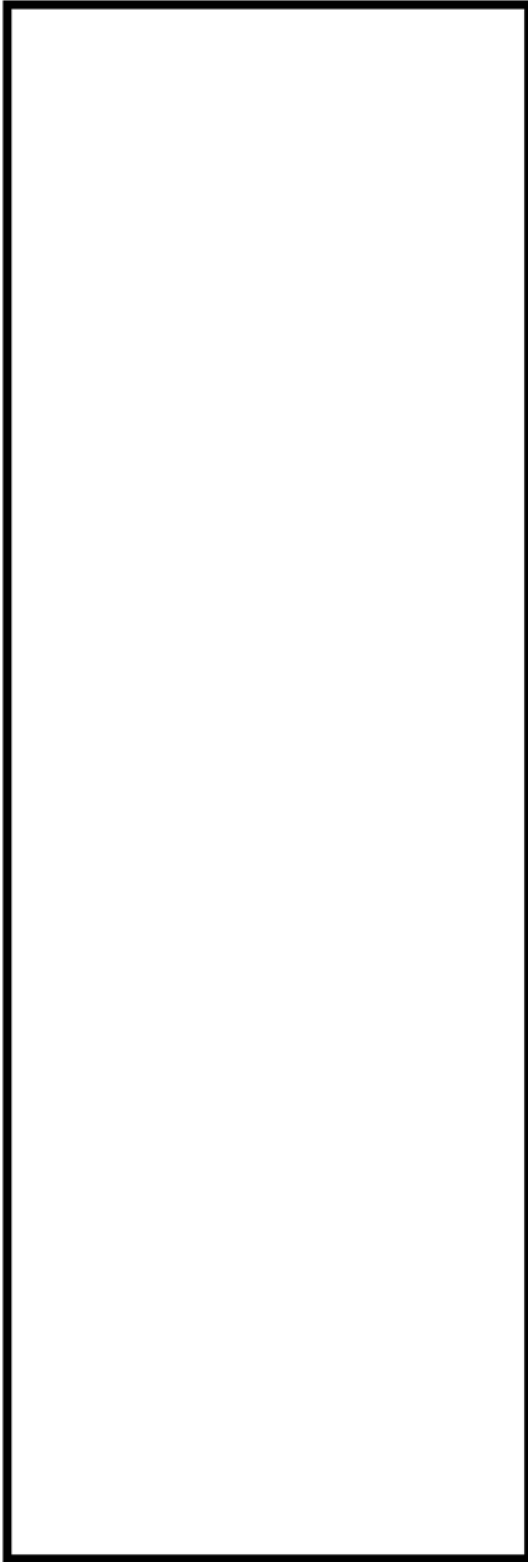
g. 過渡INI, 2B1



h. 過渡INI, INI

内は商業機密に属しますので公開できません

i. 過渡IC1, IN1



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 rev2			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>【1 次冷却材管】</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 737 1124">材 料</th> <th data-bbox="737 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" data-bbox="418 1124 1008 1200" rowspan="3">[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>[Redacted] 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。

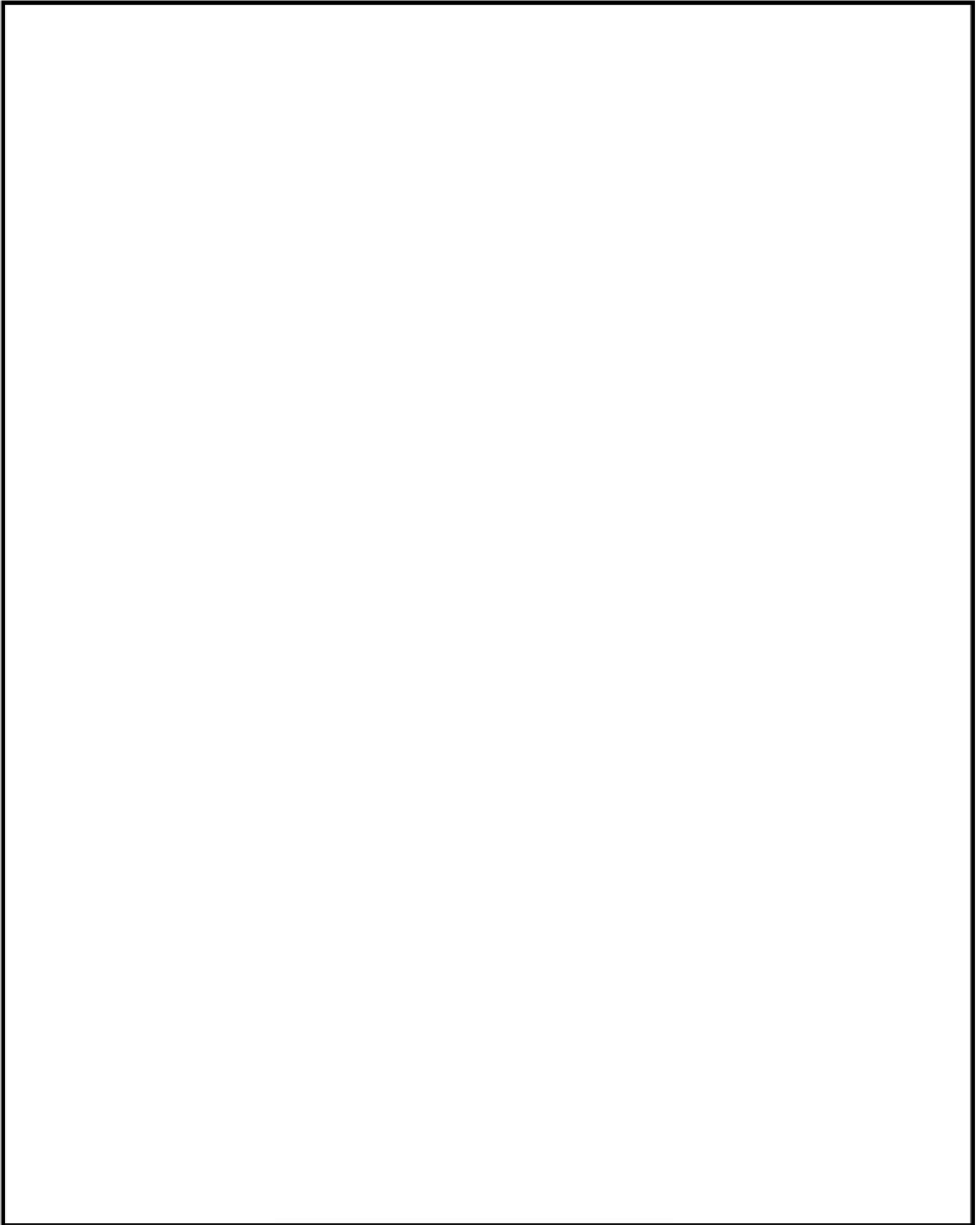
状態	荷重の組み合わせ
供用状態A、B	圧力+機械的荷重+自重+熱膨張荷重+熱過渡

5. Ke係数

評価に用いたKe係数を添付8に示します。

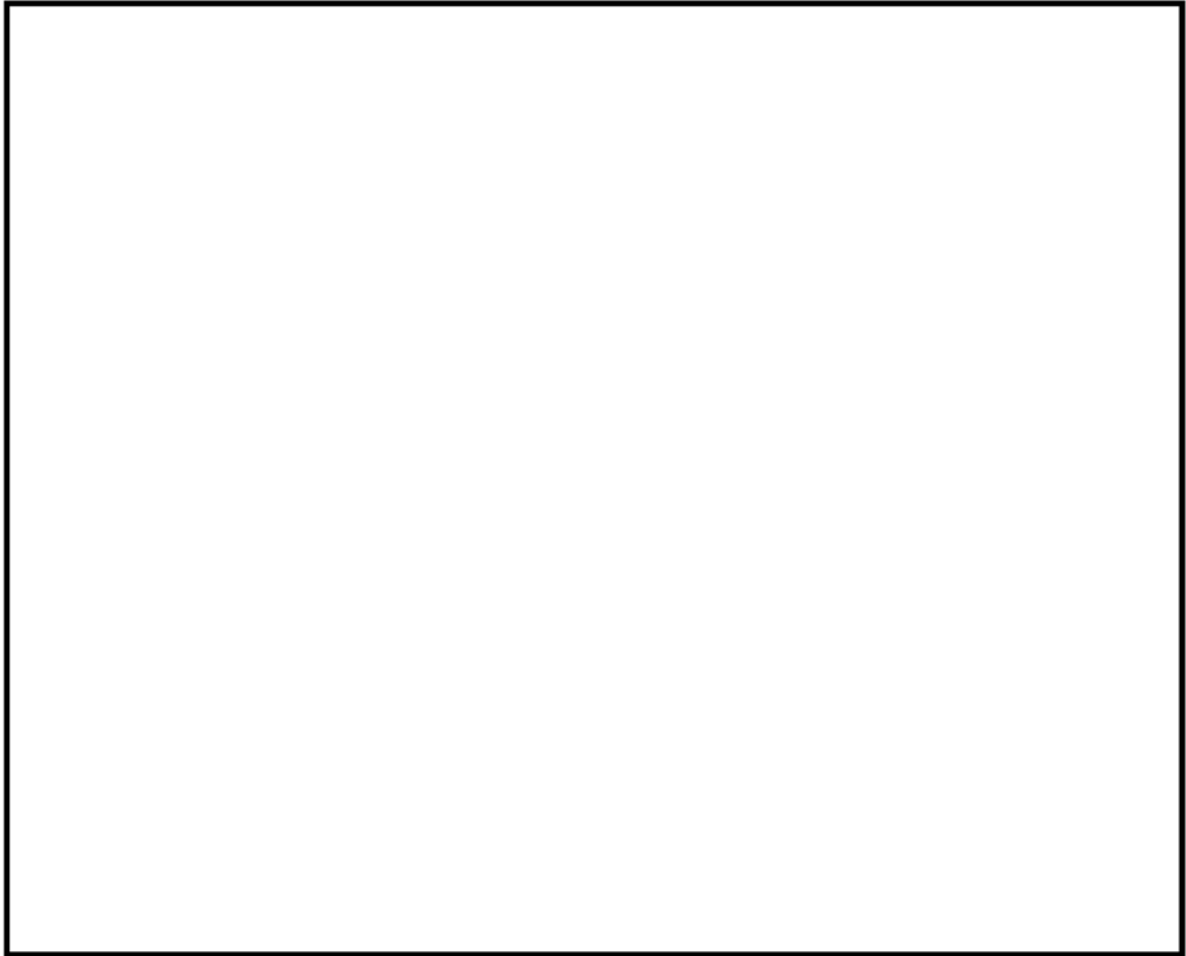
6. 環境評価パラメータ

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^{※1}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ています。その結果、例えばクロスオーバーレグについても解析結果が応力実測値を上回っており、大きい応力が発生する位置では応力実測値の \square 倍以上となり、実測値を上回る保守的な解析結果となっていることから、解析が妥当であ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判断しております。

※1



\square 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

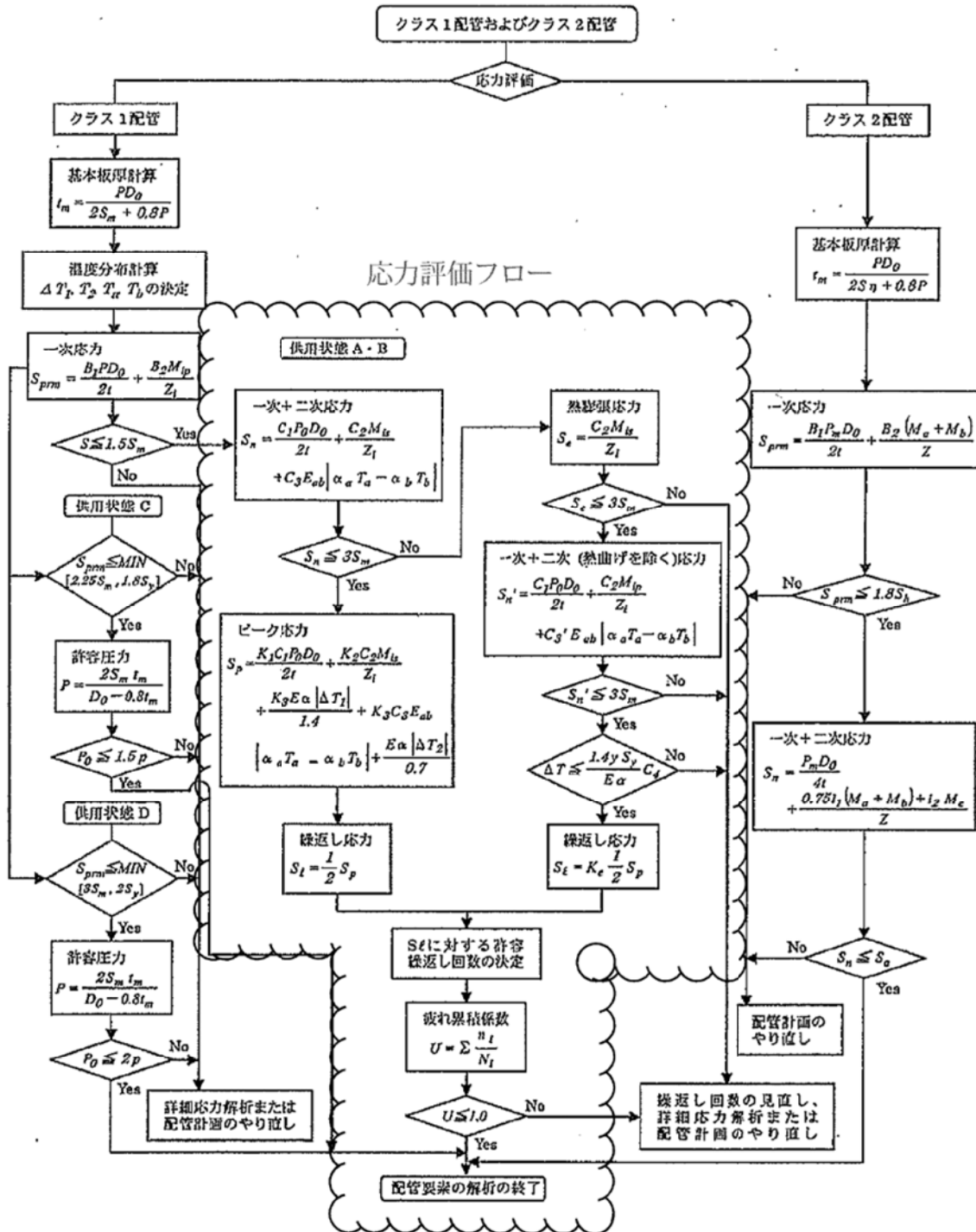
内は商業機密に属しますので公開できません

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 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 nt	疲労累積係数 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
A	B			補正前 salt	補正後 salt'					

<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>										
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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	環境効果補正係数 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' ≤ 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

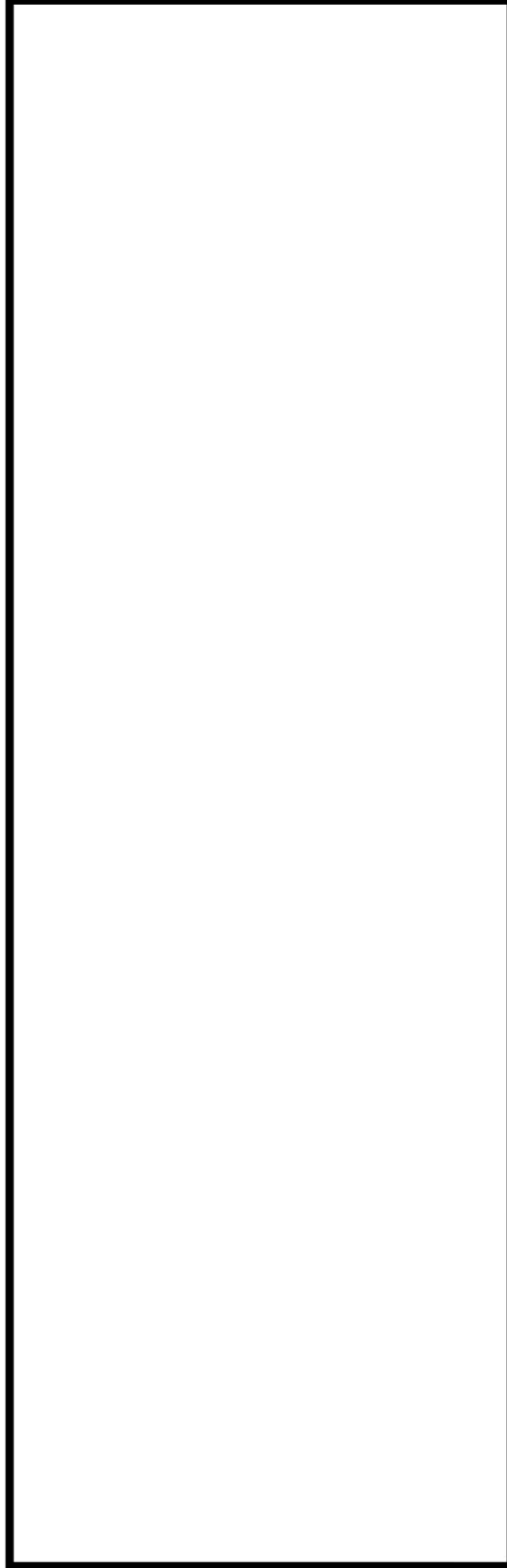
環境効果補正係数 (fen) の算出根拠

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

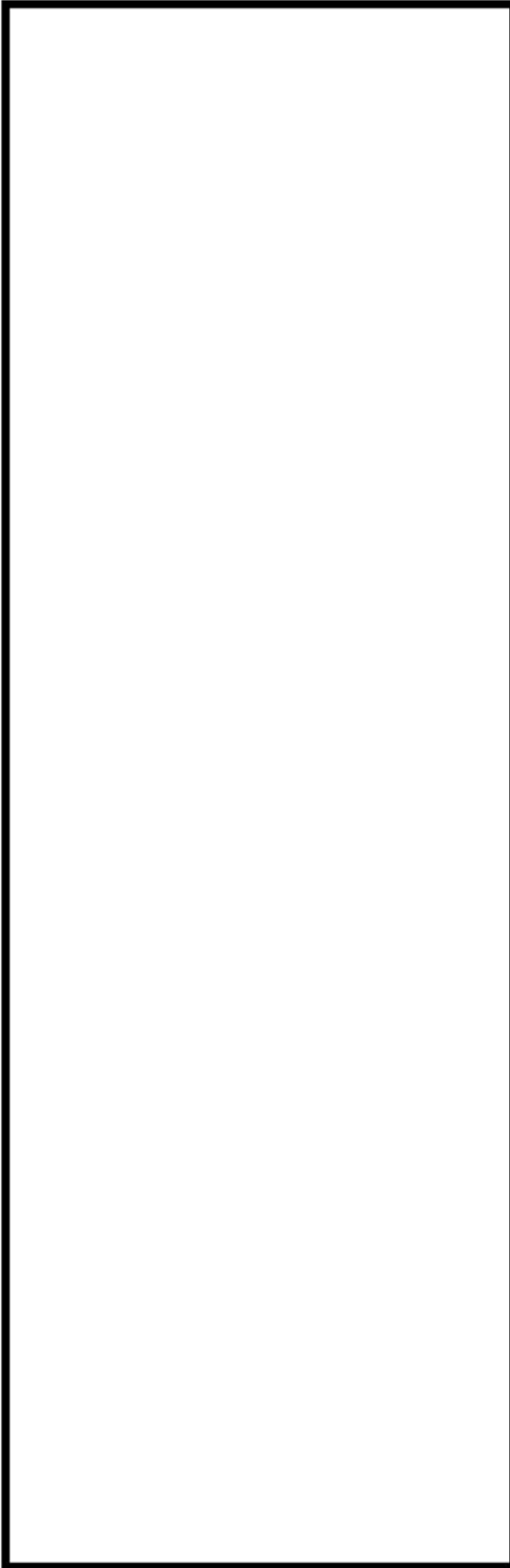
a. 過渡 2H1,1I1~2F1,1I1

環境疲労評価手法 (JSME S NFI) の EF-20 における ΔT 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。

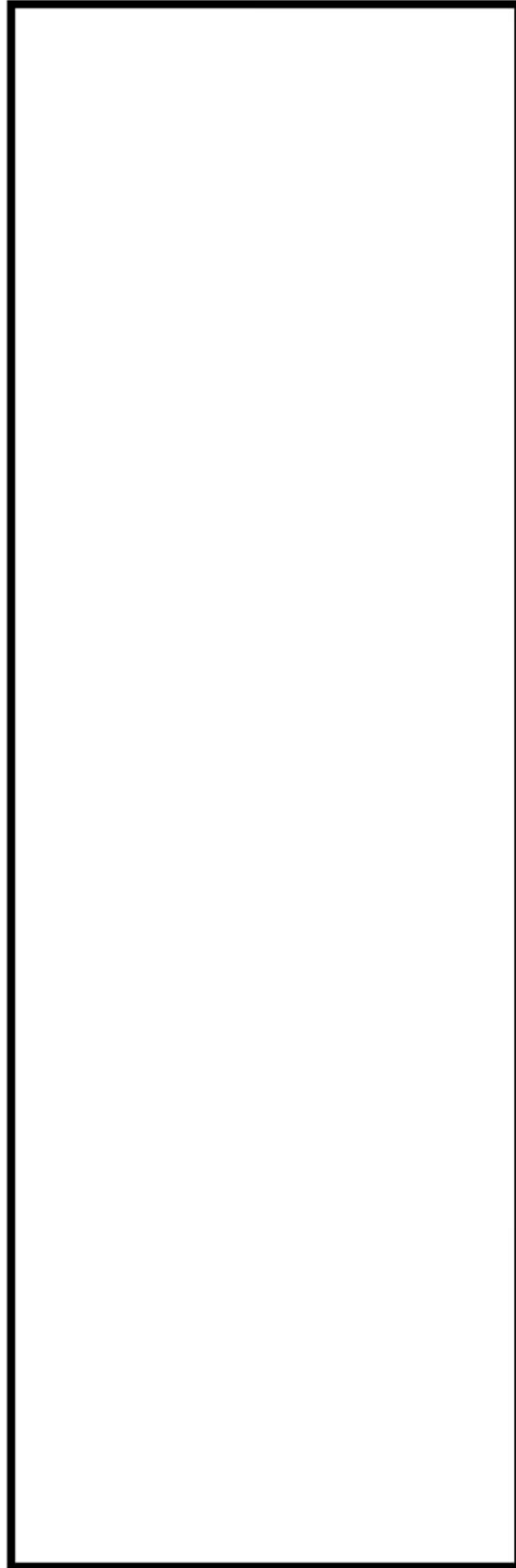


(2) クロスオーバーバーレダ

a. 過渡 2J1,1B1

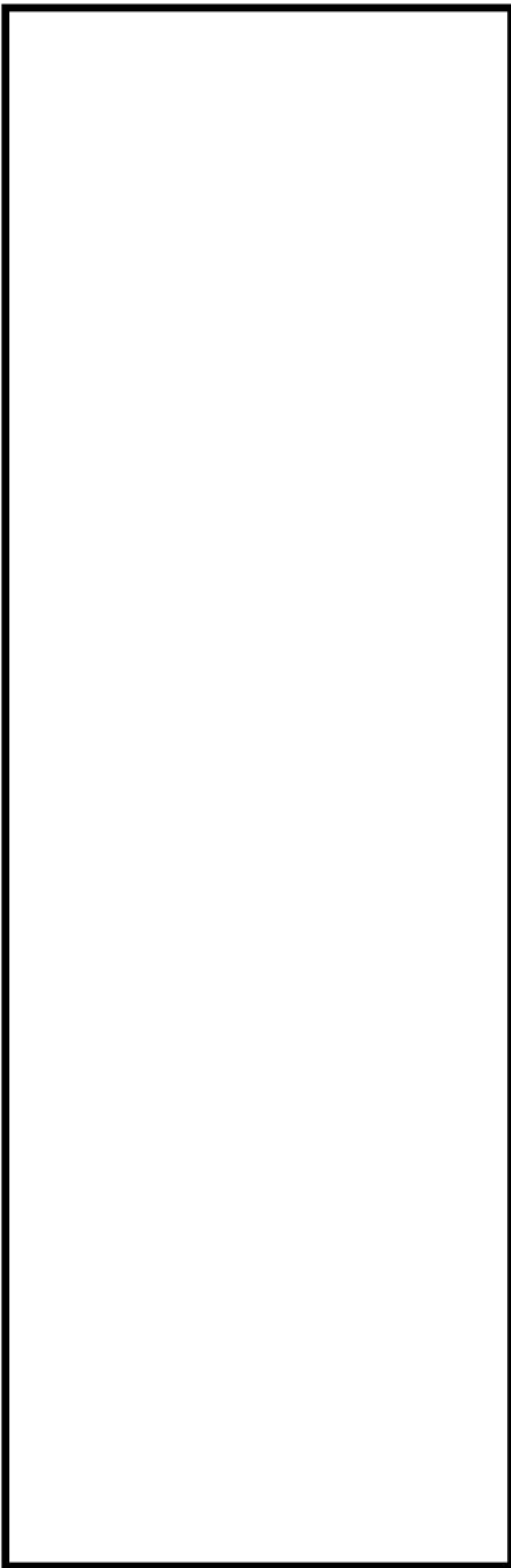


b. 過渡 1A1,1B1

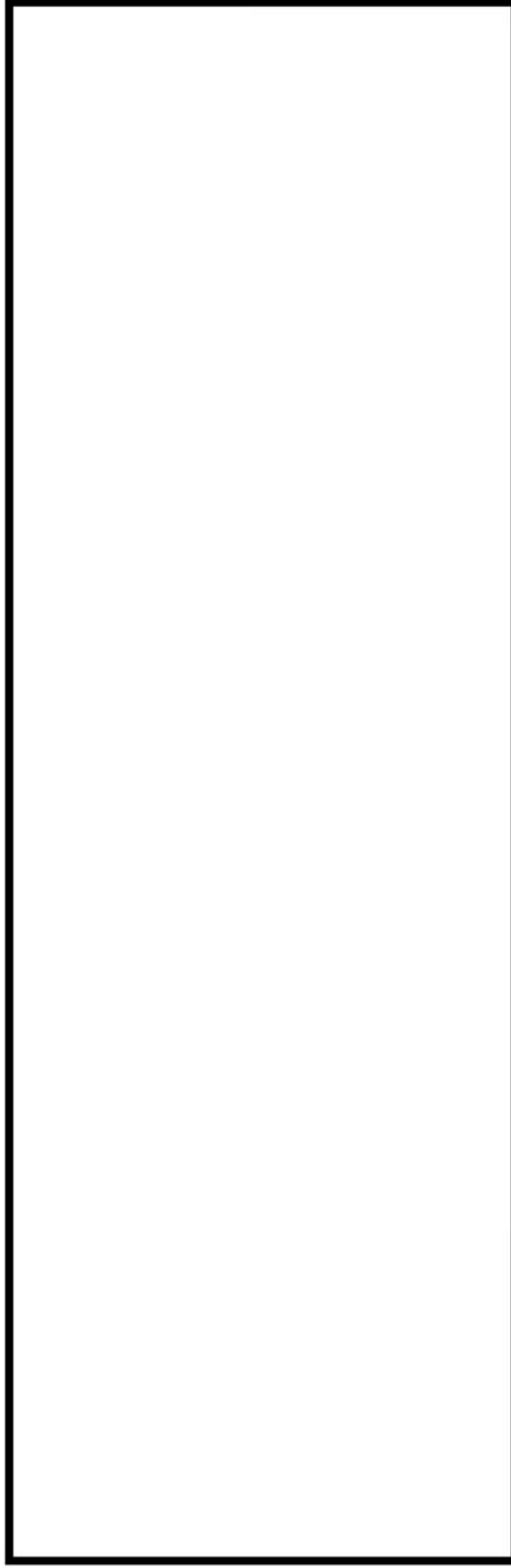


内は商業機密に属しますので公開できません





c. 過渡 1A1,2J2

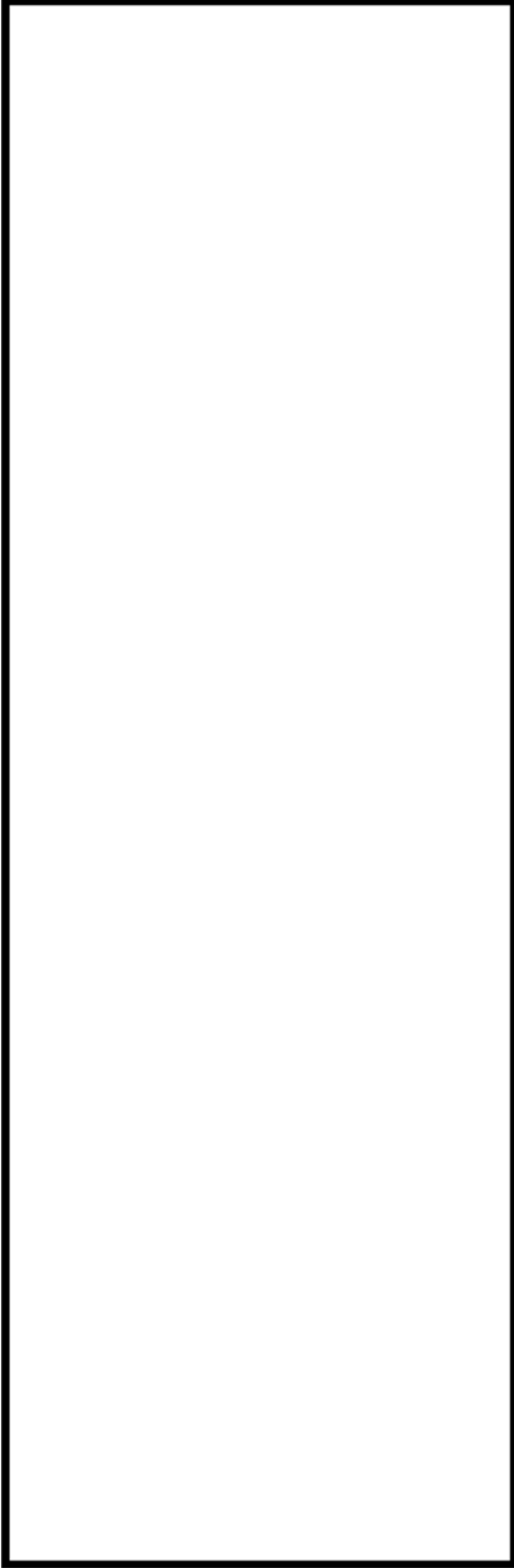


d. 過渡 2B1,2D5

内は商業機密に属しますので公開できません



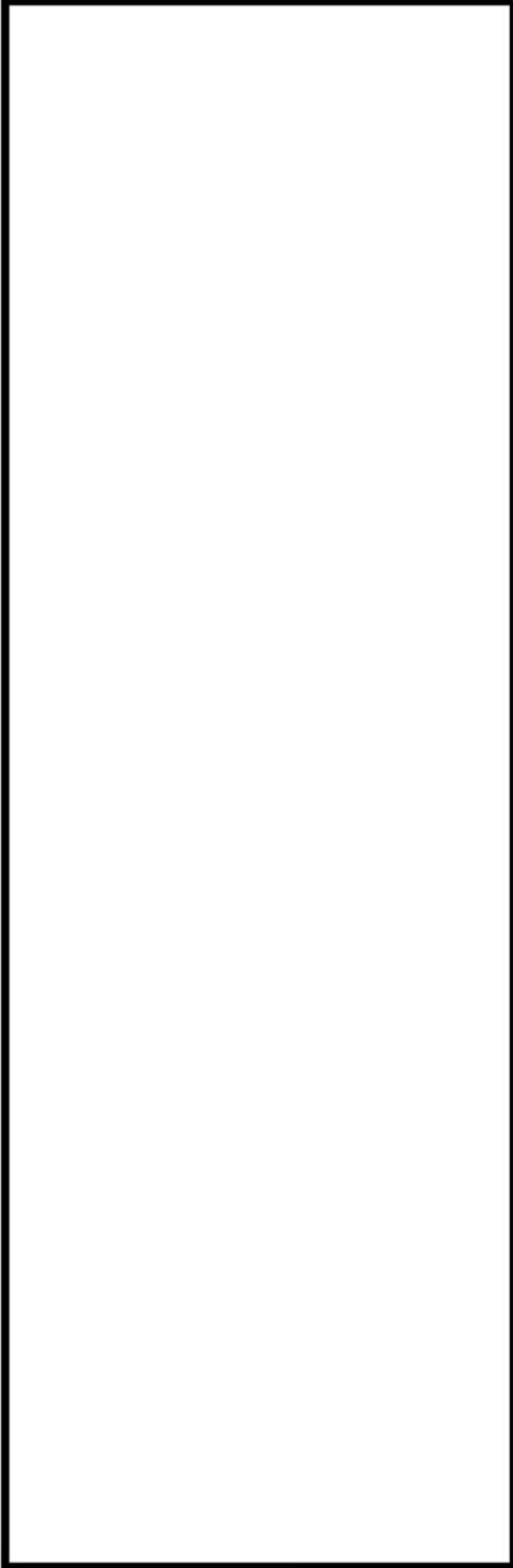
e. 過渡 2B1,1I1



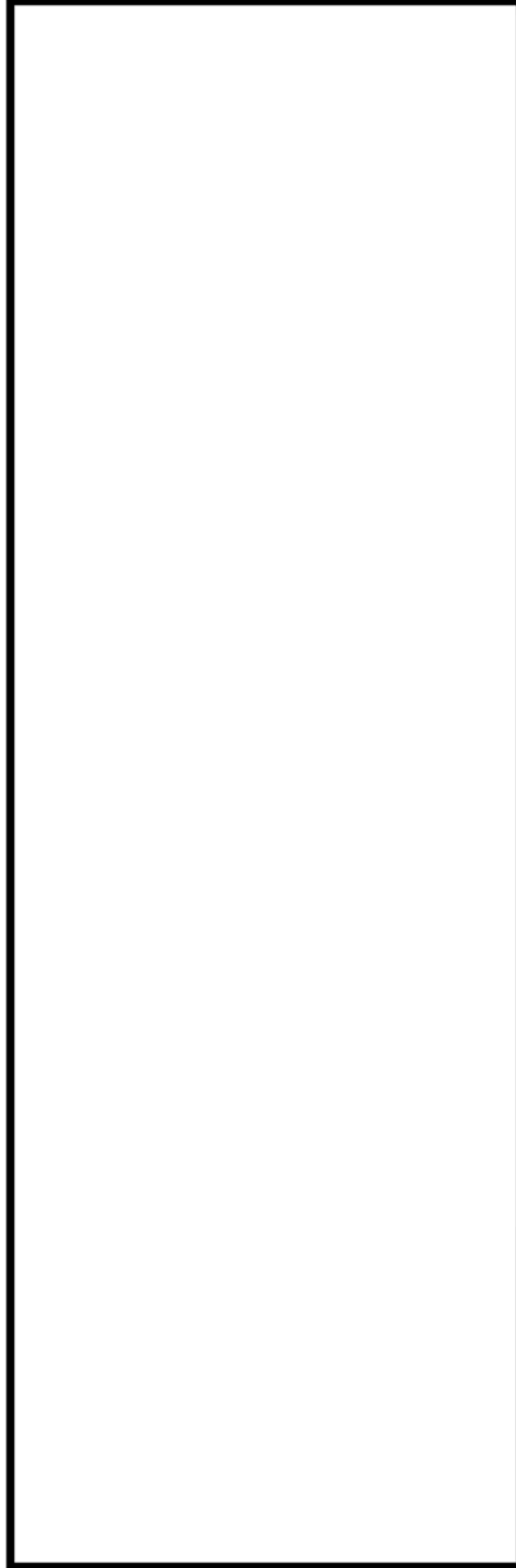
□ 内は商業機密に属しますので公開できません



(3) コールドレグ
a. 過渡 2J1,1B1



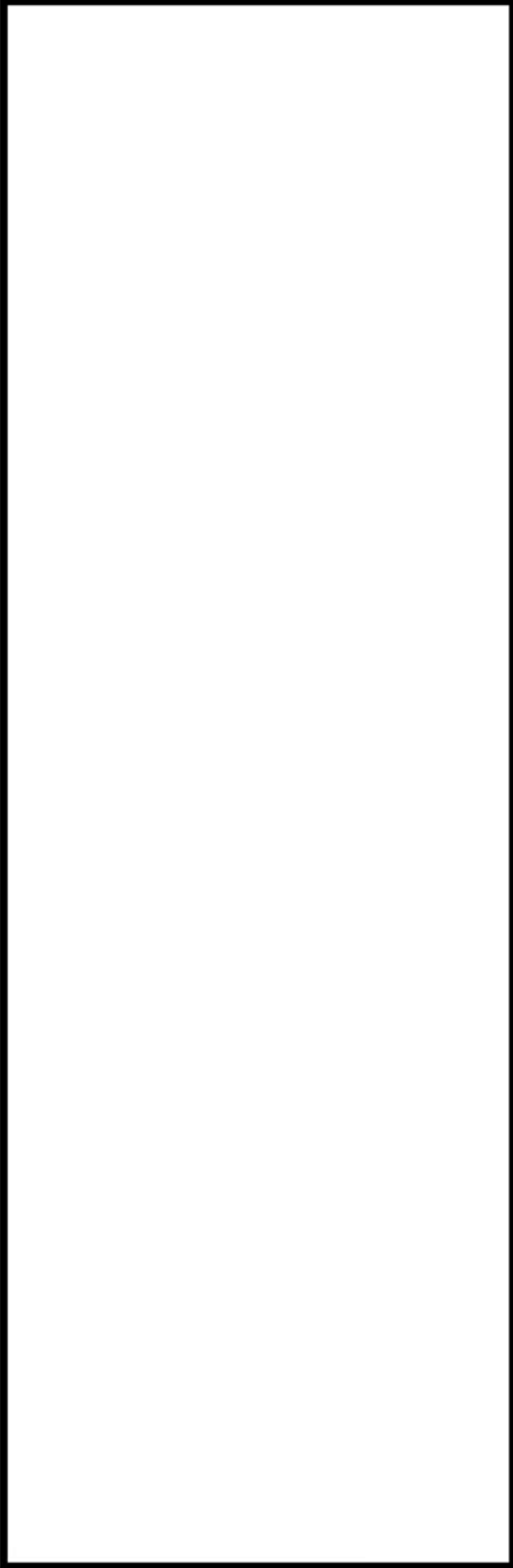
b. 過渡 1A1,1B1



内は商業機密に属しますので公開できません

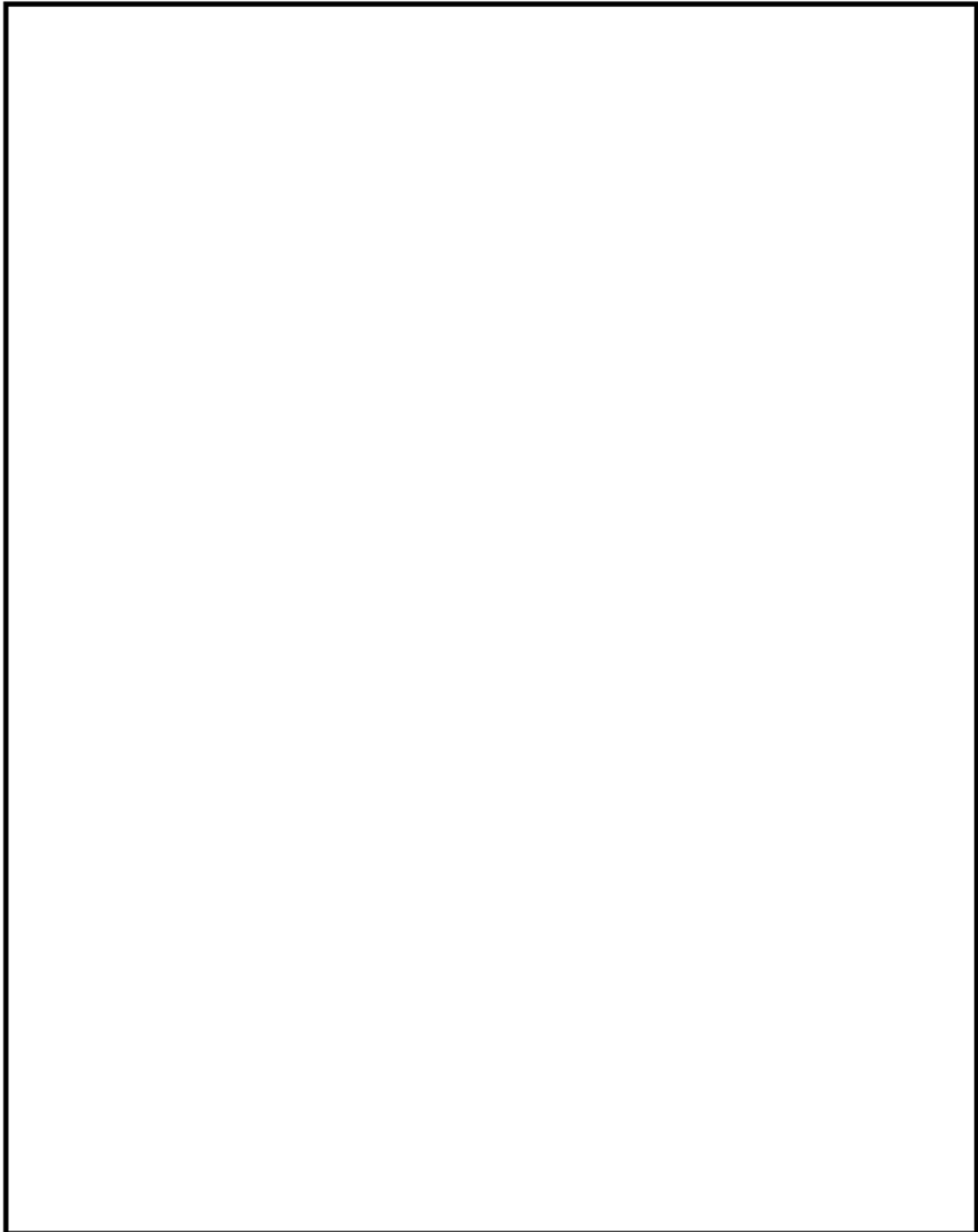


c. 過渡 1A1,2J2



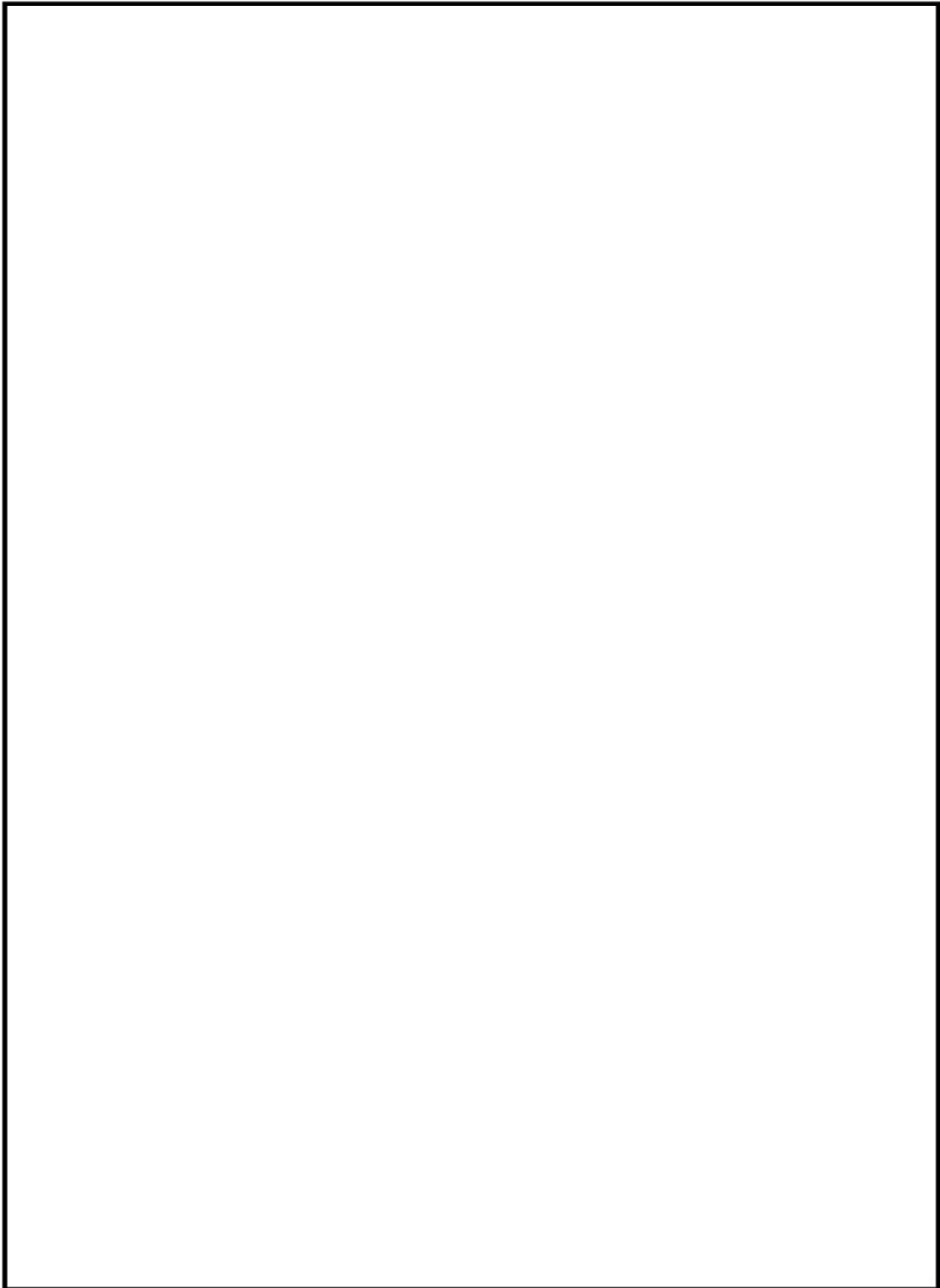
内は商業機密に属しますので公開できません





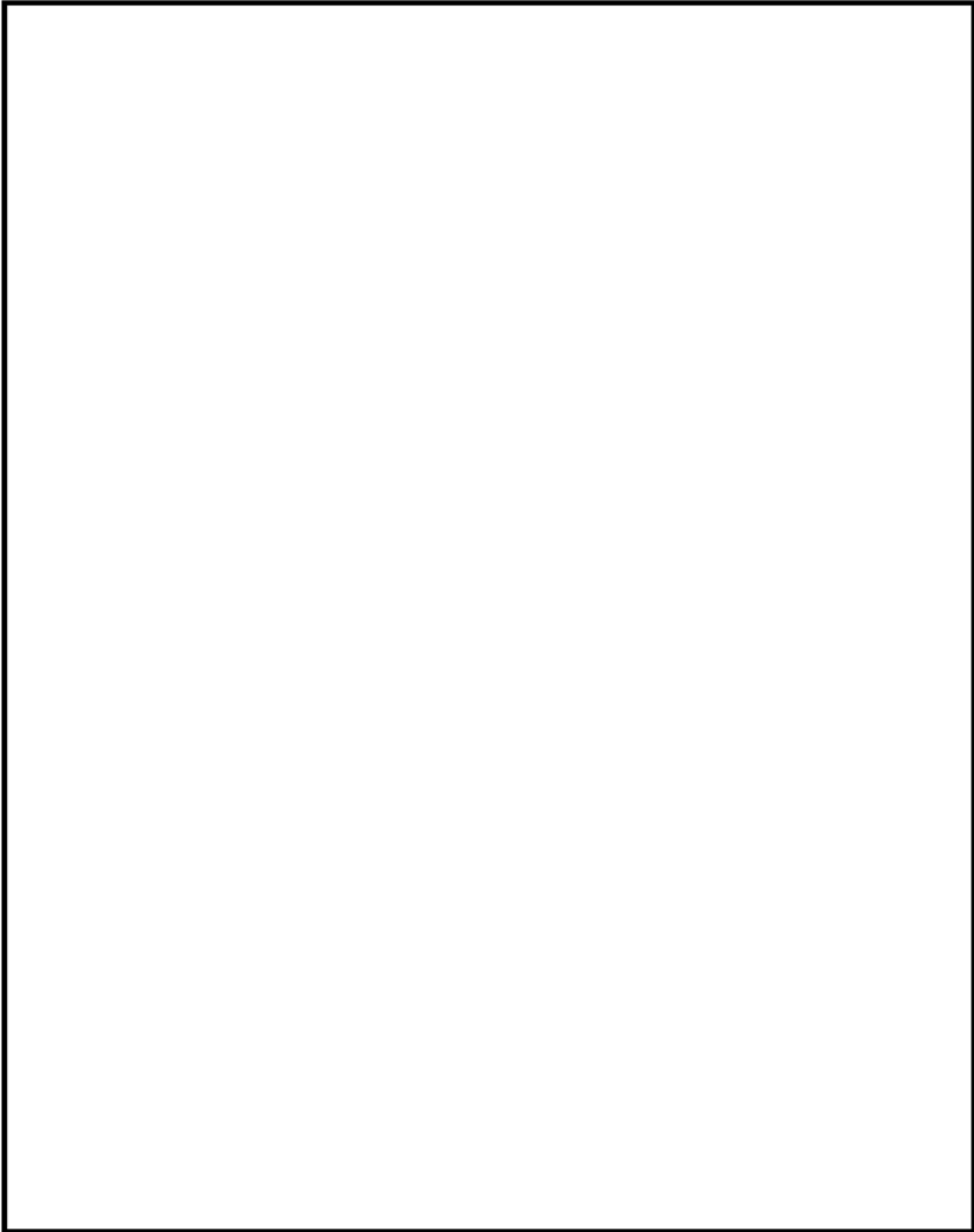
(1) 1次冷却材管（加圧器サージ管管台） 解析モデル

内は商業機密に属しますので公開できません



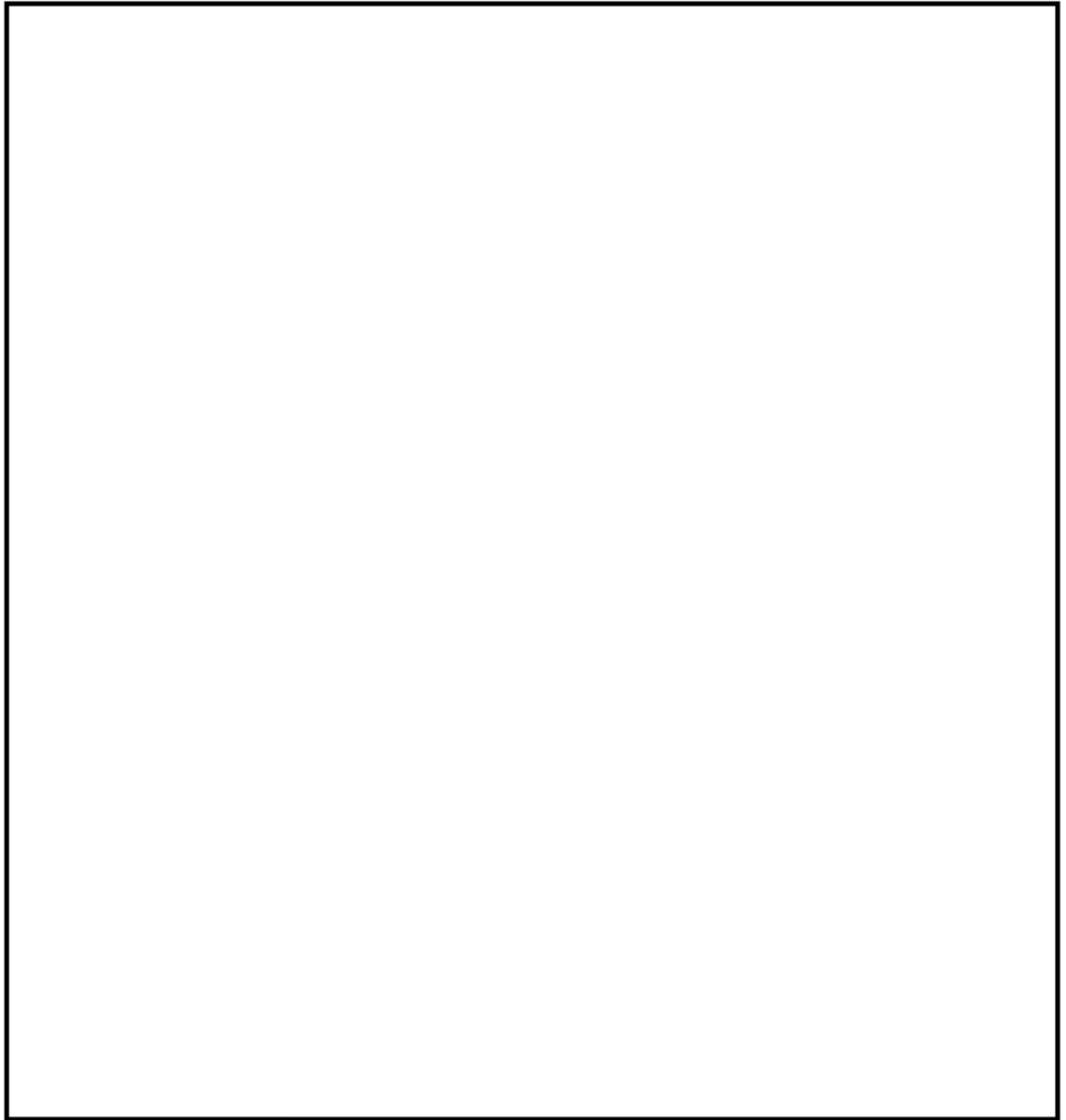
(2) 1次冷却材管 (安全注入管台) 解析モデル

内は商業機密に属しますので公開できません



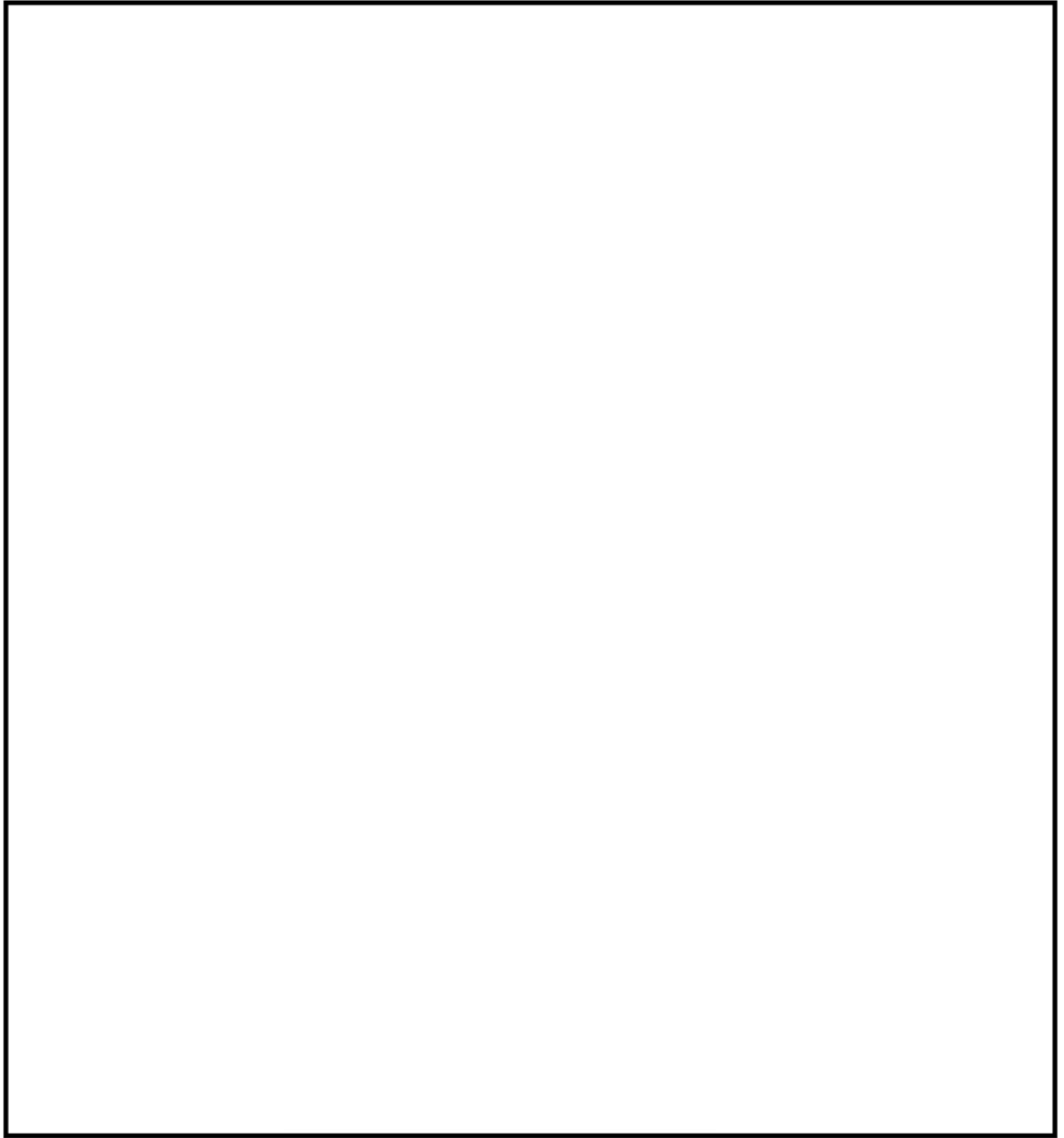
(3) 1次冷却材管（充てん管台） 解析モデル

内は商業機密に属しますので公開できません



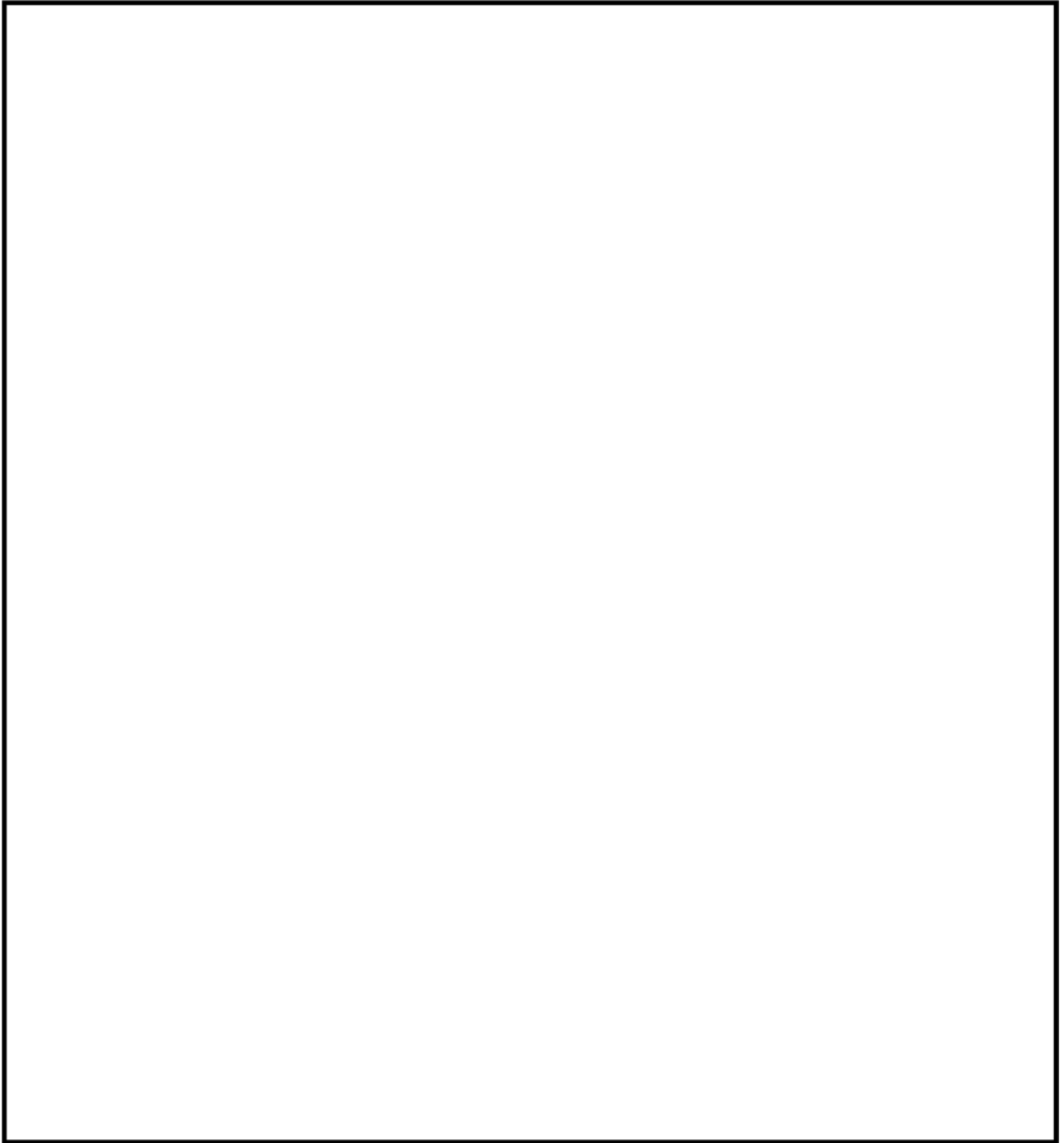
(1) 1次冷却材管（加圧器サージ管管台） 評価点

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

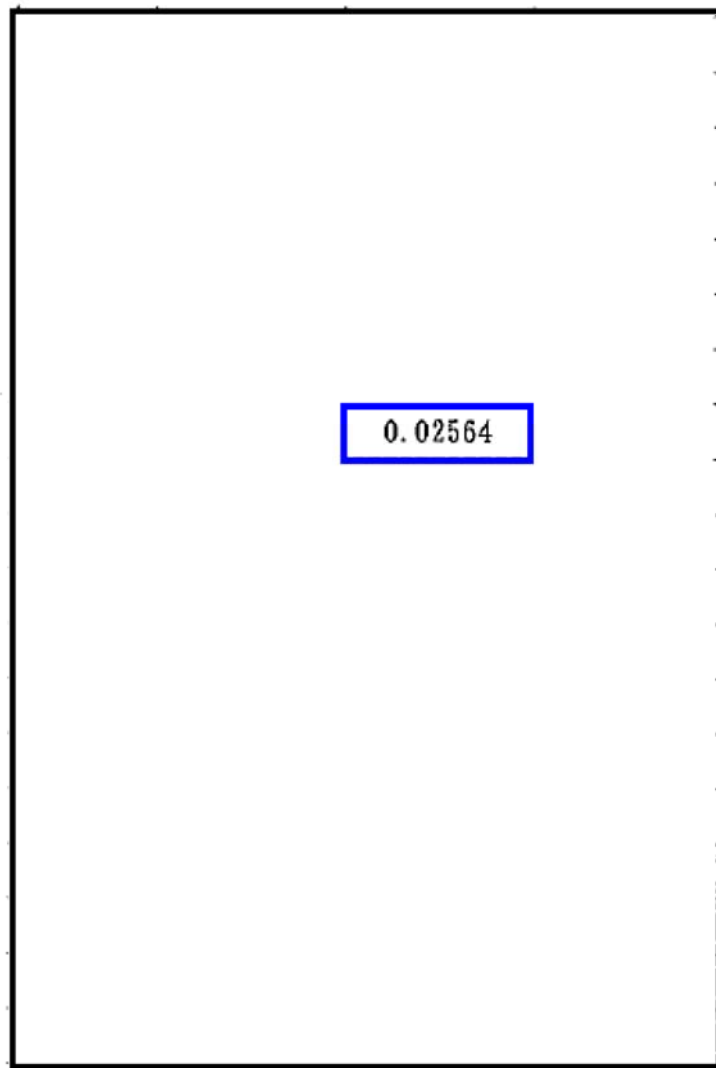
内は商業機密に属しますので公開できません



(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

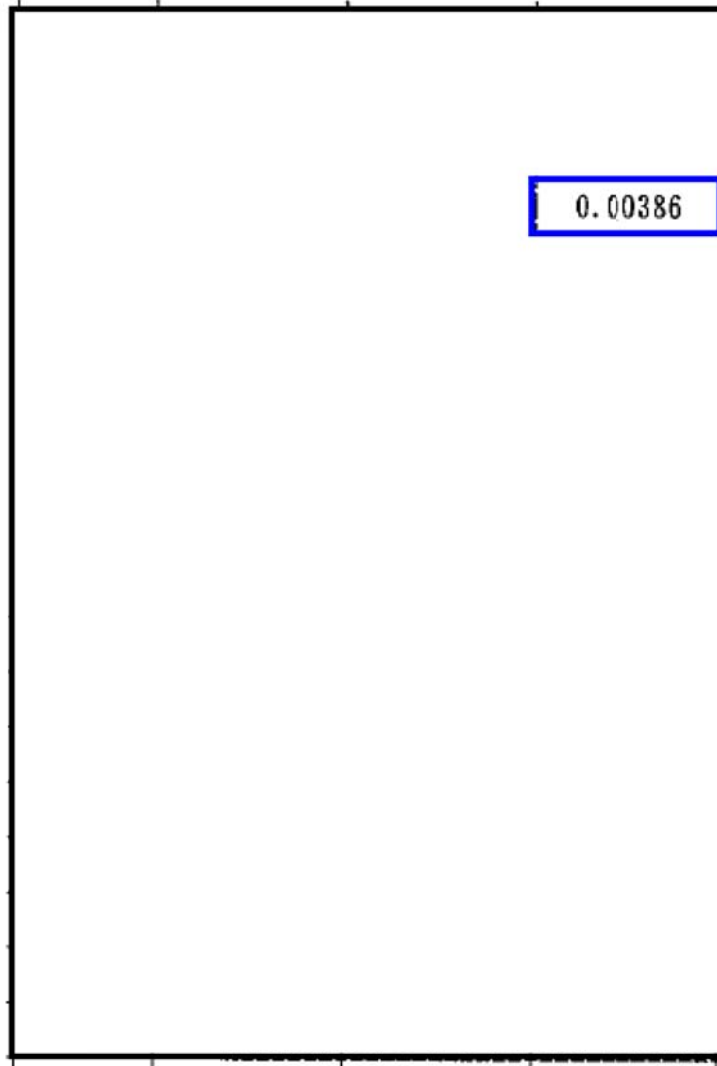
(1) 1次冷却材管 (加圧器サージ管管台) 最大疲労評価点の選定



→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

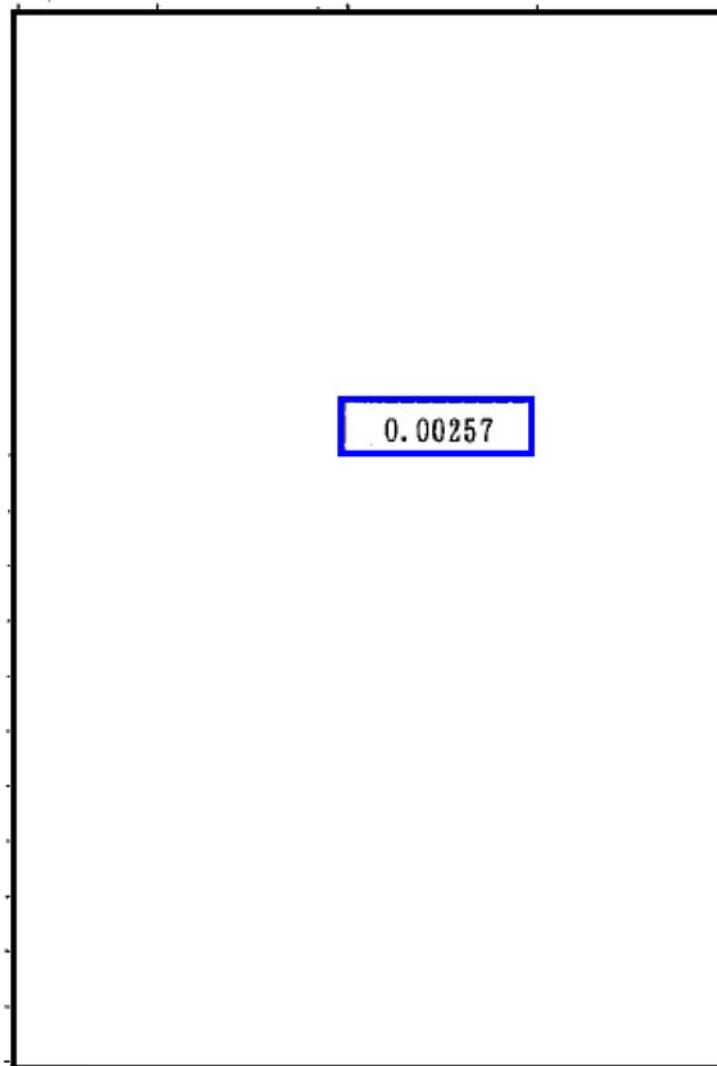
(2) 1次冷却材管 (安全注入管台) 最大疲労評価点の選定



→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

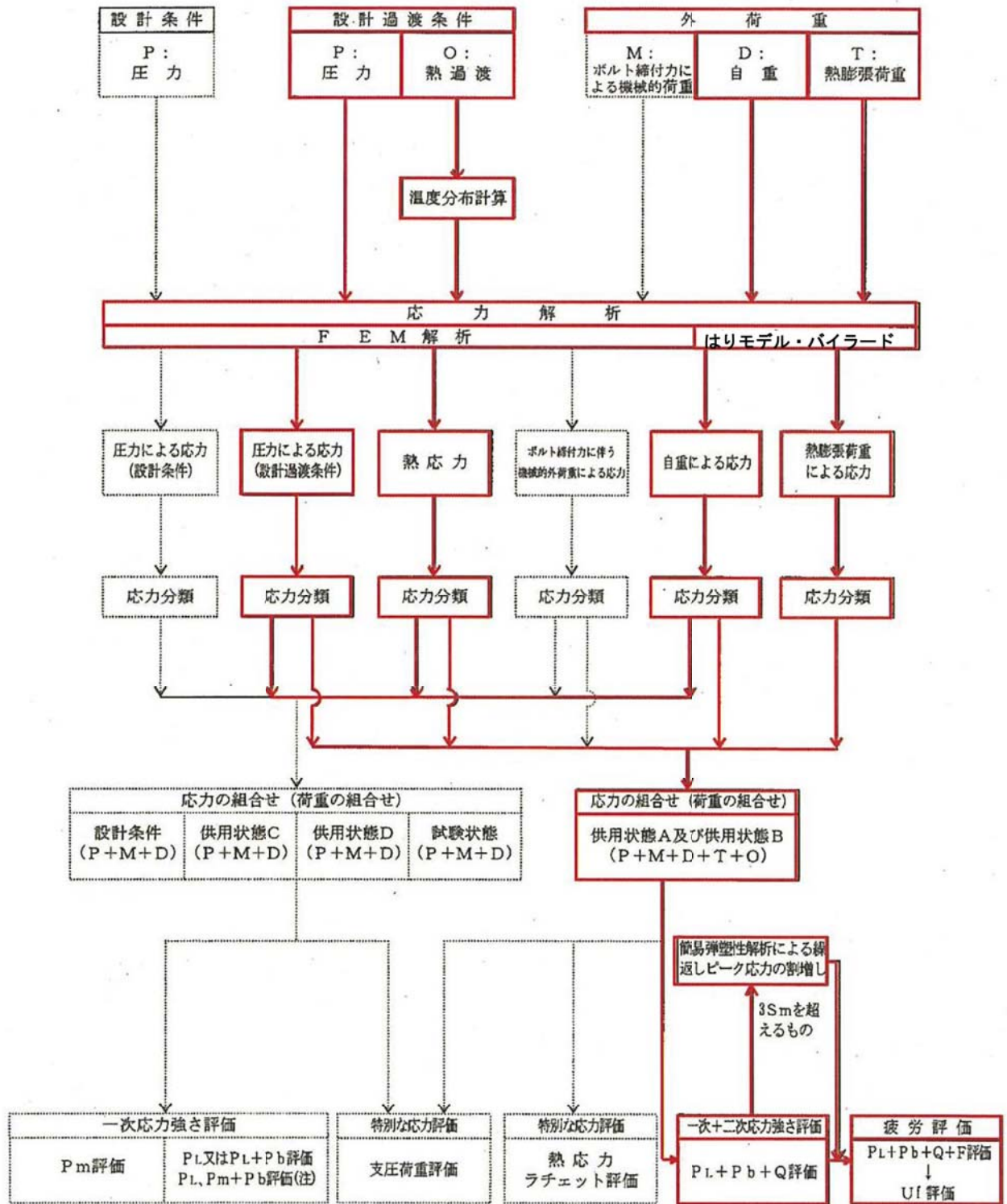
(3) 1次冷却材管 (充てん管台) 最大疲労評価点の選定



→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		補正前 S _{eff}	補正後 S _{eff'}					
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				
A			KE						
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	smax	soin		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

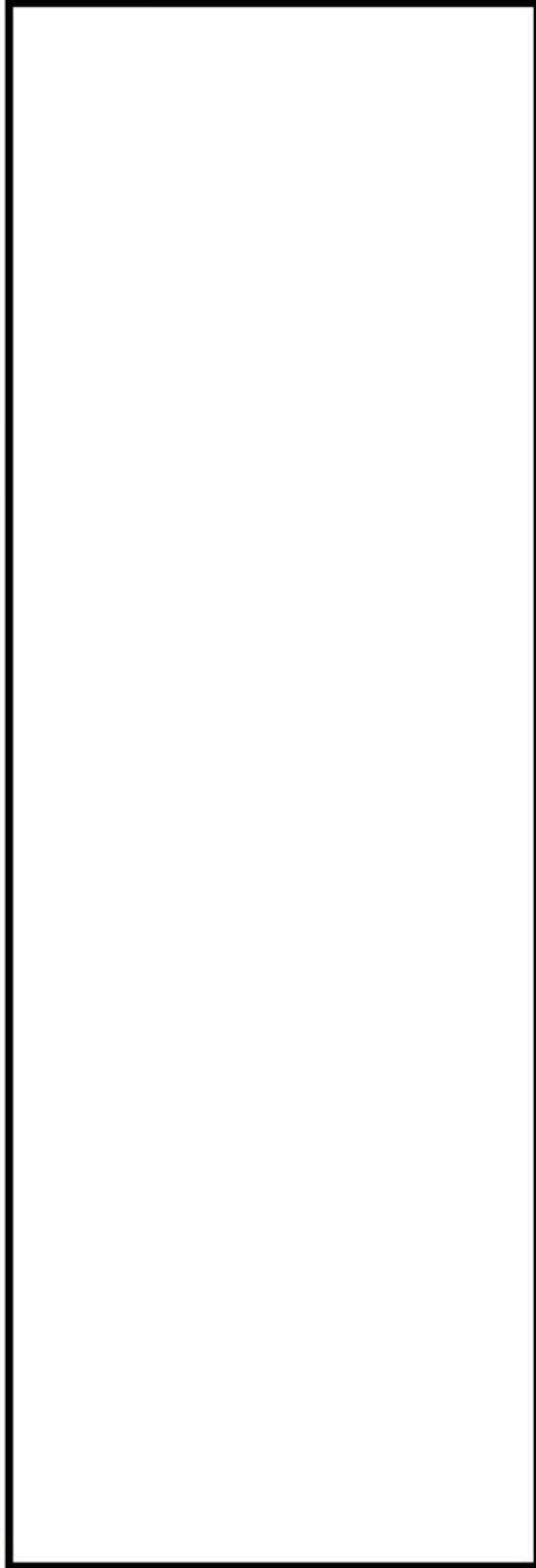
→環境 UF : 0.020

環境効果補正係数 (fen) の算出根拠

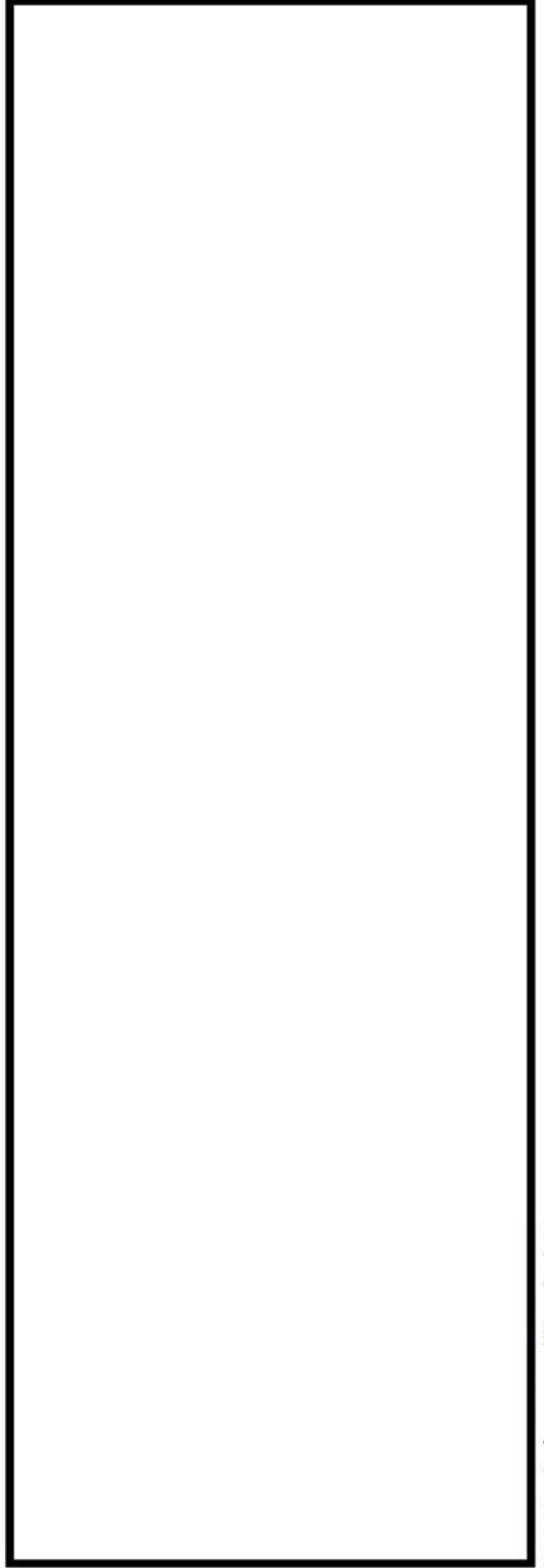
環境補正係数については、各過渡の温度、ひずみ履歴より値を読み取り、環境疲労評価手法に従って算出している。以下に環境補正係数が1を超える過渡の温度、ひずみ履歴を示す。

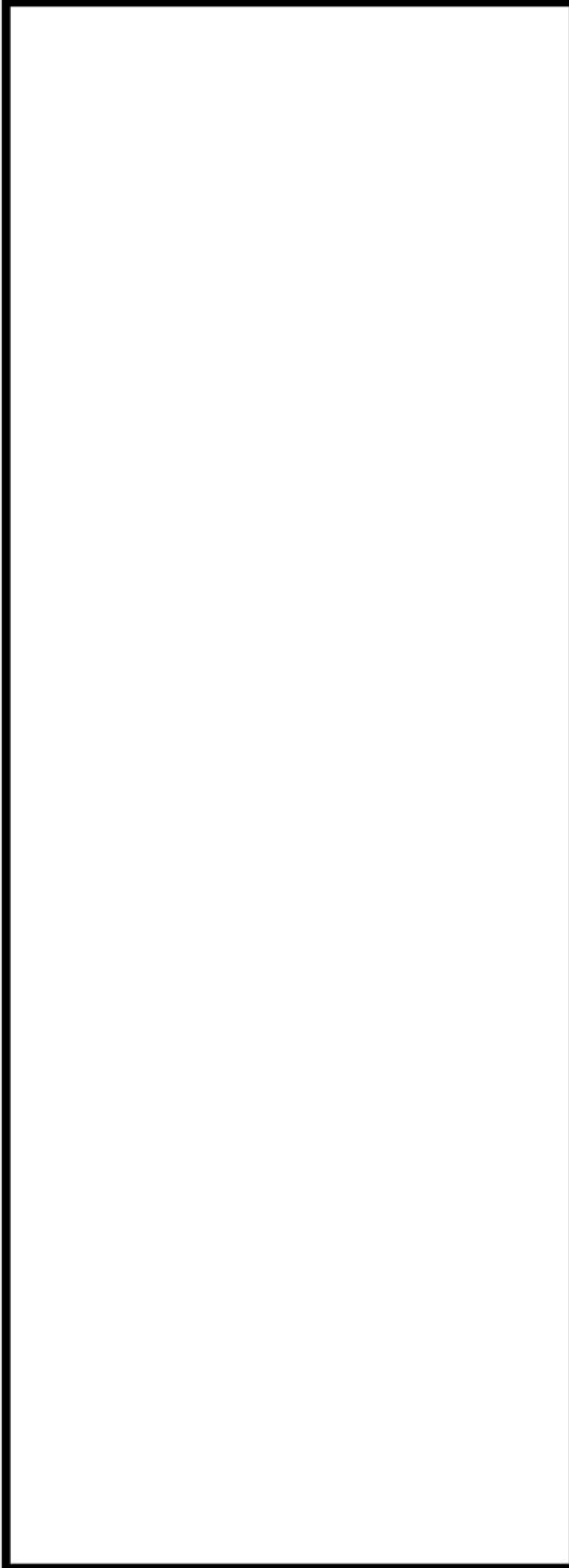
(1) 加圧器サージ管管台

a. 過渡 2G1,1B2

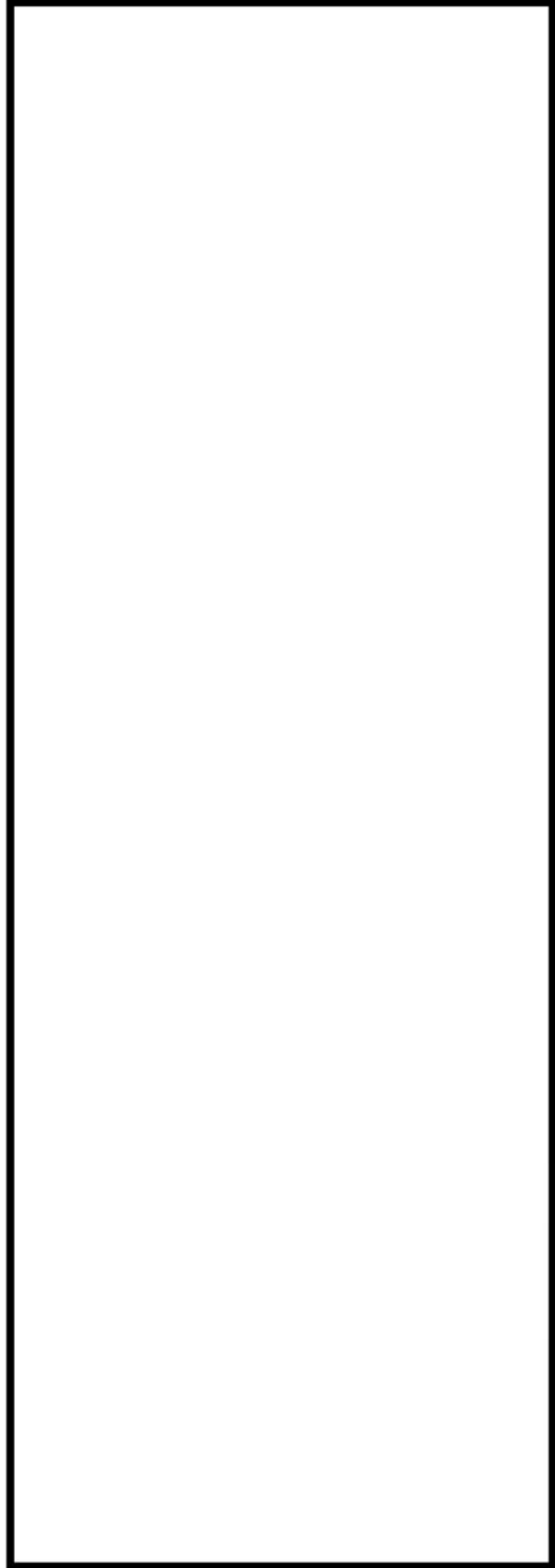


b. 過渡 2D5,1B2





c. 過渡 1L1,1B2

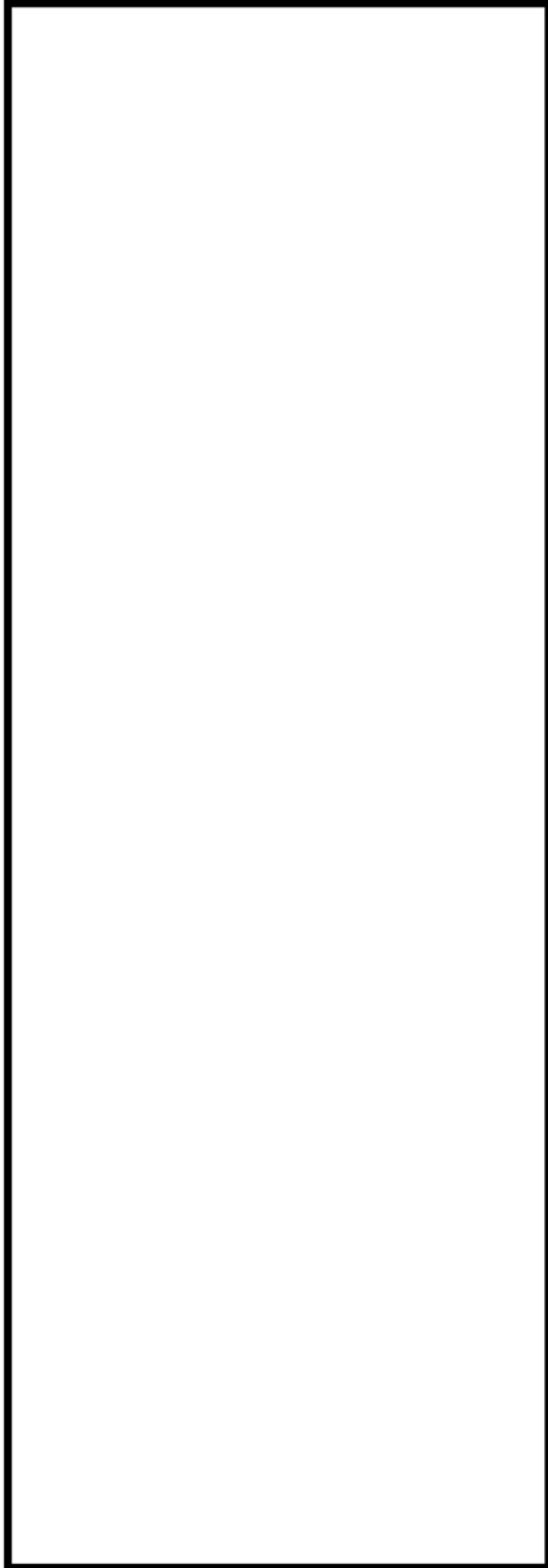


d. 過渡 1D1,1B2

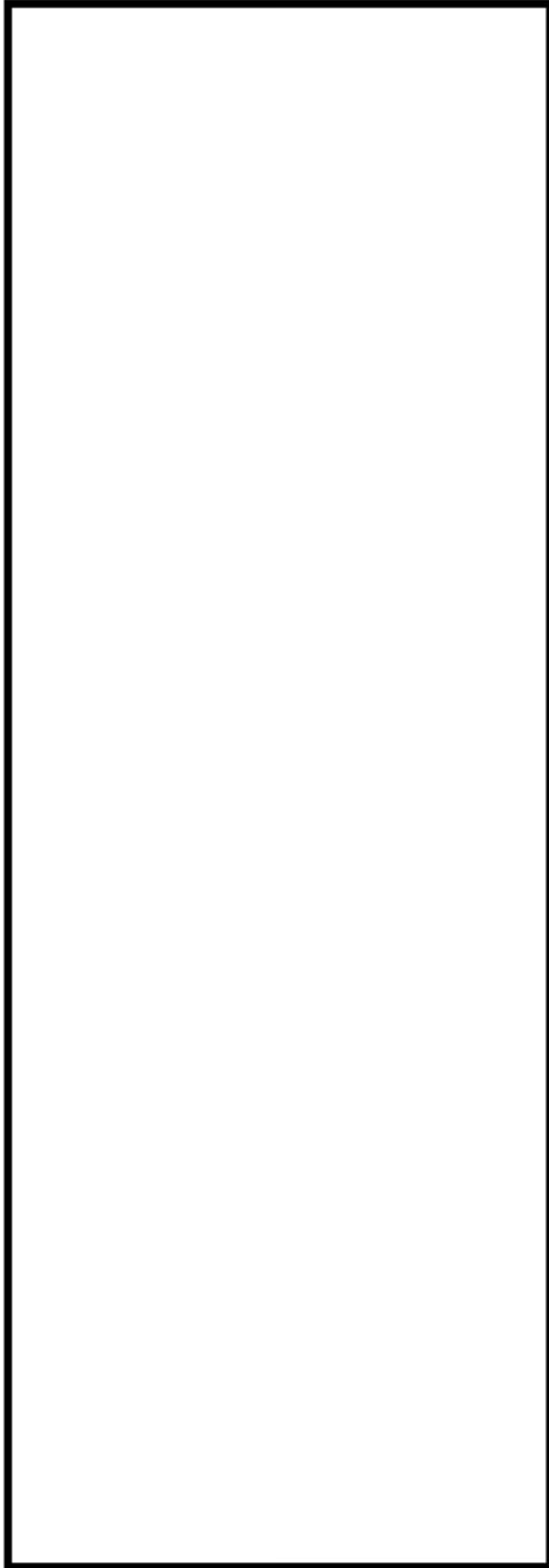
内は商業機密に属しますので公開できません



e. 過渡 1G1,1B2



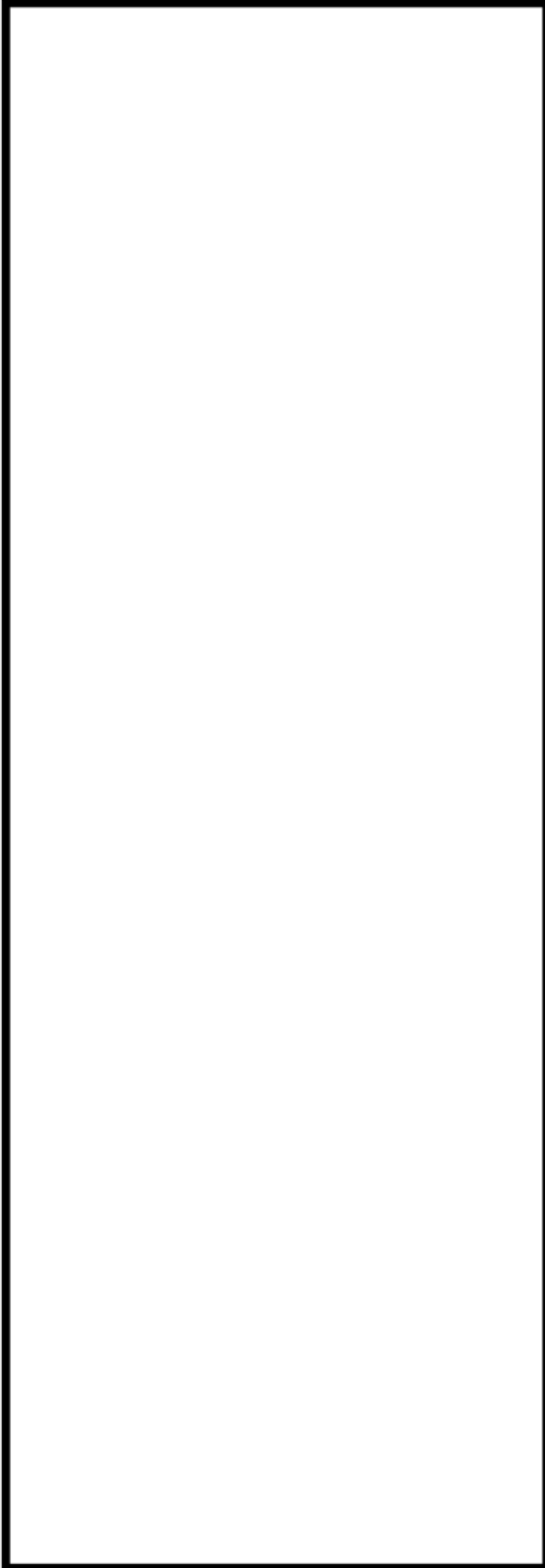
f. 過渡 2A1,1B2



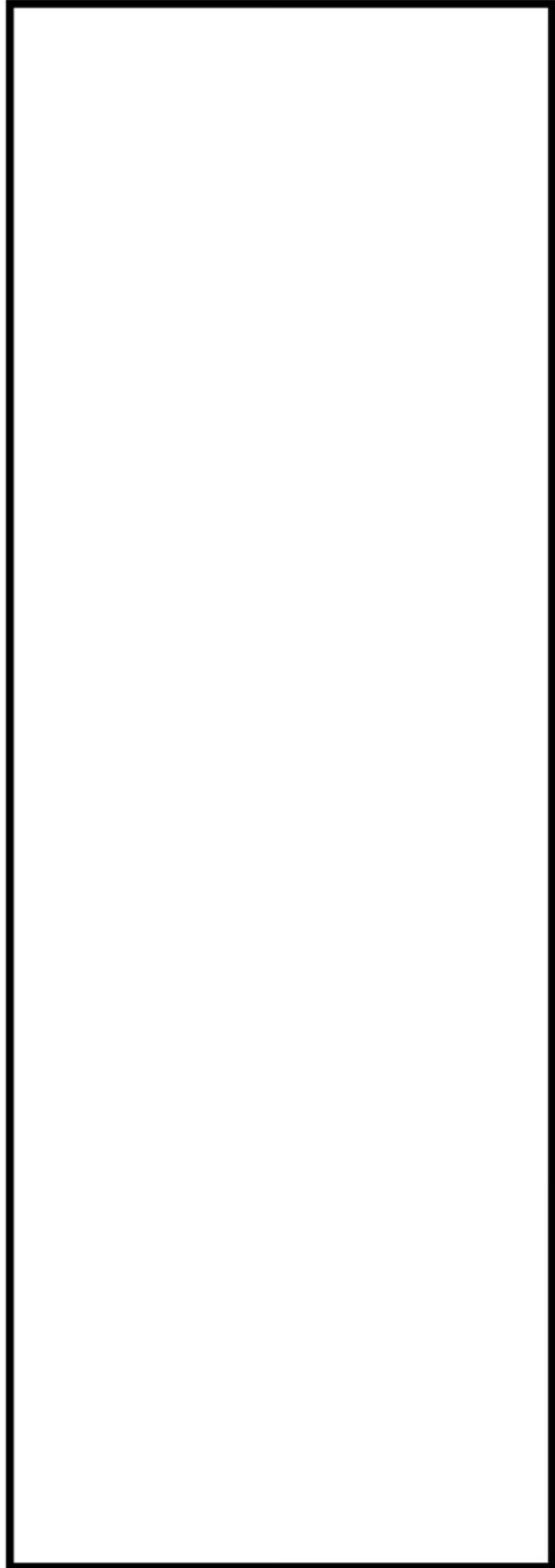
内は商業機密に属しますので公開できません



g. 過渡 2B1,1B2

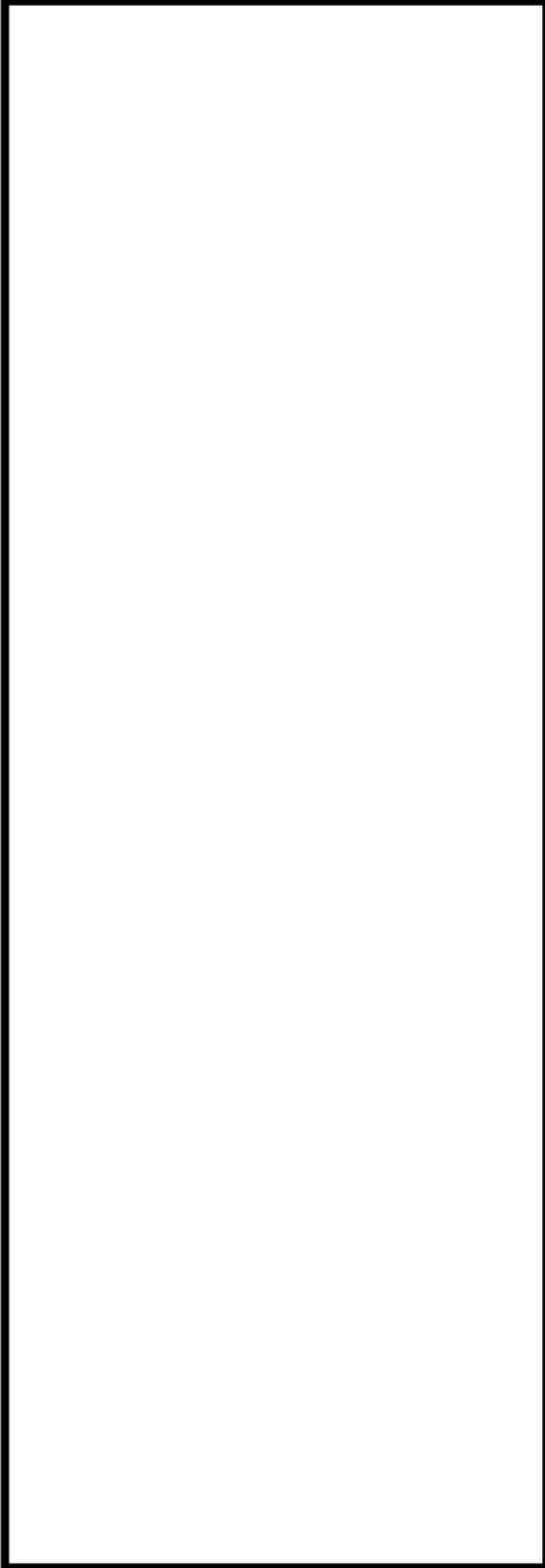


h. 過渡 2J2,1B2

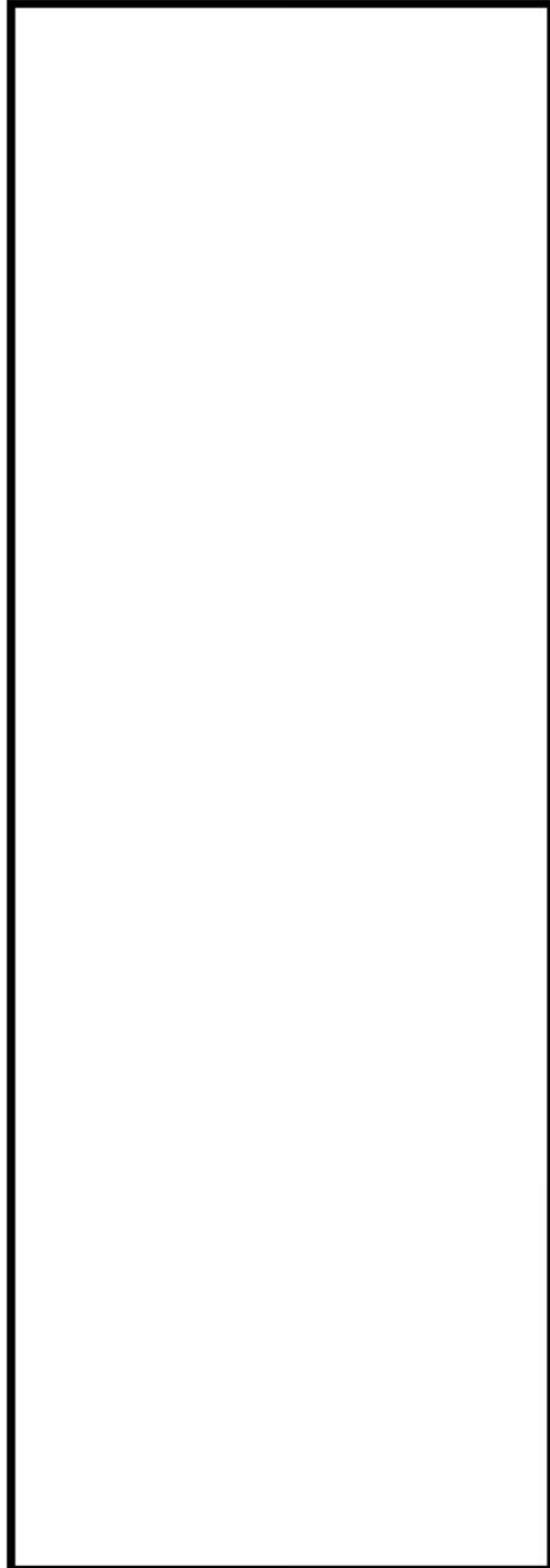


内は商業機密に属しますので公開できません

i. 過渡 2H2,1B2

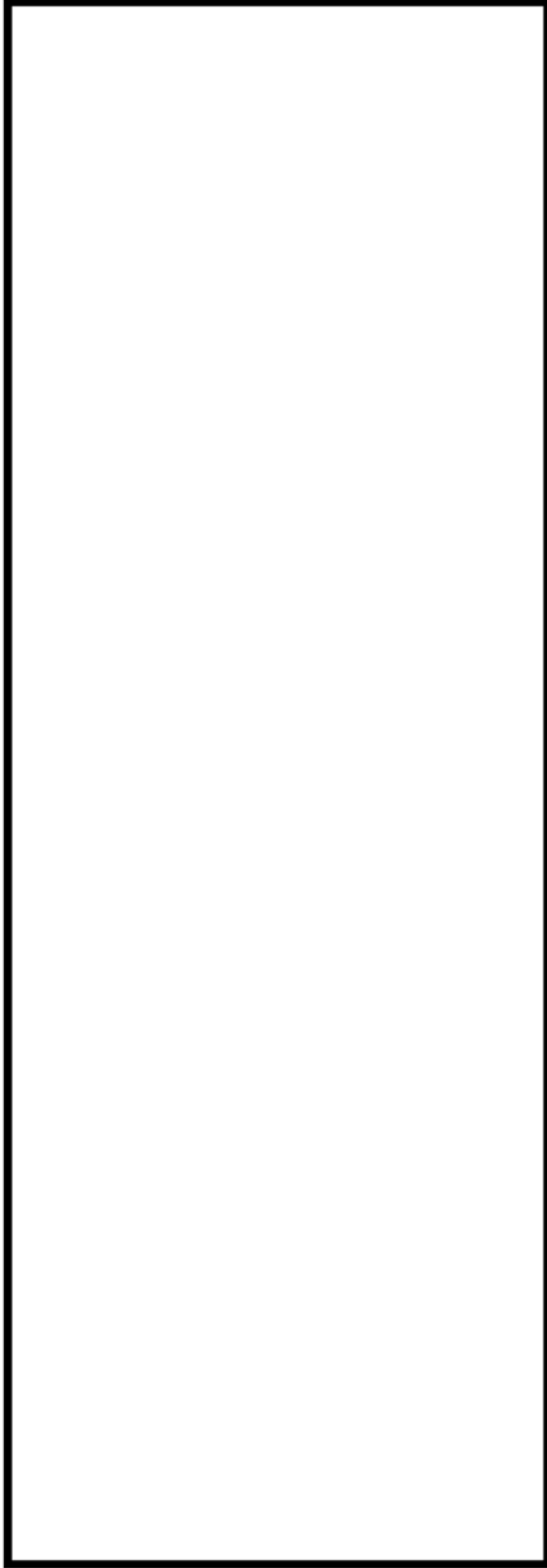


j. 過渡 1M1,1B2



内は商業機密に属しますので公開できません

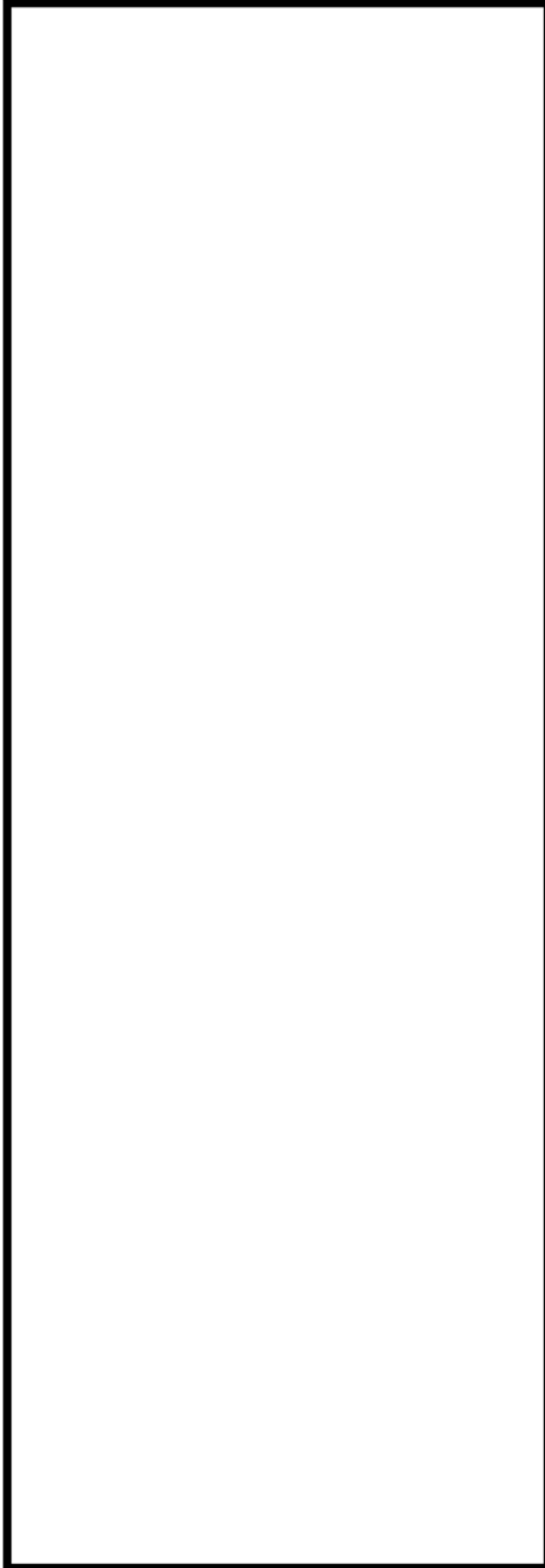
k. 過渡 1M1,1A2



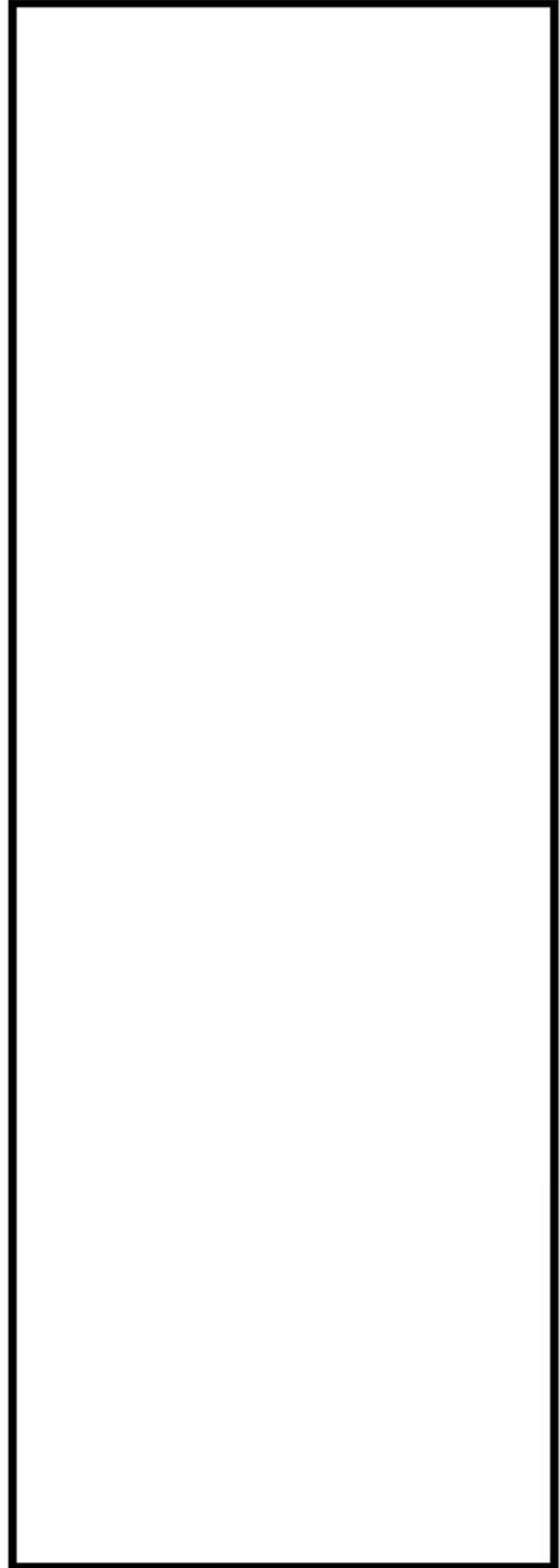
内は商業機密に属しますので公開できません



(2) 安全注入管台
a. 過渡 2L1,2E1



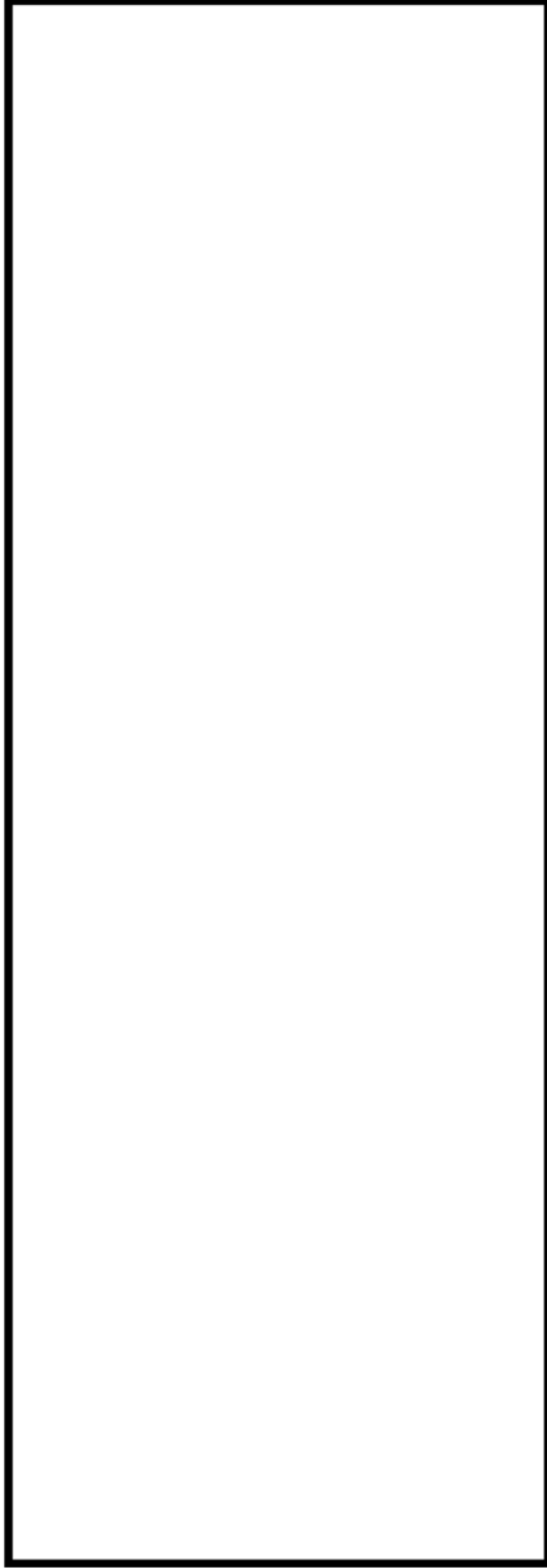
b. 過渡 2E1,2L1



内は商業機密に属しますので公開できません

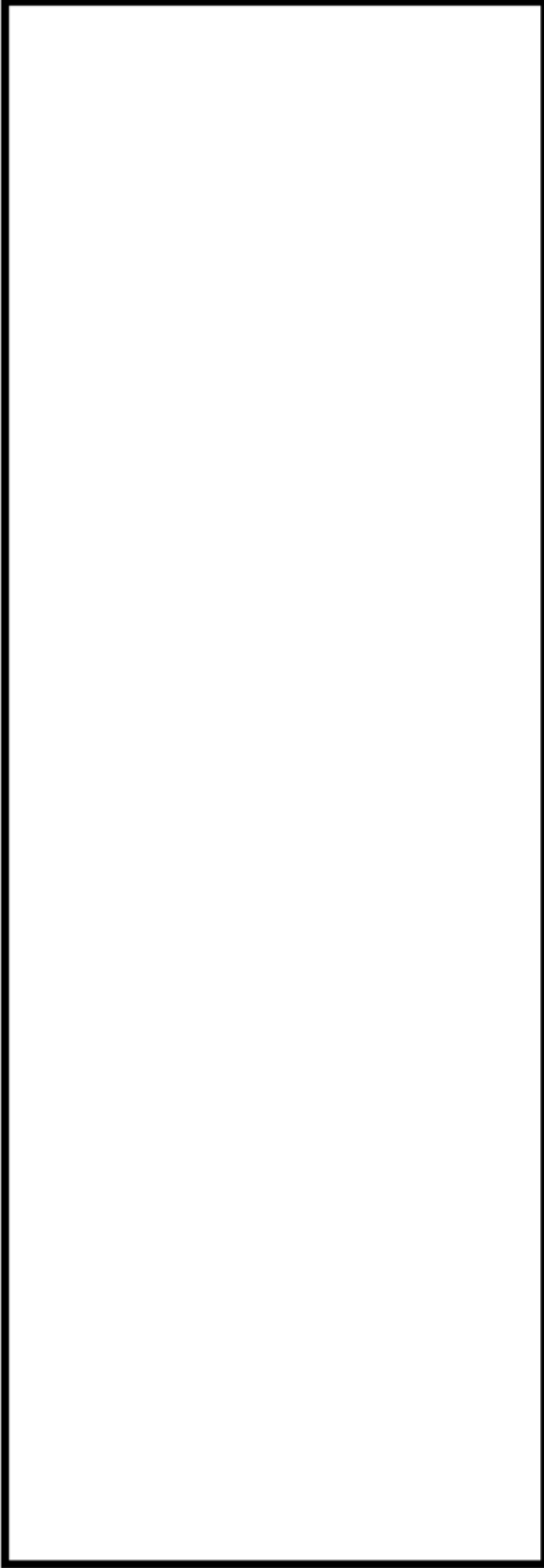


c. 過渡NSS,2D4

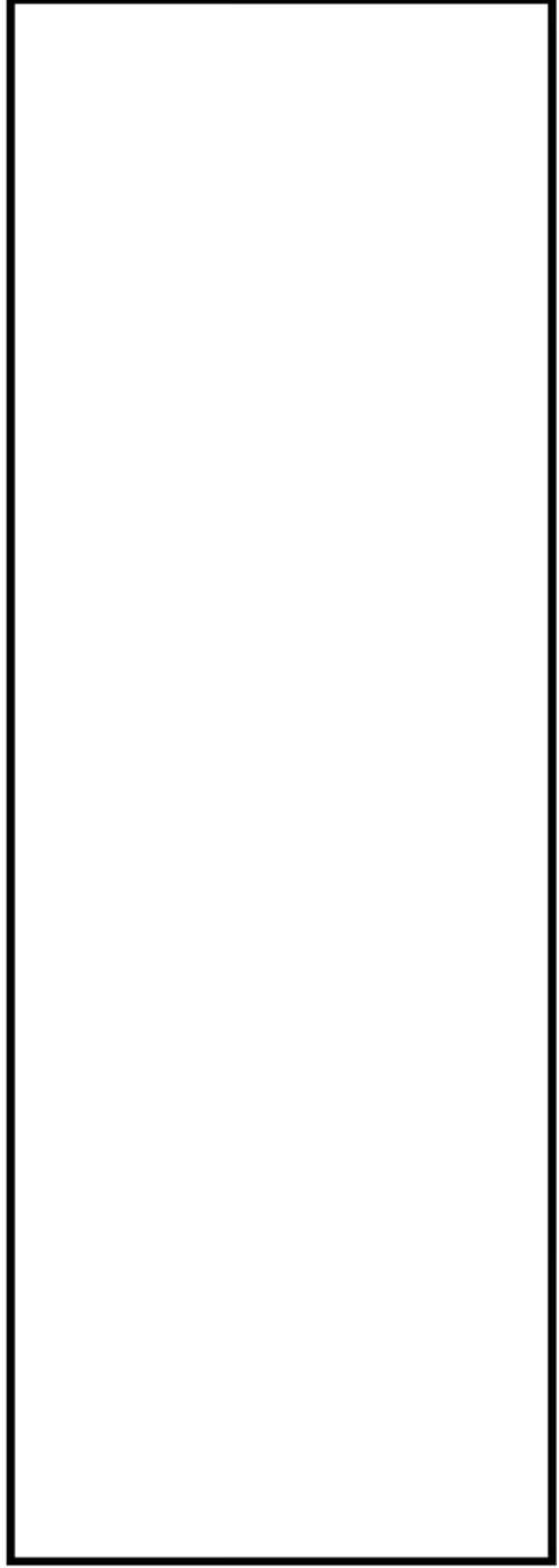


内は商業機密に属しますので公開できません

(3) 充てん管台
a. 過渡 201,1I1



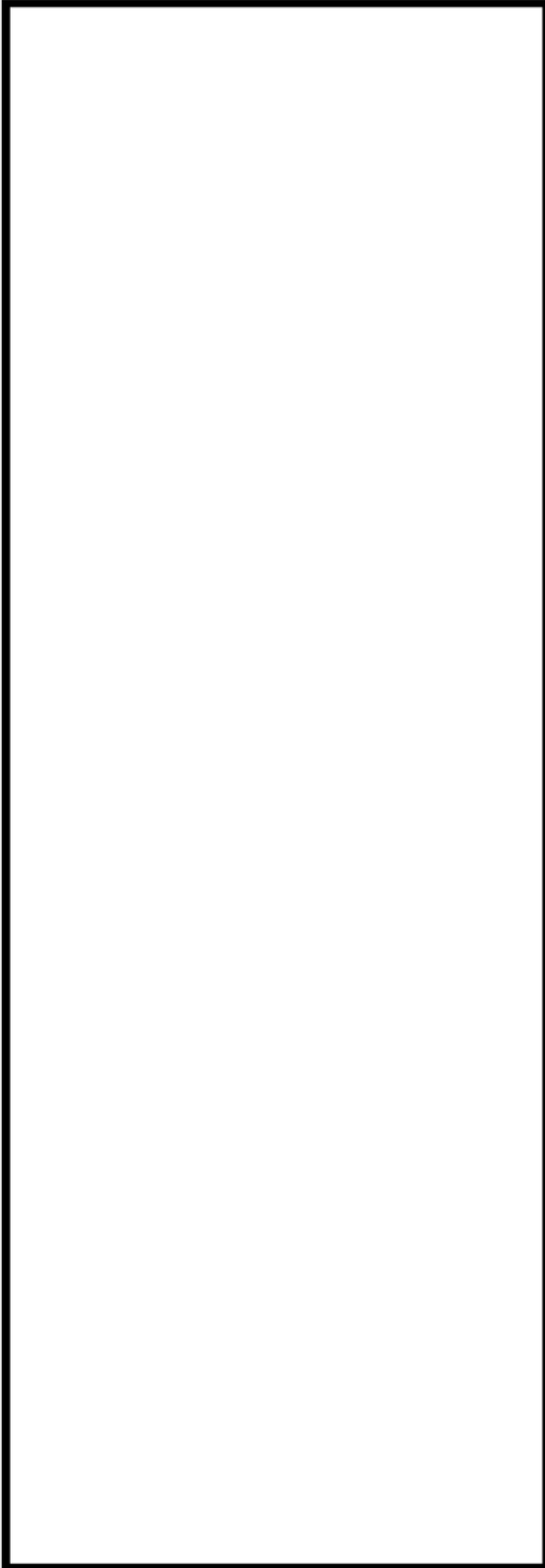
b. 過渡 205,1I1



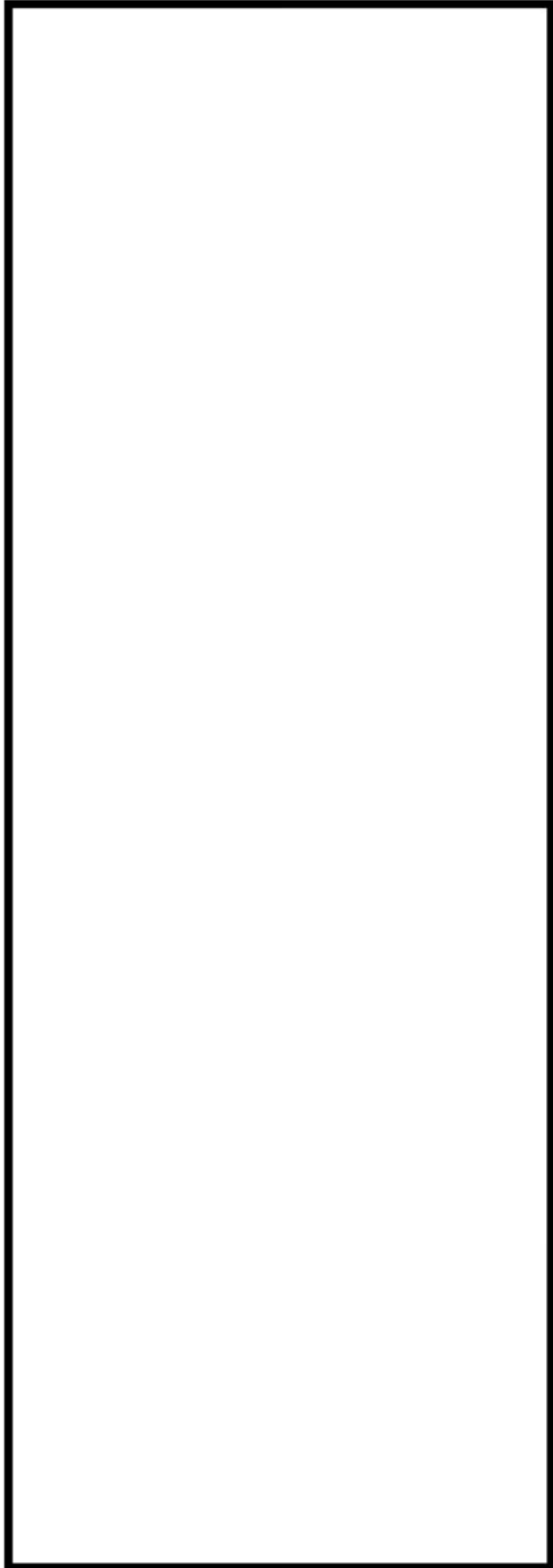
内は商業機密に属しますので公開できません



c. 過渡 2O3,1I1

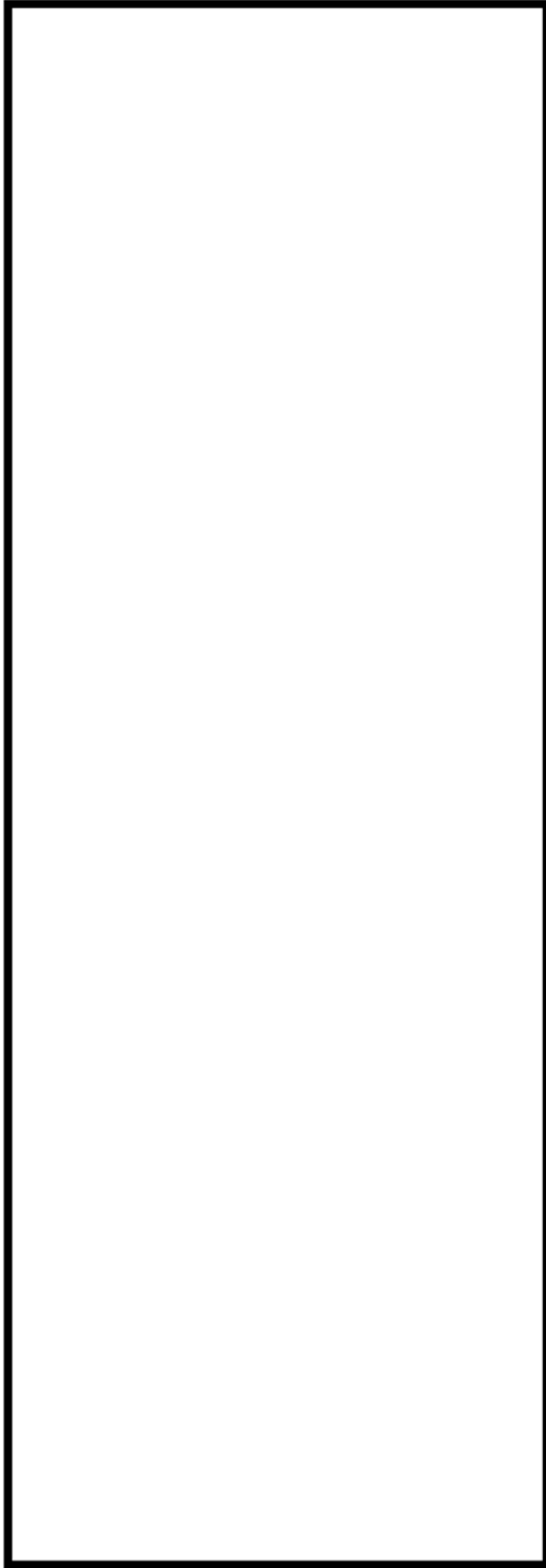


d. 過渡 2N1,1I1

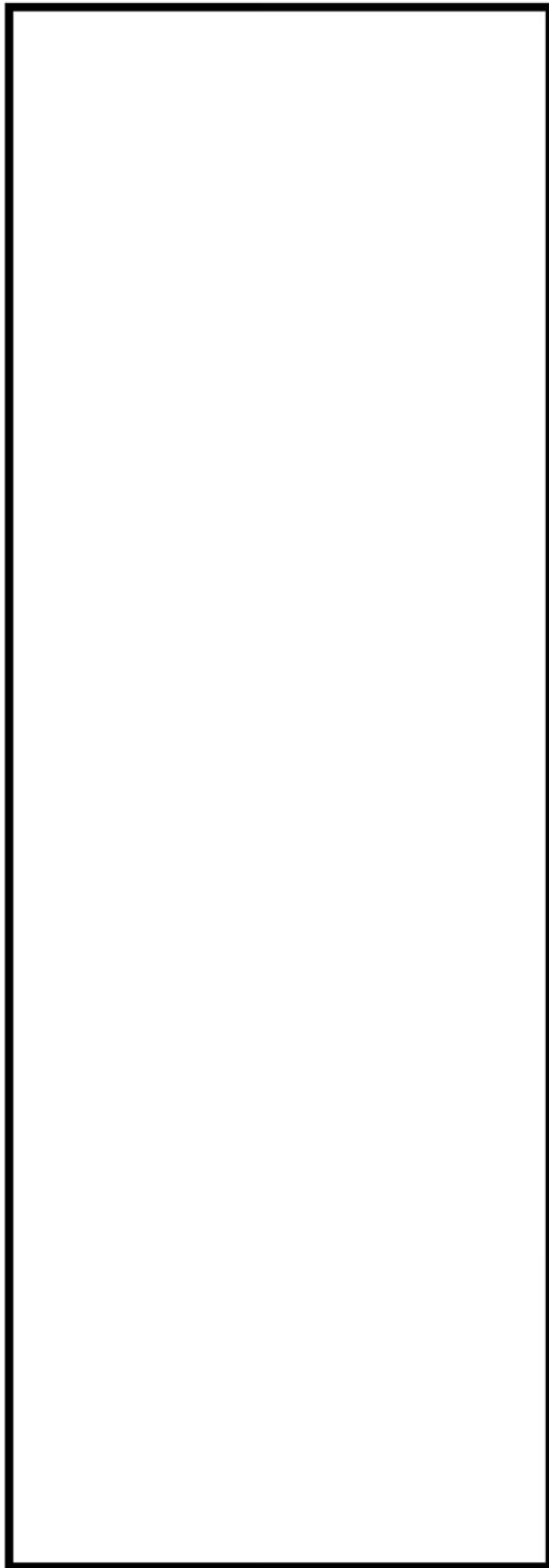


内は商業機密に属しますので公開できません

e. 過渡 2N5,1I1



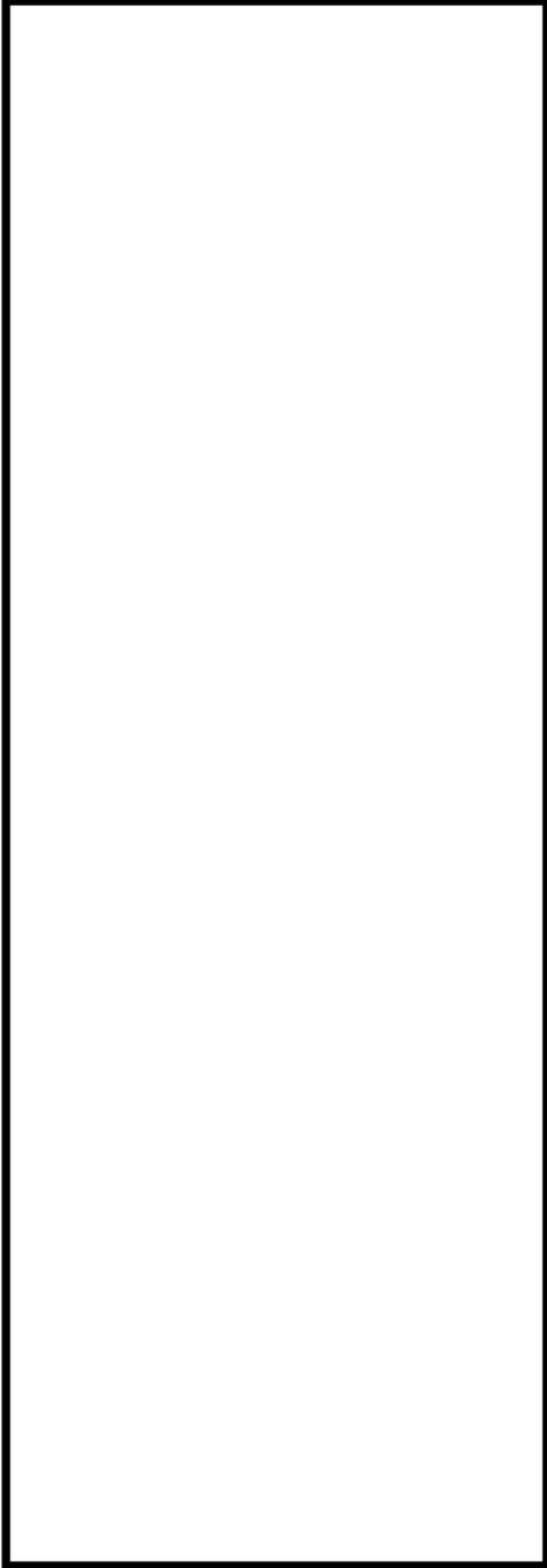
f. 過渡 2O4,1I1



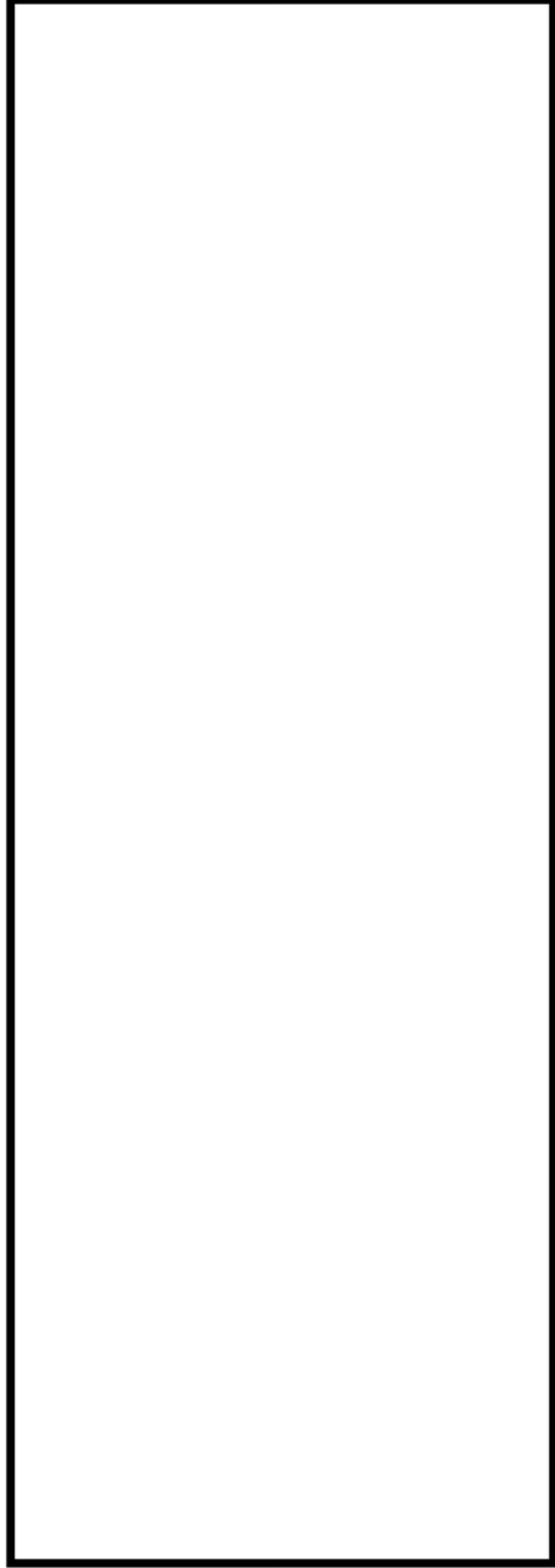
内は商業機密に属しますので公開できません



g. 過渡 2S1,1I1

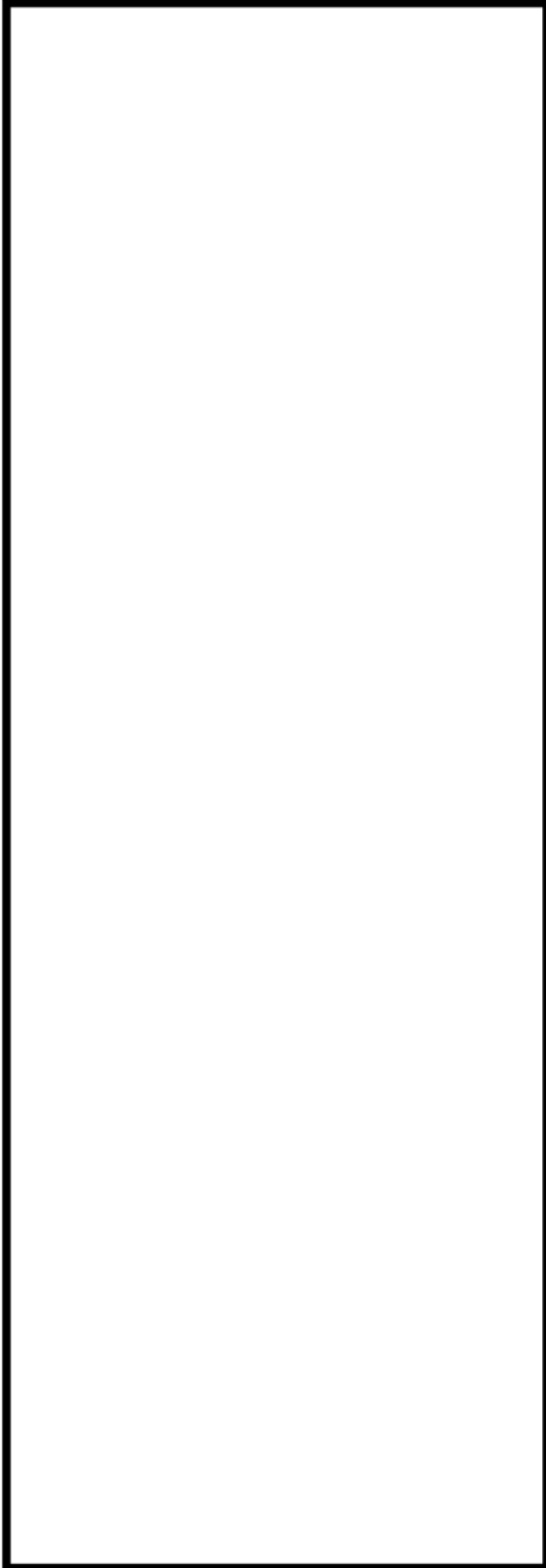


h. 過渡 2S1,1B1

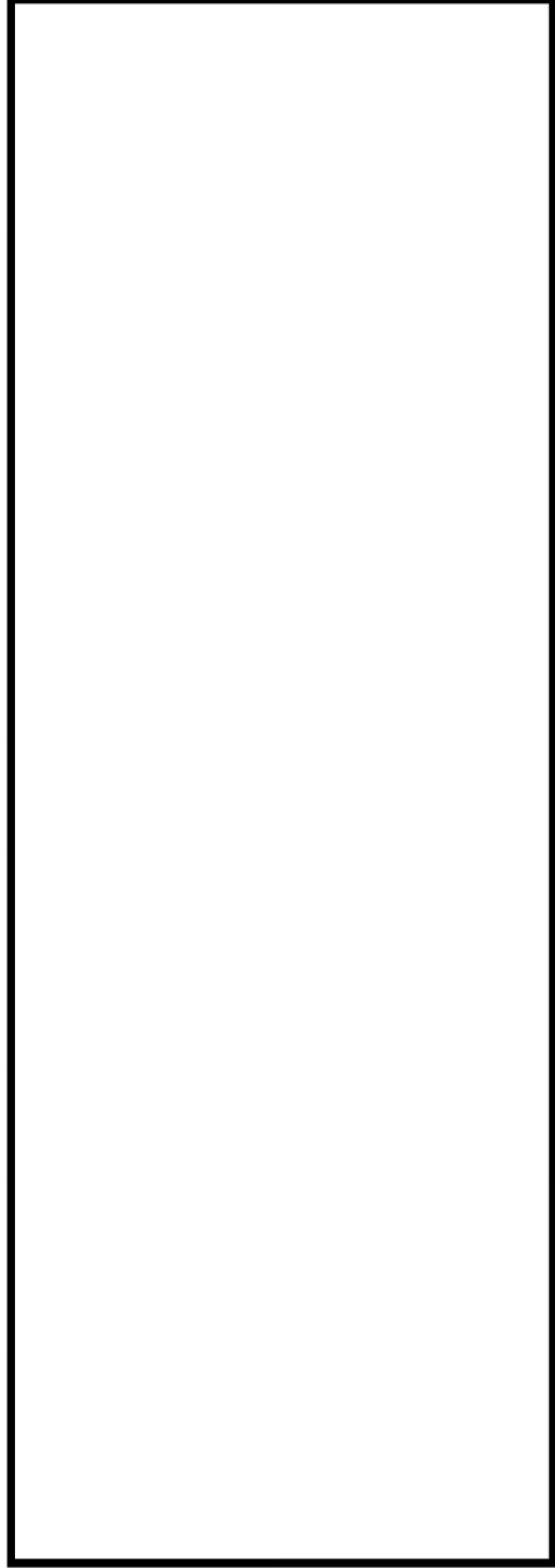


内は商業機密に属しますので公開できません

i. 過渡 2S1,2J2

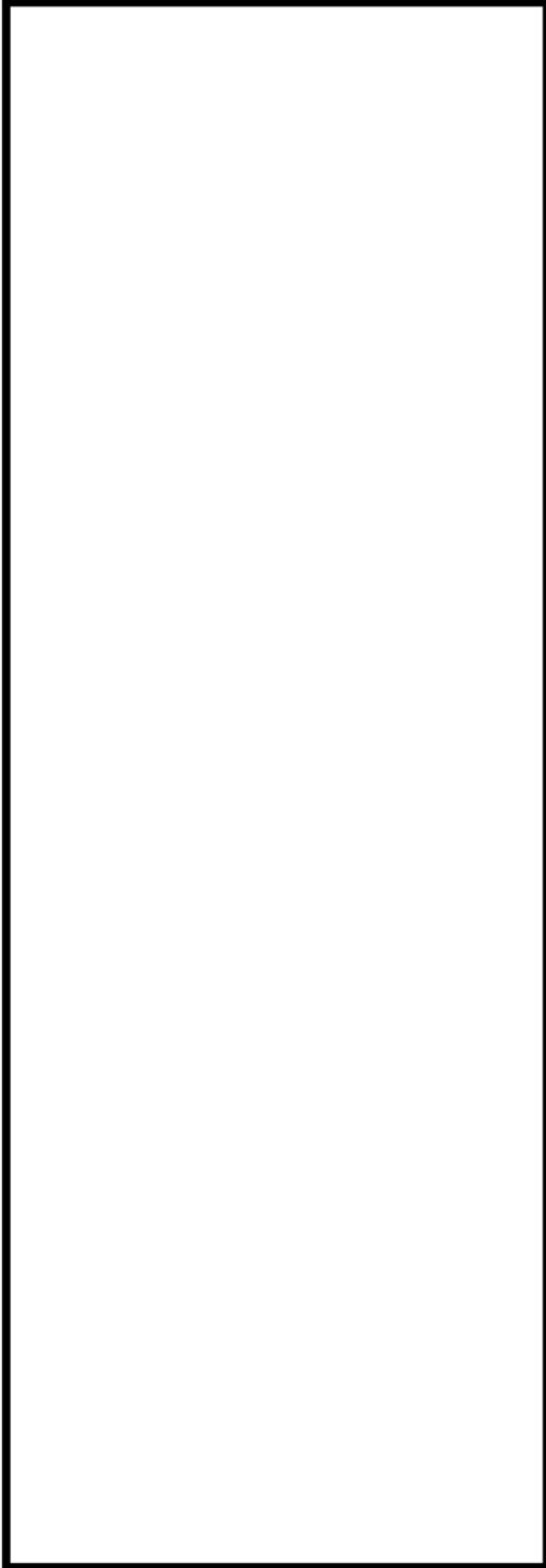


j. 過渡 2S1,NSS

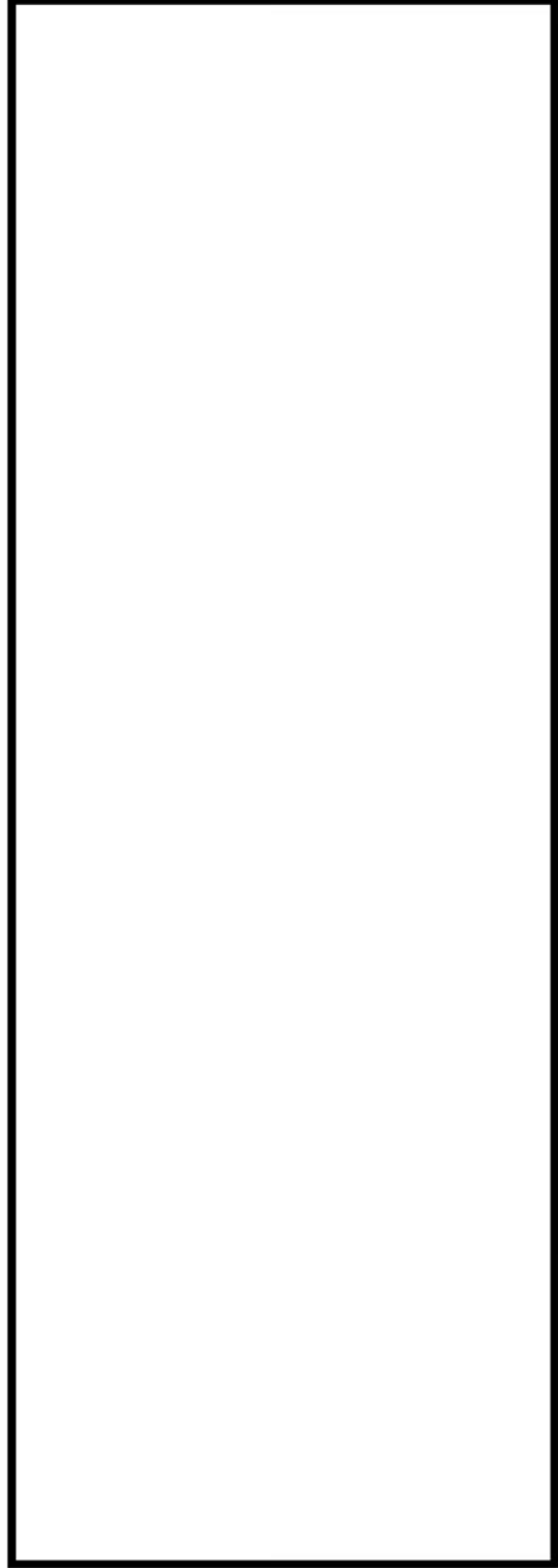


内は商業機密に属しますので公開できません

k. 過渡 2S1,2O4



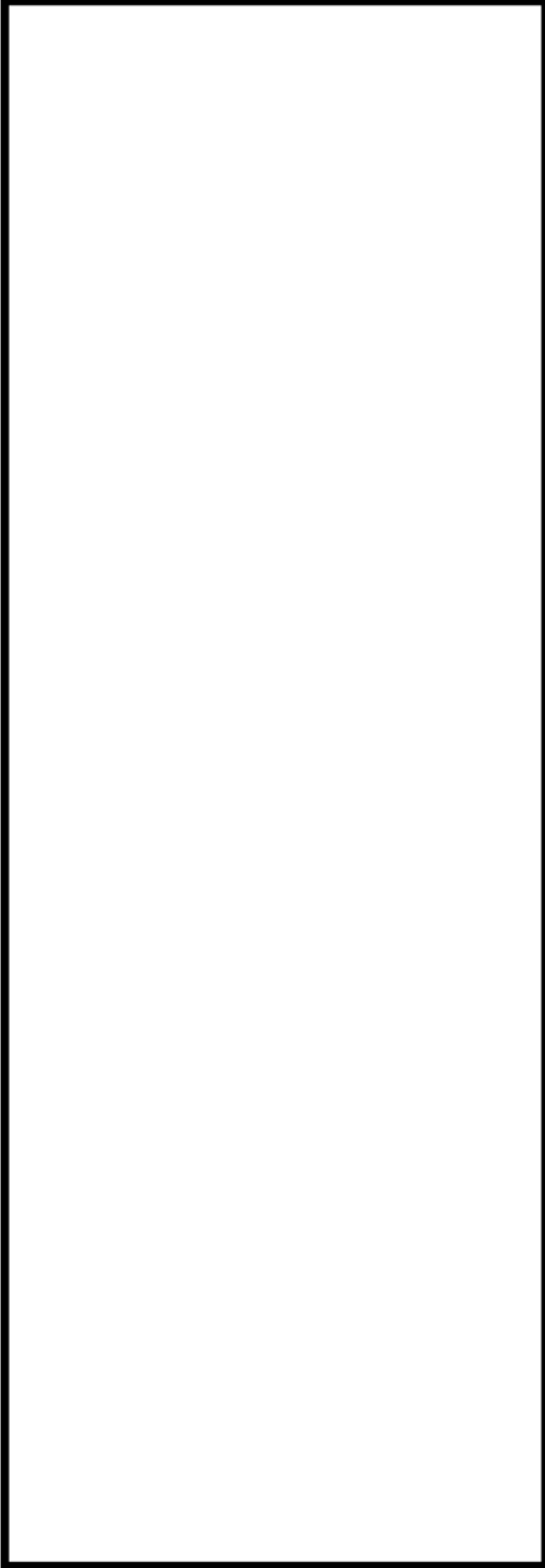
l. 過渡 2S1,2QE



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