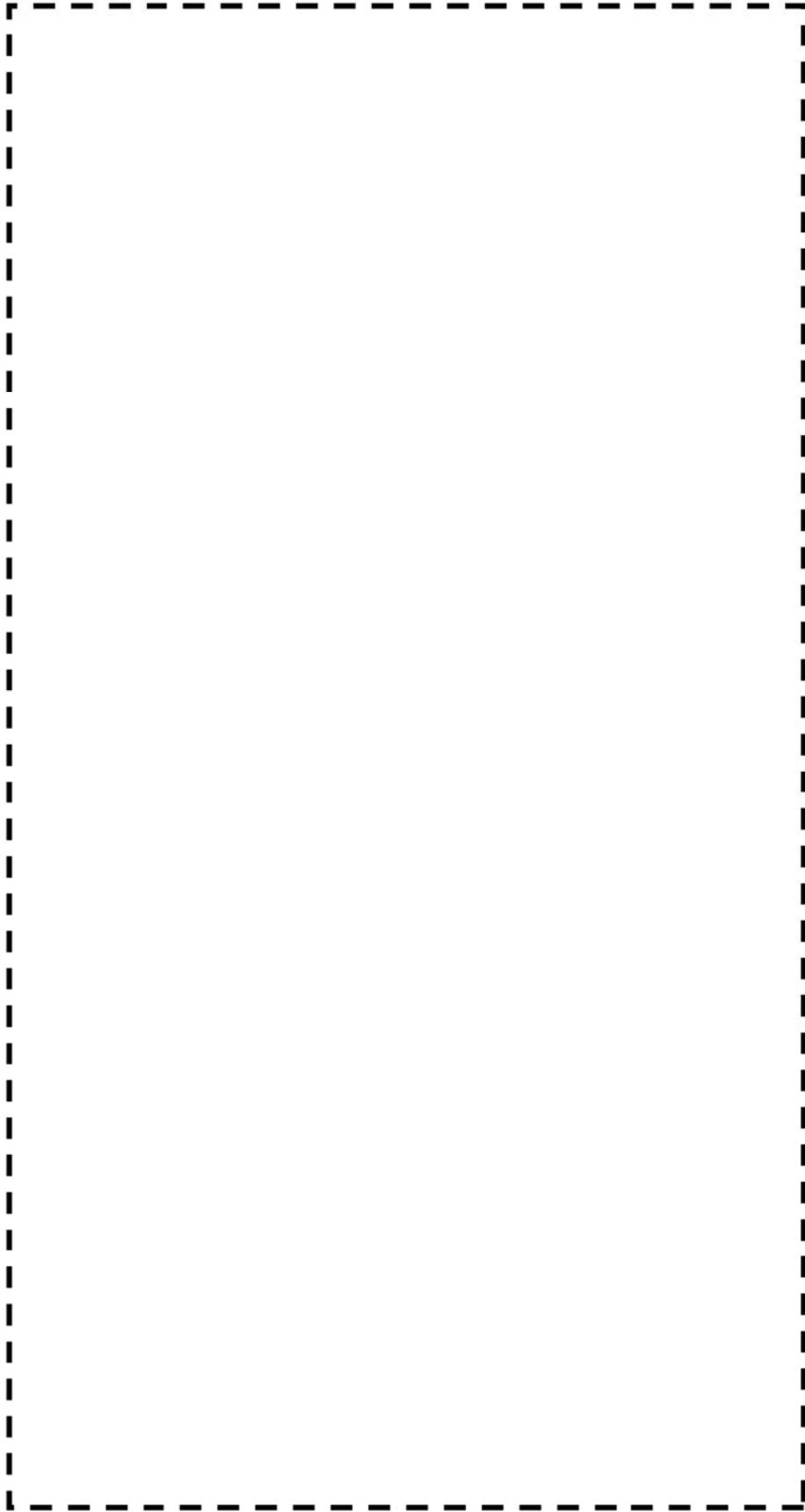


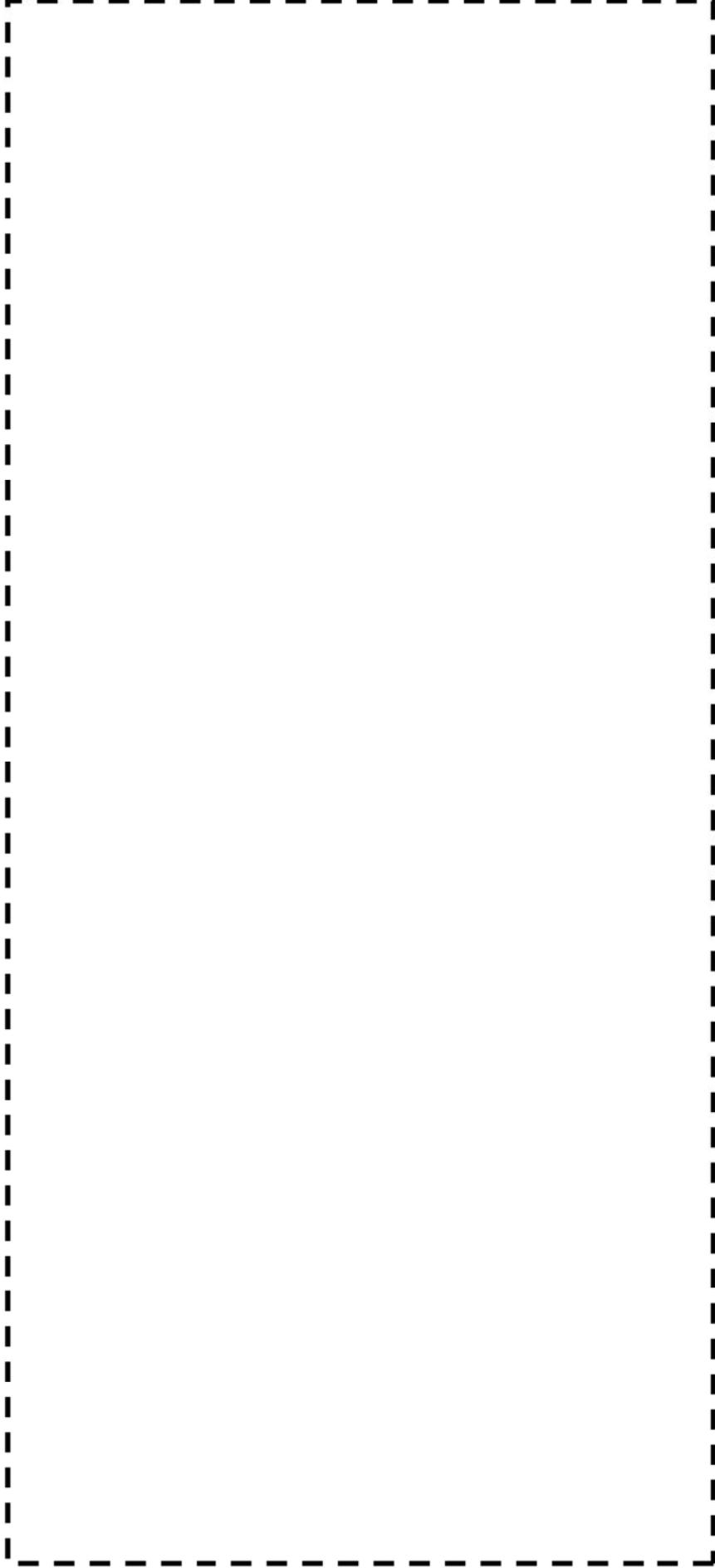
美浜3号炉－共通－5

タイトル	冷温停止時の充てん／高圧注入ポンプのフレットィング疲労評価について (劣化状況評価書-共通-2)
説明	<p>冷温停止時には化学体積制御系統の流量を低下させるため、充てん/高圧注入ポンプの吐出流量が低下するが、ポンプ回転数が同じ場合、主軸にかかる応力は吐出流量が少ないほど大きくなるため、当該劣化事象は断続運転を前提とした場合より厳しくなると考えられる。</p> <p>しかしながら、ポンプ流量が少なくなることを考慮しても、ポンプの曲げ応力振幅は疲労限に対し小さく、主軸のフレットィング疲労割れ発生の可能性は小さいことを確認している。添付-1に当該ポンプ主軸のS-N曲線を示す。</p> <p>また、巡視点検時の振動確認（通常運転時の振動状態と差異がないことの触診や目視による確認）ならびに試運転時および機能試験時における振動確認（変位、速度、加速度の測定等）により、運転状態に異常のないことを確認していることから健全性を維持できると判断している。</p> <p>なお、当該ポンプ主軸については、フレットィング疲労対策の応力緩和溝が設けられたものに取り替を実施しており、フレットィング疲労が生じる主軸と羽根車の焼き嵌め部の応力集中を低減している。添付-2に当該ポンプ主軸の形状図および詳細図を示す。</p> <p>以上を踏まえて、当該経年劣化事象は、運転を前提とした評価と同様、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではないと判断している。</p>



美浜3号機 充てん高圧注入ポンプ主軸のS-N曲線

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



美浜3号機 充てん高圧注入ポンプ主軸の形状図および詳細図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

美浜3号炉－低サイクル疲労－3 r e v 1

<p>タイトル</p>	<p>環境疲労評価を実施している部位のうち、溶存酸素濃度を考慮している部位と評価に用いた溶存酸素濃度について および当該部位の溶存酸素濃度の管理値及び実績について</p>															
<p>説明</p>	<p>環境疲労評価は、「発電用原子力設備規格 環境疲労評価手法（2009年版）」（以下環境疲労評価手法）に基づいて実施している。 環境疲労評価手法では、Fen（環境疲労補正係数）に溶存酸素が影響する場合として炭素鋼・低合金鋼を定めている。</p> <p>美浜3号炉の劣化状況評価書において、炭素鋼・低合金鋼の接液部位として環境疲労評価を行った部位は以下のとおり。</p> <p style="text-align: center;">炭素鋼・低合金鋼の環境疲労評価対象部位</p> <table border="1" data-bbox="422 882 1362 1037"> <thead> <tr> <th>機器</th> <th>部位</th> <th>材質</th> <th>水質</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">蒸気発生器</td> <td>管板</td> <td>低合金鋼</td> <td>主給水</td> </tr> <tr> <td>給水入口管台</td> <td>低合金鋼</td> <td>主給水</td> </tr> <tr> <td>炭素鋼配管</td> <td>主給水系統配管</td> <td>炭素鋼</td> <td>主給水</td> </tr> </tbody> </table> <p>当該部の環境疲労評価に対しては、溶存酸素濃度を「 」としてFenを算出し、疲労評価を行っている。</p> <p>なお、主給水の溶存酸素濃度は「 」を標準値として監視・管理されている。</p> <p>添付1に主給水の水質管理基準を示す。 添付2に運転開始頃および至近の出力運転中の実測値を示す。</p>	機器	部位	材質	水質	蒸気発生器	管板	低合金鋼	主給水	給水入口管台	低合金鋼	主給水	炭素鋼配管	主給水系統配管	炭素鋼	主給水
機器	部位	材質	水質													
蒸気発生器	管板	低合金鋼	主給水													
	給水入口管台	低合金鋼	主給水													
炭素鋼配管	主給水系統配管	炭素鋼	主給水													

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



美浜発電所 化学管理業務所則

平成 12 年 12 月 28 日 制 定

平成 26 年 10 月 27 日 41 次改正

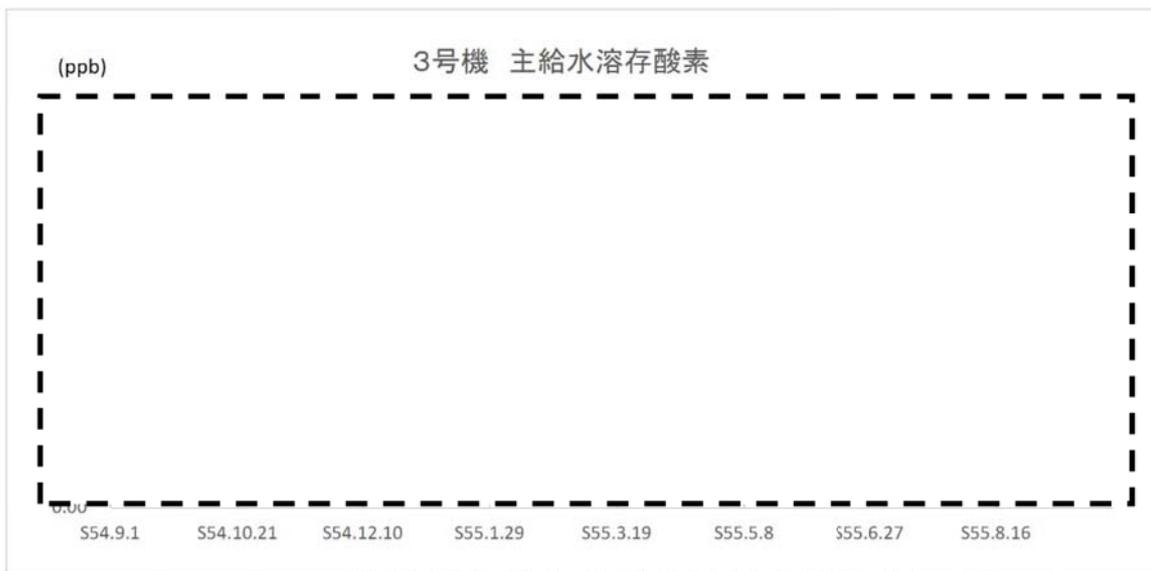
関西電力株式会社

2次系統水の水质管理値 (1/2)

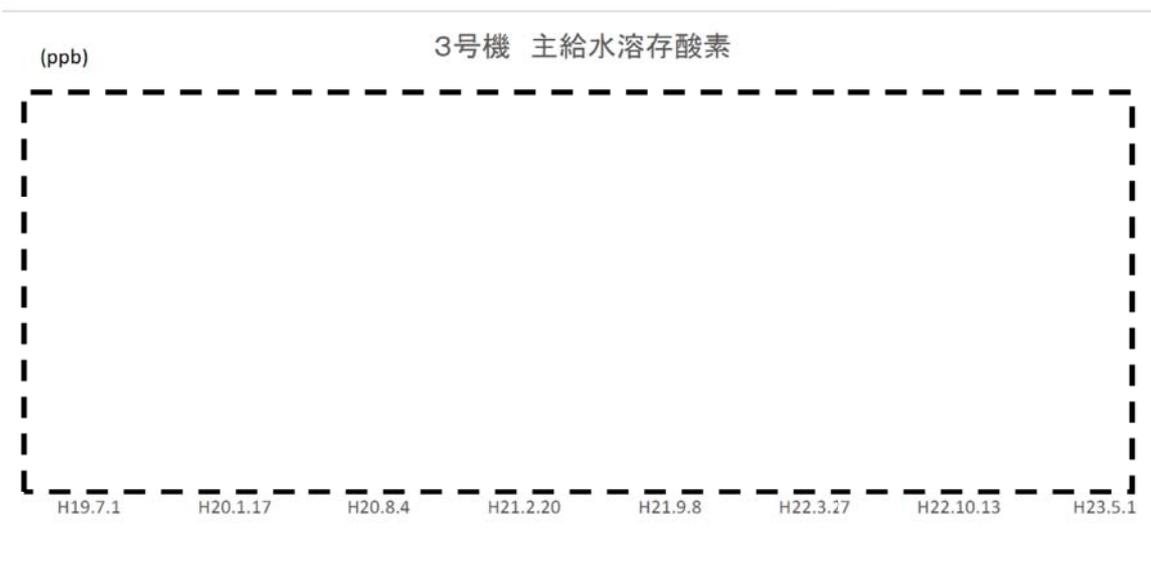
試料採取箇所	濁水		淡水		精水				復水				SGED	SGED	
	取水口	取水口	取水口												
項目	取水口	取水口	取水口												
	取水口	取水口	取水口												
	取水口	取水口	取水口												
	取水口	取水口	取水口												
	取水口	取水口	取水口												
	取水口	取水口	取水口												
	取水口	取水口	取水口												
	取水口	取水口	取水口												
	取水口	取水口	取水口												
	取水口	取水口	取水口												
	取水口	取水口	取水口												
	取水口	取水口	取水口												

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

美浜3号機 二次系主給水 溶存酸素濃度推移



(参考) 当時の分析頻度



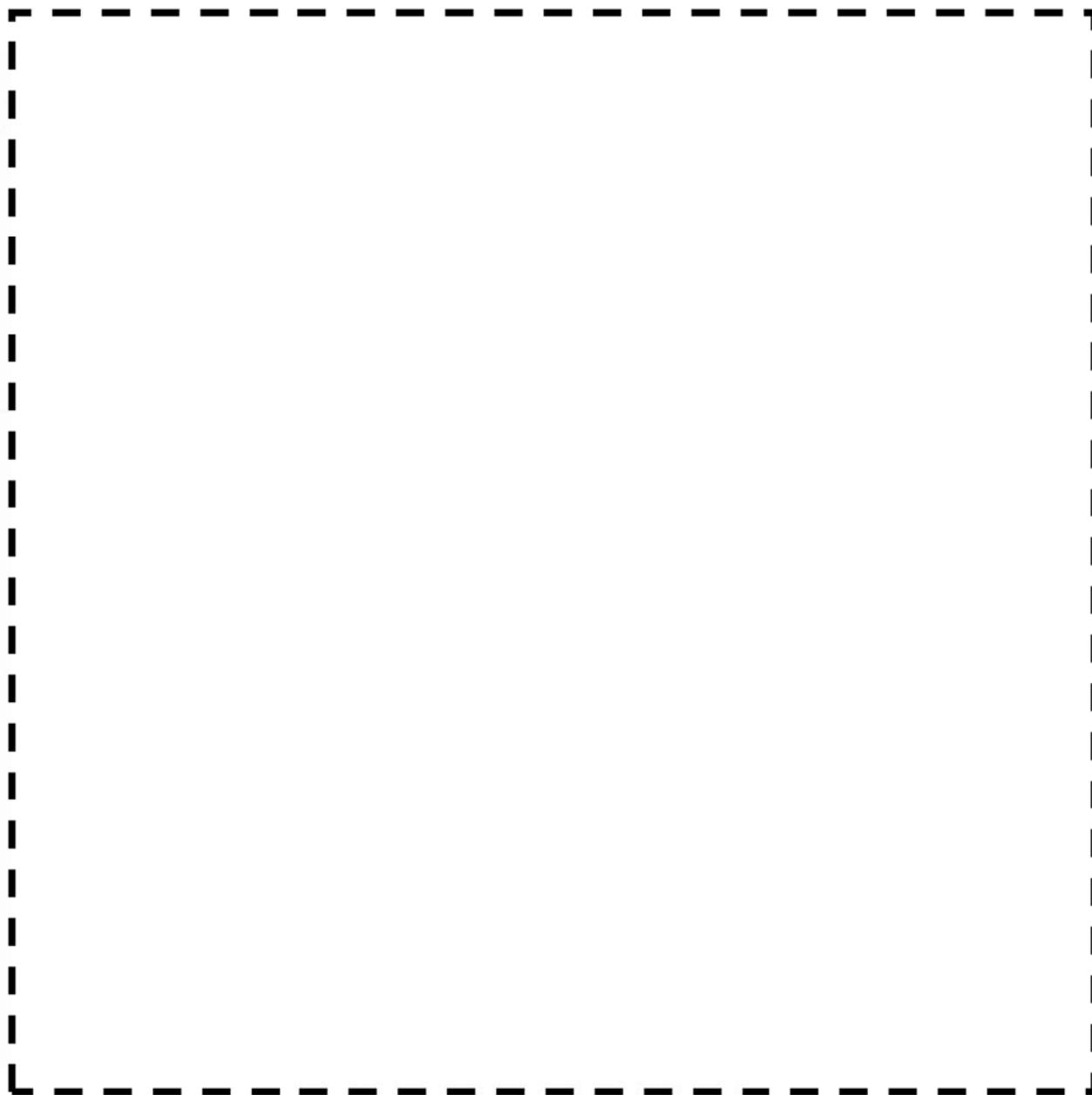
(参考) 現状分析頻度

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

美浜3号炉－低サイクル疲労－4 r e v 1

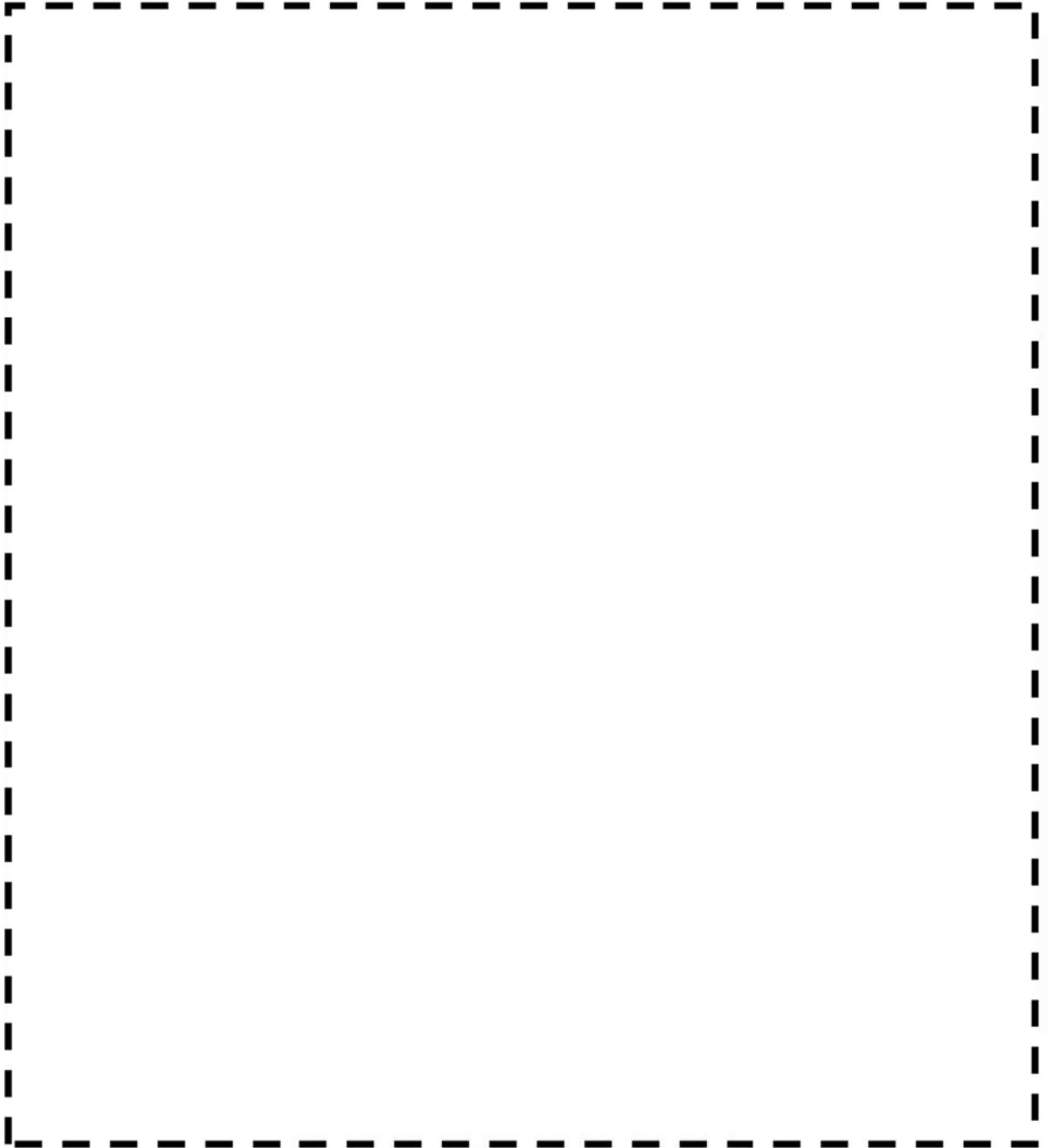
<p>タイトル</p>	<p>余熱除去ポンプケーシングの疲労累積係数の算出根拠について (1-1-41頁)</p>																		
<p>説明</p>	<p>余熱除去ポンプケーシングの疲労累積係数の算出根拠を以下に示す。</p> <p>1. 解析モデル 疲労累積係数の算出に用いた解析情報を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="475 734 1311 943"> <tr> <td>解析プログラム</td> <td rowspan="5" style="border: 1px dashed black;"></td> </tr> <tr> <td>要素種類</td> </tr> <tr> <td>要素次数</td> </tr> <tr> <td>要素数</td> </tr> <tr> <td>節点数</td> </tr> </table> <p>解析モデル図は添付1に示す。</p> <p>2. 材料物性 材料物性値を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="459 1093 1321 1301"> <thead> <tr> <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 style="border: 1px dashed black;"></td> <td></td> <td>200.0</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す。また、応力評価のフローを添付3に示す。</p> <table border="1" data-bbox="424 1570 1359 1742"> <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+熱過渡荷重+配管外力</td> </tr> </tbody> </table> <p>5. K_e係数 評価に用いたK_e係数を添付2，4に示します。</p> <p>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。</p>	解析プログラム		要素種類	要素次数	要素数	節点数	材料	設計応力強さ		S _m (MPa)	温度 (°C)			200.0	状態	荷重の組合せ	供用状態A、B	圧力+熱過渡荷重+配管外力
解析プログラム																			
要素種類																			
要素次数																			
要素数																			
節点数																			
材料	設計応力強さ																		
	S _m (MPa)	温度 (°C)																	
		200.0																	
状態	荷重の組合せ																		
供用状態A、B	圧力+熱過渡荷重+配管外力																		

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



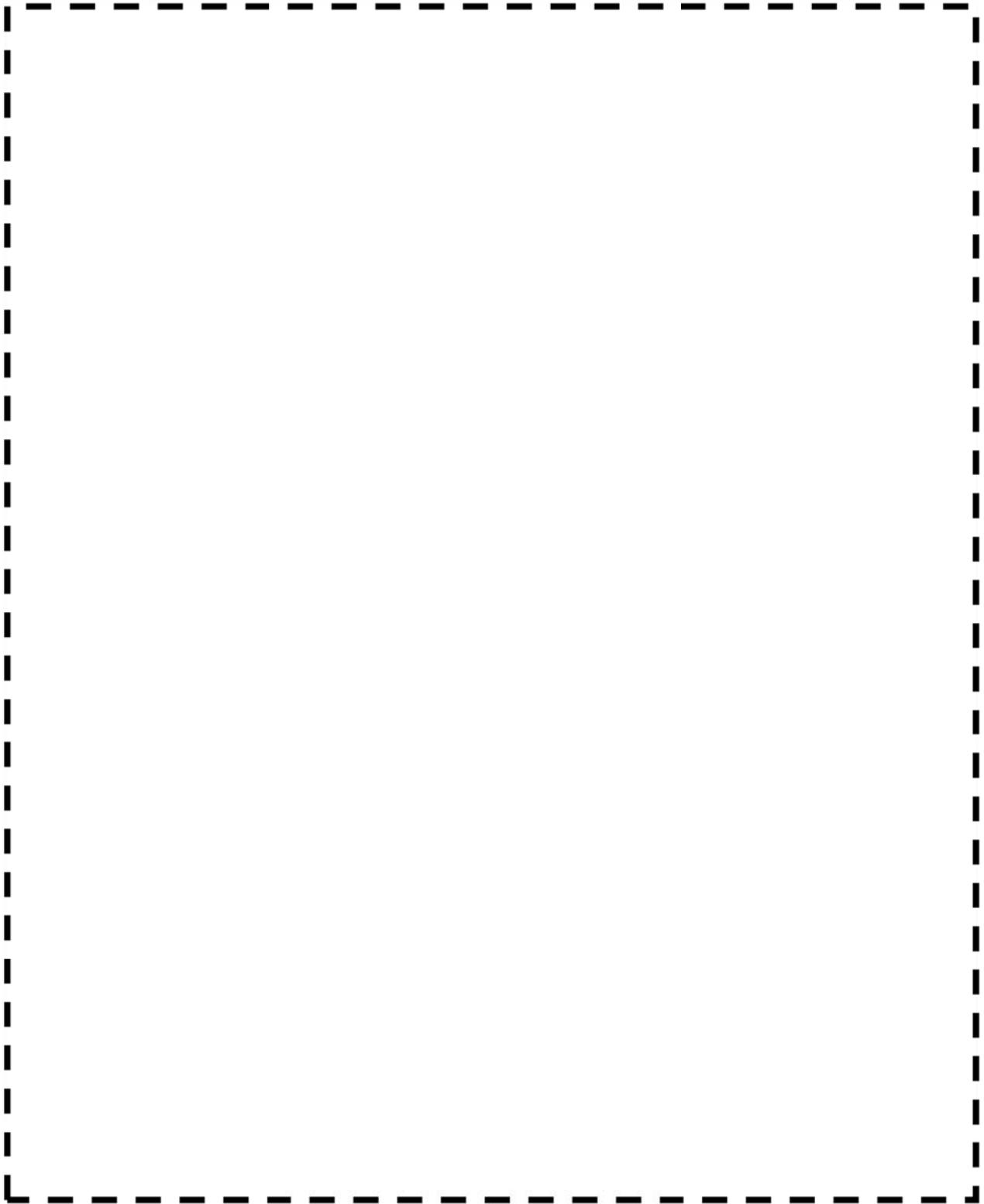
余熱除去ポンプケーシング 解析モデル

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



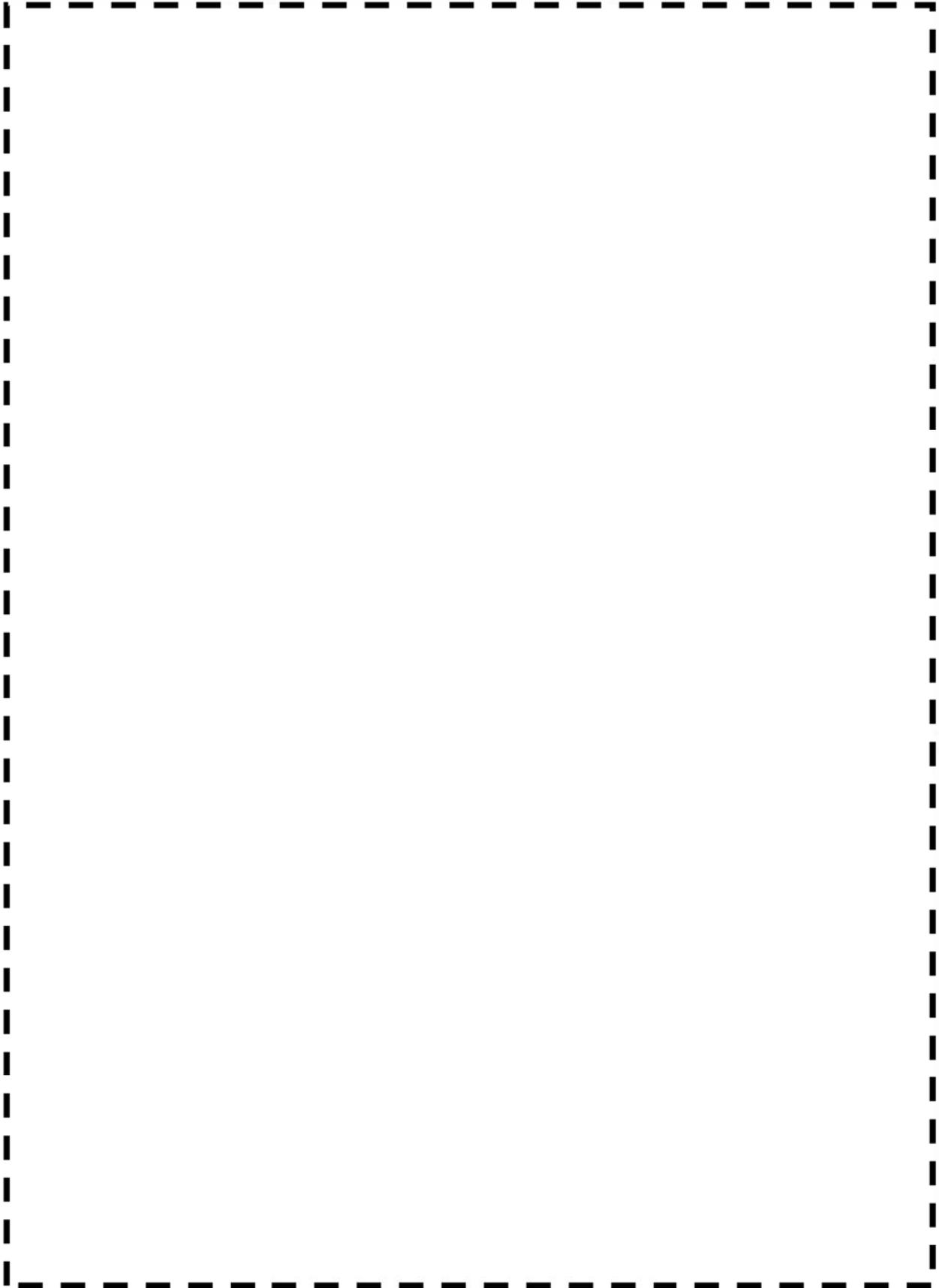
余熱除去ポンプケーシング 評価点 (1 / 5)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



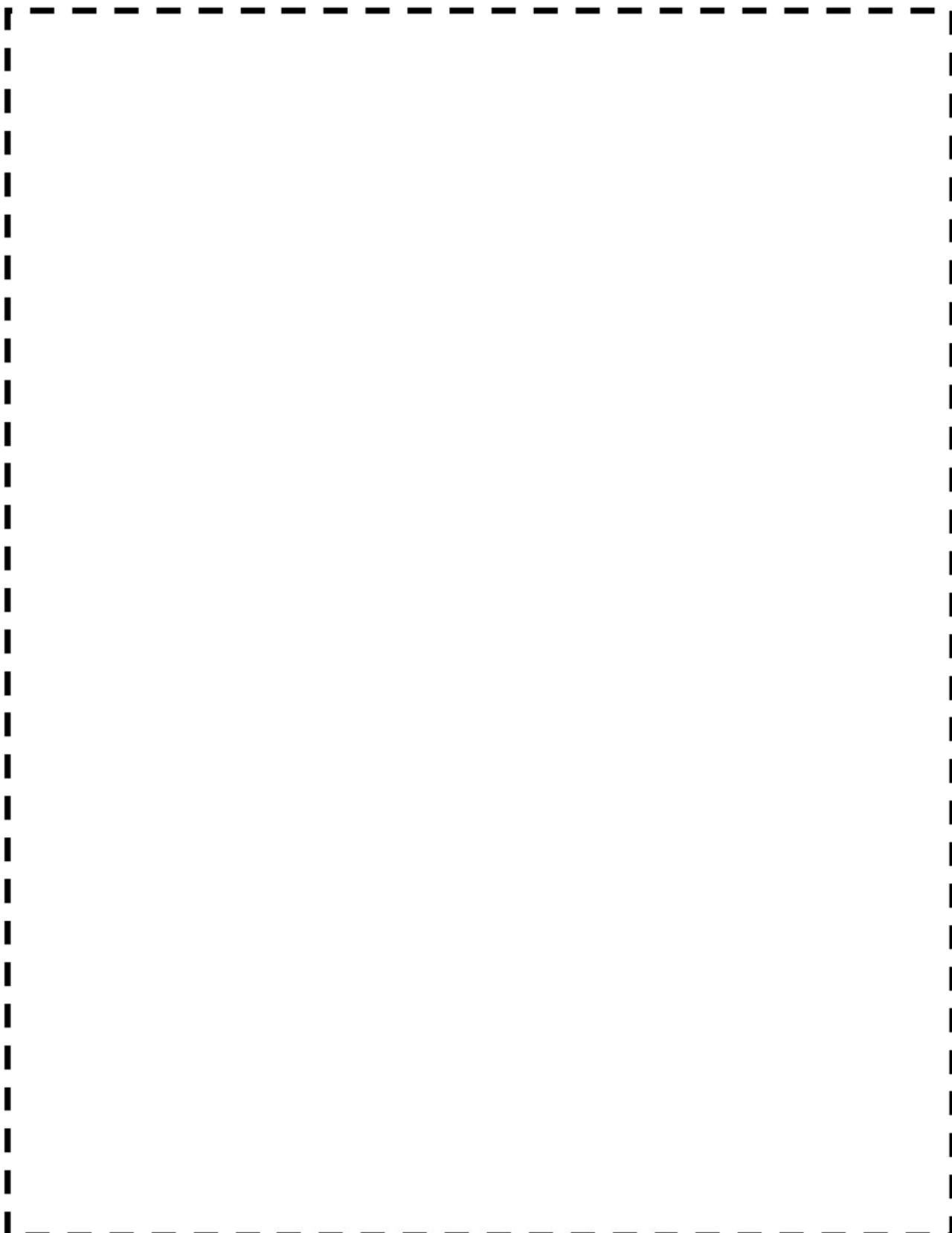
余熱除去ポンプケーシング 評価点 (2/5)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



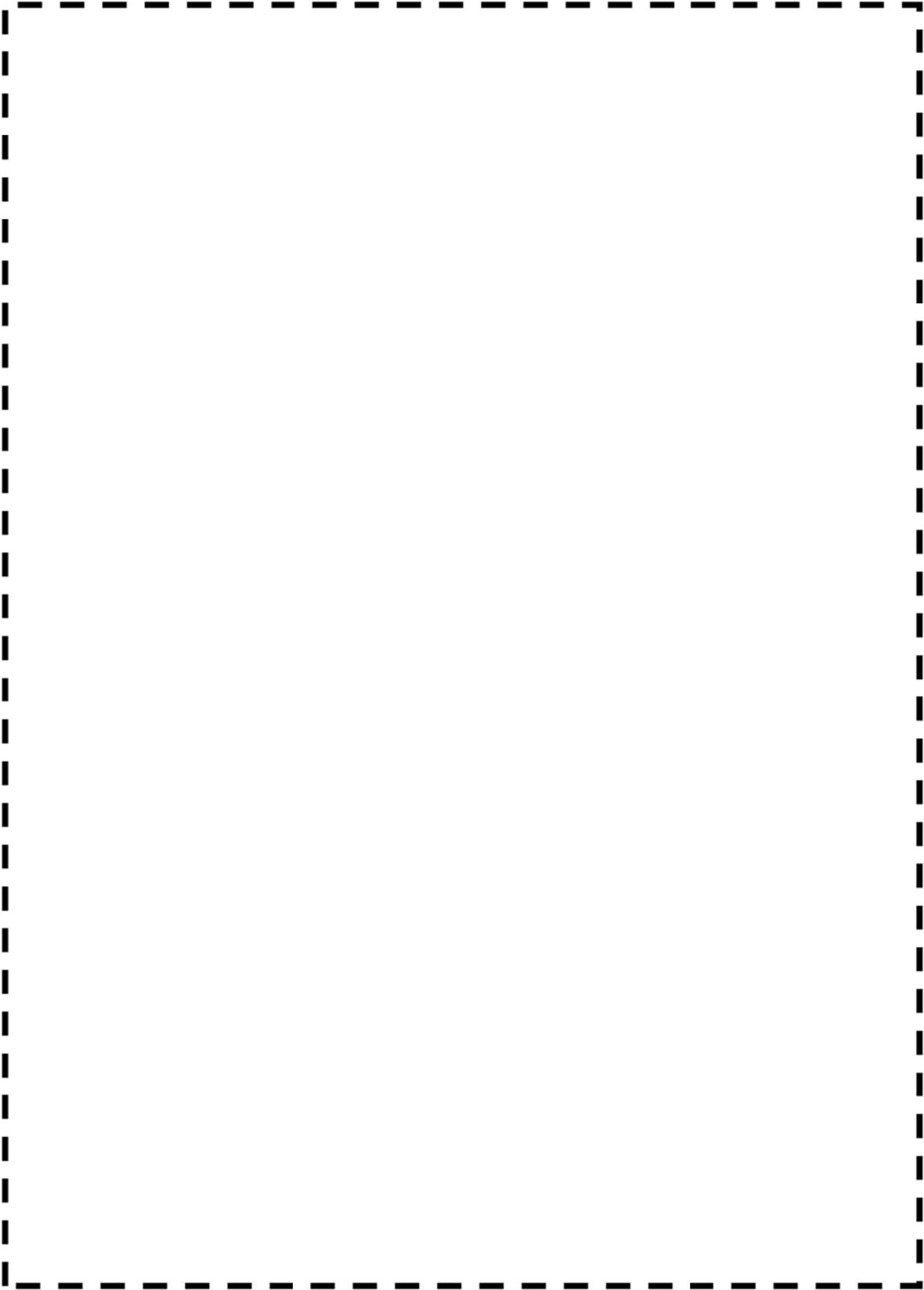
余熱除去ポンプケーシング 評価点 (3 / 5)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



余熱除去ポンプケーシング 評価点 (4/5)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



余熱除去ポンプケーシング 評価点 (5 / 5)

【 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません 】

余熱除去ポンプケーシング 最大疲労評価点の選定

部品	評価箇所		疲れ累積係数	
	評価断面	評価点	U	許容値
ケーシング				
カバー				

※PNT奇数部を接液部とする

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

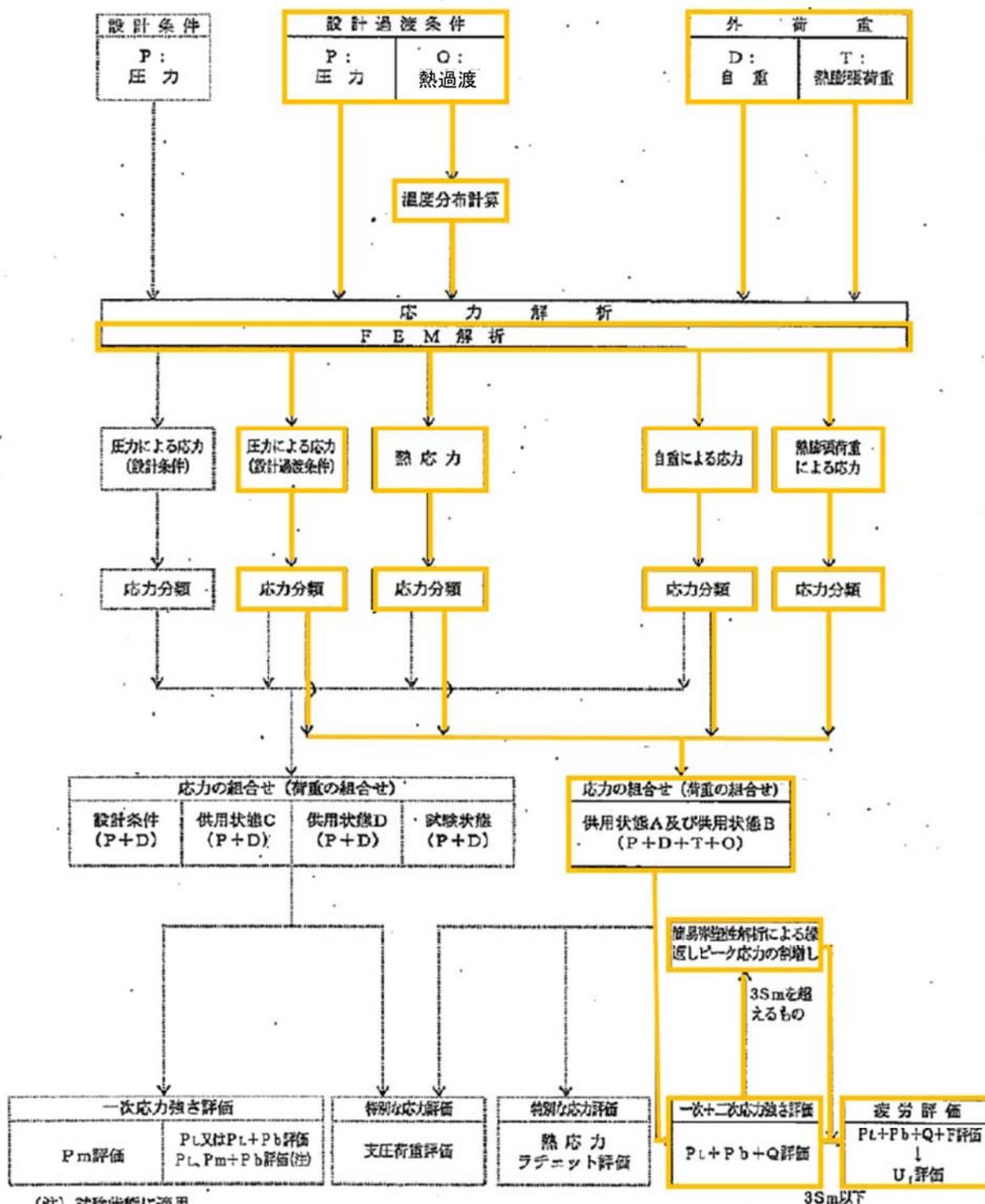
余熱除去ポンプケーシング 疲労評価結果

部品	繰返しピーク応力強さ (N/mm ²)					繰返し回数		疲れ累積係数	
	評価点	MAXIMUM	MINIMUM	KE	評価応力	N	許容値	U	許容値
ケーシング									
カバー									

→通常UF : 0.036

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

応力評価フロー



Ke 係数と環境疲労パラメータ (評価点PNT.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	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:								0.02664

→環境UF: 0.027

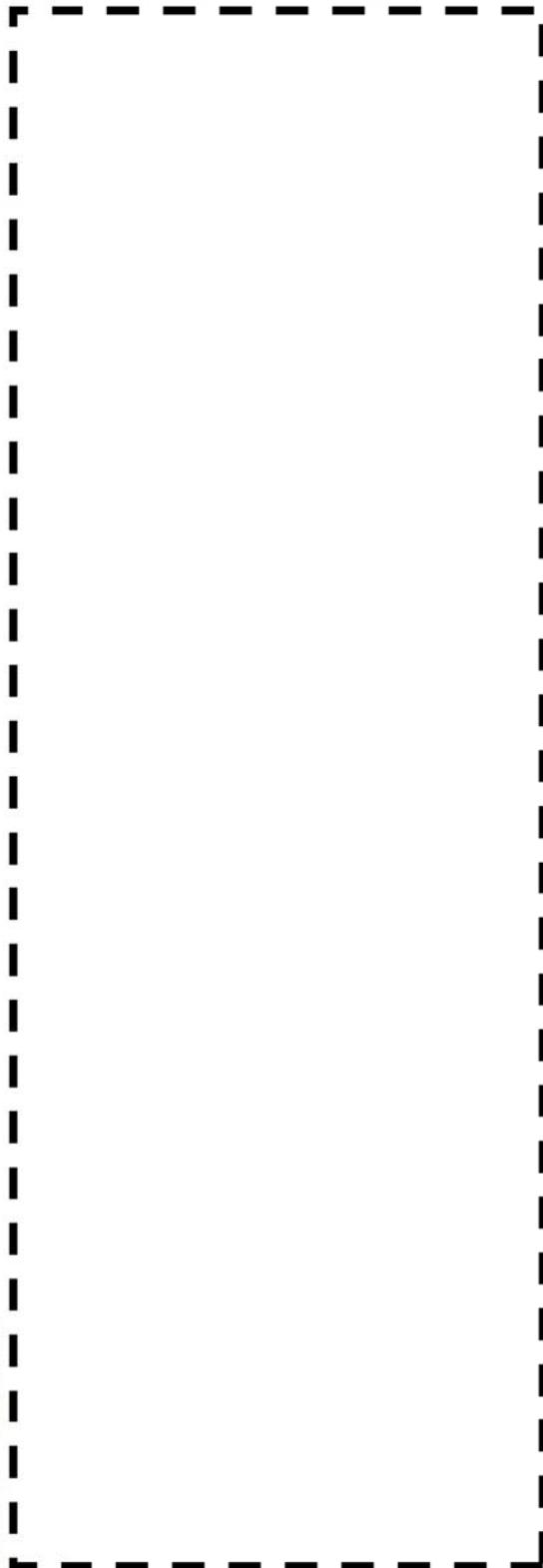
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

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) PNT. 5

a. 過渡1B1[停止] - 1B1[停止]

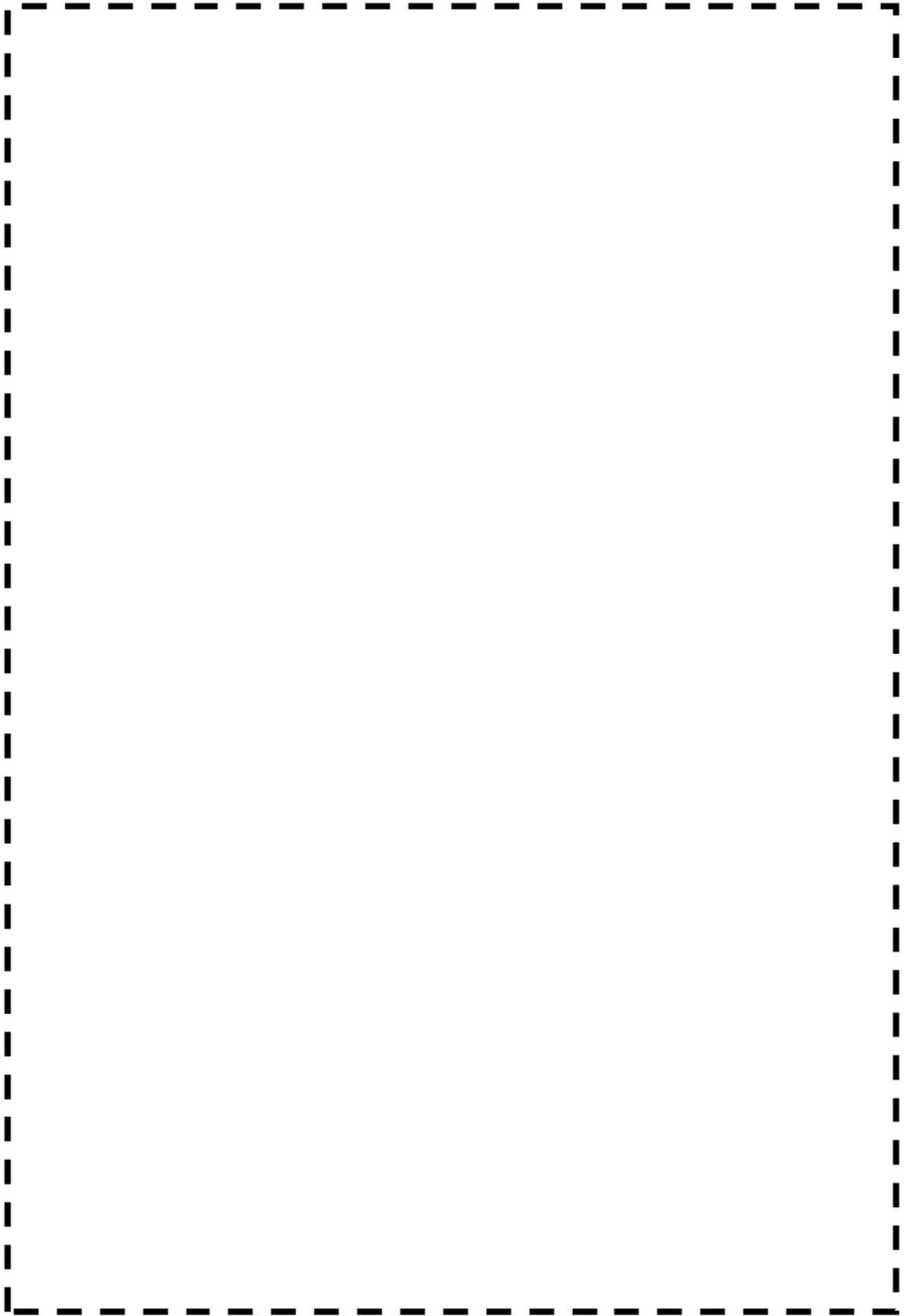


枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

美浜3号炉-低サイクル疲労-5 r e v 1

<p>タイトル</p>	<p>1次冷却材ポンプケーシングの疲労累積係数の算出根拠について (1-2-13頁)</p>																						
<p>説明</p>	<p>1次冷却材ポンプケーシングの疲労累積係数の算出根拠を以下に示す。</p> <p>1. 解析モデル 疲労累積係数の算出に用いた解析情報を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="475 734 1311 943"> <tr> <td>解析プログラム</td> <td></td> </tr> <tr> <td>要素種類</td> <td></td> </tr> <tr> <td>要素次数</td> <td></td> </tr> <tr> <td>要素数</td> <td></td> </tr> <tr> <td>節点数</td> <td></td> </tr> </table> <p>解析モデル図は添付1に示す。</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="459 1093 1321 1301"> <thead> <tr> <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></td> <td></td> <td>288.6</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す。また、応力評価のフローを添付3に示す。</p> <table border="1" data-bbox="424 1570 1359 1742"> <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+熱過渡荷重</td> </tr> </tbody> </table> <p>5. K_e係数 評価に用いたK_e係数を添付4に示す。</p> <p>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に示す。</p>	解析プログラム		要素種類		要素次数		要素数		節点数		材料	設計応力強さ		S _m (MPa)	温度 (°C)			288.6	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+熱過渡荷重
解析プログラム																							
要素種類																							
要素次数																							
要素数																							
節点数																							
材料	設計応力強さ																						
	S _m (MPa)	温度 (°C)																					
		288.6																					
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+熱過渡荷重																						

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



1 次冷却材ポンプケーシング 解析モデル

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

低サイクル疲労評価におけるFEMモデルの妥当性について

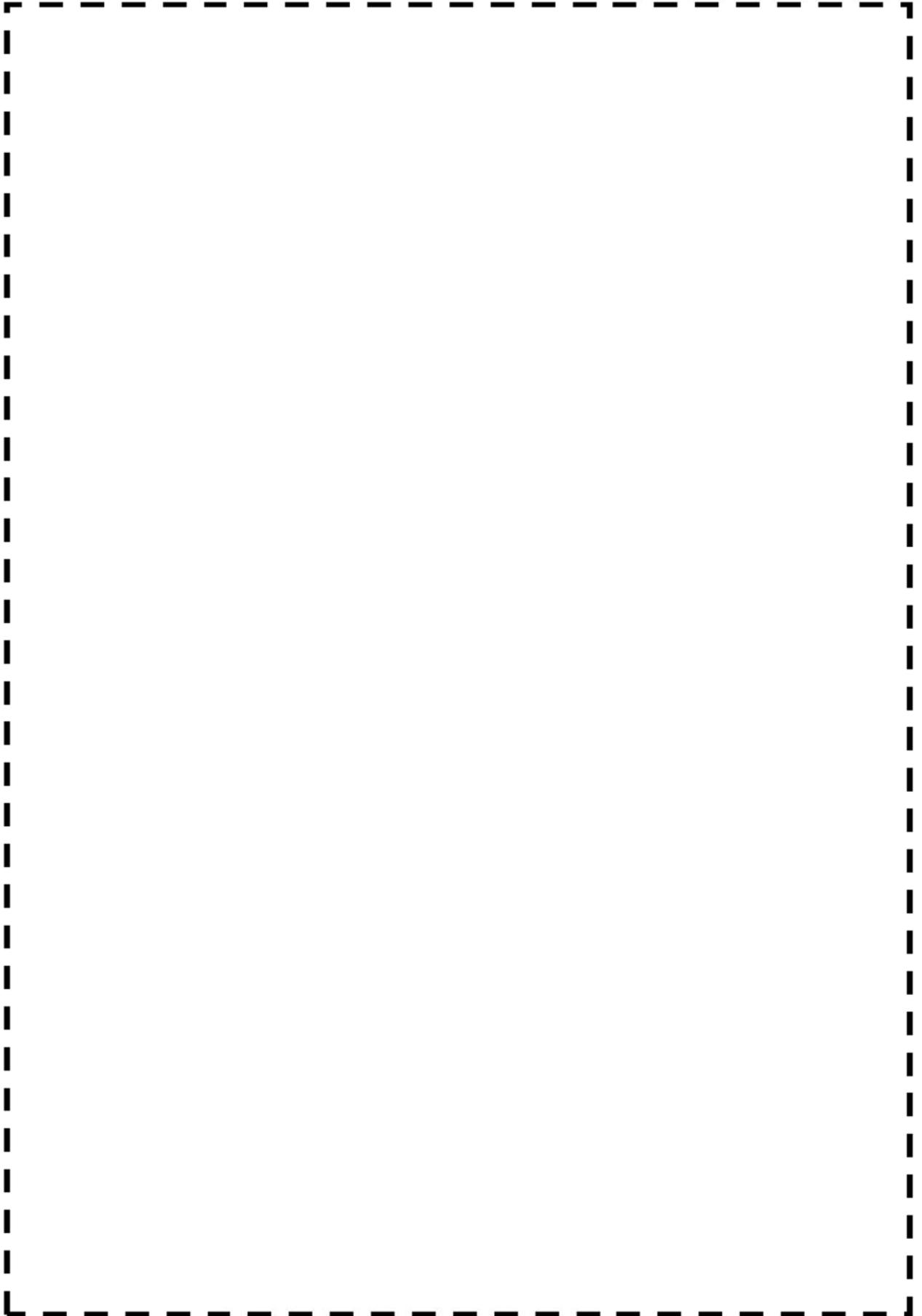
当社では、原子炉施設の許認可申請等に係る解析業務を行う際に、解析業務における品質管理を確実に行うための調達管理のルールを定めている。具体的には、調達先に対して「原子力施設における許認可申請等に係る解析業務の品質向上ガイドライン」（原子力安全推進協会）に従った品質管理の実施を要求し、当社も同ガイドラインに従って、調達先が定めた解析業務計画に従って実施しているプロセスの確認をしている。

そのプロセスの中には、「入力根拠の明確化」、「解析結果の検証」が定められており「入力根拠の明確化」では解析モデル作成に関する寸法、境界条件など数値の根拠が明示されることになり、「解析結果の検証」では入力データの確認の他に他の類似解析結果等との比較検証を行うことが含まれている。これらの活動が、解析実施者だけでなく審査者を含む組織として適切に実施していることを、当社は審査で確認している。

従って当社は、解析業務の調達先が、解析業務のFEMモデル作成について、明確な根拠をもとに作成され、その結果は過去の類似解析結果などと比較して妥当な結果となっていることを確認している。

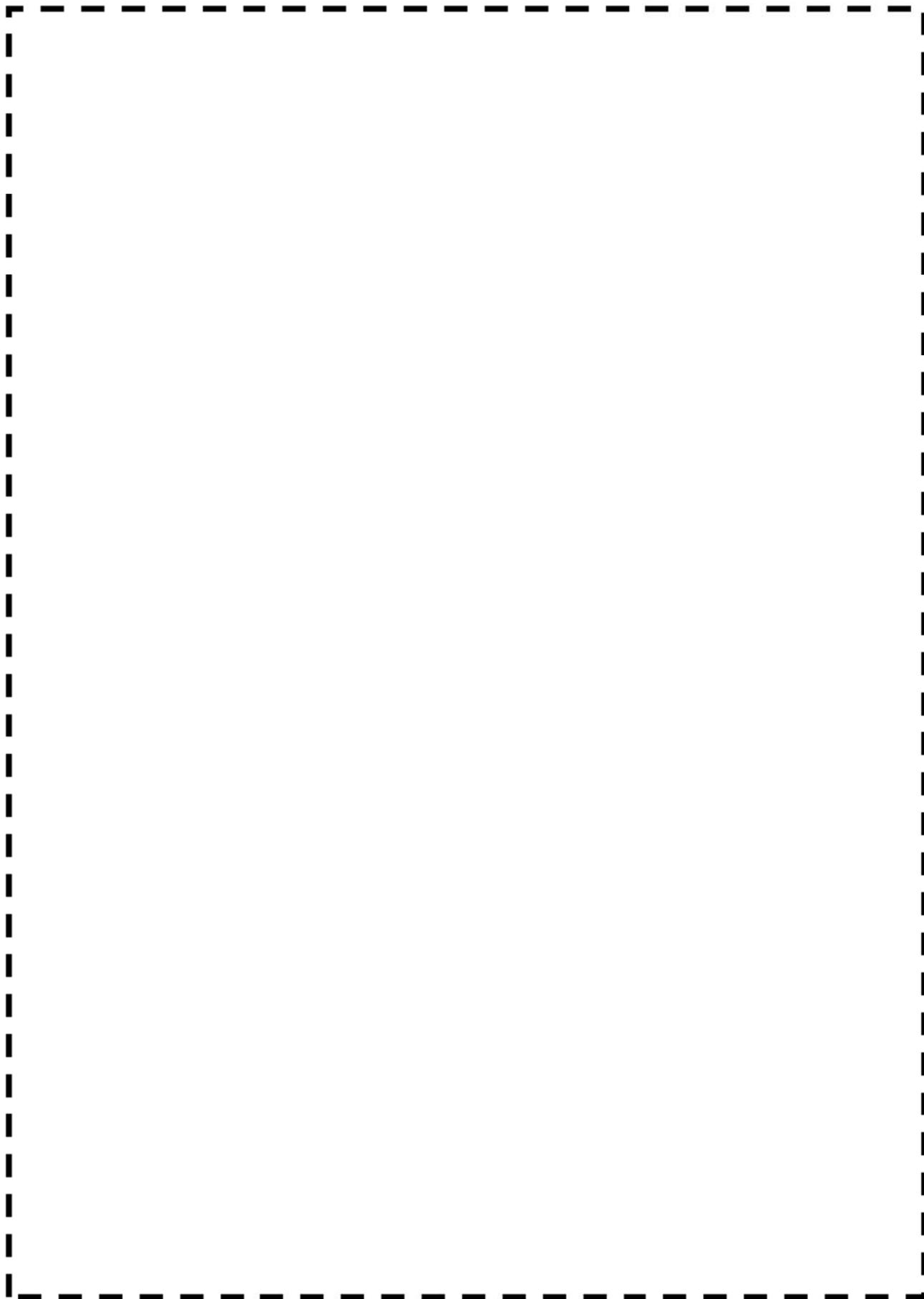
例えば、ある調達先においてはFEMモデルを作成するにあたって、構造不連続部のピーク応力が適切に計算されるように、適切なメッシュ分割になっていること、適切な評価断面を想定した分割になっていること等を「入力根拠の明確化」、「解析結果の検証」の段階で確認し、モデルの妥当性を確認している。そのようなチェックポイントは調達先内部のチェックシートを用いて組織的に確認している。

なお、具体的な解析モデル作成の知見は調達先のノウハウであり明示することは困難であるが、技術文献記載の知見や過去からの解析結果のフィードバックをもとにして、調達先社内標準、参照マニュアルが整備され、それらとの整合性を確認して解析者がFEMモデルを作成し、審査、承認を経て解析が実施されるしくみとなっている。



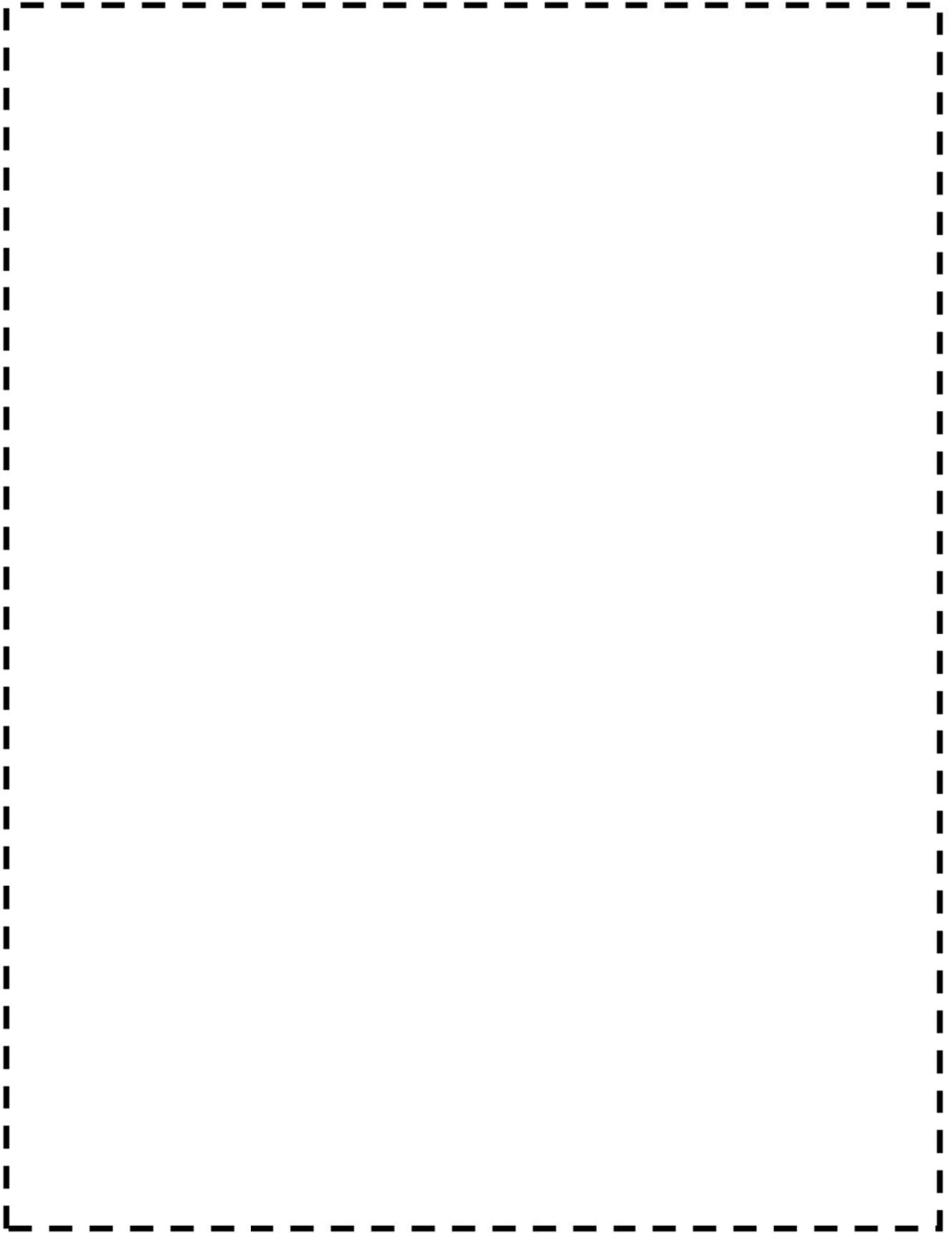
1次冷却材ポンプケーシング 評価点 (1 / 5)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



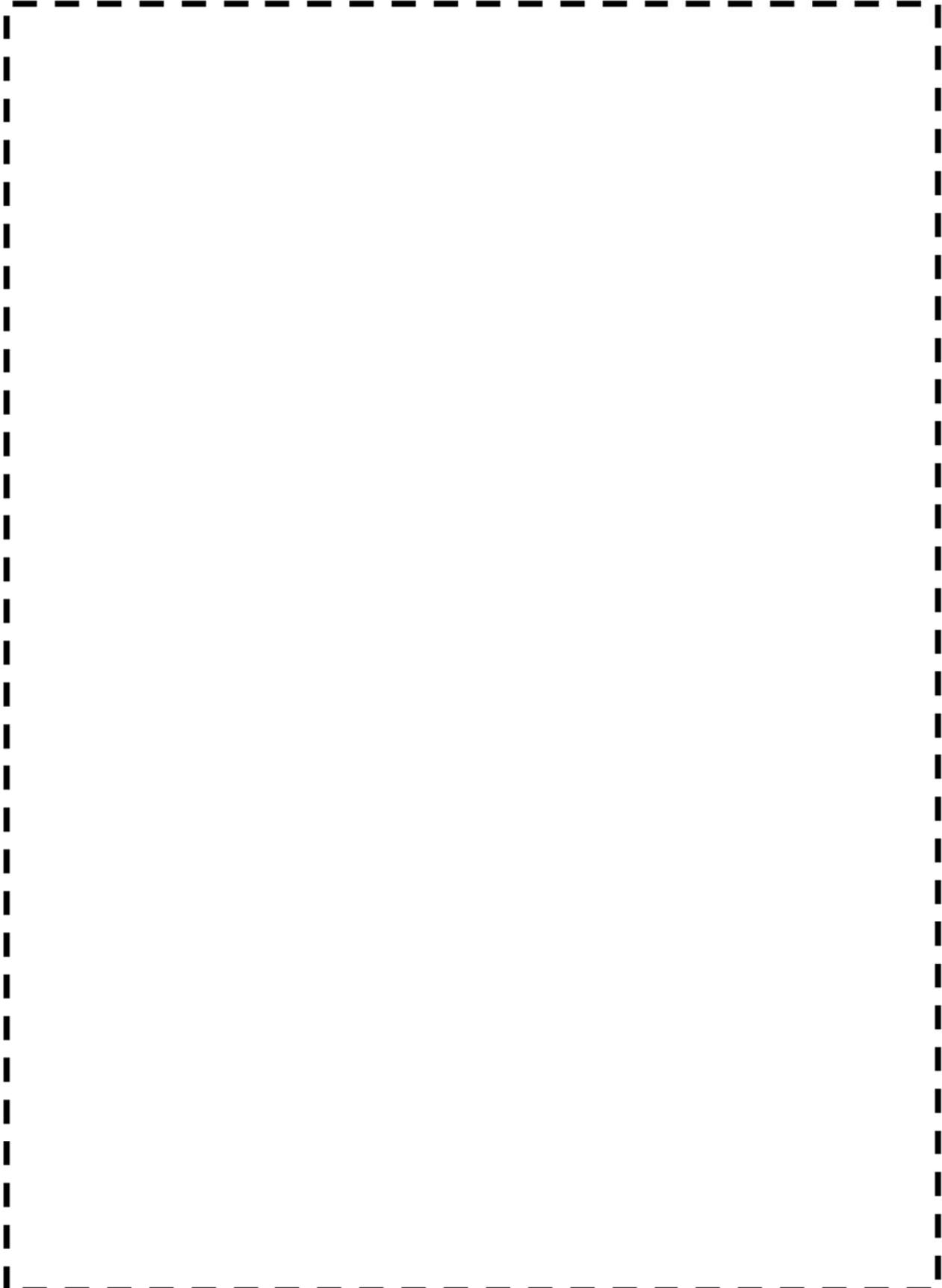
1次冷却材ポンプケーシング 評価点 (2 / 5)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



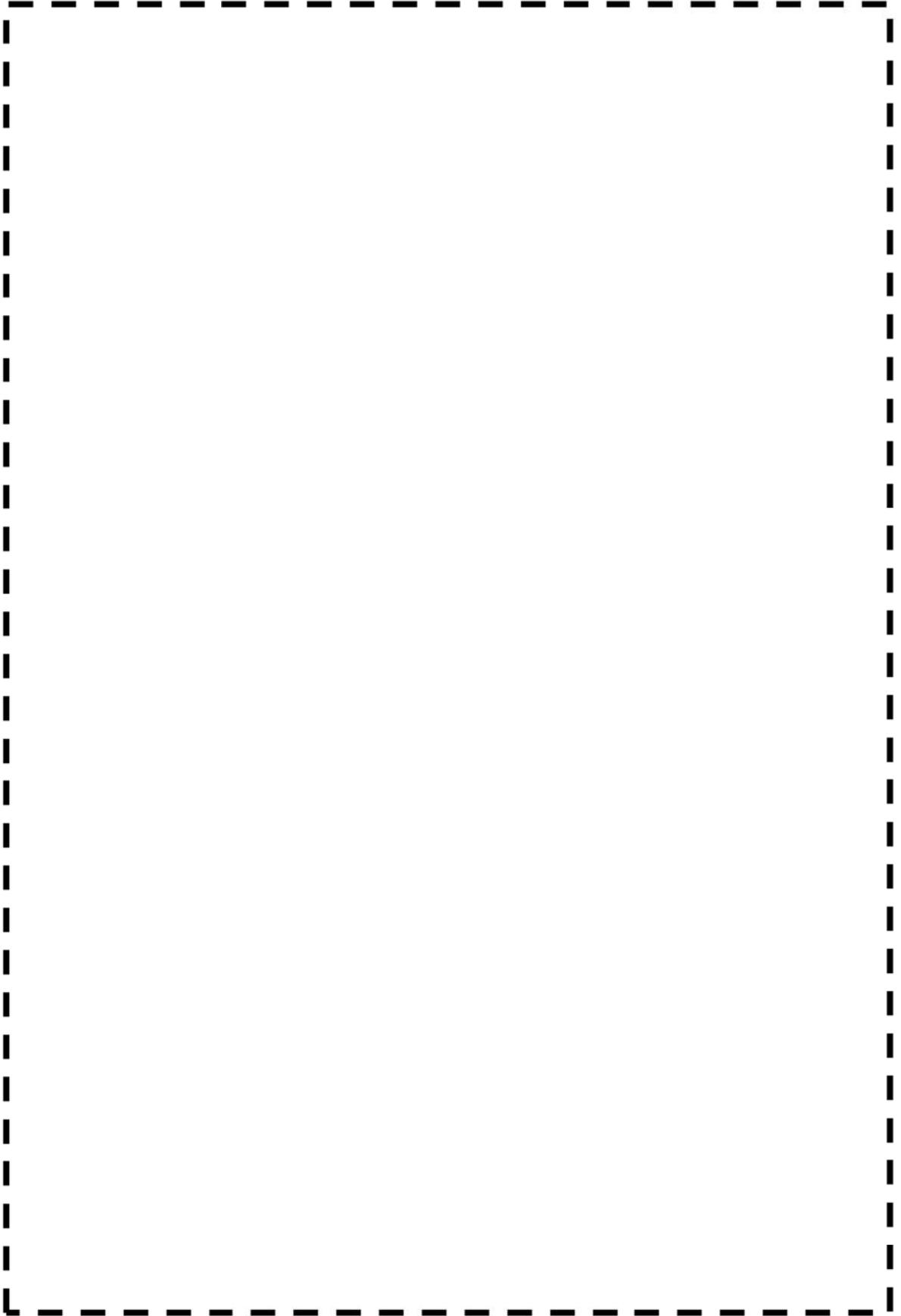
1次冷却材ポンプケーシング 評価点 (3 / 5)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



1次冷却材ポンプケーシング 評価点 (4 / 5)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



1次冷却材ポンプケーシング 評価点 (5 / 5)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

1次冷却材ポンプケーシング 最大疲労評価点の選定 (吸込ノズル)

Location		Usage Factor		
		S1-S2	S2-S3	S3-S1
44862	IN			
44926	OUT			
48704	IN			
48728	OUT			
60234	IN			
62173	OUT			
61057	IN			
58036	OUT			

※INは接液部、OUTは大気中の評価点を表す

吸込ノズル疲労評価結果 (評価点 : 48704)

STRESS INTENSITY				NUMBER OF CYCLES		USAGE FACTOR
MAXIMUM	MINIMUM	KE	ALT	N	N*	

TOTAL = | 0.00009 |

→通常UF : 0.001

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

1次冷却材ポンプケーシング 最大疲労評価点の選定 (吐出ノズル)

Location		Usage Factor		
		S1-S2	S2-S3	S3-S1
6003	IN			
6016	OUT			
57367	IN			
58927	OUT			
60337	IN			
58858	OUT			
60786	IN			
59125	OUT			
559977	IN			
559150	OUT			

※INは接液部、OUTは大気中の評価点を表す

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

吐出ノズル疲労評価結果 (評価点 : 6003)

STRESS INTENSITY				NUMBER OF CYCLES		USAGE
MAXIMUM	MINIMUM	KE	ALT	N	N*	FACTOR
						TOTAL = 0.01649
						→通常UF : 0.017

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

1次冷却材ポンプケーシング 最大疲労評価点の選定 (支持脚 (1))

Location		Usage Factor		
		S1-S2	S2-S3	S3-S1
57546	IN			
58075	OUT			
59214	IN			
58270	OUT			
59310	IN			
58071	OUT			
59813	IN			
59101	OUT			
61124	IN			
58316	OUT			

※INは接液部、OUTは大気中の評価点を表す

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

1 次冷却材ポンプケーシング 最大疲労評価点の選定 (支持脚 (2))

Location		Usage Factor		
		S1-S2	S2-S3	S3-S1
57825	IN			
61374	OUT			
59238	IN			
58921	OUT			
59737	IN			
58792	OUT			
59889	IN			
58507	OUT			

※INは接液部、OUTは大気中の評価点を表す

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

1次冷却材ポンプケーシング 最大疲労評価点の選定 (支持脚 (3))

Location		Usage Factor		
		S1-S2	S2-S3	S3-S1
557825	IN			
561374	OUT			
559238	IN			
558921	OUT			
559737	IN			
558792	OUT			
559889	IN			
558507	OUT			

※INは接液部、OUTは大気中の評価点を表す

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

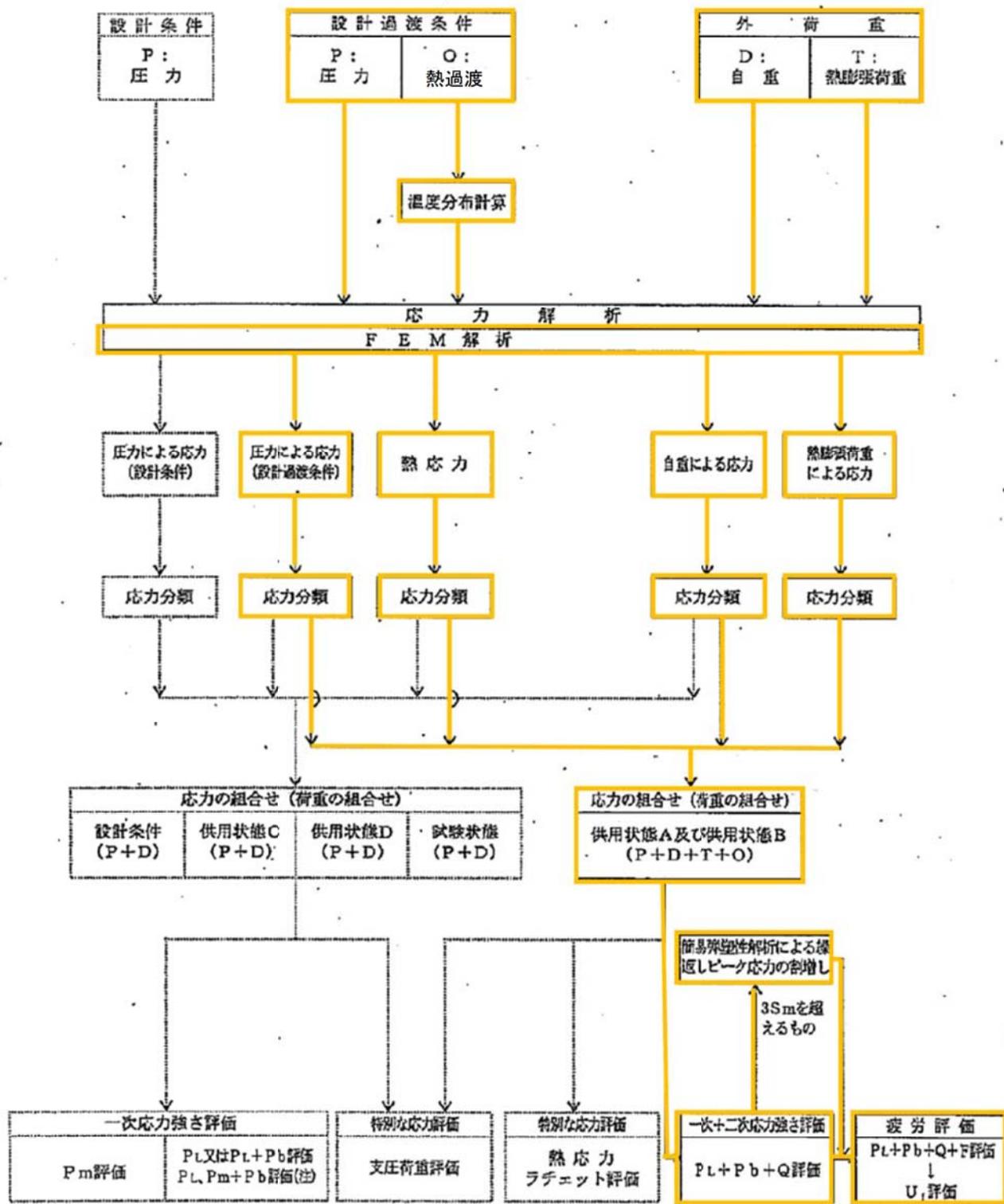
支持脚 (3) 疲労評価結果 (評価点 : 561374)

STRESS INTENSITY				NUMBER OF CYCLES		USAGE
MAXIMUM	MINIMUM	KE	ALT	N	N*	FACTOR
TOTAL =						0.17588

→通常UF : 0.176

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

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)

3Sm以下

Ke係数と環境疲労パラメータ (吸込ノズル 評価点48704) (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	環境効果を 補正係数 fen	環境効果を考慮した 疲労累積係数 uen
	smax	smin		補正前 salt	補正後 salt'					
A										
B										
2I1	2D3									
2I1	2G1									
2I1	2E1									
2I1	2J1									
2I1	2D2									
2I1	2F1									
2I1	1I1									
1A1	1I1									
1A1	2H1									
1A1	1B1									
NSS	1B1									
合計: 0.00031										
→環境UF: 0.001										

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

Ke係数と環境疲労パラメータ (吐出ノズル 評価点6003) (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	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
	smax	smin		補正前 salt	補正後 salt'					
A										
B										
2D3						n	n*	u	fen	uen
1B1										
1B1										
2G1										
2I2										
2I2										
2J1										
2H1										
2D2										
2F1										
2B1										
1K1										
2A1										
1C1										
1C1										
1C1										
2B1										
合計: 0.24208										

→環境UF: 0.243

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

Ke係数と環境疲労パラメータ (支持脚 評価点59737) (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	環境効果を 補正係数 fen	環境効果を考慮した 疲労累積係数 uen
	smax	smin		補正前 salt	補正後 salt'					
A										
B										
2D3	1A1									
1B1	1A1									
1B1	2I1									
2G1	2I1									
2I2	2I1									
2I2	NSS									
2J1	NSS									
2D2	NSS									
2H1	NSS									
2F1	NSS									
1K1	NSS									
合計: 0.09426										

→環境UF: 0.095

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

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) 吸込ノズル

a. 過渡2II[1次系漏えい試験(加圧)]-2D3[不注意な冷却と安全注入を伴うトリップ]

b. 過渡2II[1次系漏えい試験(加圧)]-2G1[出力運転中の非常用炉心冷却系の誤作動]

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

(2) 吐出ノズル

a. 過渡2D3 [不注意な冷却と安全注入を伴うトリップ] - IAI [起動 (温度上昇率 $55.6^{\circ}\text{C}/\text{h}$)]

b. 過渡1B1 [停止 (温度降下率 $55.6^{\circ}\text{C}/\text{h}$)] - IAI [起動 (温度上昇率 $55.6^{\circ}\text{C}/\text{h}$)]

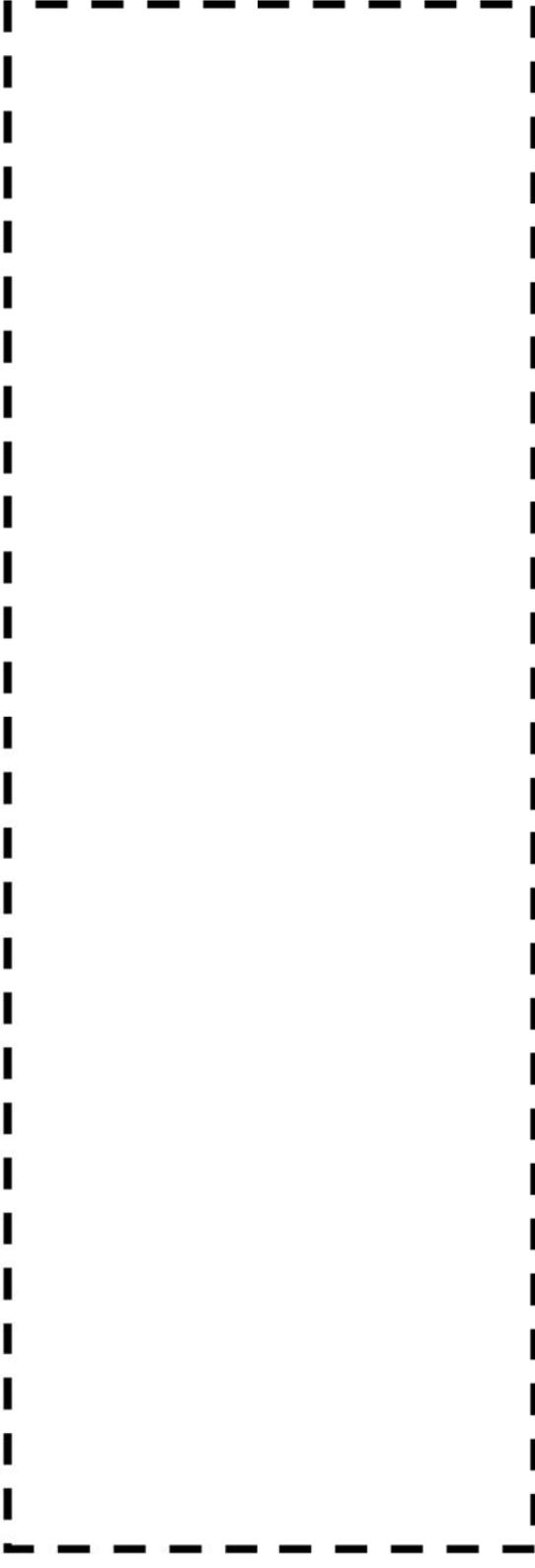
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

c. 過渡IBI[停止(温度低下率 $55.6^{\circ}\text{C}/\text{h}$)]-2II[1次系漏えい試験(加圧)]

d. 過渡2GI[出力運転中の非常用炉心冷却系の誤作動]-2II[1次系漏えい試験(加圧)]

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

e. 過渡2I2[1次系漏えい試験(減圧)]-2I1[1次系漏えい試験(加圧)]



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

(3) 支持脚

a. 過渡2D3 [不注意な冷却と安全注入を伴うトリップ] - 1A1 [起動 (温度上昇率 55.6°C/h)]

b. 過渡1B1 [停止 (温度降下率 55.6°C/h)] - 1A1 [起動 (温度上昇率 55.6°C/h)]

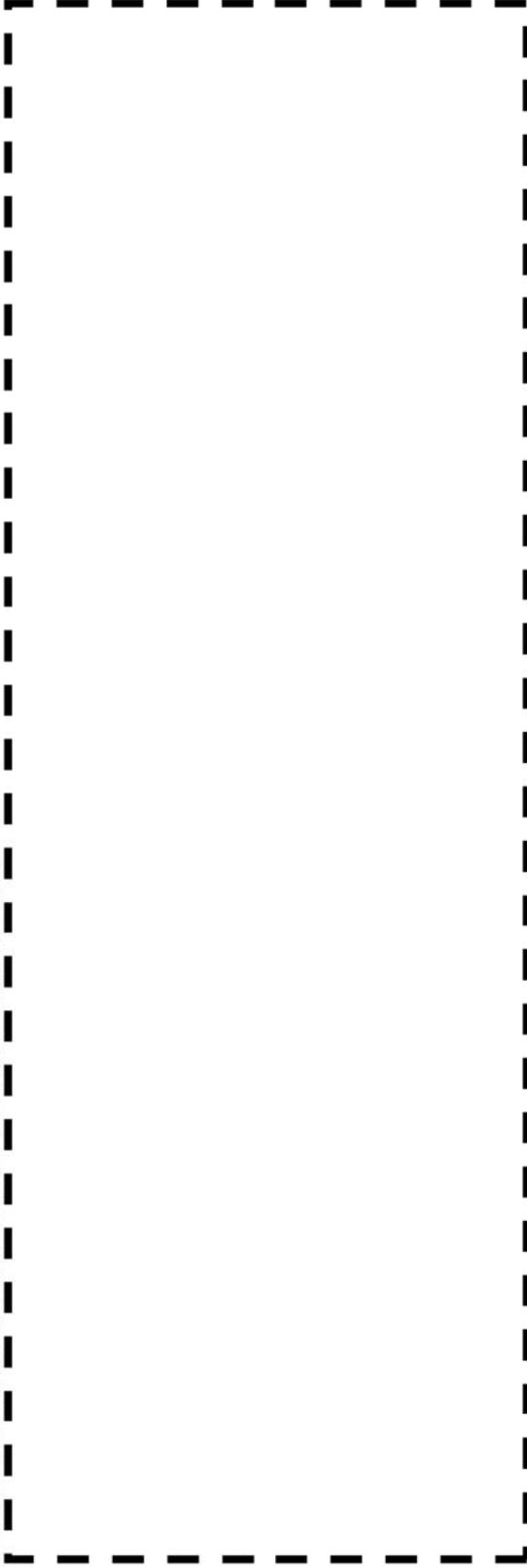
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

c. 過渡1B1 [停止(温度降下率55.6°C/h)]-2I1 [1次系漏えい試験(加圧)]

d. 過渡2G1 [出力運転中の非常用炉心冷却系の誤作動]-2I1 [1次系漏えい試験(加圧)]

【 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません 】

e. 過渡2I2[1次系漏えい試験(減圧)]-2I1[1次系漏えい試験(加圧)]



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

美浜3号炉－低サイクル疲労－6

<p>タイトル</p>	<p>再生クーラ及び余熱除去クーラの疲労累積係数の算出根拠について (2-1-53頁)</p>																								
<p>説明</p>	<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す。</p> <p>【再生クーラ】</p> <p>1. 解析モデル 疲労累積係数の算出に用いた解析情報を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="475 837 1315 1039"> <tr><td>解析プログラム</td><td></td></tr> <tr><td>要素種類</td><td></td></tr> <tr><td>要素次数</td><td></td></tr> <tr><td>節点数</td><td></td></tr> <tr><td>要素数</td><td></td></tr> </table> <p>解析モデル図は添付1に示す。</p> <p>2. 材料物性 材料物性値を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="443 1196 1337 1480"> <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_m (MPa)</th> <th>温度 (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></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す。また、応力評価のフローを添付3に示す。</p> <table border="1" data-bbox="422 1792 1362 1964"> <tr> <th>状態</th> <th>荷重の組合せ</th> </tr> <tr> <td>供用状態 A、B</td> <td>圧力＋熱過渡荷重</td> </tr> </table>	解析プログラム		要素種類		要素次数		節点数		要素数		材料	使用部位	設計応力強さ		S _m (MPa)	温度 (°C)				290.0	状態	荷重の組合せ	供用状態 A、B	圧力＋熱過渡荷重
解析プログラム																									
要素種類																									
要素次数																									
節点数																									
要素数																									
材料	使用部位	設計応力強さ																							
		S _m (MPa)	温度 (°C)																						
			290.0																						
状態	荷重の組合せ																								
供用状態 A、B	圧力＋熱過渡荷重																								

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

5. Ke係数および環境評価パラメータ

評価に用いたKe係数および環境評価パラメータ（環境効果補正係数fen）を添付4に示す。

【余熱除去クーラ】

6. 解析モデル

疲労累積係数の算出に用いた解析情報を以下に示す。

解析プログラム	
要素種類	
要素次数	
節点数	
要素数	

解析モデル図は添付5に示す。

7. 材料物性

材料物性値を以下に示す。

材料	使用部位	設計応力強さ	
		Sm (MPa)	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す。また、応力評価のフローを添付3に示す。

状態	荷重の組合せ
供用状態A、B	圧力+ボルトの締付力+熱過渡荷重

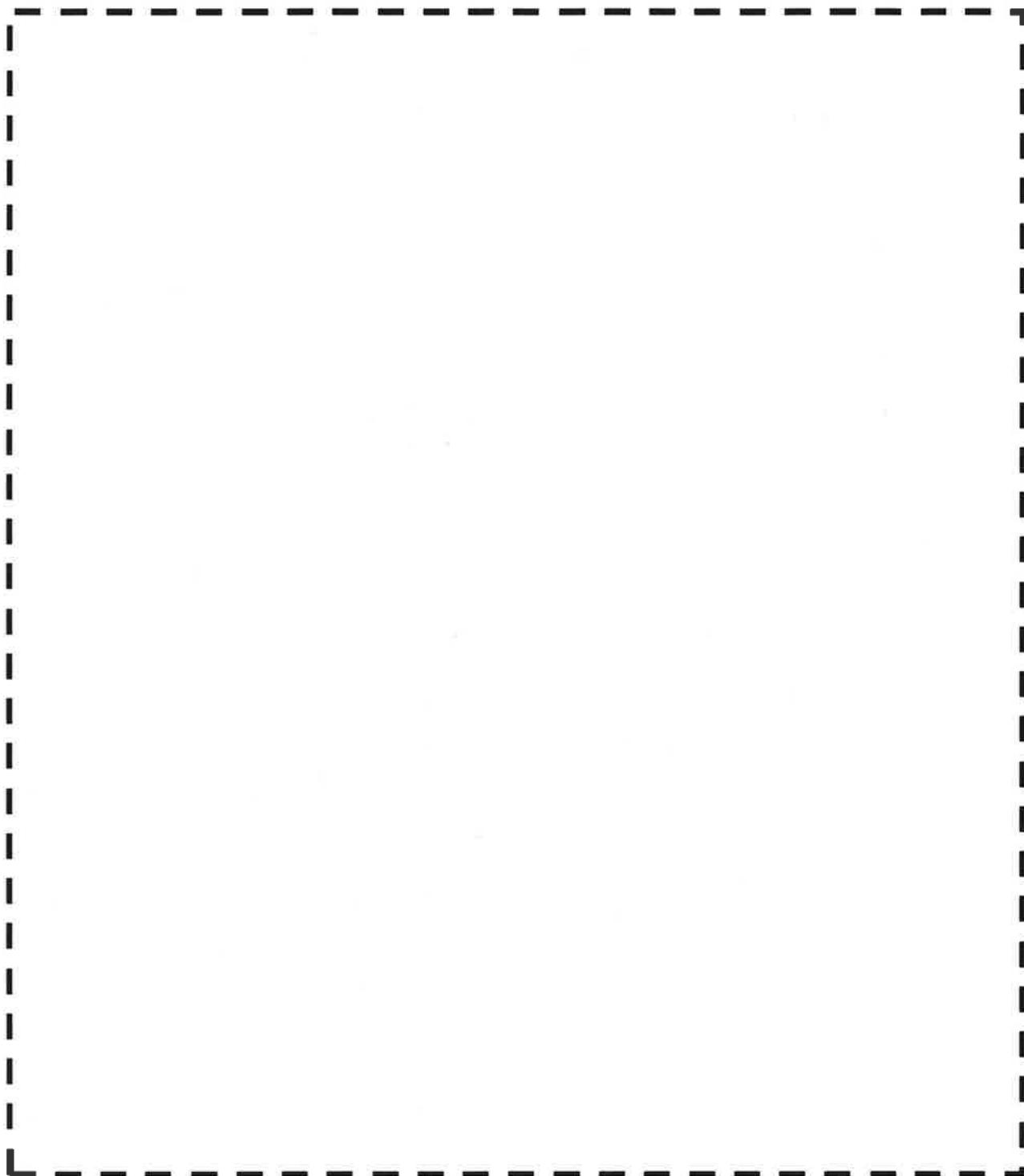
10. Ke係数および環境評価パラメータ

評価に用いたKe係数および環境評価パラメータ（環境効果補正係数fen）を添付7に示す。

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に示す。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



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。温度条件は充てん水の入口側と出口側で水室の温度条件が異なるが、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。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

再生クーラ 最大疲労評価点の選定

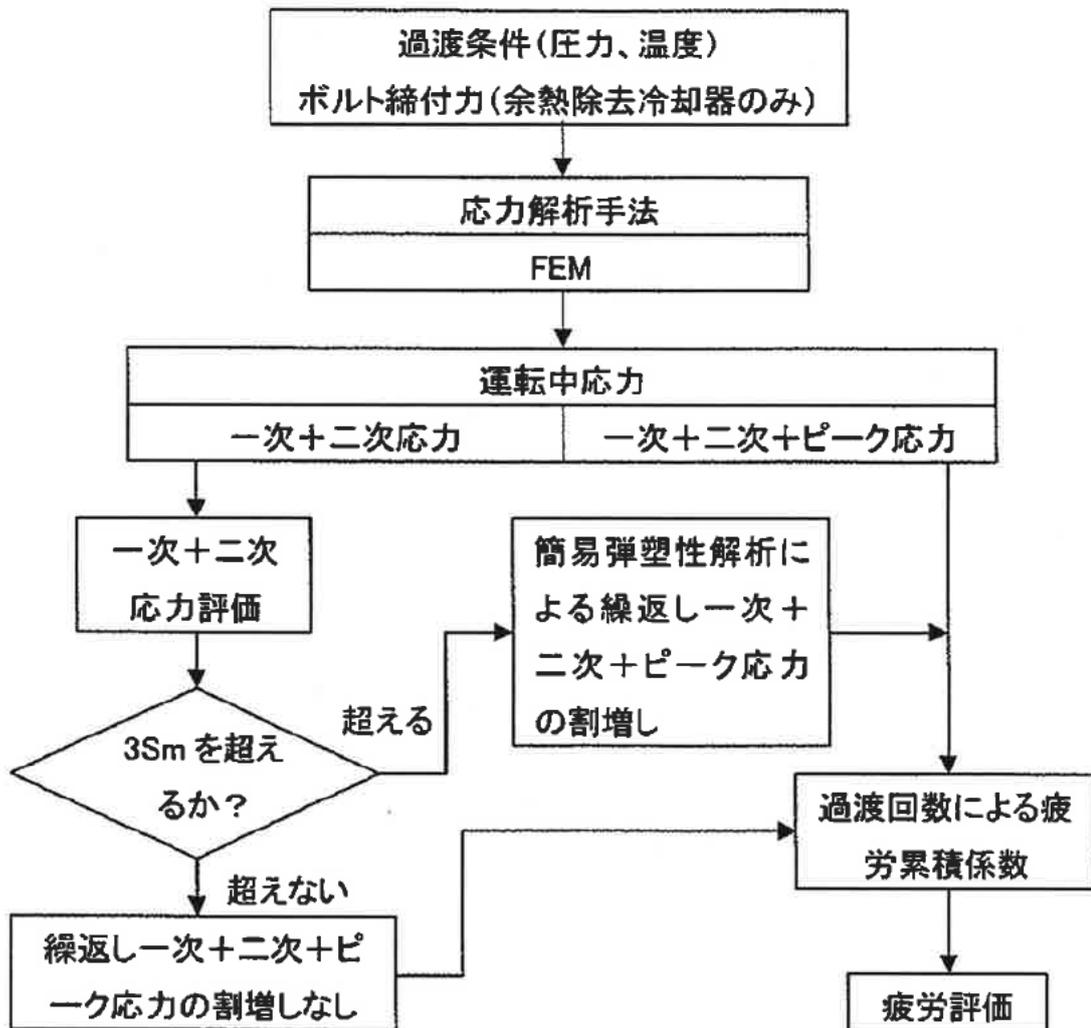
(MPa (疲れ累積係数除く))

評価点			一次+二次応力強さ		疲れ累積係数		
			$P_L + P_b + Q$	許容値	部位	U.F	許容値
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					
		出口					
	10	入口					
		出口					
11	入口						
	出口						

→通常UF : 0.165

- 注) 1. *印は、 $3S_m$ を超えているため JSME S NC1 PVB-3300 を適用する。
 2. () はそれぞれの部位における最大値である。
 3. 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。

応力評価フロー



Ke係数と環境疲労パラメータ（再生クーラ）（詳細評価手法：評価断面9）

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					
合計：0.16451 →通常UF：0.165											
										合計： 0.20991	
										→環境UF：0.210	

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

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

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) 再生クーラ

a. 過渡1H1[起動]－1F2[抽出流量50%減少及び復帰(抽出流量50%復帰)]

b. 過渡1I1[停止]－1G1[抽出流量100%増加及び復帰(抽出流量100%増加)]

c. 過渡NSS-1G1[抽出流量100%増加及び復帰(抽出流量100%増加)]

d. 過渡NSS-1D2[充てん流量50%減少及び復帰(充てん流量50%復帰)]

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

e. 過渡NSS-1E1[充てん流量50%増加及び復帰(充てん流量50%増加)]

f. 過渡NSS-1H1[起動]

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

g. 過渡NSS-1A2[抽出ライン隔離及び復帰(抽出復帰)]



h. 過渡NSS-1B2[充てんライン隔離及び復帰(保守)(充てん復帰)]

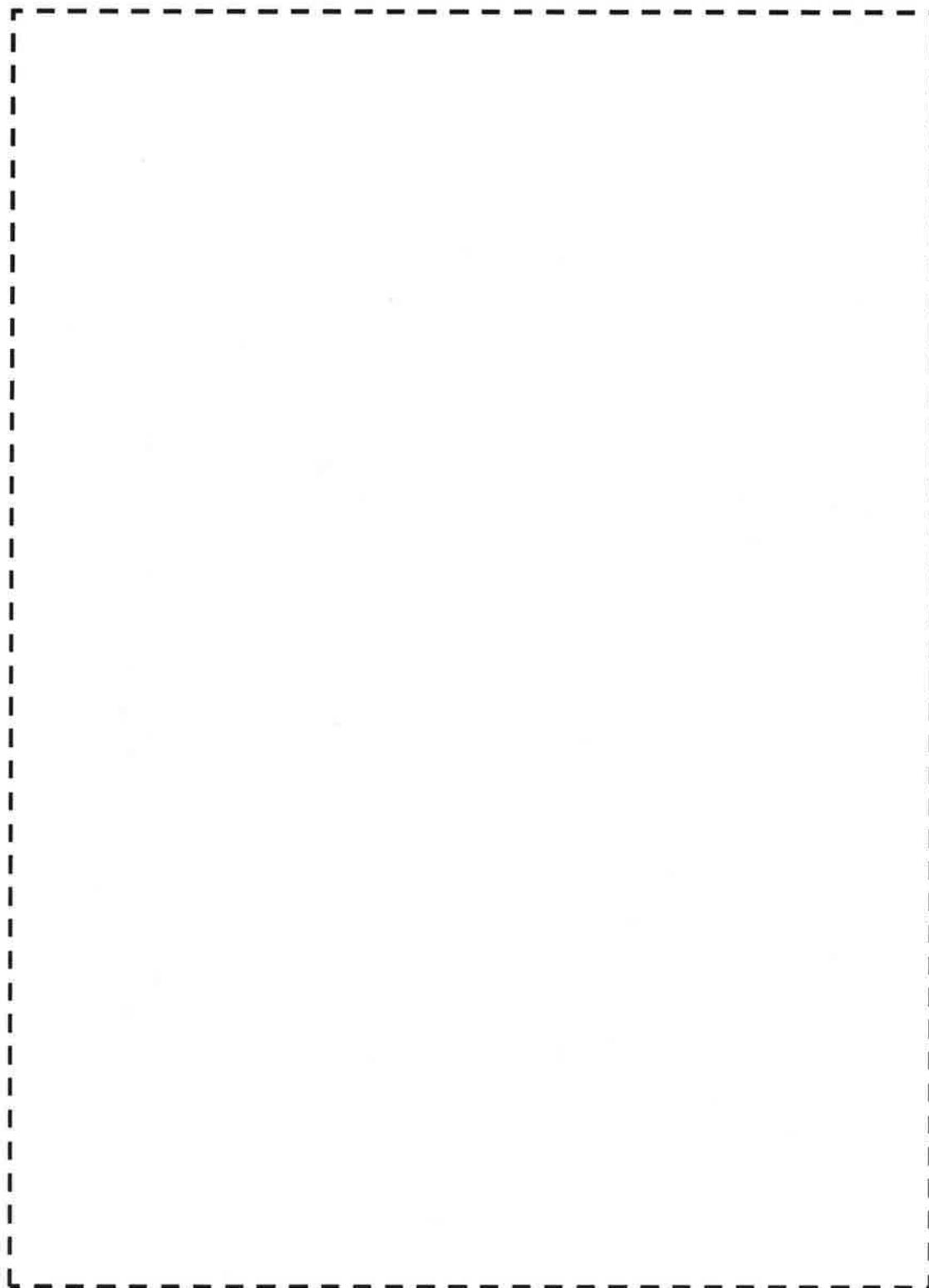


枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

i. 過渡NSS, 1C2 [充てんライン隔離及び復帰(安全注入時)(充てん復帰)]



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



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。温度条件は1次冷却水の入口側と出口側で水室の温度条件が異なるが、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。

「枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません」

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		
			$P_L + P_b + Q$	許容値	部位	U.F	許容値
管板部	1	入口					
		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. *印は、 $3S_m$ を超えているため JSME S NC1 PVB-3300 を適用する。 →通常UF : 0.032

2. () はそれぞれの部位における最大値である。

3. 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。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

Ke係数と環境疲労パラメータ（余熱除去クーラ）（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'
1B1	NSS											
合計：0.03121											合計： 0.04328	

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

→通常UF：0.032

→環境UF：0.044

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

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。

余熱除去クーラ

a. 過渡1B1[停止]-NSS



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

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いる。

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) に基づき補正している。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いる。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るので、Ymaxの値は解析モデルの要素ごとに変わる値となる。

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

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

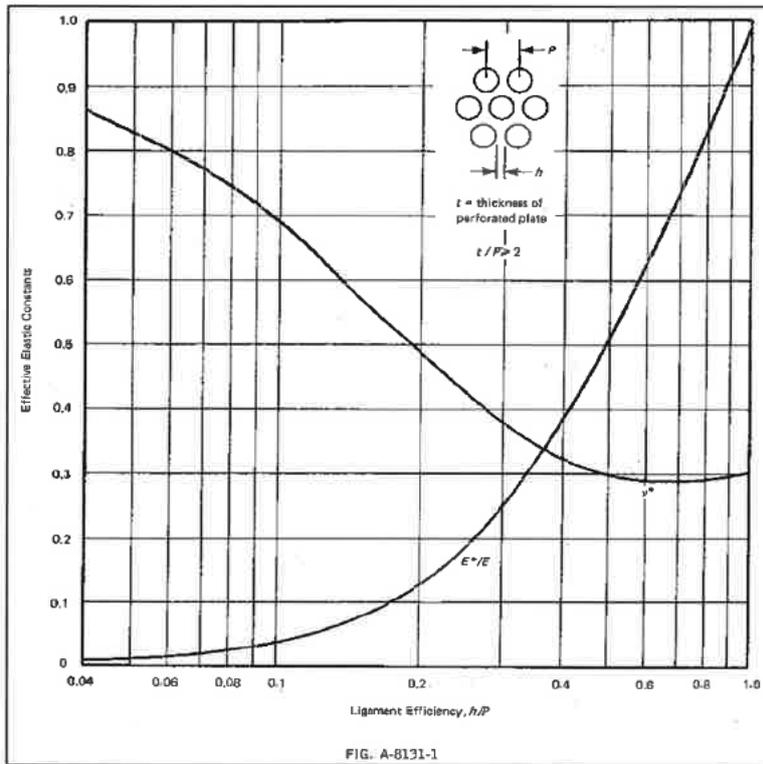


図1 等価縦弾性係数と等価ポアソン比

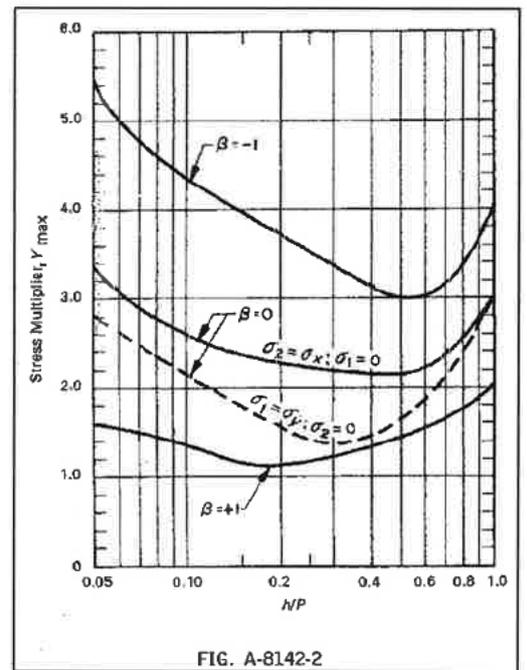


図2 応力指数

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*
美浜3号機	再生クーラ					
	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

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

美浜3号炉—低サイクル疲労—9

タイトル	原子炉容器冷却材出入口管台等の疲労累積係数の算出根拠について (4-1-18頁)					
説明	<p>原子炉容器冷却材入口管台等の疲労蓄積係数の算出根拠は以下のとおりです。</p> <p>1. 解析モデル 疲労累積係数の算出に用いた解析情報を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="464 801 1305 1594"><tr><td>解析プログラム</td></tr><tr><td>要素種類</td></tr><tr><td>要素次数</td></tr><tr><td>要素数</td></tr><tr><td>節点数</td></tr></table> <p>解析モデル図は添付1に示す。</p>	解析プログラム	要素種類	要素次数	要素数	節点数
解析プログラム						
要素種類						
要素次数						
要素数						
節点数						

2. 材料物性値

材料物性値を以下に示す。

使用箇所	材料	温度 (°C)	
		288.6	322.8
出入口管台 セーフエンド			
出入口管台、 上部胴、 上部胴フランジ			
炉内計装筒 セーフエンド			
下部胴、下部鏡			
炉内計装筒、 炉心支持金物			
上部蓋フランジ			
上蓋			
スタッドボルト			
蓋用管台			

3. 最大評価点の選定

解析モデル上の評価結果及び最大評価点の選定結果を、添付2に示す。

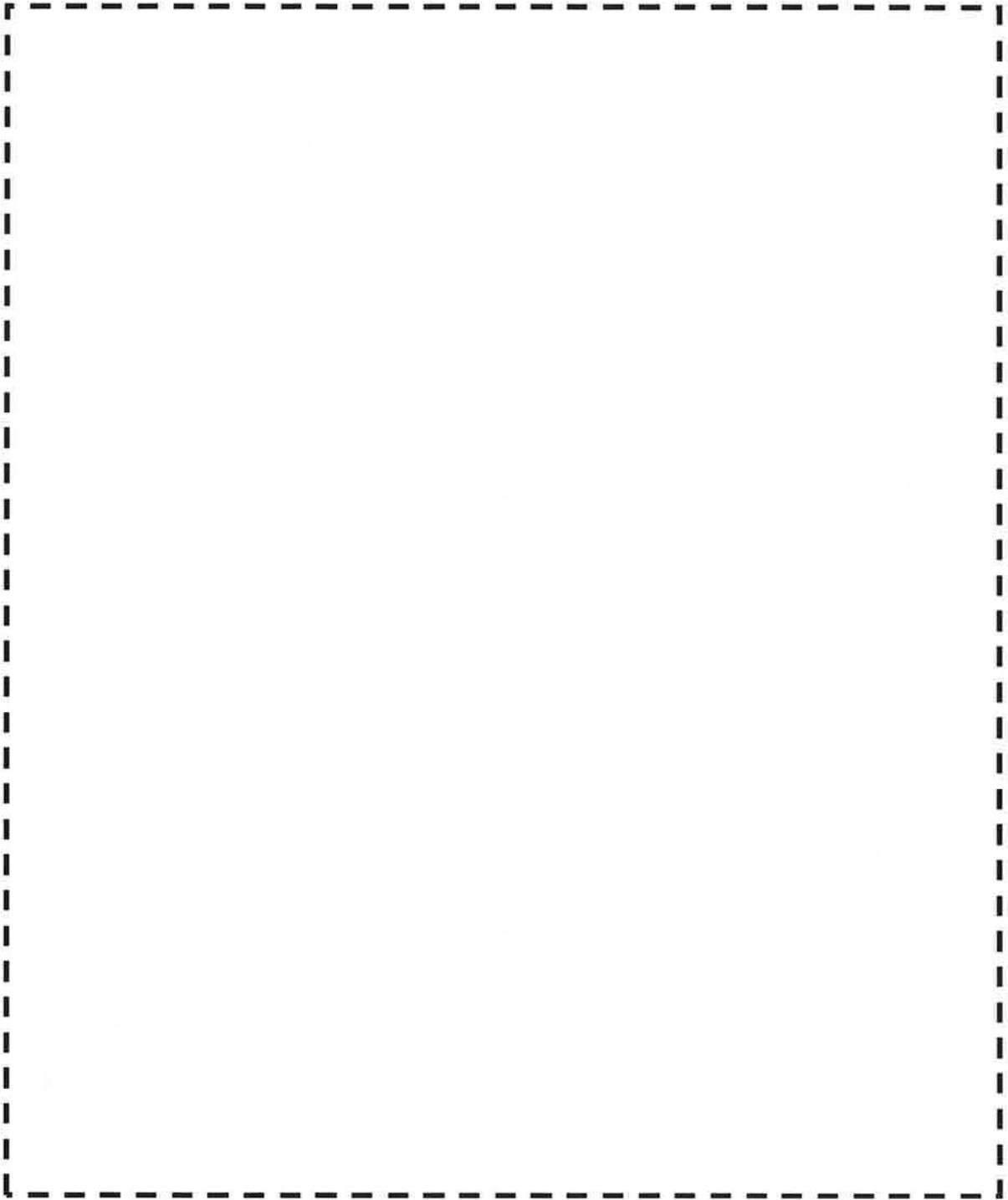
4. 応力分類

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

状態	荷重の組み合わせ	
供用状態 A, B	ボルト以外	圧力+機械的荷重+自重 +熱膨張荷重+熱過渡荷重
	ボルト	圧力+熱過渡荷重+機械的荷重

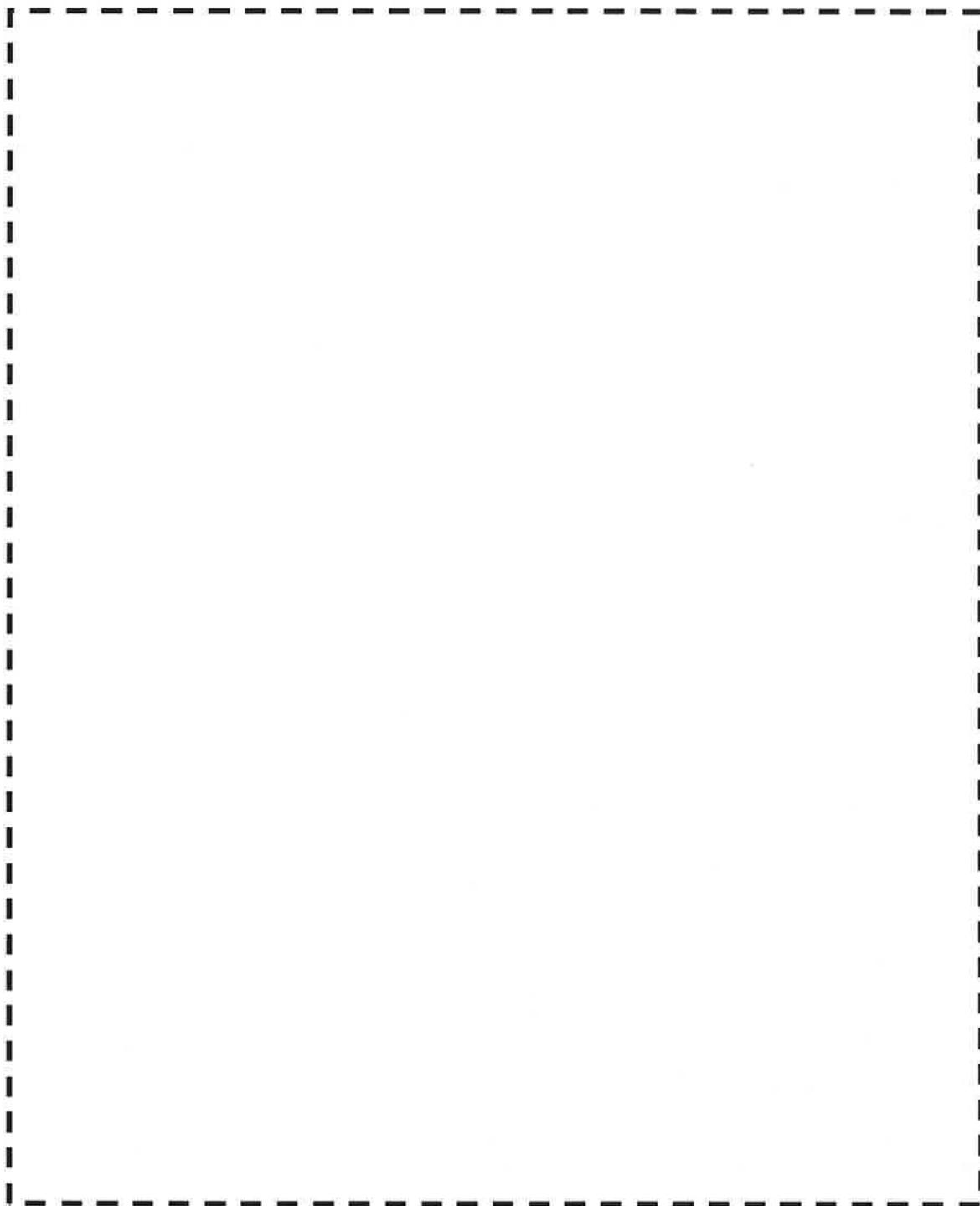
5. Ke係数および環境パラメータ

評価に用いたKe係数および環境評価パラメータ（環境効果補正係数fen）を添付4に示す。



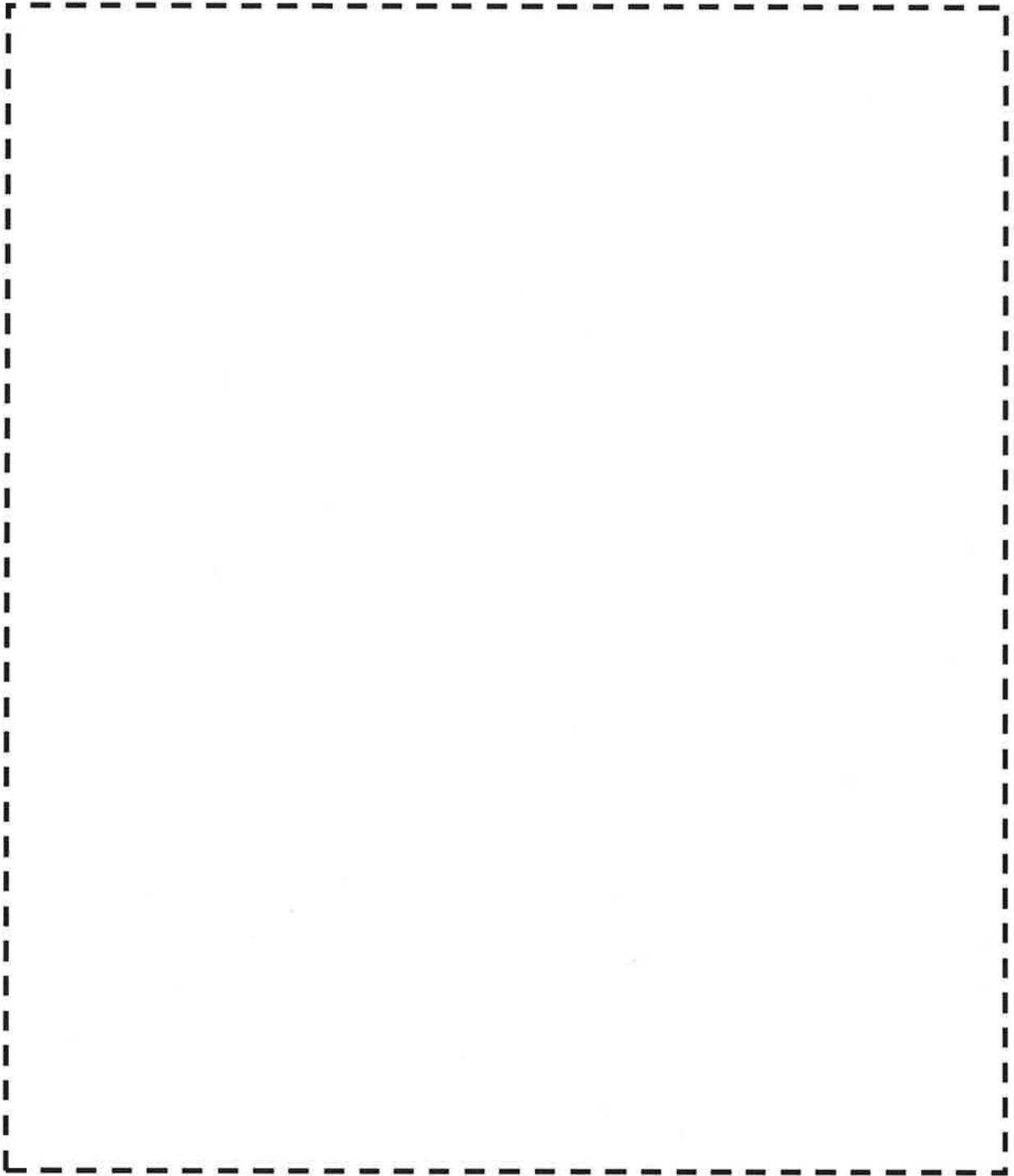
原子炉容器 入口管台 解析モデル

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



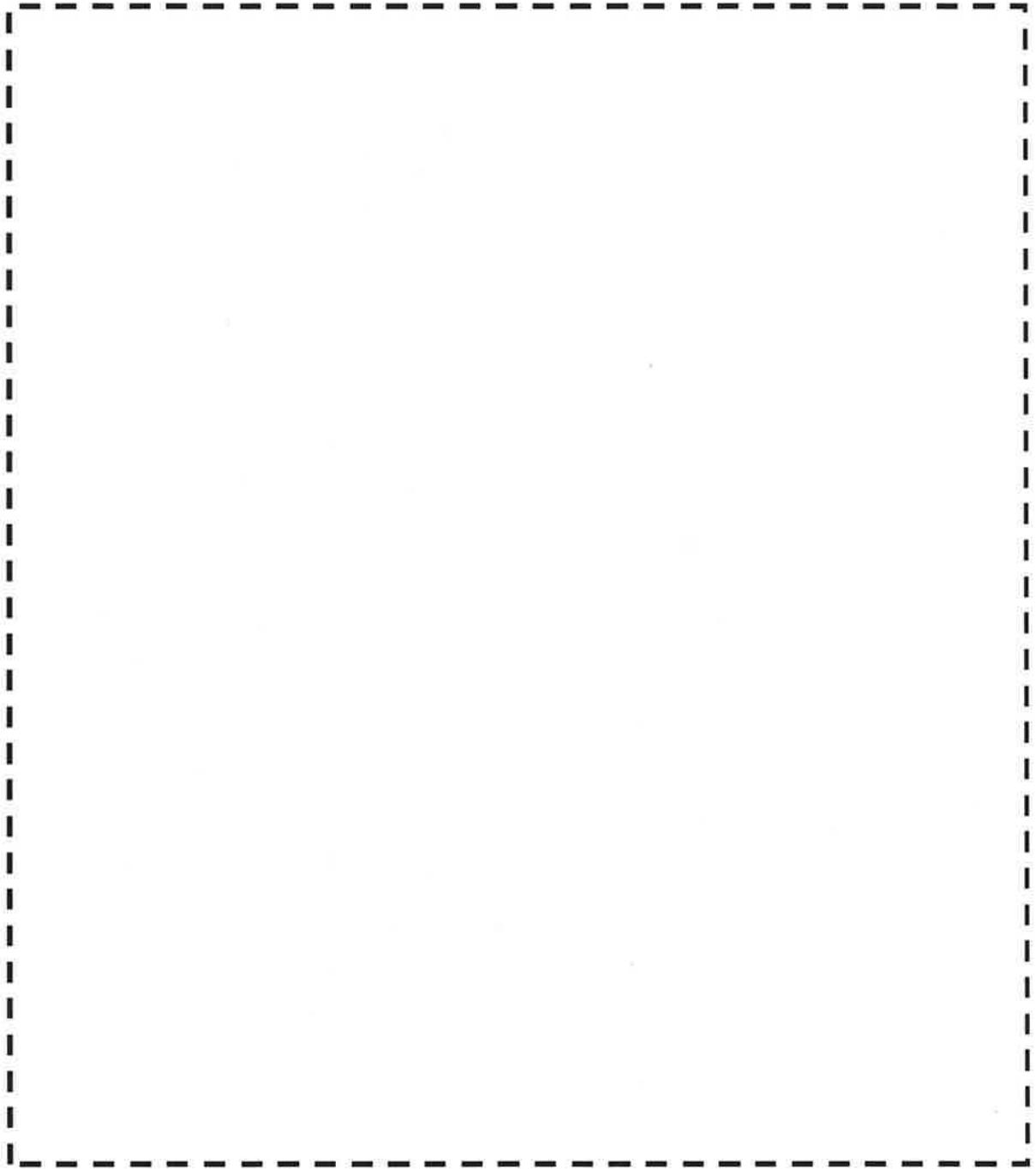
原子炉容器 出口管台 解析モデル

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



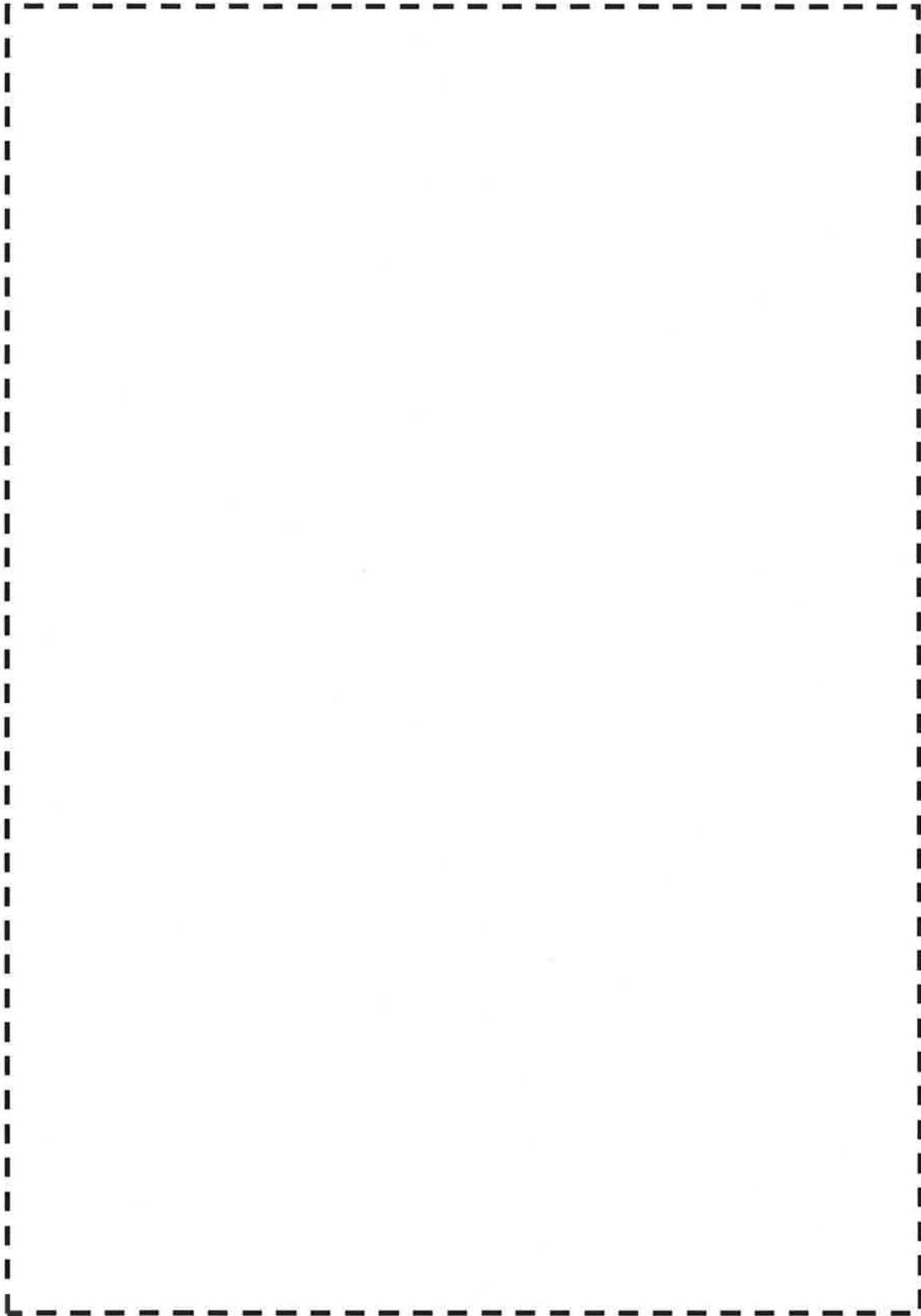
原子炉容器 蓋用管台 解析モデル

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



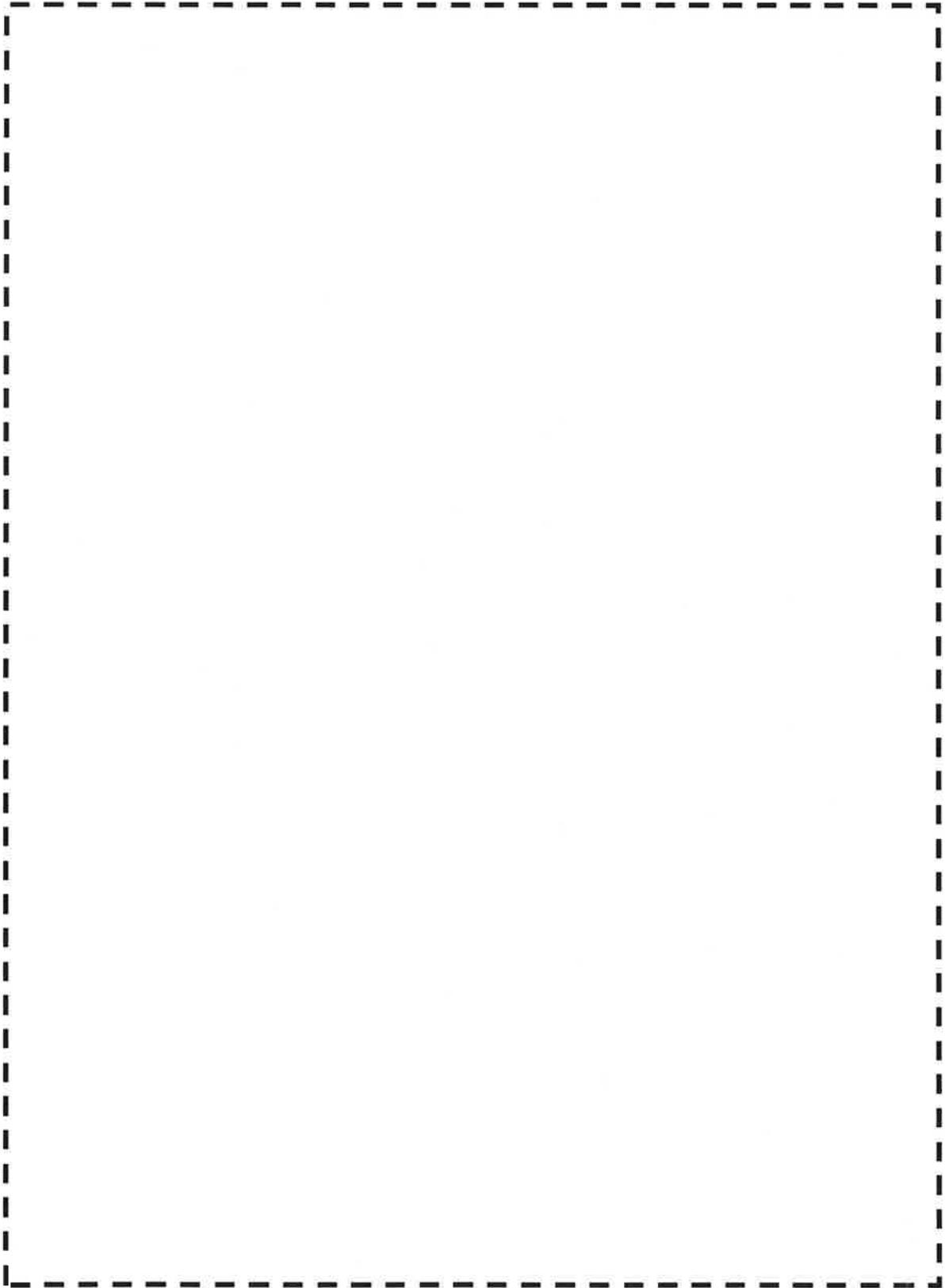
原子炉容器 炉内計装筒 解析モデル

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



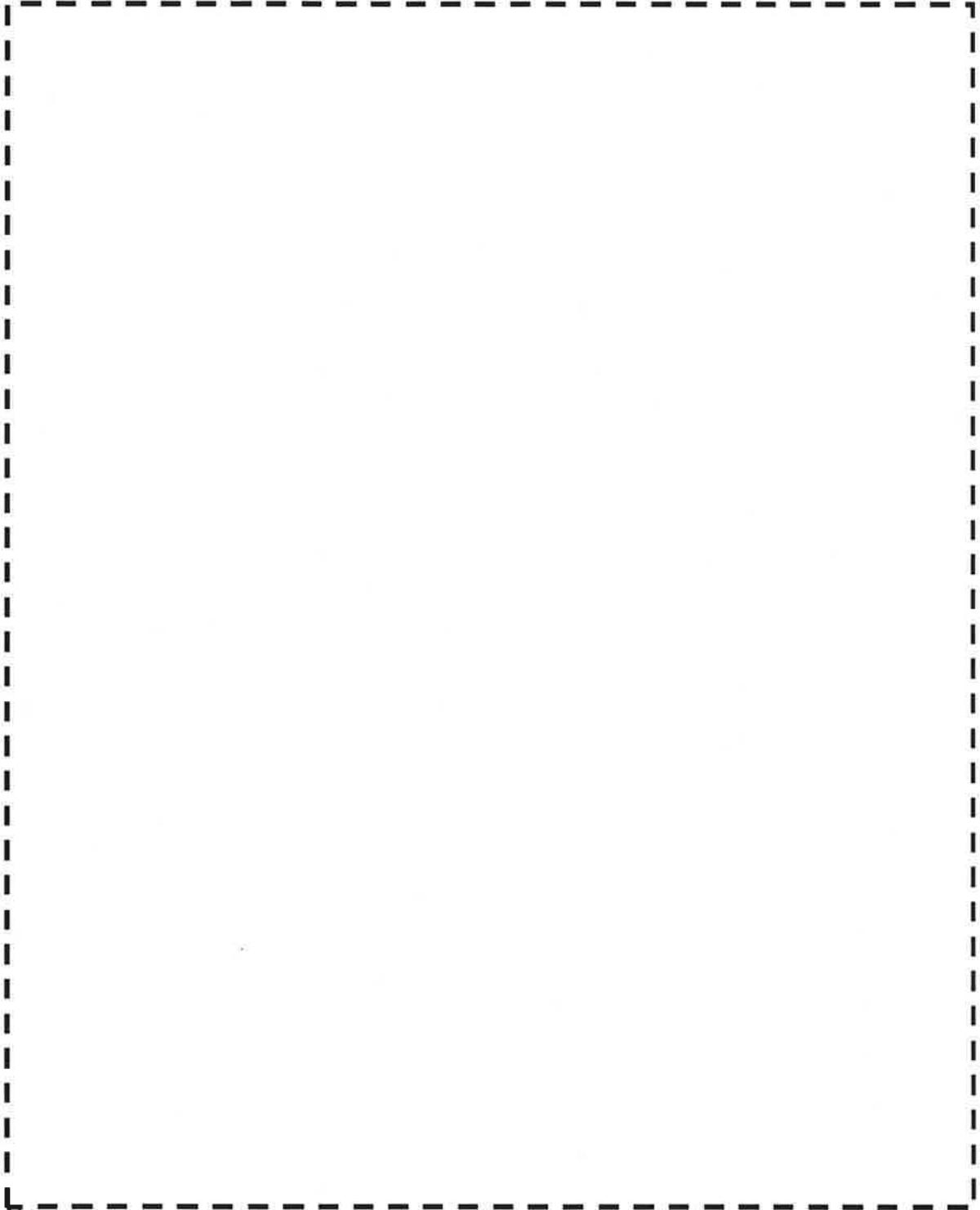
原子炉容器 上部蓋、上部胴フランジ及びスタッドボルト 解析モデル

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



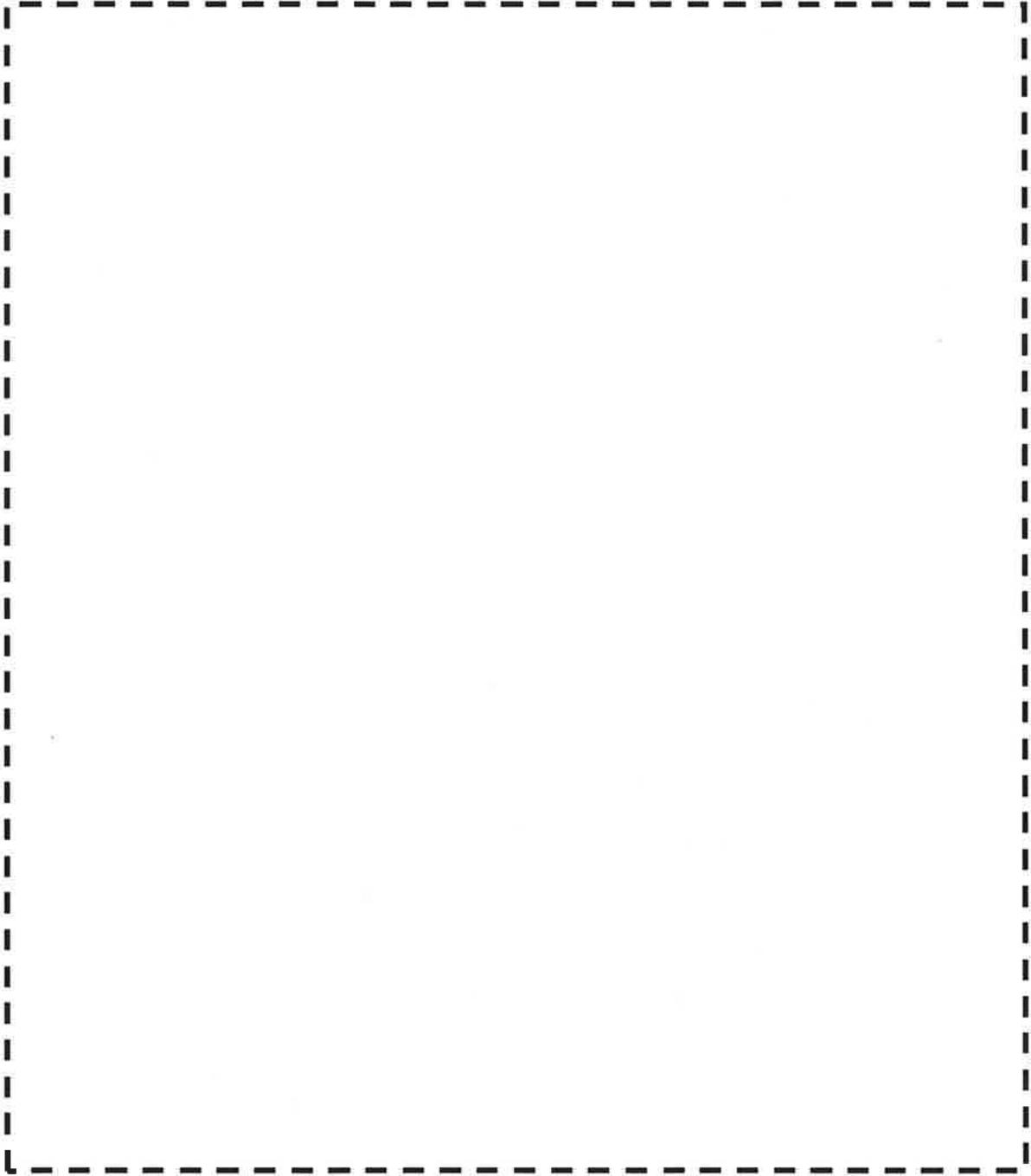
原子炉容器 下部胴、下部鏡接続部 解析モデル

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



原子炉容器 炉心支持金物 解析モデル

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



原子炉容器 入口管台 評価点

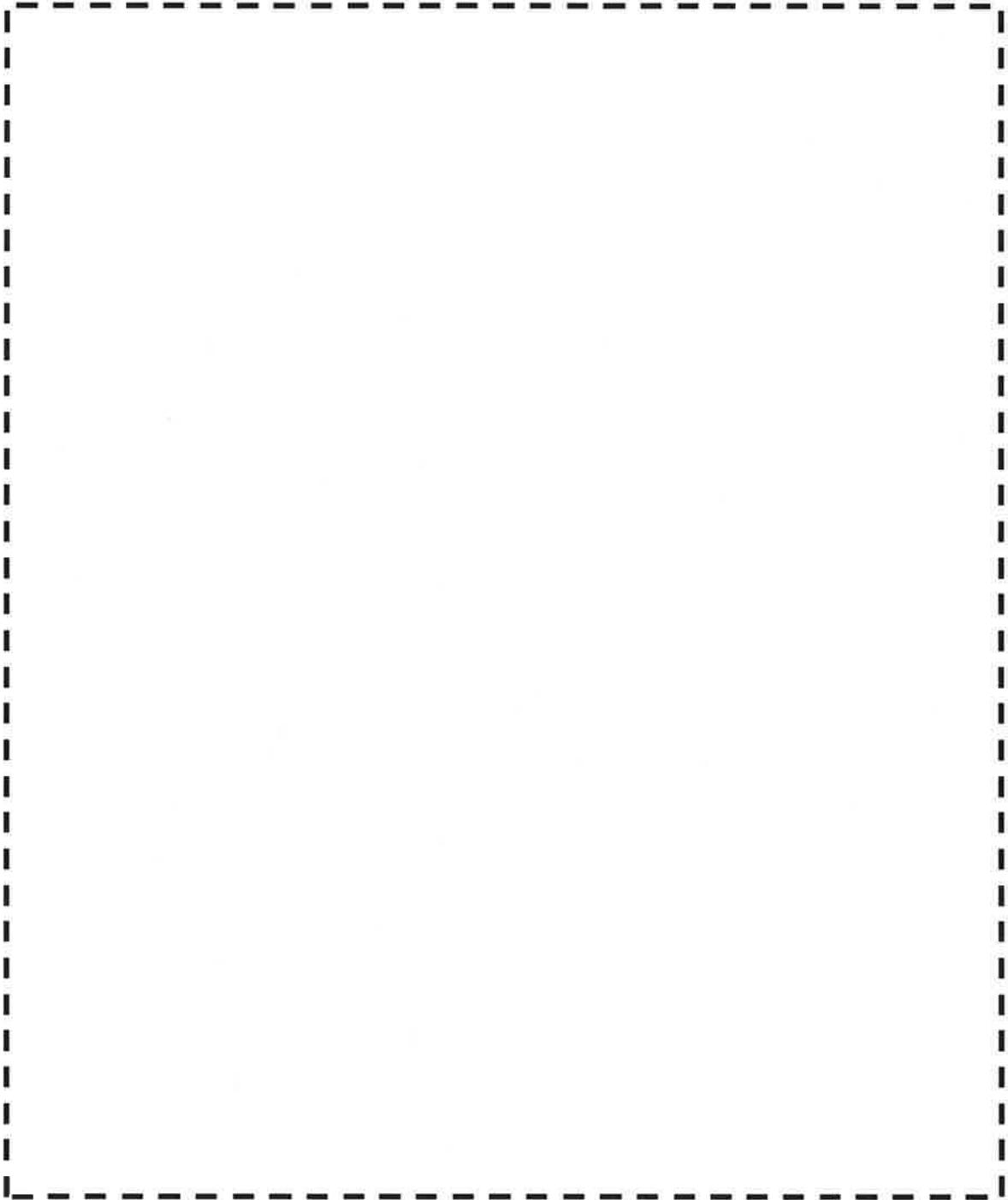
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

原子炉容器 入口管台 最大評価点の選定

評価点	U(S12)	U(S23)	U(S31)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9L			
10L			
9C			
10C			
11L			
12L			
11C			
12C			
13L			
14L			
13C			
14C			

許容値 $U_f = 1.0$

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



原子炉容器 出口管台 評価点

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

原子炉容器 出口管台 最大評価点の選定

評価点	U(S12)	U(S23)	U(S31)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9L			
10L			
9C			
10C			
11L			
12L			
11C			
12C			
13L			
14L			
13C			
14C			

許容値 $U_f = 1.0$

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

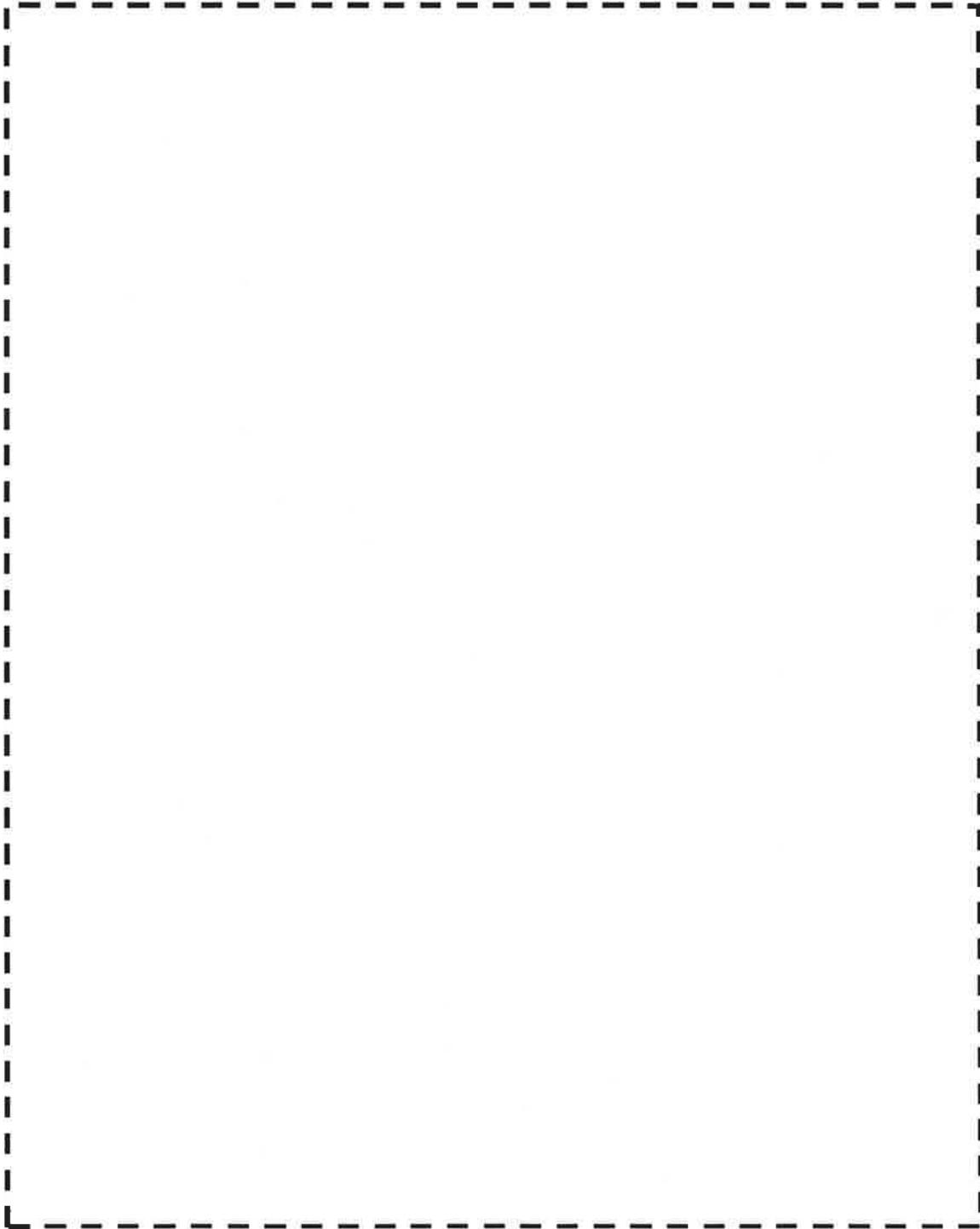
出口管台 疲労評価結果 (評価点 : 9L)

応力強さ (単位 : MPa)			繰返し回数		疲労係数		
極大値	極小値	Ke	ALT	ALT'	N	N*	(=N/N*)
疲労累積係数 =							0.04678

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 : 0.047

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



原子炉容器 蓋用管台 評価点

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

原子炉容器 蓋用管台 最大評価点の選定

評価点	U(S12)	U(S23)	U(S31)
1			
2			
3			
4			
5			
6			

許容値 $U_f = 1.0$

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

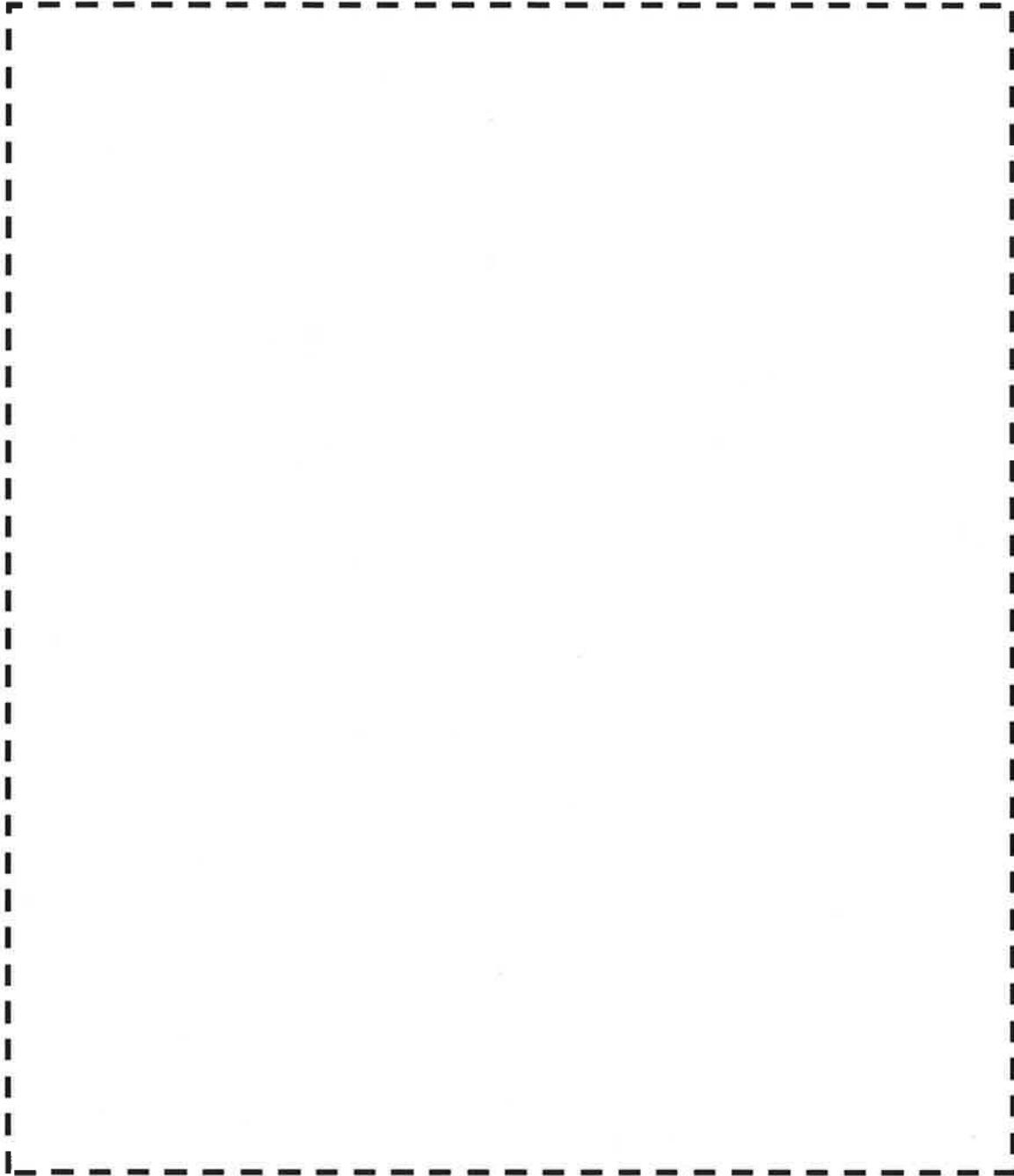
蓋用管台 疲労評価結果 (評価点:6)

応力強さ			(単位: MPa)			繰返し回数		疲労係数 (=N/N*)
極大値	極小値	Ke	ALT	ALT'	N	N*		
<div style="border: 2px dashed black; height: 500px; width: 100%;"></div>								
疲労累積係数 = 0.11259								

Ke : 割増し係数
 ALT : 繰返しピーク応力強さ
 ALT' : ALTに(195000)/(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 : 0.113

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



原子炉容器 炉内計装筒 評価点

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

原子炉容器 炉内計装筒 最大評価点の選定

評価点	U(S12)	U(S23)	U(S31)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

許容値 $U_f = 1.0$

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

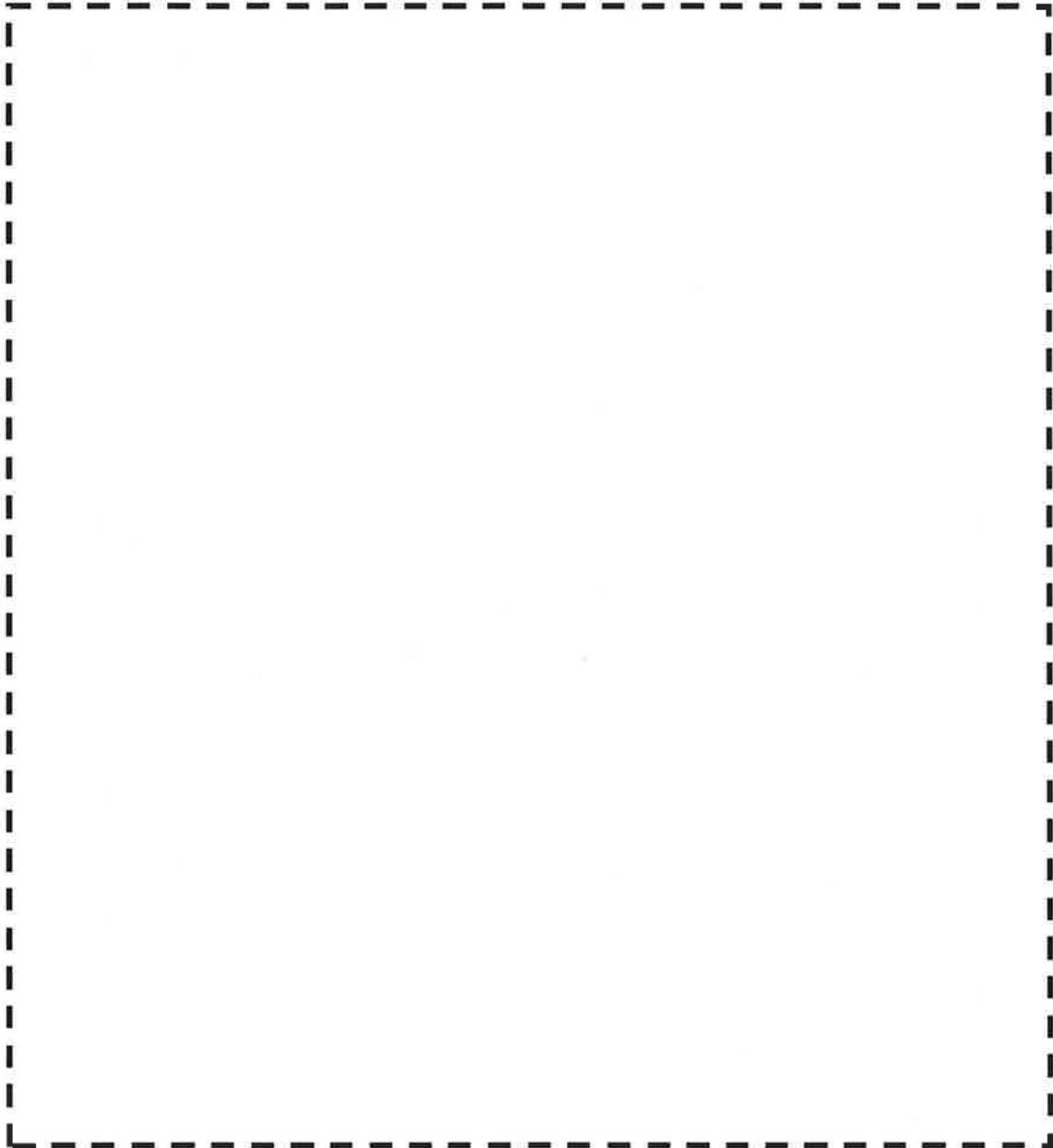
炉内計装筒 疲労評価結果 (評価点: 10)

応力強さ (単位: MPa)					繰返し回数		疲労係数 (=N/N*)
極大値	極小値	Ke	ALT	ALT'	N	N*	
							疲労累積係数 = 0.13906

- Ke : 割増し係数
- ALT : 繰返しピーク応力強さ
- ALT' : ALTに(195000)/(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: 0.140

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



原子炉容器 上部蓋、上部胴フランジ及びスタッドボルト 評価点

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

原子炉容器 上部蓋、上部胴フランジ及びスタッドボルト 最大評価点の選定

評価点	U(S12)	U(S23)	U(S31)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

許容値 $U_f = 1.0$

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

上部蓋 疲労評価結果 (評価点:2)

応力強さ (単位: MPa)			繰返し回数		疲労係数		
極大値	極小値	Ke	ALT	ALT'	N	N*	(=N/N*)
疲労累積係数 =							0.01040

→通常UF: 0.011

- 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

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

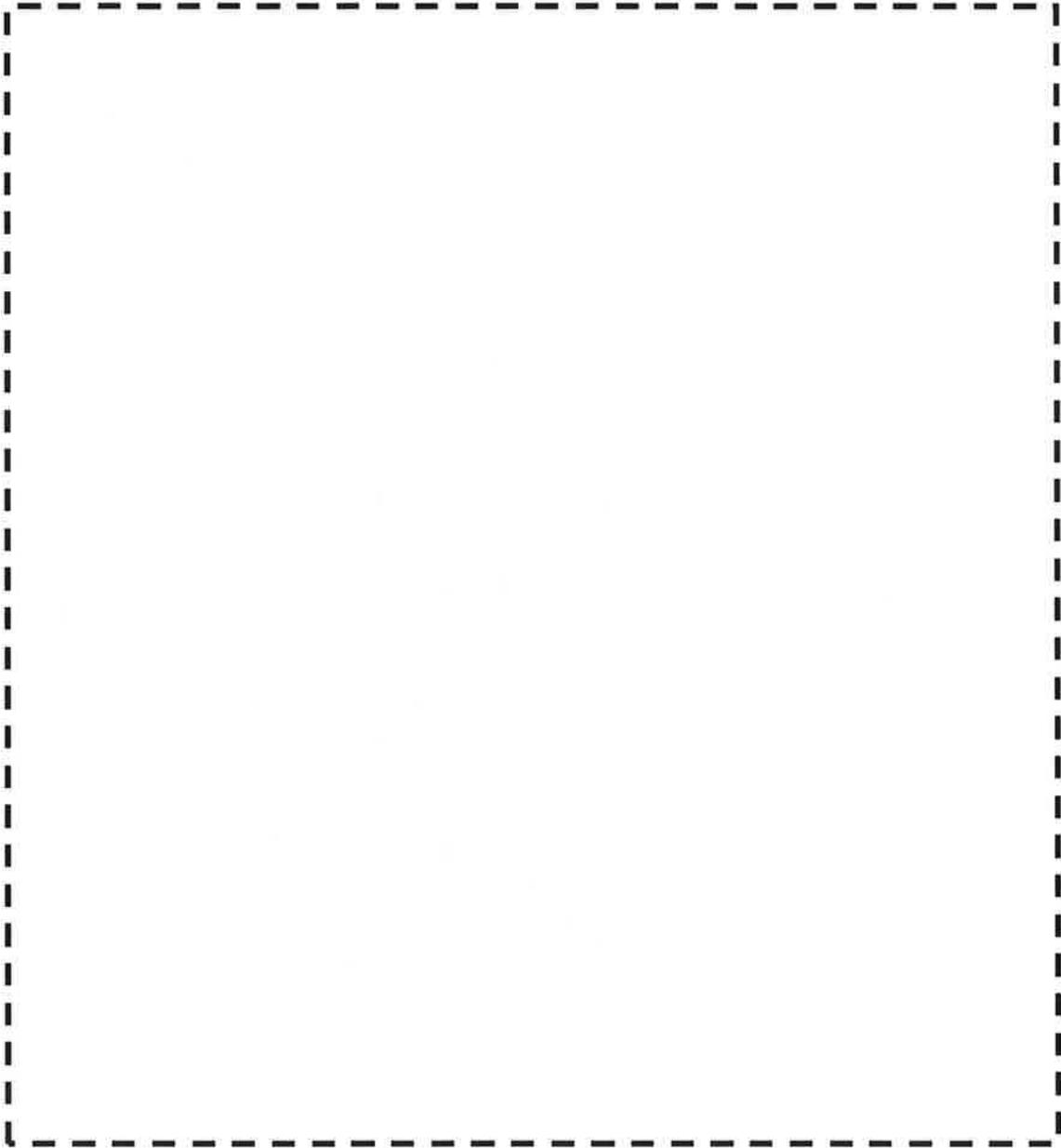
スタッドボルト 疲労評価結果 (評価点: 9)

応力強さ (単位: MPa)					繰返し回数		疲労係数
極大値	極小値	Ke	ALT	ALT'	N	N*	(=N/N*)
<div style="border: 2px dashed black; height: 450px; width: 100%;"></div>							
疲労累積係数 =							0.29372

- 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

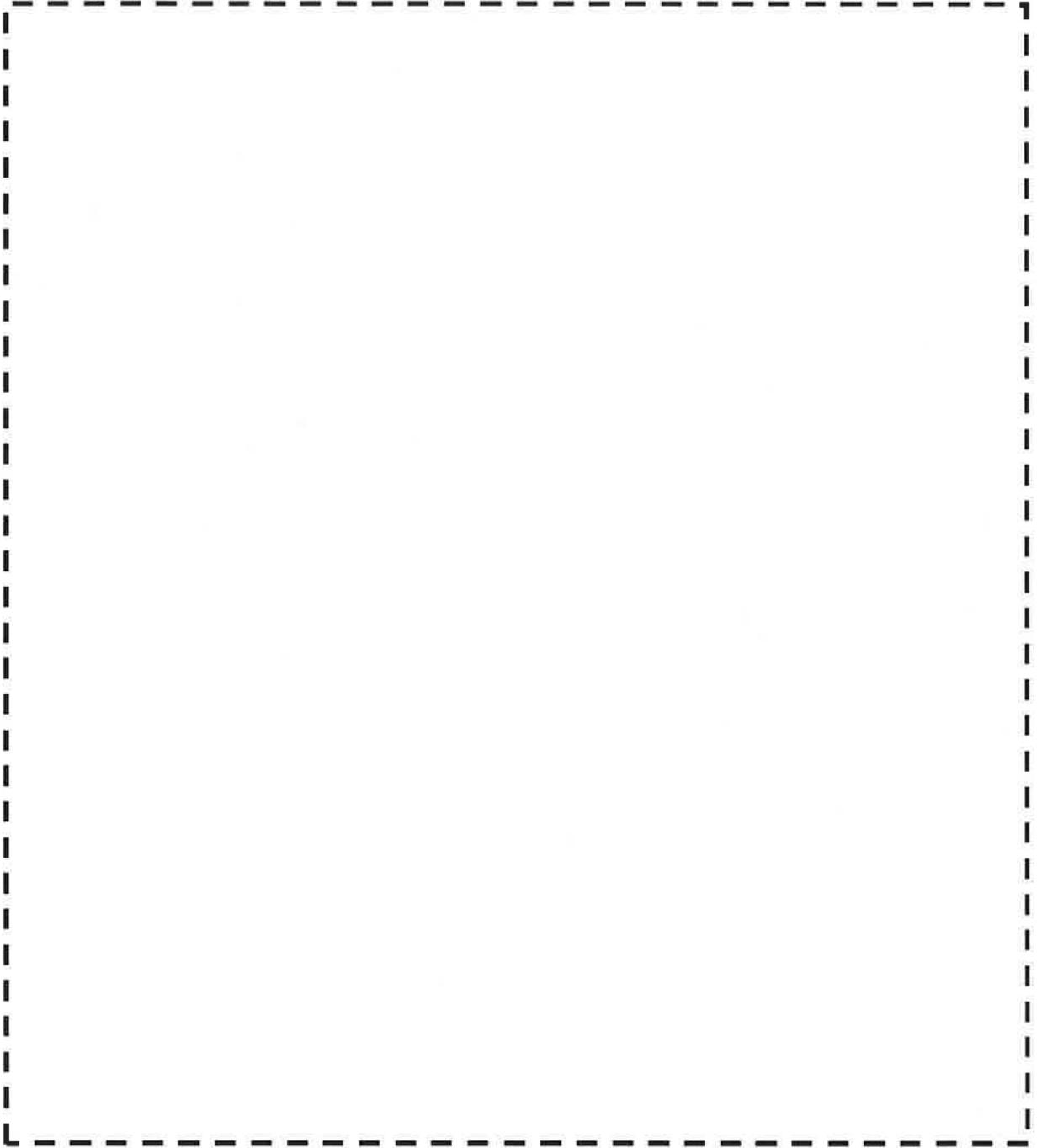
→通常UF: 0.294

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



原子炉容器 下部胴、下部鏡接続部 評価点

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



原子炉容器 炉心支持金物 評価点

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

炉心支持金物 最大評価点の選定

評価点	U(S12)	U(S23)	U(S31)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			

許容値 $U_f = 1.0$

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

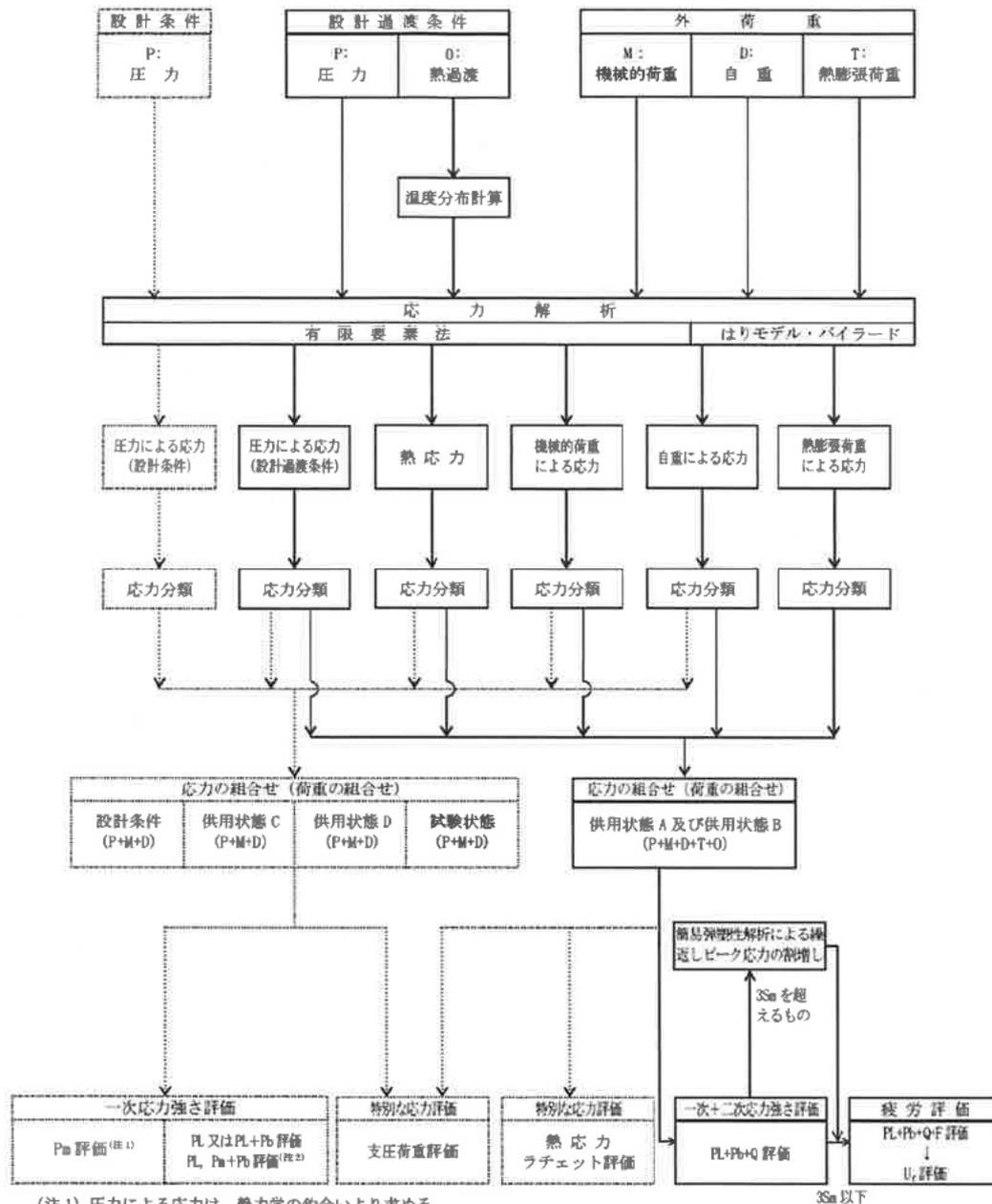
炉内支持金物 疲労評価結果 (評価点: 3)

応力強さ (単位: MPa)					繰返し回数		疲労係数 (=N/N*)
極大値	極小値	Ke	ALT	ALT'	N	N*	
疲労累積係数 =							0.00595
							→通常UF: 0.006

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

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

応力評価フロー (ボルト以外)



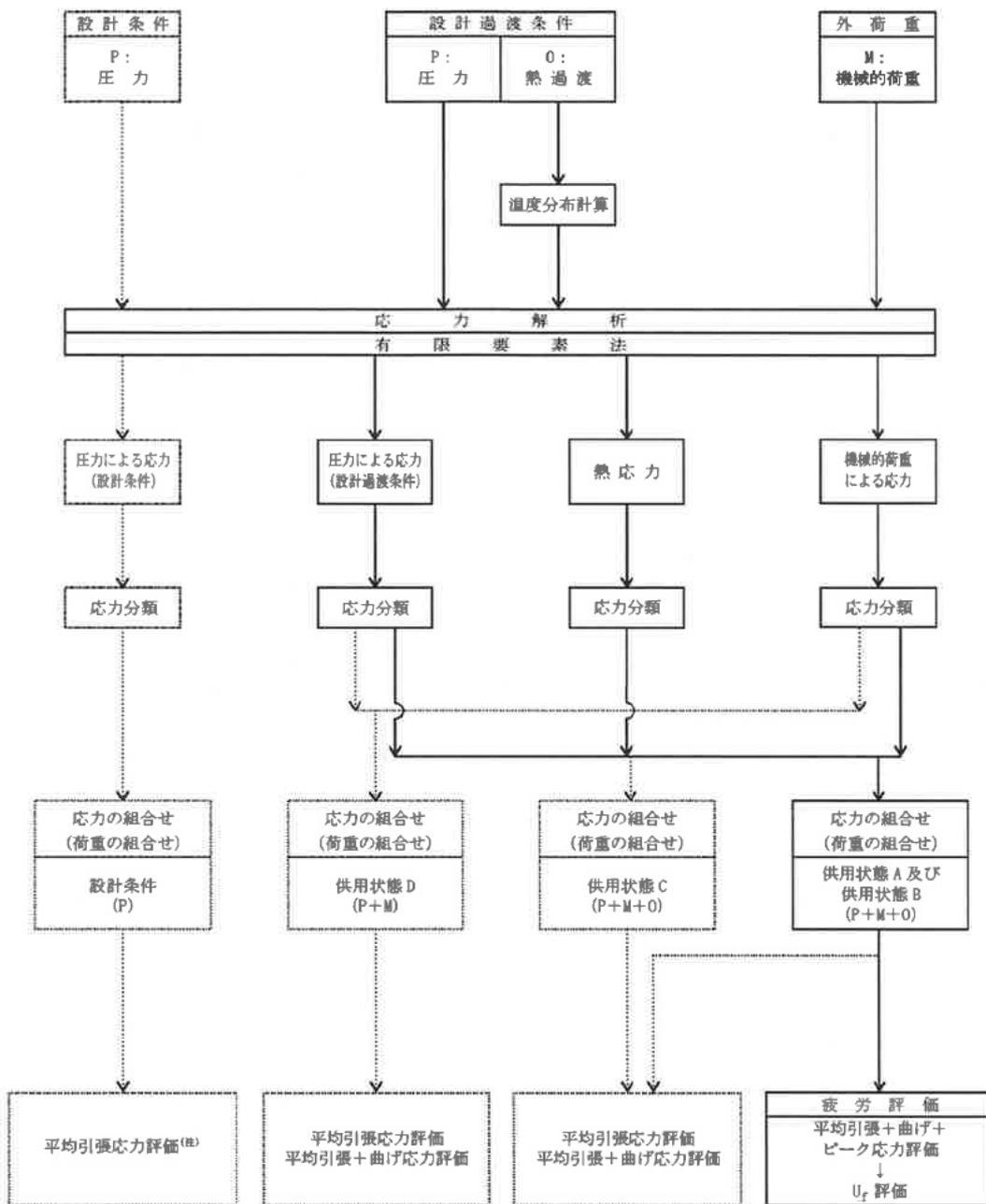
(注1) 圧力による応力は、静力学の釣合いより求める。

(注2) 試験状態に適用

(……部分は本評価では対象外)

3Sa 以下

応力評価フロー (ボルト)



(注) 圧力による応力は、静力学の釣合いより求める。

Ke 係数と環境疲労パラメータ (詳細評価手法)

【入口管台】

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		突過渡 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		補正前 salt	補正後 salt'						n
											合計:	0.00000

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

→環境UF : 0.001

【出口管台】

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		突過渡 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		補正前 salt	補正後 salt'						n
											合計:	0.00000

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

→環境UF : 0.001

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

【蓋用管台】

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		補正前 salt	補正後 salt'					
											合計 : 0.00174

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

→環境UF : 0.002

【炉内計装筒】

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		補正前 salt	補正後 salt'					
											合計 : 0.00530

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

→環境UF : 0.006

+枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

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、U f が大きい過渡の温度、ひずみ履歴をそれぞれ6例示す。

【蓋用管台】

a. 過渡2J1[1次系漏えい試験(加圧)]-2D5[100%からの原子炉トリップ(III)不注意な冷却とSIを伴うトリップ(正常ループ)]

b. 過渡2J1[1次系漏えい試験(加圧)]-2G1[出力運転中の非常用炉心冷却系の誤起動]

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

c. 過渡2J1[1次系漏えい試験(加圧)]-1L1[1ループ停止/1ループ起動(I)停止(停止ループ)]

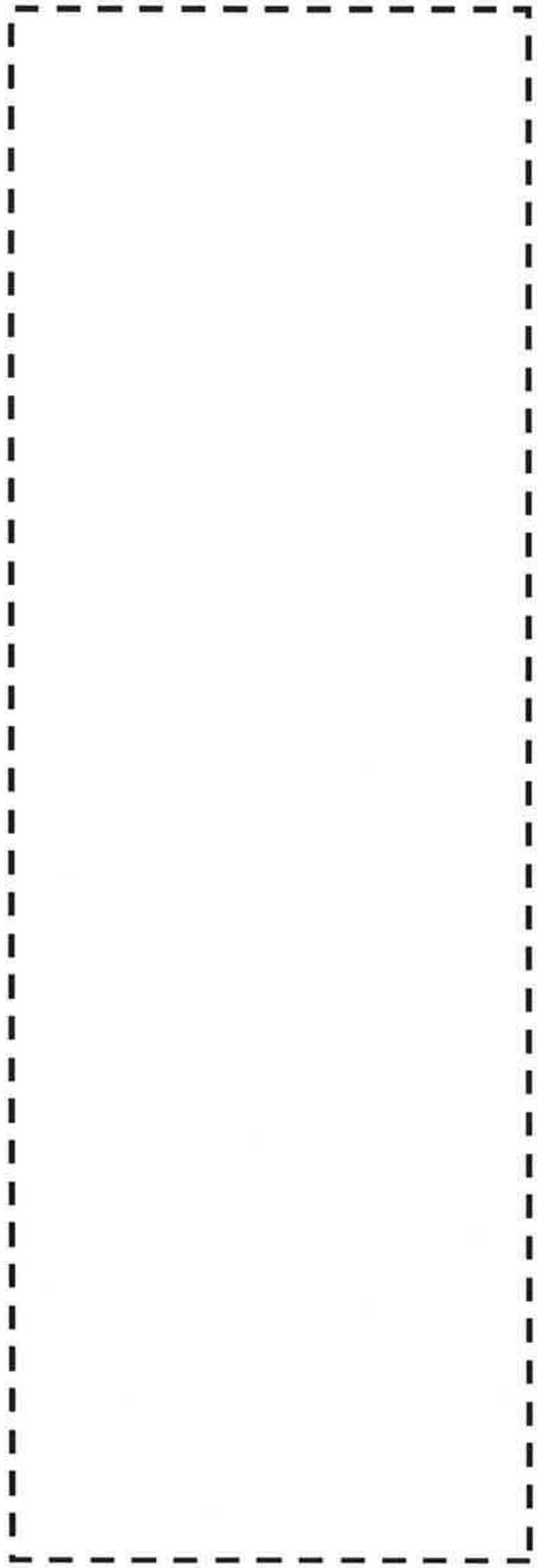
d. 過渡2J1[1次系漏えい試験(加圧)]-2D4[100%からの原子炉トリップ(III)不注意な冷却とSIを伴うトリップ(冷却ループ)]

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

e. 過渡2J1[1次系漏えい試験(加圧)]-2D1[100%からの原子炉トリップ(I)不注意な冷却を伴わないトリップ]



f. 過渡2J1[1次系漏えい試験(加圧)]-2G1[出力運転中の非常用炉心冷却系の誤作動]



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

【炉内計装筒】

a. 過渡2J1[1次系漏えい試験(加圧)]-2D4[100%からの原子炉トリップ(Ⅲ)不注意な冷却とSIを伴うトリップ(冷却ループ)]

b. 過渡2J1[1次系漏えい試験(加圧)]-2G1[出力運転中の非常用炉心冷却系の誤起動]

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

c. 過渡2J1[1次系漏えい試験(加圧)]-2H1[1次系冷却系停止ループの誤起動(起動ループ)]

d. 過渡1I1[燃料交換]-1C1[負荷上昇(負荷上昇率5%/min)]

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

e. 過渡IAI[起動] - IC1[負荷上昇(負荷上昇率5%/min)]

f. 過渡NSS - IC1[負荷上昇(負荷上昇率5%/min)]

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

美浜3号炉－I A S C C－1

タイトル	炉内構造物主要部位の使用材料について																	
説明	<p>炉内構造物主要部位の使用材料を下表に示します。</p> <p style="text-align: center;">表 炉内構造物主要部位の材料</p> <table border="1" data-bbox="469 732 1270 1339"><thead><tr><th>部位</th><th>材料</th></tr></thead><tbody><tr><td>上部炉心板</td><td rowspan="16" style="border: 2px dashed black;"></td></tr><tr><td>上部炉心支持柱</td></tr><tr><td>上部炉心支持板</td></tr><tr><td>下部炉心板</td></tr><tr><td>下部炉心支持柱</td></tr><tr><td>下部炉心支持板</td></tr><tr><td>炉心そう</td></tr><tr><td>下部燃料集合体案内ピン</td></tr><tr><td>炉心バップル</td></tr><tr><td>炉心バップル取付板</td></tr><tr><td>バップルフォーマボルト</td></tr><tr><td>バレルフォーマボルト</td></tr><tr><td>熱遮蔽材</td></tr><tr><td>熱遮蔽材固定用ボルト</td></tr></tbody></table> <p style="text-align: right;">以 上</p>	部位	材料	上部炉心板		上部炉心支持柱	上部炉心支持板	下部炉心板	下部炉心支持柱	下部炉心支持板	炉心そう	下部燃料集合体案内ピン	炉心バップル	炉心バップル取付板	バップルフォーマボルト	バレルフォーマボルト	熱遮蔽材	熱遮蔽材固定用ボルト
部位	材料																	
上部炉心板																		
上部炉心支持柱																		
上部炉心支持板																		
下部炉心板																		
下部炉心支持柱																		
下部炉心支持板																		
炉心そう																		
下部燃料集合体案内ピン																		
炉心バップル																		
炉心バップル取付板																		
バップルフォーマボルト																		
バレルフォーマボルト																		
熱遮蔽材																		
熱遮蔽材固定用ボルト																		

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

美浜3号炉－熱時効－5

タイトル	母管の現状保全の具体的内容について (5-4-17頁)
説明	1次冷却材管の現状保全の方法を以下に示す。 点検方法：超音波探傷検査（供用期間中検査） 判定基準：維持規格（JSME S NA1 2002）に基づき実施 点検結果：結果良好（添付1）

関西電力株式会社 美浜発電所

第3号機 第25保全サイクル

定期事業者検査要領書

設 備 名：原子炉本体

原子炉冷却系統設備

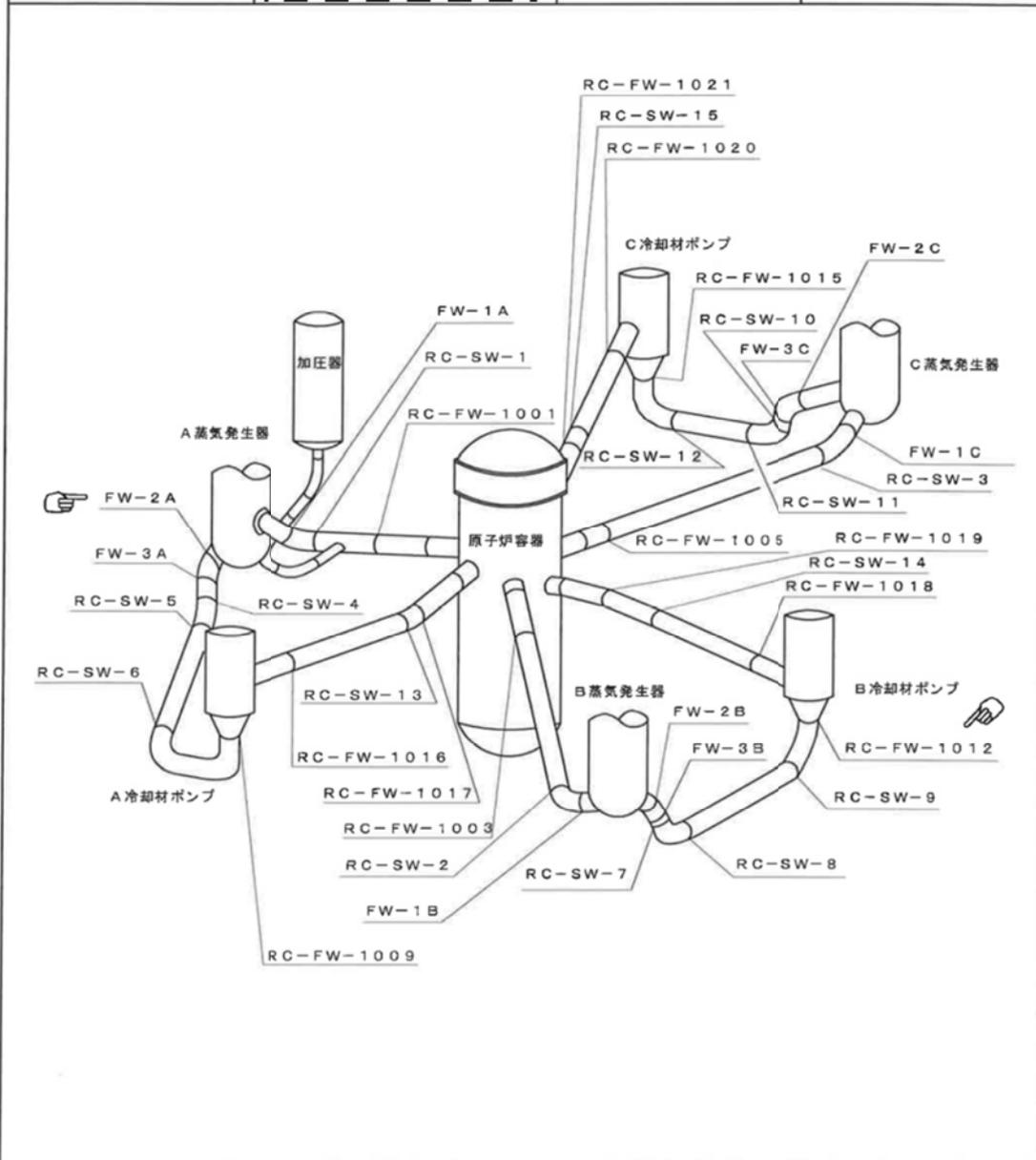
計測制御系統設備

検 査 名：クラス1機器供用期間中検査

要領書番号：M3-25-101

配管検査箇所図(2/25)

項目番号	B9.11	カテゴリ	B-J
検査対象箇所	配管の周溶接継手(呼び径 以上) 主冷却材管		
全検査箇所	36箇所	検査方法	UT
7年間の検査範囲	 	当年度検査箇所	2箇所



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

非破壊検査記録 (3 / 7)

検査年月日 平成23年 6月 21日

検査員

項目番号	カテゴリ	機器名	検査の対象機器	検査箇所		
B9.11	B-J	配管	配管の固溶接継手 (呼び径 [] (上) 主冷却材管	FW-2A 1箇所		
検査実施内容	目視検査	1. 直接目視検査(VT-) 2. 遠隔目視検査(VT-)				
	表面検査	浸透探傷検査	探傷剤	温度	浸透時間	現像時間
	体積検査	超音波探傷検査	探傷器	探触子	試験片	感度
			[]	[]	MP-3A	[]
					MP-3R	
		リジェクション	接触媒質	パルス幅		
		OFF	ソニコート	—		
検査実施結果	検査項目		結果	備考		
	目視検査					
	表面検査	浸透探傷検査		検査員: []		
	体積検査	超音波探傷検査	良	検査員: [] UT Ⅴ ⁺ #3		
<p>評価</p> <p>角度の取り方(上流側より見る)</p> <p> <small> 起点: 上流側エルボの背を0°とした。 基準: DAC20%を超える反射波を認めず。 斜角45°(直角): 外表面形状のため、一部探傷不可。 内表面近傍以外、DAC20%を超える反射波を認めず。 上流側(セーフエンド)、内表面近傍ノイズレベル(DAC48%)を超える反射波は、圧状伝搬による金属組織エコーである。 下流側(エルボ)、内表面近傍ノイズレベル(DAC59%)を超える反射波を認めず。 斜角45°(平行): 外表面形状のため、探傷不可。 </small> </p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: right;">試験員: [] UT Ⅴ⁺ #3</p>						

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません