

東海第二発電所 工事計画認可申請書の修正を考慮すべき箇所抽出結果

No	分野	担当Gr	図書名	当該ページ	章番号	修正要領	変更理由 【凡例】 A: 文意が異なる。意味が異なる。 B: 修正したほうがよい。修正なくても意味は理解可能。適正化 C: 誤字, 脱字の程度の間違い
発機①	機械	保機	V-1-1-4-7-29「設定根拠に関する説明書(水素濃度抑制系 静的触媒式水素再結合器)」	P4	4.	行間が1行多い	C
発機②	機械	保機	V-1-1-4-5-7「設定根拠に関する説明書(使用済粉末樹脂貯蔵タンク)」	P1	1.	重大事故等対処施設⇒重大事故等対処設備 今後が2度記載ダブリであり削除	C
発機③	機械	保機	V-1-1-4-5-5「設定根拠に関する説明書(固体廃棄物処理系 主配管)」	P2,4	3.	マスキング枠の追加	C
発機④	機械	保機	V-3-7-1-2-6「管の基本板厚計算書」	目次、 P1,3	—	目次標記の記載幅を拡張 名称見直し、マスキング枠追加	C
発機⑤	機械	保機	V-3-7-1-2-5「管の基本板厚計算書」	目次、 P1,2,3,4,5	1.1,1.2 2.1,2.2,3.	目次標記の記載幅を拡張 概略系統図での呼び込み先名称の見直し 概略系統図と系統図の記載の整合	A
発機⑥	機械	保機	V-1-1-4-3-23「設定根拠に関する説明書(高压代替注水系 常設高压代替注水系ポンプ)」	P2	3.2	MP⇒MPa(変更)	C
発機⑦	機械	保機	V-3-5-4-4-1「常設高压代替注水系ポンプの強度計算書」	P1～P6	1.2	ページ番号のフォントを修正 図タイトルをマスキング枠から出す	C
発機⑧	機械	保機	V-3-5-4-4-2「管の基本板厚計算書」	条件整理表	—	新規⇒新設(変更)	C
発機⑨	機械	保機	V-5-35 計算機プログラム(解析コード)の概要・AutoPIPE	P2	—	管理番号(縦書きの「NT2 補③ V-～」)を朱文字から黒文字へ修正。	C

#### 4. 再結合効率の設定根拠

P A Rはジルコニウム-水反応等で短期的に発生する水素及び水の放射線分解等で長期的に緩やかに発生し原子炉格納容器から原子炉建屋原子炉棟へ漏えいする水素の濃度を低減することにより原子炉建屋原子炉棟の水素濃度を継続的に低減できる設計とする。

メーカー性能評価式に基づく再結合効率を有するP A Rの効果により炉心損傷後の原子炉建屋原子炉棟の水素濃度低減を可燃限界未満に維持できることについては、添付書類「V-1-8-2 原子炉格納施設の水素濃度低減性能に関する説明書」において確認している。

以上より、P A R1個の再結合効率としては、上述の評価に使用したメーカー性能評価式に基づく再結合効率とし、水素濃度 4.0 vol%，大気圧，温度 100 °Cにおいて 0.50 kg/h/個とする。

再結合効率設定の詳細については添付書類「V-1-8-2 原子炉格納施設の水素濃度低減性能に関する説明書」に示す。

#### 5. 個数の設定根拠

P A Rは重大事故等対処設備として原子炉建屋原子炉棟内における水素爆発による原子炉建屋原子炉棟の損傷を防止するために必要な個数である 24 個設置する。

個数設定の詳細については添付書類「V-1-8-2 原子炉格納施設の水素濃度低減性能に関する説明書」に示す。

名 称		使用済粉末樹脂貯蔵タンク
容 量	m <sup>3</sup> /個	144 以上 (144)
最 高 使 用 圧 力	MPa	静水頭
最 高 使 用 温 度	℃	65
個 数	—	2

**【設定根拠】**

(概要)

使用済粉末樹脂貯蔵タンクは原子炉冷却材浄化系及び燃料プール冷却浄化系フィルタ脱塩装置から発生する使用済粉末樹脂を貯蔵保管し、使用済粉末樹脂貯蔵タンクから使用済粉末樹脂を移送・処理するために設置していた。

なお、原子炉建屋付属棟内に重大事故等対処設備（格納容器圧力逃がし装置及び電気盤等）を設置するスペースを確保するため、現在休止状態となっている固化装置（セメント固化式）を撤去することから、使用済粉末樹脂貯蔵タンク下流側での処理方法の変更となり、撤去前「処理・貯蔵保管」としていた処理方法を撤去後「貯蔵」のみに変更を行う。

1. 容量の設定根拠

建設当初の使用済粉末樹脂貯蔵タンク容量は、原子炉冷却材浄化系及び燃料プール冷却浄化系フィルタ脱塩装置から発生する使用済粉末樹脂発生量の約 30 年分を一時的な貯蔵を行うことが可能な設計としていた。

年間発生量：原子炉冷却材浄化系フィルタ脱塩装置：7 m<sup>3</sup>/年

燃料プール浄化系フィルタ脱塩装置：2 m<sup>3</sup>/年

30 年間の発生量：(7+2) m<sup>3</sup>/年×30 年=270 m<sup>3</sup>

上記より、必要容量は 270 m<sup>3</sup> (135 m<sup>3</sup>/個×2 個) を上回る容量として 288 m<sup>3</sup> (144 m<sup>3</sup>/個×2 個) 以上とした。

なお、現状、使用済粉末樹脂貯蔵タンク A：約 75 m<sup>3</sup>、使用済粉末樹脂貯蔵タンク B：約 45 m<sup>3</sup> 貯蔵保管しており、上記必要容量に対し、十分な貯蔵容量を確保している。

今後、貯蔵設備として使用する場合、平成 23 年度の東北地方太平洋沖地震までの実績 3.6 m<sup>3</sup>/年で発生するものとした場合、以下の通り、使用済粉末樹脂貯蔵タンクへの長期貯蔵が可能であり、固化装置（セメント固化式）の撤去による廃棄物貯蔵に関して安全性に支障がない。

$$(288 - (75 + 45)) \text{ m}^3 / 3.6 \text{ m}^3/\text{年} \doteq 46.6 \text{ 年}$$

そのため、288 m<sup>3</sup> (144 m<sup>3</sup>/個×2 個) にて問題ない。

公称値は、要求される容量と同じ 144 m<sup>3</sup>/個とする。

外径 A (mm)	厚さ B (mm)	呼び径 (A)	流路面積 C (m <sup>2</sup> )	流量 D (m <sup>3</sup> /h)	流速* E (m/s)	標準流速 (m/s)
34.0	4.5	25	0.000491	4.77	2.7	~3
60.5	5.5	50	0.001924	4.77	0.7	~3

注記\*：流速及びその他のパラメータとの関係は以下のとおりとする。

$$C = \pi \cdot \left\{ \frac{1}{2} \cdot \frac{(A - 2 \cdot B)}{1000} \right\}^2$$

$$E = \frac{D}{3600 \cdot C}$$

外径 A (mm)	厚さ B (mm)	呼び径 (A)	流路面積 C (m <sup>2</sup> )	流量 D (m <sup>3</sup> /h)	流速* E (m/s)	標準流速 (m/s)
34.0	4.5	25	0.000491	4.77	2.7	~3
60.5	5.5	50	0.001924	4.77	0.7	~3

注記\*：流速及びその他のパラメータとの関係は以下のとおりとする。

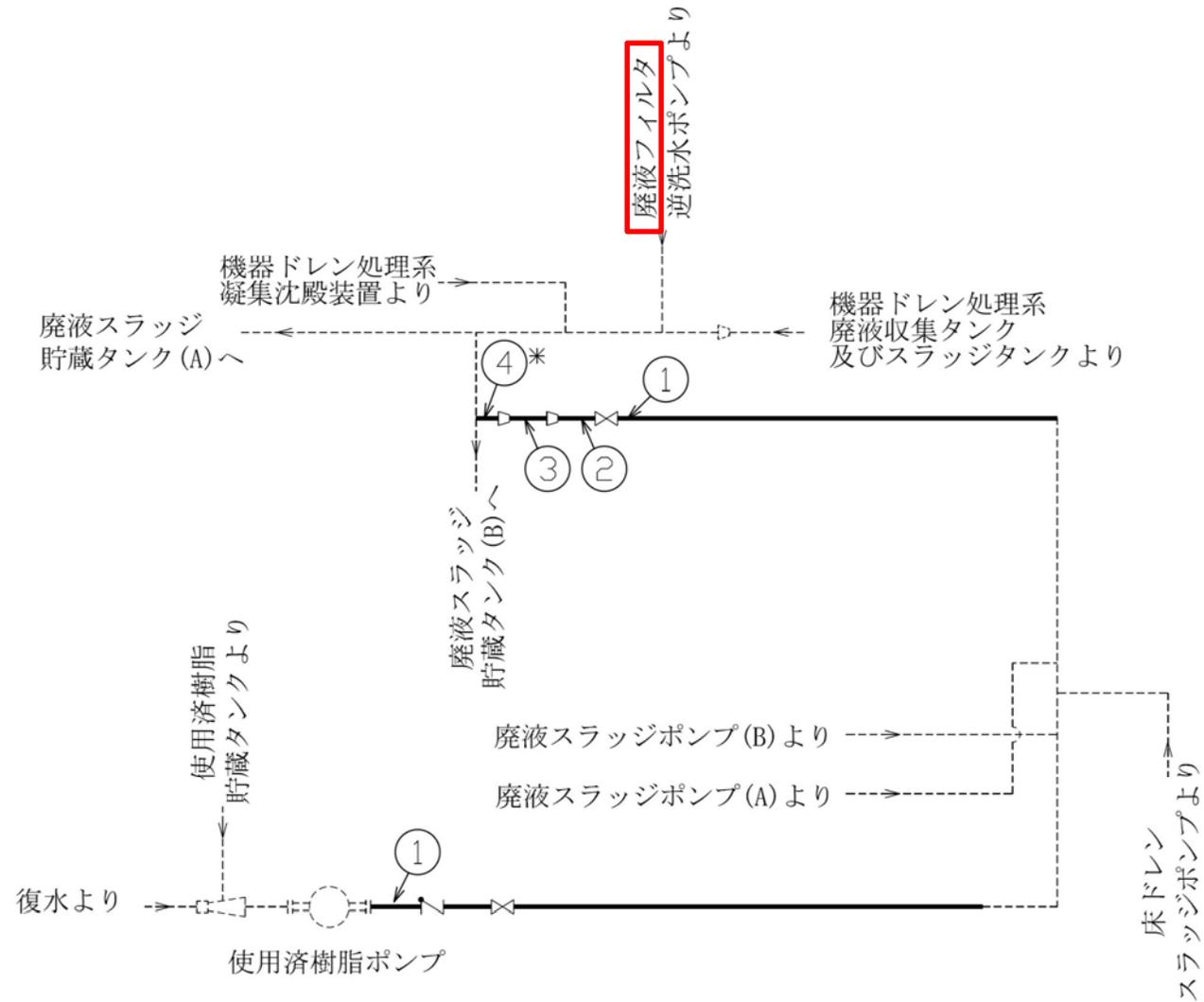
$$C = \pi \cdot \left\{ \frac{1}{2} \cdot \frac{(A - 2 \cdot B)}{1000} \right\}^2$$

$$E = \frac{D}{3600 \cdot C}$$

## 目次

1. 固体廃棄物処理系概略系統図…………… 1
2. 管の強度計算書…………… 3

1. 概略系統図



注記 \* : 管継手

固体廃棄物処理系概略系統図 (その1)

2. 管の強度計算書 (クラス3管)

設計・建設規格PPD-3411準用

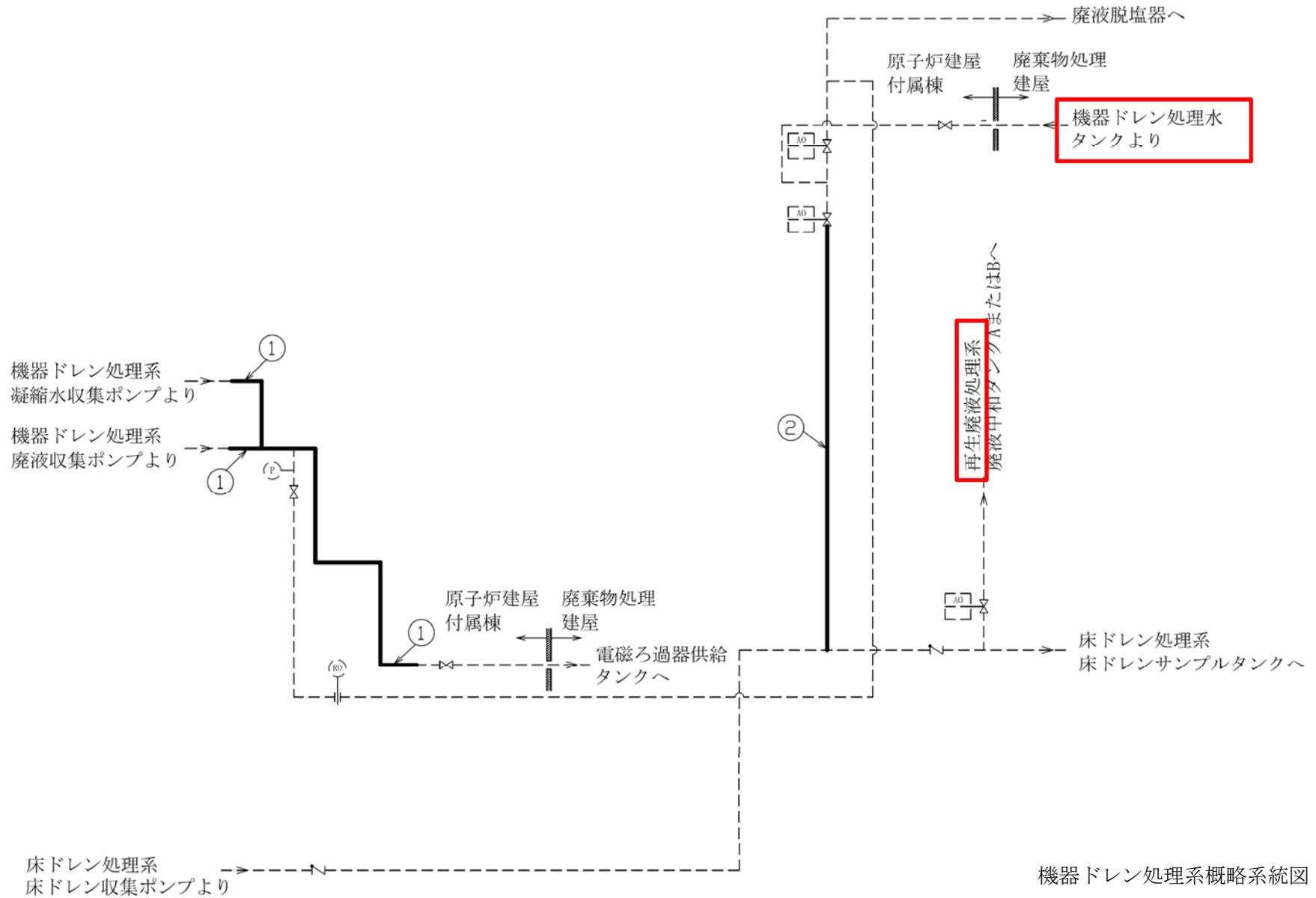
NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用 温度 (°C)	外径 D <sub>o</sub> (mm)	公称厚さ (mm)	材料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	η	Q	t <sub>s</sub> (mm)	t (mm)	算 式	t <sub>r</sub> (mm)
1	1.96	65	34.00	4.50	STPT410	S	3	103	1.00	12.5%	3.93	0.33	C	1.70
2	1.03	65	34.00	4.50	STPT410	S	3	103	1.00	12.5%	3.93	0.17	C	1.70
3	1.03	65	60.50	5.50	STPT410	S	3	103	1.00	12.5%	4.81	0.31	C	2.40
4	1.03	65	89.10	5.50	STPT410	S	3	103	1.00	12.5%	4.81	0.45	C	3.00

評価：t<sub>s</sub> ≥ t<sub>r</sub>, よって十分である。

## 目次

1.	機器ドレン処理系	
1.1	概略系統図	1
1.2	管の強度計算書	2
2.	床ドレン処理系	
2.1	概略系統図(その1)	3
2.2	概略系統図(その2)	4
2.3	管の強度計算書	5

1.1 概略系統図



1.2 管の強度計算書 (クラス 3 管) 機器ドレン処理系

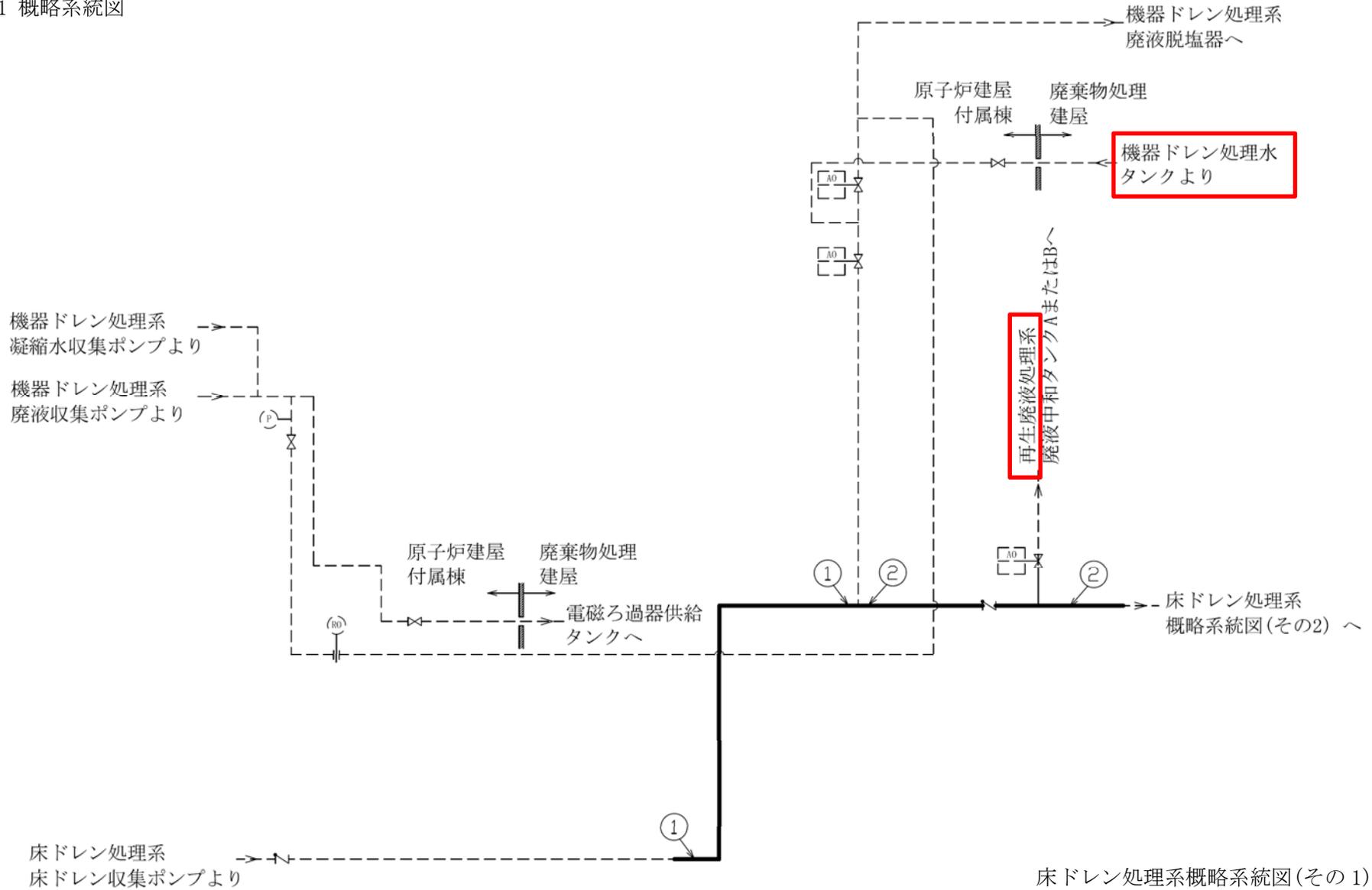
設計・建設規格PPD-3411準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高 使用温度 (°C)	外径 D <sub>o</sub> (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	η	Q	t <sub>s</sub> (mm)	t (mm)	算 式	t <sub>r</sub> (mm)
1	1.42	65	114.30	6.00	STPT410	S	3	103	1.00	12.5%	5.25	0.79	C	3.40
2	1.42	65	114.30	4.00	SUS304TP	S	3	126	1.00	12.5%	3.50	0.65	A	0.65

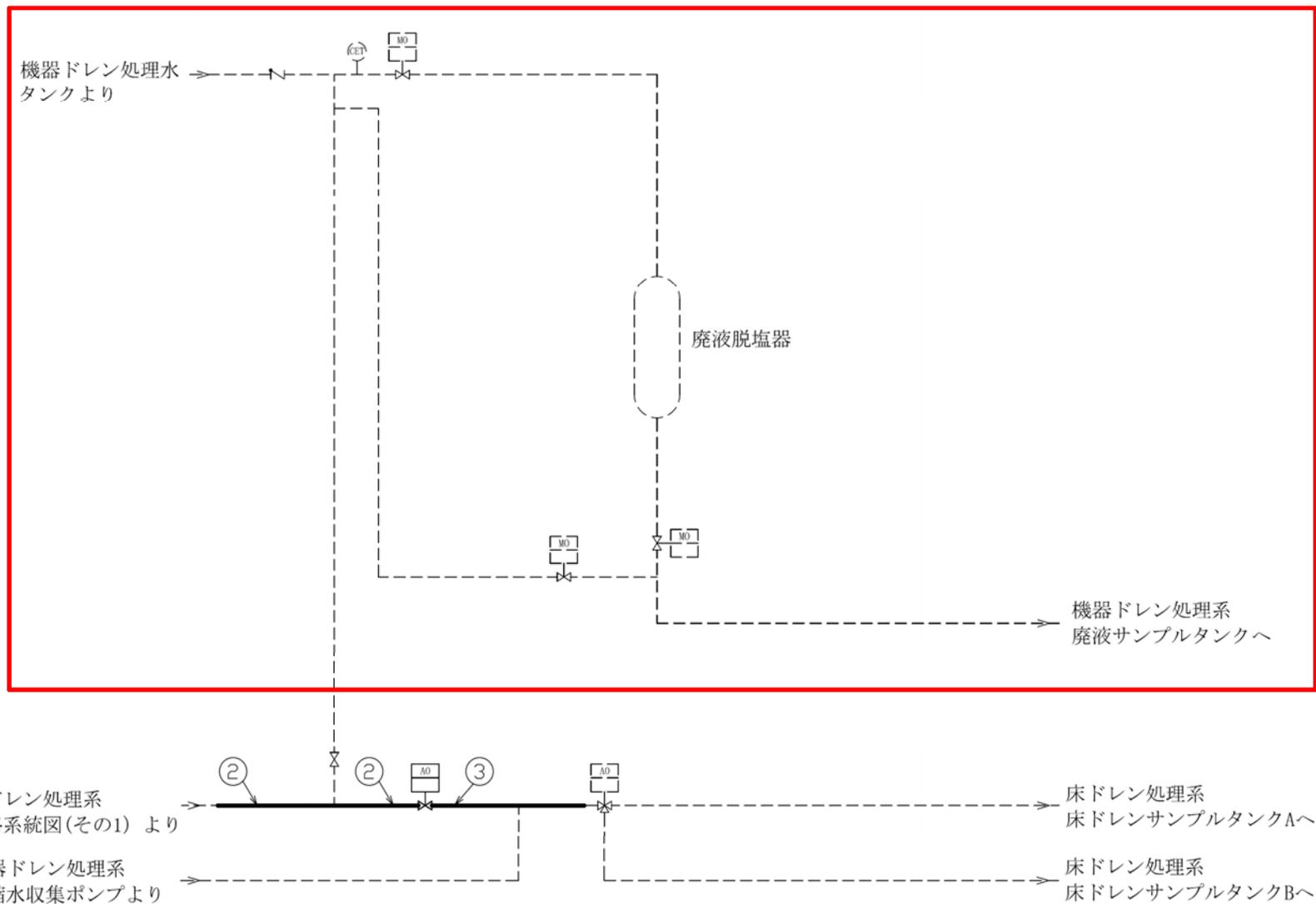
評価：  $t_s \geq t_r$ , よって十分である。

2.1 概略系統図

3



2.2 概略系統図



床ドレン処理系概略系統図(その 2)

## 3. 管の強度計算書（クラス3管）床ドレン処理系

設計・建設規格PPD-3411準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高 使用温度 (°C)	外径 D <sub>o</sub> (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	$\eta$	Q	$t_s$ (mm)	t (mm)	算 式	$t_r$ (mm)
1	1.42	65	114.30	6.00	STPT410	S	3	103	1.00	12.5%	5.25	0.79	C	3.40
2	1.42	65	114.30	4.00	SUS304TP	S	3	126	1.00	12.5%	3.50	0.65	A	0.65
3	1.03	65	114.30	6.00	STPT410	S	3	103	1.00	12.5%	5.25	0.57	C	3.40

評価：  $t_s \geq t_r$ 、よって十分である。

## 2. 揚程の設定根拠

常設高圧代替注水系ポンプは、重大事故等対策の有効性評価解析（原子炉設置変更許可申請書添付書類十）において、高圧代替注水系の使用時における原子炉圧力の最大値である 7.80 MPa のときに原子炉圧力容器に 136.7 m<sup>3</sup>/h の注水が可能な設計とする。

- |   |                              |   |                      |   |
|---|------------------------------|---|----------------------|---|
| ① | 水源と移送先の圧力差                   | : | <input type="text"/> | m |
|   | 原子炉とサプレッション・チェンバの圧力差         |   |                      |   |
| ② | 静水頭                          | : | <input type="text"/> | m |
|   | ポンプ吸込みレベルと原子炉への注水ライン最高点のレベル差 |   |                      |   |
| ③ | 配管・機器圧力損失                    | : | <input type="text"/> | m |
| ④ | ①～③の合計                       | : | <input type="text"/> | m |

上記から、常設高圧代替注水系ポンプの揚程は  m を上回る 900 m 以上とする。

公称値は、要求される揚程と同じ 900 m とする。

## 3. 最高使用圧力の設定根拠

### 3.1 吸込側の最高使用圧力 0.70 MPa

常設高圧代替注水系ポンプの水源はサプレッション・チェンバであり、重大事故等対策の有効性評価解析（原子炉設置変更許可申請書添付書類十）における常設高圧代替注水系ポンプを使用する場合の圧力は  MPa であるため、吸込側の圧力はこれを上回る 0.70 MPa とする。

### 3.2 吐出側の最高使用圧力 10.70 MPa

常設高圧代替注水系ポンプの重大事故等時における使用圧力は、下記を考慮する。

- |   |  |   |                      |     |
|---|--|---|----------------------|-----|
| ① | サプレッション・チェンバ圧力                         | : | <input type="text"/> | MPa |
| ② | 静水頭                                    | : | <input type="text"/> | MPa |
|   | サプレッション・プールの最高水位と常設高圧代替注水系ポンプの吸込中心レベル差 |   |                      |     |
| ③ | ポンプ締切揚程                                | : | <input type="text"/> | MPa |
|   | ポンプの締切揚程は <input type="text"/> m       |   |                      |     |
| ④ | ①～③の合計                                 | : | <input type="text"/> | MPa |

上記から、常設高圧代替注水系ポンプの吐出側の重大事故等時における使用圧力は、

MPa を上回る 10.70 MPa と設定する。

## 4. 最高使用温度の設定根拠

重大事故等対処設備として使用する常設高圧代替注水系ポンプの温度は、重大事故等対策の有効性評価解析（原子炉設置変更許可申請書添付書類十）における常設高圧代替注水系ポンプを使用する場合のサプレッション・プール水温 100 °C を上回る 120 °C とする。

1. 計算条件

1.1 ポンプ形式

ターボポンプであって、ケーシングが軸垂直割りで軸対称であるものに相当する。

1.2 計算部位

概要図に強度計算箇所を示す。

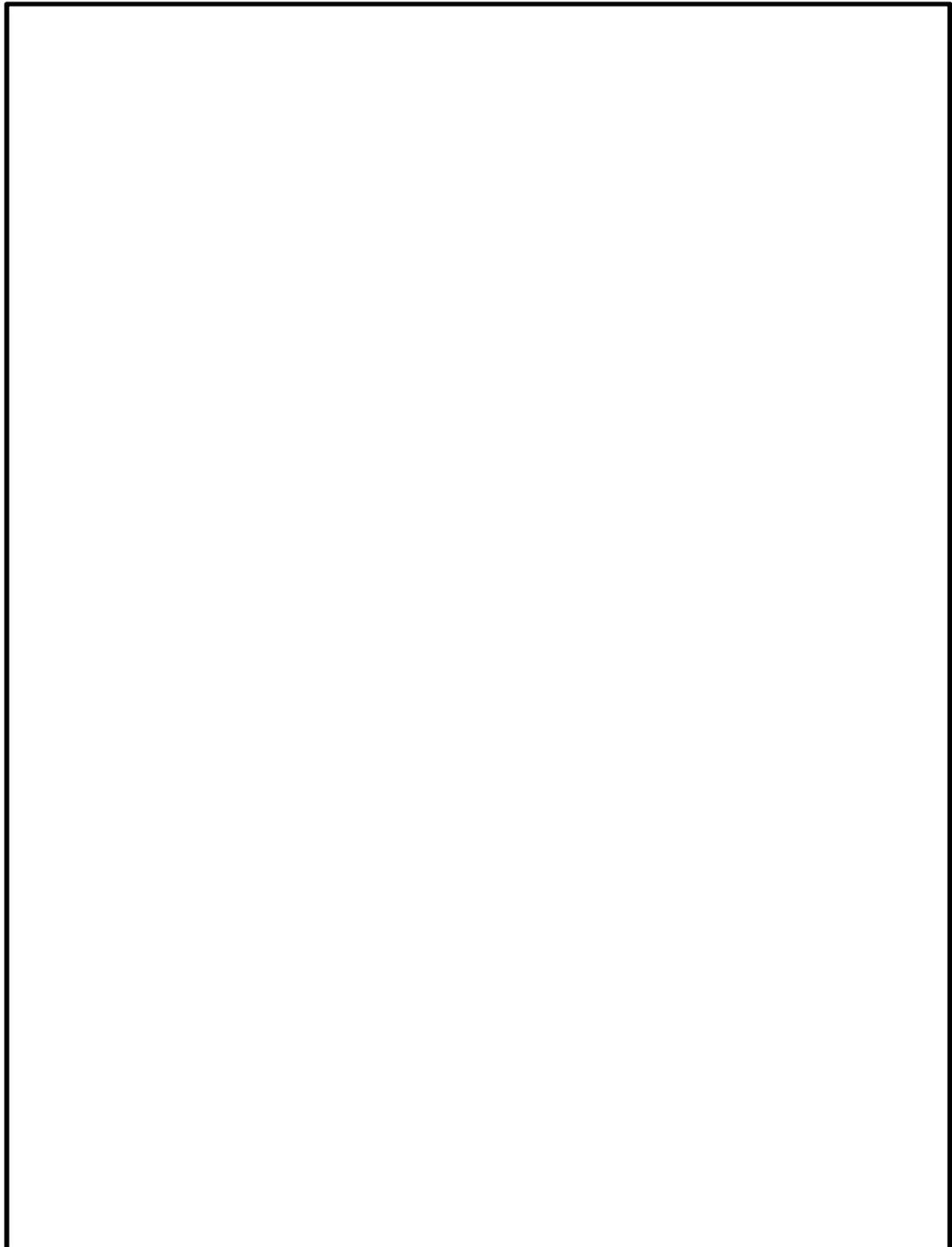


図 1-1 概要図

1.3 設計条件

設計条件	吐出側	吸込側
最高使用圧力 (MPa)	10.70	0.70
最高使用温度 (°C)	120	120

2. 強度計算

2.1 ケーシングの厚さ

設計・建設規格 PMC-3320

計算部位	材 料	P (MPa)	S (MPa)	A <sub>1</sub> (mm)	A <sub>2</sub> (mm)
①	SCS6 相当	10.70	150*		
②	SCS6 相当	0.70	150*		

注記 \* : J I S B 8 2 6 5 で規定される値

t (mm)	t <sub>s0</sub> (mm)	t <sub>s</sub> (mm)

評価 :  $t_s \geq t$ , よって十分である。

2.2 ケーシングの吸込み及び吐出口部分の厚さ

設計・建設規格 PMC-3330

(単位：mm)

計算部位	$r_i$	$r_m$	$\ell$	$t$	$t_{\ell o}$	$t_\ell$
③			3.2			
④			20.0			

評価： $t_\ell \geq t$ ，よって十分である。

2.3 ケーシングのボルト穴

設計・建設規格 PMC-3340

(単位：mm)

計算部位	$d_{bm}$	$a$	$a_{so}$	$a_s$	$X$	$X_{so}$	$X_s$
⑤		78.0	96.2		19.5	28.6	

評価： $a_s \geq a$ ，よって十分である。

評価： $X_s \geq X$ ，よって十分である。

2.4 ケーシングカバーの厚さ

設計・建設規格 PMC-3410

計算部位	材 料	P (MPa)	S (MPa)	平 板 形	
				d (mm)	K
⑥	SCS6 相当	10.70	150*		
⑦	SUSF304L 相当	10.70	102		

注記 \*：J I S B 8 2 6 5 で規定される値

$t$ (mm)	$t_{so}$ (mm)	$t_s$ (mm)

評価： $t_s \geq t$ ，よって十分である。

2.5 ボルトの平均引張応力

設計・建設規格 PMC-3510

計算部位	材 料	P (MPa)	S <sub>b</sub> (MPa)	d <sub>b</sub> (mm)	n	A <sub>b</sub> (mm <sup>2</sup> )
⑧	SNB7 相当	10.70	173			
	(径 ≤ 63mm)					
⑨	SNB7 相当	10.70	173			
	(径 ≤ 63mm)					

ガスケット材料	ガスケット 厚さ (mm)	ガスケット 座面形状	G <sub>s</sub> (mm)	G (mm)	D <sub>g</sub> (mm)
セルフシール ガスケット (ゴム)	—	—			
渦巻形金属ガスケット (非石綿) (ステンレス鋼)	2.5	1 a			

H (N)	H <sub>p</sub> (N)	W <sub>m1</sub> (N)	W <sub>m2</sub> (N)	W (N)	σ (MPa)
					96
					24

評価：σ ≤ S<sub>b</sub>，よって十分である。

2.6 耐圧部分等のうち管台に係るものの厚さ

設計・建設規格 PMC-3610

計算部位	材 料	P (MPa)	S (MPa)	D <sub>o</sub> (mm)
⑩	SCS6 相当	0.70	150*	
⑪	SCS6 相当	0.70	150*	
⑫	SCS6 相当	10.70	150*	

注記 \* : J I S B 8 2 6 5 で規定される値

継手の種類	放射線透過試験の有無	$\eta$
継手無し	—————	1.00
継手無し	—————	1.00
継手無し	—————	1.00

t (mm)	t <sub>so</sub> (mm)	t <sub>s</sub> (mm)
<div style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>		

評価 :  $t_s \geq t$ , よって十分である。

NT2 補③ V-3-5-4-4-1 R2

2.7 設計・建設規格における材料の規定によらない場合の評価

2.7.1 ケーシング（使用材料規格：）の評価結果

（比較材料：J I S G 5 1 2 1 S C S 6）

ケーシング、ケーシングカバー、及び管台に使用しているは、設計・建設規格クラス2ポンプに使用できる材料の規格でないため、クラス2ポンプで使用可能な材料と機械的強度及び化学成分を比較し、同等であることを示す。

(1) 機械的強度

	引張強さ	降伏点又は耐力	比較結果
使用材料	<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 15px;"></span>	<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 15px;"></span>	引張強さ及び降伏点は同等である。
比較材料	750 MPa 以上	550 MPa 以上	

(2) 化学的成分

	化学成分 (%)									
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V
使用材料	<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100%; height: 30px;"></span>									
比較材料	0.06 以下	1.00 以下	1.00 以下	0.04 以下	0.03 以下	—	3.5 ～ 4.5	11.5 ～ 14.0	0.4 ～ 1.0	—
比較結果	化学成分は同等である。									

(3) 評価結果

a. 相当材の使用について

(1)(2)の評価により、機械的強度、化学成分、いずれにおいても比較材料と同等であることを確認したため、本設備において、を重大事故等クラス2材料として使用することに問題ない。

b. 許容応力値について

J I S G 5 1 2 1 S C S 6は、設計・建設規格において使用可能な材料であるが、最高使用温度における材料の許容引張応力について、設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表5に規定されていないことから、J I S B 8 2 6 5に規定される許容引張応力を使用する。本J I Sは压力容器の構造に関するものであるが、J I Sの許容引張応力の考え方は、設計・建設規格と同様に各温度の引張強さ、降伏点に対して一定の割合で除した値を許容引張応力として用いている。また、J I Sの許容引張応力は設計・建設規格の値に比べてより保守的な値が設定されていることから、本計算書においてJ I S B 8 2 6 5に規定される許容引張応力を使用することに問題ない。

・評価条件整理表

管No.	既設 or 新設	施設時の 技術基準 に対象と する施設 の規定が あるか	クラスアップするか			評価条件に変更があるか					既工認に おける 評価結果 の有無	既工認 評価規格	評価区分	同等性 評価 区分	評価 クラス
			DB クラス	SA クラス	クラス アップ の有無	DB条件		SA条件		条件 変更の 有無					
						圧力 (MPa)	温度 (℃)	圧力 (MPa)	温度 (℃)						
1	新設	無	—	SA-2	—	—	—	8.62	302	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
2	新設	無	—	SA-2	—	—	—	8.62	302	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
3	新設	無	—	SA-2	—	—	—	1.04	135	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
4	新設	無	—	SA-2	—	—	—	1.04	135	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
5	新設	無	—	SA-2	—	—	—	0.70	120	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
6	新設	無	—	SA-2	—	—	—	0.70	120	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
7	新設	無	—	SA-2	—	—	—	0.70	120	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
8	新設	無	—	SA-2	—	—	—	0.70	120	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
9	新設	無	—	SA-2	—	—	—	10.70	120	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2

1.1 使用状況一覧

使用添付書類		バージョン
V-2-4-3-2-1	管の耐震性についての計算書	Ver. 09. 00. 00. 09
V-2-5-5-5-2	管の耐震性についての計算書	Ver. 09. 00. 00. 09
V-2-5-7-1-3	管の耐震性についての計算書	Ver. 09. 00. 00. 09
V-2-9-4-3-2-1	管の耐震性についての計算書	Ver. 09. 00. 00. 09
V-2-9-4-3-4-1	管の耐震性についての計算書	Ver. 09. 00. 00. 09
V-2-9-5-6-1	管の耐震性についての計算書	Ver. 09. 00. 00. 09
V-2-9-7-1-1	管の耐震性についての計算書	Ver. 09. 00. 00. 09
V-2-10-1-2-9	管の耐震性についての計算書	Ver. 09. 00. 00. 09
V-2-10-1-3-8	管の耐震性についての計算書	Ver. 09. 00. 00. 09
V-2-別添1-10	ガス供給配管の耐震計算書	Ver. 09. 00. 00. 09
V-2-別添2-2	溢水源としない耐震B, Cクラス機器の耐震性についての計算書	Ver. 09. 00. 00. 09
V-3-4-2-2-2	管の応力計算書	Ver. 09. 00. 00. 09
V-3-5-4-5-5	管の応力計算書	Ver. 09. 00. 00. 09
V-3-5-6-1-4	管の応力計算書	Ver. 09. 00. 00. 09
V-3-9-2-2-2-2	管の応力計算書	Ver. 09. 00. 00. 09
V-3-9-2-2-4-2	管の応力計算書	Ver. 09. 00. 00. 09
V-3-9-2-3-3-2	管の応力計算書	Ver. 09. 00. 00. 09
V-3-9-2-5-1-2	管の応力計算書	Ver. 09. 00. 00. 09
V-3-10-1-1-1-5	管の応力計算書	Ver. 09. 00. 00. 09
V-3-10-1-1-2-5	管の応力計算書	Ver. 09. 00. 00. 09
V-1-1-8	発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書	Ver. 09. 04. 00. 19
V-2-7-2-2-1	管の耐震性についての計算書	Ver. 09. 04. 00. 19
V-2-7-2-3-1	管の耐震性についての計算書	Ver. 09. 04. 00. 19
V-2-10-1-2-9	管の耐震性についての計算書	Ver. 09. 04. 00. 19
V-2-10-1-3-8	管の耐震性についての計算書	Ver. 09. 04. 00. 19
V-2-10-1-4-6	管の耐震性についての計算書	Ver. 09. 04. 00. 19
V-2-別添1-10	ガス供給配管の耐震計算書	Ver. 09. 04. 00. 19
V-2-別添2-2	溢水源としない耐震B, Cクラス機器の耐震性についての計算書	Ver. 09. 04. 00. 19