

本資料のうち、枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 工事計画審査資料	
資料番号	KK7添-3-005-46 改0
提出年月日	2020年4月30日

V-3-3-3-5-1-6-1 管の基本板厚計算書

K7 ① V-3-3-3-5-1-6-1 R0

2020年4月
東京電力ホールディングス株式会社

V-3-3-3-5-1-6-1 管の基本板厚計算書

- (1) 原子炉補機冷却水系
- (2) 原子炉補機冷却海水系

(1) 原子炉補機冷却水系

まえがき

本計算書は、V-3-1-5「重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の強度計算の基本方針」及びV-3-2-9「重大事故等クラス2管の強度計算方法」に基づいて計算を行う。

評価条件整理結果を以下に示す。なお、評価条件の整理に当たって使用する記号及び略語については、V-3-2-1「強度計算方法の概要」に定義したものを使用する。

・評価条件整理表

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				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価 区分	同等性 評価区分	評価 クラス	
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB条件		SA条件						
								圧力 (MPa)	温度 (°C)	圧力 (MPa)						温度 (°C)
1	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
2	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
3	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
4	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
4	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.37	70	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
5	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
6	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.37	70	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
6	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
7	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
8	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2

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				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価 区分	同等性 評価区分	評価 クラス	
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB条件		SA条件						
								圧力 (MPa)	温度 (°C)	圧力 (MPa)						温度 (°C)
9	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
10	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
11	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
12	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
13	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
14	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	有	1.37	70	1.37	90	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
15	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	有	1.37	70	1.37	90	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
16	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	有	1.37	70	1.37	90	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
17	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	有	1.37	70	1.37	90	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
18	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	有	1.37	70	1.37	90	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2

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				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価 区分	同等性 評価区分	評価 クラス	
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB条件		SA条件						
								圧力 (MPa)	温度 (°C)	圧力 (MPa)						温度 (°C)
19	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	有	1.37	70	1.37	90	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
20	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	有	1.37	70	1.37	90	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
21	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.37	90	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
22	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.37	90	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
23	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
24	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
25	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
26	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
27	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
28	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2

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				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価 区分	同等性 評価区分	評価 クラス	
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB条件		SA条件						
								圧力 (MPa)	温度 (°C)	圧力 (MPa)						温度 (°C)
29	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
30	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
31	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.37	70	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
32	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.37	70	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
33	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
34	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.37	90	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
35	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.37	90	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
36	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
37	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
38	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2

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				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価 区分	同等性 評価区分	評価 クラス	
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB条件		SA条件						
								圧力 (MPa)	温度 (°C)	圧力 (MPa)						温度 (°C)
39	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
40	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
41	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
42	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
43	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
44	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T1	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T2	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T3	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T4	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2

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				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価 区分	同等性 評価区分	評価 クラス	
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB条件		SA条件						
								圧力 (MPa)	温度 (°C)	圧力 (MPa)						温度 (°C)
T5	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T6	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T7	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	有	1.37	70	1.37	90	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T8	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	有	1.37	70	1.37	90	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T9	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	有	1.37	70	1.37	90	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T10	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T11	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T12	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.37	70	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
T13	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T14	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2

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				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価 区分	同等性 評価区分	評価 クラス	
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB条件		SA条件						
								圧力 (MPa)	温度 (°C)	圧力 (MPa)						温度 (°C)
T15	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T16	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	有	1.37	70	1.37	90	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T17	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	有	1.37	70	1.37	90	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T18	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	有	1.37	70	1.37	90	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T19	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.37	90	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
T20	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.37	90	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
T21	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T22	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T23	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T24	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2

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				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価 区分	同等性 評価区分	評価 クラス	
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB条件		SA条件						
								圧力 (MPa)	温度 (°C)	圧力 (MPa)						温度 (°C)
T25	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
F1	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	70	1.37	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2

・適用規格の選定

NO.	評価項目	評価区分	判定基準	適用規格
1	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
2	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
3	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
4	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
4	管の強度計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
5	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
6	管の強度計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
6	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
7	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
8	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
9	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
10	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
11	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
12	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
13	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
14	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
15	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
16	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
17	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
18	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格

NO.	評価項目	評価区分	判定基準	適用規格
19	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
20	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
21	管の強度計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
22	管の強度計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
23	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
24	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
25	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
26	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
27	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
28	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
29	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
30	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
31	管の強度計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
32	管の強度計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
33	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
34	管の強度計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
35	管の強度計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
36	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
37	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
38	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格

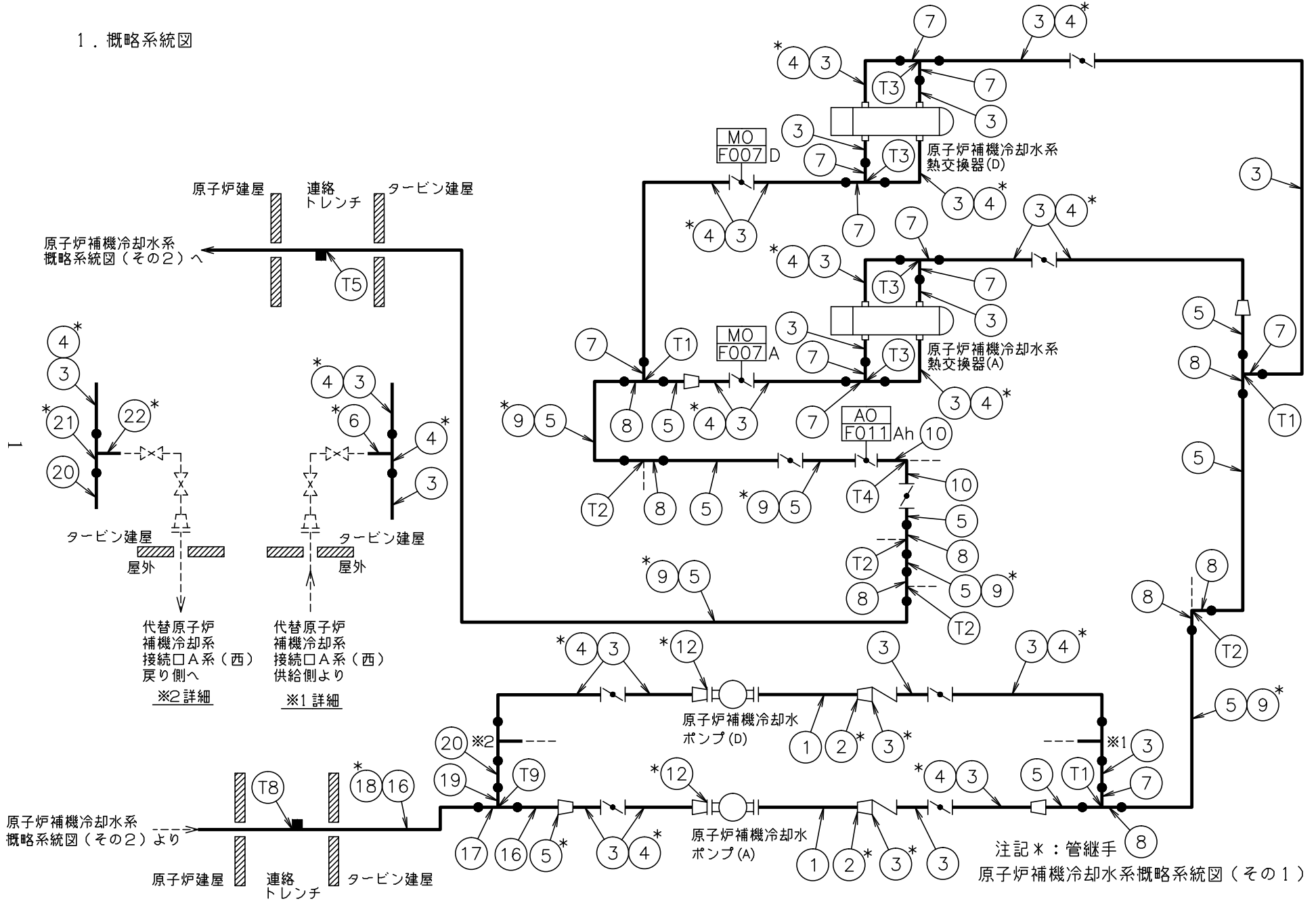
NO.	評価項目	評価区分	判定基準	適用規格
39	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
40	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
41	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
42	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
43	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
44	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T1	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T2	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T3	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T4	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T5	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T6	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T7	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T8	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T9	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T10	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T11	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T12	管の穴と補強計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
T13	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T14	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格

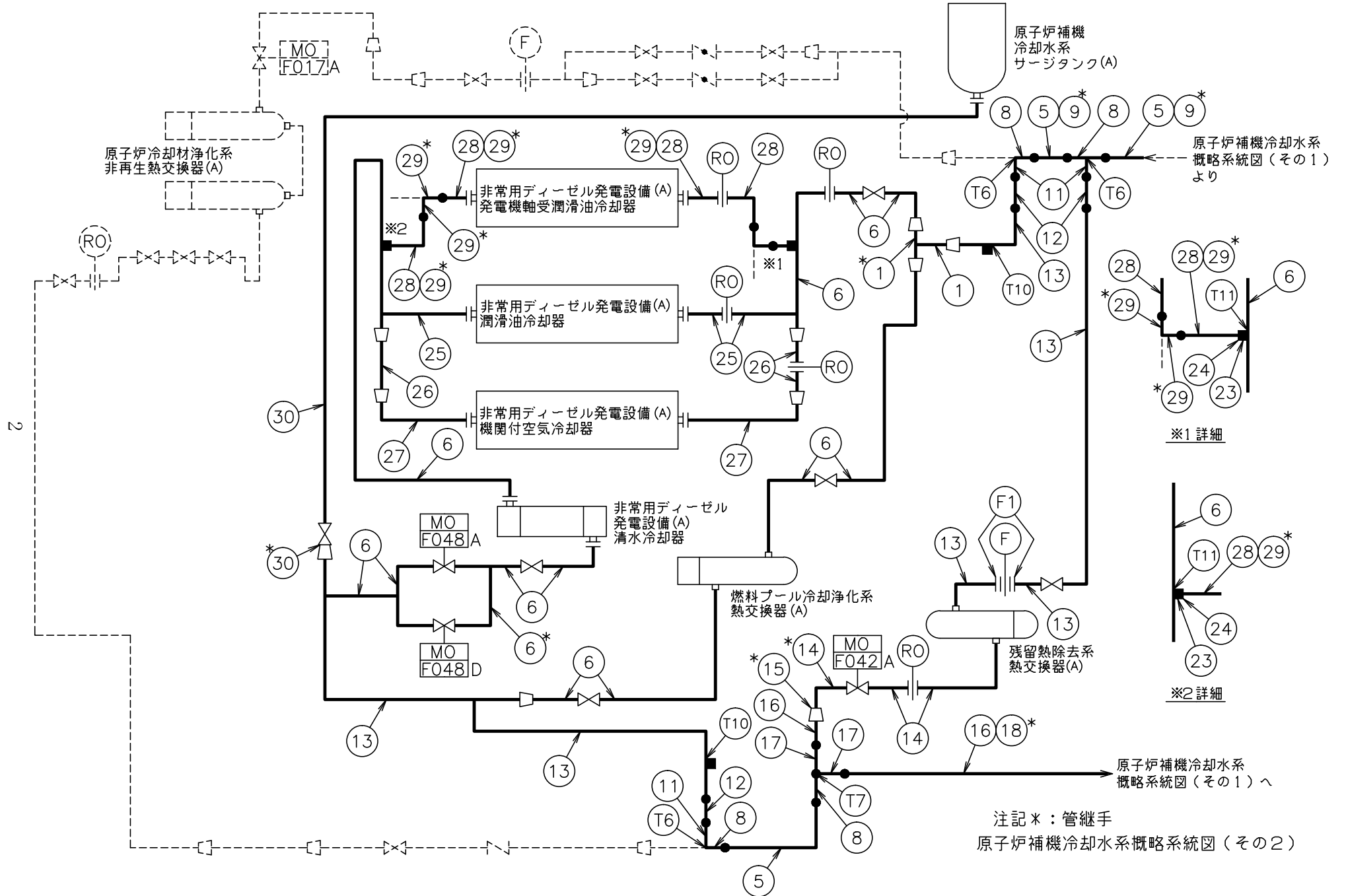
NO.	評価項目	評価区分	判定基準	適用規格
T15	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T16	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T17	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T18	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T19	管の穴と補強計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
T20	管の穴と補強計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
T21	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T22	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T23	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T24	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T25	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
F1	フランジの強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格

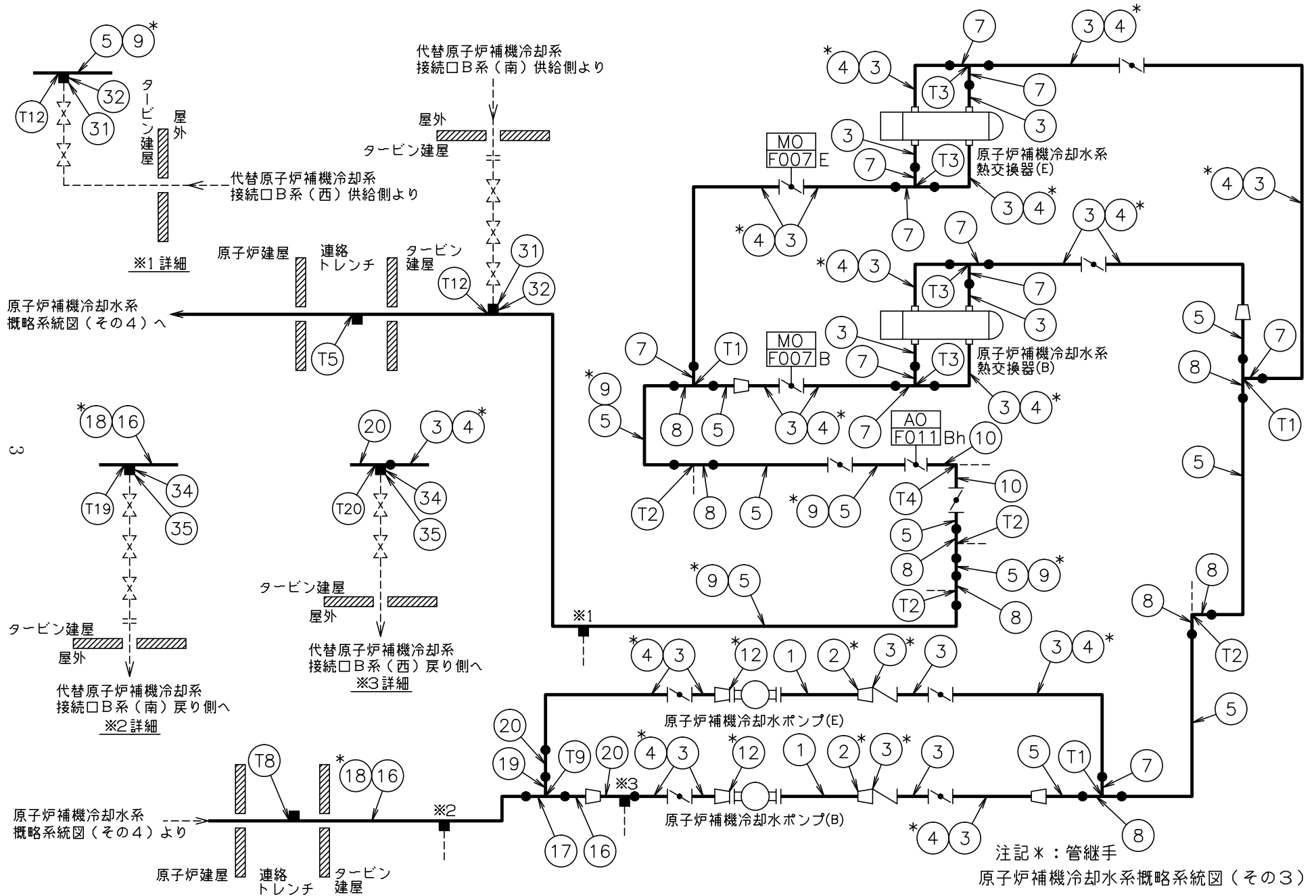
目 次

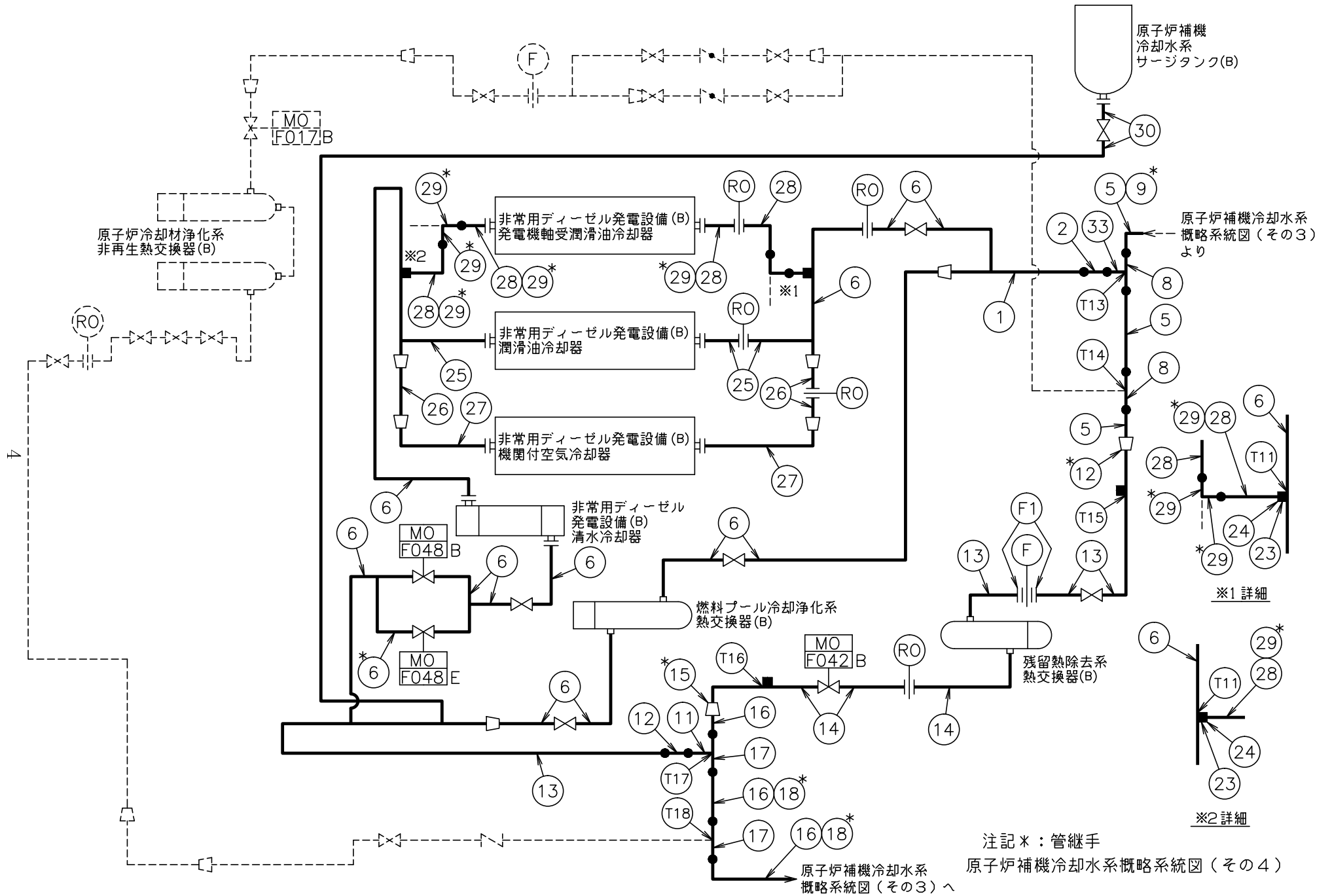
1. 概略系統図	1
2. 管の強度計算書	7
3. 管の穴と補強計算書	12
4. フランジの強度計算書	37

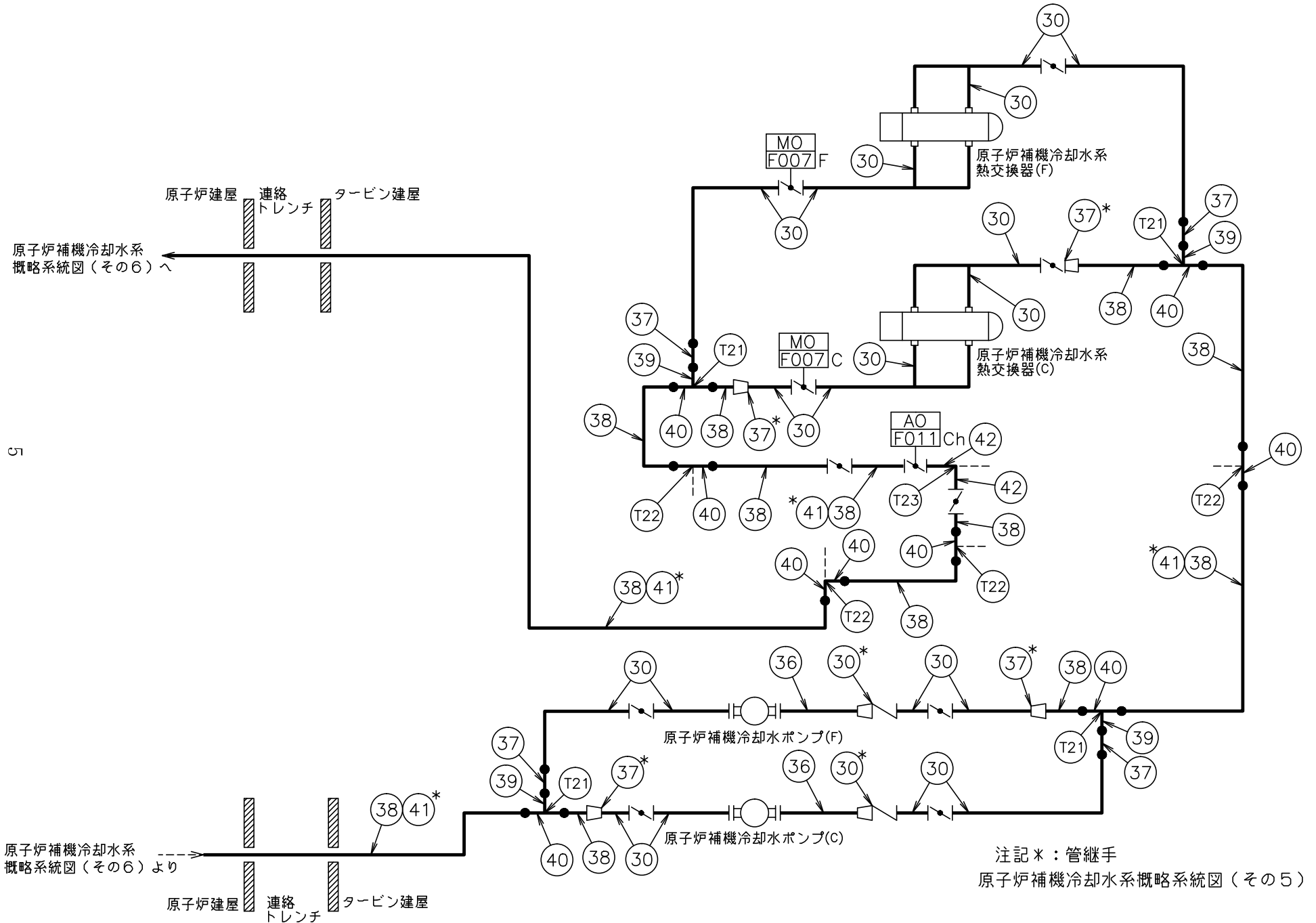
1. 概略系統図

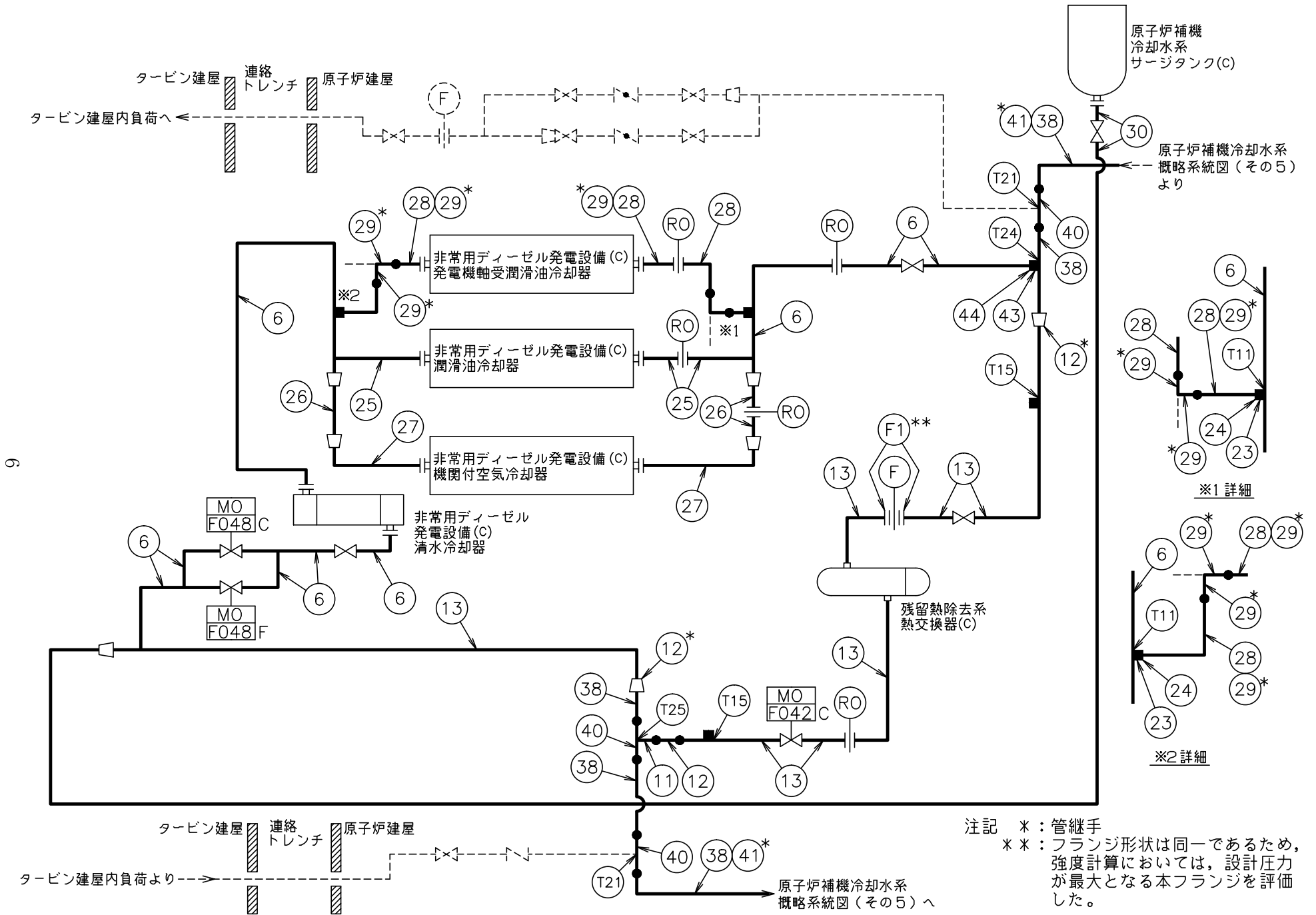












2. 管の強度計算書 (重大事故等クラス2管)

設計・建設規格 PPC-3411 準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用 温 度 (°C)	外 径 D _o (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	η	Q	t _s (mm)	t (mm)	算 式	t _r (mm)
1	1.37	70	318.50	10.30	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	9.01	2.11	C	3.80
2	1.37	70	318.50	10.30	SM400C	W	2	100	0.70			3.10	C	3.80
3	1.37	70	457.20	9.50	SM400C	W	2	100	0.70			4.44	A	4.44
4	1.37	70	457.20	9.50	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	8.31	3.03	C	3.80
5	1.37	70	609.60	9.50	SM400C	W	2	100	0.70			5.92	A	5.92
6	1.37	70	216.30	8.20	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	1.43	C	3.80
7	1.37	70	466.80	14.30	SM400C	W	2	100	0.70			4.54	A	4.54
8	1.37	70	628.60	19.00	SM400C	W	2	100	0.70			6.11	A	6.11
9	1.37	70	609.60	9.50	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	8.31	4.04	A	4.04
10	1.37	70	616.00	19.00	SM400C	W	2	100	0.70			5.99	A	5.99

評価: $t_s \geq t_r$, よって十分である。

管の強度計算書 (重大事故等クラス2管)

設計・建設規格 PPC-3411 準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用 温 度 (°C)	外 径 D _o (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	η	Q	t _s (mm)	t (mm)	算 式	t _r (mm)
11	1.37	70	416.00	14.30	SM400C	W	2	100	0.70			4.04	A	4.04
12	1.37	70	406.40	9.50	SM400C	W	2	100	0.70			3.95	A	3.95
13	1.37	70	406.40	9.50	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	8.31	2.69	C	3.80
14	1.37	90	406.40	9.50	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	8.31	2.69	C	3.80
15	1.37	90	406.40	9.50	SM400C	W	2	100	0.70			3.95	A	3.95
16	1.37	90	609.60	9.50	SM400C	W	2	100	0.70			5.92	A	5.92
17	1.37	90	628.60	19.00	SM400C	W	2	100	0.70			6.11	A	6.11
18	1.37	90	609.60	9.50	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	8.31	4.04	A	4.04
19	1.37	90	466.80	14.30	SM400C	W	2	100	0.70			4.54	A	4.54
20	1.37	90	457.20	9.50	SM400C	W	2	100	0.70			4.44	A	4.44

評価: $t_s \geq t_r$, よって十分である。

管の強度計算書 (重大事故等クラス2管)

設計・建設規格 PPC-3411 準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用 温 度 (°C)	外 径 D _o (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	η	Q	t _s (mm)	t (mm)	算 式	t _r (mm)
21	1.37	90	457.20	9.50	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	8.31	3.03	C	3.80
22	1.37	90	216.30	8.20	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	1.43	C	3.80
23	1.37	70	70.10	8.70	S25C (径 \leq 100mm)	S	2	110	1.00			0.44	C	2.70
24	1.37	70	77.00	7.90	S25C (径 \leq 100mm)	S	2	110	1.00			0.48	C	2.70
25	1.37	70	165.20	7.10	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	6.21	1.10	C	3.80
26	1.37	70	139.80	6.60	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	5.77	0.93	C	3.80
27	1.37	70	114.30	6.00	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	5.25	0.76	C	3.40
28	1.37	70	60.50	5.50	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	4.81	0.40	C	2.40
29	1.37	70	77.00	7.90	S25C (径 \leq 100mm)	S	2	110	1.00			0.48	C	2.70
30	1.37	70	355.60	11.10	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	9.71	2.36	C	3.80

評価: $t_s \geq t_r$, よって十分である。

管の強度計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3411 準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用 温 度 (°C)	外 径 D _o (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	η	Q	t _s (mm)	t (mm)	算 式	t _r (mm)
31	1.37	70	267.40	9.30	SFVC2B	S	2	120	1.00			1.52	C	3.80
32	1.37	70	282.60	16.90	SFVC2B	S	2	120	1.00			1.61	C	3.80
33	1.37	70	328.90	15.50	SM400C	W	2	100	0.70			3.20	C	3.80
34	1.37	90	282.60	16.90	SFVC2B	S	2	120	1.00			1.61	C	3.80
35	1.37	90	267.40	9.30	SFVC2B	S	2	120	1.00			1.52	C	3.80
36	1.37	70	267.40	9.30	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	8.13	1.77	C	3.80
37	1.37	70	355.60	11.10	SM400C	W	2	100	0.70			3.46	C	3.80
38	1.37	70	508.00	9.50	SM400C	W	2	100	0.70			4.94	A	4.94
39	1.37	70	366.80	16.70	SM400C	W	2	100	0.70			3.57	C	3.80
40	1.37	70	517.60	14.30	SM400C	W	2	100	0.70			5.03	A	5.03

評価：t_s ≥ t_r，よって十分である。

管の強度計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3411 準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用 温 度 (°C)	外 径 D _o (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	η	Q	t _s (mm)	t (mm)	算 式	t _r (mm)
41	1.37	70	508.00	9.50	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	8.31	3.36	C	3.80
42	1.37	70	508.00	16.00	SM400C	W	2	100	0.70			4.94	A	4.94
43	1.37	70	229.10	14.60	SF440A	S	2	110	1.00			1.42	C	3.80
44	1.37	70	216.30	8.20	SF440A	S	2	110	1.00			1.34	C	3.80

評価：t_s ≥ t_r，よって十分である。

3. 管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T1	A_r (mm^2)	2.025×10^3
形式	A	A_0 (mm^2)	5.445×10^3
最高使用圧力 (MPa)	1.37	A_1 (mm^2)	4.740×10^3
最高使用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	70	A_2 (mm^2)	624.0
主管と管台の角度 ($^{\circ}$)	<input type="text"/>	A_3 (mm^2)	81.00
		A_4 (mm^2)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	628.60		
D_{ir} (mm)	<input type="text"/>		
t_{ro} (mm)	19.00		
Q_r	<input type="text"/>	$d_{f r D}$ (mm)	<input type="text"/>
t_r (mm)	<input type="text"/>	L_{AD} (mm)	<input type="text"/>
t_{rr} (mm)	4.29	L_{ND} (mm)	<input type="text"/>
η	1.00^{*1}	A_{rD} (mm^2)	1.350×10^3
		A_{0D} (mm^2)	3.619×10^3
		A_{1D} (mm^2)	2.914×10^3
管台材料	SM400C	A_{2D} (mm^2)	624.0
S_b (MPa)	100	A_{3D} (mm^2)	81.00
D_{ob} (mm)	466.80	A_{4D} (mm^2)	—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	14.30		
Q_b	<input type="text"/>		
t_b (mm)	<input type="text"/>		
t_{br} (mm)	3.05		
		W (N)	-2.847×10^5
		F_1	—
		F_2	—
強め材材料	—	F_3	—
S_e (MPa)	—	SW_1 (MPa)	—
D_{oe} (mm)	—	SW_2 (MPa)	—
t_e (mm)	—	SW_3 (MPa)	—
		W_{e1} (N)	—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	W_{e2} (N)	—
K	<input type="text"/>	W_{e3} (N)	—
d_{fr} (mm)	<input type="text"/>	W_{e4} (N)	—
L_A (mm)	<input type="text"/>	W_{e5} (N)	—
L_N (mm)	<input type="text"/>	W_{ebp1} (N)	—
L_1 (mm)	<input type="text"/>	W_{ebp2} (N)	—
L_2 (mm)	<input type="text"/>	W_{ebp3} (N)	—
		評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

注記*1：長手継手の効率 η は0.70であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

*2： L_A は構造上取り得る範囲とした。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T2	A_r	(mm^2)	2.725×10^3
形式	A	A_0	(mm^2)	3.980×10^3
最高使用圧力 (MPa)	1.37	A_1	(mm^2)	2.727×10^3
最高使用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	70	A_2	(mm^2)	1.173×10^3
主管と管台の角度 ($^{\circ}$)	<input type="text"/>	A_3	(mm^2)	81.00
		A_4	(mm^2)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。		
S_r (MPa)	100			
D_{or} (mm)	628.60			
D_{ir} (mm)	<input type="text"/>			
t_{ro} (mm)	19.00			
Q_r	<input type="text"/>	d_{rD} (mm)	<input type="text"/>	
t_r (mm)	<input type="text"/>	LAD (mm)	<input type="text"/>	
t_{rr} (mm)	4.29	LND (mm)	<input type="text"/>	
η	1.00^{*1}	A_{rD} (mm^2)		1.817×10^3
		A_{0D} (mm^2)		3.980×10^3
		A_{1D} (mm^2)		2.727×10^3
管台材料	SM400C	A_{2D} (mm^2)		1.173×10^3
S_b (MPa)	100	A_{3D} (mm^2)		81.00
D_{ob} (mm)	628.60	A_{4D} (mm^2)		—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。		
t_{bn} (mm)	19.00			
Q_b	<input type="text"/>			
t_b (mm)	<input type="text"/>			
t_{br} (mm)	4.10			
		W (N)		-1.800×10^4
		F1		—
		F2		—
強め材材料	—	F3		—
S_e (MPa)	—	SW1 (MPa)		—
D_{oe} (mm)	—	SW2 (MPa)		—
t_e (mm)	—	SW3 (MPa)		—
		We1 (N)		—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	We2 (N)		—
K	<input type="text"/>	We3 (N)		—
d_{fr} (mm)	<input type="text"/>	We4 (N)		—
LA (mm)	<input type="text"/>	We5 (N)		—
LN (mm)	<input type="text"/>	Webp1 (N)		—
L1 (mm)	<input type="text"/>	Webp2 (N)		—
L2 (mm)	<input type="text"/>	Webp3 (N)		—
		評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。		

注記*1：長手継手の効率 η は0.70であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

*2：LA及びLADは構造上取り得る範囲とした。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T3	A_r (mm^2)	1.501×10^3
形式	A	A_0 (mm^2)	2.425×10^3
最高使用圧力 (MPa)	1.37	A_1 (mm^2)	1.720×10^3
最高使用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	70	A_2 (mm^2)	624.0
主管と管台の角度 ($^{\circ}$)	<input type="text"/>	A_3 (mm^2)	81.00
		A_4 (mm^2)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	466.80		
D_{ir} (mm)	<input type="text"/>		
t_{ro} (mm)	14.30		
Q_r	<input type="text"/>	$d_{f r D}$ (mm)	<input type="text"/>
t_r (mm)	<input type="text"/>	LAD (mm)	<input type="text"/>
t_{rr} (mm)	3.18	LND (mm)	<input type="text"/>
η	1.00^{*1}	$A_{r D}$ (mm^2)	1.001×10^3
		$A_{0 D}$ (mm^2)	2.425×10^3
		$A_{1 D}$ (mm^2)	1.720×10^3
管台材料	SM400C	$A_{2 D}$ (mm^2)	624.0
S_b (MPa)	100	$A_{3 D}$ (mm^2)	81.00
D_{ob} (mm)	466.80	$A_{4 D}$ (mm^2)	—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $A_{0 D} \geq A_{r D}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	14.30		
Q_b	<input type="text"/>		
t_b (mm)	<input type="text"/>		
t_{br} (mm)	3.05		
		W (N)	-3.170×10^4
		F1	—
		F2	—
強め材材料	—	F3	—
S_e (MPa)	—	SW1 (MPa)	—
D_{oe} (mm)	—	SW2 (MPa)	—
t_e (mm)	—	SW3 (MPa)	—
		W _{e1} (N)	—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	W _{e2} (N)	—
K	<input type="text"/>	W _{e3} (N)	—
d_{fr} (mm)	<input type="text"/>	W _{e4} (N)	—
LA (mm)	<input type="text"/>	W _{e5} (N)	—
LN (mm)	<input type="text"/>	W _{ebp1} (N)	—
L1 (mm)	<input type="text"/>	W _{ebp2} (N)	—
L2 (mm)	<input type="text"/>	W _{ebp3} (N)	—
		評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

注記*1：長手継手の効率 η は0.70であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

*2：LA及びLADは構造上取り得る範囲とした。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T4	A_r (mm^2)	2.605×10^3
形式	A	A_0 (mm^2)	9.406×10^3
最高使用圧力 (MPa)	1.37	A_1 (mm^2)	8.114×10^3
最高使用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	70	A_2 (mm^2)	1.291×10^3
主管と管台の角度 ($^{\circ}$)		A_3 (mm^2)	0
		A_4 (mm^2)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	616.00		
D_{ir} (mm)			
t_{ro} (mm)	19.00		
Q_r		$d_{f r D}$ (mm)	
t_r (mm)		L_{AD} (mm)	
t_{rr} (mm)	4.20	L_{ND} (mm)	
η	1.00*	A_{rD} (mm^2)	1.736×10^3
		A_{0D} (mm^2)	5.348×10^3
		A_{1D} (mm^2)	4.057×10^3
管台材料	SM400C	A_{2D} (mm^2)	1.291×10^3
S_b (MPa)	100	A_{3D} (mm^2)	0
D_{ob} (mm)	616.00	A_{4D} (mm^2)	—
D_{ib} (mm)		評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	19.00		
Q_b			
t_b (mm)			
t_{br} (mm)	4.01		
		W (N)	-5.680×10^5
		F_1	—
		F_2	—
強め材材料	—	F_3	—
S_e (MPa)	—	SW_1 (MPa)	—
D_{oe} (mm)	—	SW_2 (MPa)	—
t_e (mm)	—	SW_3 (MPa)	—
		W_{e1} (N)	—
穴の径 d (mm)		W_{e2} (N)	—
K		W_{e3} (N)	—
d_{fr} (mm)		W_{e4} (N)	—
L_A (mm)		W_{e5} (N)	—
L_N (mm)		W_{ebp1} (N)	—
L_1 (mm)		W_{ebp2} (N)	—
L_2 (mm)		W_{ebp3} (N)	—
		評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

注記*：長手継手の効率 η は0.70であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T5	A_r (mm^2)	904.0
形式	A	A_0 (mm^2)	1.461×10^3
最高使用圧力 (MPa)	1.37	A_1 (mm^2)	881.5
最高使用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	70	A_2 (mm^2)	498.1
主管と管台の角度 ($^{\circ}$)	<input type="text"/>	A_3 (mm^2)	81.00
		A_4 (mm^2)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	609.60		
D_{ir} (mm)	<input type="text"/>		
t_{ro} (mm)	9.50		
Q_r	<input type="text"/>	d_{frD} (mm)	<input type="text"/>
t_r (mm)	<input type="text"/>	L_{AD} (mm)	—
t_{rr} (mm)	4.16	L_{ND} (mm)	—
η	1.00*	A_rD (mm^2)	—
		A_0D (mm^2)	—
		A_1D (mm^2)	—
管台材料	SF440A	A_2D (mm^2)	—
S_b (MPa)	110	A_3D (mm^2)	—
D_{ob} (mm)	229.10	A_4D (mm^2)	—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $d \leq d_{frD}$ よって大穴の補強計算は必要ない。	
t_{bn} (mm)	14.60		
Q_b	<input type="text"/>		
t_b (mm)	<input type="text"/>		
t_{br} (mm)	1.28		
		W (N)	-3.656×10^3
		F_1	—
		F_2	—
強め材材料	—	F_3	—
S_e (MPa)	—	SW_1 (MPa)	—
D_{oe} (mm)	—	SW_2 (MPa)	—
t_e (mm)	—	SW_3 (MPa)	—
		We_1 (N)	—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	We_2 (N)	—
K	<input type="text"/>	We_3 (N)	—
d_{fr} (mm)	<input type="text"/>	We_4 (N)	—
L_A (mm)	<input type="text"/>	We_5 (N)	—
L_N (mm)	<input type="text"/>	We_{bp1} (N)	—
L_1 (mm)	<input type="text"/>	We_{bp2} (N)	—
L_2 (mm)	<input type="text"/>	We_{bp3} (N)	—
		評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

注記*：長手継手の効率 η は0.70であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T6	A_r	(mm^2)	1.792×10^3
形式	A	A_0	(mm^2)	5.610×10^3
最高使用圧力 (MPa)	1.37	A_1	(mm^2)	4.882×10^3
最高使用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	70	A_2	(mm^2)	646.4
主管と管台の角度 ($^{\circ}$)	<input type="text"/>	A_3	(mm^2)	81.00
		A_4	(mm^2)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。		
S_r (MPa)	100			
D_{or} (mm)	628.60			
D_{ir} (mm)	<input type="text"/>			
t_{ro} (mm)	19.00			
Q_r	<input type="text"/>	$d_{f r D}$ (mm)	<input type="text"/>	
t_r (mm)	<input type="text"/>	L_{AD} (mm)	<input type="text"/>	
t_{rr} (mm)	4.29	L_{ND} (mm)	<input type="text"/>	
η	1.00^{*1}	A_{rD} (mm^2)		1.195×10^3
		A_{0D} (mm^2)		3.306×10^3
		A_{1D} (mm^2)		2.579×10^3
管台材料	SM400C	A_{2D} (mm^2)		646.4
S_b (MPa)	100	A_{3D} (mm^2)		81.00
D_{ob} (mm)	416.00	A_{4D} (mm^2)		—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。		
t_{bn} (mm)	14.30			
Q_b	<input type="text"/>			
t_b (mm)	<input type="text"/>			
t_{br} (mm)	2.70			
		W (N)		-3.208×10^5
		F_1		—
		F_2		—
強め材材料	—	F_3		—
S_e (MPa)	—	SW_1 (MPa)		—
D_{oe} (mm)	—	SW_2 (MPa)		—
t_e (mm)	—	SW_3 (MPa)		—
		W_{e1} (N)		—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	W_{e2} (N)		—
K	<input type="text"/>	W_{e3} (N)		—
d_{fr} (mm)	<input type="text"/>	W_{e4} (N)		—
L_A (mm)	<input type="text"/>	W_{e5} (N)		—
L_N (mm)	<input type="text"/>	W_{ebp1} (N)		—
L_1 (mm)	<input type="text"/>	W_{ebp2} (N)		—
L_2 (mm)	<input type="text"/>	W_{ebp3} (N)		—
評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。				

注記*1：長手継手の効率 η は0.70であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

*2： L_A は構造上取り得る範囲とした。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T7	A_r (mm^2)	2.725×10^3
形式	A	A_0 (mm^2)	3.980×10^3
最高使用圧力 (MPa)	1.37	A_1 (mm^2)	2.727×10^3
最高使用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	90	A_2 (mm^2)	1.173×10^3
主管と管台の角度 ($^{\circ}$)	<input type="text"/>	A_3 (mm^2)	81.00
		A_4 (mm^2)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	628.60		
D_{ir} (mm)	<input type="text"/>		
t_{ro} (mm)	19.00		
Q_r	<input type="text"/>	$d_{f r D}$ (mm)	<input type="text"/>
t_r (mm)	<input type="text"/>	LAD (mm)	<input type="text"/>
t_{rr} (mm)	4.29	LND (mm)	<input type="text"/>
η	1.00^{*1}	$A_{r D}$ (mm^2)	1.817×10^3
		$A_{0 D}$ (mm^2)	3.980×10^3
		$A_{1 D}$ (mm^2)	2.727×10^3
管台材料	SM400C	$A_{2 D}$ (mm^2)	1.173×10^3
S_b (MPa)	100	$A_{3 D}$ (mm^2)	81.00
D_{ob} (mm)	628.60	$A_{4 D}$ (mm^2)	—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $A_{0 D} \geq A_{r D}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	19.00		
Q_b	<input type="text"/>		
t_b (mm)	<input type="text"/>		
t_{br} (mm)	4.10		
		W (N)	-1.800×10^4
		F1	—
		F2	—
強め材材料	—	F3	—
S_e (MPa)	—	SW1 (MPa)	—
D_{oe} (mm)	—	SW2 (MPa)	—
t_e (mm)	—	SW3 (MPa)	—
		$W_{e 1}$ (N)	—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	$W_{e 2}$ (N)	—
K	<input type="text"/>	$W_{e 3}$ (N)	—
$d_{f r}$ (mm)	<input type="text"/>	$W_{e 4}$ (N)	—
LA (mm)	<input type="text"/>	$W_{e 5}$ (N)	—
LN (mm)	<input type="text"/>	$W_{e b p 1}$ (N)	—
L1 (mm)	<input type="text"/>	$W_{e b p 2}$ (N)	—
L2 (mm)	<input type="text"/>	$W_{e b p 3}$ (N)	—
		評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

注記*1：長手継手の効率 η は0.70であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

*2：LA及びLADは構造上取り得る範囲とした。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T8	A_r (mm^2)	904.0
形式	A	A_0 (mm^2)	1.461×10^3
最高使用圧力 (MPa)	1.37	A_1 (mm^2)	881.5
最高使用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	90	A_2 (mm^2)	498.1
主管と管台の角度 ($^{\circ}$)	<input type="text"/>	A_3 (mm^2)	81.00
		A_4 (mm^2)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	609.60		
D_{ir} (mm)	<input type="text"/>		
t_{ro} (mm)	9.50		
Q_r	<input type="text"/>	$d_{f r D}$ (mm)	<input type="text"/>
t_r (mm)	<input type="text"/>	L_{AD} (mm)	—
t_{rr} (mm)	4.16	L_{ND} (mm)	—
η	1.00*	$A_r D$ (mm^2)	—
		$A_0 D$ (mm^2)	—
		$A_1 D$ (mm^2)	—
管台材料	SF440A	$A_2 D$ (mm^2)	—
S_b (MPa)	110	$A_3 D$ (mm^2)	—
D_{ob} (mm)	229.10	$A_4 D$ (mm^2)	—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $d \leq d_{f r D}$ よって大穴の補強計算は必要ない。	
t_{bn} (mm)	14.60		
Q_b	<input type="text"/>		
t_b (mm)	<input type="text"/>		
t_{br} (mm)	1.28		
		W (N)	-3.656×10^3
		F_1	—
		F_2	—
強め材材料	—	F_3	—
S_e (MPa)	—	SW_1 (MPa)	—
D_{oe} (mm)	—	SW_2 (MPa)	—
t_e (mm)	—	SW_3 (MPa)	—
		We_1 (N)	—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	We_2 (N)	—
K	<input type="text"/>	We_3 (N)	—
d_{fr} (mm)	<input type="text"/>	We_4 (N)	—
L_A (mm)	<input type="text"/>	We_5 (N)	—
L_N (mm)	<input type="text"/>	We_{bp1} (N)	—
L_1 (mm)	<input type="text"/>	We_{bp2} (N)	—
L_2 (mm)	<input type="text"/>	We_{bp3} (N)	—
		評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

注記*：長手継手の効率 η は0.70であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T9	A_r (mm^2)	2.025×10^3
形式	A	A_0 (mm^2)	5.445×10^3
最高使用圧力 (MPa)	1.37	A_1 (mm^2)	4.740×10^3
最高使用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	90	A_2 (mm^2)	624.0
主管と管台の角度 ($^{\circ}$)	<input type="text"/>	A_3 (mm^2)	81.00
		A_4 (mm^2)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	628.60		
D_{ir} (mm)	<input type="text"/>		
t_{ro} (mm)	19.00		
Q_r	<input type="text"/>	$d_{f r D}$ (mm)	<input type="text"/>
t_r (mm)	<input type="text"/>	L_{AD} (mm)	<input type="text"/>
t_{rr} (mm)	4.29	L_{ND} (mm)	<input type="text"/>
η	1.00^{*1}	A_{rD} (mm^2)	1.350×10^3
		A_{0D} (mm^2)	3.619×10^3
		A_{1D} (mm^2)	2.914×10^3
管台材料	SM400C	A_{2D} (mm^2)	624.0
S_b (MPa)	100	A_{3D} (mm^2)	81.00
D_{ob} (mm)	466.80	A_{4D} (mm^2)	—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	14.30		
Q_b	<input type="text"/>		
t_b (mm)	<input type="text"/>		
t_{br} (mm)	3.05		
		W (N)	-2.847×10^5
		F_1	—
		F_2	—
強め材材料	—	F_3	—
S_e (MPa)	—	SW_1 (MPa)	—
D_{oe} (mm)	—	SW_2 (MPa)	—
t_e (mm)	—	SW_3 (MPa)	—
		W_{e1} (N)	—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	W_{e2} (N)	—
K	<input type="text"/>	W_{e3} (N)	—
d_{fr} (mm)	<input type="text"/>	W_{e4} (N)	—
L_A (mm)	<input type="text"/>	W_{e5} (N)	—
L_N (mm)	<input type="text"/>	W_{ebp1} (N)	—
L_1 (mm)	<input type="text"/>	W_{ebp2} (N)	—
L_2 (mm)	<input type="text"/>	W_{ebp3} (N)	—
		評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

注記*1：長手継手の効率 η は0.70であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

*2： L_A は構造上取り得る範囲とした。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T10	A_r (mm ²)	303.7
形式	A	A_0 (mm ²)	1.062×10^3
最高使用圧力 (MPa)	1.37	A_1 (mm ²)	592.9
最高使用温度 (°C)	70	A_2 (mm ²)	387.7
主管と管台の角度 (°)	<input type="text"/>	A_3 (mm ²)	81.00
		A_4 (mm ²)	—
主管材料	STPT410	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	103		
D_{or} (mm)	406.40		
D_{ir} (mm)	389.78		
t_{ro} (mm)	9.50		
Q_r	12.5 %	$d_{f r D}$ (mm)	194.89
t_r (mm)	8.31	L_{AD} (mm)	—
t_{rr} (mm)	2.69	L_{ND} (mm)	—
η	1.00	$A_r D$ (mm ²)	—
		$A_0 D$ (mm ²)	—
		$A_1 D$ (mm ²)	—
管台材料	SF440A	$A_2 D$ (mm ²)	—
S_b (MPa)	110	$A_3 D$ (mm ²)	—
D_{ob} (mm)	125.50	$A_4 D$ (mm ²)	—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $d \leq d_{f r D}$ よって大穴の補強計算は必要ない。	
t_{bn} (mm)	11.60		
Q_b	<input type="text"/>		
t_b (mm)	<input type="text"/>		
t_{br} (mm)	0.67	W (N)	-3.184×10^4
		F_1	—
		F_2	—
強め材材料	—	F_3	—
S_e (MPa)	—	SW_1 (MPa)	—
D_{oe} (mm)	—	SW_2 (MPa)	—
t_e (mm)	—	SW_3 (MPa)	—
		We_1 (N)	—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	We_2 (N)	—
K	0.3574	We_3 (N)	—
d_{fr} (mm)	104.22	We_4 (N)	—
L_A (mm)	<input type="text"/>	We_5 (N)	—
L_N (mm)	<input type="text"/>	We_{bp1} (N)	—
L_1 (mm)	<input type="text"/>	We_{bp2} (N)	—
L_2 (mm)	<input type="text"/>	We_{bp3} (N)	—
		評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

K7 ① V-3-3-3-5-1-6-1(1) R0

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

補強を要しない穴の最大径

設計・建設規格 PPC-3422 準用

NO.		T11
形 式		A
最高使用圧力	(MPa)	1.37
最高使用温度	(°C)	70
主管と管台の角度	(°)	<input type="text"/>
主 管	材 料	STPT410
	許容引張応力 S_r	(MPa) 103
	外 径 D_{or}	(mm) 216.30
	内 径 D_{ir}	(mm) 201.96
	公称厚さ t_{ro}	(mm) 8.20
	厚さの負の許容差 Q_r	12.5 %
	最小厚さ t_r	(mm) 7.17
	継手効率 η	1.00
管 台	材 料	S25C(径 \leq 100mm)
	外 径 D_{ob}	(mm) 70.10
	内 径 D_{ib}	(mm) <input type="text"/>
	公称厚さ t_{bn}	(mm) 8.70
穴の径 d	(mm) <input type="text"/>	
$d_{r1} = D_{ir} / 4$	(mm)	50.49
61, d_{r1} の小さい値	(mm)	50.49
K		0.2205
200, d_{r2} の小さい値	(mm)	85.76
補強不要な穴の最大径 d_{fr}	(mm)	85.76
<p>評価： $d \leq d_{fr}$</p> <p>よって管の穴の補強計算は必要ない。</p>		

K7 ① V-3-3-3-5-1-6-1 (1) R0

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T12	A_r (mm^2)	1.122×10^3
形式	A	A_0 (mm^2)	1.763×10^3
最高使用圧力 (MPa)	1.37	A_1 (mm^2)	1.094×10^3
最高使用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	70	A_2 (mm^2)	588.6
主管と管台の角度 ($^{\circ}$)	<input type="text"/>	A_3 (mm^2)	81.00
		A_4 (mm^2)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	609.60		
D_{ir} (mm)	<input type="text"/>		
t_{ro} (mm)	9.50		
Q_r	<input type="text"/>	$d_{f r D}$ (mm)	<input type="text"/>
t_r (mm)	<input type="text"/>	L_{AD} (mm)	—
t_{rr} (mm)	4.16	L_{ND} (mm)	—
η	1.00*	$A_r D$ (mm^2)	—
		$A_0 D$ (mm^2)	—
		$A_1 D$ (mm^2)	—
管台材料	SFVC2B	$A_2 D$ (mm^2)	—
S_b (MPa)	120	$A_3 D$ (mm^2)	—
D_{ob} (mm)	282.60	$A_4 D$ (mm^2)	—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $d \leq d_{f r D}$ よって大穴の補強計算は必要ない。	
t_{bn} (mm)	16.90		
Q_b	<input type="text"/>		
t_b (mm)	<input type="text"/>		
t_{br} (mm)	1.45		
		W (N)	-4.536×10^3
		F_1	—
		F_2	—
強め材材料	—	F_3	—
S_e (MPa)	—	SW_1 (MPa)	—
D_{oe} (mm)	—	SW_2 (MPa)	—
t_e (mm)	—	SW_3 (MPa)	—
		We_1 (N)	—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	We_2 (N)	—
K	<input type="text"/>	We_3 (N)	—
d_{fr} (mm)	<input type="text"/>	We_4 (N)	—
L_A (mm)	<input type="text"/>	We_5 (N)	—
L_N (mm)	<input type="text"/>	We_{bp1} (N)	—
L_1 (mm)	<input type="text"/>	We_{bp2} (N)	—
L_2 (mm)	<input type="text"/>	We_{bp3} (N)	—
		評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

注記*：長手継手の効率 η は0.70であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T13	A_r (mm^2)	1.381×10^3
形式	A	A_0 (mm^2)	4.890×10^3
最高使用圧力 (MPa)	1.37	A_1 (mm^2)	3.975×10^3
最高使用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	70	A_2 (mm^2)	834.4
主管と管台の角度 ($^{\circ}$)	<input type="text"/>	A_3 (mm^2)	81.00
		A_4 (mm^2)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	628.60		
D_{ir} (mm)	<input type="text"/>		
t_{ro} (mm)	19.00		
Q_r	<input type="text"/>	$d_{f r D}$ (mm)	<input type="text"/>
t_r (mm)	<input type="text"/>	L_{AD} (mm)	<input type="text"/>
t_{rr} (mm)	4.29	L_{ND} (mm)	<input type="text"/>
η	1.00*	A_{rD} (mm^2)	920.8
		A_{0D} (mm^2)	2.903×10^3
		A_{1D} (mm^2)	1.987×10^3
管台材料	SM400C	A_{2D} (mm^2)	834.4
S_b (MPa)	100	A_{3D} (mm^2)	81.00
D_{ob} (mm)	328.90	A_{4D} (mm^2)	—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	15.50		
Q_b	<input type="text"/>		
t_b (mm)	<input type="text"/>		
t_{br} (mm)	2.08		
強め材材料	—	W (N)	-2.684×10^5
S_e (MPa)	—	F_1	—
D_{oe} (mm)	—	F_2	—
t_e (mm)	—	F_3	—
		SW_1 (MPa)	—
		SW_2 (MPa)	—
		SW_3 (MPa)	—
		We_1 (N)	—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	We_2 (N)	—
K	<input type="text"/>	We_3 (N)	—
d_{fr} (mm)	<input type="text"/>	We_4 (N)	—
L_A (mm)	<input type="text"/>	We_5 (N)	—
L_N (mm)	<input type="text"/>	We_{bp1} (N)	—
L_1 (mm)	<input type="text"/>	We_{bp2} (N)	—
L_2 (mm)	<input type="text"/>	We_{bp3} (N)	—
		評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

注記*：長手継手の効率 η は0.70であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T14	A_r (mm^2)	1.544×10^3
形式	A	A_0 (mm^2)	5.503×10^3
最高使用圧力 (MPa)	1.37	A_1 (mm^2)	4.444×10^3
最高使用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	70	A_2 (mm^2)	978.1
主管と管台の角度 ($^{\circ}$)	<input type="text"/>	A_3 (mm^2)	81.00
		A_4 (mm^2)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	628.60		
D_{ir} (mm)	<input type="text"/>		
t_{ro} (mm)	19.00		
Q_r	<input type="text"/>	$d_{f r D}$ (mm)	<input type="text"/>
t_r (mm)	<input type="text"/>	L_{AD} (mm)	<input type="text"/>
t_{rr} (mm)	4.29	L_{ND} (mm)	<input type="text"/>
η	1.00*	A_{rD} (mm^2)	1.029×10^3
		A_{0D} (mm^2)	3.281×10^3
		A_{1D} (mm^2)	2.222×10^3
管台材料	SM400C	A_{2D} (mm^2)	978.1
S_b (MPa)	100	A_{3D} (mm^2)	81.00
D_{ob} (mm)	366.80	A_{4D} (mm^2)	—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	16.70		
Q_b	<input type="text"/>		
t_b (mm)	<input type="text"/>		
t_{br} (mm)	2.33		
		W (N)	-3.001×10^5
		F_1	—
		F_2	—
強め材材料	—	F_3	—
S_e (MPa)	—	SW_1 (MPa)	—
D_{oe} (mm)	—	SW_2 (MPa)	—
t_e (mm)	—	SW_3 (MPa)	—
		We_1 (N)	—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	We_2 (N)	—
K	<input type="text"/>	We_3 (N)	—
d_{fr} (mm)	<input type="text"/>	We_4 (N)	—
L_A (mm)	<input type="text"/>	We_5 (N)	—
L_N (mm)	<input type="text"/>	We_{bp1} (N)	—
L_1 (mm)	<input type="text"/>	We_{bp2} (N)	—
L_2 (mm)	<input type="text"/>	We_{bp3} (N)	—
		評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

注記*：長手継手の効率 η は0.70であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T15	A_r (mm^2)	373.6
形式	A	A_0 (mm^2)	1.250×10^3
最高使用圧力 (MPa)	1.37	A_1 (mm^2)	729.5
最高使用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	70	A_2 (mm^2)	439.6
主管と管台の角度 ($^{\circ}$)	<input type="text"/>	A_3 (mm^2)	81.00
		A_4 (mm^2)	—
主管材料	STPT410	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	103		
D_{or} (mm)	406.40		
D_{ir} (mm)	389.78		
t_{ro} (mm)	9.50		
Q_r	12.5 %	$d_{f r D}$ (mm)	194.89
t_r (mm)	8.31	L_{AD} (mm)	—
t_{rr} (mm)	2.69	L_{ND} (mm)	—
η	1.00	$A_r D$ (mm^2)	—
		$A_0 D$ (mm^2)	—
		$A_1 D$ (mm^2)	—
管台材料	SF440A	$A_2 D$ (mm^2)	—
S_b (MPa)	110	$A_3 D$ (mm^2)	—
D_{ob} (mm)	152.60	$A_4 D$ (mm^2)	—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $d \leq d_{f r D}$ よって大穴の補強計算は必要ない。	
t_{bn} (mm)	13.00		
Q_b	<input type="text"/>		
t_b (mm)	<input type="text"/>		
t_{br} (mm)	0.82		
		W (N)	-3.917×10^4
		F_1	—
		F_2	—
強め材材料	—	F_3	—
S_e (MPa)	—	SW_1 (MPa)	—
D_{oe} (mm)	—	SW_2 (MPa)	—
t_e (mm)	—	SW_3 (MPa)	—
		We_1 (N)	—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	We_2 (N)	—
K	0.3574	We_3 (N)	—
d_{fr} (mm)	104.22	We_4 (N)	—
L_A (mm)	<input type="text"/>	We_5 (N)	—
L_N (mm)	<input type="text"/>	We_{bp1} (N)	—
L_1 (mm)	<input type="text"/>	We_{bp2} (N)	—
L_2 (mm)	<input type="text"/>	We_{bp3} (N)	—
		評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

K7 ① V-3-3-3-5-1-6-1(1) R0

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T16	A_r (mm ²)	373.6
形式	A	A_0 (mm ²)	1.250×10^3
最高使用圧力 (MPa)	1.37	A_1 (mm ²)	729.5
最高使用温度 (°C)	90	A_2 (mm ²)	439.6
主管と管台の角度 (°)	<input type="text"/>	A_3 (mm ²)	81.00
		A_4 (mm ²)	—
主管材料	STPT410	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	103		
D_{or} (mm)	406.40		
D_{ir} (mm)	389.78		
t_{ro} (mm)	9.50		
Q_r	12.5 %	$d_{f r D}$ (mm)	194.89
t_r (mm)	8.31	L_{AD} (mm)	—
t_{rr} (mm)	2.69	L_{ND} (mm)	—
η	1.00	$A_r D$ (mm ²)	—
		$A_0 D$ (mm ²)	—
		$A_1 D$ (mm ²)	—
管台材料	SF440A	$A_2 D$ (mm ²)	—
S_b (MPa)	110	$A_3 D$ (mm ²)	—
D_{ob} (mm)	152.60	$A_4 D$ (mm ²)	—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $d \leq d_{f r D}$ よって大穴の補強計算は必要ない。	
t_{bn} (mm)	13.00		
Q_b	<input type="text"/>		
t_b (mm)	<input type="text"/>		
t_{br} (mm)	0.82		
		W (N)	-3.917×10^4
		F_1	—
		F_2	—
強め材材料	—	F_3	—
S_e (MPa)	—	SW_1 (MPa)	—
D_{oe} (mm)	—	SW_2 (MPa)	—
t_e (mm)	—	SW_3 (MPa)	—
		We_1 (N)	—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	We_2 (N)	—
K	0.3574	We_3 (N)	—
d_{fr} (mm)	104.22	We_4 (N)	—
L_A (mm)	<input type="text"/>	We_5 (N)	—
L_N (mm)	<input type="text"/>	We_{bp1} (N)	—
L_1 (mm)	<input type="text"/>	We_{bp2} (N)	—
L_2 (mm)	<input type="text"/>	We_{bp3} (N)	—
		評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

K7 ① V-3-3-3-5-1-6-1(1) R0

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T17	A_r (mm^2)	1.792×10^3
形式	A	A_0 (mm^2)	5.610×10^3
最高使用圧力 (MPa)	1.37	A_1 (mm^2)	4.882×10^3
最高使用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	90	A_2 (mm^2)	646.4
主管と管台の角度 ($^{\circ}$)	<input type="text"/>	A_3 (mm^2)	81.00
		A_4 (mm^2)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	628.60		
D_{ir} (mm)	<input type="text"/>		
t_{ro} (mm)	19.00		
Q_r	<input type="text"/>	$d_{f r D}$ (mm)	<input type="text"/>
t_r (mm)	<input type="text"/>	L_{AD} (mm)	<input type="text"/>
t_{rr} (mm)	4.29	L_{ND} (mm)	<input type="text"/>
η	1.00^{*1}	A_{rD} (mm^2)	1.195×10^3
		A_{0D} (mm^2)	3.306×10^3
		A_{1D} (mm^2)	2.579×10^3
管台材料	SM400C	A_{2D} (mm^2)	646.4
S_b (MPa)	100	A_{3D} (mm^2)	81.00
D_{ob} (mm)	416.00	A_{4D} (mm^2)	—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	14.30		
Q_b	<input type="text"/>		
t_b (mm)	<input type="text"/>		
t_{br} (mm)	2.70		
		W (N)	-3.208×10^5
		F_1	—
		F_2	—
強め材材料	—	F_3	—
S_e (MPa)	—	SW_1 (MPa)	—
D_{oe} (mm)	—	SW_2 (MPa)	—
t_e (mm)	—	SW_3 (MPa)	—
		W_{e1} (N)	—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	W_{e2} (N)	—
K	<input type="text"/>	W_{e3} (N)	—
d_{fr} (mm)	<input type="text"/>	W_{e4} (N)	—
L_A (mm)	<input type="text"/>	W_{e5} (N)	—
L_N (mm)	<input type="text"/>	W_{ebp1} (N)	—
L_1 (mm)	<input type="text"/>	W_{ebp2} (N)	—
L_2 (mm)	<input type="text"/>	W_{ebp3} (N)	—
		評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

注記*1：長手継手の効率 η は0.70であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

*2： L_A は構造上取り得る範囲とした。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T18	A_r (mm^2)	1.544×10^3
形式	A	A_0 (mm^2)	5.503×10^3
最高使用圧力 (MPa)	1.37	A_1 (mm^2)	4.444×10^3
最高使用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	90	A_2 (mm^2)	978.1
主管と管台の角度 ($^{\circ}$)	<input type="text"/>	A_3 (mm^2)	81.00
		A_4 (mm^2)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	628.60		
D_{ir} (mm)	<input type="text"/>		
t_{ro} (mm)	19.00	$d_{f r D}$ (mm)	<input type="text"/>
Q_r	<input type="text"/>	L_{AD} (mm)	<input type="text"/>
t_r (mm)	<input type="text"/>	L_{ND} (mm)	<input type="text"/>
t_{rr} (mm)	4.29	$A_{r D}$ (mm^2)	1.029×10^3
η	1.00*	$A_{0 D}$ (mm^2)	3.281×10^3
		$A_{1 D}$ (mm^2)	2.222×10^3
管台材料	SM400C	$A_{2 D}$ (mm^2)	978.1
S_b (MPa)	100	$A_{3 D}$ (mm^2)	81.00
D_{ob} (mm)	366.80	$A_{4 D}$ (mm^2)	—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $A_{0 D} \geq A_{r D}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	16.70		
Q_b	<input type="text"/>		
t_b (mm)	<input type="text"/>		
t_{br} (mm)	2.33	W (N)	-3.001×10^5
		F_1	—
		F_2	—
強め材材料	—	F_3	—
S_e (MPa)	—	S_{W1} (MPa)	—
D_{oe} (mm)	—	S_{W2} (MPa)	—
t_e (mm)	—	S_{W3} (MPa)	—
		W_{e1} (N)	—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	W_{e2} (N)	—
K	<input type="text"/>	W_{e3} (N)	—
d_{fr} (mm)	<input type="text"/>	W_{e4} (N)	—
L_A (mm)	<input type="text"/>	W_{e5} (N)	—
L_N (mm)	<input type="text"/>	W_{ebp1} (N)	—
L_1 (mm)	<input type="text"/>	W_{ebp2} (N)	—
L_2 (mm)	<input type="text"/>	W_{ebp3} (N)	—
		評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

注記*：長手継手の効率 η は0.70であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T19	A_r (mm^2)	1.122×10^3
形式	A	A_0 (mm^2)	1.763×10^3
最高使用圧力 (MPa)	1.37	A_1 (mm^2)	1.094×10^3
最高使用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	90	A_2 (mm^2)	588.6
主管と管台の角度 ($^{\circ}$)	<input type="text"/>	A_3 (mm^2)	81.00
		A_4 (mm^2)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	609.60		
D_{ir} (mm)	<input type="text"/>		
t_{ro} (mm)	9.50		
Q_r	<input type="text"/>	$d_{f r D}$ (mm)	<input type="text"/>
t_r (mm)	<input type="text"/>	L_{AD} (mm)	—
t_{rr} (mm)	4.16	L_{ND} (mm)	—
η	1.00*	$A_r D$ (mm^2)	—
		$A_0 D$ (mm^2)	—
		$A_1 D$ (mm^2)	—
管台材料	SFVC2B	$A_2 D$ (mm^2)	—
S_b (MPa)	120	$A_3 D$ (mm^2)	—
D_{ob} (mm)	282.60	$A_4 D$ (mm^2)	—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $d \leq d_{f r D}$ よって大穴の補強計算は必要ない。	
t_{bn} (mm)	16.90		
Q_b	<input type="text"/>		
t_b (mm)	<input type="text"/>		
t_{br} (mm)	1.45		
		W (N)	-4.536×10^3
		F_1	—
		F_2	—
強め材材料	—	F_3	—
S_e (MPa)	—	SW_1 (MPa)	—
D_{oe} (mm)	—	SW_2 (MPa)	—
t_e (mm)	—	SW_3 (MPa)	—
		W_{e1} (N)	—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	W_{e2} (N)	—
K	<input type="text"/>	W_{e3} (N)	—
d_{fr} (mm)	<input type="text"/>	W_{e4} (N)	—
L_A (mm)	<input type="text"/>	W_{e5} (N)	—
L_N (mm)	<input type="text"/>	W_{ebp1} (N)	—
L_1 (mm)	<input type="text"/>	W_{ebp2} (N)	—
L_2 (mm)	<input type="text"/>	W_{ebp3} (N)	—
		評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

注記*：長手継手の効率 η は0.70であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T20	A_r (mm^2)	841.3
形式	A	A_0 (mm^2)	2.025×10^3
最高使用圧力 (MPa)	1.37	A_1 (mm^2)	1.356×10^3
最高使用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	90	A_2 (mm^2)	588.6
主管と管台の角度 ($^{\circ}$)	<input type="text"/>	A_3 (mm^2)	81.00
		A_4 (mm^2)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	457.20		
D_{ir} (mm)	<input type="text"/>		
t_{ro} (mm)	9.50		
Q_r	<input type="text"/>	$d_{f r D}$ (mm)	<input type="text"/>
t_r (mm)	<input type="text"/>	L_{AD} (mm)	<input type="text"/>
t_{rr} (mm)	3.12	L_{ND} (mm)	<input type="text"/>
η	1.00*	A_{rD} (mm^2)	560.9
		A_{0D} (mm^2)	1.348×10^3
		A_{1D} (mm^2)	677.9
管台材料	SFVC2B	A_{2D} (mm^2)	588.6
S_b (MPa)	120	A_{3D} (mm^2)	81.00
D_{ob} (mm)	282.60	A_{4D} (mm^2)	—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	16.90		
Q_b	<input type="text"/>		
t_b (mm)	<input type="text"/>		
t_{br} (mm)	1.45		
強め材材料	—	W (N)	-5.695×10^4
S_e (MPa)	—	F_1	—
D_{oe} (mm)	—	F_2	—
t_e (mm)	—	F_3	—
		SW_1 (MPa)	—
		SW_2 (MPa)	—
		SW_3 (MPa)	—
		We_1 (N)	—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	We_2 (N)	—
K	<input type="text"/>	We_3 (N)	—
d_{fr} (mm)	<input type="text"/>	We_4 (N)	—
L_A (mm)	<input type="text"/>	We_5 (N)	—
L_N (mm)	<input type="text"/>	We_{bp1} (N)	—
L_1 (mm)	<input type="text"/>	We_{bp2} (N)	—
L_2 (mm)	<input type="text"/>	We_{bp3} (N)	—
		評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

注記*：長手継手の効率 η は0.70であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T21	A_r	(mm^2)	1.271×10^3		
形式	A	A_0	(mm^2)	4.023×10^3		
最高使用圧力 (MPa)	1.37	A_1	(mm^2)	3.118×10^3		
最高使用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	70	A_2	(mm^2)	823.7		
主管と管台の角度 ($^{\circ}$)		A_3	(mm^2)	81.00		
		A_4	(mm^2)	—		
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。				
S_r (MPa)	100					
D_{or} (mm)	517.60					
D_{ir} (mm)						
t_{ro} (mm)	14.30					
Q_r		d_{rD} (mm)				
t_r (mm)		L_{AD} (mm)				
t_{rr} (mm)	3.53	L_{ND} (mm)				
η	1.00*	A_{rD} (mm^2)		847.1		
		A_{0D} (mm^2)		2.464×10^3		
		A_{1D} (mm^2)		1.559×10^3		
管台材料	SM400C	A_{2D} (mm^2)		823.7		
S_b (MPa)	100	A_{3D} (mm^2)		81.00		
D_{ob} (mm)	366.80	A_{4D} (mm^2)		—		
D_{ib} (mm)		評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。				
t_{bn} (mm)	16.70					
Q_b					W (N)	-1.931×10^5
t_b (mm)					F_1	—
t_{br} (mm)	2.33				F_2	—
強め材材料	—	F_3	—	—		
S_e (MPa)	—	SW_1 (MPa)	—	—		
D_{oe} (mm)	—	SW_2 (MPa)	—	—		
t_e (mm)	—	SW_3 (MPa)	—	—		
		We_1 (N)	—	—		
穴の径 d (mm)		We_2 (N)	—	—		
K		We_3 (N)	—	—		
d_{fr} (mm)		We_4 (N)	—	—		
L_A (mm)		We_5 (N)	—	—		
L_N (mm)		We_{bp1} (N)	—	—		
L_1 (mm)		We_{bp2} (N)	—	—		
L_2 (mm)		We_{bp3} (N)	—	—		
				評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。		

注記*：長手継手の効率 η は0.70であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T22	A_r	(mm^2)	1.858×10^3
形式	A	A_0	(mm^2)	2.425×10^3
最高使用圧力 (MPa)	1.37	A_1	(mm^2)	1.743×10^3
最高使用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	70	A_2	(mm^2)	601.6
主管と管台の角度 ($^{\circ}$)	<input type="text"/>	A_3	(mm^2)	81.00
		A_4	(mm^2)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。		
S_r (MPa)	100			
D_{or} (mm)	517.60			
D_{ir} (mm)	<input type="text"/>			
t_{ro} (mm)	14.30			
Q_r	<input type="text"/>	$d_{f r D}$ (mm)	<input type="text"/>	
t_r (mm)	<input type="text"/>	LAD (mm)	<input type="text"/>	
t_{rr} (mm)	3.53	LND (mm)	<input type="text"/>	
η	1.00^{*1}	A_{rD} (mm^2)		1.239×10^3
		A_{0D} (mm^2)		2.425×10^3
		A_{1D} (mm^2)		1.743×10^3
管台材料	SM400C	A_{2D} (mm^2)		601.6
S_b (MPa)	100	A_{3D} (mm^2)		81.00
D_{ob} (mm)	517.60	A_{4D} (mm^2)		—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。		
t_{bn} (mm)	14.30			
Q_b	<input type="text"/>			
t_b (mm)	<input type="text"/>			
t_{br} (mm)	3.40			
		W (N)		-600.0
		F_1		—
		F_2		—
強め材材料	—	F_3		—
S_e (MPa)	—	SW_1 (MPa)		—
D_{oe} (mm)	—	SW_2 (MPa)		—
t_e (mm)	—	SW_3 (MPa)		—
		We_1 (N)		—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	We_2 (N)		—
K	<input type="text"/>	We_3 (N)		—
d_{fr} (mm)	<input type="text"/>	We_4 (N)		—
LA (mm)	<input type="text"/>	We_5 (N)		—
LN (mm)	<input type="text"/>	We_{bp1} (N)		—
L1 (mm)	<input type="text"/>	We_{bp2} (N)		—
L2 (mm)	<input type="text"/>	We_{bp3} (N)		—
		評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。		

注記*1：長手継手の効率 η は0.70であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

*2：LA及びLADは構造上取り得る範囲とした。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T23	A_r (mm^2)	1.767×10^3
形式	A	A_0 (mm^2)	6.570×10^3
最高使用圧力 (MPa)	1.37	A_1 (mm^2)	5.652×10^3
最高使用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	70	A_2 (mm^2)	918.0
主管と管台の角度 ($^{\circ}$)		A_3 (mm^2)	0
		A_4 (mm^2)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	508.00		
D_{ir} (mm)			
t_{ro} (mm)	16.00		
Q_r		$d_{f r D}$ (mm)	
t_r (mm)		L_{AD} (mm)	
t_{rr} (mm)	3.46	L_{ND} (mm)	
η	1.00*	$A_{r D}$ (mm^2)	1.178×10^3
		$A_{0 D}$ (mm^2)	3.744×10^3
		$A_{1 D}$ (mm^2)	2.826×10^3
管台材料	SM400C	$A_{2 D}$ (mm^2)	918.0
S_b (MPa)	100	$A_{3 D}$ (mm^2)	0
D_{ob} (mm)	508.00	$A_{4 D}$ (mm^2)	—
D_{ib} (mm)		評価： $A_{0 D} \geq A_{r D}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	16.00		
Q_b			
t_b (mm)			
t_{br} (mm)	3.30		
		W (N)	-4.001×10^5
		F_1	—
		F_2	—
強め材材料	—	F_3	—
S_e (MPa)	—	SW_1 (MPa)	—
D_{oe} (mm)	—	SW_2 (MPa)	—
t_e (mm)	—	SW_3 (MPa)	—
		$W_{e 1}$ (N)	—
穴の径 d (mm)		$W_{e 2}$ (N)	—
K		$W_{e 3}$ (N)	—
$d_{f r}$ (mm)		$W_{e 4}$ (N)	—
L_A (mm)		$W_{e 5}$ (N)	—
L_N (mm)		$W_{e b p 1}$ (N)	—
L_1 (mm)		$W_{e b p 2}$ (N)	—
L_2 (mm)		$W_{e b p 3}$ (N)	—
		評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

注記*：長手継手の効率 η は0.70であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T24	A_r (mm ²)	751.9
形式	A	A_0 (mm ²)	1.603×10^3
最高使用圧力 (MPa)	1.37	A_1 (mm ²)	1.024×10^3
最高使用温度 (°C)	70	A_2 (mm ²)	498.1
主管と管台の角度 (°)	<input type="text"/>	A_3 (mm ²)	81.00
		A_4 (mm ²)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	508.00		
D_{ir} (mm)	<input type="text"/>		
t_{ro} (mm)	9.50		
Q_r	<input type="text"/>	$d_{f r D}$ (mm)	<input type="text"/>
t_r (mm)	<input type="text"/>	L_{AD} (mm)	—
t_{rr} (mm)	3.46	L_{ND} (mm)	—
η	1.00*	$A_r D$ (mm ²)	—
		$A_0 D$ (mm ²)	—
		$A_1 D$ (mm ²)	—
管台材料	SF440A	$A_2 D$ (mm ²)	—
S_b (MPa)	110	$A_3 D$ (mm ²)	—
D_{ob} (mm)	229.10	$A_4 D$ (mm ²)	—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $d \leq d_{f r D}$ よって大穴の補強計算は必要ない。	
t_{bn} (mm)	14.60		
Q_b	<input type="text"/>		
t_b (mm)	<input type="text"/>		
t_{br} (mm)	1.28		
		W (N)	-3.209×10^4
		F_1	—
		F_2	—
強め材材料	—	F_3	—
S_e (MPa)	—	SW_1 (MPa)	—
D_{oe} (mm)	—	SW_2 (MPa)	—
t_e (mm)	—	SW_3 (MPa)	—
		We_1 (N)	—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	We_2 (N)	—
K	<input type="text"/>	We_3 (N)	—
d_{fr} (mm)	<input type="text"/>	We_4 (N)	—
L_A (mm)	<input type="text"/>	We_5 (N)	—
L_N (mm)	<input type="text"/>	We_{bp1} (N)	—
L_1 (mm)	<input type="text"/>	We_{bp2} (N)	—
L_2 (mm)	<input type="text"/>	We_{bp3} (N)	—
		評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

注記*：長手継手の効率 η は0.70であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T25	A_r (mm^2)	1.475×10^3
形式	A	A_0 (mm^2)	3.412×10^3
最高使用圧力 (MPa)	1.37	A_1 (mm^2)	2.685×10^3
最高使用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	70	A_2 (mm^2)	646.4
主管と管台の角度 ($^{\circ}$)	<input type="text"/>	A_3 (mm^2)	81.00
		A_4 (mm^2)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	517.60		
D_{ir} (mm)	<input type="text"/>		
t_{ro} (mm)	14.30		
Q_r	<input type="text"/>	$d_{f r D}$ (mm)	<input type="text"/>
t_r (mm)	<input type="text"/>	LAD (mm)	<input type="text"/>
t_{rr} (mm)	3.53	LND (mm)	<input type="text"/>
η	1.00^{*1}	$A_{r D}$ (mm^2)	983.1
		$A_{0 D}$ (mm^2)	2.537×10^3
		$A_{1 D}$ (mm^2)	1.810×10^3
管台材料	SM400C	$A_{2 D}$ (mm^2)	646.4
S_b (MPa)	100	$A_{3 D}$ (mm^2)	81.00
D_{ob} (mm)	416.00	$A_{4 D}$ (mm^2)	—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $A_{0 D} \geq A_{r D}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	14.30		
Q_b	<input type="text"/>		
t_b (mm)	<input type="text"/>		
t_{br} (mm)	2.70		
		W (N)	-1.306×10^5
		F1	—
		F2	—
強め材材料	—	F3	—
S_e (MPa)	—	SW1 (MPa)	—
D_{oe} (mm)	—	SW2 (MPa)	—
t_e (mm)	—	SW3 (MPa)	—
		W _{e1} (N)	—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	W _{e2} (N)	—
K	<input type="text"/>	W _{e3} (N)	—
d_{fr} (mm)	<input type="text"/>	W _{e4} (N)	—
LA (mm)	<input type="text"/>	W _{e5} (N)	—
LN (mm)	<input type="text"/>	W _{ebp1} (N)	—
L1 (mm)	<input type="text"/>	W _{ebp2} (N)	—
L2 (mm)	<input type="text"/>	W _{ebp3} (N)	—
		評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

注記*1：長手継手の効率 η は0.70であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

*2：LAは構造上取り得る範囲とした。

4. フランジの強度計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3414 準用

(J I S B 8 2 6 5 附属書3適用)

設計条件		モーメントの計算			
NO.	F1	HD (N)	1.940×10^5		
形式	一体形(TYPE-4)	hD (mm)	47.65		
設計圧力 P (MPa)	1.65	MD (N・mm)	9.246×10^6		
最高使用圧力 P _o (MPa)	1.37	HG (N)	1.314×10^5		
最高使用温度 (°C)	70	hG (mm)	27.66		
フランジ		MG (N・mm)	3.634×10^6		
		HT (N)	7.325×10^4		
材料	SF440A	hT (mm)	44.48		
σ_{fa} 常温(ガスケット締付時) (20°C) (MPa)	110	MT (N・mm)	3.258×10^6		
σ_{fb} 最高使用温度(使用状態) (MPa)	110	M _o (N・mm)	1.614×10^7		
A (mm)		M _g (N・mm)	1.172×10^7		
B (mm)		フランジの厚さと係数			
C (mm)					
g _o (mm)					
g _l (mm)					
h (mm)					
ボルト				F	0.644
材料	S30C(径≤40mm)	V	0.069		
σ_a 常温(ガスケット締付時) (20°C) (MPa)	83	K	1.446		
σ_b 最高使用温度(使用状態) (MPa)	83	T	1.734		
d _b (mm)	20.752	U	5.976		
d _i (mm)	—	Y	5.438		
n	16	Z	2.836		
ガスケット		d (mm ³)	471455		
		e (mm ⁻¹)	0.01062		
材料		t (mm)			
ガスケット厚さ (mm)		L	1.126		
G (mm)		応力の計算			
G _s (mm)					
N (mm)					
m _g				σ_{Ho} (MPa)	62
y (N/mm ²)	σ_{Ro} (MPa)			26	
b _o (mm)	σ_{To} (MPa)			21	
b (mm)	σ_{Hg} (MPa)	34			
ボルトの計算		σ_{Rg} (MPa)	19		
		σ_{Tg} (MPa)	15		
H (N)	2.673×10^5	応力の評価 $\sigma_{Ho} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fb}$ $\sigma_{Hg} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fa}$ $\sigma_{Ro} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fb}$ $\sigma_{Rg} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fa}$ $\sigma_{To} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fb}$ $\sigma_{Tg} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fa}$			
HP (N)	1.314×10^5				
W _{m1} (N)	3.987×10^5				
W _{m2} (N)	3.700×10^5				
A _{m1} (mm ²)	4.803×10^3				
A _{m2} (mm ²)	4.458×10^3				
A _m (mm ²)	4.803×10^3				
A _b (mm ²)	5.412×10^3				
W _o (N)	3.987×10^5				
W _g (N)	4.239×10^5				
評価: A _m < A _b よって十分である。				以上より十分である。	

K7 ① V-3-3-3-5-1-6-1(1) ROE

(2) 原子炉補機冷却海水系

まえがき

本計算書は、V-3-1-5「重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の強度計算の基本方針」及びV-3-2-9「重大事故等クラス2管の強度計算方法」に基づいて計算を行う。

評価条件整理結果を以下に示す。なお、評価条件の整理に当たって使用する記号及び略語については、V-3-2-1「強度計算方法の概要」に定義したものを使用する。

・評価条件整理表

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				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価 区分	同等性 評価区分	評価 クラス	
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB条件		SA条件						
								圧力 (MPa)	温度 (°C)	圧力 (MPa)						温度 (°C)
1	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.78	50	0.78	50	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
2	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.78	50	0.78	50	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
3	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.78	50	0.78	50	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T1	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.78	50	0.78	50	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T2	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.78	50	0.78	50	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T3	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.78	50	0.78	50	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2

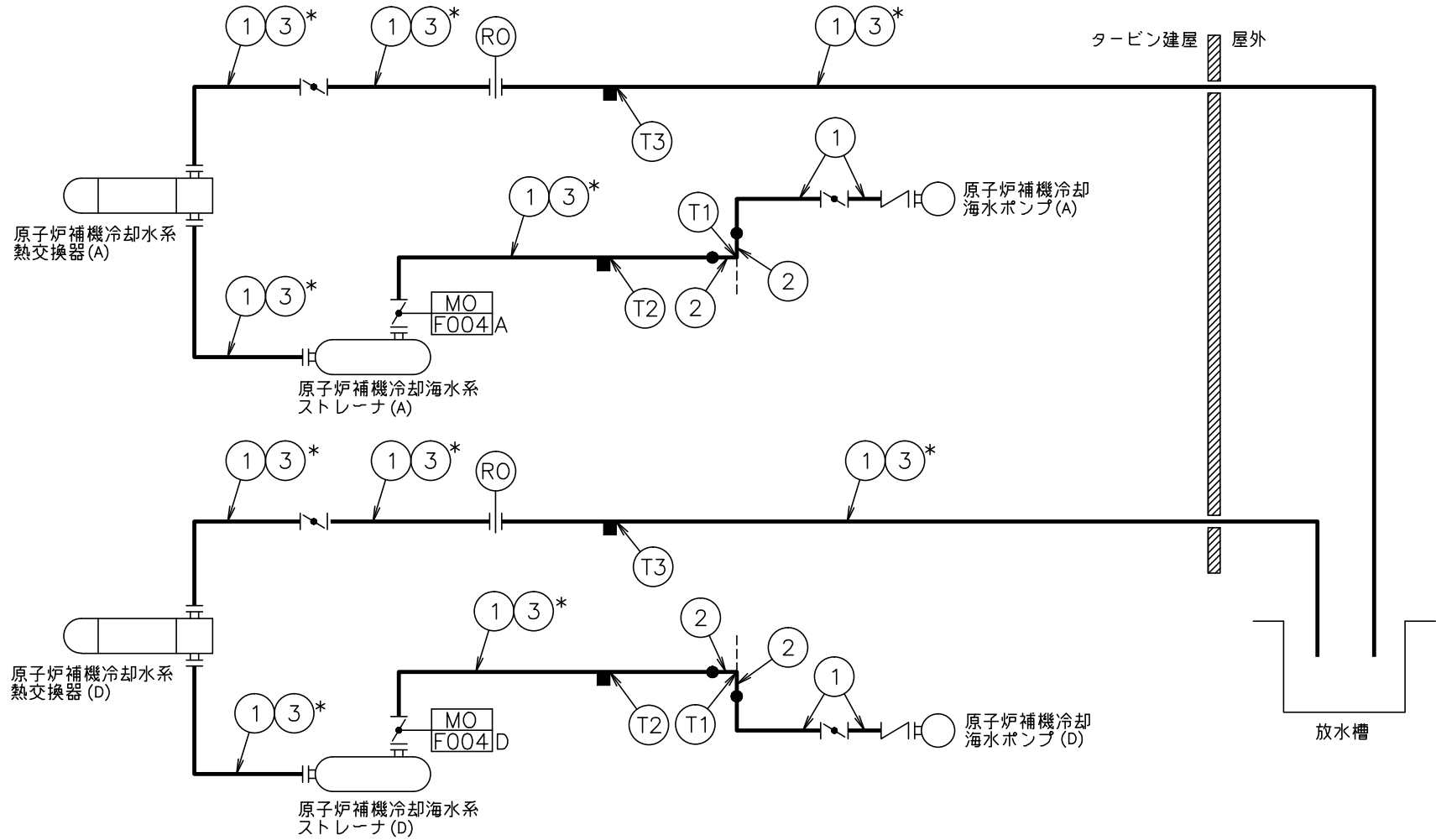
・適用規格の選定

NO.	評価項目	評価区分	判定基準	適用規格
1	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
2	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
3	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T1	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T2	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T3	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格

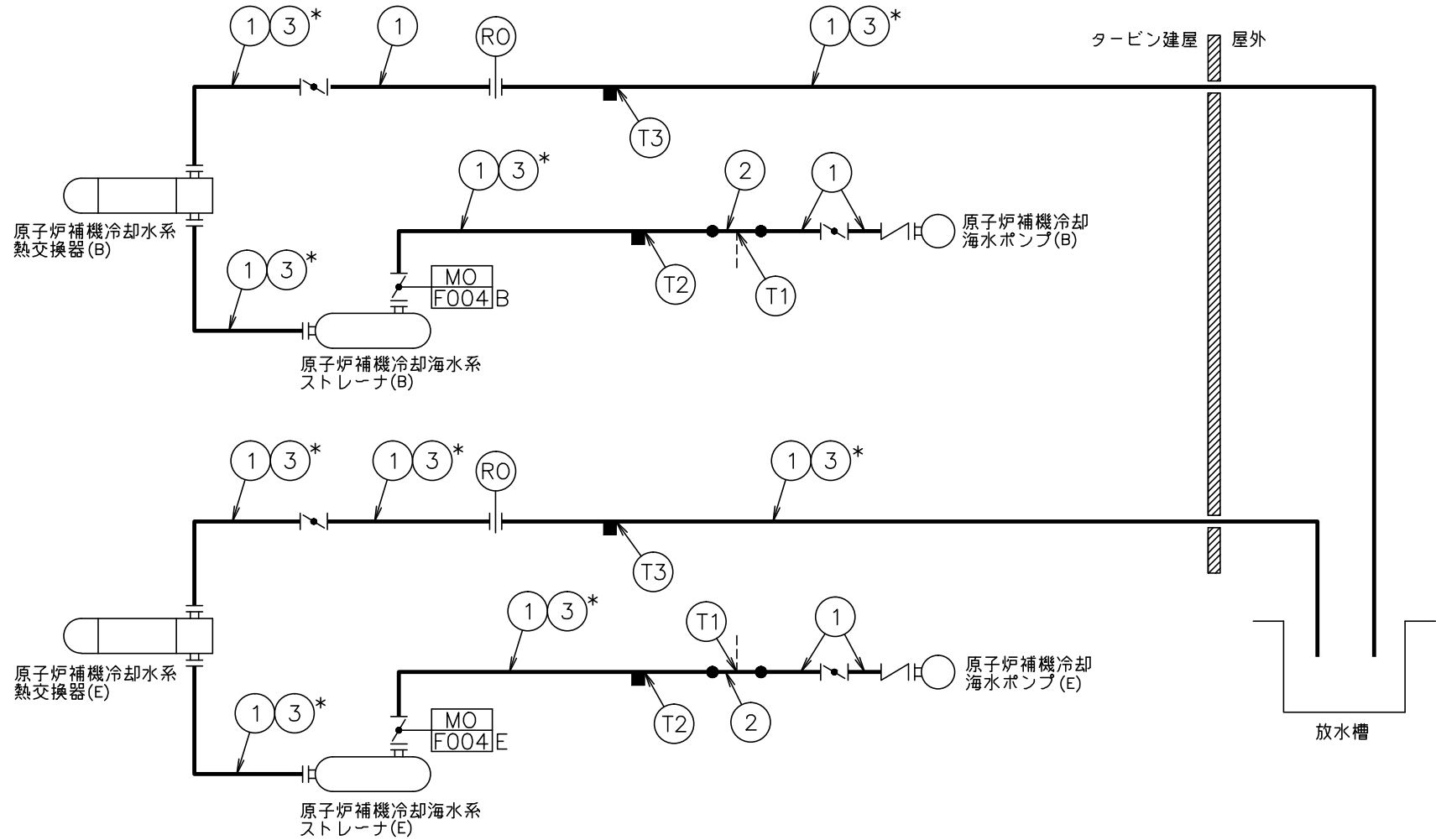
目 次

1. 概略系統図	1
2. 管の強度計算書	4
3. 管の穴と補強計算書	5

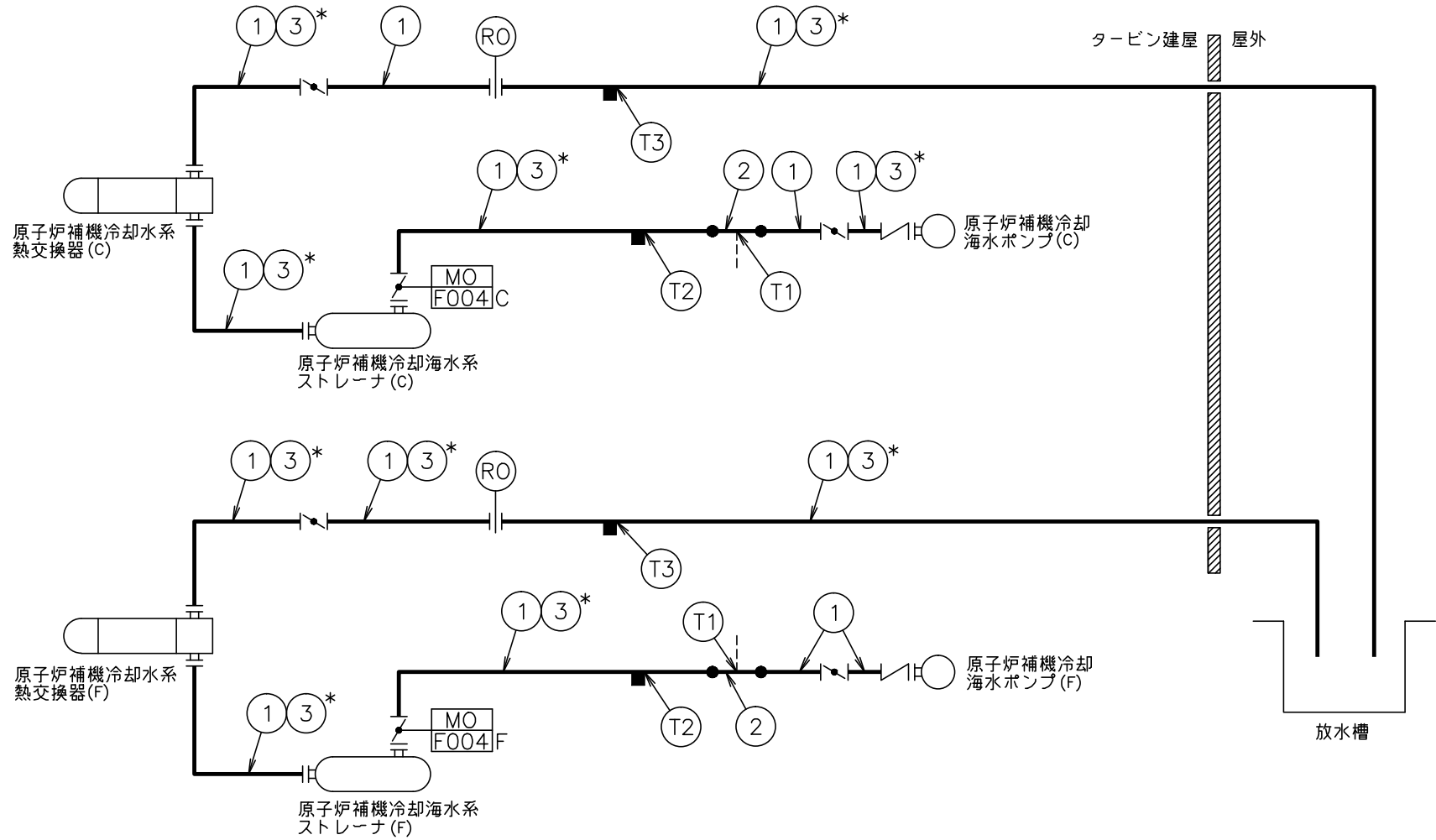
1. 概略系統図



注記*：管継手
原子炉補機冷却海水系概略系統図（その1）



注記*：管継手
原子炉補機冷却海水系概略系統図（その2）



注記*：管継手
原子炉補機冷却海水系概略系統図（その3）

2. 管の強度計算書 (重大事故等クラス2管)

設計・建設規格 PPC-3411 準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用 温 度 (°C)	外 径 D _o (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	η	Q	t _s (mm)	t (mm)	算 式	t _r (mm)
1	0.78	50	508.00	9.50	SM400C	W	2	100	0.70			2.82	C	3.80
2	0.78	50	517.60	14.30	SM400C	W	2	100	0.70			2.87	C	3.80
3	0.78	50	508.00	9.50	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	8.31	1.92	C	3.80

評価: $t_s \geq t_r$, よって十分である。

3. 管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T1	A_r (mm^2)	1.063×10^3
形式	A	A_0 (mm^2)	2.911×10^3
最高使用圧力 (MPa)	0.78	A_1 (mm^2)	2.134×10^3
最高使用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	50	A_2 (mm^2)	695.7
主管と管台の角度 ($^{\circ}$)	<input type="text"/>	A_3 (mm^2)	81.00
		A_4 (mm^2)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	517.60		
D_{ir} (mm)	<input type="text"/>		
t_{ro} (mm)	14.30		
Q_r	<input type="text"/>	$d_{f r D}$ (mm)	<input type="text"/>
t_r (mm)	<input type="text"/>	LAD (mm)	<input type="text"/>
t_{rr} (mm)	2.02	LND (mm)	<input type="text"/>
η	1.00^{*1}	$A_{r D}$ (mm^2)	708.9
		$A_{0 D}$ (mm^2)	2.911×10^3
		$A_{1 D}$ (mm^2)	2.134×10^3
管台材料	SM400C	$A_{2 D}$ (mm^2)	695.7
S_b (MPa)	100	$A_{3 D}$ (mm^2)	81.00
D_{ob} (mm)	517.60	$A_{4 D}$ (mm^2)	—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $A_{0 D} \geq A_{r D}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	14.30		
Q_b	<input type="text"/>		
t_b (mm)	<input type="text"/>		
t_{br} (mm)	1.93		
強め材材料	—	W (N)	-1.141×10^5
S_e (MPa)	—	F1	—
D_{oe} (mm)	—	F2	—
t_e (mm)	—	F3	—
		SW1 (MPa)	—
		SW2 (MPa)	—
		SW3 (MPa)	—
		W _{e1} (N)	—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	W _{e2} (N)	—
K	<input type="text"/>	W _{e3} (N)	—
d_{fr} (mm)	<input type="text"/>	W _{e4} (N)	—
LA (mm)	<input type="text"/>	W _{e5} (N)	—
LN (mm)	<input type="text"/>	W _{ebp1} (N)	—
L1 (mm)	<input type="text"/>	W _{ebp2} (N)	—
L2 (mm)	<input type="text"/>	W _{ebp3} (N)	—
		評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

注記*1：長手継手の効率 η は0.70であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

*2：LA及びLADは構造上取り得る範囲とした。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

補強を要しない穴の最大径

設計・建設規格 PPC-3422 準用

NO.		T2
形式		A
最高使用圧力	(MPa)	0.78
最高使用温度	(°C)	50
主管と管台の角度	(°)	<input type="text"/>
主 管	材 料	SM400C
	許容引張応力 S_r	(MPa) 100
	外 径 D_{or}	(mm) 508.00
	内 径 D_{ir}	(mm) <input type="text"/>
	公称厚さ t_{ro}	(mm) 9.50
	厚さの負の許容差 Q_r	<input type="text"/>
	最小厚さ t_r	(mm) <input type="text"/>
	継手効率 η	1.00*
管 台	材 料	SF440A
	外 径 D_{ob}	(mm) 90.10
	内 径 D_{ib}	(mm) <input type="text"/>
	公称厚さ t_{bn}	(mm) 12.10
穴の径 d	(mm)	<input type="text"/>
$d_{r1} = D_{ir} / 4$	(mm)	
61, d_{r1} の小さい値	(mm)	
K		
200, d_{r2} の小さい値	(mm)	
補強不要な穴の最大径 d_{fr}	(mm)	
<p>評価： $d \leq d_{fr}$</p> <p>よって管の穴の補強計算は必要ない。</p>		

注記*：長手継手の効率 η は0.70であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T3	A_r (mm^2)	326.7
形式	A	A_0 (mm^2)	1.603×10^3
最高使用圧力 (MPa)	0.78	A_1 (mm^2)	1.005×10^3
最高使用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	50	A_2 (mm^2)	516.4
主管と管台の角度 ($^{\circ}$)	<input type="text"/>	A_3 (mm^2)	81.00
		A_4 (mm^2)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	508.00		
D_{ir} (mm)	<input type="text"/>		
t_{ro} (mm)	9.50		
Q_r	<input type="text"/>	d_{frD} (mm)	<input type="text"/>
t_r (mm)	<input type="text"/>	L_{AD} (mm)	—
t_{rr} (mm)	1.98	L_{ND} (mm)	—
η	1.00*	A_rD (mm^2)	—
		A_0D (mm^2)	—
		A_1D (mm^2)	—
管台材料	SF440A	A_2D (mm^2)	—
S_b (MPa)	110	A_3D (mm^2)	—
D_{ob} (mm)	179.60	A_4D (mm^2)	—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $d \leq d_{frD}$ よって大穴の補強計算は必要ない。	
t_{bn} (mm)	14.30		
Q_b	<input type="text"/>		
t_b (mm)	<input type="text"/>		
t_{br} (mm)	0.55		
		W (N)	-7.001×10^4
		F_1	—
		F_2	—
強め材材料	—	F_3	—
S_e (MPa)	—	SW_1 (MPa)	—
D_{oe} (mm)	—	SW_2 (MPa)	—
t_e (mm)	—	SW_3 (MPa)	—
		We_1 (N)	—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	We_2 (N)	—
K	<input type="text"/>	We_3 (N)	—
d_{fr} (mm)	<input type="text"/>	We_4 (N)	—
L_A (mm)	<input type="text"/>	We_5 (N)	—
L_N (mm)	<input type="text"/>	We_{bp1} (N)	—
L_1 (mm)	<input type="text"/>	We_{bp2} (N)	—
L_2 (mm)	<input type="text"/>	We_{bp3} (N)	—
		評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

注記*：長手継手の効率 η は0.70であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。