

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-3-010-2 改1
提出年月日	2020年 6月11日

V-3-3-7-2-1-2 管の基本板厚計算書
(消火設備)

K7 ① V-3-3-7-2-1-2 R0

2020年 6月

東京電力ホールディングス株式会社

まえがき

本計算書は、V-3-1-4「クラス3機器の強度計算の基本方針」及びV-3-2-7「クラス3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

水系消火設備

管No.	既設 or 新設	施設時の 技術基準と 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 (℃)	圧力 (MPa)						温度 (℃)
1, 2, 4, 5 E1～E10	既設	有	有	Non	DB-3 —*	—	—	0.98	66	—	—	—	—	—	DB-3	
3, 6, 7	既設	有	有	Non	DB-3 —*	—	—	1.37	66	—	—	—	—	—	DB-3	

* : DBクラス「一」である管については, SA設備を防護する設備であり, 評価クラス「DB-3」としてクラス3管の評価を行う。

二酸化炭素消火設備

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				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 圧力 (MPa)	DB条件 温度 (°C)	SA条件 圧力 (MPa)					
1～3	既設	有	有	Non	DB-3	—	無	10.8	40	—	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	DB-3

小空間固定式消火設備

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				条件アップするか				既設に 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)					
1~16	新設	—	—	—	DB-3 —*	—	—	—	—	—	4.8	40	—	—	設計・建設規格	—	DB-3
17~28	新設	—	—	—	DB-3 —*	—	—	—	—	—	5.2	40	—	—	設計・建設規格	—	DB-3

* : DBクラス「—」である管については、SA設備を防護する設備であり、評価クラス「DB-3」としてクラス3管の評価を行う。

SLC ボンプ・CRD ボンプ局所消火設備

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			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)
1~6	新設	—	—	DB-3	—	—	5.2	40	—	—	—	DB-3				

電源盤・制御盤消火設備

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			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)
1~2	新設	—	—	DB-3	—	—	4.6	40	—	—	—	DB-3				

ケーブルトレイ消火設備

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			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	新設	—	—	DB-3	—	—	4.6	40	—	—	—	DB-3				

中央制御室床下フリーアークセスフロア消火設備

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			SA クラス	条件 アップ の有無	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			DB条件		SA条件						
								温度 (°C)	圧力 (MPa)	温度 (°C)	圧力 (MPa)					
1~6	新設	—	—	DB-3	—	—	5.2	40	—	—	—	—	設計・建設規格	—	—	DB-3

5号機原子炉建屋内緊急時対策所消火設備

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			SA クラス	条件 アップ の有無	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			DB条件		SA条件						
								温度 (°C)	圧力 (MPa)	温度 (°C)	圧力 (MPa)					
1~3	新設	—	—	—*	—	—	5.2	40	—	—	—	—	設計・建設規格	—	—	DB-3

* : DBクラス「一」である管については、SA設備を防護する設備であり、評価クラス「DB-3」としてクラス3管の評価を行う。

・適用規格の選定

水系消火設備

管No.	評価項目	評価区分	判定基準	適用規格
1～7	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
E1～E10	伸縮継手の強度計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
SP1	管の穴と補強計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格

二酸化炭素消火設備

管No.	評価項目	評価区分	判定基準	適用規格
1～3	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	差異無し	設計・建設規格
SP1, SP2	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	差異無し	設計・建設規格

小空間固定式消火設備

管No.	評価項目	評価区分	判定基準	適用規格
1～28	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
SP1, SP2, SP3	管の穴と補強計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格

SLC ポンプ・CRD ポンプ局所消火設備

管No.	評価項目	評価区分	判定基準	適用規格
1～6	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
SP1	管の穴と補強計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格

電源盤・制御盤消火設備

管No.	評価項目	評価区分	判定基準	適用規格
1, 2	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格

ケーブルトレイ消火設備

管No.	評価項目	評価区分	判定基準	適用規格
1	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格

中央制御室床下フリーアクセスフロア消火設備

管No.	評価項目	評価区分	判定基準	適用規格
1～6	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
SP1	管の穴と補強計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格

5号機原子炉建屋内緊急時対策所消火設備

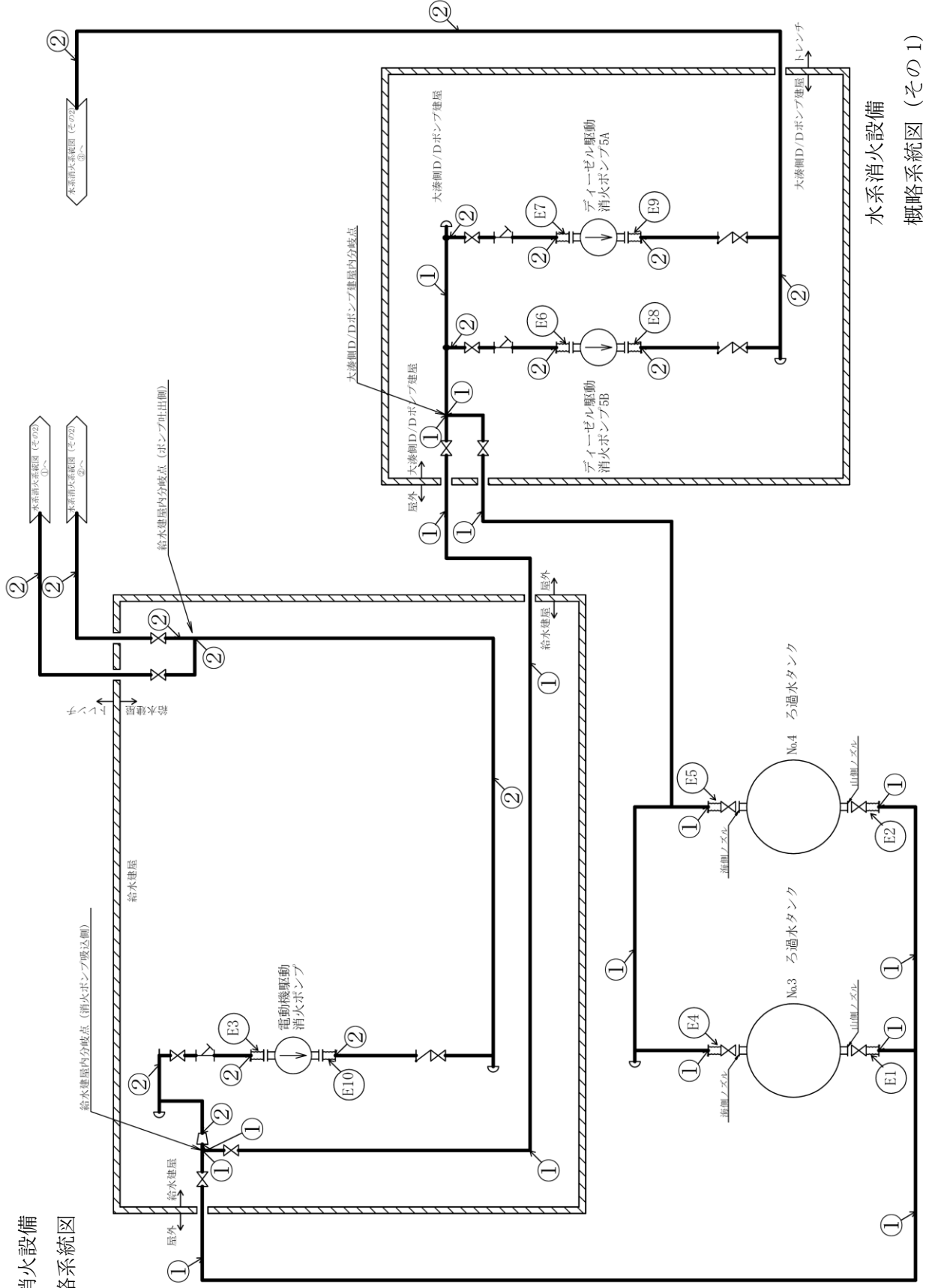
管No.	評価項目	評価区分	判定基準	適用規格
1～3	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
SP1	管の穴と補強計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格

目次

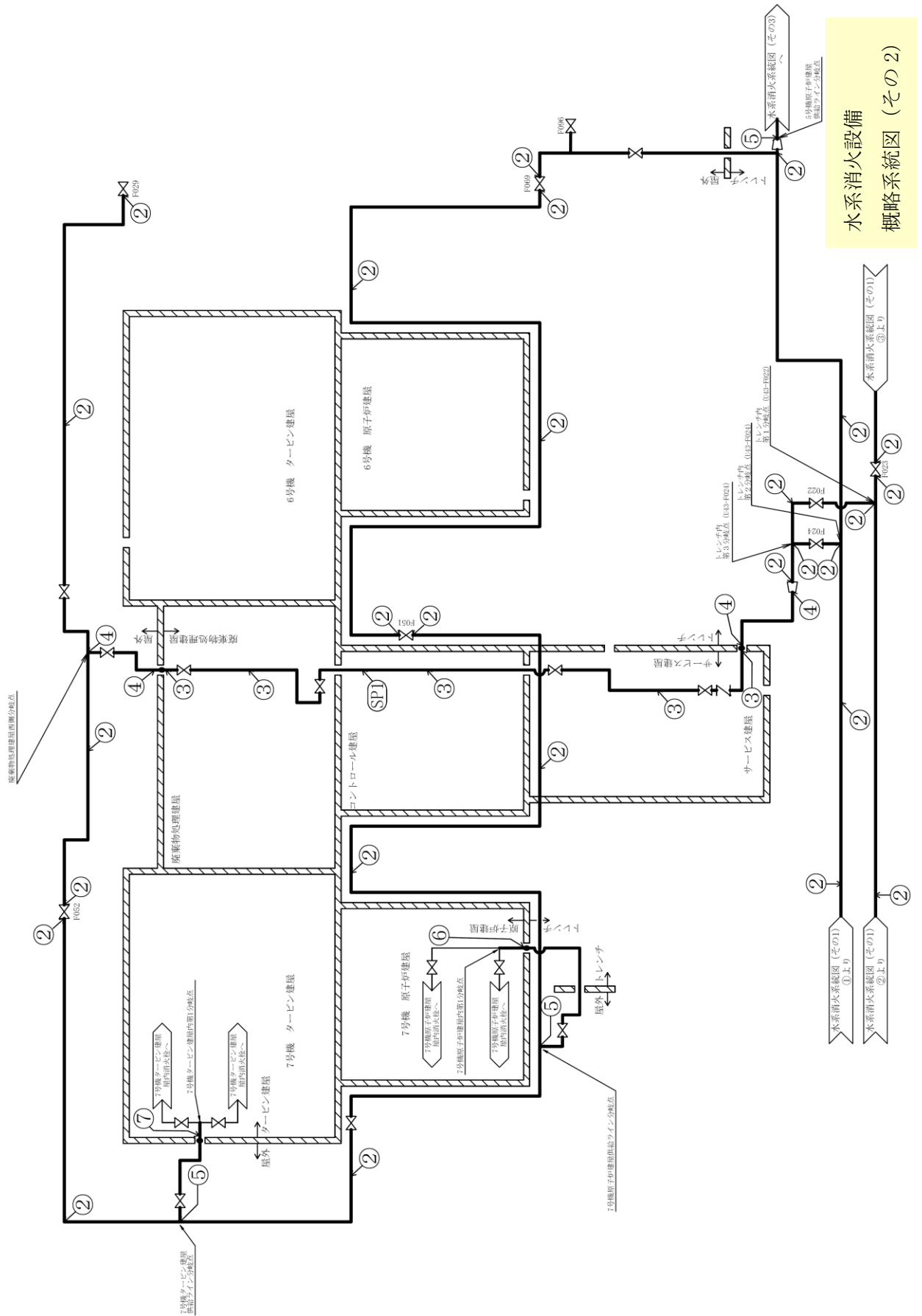
1. 水系消火設備	
1.1 概略系統図	1
1.2 管の強度計算書	4
1.3 伸縮継手の強度計算書	5
1.4 管の穴と補強計算書	6
2. 二酸化炭素消火設備	
2.1 概略系統図	7
2.2 管の強度計算書	9
2.3 管の穴と補強計算書	10
3. 小空間固定式消火設備	
3.1 概略系統図	12
3.2 管の強度計算書	104
3.3 管の穴と補強計算書	107
4. SLC ポンプ・CRD ポンプ局所消火設備	
4.1 概略系統図	110
4.2 管の強度計算書	114
4.3 管の穴と補強計算書	115
5. 電源盤・制御盤消火設備	
5.1 概略系統図	116
5.2 管の強度計算書	121
6. ケーブルトレイ消火設備	
6.1 概略系統図	122
6.2 管の強度計算書	176
7. 中央制御室床下フリーアクセスフロア消火設備	
7.1 概略系統図	177
7.2 管の強度計算書	178
7.3 管の穴と補強計算書	179
8. 5号機原子炉建屋内緊急時対策所消火設備	
8.1 概略系統図	180
8.2 管の強度計算書	182
8.3 管の穴と補強計算書	183

1. 水系消火設備

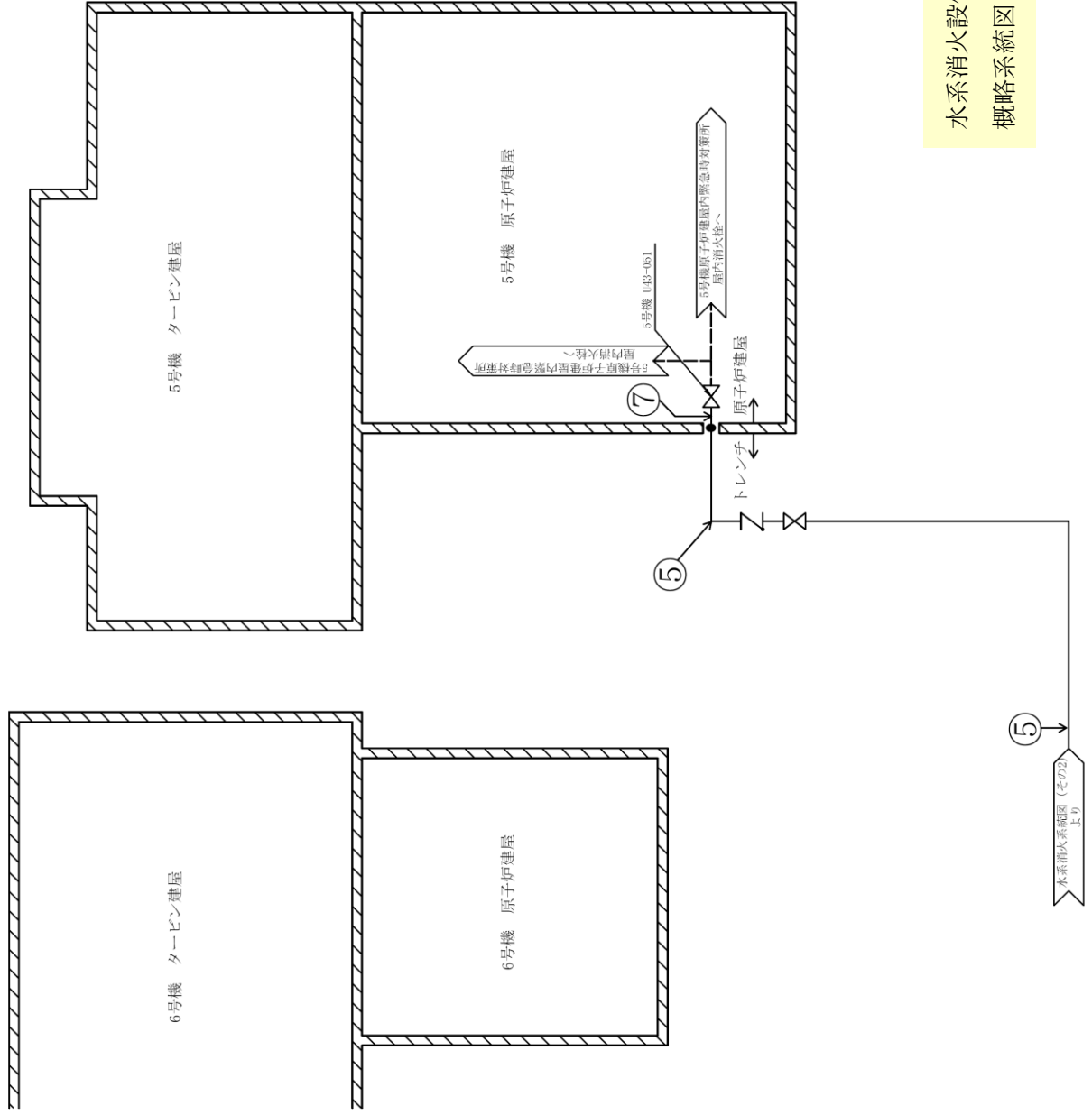
1.1 概略系統図



水系消火設備
概略系統図 (その1)



水系消火設備
概略系統図 (その2)



水系消火設備
概略系統図 (その3)

1.2 管の強度計算書 (クラス3配管)

設計・建設規格 PPD-3411

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 (%, mm)	t _s (mm)	t (mm)	算 式	t _r (mm)
1	0.98	66	318.50	10.30	STPG370	S	3	93	1.00	12.5%	9.01	1.68	C	3.8
2	0.98	66	216.30	8.20	STPG370	S	3	93	1.00	12.5%	7.17	1.14	C	3.8
3	1.37	66	165.20	7.10	STPG370	S	3	93	1.00	12.5%	6.21	1.21	C	3.8
4	0.98	66	165.20	7.10	STPG370	S	3	93	1.00	12.5%	6.21	0.87	C	3.8
5	0.98	66	114.30	6.00	STPG370	S	3	93	1.00	12.5%	5.25	0.60	C	3.4
6	1.37	66	114.30	6.00	SUS304TP	W	3	100	1.00	10.0%	5.40	0.78	A	0.78
7	1.37	66	114.30	6.00	STPG370	S	3	93	1.00	12.5%	5.25	0.84	C	3.4

評価: $t_s \geq t_r$, よって十分である。

1.3 伸縮継手の強度計算書 (クラス3 配管)

設計・建設規格 PPD-3416

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高 使用 温度 (°C)	材 料	縦弾性係数 E (MPa)	t (mm)	全伸縮量 δ (mm)	b (mm)	h (mm)	n	c	算 式	継手部応力 σ (MPa)	N $\times 10^3$	N_r $\times 10^3$	U
E1	0.98	66	SUS304	191720	1.50	4.87	25.00	60.00	12	1	B	115	8767.1	7.00	0.0008
E2	0.98	66	SUS304	191720	1.50	18.50	25.00	60.00	12	1	B	326	226.8	7.00	0.0309
E3	0.98	66	SUS316	191720	0.60	4.00	7.40	14.90	64	1	A	371	143.2	7.00	0.0489
E4	0.98	66	SUS316	191720	1.08	27.04	8.85	18.30	110	1	A	469	63.3	7.00	0.1106
E5	0.98	66	SUS316	191720	1.08	9.61	8.85	18.30	110	1	A	258	516.6	7.00	0.0136
E6	0.98	66	SUS316	191720	0.60	0.32	7.40	14.90	64	1	A	308	275.8	7.00	0.0254
E7	0.98	66	SUS316	191720	0.60	0.52	7.40	14.90	64	1	A	312	265.3	7.00	0.0264
E8	0.98	66	SUS316	191720	0.60	1.21	7.40	14.90	64	1	A	323	232.7	7.00	0.0301
E9	0.98	66	SUS316	191720	0.60	0.95	7.40	14.90	64	1	A	319	244.3	7.00	0.0287
E10	0.98	66	SUS316	191720	0.60	4.00	7.40	14.90	64	1	A	371	143.2	7.00	0.0489

評価：U \leq 1, よって十分である。

1.4 管の穴と補強計算書 (クラス3配管)

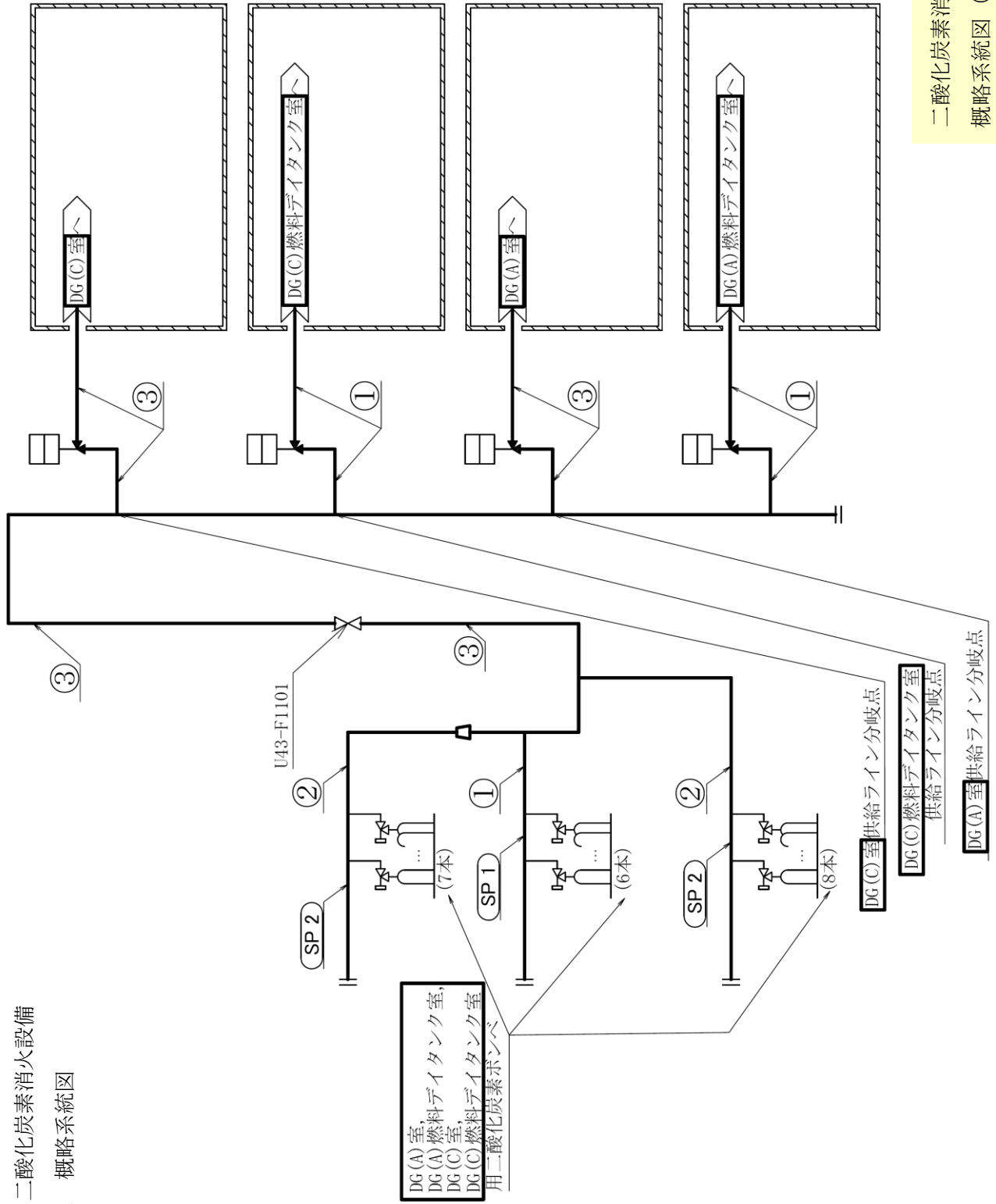
設計・建設規格 PPD-3420, PPD-3422

NO.	SP1		
形式	A		
最高使用圧力	P (MPa)	1.37	
最高使用温度	(°C)	66	
主管と管台の角度	α (°)	90	
主 管	材 料	STPG370	
	許容引張応力	S_r (MPa)	93
	外 径	D_{or} (mm)	165.20
	内 径	D_{ir} (mm)	152.78
	公称厚さ	t_{ro} (mm)	7.10
	厚さの負の許容差	Q_r	12.5%
	最小厚さ	t_r (mm)	6.21
	継手効率	η	1.00
管 台	材 料	PT370	
	外 径	D_{ob} (mm)	67.00
	内 径	D_{ib} (mm)	49.50
	公称厚さ	t_{bn} (mm)	8.75
穴の径	d (mm)	49.50	
$d_{r1} = D_{ir} / 4$	(mm)	38.20	
61, d_{r1} の小さい値	(mm)	38.20	
K		0.2154	
200, d_{r2} の小さい値	(mm)	74.89	
補強不要な穴の最大径	d_{fr} (mm)	74.89	
評価: $d \leq d_{fr}$ よって管の穴の補強計算は必要ない。			

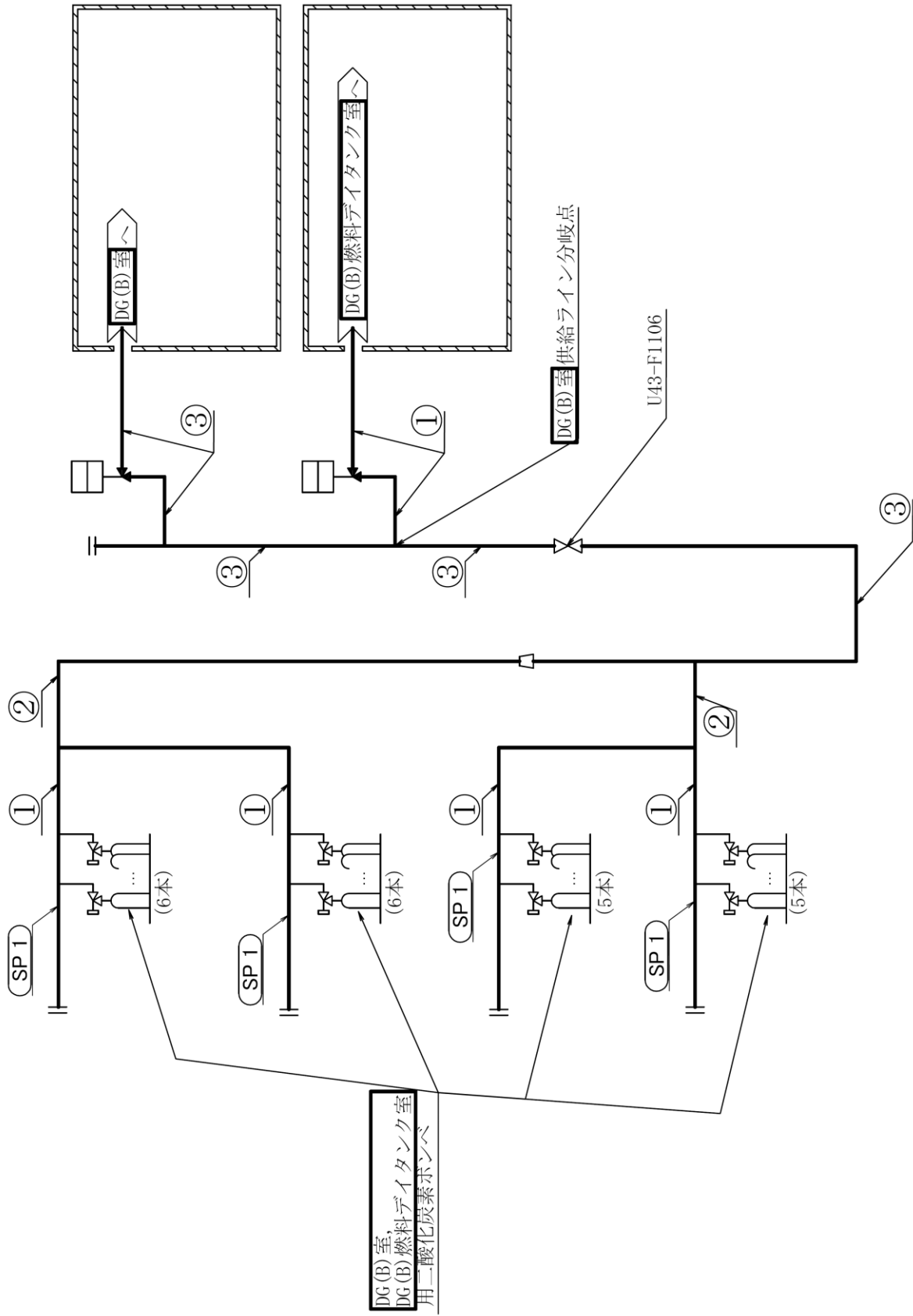
K7 ① V-3-3-7-2-1-2 R0

2. 二酸化炭素消火設備

2.1 概略系統図



二酸化炭素消火設備
概略系統図 (その1)



二酸化炭素消火設備
概略系統図 (その 2)

2.2 管の強度計算書 (クラス3配管)

設計・建設規格 PPD-3411

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用 温 (°C)	外 径 D _o (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	η	Q (%, mm)	t _s (mm)	t (mm)	算 式	t _r (mm)
1	10.80	40	42.70	4.90	STPG370	S	3	93	1.00	12.5%	4.28	2.37	A	2.37
2	10.80	40	48.60	5.10	STPG370	S	3	93	1.00	12.5%	4.46	2.70	A	2.70
3	10.80	40	76.30	7.00	STPG370	S	3	93	1.00	12.5%	6.12	4.24	A	4.24

評価: $t_s \geq t_r$, よって十分である。

2.3 管の穴と補強計算書 (クラス3配管)

設計・建設規格 PPD-3420, PPD-3422

NO.	SP 1	
形式	A	
最高使用圧力 P (MPa)	10.80	
最高使用温度 (°C)	40	
主管と管台の角度 α (°)	90	
主 管	材 料	STPG370
	許容引張応力 S_r (MPa)	93
	外 径 D_{or} (mm)	42.70
	内 径 D_{ir} (mm)	34.14
	公称厚さ t_{ro} (mm)	4.90
	厚さの負の許容差 Q_r	12.5%
	最小厚さ t_r (mm)	4.28
	継手効率 η	1.00
管 台	材 料	S25C
	外 径 D_{ob} (mm)	19.50
	内 径 D_{ib} (mm)	14.20
	公称厚さ t_{bn} (mm)	2.75
穴の径 d (mm)	20.0	
$d_{r1} = D_{ir} / 4$ (mm)	8.54	
61, d_{r1} の小さい値 (mm)	8.54	
K	0.6366	
200, d_{r2} の小さい値 (mm)	32.60	
補強不要な穴の最大径 d_{fr} (mm)	32.60	
評価: $d \leq d_{fr}$ よって管の穴の補強計算は必要ない。		

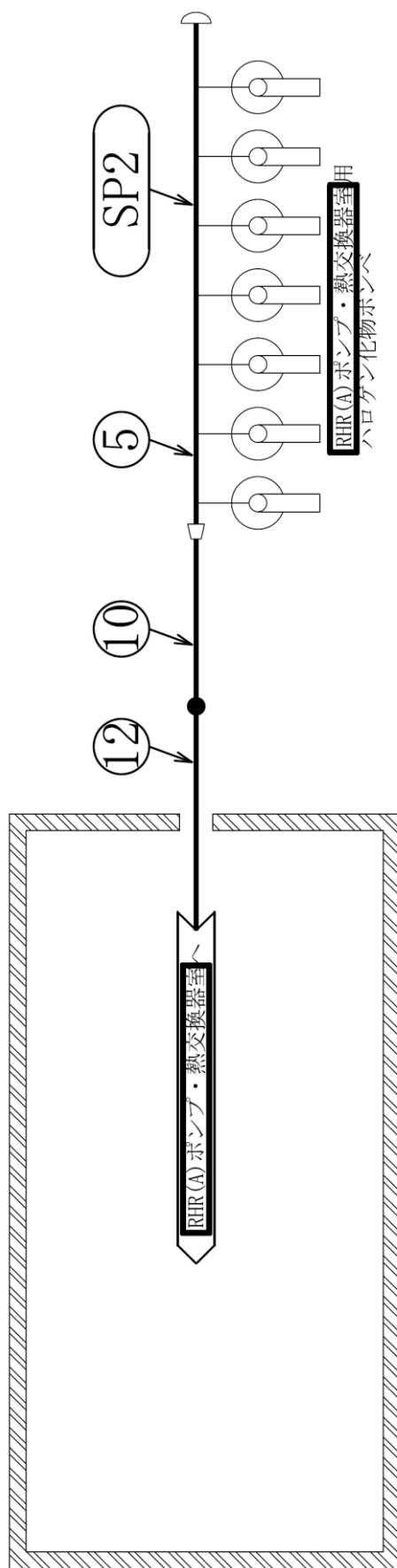
K7 ① V-3-3-7-2-1-2 R0

NO.	SP 2		
形 式	A		
最高使用圧力	P (MPa)	10.80	
最高使用温度	(°C)	40	
主管と管台の角度	α (°)	90	
主 管	材 料	STPG370	
	許容引張応力	S_r (MPa)	93
	外 径	D_{or} (mm)	48.60
	内 径	D_{ir} (mm)	39.68
	公称厚さ	t_{ro} (mm)	5.10
	厚さの負の許容差	Q_r	12.5%
	最小厚さ	t_r (mm)	4.46
	継手効率	η	1.00
管 台	材 料	S25C	
	外 径	D_{ob} (mm)	19.50
	内 径	D_{ib} (mm)	14.20
	公称厚さ	t_{bn} (mm)	2.75
穴の径	d (mm)	20.00	
$d_{r1} = D_{ir} / 4$	(mm)	9.92	
61, d_{r1} の小さい値	(mm)	9.92	
K		0.6953	
200, d_{r2} の小さい値	(mm)	32.54	
補強不要な穴の最大径	d_{fr} (mm)	32.54	
評価： $d \leq d_{fr}$ よって管の穴の補強計算は必要ない。			

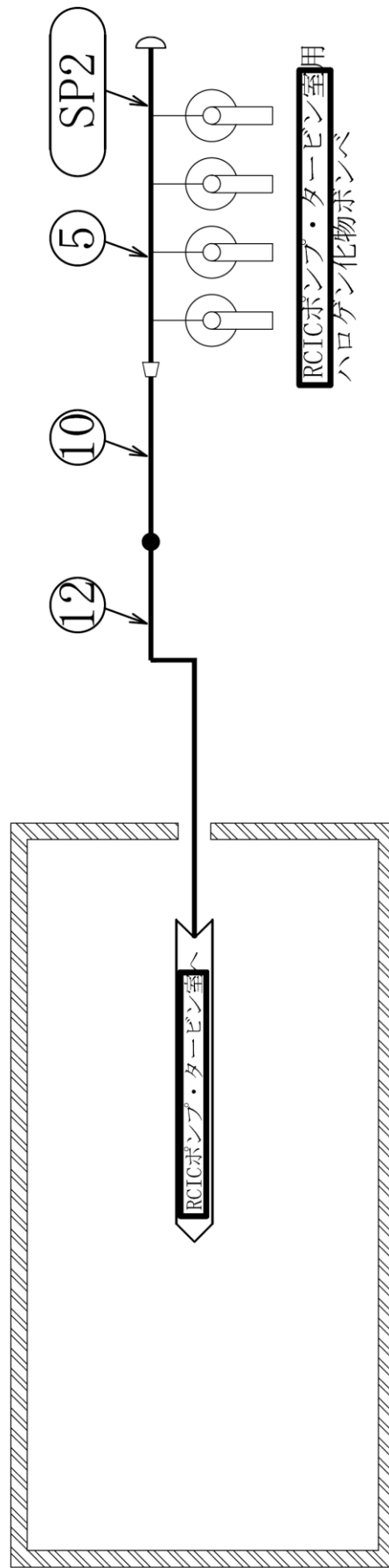
K7 ① V-3-3-7-2-1-2 R0

3. 小空間固定式消火設備

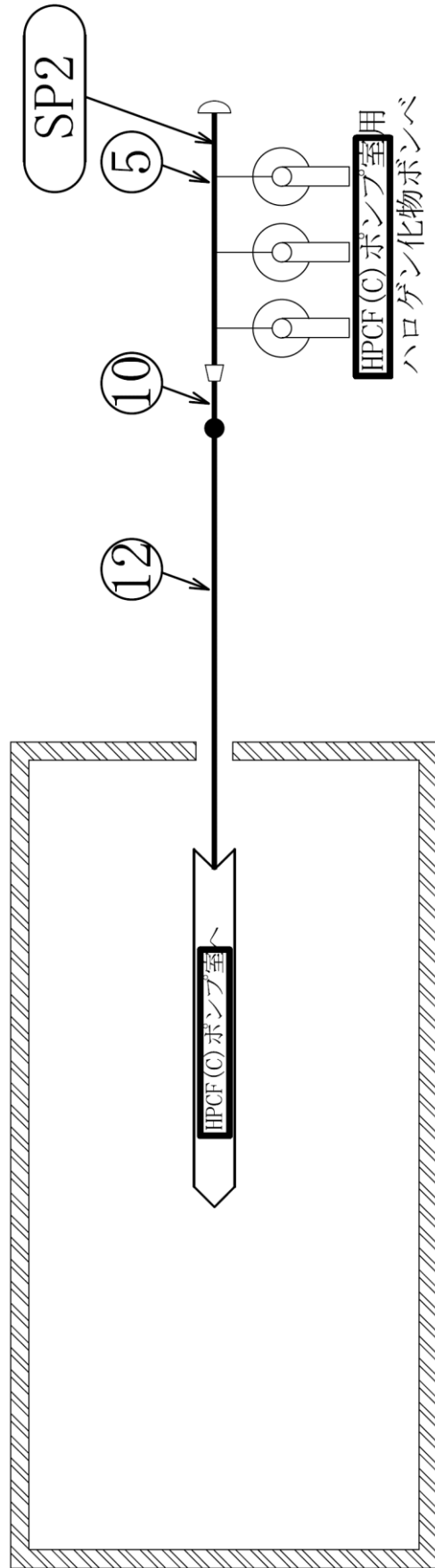
3.1 概略系統図



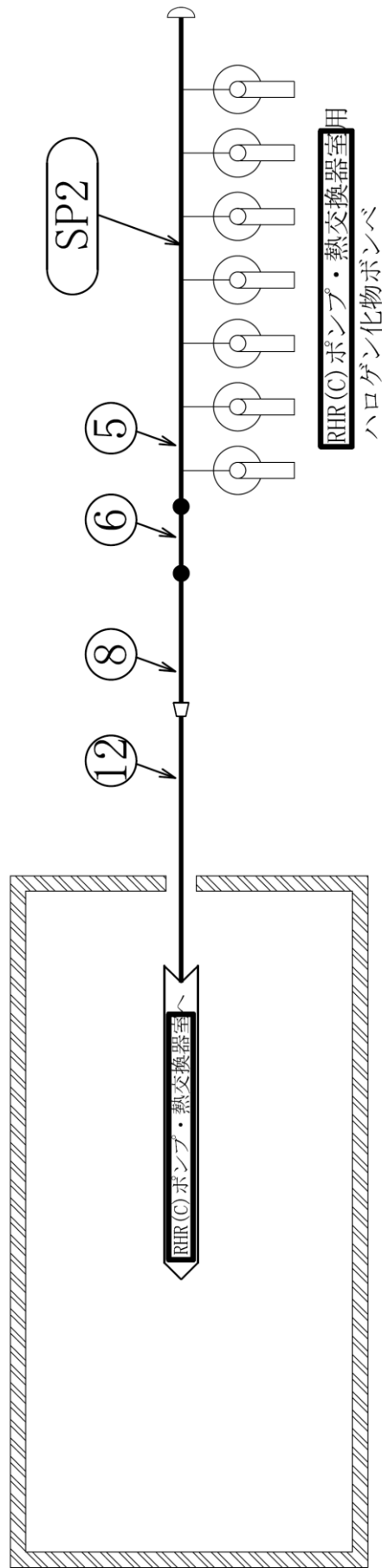
小空間固定式消火設備
概略系統図（その1）



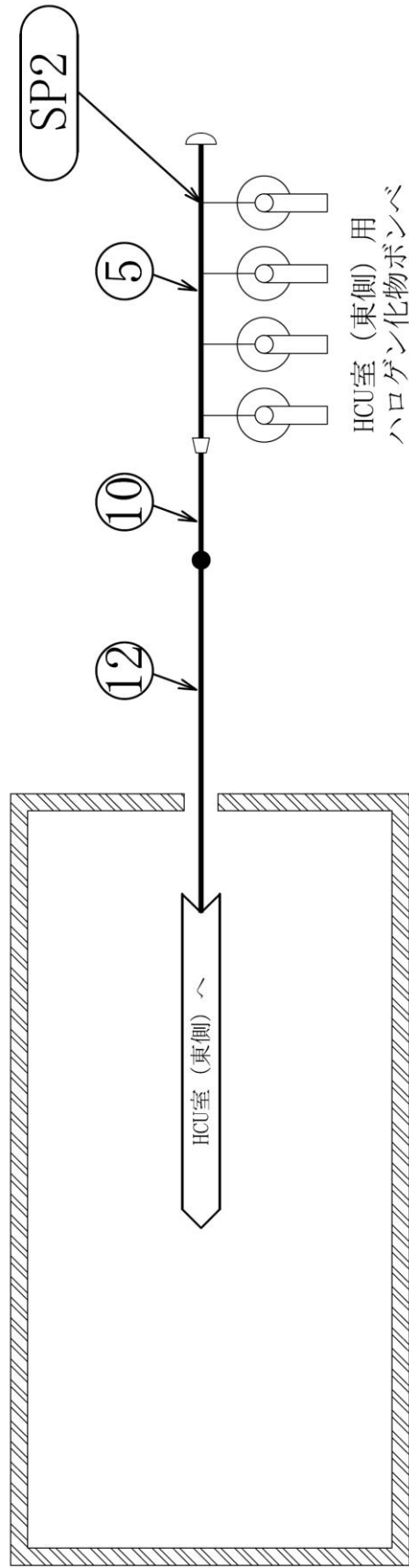
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その2)



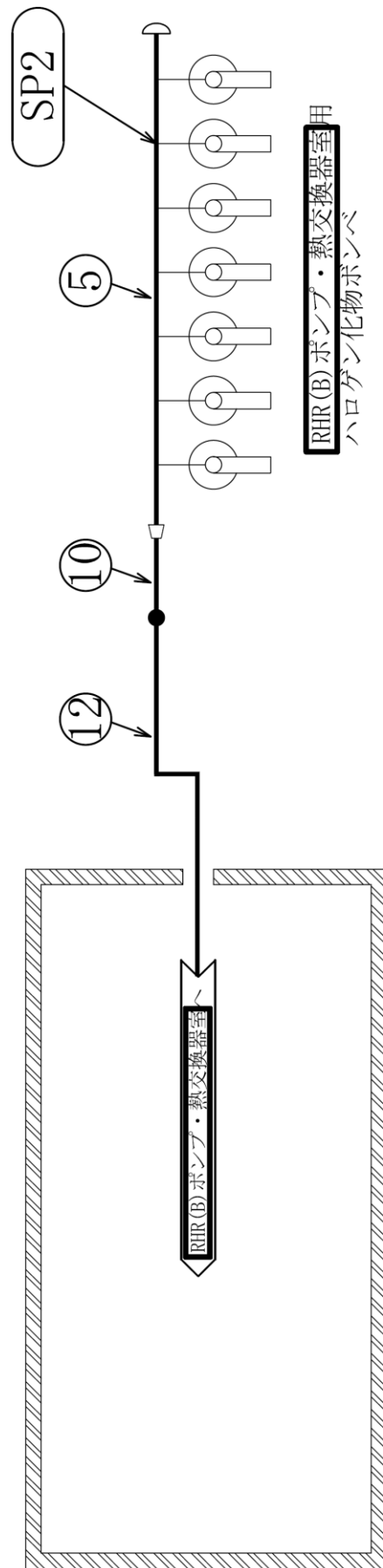
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その3)



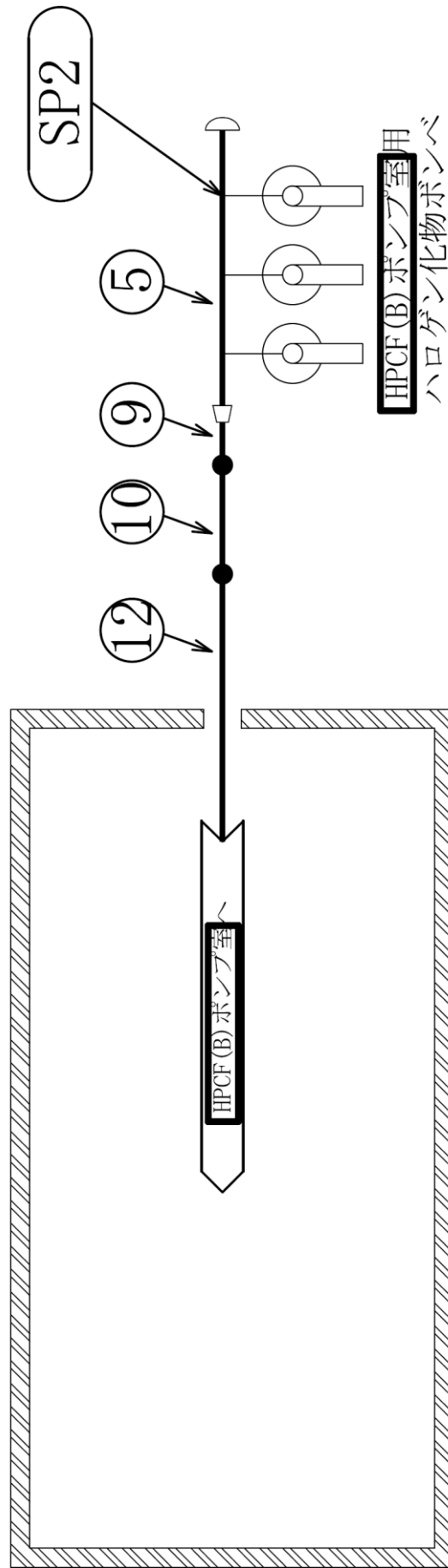
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その4)



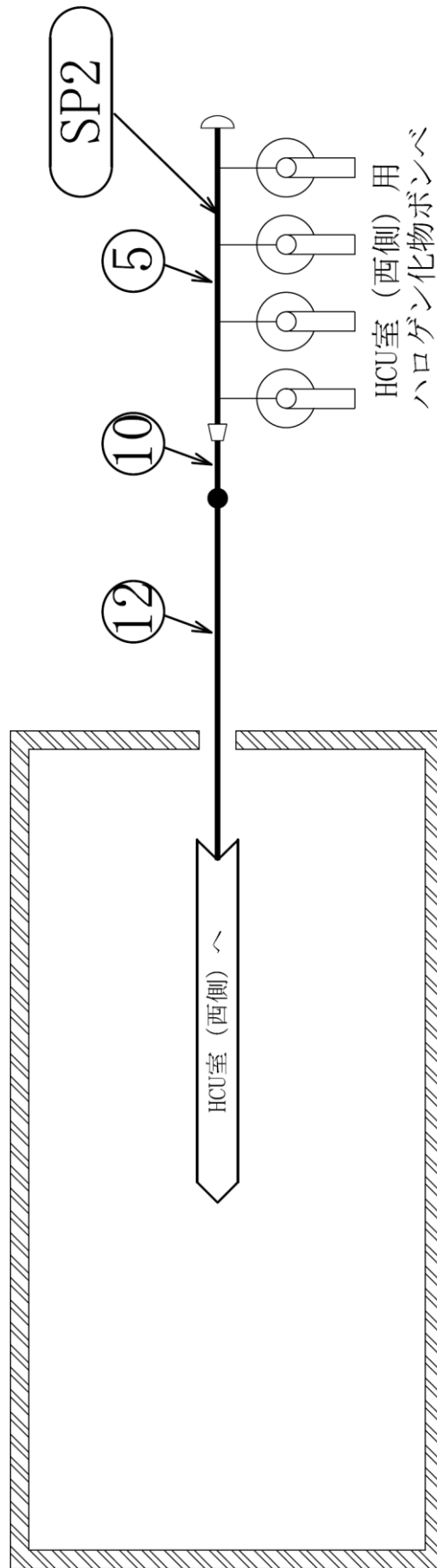
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その5)



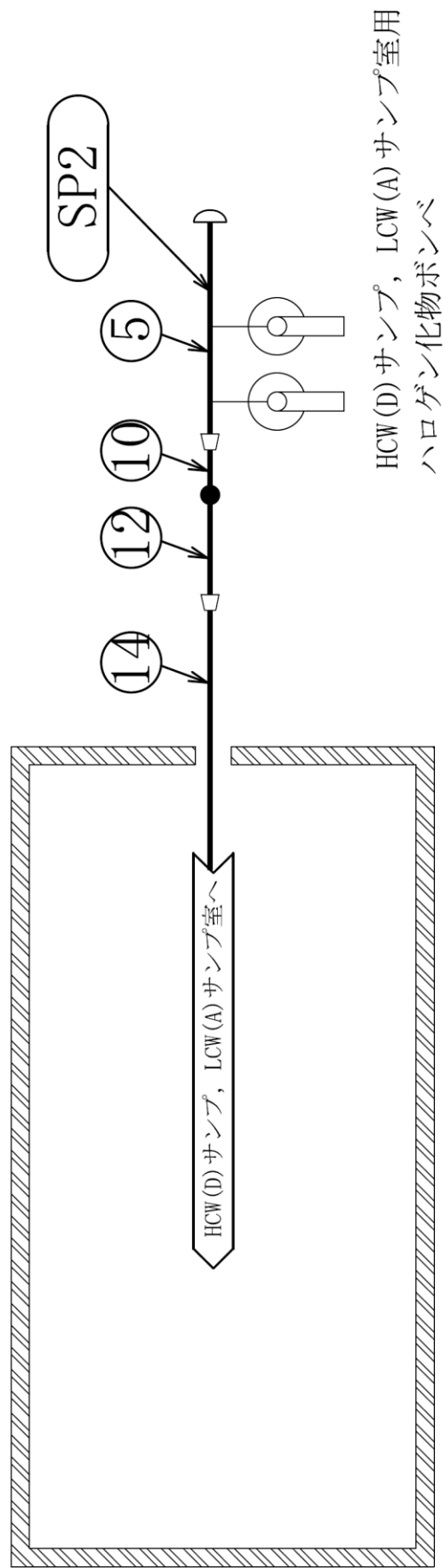
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その6)



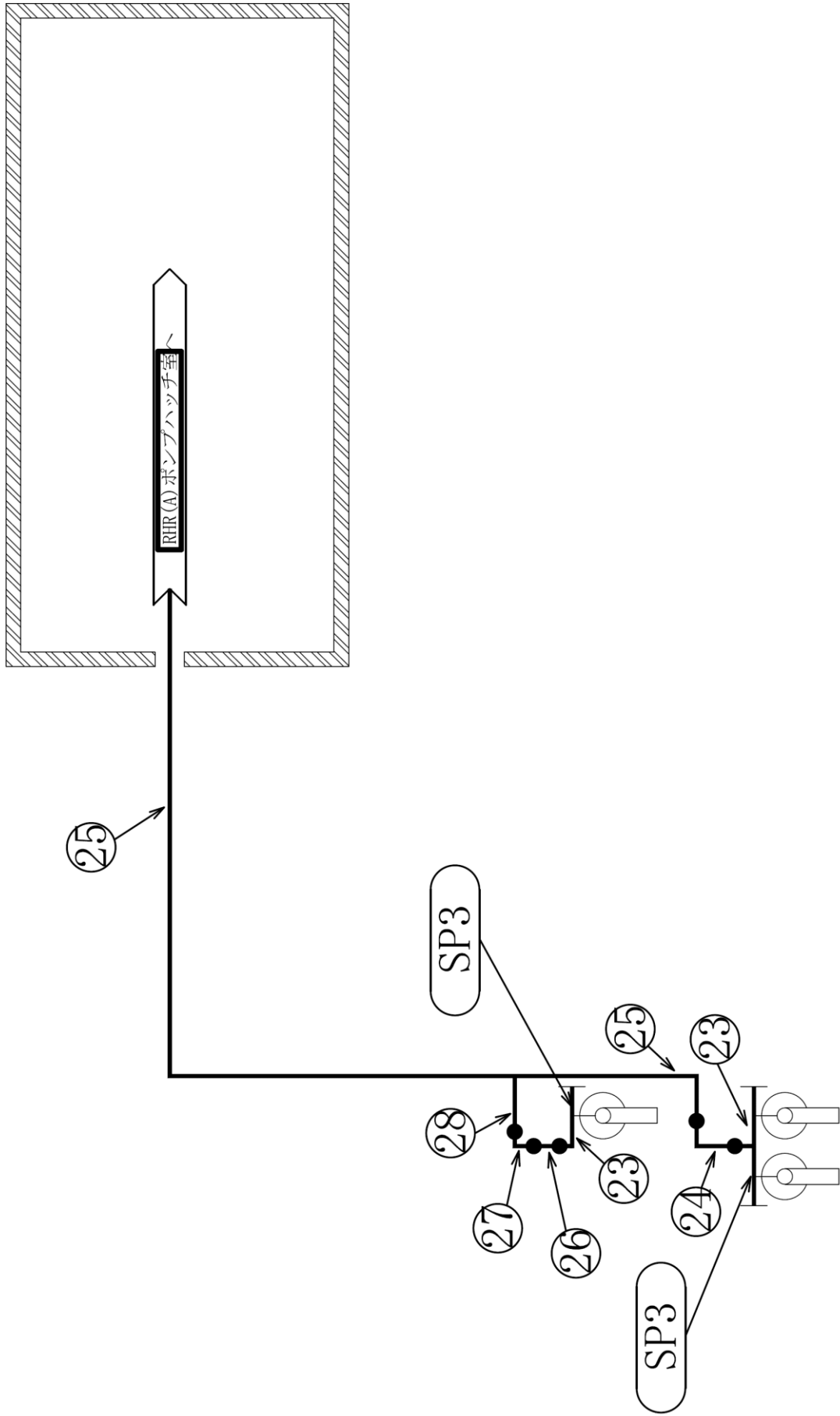
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その7)



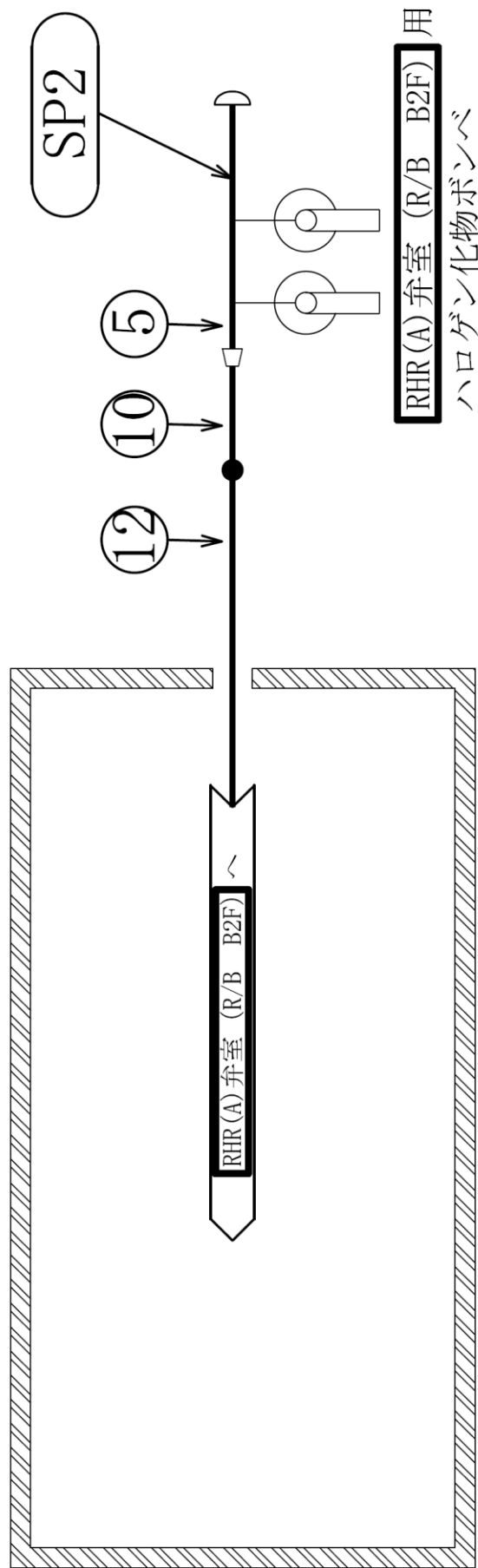
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その8)



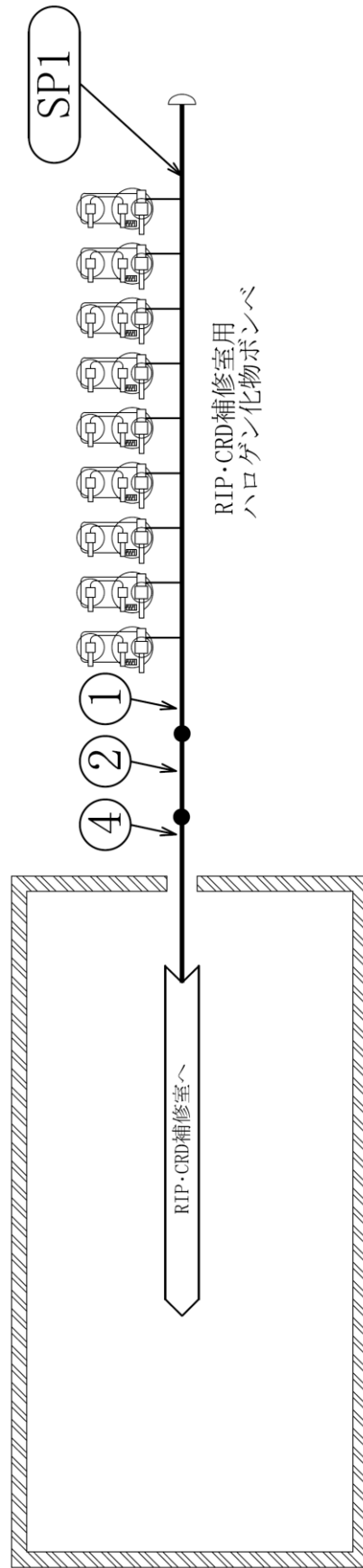
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その9)



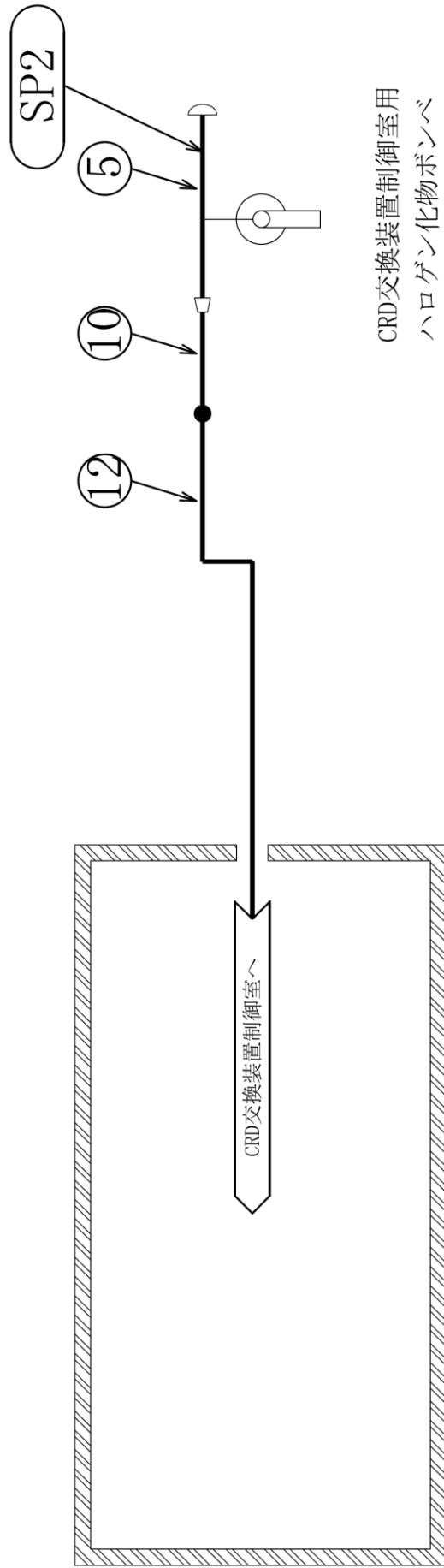
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 10)



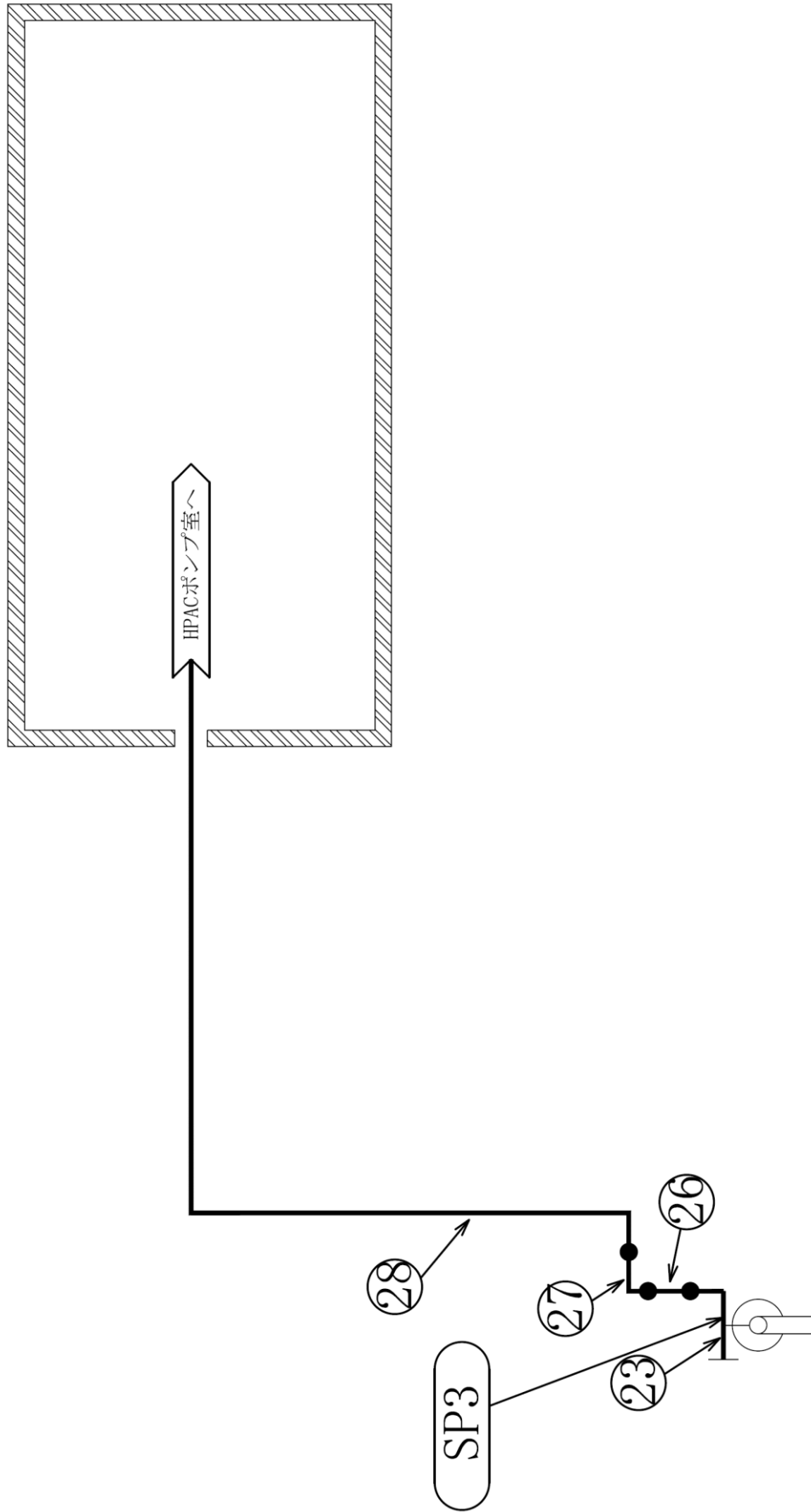
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 11)



小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 12)

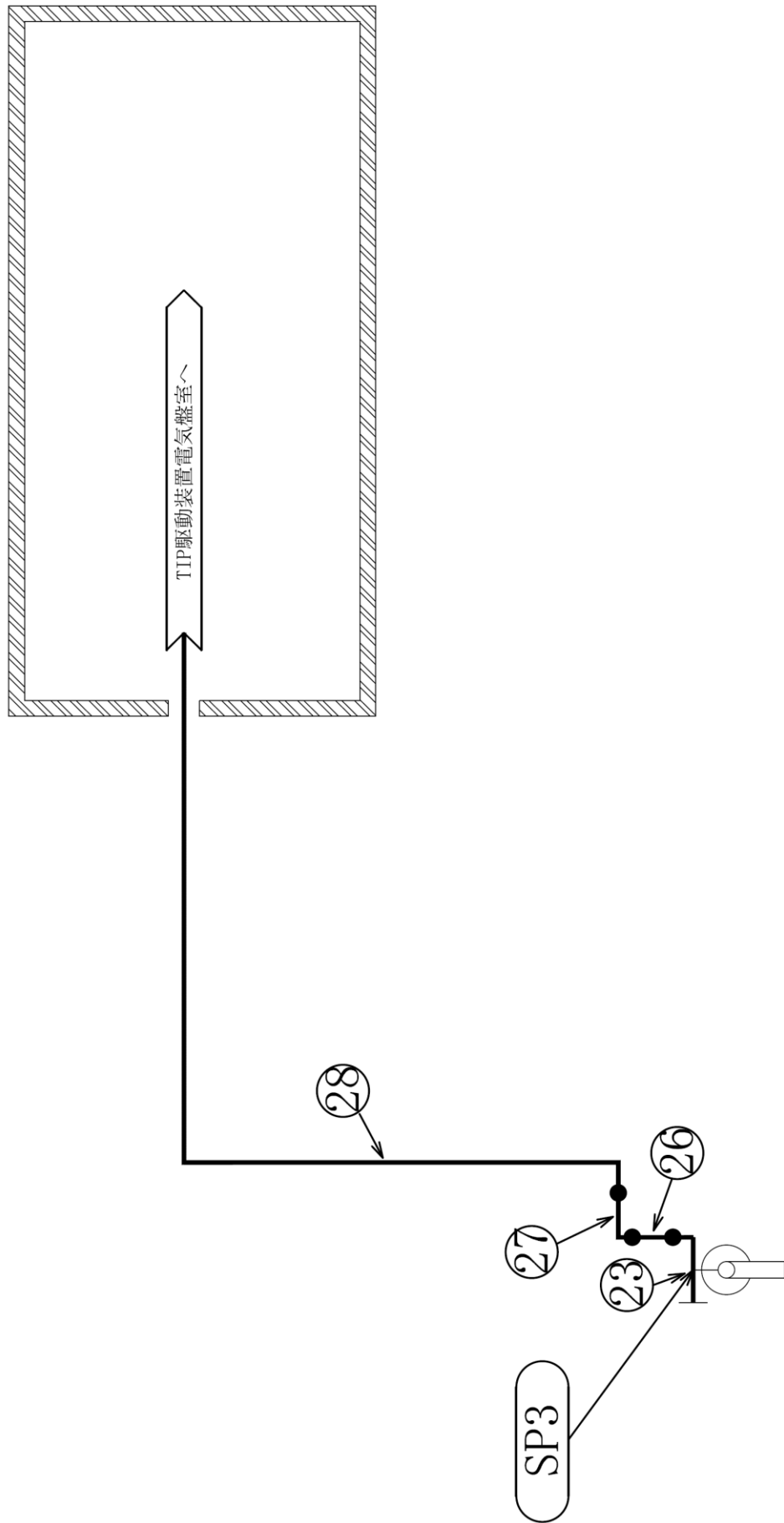


小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 13)



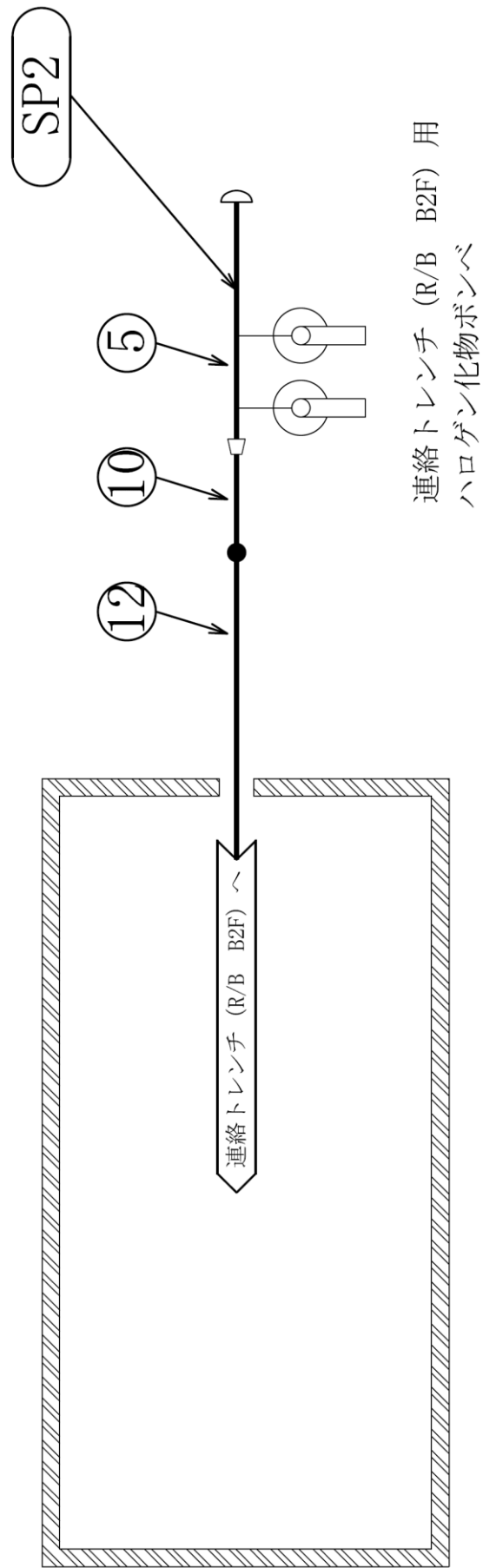
HPACポンプ室用
ハロゲン化物ポンプ

小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 14)

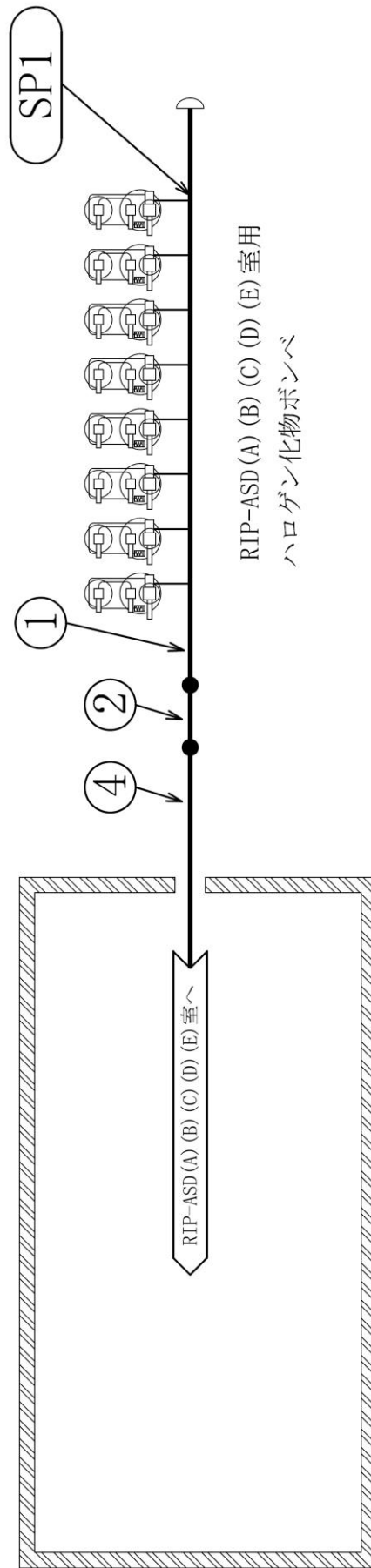


TIP駆動装置電気盤室用
ハロゲン化物ボンベ

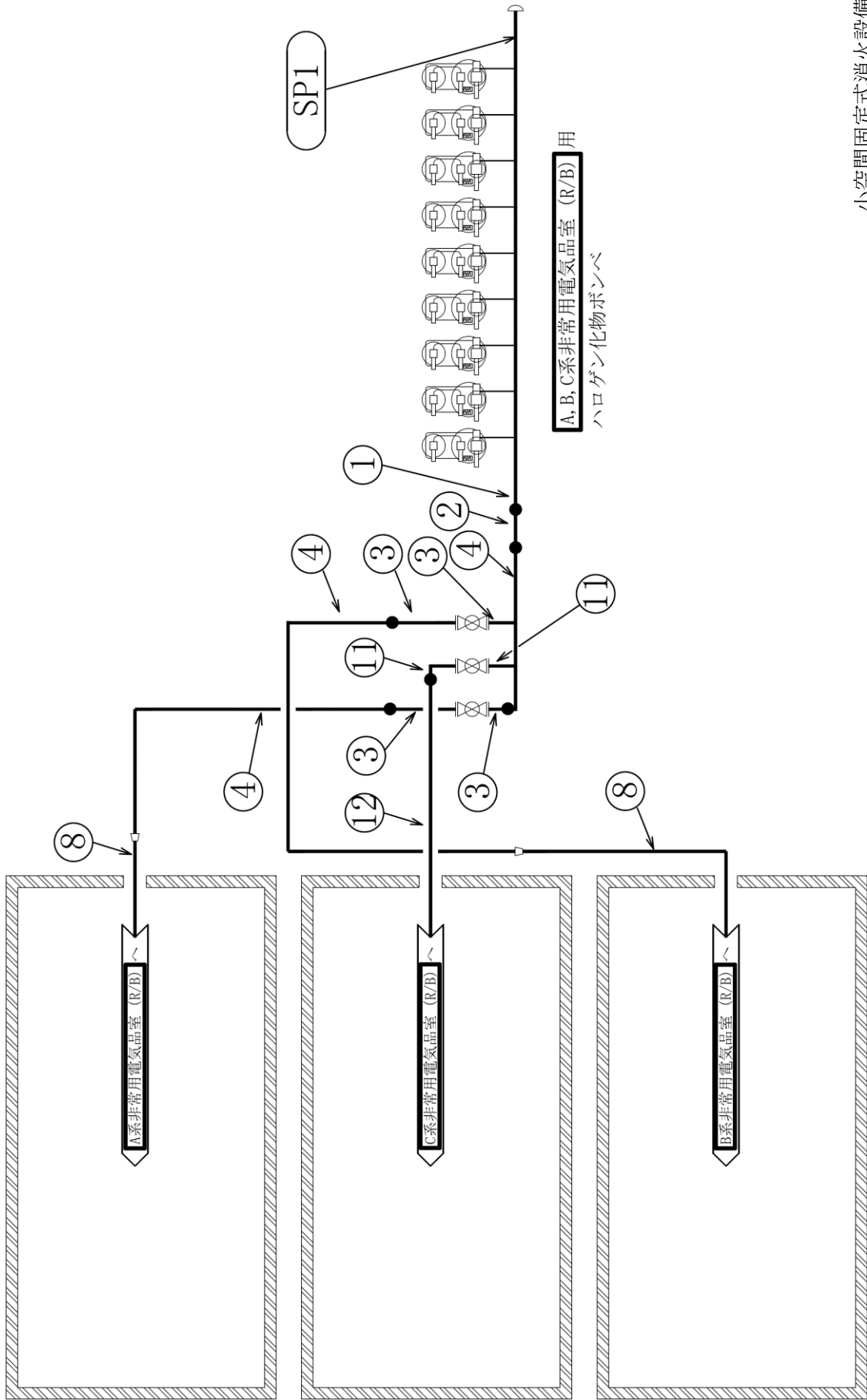
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 15)



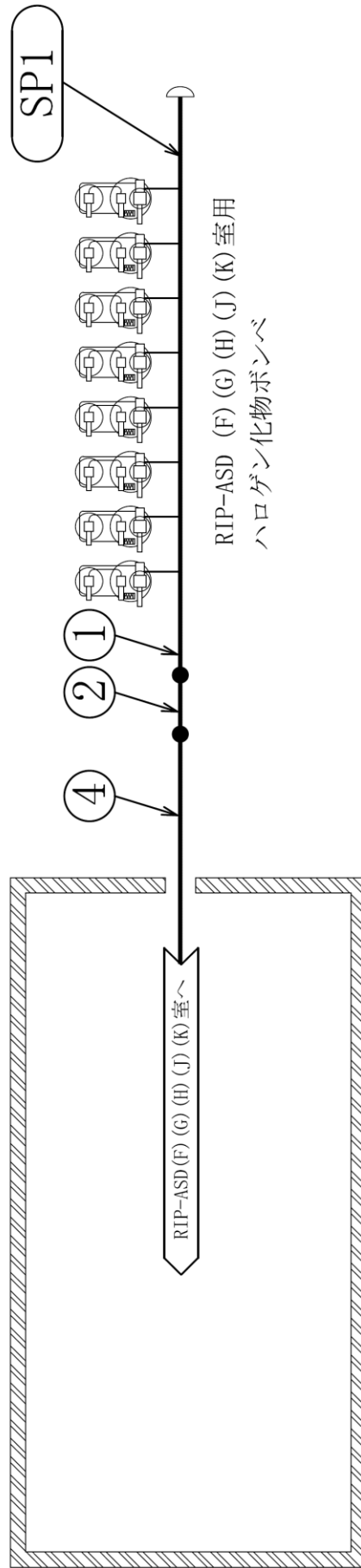
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 16)



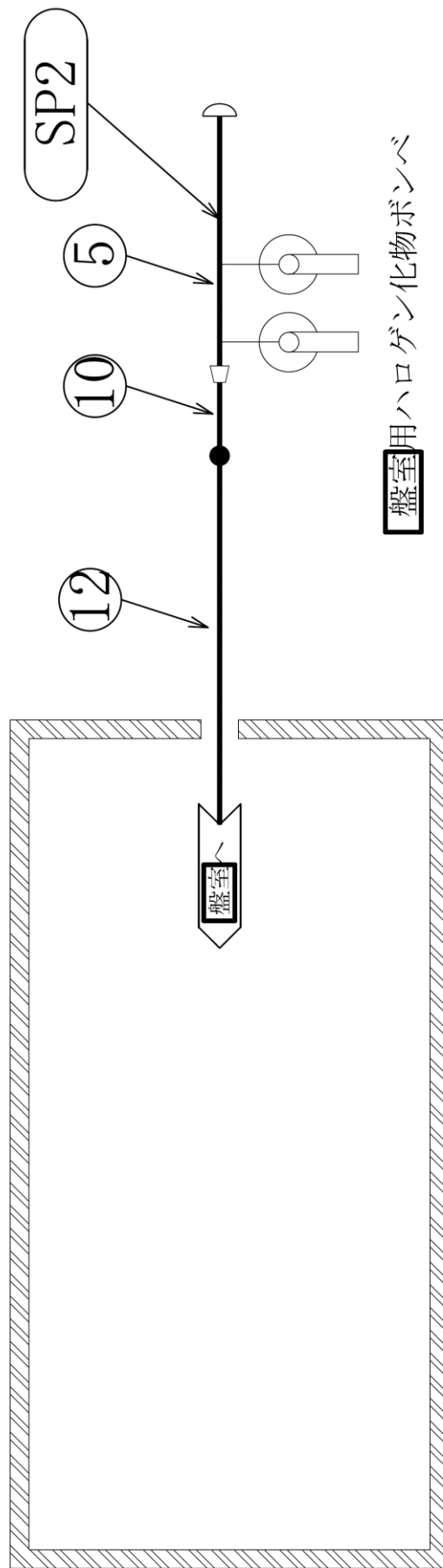
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 17)



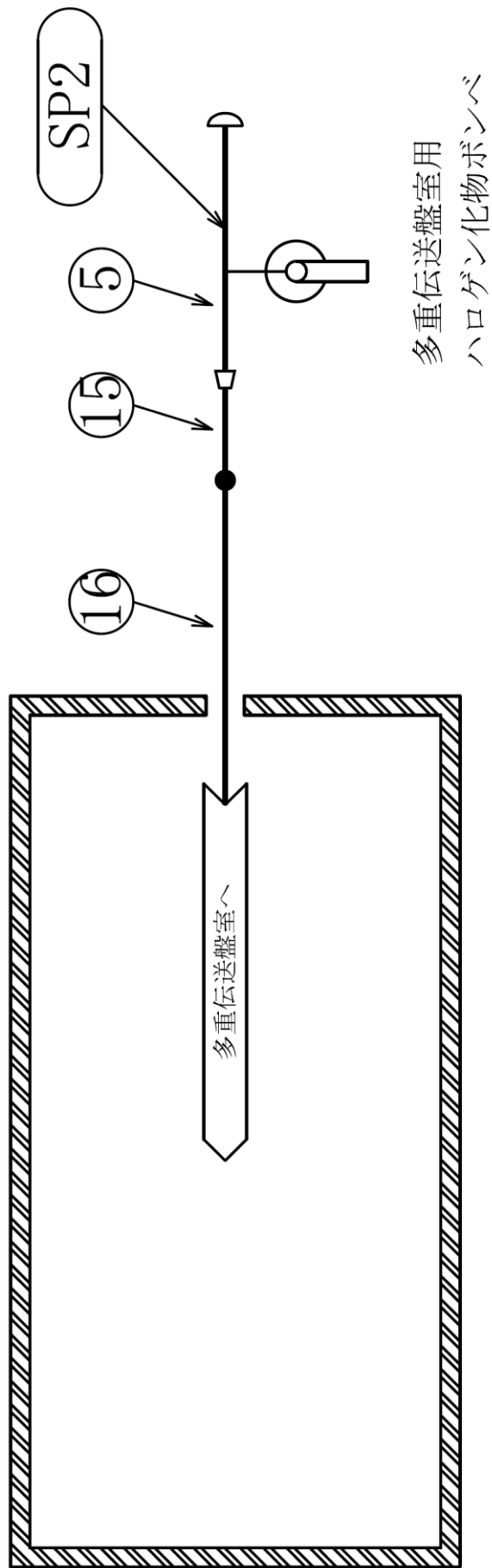
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 18)



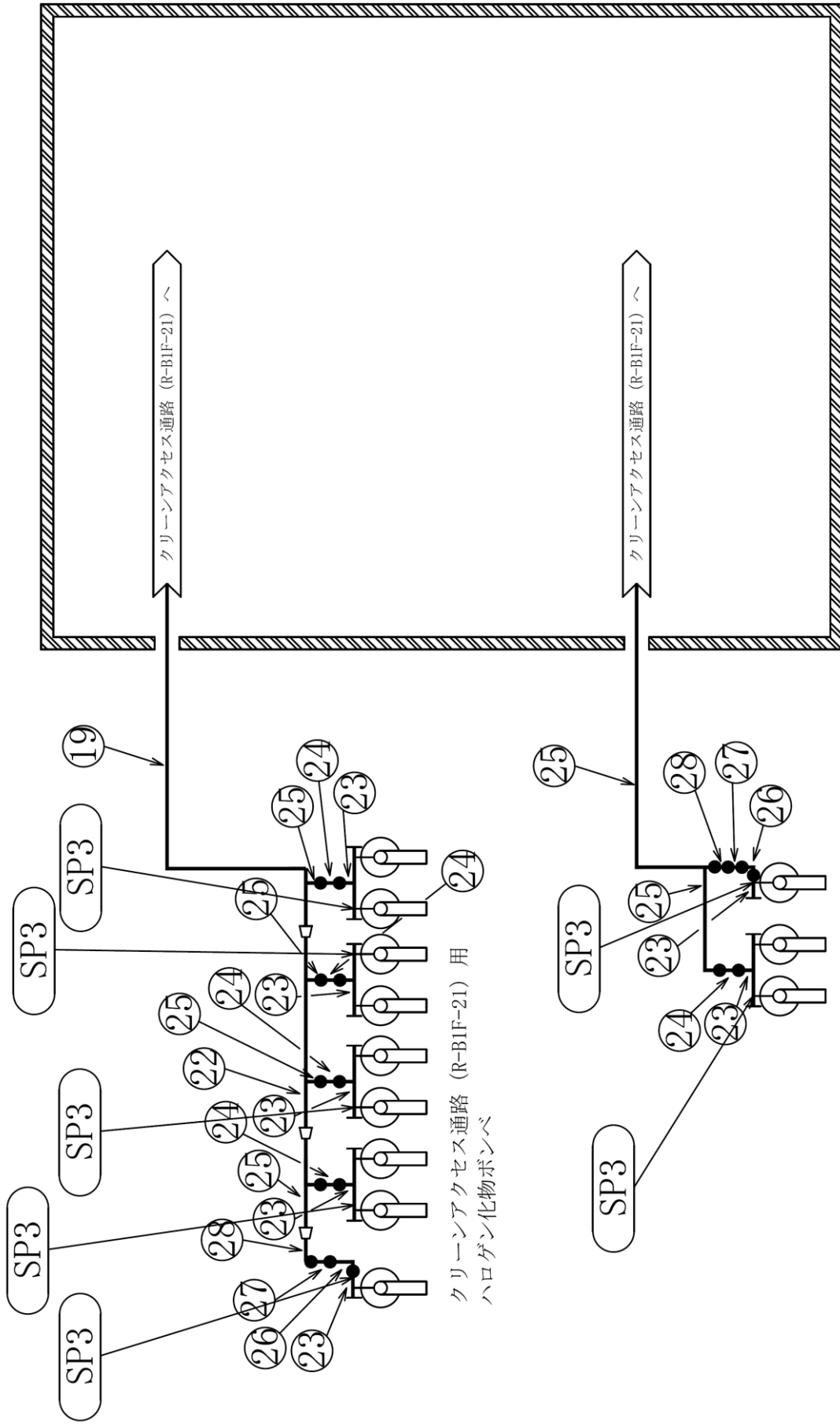
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 19)



小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 20)

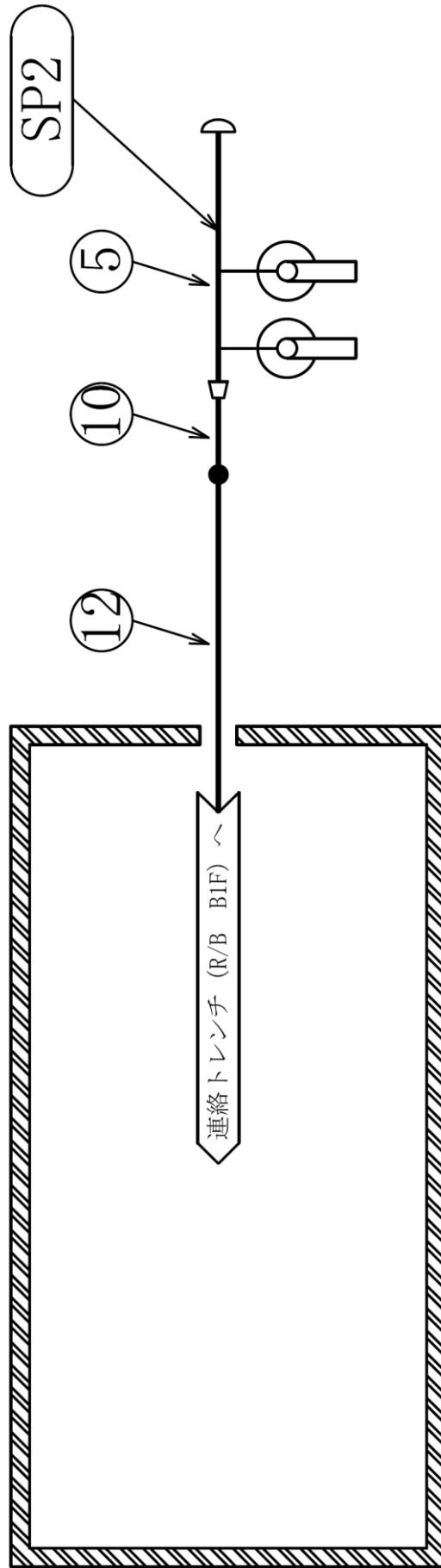


小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 21)

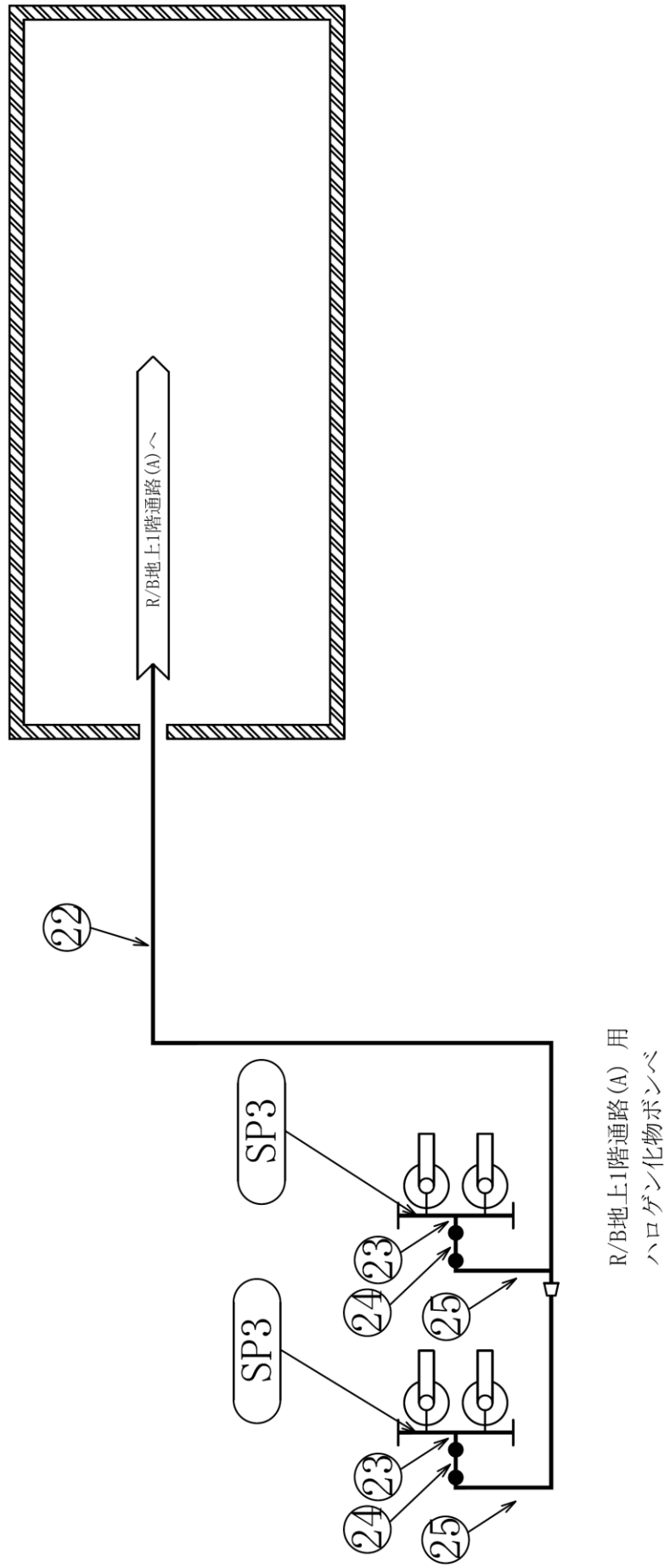


クリーンアクセス通路 (R-BIF-21) 用
ハロゲン化物ポンベ

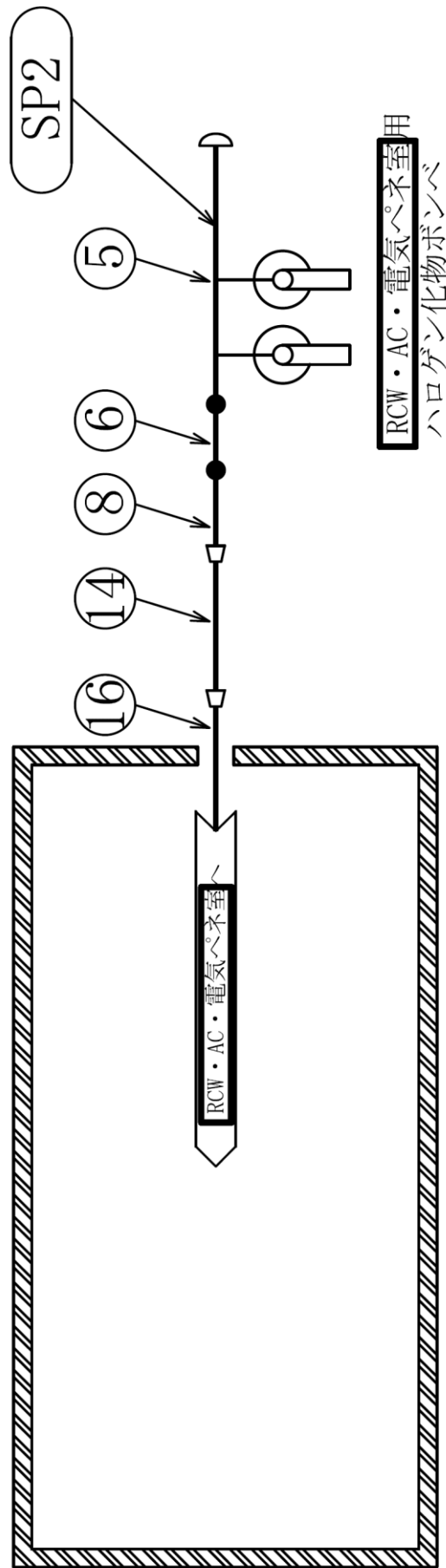
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 22)



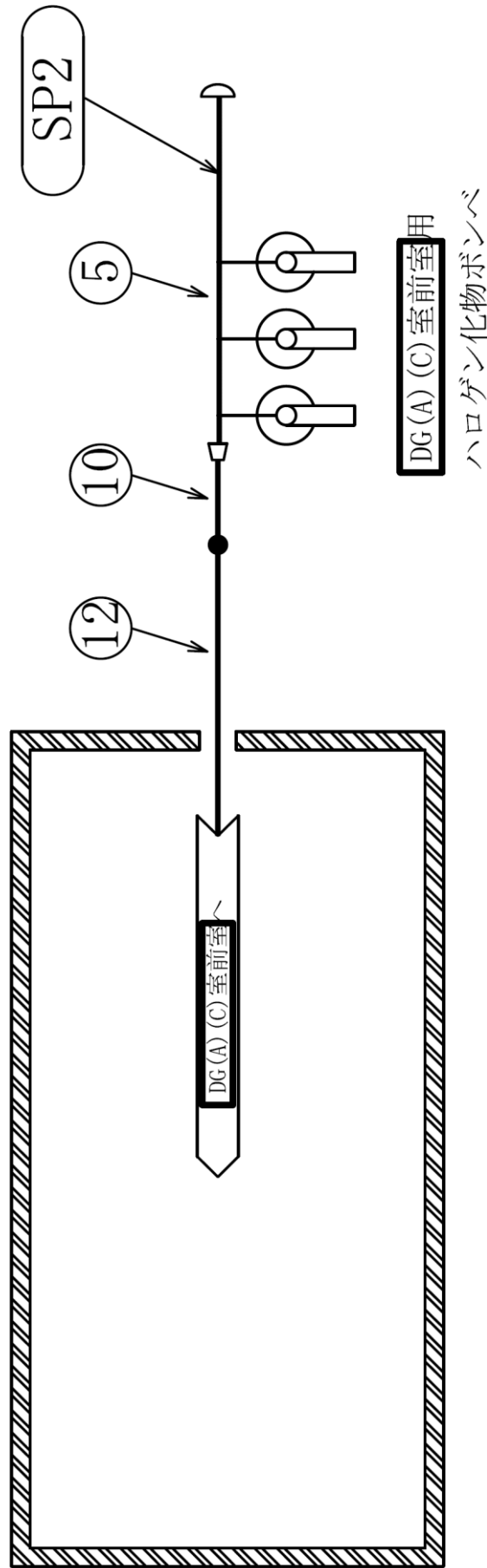
連絡トレンチ (R/B BIF) 用
ハロゲン化物ボンベ



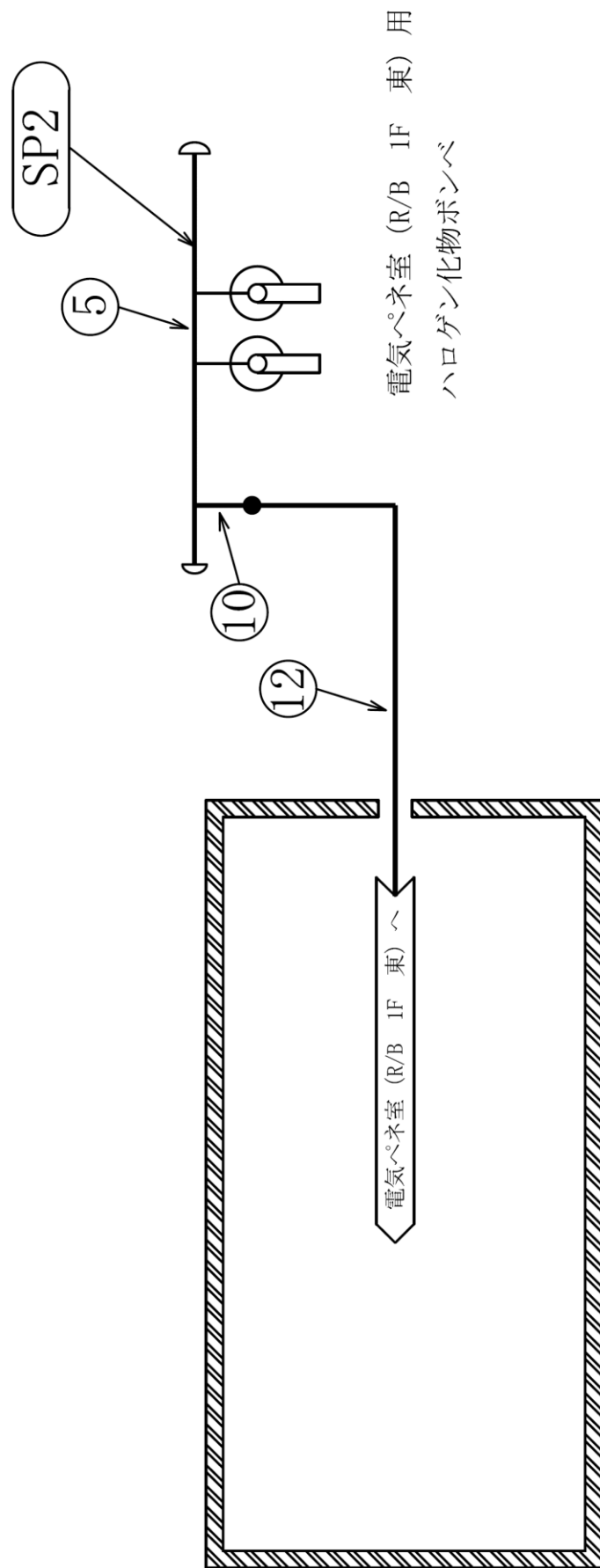
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 24)



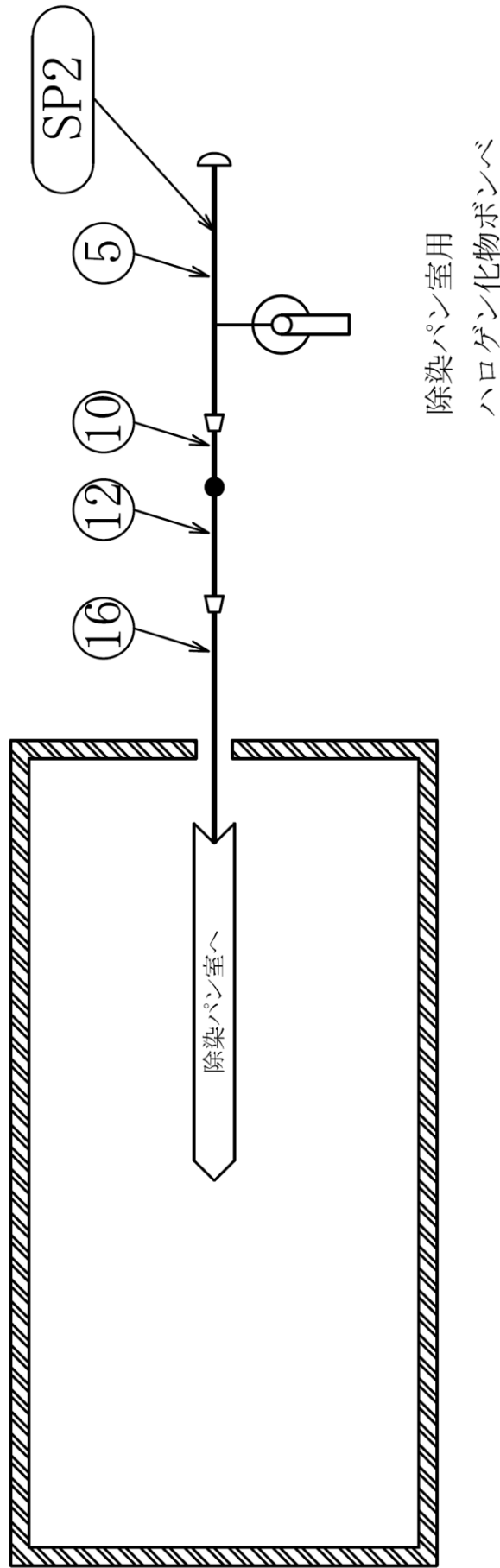
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 25)



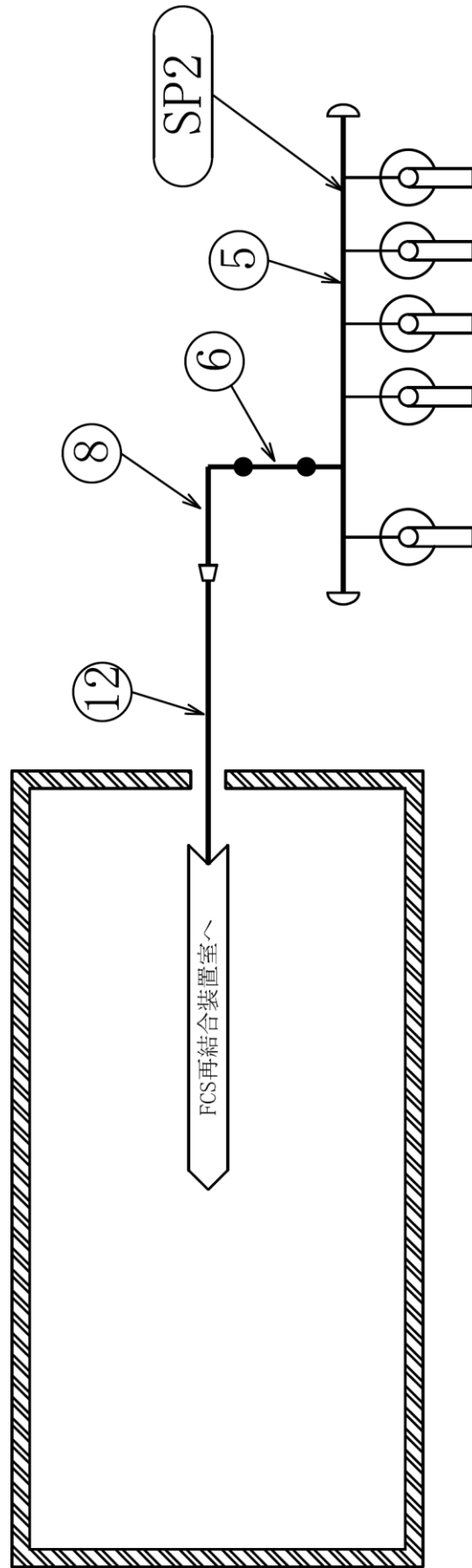
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 26)



小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 27)

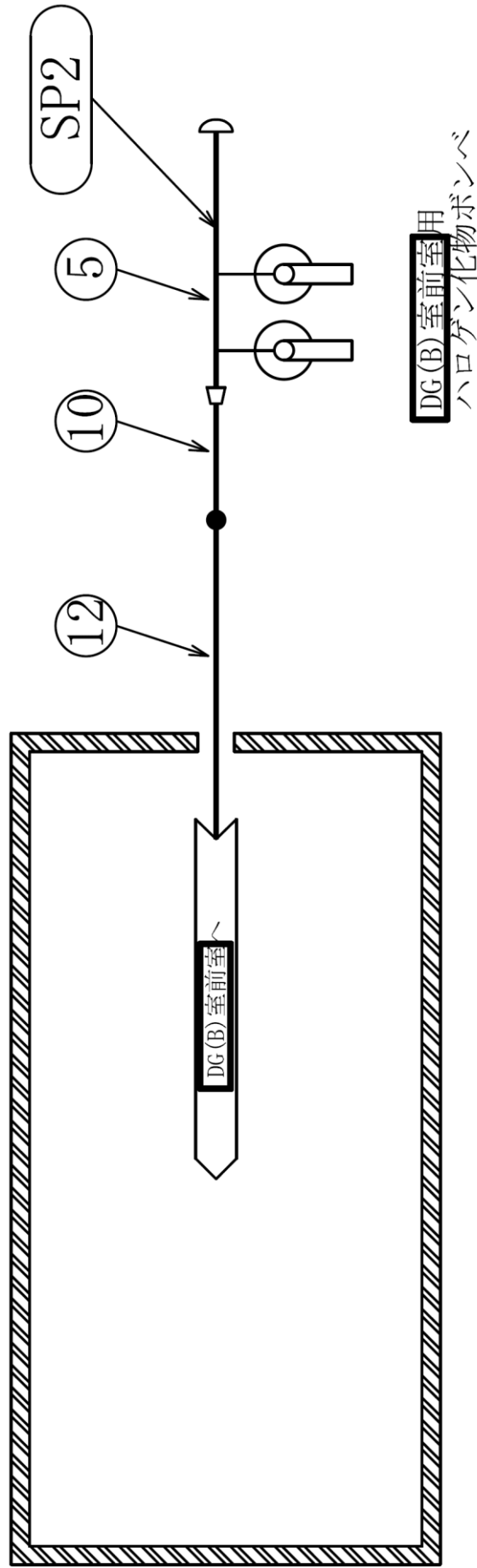


小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 28)

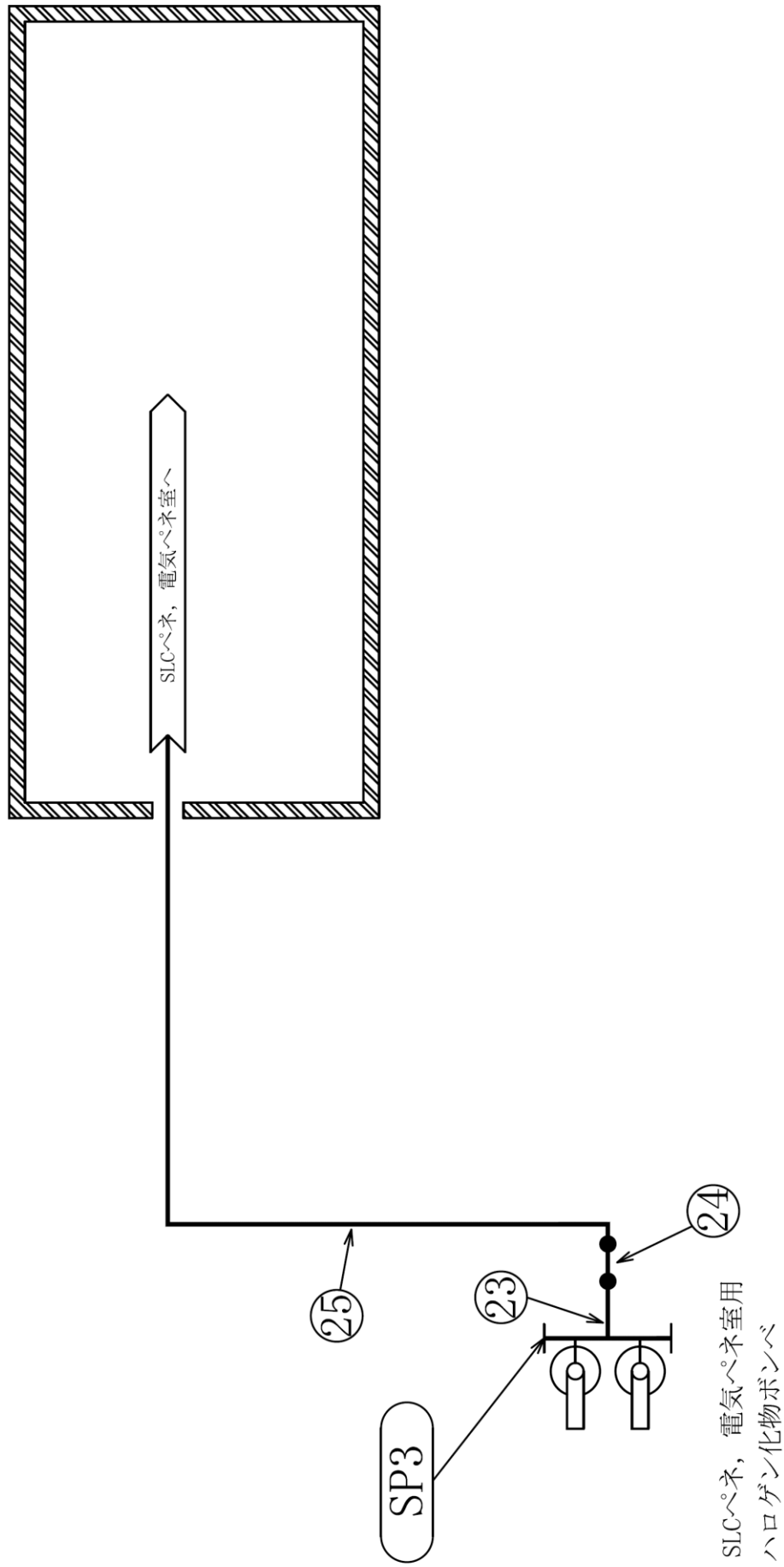


FCS再結合装置室用
ハロゲン化物ボンベ

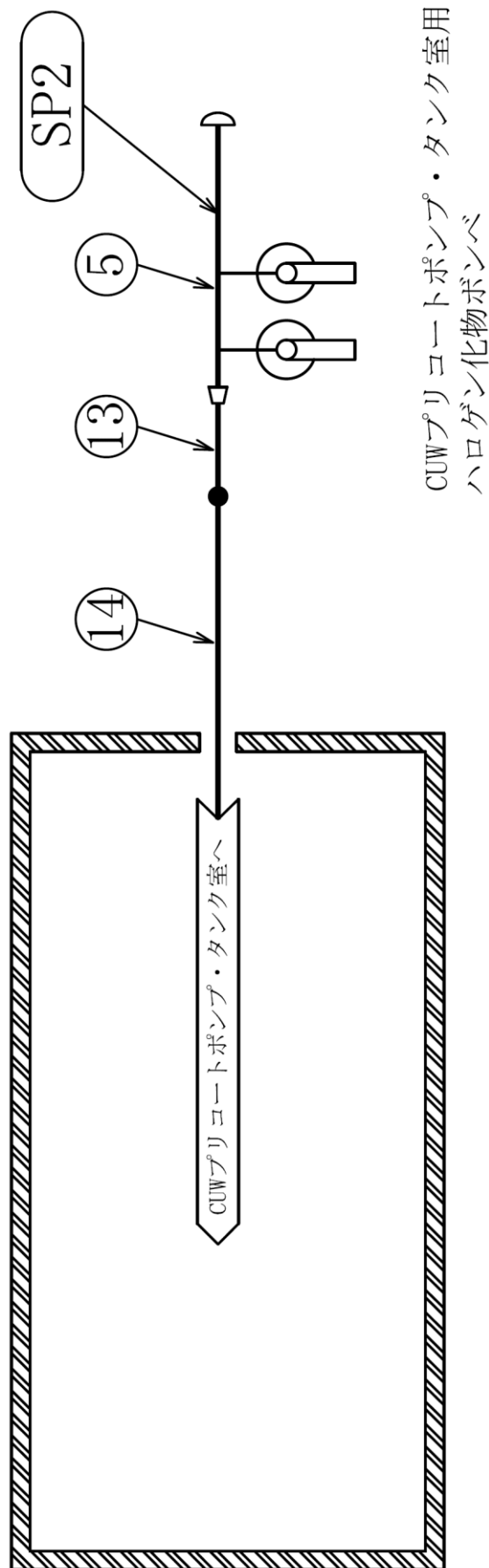
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 29)



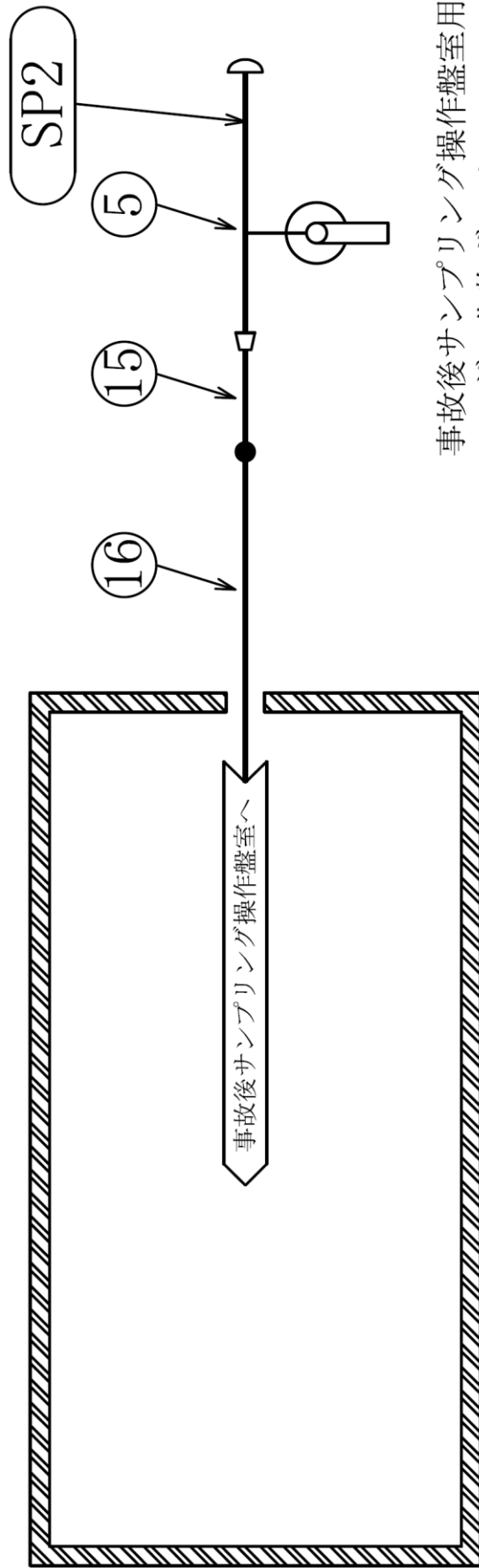
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 30)



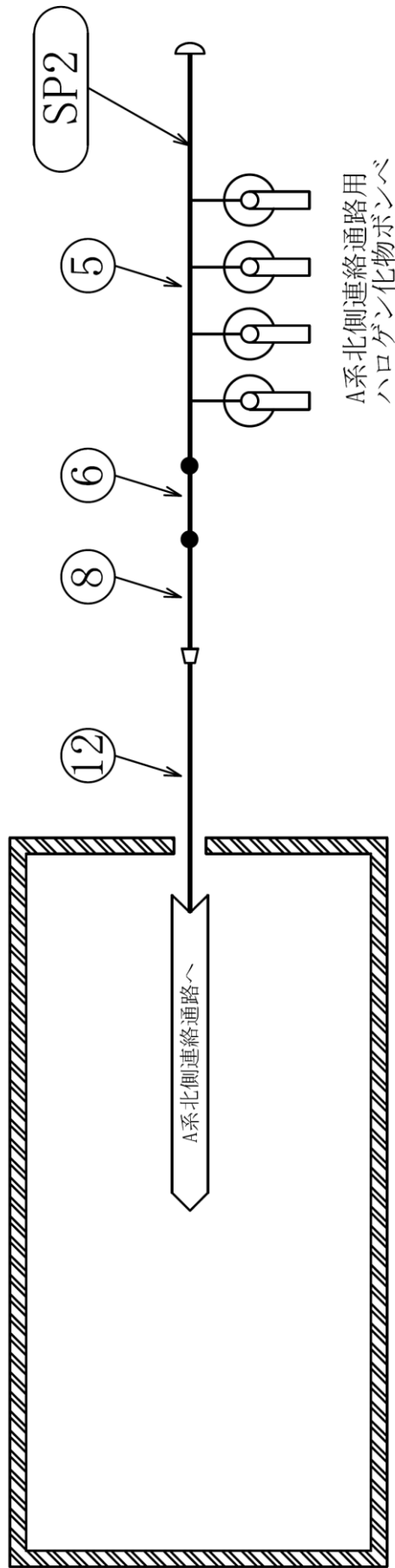
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 31)



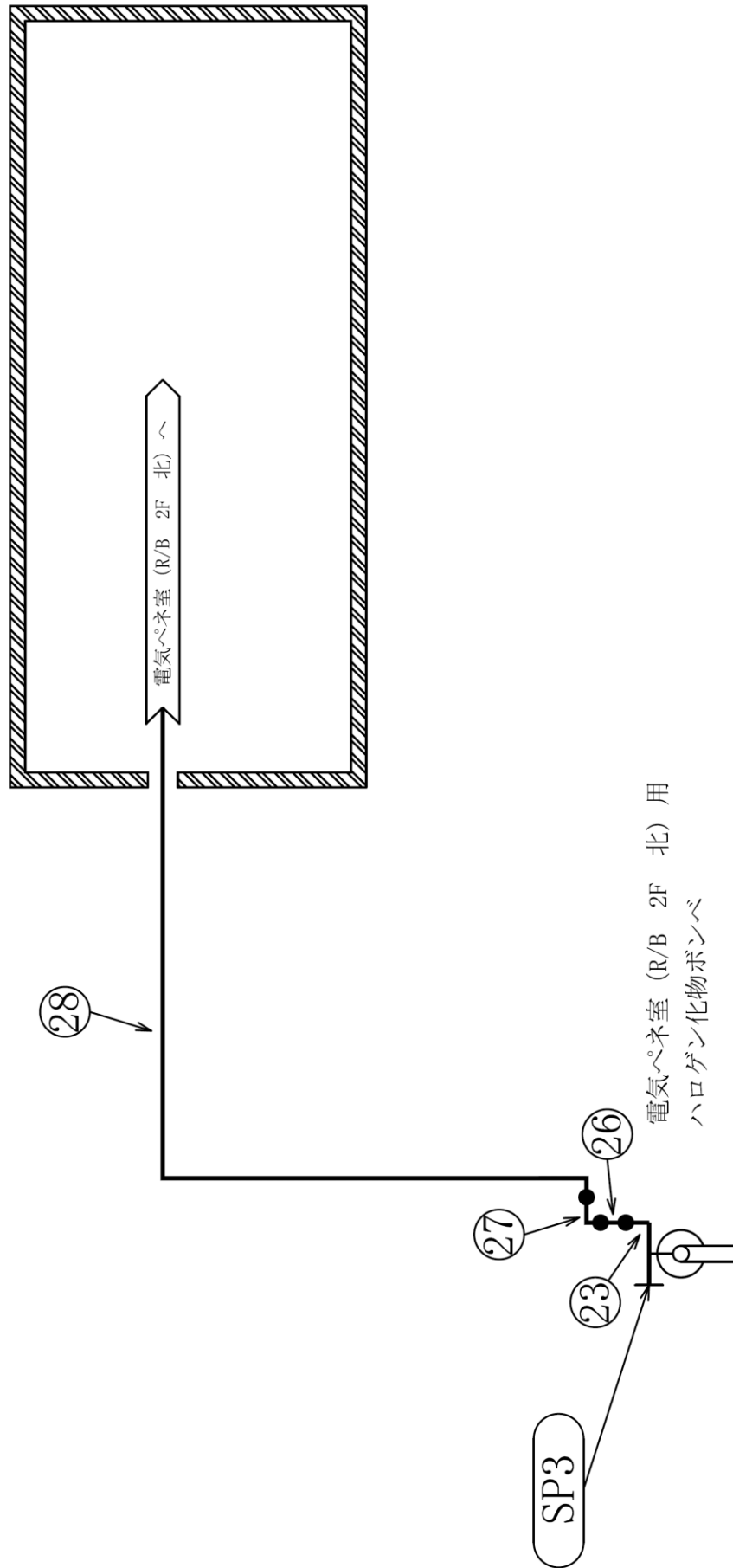
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 32)



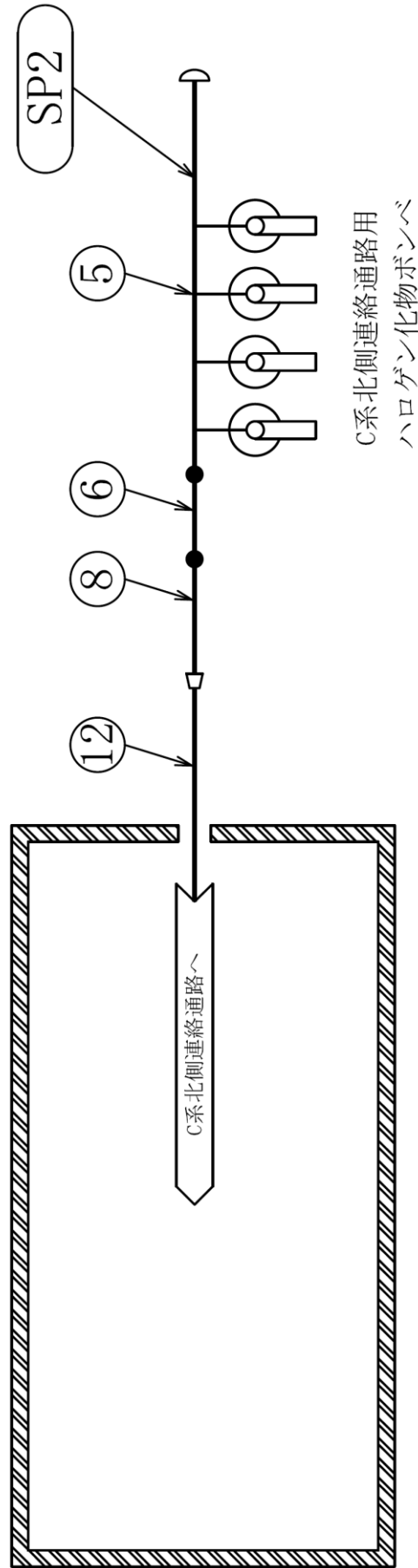
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 33)



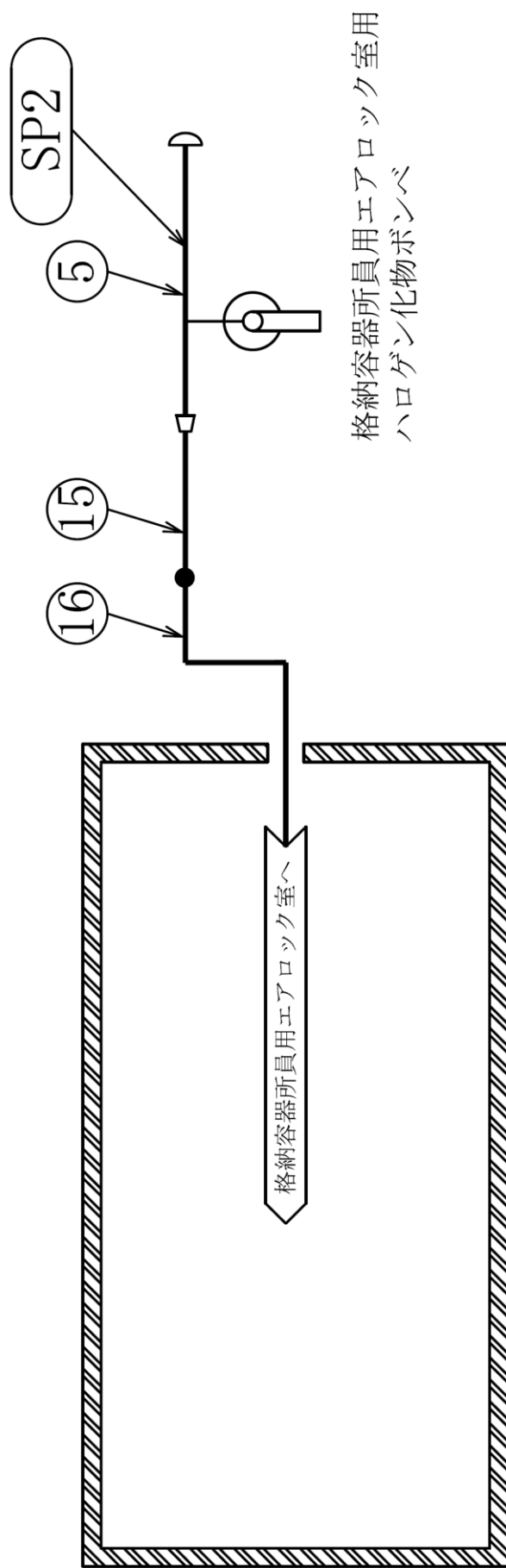
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 34)



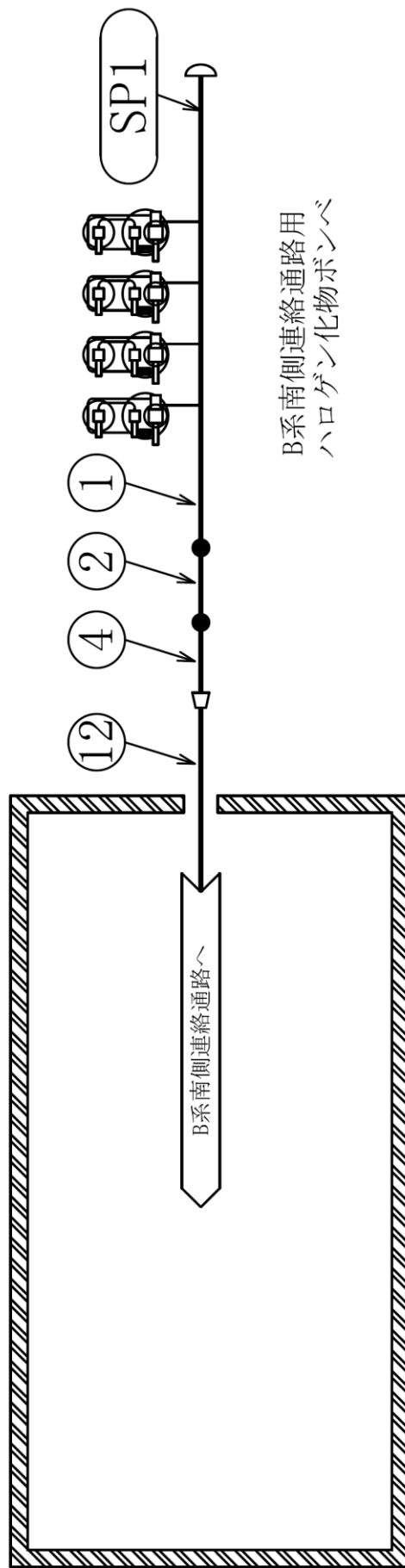
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 35)



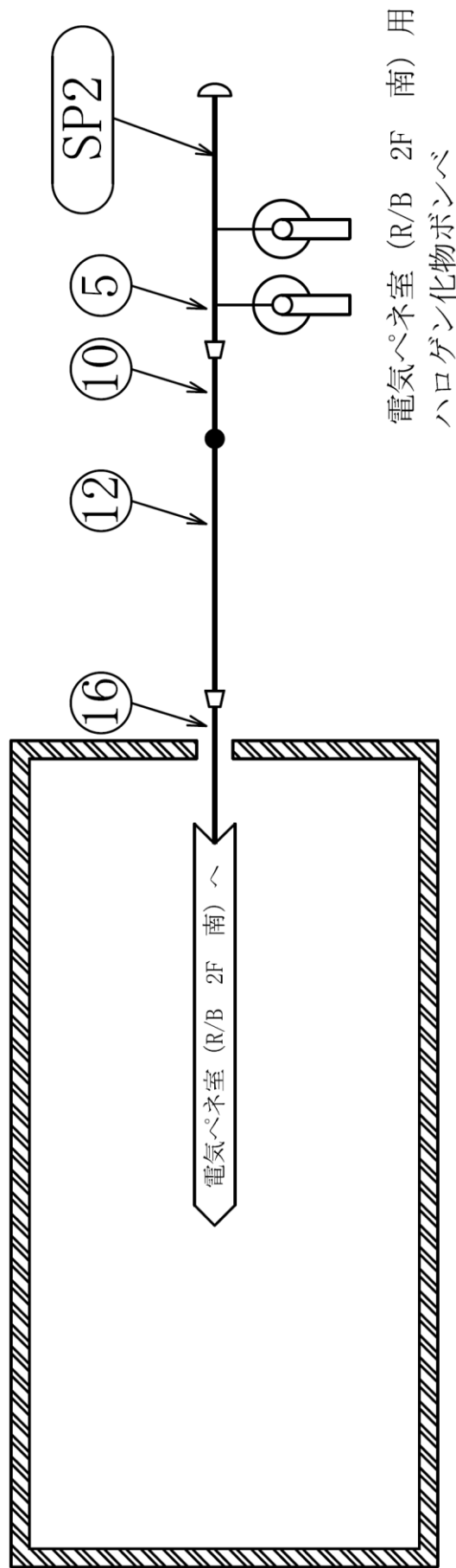
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 36)



小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 37)

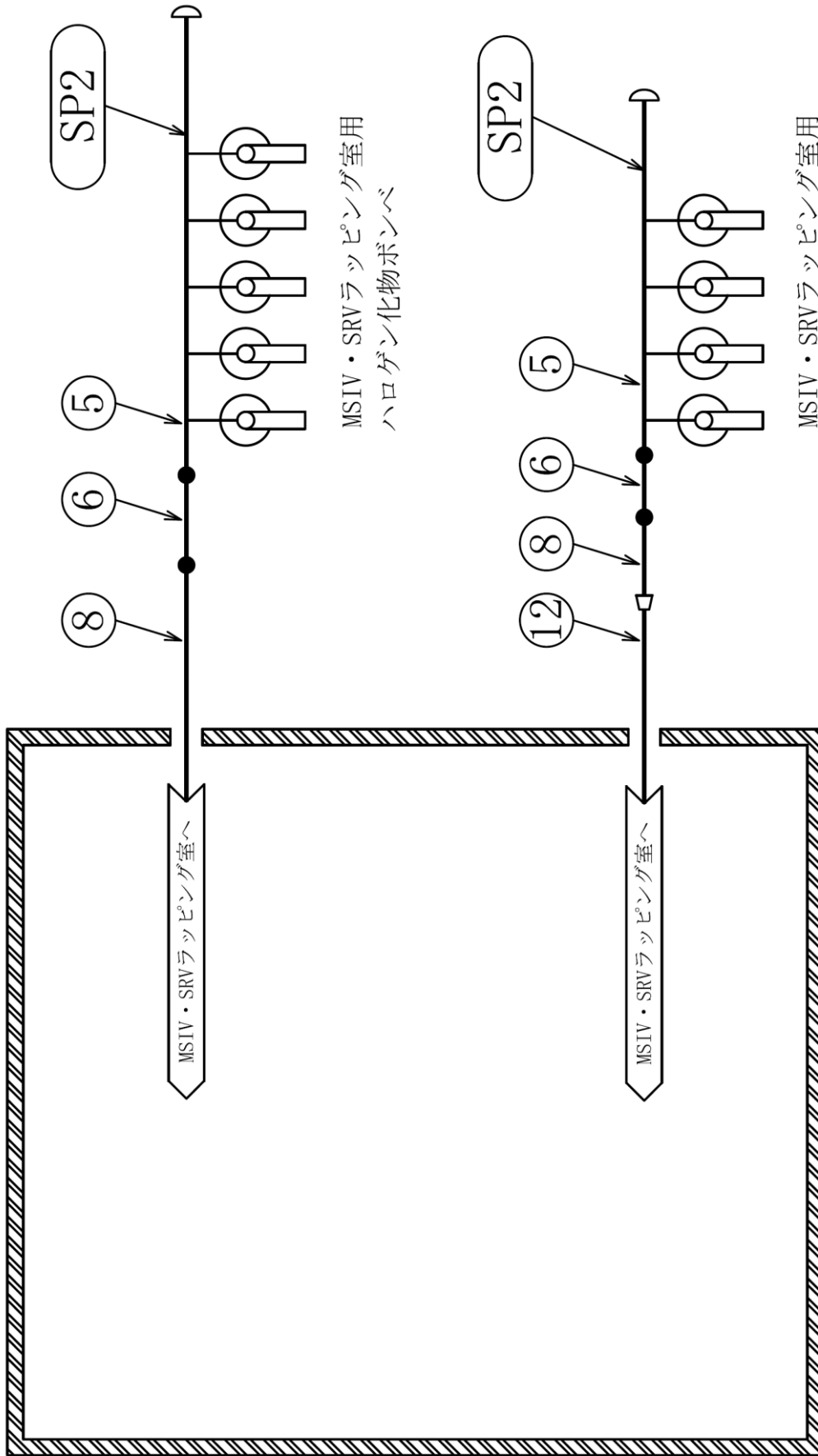


小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 38)

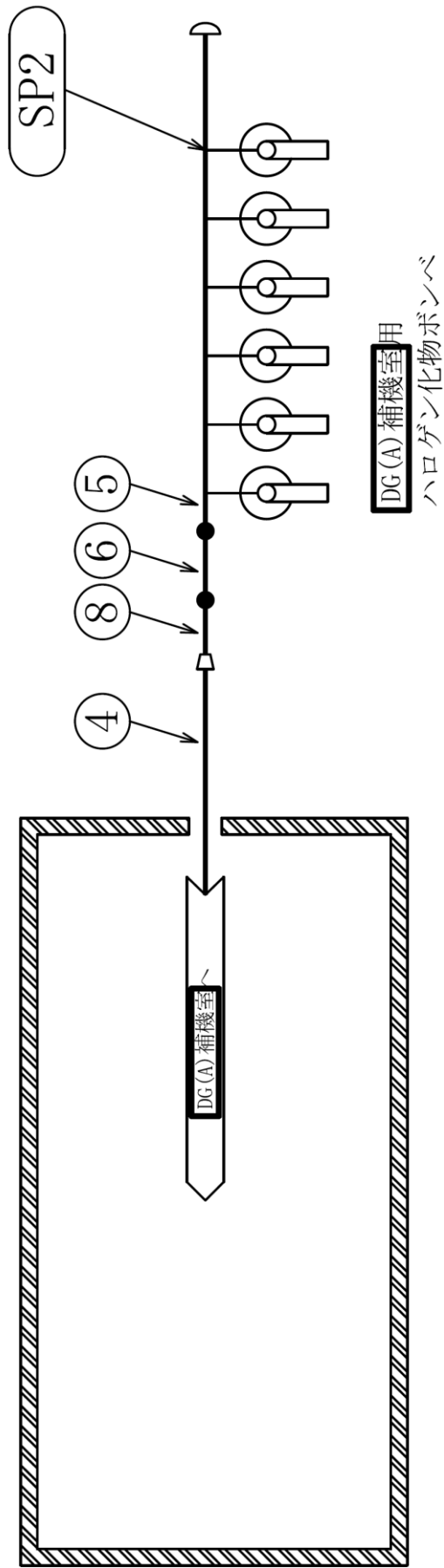


小空間固定式消火設備

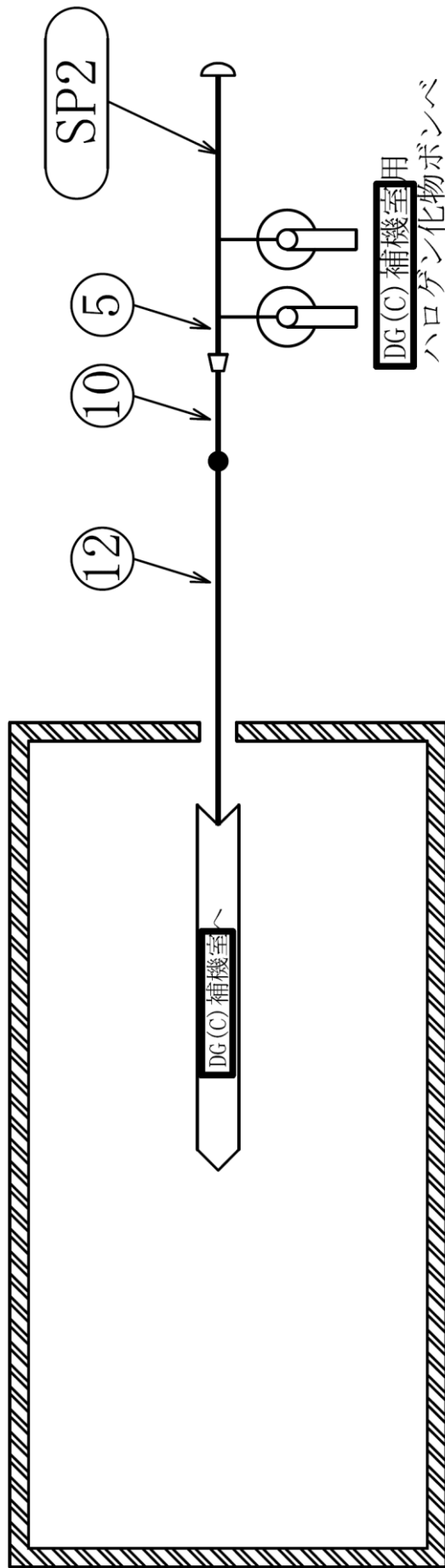
概略系統図 (その 39)



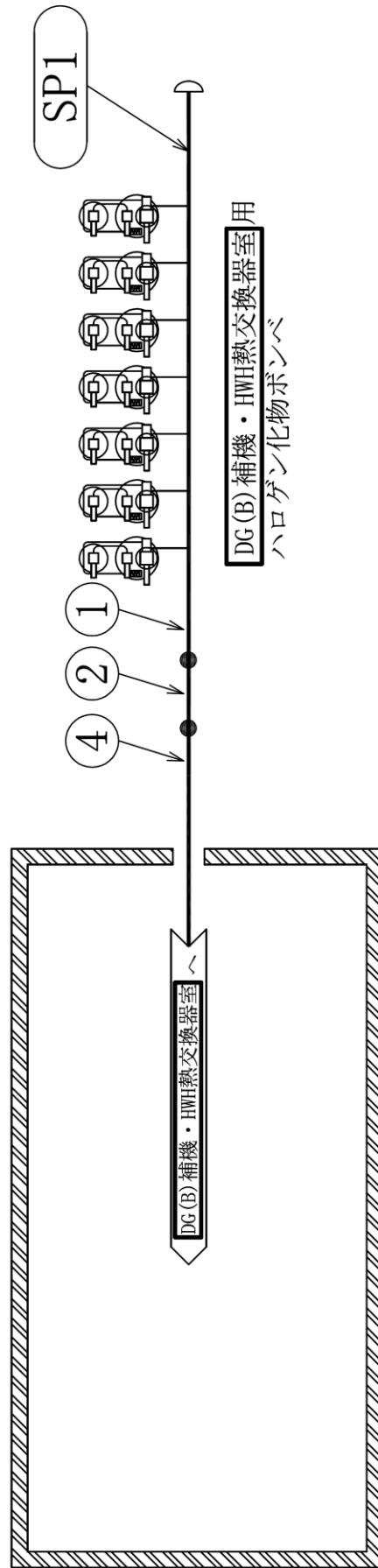
小空間固定式消火設備
概略系統図（その40）



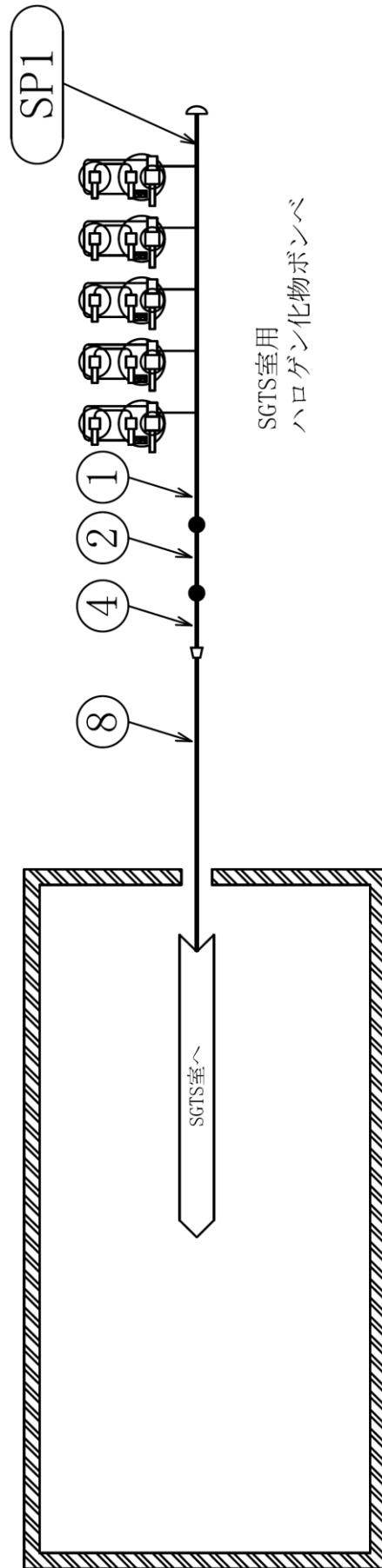
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 41)



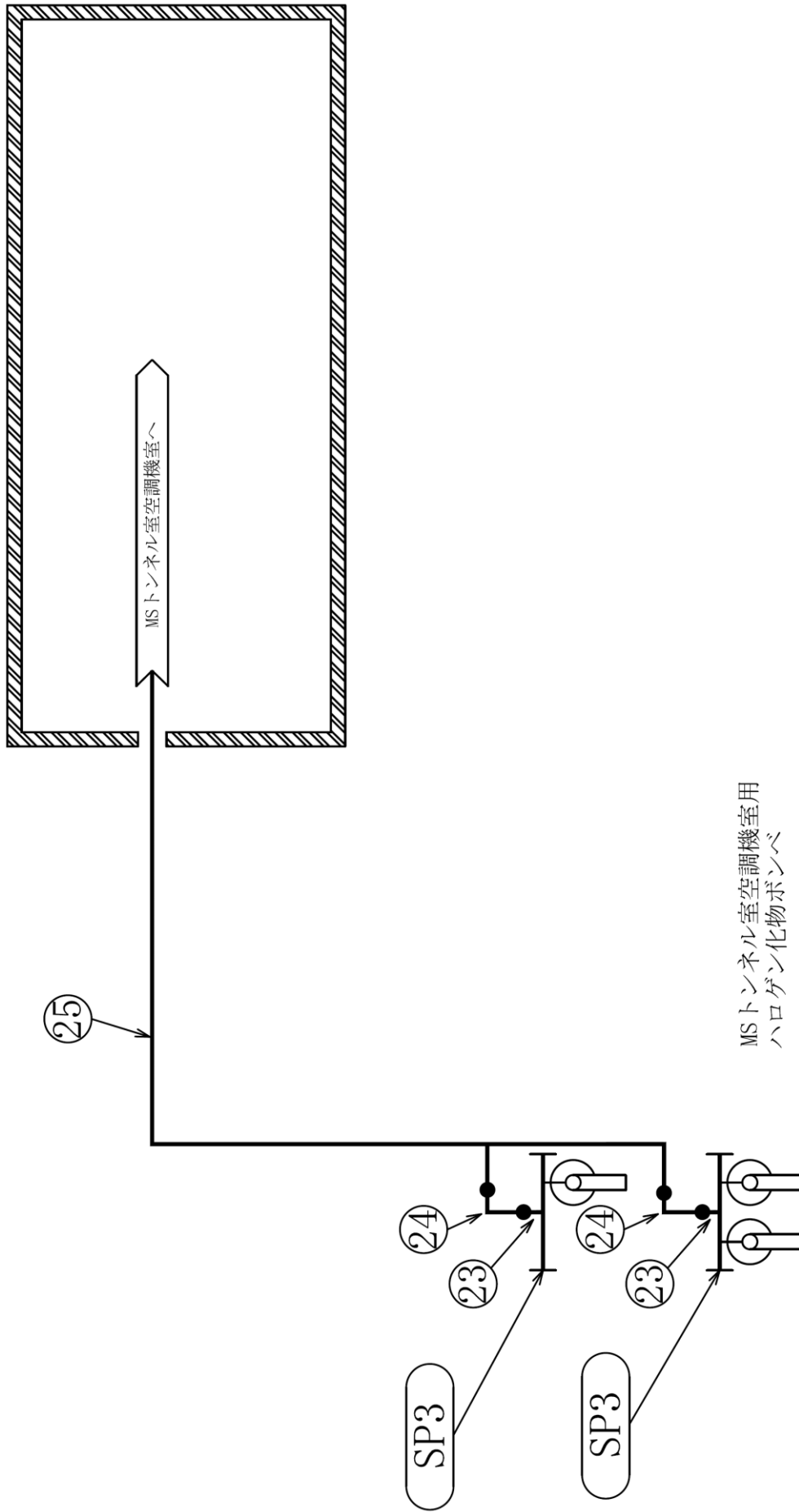
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 42)



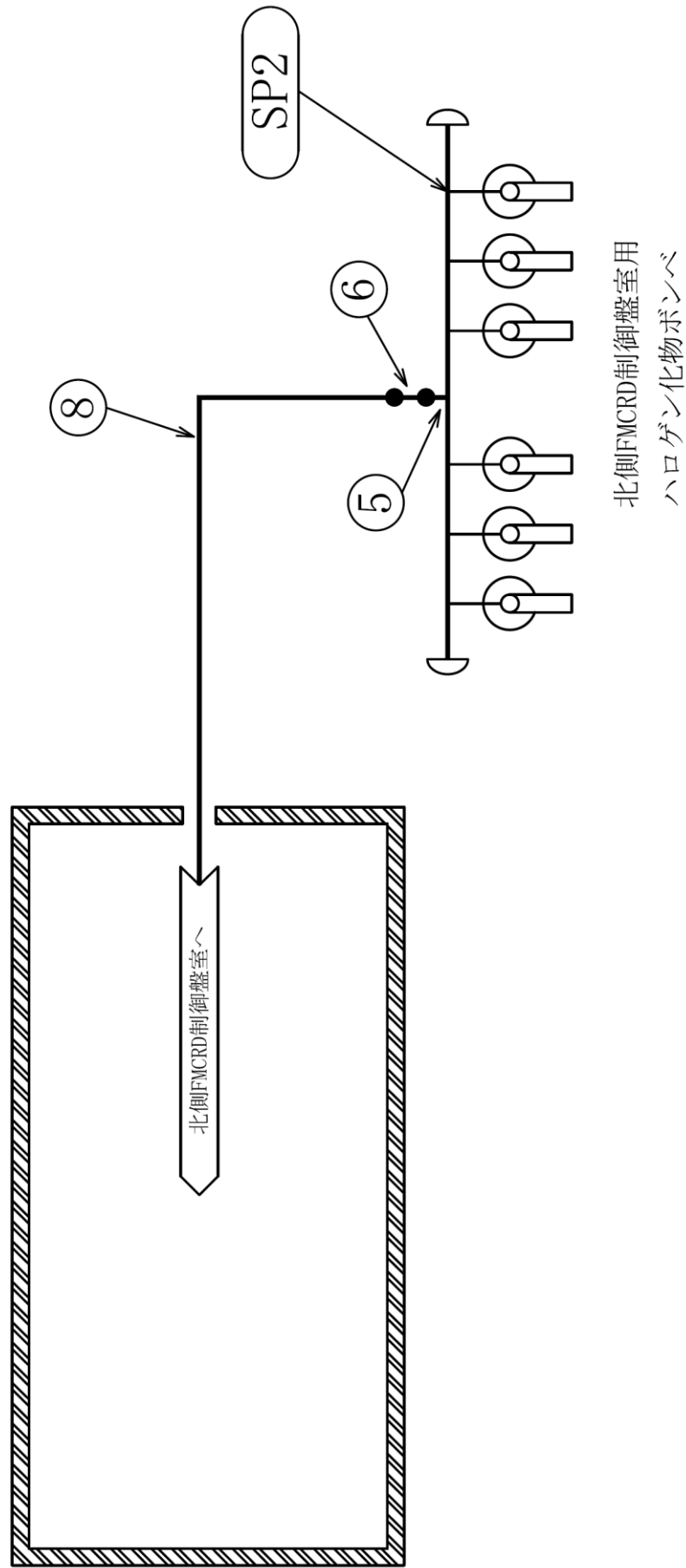
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 43)



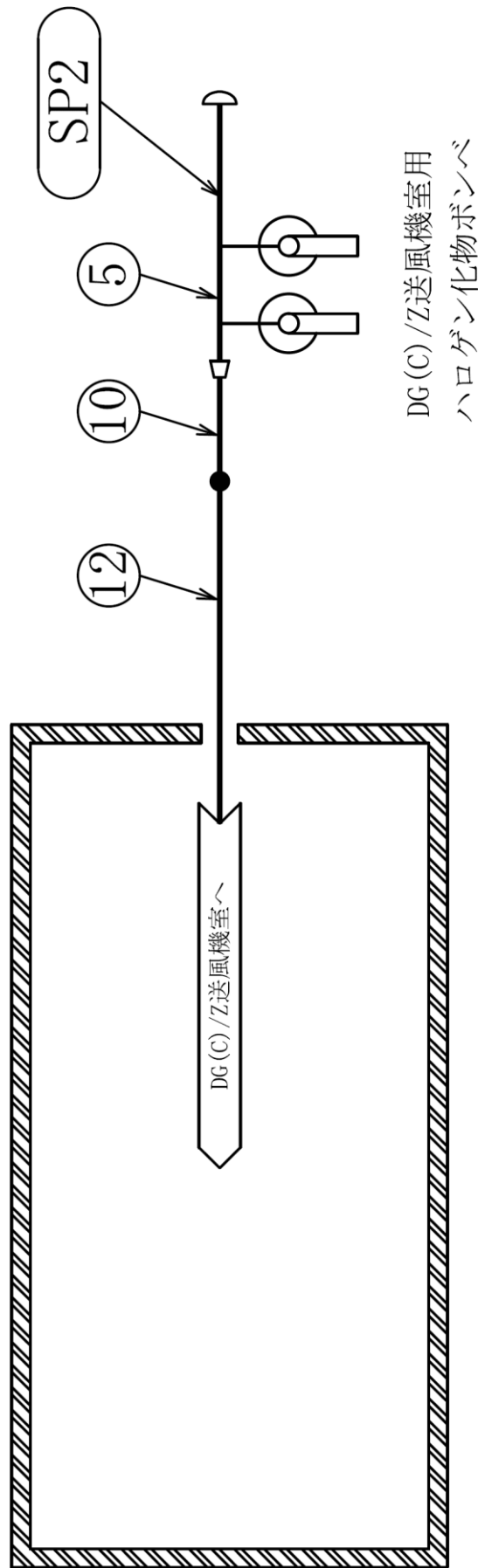
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 44)



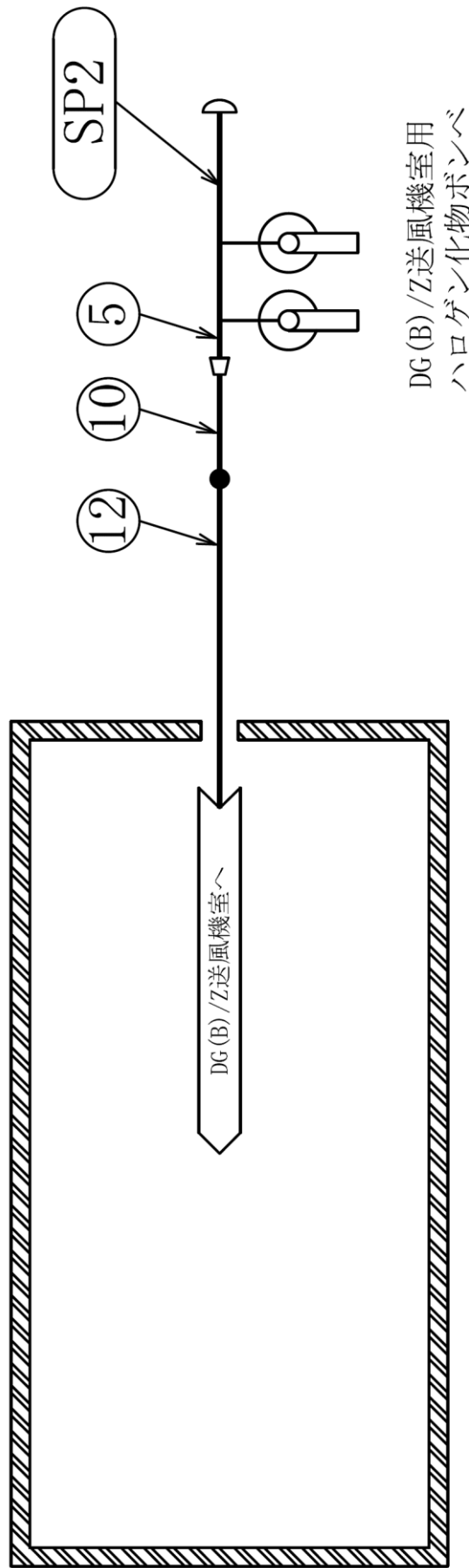
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 45)



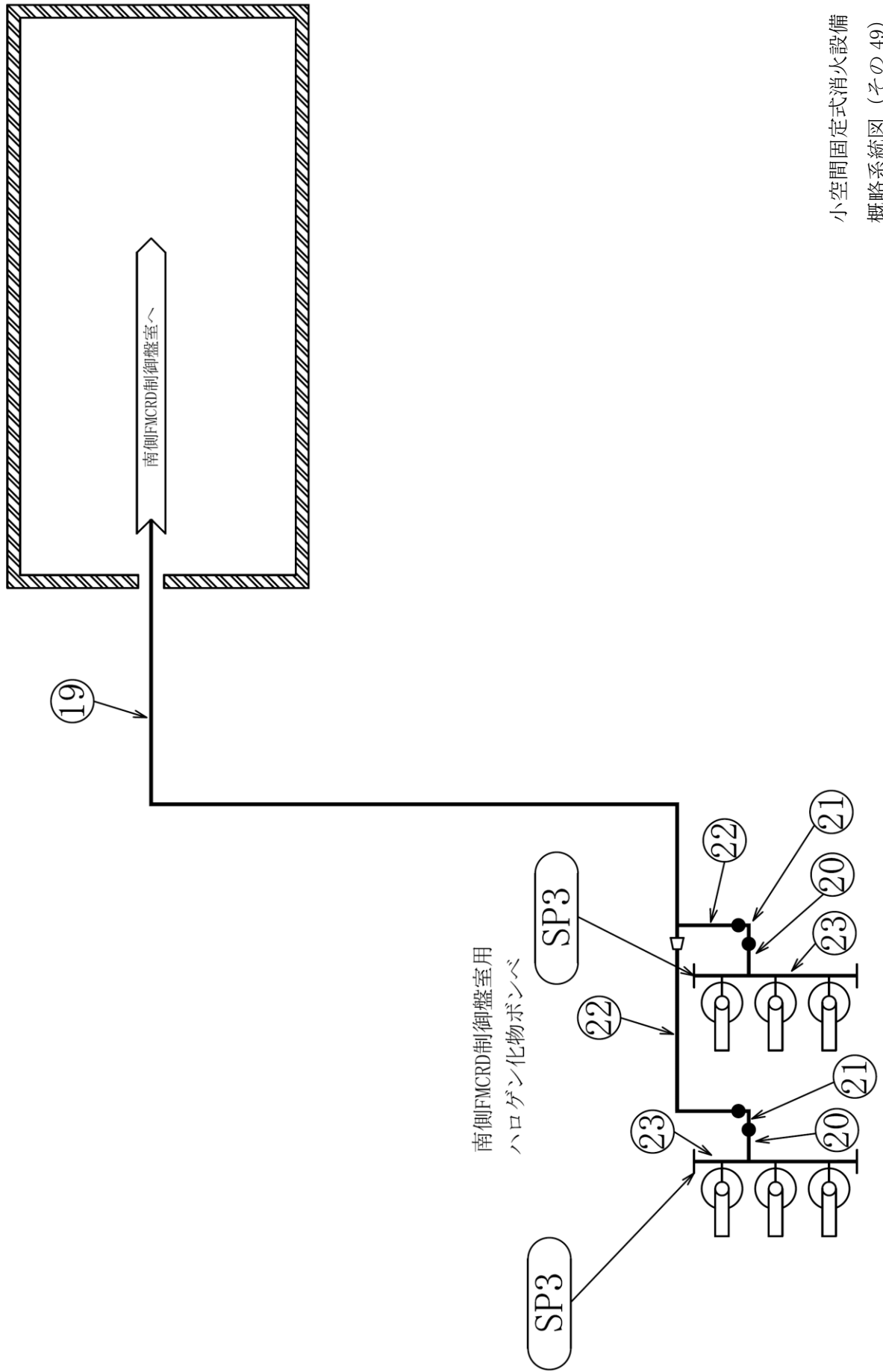
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 46)



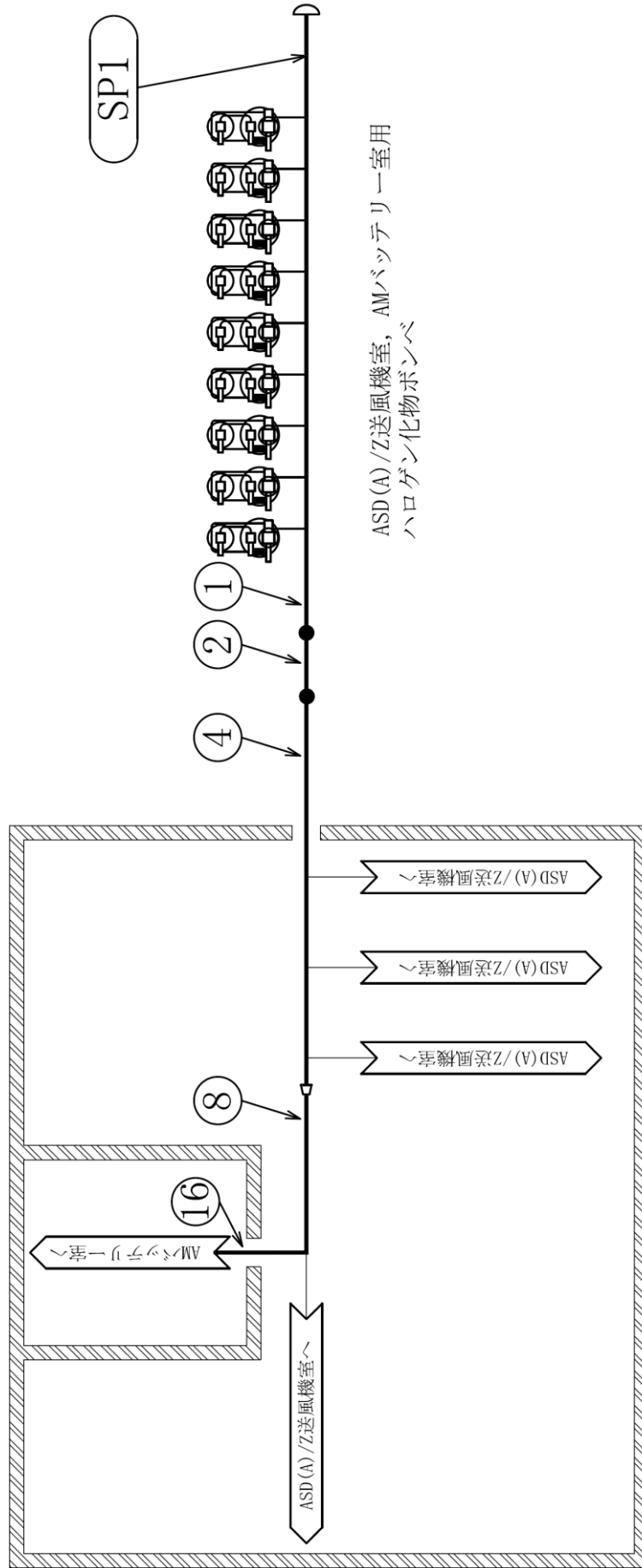
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 47)



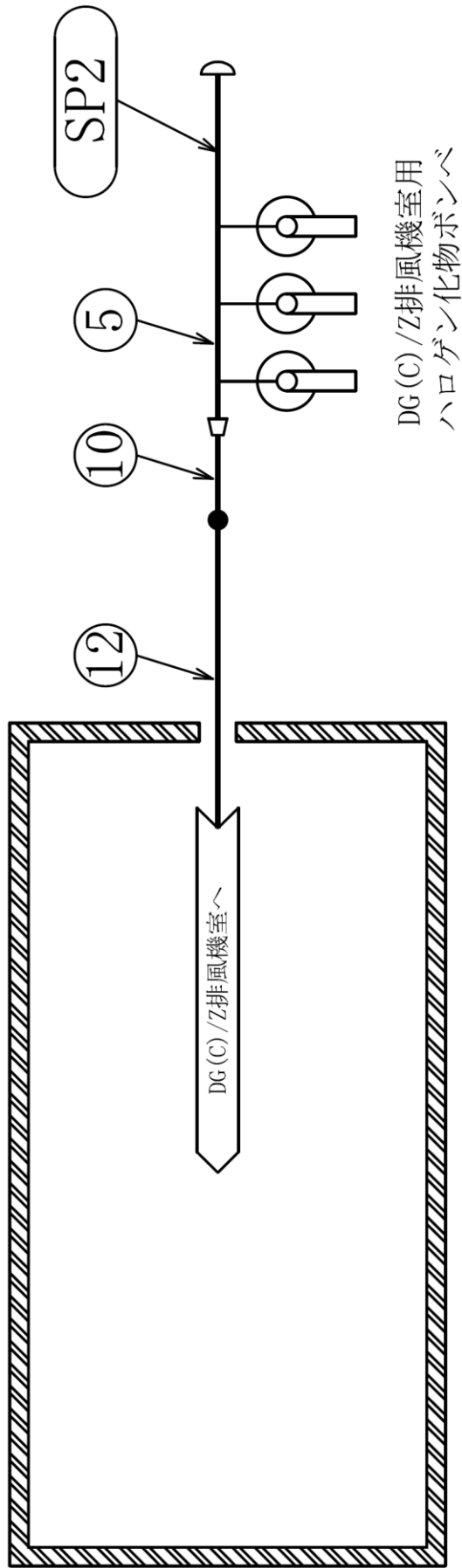
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 48)



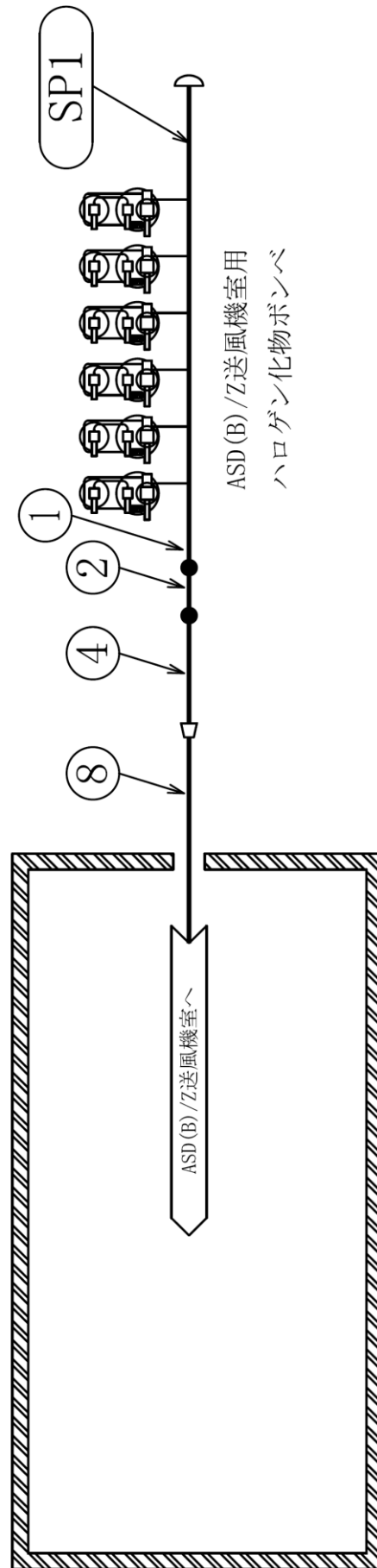
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 49)



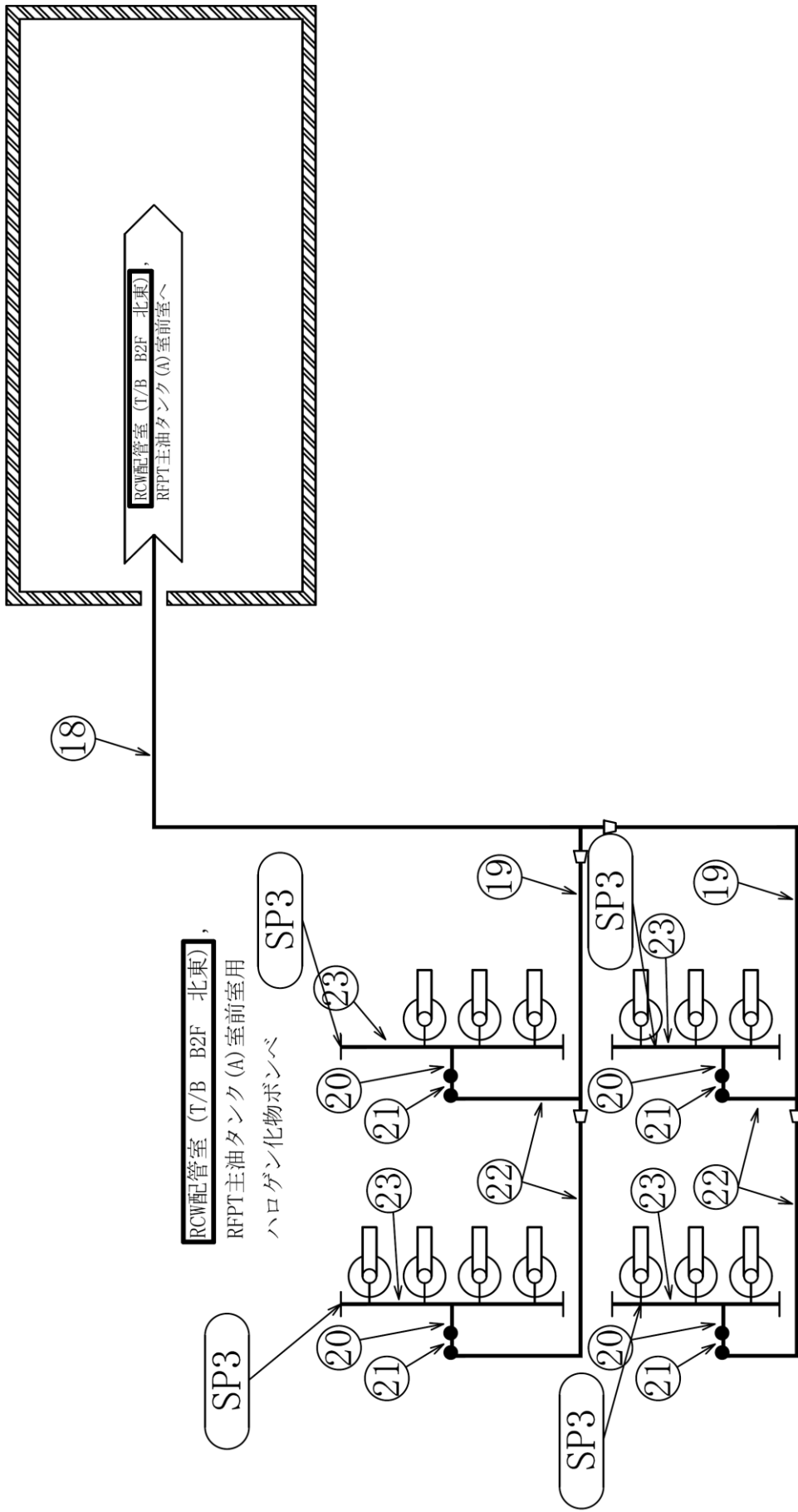
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 50)



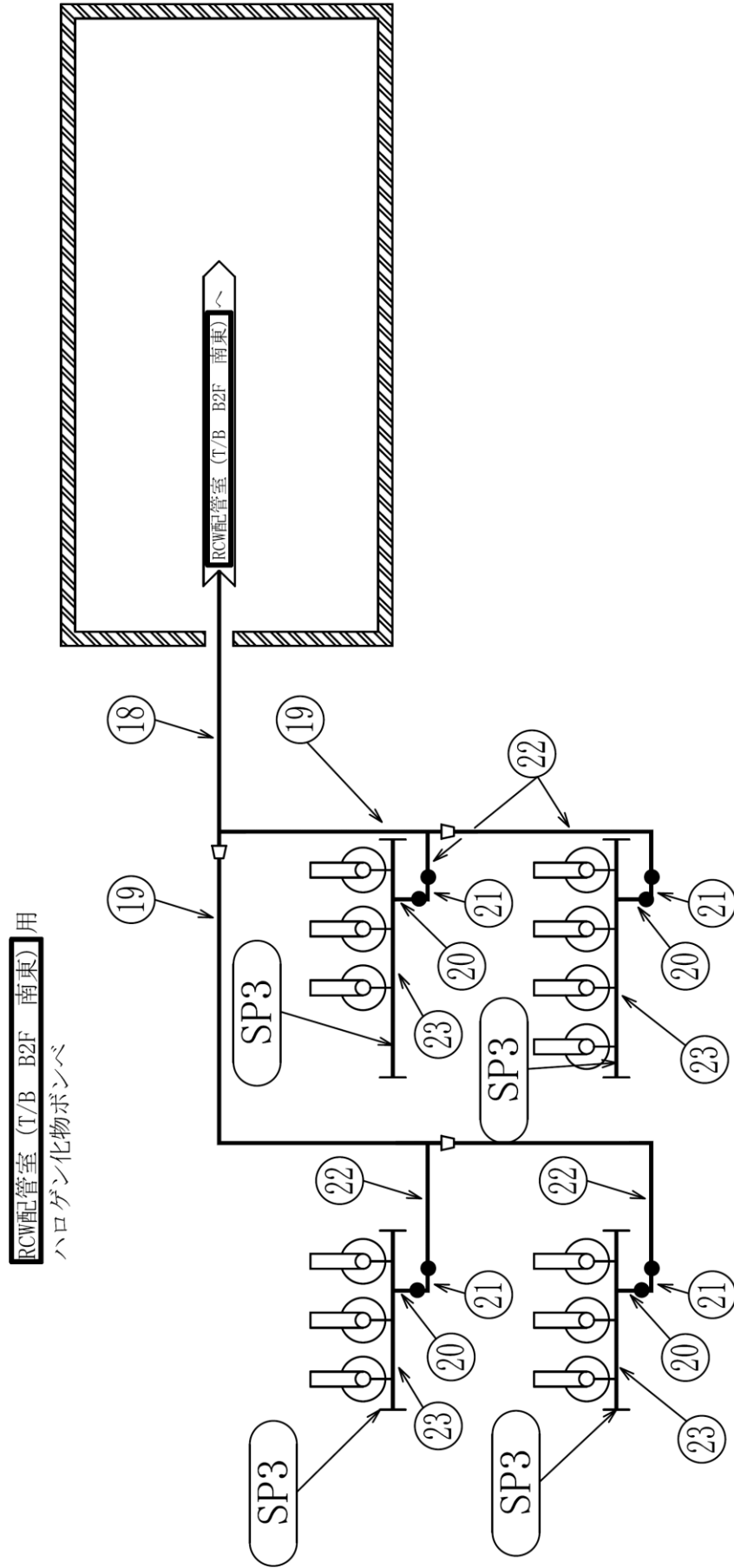
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 51)



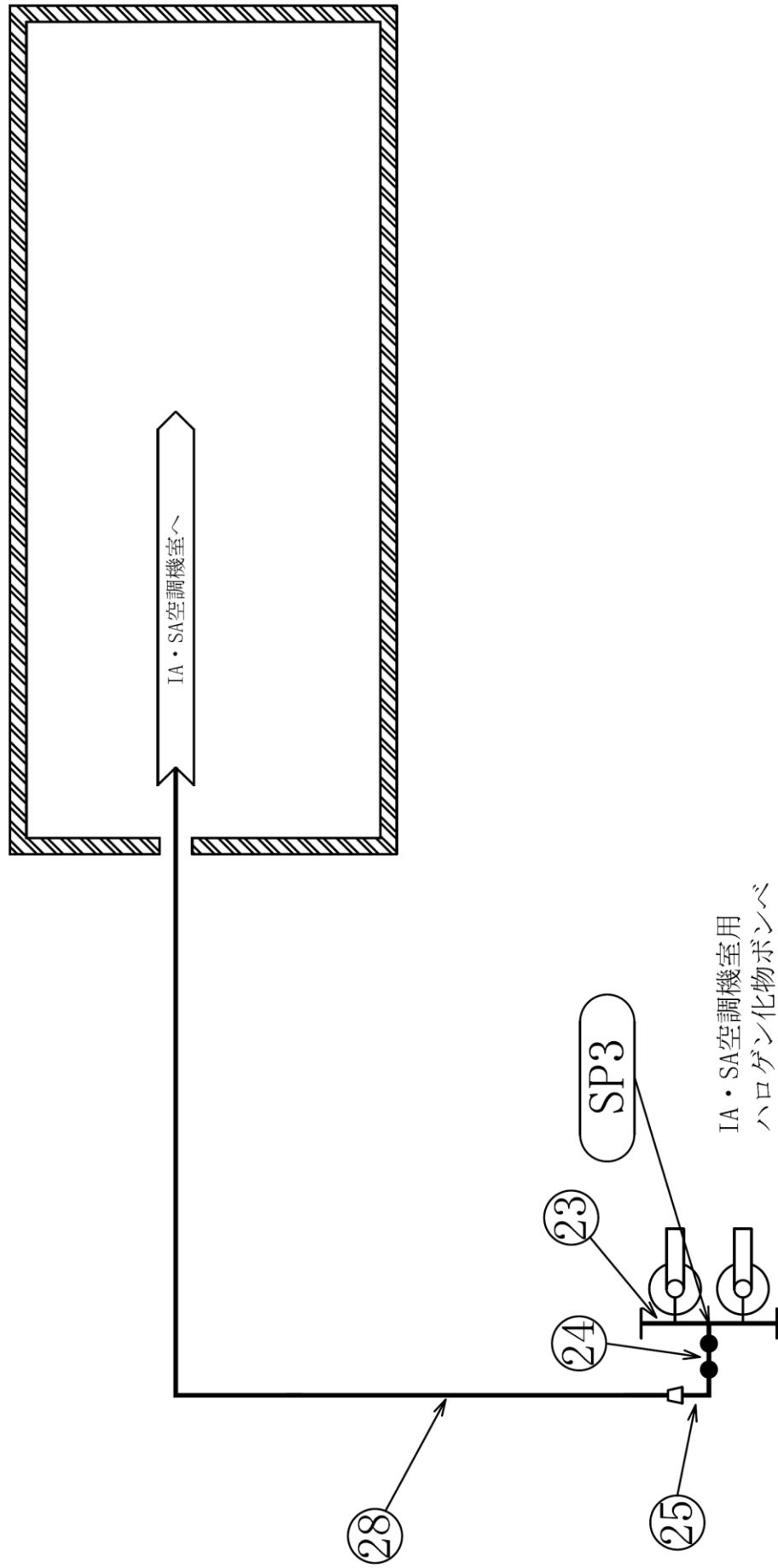
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 52)



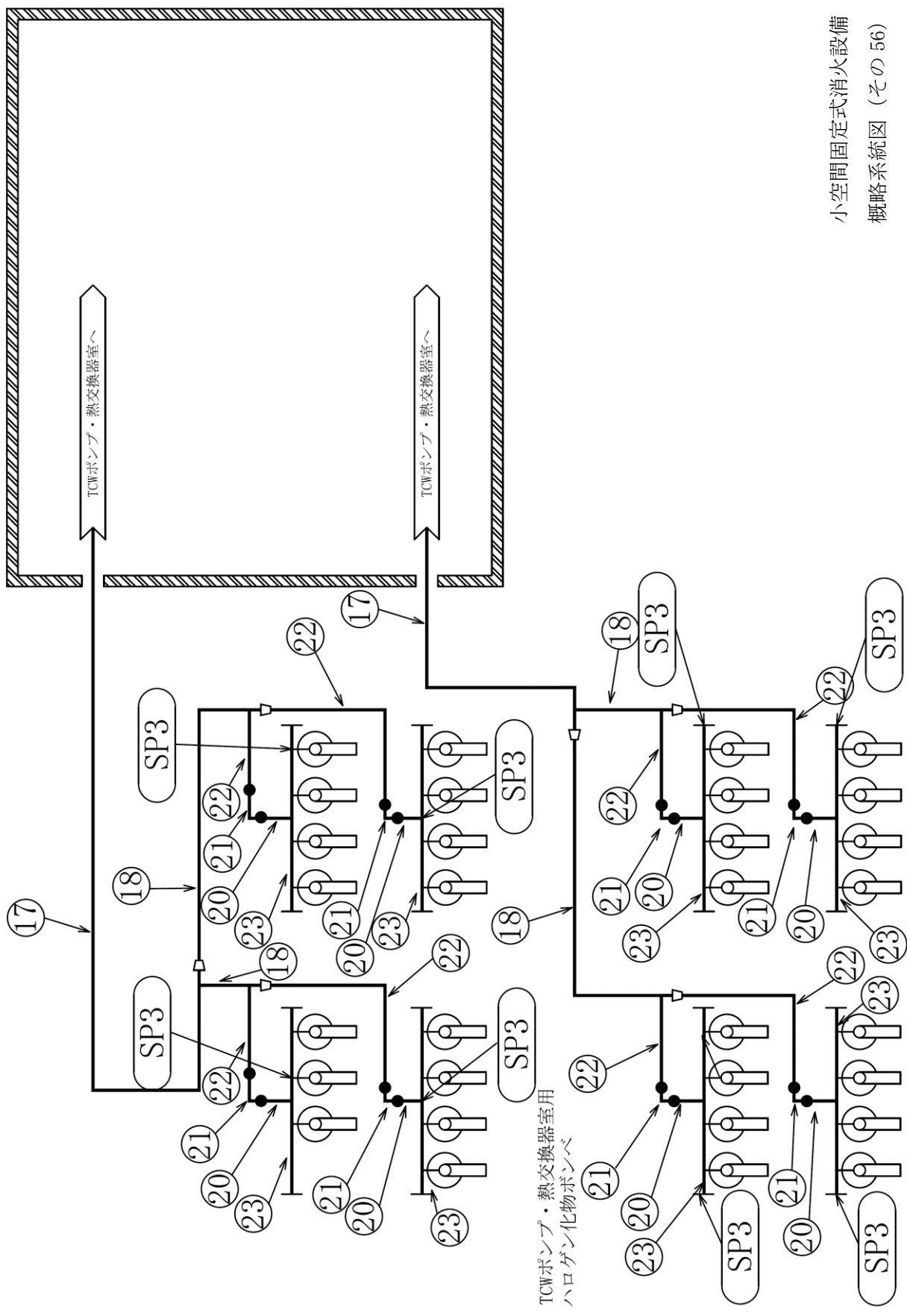
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 53)



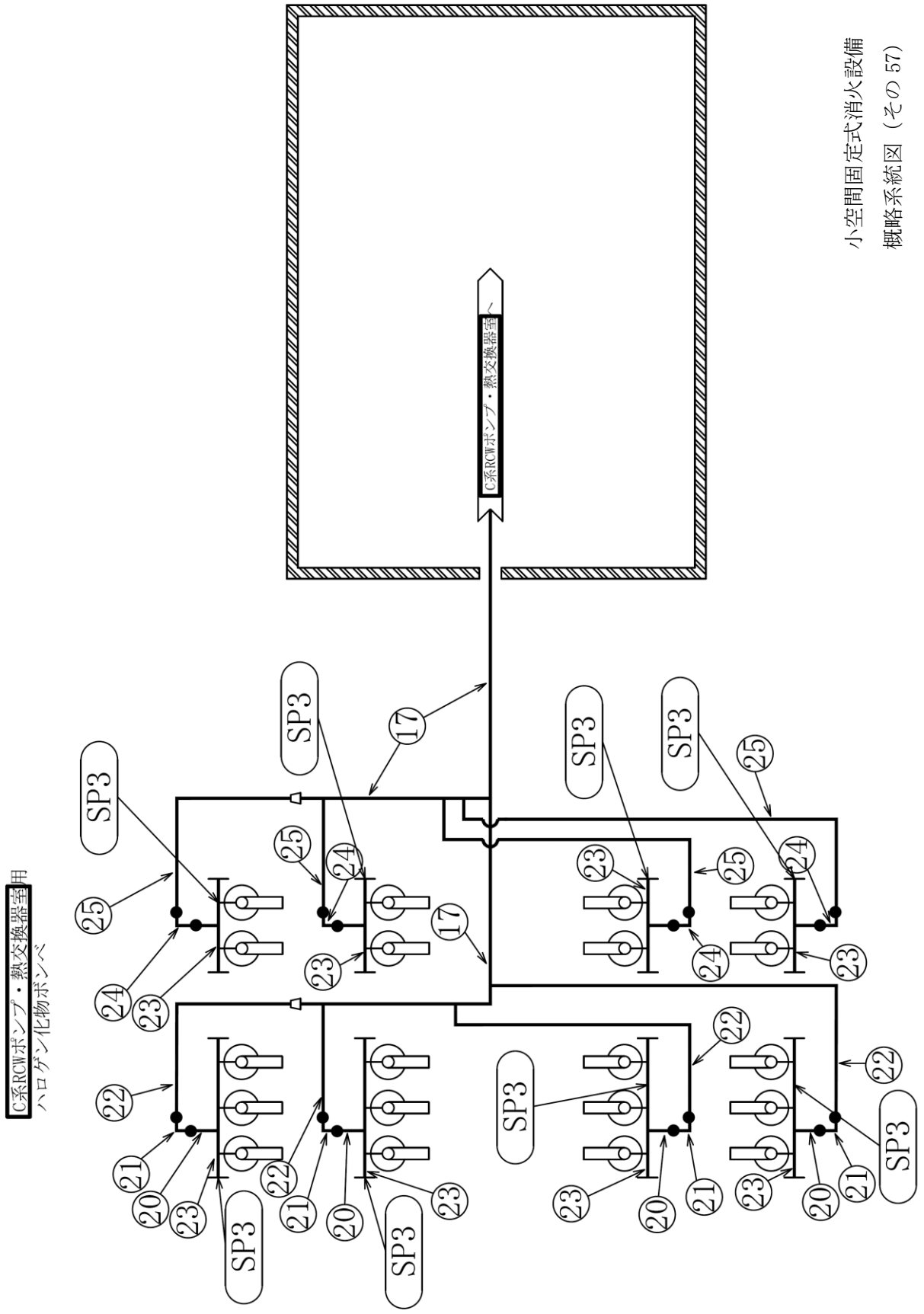
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 54)



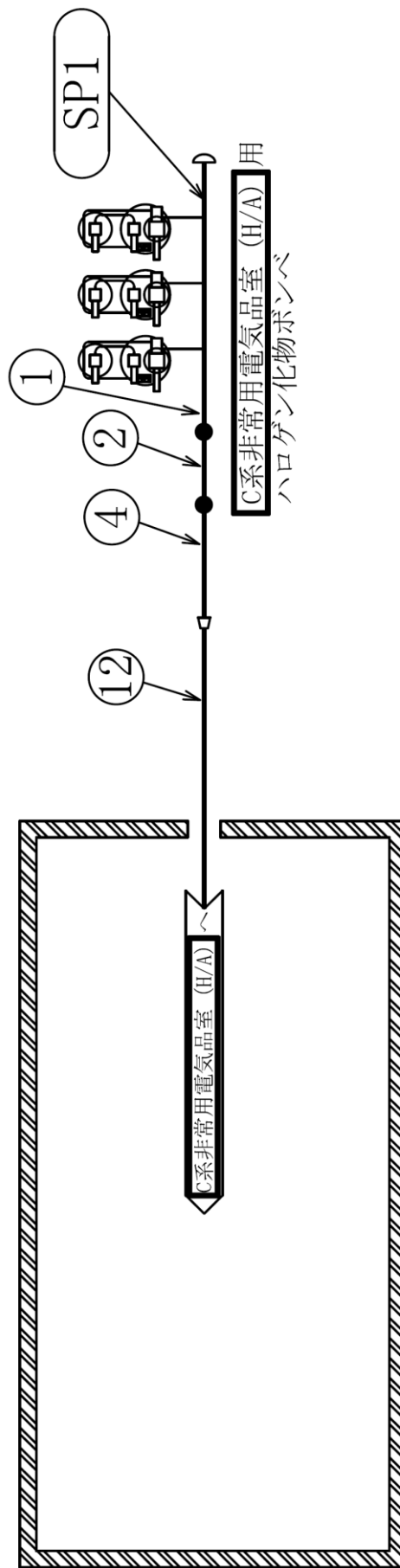
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 55)



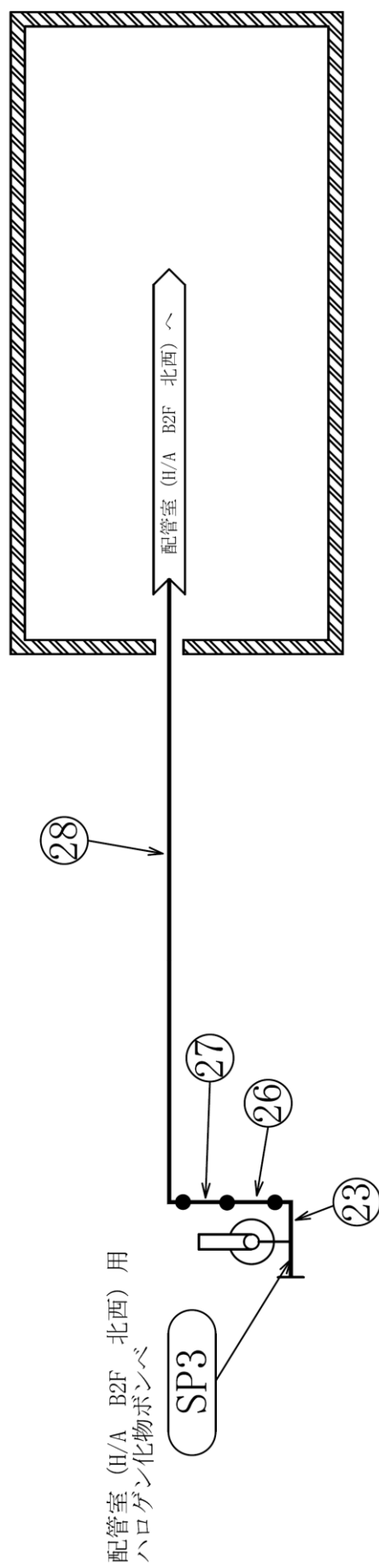
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 56)



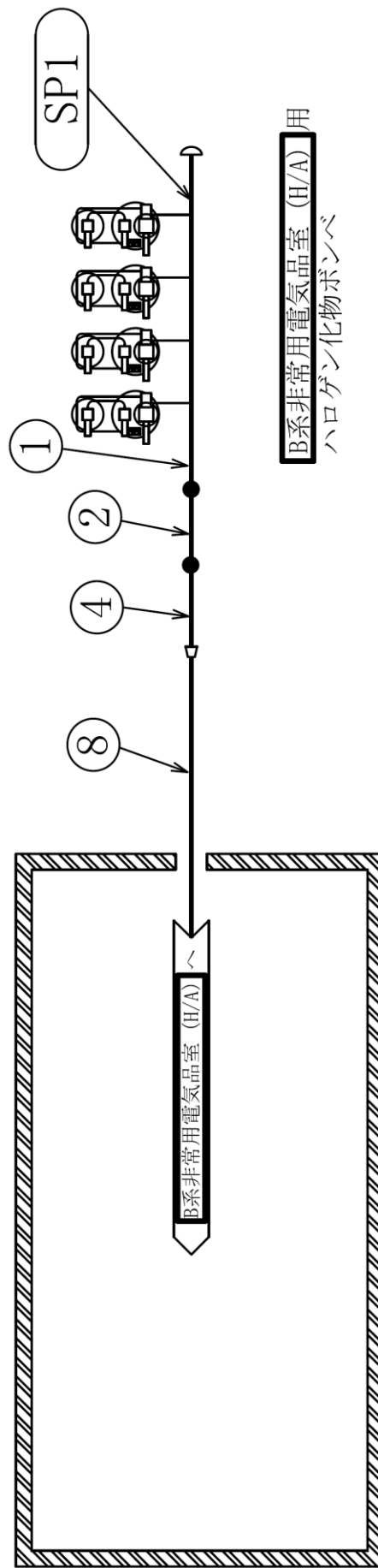
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 57)



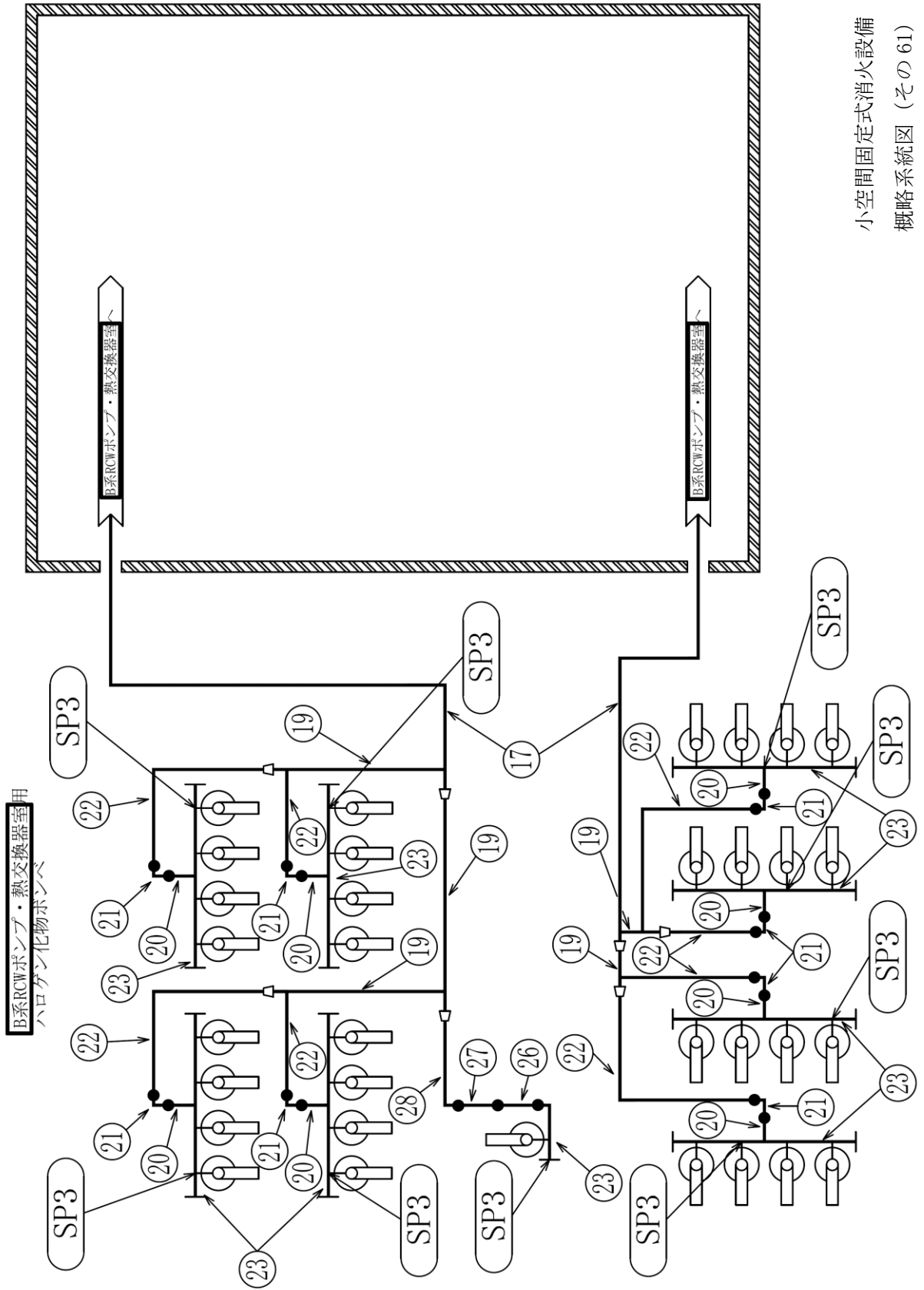
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 58)



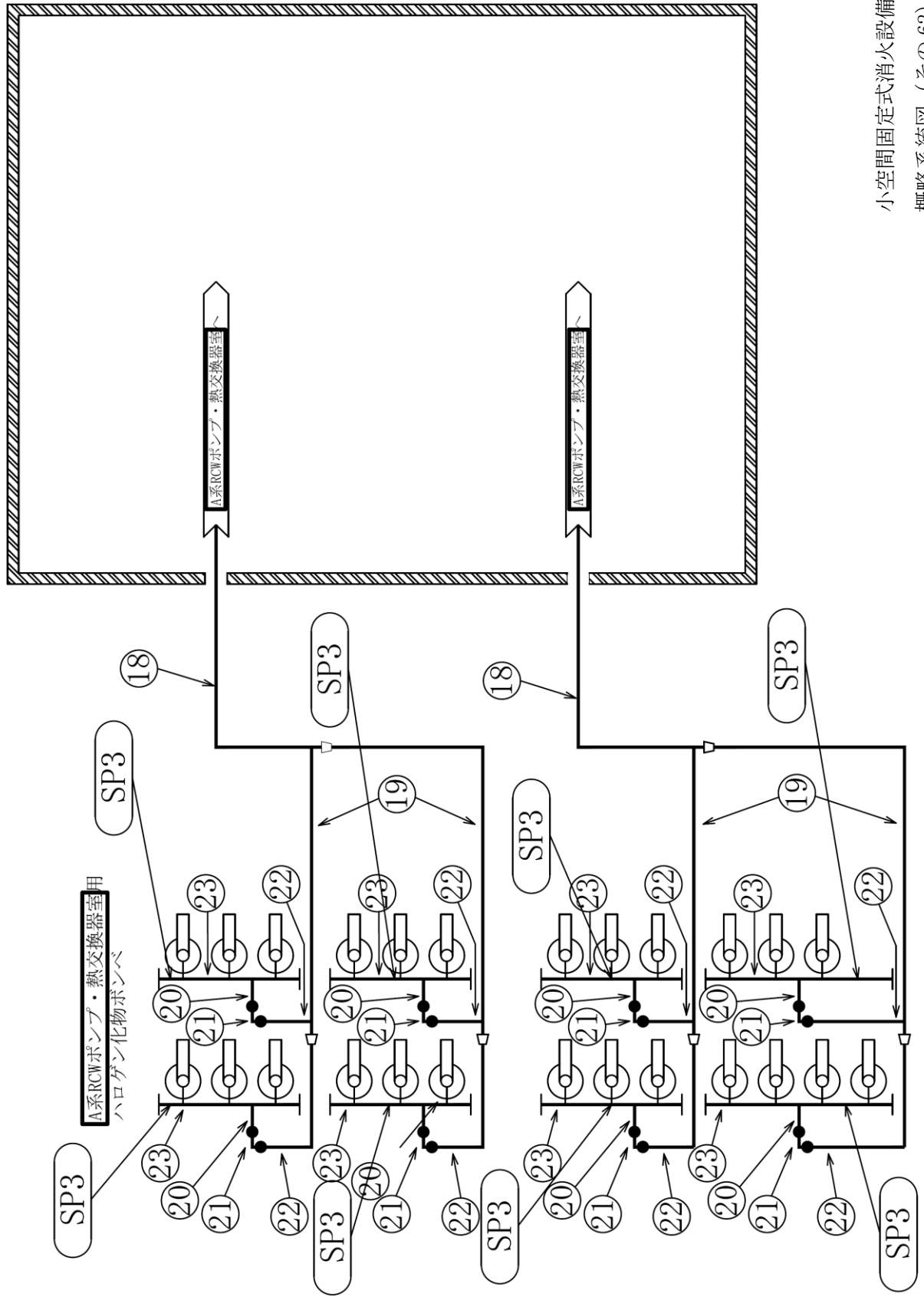
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 59)



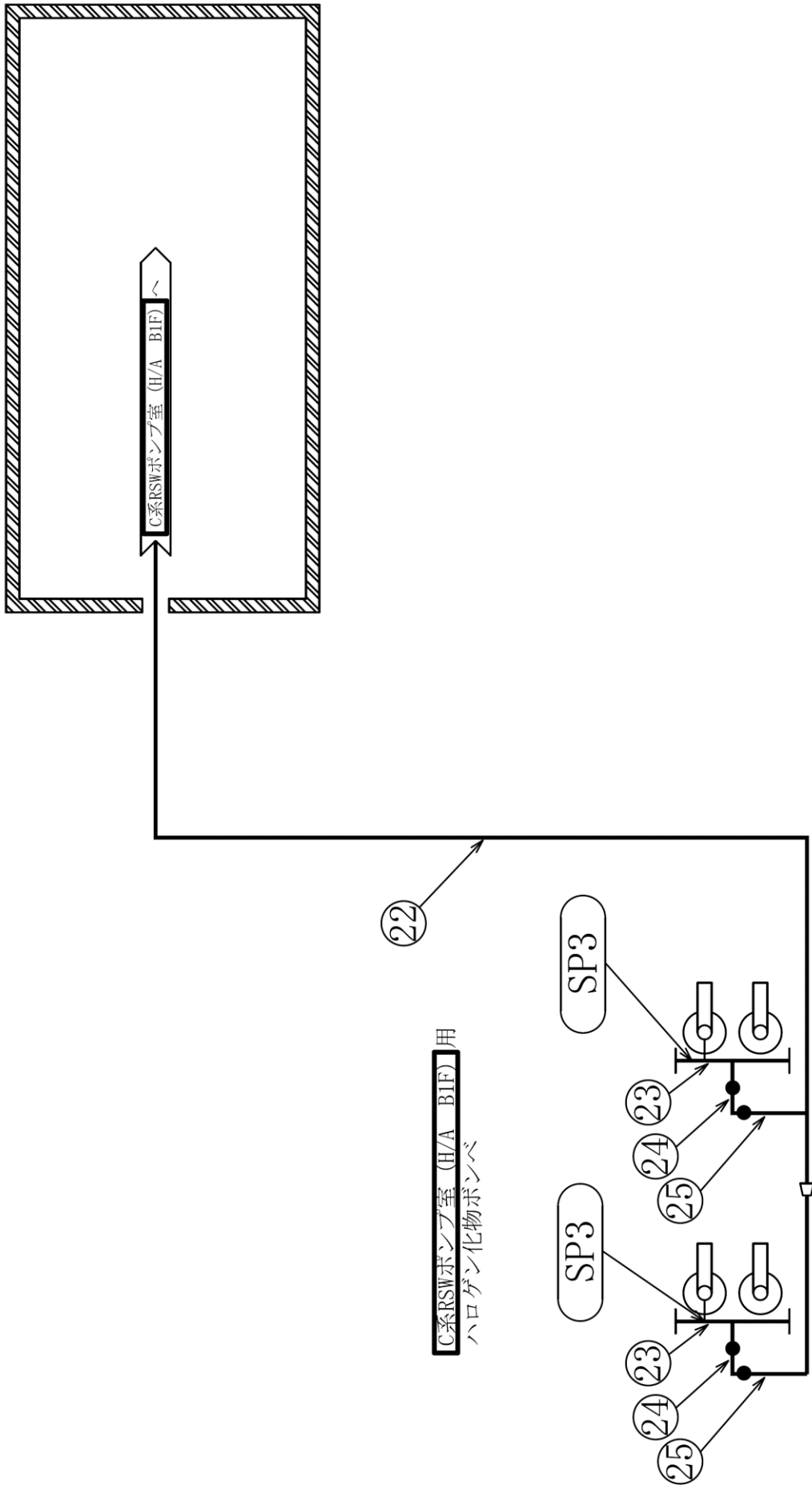
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 60)



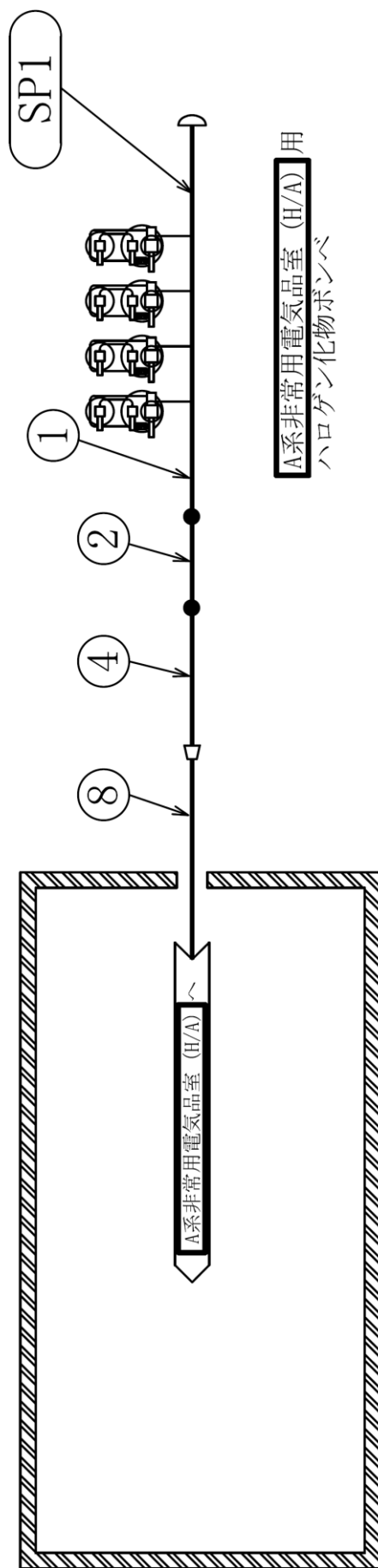
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 61)



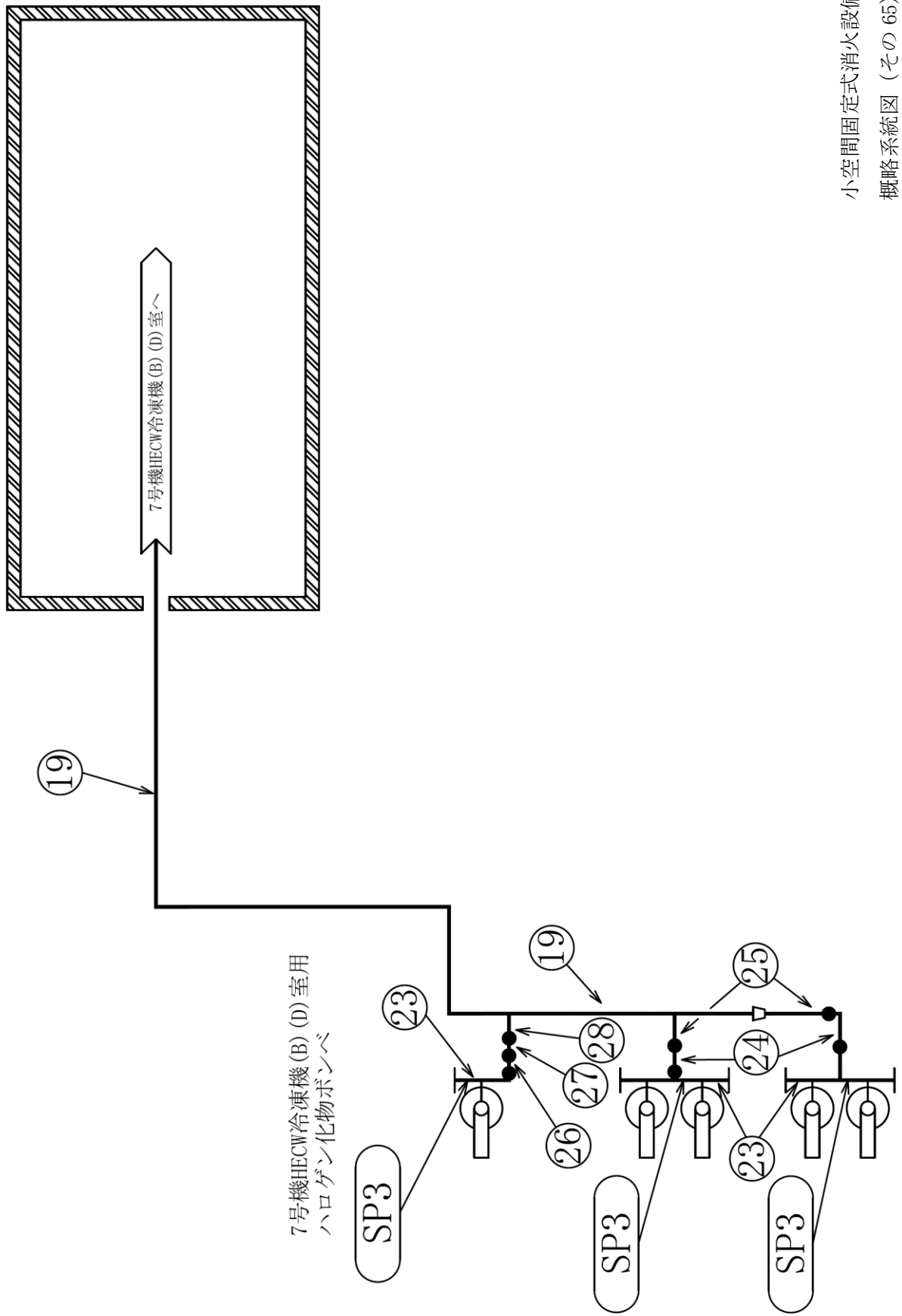
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 62)



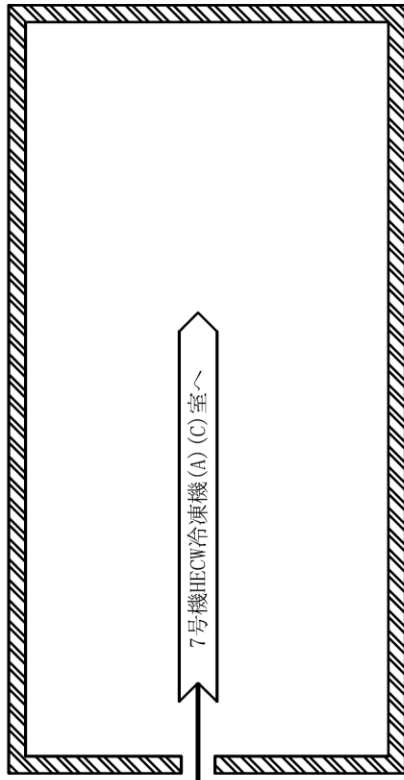
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 63)



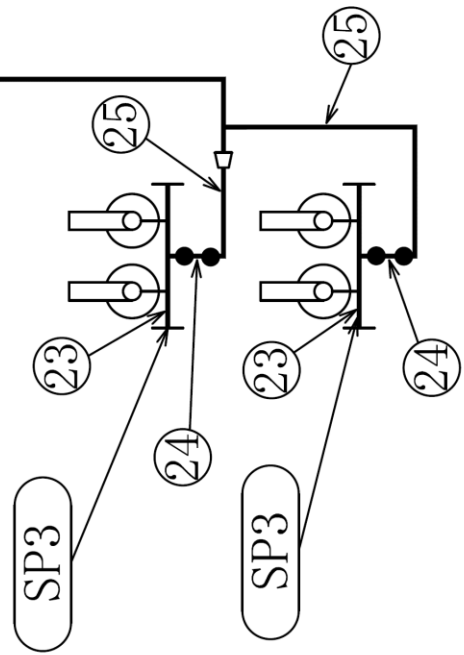
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 64)



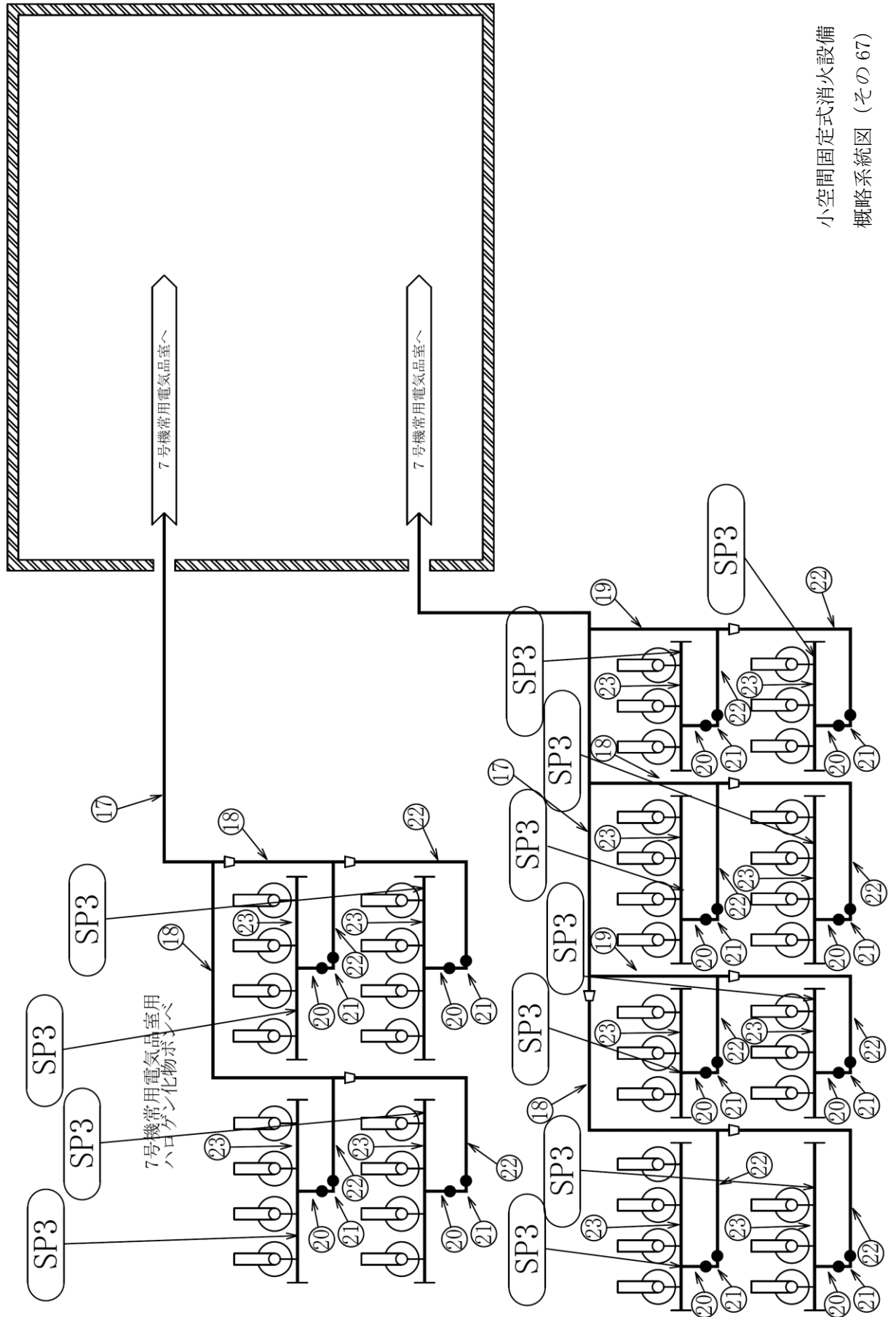
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 65)



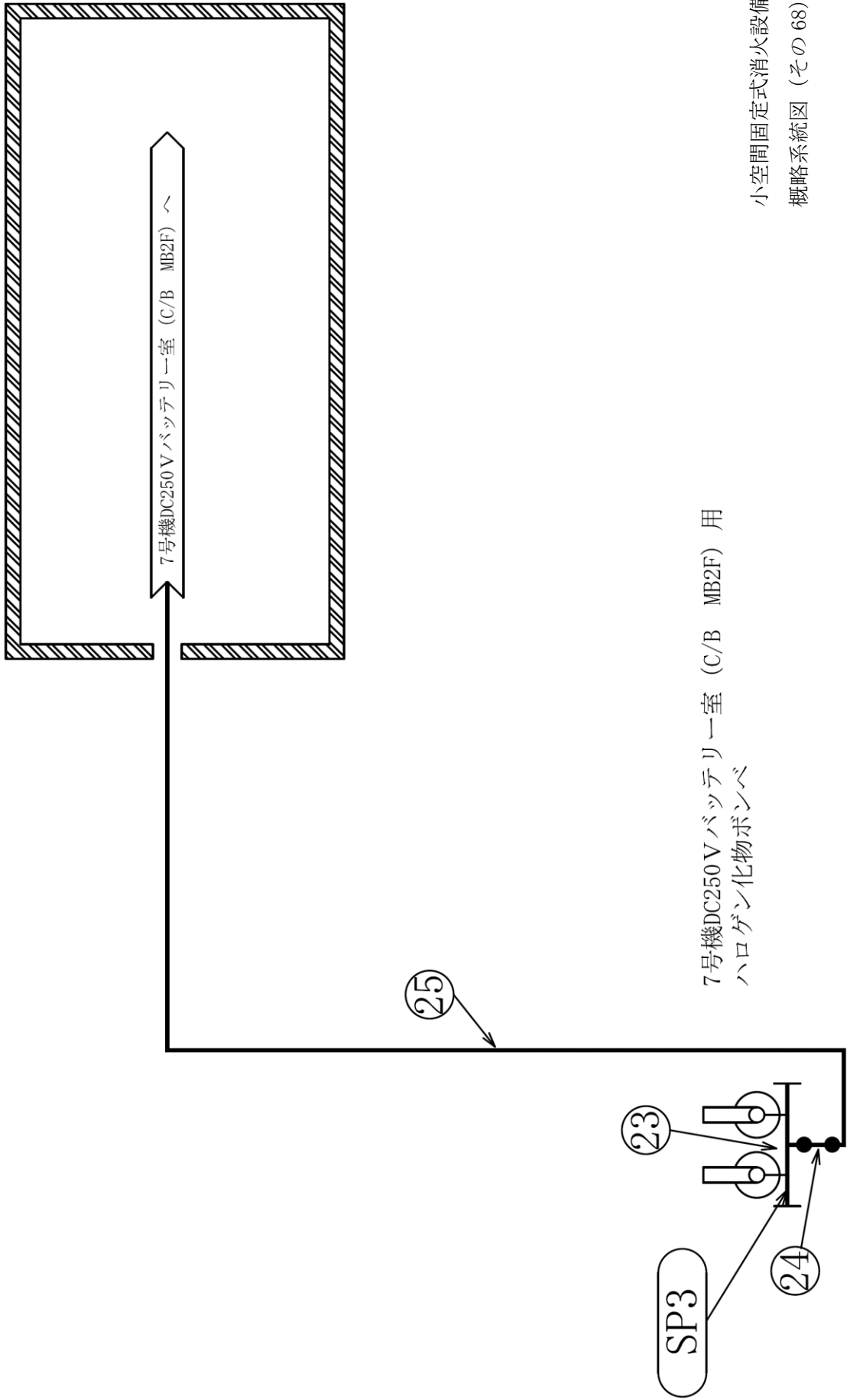
7号機HECW冷凍機(A)(C)室用
ハロゲン化物ポンプ



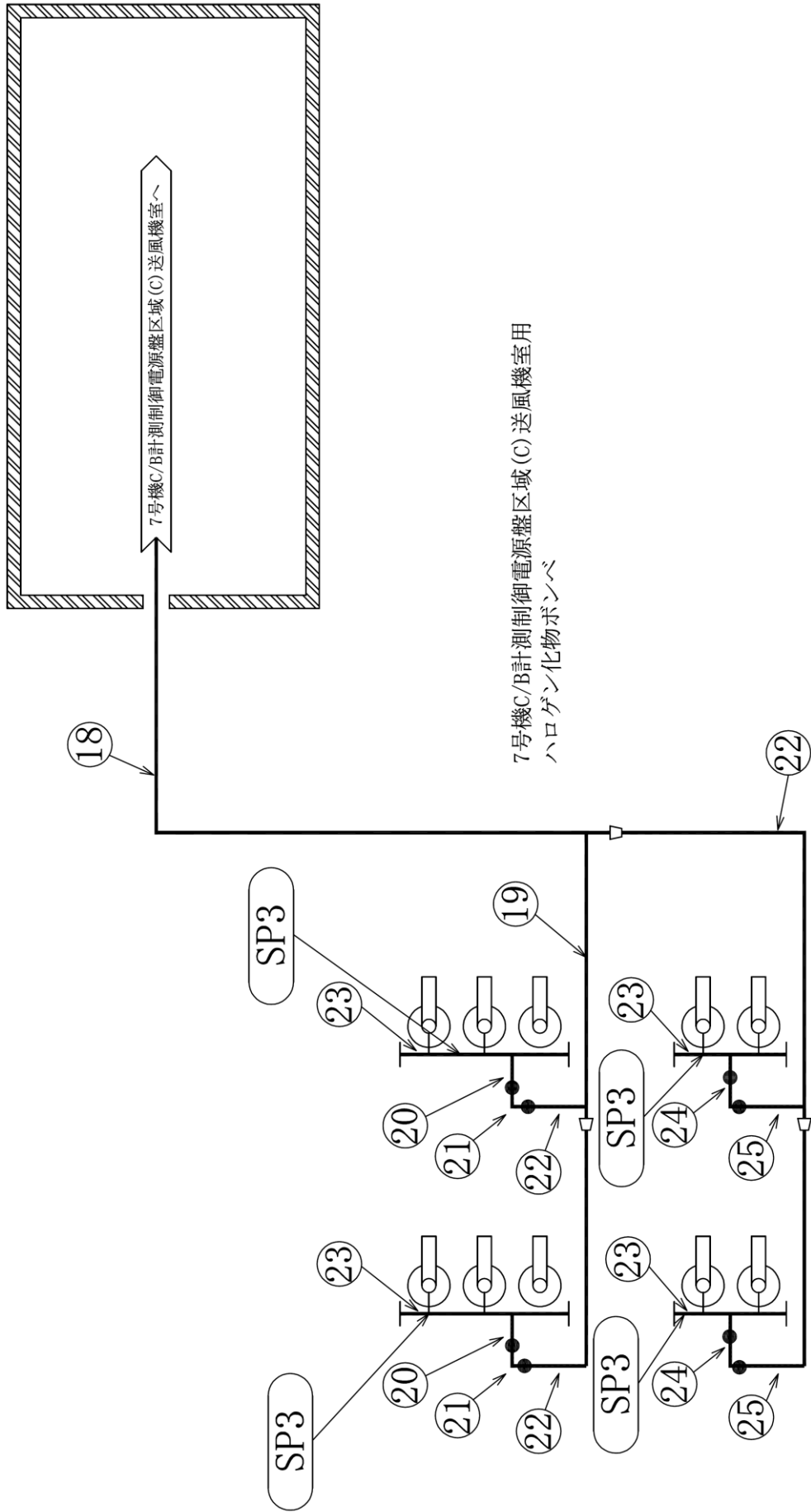
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 66)



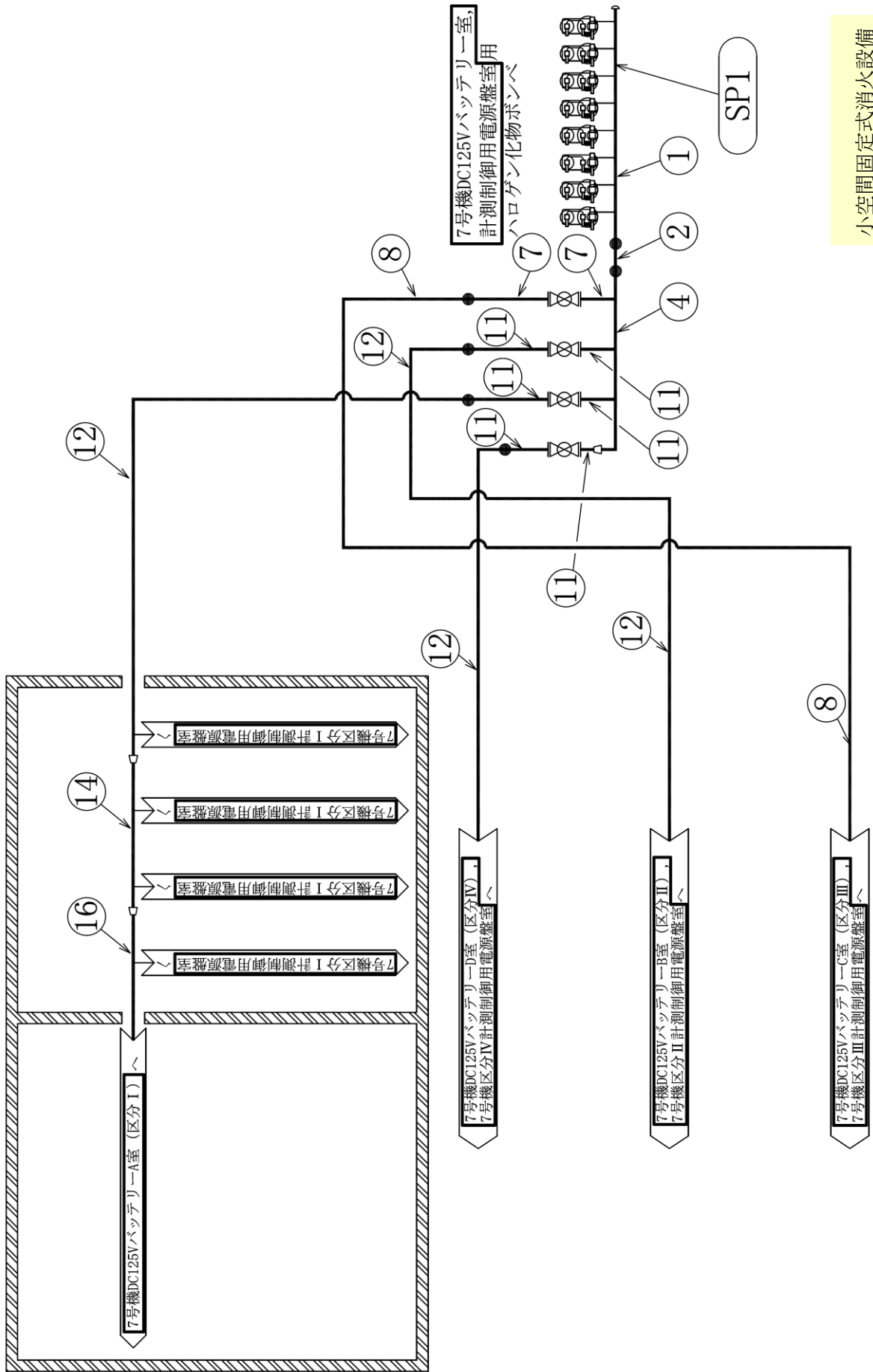
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 67)



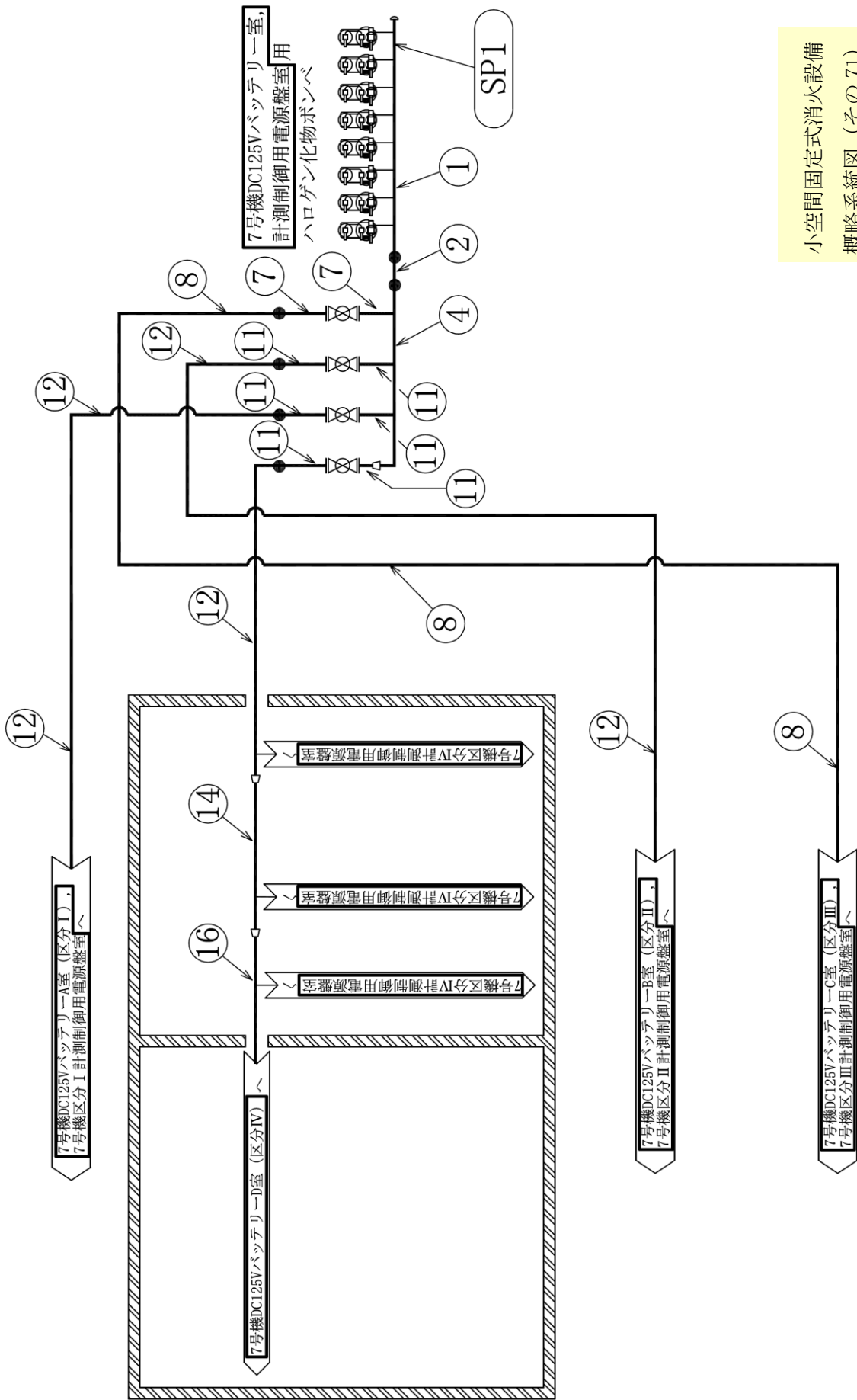
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 68)



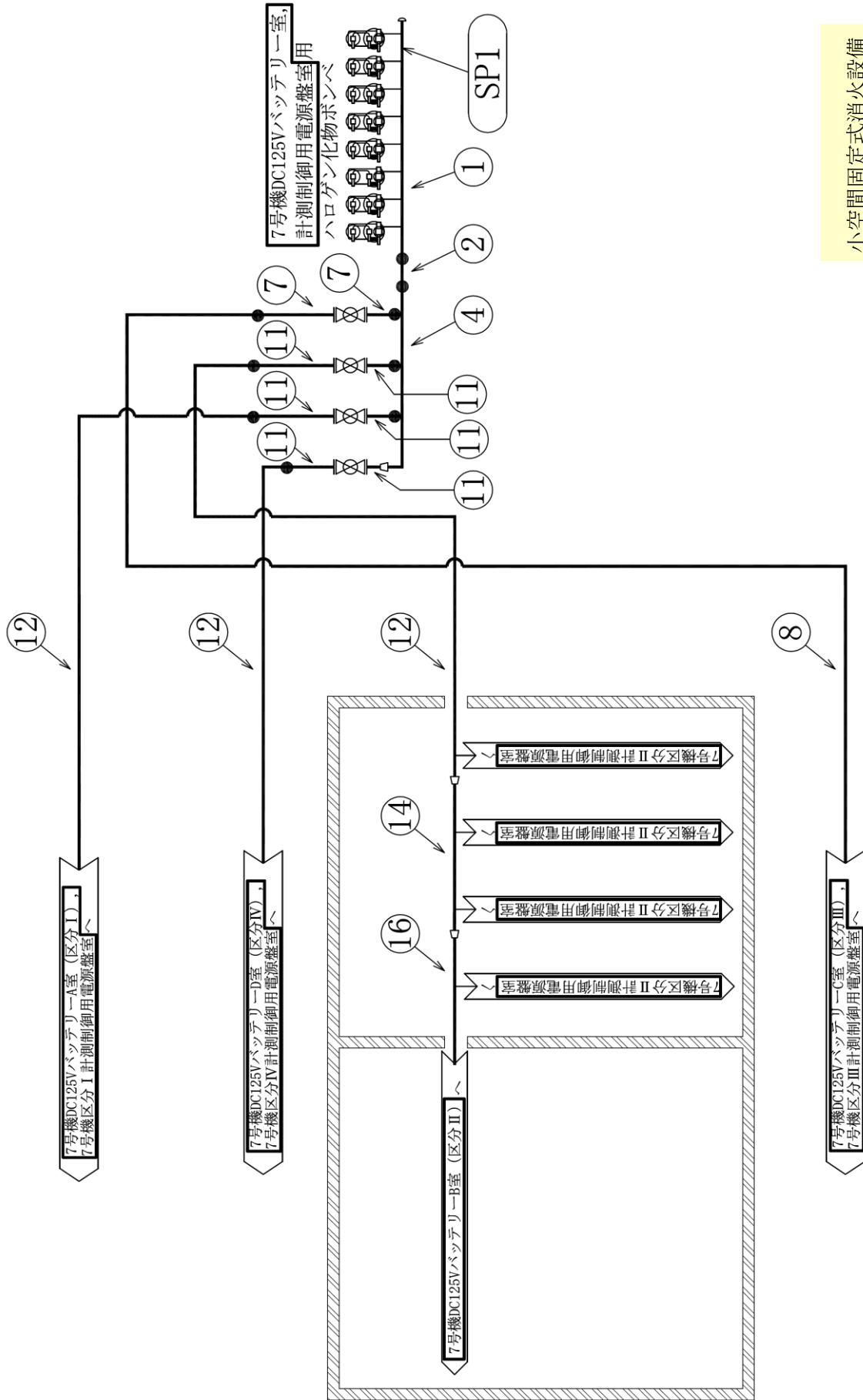
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 69)



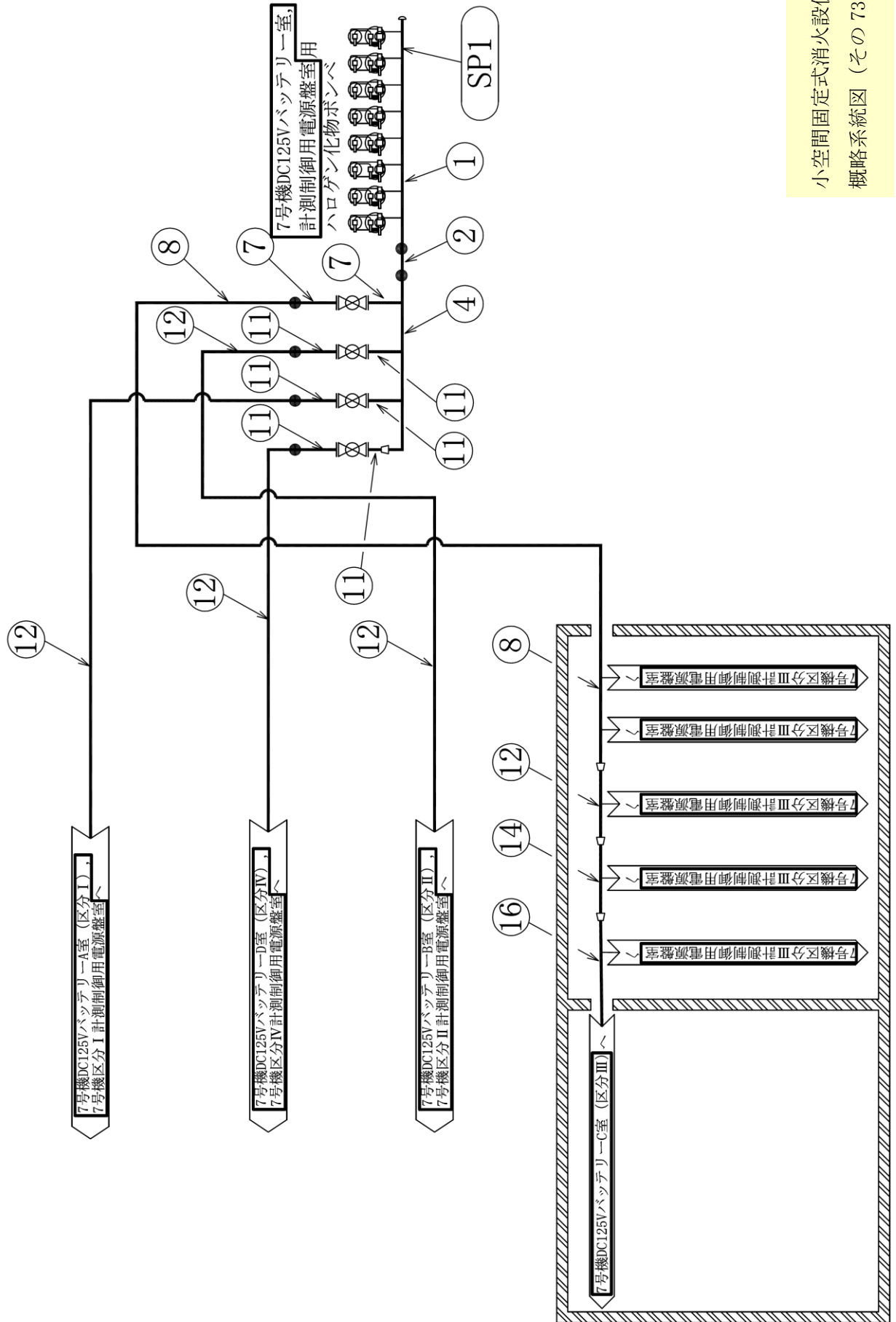
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 70)



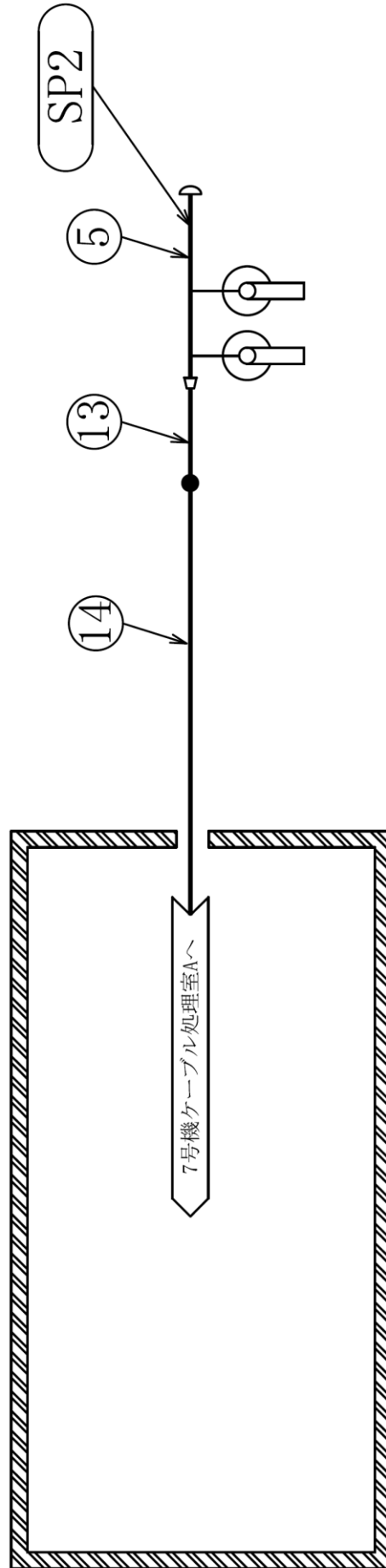
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 71)



小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 72)

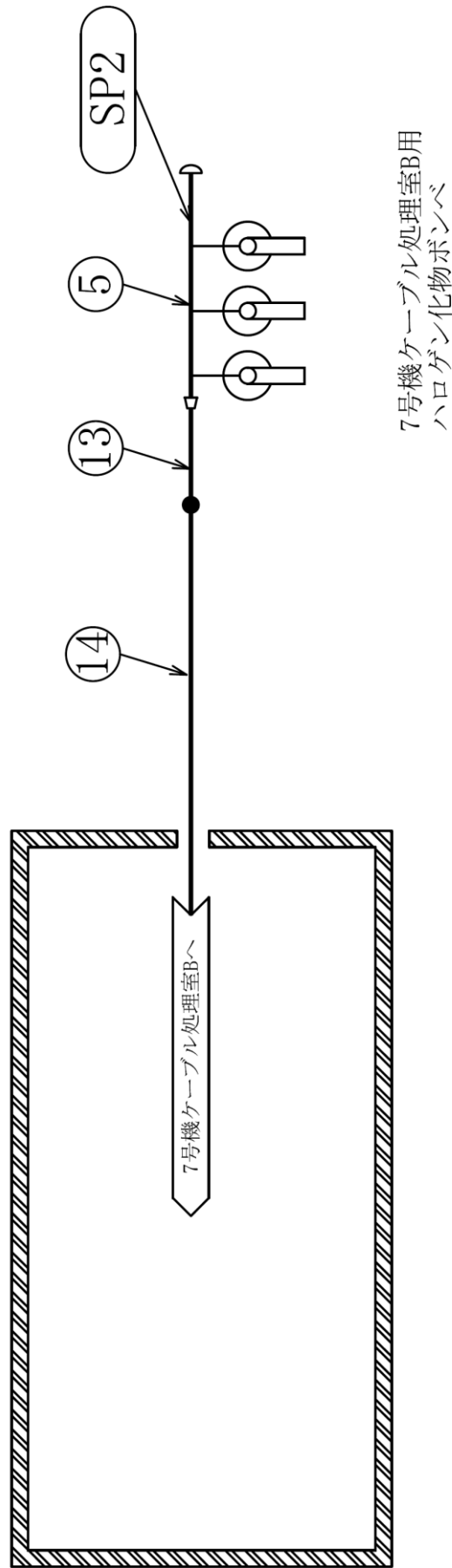


小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 73)

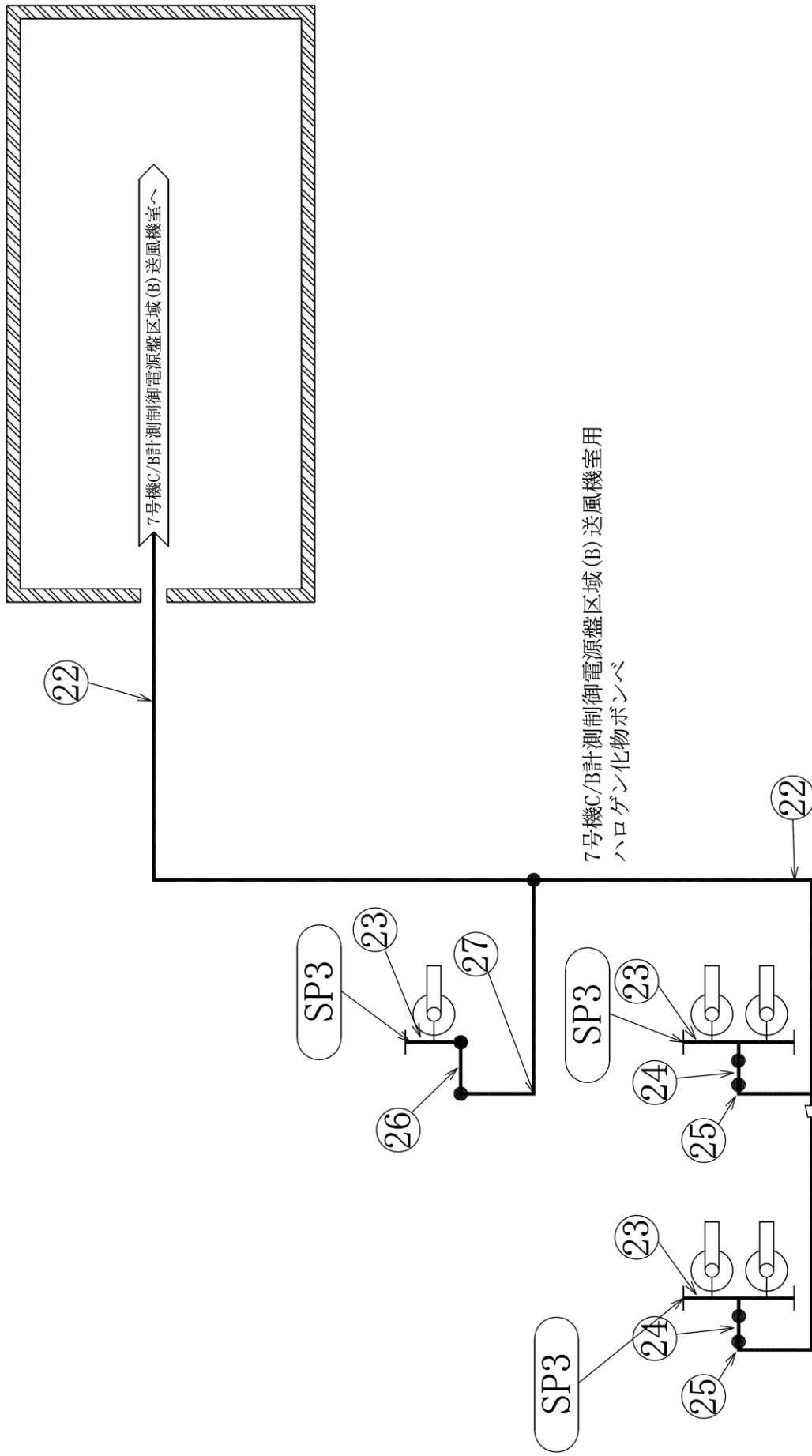


7号機ケーブル処理室A用
ハロゲン化物ボンベ

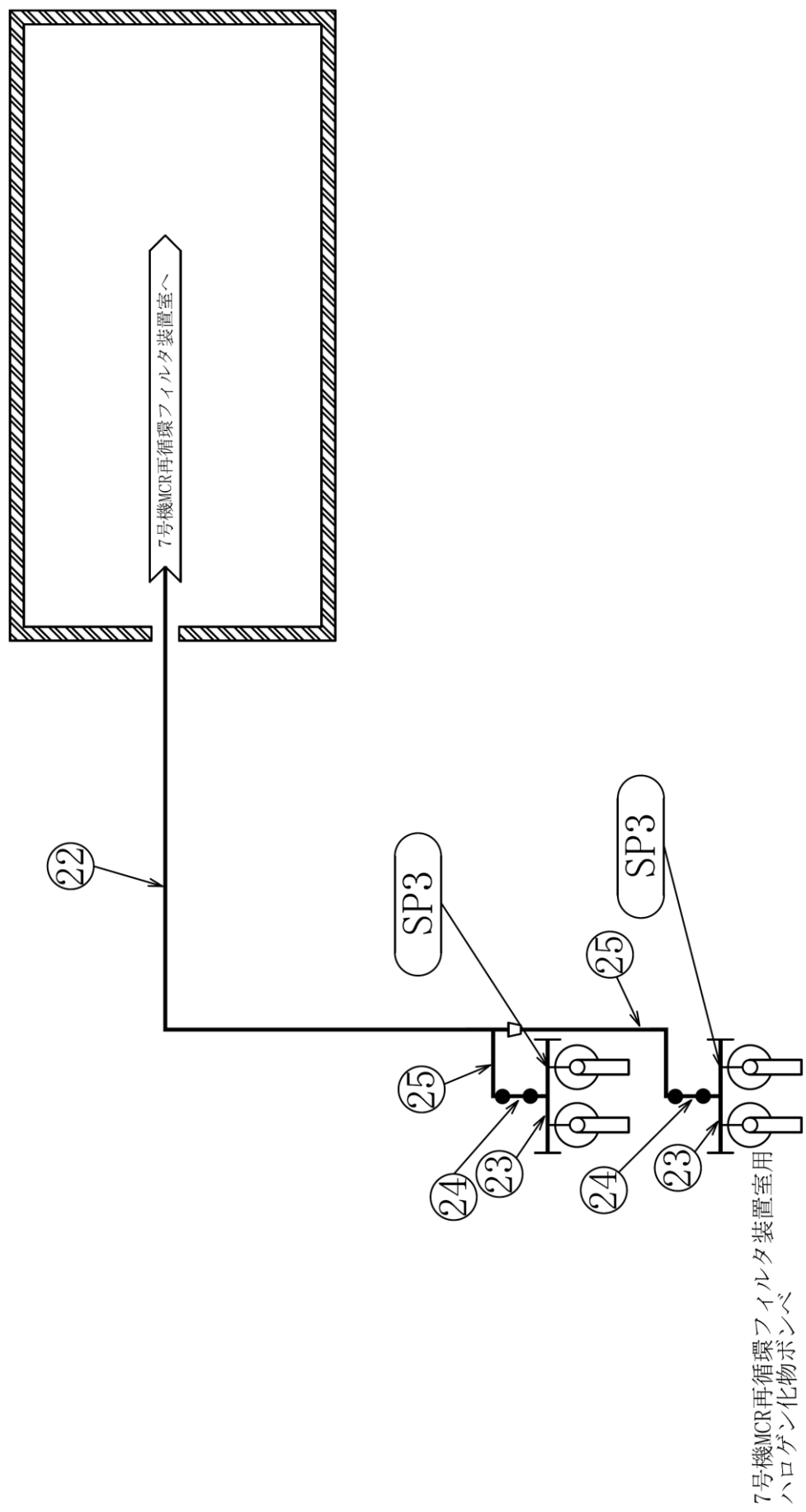
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 74)



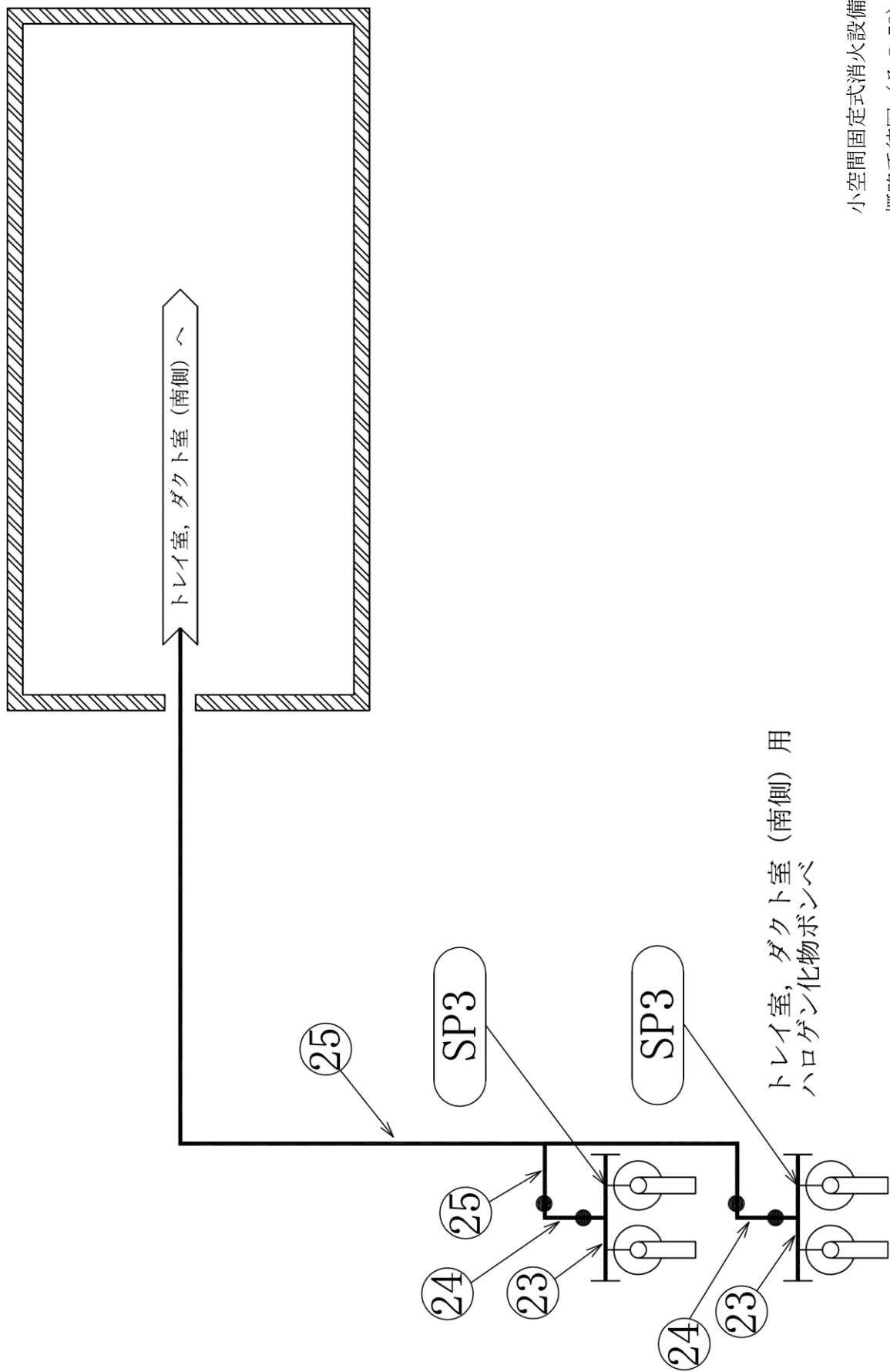
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 75)



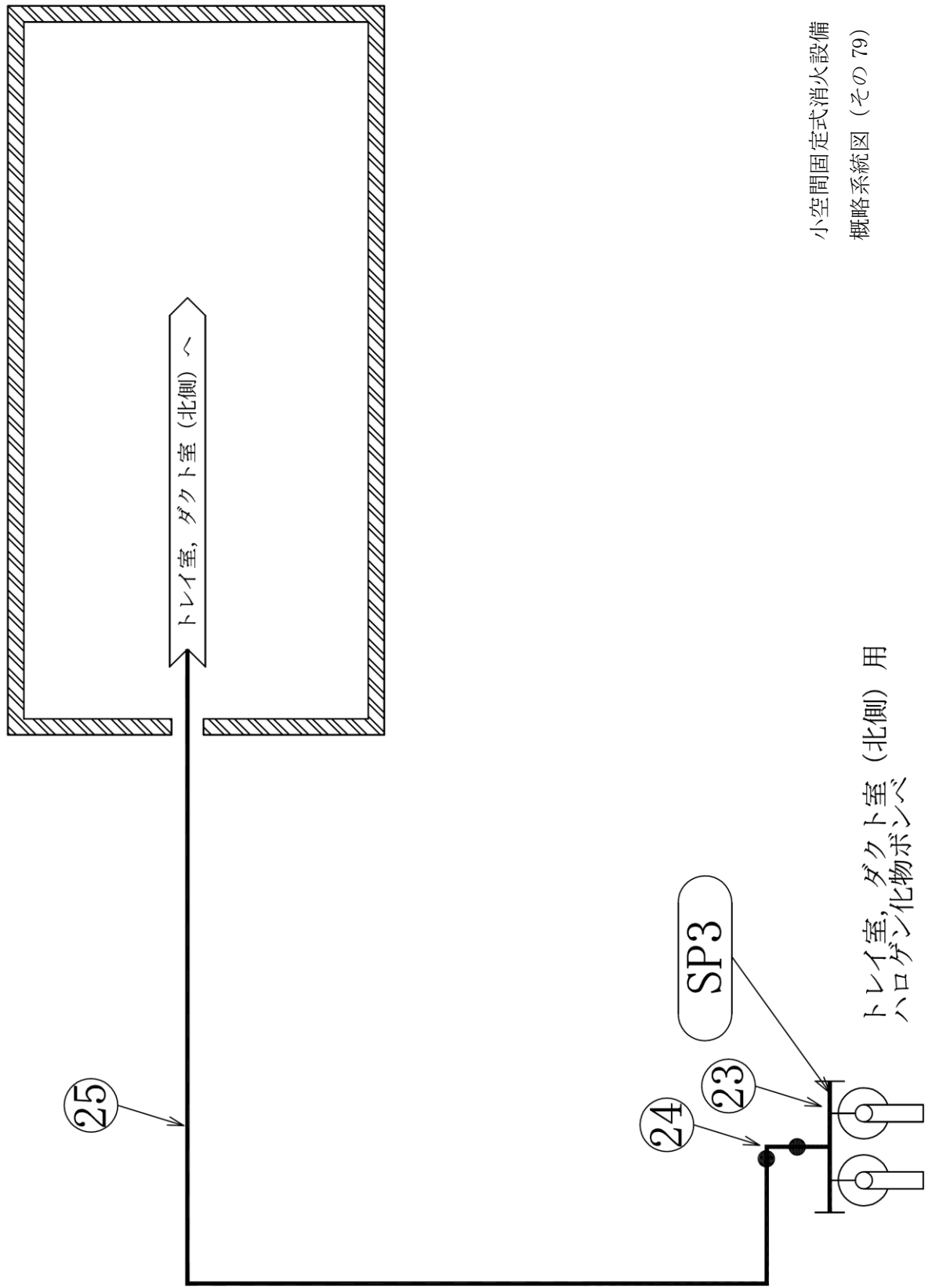
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 76)



小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 77)

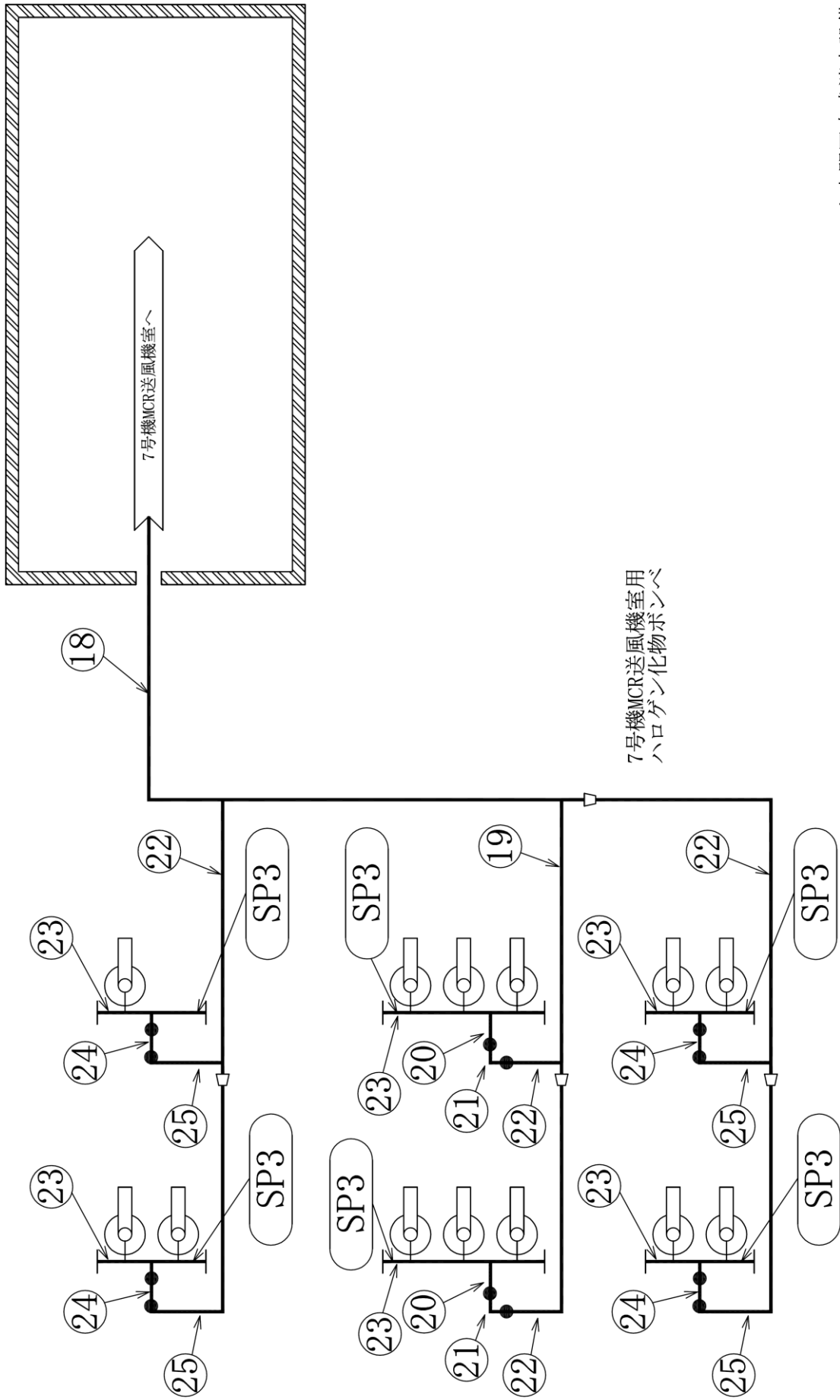


小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 78)

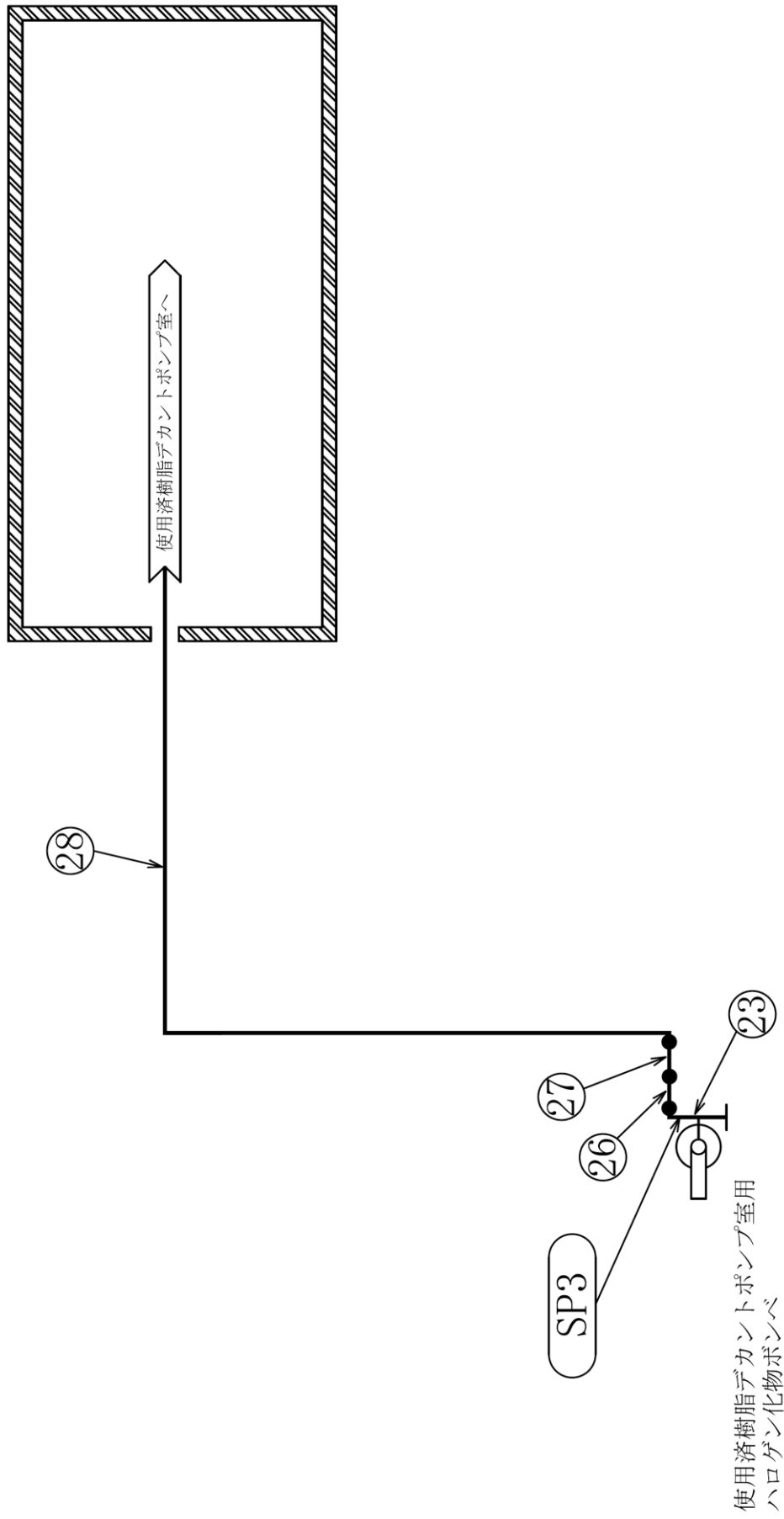


小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 79)

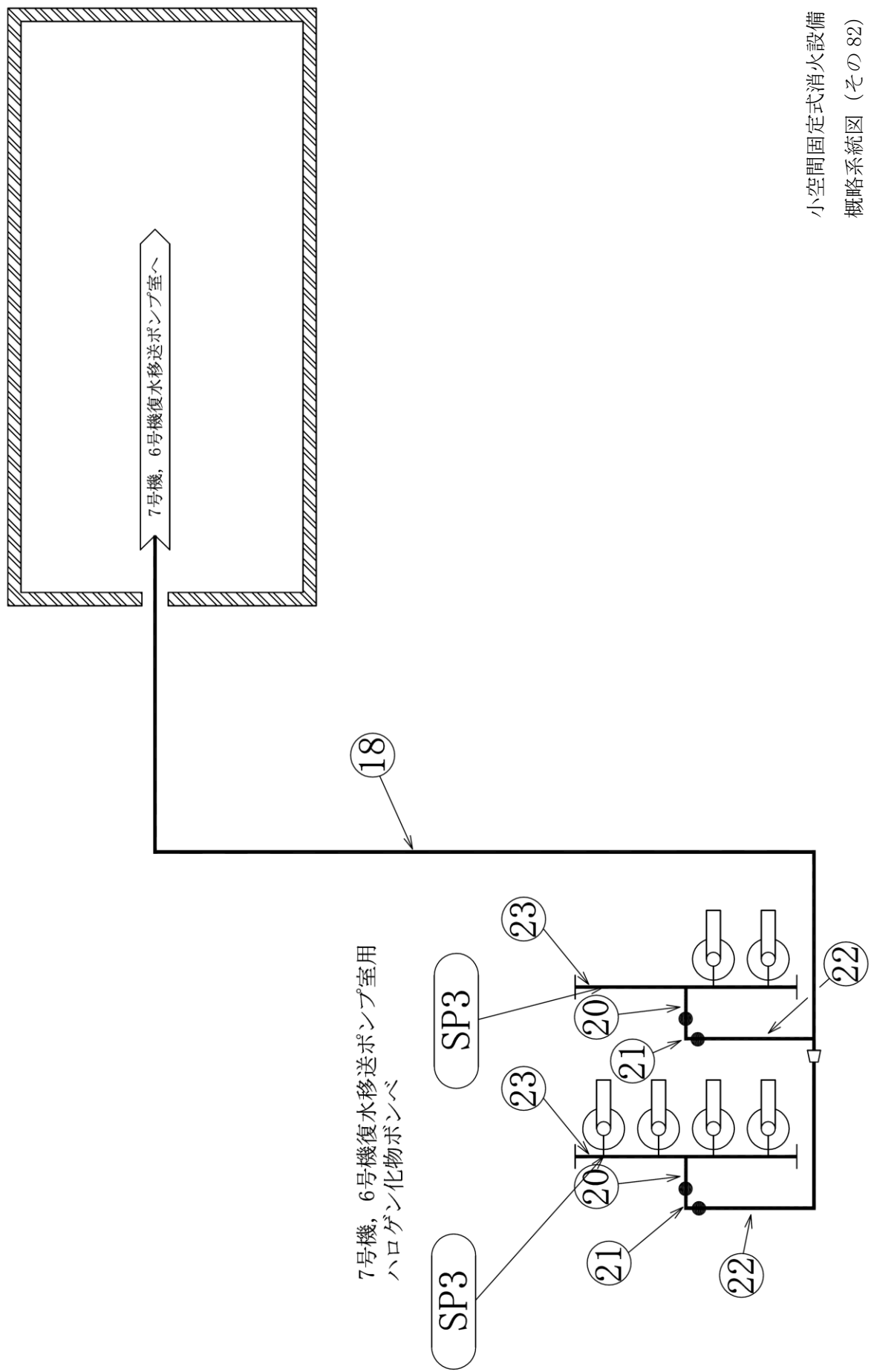
トレイ室, ダクト室 (北側) 用
ハロゲン化物ボンベ



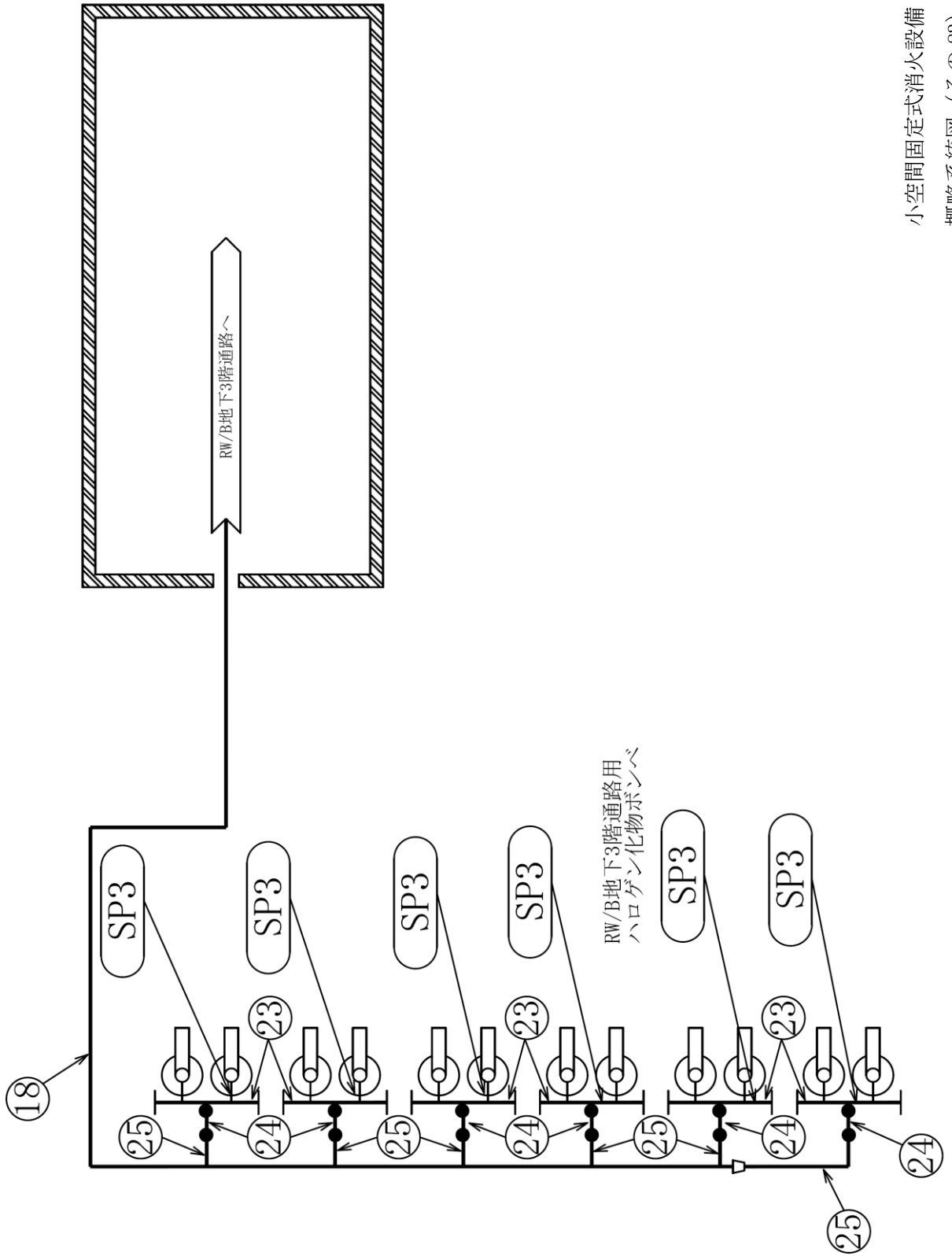
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 80)



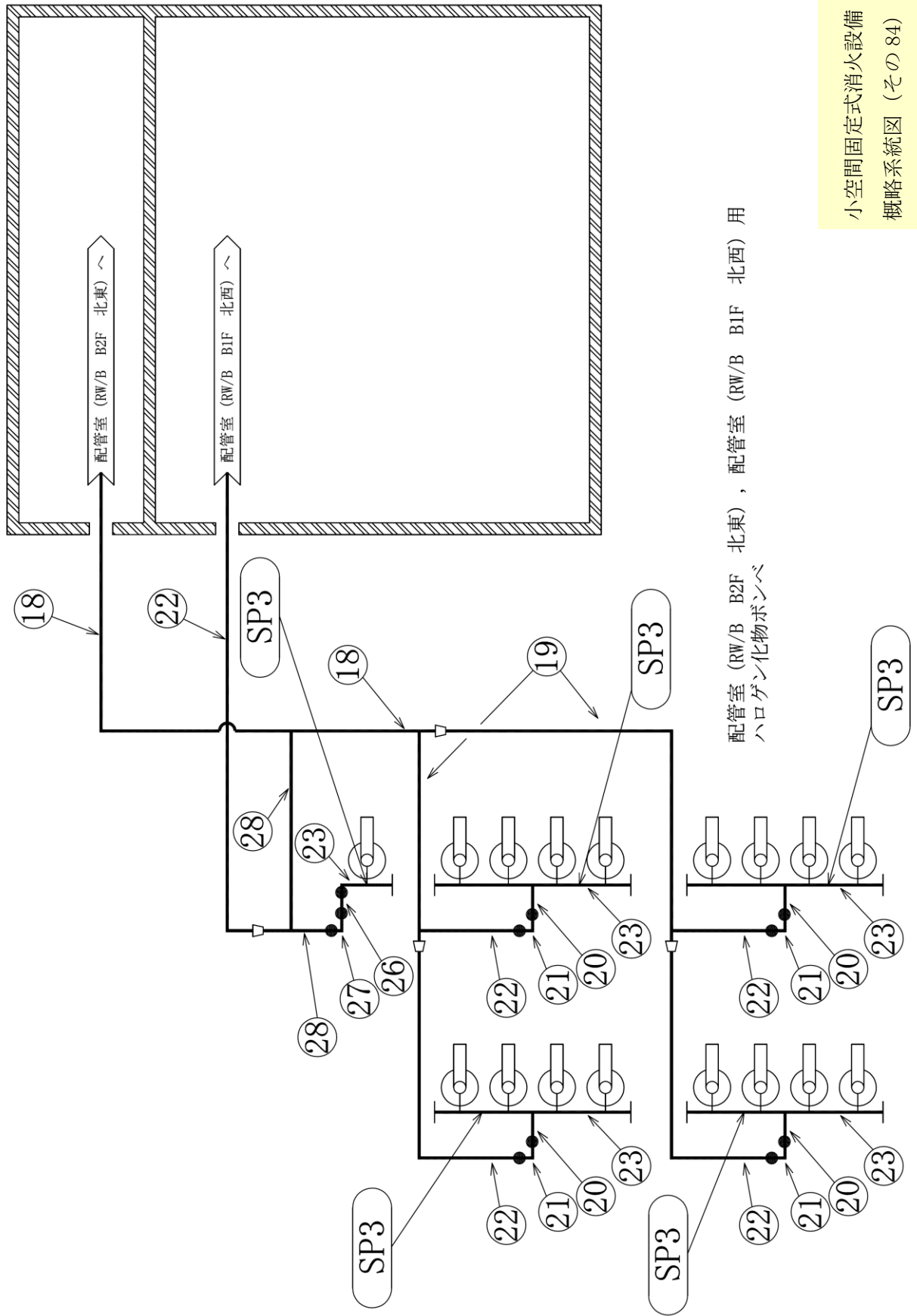
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 81)

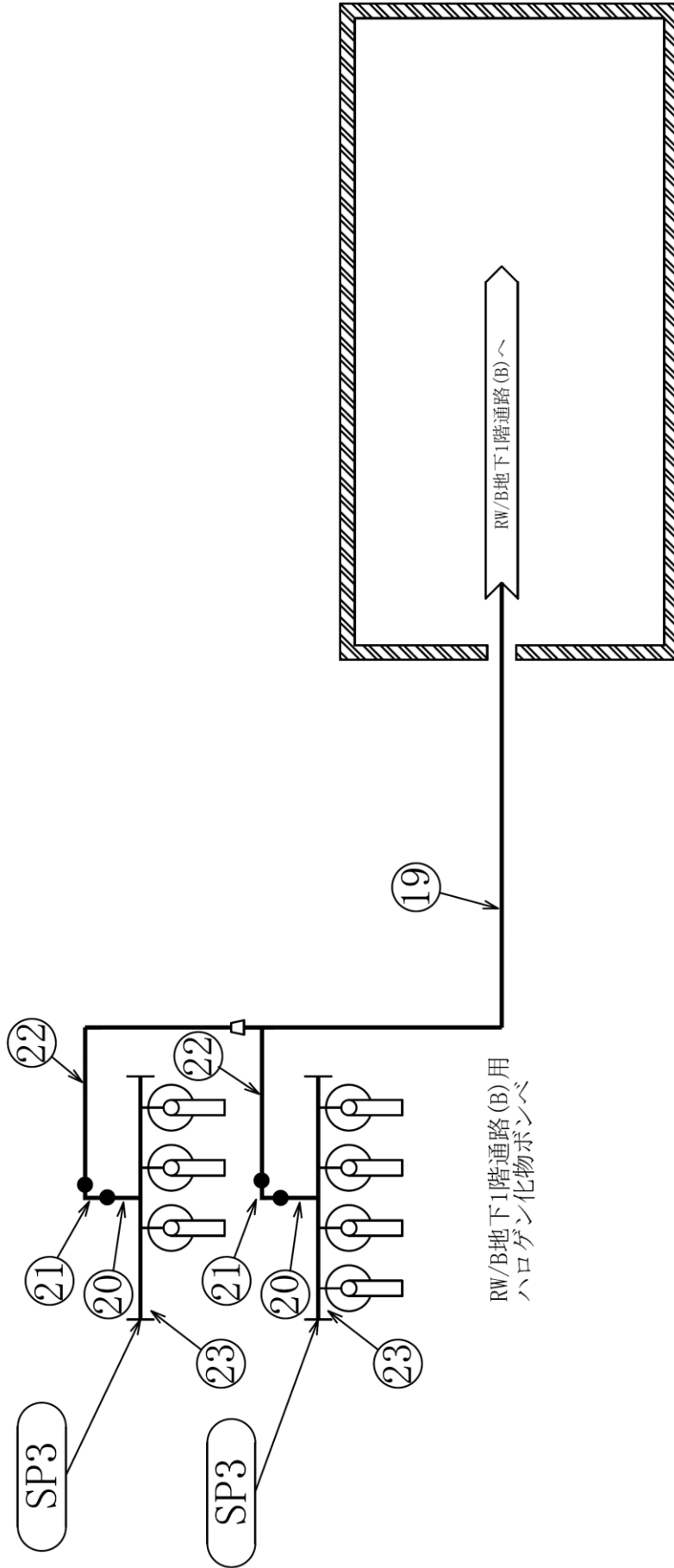


小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 82)

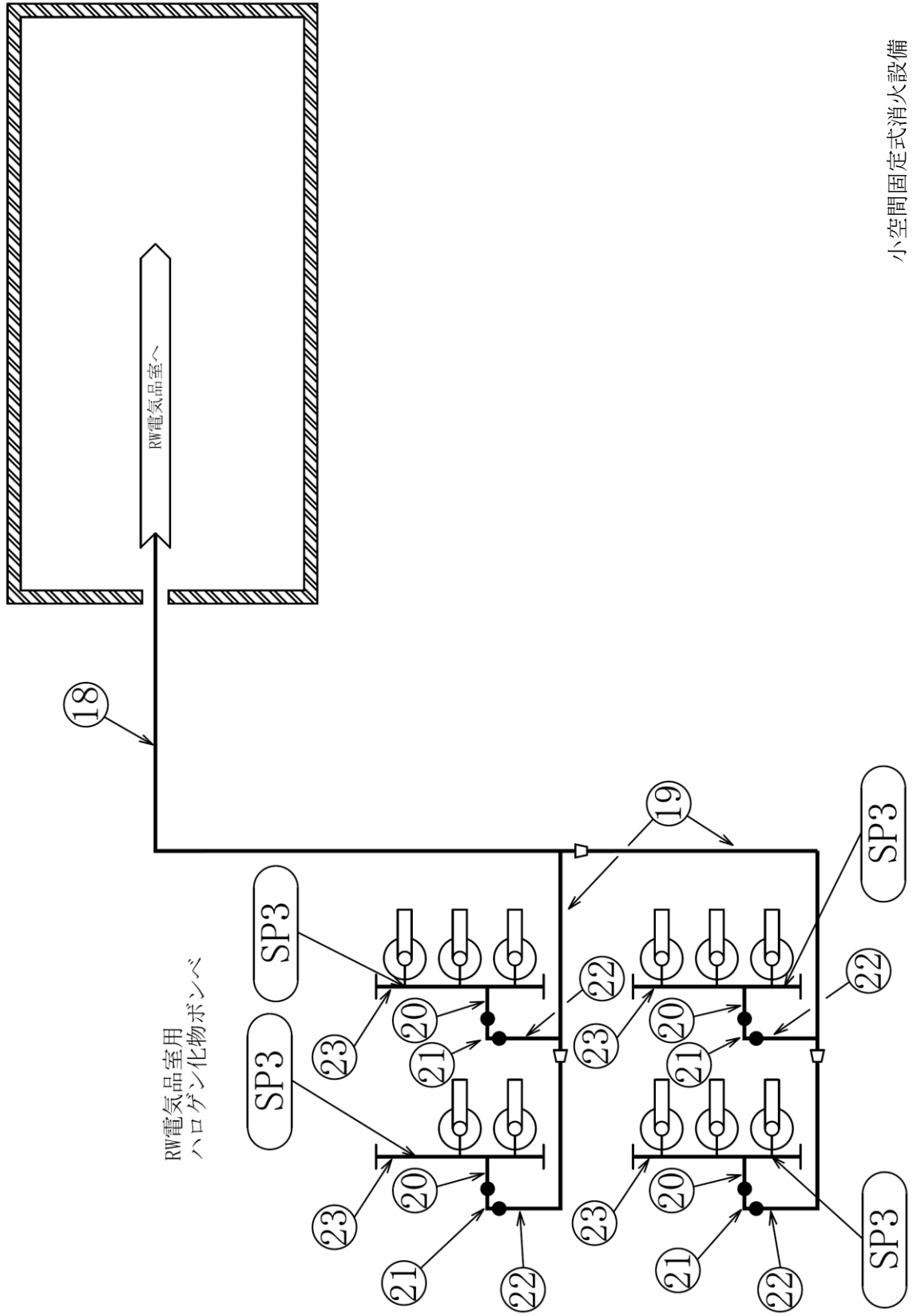


小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 83)

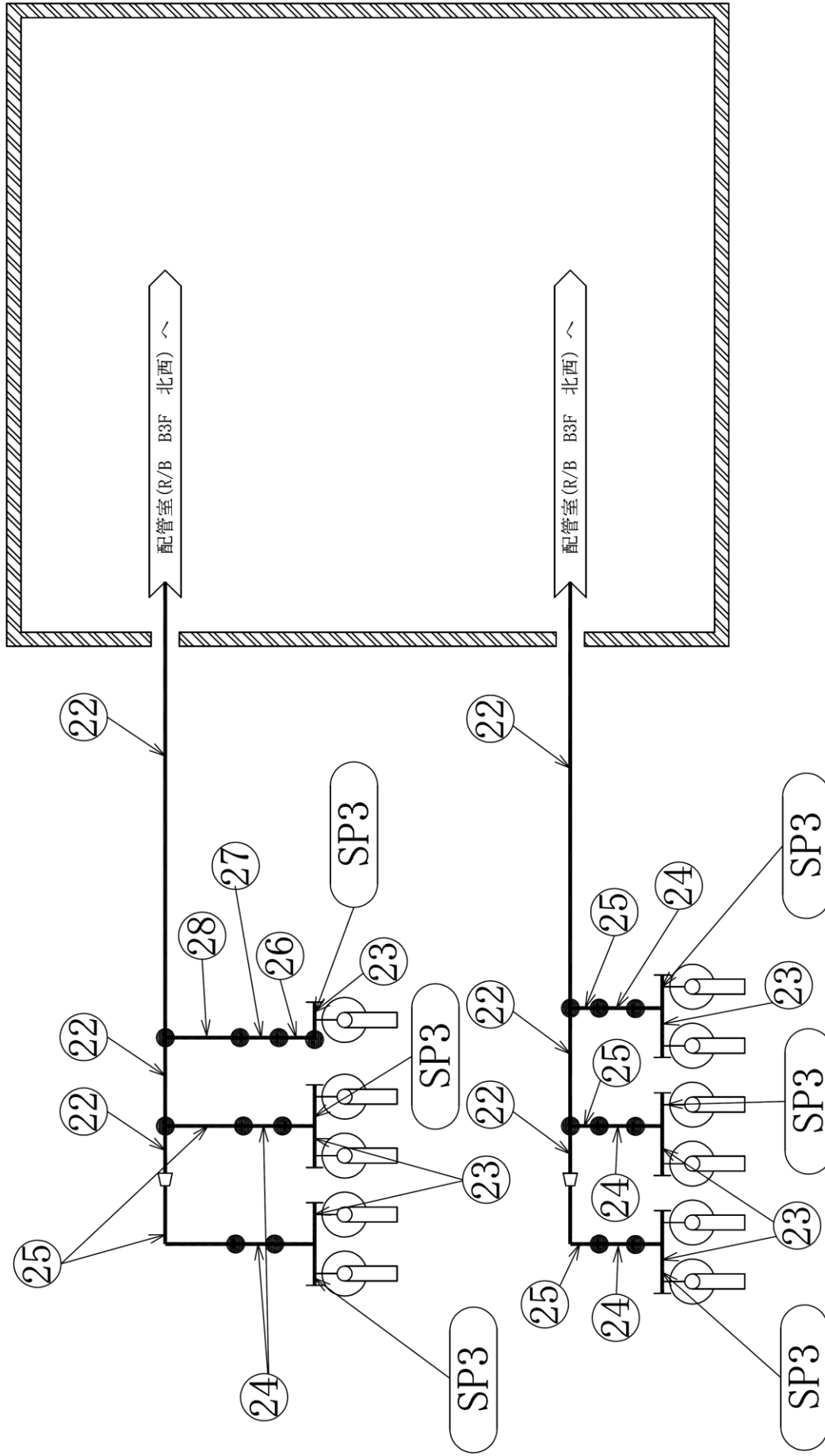




小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 85)

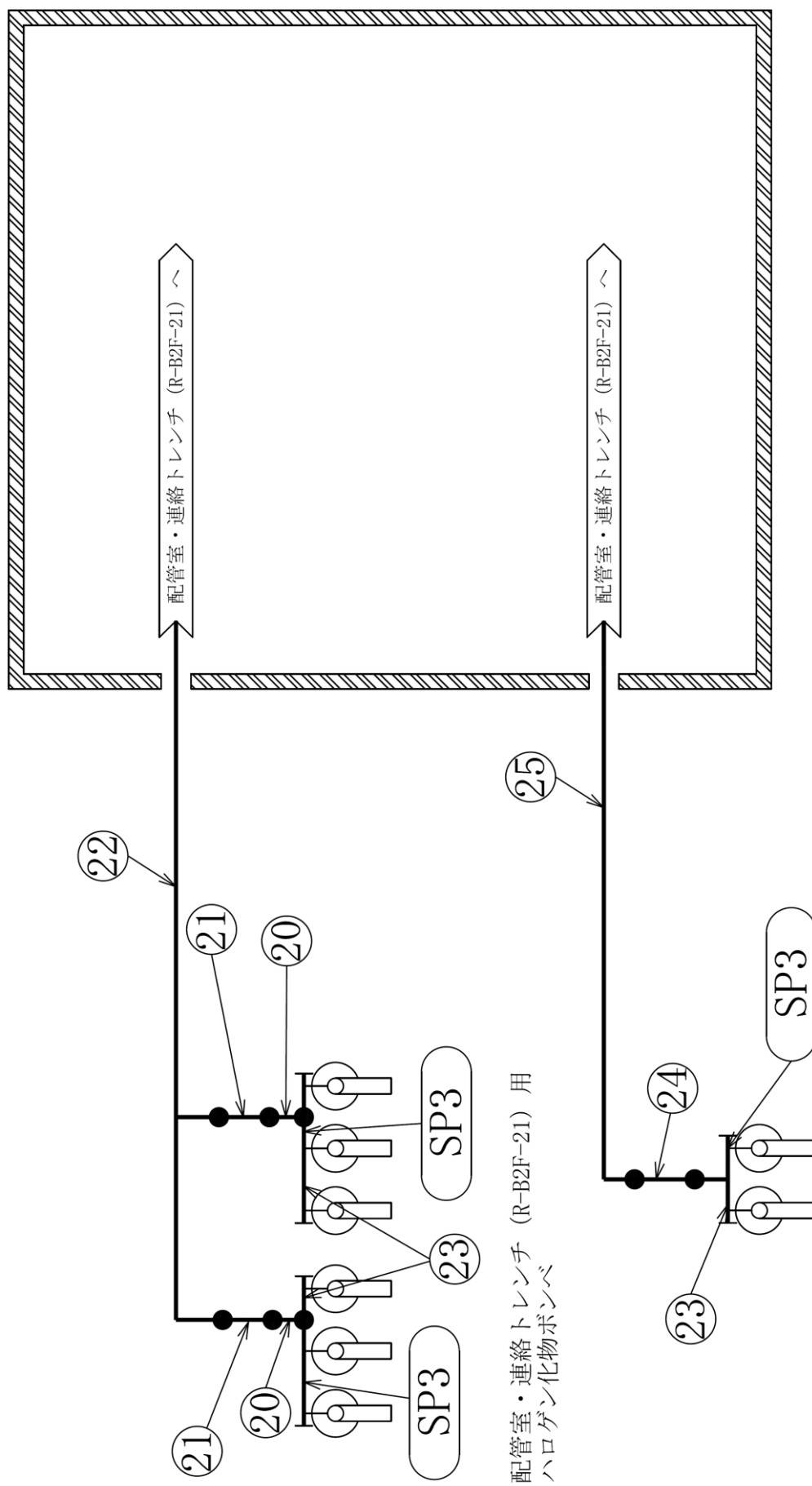


小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 86)



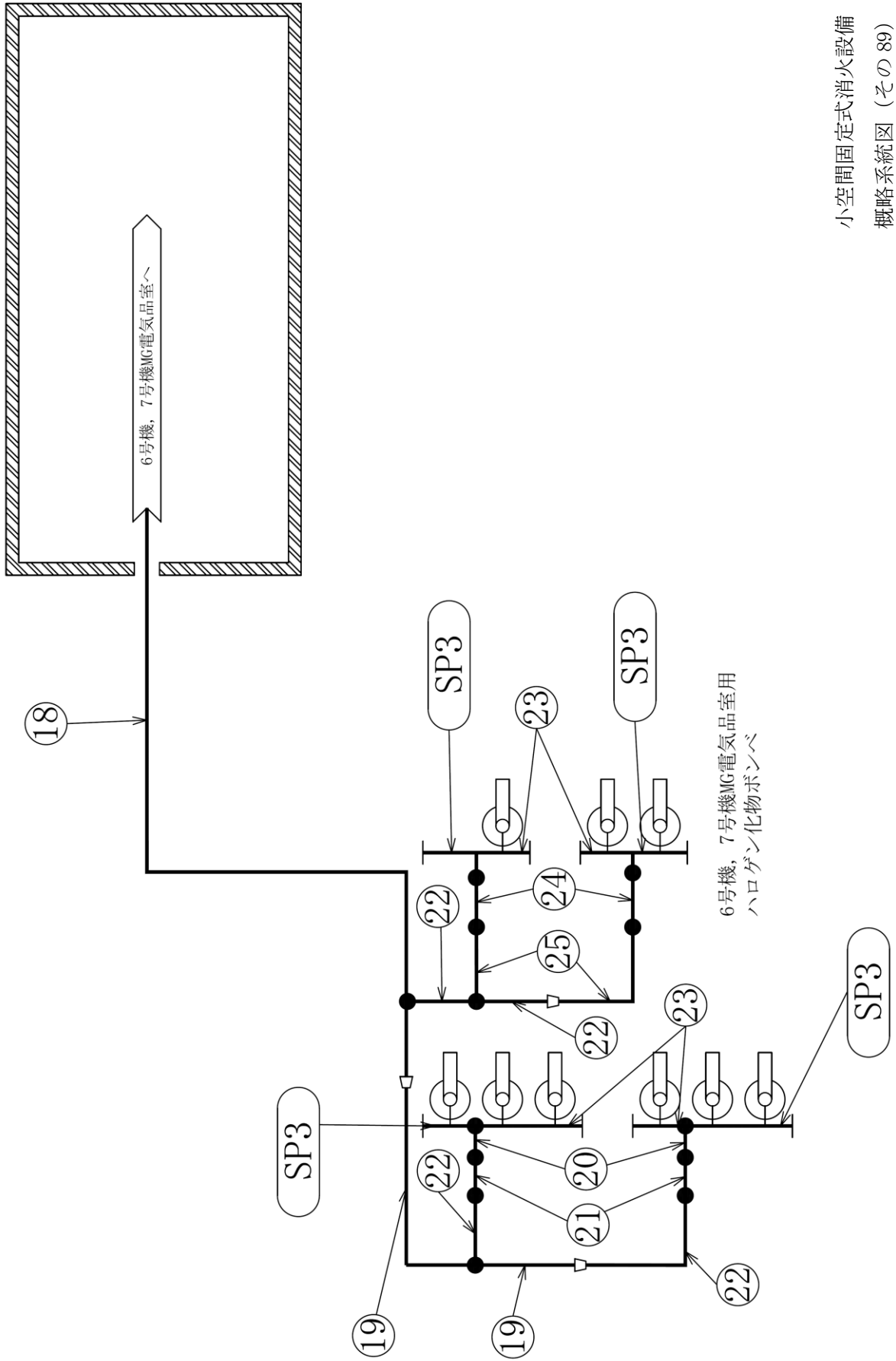
配管室(R/B B3F 北西) 用
ハロゲン化物ボンベ

小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 87)

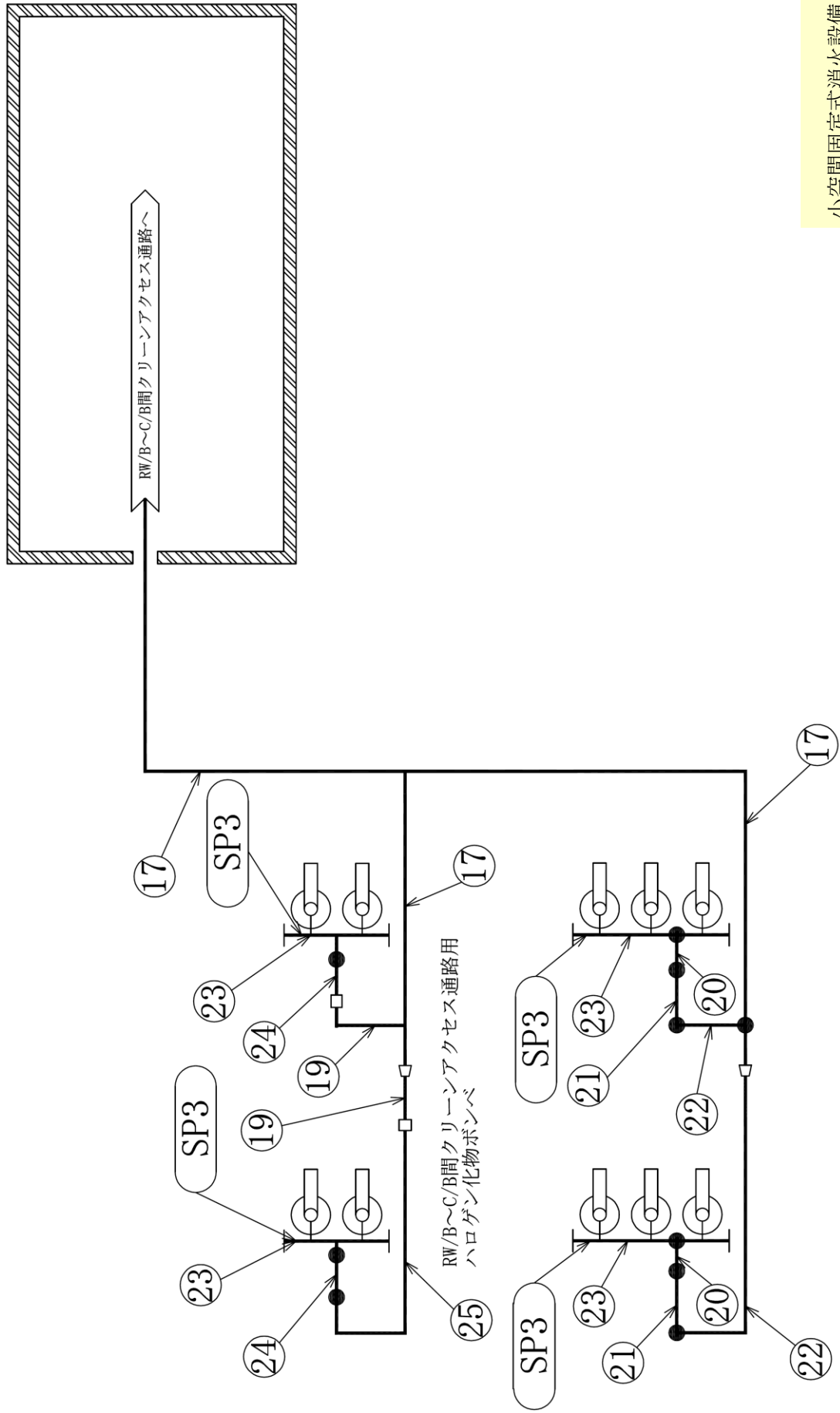


配管室・連絡トレンチ (R-B2F-21) 用
ハロゲン化物ポンベ

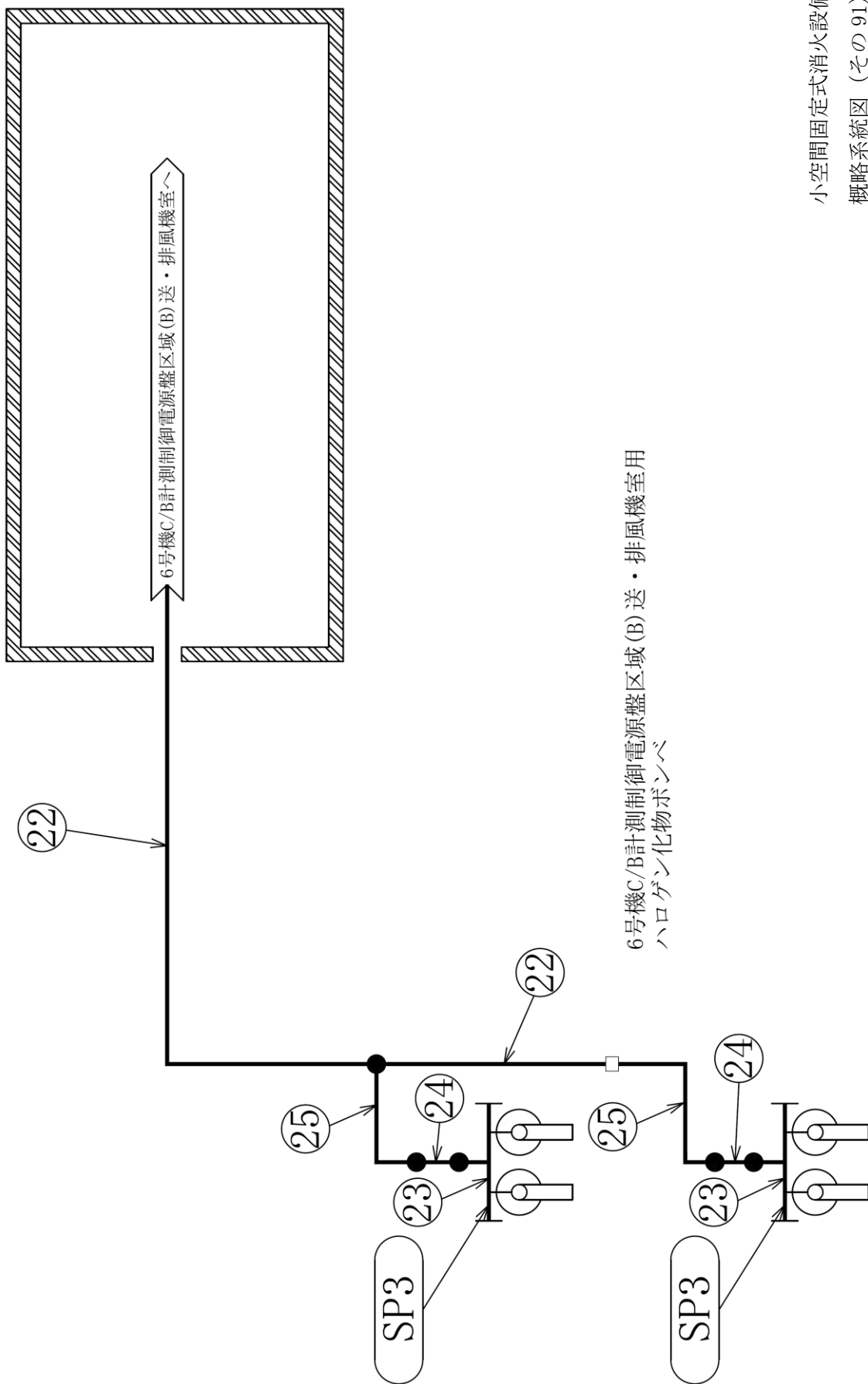
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 88)



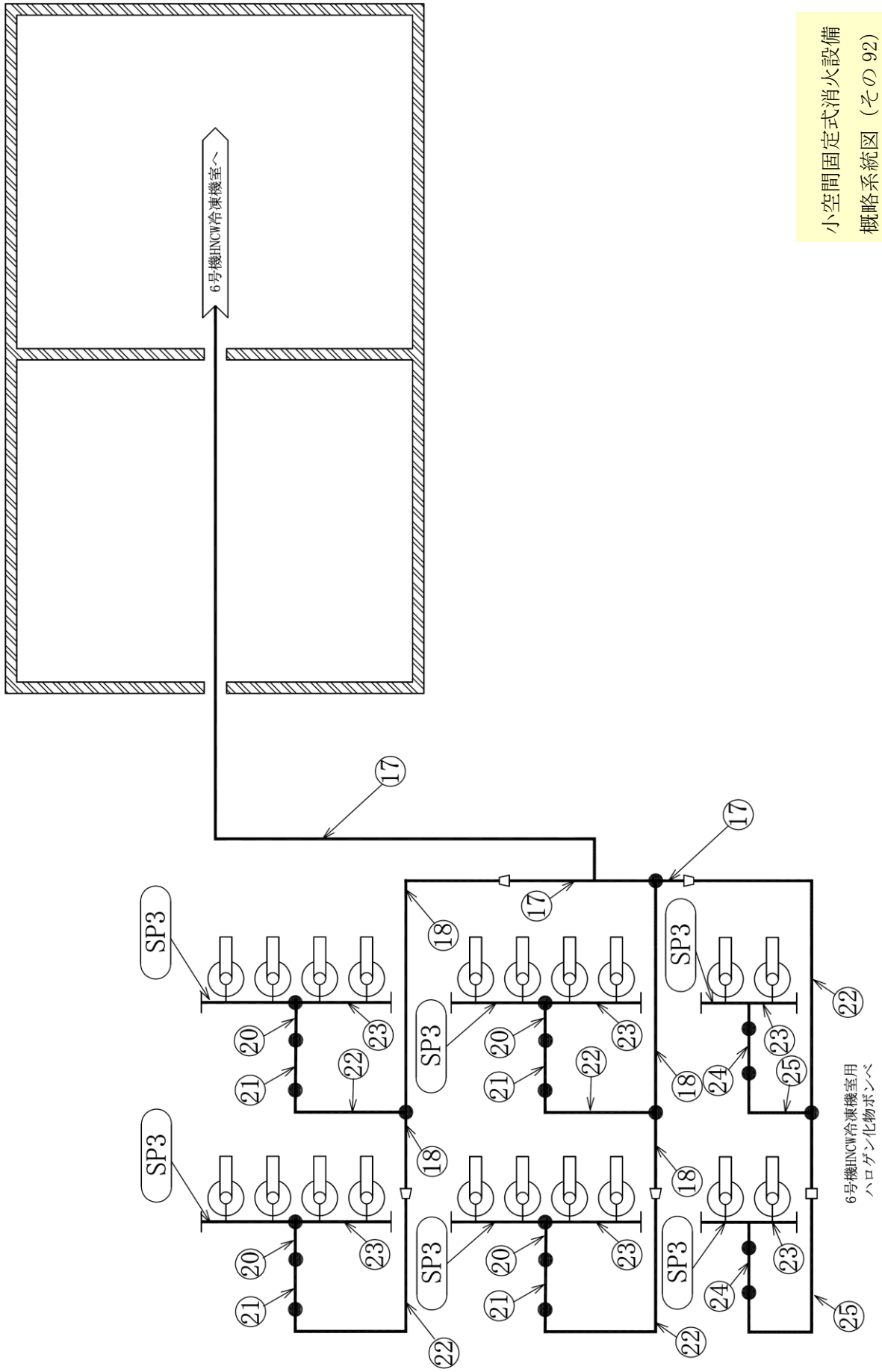
小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 89)



小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 90)



小空間固定式消火設備
概略系統図 (その91)



小空間固定式消火設備
概略系統図 (その 92)

3.2 管の強度計算書 (クラス3配管)
設計・建設規格 PPD-3411

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	4.80	40	114.30	8.60	STPG370	S	3	93	1.00	12.5%	7.52	2.89	C	3.40
2	4.80	40	114.30	8.60	SUS304TP	S	3	129	1.00	12.5%	7.52	2.10	A	2.10
3	4.80	40	114.30	6.00	STPG370	S	3	93	1.00	12.5%	5.25	2.89	C	3.40
4	4.80	40	114.30	6.00	SUS304TP	S	3	129	1.00	12.5%	5.25	2.10	A	2.10
5	4.80	40	89.10	7.60	STPG370	S	3	93	1.00	12.5%	6.65	2.26	C	3.00
6	4.80	40	89.10	7.60	SUS304TP	S	3	129	1.00	12.5%	6.65	1.64	A	1.64
7	4.80	40	89.10	5.50	STPG370	S	3	93	1.00	12.5%	4.81	2.26	C	3.00
8	4.80	40	89.10	5.50	SUS304TP	S	3	129	1.00	12.5%	4.81	1.64	A	1.64
9	4.80	40	76.30	7.00	STPG370	S	3	93	1.00	12.5%	6.12	1.93	C	2.70
10	4.80	40	76.30	7.00	SUS304TP	S	3	129	1.00	12.5%	6.12	1.40	A	1.40
11	4.80	40	76.30	5.20	STPG370	S	3	93	1.00	12.5%	4.55	1.93	C	2.70
12	4.80	40	76.30	5.20	SUS304TP	S	3	129	1.00	12.5%	4.55	1.40	A	1.40
13	4.80	40	60.50	5.50	SUS304TP	S	3	129	1.00	12.5%	4.81	1.11	A	1.11

NO.	最高使用压力 P (MPa)	最高使用温度 (°C)	外径 D ₀ (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)
14	4.80	40	60.50	3.90	SUS304TP	S	3	129	1.00	0.50mm	3.40	1.11	A	1.11
15	4.80	40	48.60	5.10	SUS304TP	S	3	129	1.00	12.5%	4.46	0.89	A	0.89
16	4.80	40	48.60	3.70	SUS304TP	S	3	129	1.00	0.50mm	3.20	0.89	A	0.89
17	5.20	40	89.10	5.50	SUS304TP	S	3	129	1.00	12.5%	4.81	1.77	A	1.77
18	5.20	40	76.30	5.20	SUS304TP	S	3	129	1.00	12.5%	4.55	1.52	A	1.52
19	5.20	40	60.50	3.90	SUS304TP	S	3	129	1.00	0.50mm	3.40	1.20	A	1.20
20	5.20	40	48.60	5.10	STPG370	S	3	93	1.00	12.5%	4.46	1.33	C	2.20
21	5.20	40	48.60	5.10	SUS304TP	S	3	129	1.00	12.5%	4.46	0.97	A	0.97
22	5.20	40	48.60	3.70	SUS304TP	S	3	129	1.00	0.50mm	3.20	0.97	A	0.97
23	5.20	40	42.70	4.90	STPG370	S	3	93	1.00	12.5%	4.28	1.17	C	1.90
24	5.20	40	42.70	4.90	SUS304TP	S	3	129	1.00	12.5%	4.28	0.85	A	0.85
25	5.20	40	42.70	3.60	SUS304TP	S	3	129	1.00	0.50mm	3.10	0.85	A	0.85
26	5.20	40	34.00	4.50	STPG370	S	3	93	1.00	12.5%	3.93	0.93	C	1.70
27	5.20	40	34.00	4.50	SUS304TP	S	3	129	1.00	12.5%	3.93	0.68	A	0.68

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用 温 (°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)
28	5.20	40	34.00	3.40	SUS304TP	S	3	129	1.00	0.50mm	2.90	0.68	A	0.68

評価：t_s ≧ t_r，よって十分である。

3.3 管の穴と補強計算書（クラス3配管）

設計・建設規格 PPD-3420, PPD-3422

NO.	SP1	
形 式	A	
最高使用圧力 P (MPa)	4.80	
最高使用温度 (°C)	40	
主管と管台の角度 α (°)	90	
主 管	材 料	STPG370
	許容引張応力 S_r (MPa)	93
	外 径 D_{or} (mm)	114.30
	内 径 D_{ir} (mm)	99.26
	公称厚さ t_{ro} (mm)	8.60
	厚さの負の許容差 Q_r	12.5%
	最小厚さ t_r (mm)	7.52
	継手効率 η	1.00
管 台	材 料	S25C
	外 径 D_{ob} (mm)	44.40
	内 径 D_{ib} (mm)	31.85
	公称厚さ t_{bn} (mm)	6.27
穴の径 d (mm)	32.00	
$d_{r1} = D_{ir} / 4$ (mm)	24.82	
61, d_{r1} の小さい値 (mm)	24.82	
K	0.4311	
200, d_{r2} の小さい値 (mm)	63.43	
補強不要な穴の最大径 d_{fr} (mm)	63.43	
評価： $d \leq d_{fr}$ よって管の穴の補強計算は必要ない。		

K7 ① V-3-3-7-2-1-2 R0

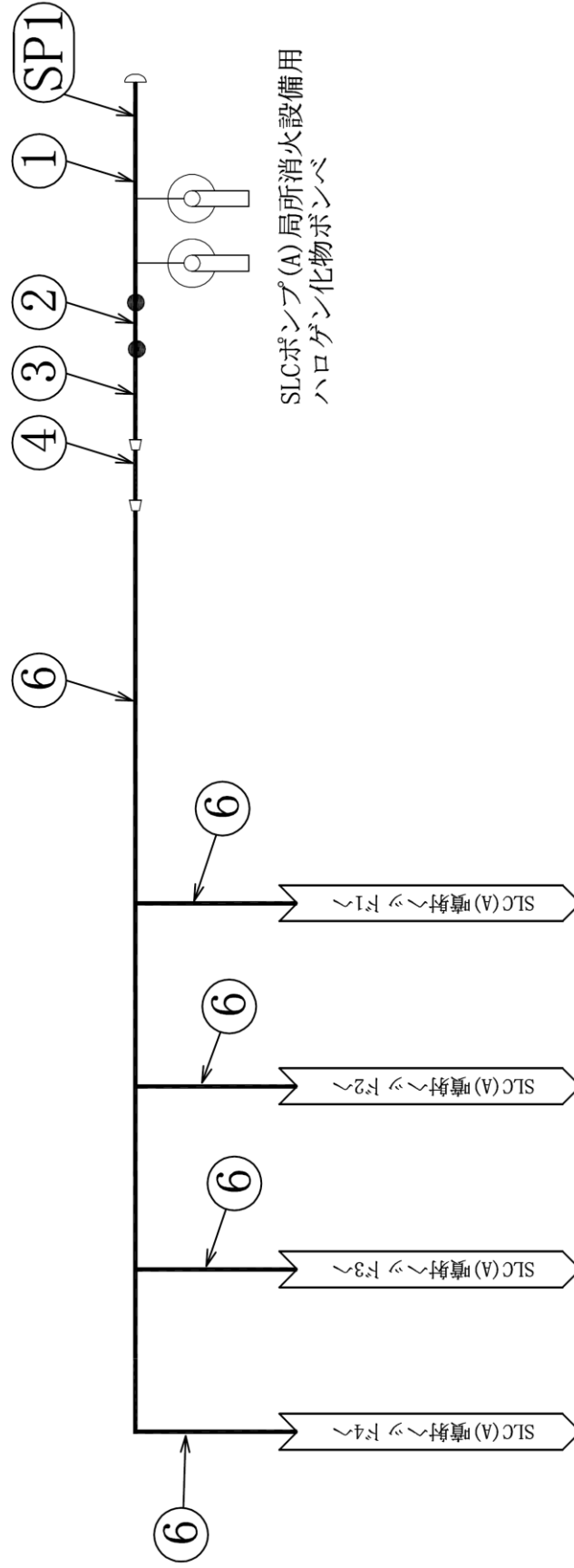
NO.	SP2		
形 式	A		
最高使用圧力 P (MPa)	4.80		
最高使用温度 (°C)	40		
主管と管台の角度 α (°)	90		
主 管	材 料	STPG370	
	許容引張応力 S_r (MPa)	93	
	外 径 D_{or} (mm)	89.10	
	内 径 D_{ir} (mm)	75.80	
	公称厚さ t_{ro} (mm)	7.60	
	厚さの負の許容差 Q_r	12.5%	
	最小厚さ t_r (mm)	6.65	
	継手効率 η	1.00	
管 台	材 料	S25C	
	外 径 D_{ob} (mm)	44.40	
	内 径 D_{ib} (mm)	31.85	
	公称厚さ t_{bn} (mm)	6.27	
穴の径 d (mm)	32.00		
$d_{r1} = D_{ir} / 4$ (mm)	18.95		
61, d_{r1} の小さい値 (mm)	18.95		
K	0.3780		
200, d_{r2} の小さい値 (mm)	57.66		
補強不要な穴の最大径 d_{fr} (mm)	57.66		
評価： $d \leq d_{fr}$ よって管の穴の補強計算は必要ない。			

K7 ① V-3-3-7-2-1-2 R0

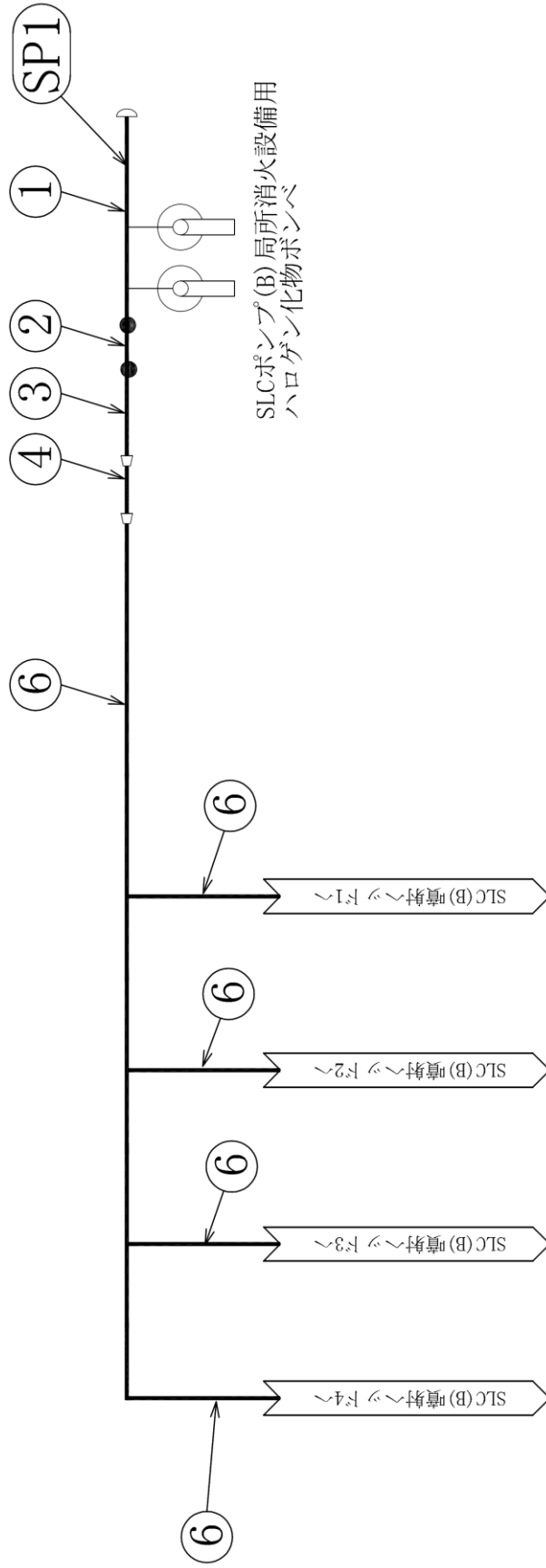
NO.	SP3		
形 式	A		
最高使用圧力 P (MPa)	5.20		
最高使用温度 (°C)	40		
主管と管台の角度 α (°)	90		
主 管	材 料	STPG370	
	許容引張応力 S_r (MPa)	93	
	外 径 D_{or} (mm)	42.70	
	内 径 D_{ir} (mm)	34.14	
	公称厚さ t_{ro} (mm)	4.90	
	厚さの負の許容差 Q_r	12.5%	
	最小厚さ t_r (mm)	4.28	
	継手効率 η	1.00	
管 台	材 料	S25C	
	外 径 D_{ob} (mm)	46.00	
	内 径 D_{ib} (mm)	27.20	
	公称厚さ t_{bn} (mm)	9.40	
穴の径 d (mm)	25.00		
$d_{r1} = D_{ir} / 4$ (mm)	8.54		
61, d_{r1} の小さい値 (mm)	8.54		
K	0.3066		
200, d_{r2} の小さい値 (mm)	40.44		
補強不要な穴の最大径 d_{fr} (mm)	40.44		
評価： $d \leq d_{fr}$ よって管の穴の補強計算は必要ない。			

K7 ① V-3-3-7-2-1-2 R0

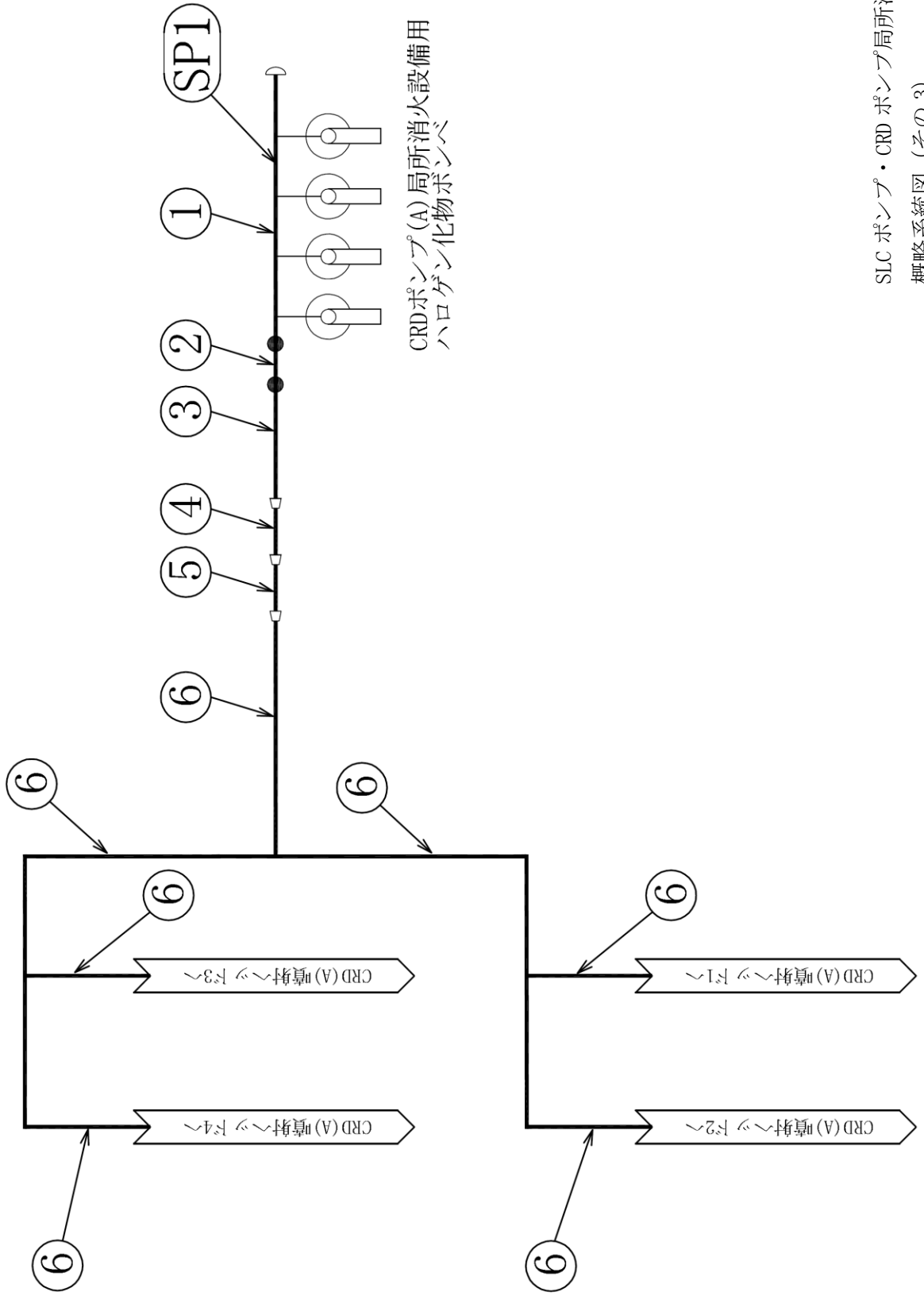
4. SLCポンプ・CRDポンプ局所消火設備
4.1 概略系統図



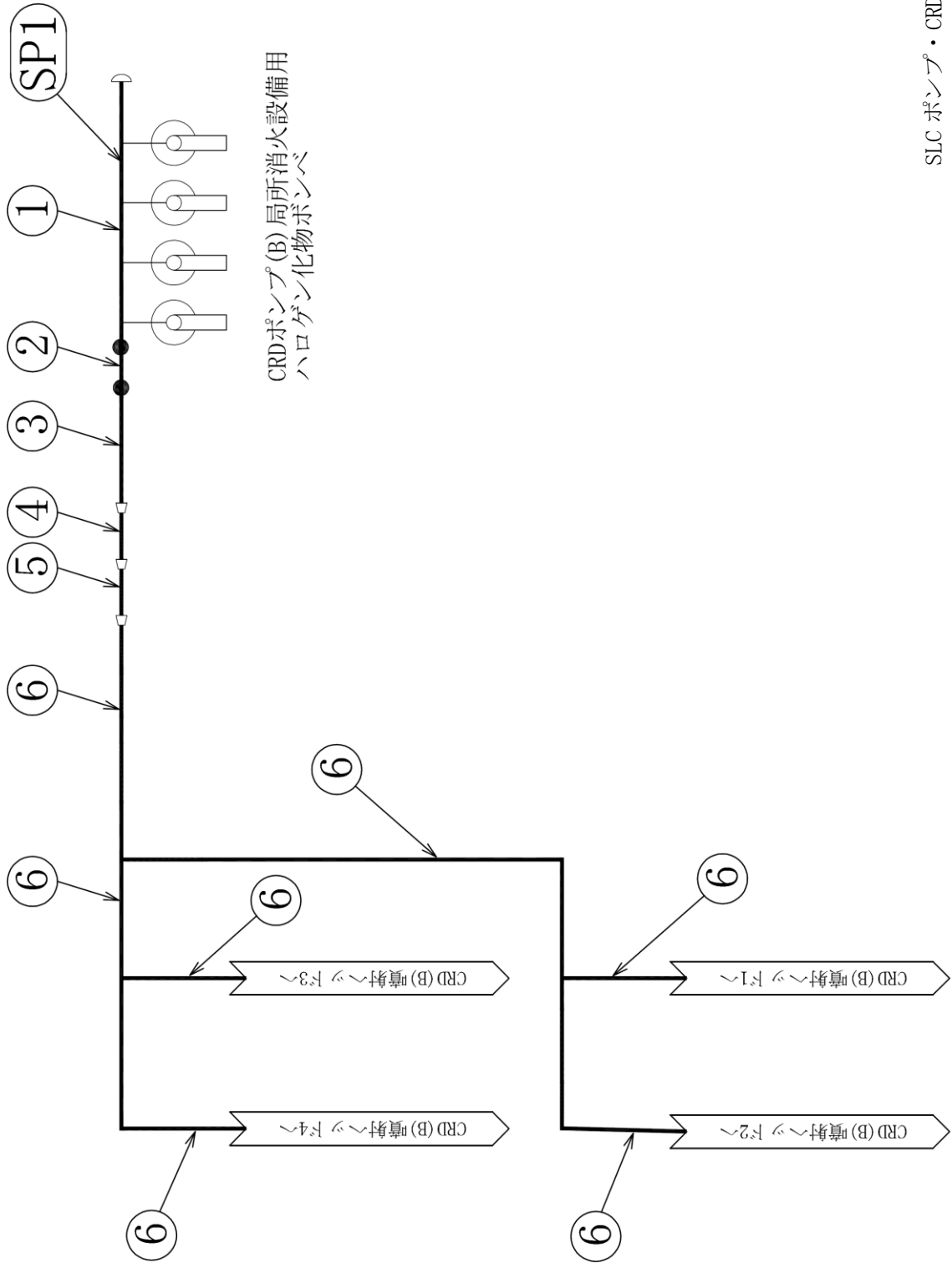
SLCポンプ・CRDポンプ局所消火設備
概略系統図 (その1)



SLC ポンプ・CRD ポンプ局所消火設備
概略系統図 (その 2)



SLC ポンプ・CRD ポンプ局所消火設備
概略系統図 (その 3)



SLC ポンプ・CRD ポンプ局所消火設備
概略系統図 (その4)

4.2 管の強度計算書 (クラス3配管)
設計・建設規格 PPD-3411

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 (%, mm)	t _s (mm)	t (mm)	算 式	t _r (mm)
1	5.20	40	89.10	7.60	STPG370	S	3	93	1.00	12.5%	6.65	2.44	C	3.00
2	5.20	40	89.10	7.60	SUS304TP	S	3	129	1.00	12.5%	6.65	1.77	A	1.77
3	5.20	40	89.10	5.50	SUS304TP	S	3	129	1.00	12.5%	4.81	1.77	A	1.77
4	5.20	40	60.50	3.90	SUS304TP	S	3	129	1.00	0.50mm	3.40	1.20	A	1.20
5	5.20	40	48.60	3.70	SUS304TP	S	3	129	1.00	0.50mm	3.20	0.97	A	0.97
6	5.20	40	34.00	3.40	SUS304TP	S	3	129	1.00	0.50mm	2.90	0.68	A	0.68

評価: $t_s \geq t_r$, よって十分である。

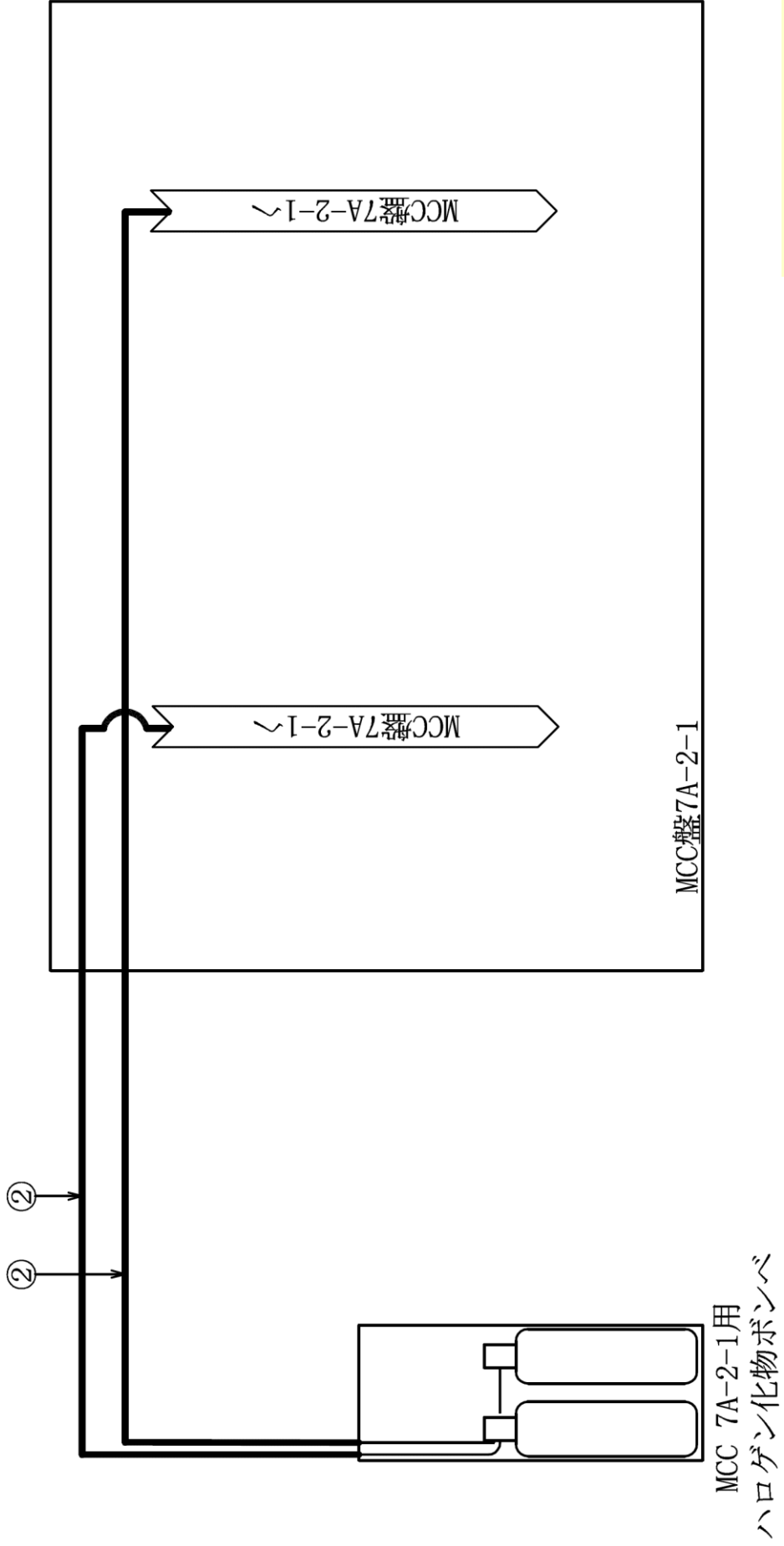
4.3 管の穴と補強計算書 (クラス 3 配管)

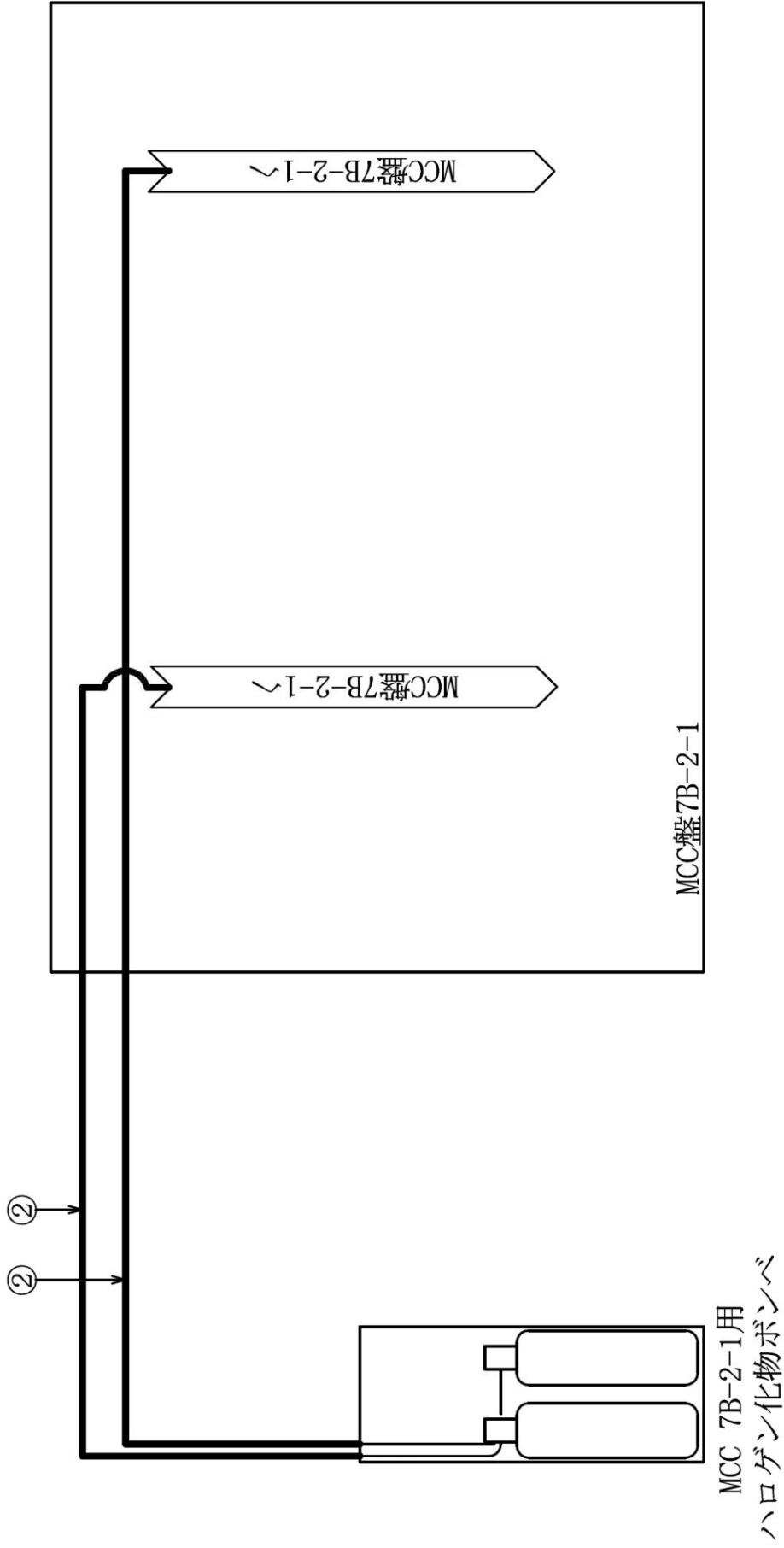
設計・建設規格 PPD-3420, PPD-3422

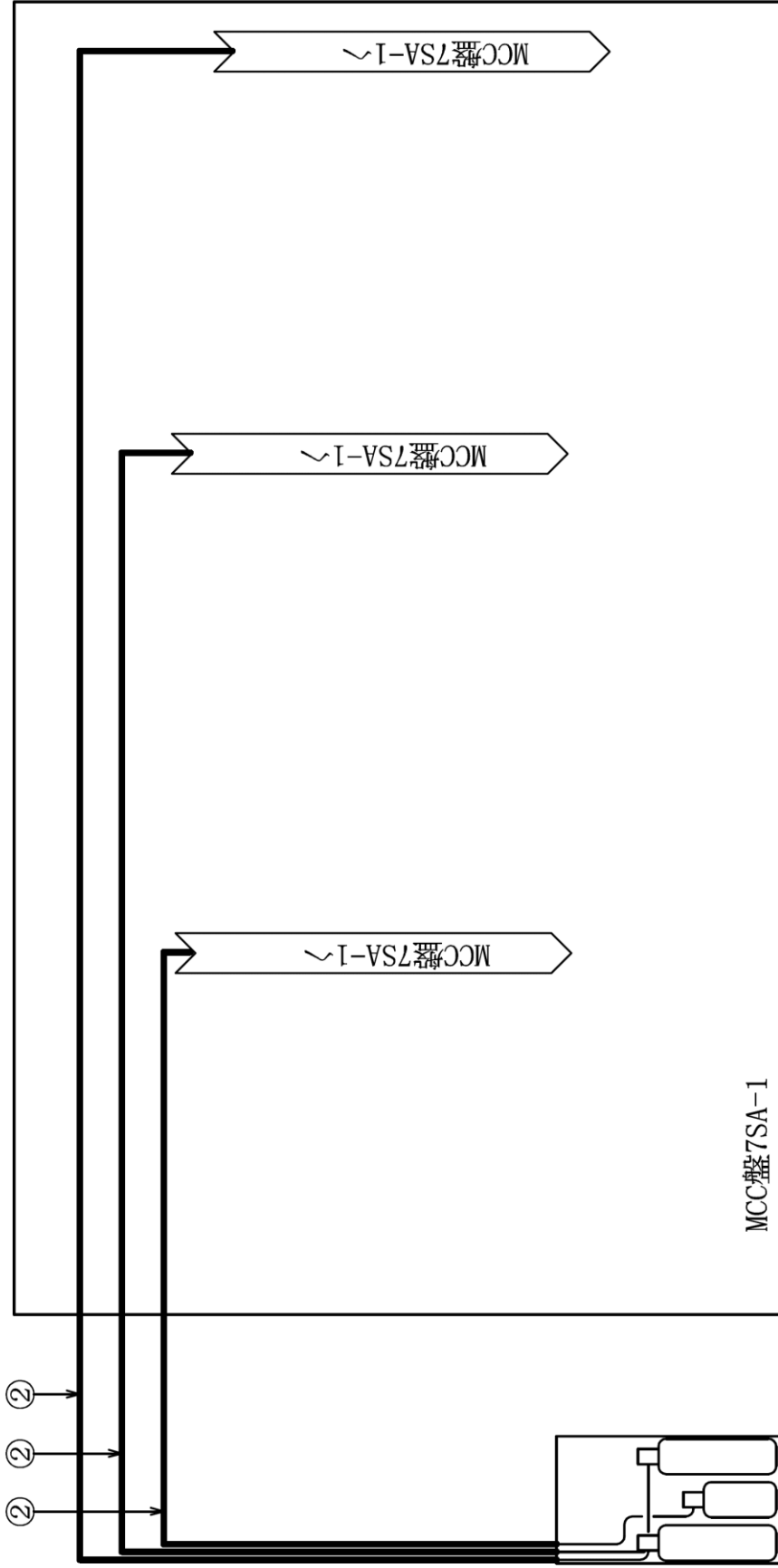
NO.	SP1	
形 式	A	
最高使用圧力 P (MPa)	5.20	
最高使用温度 (°C)	40	
主管と管台の角度 α (°)	90	
主 管	材 料	STPG370
	許容引張応力 S_r (MPa)	93
	外 径 D_{or} (mm)	89.10
	内 径 D_{ir} (mm)	75.80
	公称厚さ t_{ro} (mm)	7.60
	厚さの負の許容差 Q_r	12.5%
	最小厚さ t_r (mm)	6.65
	継手効率 η	1.00
管 台	材 料	S25C
	外 径 D_{ob} (mm)	42.70
	内 径 D_{ib} (mm)	26.00
	公称厚さ t_{bn} (mm)	8.35
穴の径 d (mm)	26.00	
$d_{r1} = D_{ir} / 4$ (mm)	18.95	
61, d_{r1} の小さい値 (mm)	18.95	
K	0.4117	
200, d_{r2} の小さい値 (mm)	56.66	
補強不要な穴の最大径 d_{fr} (mm)	56.66	
評価: $d \leq d_{fr}$ よって管の穴の補強計算は必要ない。		

K7 ① V-3-3-7-2-1-2 R0

5. 電源盤・制御盤消火設備
5.1 概略系統図

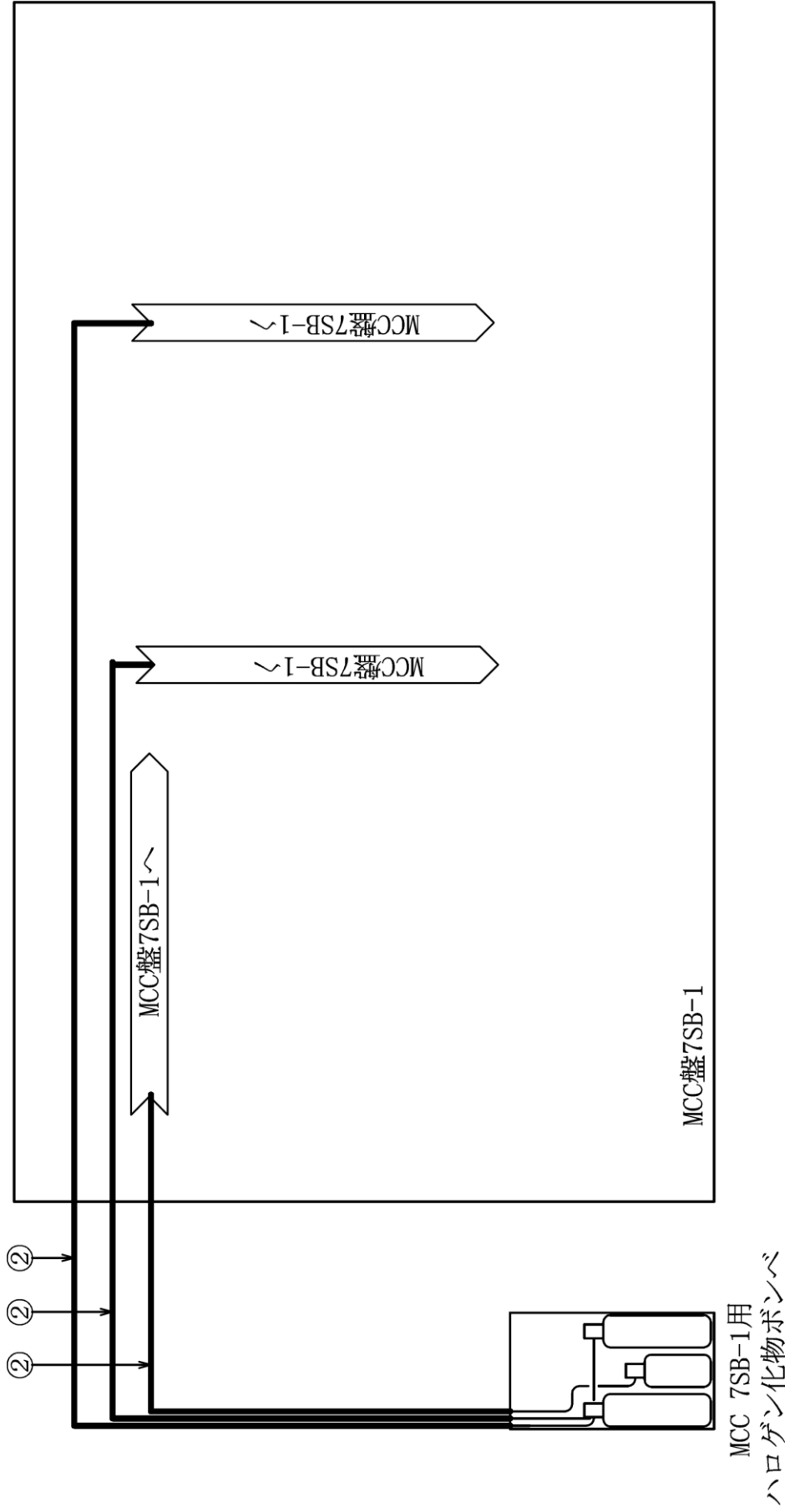


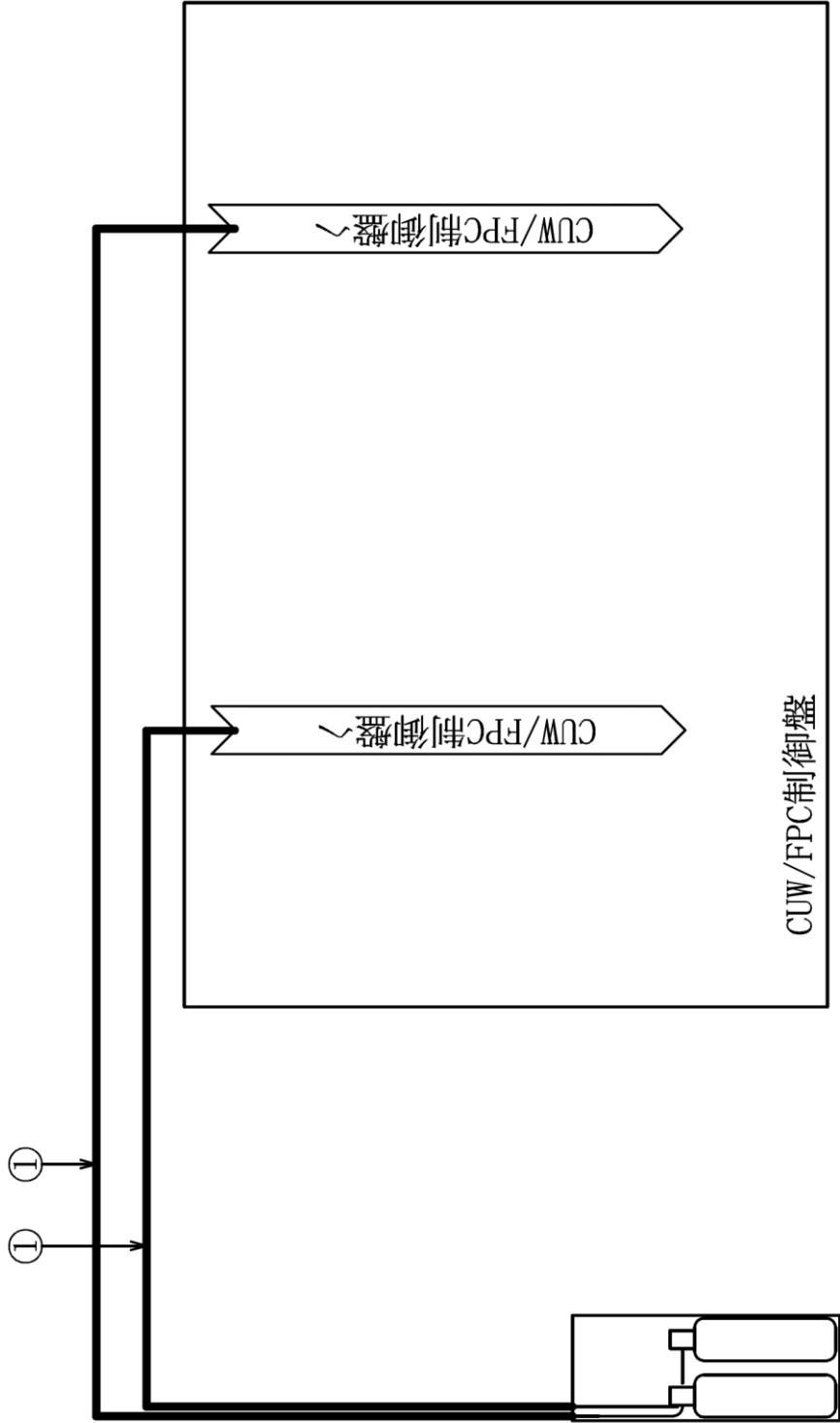




MCC 7SA-1用
ハロゲン化物ポンプ

電源盤・制御盤消火設備
概略系統図 (その3)





CUW/FPC制御盤用
ハロゲン化物物ポンベ

電源盤・制御盤消火設備
概略系統図（その5）

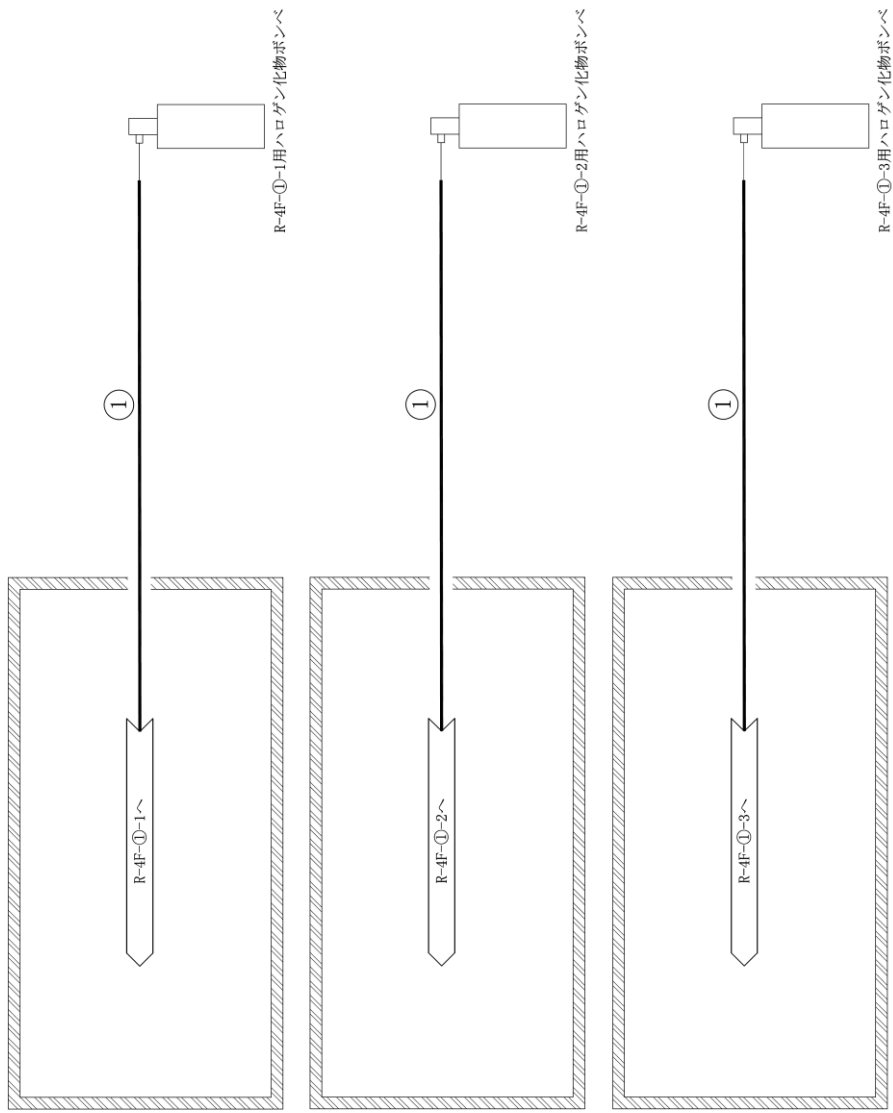
5.2 管の強度計算書 (クラス3配管)

設計・建設規格 PPD-3411

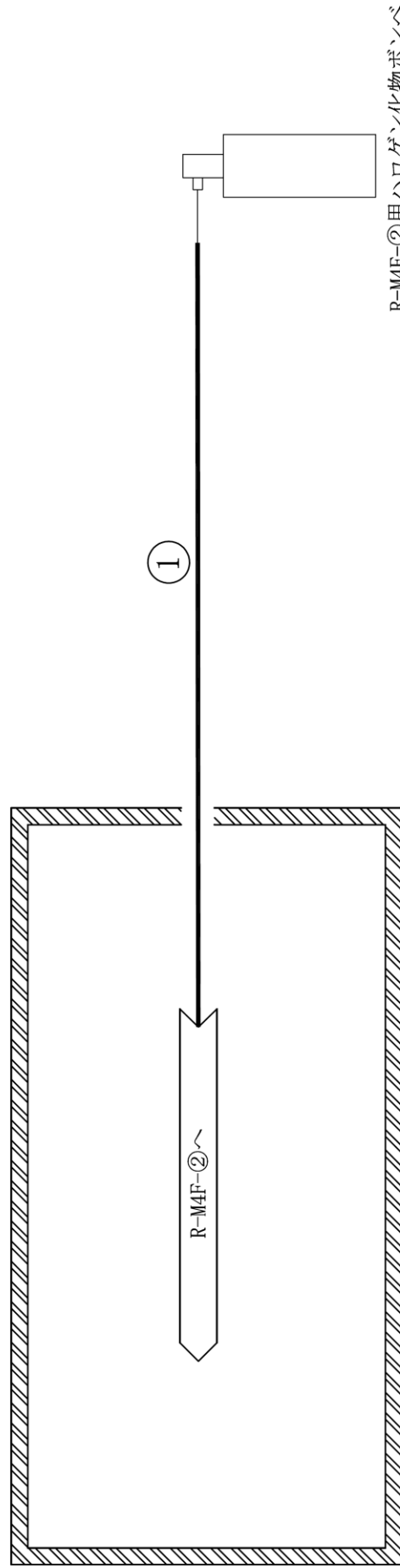
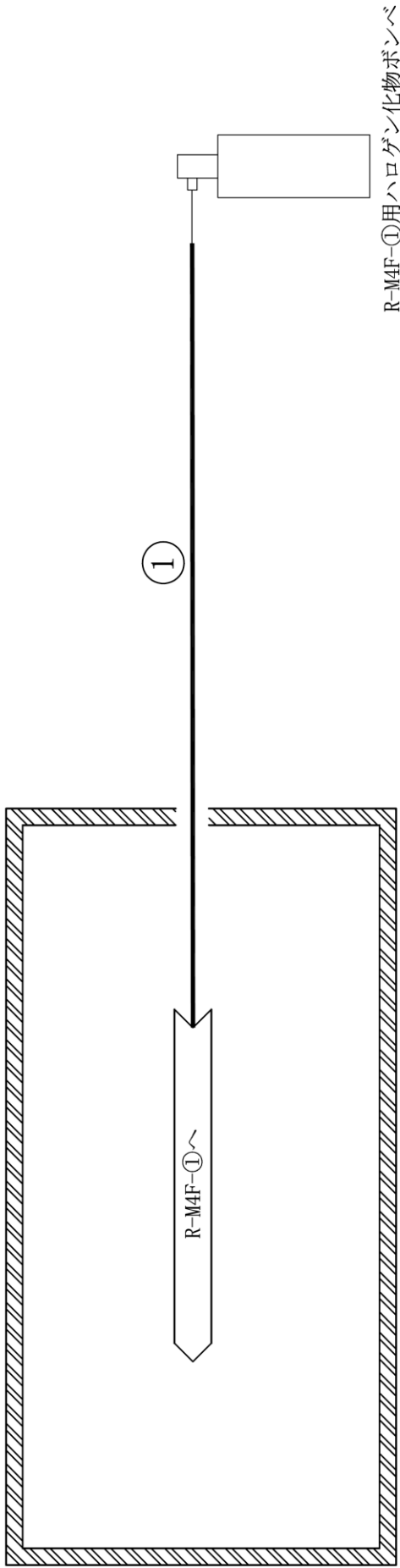
No.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用 温度 (°C)	外径 D _o (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	η	Q (%, mm)	t _s (mm)	t (mm)	算 式	t _r (mm)
1	4.60	40	15.00	1.50	C1220T	S	3	41	1.00	0.15mm	1.35	0.81	A	0.81
2	4.60	40	10.00	1.00	C1220T	S	3	41	1.00	0.13mm	0.87	0.54	A	0.54

評価: $t_s \geq t_r$, よって十分である。

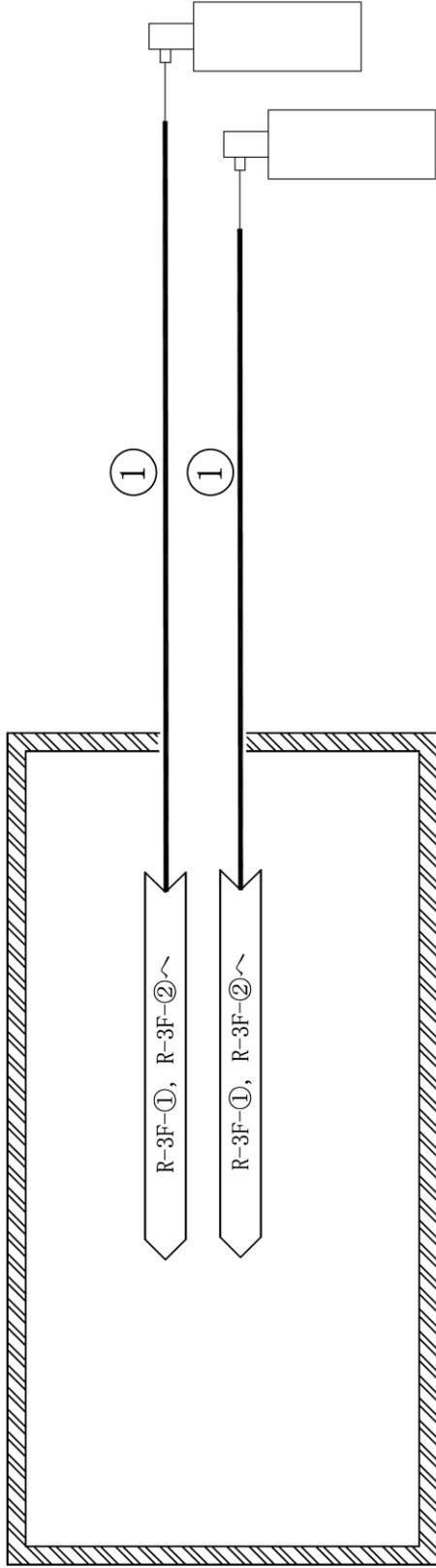
6. ケーブルトレイ消火設備
6.1 概略系統図



ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その1)

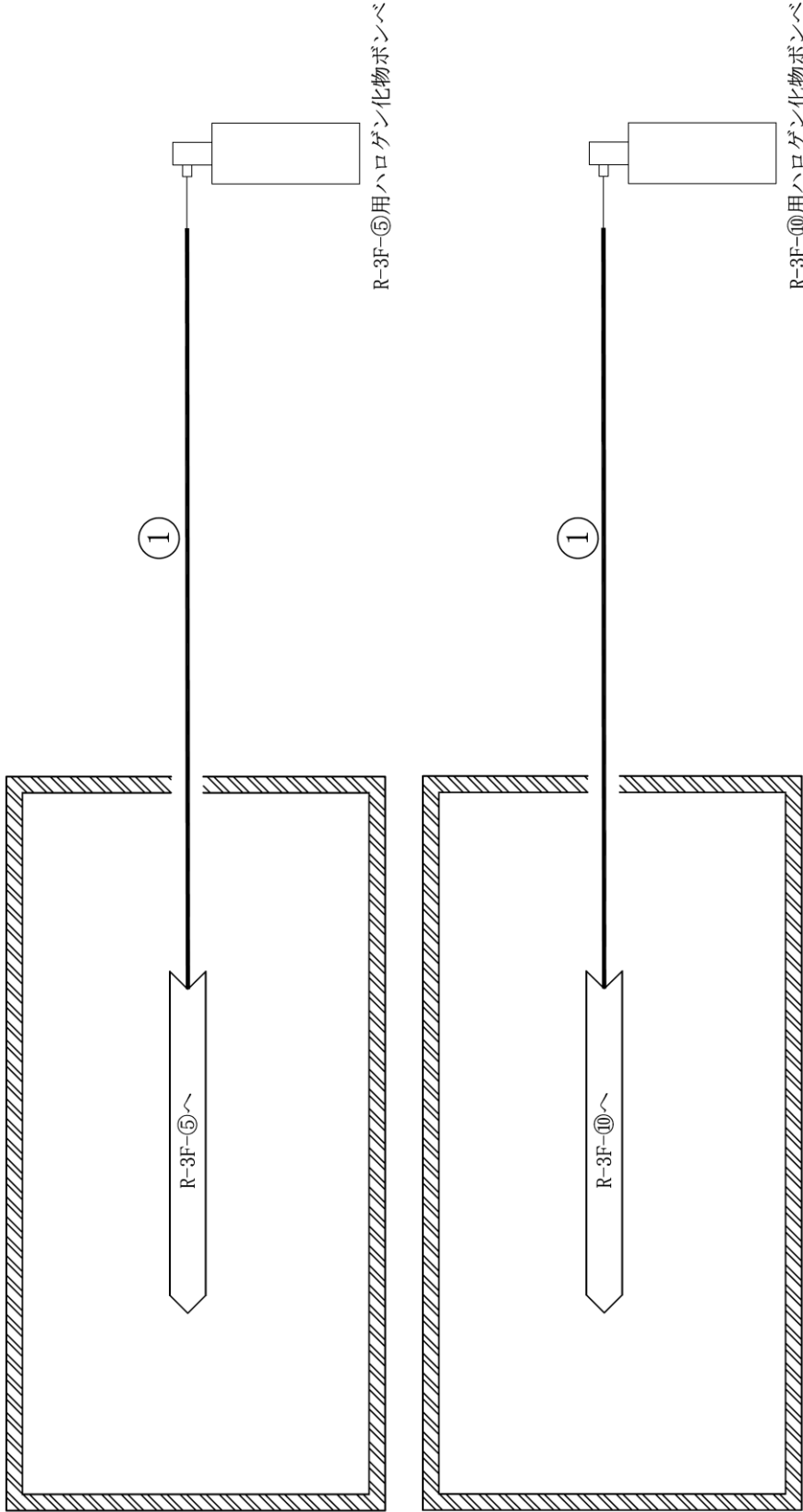


ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その2)



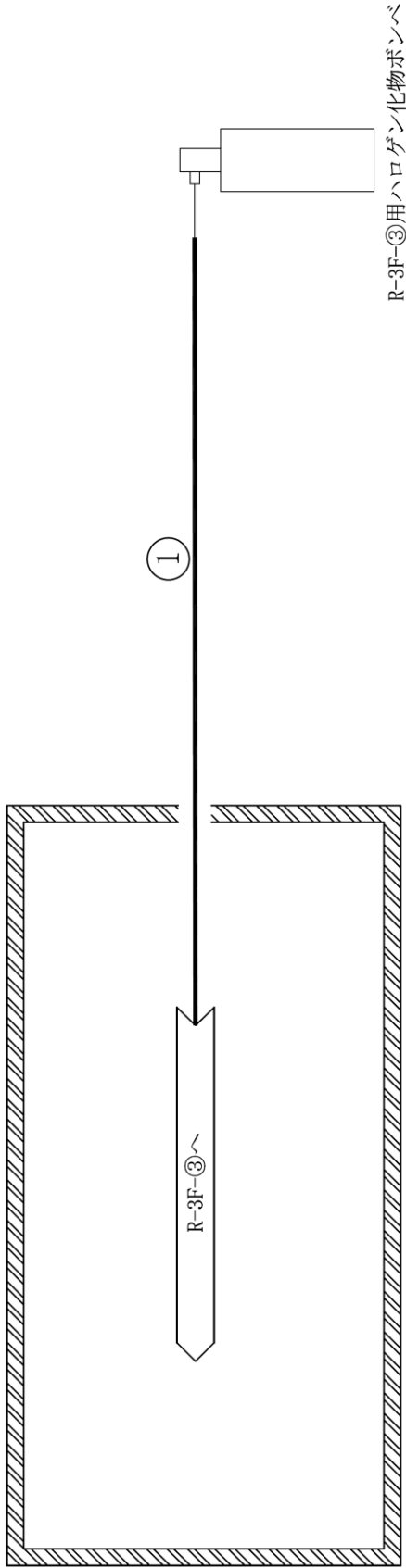
R-3F-①, R-3F-②用ハロゲン化物ポンプ

ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その3)

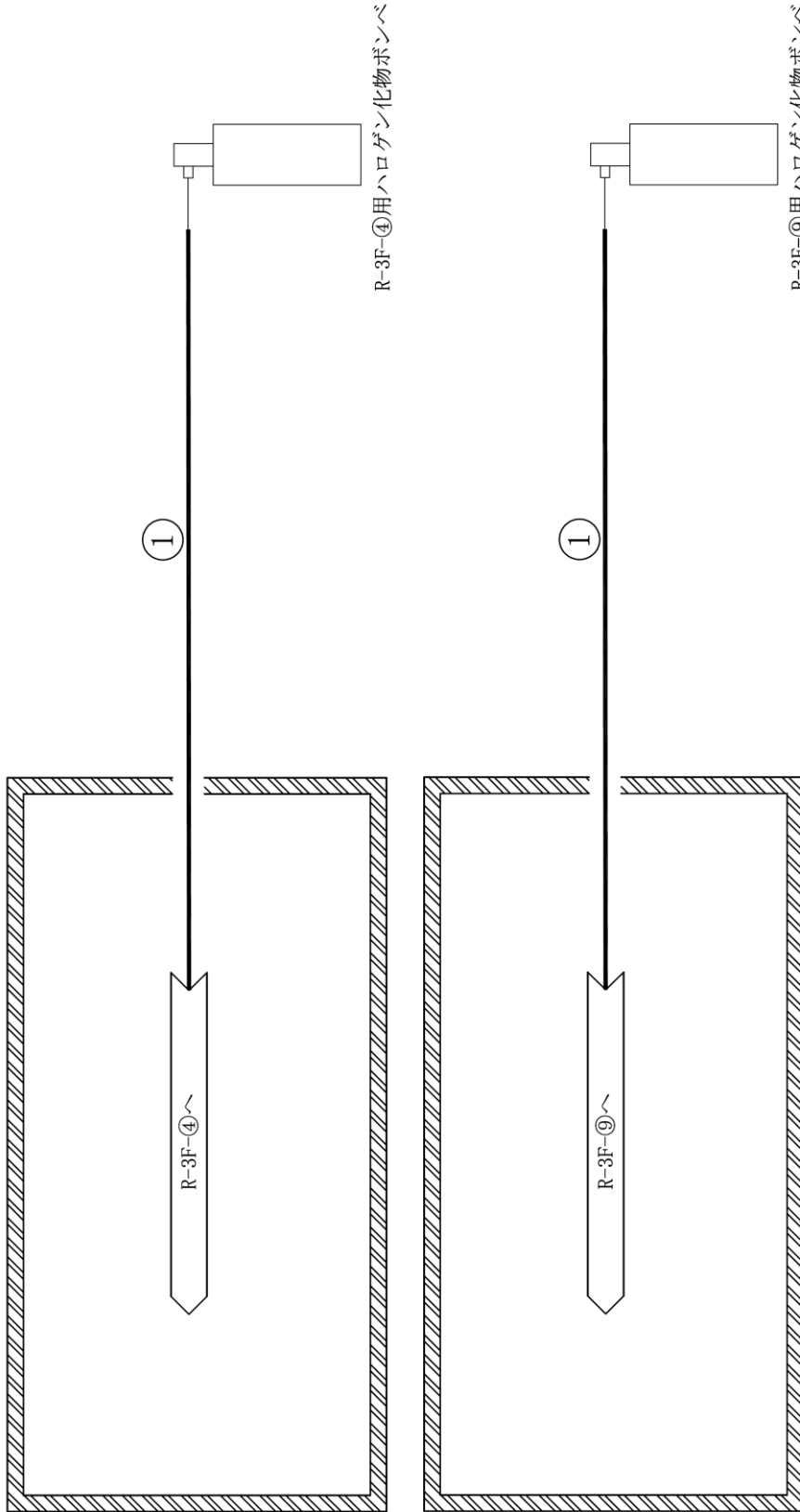


ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その4)

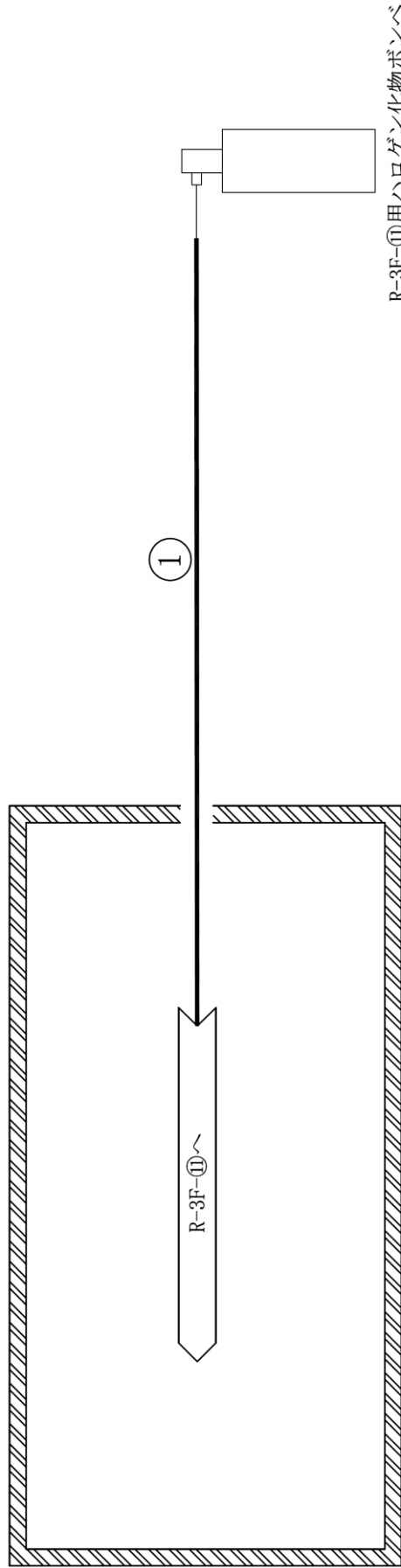
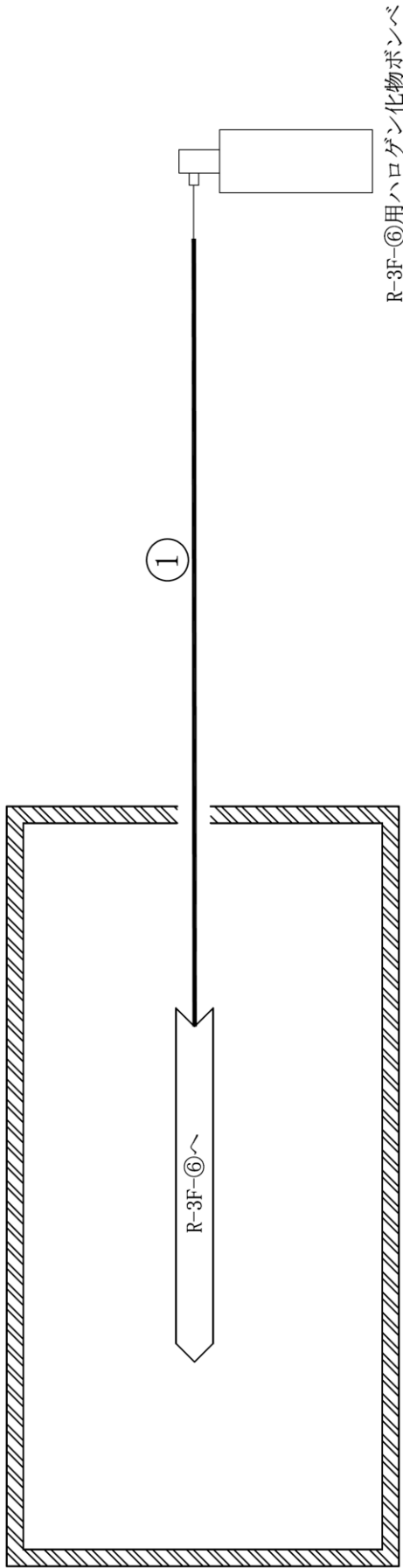
K7 ① V-3-3-7-2-1-2 R0



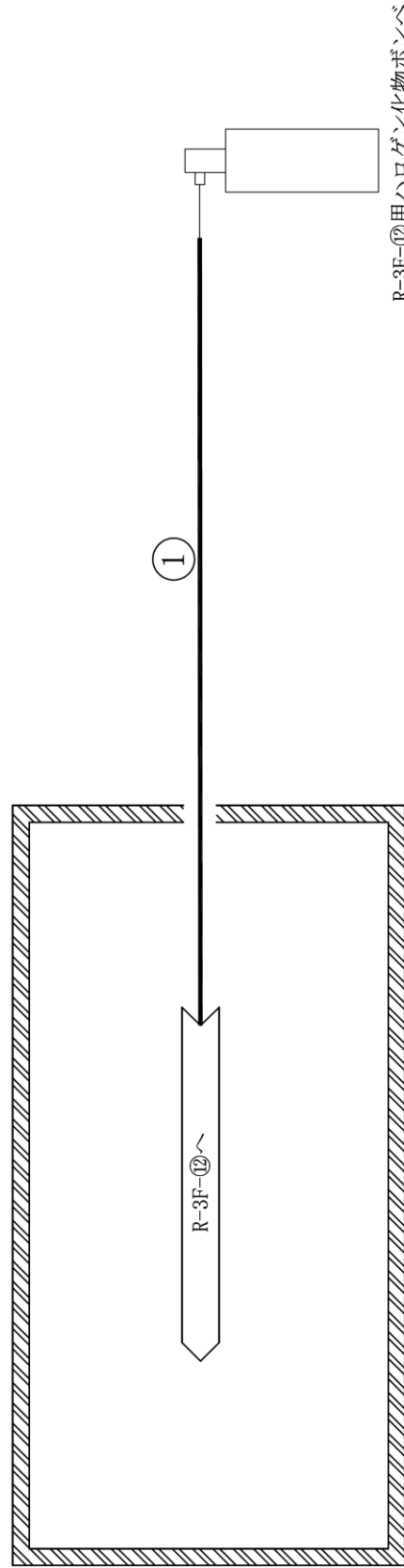
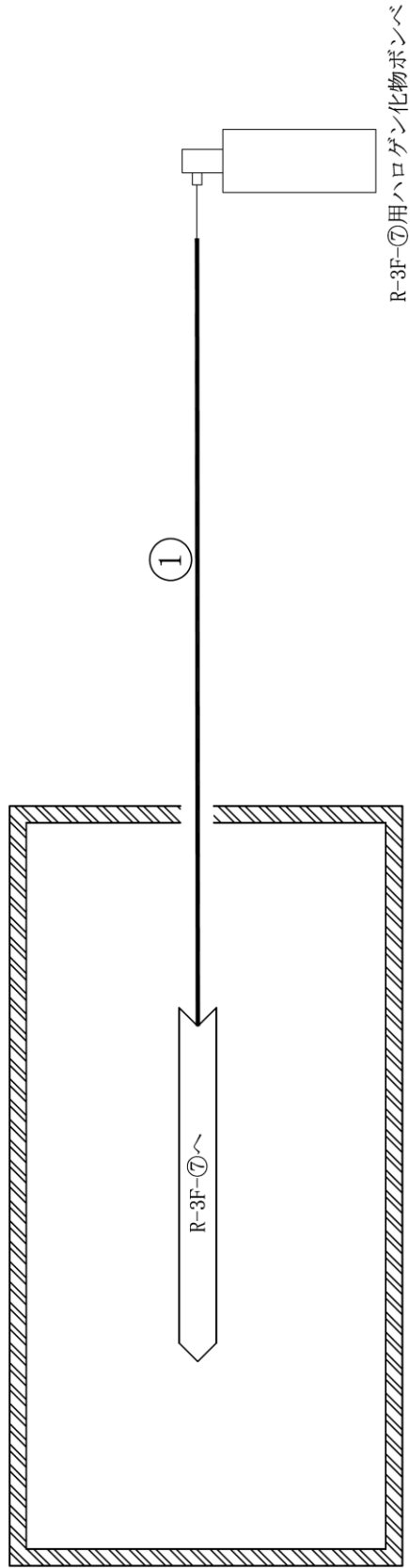
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その5)



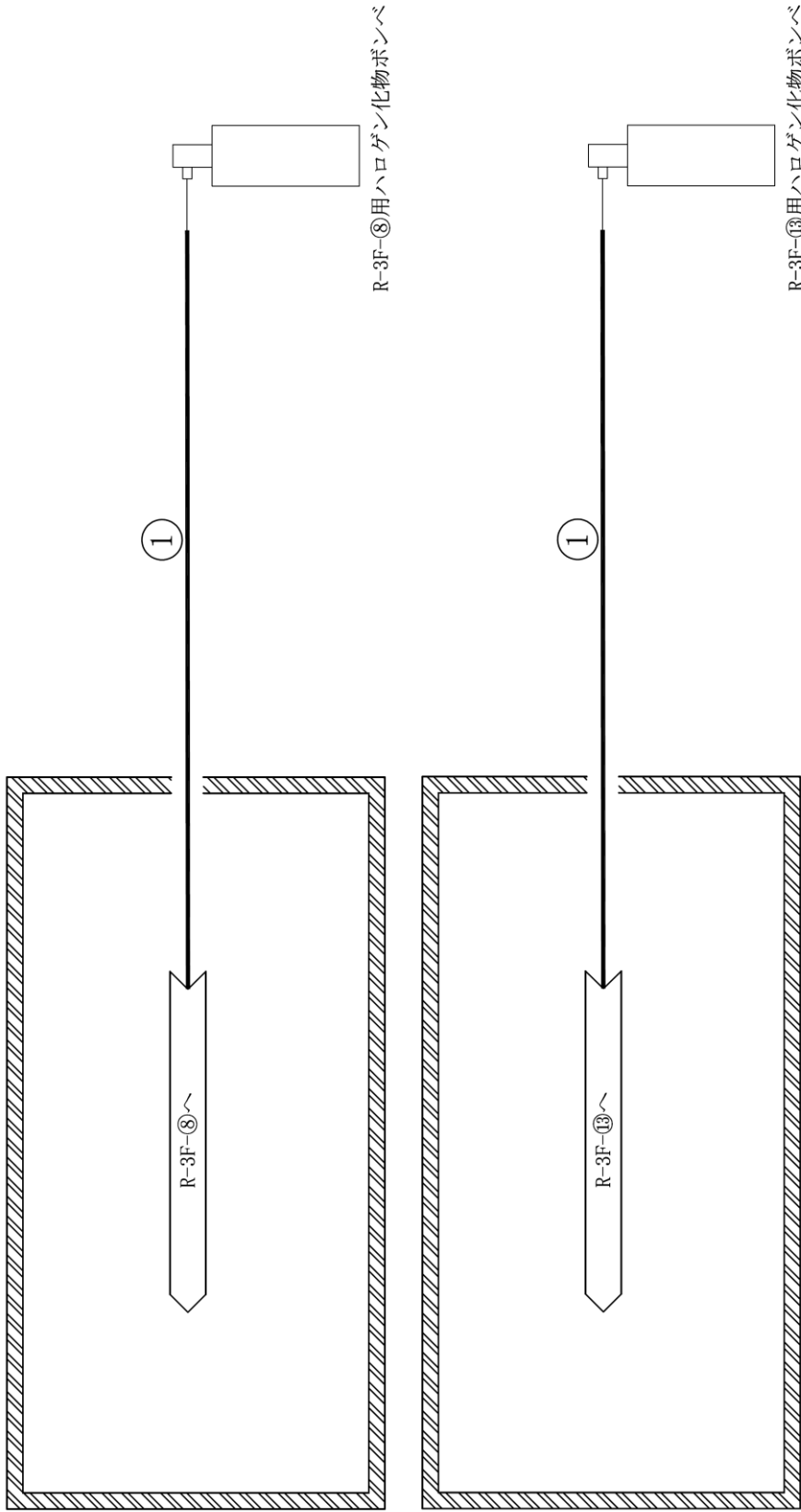
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 6)



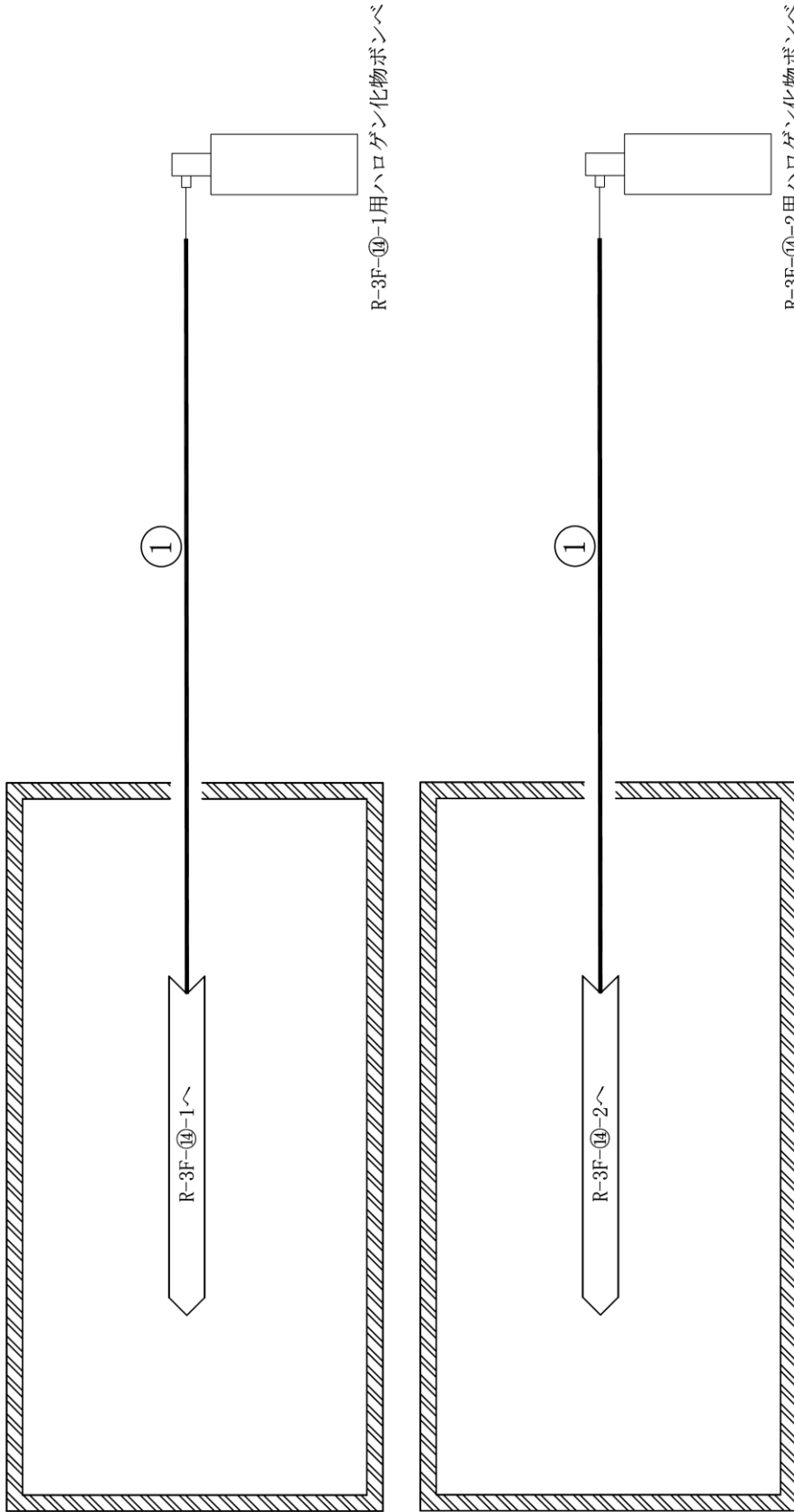
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 7)



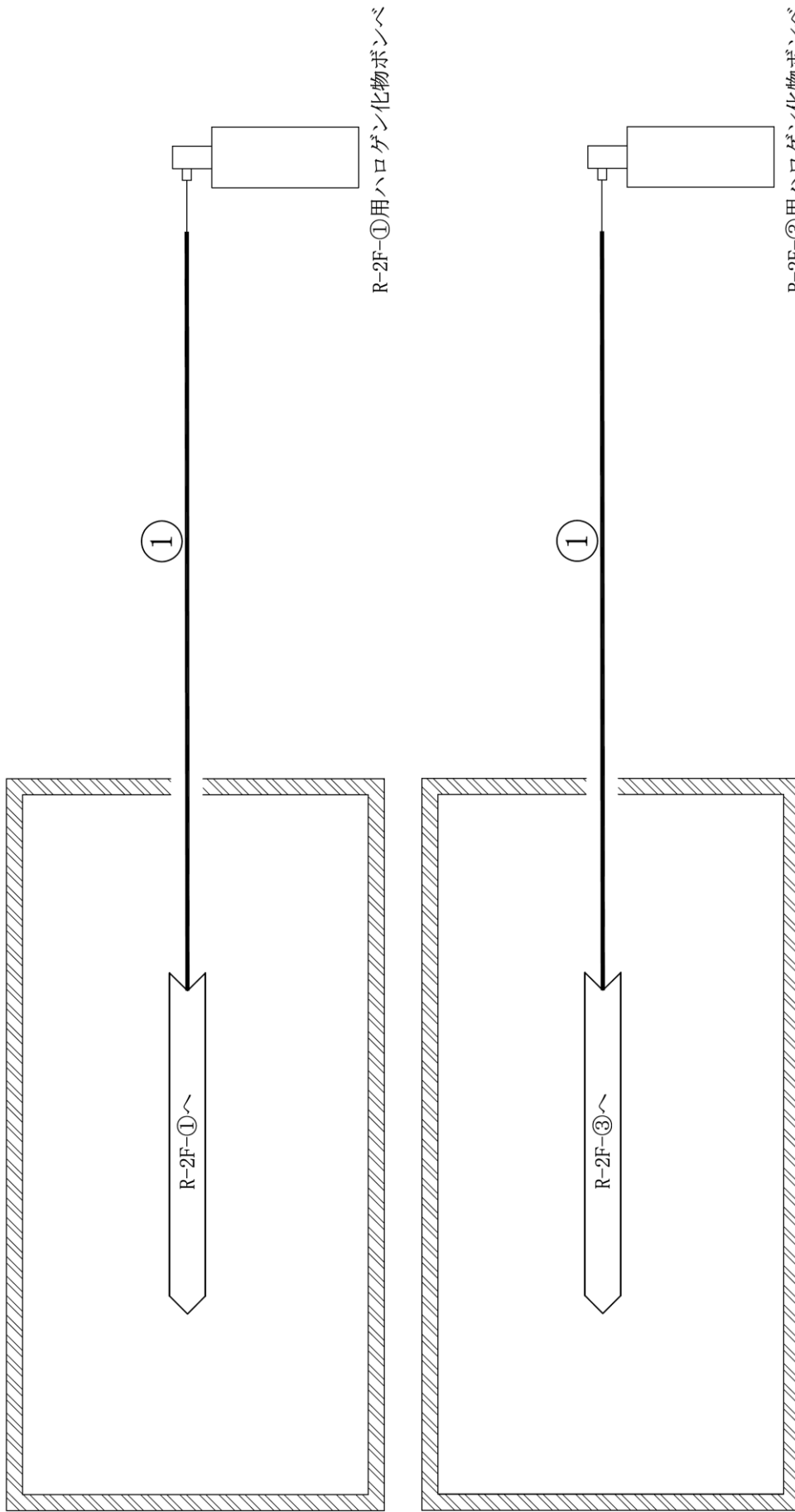
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その8)



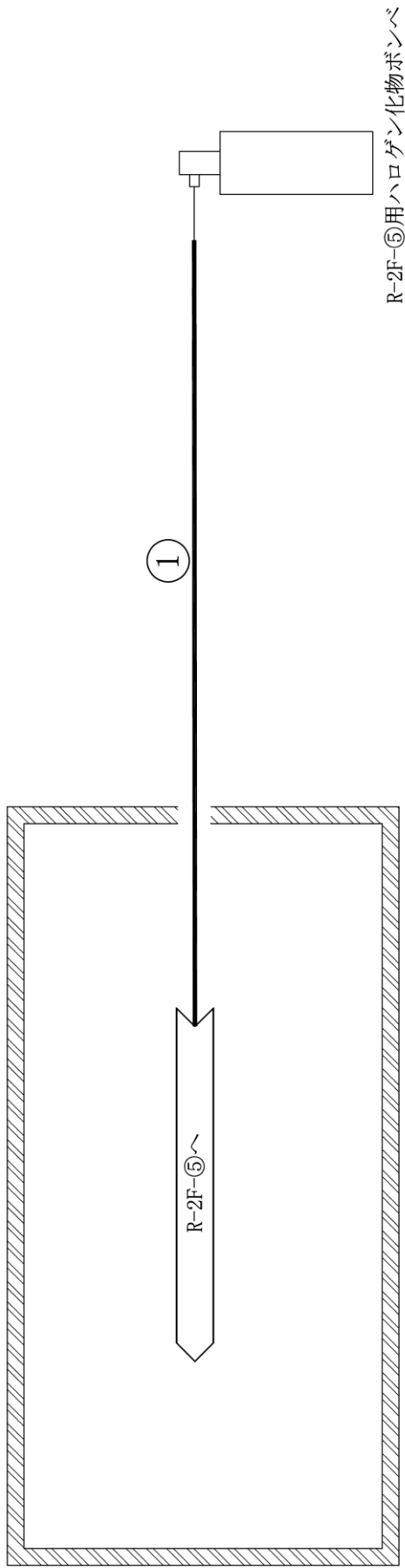
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その9)



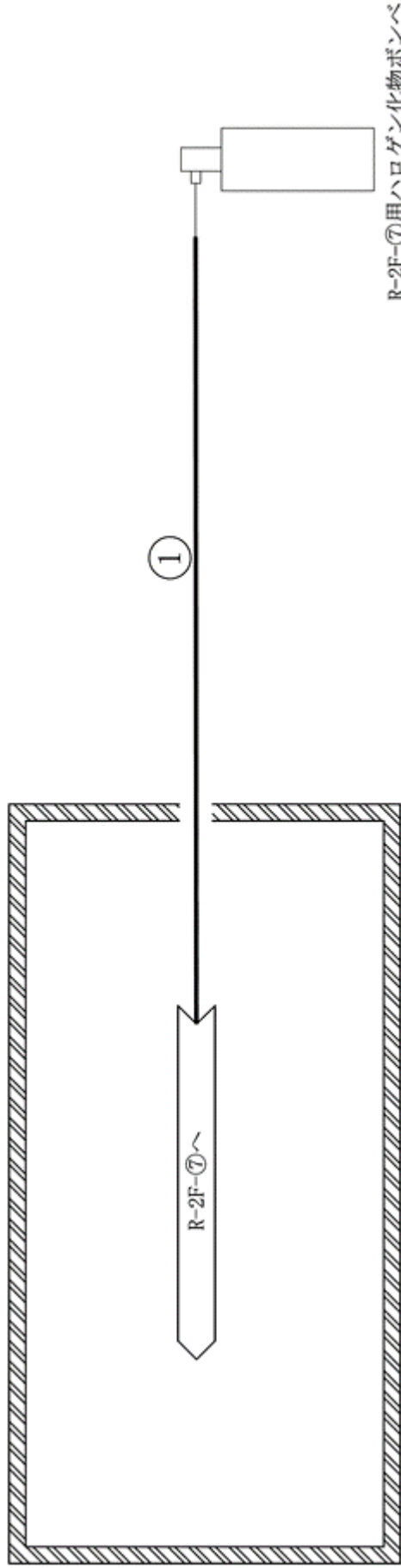
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 10)



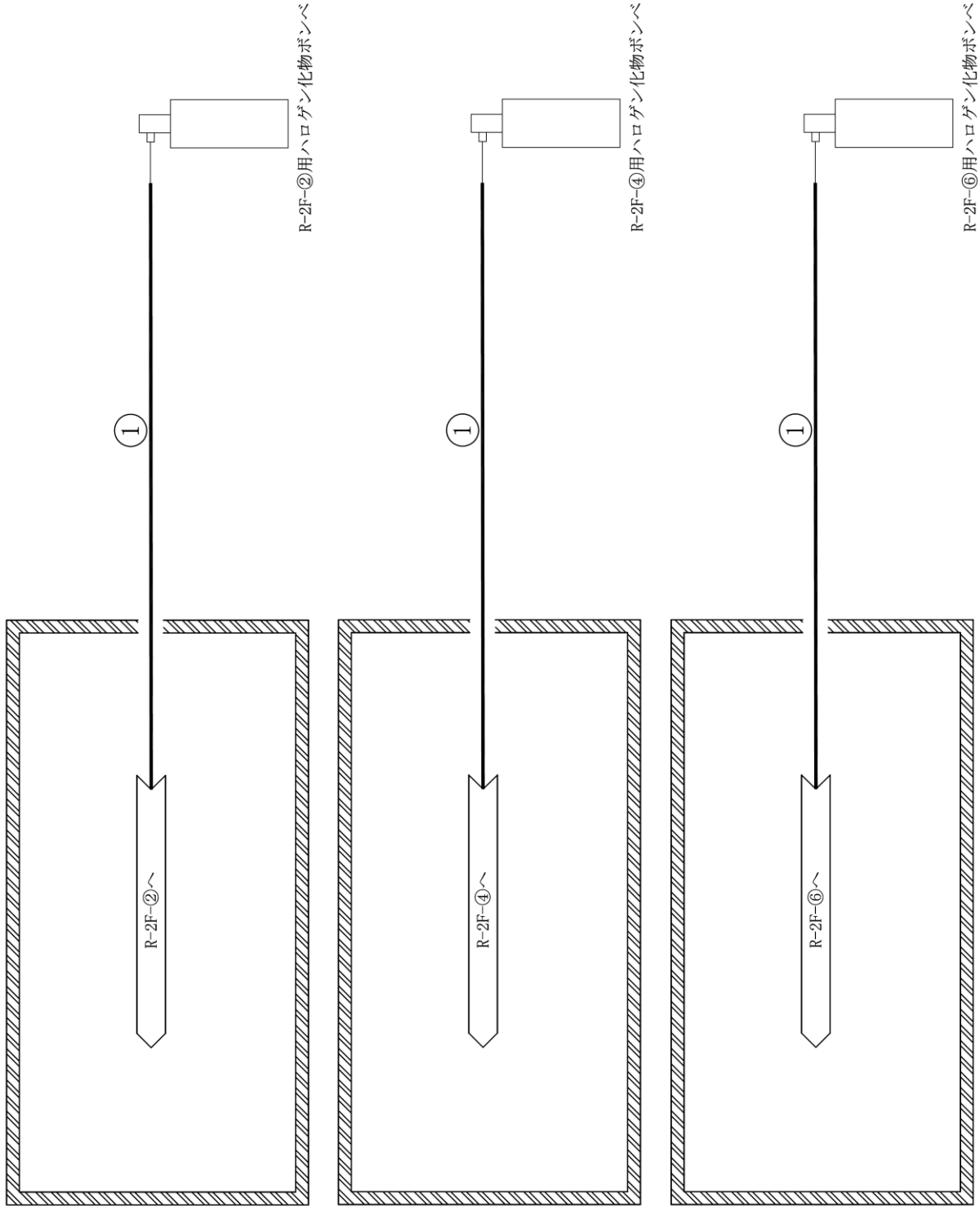
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 11)



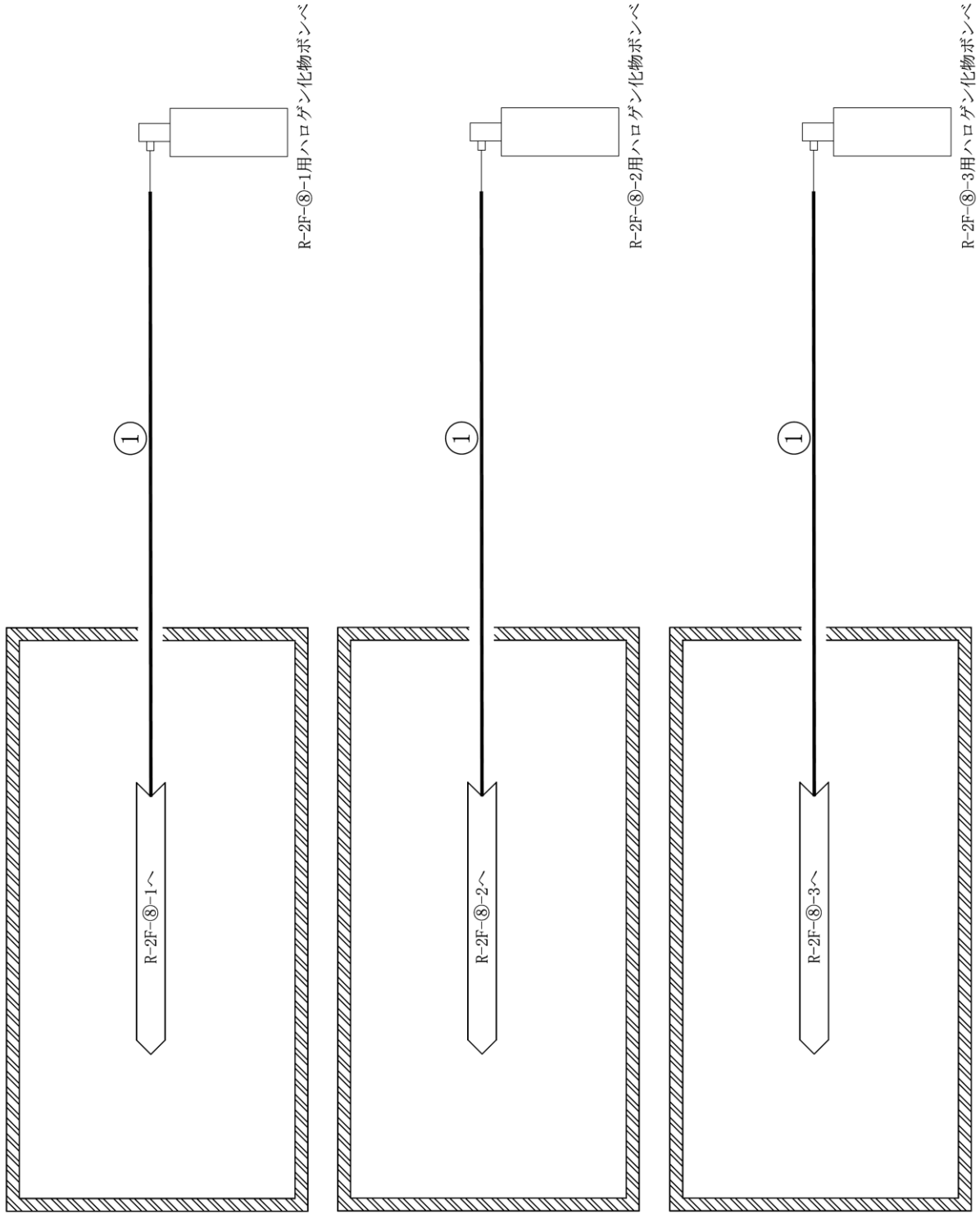
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 12)



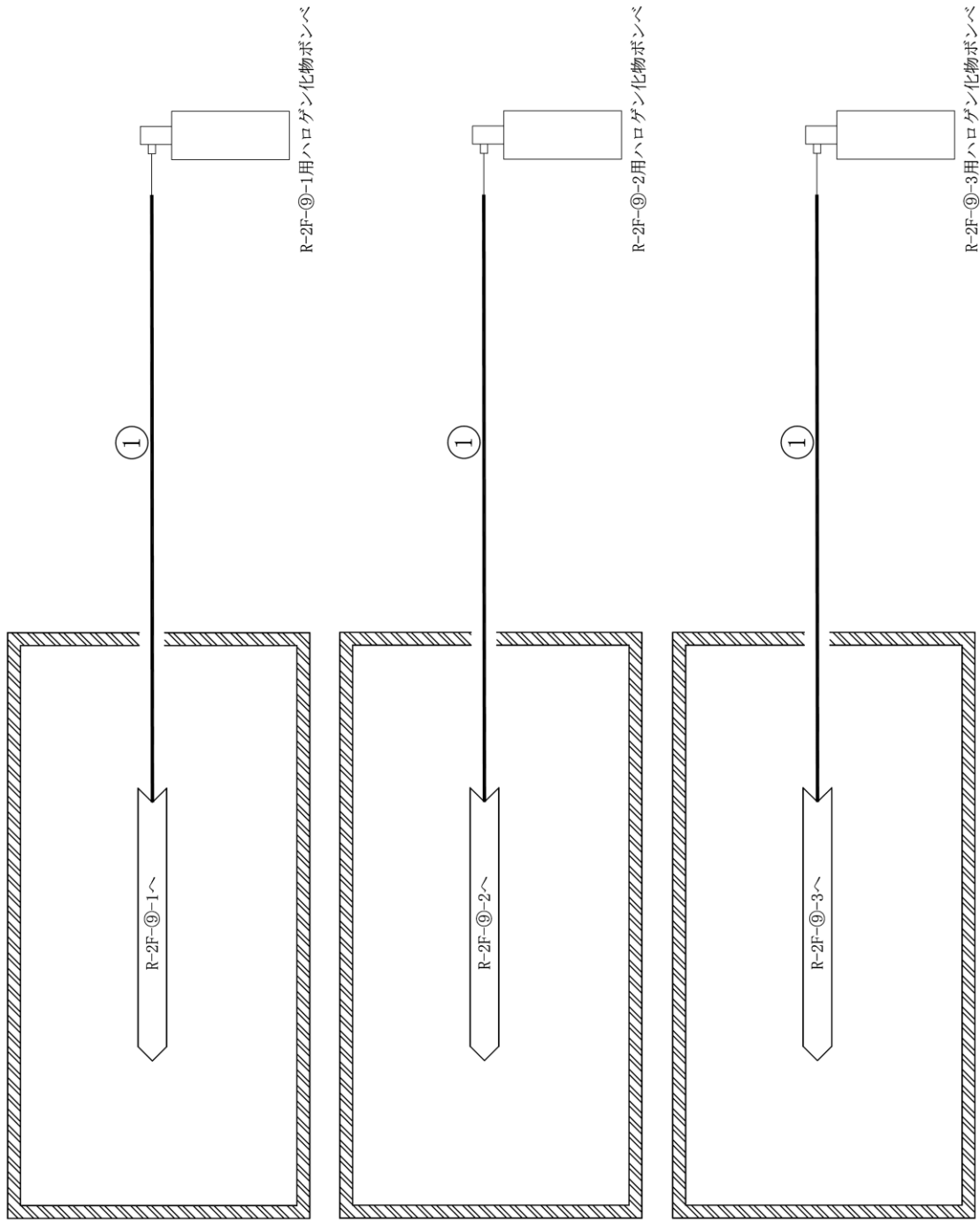
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 13)



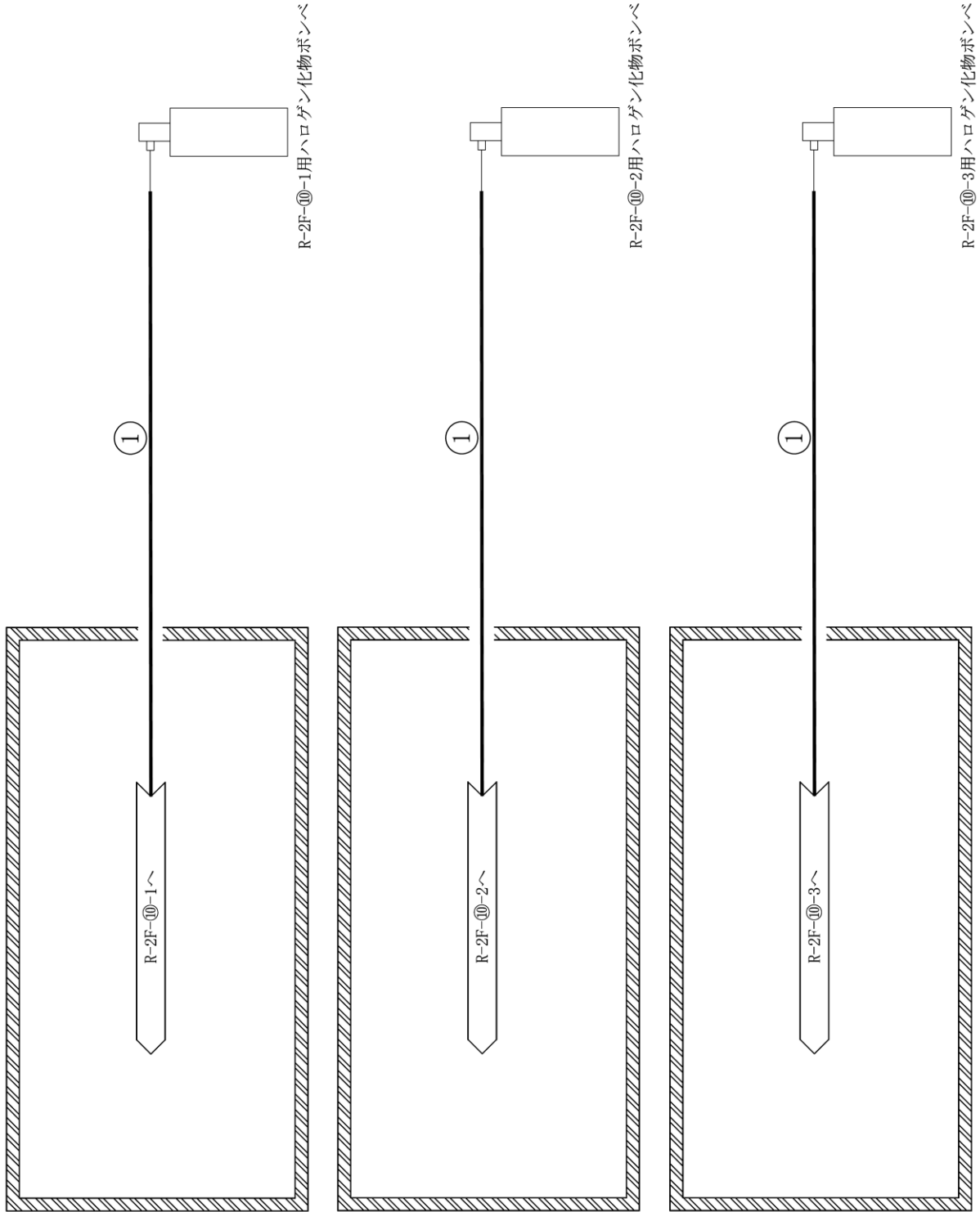
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 14)



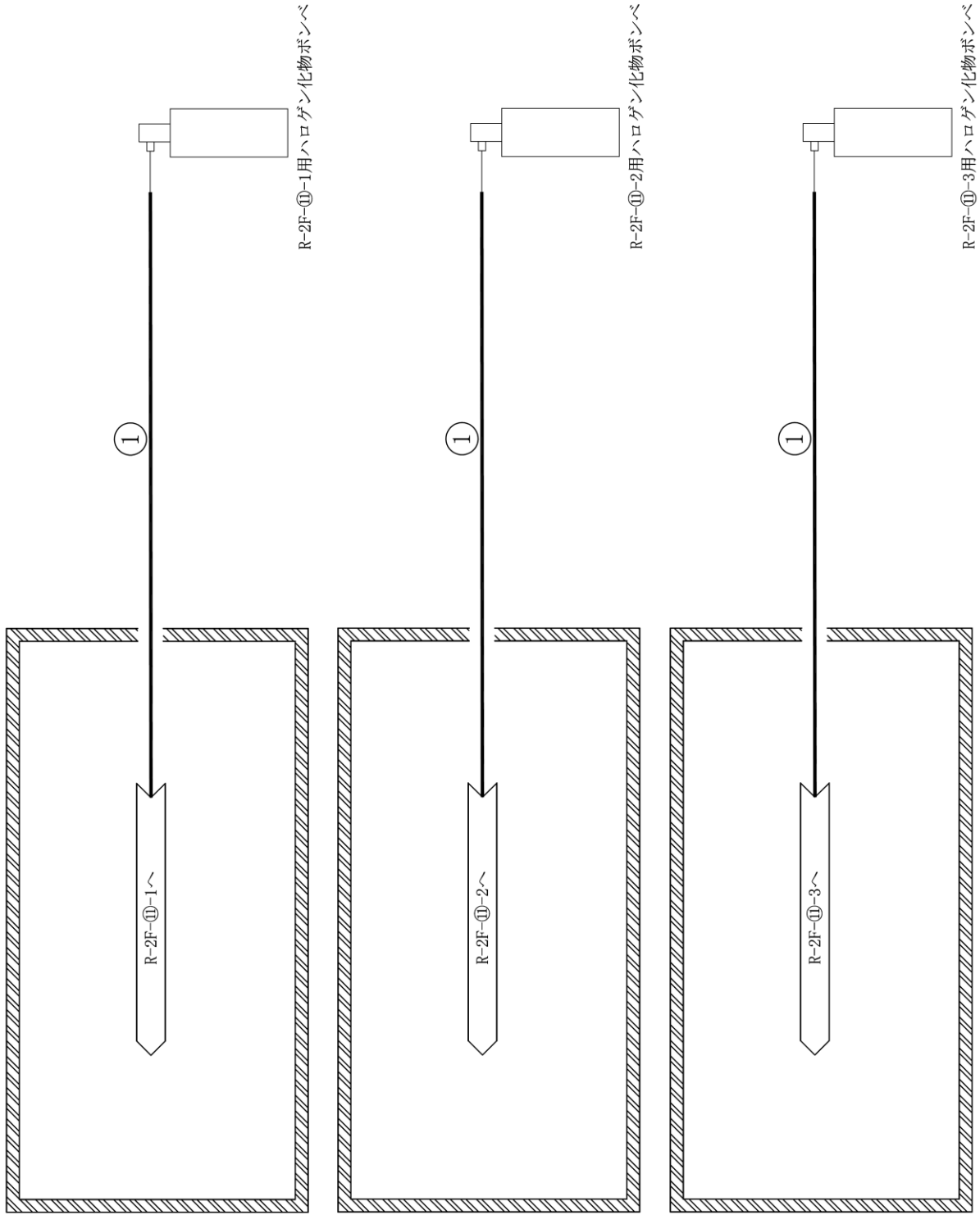
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 15)



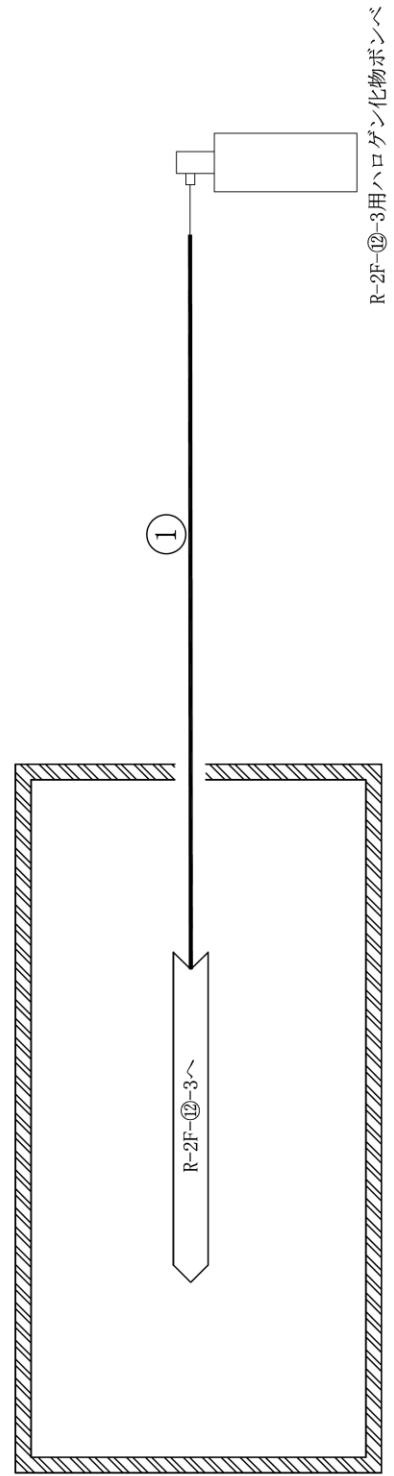
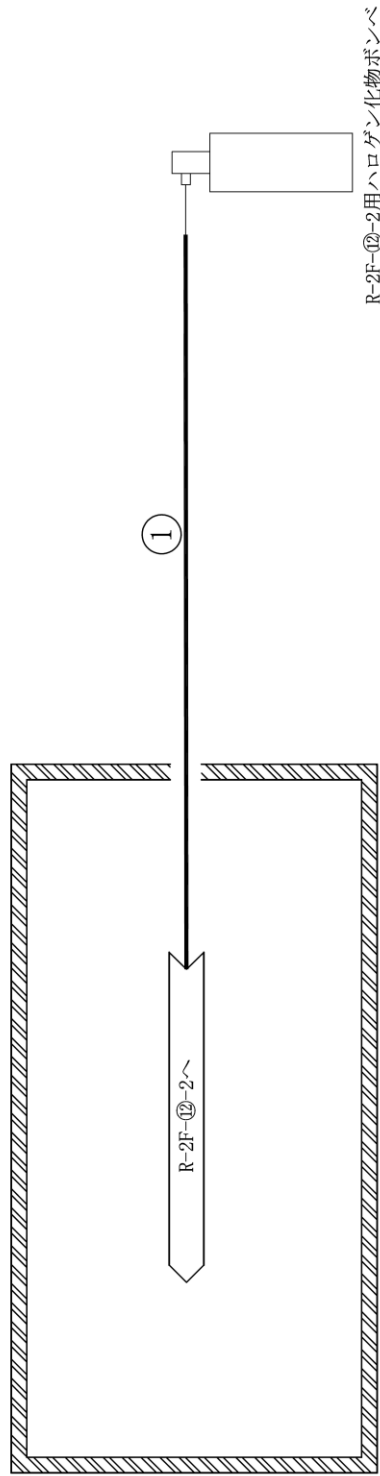
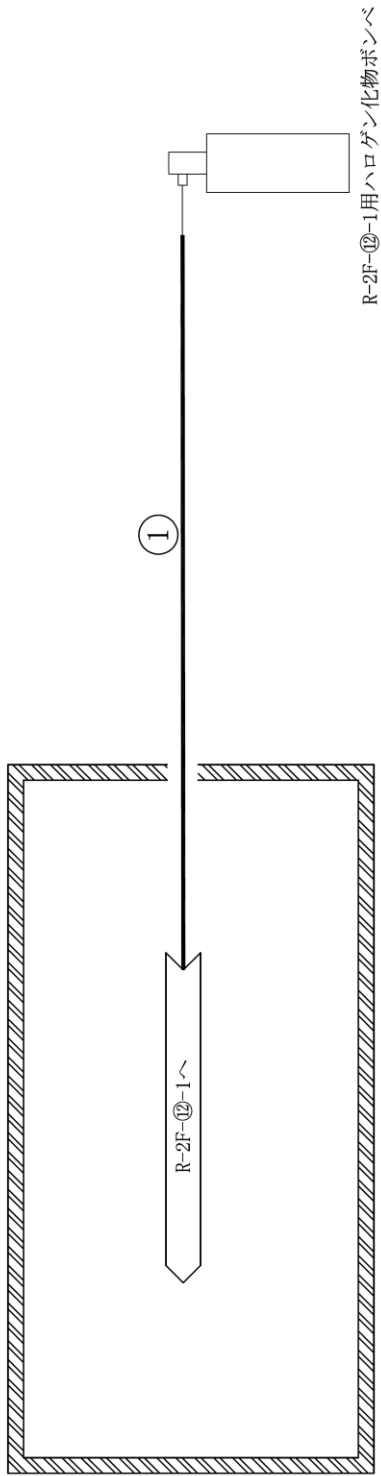
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 16)

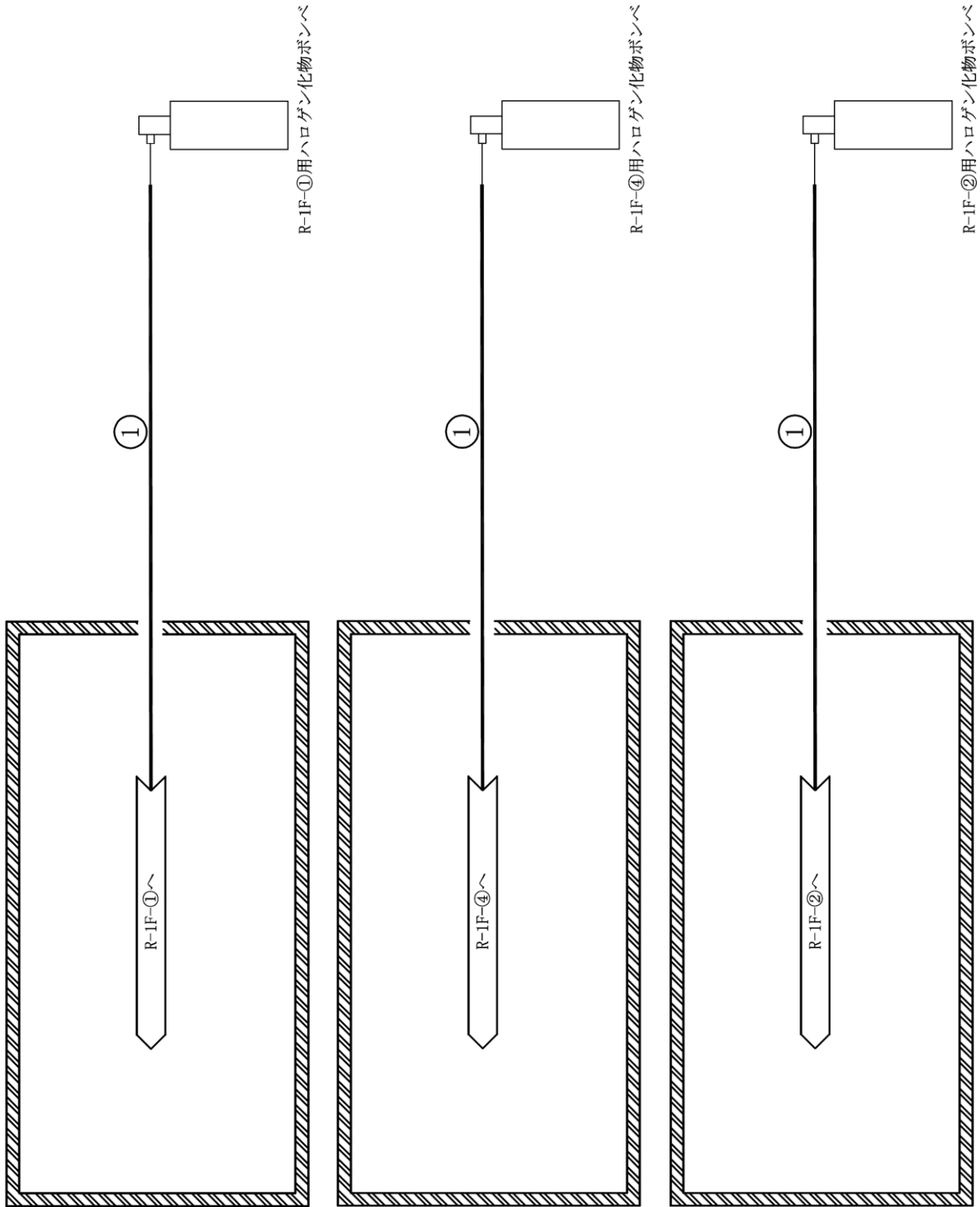


ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 17)

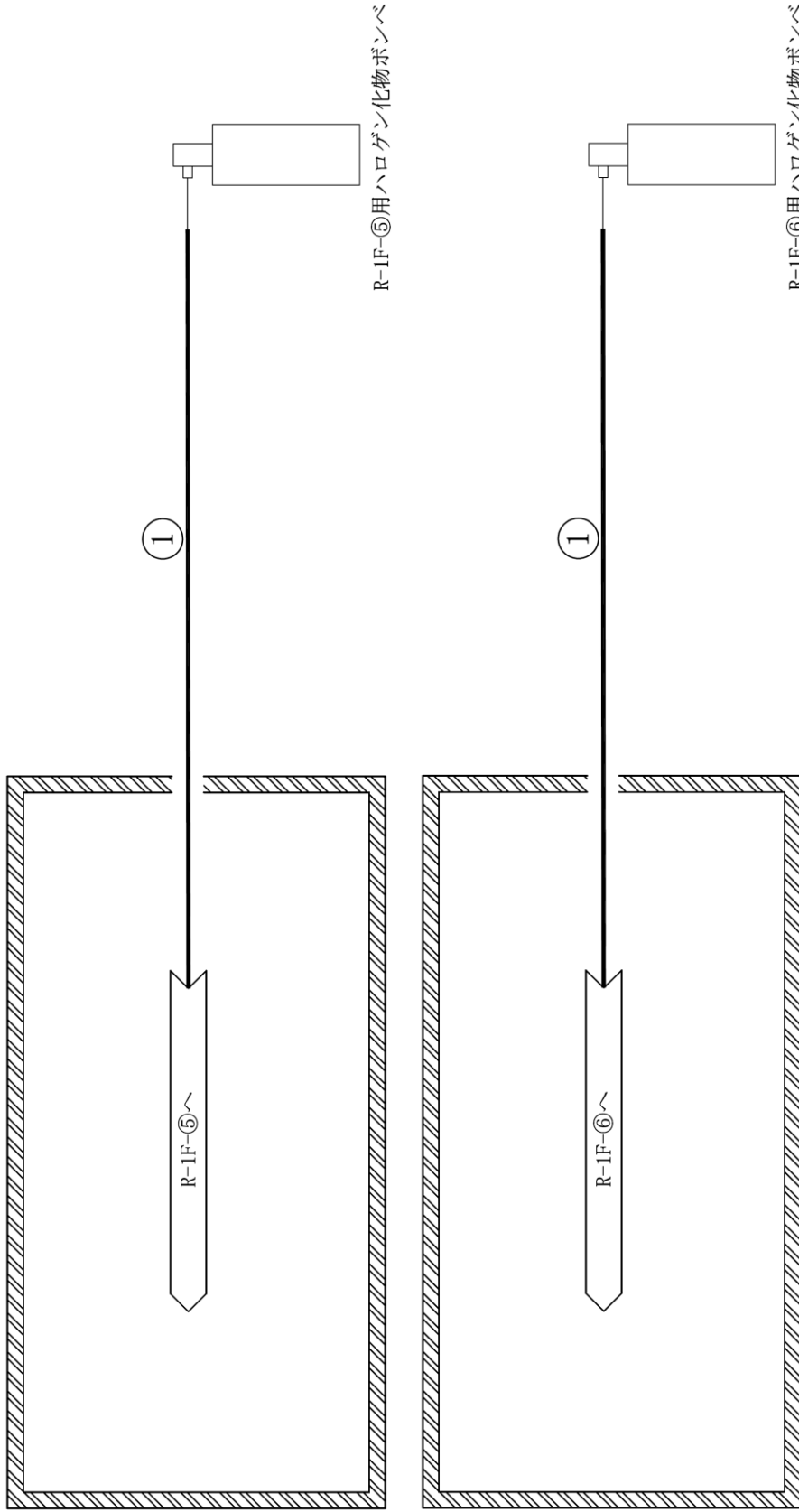


ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 18)

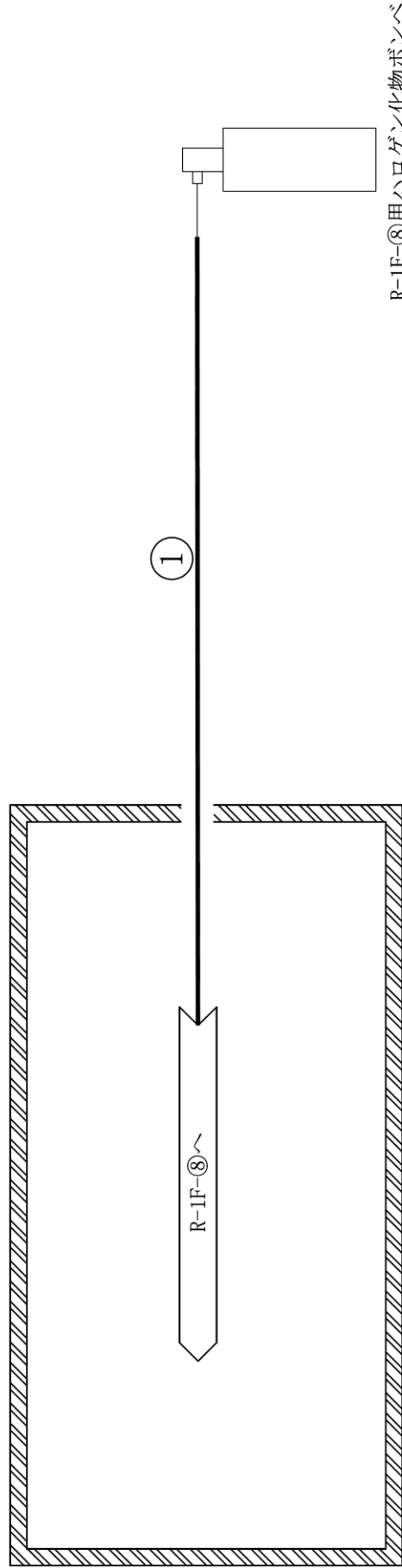
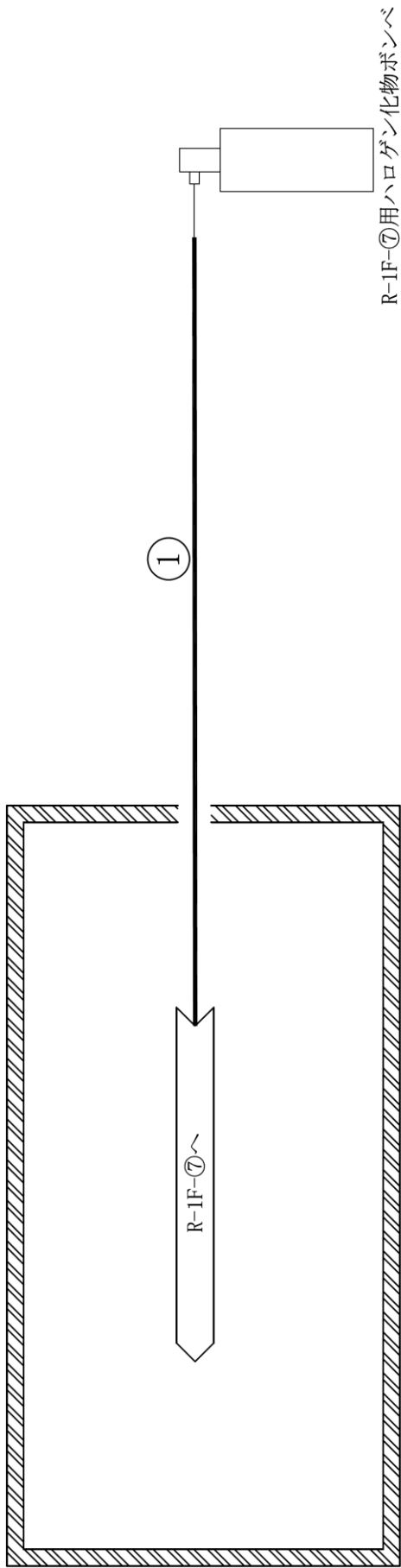




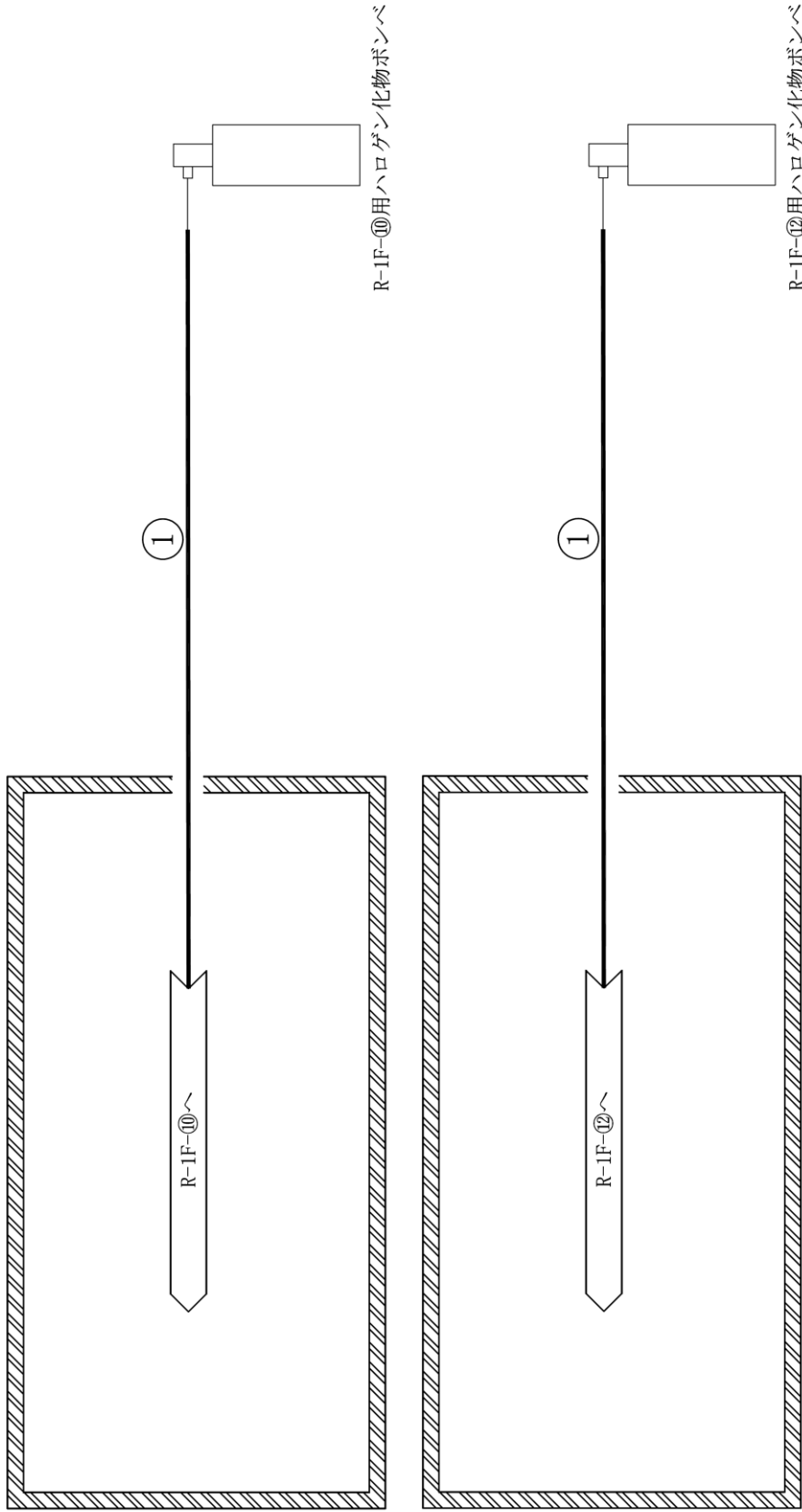
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 20)



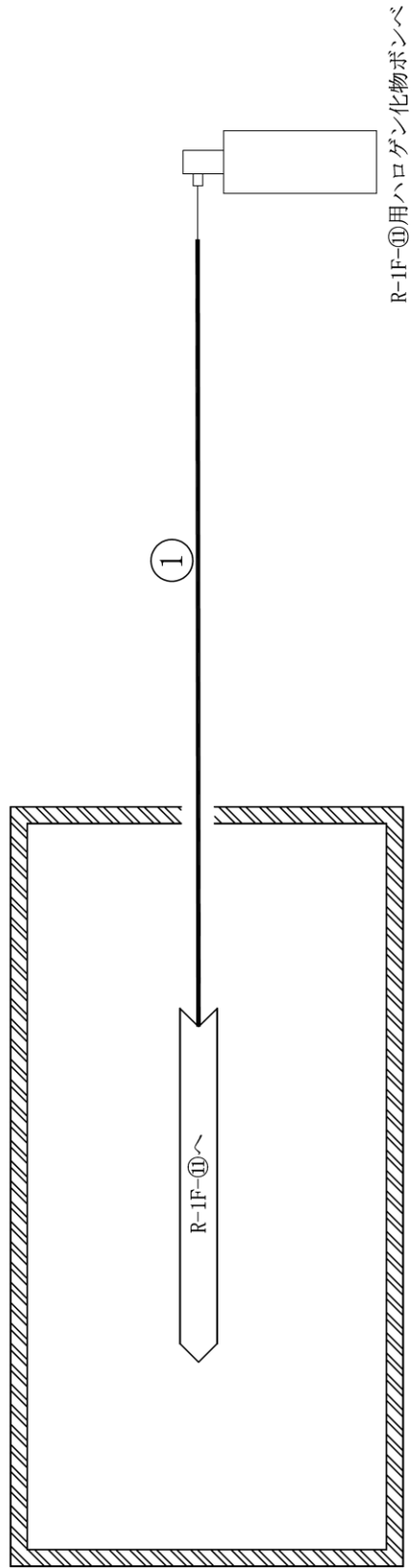
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 21)



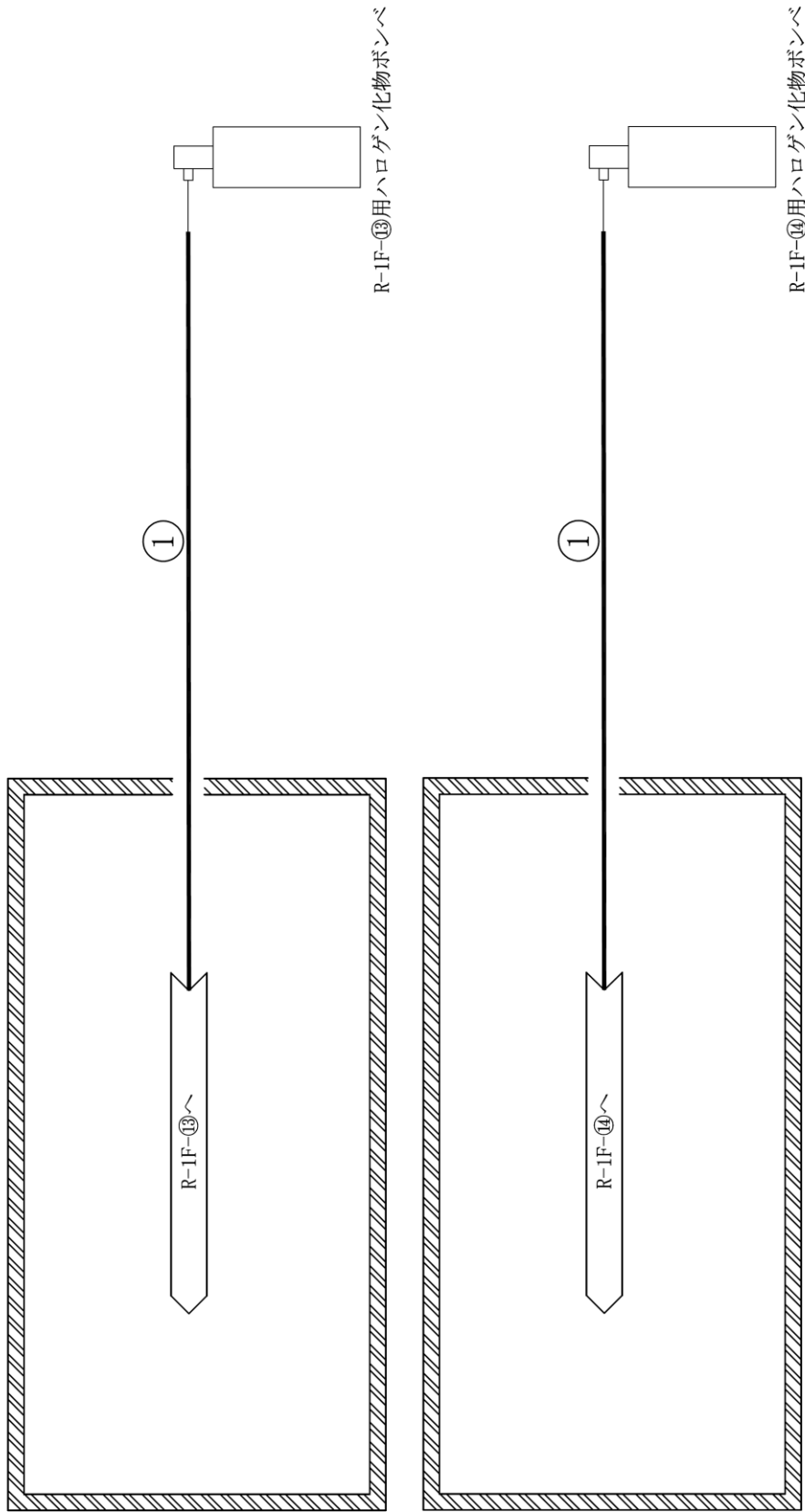
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 22)



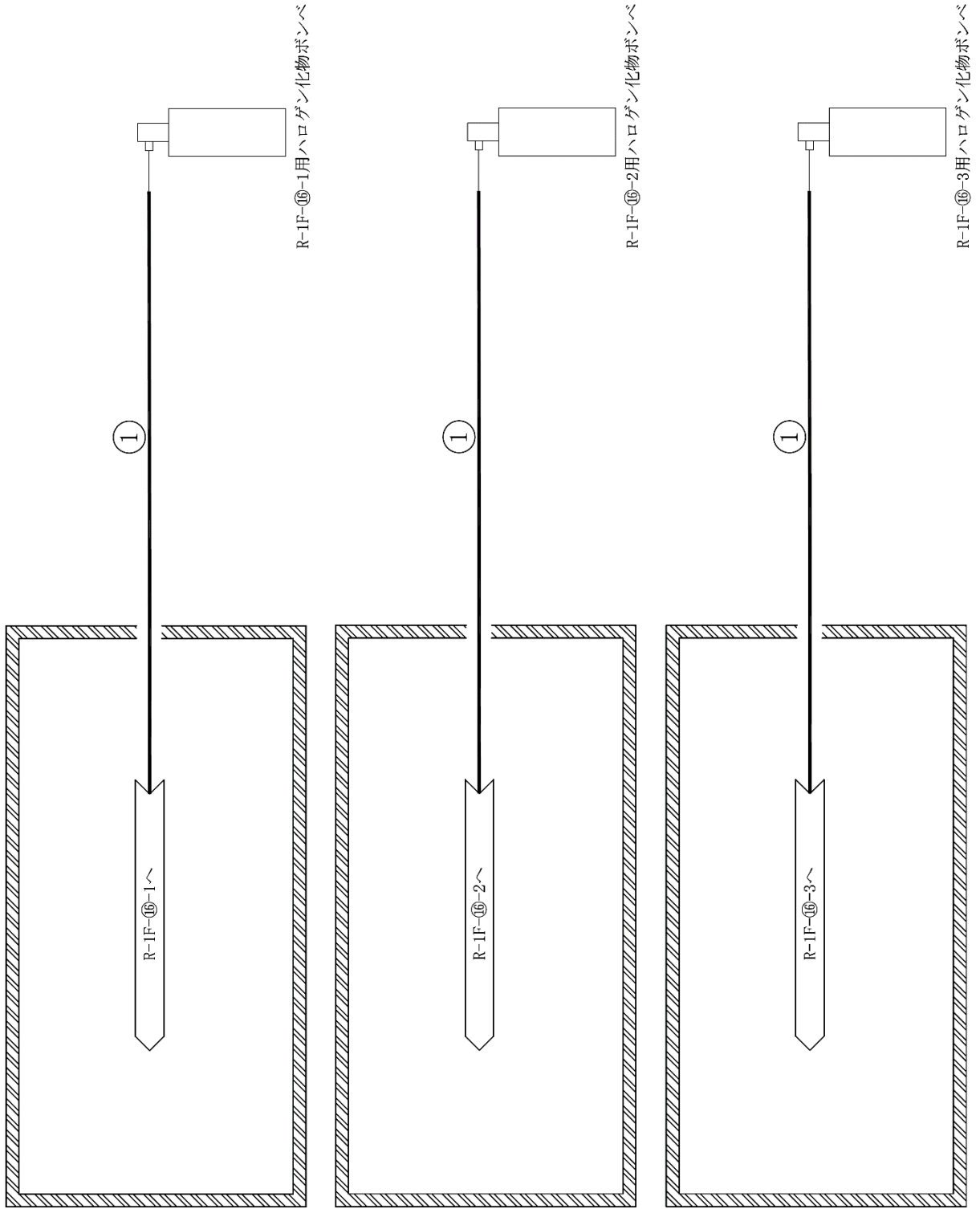
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 23)



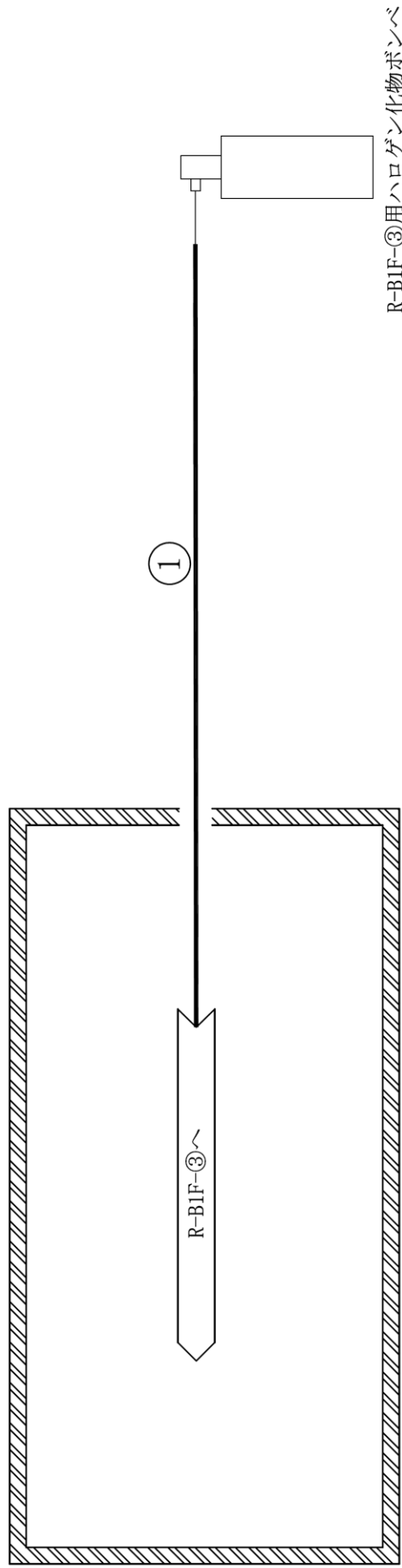
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 24)



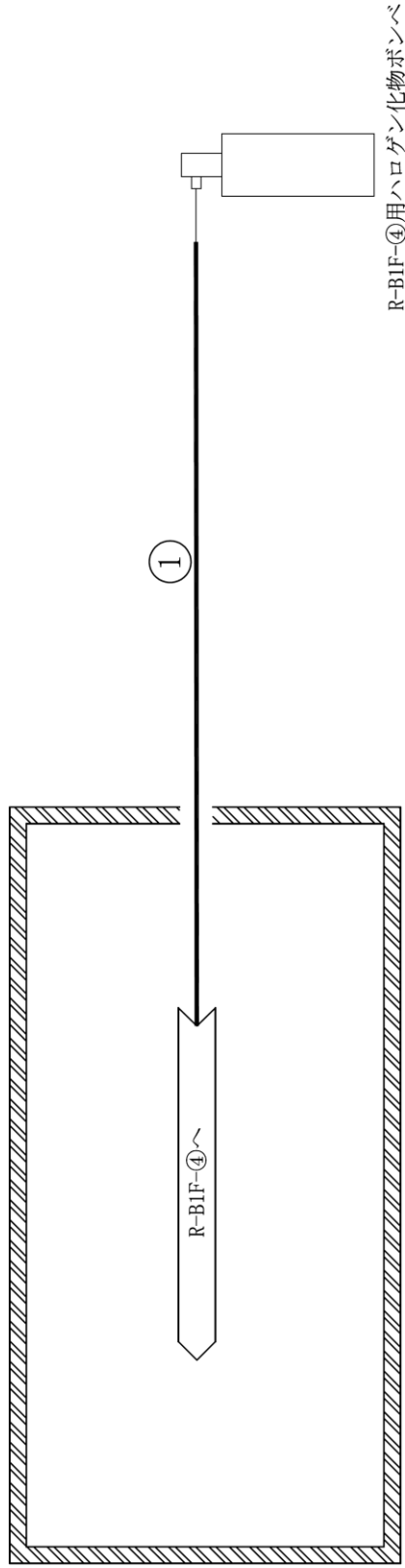
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 25)



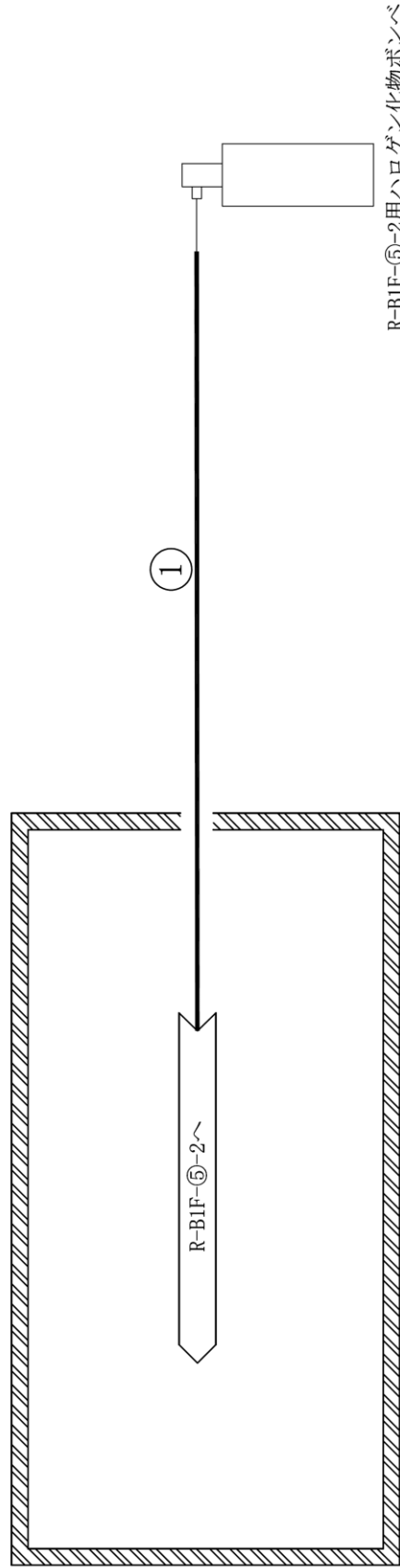
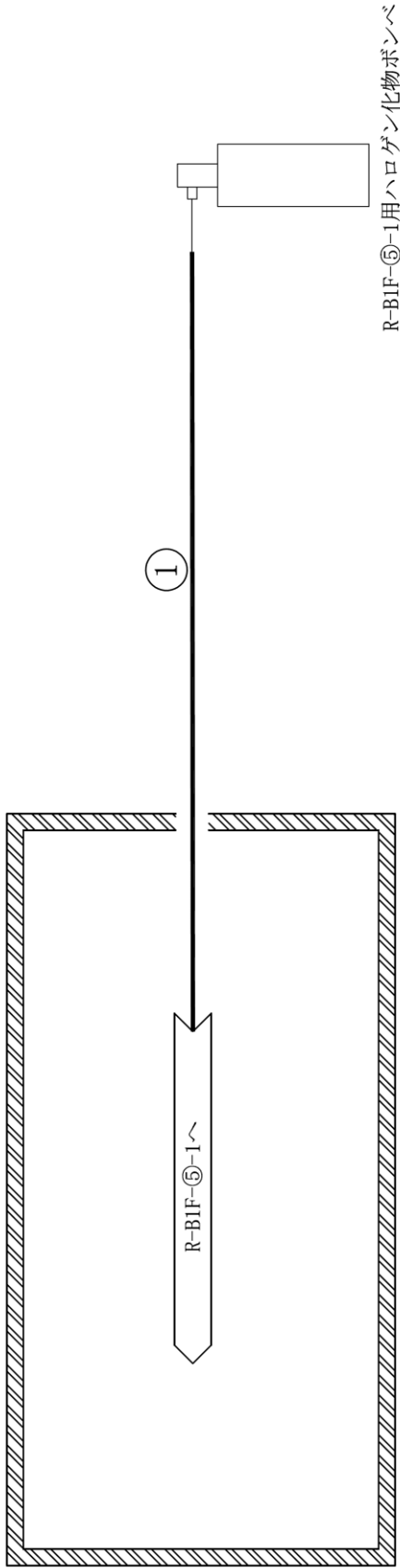
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 26)



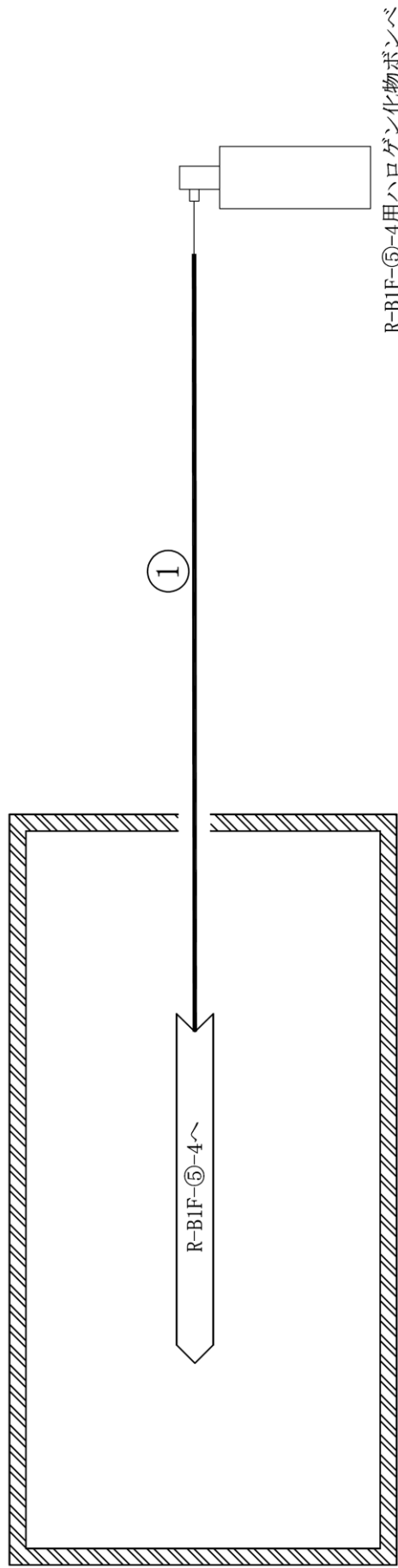
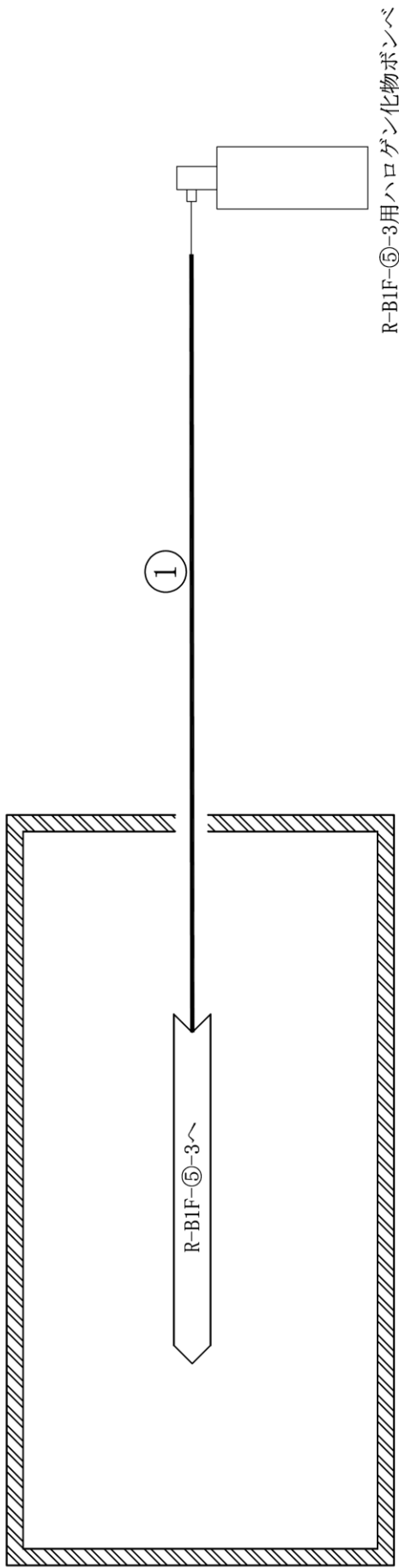
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 27)



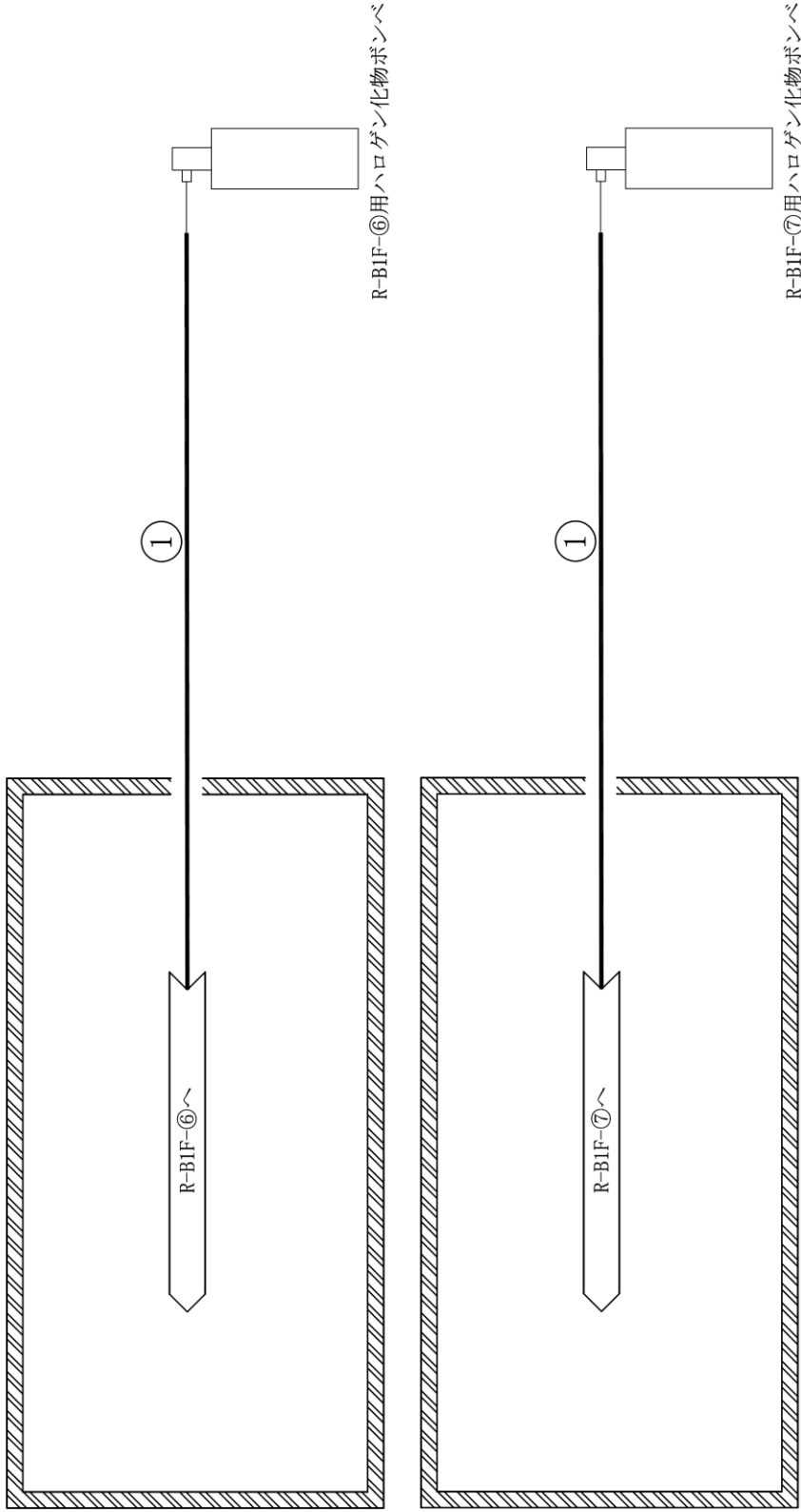
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 28)



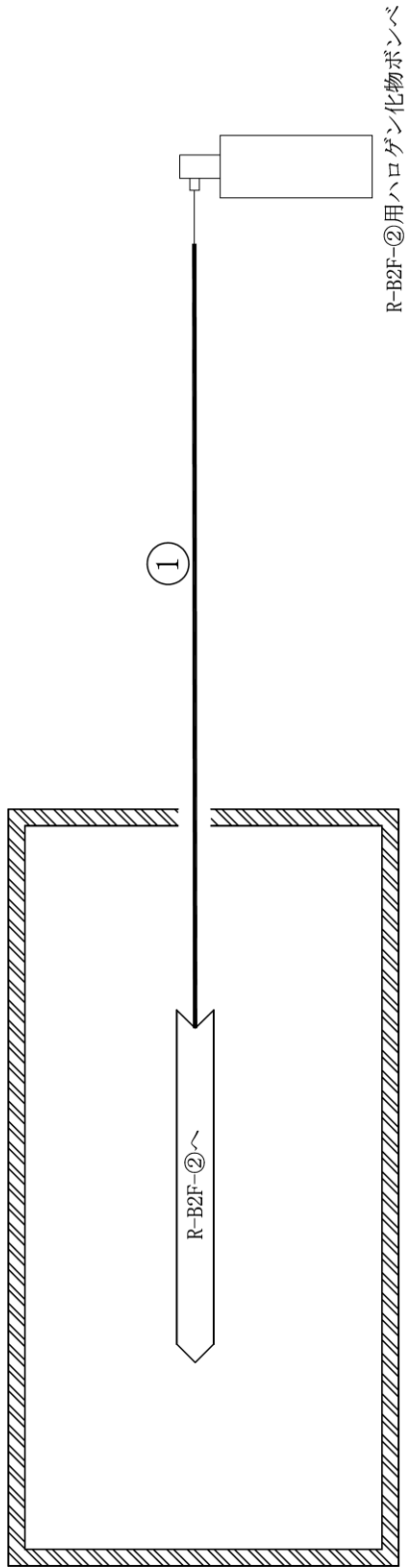
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 29)



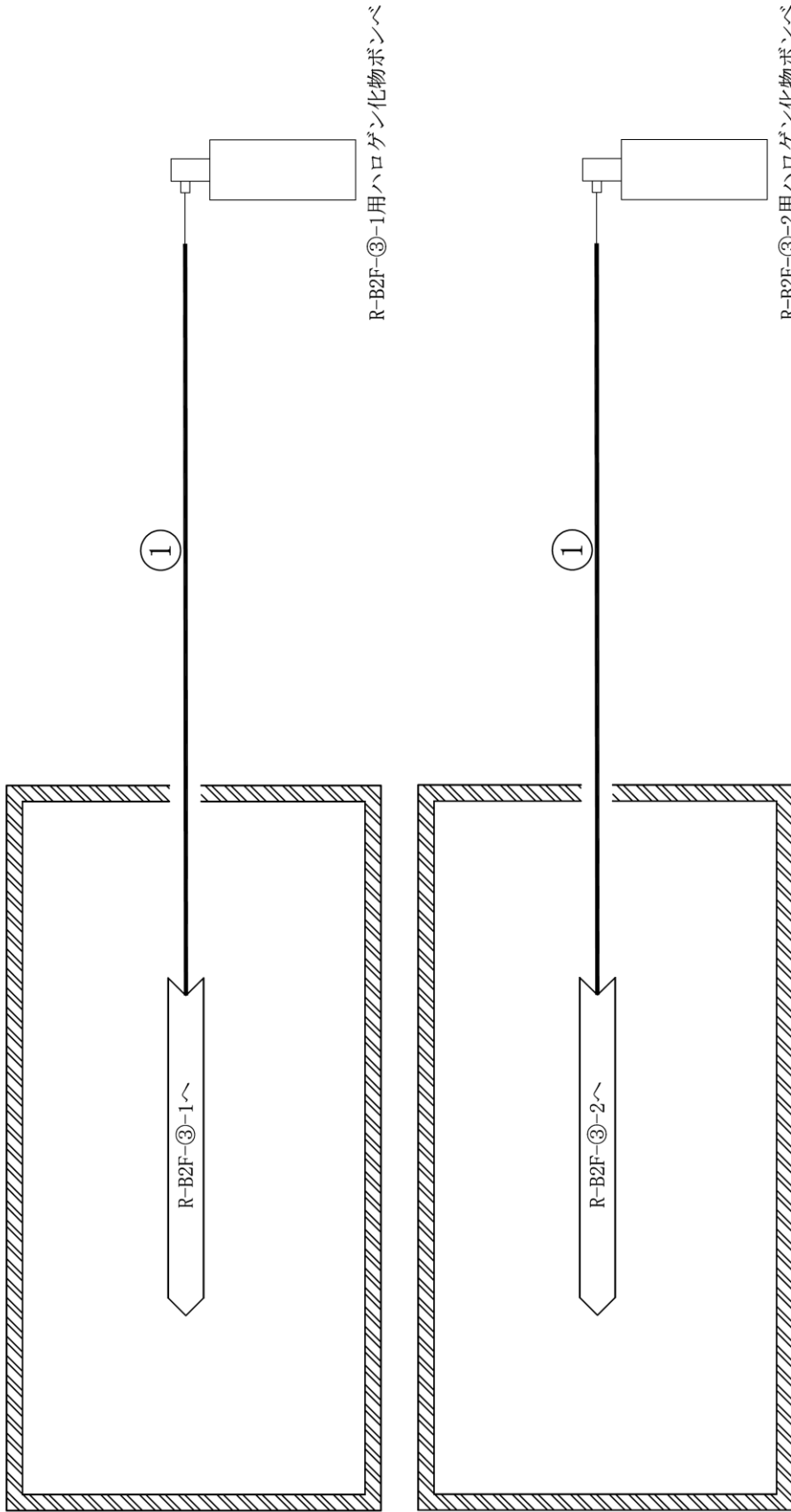
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 30)



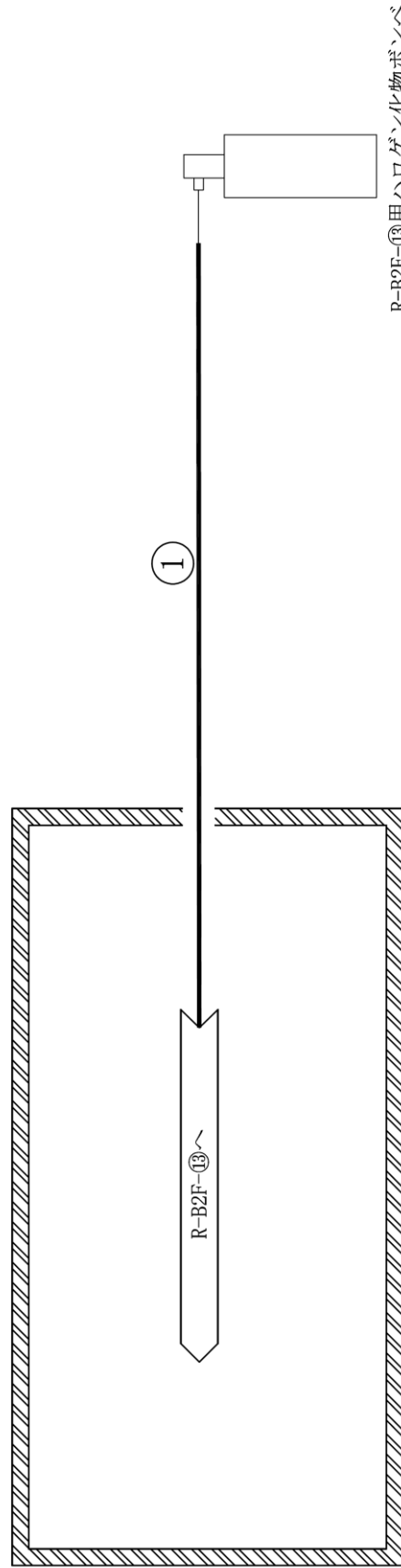
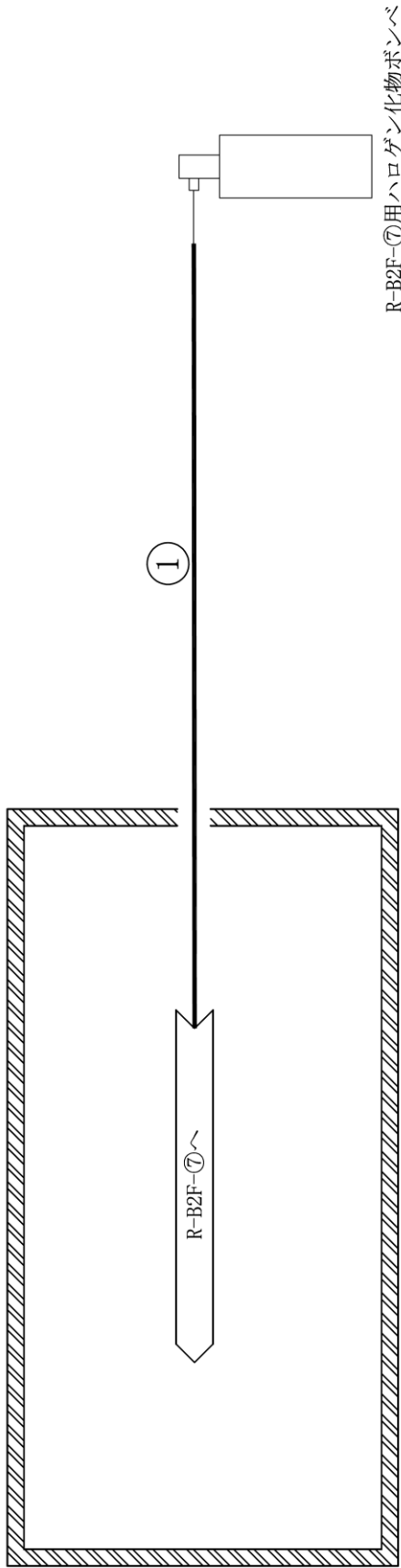
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 31)



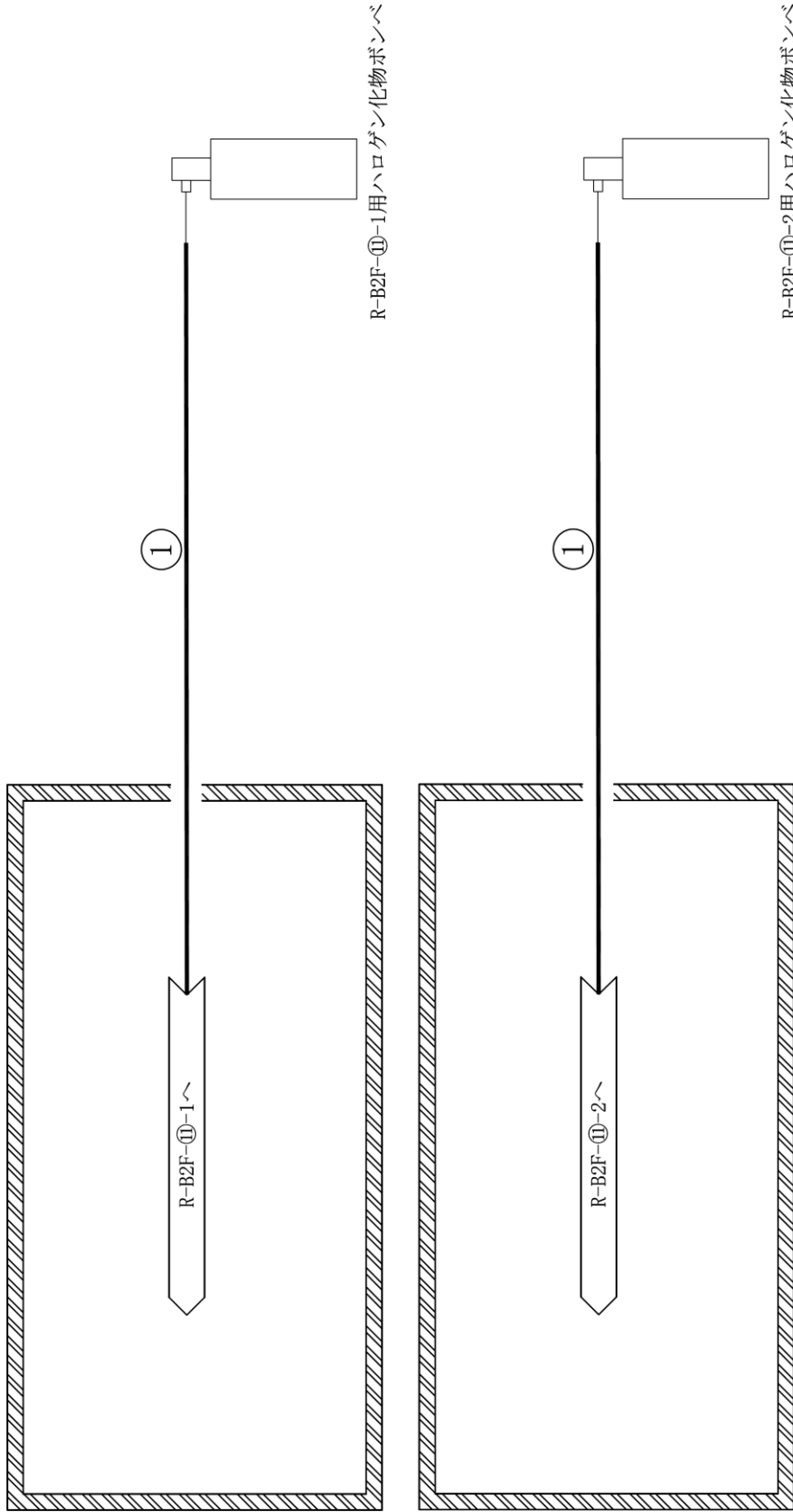
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 32)



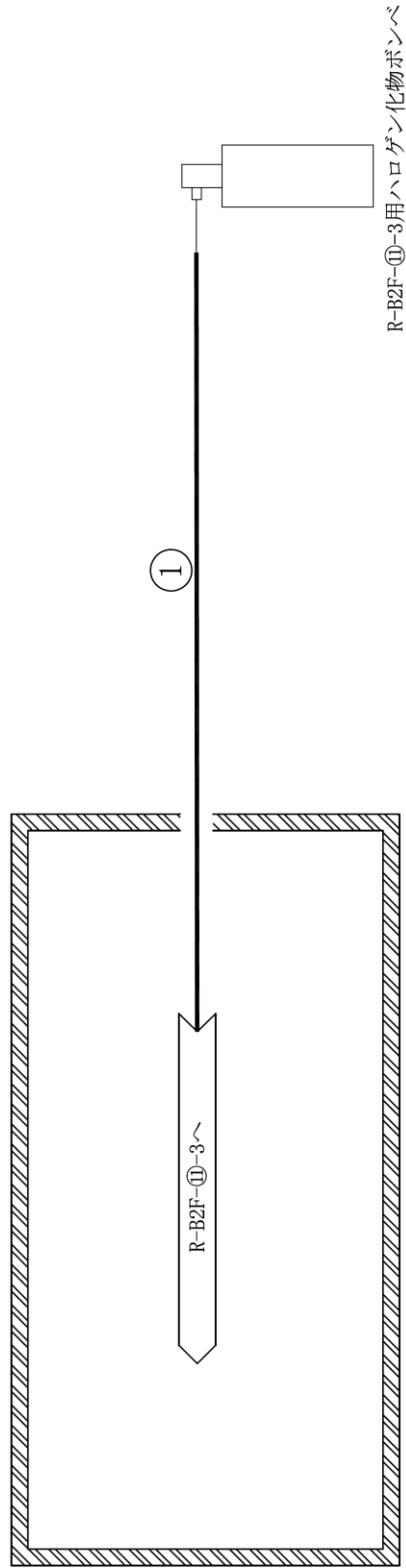
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 33)



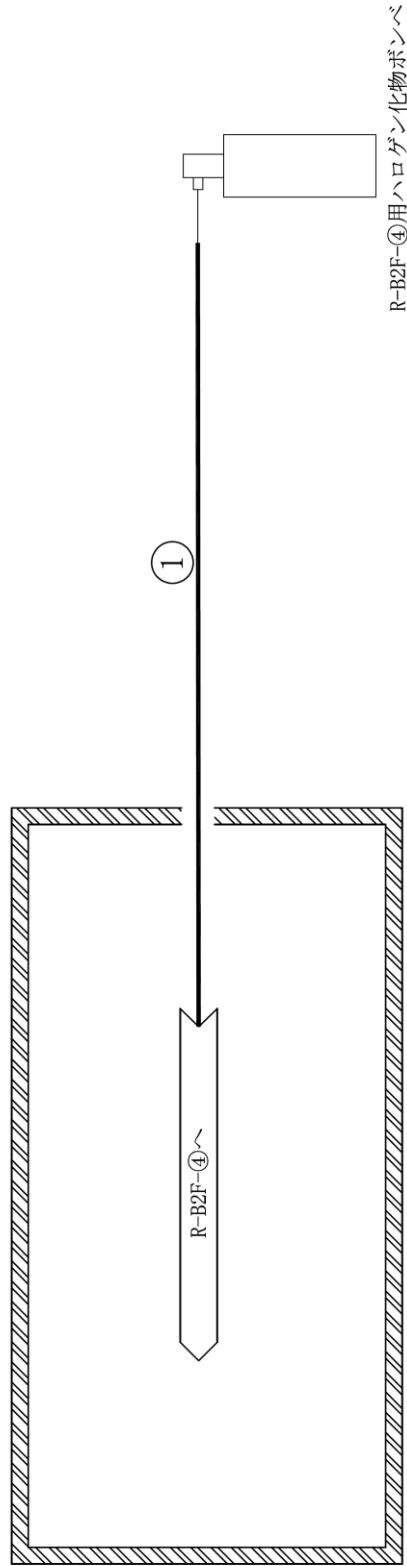
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 34)



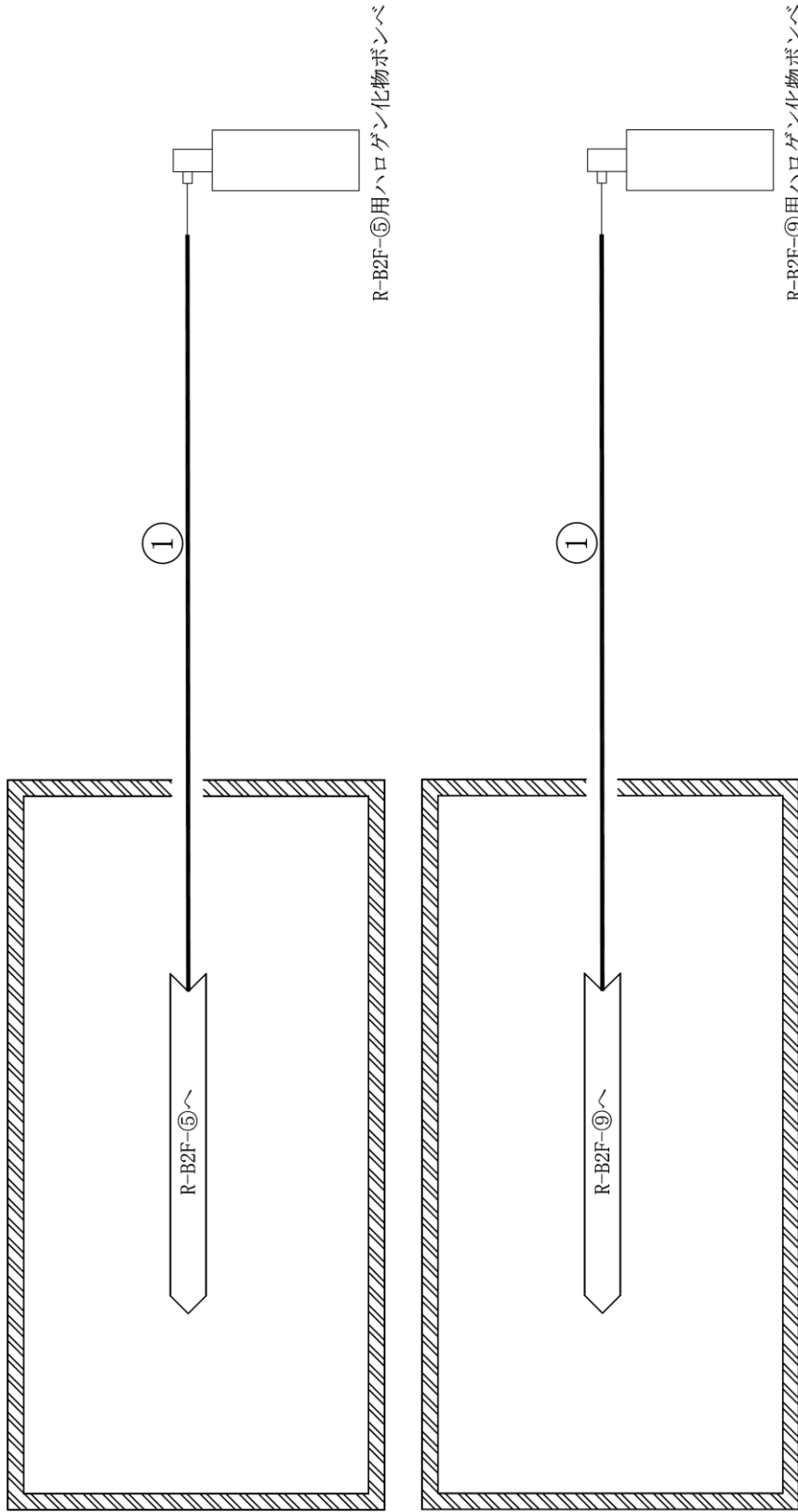
ケーブルトレイレイ消火設備
概略系統図 (その 35)



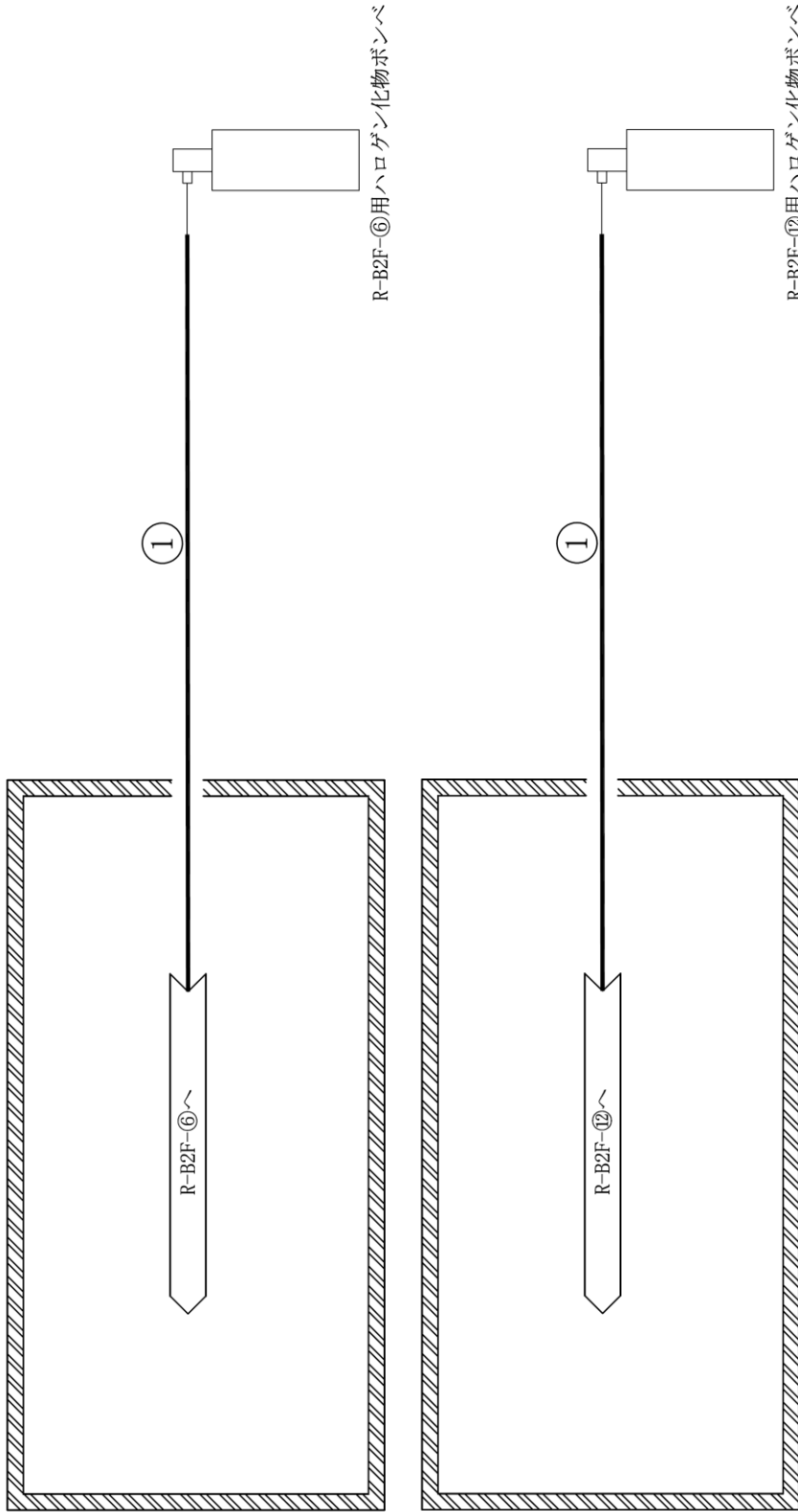
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 36)

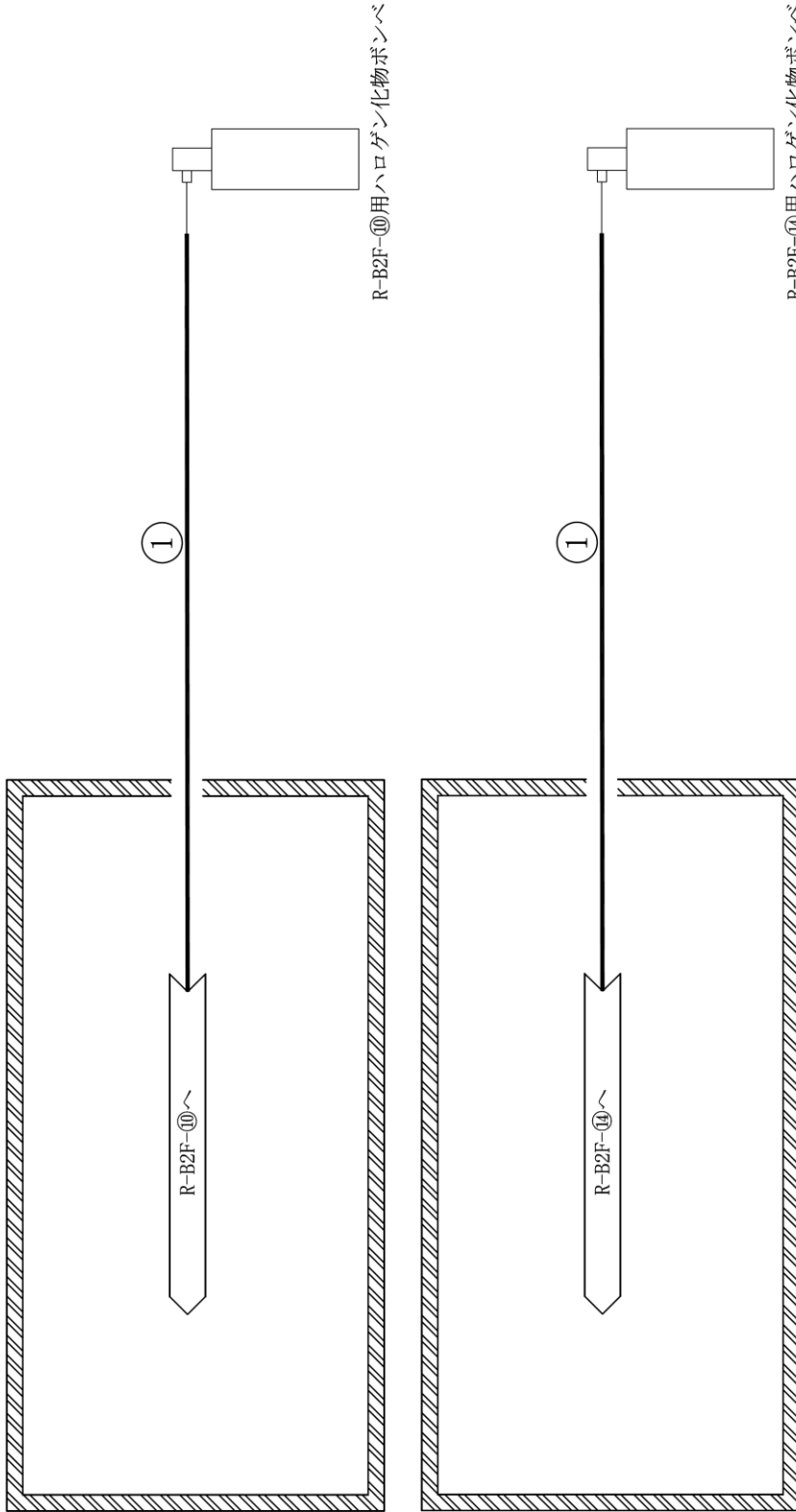


ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 37)

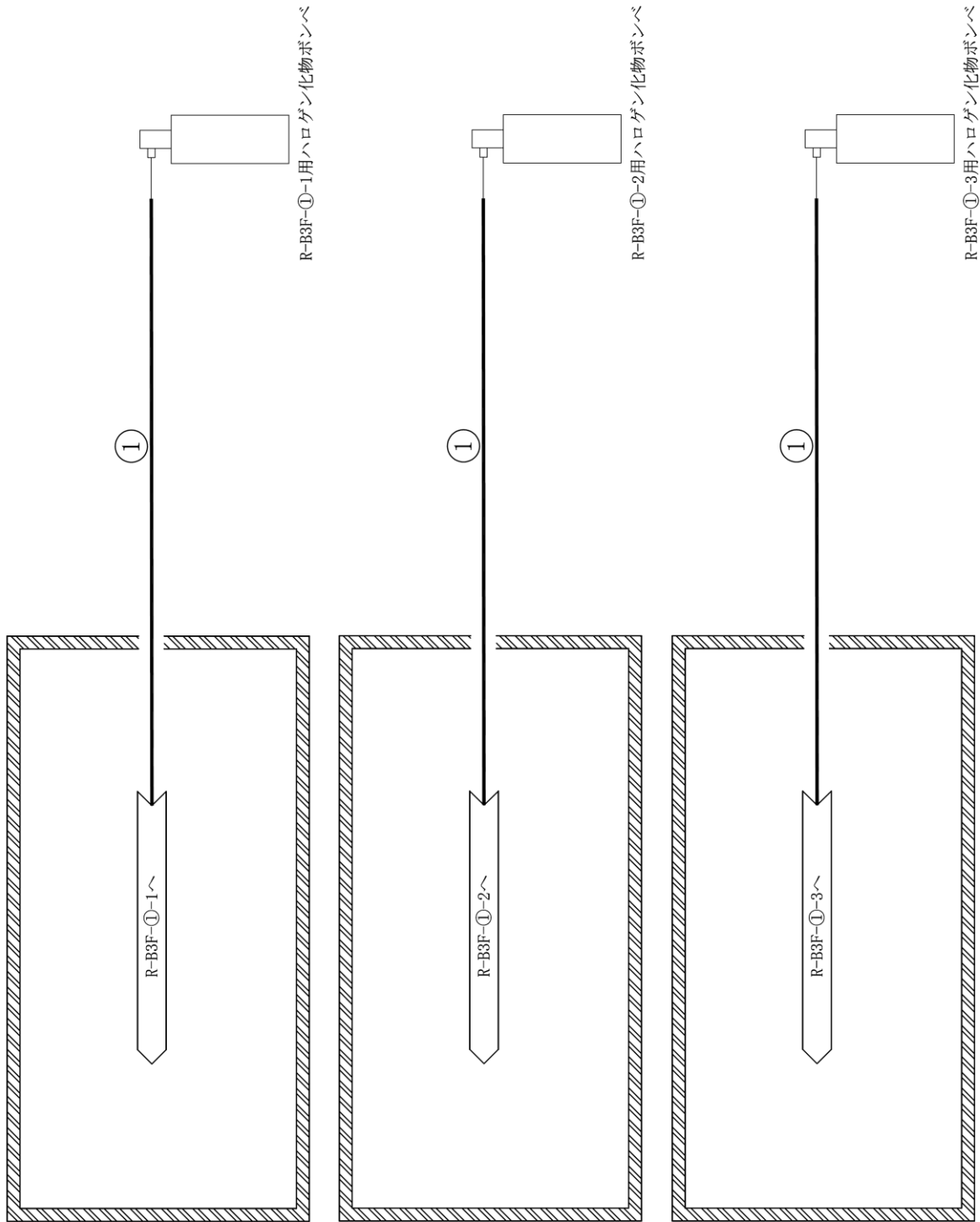


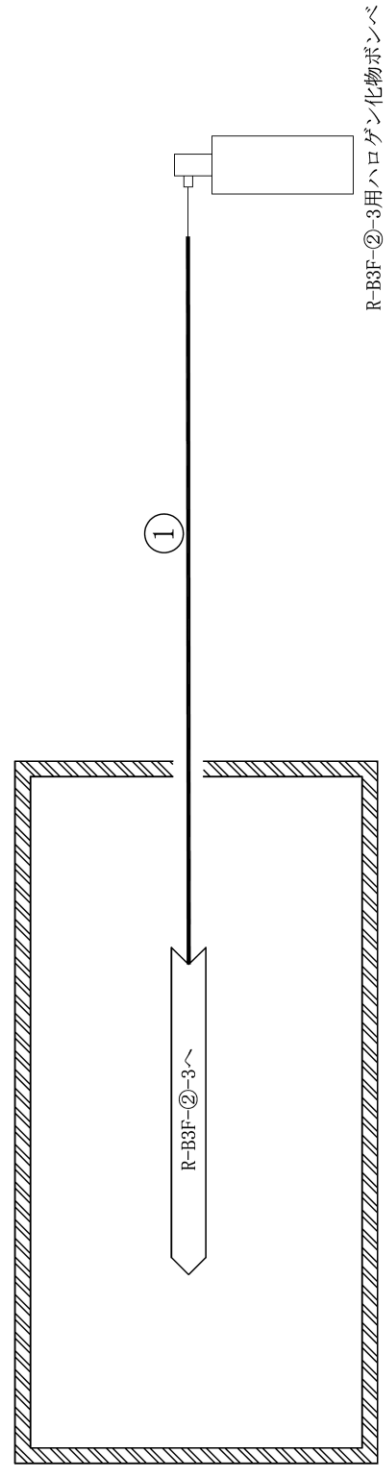
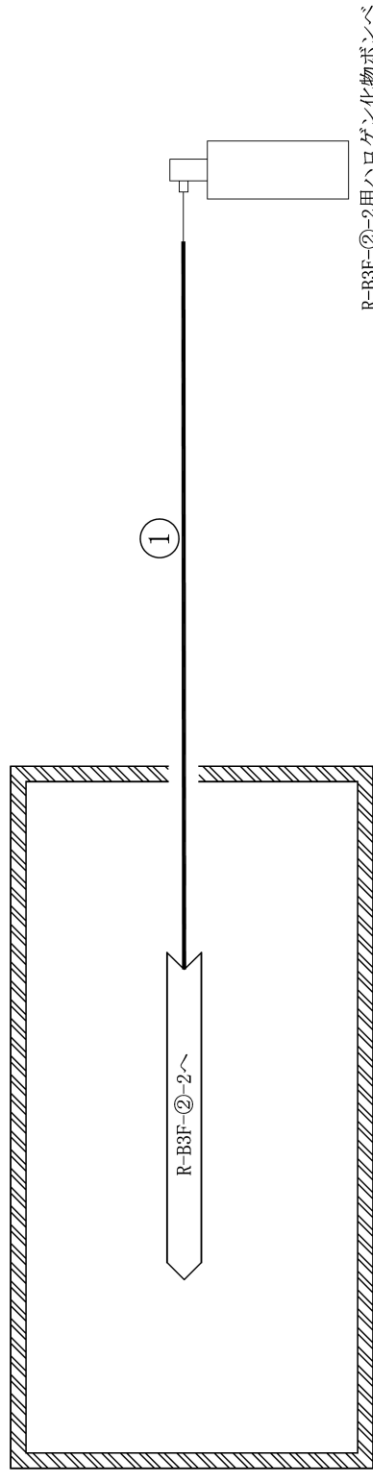
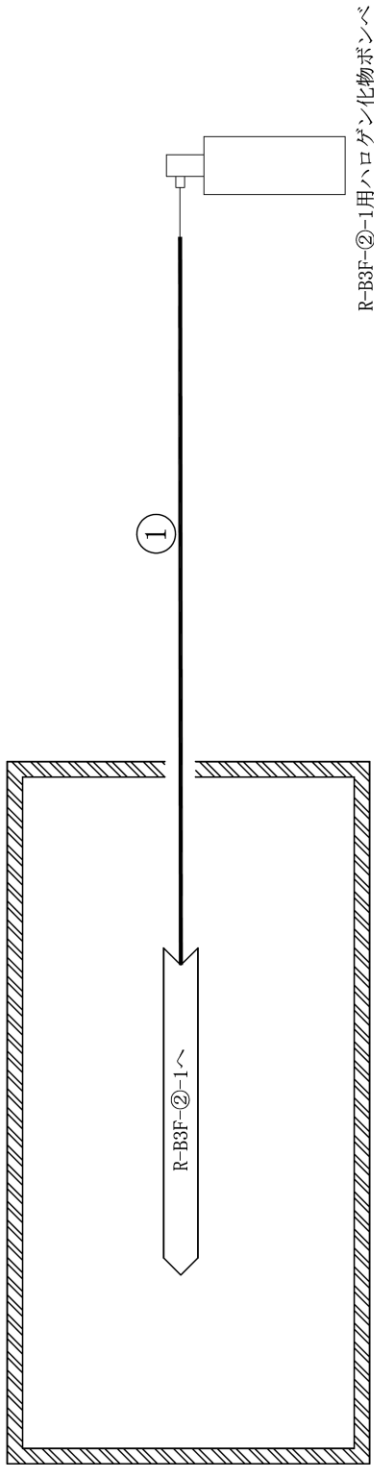
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 38)

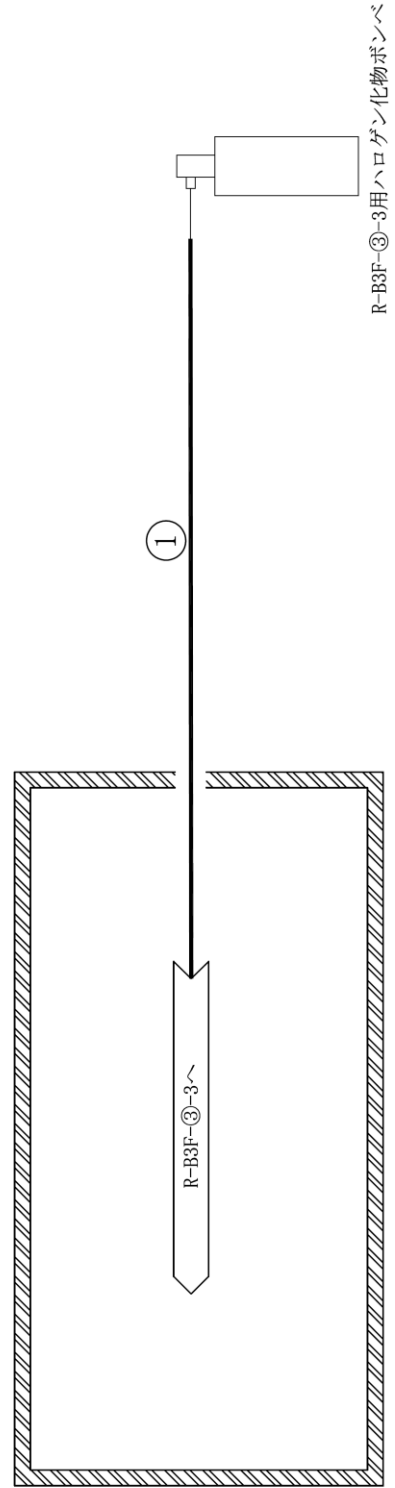
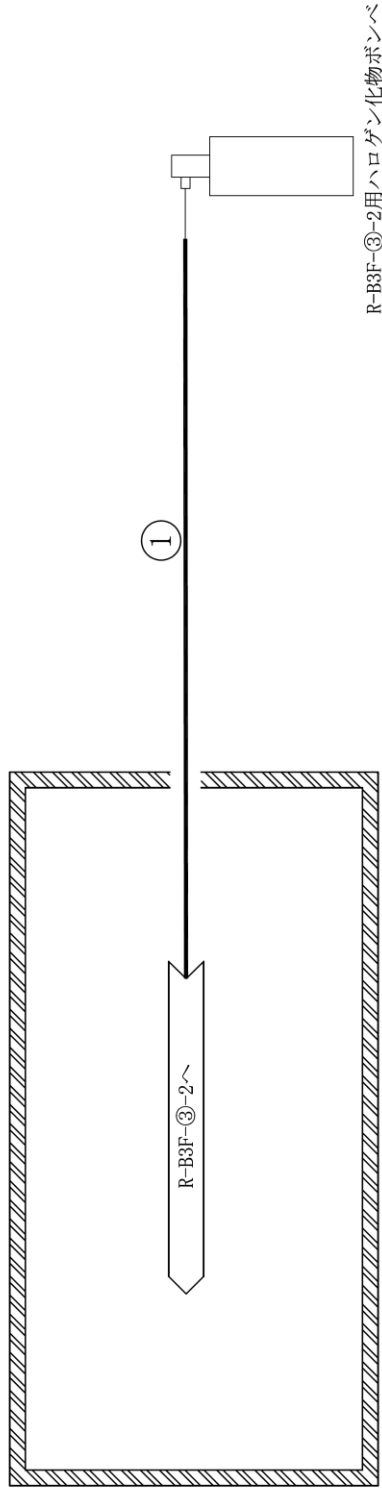
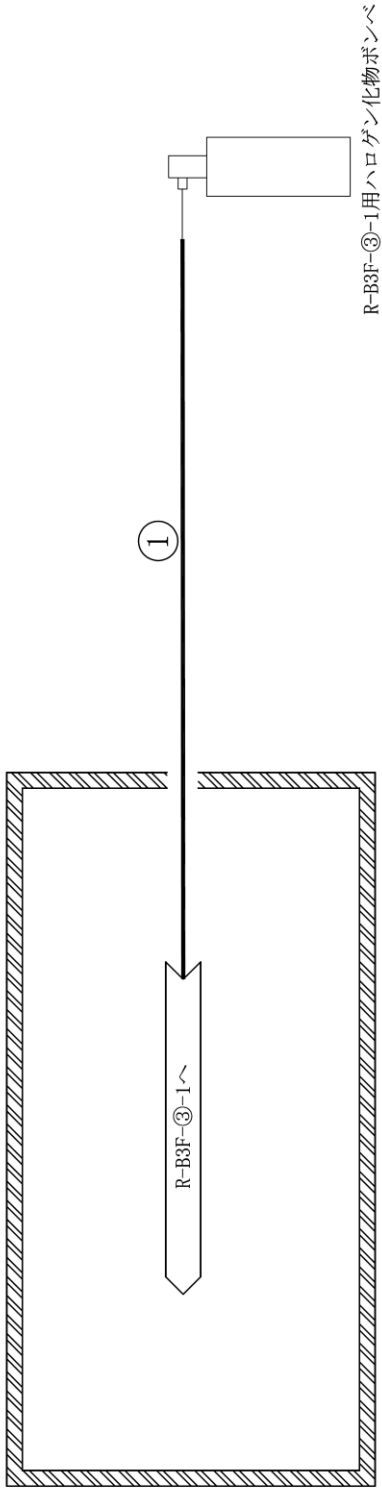


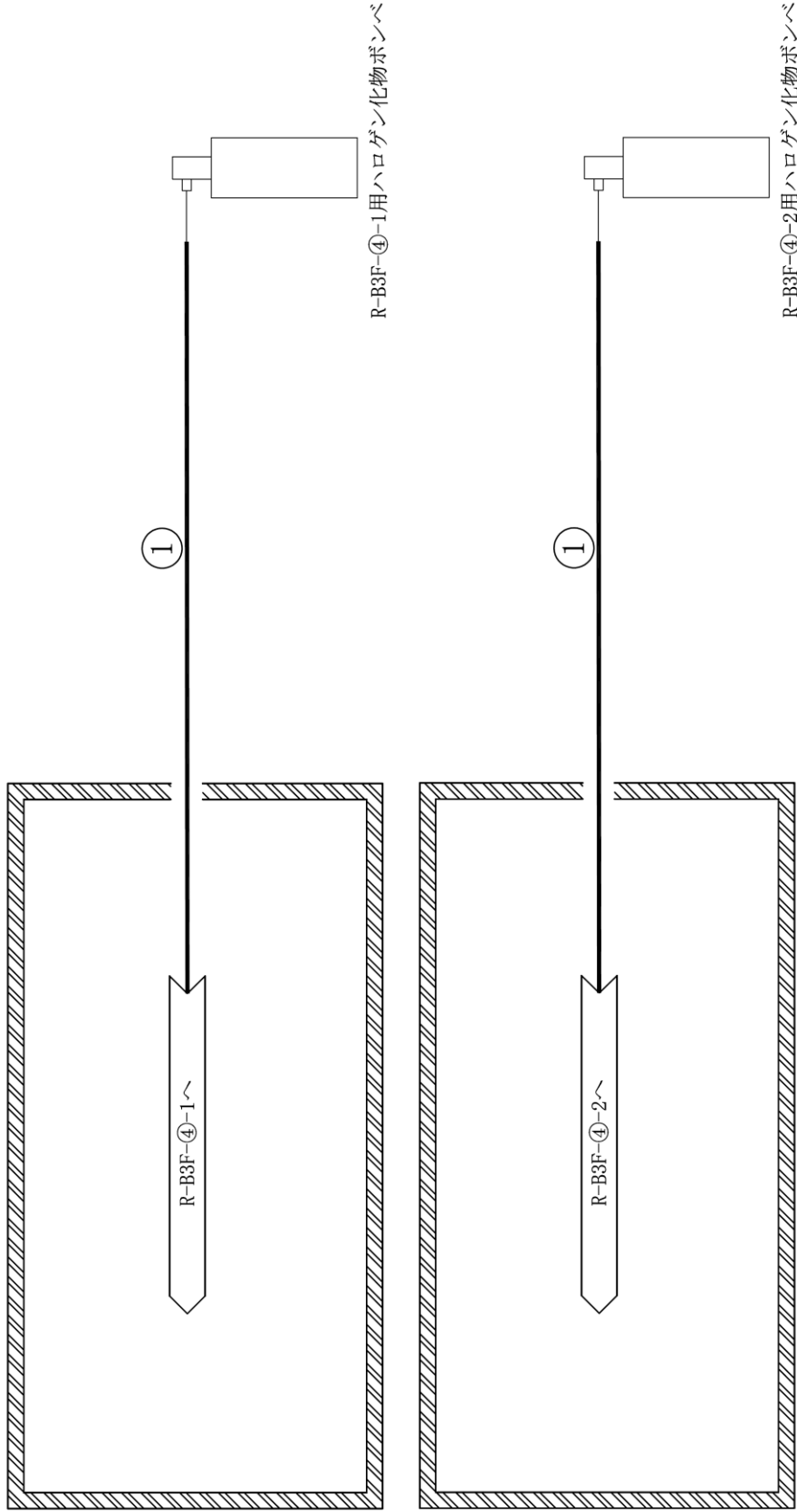


ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 40)

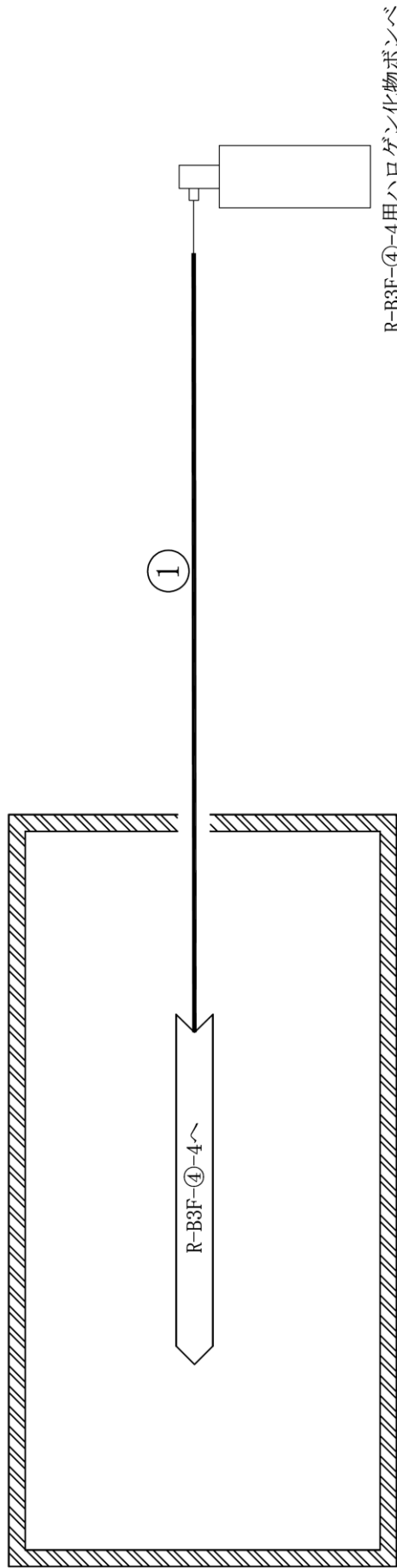
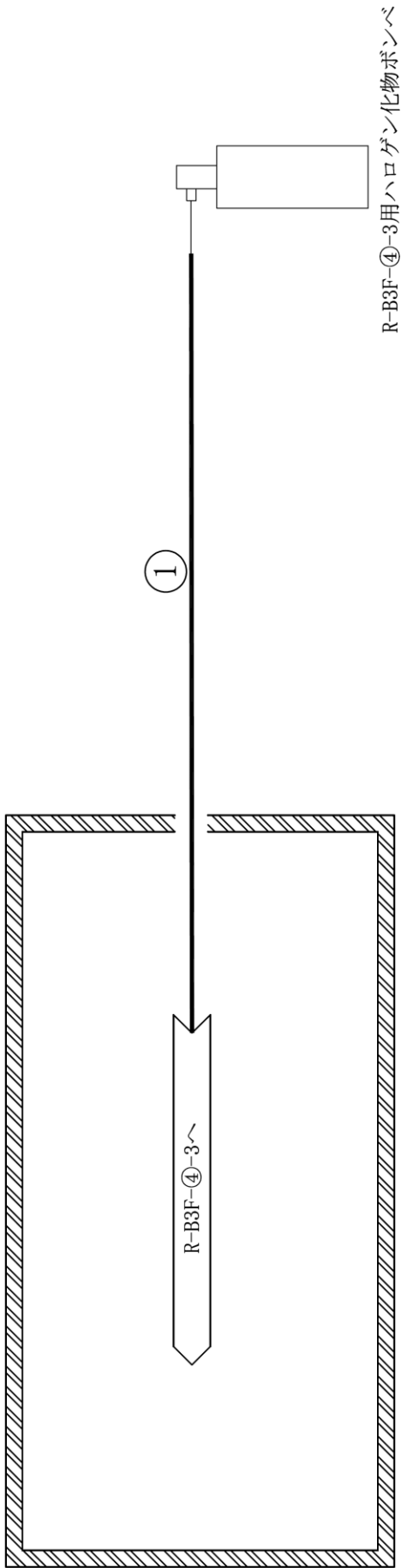




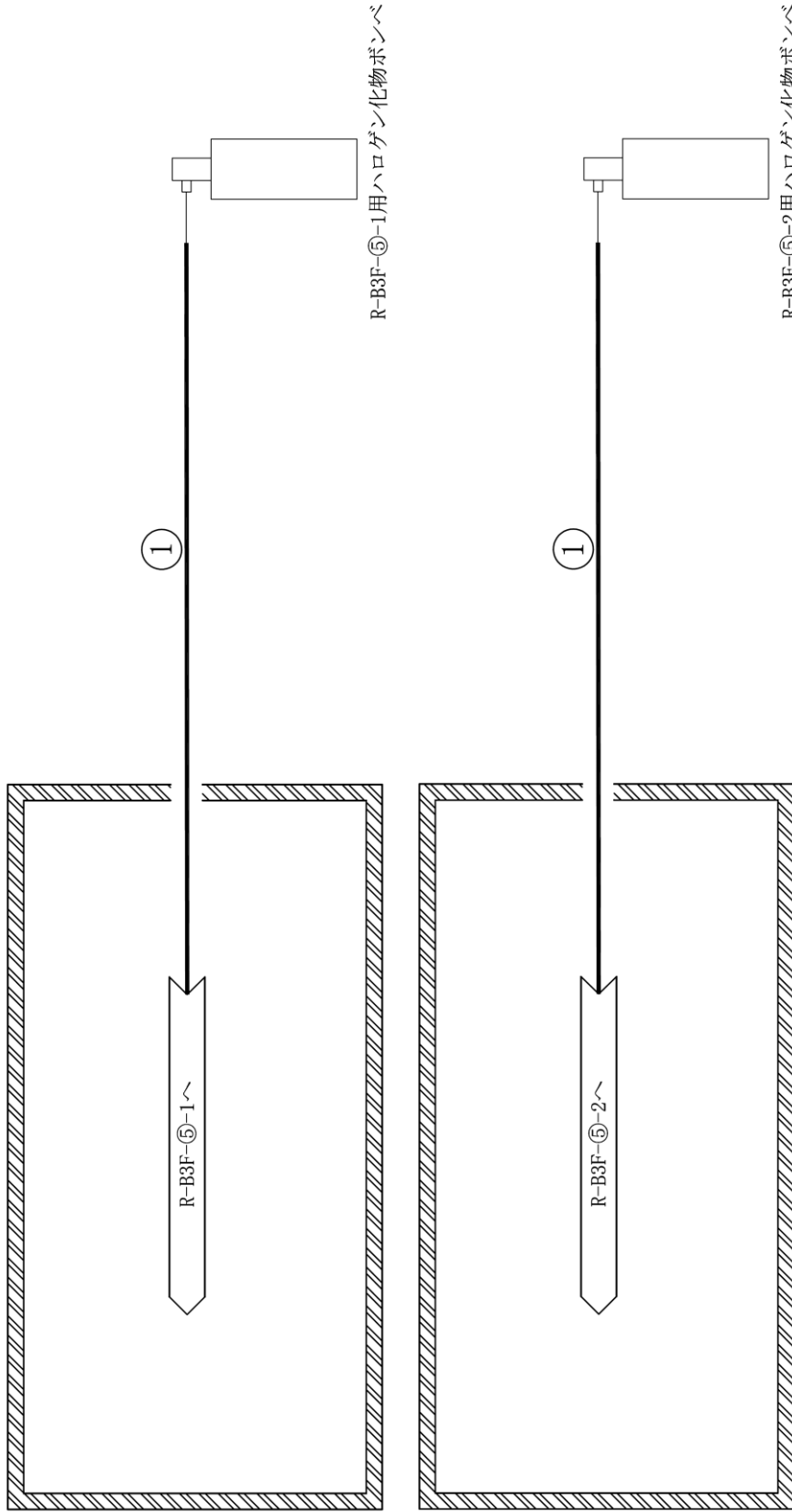




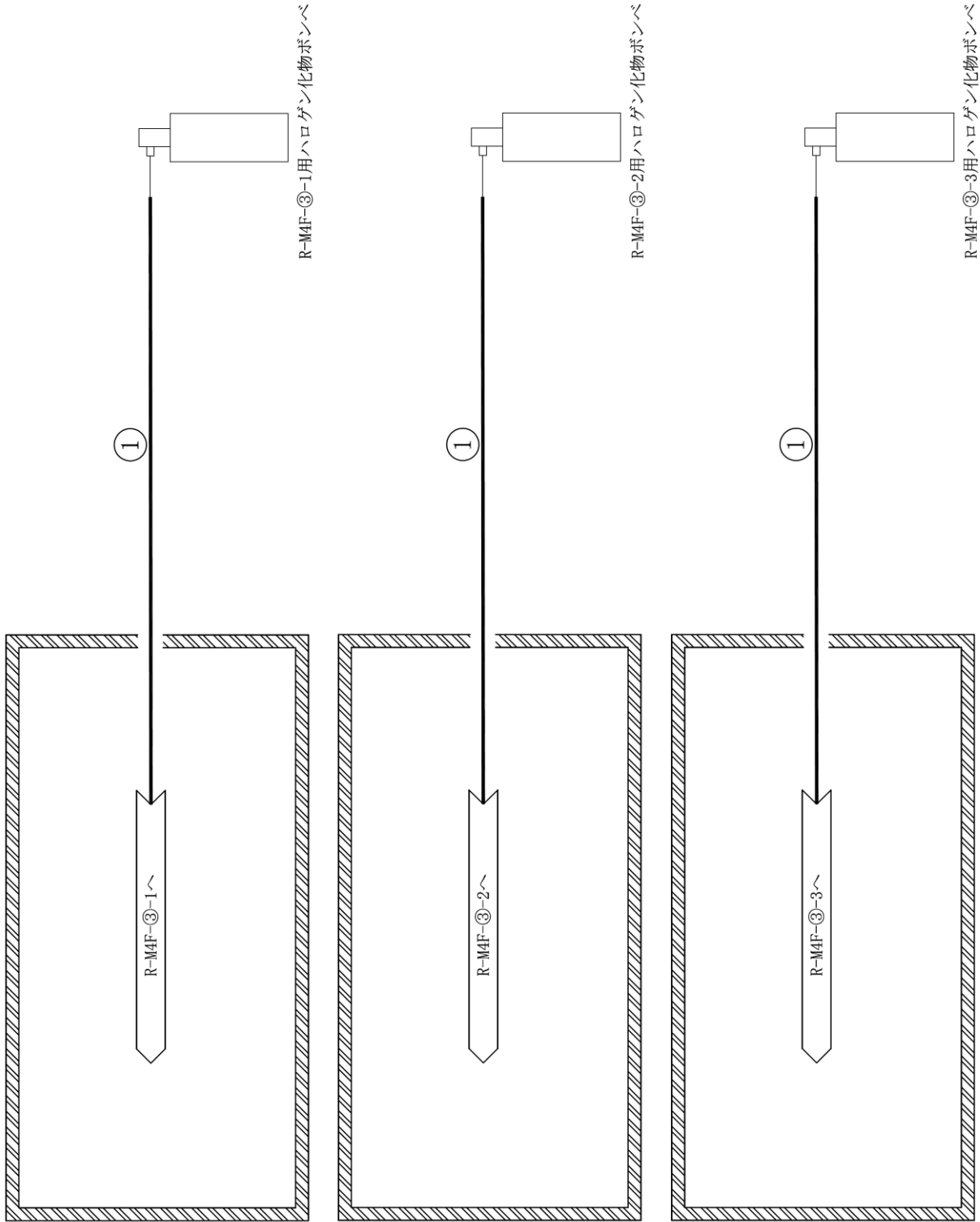
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 44)



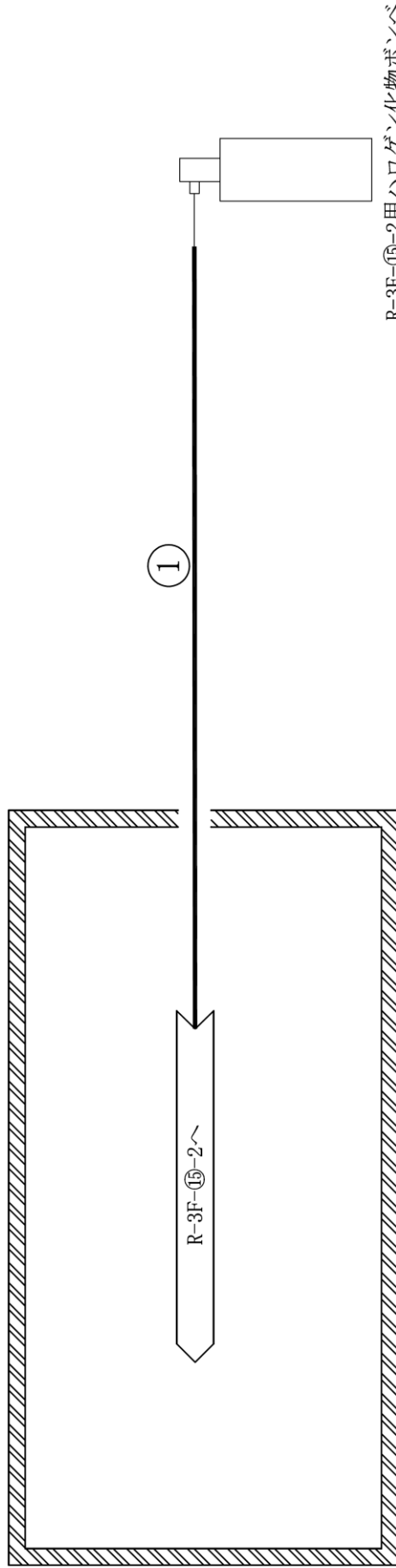
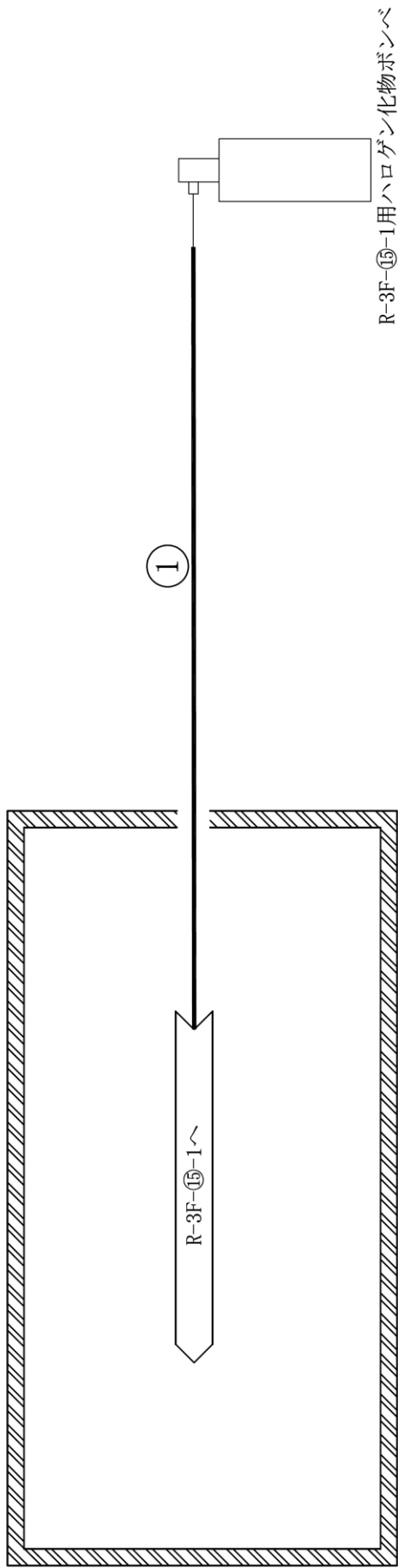
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 45)



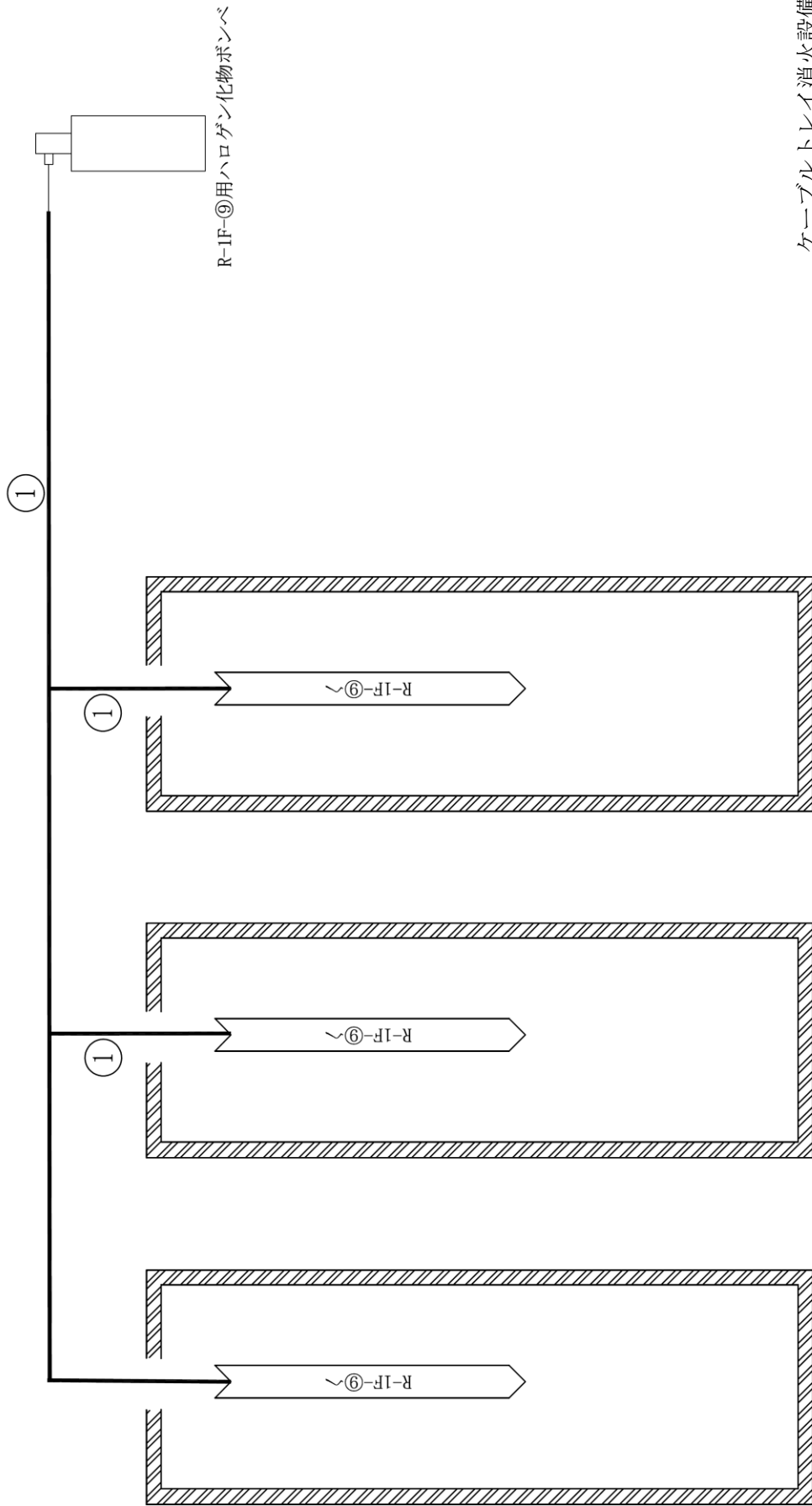
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 46)



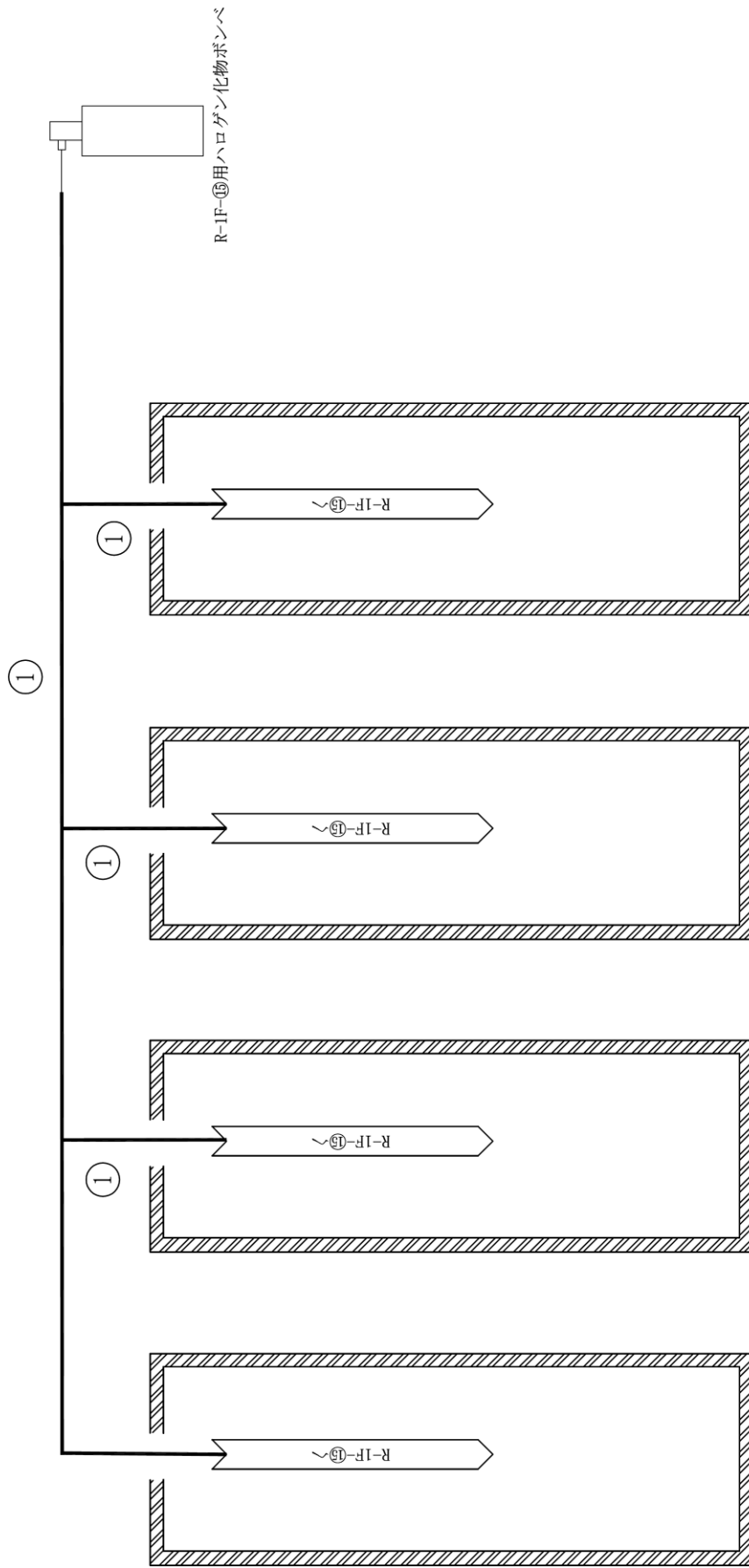
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 47)



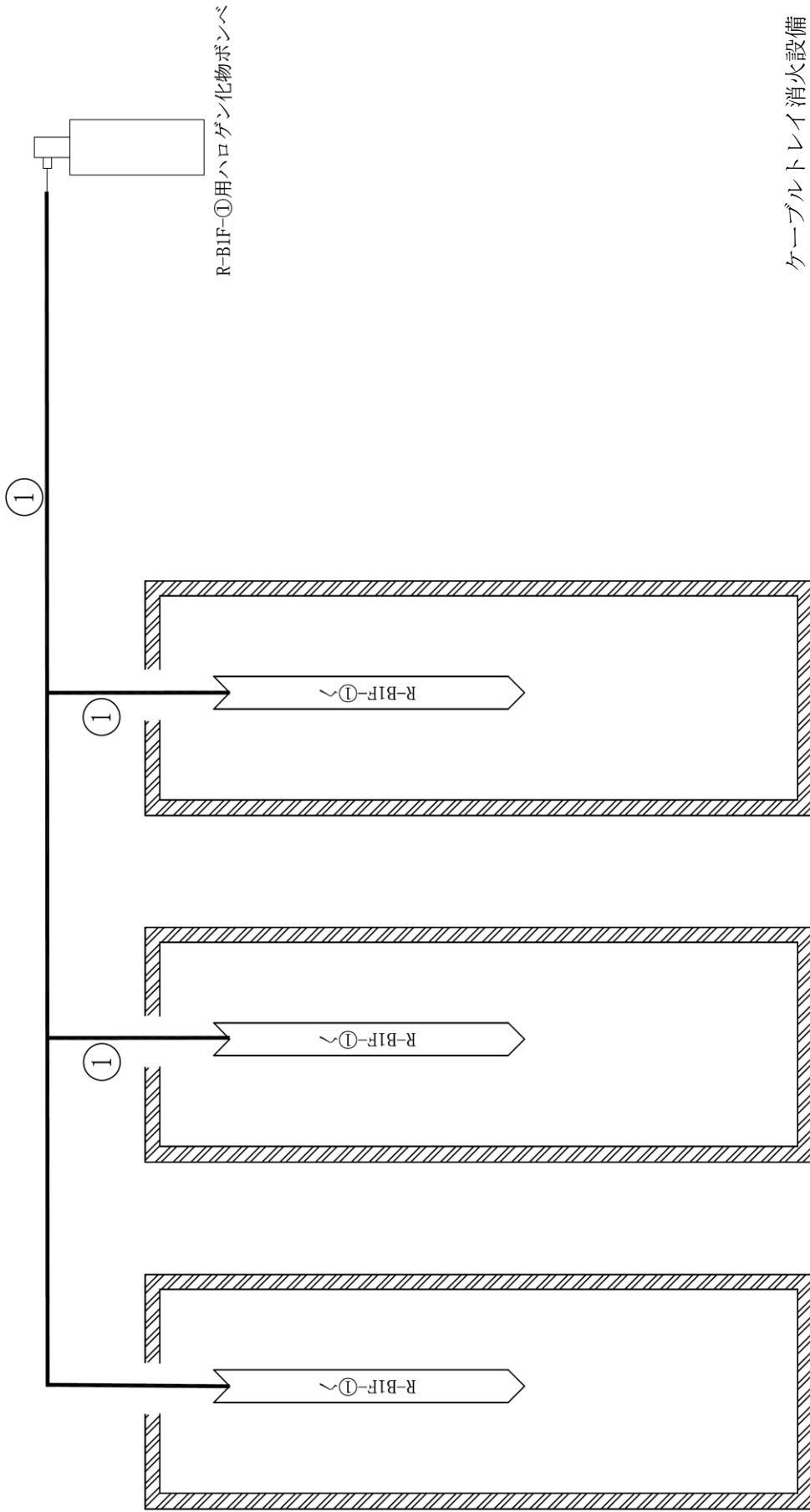
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 48)



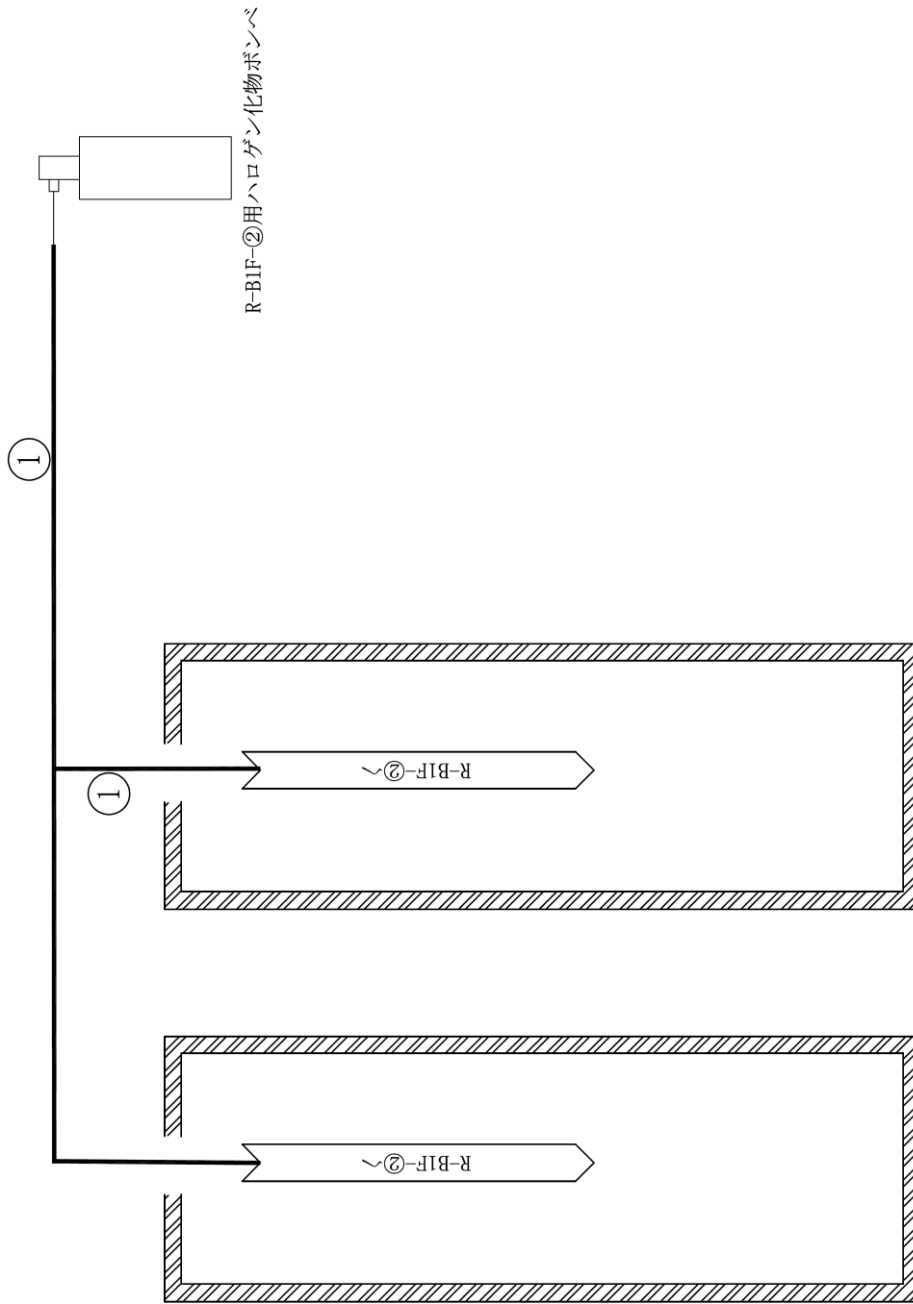
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 49)



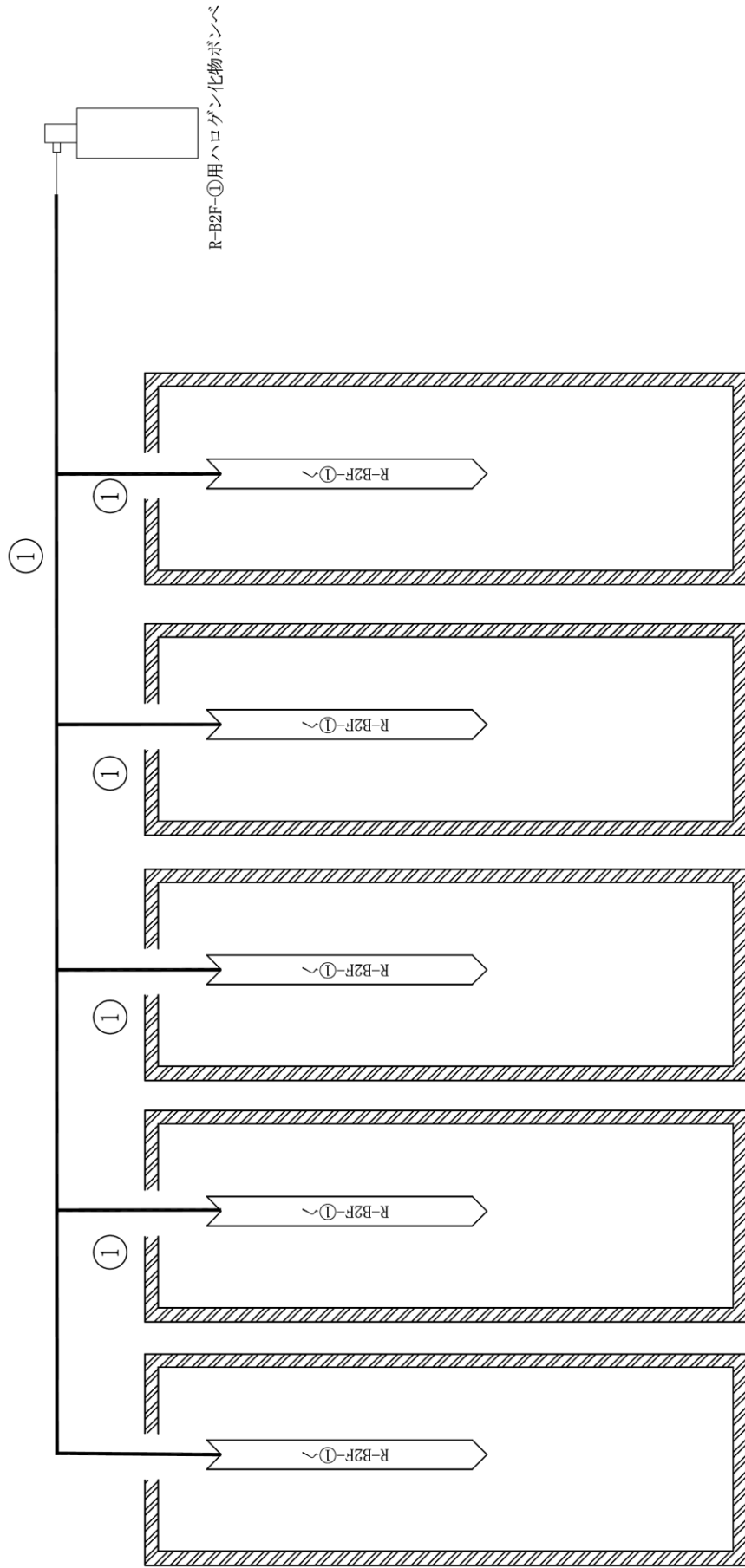
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 50)



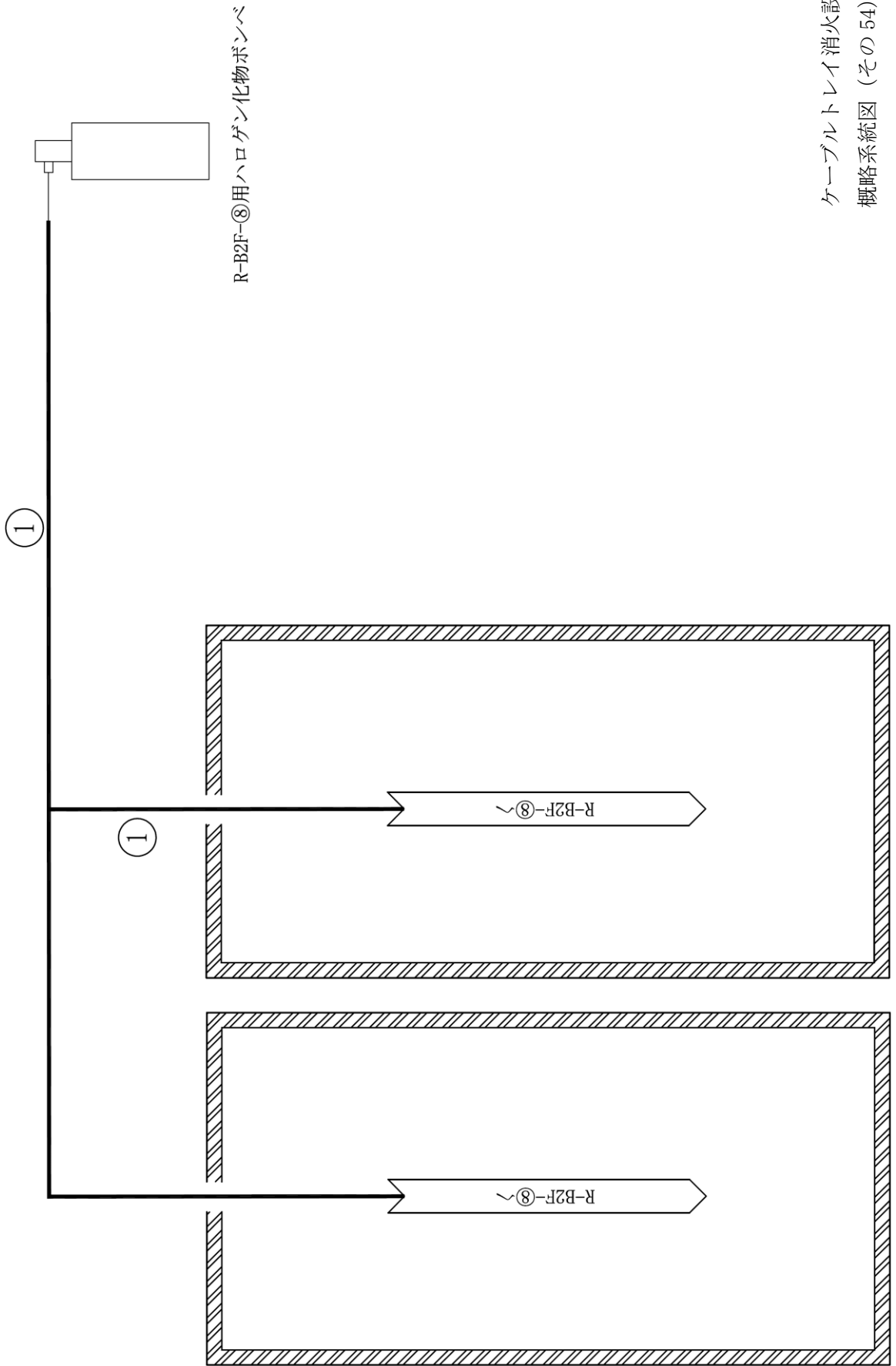
ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 51)



ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 52)



ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 53)



ケーブルトレイ消火設備
概略系統図 (その 54)

6.2 管の強度計算書 (クラス3配管)

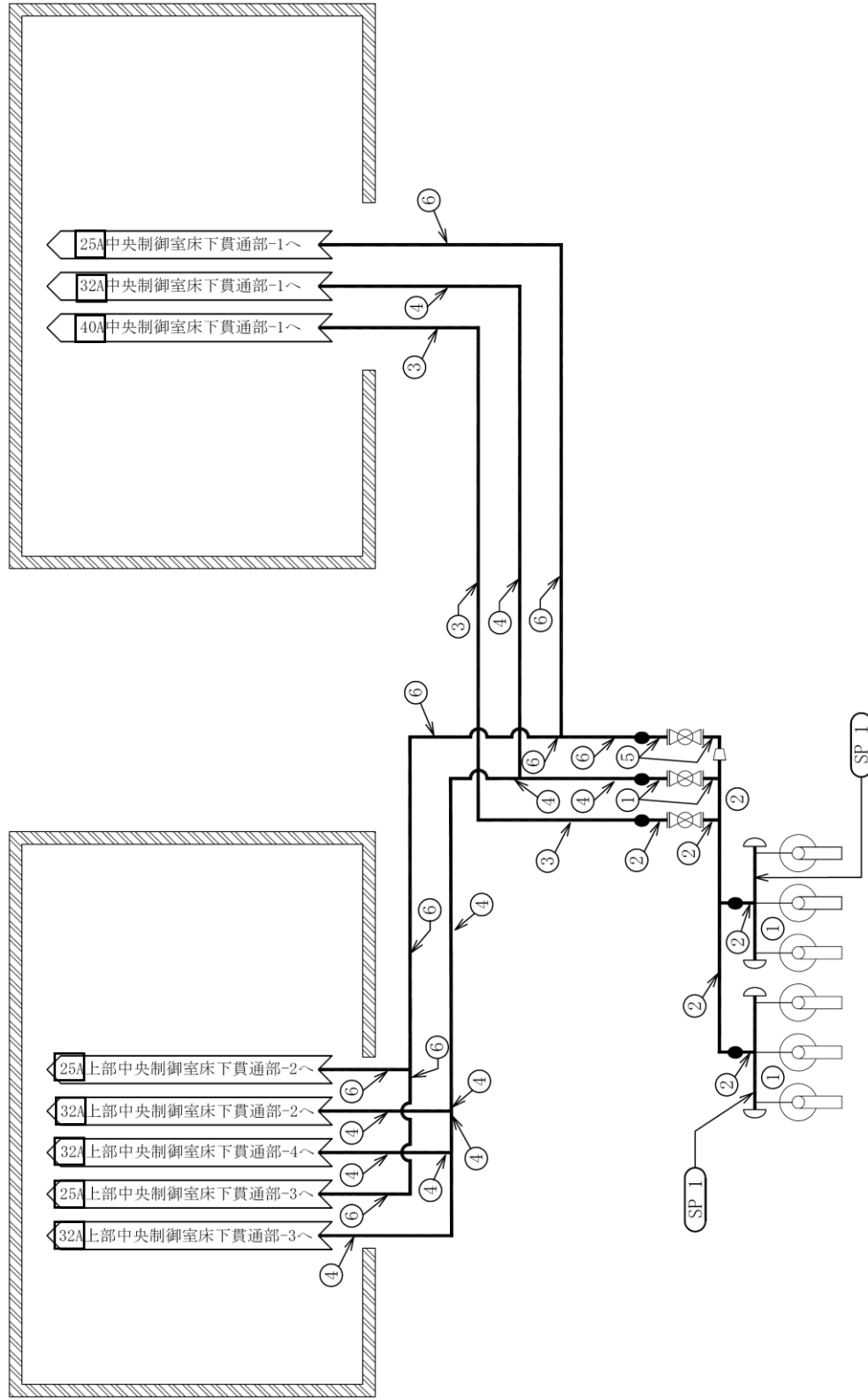
設計・建設規格 PPD-3411

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 (%, mm)	t _s (mm)	t (mm)	算 式	t _r (mm)
1	4.60	40	10.00	1.00	C1220T	S	3	41	1.00	0.13mm	0.87	0.54	A	0.54

評価: $t_s \geq t_r$, よって十分である。

7. 中央制御室床下フリーアクセスフロア消火設備

7.1 概略系統図



中央制御室床下フリーアクセスフロア消火設備
概略系統図 (その1)

7.2 管の強度計算書 (クラス3配管)

設計・建設規格 PPD-3411

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 (%, mm)	t _s (mm)	t (mm)	算 式	t _r (mm)
1	5.20	40	42.70	4.90	STPG370	S	3	93	1.00	12.5%	4.28	1.17	C	1.90
2	5.20	40	48.60	5.10	STPG370	S	3	93	1.00	12.5%	4.46	1.33	C	2.20
3	5.20	40	48.60	3.70	SUS304TP	S	3	129	1.00	0.50mm	3.20	0.97	A	0.97
4	5.20	40	42.70	3.60	SUS304TP	S	3	129	1.00	0.50mm	3.10	0.85	A	0.85
5	5.20	40	34.0	4.50	STPG370	S	3	93	1.00	12.5%	3.93	0.93	C	1.70
6	5.20	40	34.0	3.40	SUS304TP	S	3	129	1.00	0.50mm	2.90	0.68	A	0.68

評価: $t_s \geq t_r$, よって十分である。

7.3 管の穴と補強計算書 (クラス 3 配管)

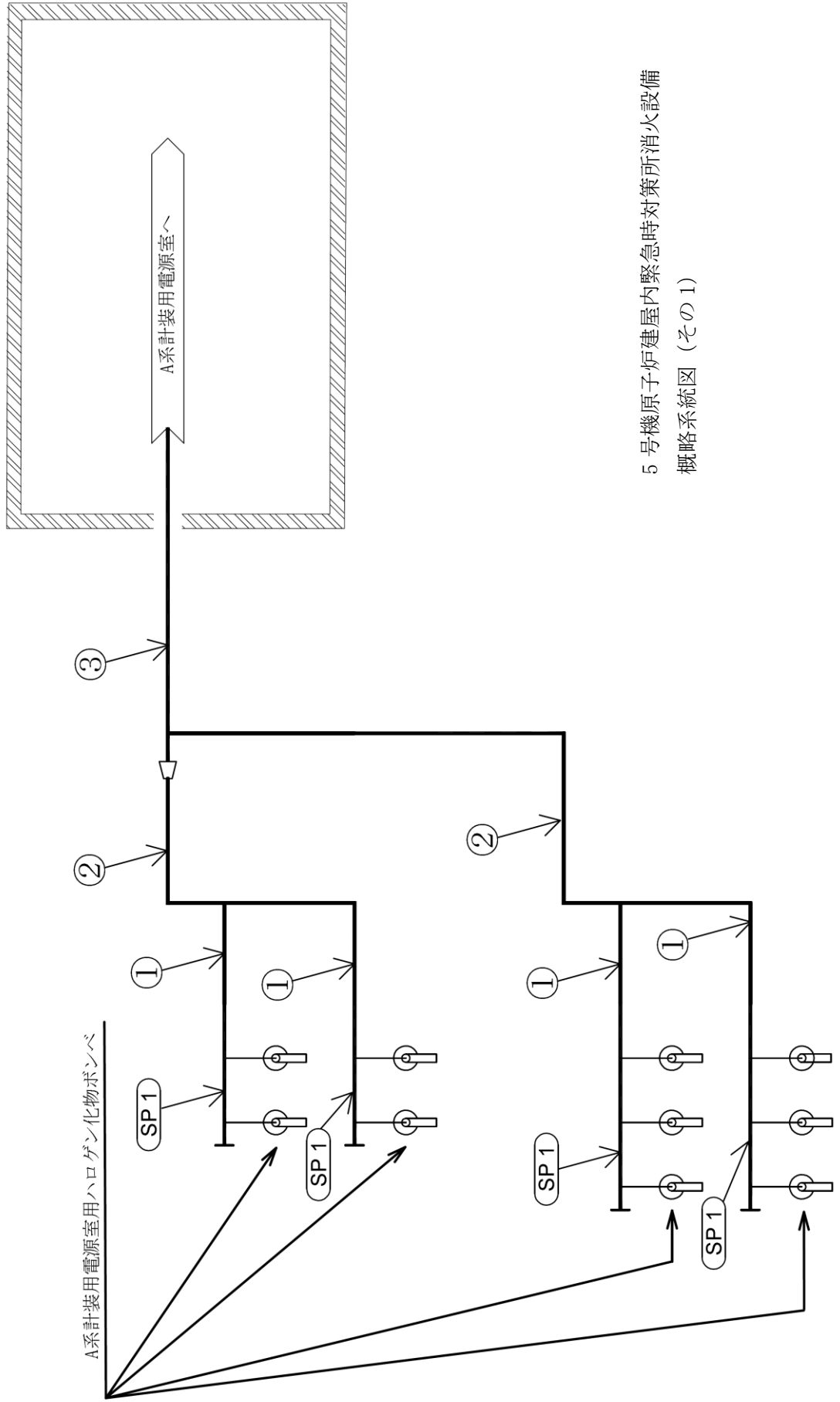
設計・建設規格 PPD-3420, PPD-3422

NO.	SP1	
形 式	A	
最高使用圧力 P (MPa)	5.20	
最高使用温度 (°C)	40	
主管と管台の角度 α (°)	90	
主 管	材 料	STPG370
	許容引張応力 S_r (MPa)	93
	外 径 D_{or} (mm)	42.70
	内 径 D_{ir} (mm)	34.14
	公称厚さ t_{ro} (mm)	4.90
	厚さの負の許容差 Q_r	12.5%
	最小厚さ t_r (mm)	4.28
	継手効率 η	1.00
管 台	材 料	S25C
	外 径 D_{ob} (mm)	46.00
	内 径 D_{ib} (mm)	27.20
	公称厚さ t_{bn} (mm)	9.40
穴の径 d (mm)	25.00	
$d_{r1} = D_{ir} / 4$ (mm)	8.54	
61, d_{r1} の小さい値 (mm)	8.54	
K	0.3066	
200, d_{r2} の小さい値 (mm)	40.44	
補強不要な穴の最大径 d_{fr} (mm)	40.44	
評価: $d \leq d_{fr}$ よって管の穴の補強計算は必要ない。		

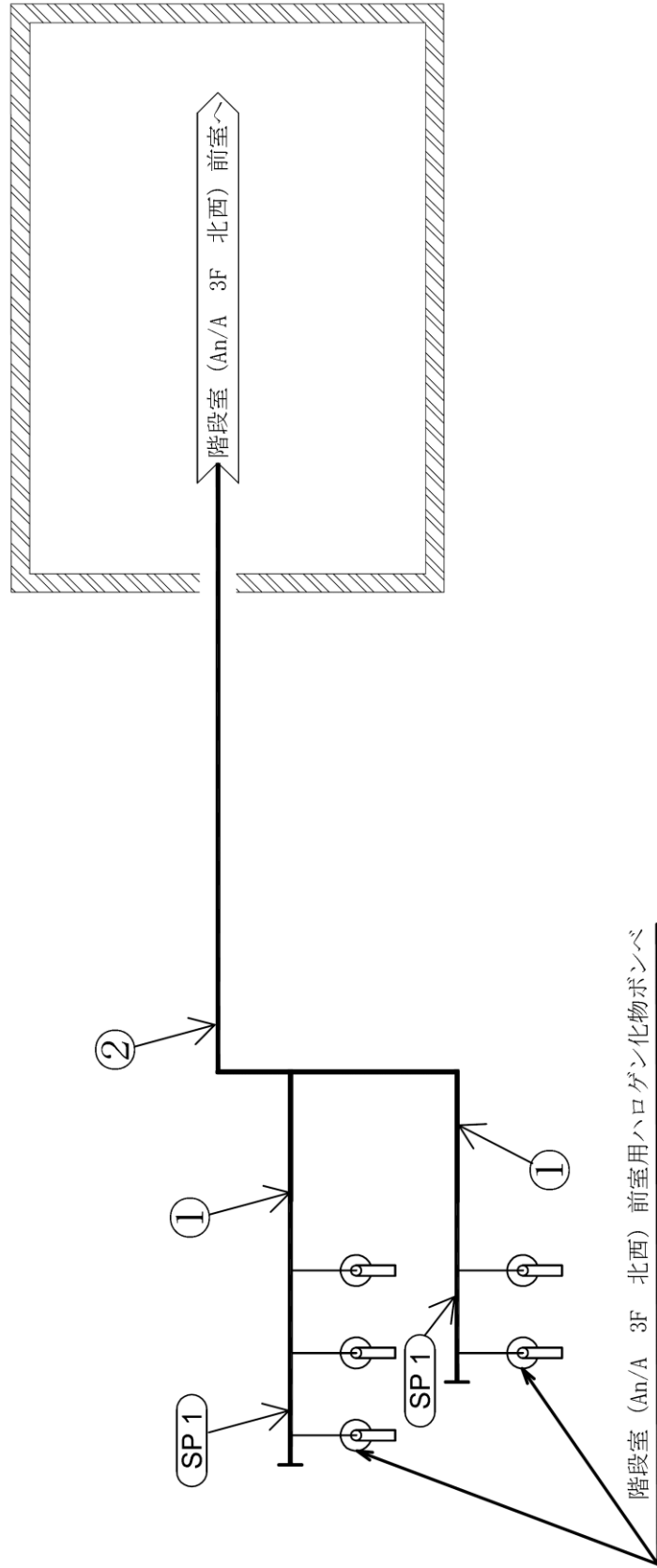
K7 ① V-3-3-7-2-1-2 R0

8. 5号機原子炉建屋内緊急時対策所消火設備

8.1 概略系統図



5号機原子炉建屋内緊急時対策所消火設備
概略系統図 (その1)



8.2 管の強度計算書 (クラス3配管)
設計・建設規格 PPD-3411

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	5.20	40	60.50	5.50	SUS304TP	S	3	129	1.00	12.5%	4.81	1.21	A	1.21
2	5.20	40	60.50	3.90	SUS304TP	S	3	129	1.00	12.5%	3.41	1.21	A	1.21
3	5.20	40	76.30	5.20	SUS304TP	S	3	129	1.00	12.5%	4.55	1.52	A	1.52

評価：t_s ≥ t_r，よって十分である。

8.3 管の穴と補強計算書（クラス3配管）

設計・建設規格 PPD-3420, PPD-3422

NO.	SP 1	
形 式	A	
最高使用圧力 P (MPa)	5.20	
最高使用温度 (°C)	40	
主管と管台の角度 α (°)	90	
主 管	材 料	SUS304TP
	許容引張応力 S_r (MPa)	129
	外 径 D_{or} (mm)	60.50
	内 径 D_{ir} (mm)	50.88
	公称厚さ t_{ro} (mm)	5.50
	厚さの負の許容差 Q_r	12.5%
	最小厚さ t_r (mm)	4.81
	継手効率 η	1.00
管 台	材 料	SUS304
	外 径 D_{ob} (mm)	33.00
	内 径 D_{ib} (mm)	16.00
	公称厚さ t_{bn} (mm)	8.50
穴の径 d (mm)	16.00	
$d_{r1} = D_{ir} / 4$ (mm)	12.72	
61, d_{r1} の小さい値 (mm)	12.72	
K	0.2786	
200, d_{r2} の小さい値 (mm)	47.85	
補強不要な穴の最大径 d_{fr} (mm)	47.85	
評価： $d \leq d_{fr}$ よって管の穴の補強計算は必要ない。		

K7 ① V-3-3-7-2-1-2 ROE