

参考資料

計算例-1 直結増圧式 住宅48戸

直結増圧式の口径決定

計算条件

配水管の水圧 0.2Mpa

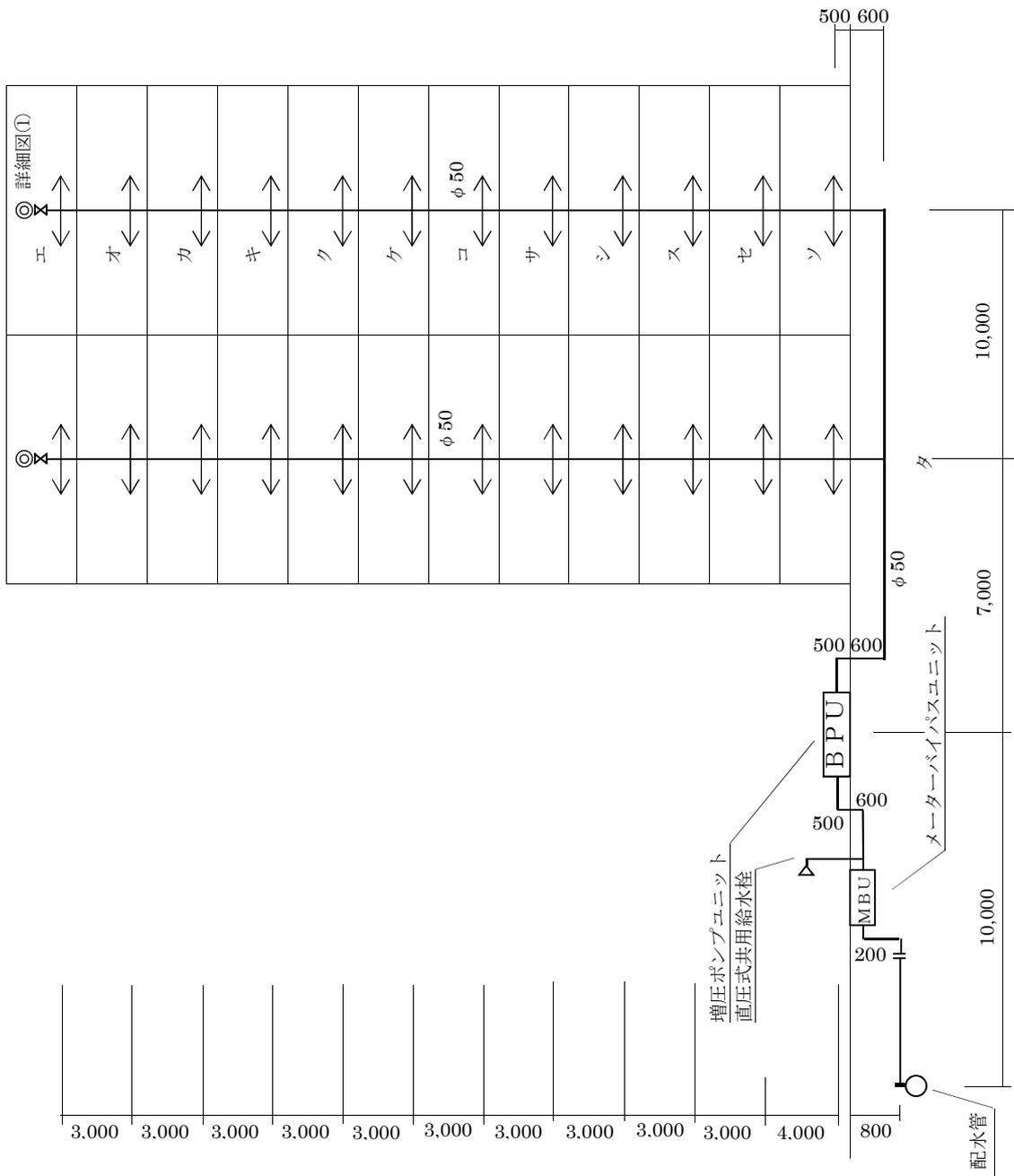
建物の規模 12階建て

3LDK-48戸

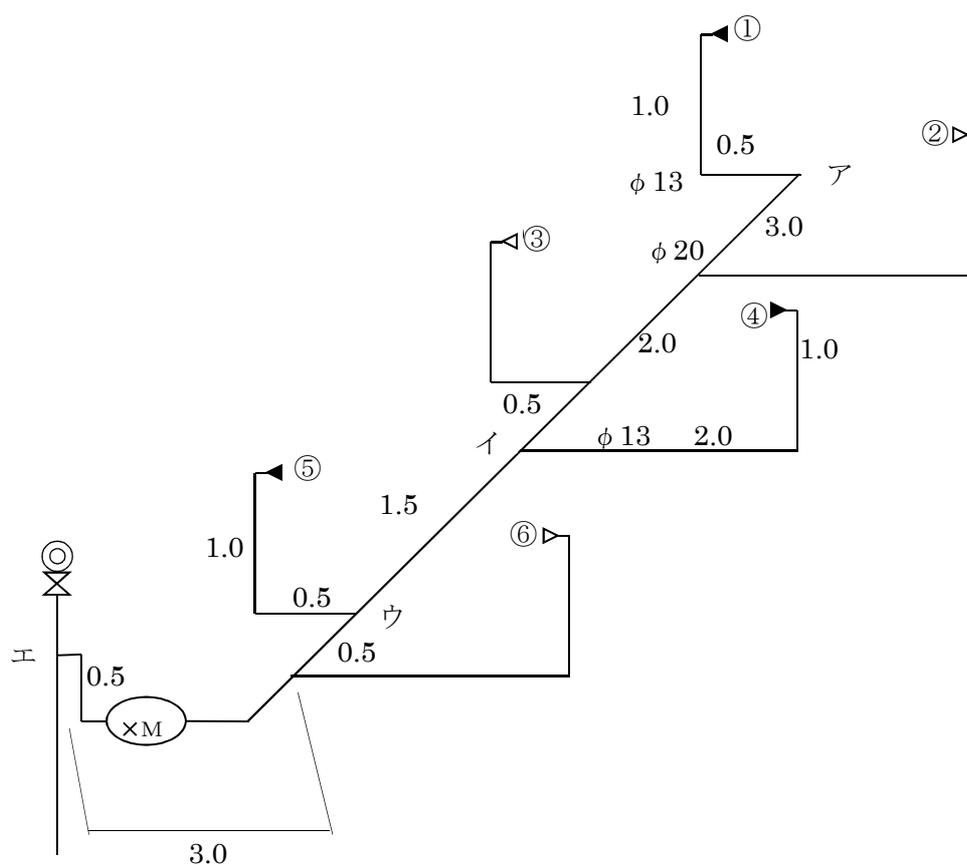
計算例1 直結増圧式

住宅3LDK×48戸

12階



詳細図 ①



計画使用水量は、同時使用率を考慮した給水用具数（表 5-1-1）と種類別吐水量と対応する給水用具の口径（表 5-1-2）により算出する。

給水用具	給水管口径	同時使用の有無	計画使用水量
①台所流し	13mm	使用	12L/min
②洗面器	13mm		
③浴槽	13mm		
④手洗器	13mm	使用	5L/min
⑤洗たく流し	13mm	使用	12L/min
⑥大便器（洗浄タンク）	13mm		
		計	29L/min

計算例－1 直結増圧式 住宅48戸

末端区画の水力計算

区間	流量 L/min	口径 mm	動水勾配 %	実延長 m	換算長 m	損失水頭 m	器具 損失	継手類 の損失	高さ m	必要水頭 m	区間水頭 m	所要水頭
①～ア	12	13	228	1.5	3	1.03		0.10	+1.00	5.00	7.13	7.13
				4.5								
ア～イ	12	20	33	5.5		0.18		0.02			0.20	7.33
				5.5								
④～イ	5	13	51	3	3	0.31		0.03	+1.00		1.34	7.33
				6								
イ～ウ	17	20	59	1.5		0.09		0.01			0.10	7.43
				1.5								
⑤～ウ	12	13	228	1.5	3	1.03		0.10	+1.00		2.13	7.43
				4.5								
ウ～エ	29	20	150	3.5		0.53		0.05	-0.50		0.08	7.51
				3.5								
メーター	29	20	150		11	1.65		0.17			1.82	9.33
				11								
甲止水栓	29	20	150		8	1.20		0.12			1.32	10.65
				8								
全所要水頭												10.65

$$10.65 \times 0.0098 = 0.104 \text{ Mpa}$$

計算例－1 直結増圧式 住宅48戸

末端から増圧装置までの水理計算（BL法による）

区間	戸数 戸	流量 L/min	口径 mm	動水勾配 ‰	実延長 m	換算長 m	損失水頭 m	器具 損失	継手類 の損失	高さ m	必要水頭 m	区間水頭 m	所要水頭
末端区画の 所要水頭	1	29											10.65
エ～オ	2	53	50	6	3	3	0.02			+3.00		3.02	13.67
オ～カ	4	66	50	9	3	3	0.03			+3.00		3.03	16.70
カ～キ	6	76	50	12	3	3	0.04			+3.00		3.04	19.74
キ～ク	8	83	50	14	3	3	0.04			+3.00		3.04	22.78
ク～ケ	10	89	50	15	3	3	0.05		0.01	+3.00		3.06	25.84
ケ～コ	12	100	50	19	3	3	0.06		0.01	+3.00		3.07	28.91
コ～サ	14	111	50	23	3	3	0.07		0.01	+3.00		3.08	31.99
サ～シ	16	122	50	27	3	3	0.08		0.01	+3.00		3.09	35.08
シ～ス	18	132	50	31	3	3	0.09		0.01	+3.00		3.10	38.18
ス～セ	20	141	50	34	3	3	0.10		0.01	+3.00		3.11	41.29
セ～ソ	22	151	50	39	4	4	0.16		0.02	+4.00		4.18	45.47
ソ～タ	24	160	50	43	11.1	11.1	0.48		0.05	+1.10		1.63	47.10
タ～増圧装置	48	254	50	98	8.1	8.1	0.79		0.08	-1.10		-0.23	46.87
													46.87
全所要水頭													46.87

$$46.87 \times 0.0098 = 0.459 \text{ Mpa}$$

増圧装置： 0.75 Mpa > 0.459 Mpa

増圧装置から分水栓までの水理計算

区間	戸数 戸	流量 L/min	口径 mm	動水勾配 ‰	実延長 m	換算長 m	損失水頭 m	器具 損失	継手類 の損失	高さ m	必要水頭 m	区間水頭 m	所要水頭
増圧装置	48	254	50	98									
逆流防止装置	48	254	50	98				6.60	0.66			7.26	7.26
増圧装置 (吸込センサー) ～分水栓	48	254	50	98	11.3	11.3	1.11		0.11	+1.30		2.52	9.78
逆止弁 (MBU)	48	254	50	98		9	0.88		0.09			0.97	10.75
メーター	48	254	50	98		30	2.94		0.29			3.23	13.98
仕切弁	48	254	50	98									13.98
分水栓	48	254	50	98		5.9	0.58		0.06			0.64	14.62
全所要水頭													14.62

$$14.62 \times 0.0098 = 0.143 \text{ Mpa}$$

配水管の設計水圧： 0.2 Mpa > 0.143 Mpa

吸込側圧力センサー地点の設計水圧＝配水管の設計水圧－吸込側圧力センサーまでの損失水頭

$$= 20.4\text{m} - (2.52 + 0.97 + 3.23 + 0.64) \text{m} = 13.04\text{m}$$

$$\approx 14 \text{ m} \quad (\text{小数点以下切上げ})$$

ポンプ自動停止圧力及びポンプ自動復帰圧力は、給水装置工事施工基準の表4-4-1より

ポンプの自動停止圧力＝吸込側圧力センサー地点の設計水圧－5m

$$= 14\text{m} - 5\text{m}$$

$$= 9 \text{ m}$$

ポンプの自動復帰圧力＝吸込側圧力センサー地点の設計水圧

$$= 14 \text{ m}$$

ポンプの全揚程＝46.87m－(20.4m－14.62m)＝41.09m≈42 m

計算例－ 2 直結増圧式 住宅・事務所

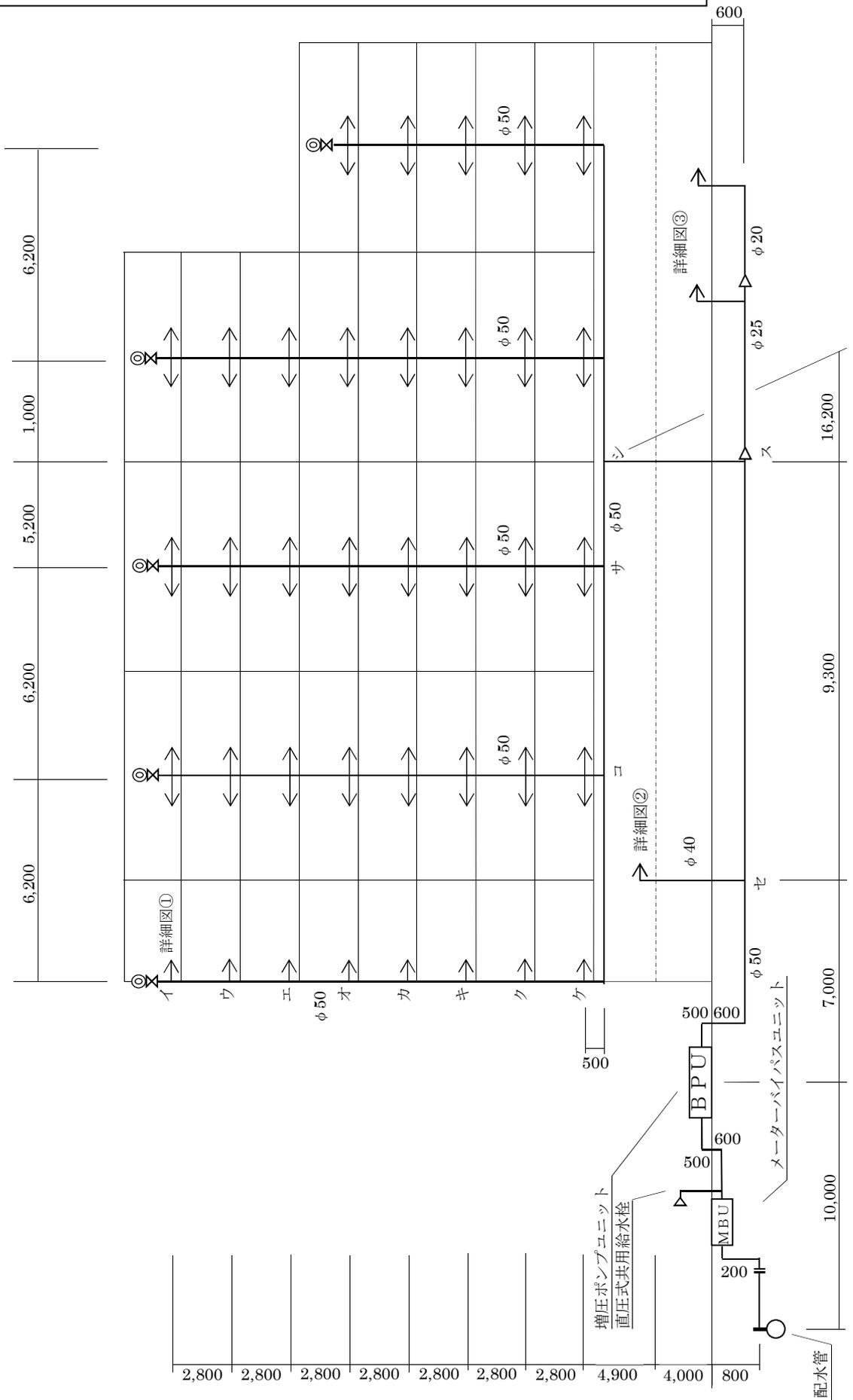
直結増圧式の口径決定

計算条件

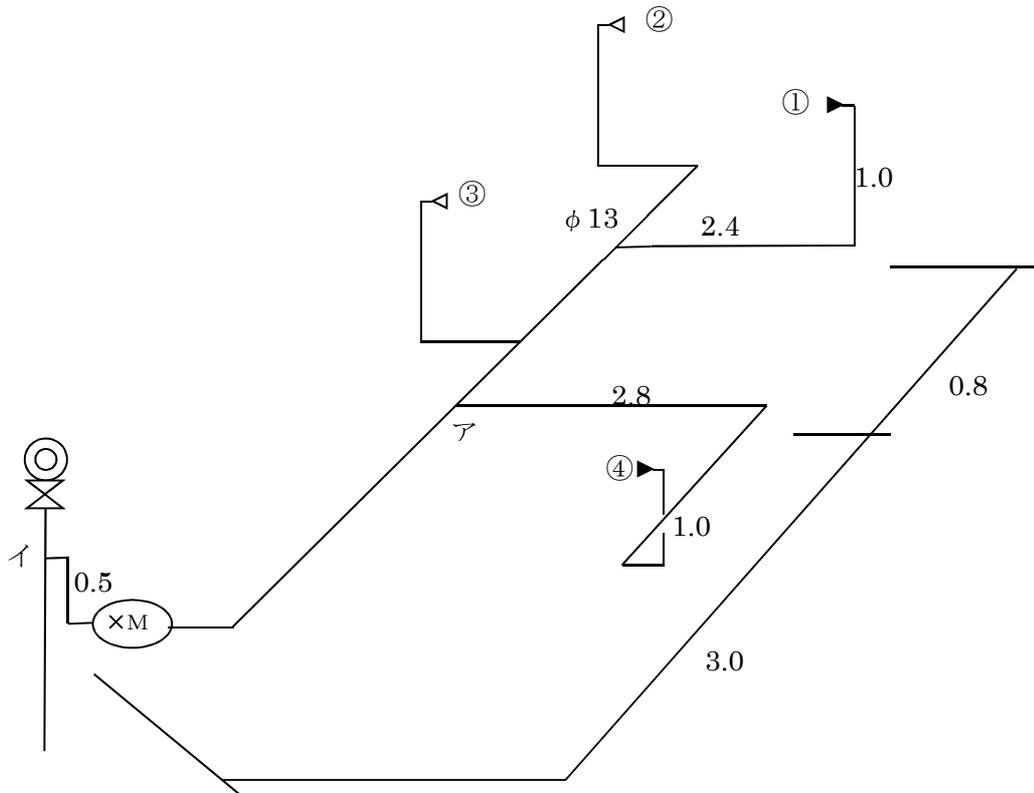
配水管の水圧	0.2MPa
建物の規模	10階建て
	1階事務所
	2階事務所
	3～7階1K－45戸
	8～10階1K－21戸

計算例2 直結増圧式 住宅・事務所

住宅1K×66戸 事務所 10階建



詳細図 ①



計画使用水量は、同時使用率を考慮した給水用具数（表 5 - 1 - 1）と種類別吐水量と対応する給水用具の口径（表 5 - 1 - 2）により算出する。

給水用具	給水管口径	同時使用の有無	計画使用水量
①大便器（洗浄タンク）	13mm	使用	12L/min
②台所流し	13mm		
③洗たく流し	13mm		
④浴槽	13mm	使用	20L/min
		計	32L/min

詳細図 ②

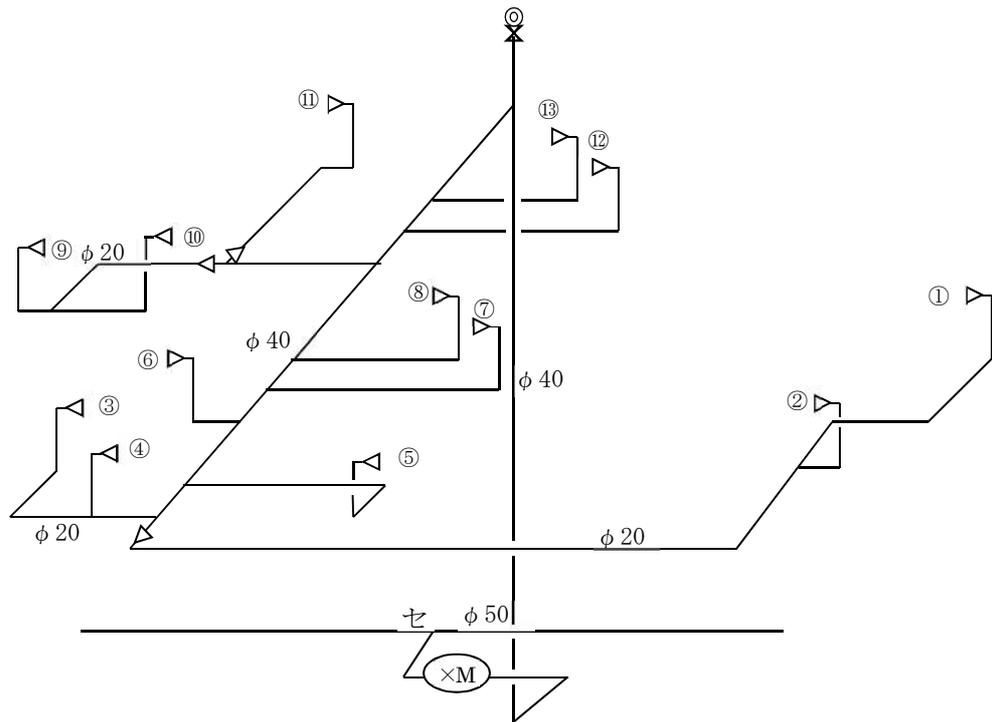


表 5 - 1 - 6 より

給水用具	栓数	負荷単位	負荷	備 考
湯沸かし器	1	2(事業用)	2	給水栓①
事務室用流し	1	3(事業用)	3	給水栓②
手洗器	6	1(事業用)	6	給水栓③, ④, ⑦, ⑧, ⑫, ⑬
掃除用流し	1	4(事業用)	4	給水栓⑤
大便器 (洗浄タンク)	2	5(事業用)	10	給水栓⑥, ⑪
小便器	2	5(事業用)	10	給水栓⑨, ⑩
計			35	

図 5 - 1 - 1 より

給水用具給水負荷単位 3 5 の同時使用流量は80L/分

詳細図 ③

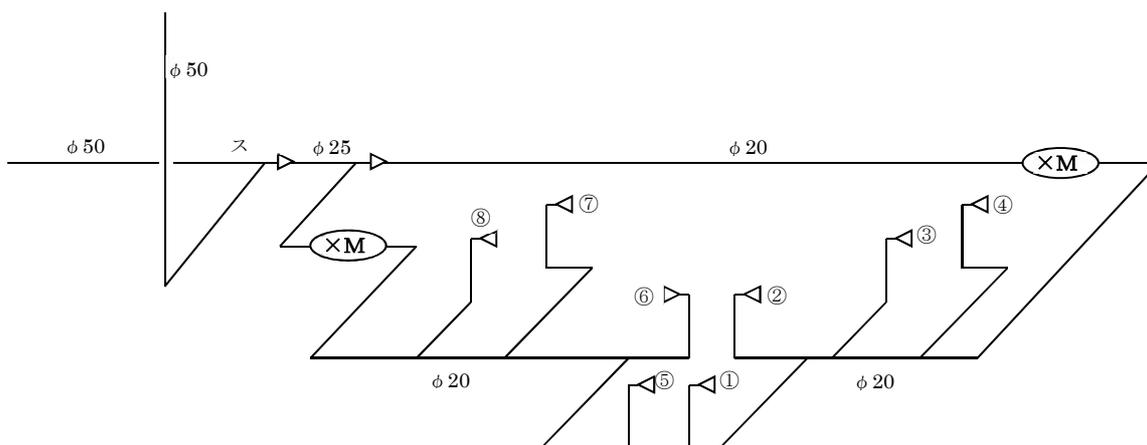


表 5 - 1 - 6 より

給水用具	栓数	負荷単位	負荷	備 考
手洗器	2	1(事業用)	2	給水栓①, ⑤
大便器 (洗浄タンク)	2	5(事業用)	10	給水栓②, ⑥
事務室用流し	2	3(事業用)	6	給水栓③, ⑦
湯沸かし器	2	2(事業用)	4	給水栓④, ⑧
計			22	

図 5 - 1 - 1 より

給水用具給水負荷単位 2 2 の同時使用流量は56L/分

計算例－2 直結増圧式 住宅・事務所

末端区画（ワンルーム）の水理計算

区間	流量 L/min	口径 mm	動水勾配 %	実延長 m	換算長 m	損失水頭 m	器具 損失	継手類 の損失	高さ m	必要水頭 m	区間水頭 m	所要水頭
①～ア	12	13	228	4.2	3	1.64		0.16	+1.00		2.80	10.19
				7.2								
④～ア	20	13	561	3.8	3	3.81		0.38	+1.00	5.00	10.19	
				6.8								
ア～イ	32	13	1303	3		3.91		0.39	-0.50		3.80	13.99
				3								
メーター	32	13	1303		4	5.21		0.52			5.73	19.72
				4								
甲止水栓	32	13	1303		3	3.91		0.39			4.30	24.02
					3							
全所要水頭												24.02

$$24.02 \times 0.0098 = 0.235 \text{ MPa}$$

計算例－2 直結増圧式 住宅・事務所

末端から増圧装置までの水理計算（居住人員による）

区間	人数 人	流量 L/min	口径 mm	動水勾配 ‰	実延長 m	換算長 m	損失水頭 m	器具 損失	継手類 の損失	高さ m	必要水頭 m	区間水頭 m	所要水頭
末端区画の 所要水頭	2	32											24.02
イ～ウ	2	32	50	3	2.8		0.01			+2.80		2.81	26.83
ウ～エ	4	43	50	4	2.8		0.01			+2.80		2.81	29.64
エ～オ	6	50	50	6	2.8		0.02			+2.80		2.82	32.46
オ～カ	8	55	50	7	2.8		0.02			+2.80		2.82	35.28
カ～キ	10	60	50	8	2.8		0.02			+2.80		2.82	38.10
キ～ク	12	64	50	9	2.8		0.03			+2.80		2.83	40.93
ク～ケ	14	67	50	9	2.8		0.03			+2.80		2.83	43.76
ケ～コ	16	71	50	10	6.7		0.07		0.01	+0.50		0.58	44.34
コ～サ	48	114	50	24	6.2		0.15		0.02			0.17	44.51
サ～シ	80	151	50	39	5.2		0.20		0.02			0.22	44.73
シ～ス	132	200	50	64	16.2		1.04		0.10	+9.00		10.14	54.87
ス～セ		256	50	100	9.3		0.93		0.09			1.02	55.89
セ～増圧装置		336	50	163	8.1		1.32		0.13	-1.10		0.35	56.24
全所要水頭													56.24

$$56.24 \times 0.0098 = 0.551 \text{ MPa}$$

増圧装置： 0.75 Mpa > 0.551 Mpa

増圧装置から分水栓までの水理計算（居住人員による）

区間	流量 L/min	口径 mm	動水勾配 ‰	実延長 m	換算長 m	損失水頭 m	器具損失	継手類 の損失	高さ m	必要水頭 m	区間水頭 m	所要水頭
増圧装置	336	50	163									
逆流防止装置	336	50	163				6.90	0.69			7.59	7.59
増圧装置 (吸込センサー) ～分水栓	336	50	163	11.3		1.84		0.18	+1.30		3.32	10.91
					11.3							
逆止弁 (MBU)	336	50	163		9	1.47		0.15			1.62	12.53
					9							
メーター	336	50	163		30	4.89		0.49			5.38	17.91
					30							
仕切弁	336	50	163									17.91
分水栓	336	50	163		5.9	0.96		0.10			1.06	18.97
					5.9							
全所要水頭												18.97

$$18.97 \times 0.0098 = 0.186 \text{ MPa}$$

配水管の設計水圧： 0.2 Mpa > 0.186 Mpa

吸込側圧力センサー地点の設計水圧＝配水管の設計水圧－吸込側圧力センサーまでの損失水頭

$$= 20.4\text{m} - (3.32 + 1.62 + 5.38 + 1.06)\text{m} = 9.02\text{m}$$

$$\approx 10 \text{ m} \quad (\text{小数点以下切上げ})$$

ポンプ自動停止圧力及びポンプ自動復帰圧力は、給水装置工事施工基準の表4-4-1より

ポンプの自動停止圧力＝吸込側圧力センサー地点の設計水圧－5m

$$= 10\text{m} - 5\text{m}$$

$$= 5 \text{ m}$$

ポンプの自動復帰圧力＝吸込側圧力センサー地点の設計水圧

$$= 10 \text{ m}$$

ポンプの全揚程＝56.24m－(20.4m－18.97m)＝54.81m≈55 m

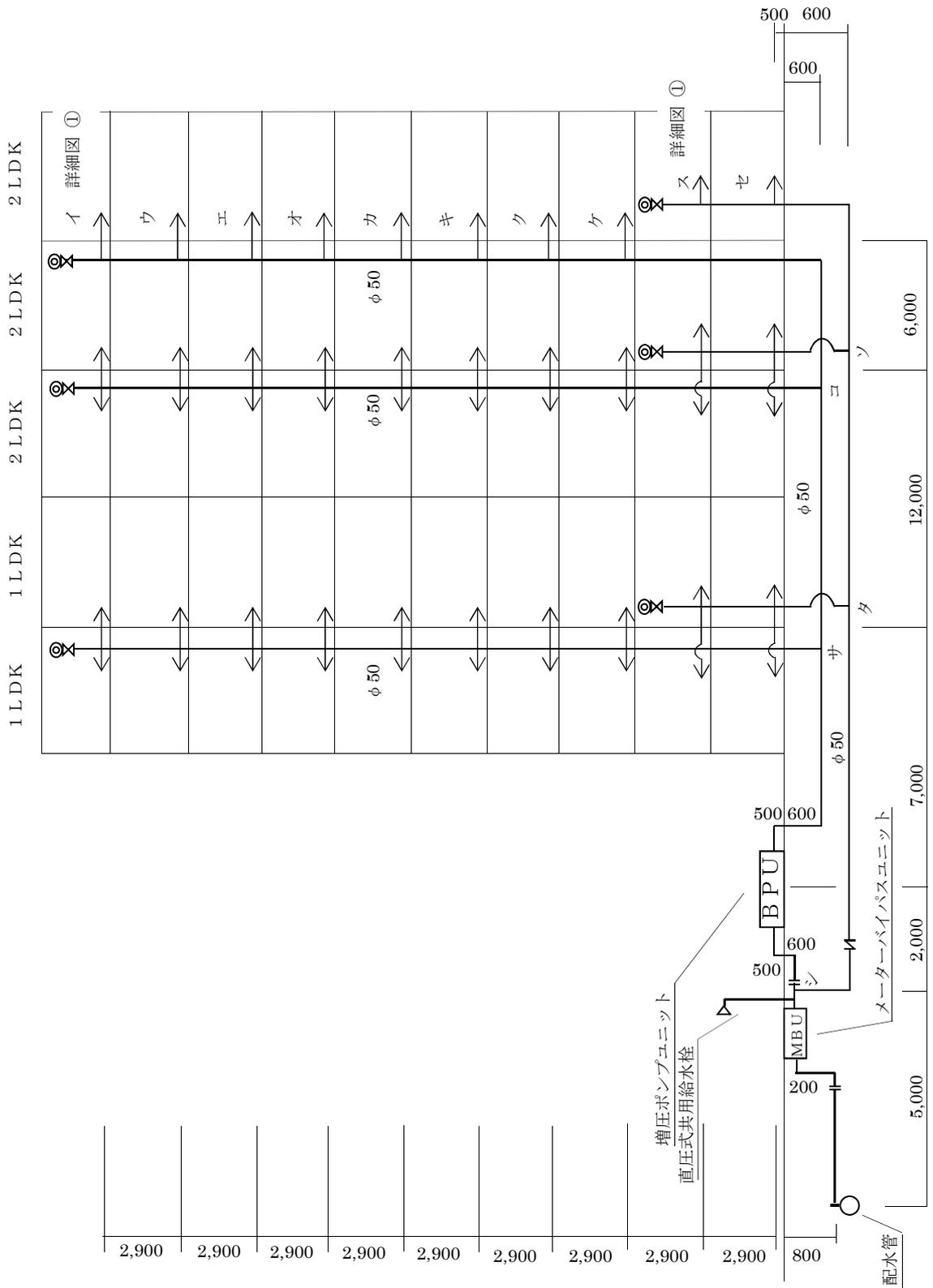
計算例－3 直結直圧式 増圧併用式

直結直圧増圧式の口径決定

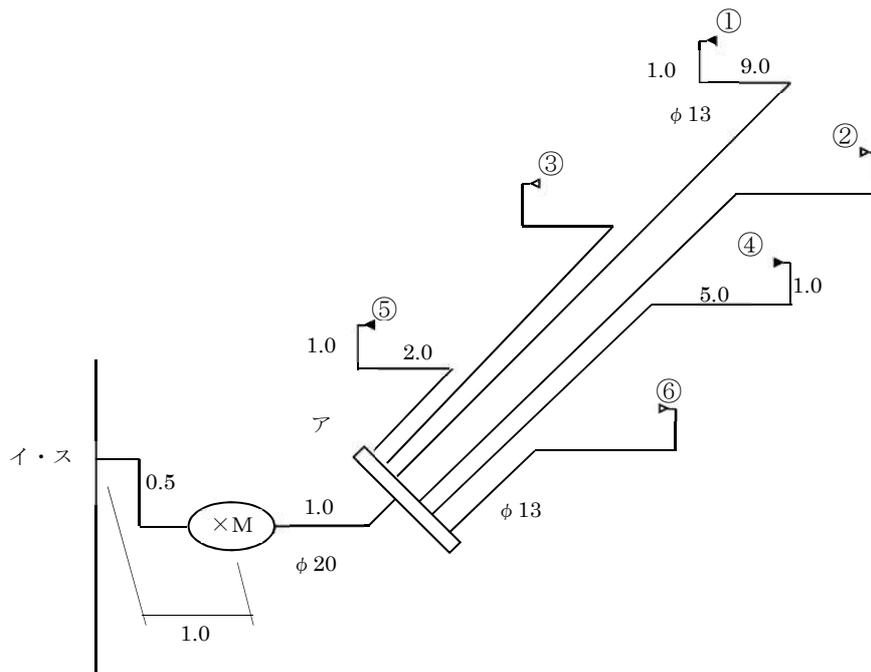
計算条件

配水管の水圧	0.2MPa
建物の規模	10階建て
	1LDK—20戸
	2LDK—30戸

計算例3 直結直圧・増圧併用式
 住宅1LDK×20戸, 2LDK×30戸 10階建



詳細図①



計画使用水量は、同時使用率を考慮した給水用具数（表 5-1-1）と種類別吐水量と対応する給水用具の口径（表 5-1-2）により算出する。

給水用具	給水管口径	同時使用の有無	計画使用水量
①台所流し	13mm	使用	12L/min
②洗面器	13mm		
③浴槽	13mm		
④手洗器	13mm	使用	5L/min
⑤洗たく流し	13mm	使用	12L/min
⑥大便器（洗浄タンク）	13mm		
		計	29L/min

計算例－3 直結直圧・増圧併用式

末端区分（さや管ヘッダー方式）の水力計算

区間	流量 L/min	口径 mm	動水配 ‰	実延長 m	換算長 m	損失水頭 m	器具 損失	継手類 の損失	高さ m	必要水頭 m	区間水頭 m	所要水頭
①～ア	12	13	228	10	3	2.96		0.30	+1.00	5.00	9.26	9.26
				13								
ア～イ ア～ス	29	20	150	2		0.30		0.03	-0.50		-0.17	9.09
				2								
メーター	29	20	150		11	1.65		0.17			1.82	10.91
				11								
甲止水栓	29	20	150		8	1.20		0.12			1.32	12.23
				8								
全所要水頭												12.23

$$12.23 \times 0.0098 = 0.120 \text{ MPa}$$

計算例－3 直結直圧・増圧併用式

末端から増圧装置までの水理計算（居住人員による）

区間	人数 人	流量 L/min	口径 mm	動水勾配 ‰	実延長 m	換算長 m	損失水頭 m	器具 損失	継手類 の損失	高さ m	必要水頭 m	区間水頭 m	所要水頭
末端区画の 所要水頭	3	29											12.23
イ～ウ	3	29	50	2	2.9		0.01			+2.90		2.91	15.14
ウ～エ	6	50	50	6	2.9		0.02			+2.90		2.92	18.06
エ～オ	9	57	50	7	2.9		0.02			+2.90		2.92	20.98
オ～カ	12	64	50	9	2.9		0.03			+2.90		2.93	23.91
カ～キ	15	69	50	10	2.9		0.03			+2.90		2.93	26.84
キ～ク	18	74	50	11	2.9		0.03			+2.90		2.93	29.77
ク～ケ	21	78	50	12	2.9		0.03			+2.90		2.93	32.70
ケ～コ	24	82	50	13	12.9		0.17		0.02	+6.90		7.09	39.79
コ～サ	72	143	50	35	12		0.42		0.04			0.46	40.25
サ～増圧装置	104	175	50	50	8.1		0.41		0.04	-1.10		-0.65	39.60
全所要水頭													39.60

$$39.60 \times 0.0098 = 0.388 \text{ Pa}$$

増圧装置 : 0.75 Mpa > 0.388 Mpa

計算例－3 直結直圧・増圧併用式

増圧装置から分岐部までの水理計算（居住人員による）

区間	人数 人	流量 L/min	口径 mm	動水勾配 ‰	実延長 m	換算長 m	損失水頭 m	器具 損失	継手類 の損失	高さ m	必要水頭 m	区間水頭 m	所要水頭
増圧装置	104	175	50	50									
逆流防止装置	104	175	50	50				6.50	0.65			7.15	7.15
増圧装置～シ (吸込センサー)	104	175	50	50	3.1		0.16		0.02	+1.10		1.28	8.43
						3.1							
全所要水頭													8.43

$$8.43 \times 0.0098 = 0.083 \text{ MPa}$$

計算例－3 直結直圧・増圧併用式

直圧末端から分岐部までの水理計算（居住人員による）

区間	人数 人	流量 L/min	口径 mm	動水勾配 ‰	実延長 m	換算長 m	損失水頭 m	器具 損失	継手類 の損失	高さ m	必要水頭 m	区間水頭 m	所要水頭
末端区画の 所要水頭	3	29											12.23
ス～セ	3	29	50	2	2.9		0.01			+2.90		2.91	15.14
セ～ソ	6	50	50	6	7.1		0.04			+1.10		1.14	16.28
ソ～タ	18	74	50	11	12		0.13		0.01			0.14	16.42
タ～シ	26	84	50	14	9		0.13		0.01			0.14	16.56
逆止弁 (スイング式)	26	84	50	14		4	0.06		0.01			0.07	16.63
全所要水頭													16.63

$$16.63 \times 0.0098 = 0.163 \text{ MPa}$$

計算例－3 直結直圧・増圧併用式

分岐部から分水栓までの水理計算（居住人員による）

区間	人数 人	流量 L/min	口径 mm	動水勾配 ‰	実延長 m	換算長 m	損失水頭 m	器具 損失	継手類 の損失	高さ m	必要水頭 m	区間水頭 m	所要水頭
増圧装置 ～分岐部シ	104	175										8.43	16.63
直圧末端 ～分岐部シ	26	84										16.63	
シ～分水栓	130	198	50	63	5.2		0.33		0.03	+0.20		0.56	17.19
						5.2							
逆止弁 (MBU)	130	198	50	63		9	0.57		0.06			0.63	17.82
メーター	130	198	50	63		30	1.89		0.19			2.08	19.90
仕切弁	130	198	50	63									19.90
分水栓	130	198	50	63		5.9	0.37		0.04			0.41	20.31
						5.9							
全所要水頭													20.31

$$20.31 \times 0.0098 = 0.199 \text{ MPa}$$

配水管の設計水圧： 0.2 Mpa > 0.199 Mpa

吸込側圧力センサー地点の設計水圧＝配水管の設計水圧－吸込側圧力センサーまでの損失水頭

$$= 20.4\text{m} - (0.56 + 0.63 + 2.08 + 0.41 + 1.28) \text{ m} = 15.44\text{m}$$

$$\approx 16 \text{ m} \text{ (小数点以下切上げ)}$$

ポンプ自動停止圧力及びポンプ自動復帰圧力は、給水装置工事施工基準の表4-4-1より

ポンプの自動停止圧力＝吸込側圧力センサー地点の設計水圧－5m

$$= 16\text{m} - 5\text{m}$$

$$= 11 \text{ m}$$

ポンプの自動復帰圧力＝吸込側圧力センサー地点の設計水圧

$$= 16 \text{ m}$$

ポンプの全揚程＝39.59m－(20.4m－12.11m)＝31.30m≈ 32 m

計算例－4 直結直圧・受水槽併用式

直結直圧受水槽併用式の口径決定

計算条件

配水管の水圧	0.2MPa
建物の規模	10階建て 2LDK—40戸（受水槽32戸、直圧8戸） 3LDK—10戸（受水槽8戸、直圧2戸）
有効面積当たりの人員	住宅 0.16人/m ²
使用水量	住宅 200L/人
使用人員	2LDK 32戸×20m ² ×0.16人/m ² ÷102人 3LDK 8戸×26m ² ×0.16人/m ² ÷33人 102人+33人=135人
1日計画使用水量	135人×200L/人=27,000L
受水槽有効容量の決定	27,000L×6/10=16,200L
使用時間	15時間
口径の仮定	
平均流量	27,000L÷15時間=1,800L/h=1.80m ³ /h 1,800L/h÷60分=30L/min

メーターの適正流量範囲

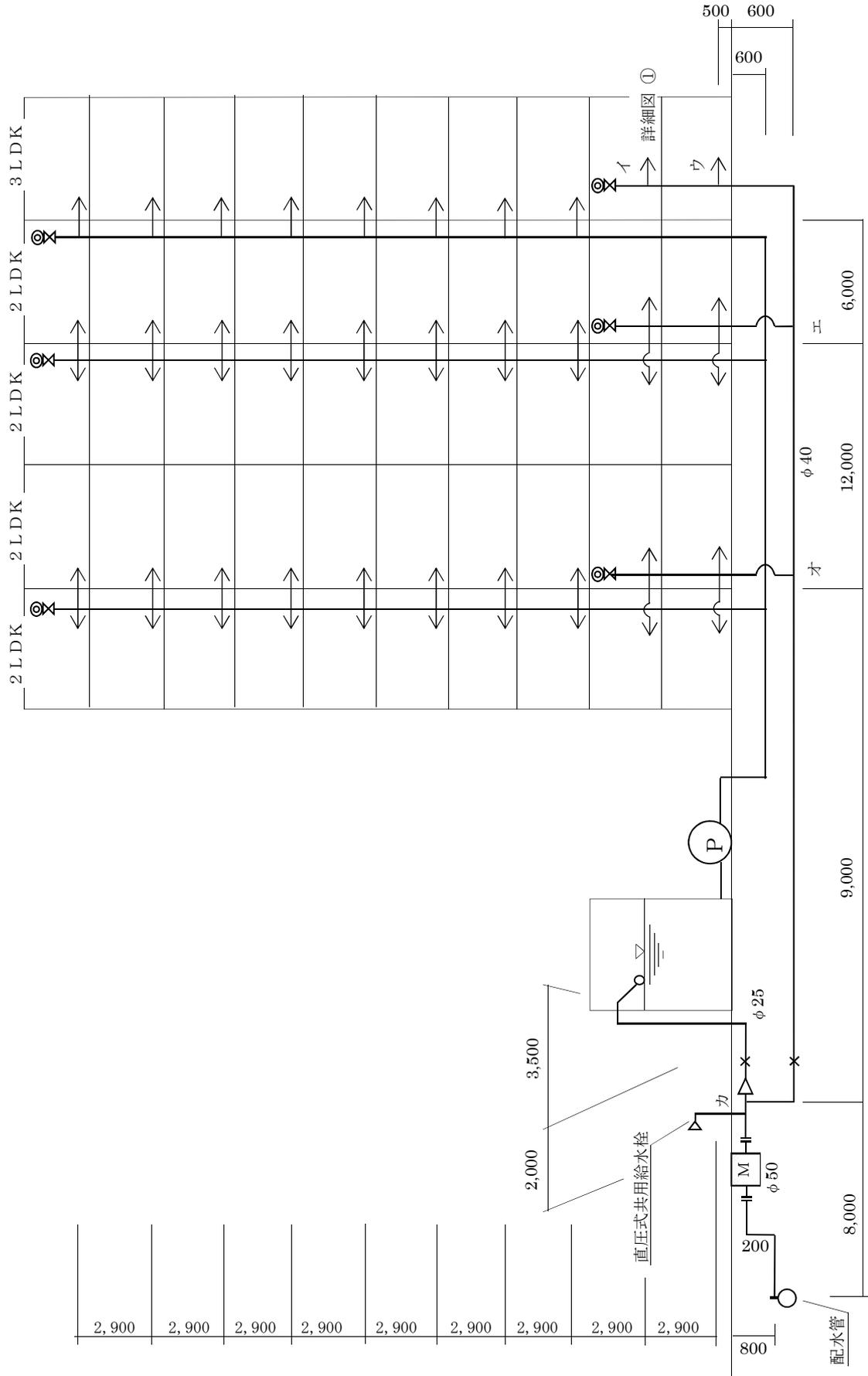
1.6m³/h（φ20mm）<1.80m³/h<2.5m³/h（φ25mm）
を考慮して局メーターは、φ25mm以上とする。

計算例 4

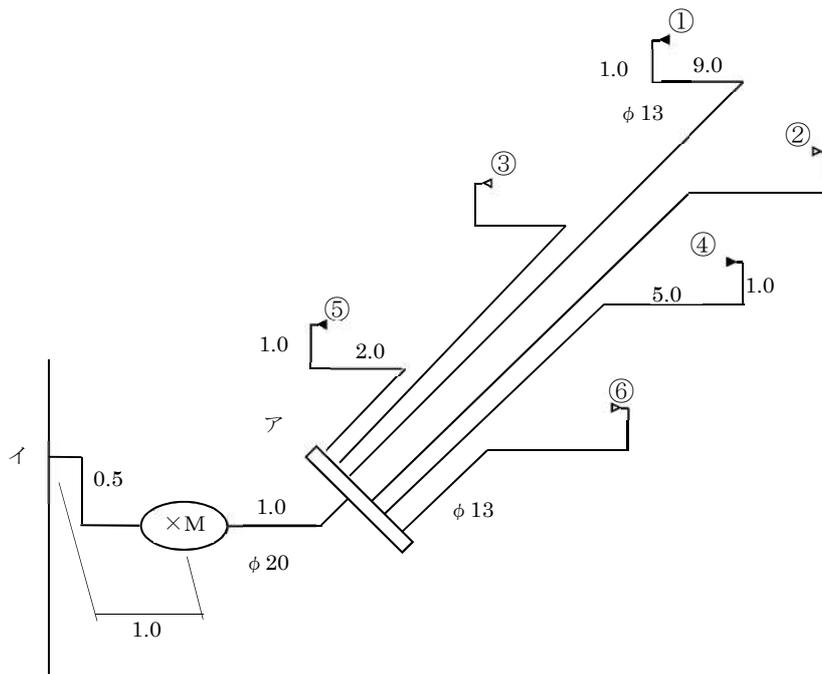
直結直圧・受水槽併用式

住宅 2LDK×40戸, 3LDK×10戸

10階建



詳細図①



計画使用水量は、同時使用率を考慮した給水用具数（表 5-1-1）と種類別吐水量と対応する給水用具の口径（表 5-1-2）により算出する。

給水用具	給水管口径	同時使用の有無	計画使用水量
①台所流し	13mm	使用	12L/min
②洗面器	13mm		
③浴槽	13mm		
④手洗器	13mm	使用	5L/min
⑤洗たく流し	13mm	使用	12L/min
⑥大便器（洗浄タンク）	13mm		
		計	29L/min

計算例－4 直結直圧・受水槽併用式

末端区分（さや管ヘッダー方式）の水力計算

区間	流量 L/min	口径 mm	動水配 ‰	実延長 m	換算長 m	損失水頭 m	器具 損失	継手類 の損失	高さ m	必要水頭 m	区間水頭 m	所要水頭
①～ア	12	13	228	10	3	2.96		0.30	+1.00	5.00	9.26	9.26
				13								
ア～イ	29	20	150	2		0.30		0.03	-0.50		-0.17	9.09
				2								
メーター	29	20	150		11	1.65		0.17			1.82	10.91
甲止水栓	29	20	150		8	1.20		0.12			1.32	12.23
				8								
全所要水頭												12.23

$$12.23 \times 0.0098 = 0.120 \text{ MPa}$$

計算例－４ 直結直圧・受水槽併用式

直圧末端から分岐部までの水理計算（BL法による）

区間	戸数 戸	流量 L/min	口径 mm	動水勾配 ‰	実延長 m	換算長 m	損失水頭 m	器具 損失	継手類 の損失	高さ m	必要水頭 m	区間水頭 m	所要水頭
末端区画の 所要水頭	1	29											12.23
イ～ウ	1	29	40	6	2.9		0.02			+2.90		2.92	15.15
ウ～エ	2	53	40	18	7.1		0.13		0.01	+1.10		1.24	16.39
エ～オ	6	76	40	33	12		0.40		0.04			0.44	16.83
オ～カ	10	89	40	44	9		0.40		0.04			0.44	17.27
甲止水栓	10	89	40	44		25	1.10		0.11			1.21	18.48
全所要水頭													18.48

$$18.48 \times 0.0098 = 0.181 \text{ MPa}$$

計算例－4 直結直圧・受水槽併用式

受水槽（定水位弁）から分岐部までの水理計算

区間	戸数 戸	流量 L/min	口径 mm	動水配 ‰	実延長 m	換算長 m	損失水頭 m	器具 損失	継手類 の損失	高さ m	必要水頭 m	区間水頭 m	所要水頭
定水位弁 ～力	40	30	25	57	5.5	13	1.05		0.11	+3.50		4.66	4.66
					18.5								
全所要水頭													4.66

$$4.66 \times 0.0098 = 0.046 \text{ MPa}$$

計算例－４ 直結直圧・受水槽併用式

分岐部から分水栓までの水理計算（BL法による）

区間	戸数 戸	流量 L/min	口径 mm	動水配 %	実延長 m	換算長 m	損失水頭 m	器具損 失	継手類 の損失	高さ m	必要水頭 m	区間水頭 m	所要 水頭
定水位弁 ～カ	40	30										4.66	18.48
直圧末端～カ	10	89										18.48	
カ～分水栓	50	119	50	26	8.8		0.23		0.02	+0.20		0.45	18.93
						8.8							
メーター	50	119	50	26		30	0.78		0.08			0.86	19.79
						30							
仕切弁	50	119	50	26									19.79
分水栓	50	119	50	26		5.9	0.15		0.02			0.17	19.96
						5.9							
全所要水頭													19.96

$$19.96 \times 0.0098 \approx 0.196 \text{ MPa}$$