

## 2. 給水方式の決定

給水方式には、直結式、貯水槽式などがあり、その方式は給水高さ、所要水量、使用用途及び維持管理面を考慮し決定すること。

なお、直結貯水槽併用式・直結増圧ポンプ式は採用できないものとする。

### 2.1 直結式

(1) 配水管の水量、水圧により給水装置の末端給水栓まで給水する方式である。(図3.2.1)

(2) 直結式の採用条件

配水管の水圧及び水量が十分で、かつ、常時円滑な給水が可能な場合で貯水槽式以外の場合。但し、給水区域内の配水管の最小動水圧は $0.147\text{MPa}$  ( $1.5\text{kgf}/\text{cm}^2$ )を基準としているので直結給水は2階建てまでとする。

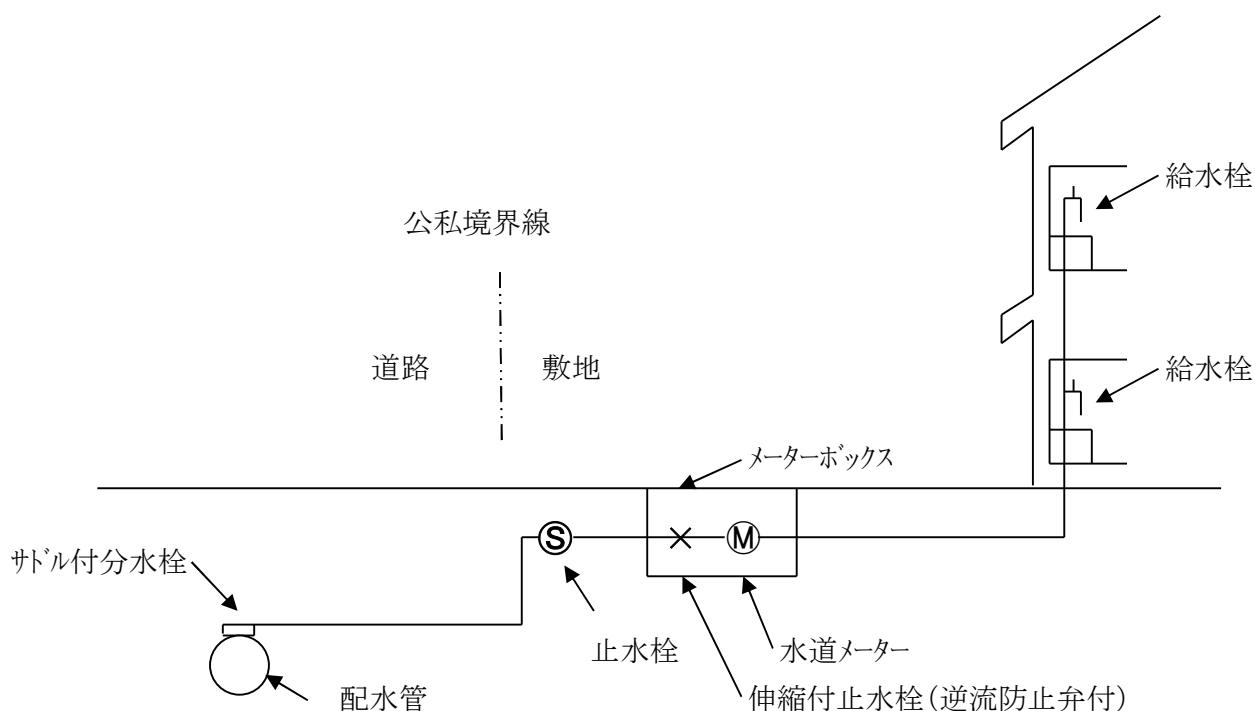


図 3.2.1 直結式の一般図

### 2.2 貯水槽式

(1) 貯水槽を設け、水を一旦これに貯めてから給水する方式である。

(2) 貯水槽式の採用条件

- ① 常時一定の水圧を必要とする箇所
- ② 給水の制限又は停止がなされた場合でも一定の保安用水又は業務用水等を必要とする箇所
- ③ 化学薬品工場又はメッキ工場その他事業活動に伴い水を汚染するおそれのある箇所
- ④ 一時に多量の水を必要とする場合
- ⑤ 3階以上の高さの建物に給水する場合

⑥ 断、減水時でも、一定量の保安用水、業務用水を必要とする場合

⑦ その他管理者が必要と認める場合

※ 地上の階数が3以上の部分に給水栓を設置する建築物及び一時に多量の水を使用する箇所  
その他管理者が必要と認める箇所には、貯水槽を設置しなければならない。ただし、管理者が特に認めた場合は、この限りでない。

### (3) 貯水槽式給水の形態

#### ① 高置水槽方式

貯水槽式給水の一般的なもので、貯水槽を設けて一旦これに受水したのち、ポンプでさらに高置水槽へ汲み上げ、自然流下により給水する方式である。(図 3.2.2)

一つの高置水槽から適当な水圧で給水できる高さの範囲は、10階程度なので、高層建物では高置水槽や減圧弁をその高さに応じて多段に設置する必要がある。

#### ② 圧力水槽方式

小規模の中層建物に多く使用されている方式で、貯水槽に受水したのち、ポンプで圧力水槽に貯え、その内部圧力によって給水する方式である。(図 3.2.3)

#### ③ 加圧ポンプ方式

小中規模の中層建物に多く使用されている方式で、貯水槽に受水したのち、使用水量に応じてポンプの運転台数の変更や回転数制御によって定圧給水する方法である。(図 3.2.4)

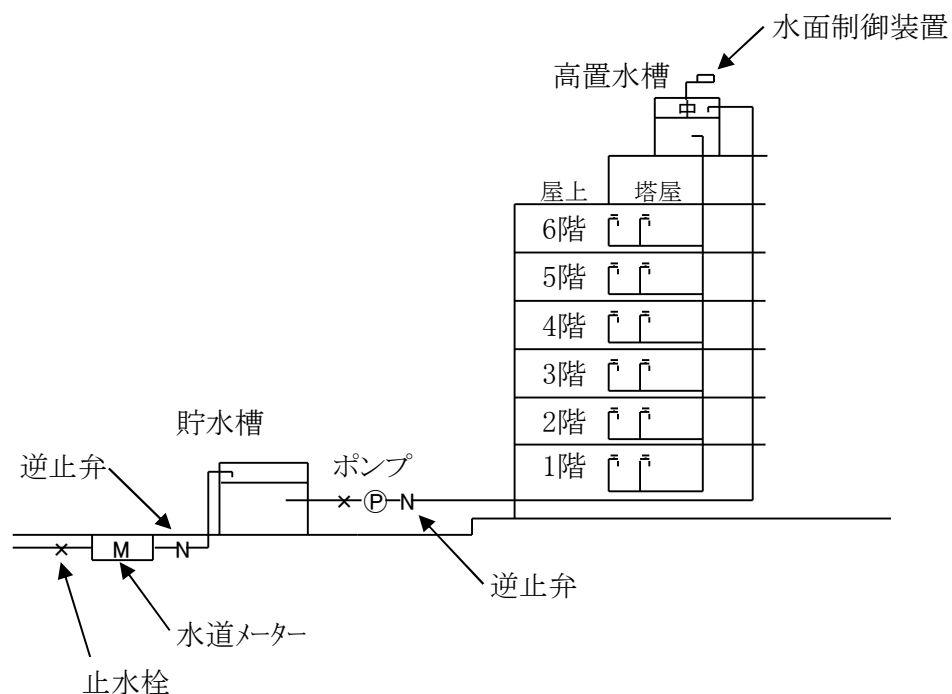


図 3.2.2 高置水槽方式

動水勾配早見表(φ50mm以下)

流量:1~120L/min

流量	動水勾配				
	L/min	φ13	φ20	φ25	φ40
1	4	1			
2	11	2	1		
3	22	3	1		
4	35	5	2		
5	51	8	3		
6	69	10	4		
7	90	13	5	1	
8	113	17	6	1	
9	138	20	7	1	
10	166	24	9	1	
11	196	28	10	1	
12	228	33	12	1	
13	263	38	14	2	1
14	299	43	16	2	1
15	338	48	18	2	1
16	378	54	20	2	1
17	421	59	22	3	1
18	466	66	24	3	1
19	513	72	26	3	1
20	561	79	29	3	1
21	612	86	31	4	1
22	665	93	34	4	1
23	720	100	36	4	2
24	777	108	39	5	2
25	836	116	42	5	2
26	897	124	45	5	2
27	960	132	48	6	2
28	1025	141	51	6	2
29	1091	150	54	6	2
30	1160	159	57	7	2
31	1231	169	61	7	3
32	1303	178	64	7	3
33	1378	188	68	8	3
34	1454	199	71	8	3
35	1533	209	75	9	3
36	1613	220	79	9	3
37	1695	231	83	10	3
38	1779	242	87	10	4
39	1865	253	91	10	4
40	1953	265	95	11	4

流量	動水勾配				
	L/min	φ13	φ20	φ25	φ40
41	2043	277	99	11	4
42	2135	289	103	12	4
43	2228	301	108	12	4
44	2324	314	112	13	5
45	2421	326	117	13	5
46	2520	339	121	14	5
47	2621	353	126	14	5
48	2724	366	131	15	5
49	2829	380	135	16	5
50	2936	394	140	16	6
51	3044	408	145	17	6
52	3154	422	150	17	6
53	3267	437	156	18	6
54	3381	452	161	18	6
55	3497	467	166	19	7
56	3614	482	171	20	7
57	3734	498	177	20	7
58		514	182	21	7
59		530	188	21	8
60		546	194	22	8
61		563	200	23	8
62		579	205	23	8
63		596	211	24	8
64		613	217	25	9
65		631	223	25	9
66		648	230	26	9
67		666	236	27	9
68		684	242	27	10
69		703	249	28	10
70		721	255	29	10
71		740	262	29	10
72		759	268	30	11
73		778	275	31	11
74		797	282	32	11
75		817	288	32	11
76		837	295	33	12
77		857	302	34	12
78		877	309	35	12
79		898	317	35	12
80		918	324	36	13

流量	動水勾配				
	L/min	φ13	φ20	φ25	φ40
81		939	331	37	13
82		960	338	38	13
83		982	346	39	14
84		1003	353	40	14
85		1025	361	40	14
86		1047	369	41	14
87		1070	376	42	15
88		1092	384	43	15
89		1115	392	44	15
90		1138	400	45	16
91		1161	408	45	16
92		1184	416	46	16
93		1208	424	47	17
94		1232	433	48	17
95		1256	441	49	17
96		1280	449	50	18
97		1304	458	51	18
98		1329	466	52	18
99		1354	475	53	18
100		1379	484	54	19
101		1404	493	55	19
102		1430	501	56	19
103		1456	510	57	20
104		1482	519	58	20
105		1508	528	59	20
106		1534	538	59	21
107		1561	547	60	21
108		1588	556	61	22
109		1615	565	63	22
110		1642	575	64	22
111		1669	584	65	23
112		1697	594	66	23
113		1725	604	67	23
114		1753	613	68	24
115		1781	623	69	24
116		1810	633	70	24
117		1839	643	71	25
118		1868	653	72	25
119		1897	663	73	26
120		1926	673	74	26

動水勾配早見表(φ50mm以下)

流量:121~240L/min

流量	動水勾配				
	L/min	φ13	φ20	φ25	φ40
121		1956	683	75	26
122		1986	694	76	27
123		2016	704	77	27
124		2046	714	79	27
125		2076	725	80	28
126		2107	736	81	28
127		2138	746	82	29
128		2169	757	83	29
129		2200	768	84	29
130		2232	779	85	30
131		2264	790	87	30
132		2296	801	88	31
133		2328	812	89	31
134		2360	823	90	31
135		2393	834	91	32
136		2426	845	93	32
137		2459	857	94	33
138		2492	868	95	33
139		2525	880	96	34
140		2559	891	98	34
141		2593	903	99	34
142		2627	915	100	35
143		2662	927	101	35
144		2695	938	103	36
145		2730	950	104	36
146		2765	962	105	37
147		2800	974	106	37
148		2836	987	108	37
149		2871	999	109	38
150		2907	1011	110	38
151		2943	1024	112	39
152		2979	1036	113	39
153		3015	1048	114	40
154		3052	1061	116	40
155		3089	1074	117	41
156		3126	1086	118	41
157		3163	1099	120	42
158		3200	1112	121	42
159		3238	1125	122	43
160		3276	1138	124	43

流量	動水勾配				
	L/min	φ13	φ20	φ25	φ40
161		3314	1151	125	44
162		3352	1164	127	44
163		3391	1177	128	44
164		3429	1191	129	45
165		3468	1204	131	45
166		3507	1218	132	46
167		3547	1231	134	46
168		3586	1245	135	47
169		3626	1258	137	47
170		3666	1272	138	48
171		3706	1286	139	48
172		3746	1300	141	49
173		3787	1313	142	49
174		3828	1327	144	50
175		3869	1342	145	50
176		3910	1356	147	51
177		3951	1370	148	51
178		3993	1384	150	52
179		4035	1398	151	53
180		4077	1413	153	53
181		4119	1427	154	54
182		4161	1442	156	54
183		4204	1457	158	55
184		4247	1471	159	55
185		4290	1486	161	56
186		4333	1501	162	56
187		4376	1516	164	57
188		4420	1531	165	57
189		4464	1546	167	58
190		4508	1561	169	58
191		4552	1576	170	59
192		4597	1591	172	60
193		4641	1606	173	60
194		4686	1622	175	61
195		4732	1637	177	61
196		4777	1653	178	62
197		4822	1668	180	62
198		4868	1684	182	63
199		4914	1700	183	63
200		4960	1716	185	64

流量	動水勾配				
	L/min	φ13	φ20	φ25	φ40
201		5007	1731	187	65
202		5053	1747	188	65
203		5100	1763	190	66
204		5147	1780	192	66
205		5194	1796	193	67
206		5241	1812	195	68
207		5289	1828	197	68
208		5337	1844	199	69
209		5385	1861	200	69
210		5433	1877	202	70
211		5481	1894	204	70
212		5530	1911	205	71
213		5579	1927	207	72
214		5628	1944	209	72
215		5677	1961	211	73
216		5726	1978	213	74
217		5776	1995	214	74
218		5826	2012	216	75
219		5876	2029	218	75
220		5926	2046	220	76
221		5977	2063	222	77
222		6027	2081	223	77
223		6078	2098	225	78
224		6129	2115	227	78
225		6181	2133	229	79
226		6232	2151	231	80
227		6284	2168	233	80
228		6336	2186	234	81
229		6388	2204	236	82
230		6440	2222	238	82
231		6493	2240	240	83
232		6545	2258	242	84
233		6598	2276	244	84
234		6651	2294	246	85
235		6705	2312	248	86
236		6758	2330	250	86
237		6812	2349	251	87
238		6866	2367	253	88
239		6920	2385	255	88
240		6974	2404	257	89

サドル付分水栓ASコアなし圧力損失測定グラフ

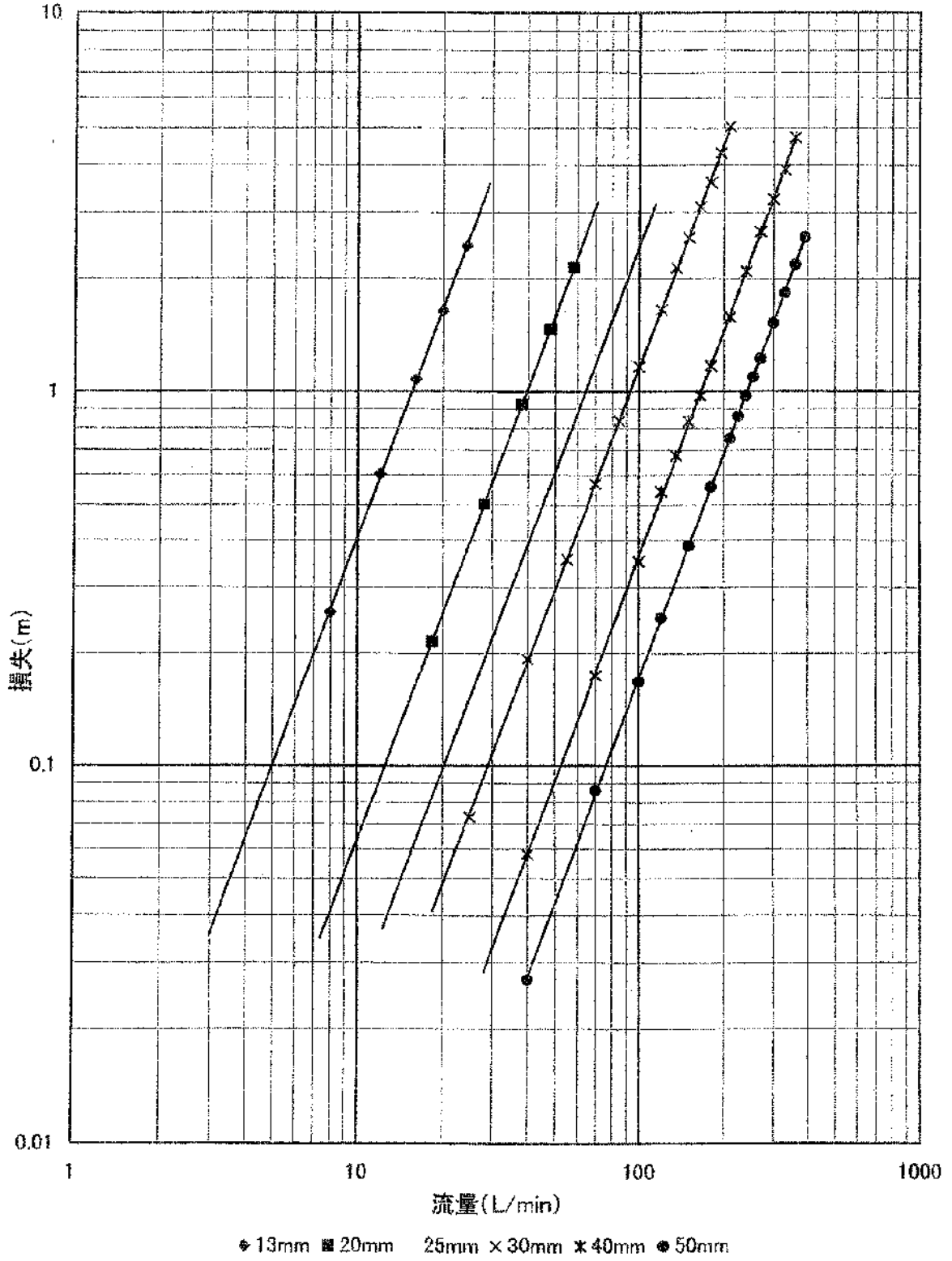


図 3.4.9 サドル付分水栓圧力損失図 (コアなし)

種別 口径 (mm)	割T字管	分水栓	止水栓	副弁	单式逆止弁	(アンゲル式) 逆止弁	伸縮付ボール式 止水栓	ストップ弁	仕切弁	水道メーター		90°エルボ	45°エルボ	チーヅ分流	チーヅ直流	給水栓	曲半径小なる場合		曲半径大なる場合		ボールタップ		
										接線流羽根車式	ウォルトマン型						90°曲管	45°曲管	90°曲管	45°曲管	一般形	副式	
13		1.0 ~1.5	1.5	1.5	1.6	1.2	0.37	4.5	0.12	3 ~4	0.60	0.36	0.90	0.18	3							38	
20		3.0 ~4.0	2.0	2.0	1.5	1.6	0.29	6.0	0.15	8 ~11	0.75	0.45	1.20	0.24	8							23	
25		4.0 ~5.5	3.0	3.0	1.2	2.0	0.23	7.5	0.18	12 ~15	0.90	0.54	1.50	0.27	8							27	
32						2.5		10.5	0.24		1.20	0.72	1.80	0.36									
40	0.26 ~0.36	5.5 ~9.5			1.0	3.1		13.5	0.30	20 ~26	1.50	0.90	2.10	0.45			1.0						25
50	0.23 ~0.36	7.5 ~12.5			1.6	4.0		16.5	0.39		2.10	1.20	3.00	0.60			1.5						22
65						4.6		19.5	0.48		2.40	1.50	3.60	0.75									
75	0.22 ~0.34					5.7		24.0	0.60		3.00	1.80	4.50	0.90			3.0	1.5					83
80						5.7		24.0	0.63		3.00	1.80	4.50	0.90									
100	0.23 ~0.32					7.6		37.5	0.81		4.20	2.40	6.30	1.20			4.0	2.0	2.0	1.0			77
125						10.0		42.0	0.99		5.10	3.00	7.50	1.50									
150	0.22 ~0.27					12.0		49.5	1.20		6.00	3.60	9.00	1.80			6.0	3.0	3.0	1.5			64
200	0.22 ~0.23					15.0		70.0	1.40		6.50	3.70	14.00	4.00			8.0	4.0	4.0	2.0			
250	0.21					19.0		90.0	1.70		8.00	4.20	20.00	5.00			12.0	6.0	6.0	3.0			

表 3.4.5 給水用具類などによる損失水頭の直管換算表

損失水頭の合計

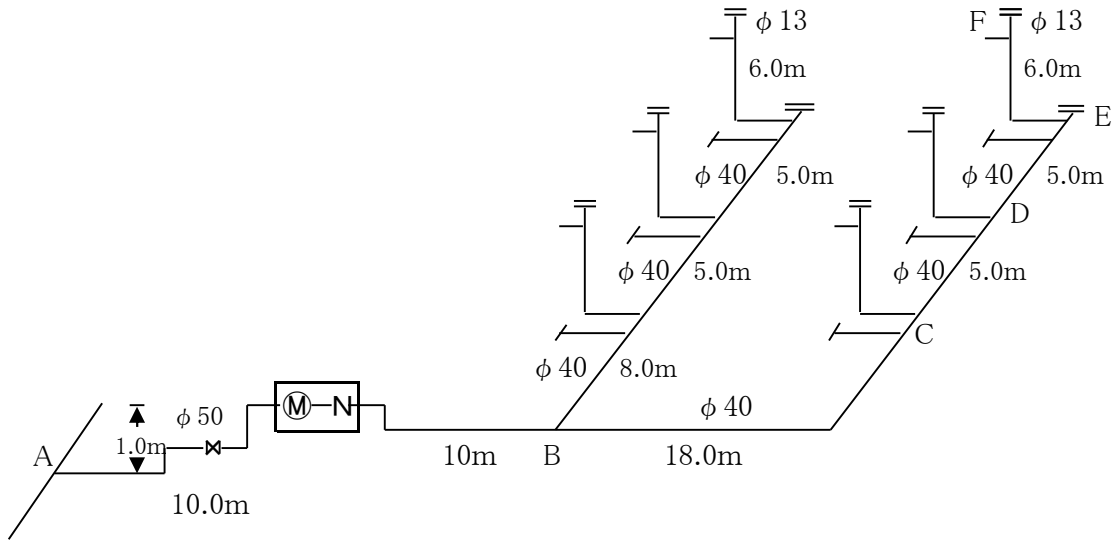
2Fの台所流しQでチェックすると、

区間	AB	BC	CD	DI	IQ	立上り	必要最小 水頭	合計	配水管 水頭	判定
A~Q	3.69	+ 0.31	+ 0.14	+ 0.39	+ 1.13	+ 5.0	+ 3.0	= 13.66	< 15.0	OK

区間	AB	BC	CD	DG	GN	立上り	必要最小 水頭	合計	配水管 水頭	判定
A~N	3.69	+ 0.31	+ 0.14	+ 0.54	+ 4.03	+ 3.0	+ 3.0	= 14.71	< 15.0	OK

区間	AB	BO	立上り	必要最小 水頭	合計	配水管 水頭	判定
A~O	3.69	+ 1.55	+ 5.0	+ 3.0	= 13.24	< 15.0	OK

ウ. 直結式の集合住宅(2階建12戸の場合)をBL基準にて算定した場合  
(給水主管の口径決定)



(ア) 同時使用水量の算定

区間	戸数	水量(表 3.4.8)
AB	12	100ℓ/min
BC	6	76ℓ/min
CD	4	66ℓ/min
DE	2	53ℓ/min
EF	1(同時使用2栓)	24ℓ/min

※ 給水量(100ℓ/min)からメーター口径を40mmと仮定する。

(イ) 給水管の延長と給水用具類の直管換算(表 3.4.5)の算定

区間	管又は給水用具	延長又は換算長(m)
AB	サドル付分水栓(コア付) φ40	= 5.5
	給水管	= 21.0
	エルボ(90°)	4 × 1.5 = 6.0
	止水栓. 伸縮付止水栓	2 × 1.3 = 2.6
	メーター	1ヶ = 20.0
計		55.1

区 間	管又は給水用具		延長又は換算長(m)	
BC	給水管	φ 40	=	18.0
	チーズ(直)	"	1 × 0.45 =	0.45
	エルボ(90°)	"	1 × 1.5 =	1.5
計				19.95
CD	給水管	φ 40	=	5.0
	チーズ(直)	"	4 × 0.45 =	1.8
計				6.8
DE	給水管	φ 40	=	5.0
	チーズ(直)	"	1 × 0.45 =	0.45
計				5.45
EF	給水管	φ 13	=	5.0
	チーズ(分)	"	1 × 0.9 =	0.9
	エルボ(90°)	"	2 × 0.6 =	1.2
計				7.1

(ウ) 損失水頭

区 間	口 径	水量(ℓ/min)	I ‰ <sub>00</sub>	換算長	損失水頭(m)
AB	φ 40	100	54	55.1	2.98
BC	φ 40	76	33	19.95	0.66
CD	φ 40	66	26	6.8	0.18
DE	φ 40	53	18	5.45	0.10
EF	φ 13	24	777	7.1	5.52

(エ) 損失水頭の合計

区 間	AB	BC	CD	DE	EF	立上り	合 計
	2.98	+ 0.66	+ 0.18	+ 0.10	+ 5.52	+ 6.0	= 15.44 m

故に配水管水頭を15mとすると  $15\text{m} - 15.44\text{m} = -0.44\text{m}$ となり2階住宅では水圧不足となるのでAB間の口径を50mmにして試算を行う。

直管換算(表 3.4.5)を行うと

区 間	管又は給水用具		延長又は換算長(m)		
AB	サドル付分水栓(コア付)	φ 50	1 × 7.5	=	7.5
	給水管	"		=	21.0
	エルボ(90°)	"	4 × 2.1	=	8.4
	仕切弁	"	1 × 0.39	=	0.39
	メーター	"	1 × 20	=	20.0
	単式逆止弁	"	1 × 1.6	=	1.6
計					58.89

φ 50のときの損失水頭を求めると

区 間	口 径	水量(ℓ/min)	I ‰	換算長	損失水頭(m)
AB	φ 50	100	19	58.89	1.12

損失水頭の合計

区 間	AB	BC	CD	DE	EF	立上り	合 計
	1.12	+ 0.66	+ 0.18	+ 0.10	+ 5.52	+ 6.0	= 13.58 m

となり、2階住宅での水頭は  $15\text{m} - 13.58 = 1.42\text{m}$  となり給水可能な水圧が保持される。  
故にAB間を口径50mmとする。

エ. 貯水槽式の場合の計算例

建築物の概要

- ・階層 ----- 5 階
- ・戸数 ----- 160 戸
- ・1戸当り有効面積 ----- 25 m<sup>2</sup>
- ・貯水槽設置場所 ----- 6 m×7m以内で地上式

(ア) 貯水槽容量の決定

a. 居住人員の算出

- ・有効面積当り人員0.16人/m<sup>2</sup> (表 3.3.8より)
- ・1戸当り有効面積 = 25m<sup>2</sup>
- ・1戸当り人員 = 25m<sup>2</sup>×0.16人/m<sup>2</sup>=4人/戸
- ・居住人員 = 160戸×4人/戸=640人

b. 1日当り使用水量

- ・1日当り使用水量 = 180ℓ/人とする (表 3.3.8より)
- ・1日当り計画使用水量 180ℓ/人×640人=115.2m<sup>3</sup>

c. 貯水槽の有効容量

$$\begin{aligned} \text{・有効容量} &= \frac{\text{1日当り計画使用水量}}{\text{1日当り使用時間}} \times 4 \sim 6 \text{時間 (1日当り使用時間} \div 2) \\ &= \frac{115.2}{12} \times 6 \doteq 57.6 \text{m}^3 \end{aligned}$$

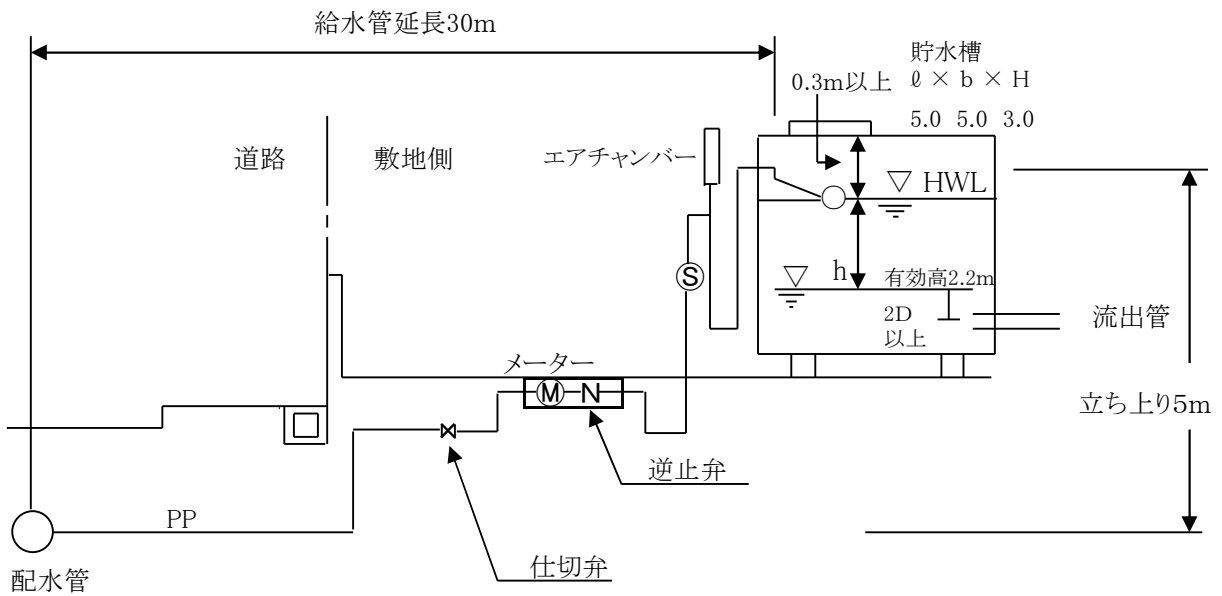
よって貯水槽寸法は、たてℓ    よこb    有効高さh    m<sup>3</sup>    m<sup>3</sup>

$$5.0\text{m} \times 5.0\text{m} \times 2.4\text{m} = 60.0 > 57.6$$

の内部2槽式とする。

(イ) 給水管口径の決定

貯水槽までの配管系統図



a. 口径の仮定

使用水量	メーターの最大流量	
	φ 40mmメーター	φ 50mmメーター
1日当りの計画使用水量 128m <sup>3</sup> /日		
1時間当り使用水量 $Q = \frac{128}{12} = 10.67\text{m}^3/\text{h}$	10.0m <sup>3</sup> /h	24.0m <sup>3</sup> /h

φ 40mmメーターの最大許容量(10.0m<sup>3</sup>/h)を超えるので、給水管口径 φ 50mmを仮定口径とする。(表 3.4.7より)

b. 水理計算

仮定口径での直管換算長

口径50mmの場合				m	1サイズ小さい口径40mm				m
管延長				= 30.0	管延長			= 30.0	
サドル付分水栓	1 ×	7.5	=	7.5	サドル付分水栓	1 ×	5.5	= 5.5	
仕切弁	3 ×	0.39	=	1.17	止水栓	3 ×	6.0	= 18.0	
メーター	1 ×	25	=	25.0	メーター	1 ×	23	= 23.0	
単式逆止弁	1 ×	1.6	=	1.6					
エルボ	14 ×	2.1	=	29.4	エルボ	14 ×	1.5	= 21.0	
チーズ(分)	1 ×	3.0	=	3.0	チーズ(分)	1 ×	2.1	= 2.1	
ボールタップ	1 ×	22	=	22.0	ボールタップ	1 ×	25	= 25.0	
計				119.67	計			124.60	

① 口径50mmの場合

$$\text{動水勾配 } I = \frac{\text{有効水頭}}{\text{直管換算長}} = \frac{(15-5.0) \times 1,000}{119.67} \doteq 83.6^0/_{00}$$

仮定口径50mmでの流量3.9ℓ/sec (表 3.4.3より)

1時間当りの給水量14.0m<sup>3</sup>/h > 1時間当り使用水量10.67m<sup>3</sup>/hでOKである。

② 1サイズ小さい40mmの場合

$$\text{動水勾配 } I = \frac{\text{有効水頭}}{\text{直管換算長}} = \frac{(15-5.0) \times 1,000}{124.60} = 80.3^0/_{00}$$

仮定口径40mmでの流量2.1ℓ/sec (表 3.4.3より)

1時間当りの給水量7.6m<sup>3</sup>/h < 1時間当り使用水量10.67m<sup>3</sup>/hで不足する。

c. 口径の決定

口径40mmでは、1時間当りの給水量が使用量に対して不足する。

口径50mmでは、使用量に対する給水量も十分であり、また、その水量はメーターの最大流量を超えないので、口径50mmを決定口径とする。

## 5. 図面作成

図面は給水装置計画の技術的表現であり、工事施工の際の基礎であるとともに、給水装置の適切な維持管理のための必須の資料であるので、明確、かつ容易に理解できるものであること。

### (1) 記入方法

#### ① 表示記号

図面に使用する表示記号は、次に示すものを標準とするが、それにより難しい場合には引出し線により説明等を明記すること。

〔記入例〕

(管種) (口径) (延長)  
SGP-VB φ25 - 1.5

#### 給水管の管種記号

管 種	記 号	管 種	記 号	管 種	記 号
ダクタイル鋳鉄管	DIP	鋳鉄管	CIP	ステンレス鋼鋼管	SSP
耐衝撃性硬質塩化ビニル管	HIVP	硬質塩化ビニルライニング鋼管	SGP-VA -VB -VD		
ポリエチレン二層管	PP	ポリ粉体ライニング鋼管	SGP-PA -PB -PD	亜鉛めっき鋼管	GP-W
塗覆装鋼管	STWP	銅 管	CP	ポリブテン管	PBP
ポリエチレン複合鉛管	PEPb	架橋ポリエチレン管	XPEP	耐熱性硬質塩化ビニルライニング鋼管	SGP-HV
鉛管 (既設表示)	LP	石綿セメント管 (既設表示)	ACP	水道用配水ポリエチレン管	PE

#### 給水栓類の符号

種 別	符 号	種 別	符 号	種 別	符 号
一般用具		混合水栓		その他	

※ その他とは、特別な目的に使用されるもので、例えば、湯沸器、ウォータークーラー、電子式自動給水栓などをいう。

#### 弁栓類その他の図示記号

名 称	図示記号	名 称	図示記号	名 称	図示記号
仕切弁		私設消火栓		管の交差	
止水栓		防護管 (さや管)		メーター	

※ 止水栓は伸縮付ボール式逆止弁付止水栓(開閉防止型)