

# 中高層階直結給水実施基準

令和3年11月

富山市上下水道局

資 料

表一 1 集合住宅における瞬間最大流量と標準口径  
ファミリータイプ

戸数	瞬間最大流量 (ℓ/min)	口径 (mm)	動水勾配 (%)	戸数	瞬間最大流量 (ℓ/min)	口径 (mm)	動水勾配 (%)
1	41	20	277	26	169	50	47
2	53	25	156	27	173	50	49
3	60	30(25)	83(194)	28	177	50	51
4	66	30	99	29	181	50	54
5	71	40(30)	29(112)	30	186	50	56
6	76	40(30)	33(126)	31	190	50	58
7	80	40(30)	36(138)	32	194	50	61
8	83	40(30)	39(148)	33	198	50	63
9	87	40	42	34	202	50	65
10	89	40	44	35	206	50	68
11	95	40	49	36	210	50	70
12	100	40	54	37	214	50	72
13	106	40	59	38	217	50	74
14	111	40	65	39	221	50	77
15	117	40	71	40	225	50	79
16	122	50(40)	27(76)	41	229	50	82
17	127	50(40)	29(82)	42	232	50	84
18	132	50(40)	31(88)	43	236	50	86
19	137	50(40)	33(94)	X			
20	141	50(40)	34(99)				
21	146	50(40)	37(105)				
22	151	50(40)	39(112)				
23	155	50	41				
24	160	50	43				
25	164	50	45				

上記表中の瞬間最大流量は次式を参考に算出。(優良住宅部品認定(BL)基準より)

10 戸未満 :  $Q=42N^{0.33}$  Q: 瞬間最大流量(ℓ/分)

10 戸～600 戸未満 :  $Q=19N^{0.67}$  N: 戸数

\* 1 人 1 日当たりの平均使用量 : 2500

\* 1 戸当りの平均人数 : 4 人

資 料

表一 2 集合住宅における瞬間最大流量と標準口径

ワンルームタイプ

戸数	瞬間最大流量 (ℓ/min)	口径 (mm)	動水勾配 (%)	戸数	瞬間最大流量 (ℓ/min)	口径 (mm)	動水勾配 (%)
1	29	20	150	26	106	40	59
2	42	20	289	27	109	40	63
3	48	25	131	28	111	40	65
4	53	25	156	29	114	40	68
5	57	25	177	30	117	40	71
6	60	30(25)	83(194)	31	119	50(40)	26(73)
7	64	30	93	32	122	50(40)	27(76)
8	66	30	99	33	124	50(40)	27(79)
9	69	40(30)	28(107)	34	127	50(40)	29(82)
10	71	40(30)	29(112)	35	129	50(40)	29(84)
11	74	40(30)	32(121)	36	132	50(40)	31(88)
12	76	40(30)	33(126)	37	134	50(40)	31(90)
13	78	40(30)	35(132)	38	137	50(40)	33(94)
14	80	40(30)	36(138)	39	139	50(40)	34(96)
15	82	40(30)	38(145)	40	141	50(40)	34(99)
16	83	40(30)	39(148)	41	144	50(40)	36(103)
17	85	40(30)	40(154)	42	146	50(40)	37(105)
18	87	40	42	43	148	50(40)	37(108)
19	88	40	43	44	151	50(40)	39(112)
20	89	40	44	45	153	50	40
21	92	40	46	46	155	50	41
22	95	40	49	47	158	50	42
23	98	40	52	48	160	50	43
24	100	40	54	49	162	50	44
25	103	40	57	50	164	50	45

ワンルームタイプは、1戸当りファミリータイプの0.5戸分として算出

## 損 失 水 頭 表

口径 φ30

単位：m

流量 (ℓ/min)	勾配	サドル	仕切弁	逆止弁	伸縮ボール 止水栓	ボール タップ	メーター	定水位弁	減圧式逆 流防止器
12	5	0.02	0.01	0.03	0.01	0.07	0.06	0.09	4.50
17	10	0.04	0.01	0.05	0.01	0.13	0.12	0.18	4.75
20	13	0.05	0.01	0.07	0.01	0.17	0.16	0.23	4.93
24	17	0.06	0.01	0.09	0.01	0.22	0.21	0.30	5.00
28	22	0.08	0.01	0.12	0.01	0.29	0.27	0.39	5.25
29	24	0.08	0.01	0.13	0.01	0.31	0.29	0.42	5.26
34	31	0.11	0.01	0.16	0.02	0.40	0.38	0.55	5.46
37	36	0.13	0.01	0.19	0.02	0.47	0.44	0.64	5.67
41	43	0.15	0.01	0.23	0.02	0.56	0.52	0.76	5.80
42	45	0.16	0.01	0.24	0.02	0.59	0.55	0.80	5.82
48	56	0.20	0.01	0.30	0.03	0.73	0.68	0.99	5.95
53	67	0.23	0.02	0.36	0.04	0.87	0.82	1.19	6.15
57	76	0.27	0.02	0.40	0.04	0.99	0.93	1.35	6.25
60	83	0.29	0.02	0.44	0.04	1.08	1.01	1.47	6.33
64	93	0.33	0.02	0.49	0.05	1.21	1.13	1.65	6.40
66	99	0.35	0.02	0.52	0.05	1.29	1.21	1.75	6.43
69	107	0.37	0.03	0.57	0.06	1.39	1.31	1.89	6.50
71	112	0.39	0.03	0.59	0.06	1.46	1.37	1.98	6.55
74	121	0.42	0.03	0.64	0.06	1.57	1.48	2.14	6.60
76	126	0.44	0.03	0.67	0.07	1.64	1.54	2.23	6.63
78	132	0.46	0.03	0.70	0.07	1.72	1.61	2.34	6.65
80	138	0.48	0.03	0.73	0.07	1.79	1.68	2.44	6.69
82	145	0.51	0.03	0.77	0.08	1.89	1.77	2.57	6.71
83	148	0.52	0.04	0.78	0.08	1.92	1.81	2.62	6.74
85	154	0.54	0.04	0.82	0.08	2.00	1.88	2.73	6.80
87	161	0.56	0.04	0.85	0.09	2.09	1.96	2.85	6.83

※流量が 87ℓ/min を超える減圧式逆流防止器(φ30)の損失水頭は、流量が 1 ℓ/min 増加するごとに 0.01m加算するものとする。

## 損 失 水 頭 表

口径 φ40

単位：m

流量 (ℓ/min)	勾配	サドル	仕切弁	逆止弁	伸縮ボール 止水栓	ボール タップ	メーター	定水位弁	減圧式逆 流防止器
37	10	0.04	0.01	0.06	0.01	0.20	0.14	0.21	5.15
41	11	0.04	0.01	0.07	0.01	0.22	0.16	0.23	5.28
53	18	0.07	0.01	0.11	0.01	0.36	0.26	0.38	5.65
60	22	0.09	0.01	0.13	0.01	0.44	0.32	0.46	5.80
66	26	0.10	0.01	0.16	0.01	0.52	0.38	0.55	6.00
71	29	0.12	0.01	0.17	0.01	0.58	0.42	0.61	6.15
76	33	0.13	0.01	0.20	0.01	0.66	0.48	0.69	6.27
80	36	0.14	0.01	0.22	0.02	0.72	0.52	0.76	6.40
83	39	0.16	0.01	0.23	0.02	0.78	0.56	0.82	6.45
87	42	0.17	0.01	0.25	0.02	0.84	0.61	0.88	6.56
89	44	0.18	0.01	0.26	0.02	0.88	0.63	0.92	6.60
95	49	0.20	0.01	0.29	0.02	0.98	0.71	1.03	6.71
100	54	0.22	0.02	0.32	0.02	1.08	0.78	1.13	6.80
106	59	0.24	0.02	0.35	0.03	1.18	0.85	1.24	6.93
111	65	0.26	0.02	0.39	0.03	1.30	0.94	1.37	7.02
117	71	0.28	0.02	0.43	0.03	1.42	1.02	1.49	7.14
122	76	0.30	0.02	0.46	0.03	1.52	1.10	1.60	7.21
127	82	0.33	0.02	0.49	0.04	1.64	1.18	1.72	7.35
132	88	0.35	0.03	0.53	0.04	1.76	1.27	1.85	7.39
137	94	0.38	0.03	0.56	0.04	1.88	1.36	1.97	7.41
141	99	0.40	0.03	0.59	0.04	1.98	1.43	2.08	7.44
146	105	0.42	0.03	0.63	0.05	2.10	1.52	2.21	7.49
151	112	0.45	0.03	0.67	0.05	2.24	1.62	2.35	7.52
155	117	0.47	0.04	0.70	0.05	2.34	1.69	2.46	7.58

※流量が 155ℓ/min を超える減圧式逆流防止器(φ40)の損失水頭は、流量が 1 ℓ/min 増加するごとに 0.01m加算するものとする。

## 損 失 水 頭 表

口径 φ50

単位：m

流量 (ℓ/min)	勾配	サドル	仕切弁	逆止弁	ボール タップ	メーター	定水位弁	減圧式逆 流防止器
41	4	0.02	0.01	0.03	0.10	0.04	0.10	5.61
53	6	0.03	0.01	0.04	0.16	0.06	0.16	5.85
60	8	0.04	0.01	0.06	0.21	0.07	0.21	6.06
66	9	0.05	0.01	0.06	0.23	0.08	0.24	6.21
71	10	0.05	0.01	0.07	0.26	0.09	0.26	6.32
76	12	0.06	0.01	0.08	0.31	0.11	0.31	6.42
80	13	0.07	0.01	0.09	0.34	0.12	0.34	6.50
83	14	0.07	0.01	0.10	0.36	0.13	0.37	6.55
87	15	0.08	0.01	0.11	0.39	0.14	0.39	6.60
89	15	0.08	0.01	0.11	0.39	0.14	0.39	6.63
95	17	0.09	0.01	0.12	0.44	0.16	0.45	6.70
100	19	0.10	0.01	0.13	0.49	0.18	0.50	6.80
106	21	0.11	0.01	0.15	0.55	0.19	0.55	6.84
111	23	0.12	0.01	0.16	0.60	0.21	0.60	6.92
117	25	0.13	0.01	0.18	0.65	0.23	0.66	6.99
122	27	0.14	0.01	0.19	0.70	0.25	0.71	7.02
127	29	0.15	0.01	0.20	0.75	0.27	0.76	7.18
132	31	0.16	0.01	0.22	0.81	0.29	0.81	7.20
137	33	0.17	0.01	0.23	0.86	0.31	0.86	7.22
141	34	0.17	0.01	0.24	0.88	0.32	0.89	7.26
146	37	0.19	0.01	0.26	0.96	0.34	0.97	7.29
151	39	0.20	0.02	0.27	1.01	0.36	1.02	7.33
155	41	0.21	0.02	0.29	1.07	0.38	1.07	7.38
160	43	0.22	0.02	0.30	1.12	0.40	1.13	7.40
164	45	0.23	0.02	0.32	1.17	0.42	1.18	7.42
169	47	0.24	0.02	0.33	1.22	0.44	1.23	7.48
173	49	0.25	0.02	0.34	1.27	0.45	1.28	7.50
177	51	0.26	0.02	0.36	1.33	0.47	1.34	7.52
181	54	0.27	0.02	0.38	1.40	0.50	1.41	7.58
186	56	0.28	0.02	0.39	1.46	0.52	1.47	7.63
190	58	0.29	0.02	0.41	1.51	0.54	1.52	7.66
194	61	0.31	0.02	0.43	1.59	0.57	1.60	7.70
198	63	0.32	0.02	0.44	1.64	0.58	1.65	7.75
202	65	0.33	0.03	0.46	1.69	0.60	1.70	7.80
206	68	0.34	0.03	0.48	1.77	0.63	1.78	7.82
210	70	0.35	0.03	0.49	1.82	0.65	1.83	7.85
214	72	0.36	0.03	0.50	1.87	0.67	1.89	7.90
217	74	0.37	0.03	0.52	1.92	0.69	1.94	7.95
221	77	0.39	0.03	0.54	2.00	0.71	2.02	7.99
225	79	0.40	0.03	0.55	2.05	0.73	2.07	8.00
229	82	0.41	0.03	0.57	2.13	0.76	2.15	8.02
232	84	0.42	0.03	0.59	2.18	0.78	2.20	8.04
236	86	0.43	0.03	0.60	2.24	0.80	2.25	8.05
240	89	0.45	0.03	0.62	2.31	0.83	2.33	8.06

## 申請時

### ・引込管口径及びメーター口径の決定

本共同住宅における全体の瞬間最大流量は、「表—1 集合住宅における瞬間最大流量と標準口径」より 225ℓ/min

給水管口径を 50mm と仮定した場合、管内流速は、

$$V = Q / A = 1.91 \text{ m/sec} < 2.0 \text{ m/sec}$$

となり、基準値以内であるため、引込管口径及びメーター口径は、50mm とする。

### ・ブースターポンプ口径の仮定

瞬間最大水量をもとに、ブースターポンプのカタログデータ（Q-H曲線によるポンプ選定図）から 40mm を仮選択。

以上から水理計算を行う。

給水器具	口径 (mm)	流量 (ℓ/min)	動水勾配 (‰)	延長 (m)	損失水頭 (m)
給水栓 E	13	12			0.68
給水栓 E ~ (18)	20	12	33	3.8	0.13
給水管 (18) ~ (17)	20	29	150	2.0	0.30
給水管 (17) ~ (16)	20	41	277	2.4	0.66
メーター	20	41			1.55
逆止弁付伸縮ボール止水栓	20	41			1.52
給水管 (16) ~ (15)	50	41	4	3.0	0.01
給水管 (15) ~ (14)	50	53	6	3.0	0.02
給水管 (14) ~ (13)	50	60	7	3.0	0.02
給水管 (13) ~ (12)	50	66	9	3.0	0.03
給水管 (12) ~ (11)	50	71	10	3.0	0.03
給水管 (11) ~ (10)	50	76	12	3.0	0.04
給水管 (10) ~ (9)	50	80	13	3.0	0.04
給水管 (9) ~ (8)	50	83	14	12.0	0.17
スリースバルブ	50	83			0.01
給水管 (8) ~ (7)	50	122	27	8.0	0.22
給水管 (7) ~ (6)	50	160	43	8.0	0.34
給水管 (6) ~ (5)	50	194	61	8.0	0.49
給水管 (5) ~ (4)	50	225	79	9.0	0.71
仕切弁	50	225			0.03
給湯器	20	41			1.00
ポンプ下流側の給水管や給水器具の損失水頭 (h <sub>3</sub> )					8.00

給水器具	口径 (mm)	流量 (ℓ/min)	動水勾配 (%)	延長 (m)	損失水頭 (m)
減圧式逆流防止器	40	225			8.28
給水管 (3) ~ (2)	50	225	79	10.0	0.79
仕切弁	50	225			0.03
メーター	50	225			0.73
給水管 (2) ~ (1)	50	225	79	3.0	0.24
仕切弁	50	225			0.03
サドル	50	225			0.40
ポンプ上流側の給水管や給水器具の損失水頭 (h <sub>2</sub> )					10.50

配水管とブースターポンプとの高低差 (h <sub>1</sub> )	2.0
ブースターポンプと末端給水栓との高低差 (h <sub>4</sub> )	22.8
末端給水栓の必要水圧 (P')	5.0
設計水圧 (P <sub>0</sub> ) ※	30.0

※設計水圧は、申請後、実測により決定するので、申請段階においては、仮定とする。

・ **ブースターポンプの全揚程**  $H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + P' - P_0$   
 $= 2 + 10.50 + 8.00 + 22.8 + 5 - 30$   
 $= 18.30 \text{ m (仮定)}$

(メーカーカタログ等により、仮定したブースターポンプ口径でよいか確認する。)

・ **1次停止圧**  $P_0 - (h + h_1) - 0.05 \text{ MPa}$   
 $30 - \{(10.50 - 8.28) + 2\} - 5 = 20.78 \div 21 \text{ m}$   
 $21 \text{ m} \geq 0.1 \text{ MPa} \rightarrow 0.1 \text{ MPa (仮定)}$

・ **2次圧設定値**  $h_3 + h_4 + P' = 8.00 + 22.8 + 5 = 35.80 \div 36 \text{ m}$

・ **ダウン値**  $h_3 = 8 \text{ m}$

### 回答 (水圧測定後)

最少動水勾配が 0.4 MPa であった場合、設計水圧は 0.35 MPa

・ **ブースターポンプの全揚程**  $H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + P' - P_0$   
 $= 2 + 10.50 + 8.00 + 22.8 + 5 - 35$   
 $= 13.3 \text{ m (決定)}$

よって、**ブースターポンプの仕様**は、40 mm × 225 ℓ/min × 13 m

・ **1次停止圧**  $P_0 - (h + h_1) - 0.05 \text{ MPa}$   
 $35 - \{(10.50 - 8.28) + 2\} - 5 = 25.78 \div 26 \text{ m}$   
 $26 \text{ m} \geq 0.1 \text{ MPa} \rightarrow 0.1 \text{ MPa (決定)}$



・減圧弁設置の判断

2次圧設定値から、ブースターポンプから最も近い各階の分岐点までの損失水頭を差し引いた値から減圧弁設置の要否を判断する。

・2次圧設定値は、3.6 m

・ブースターポンプから最も近い各階の分岐点までの損失水頭は、以下の水理計算を行う。

1階の分岐点まで

給水器具	口径 (mm)	流量 (ℓ/min)	動水勾配 (%)	延長 (m)	損失水頭 (m)
給水管⑧～(5)	50	83	14	3.0	0.04
スリースバルブ	50	83			0.01
給水管(5)～(4)	50	225	79	9.0	0.71
仕切弁	50	225			0.03
ブースターポンプと1階の分岐点との高低差					1.00
ブースターポンプから最も近い1階の分岐点までの損失水頭(H')					1.79

・1階の給水圧 2次圧設定値 - H' = 3.6 - 1.79 = 3.4. 21 m (≦ 0. 39 MPa)

本計算例では、1階で給水圧が0. 39 MPa以下となったが、0. 39 MPaを超えた場合、0. 39 MPa以下となるまで、各階の給水圧を計算する。

加圧系統

給水器具	口径 (mm)	流量 (ℓ/min)	動水勾配 (‰)	延長 (m)	損失水頭 (m)
給水栓 E	13	12			0.68
給水栓 E ~ (9)	20	12	33	3.8	0.13
給水管 (9) ~ (8)	20	29	150	2.0	0.30
給水管 (8) ~ (7)	20	41	277	2.4	0.66
メーター	20	41			1.55
逆止弁付伸縮ボール止水栓	20	41			1.52
給水管 (7) ~ (6)	30	41	43	3.0	0.13
給水管 (6) ~ (5)	30	53	67	21.0	1.41
スリースバルブ	30	53			0.02
給水管 (5) ~ (4)	30	66	99	17.0	1.68
仕切弁	30	66			0.02
給湯器	20	41			1.00
ポンプ下流側の給水管や給水器具の損失水頭 (h <sub>3</sub> )					9.10

給水器具	口径 (mm)	流量 (ℓ/min)	動水勾配 (‰)	延長 (m)	損失水頭 (m)
減圧式逆流防止器	25	66			6.13
給水管 (3) ~ (2)	30	66	99	0.5	0.05
給水管 (2) ~ (1)	40	87	42	11.0	0.46
仕切弁	40	87			0.01
メーター	40	87			0.61
仕切弁	40	87			0.01
サドル	40	87			0.17
ポンプ上流側の給水管や給水器具の損失水頭 (h <sub>2</sub> )					7.44

配水管とブースターポンプとの高低差 (h <sub>1</sub> )	2.0
ブースターポンプと末端給水栓との高低差 (h <sub>4</sub> )	13.8
末端給水栓の必要水圧 (P')	5.0
設計水圧 (P <sub>0</sub> ) ※	30.0

※設計水圧は、申請後、実測により決定するので、申請段階においては、仮定とする。

・ブースターポンプの全揚程  $H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + P' - P_0$   
 $= 2 + 7.44 + 9.10 + 13.8 + 5 - 30$   
 $= 7.34 \text{ m (仮定)}$

(メーカーカタログ等により、仮定したブースターポンプ口径でよいか確認する。)

- 1次停止圧  $P_0 - (h + h_1) - 0.05 \text{ MPa}$   
 $30 - \{(7.44 - 6.13) + 2\} - 5 = 21.6 \div 22 \text{ m}$   
 $22 \text{ m} \geq 0.1 \text{ MPa} \rightarrow 0.1 \text{ MPa}$  (仮定)
- 2次圧設定値  $h_3 + h_4 + P' = 9.10 + 13.8 + 5 = 27.90 \div 28 \text{ m}$
- ダウン値  $h_3 = 9.10 \div 9 \text{ m}$

### 回答 (水圧測定後)

最少動水勾配が0.4MPaであった場合、設計水圧は0.35MPa

- ブースターポンプの全揚程  $H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + P' - P_0$   
 $= 2 + 7.44 + 9.10 + 13.8 + 5 - 35$   
 $= 2.34 \text{ m}$  (決定)

よって、ブースターポンプの仕様は、25mm×66ℓ/min×2m

- 1次停止圧  $P_0 - (h + h_1) - 0.05 \text{ MPa}$   
 $35 - \{(7.44 - 6.13) + 2\} - 5 = 26.69 \div 27 \text{ m}$   
 $27 \text{ m} \geq 0.1 \text{ MPa} \rightarrow 0.1 \text{ MPa}$  (決定)

## 直圧系統

給水器具	口径 (mm)	流量 (ℓ/min)	動水勾配 (‰)	延長 (m)	損失水頭 (m)
給水栓 E	13	12			0.68
給水栓 E ~ (8)	20	12	33	3.8	0.13
給水管 (8) ~ (7)	20	29	150	2.0	0.30
給水管 (7) ~ (6)	20	41	277	2.4	0.66
メーター	20	41			1.55
逆止弁付伸縮ボール止水栓	20	41			1.52
給水管 (6) ~ (5)	40	41	11	3.0	0.03
給水管 (5) ~ (4)	40	53	18	3.0	0.05
給水管 (4) ~ (3)	40	60	22	12.5	0.28
スリースバルブ	40	60			0.01
給水管 (3) ~ (2)	40	71	29	17.5	0.51
単式逆止弁	40	71			0.17
給水管 (2) ~ (1)	40	87	42	11.0	0.46
仕切弁	40	87			0.01
メーター	40	87			0.61
仕切弁	40	87			0.01
サドル	40	87			0.17
給湯器	20	41			1.00
				計	8.15
配水管と末端水栓との高低差					9.80
総損失水頭					17.95

総損失水頭 17.95 m < 設計水圧 20 m