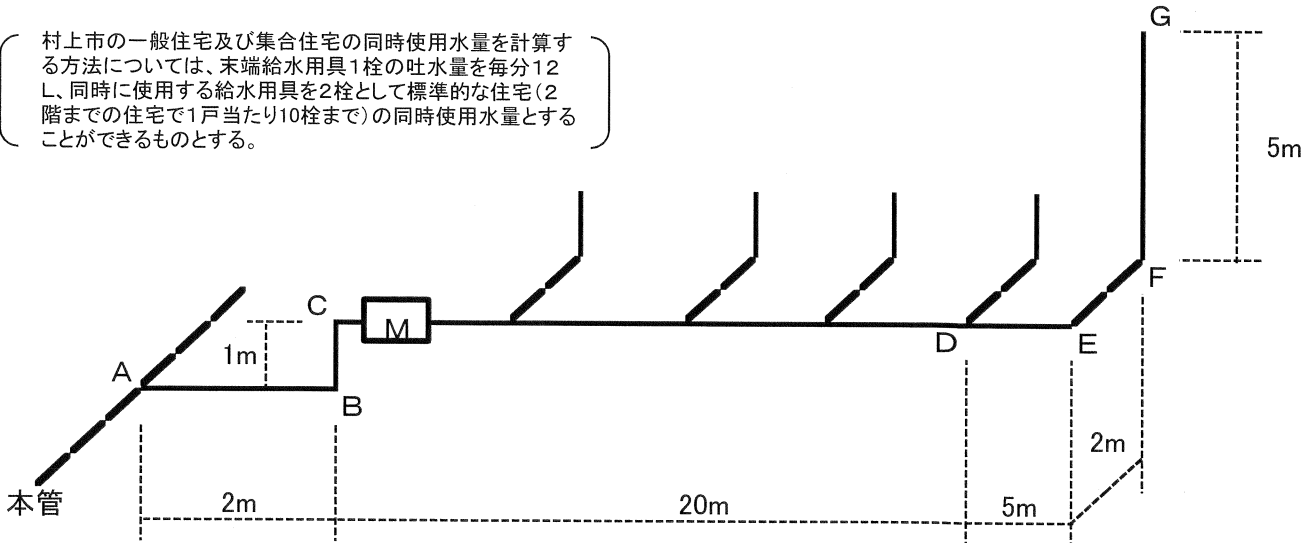


水理計算例

〔 村上市の一般住宅及び集合住宅の同時使用水量を計算する方法については、末端給水用具1栓の吐水量を毎分12L、同時に使用する給水用具を2栓として標準的な住宅(2階までの住宅で1戸当たり10栓まで)の同時使用水量とすることができるものとする。 〕



例1 A～D $\phi 20\text{mm}$ D～G $\phi 13\text{mm}$ の場合

1、管の摩擦による損失の計算

$\phi 20\text{mm}$ の管延長を合計し、損失水頭計算票(毎分24L)から損失水頭を確認
(AからDまで)

$$2+1+20=23\text{m} \longrightarrow \text{損失水頭 } 2.48\text{m} \text{ ①}$$

$\phi 13\text{mm}$ の管延長を合計し、損失水頭計算票(毎分12L)から損失水頭を確認
(DからGまで)

$$5+2+5=12\text{m} \longrightarrow \text{損失水頭 } 2.74\text{m} \text{ ②}$$

2、高低差による損失

本管取出し部から末端給水栓までの高低差合計
(AからGまでの高さ)

$$1+5=6\text{m} \longrightarrow \text{損失水頭 } 6\text{m} \text{ ③}$$

3、メーターの損失

毎分24L時の13mmメーターの損失を設計指針から読み取る

$$\text{損失水頭 } 2\text{m} \text{ ④}$$

以上、損失水頭合計 ①+②+③+④=13.22m

余裕水頭の確認

$$\begin{array}{rcl} \text{設計水圧} & - & \text{損失水頭} & = & \text{余裕水頭} \\ 30\text{m}(0.3\text{MPa}) & & 13.22\text{m} & & 16.78\text{m} > 10\text{m}(0.1\text{MPa}) \end{array}$$

※給水用具、管の曲がり、分岐、断面変化による損失は省略しています。0.1MPaを損失水頭10mとして計算しています。

損失水頭計算表

(毎分24Lの場合)

流量	24.0	l/min	1.4	m ³ /h
----	------	-------	-----	-------------------

ウエストン公式

管長	給水管口径 (下段: 管内流速)				
	13mm	16mm	20mm	25mm	30mm
	3.0m/s	2.0m/s	1.3m/s	0.8m/s	0.6m/s
1.0m	0.78	0.30	0.11	0.04	0.02
2.0m	1.55	0.60	0.22	0.08	0.03
3.0m	2.33	0.90	0.32	0.12	0.05
4.0m	3.11	1.20	0.43	0.16	0.07
5.0m	3.89	1.50	0.54	0.20	0.09
6.0m	4.66	1.79	0.65	0.23	0.10
7.0m	5.44	2.09	0.76	0.27	0.12
8.0m	6.22	2.39	0.86	0.31	0.14
9.0m	6.99	2.69	0.97	0.35	0.15
10.0m	7.77	2.99	1.08	0.39	0.17
11.0m	8.55	3.29	1.19	0.43	0.19
12.0m	9.33	3.59	1.29	0.47	0.21
13.0m	10.10	3.89	1.40	0.51	0.22
14.0m	10.88	4.19	1.51	0.55	0.24
15.0m	11.66	4.49	1.62	0.59	0.26
16.0m	12.43	4.78	1.73	0.63	0.27
17.0m	13.21	5.08	1.83	0.66	0.29
18.0m	13.99	5.38	1.94	0.70	0.31
19.0m	14.77	5.68	2.05	0.74	0.32
20.0m	15.54	5.98	2.16	0.78	0.34
21.0m	16.32	6.28	2.27	0.82	0.36
22.0m	17.10	6.58	2.37	0.86	0.38
23.0m	17.87	6.88	2.48	0.90	0.39
24.0m	18.65	7.18	2.59	0.94	0.41
25.0m	19.43	7.48	2.70	0.98	0.43
26.0m	20.21	7.78	2.80	1.02	0.44
27.0m	20.98	8.07	2.91	1.06	0.46
28.0m	21.76	8.37	3.02	1.09	0.48
29.0m	22.54	8.67	3.13	1.13	0.50
30.0m	23.31	8.97	3.24	1.17	0.51
31.0m	24.09	9.27	3.34	1.21	0.53
32.0m	24.87	9.57	3.45	1.25	0.55
33.0m	25.65	9.87	3.56	1.29	0.56
34.0m	26.42	10.17	3.67	1.33	0.58
35.0m	27.20	10.47	3.78	1.37	0.60
36.0m	27.98	10.77	3.88	1.41	0.62
37.0m	28.75	11.07	3.99	1.45	0.63
38.0m	29.53	11.36	4.10	1.49	0.65
39.0m	30.31	11.66	4.21	1.52	0.67
40.0m	31.09	11.96	4.32	1.56	0.68
41.0m	31.86	12.26	4.42	1.60	0.70
42.0m	32.64	12.56	4.53	1.64	0.72
43.0m	33.42	12.86	4.64	1.68	0.73
44.0m	34.19	13.16	4.75	1.72	0.75
45.0m	34.97	13.46	4.85	1.76	0.77
46.0m	35.75	13.76	4.96	1.80	0.79
47.0m	36.53	14.06	5.07	1.84	0.80
48.0m	37.30	14.35	5.18	1.88	0.82
49.0m	38.08	14.65	5.29	1.92	0.84
50.0m	38.86	14.95	5.39	1.96	0.85
60.0m	46.63	17.94	6.47	2.35	1.03
70.0m	54.40	20.93	7.55	2.74	1.20
80.0m	62.17	23.92	8.63	3.13	1.37
90.0m	69.94	26.92	9.71	3.52	1.54
100.0m	77.71	29.91	10.79	3.91	1.71

損失水頭単位: m

損失水頭計算表 (毎分12Lの場合)

流量	12.0	l/min	0.7	m ³ /h
----	------	-------	-----	-------------------

ウエストン公式

管長	給水管口径 (下段: 管内流速)				
	13mm	16mm	20mm	25mm	30mm
	1.5m/s	1.0m/s	0.6m/s	0.4m/s	0.3m/s
1.0m	0.23	0.09	0.03	0.01	0.01
2.0m	0.46	0.18	0.07	0.02	0.01
3.0m	0.68	0.27	0.10	0.04	0.02
4.0m	0.91	0.36	0.13	0.05	0.02
5.0m	1.14	0.45	0.16	0.06	0.03
6.0m	1.37	0.54	0.20	0.07	0.03
7.0m	1.60	0.62	0.23	0.08	0.04
8.0m	1.83	0.71	0.26	0.10	0.04
9.0m	2.05	0.80	0.29	0.11	0.05
10.0m	2.28	0.89	0.33	0.12	0.05
11.0m	2.51	0.98	0.36	0.13	0.06
12.0m	2.74	1.07	0.39	0.14	0.06
13.0m	2.97	1.16	0.43	0.16	0.07
14.0m	3.20	1.25	0.46	0.17	0.07
15.0m	3.42	1.34	0.49	0.18	0.08
16.0m	3.65	1.43	0.52	0.19	0.09
17.0m	3.88	1.52	0.56	0.20	0.09
18.0m	4.11	1.61	0.59	0.22	0.10
19.0m	4.34	1.70	0.62	0.23	0.10
20.0m	4.57	1.79	0.65	0.24	0.11
21.0m	4.79	1.87	0.69	0.25	0.11
22.0m	5.02	1.96	0.72	0.27	0.12
23.0m	5.25	2.05	0.75	0.28	0.12
24.0m	5.48	2.14	0.79	0.29	0.13
25.0m	5.71	2.23	0.82	0.30	0.13
26.0m	5.93	2.32	0.85	0.31	0.14
27.0m	6.16	2.41	0.88	0.33	0.14
28.0m	6.39	2.50	0.92	0.34	0.15
29.0m	6.62	2.59	0.95	0.35	0.15
30.0m	6.85	2.68	0.98	0.36	0.16
31.0m	7.08	2.77	1.02	0.37	0.17
32.0m	7.30	2.86	1.05	0.39	0.17
33.0m	7.53	2.95	1.08	0.40	0.18
34.0m	7.76	3.04	1.11	0.41	0.18
35.0m	7.99	3.12	1.15	0.42	0.19
36.0m	8.22	3.21	1.18	0.43	0.19
37.0m	8.45	3.30	1.21	0.45	0.20
38.0m	8.67	3.39	1.24	0.46	0.20
39.0m	8.90	3.48	1.28	0.47	0.21
40.0m	9.13	3.57	1.31	0.48	0.21
41.0m	9.36	3.66	1.34	0.49	0.22
42.0m	9.59	3.75	1.38	0.51	0.22
43.0m	9.81	3.84	1.41	0.52	0.23
44.0m	10.04	3.93	1.44	0.53	0.23
45.0m	10.27	4.02	1.47	0.54	0.24
46.0m	10.50	4.11	1.51	0.55	0.25
47.0m	10.73	4.20	1.54	0.57	0.25
48.0m	10.96	4.28	1.57	0.58	0.26
49.0m	11.18	4.37	1.60	0.59	0.26
50.0m	11.41	4.46	1.64	0.60	0.27
60.0m	13.70	5.36	1.96	0.72	0.32
70.0m	15.98	6.25	2.29	0.84	0.37
80.0m	18.26	7.14	2.62	0.96	0.43
90.0m	20.54	8.03	2.95	1.09	0.48
100.0m	22.83	8.93	3.27	1.21	0.53

損失水頭単位: m

水道管口径別許容流量（流速2.0m/s以下の場合）

13mm	16mm	20mm	25mm	30mm	40mm	50mm
17 (L/min)	24 (L/min)	38 (L/min)	59 (L/min)	85 (L/min)	151 (L/min)	236 (L/min)

50mm以下の配水管や連合管の総同時使用水量

計算例 $17 \text{ L/分} \times \text{下流側総戸数} \times \text{同時使用率}$

下流側戸数	同時使用率	総同時使用水量	必要管径
2	100%	34.0 L/min	20mm
3	100%	51.0 L/min	25mm
4	90%	61.2 L/min	30mm
5	90%	76.5 L/min	30mm

※戸数が多くなると他の方法で計算した方が有利になります。

水道メーター選定参考資料

(水道メーターの選び方2014【日本水道協会】から抜粋)

呼び径	適正流量 (m^3/h)	一時的使用の許容流量		月使用量の上限 ($\text{m}^3/\text{月}$)
		10分以内 (m^3/h)	1時間以内 (m^3/h)	
13mm	0.1~1.0	2.5	1.5	100
20mm	0.2~1.6	4.0	2.5	170
25mm	0.23~2.5	6.3	4.0	260
30mm	0.4~4.0	10.0	6.0	420
40mm(注1)	0.5~4.0	10.0	6.0	420
50mm	1.25~17.0	50.0	30.0	2,600
75mm	2.5~27.5	78.0	47.0	4,100
100mm	4.0~44.0	125.0	74.5	6,600

※13mm~40mmは接線流羽根車式、50mm~100mmは縦型軸流羽根車式の数値を表示しています。

注1：接線流羽根車式40mmは定格最大流量16の性能が確保できないため30mmの数値で表すこととなる。