

水理計算書

■名称
テストアパート

■工事場所
千葉県某市某町1-2-3

■用途
2階建てアパート

■給水方式
直結直圧式

計算条件

■共通

1. 管の摩擦損失水頭の算出は以下の公式による。

ウエストン公式 : 口径 50 mm 以下

H. ウィリアムス公式 : 口径 50 mm 超 (C値) 100

2. 給水用具の損失水頭は、原則として直管延長に換算して算出する。

3. 損失水頭に対して、安全率 10 %を見込む。

■幹栓

1. 計画使用水量の算出は、「戸数から同時使用水量を予測する算定式を用いる方法」による。

■末端世帯

1. 計画使用水量の算出は、「同時に使用する末端給水用具を設定して計算する方法」による。

2. 同時に使用する末端給水用具数の算出は、「同時使用率を考慮した末端給水用具数」による。

3. 末端給水用具の使用水量の算出は、「種類別吐水量と対応する末端給水用具の口径」による。

[幹栓]

戸数 16 戸
同時使用水量 121.8 L/min

[末端世帯]

末端給水用具の総数 7 栓
同時使用末端給水用具数 3 栓

No	同時使用給水用具	使用水量 (L/min)		使用水量 (L/sec)	
1	台所流し	12	L/min	0.20	L/sec
2	洗面器	8	L/min	0.13	L/sec
3	大便器(洗浄水槽)	12	L/min	0.20	L/sec
合計		32	L/min	0.53	L/sec

1. 区間 P-a

① 仮定口径	=	20	mm
② 管延長	=	4.00	m
③ 直管換算長	=	6.15	m
④ 流量	=	0.53	L/sec
⑤ 動水勾配	=	177	‰ (ウエストーン公式より)
⑥ 損失水頭	=	⑤ × (②+③) × 安全率	
	=	0.177	× (4.00 + 6.15) × 1.1
	=	1.98	m
⑦ 立上り	=	2.50	m
⑧ 区間所要水頭 m1	=	⑥+⑦	
	=	1.98	+ 2.50
	=	4.48	m
⑨ 累計所要水頭 M1	=	m1	
	=	4.48	m

2. 区間 a-b

① 仮定口径	=	20	mm
② 管延長	=	1.50	m
③ 直管換算長	=	0.00	m
④ 流量	=	0.33	L/sec
⑤ 動水勾配	=	78	‰ (ウエストーン公式より)
⑥ 損失水頭	=	⑤ × (②+③) × 安全率	
	=	0.078	× (1.50 + 0.00) × 1.1
	=	0.13	m
⑦ 立上り	=	0.00	m
⑧ 区間所要水頭 m2	=	⑥+⑦	
	=	0.13	+ 0.00
	=	0.13	m
⑨ 累計所要水頭 M2	=	m2+M1	
	=	0.13	+ 4.48
	=	4.61	m

3. 区間 b-c

① 仮定口径	=	13	mm
② 管延長	=	1.50	m
③ 直管換算長	=	3.00	m
④ 流量	=	0.20	L/sec
⑤ 動水勾配	=	229	‰ (ウエストーン公式より)
⑥ 損失水頭	=	⑤ × (②+③) × 安全率	
	=	0.229	× (1.50 + 3.00) × 1.1
	=	1.13	m
⑦ 立上り	=	0.00	m
⑧ 区間所要水頭 m3	=	⑥+⑦	
	=	1.13	+ 0.00
	=	1.13	m
⑨ 累計所要水頭 M3	=	m3+M2	
	=	1.13	+ 4.61
	=	5.74	m

損失水頭計算表-末端世帯

区 間 数	区間名	口径	管延長	直管 換算長	管長計	流量	流速	動水勾配	損失水頭 (※1)	立上り	所要水頭
		mm	m	m	m	L/sec	m/sec	‰	m	m	m
1	P-a	20	4.00	6.15	10.15	0.53	1.69	177	1.98	2.50	4.48
2	a-b	20	1.50	0.00	1.50	0.33	1.05	78	0.13	0.00	0.13
3	b-c	13	1.50	3.00	4.50	0.20	1.51	229	1.13	0.00	1.13
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
合計			7.00	9.15	16.15				3.24	2.50	5.74

※1 損失水頭は安全率10%を含んだ値。

1. 区間 A-B

① 仮定口径	=	40	mm	
② 管延長	=	5.90	m	
③ 直管換算長	=	5.80	m	
④ 流量	=	2.03	L/sec	…… (16戸対象)
⑤ 動水勾配	=	77	‰	(ウエストーン公式より)
⑥ 損失水頭	=	⑤ × (② + ③) × 安全率		
	=	0.077	×	(5.90 + 5.80) × 1.1
	=	0.99	m	
⑦ 立上り	=	0.90	m	
⑧ 区間所要水頭 h1	=	⑥ + ⑦		
	=	0.99	+	0.90
	=	1.89	m	
⑨ 累計所要水頭 H1	=	h1		
	=	1.89	m	

2. 区間 B-C

① 仮定口径	=	40	mm	
② 管延長	=	1.00	m	
③ 直管換算長	=	0.00	m	
④ 流量	=	1.94	L/sec	…… (15戸対象)
⑤ 動水勾配	=	71	‰	(ウエストーン公式より)
⑥ 損失水頭	=	⑤ × (② + ③) × 安全率		
	=	0.071	×	(1.00 + 0.00) × 1.1
	=	0.08	m	
⑦ 立上り	=	0.00	m	
⑧ 区間所要水頭 h2	=	⑥ + ⑦		
	=	0.08	+	0.00
	=	0.08	m	
⑨ 累計所要水頭 H2	=	h2 + H1		
	=	0.08	+	1.89
	=	1.97	m	

3. 区間 C-D

① 仮定口径	=	40	mm	
② 管延長	=	2.00	m	
③ 直管換算長	=	0.00	m	
④ 流量	=	1.86	L/sec	…… (14戸対象)
⑤ 動水勾配	=	66	‰	(ウエストーン公式より)
⑥ 損失水頭	=	⑤ × (② + ③) × 安全率		
	=	0.066	×	(2.00 + 0.00) × 1.1
	=	0.15	m	
⑦ 立上り	=	0.00	m	
⑧ 区間所要水頭 h3	=	⑥ + ⑦		
	=	0.15	+	0.00
	=	0.15	m	
⑨ 累計所要水頭 H3	=	h3 + H2		
	=	0.15	+	1.97
	=	2.12	m	

4. 区間 D-E

① 仮定口径	=	40	mm	
② 管延長	=	1.00	m	
③ 直管換算長	=	0.00	m	
④ 流量	=	1.77	L/sec	…… (13戸対象)
⑤ 動水勾配	=	60	‰	(ウエストーン公式より)
⑥ 損失水頭	=	⑤ × (② + ③) × 安全率		
	=	0.06	×	(1.00 + 0.00) × 1.1
	=	0.07	m	
⑦ 立上り	=	0.00	m	
⑧ 区間所要水頭 h4	=	⑥ + ⑦		
	=	0.07	+	0.00
	=	0.07	m	
⑨ 累計所要水頭 H4	=	h4 + H3		
	=	0.07	+	2.12
	=	2.19	m	

5. 区間 E-F

① 仮定口径	=	40	mm	
② 管延長	=	7.00	m	
③ 直管換算長	=	0.00	m	
④ 流量	=	1.67	L/sec	…… (12戸対象)
⑤ 動水勾配	=	54	‰	(ウエストーン公式より)
⑥ 損失水頭	=	⑤ × (② + ③) × 安全率		
	=	0.054	×	(7.00 + 0.00) × 1.1
	=	0.42	m	
⑦ 立上り	=	0.00	m	
⑧ 区間所要水頭 h5	=	⑥ + ⑦		
	=	0.42	+	0.00
	=	0.42	m	
⑨ 累計所要水頭 H5	=	h5 + H4		
	=	0.42	+	2.19
	=	2.61	m	

6. 区間 F-G

① 仮定口径	=	40	mm	
② 管延長	=	1.00	m	
③ 直管換算長	=	0.00	m	
④ 流量	=	1.58	L/sec	…… (11戸対象)
⑤ 動水勾配	=	49	‰	(ウエストーン公式より)
⑥ 損失水頭	=	⑤ × (② + ③) × 安全率		
	=	0.049	×	(1.00 + 0.00) × 1.1
	=	0.05	m	
⑦ 立上り	=	0.00	m	
⑧ 区間所要水頭 h6	=	⑥ + ⑦		
	=	0.05	+	0.00
	=	0.05	m	
⑨ 累計所要水頭 H6	=	h6 + H5		
	=	0.05	+	2.61
	=	2.66	m	

7. 区間 G-H

① 仮定口径	=	40	mm		
② 管延長	=	2.00	m		
③ 直管換算長	=	0.00	m		
④ 流量	=	1.48	L/sec	(10戸対象)
⑤ 動水勾配	=	44	‰		(ウエストーン公式より)
⑥ 損失水頭	=	⑤ × (②+③) × 安全率			
	=	0.044	×	(2.00 + 0.00)	× 1.1
	=	0.10	m		
⑦ 立上り	=	0.00	m		
⑧ 区間所要水頭 h7	=	⑥+⑦			
	=	0.10	+	0.00	
	=	0.10	m		
⑨ 累計所要水頭 H7	=	h7+H6			
	=	0.10	+	2.66	
	=	2.76	m		

8. 区間 H-I

① 仮定口径	=	40	mm		
② 管延長	=	1.00	m		
③ 直管換算長	=	0.00	m		
④ 流量	=	1.45	L/sec	(9戸対象)
⑤ 動水勾配	=	43	‰		(ウエストーン公式より)
⑥ 損失水頭	=	⑤ × (②+③) × 安全率			
	=	0.043	×	(1.00 + 0.00)	× 1.1
	=	0.05	m		
⑦ 立上り	=	0.00	m		
⑧ 区間所要水頭 h8	=	⑥+⑦			
	=	0.05	+	0.00	
	=	0.05	m		
⑨ 累計所要水頭 H8	=	h8+H7			
	=	0.05	+	2.76	
	=	2.81	m		

9. 区間 I-J

① 仮定口径	=	40	mm		
② 管延長	=	7.00	m		
③ 直管換算長	=	0.00	m		
④ 流量	=	1.39	L/sec	(8戸対象)
⑤ 動水勾配	=	40	‰		(ウエストーン公式より)
⑥ 損失水頭	=	⑤ × (②+③) × 安全率			
	=	0.04	×	(7.00 + 0.00)	× 1.1
	=	0.31	m		
⑦ 立上り	=	0.00	m		
⑧ 区間所要水頭 h9	=	⑥+⑦			
	=	0.31	+	0.00	
	=	0.31	m		
⑨ 累計所要水頭 H9	=	h9+H8			
	=	0.31	+	2.81	
	=	3.12	m		

10. 区間 J-K

① 仮定口径	=	40	mm		
② 管延長	=	1.00	m		
③ 直管換算長	=	0.00	m		
④ 流量	=	1.33	L/sec	……	(7戸対象)
⑤ 動水勾配	=	37	‰		(ウエストーン公式より)
⑥ 損失水頭	=	⑤ × (② + ③) × 安全率			
	=	0.037	×	(1.00 + 0.00)	× 1.1
	=	0.04			
⑦ 立上り	=	0.00	m		
⑧ 区間所要水頭 h10	=	⑥ + ⑦			
	=	0.04	+	0.00	
	=	0.04			m
⑨ 累計所要水頭 H10	=	h10 + H9			
	=	0.04	+	3.12	
	=	3.16			m

11. 区間 K-L

① 仮定口径	=	40	mm		
② 管延長	=	2.00	m		
③ 直管換算長	=	0.00	m		
④ 流量	=	1.26	L/sec	……	(6戸対象)
⑤ 動水勾配	=	33	‰		(ウエストーン公式より)
⑥ 損失水頭	=	⑤ × (② + ③) × 安全率			
	=	0.033	×	(2.00 + 0.00)	× 1.1
	=	0.07			m
⑦ 立上り	=	0.00	m		
⑧ 区間所要水頭 h11	=	⑥ + ⑦			
	=	0.07	+	0.00	
	=	0.07			m
⑨ 累計所要水頭 H11	=	h11 + H10			
	=	0.07	+	3.16	
	=	3.23			m

12. 区間 L-M

① 仮定口径	=	40	mm		
② 管延長	=	1.00	m		
③ 直管換算長	=	0.00	m		
④ 流量	=	1.19	L/sec	……	(5戸対象)
⑤ 動水勾配	=	30	‰		(ウエストーン公式より)
⑥ 損失水頭	=	⑤ × (② + ③) × 安全率			
	=	0.03	×	(1.00 + 0.00)	× 1.1
	=	0.03			m
⑦ 立上り	=	0.00	m		
⑧ 区間所要水頭 h12	=	⑥ + ⑦			
	=	0.03	+	0.00	
	=	0.03			m
⑨ 累計所要水頭 H12	=	h12 + H11			
	=	0.03	+	3.23	
	=	3.26			m

13. 区間 M-N

① 仮定口径	=	40	mm		
② 管延長	=	7.00	m		
③ 直管換算長	=	0.00	m		
④ 流量	=	1.11	L/sec	…… (4戸対象)	
⑤ 動水勾配	=	27	‰	(ウエストーン公式より)	
⑥ 損失水頭	=	⑤ × (② + ③) × 安全率			
	=	0.027	×	(7.00 + 0.00)	× 1.1
	=	0.21	m		
⑦ 立上り	=	0.00	m		
⑧ 区間所要水頭 h13	=	⑥ + ⑦			
	=	0.21	+	0.00	
	=	0.21	m		
⑨ 累計所要水頭 H13	=	h13 + H12			
	=	0.21	+	3.26	
	=	3.47	m		

14. 区間 N-0

① 仮定口径	=	40	mm		
② 管延長	=	1.00	m		
③ 直管換算長	=	0.00	m		
④ 流量	=	1.01	L/sec	…… (3戸対象)	
⑤ 動水勾配	=	23	‰	(ウエストーン公式より)	
⑥ 損失水頭	=	⑤ × (② + ③) × 安全率			
	=	0.023	×	(1.00 + 0.00)	× 1.1
	=	0.03	m		
⑦ 立上り	=	0.00	m		
⑧ 区間所要水頭 h14	=	⑥ + ⑦			
	=	0.03	+	0.00	
	=	0.03	m		
⑨ 累計所要水頭 H14	=	h14 + H13			
	=	0.03	+	3.47	
	=	3.50	m		

15. 区間 0-P

① 仮定口径	=	40	mm		
② 管延長	=	2.00	m		
③ 直管換算長	=	0.00	m		
④ 流量	=	0.88	L/sec	…… (2戸対象)	
⑤ 動水勾配	=	18	‰	(ウエストーン公式より)	
⑥ 損失水頭	=	⑤ × (② + ③) × 安全率			
	=	0.018	×	(2.00 + 0.00)	× 1.1
	=	0.04	m		
⑦ 立上り	=	0.00	m		
⑧ 区間所要水頭 h15	=	⑥ + ⑦			
	=	0.04	+	0.00	
	=	0.04	m		
⑨ 累計所要水頭 H15	=	h15 + H14			
	=	0.04	+	3.50	
	=	3.54	m		

損失水頭計算表-幹柱

区 間 数	区 間 名	口径	管延長	直管 換算長	管長計	戸数	流量	流速	動水勾配	損失水頭 (※1)	立上り	所要水頭
		mm	m	m	m	戸	L/sec	m/sec	‰	m	m	m
1	A-B	40	5.90	5.80	11.70	16	2.03	1.62	77	0.99	0.90	1.89
2	B-C	40	1.00	0.00	1.00	15	1.94	1.54	71	0.08	0.00	0.08
3	C-D	40	2.00	0.00	2.00	14	1.86	1.48	66	0.15	0.00	0.15
4	D-E	40	1.00	0.00	1.00	13	1.77	1.41	60	0.07	0.00	0.07
5	E-F	40	7.00	0.00	7.00	12	1.67	1.33	54	0.42	0.00	0.42
6	F-G	40	1.00	0.00	1.00	11	1.58	1.26	49	0.05	0.00	0.05
7	G-H	40	2.00	0.00	2.00	10	1.48	1.18	44	0.10	0.00	0.10
8	H-I	40	1.00	0.00	1.00	9	1.45	1.15	43	0.05	0.00	0.05
9	I-J	40	7.00	0.00	7.00	8	1.39	1.11	40	0.31	0.00	0.31
10	J-K	40	1.00	0.00	1.00	7	1.33	1.06	37	0.04	0.00	0.04
11	K-L	40	2.00	0.00	2.00	6	1.26	1.00	33	0.07	0.00	0.07
12	L-M	40	1.00	0.00	1.00	5	1.19	0.95	30	0.03	0.00	0.03
13	M-N	40	7.00	0.00	7.00	4	1.11	0.88	27	0.21	0.00	0.21
14	N-O	40	1.00	0.00	1.00	3	1.01	0.80	23	0.03	0.00	0.03
15	O-P	40	2.00	0.00	2.00	2	0.88	0.70	18	0.04	0.00	0.04
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
合計			41.90	5.80	47.70					2.64	0.90	3.54

※1 損失水頭は安全率10%を含んだ値。

結果の判定

[末端世帯]

●累計所要水頭(末端世帯)

末端世帯所要水頭	5.74	m
=	0.056	MPa
給水用具の必要圧力	0.030	MPa
合計	0.086	MPa

●量水器の適正使用範囲との比較(末端世帯)

量水器口径	
20	mm

流量下限	比較	同時使用水量	比較	流量上限			
0.06	L/sec	<	0.53	L/sec	<	0.83	L/sec

●流速の比較(末端世帯)

流速の最大値		
区間	P-a	
流速	1.69	m/sec

流速の最大値	比較	流速上限		
1.69	m/sec	<	2.00	m/sec

[幹栓]

●配水管の最小動水圧(設計水圧)との比較

幹栓累計所要水頭	3.54	m
=	0.035	MPa
末端世帯所要水頭	0.086	Mpa
合計	0.121	Mpa

給水装置の必要圧	比較	配水管の水圧		
0.121	MPa	<	0.196	MPa

残圧	
0.075	MPa

●流速の比較(幹栓)

流速の最大値		
区間	A-B	
流速	1.62	m/sec

流速の最大値	比較	流速上限		
1.62	m/sec	<	2.00	m/sec

以上の結果より、仮定通りの給水管口径とする。

入力項目一覧

<共通1> 水理計算書の表紙

- 水理計算書の表紙

作成する

<共通2> 基本情報の入力

- 名称

記載する

テストアパート

- 工事場所

記載する

千葉県某市某町1-2-3

- 用途

記載する

2階建てアパート

- 給水方式

記載する

直結直圧式

<共通3> 配水管の水圧

- 配水管の最小動水圧(設計水圧)

0.196

MPa

<共通4> 末端世帯の取り扱い

- 末端世帯の計算

水頭計算する

<末端1> 末端給水用具数

- 末端給水用具の総数

7

栓

- 同時使用末端給水用具数

3

栓

<末端2> 同時使用給水用具

No	同時使用給水用具	使用水量(L/min)		使用水量(L/sec)	
1	台所流し	12	L/min	0.20	L/sec
2	洗面器	8	L/min	0.13	L/sec
3	大便器(洗浄水槽)	12	L/min	0.20	L/sec
合計		32	L/min	0.53	L/sec

<末端3> 給水用具の所要水頭

- 給水用具の所要水頭(必要圧力)の設定

区間計算後に比較

0.03

MPa

<末端4> 安全率-末端世帯

- 安全率の設定

設定する

10	%
----	---

<末端5> 量水器の適正使用範囲-末端世帯

- 量水器の適正使用範囲と同時使用水量との比較

上限と下限を比較

量水器口径
20

流量下限	比較	同時使用水量	比較	流量上限
0.06 L/sec	<	0.53 L/sec	<	0.83 L/sec

<末端6> 流速-末端世帯

- 流速の比較

記載する

2.00	m/sec
------	-------

<幹栓1> 戸数と居住人数

- 計画使用水量の算出方法

戸数

16	戸
----	---

同時使用水量
121.8 L/min
2.03 L/sec

<幹栓2> 安全率-幹栓

- 安全率の設定

設定する

10	%
----	---

<幹栓3> 量水器の適正使用範囲-幹栓

- 量水器の適正使用範囲と同時使用水量との比較

記載しない

<幹栓4> 流速-幹栓

- 流速の比較

記載する

2.00	m/sec
------	-------