

4.5.3 摩擦損失水頭の公式

給水管の摩擦損失水頭を求める公式は、以下のとおりとする。

(1) 口径 50 mm以下の計算はウエストン (W eston) 公式による。

(通常の計算にあたっては、次に掲げる流量図(図 4-2)を用いて計算してもよい。)

[参考]他に東京都水道局の実験公式(TW 実験式)がある。

【ウエストン公式】

$$h = \left(0.0126 + \frac{0.01739 - 0.1087 D}{\sqrt{V}} \right) \times \frac{L}{D} \times \frac{V^2}{2g}$$

fとして計算してもよい

$$I = \frac{h}{L} \times 1000$$

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} \times V$$

h = 管の摩擦損失水頭 (m)
V = 管内の平均流速 (m/秒)
L = 管 の 長 さ (m)
I = 動 水 勾 配 (%)
D = 管 の 実 内 径 (m)
g = 重 力 の 加 速 度 (9.8 m/秒²)
Q = 流 量 (m³/秒)
f = 摩擦損失係数 新管 0.02 }程度
(〇〇市水道局による) 古管 0.04 }

図 4-2

ウエストン公式による流量図

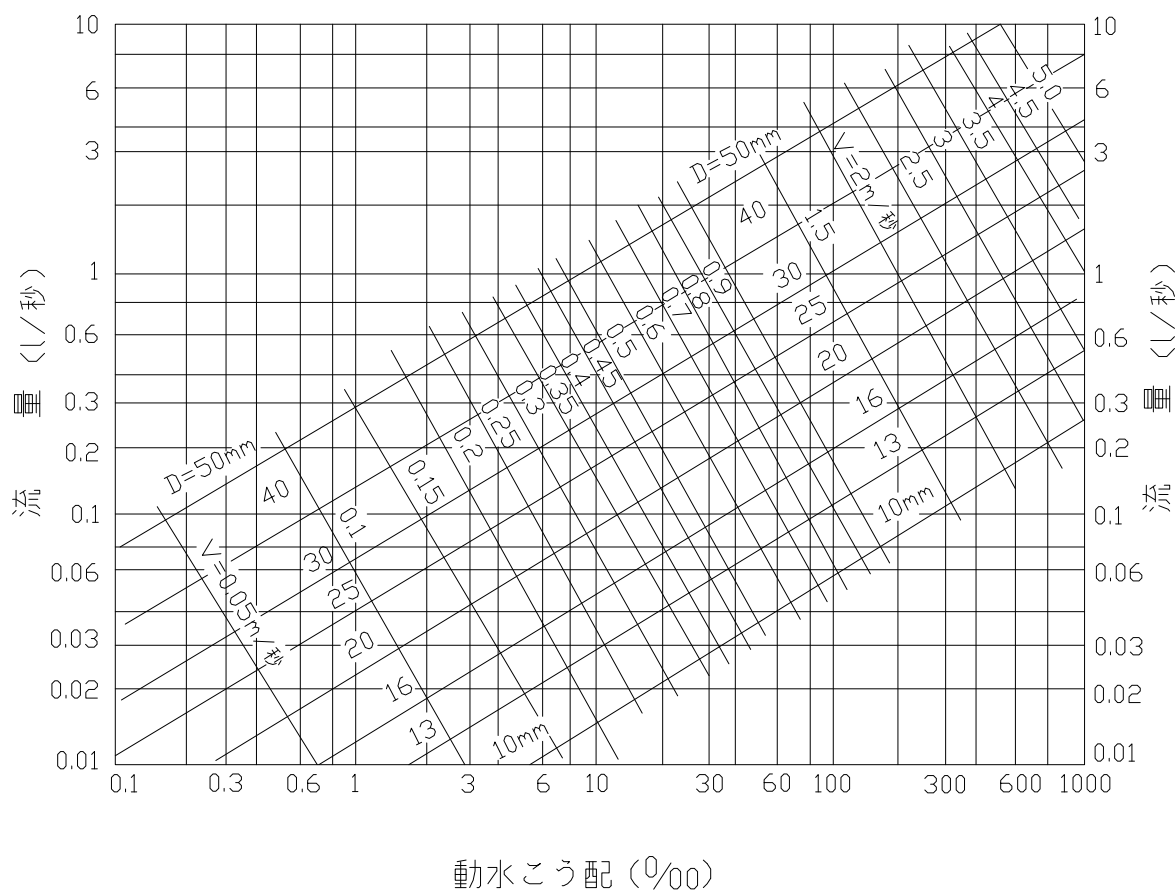


表 4-12

ウェストン公式による流量図に基づく流量換算表

口径 流量	φ 13		φ 20		φ 25		φ 30		φ 40		φ 50	
	流速	勾配	流速	勾配	流速	勾配	流速	勾配	流速	勾配	流速	勾配
0.10ℓ/s	0.75m/s	69‰	0.31m/s	10‰	0.20	4‰						
0.15	1.13	138	0.47	20	0.30	7						
0.20	1.50	226	0.63	32	0.40	12						
0.25	1.88	336	0.79	47	0.50	17						
0.30	2.26	466	0.95	65	0.61	24	0.42	10‰				
0.35	2.63	609	1.11	85	0.71	31	0.49	13				
0.40	3.01	775	1.27	107	0.81	39	0.56	17				
0.45	3.39	960	1.43	132	0.91	47	0.63	21				
0.50ℓ/s	3.77	1162	1.59	159	1.01	57	0.70	25	0.39	6‰		
0.55			1.75	188	1.12	68	0.77	29	0.43	8		
0.60			1.91	220	1.22	79	0.84	34	0.47	9		
0.65			2.07	253	1.32	90	0.92	39	0.51	10		
0.70			2.22	287	1.42	103	0.99	45	0.55	12		
0.75			2.38	325	1.52	116	1.06	50	0.59	13		
0.80			2.54	365	1.63	131	1.13	56	0.63	15		
0.85			2.70	407	1.73	145	1.20	62	0.67	16		
0.90			2.86	451	1.83	160	1.27	69	0.71	18	0.45	6‰
0.95			3.02	497	1.93	176	1.34	76	0.75	20	0.48	7
1.00ℓ/s			3.18	545‰	2.03	193	1.41	83	0.79	22	0.51	8
1.10					2.24	229	1.55	98	0.87	26	0.56	9
1.20					2.44	267	1.69	114	0.95	30	0.61	11
1.30					2.64	308	1.84	133	1.03	34	0.66	12
1.40					2.85	353	1.98	151	1.11	39	0.71	14
1.50ℓ/s					3.05	399‰	2.12	170	1.19	44	0.76	16
1.60							2.26	191	1.27	50	0.81	17
1.70							2.40	213	1.35	55	0.86	19
1.80							2.54	236	1.43	61	0.91	21
1.90							2.68	259	1.51	68	0.96	23
2.00ℓ/s							2.83	286	1.59	74	1.01	25
2.10							2.97	312	1.67	81	1.07	28
2.20							3.11	339	1.75	88	1.12	31
2.30							3.25	367	1.83	95	1.17	33
2.40							3.39	396	1.91	103	1.22	36
2.50ℓ/s							3.53	426‰	1.99	110	1.27	38
2.60									2.07	118	1.32	41
2.70									2.14	126	1.37	44
2.80									2.22	134	1.42	47
2.90									2.30	143	1.47	50
3.00ℓ/s									2.38	152	1.52	53
3.10									2.46	161	1.57	56
3.20									2.54	171	1.63	60
3.30									2.62	181	1.68	63
3.40									2.70	191	1.73	66
3.50ℓ/s									2.78	201	1.78	70
3.60									2.86	212	1.83	73
3.70									2.94	223	1.88	77
3.80									3.02	234	1.93	81
3.90									3.10	245	1.98	84
4.00ℓ/s									3.18	256	2.03	88
4.10									3.26	269	2.08	92
4.20									3.30	281	2.14	97
4.30									3.42	293	2.19	101
4.40									3.50	306	2.24	105
4.50ℓ/s									3.58	319	2.29	110
4.60									3.66	332	2.34	114
4.70									3.74	345	2.39	119
4.80									3.82	359	2.44	123
4.90									3.90	373	2.49	128
5.00ℓ/s									3.98	387‰	2.54	132
5.10											2.59	137
5.20											2.64	142
5.30											2.70	148‰