

第9章 配管の摩擦損失水頭

第1章、第4章、第5章及び第8章の消防用設備等に用いられる配管の摩擦損失については、当該部分の基準によるほか、次による。

第1 用語の意義

この節において、次に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各項に定めるところによる。

- 1 配管の摩擦損失とは、配管、管継手及びバルブ類の摩擦損失をいう。
- 2 配管の摩擦損失の基準とは、配管の摩擦損失計算の基準（平成20年消防庁告示第32号）をいう。

第2 配管の摩擦損失

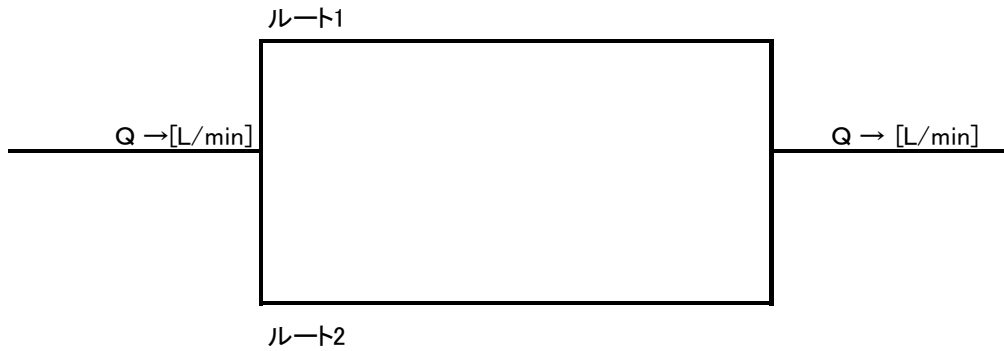
- 1 配管の単位摩擦損失水頭は、配管の摩擦損失の基準第2によるほか、管の基準内径の絶対値については、別表9-1によること。なお、配管の種類及び呼びごとの主な流量に対する摩擦損失水頭を、参考までに別表9-2に示す。
- 2 合成樹脂管等の基準に適合するものとして認定を受けた合成樹脂製の管及び管継手にあつては、認定の際表示されている等価管長により、摩擦損失計算を行うものとする。◆
- 3 金属製バルブ類等の基準に適合するものとして認定を受けた金属製の管継手及びバルブ類にあつては、認定の際表示されている等価管長により、摩擦損失計算を行うものとする。◆
- 4 他の消火設備と配管を共用している部分（ポンプの吐出量を加算する場合に限る。）については、流量を合算して摩擦損失計算を行うものとする。◆

第3 ループ配管◆

配管をリング状に結合するもの（以下「ループ配管」という。）は、分岐点から合流点までにおけるそれぞれの配管内の摩擦損失水頭が等しくなるように流量を配分して摩擦損失計算を行うものとし、その手法については「スプリンクラー設備等におけるループ配管の取扱いについて」（平成18年3月10日付け消防予第103号。消防庁予防課長通知）によるほか、次により行うことができるものとする。

1 ループ配管の摩擦損失計算

- (1) 下図のとおりループ配管の流入部側分岐点を設定するとともに、当該分岐点から最遠となる流出部側合流点を設定する。ここで、ルート1の流量を Q_1 、ルート2の流量を Q_2 と仮定する。
- (2) ループ配管部のルート1及びルート2の、それぞれの直管長、継手及びバルブ類の直管相当の長さ（等価管長）を求める。ここで、ルート1の等価管長を I_1 、ルート2の等価管長を I_2 と仮定する。また、ループ配管部の配管口径は同一とする。



- (3) 配管の摩擦損失の基準第2に規定する式より、ルート1とルート2の配管径が同一の場合、流量比 $\left(\frac{Q_1}{Q_2}\right) = \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^{\frac{1}{1.85}}$ となるので、 Q_1 及び Q_2 が算定できる。
- (4) 第2によりループ配管部の摩擦損失水頭を求める。

2 ループ配管内の直近スプリンクラーヘッドにおける放水圧力が1.0メガパスカルを超えないことを確認する方法

- (1) 放水圧力1.0メガパスカル時のスプリンクラーヘッドの放水量を、以下の式によって求める。

$$Q_1 = Q \sqrt{\frac{P_1}{P}}$$

P : 放水量80リットル毎分 (50リットル毎分) 時のヘッドの放水圧力 (=0.1メガパスカル)

Q : 放水圧力0.1メガパスカル時のヘッドの放水量 (=80リットル毎分 (50リットル毎分))

P_1 : 放水圧力1.0メガパスカル

Q_1 : 放水圧力1.0メガパスカル時の放水量

- (2) (1)により求めた流量時の加圧送水装置の揚程を、揚程曲線 (性能曲線図) から求める。
- (3) (1)により求めた流量で、直近スプリンクラーヘッドまでの摩擦損失水頭を第2及び第3.1により求める。
- (4) ループ配管内の直近スプリンクラーヘッドまでの落差を求める。
- (5) (2)の値から(3)及び(4)の合計値を減じた値が、1.0メガパスカルを超えていないか確認する。

別表 9 - 1

(1) 配管用炭素鋼管又は圧力配管用炭素鋼管

呼び (mm) 配管の種類	20A	25A	32A	40A	50A	65A	80A	90A	100A	125A	150A	200A
JIS G3452	2.16	2.76	3.57	4.16	5.29	6.79	8.07	9.32	10.53	13.08	15.52	20.47
JIS G3454 スケジュール40	2.14	2.72	3.55	4.12	5.27	6.59	7.81	9.02	10.23	12.66	15.1	19.99
JIS G3454 スケジュール80	1.94	2.5	3.29	3.84	4.95	6.43	7.39	8.54	9.71	12.08	14.32	19.09

(2) 一般配管用ステンレス鋼管

呼び (mm) 配管の種類	25SU	30SU	40SU	50SU	60SU	75SU	80SU	100SU	125SU	150SU	200SU	250SU	300SU
JIS G3448	2.658	3.16	4.03	4.62	5.75	7.33	8.51	11.03	13.58	15.92	21.03	26.14	31.25

(3) 配管用ステンレス鋼管

呼び (mm) 配管の種類	20A	25A	32A	40A	50A	65A	80A	90A	100A	125A	150A	200A	250A
JIS G3459 スケジュール10	2.3	2.84	3.71	4.3	5.49	7.03	8.31	9.53	10.83	13.3	15.84	20.83	25.94

別表 9—2

配管の摩擦損失水頭 m/100m (J I S G 3452)

呼び (mm) 流量 (ℓ/min)	20	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150	175	200
20	7.20	2.18	0.62	0.30	0.09	0.03	0.01	0.01					
40	25.95	7.87	2.25	1.07	0.33	0.10	0.04	0.02	0.01				
50	39.22	11.89	3.39	1.61	0.50	0.15	0.06	0.03	0.02	0.01			
60	54.95	16.65	4.76	2.26	0.70	0.21	0.09	0.04	0.02	0.01			
80	93.56	28.36	8.10	3.85	1.19	0.35	0.15	0.08	0.04	0.01	0.01		
100		42.85	12.24	5.81	1.80	0.53	0.23	0.11	0.06	0.02	0.01		
120		60.04	17.15	8.14	2.53	0.75	0.32	0.16	0.09	0.03	0.01	0.01	
130		69.62	19.88	9.44	2.93	0.87	0.37	0.19	0.10	0.04	0.02	0.01	
140		79.85	22.80	10.83	3.36	1.00	0.43	0.21	0.12	0.04	0.02	0.01	
150		90.72	25.91	12.30	3.82	1.13	0.49	0.24	0.13	0.05	0.02	0.01	0.01
160		102.23	29.20	13.86	4.30	1.28	0.55	0.27	0.15	0.05	0.02	0.01	0.01
190			40.12	19.05	5.91	1.75	0.76	0.37	0.21	0.07	0.03	0.02	0.01
200			44.12	20.95	6.50	1.93	0.83	0.41	0.23	0.08	0.03	0.02	0.01
210			48.28	22.92	7.11	2.11	0.91	0.45	0.25	0.09	0.04	0.02	0.01
240			61.81	29.35	9.11	2.70	1.16	0.58	0.32	0.11	0.05	0.02	0.01
250			66.66	31.65	9.82	2.91	1.26	0.62	0.34	0.12	0.05	0.03	0.01
260			71.68	34.03	10.56	3.13	1.35	0.67	0.37	0.13	0.06	0.03	0.01
280			82.21	39.03	12.11	3.59	1.55	0.77	0.42	0.15	0.06	0.03	0.02
300			93.40	44.35	13.76	4.08	1.76	0.87	0.48	0.17	0.07	0.04	0.02
320				49.97	15.51	4.60	1.98	0.98	0.54	0.19	0.08	0.04	0.02
350				58.98	18.30	5.43	2.34	1.16	0.64	0.22	0.10	0.05	0.03
400				75.51	23.43	6.95	3.00	1.49	0.82	0.29	0.12	0.06	0.03
450				93.89	29.13	8.64	3.73	1.85	1.02	0.35	0.15	0.07	0.04
480					32.83	9.73	4.20	2.08	1.15	0.40	0.17	0.08	0.05
500					35.40	10.50	4.53	2.25	1.24	0.43	0.19	0.09	0.05
550					42.23	12.52	5.40	2.68	1.48	0.51	0.22	0.11	0.06
560					43.66	12.95	5.58	2.77	1.53	0.53	0.23	0.11	0.06
600					49.61	14.71	6.34	3.15	1.74	0.60	0.26	0.13	0.07
640					55.90	16.57	7.15	3.54	1.96	0.68	0.30	0.14	0.08
700					65.98	19.56	8.44	4.18	2.31	0.80	0.35	0.17	0.09
720					69.51	20.61	8.89	4.41	2.43	0.85	0.37	0.18	0.10

800					84.46	25.04	10.80	5.36	2.96	1.03	0.45	0.22	0.12
880						29.87	12.88	6.39	3.53	1.23	0.53	0.26	0.14
960						35.09	15.13	7.50	4.14	1.44	0.63	0.30	0.16
1040						40.69	17.55	8.70	4.80	1.67	0.73	0.35	0.19
1100						45.14	19.47	9.65	5.33	1.85	0.81	0.39	0.21
1120						46.67	20.13	9.98	5.51	1.92	0.83	0.40	0.22
1200						53.02	22.87	11.34	6.26	2.18	0.95	0.46	0.25
1280						59.75	25.77	12.78	7.05	2.45	1.07	0.52	0.28
1360						66.84	28.82	14.29	7.89	2.74	1.19	0.58	0.31
1440						74.29	32.04	15.89	8.77	3.05	1.33	0.64	0.34
1520						82.11	35.41	17.56	9.69	3.37	1.47	0.71	0.38
1600						90.28	38.93	19.31	10.66	3.71	1.61	0.78	0.42
1680						98.81	42.61	21.13	11.66	4.06	1.76	0.85	0.46
1760							46.44	23.03	12.71	4.42	1.92	0.93	0.50
1840							50.42	25.01	13.80	4.80	2.09	1.01	0.54
1920							54.55	27.05	14.93	5.19	2.26	1.09	0.59
2000							58.83	29.18	16.10	5.60	2.43	1.18	0.63
2080							63.26	31.37	17.31	6.02	2.62	1.27	0.68
2160							67.83	33.64	18.56	6.46	2.81	1.36	0.73
2200							70.18	34.80	19.21	6.68	2.90	1.41	0.75
2240							72.55	35.98	19.86	6.91	3.00	1.45	0.78
2320							77.42	38.40	21.19	7.37	3.20	1.55	0.83
2400							82.43	40.88	22.56	7.85	3.41	1.65	0.89
2480							87.59	43.44	23.97	8.34	3.62	1.76	0.94
2560							92.89	46.06	25.42	8.84	3.84	1.86	1.00
2640							98.33	48.76	26.91	9.36	4.07	1.97	1.06
2720								51.53	28.44	9.89	4.30	2.08	1.12
2800								54.37	30.01	10.44	4.54	2.20	1.18
2880								57.28	31.61	10.99	4.78	2.32	1.24
2960								60.26	33.25	11.57	5.03	2.44	1.31
3040								63.31	34.94	12.15	5.28	2.56	1.37
3120								66.42	36.66	12.75	5.54	2.69	1.44
3200								69.61	38.41	13.36	5.81	2.81	1.51
3300								73.68	40.66	14.14	6.15	2.98	1.60

(J I S G 3454スケジュール20)

呼び (mm) 流量 (ℓ/min)	50	65	80	90	100	125	150	200
20	0.08	0.03	0.01	0.01				
40	0.30	0.10	0.04	0.02	0.01			
50	0.45	0.15	0.07	0.03	0.02	0.01		
60	0.63	0.22	0.09	0.05	0.03	0.01		
80	1.07	0.37	0.16	0.08	0.04	0.02	0.01	
100	1.62	0.56	0.24	0.12	0.07	0.02	0.01	
120	2.26	0.78	0.33	0.17	0.09	0.03	0.01	
130	2.63	0.91	0.39	0.19	0.11	0.04	0.02	
140	3.01	1.04	0.45	0.22	0.12	0.04	0.02	
150	3.42	1.18	0.51	0.25	0.14	0.05	0.02	0.01
160	3.86	1.33	0.57	0.28	0.16	0.05	0.02	0.01
190	5.30	1.83	0.78	0.39	0.21	0.08	0.03	0.01
200	5.83	2.01	0.86	0.43	0.24	0.08	0.04	0.01
210	6.38	2.20	0.94	0.47	0.26	0.09	0.04	0.01
240	8.16	2.82	1.21	0.60	0.33	0.12	0.05	0.01
250	8.80	3.04	1.30	0.64	0.36	0.13	0.05	0.01
260	9.47	3.27	1.40	0.69	0.38	0.13	0.06	0.01
280	10.86	3.75	1.61	0.79	0.44	0.15	0.07	0.02
300	12.34	4.26	1.82	0.90	0.50	0.18	0.08	0.02
320	13.90	4.80	2.06	1.01	0.56	0.20	0.08	0.02
350	16.41	5.67	2.43	1.20	0.66	0.23	0.10	0.03
400	21.00	7.25	3.11	1.53	0.85	0.30	0.13	0.03
450	26.12	9.02	3.86	1.91	1.06	0.37	0.16	0.04
480	29.43	10.16	4.35	2.15	1.19	0.42	0.18	0.05
500	31.74	10.96	4.69	2.32	1.29	0.45	0.19	0.05
550	37.86	13.07	5.60	2.76	1.53	0.54	0.23	0.06
560	39.14	13.52	5.79	2.86	1.59	0.56	0.24	0.06
600	44.47	15.36	6.58	3.25	1.80	0.63	0.27	0.07
640	50.11	17.31	7.41	3.66	2.03	0.71	0.31	0.08
700	59.15	20.43	8.75	4.32	2.40	0.84	0.36	0.09
720	62.31	21.52	9.22	4.55	2.52	0.88	0.38	0.10
800	75.72	26.15	11.20	5.53	3.07	1.08	0.46	0.12

880	90.32	31.19	13.36	6.59	3.66	1.28	0.55	0.14
960		36.64	15.69	7.74	4.30	1.51	0.65	0.17
1040		42.49	18.20	8.98	4.98	1.75	0.75	0.19
1100		47.13	20.19	9.96	5.53	1.94	0.83	0.22
1120		48.73	20.87	10.30	5.72	2.00	0.86	0.22
1200		55.36	23.71	11.70	6.49	2.28	0.98	0.25
1280		62.39	26.72	13.19	7.32	2.57	1.10	0.28
1360		69.79	29.89	14.75	8.19	2.87	1.23	0.32
1440		77.57	33.22	16.40	9.10	3.19	1.37	0.35
1520		85.74	36.72	18.12	10.06	3.53	1.51	0.39
1600		94.27	40.38	19.93	11.06	3.88	1.66	0.43
1680		103.17	44.19	21.81	12.10	4.24	1.82	0.47
1760			48.16	23.77	13.19	4.62	1.98	0.51
1840			52.29	25.80	14.32	5.02	2.15	0.56
1920			56.57	27.92	15.50	5.43	2.33	0.60
2000			61.01	30.11	16.71	5.86	2.51	0.65
2080			65.60	32.37	17.97	6.30	2.70	0.70
2160			70.34	34.72	19.27	6.75	2.90	0.75
2200			72.77	35.91	19.93	6.99	3.00	0.78
2240			75.24	37.13	20.61	7.22	3.10	0.80
2320			80.29	39.62	21.99	7.71	3.31	0.86
2400			85.48	42.19	23.41	8.21	3.52	0.91
2480			90.83	44.83	24.88	8.72	3.74	0.97
2560			96.32	47.54	26.38	9.25	3.97	1.03
2640			101.97	50.32	27.93	9.79	4.20	1.09
2720				53.18	29.51	10.35	4.44	1.15
2800				56.11	31.14	10.92	4.68	1.21
2880				59.11	32.81	11.50	4.93	1.28
2960				62.18	34.51	12.10	5.19	1.34
3040				65.33	36.26	12.71	5.45	1.41
3120				68.54	38.04	13.33	5.72	1.48
3200				71.83	39.87	13.97	5.99	1.55
3300				76.04	42.20	14.79	6.35	1.64

(J I S G 3454 スケジュール40)

呼び (mm) 流量 (ℓ/min)	20	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150	200
20	7.53	2.34	0.64	0.31	0.09	0.03	0.01	0.01				
40	27.16	8.45	2.31	1.12	0.34	0.11	0.05	0.02	0.01			
50	41.04	12.76	3.49	1.69	0.51	0.17	0.08	0.04	0.02	0.01		
60	57.50	17.88	4.89	2.37	0.71	0.24	0.11	0.05	0.03	0.01		
80	97.90	30.45	8.32	4.03	1.22	0.41	0.18	0.09	0.05	0.02	0.01	
100		46.01	12.58	6.09	1.84	0.62	0.27	0.13	0.07	0.03	0.01	
120		64.46	17.62	8.53	2.57	0.87	0.38	0.19	0.10	0.04	0.02	
130		74.75	20.43	9.90	2.98	1.00	0.44	0.22	0.12	0.04	0.02	
140		85.74	23.44	11.35	3.42	1.15	0.50	0.25	0.14	0.05	0.02	
150		97.41	26.63	12.89	3.89	1.31	0.57	0.28	0.15	0.05	0.02	0.01
160		109.76	30.00	14.53	4.38	1.48	0.65	0.32	0.17	0.06	0.03	0.01
190			41.23	19.97	6.02	2.03	0.89	0.44	0.24	0.08	0.04	0.01
200			45.34	21.96	6.62	2.23	0.97	0.48	0.26	0.09	0.04	0.01
210			49.62	24.03	7.25	2.44	1.07	0.53	0.29	0.10	0.04	0.01
240			63.53	30.76	9.28	3.12	1.37	0.68	0.37	0.13	0.06	0.01
250			68.51	33.18	10.00	3.37	1.47	0.73	0.40	0.14	0.06	0.02
260			73.67	35.67	10.76	3.62	1.58	0.79	0.43	0.15	0.06	0.02
280			84.49	40.91	12.34	4.15	1.82	0.90	0.49	0.17	0.07	0.02
300			95.99	46.48	14.02	4.72	2.06	1.02	0.55	0.20	0.08	0.02
320				52.38	15.79	5.32	2.33	1.15	0.62	0.22	0.09	0.02
350				61.82	18.64	6.28	2.74	1.36	0.74	0.26	0.11	0.03
400				79.15	23.87	8.04	3.51	1.74	0.94	0.33	0.14	0.04
450				98.42	29.68	9.99	4.37	2.17	1.17	0.42	0.18	0.04
480					33.44	11.26	4.92	2.44	1.32	0.47	0.20	0.05
500					36.06	12.14	5.31	2.63	1.43	0.51	0.21	0.05
550					43.02	14.48	6.33	3.14	1.70	0.60	0.26	0.07
560					44.47	14.97	6.55	3.25	1.76	0.62	0.26	0.07
600					50.53	17.01	7.44	3.69	2.00	0.71	0.30	0.08
640					56.94	19.17	8.38	4.16	2.25	0.80	0.34	0.09
700					67.20	22.63	9.89	4.91	2.66	0.94	0.40	0.10
720					70.80	23.84	10.42	5.17	2.80	0.99	0.42	0.11
800					86.04	28.97	12.67	6.28	3.40	1.21	0.51	0.13

880						34.55	15.11	7.49	4.06	1.44	0.61	0.16
960						40.59	17.75	8.80	4.77	1.69	0.72	0.18
1040						47.07	20.58	10.21	5.53	1.96	0.83	0.21
1100						52.21	22.83	11.32	6.13	2.17	0.92	0.23
1120						53.98	23.61	11.71	6.34	2.25	0.95	0.24
1200						61.33	26.82	13.30	7.20	2.55	1.08	0.28
1280						69.11	30.22	14.99	8.12	2.88	1.22	0.31
1360						77.31	33.81	16.76	9.08	3.22	1.36	0.35
1440						85.94	37.58	18.63	10.09	3.58	1.52	0.39
1520						94.98	41.53	20.59	11.16	3.95	1.67	0.43
1600						104.43	45.67	22.64	12.27	4.34	1.84	0.47
1680						114.30	49.98	24.78	13.42	4.76	2.02	0.51
1760							54.47	27.01	14.63	5.18	2.20	0.56
1840							59.14	29.33	15.89	5.63	2.38	0.61
1920							63.98	31.73	17.19	6.09	2.58	0.66
2000							69.00	34.22	18.53	6.56	2.78	0.71
2080							74.20	36.79	19.93	7.06	2.99	0.76
2160							79.56	39.45	21.37	7.57	3.21	0.82
2200							82.31	40.81	22.11	7.83	3.32	0.85
2240							85.10	42.20	22.86	8.10	3.43	0.88
2320							90.81	45.03	24.39	8.64	3.66	0.93
2400							96.69	47.94	25.97	9.20	3.90	0.99
2480							102.73	50.94	27.59	9.77	4.14	1.06
2560							108.95	54.02	29.26	10.37	4.39	1.12
2640							115.33	57.19	30.98	10.97	4.65	1.19
2720								60.43	32.74	11.60	4.91	1.25
2800								63.76	34.54	12.23	5.19	1.32
2880								67.17	36.39	12.89	5.46	1.39
2960								70.67	38.28	13.56	5.75	1.47
3040								74.24	40.22	14.24	6.04	1.54
3120								77.90	42.20	14.95	6.34	1.62
3200								81.63	44.22	15.66	6.64	1.69
3300								86.41	46.81	16.58	7.03	1.79