

資料 2

スプリンクラー設備の摩擦損失計算例

次式により K_n 又は q_n を求め、 ℓ_n 間の摩擦損失計算を行う（別表参照）。

$$q_n = K_n \sqrt{PN_n} \quad \text{又は} \quad K_n = \frac{q_n}{\sqrt{PN_n}}$$

ここで

q_n : n 点における流水量

K_n : 係数

PN_n : q_n に作用した静圧で次式により求める。

$$PN_n = PT_n - PV_n$$

ここで

PT_n : n 点における総圧で次式により求める。

$$PT_n = PN(n-1) + PV(n-1) + PF(n-1)$$

$PF(n-1)$: $\ell(n-1)$ 間の摩擦損失

PV_n : n 点における動圧で次式により求める。

$$PV_n = \frac{(VS_n)^2}{2g} \times 10^{-1}$$

PV_n : $V(q_1 + \dots + q_n)$

ただし、 $q_n = q(n-1)$

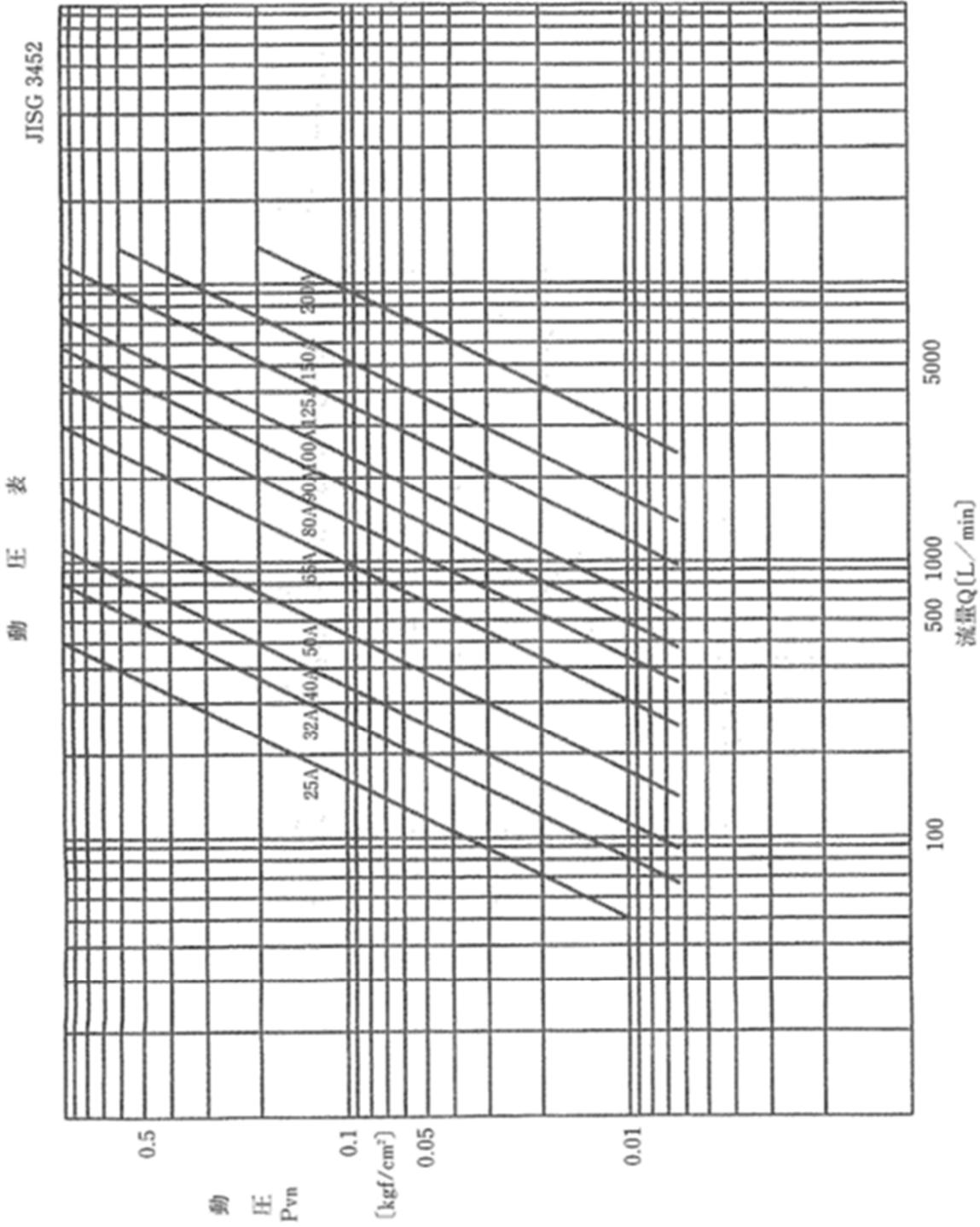
VS_n : 流速

g : 重力加速度

別表

<p>モデル</p>			
<p>計算による方法</p>	$q_1 = K\sqrt{PN_1} = 80\sqrt{1} = 80 \text{ (L/min)}$ $PF_1 = \frac{1.2 \times 80^{1.85}}{2.76^{1.85}} \times 4 \times 10^{-3}$ $= 0.114 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$ $PT_2 = 1 + 0.114 = 1.114 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$	$PV_2 = \frac{(4Q/6\pi D)^2}{20g}$ $= \frac{((4 \times 160)/(6 \times \pi \times 2.76^2))^2}{20 \times 9.8}$ $= 0.101 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$ $PN_2 = PT_2 - PV_2$ $= 1.013 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$ $q_2 = 80\sqrt{1.013} = 80.5 \text{ (L/min)}$ $PF_2 = \frac{1.2 \times (80 + 80.5)^{1.85} \times 3 \times 10^{-3}}{2.76^{1.85}}$ $= 0.309 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$ $PT_3 = 1.114 + 0.309 + 1.423 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$	$PV_3 = \frac{(4 \times (80 + 80.5 \times 2)/(6 \times \pi \times 3.57^2))^2}{20 \times 9.8}$ $= 0.0822 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$ $PN_3 = PT_3 - PV_3$ $= 1.3408 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$ $q_3 = 80\sqrt{1.3408} = 93 \text{ (L/min)}$ $PF_3 = \frac{1.2 \times (80 + 80.5 + 93)^{1.85} \times 3 \times 10^{-3}}{3.57^{1.85}}$ $= 0.206 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$ $PT_4 = 1.423 + 0.206 = 1.629 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$
<p>グラフによる場合</p>	<p>① $Q = K\sqrt{P}$ のグラフにおいて $P = 1$ [kgf/cm²] $K = 80$ より $q_1 = 80$ [L/min] を求める。 ② PF のグラフにおいて、25A $q_1 = 80$ [L/min] より求めた値を4倍して $PF_1 = 0.11$ [kgf/cm²] を求める。 ③ $PT_2 = 1 + 0.11 = 1.11$ [kgf/cm²] [別図第3-1~3-8参照]</p>	<p>④ PV のグラフにおいて $Q = 2q_1$, 25A より $PV_2 = 0.1$ を読みとる。 ⑤ $PN_2 = PT_2 - PV_2 = 1.11 - 0.1 = 1.01$ [kgf/cm²] ⑥ $Q = K\sqrt{P}$ のグラフにおいて $P = 1.01$, $K = 80$ より $q_2 = 80.5$ [L/min] を求める。 ⑦ PF のグラフにおいて 25A, $q_1 + q_2 = 160.5$ により求めた値を3倍して $PF_2 = 0.309$ [kgf/cm²] を求める。 ⑧ $PT_3 = PT_2 + PF_2 = 1.419$ [kgf/cm²] を求める。</p>	<p>⑨ PV のグラフにおいて $Q = q_1 + 2q_2$, 32A より $PV_3 = 0.082$ を読みとる。 ⑩ $PN_3 = PT_3 - PV_3 = 1.337$ [kgf/cm²] ⑪ $Q = K\sqrt{P}$ のグラフにおいて $P = 1.337$ $K = 80$ より $q_3 = 93$ [L/min] を求める。 ⑫ PF のグラフにおいて 32A, $q_1 + q_2 + q_3 = 253.5$ より求めた値を3倍して $PF_3 = 0.206$ [kgf/cm²] を求める。 ⑬ $PT_4 = PT_3 + PF_3 = 1.625$ [kgf/cm²] を求める。</p>

注) 「kgf/cm²」は、SI単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。

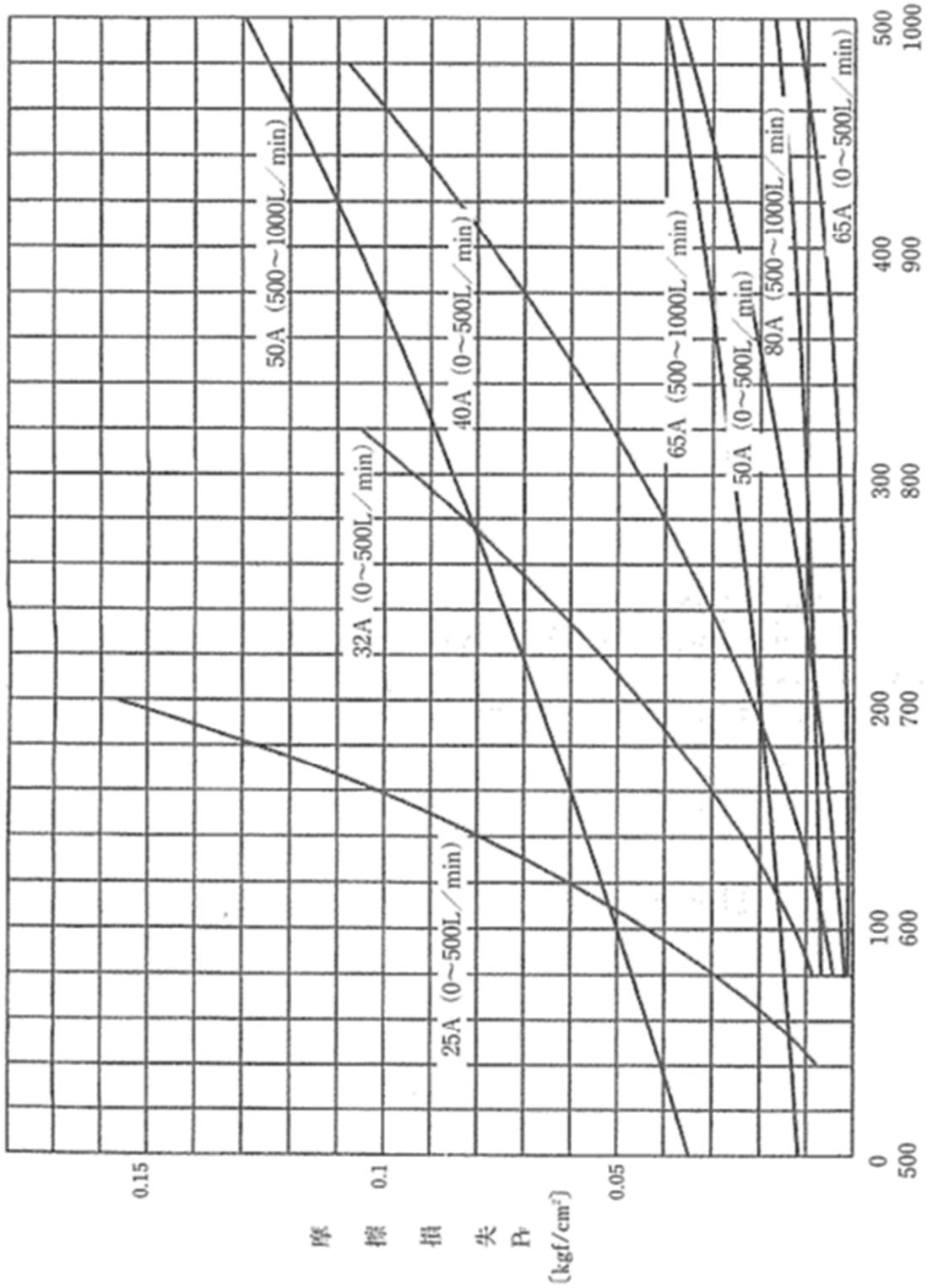


注) 「 kgf/cm^2 」は、SI単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。

別図第3-1

JISG 3452

動 圧 表

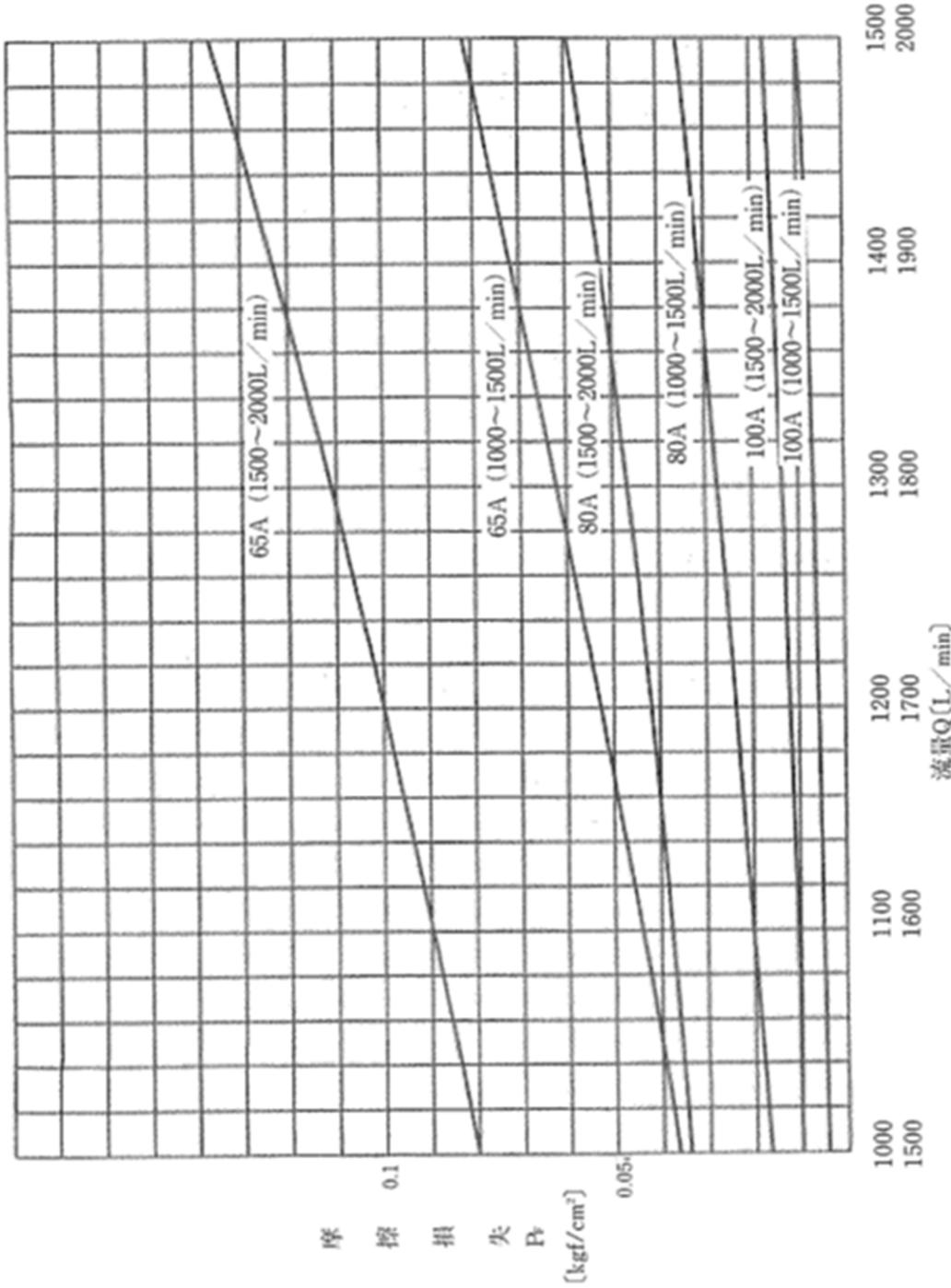


流量 Q [L/min]

注) 「kgf/cm²」は、SI単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。

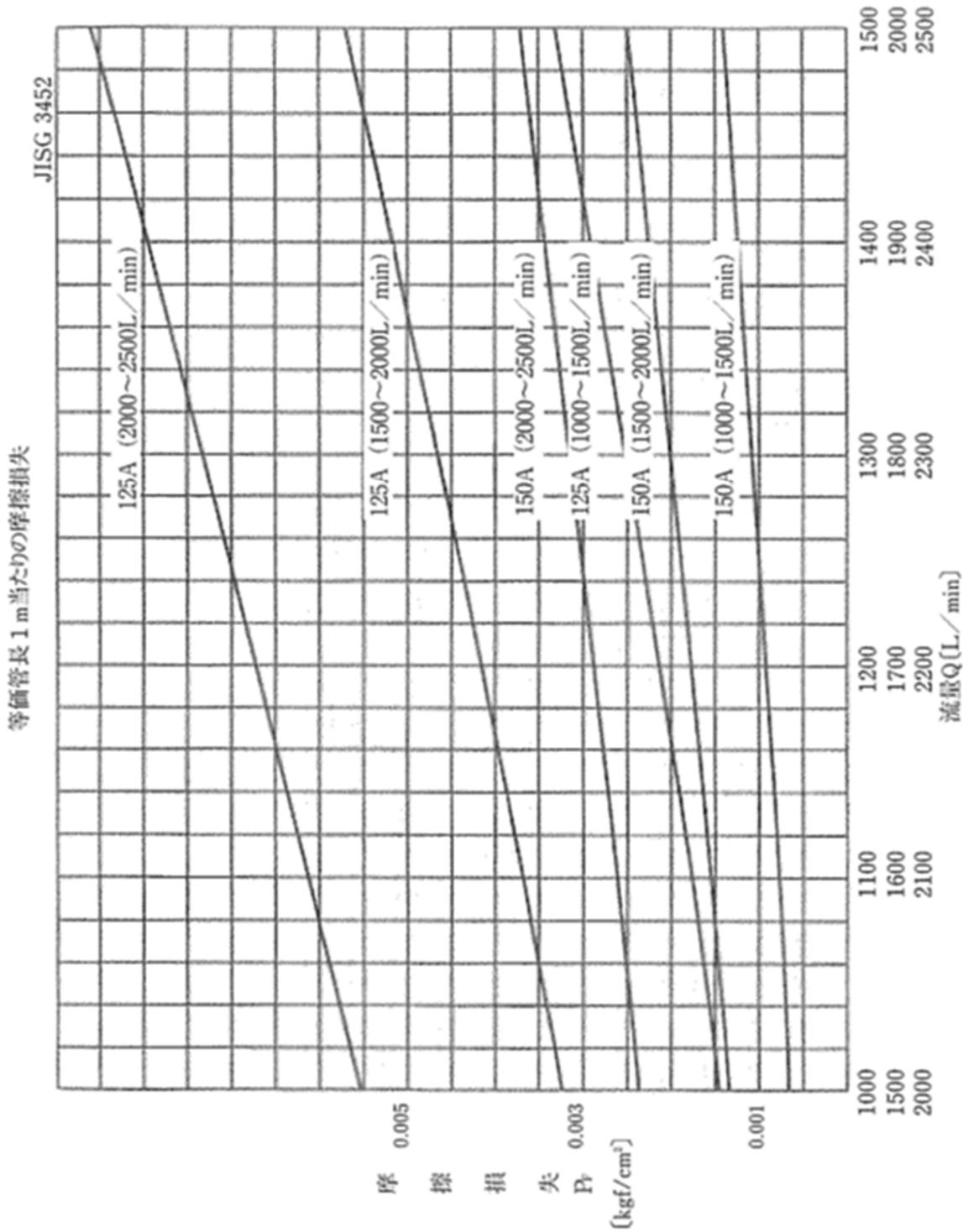
別図第 3-2

等価管長 1 m 当たりの摩擦損失 JISG 3452



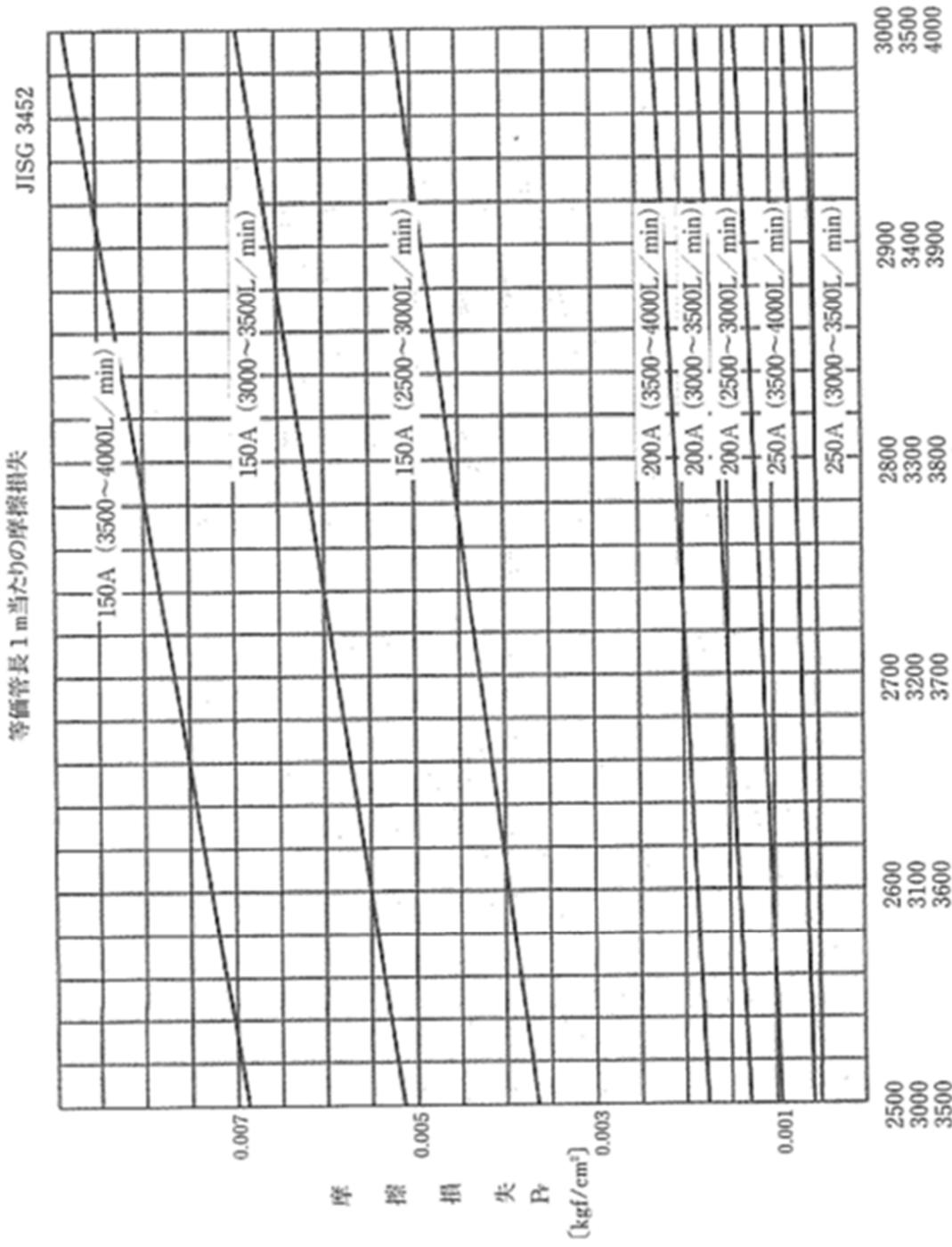
注) 「kgf/cm²」は、SI単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。

別図第 3-3

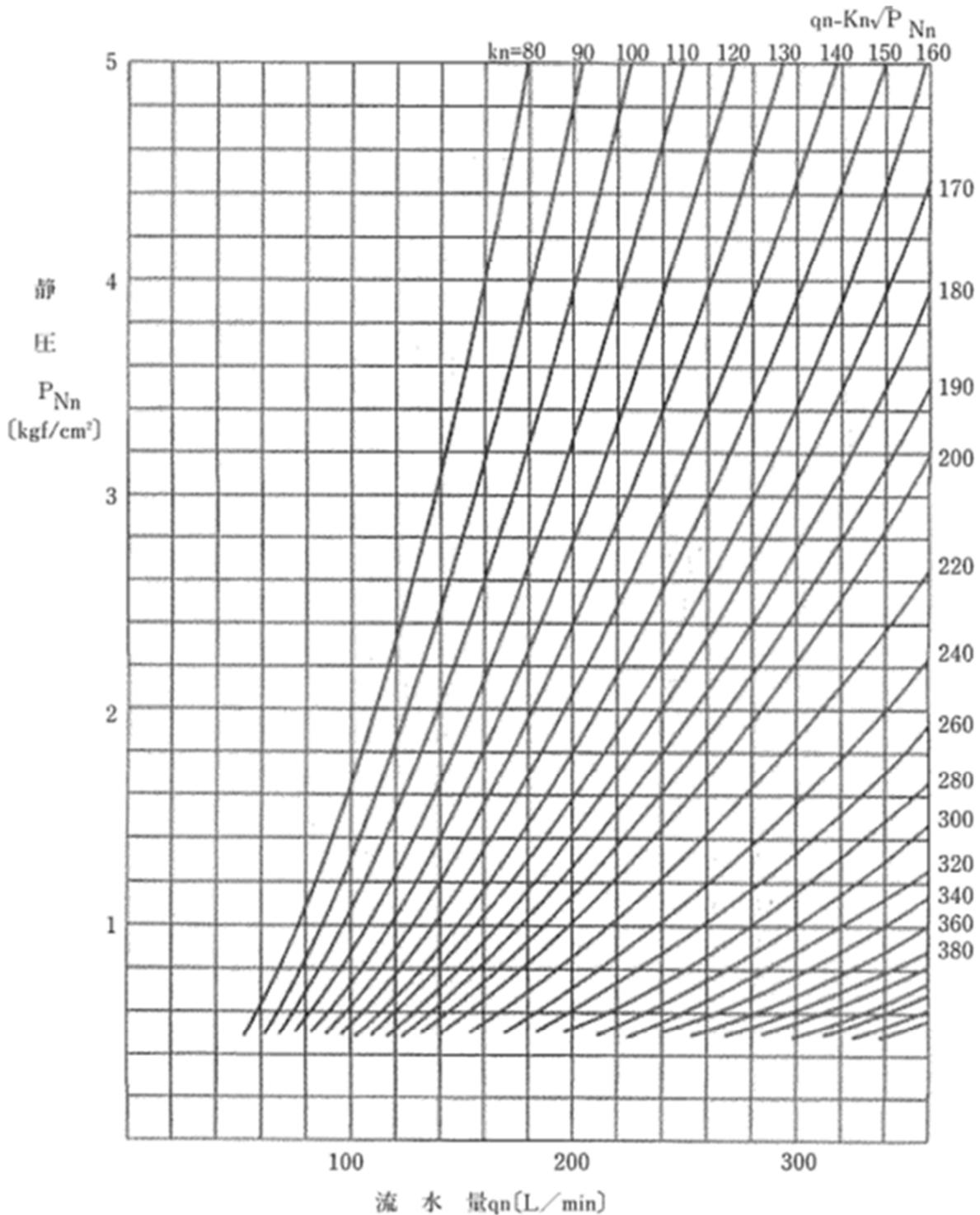


注) 「kgf/cm²」は、SI単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。

別図第3-4



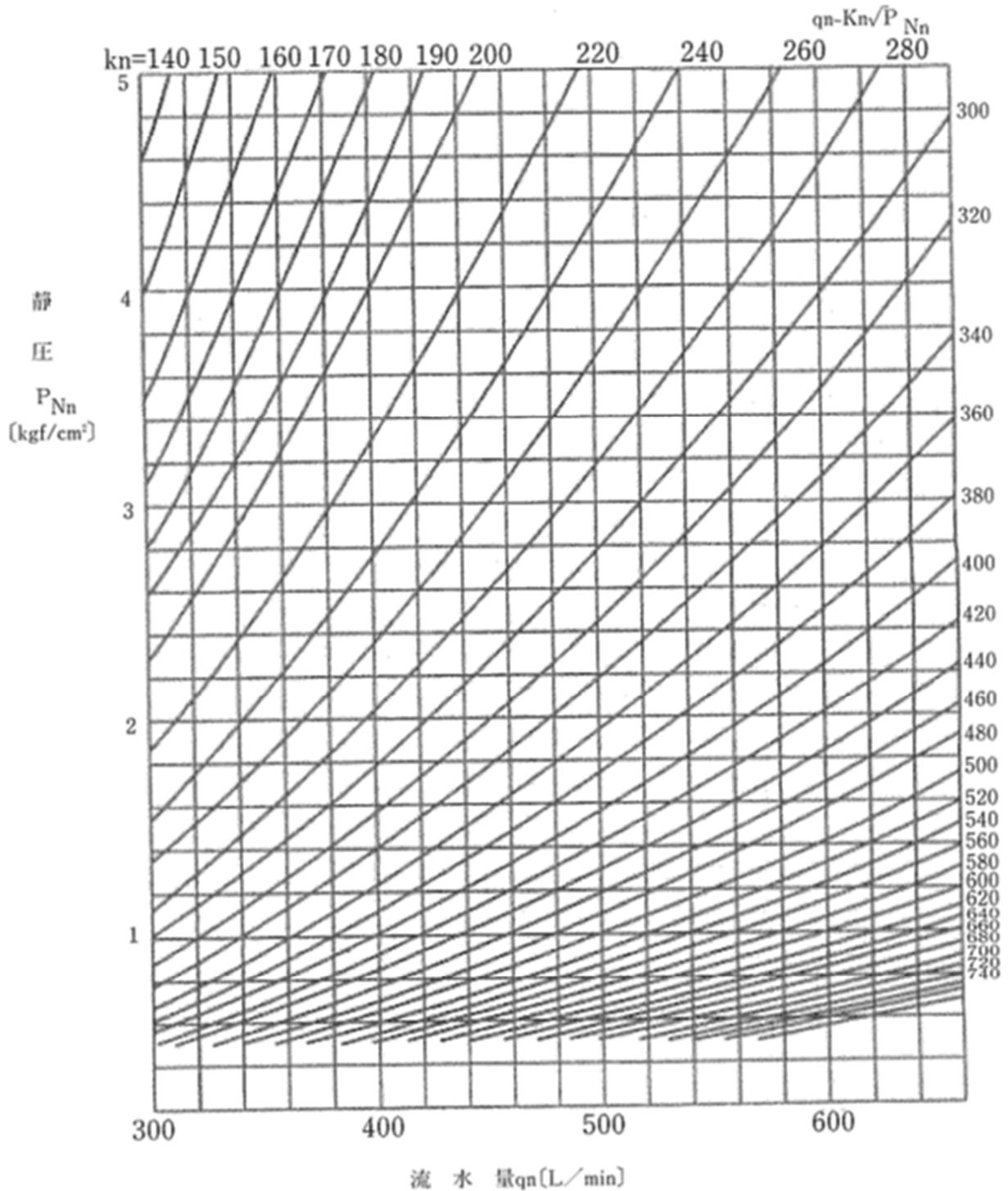
注) 「kgf/cm²」は、SI単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。
別図第 3-5



注) 「kgf/cm²」は、SI単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。

別図第3-6

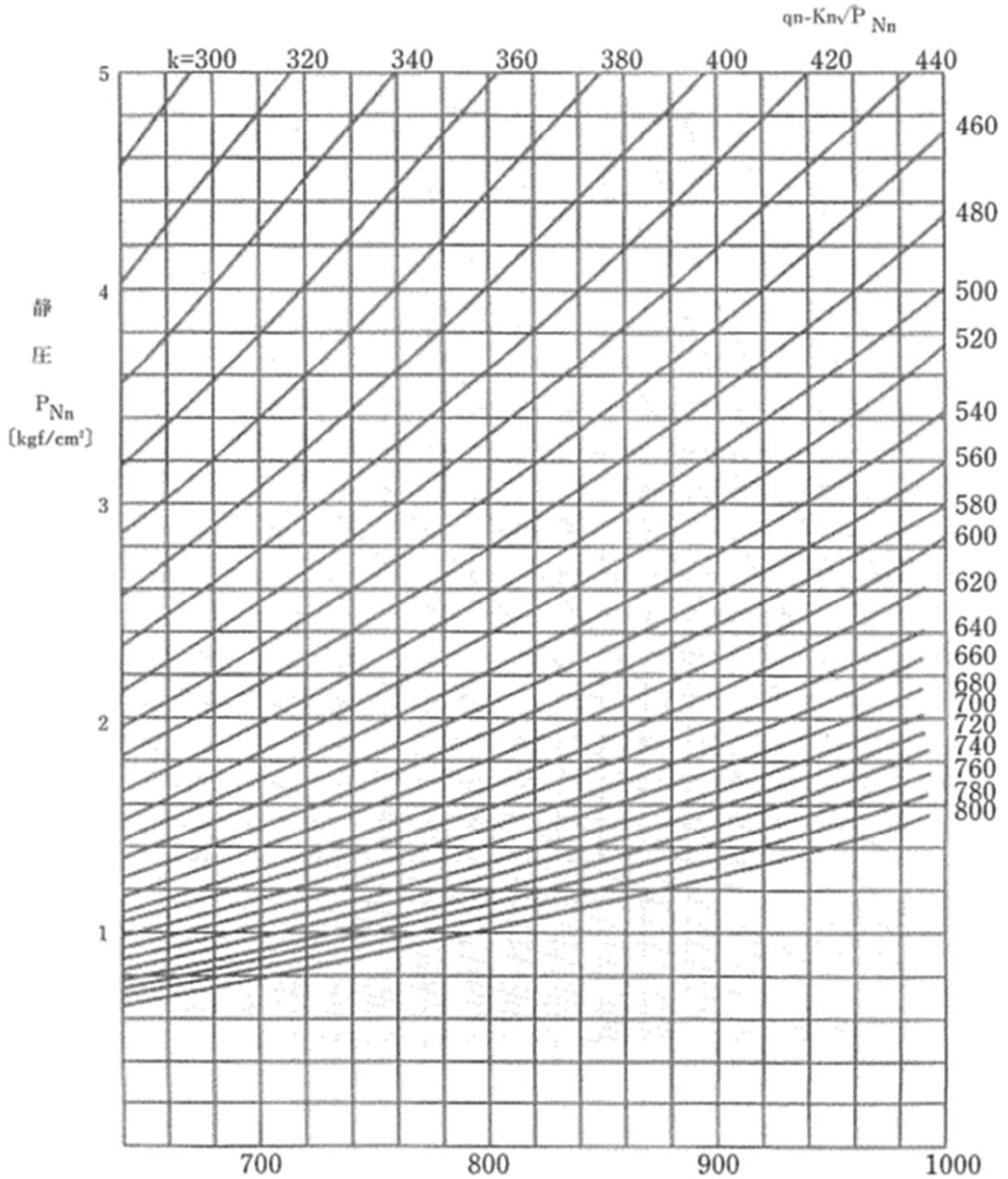
流 水 表



注) 「kgf/cm²」は、SI単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。

別図第 3-7

流 水 表



流 水 量 q_n [L/min]

注) 「 kgf/cm^2 」は、SI単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。

別図第 3-8

資料3

配管の摩擦損失水頭表

JIS G 3452

第1 配管の摩擦損失水頭表
第1-1 配管の摩擦損失水頭表 (100m当たり)

管の呼び 流量 (L/min)	25A	32A	40A	50A	65A	80A	90A	100A	125A	150A	200A
50	11.89	3.39	1.61	0.50	0.15	0.06	0.03	0.02	0.01		
70	22.15	6.33	3.00	0.93	0.28	0.12	0.06	0.03	0.01		
80	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	
140	79.85	22.80	10.83	3.36	1.00	0.43	0.21	0.12	0.04	0.02	
150	90.72	25.91	12.30	3.82	1.13	0.49	0.24	0.13	0.05	0.02	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
200	154.48	44.12	20.95	6.50	1.93	0.83	0.41	0.23	0.08	0.03	0.01
240	216.44	61.81	29.35	9.11	2.70	1.16	0.58	0.32	0.11	0.05	0.01
250	233.42	66.66	31.65	9.82	2.91	1.26	0.62	0.34	0.12	0.05	0.01
300	327.06	93.40	44.35	13.76	4.08	1.76	0.87	0.48	0.17	0.07	0.02
320	368.54	105.25	49.97	15.51	4.60	1.98	0.98	0.54	0.19	0.08	0.02
350	434.99	124.23	58.98	18.30	5.43	2.34	1.16	0.64	0.22	0.10	0.03
400	556.88	159.04	75.51	23.43	6.95	3.00	1.49	0.82	0.29	0.12	0.03
450	692.46	197.76	93.89	29.13	8.64	3.73	1.85	1.02	0.35	0.15	0.04
480	780.28	222.83	105.80	32.83	9.73	4.20	2.08	1.15	0.40	0.17	0.05
500	841.49	240.32	114.10	35.40	10.50	4.53	2.25	1.24	0.43	0.19	0.05
550		286.65	136.10	42.23	12.52	5.40	2.68	1.48	0.51	0.22	0.06
560		296.37	140.72	43.66	12.95	5.58	2.77	1.53	0.53	0.23	0.06
600		336.72	159.87	49.61	14.71	6.34	3.15	1.74	0.60	0.26	0.07
640		379.42	180.15	55.90	16.57	7.15	3.54	1.96	0.68	0.30	0.08
720		471.79	224.01	69.51	20.61	8.89	4.41	2.43	0.85	0.37	0.10
800		573.33	272.22	84.46	25.04	10.80	5.36	2.96	1.03	0.45	0.12
880		683.88	324.71	100.75	29.87	12.88	6.39	3.53	1.23	0.53	0.14
960		803.32	381.42	118.35	35.09	15.13	7.50	4.14	1.44	0.63	0.16
1040		931.53	442.29	137.23	40.69	17.55	8.70	4.80	1.67	0.73	0.19
1120			507.28	157.40	46.67	20.13	9.98	5.51	1.92	0.83	0.22
1200			576.34	178.83	53.02	22.87	11.34	6.26	2.18	0.95	0.25

(単位：メートル)

管の呼び 流量 (L/min)	25A	32A	40A	50A	65A	80A	90A	100A	125A	150A	200A
1280			649.43	201.51	59.75	25.77	12.78	7.05	2.45	1.07	0.28
1360			726.51	225.42	66.84	28.82	14.29	7.89	2.74	1.19	0.31
1440			807.55	250.57	74.29	32.04	15.89	8.77	3.05	1.33	0.34
1520			892.50	276.93	82.11	35.41	17.56	9.69	3.37	1.47	0.38
1600			981.34	304.49	90.28	38.93	19.31	10.66	3.71	1.61	0.42
1680				333.25	98.81	42.61	21.13	11.66	4.06	1.76	0.46
1760				363.20	107.69	46.44	23.03	12.71	4.42	1.92	0.50
1840				394.33	116.92	50.42	25.01	13.80	4.80	2.09	0.54
1920				426.64	126.50	54.55	27.05	14.93	5.19	2.26	0.59
2000				460.11	136.42	58.83	29.18	16.10	5.60	2.43	0.63
2080				494.73	146.69	63.26	31.37	17.31	6.02	2.62	0.68
2160				530.51	157.29	67.83	33.64	18.56	6.46	2.81	0.73
2240				567.43	168.24	72.55	35.98	19.86	6.91	3.00	0.78
2320				605.49	179.53	77.42	38.40	21.19	7.37	3.20	0.83
2400				644.68	191.15	82.43	40.88	22.56	7.85	3.41	0.89

(単位：メートル)

JIS G 3454 Sch40

第 1-2 配管の摩擦損失水頭表 (100m 当たり)

管の呼び 流量 (L/min)	25A	32A	40A	50A	65A	80A	90A	100A	125A	150A	200A
50	12.76	3.49	1.69	0.51	0.17	0.08	0.04	0.02	0.01		
70	23.78	6.50	3.15	0.95	0.32	0.14	0.07	0.04	0.01	0.01	
80	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	
140	85.74	23.44	11.35	3.42	1.15	0.50	0.25	0.14	0.05	0.02	0.01
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
200	165.86	45.34	21.96	6.62	2.23	0.97	0.48	0.26	0.09	0.04	0.01
240	232.39	63.53	30.76	9.28	3.12	1.37	0.68	0.37	0.13	0.06	0.01
250	250.62	68.51	33.18	10.00	3.37	1.47	0.73	0.40	0.14	0.06	0.02
300	351.16	95.99	46.48	14.02	4.72	2.06	1.02	0.55	0.20	0.08	0.02
320	395.69	108.17	52.38	15.79	5.32	2.33	1.15	0.62	0.22	0.09	0.02
350	467.04	127.67	61.82	18.64	6.28	2.74	1.36	0.74	0.26	0.11	0.03
400	597.92	163.45	79.15	23.87	8.04	3.51	1.74	0.94	0.33	0.14	0.04
450	743.49	203.24	98.42	29.68	9.99	4.37	2.17	1.17	0.42	0.18	0.04
480	837.7	229.02	110.90	33.44	11.26	4.92	2.44	1.32	0.47	0.20	0.05
500	903.49	246.98	119.60	36.06	12.14	5.31	2.63	1.43	0.51	0.21	0.05
550	294.61	294.61	142.66	43.02	14.48	6.33	3.14	1.70	0.60	0.26	0.07
560	304.59	304.59	147.50	44.47	14.97	6.55	3.25	1.76	0.62	0.26	0.07
600	346.06	346.06	167.58	50.53	17.01	7.44	3.69	2.00	0.71	0.30	0.08
640	389.94	389.94	188.83	56.94	19.17	8.38	4.16	2.25	0.80	0.34	0.09
720	484.88	484.88	234.80	70.80	23.84	10.42	5.17	2.80	0.99	0.42	0.11
800	589.23	589.23	285.33	86.04	28.97	12.67	6.28	3.40	1.21	0.51	0.13
880	702.85	702.85	340.35	102.63	34.55	15.11	7.49	4.06	1.44	0.61	0.16
960	825.60	825.60	399.79	120.55	40.59	17.75	8.80	4.77	1.69	0.72	0.18
1040	957.37	957.37	463.60	139.79	47.07	20.58	10.21	5.53	1.96	0.83	0.21
1120			531.72	160.33	53.98	23.61	11.71	6.34	2.25	0.95	0.24
1200			604.11	182.16	61.33	26.82	13.30	7.20	2.55	1.08	0.28
1280			680.72	205.26	69.11	30.22	14.99	8.12	2.88	1.22	0.31

(単位:メートル)

管の呼び 流量 (L/min)	25 A	32 A	40 A	50 A	65 A	80 A	90 A	100 A	125 A	150 A	200 A
1360			761.52	229.62	77.31	33.81	16.76	9.08	3.22	1.36	0.35
1440			846.45	255.23	85.94	37.58	18.63	10.09	3.58	1.52	0.39
1520			935.50	282.08	94.98	41.53	20.59	11.16	3.95	1.67	0.43
1600				310.16	104.43	45.67	22.64	12.27	4.34	1.84	0.47
1680				339.46	114.30	49.98	24.78	13.42	4.76	2.02	0.51
1760				369.97	124.57	54.47	27.01	14.63	5.18	2.20	0.56
1840				401.68	135.25	59.14	29.33	15.89	5.63	2.38	0.61
1920				434.58	146.32	63.98	31.73	17.19	6.09	2.58	0.66
2000				468.67	157.80	69.00	34.22	18.53	6.56	2.78	0.71
2080				503.94	169.68	74.20	36.79	19.93	7.06	2.99	0.76
2160				540.38	181.95	79.56	39.45	21.37	7.57	3.21	0.82
2240				577.99	194.61	85.10	42.20	22.86	8.10	3.43	0.88
2320				616.76	207.66	90.81	45.03	24.39	8.64	3.66	0.93
2400				656.68	221.11	96.69	47.94	25.97	9.20	3.90	0.99

(単位：メートル)

JIS G 3454 Sch80

第 1-3 配管の摩擦損失水頭表 (100m 当たり)

管の呼び 流量 (L/min)	25A	32A	40A	50A	65A	80A	90A	100A	125A	150A	200A
50	19.24	5.05	2.38	0.69	0.23	0.10	0.05	0.03	0.01		
70	35.86	9.42	4.44	1.29	0.42	0.18	0.09	0.05	0.02	0.01	
80	45.91	12.05	5.68	1.65	0.54	0.23	0.12	0.06	0.02	0.01	
100	69.38	18.22	8.58	2.49	0.81	0.35	0.17	0.09	0.03	0.01	
120	97.21	25.52	12.02	3.49	1.14	0.50	0.25	0.13	0.05	0.02	
140	129.29	33.94	15.99	4.64	1.51	0.66	0.33	0.17	0.06	0.03	0.01
150	146.89	38.57	18.17	5.28	1.72	0.75	0.37	0.20	0.07	0.03	0.01
160	165.51	43.46	20.47	5.94	1.94	0.84	0.42	0.22	0.08	0.03	0.01
200	250.10	65.67	30.93	8.98	2.93	1.28	0.63	0.34	0.12	0.05	0.01
240	350.43	92.01	43.34	12.58	4.11	1.79	0.88	0.47	0.16	0.07	0.02
250	377.92	99.23	46.74	13.57	4.43	1.93	0.95	0.51	0.18	0.08	0.02
300	529.53	139.03	65.49	19.02	6.20	2.70	1.34	0.71	0.25	0.11	0.03
320	596.68	156.66	73.79	21.43	6.99	3.04	1.50	0.81	0.28	0.12	0.03
350	704.27	184.91	87.10	25.29	8.25	3.59	1.78	0.95	0.33	0.14	0.04
400	901.62	236.73	111.51	32.38	10.56	4.60	2.27	1.22	0.42	0.18	0.05
450		294.36	138.65	40.26	13.14	5.72	2.83	1.51	0.52	0.23	0.06
480		331.69	156.24	45.37	14.80	6.44	3.19	1.70	0.59	0.26	0.06
500		357.71	168.49	48.93	15.96	6.95	3.44	1.84	0.63	0.28	0.07
550		426.69	200.98	58.36	19.04	8.29	4.10	2.19	0.76	0.33	0.08
560		441.15	207.80	60.34	19.69	8.57	4.24	2.27	0.78	0.34	0.08
600		501.21	236.08	68.55	23.37	9.74	4.81	2.58	0.89	0.39	0.10
640		564.77	266.02	77.25	25.20	10.97	5.43	2.90	1.00	0.44	0.11
720		702.27	330.79	96.05	31.34	13.64	6.75	3.61	1.25	0.54	0.13
800		853.40	401.98	116.73	38.08	16.58	8.20	4.39	1.51	0.66	0.16
880			479.49	139.23	45.43	19.78	9.78	5.23	1.81	0.79	0.19
960			563.24	163.55	53.36	23.23	11.49	6.15	2.12	0.93	0.23
1040			653.13	189.66	61.88	26.94	13.32	7.13	2.46	1.07	0.26
1120			749.10	217.52	70.97	30.90	15.28	8.17	2.82	1.23	0.30
1200			851.09	247.14	80.63	35.10	17.36	9.29	3.21	1.40	0.35
1280			959.02	278.48	90.86	39.56	19.56	10.47	3.61	1.58	0.39

(単位:メートル)