

機械集材装置鋼索安全係数計算関係附表
運材索道

徳島県林業総合技術センター

林業用ワイヤロープの切断荷重及び重量

表2 規格 G3525-1964による1号
6×7ロープの切断荷重及び重量

表3 規格 G3525-1964による3号
6×19ロープの切断荷重及び重量

ロープの径mm	切断荷重 t			標準重量 kg/m	切断荷重 t				標準重量 kg/m
	おもな用途別	動索	巻上機索道		静索、動索	クレーン、巻上機、サク井、索道			
	より方	普通Z	ラングZまたはS		普通Z	普通、ラングZまたはS			
	メッキの有無	メッキ	裸		メッキ	裸			
種別	メッキ種	種		メッキ種	A種	B種		標準重量 kg/m	
ロープの径mm		A種	B種			普通	ラング		
3.15	0.53	0.60	0.66	0.037					
4	0.85	0.97	1.06	0.059	0.81	0.88	0.94	0.96	0.058
5	1.34	1.52	1.65	0.093	1.27	1.38	1.46	1.50	0.091
6.3	2.12	2.41	2.62	0.147	2.01	2.18	2.33	2.38	0.144
8	3.42	3.88	4.23	0.237	3.24	3.52	3.75	3.84	0.233
9	4.33	4.91	5.35	0.300	4.11	4.46	4.74	4.86	0.295
10	5.34	6.06	6.61	0.371	5.07	5.50	5.86	6.00	0.364
11.2	6.70	7.60	8.29	0.465	6.36	6.90	7.35	7.53	0.457
(12)					(7.30)				(0.524)
12.5	8.34	9.47	10.3	0.579	7.92	8.59	9.15	9.38	0.569
14	10.5	11.9	13.0	0.727	9.93	10.8	11.5	11.8	0.713
16	13.7	15.5	16.9	0.950	13.0	14.1	15.0	15.4	0.932
18	17.3	19.6	21.4	1.20	16.4	17.8	19.0	19.4	1.18
20	21.4	24.2	26.4	1.48	20.3	22.0	23.4	24.0	1.46
22.4	26.8	30.4	33.2	1.86	25.4	27.6	29.4	30.1	1.83
(24)		(34.9)	(38.1)	(2.14)	(29.2)	(31.7)		(34.6)	(2.10)
25	33.4	37.9	41.3	2.32	31.7	34.4	36.6	37.5	2.28
(26)		(41.0)	(44.7)	(2.51)	(34.3)	(37.2)		(40.6)	(2.46)
28	41.9	47.5	51.8	2.91	39.7	43.1	45.9	47.0	2.85
30	48.1	54.5	59.5	3.34	45.6	49.5	52.7	54.0	3.28
31.5	53.0	60.1	65.6	3.68	50.3	54.6	58.1	59.5	3.61
(32)		(62.1)	(67.7)	(3.80)	(51.9)	(56.3)		(61.4)	(3.73)
33.5	59.9	68.0	74.2	4.16	56.9	61.7	65.7	67.3	4.08
(34)		(70.1)	(76.4)	(4.29)		(63.6)		(69.4)	(4.21)

備考 1. 巻上機及び索道用ロープの長さは、ロープの径の8.0倍を標準とする。
2. () 以外のロープの径の適用がのぞましい。

表4 規格 G3525-1964による4号
6×24ロープの切断荷重及び重量

おもな用途別 よ り 方 メッキの有無 種別 ロープ の径mm	切 断 荷 重 t			標 準 重 量 kg/m	切 断 荷 重 t				標 準 重 量 kg/m
	静 索	動 索			動索, サク井, クレーン				
	普通Z	普通 ZまたはS			普通Z	普通, ラングZまたはS			
	メッキ	裸			メッキ	裸			
	メッキ種	A種		メッキ種	A種	B種			
8	2.97	3.21	0.212						
9	3.75	4.06	0.269						
10	4.64	5.02	0.332	4.99	5.55	5.91	0.386		
11.2	5.82	6.09	0.416	6.26	6.96	7.41	0.484		
(12)	(6.68)		(0.478)						
12.5	7.25	7.84	0.519	7.79	8.67	9.23	0.603		
14	9.09	9.83	0.651	9.78	10.9	11.6	0.756		
16	11.9	12.8	0.850	12.8	14.2	15.1	0.988		
18	15.0	16.2	1.08	16.2	18.0	19.1	1.25		
20	18.5	20.1	1.33	20.0	22.2	23.6	1.54		

表5 規格 G3525-1964による10号
6×S (19)、11号6×W (19)、
12号6×Fi (19+6)(=6×Fi (25))、
ロープの切断荷重及び重量

備考 () 以外のロープの径の適用がのぞましい。

ワイヤロープの廃棄基準

ワイヤロープは、使用しているとしだいに損傷するので、ある程度に達すると廃棄しなければならない。その限界は

イ ワイヤロープ1より(1ピッチ)の間において素線(フィラー線を除く)の数の10%以上の素線が切断したもの、たとえば19本線6ツよりでは素線の本数は114本になるので12本以上切断したもの。

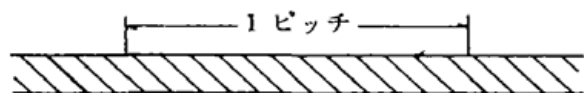


図-32 ピッチ

- ロ 摩耗による直径の減少が公称径の7%をこえるもの。
- ハ キンクしたもの。
- ニ 著しい形くずれまたは著しい腐食のあるもの。

最大張力係數算出表

a \ s	0.010	0.012	0.014	0.015	0.016	0.018
0° 00'	12.51	10.43	8.94	8.35	7.83	6.96
1° 00'	12.52	10.44	8.95	8.36	7.84	6.97
2° 00'	12.54	10.45	8.97	8.37	7.85	6.98
3° 00'	12.55	10.47	8.98	8.39	7.87	7.00
4° 00'	12.58	10.49	9.00	8.40	7.88	7.01
5° 00'	12.60	10.51	9.02	8.42	7.90	7.03
6° 00'	12.63	10.54	9.04	8.45	7.92	7.05
7° 00'	12.66	10.57	9.07	8.47	7.95	7.08
8° 00'	12.70	10.60	9.10	8.50	7.97	7.10
9° 00'	12.74	10.64	9.13	8.53	8.00	7.13
10° 00'	12.79	10.68	9.17	8.56	8.03	7.16
11° 00'	12.84	10.72	9.20	8.60	8.07	7.19
12° 00'	12.89	10.76	9.25	8.64	8.11	7.22
13° 00'	12.95	10.81	9.29	8.68	8.15	7.26
14° 00'	13.01	10.87	9.34	8.72	8.19	7.29
15° 00'	13.08	10.92	9.39	8.77	8.23	7.33
16° 00'	13.15	10.98	9.44	8.82	8.28	7.38
17° 00'	13.23	11.05	9.50	8.87	8.33	7.42
18° 00'	13.31	11.12	9.55	8.93	8.38	7.47
19° 00'	13.39	11.19	9.62	8.99	8.44	7.52
20° 00'	13.48	11.27	9.68	9.05	8.50	7.58
21° 00'	13.58	11.35	9.75	9.12	8.56	7.63
22° 00'	13.68	11.43	9.83	9.19	8.63	7.69
23° 00'	13.78	11.52	9.91	9.26	8.69	7.75
24° 00'	13.89	11.62	9.99	9.34	8.77	7.82
25° 00'	14.01	11.71	10.07	9.42	8.84	7.89
26° 00'	14.13	11.82	10.16	9.50	8.92	7.96
27° 00'	14.26	11.93	10.26	9.59	9.01	8.03
28° 00'	14.40	12.04	10.36	9.68	9.09	8.11
29° 00'	14.54	12.16	10.46	9.78	9.19	8.19
30° 00'	14.69	12.29	10.57	9.88	9.28	8.28

表-13

最大張力係數算出表

$$\phi = \frac{\sqrt{1 + (4S + \tan a)^2}}{8S}$$

a \ s	0.02	0.021	0.022	0.023	0.024	0.025	0.026	0.027	0.028	0.029
0° 00'	6.27	5.97	5.70	5.46	5.23	5.03	4.83	4.66	4.49	4.34
0° 30'	6.27	5.98	5.71	5.46	5.24	5.03	4.84	4.66	4.50	4.34
1° 00'	6.28	5.98	5.71	5.47	5.24	5.03	4.84	4.67	4.50	4.35
2° 00'	6.29	5.99	5.72	5.48	5.25	5.05	4.85	4.68	4.51	4.36
3° 00'	6.30	6.01	5.74	5.49	5.27	5.06	4.87	4.69	4.52	4.37
4° 00'	6.32	6.02	5.75	5.51	5.28	5.07	4.88	4.70	4.54	4.38
5° 00'	6.34	6.04	5.77	5.52	5.29	5.09	4.89	4.72	4.55	4.40
6° 00'	6.36	6.06	5.79	5.54	5.31	5.10	4.91	4.73	4.57	4.41
7° 00'	6.38	6.08	5.81	5.56	5.33	5.12	4.93	4.75	4.59	4.43
8° 00'	6.40	6.10	5.83	5.58	5.35	5.14	4.95	4.77	4.60	4.45
9° 00'	6.42	6.12	5.85	5.60	5.37	5.16	4.97	4.79	4.62	4.47
10° 00'	6.45	6.15	5.88	5.63	5.40	5.19	4.99	4.81	4.65	4.49
11° 00'	6.48	6.18	5.90	5.65	5.42	5.21	5.02	4.84	4.67	4.51
12° 00'	6.51	6.21	5.93	5.68	5.45	5.24	5.04	4.86	4.69	4.54
13° 00'	6.54	6.24	5.96	5.71	5.49	5.27	5.07	4.89	4.72	4.56
14° 00'	6.58	6.27	6.00	5.74	5.51	5.30	5.09	4.92	4.75	4.59
15° 00'	6.62	6.31	6.03	5.78	5.54	5.33	5.13	4.95	4.78	4.62
16° 00'	6.66	6.35	6.07	5.81	5.58	5.36	5.16	4.98	4.80	4.65
17° 00'	6.70	6.39	6.11	5.85	5.61	5.40	5.20	5.01	4.84	4.68
18° 00'	6.74	6.43	6.15	5.89	5.65	5.43	5.23	5.04	4.87	4.71
19° 00'	6.79	6.48	6.19	5.93	5.69	5.47	5.27	5.08	4.91	4.74
20° 00'	6.84	6.52	6.23	5.97	5.73	5.51	5.31	5.12	4.94	4.78
21° 00'	6.89	6.57	6.28	6.02	5.78	5.55	5.35	5.16	4.98	4.82
22° 00'	7.94	6.62	6.33	6.07	5.82	5.60	5.39	5.20	5.02	4.86
23° 00'	7.00	6.68	6.38	6.12	5.87	5.65	5.44	5.24	5.07	4.90
24° 00'	7.06	6.73	6.44	6.17	5.92	5.70	5.49	5.29	5.11	4.94
25° 00'	7.12	6.79	6.50	6.22	5.98	5.75	5.53	5.34	5.16	4.99
26° 00'	7.19	6.86	6.56	6.28	6.03	5.80	5.59	5.39	5.21	5.04
27° 00'	7.26	6.92	6.62	6.34	6.09	5.86	5.64	5.44	5.26	5.08
28° 00'	7.33	6.99	6.68	6.41	6.15	5.91	5.70	5.50	5.31	5.14
29° 00'	7.40	7.06	6.75	6.47	6.21	5.98	5.76	5.55	5.36	5.19
30° 00'	7.48	7.14	6.82	6.54	6.28	6.04	5.82	5.61	5.42	5.25

表-13

最大張力係數算出表

$$\phi = \frac{\sqrt{1 + (4S + \tan a)^2}}{8S}$$

a \ S	0.03	0.031	0.032	0.033	0.034	0.035	0.036	0.037	0.038	0.039
0° 00'	4.20	4.06	3.94	3.82	3.41	3.61	3.51	3.42	3.33	3.24
0° 30'	4.20	4.07	3.94	3.83	3.41	3.61	3.51	3.42	3.33	3.25
1° 00'	4.21	4.07	3.95	3.83	3.42	3.62	3.52	3.42	3.34	3.25
2° 00'	4.22	4.08	3.96	3.84	3.43	3.63	3.53	3.43	3.35	3.26
3° 00'	4.23	4.09	3.97	3.85	3.44	3.64	3.54	3.45	3.36	3.27
4° 00'	4.24	4.11	3.98	3.86	3.45	3.65	3.55	3.46	3.37	3.29
5° 00'	4.26	4.12	4.00	3.88	3.47	3.66	3.56	3.47	3.38	3.30
6° 00'	4.27	4.14	4.01	3.89	3.48	3.68	3.58	3.48	3.40	3.31
7° 00'	4.29	4.15	4.03	3.91	3.80	3.69	3.59	3.50	3.41	3.33
8° 00'	4.31	4.17	4.04	3.93	3.81	3.71	3.61	3.52	3.43	3.34
9° 00'	4.32	4.19	4.06	3.94	3.83	3.73	3.63	3.53	3.44	3.36
10° 00'	4.35	4.21	4.08	3.96	3.85	3.75	3.65	3.55	3.46	3.38
11° 00'	4.37	4.23	4.10	3.98	3.87	3.77	3.67	3.57	3.48	3.40
12° 00'	4.39	4.25	4.13	4.01	3.89	3.79	3.69	3.59	3.50	3.42
13° 00'	4.42	4.28	4.15	4.03	3.92	3.81	3.71	3.61	3.52	3.44
14° 00'	4.44	4.30	4.18	4.05	3.94	3.83	3.73	3.64	3.54	3.46
15° 00'	4.47	4.33	4.20	4.08	3.97	3.86	3.76	3.66	3.57	3.48
16° 00'	4.50	4.36	4.23	4.10	3.99	3.88	3.78	3.68	3.59	3.51
17° 00'	4.53	4.39	4.26	4.13	4.02	3.91	3.81	3.71	3.62	3.53
18° 00'	4.56	4.42	4.29	4.16	4.05	3.94	3.84	3.74	3.64	3.56
19° 00'	4.59	4.45	4.32	4.20	4.08	3.97	3.86	3.77	3.67	3.58
20° 00'	4.63	4.49	4.35	4.23	4.11	4.00	3.89	3.80	3.70	3.61
21° 00'	4.67	4.52	4.39	4.26	4.14	4.03	3.93	3.83	3.73	3.64
22° 00'	4.70	4.56	4.42	4.30	4.18	4.07	3.96	3.86	3.76	3.67
23° 00'	4.74	4.60	4.46	4.33	4.21	4.10	3.99	3.89	3.80	3.71
24° 00'	4.79	4.64	4.50	4.37	4.25	4.14	4.03	3.93	3.83	3.74
25° 00'	4.83	4.68	4.54	4.41	4.29	4.18	4.07	3.96	3.87	3.78
26° 00'	4.88	4.73	4.59	4.46	4.33	4.22	4.11	4.00	3.91	3.81
27° 00'	4.92	4.77	4.63	4.50	4.38	4.26	4.15	4.04	3.94	3.85
28° 00'	4.97	4.82	4.68	4.55	4.42	4.30	4.19	4.08	3.98	3.89
29° 00'	5.03	4.87	4.73	4.59	4.47	4.35	4.24	4.13	4.03	3.93
30° 00'	5.08	4.93	4.78	4.64	4.52	4.40	4.28	4.17	4.07	3.97

表-13

最大張力係數算出表

$$\phi = \frac{\sqrt{1 + (4S + \tan a)^2}}{8S}$$

a \ s	0.04	0.041	0.042	0.043	0.044	0.045	0.046	0.047	0.048	0.049
0° 00'	3.16	3.09	3.02	2.95	2.88	2.82	2.76	2.71	2.65	2.60
0° 30'	3.17	3.09	3.02	2.95	2.89	2.83	2.77	2.71	2.66	2.60
1° 00'	3.17	3.10	3.03	2.96	2.89	2.83	2.77	2.72	2.66	2.61
2° 00'	3.18	3.11	3.04	2.97	2.90	2.84	2.78	2.72	2.67	2.62
3° 00'	3.19	3.12	3.05	2.98	2.91	2.85	2.79	2.74	2.68	2.63
4° 00'	3.21	3.13	3.06	2.99	2.93	2.86	2.80	2.75	2.69	2.64
5° 00'	3.22	3.14	3.07	3.00	2.94	2.88	2.82	2.76	2.70	2.65
6° 00'	3.23	3.16	3.09	3.02	2.95	2.89	2.83	2.77	2.72	2.66
7° 00'	3.25	3.17	3.10	3.03	2.96	2.90	2.84	2.78	2.73	2.68
8° 00'	3.26	3.19	3.11	3.05	2.98	2.92	2.86	2.80	2.74	2.69
9° 00'	3.28	3.20	3.13	3.06	3.00	2.93	2.87	2.81	2.76	2.71
10° 00'	3.30	3.22	3.15	3.08	3.01	2.95	2.89	2.83	2.78	2.72
11° 00'	3.32	3.24	3.17	3.10	3.03	2.97	2.91	2.85	2.79	2.74
12° 00'	3.33	3.26	3.18	3.11	3.05	2.98	2.92	2.86	2.81	2.75
13° 00'	3.36	3.28	3.20	3.13	3.07	3.00	2.94	2.88	2.83	2.77
14° 00'	3.38	3.30	3.23	3.15	3.09	3.02	2.96	2.90	2.85	2.79
15° 00'	3.40	3.32	3.25	3.18	3.11	3.04	2.98	2.92	2.87	2.81
16° 00'	3.42	3.34	3.27	3.20	3.13	3.07	3.00	2.94	2.89	2.83
17° 00'	3.45	3.37	3.29	3.22	3.15	3.09	3.03	2.97	2.91	2.85
18° 00'	3.47	3.39	3.32	3.25	3.18	3.11	3.05	2.99	2.93	2.89
19° 00'	3.50	3.42	3.34	3.27	3.20	3.14	3.07	3.01	2.95	2.90
20° 00'	3.53	3.45	3.37	3.30	3.23	3.16	3.10	3.04	2.98	2.92
21° 00'	3.56	3.48	3.40	3.32	3.26	3.19	3.12	3.06	3.00	2.95
22° 00'	3.59	3.51	3.43	3.35	3.28	3.22	3.15	3.09	3.03	2.98
23° 00'	3.62	3.54	3.46	3.38	3.31	3.25	3.18	3.12	3.06	3.00
24° 00'	3.65	3.57	3.49	3.42	3.34	3.28	3.21	3.15	3.09	3.03
25° 00'	3.68	3.60	3.52	3.45	3.38	3.31	3.24	3.15	3.12	3.06
26° 00'	3.72	3.64	3.56	3.48	3.41	3.34	3.27	3.21	3.15	3.09
27° 00'	3.76	3.68	3.60	3.52	3.44	3.37	3.31	3.24	3.18	3.12
28° 00'	3.80	3.71	3.63	3.55	3.48	3.41	3.34	3.28	3.21	3.16
29° 00'	3.84	3.75	3.67	3.59	3.52	3.45	3.38	3.31	3.25	3.19
30° 00'	3.88	3.80	3.71	3.63	3.56	3.48	3.42	3.35	3.29	3.22

表-13

最大張力係數算出表

$$\phi = \frac{\sqrt{1 + (4S + \tan a)^2}}{8S}$$

a \ s	0.050	0.051	0.052	0.053	0.054	0.055	0.056	0.057	0.058	0.059
0° 00'	2.55	2.50	2.46	2.41	2.37	2.33	2.29	2.25	2.21	2.18
0° 30'	2.55	2.51	2.46	2.42	2.37	2.33	2.29	2.25	2.22	2.18
1° 00'	2.56	2.51	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.26	2.22	2.19
2° 00'	2.57	2.52	2.47	2.43	2.39	2.35	2.31	2.27	2.23	2.20
3° 00'	2.58	2.53	2.48	2.44	2.40	2.36	2.32	2.28	2.24	2.20
4° 00'	2.59	2.54	2.49	2.45	2.41	2.37	2.33	2.29	2.25	2.22
5° 00'	2.60	2.55	2.51	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.26	2.23
6° 00'	2.61	2.57	2.52	2.47	2.43	2.39	2.35	2.31	2.27	2.24
7° 00'	2.63	2.58	2.53	2.49	2.44	2.40	2.36	2.32	2.29	2.25
8° 00'	2.63	2.59	2.55	2.50	2.46	2.41	2.38	2.34	2.30	2.26
9° 00'	2.66	2.61	2.56	2.51	2.47	2.43	2.39	2.35	2.31	2.28
10° 00'	2.67	2.62	2.58	2.53	2.49	2.44	2.40	2.37	2.33	2.29
11° 00'	2.69	2.64	2.59	2.55	2.50	2.46	2.42	2.38	2.24	2.31
12° 00'	2.70	2.67	2.61	2.56	2.52	2.48	2.44	2.40	2.36	2.32
13° 00'	2.72	2.68	2.64	2.58	2.54	2.49	2.46	2.41	2.37	2.34
14° 00'	2.74	2.69	2.65	2.60	2.55	2.51	2.47	2.43	2.39	2.35
15° 00'	2.76	2.71	2.66	2.62	2.57	2.53	2.49	2.45	2.41	2.37
16° 00'	2.78	2.73	2.68	2.64	2.59	2.55	2.51	2.47	2.43	2.39
17° 00'	2.80	2.75	2.70	2.66	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45	2.41
18° 00'	2.82	2.77	2.72	2.68	2.63	2.59	2.55	2.51	2.47	2.43
19° 00'	2.85	2.80	2.75	2.70	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45
20° 00'	2.87	2.82	2.77	2.72	2.68	2.63	2.59	2.55	2.51	2.47
21° 00'	2.90	2.84	2.79	2.75	2.70	2.66	2.61	2.57	2.53	2.49
22° 00'	2.92	2.87	2.82	2.77	2.72	2.68	2.64	2.59	2.55	2.52
23° 00'	2.95	2.89	2.84	2.80	2.75	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54
24° 00'	2.98	2.92	2.87	2.82	2.76	2.73	2.69	2.64	2.60	2.56
25° 00'	3.00	2.95	2.90	2.85	2.80	2.76	2.71	2.67	2.63	2.59
26° 00'	3.03	2.98	2.93	2.88	2.83	2.78	2.74	2.70	2.66	2.62
27° 00'	3.07	3.01	2.96	2.91	2.86	2.81	2.77	2.72	2.68	2.64
28° 00'	3.10	3.04	2.99	2.94	2.89	2.84	2.80	2.75	2.71	2.67
29° 00'	3.13	3.10	3.02	2.97	2.92	2.87	2.83	2.78	2.74	2.70
30° 00'	3.17	3.11	3.06	3.00	2.95	2.91	2.86	2.82	2.77	2.73

表-13

最大張力係數算出表

	0.060	0.061	0.062	0.063	0.064	0.065	0.066	0.067	0.068	0.069	0.070
0° 00′	2.14	2.11	2.08	2.05	2.02	1.99	1.96	1.93	1.91	1.88	1.85
1° 00′	2.15	2.12	2.09	2.05	2.02	2.00	1.97	1.94	1.91	1.89	1.86
2° 00′	2.16	2.13	2.10	2.06	2.03	2.01	1.98	1.95	1.92	1.90	1.87
3° 00′	2.17	2.14	2.11	2.07	2.04	2.01	1.99	1.96	1.93	1.91	1.88
4° 00′	2.18	2.15	2.12	2.08	2.05	2.03	2.00	1.97	1.94	1.92	1.89
5° 00′	2.19	2.16	2.13	2.10	2.06	2.04	2.01	1.98	1.95	1.93	1.90
6° 00′	2.20	2.17	2.14	2.11	2.08	2.05	2.02	1.99	1.96	1.94	1.91
7° 00′	2.22	2.18	2.15	2.12	2.09	2.06	2.03	2.00	1.98	1.95	1.93
8° 00′	2.23	2.20	2.16	2.13	2.10	2.07	2.04	2.02	1.99	1.96	1.94
9° 00′	2.24	2.21	2.18	2.14	2.11	2.08	2.06	2.03	2.00	1.98	1.95
10° 00′	2.26	2.22	2.19	2.16	2.13	2.10	2.07	2.04	2.01	1.99	1.96
11° 00′	2.27	2.24	2.20	2.17	2.14	2.11	2.08	2.06	2.03	2.00	1.98
12° 00′	2.29	2.25	2.22	2.19	2.16	2.13	2.10	2.07	2.04	2.02	1.99
13° 00′	2.30	2.27	2.24	2.20	2.17	2.14	2.11	2.08	2.06	2.03	2.01
14° 00′	2.32	2.29	2.25	2.22	2.19	2.16	2.13	2.10	2.07	2.05	2.02
15° 00′	2.34	2.30	2.27	2.24	2.21	2.17	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04
16° 00′	2.35	2.32	2.29	2.25	2.22	2.19	2.16	2.13	2.11	2.08	2.05
17° 00′	2.37	2.34	2.30	2.27	2.24	2.21	2.18	2.15	2.12	2.10	2.07
18° 00′	2.39	2.36	2.32	2.29	2.26	2.23	2.20	2.17	2.14	2.11	2.09
19° 00′	2.41	2.38	2.34	2.31	2.28	2.25	2.22	2.19	2.16	2.13	2.11
20° 00′	2.43	2.40	2.36	2.33	2.30	2.27	2.24	2.21	2.18	2.15	2.12
21° 00′	2.46	2.42	2.38	2.35	2.32	2.29	2.27	2.23	2.20	2.17	2.14
22° 00′	2.48	2.44	2.41	2.37	2.34	2.31	2.28	2.25	2.22	2.19	2.16
23° 00′	2.50	2.46	2.43	2.40	2.36	2.33	2.30	2.27	2.24	2.21	2.18
24° 00′	2.53	2.49	2.45	2.42	2.39	2.35	2.32	2.29	2.26	2.23	2.21
25° 00′	2.55	2.51	2.48	2.44	2.41	2.38	2.35	2.31	2.29	2.26	2.23
26° 00′	2.58	2.54	2.50	2.47	2.43	2.40	2.37	2.34	2.31	2.28	2.25
27° 00′	2.60	2.57	2.53	2.49	2.46	2.43	2.39	2.36	2.33	2.30	2.28
28° 00′	2.63	2.59	2.56	2.52	2.49	2.45	2.42	2.39	2.36	2.33	2.30
29° 00′	2.66	2.62	2.58	2.55	2.51	2.48	2.44	2.42	2.38	2.35	2.32
30° 00′	2.69	2.65	2.61	2.58	2.54	2.51	2.48	2.44	2.41	2.38	2.35

垂下比当値係数

(イ) 荷重数1個の場合

$$Z = \frac{1+n}{\sqrt{1+3n+3n^2}}$$

n	Z 1
0.02	0.990
0.04	0.980
0.06	0.970
0.08	0.960
0.10	0.950
0.12	0.945
0.14	0.938
0.16	0.929
0.18	0.922
0.20	0.915
0.22	0.908
0.24	0.901
0.26	0.895
0.28	0.888
0.30	0.883
0.32	0.876
0.34	0.871
0.36	0.866
0.38	0.860
0.40	0.855
0.42	0.850
0.44	0.846
0.46	0.841
0.48	0.836
0.50	0.832
0.52	0.828
0.54	0.824
0.56	0.820
0.58	0.816
0.60	0.812
0.62	0.809
0.64	0.805
0.66	0.802
0.68	0.798
0.70	0.795

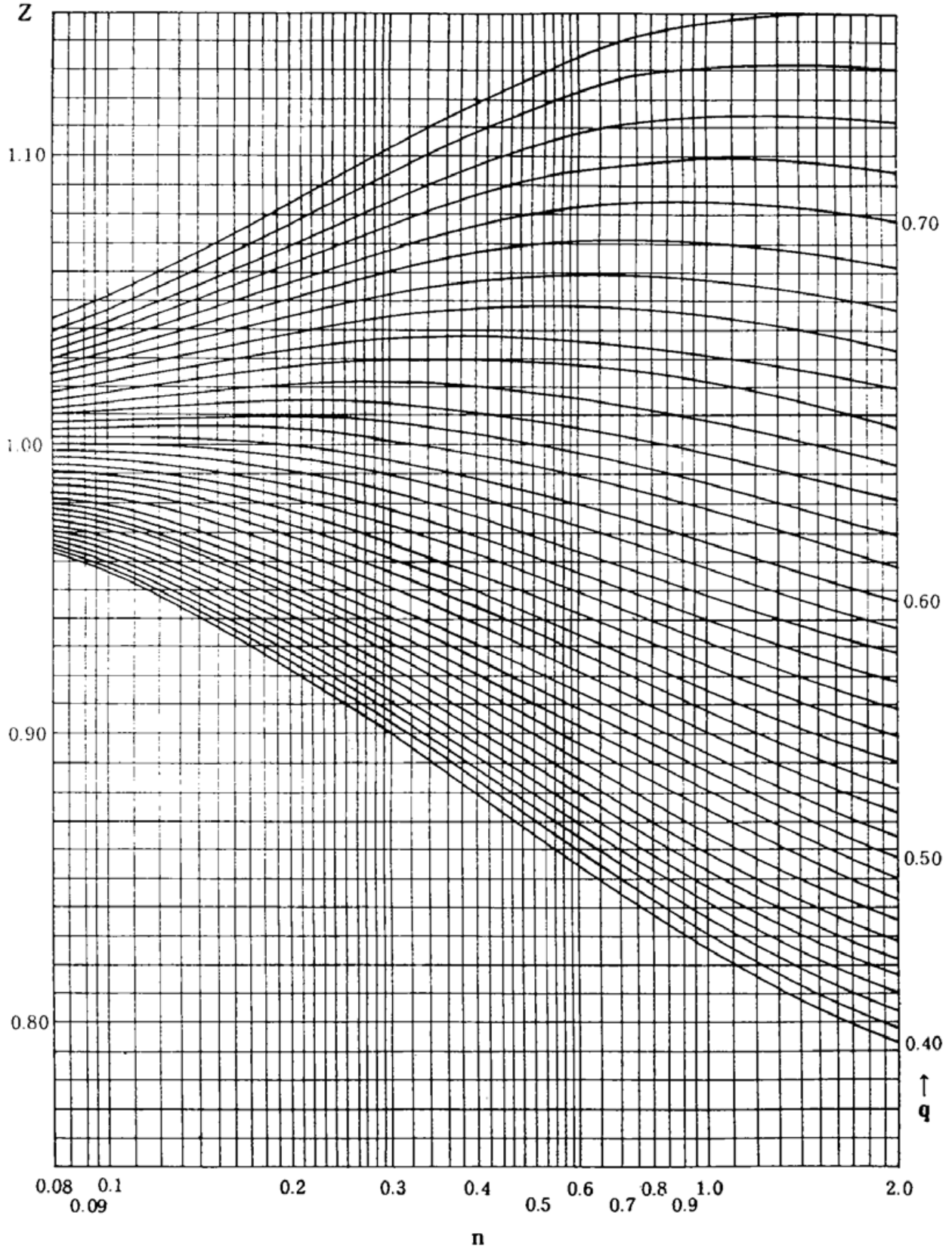
n	Z 1
0.72	0.792
0.74	0.789
0.76	0.786
0.78	0.783
0.80	0.780
0.82	0.778
0.84	0.775
0.86	0.772
0.88	0.770
0.90	0.767
0.92	0.765
0.94	0.763
0.96	0.760
0.98	0.758
1.00	0.756
1.02	0.754
1.04	0.752
1.06	0.750
1.08	0.748
1.10	0.746
1.12	0.744
1.14	0.742
1.16	0.740
1.18	0.738
1.20	0.7365
1.22	0.7348
1.24	0.7332
1.26	0.7316
1.28	0.730
1.30	0.728
1.32	0.7268
1.34	0.7253
1.36	0.7239
1.38	0.7225
1.40	0.7209

n	Z 1
1.42	0.7195
1.44	0.7182
1.46	0.7169
1.48	0.7155
1.50	0.7142
1.52	0.7130
1.54	0.7117
1.56	0.7105
1.58	0.7093
1.60	0.7085
1.62	0.7069
1.64	0.7058
1.66	0.7048
1.68	0.7035
1.70	0.7025
1.72	0.7017
1.74	0.7004
1.76	0.6994
1.78	0.6983
1.80	0.6973
1.82	0.6964
1.84	0.6953
1.86	0.6945
1.88	0.6936
1.90	0.6926
1.92	0.6917
1.94	0.6907
1.96	0.6899
1.98	0.6891
2.00	0.6882
2.02	0.6874
2.04	0.6865
2.06	0.6857
2.08	0.6849
2.10	0.6841

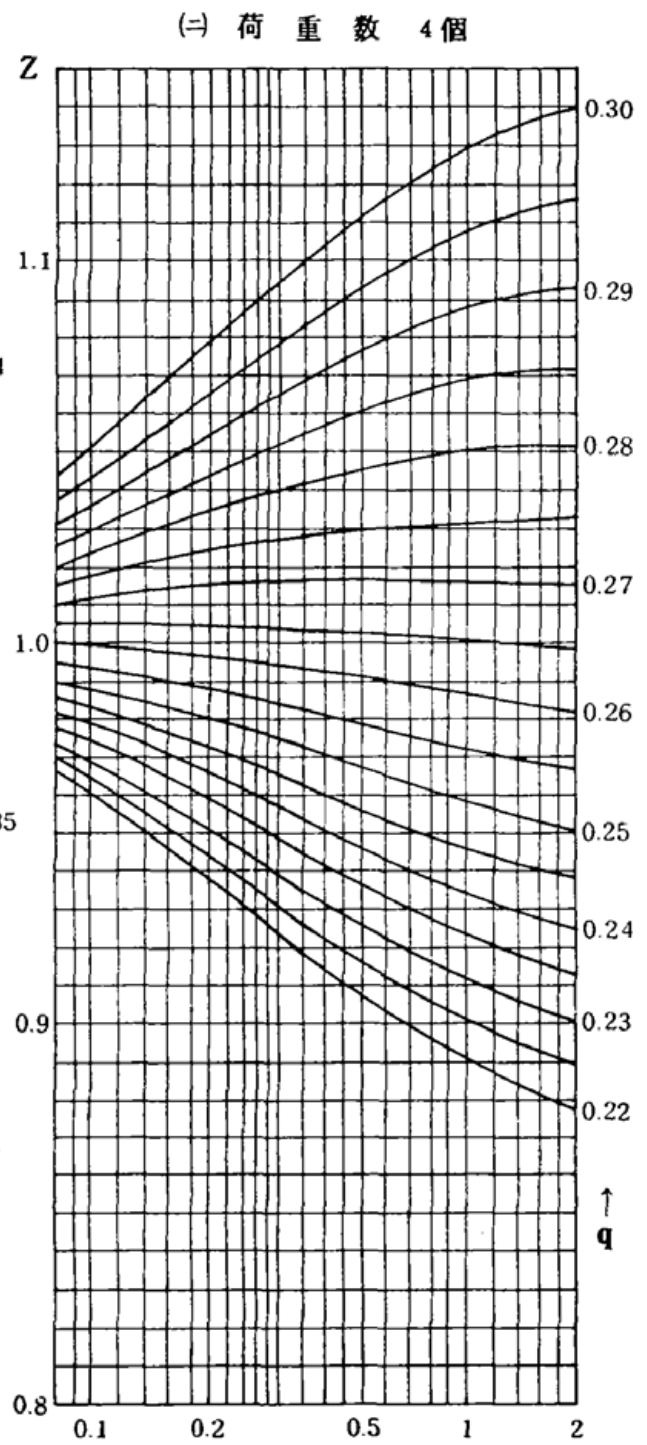
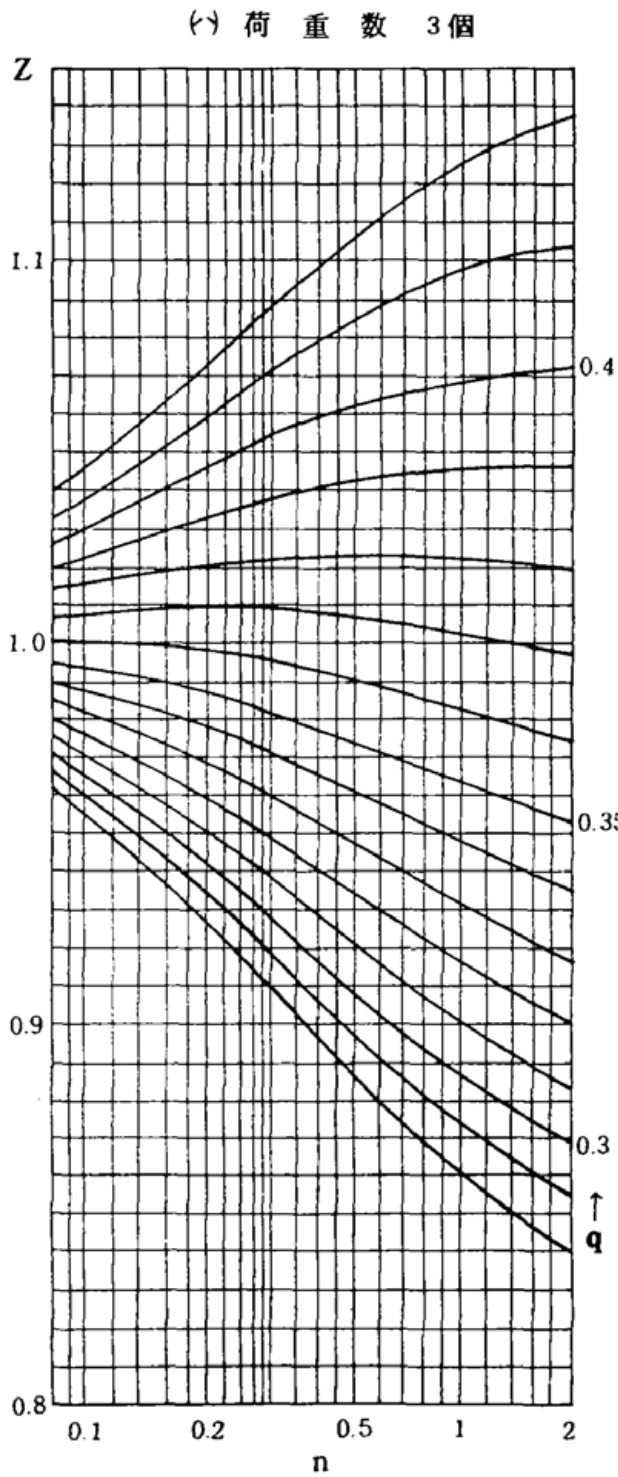
n	Z 1
2.12	0.6834
2.14	0.6826
2.16	0.6819
2.18	0.6810
2.20	0.6804
2.22	0.6796
2.24	0.6789
2.26	0.6781
2.28	0.6775
2.30	0.6769
2.32	0.6761
2.34	0.6755
2.36	0.6748
2.38	0.6742
2.40	0.6735
2.42	0.6729
2.44	0.6722
2.46	0.6717
2.48	0.6710
2.50	0.6704
2.52	0.6698
2.54	0.6693
2.56	0.6686
2.58	0.6681
2.60	0.6675
2.62	0.6670
2.64	0.6664
2.66	0.6659
2.68	0.6653
2.70	0.6648
2.80	0.662
2.90	0.660
3.00	0.657
3.50	0.648
4.00	0.640

垂下比当值係数算出表

(二) 荷重数 2個



垂下比当值係数算出表



張力差 1 t あたり弾性伸長率

新品ロープに適用

索 径 (mm)	JIS λ 6×7 ラング	λ スターロープ	λ (T6×7) タフロープ	λ (6×7) サンロープ
8	0.00384			
9	0.00303			
10	0.00250			0.00213
12	0.00180		0.00147	0.00148
14	0.00135		0.00106	0.00109
16	0.00094		0.00083	0.00083
18	0.00076	0.00075	0.00065	0.00066
20	0.00063	0.00061	0.00053	0.00053
22	0.00053	0.00050	0.00044	0.00044
24	0.00042	0.00042	0.00037	0.00037
26	0.00036	0.00036	0.00032	0.00032
28	0.00032	0.00031	0.00027	0.00027
30	0.00028	0.00027	0.00023	0.00024
32	0.00025		0.00021	0.00021
34	0.00021		0.00018	0.00018
36	0.00019		0.00016	0.00016

(注) 上表は新品のワイヤロープのもので中古のものについては、上記の値の 0.833~0.714 のものを使用するのが適正である。

弾性伸長に対する垂下量補正係数算出表

$$\epsilon e = \frac{1}{2} \left(1 + \sqrt{1 + \left(1 + \frac{3}{8 S^2 \cos^4 \alpha} \right) \Delta e} \right)$$

$\alpha = 0^\circ$

弾性伸長率

Δe	So	主 索 原 索 垂 下 比							
		0.01	0.02	0.03	0.035	0.04	0.05	0.06	0.07
0.0005		1.35	1.11	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.01
0.001		1.59	1.20	1.10	1.07	1.06	1.04	1.03	1.02
0.0015		1.79	1.28	1.14	1.10	1.08	1.05	1.04	1.03
0.002		1.96	1.35	1.18	1.14	1.11	1.07	1.05	1.04
0.0025		2.11	1.41	1.21	1.16	1.14	1.09	1.06	1.05
0.003		2.25	1.48	1.25	1.19	1.15	1.10	1.07	1.05
0.0035		2.38	1.54	1.28	1.22	1.18	1.12	1.08	1.06
0.004		2.50	1.59	1.32	1.25	1.20	1.13	1.09	1.07
0.0045		2.61	1.64	1.35	1.27	1.22	1.15	1.10	1.08
0.005		2.72	1.69	1.38	1.30	1.24	1.16	1.12	1.09
0.0055		2.82	1.74	1.41	1.32	1.26	1.18	1.13	1.10
0.006		2.92	1.79	1.44	1.34	1.28	1.19	1.14	1.11
0.0065		3.02	1.83	1.46	1.35	1.29	1.20	1.15	1.11
0.007		3.11	1.87	1.49	1.37	1.31	1.22	1.16	1.12
0.0075		3.20	1.92	1.52	1.39	1.33	1.23	1.17	1.13
0.008		3.28	1.96	1.54	1.41	1.34	1.24	1.18	1.14

$\alpha = 5^\circ$

Δe \ So	E 索 原 索 垂 下 比							
	0.01	0.02	0.03	0.035	0.04	0.05	0.06	0.07
0.0005	1.35	1.11	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.01
0.001	1.59	1.20	1.10	1.07	1.06	1.04	1.02	1.02
0.0015	1.79	1.28	1.14	1.11	1.08	1.05	1.03	1.03
0.002	1.96	1.35	1.18	1.14	1.11	1.07	1.05	1.04
0.0025	2.12	1.42	1.22	1.17	1.13	1.09	1.06	1.05
0.003	2.26	1.48	1.25	1.20	1.16	1.10	1.07	1.05
0.0035	2.39	1.54	1.29	1.22	1.18	1.12	1.08	1.06
0.004	2.51	1.60	1.32	1.25	1.20	1.14	1.09	1.07
0.0045	2.62	1.65	1.35	1.28	1.22	1.15	1.01	1.08
0.005	2.73	1.70	1.38	1.30	1.24	1.16	1.11	1.09
0.0055	2.84	1.75	1.41	1.32	1.26	1.18	1.13	1.10
0.006	2.94	1.80	1.44	1.33	1.28	1.18	1.14	1.10
0.0065	3.03	1.84	1.46	1.35	1.29	1.20	1.15	1.11
0.007	3.13	1.88	1.49	1.37	1.31	1.21	1.16	1.12
0.0075	3.22	1.92	1.52	1.39	1.33	1.23	1.17	1.13
0.008	3.30	1.96	1.54	1.41	1.35	1.24	1.18	1.14

弹性伸長率

表-24

弾性伸長に対する垂下量補正係数算出表

 $\alpha = 10^\circ$

Δe \ So	主 索 原 索 垂 下 比							
	0.01	0.02	0.03	0.035	0.04	0.05	1.06	0.07
0.0005	1.36	1.11	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.01
0.001	1.61	1.21	1.10	1.08	1.06	1.04	1.02	1.02
0.0015	1.82	1.29	1.14	1.11	1.09	1.06	1.04	1.03
0.002	1.99	1.37	1.19	1.14	1.11	1.07	1.05	1.04
0.0025	2.15	1.44	1.23	1.17	1.14	1.09	1.06	1.05
0.003	2.30	1.50	1.26	1.20	1.16	1.11	1.07	1.06
0.0035	2.43	1.56	1.30	1.23	1.19	1.12	1.08	1.06
0.004	2.55	1.62	1.33	1.26	1.21	1.14	1.10	1.07
0.0045	2.67	1.67	1.36	1.29	1.23	1.16	1.11	1.08
0.005	2.78	1.73	1.40	1.31	1.25	1.17	1.12	1.09
0.0055	2.89	1.78	1.43	1.32	1.27	1.19	1.13	1.10
0.006	2.99	1.82	1.46	1.34	1.29	1.20	1.14	1.11
0.0065	3.09	1.86	1.48	1.36	1.31	1.21	1.15	1.12
0.007	3.18	1.91	1.51	1.38	1.32	1.22	1.16	1.13
0.0075	3.27	1.95	1.54	1.41	1.34	1.24	1.17	1.13
0.008	3.36	1.99	1.56	1.43	1.36	1.25	1.18	1.14

弾性伸長率

$$\alpha = 15^\circ$$

弹性伸長率

Δe	S_0	主 索 原 索 垂 下 比							
		0.01	0.02	0.03	0.035	0.04	0.05	0.06	0.07
0.0005		1.38	1.12	1.06	1.04	1.03	1.02	1.01	1.01
0.001		1.65	1.22	1.11	1.08	1.06	1.04	1.03	1.02
0.0015		1.86	1.31	1.16	1.11	1.09	1.06	1.04	1.03
0.002		2.05	1.39	1.20	1.14	1.12	1.08	1.05	1.04
0.0025		2.21	1.46	1.24	1.17	1.15	1.10	1.07	1.05
0.003		2.36	1.53	1.28	1.20	1.17	1.12	1.08	1.06
0.0035		2.50	1.59	1.32	1.23	1.20	1.13	1.09	1.07
0.004		2.63	1.65	1.35	1.26	1.22	1.15	1.10	1.08
0.0045		2.75	1.71	1.39	1.28	1.24	1.17	1.12	1.09
0.005		2.87	1.76	1.42	1.31	1.27	1.18	1.13	1.10
0.0055		2.89	1.82	1.45	1.34	1.29	1.20	1.14	1.11
0.006		3.09	1.87	1.48	1.36	1.31	1.21	1.15	1.12
0.0065		3.19	1.91	1.51	1.38	1.33	1.22	1.16	1.13
0.007		3.29	1.96	1.54	1.41	1.35	1.24	1.17	1.14
0.0075		3.38	2.00	1.57	1.43	1.36	1.25	1.19	1.15
0.008		3.47	2.05	1.59	1.45	1.38	1.27	1.20	1.15

表-24

弾性伸長に対する垂下量補正係数算出表

 $\alpha = 20^\circ$

Δe	So	主 索 原 索 垂 下 比							
		0.01	0.02	0.03	0.035	0.04	0.05	0.06	0.07
0.0005		1.42	1.13	1.06	1.05	1.04	1.02	1.01	1.01
0.001		1.70	1.24	1.12	1.09	1.07	1.05	1.03	1.02
0.0015		1.93	1.34	1.17	1.13	1.10	1.07	1.05	1.03
0.002		2.13	1.42	1.22	1.15	1.13	1.09	1.06	1.04
0.0025		2.30	1.50	1.27	1.19	1.16	1.11	1.07	1.05
0.003		2.46	1.57	1.31	1.22	1.19	1.13	1.09	1.06
0.0035		2.61	1.64	1.35	1.25	1.22	1.15	1.10	1.08
0.004		2.74	1.70	1.39	1.28	1.24	1.17	1.12	1.09
0.0045		2.87	1.77	1.42	1.31	1.27	1.19	1.13	1.10
0.005		3.00	1.82	1.46	1.34	1.29	1.20	1.14	1.11
0.0055		3.12	1.88	1.49	1.37	1.31	1.22	1.15	1.12
0.006		3.23	1.93	1.53	1.40	1.34	1.23	1.17	1.13
0.0065		3.34	1.98	1.55	1.42	1.36	1.25	1.18	1.14
0.007		3.44	2.03	1.58	1.44	1.38	1.26	1.19	1.15
0.0075		3.54	2.08	1.62	1.47	1.40	1.28	1.20	1.16
0.008		3.64	2.12	1.65	1.49	1.42	1.29	1.22	1.17

弾
性
伸
長
率

$$\alpha = 25^\circ$$

 弹性
伸
長
率

Δe \ So	主 索 原 索 垂 下 比							
	0.01	0.02	0.03	0.035	0.04	0.05	0.06	0.07
0.0005	1.47	1.15	1.07	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01
0.001	1.78	1.27	1.13	1.09	1.08	1.05	1.03	1.02
0.0015	2.02	1.38	1.19	1.14	1.11	1.07	1.05	1.04
0.002	2.24	1.47	1.24	1.18	1.15	1.10	1.07	1.05
0.0025	2.42	1.55	1.29	1.22	1.18	1.12	1.09	1.06
0.003	2.60	1.63	1.34	1.25	1.21	1.14	1.10	1.08
0.0035	2.76	1.71	1.38	1.29	1.24	1.16	1.12	1.09
0.004	2.91	1.78	1.43	1.32	1.27	1.18	1.13	1.10
0.0045	3.05	1.84	1.47	1.35	1.30	1.20	1.15	1.11
0.005	3.18	1.91	1.51	1.38	1.32	1.22	1.16	1.12
0.0055	3.31	1.97	1.54	1.41	1.35	1.24	1.18	1.14
0.006	3.43	2.02	1.58	1.44	1.37	1.26	1.19	1.15
0.0065	3.54	2.08	1.62	1.47	1.40	1.28	1.20	1.16
0.007	3.65	2.13	1.65	1.50	1.42	1.30	1.22	1.17
0.0075	3.76	2.19	1.68	1.52	1.45	1.32	1.23	1.18
0.008	3.87	2.24	1.72	1.55	1.47	1.33	1.24	1.19

支点度位に対する垂下量補正係数算出表

$$\epsilon \alpha = \sqrt{\frac{1 + \frac{3}{8 S^2 \cos^4 \alpha} \Delta d}{1 - \Delta d}}$$

$\alpha = 0^\circ$

$\Delta \alpha$	S o	主 索 原 索 垂 下 比							
		0.0 1	0.0 2	0.0 3	0.0 3 5	0.0 4	0.0 5	0.0 6	0.0 7
0.0 0 0 5		1.6 9	1.2 1	1.1 0	1.0 7	1.0 6	1.0 4	1.0 3	1.0 2
0.0 0 1		2.1 8	1.3 9	1.1 9	1.1 4	1.1 1	1.0 7	1.0 5	1.0 4
0.0 0 1 5		2.5 7	1.5 5	1.2 8	1.2 1	1.1 6	1.1 1	1.0 7	1.0 5
0.0 0 2		2.9 1	1.7 0	1.3 6	1.2 7	1.2 1	1.1 4	1.1 0	1.0 7
0.0 0 2 5			1.8 3	1.4 3	1.3 3	1.2 6	1.1 7		
0.0 0 3			1.9 6	1.5 0	1.3 9	1.3 1	1.2 1		
0.0 0 3 5			2.0 7	1.5 7	1.4 4	1.3 5	1.2 4		
0.0 0 4			2.1 8	1.6 4	1.5 0	1.3 9	1.2 7		
0.0 0 4 5			2.2 9	1.7 0	1.5 5	1.4 4	1.3 0		
0.0 0 5			2.3 9	1.7 6	1.6 0	1.4 8	1.3 3		

少数位下3位を4捨5入し2位止とした(以下各表同じ)

支 点 変 位 率

$\alpha = 5^\circ$

Δd \ So	主 索 原 索 垂 下 比							
	0.01	0.02	0.03	0.035	0.04	0.05	0.06	0.07
0.0005	1.70	1.22	1.10	1.08	1.06	1.04	1.03	1.02
0.001	2.19	1.40	1.20	1.15	1.11	1.07	1.05	1.04
0.0015	2.59	1.56	1.28	1.21	1.17	1.11	1.07	1.05
0.002	2.93	1.71	1.36	1.28	1.22	1.14	1.10	1.07
0.0025		1.84	1.44	1.34	1.23	1.18		
0.003		1.97	1.51	1.39	1.31	1.21		
0.0035		2.09	1.58	1.45	1.36	1.24		
0.004		2.20	1.65	1.50	1.40	1.27		
0.0045		2.30	1.71	1.55	1.44	1.30		
0.005		2.41	1.77	1.60	1.48	1.33		

支点变位率

 $\alpha = 10^\circ$

Δd \ So	主 索 原 索 垂 下 比							
	0.01	0.02	0.03	0.035	0.04	0.05	0.06	0.07
0.0005	1.72	1.23	1.11	1.08	1.06	1.04	1.03	1.02
0.001	2.22	1.42	1.20	1.15	1.12	1.08	1.05	1.04
0.0015	2.63	1.58	1.29	1.22	1.17	1.11	1.08	1.06
0.002	2.98	1.73	1.37	1.29	1.23	1.15	1.10	1.08
0.0025		1.87	1.45	1.35	1.28	1.18		
0.003		2.00	1.53	1.41	1.33	1.22		
0.0035		2.13	1.60	1.47	1.37	1.25		
0.004		2.24	1.67	1.52	1.42	1.28		
0.0045		2.35	1.73	1.57	1.46	1.31		
0.005		2.46	1.79	1.62	1.50	1.34		

支点变位率

表-25

支点変位に対する垂下量補正係数算出表

 $\alpha = 15^\circ$ 支点
変位
率

Δd \ So	主 索 原 索 垂 下 比							
	0.01	0.02	0.03	0.035	0.04	0.05	0.06	0.07
0.0005	1.77	1.24	1.11	1.09	1.07	1.04	1.03	1.02
0.001	2.30	1.44	1.22	1.16	1.13	1.08	1.06	1.04
0.0015	2.73	1.62	1.31	1.24	1.19	1.12	1.08	1.06
0.002	3.10	1.78	1.40	1.31	1.24	1.16	1.11	1.08
0.0025		1.92	1.48	1.37	1.29	1.20		
0.003		2.06	1.56	1.44	1.35	1.23		
0.0035		2.19	1.64	1.50	1.40	1.27		
0.004		2.31	1.71	1.55	1.44	1.30		
0.0045		2.42	1.78	1.61	1.49	1.33		
0.005		2.53	1.85	1.67	1.54	1.37		

 $\alpha = 20^\circ$ 支点
変位
率

Δd \ So	主 索 原 索 垂 下 比							
	0.01	0.02	0.03	0.035	0.04	0.05	0.06	0.07
0.0005	1.84	1.27	1.13	1.09	1.07	1.05	1.03	1.02
0.001	2.41	1.48	1.24	1.18	1.14	1.09	1.06	1.05
0.0015	2.86	1.67	1.34	1.26	1.20	1.14	1.09	1.07
0.002	3.26	1.85	1.44	1.34	1.27	1.18	1.12	1.09
0.0025		2.00	1.53	1.41	1.32	1.22		
0.003		2.15	1.62	1.58	1.38	1.26		
0.0035		2.28	1.70	1.54	1.43	1.30		
0.004		2.41	1.78	1.61	1.49	1.33		
0.0045		2.54	1.85	1.67	1.54	1.37		
0.005		2.65	1.92	1.73	1.58	1.40		

$$\alpha = 25^\circ$$

支
点
变
位
率

Δd \ So	主 索 原 索 垂 下 比							
	0.01	0.02	0.03	0.035	0.04	0.05	0.06	0.07
0.0005	1.94	1.30	1.14	1.11	1.08	1.05	1.03	1.02
0.001	2.56	1.54	1.27	1.20	1.16	1.10	1.07	1.05
0.0015	3.05	1.75	1.38	1.29	1.23	1.15	1.11	1.08
0.002	3.48	1.94	1.49	1.38	1.30	1.20	1.14	1.10
0.0025								
0.003								

負 荷 索 増 数 係 数

$$r = \frac{1 + 2n}{\sqrt{1 + 12(n + n^2)(k - k^2)}} \quad n = \text{荷重比} = \frac{\text{設計荷重}}{\text{主索の斜距離総重量}}$$

k = 距離係数

k \ n	0.1	0.2	0.3	0.4	0.55	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
0.05	1.1640	1.3131	1.4472	1.5671	1.6739	1.7686	1.8526	1.9268	1.9926	2.0507
0.10	1.1345	1.2477	1.3422	1.4209	1.4865	1.5415	1.5876	1.6265	1.6596	1.6877
0.15	1.1102	1.1973	1.2662	1.3210	1.3648	1.4002	1.4290	1.4528	1.4724	1.4889
0.20	1.0904	1.1584	1.2099	1.2495	1.2804	1.3047	1.3242	1.3400	1.3529	1.3636
0.25	1.0744	1.1281	1.1677	1.1974	1.2200	1.2376	1.2515	1.2627	1.2717	1.2792
0.30	1.0619	1.1051	1.1363	1.1592	1.1765	1.1898	1.2002	1.2085	1.2152	1.2207
0.35	1.0524	1.0882	1.1135	1.1319	1.1459	1.1562	1.1644	1.1709	1.1761	1.1803
0.40	1.0458	1.0765	1.0981	1.1136	1.1251	1.1338	1.1406	1.1460	1.1503	1.1538
0.45	1.0418	1.0698	1.0891	1.1030	1.1133	1.1211	1.1271	1.1319	1.1357	1.1388
0.50	1.0405	1.0675	1.0861	1.0995	1.1094	1.1169	1.1226	1.1272	1.1309	1.1339

k \ n	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
0.05	2.1024	2.1482	2.1891	2.2256	2.2582	2.2875	2.3137	2.3375	2.3588	2.3782
0.10	1.7118	1.7326	1.7505	1.7662	1.7800	1.7920	1.8028	1.8122	1.8207	1.8282
0.15	1.5028	1.5146	1.5247	1.5334	1.5410	1.5476	1.5535	1.5585	1.5631	1.5671
0.20	1.3726	1.3802	1.3866	1.3921	1.3968	1.4010	1.4046	1.4078	1.4106	1.4131
0.25	1.2854	1.2906	1.2951	1.2988	1.3020	1.3049	1.3073	1.3095	1.3114	1.3131
0.30	1.2253	1.2290	1.2323	1.2350	1.2374	1.2394	1.2412	1.2427	1.2441	1.2453
0.35	1.1839	1.1868	1.1893	1.1914	1.1932	1.1948	1.1962	1.1974	1.1984	1.1994
0.40	1.1567	1.1592	1.1612	1.1630	1.1644	1.1657	1.1669	1.1678	1.1687	1.1695
0.45	1.1413	1.1435	1.1453	1.1468	1.1481	1.1493	1.1503	1.1511	1.1519	1.1526
0.50	1.1364	1.1384	1.1401	1.1416	1.1429	1.1439	1.1449	1.1457	1.1464	1.1471

$k \backslash n$	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0
0.05	2.3959	2.4119	2.4264	2.4398	2.4521	2.4633	2.4736	2.4832	2.4919	2.5000
0.10	1.8350	1.8411	1.8466	1.8516	1.8561	1.8602	1.8640	1.8675	1.8706	1.8735
0.15	1.5707	1.5739	1.5768	1.5795	1.5819	1.5840	1.5860	1.5878	1.5894	1.5909
0.20	1.4153	1.4173	1.4191	1.4207	1.4221	1.4235	1.4247	1.4258	1.4268	1.4277
0.25	1.3146	1.3159	1.3171	1.3182	1.3192	1.3200	1.3209	1.3216	1.3223	1.3229
0.30	1.2464	1.2474	1.2483	1.2490	1.2497	1.2504	1.2510	1.2515	1.2520	1.2524
0.35	1.2002	1.2009	1.2016	1.2022	1.2027	1.2032	1.2036	1.2040	1.2044	1.2048
0.40	1.1701	1.1707	1.1713	1.1718	1.1722	1.1726	1.1730	1.1733	1.1736	1.1739
0.45	1.1531	1.1537	1.1452	1.1546	1.1550	1.1553	1.1557	1.1559	1.1562	1.1565
0.50	1.1476	1.1482	1.1486	1.1490	1.1494	1.1497	1.1500	1.1503	1.1506	1.1508

$k \backslash n$	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0
0.05	2.5076	2.5145	2.5211	2.5271	2.5327	2.5380	2.5429	2.5475	2.5518	2.5559
0.10	1.8762	1.8787	1.8810	1.8831	1.8831	1.8870	1.8887	1.8903	1.8918	1.8932
0.15	1.5923	1.5936	1.5948	1.5959	1.5969	1.5978	1.5987	1.5996	1.6003	1.6011
0.20	1.4285	1.4293	1.4300	1.4307	1.4313	1.4319	1.4324	1.4329	1.4334	1.4338
0.25	1.3235	1.3240	1.3245	1.3249	1.3253	1.3257	1.3261	1.3264	1.3267	1.3270
0.30	1.2528	1.2532	1.2535	1.2539	1.2542	1.2544	1.2547	1.2549	1.2551	1.2554
0.35	1.2051	1.2053	1.2056	1.2059	1.2061	1.2063	1.2065	1.2067	1.2069	1.2070
0.40	1.1741	1.1744	1.1746	1.1748	1.1750	1.1751	1.1753	1.1754	1.1756	1.1757
0.45	1.1567	1.1569	1.1571	1.1572	1.1574	1.1575	1.1577	1.1578	1.1579	1.1580
0.50	1.1510	1.1512	1.1514	1.1516	1.1517	1.1519	1.1520	1.1521	1.1522	1.1523

$k \backslash n$	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0
0.05	2.5596	2.5632	2.5666	2.5698	2.5728	2.5756	2.5783	2.5808	2.5832	2.5856
0.10	1.8945	1.8957	1.8969	1.8980	1.8990	1.9000	1.9009	1.9018	1.9026	1.9033
0.15	1.6017	1.6023	1.6029	1.6035	1.6040	1.6045	1.6050	1.6054	1.6058	1.6062
0.20	1.4342	1.4346	1.4350	1.4353	1.4356	1.4359	1.4362	1.4364	1.4367	1.4373
0.25	1.3273	1.3275	1.3277	1.3280	1.3282	1.3286	1.3286	1.3287	1.3289	1.3291
0.30	1.2555	1.2557	1.2559	1.2560	1.2562	1.2563	1.2565	1.2566	1.2567	1.2568
0.35	1.2071	1.2073	1.2074	1.2075	1.2078	1.2071	1.2079	1.2080	1.2081	1.2081
0.40	1.1758	1.1759	1.1760	1.1761	1.1762	1.1763	1.1764	1.1765	1.1765	1.1766
0.45	1.1582	1.1582	1.1583	1.1584	1.1585	1.1586	1.1587	1.1587	1.1588	1.1589
0.50	1.1524	1.1525	1.1526	1.1527	1.1528	1.1529	1.1529	1.1530	1.1531	1.1531

$k \backslash n$	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0
0.05	2.5877	2.5898	2.5918	2.5936	2.5954	2.5971	2.5987	2.6002	2.6017	2.6031
0.10	1.9041	1.9048	1.9055	1.9061	1.9067	1.9073	1.9078	1.9083	1.9088	1.9093
0.15	1.6066	1.6069	1.6073	1.6076	1.6079	1.6082	1.6085	1.6087	1.6090	1.6092
0.20	1.4372	1.4374	1.4376	1.4378	1.4380	1.4382	1.4383	1.4385	1.4386	1.4388
0.25	1.3292	1.3294	1.3295	1.3296	1.3297	1.3299	1.3300	1.3301	1.3302	1.3303
0.30					1.2573					1.2577
0.35					1.2085					1.2088
0.40					1.1769					1.1772
0.45					1.1591					1.1593
0.50					1.1534					1.1536

三 角 函 数 表

度 °	分 ′	正 弦 $\sin \alpha$	余 弦 $\cos \alpha$	正 接 $\tan \alpha$	度 °	分 ′	正 弦 $\sin \alpha$	余 弦 $\cos \alpha$	正 接 $\tan \alpha$
0	00	0.000	1.000	0.000	16	00	0.276	0.961	0.287
0	30	0.009	1.000	0.009	16	30	0.284	0.959	0.296
1	00	0.016	1.000	0.018	17	00	0.292	0.956	0.306
1	30	0.026	1.000	0.026	17	30	0.301	0.954	0.315
2	00	0.035	0.999	0.035	18	00	0.309	0.951	0.325
2	30	0.044	0.999	0.044	18	30	0.317	0.948	0.335
3	00	0.052	0.999	0.052	19	00	0.326	0.946	0.344
3	30	0.061	0.998	0.061	19	30	0.334	0.943	0.354
4	00	0.070	0.998	0.070	20	00	0.342	0.940	0.364
4	30	0.078	0.997	0.079	20	30	0.350	0.937	0.374
5	00	0.087	0.996	0.087	21	00	0.358	0.934	0.384
5	30	0.096	0.995	0.096	21	30	0.367	0.930	0.394
6	00	0.105	0.995	0.105	22	00	0.375	0.927	0.404
6	30	0.113	0.994	0.114	22	30	0.383	0.924	0.414
7	00	0.122	0.993	0.123	23	00	0.391	0.921	0.424
7	30	0.131	0.991	0.132	23	30	0.399	0.917	0.435
8	00	0.139	0.990	0.141	24	00	0.407	0.914	0.445
8	30	0.148	0.989	0.149	24	30	0.415	0.910	0.456
9	00	0.156	0.988	0.158	25	00	0.423	0.906	0.466
9	30	0.165	0.986	0.167	25	30	0.431	0.903	0.477
10	00	0.174	0.985	0.176	26	00	0.438	0.899	0.488
10	30	0.182	0.983	0.185	26	30	0.446	0.895	0.499
11	00	0.192	0.982	0.194	27	00	0.454	0.891	0.510
11	30	0.199	0.980	0.203	27	30	0.462	0.887	0.521
12	00	0.208	0.978	0.213	28	00	0.469	0.883	0.523
12	30	0.216	0.976	0.222	28	30	0.477	0.879	0.543
13	00	0.225	0.974	0.231	29	00	0.485	0.875	0.554
13	30	0.233	0.972	0.240	29	30	0.492	0.870	0.556
14	00	0.242	0.970	0.249	30	00	0.500	0.866	0.577
14	30	0.250	0.968	0.259	30	30	0.508	0.862	0.589
15	00	0.259	0.966	0.268					
15	30	0.267	0.964	0.277					

- 高低差を出す式……………水平距離×tan α
- 斜距離 〳 ……………水平距離÷cos α
- 水平距離 〳 ……………斜 距 離×cos α
- tan α を 〳 ……………高 低 差÷水平距離……真数表から角度算定

木材の単位重量

(単位：kg/m³)

生乾別 樹種	生木の重量	気乾の重量	生乾別 樹種	生木の重量	気乾の重量
アカガシ	1,150	870	ネズコ	610	360
アカマツ	950	520	ヒノキ	980	440
ウバメガシ	1,240	990	ヒメコマツ	940	450
カヤ	1,030	530	ブナ	1,080	650
クヌギ	—	850	ホオノキ	810	490
クリ	980	600	ミズナラ	1,010	680
クロマツ	970	540	モミ	970	440
ケヤキ	1,060	690	アスナロ	960	450
コナラ	1,110	760	カエデ	960	650
サワラ	800	340	カラマツ	950	500
シイノキ	930	610	サワグルミ	560	450
シオジ	900	530	シデ	900	710
シラカシ	1,100	830	シラカンバ	830	640
スギ	890	380	ハリギリ	830	520
ツガ	1,020	500	ヒバ	970	470
トチノキ	—	520	ハンノキ	—	530

1 m³=3.59石

1 石=0.278m³

伐根の強度

平均根回り直径 樹種	20 ^{cm}	30 ^{cm}	40 ^{cm}	50 ^{cm}	60 ^{cm}
人工林スギ	2.3 t	5.2 t	9.4 t	15.0 t	21.0 t
人工林ヒノキ	2.5	5.6	10.0	17.0	23.0
天然林スギ、ヒメコマツ	3.5	8.0	14.5	23.0	33.0
天然林ヒノキ、ヒバ	4.1	9.6	17.0	26.5	39.0
天然林ケヤキ、アカマツ	4.5	10.3	18.3	29.0	42.0
天然林モミ、クリ	3.4	7.7	14.0	22.0	31.5

備考：上表は伐採直後平均的な数値である。伐採後1年経過すると強度は20～30%低下すると考えられる。また上記の数値に3～6倍の安全率を見込むことが必要である。

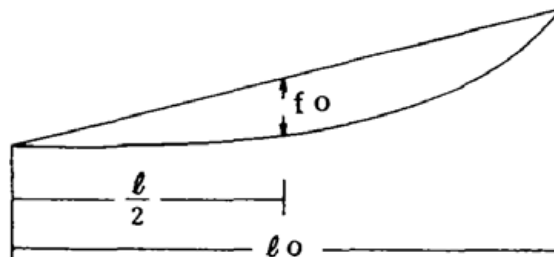
新品のワイヤロープで安全率2.7の場合に吊り得る荷（木材）の重さ（kg）の一応の目安表

索の太さ	中央垂下比 傾斜角 度	100 m			200 m			300 m			400 m		
		0.03	0.04	0.05	0.03	0.04	0.05	0.03	0.04	0.05	0.03	0.04	0.05
		kg											
ワイヤロープ 6×7C/L A種 16 mm	10	420	640	870	370	600	810	320	540	770	280	500	720
	15	390	610	800	330	560	770	280	500	720	230	450	670
	20	360	580	790	310	530	740	260	470	690	200	420	640
18 mm	10	590	870	1,150	520	810	1,080	460	740	1,020	400	680	950
	15	550	830	1,100	490	770	1,020	410	700	950	360	630	900
	20	520	800	1,050	450	730	980	380	870	900	320	600	840
20 mm	10	770	1,110	1,460	700	1,050	1,450	620	970	1,300	540	880	1,220
	15	740	1,070	1,420	650	1,000	1,300	580	900	1,250	500	840	1,150
	20	700	1,050	1,380	620	950	1,250	550	850	1,200	460	800	1,080
22.4 mm	10	1,020	1,460	1,900	920	1,360	1,850	820	1,270	1,700	730	1,170	1,600
	15	980	1,420	1,850	880	1,320	1,750	780	1,200	1,650	690	1,110	1,550
	20	930	1,380	1,800	830	1,260	1,700	740	1,150	1,600	640	1,060	1,480

注 ① 中央垂下比

f_0 ……中央におけるたわみ量

l_0 ……水平距離



エンドレスタイラー式 } 索張り方法に適用
 タイラー式 }

500 m			600 m			700 m			800 m			900 m			1,000 m		
0.03	0.04	0.05	0.03	0.04	0.05	0.03	0.04	0.05	0.03	0.04	0.05	0.03	0.04	0.05	0.03	0.04	0.05
220	440	660		400	610		350	510		300	510		240	460		200	400
	400	620		350	570		300	470		220	470		200	420			350
	370	580		320	530		260	420		200	420			360			300
340	620	900	280	560	840	220	500	700		430	700		370	650		300	580
300	570	830	230	500	770		450	650		370	650		310	580		250	500
260	530	800	200	460	720		400	600		330	600		260	520		200	460
460	800	1,150	390	730	1,070	310	650	920	230	580	920		500	840		420	760
420	770	1,100	350	690	1,010	270	600	850		510	850		450	790		350	700
370	720	1,050	300	620	950	200	550	800		470	800		400	720		300	630
630	1,070	1,500	540	980	1,400	450	880	1,210	350	780	1,210	250	680	1,110		580	1,000
580	1,000	1,430	500	910	1,350	400	820	1,150	300	720	1,150	200	620	1,050		520	950
550	950	1,370	450	870	1,280	350	770	1,080	250	660	1,080		570	960		460	880

- ② アベックキャリアーを使用する場合は
- | | |
|---------------------------------------|-------------------|
| 1.0トン用の重量 | 110kg |
| 上記の吊り荷の重さからアベックキャリアーの重量を差引いた吊り荷をすること。 | 1.5トン 〃 150~180kg |
| | 2.0トン 〃 180~200kg |

原索 中央垂下比の目安表（支点間の水平距離と索の中央におけるたわみ量との比のこと）

		水平距離				
		100 m	200 m	300 m	400 m	500 m
0.020	たわみ量	(m) 2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
	1往復の時間	(秒) 2.56	3.62	4.43	5.11	5.72
0.025	たわみ量	(m) 2.5	5.0	7.5	10.0	12.5
	1往復の時間	(秒) 2.86	4.04	4.95	5.72	6.39
0.030	たわみ量	(m) 3.0	6.0	9.0	12.0	15.0
	1往復の時間	(秒) 3.13	4.43	5.42	6.26	7.00
0.035	たわみ量	(m) 3.5	7.0	10.5	13.5	17.5
	1往復の時間	(秒) 3.38	4.78	5.72	6.64	7.56
0.040	たわみ量	(m) 4.0	8.0	12.0	16.0	20.0
	1往復の時間	(秒) 3.62	5.11	6.26	7.23	8.08
0.045	たわみ量	(m) 4.5	9.0	13.5	18.0	22.5
	1往復の時間	(秒) 3.83	5.42	6.64	7.67	8.57
0.050	たわみ量	(m) 5.0	10.0	15.0	20.0	25.0
	1往復の時間	(秒) 4.04	5.72	7.00	8.08	9.04
0.055	たわみ量	(m) 5.5	11.0	16.5	22.0	27.5
	1往復の時間	(秒) 4.23	6.00	7.34	8.48	9.48

- 注意 1. この表の使用には、支点間の水平距離を知る必要がある。
2. 振動波の測定には、無負荷索の支点に近い部分を木の棒でたたくと、その力が索に振動を振動波の往復の時間を正確に求めることが大切であるから、5～10往復の所要時間を測定し、必要がある。

600 m	700 m	800 m	900 m	1,000 m	1,100 m	1,200 m	1,300 m
12.0	14.0	16.0	18	20.0	22.0	24.0	26.0
6.26	6.76	7.23	7.67	8.08	8.48	8.86	9.22
15.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0	32.5
7.00	7.56	8.08	8.57	9.04	9.48	9.90	10.30
18.0	21.0	24.0	27	30.0	33.0	36.0	39.0
7.67	8.28	8.86	9.39	9.90	10.38	10.85	11.29
21.0	24.5	28.0	31.5	35.0	38.5	42.0	45.5
8.28	8.95	9.57	10.15	10.69	11.22	11.72	12.19
24.0	28.0	32.0	36.0	40.0	44.0	48.0	52.0
8.86	9.57	10.23	10.85	11.43	12.00	12.52	13.03
27.0	31.5	36.0	40.5	45.0	49.5	54.0	58.5
9.39	10.15	10.85	11.50	12.13	12.72	13.28	13.83
30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0	65.0
9.90	10.69	11.43	12.13	12.78	13.41	14.00	14.57
33.0	38.5	44.0	49.5	55.0	60.5	66.0	71.5
10.38	11.22	11.99	12.72	13.41	14.06	14.68	15.29

起こし、それが波となって索を伝わり、他の支点ではね返って来る。これを1往復という。
これを往復回数で割ったものを1往復の時間とし、これを3～4回行いその平均値を採用するようす

簡易張力算定式 (但し傾斜角20度以下の場合)

1. 無負荷索の場合

$$T = \frac{W}{8 \cdot \delta}$$

T = 最大張力…………… 上部支点に生じる最大張力のこと。

2. 負荷索の場合

$$T = \frac{W + 1.65P}{8 \cdot \delta}$$

W = 索自重…………… 支間の主索重量 (ワイヤロープの1m当り重量×斜距離)

δ = 中央垂下比…………… $\frac{\text{索の中央におけるたわみ量}}{\text{支点AB間の水平距離}}$

P = 設計荷重……………

{	積荷自重 (木材)	{	○ 索道
	空搬器重量		搬器間隔の $\frac{1}{2}$ 重量
	えい索 (作業索) 重量		○ 集材
	衝撃係数		エンドレス索 引戻索 支間距離の $\frac{1}{2}$ 重量

設計荷重の 0.2 ~ 0.3

3. 例題

(1) 無負荷索

$$\text{最大張力 } T = \frac{\text{ワイヤロープ } 20 \text{ mm の } 1 \text{ m 当り重量 } 1.48 \text{ kg} \times \text{斜距離 } 777 \text{ m}}{8 \times 0.045} = \frac{1,150}{0.36} = 3,195 \text{ kg}$$

(2) 負荷索

イ 集材線の場合

$$\text{最大張力 } T = \frac{(1.48 \text{ kg} \times 777 \text{ m}) + (\text{設計荷重 } 1,100 \times 1.65)}{8 \times 0.045} = \frac{1,150 \text{ kg} + 1,815 \text{ kg}}{0.36} = \frac{2,965 \text{ kg}}{0.36} = 8,236 \text{ kg}$$

$$\text{安全率} = \frac{20 \text{ mm ワイヤロープの保証破断力 } 24,200 \text{ kg}}{\text{最大張力 } 8,236 \text{ kg}} = 2.93 \geq 2.7$$

ロ 運材索道の場合……(主索設計上の搬器荷重 2 個の場合)

$$\text{最大張力 } T = \frac{(1.48 \text{ kg} \times 777 \text{ m}) + (650 \text{ kg} \times 2 \times 1.65)}{8 \times 0.045} = \frac{1,150 \text{ kg} + 2,145 \text{ kg}}{0.36} = \frac{3,295 \text{ kg}}{0.36} = 9,152 \text{ kg}$$

$$\text{安全率} = \frac{24,200 \text{ kg}}{9,152 \text{ kg}} = 2.64 \leq 2.7$$

Ⓢ 安全率が 2.7 以下となるので、設計荷重の積荷・重量を少なくするかワイヤロープの太いのを使用するか、中央垂下比を 0.047～0.05 とたるみ量を多くするなど現場の状況に応じ 2.7 以上とすること。

索道関係について

1. 多支間の中央垂下比の求め方

多支間の主索において、各支間の原索垂下比は、それぞれの支間の斜距離に比例するものと考えてよい。すなわち、図58のような多支間の索道においては次のような関係がある。

$$S_{01} : S_{02} : S_{03} = l_1 : l_2 : l_3 \dots\dots\dots(4)$$

ただし、 $S_{01} : S_{02} : S_{03}$ は、それぞれ支間(1)、(2)、(3)の原索垂下比

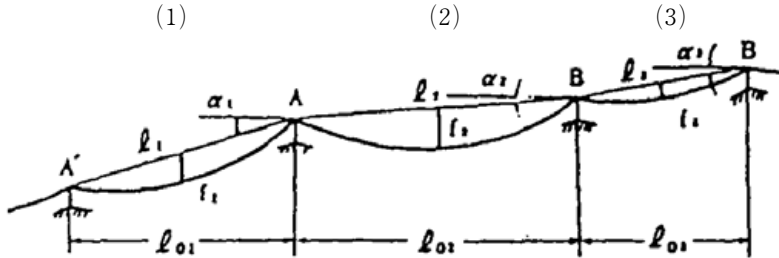


図-58 多支間の索張り

原索中央垂下量については、

$$f_1 : f_2 : f_3 = S_{01}l_1 : S_{02}l_2 : S_{03}l_3 = l_1^2 : l_2^2 : l_3^2 \dots\dots\dots(5)$$

という関係がある。したがって、ある支間、たとえば支間(1)の原索垂下比を決めれば、その他の支間の原索垂下比は次式から求めることができる。

$$S_{02} = S_{01} \times \frac{l_2}{l_1}, S_{03} = S_{01} \times \frac{l_3}{l_1} \dots\dots\dots(6)$$

2. 表-15……2箇以上の荷重を受ける搬器数の決定

ここで i は、その支間に最大張力を生ずるときの計算上の搬器の数で、必ずしも支間にかかる実際の搬器数でない点に注意する必要がある。すなわち、一つの支間に3箇の搬器がある場合よりも、2箇の搬器がある場合のほうが張力が大きいことがあるからである。このための検定用に表15がある。

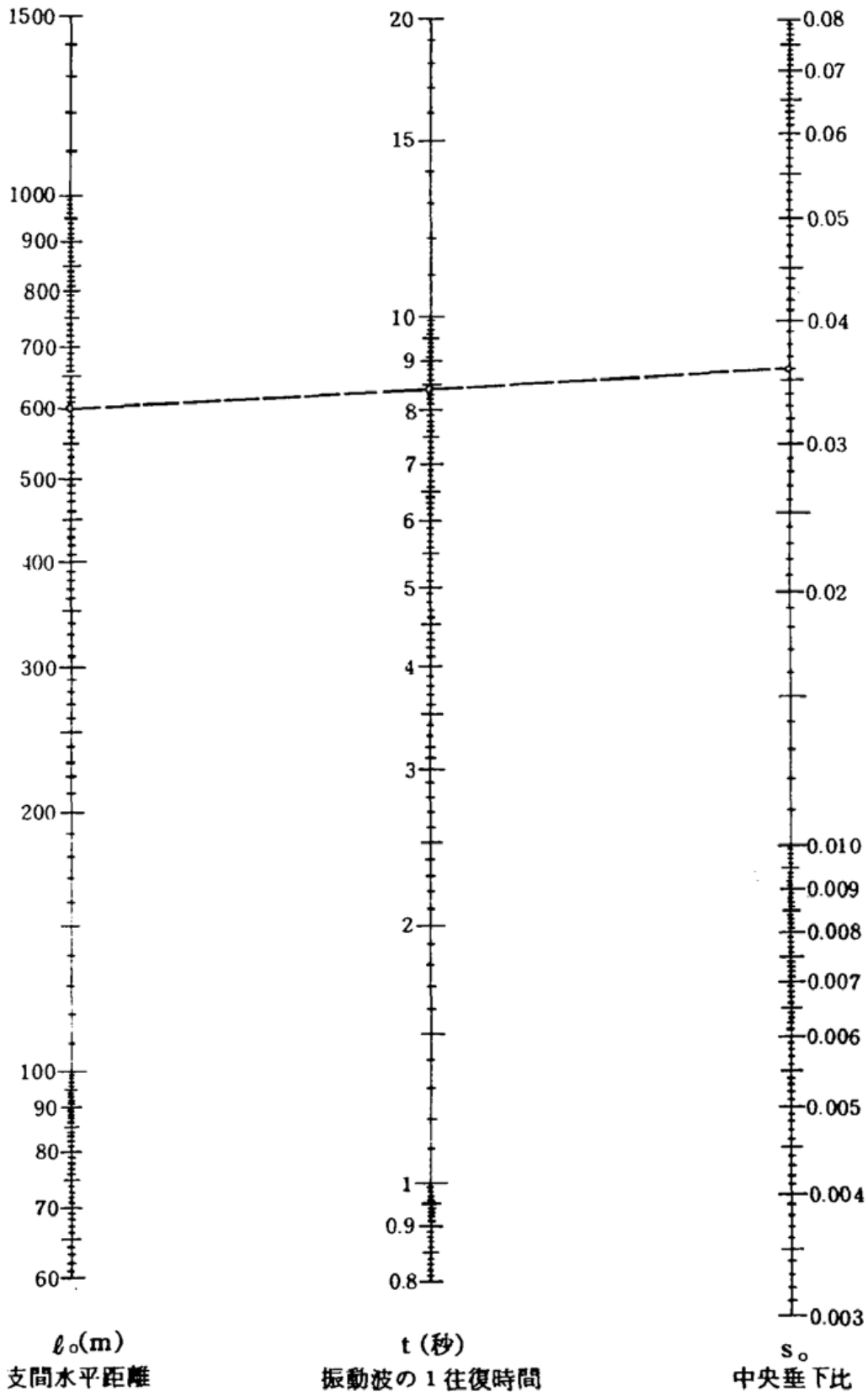
表-15 最大張力算定に用いる搬器荷重数

搬器間隔係数 q	搬器荷重数 i
> 0.72	1
0.41 ~ 0.72	2
0.29 ~ 0.41	3
0.22 ~ 0.29	4

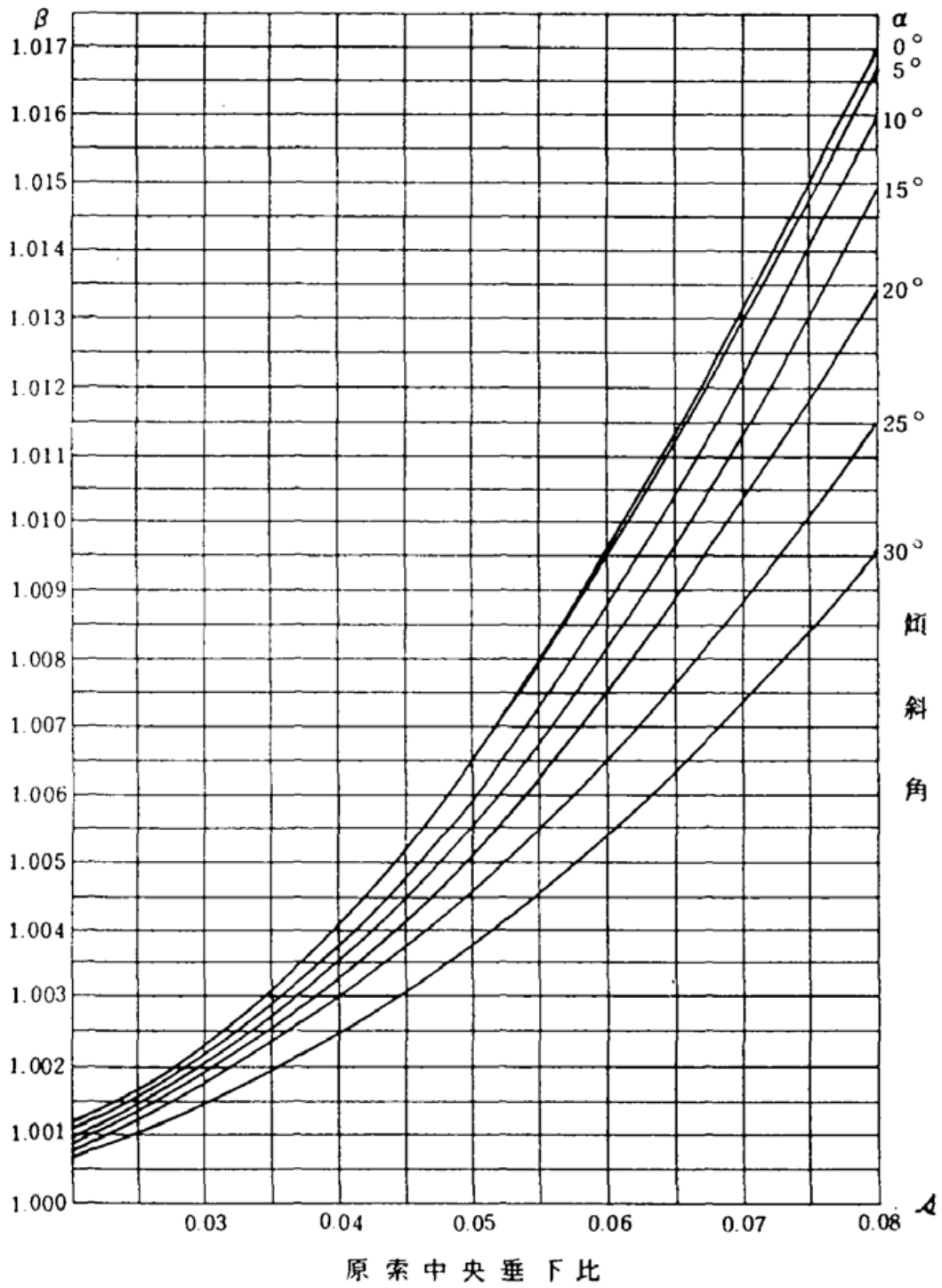
主 索 の 検 定

表-18 振動波法による緊張度検定用計算図表

$l_0 = 600 \text{ m}$
 例 $t = 8.4 \text{ 秒}$ のとき
 $s_0 = 0.0360$



索長比（斜距離とワイヤーロープとの比）

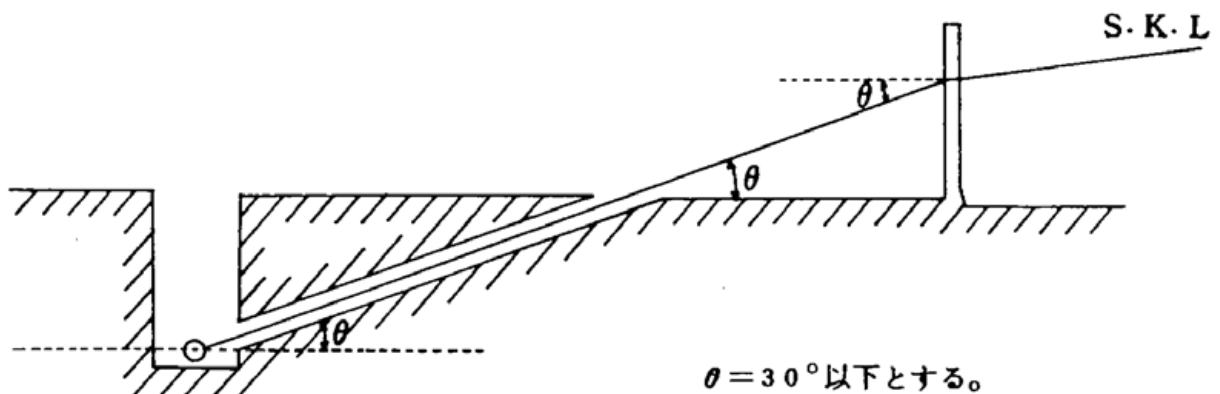


丸太の抗圧又は抗折力（安全率3）

樹種 \ 直径	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm
スギ	3.3 ton	7	13	20
アカマツ	5	10	20	30
ブナ ミズナラ	7	15	25	45

埋込アンカーの強度（安全率3）

穴の深さ	埋込材の直径				
	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	
1.5 m	2.1 m	6.0 ton	8.5 ton	10.5 ton	12.0 ton
	3.0	8.5	12.0	15.0	17.0
2.0 m	2.1	14.5	21.0	26.0	30.0
	3.0	21.0	30.0	38.0	40.0
2.5 m	2.1	29.0	40.0	50.0	65.0
	3.0	40.0	60.0	75.0	90.0



(参考) 表-13 最大張力係数算出表

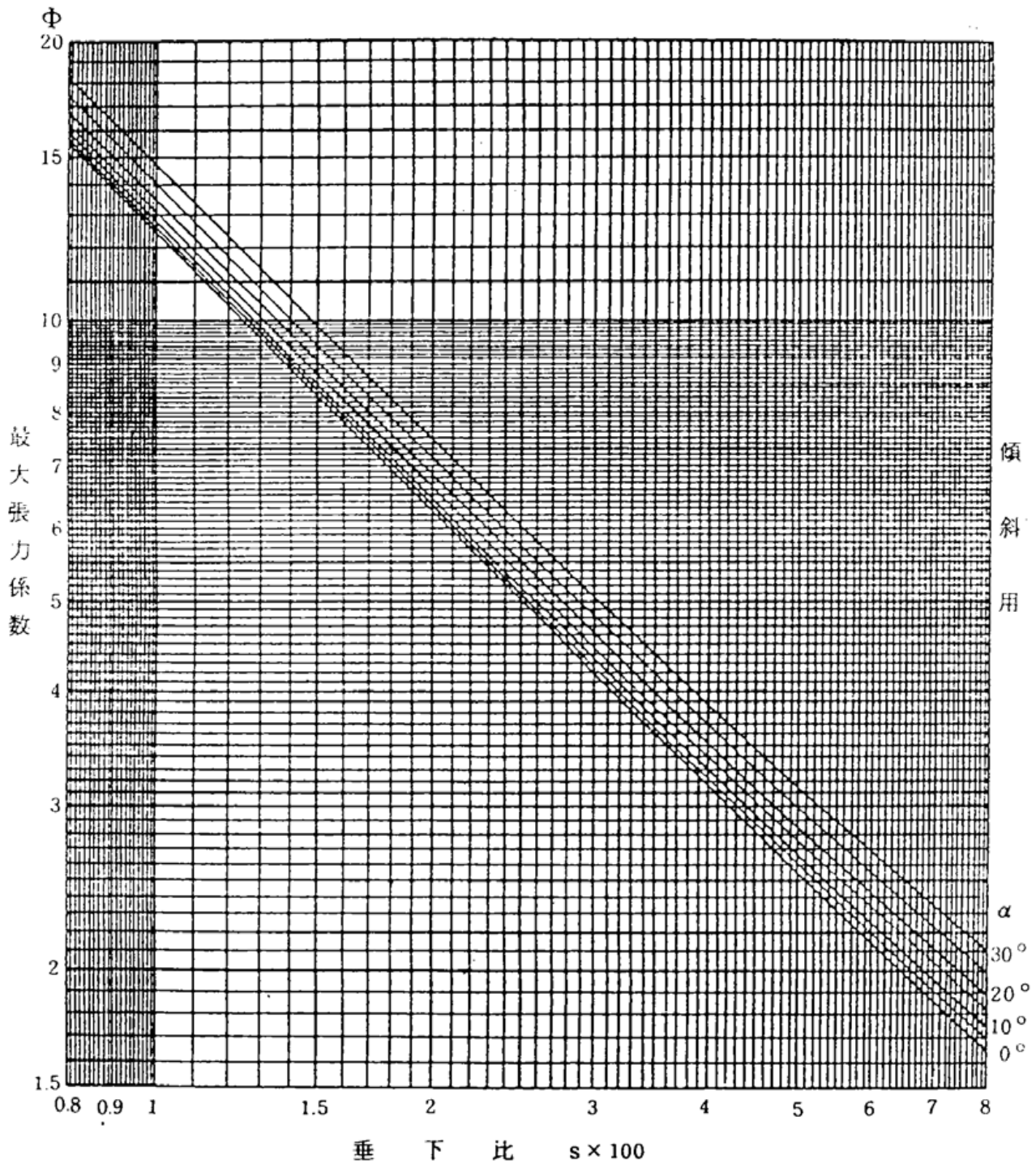


表-24

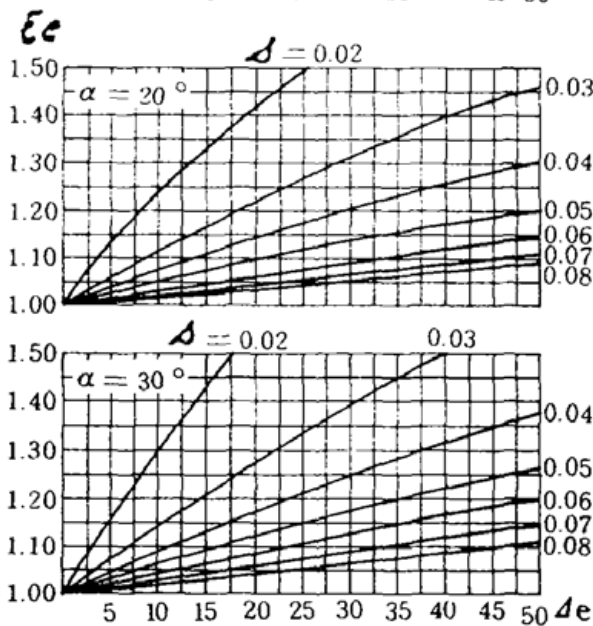
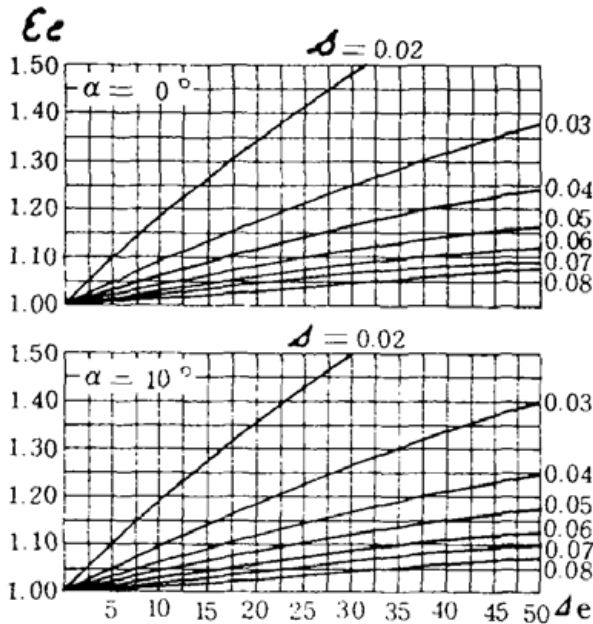
弾性伸長に対する最下量補正係数算出表

$$\epsilon_e = \frac{1}{2} \left\{ 1 + \sqrt{1 + \left(1 + \frac{3}{8S^2 \cos^2 \alpha}\right) \Delta e} \right\}$$

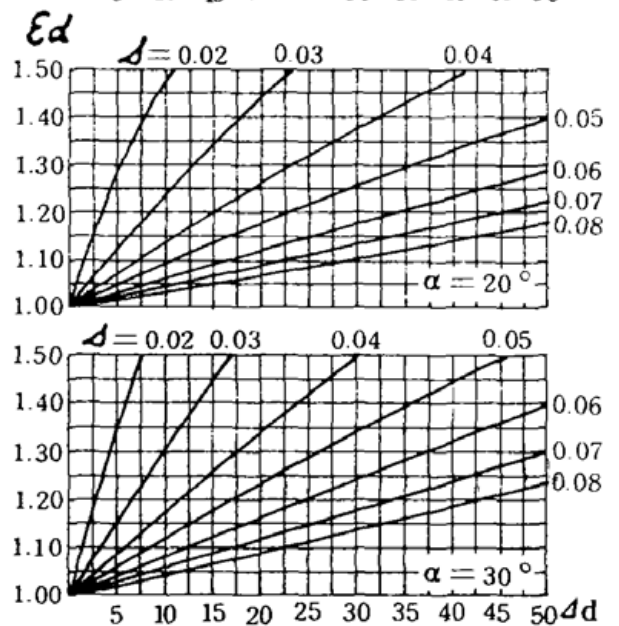
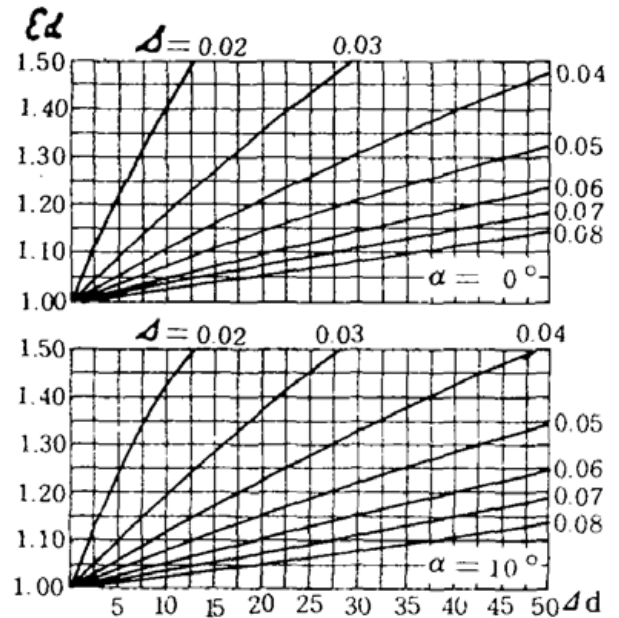
表-25

支点変位に対する最下量補正係数算出表

$$\epsilon_d = \sqrt{\frac{1 + \frac{3}{8S^2 \cos^2 \alpha} \Delta d}{1 - \Delta d}}$$



(単位: 1/10000)



(単位: 1/10000)