

索道の拋物線索理論の実用数値表化について

中 島 政 光

On the Table of Practical Calculation by the Theory of Parabolic Cable.

Masamitsu NAKAJIMA

Abstract:

In this paper, the writer showed the table of calculation on the locus of loaded point and the allowable load by means of the theory of parabolic cable under the standard conditions in Yamanashi prefecture.

The results are shown in Table 1,2,3.

This table takes the purpose to obtain easily the calculative value on the actual ground. The numerical value which is not shown in Tables would be evaluated by the method of proportional expression.

On the case to be far remoted from this theoretic value to give, the calculation must be evaluated by the usual method.

The deductive value will be necessary to be estimated the safety efficiency.

要旨： 架空索の諸数値のうち、荷重点の軌跡と許容荷重を、拋物線理論にもとずいて或る条件をあたえ、計算して実用的数値表をつくった。

その条件は山梨県内の現地の実状を調べ標準的なものをあてはめた。

その表は1～3表のとおりである。

この表は、現地で、この仕事に従事する人がわずかの計算で、理論値に近い数値をつかめるようにした。

ま え が き

架空索の諸数値は各種図表から容易に計算できる。しかし現場で働く人のなかには、この計算が苦手の人もある。また、索道設計に当たって、すみやかに概数値をつかみたい場合もある。そこで、この要求にそいたいと思い、まだ不完全ではあるが、実用的な数値表を、荷重点の軌跡の係数と許容荷重についてつくった。

荷重点の軌跡の係数表について

1 表のねらい

原索線形は中央垂下比がきまると必然的にきまる。これに比べ荷重点の軌跡は、荷重比と、距離係数で微妙に変化する。変化の状況は、荷重比が1.0より小さいところ、距離係数が0.05より小さいところで大きくかわる。この変化の大きいところが、また、支柱高、着地点等の決定で知りたいところでもある。そこで、荷重比が1.0より小さい部分を0.1の単位で、距離係数は0.05より小さい部分に0.04、0.03、

0.02、0.01をいれた。

さらに、軌跡の補正係数として、索の弾性伸長だけではあるが、つけ加えた。

2 因子および条件

因子および条件	
負荷索増垂係数	荷 重 比 0.3 ~10.0
	距 離 係 数 0.01~0.50
軌跡補正係数 (弾性伸長のみ)	傾 斜 角 15° 25°
	水 平 距 離 500m、800m、1,100m
	中 央 垂 下 比 0.02~0.08
	荷 重 前記条件で、安全率を2.7にとって、積載できる最大の荷重とした。

3 計算の方法

1) この計算は、加藤誠平、堀高夫のもの¹⁾によった。

2) 荷重は、あとで述べる。許容荷重表のものをつかい、弾性伸長率は、ワイヤロープの径のちがいは、その差が微小であるからこれは考えにいれなかった。

4 負荷索増垂係数表

表1 負荷索増垂係数表

	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50
0.3	1.56	1.52	1.48	1.45	1.42	1.30	1.22	1.16	1.11	1.08	1.06	1.04	1.03	1.03
0.4	1.74	1.69	1.65	1.60	1.57	1.42	1.32	1.25	1.20	1.16	1.13	1.11	1.10	1.09
0.5	1.92	1.84	1.78	1.72	1.67	1.49	1.37	1.28	1.22	1.18	1.15	1.12	1.11	1.11
0.6	2.09	1.99	1.90	1.83	1.77	1.54	1.40	1.30	1.24	1.19	1.16	1.13	1.12	1.12
0.7	2.25	2.12	2.02	1.93	1.85	1.59	1.43	1.32	1.25	1.20	1.16	1.14	1.13	1.12
0.8	2.40	2.25	2.12	2.02	1.93	1.63	1.45	1.34	1.26	1.21	1.17	1.15	1.14	1.13
0.9	2.55	2.36	2.22	2.09	1.99	1.66	1.47	1.35	1.27	1.22	1.18	1.15	1.14	1.13
1.0	2.70	2.47	2.30	2.16	2.05	1.69	1.49	1.36	1.28	1.22	1.18	1.15	1.14	1.13
1.5	3.33	2.92	2.63	2.42	2.26	1.78	1.54	1.40	1.30	1.24	1.19	1.16	1.14	1.14
2.0	3.82	3.22	2.84	2.58	2.38	1.83	1.57	1.41	1.31	1.25	1.20	1.17	1.15	1.15
3.0	4.50	3.58	3.07	2.74	2.50	1.87	1.59	1.43	1.32	1.25	1.20	1.18	1.16	1.15
4.0	4.90	3.77	3.18	2.82	2.56	1.89	1.60	1.43	1.33	1.26	1.21	1.18	1.16	1.15
5.0	5.15	3.88	3.25	2.86	2.59	1.90	1.60	1.44	1.33	1.26	1.21	1.18	1.16	1.15
6.0	5.31	3.94	3.28	2.88	2.60	1.91	1.61	1.44	1.33	1.26	1.21	1.18	1.16	1.15
7.0	5.42	3.99	3.31	2.90	2.61	1.91	1.61	1.44	1.33	1.26	1.21	1.18	1.16	1.15
8.0	5.50	4.01	3.32	2.91	2.62	1.92	1.61	1.44	1.33	1.26	1.21	1.18	1.16	1.15
9.0	5.56	4.04	3.34	2.92	2.63	1.92	1.61	1.44	1.33	1.26	1.21	1.18	1.16	1.15
10.0	5.60	4.05	3.35	2.92	2.64	1.92	1.61	1.44	1.33	1.26	1.21	1.18	1.16	1.15

5 表の使い方

- 1) 荷重比は、表の単位より1桁下の単位まで計算しておく。
- 2) 計算しておいた荷重比にあてはまるものは表にないので、次のように比例計算する。

例

距離係数0.01荷重比0.44

表から荷重比0.40距離係数0.01の数値、1.74を求める。

次に、荷重比0.50距離係数0.01の数値、1.92を求め、その差0.18を求めておく。

荷重比0.44は、0.4に0.04を加えたものであるから、0.04にあたる増垂係数は、 $0.18 \times \frac{4}{10} = 0.07$ したがって求める増垂係数は、 $1.74 + 0.07 = 1.81$ となる。

- 3) 例で示した計算は表にある行間の数値の差が、0.02以上のものだけおこない。その差が0.01の場合は表の因子に近いものの値をとればよい。

6 表からの推定値と、理論値との差。

推定値と、理論値との差が最も大きい点で調べてみると、次のようであった。

条 件	荷重比	距 離 係 数			
		0.01	0.02	0.03	0.04
理 論 値		4.20	3.43	2.98	2.67
推 定 値	2.5	4.16	3.40	2.96	2.66
そ の 差		0.04	0.03	0.02	0.01

これからいえることは、誤差の最大値は、0.04で、距離係数の位置からして、表面に現われる数値は微小で、実用上支障のない範囲にある。

7 軌跡の補正係数表

表2 軌跡補正係数表 (弾性伸長のみ)

水平距離	傾斜角	中央垂下比	補正係数	水平距離	傾斜角	中央垂下比	補正係数	水平距離	傾斜角	中央垂下比	補正係数
500	15	0.02	2.06	800	15	0.03	1.35	1100	15	0.04	1.17
		0.03	1.48			0.04	1.23			0.05	1.13
		0.04	1.29			0.05	1.16			0.06	1.10
		0.05	1.19			0.06	1.12			0.07	1.08
		0.06	1.14			0.07	1.09			0.08	1.06
500	25	0.02	2.27	800	25	0.03	1.47	1100	25	0.04	1.18
		0.03	1.59			0.04	1.27			0.05	1.15
		0.04	1.36			0.05	1.19			0.06	1.12
		0.05	1.24			0.06	1.14			0.07	1.09
		0.06	1.19			0.07	1.11			0.08	1.08

8 表の使い方

- 1) ワイヤロープの径のちがいは、微小な差しかないので考えないことにする。
- 2) この表の条件からでるものは、推定しないことにする。
- 3) 中間値は、次の例によって推定する。

例

水平距離650m中央垂下比0.035傾斜角20°の補正係数は
 先づ、3つの因子が表から隔だたっている割合を計算する。

種 別	計 算 式
水平距離の割合	$(800m - 650m) \div 300m = 0.50$
傾斜角の割合	$(20^\circ - 15^\circ) \div 10^\circ = 0.50$
中央垂下比の割合	$(0.035 - 0.03) \div 0.01 = 0.05$

注 この計算は、補正係数の低い方からどれだけへだたっているかをみるため、水平距離は、800mから650mを引くことになる。

次に、それぞれの因子について、もととなる値と、それに加えられる値を計算して、それを加えて、推定値をだす。

先づ関係のある因子は、水平距離、傾斜角、中央垂下比の3つで、いずれも互いにかみあっているから、かみあいのある数値を拾うと8つある。

この8つを因子ごとにそろえて、次のように計算する。

も と と な る 因 子	かかわりのある 因 子	① へだたっている方の値	② もととなる 値	③ そ の 差	④ へだたっている割合	⑤ へだたっている 値
水 平 距 離	15°	0.03	500m	800m	0.45	0.50
		0.04	1.48	1.35		
	25°	0.03	1.29	1.23		
		0.03	1.59	1.42		
		0.04	1.36	1.27		
計		5.72	5.27		0.225	
傾 斜 角	500m	0.03	25°	15°	0.29	0.50
		0.04	1.59	1.48		
	800m	0.03	1.36	1.29		
		0.03	1.42	1.35		
		0.04	1.27	1.23		
計		5.64	5.35		0.145	
中 央 垂 下 比	500m	15°	0.03	0.04	0.69	0.50
		25°	1.48	1.29		
	800m	15°	1.59	1.36		
		15°	1.35	1.23		
		25°	1.42	1.27		
計		5.84	5.15		0.345	
合 計			⑥ 15.77			⑦ 0.715
推 定 値	$(⑥ + ⑦) \div \text{組の数}$ $(15.77 + 0.715) \div 12 = 1.374$				1.37	
計 算 の 手 順	① - ② = ③ ③ × ④ = ⑤					

9 理論値と推定値の差

理論値と推定値の差を、2～3の点で比べてみたところ、0.02以下であった。

したがって、6項の分を含めても4%ぐらいの誤差におさまっていて、実用する上の支障はないものと思われる。

許容荷重表について

1 この表のねらいと考え方

許容荷重は、使用するワイヤロープ径、水平距離、傾斜角、荷重数等、多くの因子によって変わり、正確には個々の条件をあてはめて計算しなければならない。

架空索をつかう現場の状況は、運ぶものの重さを測ることのできない場合が多く、また従事する人のなかには、自分の経験によって、荷重を決めるものもある。安全作業をすすめるには、精度を犠牲にしても、大まかなよりどころとなるものが必要と考えられる。

この表は、条件を固定して、あらい網目をかぶしたもので、まだ網目があらく、充分とはいえない。この点については順次補正していきたい。

2 因子と条件

水平距離	傾斜角	荷重数	撿器間隔係数	ロープ径	構成種類
500m	15°	2荷	0.60	6.3~26.0mm	C/LA種
	25				
800	15	3	0.37	10.0~26.0	〃
	25				
1100	15	4	0.27	12.5~26.0	〃
	25				

3 計算の方法

1) この計算は、加藤誠平博士、堀高夫博士¹⁾のものによった。

2) 図表のつかえるものは図表を、つかえないものは計算した。

3) 補正は、弾性伸長だけ加味した。

4) 弾性伸長係数は、10t/mm²をつかった。

5) 安全率は、2.7をとった。

6) 許容荷重は、10の単位まで計算して単位以下は切りすてた。また弾性伸長率を、0.0083までに止めたため、水平距離500m、傾斜角25°、中央垂下比0.02、のものについては許容荷重が安全率1杯になっていない。

4 許容荷重表

表3 許容荷重表

水平距離	荷重数および機器間隔係数	ロープ径	傾斜角	中央垂下比	許容荷重	摘要	水平距離	荷重数および機器間隔係数	ロープ径	傾斜角	中央垂下比	許容荷重	摘要
m	荷	mm	°		kg		m	荷	mm	°		kg	
500	2 q 0.60	6.3	15	0.02	90					25	0.02	340	
				0.03	100						0.03	370	
				0.04	120						0.04	440	
				0.05	140						0.05	510	
				0.06	160						0.06	600	
			25	0.02	80					15	0.02	450	
				0.03	90						0.03	500	
				0.04	110						0.04	590	
				0.05	130						0.05	700	
				0.06	150						0.06	820	
		8.0	15	0.02	140		25	0.02	430				
				0.03	160			0.03	470				
				0.04	190			0.04	560				
				0.05	220			0.05	650				
				0.06	260			0.06	760				
			25	0.02	140		15	0.02	580				
				0.03	150			0.03	650				
				0.04	180			0.04	770				
				0.05	210			0.05	910				
				0.06	240			0.06	1070				
10.0	15	0.02	230		25	0.02	560						
		0.03	250			0.03	620						
		0.04	300			0.04	730						
		0.05	350			0.05	850						
		0.06	410			0.06	990						
	25	0.02	220		15	0.02	730						
		0.03	240			0.03	820						
		0.04	280			0.04	980						
		0.05	330			0.05	1150						
		0.06	380			0.06	1350						
12.5	15	0.02	360		25	0.02	710						
		0.03	390			0.03	780						
		0.04	470			0.04	920						
		0.05	550			0.05	1070						
		0.06	650			0.06	1260						

水平距離	荷重数および機器間隔係数	ロープ径	傾斜角	中央垂下	許容荷重	摘要	水平距離	荷重数および機器間隔係数	ロープ径	傾斜角	中央垂下	許容荷重	摘要	
m	荷	mm	°		kg		m	荷	mm	°		kg		
		20.0	15	0.02	920		800	3 q 0.37	10.0	15	0.03	120		
				0.03	1010						0.04	160		
				0.04	1210						0.05	200		
				0.05	1430						0.06	250		
				0.06	1670						0.07	290		
			25	0.02	870					0.03	100			
				0.03	970					0.04	140			
				0.04	1140					0.05	180			
				0.05	1320					0.06	220			
				0.06	1550					0.07	250			
		22.4	15	0.02	1140						12.5	15	0.03	190
				0.03	1260								0.04	260
				0.04	1520								0.05	320
				0.05	1790								0.06	390
				0.06	2100								0.07	460
			25	0.02	1100							0.03	170	
				0.03	1210							0.04	230	
				0.04	1430							0.05	280	
				0.05	1650							0.06	340	
				0.06	1950							0.07	400	
24.0	15	0.02	1330			14.0	15	0.03	240					
		0.03	1460					0.04	320					
		0.04	1740					0.05	410					
		0.05	2060					0.06	490					
		0.06	2410					0.07	580					
	25	0.02	1270				0.03	210						
		0.03	1390				0.04	280						
		0.04	1640				0.05	350						
		0.05	1910				0.06	430						
		0.06	2240				0.07	500						
26	15	0.02	1560			16.0	15	0.03	310					
		0.03	1720					0.04	420					
		0.04	2070					0.05	530					
		0.05	2420					0.06	640					
		0.06	2830					0.07	750					
	25	0.02	1490				0.03	270						
		0.03	1640				0.04	370						
		0.04	1940				0.05	460						
		0.05	2250				0.06	560						
		0.06	2630				0.07	660						

水平距離	荷重数および機器間隔係数	ロープ径	傾斜角	中央垂下	許容荷重	摘要	水平距離	荷重数および機器間隔係数	ロープ径	傾斜角	中央垂下	許容荷重	摘要
m	荷	mm	°				m	荷	mm	°			
		18.0	15	0.03	390		1100	4 q 0.27	26.0	15	0.03	820	
				0.04	540						0.04	1130	
				0.05	670						0.05	1410	
				0.06	810						0.06	1700	
				0.07	950						0.07	2000	
			25	0.03	340					25	0.03	730	
				0.04	470						0.04	990	
				0.05	590						0.05	1230	
				0.06	710						0.06	1500	
				0.07	830						0.07	1750	
		20.0	15	0.03	480				12.5	15	0.04	130	
				0.04	670						0.05	190	
				0.05	830						0.06	240	
				0.06	1000						0.07	300	
				0.07	1180						0.08	350	
			25	0.03	420					25	0.04	100	
				0.04	580						0.05	160	
				0.05	730						0.06	210	
				0.06	880						0.07	250	
				0.07	1030						0.08	300	
		22.4	15	0.03	610				14.0	15	0.04	170	
				0.04	840						0.05	240	
				0.05	1050						0.06	310	
				0.06	1260						0.07	380	
0.07	1480			0.08	440								
25	0.03		530	25	0.04	130							
	0.04		730		0.05	200							
	0.05		910		0.06	260							
	0.06		1110		0.07	310							
	0.07		1300		0.08	370							
24.0	15	0.03	700	16.0	15	0.04	220						
		0.04	960			0.05	320						
		0.05	1200			0.06	400						
		0.06	1450			0.07	490						
		0.07	1700			0.08	570						
	25	0.03	620		25	0.04	170						
		0.04	840			0.05	260						
		0.05	1040			0.06	340						
		0.06	1270			0.07	410						
		0.07	1490			0.08	490						

水平距離	荷重数および搬器間隔係数	ロープ径	傾斜角	中央垂下比	許容荷重	摘要	水平距離	荷重数および搬器間隔係数	ロープ径	傾斜角	中央垂下比	許容荷重	摘要	
m	荷	mm	°				m	荷	mm	°				
	18.0	15		0.04	280					24.0	15	0.04	510	
				0.05	400							0.05	720	
				0.06	510							0.06	910	
				0.07	620							0.07	1110	
				0.08	720							0.08	1290	
		25		0.04	220							25	0.04	390
				0.05	330								0.05	580
				0.06	430								0.06	770
				0.07	520								0.07	930
				0.08	620								0.08	1100
	20.0	15		0.04	350			26.0	15	0.04	600			
				0.05	500					0.05	840			
				0.06	630					0.06	1070			
				0.07	770					0.07	1300			
				0.08	900					0.08	1510			
		25		0.04	270					25	0.04	460		
				0.05	400						0.05	690		
				0.06	530						0.06	910		
				0.07	640						0.07	1090		
				0.08	760						0.08	1300		
22.4	15		0.04	430										
			0.05	620										
			0.06	790										
			0.07	970										
			0.08	1120										
	25		0.04	340										
			0.05	500										
			0.06	670										
			0.07	810										
			0.08	960										

5 表のつかい方

1) 許容荷重とは、表にある条件のとき、安全率2.7をこえないで、最大に積載できる荷重をいう。荷重は、積荷、空搬器、曳索等の重量を合計したもので、搬器荷重にあたる。

2) 搬器間隔が、水平距離になおしたとき、300~325mの範囲にあるものについて、表からの推定のし方を例で示す。

ある因子を省略するときは安全側の値をとる。

たゞし、

搬器間隔を水平になおすとは、傾斜角15°のときの搬器間隔が330mのものは、

$$330\text{m} \times 0.966 = 319\text{m}$$

$$0.966 = \text{Cos}15^\circ$$

安全側になる因子は、

水平距離 長い方のもの。

中央垂下比 低い方のもの。

傾斜角 高い方のもの。

例1、概略値の推定のし方

ワイヤロープ径20mm 水平距離650m 中央垂下比0.044 傾斜角12° 水平になおしたときの搬器間隔310mのときは、ロープ径20mm 中央垂下比0.04、水平距離800m、傾斜角15°にあたる個所の値、670kgとなるが、これではあまりにも理論値とちがうので、1番かかわりあいの深い、水平距離についてだけ修正する、650mは、表のちょうど中間に当たるので、500mの同じ条件のもの1210kgをとって平均すると、940kgになる。

例2、さきへのべたやり方では、推定値があまりすぎると思いのときは次のようにする。

ロープ径 20mm

水平距離 650m

傾斜角 12°

中央垂下比 0.44

水平になおしたときの搬器間隔 310m

これは前の条件と全く同じです。この表からは、傾斜角および、搬器間隔のちがいは、表のそとになるので修正はできない。

そこで修正のきく、水平距離と、中央垂下比の2つについて、表からへだたっている割合を計算する。

種 別	計 算 式
水平距離の割合	$800\text{m} - 650\text{m} \div 300 = 0.50$
中央垂下比の割合	$0.044 - 0.04 \div 0.01 = 0.40$

この割合のだし方は、許容荷重の小さな方の条件からどれだけへだたっているかをみるので、まちがわないように。

次に、それぞれの因子について、もととなる値と、それに加えられる値を計算して、それを加えて推定値をだす。

先ず2つの因子に、からみあいのある数値を拾うと4つある。この4つを因子ごとにそろえて、次のように計算する。

もととなす因子	かかわりのある因子		①へだたっている方の値	②もととなる値	④その差	④へだたっている割合	⑤へだたっている値
水平距離	15°	0.04 0.05	500m	800m	1140kg	0.50	570kg
			1210kg	670kg			
計			1.430kg	830kg			
中央垂下比	15°	500m 800m	0.05	0.04	380kg	0.40	152kg
			1.430kg	1210kg			
計			830kg	670kg			
			2260kg	1880kg			
合計				⑥ 3380kg			⑦ 722kg
推定値	⑥+⑦÷組の数 (3380+722)÷4=1025.5					1020kg	
計算の手順	①-②=③ ③×④=⑤						

この条件のときの理論値は、1.060kgで推定値は、1020kg、40kgの差がある。

例3、表の条件のなかの中間値を正確に推定するやり方。

ロープ径 24mm

水平距離 600m

傾斜角 20°

中央垂下比 0.035

水平になおしたときの搬器間隔 300m

これは前の条件のものに比べ、傾斜角も、表からの修正ができるので、これも加えられる。

まえと同じように、表からへだたっている割合を計算する。

種別	計算式
水平距離の割合	$(800\text{m} - 650\text{m}) \div 300\text{m} = 0.50$
傾斜角の割合	$(25.0^\circ - 20.0^\circ) \div 10^\circ = 0.50$
中央垂下比の割合	$(0.035 - 0.030) \div 0.01 = 0.50$

やはり、この計算は、表の低い方の値をもとにするから、これからどれだけへだたっているかをみるため、傾斜角は、25°から20°を引く。

次に、3つの因子にからみ合いのある数值を捨ると、8つになる。これを前のように計算する。

も と と な る 因 子	かかわりのある 因 子		① へだたっ ている方 の値	② もとな る値	③ そ の 差	④ へだたっ ている割 合	⑤ へだたっ ている値
水 平 距 離	15° 25	0.03 0.04 0.03 0.04	500m	800m	3,110kg	0.50	1,555kg
			1,460kg	700kg			
			1,740	960			
			1,390	620			
			1,640	840			
計			6,230	3,120			
傾 斜 角	500m 800	0.03 0.04 0.03 0.04	15°	25°	370kg	0.05	185kg
			1,460kg	1,390kg			
			1,740	1,640			
			700	620			
			960	840			
計			4,860	4,490			
中 央 垂 下 比	500m 800	15° 25 15 25	0.04	0.03	1,010kg	0.05	505kg
			1,740kg	1,460kg			
			1,640	1,390			
			960	700			
			840	620			
計			5,180	4,170			
合 計			16,270	⑥ 11,780			⑦ 2,245
推 定 値	(11,780kg + 2,245kg) ÷ 12 = 1116.8kg					1,160kg	

推定値は、1160kgで、理論値と一致する。

3) 水平になおしたときの搬器間隔が、300 mより大きいときと、小さいときは次の係数をかけて修正する。

水平になおしたときの 搬 器 間 隔	修 正 係 数
300m ~ 325m	表で推定した値
325 ~ 350	表で推定した値 × 1.07
350 ~ 375	// × 1.14
375 ~ 400	// × 1.20
400 ~ 425	// × 1.26
300 ~ 275	// × 0.93
275 ~ 250	// × 0.87

この表は、許容荷重が法できめられた、安全率1杯の計算になっているので、何れも最低点で計算してある。

あ と が き

荷重点の軌跡の補正係数は、傾斜角5°と水平距離200mを表に入れると、ほぼ使えるものになる。

しかし、水平距離200 mを計算するには、中央垂下比を非常に小さくとる必要がでてきて、このとき

の索の彈性伸長率は、はなはだ高くなる。この許容点をどこでおさえたらよいかわからない。

許容荷重表は、最も力を入れてつくったものであるが、因子が複雑にからみ合い、充分な成果がえられなかった。

この荒い網目のなかでは、安全側に立つと1割位の誤差が混入してしまう。

しかし、補正計算しないものに比べると、はるかに高い精度になっている。

誤差は今後、傾斜角 5° と、搬器間隔（水平になおしたとき）を、50m毎のものを4つ入れると、誤差を1%ぐらいにおさえられる。

許容荷重の正確に近い計算は、表がそろろうと、できるが、今までに示したように、3因子だけで、8つのからみあう数値ができ、これを3回、因子ごとに整理して計算しなければならない。これに搬器間隔の1因子を入れるとさらに複雑になる。搬器間隔は、こん度のような係数をつかって、計算の複雑化をさけていきたいと思っているが、このような計算をするのでは、表の目的を達したとはいえない。そこで、影響の少ない因子については、表に近い数値をそのままつかって、影響の多い因子、1~2を比例計算して、5~6%の誤差を承知のうえで、すみやかに許容荷重を推定する方向にもっていきたい。

文 献

- 1) 集運機架線技工本：林業労働災害防止協会編，1966。

