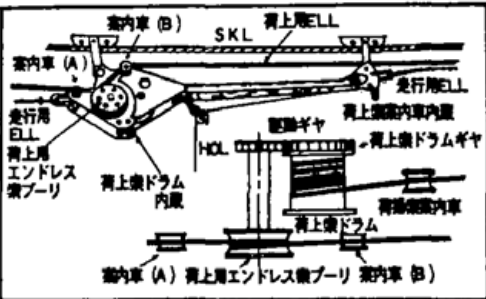
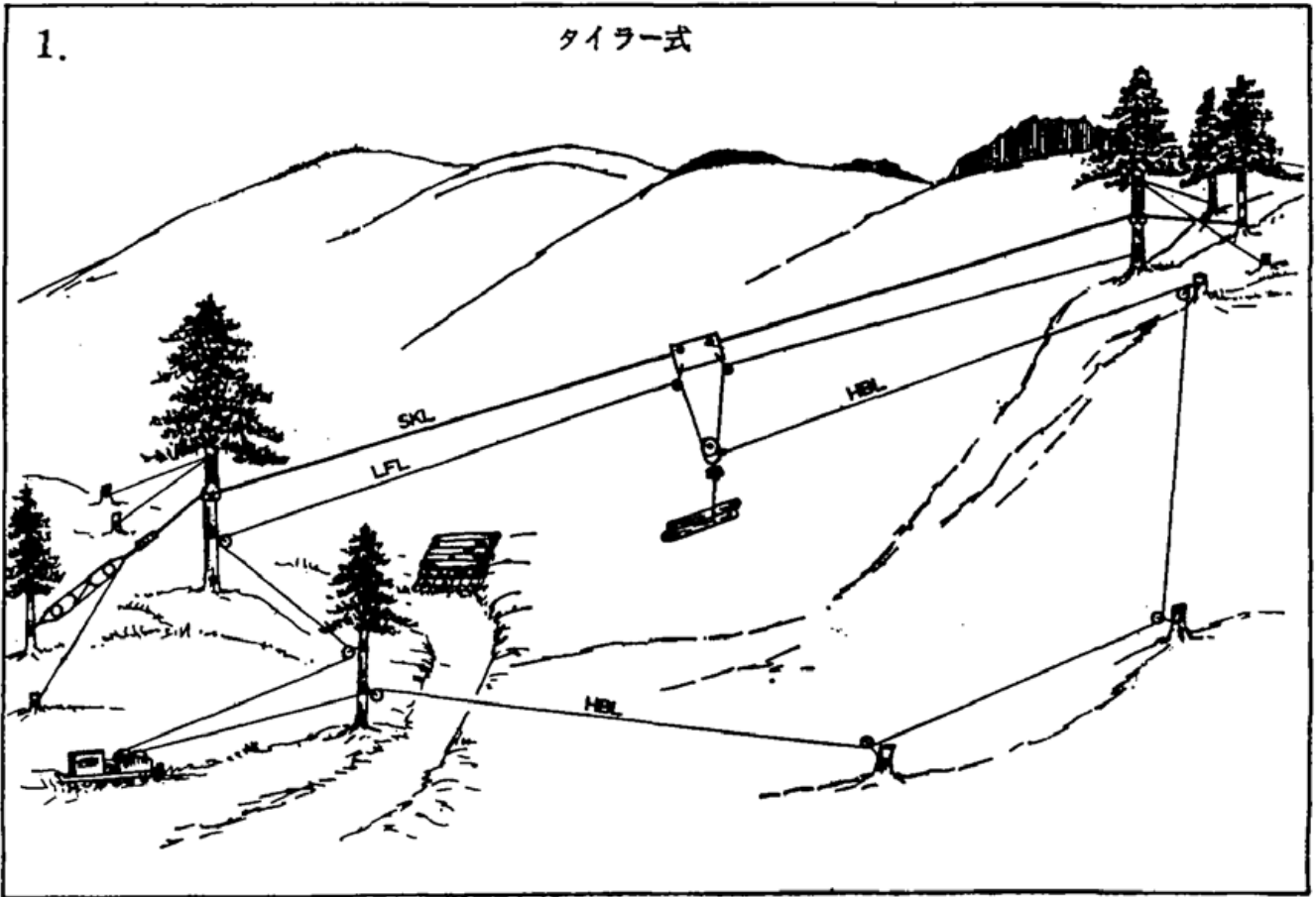


機械集材装置
運材索道 鋼索安全係数計算の手順

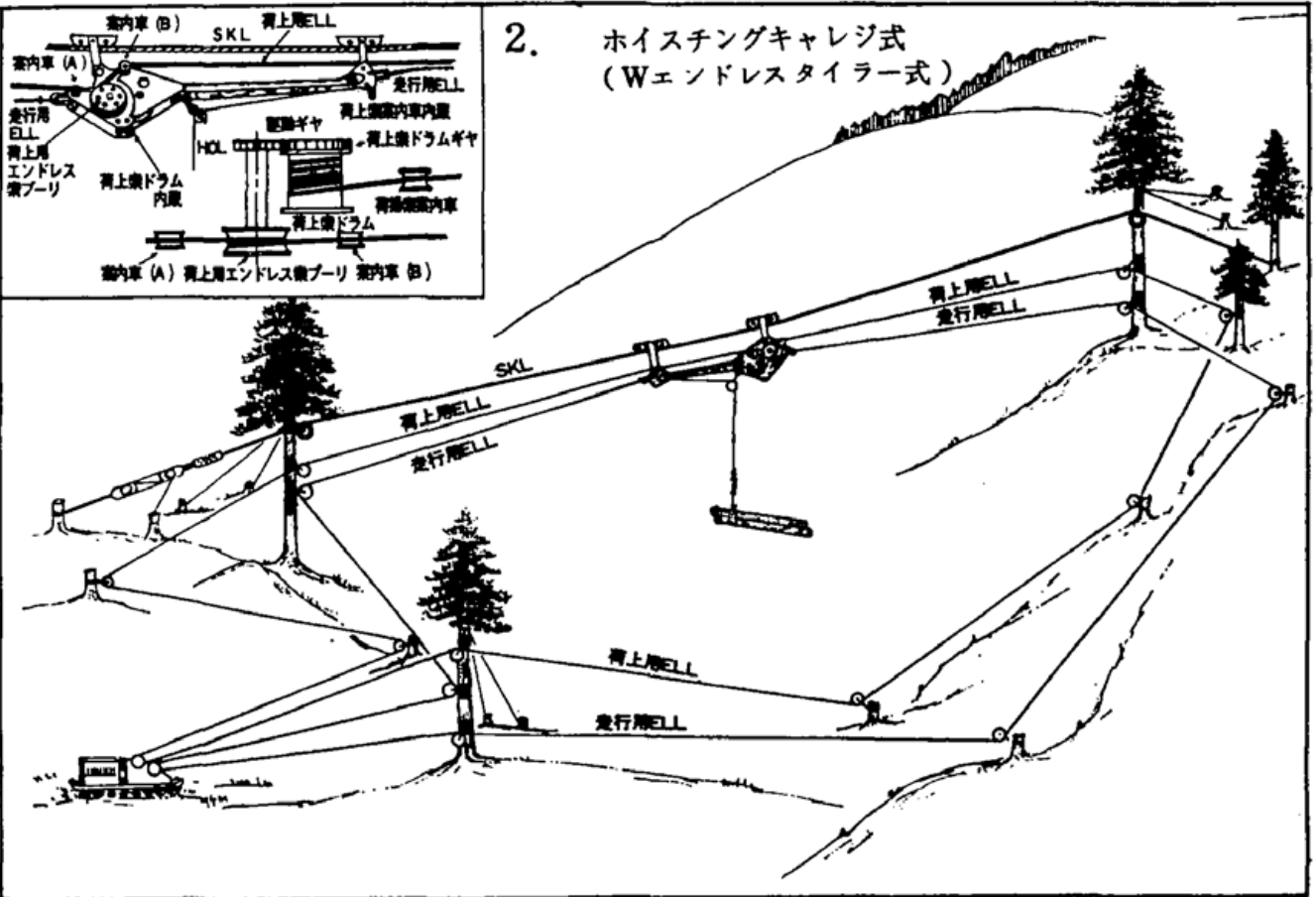
徳島県林業総合技術センター

1.

タイラー式

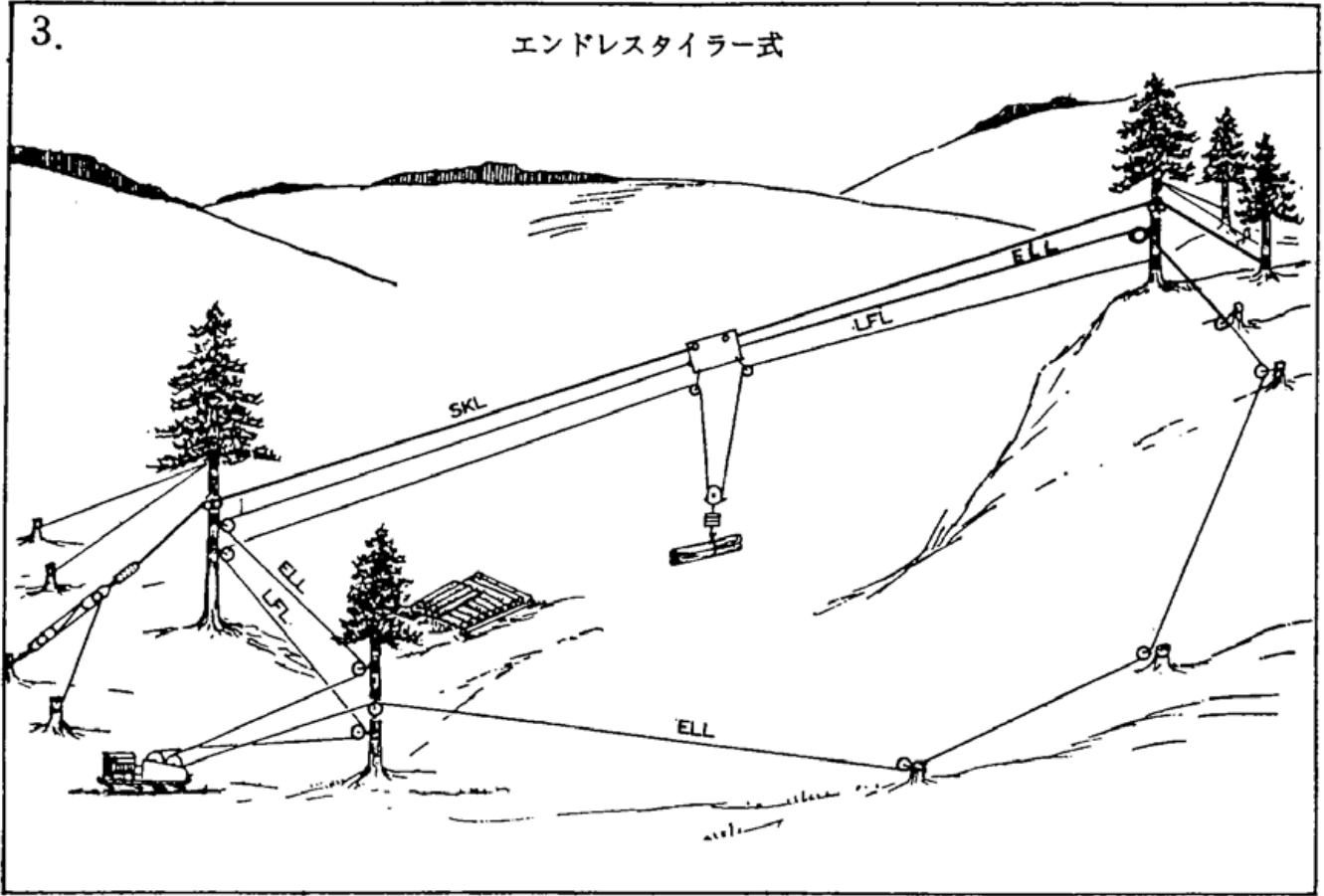


2. ホイスティングキャレージ式
(Wエンドレスタイラー式)



3.

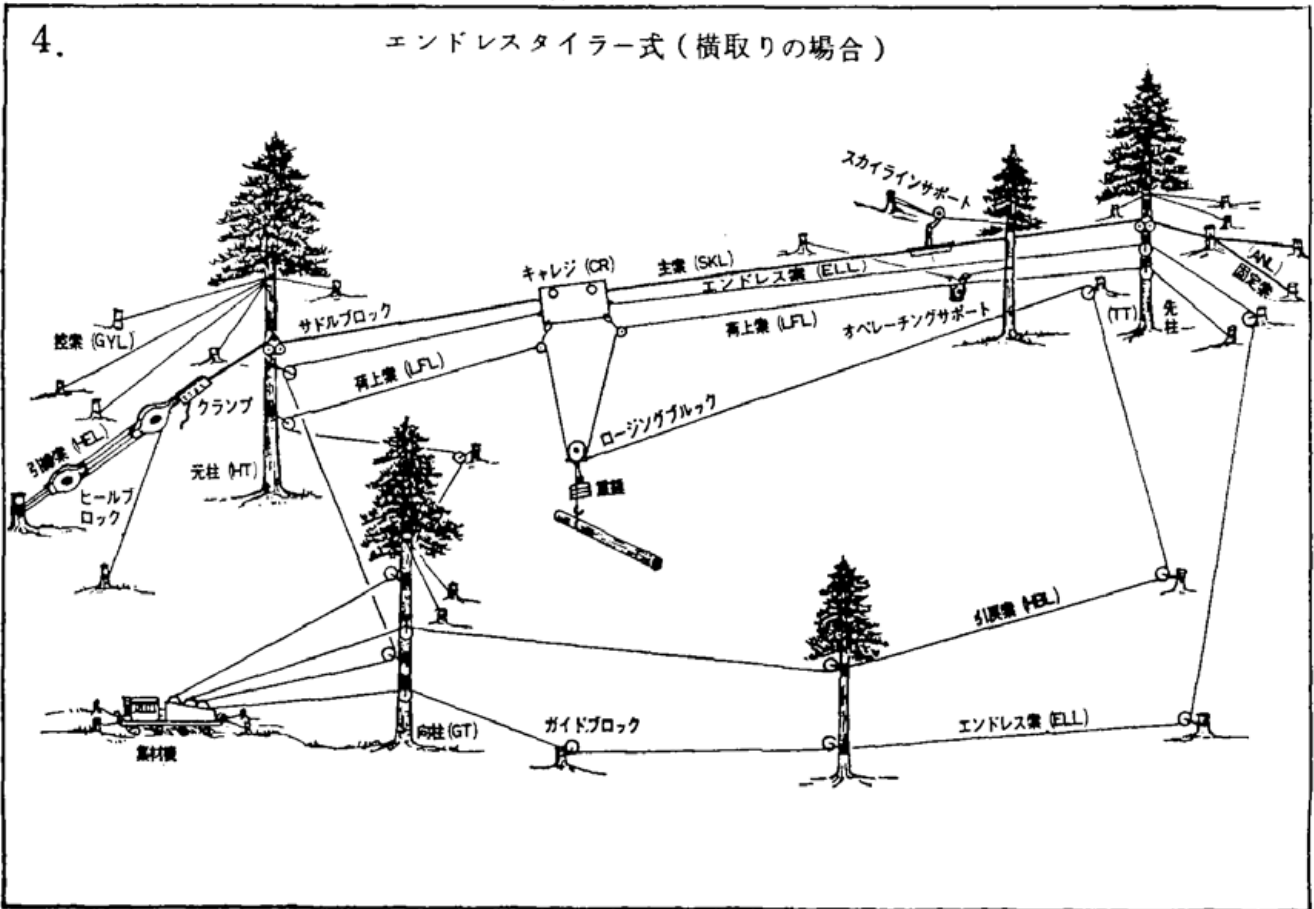
エンドレスタイラー式



(3)索張図例とその用語

4.

エンドレスタイラー式 (横取りの場合)



参 考 例

様式第20号

(85条、86条関係)

機械等設置届

事業の種類		事業場の名称	林業総合技術センター
設 置 地	那賀郡鷲敷町大字和食郷字 南川59-1	主たる事業所 の所在地	徳島市南庄町5丁目69 電話(632)4237番
計画の概要	素材搬出 約 m ³		
電気使用設備 の定格容量	Kw	常時使用する 労働者数	
工事着手 予定年月日		工事落成 予定年月日	

年 月 日

事業者職氏名

㊞

労働基準監督署長 殿

備考

1. 表題の「建設物」及び「機械等」並びに「設置」、「移転」及び「変更」のうち、該当しない文字をまっ消すること。
2. 「事業の種類」の欄は、次の業種を除き、日本標準産業分類の中分類により記入すること。化学調味料製造業、動植物油脂製造業、紡績業、染色整理業、紙加工品製造業、セロファン製造業、新聞業、出版業、製本業、印刷物加工業、自動車整備業、機械修理業。
3. 「計画の概要」の欄は、建設物又は機械等の設置、移転又は変更の概要を簡潔に記入すること。

(86条関係)

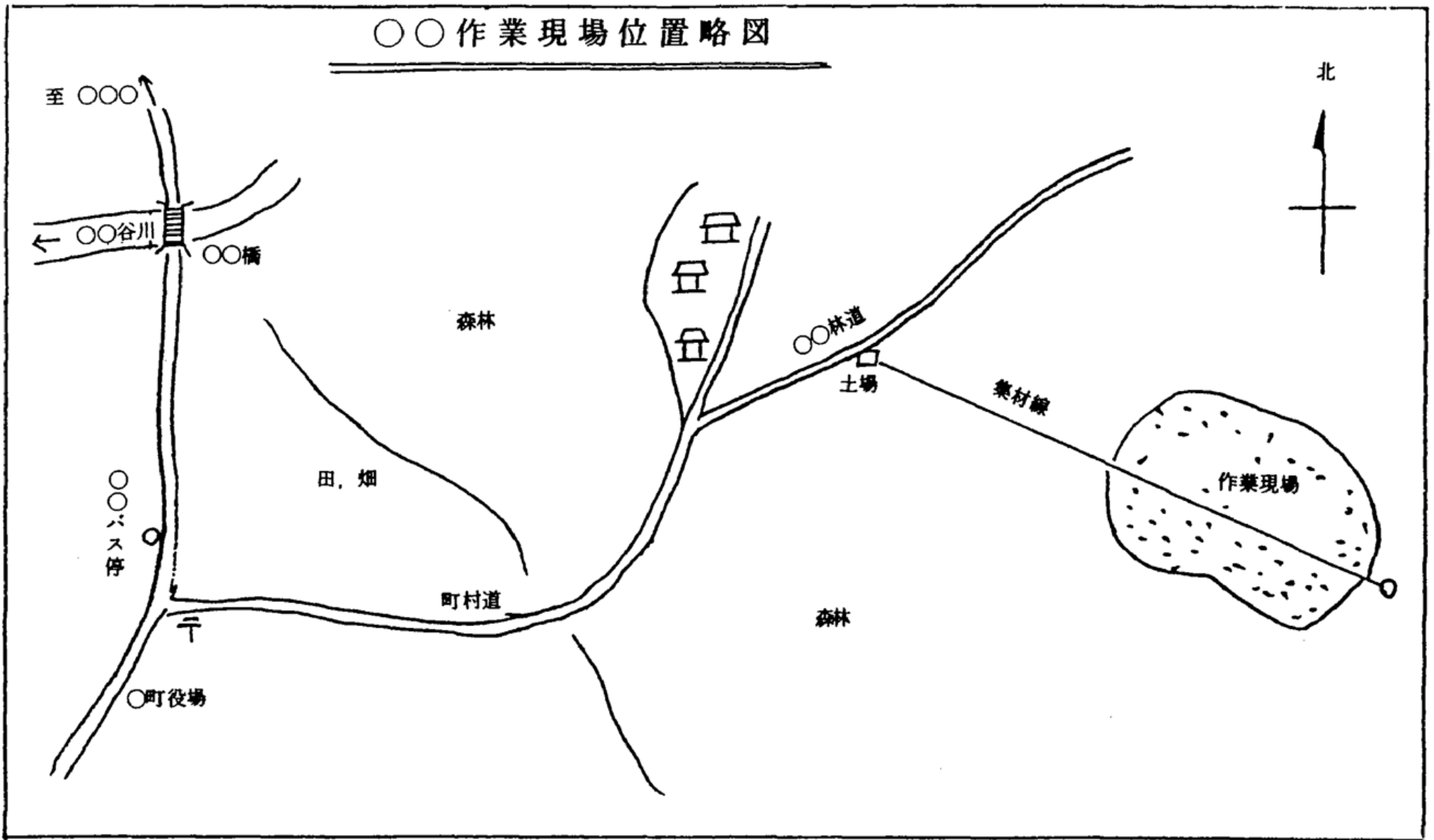
機械集材装置設置届付表

索張り方式		エンドレスタイラー式		
最大使用荷重		1,100 (内, 木材650) kg	支間斜距離	777 m
鋼索の種類		構造	直径	破断荷重
主索		6×7 C/L A種	20 mm	24,200 kg
作業索	巻上索	6×19 % A種	10	5,500
	エンドレス索	6×19 % A種	10	5,500
	引戻索			
	えい索			
計算書 安全係数を参照	主索	2.72 ≥ 2.70		
	巻上索	12.9 ≥ 6.00		
	エンドレス索	4.88 ≥ 4.00		
	えい索			
集材機	型式	製作所 AB 2型 3胴集材機		
	定格出力	30 PS		
	最大けい引力	2トン		
設置期間		年 月 日 ~ 年 月 日		

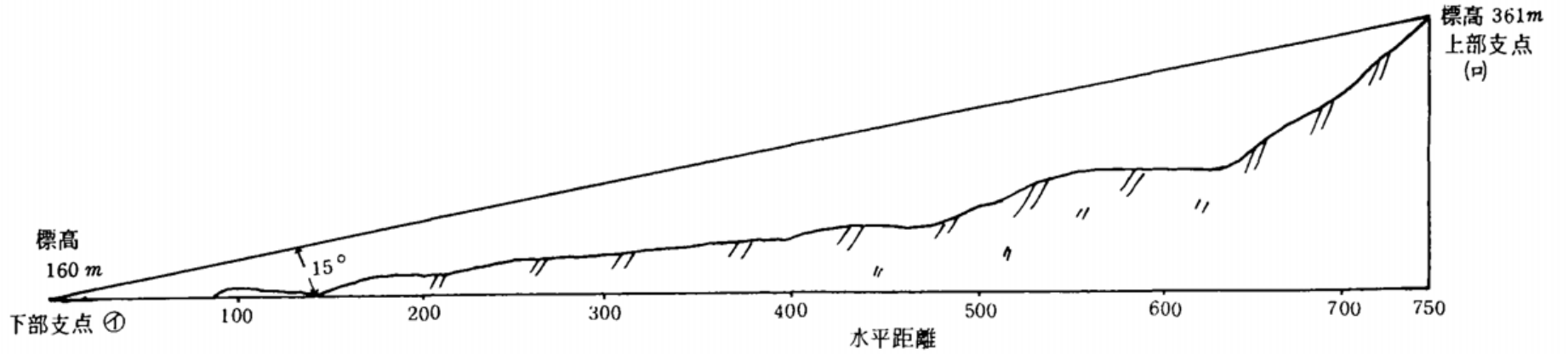
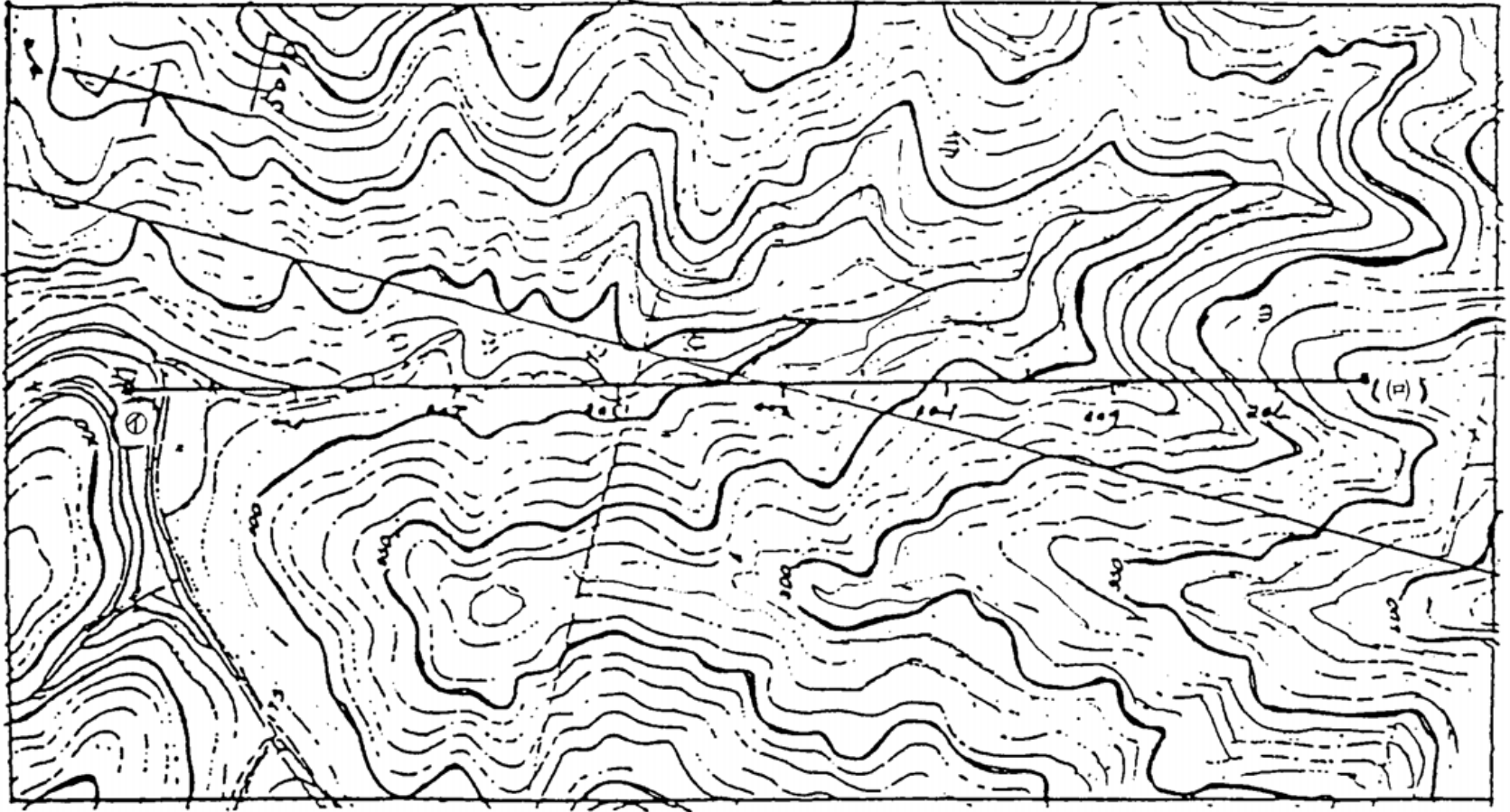
(備考)

1. 強度計算書（鋼索安全係数計算書）を添付すること。
2. 配置図を添付すること。
3. この付表は、原動機の定格出力7.5Kw（10馬力）をこえるものについて作成すること。

○○作業現場位置略図



等高線図からの傾斜角の求める方法
水平距離



機械集材装置 鋼索安全係数計算書

I 基本事項 (索張り方式 エンドレス
タイラー式)

支間	(1) 水平距離 $\ell_0 = 750 \text{ m}$	(2) 傾斜角 $\alpha = 15^\circ$	(3) 斜距離 ($\ell_0 / \cos \alpha$) $\ell = 777 \text{ m}$	(4) 高低差 ($\ell_0 \times \tan \alpha$) $h = 201 \text{ m}$	(5) 主索原索垂下比 $s_0 = 0.045$
----	--------------------------------------	--------------------------------	--	--	------------------------------

鋼索	用途	構成種類	索径	(6) 保証破断力	(7) 1 mあたり重量	(8) 重量 [(7) × (3)]
主索		6 × 7 C/L A	20 mm	B = 24,200 kg	P = 1.48 kg/m	W = 1,150 kg
荷上索 (引寄索)		6 × 19% A	10 mm	B ₁ = 5,500 kg	P ₁ = 0.364 kg/m	W ₁ = 283 kg
引寄索・エンドレス索		6 × 19% A	10 mm	B ₂ = 5,500 kg	P ₂ = 0.364 kg/m	W ₂ = 283 kg

荷重	(9) 積荷重量 P _o	空搬器重量 P _c	作業索重量・W'	(10) 搬器 (設計) 荷重 P
	650 kg+	167 kg+	283 kg+	1,100 kg

空搬器内訳

キャレッジ 40 kg

ロージング 10

スリングロープ 117

重錘 117

$$\left(\begin{array}{l} \text{タイラー式 } W = \frac{W_1'}{2} + \frac{W_2'}{4} \quad \text{エンドレスタイラー式 } W = \frac{W_1'}{2} + \frac{W_2'}{2} \\ \text{フォーリングブロック式 } W = \frac{W_1'}{4} + \frac{W_2'}{4} \quad \text{エンドレス式 } W = \frac{W_2'}{2} \quad \text{スナッピング式 } W = \frac{W_1'}{4} \end{array} \right)$$

(11) 支点変位量 $\Delta l = () \text{ m}$ (12) 支点変位率 $\Delta d = \Delta l / l = \left(\frac{1}{1000} \right) \dots 0.001$

II 主索安全係数の計算

(13) 全荷量	$(W + P)$	= 2,250 kg
(14) 荷重比	$n = \frac{(10) P}{(8) W}$	= 0.957
(15) 垂下比当値係数	Z ₁ [(n) 表14-イ]	0.760

補正係数の計算 → (21) 補正計算をしないときは $\epsilon = 1 \rightarrow (16)$

(16) 補正垂下比	$s = \frac{(5) s_0 \times (21)}{(8) W}$	= 0.045
(17) 当値垂下比	$s_1 = \frac{(15) Z_1 \times s}{(8) W}$	= 0.0342
(18) 最大張力係数	ϕ_1 [(α・s ₁) 表13]	3.95
(19) 最大張力	T ₁ = (W+P) × ϕ_1	= 8,888 kg
(20) 安全係数	N = $\frac{(6) B}{T_1}$	= (2.72) ≥ 2.7

(21) 補正係数の計算

無索負荷向力	最大張力係数	ϕ_0 [(α・s ₀) 表13]	3.04
	最大張力	T ₀ = W × ϕ_0	= 3,495 kg
負(無索補張力)	当値垂下比	$s_1 = \frac{(15) Z_1 \times (5) s_0}{(8) W}$	= 0.0342
	最大張力係数	ϕ_1 [(α・s ₁) 表13]	3.95
	最大張力	T ₁ = (W+P) × ϕ_1	= 8,888 kg
弾性伸長率	張力差	T _d = T ₁ - T ₀	= 5,393 kg
	張力差 1 tあたり	λ [(索径) 表23]	0.00063/t
	弾性伸長率	$\Delta e = \lambda \times T_d$	= 0.0034
補正係数	弾性伸長に対するもの	ϵe [(α・s ₀ ・ Δe) 表24]	= 1.16
	支点変位に対するもの	ϵd [(α・s ₀ ・ Δd) 表25]	1.10
	総合	$\epsilon = \epsilon e \times \epsilon d$	= (1.276) → (16)

III 作業索安全係数の計算

(イ) 荷上索又は引寄索

(22) 最大巻上揚程	h'	100 m
(23) ロージングブロック荷重	P _l	木材, ロージングブロック重量及び重錘重量の合計 650+10+117 = 777 kg
(24) ロージングブロックにかかる索の本数	n _o	2
(25) 最大張力	T _i	$\frac{777/\sqrt{2} + 0.364 \times 100}{2} + P_{li} \times h'$ = 426 kg
(26) 安全係数	N	$\frac{(6) B_i}{T_i}$ = (12.9) ≥ 6.0

(ロ) 引戻索又はエンドレス索

① 荷重けん引力 T_p 1,100 × 0.259 × 1.4

(27) 荷重けん引力	T _p	$\frac{(10) P \times (s_0 \times \epsilon) \times 1.4}{(8) W}$ = 399 kg
-------------	----------------	---

② エンドレス索基礎張力 T_{o'} (エンドレスタイラー式以外は不要)

(28) 基礎垂下比	s'	$\frac{(16) s_0 \times (1.2 \sim 1.3)}{(8) W}$ = 0.054
(29) 最大張力係数	ϕ_0'	[(α・s') 表13] = 2.57 kg
(30) 基礎張力	T _{o'}	$\frac{(8) W_2'}{2} \times \phi_0'$ = 727 kg

③ 最大張力

(31)	タイラー式	T ₂	$\frac{(27) T_p \times 1.4}{(8) W_2'}$ = kg
	エンドレスタイラー式	T ₂	$\frac{(27) T_p + (30) T_{o'}}{(8) W_2'}$ = 1.126 kg
	フォーリングブロック式	T ₂	$\frac{(27) T_p + (25) W_1'}{(8) W_2'}$ = kg
	エンドレス式	T ₂	$\frac{(27) T_p + (25) W_1'}{(8) W_2'}$ = kg
(32)	安全係数	N	$\frac{(6) B_2'}{T_2}$ = (4.88) ≥ 4.0
	エンドレス式のエンドレス索では		= () ≥ 6.0

備考 1 I 基本事項の「索張り方式」欄には、タイラー式、エンドレスタイラー式、フォーリングブロック式、エンドレス式又はスナッピング式の該当文字を記入すること。

2 I 基本事項の鋼索の「構成種類欄」には、たとえば「6 × 7, C/L A種」のように記入すること。

3 (12) 「支点変位率 Δd」については、支点変位量 Δℓ の実測が困難なときは、 $\Delta d \leq \frac{1}{1000}$ の値を用いてさしつかえない。

4 「表」とは、「集材材架線技士教本」の表をいうこと。

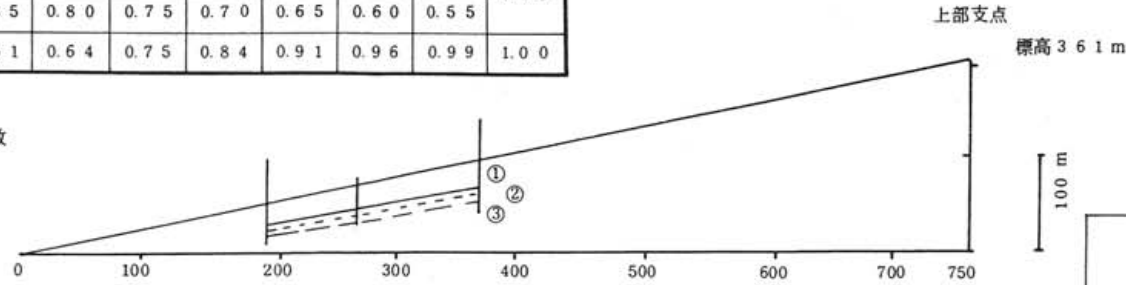
原索線形及び荷重軌跡曲線

線形係数表

距離係数 K	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50
	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60	0.55	
線形係数 m	0.19	0.36	0.51	0.64	0.75	0.84	0.91	0.96	0.99	1.00

K ... 水平距離を $\frac{1}{20}$ にした係数
 m ... Kの値に対する線形係数
 $m = 4(K - K^2)$

標高 160 m



作 図 要 領

距離係数 K	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	1.00	(線形係数表のKの係数)
水平距離 X	37.5	75.0	112.5	150.0	187.5	225	262.5	300.0	337.5	375.0	412.5	450.0	487.5	525.0	562.5	600.0	637.5	675.0	712.5	750.0	$\frac{1}{20}$ の距離 $\frac{750m}{20} = 37.5m$
線形係数 m	0.19	0.36	0.51	0.64	0.75	0.84	0.91	0.96	0.99	1.00	0.99	0.96	0.91	0.84	0.75	0.64	0.51	0.36	0.19		線形係数表のmの係数 左上の表より
原索線形 ① f x	6.4	12.2	17.2	21.6	25.4	27.1	30.8	32.5	33.5	33.8	33.5	32.5	30.8	27.1	25.4	21.6	17.2	12.2	6.4		垂下量 $33.8m \times$ 線形係数 $33.8 \times 0.99 = 33.46 \dots 33.5$ $33.8 \times 0.96 = 32.45 \dots 32.5$
増垂係数 r	2.026	1.676	1.482	1.359	1.276	1.218	1.178	1.152	1.137	1.132	1.137	1.152									負荷索増垂係数算出表 ... 附表 ... 1・2ページ (荷重比 n 0.957 に対する K の場所)
負荷索線形 ② f D				32.41	36.28		38.26														増重係数 \times 垂下量 $\frac{r}{f x}$ $1.132 \times 33.8 = 38.26m$
補正係数 ε				1.276	1.276		1.276														補正計算した係数 ... 10ページ参照 (総合εの1.276のこと)
補正線形 ③ f D'				41.36	46.29		48.82														補正係数 \times 負荷索 $\frac{\epsilon}{f D}$ $1.276 \times 38.26 = 48.82m$
支 間 l o	750 m																				

機械集材装置 鋼索安全係数計算書の説明

I 基本事項 (索張り方式 エンドレスタイラー式)
支間

(1)	水平距離	l_0	実測または等高線図 ($\frac{1}{5000}$ 縮尺) によって求める。	750 m
(2)	傾斜角	α	実測図または等高線図から断面図を書きこれより求める。	15 度
(3)	斜距離	l	水平距離 $\cos \dots 15^\circ = \frac{750\text{m}}{0.966} \dots$ (三角函数表より求める) 附表13ページ	777 m
(4)	高低差	h	$l_0 \times \tan 750\text{m} \times 0.268 \dots$ (三角函数表より求める) 附表13ページ	201 m
(5)	主索原索垂下比	S_0	林業架線では、主索はかなり緊張した状態で使用され、普通、原索中央垂下比は、 $S_0 = 0.025 \sim 0.050$ の場合が多い。	0.045

鋼索 (ワイヤロープ) …… 附表1ページ参照

用途	構成種類	索径	(6) 保証破断力	(7) 1 m 当り重量	(8) 重量 [(7) × (3)]
主索	6 × 7C ₁ A種	20 mm	B = 24200 kg	P = 1.48 kg	W = 1.48 kg × 777 m 1,150 kg
荷上索	6 × 19%A種	10	B' ₁ = 5500	P' ₁ = 0.364	W' ₁ = 0.364 × 777 283
エンドレス索	6 × 19%A種	10	B' ₂ = 5500	P' ₂ = 0.364	W' ₂ = 0.364 × 777 283

(参 考)

イ 鋼 索

主索の安全係数を確保することと、主索の輪圧張力比を一定限度内に留める等、主索の耐久力を図るよう必要な大きさ、種類を検討し、決定する。

輪圧張力比 r

主索最大張力の設計計算を行なうにあたって、ワイヤロープの大きさ、種類主索原索垂下比をあらかじめ定める必要があるが、これを定める場合、労働安全衛生規則の基準値を満たすことや、積荷が地表に接触しないよう考慮することは勿論、索の耐久力を維持するよう配慮しなければならない。

これには一方法として、主索に加わる搬器走行車輪の圧力と索張力の比（輪圧張力比）を一定限度内にとどめることが望ましい。

$$r = \frac{p}{T} \leq \frac{1}{30} \sim \frac{1}{50}$$

p ：搬器（設計）荷重

j ：搬器走行車輪数

T ：索の最大張力

ロ 鋼索の保証破断力 B kg

ワイヤロープの切断荷重、及び、重畳の表より求める。但し、切断荷重は、中古品の易合、その使用程度により、10%～20%減じた数値を用い安全を図りたいものである。

荷 重

(9) 積 荷 重 量 P_o	空 搬 器 重 量 P_c	作 業 索 重 量 W	(10) 搬 器 (設 計) 荷 重 P
650 kg + スギ生材 0.65~0.70 m ²	167 kg + 内訳 キャレジ 40 kg ロージング) 10 kg スリングロープ 重 錘 117 kg	283 kg = 荷上索 $\frac{283}{2} = 141.5$ エンドレス索 $\frac{283}{2} = 141.5$	1,100 kg $P_o + P_c + W$ 650 167 283

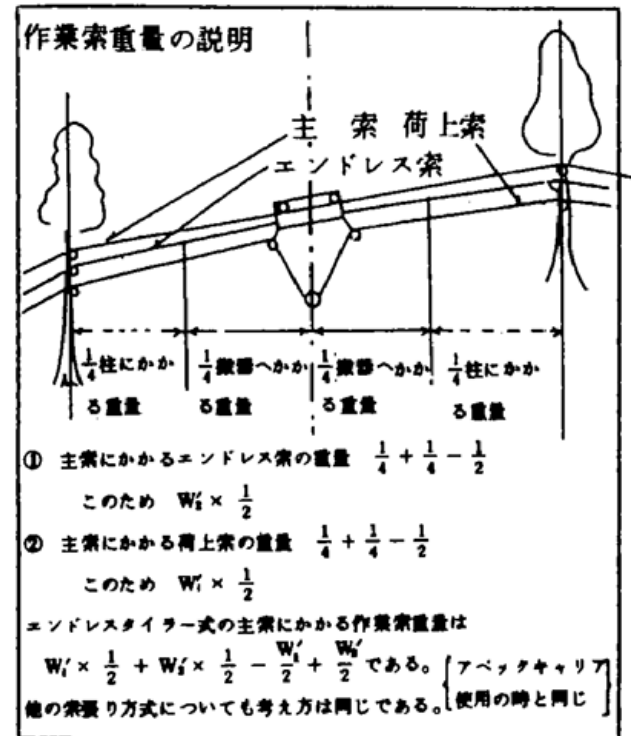
—
二
—

積荷重量 (木材 1 荷当りの重量) P_o kg
樹種別の木材単位重量表より算出する。

.....附表11ページ

空搬器重量 P_c kg
キャレジ、ガイドブック、ロージングブロック、ロージングフック、バラスト (重錘、たいこ)、スリング、その他、以上の器材の重量をカタログ等により調べ合計する。

また、「アベックキャリア」使用の場合はドラムに巻かれるワイヤロープの重量も含めること。



(11) 支点変位量 $\Delta l = (\quad) \text{ m}$ …… 実測は困難である。

(12) 支点変位率 $\Delta d = \Delta l / l(3) = \frac{\text{(11)の支点変位量}}{\text{(3)の斜距離}}$ 上記のことから $\frac{1}{1000} = 0.001$ を適用する。

II 主索安全係数の計算

(13) 全 荷 重	(8)の主索重量W + (10)の搬器(設計)荷重 P 1 1 5 0 kg + 1, 1 0 0		2, 2 5 0 kg						
(14) 荷 重 比	n	$\frac{\text{(10)の搬器(設計)荷重 P}}{\text{(8)の主索重量 W}} = \frac{1, 1 0 0 \text{ kg}}{1, 1 5 0 \text{ kg}}$	0. 9 5 7						
(15) 垂下比当値係数	Z 1	<p>〔(n)表14のイ〕 垂下比当値係数表により n (14) = 0. 9 5 7 に対する値を求める。</p> <table border="1" data-bbox="826 991 1090 1246"> <thead> <tr> <th>n</th> <th>Z 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0. 9 4</td> <td>0. 7 6 3</td> </tr> <tr> <td>0. 9 6</td> <td>0. 7 6 0</td> </tr> </tbody> </table> <p>附表5ページ参照 > この差が小さいので 0. 7 6 0 を採用する。</p>	n	Z 1	0. 9 4	0. 7 6 3	0. 9 6	0. 7 6 0	0. 7 6 0
n	Z 1								
0. 9 4	0. 7 6 3								
0. 9 6	0. 7 6 0								

補正係数の計算→(21)

補正計算をしないときは $\epsilon = 1 - (16)$

				無補正 イ									
(16)	補正垂下比	S	(5) 主索原索垂下比 × (21) $S_0 \times \epsilon$ 0.045 × 1	0.045									
(17)	当値垂下比	S1	(15) Z1 × S ……上記の(16)のこと 0.760 × 0.045	0.0342									
(18)	最大張力係数	∅1	(2) [(α , S1)表13] 表13の最大張力係数表(附表2~4ページ参照)より(2)の傾斜角15度, 当値垂下比S1 0.0342に対する値を求める。 表の見方 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">$\alpha \backslash S$</td> <td style="text-align: center;">……</td> <td style="text-align: center;">0.034</td> <td style="text-align: center;">0.035</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">∴ 1500</td> <td></td> <td style="text-align: center;">3.97</td> <td style="text-align: center;">3.86</td> </tr> </table>	$\alpha \backslash S$	……	0.034	0.035	∴ 1500		3.97	3.86	3.95	
$\alpha \backslash S$	……	0.034	0.035										
∴ 1500		3.97	3.86										

(19)	最大張力	T1	(13) $(W + P) \phi 1 \dots\dots$ 上記の最大張力係数 $2,250 \text{ kg} \times 3.95$	kg 8,888	
(20)	安全係数	N	(6)主索の保証破断力 / T1 (19)の最大張力 $\frac{24,200 \text{ kg}}{8,888 \text{ kg}}$ 労働安全衛生規則に定められた <u>2.7</u> より小さい場合には、次の方法のいずれかにより再検算をして2.7より大きくなるようにしなければならない。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 支点変位，弾性伸長による補正計算をするか。 2. 主索径の太いものか，破断強度の大きいワイヤロープを使用するか。 3. 積荷の量を減ずるか。 4. 中央垂下比を大きくするか。 	2.72	

Ⅲ 作業索安全係数の計算

イ 荷上索または引寄索

(22)	最大巻上揚程	h' 荷吊り箇所からキャレジまでの一番高い所の距離		100 m
(23)	ロージングブロック 荷重	P1	木材 650kg + ロージングブロック及びスリング 10kg + 重錘 117kg	777 kg
(24)	ロージングブロック にかかる索の本数	no		2 本
(25)	最大張力	Ti	(23) (24) (7) (22) $\frac{P1}{no} + Pi h'$ $\frac{777\text{kg}}{2} + 0.364\text{kg} \times 100\text{m}$ (荷上索1m当り)	426 kg
(26)	安全係数	(6) 荷上索の保証破断力 $\frac{Bi}{Ti} \quad (25)$ $\frac{5,500\text{kg}}{426\text{kg}} =$ 安全衛生規則で6.0以上と定められている		12.9

ロ エンドレス索

① 荷重けん引力 Tp

(27)	荷重けん引力	Tp	(10) P (sin α) …附表13ページ 三角函數表参照 $1,100\text{kg} \times 0.259 \times 1.4 \dots (\text{定数である})$	399 kg
------	--------	----	--	--------

② エンドレス索基礎張力 T_0' (エンドレスタイラー式以外は不要)

(28)	基礎垂下比	S'	(16) 主索よりエンドレス索が多く垂れていなければならない。 $S \times (1.2 \sim 1.3)$ その係数でいずれか任意とする。 0.045×1.2	0.054
(29)	最大張力係数	ϕ_0'	(2) (28) 表13…最大張力係数表…附表2～4ページ参照 $(\alpha \cdot S')$ 15度 0.054 (18) と同じ方法で表を見る	2.57
(30)	基礎張力	T_0'	(8) $W'_2 \phi_0'$ $283 \text{ kg} \times 2.57$	727 kg

③ 最大張力

(31)	エンドレスタイラー式	T'_2	(27) 荷重けん引力 (30) 基礎張力 $T_p + T_0$ $399 \text{ kg} + 727 \text{ kg}$	1,126 kg
(32)	安全係数	N	(6) エンドレス索 保証破断力 B'_2 $\frac{5,500 \text{ kg}}{1,126 \text{ kg}} =$ (31) T'_2 安全衛生規則で4.0以上と定められている。	4.88

参 考

(21) 補正係数の計算

無 負 荷 索 張 力	最 大 張 力 係 数	ϕ_0	$\left[\begin{array}{cc} (2) & (5) \\ (\alpha & \cdot S_0) \end{array} \right] \text{ 表 1 3}$ 傾斜角15度と主索原索垂下比0.045をもとに表13…附表2～4ページの最大張力係数算出表を見る。(表の見方は(18)に同じ)	3.04
	最 大 張 力	T_0	$\frac{(8)}{W} \times \phi_0$ 主索重量1,150kg × 上記の最大張力係数3.04	3,495 kg
負 荷 索 張 力 (無 補 正)	当 値 垂 下 比	S_1	$\frac{(15)}{Z_1} \times \frac{(5)}{S_0}$ 垂下比当値係数0.760 × 主索原索垂下比0.045	0.0342
	最 大 張 力 係 数	ϕ_1	$\left[\begin{array}{cc} (2) & \\ (\alpha & S_1) \end{array} \right] \text{ 表 1 3}$ 傾斜角15度と上記の当値垂下比0.0342をもとに表13……附表2～4ページの最大張力係数算出表を見る。(表の見方は(18)に同じ)	3.95
	最 大 張 力	T_1	$(13) \times \phi_1$ 全荷重2,250kg × 上記の最大張力係数3.95	8,888 kg

弾性伸長率	張力差	T_d	T_1 負荷索張力 8,888 kg	—	T_0 無負荷索張力 3,495 kg	5,393 kg															
	張力差 1 t あたり	入	〔 (索径) 表 23 … 附表 6 ページ) 〕			0.00063/t															
	弾性伸長率	Δe	入	×	T_d	0.0034															
補正	弾性伸長に対するもの	$e e$	(2) (5) 附表 7 ~ 9 ページ ($\alpha \cdot S_0 \Delta e$) 表 24 傾斜角 15 度 主索原索垂下比 上記の弾性伸長率 0.045 0.034 により表 24 を見る。 ◎表の見方 傾斜角 15 度の表を見る。			1.16															
			<table border="1"> <tr> <td>$\Delta e \backslash S_0$</td> <td>.....</td> <td>0.04</td> <td>0.05</td> <td></td> </tr> <tr> <td>∴</td> <td></td> <td>∴</td> <td>∴</td> <td rowspan="3">○印のところの数値を求める</td> </tr> <tr> <td>0.003</td> <td></td> <td>1.17</td> <td>1.12</td> </tr> <tr> <td>0.0035</td> <td></td> <td>1.20</td> <td>1.13</td> </tr> </table>	$\Delta e \backslash S_0$	0.04	0.05		∴		∴	∴	○印のところの数値を求める	0.003		1.17	1.12	0.0035		1.20	1.13
$\Delta e \backslash S_0$	0.04	0.05																		
∴		∴	∴	○印のところの数値を求める																	
0.003		1.17	1.12																		
0.0035		1.20	1.13																		

係 数	支点変位に対するもの	ϵd	<p>(2) (5) (12) 附表1 0~11ページ ($\alpha \cdot S_0 \Delta d$) 表25</p> <p>傾斜角15度 主索原索垂下比 支点変位率 0.045 0.001 により表を見る。</p> <p>◎表の見方 傾斜角15度の 表を見る。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">$\Delta\alpha$</td> <td style="text-align: center;">S_0</td> <td style="text-align: center;">----</td> <td style="text-align: center;">0.04</td> <td style="text-align: center;">0.05</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0.0005</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">⋮</td> <td style="text-align: center;">⋮</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0.001</td> <td></td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">1.13</td> <td style="text-align: center;">1.08</td> </tr> </table>	$\Delta\alpha$	S_0	----	0.04	0.05	0.0005			⋮	⋮	0.001		→	1.13	1.08	1.10
$\Delta\alpha$	S_0	----	0.04	0.05															
0.0005			⋮	⋮															
0.001		→	1.13	1.08															
總 合	ϵ	ϵe	×	ϵd	1.276														
		一般上記の弾性伸長に対するもの 1.16	×	上記の支点変位に対するもの 1.10															
上記の總合 1,276 の係数が (16) の計算する時の (21) の数字となる。																			

機械集材装置 鋼索安全係数計算書

I 基本事項 (索張り方式 エンドレス
タイラー式) (横取りの場合)

支 間	(1) 水平距離 $\ell_0 = 750\text{m}$	(2) 傾斜角 $\alpha = 15^\circ$	(3) 斜距離 ($\ell_0 / \cos \alpha$) $\ell = 777\text{m}$	(4) 高低差 ($\ell_0 \times \tan \alpha$) $h = 201\text{m}$	(5) 主索原索垂下比 $s_0 = 0.045$
-----	------------------------------------	--------------------------------	--	--	------------------------------

鋼 索	用 途	構成種類	索 径	(6)保証破断力	(7) 1 mあたり重量	(8) 重量 [(7) × (3)]
主 索		6 × 7 C/L A	20 mm	B = 2,420 kg	P = 1.48 kg/m	W = 1,150 kg
荷上索 (引寄索)		6 × 19% A	10 mm	B ₁ ' = 5,500 kg	P ₁ ' = 0.364 kg/m	W ₁ ' = 283 kg
引戻索・エンドレス索		6 × 19% A 6 × 19% A	10 mm 8 mm	B ₂ ' = 5,500 kg 3,520	P ₂ ' = 0.364 kg/m 0.233	W ₂ ' = 283 kg W ₃ ' = 181

横取り索 荷 重	(9) 積荷重量 P _o	空搬器重量 P _c	作業索重量・W	(10) 搬器 (設計) 荷重 P
	722 kg+	キャレジ 40 kg+ ローリング 10	328 kg+	1,100 kg

$$\left(\begin{array}{l} \text{タイラー式 } W' = \frac{W'_1}{2} + \frac{W'_2}{4} \quad \text{エンドレスタイラー式 } W' = \frac{W'_1}{2} + \frac{W'_2}{2} + \frac{W'_3}{4} \\ \text{フォーリングブロック式 } W' = \frac{W'_1}{4} + \frac{W'_2}{4} \quad \text{エンドレス式 } W' = \frac{W'_2}{2} \quad \text{スナッピング式 } W' = \frac{W'_1}{4} \end{array} \right)$$

(1) 支点変位量 $\Delta l = () \text{ m}$ (2) 支点変位率 $\Delta d = \Delta l / l = ()$

II 主索安全係数の計算

(13) 全 荷 重	$(W + P)$	= 2,250 kg
(14) 荷 重 比	n	= $\frac{P}{W}$ = 0.957
(15) 垂下比当値係数	Z ₁	[(n)表14-イ] = 0.760

補正係数の計算 → (21) 補正計算をしないときは $\epsilon = 1 \rightarrow (16)$

(16) 補正垂下比	s	= $\frac{s_0 \times \epsilon}{Z_1}$ = 0.045
(17) 当値垂下比	s ₁	= $\frac{s_0}{Z_1} \times s$ = 0.0342
(18) 最大張力係数	ϕ_1	[(α, s_1)表13] = 3.95
(19) 最大張力	T ₁	= $(W + P) \times \phi_1$ = 8,888 kg
(20) 安全係数	N	= $\frac{B}{T_1}$ = (2.72) > 2.7

(21) 補正係数の計算

無索 負張 荷力	最大張力係数	ϕ_0	[(α, s_0)表13]	
	最大張力	T ₀	= $W \times \phi_0$	= kg
負(無 補正 張力)	当値垂下比	s ₁	= $\frac{s_0}{Z_1}$	=
	最大張力係数	ϕ_1	[(α, s_1)表13]	
	最大張力	T ₁	= $(W + P) \times \phi_1$	= kg
弾性 伸長 率	張力差	T _d	= T ₁ - T ₀	= kg
	張力差 1 tあたり	λ	[(索径)表23]	/t
	弾性伸長率	Δe	= $\lambda \times T_d$	=
補正 係数	弾性伸長に対するもの	ϵe	[($\alpha, s_0, \Delta e$)表24]	=
	支点変位に対するもの	ϵd	[($\alpha, s_0, \Delta d$)表25]	=
	総 合	ϵ	= $\epsilon e \times \epsilon d$	= () → (16)

III 作業索安全係数の計算

(イ) 荷上索又は引寄索

(22) 最大巻上揚程	h'	= 100 m
(23) ローリングブロック荷重	P _l	木材, ローリングブロック重量及び重錘重量の合計 722+10 = 732 kg
(24) ローリングブロックにかかる索の本数	n _o	= 2
(25) 最大張力	T ₁ '	= $\frac{732/2 + 0.364 \times 100}{P_l / n_{no} + P_{l1} / h}$ = 403 kg
(26) 安全係数	N	= $\frac{B_1'}{T_1'}$ = (13.68) ≥ 6.0

(ロ) 引戻索又はエンドレス索

① 荷重けん引力 T_p = 1.100 × 0.259 × 1.4

(27) 荷重けん引力	T _p	= $\frac{P \times (\sin \alpha) \times 1.4}{s}$ = 399 kg
-------------	----------------	--

② エンドレス索基礎張力 T_o' (エンドレスタイラー式以外は不要)

(28) 基礎垂下比	s'	= $\frac{s_0}{s} \times (1.2 \sim 1.3)$ = 0.054
(29) 最大張力係数	ϕ_0'	[(α, s')表13] = 2.57 kg
(30) 基礎張力	T _o '	= $W_2' \times \phi_0'$ = 727 kg

③ 最大張力

(31)	タイラー式	T ₂ '	= $\frac{T_p \times 1.4}{s}$ = kg
	エンドレスタイラー式	T ₂ '	= $\frac{399}{s} + T_o'$ = 1.126 kg
	フォーリングブロック式	T ₂ '	= $\frac{T_p}{2} + T_1'$ = kg
	エンドレス式	T ₂ '	= $\frac{T_p}{2} + T_1'$ = kg
(32)	安全係数	N	= $\frac{B_2'}{T_2'}$ = (4.88) ≥ 4.0
	エンドレス式のエンドレス索では		= () ≥ 6.0

備考 1 I 基本事項の「索張り方式」欄には、タイラー式、エンドレスタイラー式、フォーリングブロック式、エンドレス式又はスナッピング式の該当文字を記入すること。

2 I 基本事項の鋼索の「構成種類欄」には、たとえば「6 × 7, C/L A種」のように記入すること。

3 (12)の「支点変位率 Δd 」については、支点変位量 $\Delta \ell$ の実測が困難なときは、 $\Delta d \leq \frac{1}{1000}$ の値を用いてさしつかえない。

4 「表」とは、「集運材架線技士教本」の表をいうこと。

機械集材装置 鋼索安全係数計算書

I 基本事項 (索張り方式 タイラー式)

支間	(1) 水平距離 $\ell_0 = 75.0 \text{ m}$	(2) 傾斜角 $\alpha = 15^\circ$	(3) 斜距離 ($\ell_0 / \cos \alpha$) $\ell = 77.7 \text{ m}$	(4) 高低差 ($\ell_0 \times \tan \alpha$) $h = 20.1 \text{ m}$	(5) 主索原素垂下比 $s_0 = 0.045$
----	---------------------------------------	--------------------------------	---	---	------------------------------

鋼索	用途	構成種類	索径	(6) 保証破断力	(7) 1 mあたり重量	(8) 重量 [(7) × (3)]
主索		6 × 7C/LA	20 mm	B = 24,200 kg	P = 1.48 kg/m	W = 1,150 kg
荷上索 (引寄索)		6 × 19%A	10 mm	B ₁ ' = 5,500 kg	P ₁ ' = 0.364 kg/m	W ₁ ' = 283 kg
引戻索・エンドレス索		6 × 19%A	10 mm	B ₂ ' = 5,500 kg	P ₂ ' = 0.364 kg/m	W ₂ ' = 283 kg

荷重	(9) 積荷重量 P _o 848 kg	空搬器重量 P _c キャレジ30 ローリング10 kg	作業索重量・W 212 kg	(10) 搬器 (設計) 荷重 P 1,100 kg
----	-----------------------------------	--	-------------------	-------------------------------

$$\left(\begin{array}{l} \text{タイラー式 } W' = \frac{W_1'}{2} + \frac{W_2'}{4} \quad \text{エンドレスタイラー式 } W' = \frac{W_1'}{2} + \frac{W_2'}{2} \\ \text{フォーリングブロック式 } W' = \frac{W_1'}{4} + \frac{W_2'}{4} \quad \text{エンドレス式 } W' = \frac{W_2'}{2} \quad \text{スナッピング式 } W' = \frac{W_1'}{4} \end{array} \right)$$

(1) 支点変位量 $\Delta l = () \text{ m}$ (12) 支点変位率 $\Delta d = \Delta l / l = ()$

II 主索安全係数の計算

(13) 全荷重	$(W + P)$	$= 2,250 \text{ kg}$
(14) 荷重比	$n = \frac{(10)}{(8)}$	$= 0.957$
(15) 垂下比当値係数	Z1 [(n)表14-イ]	0.760

補正係数の計算 → (21) 補正計算をしないときは $\epsilon = 1 \rightarrow (16)$

(16) 補正垂下比	$s = \frac{(5)}{s_0 \times \epsilon}$	$= 0.045$
(17) 当値垂下比	$s_1 = \frac{(15)}{Z1 \times s}$	$= 0.0342$
(18) 最大張力係数	ϕ_1 [(α, s ₁)表13]	3.95
(19) 最大張力	$T_1 = \frac{(13)}{(W+P)} \times \phi_1$	$= 8,888 \text{ kg}$
(20) 安全係数	$N = \frac{(6)}{B/T_1}$	$= (2.72) > 2.7$

(21) 補正係数の計算

無索負張力	最大張力係数	ϕ_0 [(α, s ₀)表13]	
	最大張力	$T_0 = \frac{(8)}{W \times \phi_0}$	= kg
負(無索補張力)	当値垂下比	$s_1 = \frac{(15)}{Z \times s_0}$	=
	最大張力係数	ϕ_1 [(α, s ₁)表13]	
	最大張力	$T_1 = \frac{(13)}{(W+P)} \times \phi_1$	= kg
弾性伸長率	張力差	$T_d = T_1 - T_0$	= kg
	張力差 1 tあたり	λ [(索径)表23]	/t
	弾性伸長率	$\Delta \epsilon = \lambda \times T_d$	=
補正係数	弾性伸長に対するもの	$\epsilon \epsilon$ [(α, s ₀ , Δε)表24]	=
	支点変位に対するもの	ϵd [(α, s ₀ , Δd)表25]	
総合	$\epsilon = \epsilon \epsilon \times \epsilon d$	$= () \rightarrow (16)$	

III 作業索安全係数の計算

(イ) 荷上索又は引寄索

(22) 最大巻上揚程	h'	100 m
(23) ローリングブロック荷重	P1	木材, ローリングブロック重量及び重錘重量の合計 848+10 = 858 kg
(24) ローリングブロックにかかる索の本数	n _o	2
(25) 最大張力	T_1'	$\frac{858/2 + 0.364 \times 100}{P_1/n_o + P_1' h'}$ (23) (7) (22) = 466 kg
(26) 安全係数	N	$\frac{(6)}{B_1'/T_1'}$ = (11.8) ≥ 6.0

(ロ) 引戻索又はエンドレス索

① 荷重けん引力 T_p 1,100 × 0.259 × 1.4

(27) 荷重けん引力	T_p	$\frac{(10)}{P \times (\sin \alpha)} \times 1.4 = 398 \text{ kg}$
-------------	-------	---

② エンドレス索基礎張力 T_o' (エンドレスタイラー式以外は不要)

(28) 基礎垂下比	s'	$\frac{(16)}{s \times (1.2 \sim 1.3)}$ =
(29) 最大張力係数	ϕ_0'	[(α, s')表13]
(30) 基礎張力	T_0'	$\frac{(8)}{W_2' \times \phi_0'}$ = kg

③ 最大張力 398 × 1.4

(31)	タイラー式	T_2'	$\frac{(27)}{T_p \times 1.4} = 557 \text{ kg}$
	エンドレスタイラー式	T_2'	$\frac{(27)}{T_p + T_0} = \text{kg}$
	フォーリングブロック式	T_2'	$\frac{(27)}{T_p + T_1'} = \text{kg}$
	エンドレス式	T_2'	$\frac{(27)}{T_p + T_1'} = \text{kg}$
(32)	安全係数	N	$\frac{(6)}{B_2'/T_2'}$ = (9.8) ≥ 4.0
エンドレス式のエンドレス索では = () ≥ 6.0			

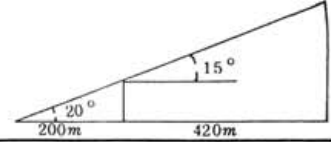
備考 1 I 基本事項の「索張り方式」欄には、タイラー式、エンドレスタイラー式、フォーリングブロック式、エンドレス式又はスナッピング式の該当文字を記入すること。

2 I 基本事項の鋼索の「構成種類」欄には、たとえば「6 × 7, C/L A種」のように記入すること。

3 (12)の「支点変位率Δd」については、支点変位量Δℓの実測が困難なときは、 $\Delta d \leq \frac{1}{1000}$ の値を用いてさしつかえない。

4 「表」とは、「集運材架線技工本」の表をいうこと。

運材索道 鋼索安全係数計算書



I 基本事項 (運材索道の種類 多支間連送式)

支間	番号	(1) 水平距離 l _o	(2) 傾斜角 α	(3) 斜距離 l=l _o /cosα	(4) 高低差 h=l _o ×tanα	(5) 主索原索垂下比 s _o
	1	200 m	20°	213 m	73 m	0.017 0.035 × $\frac{213}{435}$
	2	420 m	15°	435 m	113 m	0.035
	3	m	°	m	m	
	4	m	°	m	m	
	5	m	°	m	m	
合計		Σl _o =620m		(6) Σl=648 m	(7) Σh=186 m	

(8) 下部盤台と主支間上部支点間の高差 h'₁ = m (9) 主支間上部支点と上部盤台間の高差 h'₂ = m

鋼索	用途	構成種類	索径	(10) 保証破断力	(11) 1mあたり重量	(12) 重量(11)×(3)
主索		6×7 C/L A	20 mm	B=2,420 kg	P=1.48 kg/m	W=644 kg
えい索		6×19% A	10 mm	B'=5,500 kg	P'=0.364 kg/m	W _o =158 kg

(13) 実搬器総数 i_o=(3) 個 (14) 搬器間隔 l'=Σl/i_o=(216) m

(15) 搬器間隔係数 q=l'/l=(0.5) (16) 主索設計上の搬器荷重数 i=(2) 個 [表15]

荷重	(17) 積荷重量 P _o	空搬器重量 P _c	(18) えい索重量・W'	(19) 設計荷重 P
	550 kg+	21 kg+	79 kg=	650 kg

・(多荷重連送式 W'=W_o × q = 79 kg

(20) 支点変位量 Δl=() m (21) 支点変位率 Δd=Δl/l=() $\frac{1}{2000} \dots 0.0005$

II 主索安全係数の計算

(22) 全荷重	$\frac{(12)(16)(19)}{W+i \times P}$	= 1,944 kg
(23) 荷重比 n	$\frac{(19)(12)}{P/W}$	= 1.01
(24) 垂下比当値係数 Z _i	$\frac{(15)(16)}{(n \cdot q \cdot i)}$ [表14]	0.884

補正係数の計算 → (30) 補正計算しないときは ε=1 → (25)

(25) 補正垂下比 s	$\frac{(5)(30)}{s_o \times \epsilon}$	= 0.035
(26) 当値垂下比 s _i	$\frac{(24)}{Z_i \times \epsilon}$	= 0.031
(27) 最大張力係数 φ _i	$\frac{(2)}{(\alpha \cdot s_i)}$ [表13]	4.33
(28) 最大張力 T _i	$\frac{(24)}{(W+i \times P) \times \phi_i}$	= 8,418 kg
(29) 安全係数 N	$\frac{(10)}{B/T_i}$	=(2.87) > 2.7

(30) 補正係数の計算

無索負張力	最大張力係数 φ _o	$\frac{(2)(5)}{(\alpha \cdot s_o)}$ [表13]	3.86
	最大張力 T _o	$\frac{(12)}{W \times \phi_o}$	= 2,486 kg
負(無補張力)	当値垂下比 s _i	$\frac{(24)(5)}{Z_i \times s_o}$	= 0.031
	最大張力係数 φ _i	$\frac{(2)}{(\alpha \cdot s_i)}$ [表13]	4.33
	最大張力 T _i	$\frac{(24)}{(W+i \times P) \times \phi_i}$	= 8,418 kg

弾性伸張率	弾力差 Td	= T _i - T _o	= 5,932 kg
	弾力差1tあたり λ	[(索径) 表23]	0.00063 / t
補正係数	弾性伸長に対するもの	εe = λ × Td	= 0.0037
	支点変位に対するもの	εd = $\frac{(21)}{(\alpha \cdot s_o \Delta d)}$ [表25]	1.09
	総合	ε = εe · εd	=(1.376) → (25)

III えい索安全係数の計算 (多荷重連送式)

(31) 基礎垂下比 s'	$\frac{(25)}{s \times (1.2 \sim 1.3)}$	= 0.042
(32) 最大張力係数 φ _o '	$\frac{(2)}{(\alpha \cdot s')}$ [表13]	= 3.25
(33) 基礎張力 T _o '	$\frac{(12)}{W_o' \times \phi_o'}$	= 514 kg
(34) 基礎張力 T _o	$\frac{(33)(11)(8)}{T_o' - p' \times h'}$	= 446 kg
(35) 荷重けん引力 T _p	$\frac{(13)(19)(7)(6)}{i_o \times p \times (\Sigma h / \Sigma l)}$	= 560 kg
(36) 最大張力 T'	$\frac{(34)}{T_p + T_o}$	= 1,006 kg
(37) 安全係数 N	$\frac{(10)}{B' / T'}$	=(5.47) ≥ 4.0

- 備考 1. 基本事項の「運材索道の種類」欄には、多支間連送式等の該当文字を記入すること。
 2. 基本事項の「支間」の表については、「主支間」の番号を○で囲み、その諸量の下に~~~~線を引くこと。「主支間」は、上位にある最長の支間を選び、主支間について計算すること。
 3. 基本事項の鋼索の「構成種類」欄には、たとえば「6×7 C/L A種」のように記入すること。
 4. (21)の「支点変位率Δd」については、支点変位量Δlの実測が困難なときは、Δd ≤ 1/2000の値を用いてさしつかえない。
 5. 「表」とは、「集運材 架線技工教本」の表をいうこと。

上部アンカーにかかる張力

復索 6×7 C/L A φ14mm 1m当り重量 斜距離 kg kg kg kg
 0.727 × 435 = 316 × 3.86 = 1,220) 2,754 + 8,418 = 11,172
 えい索 6×19% A φ10mm 0.364 × (648×2) = 472 × 3.25 = 1,534
 1,296

1 基本事項 運材索道の種類 多支間連送式
支間

番号	(1) 水平距離 l_0	(2) 傾斜角 α	(3) 斜距離 l $l_0 / \cos \alpha$	(4) 高低差 h $l_0 \times \tan \alpha$	(5) 主索原索垂下比 S_0
1	実測または等高線図より 200m	左の断面図から 20°	三角函数真数表から 附表13ページ $\frac{200m}{0.940} = 213m$	三角函数真数表から 附表13ページ $200m \times 0.364 = 73m$	主支間の決定後に 附表17ページ $0.035 \times \frac{213m}{435} = 0.017$
2	420	15	$\frac{420m}{0.966} = 435$	$420m \times 0.268 = 113$	0.035
合計	$\Sigma l_0 = 620$		(6) $\Sigma l = 648m$	(7) $\Sigma h = 186m$	主支間等の地形に応じ 0.025~0.05の範囲の任意

(8) 下部盤台と主支間上部支点間の高低差 h_1 …… 186m

主支間とは、多支間の索張りの場合は、最長支間で鋼索安全係数を求めることに定められていることから、最長支間の420mについて計算する。

(9) 主支間上部支点と上部盤台間の高低差 h_2 …… 0m

この事例では主支間より上部に支間がないので0mとする。なお、上部に支間のある場合はその高低差とする。

鋼索 …… 使用するワイヤロープ (附表1 ページ参照)

用途	構成種類	索径	(10) 保証破断力	(11) 1 m 当り重量	(12) 重量	(11) (3) 1 m 当り重量×斜距離
主索	6 × 7 C/L A種	20 mm	B = 24,200 kg	P = 1.48 kg/m	W = 644 kg	1.48 kg × 435 m
えい索	6 × 19% "	10	B' = 5,500	P' = 0.364	W0 = 158	0.364 × 435
復索	6 × 7 C/L "	14	B'' = 11,000	P'' = 0.727	W1 = 316	0.727 × 435

構成種類 … 特殊ワイヤロープを使用する場合は、上記の上にワイヤロープ名を記入する。

(13) 実搬器総数 $i_o = (3)$ 個

..... } 搬器間隔は200~350m位が効率的である。
 } また、積荷する平均所要時間に合わせる。

(14) 搬器間隔 $l' = \frac{(6)}{\sum 1/i_o} = (216)$ m

..... } $\frac{648\text{m}}{3 \text{ 個}}$ … 全支間の斜距離
 } … 実搬器数

(15) 搬器間隔係数 $q = l' / 1 = (0.496 \div 0.50)$

..... } $\frac{216\text{m}}{435\text{m}}$ … (14)の搬器間隔
 } … (3)の番号2、設計計算する主支間の斜距離

(16) 主索設計上の搬器荷重数 i () 個

.....(表15 … 最大張力算定に用いる搬器荷重数 …附表15ページ)

主支間の支間に最大張力が生ずるときの計算上の搬器数で、この事例では、(15)の搬器間隔係数 $q=0.5$ を表15に照合すれば、 $0.41\sim 0.72$ の範囲内にあることから、搬器荷重数は2となる。

荷 重

(17) 積荷重量 P_0	空搬器重量 P_c	(18) えい索重量 W'	(19) 設計荷重 P
550 kg 積荷の決定は材地内の単木般 大重量を目安とする	21 kg 矢型 スリング	79 kg	650 kg

(18)の計算方法 多支間連送式の場合 $W' = W_0 \times q$ } とする。
 単荷重の場合 $W' = \frac{(12)W_0}{2}$

(20) 支点変位量 $\Delta l = ()$ m

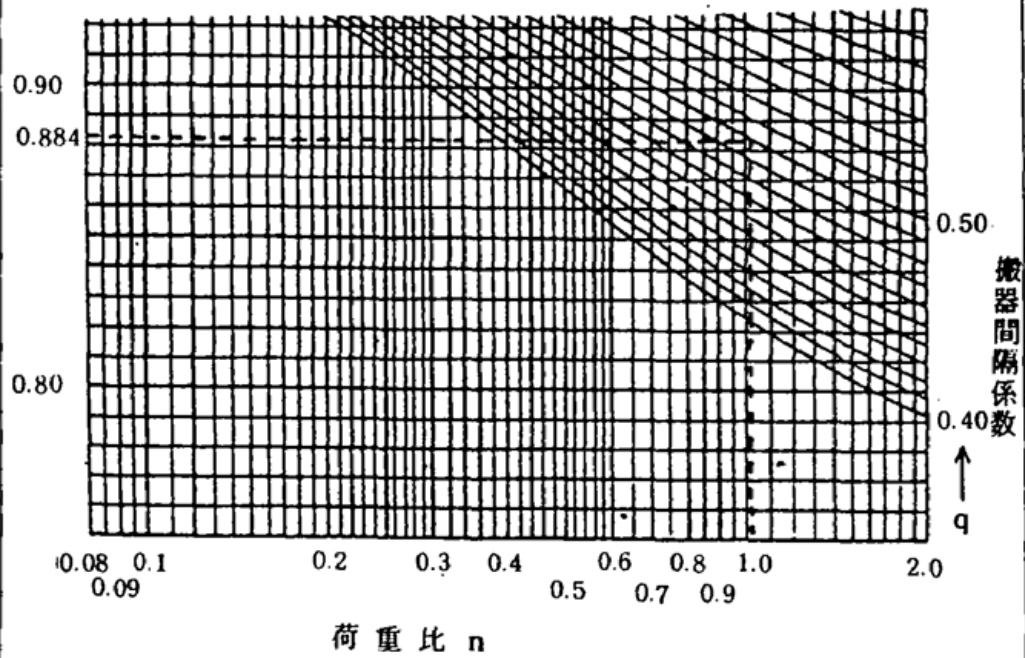
実際の測定は非常に困難であるので、(21)の値を使う。

$$(21) \text{ 支点変位率 } \Delta d = \frac{(20)}{\Delta l / l^{(3)}} = \left(\frac{1}{2000}\right) = 0.0005$$

……………測定困難などときはこの数値を用いる。

II 主索安全係数の計算

(2)	全 荷 重	(12)の主索重量 W 6 4 4 kg	+	(16)主索設計上の搬器荷重数 i 2個	×	(19)の設計荷重 P 6 5 0 kg	1,9 4 4 kg
(23)	荷 重 比	n	$\frac{(19) \text{ の設計荷重 } P}{(12) \text{ の主索重量 } W} = \frac{6 5 0 \text{ kg}}{6 4 4 \text{ kg}} = 1.0 0 9$				1.0 1
(24)	垂下比当値係数	Z i	<p>附表5～6ページ 表14から求める。</p> <p>表のみかた</p> <p>表14の(イ) …… 荷重数 1個</p> <p>表14の(ロ) …… “ 2個 } 荷重数は(16)の個数とする。</p> <p>表14の(ハ) …… “ 3個</p> <p>この事例では表14の(ロ)表によって求めると</p>				0.8 8 4



補正係数の計算→(30) 補正計算しないときは $\epsilon = 1 \rightarrow (25)$

(25)	補正垂下比	S	(5) (30) 補正係数の計算をしないので(5)の主索原素垂下比をそのまま記入する。 $S_o \times \epsilon$	0.035															
(26)	当値垂下比	S_i	(24)の $Z_i \dots$ 垂下比当値係数 0.884 \times (25)の S \dots 補正垂下比 0.035	0.031															
(27)	最大張力係数	ϕ_i	<p>(26)の当値垂下比 0.031</p> <p>(2) \downarrow 附表2~4ページ $(\alpha \cdot S_i)$ 表1.3 \downarrow 最大張力係数算出表 主支間の傾斜角 15° \uparrow \dots</p> <p>に対する値を求める</p> <p>表の見方</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>$\alpha \backslash s$</td> <td>0.03</td> <td>0.031</td> <td>0.032</td> <td>0.033</td> </tr> <tr> <td>\vdots</td> <td></td> <td>\vdots</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>15.00</td> <td></td> <td>433</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	$\alpha \backslash s$	0.03	0.031	0.032	0.033	\vdots		\vdots			15.00		433			4.33
$\alpha \backslash s$	0.03	0.031	0.032	0.033															
\vdots		\vdots																	
15.00		433																	
(28)	最大張力	T_i	(2) $(w+i+p) \times$ (27) ϕ_i $1,944 \text{ kg} \times 4.33$	8,418 kg															
(29)	安全係数	N	(10) B \dots 主索の保証破断力 / (28)の上記の最大張力 T_i $\frac{24,200 \text{ kg}}{8,418 \text{ kg}} = 2.874$	2.87															

III えい索安全係数の計算 (多荷重連送式)

(31)	基礎垂下比	S'	(25) $S \times (1.2 \sim 1.3)$ えい索の垂下比は、主索の垂下比より 大きいのが一般的であり、左の範囲内で 現場に応じ決定する。 主索原索垂下比 0.035×1.2	0.042
(32)	最大張力係数	ϕ_0'	(2) 附表2~4ページ $(\alpha \cdot S')$ 表13 15度 0.042 に対する値を求める	3.25
(33)	えい索のみの最大張力	T_0'	(12) $W_0' \dots \dots$ えい索重量 \times $\phi_0' \dots (32)$ の最大張力係数 $158 \text{ kg} \times 3.25$	514 kg
(34)	基礎張力	T_0	(33) (11) (8) $T_0' \dots \dots P' \times h'$ えい索最大張力 えい索の1m当重量 下部搬台と主支間上部支点間の 高低差 $514 \text{ kg} \dots \dots 0.364 \text{ kg} \times 186 \text{ m}$	446 kg
(35)	荷重けん引力	T_p	(13) (19) (7) (6) $i_0 \times p \times (\sum h / \sum l)$ 実搬器数 設計荷重 高低差の計 斜距離の計 $3 \text{ 個} \quad 650 \text{ kg} \quad 186 \text{ m} \quad 648 \text{ m}$ $1,950 \text{ kg} \times 0.287$	560 kg

(36)	最 大 張 力	T'	(35) T_p 荷重けん引力 5 6 0 kg	+	(34) T_o 基礎張力 4 4 6 kg	+	1,0 0 6 kg
(37)	安 全 係 数	N	(10) B' …… えい索の保証破断力	/	(36) T' …… 最大張力		5.4 7
			5,5 0 0 kg	/	1,0 0 6 kg	えい索の安全係数は 4.0 以上 あればよい。	