

なお、主索が細いこと、ホールバックラインに大きな張力がかかること等安全係数には十分留意されたい。

主索移動式索張り方法の考案について

藪原・奈川製品作業場 村 井 良 男
古 幡 明

1 はじめに

最近製品事業地が奥地化するに伴って、林道も沢沿いから斜面の中腹へと移り、伐区は必然的に林道に沿って横に長く山足が短くなってきている。したがって集材線の架設は図-1のように遠く離れた対岸に元柱を求める関係から架設が困難となるのみならず、スパンの長大化と張替回数の増加を伴い、集材率の悪い架線となっている。

これらを解消する索張り方法はないものかと検討の結果、この考案となったものである。

2 索張り方法

- (1) 林道沿いの伐区左右に先柱、元柱を選定し、林道端盤台の近く(先柱、元柱のほぼ中間)に中柱を作設する。
- (2) スカイラインのほぼ中間に中間支持器を取り付け、元柱と中柱にそれぞれヒールを組み、中柱のヒールは中間支持器と連結する。両方のヒールは集材機のドラムに巻き込み常に作動できるようにする。(図-2参照)
- (3) 搬器は、中間支持器を円滑に渡るように、脱線防止器の部分を変更した。
- (4) 中間支持器は、湾曲できるように6個に分け、さらにスカイラインの動きに応じられるように滑車を組み込み、それぞれを連結して一体とした。

図-1 従来方式の架線方法

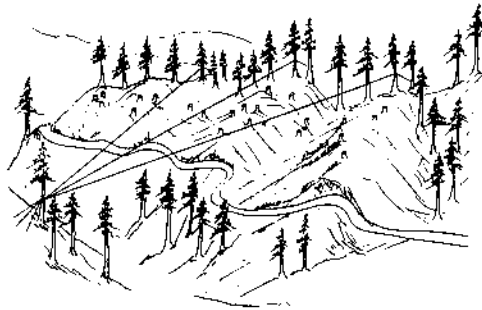
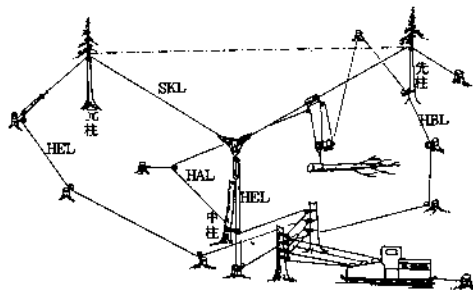


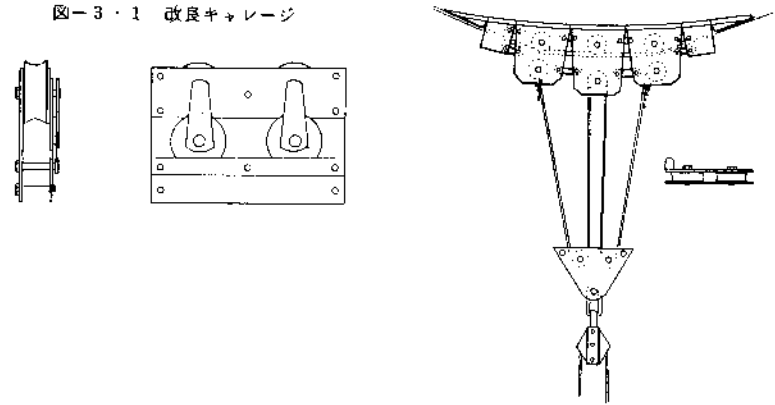
図-2 索張り方法見取図



- (5) 中間支持器とヒールブロックとの接続は、ヒールブロックにサドルブロックを取り付け、中間支持器から台付けロープを延ばしてサドルブロックと中間支持器のそれぞれの滑車を通し中間支持器に固定連結した。

図-3・2 中間支持器及び取り付け図

図-3・1 改良キャレージ



- (6) ヒールラインをそれぞれ別のドラムに巻き込むため、集材機は4胴を使用する。
- (7) その他は従事の方法と同様とする。

3 集材方法

(1) 実行概要

場 所：藪原営林署奈川第一国有林
392い林小班
伐区面積：6.91 ha
実行材積：996m³
架 線：スパン 336m
傾斜角 8°
高低差 51m
スカイライン引寄巾 5.2m(最大)
索張り方式 フォーリングブロック方式

(2) 集材

- ア 元柱のヒールラインを弛めながら、中柱のヒールラインを締めることによってスカイラインを中柱に引寄せると。この操作で、林道端盤台位置に吊荷が入る状態となる。この架線位置で集材可能な範囲を集材する。
- イ 中柱のヒールラインを弛め、元柱のヒールラインを締めることによってスカイラインが移動し、集材範囲が広がる。
- ウ スカイラインの移動によって盤台位置から吊荷が離れた場合は、移動した集材線下まで一度集

積した後、再度スカイラインを観台位置まで移動し、前期集積された材を再び盤台まで集材する。

4 従来方法との比較

(1) 経費比較

従来方法のように対岸に至る大きな架線が必要とせず、張替えもなくなることから経費が35%程度軽減できた。(表-1参照)

(2) 工期比較

主索移動方式で直接盤台まで入らない材は、一度集積してから再び盤台へ集材する2工程となるが、従来方法においても引出作業(機械木寄)を行っており、双方とも工期には大差がなかった。(表-2参照)

図-4 集材見取図

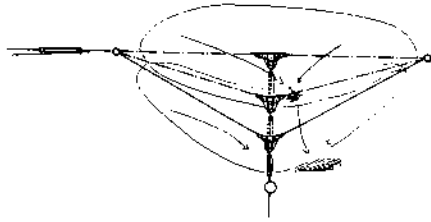


表-1 経費比較表

区分		摘要	数量	単価	従来方法(A)	新方法(B)	増減A-B	備考
労 人 費	架線	1回			55人	505人		先柱の移動張替え
		2回			40人	-		
		張替	3回			40人	-	
		細計			135人	505人		
	盤台 作 業	1回			7人	7人		
		2回			7人	-		
		2回			7人	-		
		細計			21人	7人		
		小計			156人	575人 (985人)		
		1人当り平均賃金			5956	5956		
	金額			929136	342470 (586666)			
機 械 費	中間支持器		1	25193	-	25193		上運製作加工費は含まない
	ヒールブロック	175%	3	18870	-	18870		中柱関係以外の器具機材は従来方法と同じであるので相殺して記載を省く
	"	"	3	14590	-	14590		
	サドルブロック	150%	2	10710	-	21420		
	スナッチブロック	175%	3	4070	-	12210		
	シャックルクリップ類	シャックルクリップ	7		-	9592		
	ヒールロープ	6×Fj(25)	400	233	-	93200		
その他ロープ類	台ロープ・ガロープ			-	64590			
	小計				259665	259665		
	計			929136	602135 (327001)			
	指数			100	65 (35)			

表-2 工期比較表

功 程	主動式による実績 (A)			従来方法による実績 (B)			増 減 (A-B)	
	材 積	延人員	功 程	材 積	延人員	功 程	延人員	功 程
機械木寄				(100)	36.0	2.75		
機械集材	966	327.5	3.04	996	294.0	3.39		
計	966	327.5	3.04	996	330.0	3.02	(2.5)	0.02
指 数			101			100		1

5 鋼索の安全係数計算

(1) 最大張力係数計算及び張力計算、従来の索張り計算は、元柱、先柱AC2支点間の計算であるがこの索張方法は中柱B点への張力がかかるため、次の計算を必要とする。

ア 最大張力係数計算

λ : 最大張力係数

w : APC間の主索の全重量

Q : 設計荷重

$$\lambda_b = \frac{\frac{w}{2} + Q}{d - \frac{x}{x}b - (a - \frac{y}{x}b) \cdot \frac{e}{z}}$$

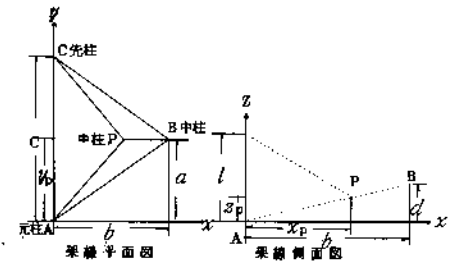
$$\lambda_c = \frac{1}{c} (b \frac{y}{x} - a) \cdot \lambda_b$$

$$\lambda_a = (\frac{b}{x} - 1) \cdot \lambda_b - \lambda_c$$

表-3 各点の座標位置

測点	x軸	y軸	z軸
A	x _A =0	y _A =0	z _A =0
B	x _B =b	y _B =a	z _B =d
C	x _C =0	y _C =c	z _C =e
D	x _D	y _D	z _D

図-5



イ 最大張力

最大張力 TA, TB, TC はそれぞれ $TA = \lambda \cdot a \cdot l \cdot a$ $TB = \lambda \cdot b \cdot l \cdot b$
 $TC = \lambda \cdot c \cdot l \cdot c$

で計算される。

上記により張力計算を行い、安全係数が2.7以上にねればよい。

(この索張り方法による張力計算については、林業試験場、機械科長 上田 実氏のご指導を受けたものである。)

(2) 索長の変化に伴う最大張力の変化

スカイライン上の中間支持器「P」を、中柱「B」へ引寄せることによる「P」の位置移動に伴って索長は変化する。このためそれぞれの「P」点の位置ごとに張力計算を行う必要がある。

6 利点と問題点

(1) 利点

- ア 主索の張替がなくなり、副作業が減少する。
- イ スカイラインの移動が常に可能な架線方式のため、機械による引出し作業が容易である。
- ウ 集材線支障木が極めて少ない。

(2) 問題点

- ア 主索の移動する位置ごとに安全係数計算を必要とする。従ってあらかじめ係数表等を作成しておくことが得策と考える。
- イ 4脚集材機を必要とする。

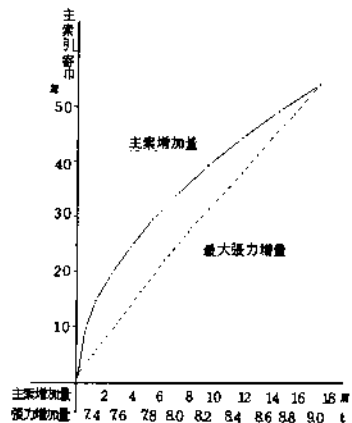
おわりに

今回新しい集材架線方法を試みたところスカイラインの張り替えの不要から副作業が減少する等、労力、経費ともに成果があったと考えるが、さらに本方式で吊荷搬器を移動しながら、同時にスカイラインを整台位置まで引寄せられる集材が可能となれば最も理想的である。

しかし、この場合における安全性について、係数計算を検討しなければならない。

今後この方法を活用し更に発展させることによって少しでも集材効率が向上すれば幸いである。

表→4 主索長増加相関グラフ



助 言

着想は良いが、スカイラインに荷重をかけた状態で移動することは危険である。スカイラインの安全係数を確実に把握することが今後の課題である。