

3. この位置の盤台は、集材3架線の全木材を処理したが、盤台をはさんだ左右の広場の利用により、集材線の位置の変更、また集材の状態に対応してそれぞれ積込位置を変えることができ、機能的な生産事業が行えた。

### III 林道事業からみた利点

1. 従来限定された巾巾内で、丸太積込み等によって通行に支障をきたし、トラブルを生ずる場合があったが、捨土場利用によりこの弊害が除去できた。
2. 集材盤台の利用終了後は、年々繰返される崩落土処理の捨土場として利用が可能である。従来ややもすると崩落土処理によって生ずる林地荒廃、林木の損傷等を少くすることができる。

### IV 今後の課題

林地荒廃の防止を図る現在の林道開設工法にあっては、急峻でしゅう曲が多い地形の中腹林道の場合、常に捨土場所の確保に頭を痛めるところであり、当署では、前述したようなか所を選び捨土処理にあて、さらにこれを後続事業である製品生産の盤台敷、丸太積込プールとして有効活用できるように一つの試みをしてみたが、製品事業効率の向上からは、さらに木造盤台を必要としない土盤台であることが望ましく、今後は排水処理の構造等に検討を加え、設計上考慮していきたい。

なお、この試みのなかから林道曲線内側に設ける盤台は左右にはさんだ林道からの積込等が安全かつ効率よく実施できることがわかり、作業効率の上でもよい結果が得られたことは予期しない成果であった。

当署においては今後製品との連携を前提に捨土処理場の確保に向けて、沉積に限らず、窪地、緩斜地を利用し、基礎工に若干の簡易構造物を設けるほか山側砵巾等の措置により、後続事業の利便を考えた林道新設を図っていく考えである。

## 長距離集材線の安全対策

坂下・坂下貯木場技術開発部会

### はじめに

当署の管内は、全般に地形が急峻で地質ももろく、常に山地崩壊の危険があるため、作業に当たっての林道、作業道の開設は極力避けている状態である。

一方、小面積分散伐採により、事業地はますます奥地化し、今では伐採地は、林道を離れること1～2kmとなり、その分搬出は長距離に亘り、通常の集材線では困難となって長距離、多段集材方式が常識化してきている。

ところが、集材施設の安全性からみると、集材距離に比例して悪化の傾向は避けられず、安全対策に余程慎重に対処しない限り安全は保たれない現状である。

当署では、数年前からこの問題に対処し、いろいろ改善しながら今日に至っているが、ここにその実例を発表する。

### I 当署における長距離集材線の経緯

年 度	1 段	2 段	3 段
S 5 0 年	8 0 0 m	6 0 0 m	
S 5 1 年	1,1 0 0 m	1,0 0 0 m	5 0 0 m
S 5 2 年	1,1 0 0 m	1,0 0 0 m	4 0 0 m
S 5 3 年	1,3 0 0 m	5 5 0 0 m	
S 5 4 年	1,0 0 0 m	4 0 0 m	

### II 長距離集材線架設の基本的な考え方

木曾ヒノキ等大径木を対象とした集材線を設計する場合、前項のとおり長期間にわたり経験した知識により、設計荷重等各条件因子に対応して、安全対策を次のとおり実施する。

条件	○設計荷重	① 丸太(70cm×5m) = 2,000 Kg
		② 全木(50cm×25m) = 2,100 Kg
		搬器荷重 = 1,000 Kg
	計	3,100 Kg

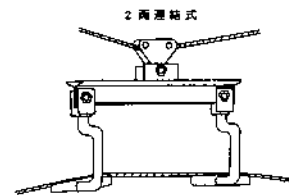
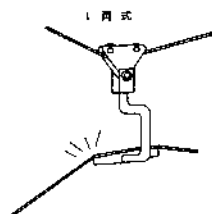
○使用ワイヤロープ：26%使用

○垂下比：0.03～0.04

1. 主索の安全率0.3を確保するため、支間(スパン)800m以内にとどめるよう設計し、それ以上の集材線は必ず中間サポートを設けること。
2. 引戻索は、800mで勾配20°の場合設計上の張力は2,355Kgとなり、安全率4.0を確保するには14%を使用する必要がある。
3. 作業索の垂下により接地する場合、必ず接触防止装置を作設すること。
4. 作業索の磨耗防止のための塗油及び強い屈曲部への大型滑車の使用等を配慮すること。
5. 張力計を常設し過荷重時の警報装置に連結する。間違っても過張力のまま集材しないこと。
6. 1段、2段の中継盤台の線下、内角作業の排除を完全に実施すること。

### III 具体的な実施方法と改善策

1. 長距離集材線索張図……図-1のとおり。

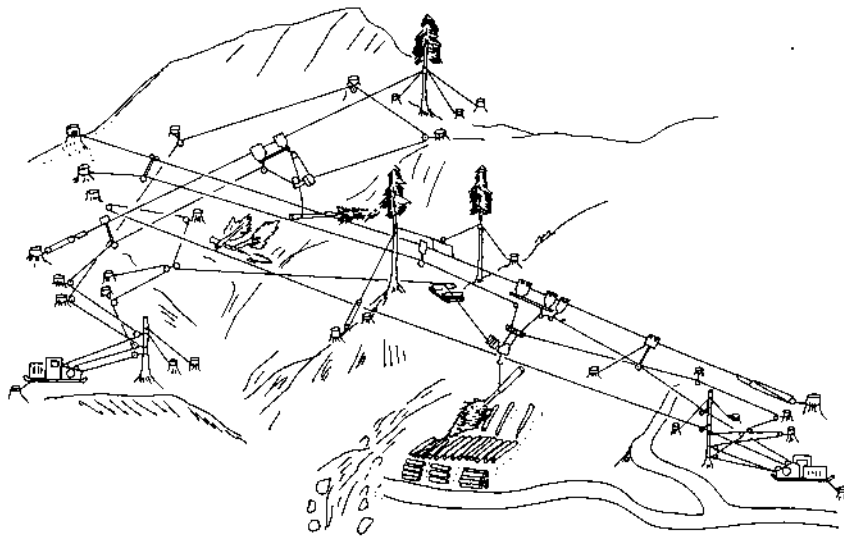


## 2. 勾配度の強い中間サポートの作設方法

1,000m以上にわたる集材線を架線した場合必ず生ずる問題として、張り出した小峯岩石等とワイヤロープの接触であり、このような地形には必ず中間サポートが必要である。特に峰越となる場合は主索の屈曲率は大きく、索の移動（吊環上のすべり）時の高曲疲労が著しいと判断されるため、当署では次の図に示すような天びん状の2面連結方式によってこの問題を解決した。

なお、この安全性については、主索、吊環の安全確保は当然であるが、天びんに用いる竿は橋梁主桁の設計計算にもとづき、H型钢25%を使用した。

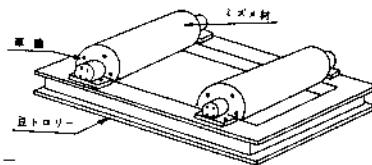
図-1 集材線索張図



## 3. 作業索の地面接触防止対策

従来は、接地の恐れのあるか所にはミズメ等硬質材を並べて防止していたが、峰越等勾配の変化するか所では、ワイヤロープが材に食い込み溝形を形成することによってワイヤロープの抵抗摩擦を大きくし、材が切断した場合は直ちに断線事故を招いている。これらに対処して当署では、廃棄された林鉄の豆トローリーを活用した次の方法に改め実施した。

- (1) 豆トローリーを逆に用いる。
- (2) 車軸、軸受ベアリングは活用する。
- (3) ミズメ材を円柱状に製材して受車とする。



## 4. 作業索の摩耗による疲労防止対策

長距離線の作業索は常時緊張の状態で使用されており、また数多くのブロックを通過しているため、通常の集材線に比べ摩耗疲労ははなはだしいが、この対策として次の方法を構っている。

### (1) 塗油装置の設置

1斗缶を利用して製作したもので、常時前線にわたり給塗油ができる方式を採用した。

### (2) 折返し地点に使用するガイドブロックは2車並列とし、強い屈曲部は250%~300%を使用する。

## 5. 作業索の安全確保の対策

従来作業索は10~12%を主体に使用されてきたが、800m以上のスパンを要する長距離集材線を設計すると、大半が14%以上のワイヤロープを使用しなければ安全率を確保できない実態である。特に引戻索は、すべて14%以上を要するが、集材上次の問題がある。

ワイヤロープ直径	ドラム巻込容量	集材可能距離	安全率可否	長距離可否
10%	1,400m	1,200m	否	可
12	1,000	850	否	可
14	600	550	可	否
(異形線) 12	1,000	850	可	可

上表のとおり、強度上14%の使用が望ましいが、ドラム巻込容量等から長距離集材に適さないため、今回は12%であっても破断強度が14%と同程度の強力ワイヤロープを使用し、集材距離の延長を図ることとした。

なお、これに要するワイヤロープ経費のかかり増は約10%であったが、安全が確保されることからみれば決してムダな投資ではないと思われる。

## 6. 過荷重、過張力の危険防止対策

集材線で最も危険なのは設計荷重の範囲を逸脱して集材が行われることであり、いかに設計荷重どおり吊荷が行われても、曳き出し中の障害物との接触抵抗、ワイヤロープの摩擦抵抗等予測できない事態が多いが、長距離集材は概して設計上限度一杯の安全率を採用していることから、これに対応する方策を講じておく必要が痛感される。

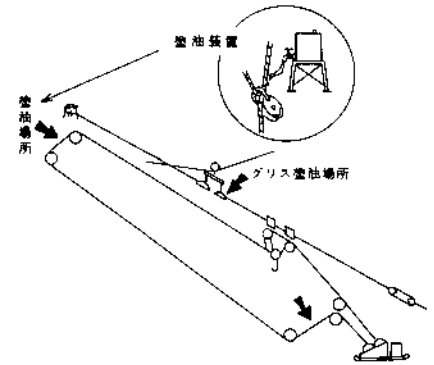
当署における対応策としては、必ず信用のできる張力計を設置し、警報ベルが危険を報知するようにしている。

なお、張力計は図のとおりヒールブロックに装着している。

設置の例

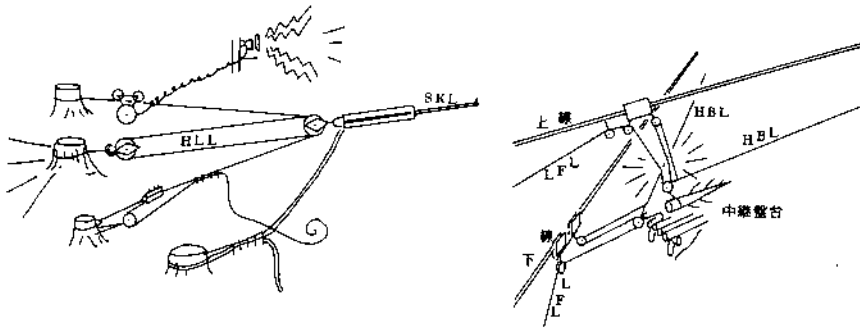
主索の破断強度：53,600Kg

安全率0.3の張力：17,900Kg



ヒール1本の最大張力：2,200Kg

張力計は、試運転時及び安全点検時に必ず手持用張力計で、常時正常に作動しているかチェックすることになっている。



## 7. 中継地点における安全対策

### (1) 中継作業の危険性

2段集材装置で集材する場合、中継地点において次の問題が生じる。

- ア 中継地点で上段集材の玉外し、下段集材の玉掛けを同一人が兼任した場合、常時いずれかの集材線が集材中となっており、作業者は線下作業、内角作業の危険が伴っていること。
- イ 上段集材線の卸し場所と、下段集材線の玉掛け場所が同一地点であるため、常時両線の作業索が接触し合い切断の危険があること。

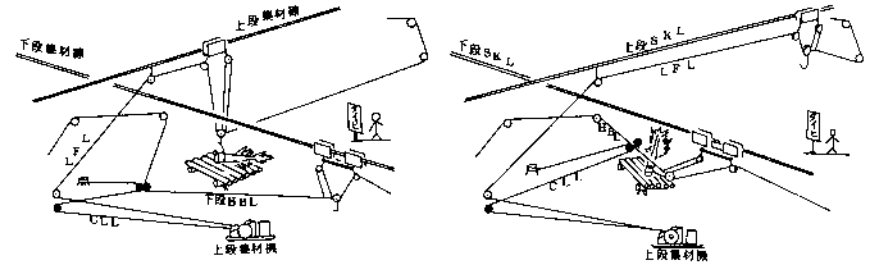
### (2) 当署での改善策

#### ア. 改善装置

右図のような2車連結のガイドブロックを作成し、1車に下線の引戻索を他の1車に上段集材機の補助ドラムから引締索を連結する装置を製作した。この際引締用滑車は、索の緊張とゆるみの張力差が大きく、通常の滑車を使用すると、常時滑車の首つり状態が生じて危険なため、2つのガイドブロックを鉄金具で固定して使用する。

#### イ. 中継盤台の作業

- (ア) 中継盤台を上線の線下に設定し、下線は線外まで曳き込みに索張りする。
- (イ) 上線の集材中は右図のように、下線の引戻索は盤台外へ上段集材機により引き寄せておく。
- (ロ) 上線の集材が終り、空搬器走行又は先山で玉掛け作業中上段集材機は下図のとおり引寄索をゆるめる。下線の引戻索は、搬器と曳込用ガイドブロックの直線上にもどる。



(ア) 荷かけ地点の数10m手前で待機中の下線搬器は、中継からの合図によって空搬器を走行させる。必然的にローリングブロックは盤台にむかって曳込まれて行く。

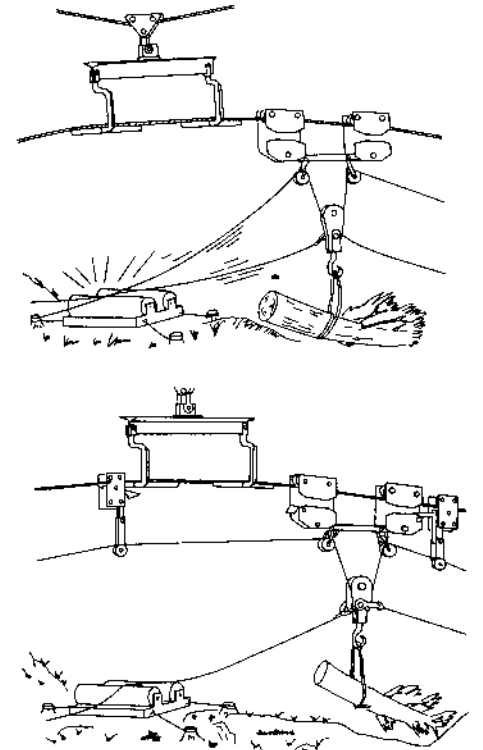
以上の方法により、上下線の作業は交互に集材が行われ、玉掛け手及び玉外し手の安全は完全に確保される。

## Ⅳ 作業索受車の開発

理想とする長距離集材線の索張方式は、エンドレス式で架線されることがワイヤロープの安全性、運転の容易性からみて最も望ましい姿である。

しかしながらこれが困難な場合がある。右図に示すように地表面においてエンドレス索と荷揚索との同時交錯接触で、往々にして切断事故の原因となっている。

これを防ぐ方式として、従来からリフティングロープ受装置が開発され、当署の研究発表会においても再三発表されている。また、既に市販された形式もあるが、いまだ機能的に完成した受車は普及していないのが実情である。したがって、当署としては本年最大の開発課題として取り組んできたところであるが、その成果として次の装置を開発することができたので併せて発表する。

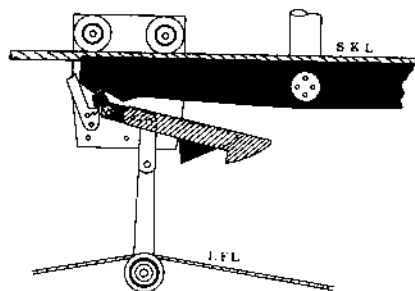


## 1. 本器の構造

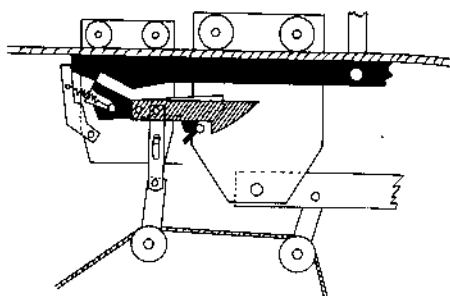
従来は吊環に付設するか、吊環自体が受車式になっていたものを、移動式として考案したところに本器の特徴がある。

- (1) 本装置を使った吊環
- (2) 構造図……下図のとおり

吊環と連結図



吊環搬器との脱着図

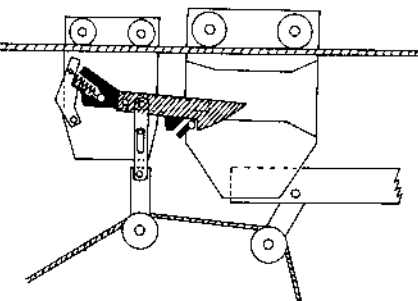


## 2. 本器の利点

長距離特に峠越等の集材線に不可欠な受車装置が完成したことにより次の利点があげられる。

- (1) 作業索が岩石、土砂と接触して起る急激な摩耗断線の危険がなくなる。
- (2) 山を越えた反対側傾斜面からの集材作業等も容易となり、機械集材の多段化が避けられる。
- (3) 長距離におよび作業索の消耗が激しい単線によるエンドレス式（熊本式）あるいはホーリングブロック式の必要がなくなり、安全性の高いエンドレス式が採用できる。
- (4) 運転、集材作業ともに容易となり、したがって、運転手の疲労も軽減され生産性の向上に役立つ。

搬器と連結図



以上をもって、当署が安全かつ高能率な集材線を目ざして今日まで開発を進め実施してきた成果についての発表を終ります。