

繊維ロープを使用した集材研修会後の検証について

四国森林管理局 四万十森林管理署

酒井 克馬

西村 知己

1 課題を取り上げた背景

森林作業道を活用し、グラップルに単胴ウィンチを取り付けた単線地曳き集材が多い中で、ワイヤロープよりも、労働負荷が軽減される繊維ロープでの集材研修会を、平成 27 年度に実施しました。（写真-1）

そこで今回、その後の普及状況と、課題への検討を検証していきたいと思います。

2 アンケート調査を実施

研修会実施後にどの程度繊維ロープが普及されているのかアンケート調査を行いました。実施日は、研修会の実施後から約 1 年経過した、平成 28 年 10 月 31 日に実施しました。

アンケートの内容は、1，繊維ロープの購入状況について。2，現場で繊維ロープによる集材を実施していますか。3，実際に使用してみた感想。4，その他として、繊維ロープに対する要望等になります。

アンケート調査に回答いただいた 19 事業体の内、研修会前の繊維ロープ使用が 2 事業体に対して、研修会後では 11 事業体が使用しているとの結果になりました。

【使用している理由】

- ・軽いので労働負荷の軽減になる。
- ・破断しても、ワイヤロープのように編まなくてもいいので簡単に繋がられる。
- ・作業員には、高評価で作業効率が上がる。

【使用していない理由】

- ・頻繁に繊維ロープが切断するので作業員が嫌がる。
- ・繊維ロープの価格が高いので導入に踏み込めない。

【繊維ロープに対する要望等】

- ・擦れに対する強度を上げてもらいたい。
- ・ワイヤロープよりも価格が高いので、価格を下げてもらいたい。
- ・集材時のロープ摩耗の軽減策があれば教えて欲しい。

以上のアンケート結果となります。

3 繊維ロープとワイヤロープ集材による時間観測

隣接地でプロット（写真-2）をとり、繊維ロープとワイヤロープ集材による時間観測を行いました。

集材対象木は毎木調査を行い、プロット 1 を繊維ロープ使用、プロット 2 をワイヤロープ使用とし、面積は、0.08ha、平均直径 23cm、平均樹高 17m、本数 14 本と同じ条件での時間観測を行いました。

作業時間は、プロット 1 で 53 分 5 秒。プロット 2 で 54 分 27 秒となり、繊維ロープ使用の方が、1 分



写真-1 集材研修会

22 秒早い結果となりました。

1 ha で計算した作業時間では、17 分 5 秒の差が出てきます。

また、作業時間が長くなると疲労度も重なり作業時間に差が出てくると思われます。

純粋に集材時間だけ見ると繊維ロープの方が早い事が分かります。



写真-2 集材前林内状況



集材状況



集材後林内状況

4 繊維ロープとワイヤロープの比較

各会社によって差はありますが、太さ 10mm で比較した場合の比較表になります。

繊維ロープとワイヤロープの比較表

繊維ロープ (10mm)

○引張強さ、82 kN 重さで約 8 t

○メートル当たり重量 70 g

○メートル当たりの単価

約 620 円～800 円

ワイヤロープ (10mm)

○引張強さ、67.6 kN 重さで約 7 t

○メートル当たり重量 440 g

○メートル当たりの単価

約 150 円～200 円

純粋に引張強さでは、繊維ロープの方が強い事が分かります。

重さでは、繊維ロープの方がワイヤロープよりも約 6 分 1 の軽さとなり、急斜面で行う林内作業では、体の負担が軽く作業効率が上がります。

メートル当たりの単価としては、ワイヤロープよりも繊維ロープの方が約 4 倍高くなるので会社としての負担は高くなります。

5 頻繁にロープが切断する事への対処方法

ロープが切断した時の繋ぐ方法として、写真 (写真-3) のような道具を使えば、本体ロープの真ん中にロープを差し込んで行くだけで引っ張れば締め抜けなくなります。この作業だと 2～3 分で繋ぐ事ができ、切断頻度が高いデメリットを補う事ができます。

繊維ロープ用に改良したガイドブロック (写真-4) になりますが、丸みを付け面取りをすること、材質を鉄からアルミニウムにすることにより、擦れを軽減します。

また、溝を深くすることにより、ロープの飛び出しを防ぎます。



写真-3 繊維ロープを繋ぐ作業



写真-4 改良したガイドブロック

6 作業方法による擦れの軽減への対処方法

四国森林管理局では、点状間伐を主に実施していますが、列状間伐で集材すれば擦れが少なくなるのではないかと考えました。

考えられる利点としては、①直線上で材を引き上げてくるので、擦れが少ない。②オペレーターの見通しがききやすく、障害物を避ける事ができる。が考えられます。

以上の事から、切断回数も少なくなるのではないかと思います、功程調査を実施してくれる事業体を探しました。

平成28年度から繊維ロープを使用している事業体から探した結果、四万十町森林組合（窪川支所）の作業班にお願いしました。

事業名は、森林環境保全整備事業（小松尾山 3072 外保育間伐【活用型】）で、高知県高岡郡四万十町折合に位置します。（写真-5）



写真-5 事業地、遠景

7 功程調査の実施

点状間伐、列状間伐でそれぞれ試験地を設定し、功程調査を実施しました。

面積は、それぞれ 0.75ha。本数・材積は標準地を適用し、本数 384 本、材積 94.88m³ 平均胸高直径 21.5cm、平均樹高 14.6m、林地傾斜 35 度と同じ条件での試験地となります。

繊維ロープの擦れに対する要因として考えられるのが、①立木に対する擦れ。②下層木に対する擦れ。③接地面に対する擦れ。④集材機械との接触に対する擦れ。が考えられます。

①立木に対する擦れについては、列状間伐では、集材ロープが立木に接触する事はありませんでした。（写真-6）点状間伐についても、集材方向を考えて集材すれば、立木に接触する事はありませんでしたが、集材方向を考えると、その分時間がかかるようになります。

②下層木に対する擦れについては、聞き取り調査からあまり影響がないと考えられます。

③接地面に対する擦れについては、集材ロープが斜面に対して幅がある程度ありますが、（写真-7）荷掛索の先端部分は、材に対しても接地面に対しても擦れに対する影響があります。よって、先端部分はワイヤーにしており、（写真-8）擦れに対する影響を軽減しています。

ただし、上げ荷集材の場合に限ります。下げ荷集材で引っ張る場合は、接地幅がなくなるので擦れに対する影響が出てきます。

④集材機械との接触に対する擦れについては、グラップルとの接続部分に挟みこんで切断する時があるとの事でした。これについては、オペレーターが注意をしながら、集材する必要があります。



写真-6 集材状況



写真-7 集材状況



写真-8 荷掛索はワイヤー用

8 聞き取り調査の実施

功程調査を終え、聞き取り調査を行いました。

Q) 今迄にどれくらい切断しているか。

A) 平成 28 年度の事業では、切断した事はなかった。具体的には、10ha で約 1,000m³ 搬出しています。平成 29 年度のこの事業では、4,110m³ 搬出していますが、下げ荷集材の時にグラップルで届かない材を引き出した際、法面上の岩で擦れ突発的に 1 回と、グラップルの接続部分に挟んで 1 回の切断がありました。

Q) 合計で約 5,000m³ 搬出した後の繊維ロープは、まだ使用できるか。

A) 集材に利用していた繊維ロープの約半分は、かなり摩耗しておりこれ以上は使えない状況だが、単胴に巻き付けている元と入れ替えたら使用できます。

Q) 実際に集材してみた列状間伐と点状間伐での擦れの違いについて。

A) 擦れに対する影響はそれほど変わらなかったが、列状間伐の方が集材時に見通しやすいので、障害物があつた時は避けて集材しやすかった。

9 考察

集材に対する擦れについては、累計で約 5,000m³ 搬出しており、かなり摩耗がみられますが、元と先を入れ替えたら引き続き使用が可能です。

2 回の切断がありましたが、突発的な切断が原因となります。

列状間伐の方が、集材時に見通しやすいので、岩等が多い作業地では、擦れの回避や突発的な引張荷重を避ける事ができます。

列状間伐と繊維ロープを組み合わせる事で、より効率的に集材する事ができます。

10 補助金の活用

アンケート調査で意見の多かった、繊維ロープの価格が高いについては、対策のひとつとして、高知県で原木増産推進事業としての補助金の交付があります。

対象としては、民有林での木材搬出事業を行っているすべての事業体。条件としては、民有林の 3 年

間で 10%の搬出数量を増産しなければなりません。

ただし、予算に限りがある為、優先順位がつけられます。

11 まとめ

功程調査の結果から、列状間伐の方が、擦れに対する影響を避けやすい事が分かります。

大事に使うことが、繊維ロープを長持ちさせるには、大切になってきます。

繊維ロープよりもワイヤロープの方が使いやすいとの意見が多数でした。

また、全体の意見として、価格が高いので購入しにくいとの結果でした。価格が下がれば導入する業者もさらに増えると思われます。