

機械化林業

年頭所感 林野庁長官ほか

「林業イノベーション現場実装推進プログラム」に基づき
新技術の現場への定着を進めます！

1

2020
JANUARY

NO.794



C-(1)-110142

「纖維ロープを使った地引集材」
～現場からの実践報告～

防護ズボン着用義務化に伴う実態と今後の展開について

一般社団法人 林業機械化協会

試験開発機
横入式木材破碎機 MRC-3000



【繊維ロープの活用事例】

「繊維ロープを使った地引集材」

～現場からの実践報告～

山陽商事株式会社 前田 多恵子・齊藤 純一・辻 弾馬

はじめに

山陽商事株式会社フォレストデザイン事業部は、岡山県北部の国有林・公社造林を中心に立木を伐採し搬出する素材生産業を行っています。また今回紹介する繊維ロープの他、コンテナ苗育成用マルチキャビティコンテナやチェーンソー防護ズボンといった林業用品の販売も手掛けています。

弊社と繊維ロープとの関わりは平成20年度（2008）林業生産流通革新的取組支援事業で試験使用したことになりますが、作業現場での本格的な使用は平成24年（2012）7月に始まり、以来0.25クラスのグラップルに取りつけたワインチを用いた地引集材ではワイヤロープではなく繊維ロープを使っています（写真-1）。

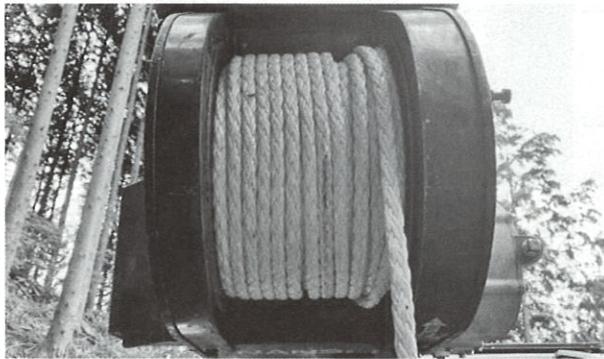


写真-1 ウィンチに巻いた繊維ロープ

軽い（写真-2）・強い・伸び率が少ないといった繊維ロープの特徴の詳細については、本誌2018年6月号にて東京製綱繊維ロー

ブ株式会社・大阪営業所の山中大輔氏が述べていますのでそちらを参照していただき、ここでは全国の林業現場で普及してきた繊維ロープの扱い方や長く使うためのコツをお伝えしたいと思います。



写真-2 軽い繊維ロープ（投げ方）

1. 繊維ロープの切り方

繊維ロープをお使いの方はご存知のことだと思いますが、繊維ロープは市販のハサミでも切ることができます。ただし何度も切るとハサミの切れ味が落ち、やがて切れなくなります。山で切る場合はヨキ（斧）やナタを使われる方が大半だと思いますが、たとえば切り株の上に繊維ロープを置いて刃物を振りかざしてもロープは株にめり込んで意外と切れなかったり、切りづらかったりするものです。むしろお勧めしたいのは刃先を上に向かた状態で刃物を固定し、左右の手で少し間隔を開けて繊維ロープを握った後、ロープを刃先に押しつけて前後に滑らせながら切る方法です。もちろんよく切れる刃であることが前提ですが、この方が素早くきれいに切ることができます。

2. 繊維ロープのアイ加工

ワイヤロープをアイ加工する場合、ロープをストランドにばらしてからストランドを組んだり編んだりしますが、14 mm 以下の繊維ロープではストレートタックという技法によりアイ加工するのがもっとも早いやり方です。

ストレートタックというのは、たとえるなら蛇が自分の腹を食い破ってそのままズルズルと進入していくイメージです。さらに臍からいったん顔を出したあと再び尻の穴から入り込んで尾の先端に向かっていく…というよう加工すればアイの完成です。ロープとロープを繋ぐのも同様にストレートタックで行います。

あえて書きますが、ストレートタックよりもさらに容易なアイの作り方があります。もやい結びです。実は弊社の現場でも最近までもやい結びを多用していました。加工するのに時間のロスが少なく、相当のテンションがかかってもアイの形状は維持できていたからです。

しかし、イザナス（ダイニーマ）等のスーパー繊維で作られた繊維ロープは結ぶと強度保持率が半分以下になり（ある試験結果によると 22% まで落ちる）、たしかに作業中も結び目の直近で切れることがよくありました。切断の理由がロープ自体の強度低下ではなく加工の仕方にあったのだとすれば、アイ加工は安全面からもストレートタックで行うのが賢明であると言えます。

3. 滑車の選び方

繊維ロープ用に開発された滑車もあるようですが、弊社では普通の首廻り式のオタフク滑車をグラップルのアーム部分に下げて使っ

ています（写真-3,4）。首が廻らない滑車だと可動域が制限されるため、引っ張り方によっては繊維ロープが滑車側板のエッジに当たり切断の恐れがあります。またシーブと側板の間が開いた滑車では柔らかいロープがその隙間に入り込んで切断し、滑車自体も使い物にならなくなるので注意が必要です。



写真-3 滑車の使用例



写真-4 グラップルに装着したワインチと滑車

繊維ロープの使用開始当初は滑車側板のエッジ部分に丸棒を溶接してロープとの当たりをやさしくしたこともありましたが、単胴地引集材において重要なのはロープが常に滑車のシーブ上に居続ける角度で引っ張るということです。そのことさえ気をつけていれば、通常の首廻り式のオタフク滑車でも特別問題はありません。

4. ウインチへの巻き込み

現在弊社で使用している集材用機械は住友建機の0.25クラスのグラップルです。ブームには南星機械の3トン引きのウインチを取りつけ、10 mmの纖維ロープ（東京製鋼纖維ロープ製エースライン）を70 m巻いて使用しています（写真-5）。

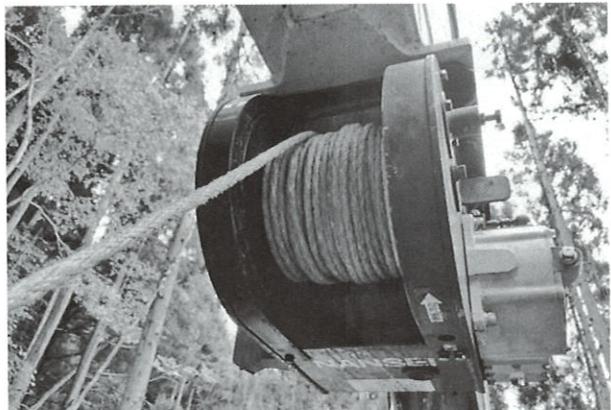


写真-5 ウインチに巻いた事例



写真-6 列状間伐した現場

近年当社は、列状間伐を行うことが多く、（写真-6）また路網密度との関係で作業道から50 mほどの距離であればオペレーターと荷掛け者を合わせた2～3人で地引集材を行っています。ロープ長が70 mなのはしているうちにロープの傷んだ部分を切ることがあるため、集材スパンの50 mにロープの切断を考慮した20 mを加えて巻いている

というわけです。

最初に纖維ロープをウインチに巻き込む際に気をつけたいことがあります。それはワイヤロープを巻き込むのと同じように直接丸太に数回巻いてテンションをかけるような巻き込み方はしないということです。なぜなら、そのようなやり方をすると摩擦熱でロープが溶けて傷んでしまうからです。

10 mmの纖維ロープなら1tf位のテンションを掛けた方がロープの太さが細くなつて安定するので上手にテンション巻きをするに越したことはないのですが、70 m程度の纖維ロープであれば最初は人力で引っ張るだけのテンションで巻き込み、あとは通常の作業で荷を巻き上げることを繰り返せば自然と締まります（写真-7）。



写真-7 纊維ロープを引いて斜面を上がる作業者

5. 食い込み対策

纖維ロープの最大の長所は柔らかくて軽いことですが、その柔らかさが裏目に出ることがあります。それがウインチ内のロープの食い込みです。もし最初の巻き込みを人力程度のテンションで行うのであれば巻き込み直後の食い込みはやむを得ないと言えますが、

長期間使い続けても小さな食い込みは頻繁に発生します。

テンションを掛けながらロープを巻き戻す機能がワインチに備わっていない以上、食い込んだロープは人間が引っ張り出すよりありません。食い込み対策として、ワインチのリモコンを持ったオペレーターがアームの滑車の真下に立ち、巻き戻しボタンを押しながらロープを引き出すようにしています。

また、纖維ロープは非常に細い糸の集合体であるため、摩耗を防ぐ目的で樹脂をコーティングしています。そのため真新しいロープはベタベタとして圧着が起こりやすいうことも問題です。しかし4日程度作業を続ければ樹脂のベタベタは薄まり、圧着の問題は解消されます。

6. 擦れ・引っかかり・巻きつきに注意

纖維ロープは樹脂でコーティングされているとはいえ摩耗に弱く、荷を掛けて巻き上げると先端に近いロープほど地面や切り株等に接触するため、次第にロープ表面が毛羽立つて強度が低下します。弊社ではストランドが断線するなど損傷が激しい場合は、悪い部分を切って取り除いてから再度アイ加工を施しています。



写真-8 擦れ（切り株への接触）



写真-9 巻きつき（枝条への巻きつき）

ロープ先端付近の損傷はある意味仕方がないのですが、重要なのは纖維ロープの中間付近をいかに大切に扱うかということです。たとえば切り株などの障害物に引っかかっているのがわかってテンションをかけることはしてはいけません（写真-8）。その状態でテンションをかけると引っかかりが外れたときにその部分が大きくダメージを受けます。まずはゆっくりと卷いてみて、自動的に外れないようであれば人間が行って外してから巻くようにします。

ロープが枝に巻き（写真-9）ついた場合も同様で、そのままの状態で巻いてしまうとストランドが断線することがあります。立木を擦れば擦った部分が傷みます。要は宙に浮いている部分は何かに当たらないように、当たないように使うことが肝心です。結果的にそのことが丁寧で安全な作業に繋がります。

7. 繊維ロープの交換時期

ロープの毛羽立ちが全体的に目立ちだしたり、求めている集材スパンよりもロープ長が短くなったりしたときは、新しい纖維ロープに巻き替えます。弊社では一年に新しいロープを1～2本卸しますが、古いロープもウイ

ンチのドラムに近い方はほとんど傷みがないので捨てずに取っておきます。そして新しいロープが再度短くなったときに、取っておいた古いロープのいい所を繋いで使えば2本のロープで3本分の使用ができます。

おわりに

かつてワイヤロープで地引集材をしていた頃、斜面上方に向かって長距離を引いて上がろうものなら「重いぞー」というロープ引きの怒声や悲痛の叫びが山間に響き渡ったものでした。それが纖維ロープであればロープ自体の重さをほとんど感じずに引いて上がることができます。また、斜面下方に投げる場合もワイヤロープと比べて肘への負担がほとんどありません。ワイヤロープのように素線が切れてささくれることがないため手に優しく、乱巻きの解消も短時間で済みます。切断リスクについてはこれまで述べてきたような使い方の工夫でかなり軽減できると思います。

纖維ロープについてご不明な点やご購入の相談がございましたら、弊社までお気軽にお問い合わせください。

(お問い合わせ先)

山陽商事株式会社 0868 (26) 1036