

『スイングヤーダによる屈曲集材』

一、はじめに

本県では、平成11年に沿岸部を中心に襲った豪雨で崖崩れ等の山地災害が多発したことを契機に、従来の高密度の作業路を前提とする車両系集材システム偏重を見直し、低い路網密度でも集材可能な架線系集材システムを促進する方向が示されました。

林業技術センターではこのような背景を受け、架線系集材機械として全国的に普及が進んでいたスイングヤーダに着目し、功程調査や安全で効率的な作業システムの開発研究に取り組んできました。

研究に取組む中で、スイングヤーダを所有する事業者から「ランニングスカイライン方式による集材作業は直線的なうえ、地形による制約が多い。集材架線を曲げることはできないか」との要望がありました。

このようなことから林業技術センターでは、平成17年度からイワフジ工業株式会社と、制約地形での集材を可能とする「ランニングスカイライン集材方式」に対応した中間サポーター・搬器」の開発に向けて共同研究を開始し、実証試験等を繰り返して

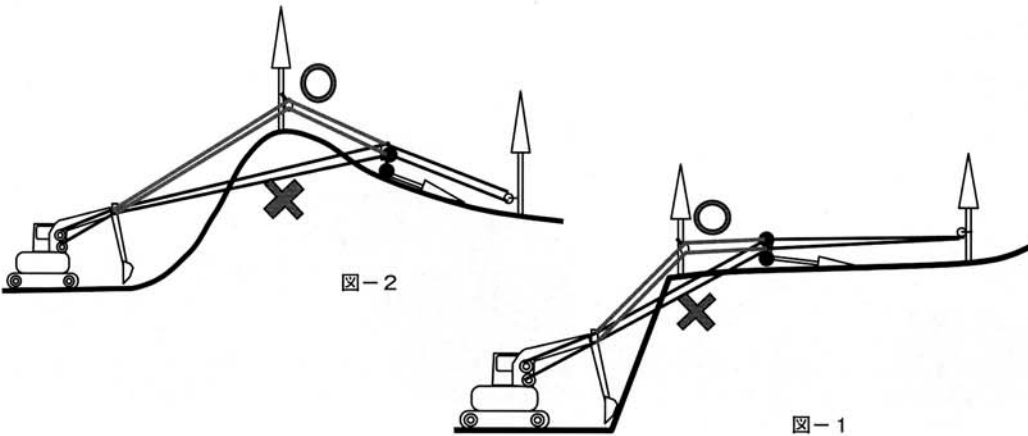
行った結果、新たな商品として発売する目的が立ったので、これまでの取組みについてお知らせします。

二、スイングヤーダの課題

スイングヤーダや主索（スカイライン）を使用しない中・小型タワーヤーダなどの架線系集材機械では、一般的にランニングスカイライン集材機（図-1）といわれる簡易架線方式が採用されていますが、架線を張れる場所が比較的凹地形に限られること、また、集材機械本体と折り返し滑車とを結ぶ直線的な集材しかできないため、切取法面の高い林道上部の林分（図-1）や凸地形を越えて集材しなければならぬ林分（図-2）では使用できないという課題がありました。

制約地形に対応できる集材技術の事例として、長野県で行われているジグザグ滑車を使用した「ハイリード式搬出」（「林業新知識」2006年11月号6〜7頁）があります。この方式では、ホールライン（荷寄索）とホールバックライン（引き戻し索）を簡易接合することにより、ジグザグ滑車を自由に通過できるようにし

て屈曲集材を行えるようにしていますが、簡易接合の強度に不安があること、また線下のみ地引集材となり、横取り集材が困難なことなどの課題が残されています。



三、中間サポーター・搬器の開発

今回共同研究により開発した「中間サポーター・搬器」は、搬器を使用したまま中間サポーターを通過することができ、凸地形変化点の立木等に中間サポーターを取付けること（写真-1）により、制約地形での集材が可能となります。さらに、複数の中間サポーターを使用することにより、複雑な地形に対応したジグザグ集材（写真-2）や魚骨状集材（魚の骨に似た形状で、本線と支線から構成される面的な集材）が可能となります。また、ホールラインとホールバックラインは確実に搬器と荷掛フックに固定されるため、十分な強度を有し、横取り集材も可能となります。



写真-1 中間サポーターの設置



写真-2 ジグザグ集材の状況

なお、開発の際、達成目標とした性能及び課題は次のとおりです。

○達成すべき性能

- ア 使用荷重 300 kg
- イ 耐荷重 600 kg程度
- ウ 屈曲角度内角 135度程度
- エ 搬器通過速度 60 m/min

○解決すべき課題

- ア ホールバックラインのワイヤーは搬器の移動と逆方向に動くので、中間サポートを通過する際の搬器とサポートシープの相対速度は搬器の移動速度の2倍となるため、これを無理なく通過させるための工夫が必要。

イ ランニングスカイライン方式は、荷掛け荷卸しの際にホールラインとホールバックライン共にワ

イヤの緊張が緩むので、中間サポートのシープからワイヤーが脱落しないための工夫が必要。

ウ 搬器の形状は、中間サポートのシープに巻付きながら、円滑に通過するための形状とする。

エ 架設・撤収の負担を少なくするため、中間サポート、搬器とも軽量にする。

四、開発の経過と実証

平成17年度に試作器の製作及び場内試験を繰り返した結果、概ね屈曲集材を可能とする試作機器を開発しました。

しかしながら、商品として提供するためには、安全性・安定性を更なる高める必要があったことから、平成18年度にはイワフジ工業(株)が、林野庁の補助事業「環境負荷低減対応等機械緊急開発改良事業」の採択を受け、当センターと引き続き共同研究にて、当該機器の改良と実証試験に取り組ましました。

林業技術センター試験地内及び民間の素材生産現場で行った実証試験の結果、改良版試作機器が、開発の目標とした性能を概ね満たすことが確認され、開発器具を使用して0.5立方メートル程度全木材を集材した場合でも、問題なく集材可能であることが

確認できました。

五、取付け器具の開発

開発を進める過程で、新たな課題が明らかとなりました。それは、中間サポートには強い力がかかるため、高い位置への設置には控え索が必要となり、その結果、特殊な器具や多くの金具が必要となるため、取付作業(1時間以上)や撤去作業(30分程度)に多くの時間を要するということでした。

そこで、取付ベルトと控え索ベルトを一体化したベルトセットの製作と、長さを自由に調節できるラッシングベルト(300 kgの張力で簡単に張り上げることが可能な荷締めベルト)を控え索の代用として、中間サポートの取付試験を行いました。その結果、取付作業に要する時間を大幅に短縮することができ(取付20分、撤収5分)、機材も大幅に少なく軽量化することができました(写真-3)。

六、おわりに

今回開発した中間サポートと搬器は、平成18年10月にイワフジ工業株式会社と岩手県との共同で特許を出願しています。また、10月22～23日に第30回全国育樹祭記念行事として



写真-3 改良版取付器具

行われた「2006森林・林業・環境機械展示実演会」の会場において開発機器の実演が行われ、多くの来場者の方から高い評価を受けました。排出ガス規制対策の強化により、多くの車両系集材機械の製造が中止されている中、排出ガス規制に対応した機械による作業システムの普及が求められています。

これまで林業技術センターが取組んできた研究の成果が素材生産現場に定着し、環境に配慮した架線系集材機械を活用した効率的な作業システムが広く普及することを願っています。

団体指導課主任 主査

(森林資源部 上席専門研究員)

佐々木誠一