

高性能林業機械実証事業について（Ⅱ）

1. はじめに

前号では、緩傾斜タイプのハーベスタとフォワーダの組合せについて紹介しました。今回は、急傾斜タイプのタワーヤーダとプロセッサの組合せについて紹介します。県内の人工林で木材生産機能の高い森林面積の73%は、傾斜20度以上の急傾斜地です。この急傾斜地での立木の伐倒は、大型機械が入らないので従来のチェーンソーで行います。次に全木・全幹・短幹で材木を搬出するのに便利なのがタワーヤーダです。全木・全幹で搬出した材の枝払い・測尺・玉切等の造材やはい積等の作業をするのがプロセッサです。

2. 使用した機械及び調査方法

使用した機械の特長等については、表-1のとおりです。

調査地の概要は、表-2のとおりです。作業地は天竜村の基幹林道虫川新野峠線の端で一般通行車両もあり、作業土場が狭くプロセッサ作業が円滑を欠く面がみられました。

調査項目は、1日の生産性、各作業の時間構成（サイクルタイム）、タワーヤーダについては設置・撤去の時間、プロセッサについては造材の状況、作業経費等について実施しました。

表-1 高性能林業機械実証事業で使用した機械の特長

区分	機種	機械メーカー	機械の価格	推定日損料	主な仕事等
タワーヤーダ	RMK-180T	及川自動車	980万円	7,762円	元柱付架線集材機
プロセッサ	GP-30	イワフジ工業	1,900万円	15,444円	枝払い・測尺・玉切り

表-2 調査地等の概要

調査期間	11月5日～11月30日	平均直径	22 cm
調査場所	天竜村 個人有林	平均樹高	22 m
実施者	飯伊森林組合	ha当り本数	1,200 本
面積	0.76 ha	ha当り蓄積	512 m ³
傾斜	20～40度	単木材積	0.43 m ³
樹種	スギ(一部ヒノキ)	間伐法	点状
林齢	28～30齢	間伐率	21 %
集材距離	平均100m	市場までの距離	30 km

調査方法は、作業工程等は8mmビデオに収録し解析・集計し、経費的なものは森林組合の事業報告からとりまとめました。この調査には、森林総合研究所・下伊那地方事務所・飯伊森林組合の協力により実施しました。

3. 調査結果及び考察

(1) タワーヤーダの生産性

タワーヤーダの設置は45分弱、撤去は23分弱で合計67分で1回の設置撤去ができます。1日6時間稼働で平均搬出距離55mでは、17.3m³集材・搬出できます。

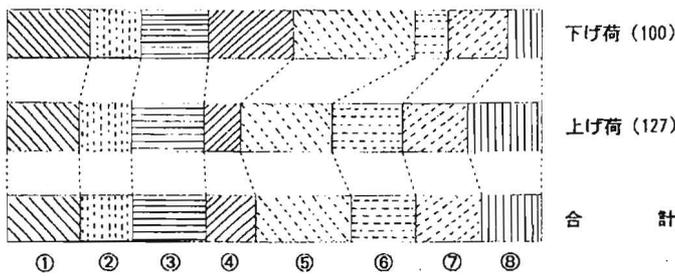
集荷作業を①空搬器移動、②索下げ・引出し、③荷掛け、④索引込み、⑤実搬器移動、⑥荷直し、⑦荷卸、⑧準備等を1工程とした全木集材を実施するとその時間構成は、図-1のとおりです。下げ荷では、⑤の荷をつけた搬器移動に23.1%、上げ荷でも、⑤の実搬器移動が16.2%で最多の時間がかかりました。1回当りの時間は、下げ荷306秒（5分6秒）上げ荷399秒（6分39秒）かかりました。1日当りの集材量は下げ荷18.2m³、上げ荷17.1m³平均17.3m³となりました。（上げ荷、下げ荷それぞれ単木材積が異なる）

(2) タワーヤーダの設置・撤去

索張方式は、ランニングスカイラインを採用しました。設置3回の平均で2674秒（44分34秒）、撤去2回の平均で1355秒（22分35秒）かかりました。今回の作業は、4人で設置・撤去を4029秒かかり延べ16,116秒（4時間28秒）となり人工数は0.75人となります。これは現行のスーパー100m級のもので

人工数が、10人以上要したのに比較すると大幅な縮小であり、タワーヤードの特長でもあります。

図-1 タワーヤードの作業種別時間構成



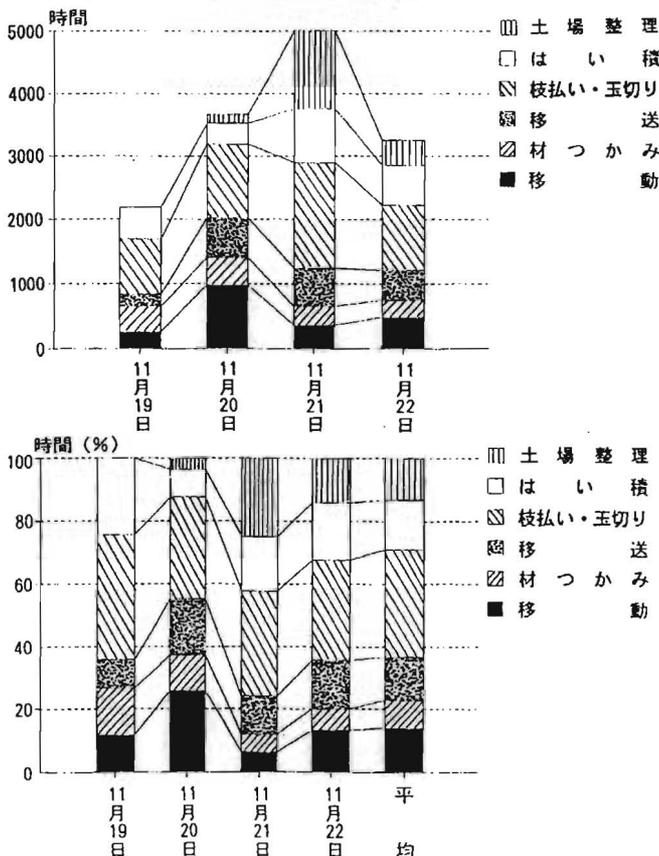
(3) プロセッサの生産性

プロセッサは、1日22.3㎡処理できます。また、造材で寸法不足は、2.4%程度でした。

プロセッサによる作業を、①機体の移動、②材の掴み、③移送、④造材（枝払い、測尺、玉切り）⑤はい積、⑥土場整理を1工程として作業を繰り返します。その時間構成は、図-2のとおりです。④の造材が最も多く1本当り91秒（1分36秒）かかります。また①と③の計が28.2%で集材作業と造材作業を円滑にする土場の確保が必要です。

1本当りの造材時間は、268秒（4分28秒）で1日6時間稼働で22.29㎡処理できました。

図-2 プロセッサの作業種別時間構成



(4) プロセッサによる造材精度等

今回は、オペレーターの負担を軽くするため、材種を4m、3m、2mの3種としました。全体で、122本調査した内、寸法不足が3本で2.4%、設定した寸法を10cm以上超える材が22本18.1%でした。

また、造材した材の、はい積をプロセッサのグラップルで行ったので作業員が重労働から開放され、狭い土場での能率向上が図られました。

(5) 経費

㎡当りの経費は、16,973円で従来法より100円程低減できました。1人1日当り生産量は2.57㎡で従来法より31%向上しました。

今回の実証事業では、面積0.76haで、間伐材積88.4㎡を生産しました。販売は、ログハウス用注文材、山土場製材機使用材（かくびき君）及び市場出荷により行い1㎡当り24,971円となりました。

生産経費は、労務費7,012円（41%）、機械費1,530円（9%）など合計16,973円かかりました。

また、1人1日当り生産量は、2.57㎡で当該地域でラジキャリー等実施している平均の1.96㎡より31%向上しました。

4. システム化に向けての改善

前号の緩傾斜タイプと、当号の急傾斜タイプにおける機械及びシステムの改善点を紹介します。

(1) ハーベスタとフォワーダの組合せ

- ① ハーベスタとフォワーダの能力差が大きいのでハーベスタの能力に匹敵するフォワーダの配置や大型化及び他の機械での支援を検討する。
- ② フォワーダがパワー不足で能率が悪いのでエンジン出力、油圧機構、登坂力、足回りの強化、改善を検討する。
- ③ 大型機械の林内作業による林地の攪乱や締め固めが予想されるので今後検討する。
- ④ オペレーターにより能率が異なるので若い人を中心に計画的にオペレーターを養成する。
- ⑤ 機械が高額のため、償却費等の比率が高いので、機械の効率的使用と稼働率の向上

を図る。

(2) タワーヤードとプロセッサの組合せ

- ① 両機械の平行作業を行ったため片方の機械の能率により生産性が左右されるので土場の広さを考慮した作業方法を検討する。
- ② タワーヤード作業で横取りの場合、搬器の固定、ワイヤーの引出しに多くの時間と労力がかかるので搬器の改良を検討する。
- ③ プロセッサ作業が林道上で土場が狭いので機械が充分旋回、作業ができる場所、はい積場を確保する。
- ④ 伐倒木の方向が不揃いで、架線方向とずれており搬出機能を低下させたので、架線予定線を確認し集材作業が容易な方向に伐倒を統一する。

5. まとめ

この実証事業等から今後機械化の推進策として

- ① 機械化の計画的推進
- ② 適正事業量の確保
- ③ 機械化作業を考慮した路網整備
- ④ 森林組合等の基盤整備
- ⑤ オペレーターの計画的養成
- ⑥ 高性能林業機械の導入に当たって補助・融資制度の適用による助成措置
- ⑦ 高性能林業機械作業システムのモデル事業調査等の推進
- ⑧ 林業機械化の普及啓発
- ⑨ 高性能林業機械及び作業システムの開発改良が考えられこれ等を積極的に実施することにより県内林業の生産性・労働安全性の向上が期待できます。