

高性能林業機械実証事業について (I)

1. はじめに

県内の森林資源は、戦後の急速な造林により人工林面積が32万haとなり20～35年生の間伐対象林分が多く資源の充実を図るために更に一層整備する必要があります。しかしながら林業関係の作業員は急速に減少し、平均年齢が50才以上と高齢化が進んでいます。また、1人1日当りの労働生産性も欧米の1/3～1/5と著しく劣っています。これらを解決する一手段として林業の機械化が脚光を浴びています。

このため国及び県では、機械化推進に関する懇談会や検討会を設けその方策を模索しています。その一環として高性能林業機械を用いた林業生産新システム実証事業を平成3年度に実施したのでその概要を紹介します。

この中で平均傾斜20度未満の緩傾斜タイプとしてハーベスタとフォワーダの組合せを、20度以上の急傾斜タイプとしてタワーヤードとプロセッサの組合せによる作業を実施し、さらに多くの林業関係者等の見学や研修等も行いました。

2. 使用した機械及び調査方法

本号では、緩傾斜タイプについて紹介します。使用した機械の特長等については、表1のとおり

表1 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
ハーベスタ	FMC 746	小松製作所	3,680万円	29,000円	伐倒・枝払い 測尺・玉切り
フォワーダ	リョウシン号 RMF 6WD	及川自動車	850万円	6,700円	積載集材車

表2 調査地等の概要

区分	数値	区分	数値
調査期間	9月17日～10月11日	平均直径	26cm
調査場所	八千穂村 村有林	平均樹高	23m
実施者	南佐久北部森林組合	ha当り本数	456本
面積	4.76ha	ha当り蓄積	301 m ³
平均傾斜	10度	単木材積	0.66 m ³
樹種	カラマツ	間伐法	主として点状
林齢	30～32年	間伐率	25%
集材距離	平均300m	市場までの距離	30km

りです。1台の機械で多くの工程を処理します。(細部は、「技術情報」76号参照)

調査地の概要は、表2のとおりです。地形は比較的平坦で立木本数も少なく大型機械が稼働しやすい現場でした。

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)、ハーベスタについては、傾斜別の能率(登坂速度・生産量)及び造材状況、フォワーダでは、間伐法(列状・点状)による能率及びオペレータの経験による能率、作業経費等について、森林総合研究所の協力により実施しました。

調査方法は、作業工程等は8mmビデオに撮影し後日分析集計し、経費的なものは森林組合の精算書により分析とりまとめました。

3. 調査結果及び考察

(1) ハーベスタの生産性

ハーベスタは、1日6時間稼働で58.5 m³処理でき、造材による皮むけ枝払い不良等は、チェーンソー作業と変わりありません。傾斜20度位までは十分作業できます。

ハーベスタは、①林内移動、②伐倒機ヘッドの樹幹ヘット、③チェーンソーにより切断及び安全方向への倒木、④玉切り位置への移動、⑤枝払い玉切り、⑥はい積の順で1本の本を処理します。精密調査区(50m×50mの方形2か所)内52本の平均で204秒(3分24秒)でその時間構成は図1のとおりです。1 m³当り369秒で、1日6時間稼働で58.5 m³処理できました。

ハーベスタの造材状況は、皮むけ、枝払い

不良、材長不足等による「はねだし」が8%で、従来のチェーンソー作業のものとはありません。

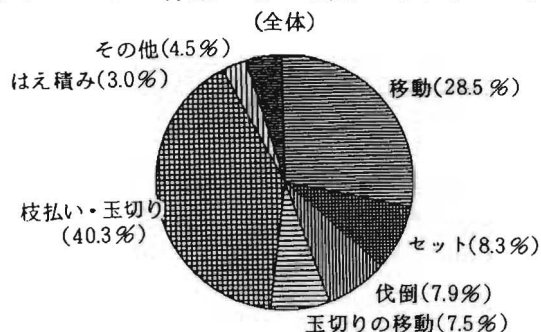


図-1 ハーベスタの作業種別時間構成

(2) ハーベスタの傾斜別生産性と走行速度

ハーベスタが傾斜度①10度未満，②10～19度，③20度以上に区分した場合の1日当りの生産量は①で64.2 m³②で33.0 m³③で23.4 m³で傾斜によりかなりの差があります。その最大の原因は、移動（林内走行速度）です。傾斜20度以上では、作業種別の52%が移動時間です。傾斜別の移動速度は、図-2のとおりです。1分間の走行距離は、5度で60m，12度で30m，19度で20m，26度で15mとなっています。

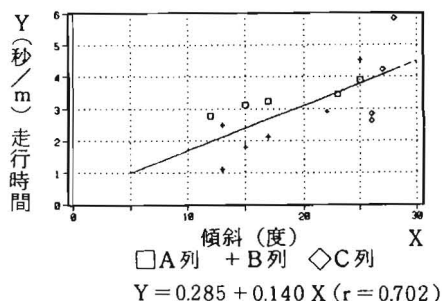


図-2 ハーベスタの走行時間 (速度)

(3) フォワーダの生産性

フォワーダは1日18.5 m³集材できます。集材は列状間伐が有利です。

フォワーダが①空車で作業道作業路及び林内を移動，②アウトリガーの出入れ，③ブームの振込み，④素材の積み込み，⑤実車移動，⑥荷卸を1工程として作業を繰返すが精密調査区全部で28.819 m³を10回に分け集材しました。1回平均3,361秒(56分)1 m³当り1,166秒(19分弱)で、1日18.5 m³集材できました。各作業別の時間構成は図-3のとおりです。間伐方法別の1日当り集材量は、列状で42.9 m³点状で22.0 m³となり約2倍の差が

でました。

次にオペレーターの経験日数による比較では、始めて1週間のA氏と1年位のB氏で、1日当りAは13.8 m³Bは23.2 m³で1.7倍の差がでました。これは、A氏がグラプル操作に不馴れで無理な積み込みで多くの時間を要したのに対し、B氏はフォワーダの能力を適確に理解し、こまめに移動し効率的な集材により能率をあげています。

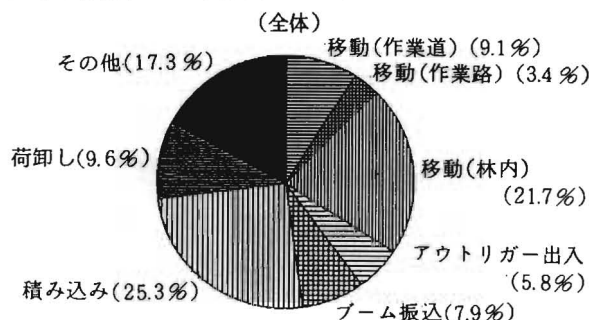


図-3 フォワーダの作業種別時間構成

(4) 経費

m³当りの経費は、9,471円で従来法より2,600円余りコストが低減できました。1人1日生産量は5.2 m³で従来の2.5倍でした。

実証事業全体で205.712 m³生産し、間伐パイロット価格で販売し1 m³当り14,447円になりました。1 m³当りの生産費(経費)は、労務費1,905円，機械費2,849円，燃料・油脂費417円，トラック運賃1,847円，共済費140円，委託料1,029円，割増し金1,008円，消費税276円で合計9,471円かかりました。この結果1 m³当りの利益は、4,976円となりました。従来間伐作業でチェーンソーとトラクタを用いた素材生産経費(平成2年度八千穂村有林)が12,077円であったのと比較しても2,600円余りのコスト低減が図られました。

また、1人1日当りの生産性は、従来の方法で2.0 m³に対し実証事業では5.2 m³で2.5倍となりました。労務費の軽減と2～3人体制が可能であり作業員の減少の折有効なシステムと考えられます。その反面機械の償却・整備管理費等の損料の占める割合が30%と経費の中で最大であり、機械の効率的な使用が必要です。このシステムの改善点、機械化への課題等は、次号の急傾斜タイプの結果の後に紹介します。(指導部 松崎)