

## ロギングトラクタとプロセッサの組み合わせによる伐出作業事例

宮崎県林業総合センター 黒木 逸郎・讃井 孝義

## 1. はじめに

宮崎県では平成7年3月末現在112台の高性能林業機械が導入されているが、そのほとんどはグラブソー、プロセッサなど造材機能を有する機械である。したがって、これらの機械を使用する場合は、架線との組み合わせによる作業が一般的に行われている。今回、集材作業に架線以外の方法としてロギングトラクタ（以下トラクタと略）を使用し、造材作業にプロセッサを用いた事業地の調査を行ったので、その結果について報告する。

なお、本調査にご協力いただいた島津山林(株)石川貞男氏および島津山林大野事務所の皆様にお礼申し上げます。

## 2. 調査地と調査方法

調査は北諸県郡三股町の林齢40年、面積0.13haのスギ林で行った。伐採種は皆伐、伐倒木の平均胸高直径および樹高はそれぞれ25cm、15m、伐区は幅20m、斜面長70mで、傾斜は斜面上部12~17度、下部15~30度である。図-1に調査区の概要を示す。

作業は図-2に示したとおり、チェーンソー伐倒、トラクタ集材、プロセッサ造材・桧積みの流れで行った。立木は斜面下方向に伐倒し、元口にワイヤを掛けて集材したが、伐区下部では集材距離を短くするため一部斜面上方向に伐倒したものがあつた。これらは梢端部にワイヤを掛けて引き、集材途中でワイヤを元口に掛け直して回転させ（荷直し）、プロセッサが元口をつかめるようにして巻き上げた。集材はガイドブロックを使ってワイヤの方向を変えて行い、伐区幅が約20mと狭いためトラクタの移動設置はしていない。プロセッサはトラクタと並べて配置し、作業路脇の林内に桧積みを行ったので移動の必要はほとんどなかったものの、作業路左右に立木が残っていたため材の振り回しができず、動作に制約を受けた。

作業は機械オペレーター2人、伐倒、荷掛け、ワイヤ

引き回し各1人の計5人で行った。使用した機械はイワフジT30ロギングトラクタとスタイヤーKP40プロセッサである。伐出した59本についてビデオカメラ、ストップウォッチにより時間測定を行い、これらのうちデータもれのない集材37工程、造材39工程について作業内容を分析した。

## 3. 結果と考察

## (1) トラクタ集材作業

集材距離とトラクタ作業時間の関係を図-3に示す。ワイヤ引き出しおよびワイヤ巻き込みは、集材距離に比例して時間を要し、荷掛けおよび荷はずしは、集材距離に関係なくほぼ一定の時間で行われたことがわかる（集材距離60m~の荷掛けは、荷掛けの器具を落としてしまい、それを探す時間を加えている）。荷直しは前述したとおり梢端部にワイヤを掛けた材の方向転換で7回行い、トラブル等は根株かかり13回、ワイヤの不調3回などである。このうち根株かかりは、集材木の元口が伐根にかかりワイヤ巻き込みを止めてしまうもので、集材距離が長くなると伐根数が増えるため頻繁に発生し、集材時間に影響を与えた。荷直しとトラブル等は集材距離40m以上では集材時間の40%以上を占めており、プロセッサの作業能率を大きく低下させる原因となった。根株かかりの多く発生する個所では、根株を斜めに切っておくことも必要であろう。

集材距離40m未満でも根株かかりが3回発生したが、観測データもれがあつたため図には示していない。ただ、このとき根株かかりをした伐倒木の集材時間は、プロセッサの作業時間よりも十分に早かつたため、プロセッサに集材待ちは生じず造材作業への影響はなかつた。

ワイヤ引き回し作業員については、荷掛け地点と荷はずし地点への移動が繰り返されかなりの重労働になった。このため、傾斜が急で集材距離が長くなれば疲労により作業能率は低下すると考えられた。石川氏によると、集材距離は120mほど可能であるが、経験的

に50~60mぐらゐまでが能率の落ちない距離とのことで、今回の調査結果はこれとほぼ一致する。

(2) プロセッサ造材作業

プロセッサの作業時間を表-1に示す。空移動は集材された材までの移動、トラブル等はトラクタ待ち時間及びプロセッサヘッドのトラブルなどである。各作業の時間割合は枝払鋸断が最も大きく、作業時間の30%を占め、次いで桝積み、枝条整理が25%前後であった。これらの作業1回に要する平均時間は、桝積みが99秒、枝条整理が85秒となり、本来のプロセッサの機能である枝払鋸断の時間は54秒と短かった。これは作業路上の作業のため、桝積み、枝条整理を十分に行う必要があることや、根株かかり、荷直しによる集材待ち時間を桝積みと枝条整理に利用したためである。したがって、1本当たりの平均処理時間は、トラブル等を含めると、181秒、除くと157秒であった。

集材および造材作業の連携では、集材距離40m以下については、トラブル等の時間を入れても集材時間はプロセッサの作業時間より短く、連続した作業が行えた。しかし、40m以上では根株かかりや荷直しが頻繁に発生し、プロセッサに集材待ち時間を生じさせ、十分な能力を發揮させることができなかったといえる。

表-2に処理本数と材積を示す。今回、1人1時間当たり丸太換算で約1m<sup>3</sup>の処理を行っており、1日では実

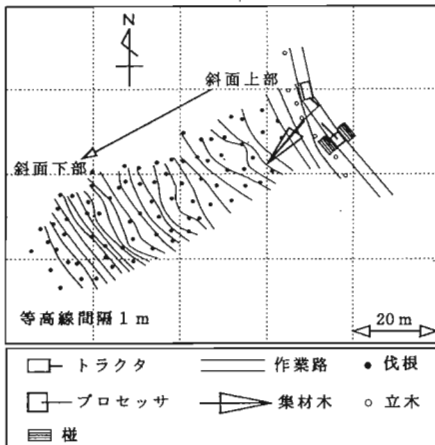


図-1 調査区の概要

表-1 プロセッサ作業の時間測定結果

	空移動	荷つかみ	枝払鋸断	枝条整理	桝積み	トラブル等	計
回数(回)	3	39	39	0	18	9	
時間(秒)	36	462	2,124	1,696	1,788	921	7,027
割合(%)	0.5	6.6	30.2	24.1	25.5	13.1	100
平均(秒)	12	12	54	85	99	102	181※
最大(秒)	20	38	85	270	204	448	696
最小(秒)	7	5	27	10	23	5	34

※1本当たりの平均処理時間

働時間を6時間とすると6m<sup>3</sup>が処理可能である。これは今回の調査地が小面積であったためで、作業日数のかかる大面積の伐区では、機械の移動や故障、各種トラブル等の発生により処理量は減るであろう。

4. まとめ

島津山林では約2,200haの経営林を有し、平成6年10月末現在、林内路網密度は58mとなっている。このため、プロセッサとトラクタおよびトラック改造クレーンの組み合わせにより、作業路上を移動しながらの伐出作業を行っている。また、これらによる集材が困難な場合にはタワーヤードを利用しており、これまでの架線による集材はほとんど行われていない。

本県は森林の地形傾斜が全般に急であり、トラクタが林地に直接入って集材を行える林分は少ない。したがって、トラクタを使用する場合は路上からのウィンチによる方法となる。この方法は、集材可能な範囲が小さいものの、路網の発達した地域においては、今回のようにプロセッサとの組み合わせにより有効な伐出方法となる。さらに、先行伐採・葉枯らしにより伐倒木の重量を軽くしておけば、トラブル時間の短縮等が図られ、より効率があがると考えられる。

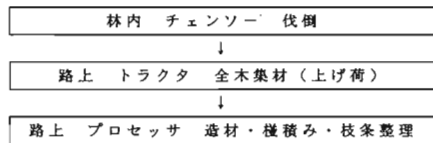


図-2 作業の流れ

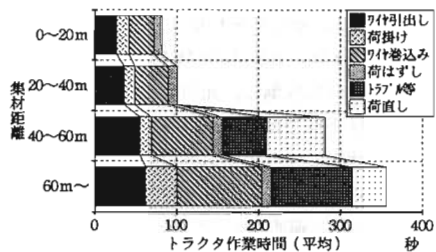


図-3 集材距離とトラクタ作業時間の関係

表-2 処理量(作業人員5名)

	全体	1時間当たり	1人1時間当たり
処理本数※	41本	19.7本	3.9本
処理材積	立木 14.95m <sup>3</sup>	7.17m <sup>3</sup>	1.43m <sup>3</sup>
	丸太 10.69m <sup>3</sup>	5.12m <sup>3</sup>	1.03m <sup>3</sup>

※本数は表-1の回数よりも2本多く測定している。