

ホイールトラクタの集材工期

1 研究のねらい

本県の素材生産現場では、車両系の集材システムが広く普及しているが、作業条件の違いによるトラクタ等集材機械の生産性が明らかにされていない。

以前は、比較的小型の集材機械（T-20、D20クラス）を使用し、林内で伐木・造材された材を短幹で集材するシステムが多くみられたが、近年では、プロセッサ造材を前提として、より大型の集材機械を使用した全幹・全木集材システムが多く採用されてきている。

そこで、本県で多く使用されているホイールトラクタによる全幹・全木集材の工期調査を実施し、作業条件別の集材工期を試算した。

2 調査及び試算の方法

工期調査は、イワフジ工業社製のホイールトラクタ T-30 及び T-40 の 2 機種で行った。

荷掛け方法の違いによるサイクルタイムの違いを把握するため、単木荷掛け 12 サイクル（T-30：8 サイクル、T-40：4 サイクル）、グラップル集積を行った材の荷掛け 18 サイクル（T-30：2 サイクル、T-40：16 サイクル）、芋づる式集材による荷掛け 21 サイクル（T-40 のみ）の集材作業についてビデオカメラによる時間観測調査を行った。

録画したビデオから、集材作業 1 サイクルを構成する各要素（空走行、荷掛け・木寄せ、実走行、荷下ろし）の作業時間を求め、走行距離と走行時間の関係、木寄せ距離と荷掛け・木寄せ時間の関係、荷下ろし、材整理・方向転換の時間など、要素作業ごとに時間算定因子の評価

値を求め、作業条件別のサイクルタイムを算出した。

集材工期は、1 回あたり集材量を 1 回あたりサイクルタイムで除して 1 時間あたりの集材工期を算出した。

3 結果及び考察

表 - 1 に、ホイールトラクタ集材作業のサイクルタイム算出の諸評価値を示した。

また図 1 に、集材方法の違いによるホイールトラクタによる集材距離と集材工期の関係を示した。調査の結果、集材距離と走行時間、木寄せ距離と木寄せ時間とは正の相関関係が認められた。また、荷下ろしや材整理などの作業は、荷掛け方法により、概ね一定の処理時間であった。1 回あたりの集材量は、T-30 で 1m³～2m³、T-40 で 2m³～4m³であった。

グラップル集積材の集材は、ウインチによる木寄せ作業が省略でき、集材量の確保も容易であることから、単木木寄せ集材や芋づる式集材よりも高い工期となった。

また、列状間伐の集材方法として、芋づる式集材を採用することにより、高い生産性を確保することが可能と思われる。

4 研究の成果及び今後の進め方

サイクルタイム算出式の諸評価値が得られたことにより、集材距離や 1 回あたり集材量などの作業条件を入力することにより、集材工期を算出することが可能となった。

今後は、素材生産工期・コスト分析シミュレーションソフト開発の基礎データとして活用していきたい。

表 - 1 ホイールトラクタ集材作業サイクルタイム算出の諸評価値

| 要素作業 | 作業内容及び作業条件 | 計算式 |
|------------------------------|-----------------------------|---|
| T ₁ 走行時間 | 空走行(集材路) | v1 m/秒 $T1=L \cdot (1/v1+1/v2)$ |
| | 空走行(林内路) | v1 m/秒 $v1=-0.06 \cdot r + 1.73$ |
| | 実走行(集材路) | v2 m/秒 $v2=-0.08 \cdot r + 1.82$ |
| | 実走行(林内路) | v2 m/秒 $v2=0.30$ |
| | T ₂ 荷掛け・木寄せ・積込時間 | 秒 $T2=t2.1$ |
| T ₃ 荷下ろし時間 | 単木木寄せ | 秒 $t2.1=(1.45 \cdot r + 65.0) \cdot mv$ |
| | グラップル集積材木寄せ | 秒 $t2.1=80 \cdot N$ |
| | 芋づる式集材 | 秒 $t2.1=t2.2+t2.3$ |
| | 荷掛け時間 | 秒 $t2.2=3.5 \cdot r + 125.7$ |
| T ₄ 作業待ち、打ち合せ等の平均 | 木寄せ時間 | 秒 $t2.3=4.6 \cdot r + 9.8$ |
| | 単木木寄せ材 | 秒 $T3=t3.1+t3.2$ |
| | グラップル集積材 | 秒 $t3.1=45.5$ |
| | 芋づる式集材の荷外し | 秒 $t3.1=35.0$ |
| T ₄ 作業待ち、打ち合せ等の平均 | 材整理・方向転換 | 秒 $t3.1=112$ |
| | | 秒 $t3.2=70$ |
| | | 秒 $T4=150$ |

ただし、L:集材距離、r:木寄せ距離、:集材路勾配、mv:木寄せ回数、N:グラップル集積材個数
 サイクルタイム $Tm = T1 + T2 + T3 + T4$
 1時間あたりの集材工期 $P = 1 \text{ 回あたり集材量}(\text{m}^3) / Tm(\text{秒}) \times 3600$

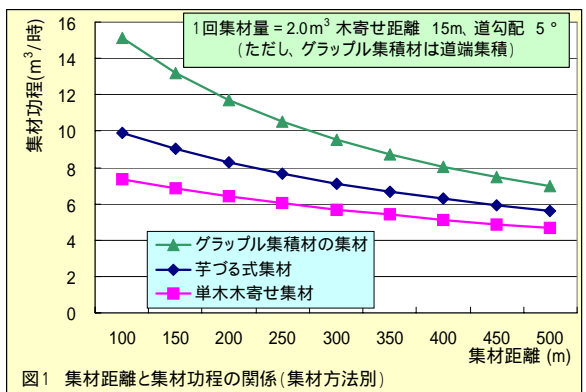


図1 集材距離と集材工期の関係(集材方法別)

(担当 森林資源部 上席専門研究員 佐々木 誠一)

連絡先

028-3623 岩手県紫波郡矢巾町大字煙山第三地割 560 - 11 TEL 019-697-1536
 岩手県林業技術センター FAX 019-697-1410
 ホームページアドレス Http://www.pref.iwate.jp/hp1017/