HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	高性能機械による伐出作業
Author(s)	湊, 克之
Citation	北海道大学演習林試験年報, 9, 10-11
Issue Date	1991-08
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/72890
Type	departmental bulletin paper
File Information	1990_1-5.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

Ⅰ—5　高性能機械による伐出作業

基礎研究部門　湊　　克之

はじめに

近年、木材の収穫コストの低減と省力化を図るため、高性能で多機能な機械が、北海道に多く導入されている。そのため、これらの機械による適正な作業システムを確立する必要性が高まっている。しかしこれらの機械は導入されてより日が浅いため、機械の作業性能、その作業が森林に及ぼす影響、オペレータへの影響等の基礎的な事項について十分に解明されていない部分がある。そのため著者は、基礎的事項の解明の一つとして、TOHR987S ハーベスタ（以下ハーベスタ）よる間伐作業を対象に、これらの調査をおこなったので報告する。

1．調査方法

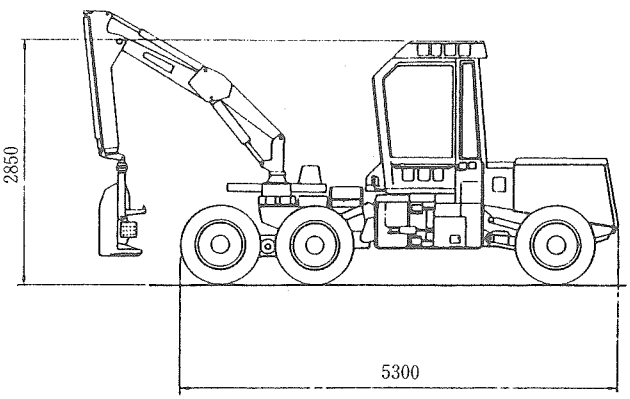
1）　対象とした作業：調査地は北海道紋別市にある三浦氏所有の23年生カラマツ人工林（面積約15ha、斜面勾配約8%）で、列間3.0m 行間2.3m 残在本数1,400本/ha からハーベスタを用いて1列を皆伐し、5列を択伐することにより、約840本/ha（間伐率約40%）にする、いわゆる1伐5残の定量・定性間伐作業であった。

作業に使用した機械：1990年2月に紋別林業機械利用協同組合が導入した、ノルウェー製の TOHR987S ホイールタイプ6輪、重量8,200kg、最大伐倒直径45cm でワングリップタイプのハーベスタ（図—1）であった。オペレータの操作経験は約6カ月程度であった。

2）　造材作業功程の解析法：作業の挙動を8 mm ビデオで収録し、伐倒対象木の数量は直接計測して時間分析によりその功程を解析した。

3）　保残木の被害調査：造材後、造材集材後に分けて標準地を設定し被害率を求めた。被害木は、樹幹部の樹皮が剝離して辺材が露呈されている立木とした。

4）　座席の振動調査：ハーベスタが林内の作業道を走行する場合と伐木造材作業をおこなっている場合についておこなった。測定は、ISO2631の座席振動測定法に準拠して測定し、振動暴露限界時間を求めた。



図—1　ハーベスタTOHR987Sの側面図

2．調査結果

調査は、1990年8月28日から30日にかけておこなった。

1）　間伐の作業功程：作業種別の時間を表に示す。この表から、作業時間の約半分は造材（枝

払と玉伐）時間に使用されている。

この時間に生産された丸太は、伐倒立木140本、丸太本数463本、平均伐根直径17.7cm、材積27.6m³であった。1時間当りでは、伐倒立木53.7本、丸太本数177.6本、材積10.6m³となる。

表　作業種別の時間

項　目	延時間（sec）	比　率（%）	挙動回数	1回の時間（sec）
移　動	1,287	13.7	58	22.2
選　木	1,335	14.2	154	8.7
伐　倒	1,566	16.7	153	10.2
造　材	4,310	46.0	140	30.8
枝片付	248	2.6	25	9.9
刃交換	532	5.7	2	266.0
その他	106	1.1	6	17.7
計	9,384			

2）保残木の被害：列間3.0m、行間2.3m、約1,400本/haの林分からの間伐作業での保残木の被害は、ハーベスタによる造材作業までの調査で立木118本中被害立木12本、被害率10.2%、ハーベスタによる造材とホークローダによる集材作業後は、立木94本中被害立木14本、被害率14.9%であった。

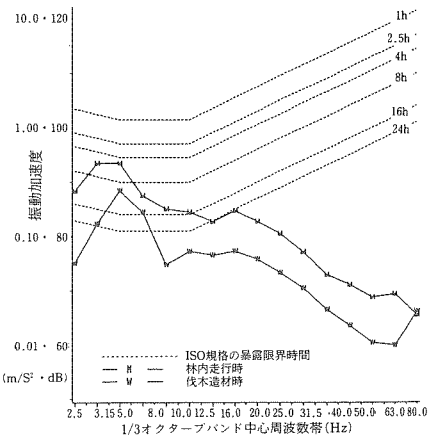
3）座席振動の測定：走行速度5.7km/hで作業道を走行中の振動と、伐木造材作業中の振動の2種類について上下、前後、左右の3方向の座席振動を測定した。その結果いずれの作業においても上下方向の振動加速度が大きかった。周波数帯別の振動加速度を図－2に示す。

この図から最大振動加速度は、いずれの作業の場合もオクターブバンド4.0Hz帯で大きく、作業種では走行時で93.5dB、伐木造材時で88.4dBであった。

3．考　察

1）作業功程：作業時間に占める作業種の割合は、造材時間が46%で最大である。この作業で伐倒した伐根直径は4 cmから34cmの範囲では伐倒時間と伐根直径の間では相関関係が認められなかった。しかし伐倒・枝払・玉切時間と伐根直径の間では相関係数0.678となりある程度の相関関係が認められた。1日6.5時間とした場合の作業功程は、伐倒立木349本、材積69m³で、材長2.2mの丸太を1,164本生産できることになる。

2）保残木の被害：被害率は造材過程で10.2%、集材過程で4.7%となった。被害発生は、立木を伐倒後、横にして枝払い玉切をおこなう際に保残木に接触して樹皮を剝離させる場合が多い。したがって立木密度が小さい程、被害も小さくなることが予想される。



図－2　作業別の上下方向の振動加速度

3）座席振動と作業時間：図－2の点線で示すように、ISO規格で運転者が疲労や能率減退を来さない振動暴露限界時間を、周波数帯毎の振動加速度で定めている。この調査での振動加速度と限界時間の関係から、林内走行作業では実働延時間で4時間以内、伐木造材作業時では8時間以内となっている。

おわりに

以上、極めて短期間でかつ、限られた機種を用いた作業の調査であったが、ハーベスタの作業功程、作業により受ける保残木の被害程度、運転者が受ける座席振動の程度の一例を知ることができた。今後は、多様な事例について調査してデータの集積に努めたい。