

12. 暖地林の伐出作業に関する研究

—伐採林分に対する架線集材の適正仕組—

宮崎大学農学部 緒 方 吉 箕
 三 善 正 市
 中 島 能 道
 服 部 紀 一 郎

1. ま え が き

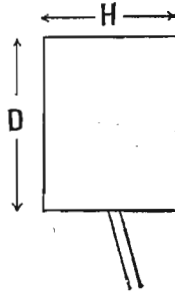
伐採林分の架線集材に際して、集材区域の横取長を与えられるものとして、主索方向の集材距離が集材機の諸元ならびに作業経費にどのように影響するかについて、さきに報告したが（日本林学会九州支部研究論文集第22号）、ここでは、主索方向の架線長および横取長もそれぞれ変動するとして、その他の集材作業の諸元といかに作用しあうのかについて考えてみた。

2. 式 の 誘 導

式をできるだけ簡単にするため、伐採林分の1架線で作材する区域を図~1のように仮定し、また諸元の記号を次のように定める。

v_5, v_6 木材の積込位置の平均高に対する昇降各速度 (m/分)
 v_7, v_8 平均横取長の往復各速度

図 1



D · H 図~1の通り

F 集材区域が負担する集材固定費 (円)

G 1 m²あたり集材経費 (円)

V 集材区域の1 haあたり蓄積 (m³)

W 1日あたりの集材作業費

M 1走行の木材運搬量 (m³)

T 1日の実働時間

Z 運搬1往復の時間中走行に関係のない時間 (分)

E_1 平均集材距離 $\frac{D}{2}$ に乗ずる係数

$$E_1 = \frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2}$$

E_2 平均横取長 $\frac{H}{4}$ に乗ずる係数

$$E_2 = a \left(\frac{1}{v_3} + \frac{1}{v_4} \right) + b \left(\frac{1}{v_5} + \frac{1}{v_6} \right) + \left(\frac{1}{v_7} + \frac{1}{v_8} \right)$$

a 盤台位置より主索迄の高さの平均横取長に対する割合

b 木材積込地より主索迄の高さの平均横取長に対する割合

v_1, v_2 搬器の主索上の往復各速度 (m/分)

v_3, v_4 木材の盤台位置の昇降各速度 (m/分)

搬器1往復の時間は $Z + E_1 \frac{D}{2} + E_2 \frac{H}{4}$ であるから、1 m²あたり集材経費は

$$G = \frac{10^4 F}{D H V} + \frac{W}{60 T M} \left[Z + E_1 \frac{D}{2} + E_2 \frac{H}{4} \right] \dots (1)$$

(1)式を最小にするためDおよびHについて、微分してOとおくと

$$D^2 H = \frac{10^4 \cdot 120 F T M}{V W E_1}, \quad D H^2 = \frac{10^4 \cdot 240 F T M}{V W E_2} \dots (2)$$

(2)式をD · Hについて解くと

$$D = 100 \sqrt[3]{\frac{3 T F M E_2}{5 V W E_1^2}}, \quad H = 100 \sqrt[3]{\frac{24 T F M E_1}{5 V W E_2^2}} \dots (3)$$

(3)式を(1)式に入れると

$$G = \frac{W Z}{60 T M} + \sqrt[3]{\frac{75 F W^2 E_1 E_2}{8 V T^2 M^2}} \dots (4)$$

(3)式から $\frac{H}{D}$ を求めると

$$\frac{H}{D} = K = \frac{2 E_1}{E_2} \dots (5)$$

(5)式から、集材経費の最小条件としてD · H · E₁ · E₂の間には、一定の関係があることがわかる。し

たがって(5)式から $H = K D$ $E_2 = \frac{2 E_1}{K}$ を(3)式に入れると

$$D = 100 \sqrt[3]{\frac{6T}{5V} \cdot \frac{FM}{WE'} \cdot \frac{I}{K}} \quad \dots\dots(6)$$

また(4)式に入れると

$$G = \frac{WZ}{60TM} + \sqrt[3]{\frac{150F}{8V} \cdot \left(\frac{WE'}{VM}\right)^2 \cdot \frac{I}{K}} \quad \dots\dots(7)$$

(6)式のDを(7)式に入れると

$$G = \frac{W}{60TM} \left(Z + 3 \frac{D}{2} E' \right) \quad \dots\dots(8)$$

また、 $\frac{2M}{E'} = \frac{4.562FP}{t}$ なる関係があるから、これを(6)

式および(8)式に入れると、但しtは出力係数

$$D = 100 \sqrt[3]{\frac{2.737T}{V} \cdot \frac{FP}{Wt} \cdot \frac{I}{K}} \quad \dots\dots(9)$$

$$G = \frac{W}{60T} \left(\frac{Z}{M} + \frac{D}{1.52FP} \right) \quad \dots\dots(10)$$

$$G = \frac{W}{60T} \cdot \frac{2t}{4.562FP} \left(\frac{Z}{E'} + \frac{3}{2} D \right) \quad \dots\dots(11)$$

したがって、(6)式あるいは(9)式によって、各諸元に数値を与えて得た等号の右の値をDとすると、

D < D̄ならば Kを大きくする。

$\frac{M}{E'} \left(\frac{FP}{t} \right)$ を小さくする。

Fを小さくする。

D > D̄ならば $\frac{M}{E'} \left(\frac{FP}{t} \right)$ を大きくする。

Kを小さくする。

Wを小さくする。

によって、(8)式あるいは(10)・(11)式のGが大きくなるものを選んで調整すればよい。

なお、K・E'・Mについて1単位あたりのGの変量を知ることは、調整のため都合がよいから、(7)式をK・E'・Mについて微分すると、

$$G'(K) = - \frac{WDE'}{120TMK}$$

$$G'(E') = + \frac{WD}{60TM} \quad \dots\dots(12)$$

$$G'(M) = - \frac{W}{60TM^2} (Z + DE')$$

つまり、(12)式によって何を修正することが有利であるかがわかるのである。

さらにまた、架線集材の横取と主索方向の走向が同時に連動するならば、(8)式あるいは

(11)式は

$$G = \frac{W}{60TM} (Z + DE') \quad \dots\dots(13)$$

$$G = \frac{W}{60T} \cdot \frac{2t}{4.562FP} \left(\frac{Z}{E'} + D \right)$$

となり、さらに経費の節減が期待される。

3. む す び

この試算は、昭和42~43年度文部省科学研究「暖地林の伐出作業に関する研究」の一環として、宮崎大学農学部田野演習林で行った架線H型集材機による集材作業の分析、ならびに作業経費の推算をする際試みたものである。試算の出発点である(1)式を、各諸元が相互に独立であるとして推論したのであるが、実際は独立ではなく各諸元は関連している。したがって、架線長全区间について一括考察することはできない。すなわち、架線長のある地点を基点として、その前後において各諸元と経費の関係を考えるべきで、適用の領域をせまくして考えるならば、充分使用に耐えるものと思われる。

参考文献

加藤誠平 伐木運材経営法 昭和27年9月 朝倉書店
 石尾 昇 ダイナミック原価管理 日刊工業
 二宮嘉弘 簡易索道の計画と設計 昭和42年4月
 鹿島研究所出版会

13. 宮崎県椎葉村における山林労務の現況

住 友 林 業 (株) 上 村 博 行

1. は じ め に

最近の日本の商工業の発達は著しく、そのため山村人口の都会流出による過疎化が大きな問題となってお

り、それに伴う農林業従事者減少、高令化による質の低下は、我々林業経営にたずさわる者にとって、深刻な悩みとなって来ている。