

間伐材の生産費低減に関する調査研究

(パソコンによるスギ林の間伐経費計算プログラムの試み)

造林経営部 専門研究員 荒 井 賛
研 究 員 大久保 圭 二

I はじめに

間伐の普及を進めて行くなかで、対象林分の経営目標に即した間伐必要量等の把握、間伐された材の最も有利な採材方法、さらには、これらの材の最も安全かつ安価な搬出方法及びその経費等について速やかな回答を必要とする場合が少なくない。

このため、間伐経費の速算表の作成が要請されたが、各種環境に対応した速算表は煩雑になるのでパソコン・プログラム(BASICによる)を作成し各環境の情報を入力することにより求めるデータを計算表示させることとした。

プログラムの作成に際し既往の文献の算定方法をそのまま活用し、あるいはそれらの数表から回帰式を求め活用したところが極めて多い。

筆者らは林業機械やパソコンのプログラムについては全く浅学であり、誤った部分が多々あると思われるがその節はご指摘をいただき修正していきたいと考えている。

II プログラムの概要

1. プログラム言語

プログラムの作成はPC-9801、N88-日本語BASIC(86)を用いたが、MSXやポケットコンピューター等の容量の小さな機種にも容易に移植できるよう一般的なコマンド、関数に止め、また、各セクションも単独で動くようにした。

用いた主なBASIC用語は

(一般命令)

DEFDBL、DIM、END、GOSUB、GOTO
IF...THEN~ELSE、IF...GOTO~ELSE
ON...GOSUB、ON...GOTO、REM、RETURN

(テキスト画面制御)

CLS、PRINT、PRINT USING

(算術関数)

EXP、INT、LOG、SQR

(文字列操作)

VAL

(キー制御)

INPUT、INKY\$

(プリンタ制御)

LPRINT、LPRINT USING

等である。なお、コンピューターのメモリの都合上GOSUB文は極力少なくした。

2. プログラムの流れの概要

プログラムの流れの概要は図-1に示すとおりである。これらはオートスタートの実行できるフロッピーディスク上に3つのプログラム("K-0"、"K-1"、"K-2")としてSAVEされ、それぞれのプログラムはLOAD文により連結されている。

なお、各セクションのプログラムはON...GOTO文により連結されている。

3. 各セクションの概要

(プログラム-a)

初期画面で、間伐対象地の位置の入力を行う。これにより、今後の材積計算式や生長曲線式等の係数に対する選択肢を決定する。

(プログラム-b)

林分測定野帳の集計を行うもので、毎木調査の生データを入力することにより、材積、平均樹高、平均胸高直径、林分密度等間伐に必要な数値を算出する。

(プログラム-c)

間伐対象林分の地位指数、現在の収量比数を算出するとともに、適当と思われる経営目標を表示する。また、経営目標に応じた収量比数を入力することにより間伐必要量を算出表示する。

(プログラム-d)

伐木造林にかかる経費を求めるもので、間伐対象木の胸高直径別本数、林地の状態、賃金単価、使用機種等の情報を入力することにより算出する。

(プログラム-e)

伐採木の有利な採材を検討するもので、木材市況等を参考にした各規模の素材単価をもとに、各種樹高、胸高直径、形状の伐採木に対し根元部から順次採材長を入力することによりその材の市況価格を表示する。

採材長を適宜変えて入力し、その材の単価が最も高くなる採材方法を検討する。

(プログラム-f)

間伐対象地の面積、傾斜度、搬出距離、搬出材積、材の大きさ等を入力することにより適当と思われる搬出手段、作業員構成、機種を表示する。

搬出手段として「簡易索張り」「モノケーブル」「自走式搬器」「林内作業車(ホイールタイプ)」「林内作業車(クローラタイプ)」「モノレール」「ウィンチ」「人工修羅」「人力」「畜力」「農用機械(耕運機)」「農用機械(トラクター)」を取り上げた。

(プログラム-g)

間伐材の搬出にかかる経費を算出するもので、(プログラム-g)により選出された搬出法から適当と思われるものを選定し、賃金単価、使用機材の価格、燃料費等を入力することにより経費を求める。

木寄せや作業路の設置を必要とする場合には(プログラム-h)、(プログラム-i)を用い一括

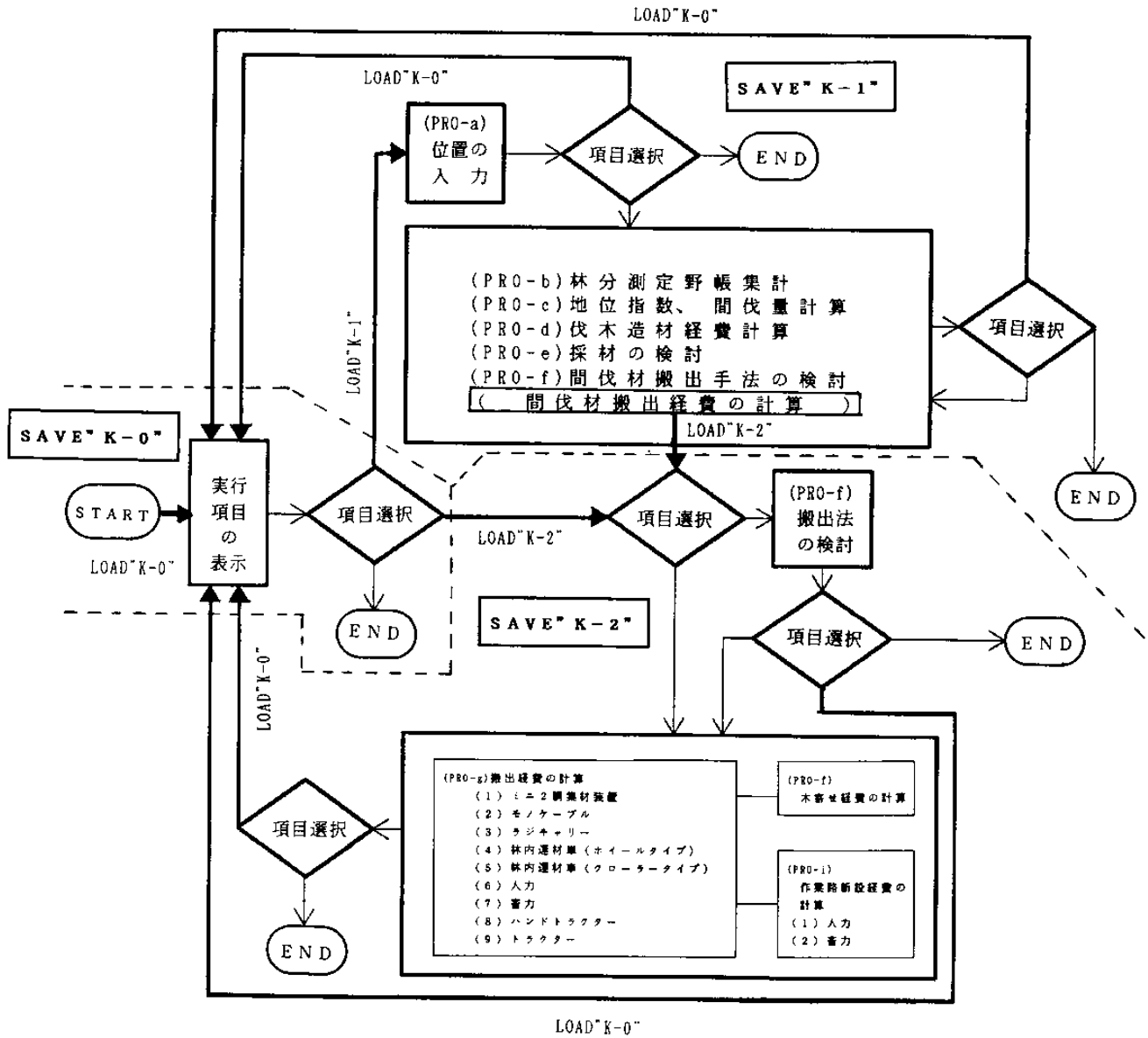


図-1 プログラムの流れの概要

計算する。

なお、「モノレール」「ウィンチ」「人工修羅」についてはプログラムを作成するのに必要な適当な資料が見つからないので割愛した。

(プログラム-h)

木寄せにかかる経費を求めるもので、木寄せを必要とする材積、平均木寄せ距離、林床や斜面の状態、賃金単価等を入力することにより経費を算出する。

(プログラム-i)

作業路の新設経費を算出するもので、木馬道以外は何れも幅員 1.8 m のデルピス道を人力で設置する場合の経費と同等と仮定し求める。

木馬道の場合は種類別(土道、桁栈道、片栈道、全栈道)に設定距離を入力し人力で設定する場合の経費を計算する。

なお、これらには資材費を含んでいない。

Ⅲ プログラム作成の基本的な考え

1. 地域区分

林木の生育を考えていく場合、精度を上げるためには地域区分が有効な手段となるが、本県のスギについては一般林業地区、東南林業地区、会津地区の3地域に区分される。

これらは、それぞれ ITI = 1、2、3 (1:一般林業地区、2:東南林業地区、3:会津地区)とし、幹材積の計算式、生長曲線式の選択を行う。

2. 調査野帳の集計

(1) 標準木調査からの樹高曲線式の作成

標準木の胸高直径と樹高を順次入力し、最小2乗法により回帰式を求めるが、回帰式として

$$H = a \cdot D^b$$

式中、H:樹高(m)

D:胸高直径(cm)

a、b:係数

を用いることとする。

(2) 毎木調査の集計

胸高直径とその本数を順次入力する。樹高は前述で求めた樹高曲線式により、また、単木幹材積は¹⁾²⁾

$$\log V = a + b \log D + c \log H$$

式中、V:単木幹材積(m³)

D:胸高直径(cm)

H:樹高(m)

a、b、c:係数(表-1参照)

表-1 単木幹材積求積式係数

地域区分	直径範囲(cm)	a	b	c
一般林業地区	6~20	-4.26049	1.77199	1.11782
	22~30	-4.35146	1.75408	1.21073
	32以上	-3.985061	1.724489	0.972313
東南林業地区	6~30	-4.28649	1.77510	1.13788
	32以上	-4.288909	1.642209	1.285170
会津地方	4~20	-4.28740	1.80698	1.09942
	22以上	-4.23359	1.66668	1.20700
一般式	$\log V = a + b \cdot \log D + c \cdot \log H$			

を用いることとする。

調査が上層木と下層木に分けて行われている場合は、それぞれについて計算を行う。

上層木と下層木の集計結果は平均胸高直径 (cm)、平均樹高 (m)、総本数 (本)、平均幹材積 (m³)、総材積 (m³) について表示し、林分全体については林齢 (年)、面積 (ha)、上層木平均樹高 (m)、平均胸高直径 (cm)、林分密度 (本/ha) について表示する。

3. 地位指数、収量比数、経営目標、間伐量の検討

(1) 地位指数および地位

地位指数は林齢と上層木平均樹高を「³⁾⁴⁾階別、地位級別樹高曲線」より求めた式

$$Q = (0.4269 + 22.7025/A) \cdot H \dots\dots ①$$

$$Q = 29.24/A^{0.93} \cdot H \dots\dots ②$$

式中、Q：地位指数

A：林齢 (年)

H：上層木平均樹高 (m)

① 式は一般、東南林業地区

② 式は会津地方

に当てはめ算出する。

なお、地位指数と地位の関係は表-2による。

(2) 収量比数

収量比数は「⁵⁾⁶⁾林分密度管理図」の説明欄にある次式

$$V = (a \cdot H^b + c \cdot H^d / N)^{-1}$$

$$HF = e + f \cdot H + g \cdot \sqrt{N} \cdot H / 100$$

$$G = V / HF$$

$$dg = 200 \sqrt{G} / (\pi / N)$$

$$D = h + i \cdot Dg - j \sqrt{N} \cdot H / 100$$

$$Ry = V / VRf \quad (Ry = Vc / VRf)$$

$$VRf = (a \cdot H^b + c \cdot H^d / NRf)^{-1}$$

$$NRf = 10k / H^1$$

$$Vc = V \cdot (D / d)^2$$

式中、V：ha当たり材積

N：ha当たり本数

G：ha当たり断面積

D：平均胸高直径

VRf：最多密度におけるha当たり材積

NRf：最多密度におけるha当たり本数

H：上層樹高

HF：林分形状高

Dg：断面積平均直径

Ry：収量比数

表-2 地位指数と地位

地位	地位指数の範囲 (m)		備 考
	中浜通り地方	会 津 地 方	
1	~23.9	~24.2	中浜通り地方とは一般林業地区 東南林業地区を指す。 指数は30年生時の樹高
2	23.9~21.3	24.2~22.0	
3	21.3~18.8	22.0~19.8	
4	18.8~16.3	19.8~17.6	
5	16.2以下	17.6以下	

D : 実測平均胸高直径

Vc : 補正した材積

a~l : 係数 (表-3 参照)

(3) 経営目標

経営目標は算出した地位により一般的な内容を表示する。

ここでは、表-4を³⁾⁴⁾対応させる。

(4) 間伐量の計算

間伐量は経営目標を達成するために必要な密度管理を考慮し、適正な収量比数を設定する。

現実林分との差を間伐材積とするが、間伐本数、間伐材積は次式により求める。

$$V_2 = Ry_2 \cdot VRf$$

$$Vc = V_1 - V_2$$

$$N_2 = c \cdot H^d /$$

$$(1/V_2 - a \cdot H^b)$$

$$Nc = N_2 - N_1$$

表-3 収量比数計算式の係数

係数	中浜通り地方	会津地方	備考
a	0.057326	0.060047	中浜通り地方とは一般林業地区 東南林業地区を指す。
b	-1.38938	-1.35234	
c	6475.3	3743.3	
d	-2.90221	-2.82483	
e	0.723894	0.667196	
f	0.410411	0.387485	
g	0.15519	0.189976	
h	-0.113656	-0.382224	
i	0.995045	0.986197	
j	-0.057512	0.000000	
k	5.33888	5.29374	
l	1.51283	1.47249	

式中、Ry₂ : 間伐後 (目標とする) 収量比数

VRf : 最多密度における~~ka~~あたり材積

V₁ : 間伐前の材積

V₂ : 間伐後の材積

Vc : 間伐材積

N₁ : 間伐前の本数

N₂ : 間伐後の本数

Nc : 間伐本数

H : 上層樹高

a~d : 係数 (表-3 参照)

表-4 地位別経営目標

地位	中浜通り地方	会津地方	備考
1~2	長伐期 (70~80年) 優良材の生産	長伐期 (80年) 優良材「造作材、柱材」の生産	中浜通り地方とは一般林業地区 東南林業地区を指す。
3	長伐期 (70~80年) 優良材または一般材 (60年) の生産	中伐期 (80年) 優良材または一般材「無節の柱材」の生産	
4~5	中伐期 (40~50年) 優良材または一般材の生産	中伐期 (50年) 優良材または一般材「節ある柱材」の生産	

4. 伐木造材にかかる経費

間伐木の胸高直径と本数を順次入力し、前述の樹高曲線式、幹材積計算式より樹高と材積を求める。

間伐にかかる伐木造材の工期は伐採木の大きさにより異なるが、これについては「伐木造材工期標準表（スギ）⁷⁾」をもとに作成した下記の標準工期の算定式により求める。

$D < 7$ 、 $H < 5$ のとき

$$K = 0.2$$

$7 \leq D < 9$ のとき

$$K = 0.1127 \cdot H - 0.36361$$

$9 \leq D < 11$ のとき

$$K = 0.2016 \cdot H$$

$11 \leq D < 13$ のとき

$$K = 0.2146 \cdot H - 0.909$$

$13 \leq D$ のとき

$$K = 0.215358 \cdot H + 0.334651 \cdot D - 4.6373$$

式中、 D ：胸高直径（cm）

H ：樹高（m）

K ：伐木造材量

（ $\text{m}^3/\text{日}/\text{人}$ ）

なお、胸高直径の材の材積を VI （ m^3 ）とすれば、これらの伐木造材に必要な作業員数（ KO ）は

$$KO = VI / K$$

であり、間伐木全体の伐木造材に必要な「標準作業員数」は全ての胸高直径にかかる総和で求める。

伐木造材の工期を左右する外的要因としては、傾斜度、地表植生、間伐率、チェーンソー排気量を考慮する。

間伐率補正は

$$KH = (0.651247 + 3.73161 / 10^3 \cdot P) \cdot 200$$

式中、 KH ：間伐率補正

P ：間伐率（%）

により求めるが、その他は表-5による。

表-5 伐木造材補正係数

林地傾斜度補正係数（KAHO）

傾斜度	20°以下	20°～30°	30°以下
KAHO	1.05	1.00	0.90

地表植生補正係数（SYOHO）

地表植生の状態	用具を持ち歩行するに支障がなく、かつ根際の支障木は僅少で作業に支障を感じない程度	小柴、灌木類等の発生はあるが普通の状態で用具を持ち歩行するのに支障を感じない程度	マネガリダケ等の高さ1.5m以上笹類の密生地等で用具を持ち歩くに支障が大きく若干刈り払いを必要とする程度
SYOHO	1.05	1.00	1.09

チェーンソー排気量補正係数（CHNHO）

排気量	50cc以下	50cc～80cc	80cc以上
CHNHO	0.95	1.00	1.05

最終的に必要な総作業員数は先の標準作業員数にこれらの補正係数を乗じて求める。

次に経費については賃金、機械損料、燃料費の総和として求めるが、賃金は総作業員数に賃金単価を乗じ、機械損料はチェーンソーの購入価格に表-6の1日当たりの損料率及び総作業員数を乗じ、燃料費は1日当たりの燃料消費量、総作業員数、及び燃料の単価を乗じて求める。

なお、切り捨て間伐で、伐倒のみを行う場合は25%、枝払いも実施する場合は90%を計上することとする。

表-6 機械損料率

機 械 名	規 格	1. 耐用時間 (時間)	2. 年間稼働時間 (時間)	3. 年間稼働日 (日)	4. 残存率 (%)	5. 修理整備費率 (%)	6. 年間管理費率 (%)	1時間当たりの損料率				1日当たり損料率 (%)
								7. 償却費率 0.9 / 1 (1. (%))	8. 修理整備費率 5 / 1 (5. (%))	9. 管理費率 6 / 2 (3. (%))	10. 計 7 + 8 + 9 (1. (%))	
集材機		4,000	667	111	0.1	0.50	0.050	0.0225	0.0125	0.0074	0.0424	0.2544
ウィンチ	ミニ2軸	1,800	600	100	0.1	0.50	0.050	0.0500	0.0278	0.0083	0.0861	0.5166
トラクター	8 t	6,000	1,200	200	0.1	1.05	0.065	0.0150	0.0175	0.0054	0.0379	0.2274
	6 t	5,500	1,100	183	0.1	1.00	0.065	0.0164	0.0183	0.0059	0.0403	0.2418
	3 t	4,500	900	150	0.1	0.85	0.050	0.0200	0.0188	0.0072	0.0460	0.2760
デルビス	16 PS	1,800	600	100	0.1	0.60	0.050	0.0500	0.0333	0.0083	0.0916	0.5496
リョウシン号		1,800	600	100	0.1	0.60	0.050	0.0500	0.0333	0.0083	0.0916	0.5496
キャトラ		1,800	600	100	0.1	0.60	0.050	0.0500	0.0333	0.0083	0.0916	0.5496
ハンドトラクタ		3,600	600	100	0.1	0.30	0.050	0.0250	0.0083	0.0083	0.0416	0.2496
サルキー		5,000	1,000	167	0.1	0.20	0.050	0.0180	0.0040	0.0050	0.0270	0.1620
ラジキャリア		3,600	600	100	0.1	0.35	0.050	0.0250	0.0097	0.0083	0.0430	0.2580

5. 有利な採材の検討

素材の規格は多種多様であるが、ここでは表-7の規格に限定し検討することとし、各規格の価格は木材市況等を参考に1m当たりの価格を入力するものとする。

伐採木の細りについては「相対幹曲線式」を利用するものとする。

相対幹曲線式とは樹高を1、梢端から0.9の位置の半径を0.5とした時の関係を3次式

$$y = a \cdot x + b \cdot x^2 + c \cdot x^3$$

式中、 x : 梢端からの相対長さ (0 ~ 1)

y : 梢端から x の位置の相対半径

a ~ c : 係数

で表したもので、現実樹高、胸高直径に変換し各部位の半径を求める。係数 a、b、c は地域により異なり適切なものを求めておく必要があるが、ここでは大隅の求めた式⁸⁾より

(うらごけ材) a = 1.0295、 b = 0.9434、 c = 0.4631

(やや完満材) a = 1.3807、 b = 1.8316、 c = 1.0164

(完満材) $a = 1.5487$ 、 $b = 2.0488$ 、 $c = 1.0503$

を用いることとする。

根元部より順次規格にあった長径を入力することにより末口径、材積、材価を計算させ、何れの材長に対しても規格に対応した末口径が得られなくなった場合はその材からの採材本数、合計金額、利用材積、利用率を表示することとする。

これらは好きなだけ繰り返し計算できるものとし、この中から最も有利な採材を見つけだすこととする。

なお、伐採木の材積は毎木調査で用いた幹材積式を、採材部の材積は末口2乗法を用いることとする。

6. 木寄せ経費の算定⁷⁾

木寄せは搬出手段の施行が可能となるよう造材木を集積する作業と解され、一部木寄せと搬出とが同時的に行われ、木寄せ経費の積み上げを必要としない場合もあるが、多くは木寄せと搬出を別途に計算する必要がある。

木寄せの標準功程は

$$KO = (0.12003 + 2.18735 / 1000 \cdot KL)^{-1}$$

式中、KO：標準功程 (m³/日/人)

KL：平均木寄せ距離 (m)

とし、補正は林床の植生の状態、傾斜度の2種とし、それぞれの補正係数は表-8を用いる。

なお、搬出経費を計算する際に木寄せ経費も求める必要がある場合は、このプログラムを用いることとする。

7. 間伐材搬出方法の選定

間伐材の生産費の低減を図る上で最も重要な点は、如何に安価で安全な搬出法を採用するかである。

搬出方法には架線、車両、滑落構造物、人力、畜力等を利用した様々なものがあるが、搬出方法の選定にあたっては、対象地の環境に適合したものでなければならない。

搬出手段の制限要因として主なものには搬出材積、搬出距離、搬出材の大きさ、搬出路の勾配、集材面積等があげられる。

今回はこれらの基準として表-9⁷⁾⁹⁾を用い、これらを全てクリアーしたものを適性(使用可能)手段として表示することとした。

8. 搬出方法による間伐材搬出経費の算定

(1) 計算手順の概要

間伐経費は

$$\text{総経費} = \text{賃金} + \text{機械損料} + \text{運転経費}$$

として求め、労災保険、その他諸経費については考慮しない。

表-8 木寄せ補正係数

傾斜度補正係数 (KSH)

斜面の状態	下げ荷	上げ荷		
		10°以下	10~20°	20°以上
KSH	0.7	0.9	1.0	1.1

地表植生補正係数(表-5に同じ)

表-9 搬出手段の検索

搬出手段	傾斜度(度)	搬出距離(m)	最大幹材積(m³)	搬出量(m³)	集材面積(㎡)
簡易索張り	-	150以下	0.3未満	100未満	1未満
モノケーブル	25未満	100以上	0.6未満	80以上	-
自走式搬機	25未満	250~1000	0.1以上	30以上	6未満
林内運材車(ホイール)	25未満	250未満	-	-	6未満
林内運材車(クローラ)	25未満	100~700	0.1~0.6	-	6未満
モノレール	15~25	100~400	0.3未満	-	3未満
ウィンチ	-	100未満	0.3未満	-	1未満
修羅	20以上	100未満	0.3未満	-	1未満
人力	15以上	200未満	0.6未満	30未満	3未満
畜力	15~25	100~700	0.1~0.3	100未満	3未満
耕運機	10未満	-	0.3未満	100未満	3未満
トラクター	15~25	700未満	0.6未満	-	6未満

賃金(人件費)は、搬出材積に対し、標準功程に各補正係数を乗じ補正したものにより、搬出に必要な作業員数、作業日数を算出し賃金単価を乗じ求める。

機械損料は機械購入費に表-6の1日当たりの損料率及び作業日数を乗じて求める。

運転経費には、燃料費と消耗機材費を含む。

なお、通勤(往復の時間)に対する補正は

$$TUHO = 1 - 0.0021 \cdot T$$

式中、TUHO：通勤補正係数

T：通勤(往復)時間(分)

とし、標準功程に乗ずる。

(2) 搬出方法別計算内容

1) 簡易索張り⁷⁾

ミニ2胴ウィンチを用いた場合の経費とし、標準作業員編成は、機械集材夫1名、人力集材夫1名の計2名とし算出する。

標準功程は

$$z = (17.5 - 0.28 \cdot XL)$$

$$k = 1.00063 + 4.54333 \cdot XL$$

なお、

$$Z = z \cdot AS$$

$$K = k$$

式中、z：1日当たりの基準搬出材積(m³/日)

XL：搬出距離(m)

k：XLmの架線の架設撤収人数(人)

Z：1日当たり搬出材積(m³/日)

AS：傾斜補正係数

K：架線の架設、張り替え、撤収に要する人数(人)

とする。

傾斜補正は、上げ荷の時 0.7、平坦、下げ荷のときは 1 とする。

2) モノケーブル⁷⁾

単線循環式軽架線を用いた場合の経費とし、標準作業員編成は、機械集材夫 1 名、人力集材夫 3 名の計 4 名とし算出する。

標準工期は

$$z = 17.3494 - 1.70228 \cdot XL^{0.5}$$

$$k = 4.85714 + 0.0533929 \cdot XL$$

なお、

$$Z = z \cdot AS$$

$$K = k \cdot BS$$

式中、z、Z、k、K、XL： 1) と同じ

AS、BS：地曳き補正係数

とする。

地曳き補正は

① 1点吊りで半地曳きが可能な場合 $AS = 1.5$

$$BS = 0.8$$

② 不可能な場合 $AS = 1.0$

$$BS = 1.0$$

3) 自走式搬器¹⁰⁾

ラジキャリーを用いた場合の経費とし、標準作業員編成は機械集材夫 2 名として算出する。

標準工期は

$$dv = UK \cdot AV$$

$$AV = 0.0309511 + 4.36384 / 10000 \cdot AH$$

$$UK = (10a / XL^b)$$

$$KT = c + d \cdot KL$$

なお、

$$DV = dv \cdot JK$$

式中、dv：1日当たりの標準搬出材積 (m³/日)

AV：1回の積載量 (m³/回)

AH：林分の平均樹高 (m)

UK：1日当たりの運行回数 (回/日)

XL：平均搬出距離 (m)

KT：架線の架設撤収人数 (人)

a、b、c、d：設定条件による係数

DV：1日当たりの搬出材積 (m³/日)

JK：林況補正係数

とする。

林況補正は

① 標準作業条件 = 1

(傾斜角30度以内、荷付け、荷卸作業条件良好)

② 作業条件やや不良 = 0.9

(傾斜角30度以内であるが、部分的に急斜地があり、荷付け、荷卸し作業に部分的制約を伴う)

③ 作業条件不良 = 0.85

(傾斜角30度以上で、荷付け、荷卸し作業条件に制約を伴う)

とする。

功程計算式のうち設定条件によって変わる係数 a、b、c、d については表-10によるものとする。

4) 林内運材車⁷⁾

ホイールタイプとしてデルピスまたはリョウシン号をローラータイプとしてキャトラを用いた場合の経費を計算する。

標準作業員編成は何れも運転手1名、荷掛け手1名、卸巻き立て手1名の計3名とする。

標準功程は

デルピス

$$f_x = (0.0710043 + 7.95843 \cdot XL / 100000) - 1$$

リョウシン号

$$f_x = (9.95359 - 2.12707 \cdot XL / 1000)$$

キャトラ

$$f_x = (9.46071 - 5.27381 \cdot XL / 1000)$$

なお、

$$FX = f_x \cdot KXP \cdot KXS \cdot KRO$$

式中、 f_x : 1日当たり標準搬出量 (m³/日)

XL : 平均搬出距離 (m)

FX : 1日当たり搬出量 (m³/日)

表-10 ラジキャリア標準功程係数

搬出標準功程式係数

設定条件		平均横取り幅 (m)			
		10		15	
		a	b	a	b
荷上げ索 巻き上げ 高 (m)	10	2.37855	0.507556	-	-
	15	2.34666	0.497015	-	-
	20	-	-	2.27259	0.473231
	25	-	-	2.24791	0.466082
	30	-	-	2.22019	0.454262

架線架設功程式係数

係数	傾斜度 (°)	
	30°未満	30°以上
c	0.7266670	0.840001
d	0.0157212	0.017200

KXP：小径材率補正係数

KXS：傾斜補正係数

KRO：路面補正係数

とする。

小径材率補正は末口14cm未満の材の占める材積率による。

路面補正は車両の走行面が

① 平坦もしくは下りの緩傾斜で路面が整備されている状態

② 普通の状態

③ 転石が多いもしくは泥濘状で走行が困難な状態

に分類、選択する。

なお、各補正係数は表-11を用いることとする。

5) モノレール

適当な資料がないので省略する。

6) ウィンチ

適当な資料がないので省略する。

7) 修 羅

適当な資料がないので省略する。

8) 人 力⁷⁾

人肩、木馬、雪橇（人力）による搬出経費を算出する。

標準功程は

$$y = (a - b \log XL) \cdot v$$

なお、

$$Y = y \cdot SX$$

式中、 y：1日当たり標準搬出材積（m³/日）

a、b：搬出方法別の係数

XL：搬出距離（m）

v：1回の積載量（m³）

Y：1日当たりの搬出量（m³/日）

SX：傾斜補正係数

各搬出法による係数、積載量および傾斜補正係数は表-12によるものとする。

傾斜については

① 平坦な部分が多く逆勾配がない

表-11 林内運材車補正係数

係 数	搬 出 の 条 件	機 種			備 考
		デルピス	リョウシ号	キ ャ タ ラ	
KXP	50%以上	0.93	0.96	0.89	
	50%未満	1.00	1.00	1.00	
KXS	20° <	0.93	0.96	0.89	
	7 ~ 20°	1.00	1.00	1.00	
	≤ 7°	1.05	1.07	1.10	
KRO	①	1.05	1.07	0.89	
	②	1.00	1.00	1.00	
	③	0.93	0.96	1.11	

② 緩斜地の部分が多く逆勾配がない

③ 逆勾配がある

に分類、選択する。

9) 畜力⁷⁾

牛馬車、馬櫓(畜力雪櫓)、土曳(畜力)による搬出経費を算出する。

標準功程は

$$y = (a - b \log XL) \cdot v$$

なお、

$$Y = y \cdot SX$$

式中、y：1日当たり標準搬出材積(m³/日)

a、b：搬出方法別の係数

XL：搬出距離(m)

v：1回の積載量(m³)

Y：1日当たりの搬出量(m³/日)

SX：傾斜補正係数

各搬出法による係数、積載量および傾斜補正係数は表-13によるものとする。

傾斜については

① 平坦な部分が多く逆勾配がない

② 緩斜地の部分が多く逆勾配がない

③ 逆勾配がある

に分類、選択する。

10) 農用機械(耕運機)⁷⁾

耕運機による搬出経費を算出する。

ただし、出材量が少なく、径級も中丸太以下、緩勾配(10°未満)で、農道沿いの場合にのみ利用できるものとし、標準作業員編成は2名とする。

標準功程は

(距離が300m以下の場合)

$$Z = a - b \cdot XL$$

(距離が300mを越える場合)

$$Z = c - d \cdot XL$$

表-12 人力標準功程式係数、積載量、傾斜補正係数

搬出法	標準功程式係数(m)			積載量 (m ³)	傾斜補正係数		
	係数	XL≤900	XL>900		①	②	③
人 肩	a	80.2062	25.8876	0.06	1.00	1.17	0.90
	b	19.1827	5.00486				
木 馬	a	11.7232	2.87042	1.00	1.00	1.20	0.80
	b	14.6211	3.81145				
雪 櫓	a	32.3900	9.33378	0.30	1.00	1.10	0.90
	b	20.6250	5.32215				

表-13 畜力標準功程式係数、積載量、傾斜補正係数

搬出法	標準功程式係数(m)			積載量 (m ³)	傾斜補正係数		
	係数	XL≤900	XL>900		①	②	③
牛馬車	a	12.7608	15.1694	1.10	1.00	1.20	0.80
	b	2.62085	3.43114				
馬 櫓	a	14.6754	19.8988	1.10	1.00	1.20	0.80
	b	3.19109	4.97617				
土 曳	a	57.6527	36.9908	0.30	1.00	1.20	0.80
	b	16.8123	9.86875				

式中、 Z：1日当たり搬出
量 (m³/日)
XL：搬出距離 (m)
a、b、c、d：地形
による係数

とする。

なお、地形は

- ① 平坦もしくは上り緩斜面
- ② 下り緩斜面

の2種とし、その係数は表-14によるものとする。

11) 農用機械 (トラクター)⁷⁾

運用トラクターは3 t、6 t、8 tのクローラータイプトラクターを用いた場合の搬出経費とし、搬出距離が150 mを越える場合はサルキーを用いるものとする。

標準作業員編成は、運転手1名、荷掛け手1名、卸巻き立て手2名の計4名とする。

標準工程は

$$k_t = 63.5335 - 16.1974 \log XL$$

なお、

$$KT = k_t \cdot TR \cdot RO$$

式中、k_t：1日当たりの標準搬出量 (m³/日)

XL：搬出距離 (m)

KT：1日当たりの搬出量 (m³/日)

TR：トラクターによる補正係数

RO：搬出路面補正係数

各補正係数は表-15によるが、搬出路面補正は

- ① 下り勾配で路面は普通
- ② 下り勾配で路面は悪い
- ③ 上り勾配で路面は普通
- ④ 上り勾配で路面は悪い

の4種とする。

9. 作業路の新設経費の算定

1) デルピス道⁷⁾

幅員1.8 mの道路を人力で開設するものとして下記により算出する。

$$KIKO = 0.16 \cdot SRO1 + 0.12 \cdot SRO2 + 0.08 \cdot SRO3$$

$$KIKE = KIKO \cdot TING$$

式中、KIKO：新設に必要な作業員数

SRO1：岩石の取り除きや構造物を必要とする距離 (m)

表-14 耕運機標準工程式係数

地形の状態	搬出距離 (m)			
	300 m未満		300 m以上	
平坦	a	10.8667	c	1.02754
上り緩斜面	b	0.0185	d	1300.22
下り緩斜面	a	16.4000	c	1.54137
	b	0.0285	d	1922.30

表-15 トラクター補正係数

トラクターによる補正係数 (TR)			搬出路の状態による補正係数 (RO)			
3 t	6 t	8 t	①	②	③	④
0.9	1.0	1.1	1.0	0.9	0.9	0.8

(1 m当たり0.16人必要)

SRO2: 簡易な構造物を必要とする距離 (m)

(1 m当たり0.12人必要)

SRO3: トラクターの排土板で作設できる距離 (m)

(1 m当たり0.08人必要)

KIKE: 開設に必要な経費

TING: 運材夫賃金単価

2) 木馬道⁷⁾

地形やその他の条件を勘案し土道部、桁栈道部、片栈道部、全栈道部の距離を入力、表-16の工期により開設に必要な作業員数を求め賃金単価を乗じて経費を算出する。

表-16 木馬道新設工期

土道部				(人/m)
①	②	③	④	
0.05	0.03	0.08	0.08	

- ① 普通土または大玉石、砂の混交が50%程度の土質であり、施工上切り取り、盛り土を必要とする箇所の延長が40~60%程度
- ② 土質が中の場合またはこれより良質で、施工上切り取り、盛り土を必要とする箇所の延長が40%以下
- ③ 土質が中程度であるが、施工上切り取り、盛り土を必要とする箇所の延長が60%以上
- ④ 砂、大玉石の混交が50%以上もしくは緊結した砂利、凝結した火山灰、軽石等が多く混交している土質で施工上切り取り(盛り土)を必要とする。

栈道部				(人/m)
足場の状態	①	②	③	
桁栈道	0.10	0.07	0.15	
片栈道	0.15	0.10	0.20	
全栈道	0.30	0.20	0.40	

- ① 足場の状態が普通で高さが3~4 m程度
- ② 足場の状態が普通で架設に足場丸太を必要としない程度で高さが2 m以下
- ③ 足場の状態が悪く、架設に足場丸太を多く必要とし、高さが5 m以上

N プログラム

P 118~137のとおりである。

註) saveに当たって100~280を"K-0"、1000~7290を"K-1"、10000~20120を"K-2"と3個のプログラムとして別個にsaveすること。またオートスタートさせるためシステムディスクのID部を書換え、run "K-0"を書き込んで置くこと。

V おわりに

間伐を実施する場合、その対象地の環境、作業従事者の能力、使用機器等は千差万別であり単純な数式や指標により間伐の最適仕組みや経費を正確に導き出すことは不可能である。

しかしながら、間伐を推進して行くに当たり精度はそれほど高くなくともある程度根拠のある目安を得ることは重要であろう。

このような観点からこのパソコンプログラムを作成したが、デバグが充分でなく、採用した式の問題、画面表示、そのた多くの面で不満が残っており、また、専門の方からみればおかしな点も多々あると思われる。

今後、これらの点を踏まえ改善を図って行きたいと思っているので、きたんのないご意見を頂きたい。

最後に、プログラムの中で多くの方々の試験、調査結果、あるいは考え方を採用させていただいた。厚く御礼申し上げる次第である。

引用文献

- 1) 村上 正外：福島県民有林中通り浜通りスギ立木幹材積表調整説明書 福島県林試 1972
- 2) 伊関治郎外：福島県民有林アカマツ・会津地方スギ立木幹材積表調整説明書 福島県林試研報 1977
- 3) —————：すぎ人工林の実態調査結果とその応用について（表日本－福島県中・浜通り地方） 1980
- 4) —————：すぎ人工林の実態調査結果とその応用について（裏日本－福島県会津地方） 1982
- 5) 林 野 庁：表東北地方スギ林分密度管理図 日林協 1979
- 6) 林 野 庁：裏東北北陸地方スギ林分密度管理図 日林協 1979
- 7) —————：非皆伐施業における小型林業機械による搬出方法 福島県農地林務部
- 8) 大 隅 真 一：幹形に関する研究（1）相対幹形について 日林誌 41-12 P 471-479 1959
- 9) 林 野 庁 外：森林路網－コストダウンのための路網と機械 林業改良普及双書 99 全国林業改良普及協会 1988
- 10) 堀 内 健 吾：ラジキャリーによる集材原価計算資料 機械化林業No 384 1985

PC-9801 プログラムリスト
[N₈₈-BASIC (86)]

```

100 CONSOLE ,.0
110 CLS
120 PRINT
130 PRINT "      下記の何を実行しますか":PRINT
140 PRINT "      指示に従って数字を入れてください。":PRINT
150 PRINT "      林分測定野帳の集計"
160 PRINT "      地位指数、間伐量等の計算"
170 PRINT "      伐木造材にかかる経費の計算"
180 PRINT "      採材(玉切り)の検討"
190 PRINT "      間伐材搬出法の検討":PRINT
200 PRINT "      のときは[1]を":PRINT:PRINT
210 PRINT "      間伐材搬出法の検討"
220 PRINT "      及び搬出経費の計算":PRINT
230 PRINT "      のときは[2]を":PRINT:PRINT
240 PRINT "      「止める」ときは[3]を入力してください。":PRINT
250 INPUT "      実行は":A$
260 IF A$="1" OR A$="2" OR A$="3" THEN 270 ELSE 110
270 CLS:PRINT "      [OK] がでたら[1・5]キーをおして下さい"
280 IF A$="1" THEN LOAD "K-1"
290 IF A$="2" THEN LOAD "K-2"
300 IF A$="3" GOTO 310
310 CLS:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT "      お疲れ様でした。"
1000 ' ██████████ プログラム - a ██████████ ショキセツテイ
1010 CLS
1020 PRINT "      ....."
1030 PRINT "      * ....."
1040 PRINT "      *      良い山づくりは適切な間伐から      * ....."
1050 PRINT "      * ....."
1060 PRINT "      ....."
1070 PRINT "      by T.Arai"
1080 PRINT "      [RET]キーヲオシテクダサイ"
1090 Y$=INKEY$
1100 IF Y$="" THEN 1090
1110 '-----
1120 CLS:PRINT "間伐対象林分の位置を入力してください。( )内の番号をインプット"
1130 PRINT
1140 PRINT "(1) 一般林業地区"
1150 PRINT "      福島林業管内(全域) 郡山林業管内(除く、古殿、湖南)"
1160 PRINT "      棚倉林業管内(白河、西郷、表郷、泉崎、中島、矢吹、大信)"
1170 PRINT "      いわき林業管内(除く、田人、三和)"
1180 PRINT "      富岡林業管内(全域) 富岡林業管内(全域)"
1190 PRINT
1200 PRINT "(2) 東南林業地区"
1210 PRINT "      郡山林業管内(古殿) いわき林業管内(田人、三和)"
1220 PRINT "      棚倉林業管内(棚倉、塙、矢祭、蛟川)"
1230 PRINT
1240 PRINT "(3) 会津地方"
1250 PRINT "      喜多方林業管内(全域) 会津若松林業管内(全域)"
1260 PRINT "      田島林業管内(全域) 郡山林業管内(湖南)"
1270 PRINT:PRINT:PRINT
1280 '-----
1290 PRINT "間伐対象林分の位置を入力してください。"
1300 PRINT:INPUT " ( )内の番号は":ITIS
1310 IF ITIS="1" OR ITIS="2" OR ITIS="3" THEN ITI=VAL(ITIS) ELSE 1300
1320 CLS:ON ITI GOTO 1340,1350,1360
1330 '-----
1340 PRINT:PRINT "      ***** 一般林業地区 *****":PRINT:GOTO 1380
1350 PRINT:PRINT "      ***** 東南林業地区 *****":PRINT:GOTO 1380
1360 PRINT:PRINT "      ***** 会津地方 *****":PRINT:GOTO 1380
1370 PRINT "      =====":PRINT:PRINT
1380 PRINT "下記のなにを実行しますか ( )内の番号をインプットして下さい。"
1390 PRINT
1400 PRINT "(1) 林分測定野帳の集計"
1410 PRINT "(2) 地位指数、間伐量などの計算"
1420 PRINT "(3) 伐木造材にかかる経費の計算"
1430 PRINT "(4) 採材(玉切り)の検討"
1440 PRINT "(5) 間伐材搬出手法の検討"
1450 PRINT "(6) 間伐材搬出経費の計算"
1460 PRINT "(7) 止める":PRINT
1470 INPUT "実行は":P1$
1480 IF P1$="1" OR P1$="2" OR P1$="3" OR P1$="4" OR P1$="5" OR P1$="6" OR P1$="7" THEN P1=VAL(P1$) ELSE 1470

```

```

1490 ON P1 GOTO 1500,2860,4030,5110,6460,7060,7080
1500 ' プ ロ グ ラ ム - b ソクテイヤチョウシュウケイ
1510 CLS:PRINT " ●●●●●●●● 調査野帳の集計を行います ●●●●●●●●":PRINT
1520 INPUT" 対象林分の林齢は";AGE:PRINT
1530 INPUT" 対象林分の面積は(h a)";AREA
1540 PRINT:PRINT "樹高曲線を求めます":PRINT
1550 PRINT "標準木の調査データーを入力してください。":PRINT
1560 PRINT:PRINT "測定木の胸高直径(D) 樹高(H)の順に入力して下さい。":PRINT
1570 PRINT " データーが無くなったら(D)に「99」と入力して下さい。"
1580 PRINT:PRINT
1590 '-----
1600 LPRINT " 標準木調査"
1610 LPRINT " "
1620 LPRINT " 胸高直径 樹高"
1630 INPUT"D (cm) =";X:IF X=99 THEN PRINT:GOTO 1760
1640 INPUT"H (m) =";Y
1650 LPRINT USING " ### cm ### m";X,Y
1660 PRINT" 終わるとき(99)"
1670 '-----
1680 LX1=LOG(X):LY1=LOG(Y)
1690 LX2=LX1^2:LY2=LY1^2
1700 LXY=LX1*LY1
1710 '-----
1720 TLX1=TLX1+LX1:TLY1=TLY1+LY1
1730 TLX2=TLX2+LX2:TLY2=TLY2+LY2
1740 TLXY=TLXY+LXY
1750 N=N+1:GOTO 1630
1760 '-----
1770 SXX=TLX2-TLX1^2/N
1780 SXY=TLXY-TLX1*TLY1/N
1790 SYY=TLY2-TLY1^2/N
1800 HX=TLX1/N:HY=TLY1/N
1810 '-----
1820 EB=SXY/SXX
1830 AA=HY-EB*HX
1840 EA=2.71828^AA
1850 R=SXY/SQR(SXX*SYY)
1860 '-----
1870 PRINT:LPRINT" "
1880 PRINT "求める「樹高曲線」の式は"
1890 PRINT " H =";EA;"*DBH^";EB;"です"
1900 LPRINT " H =";EA;"*DBH^";EB
1910 PRINT:PRINT "相関係数は"
1920 PRINT " r =";R
1930 LPRINT " r =";R
1940 LPRINT" " :LPRINT
1950 '-----
1960 PRINT:PRINT PRINT "DBHの値を入力して下さい。"
1970 PRINT " 終わるときはDBHに(99)と入力"
1980 PRINT
1990 LPRINT " 推定樹高 "
2000 LPRINT " "
2010 LPRINT " DBH(cm) H(m)"
2020 LPRINT " "
2030 INPUT "DBH (cm) =";DD
2040 IF DD=99 GOTO 2100
2050 '-----
2060 H=EA*DD^EB
2070 PRINT " H (m) ";H
2080 LPRINT USING " ##### ";DD,H:GOTO 2030
2090 '-----
2100 CLS:PRINT "上層木と下層木に分けて調査しましたか。":PRINT
2110 INPUT" していたら(1), していなければ(2)をインプット";JK$
2120 IF JK$="1" OR JK$="2" THEN JK=VAL(JK$) ELSE 2110
2130 '-----
2140 ON JK GOTO 2160,2220
2150 '■■■■■■■■■■ マイホクチョウサノケイサン ■■■■■■■■■■
2160 CLS:PRINT"下層木の胸高直径とその本数を入力して下さい。":PRINT
2170 PRINT"下層木":LPRINT:LPRINT "下層木":LPRINT "":JY0=0
2180 LPRINT " D H N V1 VT"
2190 LPRINT " ":GOTO 2320
2200 DTA1=DTA:HTA1=HTA:V1T1=V1T:NT1=NT:VNT1=VNT
2210 DTA=0:HTA=0:V1T=0:NT=0:VNT=0:GOTO 2240
2220 CLS:PRINT"全層木の胸高直径とその本数を入力して下さい。":PRINT
2230 PRINT "全層木":LPRINT:LPRINT "全層木":LPRINT "":GOTO 2260
2240 CLS:PRINT"上層木の胸高直径とその本数を入力して下さい。":PRINT
2250 PRINT "上層木":LPRINT:LPRINT "上層木":LPRINT "":JY0=1
2260 LPRINT " D H N V1 VT"
2270 LPRINT " ":GOTO 2320
2280 TNT=NT1+NT:TV=VNT1+VNT:AVTD=(DTA1+DTA)/TNT:AVHTA=(HTA1+HTA)/TNT:AVTV=TV/TNT
2290 PRINT "全 体":LPRINT:LPRINT "全 体"
2300 LPRINT "":GOTO 2480
2310 '-----

```

```

2320 INPUT"D=";DBH:IF DBH=99 GOTO 2420
2330 INPUT"N=";N
2340 H=EA*DBH^EB
2350 GOSUB *KANZAI
2360 V1=DBH^CB*H^CC/10^CA
2370 VN=V1*N
2380 LPRINT USING"#### ##.### ####.###":DBH,H,N,V1,VN
2390 DTA=DTA+DBH*N:HTA=HTA+H*N:V1T=V1T+V1*N:NT=NT+N:VNT=VNT+VN
2400 GOTO 2320
2410 '-----
2420 AVD=DTA/NT:AVH=HTA/NT:AVV1=VNT/NT
2430 LPRINT:LPRINT"Av.D Av.H T.N Av.v1 T.V"
2440 LPRINT"-----"
2450 LPRINT USING"#### ##.### ####.###":AVD,AVH,NT,AVV1,VNT
2460 IF JK$="1" AND JYO=0 THEN GOTO 2200 ELSE 2280
2470 '-----
2480 LPRINT"AVTD AVHTA TNT AVTV TV"
2490 LPRINT"-----"
2500 LPRINT USING"#### ##.### ####.###":AVTD,AVHTA,TNT,AVTV,TV
2510 '-----
2520 HT=INT(AVH+.5):DBH=INT(AVTD+.5):NUM1=INT(TNT/AREA+.5)
2530 LPRINT"-----"
2540 LPRINT"林齢";AGE;"年面積";AREA;"ha"
2550 IF JK$="2" THEN LPRINT"平均樹高";HT;"m 胸高直径";DBH;"cm":GOTO 2570
2560 LPRINT"上層樹高";HT;"m 胸高直径";DBH;"cm"
2570 LPRINT"林分密度";NUM1;"本/ha"
2580 LPRINT"-----":LPRINT
2590 '-----
2600 CLS:PRINT"下記のなを実行しますか ( )内の番号をインプットして下さい。":PRINT
2610 PRINT"(1)この林分の地位指数、間伐量等の計算"
2620 PRINT"(2)他の林分の測定野帳の集計"
2630 PRINT"(3)他の項目"
2640 PRINT"(4)止める"
2650 PRINT:INPUT"( )内の番号をインプットして下さい。====":P2$
2660 IF P2$="1" OR P2$="2" OR P2$="3" OR P2$="4" THEN P2=VAL(P2$) ELSE 2650
2670 ON P2 GOTO 3020,1500,1370,7060
2680 '-----
2690 *KANZAI
2700 ON ITI GOTO 2710,2740,2760
2710 IF DBH>=4 AND DBH<21 GOTO 2790
2720 IF DBH>=21 AND DBH<31 GOTO 2800
2730 IF DBH>=31 GOTO 2810
2740 IF DBH>31 GOTO 2820
2750 IF DBH<=31 GOTO 2830
2760 IF DBH>=21 GOTO 2840
2770 IF DBH<21 GOTO 2850
2780 '-----
2790 CA=4.26049:CB=1.77199:CC=1.11782:RETURN
2800 CA=4.35146:CB=1.75408:CC=1.21073:RETURN
2810 CA=3.98506:CB=1.72449:CC=.972313:RETURN
2820 CA=4.28649:CB=1.7751:CC=1.13788:RETURN
2830 CA=4.28891:CB=1.64221:CC=1.28517:RETURN
2840 CA=4.2874:CB=1.80698:CC=1.09942:RETURN
2850 CA=4.23359:CB=1.66668:CC=1.207:RETURN
2860 '-----
2870 CLS:PRINT"地位指数、収量比数、経営目標、間伐量などについて検討します。"
2880 PRINT:PRINT
2890 INPUT"対象林分の林齢は";AGE:PRINT
2900 INPUT"対象林分の面積は(ha)";AREA
2910 INPUT"上層木の平均樹(m)";HT:PRINT
2920 LPRINT"上層木の平均樹(Hy)";HT;"m"
2930 INPUT"平均胸高直径が分かれますか、分かっている(1),分からない(2)":Q2$
2940 IF Q2$="1" GOTO 2960
2950 IF Q2$="2" GOTO 2980 ELSE GOTO 2930
2960 PRINT:INPUT"林分平均胸高直径(DBH・cm)";DBH
2970 LPRINT"林分平均胸高直径(DBH)";DBH;"cm"
2980 PRINT:INPUT"現在の立木密度(本/Ha)";NUM1
2990 LPRINT"現在の立木密度=";NUM1;"(本/Ha)"
3000 PRINT:INPUT"林齢(Y年生)";AGE
3010 LPRINT"林齢";AGE;"年生"
3020 ON ITI GOTO 3460,3460,3530
3030 '-----
3040 PRINT:PRINT"地位指数は";Q1;"地位は";QC;"です。"
3050 LPRINT:LPRINT"地位指数は";Q1;"地位は";QC;"です。"
3060 PRINT:PRINT" * 経営目標としては"
3070 LPRINT:LPRINT" * 経営目標としては"
3080 IF QC=1 OR QC=2 THEN QC1=1
3090 IF QC=3 THEN QC1=2
3100 IF QC=4 OR QC=5 THEN QC1=3
3110 ON ITI GOTO 3590,3590,3670
3120 '-----
3130 PRINT"などが考えられます。"

```

```

3140 LPRINT " などが考えられます。 "
3150 '-----
3160 ON ITI GOTO 3760,3760,3790
3170 '-----
3180 PRINT :PRINT "現在の収量比数 (Ry)=";RY1
3190 LPRINT :LPRINT "現在の収量比数 (Ry)=";RY1
3200 PRINT "現在のH a当たりの材積 (V1)=";V1;"m^3/Ha"
3210 LPRINT "現在のH a当たりの材積 (V1)=";V1;"m^3/Ha"
3220 '-----
3230 PRINT :INPUT"間伐をしますか? する(1), しない(2)";Q3$
3240 IF Q3$="1"THEN GOTO 3260
3250 IF Q3$="2"THEN GOTO 3390 ELSE 3230
3260 PRINT :INPUT"収量比数をいくりにしますか? (Ry2) =";RY2
3270 RX=RY1-RY2;'-----
3280 IF RX<.15 AND RX>0 GOTO 3960
3290 IF RX<=0 THEN PRINT "きれません 入れなおして下さい。":GOTO 3260
3300 PRINT "きりすぎです「差」を0.15以下にしてください。":GOTO 3260
3310 '-----
3320 PRINT :PRINT "収量比数を";RY2;"にするには"
3330 PRINT " H a当たり";NCUT;"本 材積にして";VCUT;"m^3 伐ることになります。"
3340 LPRINT :LPRINT "収量比数を";RY2;"にするには"
3350 LPRINT " H a当たり";NCUT;"本 材積にして";VCUT;"m^3 伐採 "
3360 '-----
3370 PRINT :INPUT"収量比数を変えてみますか かえてみる(1) やめる(2)";Q4$
3380 IF Q4$="1"THEN 3260 :IF Q4$="2" THEN 3400 ELSE 3370
3390 '-----
3400 PRINT
3410 PRINT :INPUT"別の条件でやってみますか。 やる (1), やめる(2)";Q5$
3420 IF Q5$="1"THEN 2870
3430 IF Q5$="2" THEN 1370
3440 GOTO 3410
3450 '-----
3460 QI=INT((.4269+22.7025/AGE)*HT+.5)
3470 IF QI>23.9 THEN QC=1
3480 IF QI<=23.9 AND QI>21.3 THEN QC=2
3490 IF QI<=21.3 AND QI>18.8 THEN QC=3
3500 IF QI<=18.8 AND QI>16.2 THEN QC=4
3510 IF QI<=16.2 THEN QC=5:GOTO 3030
3520 '-----
3530 QI=INT((.4269+22.7025/AGE)*HT+.5)
3540 IF QI>24.2 THEN QC=1
3550 IF QI<=24.2 AND QI>22 THEN QC=2
3560 IF QI<=22 AND QI>19.8 THEN QC=3
3570 IF QI<=19.8 AND QI>17.6 THEN QC=4
3580 IF QI<=17.6 THEN QC=5:GOTO 3030
3590 '-----
3600 ON QC1 GOTO 3610,3630,3650
3610 PRINT "長伐期(70~80年)優良材の生産"
3620 LPRINT "長伐期(70~80年)優良材の生産":GOTO 3130
3630 PRINT "長伐期(70~80年)優良材 または一般材(60年)の生産"
3640 LPRINT "長伐期(70~80年)優良材 または一般材(60年)の生産":GOTO 3130
3650 PRINT "中伐期(40~50年)優良材 または一般材の生産"
3660 LPRINT "中伐期(40~50年)優良材 または一般材の生産" :GOTO 3130
3670 '-----
3680 ON QC1 GOSUB 3690,3710,3730
3690 PRINT "長伐期(80年)優良材[造作材、柱材]の生産"
3700 LPRINT "長伐期(80年)優良材[造作材、柱材]の生産" :GOTO 3130
3710 PRINT "中伐期(40~50年)優良材 または 一般材[無節の柱材]の生産"
3720 LPRINT "中伐期(40~50年)優良材 または 一般材[無節の柱材]の生産" :GOTO 3130
3730 PRINT "中伐期(50年)優良材 または 一般材[節のある柱材]の生産"
3740 LPRINT "中伐期(50年)優良材 または 一般材[節のある柱材]の生産" :GOTO 3130
3750 '-----
3760 AA=.057326:AB=-1.38938:AC=6475.4:AD=-2.90221:AE=.723894:AF=.410411
3770 AG=.15519:AH=-.113656:AI=.995045:AJ=-.057512:AK=5.33888:AL=1.51283
3780 GOTO 3820
3790 AA=.060047:AB=-1.35234:AC=3743.3:AD=-2.82483:AE=.667196:AF=.387485
3800 AG=.189976:AH=-.382224:AI=.986197:AJ=0:AK=5.29374:AL=1.47249
3810 GOTO 3820
3820 '-----
3830 VY1=1/(AA*HT^AB+AC*HT^AD/NUM1)
3840 HF=AE+AF*HT+AG*SQR(NUM1)*HT/100
3850 G=VY1/HF
3860 DG=200*SQR(G/(3.1415*NUM1))
3870 DY=AH+AI*DG+AJ*SQR(NUM1)*HT/100
3880 IF Q2$="2" GOTO 3900
3890 VY1=VY1*(DBH/DY)^2
3900 NRF=10^AK/HT^AL
3910 VRF=1/(AA*HT^AB+AC*HT^AD/NRF)
3920 RY=VY1/VRF
3930 V1=INT(VY1*10+.5)/10
3940 RY1=INT(RY*100+.5)/100
3950 GOTO 3170
3960 '-----

```

```

3970 VY2=RY2*VRF
3980 VD=VY1-VY2
3990 NUM2=AC*HT^AD/(1/VY2-AA*HT^AB)
4000 NCUT=INT(NUM1-NUM2)
4010 VCUT=INT(VD*10+.5)/10
4020 GOTO 3310
4030 ' プログラム - d パツボクコウテイ
4040 ' ===== 伐木造材の功程計算 =====
4050 CLS : PRINT " 伐木造材にかかる経費を計算します":PRINT
4060 ' ----- 条件の入力 -----
4070 PRINT " 樹高曲線として":PRINT
4080 PRINT " H=";EA;"*DBH^";EB:PRINT
4090 PRINT " を用いて良いか":PRINT
4100 PRINT " (1) よい (2) かえる"
4110 INPUT " ( ) の番号は";B$:PRINT
4120 IF B$="1" THEN 4190
4130 IF B$="2" THEN 4160
4140 GOTO 4110
4150 '-----
4160 PRINT : PRINT " ◆ 樹高曲線の係数を入力して下さい"
4170 PRINT : INPUT " EA=";EA : PRINT : INPUT " EB=";EB
4180 GOTO 4210
4190 '-----
4200 CLS : PRINT " 伐木造材にかかる経費を計算します":PRINT
4210 KO1=0:TKO1=0:VT=0:CLS
4220 PRINT:PRINT " 1. 間伐対象木のDBHとその本数を入力して下さい":PRINT
4230 PRINT " 終わる時はDBH=99として下さい":PRINT
4240 PRINT:INPUT " DBH=";D:IF D=99 THEN GOTO 4400
4250 INPUT " N=";N
4260 GOSUB *KANZAI
4270 H=EA*D^EB
4280 V1=D^CB*H^CC/10^CA*N
4290 '----- 標準功程の計算 -----
4300 IF D<7 OR H<5 THEN KOTEI1=.2:GOTO 4360
4310 IF D>=7 AND D<9 THEN KOTEI1=INT((.1127*H-.36361)*10+.5)/10:GOTO 4360
4320 IF D>=9 AND D<11 THEN KOTEI1=INT((.2016*H)*10+.5)/10:GOTO 4360
4330 IF D>=11 AND D<13 THEN KOTEI1=INT((.2146*H-.909)*10+.5)/10:GOTO 4360
4340 KOTEI1=INT((-4.62733+.215358*H+.334615*D)*10+.5)/10
4350 '-----
4360 KO1=V1/KOTEI1
4370 TKO1=TKO1+KO1:VT=VT+V1
4380 GOTO 4240
4390 '-----
4400 '----- 傾斜度補正係数 (a) -----
4410 PRINT:PRINT:INPUT " 2. 林地の平均傾斜度 (°)";KAKU
4420 IF KAKU<=20 THEN KAH0=1.05
4430 IF KAKU>20 AND KAKU<30 THEN KAH0=1
4440 IF KAKU<=30 THEN KAH0=.9
4450 GOSUB *SYOKUSEI:GOTO 4670
4460 *SYOKUSEI
4470 '----- 地表植生補正係数 (b) -----
4480 CLS:PRINT " 3. 林床の植生の状況":PRINT
4490 PRINT " 地表の状態は次のどれですか。 ( ) 内の番号をインプット"
4500 PRINT
4510 PRINT " (1) 用具をもち歩行するに支障がなく、かつ根際の支障木は僅少で"
4520 PRINT " 作業に支障を感じない程度。"
4530 PRINT
4540 PRINT " (2) 小柴、灌木類等の発生はあるが、普通の状態では用具をもち歩行"
4550 PRINT " するに支障を感じない程度。"
4560 PRINT
4570 PRINT " (3) ネマガリダケ等の高さ1.5m以上、笹類の密生地または小柴"
4580 PRINT " の密生地等で用具をもち歩行にとくに支障大きく若干伐払いを"
4590 PRINT " を必要とする程度。"
4600 PRINT
4610 INPUT " ( ) 内の番号は";SYOKU$:PRINT
4620 '-----
4630 IF SYOKU$="1" THEN SYOHO=1.05:RETURN
4640 IF SYOKU$="2" THEN SYOHO=1:RETURN
4650 IF SYOKU$="3" THEN SYOHO=.9:RETURN
4660 GOTO 4610
4670 '----- 間伐率補正係数 -----
4680 CLS:INPUT " 4. 間伐率 (%)";PC
4690 KANHO=INT((.651247+3.73161/10^3*PC)*200+.5)/200
4700 '----- チェンソー排気量補正 -----
4710 PRINT:INPUT " 5. チェンソー排気量 (cc)";CHN
4720 IF CHN<=50 THEN CHNHO=.95:OILHO=4*1.3
4730 IF CHN>50 AND CHN<=70 THEN CHNHO=1:OILHO=5*1.3
4740 IF CHN>=80 THEN CHNHO=1.05:OILHO=6*1.3
4750 '-----
4760 PRINT:INPUT " 6. 伐木造材夫賃金単価 (円)";BTIN
4770 TKO2=INT(TKO1*KAHO*SYOHO*KANHO*CHNHO*10+.5)/10
4780 '-----

```

荒井 賛ほか：間伐材の生産費低減に関する調査研究

```

4790 PRINT : INPUT " 7. チェンソー購入価格 (千円) ";CHEKA
4800 SON=INT(4.38*CHEKA)
4810 TSON=INT(SON*TKO2)
4820 '-----
4830 PRINT : INPUT " 8. ガソリン単価 (円/リ) ";GAS
4840 TGAS=INT(OILHO*TKO2*GAS)
4850 '===== 伐木造材 標準工程 =====
4860 PRINT :PRINT "      延 人 数=";TKO2;"人"
4870 TBTIN=BTIN*TKO2:PRINT "      賃 金=";TBTIN;"円"
4880 PRINT "      損 料=";TSON;"円"
4890 PRINT "      燃 料 費=";TGAS;"円"
4900 PRINT "-----"
4910 BATUKEI=TBTIN+TSON+TGAS:PRINT "      総 経 費=";BATUKEI;"円"
4920 M3=INT(BATUKEI/VT): PRINT "      1立方当り=";M3;"円"
4930 '-----
4940 LPRINT " 伐木造材 標準工程 "
4950 LPRINT " ===== "
4960 LPRINT :LPRINT "      延 人 数=";TKO2;"人"
4970 LPRINT "      賃 金=";TBTIN;"円"
4980 LPRINT "      損 料=";TSON;"円"
4990 LPRINT "      燃 料 費=";TGAS;"円"
5000 LPRINT "-----"
5010 LPRINT "      総 経 費=";BATUKEI;"円"
5020 LPRINT "      1立方当り=";M3;"円"
5030 '-----
5040 PRINT :PRINT :PRINT "      次に何をしますか":PRINT
5050 PRINT "      (1) 他の地点の伐木造材経費の計算"
5060 PRINT "      (2) 他の項目"
5070 PRINT "      (3) 止める":PRINT
5080 INPUT "      ( ) 内の番号は";P4$:PRINT
5090 IF P4$="1" OR P4$="2" OR P4$="3" THEN P4=VAL(P4$) ELSE 5080
5100 ON P4 GOTO 4030,1370,7060
5110 '■■■■■ プログラム - e ■■■■■ サイザイ
5120 CLS:PRINT :PRINT
5130 PRINT "      有利な採材 (玉切り) について検討します。" :PRINT
5140 PRINT "      木材市況等を参考に木材の単価を入力して下さい。":PRINT
5150 INPUT"材長1. 80m, 末口径16cm上          (円/m^3) ";P1
5160 INPUT"材長3. 00m, 末口径3~13cm          (円/m^3) ";P2
5170 INPUT"材長3. 00m, 末口径14cm上          (円/m^3) ";P3
5180 INPUT"材長3. 65m, 末口径18cm上          (円/m^3) ";P4
5190 INPUT"材長4. 00m, 末口径3~9cm          (円/m^3) ";P5
5200 INPUT"材長4. 00m, 末口径10cm上         (円/m^3) ";P6
5210 INPUT" 誤りはないか  ない(0), あり(1) ";NA1$
5220 IF NA1$="0" THEN : GOTO 5270
5230 IF NA1$="1" THEN 5060 ELSE 5210
5240 '-----
5250 LPRINT "      規格別単価"
5260 LPRINT "-----"
5270 LPRINT "      材長 (m)      末口径 (cm)      単価 (円/m^3) "
5280 LPRINT "-----"
5290 LPRINT USING"      1.80      16=<      #####";P1
5300 LPRINT USING"      3.00      3-13      #####";P2
5310 LPRINT USING"      3.00      14=<      #####";P3
5320 LPRINT USING"      3.65      18=<      #####";P4
5330 LPRINT USING"      4.00      3-9      #####";P5
5340 LPRINT USING"      4.00      10=<      #####";P6
5350 LPRINT "-----"
5360 CLS:PRINT :PRINT "樹幹の形状 (F) を入力して下さい。" :PRINT
5370 PRINT :INPUT "うらごけ(1), 普通(2), 完満(3)";F$
5380 IF F$="1" OR F$="2" OR F$="3" THEN F=VAL(F$) ELSE 5370
5390 '-----
5400 ON F GOTO 5410,5420,5430
5410 JU$="うらごけ":GOTO 5450
5420 JU$="普通":GOTO 5450
5430 JU$="完満"
5440 '-----
5450 PRINT :PRINT "標準木の胸高直径および樹高を入力して下さい。"
5460 PRINT :INPUT"      胸高直径 (cm) =";D
5470 INPUT"      樹 高 ( m) =";H
5480 '-----
5490 INPUT" 誤りはないか  ない(0), あり(1) ";NA2$
5500 IF NA2$="0" THEN : GOTO 5530
5510 IF NA2$="1" THEN 5360
5520 GOTO 5490
5530 '-----
5540 W=0
5550 LPRINT : LPRINT "樹 高";H;"m";"      胸高直径";D;"cm"
5560 LPRINT "樹幹の形状は「";JU$;"」の材の採材"
5570 DBH=D
5580 GOSUB *KANZAI
5590 TV=D*CB*H*CC/10*CA
5600 PRINT :LPRINT
5610 '-----

```

```

5620 X=(H-1.2)/H:ON F GOSUB 6420,6430,6440
5630 Q=D/Y
5640 '--- Ln -----
5650 PRINT " 伐採高 (L b) をm単位で入れてください"
5660 INPUT "          L b="";LB
5670 N=1:LT=LB:VT=0:PT=0:W=W+1
5680 LPRINT "No. ";W
5690 LPRINT "-----"
5700 LPRINT "  番玉 材長 (m)  末口径 (cm)  幹材積 (m3)  価格 (円) "
5710 LPRINT "-----"
5720 PRINT N;"番玉の長さ (L n) をいくらにしますか?":PRINT
5730 INPUT "Ln (m) =";LN:PRINT
5740 IF LN=1.8 OR LN=3 OR LN=3.65 OR LN=4 GOTO 5780
5750 BEEP:PRINT "  規格が違います。1. 8 m, 3 m, 3. 6 5 m, 4 mの何れかを入力して下さい。"
5760 GOTO 5730
5770 '-----
5780 LT=LT+LN
5790 LU=H-LT
5800 IF LU>0 THEN 5830
5810 IF LN>3 THEN PRINT "  長過ぎます 短くして下さい ";GOTO 5730
5820 PRINT "  これ以上の材は規格になりません。":GOTO 6150
5830 '-----
5840 X=(H-LT)/H
5850 ON F GOSUB 6420,6430,6440
5860 DN=Y*Q
5870 IF DN<14 THEN DN=INT(DN):GOTO 5890
5880 DN=2*(INT(DN/2))
5890 '-----
5900 IF LN=1.8 AND DN>=16 THEN KI=1:N=N+1:P=P1:GOTO 5970
5910 IF LN=3 AND DN>=3 AND DN<=13 THEN KI=2:N=N+1:P=P2:GOTO 5970
5920 IF LN=3 AND DN>=16 THEN KI=3:N=N+1:P=P3:GOTO 5970
5930 IF LN=3.65 AND DN>=18 THEN KI=4:N=N+1:P=P4:GOTO 5970
5940 IF LN=4 AND DN>=3 AND DN<=9 THEN KI=5:N=N+1:P=P5:GOTO 5970
5950 IF LN=4 AND DN>=10 THEN KI=6:N=N+1:P=P6:GOTO 5970
5960 PRINT "該当する「規格」がありません ";KI=7:LT=LT-LN : BEEP : GOTO 6080
5970 '-----
5980 VN=DN*DN*LN/10000
5990 PN=INT(VN*P)
6000 '-----
6010 M=N-1
6020 PRINT "  番玉 材長 (m)  末口径 (cm)  幹材積 (m3)  価格 (円) "
6030 PRINT USING " #### #####.## #####  #####.## #####, ";M,LN,DN,
VN,PN
6040 LPRINT USING " ##   ##.##   ####   ##.####   #####, ";M,LN,DN,VN,PN
6050 VT=VT+VN:PT=PT+PN
6060 PRINT:PRINT "  残りの長さは ";LU;"m です "
6070 IF LU<=3 GOTO 5820 ELSE 5720
6080 '-----
6090 IF LN=4 THEN PRINT "  3. 6 5 mまたは3 mにしてください。":GOTO 5730
6100 IF LN=3.65 THEN PRINT "  3 mにしてください。":GOTO 5730
6110 IF LN=3 AND DN>13 AND DN<16 THEN 6120 ELSE 6130
6120 PRINT "  4 mにして下さい ":GOTO 5730
6130 IF LN<=3 AND DN<3 GOTO 5820
6140 GOTO 5730
6150 '-----
6160 RIP=VT/TV*100
6170 PRINT "  規格材  使用材長  使用材積  利用率  1本の価格"
6180 PRINT "  (本)      (m)      (m3)  (%)      (円) "
6190 PRINT USING " ##   ##.##   ##.###   ##.####   #####.##   #####, (円) ";M,LT,VT,RIP,PT
P,PT
6200 LPRINT "-----"
6210 LPRINT "  規格材  使用材長  使用材積  利用率  1本の価格"
6220 LPRINT "  (本)      (m)      (m3)  (%)      (円) "
6230 LPRINT USING " ##   ##.##   ##.###   ##.##   #####, (円) ";M,LT,VT,RIP,PT
6240 LPRINT "-----"
6250 LPRINT:PRINT:PRINT:PRINT
6260 '-----
6270 PRINT "玉切りの長さを変えてみますか?"
6280 INPUT "  (1) 変えてみる, (2) やめる";R1$
6290 IF R1$="1" THEN 5670
6300 IF R1$="2" THEN 6310 ELSE 6280
6310 '-----
6320 PRINT "別の材に変えてみますか?"
6330 INPUT "  (1) 変えてみる, (2) やめる";R2$
6340 IF R2$="1" THEN 6360
6350 IF R2$="2" THEN 1370 ELSE 6330
6360 '-----
6370 PRINT "材の単価は同じで良いか?"
6380 INPUT "  (1) 同じで良い, (2) 変える";R3$
6390 IF R3$="1" THEN 5350
6400 IF R3$="2" THEN 5030 ELSE 6380
6410 '-----

```


荒井 賛ほか：間伐材の生産費低減に関する調査研究

```

6420 Y=2*X*(1.0295-X*(.9434-.4631*X)):RETURN
6430 Y=2*X*(1.3807-X*(1.8316-1.0164*X)):RETURN
6440 Y=2*X*(1.5487-X*(2.0488-1.0503*X)):RETURN
6450 '-----
6460 '          プ ロ グ ラ ム - f          搬出方法の選択
6470 CLS:PRINT "*** 間伐地の条件に適した搬出システムを検査します。***":PRINT
6480 GOSUB *JYOUKEN
6490 '***** 搬出手段の選定 *****
6500 PRINT :PRINT " ◆ 搬出方法としては次の手段が考えられます。":PRINT
6510 PRINT "-----"
6520 PRINT "|   番号   |   搬出手段   |   作業員構成   |   機 種 等   |"
6530 PRINT "-----"
6540 GOTO 6560
6550 '
6560 '***** 搬出手段の検索 *****
6570 J=0
6580 IF XL<150 AND XV<100 AND VM<.3 AND AREA<1 THEN J=1 : GOTO 6720
6590 IF XS>25 AND XL=>100 AND XV>80 AND VM<.6 THEN J=1 : GOTO 6730
6600 IF XS<25 AND XL>250 AND XL<1000 AND XV>30 AND VM>.1 AND AREA<6 THEN J=1 : GOTO 6740
6610 IF XS<25 AND XL<250 AND AREA<6 THEN J=1 : GOTO 6760
6620 IF XS<25 AND XL>100 AND XL<700 AND VM>.1 AND VM<.6 AND AREA<6 THEN J=1 : GOTO 6780
6630 IF XS>15 AND XS<25 AND XL>100 AND XL<400 AND VM<.3 AND AREA<3 THEN J=1 : GOTO 6800
6640 IF XL<100 AND VM<.3 AND AREA<1 THEN J=1 : GOTO 6810
6650 IF XS>20 AND XL<100 AND VM<.3 AND AREA<1 THEN J=1 : GOTO 6820
6660 IF XS>15 AND XL<200 AND XV<30 AND VM<.6 AND AREA<3 THEN J=1 : GOTO 6840
6670 IF XS<15 AND XS<25 AND XL>100 AND XL<700 AND XV<100 AND VM>.1 AND VM<.3 AND AREA<3 THEN J=1 : GOTO 6850
6680 IF XS<10 AND XV<100 AND VM<.3 AND AREA<3 THEN J=1 : GOTO 6860
6690 IF XS>15 AND XS<25 AND XL<700 AND VM<.6 AND AREA<6 THEN J=1 : GOTO 6870
6700 IF J=0 THEN GOTO 6880 ELSE GOTO 6910
6710 '■■■■■■■■■■ 搬出手段の印刷 ■■■■■■■■■■
6720 PRINT "| ( 1 ) | 簡易索張り | 2~3人 | ミニ2脚式集材 |":GOTO 6590
6730 PRINT "| ( 2 ) | モノケープル | 3~4人 | 単線循環式軽架線 |":GOTO 6600
6740 PRINT "| ( 3 ) | 自走式搬器 | 2~3人 | ラジキャリ |"
6750 PRINT "| | | | | トップキャリー |":GOTO 6610
6760 PRINT "| ( 4 ) | 林内作業車 | 2~3人 | T-10, デルビス |"
6770 PRINT "| | (ホイールタイプ) | | リョウシン、島津号 |":GOTO 6620
6780 PRINT "| ( 5 ) | 林内作業車 | 2~3人 | キャタトラ |"
6790 PRINT "| | (クローラタイプ) | | 筑水やまびこ号 |":GOTO 6630
6800 PRINT "| ( 6 ) | モノレール | 2~3人 | ツリーラック |":GOTO 6640
6810 PRINT "| ( 7 ) | ウィンチ | 2~3人 | リモコンウィンチ |":GOTO 6650
6820 PRINT "| ( 8 ) | 修 羅 | 2~3人 | ウットシューター |"
6830 PRINT "| | | | | スパーシューター他 |":GOTO 6660
6840 PRINT "| ( 9 ) | 人 力 | - | |":GOTO 6670
6850 PRINT "| (10) | 畜 力 | - | |":GOTO 6680
6860 PRINT "| (11) | 農業用機械 | 2人 | 耕耘機 |":GOTO 6690
6870 PRINT "| (12) | 農業用機械 | 4人 | トラクター |":GOTO 6700
6880 PRINT "| | 適当な搬出手段がありません。 作業道の新設などに |"
6890 PRINT "| | よる集材距離や路網密度の変更あるいは2段階集材などに |"
6900 PRINT "| | を考慮し再検討して下さい。 |"
6910 PRINT "-----"
6920 '***** 搬出手段の検討 *****
6930 PRINT " ◆ 間伐地の条件を変えて検討しますか?":PRINT
6940 INPUT " : 検討してみる(1), 止める(2)":JKE$
6950 IF JKE$="1" THEN CLS:GOTO 6470
6960 IF JKE$="2" THEN 1370
6970 GOTO 6940
6980 *JYOUKEN
6990 PRINT " 間伐地の条件を入れて下さい":PRINT
7000 INPUT " (1) 平均集材距離 (m)":XL
7010 INPUT " (2) 平均傾斜角 (度)":XS
7020 INPUT " (3) 搬出材積 (m^3)":XV
7030 INPUT " (4) 最大幹材積 (m^3)":VM
7040 INPUT " (5) 搬出面積 (ha)":AREA
7050 RETURN
7060 '■■■■■■■■ K-2 ^■■■■■■■■
7070 PRINT " [OK] がでたら [F・5] キーを押して下さい。":LOAD "K-2"
7080 '■■■■■■■■ END ■■■■■■■■
7090 CLS : PRINT :PRINT :PRINT :PRINT
7100 PRINT " 御疲れ様でした"
7110 PRINT :PRINT
7120 END
10000 '■■■■■■■■ プ ロ グ ラ ム - a ■■■■■■■■ ショキセッタイ
10010 CLS:PRINT :PRINT " 下記の何をしますか( )内の番号を入れてください"
10020 PRINT
10030 PRINT " (1) 搬出方法の検討":PRINT
10040 PRINT " (2) 搬出経費の計算":PRINT
10050 PRINT " (3) 木寄せ経費の計算":PRINT
10060 PRINT " (4) その他の項目":PRINT
10070 PRINT " (5) 止める":PRINT
10080 INPUT " ( )の番号は":SI$:PRINT
10090 IF SI$="1" THEN 10500
10100 IF SI$="2" THEN 10320

```

```

10110 IF SI$="3" THEN 18070
10120 IF SI$="4" THEN PRINT "
10130 IF SI$="5" THEN 19720
10140 GOTO 10080
10150 '+++++++ JYOUKEN ++++++
10160 *JYOUKEN
10170 PRINT" 間伐地の条件を入れて下さい":PRINT
10180 INPUT" (1) 平均集材距離 (m)":XL
10190 INPUT" (2) 平均傾斜角 (度)":XS
10200 INPUT" (3) 搬出材積 (m^3)":XV
10210 INPUT" (4) 搬出面積 (ha)":AREA
10220 INPUT" (5) 最大幹材積 (m^3)":VM
10230 INPUT" (6) 往復通勤時間 (分)":T:PRINT :TUHO=1-.0021*RETURN
10240 *JYOPRINT
10250 PRINT" 間伐地の条件は":LPRINT
10260 PRINT" (1) 平均集材距離 (m)":XL
10270 PRINT" (2) 平均傾斜角 (度)":XS
10280 PRINT" (3) 搬出材積 (m^3)":XV
10290 PRINT" (4) 搬出面積 (ha)":AREA
10300 PRINT" (5) 最大幹材積 (m^3)":VM
10310 PRINT" (6) 往復通勤時間 (分)":T:PRINT :RETURN
10320 '+++++++ SENTAKU ++++++
10330 JK=0:PRINT " 下記の何をしますか ( ) 内の番号を入れてください"
10340 PRINT" (1) ミニ2脚集材装置"
10350 PRINT" (2) モノケーブル"
10360 PRINT" (3) ラジキヤリ"
10370 PRINT" (4) 林内運材車 (ホイールタイプ)"
10380 PRINT" (5) 林内運材車 (クローラタイプ)"
10390 PRINT" (6) 人力"
10400 PRINT" (7) 畜力"
10410 PRINT" (8) ハンドトラクター (耕耘機)"
10420 PRINT" (9) トラクター"
10430 PRINT" (10) 止める":PRINT
10440 INPUT" ( ) 内の番号は":NN$
10450 IF NN$="1" OR NN$="2" OR NN$="3" OR NN$="4" OR NN$="5" THEN 10480
10460 IF NN$="6" OR NN$="7" OR NN$="8" OR NN$="9" OR NN$="10" THEN 10480
10470 GOTO 10440
10480 NN=VAL(NN$)
10490 ON NN GOTO 11230,11250,12290,13350,13310,14790,15460,16270,16930,19720
10500 ' プログラム - f 搬出方法の選択
10510 CLS:PRINT " *** 間伐地の条件に適した搬出システムを検討します。 *** ":PRINT
10520 GOSUB *JYOUKEN
10530 '***** 搬出手段の選定 *****
10540 PRINT :PRINT " * 搬出方法としては次の手段が考えられます。"
10550 PRINT
10560 PRINT "
10570 PRINT " | 番号 | 搬出手段 | 作業員構成 | 機 種 等 |"
10580 PRINT " |-----|-----|-----|-----|"
10590 '***** 搬出手段の検索 *****
10600 J=0
10610 IF XL=<150 AND XV<100 AND VM<.3 AND AREA<1 THEN J=1 : GOTO 10750
10620 IF XS>25 AND XL=>100 AND XV>80 AND VM<.6 THEN J=1 : GOTO 10760
10630 IF XS<25 AND XL>250 AND XL<1000 AND XV>30 AND VM>.1 AND AREA<6 THEN J=1 : GOTO 10770
10640 IF XS<25 AND XL<250 AND AREA<6 THEN J=1 : GOTO 10790
10650 IF XS<25 AND XL>100 AND XL<700 AND VM>.1 AND VM<.6 AND AREA<6 THEN J=1 : GOTO 10810
10660 IF XS>15 AND XS<25 AND XL>100 AND XL<400 AND VM<.3 AND AREA<3 THEN J=1 :GOTO 10830
10670 IF XL<100 AND VM<.3 AND AREA<1 THEN J=1 : GOTO 10840
10680 IF XS>20 AND XL<100 AND VM<.3 AND AREA<1 THEN J=1 : GOTO 10850
10690 IF XS>15 AND XL<200 AND XV<30 AND VM<.6 AND AREA<3 THEN J=1 : GOTO 10870
10700 IF XS>15 AND XS<25 AND XL>100 AND XL<700 AND XV<100 AND VM>.1 AND VM<.3 AND AREA<3 T
HEN J=1 : GOTO 10880
10710 IF XS<10 AND XV<100 AND VM<.3 AND AREA<3 THEN J=1 : GOTO 10890
10720 IF XS>15 AND XS<25 AND XL<700 AND VM<.6 AND AREA<6 THEN J=1 : GOTO 10900
10730 IF J=0 THEN GOTO 10910 ELSE 10940
10740 '***** 搬出手段の印刷 *****
10750 PRINT " | ( 1 ) | 簡易索張り | 2~3人 | ミニ2脚式集材 |":GOTO 10620
10760 PRINT " | ( 2 ) | モノケーブル | 3~4人 | 単線循環式軽架線 |":GOTO 10630
10770 PRINT " | ( 3 ) | 自走式搬器 | 2~3人 | ラジキヤリ |"
10780 PRINT " | | | | トップキャリヤ |":GOTO 10640
10790 PRINT " | ( 4 ) | 林内作業車 | 2~3人 | T-10, デルビス |"
10800 PRINT " | | (ホイールタイプ) | | リョウシン、島津号 |":GOTO 10650
10810 PRINT " | ( 5 ) | 林内作業車 | 2~3人 | キャタトラ |"
10820 PRINT " | | (クローラタイプ) | | 筑水やまびこ号 |":GOTO 10660
10830 PRINT " | ( 6 ) | モノレール | 2~3人 | ツリーラック |":GOTO 10670
10840 PRINT " | ( 7 ) | ウィンチ | 2~3人 | リモコンウィンチ |":GOTO 10680
10850 PRINT " | ( 8 ) | 修 羅 | 2~3人 | ウットシューター |"
10860 PRINT " | | | | スパージュラー他 |":GOTO 10690
10870 PRINT " | ( 9 ) | 人 力 | - | |":GOTO 10700
10880 PRINT " | (10) | 畜 力 | - | |":GOTO 10710
10890 PRINT " | (11) | 農業用機械 | 2人 | 耕耘機 |":GOTO 10720
10900 PRINT " | (12) | 農業用機械 | 4人 | トラクター |":GOTO 10730
10910 PRINT " | 適当な搬出手段がありません。 作業道の新設などに |"

```

荒井 賛ほか：間伐材の生産費低減に関する調査研究

```

10920 PRINT " |           | よる集材距離や路網密度の変更あるいは2段階集材など |"
10930 PRINT " |           | を考慮し再検討して下さい。 |"
10940 PRINT " |           |           |           |           |           |           |"
10950 '***** 搬出手段の検討 *****
10960 IF J=1 GOTO 11030
10970 PRINT :PRINT " ◆ 間伐地の条件を変えて検討しますか":PRINT
10980 INPUT "           |           | (1) 変えてみる (2) 止める";JKE$:PRINT
10990 IF JKE$="1" THEN CLS:GOTO 10510
11000 IF JKE$="2" THEN CLS:GOTO 19720
11010 GOTO 10980
11020 '-----
11030 PRINT :PRINT "           |           | 搬出にかかる経費を検討しまか":PRINT
11040 INPUT "           |           | (1) 計算する (2) 計算しない";P7$:PRINT:PRINT
11050 IF P7$="1" GOTO 11090
11060 IF P7$="2" GOTO 11170
11070 GOTO 11040
11080 '-----
11090 INPUT" 検討したい「搬出手段」の[番号]を入力してください";HAS
11100 IF HAS="1" OR HAS="2" OR HAS="3" OR HAS="4" OR HAS="5" THEN HA=VAL(HAS):GOTO 11120
11110 IF HAS="6" OR HAS="7" OR HAS="8" OR HAS="9" OR HAS="10" OR HAS="11" THEN HA=VAL(HAS)
) ELSE 11090
11120 JK=1
11130 ON HA GOTO 11230,11250,12290,13350,13310,11140,11140,11140,14790,15460,16270,16930
11140 CLS:PRINT :PRINT "           |           | 申し訳ありません。":PRINT :PRINT
11150 PRINT "           |           | 資料不足で計算できません。":PRINT :PRINT
11160 '-----
11170 PRINT " ◆ 間伐地の条件を変えて検討しますか":PRINT
11180 INPUT "           |           | (1) 検討してみる (2) 止める";P8$
11190 IF P8$="1" THEN CLS:GOTO 10510
11200 IF P8$="2" THEN CLS:GOTO 19720
11210 GOTO 11180
11220 '----- プログラム - g - 1 ----- カセン
11230 PRINT " 簡易策張り(ミニ2胴ウィンチ)による間伐材搬出経費を計算します。":NN=1
11240 M=1 : PRINT : GOTO 11270
11250 PRINT " 単線循環式軽架線(モノケーブル)による間伐材搬出経費を計算します。":NN=2
11260 M=2 : PRINT : GOTO 11270
11270 '-----
11280 IF JK=1 GOTO 11300
11290 GOSUB *JYOKUKEN :GOTO 11310
11300 GOSUB *JYOPRINT:PRINT "           |           |  です。":PRINT
11310 PRINT " 木寄せを別途計算する必要が有りますか。"
11320 INPUT "           |           | (1) 有る (2) ない。";KIS$
11330 IF KIS$="1" OR KIS$="2" THEN KI=VAL(KIS$) : GOTO 11350
11340 CLS :GOTO 11300
11350 '-----条件の入力 -----
11360 PRINT "  次のデータを入力してください。":PRINT
11370 INPUT "           |           | 機械集材夫賃金 (円/日)";R1:PRINT
11380 INPUT "           |           | 人力集材夫賃金 (円/日)";R2:PRINT
11390 INPUT "           |           | 集材機構入金額 (万円)";WT:PRINT
11400 INPUT "           |           | 付属器具損料 (円/m^3)";S2:PRINT
11410 INPUT "           |           | ワイヤロープ損料 (円/m^3)";S3:PRINT
11420 ON M GOTO 11430,11460
11430 '-----
11440 INPUT "           |           | 混合油使用量 (l/日)";V1:PRINT
11450 INPUT "           |           | 混合油単価 (円/l)";OT:PRINT : GOTO 11490
11460 '-----
11470 INPUT "           |           | 軽油使用量 (l/日)";V1:PRINT
11480 INPUT "           |           | 軽油単価 (円/l)";OT:PRINT
11490 '-----
11500 INPUT "           |           | 運転消耗部品費 (円/日)";V3:PRINT
11510 ON M GOTO 11520,11650
11520 '----- 経費の計算 -----
11530 PRINT " 搬出は主に上げ荷ですか下げ荷ですか。"
11540 INPUT "           |           | (1) 上げ荷 (2) 下げ荷";AS$
11550 IF AS$="1" THEN AS=.7 : GOTO 11590
11560 IF AS$="2" THEN AS=1 : GOTO 11590
11570 CLS : GOTO 11530
11580 '-----ミニ 2 トゥ -----
11590 Z=AS*(17.5-.028*XL)*TUHO
11600 K=INT((1.00063+4.54333*XL/1000)*TUHO*10+.5)/10
11610 S1=WT*51.66/Z
11620 R=(R1+R2)/Z
11630 MNP=INT(XV/Z+K+.5)
11640 JNP=INT(XV/Z+.5):GOTO 11770
11650 '-----
11660 PRINT " 一点吊りで半地曳が可能ですか"
11670 INPUT "           |           | (1) 可能 (2) 不可能";AS$
11680 IF AS$="1" THEN AS=1.5:BS=.8 :GOTO 11710
11690 IF AS$="2" THEN AS=1:BS=1 :GOTO 11710
11700 CLS : GOTO 11660
11710 Z=AS*(17.3494-.170228*XL*.5)*TUHO
11720 K=INT((4.85714+.0533929*XL)*BS*TUHO*10+.5)/10
11730 S1=WT*25.44/Z

```

```

11740 R=(R1+3*R2)/Z
11750 MNP=INT(XV/Z+K+.5)
11760 JNP=INT(XV/Z*3+.5)
11770 '-----
11780 KK=INT(K*R1+.5)
11790 RX=INT(R*XV+.5)
11800 S=S1+S2+S3
11810 SX=INT(S*XV+.5)
11820 V=(1.2*VI*OT+V3) : VX=INT(V*XV+.5)
11830 IF KI=2 THEN KIYO=0 : GOTO 11860
11840 GOSUB *KIYOSE
11850 '-----
11860 TKEIHI=RX+SX+VX+KK*KIYO
11870 TK=INT(TKEIHI/XV+.5)
11880 ON M GOTO 11890,11920
11890 '----- 印刷
11900 CLS:PRINT " 簡易策張による搬出経費は概ね下記のとおり。"
11910 LPRINT " 簡易策張による搬出経費は概ね下記のとおり。" :GOTO 11950
11920 '-----
11930 CLS:PRINT " 単線循環式軽架線による搬出経費は概ね下記のとおり。"
11940 LPRINT " 単線循環式軽架線による搬出経費は概ね下記のとおり。"
11950 '-----
11960 PRINT "=====
11970 PRINT " 搬出量 ";XV;"m^3"
11980 PRINT " 搬出距離 ";XL;"m"
11990 PRINT "=====
12000 PRINT " 架線架設撤収張替賃金 ";KK;"円"
12010 PRINT " 搬出賃金 ";RX;"円"
12020 PRINT " 機器償却費 ";SX;"円"
12030 PRINT " 運転経費 ";VX;"円"
12040 PRINT "=====
12050 PRINT " 搬出経費合計 ";TKEIHI;"円"
12060 PRINT "=====
12070 PRINT " 立方当たり搬出経費 ";TK;"円"
12080 PRINT "-----
12090 PRINT " 機械集材夫延べ人数 ";MNP;"人"
12100 PRINT " 人力集材夫延べ人数 ";JNP;"人"
12110 PRINT "=====
12120 '-----
12130 LPRINT "=====
12140 LPRINT " 搬出量 ";XV;"m^3"
12150 LPRINT " 搬出距離 ";XL;"m"
12160 LPRINT "=====
12170 LPRINT " 架線架設撤収張替賃金 ";KK;"円"
12180 LPRINT " 搬出賃金 ";RX;"円"
12190 LPRINT " 機器償却費 ";SX;"円"
12200 LPRINT " 運転経費 ";VX;"円"
12210 LPRINT "=====
12220 LPRINT " 搬出経費合計 ";TKEIHI;"円"
12230 LPRINT "=====
12240 LPRINT " 立方当たり搬出経費 ";TK;"円"
12250 LPRINT "-----
12260 LPRINT " 機械集材夫延べ人数 ";MNP;"人"
12270 LPRINT " 人力集材夫延べ人数 ";JNP;"人"
12280 LPRINT "=====
12290 '-----:GOTO 19600
12300 プログラム - g - 2 ラジキャリ
12300 CLS:PRINT :PRINT " ラジキャリによる搬出経費を計算します。"
12310 PRINT:NN=3
12320 IF JK=1 THEN 12340
12330 GOSUB *JYOUKEN : GOTO 12350
12340 GOSUB *JYOPRINT:PRINT " です。":PRINT
12350 INPUT " 架設距離 ( m ) =";KL
12360 INPUT " 林分の平均樹高 ( m ) =";AH
12370 INPUT " 間違いはないか (1) なし、(2) あり";R1$
12380 IF R1$="1" GOTO 12410
12390 IF R1$="2" GOTO 12300 ELSE 12370
12400 '-----
12410 PRINT " 木寄せを必要としますか"
12420 PRINT " (1) 必要とする (2) 必要としない"
12430 INPUT " ( ) の番号は";KI$
12440 IF KI$="1" THEN GOSUB *KIYOSE :GOTO 12460
12450 IF KI$="2" THEN KIYO=0 ELSE GOTO 12420
12460 '-----
12470 LPRINT :LPRINT " ラジキャリによる搬出経費を計算します。"
12480 LPRINT :LPRINT " 集材材積 (m^3) =";XV
12490 LPRINT " 架設距離 ( m ) =";KL
12500 LPRINT " 平均集材距離 ( m ) =";XL
12510 LPRINT " 平均傾斜角 ( 度 ) =";XS
12520 LPRINT " 林分の平均樹高 ( m ) =";AH
12530 '-----
12540 CLS:INPUT " 賃金単価 (円/日) ";TIN
12550 INPUT " 機械購入価格 (万 円) ";KON

```

荒井 賛ほか：間伐材の生産費低減に関する調査研究

```

12560 INPUT " ガソリン単価 (円/1) ";GAS
12570 INPUT " ギャオイル単価 (円/1) ";GIA
12580 INPUT " 作業油 (円/1) ";SAO
12590 INPUT " グリース (円/kg) ";GUR
12600 INPUT " 間違いはないか (1)なし、(2)あり";R2$
12610 IF R2$="1" GOTO 12630
12620 IF R2$="2" GOTO 12530 ELSE 12600
12630 '-----
12640 LPRINT "
":LPRINT
12650 LPRINT " 賃金単価 機械購入価格 ガソリン単価 ギャオイル単価 作業油単価 グリース単価 "
12660 LPRINT "
":LPRINT
12670 LPRINT USING " #####, 円/日 #####, マン円 #####, 円/1 #####, 円/1 #####, 円/Kg";TIN,KON
,GAS,GIA,SAO,GUR
12680 LPRINT "
":LPRINT
12690 '-----
12700 IF XS>=30 THEN JK=.85 :GOTO 12800
12710 PRINT :PRINT " 林地の状態は次のどれに該当しますか。"
12720 PRINT " 番号を入力してください" :PRINT
12730 PRINT " (1) 荷付け、荷卸の作業条件は良い"
12740 PRINT " (2) 部分的に急斜地を含み、荷付け、荷卸"
12750 PRINT " 条件に部分的制約を伴う。"
12760 PRINT :INPUT " ( )の番号は";R3$
12770 IF R3$="1" THEN JK=1 :GOTO 12800
12780 IF R3$="2" THEN JK=.9 :GOTO 12800
12790 GOTO 12760
12800 '-----
12810 PRINT :PRINT " ラジキャリーの設定条件を選択してください。"
12820 PRINT :PRINT " なお、元柱荷卸高は10mとします。" :PRINT
12830 INPUT " [1] 平均横取り幅 (1)10m, (2)15m";AY$ :PRINT
12840 IF AY$="1" THEN 12860
12850 IF AY$="2" THEN 12870 ELSE 12830
12860 INPUT " [2] 荷上策巻上高 (1)10m, (2)15m";AM1$:GOTO 12890
12870 INPUT " [2] 荷上策巻上高 (1)20m, (2)25m, (3)30m";AM2$:GOTO 12910
12880 '-----
12890 IF AY$="1" AND AM1$="1" THEN A=2.37855 : B=.507556 :GOTO 12950
12900 IF AY$="1" AND AM1$="2" THEN A=2.34666 : B=.497015 :GOTO 12950
12910 IF AY$="2" AND AM2$="1" THEN A=2.27259 : B=.473231 :GOTO 12950
12920 IF AY$="2" AND AM2$="2" THEN A=2.24791 : B=.466082 :GOTO 12950
12930 IF AY$="2" AND AM2$="3" THEN A=2.22019 : B=.454262 :GOTO 12950
12940 GOTO 12830
12950 '-----
12960 UK1=10^A/XL^B:UK=UK1*JK*TUHO
12970 IF XS>=30 GOTO 12990
12980 KT=(.726667+.0157212*KL)*TUHO:GOTO 13000
12990 KT=(.840001+.0172*KL)*TUHO
13000 '-----
13010 AV=.0309511+(4.36384/1000)*AH^2
13020 DV=UK*AV
13030 NISSU1=XV/DV
13040 NISSU2=KT/2
13050 NISSU=INT(NISSU1+NISSU2+.5)
13060 JIN=2*NISSU1+KT
13070 TTIN=INT(JIN*TIN/1000+.5)*1000
13080 TKIK=(.9*KON/6/100+.35*KON/6/100)*NISSU*10000
13090 SROP=(22.6667+.365939*KL)*2*XV
13100 DNEN=6*(1.8*GAS+.005*GIA+.035*SAO+.01*GUR)
13110 KNEN=DNEN*(KL/100)*.022
13120 TNEN=DNEN*NISSU+KNEN*KT/2
13130 TUNT=INT((TKIK+SROP+TNEN+1000)/1000+.5)*1000
13140 TOTAL=TTIN+TUNT
13150 TNKA=INT(TOTAL/XV+.5)
13160 '-----
13170 PRINT :PRINT :PRINT " 作業員2人として経費は下記の通り。"
13180 PRINT "
===== "
13190 PRINT " 日 数 賃 金 運転経費 総経費 1立方当り"
13200 PRINT "
===== "
13210 PRINT USING " ### 日 #####, 円 #####, 円 #####, 円 #####, 円";
NISSU,TTIN,TUNT,TOTAL,TNKA
13220 PRINT "
===== "
13230 '-----
13240 LPRINT :LPRINT " 作業員2人として経費は下記の通り。"
13250 LPRINT "
===== "
13260 LPRINT " 日 数 賃 金 運転経費 総経費 1立方当り"
13270 LPRINT "
===== "
13280 LPRINT USING " ### 日 #####, 円 #####, 円 #####, 円 #####, 円";NISSU,T
TIN,TUNT,TOTAL,TNKA
13290 LPRINT "
===== "
0
13300 '----- プログラム - g - 3 ----- リンナイウンザ イシャ
13310 PRINT " 林内運材車(クローラータイプ)による経費を計算します。"

```

```

13320 PRINT "          キヤタトラを使用します。":NN=5
13330 UZ=4:GOTO 13480
13340 '-----
13350 PRINT "          林内作業車(ホイールタイプ)による経費を計算します。"
13360 PRINT :PRINT "          次のどれを使用しますか":NN=4
13370 PRINT "          (1) デルビス"
13380 PRINT "          (2) リョウシン号"
13390 PRINT "          (3) 止める":PRINT
13400 INPUT "          番号は=":UZ$:PRINT
13410 '-----
13420 IF UZ$="1" OR UZ$="2" THEN UZ=VAL(UZ$):GOTO 13450
13430 IF UZ$="3" GOTO 19600
13440 CLS :GOTO 13410
13450 IF JK=1 GOTO 13470
13460 GOSUB *JYOUKEN :GOTO 13480
13470 GOSUB *JYOPRINT:PRINT "          です。":PRINT
13480 PRINT "          木寄せを別途計算する必要がありますか"
13490 PRINT "          (1) 必要がある (2) 必要が無い"
13500 INPUT "          ( )の番号は":KIS$
13510 IF KIS$="1" THEN GOSUB *KIYOSE :GOTO 13550
13520 IF KIS$="2" THEN KIYO=0 :GOTO 13550
13530 GOTO 13480
13540 '-----
13550 PRINT "          作業路を新設する必要がありますか"
13560 PRINT "          (1) 必要がある (2) 必要が無い"
13570 INPUT "          ( )の番号は":KJS$
13580 IF KJS$="1" THEN GOSUB *SAGYOURO:GOTO 13620
13590 IF KJS$="2" THEN SARO=0 :GOTO 13620
13600 GOTO 13570
13610 '-----
13620 PRINT "          運材にかかる経費を計算します。":PRINT
13630 PRINT "          賃金単価を入れてください"
13640 INPUT "          運転手 (円/日)":UTT
13650 INPUT "          荷掛け手 (円/日)":NKT
13660 INPUT "          卸巻立て手 (円/日)":OMT :PRINT
13670 '-----
13680 GOSUB *ROMEN
13690 ON UZ GOTO 13700,13800,19600,13900
13700 '-----
13710 FX=1/(.0710043+7.95843*XL/100000!)
13720 IF XP>50 THEN KXP=.93 :GOTO 13740
13730 KXP=1
13740 IF XS>20 THEN KXS=.93 :GOTO 13780
13750 IF XS<=20 AND XS>7 THEN KXS=1:GOTO 13780
13760 KXS=1.05
13770 IF RO=1 THEN KRO=1.05 :GOTO 14000
13780 IF RO=2 THEN KRO=1 :GOTO 14000
13790 IF RO=3 THEN KRO=.93 :GOTO 14000
13800 '-----
13810 FX=9.95359-2.12707*XL/1000
13820 IF XP>50 THEN KXP=.96 :GOTO 13840
13830 KXP=1
13840 IF XS>20 THEN KXS=.96 :GOTO 13880
13850 IF XS<=20 AND XS>7 THEN KXS=1:GOTO 13880
13860 KXS=1.07
13870 IF RO=1 THEN KRO=1.07 :GOTO 14000
13880 IF RO=2 THEN KRO=1 :GOTO 14000
13890 IF RO=3 THEN KRO=.96 :GOTO 14000
13900 '-----
13910 FX=9.46071-5.27381*XL/1000
13920 IF XP>50 THEN KXP=.89 :GOTO 13940
13930 KXP=1
13940 IF XS>20 THEN KXS=.89 :GOTO 13980
13950 IF XS<=20 AND XS>7 THEN KXS=1:GOTO 13980
13960 KXS=1.1
13970 IF RO=1 THEN KRO=1.1 :GOTO 14000
13980 IF RO=2 THEN KRO=1:GOTO 14000
13990 IF RO=3 THEN KRO=.89 :GOTO 14000
14000 '-----
14010 INPUT"          運材車の購入価格 (万円)":KON
14020 INPUT"          1日当りの燃料消費量(1)":OIL
14030 INPUT"          燃料の単価 (円/1)":TNE
14040 '-----
14050 KFX=FX*KXP*KXS*KRO*TUHO
14060 NISSU=INT(XV/KFX+1) :UT=NISSU:NK=NISSU:OM=NISSU
14070 TTIN=(UTT+NKT+OMT)*NISSU
14080 KSON=INT(KON*54.96*NISSU)
14090 SYBU=KON*4*NISSU
14100 TNEN=OIL*TNE*NISSU
14110 TUNT=INT(KSON+SYBU+TNEN)
14120 TTT=TTIN+TUNT
14130 TKEI=TTT+KIYO

```

```

14140 TPV=INT(TKEI/XV+.5)
14150 '-----
14160 IF NN=4 GOTO 14180
14170 PRINT " 林内運材車(クローラータイプ)による経費は次の通り。"
14180 PRINT " 林内作業車(ホイールタイプ)による経費は次の通り。"
14190 PRINT " 運転手延べ ";UT;"人"
14200 PRINT " 荷掛け手延べ ";NK;"人"
14210 PRINT " 卸巻立て手 ";OM;"人"
14220 PRINT " 賃金合計 ";TTIN;"円"
14230 PRINT " 機械損料 ";KSON;"円"
14240 PRINT " 運転経費 ";TUNT;"円"
14250 PRINT " 木寄せ経費 ";KIYO;"円"
14260 PRINT " 総経費 ";TTT;"円"
14270 PRINT " 1立方当り経費 ";TPV;"円":PRINT
14280 '-----
14290 LPRINT " 運転手延べ ";UT;"人"
14300 LPRINT " 荷掛け手延べ ";NK;"人"
14310 LPRINT " 卸巻立て手延べ ";OM;"人"
14320 LPRINT " 賃金合計 ";TTIN;"円"
14330 LPRINT " 機械損料 ";KSON;"円"
14340 LPRINT " 運転経費 ";TUNT;"円"
14350 LPRINT " 木寄せ経費 ";KIYO;"円"
14360 LPRINT " 総経費 ";TTT;"円"
14370 LPRINT " 1立方当り経費 ";TPV;"円":LPRINT
14380 IF SARO=0 GOTO 14420
14390 PRINT :PRINT "この外作業路新設費として";SARO;"円掛かります"
14400 LPRINT :LPRINT "この外作業路新設費として";SARO;"円掛かります"
14410 '-----
14420 IF UZ=4 GOTO 19600
14430 PRINT " 車両の種類を変えてみますか"
14440 PRINT " (1)変えてみる (2)止める";SY$
14450 INPUT " 番号は";SY$
14460 IF SY$="1" GOTO 13360
14470 IF SY$="2" GOTO 19600
14480 GOTO 14430
14490 '-----
14500 *ROMEN
14510 PRINT " 路面の状態は次のどれですか":PRINT
14520 PRINT " (1)平坦もしくは下りの緩傾斜で路面は整備されている。"
14530 PRINT " (2)普通の状態 (1),(3)以外"
14540 PRINT " (3)転石が多いか泥濘状態で走行が困難":PRINT
14550 INPUT " ( )の番号は";RO$
14560 IF RO$="1" OR RO$="2" OR RO$="3" THEN RO=VAL(RO$):RETURN
14570 GOTO 14510
14580 '■■■■■■ プ ロ グ ラ ム - g - 4 ■■■■■■ ジ ン リ ョ ッ ク - チ ク リ ョ ッ ク
14590 *ZYO
14600 PRINT" 平均傾斜度の状況 ":PRINT
14610 PRINT " (1)平坦地の部分が多く逆勾配がない"
14620 PRINT " (2)緩斜地の部分が多く逆勾配がない"
14630 PRINT " (3)逆勾配がある":PRINT
14640 INPUT " ( )内の番号は";SX$:PRINT
14650 IF SX$="1" OR SX$="2" OR SX$="3" GOTO 14680
14660 GOTO 14640
14670 '-----
14680 LPRINT " 搬出距離(m) ";XL
14690 LPRINT " 平均傾斜度の状況 (" ;SX$;") "
14700 LPRINT " 全材積 (m3) ";XV
14710 PRINT " 全材積 (m3) ";XV
14720 PRINT " 搬出材の規格別材積を入力して下さい。"
14730 INPUT" (a) 径14cm未満の材の材積 (m^3) ";X1
14740 INPUT" (b) 径14-30cmの材の材積 (m^3) ";X2
14750 INPUT" (c) 径30cm以上の材の材積 (m^3) ";X3 :PRINT
14760 X4=X1+X2+X3
14770 IF XV<>X4 GOTO 14730
14780 RETURN
14790 '++++++ チクリョク +++++++
14800 PRINT :PRINT " 人力による集運材経費について検討します" :NN=6
14810 IF JK=1 GOTO 14830
14820 GOSUB *JYOUKEN :GOTO 10490
14830 GOSUB *JYOPRINT:PRINT " です。":PRINT
14840 GOSUB *ZYO
14850 PRINT "次のどれを検討しますか":PRINT
14860 PRINT " (1)人肩"
14870 PRINT " (2)木馬"
14880 PRINT " (3)雪橇"
14890 PRINT " (4)やめる"
14900 INPUT " ( )内の番号を入れて下さい";E$
14910 IF E$="1" OR E$="2" OR E$="3" OR E$="4" THEN E=VAL(E$) ELSE 14790
14920 PRINT "-----"
14930 LPRINT "-----"
14940 ON E GOTO 14950,15120,15290,16190
14950 '-----
14960 PRINT " 人肩による搬出" :PRINT

```

```

14970 LPRINT " 人肩による搬出" :LPRINT
14980 INPUT"      集材人夫の賃金 (円/日) ";TIZ :PRINT
14990 LPRINT "      集材人夫の賃金 (円/日) ";TIZ :LPRINT
15000 '-----
15010 IF SX$="1" THEN SX=1 : GOTO 15040
15020 IF SX$="2" THEN SX=1.17 : GOTO 15040
15030 IF SX$="3" THEN SX=.9
15040 '-----
15050 IF XL>900 THEN GOTO 15070
15060 Y1=80.2062-25.8876*LOG(XL)/LOG(10) :Y=Y1*.06 : GOTO 15080
15070 Y1=19.1827-5.00486*LOG(XL)/LOG(10) :Y=Y1*.06
15080 '-----
15090 Z1=X1/(Y*.83*SX)
15100 Z2=X2/(Y*SX)
15110 Z3=X3/(Y*1.17*SX) : GOTO 15940
15120 '-----
15130 PRINT " 木馬による搬出" :PRINT
15140 LPRINT " 木馬による搬出" :LPRINT
15150 INPUT"      木馬手の賃金 (円/日) ";TIZ :PRINT
15160 LPRINT "      木馬手の賃金 (円/日) ";TIZ :LPRINT
15170 '-----
15180 IF SX$="1" THEN SX=1 : GOTO 15210
15190 IF SX$="2" THEN SX=1.2 : GOTO 15210
15200 IF SX$="3" THEN SX=.8
15210 '-----
15220 IF XL>900 THEN GOTO 15240
15230 Y2=11.7232-2.87042*LOG(XL)/LOG(10) :Y=Y2 : GOTO 15250
15240 Y2=14.6211-3.81145*LOG(XL)/LOG(10) :Y=Y2
15250 '-----
15260 Z1=X1/(Y*.8*SX)
15270 Z2=X2/(Y*SX)
15280 Z3=X3/(Y*1.2*SX) : GOTO 15940
15290 '-----
15300 PRINT " 雪橇 (人力) による搬出" :PRINT
15310 LPRINT " 雪橇 (人力) による搬出" :LPRINT
15320 INPUT"      集材人夫の賃金 (円/日) ";TIZ :PRINT
15330 LPRINT "      集材人夫の賃金 (円/日) ";TIZ :PRINT
15340 '-----
15350 IF SX$="1" THEN SX=1 : GOTO 15380
15360 IF SX$="2" THEN SX=1.1
15370 IF SX$="3" THEN SX=.9
15380 '-----
15390 IF XL>900 THEN GOTO 15410
15400 Y3=32.39-9.33378*LOG(XL)/LOG(10) :Y=Y3*.3 : GOTO 15420
15410 Y3=20.625-5.32215*LOG(XL)/LOG(10) :Y=Y3*.3
15420 '-----
15430 Z1=X1/(Y*.9*SX)
15440 Z2=X2/(Y*SX)
15450 Z3=X3/(Y*1.1*SX) : GOTO 15940
15460 '+++++ ジェンリョク +++++
15470 PRINT : PRINT " 畜力による集運材経費について検討します"
15480 IF JK=1 THEN 15500
15490 GOSUB *JYOUKEN:GOTO 15510
15500 GOSUB *JYOPRINT:PRINT "      です。":PRINT
15510 GOSUB *ZYO
15520 PRINT : PRINT " 畜力による集運材経費について検討します"
15530 PRINT " 次のどれを検討しますか": PRINT
15540 PRINT "      (1) 牛馬車"
15550 PRINT "      (2) 馬ソリ (畜力雪ソリ) "
15560 PRINT "      (3) 土曳 (畜力) "
15570 PRINT "      (4) やめる"
15580 INPUT "      ( ) 内の番号を入れて下さい";E$
15590 IF E$="1" OR E$="2" OR E$="3" OR E$="4" THEN E=VAL(E$) ELSE 15030
15600 PRINT "-----"
15610 LPRINT "-----"
15620 ON E GOTO 15640,15660,15710
15630 '-----
15640 PRINT " 牛馬車による搬出" :PRINT
15650 LPRINT " 牛馬車による搬出" :LPRINT:GOTO 15700
15660 PRINT " 馬ソリ (畜力雪ソリ) による搬出" :PRINT
15670 LPRINT " 馬ソリ (畜力雪ソリ) による搬出" :LPRINT:GOTO 15700
15680 PRINT " 土曳 (畜力) による搬出" :PRINT
15690 LPRINT " 土曳 (畜力) による搬出" :LPRINT
15700 '-----
15710 INPUT"      畜力運材夫の賃金 (円/日) ";TIZ :PRINT
15720 LPRINT "      畜力運材夫の賃金 (円/日) ";TIZ :LPRINT
15730 '-----
15740 IF SX$="1" THEN SX=1 : GOTO 15770
15750 IF SX$="2" THEN SX=1.2 : GOTO 15770
15760 IF SX$="3" THEN SX=.8
15770 ON E GOTO 15780,15820,15860
15780 '-----

```


荒井 賛ほか：間伐材の生産費低減に関する調査研究

```

15790 IF XL>900 THEN GOTO 15450
15800 Y4=12.7608-2.62085*LOG(XL)/LOG(10) :Y=Y4*1.1 : GOTO 15900
15810 Y4=15.1694-3.43114*LOG(XL)/LOG(10) :Y=Y4*1.1 : GOTO 15900
15820 '-----
15830 IF XL>900 THEN GOTO 14960
15840 Y5=14.6754-3.19109*LOG(XL)/LOG(10) :Y=Y5*1.1 : GOTO 15900
15850 Y5=19.8988-4.97617*LOG(XL)/LOG(10) :Y=Y5*1.1 : GOTO 15900
15860 '-----
15870 IF XL>900 THEN GOTO 15000
15880 Y6=57.6527-16.8123*LOG(XL)/LOG(10) :Y=Y6*.3 : GOTO 15900
15890 Y6=36.9908-9.86875*LOG(XL)/LOG(10) :Y=Y6*.3 : GOTO 15900
15900 '-----
15910 Z1=X1/(Y*.8*SX)
15920 Z2=X2/(Y*SX)
15930 Z3=X3/(Y*1.2*SX) : GOTO 15940
15940 '-----
15950 PRINT : PRINT " 木寄せを別途計算する必要がありますか。
15960 PRINT : PRINT " (1) 必要がある (2) 必要がない"
15970 PRINT : INPUT " ( ) の番号は";KI$ :PRINT
15980 IF KI$="1" THEN GOSUB *KIYOSE :GOTO 16020
15990 IF KI$="2" THEN KIYO=0 :GOTO 16020
16000 GOTO 15950
16010 '-----
16020 ZIN=INT((Z1+Z2+Z3)/TUHO+1)
16030 ZTIN=ZIN*TIZ
16040 TKEI=ZTIN*KIYO
16050 TPV=INT(TKEI/XV)
16060 '-----
16070 PRINT " 集材夫延べ人数 ";ZIN;"人"
16080 PRINT " 賃金計 ";ZTIN;"円"
16090 PRINT " 木寄せ経費 ";KIYO;"円"
16100 PRINT " 総経費 ";TKEI;"円"
16110 PRINT " 1立方当り経費 ";TPV;"円"
16120 PRINT "-----"
16130 LPRINT " 集材夫延べ人数 ";ZIN;"人"
16140 LPRINT " 賃金計 ";ZTIN;"円"
16150 LPRINT " 木寄せ経費 ";KIYO;"円"
16160 LPRINT " 総経費 ";TKEI;"円"
16170 LPRINT " 1立方当り経費 ";TPV;"円"
16180 LPRINT "-----"
16190 '-----
16200 PRINT :PRINT " 他の方法を検討しますか":PRINT
16210 PRINT " (1) する"
16220 PRINT " (2) しない"
16230 INPUT " ( ) 内の番号は";F$
16240 IF F$="1" THEN CLS : ON U GOTO 14810,15490
16250 IF F$="2" THEN GOTO 19600
16260 GOTO 16230
16270 ' プログラム - g - 5 ハンドトラクター
16280 PRINT : PRINT " ハンドトラクター (耕耘機) による経費を計算します。"
16290 NN=8:IF JK=1 GOTO 16310
16300 GOSUB *JYOUKEN :GOTO 16320
16310 GOSUB *JYOPRINT:PRINT " です。":PRINT:PRINT
16320 IF XL>1000 THEN GOTO 16410
16330 PRINT : PRINT " 出材量が少なく、径級も丸太以下で緩勾配の"
16340 PRINT " 農道沿いの場合に利用できます。":PRINT
16350 '-----
16360 GOSUB *ZY0
16370 SX=VAL(SX$)
16380 IF XS>10 GOTO 16410
16390 IF X3=0 GOTO 16430
16400 IF HK>10 THEN GOTO 16410
16410 PRINT :PRINT " この搬出法は適しません。別な方法を検討してください。":PRINT :PRINT
16420 GOTO 10330
16430 '----- 条件の入力 -----
16440 PRINT :INPUT " 耕耘機運転手賃金 (円/日) ";R1
16450 INPUT " 集材夫賃金 (円/日) ";R2
16460 INPUT " 耕耘機購入金額 (円) ";WT
16470 INPUT " 付属器具損料 (円/m^3) ";S2
16480 INPUT " 軽油使用量 (l/日) ";V1
16490 INPUT " 軽油単価 (円/l) ";OT :PRINT
16500 '----- 功程の計算 -----
16510 ON SX GOTO 16550,16550,16520
16520 IF XL>300 GOTO 16540
16530 Z=INT((10.8667-.0185*XL)*10+.5)/10:GOTO 16580
16540 Z=INT((1.02754+1300.22/XL)*10+.5)/10:GOTO 16580
16550 IF XL>300 GOTO 16570
16560 Z=INT((16.4-.0285*XL)*10+.5)/10:GOTO 16580
16570 Z=INT((1.54137+1922.3/XL)*10+.5)/10:GOTO 16580
16580 '-----
16590 NISSU=INT(XV/(Z*TUHO)*10)/10
16600 UT=NISSU
16610 SY=NISSU

```

```

16620 UTTIN=INT(UT*R1+.5)
16630 SYTIN=INT(SY*R2+.5)
16640 TTIN=UTTIN+SYTIN
16650 KSON=INT((WT*.0416*6/100)*NISSU)
16660 V3=WT*4/NISSU
16670 UNKE=INT(XV*S2+(V1*OT+V3)*NISSU)
16680 TKEI=TTIN+KSON+UNKE
16690 TAKA=INT(TKEI/XV+.5)
16700 '-----
16710 PRINT "      ハンドトラクター（耕耘機）による経費は次の通り。"
16720 PRINT
16730 PRINT "      作業員編成2人で";NISSU;"日掛かります。"
16740 PRINT "      賃 金          ";TTIN;"円"
16750 PRINT "      機械損料          ";KSON;"円"
16760 PRINT "      運転経費          ";UNKE;"円"
16770 PRINT "-----"
16780 PRINT "      総計費          ";TKEI;"円"
16790 PRINT "      1立方当り          ";TAKA;"円"
16800 PRINT "      賃 金          ";TTIN;"円" :PRINT :PRINT
16810 '-----
16820 LPRINT "      ハンドトラクター（耕耘機）による経費は次の通り。"
16830 LPRINT
16840 LPRINT "      作業員編成2人で";NISSU;"日掛かります。"
16850 LPRINT "      賃 金          ";TTIN;"円"
16860 LPRINT "      機械損料          ";KSON;"円"
16870 LPRINT "      運転経費          ";UNKE;"円"
16880 LPRINT "-----"
16890 LPRINT "      総計費          ";TKEI;"円"
16900 LPRINT "      1立方当り          ";TAKA;"円"
16910 LPRINT "      賃 金          ";TTIN;"円"
16920 LPRINT :LPRINT :GOTO 16900
16930 '----- プログラム - g - 6 -----
16940 PRINT "      トラクターによる搬出経費を計算します。":PRINT
16950 NN=9 : IF JK=1 THEN 16970
16960 GOSUB *JYOUKEN :GOTO 16980
16970 GOSUB *JYOPRINT:PRINT "      です。":PRINT
16980 IF XL<150 GOTO 17010
16990 PRINT "      サルキーを用いる必要があります。"
17000 LPRINT "      サルキーを用いる必要があります。"
17010 '-----
17020 PRINT :PRINT "      何トンのトラクターを使用しますか":PRINT
17030 PRINT "      (1) 3 t"
17040 PRINT "      (2) 6 t"
17050 PRINT "      (3) 8 t":PRINT
17060 INPUT "      番号は";BT1$ :PRINT :PRINT
17070 IF BT1$="1" OR BT1$="2" OR BT1$="3" GOTO 17080 ELSE 17020
17080 BT=VAL(BT1$)
17090 '-----
17100 PRINT "      木寄せを別途計算する必要がありますか。"
17110 PRINT "      (1) 必要がある (2) 必要がない"
17120 INPUT "      ( ) の番号は";KI$
17130 IF KI$="1" THEN GOSUB *KIYOSE :GOTO 17160
17140 IF KI$="2" THEN KIYO=0 :GOTO 17160
17150 GOTO 17100
17160 '-----
17170 PRINT "      搬出路の状態は下記のどれですか。":PRINT
17180 PRINT "      (1) 下り勾配で路面は普通"
17190 PRINT "      (2) " " " " 悪い"
17200 PRINT "      (3) 上り勾配で路面は普通"
17210 PRINT "      (4) " " " " 悪い":PRINT
17220 INPUT "      番号は";BT2$ :PRINT
17230 IF BT2$="1" OR BT2$="2" OR BT2$="3" OR BT2$="4" GOTO 17240 ELSE 17220
17240 BT2=VAL(BT2$)
17250 '-----
17260 PRINT :PRINT "      次の価格を入れてください。":PRINT
17270 INPUT "      運転手賃金      (円/日)";TIN1
17280 INPUT "      集材夫賃金      (円/日)";TIN2
17290 INPUT "      トラクター購入価格 (万円)";KON1
17300 IF XL<150 GOTO 17320
17310 INPUT "      サルキー購入価格 (万円)";KON2
17320 INPUT "      軽油単価      (円/l)";GAS :PRINT
17330 '-----
17340 LPRINT :LPRINT "      運転手賃金          ";TIN1;" (円/日) "
17350 LPRINT "      集材夫賃金          ";TIN2;" (円/日) "
17360 LPRINT "      トラクター購入価格";KON1;" (万円) "
17370 IF XL<150 GOTO 17390
17380 LPRINT "      サルキー購入価格 ";KON2;" (万円) "
17390 LPRINT "      軽油単価          ";GAS;" (円/l) ":LPRINT
17400 '-----
17410 ON BT1 GOTO 17420,17430,17440
17420 TR1=.9:TR2=4.6:TR3=3.6:TR4=150:GOTO 17450
17430 TR1=1:TR2=4.03:TR3=5:TR4=180:GOTO 17450

```

荒井 賛ほか：間伐材の生産費低減に関する調査研究

```

17440 TR1=1.1:TR2=3.79:TR3=7.2:TR4=200:GOTO 17450
17450 '-----
17460 ON BT2 GOTO 17470,17480,17490,17500
17470 RO=1:GOTO 17510
17480 RO=.9:GOTO 17510
17490 RO=.9:GOTO 17510
17500 RO=.8:GOTO 17510
17510 '-----
17520 KT=INT((63.5335-LOG(XL*16.1974)/LOG(10))*TR1*RO*TUHO*10+.5)/10
17530 NISSU=INT(XV/KT*10+.5)/10
17540 TTIN=INT((TIN1+3*TIN2)*NISSU)
17550 KSON=INT((KON1*TR2*6+KON2*2.3*6)*NISSU)
17560 NEN=INT(TR3*GAS*1.2*NISSU)
17570 SYMO=INT(400*(KON1/TR4+KON2/167)*NISSU+50*XV)
17580 SOKE=TTIN+KSON+NEN+SYMO+KIYO
17590 TNKA=INT(SOKE/XV)
17600 '-----
17610 PRINT "   トラクターによる搬出経費は次のとおり。":PRINT
17620 PRINT "   作業構成は運転手1人、作業員3人(荷掛け1、卸巻立て2)"
17630 PRINT "   の4人とします。":PRINT
17640 PRINT "   作業日数           ";NISSU;"日"
17650 PRINT "   賃 金             ";TTIN;"円"
17660 PRINT "   機械損料         ";KSON;"円"
17670 PRINT "   燃料費           ";NEN;"円"
17680 PRINT "   消耗品費         ";SYMO;"円"
17690 PRINT "-----"
17700 PRINT "   木寄せ経費       ";KIYO;"円"
17710 PRINT "   総経費           ";SOKE;"円"
17720 PRINT "   1立方当り       ";TNKA;"円":PRINT:PRINT
17730 '-----
17740 LPRINT "   トラクターによる搬出経費は次のとおり。":LPRINT
17750 LPRINT "   作業構成を運転手1人、作業員3人(荷掛け1、卸巻立て2)"
17760 LPRINT "   の4人とします。":LPRINT
17770 LPRINT "   作業日数           ";NISSU;"日":LPRINT
17780 LPRINT "   賃 金             ";TTIN;"円"
17790 LPRINT "   機械損料         ";KSON;"円"
17800 LPRINT "   燃料費           ";NEN;"円"
17810 LPRINT "   消耗品費         ";SYMO;"円"
17820 LPRINT "-----"
17830 LPRINT "   木寄せ経費       ";KIYO;"円"
17840 LPRINT "   総経費           ";SOKE;"円"
17850 LPRINT "   1立方当り       ";TNKA;"円"
17860 LPRINT :LPRINT :GOTO 19600
17870 '++++ 地表植生補正係数 +++++
17880 *SYOKUSE
17890 CLS:PRINT "   地表の状態は次のどれですか。"
17900 PRINT
17910 PRINT "(1) 用具をもち歩行するに支障がなく、かつ根際の支障木は僅少で"
17920 PRINT "   作業に支障を感じない程度。"
17930 PRINT
17940 PRINT "(2) 小柴、灌木類等の発生はあるが、普通の状態では用具をもち歩行"
17950 PRINT "   するに支障を感じない程度。"
17960 PRINT
17970 PRINT "(3) ネマガリダケ等の高さ1.5m以上、笹類の密生地または小柴"
17980 PRINT "   の密生地等で用具をもち歩行にとくに支障大きく若干伐払いを"
17990 PRINT "   を必要とする程度。"
18000 PRINT
18010 INPUT "   ( )内の番号は";SYOKUS :PRINT
18020 '-----
18030 IF SYOKUS="1" THEN SYOHO=1.05:RETURN
18040 IF SYOKUS="2" THEN SYOHO=1:RETURN
18050 IF SYOKUS="3" THEN SYOHO=.9:RETURN
18060 GOTO 18010
18070 ' ██████████ プ ロ グ ラ ム - h ██████████ 木寄せ功程
18080 KI=1:GOTO 18100
18090 *KIYOSE
18100 PRINT "   木寄せの条件を入力してください":PRINT
18110 INPUT "   木寄せを必要とする材積 (m3)";KV
18120 INPUT "   木寄せ平均距離 (m)";KL
18130 GOSUB *SYOKUSE
18140 INPUT "   平均傾斜度は";KS
18150 IF KS=0 GOTO 18240
18160 PRINT "   上げ荷ですか下げ荷ですか"
18170 PRINT "   (1)上げ荷 (2)下げ荷"
18180 INPUT "   ( )の番号は";UD$
18190 IF UD$="1" GOTO 18240
18200 IF UD$="2" GOTO 18230
18210 GOTO 18180
18220 '-----
18230 KSH=.7:GOTO 18270
18240 IF KS>0 AND KS<=10 THEN KSH=.9:GOTO 18270
18250 IF KS>10 AND KS<=20 THEN KSH=1:GOTO 18270
18260 IF KS>20 THEN KSH=1.1

```

```

18270 INPUT " 木寄せ人夫賃金単価 (円/日) ";KEN
18280 '-----
18290 KKKO=INT(1/(.120031+2.18735E-03*KL)*10+.5)/10
18300 HKKO=INT(KKKO*SYOHO*KSH*TUHO*10+.5)/10
18310 KNS=INT(KV/HKKO*10+.5)/10
18320 KIYO=INT(KNS*KEN)
18330 '-----
18340 PRINT " 木寄せを必要とする材積 ";KV;" (m3) "
18350 PRINT " 木寄せ平均距離 ";KL;" (m) "
18360 PRINT " 地表植生の状況 (";SYOKU$;" ) "
18370 PRINT " 平均傾斜度 ";KS;" (度) "
18380 PRINT " 木寄せ人夫賃金単価 ";KEN;" (円/日) "
18390 PRINT "
18400 PRINT " 木寄せ経費 ";KIYO
18410 '----- 結果の印刷 ----
18420 LPRINT " 木寄せを必要とする材積 ";KV;" (m3) "
18430 LPRINT " 木寄せ平均距離 ";KL;" (m) "
18440 LPRINT " 地表植生の状況 (";KTSY;" ) "
18450 LPRINT " 平均傾斜度 ";KS;" (度) "
18460 LPRINT " 木寄せ人夫賃金単価 ";KEN;" (円/日) "
18470 LPRINT "
18480 LPRINT " 木寄せ経費 ";KIYO;" (円) ":LPRINT :LPRINT
18490 IF KI=1 GOTO 18510
18500 RETURN
18510 PRINT " 条件を変えてみますか"
18520 INPUT " (1) 変える (2) 止める ";P6$
18530 IF P6$="1" GOTO 18100
18540 IF P6$="2" GOTO 19600
18550 GOTO 18520
18560 ' ██████████ プ ロ グ ラ ム - 1 - 1 ██████████ サキ ヨウロ
18570 *SAGYUROU
18580 PRINT " 幅員1.8mの簡易な作業路(デルビス道)の新設経費を検査します。"
18590 PRINT :INPUT " 新設する距離は (m) ";SRO:PRINT :PRINT
18600 PRINT " この内下記に該当する距離を入れてください":PRINT
18610 PRINT " (1) 岩石の取り除きや構造物を必要とする状態"
18620 PRINT " (2) 簡易な構造物を必要とする状態"
18630 PRINT " (3) トラクターの排土板で作設できる状態":PRINT
18640 INPUT " (1) の距離 (m) ";SRO1
18650 INPUT " (2) の距離 (m) ";SRO2
18660 INPUT " (3) の距離 (m) ";SRO3:PRINT
18670 IF SRO=SRO1+SRO2+SRO3 GOTO 18710
18680 CLS:PRINT " 距離が合いません。もう一度":PRINT
18690 PRINT " 新設する距離は (m) ";SRO
18700 GOTO 18600
18710 INPUT " 土工手の賃金単価は ";DTIN :PRINT
18720 DKEIHI=INT((.16*SRO1+.12*SRO2+.08*SRO3)/TUHO*DTIN/1000+1)*1000:PRINT :PRINT
18730 PRINT " 作業路の新設には概ね"
18740 PRINT " ";DKEIHI;"円"
18750 PRINT " 掛かります。"
18760 RETURN
18770 ' ██████████ プ ロ グ ラ ム - 1 - 2 ██████████ キウマミチ
18780 *KIUMAMITI
18790 INPUT " 運材人夫の賃金(円/日) ";TING :PRINT
18800 '----木馬道の設置----
18810 PRINT :PRINT " ◆ 木馬道を全部新設する場合の経費を求めます":PRINT
18820 INPUT " ● 新設する距離 (m) ";KIL :PRINT
18830 INPUT " 土道部の距離 (m) ";DOL
18840 INPUT " 桁架道部の距離 (m) ";KEL
18850 INPUT " 片架道部の距離 (m) ";KAL
18860 INPUT " 全架道部の距離 (m) ";ZEL
18870 KTL=DOL+KEL+KAL+ZEL
18880 IF KIL.<>KTL THEN PRINT " 距離が合いません もう一度入れ直してください":GOTO 18820
18890 '----- 土道の計算 -----
18900 IF DOL=0 THEN GOTO 19140
18910 CLS : PRINT : PRINT " 土道部について計算します" :PRINT
18920 PRINT " 土道部長=";DOL;"m":PRINT
18930 PRINT " 次の条件の距離を入れて下さい" :PRINT
18940 PRINT " (1) 普通土または大玉石、砂、礫の混交が50%程度までの土質で"
18950 PRINT " あり、施工上、切取、盛土を必要とする個所の延長が40~60%"
18960 PRINT " 程度の部分の長さ"
18970 PRINT
18980 PRINT " (2) 土質が中の場合またはこれより良質で施工上、切取、盛土を必"
18990 PRINT " 要とする個所延長が40%以下の部分の長さ"
19000 PRINT
19010 PRINT " (3) 土質が中程度であるが、施工上、切取、盛土を必要とする個所"
19020 PRINT " の延長が60%以上の部分の長さ"
19030 PRINT
19040 PRINT " (4) 砂礫、大玉石の混交が50%以上もしくは緊結した砂利、凝結"
19050 PRINT " した火山礫、軽石等が多く混交している土質で施工上切取(盛"
19060 PRINT " 土)を必要とする部分の長さ":PRINT
19070 INPUT " (1) の長さ (m) = ";DO1
19080 INPUT " (2) の長さ (m) = ";DO2

```

荒井 賛ほか：間伐材の生産費低減に関する調査研究

```

19090 INPUT "      (3) の長さ (m) = ";D03
19100 INPUT "      (4) の長さ (m) = ";D04
19110 DOT=D01+D02+D03+D04
19120 IF DOL<>DOT THEN CLS : PRINT "  距離が合いません もう一度入れ直してください":GOTO 18910
19130 DOKO=D01*.05+D02*.03+(D03+D04)*.08
19140 '---- 桁棧道の計算 ----
19150 IF KEL=0 THEN GOTO 19260
19160 CLS : PRINT : PRINT "  桁棧道部について計算します":PRINT
19170 PRINT "      桁棧道部長 = ";KEL;"m":PRINT
19180 PRINT "      次の条件の距離を入れて下さい" :PRINT
19190 GOSUB 19550
19200 INPUT "      (1) の長さ (m) = ";KE1
19210 INPUT "      (2) の長さ (m) = ";KE2
19220 INPUT "      (3) の長さ (m) = ";KE3
19230 KET=KE1+KE2+KE3
19240 IF KEL<>KET THEN PRINT "  距離が合いません もう一度入れ直してください":GOTO 19180
19250 KEKO=KE1*.1+KE2*.07+KE3*.15
19260 '---- 片棧道の計算 ----
19270 IF KAL=0 THEN GOTO 19380
19280 CLS : PRINT : PRINT "  片棧道部について計算します"
19290 PRINT "      片棧道部長 = ";KAL;"m":PRINT
19300 PRINT "      次の条件の距離を入れて下さい" :PRINT
19310 GOSUB 19550
19320 INPUT "      (1) の長さ (m) = ";KA1
19330 INPUT "      (2) の長さ (m) = ";KA2
19340 INPUT "      (3) の長さ (m) = ";KA3
19350 KAT=KA1+KA2+KA3
19360 IF KAL<>KAT THEN PRINT "  距離が合いません もう一度入れ直してください":GOTO 19300
19370 KAKO=KA1*.15+KA2*.1+KA3*.2
19380 '---- 全棧道の計算 ----
19390 IF ZEL=0 THEN GOTO 19500
19400 CLS : PRINT : PRINT "  全棧道部について計算します"
19410 PRINT "      全棧道部長 = ";ZEL;"m":PRINT
19420 PRINT "      次の条件の距離を入れて下さい" :PRINT
19430 GOSUB 19550
19440 INPUT "      (1) の長さ (m) = ";ZE1
19450 INPUT "      (2) の長さ (m) = ";ZE2
19460 INPUT "      (3) の長さ (m) = ";ZE3
19470 ZET=ZE1+ZE2+ZE3
19480 IF ZEL<>ZET THEN PRINT "  距離が合いません もう一度入れ直してください":GOTO 19420
19490 ZEKO=ZE1*.3+ZE2*.2+ZE3*.4
19500 KIKO=(DOKO+KEKO+KAKO+ZEKO)/TUHO
19510 KIKE=KIKO*TING
19520 PRINT : PRINT "  木馬道新設作業員数は";KIKO;"人です"
19530 PRINT : PRINT "      新設に掛かる経費は";KIKE;"円です"
19540 RETURN : '-----木馬終-----
19550 '---- 棧道設定条件 ----
19560 PRINT "      (1) 足場の状態が普通で高さが3~4m程度":PRINT
19570 PRINT "      (2) 足場の状態が普通で架設に足場丸太を必要としない程度とし高さが2m以下":PRINT
19580 PRINT "      (3) 足場の状態が悪く、架設に足場丸太を多く必要とし、高さが5m以上":PRINT
19590 RETURN
19600 '■■■■■ BUNGI ■■■■■
19610 PRINT "      次の何をしますか。 ( ) 内の番号を入れて下さい。"
19620 PRINT "      (1) 別の搬出法による経費計算"
19630 PRINT "      (2) 搬出の条件を変えて経費計算"
19640 PRINT "      (3) その他の項目"
19650 PRINT "      (4) 止める"
19660 INPUT "      ( ) の番号は";M$
19670 IF M$="1" THEN JK=1 : GOTO 10320
19680 IF M$="2" THEN JK=0 : GOTO 10490
19690 IF M$="4" THEN PRINT "      [OK] がでたら [f・5] キーを押して下さい":LOAD "K-0"
19700 IF M$="4" GOTO 19720
19710 CLS : GOTO 19610
19720 CLS : PRINT :PRINT :PRINT "  お疲れ様でした"
19730 PRINT :PRINT :PRINT :PRINT : PRINT "      おわり"
19740 END

```