

函館営林局ぶな立木幹材積表

調 整 説 明 書



函 館 営 林 局

函館営林局ふな立木幹材積表調製説明書正誤表

頁	行	誤	正
7	上14	$V = ad^{b_1} h^{b_2}$	$V = ad^{b_1} h^{b_2}$
〃	下12	$Y - \dot{\hat{Y}}$	$Y - \hat{Y}$
〃	〃 9	$\Sigma y x_1 x_2 < Y - \dot{\hat{Y}}_1$	$\Sigma y x_1 x_2 < Y - \hat{Y}$
8	上15	$tb_1 = q_1 / sb_2$	$tb_1 = b_1 / sb_1$
〃	下 2	$r Y X_1 \cdot X_2 = \frac{r Y X_1 - r Y \dot{X}_1 \cdot r X_1 X_2}{\sqrt{\quad}}$	$r Y X_1 \cdot X_2 = \frac{r Y X_1 - r Y X_2 \cdot r X_1 X_2}{\sqrt{\quad}}$
〃	下 1	$r Y X_2 \cdot X_2 = \frac{r Y X_2 - r Y \dot{X}_2 \cdot r X_1 X_2}{\sqrt{(1 - r Y X_1^2)(1 - r X_1 X_2^2)}}$	$r Y X_2 \cdot X_2 = \frac{r Y X_2 - r Y X_1 \cdot r X_1 X_2}{\sqrt{(1 - r Y X_1^2)(1 - r X_1 X_2^2)}}$
9	図 1	$\dot{S} y x_1 x_2^2$	$s y x_1 x_2^2$
〃	下 5	$q_1^2, q_2^2, \dots, q_i^2$	$q_1^2, q_2^2, \dots, q_i^2$
〃	〃 4	$q^2 = q_1^2 + q_2^2 + \dots + q_i^2$	$q^2 = q_1^2 + q_2^2 + \dots + q_i^2$
〃	〃 2	$S_r^2 = \frac{q_r^2}{f_r}$	$S_r^2 = \frac{q_r^2}{f_r}$
10	上 5	自由 度 は	自由 度
〃	〃 9	$\Sigma (f_r \times \log s^2 r)$	$\Sigma (f_r \times \log s r^2)$
〃	〃 11	$= -5095.187424$	$= -5095.187424$
〃	〃 12	$(-5095.186670 + 5256.908034$	$(-5095.186670 + 5256.908034)$
〃	下12	$\Sigma (f_r \times \log s^2 r)$	$\Sigma (f_r \times \log s r^2)$
〃	下11	$\dot{x}^2 = 2.3026 \{$	$X^2 = 2.3026 \{$
11	上 8	$\dot{\Sigma} (S y_1)_i$	$\dot{\Sigma} (S y^2)_i$
〃	〃 10	$\dot{\Sigma} (f_r)$	$\dot{\Sigma} (f_r)$
12	〃 1	$2,987 >$	$2,987 >$
〃	〃 8	$\dot{\Sigma} (d y x_1 x_2^2)$	$\dot{\Sigma} (S d y x_1 x_2^2)$
〃	下 2	$\overset{1039}{< F_4} (0,05)$	$\overset{1039}{< F_4} (0.05)$
14	図上	込みにした回帰係数 $\dot{b}'_1 \mid \dot{b}'_2$	込みにした同帰係数 $\dot{b}^2_1 \mid \dot{b}^2_2$
〃	〃	$12.695 > F$	一段下る
〃	〃	$\dot{E}$	F
〃	上 6	$\dot{b} \dots \dots$ 胸高直径	$d \dots \dots$ 胸高直径
15	上 5	用いた式を	用いた式を
16	下 6	林学試験場	林業試験場
〃	下 5	木業謙吉	木梨謙吉
38	〃 5	$[\dot{Y}_2]$	$[X_2]$
〃	〃 8	$[\dot{X}_2 Y]$	$[X_1 Y]$
〃	〃 8	$[\dot{Y}_2]$	$[Y^2]$

頁	行	誤	正
38	上 9	$I \times - \frac{\dot{x}_1}{n}$	$I \times - \frac{X_1}{n}$
〃	〃 11	$I \times - \frac{\dot{x}_2}{n}$	$I \times - \frac{X_2}{n}$
〃	下 9	$I \times - \frac{\dot{y}}{n}$	$I \times - \frac{Y}{n}$
40	上 6	438.5685715	438.568571
〃	下 9	$I \times - \frac{\dot{y}}{n}$	$I \times - \frac{Y}{n}$
44	上 6	$[X_1 y]$	$[X_1 Y]$
〃	〃 〃	-5.121158	5.121158
56	上 10	$(Sb y x_1 x_2)^2$	$(Sd y x_1 x_2)^2$

函館営林局ぶな立木幹材積表

調製説明書

目次

I. 緒言	3
II. 適用地域およびその根拠	4
1. 地勢および地質	4
2. 気候	4
III. 材積表調製資料	5
1. 資料蒐集地域	5
2. 資料の選定および調査方法	5
3. 資料の整理	6
IV. 材積表の調製	7
1. 調製方法の決定	7
2. 材積式の計算	7
3. 資料の吟味	7
4. 棄却後の材積式の計算	8
5. 10cm直径級別・材積式の比較	8
6. 検定の結果と材積式の決定	14
7. 材積表の適合度	15
8. 材積表使用上の注意	15
9. 新旧材積表及び平均材積との比較	15
V. 調製年月日及調製担当者職氏名	16
VI 引用並に参考文献	16

附表及び附図

I. 緒 言

昭和22年の林政統一後発足した当局において、現在使用中の立木幹材積表は、興林会北海道支部叢書第一輯、北海道立木幹材積表（林学博士中島広吉著）であるが、一般にこの材積表と実数値とに多小の差異があるのではないかと云う声があり、尚且昭和26年8月、林野第11,231号「主要樹種立木材積表調製資料測定要綱」によつて、地域別に材積表の検討を行つた結果、調製の要があつたので、当局としては、昭和28～33年度に亘り、この要綱によつて、ブナの資料を集めた。

当局における、ブナの分布は、室蘭・倶知安・岩内の各事業区を除く管内全域に亘つて、蓄積1,575万 m^3 で管内総蓄積の50%弱である。（昭和33年統計資料）

このような管内ブナ蓄積量より判断して、ブナのための材積表を作成することが妥当であると考へ、新たにブナ立木幹材積表を調製した。

この材積表作成に当つて、御指導を賜つた、林業試験場大友測定研究室長・林試北海道支場長内経営研究室長・並に資料採集に御協力をいただいた各営林署長および署員各位に対し、謝意を表するものである。

昭和35年3月

函 館 営 林 局

Ⅱ．適用地域及びその根拠

本材積表は管内全地域のブナに適用するものである。

1. 地 勢 お よ び, 地 質

管内は北海道・渡島半島の全域を占める山岳地帯で、大千軒岳1.072m、遊楽部岳 1.276m、狩場山 1.520m、を結ぶ縦走の渡島山脈と、後方羊蹄山1.893m、駒ヶ岳1.140m、の那須火山系の山脈が走っていて、地勢は極めて複雑である。そして之等の山脈によって日本海・内浦湾・津軽海峡に夫々面している。

地質は黒松内地溝帯より東部一帯は、大部分安山岩よりなり、洞爺湖附近に一部石英粗面岩をみる。

内浦湾に面した側は新第二紀層。津軽海峡側は大部分が安山岩で、一部石英粗面岩。一部古成層がある。日本海側は大部分新第三紀層で、一部古成層がある。

2. 気 候

海洋性気象の影響をうけて、北海道としては比較的、温暖な区域にある。気象状況の概要を示すと、

年平均気温 5.5°~9.5°c

年平均最高気温 10.4°~12.3°c

年平均最低気温 0.8°~7.0°c

年間降水量 1.000~2.000mm

年平均降雪量 倶知安 185cm

〃 函 館 江 差 38cm

初霜 10月上旬 晩霜 5月中旬 である。

Ⅲ. 材 積 表 調 製 資 料

本調製に使用したブナの調査資料は昭和28～33年度に亘って調査したもので、総て国有林の主伐（皆伐）地において採集したものである。

1. 資 料 採 集 地 域

資料収集ヶ所は第1表及び第1図の通りである。

第1表 資料収集ヶ所別径級別本数

営林署	旧径営区	林小班	4～10	12～20	22～30	32～40	42～50	52～60	62～70	72～80		計
函 館	茂辺地	184い	22	39	33	43	34	15	2	2		190
森	落 部	29い	26	19								45
	〃	33い	37	17	1							55
江 差	上の国	81い	93	44	59	56	22	4	1	2		281
	〃	329	64	161	3							228
	〃	111	58	17	1							76
	〃	155い										
俄 虫	館		65	80	45	61	28	14	5	2		300
八 雲	長万部	37ろ		18	106	89	57	26	4			300
東瀬棚	瀬 棚	33は				26	59	46	18	7		156
〃	太 櫓	61ろ	90	27								117
		25い										
黒松内	島 牧			2	63	93	63	26	11	2		260
合 計			455	424	311	368	263	131	41	15		2008

2. 資 料 の 選 定 及 び 測 定 方 法

資料の選定及び測定方法は調製要綱に基いて実施したが、本調査における概要は次の通りである。

- (1) 調査木は胸高直径4cm以上のものについて、各直経階・樹高階別に亘って選定した。
- (2) 胸高直径は地上1.2m（北海道は従来1.3mの箇所を測定しているので念の為に地上1.3mも測定）の位置において輪尺により樹幹の2方向を測定した数値の平均とした。測定単位はmmまで読みとった。
- (3) 樹高は地際より稍頭までの長さを測定し、m単位でcmまで読み、単位以下2位を4捨5入して単位以下1位にとめた。
- (4) 幹材積の算出に当っては、区分材積・稍頭材積毎に算出し、夫々の材積を合計して幹材積とした。区分求積はフーベル区分求積式によって樹幹に沿って、先づ地際より上に1mの箇所。以下順次2m増す毎に

6

箇所の皮付直径を測定した。稍端部分は元口直径とこの点から稍端までの長さを測定し、円錐体求積式で算出した。

- (5) 幹材積：算出に必要な直径は胸高直径の測定に準じ、材積は m^3 単位により単位以下5位まで算出5位を4捨5入して4位にとどめた。
- (6) 材積計算に使用する円面積は m^2 単位により単位以下5位を4捨5入して4位にとどめて使用した。

3. 資料の整理

収集した資料を各調査木の直径階・樹高階別本数を表示すると第2表の通りである。

Ⅵ. 材 積 表 の 調 製

1. 調 製 方 法 の 決 定

材積表の調製方法には、形数法・共線図表・調和曲線・材積式法とあるが、この中最も好んで用いられている材積式法で直接材積を求める方法を採用し、山本和藏氏の使用した材積式を用いた。

今両対数方眼紙に幹材積対樹高幹材積対胸高直径をプロットすれば、第2, 3図の通りであつて、大体直線関係にあることがわかつた。

$$\text{即ち } V \propto D^{b_1}$$

$$V \propto H^{b_2}$$

$$\text{たゞし } V = \text{幹材積, } D = \text{胸高直径,}$$

$$H = \text{樹 高, } b_1 b_2 = \text{常 数,}$$

の関係があるとみることができる。従つて幹材積を胸高直径と樹高の二因子により変化するとすれば、

$$V \propto d^{b_1} h^{b_2}$$

よつて山本和藏氏による一般材積式が適當である。

$$V = ad^{b_1}h^{b_2} \dots\dots\dots (1)$$

(1)式の対数をとれば、

$$\log V = \log a + b_1 \log d + b_2 \log h \dots\dots\dots (2) \text{で表される。}$$

2. 材 積 式 の 計 算

(2)式において $\log V = Y$, $\log d = X_1$, $\log h = X_2$ とすれば、

$$Y = a' + bX_1 + cX_2, \quad \text{この式の } a, b, c, \text{ を求める為に検算付最小二乗法を用いた。}$$

$$\text{正規方程式は } 1) na' + bSX_1 + cSX_2 = SY$$

$$2) a'SX_1 + bSX_1^2 + cSX_1X_2 = SX_1Y$$

$$3) a'SX_2 + bSX_1X_2 + cSX_2^2 = SX_2Y$$

$$4) a'SY + bSX_1Y + cSX_2Y = SY^2$$

3. 資 料 の 吟 味

前項で求めた $a' b_1 b_2$ を用いて全資料について吟味した、 $Y - \hat{Y}$ を求めた。

$$\hat{Y} = a' + b_1 X_1 + b_2 X_2$$

$$\hat{Y} = -4.296087 + 1.903680X_1 + 0.966005X_2$$

次式により棄却帯を計算し、 $\Sigma yx_1 x_2 < Y - \hat{Y} 1$ となる資料を棄却した。

$$\Sigma yx_1 x_2 = t \cdot Syx_1 x_2 \left[1 - \left\{ \frac{1}{n} + C_{22} (X_1 - \bar{X}_1)^2 + C_{33} (X_2 - \bar{X}_2)^2 + 2 C_{23} (X_1 - \bar{X}_1) (X_2 - \bar{X}_2) \right\} \right]^{\frac{1}{2}}$$

但し、 C 乗数は

$$C_{11} = -0.027561$$

$$C_{12} = 0.017616$$

$$C_{22} = 0.034848$$

吟味の結果、棄却された資料は 2.0008本の中、第4表に掲上した 104本であつた。

棄却木を除いた 1.904本の直径階・樹高階別本数分配及び平均材積表は第5表のⅠ及びⅡの通りである。

4. 棄却後の材積式の計算

吟味を終った資料 1,904本を用いて、前項と同要領により、回帰係数の標準偏差および、有意性の検定、並に重相関、偏相関係数の計算、検定を行った計算過程は第6表(1~6)の通りである。

回帰係数の標準偏差および有意性の検定

C乗数は

$$C_{11} = 0.0318882$$

$$C_{12} = 0.0199300$$

$$C_{22} = 0.0385143$$

回帰係数 b_1, b_2 は $b_1 = 1.893557$

$$b_2 = 0.995970$$

1) 回帰係数の標準偏差

$$Sb_1 = Syx_{12} \sqrt{C_{11}} = 0.0080911$$

$$Sb_2 = Syx_{12} \sqrt{C_{22}} = 0.0088921$$

2) 回帰係数、有意性の検定

$$tb_1 = b_1 / sb_1 = 234.029612 **$$

$$tb_2 = b_2 / sb_2 = 112.006163 **$$

この結果、回帰係数は極めて有意である。

重相関係数と偏相関係数

調製要綱解説書 p33~p34 にならって計算した重相関係数を第8表に掲示したがこれの有意性を検定すると次の通りである。

重相関係数有意性の検定

変 動 因	自 由 度	平 方 和	平 均 平 方
回 帰	2	1135.872920	567.936460
推 定 誤 差	1.899	3.903190	0.002055

$$F = \frac{567.936460}{0.002055} = 27636.8107 > F_{1899}^{**} (0.05)$$

この結果、重相関係数は極めて有意である。よって重回帰 $V = a d^b h^c$ を用いたことは大いに有効であった。

偏相関係数、：二つの偏相関係数は次の計算の通り、樹高の変動を無視した場合の材積対直径と、直径の変動を無視した場合の材積対樹高との関係は前者が大きく、後者が小である。よって材積に直径のおよぼす影響は大である。

$$r_{YX_1 \cdot X_2} = \frac{r_{YX_1} - r_{YX_2} \cdot r_{X_1 X_2}}{\sqrt{(1 - r_{YX_2}^2)(1 - r_{X_1 X_2}^2)}} = 0.979677$$

$$r_{YX_2 \cdot X_1} = \frac{r_{YX_2} - r_{YX_1} \cdot r_{X_1 X_2}}{\sqrt{(1 - r_{YX_1}^2)(1 - r_{X_1 X_2}^2)}} = 0.835554$$

5. 10cm 直径級別材積式の比較

調製要綱に基き 10cm 毎の直径級に区分して材積式を計算その後において統計的方法で一括出来る直径級を検定の上、支障のない直径級は一括して材積式を求めた。但し 52cm 以上は資料不足のため一括検算付最小二乗法で、直径級毎に計算したものが、第7表（その1～その6）である。又各種検定を行うに必要な平方和、積和、相関係数等を取りまとめ第8表に掲示した。

(1) 分散の一様性の検定

直径級	n	fr	(q^2) $Sdyx_1 x_2^2$	$Syx_1 x_2^2$	$\log(syx_1 x_2^2)$
4 ~ 10	426	423	0.991802	0.002345	$\overline{3.370143}$
12 ~ 20	390	387	0.916641	0.002369	$\overline{3.374565}$
22 ~ 30	298	295	0.546727	0.001853	$\overline{3.267875}$
32 ~ 40	354	351	0.789571	0.002249	$\overline{3.351990}$
42 ~ 50	254	251	0.050080	0.000200	$\overline{4.301030}$
52 ~ 80	182	179	0.454431	0.002539	$\overline{3.404663}$
4 ~ 80	1,904	1,901	3.903190 (3.749252)	0.002053	$\overline{3.312389}$

直径級	$fr \cdot \log(syx_1 x_2^2)$	$\frac{1}{fr}$
4 ~ 10	-1112.429511	0.002364
12 ~ 20	-1016.043345	0.002584
22 ~ 30	-805.576875	0.003390
32 ~ 40	-929.451861	0.002849
42 ~ 50	-928.441470	0.003984
52 ~ 80	-464.565323	0.005587
4 ~ 80	-5109.148511 (-5256.908385)	0.000525 (0.020758)

回帰係数間差の検定を行うに先だつて各直径級の分散の一様性について検定するため、パートレットの検定を行つた。即ち各直径級の偏差平方和、 $sdyx_1 x_2^2$ を $q_1^2, q_2^2, \dots, q_i^2$ とし、自由度を $f_1, f_2, \dots, f_i$ とすると

$$q^2 = q_1^2 + q_2^2 + \dots + q_i^2$$

$$fr = f_1 + f_2 + \dots + f_i$$

$$S^2 = \frac{q^2}{F} \quad S_r^2 = \frac{q_r^2}{f_r} \quad \text{とすれば,}$$

$$X^2 = \frac{1}{M} \left[(\Sigma fr) (\log s^2) - \Sigma fr \log s^2 r \right]$$

但し, $M = \log 10e = 0.43429$

$$\therefore \frac{1}{M} = 2.3026$$

この値を修正項Cで除して,

$$x^2 = \frac{2.3026}{c} \left[(\Sigma f_r) (\log s^2) - \Sigma f_r \log s^2 r \right]$$

$$C = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left[\frac{1}{f_r} - \frac{1}{f} \right] \text{ で与へられこの } x^2 \text{ は, 自由度は } (k-1) \text{ の } x^2 \text{ 分布に}$$

従うので, 算出された x^2 の値と x^2 表の値とを比較した。

i) 4~80cmの直径級を一括した場合,

$$s^2 = \frac{\Sigma q^2}{\Sigma f_r} = \frac{3.749252}{1.886} = 0.001988$$

$$\begin{aligned} \Sigma (f_r \times \log s^2 r) &= 1.886 \times \log (0.001988) \\ &= 1.886 \times (-2.0701584) \\ &= -5095187424 \end{aligned}$$

$$\text{修正 } x^2 = \frac{2.3026}{c} (-5095.186670 + 5256.908034)$$

$$= \frac{2.3026}{1.001348} \times 161.720610 = 372.3779$$

$$\text{但し } C = 1 + \frac{1}{3 \times 5} (0.020758 - \frac{1}{1886}) = 1.001348$$

この値に相当する $p(x^2)$ は0.01以下であるから分散が一樣であるという仮説は捨てられ, この結果 4~80cm直径級は一括することは出来ない。

ii) 4~40cmを一括した場合,

$$s^2 = \frac{3.244741}{1456} = 0.002229$$

$$\Sigma (f_r \times \log s^2 r) = 386.3901241$$

$$f \log s^2 = 1456 \times -2.651890 = 3861.151840$$

$$x^2 = 2.3026 \{2.749401\} = 6.3308$$

$$C = 1 + \frac{1}{9} \{0.011687 - 0.006868\}$$

$$= 1 + \frac{1}{9} (0.004819) = 1.000536$$

$$x^2_o = 6.327$$

$p(x^2)$ が (0.05) 以上であるので, 分散が一樣であると云う仮説は捨てられない。

検定の結果分散は,

$$\left. \begin{array}{l} 4 \sim 10 \\ 12 \sim 20 \\ 22 \sim 30 \\ 32 \sim 40 \end{array} \right\} \text{ が一樣であることが分った。}$$

(2) 回帰係数間の有意性の検定

分散の一般性の検定において等分散と認められたクラスについて、回帰係数間の有意性の検定を行へばよい。

(1) 4~40cm直径級を一括した場合、

$$k = 4$$

$$\sum^4 (Sx_1^2)_i = 9.560231, \quad \sum^4 (Sx_2^2)_i = 10.472581,$$

$$\sum^4 (Sx_1 x_2)_i = 5.657886, \quad \sum^4 (Sx_1 y)_i = 23.220779,$$

$$\sum^4 (Sx_2 y)_i = 20.835648, \quad \sum^4 (Sy^2)_i = 66.747948,$$

$$q^2 = \sum^4 (Sdyx_1 x_2^2)_i = 3.244741, \quad \sum^4 (S\hat{y}^2)_i = 63.503207,$$

$$\sum^4 (f_r = 1.456$$

$$b_1 = \frac{\sum (Sx_2^2) \sum (Sx_1 y) - \sum (Sx_1 x_2) \sum (Sx_2 y)}{\sum (Sx_1^2) \sum (Sx_2^2) - \sum (Sx_1 x_2)^2} = 1.839646$$

$$b_2 = \frac{\sum (Sx_1^2) \sum (Sx_2 y) - \sum (Sx_1 x_2) \sum (Sx_1 y)}{\sum (Sx_1^2) \sum (Sx_2^2) - \sum (Sx_1 x_2)^2} = 0.995661$$

$$S\hat{y}^2 = b_1 \left\{ \sum (Sx_1 y)_i \right\} + b_2 \left\{ \sum (Sx_2 y)_i \right\} = 63.463255$$

$$q'^2 = \bar{q}^2 - q^2 = 0.039952$$

$$\bar{q}^2 = \sum^4 (Sy^2)_i - b_1 \left\{ \sum (Sx_1 y)_i \right\} - b_2 \left\{ \sum (Sx_2 y)_i \right\} = 3.284693$$

この数値を用いて分散分析を行ったところ次の通り、

予 備 的 分 散 分 析 表

変 動 因	自 由 度	平 方 和
回 帰	8	63.503207
誤 差	1.456	3.244741
計	1.464	66.747948

分 散 分 析 表

変 動 因	自 由 度	平 方 和	平 均 平 方
全 回 帰	2	63.463255	
回 帰 間 差	6	0.039952	0.006659
回 帰 計	8	63.503207	
誤 差	1.456	3.244741	0.002229
計	1.464	66.747948	

$$F = \frac{S'^2}{S^2} = 2,987 \overset{**}{\underset{1484}{>}} F^6(0.01) = 2.82$$

よつて回帰係数間に有意差があることが分る。

(2) 12~40cm直径級を一括した場合、

$$\begin{aligned} k &= 3 & \sum (f_r) &= 1.033 \\ \sum (Sx_1^2)_i &= 3.434295 & \sum (Sx_2^2)_i &= 6.020256 \\ \sum (Sx_1 x_2)_i &= 2.046554 & \sum (Sx_1 y)_i &= 8.603586 \\ \sum (Sx_2 y)_i &= 10.011513 & \sum (Sy^2)_i &= 28.781241 \\ q^2 = \sum (dyx_1 x_2^2)_i &= 2.252939 & \sum (S\hat{y}^2)_i &= 26.528302 \\ b_1 &= 1.898877 \\ b_2 &= 1.017458 \\ S\hat{y}^2 &= 26.523446 \\ q'^2 &= 0.004856 \end{aligned}$$

予 備 的 分 散 分 析 表

変 動 因	自 由 度	平 方 和
回 帰	6	26.528302
誤 差	1.033	2.252939
計	1.039	28.781241

分 散 分 析 表

変 動 因	自 由 度	平 方 和	平 均 平 方
全 回 帰		26.523446	
回 帰 間 差	4	0.004856	0.001214
回 帰 計	6	26.528302	
誤 差	1.033	2.252939	0.002181
計	1.039	28.781241	

$$F = \frac{S'^2}{S^2} = 0.5566 < \overset{4}{\underset{1089}{F}}(0.05) = 2.37$$

念のため逆数をとつてみる、

$$F = 1.796 < \overset{1089}{\underset{4}{F}}(0.05) = 5.63$$

回帰係数間には差のない事が分つたが、次に回帰平面間の高さの差の検定を行う。

資料を込みにした場合の分散分析表

$$n = 1.042$$

変 動 因	自 由 度	平 方 和
回 帰	2	212.124193
回 帰 間 差	4	0.004856
誤 差	1.035	2.260425
計	1.041	214.389474

誤 差 分 割

	平 方 和	自 由 度
誤 差	2.260425	1.035
原因不明	2.252939	1.033
平面間差	0.007486	2

但し,

$$b_1 = 1.927928$$

$$b_2 = 1.012729$$

完成された分散分析表

変 動 因	自 由 度	平 方 和	平 均 平 方
回 帰	2	212.124193	
回 帰 間 差	4	0.004856	
平面間差	2	0.007486	0.003743
不 明	1.033	2.252939	0.002181
計	1.041	214.389474	

$$F = \frac{S_{yy}^2}{S^2} = \frac{0.003743}{0.002181} = 1.716 < F_{1041}^4(0.05) = 2.37$$

即ち、回帰常数間にも有意差がない、よつて 12~40cm 直径級は一括して次の回帰式で代表できる。

$$\log v = -4.386299 + 1.927928 \log d.$$

$$+ 1.012729 \log h,$$

予 備 的 分 散 分 析 表

変 動 因	自 由 度	平 方 和
回 帰	4	4.757991
誤 差	430	0.504511
計	434	5.262502

6. 検定の結果と材積式の決定

前項の検定の結果は下表に示す。よつて 4~10cm のクラス, 12~40cm のクラス, 42~50cm のクラス 52~80cm のクラスでそれぞれ回帰式を求める必要のあることが分つた。

直径級 cm	本数 本	修正 X^2	回 帰 係 数 間 の 差 の 検 定					回 帰 常 数 間 の 差 の 検 定				
			平均された回帰係数		回帰間 分 散	誤差分散	F	込みにした回帰係数		平面間の 差の分散	不明原因	E
			b'_1	b'_2				b'_1	b'_2			
4以上	1,904	371.879										
4~40	1,468	7.042	1.839646	0.953551	0.152890	0.002229	68.591					
12~40	1,042	12.695	1.898877	1.017458	0.001214	0.002181	0.556	1.927928	1.012729	0.003743	0.002181	1.716
42~80	436	$F_{(0,05)}$										
52~80	182											

直径級別材積式は次の通りである。

決定材積式 v 幹材積,
 b 胸高直径,
 h 樹高,

直径級	本数	材 積 式
4 ~ 10	426	$\log v = -4.165143 + 1.826113 \log d + 0.949939 \log h$
12 ~ 40	1,042	$\log v = -4.386298 + 1.927927 \log d + 1.012729 \log h$
42 ~ 50	254	$\log v = -4.336978 + 1.848224 \log d + 1.066034 \log h$
52 ~ 80	182	$\log v = -4.429987 + 2.008451 \log d + 0.929288 \log h$

なお本材積式は直径・樹高・材積を夫々対数に変換して計算しているので、これにより生ずる偏りを含んでいるので、修正係数を計算して修正しなければならない。

修正係数の算出は、

$$f = 10^{\frac{h-1}{h}} (1.151293) S \log y^2$$

但し, f 修正係数, n 資料の数

$S \log y^2$ 対数の推定の誤差の分散,

求められた材積式別修正係数は

直径級	修正係数
4 ~ 10cm	1.0062
12 ~ 40	1.0058
42 ~ 50	1.0005
52 以上	1.00669

7. 材積表の適合度

本材積表の適合度を誤差率によって示すと次の通りである。

$$\text{誤差率 \%} = \frac{\text{標準誤差} \times t}{\text{平均値}} \times 100$$

$t = 95\%$ 信頼度の t 分布表の値

木材積表は対数を用いだ式を採用したが、誤差率は真数で求めたものである。

なお標準誤差は次の式によつた。

$$\text{標準誤差} = \left\{ \frac{1}{n - (k+1)} \sum (V - \hat{V})^2 \right\}^{\frac{1}{2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{n}}$$

$V =$ 実材積, $K =$ 独立変数の個数,

直径範囲	標準誤差	誤差率 %
4 ~ 10	0.000190	1.49
12 ~ 40	0.001964	0.82
42 ~ 50	0.009714	1.33
52 ~ 上	0.023767	1.81

8. 材積表使用上の注意

- 1) . 本表は函館営林局管内のブナに適用する。
- 2) . 本表は毎木の胸高直径（地上 1.2m旧材積表では 1.3m）樹高を測定して幹材積を求める。
- 3) . 本表は胸高直径 2cm, 樹高 1m ごとに区分し, 幹材積は m^3 単位とし, 4捨5入して単位以下3位に止めたものである。
- 4) . 本表は次の材積式で算出した値に修正係数を乗じて求めたものである。

直径範囲	材 積 式	修正係数
4 ~ 10	$\log v = -4.165143 + 1.826113 \log d + 0.949939 \log h$	1.0062
12 ~ 40	$\log v = -4.386298 + 1.927927 \log d + 1.012729 \log h$	1.0058
42 ~ 50	$\log v = -4.336978 + 1.848224 \log d + 1.066034 \log h$	1.0005
52 以上	$\log v = -4.429987 + 2.008451 \log d + 0.929288 \log h$	1.00669

- 5) . 材積式間の移行でアンバラの数値があつた部分は12cmと, 40cm—42cm間と, 46cm—54cm間で, 何れも図上修正によつて平滑とした。

9. 新材積表と旧材積表及び平均材積表との比較

新しく調製したブナ材積表と当局で, 現在使用中の材積表の数値の比較, 及び平均材積との比較のため, 第4図を以て示した。

但し, 現行材積表は, 胸高直径 1.3mであり, 新材積表は胸高直径 1.2mである。

Ⅴ. 調製年月日および
調製担当者職氏名

1. 調製年月日 昭和35年5月30日

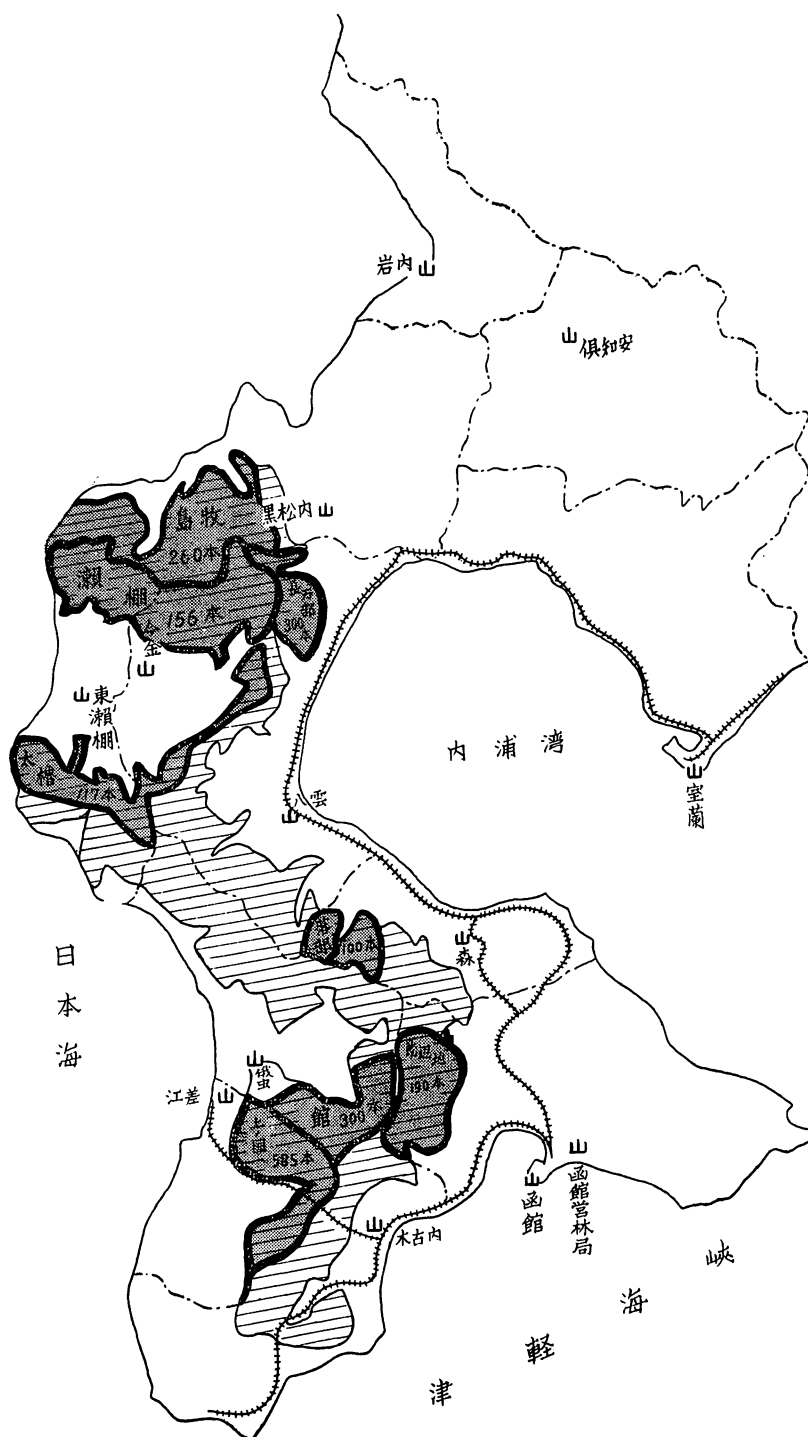
前々計画課長	小 嶋 俊 吉
前々々	長 井 啓 三
計 画 課 長	梅 本 昌 一
試験調査係長	諏 訪 実 行
係 員	大 内 陽 子
々	木 村 弘 子
元 係 員	白 鳥 吉 勝
々	鈴 木 勇
々	小 笠 原 弘

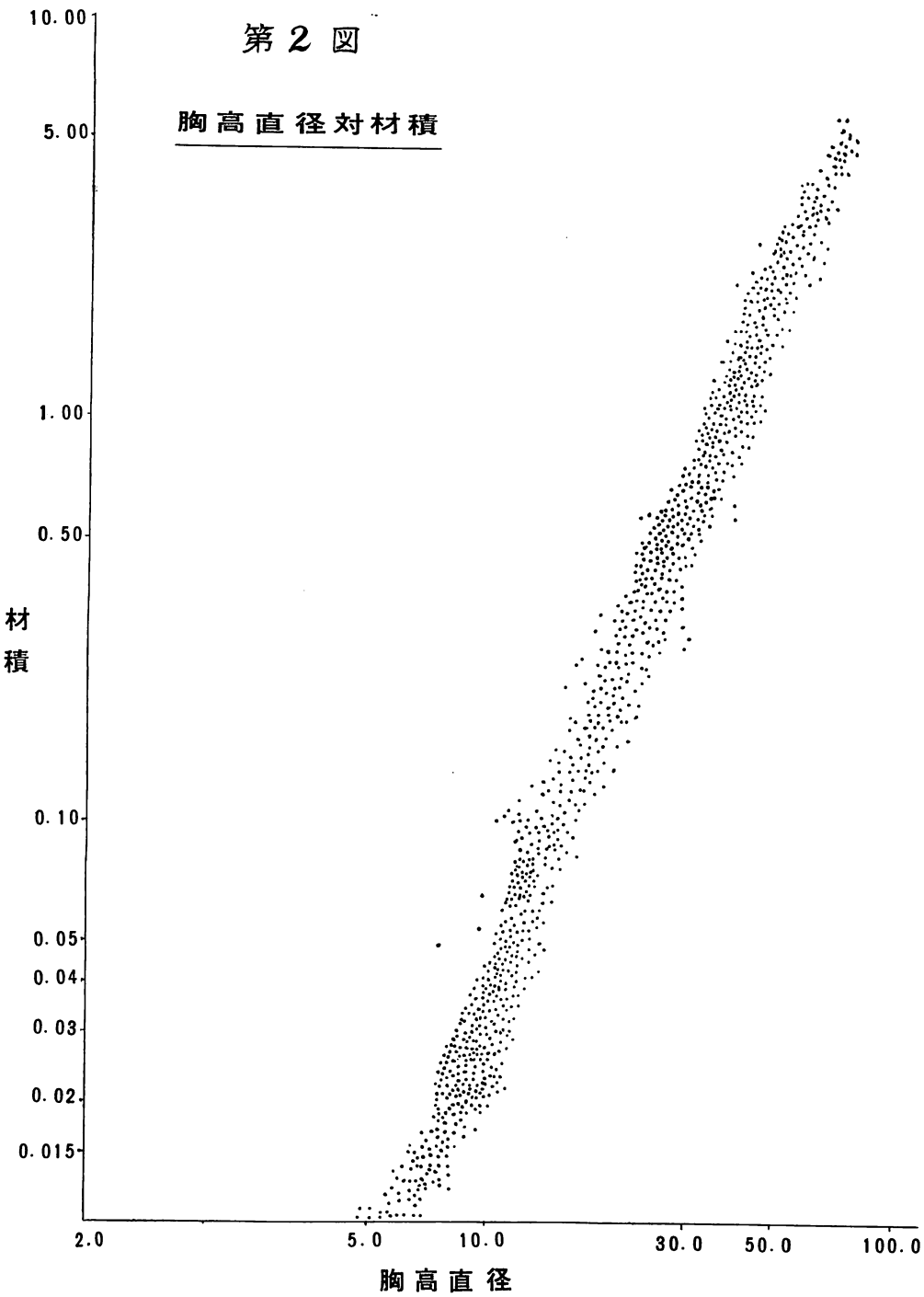
VI. 引用並に参考文献

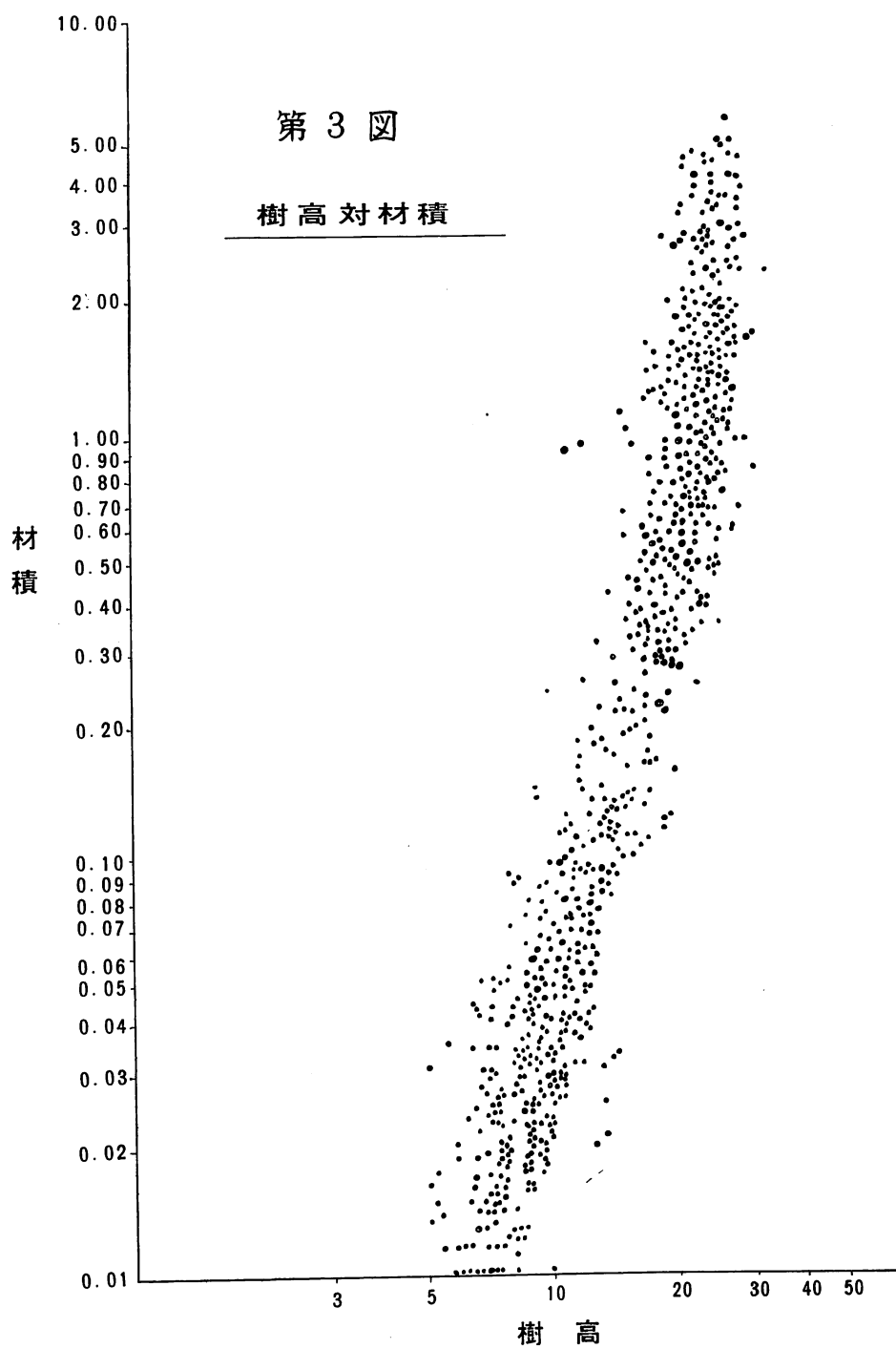
- | | |
|------------------------|-----------|
| 1. 函館営林局管内概要 | |
| 2. 主要樹種立木材積表調製要綱 | 林 野 庁 |
| 3. 立木材積表調製方法解説書 | 林 学 試 験 場 |
| 4. 推計学を基にした測樹学 | 木 業 謙 吉 |
| 5. 青森営林局広葉樹立木材積表調製説明書 | 林 野 庁 編 |
| 6. 長野営林局カラマツ立木材積表調製説明書 | 〃 |
| 7. 高知営林局スギ人工林 | 〃 |
| 8. 名古屋営林局スギ人工林 | 〃 |

表
及
図
附
附

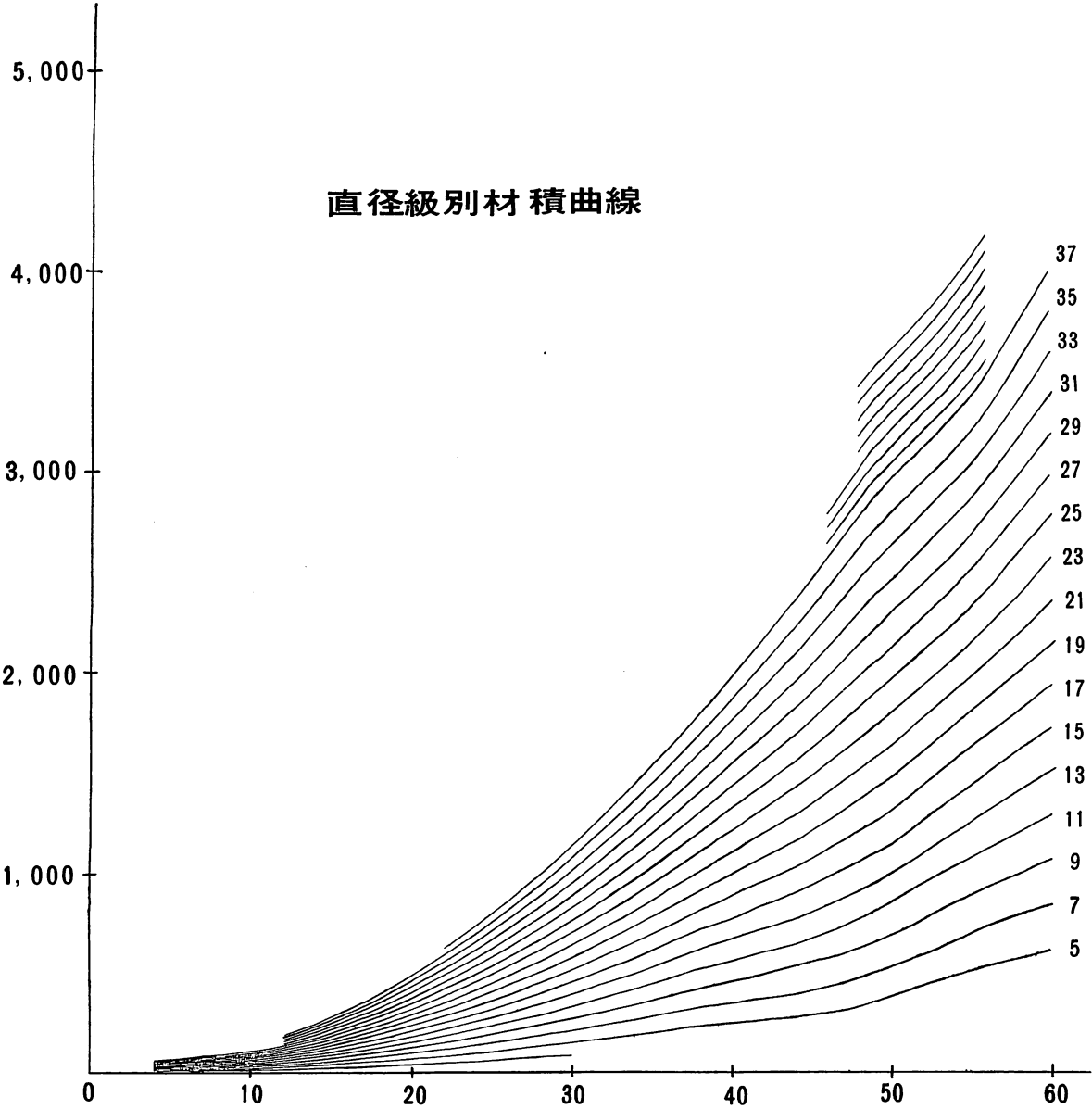
第 1 図
資料収集箇所位置図



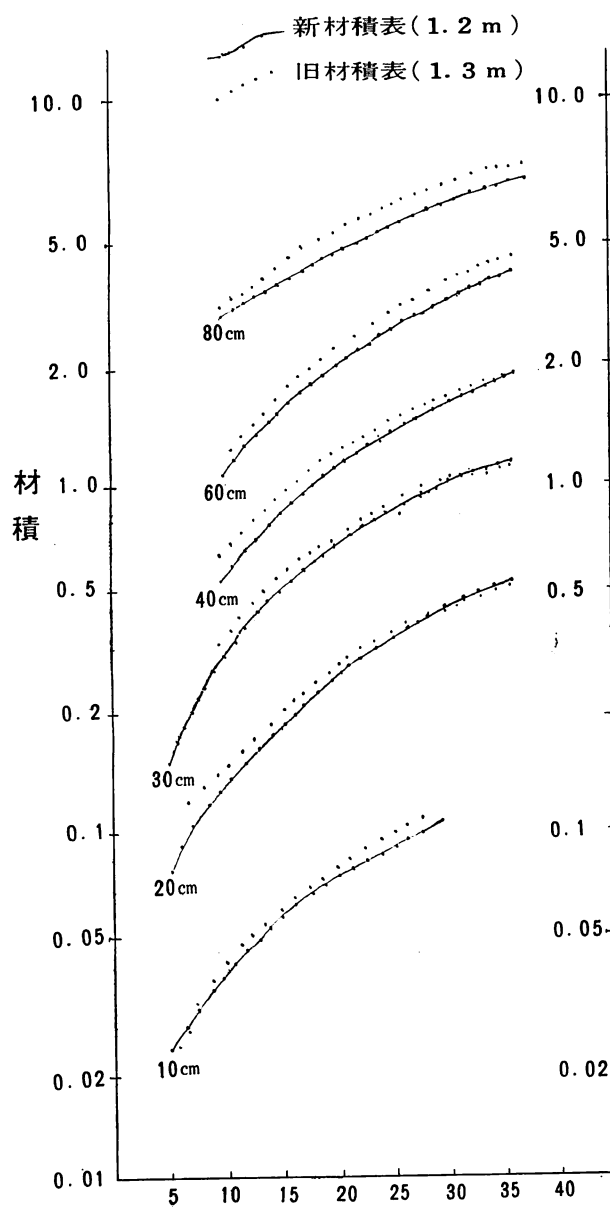




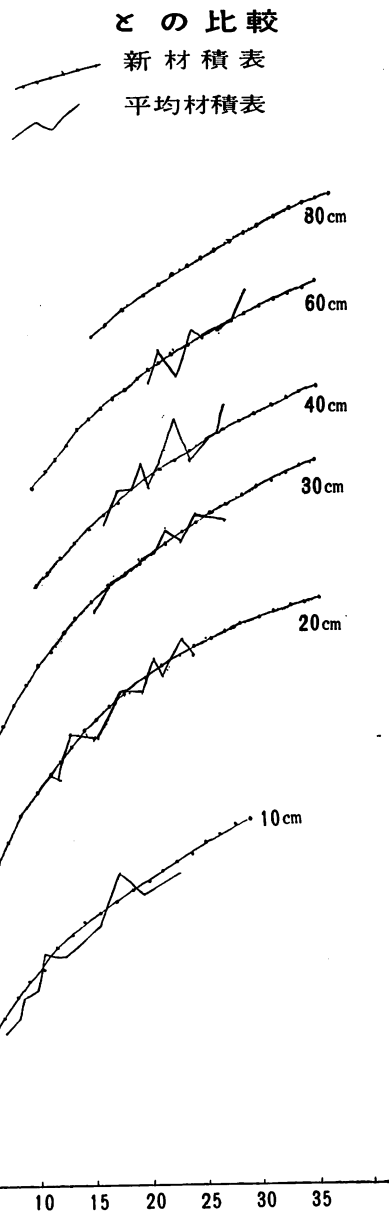
直径级别材積曲線



新旧材積表の比較



新材積表と平均材積表との比較



樹 高

第2表 直径階・樹高階別本数分配表 (資料棄却前)

直径 cm 樹高 m	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
4	3	1																	
5	9	10	2			1													
6	18	28	6	3	1														
7	11	39	26	14	6	2	1												
8	2	22	21	14	11	3	2	1											
9	2	15	37	33	20	14	3	4											
10		3	26	36	17	14	5												
11		1	14	28	20	28	8	9	3	2									1
12			3	13	19	9	6	1	2			1							
13			4	6	18	22	16	10	7	2	2	3							
14			2	3	12	11	12	9	1	1	3		2			1			1
15					1	8	13	4	8	6	8	3	5	2	4	2	2		1
16					1	2	5	10	2	7	2	10	7	7	1	1	1		1
17						2	3	8	6	8	11	9	8	8	4	7	3		5
18					1		5	1	3	5	4	6	7	10	6	5	3	5	2
19									4	1	8	13	12	13	13	11	9	10	3
20						1			2	4	6	5	8	15	11	11	8	6	5
21							1		1	6	3	6	13	8	12	14	13	19	17
22										2	1	4	7	12	16	9	13	12	10
23							1		2				4	1	5	8	13	9	17
24									1			2			6	4	6	3	3
25											1								
26															1				
27																2			
28																			
29																		1	
30																			
31																			
32																			
計	45	119	141	150	127	117	81	57	42	44	49	62	73	83	80	76	72	68	72

42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	計
																				4
																				22
																				56
																				99
																				76
																				128
																				101
																				114
																				54
																				90
																				58
																				67
3	1		1																	62
1	1		1	1	2			1												89
2		2	1			2														70
10	5	4	3	2	2	2										1				126
7	7	8	3	4	1	1	1		1		1									116
6	11	12	4	3	3	3	3	2	3				1	1						165
13	10	8	3	5	2	3	6	1			1	1			1			1		141
11	12	9	11	4	11	10	6	2	3	3			2	1	1					146
2	8	4	6	5	5	2	8	2	1	2	1	2			1				1	78
7	2	2	5	5	6	5	3	1	3	2	2	2	1	2	1					63
1	4	4	1	6	4			4	1	2		1				1	2			35
2	1	1	3	1	1		2		3	1	1		3	1				1		23
3					1	1	2	1	1	1			1					1		12
					1	2									2		1			8
				1						1				1	1					4
																				1
68	62	54	42	37	39	31	31	14	16	12	6	6	8	9	4	4	3	3	1	2,008

第3表 検算付最小自乗法による回帰係数，
ぶな（棄却前） 及標準偏差の算出

	4 ~ 80	A	B	C	1
1		[n] 2008	[X ₁] 2666.7762	[X ₂] 2361.8142	[Y] -1268.33328
2		[X ₁] 2666.7762	[X ₁ ²] 3746.001879	[X ₁ X ₂] 3249.328464	[X ₁ Y] 1186.650973
3		[X ₂] 2361.8142	[X ₁ X ₂] 3249.328464	[X ₂ ²] 2850.240423	[X ₂ Y] -1207.535280
4		[Y] -1268.33328	[X ₁ Y] -1186.650973	[X ₂ Y] -1207.535280	[Y ²] 2029.814351
5	I × $-\frac{X_1}{n}$ -1.32807580	-2666.7762	-3541.680935	-3136.668283	1684.442736
II	2 + 5	0	Sx ₁ ² 204.320944	Sx ₁ x ₂ 112.660181	Sx ₁ y 497.791763
6	I × $-\frac{X_2}{n}$ -1.17620229	-2361.8142	-3136.668283	-2777.971206	1491.816508
	3 + 6	0	Sx ₁ x ₂ 112.660181	Sx ₂ ² 72.269217	Sx ₂ y 284.281228
7	II × $-\frac{Sx_1 x_2}{Sx_1^2}$ -0.55138831		-112.660181	-62.119507	-274.476559
III	3+6+7		0	ξ 10.149710	η 9.804669
8	I × $-\frac{Y}{n}$ 0.63164008	1268.33328	1684.442736	1491.816508	-801.130134
	4 + 8	0	497.791763	Sx ₂ y 284.281228	Sy ² 1228.684217
9	II × $-\frac{Sx_1 y}{Sx_1^2}$ -2.43632274		-497.791763	-274.476559	-1212.781392
	4+8+9		0	9.804669	15.902825
10	III × $-\frac{\xi}{\eta}$ -0.96600484			-9.804669	-9.471358
IV	4+8+9+10			0	6.431467
b ₂	0.966005	$Sy x_1 x_2^2 = \frac{6.431467}{2.008-3} = 0.00320771$			
b ₁	1,903680				
a'	-4.296087				

C ₁	C ₂	C ₃	計
1	1	1	
-1.328076 -1.328076 -1.176202 -1.176202 0.732286 -0.443916 0.631640 0.631640 3.235622 3.867262 0.428825 4.296087	1 -0.551388 -0.551388 -2.436323 -2.436323 0.532643 -1.903680	1 1 -0.966005 -0.966005	

第4表 棄却された資料 (その1)

資料番号	直径階	直 径	樹 高	材 積	資料番号	直径階	直 径	樹 高	材 積
17	4	3.8	5.3	0.0026	439	10	10.0	10.7	0.0264
27	〃	3.3	7.2	0.0048	1.522	12	11.25	10.30	0.0862
34	〃	4.3	5.5	0.0069	50	〃	11.3	9.3	0.0321
61	〃	3.3	5.2	0.0029	239	〃	12.8	11.8	0.0541
64	〃	4.6	7.0	0.0046	307	〃	11.3	9.1	0.0320
89	〃	4.0	8.8	0.0078	332	〃	11.5	9.5	0.0616
275	〃	3.0	5.7	0.0029	1.753	〃	12.0	18.0	0.0441
1.667	〃	3.0	5.2	0.0026	346	〃	11.0	5.5	0.0389
1.536	〃	4.0	5.7	0.0058	348	〃	11.3	6.8	0.0483
1.534	〃	4.0	3.9	0.0042	454	〃	11.0	7.3	0.0251
1.617	6	5.25	5.2	0.0081	400	〃	11.3	7.7	0.0227
1.644	〃	6.75	7.6	0.0101	1.979	14	13.0	9.7	0.0441
1.691	〃	6.00	10.20	0.0108	1.798	〃	14.2	11.1	0.1075
234	〃	5.5	9.0	0.0160	74	〃	13.3	12.7	0.0600
265	〃	6.5	8.8	0.0198	302	〃	13.0	13.8	0.0593
287	〃	5.0	7.1	0.0095	311	〃	13.0	10.6	0.0500
293	〃	6.5	8.8	0.0203	340	〃	13.8	11.0	0.0480
391	〃	5.8	4.5	0.0081	350	〃	13.8	9.2	0.0468
392	〃	5.3	5.7	0.0090	382	〃	14.0	8.5	0.0436
1.556	〃	5.0	6.2	0.0088	406	〃	14.5	9.1	0.0494
1.538	〃	5.0	5.2	0.0071	421	〃	13.3	11.3	0.0989
435	8	8.0	5.9	0.0200	433	〃	14.0	11.3	0.0612
1.614	〃	8.3	8.8	0.0305	494	〃	13.8	9.3	0.0959
1.702	〃	8.0	7.9	0.0265	495	〃	13.8	9.8	0.0498
1.767	〃	7.6	7.2	0.0120	1.925	〃	13.8	13.1	0.0690
130	〃	8.3	14.4	0.0252	1.392	〃	14.0	13.8	0.0920
1.969	10	10.2	8.3	0.0490	1.408	16	16.0	10.0	0.0672
394	〃	10.8	7.8	0.0255	109	〃	15.3	14.5	0.0776

棄 却 資 料 (その2)

資料番号	直径階	直 径	樹 高	材 積	資料番号	直径階	直 径	樹 高	材 積
316	16	16.3	9.0	0.0624	874	36	35.5	29.1	0.8449
343	〃	15.5	12.4	0.0750	1.840	38	38.1	22.9	0.7816
364	〃	16.8	9.2	0.0678	589	40	40.3	14.4	1.1523
141	〃	16.3	20.6	0.1116	591	〃	40.5	14.6	1.0113
298	18	17.5	11.3	0.0844	1.035	40	40.0	11.3	0.9770
467	〃	18.5	16.7	0.1380	1.100	〃	40.5	17.9	1.3694
322	20	19.0	13.1	0.1150	820	42	42.0	20.7	0.7822
472	22	21.0	12.8	0.1509	1.914	〃	41.0	22.3	1.6626
137	24	24.8	24.8	0.3774	954	〃	41.0	24.9	1.5943
692	26	25.0	13.4	0.2159	543	44	44.2	19.1	1.6021
791	〃	26.5	20.2	0.6362	657	〃	43.0	20.4	1.6974
1.237	28	28.0	21.2	0.4148	835	〃	43.5	16.0	0.7387
1.514	〃	27.75	17.0	0.3135	917	48	48.5	23.1	1.3137
190	〃	28.3	20.5	0.4154	640	50	50.3	21.6	2.2723
688	〃	27.8	14.4	0.2130	878	〃	50.0	21.1	1.2603
1.220	28	27.0	20.8	0.3672	675	54	53.2	21.1	1.4303
865	30	29.0	19.2	0.8183	1.164	56	56.5	23.5	1.3542
956	〃	29.5	19.9	0.7425	800	70	70.0	26.8	5.3718
1.110	〃	29.0	19.9	0.7368	1.319	72	72.0	29.6	3.3123
1.248	〃	29.8	16.7	0.6532	1.987	74	73.0	26.0	2.8658
1.488	32	31.0	20.0	0.8591					
1.376	〃	32.0	20.0	0.5000					
1.229	〃	32.8	21.5	0.9814					
1.903	〃	31.2	19.0	0.7850					
149	〃	32.0	24.4	0.6202					
930	〃	31.0	20.3	0.8558					
147	34	34.7	22.5	1.3274					
713	〃	33.8	15.4	0.4256					

第5表 I 直径階・樹高階別本数分配表 (棄却後)

直径 樹高 cm m	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
4	2	1																
5	6	7	2			1												
6	15	26	5	3														
7	9	38	25	14	4	2	1											
8	2	21	20	12	10	3	2	1										
9	1	12	36	33	18	10	1	4										
10		2	26	36	15	12	4											
11		1	14	27	20	22	8	8	3	2								
12			3	13	18	9	5	1	2			1						
13			4	6	18	20	16	10	6	1	2	2						
14			1	3	12	10	12	9	1	1	3		1			1		
15					1	8	12	4	8	6	8	3	5	2	4	1	2	
16					1	2	5	10	2	7	2	10	7	7	1	1	1	
17						2	3	7	6	8	11	9	7	7	4	7	3	
18							5	1	3	5	4	6	7	10	6	5	3	5
19									4	1	8	13	12	12	12	11	9	10
20						1			2	4	6	4	8	13	8	11	8	6
21									1	6	3	6	10	8	12	14	13	19
22										2	1	4	7	12	15	9	13	12
23							1		2				4	1	5	7	13	8
24									1			2		6	3	6	3	3
25															2	1	2	3
26														1			1	1
27															2			
28																		
29																		
30																		
31																		
32																		
計	35	108	136	147	117	102	75	55	41	43	48	60	68	79	74	74	71	67

40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	計
																					3
																					16
																					49
																					93
																					71
																					115
																					95
																					105
																					52
																					85
																					54
																					64
1	3			1																	61
5	1	1		1	1	2			1												86
1	2		2	1			2														68
3	10	4	4	3	2	2	2										1				123
5	7	6	8	3	4	1	1	1		1		1									109
17	5	11	12	4	2	3	2	3	2	3				1	1						158
10	12	10	8	3	4	2	3	6	1			1	1		1				1		138
17	11	12	9	10	4	11	10	6	2	3	3			2	1	1					143
3	2	8	4	6	5	5	2	7	2	1	2	1	2			1			1		76
5	6	2	2	5	5	6	5	3	1	3	2	2	2	1	2	1					61
1	1	4	4	1	6	4			4	1	2		1					2			34
	2	1	1	3	1	1		2		3	1	1		3					1		22
	3					1	1	2	1	1	1			1					1		12
							2									2		1	1		7
					1						1				1						3
																	1				1
68	65	59	54	41	35	39	30	30	14	16	12	6	6	8	8	3	3	3	3	1	1.904

第5表 II 直径階・樹高階別・平均材積表 (棄却済資料)

[illegible]

26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48
0.235											
0.306											
	0.292			0.429							
0.303	0.357	0.413	0.474	0.584	0.641						
0.364	0.420	0.481	0.448	0.637	0.848		0.788	0.969			1.045
0.401	0.467	0.501	0.556	0.655	0.747		0.913	0.998	1.006		1.111
0.379	0.477	0.543	0.620	0.651	0.727	0.840	0.936	0.837		0.968	1.040
0.419	0.511	0.562	0.631	0.730	0.763	0.834	1.025	1.030	1.228	1.178	1.383
0.466	0.503	0.604	0.688	0.767	0.886	1.078	0.983	1.191	1.316	1.444	1.074
0.466	0.557	0.682	0.749	0.837	0.960	1.021	1.104	1.176	1.253	1.371	1.493
0.478	0.537	0.635	0.736	0.800	0.984	1.042	1.566	1.196	1.302	1.599	1.519
	0.586	0.515	0.762	0.918	0.983	1.041	1.143	1.245	1.398	1.462	1.692
0.515		0.754	0.835	0.920	0.960	0.818	1.260	1.352	1.519	1.627	1.828
			0.930	0.892	1.098	1.266	1.304	1.344	1.487	1.699	1.867
		0.746			0.949	1.185	1.577	1.429	1.548	1.569	1.854
			0.833					1.331	1.605	1.700	2.115
								1.613			

第5表 II 直径階・樹高階別・平均材積表 (棄却済資料) (続)

[illegible]

第6表 棄却後の最小二乗法による
回帰係数及び標準誤差の計算

総	4 ~ 80	A	B	C	1
1		[n] 1904	[X ₁] 2542.6791	[X ₂] 2249.4355	[Y] -1165.64679
2		[X ₁] 2542.6791	[X ₁ ²] 3584.653299	[X ₁ X ₂] 3107.976572	[X ₁ Y] -1095.093878
3		[X ₂] 2249.4355	[X ₁ X ₂] 3107.976572	[X ₂ ²] 2723.846320	[X ₂ Y] -1114.179830
4		[Y] -1165.64679	[X ₁ Y] -1095.093878	[X ₂ Y] -1114.179830	[Y ²] 1853.396090
5	I × $-\frac{X_1}{n}$ -1.33544070	-2542.6791	-3395.597157	-3003.987719	1556.652165
II	2 + 5	0	Sx ₁ ² 189.056142	Sx ₁ x ₂ 103.988853	Sx ₁ y 461.558287
6	I × $-\frac{X_2}{n}$ -1.18142621	-2249.4355	-3003.987719	-2657.542057	1377.125669
	3 + 6	0	103.988853	Sx ₂ ² 66.304263	Sx ₂ y 262.945839
7	II × $-\frac{Sx_1 x_2}{Sx_1^2}$ -0.55004218		-103.988853	-57.198255	-253.876526
III	3 + 6 + 7		0	ξ 9.106008	η 9.069313
8	I × $-\frac{Y}{n}$ +0.61220945	1165.64679	1556.652165	1377.125669	-713.619980
	4 + 8	0	461.558287	Sx ₂ y 262.945839	Sy ² 1139.776110
9	II × $-\frac{Sx_1 y}{Sx_1^2}$ -2.44138213		-461.558287	-253.876526	-1126.840154
	4 + 8 + 9		0	9.069313	12.935956
10	III × $-\frac{\eta}{\xi}$ -0.99597024			-9.069313	-9.032766
IV	4 + 8 + 9 + 10			0	Sdyx ₁ x ₂ ² 3.903190
b ₂	0.995970	$Syx_1 x_2^2 = \frac{3.903190}{1901} = 0.002053$ $S\hat{y}^2 = 1139.776110 - 3.903190 = 1135.872920$			
b ₁	1.893557				
a'	-4.317607				

C ₂	C ₁	C ₃	計
1	1	1	
-1.335441			
-1.335441	1		
-1.181426			
-1.181426		1	
0.734549	-0.550042		
-0.446877	-0.550042	1	
0.612209			
0.612209			
3.260322	-2.441382		
3.872531	-2.441382		
0.445076	0.547825	-0.995970	
4.317607	-1.893557	-0.995970	

第7表 棄却後の直径級別・最小二乗法による
(その1) 回帰係数及び標準偏差の計算

$$\log y = \log a + b \log x_1 + c \log x_2$$

	4 ~ 10	A	B	C	1
1		[n] 426	[X ₁] 373.9802	[Y ₂] 390.9346	[Y] -740.21363
2		[X ₁] 373.9802	[X ₁ ²] 334.438587	[X ₁ X ₂] 346.808044	[X ₁ Y] -635.207315
3		[X ₂] 390.9346	[X ₁ X ₂] 346.808044	[X ₂ ²] 363.207867	[X ₂ Y] -668.460179
4		[Y] -740.21363	[X ₂ Y] -635.207315	[X ₂ Y] -668.460179	[Y ₂] 1324.155012
5	I × - $\frac{x_1}{n}$ -0.87788779	-373.9802	-328.312651	-343.196712	649.824508
II	2 + 5	0	Sx ₁ ² 6.125936	Sx ₁ x ₂ 3.611332	Sx ₁ y 14.617193
6	I × - $\frac{x_2}{n}$ -0.91768685	-390.9346	-343.196712	-358.755542	679.284314
	3 + 6	0	3.611332	Sx ₂ ² 4.452325	Sx ₂ y 10.824135
7	II × - $\frac{Sx_1 x_2}{Sx_1^2}$ -0.58951514		-3.611332	-2.128935	-8.617057
III	3 + 6 + 7		0	ξ 2.323390	η 2.207078
8	I × - $\frac{y}{n}$ +1.73759068	740.21363	649.824508	679.284314	-1286.188305
	4 + 8	0	14.617193	Sx ₂ y 10.824135	Sy ₂ 37.966707
9	II × - $\frac{Sx_1 y}{Sx_1^2}$ -2.38611585		-14.617193	-8.617057	-34.878316
	4 + 8 + 9		0	2.207078	3.088391
10	III × - $\frac{\eta}{\xi}$ 0.94993867			-2.207078	-2.096589
IV	4 + 8 + 9 + 10			0	0.991802
b ₂	+0.949939	$Sy x_1 x_2^2 = \frac{0.991802}{423} = 0.002345$ $S\hat{y}^2 = 37.966707 - 0.991802 = 36.974905$			
b ₁	+1.826113				
a'	-4.165143				

正規方程式

$$\begin{cases} 1. na' + bSX_1 + CSX_2 = SY \\ 2. a'SX_1 + bSX_1^2 + CSX_1X_2 = SX_1Y \\ 3. a'SX_2 + bSX_1X_2 + CSX_2^2 = SX_2Y \\ 4. a'SY + bSX_1Y + CSX_2Y = SY^2 \text{ (檢算式)} \end{cases}$$

C ₂	C ₁	C ₃	計
1	1	1	
-0.877888			
-0.877888	1		
-0.917687			
-0.917687		1	
0.517528	-0.589515		
-0.400159	-0.589515	1	
1.737591			
1.737591			
2.047425	-2.386116		
3.785016	-2.386116		
0.380127	0.560003	-0.949939	
4.165143	-1.826113	-0.949939	

第7表 (その2)

	1 2 ~ 2 0	A	B	C	1
1		[n] 390	[X ₁] 454.3469	[X ₂] 424.9869	[Y] -404.23043
2		[X ₁] 454.3469	[X ₁ ²] 531.665301	[X ₁ X ₂] 496.732092	[X ₁ Y] -464.839944
3		[X ₂] 424.9869	[X ₁ X ₂] 496.732092	[X ₂ ²] 467.155256	[X ₂ Y] -433.359508
4		[Y] -404.23043	[X ₁ Y] -464.839944	[X ₂ Y] -433.359508	[Y ²] 438.5685715
5	I × - $\frac{X_1}{n}$ -1.16499205	-454.3469	-529.310526	-495.106360	470.925237
II	2 + 5	0	Sx ₁ ² 2.354775	Sx ₁ x ₂ 1.625732	Sx ₁ y 6.085293
6	I + - $\frac{X_2}{n}$ -1.08971000	-424.9869	-495.106360	-463.112475	440.493942
	3 + 6	0	1.625732	Sx ₂ ² 4.042781	Sx ₂ y 7.134434
7	II × - $\frac{Sx_1 x_2}{Sx_1^2}$ -0.69039802		-1.625732	-1.122402	-4.201274
III	3 + 6 + 7		0	ξ 2.920379	η 2.933160
8	I × - $\frac{y}{n}$ +1.03648828	404.23043	470.925237	440.493942	-418.980103
	4 + 8	0	6.085293	Sx ₂ y 7.134434	Sy ² 19.588468
9	II × - $\frac{Sx_1 y}{Sx_1^2}$ -2.58423544		-6.085293	-4.201274	-15.725830
	4 + 8 + 9		0	2.933160	3.862638
10	III × - $\frac{\eta}{\xi}$ -1.00437649			-2.933160	-2.945997
IV	4 + 8 + 9 + 10			0	0.916641
b ₂	1.004376	$Sd_{yx_1 x_2^2} = \frac{0.916641}{387} = 0.002369$ $S\hat{y}^2 = 19.588468 - 0.916641 = 18.671827$			
b ₁	1.890815				
a'	-4.333753				

C ₂	C ₁	C ₃	計
1	1	1	
-1.164992			
-1.164992	1		
-1.089710			
-1.089710		1	
0.804308	-0.690398		
-0.285402	-0.690398	1	
1.036488			
1.036488			
3.010614	-2.584235		
4.047102	-2.584235		
0.286651	0.693420	-1.004376	
4.333753	-1.890815	-1.004376	

	22 ~ 30	A	B	C	1
1		[n] 298	[X ₁] 423.6244	[X ₂] 376.2681	[Y] -110.27583
2		[X ₁] 423.6244	[X ₁ ²] 602.850868	[X ₁ X ₂] 535.183197	[X ₁ Y] -155.209864
3		[X ₂] 376.2681	[X ₁ X ₂] 535.183197	[X ₂ ²] 476.225711	[X ₂ Y] -137.501264
4		[Y] -110.27583	[X ₁ Y] -155.209864	[X ₂ Y] -137.501264	[Y ²] 46.153829
5	I × $-\frac{X_1}{n}$ -1.42155839	-423.6244	-602.206820	-534.887074	156.763531
II	2 + 5	0	Sx_1^2 0.644048	$Sx_1 x_2$ 0.296123	$Sx_1 y$ 1.553667
6	I × $-\frac{X_2}{n}$ -1.26264463	-376.2681	-534.887074	-475.092896	139.239185
	3 + 6	0	0.296123	Sx_2^2 1.132815	$Sx_2 y$ 1.737921
7	II × $-\frac{Sx_1 x_2}{Sx_1^2}$ -0.45978405		-0.296123	-0.136153	-0.714351
III	3 + 6 + 7		0	ξ 0.996662	η 1.023570
8	I × $-\frac{Y}{n}$ 0.37005312	110.27583	156.763531	139.239185	-40.807915
	4 + 8	0	1.553667	$Sx_2 y$ 1.737921	Sy^2 5.345914
9	II × $-\frac{Sx_1 y}{Sx_1^2}$ -2.41234660		-1.553667	-0.714351	-3.747983
	4 + 8 + 9		0	1.023570	1.597931
10	III × $-\frac{\eta}{\xi}$ -1.02699812			-1.023570	-1.051204
IV	4 + 8 + 9 + 10			0	0.546727
b_2	1.026998	$Sd_{yx_1 x_2^2} = \frac{0.546727}{295} = 0.001853$			
b_1	1.940150	$S\hat{y}^2 = 5.345914 - 0.546727 = 4.799187$			
a'	-4.424822				

C ₂	C ₁	C ₃	計
1	1	1	
-1.421558 -1.421558 -1.262645 -1.262645 0.653610 -0.609035 0.370053 0.370053 3.429291 3.799344 0.625478 4.424822	1 -0.459784 -0.459784 -2.412347 -2.412347 0.472197 -1.940150	 1 1 -1.026998 -1.026998	

第7表 (その4)

	32 ~ 40	A	B	C	1
1		[n] 354	[X ₁] 549.3165	[X ₂] 465.6878	[Y] -21.23916
2		[X ₁] 549.3165	[X ₁ ²] 852.832698	[X ₁ X ₂] 722.751798	[X ₁ Y] -31.993061
3		[X ₂] 465.6878	[X ₁ X ₂] 722.751798	[X ₂ ²] 613.458013	[X ₂ Y] -26.801005
4		[Y] -21.23916	[X ₁ Y] -31.993061	[X ₂ Y] -26.801005	[Y ²] -5.121158
5	I × $-\frac{X_1}{n}$ -1.55174153	-549.3165	-852.397226	-722.627099	32.957687
II	2 + 5	0	Sx_1^2 0.435472	$Sx_1 x_2$ 0.124699	$Sx_1 y$ 0.964626
6	I × $-\frac{X_2}{n}$ -1.31550226	-465.6878	-722.627099	-612.613353	27.940163
	3 + 6	0	0.124699	Sx_2^2 0.844660	$Sx_2 y$ 1.139158
7	II × $-\frac{Sx_1 x_2}{Sx_1^2}$ -0.28635366		-0.124699	-0.035708	-0.276224
III	3 + 6 + 7		0	ξ 0.808952	η 0.862934
8	I × $-\frac{Y}{n}$ +0.05999763	21.23916	32.957688	27.940163	-1.274299
	4 + 8	0	0.964626	$Sx_2 y$ 1.139158	Sy^2 3.846859
9	II × $-\frac{Sx_1 y}{Sx_1^2}$ -2.21512749		-0.964626	-0.276224	-2.136770
	4 + 8 + 9		0	0.862934	1.710089
10	III × $-\frac{\eta}{\xi}$ -1.06673078			-0.862934	-0.920518
IV	4 + 8 + 9 + 10			0	0.789571
b_2	1.066731	$Syx_1 x_2^2 = \frac{0.789571}{351} = 0.002249$ $S\hat{y}^2 = 3.846859 - 0.789571 = 3.057288$			
b_1	1.909664				
a'	-4.426592				

C ₂	C ₁	C ₃	計
1	1	1	
-1.551742			
-1.551742	1		
-1.315502			
-1.315502		1	
0.444347	-0.286354		
-0.871155	-0.286354	1	
0.059998			
0.059998			
3.437306	-2.215127		
3.497304	-2.215127		
0.929288	0.305463	-1.066731	
4.426592	-1.909664	-1.066731	

第7表 (その5)

	42 ~ 50	A	B	C	1
1		[n] 254	[X ₁] 420.0976	[X ₂] 341.2011	[Y] 38.57373
2		[X ₁] 420.0976	[X ₁ ²] 695.165047	[X ₁ X ₂] 564.373575	[X ₁ Y] 64.507599
3		[X ₂] 341.2011	[X ₁ X ₂] 564.373575	[X ₂ ²] 458.955412	[X ₂ Y] 52.568794
4		[Y] 38.57373	[X ₁ Y] 64.507599	[X ₂ Y] 52.568794	[Y ²] 8.021230
5	I × $-\frac{X_1}{n}$ -1.65392756	-420.0976	-694.810999	-564.321903	-63.798155
II	2 + 5	0	Sx ₁ ² 0.354048	Sx ₁ x ₂ 0.051672	Sx ₁ y 0.709444
6	I × $-\frac{X_2}{n}$ -1.34331142	-341.2011	-564.321903	-458.339334	-51.816532
	3 + 6	0	0.051672	Sx ₂ ² 0.616078	Sx ₂ y 0.752262
7	II × $-\frac{Sx_1 x_2}{Sx_1^2}$ -0.14594631		-0.051672	-0.007541	-0.103541
III	3 + 6 + 7		0	ξ 0.608537	η 0.648721
8	I × $-\frac{Y}{n}$ -0.15186508	-38.57373	-63.798155	-51.816532	-5.858003
	4 + 8	0	0.709444	Sx ₂ y 0.752262	Sy ² 2.163227
9	II × $-\frac{Sx_1 y}{Sx_1^2}$ -2.00380739		-0.709444	-0.103541	-1.421589
	4 + 8 + 9		0	0.648721	0.741638
10	III × $-\frac{\eta}{\xi}$ -1.06603378			-0.648721	-0.691558
IV	4 + 8 + 9 + 10			0	0.050080
b ₂	1.066034	$Sy x_1 x_2^2 = \frac{0.050080}{251} = 0.000200$ $S\hat{y}^2 = 2.163227 - 0.050080 = 2.113147$			
b ₁	1.848224				
a'	-4.336978				

C _s	C _I	C _s	計
1	1	1	
-1.653928			
-1.653928	1		
-1.343311			
-1.343311		1	
0.241385	-0.145946		
-1.101926	-0.145946	1	
-0.151865			
-0.151865			
3.314153	-2.003807		
3.162288	-2.003807		
1.174690	0.155583	-1.066034	
4.336978	-1.848224	-1.066034	

第7表 (その6)

	52 ~ 80	A	B	C	1
1		[n] 182	[X_1] 321.3135	[X_2] 250.3570	[Y] 71.73853
2		[X_1] 321.3135	[X_1^2] 567.700798	[$X_1 X_2$] 442.127866	[$X_1 Y$] 127.648707
3		[X_2] 250.3570	[$X_1 X_2$] 442.127866	[X_2^2] 344.844061	[$X_2 Y$] 99.373332
4		[Y] 71.73853	[$X_2 Y$] 127.648707	[$X_2 Y$] 99.373332	[Y^2] 31.376290
5	I $\times -\frac{X_1}{n}$ -1.76545879	-321.3135	-567.265743	-441.994966	-126.651418
II	2 + 5	0	Sx_1^2 0.435055	$Sx_1 x_2$ 0.132900	$Sx_1 y$ 0.997289
6	I $\times -\frac{X_2}{n}$ -1.37558791	-250.3570	-441.994966	-344.388062	-98.682655
	3 + 6	0	0.132900	Sx_2^2 0.455999	$Sx_2 y$ 0.690677
7	II $\times -\frac{Sx_1 x_2}{Sx_1^2}$ -0.30547862		-0.132900	-0.040598	-0.304650
III	3 + 6 + 7		0	ξ 0.415401	η 0.386027
8	I $\times -\frac{Y}{n}$ -0.39416775	-71.73853	-126.651418	-98.682655	-28.277015
	4 + 8	0	0.997289	$Sx_2 y$ 0.690677	Sy^2 3.099275
9	II $\times -\frac{Sx_1 y}{Sx_1^2}$ -2.29232856		-0.997289	-0.304650	-2.286114
	4 + 8 + 9		0	0.386027	0.813161
10	III $\times -\frac{\eta}{\xi}$ -0.92928760			-0.386027	-0.358730
IV	4 + 8 + 9 + 10			0	$Sdyx_1 x_2^2$ 0.454431
b_2	0.929288	$Syx_1 x_2^2 = \frac{0.454431}{182-3} \left(-\frac{Sdyx_1 x_2^2}{n-3} \right) = 0.002539$ $S\hat{y}^2 = Sy^2 - Sdyx_1 x_2^2 = 3.099275 - 0.454431 = 2.644844$			
b_1	2.008451				
a'	-4.429987				

C ₂	C ₁	C ₃	計
1	1	1	
-1.765459			
-1.765459	1		
-1.375588			
-1.375588		1	
0.539310	-0.305479		
-0.836278	-0.305479	1	
-0.394168			
-0.394168			
4.047012	-2.292329		
3.652844	-2.292329		
0.777143	0.283878	-0.929288	
4.429987	-2.008451	-0.929288	

新旧材積表の比較

V 新材積表 (胸高直径 1.20m)
 但し V' 現行材積表 (" 1.30m)

H = 10m				H = 20m		
D	V	V'	$\frac{V'}{V} \times 100$		D	V
4	0.008	0.0077	96		6	0.029
6	0.015	0.016	107		8	0.049
8	0.026	0.027	104		10	0.075
10	0.039	0.041	105		12	0.106
12	0.055	0.054	98		14	0.143
14	0.075	0.069	92		16	0.186
16	0.098	0.090	92		18	0.235
18	0.123	0.112	91		20	0.290
20	0.152	0.137	90		22	0.350
22	0.183	0.165	90		24	0.415
24	0.217	0.195	90		26	0.487
26	0.254	0.227	89		28	0.565
28	0.296	0.263	89		30	0.647
30	0.338	0.300	89		32	0.735
32	0.384	0.339	88		34	0.829
34	0.433	0.381	88		36	0.927
36	0.485	0.426	88		38	1.032
38	0.539	0.473	88		40	1.143
40	0.597	0.522	87		42	1.256
42	0.657	0.547	83		44	1.378
44	0.720	0.584	81		46	1.504
46	0.786	0.634	81		48	1.635
48	0.855	0.686	80		50	1.771
50	0.926	0.740	80		52	1.914
52	1.001	0.862	86		54	2.059
54	1.077	0.958	89		56	2.212
56	1.157	1.031	89		58	2.370
					60	2.531
					62	2.699
					64	2.873
					66	3.048
					68	3.233
					70	3.421
					72	3.612
					74	3.811

V'	$\frac{V'}{V} \times 100$		D	V	V'	$\frac{V'}{V} \times 100$
0.031	107		76	4.015	3.437	90
0.052	106		78	4.224	3.626	90
0.079	105		80	4.434	4.020	91
0.107	101		82	4.653	4.224	91
0.139	97		84	4.877	4.434	91
0.180	97		86	5.105	4.648	91
0.226	96		88	5.334	4.868	91
0.277	96		90	5.573	5.093	91
0.333	95		92	5.811	5.322	92
0.393	95		94	6.059	5.558	92
0.459	94		96	6.312	5.798	92
0.529	94		98	6.563	6.042	92
0.604	93		100	6.825	6.293	92
0.685	93		102	7.093	6.549	92
0.769	93		104	7.357	6.808	93
0.860	93		106	7.634	7.074	93
0.953	92		108	7.916	7.345	93
1.053	92		110	8.192	7.621	93
1.133	90		112	8.483	7.902	93
1.224	89		114	8.778	8.187	93
1.329	88		116	9.068	8.478	93
1.437	88		118	9.373	8.774	94
1.550	88		120	9.682	9.075	94
1.689	88		122	9.984	9.382	94
1.825	89		124	10.301	9.694	94
1.964	89		126	10.624	10.010	94
2.107	89		128	10.951	10.332	94
2.256	89		130	11.269	10.659	95
2.409	89		132	11.605	10.990	95
2.568	89		134	11.946	11.328	95
2.731	90		136	12.276	11.669	95
2.900	90		138	12.624	12.016	95
3.074	90		140	12.978	12.368	95
3.254	90		142	13.319	12.726	96
3.437	90		144	13.680	13.088	96

ブ ナ の 附 表

D	V	V'	$\frac{V'}{V} \times 100$		D	V
146	14.047	13.457	96		12	0.154
148	14.399	13.829	96		14	0.208
150	14.773	14.208	96		16	0.270
					18	0.341
					20	0.420
					22	0.508
					24	0.603
					26	0.707
					28	0.820
					30	0.939
					32	1.066
					34	1.203
					36	1.346
					38	1.497
					40	1.658
					42	1.822
					44	1.999
					46	2.182
					48	2.371
					50	2.568
					52	2.775
					54	2.985
					56	3.207
					58	3.436
					60	3.668
					62	3.913
					64	4.165
					66	4.419
					68	4.686
					70	4.958
					72	5.235
					74	5.523
					76	5.817
					78	6.121
					80	6.425

H = 30m

V'	$\frac{V'}{V} \times 100$		D	V	V'	$\frac{V'}{V} \times 100$
0.161	105		82	6.741	6.157	91
0.210	101		84	7.066	6.463	91
0.272	101		86	7.389	6.775	92
0.341	100		88	7.728	7.095	92
0.417	99		90	8.074	7.423	92
0.502	99		92	8.417	7.759	92
0.593	98		94	8.776	8.101	92
0.692	98		96	9.142	8.450	92
0.799	97		98	9.504	8.808	93
0.912	97		100	9.885	9.172	93
1.033	97		102	10.271	9.545	93
1.161	97		104	10.653	9.924	93
1.295	96		106	11.054	10.312	93
1.438	96		108	11.461	10.706	93
1.588	96		110	11.860	11.107	94
1.734	95		112	12.281	11.517	94
1.885	94		114	12.708	11.933	94
2.047	94		116	13.126	12.357	94
2.214	93		118	13.566	12.789	94
2.388	93		120	14.013	13.228	94
2.505	90		122	14.449	13.675	95
2.661	89		124	14.908	14.129	95
2.862	89		126	15.375	14.591	95
3.071	89		128	15.847	15.059	95
3.288	90		130	16.306	15.536	95
3.511	90		132	16.792	16.021	95
3.743	90		134	17.283	16.510	96
3.981	90		136	17.761	17.009	96
4.227	90		138	18.263	17.516	96
4.481	90		140	18.773	18.029	96
4.742	91		142	19.266	18.549	96
5.010	91		144	19.788	19.078	96
5.286	91		146	20.317	19.616	97
5.569	91		148	20.825	20.158	97
5.859	91		150	21.365	20.709	97

ブ ナ の 附 表

H=40m

D	V	V'	$\frac{V'}{V} \times 100$		D	V
22	0.654	0.671	103		92	10.823
24	0.777	0.794	102		94	11.285
26	0.910	0.926	102		96	11.755
28	1.056	1.068	101		98	12.220
30	1.209	1.220	101		100	12.708
32	1.373	1.382	101		102	13.204
34	1.549	1.553	100		104	13.694
36	1.733	1.734	100		106	14.209
38	1.928	1.925	100		108	14.731
40	2.135	2.125	100		110	15.243
42	2.346	2.346	100		112	15.783
44	2.574	2.562	100		114	16.331
46	2.809	2.781	99		116	16.867
48	3.052	3.009	99		118	17.432
50	3.306	3.245	98		120	18.006
52	3.573	3.314	93		122	18.564
54	3.843	3.476	90		124	19.153
56	4.128	3.740	91		126	19.751
58	4.423	4.013	91		128	20.357
60	4.722	4.296	91		130	20.945
62	5.036	4.588	91		132	21.568
64	5.360	4.891	91		134	22.199
66	5.686	5.202	91		136	22.808
68	6.030	5.524	92		138	23.453
70	6.380	5.854	92		140	24.107
72	6.735	6.195	92		142	24.737
74	7.106	6.546	92		144	25.406
76	7.485	6.906	92		146	26.084
78	7.874	7.275	92		148	26.734
80	8.265	7.655	93		150	27.426
82	8.672	8.045	93			
84	9.089	8.443	93			
86	9.504	8.852	93			
88	9.938	9.270	93			
90	10.383	9.699	93			

V'	$\frac{V'}{V} \times 100$					
10.135	94					
10.583	94					
11.039	94					
11.507	94					
11.984	94					
12.470	94					
12.966	95					
13.471	95					
13.987	95					
14.512	95					
15.046	95					
15.591	95					
16.145	96					
16.709	96					
17.283	96					
17.866	96					
18.459	96					
19.062	97					
19.676	97					
20.297	97					
20.929	97					
21.571	97					
22.223	97					
22.883	98					
23.555	98					
24.236	98					
25.127	99					
25.627	98					
26.335	99					
27.056	99					

第8表 10cm直径级别. 平方和. 積和. 相関係数

直径級	本数	fr	$S X_1$	$S X_1^2$	$S X_2$	$S X_2^2$	$S Y$
4 ~ 10	426	423	373.9802	334.438587	390.9346	363.207867	-740.21363
12 ~ 20	390	387	454.3469	531.665301	424.9869	467.155256	-404.23043
22 ~ 30	298	295	423.6244	602.850868	376.2681	476.225711	-110.27583
32 ~ 40	354	351	549.3165	852.832698	465.6878	613.458013	-21.23916
42 ~ 50	254	251	420.0976	695.165047	341.2011	458.955412	38.57373
52 ~ 80	182	179	321.3135	567.700798	250.3570	344.844061	71.73853
4 ~ 80	1904	1901	2542.6791	3584.653299	2249.4355	2723.846320	-1165.64679
	又は 1.886						
直径級	本数		$S x_1^2$	$S x_2^2$	$Sx_1 x_2$	$Sx_1 y$	$Sx_2 y$
4 ~ 10	426		6.125936	4.452325	3.611332	14.617193	10.824135
12 ~ 20	390		2.354775	4.042781	1.625732	6.085293	7.134434
22 ~ 30	298		0.644048	1.132815	0.296123	1.553667	1.737921
32 ~ 40	354		0.435472	0.844660	0.124699	0.964626	1.139158
42 ~ 50	254		0.354048	0.616078	0.051672	0.709444	0.752262
52 ~ 80	182		0.435055	0.455999	0.132900	0.997289	0.690677
4 ~ 80	1904		189.056142	66.304263	103.988853	461.558287	262.945839
直径級	n		$\log a$	b	c	$R = \sqrt{\frac{S \hat{\sigma}^2}{S \hat{\sigma}^2}}$	
4 ~ 10	426		-4.165143	1.826113	0.949939	0.986852	
12 ~ 20	390		-4.333753	1.890815	1.004376	0.976322	
22 ~ 30	298		-4.424822	1.940150	1.026998	0.947486	
32 ~ 40	354		-4.426592	1.909664	1.066731	0.891487	
42 ~ 50	254		-4.336978	1.848224	1.066034	0.988357	
52 ~ 80	182		-4.429987	2.008451	0.929288	0.923783	
4 ~ 80	1904		-4.317607	1.893557	0.995970	0.998286	

$S Y^2$	$S Y X_2$	$S X_1 Y$	$S X_2 X_1$			
1324.155012	-668.460179	-635.207315	346.808044			
438.568571	-433.359508	-464.839944	496.732092			
46.153829	-137.501264	-155.209864	535.183197			
5.121158	-26.801005	-31.993061	722.751798			
8.021230	52.568794	64.507599	564.373575			
31.376290	99.373332	127.648707	442.127866			
1853.396090	-1114.179830	-1095.093878	3107.976572			
$S y^2$	$r_{x_1 x_2}$	$r_{x_1 Y}$	$r_{x_2 Y}$	$\left(\frac{S \hat{y}^2}{S y^2} \right)$	$S \hat{y}^2_{-} S y^2_{-}$ $(S_{by x_1 x_2})^2$	
37.966707	0.691493	0.958465	0.832527	0.973877	36.974905	
19.588468	0.526907	0.895997	0.801713	0.953205	18.671827	
5.345914	0.346684	0.837313	0.706219	0.897730	4.799187	
3.846859	0.205609	0.745291	0.631960	0.794749	3.057288	
2.163227	0.110639	0.810655	0.651628	0.976849	2.113147	
3.099275	0.298381	0.858853	0.580982	0.853375	2.644844	
1139.776110	0.928797	0.994309	0.956502	0.996575	1135.872920	

直径 樹高	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
3	0.048	0.057	0.067	0.077	0.089					
4	0.065	0.077	0.090	0.104	0.119					
5	0.081	0.097	0.113	0.130	0.149	0.168	0.189	0.211	0.234	0.252
6	0.099	0.117	0.136	0.157	0.179	0.202	0.227	0.253	0.282	0.304
7	0.115	0.136	0.159	0.183	0.209	0.236	0.266	0.297	0.330	0.354
8	0.132	0.156	0.181	0.209	0.239	0.271	0.305	0.340	0.377	0.408
9	0.148	0.175	0.204	0.235	0.270	0.305	0.343	0.383	0.424	0.461
10	0.165	0.195	0.227	0.263	0.300	0.339	0.381	0.426	0.473	0.514
1	0.181	0.214	0.250	0.289	0.330	0.374	0.420	0.469	0.521	0.567
2	0.198	0.234	0.274	0.316	0.360	0.408	0.459	0.512	0.568	0.620
3	0.215	0.254	0.297	0.342	0.391	0.443	0.498	0.555	0.617	0.673
4	0.231	0.275	0.320	0.369	0.421	0.478	0.536	0.598	0.665	0.726
5	0.248	0.294	0.343	0.395	0.452	0.512	0.575	0.643	0.713	0.779
6	0.266	0.314	0.366	0.422	0.483	0.546	0.615	0.686	0.761	0.832
7	0.282	0.334	0.389	0.450	0.513	0.581	0.653	0.729	0.809	0.886
8	0.299	0.353	0.412	0.476	0.543	0.616	0.692	0.772	0.857	0.939
9	0.316	0.373	0.436	0.503	0.574	0.650	0.731	0.816	0.905	0.993
20	0.333	0.393	0.459	0.529	0.604	0.685	0.769	0.860	0.953	1.046
1	0.349	0.413	0.482	0.556	0.636	0.719	0.809	0.903	1.002	1.100
2	0.366	0.433	0.506	0.583	0.666	0.754	0.848	0.946	1.051	1.155
3	0.383	0.454	0.529	0.610	0.697	0.789	0.887	0.990	1.099	1.208
4	0.400	0.473	0.552	0.637	0.727	0.824	0.926	1.034	1.148	1.262
5	0.417	0.493	0.575	0.664	0.758	0.859	0.965	1.077	1.196	1.316
6	0.433	0.513	0.598	0.691	0.789	0.893	1.004	1.121	1.244	1.370
7	0.451	0.533	0.622	0.717	0.820	0.928	1.043	1.165	1.292	1.424
8	0.468	0.553	0.646	0.744	0.850	0.963	1.082	1.209	1.342	1.479
9	0.485	0.573	0.669	0.771	0.881	0.998	1.121	1.252	1.390	1.533
30	0.502	0.593	0.692	0.799	0.912	1.033	1.161	1.295	1.438	1.587
1	0.518	0.614	0.715	0.825	0.942	1.067	1.200	1.340	1.487	1.641
2	0.535	0.633	0.738	0.852	0.974	1.102	1.239	1.384	1.536	1.695
3	0.552	0.653	0.762	0.879	1.004	1.138	1.278	1.427	1.584	1.749
4	0.569	0.673	0.786	0.906	1.035	1.173	1.318	1.471	1.632	1.802
5	0.586	0.693	0.809	0.933	1.066	1.207	1.357	1.515	1.682	1.856
6	0.603	0.713	0.833	0.961	1.096	1.242	1.396	1.559	1.730	1.910
7	0.621	0.733	0.856	0.987	1.128	1.277	1.435	1.602	1.778	1.963
8	0.637	0.753	0.879	1.014	1.159	1.312	1.475	1.646	1.828	2.018
9	0.654	0.773	0.902	1.041	1.190	1.347	1.514	1.691	1.876	2.071
40	0.671	0.794	0.926	1.068	1.220	1.382	1.553	1.734	1.925	2.125
1										
2										
3										
4										
5										

直径 樹高	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80
5	0.664	0.708	0.753	0.799	0.848	0.897	0.947	1.000	1.054	1.108
6	0.787	0.839	0.892	0.947	1.005	1.063	1.122	1.185	1.248	1.313
7	0.908	0.968	1.030	1.093	1.159	1.226	1.296	1.367	1.441	1.515
8	1.028	1.096	1.166	1.238	1.312	1.388	1.467	1.547	1.631	1.715
9	1.148	1.223	1.301	1.381	1.464	1.549	1.637	1.726	1.819	1.914
10	1.265	1.348	1.435	1.523	1.615	1.708	1.805	1.905	2.006	2.111
1	1.382	1.474	1.567	1.664	1.764	1.866	1.972	2.081	2.192	2.306
2	1.499	1.598	1.699	1.804	1.913	2.023	2.138	2.256	2.377	2.501
3	1.615	1.720	1.830	1.944	2.060	2.180	2.303	2.430	2.560	2.694
4	1.730	1.843	1.961	2.082	2.207	2.336	2.467	2.603	2.742	2.886
5	1.844	1.965	2.091	2.220	2.353	2.490	2.631	2.775	2.924	3.076
6	1.958	2.087	2.220	2.358	2.499	2.644	2.794	2.948	3.105	3.267
7	2.072	2.208	2.349	2.494	2.644	2.798	2.956	3.118	3.285	3.456
8	2.185	2.328	2.476	2.630	2.788	2.950	3.117	3.288	3.464	3.645
9	2.297	2.448	2.604	2.765	2.932	3.102	3.277	3.458	3.642	3.833
20	2.409	2.568	2.731	2.900	3.074	3.254	3.437	3.626	3.820	4.020
1	2.521	2.687	2.858	3.035	3.216	3.404	3.597	3.794	3.998	4.206
2	2.633	2.806	2.985	3.169	3.359	3.555	3.756	3.962	4.175	4.392
3	2.743	2.924	3.111	3.303	3.500	3.705	3.914	4.129	4.350	4.577
4	2.854	3.042	3.236	3.436	3.642	3.854	4.072	4.296	4.526	4.762
5	2.965	3.160	3.361	3.569	3.782	4.003	4.229	4.462	4.701	4.946
6	3.074	3.277	3.485	3.702	3.923	4.152	4.386	4.628	4.875	5.130
7	3.184	3.394	3.610	3.834	4.063	4.300	4.543	4.793	5.050	5.313
8	3.294	3.510	3.734	3.965	4.203	4.448	4.699	4.958	5.223	5.496
9	3.403	3.627	3.858	4.096	4.342	4.595	4.854	5.122	5.396	5.678
30	3.511	3.743	3.981	4.227	4.481	4.742	5.010	5.286	5.569	5.859
1	3.620	3.859	4.104	4.358	4.620	4.889	5.165	5.449	5.741	6.040
2	3.729	3.974	4.228	4.489	4.758	5.035	5.319	5.612	5.913	6.221
3	3.837	4.089	4.350	4.619	4.896	5.181	5.474	5.775	6.084	6.402
4	3.945	4.205	4.473	4.749	5.034	5.326	5.628	5.938	6.256	6.582
5	4.053	4.320	4.595	4.878	5.171	5.472	5.781	6.100	6.427	6.762
6	4.160	4.435	4.716	5.008	5.308	5.617	5.936	6.262	6.597	6.941
7	4.267	4.548	4.838	5.137	5.445	5.762	6.089	6.423	6.767	7.120
8	4.374	4.662	4.960	5.266	5.582	5.906	6.241	6.585	6.937	7.299
9	4.481	4.777	5.081	5.395	5.718	6.051	6.394	6.745	7.106	7.477
40	4.588	4.891	5.202	5.524	5.854	6.195	6.546	6.906	7.275	7.655

函館営林局ブナ幹材積表 (3)

直径 樹高	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100
5	1.165	1.223	1.282	1.342	1.404	1.468	1.532	1.599	1.666	1.736
6	1.380	1.449	1.518	1.591	1.664	1.739	1.815	1.894	1.974	2.056
7	1.593	1.671	1.753	1.835	1.920	2.006	2.095	2.186	2.278	2.372
8	1.803	1.893	1.984	2.078	2.173	2.271	2.372	2.474	2.579	2.686
9	2.011	2.111	2.214	2.317	2.425	2.534	2.647	2.760	2.877	2.996
10	2.218	2.328	2.441	2.556	2.674	2.795	2.918	3.044	3.173	3.305
1	2.424	2.544	2.667	2.793	2.922	3.054	3.188	3.326	3.467	3.611
2	2.627	2.758	2.891	3.028	3.168	3.311	3.457	3.606	3.759	3.915
3	2.831	2.971	3.115	3.262	3.413	3.567	3.724	3.885	4.049	4.217
4	3.032	3.183	3.337	3.494	3.655	3.821	3.990	4.162	4.338	4.517
5	3.234	3.394	3.558	3.726	3.898	4.074	4.254	4.438	4.625	4.817
6	3.433	3.603	3.778	3.956	4.139	4.326	4.517	4.711	4.911	5.114
7	3.632	3.812	3.997	4.186	4.379	4.576	4.779	4.985	5.196	5.411
8	3.830	4.020	4.215	4.414	4.618	4.826	5.040	5.257	5.479	5.706
9	4.028	4.227	4.431	4.641	4.855	5.075	5.299	5.528	5.761	6.000
20	4.224	4.434	4.648	4.868	5.093	5.322	5.558	5.798	6.042	6.293
1	4.420	4.640	4.864	5.094	5.328	5.569	5.816	6.066	6.323	6.585
2	4.616	4.844	5.079	5.318	5.564	5.816	6.072	6.334	6.602	6.876
3	4.810	5.048	5.293	5.543	5.799	6.061	6.328	6.602	6.881	7.166
4	5.004	5.252	5.507	5.766	6.033	6.305	6.584	6.868	7.159	7.455
5	5.198	5.455	5.719	5.990	6.267	6.549	6.839	7.133	7.435	7.743
6	5.391	5.658	5.931	6.212	6.499	6.792	7.092	7.398	7.711	8.030
7	5.583	5.860	6.143	6.434	6.731	7.035	7.345	7.662	7.986	8.317
8	5.774	6.061	6.354	6.655	6.962	7.276	7.598	7.926	8.261	8.603
6	5.966	6.263	6.566	6.876	7.193	7.518	7.849	8.188	8.535	8.888
30	6.157	6.463	6.775	7.095	7.423	7.759	8.101	8.450	8.808	9.172
1	6.348	6.662	6.985	7.315	7.653	7.998	8.352	8.712	9.080	9.456
2	6.538	6.862	7.194	7.534	7.882	8.238	8.601	8.973	9.352	9.740
3	6.728	7.061	7.403	7.753	8.111	8.476	8.851	9.233	9.623	10.022
4	6.917	7.259	7.611	7.971	8.338	8.715	9.100	9.493	9.894	10.304
5	7.105	7.458	7.819	8.188	8.566	8.953	9.348	9.752	10.165	10.585
6	7.294	7.656	8.026	8.406	8.794	9.190	9.596	10.011	10.434	10.866
7	7.482	7.853	8.233	8.622	9.020	9.428	9.844	10.268	10.703	11.147
8	7.670	8.051	8.440	8.839	9.247	9.664	10.091	10.526	10.971	11.425
9	7.857	8.247	8.647	9.054	9.473	9.900	10.337	10.784	11.240	11.705
40	8.045	8.443	8.852	9.270	9.699	10.135	10.583	11.039	11.507	11.984
1	8.231	8.639	9.057	9.485	9.923	10.371	10.829	11.296	11.774	12.262
2	8.417	8.835	9.263	9.701	10.148	10.606	11.074	11.552	12.040	12.539
3	8.603	9.030	9.467	9.915	10.372	10.840	11.318	11.808	12.307	12.816
4	8.789	9.225	9.671	10.128	10.597	11.074	11.563	12.063	12.573	13.093
5	8.975	9.420	9.876	10.343	10.820	11.308	11.807	12.317	12.838	13.369
6										
7										

直径 樹高	102	104	106	108	110	112	114	116	118	120
5	1.806	1.877	1.951	2.025	2.101	2.178	2.258	2.338	2.419	2.503
6	2.139	2.224	2.311	2.399	2.490	2.581	2.675	2.769	2.866	2.965
7	2.468	2.567	2.667	2.768	2.873	2.979	3.087	3.196	3.308	3.422
8	2.795	2.905	3.019	3.135	3.253	3.372	3.494	3.618	3.745	3.874
9	3.118	3.242	3.368	3.497	3.628	3.762	3.898	4.037	4.178	4.322
10	3.439	3.576	3.715	3.857	4.002	4.150	4.300	4.453	4.608	4.766
1	3.757	3.906	4.059	4.214	4.372	4.533	4.697	4.864	5.035	5.208
2	4.073	4.235	4.404	4.569	4.741	4.915	5.093	5.274	5.458	5.646
3	4.388	4.562	4.741	4.922	5.107	5.295	5.487	5.682	5.880	6.081
4	4.701	4.888	5.079	5.273	5.470	5.672	5.877	6.087	6.299	6.515
5	5.012	5.212	5.415	5.621	5.833	6.048	6.267	6.489	6.716	6.946
6	5.321	5.534	5.749	5.970	6.193	6.422	6.654	6.891	7.131	7.376
7	5.630	5.854	6.082	6.315	6.553	6.794	7.040	7.290	7.544	7.804
8	5.938	6.174	6.415	6.659	6.910	7.165	7.423	7.687	7.956	8.229
9	6.244	6.492	6.745	7.003	7.265	7.533	7.806	8.084	8.366	8.654
20	6.549	6.808	7.074	7.345	7.621	7.902	8.187	8.478	8.774	9.075
1	6.852	7.124	7.402	7.685	7.974	8.268	8.567	8.872	9.181	9.496
2	7.155	7.440	7.729	8.025	8.326	8.633	8.946	9.264	9.587	9.916
3	7.457	7.753	8.056	8.364	8.678	8.997	9.323	9.654	9.991	10.335
4	7.758	8.066	8.380	8.701	9.027	9.360	9.699	10.044	10.394	10.752
5	8.058	8.378	8.704	9.037	9.376	9.722	10.074	10.432	10.796	11.167
6	8.357	8.689	9.027	9.372	9.725	10.083	10.448	10.819	11.198	11.581
7	8.655	8.999	9.349	9.708	10.072	10.442	10.821	11.205	11.596	11.995
8	8.952	9.308	9.671	10.041	10.418	10.802	11.192	11.590	11.995	12.407
9	9.249	9.617	9.991	10.374	10.764	11.159	11.563	11.975	12.392	12.818
30	9.545	9.924	10.312	10.706	11.107	11.517	11.933	12.357	12.789	13.228
1	9.840	10.231	10.631	11.036	11.451	11.873	12.303	12.740	13.185	13.638
2	10.134	10.538	10.948	11.367	11.793	12.228	12.671	13.121	13.579	14.046
3	10.428	10.843	11.266	11.697	12.136	12.583	13.039	13.502	13.974	14.453
4	10.722	11.148	11.583	12.026	12.477	12.937	13.405	13.881	14.367	14.860
5	11.014	11.452	11.899	12.355	12.818	13.291	13.772	14.261	14.759	15.266
6	11.306	11.756	12.214	12.682	13.158	13.644	14.137	14.640	15.151	15.670
7	11.598	12.059	12.529	13.010	13.497	13.996	14.502	15.017	15.541	16.075
8	11.889	12.362	12.844	13.336	13.836	14.345	14.865	15.393	15.931	16.478
9	12.180	12.664	13.158	13.661	14.174	14.697	15.228	15.770	16.322	16.880
40	12.470	12.966	13.471	13.987	14.512	15.046	15.591	16.145	16.709	17.283
1	12.759	13.266	13.785	14.311	14.848	15.396	15.952	16.520	17.098	17.684
2	13.048	13.567	14.097	14.635	15.185	15.744	16.314	16.893	17.484	18.085
3	13.337	13.866	14.409	14.959	15.520	16.092	16.675	17.268	17.872	18.484
4	13.625	14.167	14.719	15.282	15.856	16.439	17.035	17.641	18.257	18.884
5	13.912	14.466	15.029	15.605	16.191	16.787	17.394	18.014	18.642	19.282
6										
7										

直径 樹高	122	124	126	128	130	132	134	136	138	140
5	2.587	2.673	2.760	2.849	2.940	3.030	3.124	3.217	3.314	3.411
6	3.064	3.166	3.270	3.375	3.482	3.590	3.701	3.812	3.925	4.041
7	3.537	3.654	3.773	3.895	4.018	4.144	4.270	4.399	4.530	4.663
8	4.004	4.137	4.272	4.409	4.549	4.690	4.834	4.980	5.128	5.279
9	4.467	4.616	4.767	4.920	5.075	5.233	5.394	5.556	5.722	5.889
10	4.927	5.090	5.257	5.425	5.597	5.771	5.949	6.128	6.310	6.495
1	5.383	5.562	5.743	5.927	6.116	6.306	6.499	6.696	6.895	7.097
2	5.836	6.030	6.227	6.427	6.630	6.836	7.047	7.259	7.476	7.694
3	6.284	6.495	6.708	6.923	7.143	7.365	7.591	7.820	8.053	8.288
4	6.735	6.958	7.186	7.417	7.652	7.890	8.132	8.378	8.626	8.879
5	7.181	7.419	7.662	7.908	8.158	8.412	8.671	8.932	9.198	9.468
6	7.625	7.878	8.135	8.397	8.663	8.932	9.206	9.484	9.766	10.053
7	8.067	8.334	8.607	8.883	9.165	9.450	9.740	10.034	10.333	10.636
8	8.507	8.789	9.076	9.368	9.664	9.965	10.271	10.581	10.896	11.215
9	8.946	9.243	9.541	9.851	10.163	10.479	10.800	11.127	11.457	11.792
20	9.382	9.694	10.010	10.332	10.659	10.990	11.328	11.669	12.016	12.368
1	9.817	10.144	10.475	10.811	11.152	11.500	11.852	12.210	12.574	12.942
2	10.251	10.591	10.937	11.288	11.646	12.008	12.376	12.750	13.130	13.514
3	10.683	11.037	11.399	11.764	12.136	12.514	12.899	13.287	13.684	14.084
4	11.114	11.482	11.858	12.238	12.627	13.020	13.418	13.825	14.235	14.653
5	11.544	11.926	12.316	12.712	13.114	13.523	13.937	14.359	14.785	15.219
6	11.973	12.369	12.773	13.184	13.601	14.026	14.454	14.892	15.335	15.784
7	12.400	12.811	13.229	13.655	14.088	14.525	14.971	15.423	15.882	16.347
8	12.825	13.251	13.685	14.124	14.571	15.024	15.486	15.953	16.427	16.910
9	13.251	13.690	14.138	14.592	15.054	15.522	15.999	16.483	16.972	17.470
30	13.675	14.129	14.591	15.059	15.536	16.021	16.510	17.009	17.516	18.029
1	14.098	14.566	15.043	15.526	16.016	16.515	17.021	17.536	18.057	18.588
2	14.521	15.003	15.492	15.990	16.496	17.009	17.531	18.060	18.599	19.143
3	14.942	15.438	15.941	16.454	16.974	17.502	18.039	18.585	19.137	19.698
4	15.361	15.872	16.390	16.917	17.452	17.995	18.547	19.107	19.676	20.253
5	15.781	16.305	16.837	17.380	17.928	18.487	19.054	19.629	20.213	20.805
6	16.201	16.737	17.284	17.840	18.403	18.977	19.559	20.149	20.749	21.357
7	16.618	17.169	17.731	18.300	18.880	19.467	20.064	20.670	21.284	21.908
8	17.034	17.601	18.176	18.760	19.353	19.955	20.567	21.188	21.819	22.457
9	17.450	18.030	18.619	19.217	19.826	20.442	21.069	21.705	22.353	23.008
40	17.866	18.459	19.062	19.676	20.297	20.929	21.571	22.223	22.883	23.555
1	18.281	18.889	19.505	20.131	20.768	21.415	22.073	22.738	23.415	24.101
2	18.694	19.316	19.947	20.587	21.238	21.901	22.571	23.253	23.945	24.648
3	19.108	19.742	20.387	21.042	21.708	22.385	23.071	23.767	24.474	25.193
4	19.521	20.169	20.828	21.498	22.177	22.868	23.569	24.281	25.002	25.737
5	19.933	20.594	21.267	21.951	22.646	23.350	24.066	24.793	25.530	26.280
6										
7										

[illegible]

資料収集ヶ所の林況 (1)

	旧 林 小 班	作 業 級	面 積		地 況									
					地 位	地 利	方 位	傾 斜	基 岩	土 性	深 度	結 合 度	湿 度	摘 要
江 差 (上の国)	81い、	択	71	05	ブナ 3	1	SSE SW	緩	古粘生層 板岩	砂質壤土	中	軟	適	
	329い、	皆	4	51	ブナ 1	1	概N	緩	古生層・ 第三紀層 砂岩	砂壤土	中	軟	適	
	111い、	択	62	68	ブナ 2	1	NW	中	古粘生層 板岩	砂質壤土	浅	軟	適	
俄 虫 (館)	155い、	皆	84	51	ブナ 2	2	概ね W	緩	新第三紀層	砂壤土	浅	軟	適	
東 瀬 棚 (太櫓)	61ろ	皆	43	93	ブナ 2	2	N	中	古期安山岩	壤土	中	軟	適	

林										況					備
樹種	混交歩合%	林令	疎密度	直径 cm	樹高 m	林種	林相	摘要	材積			連年成長量		考	
									調査別	総 m³	Ha 当m³	総 m³	Ha 当m³		
ゴウマツ	2	140	密	22	14	天然	広		標	212	3	3.2	0.05		
N 計	10	20-280		4~60	4~24					1.062	15	17.0	0.24		
ヒバ	12			22	14					N	1.274	18	20.2	0.29	
ブナ	50			28	17					5.309	75	74.3	1.05		
広	38			4~70	4~22					4.035	57	52.5	0.74		
L 計	88			28	17					9.344	132	126.8	1.79		
計	100		4~70	4~22		10.618	150	147.0	2.08						
ブナ	30	100	疎	18	10	天然	広		目	54	12	0.9	0.19		
広	70	20-200		4~60	4~22					126	28	2.0	0.45		
L 計	100			18	10					L	180	40	2.9	0.64	
				4~60	4~22										
ヒバ		100	疎	22	14	天然	広	明37年 ヒバ挿木全林班に及ぶ成長良好ならず	N	30		0.5			
ブナ	70	20-240		4~60	4~26					4.257	70	59.6	0.98		
広	30			20	12					1.824	30	25.5	0.42		
L 計	100			4~70	4~22				6.081	100	85.1	1.40			
計	100			20	12				6.111	100	85.6	1.40			
				4~70	4~22										
ヒバ	3	90	中	24	18	天然	広	昭3.4. 5.10. 択伐跡地	目	252	3	4.0	0.05		
N 計	3	20-230		6~60	6~24					5.876	70	82.3	0.98		
ブナ	70			30	20					2.267	27	31.7	0.38		
広	27			6~60	6~24					8.143		114.0	1.36		
L 計	97			30	19					8.395	100	118.0	1.41		
計	100			6~70	6~24										
トドマツ	5	140		25	18	天然	広		目	350	8	5.3	0.12		
N 計	5	10-250		6~70	8~21					4.203	96	50.4	1.15		
ブナ	60			31	17					701	16	7.7	0.18		
イタヤ	10			6~80	8~20					1.751	40	24.5	0.56		
広	25			26	16					6.655	152	82.6	1.89		
L 計	95			6~50	8~20					7.005	160	87.9	2.01		
計	100		30	17											
			6~80	8~20											

資料収集ヶ所の林況 (2)

	旧 林 小 班	作 業 級	面 積		地 況									摘 要
					地 位	地 利	方 位	傾 斜	基 岩	土 性	深 度	結 合 度	湿 度	
(瀬棚)	33は	皆	94	69	ブナ 3	2	S	急	第三紀層・ 中新世下 部層。	埴壤土	中	軟	適	
函 館 (茂辺地)	184い	皆	69	57	ブナ 2	2	概ね SW	緩～中	古生層・第 三紀層・粘 板岩・頁岩	埴壤土	中	軟	適	
八 雲 (長万部)	37ろ	皆	77	36	ブナ 2	1	SW	中	第三紀層・ 変朽安山岩	埴壤土	中	軟	適	
黒 松 内 (島牧)	25い	択	60	08	トドマ ツ 2	3	NW	急又は 中	第三系八雲 統八雲層	砂壤土	中	軟	適	
森 (落部)	29い	皆	34	20	ブナ 2	3	S	中	古期安山岩 一部八雲層	砂壤土	中	軟	適	
	33い	皆	73	90	ブナ 2	3	N	中～急	古期安山岩 一部八雲層	砂壤土	中	軟	適	

林										況				備
樹種	混交歩合%	林令	疎密度	直径 cm	樹高 m	林種	林相	摘要	材積			連年成長量		考
									調査別	総 m³	Ha 当m³	総 m³	Ha 当m³	
ブナ 広 L 計	80 20 100	130 20-280	密	29 6~70 23 6~60	18 5~24 16 5~22	天然	広	原生林の形質良好 林木の生長中	標	8.179 2.045 10.224	88 22 110	65.4 20.5 85.9	0.70 0.22 0.92	
ブナ 広 L 計	80 20 100	100 20-200	中	26 6~80 20 6~90	17 5~23 15 5~23	天然	広	沢沿いを一般に好む 刈払いされた林相良好 地は一般に中径木多し	標 L	8.345 2.086 10.431	120 30 150	116.8 29.2 146.0	1.68 0.42 2.10	
ブナ 広 L 計	80 20 100	90 20-250	疎	28 6~80 22 6~80	19 5~26 16 5~25	天然	広	昭25.27 択伐林相 疎開し形質不良 多くなる	標	5.994 1.499 7.493	80 20 100	65.9 18.0 83.9	0.88 0.24 1.12	
トドマツ N 計 ブナ 広 L 計 計	3 3 60 37 97 100	110 1~250	中	28 6~50 38 6~80 36 6~80	17 6~22 19 6~25 18 6~25	天然	広	ブナ・ナ ラ・イタ ヤ・シナ カンバ 等の中大 径木一斉 林局所的 裸地を含 む 一般に形 質良好 通疎林 形質は不 良 稚樹の発 生中腹以 下稍良好	目 N L	296 6.038 3.730 9.768 10.064	5 102 63 170	4.4 60.4 41.0 101.4 105.8	0.08 1.02 0.69 1.71 1.79	
ブナ 広 L 計	50 50 100	120 20-350	疎	38 6~70 30 6~70	20 7~24 18 7~24	天然	広	峯筋にゴ ヨウあれ ど材積掲 上に至ら ず	目	1.641 1.641 3.282	50 50 100	14.8 16.4 31.2	0.50 0.50 1.00	
ヒメコ マツ ブナ 広 L 計 計	70 30 100	110 20-350	疎	30 6~70 28 6~70	18 7~23 17 7~23	天然	広	林木の形質成長不良	目	70 5.652 2.422 8.074 8.144	 77 33 110	1.3 50.9 33.9 84.8 86.1	 0.70 0.50 1.20 1.20	

昭和36年11月10日 印刷

昭和36年11月10日 発行

函館営林局ふな立木幹材積表

調製説明書

発行 函館営林局

函館市駒場町14番地

印刷 富山印刷所

函館市弁天町38番地
