

林分形數表調製에 관한 연구¹

李 興 均²

A Study on the Preparation of Stand Form Factor Table¹

Heung Kyun Lee²

要 約

Plotless sampling方法중 STRAND法으로 林分材積을 推定하는데 必要한 林分形數를 算定할 수 있도록 하기 위하여 京畿, 江原, 忠南北, 全北, 慶北地域에서 낙엽송標準地 380個所, 잣나무 358個所에서 林分構成因子를 測定한 資料를 가지고 林分形數表調製法을 研究하였다.

1. 林分形數에 關聯性을 究明키 위하여 偏相關係數를 구한 결과 林分平均樹高와 林分形狀高, 林分平均直徑, 林令, 樹幹距離, 斷面積樹高의 順으로 높게 나타났다.
2. 林分形數를 구할 수 있는 適合한 推定式을 낙엽송, 잣나무에 대하여 算出한 結果 Table 3과 같다.
3. 最適推定式에 의하여 林分形數表를 調製한 結果, 낙엽송은 Table 4, 5 잣나무는 Table 6, 7과 같으며 表의 값과 實測值間에는 回歸係數가 거의 1인 $Y=bx$ 의 回歸關係가 成立하였으며 有意性 檢定結果 有意性이 없어 適合함을 알 수 있다.
4. 林分形數表를 實際로 使用할 경우 表값의 推定誤差率은 낙엽송 林分形數表는 2.39~4.15%, 잣나무는 1.73%~2.50%로 아주작게 나타나 正確하게 林分形數 算出에 使用할 수 있다.

ABSTRACT

This study was carried out to estimate the stand form factor that is necessary to estimate stand volume by STRAND method among plotless sampling methods.

The data measured for this study were based on the 380 sample plots from *Larix leptolepis* and 358 sample plots from *Pinus koraiensis* which were distributed in the region of Kyeonggi, Kangweon, Chungbuk, Chungnam, Chun-buk and Kyeongbuk.

1. Stand form factor was highly correlated with in the following order, stand form height, stand average height, average diameter, stand age, distance of stem, and basal area height.
2. The best fitted equation of stand form factor of above two tree species were presented in table 3.
3. Stand form factor tables using estimated equations on the table 3 were prepared and presented in table 4, 5(*Larix leptolepis*), 6, 7(*Pinus koraiensis*).
4. The relationships between estimated value and actual value were $Y=bx$, where b approached nearly 1.0, and there were not any significant differences between them.
5. The percentages of estimated error on stand form factor table were ranged from 2.39% to 4.15% in *Larix*

¹ 接受 3月 12日 Received on March 12, 1988.

² 林業研究院 Forestry Research Institute, Seoul 130-742, Korea.

leptolepis and from 1.73% to 2.50% in *Pinus koraiensis*.

Therefore, the stand form factor could be exactly estimated by use of these tables.

Key words : preparation of stand form factor table ; *Larix leptolepis* ; *Pinus koraiensis*.

緒 論

林業經營의 合理的인 計劃을 세우는데 가장 重要한 基礎資料는 林分材積이라 할 수 있는데 이의 正確한 把握은 대단히 어려우며 또한 많은 時間이 所要된다. 그러므로 最少의 經費로 最大의 精度를 얻을 수 있는 能率의 이고도 간편한 林分材積의 推定方法을 研究하는 것은 매우 重要한 課題로 되어 왔다. 따라서 最近 plotless sampling은 plot sampling에 비해 plot設定이 不必要하고 調査木의 本數가 比較的 적어도 되는 등의 長點이 있고 調査方法이 간편하고 신속하여 劃期的인 林分測定方法으로 發展하여 왔다. 그런데 plotless sampling으로서 가장 보편적인 Bitterlich法을 使用하면 fh表가 必要하고 平田-ESSED法에서는 fg表가 必要하며, 實行上 대단히 용이한 STRAND 法은 f表가 필요하다. 따라서 plotless sampling의 諸法을 보급시키기 위해서는 材積推定에 使用하는 表의 作成方法을 確立할 필요가 있어 本研究에서는 直徑測定만으로 材積測定이 可能하여 勞力 經費面에서 적게 드는 STRAND法에서 필요한 林分形數表 作成方法에 대하여 研究를 실시하였다.

이 研究에 대한 動向을 살펴보면 Grosenbough²⁾는 plotless sampling의 理論과 方法을 展開하고 Horizontal line sampling은 작은 偏差를 주고 實行上 利點이 있고, 나무를 보는 視準線은 스스로 傾斜를 補正하기 때문에 便利한 方法이라고 하였고 Barrett¹⁾는 point sample測定值로 plot sample值를 推定할 수 있는 方程式을 구하고 斷面積係數를 定하는 方法을 제시한바 있다.

西川³⁾는 plot sampling과 plotless sampling의 精度를 比較한 結果, 斷面積推定에는 Bitterlich法, 斷面積樹高 推定에는 L₁法이 우수하여 앞으로 林分形數研究가 필요하게 될 것이라고 하였고 大隅⁴⁾, 大友⁵⁾, 上野¹⁰⁾는 STRAND法에 의한 林分円柱體(GH)를 직접 推定한 후 林分形數를 使用하여 材積을 推定한 바 있고 樂袋⁶⁾는 林分形數推定에 平均直徑, 平均樹高, 로라이平均樹高를 사용하였고 樋渡⁶⁾

는 plotless sampling에 있어 方法別로 必要한 形狀 斷面積, 形象高 算出에 適合한 式을 檢討한 결과 $fg = aD^b$, $fh = aH^bD^c$, $fh = aH^b$ 式이 적합하다고 하였으며 이 式을 利用하여 fg表, fh表를 作成한 바 있다. Spurr⁹⁾는 Douglas fir林分에 대하여 分析한 결과 斷面積樹高만으로 林分材積推定이 상당히 良好하다고 하였으며 이 法의 活用에는 林分形數가 필요하다고 하였다. 한편 李³⁾는 斷面積樹高에 의한 林分材積式을 誘導한 바 있다.

資料 및 方法

1. 資料

資料는 同令單純林으로서 林木이 고루 分布하고 비교적 正常的으로 施業을 하고 있는 林地에서 各林令, 各地位에 걸쳐도록 京畿, 江原, 忠南北, 全北 慶北道에서 낙엽송 380個所와 잣나무 358個所를 選定하여 調査한 測定值로 하였다.

2. 調査方法

1) 標準地面積

$40m \times 40m = 0.16ha$ 로 設定하였다.

2) 標準地調査

(1) 林分平均胸高直徑(D) : 標準地內 全林木에 대하여 每木調査를 실시한 후 平均斷面積法에 의하여 算定하였다.

(2) 林分平均樹高(H) : 測高器로 直徑級別로 樹高를 測定하여 樹高曲線式을 誘導한 후 平均直徑에 該當하는 樹高를 算出하였다.

(3) ha當斷面積(G) : 每木調査한 結果로 單木의 胸高斷面積을 算出하여 合計하였다.

(4) 斷面積樹高(GH) : 每木調査하여 算出した ha當 斷面積에 林分平均樹高를 곱하여 算出하였다.

(5) ha當幹材積(V) : 樹種別 立木幹材積表를 利用하여 每木調査한 結果로 算出하였다.

(6) 林分形狀高(FH) : ha當幹材積을 ha當斷面積으로 나누어 算出하였다.

(7) 林分形數(F) : ha當幹材積을 ha當斷面積에 林分平均樹高를 곱한 값으로 나누어 算出하였다.

(8) ha當本數(N) : 每木調査한 結果로 ha當本數를 推定하였다.

(9) 林木의 樹幹距離(Di) : $\sqrt{10,000/ha當本數}$ 로 樹幹距離를 算出하였다.

(10) 林令(A) : 生長錐로 木片을 抽出하여 査定하였다.

面積樹高의 順으로 높았다. 故로 林分形數 推定式은 이들 因子를 變數로 하여 算出하였다.

結果 및 考察

1. 關聯因子의 選定

林分形數와 林令, 林分平均直徑, 林分平均樹高, 林分形狀高, 斷面積樹高, 樹幹距離 등과의 關聯性을 究明하기 위하여 標準地法으로 測定計算한 資料를 利用하여 偏相關係數를 구한 結果는 Table 1과 같다.

偏相關係數는 낙엽송, 잣나무 모두 林分平均樹高와 林分形狀高, 林分平均直徑, 林令과 樹幹거리, 斷

2. 林分形數推定式의 選定

林分平均直徑, 林分平均樹高, 林分形狀高, 斷面積樹高, 樹幹距離, 林令中 하나의 因子만으로 하는

Table 1. Relationship between stand form factor and each factor

Factor	Partial correlation coefficient	
	<i>Larix leptolepis</i>	<i>Pinus Koraiensis</i>
Average D.B.H (D)	0.3510	0.3710
Stand average height (H)	0.5285	0.5928
Stand form height (FH)	0.5833	0.4924
Distance of stem (Di)	0.1191	0.1486
Stand age (A)	0.1662	0.1548
Basal area height (GH)	0.0096	0.0101

Table 2. Estimated equation of stand form factor

Tree species	Relation of factor	Estimated equation	Correlation coefficient (r)	Standard error of residuals	F-value
<i>Larix leptolepis</i>	D : F	$F=D/(-6.3569+2.4884D)$	0.9660	0.0343	47312.6
	H : F	$F=H/(-6.3782+2.5246H)$	0.9912	0.0288	21105.6
	FH : F	$F=FH/(-3.2183+2.5322FH)$	0.9836	0.0330	11207.0
	GH : F	$F=GH/(-71.2195+2.3445GH)$	0.9948	0.0866	35943.4
	Di : F	$F=Di/(-1.3825+2.5152Di)$	0.9925	0.0287	24877.1
	A : F	$F=A/(-7.6224+2.4257A)$	0.9937	0.0339	30003.2
	D, H : F	$\log F = -0.1476 + 0.2281 \log D + 0.0951 \log H$	-0.9081	0.0171	886.8
D, FH : F	$\log F = -0.1463 - 0.2381 \log D + 0.1429 \log FH$	-0.9272	0.0153	1155.2	
GH, Di : F	$\log F = -0.1759 - 0.0200 \log GH - 0.1736 \log Di$	-0.8495	0.0215	488.8	
<i>Pinus koraiensis</i>	D : F	$F=D/(-6.1084+2.3358D)$	0.9934	0.0330	26530.7
	H : F	$F=H/(-4.3336+2.3745H)$	0.9922	0.0324	22456.8
	FH : F	$F=FH/(-2.3700+2.3998FH)$	0.9880	0.0327	14560.8
	GH : F	$F=GH/(-56.8292+2.2302GH)$	0.9952	0.0797	36650.9
	Di : F	$F=Di/(-1.2974+2.3852Di)$	0.9890	0.0276	15903.0
	A : F	$F=A/(-8.2161+2.3126A)$	0.9934	0.0267	26585.4
	D, H : F	$\log F = -0.0709 - 0.0957 \log D - 0.0956 \log H$	-0.8615	0.0233	511.0
D, FH : F	$\log F = -0.0612 - 0.2444 \log D + 0.0992 \log FH$	-0.8622	0.0231	514.1	
GH, Di : F	$\log F = -0.0693 - 0.0677 \log GH - 0.1148 \log Di$	-0.8640	0.0231	522.5	

※ D : D.B.H. H : Stand average height FH : Stand form height
 Di : Distance of stem GH : Basal area × Stand average height
 A : Stand age F : Stand form factor

獨立變數 하나인 경우와 林分平均直徑과 林分平均樹高, 林分平均直徑과 林分形狀高, 斷面積樹高와 樹幹距離로 하는 獨立變數 2個인 경우에 대하여 林分形數 推定式을 誘導하였는데 여기에 使用한 式은 獨立變數 하나를 使用할 경우는 $Y=a+bx$, $Y=ax^b$, $Y=ae^{bx}$, $Y=ae^{-\frac{b}{x}}$, $Y=ax^be^{-\frac{c}{x}}$, $Y=x/(a+bx)$, $Y=a+b/x$, $Y=a+bx+cx^2$ 의 8가지 實驗式, 둘을 使用할 경우는 $Y=ax_1^b x_2^c$, $Y=a+bx_1+cx_2$, $Y=a+bx_1+cx_2^2$, $Y=a+bx_1+cx_2+dx_1 x_2$, $Y=a+bx_2+cx_1^2$ 의 5가지 實驗式을 適用하여 63個의 林分形數 推定式을 誘導하고 아울러 相關係數, 殘差의 標準誤差, F值를 구하여 그중 單純相關係數(r)가 0.85以上이고 殘差의 標準誤차가 작고 F值가 큰 式을 適合式으로 하여 낙엽송 8가지式, 잣나무 8가지式을 1次的으로 選定한 結果는 Table2와 같다. Table2에서 1變數式은 $Y=x/(a+bx)$ 型이 2變數式은 $Y=ax_1^b x_2^c$ 型이 모두 適合하였다.

3. 異常資料의 棄却

各式의 精度를 높이기 위하여 各 因子들間의 異常資料를 棄却코져 plot別 實測値와 推定値의 殘差(偏差)를 구한후 그 殘差가 適合式의 標準誤差의 2倍以上되고 2가지式 以上에 걸쳐있을때 異常資料로 하여 낙엽송 46個, 잣나무 40個를 棄却하였다.

4. 推定式의 再計算

낙엽송 46個, 잣나무 40個를 기각한 후 나머지 334個, 318個를 가지고 推定式을 再計算한 結果 Table3과 같다.

各式 모두 棄却前보다 相關係數가 커지고 殘差의 標準誤差는 매우 작아 졌다. 또한 1變數式이 2變數式보다 單純相關係數는 크고 殘差의 標準誤差도 컸지만, 推定誤差率을 구한 結果, 反對로 2變數式이 1變數式보다 상당히 작은 傾向을 나타내고 있다. 林畝는 現地에서 調査가 어려운 因子이기 때문에 除外하였으며 各式 모두 推定誤差率이 7.80%以下로 精度가 높지만 使用上의 便宜와 複雜性을 피하기 위하여 1變數式은 낙엽송에서 推定誤差率 4.00%以下,

Table 3. Optimum equation of stand form factor

Tree Species	Relation of factor	Estimated equation	Correlation coefficient (r)	Standard error of residuals	Percentage of estimated error
<i>Larix leptolepis</i>	D : F	*F=D/(-6.6051+2.4967D)	0.9973	0.0253	3.86%
	H : F	*F=H/(-6.6556+2.5430H)	0.9932	0.0248	4.00
	FH : F	F=FH/(-3.4406+2.5678FH)	0.9869	0.0267	4.37
	GH : F	F=GH/(-72.5034+2.3542GH)	0.9965	0.0451	6.15
	Di : F	*F=Di/(-1.4943+2.5410Di)	0.9941	0.0234	3.73
	D, H : F	logF=0.1382-0.1939logD +0.0516logH	-0.9227	0.0146	2.19
<i>Pinus koraiensis</i>	D, FH : F	*logF=-0.1403-0.2113logD +0.0980logFH	-0.9326	0.0137	2.04
	GH, Di : F	logF=-0.1781-0.0190logGH -0.1731logDi	-0.8759	0.0179	2.72
	D : F	*F=D/(-6.1969+2.3294D)	0.9974	0.0172	2.14%
	H : F	*F=H/(-4.3584+2.3662H)	0.9967	0.0176	2.34
	FH : F	F=FH/(-2.5228+2.4161FH)	0.9945	0.0177	2.48
	GH : F	F=GH/(-57.8254+2.2226GH)	0.9949	0.0783	7.80
<i>Pinus koraiensis</i>	Di : F	*F=Di/(-1.3510+2.3915Di)	0.9980	0.0172	2.40
	D, H : F	*logF=0.0833-0.0833logD -0.0982logH	-0.9379	0.0131	1.60
	D, FH : F	logF=-0.0851-0.1488logD -0.0258logFH	-0.9178	0.0140	1.79
	GH, Di : F	logF=-0.0863-0.0600logGH -0.1168logDi	-0.9307	0.0128	1.64

잣나무에서 2.40% 以下의 各各 3가지式, 2變數式은 推定誤差率이 가장 작은 1가지式을 最適式으로 定하여 ※로 나타내었다.

5. 林分形數表調製

林分形數는 兩樹種 모두 林分平均直徑, 林分平均樹高, 樹幹距離에 의한 1變數表와 낙엽송은 林分平均直徑과 林分形狀高, 잣나무는 林分平均直徑과 林

分平均樹高에 의한 2變數表를 推定式으로 調製한 結果 Table4, 5, 6, 7과 같다.

6. 林分形數表의 適合度檢定

調製한 林分形數表를 使用할 경우 推定誤差率과 適合度檢定 結果는 Table8과 같다. 實際로 適用時 括約과 四括五入 關係로 式에 의한 推定誤差率보다 모두 약간 크게 나타났다고 생각되며 또한 原點을

Table 4. Stand form factor table on *Larix leptolepis*(I)

D.B.H. (D)	Stand form factor(F)	Stand average height(H)	Stand form factor(F)	Distance of stem (Di)	Stand form factor(F)
6cm	0.716	6m	0.697	1.4m	0.679
8	0.598	7	0.628	1.8	0.585
10	0.545	8	0.584	2.2	0.537
12	0.514	9	0.554	2.6	0.509
14	0.494	10	0.533	3.0	0.490
16	0.480	11	0.516	3.4	0.476
18	0.470	12	0.503	3.8	0.466
20	0.462	13	0.492	4.2	0.458
22	0.455	14	0.484	4.6	0.451
24	0.450	15	0.476	5.0	0.446
26	0.446	16	0.470	5.4	0.442
28	0.442	17	0.465	5.8	0.438
30	0.439	18	0.460	6.2	0.435
32	0.437	19	0.456	6.6	0.432
34	0.434	20	0.452	7.0	0.430

Table 5. Stand form factor table on *Larix leptolepis*(II)

D.B.H. (D) Stand form height (FH)	6cm	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
3.4m	0.559	0.526	0.502	0.483	0.467	0.454	0.443	0.433					
3.8	0.565	0.532	0.507	0.488	0.472	0.459	0.448	0.438					
4.2	0.571	0.537	0.512	0.493	0.477	0.464	0.452	0.442	0.434	0.426			
4.6	0.576	0.542	0.517	0.497	0.481	0.468	0.456	0.446	0.438	0.430			
5.0	0.580	0.546	0.521	0.501	0.485	0.472	0.460	0.450	0.441	0.433	0.426	0.419	0.413
5.4	0.585	0.550	0.525	0.505	0.489	0.475	0.464	0.453	0.444	0.436	0.429	0.422	0.416
5.8	0.589	0.554	0.529	0.509	0.492	0.479	0.467	0.457	0.448	0.439	0.432	0.425	0.419
6.2			0.532	0.512	0.496	0.482	0.470	0.460	0.451	0.442	0.435	0.428	0.422
6.6			0.535	0.515	0.499	0.485	0.473	0.462	0.453	0.445	0.438	0.431	0.425
7.0			0.539	0.518	0.502	0.488	0.476	0.465	0.456	0.448	0.440	0.433	0.427
7.4			0.541	0.521	0.504	0.490	0.478	0.468	0.458	0.450	0.442	0.436	0.429
7.8			0.544	0.524	0.507	0.493	0.481	0.470	0.461	0.452	0.445	0.438	0.432
8.2						0.495	0.483	0.472	0.463	0.455	0.447	0.440	0.434
8.6						0.498	0.485	0.475	0.465	0.457	0.449	0.442	0.436
9.0						0.500	0.488	0.477	0.467	0.459	0.451	0.444	0.438
9.4									0.469	0.461	0.453	0.446	0.439
9.8									0.471	0.463	0.455	0.448	0.441
10.2									0.473	0.465	0.457	0.451	0.442

Table 6. Stand form factor table on *Pinus koraiensis*(I)

D. B. H.(D)	Stand form factor(F)	Stand average height(H)	Stand form factor(F)	Distance of stem(Di)	Stand form factor(F)
6cm	0.771	5m	0.669	1.4m	0.701
8	0.643	6	0.610	1.8	0.609
10	0.585	7	0.574	2.2	0.563
12	0.552	8	0.559	2.6	0.534
14	0.530	9	0.531	3.0	0.515
16	0.515	10	0.518	3.4	0.501
18	0.504	11	0.508	3.8	0.491
20	0.495	12	0.499	4.2	0.483
22	0.488	13	0.492	4.6	0.477
24	0.483	14	0.487	5.0	0.471
26	0.478	15	0.482	5.4	0.467
28	0.474	16	0.478	5.8	0.463
30	0.471	17	0.474	6.2	0.460
32	0.468	18	0.471	6.6	0.457
34	0.466	19	0.468	7.0	0.455

Table 7. Stand form factor table on *Pinus koraiensis*(II)

D. B. H. (D)	Stand Form height(H)												
Stand Form height(H)	6cm	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
4m	0.621	0.606	0.595										
5	0.607	0.593	0.582										
6	0.596	0.582	0.571	0.563	0.556								
7	0.587	0.573	0.563	0.554	0.547								
8	0.580	0.566	0.556	0.547	0.540	0.534	0.529	0.524					
9	0.573	0.559	0.549	0.541	0.534	0.528	0.523	0.518					
10	0.567	0.554	0.544	0.535	0.528	0.523	0.518	0.513	0.509	0.505	0.502	0.499	0.496
11		0.549	0.538	0.530	0.524	0.518	0.513	0.508	0.504	0.501	0.497	0.494	0.491
12		0.544	0.534	0.526	0.519	0.513	0.508	0.504	0.500	0.496	0.493	0.490	0.487
13			0.530	0.522	0.515	0.509	0.504	0.500	0.496	0.492	0.489	0.486	0.483
14			0.526	0.518	0.511	0.506	0.501	0.496	0.492	0.489	0.486	0.483	0.480
15			0.522	0.514	0.508	0.502	0.497	0.493	0.489	0.486	0.482	0.479	0.477
16						0.499	0.494	0.490	0.486	0.482	0.479	0.476	0.474
17						0.496	0.491	0.487	0.483	0.480	0.476	0.474	0.471
18						0.493	0.489	0.484	0.480	0.477	0.474	0.471	0.468
19						0.491	0.486	0.482	0.478	0.474	0.471	0.468	0.466
20						0.488	0.483	0.479	0.475	0.472	0.469	0.466	0.463

지나는 直線回歸式 $Y=bx$ 式을 利用하여 實測値와 表에 의한 推定値와의 回歸關係를 구하고 이들의 有意性을 檢定하였다.

回歸式에서 回歸關係가 모두 1에 가까웠기 때문에 $b=1$ 인 t檢定の 結果도 有意性이 없었다. 또한 回歸式의 單純相關係數는 0.99以上이고 殘差의 標準誤差도 0.267以下로 작았으며 實測値와 表에 의한 推定値와의 t檢定 結果 모두 有意性이 없어 適合함을

알 수 있고 正確하게 林分形數를 算出하는 데 使用할 수 있다고 料된다.

結 論

plotless sompling 中 STRAND法에 必要한 林分形數表 調製에 關하여 究明한 結果는 다음과 같다.

1. 林分形數에 關聯因子の 偏相關係數는 낙엽송,

Table 8. Test of goodness of fit for stand form factor table

Tree Species	Factor	Percentage of estimated error by form factor table	Regression equation	Correlation coefficient	Standard error of residuals	t(b)	T-value
<i>Larix</i>	D : F	4.10%	$\hat{F}=1.01297F$	0.9971	0.0267	0.0535	1.6186
	H : F	4.15	$\hat{F}=1.00397F$	0.9971	0.0265	0.0164	1.4682
<i>leptolepis</i>	Di : F	3.76	$\hat{F}=1.00253F$	0.9976	0.0241	0.0110	1.0754
	D, FH : F	2.39	$\hat{F}=0.99796F$	0.9979	0.0224	0.0092	0.5602
<i>Pinus</i>	D : F	2.16	$\hat{F}=1.00244F$	0.9988	0.0173	0.0120	1.2662
	H : F	2.38	$\hat{F}=1.00113F$	0.9987	0.0179	0.0054	0.5813
<i>koraiensis</i>	Di : F	2.50	$\hat{F}=0.99695F$	0.9988	0.0176	0.0104	0.9309
	D, H : F	1.73	$\hat{F}=0.99855F$	0.9993	0.0132	0.0081	0.4912

t 0.05(d.f.=333)=1.96
t 0.05(d.f.=317)=1.96

잣나무에서 林分平均樹高와 林分形狀高, 林分平均直徑, 林令, 樹幹距離, 斷面積樹高의 順으로 높게 나타났다.

2. 林分形數를 求할 수 있는 가장 適合한 推定式을 算出한 결과 낙엽송, 잣나무에서 各各 다음과 같다.

$$F=D/(-6.6051+2.4967D)$$

$$F=H/(-6.6556+2.5430H)$$

$$F=Di/(-1.4943+2.5410Di)$$

$$\log F=-0.1403-0.2113\log D+0.0980\log FH$$

$$F=D/(-6.1969+2.3294D)$$

$$F=H/(-4.3584+2.3662H)$$

$$F=Di/(-1.3510+2.3915Di)$$

$$\log F=0.0833-0.0833\log D-0.0982\log H$$

3. 林分形數表를 調製한 結果, 낙엽송은 Table4, 5 잣나무는 Table6, 7과 같으며 表의 값과 實測值間에는 $Y=bx$ ($b \approx 1$, $r=0.997 \sim 0.999$)인 回歸關係가 成立하였으며 推定誤差率은 낙엽송이 2.39%~4.15%, 잣나무가 1.73%~2.50%였다.

引用 文 獻

1. Barrett, J.P. 1969. Estimating Averages from

Point-Sample Data. Jour. For. 67 : 1-185.
2. Grosenbough, L.R. 1958. Point-sampling and line-sampling probability theory geometric implication, sythesis. U.S.D.A. For. Ser. South For. Exp. Stn. Occas. Pap. 160 : 1-34.
3. 李興均, 李鎮珪, 俞鎮禹. 1982. 林分材積式에 관한 研究. 林試研報. 29 : 119-124.
4. 藥袋次郎. 1982. 林分形數表의 作成方法について. 日林試研報. 318 : 129-144.
5. 樋渡ミヨ子. 1971. fg表とfh表의 作成に關する 研究. 日林試研報. 242 : 21-89.
6. 西川匡英, 大友榮松, 樋渡ミヨ子, 神戸喜久. 1971. プロットサンプリングとプロットレスサンプリングの精度比較. 日林試研報. 242 : 103-114.
7. 大隅眞一. 1961. Bitterlich法 による 林分材積の 推定에 關する 研究. 123pp.
8. 大友榮松. 1971. 森林調査におけるプロットレスサンプリング의 理論的 研究. 日林試研報. 241 : 31-164.
9. Spurr, S.H. 1962. A measure of point density. For. Sci. 8 : 85-96.
10. 上野洋一郎. 1978. 形數의 性質と林分材積推定への應用について (I). 日林誌. 60(3) : 87-93.