

# 簡單한 器械에 의한 林分材積測定

—덴드로메타(Dendrometer) 活用—

李 興 均 / 林業研究院

## 1. 器械의 說明

덴드로메타는 일본 林業技術協會의 航測 研究會에서 考案하여 만든 새로운 測樹器 로서 單木의 樹高, 傾斜角, 方位角을 測定 할수있고 또한 프리즘(prism) 摺折能을 利用한 器械이기때문에 ha當斷面積, 林分平均 樹高, 斷面積樹高를 測定할수 있다.

그구조는 그림과 같이 傾斜角및 樹高表示 盤, 指針器, 콤파스, 프리즘, 視準孔 指 針정지보던, 指針유동보던으로 되어있다.

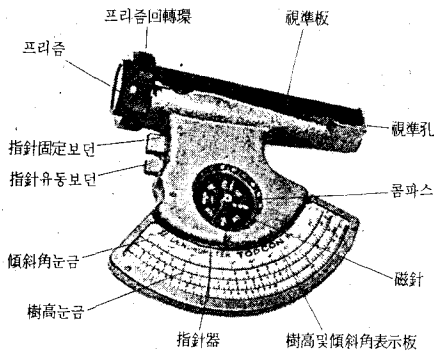


그림 1

## 2. 프리즘 보는法

이 器械의 構造는 프리즘이 內藏되어 있 으며 이프리즘은 丹形으로 되어있고 傾斜 에 따라 프리즘을 돌려 맞춤으로서 自動的 으로 補正이 可能하다. 프리즘은 ha當 斷 面積 測定할때 使用한다.

視準孔에는 2個의 구멍이 있는데 이때 우선 左側 구멍을 通하여 프리즘 內側의 指 標線의 中央에 指標點(黑點)을 通하여 林 木을 본다.

指標線 左側에 傾斜눈금이 있고 또 그 左 側에 움직이고 있는 傾斜를 나타내는 눈금 이 있는 傾斜指示器가 있는데 1개의 눈금

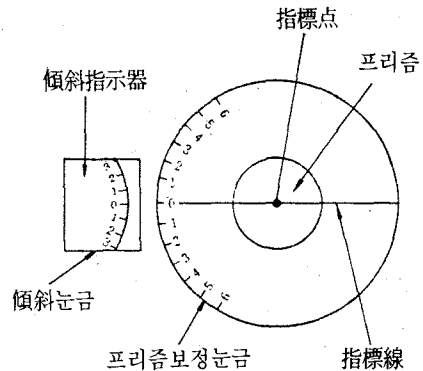


그림 2

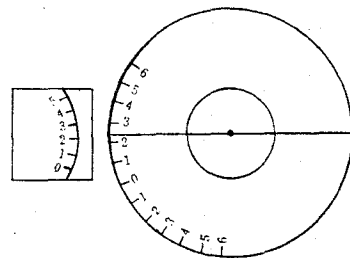


그림 3

은 10°를 表示한다.

이에 對應한 右側의 눈금은 프리즘 補正 눈금으로 1個의 눈금은 10°를 나타내게 되므로 右側 손으로 프리즘을 回轉시켜 同一한 傾斜로 맞추게 되어 있어 傾斜地에서 補正을 할 수 있다.

또한 프리즘이 2개 (k=2, k=4)가 있어 사용 對象林分에 따라 갈아 끼울 수 있다.

### 3. 林分林積測定要素의 測定

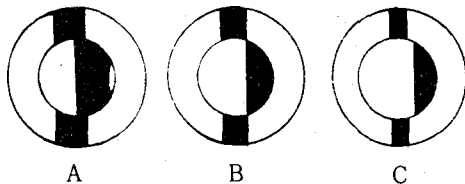
#### (1) ha當 斷面積測定

1) 觀測點에 서서 덴드로메타로 360°를 돌면서 周圍木의 胸高部位를 視準하게 되는데 左側 視準孔을 통하여 프리즘 內側 左端에 있는 傾斜指示署의 숫자(1~6)을 確認한 다음 프리즘을 돌려 內側에 있는 숫자와 一致 시킨다.

2) 視準孔을 통하여 周圍木의 胸高部位를 차례로 視準렌즈를 통하여 볼 때 바깥쪽 丹에 있는 樹幹과 안쪽 丹에 있는 樹幹이 서로 겹쳐 있을 때 1, 떨어져 있을 때 0, 一直線으로 보일 때 1/2로 셈하여 한바퀴 돌면서 합계를 구한다.

만약 k=4인 프리즘으로 보아 셈한 本數가 7½이면 斷面積係數(k)가 4이므로

7½×4=30.0m'의 ha當 胸高斷面積을 얻을 수 있다.



A 1本셈함

B 1/2본셈함

C 0本셈함

그림 4

프리즘의 種類는 셈하는 本數가 6-13本이 되도록 選定하여 使用하지만 壯令林 以上의 人工林 및 天然林은 k=4를 幼令林分은 k=2를 使用하는 것이 精度가 높다.

만일 셈할 것인지 아닌지 判斷하기가 어려울 때는 다음의 理論의 水平距離를 利用하면 되는데 만일 斷面積係數 4로 測定하였을 때 直徑이 24cm의 나무는 測定者와 測定木과의 距離를 재어서 6m以下이면 셈하면 된다.

아래表의 理論의 水平距離는 다음 公式에 依하여 計算된 것이다.

$$\text{理論의 水平距離} = \frac{\text{胸高直徑}}{2\sqrt{\text{斷面積係數}}} \times 100$$

#### 換算表

理論의 水平距離表, 斷面積定數 4

胸高直徑 cm	水平距離 m	胸高直徑 cm	水平距離 m	胸高 cm	水平距離 m
	以下		以下		以下
4	1.00	24	6.00	44	11.00
5	1.25	25	6.25	45	11.25
6	1.50	26	6.50	46	11.50
7	1.75	27	6.75	47	11.75
8	2.00	28	7.00	48	12.00
9	2.25	29	7.25	49	12.25
10	2.50	30	7.50	50	12.50
11	2.75	31	7.75	51	12.75
12	3.00	32	8.00	52	13.00
13	3.25	33	8.25	53	13.25
14	3.50	34	8.50	54	13.50
15	3.75	35	8.75	55	13.75
16	4.00	36	9.00	56	14.00
17	4.25	37	9.25	57	14.25
18	4.50	38	9.50	58	14.50
19	4.75	39	9.75	59	14.75
20	5.00	40	10.00	60	15.00
21	5.25	41	10.25	61	15.25
22	5.50	42	10.50	62	15.50
23	5.75	43	10.75	63	15.75

理論的水平距離表, 斷面積定數 2

胸高 直徑 cm	水平 m m	胸高 cm	水平 m m	胸高 cm	水平 m m
	以下		以下		以下
4	1.41	24	8.49	44	15.56
5	1.77	25	8.83	45	15.91
6	2.12	26	9.19	46	16.26
7	2.47	27	9.55	47	16.62
8	2.83	28	9.90	48	16.97
9	3.18	29	10.25	49	17.32
10	3.54	30	10.61	50	17.68
11	3.89	31	10.96	51	18.03
12	4.24	32	11.31	52	18.38
13	4.60	23	11.67	53	18.74
14	4.95	34	12.02	54	19.09
15	5.30	35	12.37	55	19.45
16	5.66	36	12.73	56	19.80
17	6.01	37	13.08	57	20.15
18	6.36	38	13.44	58	20.51
19	6.72	39	13.79	59	20.86
20	7.07	40	14.14	60	21.21
21	7.42	41	14.50	61	21.57
22	7.78	42	14.85	62	21.92
23	8.13	43	15.20	63	22.27

(2) 林分平均樹高의 測定

觀測點에서 덴드로메타의 傾斜指示器의 눈금 6 (엄밀히 말하면 60°34' 이므로 다음의 修正係數로 補正한다)을 指標線에 維持되도록 하고 周圍 360°의 林木의 樹幹部를 視準한다.

이때 視準線이 林木의 梢頭部 아래쪽을 通過하는 林木을 셈하여 平均樹高를 計算한다.

이때의 公式은  $H=100\sqrt{\frac{\text{셈한본수} \times \text{수정계수}}{\text{ha當本數}}}$

+측정자의 눈높이 이며 傾斜度別 修正係數는 다음과 같다.

傾斜角	0°	5	10	15	20	25	30	35
修正係數	0.96	0.95	0.94	0.92	0.89	0.85	0.80	0.73

例를 들면 셈한 本數가 8本 傾斜가 20° 이고 ha當本數가 580本이면 林分平均樹高는  $H=100\sqrt{\frac{8 \times 0.89}{580}}+1.6=12.7\text{m}$ 가 된다.

(3) 斷面積 × 樹高의 測定

林地의 傾斜方向에 따라 水平距離 5π (15.7m)의 테이프를 設置하되 아래表와 같이 傾斜에 따라 線의 長이를 달리한다.

傾斜角	길 이	傾斜角	길 이
0°	15.7m	25°	17.3m
5	15.8	30	18.1
10	15.9	35	19.2
15	16.2	40	20.5
20	16.7	45	22.2

이 線을 步行하면서 그線의 한쪽 方向의 林木에 대하여 傾斜指示器의 눈금 6으로 樹高를 보고 그 視準線으로 잘려져 나가는 (시준선보다 큰나무) 林木의 直徑을 測定하여 다음과 같이 求한다.

例를 들면 測定한 胸高直徑이 25.0cm, 25.2cm, 25.5cm, 27.6cm, 26.4cm이면

公式은  $GH = \frac{1}{10} \sum d^2 + \frac{\sum d}{10} \times h_1$  이므로 여  
서,

$GH = \text{斷面積} \times \text{樹高}$

$d = \text{測定한 胸高直徑}$

$h_1 = \text{測定者의 눈높이}$

$GH = \frac{1}{10} (25.0^2 + 25.2^2 + 25.5^2 + 27.6^2 + 26.4^2) + \frac{129.7}{10} \times 1.6 = 336.90 + 20.75 = 357.65\text{m}^3$

(4) ha當 林積算出

위에서 測定한 3가지 因子로 材積을 算出하기 위해서는 林分形數가 必要한데 林

分形數는 單木形數를 適用하여도 大略의 數值를 얻을수 있지만 正確을 期하기 위하여 樹種別 林分形數表를 調製하여 使用하면 便利하기 때문에 이를 調製하여 發表한바 있다.

따라서 林分形數가 直徑이 26cm일때 0.4426이라고 하면 材積을 위에서 測定한 ha當 斷面積과 林分平均樹高, 斷面積×樹高로 求하여 보면  $V_1 = G \cdot H \cdot F$   $V_2 = GH \cdot F$ 이므로

$$V_1 = 30.0 \times 12.7 \times 0.4426 = 168.63 \text{ m}^3$$

$V_2 = 357.65 \times 0.4426 = 158.30 \text{ m}^3$ 가 되는 材積을 各各 算出할수 있다.

#### 4. 其他因子的 測定

##### (1) 單木의 樹高測定

먼저 卷尺(줄자) 등으로 測定하려는 나무에서 一定한 水平距離(10m 15m 20m)를 設定하고 그다음 指針流動보던을 눌러서 指

針器를 自由롭게 한다음 그곳에서 나무 下端部를 視準孔을 通하여 視準한후 指針固定보던을 눌러 指針器가 가리키는 樹高表示板의 水平距離에 該當하는 欄의 樹高를 읽은 다음 나무의 梢端部를 보아 위와 同一한 方法으로 樹高를 읽은후 더하면 樹高를 求할수 있다.

##### (2) 傾斜角測定

傾斜를 測定할 一定한 場所 또는 地點을 樹高測定과 同一한 方法으로 視準孔을 通하여 視準한後 指針器가 가리키는 傾斜角表示板의 傾斜角을 읽어 傾斜角을 求할수 있다.

##### (3) 方位角測定

標準地의 周圍測量등 간단한 콤파스 測量을 할수 있도록 콤파스가 붙어있다.

먼저 磁針을 풀어놓고 콤파스 視準板을 세우고 콤파스를 水平으로 한후 視準하여 測點을 보면 方位角을 測定할 수 있다.

## 休養林 設計 施工 案内

西海開發은 法人篤林家로서 休養林 設計 및 施工 分野의 蓄積된 技術로 귀하의 山林을 一流로 만들어 드립니다.

### ※ 主要 事業 對象

1. 散策路·野營場 등 便益施設
2. 어린이놀이터·體力鍛鍊施設 등 體育施設
3. 炊事場·汚物處理場 등 衛生施設
4. 自然觀察園·野外教室 등 教育施設

서울 江南區 驛三洞 831-47 光誠빌딩

電話 566-6071~3

西海開發株式會社