



Title	其一 樹幹横斷面積算法ニ就キテ(第二回)
Author(s)	小出, 房吉; 中村, 琢磨
Citation	北海道帝國大學農學部演習林研究報告, 1(7), 1-70
Issue Date	1920-10
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/20598
Type	departmental bulletin paper
File Information	1(7)_P1-70.pdf



演習林研究報告第一卷第七號

其一 樹幹横斷面積算出法ニ就キテ (第二回)

林學博士 小 出 房 吉
林 學 士 中 村 琢 磨

第一節 緒 言

本問題ハ曩ニ演習林研究報告第六號(大正七年七月發刊)ニ於テ解決ノ一端トシテ聊論スル所アリキ然レドモカヽル問題ハ性質上供試材料及實驗回數愈多キニ從ヒ益適切ニ解決シ得ルモノナルガ故ニ茲ニ爾來實驗ヲ重ネテ得タル結果ヲ發表シ以テ目的ノ完成ヲ期セントス而シテ吾人ノ採用シタル研究方法ハ前記第六號ニ於テ説明セルモノト全ク同一ナレバ敢テ再述スルノ要ナシ只讀者ノ理解ヲ助ケンガ爲其算出法ノミヲ列記セン即横斷面ヲ

- (1) 圓形即 方程式 $x^2 + y^2 = 1$ トシテ算出スルモノ
- (2) 橢圓形即 方程式 $\left(\frac{x}{a}\right)^2 + \left(\frac{y}{b}\right)^2 = 1$ トシテ算出スルモノ
- (3) Simony式曲線即 方程式 $\left(\frac{x}{a}\right)^p + \left(\frac{y}{b}\right)^q = 1$ トシテ算出スルモノ
- (4) Simpson式ヲ適用シテ計算スルモノ
- (5) 測面器ヲ使用シテ測定スルモノ

(2)

是ナリ其中(4)ハ又分割セラル、曲線ノ部分ヲ一次線、二次線乃至三次線ト看做スニヨリ三種ノ別ヲ生ズト雖既ニ第六號ニ於テ叙述セル事由アルニヨリ前二者ヲ採用スルニ止メタリ而シテ先與ヘラレタル圓板ノ横断面形ヲ綿密ニ紙上ニ謄寫シ次デ測面器(G. Coradis Scheibenplanimeter)ヲ使用シテ測定シタル結果ヲ基準面積トシ之ト爾餘ノ諸法ニ據リテ得タル面積トヲ比較研究スルコト前號報告ノ場合ト全ク異ルコトナシ

第二節 供試材料

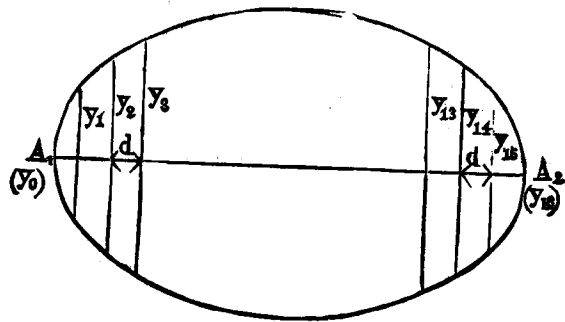
今回實驗ニ供シタル樹幹ハ本道天然生えぞまつ及とどまつ各五本計一〇本ナリえぞまつハ膽振國苫小牧御料林ニ於テ大正七年九月測樹學實習ノ際標準木トシテ伐採シタルモノニシテとどまつハ石狩國野幌國有林ニ於テ大正八年二月測樹學實習ノ爲伐採シタル標準木ナリトス之ガ林相ヲ概述スレバ前者ハ殆ド純然タルえぞまつノ原生林ニシテ鬱閉度強ク大中小ノ樹木不規律ニ密生シ恰モ三段狀ヲ呈シ供試木 E 號ヲ除ク外ハ悉ク被壓セラレタルヲ見ル後者ハ雜然タル針濶混淆ノ原生林ナレドモ爾來人工ヲ加ヘタル結果現時ハ適當ノ密度ヲ保持スルモ F 號以外ノ供試木ハ多少梢殺ケノ傾向ヲ示セリ尙此等樹幹ノ大小形狀年齡等ヲ一括シテ表示スレバ次ノ如シ但とどまつ供試木ノ枝下ノ高サハ全ク之ヲ測定セザリキ

供試木		全高	枝下ノ高サ	胸高直徑	胸高形數	年齡
樹種	配號	(米)	(米)	(厘米)		(年)
えぞまつ	A	10.25	6.74	11.10	0.58	85
	B	12.68	7.45	13.24	0.52	81
	C	12.76	6.58	15.56	0.61	81
	D	15.56	7.82	19.26	0.55	85
	E	20.70	5.55	37.42	0.54	85
とどまつ	F	18.83	—	34.24	0.56	57
	G	19.21	—	35.15	0.51	55
	H	19.85	—	36.06	0.47	59
	I	19.82	—	35.76	0.48	62
	J	20.58	—	27.58	0.51	58

次ニ供試圓板截取ノ方法ニ就キテ一言スレバ~~えぞまつ~~ニ在リテハ何レノ標準木モ一樣ニ樹幹ノ地面ヲ距ル高サ零米・零米三及一米三ノ位置ニ於テ各圓板ヲ截取シ其以上ハ總テ二米毎ニ取リタルモ最後ノ圓板ト其直前ノモノトノ距離ヲ一米ト爲ス程度ニ截取セリト~~どまつ~~ニ在リテモ圓板截取ノ方法ハ前者ト全ク同一ナレドモ只積雪數尺ノ際伐採シタルモノナレバ地上零米ニ於ケル圓板ヲ有セザルヲ異リトスルノミ

斯クノ如ク供試木ノ各高ヨリ採取シタル圓板ノ横斷面形ヲ夫々精密ニ謄寫紙上ニ寫シ取リ之ニ就キ圖ノ如ク先圓板ノ最長直徑ヲ定メ之ヲ一六等分シ次テソノ各分點ニ於テ之ト直交スル縦線ヲ引キ横斷面ノ外周ト交ラシメ以テ測定シタル所要數値ヲ列記シ圓板ノ大小形狀ヲ示スコト第一表ノ如シ而シテ圖ニ於

テ明ナル如ク $\overline{A_1A_2}$ ハ各圓板ノ最長直徑ニシテ d ハ $\overline{A_1A_2}$ ノ一六分ノ一ニ相當スル長サ即相連續スル二分點間ノ距離トス又 $y_1 \dots y_{15}$ ハ夫々 $\overline{A_1A_2}$ ノ一六等分點ニ立テタル縦線ニシテ



一端ヨリ他端ニ向ヒ順次ニ測定セリ而シテ最長直徑及縦線ハ總テ~~糲~~以下二位迄採録シ d ハ~~糲~~以下五位迄採用セリ尙 y_0 及 y_{16} ハ A_1 及 A_2 ノ各端點ニ於ケル切線ナレバ其値ハ零ナリトス

第 一 表

A								
圖 板 番 號	1	2	3	4	5	6	7	
地 上 高(米)	0.00	0.30	1.30	3.30	5.30	7.30	8.30	
$A_1 A_2$ (割)	15.40	12.30	11.14	10.10	8.90	6.10	1.42	
d (割)	0.96250	0.70870	0.69625	0.63130	0.55625	0.38125	0.08875	
縦 線 ノ 長 サ	y ₁ (割)	5.50	5.80	5.10	4.70	4.10	2.60	0.26
	y ₂ (割)	7.82	7.60	7.12	6.52	5.40	3.70	0.60
	y ₃ (割)	9.66	9.10	8.40	7.82	6.40	4.54	0.80
	y ₄ (割)	11.52	10.12	9.32	8.42	7.20	4.54	1.00
	y ₅ (割)	12.72	10.78	9.98	9.10	7.60	5.50	1.10
	y ₆ (割)	13.40	11.38	10.48	9.42	7.94	5.80	1.16
	y ₇ (割)	13.82	11.74	10.82	9.62	8.20	5.92	1.20
	y ₈ (割)	13.58	11.86	10.96	9.74	8.24	6.00	1.26
	y ₉ (割)	13.28	11.72	10.80	9.74	8.28	5.90	1.30
	y ₁₀ (割)	12.82	11.32	10.48	9.60	8.16	5.72	1.32
	y ₁₁ (割)	12.20	11.86	9.86	9.20	7.84	5.46	1.26
	y ₁₂ (割)	11.34	10.04	9.08	8.52	7.32	5.12	1.20
	y ₁₃ (割)	10.06	9.10	8.16	7.70	6.64	4.70	1.00
	y ₁₄ (割)	7.94	3.38	6.88	6.38	5.64	3.96	0.86
	y ₁₅ (割)	5.52	4.80	4.46	4.52	4.04	2.74	0.70

B									
圖 板 番 號	1	2	3	4	5	6	7	8	9
地 上 高(米)	0.00	0.30	1.30	3.30	5.30	7.30	9.30	11.30	12.30
$A_1 A_2$ (割)	17.60	14.66	13.50	12.50	10.54	9.14	6.70	2.74	1.34
d (割)	1.10000	0.91625	0.84375	0.78125	0.65875	0.57125	0.41875	0.17125	0.08375
縦 線 ノ 長 サ	y ₁ (割)	5.80	6.54	6.60	5.10	5.00	3.48	2.70	0.56
	y ₂ (割)	9.30	9.60	9.00	7.50	6.90	5.20	3.90	0.82
	y ₃ (割)	13.20	11.40	10.56	9.12	8.06	6.50	4.76	1.96
	y ₄ (割)	14.40	12.58	11.58	10.12	9.00	7.30	5.30	2.20
	y ₅ (割)	15.20	13.46	12.20	10.98	9.70	7.98	5.80	2.40
	y ₆ (割)	15.66	13.98	12.60	11.36	10.06	8.30	6.12	2.50
	y ₇ (割)	15.88	14.22	12.80	11.60	10.30	8.60	6.40	2.56
	y ₈ (割)	15.78	14.10	12.84	11.60	10.38	8.68	6.48	2.60
	y ₉ (割)	15.50	14.10	12.72	11.50	10.24	8.60	6.42	2.56
	y ₁₀ (割)	15.20	13.60	12.30	11.16	9.94	8.48	6.34	2.52
	y ₁₁ (割)	14.60	12.66	11.60	10.66	9.40	8.20	6.12	2.44
	y ₁₂ (割)	13.72	12.16	10.70	10.02	8.84	7.64	5.74	2.28
	y ₁₃ (割)	12.50	10.84	9.56	9.20	7.92	6.90	5.10	1.96
	y ₁₄ (割)	10.80	9.24	8.00	7.70	6.70	5.76	4.40	1.56
	y ₁₅ (割)	7.52	6.44	5.44	5.62	4.80	4.30	3.10	0.88

C										
圖板番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
地上高(米)	0.00	0.30	1.30	3.30	5.30	7.30	9.30	11.30	12.30	
$A_1 A_2$ (種)	20.30	18.00	15.90	15.10	13.90	12.00	8.60	4.65	1.40	
d (種)	1.26875	1.12500	0.99375	0.94375	0.86875	0.75000	0.53750	0.29060	0.08750	
縦 線 ノ 長 サ	y ₁ (種)	8.10	7.18	7.60	7.00	6.24	5.20	4.20	1.50	0.36
	y ₂ (種)	11.88	10.16	10.00	9.80	8.70	7.28	5.76	2.34	0.74
	y ₃ (種)	14.22	12.64	11.76	11.46	10.80	8.78	6.74	2.98	0.90
	y ₄ (種)	16.24	14.34	13.12	12.74	11.90	9.90	7.96	3.34	1.04
	y ₅ (種)	17.98	15.60	14.10	13.50	12.68	10.72	7.86	3.66	1.20
	y ₆ (種)	18.94	16.60	14.80	14.10	13.26	11.24	8.20	4.02	1.30
	y ₇ (種)	19.74	17.18	15.24	14.44	13.60	11.60	8.30	4.22	1.30
	y ₈ (種)	19.92	17.12	15.40	14.54	13.68	11.60	8.34	4.22	1.30
	y ₉ (種)	19.78	16.96	15.38	14.40	13.42	11.58	8.28	4.26	1.34
	y ₁₀ (種)	19.36	16.40	15.00	14.00	13.04	11.34	8.00	4.06	1.30
	y ₁₁ (種)	18.30	15.84	14.50	13.28	12.54	10.78	7.62	3.76	1.24
	y ₁₂ (種)	17.18	14.74	13.56	12.32	11.78	10.00	7.10	3.44	1.12
	y ₁₃ (種)	15.14	13.34	12.18	11.10	10.64	8.90	6.36	3.04	1.00
	y ₁₄ (種)	12.50	11.34	10.08	9.34	9.04	7.50	5.30	2.56	0.90
	y ₁₅ (種)	8.70	8.30	6.96	6.70	6.42	5.20	3.80	1.56	0.58

D										
圖板番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
地上高(米)	0.00	0.30	1.30	3.30	5.30	7.30	9.30	11.30	13.30	14.30
$A_1 A_2$ (種)	27.44	21.88	20.00	18.30	16.90	15.70	13.86	9.90	6.30	3.30
d (種)	1.71500	1.36750	1.25000	1.14375	1.05625	0.98125	0.86250	0.61875	0.59375	0.20625
縦 線 ノ 長 サ	y ₁ (種)	9.70	8.80	8.36	8.20	7.50	6.30	6.00	4.06	2.36
	y ₂ (種)	12.88	12.84	12.10	11.64	10.66	9.22	8.86	5.90	3.60
	y ₃ (種)	17.90	15.20	14.80	14.00	12.50	11.16	10.30	7.22	4.50
	y ₄ (種)	21.24	17.90	16.24	15.50	13.92	12.70	11.56	7.98	5.00
	y ₅ (種)	22.90	19.60	17.24	16.76	15.00	13.88	12.30	8.66	5.46
	y ₆ (種)	24.06	20.72	18.10	17.46	15.82	14.62	12.90	9.04	5.62
	y ₇ (種)	24.66	21.28	18.56	17.72	16.32	15.10	13.10	9.28	5.80
	y ₈ (種)	24.90	21.30	18.84	17.70	16.52	15.30	13.10	9.30	5.96
	y ₉ (種)	24.64	21.00	18.44	17.42	16.40	15.16	12.86	9.22	5.92
	y ₁₀ (種)	23.30	20.50	17.80	16.90	15.90	14.70	12.36	8.96	5.78
	y ₁₁ (種)	21.50	19.60	16.90	16.30	15.20	14.18	11.80	8.50	5.56
	y ₁₂ (種)	19.44	18.16	15.68	15.36	14.40	13.18	10.90	7.80	5.36
	y ₁₃ (種)	15.60	16.00	14.00	13.50	12.84	11.70	9.50	7.06	4.90
	y ₁₄ (種)	12.60	12.72	11.72	11.24	11.00	9.66	7.44	5.86	4.30
	y ₁₅ (種)	8.50	8.94	8.10	8.20	7.96	7.04	4.94	4.00	3.26

(6)

E														
圖板番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
地上高(米)	0.00	0.30	1.30	3.30	5.30	7.30	9.30	11.3	13.30	15.30	17.30	19.30	20.30	
A ₁ A ₂ (種)	50.30	40.26	37.90	35.80	34.76	32.70	30.16	26.94	23.60	17.20	11.00	5.60	2.00	
d (種)	3.14375	2.51630	2.36875	2.23750	2.17250	2.04375	1.88500	1.68375	1.47500	1.07500	0.68750	0.35000	0.12500	
縱 線 ノ 長 サ	y ₁ (種)	21.65	15.60	17.90	17.80	15.25	14.10	12.80	12.52	11.55	7.44	4.90	2.14	0.90
	y ₂ (種)	29.50	24.60	24.25	23.95	22.05	20.70	19.15	17.50	15.20	10.70	6.92	3.12	1.12
	y ₃ (種)	34.75	30.60	28.86	28.06	26.42	24.90	22.45	20.40	18.04	13.04	8.40	3.80	1.52
	y ₄ (種)	37.85	34.65	31.96	30.90	29.40	27.80	25.36	22.45	19.64	14.60	9.20	4.30	1.64
	y ₅ (種)	39.52	37.30	34.30	32.82	31.48	29.60	26.84	24.40	21.14	15.62	9.80	4.62	1.80
	y ₆ (種)	40.85	38.85	35.54	34.00	32.95	30.95	27.90	25.60	22.26	16.20	10.30	4.88	1.84
	y ₇ (種)	40.54	39.90	36.95	35.00	33.05	31.50	28.78	26.12	22.74	16.60	10.58	5.04	1.88
	y ₈ (種)	40.94	40.10	37.24	35.36	33.68	31.94	29.12	26.20	23.04	16.98	10.50	5.04	1.86
	y ₉ (種)	39.90	39.55	36.90	35.10	33.30	31.55	29.26	25.88	22.64	16.66	10.34	5.06	1.82
	y ₁₀ (種)	38.84	38.74	35.84	34.38	32.32	30.90	28.86	25.12	22.12	16.14	10.06	4.94	1.74
	y ₁₁ (種)	35.36	37.15	34.40	32.90	31.00	29.60	27.86	23.94	21.20	15.30	9.64	3.68	1.54
	y ₁₂ (種)	31.00	34.86	31.55	30.65	28.60	27.55	25.84	21.92	19.50	14.34	8.86	4.36	1.36
	y ₁₃ (種)	24.75	31.46	27.75	27.30	26.20	24.56	23.44	19.45	17.44	12.72	7.86	3.96	1.34
	y ₁₄ (種)	18.54	26.10	22.80	22.40	21.90	20.50	19.54	16.40	14.10	10.62	6.72	3.30	1.20
	y ₁₅ (種)	13.34	17.34	16.36	16.05	14.96	14.16	13.46	11.96	9.58	7.28	4.50	2.30	0.80

F												
圖板番號		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
地上高(米)		0.30	1.30	3.30	5.30	7.30	9.30	11.30	13.30	15.30	17.30	18.30
A ₁ A ₂ (種)		41.86	34.50	32.20	30.66	31.60	26.60	23.80	18.20	12.40	6.50	2.44
d (種)		2.61625	2.15625	2.01250	1.91625	1.97500	1.66240	1.48750	1.13750	0.77500	0.40625	0.15250
縱 線 ノ 長 サ	y ₁ (種)	15.40	11.90	13.62	13.62	12.80	11.20	10.64	8.00	5.52	2.44	0.90
	y ₂ (種)	19.98	18.92	18.80	18.30	16.50	16.06	14.80	11.20	7.52	3.70	1.40
	y ₃ (種)	26.75	23.08	22.18	21.80	18.92	20.00	17.42	13.48	8.90	4.45	1.75
	y ₄ (種)	31.50	26.58	25.18	24.60	21.44	22.60	18.25	15.18	9.96	5.02	2.10
	y ₅ (種)	34.80	29.16	27.45	26.80	23.30	23.82	20.36	16.30	10.80	5.50	2.26
	y ₆ (種)	36.24	30.96	29.22	28.08	24.70	24.80	21.00	16.94	11.32	5.86	2.40
	y ₇ (種)	36.92	32.22	30.40	28.95	25.90	25.20	21.20	17.36	11.60	6.00	2.45
	y ₈ (種)	37.52	33.06	31.10	29.30	26.32	25.50	21.10	17.50	11.70	6.20	2.47
	y ₉ (種)	36.94	33.22	30.95	28.90	26.60	25.32	20.80	17.36	11.80	6.20	2.45
	y ₁₀ (種)	35.85	32.70	30.28	28.25	26.12	24.88	20.12	16.78	11.50	6.10	2.40
	y ₁₁ (種)	33.85	31.56	29.10	27.30	25.04	24.00	19.16	15.80	11.00	5.88	2.36
	y ₁₂ (種)	28.60	29.72	27.25	25.80	23.66	22.48	17.72	14.68	10.10	5.48	2.25
	y ₁₃ (種)	22.60	27.44	24.40	23.30	21.34	20.12	16.10	13.00	8.88	5.04	2.10
	y ₁₄ (種)	15.72	23.75	20.40	19.30	18.12	17.20	13.80	10.60	7.12	4.20	1.75
	y ₁₅ (種)	9.14	17.25	14.30	13.35	13.26	12.78	10.14	7.32	4.55	3.10	1.30

G												
圓板番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
地上高(米)	0.30	1.30	3.30	5.30	7.30	9.30	11.30	13.30	15.30	17.30	18.30	
$\overline{A_1 A_2}$ (程)	45.55	38.14	34.80	32.35	29.90	28.90	23.44	18.00	13.20	8.00	4.50	
d (程)	2.84700	2.38360	2.17500	2.02200	1.86875	1.80600	1.46500	1.12500	0.82500	0.50000	0.28120	
縦 線 ノ 長 サ	y ₁ (程)	16.65	15.40	14.45	15.40	15.12	13.30	9.90	8.30	5.90	3.90	2.22
	y ₂ (程)	22.80	21.10	20.32	20.92	19.80	18.15	14.50	11.20	8.42	5.22	3.10
	y ₃ (程)	27.05	25.00	24.40	24.60	23.30	21.40	17.20	13.40	10.10	6.10	3.55
	y ₄ (程)	32.20	28.20	27.45	27.05	25.50	23.82	19.00	15.22	11.22	6.65	3.90
	y ₅ (程)	37.00	30.90	29.68	28.90	27.30	25.40	20.60	16.00	12.12	7.15	4.10
	y ₆ (程)	39.50	33.00	31.25	30.10	28.80	26.14	21.60	17.02	12.70	7.38	4.32
	y ₇ (程)	40.35	34.30	31.90	30.68	29.12	26.38	22.15	17.45	13.00	7.50	4.45
	y ₈ (程)	39.62	35.00	32.05	30.76	29.32	26.30	22.30	17.65	13.10	7.50	4.50
	y ₉ (程)	38.22	35.00	31.85	30.30	28.70	25.98	22.12	17.50	12.96	7.46	4.45
	y ₁₀ (程)	36.60	34.40	31.25	29.12	27.65	24.92	21.54	17.12	12.60	7.14	4.36
	y ₁₁ (程)	34.45	33.30	29.90	27.68	26.12	23.44	20.65	16.32	12.06	6.80	4.08
	y ₁₂ (程)	31.45	31.20	27.80	25.20	24.20	21.75	19.26	15.30	11.18	6.32	3.80
	y ₁₃ (程)	38.60	27.88	25.22	22.45	21.56	19.55	16.90	13.70	9.96	5.44	3.40
	y ₁₄ (程)	24.75	22.85	21.45	18.80	18.00	16.32	13.50	11.50	8.30	4.38	2.80
	y ₁₅ (程)	19.00	17.00	15.45	13.40	13.72	10.00	9.40	8.45	5.60	2.90	1.95

H												
圓板番號		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
地上高(米)		0.30	1.30	3.30	5.30	7.30	9.30	11.30	13.30	15.30	17.30	18.30
$\overline{A_1 A_2}$ (程)		46.00	38.60	37.00	31.00	29.14	27.40	23.40	19.60	16.00	10.60	7.60
d (程)		2.87500	2.41250	2.31250	1.93750	1.82125	1.71250	1.46500	1.22500	1.00000	0.66250	0.47500
縦 線 ノ 長 サ	y ₁ (程)	11.50	14.68	12.60	12.40	11.10	13.00	9.68	8.80	6.50	4.05	3.40
	y ₂ (程)	30.25	22.38	16.60	17.20	16.25	17.70	13.42	12.52	9.22	6.60	4.85
	y ₃ (程)	36.00	26.63	19.40	20.42	19.50	20.30	16.00	15.12	11.20	7.92	5.66
	y ₄ (程)	39.10	29.60	26.60	23.70	22.22	22.70	18.32	16.90	12.65	8.90	6.12
	y ₅ (程)	39.44	31.80	29.90	26.38	24.46	24.00	19.90	18.00	13.60	9.50	6.62
	y ₆ (程)	37.30	33.25	31.60	28.08	25.88	24.60	21.00	18.80	14.26	9.98	6.90
	y ₇ (程)	34.05	34.45	32.45	28.90	26.60	25.06	21.50	19.12	14.70	10.30	7.04
	y ₈ (程)	35.22	34.55	32.30	29.20	26.90	25.08	21.72	19.20	14.80	10.40	7.04
	y ₉ (程)	35.36	34.62	31.60	28.92	26.70	24.70	21.45	18.90	14.68	10.36	7.00
	y ₁₀ (程)	33.26	33.00	31.00	28.42	25.90	24.10	20.90	18.20	14.28	10.20	6.90
	y ₁₁ (程)	29.68	30.00	29.92	27.66	24.92	22.80	19.90	17.05	14.10	9.62	6.56
	y ₁₂ (程)	25.30	27.40	27.66	26.26	23.60	21.10	18.42	15.65	13.48	8.90	6.10
	y ₁₃ (程)	22.18	24.20	24.10	24.26	21.50	18.40	16.40	13.72	12.30	8.12	5.45
	y ₁₄ (程)	14.38	19.50	18.60	21.38	18.02	14.78	14.30	11.40	10.40	7.00	4.65
	y ₁₅ (程)	11.15	12.80	12.45	15.02	13.20	8.90	10.70	8.30	7.80	5.30	3.30

I												
圓板番號		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
地上高(米)		0.30	1.30	3.30	5.30	7.30	9.30	11.30	13.30	15.30	17.30	18.30
A ₁ A ₂ (程)		47.45	36.00	31.00	29.50	26.90	24.70	22.80	17.30	13.20	8.40	5.40
d (程)		2.96563	2.25000	1.93750	1.84375	1.68125	1.54375	1.42500	1.08125	0.82500	0.52500	0.33750
縱 線 ノ 長 サ	y ₁ (程)	19.00	17.25	14.00	13.10	12.92	10.90	12.18	7.20	5.50	3.56	2.56
	y ₂ (程)	28.40	23.90	20.04	18.00	17.38	15.60	16.50	10.40	8.10	5.16	3.55
	y ₃ (程)	31.84	27.92	24.10	21.90	20.30	18.78	18.50	12.70	9.60	6.32	4.15
	y ₄ (程)	32.90	30.76	26.74	24.42	22.50	20.90	20.12	14.38	10.68	7.10	4.54
	y ₅ (程)	36.25	32.90	28.50	26.16	24.00	22.30	21.38	15.62	11.48	7.64	4.92
	y ₆ (程)	40.74	34.22	30.40	27.55	25.16	23.30	22.12	16.42	12.00	8.00	5.16
	y ₇ (程)	42.48	34.66	31.20	28.30	25.82	23.84	22.36	16.82	12.38	8.16	5.24
	y ₈ (程)	42.56	34.40	31.20	28.48	26.08	23.86	22.20	17.00	12.50	8.22	5.32
	y ₉ (程)	42.28	34.00	30.88	28.26	25.82	23.52	21.30	16.90	12.40	8.20	5.20
	y ₁₀ (程)	40.64	33.22	30.01	27.62	25.22	22.80	20.20	16.50	11.90	8.00	5.02
	y ₁₁ (程)	38.82	31.95	28.60	26.60	23.90	21.70	18.72	15.82	11.42	7.68	4.82
	y ₁₂ (程)	35.75	29.50	26.26	24.92	22.00	20.20	17.10	14.90	10.68	7.08	4.35
	y ₁₃ (程)	31.34	26.30	23.50	22.20	19.50	18.20	14.84	13.40	9.70	6.36	3.90
	y ₁₄ (程)	25.24	21.90	20.12	18.92	16.70	15.35	12.06	11.06	9.26	5.30	3.40
	y ₁₅ (程)	15.60	16.00	14.60	13.26	12.06	11.00	8.00	7.90	6.30	4.00	2.34

J													
圓板番號		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
地上高(米)		0.30	1.30	3.30	5.30	7.30	9.30	11.30	13.30	15.30	17.30	19.30	20.30
A ₁ A ₂ (程)		35.40	28.64	27.36	24.54	24.20	21.80	19.40	16.90	12.50	8.60	4.64	1.84
d (程)		2.21250	1.79000	1.71000	1.53400	1.51300	1.36300	1.21800	1.05625	0.78125	0.53750	0.29000	0.08250
縱 線 ノ 長 サ	y ₁ (程)	11.10	10.56	6.96	11.30	11.48	10.50	9.04	7.20	5.94	4.00	2.15	0.50
	y ₂ (程)	16.80	15.90	13.82	15.80	15.35	14.08	12.40	9.90	8.22	5.40	3.00	0.76
	y ₃ (程)	22.50	19.70	18.30	18.54	18.02	16.70	15.18	11.76	9.70	6.50	3.62	1.02
	y ₄ (程)	26.30	22.55	20.70	20.60	19.56	18.20	16.78	13.40	10.70	7.18	3.95	1.15
	y ₅ (程)	28.00	24.52	22.46	21.88	21.10	19.28	17.80	14.70	11.36	7.70	4.30	1.22
	y ₆ (程)	29.50	26.00	23.90	22.72	21.86	20.10	18.42	15.44	11.82	8.18	4.45	1.26
	y ₇ (程)	31.32	26.82	24.88	23.40	22.40	20.50	18.76	15.52	12.10	8.40	4.55	1.30
	y ₈ (程)	31.55	27.22	25.00	23.60	22.50	20.50	18.72	15.82	12.22	8.36	4.50	1.32
	y ₉ (程)	29.40	27.12	24.80	23.50	21.90	20.32	18.50	15.62	12.10	8.38	4.45	1.30
	y ₁₀ (程)	27.00	26.66	24.20	22.90	22.00	19.74	17.92	15.18	11.70	8.12	4.35	1.28
	y ₁₁ (程)	26.80	25.70	23.26	21.92	20.92	18.80	17.10	14.46	11.10	7.74	4.15	1.20
	y ₁₂ (程)	26.60	24.30	21.84	20.40	19.80	17.40	15.60	13.34	10.32	7.12	3.95	1.10
	y ₁₃ (程)	24.20	22.22	19.40	18.30	17.64	15.30	13.70	12.12	9.32	6.52	3.60	0.96
	y ₁₄ (程)	13.64	18.92	16.25	15.50	14.80	12.80	11.10	10.40	7.82	5.40	3.00	0.76
	y ₁₅ (程)	9.36	13.80	12.00	11.38	10.30	8.95	7.10	7.70	5.50	3.95	2.15	0.60

第三節 Simony 式求面法

其 一 供試木所屬面積率ニヨル法

此法ニヨリテ圓板ノ横斷面積ヲ求ムルニハ前號記載ノ如ク先其面積率ヲ算出スルヲ要ス蓋此法ハ次ノ如キ數學的關係ニ由來スル所ナルガ故ナリ即方程式

$$\left(\frac{x}{a}\right)^p + \left(\frac{y}{b}\right)^q = 1$$

$$\text{又} \quad y = b \left\{ 1 - \left(\frac{x}{a}\right)^p \right\}^{\frac{1}{q}}$$

ヲ以テ示セル曲線ニヨリテ圓マル、閉面積ハ積分學ノ數フル所ニヨリテ求面シ得ベシ而シテ其四分ノ一面積ハ定積分

$$\int_{x=0}^{x=a} y dx = b \int_{x=0}^{x=a} \left\{ 1 - \left(\frac{x}{a}\right)^p \right\}^{\frac{1}{q}} dx$$

ニヨリテ表出シ得ベク之ヲ四倍スレバ又直ニ其全面積ヲ求メ得ベシ即

$$A = 4b \int_{x=0}^{x=a} \left\{ 1 - \left(\frac{x}{a}\right)^p \right\}^{\frac{1}{q}} dx$$

$$\text{ナリ今} \left(\frac{x}{a}\right)^p = z \text{ト置ケバ}$$

$$dx = \frac{a}{p} z^{\frac{1}{p}-1} dz$$

ニシテ

$$A = \frac{4ab}{p} \int_{z=0}^{z=1} (1-z)^{\frac{1}{q}} z^{\frac{1}{p}-1} dz$$

ナリ而シテ此積分ハ所謂 B 函數ノ一種ト看做シ得ベケレバ

$$\int_0^1 (1-z)^{\frac{1}{q}} z^{\frac{1}{p}-1} dz = B\left(\frac{1}{q}+1, \frac{1}{p}\right)$$

ニシテ更ニ Euler ノ定理ニヨリ B 函數ヲ Γ 函數ニテ表出セバ

$$B\left(\frac{1}{q}+1, \frac{1}{p}\right) = \frac{\Gamma\left(\frac{1}{q}+1\right)\Gamma\left(\frac{1}{p}\right)}{\Gamma\left(1+\frac{1}{q}+\frac{1}{p}\right)}$$

(10)

ナリ然ルニ

$$\frac{1}{p}\Gamma\left(\frac{1}{p}\right)=\Gamma\left(1+\frac{1}{p}\right)$$

ナルガ故ニ

$$\begin{aligned} A &= \frac{4ab}{p} \cdot \frac{\Gamma\left(\frac{1}{q}+1\right)\Gamma\left(\frac{1}{p}\right)}{\Gamma\left(1+\frac{1}{q}+\frac{1}{p}\right)} = 4ab \frac{\Gamma\left(1+\frac{1}{p}\right)\Gamma\left(1+\frac{1}{q}\right)}{\Gamma\left(1+\frac{1}{q}+\frac{1}{p}\right)} \\ &= 4ab\varphi(p, q) \end{aligned}$$

式中 $4ab$ ハ長邊 $2a$ ト短邊 $2b$ トノ乘積ナル矩形面積ニシテ $\varphi(p, q)$ ハ此矩形面積ニ對スル所求面積ノ比ニシテ所謂面積率ナリ倍テ此面積率ヲ計算スルニハ對數ヲ利用シ次式ニ變形スルヲ便トス即

$$\varphi(p, q) = \text{Num} \left\{ \log \Gamma\left(1+\frac{1}{p}\right) + \log \Gamma\left(1+\frac{1}{q}\right) - \log \Gamma\left(1+\frac{1}{p}+\frac{1}{q}\right) \right\}$$

此數値ハ Γ 函數ノ計算表ヲ利用スレバ容易ニ之ヲ求メ得ベシ然レドモ此目的ニ對シテハ先指數 p 及 q ノ値ヲ知ラザルベカラズ而シテ之ヲ算出スルニハ次ノ手續ヲ探ルヲ要ス即式

$$y = b \left\{ 1 - \left(\frac{x}{a} \right)^p \right\}^{\frac{1}{q}}$$

ニ於テ $\frac{x}{a}$ ニ對シ順次 $= \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}$ ヲ換置スレバ夫々

$$y_1 = b \left\{ 1 - \left(\frac{1}{2} \right)^p \right\}^{\frac{1}{q}}, \quad y_2 = b \left\{ 1 - \left(\frac{1}{4} \right)^p \right\}^{\frac{1}{q}}, \quad y_3 = b \left\{ 1 - \left(\frac{1}{8} \right)^p \right\}^{\frac{1}{q}}$$

ヲ得因リテ

$$\frac{y_2}{y_1} = \left\{ 1 + \left(\frac{1}{2} \right)^p \right\}^{\frac{1}{q}} \quad \text{及} \quad \frac{y_3}{y_2} = \left\{ \frac{1 + \left(\frac{1}{2} \right)^p + \left(\frac{1}{2} \right)^{2p}}{1 + \left(\frac{1}{2} \right)^p} \right\}^{\frac{1}{q}}$$

ナリ式中 y_1, y_2, y_3 ハ夫々 $x = \frac{a}{2}, x = \frac{a}{4}, x = \frac{a}{8}$ ニ相當スル縦距ナルガ故ニ

$\frac{y_2}{y_1}$ 及 $\frac{y_3}{y_2}$ ハ與ヘラレタル横断面ヨリ之ヲ求メ得ベシ即次圖ニ就キテ

見ル如ク

$$\frac{y_2}{y_1} = \frac{\overline{d_1 d_2} + \overline{d_3 d_4}}{c_1 c_2 + c_3 c_4} \quad \text{及} \quad \frac{y_3}{y_2} = \frac{\overline{e_1 e_2} + \overline{e_3 e_4}}{\overline{d_1 d_2} + \overline{d_3 d_4}}$$

トシテ算出シ得ベシ斯クシテ求メタル縦距比ハ一本ノ樹幹ニ於テモ截取セル圓板ニヨリテ異ルベキガ故ニ各異位置ノ圓板ニ於テ計量セルモノニ就キ算術平均ヲ行フヲ可トス今簡單ノ爲 $\frac{y_2}{y_1}$ ノ算術平均値ヲ m_1 トシ $\frac{y_3}{y_2}$ ノ夫ヲ m_2 トス然ル時ハ

$$m_1 = \left\{ 1 + \left(\frac{1}{2} \right)^p \right\}^{\frac{1}{q}} \quad \text{及} \quad m_2 = \left\{ \frac{1 + \left(\frac{1}{2} \right)^p + \left(\frac{1}{2} \right)^{2p}}{1 + \left(\frac{1}{2} \right)^p} \right\}^{\frac{1}{q}}$$

ナリ又此式ニ於テ便宜ノ爲 $\left(\frac{1}{2} \right)^p = u$ ト置キ m_1 及 m_2 ノ普通對數ヲ求ム

レバ

$$\begin{aligned} \log m_1 &= \frac{1}{q} \log(1+u) = \frac{\log e}{q} \left(u - \frac{1}{2}u^2 + \frac{1}{3}u^3 - \frac{1}{4}u^4 + \dots \right) \\ \log m_2 &= \frac{1}{q} \left\{ \log(1+u+u^2) - \log(1+u) \right\} = \frac{1}{q} \left\{ \log(1-u^3) - \log(1-u^2) \right\} \\ &= \frac{\log e}{q} \left\{ u^2 - u^3 + \frac{1}{2}u^4 - \frac{1}{6}u^5 + \frac{1}{4}u^6 - \frac{1}{3}u^7 + \frac{1}{5}u^8 - \dots \right\} \end{aligned}$$

今 $\frac{\log m_2}{\log m_1} = k$ ト置ケバ

$$\begin{aligned} k &= \frac{u - u^2 + \frac{1}{2}u^3 - \frac{1}{6}u^5 + \frac{1}{4}u^7 - \frac{1}{3}u^8 + \frac{1}{5}u^9 - \frac{1}{10}u^{11} + \dots}{1 - \frac{1}{2}u + \frac{1}{3}u^2 - \frac{1}{4}u^3 + \frac{1}{5}u^4 - \frac{1}{6}u^5 + \frac{1}{7}u^6 - \frac{1}{8}u^7 + \dots} \\ &= u - \frac{1}{2}u^2 - \frac{1}{12}u^3 + \frac{3}{8}u^4 - \frac{199}{720}u^5 - \frac{5}{288}u^6 + \dots \end{aligned}$$

然ルニ

$$\log m_1 - \log m_2 = \frac{1}{q} \log \frac{(1+u)^2}{1+u+u^2} = \frac{1}{q} \log \left(1 + \frac{u}{1+u+u^2} \right)$$

ニシテ式中 $\frac{u}{1+u+u^2} > 0$ ナルガ故ニ $\log m_1 - \log m_2 > 0$ 従ヒテ $0 < k < 1$ ナル

コト明ナリ故ニ未知量 u ハ k ノ遞昇冪級數トシテ表出シ得ベシ即

$$u = k + A_2 k^2 + A_3 k^3 + A_4 k^4 + A_5 k^5 + \dots$$

此數値ヲ前記 u 式ニ換置スレバ未知係數 $A_2, A_3, \dots$ ヲ定メ得ベシ因リテ

(12)

$$u = k + \frac{1}{2}k^2 + \frac{7}{12}k^3 + \frac{11}{24}k^4 + \frac{349}{720}k^5 + \frac{613}{1440}k^6 + \dots$$

此式ニヨリテ u ヲ求ムル時ハ p 及 q ハ容易ニ之ヲ算出シ得ベシ然レドモ此算出上ノ數値ハ直ニ式

$$\left(\frac{x}{a}\right)^p + \left(\frac{y}{b}\right)^q = 1$$

中ノ指數トシテ採用スベカラズ乃之ニ最近キ正ノ偶數或ハ分子ガ偶數ナル正ノ既約分數ニ變形シテ之ヲ以テ所求ノ p 及 q ト爲スヲ要ス因リテ算出上ノ數値ヲ p' 及 q' ト命スレバ

$$p' = -\frac{\log u}{\log 2}, \quad q' = \frac{\log(1+u)}{\log m_1}$$

ナリ次ニ前記 u ノ數値ヲ求ムルニ必要ナル式

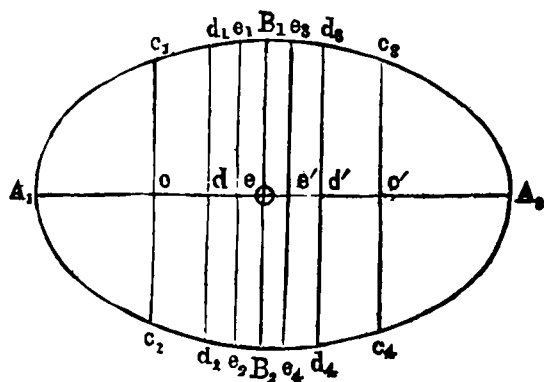
$$u = k + \frac{1}{2}k^2 + \frac{7}{12}k^3 + \frac{11}{24}k^4 + \dots$$

ハ無限級數ナルモ其各項ノ數値ハ未ニ行クニ從ヒ益小トナルガ故ニ k ノ或幂以上ハ省略スルモ可ナリ因リテ Simony ハ其近眞値トシテ次式ヲ舉示セリ

$$\begin{aligned} u' &= k + \frac{1}{2}k^2 + \frac{7}{12}k^3 + \frac{11}{24}k^4 + \frac{349}{720}k^5 + \frac{613}{1440}\left(\frac{k^6}{1-k}\right) \\ &= k + \text{Num}[0.698700 + 2\log k - 1] + \text{Num}[0.7659168 + 3\log k - 1] \\ &\quad + \text{Num}[0.6611815 + 4\log k - 1] + \text{Num}[0.6854929 + 5\log k - 1] \\ &\quad + \text{Num}[0.6290980 + 6\log k - \{1 + \log(1-k)\}] \end{aligned}$$

尙此外ニ精密ナル更正式ヲモ示セリト雖實地ニ在リテハ之ヲ使用セザルモ結果ニ於テ大差ナシ故ニ吾人ハ茲ニ $u' = u$ ト看做シテ此近似式ノミヲ適用スルコト、セリ

倍是ヨリ實地各圓板ノ横斷面圖ニ就キ夫々縦距ヲ測定シ之ヲ利



用シテ指數及面積率ヲ算出スルコト次ノ如シ

先縦距ノ測定法ニ就キテ一言スベシ即圖ノ如ク $\overline{A_1A_2}$ ヲ與ヘラレタル横断面ノ最長直徑 $2a$ トシ O ヲ中點トシ又 $\overline{B_1B_2}$ ヲ其中點ニ於テ $\overline{A_1A_2}$ ニ直角ナル直徑 $2b$ トス而シテ $\overline{A_1A_2}$ 上ニ於テ O ヨリ兩側ニ $\overline{OA_1}$ ノ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ 及 $\frac{1}{8}$ ノ距離ニ在ル點ヲ夫々 c, c', d, d', e, e' トシ其各點ヨリ $\overline{A_1A_2}$ ニ垂直ナル弦ヲ作リ夫々 $\overline{c_1c_2}, \overline{c_3c_4}, \overline{d_1d_2}, \overline{d_3d_4}, \overline{e_1e_2}, \overline{e_3e_4}$ ト命シ此等ノ長サヲ測定シ極以下二位迄探讀シタリ其結果ヲ掲記スルコト第二表ノ如シ

第 二 表

A												
圖板 番號	圖板 截取 地上高 (米)	$\overline{c_1 c_2}$ (秒)	$\overline{c_3 c_4}$ (秒)	$\overline{c_1 c_2 + c_3 c_4}$ (秒)	$\overline{d_1 d_2}$ (秒)	$\overline{d_3 d_4}$ (秒)	$\overline{d_1 d_2 + d_3 d_4}$ (秒)	$\frac{\overline{d_1 d_2 + d_3 d_4}}{\overline{c_1 c_2 + c_3 c_4}} = \frac{y^2}{y^1}$	$\overline{e_1 e_2}$ (秒)	$\overline{e_3 e_4}$ (秒)	$\overline{e_1 e_2 + e_3 e_4}$ (秒)	$\frac{\overline{e_1 e_2 + e_3 e_4}}{\overline{d_1 d_2 + d_3 d_4}} = \frac{y^3}{y^2}$
1	0.0	11.52	11.34	22.87	13.40	12.82	26.22	1.1465	13.82	13.28	27.10	1.0536
2	0.3	10.12	10.04	20.16	11.38	11.32	22.70	1.1260	11.74	11.72	23.46	1.0335
3	1.3	9.32	9.08	18.40	10.48	10.48	20.96	1.1391	10.82	10.80	21.62	1.0315
4	3.3	8.42	8.52	16.94	9.42	9.02	19.02	1.1228	9.62	9.74	19.36	1.0179
5	5.3	7.20	7.32	14.52	7.94	8.16	16.10	1.1088	8.20	8.28	16.48	1.0236
6	7.3	5.10	5.12	10.22	5.80	5.72	11.52	1.1272	5.92	5.90	11.82	1.0260
7	8.3	1.00	1.20	2.20	1.18	1.32	2.50	1.1364	1.20	1.30	2.50	1.0000
								計 7.9068			計 7.1661	
								$m_1 = 1.1295$			$m_2 = 1.0237$	

B													
圖板 番號	圖板 被取 地上高 (米)	$\overline{c_1 c_2}$ (秒)	$\overline{c_3 c_4}$ (秒)	$\overline{c_1 c_2 + c_3 c_4}$ (秒)	$\overline{d_1 d_2}$ (秒)	$\overline{d_3 d_4}$ (秒)	$\overline{d_1 d_2 + d_3 d_4}$ + $\overline{d_3 d_4}$ (秒)	$\frac{\overline{d_1 d_2 + d_3 d_4}}{\overline{c_1 c_2 + c_3 c_4}}$ = $\frac{y_2}{y_1}$	$\overline{e_1 e_2}$ (秒)	$\overline{e_3 e_4}$ (秒)	$\overline{e_1 e_2 + e_3 e_4}$ + $\overline{e_3 e_4}$ (秒)	$\frac{\overline{e_1 e_2 + e_3 e_4}}{\overline{d_1 d_2 + d_3 d_4}}$ = $\frac{y_3}{y_2}$	
1	0.0	14.40	13.72	28.12	15.66	15.20	30.86	1.0974	15.88	15.50	31.38	1.0169	
2	0.3	12.58	12.16	24.74	13.98	13.60	27.58	1.1148	14.22	14.10	28.32	1.0268	
3	1.3	11.58	10.70	22.28	12.60	12.30	24.90	1.1175	12.80	12.72	25.52	1.0249	
4	3.3	10.12	10.02	20.14	11.32	11.16	22.48	1.1162	11.60	11.50	23.10	1.0239	
5	5.3	9.00	8.84	17.84	10.03	9.94	19.97	1.1194	10.30	10.24	20.54	1.0270	
6	7.3	7.30	7.64	14.94	8.30	8.48	16.78	1.1246	8.60	8.60	17.20	1.0238	
7	9.3	5.31	5.73	11.07	6.12	6.34	12.46	1.1286	6.40	6.42	12.82	1.0287	
8	11.3	2.22	2.28	4.50	2.50	2.52	5.02	1.1156	2.56	2.56	5.12	1.0199	
9	12.3	1.04	0.84	1.90	1.14	0.95	2.09	1.1000	1.16	1.10	2.26	1.0665	
								計 10.0341			計 9.2784		
								$m_1 = 1.1749$			$m_2 = 1.0309$		

C												
圓板 番號	圓板 裁取 地上高 (米)	$\overline{c_1 c_2}$ (糎)	$\overline{c_3 c_4}$ (糎)	$\overline{c_1 c_2 + c_3 c_4}$ (糎)	$\overline{d_1 d_2}$ (糎)	$\overline{d_3 d_4}$ (糎)	$\overline{d_1 d_2 + d_3 d_4}$ (糎)	$\frac{\overline{d_1 d_2 + d_3 d_4}}{\overline{c_1 c_2 + c_3 c_4}} = \frac{y_2}{y_1}$	$\overline{e_1 e_2}$ (糎)	$\overline{e_3 e_4}$ (糎)	$\overline{e_1 e_2 + e_3 e_4}$ (糎)	$\frac{\overline{e_1 e_2 + e_3 e_4}}{\overline{d_1 d_2 + d_3 d_4}} = \frac{y_3}{y_2}$
1	0.0	16.24	17.18	33.42	18.94	19.36	38.30	1.1460	19.74	19.78	39.52	1.0032
2	0.3	14.34	14.74	29.08	16.60	16.40	33.00	1.1348	17.18	16.96	34.14	1.0345
3	1.3	13.12	13.56	26.68	14.80	15.00	29.80	1.1169	15.24	15.38	30.62	1.0275
4	3.3	12.74	12.32	25.06	14.10	14.00	28.10	1.1213	14.44	14.40	28.84	1.0264
5	5.3	11.90	11.78	23.68	13.26	13.04	26.30	1.1106	13.60	13.42	27.02	1.0274
6	7.3	9.90	10.00	19.90	11.24	11.84	22.58	1.1347	11.60	11.58	23.18	1.0266
7	9.3	7.36	7.10	14.46	8.20	8.00	16.20	1.1202	8.30	8.28	16.58	1.0235
8	11.3	3.34	3.44	6.78	4.02	4.06	8.08	1.1917	4.22	4.26	8.48	1.0371
9	12.3	1.04	1.12	2.16	1.30	1.30	2.60	1.2037	1.30	1.36	2.64	1.0015
								計 10.2739			計 9.2077	
								$m_1 = 1.1422$			$m_2 = 1.0231$	

D												
圓板 番號	圓板 裁取 地上高 (米)	$\overline{c_1 c_2}$ (糎)	$\overline{c_3 c_4}$ (糎)	$\overline{c_1 c_2 + c_3 c_4}$ (糎)	$\overline{d_1 d_2}$ (糎)	$\overline{d_3 d_4}$ (糎)	$\overline{d_1 d_2 + d_3 d_4}$ (糎)	$\frac{\overline{d_1 d_2 + d_3 d_4}}{\overline{c_1 c_2 + c_3 c_4}} = \frac{y_2}{y_1}$	$\overline{e_1 e_2}$ (糎)	$\overline{e_3 e_4}$ (糎)	$\overline{e_1 e_2 + e_3 e_4}$ (糎)	$\frac{\overline{e_1 e_2 + e_3 e_4}}{\overline{d_1 d_2 + d_3 d_4}} = \frac{y_3}{y_2}$
1	0.0	21.24	19.44	40.68	24.06	23.30	47.36	1.1642	24.66	24.64	49.30	1.0409
2	0.3	17.90	18.16	36.06	20.72	20.50	41.22	1.1431	21.28	21.00	42.28	1.0257
3	1.3	16.24	15.68	31.92	18.16	17.80	35.96	1.1266	18.56	18.44	37.00	1.0269
4	3.3	15.50	15.36	30.86	17.46	16.90	34.36	1.1134	17.72	17.42	35.14	1.0228
5	5.3	13.92	14.40	28.32	15.82	15.90	31.72	1.1200	16.32	16.40	32.72	1.0315
6	7.3	12.70	13.18	25.88	14.62	14.70	29.32	1.1323	15.10	15.16	30.26	1.0321
7	9.3	11.56	10.90	22.46	12.90	12.36	25.26	1.1247	13.10	12.86	25.96	1.0277
8	11.3	7.98	7.80	15.78	9.04	8.96	18.00	1.1406	9.28	9.22	18.50	1.0278
9	13.3	5.00	5.36	10.36	5.62	5.78	11.40	1.1003	5.80	5.92	11.72	1.0280
10	14.3	2.66	2.50	5.16	2.94	2.96	5.90	1.1414	3.06	3.10	6.16	1.0440
								計 11.3072			計 10.3094	
								$m_1 = 1.1307$			$m_2 = 1.0309$	

E												
圖板 番號	圖板 截取 地上高 (米)	$\overline{c_1 c_2}$ (糧)	$\overline{c_3 c_4}$ (糧)	$\overline{c_1 c_2 + c_3 c_4}$ (糧)	$\overline{d_1 d_2}$ (糧)	$\overline{d_3 d_4}$ (糧)	$\overline{d_1 d_2 + d_3 d_4}$ (糧)	$\frac{\overline{d_1 d_2 + d_3 d_4}}{\overline{c_1 c_2 + c_3 c_4}} = \frac{y_2}{y_1}$	$\overline{e_1 e_2}$ (糧)	$\overline{e_3 e_4}$ (糧)	$\overline{e_1 e_2 + e_3 e_4}$ (糧)	$\frac{\overline{e_1 e_2 + e_3 e_4}}{\overline{d_1 d_2 + d_3 d_4}} = \frac{y_3}{y_2}$
1	0.0	37.85	31.00	68.85	40.85	38.84	79.69	1.1574	40.54	39.90	80.44	1.0094
2	0.3	34.65	34.86	69.51	38.85	38.74	77.59	1.1162	39.90	39.55	79.45	1.0239
3	1.3	31.96	31.55	63.51	35.54	35.84	71.38	1.1239	36.95	36.90	73.85	1.0346
4	3.3	30.90	30.65	61.55	34.00	34.38	68.38	1.1109	35.00	35.10	70.10	1.0252
5	5.3	29.40	28.60	58.00	32.95	32.32	65.27	1.1253	33.95	33.30	67.25	1.0303
6	7.3	27.80	27.55	55.35	30.95	30.90	61.85	1.1174	31.50	31.55	63.05	1.0194
7	9.3	25.36	25.84	51.20	27.90	28.86	56.76	1.1085	28.78	29.26	58.04	1.0225
8	11.3	22.45	21.92	44.37	25.60	25.12	50.72	1.1431	26.12	25.88	52.00	1.0252
9	13.3	19.64	19.50	39.14	22.26	22.12	44.38	1.1339	22.74	22.64	45.38	1.0225
10	15.3	14.60	14.34	28.94	16.20	16.14	32.34	1.1175	16.60	16.66	33.26	1.0284
11	17.3	9.20	8.86	18.06	10.30	10.06	20.36	1.1274	10.58	10.34	20.92	1.0275
12	19.3	4.30	4.38	8.68	4.88	4.94	9.82	1.1382	5.04	5.06	10.10	1.0285
13	20.3	1.64	1.38	3.02	1.84	1.74	3.58	1.1854	1.88	1.82	3.70	1.0335
								計 14.7051			計 13.3309	
								$m_1 = 1.1311$			$m_2 = 1.0254$	

F												
圖板 番號	圖板 截取 地上高 (米)	$\overline{c_1 c_2}$ (糧)	$\overline{c_3 c_4}$ (糧)	$\overline{c_1 c_2 + c_3 c_4}$ (糧)	$\overline{d_1 d_2}$ (糧)	$\overline{d_3 d_4}$ (糧)	$\overline{d_1 d_2 + d_3 d_4}$ (糧)	$\frac{\overline{d_1 d_2 + d_3 d_4}}{\overline{c_1 c_2 + c_3 c_4}} = \frac{y_2}{y_1}$	$\overline{e_1 e_2}$ (糧)	$\overline{e_3 e_4}$ (糧)	$\overline{e_1 e_2 + e_3 e_4}$ (糧)	$\frac{\overline{e_1 e_2 + e_3 e_4}}{\overline{d_1 d_2 + d_3 d_4}} = \frac{y_3}{y_2}$
1	0.3	31.50	28.60	60.10	36.24	35.85	72.09	1.1995	36.92	36.94	73.86	1.0246
2	1.3	26.58	29.72	56.30	30.96	32.70	63.66	1.1309	32.22	33.22	65.44	1.0279
3	3.3	25.18	27.25	52.43	29.22	30.28	59.50	1.1348	30.40	30.95	61.35	1.0311
4	5.3	24.60	25.80	50.40	28.08	28.25	56.33	1.1157	28.95	28.90	57.85	1.0270
5	7.3	21.44	23.66	45.10	24.70	26.12	50.82	1.1269	25.90	26.60	52.50	1.0331
6	9.3	22.60	22.48	45.08	24.80	24.88	49.68	1.1020	25.20	25.32	50.52	1.0170
7	11.3	18.25	17.72	35.97	21.00	20.12	41.12	1.1432	21.20	20.80	42.00	1.0214
8	13.3	15.18	14.68	29.86	16.94	16.78	33.72	1.1293	17.36	17.36	34.72	1.0296
9	15.3	9.96	10.10	20.06	11.32	11.50	22.82	1.1376	11.60	11.80	23.40	1.0254
10	17.3	5.02	5.48	10.50	5.86	6.10	11.96	1.1390	6.00	6.20	12.20	1.0200
11	18.3	2.10	2.25	4.35	2.40	2.40	4.80	1.1034	2.45	2.45	4.90	1.0208
								計 12.4623			計 11.2789	
								$m_1 = 1.1329$			$m_2 = 1.0254$	

G											
圖板 香號	圖板 截取 地上高 (米)	$\overline{c_1 c_2}$ (粒)	$\overline{c_3 c_4}$ (粒)	$\overline{c_1 c_2 + c_3 c_4}$ (粒)	$\overline{d_1 d_2}$ (粒)	$\overline{d_3 d_4}$ (粒)	$\overline{d_1 d_2 + d_3 d_4}$ = $\frac{y_2}{y_1}$ (粒)	$\overline{e_1 e_2}$ (粒)	$\overline{e_3 e_4}$ (粒)	$\overline{e_1 e_2 + e_3 e_4}$ = $\frac{y_2}{y_1}$ (粒)	$\overline{e_1 e_2 + e_3 e_4}$ = $\frac{y_2}{y_1}$ (粒)
1	0.3	32.20	31.45	63.65	39.50	36.60	76.10	1.1956	40.35	38.22	78.57
2	1.3	28.20	31.20	59.40	33.00	34.40	67.40	1.1347	34.30	35.00	69.30
3	3.3	27.45	27.80	55.25	31.35	31.25	62.60	1.1312	31.90	31.85	63.75
4	5.3	27.05	25.20	52.25	30.10	29.12	59.22	1.1334	30.68	30.30	60.98
5	7.3	25.50	24.20	49.70	28.80	27.65	56.45	1.1358	29.12	28.70	57.82
6	9.3	23.82	21.75	45.57	26.14	24.92	51.06	1.1205	26.38	25.98	52.36
7	11.3	19.00	19.26	38.26	21.60	21.54	43.14	1.1275	22.15	22.12	44.27
8	13.3	15.22	15.30	30.52	17.02	17.12	34.14	1.1186	17.45	17.50	34.95
9	15.3	11.22	11.18	22.40	12.70	12.60	25.30	1.1294	13.00	12.96	25.96
10	17.3	6.65	6.32	12.97	7.88	7.14	14.52	1.1195	7.50	7.46	14.96
11	18.3	3.90	3.80	7.70	4.32	4.36	8.68	1.1273	4.45	4.45	8.90
計 12.4735								計 11.3007			
$m_1 = 1.1340$								$m_2 = 1.0273$			

H											
圖板 香號	圖板 截取 地上高 (米)	$\overline{c_1 c_2}$ (粒)	$\overline{c_3 c_4}$ (粒)	$\overline{c_1 c_2 + c_3 c_4}$ (粒)	$\overline{d_1 d_2}$ (粒)	$\overline{d_3 d_4}$ (粒)	$\overline{d_1 d_2 + d_3 d_4}$ = $\frac{y_2}{y_1}$ (粒)	$\overline{e_1 e_2}$ (粒)	$\overline{e_3 e_4}$ (粒)	$\overline{e_1 e_2 + e_3 e_4}$ = $\frac{y_2}{y_1}$ (粒)	$\overline{e_1 e_2 + e_3 e_4}$ = $\frac{y_2}{y_1}$ (粒)
1	0.3	39.10	25.30	64.40	37.30	33.26	70.56	1.0957	34.05	35.36	69.41
2	1.3	29.60	27.40	57.00	33.25	33.00	66.25	1.1622	34.45	34.62	69.07
3	3.3	26.60	27.66	54.26	31.60	31.00	62.60	1.1537	32.45	31.60	64.05
4	5.3	23.70	26.26	49.96	28.08	28.42	56.50	1.1309	28.90	28.92	57.82
5	7.3	22.22	23.60	45.82	25.88	25.90	51.78	1.1301	26.60	26.70	53.30
6	9.3	22.70	21.10	43.80	24.60	24.10	48.70	1.1119	25.06	24.70	49.76
7	11.3	18.32	18.42	36.74	21.00	20.90	41.90	1.1404	21.50	21.45	42.95
8	13.3	16.90	15.65	32.55	18.80	18.20	37.00	1.1367	19.12	18.90	38.02
9	15.3	12.65	13.48	26.13	14.26	14.28	28.54	1.0922	14.70	14.68	29.38
10	17.3	8.90	8.90	17.80	9.98	10.20	20.18	1.1338	10.30	10.38	20.68
11	18.3	6.12	6.10	12.22	6.90	6.90	13.80	1.1293	7.04	7.00	14.04
計 12.4169								計 11.2483			
$m_1 = 1.1288$								$m_2 = 1.0226$			

I												
圖板 番號	圖板 讀取 地上高 (米)	$\overline{c_1 c_2}$ (釐)	$\overline{c_3 c_4}$ (釐)	$\frac{\overline{c_1 c_2} + \overline{c_3 c_4}}{2}$ (釐)	$\overline{d_1 d_2}$ (釐)	$\overline{d_3 d_4}$ (釐)	$\frac{\overline{d_1 d_2} + \overline{d_3 d_4}}{2}$ (釐)	$\frac{\overline{d_1 d_2} + \overline{d_3 d_4}}{\overline{c_1 c_2} + \overline{c_3 c_4}} = \frac{y_2}{y_1}$	$\overline{e_1 e_2}$ (釐)	$\overline{e_3 e_4}$ (釐)	$\frac{\overline{e_1 e_2} + \overline{e_3 e_4}}{2}$ (釐)	$\frac{\overline{e_1 c_2} + \overline{e_3 c_4}}{\overline{d_1 d_2} + \overline{d_3 d_4}} = \frac{y_3}{y_2}$
1	0.3	32.90	35.75	34.33	40.74	40.64	40.69	1.1854	42.48	42.28	42.38	1.0415
2	1.3	30.76	29.50	30.13	31.22	33.22	32.22	1.1192	34.66	34.00	34.33	1.0181
3	3.3	26.74	26.26	26.50	30.40	30.01	30.21	1.1399	31.20	30.86	31.03	1.0273
4	5.3	24.42	24.92	24.67	27.55	27.62	27.59	1.1181	28.30	28.20	28.25	1.0252
5	7.3	22.50	22.00	22.25	25.16	25.22	25.19	1.1321	25.82	25.82	25.82	1.0250
6	9.3	20.90	20.20	20.55	23.30	22.80	23.05	1.1216	23.84	23.52	23.68	1.0273
7	11.3	20.12	17.10	18.61	22.12	20.20	21.16	1.1870	22.36	21.30	21.83	1.0316
8	13.3	14.38	14.90	14.64	16.42	16.50	16.46	1.1243	16.82	16.90	16.86	1.0243
9	15.3	10.68	10.68	10.68	12.00	11.90	11.95	1.1189	12.38	12.40	12.39	1.0368
10	17.3	7.10	7.08	7.09	8.00	8.00	8.00	1.1283	8.10	8.20	8.15	1.0225
11	18.3	4.54	4.35	4.45	5.16	5.02	5.09	1.1450	5.24	5.20	5.22	1.0255
								計 12.4997			計 11.3051	
								$m_1 = 1.1336$			$m_2 = 1.0277$	

J													
圖板 番號	圖板 讀取 地上高 (米)	$\overline{c_1 c_2}$ (釐)	$\overline{c_3 c_4}$ (釐)	$\frac{\overline{c_1 c_2} + \overline{c_3 c_4}}{2}$ (釐)	$\overline{d_1 d_2}$ (釐)	$\overline{d_3 d_4}$ (釐)	$\frac{\overline{d_1 d_2} + \overline{d_3 d_4}}{2}$ (釐)	$\frac{\overline{d_1 d_2} + \overline{d_3 d_4}}{\overline{c_1 c_2} + \overline{c_3 c_4}} = \frac{y_2}{y_1}$	$\overline{e_1 e_2}$ (釐)	$\overline{e_3 e_4}$ (釐)	$\frac{\overline{e_1 e_2} + \overline{e_3 e_4}}{2}$ (釐)	$\frac{\overline{e_1 c_2} + \overline{e_3 c_4}}{\overline{d_1 d_2} + \overline{d_3 d_4}} = \frac{y_3}{y_2}$	
1	0.3	26.30	26.60	26.45	29.50	27.00	28.25	1.0682	31.32	29.40	30.36	1.0757	
2	1.3	22.55	24.30	23.43	26.00	26.65	26.33	1.1230	26.82	27.12	26.97	1.0243	
3	3.3	20.70	21.84	21.27	23.90	24.20	24.05	1.1283	24.88	24.80	24.84	1.0325	
4	5.3	20.60	20.40	20.50	22.72	22.90	22.81	1.1127	23.40	23.50	23.45	1.0281	
5	7.3	19.56	19.80	19.68	21.86	22.00	21.93	1.1143	22.40	21.90	22.15	1.0100	
6	9.3	18.20	17.40	17.80	20.10	19.74	19.92	1.1191	20.50	20.32	20.41	1.0246	
7	11.3	16.78	15.60	16.19	18.42	17.92	18.17	1.1222	18.76	18.50	18.63	1.0262	
8	13.3	13.40	13.34	13.37	15.46	15.18	15.32	1.1533	15.52	15.62	15.57	1.0162	
9	15.3	10.70	10.32	10.51	11.82	11.70	11.76	1.1189	12.10	12.10	12.10	1.0314	
10	17.3	7.18	7.12	7.15	8.18	8.12	8.15	1.1440	8.40	8.38	8.39	1.0286	
11	19.3	3.95	3.95	3.95	4.43	4.35	4.39	1.1139	4.55	4.45	4.50	1.0227	
12	20.3	1.15	1.10	1.13	1.26	1.28	1.27	1.1289	1.30	1.30	1.30	1.0232	
								計 13.4468			計 12.3432		
								$m_1 = 1.1206$			$m_2 = 1.0286$		

今第二表ニ掲記スル數值ヲ以テ各供試木ニ對スル指數及面積率ヲ算出
スル手續ヲ示サン

先供試木 A ニ對スル指數 p 及 q ノ值ヲ求メン此場合ニハ

$$m_1 = 1.1295, \quad m_2 = 1.0237, \quad \log m_1 = 0.0528862, \quad \log m_2 = 0.0101727$$

$$k = \frac{\log m_2}{\log m_1} = \frac{0.0101727}{0.0528862} = 0.1924, \quad \log k = \overline{1}.2842051$$

$$1-k = 1 - 0.1924 = 0.8076, \quad \log(1-k) = \overline{1}.9071963$$

$$u = \begin{cases} k & = 0.1924 \\ + \text{Num}(0.6989700 + 2\log k - 1) & = 0.0185 \\ + \text{Num}(0.7659168 + 3\log k - 1) & = 0.0042 \\ + \text{Num}(0.6611815 + 4\log k - 1) & = 0.0006 \\ + \text{Num}(0.6854929 + 5\log k - 1) & = 0.0001 \\ + \text{Num}[0.6290980 + 6\log k - 1 - \log(1-k)] & = 0.0000 \end{cases}$$

$$u = 0.2158$$

$$\log u = \overline{1}.3340514 = -0.6659486$$

$$1+u = 1.2158, \quad \log(1+u) = 0.0848621$$

$$p' = -\frac{\log u}{\log 2} = \frac{0.6659486}{0.30103} = 2.2122$$

$$q' = \frac{\log(1+u)}{\log m_1} = \frac{0.0848621}{0.0528862} = 1.6046$$

$$\therefore p = \frac{22120}{9999} \quad q = \frac{16044}{9999}$$

斯クシテ既ニ p 及 q ノ值ヲ定メタレバ更ニ之ヲ利用シテ面積率ヲ算出ス
ベシ

此場合ニハ

$$1 + \frac{1}{p} = 1.452, \quad 1 + \frac{1}{q} = 1.622, \quad 1 + \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = 2.074$$

$$\log \Gamma\left(1 + \frac{1}{p}\right) = 9.947259 - 10, \quad \log \Gamma\left(1 + \frac{1}{q}\right) = 9.952396 - 10$$

$$\log \Gamma\left(1 + \frac{1}{p} + \frac{1}{q}\right) = 0.0143423$$

(20)

$$\therefore \text{面積率} = \varphi(p, q) = \text{Num} \left\{ \log \Gamma \left(1 + \frac{1}{p} \right) + \log \Gamma \left(1 + \frac{1}{q} \right) - \log \Gamma \left(1 + \frac{1}{p} + \frac{1}{q} \right) \right\} \\ = \text{Num}(\overline{1.8853127}) = 0.7679$$

爾餘ノ供試木ニ對シテモ各所屬ノ數值ヲ以テ同一ノ方法ヲ反覆施行セ
バ夫々所要ノ指數及面積率ヲ求メ得ベケレバ茲ニハ只其結果ノミヲ列
記スベシ

供試木 B = 對シテハ

$$p = \frac{15762}{9999}, \quad q = \frac{26590}{9999} \\ \varphi(p, q) = \text{Num}(\overline{1.9001486}) = 0.7946$$

供試木 C = 對シテハ

$$p = \frac{23948}{9999}, \quad q = \frac{13088}{9999} \\ \varphi(p, q) = \text{Num}(\overline{1.8746375}) = 0.7492$$

供試木 D = 對シテハ

$$p = \frac{17382}{9999}, \quad q = \frac{20734}{9999} \\ \varphi(p, q) = \text{Num}(\overline{1.888738}) = 0.7740$$

供試木 E = 對シテハ

$$p = \frac{21188}{9999}, \quad q = \frac{16816}{9999} \\ \varphi(p, q) = \text{Num}(\overline{1.885322}) = 0.7679$$

供試木 F = 對シテハ

$$p = \frac{21402}{9999}, \quad q = \frac{16380}{9999} \\ \varphi(p, q) = \text{Num}(\overline{1.883957}) = 0.7655$$

供試木 G = 對シテハ

$$p = \frac{20342}{9999}, \quad q = \frac{17368}{9999} \\ \varphi(p, q) = \text{Num}(\overline{1.8843596}) = 0.7662$$

供試木 H = 對シテハ

$$p = \frac{22804}{9999}, \quad q = \frac{15446}{9999}$$

$$\varphi(p, q) = \text{Num}(\overline{1.8857053}) = 0.7686$$

供試木 I = 對シテハ

$$p = \frac{20060}{9999}, \quad q = \frac{17722}{9999}$$

$$\varphi(p, q) = \text{Num}(\overline{1.8849735}) = 0.7673$$

供試木 J = 對シテハ

$$p = \frac{17886}{9999}, \quad q = \frac{22320}{9999}$$

$$\varphi(p, q) = \text{Num}(\overline{1.8951595}) = 0.7855$$

今此等面積率ヲ利用シテ各供試木所屬圓板ノ横斷面積ヲ算出シ其結果ヲ掲記スルコト第三表ノ如シ

其 二 平均面積率ニヨル法

前記其一ニ於テ得タル各供試木所屬面積率ヨリシテ樹種毎ニ算術平均ノ面積率ヲ算出スルニ~~えぞまつ~~即供試木 A, B, C, D, E = 對シテハ

$$\text{平均面積率} = 0.7707$$

又と~~どまつ~~即供試木 F, G, H, I, J = 對シテハ

$$\text{平均面積率} = 0.7706$$

ヲ得タリ因リテ今此等面積率ヲ樹種毎ニ何レノ圓板ニ對シテモ共通ニ適用シテ其面積ヲ求ムルニ其結果ハ第四表ニ掲グルガ如シ

第四節 Simpson 式求面法

其 一 第一式ニヨル法

Simpson 式ハ既ニ讀者ノ知ル如ク與ヘラレタル平面閉曲線ノ面内ニ於テ任意ノ直徑ヲ定メ之ヲ多數ニ等分シ其各分點ヨリ之ニ直角ナル直線ヲ兩側ニ出シテ外周ノ曲線ト交ラシメ因リテ分割セラレタル曲線ノ部分ガ前ニ定メタル直徑ヲ横軸トスル直角座標ニ於テ或既知ノ方程式ヲ以テ表出セラル、モノト看做シ其縦距ニヨリテ細分セラレタル小面積ヲ

(22)

合計シテ與ヘラレタル面積ノ近眞値ヲ求ムルヲ原則トス面シテソノ第一式ト稱スルハ分割セラレタル曲線ノ部分ニ對シ一次方程式

$$y = \alpha + \beta x$$

ノ通用スルモノト假定シテ構成シタル近眞的求面公式ニシテ即

$$A = d \left(\frac{y_0 + y_n}{2} + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} \right)$$

ナリ式中Aハ所要ノ面積、dハ相連續スル二分點間ノ距離又 $y_0, y_1, \dots, y_n$ ハ各分點ニ立テタル縱距ナレドモ此公式ヲ以テ求面スル場合ニハ横軸迄ノ距離トセズシテ弦即同一横距ニ屬スル縱距ノ絶對値ノ和ヲ表示スルモノトスルヲ便トス而シテ此公式ハ分割箇數ノ奇偶何レノ場合ニモ通用スルヲ以テ直ニ第二節第一表ニ掲グル數値ヲ適用シ得ベク因リテ求メタル面積ヲ列記スルコト第五表ノ如シ

其二 第二式ニヨル法

Simpson 第二式ト稱スルハ分割セラレタル曲線ノ部分ニ對シ二次方程式

$$y = \alpha_1 + \beta_1 x + \gamma_1 x^2$$

ノ通用スルモノト假定シテ構成シタル求面公式ニシテ即

$$A = \frac{d}{3} \left\{ y_0 + y_n + 4(y_1 + y_3 + \dots + y_{n-1}) + 2(y_2 + y_4 + \dots + y_{n-2}) \right\}$$

ナリ式中ノ記號ハ總テ前記其一ニ於ケルト同一意義ナリトス只此場合ニハ分割箇數ガ必偶數ナラザルベカラザルコトヲ異リトスルノミ而シテ第二節第一表ニ揭示セル數値ハ夫々圓板ノ最長直徑ヲ偶數即一六等分シ以テ測定シタル結果ナレバ之ヲ直ニ此公式ニ適用シテ求面シ得ベク因リテ得タル面積ヲ表示スレバ第六表ノ如シ

第五節 横斷面形ヲ橢圓形ト看做セル求面法

橢圓ハ第三節ニ敘述セル Simony 式曲線ノ一種即當初ヨリ指數 $p=q=2$ ト定置スル場合ノ曲線ナリ今其最長直徑ヲ横軸トシ其中點ヲ原點トセバ方程式

$$\left(\frac{x}{a}\right)^2 + \left(\frac{y}{b}\right)^2 = 1$$

ニヨリテ表出セラル、コト明ナリ左レバ其求面公式

$$A = \pi ab$$

或ハ

$$A = 4ab\left(\frac{\pi}{4}\right)$$

ナリ而シテ吾人ハ此際後者ヲ採用スルコト、セリ何トナレバ斯クスレバ式中 $4ab$ ニ對シ既ニ第三節第三表ニ掲記セル數値ヲ直ニ利用シ得ルノ便アレバナリ今此法ニヨリテ各圓板ノ斷面積ヲ計算シ其成績ヲ表示セバ第七表ノ如シ

第六節 橫斷面形ヲ圓形ト看做セル求面法

此法ハ一般ニ最廣ク應用セラル、法式ニシテ前法ノ如ク幾何的中心ニヨラズ圓板ノ橫斷面上ニ現レタル幹心ヲ以テ其中心トシ是ヨリ平均ヲ求ムルニ適當ト認メラル、數箇ノ半徑ヲ出シ之ヲ測リ其算術平均値ヲ半徑トスル圓面積ヲ以テ與ヘラレタル橫斷面積ノ近眞値ト爲ス法ナリ吾人ノ實驗ニ於テハ各圓板ニ就キ八箇乃至一六箇ノ半徑ヲ實測シ糧以下二位迄採讀シ其算術平均ヲ採リ次ニ之ヲ二倍シテ其平均直徑ト爲シ以テ之ニ對スル圓面積ヲ求メタリ

其結果ヲ列記スルコト第八表ノ如シ但此計算ニハ M. F. Kunze ノ七桁圓積表ヲ利用シタルモ平均糧以下五位迄採用シ其餘ハ總テ四捨五入スルモノトス

第七節 測面器ニヨル求面法

吾人ノ使用セシ測面器ハ既記ノ如ク G. Coradis Scheibenplanimeter ニシテ先鉛筆ヲ以テ各圓板斷面ノ外形ヲ謄寫紙上ニ精密ニ寫シ取リ次デ此面積ヲ該器械ニテ數回計量シ其算術平均ヲ採リ之ヲ基準面積トシテ比較ノ用ニ供セリ而シテ吾人ノ實驗ニ於テハ同一斷面ニ就キ各五回宛測定シ

(24)

平方厘以下二位迄綿密ニ探讀シタリ今其平均結果ヲ掲記スルコト第九
表ノ如シ

第 三 表

A (面積率=0.7679)					
圓 番	板 號	2 a (mm)	2 b (mm)	4 a b (平方mm)	橫 斷 面 積 (平方mm)
	1	15.40	13.58	209.1320	160.5924
	2	12.30	11.86	145.8780	112.0197
	3	11.14	10.96	122.0944	93.75629
	4	10.10	9.74	98.3740	75.54139
	5	8.90	8.24	73.3360	56.31471
	6	6.10	6.00	36.6000	28.10514
	7	1.42	1.26	1.7892	1.37393

B (面積率=0.7946)					
圓 番	板 號	2 a (㎝)	2 b (㎝)	4 a b (平方㎝)	橫 斷 面 積 (平方㎝)
	1	17.60	15.78	277.7280	220.68267
	2	14.66	14.10	206.7060	164.24859
	3	13.50	12.84	173.3400	137.73596
	4	12.50	11.60	145.0000	115.21700
	5	10.50	10.38	108.9900	86.60045
	6	9.14	8.68	79.3352	63.03975
	7	6.70	6.48	43.4160	34.49835
	8	2.74	2.60	7.1240	5.66073
	9	1.34	1.14	1.5276	1.21383

C (面積率=0.7492)					
圖 番	板 號	2 a (mm)	2 b (mm)	4 a b (平方mm)	橫 斷 面 積 (平方mm)
	1	20.30	19.92	404.3700	302.95850
	2	18.00	17.12	308.1600	230.87347
	3	15.90	15.40	244.8600	183.44911
	4	15.10	14.54	219.5540	164.48986
	5	13.90	13.68	190.1520	142.46188
	6	12.00	11.60	139.2000	104.28864
	7	8.60	8.34	71.7240	53.73562
	8	4.65	4.22	19.6230	14.70155
	9	1.40	1.36	1.9040	1.42648

D (面積率=0.7740)					
圖 番	板 號	2 a (mm)	2 b (mm)	4 a b (平方mm)	橫 斷 面 積 (平方mm)
	1	27.44	24.90	683.2560	528.84014
	2	21.88	21.30	466.0440	360.71806
	3	20.00	18.84	376.8000	291.64320
	4	18.30	17.74	324.6430	251.27368
	5	16.90	16.52	279.1880	216.09151
	6	15.70	15.30	240.2100	185.92254
	7	13.80	13.10	180.7800	139.92372
	8	9.90	9.30	92.0700	71.26218
	9	6.30	5.96	37.5480	29.06215
	10	3.30	3.04	10.0320	7.76477

E (面積率=0.7679)					
圖 番	板 號	2 a (㎜)	2 b (㎜)	4ab (平方㎜)	橫 斷 面 積 (平方㎜)
	1	50.30	40.94	2059.2820	1581.32262
	2	40.26	40.10	1614.4260	1239.71774
	3	37.90	37.24	1411.3960	1083.81092
	4	35.80	35.36	1265.8880	972.07543
	5	34.76	33.68	1170.7168	898.99343
	6	32.70	31.94	1044.4380	802.02489
	7	30.16	29.12	878.2592	674.41523
	8	26.94	26.20	705.8280	542.00532
	9	23.60	23.04	543.7440	417.54102
	10	17.20	16.68	286.8960	220.30744
	11	11.00	10.50	115.5000	88.69245
	12	5.60	5.04	28.2240	21.67321
	13	2.00	1.86	3.7200	2.85659

F (面積率=0.7655)					
圖 番	板 號	2 a (㎜)	2 b (㎜)	4 a b (平方㎜)	橫 斷 面 積 (平方㎜)
	1	41.86	37.52	1570.5872	1202.28450
	2	34.50	33.06	1140.5700	873.10634
	3	32.20	31.10	1001.4200	766.58701
	4	30.66	29.30	898.3380	687.67774
	5	31.60	26.32	831.7120	636.67554
	6	26.60	25.50	678.3000	519.23865
	7	23.80	21.10	502.1800	384.41879
	8	18.20	17.50	304.3000	232.94165
	9	12.40	11.70	145.0800	111.05874
	10	6.50	6.20	40.3000	30.84965
	11	2.44	2.47	6.0268	4.61352

(28)

G (面積率=0.7662)					
圖 番	板 號	2 a (粒)	2 b (粒)	4 a b (平方粒)	橫 斷 面 積 (平方粒)
	1	45.55	39.62	1804.6910	1382.75424
	2	38.14	35.00	1334.9000	1022.80038
	3	34.80	32.05	1115.3400	854.57951
	4	32.35	30.76	995.0860	762.43489
	5	29.90	29.32	876.6680	671.70302
	6	28.90	26.30	760.0700	582.36563
	7	23.44	22.30	522.7120	400.50193
	8	18.00	17.65	317.7000	243.42174
	9	13.20	13.10	172.5200	132.18482
	10	8.00	7.50	60.0000	45.97200
	11	4.50	4.50	20.2500	15.51550

H (面積率=0.7686)					
圖 番	板 號	2 a (粒)	2 b (粒)	4 a b (平方粒)	橫 斷 面 積 (平方粒)
	1	46.00	35.22	1620.1200	1245.22423
	2	38.60	34.55	1333.6300	1025.02802
	3	37.00	32.30	1195.1000	918.55386
	4	31.00	29.20	905.2000	695.73672
	5	29.14	26.90	783.8660	602.47941
	6	27.40	25.08	687.1920	528.17577
	7	23.40	21.72	508.2470	390.63864
	8	19.60	19.20	376.3200	289.23955
	9	16.00	14.80	236.8000	182.00448
	10	10.60	10.40	110.2400	84.73046
	11	7.60	7.04	53.5040	41.12317

I (面積率=0.7673)					
圓 番	板 號	2 a (mm)	2 b (mm)	4 a b (平方mm)	橫 斷 面 積 (平方mm)
	1	47.45	42.56	2019.4720	1549.54086
	2	36.00	34.40	1238.4000	950.22432
	3	31.00	31.20	967.2000	742.13256
	4	29.50	28.48	840.1600	644.65476
	5	26.90	26.08	701.5520	538.30085
	6	24.70	23.86	589.3420	452.20212
	7	22.80	22.20	506.1600	388.37656
	8	17.30	17.00	294.1000	225.66293
	9	13.20	12.50	165.0000	126.60450
	10	8.40	8.22	69.0480	52.96053
	11	5.40	5.32	28.7280	22.04299

J (面積率=0.7855)					
圓 番	板 號	2 a (mm)	2 b (mm)	4 a b (平方mm)	橫 斷 面 積 (平方mm)
	1	35.40	31.55	1116.8700	877.30139
	2	28.64	27.22	779.5808	612.36072
	3	27.36	25.00	684.0000	537.98200
	4	24.54	23.60	579.1440	454.91761
	5	24.20	22.50	544.5000	427.70475
	6	21.80	20.50	446.9000	351.03995
	7	19.40	18.72	363.1680	285.26846
	8	16.90	15.82	267.3580	210.00871
	9	12.50	12.22	152.7500	119.98513
	10	8.60	8.36	71.8960	56.47431
	11	4.64	4.50	20.8800	16.40124
	12	1.34	1.32	1.7855	1.38939

第 四 表

A (面積率=0.7707)					
圓 板 番 號	4ab (平方糎)	橫 斷 面 積 (平方糎)	圓 板 番 號	4ab (平方糎)	橫 斷 面 積 (平方糎)
1	209.1320	161.17803	5	73.3360	56.50107
2	145.8780	112.42817	6	36.6000	28.20762
3	122.0944	94.09815	7	1.7892	1.37894
4	98.3740	75.81684			

B (面積率=0.7707)					
圓 板 番 號	4ab (平方糎)	橫 斷 面 積 (平方糎)	圓 板 番 號	4ab (平方糎)	橫 斷 面 積 (平方糎)
1	277.7280	214.04497	6	79.3352	61.14364
2	206.7060	152.30833	7	43.4160	33.46071
3	173.3400	133.59314	8	7.1240	5.49047
4	145.0000	111.75150	9	1.5276	1.17732
5	108.9900	83.99859			

C (面積率=0.7707)					
圓 板 番 號	4ab (平方糎)	橫 斷 面 積 (平方糎)	圓 板 番 號	4ab (平方糎)	橫 斷 面 積 (平方糎)
1	404.3760	311.65258	6	139.2000	107.28144
2	308.1600	237.42831	7	71.7240	55.27769
3	244.8600	188.71360	8	19.6230	15.12345
4	219.5540	169.21027	9	1.9040	1.46741
5	190.1520	146.55015			

D (面積率=0.7707)					
圓 板 番 號	4ab (平方糎)	橫 斷 面 積 (平方糎)	圓 板 番 號	4ab (平方糎)	橫 斷 面 積 (平方糎)
1	683.2560	526.58640	6	240.2100	185.12985
2	466.0440	359.18011	7	180.7800	139.32715
3	376.8000	290.39976	8	92.0700	70.95835
4	324.6430	250.20236	9	37.5480	28.93824
5	279.1880	215.17019	10	10.0320	7.73166

E (面積率=0.7707)					
圖 番 號	4ab (平方釐)	橫 斷 面 積 (平方釐)	圖 番 號	4ab (平方釐)	橫 斷 面 積 (平方釐)
1	2059.2820	1587.08864	8	705.8280	543.98164
2	1614.4260	1244.23612	9	543.7440	419.06350
3	1411.3960	1087.76290	10	288.8960	221.11075
4	1265.8880	975.61988	11	115.5000	89.01585
5	1170.7168	902.27144	12	28.2240	21.75224
6	1044.4380	804.94837	13	3.7200	2.86700
7	878.2592	676.87437			

F (面積率=0.7706)					
圖 番 號	4ab (平方釐)	橫 斷 面 積 (平方釐)	圖 番 號	4ab (平方釐)	橫 斷 面 積 (平方釐)
1	1570.5872	1210.29450	7	502.1800	386.97991
2	1140.5700	878.92324	8	304.3000	234.49358
3	1001.4200	771.69425	9	145.0800	111.79865
4	898.3380	692.25926	10	40.3000	31.05518
5	831.7120	640.91727	11	6.0288	4.64425
6	678.3000	522.69800			

G (面積率=0.7706)					
圖 番 號	4ab (平方釐)	橫 斷 面 積 (平方釐)	圖 番 號	4ab (平方釐)	橫 斷 面 積 (平方釐)
1	1804.6910	1390.69488	7	522.7120	402.80187
2	1334.9000	1028.67394	8	317.7000	244.81962
3	1115.3400	859.48100	9	172.5200	132.94391
4	995.0860	766.81327	10	60.0000	46.23600
5	876.6680	675.56036	11	20.2500	15.60465
6	760.0700	585.70994			

(32)

H (面積率=0.7706)					
圖 番 號	4ab (平方厘米)	橫斷面積 (平方厘米)	圖 番 號	4ab (平方厘米)	橫斷面積 (平方厘米)
1	1620.1200	1248.46447	7	508.2470	391.65514
2	1333.6300	1027.69528	8	376.3200	289.99219
3	1195.1000	920.94406	9	236.8000	182.47808
4	905.2000	697.54712	10	110.2400	84.95094
5	783.8660	604.04714	11	53.5040	41.23018
6	687.1920	529.55016			

I (面積率=0.7706)					
圖 番 號	4ab (平方厘米)	橫斷面積 (平方厘米)	圖 番 號	4ab (平方厘米)	橫斷面積 (平方厘米)
1	2019.4720	1558.20512	7	506.1600	390.04690
2	1238.4000	954.31104	8	294.1000	226.63346
3	967.2000	745.32432	9	166.0900	127.14900
4	840.1600	647.42730	10	69.0480	53.20839
5	701.5520	540.61597	11	28.7280	22.13780
6	589.3420	454.14695			

J (面積率=0.7706)					
圖 番 號	4ab (平方厘米)	橫斷面積 (平方厘米)	圖 番 號	4ab (平方厘米)	橫斷面積 (平方厘米)
1	1116.8700	880.66002	7	363.1680	279.95726
2	779.5808	600.74496	8	267.3580	206.02607
3	684.0000	527.09040	9	152.7500	117.70915
4	579.1440	446.28837	10	71.8960	55.40306
5	544.5000	419.59170	11	20.8800	16.09013
6	446.9000	344.38114	12	1.7688	1.36304

第 五 表

供試木記號 圓板番號		A	B	C	D	E
		橫斷面積 (平方糎)	橫斷面積 (平方糎)	橫斷面積 (平方糎)	橫斷面積 (平方糎)	橫斷面積 (平方糎)
	1	155.13575	214.56600	301.93713	486.21700	1532.01225
	2	108.07922	160.36201	233.70750	348.11080	1224.93484
	3	91.83538	133.73438	188.49450	283.67500	1072.09625
	4	76.37494	112.01563	168.52544	249.22313	977.07150
	5	57.29375	83.81935	145.72413	213.29913	898.26357
	6	27.73975	60.51823	106.21500	180.45188	797.69606
	7	1.34013	32.94725	55.49150	136.20600	679.84410
	8		5.36013	14.22196	69.63413	538.56428
	9		1.13230	1.97200	28.89338	413.30500
	10				7.69725	219.23550
	11					88.39875
	12					21.19600
	13					2.79570

供試木記號 圓板番號		F	G	H	I	J
		橫斷面積 (平方糎)	橫斷面積 (平方糎)	橫斷面積 (平方糎)	橫斷面積 (平方糎)	橫斷面積 (平方糎)
	1	1103.46112	1361.57775	1248.26750	1494.50808	783.55691
	2	865.65556	1014.46352	986.57918	984.96000	594.36950
	3	753.75556	857.86350	871.51527	736.69194	509.18670
	4	685.27656	759.01836	694.19160	644.90212	447.52216
	5	639.93950	659.49449	595.02996	536.84416	423.06019
	6	525.12552	583.06710	526.26786	451.23400	345.08434
	7	390.94224	396.45830	385.66143	381.30150	276.70956
	8	240.68700	243.15750	283.80800	223.78862	203.34336
	9	110.26700	131.35659	163.97000	126.96750	117.08752
	10	30.51902	45.92000	84.32034	52.90950	55.28488
	11	4.64202	15.44938	41.55300	21.79054	16.28930
	12					1.31057

第 六 表

供試木配號 圖板番號	A	B	C	D	E
	橫斷面積 (平方厘米)	橫斷面積 (平方厘米)	橫斷面積 (平方厘米)	橫斷面積 (平方厘米)	橫斷面積 (平方厘米)
1	186.60948	216.72084	305.10924	488.71680	1545.04544
2	109.64300	161.46700	236.08500	351.10176	1234.50460
3	92.99952	134.86876	190.25880	296.34556	1083.91160
4	77.02800	112.92320	170.73000	250.85040	987.25640
5	57.75700	84.77040	147.36640	215.27464	906.47696
6	27.97048	60.99000	107.19000	182.08666	803.96136
7	1.36680	33.34240	55.98404	136.54784	685.20080
8		5.38764	14.33660	70.38608	545.88666
9		1.14576	1.36860	29.11868	417.02768
10				7.80804	220.95760
11					89.12680
12					21.35016
13					2.85432

供試木配號 圖板番號	F	G	H	I	J
	橫斷面積 (平方厘米)	橫斷面積 (平方厘米)	橫斷面積 (平方厘米)	橫斷面積 (平方厘米)	橫斷面積 (平方厘米)
1	1112.86384	1384.70488	1252.16348	1506.14810	792.13230
2	873.31178	1021.57628	922.57224	974.79000	599.90142
3	700.95426	865.98350	877.70840	743.53410	512.82900
4	692.25426	766.70196	700.47072	650.28740	451.68312
5	646.39348	676.75244	600.61436	541.72160	426.97872
6	580.02288	588.88980	530.32196	454.87972	348.23616
7	395.28224	399.71072	389.56064	384.61700	279.00240
8	242.65096	245.43750	286.16304	225.63360	205.31456
9	111.10512	132.89600	185.71410	127.97400	118.06080
10	30.72060	46.45606	85.02312	53.44500	55.75492
11	4.68282	15.63784	41.87000	22.05760	16.51716
12					1.34120

第七表

供試木記號 圓板番號	A	B	C	D	E
	橫斷面積 (平方厘米)	橫斷面積 (平方厘米)	橫斷面積 (平方厘米)	橫斷面積 (平方厘米)	橫斷面積 (平方厘米)
1	164.25227	218.12757	317.59691	536.62926	1617.36008
2	114.57258	162.34689	242.02886	368.02006	1267.97018
3	90.85894	136.14124	192.31304	295.93872	1108.51042
4	77.26294	113.88300	172.43771	254.97461	994.22844
5	57.59809	85.60074	149.34538	219.27426	919.48097
6	28.74564	62.30987	109.32768	188.66093	820.30161
7	1.40524	34.09893	56.33203	141.93461	689.78478
8		5.59519	15.41190	72.31178	554.35731
9		1.19977	1.49540	29.51450	427.05654
10				7.87913	225.32812
11					90.71370
12					22.16713
13					2.92169

供試木記號 圓板番號	F	G	H	I	J
	橫斷面積 (平方厘米)	橫斷面積 (平方厘米)	橫斷面積 (平方厘米)	橫斷面積 (平方厘米)	橫斷面積 (平方厘米)
1	1233.53919	1417.40431	1272.44225	1586.09331	877.18970
2	895.80368	1048.43046	1047.43800	972.63936	612.28276
3	786.51523	875.98804	938.63154	759.63888	538.21360
4	705.55467	781.54054	710.94408	659.86166	454.85970
5	653.22660	688.53505	615.64836	550.99894	427.65030
6	532.73682	596.95898	539.72060	462.86921	350.99526
7	394.41217	410.53500	399.17719	397.33806	285.23215
8	238.99722	249.52158	295.56173	230.98614	209.98297
9	113.94588	135.49721	185.98272	129.59100	119.96985
10	31.65162	47.12400	86.58250	54.23030	56.46712
11	4.73345	15.90435	42.02204	22.56297	16.39915
12					1.38922

第 九 表

供試木記號 圓板番號	A	B	C	D	E
	橫斷面積 (平方糎)	橫斷面積 (平方糎)	橫斷面積 (平方糎)	橫斷面積 (平方糎)	橫斷面積 (平方糎)
1	159.56	216.68	304.46	492.42	1549.16
2	110.86	161.14	235.96	350.30	1236.82
3	92.26	134.52	190.96	285.14	1085.18
4	77.44	112.96	170.64	251.64	982.64
5	57.74	84.52	147.04	215.46	904.80
6	28.10	61.12	107.28	181.22	805.84
7	1.34	32.96	56.14	136.04	686.06
8		5.32	14.42	70.68	544.14
9		1.14	1.36	28.78	417.60
10				7.75	222.56
11					89.14
12					21.48
13					2.82

供試木記號 圓板番號	F	G	H	I	J
	橫斷面積 (平方糎)	橫斷面積 (平方糎)	橫斷面積 (平方糎)	橫斷面積 (平方糎)	橫斷面積 (平方糎)
1	1115.57	1371.08	1258.73	1503.63	793.31
2	877.01	1026.79	998.62	982.41	598.94
3	763.94	872.00	883.15	748.34	516.88
4	696.85	770.25	703.27	654.54	453.44
5	651.74	678.16	602.04	546.68	425.95
6	532.63	590.43	530.42	458.05	350.02
7	397.24	400.78	391.70	385.59	280.54
8	244.65	247.83	287.55	226.63	206.84
9	111.52	133.14	186.77	127.66	119.25
10	30.86	46.79	85.65	54.10	56.11
11	4.68	15.82	42.10	21.84	16.35
12					1.32

第八節 前記求面法ニヨリ求面セル結果ノ比較評論

上來記述ノ各種求面法ニヨリ求メタル結果ヲ採リテ誤差額及誤差率ヲ算出シ以テ各法ノ比較評論ニ供セン

供試圓板ハ既ニ第二節ニ説明シタル方法手續ニ據リテ截取セラレタル所ナレバ其箇數ハ各供試木ノ高サニ應シテ異リえぞまつハ供試木五本圓板四八箇とどまつ供試木五本圓板五六箇ヲ算セリ而シテ前者ノ圓板ハ其形狀概ネ圓形ニ近ク其外周ノ凹凸モ比較的微少ナルニ反シ後者ノ圓板殊ニ第一號及第二號圓板ハ形狀不規律ニシテ外周ノ凹凸亦強甚ナリキ而シテ記載ノ便宜上前號報告ト同様ニ各種求面法ヲ次ノ如ク夫々羅馬數字ヲ以テ代表セリ即

G. Coradi 氏測面器ニヨル求面法	=I
供試木所屬面積率ヲ使用スル Simony 式求面法	=II
平均面積率ヲ使用スル Simony 式求面法	=III
Simpson 第一式求面法	=IV
Simpson 第二式求面法	=V
横斷面形ヲ橢圓形ト看做セル求面法	=VI
横斷面形ヲ圓形ト看做セル求面法	=VII

ト定メタリ因リテ今Iニヨリテ求メタル結果即基準面積ト他ノ諸法ニヨリテ計算シタル面積トヲ比較シ各圓板ノ誤差額及誤差率ヲ算定シ之ヲ總括シテ示スコト第一〇表ノ如シ但基準面積ヨリ大ナル場合ノ差額ヲ正號誤差トシ之ニ反スル場合ノモノヲ負號誤差トス以下之ニ準ス次ニ正負何レニセヨ誤差率ノ最小量ト最大量トノ間ニ於テ間隔0.5%毎ノ階級ヲ作成シ各樹種各圓板各求面法所屬誤差率ノ正負大小ガ如何ナル分配狀況ヲ呈スルカヲ明示スルコト第一一表ノ如シ更ニ又第一〇表ノ數值ヲ各供試木各求面法毎ニ總括シ誤差關係ノ通覽ニ便スルコト第一二表ノ如シ

從是前記諸表ニ就キ面積ノ誤差額及誤差率ノ大小關係ヲ考查シ其要綱

ヲ摘述シ以テ各種求面法ノ優劣ヲ概評セン

1) 圓板毎之誤差

先第一〇表ノ結果ヲ採リ圓板番號順即截取高ニ應シテ所屬誤差ヲ記入シ夫々誤差曲線ヲ作り以テ其變化ヲ檢スルニ第六號報告ノ如ク正負ヲ論ベザル時ハ何レノ樹幹何レノ求面法ニ在リテモ絶對誤差額ハ根張部及樹冠ノ起點附近ニ於テ稍多量ナルノ傾向アルモ大体ニ於テ樹幹ヲ上ルニ從ヒ即圓板ノ小ナルニ從ヒ漸ク減少ス之ニ反シ誤差率ハ其關係少シク異リ樹幹ノ上下兩部ニ於テ稍多額ニシテ其中間部ニ於テ幾分少量ナルヲ常トス然レドモ其變化ニハ何等一定ノ法則アルナク又樹種ニヨリテ著シキ相違アルヲ認メズ只誤差ハ正負何レニセヨ圓板ノ形狀愈不規律ニシテ各種求面法ノ要求スル條件ニ遠ザカルコト愈多キニ從ヒ益多シト概言シ得ルノミ隨ヒテ其正負分配關係モ極メテ不順ニシテ多クハ何レカー方ニ偏シ甚シキニ至リテハ全部正號若クハ負號ナルコトスラアリ

次ニ各樹種各求面法毎ニ供試圓板總體ニ就キテ誤差率ノ正負大小及其分配關係ヲ見ルニ第一一表ニ於テ明ナル如ク兩樹種共3%以下ノ小誤差率大多數ヲ占ムルハ何レノ求面法ニモ共通ノ事實ニシテ就中Ⅴ及Ⅳニ於テ最著シクⅦ之ニ亞ク此等ノ關係ハ又平均誤差率(第一二表參照)ノ場合ニモ通用ス更ニ正負分配ノ狀況ヲ通視スルニ是又一般ニ良好ナラズ先えぞまつニ在リテハ負値ノ多量ナルⅣヲ除外スレバ他ノ諸法ハ何レモ正值多ク而モ其分配甚不平等ナリ其中稍佳良ナルハⅤニシテ之ニ亞グヲⅢ及Ⅱト爲ス次ニとどまつニ在リテハ負値ノ多量ナルハⅣ.Ⅴ.Ⅲ.Ⅱナルニ反シ正值ノ多量ナルハⅥ及Ⅶニシテ其分配又不良ナリ其中稍良好ニ近キハ只Ⅱ及Ⅶナルノミ

以上ノ如ク各圓板ニ對スル誤差關係ハ嚴正ニ云フ時ハⅡ及ⅢトⅣ.Ⅴ.Ⅵ及Ⅶトヲ區別シテ論ズルノ要アリ蓋前者ト後者トニヨリテ誤差出現ノ事情ヲ異ニスルガ故ナリ即Ⅱ及Ⅲノ如ク總テノ圓板ヲ共通ニ關連シテ處理スル法式ニ在リテハ偶式ノ性質ニ適合セザル斷面形アリテ之ニ附隨

(40)

スル誤差ガ却リテ之ニ適合スル圓板ノ誤差ヲシテ大ナラシムル作用ヲ爲スニ反シIV.V.VI及VIIノ如ク各圓板ヲ單獨ニ處理スル法式ニ在リテハカ、ル關係毫モ是ナク只圓板ノ形狀ガ式ノ性質ニ適スルヤ否ヤニヨリ夫々單獨ニ大小ノ誤差ヲ生ズルノミ

左レド前記誤差曲線ヲ較視スルニ多少ノ例外アレドモ大体ニ於テIIニ對スル曲線ノ趨勢ハIIIノ夫ト相似ニシテ又之ガVIノ夫ト近似シ次ニIVニ對スル曲線ノ走行ハVノ夫ト相似ニシテ又之ガVIIノ夫ト類似スルハ大ニ注意スベキコトナリトス

2) 供試木毎之誤差

今第一二表ノ數値ニ就キ求面法毎ニ各供試木所屬絕對誤差正負兩値之和及平均誤差率ノ大小ヲ案ズルニ其間何等一定ノ法則アルヲ認メズ何レノ樹種ニ在リテモ唯供試木大ナルニ從ヒ誤差額大ニシテ樹幹ノ形狀不規律ニシテ求面法ノ要求ニ遠ザカルニ從ヒ誤差率大ナリト通言シ得ルノミ

尙此等ノ關係ヲ明示センガ爲各供試木ニ屬スル正負兩値之和及誤差率並ニ圓板ノ合計斷面積ヲ夫々供試木ノ記號ヲ以テ代表(以下準之)レ求面法毎ニ其大ナルモノヨリ順記スレバ次表ノ如シ但誤差率欄ニ於テ誤差率ノ相互同類ナルモノハ横ニ並記セリ

え び ま つ													
順 位	圓 板 合 計 斷面積	II		III		IV		V		VI		VII	
		正負兩 値之和	誤差率	正負兩 値之和	誤差率	正負兩 値之和	誤差率	正負兩 値之和	誤差率	正負兩 値之和	誤差率	正負兩 値之和	誤差率
1	E	E	D	E	D	E	A	E	A	E	D	E	A
2	D	D	C	D	A	D	E.C	D	D	D	A	D	D.E
3	C	C	B	C	C	C		A	B.C.E	C	C	A	
4	B	B	A	A	B	A	D	C		A	E	C	B
5	A	A	E	B	E	B	B	B		B	B	B	C

と ど ま つ													
順 位	圓 板 合 計 斷 面 積	II		III		IV		V		VI		VII	
		正負兩 値之和	誤差率	正負兩 値之和	誤差率	正負兩 値之和	誤差率	正負兩 値之和	誤差率	正負兩 値之和	誤差率	正負兩 値之和	誤差率
1	G	F	J	F	F	F	F	G	G	F	J	F	F
2	H	J	F	I	J	G	I	I		H	F	H	H
3	I	I	I	J	I	I		H	F.H.I	I	H	I	J
4	F	H	H	H	H	H	G.H.J	F		J	I	G	I
5	J	G	G	G	G	J		J	J	G	G	J	G

次ニ誤差ノ正負關係ヲ檢スルニ二三ノ供試木ガ二三ノ求面法ニ於テ單
ニ正號誤差或ハ負號誤差ノミヲ示スト雖之ヲ除外スレバ何レノ求面法
ニ於テモ正負兩誤差アリ而シテ其正負兩値ノ差額ガ或ハ正ナルアリ或
ハ負ナルアリ今之ヲ其正ナル部類ト負ナル部類トニ區別シテ表示スレ
バ次ノ如シ

求 面 法	え ゑ ま つ		と ど ま つ	
	正ノ差額ヲ有 スル供試木	負ノ差額ヲ有 スル供試木	正ノ差額ヲ有 スル供試木	負ノ差額ヲ有 スル供試木
II	A.B.D	C.E	F.H.J	G.I
III	A.C.D.E	B	F.H.I.J	G
IV		A.B.C.D.E		F.G.H.I.J
V	B.C	A.D.E		F.G.H.I.J
VI	A.B.C.D.E		F.G.H.I.J	
VII	A.B.C.D.E		F.H.J	G.I

即表ニ於テ明ナル如ク供試木一〇本中正ノ差額ヲ示スモノハⅦニ在リ
テハ全部Ⅲ及Ⅶニ在リテハ八本Ⅱニ在リテハ六本Ⅴニ在リテハ二本ニシ
テ殘餘ハ夫々負ノ差額ヲ示シⅣニ至リテハ悉ク負ノ差額ナリ左レバ又
樹種及供試木ノ如何ニ拘ラズ求面法如何ニヨリテ正或ハ負ノ結果ヲ生
ズルコト明ナリ

3) 求面法毎之誤差

今又第一二表ニ基キ供試木毎ニ各種求面法所屬誤差ヲ夫々求面法ノ記
號ヲ以テ代表(以下準之)シ其大ナルモノヨリ順記スレバ次表ノ如シ

絶對誤差正負兩値之和及平均誤率之順位	え ぎ ま つ					と ど ま つ				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	VI	II	II	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI
2	VII	VI	VI	II	IV	II	IV	II	II	II
3	IV	III	III	III	II	III	II	III	III	III
4	III	IV	IV	IV	III	IV	III	VII	IV	IV
5	II	VII	VII	VII	VII	VII	VII	IV	VII	VII
6	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V

斯クノ如ク供試木ニヨリ多少順位ヲ異ニスト雖供試木全体ヲ總合シテ考察スルトキハ一般ニ誤差ノ最小ナルハVニシテVII之ニ亞キ其最大ナルハVIト看做シ得ベク爾餘ノ諸法ハ夫々ノ順位ヲ以テ其中間ニ位ス尙正負兩値ノ差額如何ヲ見ルニ固ヨリ概論スルヲ得ズト雖供試木毎ニ負ノ差額ヲ與フル求面法ト正ノ差額ヲ與フル求面法トニ分類シテ表示セバ次ノ如シ

求 面 法 種 別	え ぎ ま つ					と ど ま つ				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
負ノ差額ヲ與フル求面法	IV.V	III.IV	II.IV	IV.V	II.IV.V	IV.V	II.III. IV.V.VII	IV.V	II.IV. V.VII	IV.V
正ノ差額ヲ與フル求面法	II.III. IV.VII	II.V. VI.VII	III.V. VI.VII	II.III. VI.VII	III.VI. VII	II.III. VI.VII	VI	II.III. VI.VII	III.VI	II.III. VI.VII

即表ノ如ク多少ノ例外アリト雖供試木全体ヲ通シテ多ク負ノ差額ヲ與フルハ専ラIV及Vナルニ反シ多ク正ノ差額ヲ與フルハ他ノ四法ナリト云フヲ得ベシ

4) 總体的誤差

茲ニ各種求面法所屬總体的誤差關係ヲ吟味スルニ當リ先通覽ヲ便スルタメ第一三表ノ結果ニ基キ其大ナルモノヨリ順記スレバ次表ノ如シ

順 位	え ぎ ま つ			と ど ま つ			兩 樹 種 合 併		
	絶對誤差正負兩値之和	差額ノ正ナルモノ	差額ノ負ナルモノ	絶對誤差正負兩値之和	差額ノ正ナルモノ	差額ノ負ナルモノ	絶對誤差正負兩値之和	差額ノ正ナルモノ	差額ノ負ナルモノ
1	VI	VI		VI	VI		VI	VI	
2	II		IV	II		IV	II		IV
3	III	III		III	III		III	III	
4	IV	VII		IV	II		IV	II	
5	VII	II		VII		V	VII		V
6	V		V	V	VII		V	VII	

即表ノ如ク正負兩値之總和ニ於ケル順位ハ各樹種及樹種合併ノ場合ニ在リテモ常ニ同一ニシテ最多ナルハVIナルニ對シ最少ナルハVニシテ他ハII, III, IV, VIIノ順位ヲ以テ其中間ヲ占ム而シテ正負兩値之差額ニ就キテハ樹種(幹形)ニヨリ多少異ル所アルモ樹種合併ノ場合ヲ注視スレバ其最大ナルハVIニシテ最小ナルハVIIナリ而モ差額ノ正ナルモノハVI, III, II, VIIノ四法ニシテ差額ノ負ナルモノハIV及Vノ二法ナリ左レバ總體ノ結果ニ於テ前ノ四法ハ夫々所屬額丈過大トナリ後ノ二法ハ夫々所屬額丈過小トナルノ理ナリ

以上ハ各種求面法ニ對スル總體的誤差ノ關係ナレドモ嚴密ナル誤差論ヲ試ント欲セバ必最小二乘法ノ原則ニ準據スベキモノナリ然ルニ圓板ハ固各其大サ即面積ヲ異ニシ而モ形狀區々ニシテ不規律ナルガ故ニ平等ニ同程度ヲ以テ實測スルヲ得ザルノミナラズ又其實測モ各圓板一同ノ割合ナルヲ以テ直ニ最小二乘法ノ普通原則ヲ適用スルヲ得ザル事情アリ隨ヒテ求面法毎ニ各圓板所屬絕對誤差(第一〇表)ヲ自乘シテ和(第一四表)ヲ求メテ其多少ヲ比較スルモ多大ノ效能ナカルベシト雖茲ニ掲ゲテ參考トセン

求 面 法	え び ま つ		と ど ま つ		兩 樹 種 合 計	
	絶 對 誤 差 之 自 乘 和	自 乘 和 之 逆 位	絶 對 誤 差 之 自 乘 和	自 乘 和 之 逆 位	絶 對 誤 差 之 自 乘 和	自 乘 和 之 逆 位
II	3085.59	5	22274.01	5	25359.60	5
III	3036.17	4	20981.03	4	24017.20	4
IV	965.74	3	3169.16	2	4134.90	3
V	91.31	1	669.74	1	761.05	1
VI	9674.75	6	38978.84	6	48653.59	6
VII	367.25	2	3540.28	3	3907.53	2

即之ニ據ルモ各種求面法ノ順位關係ハ大体ニ於テ前段絕對誤差正負兩値之總和ノ場合ト同様ナリ然レドモ前記ノ事情アルガ故ニ吾人ハ寧ロ此場合誤差率ヲ採用スルノ有意味ナルヲ信ズ蓋誤差率ハ何レノ圓板モ一樣ニ面積一〇〇單位ニ對スル誤差量ヲ示スモノナレバナリ因リテ今第一〇表ニ掲記セル誤差率ヲ夫々自乘シ此結果(第一四表)ヲ求面法毎ニ

合計シテ示セバ次ノ如シ

求面法	え ぢ ま つ		と ど ま つ		兩 樹 種 合 併	
	誤差率之 自 乘 和	自 乘 和 之 逆 位	誤差率之 自 乘 和	自 乘 和 之 逆 位	誤差率之 自 乘 和	自 乘 和 之 逆 位
II	964.12	5	968.75	5	732.87	5
III	234.00	4	285.84	4	519.84	4
IV	54.89	2	105.26	3	160.15	2
V	21.79	1	23.06	1	44.85	1
VI	574.88	6	494.27	6	1069.15	6
VII	106.19	3	103.07	2	209.26	3

即此表ノ結果モ粗前表ノ夫ト同ジク只IVトVIIトガ其位置ノ轉倒セルヲ異リトスルノミ詳述スレバ兩樹種合併ノ場合ニ於テ自乗和ノ最小ナルハ常ニVニシテIV, VII, III, II, VIノ諸法順次相亞ヤ常ニ最大ナルヲVIト爲ス面シテ精密度ノ高低ハ理論上誤差ノ大小ト逆比關係ニ立ツベキモノナルガ故ニ此場合自乗和ノ逆位ハ直ニ精密度ノ順位ト看做シ得ベク即精密度ノ最高ナルハVナルニ反シ最低ナルハVIニシテ爾餘ノ四法ハIV, VII, III, IIノ順位ヲ以テ其中間ヲ占ムル所ナリ

5) 結 論

今回ノ供試材料ハ既述ノ如クえぢまつ,とどまつ合計一〇本圓板一〇四箇ヨリ成リ未ダ以テ多シト云フベカラズト雖其結果ハ第六號報告ニ於ケルヨリモヨリ多ク事實ニ近キモノアルヲ認ム即同號所說ノ如ク面積精密度最高ニシテ最近眞ノ結果ヲ與フルハ常ニVニシテ之ニ亞グヲIIト爲ス是前者ハSimpson第二式ニ據ル求面法ニシテ後者ハソノ第一式ニ據ル求面法ナレバ固ヨリ當然ノコトニシテ學術上ノ價值至大ナリ然レドモ計算煩勞ナルノ短所ハ到底之ヲ否認スベカラズ第三位ニ來ルハVII即斷面形ヲ圓形ト看做セル求面法ニシテ前號報告ニ於テハ第四位ニ立テVI即斷面形ヲ橢圓ト看做セル求面法代リテ第三位ヲ占メタリ是蓋今回ノ供試圓板ガ比較的圓形ニ近似セシ結果ナランカ之ガ爲又VIハSimony式求面法タルII及IIIニ比シテスラ大ニ劣ル所ノ成績ヲ示セテ要スルニ用ハ數多ノ直徑ヲ測定シ之ガ平均値ヲ採リテ求面スルニ於テハIVニ

近キ結果ヲ與フルノミナラズ計算ノ手續大ニ簡易ナルヲ以テ廣ク實用ニ供セラル、モ亦自然ノ理ナリII及IIIハ精密度低級ナルト同時ニ計算複雑ナレバ到底實用的價值ナクVIニ至リテハ計算ノ手續必シモ繁雜ナリトセズト雖圖板ノ形狀如何ニヨリ大誤差ヲ生ジ精密度又最低ナレバ決シテ常ニ賞用スベキモノナラズトス

第一〇表

A												
圖 板 番 號	II		III		IV		V		VI		VII	
	誤 差 額	誤差率	誤 差 額	誤差率	誤 差 額	誤差率	誤 差 額	誤差率	誤 差 額	誤差率	誤 差 額	誤差率
	(平方糎)	%	(平方糎)	%	(平方糎)	%	(平方糎)	%	(平方糎)	%	(平方糎)	%
1	+1.03246	+0.6	+1.61803	+1.0	-4.42425	-2.8	-2.95052	-1.8	+4.69227	+2.9	+4.20620	+2.6
2	+1.15972	+1.0	+1.56817	+1.4	-2.78078	-2.5	-1.81700	-1.6	+3.71258	+3.3	-2.61046	-2.4
3	+1.49629	+1.6	+1.83815	+2.0	-0.42462	-0.5	+0.73952	+0.8	+4.59894	+5.0	-1.66621	-1.8
4	-1.89861	-2.5	-1.62316	-2.1	-1.06506	-1.4	-0.41200	-0.5	-0.17706	-0.2	+0.47275	+0.6
5	-1.42529	-2.5	-1.23893	-2.1	-0.44625	-0.8	+0.01700	+0.0	-0.14191	-0.2	-0.45966	-0.8
6	+0.00514	+0.0	+0.10762	+0.4	-0.36025	-1.3	-0.12952	-0.5	+0.64564	+2.3	+0.74265	+2.7
7	+0.03393	+2.5	+0.03894	+2.9	+0.00013	+0.0	+0.02680	+2.0	+0.06524	+4.9	+0.04930	+3.7

B												
圖 板 番 號	II		III		IV		V		VI		VII	
	誤 差 額 (平方糎)	誤差率 %	誤 差 額 (平方糎)	誤差率 %	誤 差 額 (平方糎)	誤差率 %	誤 差 額 (平方糎)	誤差率 %	誤 差 額 (平方糎)	誤差率 %	誤 差 額 (平方糎)	誤差率 %
1	+4.00267	+1.8	-2.63503	-1.2	-2.11400	-1.0	+0.04084	+0.0	+1.44757	+0.7	-0.51636	-0.2
2	+3.10859	+1.9	-1.83167	-1.1	-0.77799	-0.5	+0.32700	+0.2	+1.20689	+0.7	-0.08437	-0.1
3	+3.21596	+2.4	-0.92686	-0.7	-0.78562	-0.6	+0.34876	+0.3	+1.62124	+1.2	+0.46803	+0.4
4	+2.25700	+2.0	-1.20850	-1.1	-0.94437	-0.8	-0.03680	-0.0	+0.92300	+0.8	+1.08178	+1.0
5	+2.08345	+2.5	-0.52141	-0.6	-0.70065	-0.8	+0.25040	+0.3	+1.08074	+1.3	+1.08337	+1.3
6	+1.91975	+3.1	+0.02364	+0.0	-0.60177	-1.0	-0.13000	-0.2	+1.18987	+1.9	+0.53344	+0.9
7	+1.53835	+4.7	+0.50071	+1.5	-0.01275	-0.0	+0.38240	+1.2	+1.13893	+3.5	+0.22307	+0.7
8	+0.34073	+6.4	+0.17047	+3.2	+0.04013	+0.8	+0.06764	+1.3	+0.27519	+5.2	+0.15391	+2.9
9	+0.07383	+6.5	+0.03732	+3.3	-0.00770	-0.7	+0.00576	+0.5	+0.05977	+5.2	+0.02900	+2.5

C												
圖 板 番 號	II		III		IV		V		VI		VII	
	誤 差 額 (平方糎)	誤差率 %	誤 差 額 (平方糎)	誤差率 %	誤 差 額 (平方糎)	誤差率 %	誤 差 額 (平方糎)	誤差率 %	誤 差 額 (平方糎)	誤差率 %	誤 差 額 (平方糎)	誤差率 %
1	-1.50150	-0.5	+7.19258	+2.4	-2.52287	-0.8	+0.64924	+0.2	+13.13691	+4.3	+0.65470	+0.2
2	-5.08653	-2.2	+1.53891	+0.7	-2.25250	-0.9	+0.12500	+0.1	+6.06886	+2.6	+1.28083	+0.5
3	-7.51089	-3.9	-2.24640	-1.2	-2.46550	-1.3	-0.70120	-0.4	+1.35304	+0.7	+0.66490	+0.4
4	-6.15014	-3.6	-1.42973	-0.8	-2.11456	-1.2	+0.09000	+0.1	+1.79771	+1.1	-0.69233	-0.4
5	-4.57812	-8.1	-0.48985	-0.3	-1.31587	-0.9	+0.32640	+0.2	+2.30538	+1.6	-0.05870	-0.0
6	-2.99136	-2.8	+0.00144	+0.0	-1.06500	-1.0	-0.09000	-0.1	+2.04768	+1.9	+0.41702	+0.4
7	-2.40438	-4.3	-0.86231	-1.5	-0.64850	-1.2	-0.15596	-0.3	+0.19203	+0.3	+0.33830	+0.6
8	+0.28155	+1.9	+0.70345	+4.9	-0.19804	-1.4	-0.08340	-0.6	+0.99190	+6.9	+0.23741	+1.6
9	+0.06648	+4.9	+0.10741	+7.9	+0.01200	+0.9	+0.00880	+0.6	+0.13540	+10.0	+0.02929	+2.1

D												
圖 板 番 號	II		III		IV		V		VI		VII	
	誤 差 額 (平方糎)	誤差率 %	誤 差 額 (平方糎)	誤差率 %	誤 差 額 (平方糎)	誤差率 %	誤 差 額 (平方糎)	誤差率 %	誤 差 額 (平方糎)	誤差率 %	誤 差 額 (平方糎)	誤差率 %
1	+36.42014	+7.4	+34.16640	+7.0	-6.20300	-1.3	-3.70320	-0.8	+44.20926	+9.0	-0.76044	-0.2
2	+10.41806	+3.0	+8.88011	+2.5	-2.18920	-0.6	+0.80176	+0.2	+15.73096	+4.5	+0.03031	+0.0
3	+6.50320	+2.3	+5.25976	+1.9	-1.46500	-0.5	+1.20556	+0.4	+10.79872	+3.8	+5.89911	+2.1
4	-0.36632	-0.1	-1.43764	-0.6	-2.41687	-1.0	-0.78960	-0.3	+3.33461	+1.3	-1.95493	-0.8
5	+0.63151	+2.9	-0.28981	-0.1	-2.16087	-1.0	-0.18536	-0.1	+3.81426	+1.8	+1.48614	+0.7
6	+4.70254	+2.6	+3.90985	+2.2	-0.76812	-0.4	+0.86668	+0.4	+7.44093	+4.1	+1.42416	+0.8
7	+3.88372	+2.3	+3.28715	+2.4	+0.16000	+0.1	+0.50784	+0.4	+5.94461	+4.4	+0.39340	+0.3
8	+0.58218	+0.8	+0.27835	+0.4	-1.04587	-1.5	-0.29392	-0.4	+1.63178	+2.3	+0.85149	+0.5
9	+0.28215	+1.0	+0.15824	+0.5	+0.11338	+0.4	+0.33868	+1.2	+0.73450	+2.6	+0.34998	+1.2
10	+0.01477	+0.2	-0.01834	-0.2	-0.05275	-0.6	+0.05804	+0.7	+0.12913	+1.6	+0.02267	+1.2

E												
圖 板 番 號	II		III		IV		V		VI		VII	
	誤 差 額 (平方釐)	誤差率 %	誤 差 額 (平方釐)	誤差率 %	誤 差 額 (平方釐)	誤差率 %	誤 差 額 (平方釐)	誤差率 %	誤 差 額 (平方釐)	誤差率 %	誤 差 額 (平方釐)	誤差率 %
1	+32.16262	+2.1	+37.92864	+2.5	-17.14775	-1.1	-4.11456	-0.3	+68.20008	+4.4	+10.32157	+0.7
2	+2.89774	+0.2	+7.41812	+0.6	-11.88516	-0.9	-2.31540	-0.2	+31.15018	+2.5	+4.15819	+0.3
3	-1.36908	-0.1	+2.55290	+0.2	-13.08375	-1.2	-1.26840	-0.1	+23.83042	+2.1	+4.60904	+0.4
4	-10.56457	-1.1	-7.02012	-0.8	-5.56850	-0.5	+4.61640	+0.4	+11.58844	+1.2	+6.60048	+0.7
5	-5.80657	-0.6	-2.52856	-0.3	-6.53648	-0.7	+1.67696	+0.2	+14.68097	+1.6	+7.39787	+0.8
6	-3.81511	-0.5	-0.89163	-0.1	-8.14394	-1.0	-1.87864	-0.2	+14.46161	+1.8	+4.95551	+0.6
7	-11.64477	-1.7	-9.18563	-1.3	-6.21590	-0.9	-0.85920	-0.1	+8.72478	+0.5	+3.00468	+0.4
8	-2.13468	-0.4	-0.15836	-0.0	-5.57572	-1.0	+1.74666	+0.3	+10.21731	+1.9	+2.00774	+0.4
9	-0.06898	-0.0	+1.46350	+0.4	-4.29500	-1.0	-0.57232	-0.1	+9.45354	+2.3	+2.58556	+0.6
10	-2.25256	-1.0	-1.44925	-0.6	-3.32450	-1.5	-1.80240	-0.7	+2.76812	+1.2	-0.09683	-0.0
11	-0.44755	-0.5	-0.12415	-0.1	-0.74125	-0.8	-0.01320	-0.0	+1.57370	+1.8	+0.78024	+0.9
12	+0.19321	+0.9	+0.27224	+1.3	-0.28400	-1.3	-0.12984	-0.6	+0.68713	+3.2	+0.49866	+2.3
13	+0.03659	+1.3	+0.04700	+1.7	-0.02430	-0.9	+0.03432	+1.2	+0.10169	+3.6	+0.13592	+4.8

F												
圖 板 番 號	II		III		IV		V		VI		VII	
	誤 差 額 (平方釐)	誤差率 %	誤 差 額 (平方釐)	誤差率 %	誤 差 額 (平方釐)	誤差率 %	誤 差 額 (平方釐)	誤差率 %	誤 差 額 (平方釐)	誤差率 %	誤 差 額 (平方釐)	誤差率 %
1	+86.71450	+7.8	+94.72450	+8.5	-12.10888	-1.1	-2.70616	-0.2	+117.96919	+10.6	-22.26740	-2.0
2	-3.90886	-0.4	+1.91824	+0.2	-11.35444	-1.3	-3.69822	-0.4	+18.79368	+2.1	+16.01787	+1.3
3	+2.64701	+0.3	+7.75425	+1.0	-10.18444	-1.3	-2.98574	-0.4	+22.57523	+2.9	+12.40535	+1.6
4	-9.17226	-1.3	-4.59074	-0.7	-11.57344	-1.7	-4.59574	-0.7	+8.70467	+1.2	+3.42840	+0.5
5	-15.06446	-2.3	-10.82273	-1.7	-11.80050	-1.8	-5.34652	-0.8	+1.48660	+0.2	+5.14063	+0.6
6	-13.39135	-2.5	-9.93200	-1.9	-7.50446	-1.4	-2.60712	-0.5	+0.10682	+0.0	+12.68962	+2.4
7	-12.82121	-3.2	-10.26009	-2.6	-6.29776	-1.6	-1.95776	-0.5	-2.92783	-0.7	+0.36762	+0.1
8	-11.70835	-4.8	-10.15642	-4.2	-3.96300	-1.6	-1.99904	-0.8	-5.65278	-2.3	+1.96377	+0.8
9	-0.46126	-0.4	+0.27865	+0.2	-1.25300	-1.1	-0.41488	-0.4	+2.42583	+2.2	+0.44919	+0.4
10	-0.01035	-0.0	+0.19518	+0.6	-0.34098	-1.1	-0.13940	-0.4	+0.79162	+2.6	+0.11485	+0.4
11	-0.06648	-1.4	-0.03575	-0.8	-0.03798	-0.8	+0.00282	+0.1	+0.05345	+1.2	+0.15051	+3.2

G												
圓板 番號	II		III		IV		V		VI		VII	
	誤差額 (平方糎)	誤差率 %	誤差額 (平方糎)	誤差率 %	誤差額 (平方糎)	誤差率 %	誤差額 (平方糎)	誤差率 %	誤差額 (平方糎)	誤差率 %	誤差額 (平方糎)	誤差率 %
1	+11.67424	+0.9	+19.61488	+1.4	-9.50225	-0.7	+13.62488	+1.0	+46.32431	+3.4	-13.86100	-1.0
2	-3.88962	-0.4	+1.88394	+0.2	-12.32648	-1.2	-5.21372	-0.5	+21.64046	+2.1	+1.29023	+0.1
3	-17.42649	-2.0	-12.51900	-1.4	-14.13650	-1.6	-6.01650	-0.7	+3.98804	+0.5	-10.98991	-1.3
4	-7.81511	-1.0	-3.43673	-0.4	-11.23164	-1.5	-3.54804	-0.5	+11.29054	+1.5	-3.75040	-0.5
5	-6.45698	-1.0	-2.59964	-0.4	-8.66551	-1.3	-1.40756	-0.2	+10.37505	+1.5	+2.55527	+0.4
6	-8.06437	-1.4	-4.72006	-0.8	-7.36290	-1.2	-1.54020	-0.3	+6.52898	+1.1	+7.85490	+1.3
7	-0.27807	-0.1	+2.02187	+0.5	-4.32170	-1.1	-1.06928	-0.3	+9.75800	+2.4	-1.04878	-0.3
8	-4.40818	-1.8	-3.01038	-1.2	-4.67250	-1.9	-2.39250	-0.9	+1.69158	+0.7	-1.49450	-0.6
9	-0.95518	-0.7	-0.19009	-0.1	-1.78350	-1.3	-0.24400	-0.2	+2.35721	+1.8	+0.82094	+0.6
10	-0.81800	-1.7	-0.56400	-1.2	-0.87000	-1.9	-0.33394	-0.7	+0.33400	+0.7	+0.01847	+0.0
11	-0.30450	-1.9	-0.21535	-1.4	-0.37062	-2.3	-0.18116	-1.2	+0.08435	+0.5	+0.01371	+0.1

H												
圓板 番號	II		III		IV		V		VI		VII	
	誤差額 (平方糎)	誤差率 %	誤差額 (平方糎)	誤差率 %	誤差額 (平方糎)	誤差率 %	誤差額 (平方糎)	誤差率 %	誤差額 (平方糎)	誤差率 %	誤差額 (平方糎)	誤差率 %
1	-13.50577	-1.1	-10.26553	-0.8	-10.46250	-0.8	-6.56652	-0.5	+13.71225	+1.1	-17.75181	-1.4
2	+26.40802	+2.6	+29.07528	+2.9	-12.04082	-1.2	-6.04776	-0.6	+48.81300	+4.9	+2.92296	+0.3
3	+35.40386	+4.0	+37.79406	+4.3	-11.63473	-1.3	-5.44360	-0.6	+55.48154	+6.3	-12.32963	-1.4
4	-7.53328	-1.1	-5.72288	-0.8	-9.07840	-1.3	-2.79928	-0.4	+7.67408	+1.1	+1.70465	+0.2
5	+0.43941	+0.1	+2.00714	+0.3	-7.01004	-1.2	-1.42564	-0.2	+13.60836	+2.3	+14.59212	+2.4
6	-2.24423	-0.4	-0.86984	-0.2	-4.15214	-0.8	-0.09604	-0.0	+9.30060	+1.8	+0.50916	+0.1
7	-1.06136	-0.3	-0.04486	-0.0	-6.09857	-1.6	-2.13936	-0.6	+7.47719	+1.9	+9.44997	+2.4
8	+1.68955	+0.6	+2.44219	+0.9	-3.74200	-1.3	-1.38696	-0.5	+8.01173	+2.8	+5.00296	+1.7
9	-4.76552	-2.6	-4.29192	-2.3	-2.60000	-1.5	-1.05330	-0.6	-0.78728	-0.4	+5.34593	+2.9
10	-0.91954	-1.1	-0.69906	-0.8	-1.32366	-1.5	-0.62688	-0.7	+0.93250	+1.1	+2.59734	+3.6
11	-0.97683	-2.3	-0.86982	-2.1	-0.54700	-1.3	-0.23000	-0.5	-0.07796	-0.2	-0.36072	-0.3

I												
圖 板 番 號	II		III		IV		V		VI		VII	
	誤差額 (平方釐)	誤差率 %	誤差額 (平方釐)	誤差率 %	誤差額 (平方釐)	誤差率 %	誤差額 (平方釐)	誤差率 %	誤差額 (平方釐)	誤差率 %	誤差額 (平方釐)	誤差率 %
1	+45.91086	+3.1	+12.57512	+3.5	-9.12192	-0.6	+2.51810	+0.2	+82.46831	+5.5	-5.1554	-0.3
2	-32.18568	-3.3	-28.09896	-2.9	-17.43000	-1.8	-7.62000	-0.8	-9.77064	-1.0	-9.82310	-1.0
3	-6.20744	-0.8	-3.01568	-0.4	-11.64806	-1.6	-4.85590	-0.6	+11.29588	+1.5	-12.92458	-1.7
4	-9.88524	-1.5	-7.11270	-1.1	-9.68768	-1.5	-4.25260	-0.6	+5.32166	+0.8	+8.71587	+1.3
5	-8.37915	-1.5	-0.06403	-1.1	-9.83584	-1.8	-4.95840	-0.9	+4.31894	+0.8	-2.60139	-0.5
6	-5.84788	-1.3	-3.90305	-0.9	-6.81600	-1.5	-3.17028	-0.7	+4.81921	+1.1	+1.15063	+0.8
7	+2.78656	+0.7	+4.45890	+1.2	-4.28850	-1.1	-0.97705	-0.3	+11.74806	+3.0	+4.98065	+1.3
8	-0.90707	-0.4	+0.00346	+0.0	-2.84138	-1.2	-0.90640	-0.4	+4.35614	+1.9	-4.95922	-2.2
9	-1.05550	-0.9	-0.51100	-0.4	-0.69250	-0.5	+0.31400	+0.2	+1.93100	+1.5	+1.01964	+0.8
10	-1.13947	-2.1	-0.89161	-1.6	-1.19050	-2.2	-0.65500	-1.2	+0.13020	+0.2	-0.38434	-0.7
11	+0.20299	+0.9	+0.29780	+1.3	-0.04946	-0.2	+0.21760	+1.0	+0.72297	+3.3	+0.13866	+0.6

J												
圖 板 番 號	II		III		IV		V		VI		VII	
	誤差額 (平方釐)	誤差率 %	誤差額 (平方釐)	誤差率 %	誤差額 (平方釐)	誤差率 %	誤差額 (平方釐)	誤差率 %	誤差額 (平方釐)	誤差率 %	誤差額 (平方釐)	誤差率 %
1	+83.91139	+10.6	+67.35002	+8.5	-9.75309	-1.2	-1.17770	-0.1	+83.87970	+10.6	+26.9550	+3.4
2	+13.42072	+2.2	+1.80496	+0.3	-4.57050	-0.8	+0.96142	+0.2	+13.34276	+2.2	+5.42966	+0.9
3	+20.40200	+3.9	+10.21040	+2.0	-7.69380	-1.5	-4.05100	-0.8	+21.33360	+4.1	+4.69734	+0.9
4	+1.47761	+0.3	-7.15163	-1.6	-5.91084	-1.3	-1.75688	-0.4	+1.41870	+0.3	-0.29636	-0.7
5	+1.75475	+0.4	-6.35830	-1.5	-2.88981	-0.7	+1.02872	+0.2	+1.70030	+0.4	-2.1331	-0.5
6	+1.01995	+0.3	-5.63896	-1.6	-4.93566	-1.4	-1.78384	-0.5	+0.97526	+0.3	+0.31031	+0.1
7	+4.72846	+1.7	-0.68274	-0.2	-3.83044	-1.4	-1.53760	-0.5	+4.69215	+1.7	+0.01208	+0.0
8	+3.16971	+1.5	-0.81393	-0.4	-3.49664	-1.7	-1.52544	-0.7	+3.14277	+1.5	-1.43281	-0.7
9	+0.73513	+0.6	-1.54085	-1.3	-2.16248	-1.8	-1.18920	-1.0	+0.71985	+0.6	+0.34698	+0.3
10	+0.36431	+0.6	-0.70694	-1.3	-0.8512	-1.5	-0.35508	-0.6	+0.35712	+0.6	+0.10220	+0.2
11	+0.05124	+0.3	-0.25987	-1.6	-0.06070	-0.4	+0.16716	+1.0	+0.04915	+0.3	+0.05296	+0.3
12	+0.06939	+5.3	+0.04504	+3.3	-0.00943	-0.7	+0.02120	+1.6	+0.06924	+5.2	+0.02782	+2.1

第一一表

各圖板面積誤差率分配表(えりまつ)																		
各種求面法 各圖板面積 誤差率範圍	II			III			IV			V			VI			VII		
	+	-	計	+	-	計	+	-	計	+	-	計	+	-	計	+	-	計
0.1以下	1	1	2	2	1	3	1	1	2	2	2	4				1	2	3
0.1-0.5	2	6	8	5	6	11	2	5	7	15	15	30	2	2	4	11	4	15
0.6-1.0	5	2	7	3	6	9	2	23	25	3	4	7	4		4	13	2	15
1.1-1.5	1	1	2	3	6	9		12	12	4		4	6		6	3		3
1.6-2.0	5	1	6	3		3				1	2	3	9		9	1	1	2
2.1-2.5	5	3	8	5	2	7		1	1				5		5	4	1	5
2.6-3.0	4	1	5	1		1		1	1				3		3	3		3
3.1-3.5	1	1	2	2		2							3		3			
3.6-4.0		2	2										2		2	1		1
4.1-4.5		1	1										5		5			
4.6-5.0	2		2	1		1							2		2	1		1
5.1-5.5													2		2			
5.6-6.0																		
6.1-6.5	2		2															
6.6-7.0				1		1							1		1			
7.1-7.5	1		1															
7.6-8.0				1		1												
8.1-8.5																		
8.6-9.0													1		1			
9.1-9.5																		
9.6-10.0													1		1			
合計	29	19	48	27	21	48	5	43	48	23	23	46	46	2	48	38	10	48

各圖板面積誤差率分配表(とどまつ)

各種求面法 各圖板面積 誤差率範圍	II			III			IV			V			VI			VII		
	+	-	計	+	-	計	+	-	計	+	-	計	+	-	計	+	-	計
0.1以下		1	1	1	1	2					1	1	1		1	2	0	2
0.1-0.5	6	7	13	6	8	14		3	3	5	24	29	8	2	10	15	5	20
0.6-1.0	6	5	11	3	7	10		8	8	3	20	23	6	2	8	7	7	14
1.1-1.5	1	9	10	3	9	12		30	30		2	2	12		12	3	3	6
1.6-2.0	1	4	5	1	6	7		18	18	1		1	5		5	3	2	5
2.1-2.5	1	4	5		2	2		2	2				6	1	7	4	1	5
2.6-3.0	1	1	2	1	2	3							4		4	2		2
3.1-3.5	1	2	3	2		2							2		2	2		2
3.6-4.0	2		2															
4.1-4.5				1	1	2							1		1			
4.6-5.0		1	1										1		1			
5.1-5.5	1		1										2		2			
5.6-6.0																		
6.1-6.5													1		1			
6.6-7.0																		
7.1-7.5																		
7.6-8.0	1		1															
8.1-8.5				2		2												
8.6-9.0																		
9.1-9.5																		
9.6-10.0																		
10.1-10.5																		
10.6-11.0	1		1															
合 計	22	34	56	20	36	56	—	56	56	9	47	56	51	5	56	38	18	56

第一二表

え び ま つ						
各 種 求 法	誤 差	A	B	C	D	E
II	絶 對 誤 差 正 和 (平方糶)	7.05144	18.54133	30.57095	63.80459	73.38403
	平 均 誤 差 率 (%)	1.3	2.3	2.5	3.1	0.9
	正 號 誤 差 額 (平方糶)	+ 3.72754	+ 18.54133	+ 0.34803	+ 63.43827	+ 35.29016
	負 號 誤 差 額 (平方糶)	- 3.32390	0.00000	- 30.22292	- 0.36623	- 38.09387
	正 負 兩 值 之 差 (平方糶)	+ 0.40364	+ 18.54133	- 29.84789	+ 63.07195	- 2.80371
III	絶 對 誤 差 正 和 (平方糶)	8.09300	7.85561	14.57208	57.68565	71.04010
	平 均 誤 差 率 (%)	1.5	0.9	1.2	3.0	0.8
	正 號 誤 差 額 (平方糶)	+ 5.17091	+ 0.73214	+ 9.54379	+ 55.93966	+ 49.71240
	負 號 誤 差 額 (平方糶)	- 2.86209	- 7.12347	- 5.02829	- 1.74579	- 21.32770
	正 負 兩 值 之 差 (平方糶)	+ 2.30882	- 6.39133	+ 4.51550	+ 54.19407	+ 28.38470
IV	絶 對 誤 差 正 和 (平方糶)	9.50134	5.96498	12.59484	16.58106	82.82620
	平 均 誤 差 率 (%)	1.8	0.7	1.0	0.8	1.0
	正 號 誤 差 額 (平方糶)	+ 0.00013	+ 0.04013	+ 0.01200	+ 0.27938	0.00000
	負 號 誤 差 額 (平方糶)	- 9.50121	- 5.94485	- 12.58284	- 16.30168	- 82.82620
	正 負 兩 值 之 差 (平方糶)	- 9.50108	- 5.90472	- 12.57084	- 16.02230	- 82.82620
V	絶 對 誤 差 正 和 (平方糶)	6.09236	1.58960	2.23000	8.75064	20.82830
	平 均 誤 差 率 (%)	1.2	0.2	0.2	0.4	0.2
	正 號 誤 差 額 (平方糶)	+ 0.78332	+ 1.42280	+ 1.19944	+ 3.77856	+ 8.07434
	負 號 誤 差 額 (平方糶)	- 5.30904	- 0.16680	- 1.03056	- 4.97208	- 12.75396
	正 負 兩 值 之 差 (平方糶)	- 4.52572	+ 1.25600	- 0.16888	- 1.19352	- 4.67962
VI	絶 對 誤 差 正 和 (平方糶)	14.03364	8.94320	28.02891	93.76876	191.94092
	平 均 誤 差 率 (%)	2.7	1.1	2.3	4.6	2.2
	正 號 誤 差 額 (平方糶)	+ 13.71467	+ 8.94320	+ 28.02891	+ 93.76876	+ 191.94092
	負 號 誤 差 額 (平方糶)	- 0.31897	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	正 負 兩 值 之 差 (平方糶)	+ 13.39570	+ 8.94320	+ 28.02891	+ 93.76876	+ 191.94092
VII	絶 對 誤 差 正 和 (平方糶)	10.20723	4.17333	4.37348	12.75258	47.15231
	平 均 誤 差 率 (%)	1.9	0.5	0.4	0.6	0.6
	正 號 誤 差 額 (平方糶)	+ 5.47090	+ 3.57260	+ 3.62245	+ 10.03721	+ 47.05548
	負 號 誤 差 額 (平方糶)	- 4.73633	- 0.60073	- 0.75103	- 2.71537	- 0.09683
	正 負 兩 值 之 差 (平方糶)	+ 0.73457	+ 2.97187	+ 2.87142	+ 7.32184	+ 46.95865

と ど ま つ						
各種 球面法	誤 差	F	G	H	I	J
II	絶 對 誤 差 正 (平方糎)	155.96089	62.09082	94.94737	114.56784	131.10466
	平 均 誤 差 率 (%)	2.9	1.0	1.6	2.0	3.4
	正 號 誤 差 額 (平方糎)	+ 89.36151	+ 11.67424	+ 63.94084	+ 48.90041	+ 131.10466
	負 號 誤 差 額 (平方糎)	- 66.59938	- 50.41658	- 31.00653	- 65.66743	0.00000
	正 負 兩 値 之 差 (平方糎)	+ 22.76213	- 38.74234	+ 32.93431	- 16.76702	+ 131.10466
III	絶 對 誤 差 正 (平方糎)	150.66355	50.77194	94.08258	106.93031	102.56154
	平 均 誤 差 率 (%)	2.8	0.8	1.6	1.9	2.7
	正 號 誤 差 額 (平方糎)	+ 104.86582	+ 23.52069	+ 71.31867	+ 57.33328	+ 79.40842
	負 號 誤 差 額 (平方糎)	- 45.79773	- 27.25125	- 22.76391	- 49.59703	- 23.15312
	正 負 兩 値 之 差 (平方糎)	+ 59.06809	- 3.73056	+ 48.55476	+ 7.73625	+ 56.25530
IV	絶 對 誤 差 正 (平方糎)	76.41890	75.24360	68.83586	73.55204	46.13801
	平 均 誤 差 率 (%)	1.4	1.2	1.2	1.3	1.2
	正 號 誤 差 額 (平方糎)	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	負 號 誤 差 額 (平方糎)	- 76.41690	- 75.24360	- 68.83586	- 73.55204	- 46.13801
	正 負 兩 値 之 差 (平方糎)	- 76.41890	- 75.24360	- 68.83586	- 73.55204	- 46.13801
V	絶 對 誤 差 正 (平方糎)	26.45340	35.57274	27.81994	30.48133	15.55524
	平 均 誤 差 率 (%)	0.5	0.6	0.5	0.5	0.4
	正 號 誤 差 額 (平方糎)	+ 0.00282	+ 13.62488	0.00000	+ 3.04970	+ 2.17850
	負 號 誤 差 額 (平方糎)	- 26.45058	- 21.94790	- 27.81994	- 27.43163	- 13.37674
	正 負 兩 値 之 差 (平方糎)	- 26.44776	- 8.32302	- 27.81994	- 24.38193	- 11.19824
VI	絶 對 誤 差 正 (平方糎)	181.38770	114.37252	165.87649	136.88111	131.68078
	平 均 誤 差 率 (%)	3.3	1.9	2.8	2.4	3.4
	正 號 誤 差 額 (平方糎)	+ 172.90719	+ 114.37252	+ 165.01125	+ 127.11047	+ 131.68078
	負 號 誤 差 額 (平方糎)	- 8.48061	0.00000	- 0.86524	- 9.77064	0.00000
	正 負 兩 値 之 差 (平方糎)	+ 164.42648	+ 114.37252	+ 164.14601	+ 117.33983	+ 131.68078
VII	絶 對 誤 差 正 (平方糎)	74.99341	43.69751	72.46745	51.83362	41.47753
	平 均 誤 差 率 (%)	1.4	0.7	1.2	0.9	1.1
	正 號 誤 差 額 (平方糎)	+ 52.72601	+ 12.55292	+ 42.12509	+ 16.00545	+ 37.57505
	負 號 誤 差 額 (平方糎)	- 22.26740	- 31.14459	- 30.34236	- 35.82817	- 3.90248
	正 負 兩 値 之 差 (平方糎)	+ 30.45861	- 18.59167	+ 11.78273	- 19.82272	+ 33.67257

第一三表

え び ま つ				
各 種 求 面 法	絶對誤差正頁兩値之和 (平方糶)	正 號 誤 差 之 和 (平方糶)	頁 號 誤 差 之 和 (平方糶)	正 頁 兩 値 之 差 (平方糶)
II	193.35234	+ 121.34533	- 72.00701	+ 49.33832
III	159.18594	+ 121.09860	- 38.08734	+ 83.01126
IV	127.47842	+ 0.33164	- 127.15678	- 126.82514
V	39.49090	+ 15.25846	- 24.23244	- 8.97398
VI	336.71543	+ 336.39646	- 0.31897	+ 336.07749
VII	78.65893	+ 69.75864	- 8.90029	+ 60.85835

と ど ま つ				
各 種 求 面 法	絶對誤差正頁兩値之和 (平方糶)	正 號 誤 差 之 和 (平方糶)	頁 號 誤 差 之 和 (平方糶)	正 頁 兩 値 之 差 (平方糶)
II	558.67158	+ 344.98166	- 213.68992	+ 131.29174
III	505.00992	+ 336.44688	- 168.56304	+ 167.88384
IV	340.18841	+ 0.00000	- 340.18841	- 340.18841
V	135.88269	+ 18.85590	- 117.02679	- 98.17089
VI	730.19860	+ 711.08211	- 19.11649	+ 691.96562
VII	284.46952	+ 160.98452	- 123.48500	+ 37.49952

兩 樹 種 合 併				
各 種 求 面 法	絶對誤差正頁兩値之和 (平方糶)	正 號 誤 差 之 和 (平方糶)	頁 號 誤 差 之 和 (平方糶)	正 頁 兩 値 之 差 (平方糶)
II	752.02392	+ 466.32699	- 285.69693	+ 180.63006
III	664.19586	+ 457.54548	- 206.65038	+ 250.89510
IV	467.66683	+ 0.33164	- 467.34519	- 467.01355
V	175.37353	+ 34.11436	- 141.25923	- 107.14487
VI	1066.91403	+ 1047.47857	- 19.43546	+ 1028.04311
VII	363.12845	+ 230.74316	- 132.38529	+ 98.35767

第一四表

A																		
圖 板 番 號	II			III			IV			V			VI			VII		
	誤 差 額 自 乘 (平方 呎)	誤 差 率 自 乘 %		誤 差 額 自 乘 (平方 呎)	誤 差 率 自 乘 %		誤 差 額 自 乘 (平方 呎)	誤 差 率 自 乘 %		誤 差 額 自 乘 (平方 呎)	誤 差 率 自 乘 %		誤 差 額 自 乘 (平方 呎)	誤 差 率 自 乘 %		誤 差 額 自 乘 (平方 呎)	誤 差 率 自 乘 %	
1	1.07	0.36		2.62	1.00		19.57	7.84		8.71	3.21		22.02	8.41		17.69	6.7	
2	1.34	1.00		2.46	1.96		7.73	6.25		3.30	2.50		13.78	10.89		6.81	5.70	
3	2.24	2.56		3.38	4.00		0.18	0.25		0.55	0.64		21.15	25.00		2.78	3.2	
4	3.60	6.25		2.64	4.41		1.13	1.96		0.17	0.25		0.03	0.04		0.22	0.3	
5	2.03	6.25		1.54	4.41		0.20	0.64		0.00	0.00		0.02	0.04		0.21	0.6	
6	0.00	0.00		0.01	0.16		0.13	1.69		0.02	0.25		0.42	5.29		0.55	7.2	
7	0.00	6.25		0.00	8.41		0.00	0.00		0.00	4.00		0.00	24.01		0.00	13.6	
計	10.23	22.67		12.65	24.35		28.94	18.63		12.75	10.94		57.42	73.68		28.26	37.74	

B																		
圖 板 番 號	II			III			IV			V			VI			VII		
	誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %		誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %		誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %		誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %		誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %		誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %	
1	16.00	3.24		6.94	1.44		4.47	1.00		0.00	0.00		2.10	0.49		0.27	0.04	
2	9.66	3.61		3.35	1.21		0.61	0.25		0.11	0.04		1.46	0.49		0.01	0.01	
3	10.34	5.76		0.86	0.49		0.62	0.36		0.12	0.09		2.63	1.44		0.22	0.16	
4	5.09	4.00		1.46	1.21		0.89	0.64		0.00	0.00		0.85	0.64		1.17	1.00	
5	4.34	6.25		0.27	0.36		0.49	0.64		0.06	0.09		1.17	1.69		1.17	1.69	
6	3.69	9.61		0.00	0.00		0.36	1.00		0.02	0.04		1.42	3.61		0.29	0.81	
7	2.37	22.09		0.25	2.25		0.00	0.00		0.15	1.44		1.30	12.25		0.05	0.49	
8	0.12	40.96		0.03	10.24		0.00	0.64		0.00	1.69		0.08	27.04		0.02	8.41	
9	0.01	42.25		0.00	10.89		0.00	0.49		0.00	0.25		0.00	27.04		0.00	6.25	
計	51.62	137.77		13.16	28.09		7.44	5.02		0.46	3.64		11.01	74.69		3.20	18.86	

C												
圖 板 番 號	II		III		IV		V		VI		VII	
	誤 差 額 自 乘 (平方 裡)	誤 差 率 自 乘 %	誤 差 額 自 乘 (平方 裡)	誤 差 率 自 乘 %	誤 差 額 自 乘 (平方 裡)	誤 差 率 自 乘 %	誤 差 額 自 乘 (平方 裡)	誤 差 率 自 乘 %	誤 差 額 自 乘 (平方 裡)	誤 差 率 自 乘 %	誤 差 額 自 乘 (平方 裡)	誤 差 率 自 乘 %
1	2.25	0.25	51.73	5.76	6.86	0.64	0.42	0.04	172.58	18.49	0.43	0.04
2	25.87	4.84	2.37	0.49	5.07	0.81	0.02	0.01	36.83	6.76	1.64	0.25
3	56.41	15.21	5.05	1.44	6.08	1.69	0.50	0.16	1.83	0.49	0.44	0.16
4	37.82	12.96	2.04	0.64	4.47	1.44	0.01	0.01	3.23	1.21	0.48	0.16
5	20.96	9.61	0.24	0.09	1.73	0.81	0.11	0.04	5.31	2.56	0.09	0.04
6	9.03	7.84	0.00	0.00	1.13	1.00	0.01	0.01	4.19	3.61	0.17	0.16
7	5.78	18.49	0.74	2.25	0.42	1.44	0.02	0.09	0.04	0.09	0.11	0.36
8	0.08	3.61	0.49	24.01	0.04	1.96	0.01	0.36	0.98	47.61	0.06	2.56
9	0.00	24.01	0.01	62.41	0.00	0.81	0.00	0.36	0.02	100.00	0.00	4.41
計	158.20	96.82	62.57	97.09	25.30	10.60	1.10	1.08	225.01	180.82	3.36	8.10

D												
圖 板 番 號	II		III		IV		V		VI		VII	
	誤 差 額 自 乘 (平方 裡)	誤 差 率 自 乘 %	誤 差 額 自 乘 (平方 裡)	誤 差 率 自 乘 %	誤 差 額 自 乘 (平方 裡)	誤 差 率 自 乘 %	誤 差 額 自 乘 (平方 裡)	誤 差 率 自 乘 %	誤 差 額 自 乘 (平方 裡)	誤 差 率 自 乘 %	誤 差 額 自 乘 (平方 裡)	誤 差 率 自 乘 %
1	1326.43	54.79	1187.34	49.00	38.48	1.69	13.71	0.64	1954.46	81.00	0.58	0.04
2	108.54	9.00	78.86	6.25	4.79	0.36	0.64	0.04	247.46	20.25	0.00	0.00
3	42.29	5.29	27.67	3.61	2.15	0.25	1.45	0.16	116.61	14.44	34.80	4.41
4	0.13	0.01	2.07	0.36	5.84	1.00	0.62	0.09	11.13	1.69	3.82	0.61
5	0.40	8.41	0.08	0.01	4.67	1.00	0.34	0.01	14.55	3.24	2.21	0.49
6	22.11	6.76	15.29	4.84	0.59	0.16	0.75	0.16	55.37	16.81	2.06	0.64
7	15.08	7.84	10.81	5.76	0.03	0.01	0.26	0.16	35.34	19.36	0.16	0.09
8	0.34	0.64	0.08	0.16	1.09	2.25	0.86	0.16	2.66	5.29	0.12	0.25
9	0.08	1.00	0.03	0.25	0.01	0.16	0.11	1.44	0.54	6.76	0.12	1.44
10	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.36	0.00	0.49	0.02	2.56	0.01	1.44
計	1515.40	93.78	1302.20	70.28	57.65	7.24	18.74	3.35	2438.13	171.40	43.88	9.44

E												
圖 板 番 號	II		III		IV		V		VI		VII	
	誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %	誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %	誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %	誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %	誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %	誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %
1	1034.46	4.41	1438.58	6.25	294.05	1.21	16.93	0.09	4651.25	19.36	106.53	0.49
2	8.40	0.04	55.03	0.36	111.26	0.81	5.36	0.04	970.34	6.25	17.29	0.09
3	1.87	0.01	6.67	0.04	171.18	1.44	1.61	0.01	544.31	4.41	21.24	0.16
4	111.61	1.21	49.28	0.64	31.01	0.25	21.31	0.16	134.30	1.44	43.57	0.49
5	33.72	0.36	6.39	0.09	42.73	0.49	2.81	0.04	215.53	2.56	54.73	0.64
6	14.56	0.25	0.80	0.01	66.32	1.00	3.53	0.04	209.14	3.24	24.55	0.36
7	135.60	2.89	84.38	1.09	38.64	0.81	0.74	0.01	13.87	0.25	9.03	0.16
8	4.56	0.16	0.03	0.00	31.09	1.00	3.05	0.03	104.39	3.61	4.03	0.16
9	0.00	0.00	2.14	0.16	18.45	1.00	0.33	0.01	89.43	5.29	6.69	0.36
10	5.07	1.00	2.10	0.36	11.05	2.25	2.57	0.49	7.66	1.44	0.01	0.04
11	0.00	0.25	0.02	0.01	0.55	0.64	0.00	0.00	2.48	3.24	0.61	0.81
12	0.04	0.81	0.07	1.69	0.08	1.69	0.02	0.36	0.47	10.24	0.25	5.29
13	0.00	1.69	0.00	2.89	0.00	0.81	0.00	1.44	0.01	12.96	0.02	23.04
計	1350.09	13.08	1645.49	14.19	846.41	13.40	58.26	2.78	6943.18	74.23	233.55	32.05

F												
圖 板 番 號	II		III		IV		V		VI		VII	
	誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %	誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %	誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %	誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %	誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %	誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %
1	7519.40	60.84	8972.73	72.25	146.63	1.21	7.32	0.04	13916.74	112.36	495.84	4.00
2	15.24	0.16	3.66	0.04	128.93	1.69	13.68	0.16	353.20	4.41	256.57	3.24
3	7.01	0.09	60.13	1.00	103.72	1.69	8.91	0.16	509.64	8.41	153.89	2.56
4	84.13	1.69	21.08	0.49	13.94	2.89	21.12	0.49	75.77	1.44	11.74	0.25
5	226.94	5.29	117.13	2.89	139.25	3.24	28.59	0.64	2.21	0.04	26.43	0.64
6	179.33	6.25	98.65	3.61	56.32	1.96	6.80	0.25	0.01	0.00	161.03	5.76
7	164.38	10.24	105.27	6.76	39.66	2.56	3.83	0.25	8.00	0.49	0.14	0.01
8	137.08	23.04	103.15	17.64	15.68	2.56	4.00	0.64	31.95	5.29	3.86	0.64
9	0.21	0.16	0.06	0.04	1.56	1.21	0.17	0.16	5.88	4.84	0.20	0.16
10	0.00	0.00	0.04	0.36	0.12	1.21	0.02	0.16	0.63	6.76	0.01	0.16
11	0.00	1.96	0.00	0.64	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	1.44	0.02	10.24
計	8333.72	109.72	9481.92	105.72	765.81	20.86	94.44	2.56	14904.03	145.48	1109.73	27.68

G												
圓板 番號	II		III		IV		V		VI		VII	
	誤差額自乘 (平方權)	誤差率自乘 %	誤差額自乘 (平方權)	誤差率自乘 %	誤差額自乘 (平方權)	誤差率自乘 %	誤差額自乘 (平方權)	誤差率自乘 %	誤差額自乘 (平方權)	誤差率自乘 %	誤差額自乘 (平方權)	誤差率自乘 %
1	136.29	0.81	384.74	1.96	90.29	0.49	185.64	1.00	2145.97	11.56	192.14	1.00
2	15.13	0.16	3.55	0.04	151.94	1.44	27.18	0.25	468.31	4.41	1.66	0.01
3	303.68	4.00	156.73	1.96	199.85	2.56	36.20	0.49	15.90	0.25	120.78	1.69
4	61.08	1.00	11.81	0.16	126.15	2.25	12.59	0.25	127.48	2.25	14.07	0.25
5	41.69	1.00	6.76	0.16	75.00	1.69	1.98	0.04	107.69	2.25	6.53	0.16
6	65.03	1.96	22.28	0.64	54.21	1.44	2.37	0.09	42.63	1.21	61.70	1.69
7	0.08	0.01	4.09	0.25	18.68	1.21	1.14	0.09	95.22	5.76	1.10	0.09
8	19.43	3.24	9.06	1.44	21.83	3.61	5.72	0.81	2.89	0.49	2.23	0.36
9	0.91	0.49	0.04	0.01	3.18	1.69	0.03	0.04	5.56	3.24	0.67	0.36
10	0.87	2.89	0.31	1.44	0.75	3.61	0.10	0.49	0.11	0.49	0.00	0.00
11	0.10	3.61	0.05	1.96	0.14	5.29	0.03	1.44	0.01	0.25	0.00	0.01
計	644.09	19.17	599.42	10.02	742.11	25.23	273.01	4.99	3011.74	32.16	400.88	5.62

H												
圓板 番號	II		III		IV		V		VI		VII	
	誤差額自乘 (平方權)	誤差率自乘 %	誤差額自乘 (平方權)	誤差率自乘 %	誤差額自乘 (平方權)	誤差率自乘 %	誤差額自乘 (平方權)	誤差率自乘 %	誤差額自乘 (平方權)	誤差率自乘 %	誤差額自乘 (平方權)	誤差率自乘 %
1	182.41	1.21	105.38	0.64	109.46	0.64	43.12	0.25	188.03	1.21	315.20	1.96
2	697.38	6.76	845.37	8.41	144.98	1.44	36.58	0.36	2382.71	24.01	8.54	0.09
3	1253.44	16.00	1128.38	18.49	135.37	1.69	29.63	0.36	3078.03	39.69	149.57	1.96
4	56.75	1.21	32.75	0.64	82.42	1.69	7.83	0.16	58.89	1.21	2.91	0.04
5	0.19	0.01	4.03	0.09	49.14	1.44	2.03	0.04	185.19	5.29	212.93	5.76
6	5.04	0.16	0.76	0.04	17.24	0.64	0.01	0.00	86.50	3.24	0.26	0.01
7	1.13	0.09	0.00	0.00	36.46	2.56	4.58	0.36	55.91	3.61	89.30	5.76
8	2.85	0.36	5.96	0.81	14.00	1.69	1.92	0.25	64.19	7.84	25.03	2.89
9	22.71	6.76	18.42	5.29	7.84	2.25	1.11	0.36	0.62	0.16	28.58	8.41
10	0.85	1.21	0.49	0.64	1.77	2.25	0.39	0.49	0.87	1.21	6.75	9.00
11	0.95	5.29	0.76	4.41	0.30	1.69	0.05	0.25	0.01	0.04	0.13	0.81
計	2223.70	39.66	2442.30	39.46	593.93	17.98	127.25	2.38	6100.93	87.51	839.23	36.69

I												
圖 板 番 號	II			III			IV			V		
	誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %		誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %		誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %		誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %	
1	2107.81	9.61		2764.18	12.25		83.21	0.56		6.34	0.04	
2	1035.92	10.89		789.55	8.41		303.80	3.24		58.06	0.64	
3	38.53	0.64		9.09	0.16		135.68	2.56		23.10	0.36	
4	97.72	2.25		50.59	1.21		92.89	2.25		18.08	0.36	
5	70.21	2.25		36.77	1.21		96.75	3.24		24.59	0.81	
6	34.20	1.69		15.23	0.81		46.46	2.25		10.05	0.49	
7	7.76	0.49		19.86	1.44		18.39	1.21		0.95	0.09	
8	0.94	0.16		0.00	0.00		8.07	1.44		0.99	0.16	
9	1.11	0.81		0.26	0.16		0.48	0.25		0.10	0.04	
10	1.30	4.41		0.79	2.56		1.42	4.84		0.43	1.44	
11	0.04	0.81		0.09	1.69		0.00	0.06		0.05	1.00	
計	3395.54	34.01		3686.41	29.90		787.15	21.68		142.74	5.43	

J												
圖 板 番 號	II			III			IV			V		
	誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %		誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %		誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %		誤 差 額 自 乘 (平方 厘米)	誤 差 率 自 乘 %	
1	7041.22	112.36		4536.02	72.25		95.12	1.44		1.39	0.01	
2	180.12	4.84		3.26	0.09		20.89	0.64		0.92	0.04	
3	416.24	15.21		104.25	4.00		59.18	2.25		16.41	0.64	
4	2.18	0.09		51.15	2.56		34.95	1.69		3.08	0.16	
5	3.08	0.16		40.43	2.25		8.35	0.49		1.06	0.04	
6	1.04	0.09		31.80	2.56		24.36	1.96		3.18	0.25	
7	22.36	2.89		0.47	0.04		14.67	1.96		2.36	0.25	
8	10.05	2.25		0.66	0.16		12.23	2.89		2.33	0.49	
9	0.54	0.86		2.37	1.69		4.68	3.24		1.41	1.00	
10	0.13	0.36		0.50	1.69		0.68	2.25		0.13	0.36	
11	0.00	0.09		0.07	2.56		0.00	0.16		0.03	1.00	
12	0.00	28.09		0.00	10.89		0.00	0.49		0.00	2.56	
計	7676.96	166.79		4770.98	100.74		275.11	19.46		32.30	6.80	

第九節 各種求面法所屬横斷面積ヲ基礎 トシテ算出セル材積ノ比較評論

面積誤差ノ大小及精密度ノ高低ハ大略前節所述ノ如シ因リテ茲ニハ各種求面法ニ據リテ求メタル圓板斷面積ヲ使用シ幹材積ヲ計算シ以テ材積誤差ノ多少ヲ調査セン先之ガ前提トシテ一言セザルベカラザルハ求積法ノ件ナリ而シテ求積法ニハ各種アリト雖吾人ノ茲ニ採用シタル方法ハ次ノ三種ナリ即何レノ樹幹ニ於テモ總テ根張部殊ニ圓板番號第一及第二ニ相當スル部分ニ對シテハ Smalian 式ヲ適用シ樹梢部(圓板番號最後ノモノ以上ニ屬スル部分)ニ對シテハ圓錐體公式ヲ應用シ殘餘即樹幹ノ大部分ニ對シテハ所謂 Huber 式區分法ヲ適用シテ求積シタリ但とどまつ供試木ニ在リテハ既記ノ如ク二月積雪數尺ノ際伐採シタルモノナレバ地上零米ノ位置ニ於ケル圓板ハ之ヲ截取スルコト能ハズ從ヒテ其根張部ニ對スル材積ハ之ヲ計算セズ全ク除外スルコト、セリ

此前提ノ下ニ前節面積ノ場合ト同様ニ I ニ屬スル横斷面積ヲ用キテ算出セル材積ヲ基準トシ之ト爾余ノ諸法ニヨルモノトヲ比較シ其誤差額及誤差率ヲ算定スルニ第一五及第一六ノ兩表ニ掲記スル結果ヲ得タリ但基準材積ニ比シテ大ナル場合ノ差額ヲ正號誤差トシ之ニ反スル場合ノモノヲ負號誤差トセリ其他材積ハ最初立方種以下二位迄計算シ後立方米單位ニ改算シタルモノナレハ自然小數點以下八位迄採用スルコトトナレリ

從是前記二表ノ結果ニ基キ材積ノ誤差額及誤差率ノ大小ヲ吟味シ以テ求積ノ見地ヨリ各種求面法ノ優劣ヲ評言セン

1) 供試木毎之誤差

先第一五表ノ數値ヲ細檢スルニ正負ヲ論ベザル時ハ絶對誤差額ハ何レノ樹種ニ在リテモ大体ニ於テ幹材積ノ大ナルニ從ヒ及幹形不規律ニシテ各種求面法ノ要求ニ遠ザカルニ從ヒ益大ナルガ如シ殊ニえぞまつノ場合ニ於テ明ニ此事實ヲ認メ得ベク即大ナル誤差ハ材積ノ大ナルニ從ヒ

(82)

多ク小ナル誤差ハ材積ノ小ナルAニ多キヲ以テ知ルベシ而シテとどまつノ場合ニ於テ此關係聊不明ナルハ固此等供試木ノ大サニ大差ナクソノ稍大ナル供試木ノ幹形ガ却リテ比較的規則正シカリシニ由來スト解シ得ベシ即I.H及Fノ誤差ガ時ニ多額ナルニ反シGノ誤差ガ却リテ少量ナルガ如キハ此事實ヲ語ルモノナリ

次ニ誤差率ノ關係ハ前記誤差額ノ夫ト稍異リ幹材積ノ大小ニ關スルコト少ク專ラ幹形不規律ニシテ求面法ノ要求ニ遠ザカル程度ニヨリテ支配セラル、所ナリ即大ナル誤差率ガ材積中位ヲ占ムルD.C.B並ニF.H.Iニ多ク其小ナルモノガ材積大ナルE及Gニ多キハ正ニ之ヲ證明スルモノタリ

尙以上ノ關係ヲ明示センガ爲各供試木所屬誤差額誤差率及材積ヲ夫々供試木ノ記號ヲ以テ代表シ求面法毎ニ其大ナルモノヨリ順記シテ一表ヲ作クルコト次ノ如シ但表中横ニ並記セル記號ハ相互ニ誤差率ノ同額ナルモノト知ルベシ

え ぎ ま つ													
順 位	供試木 材 積	II		III		IV		V		VI		VII	
		誤差額	誤差率	誤差額	誤差率	誤差額	誤差率	誤差額	誤差率	誤差額	誤差率	誤差額	誤差率
1	E	E	C	D	D	E	C	D	B	E	D	E	B
2	D	C	B	E	C.B	D	A.D	E	C.D	D	A	D	D.E
3	C	D	D	C		C		B		C	E	B	
4	B	B	E	B		B	E	C		B		C	A
5	A	A	A	A	A.E	A	B	A	A.E	A	B.C	A	C

と ど ま つ													
順 位	供試木 材 積	II		III		IV		V		VI		VII	
		誤差額	誤差率	誤差額	誤差率	誤差額	誤差率	誤差額	誤差率	誤差額	誤差率	誤差額	誤差率
1	G	F		H	H	G	F I	I	I	H	H	F	F
2	H	I	F.I.J	I	I	I		F	F	G	J	H	H
3	F	G		F	F	F	G	G	H.G	J	G	I	I
4	I	H	G	G	G	H	H J	H		F	F	J	J
5	J	J	H	J	J	J		J	J	I	I	G	G

今又第一五表ニ就キ誤差率ノ最小量ヨリ最大量ニ至ル間ヲ0.5%毎ノ階級ニ分別シ所屬誤差率ヲ夫々供試木ノ記號ヲ以テ代表シ求面法毎ニ其大小分配關係ヲ明示スルコト次表ノ如シ

誤差率 範 圍	II			III			IV			V			VI			VII		
	+	-	計	+	-	計	+	-	計	+	-	計	+	-	計	+	-	計
0.1以下										E	A	2						
0.1-0.5					A B C E G J	6				B, D	C G H, J	6				C, J	A G I	5
0.6-1.0	H	A, E	3		F	1		A B D, E	4		F, I	2	I			1	B, D E, H	4
1.1-1.5	J	F I G	4	D, H	I	3		F G H I J	6				B C F G J			5	F	1
1.6-2.0	D		1										A, E		2			
2.1-2.5																		
2.6-3.0	B		1															
3.1-3.5		C	1										D, H		2			
合 計	4	6	10	2	8	10	—	10	10	3	7	10	10	—	10	7	3	10

即何レノ求面法ニ在リテモ小誤差率ノ多數ヲ占ムルハ共通ノ事實ニシテ殊ニ此關係ハVニ於テ最著シク悉ク1%以下ナルヲ見ル而シテII及VIニ於テ大誤差率ノ稍多キハ其法式ノ性質ニ由來スルコトナルベク多クハ1.5%以下ナリ

更ニ誤差ノ正負關係ヲ觀ルニ表示ノ如クIIノ場合ニハB, D, H, Jヲ除キIIIノ場合ニハD, Hヲ除キVノ場合ニハB, D, Eヲ除キ他ハ總テ負値ニシテ而モIVノ場合ニハ全部負値ナルニ反シVIノ場合ニハ全部正值ニシテVIIノ場合ニハA, G, Iヲ除キ他ハ何レモ正值ナリ要スルニ供試木一〇本ヲ連シテ負値ノ多キハI, II, IV及Vナルニ對シ正值ノ多キハVI及VIIナリ隨ヒテ前者ハ過小ノ結果ヲ與フル場合多ク後者ハ過大ノ結果ヲ與フル場合多シトス

2) 求面法毎之誤差

(64)

今第一五表ニ基キ各供試木所屬絶對誤差額及誤差率ヲ夫々求面法ノ記號ヲ以テ代表シ正負ヲ除外シテ其大ナルモノヨリ順記スレハ次表ノ如シ

誤差額及 誤差率 之順位	え ぞ ま つ					と ど ま つ				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	VI	II	II	VI	VI	IV	VI	VI	IV	VI
2	IV	VI	VI	II	IV	II	IV	III	II	II
3	II	VII	IV	III	II	VII	II	IV	III	IV
4	VII	IV	III	IV	VII	VI	III	II	VI	III
5	III	III	VII	VII	III	III	V	VII	V	V
6	V	V	V	V	V	V	VII	V	VII	VII

即表示ノ如ク誤差ノ最大ナルハえぞまつニ在リテハVI若クハIIニシテとどまつニ在リテハVI若クハIVナルニ對シ其最小ナルハ前者ニ於テハ何レモVナレドモ後者ニ於テハV若クハVIIニシテ他ノ諸法ハ夫々ノ順位ヲ以テ其中位ヲ占ム而シテ供試木全部ヲ通シ多クノ場合誤差ノ最多ナルハIIニシテ其最小ナルハVナルコト大ニ注目ニ値ス

今又第一五表ニ就キ誤差ノ正負關係ヲ檢スルニA.G及Iニ於テVIヲ除キC.E.F及Jニ於テVI及VIIヲ除キ更ニEニ於テV又Jニ於テIIヲ除キ他ハ悉ク負値ナルニ反シB.D及Hニ於テIVヲ除キ更ニBニ於テIII又Hニ於テVヲ除キ他ハ總テ正值ナリ

3) 總体的誤差

更ニ第一六表ニ據リ總体的誤差關係ヲ考查シ正負兩値ノ總和正負兩値ノ差ノ正ナルモノ及負ナルモノニ就キ其大ナルモノヨリ順記スレハ次表ニ示スガ如シ

順 位	え ぞ ま つ			と ど ま つ			兩 樹 種 合 併		
	正負兩値 之總和	正負兩値 之差ノ正 ナルモノ	正負兩値 之差ノ負 ナルモノ	正負兩値 之總和	正負兩値 之差ノ正 ナルモノ	正負兩値 之差ノ負 ナルモノ	正負兩値 之總和	正負兩値 之差ノ正 ナルモノ	正負兩値 之差ノ負 ナルモノ
1	VI	VI		VI	VI		VI	VI	
2	II		IV	IV		IV	IV		IV
3	IV	VII		II		V	II	VII	
4	VII		II	III		II	III		II
5	III		III	VII	VII		VII		V
6	V	V		V		III	V		III

是ニ據レバ絶對誤差正負兩値ノ總和ニ於テ最多ナルハ何レノ場合ニ在
リテモⅦニシテ最小ナルハⅤナリ他ノ諸法ニ關シテハ樹種(幹形)ニヨリテ
多少相違スル所アルガ如シト雖兩樹種合併即供試木全体ノ結果ニ於テ
ハⅣ.Ⅱ.Ⅲ.Ⅶノ順位ヲ以テ前二法ノ中間ヲ占ム而シテ正負兩値ノ差ニ於
テ最大ナルハ又Ⅶニシテ最小ナルハⅤ若クハⅢナレドモ兩樹種合併ノ結
果ニ於テハⅢト爲ス他ノ諸法ハ夫々ノ順位ヲ以テ相前後ス而シテⅦ及
Ⅷハ常ニ正ノ差額ヲ與フルニ對シⅣ.Ⅱ.Ⅴ.Ⅲハ多ク負ノ差額ヲ與フル所
ナリ左レハ又既記ノ如ク多數樹幹ヲ求積シテ合計スル場合ニ於テ前者
ハ過大ノ結果ヲ與ヘ後者ハ過小ノ結果ヲ與フル理ナリ

以上ハ各供試木所屬材積ニ對スル絶體誤差ノ關係ナレドモ固供試木ハ
各其材積ヲ異ニシ且前節4)項ニ述ヘタル事由アルヲ以テ絶體誤差ノ自
乗和(第一七表)ヲ求メテ其多少ヲ比較スルモ多大ノ効益ヲ認メズト雖左
ニ掲ケテ參考トス

求 面 法	え り ま つ		と ど ま つ		兩 樹 種 合 併	
	絶 對 誤 差 之 自 乗 和	自乗和之逆位	絶 對 誤 差 之 自 乗 和	自乗和之逆位	絶 對 誤 差 之 自 乗 和	自乗和之逆位
Ⅱ	0.00010	4	0.00062	4	0.00072	4
Ⅲ	0.00002	2	0.00029	3	0.00031	3
Ⅳ	0.00013	5	0.00068	5	0.00081	5
Ⅴ	0.00000	1	0.00010	1	0.00010	1
Ⅵ	0.00045	6	0.00131	6	0.00176	6
Ⅶ	0.00004	3	0.00017	2	0.00021	2

斯クノ如キ順位ヲ示スト雖前記ノ事情アルガ故ニ寧ロ材積誤差率ヲ採
用セン因リテ今材積誤差率ノ自乗(第一七表)ヲ求面法毎ニ合計シテ示ス
コト次表ノ如シ

求 面 法	え り ま つ		と ど ま つ		兩 樹 種 合 併	
	誤 差 率 之 自 乗 和	自乗和之逆位	誤 差 率 之 自 乗 和	自乗和之逆位	誤 差 率 之 自 乗 和	自乗和之逆位
Ⅱ	21.06	6	8.96	4	30.02	5
Ⅲ	2.00	3	3.95	3	5.95	3
Ⅳ	4.51	4	9.62	5	14.13	4
Ⅴ	0.06	1	1.44	1	1.50	1
Ⅵ	20.42	5	16.30	6	36.72	6
Ⅶ	1.40	2	2.01	2	3.41	2

即自乗和ノ大小ハ樹種(幹形)ニヨリテ二三相違スルモノアリト雖兩樹種合併即供試木全部ノ結果ニ於テ最小ナルハ常ニⅤニシテⅧ.Ⅲ.Ⅱ.Ⅰノ順位ヲ以テ相亞キ最大ナルハⅠナリ然レバ精密度ノ高低モ亦此順位ニ外ナラズ蓋誤差額ト精密度トハ常ニ逆比關係ヲ立ツベキモノナルガ故ナリ然リ而シテ此自乗和ノ順位ト面積ニ於ケル夫トヲ映視スルニ其間多少相違スル所アリ隨ヒテ從來ノ定論即面積ニ於テ精密度大ナルモノハ材積ニ於テモ亦然ラザルベカラズトノ通則ト一致セズ聊奇異ノ觀アリト雖斯クノ如キハ既ニ研究報告第六號ニ於テ詳説セシ如ク形狀不規律ナル樹幹ヲ上中下ノ三部ニ區分シ各別ノ方法ヲ以テ求積シ之ヲ合計スルコトナレバ實際内部ニ於テ誤差ノ相殺若クハ増減スルモノアルニ由來スベク決シテ不可解ノ事ナラズトス

4) 結 論

材積誤差ノ大小精密度ノ高低ハ大略前項所載ノ如シ而シテ此結果ハ從來ノ定論ト一致セザル所アリ且供試材料モ亦未ダ充分ナリト云フベカラズト雖前號報告ノ結果ヨリモヨリ多ク事實ニ近キモノアルヲ認ム就中Ⅴ及Ⅱノ順位ガ面積及材積ノ兩場合共相一致シテ常ニ不變ナルガ如キハ最實ラシキコトニシテ大ニ注目ニ値ス

要スルニ最近眞ノ結果ヲ與フルハⅤニシテ之ニ亞グヲⅢト爲ス而シテ既記ノ如ク前者ハ求面手續煩勞ナルニ反シ後者ハ甚簡單ナリ是前者ハ學術上ノ目的ニ應用セラレ後者ハ廣ク實用ニ供セラル、所以ナランカ爾餘ノ諸法ハ精密度低級ナルノミナラズ又計算ノ手續繁雜ナルヲ以テ學術上ハ勿論實用上ニ於テモ其價值少シトス

第一五表

元 万 豪 つ						
各 種 断面法	材 積 及 誤 差	A	B	C	D	E
I	基準材積(立方米)	0.05525140	0.09136174	0.14542315	0.24675830	- 1.19371530
II	材 積(立方米)	0.05493200	0.09434039	0.14065467	0.25070555	1.18666157
	誤 差(立方米)	- 0.00031940	+ 0.00297865	- 0.00476848	+ 0.00394725	- 0.00705373
	誤 差 率(%)	- 0.6	+ 2.6	- 3.3	+ 1.6	- 0.7
III	材 積(立方米)	0.05511840	0.09150282	0.14463109	0.2403641	1.19098832
	誤 差(立方米)	- 0.00013294	- 0.00045893	- 0.00073200	+ 0.00287811	- 0.00272698
	誤 差 率(%)	- 0.2	- 0.5	- 0.5	+ 1.2	- 0.2
IV	材 積(立方米)	0.05468408	0.09131725	0.14379022	0.24420373	1.18252568
	誤 差(立方米)	- 0.00056732	- 0.0004449	- 0.00163293	- 0.00254857	- 0.01118962
	誤 差 率(%)	- 1.0	- 0.7	- 1.1	- 1.0	- 0.9
V	材 積(立方米)	0.05522473	0.09214281	0.14531207	0.24704720	1.19396351
	誤 差(立方米)	- 0.00002667	+ 0.00018207	- 0.00011108	+ 0.00028830	+ 0.00024721
	誤 差 率(%)	- 0.0	+ 0.2	- 0.1	+ 0.1	+ 0.0
VI	材 積(立方米)	0.05626683	0.09324811	0.14745087	0.25440270	1.21370471
	誤 差(立方米)	+ 0.00111543	+ 0.00128637	+ 0.00202772	+ 0.00761440	+ 0.01998941
	誤 差 率(%)	+ 2.0	+ 1.4	+ 1.4	+ 3.1	+ 1.7
VII	材 積(立方米)	0.05503614	0.09206182	0.14563395	0.24834310	1.20040290
	誤 差(立方米)	- 0.00015436	+ 0.00070008	+ 0.00021080	+ 0.00158480	+ 0.00688761
	誤 差 率(%)	- 0.3	+ 0.8	+ 0.1	+ 0.6	+ 0.6

と　ど　ま　つ						
各 種 求面法	材 積 及 誤 差	F	G	H	I	J
I	基準材積(立方米)	0.86137068	0.95371387	0.93000917	0.83790656	0.60467632
II	材 積(立方米)	0.84859233	0.94319630	0.94544208	0.82534067	0.61430175
	誤 差(立方米)	- 0.01277835	- 0.01051757	+ 0.00943291	- 0.01256589	+ 0.00942543
	誤 差 率(%)	- 1.5	- 1.1	+ 1.0	- 1.5	+ 1.5
III	材 積(立方米)	0.85424592	0.94908132	0.94790225	0.82889452	0.60264017
	誤 差(立方米)	- 0.00712476	- 0.00463255	+ 0.01181308	- 0.00901224	- 0.00222715
	誤 差 率(%)	- 0.8	- 0.5	+ 1.3	- 1.1	- 0.4
IV	材 積(立方米)	0.84851454	0.94062848	0.92441563	0.82496572	0.59760113
	誤 差(立方米)	- 0.01285614	- 0.0108539	- 0.01159354	- 0.01294084	- 0.00727519
	誤 差 率(%)	- 1.5	- 1.4	- 1.2	- 1.5	- 1.2
V	材 積(立方米)	0.85662184	0.94936720	0.93179260	0.83183407	0.60286817
	誤 差(立方米)	- 0.00474884	- 0.00434657	- 0.00421655	- 0.00607249	- 0.00200815
	誤 差 率(%)	- 0.6	- 0.5	- 0.5	- 0.7	- 0.3
VI	材 積(立方米)	0.87065239	0.96730920	0.96610748	0.84477390	0.61442354
	誤 差(立方米)	+ 0.00928171	+ 0.01359533	+ 0.03009831	+ 0.00686734	+ 0.00954722
	誤 差 率(%)	+ 1.1	+ 1.4	+ 3.2	+ 0.8	+ 1.5
VII	材 積(立方米)	0.87188844	0.95276541	0.94196958	0.83494842	0.60828643
	誤 差(立方米)	+ 0.01051776	- 0.00394846	+ 0.00590041	- 0.00295814	+ 0.00141011
	誤 差 率(%)	+ 1.2	- 0.1	+ 0.6	- 0.4	+ 0.2

第 一 六 表

え ま つ				
各 種 求 面 法	絶對誤差正負兩値之和 (立方米)	正 誤 差 之 和 (立方米)	負 誤 差 之 和 (立方米)	正 負 兩 値 之 差 (立方米)
II	0.01847751	+ 0.00632590	- 0.01215161	- 0.00582571
III	0.00692301	+ 0.00287811	- 0.00405090	- 0.00117279
IV	0.01658293	+ 0.00000000	- 0.01658293	- 0.01658293
V	0.00085593	+ 0.00071818	- 0.00013775	+ 0.00058043
VI	0.03206833	+ 0.03206333	- 0.00000000	+ 0.03206333
VII	0.00933824	+ 0.00918328	- 0.00015496	+ 0.00902832

と ど ま つ				
各 種 求 面 法	絶對誤差正負兩値之和 (立方米)	正 誤 差 之 和 (立方米)	負 誤 差 之 和 (立方米)	正 負 兩 値 之 差 (立方米)
II	0.05472021	+ 0.01885834	- 0.03586181	- 0.01700347
III	0.03488978	+ 0.01189308	- 0.02299670	- 0.01110362
IV	0.05775110	+ 0.00000000	- 0.05775110	- 0.05775110
V	0.02139270	+ 0.00000000	- 0.02139270	- 0.02139270
VI	0.06938991	+ 0.06938991	- 0.00000000	+ 0.06938991
VII	0.02179488	+ 0.01788828	- 0.00390660	+ 0.01398168

兩 樹 種 合 併				
各 種 求 面 法	絶對誤差正負兩値之和 (立方米)	正 誤 差 之 和 (立方米)	負 誤 差 之 和 (立方米)	正 負 兩 値 之 差 (立方米)
II	0.07319772	+ 0.02518424	- 0.04801342	- 0.02282918
III	0.04181879	+ 0.01477119	- 0.02704760	- 0.01227641
IV	0.07433403	+ 0.00000000	- 0.07433403	- 0.07433403
V	0.02224863	+ 0.00071818	- 0.02153045	- 0.02081227
VI	0.10145324	+ 0.10145324	- 0.00000000	+ 0.10145324
VII	0.03113312	+ 0.02707156	- 0.00406156	+ 0.02301000

第一七表

え る ま つ												
供試水番号	II		III		IV		V		VI		VII	
	誤差額自乗 (立方米)	誤差率自乗 %	誤差額自乗 (立方米)	誤差率自乗 %	誤差額自乗 (立方米)	誤差率自乗 %	誤差額自乗 (立方米)	誤差率自乗 %	誤差額自乗 (立方米)	誤差率自乗 %	誤差額自乗 (立方米)	誤差率自乗 %
A	0.00000	0.36	0.00000	0.04	0.00000	1.00	0.00000	0.00	0.00000	4.00	0.00000	0.05
B	0.00001	6.76	0.00000	0.25	0.00000	0.49	0.00000	0.04	0.00000	1.96	0.00000	0.64
C	0.00002	10.89	0.00000	0.25	0.00000	1.21	0.00000	0.01	0.00000	1.96	0.00000	0.01
D	0.00002	2.56	0.00001	1.44	0.00001	1.00	0.00000	0.01	0.00005	9.61	0.00003	0.36
E	0.00005	0.49	0.00001	0.02	0.00012	0.81	0.00000	0.00	0.00010	2.89	0.00004	0.36
計	0.00010	21.06	0.00002	2.00	0.00013	4.51	0.00000	0.06	0.00045	20.42	0.00004	1.40

と　ど　ま　つ												
供試水 番　號	II		III		IV		V		VI		VII	
	誤差額自乗 (立方米)	誤差率自乗 %	誤差額自乗 (立方米)	誤差率自乗 %	誤差額自乗 (立方米)	誤差率自乗 %	誤差額自乗 (立方米)	誤差率自乗 %	誤差額自乗 (立方米)	誤差率自乗 %	誤差額自乗 (立方米)	誤差率自乗 %
F	0.00016	2.25	0.00005	0.64	0.00016	2.25	0.00002	0.36	0.00009	1.21	0.00011	1.44
G	0.00011	1.21	0.00002	0.25	0.00017	1.94	0.00001	0.25	0.00018	1.96	0.00001	0.01
H	0.00010	1.00	0.00014	1.69	0.00013	1.44	0.00002	0.25	0.00090	10.24	0.00004	0.36
I	0.00016	2.25	0.00008	1.21	0.00017	2.55	0.00004	0.49	0.00005	0.64	0.00001	0.16
J	0.00009	2.25	0.00000	0.16	0.00005	1.44	0.00001	0.09	0.00009	2.25	0.00000	0.04
計	0.00062	8.96	0.00029	3.95	0.00068	9.62	0.00010	1.44	0.00131	16.30	0.00017	2.01