



北海道林業試験場時報

第 1 8 號

昭和 14 年 3 月 31 日

北海道林業試験場

序

本報は丸太求積法に於ける規格の統制が商取引の公正、迅速並に簡易を圖る上に緊要のこゝたるに鑑み、技師松井善喜、技手坪松虎雄をして本道に慣用の諸求積法に就き其得失並に相互の關係を検討せしめたるものにして、實用上参考となるを認め、茲に時報として掲ぐるこゝす。

北海道林業試験場長

林學博士 石 原 供 三

丸太求積法と其得失に就て

技 師 松 井 善 喜
技 手 坪 松 虎 雄

目 次

緒 言	1
I 丸太求積方法の現況	1
II 丸太求積方法と其得失	2
III 平石法の正確度に關する既往の調査成績	4
IV 野幌試験林のトドマツに關する調査成績	7
V 平石法に對する檢討	14
(1) 直 徑 の 細 り	14
(2) 檢 尺 徑 の 大 小	17
(3) 檢 尺 徑 と 平 均 徑 と の 關 係	17
(4) 丸太材長の長短	18
(5) 括 約	18
(6) 平石法に於ける材積誤差の總括	19
VI 現行規格法に對する檢討	22
VII 地況、林況、作業種並に事業集約度に依る丸太材積の相違	24
VIII 樹種に依る丸太材積の相違	25
IX 平石法、七九掛法と現行規格法との關係	26
X 結 論	30

緒 言

丸太材積を算定するのに、官廳ではメートル法に依り、民間の取引では尺、石單位を用ひ、且つ地方的にその計算法を異にする等、相互の關係が極めて煩雜であるから、之が規格の統制を圖ることは商取引の公正、迅速並に簡易化より見て極めて望ましいことである。然し從來尺、石單位で取扱ひ來つた慣習を急にメートル法で統一することは極めて困難で、殊に現行規格法は計算の面倒な割に正確度が大でない憾あるから、本法を民間の簡単な小取引に普遍せしむるには尙考慮の餘地があらう。かくメートル法に依る統制の至難な現況より本道林産物検査規程は從來通り尺、石單位を用ひ、平石法（未口自乘法、未口間知法、掛なし）に依つたのである。從來本道に於ては各官廳、民間とも七九掛法を用ひた關係上、平石法に對しては同一丸太が從來よりも2割方過大に査定せらるゝ等の點から杞憂的に反對する者も尠くない。従つて、これら求積法に於ける誤差の據つて起る諸因子を系統的に検討し、之が適用範圍を明確にすることは必ずしも徒爾でないから、茲に野幌試験林産トドマツに關する資料を経とし、之に既往の調査成績を緯として検討を試みた次第である。

I 丸太求積方法の現況

本道慣用の丸太求積法には次の諸法あるが、その檢尺法は孰れも等しく、即ち6米又は20尺未滿の材では未口斷面の皮無し最短直徑に依り、右以上の長材では中央部の最短直徑を用ひ、2種又は寸括約の端數切捨を單位として居る。

(1) 現行規格法（メートル法）

本法はメートル單位制で、大正十五年木材規格の制定以來、國有

林、御料林材に用ひられ、長さ 6m 未満の丸太材積は検尺徑に次表の定數を加算せるもの、自乗の 8 割に長さを乗じ、右以上の長材は中央部検尺徑の自乗の 8 割に長さを乗せるものである。

第 1 表

材 長	2m 未 満	3m 未 満	4m 未 満	5m 未 満	6m 未 満
定 數	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0

(2) 平石法 (未口自乘法、未口間知法、掛なし)

本法は本道の林産物検査並に東京市場の北洋材に使用せらる。20 尺未満の丸太材積は検尺徑の自乗に長さを乗じて得られ、計算簡易である。

(3) 七 九 掛 法

本法はメートル法採用前に本道官廳の使用したもので、現在尙民間の取引に用ひられ、且つ清水以西の市場に於ける北洋材並に荷着後の米材、南洋材に關する同業者間の取引に使用せらる。本法は前記平石法に依る算出値に 0.79 (精密に言へば 0.7854、即ち $\pi/4$) を乗せるもので、前記平石法は本法に對し掛なしとも稱せらる。

(4) 中央直徑八十掛の法

本法は長材の林産物検査に用ひられ、20 尺以上の丸太材積は中央検尺徑の自乗の 8 割に長さを乗じて得られ、前記規格法の長材と同一である。

II 丸太求積方法と其得失

丸太の材積計算法が斯の如く區々である爲めに、之が商取引に際し極めて煩雜なる關係が生ずる。例へば同一北洋材を取引するのに東京市場と清水以西の市場とでは其の計算法を異にする爲めに、平石法に依る前者の相場の稱呼は七九掛法に依る後より恒に 2 割安

となる。従つて丸太材積の査定に當り、規格の統制は極めて望ましいが、之には次の如き種々の困難が伴ふ。

(1) 現行規格法は其計算の煩雜な割に正確度が大でないから、本法に依て簡易な民間の小取引の統制を圖ることは困難である。

(2) 尺をメートルに換算

するのに材長は 10cm 括約なる爲、次の様な端數を生ずる上に、其換算數値は複雑である。これに反し從來慣用の石材積は極めて便利であるから容易にメートル法へ變更し得ない。

第 2 表

舊材長(尺)	改 正 材 長 (米)	尺換算材長 (尺)
6	1.90	6.27
9	2.80	9.24
12	3.70	12.21
15	4.60	15.18

(3) 單なる規格の統制は地方的な特殊の經濟事情を無視し、取引の簡易、圓滑を反つて亂す懼れがある。

(4) 平石法は實務の従事者には最も簡易、迅速なる計算方法で、殊に検尺徑寸單位、材長尺單位の從來の石材積に於て然りである。

(5) 現行規格法に代るべき方法としては清野要氏の 6m 以下の丸太に關する計算式がある。

$$V = l(0.9d + 4.0)^2 \times 10^{-4}$$

$$V = \text{丸太材積fm. } d = \text{検尺徑cm, } l = \text{材長m.}$$

本式は青森の樫、秋田の杉に就いて査定せるもので、規格法より一層簡易で、正確度も大であるが、平石法に比すれば尙多少煩雜な嫌ひがある。

以上の諸點から本道林産物検査に於ては從來通り尺、石單位とせる平石法を用ひることに規定されたのである。

七九掛法は恒に平石法の 79% に過ぎないから、若し平石法が誤差の少い良法であるならば、態々之に七九掛けするが如き煩雜な方法

を採らないで、掛なしで取引した方が一層簡便なことは當然で、單に平石法は材積過大となるから買手が損をすると言ふ様な態度で排斥することは何等論據の無い事である。

Ⅲ 平石法の正確度に関する既往の調査成績

平石法は從來民間慣用の最も簡易な丸太求積方法であるから、之が正確度に関する既往の研究も尠くない。今之等を例示すれば次の如くである。

(1) 帝室林野局の扁柏に関する調査に依れば、平石法は次表の如く長材程負の誤差率が大である。

第 3 表

長さ (間)	本 数	中 央 徑 材 積	平 石 法 材 積	誤 差 率 (%)
2.5	344	382	383	+ 0.26
3.0	551	795	777	- 2.26
3.5	26	51	48	- 5.88

(2) 山本博士の針葉樹丸太14.913本、闊葉樹丸太912本に関する調査成績に依れば、實材積と平石材積との一致する寸目は第4表の如くである。但し本調査の檢尺徑は平均直徑で、5分括約である。

第 4 表

丸 太 材 長	合致寸目(寸)
1間もの(6.5~7.0)尺	5
2間もの(13~15)尺	9
3間もの(19~21)尺	12~13

(3) 清野要氏の研究結果は次表の如く、平石法は秋田の杉に對しては些か大で、青森の樺に對しては少々過少な數値を與へる。

第 5 表

樹種 丸太長 檢尺徑階 cm	秋田スギ	同	青森ヒバ	同	同
	2m	3.9m	2.1m	3.0m	3.9m
	實 材 積 に 對 す る 誤 差 率 %				
30 以下	- 5.6 (83)	-11.9 (342)	- 5.4 (246)	-13.2 (423)	-15.4 (458)
32 ~ 50	+ 1.2 (135)	+ 1.0 (433)	- 0.6 (222)	+ 1.7 (256)	- 2.6 (224)
52 以上	+ 3.2 (166)	+ 5.7 (279)	+ 2.0 (21)	+ 5.7 (11)	- 1.2 (8)
合 計	+ 2.2 (384)	+ 2.0 (1054)	- 1.9 (489)	- 4.3 (690)	- 7.8 (690)
摘 要	括弧内は供試丸太本數とす				

(4) 中村博士の樺太東大演習林に於けるトドマツ、エゾマツ12尺ものに関する調査成績は次表の如く平石法と實材積との合致する寸目は13.3寸で、右以下の徑級は過小に、右以上は過大な材積を與へるが、平均して11.5%過少となつて居る。

第 6 表

平石材積の實材積に對する歩合
(但し七九掛算出値を平石に換算す)

檢 尺 徑 (寸)	材 積 歩 合 (%)
4	54.4
5	68.4
6	79.7
7	84.8
8	82.3
9	88.6
10	88.6
11	96.2
12	97.5
13	98.7
14	102.5
15	102.5
計	88.5

(5) 三島懋氏の樺太保呂試験林に於けるトドマツ、エゾマツ 3.8m材に関する研究結果は次表の如く平石法が實材積と合致する寸目は 33.8cm, 即ち 11.1寸で、右以下は過少に、右以上は過大となり、平均 11.2% 過少となつて居る。但し本値は検尺徑が平均徑で、1cm 括約の場合である。

以上調査例より明かなる如く、平石法は個々の丸太に就いては直徑及び材長の大小に依つて可成の土の誤差を與ふるが、總括的誤差は比較的僅少である。

第 7 表
平石材積の實材積に對する歩合
(但し七九掛算出値を平石に換算す)

検尺徑 (cm)	材積歩合 (%)	検尺徑 (cm)	材積歩合 (%)
10	74.1	25	90.3
11	73.0	26	91.6
12	73.2	27	92.7
13	73.7	28	93.9
14	74.9	29	95.0
15	76.2	30	96.2
16	77.6	31	97.2
17	79.1	32	98.2
18	80.6	33	99.0
19	82.1	34	100.1
20	83.5	35	100.9
21	85.0	36	101.9
22	86.5	37	102.6
23	87.8	38	103.5
24	89.1	39	104.2
平 均			88.8

IV 野幌試験林のトドマツに関する調査成績

A 調査方法

供試トドマツは昭和11年10月4日の大暴風雨に依り野幌試験林に發生した風倒木 132 本と樹幹折解木 66 本で、地上高 0.3, 1.3, 3.3m 以下 2m 毎の各測點に就き前者はテープ測定せる圓周より、後者は最長徑と之に直角なる直徑の平均値より夫々圓面積を求め、これを 1m 括約 (4捨5入) の各樹高階に集算して算術平均し、次に之より逆算せる平均樹幹に就て査定した 2m 毎の測點間の直徑差を以て、丸太 3.7m 材の 2m 當直徑の細りと假定したのである。供試木は當試験林の各種地況、林況に跨て居るから、資料は多くないが、略々標準を得たる平均値と見て大過ないと思ふ。供試木は北海道、樺太産針葉樹立木材積表に發表せる如く、樹高曲線略々中庸、胸高並目通形數稍々過大、經濟齡七十數年内外のもの多く、他面トドマツの分布並に本林の立地條件より見るも、生育狀況が些か偏する憾があるから、本資料のみに依て本道、樺太産針葉樹丸太を律することの出來ないのは勿論であるが、既往の諸調査成績を參照して、丸太求積法に於ける誤差の原因を系統的に検討することは必しも徒爾でないと思ふ。次に右算出方法の適否に關して二、三検討を加へたい。

(1) 各樹高階の平均樹幹に就き測點高を横軸とし、測點間の直徑差即ち直徑の細りを縦軸とせる點は樹高の $\frac{1}{4}$ 乃至 $\frac{3}{4}$ 内外の部分が極小で、之より樹幹基部並に樹冠部に向つて漸増し、横軸に對して凸なる曲線を示して居る。本曲線は極小點より左右を略々 $y = ax^{-b}$, $y = a'e^{bx} + c'e^{dx}$ なる曲線と見做し得るが、本表には修正せざる原値を用ひた。

第 8 表 トドマツ樹高階別樹幹完満度一覽表

供試 木本 數(本)	胸高直 徑 (cm)	樹 高 (m)	地		上		高 (m)										小 丸 太	中 丸 太	大 丸 太	平 均
			1~3	3~5	5~7	7~9	9~11	11~13	13~15	15~17	17~19	19~21	21~23							
														2 m 當 直 徑 の 細 り (cm)						
3	20.80	15	1.77	1.13	1.43	2.57	3.84	(9.00)								2.15	2.15			
7	22.42	17	1.62	1.54	1.43	1.69	2.61	3.86	(9.67)							2.13	2.13			
5	22.45	18	1.56	1.14	1.12	1.76	2.28	2.92	(10.44)							1.80	1.80			
11	23.05	19	2.20	1.49	1.50	1.68	2.08	3.26	3.39	(10.20)						2.60	2.23			
16	31.78	20	2.42	1.87	1.60	2.20	2.51	3.19	4.00	(12.59)						3.23	2.54			
23	34.82	21	2.84	1.75	1.75	1.89	2.44	3.11	4.10	4.88	(10.90)					4.03	2.60			
21	37.21	22	3.13	1.92	1.85	1.98	1.83	2.54	3.65	4.66	5.37	(14.35)				4.16	2.70			
29	38.41	23	2.73	2.17	1.72	1.79	1.92	2.77	3.35	4.24	5.20	(16.50)				3.80	2.59			
23	42.91	24	3.21	1.86	1.82	2.16	2.18	2.78	3.34	4.12	5.45	(19.85)				4.12	2.68			
24	45.07	25	3.56	1.89	2.09	1.91	2.05	2.40	3.09	4.10	5.00	(22.25)				3.20	2.64			
16	49.04	26	4.11	2.09	1.88	1.71	2.07	2.51	3.07	4.00	4.37	6.30	(21.53)			3.31	2.87			
13	51.55	27	4.26	2.28	1.88	2.18	2.34	2.52	2.46	4.00	4.38	5.24	6.22	(18.54)		4.41	3.11			
5	53.10	28	4.48	2.82	2.12	2.56	2.04	2.26	2.88	3.78	3.92	4.12	6.02	(19.52)		3.94	3.10			
2	64.75	29	4.00	2.65	2.65	3.10	2.80	2.55	2.75	4.75	4.25	6.95	6.00	(32.30)		3.28	3.28			
198													平均			3.27	2.69			

摘 要 (1) 1~3m は 1.3~3.3m の略で、以下同断とする。
 (2) 小丸太は檢尺徑 20cm 以下、中丸太は 20~30cm、大丸太は 30cm 以上とする。
 太藪内は上より小丸太、中丸太、大丸太を示す。
 (3) 括弧内は 3.7m 材丸太の梢端の檢尺徑とし、檢尺徑は次の式より算出する。(本値は野幌トドマツ 3.7m 材 1,010 本より算定せるものである)

$$D_n = -0.3943 + 0.9762 D_g \text{ cm}$$
 檢尺徑 D_n と皮付直徑 D_g との關係式

(2) 第 8 表の直徑の細りには 1.3m 以下、即ち樹幹基部を計上しなかつたのは、次表の如く、本道に於ける代採點は積雪並に笹の茂生の爲可成り高いのを餘儀なくさるゝ結果、其省略の影響が少ない爲である。

第 9 表 本道に於ける針葉樹伐痕高一例

口通直徑(寸)	供 試 本 数	伐 痕 高 (寸)	摘 要
10	5	18.2	網走營林區署管内に於ける昭和 3 年度官行所伐木に關する技師原田泰氏調査資料より計算す。
11	8	20.8	
12	29	18.6	
13	32	18.1	
14	40	17.7	
15	44	20.0	
16	61	19.4	
17	52	19.4	
18	56	20.8	
19	34	20.5	
20	33	20.7	
21	24	19.8	
22	30	22.3	
23	27	21.5	
24	16	21.0	
25	11	24.3	
26	12	23.7	
27	16	22.4	
28	5	27.0	
29	6	28.7	
30	8	26.4	

(3) 丸太の採材法は本道では搬出上の利便と、材の利用上から 3.7m 材 (12 尺もの) を主として居るが、樹幹の形質等に依り 3.7m 材の採材を不利とする部分が生ずるから第 10 表の如く各種の採材點が起る理由で、他方樹幹の近接部分に於ける直徑の細りは比較的差異が少ないから、第 8 表の直徑の細りを以て 12 尺もの丸太の單位長當細りと見做すことは大過ない。

第9表 同上伐痕高の種換算平均値

目 通 直 徑 (cm)	平均伐痕高 (cm)	蓋然伐痕高 (cm)	摘 要
20	53.2	45.7	第9イ表の資料を異動平均してcm單位に換算する時は本表の如き直線的傾向となる。
22	53.9	46.3	
24	54.6	46.9	
26	55.3	47.4	蓋然伐痕高とは伐採高低い方より數へて全本數の平均値で、根腐菌等の被害木や倒木に成立せる根上り木等は除外されたことになる。
28	56.0	47.9	
30	56.7	48.5	
32	57.4	49.1	
34	58.1	49.7	
36	58.8	50.3	
38	59.5	50.9	
40	60.2	51.4	
42	60.9	52.0	
44	61.6	52.6	
46	62.3	53.1	
48	63.0	53.7	
50	63.7	54.2	
52	64.4	54.7	
54	65.1	55.2	
56	65.8	55.7	
58	66.5	56.2	
60	67.2	56.7	
62	67.9	57.3	
64	68.6	57.8	

第10表 丸 太 採 材 點 (地表よりの高さm)

採 材 長 (m)	丸 太 採 材 順 位						
	伐痕高	1	2	3	4	5	6
1.9 + 3.7	0.50	2.46	6.26	10.06	13.86	17.66	21.36
2.8 + 3.7	0.50	3.36	7.16	10.96	14.76	18.56	22.26
3.7	0.50	4.30	8.10	11.90	15.70	19.50	23.20
4.6 + 3.7	0.50	5.20	9.00	12.80	16.60	20.30	24.00
摘 要	大、中丸太には次の延寸を附す。3.7m 材は 10cm. 2.8, 1.9m 材は 6cm. 小丸太は延寸なし。 1.9+3.7は 採材順位1で 1.9m 材、同2以上で 3.7m 材を採材するものとす。以下同斷。						

(4) 皮付平均直徑と檢尺徑との關係は昭和11年度官行斫伐ドロマツ 3.7m 材 1.040 本より査定せるもので、前記直徑の細りに供した資料と相違するが、之と地況、林況が略々等しいから同一資料と見做したもので、次の如き直線式で表示し得る。

$$\text{檢尺徑 } D_H = -0.3943 + 0.9702 D_B \text{ cm (標準誤差 } \pm 0.451 \text{ cm)}$$

(5) 次に本資料は直接採材丸太に就いて査定せるものでないから、丸太の採材末端の位置及びどの程度の梢殺部位迄 3.7m 材が採材し得るか判然して居ない。即ち小丸太は檢尺徑 8cm 迄採材し得るが、著しい梢殺木では枝條の除去に勞費を要することが多いのと、短材で採材した方が長材を採るよりも、簿表面上の材積が反つて大となる矛盾を生ずるのと、又節の多い梢殺丸太は製材上不利なるを免かれぬ點より見て、細り 2m 當 5cm, 即ち間當 1.5 寸以上は 3.7m の小丸太の採材を不能とし、細り 2m 當 5.5cm, 即ち間當 1.65 寸以上は 3.7m の中丸太の採材を不能と假定して計算したのである。かく小丸太と中丸太との直徑の細りに差異を附したのは次の山本博士の式と採材の實例とを参照して決定せるもので、即ち末口徑(d)を中央徑に換算する爲の加算値 $\delta \text{ cm} = a + 1.0211 a \text{ cm}$ に於ける a は次の如く $\log a = 2.0127 + 0.7836 \log l \text{ m}$ で、即ち材長に依つて變化するが、同一材では一定であるから δ は直徑に比例して増大する。

第11イ表

採材法と材積表の矛盾

規格法に依り 3.7m 材を
2.8m 材に採材せる場合

材 種	檢 尺 徑 (cm)	2.8m 材の 3.7m 材に 對する材積歩合(%)	
		2m 當直徑の細り	
		5.0cm	5.5cm
小 丸 太	8	111	120
	10	103	105
	12	89	91
	14	90	91
	16	84	85
中 丸 太	18	86	88
	20	83	85
	22	85	86
	24	83	84
	26	85	86
太	28	87	88

以上に依り前記の如く査定せる直径の細りを以つて 3.7m 材の細りと假定することは大過ないと思ふ。

第 11 表 採材法と材積表の矛盾

平石法に依り 12 尺材を 9 尺材に採材せる場合

検尺径(寸)	9 尺材の 12 尺材に対する材積歩合(%)			
	間 當 直 径 の 細 り (寸)			
	1.2	1.4	1.6	1.8
3	108.8	114.1	120.3	126.8
4	99.2	103.6	108.0	112.6
5	94.1	97.5	100.9	104.4
6	90.8	93.5	96.3	99.2
7	88.4	90.8	93.1	95.5
8	86.7	88.7	90.8	92.8
9	85.3	87.1	88.9	90.8

B 調査成績

(1) 直径の細り；野幌産トマツ丸太の直径の細りは第 9 表の如く径級、樹幹の完満度並に採材位置の如何に依つて可成の振幅を有するが、平均して 2m 當 2.69cm, 即ち間當 8.07 分である。本調査の小丸太の細りの大であるのは大、中径木の梢殺な樹幹上部から採材せるものが多い爲で、撫育間伐を對象とする完満な側壓木の伐採利用が多い場合には一層小となり得る。

第 12 表

間當直径の細り (寸)
(14 尺もの)

検尺径(寸)	直径の細り(寸)	摘 要
3.0	1.11	山本博士の資料に依る
3.5	1.03	
4.0	1.03	
4.5	0.94	
5.0	0.91	
6.0	0.86	
7.0	0.94	
8.0	0.94	
9.0	0.86	
10.0	0.94	
11.0	0.94	
12.0	0.94	
13.0	1.03	
14.0	1.03	
15.0	0.94	
16.0	1.03	
17.0	1.11	
18.0	1.11	
19.0	1.03	
20.0	1.20	

然し山本博士の算出式も第 12 表の如く、径級小なる小丸太には適合せざる點から見て、本調査値が必ずしも偏倚して居るとは稱し難い。

(2) 検尺径と平均径との關係；野幌産トマツ丸太 3.7m 材の検尺径と皮無平均径との關係は次の如き直線式で表示し得る。 $Da\text{ cm} = 0.3452 + 1.0226Ds\text{ cm}$ ($Da\text{ 寸} = 0.1046 + 1.0226Ds\text{ 寸}$) 蓋し樹幹断面の偏心は樹種よりも局所的地況、林況の相違に影響せらるゝ處が多いから、本値のみで本道産針葉樹丸太を律し得ないが、既往調査と近似するから大過ない數値と見做し得る。

第 13 表 最短径と平均径との關係

$Da = 0.3452 + 1.0226Ds\text{ cm}$

徑 級 (cm)	供 試 本 數	最 實 短 徑 (cm)	平 均 徑		實測値と算出値との差 (cm)
			實 測 値 (cm)	算 出 値 (cm)	
8	6	8.00	8.91	8.53	- 0.38
10	5	9.64	10.24	10.20	- 0.04
12	19	11.88	12.16	12.49	+ 0.33
14	35	14.66	14.64	14.72	+ 0.08
16	52	15.78	16.28	16.48	+ 0.20
18	70	17.79	18.36	18.54	+ 0.18
20	68	19.24	19.98	20.02	+ 0.04
22	63	21.81	22.59	22.65	+ 0.06
24	60	23.84	24.66	24.72	+ 0.06
26	67	25.85	26.94	26.78	- 0.16
28	84	27.85	28.97	28.82	- 0.15
30	66	29.83	30.74	30.85	+ 0.11
32	72	31.92	32.94	32.99	+ 0.05
34	55	33.97	35.23	35.08	- 0.15
36	75	35.78	36.84	36.93	+ 0.09
38	42	37.70	38.84	38.90	+ 0.06
40	55	39.78	41.06	41.02	+ 0.02
42	42	41.84	42.98	43.13	+ 0.15
44	29	43.78	45.53	45.11	- 0.42
46	31	45.68	47.13	47.06	- 0.07
48	18	47.67	49.83	49.69	- 0.14
50	8	49.76	52.38	51.23	- 1.15
52	8	51.91	53.09	53.43	+ 0.34
54	6	53.8	55.67	55.44	- 0.23
56	2	55.80	57.70	57.41	- 0.29
58	—	—	—	—	—
60	1	59.30	59.90	60.99	+ 1.09
62	—	—	—	—	—
64	1	64.50	65.40	66.30	+ 0.90

標準誤差 0.4204cm
蓋然誤差 0.2635cm

V 平石法に對する検討

平石法に於ける誤差の據つて起る諸點。即ち直径の細り、検尺徑と平均徑との關係、直径の大小、材長の長短、括約の各因子に就て誤差の影響程度を検討する必要がある。

(1) 直径の細り

直径の細りは材積計算の規準をなすものであるから、既往の慣用又は調査値を併記して、之が影響程度を検討して見よう。

A) 御林方尺法；從來民間慣用の尺材積法で、直径の細りを間當1寸として計算して居る。

B) 青森營林局の舊慣用法；メートル法施行以前慣用のもので、末口徑を中央徑に換算するのに間當り1寸内外の公差率を加へる。

6~18尺もの……1寸； 19~27尺もの……2寸。

C) 高知營林局に於ける舊慣用法；本法は末口徑を中央徑に換算するのに次の數値を加へる。就中 2.0 間ものゝ加算値は野幌産トドマツの細りと略々等しい。

1.0間もの 0.42寸 } 長 2 間以下の丸太に加算する數値
2.0間もの 0.84寸 } (0.007 × l 尺)
2.5間もの 0.90寸 (0.006 × l 尺)

D) 山本和藏氏調査値；末口徑(dcm)を中央徑に換算するのに次の如き 0cmを加へる。本値は第14表の如く同一材長では直径に比例して増大し、又同一検尺徑では材長に逆比例して長材程漸減するが、野幌産トドマツに比し稍々過大である。

第 14 表

末口徑を中央徑に換算する爲の加算數値 (cm)

丸太長 m 検尺徑	2	3	4	5
10~60cm	1.9~2.9	2.5~3.5	3.1~4.1	3.7~4.7
間當りに換算せる直径の細り (寸)				
3~18寸	1.14~1.74	1.09~1.40	0.93~1.14	0.89~1.13

E) 清野要氏調査値；清野氏の秋田の杉、青森の樺に關する調査値は次の如くで野幌産トドマツと略々等しい。

第 15 表

丸太の直径の細り

樹種	材長 m	m當細り (cm)	間當細り (寸)
秋田スギ	2.0	1.8~2.1	1.08~1.26
同	3.9	1.3	0.78
青森ヒバ	2.1	1.8~2.6	1.08~1.56
同	3.0	1.5~1.6	0.90~0.97
同	3.9	1.3~1.5	0.78~0.90

F) 現行規格法；現行規格法では末口検尺徑に對し丸太材長に應じて定數を加へ、中央徑に換算し、Huber 氏式に依つて算出して居る。この定數を直径の細りで見做すときは 3.7m の丸太材に對し 1m 當 1.62cm, 即ち間當 0.97 寸の細りを示して居る。

G) 平石法と直径の細り；平石法は末口検尺徑の自乗が中央斷面積に等しいと言ふ假定のもとに算出して居るから、検尺徑、中央徑間の細り x は數理上次式より漸近法で算出し得る。 $(d+x)^2 \times \frac{\pi}{4} l = d^2 l \therefore x = 0.127d$ 從ひて間當直径の細りは $x = 0.127d \frac{2}{l}$ (但し l は丸太材長、間單位) となり、即ち検尺徑の大小に左右せられ、

12尺ものでは第17表の如く検尺径7—8寸で前記の調査並に慣用の細りと略々合致する。

第 16 表
平石法に於ける數理上の直径の細り
12尺ものの間當細り

検尺径 (寸)	直径の細り(寸)	検尺径 (寸)	直径の細り(寸)
3	0.38	12	1.52
4	0.51	13	1.65
5	0.64	14	1.78
6	0.76	15	1.90
7	0.89	16	2.03
8	1.02	17	2.16
9	1.14	18	2.28
10	1.27	19	2.41
11	1.40	20	2.54

平石材積と Huber 氏式算出材積との合致する寸目は第17表の如く直径の細り大なる程大となり、細り小なる程小となつて、即ち12尺ものでは間當細り 0.8 寸のときの合致する寸目は 6.30 寸であるが、細り 1.2 寸のときは 9.45 寸となる。

第 17 表
平石法と Huber 氏式材積との合致する寸目 (單位寸)

丸太長(尺)	間 當 り 直 径 の 細 り (寸)				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
6	2.36	3.15	3.94	4.73	5.91
9	3.54	4.73	5.90	7.09	8.87
12	4.72	6.30	7.87	9.45	11.83
15	5.90	7.88	9.84	11.81	14.79

(2) 検尺径の大小

直径の細り及び材長同一の丸太に關しては平石法は Huber 氏式算出材積に比し、第16表の如く、徑級小なるもの程過小に、徑級大なるもの程過大に査定されることは前記細りの理より自明である。

(3) 検尺径と平均径との關係

検尺面は検尺径と之に直角なる直径とを平均せる圓面積に等しと見做されるから、検尺径のみで査定せる材積は常に右兩者の差だけ過少となつて居る。野幌産トドマツ丸太の最短径と平均径との差の材積に及ぼす影響は第18表の如くである。平石法は検尺径の自乗に材長を乗せるものであるから Huber 氏式に比して本誤差の影響は一層大である。検尺断面の偏心は樹種よりも局所的立地條件や林分の構成状態に影響せらるゝ處が多いから、第18表の渡邊氏、清野氏の調査値は亦本道産針葉樹丸太の上にも参考とすべきもので、即ち検尺径13寸の誤差率は平石材積に對し -4.1 乃至 -6.1% で、概して野幌産トドマツと大差無きを示して居る。

第 18 表
検尺径 (x) と平均径 (y) との關係

材 種	關 係 式	摘 要
スギ、アカマツ、ツガ、ヒノキ、ヒバ、モミ、ネズコ 平均	$y \text{ 寸} = 0.08505 + 1.0159x \text{ 寸}$ $y \text{ cm} = 0.2517 + 1.0159x \text{ cm}$	清野要氏調査、但し2間材、1間材合算値 (山本博士の資料より算出)
ヒバ、スギ 平均	$y \text{ cm} = 1.035x \text{ cm}$	渡邊全氏調査
秋田 スギ 同	3.9m材 $y \text{ cm} = 0.2938 + 1.01875x \text{ cm}$ 2.1m材 $y \text{ cm} = 0.0750 + 1.02595x \text{ cm}$	清野要氏調査
青森 ヒバ 同	3.9m材 $y \text{ cm} = -0.0145 + 1.02995x \text{ cm}$ 3.0m材 $y \text{ cm} = 0.1115 + 1.0287x \text{ cm}$ 2.1m材 $y \text{ cm} = -0.3785 + 1.0533x \text{ cm}$	
野幌 トドマツ 3.7m材	$y \text{ cm} = 0.3452 + 1.0226x \text{ cm}$ $y \text{ 寸} = 0.1046 + 1.0226x \text{ 寸}$	

第 18 表

平石材積に對する檢尺徑と平均徑との差の百分率

野幌産トドマツ12尺もの

檢尺徑 (寸)	—	%	檢尺徑 (寸)	—	%
3		11.8	12		6.4
4		10.0	13		6.2
5		8.9	14		6.1
6		8.2	15		6.0
7		7.6	16		5.9
8		7.3	17		5.8
9		7.0	18		5.8
10		6.7	19		5.7
11		6.5	20		5.6

(4) 丸太材長の長短

前記平石法に於ける數理上の直徑の細り $x=0.127d\frac{2}{l}$ (l =丸太材長, 間) は材長に逆比例するから、平石材積も同様に材長に逆比例して、第17表の如く長材程過少に、短材程過大に査定せられる。

(5) 括 約

本道林産物検査は寸止端數切捨なる爲に、現行規格法よりも一層括約に依て材積が過少に査定せられる。例へば檢尺徑5寸の丸太には5.0寸より5.9寸迄の各直徑が包括され、之等が等配的に存するものとすれば、第19表の如く寸止端數切捨に依つて平石材積は16.1%過少に査定される。寸止は括約單位が大であるから徑級小なるもの程其影響を被ることが大である。

第 19 表

平石材積に對する寸止括約誤差率

檢尺徑 (寸)	—	%	檢尺徑 (寸)	—	%
3		24.9	12		7.2
4		19.5	13		6.6
5		16.1	14		6.2
6		13.6	15		5.8
7		11.8	16		5.4
8		10.5	17		5.1
9		9.4	18		4.8
10		8.6	19		4.6
11		7.8	20		4.4

(6) 平石法に於ける誤差の總括

野幌産トドマツ12尺ものに就て前記各種の誤差を綜合するに、第20, 21表の如く平石と實材積との合致する寸目は14.14寸(42.85cm)で、既往調査値に略々近似して居る。本表より平石法の誤差の影響範圍を窺ふことが出来る。即ち平石法に依る材積はこれより徑級小となるに従ひ過少に、徑級大となるに従ひ過大となつて、個々の丸太では誤差の偏倚振幅が可成り大であるが、總体の平均誤差は僅少である。次に平石法に依れば短尺材は長尺材に比し過大に査定されるが、短尺材は第22表の如く概して長尺材よりも直徑の細りが大であるから過大となる懼れは多少緩和されるのである。

第 20 表

平石法に依る材積誤差率

野幌産トドマツ12尺もの：直径の細り間當 0.807 寸

検尺徑 (寸)	Huber氏 式材積 (石)	平 石 材 積 (石)	Huber氏式材積に對する誤差率 (%)				實材積に 對する誤 差率合計 (%)
			平石法に 依る誤差	寸止括約 に依る誤 差	検尺徑の 偏心に 依る誤差	果 計	
3	0.1366	0.108	- 20.94	- 19.69	- 9.33	- 49.96	- 38.22
4	0.2178	0.192	- 11.85	- 17.19	- 8.82	- 37.86	- 30.07
5	0.3178	0.300	- 5.60	- 15.20	- 8.40	- 29.20	- 23.84
6	0.4367	0.432	- 1.08	- 13.45	- 8.11	- 22.64	- 18.88
7	0.5744	0.588	+ 2.37	- 12.08	- 7.86	- 17.57	- 14.87
8	0.7310	0.768	+ 5.06	- 11.03	- 7.67	- 13.64	- 11.69
9	0.9065	0.972	+ 7.23	- 10.08	- 7.51	- 10.36	- 8.97
10	1.1007	1.200	+ 9.02	- 9.38	- 7.37	- 7.73	- 6.76
11	1.3139	1.452	+ 10.51	- 8.62	- 7.24	- 5.35	- 4.70
12	1.5458	1.728	+ 11.79	- 8.05	- 7.12	- 3.38	- 2.98
13	1.7967	2.028	+ 12.87	- 7.45	- 7.02	- 1.60	- 1.40
14	2.0664	2.352	+ 13.82	- 7.06	- 6.94	- 0.18	- 0.16
15	2.3549	2.700	+ 14.65	- 6.65	- 6.88	+ 1.12	+ 1.01
16	2.6623	3.072	+ 15.39	- 6.23	- 6.82	+ 2.34	+ 2.11
17	2.9855	3.468	+ 16.04	- 5.92	- 6.76	+ 3.36	+ 3.04
18	3.3336	3.888	+ 16.63	- 5.60	- 6.71	+ 4.32	+ 3.92
19	3.6975	4.332	+ 17.16	- 5.39	- 6.65	+ 5.12	+ 4.65
20	4.0803	4.800	+ 17.64	- 5.18	- 6.59	+ 5.87	+ 5.35

Huber氏式材積は検尺徑に直径の細りを加へて換算せる中央徑の圓面積に材長を乗じて算出す。

検尺徑の偏心に依る誤差率は検尺徑と平均徑との差の検尺材積に對する百分率とす。

實材積に對する誤差率とはHuber氏式材積を100%とし、之に同式に於ける括約及び検尺徑の偏心に依る誤差率を加算せる實積率で、Huber氏式材積に對する誤差率累計を除せるものとす。

第 21 表

平石材積と實材積との合致する寸目 (寸)

材 種	直 徑 の 細 り	間 當 8 分	間 當 1 寸
野幌産トドマツ $Da = 0.1046 + 1.0226Ds$ 寸		14.06	15.97
清野氏式 $Da = 0.0831 + 1.0159Ds$ 寸		12.74	14.68
渡邊氏式 $Da = 1.035Ds$ 寸		14.07	16.18
調 査 例	中村博士 トドマツ 12尺もの エゾマツ	13.3	
	清野氏 秋田杉 3.9m 材	13.5 (40.4cm)	
	野幌産トドマツ 12尺もの	14.14	

第 22 表 直径の細りと丸太材長との関係

丸太材長	樹 種	米當細り (cm)	間當細り (寸)	摘 要
2 m	秋 田 杉	1.8~2.1	1.08~1.26	清野氏調査
	青 森 榎	1.8~2.6	1.08~1.56	
3.9m	秋 田 杉	1.3	0.78	
	青 森 榎	1.3~1.5	0.78~0.90	
2 m	杉、松、 扁柏、樺、 榎、其他	2.30	1.38	山本氏調査 但し検尺徑30cmとす
3 m		1.93	1.16	
4 m		1.75	1.05	

Ⅶ 現行規格法に對する檢討

現行規格法は前述のやうに檢尺徑に定數、即ち直徑の細りを加へて中央徑に換算し、Huber 氏式で求積せるものである。この直徑の細りは 3.7m 材では 2m 當 3.24cm, 間當 0.97 寸で、略々既往の調査並に慣用値に近似して居るが、前述の檢尺徑と平均徑との差による誤差や 2cm 止端數切捨に依る括約誤差に依て、第 24, 25 表の如く、實積よりは 8% 内外過少に査定されて居る。

第 23 表

現行規格材積に對する 2cm 止括約誤差率

檢 尺 徑 (cm)	—	%	檢 尺 徑 (cm)	—	%
10		16.3	36		5.2
12		14.1	38		5.0
14		12.3	40		4.7
16		11.0	42		4.5
18		9.9	44		4.3
20		9.0	46		4.2
22		8.3	48		4.0
24		7.7	50		3.8
26		7.1	52		3.7
28		6.7	54		3.6
30		6.2	56		3.4
32		5.9	58		3.3
34		5.5	60		3.2

第 24 表

現行規格材積と野幌産トドマツ丸太實材積との差の百分率

3.7 m 材

檢尺徑 (cm)	現行規格材積に對する差の百分率 %			
	括約誤差 (—)	檢尺徑と 平均徑との差 (—)	直徑の細りと 定數との差 (+)	實材積との 差 (—)
10	16.3	10.6	7.7	19.2
20	9.0	7.6	4.4	12.2
30	6.2	6.4	3.1	9.5
40	4.7	6.0	2.4	8.3
50	3.8	5.7	1.9	7.6
60	3.2	5.5	1.6	7.1

第 25 表

現行規格材積の實材積に對する誤差率

樹 種	材 長	誤差百分率(%)	摘 要
スギ	7尺	— 12.0	山本氏調査
〃	14〃	— 9.1	
ヒバ	7〃	— 7.8	
〃	14〃	— 6.2	
秋田スギ	2.0m	— 10.0	清野氏調査
〃	3.9〃	— 7.3	
青森ヒバ	2.1〃	— 9.8	
〃	3.0〃	— 8.0	
〃	3.9〃	— 10.8	

VII 地況、林況、作業種並に事業 集約度に依る丸太材積の相違

同一樹種の丸太であつても地況、林況、作業種並に事業集約度に依つて其材積は可成相違する。例へば優良地位の鬱閉大なる一齊林分を撫育間伐する場合と劣等地位の複層林分から主として梢殺なる優占木を擇伐する場合とでは検尺徑が同一であつても、丸太の實積は可成相違し、即ち前者は完満度大なる側壓木が伐採の対象となることが多く、第26表の如く、23m階の中丸太の直徑の細りはメートル當 0.600~1.240, 平均 0.814cm に過ぎないが、後者は同一樹高階の中丸太なるに拘らずメートル當 1.615~2.625cm, 平均 2.096cm で、前者の倍以上に相當して居る。又丸太材積は事業の集約度に影響せらるることが多く、即ち搬出の便良き集約なる作業地に於ては多大の勞力を費しても、梢殺の部分を作成し得るが、交通不便な作業地に於ては林地に放棄するの止む得ない場合が多い。

第 26 表

23m の樹高階に於ける胸高直徑級別樹幹完満度一覽表

供試本數 (本)	胸高直徑 (cm)	地 上 高 (m)									
		1~3	3~5	5~7	7~9	9~11	11~13	13~15	15~17	17~19	
		2m 當り直徑の細り (cm)									
1	25	1.60	1.70	1.20	1.40	1.50	1.60	1.50	2.40	2.40	
5	30	2.48	1.52	1.50	1.54	1.54	2.06	2.26	3.58	4.06	
7	35	2.32	1.89	1.56	1.33	1.81	1.66	2.80	3.47	4.00	
9	40	2.71	2.36	1.97	1.91	2.24	2.79	3.37	4.53	5.51	
3	45	3.00	2.30	1.73	2.23	2.07	3.23	4.74	4.63	6.33	
2	50	4.35	2.70	1.75	2.70	2.40	3.55	5.25	6.75	6.40	
1	55	4.20	3.80	2.40	2.30	4.98	7.20	5.90	6.00	5.80	

摘 要 第9表と同斷

VIII 樹種に依る丸太材積の相違

現行の丸太求積法は各樹種を總括せるものであるから、樹種に依り求積法を異にする必要なきや否やに就て検討の餘地がある。山本博士の調査資料を引用するに、次表の如く丸太材積は樹種に依て殆んど大差を見ない。但し中村博士に依れば樺太産トドマツ丸太12尺ものはエゾマツよりも實積大なる傾向あるが、右は資料僅少なると調査地がトドマツの分布上北方に偏倚して居ることから、之に依てトドマツ、エゾマツの相違を律することは不可能である。前述の如く樹種に依る特有な樹幹完満度よりも、寧ろ地況、林況、作業種、事業集約度に依る影響の大なる場合が多いから、樹種に依り求積法を異にするが如きことは必要で無いと思ふ。

第 27 表 樹種に依る丸太材積の差異

14 尺 も の (山本博士の資料より算出)

未口 直徑 (寸)	スギ丸太 材 積 (石)	同 (%)	スギ丸太材積に對する差の百分率 (%)							
			モ	ミ	ツ	ガ	マ	ツ	ヒ	バ
4	0.30858	100.0	- 2.2	-	-	- 0.1	- 1.1	- 11.9	- 9.8	-
5	0.42016	〃	+ 2.6	- 0.9	- 1.1	- 2.7	- 6.0	- 2.1	-	-
6	0.54983	〃	+ 1.5	+ 2.6	+ 2.1	+ 2.8	+ 0.4	+ 1.8	-	-
7	0.72217	〃	+ 0.3	+ 2.7	+ 0.7	+ 5.2	+ 0.3	+ 2.1	-	-
8	0.91713	〃	+ 5.7	+ 0.8	- 1.7	- 1.4	- 1.0	+ 0.4	-	-
9	1.10155	〃	+ 1.8	+ 5.3	- 1.7	+ 1.7	+ 2.1	+ 6.2	-	-
10	1.36790	〃	+ 2.6	+ 1.8	- 0.4	- 0.2	+ 2.7	+ 4.4	-	-
11	1.64758	〃	+ 0.2	+ 2.0	- 3.4	- 2.0	- 1.2	+ 3.2	-	-
12	1.92396	〃	+ 1.3	+ 0.2	- 0.9	- 3.0	- 3.0	+ 7.0	-	-
13	2.27742	〃	- 1.9	- 1.4	- 4.3	- 3.2	- 7.6	-	-	-
14	2.68587	〃	- 5.1	- 5.4	- 2.6	- 4.3	- 10.5	+ 7.1	-	-
15	2.94320	〃	- 2.7	- 0.7	- 1.6	+ 1.8	- 5.8	+ 6.6	-	-
16	3.38370	〃	- 0.3	- 0.9	+ 0.0	- 5.5	- 1.6	-	-	-
17	3.88690	〃	- 5.5	- 4.1	- 5.5	- 5.4	- 0.2	-	-	-
18	4.27045	〃	- 4.1	- 1.4	- 3.4	- 4.2	-	-	-	-
19	4.60794	〃	+ 2.4	+ 0.2	+ 1.8	-	- 1.6	-	-	-
20	5.31594	〃	- 3.3	- 0.6	- 7.4	-	- 0.4	-	-	-

第 28 表

樹種に依る丸太材積の差異

(12尺もの：平石材積の實材積に対する百分率)

検尺徑(寸)	ト ド マ ツ (%)	エ ゾ マ ツ (%)	ト ド マ ツ と エ ゾ マ ツ との差 (%)
4	55.7	51.9	+ 3.8
5	68.4	67.1	+ 1.3
6	79.7	79.7	0.0
7	82.3	87.3	- 5.0
8	82.3	81.0	+ 1.3
9	89.9	84.8	+ 5.1
10	89.9	87.3	+ 2.6
11	96.2	94.9	+ 1.3
12	101.3	91.1	+ 10.2
13	98.7	97.5	+ 1.2
14	103.8	97.5	+ 6.3
15	105.1	98.7	+ 6.4
計	89.5	87.1	+ 2.4
摘 要	中村博士の資料より算出す		

Ⅱ 平石法、七九掛法と現行規格法との關係

現行規格法は検尺徑に定數を加へ中央徑に換算し、Huber 氏式で求積して居るから、平石法と現行規格法との關係は前記 Huber 氏式求積法との關係から推定し得るが、規格法は丸太長のメートル換算が 10cm 括約なる爲に從來の尺と一致せず、且つ検尺徑が 2cm (0.66寸) 括約なる爲に平石法の 1 寸括約と多少相違すること等に依り簡単に平石材積に換算することは不可能で、次の如き計算法を要する。検尺徑 Dcm の丸太材積石 = $\frac{a(d_1^2 l) + b(d_2^2 l)}{a+b}$ $a \cdot b = Dcm$ 内に含まるる d_1 寸、 d_2 寸 ($d_1 + 1$ 寸) の本數で、兩者の合算本數は 66 であ

る。 $l =$ 丸太材長尺、 $d_1^2 l = d_1$ 寸の検尺徑に屬するものの平石材積石、即ち検尺は 2 厘止端數切捨であるから、検尺徑 Dcm に屬する端數が括約單位 2cm 間即ち 66 厘間に等配的に存するとすれば、1 厘目を 1 本と見做し 66 本存する理由である。今これを例示すれば次の如くである。

〔例〕 検尺徑 32cm, 材長 3.7m なる丸太材積に相當する平石材積を求む。検尺徑 32cm (10.56 寸) 中に 10 寸に屬するものは $11.00 - 10.56 = 0.44$, 即ち 44 本で、11 寸に屬するものは $10.56 + 0.66 - 11.00 = 0.22$ 即ち 22 本である。故に 32cm の換算石材積を V とすれば $V = \frac{1.20 \times 44 + 1.45 \times 22}{66} = 1.283$ 石、從ひて検尺徑 32cm の 3.7m 材の立方米當換算石數は $1.283 \div 0.363 = 3.537$ 石となる。

以上の方法に基いて、現行規格材積を平石並に七九掛材積に換算すれば第 29 表並に第 30 表の如くで、即ち 1 立方米 = 3.5937 石であるから平石と規格材積との合致する寸目は 3.7m 材では 34.2cm (11.3 寸)、2.8m 材では 29.0cm (9.6 寸) 内外で、これより徑級小なる程過少に、徑級大なる程過大に査定せられる。次に規格材積の七九掛材積への換算率は、第 30 表の如く、北海道廳と帝室林野局とで相違するのは夫々の所管區域の地況、林況及び交通便否の相違等も一因で、帝室林野局の大丸太の換算率が一層大なのは主として御料林の方が立地條件に比較的恵まれ、概して徑級も一層大なる傾向あることに歸因するものと思はれる。又小丸太の換算率は帝室林野局の方が過少であるのは御料林は比較的交通便利な地方に多く、從て採材の集約度を一層期待し得ることが一因と思はれる。

第 29 表

現行規格材積對平石材積の石換算並立方米換算率表

材 長 m 檢 尺 徑 cm	現 行 規 格 材 積 1 立 方 米 の 石 數							
	1.9		2.8		3.7		4.6	
	石 數	規格材積 に對する 歩 合 %	石 數	規格材積 に對する 歩 合 %	石 數	規格材積 に對する 歩 合 %	石 數	規格材積 に對する 歩 合 %
10	2.457	68.3	2.314	64.4	2.160	60.2	2.015	55.9
12	3.080	85.7	2.962	82.4	2.777	77.3	2.646	73.6
14	3.026	84.2	2.908	80.9	2.760	76.8	2.626	73.1
16	3.048	84.8	2.910	81.0	2.804	78.0	2.676	74.5
18	3.430	95.4	3.338	92.9	3.204	89.2	3.084	85.8
20	3.326	92.6	3.287	90.9	3.140	87.4	3.035	84.5
22	3.337	92.9	3.287	91.5	3.175	88.4	3.072	85.5
24	3.618	100.7	3.564	99.2	3.450	96.0	3.353	93.3
26	3.532	98.3	3.468	96.5	3.378	94.0	3.288	91.5
28	3.539	98.5	3.499	97.4	3.419	95.1	3.326	92.6
30	3.731	103.9	3.687	102.6	3.619	100.7	3.527	98.1
32	3.646	101.5	3.606	100.3	3.537	98.4	3.458	96.2
34	3.682	102.5	3.653	101.7	3.585	99.8	3.502	97.5
36	3.827	106.5	3.787	105.4	3.728	103.7	3.653	101.7
38	3.740	104.1	3.714	103.4	3.652	101.6	3.585	99.8
40	3.783	105.3	3.754	104.5	3.707	103.2	3.641	101.3
42	3.883	108.1	3.855	107.3	3.812	106.1	3.744	104.2
44	3.799	105.7	3.790	105.5	3.741	104.1	3.684	102.5
46	3.855	107.3	3.841	106.9	3.797	105.7	3.741	104.1
48	3.922	109.1	3.916	109.0	3.871	107.7	3.818	106.2
50	3.852	107.2	3.850	107.1	3.811	106.1	3.760	104.6
52	3.912	108.9	3.910	108.8	3.874	107.8	3.822	106.4
54	3.953	110.0	3.957	110.1	3.922	109.1	3.875	107.8
56	3.895	108.4	3.893	108.3	3.866	107.6	3.820	106.3
58	3.959	110.2	3.961	110.2	3.934	109.5	3.889	108.2
60	3.988	111.0	3.992	111.1	3.964	110.3	3.923	109.2
62	3.924	109.2	3.934	109.5	3.908	108.8	3.870	107.7
64	3.996	111.2	4.004	111.4	3.981	110.8	3.944	109.8
66	4.008	111.5	4.021	111.9	4.000	111.3	3.962	110.3
68	3.952	110.0	3.969	110.4	3.947	109.8	3.914	108.9
70	4.027	112.1	4.045	112.6	4.025	112.0	3.991	111.1
72	4.030	112.1	4.046	112.6	4.028	112.1	3.996	111.2
74	3.976	110.6	3.994	111.1	3.979	110.7	3.949	109.9
76	4.053	112.8	4.075	113.4	4.061	113.0	4.030	112.1
78	4.044	112.5	4.065	113.1	4.053	112.8	4.025	112.0
80	3.997	111.2	4.018	111.8	4.006	111.5	3.979	110.7

第 30 表

七九掛丸太材積石換算率表

材 長 m 檢 尺 徑 cm	現 行 規 格 材 積 1 立 方 米 の 石 數					官行村松丸太換算率	
	1.9	2.8	3.7	4.6		道 廳	帝室林野局
10	1.941	1.828	1.706	1.592			
12	2.433	2.340	2.194	2.091			
14	2.391	2.298	2.180	2.074			
16	2.408	2.299	2.215	2.114		2.30	2.16
18	2.709	2.637	2.531	2.436			
20	2.627	2.581	2.481	2.397			
22	2.636	2.597	2.508	2.427			
24	2.858	2.816	2.726	2.649		2.63	
26	2.791	2.740	2.669	2.597			
28	2.796	2.764	2.701	2.627			
30	2.950	2.913	2.859	2.786			2.82
32	2.881	2.849	2.794	2.732			
34	2.909	2.886	2.832	2.766		2.83	
36	3.024	2.992	2.945	2.886			
38	2.955	2.934	2.885	2.832			
40	2.989	2.965	2.929	2.876			
42	3.068	3.046	3.011	2.958			
44	3.001	2.994	2.956	2.911			
46	3.046	3.034	3.000	2.956			
48	3.098	3.094	3.058	3.016			
50	3.043	3.042	3.011	2.970			
52	3.090	3.089	3.060	3.019			
54	3.123	3.126	3.098	3.062			
56	3.077	3.075	3.054	3.018			
58	3.128	3.129	3.108	3.073			
60	3.151	3.154	3.132	3.100		3.02	3.12
62	3.100	3.108	3.088	3.058			
64	3.157	3.164	3.145	3.116			
66	3.166	3.177	3.160	3.130			
68	3.123	3.135	3.118	3.092			
70	3.182	3.195	3.180	3.153			
72	3.184	3.197	3.182	3.157			
74	3.141	3.156	3.143	3.120			
76	3.202	3.220	3.208	3.184			
78	3.195	3.211	3.202	3.180			
80	3.157	3.174	3.165	3.144			

X 結

論

本文は本道に於ける丸太材積査定法の得失に關し野幌産トドマツ丸太の調査資料を経とし、既往の調査値を緯として誤差の據て起る諸點を検討したものである。

(1) 野幌産トドマツ丸太 3.7m 材の直径の細りは樹幹の完満度や採材位置及び徑級等に依つて可成りの振幅を有するが、平均メートル當 1.35 種、即ち間當 8.07 分で、概して從來の慣用値や調査値よりも稍々過少である。

平石法(末口自乘法)に於ける間當り直径の細りは $0.127d\frac{2}{l}$ (l =間單位)で、12尺ものでは單に檢尺徑の 0.127 倍として計算せられるから、檢尺徑 7 寸では前記細りと略々一致するが、これより徑級小となれるに従ひ過少に、徑級大となるに従ひ過大な値を與ふる。而して本値は丸太材長に逆比例するから長材程過少に、短材程過大に査定せられる。

(2) 前記トドマツ 3.7m 材の檢尺徑 (D_s) と平均徑 (D_a) との關係は次の如き直線式で表示し得る。

$$D_{acm} = 0.3452 + 1.0226 D_{scm} \quad (D_{aj} = 0.1046 + 1.0226 D_{sj})$$

本値は既往の調査値と大差無く、檢尺徑 13 寸の平石材積では -6.2 % の誤差を與ふる。

(3) 本道の林産物検査は平石法を用ひ、寸止端數切捨を單位とするから、括約誤差は 2cm 止端數切捨を單位とする現行規格法よりも大である。

(4) 前記トドマツ丸太 12 尺もの (3.7m 材) に關する平石法と實材積との合致する寸目は 14.14 寸 (42.85cm) で、これより徑級小となるに従ひ過少に、徑級大となるに従ひ過大となり、平石法に關する既往の調査成績と略々一致して居る。平石法に依る誤差は單木的に

は可成大で、且つ偏倚して居るが、總体の平均値では概して僅少である。

本道林産物検査規程では檢尺徑 6 寸以上の丸太を對象とするから著しく過少な値を與ふる 5 寸以下の徑級は除外せられる。又正量並に品等検査の對象なる 13 寸以上の丸太は實積よりも稍々過大に査定される傾向あるが、その誤差は僅少で、野幌産トドマツ 3.7m 材では +3% を超ゆるものは尠ない。

(5) 現行規格材積は括約並に最短徑と平均徑との差に依る誤差を算入していないから 8 % 内外過少となつて居る。

(6) 樹種に依る丸太實積の相違は明瞭でなく、寧ろ地況、林況、作業種、事業の集約度等に依る影響が大であるから、樹種に依つて求積法を變更することは殆んど必要でない。

(7) 現行規格材積は檢尺徑並に材長の括約の影響があるから簡單に平石材積に換算し得ない。規格材積と平石材積との合致する寸目は 3.7m 材では 34.2cm (11.3 寸)、2.8m 材では 29.0cm (9.6 寸) 内外である。

参 考 文 献

1. 渡邊全氏著：木材規格及び其統一に就て 林業試験報告 第32號 昭和8年
2. 山本和藏氏，有村常清氏著：丸太材積の計算法に就て 林業試験報告 第25號
3. 清野要氏：木材規格の檢知並に括約方法による丸太材積計算法の研究 林業試験報告 第35號
4. 清野要氏：丸太材積計算因子としての直徑括約に就て 林業試験報告 第29號
5. 三島懋氏：樺太産針葉樹丸太材積に関する調査（保呂産トドマツ、エゾマツ丸太材積に関する調査）樺太中央試験所彙報 第二類 第一號
6. 中村賢太郎氏：樺太に於けるトドマツ、エゾマツ天然林に関する研究 演習林報告 第12號
7. 中清氏：メートル單位中徑法に依る丸太材積の換算に就て 北海道林業會報 第32卷 昭和9年
8. 北海道林業試験場：林木形數、利用率、丸太材積並に層積に関する試験 北海道林業試験場報告 第7號
9. 中島廣吉氏：造材、材積及價格、メートル法換算表
10. 中島廣吉氏：目通以下各異の高さに於ける樹幹に就て 林學會誌 大正15年
11. 吉田正男氏：測樹學要論
12. 鈴木茂次氏：林業計算學 上卷
13. 矢澤龜吉：エゾマツ、トドマツ丸太の樹皮の厚さ及樹皮率に就て 樺太廳中央試験所彙報 第7號 昭和10年
14. Claughton-Wallin H. and Mc. Vicker F.: The Jonson Absolute Form Quotient as an expression of taper. Journal of Forestry. XVIII. 1920.
15. Wickenden H. R.: The Jonson Absolute Form Quotient; How it is used in timber estimating. Journal of Forestry. XIX. 1921.
16. Bruce and Schumacher: Forest mensuration. 1935.