

製材に関する研究 第3報

—原木形量の製材作業に及ぼす影響

(1) ミズナラ材平角挽*—

文部教官 枝 松 信 之

Nobuyuki EDAMATSU: Studies on the sawing. III.

The influence of the size of wood on the sawing works. (1) The sawing of oblong scantlings by the wood of *Quercus crispula* BLUME.

I. 試験条件

1. 供試材 北海道演習林産のミズナラ *Quercus crispula* BLUME, 35本, 末口直径 25~82cm, 平均 50cm, 材長 292~337cm, 平均 318cm, 総材積 27.0914m³, 一・二・三等材料込。
2. 製材機械 54吋自働送材車附帯鋸機, 廻轉數毎分 640。
3. 鋸厚 18 B. W. G., 齒型要素は次の通り。
齒距 41mm, 齒高 12mm, 齒端角 40°, 齒鉤角 30°,
撥出 鋸厚の 1.8 倍。
4. 作業種 平角挽 (0.3×0.5×10尺)。但し森林軌道用枕木。
5. 木取法 巴挽を原則とし, 比較的小徑のものは太鼓落しより木取つた。
6. 作業員 ハンドル持1名, 歩出1名, 先取3名, 木扱1名。各熟練度中庸。
7. 試験時期及び場所 昭和 22 年 5 月。北海道演習林製材實驗室。

II. 試験方法

此の試験に於ては次の事項を調査した。

1. 作業時間

- (1) 原木1本當り作業時間 原木を送材車に載せる作業より, 原木1本を挽き終るまでの作業の時間を測定した。
- (2) 要素作業時間 原木1本に就ての作業を次の要素作業に分析し, 各要素作業の時間

* 東京大學北海道演習林木材利用試験成績 第3號

を測定した。即ち要素作業時間の合計は(1)の原木1本當り作業時間となる。

- a) 送材車停止時間 (A)——木扱, 歩出等鋸前部に於て送材車が停止している時間。
- b) 送材車前進時間——送材車が前進始めてより, 材が鋸にかゝるまでの時間。
- c) 正味鋸断時間——材が實際に鋸で挽かれていた時間。
- d) 送材車停止時間 (B)——先取の作業のため, 鋸後部に於て送材車が停止している時間。
- e) 送材車後退時間——鋸断後送材車が後退するに要する時間。

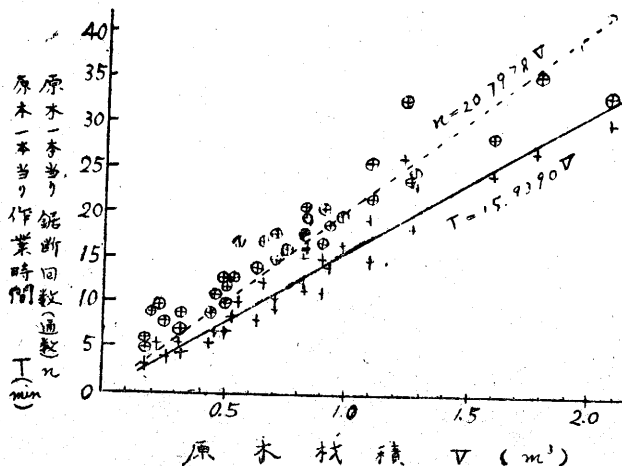
(2) 歩止り Smalian 氏公式によつて求めた原木材積に對する挽材材積の歩止りを調査した。但し長さの方向に於る利用率を100%として求めた。尙製品寸法に對し多少の丸味を有するものも許容し, 丸味の割合により挽材材積を減じた。製品を採材し得ない背板, 屑木よりは副製品を採材しなかつた。

III. 試 験 結 果

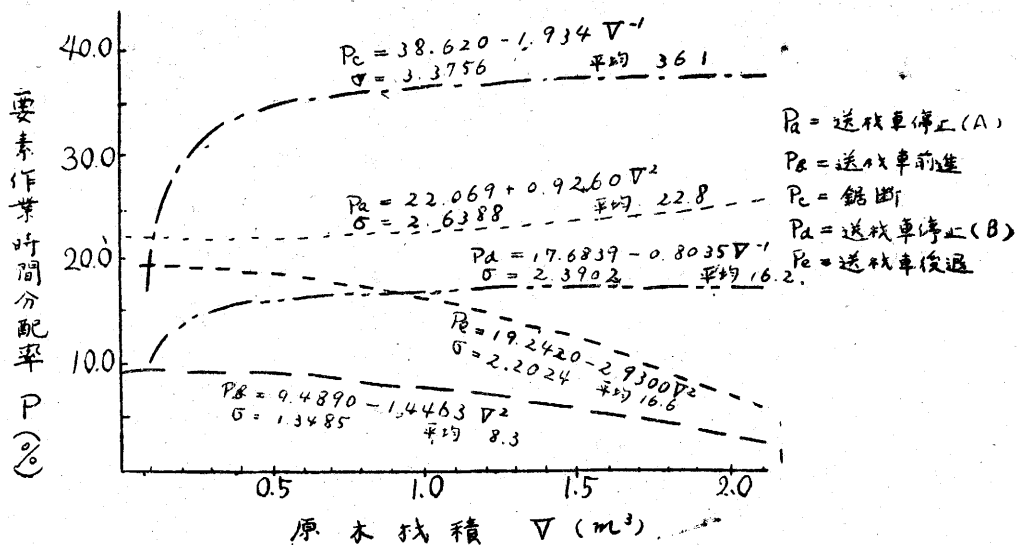
測定結果は第1表の通りである。

- i) 原木材積と鋸断回数及び作業時間との關係は第1圖の如くである。
- ii) 原木材積と各原木に於ける各要素作業時間分配%との關係は第2圖の如くである。之によつて見ると, 各原木共に鋸断時間が最大であつて, 送材車停止時間 (A) が之に次ぎ, 送材車前進時間が最小である。
- iii) 要素作業時間分配%は送材車前進及び後退に於ては原木材積の増大に伴い減じ, 他は

第1圖 原木材積と鋸断回数及び作業時間との關係



第 2 圖 原木材積と各要素作業時間分配率との関係



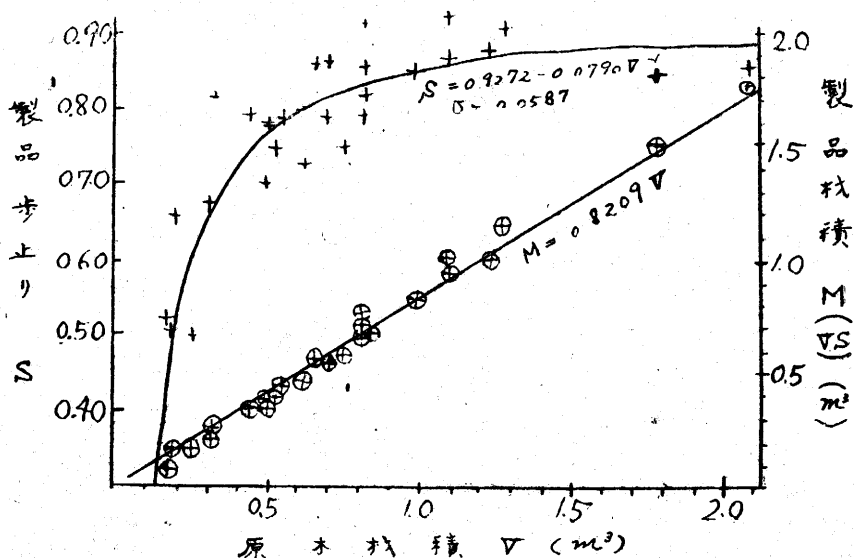
漸増する。

iv) 原木材積と挽材材積及び歩止りとの関係は第3圖の如くである。

v) 単位時間當りの挽材材積，即ち挽材材積 (m³)/作業時間 (min.) は作業能率と考えられるが，原木材積と之との関係は第4圖の如くである。|

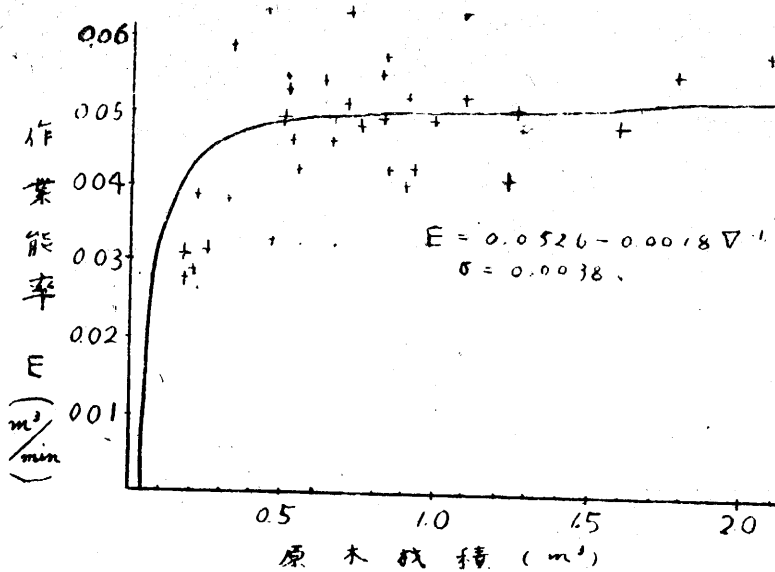
vi) 製品歩止り，作業能率は共に原木材積約 0.5m³ (末口直径約1尺2寸) までは急激に上昇し，その後も漸増はするが，上昇度は頗る緩慢となつてくる。

第 3 圖 原木材積と製品材積及び歩止りとの関係

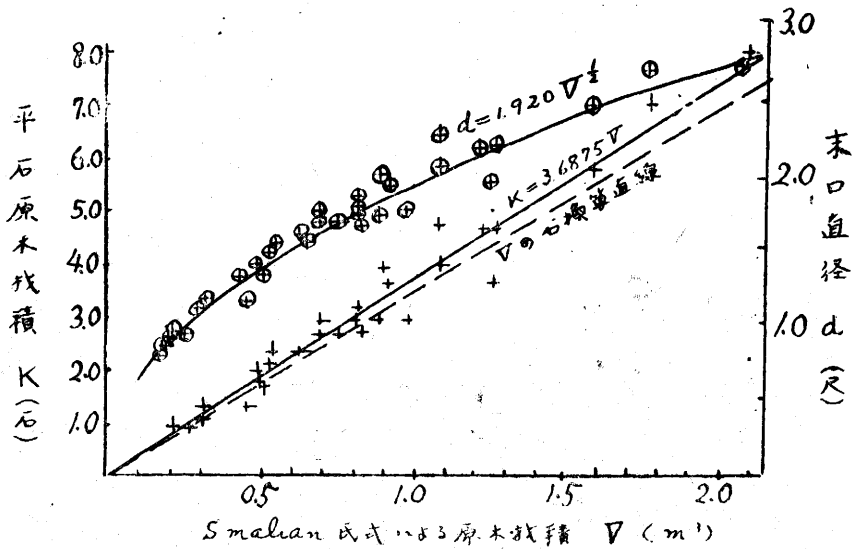


vii) Smalian 氏公式で求めた原木材積 (m³) と原木の末口直径 (尺) 及び、10 尺材として求めた平石原木材積 (石) との関係は第5圖の如くである。

第4圖 原木材積と作業能率との關係



第5圖 Smalian 氏式による原木材積と末口直径及び平石原木材積との關係



(1) 平石とは丸太の末口最小直径の自乗に材長を掛けて求めた材積、北海道に於ける慣行材積計算法。
 北村義重：丸太材積計算法の得失 北海道林業會々報 第35卷 第7號 302~307頁 (1937)
 松井善喜・坪松虎雄：丸太求積法と其得失に就て 北海道林業試験場時報 第18號 (1939)

第 1 表 測定結果

番 號	原		木		品 等	作		業		時 間		製 品	
	直 徑	材 長	材 積	材 積		鋸 回	送 材	鋸 斷	送 材	送 材	材 積	步 止	製 品
元 口	cm	cm	m ³	m ³	斷 數	車 前	斷	車 後	車 退	分	m ³	%	(m ³) (min.)
1	48	312	0.5304	0.5304	Ⅲ	9.7	35.1	16.1	17.6	8.468	0.3931	74.1	0.0464
2	29	316	0.2017	0.2017	Ⅲ	14.8	28.5	15.9	22.5	4.539	0.1327	57.8	292
3	50	314	0.4608	0.4608	Ⅲ	10.1	39.5	10.9	20.8	6.626	0.2198	47.7	332
4	36	318	0.2671	0.2671	Ⅲ	8.7	29.7	20.3	23.2	4.191	0.1335	50.0	319
5	59	315	0.7523	0.7523	Ⅲ	7.3	32.0	21.3	15.8	11.633	0.5639	75.0	485
6	70	292	1.0921	1.0921	Ⅲ	9.5	34.8	21.5	14.2	19.287	1.0045	92.0	521
7	28	318	0.1760	0.1760	Ⅲ	9.3	31.2	10.9	20.4	2.817	0.0890	52.4	316
8	95	337	2.0842	2.0842	Ⅲ	6.2	35.0	18.3	13.4	30.541	1.7794	85.4	583
9	27	323	0.1782	0.1782	Ⅲ	10.2	32.5	10.6	16.5	3.223	0.0904	50.7	280
10	86	315	1.5923	1.5923	Ⅲ	7.5	31.4	21.0	12.9	24.923	1.2191	76.6	489
11	63	315	0.8254	0.8254	Ⅲ	9.3	34.5	16.7	15.3	11.369	0.6552	79.4	576
12	50	317	0.5104	0.5104	Ⅲ	9.6	34.8	20.0	17.6	7.467	0.3967	77.7	531
13	48	315	0.5032	0.5032	Ⅲ	9.2	40.6	15.8	15.0	7.123	0.3528	70.1	495
14	60	322	0.8299	0.8299	Ⅲ	6.5	43.1	16.8	13.3	15.171	0.7503	91.1	495
15	64	316	0.9257	0.9257	Ⅲ	6.9	38.8	16.7	14.8	14.339	0.6130	66.2	428
16	51	325	0.6260	0.6260	Ⅲ	9.4	34.3	15.9	18.8	8.323	0.4545	72.6	546
17	85	330	1.7865	1.7865	Ⅲ	6.6	35.4	12.4	15.1	27.267	1.5081	84.4	553
18	56	313	0.7051	0.7051	Ⅲ	7.9	33.6	16.9	18.1	10.850	0.5571	79.0	513
19	72	330	1.2363	1.2363	Ⅲ	6.4	42.4	15.8	14.2	26.125	1.0857	87.8	416
20	31	315	0.2229	0.2229	Ⅲ	8.4	37.7	13.3	19.8	5.539	0.2174	97.5	392
21	71	320	0.9865	0.9865	Ⅲ	6.9	42.3	16.9	13.5	16.902	0.8320	84.3	492
22	37	334	0.3173	0.3173	Ⅲ	9.0	34.3	12.6	17.5	5.517	0.2144	67.6	389
23	37	35	0.3239	0.3239	Ⅲ	7.3	32.9	18.8	17.8	4.483	0.2639	81.5	589
24	52	310	1.0990	1.0990	Ⅲ	7.8	32.8	19.0	16.3	14.963	0.9517	86.6	635
25	74	312	0.7018	0.7018	Ⅲ	8.3	35.4	16.0	18.1	9.508	0.6053	86.2	637
26	62	310	0.9062	0.9062	Ⅲ	7.8	34.1	18.0	19.4	11.550	0.6014	66.4	521
27	76	320	1.2732	1.2732	Ⅲ	8.8	40.5	13.6	11.9	23.600	1.1480	90.2	486
28	56	315	0.6612	0.6612	Ⅲ	7.1	41.6	15.3	15.9	12.200	0.5670	85.8	465
29	67	318	0.8983	0.8983	Ⅲ	7.2	41.8	16.3	12.8	15.375	0.6233	69.4	405
30	65	315	0.8319	0.8319	Ⅲ	7.2	41.0	14.2	14.2	16.135	0.6804	81.8	422
31	59	316	0.8211	0.8211	Ⅲ	7.1	38.2	17.1	17.0	12.704	0.6984	85.1	550
32	47	315	0.5020	0.5020	Ⅲ	8.8	33.1	15.3	19.2	7.100	0.3906	77.8	550
33	48	320	0.5554	0.5554	Ⅲ	8.5	31.3	20.3	17.2	10.308	0.4384	78.9	425
34	44	320	0.4443	0.4443	Ⅲ	8.7	36.5	12.7	18.6	5.525	0.3520	79.2	637
35	80	327	1.2688	1.2688	Ⅲ	7.8	41.3	14.2	13.4	18.719	0.9450	74.5	505
平均	50	318				8.3	36.1	16.2	16.6				

IV. 考 察

本試験に於ける供試材の數量は種々の判断を下すには不充分であるが、かゝる製材条件下では歩止り、作業能率共に原木末口直徑約1尺2寸（原木材積約0.5m³）以下であればかなり低くて不利であるが、それ以上であれば甚しき差異はない。しかしミズナラの如き相當の重量材では、送材車の前進及び後退は各原木につき略一定と考えれば、鋸及び機械條件の改善による鋸斷時間の短縮、作業員、特に木扱・先取の増加及び原木挽材の移動設備の改善による送材車停止時間の短縮により作業能率の向上を圖り得るならば、原木材積の増大に伴う作業能率の上昇度をもつと昇ることゝ推斷される。尙本試験の作業員數では、その疲勞度は針葉樹板取作業等に比し甚しきものと思われ、1日の作業として能率を上げるには休憩時間を適當に設けることが必要であらう。

V. 摘 要

ミズナラ材平角挽（帶鋸製材）作業に於ける原木材積の影響を試験して次の結果を得た。

1. 原木材種別に原木1本當り作業時間、各要素作業時間及び製品歩止りを調査して第1表に示す値を得た。
2. 要素作業時間分配%は送材車前進及び後退に於ては原木材積の増大に伴い減じ、正味鋸斷時間及び送材車停止時間（鋸の前部及び後部に於ける）は漸増する。
3. 製品歩止り及び作業能率（挽材材積/作業時間）は共に原木材積約0.5m³（末口直徑1尺2寸）までは急激に上昇し、その後も漸増はするが、上昇度は頗る緩慢となつてくる。