

九州大学北海道演習林におけるナラ材伐木造材作業 の功程調査報告

荒武, 時雄
九州大学農学部

青柳, 亜良汰
九州大学農学部

<https://doi.org/10.15017/15819>

出版情報 : 演習林集報. 9, pp.57-70, 1958-01-31. Kyushu University Forests
バージョン :
権利関係 :



九州大学北海道演習林におけるナラ材 伐木造材作業の工期調査報告

荒 武 時 雄

青 柳 亜 良 汰

Tokio ARATAKE and Arata AOYAGI:

A Report of Time Study of Felling and
Logging Operations of Oak Trees

目 次

I. 緒 言	C. 条件別分析
II. 九州大学北海道演習林における昭和 30 年度 直営素材生産事業の概況	D. 工期表の調整
III. 工期調査	E. 工期表の検討
A. 調査対象並びに調査の方法	IV. 摘 要
B. 要素動作時間の分析	Résumé

I. 緒 言

伐木造材作業は、所謂手労働によることが多い。従つて伐木造材作業の費用構成において労務費の占める割合は可成り大きい。この労務費は、どのような賃金支払いの取決め（賃金支払の形態）があろうとも作業の工期が基準となることは論をまたないところであり、この点にも作業の工期に対する関心の 1 つがある。更に標準工期の設定は事業計画、費用計算、予算統制等に対して基礎資料を提供することに重要な任務を有している。しかし、伐木造材作業に限らず林業における各種の作業においては、その工期を左右する要因が極めて多いために、その標準化はなかなか多くの困難を伴つて、従つて各作業に対する標準的な工期の把握は十分に行われていない現状にある。

本報告は九州大学農学部附属北海道演習林において、実施された昭和 30 年度 直営素材生産事業において、特にミズナラの伐木造材作業に対して本学演習林青木教官が指導して行つた学生実習による工期調査の資料をもとに、工期を左右するとみなされる 2, 3 の要因について検討を行つたものである。

本報告を作製するに当り、資料を提供され、始終御指導を賜つた青木教官、及び種々の便宜を戴いた北海演習林の矢野所長以下職員各位に深く感謝すると共に、炎天下作業の観測、測定にあたられた昭和 31 年度 学士課程 卒業の学生諸君の労を多とするものである。

II. 九州大学農学部附属北海道演習林における 昭和 30 年度 直営素材生産事業の概況

九州大学北海道演習林では、素材生産事業に関する技術的研究及びこれに関する経営の

合理化のために、昭和 26 年より、従来の立木処分に代り直営生産を始めた。当初は職員或は施設の不足及びその他諸種の事情から、規模も限られたものであり形態も極めて不完全なものであつて、伐木から最終土場に巻立るまでの全過程を一括して、業者に請負わせ、製品の販売についての業務のみを掌握するというものに過ぎなかつたが、同 29 年度事業より、幾分形態を整え、初期の目的に沿い得るように、作業精度を高めて来た¹⁾。

次に昭和 30 年度 素材生産事業の概況を述べてみる。

A) 事業組織

a) 斫伐作業の形態 北海道の斫伐作業は、種々の条件から大別して“伐り出し”及び“伐り放し”と呼称される 2 つの形態に分けられることが多い。この 2 つの形態は、作業の功率上及び作業の管理上夫々得失を有するが、一般には後者の方がより多く用いられている²⁾。本学北海道演習林の当事業においては、作業は後述するように 伐木造材、鋤出、玉曳、巻立、トラック運材、駅土場巻立の単位作業に区分され、この単位作業毎に作業者と夫々作業賃金率を含んだ作業契約が結ばれた。作業者は各作業単位毎に数名の群を構成するが、その組織は北海道における斫伐作業形態についての上記“伐り出し”にいうところの連带的協同的關係ではなく、従つて“伐り放し”的、単独的なものと考えられる。

b) 作業賃金 単位作業毎に作業契約を結び作業者への賃金は出来高払いの賃金形態を以て各作業者毎に行われた作業量の検収結果に基づき第 1 表の契約賃金率（単価）をもとに支払われた。

第 1 表 作業別賃金率

作業区分	単位 (石当り)	標準功程	標準賃金
伐木造材	40 円	13.75	550
	50	11.00	
鋤出	22	18.18	400
	24	16.67	
玉曳	100	14.00	1,400
	110	12.72	
中寸場巻立	20	20.00	400
	15	26.00	

上段：一般用材（中丸太）

下段：枕木（小丸太）

c) 施設・用具 林道及び小屋等の施設は直営により、これを建設し維持するが、各作業者の用具（斧、鋸等は勿論、馬、トラックを含め）の調達、維持は一般慣習に従つて作業者が各自負担した。

B) 作業区分

a) 伐木造材 本演習林は終戦までは軍馬補充部用地として利用され全林に広葉樹の天然林が成立し、一部放牧の影響の顕著な林分もあつた

が、概してミズナラを主とした優良な林分が各所に存在した。しかしながら終戦後大蔵省管財部がこれを管理した時期に、各所の優良な林分は良材のみの選伐によつて破壊され、更に昭和 24 年 演習林移換後も経営案の編成に先だつては、従来の因習にも災いされて、可成り怠慢な経営が行われたため、一部の参考林を除いては原始型をとどめるところは殆どなくなつてきた³⁾。そして本 30 年度直営伐採の実施された第 11, 第 14 林班も以前に良木のみの選伐が行われた跡の可成り不良な林分である。この林分において、依然存立するミズナラその他の樹種について本直営素材生産は行われたものである。いまこの林分の林木

1) 九州大学北海道演習林概要。

2) 金尾康明：斫伐作業の形態比較 日林講 51。

3) 館脇 操：九州大学農学部附属北海道演習林の植生 九大演習林報告第 21 号。

構成を樹種毎、径級別に ha 当り本数、蓄積についてのみ示すと第2表の通りである。

又この林分は、交互区劃皆伐作業級に属し、後に成立する更新面に対するあらゆる危害からの保護を考慮し 5～10 ha の伐区に区劃されている。従つて作業は残存区と交互に配置された伐採区内の用材として適当な形質、径級を有するミズナラ及びその他の数樹種の立木を対象に行われ、これらの立木は伐採され下表に示すような規格により一般用材としての丸太又は枕木用材としての小丸太に採材された。更に用材としての形質並びに径級にみたぬ立木及び不適当な樹種更に用材として利用出来なかつた枝条、末木はこの事業に関連して実行された直営製炭事業の資材にあてられた。

材 種	最小径	長 さ	備 考
一般用材	0.6 尺	8 尺 ～14 尺	ミズナラ のみにつ いて示す
枕木用材	0.6 尺	7 尺	

第2表 林況（樹種別、径級別構成）

樹 種	小 径	中 径	大 径	計
ミズナラ	112 本 10.44 石	30 本 62.44 石	20 本 174.76 石	168 本 247.91 石
キ ハ ダ	4 .28	—	4 17.24	8 17.52
ハ リ ギ リ	12 1.56	—	—	12 1.56
シ ナ	4 .28	8 15.68	4 25.28	16 41.24
ニ レ	8 2.72	12 16.08	—	20 18.80
カ エ デ	60 3.28	4 13.08	4 19.28	68 35.64
カ ツ ラ	8 2.04	4 8.16	—	12 10.20
ハ ン ノ キ	40 6.92	—	—	40 6.92
ア オ ダ モ	8 .32	4 9.60	—	12 9.90
カ バ	—	—	4 33.72	4 33.72
そ の 他	208 12.56	—	—	208 12.56
計	512 40.40	68 125.04	36 270.28	568 435.72

備考 ① 数字は ha 当り

② “ 上段は 本数 下段は 蓄積

③ 径級区分は便宜上次のように区分

小径：～0.7 尺 中径 0.75～1.3 尺

大径 1.3 尺以上

b) 鋸出 造材された丸太は山床に点在するので、次の工程即ち玉曳きに先立つて、玉曳道沿線までに主に伐木造材作業者によつて曳出された。

c) 玉曳 d) 中土場巻立、鋸出によつて玉曳道沿線に出された丸太を中土場に集材して、トラックによる運材に便な状態に桎積した。なお集材は、1) 材が散在する（単位面積当りの玉数、石数が少い） 2) 事業量があまり多くない等の理由により玉櫃を使用して馬搬で行つた。又集材の距離は土場及び伐区の関係位置の差により異なるが、大体 11 林班で 500 m、14 林班で 800 m 前後である。

e) トラック運材 中継土場に於て、材は可成りの商品価値を有するが、更に網走本線足寄駅土場に移送して、ここに桎積して、販売に関する工程を除く全ての工程を完了した。

C) 実行数量

作業工程別、月別実行数量は第3表の通りである。

4) 井上由扶
野田敏彦：交互区画作業法の基本とその応用 演習林集報 第1号

第 3 表 工 程 別 実 行 状 況

工 程	7 月	8 月	9 月	12 月	31 年 1 月	2 月
伐 木 造 材	石 1,522.92 1,006.04	1,459.57 238.14				
鋸 出	1,522.92 1,006.04		1,537.53 344.12			
玉 曳 } 中土場巻立 }	155.17 55.61	862.14 623.41	2,091.21 686.31			
トラック出 } 駅土場巻立 }				1,598.66 598.74	1,388.62 697.57	245.76 64.06

備考 上段：一般用材 下段：枕木素材

III. 功 程 調 査

A) 調査対象並びに調査の方法

調査地の林分構成並びに作業の方法については既述の通りである。又対象作業者の年令並びに経験年数は第 4 表の通りである。

第 4 表 作業者の年令及び経験年数

作 業 者	年 令	経験年数	備 考
A	20	3	専 業
B	47	3	〃
C	32	10	〃
D	59	8	〃

功程調査の方法としては、要素作業別の作業時間を観測して、標準的な作業時間を設定して標準功程を算出する所謂時間研究の方法が一般に用いられている。本調査に於ても、各作業者各 1 名に観測者を 2 名宛配し、第 5 表に示す要素作業区分に従

い、各要素作業別時間を観測せしめると同時に、立木及び丸太の大きさ、形状、伐倒の方向、幹材積に対する造材歩止り等を測定せしめた。即ち、立木は毎木について胸高直径並びに樹高を夫々寸、尺単位で測定し、作業者がこれを伐倒、造材するのをまつて、丸太の末口最小径並びに長さを測定した。更に立木幹材積表より求めた幹材積に対する造材材積の割合を求め、これを造材歩止り率とした。又伐倒の方向は傾斜に沿つて下方、横方、斜下方に分つて記録した。そして各作業毎に 10 本 宛無作為に選んでこれをもとに功程左右要因の分析並びに功程表の調製を行つた。

B) 要素作業時間の分析

作業の終日時間観測の結果、各要素作業別に分析して、夫々の時間値を表示すると第 5 表の通りとなる。

a) 余裕率 作業が標準化されておれば余裕率は作業の強度を推定する基準ともなり、作業の強度が大きくなれば必然的に余裕率は大きくなる。本作業においては、余裕率を要素作業時間分析の結果より、全作業時間に対する余裕時間の割合を以つて、各作業者、各作業日毎に算出すると第 6 表の通り 13.0%~28.8% 平均 23% となる。勿論これを直ち

に本作業に対する標準的な余裕率或は標準的な作業強度の代弁とするには、可成りの不安がある。そこで梅田氏の余裕率算出式 ($Y = 0.15X^3 - 0.7X^2 + 2.1X + 13$) により余裕率を推定すると第6表の通りとなり大体32%前後とみなされる。

b) 要素時間の配分 上述の結果より伐木造材作業の余裕率を32.7%, 従つて実働率を67.3%として、作業時間8時間を要素作業毎に夫々按分すると、第5表最右欄の通り伐木主体作業に15.1%(72.51分)が、同附帯作業に4.7%(22.34分)が更に造材主体作業に35.9%(172.19分)同附帯作業に7.6%(36.58分)が配分される。

C) 条件別分析

ミズナラ材の伐木造材作業においても作業工程を左右する要因は大体1) 立地要因 2) 立木要因 3) 作業者要因 4) 作業組織に関する要因等に大別され得る。が夫々についての分析は本調査ではなし得なかつたので次の2,3の要因についての考察のみに止め他については後日改めて調査したい。

a) 胸高直径 先ず胸高直径の大小により伐倒造材作業所要時間はどのように変化するかを見ることにした。作業所要時間に対する立木の大きさの影響の仕方は各作業部分によつて夫々異なるものと考えられる。そこで作業を伐木及び造材に区分し、更にそれを主体及び附帯に夫々分つて、夫々について所要時間の胸高直径の上の回帰を求めて示すと第7表及び第1図(1,2,3,4)の通りである。

第5表 要素作業時間分析

要素作業	観測		換算	
	時間	比率	時間	比率
A. 伐倒	分	%	分	%
準備後始末	87.86	3.16	13.25	2.76
主体 1 受口切	256.53	9.24	38.73	8.07
2 追口切	166.99	6.01	25.20	5.25
3 根張切	54.33	1.96	8.21	1.71
4 楔打込	2.18	0.08	0.34	0.07
小計	480.03	17.29	72.48	15.10
附帯 1 足場作り	15.49	0.56	2.35	0.49
2 障害木伐	4.34	0.15	0.63	0.13
3 同取除	—	—	—	—
4 移動	128.02	4.61	19.34	4.03
小計	147.85	5.32	22.32	4.65
実働計	715.74	25.77	108.05	22.51
余裕計	438.54	15.79	75.60	15.75
合計	1,153.98	41.56	183.65	38.26
B. 造材	分	%	分	%
準備後始末	40.75	1.47	6.19	1.29
主体 1 ヤリ落し	139.96	5.04	21.12	4.40
2 玉切り	775.28	27.92	117.12	24.40
3 楔打込	28.11	1.02	4.27	0.89
4 節払い	196.56	7.08	29.71	6.19
小計	1,139.91	41.06	172.22	35.88
附帯 1 測尺	116.94	4.21	17.65	3.68
2 丸太廻転	91.90	3.31	13.87	2.89
3 足場作り	12.35	0.44	1.82	0.38
4 障害木除き	20.98	0.76	3.22	0.67
小計	242.17	8.72	36.58	7.62
実働計	1,422.83	51.25	214.99	44.79
余裕計	199.72	7.19	81.36	16.95
合計	1,622.55	58.44	296.35	61.74

註 観測時間は7人日総時間を示す。

第6表 余裕率及び平均代謝率

作業者, 日	余裕率		平均代謝率
	観測	推定	
A 第1日	22.3	32.3	5.95
第2日	19.6	32.3	5.95
B 1	25.6	32.5	5.97
C 1	25.0	32.3	5.95
2	28.8	32.9	6.01
D 1	14.0	32.8	6.00
2	13.0	33.7	9.09
平均	23.2	32.7	5.99

第 7 表 胸高直径 (X) に対する作業所要時間 (Y)

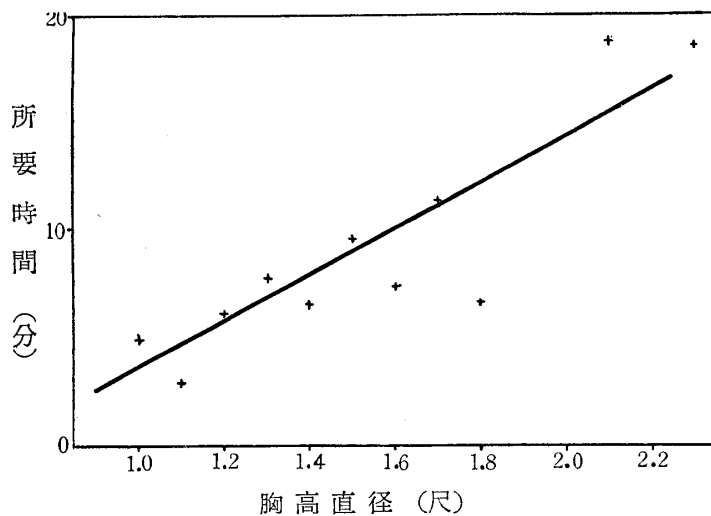
作業区分	回帰式	Sy^2	$r^2 \cdot Sy^2/df$	$(1-r^2)Sy^2/df$
伐倒 主体作業	$Y = -7.15 + 10.68 X$	911.28	351.09/1 ^{**}	560.18/38
〃 附帯 〃	$Y = 2.28$	441.31	0.98/1	440.33/38
造材 主体 〃	$Y = -5.65 + 16.95 X$	2,720.80	883.77/1 ^{**}	1,971.83/38
〃 附帯 〃	$Y = 2.36 + 4.05 X$	141.29	50.41/1 ^{**}	90.89/38

** 1% 水準で有意

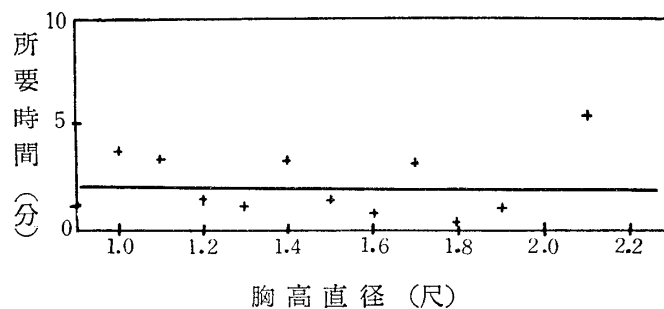
1) 伐倒主体作業所要時間は第7表に示す通り、胸高直径の増大に従つて増加するものである。増加の割合は小径級の立木の場合と大径級の立木の場合においては異なるかも知れないが、第1図(1)にも示すように、調査に当たつた1尺~2尺前後の径級範囲内では一定とみなしても差支えないもののようである。

2) 伐倒附帯作業は更に足場作り、障害木伐倒、同取除き、移動等の要素動作に区分されるがこれら諸要素動作所要時間は直接には立木の大きさによつて左右されるものはないようである。

第 1 図 (1) 各 1 本当り伐木主体作業時間
 $Y = -7.15 + 10.68 X$



第 1 図 (2) 伐木附帯作業時間
 $Y = 2.28$



3) 造材主体作業は先の要素作業時間分析にも示したように、全作業時間の40%近くに相当する時間を所要している。この作業所要時間は胸高直径の大小に可成り密接に影響されるもののようであり、第1図(3)に示すように、この径級範囲内では作業所要時間は胸高直径の増大に伴つて直線的に増加するとみなされる。

4) 造材附帯作業には、測尺、丸太回転、足場作り、障害木伐除き等が含まれるが、この作業所要時間も第1図(4)及び第7表に示すように、胸高直径の増大に従つて直線的に増加している。

b) 造材歩止り 特に本調査を行つた林分は既述したように天然生の過熟な広葉樹林であり、更に放牧、山火の影響も若干認められる。従つてここに成立する林木は形状、腐朽の有無、程度に極めて大きな差異を有して、その結果造材歩止り率は第2図に示すように立木により夫々異つてゐる。そこで造材歩止り率の相違が伐木造材作業の功程に及ぼす影響を考察するために、伐木及び造材の主体、附帯作業別に各作業時間の胸高直径並びに造材歩止り率の上の重回帰を計算すると次のようである。

1) 伐木主体作業については重回帰式は $Y = -7.07 + 10.69 X - 0.9951 X_2$ と計算され、この回帰からの偏差の自乗和 ($\min S = Sy^2 - b_1 Sx_1y - b_2 Sx_2y$) は 560.101

で直径のみの一次回帰からの偏差の自乗和 560.182* に比して偏差の減少は大して認められず、従つて作業所要時間は造材歩止率の大小によつてはあまり変化しないものである。尚伐木附帯作業時間も主体作業と同様に直接には歩止り率の変化によつては変化しない。

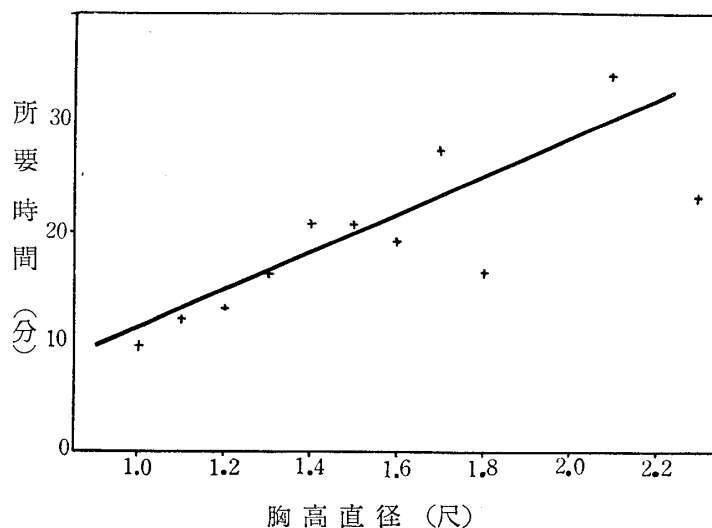
2) 造材主体作業時間については重回帰式は $Y = -8.10 + 16.98 X_1 + 9.043 X_2$ となるが、重回帰からの偏差は一次回帰からの偏差に比べてあまり少くはなく、造材主体作業時間も造材歩止り率の差異によつても顕著な差異は認められない。

しかし造材附帯作業時間については、重回帰式 $Y = -4.25 + 4.065 X_1 + 0.034 X_2$ からの偏差は一次回帰 $Y = -2.3573 + 4.0494 X$ からの偏差に比べて第8表に示すように可成りに小さく、従つて明かに作業所要時間は造材歩止率の変化によつて変化する。

c) 作業条件 ‘林業に於いて最も技能を有する仕事は伐木である。伐木における熟達は技術上の経験と作業者の適性（肉体的、精神的）を必要とする’ と W.E. Hilley⁵⁾ も

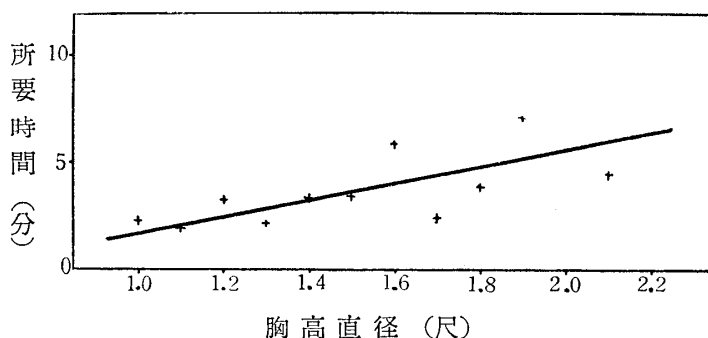
第1図 (3) 造材主体作業時間

$$Y = -5.65 + 16.95 X$$



第1図 (4) 造材附帯作業時間

$$Y = -2.36 + 4.05 X$$

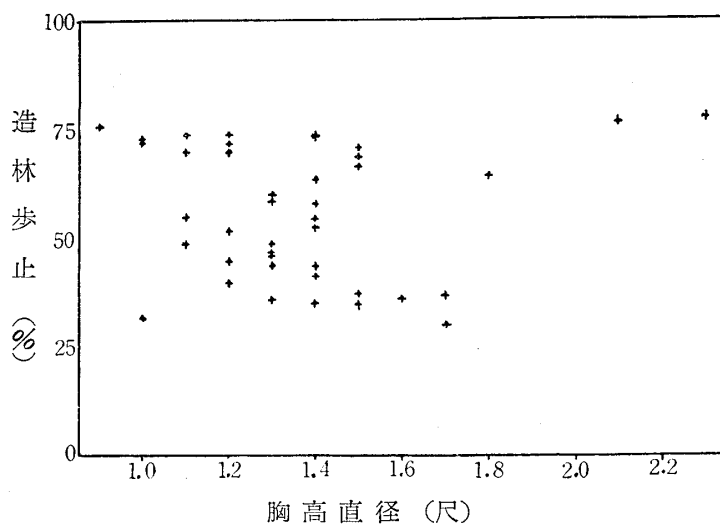


* 第7表

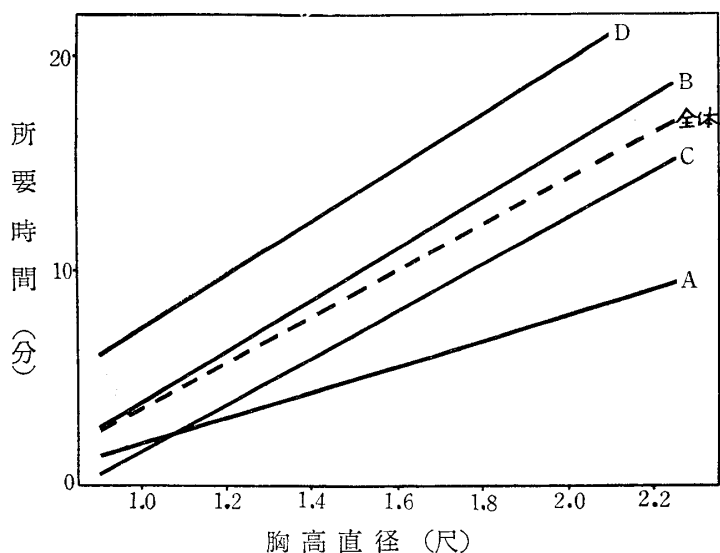
5) W. E. Hilley: Woodland management, 1952, London.

第 8 表 重回帰の検定 (造材附帯作業)

変 因	S. S.	d. f.	M. S.
1 次回帰からの偏差	90.8980	38	
重回帰からの偏差	80.2662	37	2.16
重回帰による	10.6218	1	10.62 *

第 2 図 造材歩止り
平均 55 %

第 3 図 作業毎の伐木主体作業時間



々差があるようである。今作業毎の所要時間の胸高直径に対する回帰を夫々示すと第3図の通りである。

第3図において、伐木主体作業所要時間の大きさは、D B C A の順である。(又造材主体作業に於ても同様の傾向にある。) 第4表で示した作業者の年令及び経験年数にこれを関

云っているように、作業条件としては、作業者の体力、適性、技能度、疲労度等をあげ得るが、今これら全てについて、功程の上に及ぼす影響について夫々分析することは本調査においては資料が十分でないために不可能であるが、単に各作業毎に伐木、造材作業の所要時間を立木の大きさによつて修正して、作業者間について比較し、作業者の年令、経験年数(技能度は作業者の適性を一定と見るときは経験年数が主にこれを決める)に関係づけて簡単に考察するに止めた。

先に立木の大きさの上の作業所要時間は大体1次関係として認められるが回帰からの偏差平方和は可成りに大きいことを述べておいたが、そこで更にこれを作業毎にそれぞれ回帰を求めると回帰からの偏差の平方和は幾分小さくなるように、各作業者の功程には夫

係づけて考察すると作業者年齢と作業所要時間の大きさの順序の間には一定の関係があるが、経験年数との間には一定の関係は認められない。資料の不足により、この結果のみからは断定出来ないが、伐木作業のようにエネルギー消費の高い作業では作業者年齢が、大きく工期の上に影響を及ぼすようである。経験年数は一定の技能を修得するのには、3年内外で十分であるものとするれば、本調査に当つた作業者は一応専業伐木夫としての技能を修得したものと見做し得て、夫々の技能上に幾分の差はあつても、それが工期に大きく影響する程ではないと考えて差支えないもののように思料される。

d) 伐倒方向 既述したように伐倒方向を傾斜に従つて横、斜下、下方に分つて記録したので、伐倒方向毎に伐倒所要時間を求めて方向による差異を比べると、方向別による所要時間は若干差異があるようであるが資料が少く断定出来ない。

e) 採材 造材時間は枝付の疎密、大小によつても異なるようであるが、採材に当つて得られる丸太の数、丸太の種類（中丸太或は小丸太）によつても工期に若干の差異のあることが考えられる。今所要時間（ Y ）の胸高直径（ X_1 ）及び玉数（ X_2 ）の上の回帰を $Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2$ の重回帰式で推定するとA作業者の造材主体作業（BCDの作業者についても同様である）については重回帰式 $Y = -5.52 + 14.74 X_1 + 0.042 X_2$ 、推定の誤差の平方和（ $\min S$ ）447.225 が得られる。しかしこの重回帰において、回帰係数 b_1 には0との間に有意差が認められるが、 b_2 には有為の差は認められなくて、玉数の変化による造材所要時間差異は認められない。

$$F = |b_1 - 0|^2 / \sigma^2 c_{11} = 14.55^2 / 13.97 \times 1.286 = 11.78^{**}$$

$$F = |b_2 - 0|^2 / \sigma^2 c_{22} = 0.054^2 / 13.97 \times 1.286 = 0.06$$

同時に造材材積に対する一般用材材積の比と造材時間との間には、造材時間の一般用材材積比に対する回帰のチェックの結果からは、一般用材材積の比が増大しても造材所要時間が増加或は減少すると積極的に推論することは出来ない。

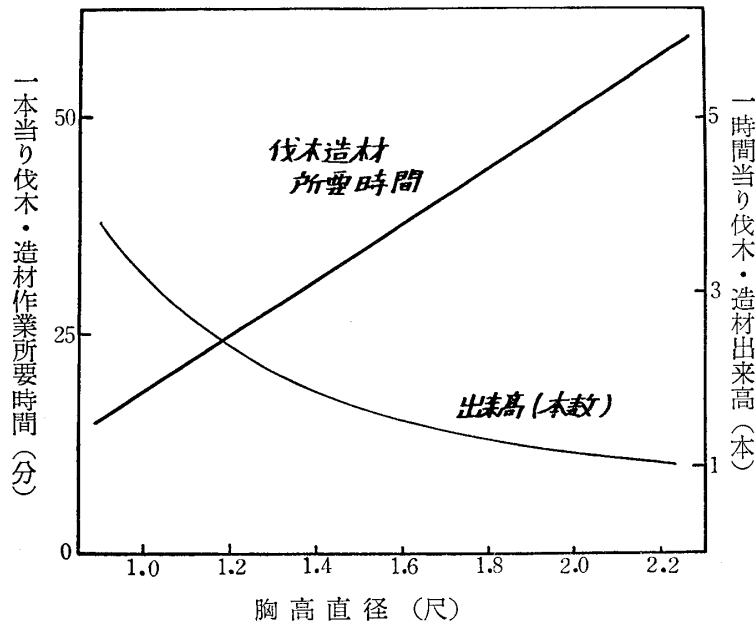
丸太本数の差異は直接には造材作業所要時間に影響を与えていないし、更に一般用材と枕木素材の比率の相違によつても造材作業所要時間には差異がないことから、材種別（一般用材と枕木素材）伐木造材作業工期の間には顕著な差異は認められない。

D) 工期表の調整

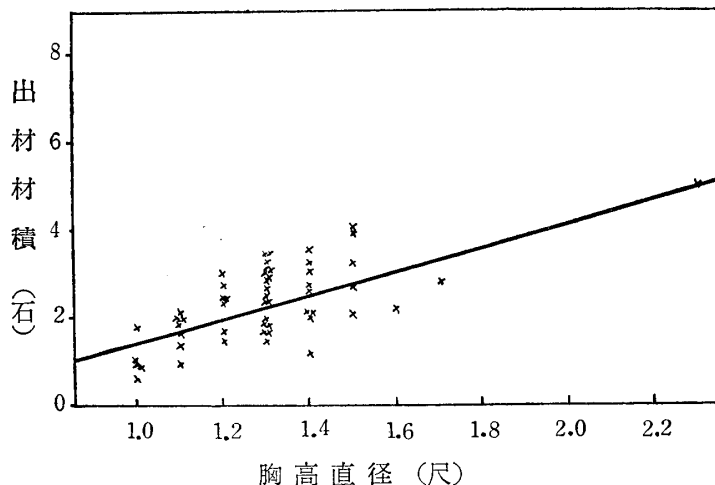
以上不十分ながら、工期に影響を及ぼす因子若干について検討を試みたが、立木条件、作業者条件にも劣らず大きい影響力を有すると思われる立地条件については、本調査が本演習林第11林班、第14林班（立地上顕著な差異は見られない。）に限定されたために考察出来なかつたが、これについては後日改めて報告したい。

前述するように工期は種々の条件によつて異なるが、中でも伐木・造材作業共に立木の大きさが最も大きく影響を有しているようである。そこで作業者を標準的な（あらゆる点に関して中庸な）作業者と限定すれば、立地条件を考慮外にした、工期表を、立木の径級の変化に伴つたものとして設定することが出来る。ここでは標準的な作業者を選出してこの作業者の工期を観測することをせずに年令、経験年数の夫々異なつた、前記4名の作業者の工期を平均することによつて、基準工期を求めてみた。

第4図 胸高直径に対する1本当り作業所要時間及び
1時間当り伐木・造材出来高(本数)の回帰



第5図 胸高直径(D)に対する出材材積(V)の回帰
 $V = 2.7027 D - 1.2647$



で改めて行うこととし、単に先に本演習林直営事業に当つて、賃金率評定の基準として用いた標準功程と比較してみることにする。収穫調査資料より本林分の用材相当(径級・形質より立木は用材、薪材に区分される)の立木の径級別構成は第10表の通りである。

ここで、先に調整した功程表より、本林分に対する功程は、出来高(石) = $\sum (P_i + Z_i) / 100$ (但し P_i は胸高直径 D_i に対する林木構成(本数)歩合%, Z_i は D_i に対する基準功程)より 24.44 石を得る。

之に対し賃金率算定に用いた枕木素材及び一般用材の平均標準功程は 12.95 石*である。

* 両材種別出材割合(一般用材 70%, 枕木 30%)を重みに平均

そのために第6表の胸高直径に対する所要時間の回帰より径級別に伐木及び造材の主体・附帯作業所要時間を夫々算出し、径級別にこれを加えて立木1本当り伐木造材所要時間を求め、又これより1時間当り出来高(本数)を求めた。此を直径階別出材石数(第5図)と関係づけて、単位時間当り伐木造材石数を求めた。最後に単位時間当り出来高(石数)に要素作業時間分析(第5表)より求めた実働時間中伐木造材主体附帯時間合計の 5.07 時間に乗じて、1日当りの出来高(功程)表を第9表の通り作整した。

E) 功程表の検討

事業実行における出来高の日計があれば、これを立木の大きさ、作業の実働時間等について修正することによつて、上記功程表を検討出来るのであるが、今そのデーターを欠くので、この検討は後日データーを得

この両功程の差は11.49石にして
功程表功程はもう一方の功程の1.89
倍に相当する。この差異について、
分析すべき資料に欠くが 1) 功程表
功程が過大に設定されてはいない
か。 2) 賃金率算定のための標準功
程が過少に評定されていないかにつ
いて簡単に推察しよう。

不幸にして、比較し得べき同種功
程表（樹種・作業の方法等について）
を求め得ないので便宜上ブナ材伐木
造材標準功程⁶⁾と比較すると第6図
の通りである。立地の差、樹種その
他種々の条件の差によつて1次的に
は勿論比較出来ないが、ここで調整
した功程表

功程は若干
過大に設定
されている
ようにも思
えるが、後
日更に検討したい。

しかし、本30年度直営
素材生産事業における実行
済報告書によると、この作
業に対する賃金支払いは作
業者1日当平均817円～
1,184円となつている。こ
の賃金は契約賃金率を最高
基準にして計算されたもの
であるので、今便宜上一般
用材・枕木素材込賃金率の
平均*43円で全部計算さ
れたと仮定して、平均出来
高を算出すると19石～27.5

石を得る。先の支払平均賃金は検収その他の事情より大体旬日毎の平均であるためにこれ

第9表 ミズナラ材伐木造材功程表

胸高直径	伐木造材 所要時間 1本当り	単位時間当り功程		1日当 功程
		本数	材積	
尺	分	本	石	石
0.9	15.24	3.94	4.57	23.16
1.0	18.41	3.26	4.69	23.79
1.1	21.58	2.78	4.75	24.11
1.2	24.75	2.42	4.80	24.34
1.3	27.92	2.15	4.84	24.52
1.4	31.08	1.93	4.86	24.66
1.5	34.25	1.75	4.89	24.78
1.6	37.42	1.60	4.91	24.87
1.7	40.59	1.48	4.92	24.96
1.8	43.76	1.37	4.94	25.03
1.9	46.93	1.26	4.95	25.08
2.0	50.10	1.98	4.96	25.14
2.1	53.27	1.13	4.97	25.18
2.2	56.44	1.06	4.98	25.22
2.3	59.61	1.01	4.98	25.26

1) 1日当り実働時間は5.07時間

2) 造材歩止りは55%

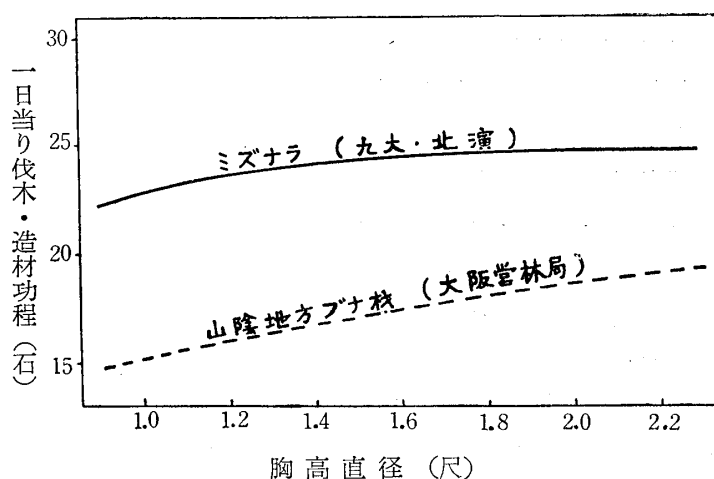
3) 一般用材(70%)枕木素材(30%)込功程

第10表 径級別本数分配

径	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3
本数比 %	3.6	8.1	11.7	17.6	18.9	17.1	9.4	5.4	3.1	1.8	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4

第6図 山陰地方ブナ材伐木・造材功程

($X=10.2615$ $Y^{0.3396}$ $Z^{0.1661}$) に対する
ミズナラ材伐木・造材功程の比較



6) 野上法次他：ブナ伐木造林作業の時間研究、みやま29。

* 夫々の出材石数(用材70%, 枕木:30%)を重みにして平均。

から算出した平均出来高の範囲は実際にはもつと拡大されるであろう。この功程が1日当り標準作業時間を幾時間か超過することによつて達成されたものにせよこれからは先の功程表功程は過大であるとは考えられない。

とすると賃金率評定の基礎となつた標準功程は過少に評定されていることになるが、これについては次の場合について考察する必要があると思う。即ち 1) 功程を過少評定した根拠、或は 2) 評定した標準的な功程に対して、特に上まわる功程を達成した事情の存在が考えられるが、これについては稿を改めて考察したい。

IV. 摘 要

作業の標準功程の設定は賃金形態の確立、賃金率の決定の他、予算統制、事業計画、同管理の上に重要性を有するものである。

しかしながら林業においては、伐木造材作業をはじめどの作業においても功程を左右する要因が極めて雑多なため、その標準化はなかなか困難である。特にミズナラの伐木造材については、現在はミズナラの用材生産が特に限られた地方でしか行われていない理由もあつて、功程の標準設定に関する調査報告は全く見られない。

そこで本報告は九州大学農学部北海道演習林において、ミズナラその他の樹種について行われた昭和 30 年度 直営素材生産事業の伐木造材作業について昭和 31 年度 卒業の学生が行つた功程調査の資料について、功程左右要因若干について検討し、更に基準功程表の調整を試みたものである。

I. 功程分析に先だち、調査の対象となつた昭和 30 年度 直営素材生産事業の概況を述べた。

II. 功程調査

4 名の作業者を選んで、伐木造材作業を時間観測して

A) 要素作業時間を分析した。この作業においては、余裕時間と実働時間の割合は 32.7 % 及び 67.3 % で又主体作業の平均エネルギー代謝率は 5.99 であつた。又標準作業時間 8 時間 (480 分) を夫々の要素作業に按分すると伐木主体作業に 72.5 分、同附帯作業に 22 分、造材主体作業に 172 分 同附帯作業に 36 分が配分される。

B) 功程を左右する要因のうち次のものについて考察を加えた。即ち

a) 立木の大きさと伐木、造材の主体作業時間及び附帯作業時間との間には可成り密接な関係があり、直径が増大すれば作業所要時間も直線的に増加する。しかしながら伐木附帯作業時間には明かな関係は見られない。

b) 造材歩止率の大小は、当然伐木作業所要時間には何ら影響を及ぼさないが造材作業所要時間特に附帯作業所要時間には、可成り大きな影響を及ぼしている。

c) 作業者毎に直径に対する所要時間の間の回帰を計算すると作業者毎の功程は夫々異つていて、作業者年令が特に、功程に影響を及ぼしているようであつて、年令が若い程 (ある範囲内で) 所要時間は小さい (功程が大きい)。又経験年数については一定の傾向は見られない。

d) 伐倒方向が違えば伐倒所要時間は夫々差異があるようであるが資料が少く十分の分析は出来なかつた。

e) 立木1本当り伐採本数(丸太)の差異或は材種の差異による作業所要時間の差異は見られない。

C) 功程表の調整 4名の作業者の功程を平均して、基準功程表を調整した。

D) この功程を検討する資料を欠くが、昭和30年度直営素材生産事業の伐木造材作業の賃率決定の際に基礎とされた標準功程に比べると可成り高すぎるようであるが、この功程表の値が過大に設定されているか、或は賃率決定の標準功程が過少に評定されているかについては後日資料を得て検討したい。

R é s u m é

This report is on a time study of felling and logging operations carried out in summer 1955 at the oak stands in the Hokkaido Instruction Forests of the Kyushu University. The work-time and some factors such as the sizes of standing trees and timbers, the age and ability of the worker, the direction of felling of trees, etc. were observed by the students who were to graduate from Kyushu University, Department of Agriculture, in spring 1957. Based on their observations, the authors analysed the relations between the work-time or the output and some factors, and prepared the output table for working in this district.

- I. Prior to the analysis and preparation of the output table, the production operation of the forest in 1955 is outlined.
- II. The following points have been made clear as a result of the time-study of the operation of felling and logging.
 - (1) The ratio of the idle hours to total work hours was 32 % and the main work was carried out so hard that R. M. R. averaged 5. 9.
 - (2) Between the time required in felling and logging of trees and the sizes of standing trees, there was a considerably close relation, and the time required in the work of felling and logging increased according as the size of a standing tree at b. h. increased.
 - (3) There appeared differences in the output by each worker, and especially the age of the worker seemed to affect the output most strongly: the younger the worker, the larger his output.
 - (4) However, no marked tendency was seen in the output by the difference in the sorts of logs by length; whether a timber was trimmed into 8 feet or longer pieces for general use or into shorter pieces for the railroad sleeper use, did not affect the output of the logging.
 - (6) No definite tendency was seen in the output by the direction of felling of trees, since the data in this respect were not sufficient.
- III. Based on the above studies, an output table was prepared. However, the values shown in this table seem to be a little too high. They should be adjusted by the future studies.