

林業試験場研究報告類の論文目録正誤表

23 頁下から2行, 1行目

誤	寺 沢 真 岩 下 陸 野外における殺鼠剤 Warfarin の駆除効果について 樋口 輔三郎 木材乾燥操作に関する基礎的研究(第1報) 乾燥特性曲線について
正	樋口 輔三郎 野外における殺鼠剤 Warfarin の駆除効果について 寺 沢 真 岩 下 陸 木材乾燥操作に関する基礎的研究(第1報) 乾燥特性曲線について

第 1 章 緒 論

第 1 節 エネルギー代謝率 (R. M. R) について

林業にかぎらず一般に労働者は、それぞれ各自の労働を一定の拘束のもとに、ある時間提供し、この代償によつて、それぞれの生活を支えていると解釈することができる。この労働の強度と労働時間とはともに労働条件の主要素として、重要な意義を有するもので、労働者の健康と作業能力とは、これら両者の相乗積であるところの労働量によつて直接影響される場合が多く、毎日の出来高工程は、この労働量が外面にあらわれた一過程にすぎない。また毎日労働を続けてゆく場合、あるいは作業方法の改善、器具、機械の改良などにおいても外面的な工程増減のみによらず、本質的な労働量の軽減もあわせ考慮することが必要なのである。この労働量の比較に質的な面をあらわす、すなわち、労働の筋的労作としての強度をあらわす指数として古沢氏^{*1} がエネルギー代謝率 (Relative Metabolic Rate, R. M. R と略記する) を提唱された R. M. R は作業にのみ要したエネルギー量、すなわち、労働代謝量を作業者の絶対安静横臥時のエネルギー消費量 (基礎代謝) で割つた数である。したがつて、この数値は無名数となり基礎代謝の何倍のエネルギーが純粋に作業に対してのみ必要であることを示した数値で、労働代謝を基礎代謝で除することは労働代謝中に含まれる個人差 (これは体の大きさによつて相当異なる) を小さくすることになり、一般的には性、年齢、体格にかかわりなく、普遍的な恒一性をもつものとされている。上記のごとき意味あいからして実用的価値の大きいことは現今、学会でも産業界でも一般的に承認され、広くこの指数が活用されている^{*2}。林業労働のごとく非常に多くの力を要する労働、すなわち、筋的活動の激しい作業については労働のエネルギーの評価とし、また、筋的活動に影響する作業条件の複雑なるものにたいしては、単なる作業強度の大小のみならず作業の有するところの質的差異を表現する指数として使用価値があると考えられる。

R. M. R も、一般に普遍的な恒常性をもつとされているが、厳密には測定値が常に一定値を示すものではなく、同一作業において姿勢、作業速度、力の入れ方や、体の動きなどの微妙な相違により、変動が現われ、ことに作業に対する習熟に関しては未熟練者と熟練者との間にその差異が実験的に 20 %程度あると証明されている。そしてまた R. M. R の高い作業においては体力にも影響されてくる^{*3}。

以上のように測定結果の R. M. R 値の差が現われてくる原因は単調なことがらではないようである。ことに標準工程決定の資料に R. M. R を使用するにあつては、同一人の場合、機械的仕事量が一定であつても、その仕事をするのに使用する身体部位が異なれば R. M. R が異なるので作業動作をよく観察して利用に誤りのないように注意すべきである。

*1 古沢一夫：労働科学 13, (昭. 11) p. 331

*2 沼尻幸吉：労働のエネルギー代謝に関する研究, 労働科学 27, (昭. 26) p. 279~288

*3 勝木新次・沼尻幸吉：労働の軽重と必需熱量, 5, 5・6, (昭. 25) p. 9~26

鈴木慎次郎・長嶺長吉：カロリーの問題, 第 1 出版社, (昭. 29)

第 2 節 R. M. R の測定方法および測定範囲

R. M. R の算出に先だち、作業中の酸素摂取量を測定しなければならない。これには各種の方法があるが、われわれは、ダグラス・バツク式 (Douglas bag method) を採用した。

作業者にマスクをつけ、普通は外気を自由に呼吸でき得るようにして作業を行わせ、作業開始とともに呼吸を完全に採集するよう、連結管を通じて瓦斯採気嚢に導き、一定時間*1 の作業が終了すれば採気嚢を別にして作業前の平常状態に作業者が回復するに要する時間中の採気を行う。ただちに、瓦斯メーターにより呼気量を計測し、この一部はその後の分析用として採気管に保存する。

呼吸の分析は小型労研瓦斯分析器により分析し、呼気中に含有する酸素、炭酸ガスの量を百分比にして読み取る。瓦斯分析のほかはすべて、現場において選定された作業者にたいして、1人1人調査測定し実施した。呼気量はそのときの大気圧から採集した呼吸の温度における飽和水蒸気圧を減じ、この圧力から 760 mm Hg の状態に換算して標準状態の呼気量とし、これを採気時間で除して毎分当りの呼気量を算出する。

一方、分析された呼気中の酸素の百分比から作業中体内に摂取された酸素の量が求められる。同様に、産出された炭酸ガス量も計算される。基礎代謝量を知るため作業者の身長、体重から高比良氏の体表面積算出式により体表面積を求め、これに性、年齢別の単位時間、単位体表面積当りの基礎代謝量を乗じて、当作業者の基礎代謝量を決定する。基礎代謝量が決まれば、安静時代謝は基礎代謝の 25 % 増で、これを作業時の酸素消費量から減じた残りを作業時間内の基礎代謝の酸素消費量で除せば R. M. R が算出される*2。

$$\begin{aligned} \text{R. M. R} &= \frac{\text{作業時の全酸素消費量} - \text{作業時内の安静時酸素消費量}}{\text{作業時内の基礎代謝酸素消費量}} \\ &= \frac{\text{作業時消費熱量} - \text{安静時消費熱量}}{\text{基礎代謝}} = \frac{\text{労働代謝}}{\text{基礎代謝}} \end{aligned}$$

われわれの、測定した林業労働においては R. M. R 値も高く、定常状態*3 の成立限界を越すような作業が多いために呼吸の採集は、作業開始から、ただちに呼吸を採集し、数分間後の作業終了時に、呼吸採集嚢を別にし作業者が作業前の状態にもどるまでの酸素値もあわせ採集した。

対象とした林業労働は種苗事業、造林撫育事業、素材生産事業、製炭事業について測定し、R. M. R 値の活用にあたっては作業条件、作業者の姿勢、作業速度などからの推定をある程度可能*4 とするために作業条件についてはでき得るかぎり詳細に観察した。ことに作業速度については作業合理化に関する換

*1 沼尻幸吉、他：エネルギー代謝率測定時の注意事項について、労働科学、29, 11, (昭. 28) p. 619~624

*2 岬峻義等、他：賃金算定に関する労働科学的見解、労働科学 18, 5, (昭. 16) p. 374~379,

鈴木慎次郎：労働のエネルギー原則

*3 定常状態とは労働を開始した場合、その労働にたいする酸素の消費量は漸増し、一定の水準に達する。この一定状態のもとにおいては、酸素の摂取と消費とは恒常的になり、身体的諸機能は労働に適応した安定な状態となり、労働は一定の速度をもつて長時間続けられる。この状態を定常状態 (Steady state) という。労働が中止されると酸素の摂取量は急激な曲線を描いて減少し、安静時の常態に復帰するが、同時に呼吸量も脈搏数もほとんど同様な経過をとつて回復する。

沼尻幸吉、他：エネルギー代謝率測定時の注意事項について、労働科学、29, 11, (昭. 28) p. 619~624
生物化学ハンドブック、技報堂、(昭. 28) p. 459, カロリーの問題、前掲

*4 沼尻幸吉：労働科学 前掲

討の場合にいちばん重要な問題ともなり、あるいは一つの手懸りともなる。すなわち、作業速度からいえば、同じ作業量が最低のエネルギーの消費で遂行される生理的至適速度（経済速度）^{*1}が存在し、この速度を中心として速度が上昇しても低減しても作業効率は悪くなる。また経済速度は使用器具の形状、重量によつても変わる。このことは、とりもなおさず使用器具の形状や重量の差異が作業効率を変化してゆくものとも考えられる。体格、体力の小なる者は大なる者に比して、経済速度が落ち、熟練者は未熟練者に比して速い速度で効率をあげる^{*2}などと報告されているが、林業においては作業現場が傾斜地で足場としては不利な場合が多いため、作業時における作業姿勢の変化、およびこれにともなう作業速度の変化など、R. M. R. を推定する場合の手懸りとするために R. M. R. 表には傾斜および作業速度を記載した。

*1 カロリーの問題 前掲

*2 カロリーの問題 前掲 生物化学ハンドブック 前掲

第2章 種苗事業

第1節 種子採取作業

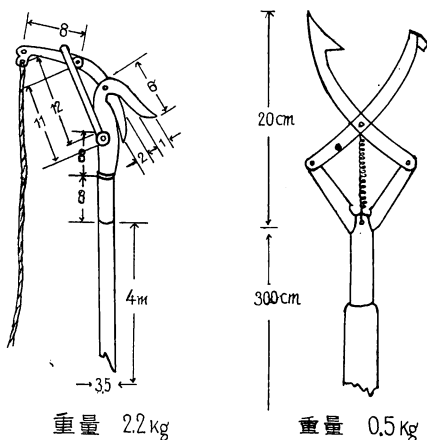
種子採取には 1) 伐倒法, 2) 枝卸法, 3) 枝摘法, 4) 撈取法, 5) 自然落下拾集法, 6) 人為落下拾集法の 6通りあるが^{*1}, R. M. R の測定には枝卸法, 枝摘法, 撈取法について測定した。それぞれの方法はいずれも木登り作業からはじまり, この木登り法は徒手, 鉤, 梯子, プリ繩に大別され, いずれかの方法で樹上にあがれば手, 鉤, 鎌, 鋏, 鋸などで, それぞれの採取手段がとられる (この木登りおよび採取法は挿木における採穂の場合にも現われてくる要素作業である)。徒手の木登りは手と足とでのぼる方法 (写真1) で樹幹を抱え両手が握れる程度以下であれば R. M. R 値は 5.2 以下となり, 樹幹が太く両手で抱え, 両手先が幾分でもあわさる程度では R. M. R 値は 5.6 となり, 作業は非常に困難性を感じ, なお両足の膝で樹幹を締め難く, 労務者も作業にたいして危険を感じようになる。このことは鉤による木登り法にも同じことがいえる。鉤による木登り法は 2 間〜3 間の竹竿の先に鉤をつけ, この鉤を枝にかけて竹竿を握り, 足は樹幹を挟んで徒手でのぼる (写真2) 方法で上記の徒手よりはいくぶん楽となる。ことに降りるときは竹竿を滑べり降りる点は徒手に比べ有利である。樹幹の細い木であれば R. M. R 値は 5.1 となり徒手に比べて大した差はないが, 少し太い木になると徒手の 5.6 に比して鉤は 5.3 となり幾分なりとも有利な方法といえる。しかしこれも胸高 9 寸前後になると両足で樹幹を締めることが困難となり, 作業にたいして危険を感じようになる。

梯子による木登りは, 枝打作業の項で述べる。プリ繩による木登りは徒手, 鉤, 梯子による木登りよりは太い木にたいして非常に有利な木登り方法で, R. M. R も上記の 3 方法にたいして一番低く 4.2〜4.4 となる。作業中も作業中の危険は前者に比して少ない。

いずれかの方法で下枝まで登ればその後は枝を利用して登るが枝の多い木では道具を持つて登るため非

常に登りにくく, R. M. R は 6.0 前後となる。樹上の移動においては枝から枝, あるいは体の位置を変える程度で R. M. R も低く 2.7 くらいとなる。

樹上での作業位置が決まれば種子採集の作業に入るが, 一番簡単な方法は撈取法で枝から直接毬果を撈り取る。ときには鉤などを利用して枝条を曲げ手元に引寄せてからとる (写真3)。R. M. R は 1.1〜1.9, その他, 鋸を使用して毬果のついている枝を切り落す枝卸法, あるいは第1図のごとき鉤, 鎌, 鋏などで枝先のみを切りとる枝摘法があるが, 枝卸法の鋸による場合は枝打作業の R. M. R 値と同じであり, その他の方法による作業は未測定である。種子採取の R. M. R



第1図 種子採取使用器具

*1 大阪営林局：苗畑事業の栞（まき付け及び床替）, (昭・27)

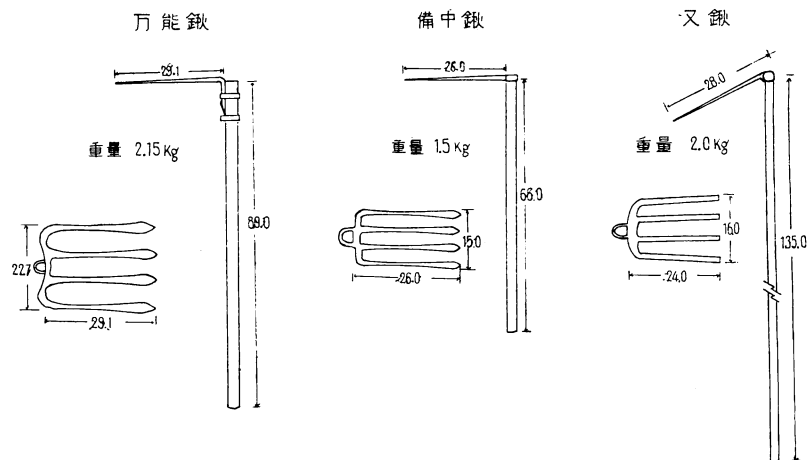
測定値は付表第1表，種子採取作業の R. M. R 実測値表となる。

第2節 耕耘・整地作業

耕耘作業は冬期間に休閒地を天地返しして土壌を寒気にさらし，早春，床替床・播種床と整地する。冬期間に行う天地返しは深耕を目的とするので使用する鋤も備中鋤，万能鋤，又鋤が使用される（第2図・耕耘用鋤）このほかに馬耕，ハンド・トラクターによる耕耘も行われる。鋤は1.5～2.3 kgの重量で16～18 cm 深耕するがこの場合の R. M. R は万能鋤で毎分テンポ 38 回の場合 5.7，又鋤（四つ子）で毎分テンポ 41 回の場合 5.6，馬耕による耕耘は，松山式双用犁を毎分 80 m の速度で索引させた場合 9.0^{*1}，ハンド・トラクターは，われわれの測定に使用した機械は米国製プラネット・ジュニア（Planet jr. Hand-Tractor）を使用し（写真4）毎分 88～92 歩の速度で 7.5，毎分 100 歩の速度で 7.7 となつた。楠氏^{*2}によれば三菱製により，毎分 87 m の速度で 5.9 となり，われわれの測定値が高いのはハンド・トラクターが米国製であるために三菱製に比較して，ハンドルの位置が高くトラクター操作にあつて，本人の身長では操作に困難であつたためと考えられる^{*3}。

耕耘荒起しされた後は，碎土地均しをする。この作業は，荒起し直後であれば前記の器具を使用し，毎分 68 回のテンポでは R. M. R 4.9，馬耕では普通馬鋤を使用して毎分 75 m の速度で R. M. R 8.9，ハンド・トラクターはディスクハローをつけて毎分 51 m の速度で R. M. R 2.9^{*4}となる。

地均しのみでは，レーキを使用して毎分 42 回のテンポで R. M. R 3.4，地均しを行いながら雑物を拾集して畑地外に捨てる雑物除去作業を含んだレーキかけ，あるいは地均しを行いながら畑地内の数箇所を集めておいて作業後に歩行しながら雑物を拾い集めるこれら作業の場合は R. M. R 2.4 となる。



第2図 耕耘用鋤

*1 楠 喬・他：労働科学，農機具体系別にみた畑の麦耕作作業の投下労働量に関する試験報告，26，7，（昭．25）p. 290

*2 同上

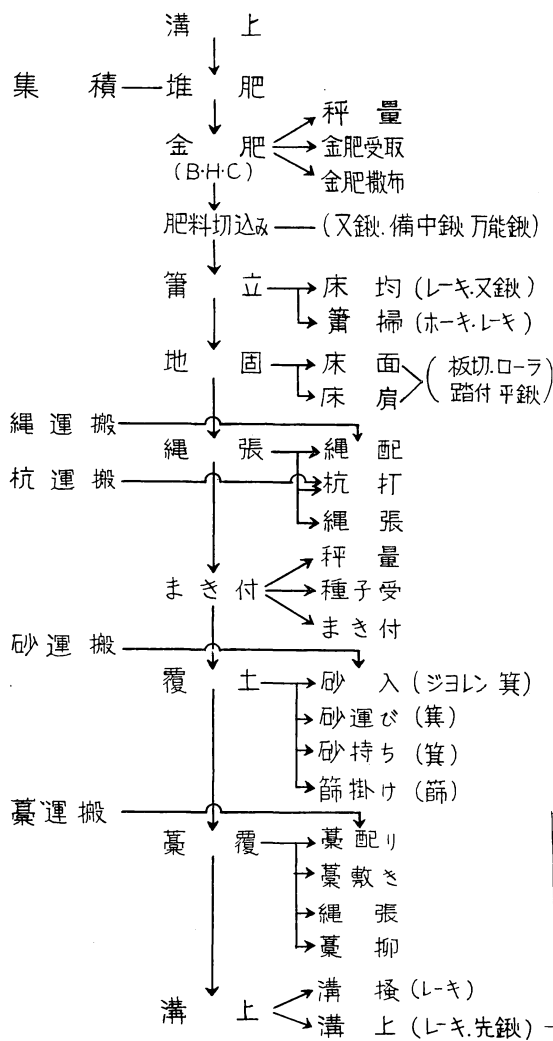
*3 辻・渡部：林試報，74，（昭．29）p. 192～194

*4 楠 喬・他：労働科学，前掲

荒起し作業がすめば、畑地の区劃整理を行う。畑地のかどに、杭を打ち縄を張つて歩道の土を畑地に引きあげる。杭打ちは、前屈 30~45° の立位姿勢で木槌を毎分 90 回のテンポで床割りの杭を打ち歩く R. M. R 5.1, 杭打ちがおわれば杭から杭へと縄を張り歩く、この R. M. R 3.3, 畑地のかどにはとくに定規をあて、余分な土を鋤で削りとり区劃をあきらかにする、R. M. R 2.8, かどからかどは縄に沿つて平鋤、あるいは又鋤で土を畑地内に引上げてゆき、平鋤は毎分 44 回のテンポで R. M. R 5.4, 又鋤は R. M. R 3.9 で平鋤はいくぶん土を削るようにして土を引き上げるが又鋤の場合は縄からでている土のみを引きあげるの R. M. R 値も低い。引きあげた土は、さきに地均しされた面と同じく、床のうえで均され R. M. R は毎分 66 回のテンポで 4.3 である。

耕耘・整地作業の R. M. R 値は付表第 2 表、耕耘・整地作業の R. M. R 実測表となる。

第 3 節 播種床作りおよび播種作業



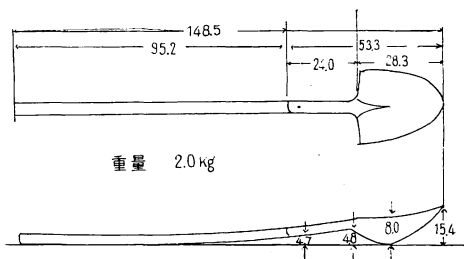
第 3 図 播種床作りおよび播種作業系統図

播種床作りおよび播種作業はそれぞれ要素作業が細かく、多くの労務者が一斉に作業に取りかかるので各作業者は一連の作業を行うことが少ない。

作業過程は第 3 図のごとくである。

整地作業によつてすでに地割りがおつた畑地を又鋤 (四ツ子) または長柄スコップ (第 4 図) により播種床間の土を抄いあげ床の形を整える。又鋤の場合は写真 5 のごとく前屈 45° の立位姿勢で床溝になるところの土をあげて行く R. M. R 3.9, 長柄スコップの場合は写真 6 のごとく前屈 90° の立位姿勢で溝中にはいり、スコップの柄を押して土を抄いあげる R. M. R は 3.4, ところによつては地割りの行われておらない畑地に縄を張り又鋤、平鋤などで地割りを兼ね、溝上げを行う場合もある。

溝上げが済むと事前に畑地外に運搬堆積さ



第 4 図 長柄スコップ

れている堆肥を床面上に均一に撒布し、その上に金肥および農薬を撒布する。堆肥撒布は一定量を竹籠などに入れて抱え、片手で撒布する場合は R. M. R 2.8、溝中に堆積された堆肥をホークを使用して撒布する場合は R. M. R 2.9、金肥は桶またはボールに入れ片手で撒布する R. M. R 2.7 となる。堆肥、金肥の施肥が済み次第、備中鋤、又鋤などで肥料の切り込みを行う。鋤は軽く、浅く毎分 98~120 回のテンポ、毎分 18~20 歩の速度で前進しながら土壌を返し、肥料を切込んで行く、R. M. R は 3.1。

肥料切込みのおわつた床面をていねいに又鋤、レーキでもつて土塊を砕きながら掻き均す。又鋤では毎分 66 回で R. M. R 4.3、レーキでは毎分 84 回で 3.8、90 回で 4.0 となる。床面均しで又鋤、レーキでもなお砕けない小さな土塊は竹箒で床面外に掃だし均す R. M. R 2.8、床固作業は地方によりそれぞれ異なつた方法を行つており、作業としては板片、握付板片、平鋤、ローラー、踏付け（写真 7, 8, 9, 10, 11）の各方法があつてそれぞれ R. M. R 値も異なる。すなわち板片は毎分 130 回で 3.2、握付板片は毎分 114 回で 3.1、平鋤は毎分 94~100 回で 4.2、踏付けは毎分 66~95 回で 3.3 であつた。板片は蹲踞姿勢で床面に作業者 2 人が向き合つて叩き固める。平鋤、踏付けは立位姿勢で平鋤は 1 人で行い、踏付けは多勢で前者の踏付けたあとを踏付けて行く。縄張作業は床面の中、実際に種子のまき落される区域を標示するとともに、あとの薬覆作業における薬の元口を揃える線の明示のためにも行われる R. M. R 3.3。まき付作業の種子秤量は、他の作業者の手によりあらかじめ用意されたまき付床 1 本当りの所要種子を受取る。受取りは作業者の前垂れに受けるのと、容器に受けるのとある。このまき付けは作業者の中から熟練者が特に選ばれてあたるため、他の大部分の作業者はまき付けを見学しながら終了するのを待っている。まき付け後は覆土作業であるが、この作業は苗畑の土壌の性質によつて川砂を使用するか、畑地の土壌をそのまま使用する。川砂の場合は前述の堆肥散布と同様に事前に床地の付近に運んで置き、これを容器に入れて篩掛け作業者のところまで運び、川砂を篩に少しずつ入れる。畑地の土壌を使用する場合は又鋤で溝中の土を掘起し、軟くしてから篩に入れる（写真 12, 13）。

砂運びは容器にスコップで砂を抄い入れる R. M. R が 3.6、約 7 kg の砂を運ぶのに R. M. R 3.0、篩掛けは篩に約 1 kg の土を入れた場合は R. M. R 3.1 で 2~3 kg の砂を入れると R. M. R 値も高くなり 4.4 となる。

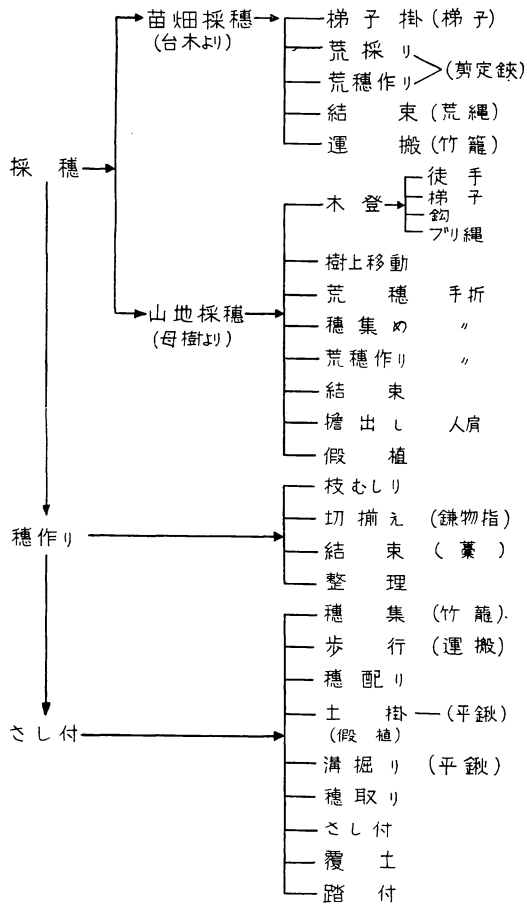
覆土作業がおわればその上に一様の厚さに薬を敷くが、これは 2 人の作業者が向い合つて苗床の両側より蹲踞の姿勢で作業を行い R. M. R は 1.6 となり、覆薬をさきに張つた縄で押え、縄の線上を竹ビン、あるいは針金で止めて行く縄止めは歩行が含まれ、R. M. R は 3.5 となる。

以上でまき付け作業は完了するが床間の溝に縄、薬屑などが散乱しているのをレーキ、又鋤、先鋤（写真 14）により掻き集めて歩道まで引きだす R. M. R 3.2、溝中の清掃がおわるとレーキで溝土を床の上に掻きあげて床肩をならす R. M. R 4.0。

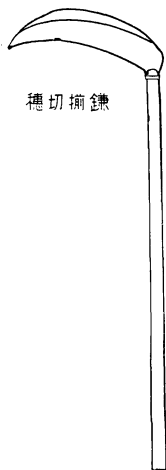
播種床作りおよび播種作業の R. M. R 測定値は付表第 3 表、播種床作りおよび播種作業の R. M. R 実測値表となる。

第 4 節 採穂およびさし付作業

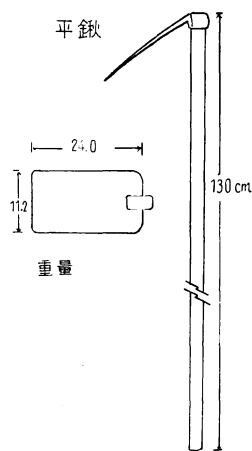
採穂よりさし付までを大別すれば苗畑周辺に台木を仕立て、この台木から採穂する苗畑採穂と、山地の母樹から採穂する山地採穂とがある。採穂以後は穂作り、さし付けとにわけられる。これら大別された各作業の細部にわたる要素作業は第 5 図のとおりで、R. M. R も、この要素作業にならつて測定した。



第5図 採穂およびさし付け作業の作業系統図



第6図 穂切揃鎌



第7図 平金鋏

山地採穂の木登りは種子採取の木登りと同じであるから木登りの項を参照されたい。

荒採りは、造林木の樹上作業では鉤、または鎌で引き寄せられた枝より荒穂を鎌で引き切る。この場合は R. M. R 5.6, 鉈を使つて切り落す場合は 5.9 となる。台木からの荒採りは地上、あるいは短かい梯子に乗り(写真15) 剪定鋏で剪定する R. M. R 1.5, 荒採りされた穂は直ちにその場で手、あるいは剪定鋏で余分な小枝をむしりとり、荒穂が作られる。おもに蹲踞の姿勢で作業が行われ、毎分 12 本の速度で荒穂が作られる場合の R. M. R は 0.9 であつた。

荒穂に作られたものは蹲踞の姿勢で運搬に便利な程度の大きさに(約 50~80 本位) 荒縄をもつて結束する R. M. R 1.4, 結束された荒穂は山地では1箇所を集められて仮植するか、ただちに担ぎだして車により、苗畑に運搬される。台木からとられた荒穂は竹籠に入れて穂作りの作業場に運ばれ、この運搬は R. M. R 3.9. 運ばれてきた荒穂は、さし穂としての形を整えるために再度、余分な枝をむしりとり、定規をあてて一定の長さに鎌(第6図)で楔形に切り落されて(切揃え作業) さし穂ができあがる。さし穂は 50 本数えられて藁で結束される。いずれも穂が乾燥しないよう、屋内で作業し座居の姿勢でほとんど手先仕事である。R. M. R は枝むしりが毎分 14 回で 1.0, 切揃えが毎分 11 本で 0.5, 結束は 0.7 となる。枝むしり、切揃えのときにでた廃穂および切屑、むしつた枝などを集めて竹籠に入れて屋外に捨てに行く。結束されたさし穂は同じよ

うに竹籠に集められ、さし付け床まで運ばれる。運ばれたさし穂はさし付床に間隔を置いて穂を配り仮植される。斫穂整理、穂集め、穂配りの R. M. R は 2.4、仮植は 3.9 となった。

さし付はまず平鍬（第 7 図）を前屈 15~40° の立位姿勢で軽く振り、深さ 4~5 寸の短冊型の溝を掘る、この R. M. R 4.0、溝ができればさし床に仮植されてあるさし穂をとり、溝中に 1 本 1 本注意してさし付ける。蹲踞の姿勢で毎分 1.6 本の速度でさし付け R. M. R は 3.3（写真 16）、さし穂に注意して平鍬で穂の根元に覆土する。2 寸位覆土したら穂並びを整理して前屈 15° の立位姿勢で鍬を杖にして両足で踏固める。これを交互に 3~4 回繰返してさし付けの覆土は完了する。覆土は穂並びの整理も含めて R. M. R は 4.3 となり、踏付けは 5.2 となる（写真 17）。

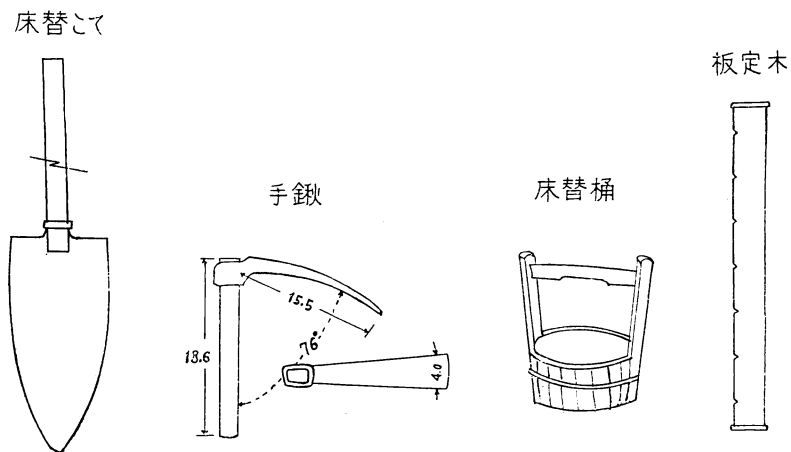
採穂およびさし付け作業の測定値は付表第 4 表、採穂およびさし付け作業の R. M. R 実測値表である。

第 5 節 床替え植付作業

床替は床植と条植（畝植）に分けられ、使用する器具は又鍬、平鍬、床替篋、床替用手鍬、棒定規、板定規、床替桶（第 8 図）などがある。

床植では、又鍬などで床起しを行い、床面の土壌を軟く均し（写真 18）てから床面に定規をあて、手鍬あるいは篋で植穴を掘り苗木を入れ、（写真 19, 20）土を掛けてから軽く両手で押える（写真 21）。R. M. R は床起しで 3.7、床植付が 2.3 である。

条植は平鍬、手鍬、篋で植え条の上に尺棒をあて 1 本づつ植穴を掘って植付ける。R. M. R は 3.5（写真 22）。また、平鍬を使用する場合は畝を作り苗木をならべて鍬で土を寄せ踏付ける（写真 23）。



第 8 図 床替作業の使用器具

第 6 節 除草および消毒作業

除草作業は播付床、床替床、条植によりそれぞれ作業方法、使用器具などを異にする。すなわち播付床においては蹲踞の姿勢で、播付床面上の雑草を手で抜き取る、R. M. R は 1.4。床替床においては草取鎌、床替用手鍬などを持ち蹲踞の姿勢で苗間の雑草を根からむしりとり、目籠に集めて行く、R. M. R 2.2。条植においては床替床と同様であるが条の間隔が広いので草を削りとるだけですみ、苗の周囲は床

替床と同様に慎重にむしり取るので、床替床の除草よりは楽である、R. M. R 1.8~2.0。歩道はホーで掻き集めるだけの作業が一番簡単である、R. M. R 1.2。抜かれた雑草は竹籠に入れ、一杯になると一定の所に捨てに行く。約4 kg を腋下に抱え、畑地外まで歩行運搬する、R. M. R 2.2。

条植の場合は馬およびハンド・トラクターによりカルチベーターを使用して中耕除草ができる。R. M. Rは東農式畜力カルチベーターを使用して毎分 78m の速度で R. M. R 6.2, ハンド・トラクターは毎分 48m の速度で 5.3 となり、畝巾はいずれも 50 cm である*1。

消毒は手押噴霧器を使用する場合は、手押噴霧器のポンプ押しが R. M. R 3.5, ホースのさきを持ち苗木の消毒係が R. M. R 2.4, ハンド・トラクターは前記のポンプ押しは機械が総て行うのでこれの監視とホースのさき持ちで R. M. R は手押噴霧器の作業と大差ない。

除草および消毒作業の測定値は付表第6表、除草および消毒作業の R. M. R 実測値表となる。

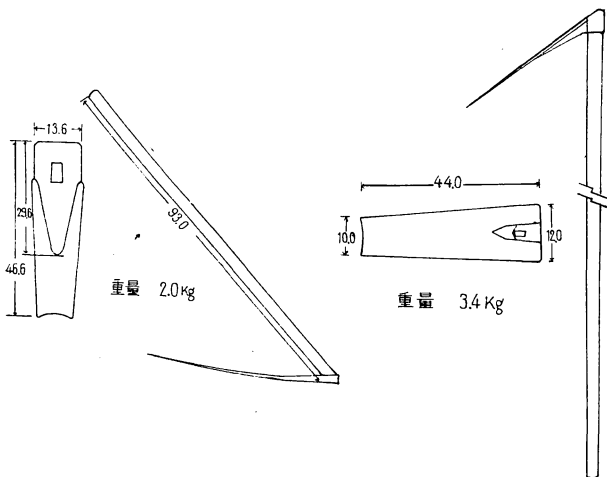
第7節 掘取、選苗、払出作業

掘取、選苗は床替苗と山出苗との苗木の大小により使用器具あるいは作業方法を異にする。

床替苗の掘取は重量 2.0 kg の鋏(第9図)で苗木の根を切る(写真 24)。毎分 42 回の速度で鋏を打ち込み R. M. R は 5.8, 根のゆるんだ苗木はただちに抜き取り、その場に仮植して行く、R. M. R は抜き取りが 4.5, 仮植が 3.4 となる。山出苗の掘取りは床替苗のように行かず使用する鋏も大きく(第10図, 写真 25), 重量 3.4 kg の鋏を実生苗では深さ約 10 cm の所に毎分 34 回打ち込み、さし木苗では深さ 40 cm 位の所に毎分 30 回打ち込んで根を切るので R. M. R も非常に高く実生苗の掘起して 7.0, さし木苗で 7.2 となつた。条植の場合は、おもに突鋏(写真 26)を使用し、苗木の両側より根を切る(写真 27), R. M. R は未測定であるが、スコップと同じ 2.7 程度と推定される。根のゆるめられた苗は両手で引き抜かれ、その場に置いて作業が進められる。

苗引抜きは、毎分 36 本の速度で R. M. R 5.5, 選別は苗の引抜かれたその場でただちに行われ、(写

真 28) 苗木を1本1本尺棒をあて大, 中, 小に類別する。これは立位姿勢で毎分 102 本, 蹲踞の姿勢で毎分 126 本の速度で R. M. R はいずれも 1.5 となる。選別された苗はただちに 50 本づつ数えられ仮植する。仮植は備中鋏, 又鋏などを使用し, 毎分 84~98 回の速度で丁寧に深さ 15~20 cm の植溝を掘る(写真 29), R. M. R は 3.5。植溝の中に蹲踞の姿勢で 50 本の苗木を注意してならべる(写真 30), R. M. R 1.2。



第9図 掘取鋏

第10図 掘取鋏

*1 楠 喬・他：労働科学，前掲

ならべ終ると鍬で土を掛け、足で踏みかためる（写真 31）、R. M. R 4.0 となり、植溝掘から踏付けまでを一貫作業として R. M. R を測定すると 2.7 となる。床替苗は、選別がおわれば藁で 50 本づつ結束し（写真 32）、根を鎌で切つてリヤカーあるいは担荷で床替地に運ばれる。

山出苗は仮植地において包装されるが、包装準備として仮植苗を引き抜き、結束して包装しやすいところに集める、R. M. R は 3.0。包装はムシロを拡げて結束された苗をならべ（写真 33）、ムシロの片端より巻き込み、胴中を 3 箇所荒縄で締める。R. M. R は 5.6 となるが、さらに作業を細かく分けると東並べ、包装は 4.0、横縄掛け 5.1 となる。

掘取、選苗、払出作業の測定値は付表第 7 表、掘取、選苗、払出作業の R. M. R 実測値表となる。

第 8 節 総 括

(1) 種苗事業 R. M. R 測定値の範囲は播種の種子待ち作業、R. M. R 0.3、さし穂の切揃え作業の R. M. R 0.5 が最低で耕耘のハンド・トラクターによる作業の R. M. R 7.7 が最高である。

(2) 種苗事業 R. M. R 測定値の平均と考えられる R. M. R は 3.1～3.5 の範囲内である。

(3) R. M. R の最低値を示す作業は、座位姿勢の手先および立位姿勢で、動的要素の少ない作業である。R. M. R の最高値 7.7 はハンド・トラクターによる耕耘でハンド・トラクターが米国製であるため機械操作に作業者として無理があつたと考えられる。耕耘外で R. M. R の高い値は、山出苗の掘取り作業で R. M. R 7.0 以上であり、これは 3.4 kg の鍬を力一杯振り下して非常に力を要する作業である。

(4) 平均と考えられる R. M. R 3.0～3.5 の範囲内にある作業としては蹲踞姿勢で穂取、さし付け、床固め、条植などの上肢作業、立位姿勢では仮植、篩掛け、ポンプ押し、苗のリヤカー荷積、卸しする作業などで、あまり作業速度に制約されない作業、立位姿勢で歩行の含まれるものは縄張り、縄止め、地均し、溝上げ、溝掘（長柄スコップ）、空リヤカー引きなどである。

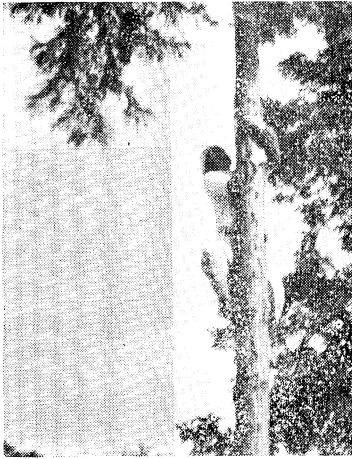


写真1 徒手木登り

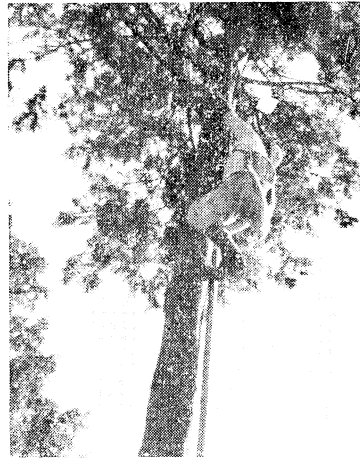


写真2 鉤による木登り

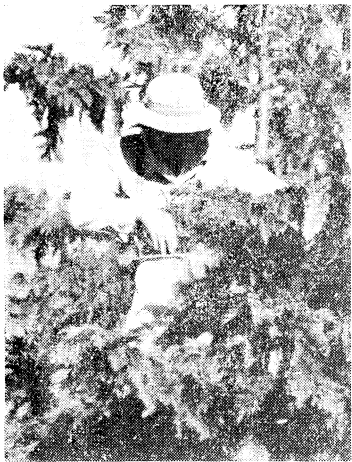


写真3 撈取法

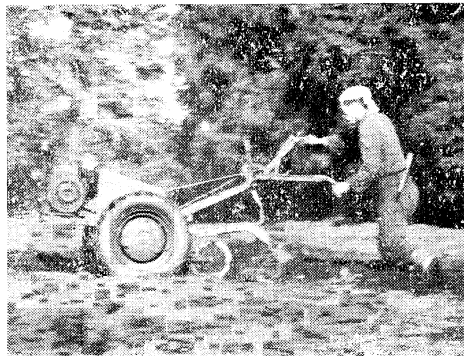


写真4 ハンド・トラクターによる耕耘

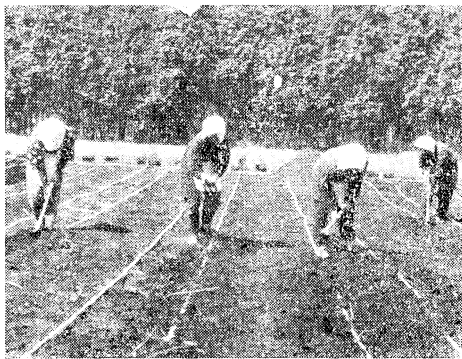


写真5 又鉞による溝上げ



写真6 長柄スツブによる溝上げ

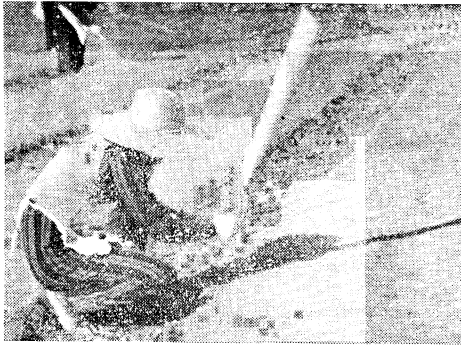


写真7 板片による床固め



写真8 握付き板片による床固め



写真9 平鋏による床固め



写真10 ローラによる床固め



写真11 踏付による床固め



写真12 川砂の篩掛け

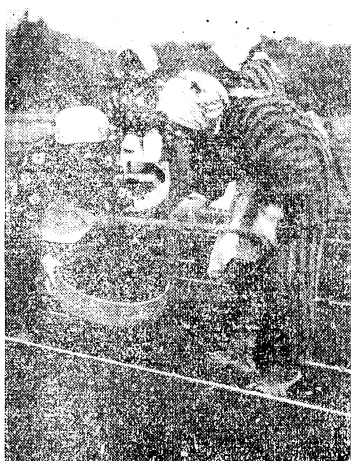


写真 13 畑地土壌の篩掛け

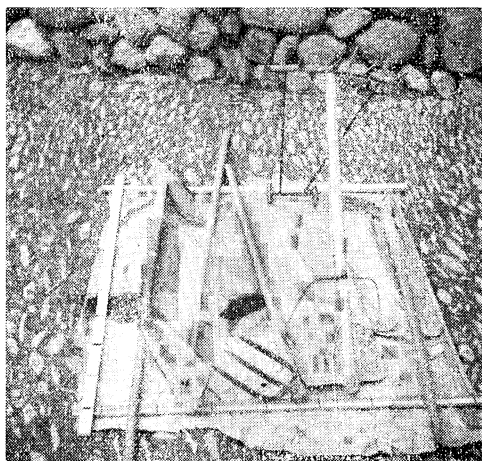


写真 14 床作りの器具 (左端が先鋏)



写真 15 採 穂



写真 16 さし付け



写真 17 踏 付 け



写真 18 床 起 し



写真 19 手鋏による植穴掘

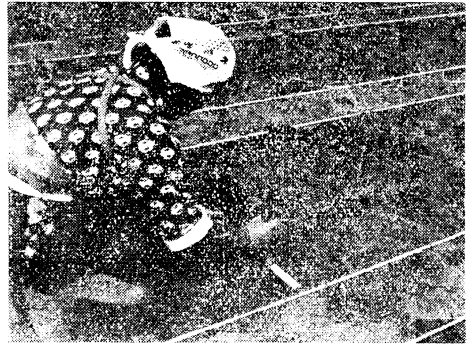


写真 20 掘籠による植穴掘り



写真 21 両手で押える



写真 22 条 植



写真 23 条 植（平鋏）



写真 24 床替苗の掘取り

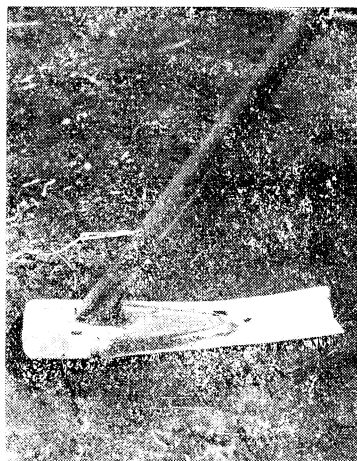


写真 25 掘 取 鋏



写真 26 突 鋏



写真 27 突鋏による根切り



写真 23 苗木の選別



写真 29 植 溝 掘 り



写真 30 苗 並 べ



写真 31 土 掛 け



写真 32 床替苗の結束



写真 33 苗 束 並 べ



写真 34 苗 卷 込 み

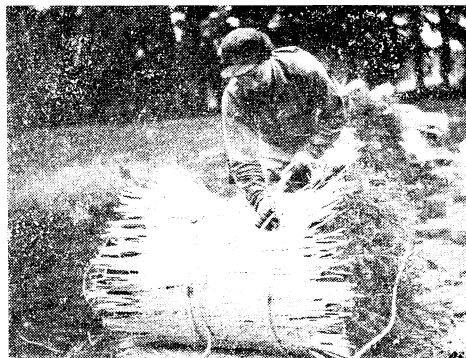


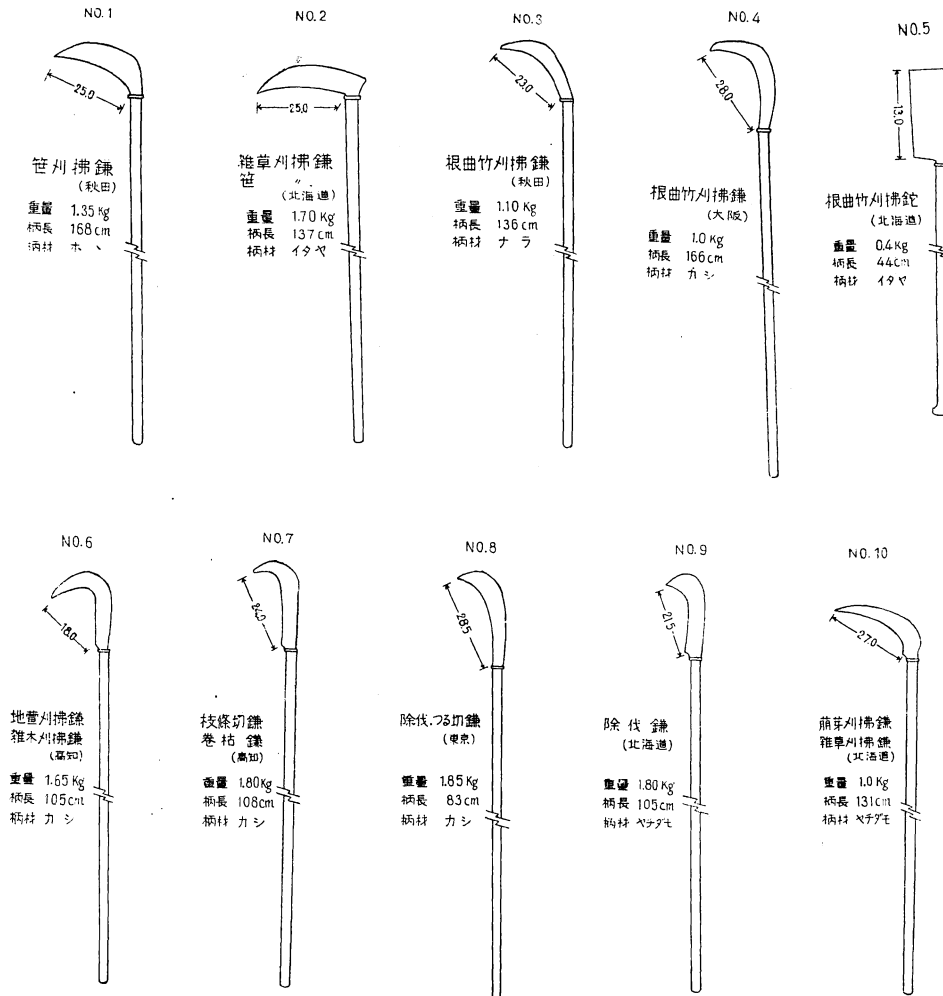
写真 35 胴 縄 掛 け

第 3 章 造林撫育事業

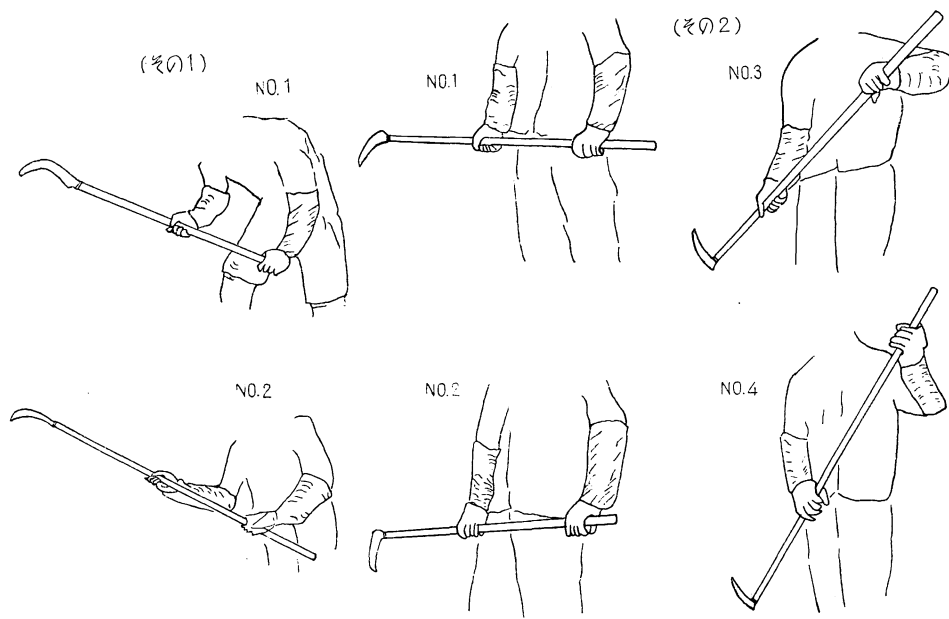
第 1 節 地 拵 作 業

地拵作業は全国各地で使用する鎌の型を異にし、また、鎌によりあるいはその地方の自然的条件により作業方法を異にするが、基本的には鎌で対象物を刈払うか、引き切るかの2動作に大別される。刈払うか引き切るかは地拵地に生えている植物により決まり、同一植物であつても鎌の型によつて使い方を異にする。

R. M. R の測定対象植物としては、雑木（あるいは萌芽）笹、根曲竹、枝条切り、および枝条片付け、除伐について、内地および北海道の両地方で測定し、地萱、シダ、つる切り、雑草は内地、北海道のいずれかにおいて測定した。



第 11 図 鎌 の 図



第 12 図 鎌 の 使 い 方

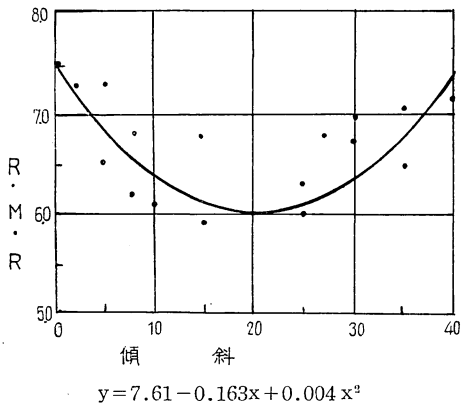
下刈，除伐においては地拵作業と作業目的を異にするものであるが，作業者の作業方法はいずれも同じで，単に鎌を振り対象物を刈払うのみである。刈払動作の難易および一定の制限が加わることが考えられるのみで，この点は R. M. R との関係として作業速度，すなわち鎌を振るテンポが遅くなるかはよくなるかの相違としてあらわれてくる。

上記の異なる対象物にたいしてそれぞれ使用した刈払い器具は第 11 図のごとくである。型は大別すると鉈鎌と三日月鎌の大型とにわけられ，鉈鎌は刈払い対象物の硬い物にたいして使用され，大型の三日月鎌は対象物の軟い物にたいしては非常に良好な切れ具合を示す。

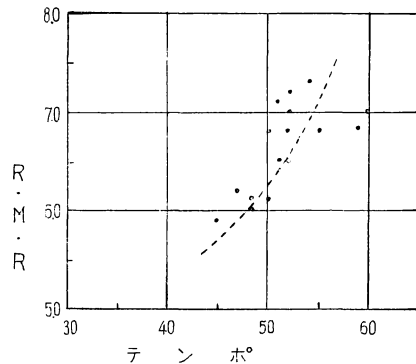
鎌の使い方としては第 12 図に示すごとく，鉈鎌はおもに図その 1 にある 2 通りで，No. 1 は緩傾斜における作業姿勢と鎌の握り方，No. 2 は急傾斜の作業姿勢と鎌の握り方を示す（第 11 図の No. 4，No. 6，No. 7，No. 8，No. 9 の鎌を使用する場合），その 2 は大型三日月鎌を使用する場合で No. 1，No. 2 は対象物の少し硬い物にたいする構え方であり，No. 4 は草などの軟かい対象物で普通鎌の刃を上に向けて庭箒でも使うように鎌を動かす。No. 3 は萌芽を根元から切る場合の持ち方で，太い硬い対象物を 1 本 1 本確実に力を入れて引き切る時で，ことに傾斜が急になれば第 12 図のその 1 の状態以上に前屈した姿勢で鎌を操作する。（第 11 図の No. 1，No. 2，No. 3，No. 10 の鎌を使用する場合），

A. 雑木および萌芽の刈払作業

雑木および萌芽の刈払作業においては対象物は相当の硬さがあるため一緒にしてみた。内地での R. M. R 測定の対象が雑木で，北海道では萌芽であつたが幾分木の太さが異なるが，北海道での調査時期は 7 月末であつたために，萌芽としても成長した時と思われる。内地の雑木刈払では鉈鎌を使用し，北海道の萌芽刈払では大型三日月鎌を使用したために R. M. R 値も異なる。なお作業方法としても内地は等高線に



第 13 図 雑木刈払作業の R. M. R と傾斜との相関図



第 14 図 雑木刈払作業の R. M. R とテンポとの相関図

沿つて作業を進めて行くが北海道は等高線に直角方向、すなわち傾斜を一定の巾に刈払いながら縦に作業を進めて行く方法をとる。

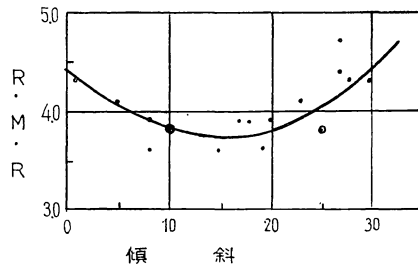
雑木刈払作業の R. M. R 測定値は付表第 8 表、雑木刈払作業の R. M. R 実測値表のごとくで R. M. R と傾斜およびテンポとの相関図は第 13 図および第 14 図のごとくで、R. M. R と傾斜との間には、 $y = 7.61 - 0.163x + 0.004x^2$ なる関係があり、R. M. R とテンポとの間には、指数曲線的な相関が推測される。第 13 図から傾斜 20° 前後 (写真 36) のところが、現在使用している鉈鎌ではテンポも少なく、R. M. R 値も低く使用するにあつて最適の地形であるようだ。そのことは逆にいえば現在の型の鎌では地形 20° のところに適応した鎌であるともいえる。このことは雑木刈払のみならず、ほかの刈払作業においても、同じようなことがいえるが、作業最適の傾斜はその刈払対象物によつて変化するようである。

作業最適の傾斜が刈払作業に見られることは傾斜と作業者の姿勢との変化を知れば納得のできることであつて、傾斜が緩なところでは (写真 37) 鎌の刃と刈払対象物とにおいて、ある角度をつけるために作業者は上体を前屈し、傾斜が 20° 前後になると作業者は上体を前屈しなくても、鎌の刃と対象物とが刈払うに最適の角度になると考えられる。なお傾斜が増せば (写真 38) 鎌を振る動作において、足場の安定を保つに余分な肉体的活動を必要とするため、R. M. R も増加し、テンポも無理な姿勢となるので鎌を小さく振つて自然と速くなるものと考えられる。

第 13 図、第 14 図において R. M. R と傾斜、あるいはテンポとの間にはそれぞれ相関関係があることはあきらかで、また作業姿勢と傾斜、テンポなどにおいても、一連の繋がりがあつて、これらの総括されたものが R. M. R であると考えれば、各因子に対して相互間になんらかの相関を求めて見ることも、R. M. R の推定に意義がある。

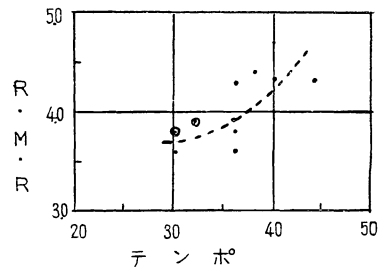
R. M. R と傾斜、テンポとの重回帰分析を行つた結果、重相関係数 $R = 0.9100$ で有意となり、重回帰方程式は $Y = 2.6224 + 0.0714T + 0.025G$ (但し $Y = \text{R. M. R}$, $T = \text{鎌のテンポ}$, $G = \text{傾斜を表わす}$) で分散分析の結果、F 検定において $F = 33.8213$ で有意、標準偏回帰係数の t 検定はテンポ、傾斜のいずれにたいしても 98 % の信頼度でそれぞれ有意なる結果がでた。

上記の求めた重回帰方程式より雑木刈払作業の R. M. R を傾斜および鎌のテンポの 2 条件から推定すると付表第 9 表となる。



$$y = 4.4 - 0.0900x + 0.0030x^2$$

第 15 図 萌芽刈払作業の R. M. R と傾斜との相関図



第 16 図 萌芽刈払作業の R. M. R とテンポとの相関図

萌芽刈払作業は北海道の大型三日月鎌を使つて測定した。普通には鎌の柄を第 12 図、その 2, No. 4 のごとくに握り、前屈 10~20° の立位姿勢で刈払つて行くが（写真 39）萌芽の混み入つておるところでは、鎌の刃を上に向けて萌芽の根元に鎌の刃を掛け前屈 50~90° の立位姿勢で 1 本 1 本を確実に引き切るようにして刈払う（写真 40）。ために内地の前記雑木刈払に比して鎌を振り動かすことなく、力を入れても 1 本 1 本引き切るようになるために静的作業に近く、作業速度は遅い。

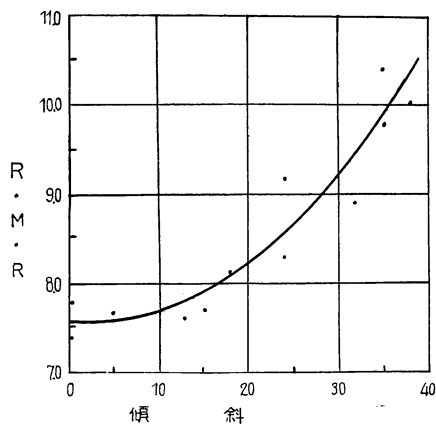
R. M. R 測定値は付表第 10 表、萌芽刈払作業の R. M. R 実測値表のごとくで、これから R. M. R と傾斜およびテンポとの相関図を求めると第 15 図、第 16 図となり、R. M. R と傾斜との相関式は $y = 4.4 - 0.0900x + 0.0030x^2$ 、R. M. R とテンポとの相関式は $y = 0.00036x^3 - 0.03360x^2 + 1.06808x - 7.82256$ となる。

測定値を整理して R. M. R と傾斜およびテンポとの重回帰分析を行うと、重相関係数 $R = 0.6559$ で有意となり、重回帰方程式は $Y = 2.33676 + 0.01441G + 0.03973T$ 、分散分析の結果、F 検定は $F = 4.9085$ で有意、なお標準偏回帰係数の t 検定においては、テンポにたいして 95 % の信頼度で有意、傾斜にたいしては 90 % の信頼度で有意とはなつたが、この信頼度の低いことは前述のごとく萌芽刈払作業において作業内容が単一な作業に分け難いことがこの大きな原因であろう。

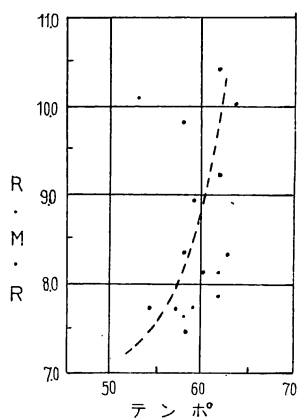
重回帰方程式より萌芽刈払作業の R. M. R を傾斜、テンポの 2 条件より推定すると付表第 11 表となる。

B. 笹刈払作業

笹刈払作業の R. M. R は内地、北海道の両地においてそれぞれ実測した。内地は秋田営林局管内で測定したが、使用器具の型、および刈払作業方法など北海道とほとんど大差ない。すなわち使用器具は大型三日月鎌で第 11 図、その 1, No. 1 で、北海道の笹刈払鎌は同じく No. 2 の鎌を使用し、重量差として 0.35 kg あつた程度で類似したものである。鎌の柄の持ち方は、いずれも一定しない。R. M. R 測定値は付表第 12 表、および付表第 13 表のごとくで R. M. R と傾斜との関係を求めてみると、第 17 図、相関式は内地、 $y = 6.0 + 0.0174x + 0.0007x^2$ 、北海道 $y = 7.6 - 0.0166x + 0.0023x^2$ となる。北海道が R. M. R 値は幾分高く、R. M. R とテンポとの関係は第 18 図となり、テンポも前と同様に北海道が速い。R. M. R と傾斜、テンポとの重回帰分析結果は、内地で重相関係数 $R = 0.9840$ で有意となり、重回帰方程式は $Y = 0.03555G + 0.12793T - 0.03775$ 、分散分析の結果、F 検定は $F = 137.5225$ で非常に有意となり、標準偏回帰係数の t 検定は傾斜、テンポのいずれにおいても 99.9 % の信頼度で有意となつた。



第 17 図 笹刈払作業の R. M. R と傾斜との相関図



第 18 図 笹刈払作業の R. M. R とテンポとの相関図

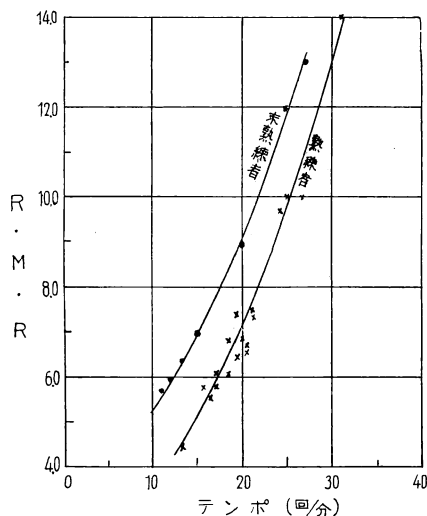
上記の重回帰方程式より内地の笹刈払作業の R. M. R を傾斜, テンポの 2 条件より推定すると付表第 14 表となる。

北海道では重相関係数 $R=0.9310$ で有意となり, 重回帰方程式は $Y=3.28779+0.02232 G+0.07597 T$, 分散分析の結果, F 検定は $F=26.0332$ となり有意, 標準偏回帰係数の t 検定は傾斜, テンポのいずれにおいても 95 % の信頼度で有意となつた。この重回帰方程式より, 北海道の笹刈払作業の R. M. R を傾斜, テンポの 2 条件より推定すると付表第 15 表となる。

使用器具がほぼ同型で, 重量差が 0.35 kg の鎌を使用し, 作業方法も同じである内地および北海道の

笹刈払作業について, 検討を加えると R. M. R が傾斜,

テンポとの間には高度の相関があることは前述のとおりで, また沼尻氏^{*1}によれば未熟者は熟者に比して形態学的には同一でも体力的に劣り第 19 図のごとき差を示すと報告され, 白井氏^{*2}は作業には, その作業および器具において作業速度からいえば同じ作業量が最低のエネルギー消費でなしとげられる生理的至適速度が存在する。この速度を中心として速度が上昇しても低減しても漸次エネルギー消費は増大する。この至適速度より低速では時間の浪費という問題以外に効率の低下という二重の損失がある。しかし, この至適速度は作業条件によつて異なり, 鶴嘴に例を取ると器具の重量が増すに従つて至適速度は漸次低速に移行する。このことより内地, 北海道の笹刈払について R. M. R と傾斜, テンポの条件以外に使用器具の重量, および外的仕事量としての功程



第 19 図 作業に馴れた者と不馴れた者との比較

*1 沼尻幸吉：労働科学, 27, 10 前掲

*2 生物化学ハンドブック p. 457 前掲

をあわせ考えると R. M. R の持つ意義は単なる筋的作業の強さをあらわすのみならず、傾斜、テンポ、器具の重量、外的仕事量など、各条件因子の総括的な一つの指数となり、この指数は作業者が鎌を使用して笹を刈払う作業にたいする総合的な技能を、仕事の効率の面からあらわしたものと考えられる。

以上の見解から R. M. R に対して傾斜、テンポ、作業行程、鎌の重量の重回帰分析を行つてみると重回帰係数、 $R=0.98082$ となり有意、重回帰方程式、 $Y=0.02167 G+0.04282 T+0.26400 D+2.82407 W-0.02752$ 、（ $Y=R. M. R$ 、 G =傾斜、 T =鎌のテンポ（回/分）、 D =行程（ m^2 /分）、 W =鎌の重量（ kg ）を表わす）となり、分散分析の結果、 $F=281.10361$ で非常に有意となり、標準偏回帰係数の t 検定においては傾斜と鎌の重量は 99 %、行程は 98 %、テンポは 90 %の信頼度でそれぞれ有意となつた。重回帰方程式の適用には各種の外的作業条件より R. M. R 値の推定と、一定の規制された条件、すなわち同一型の鎌により一定の傾斜地において笹を刈払つた結果の行程を測定して求められた R. M. R は作業者の技能指数としてあらわされる。

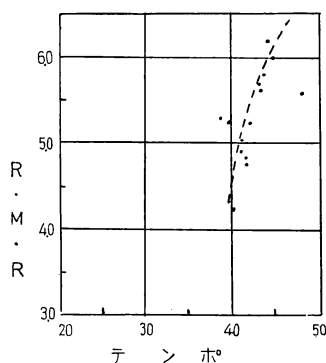
このことは同一鎌で刈払の対象物が同一である時の技能比較となるが、今後はこの考えを発展させ異なる鎌、異なる刈払対象物にたいする修正係数を求めることにより、前記の重回帰方程式の活用範囲が拡大されることとなる。

C. 根曲竹刈払作業

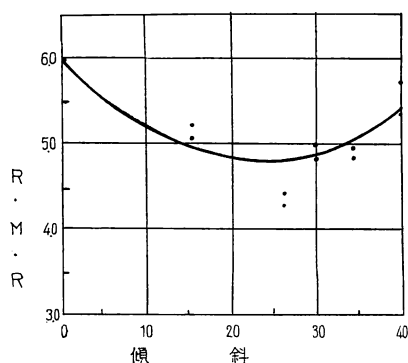
根曲竹刈払は内地において鉈鎌、大鎌（第 11 図，No. 3，No. 4）を使用し、北海道では長柄の鉈（第 11 図，No. 5）によりそれぞれ刈払われ、作業方法を異にする。

内地の鉈鎌で刈り払つた時の根曲竹は硬く、密生していたので、鎌をほかの作業と同様に振ることはできず、ほとんど 1 回 1 回鎌を根曲竹の根元に掛けて引き切るようにして刈り払つて行くが、鉈鎌の型からして掛けて引き切るには無理な点がある。この点は第 20 図をみてもあきらかなごとく、テンポの変化は少なくほとんど毎分 40～45 回の範囲内となつている。R. M. R と傾斜との関係は第 21 図のごとくで相関式は $y=5.99-0.1029x+0.0022x^2$ となる。R. M. R と傾斜およびテンポとの重回帰分析においても重回帰係数、 $R=0.492$ で無意となり、帰無仮説を否定する根拠はあまりにも小さい。この原因は上記に説明したごとくでこのことから考えてみるに、鉈鎌を根曲竹刈払に使用することは非常に不利である。すなわち、鉈鎌は根曲竹刈払用器具として不適であると結論付けられる。

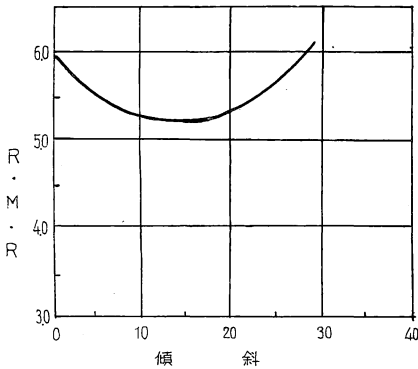
R. M. R 測定値は付表第 16 表、根曲竹刈払作業の R. M. R 実測値表となり、その 1 は内地でも鉈



第 20 図 根曲り竹刈払作業の R. M. R とテンポとの相関図（大阪）



第 21 図 根曲り竹刈払作業の R. M. R と傾斜との相関図（大阪）



第 22 図 根曲り竹刈払作業の R. M. R. と傾斜との相関図 (秋田)

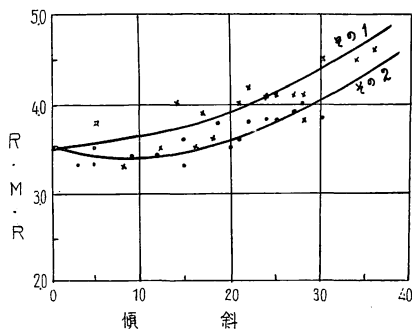
鎌を使用した場合、その 2 は大鎌を使用した場合である。

内地においても東北地方は大鎌を使用するが、大鎌は鉋鎌に比して引掛りは良いが刃の厚さが薄く、あまり無理な引き方もできず、ことに根曲竹のごとく硬いものではこの点が大きな問題である。

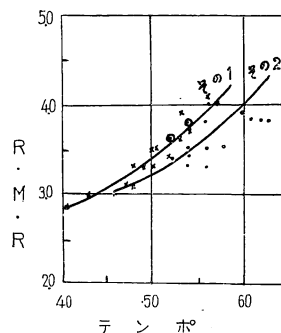
R. M. R. と傾斜との関係は第 22 図のごとくで相関式は $y = 6.0 - 0.1151x + 0.0041x^2$ となり第 21 図の鉋鎌と比較しても雑木、萌芽の刈払い作業の項で述べたように鎌の使い方の相違、あるいは上記の刃の相違などから R. M. R. も傾斜によつて相当の開きが認められる。

北海道での根曲り竹刈払は前記のごとく鉋で刈払い、内地とは使用器具も作業方法もまったく異にする。鉋で刈払うために密生地では竹の上方を切つてから根元を刈払い (写真 39)、疎生地では直接根元から刈払うので少しく作業順序も違うため R. M. R. 測定にあつては、この根曲竹の疎密を分けて測定した。R. M. R. と傾斜との関係は第 23 図のごとくで相関式は密生地で $y = 3.5 + 0.0035x + 0.00084x^2$ 、疎生地で $y = 3.5 - 0.02378x + 0.00139x^2$ となり、R. M. R. とテンポとの関係は第 24 図となり、相関式は密生地で $y = 0.00013x^2 - 0.01711x^2 + 0.80948x - 10.02510$ 、疎生地で $y = 12.44374 - 0.44135x + 0.00562x - 0.0000x^3$ なるそれぞれの相関式をえた。疎密を比較してみるにテンポの差が大きいことは、疎生地では片手で鉋を持ち根曲竹の曲つている方向に片手で押え (写真 40) 根元に鉋を振り下して刈るが、竹を押えているので鉋をあてれば竹の屈曲のはずみで切れる。そして竹を横倒しにして前に作業を進めていくが密生地では竹が入り乱れているので、疎生地を刈るように根元のみを刈り払つても少しも倒れず、上部の葉のつけ根、あるいは幹の中間を一度切つてから根元を切るか、または根元を切つてから 1 本 1 本引き抜くようにして竹を倒して作業を進めて行く。密生地の竹は太く、竹と竹との間隔が少ないために鉋を大きく作動することができないため、竹を強く押し曲げて鉋は細かく作動して竹をそぐようにして刈払う。

R. M. R. の測定値は付表第 17 表、密生地および付表第 18 表、疎生地の根曲り竹刈払作業の R. M. R. 実測値表となる。



その 1 密生地、その 2 疎生地
第 23 図 根曲り竹刈払作業の R. M. R. と傾斜との相関図 (北海道)



第 24 図 根曲り竹刈払作業の R. M. R. とテンポとの相関図 (北海道)

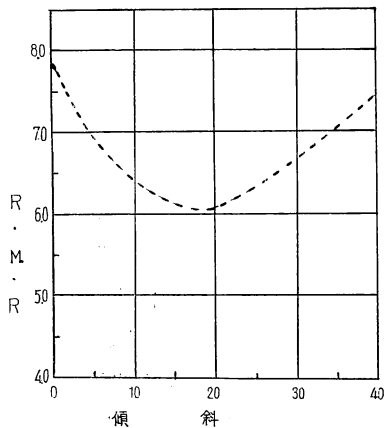
R. M. R と傾斜およびテンポとの重回帰分析を行つてみると密生地の場合、重相関係数 $R=0.9421$ で有意となり、重回帰方程式は $Y=0.4506+0.06690T+0.00711G$ 、分散分析の結果、F 検定において $F=67.0872$ で有意となつた。標準偏回帰係数の t 検定においては、テンポにたいして 95 % の信頼度で有意となり、傾斜にたいしては信頼度 80 % となり有意とはいえない。

疎生地の重回帰分析の結果は、重相関係数 $R=0.8447$ で有意となり、重回帰方程式は $Y=1.60952+0.03253T+0.01174G$ 、分散分析の結果、F 検定において $F=20.3899$ で有意となり、標準偏回帰係数の t 検定においては傾斜およびテンポのいずれもそれぞれ 99 % の信頼度で有意となつた。

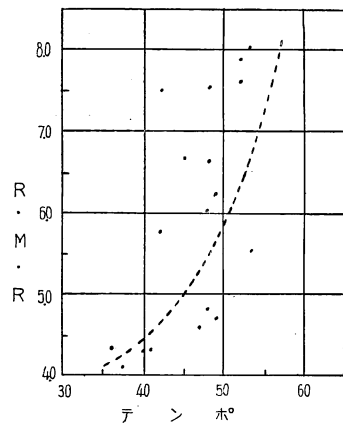
重回帰分析の結果について比較してみると、重相関係数および F 検定において密生地は疎生地に比して高度の有意性を示すが、標準偏回帰係数の t 検定において、密生地では傾斜にたいして無意となつたことは作業方法の内容が前記説明のごとく疎生地のそれに比して幾分複雑化されていることと、なおかつ疎生地のごとき一定の形式により難い点が原因と考えられる。疎生地の刈払いにおいて重回帰方程式より R. M. R を傾斜、テンポの条件から推定すると付表第 19 表となる。

D. 地萱刈払作業

地萱刈払作業の使用器具は第 11 図、No. 6 の鎌で雑木刈払いと同じ鎌を使用した。R. M. R 測定値は付表第 20 表となり、R. M. R と傾斜およびテンポとの関係は第 25 図および第 26 図のごとくなり、R. M. R と傾斜との関係は、傾斜が急になれば R. M. R 値が低下する傾向を示しており、R. M. R とテンポとの関係は指数曲線的な傾向を示しておる。本調査にさきだち予備調査を行つたときは、測定例数も少なかつたが R. M. R と傾斜との関係は $y=7.3-0.1435x+0.0039x^2$ なる相関式が求められた。この調査においては R. M. R と傾斜、テンポとの重回帰分析を行つてみても重相関係数および分散分析結果の F 検定においてはいずれも有意とはなるが、標準偏回帰係数の t 検定結果はテンポにたいしては 98 % の信頼度で有意でありながら傾斜にたいしては無意となつた。このことは地萱の植生状態とも関係があり地萱が叢生しておるので株の大小により、また傾斜の急なほどに叢生の状態が薄く、株の大きさも小さくなつた関係でかかる結果になつたと判断される。



第 25 図 地萱刈払作業の R. M. R と傾斜との相関図

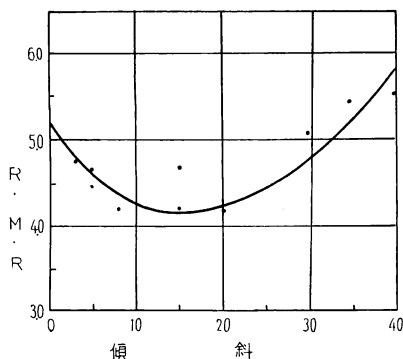


第 26 図 地萱刈払作業の R. M. R とテンポとの相関図

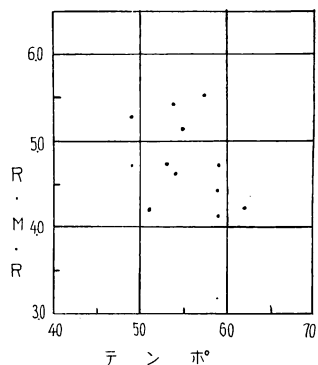
E. シダ刈払作業

シダ刈払作業は、作業現場が地拵地ではなく前年度の植栽跡地で作業としては、下刈作業の刈払いとなつたために新植された苗木があり、地拵作業のごとく充分に鎌を振ることもできず、なお筋刈したあとで地拵当時のシダが堆積されておるなど、鎌の使用にある程度の制限が加えられたことにより R. M. R と傾斜との関係は第 27 図のごとく一応、 $y=5.0462-0.1165x+0.0037x^2$ なる相関式は求められたが、R. M. R とテンポとの関係は第 28 図のごとくで相関があるとは認められなかつた。これは R. M. R と傾斜、テンポとの重回帰分析においても重相関係数および分散分析の結果の F 検定はそれぞれ有意となつたが、標準偏回帰係数の t 検定では傾斜にたいしては 98 % の信頼度で有意でありながらテンポにたいしては無意となつた。

R. M. R の測定値は付表第 21 表、シダ刈払作業の R. M. R 実測値表となる。



第 27 図 シダ刈払作業の R. M. R と傾斜との相関図

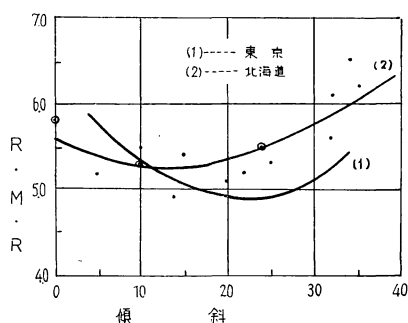


第 28 図 シダ刈払作業の R. M. R とテンポとの関係

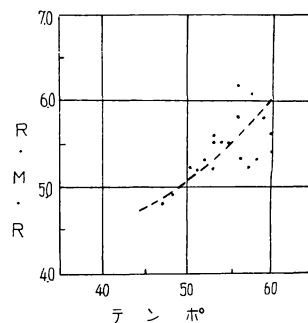
F. 雑草刈払作業

雑草刈払作業は、内地の測定では地拵のための刈払作業ではなく、除伐作業における雑草刈払作業であつたために使用器具も除伐鎌（第 11 図，No. 8）を使用した。北海道では笹刈払作業と同一の三日月型の大鎌（第 11 図，No. 2）を使用した。内地では、除伐作業の一部としての雑草刈払であつたので北海道の作業を主として述べる。北海道で使用した大鎌は、鎌の型そのものが雑草などの軟い対象物を刈払うに便利な刃の厚さおよび型をしており、作業は第 12 図の No. 2, No. 3 の鎌の持ち方によることが多く、作業姿勢も前屈 $0\sim 20^\circ$ の立位姿勢で大鎌をすくい上げるようにして刈払う。R. M. R と傾斜との関係は第 29 図のごとくで相関式は $y=5.6-0.0056x+0.0009x^2$ となる。内地での雑草刈払は例数も少ないが一応 R. M. R と傾斜との関係は $y=6.4-0.1375x+0.0033x^2$ なる相関式が求められた。

第 29 図をみてもあきらかなごとく、内地と北海道の鎌の相違（鎌の刃と柄との角度による）が傾斜 12° 以下では三日月型の大鎌が良いが、傾斜が急になれば鉞鎌の方が良く R. M. R 値も低い。北海道の R. M. R とテンポとの関係は第 30 図となり、指数曲線的な相関が認められる。雑草刈払作業の R. M. R と傾斜、テンポとの重回帰分析の結果は重相関係数 $R=0.6178$ で有意となり、重回帰方程式 $Y=1.75219+0.04416T+0.02454G$ 、分散分析の結果、F 検定は $F=16.1661$ で有意、標準偏回帰係数の t 検定にお



第 29 図 雑草刈払作業の R. M. R と傾斜との相関図

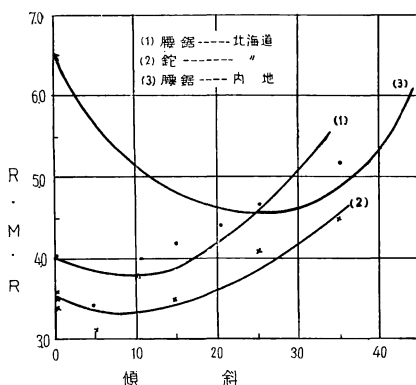


第 30 図 雑草刈払作業の R. M. R とテンポとの相関図

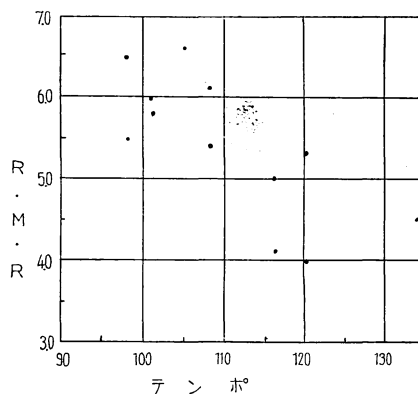
いては傾斜、テンポのいずれにたいしても 95 %以上の信頼度で有意となつた。雑草刈払作業の R. M. R 測定値は付表第 22 表、北海道および付表第 23 表、内地の雑草刈払作業の R. M. R 実測値表となり、北海道の雑草刈払作業の重回帰方程式より傾斜およびテンポの条件から推定した R. M. R は付表第 24 表となる。

G. 枝条切りおよび枝条片付け作業

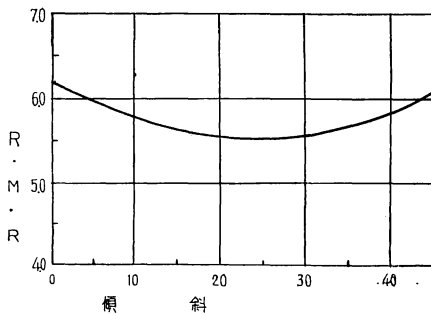
伐採跡地の地拵片付けは末木、枝条、用材以外の立木などを片付、整理するのであるが、地方により作業方法も非常に異なる。内地では枝条切り、枝条片付け、巻枯し、残存木伐倒および玉切、枝条切りの各要素作業により 1 日の作業が構成されているが、北海道では枝条切り、枝片付け、つる切り、樹上枝卸しの各要素作業により 1 日の作業が構成される。そのほかに一定の所に集積して焼却する。内地における枝条切りは腰鋸（厘切り）、鉋鎌、鉋により、等高線に平行な一定の幅内にある末木、枝条は一切片付け整理に都合の良い長さに切り、一方に積み上げる。腰鋸による枝条切り（写真 41）の R. M. R と傾斜との関係は第 31 図のごとくで $y = 6.6 - 0.203x + 0.0046x^2$ なる相関式であらわされる。R. M. R とテンポとの関係は第 32 図のごとくで相関々係があるとはいいい難い。これは、枝条の散在状態からみて鋸の使用がほかの枝条の制肘を受けて充分なる作業ができないのではないかと考えられる。枝条片付けにおいては対



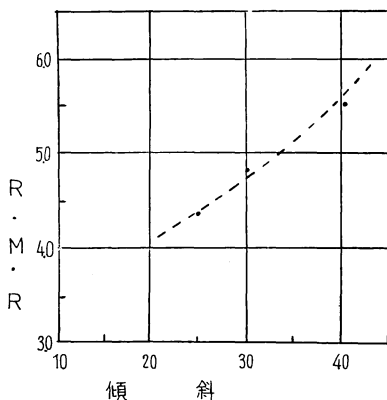
第 31 図 枝条切り作業の R. M. R と傾斜との相関図



第 32 図 枝条切り作業の R. M. R とテンポとの関係 (内地)



第33図 枝条片付け作業の R. M. R と傾斜との相関図（内地）



第34図 鉋鎌による巻枯しの R. M. R と傾斜との関係

象物である枝条は大小種々な大さの枝条の混合であつて一定の作業方式もないために R. M. R と傾斜との関係は第 33 図のごとく、相関々係があるとはいひ難い。

巻枯し作業は、鉋鎌を使用した場合と鉋を使用した場合とにわけられるが鉋鎌では（写真42）R. M. R 値も高く 4.0～6.0 の範囲内にあり、鉋の場合は（写真43）2.5 前後となつた。鉋鎌の場合は R. M. R と傾斜との関係は第 34 図のごとくで相関々係のあることは知れるが、例数が少ないため相関式は計算できない。

残存木の伐倒、玉切、枝条切は腰鋸により、伐倒処理のできる程度の細い木であり太い木は巻枯しが行われる。

以上の R. M. R 測定値は付表第 25 表の枝条切、枝条片付け作業の R. M. R 実測値表となる。

北海道での枝条切は腰鋸および鉋を使用して鎌類はほとんど使用しない。腰鋸使用は内地と大差なく（写真 44）、R. M. R と傾斜との関係は第 31 図となり、相関式は $y = 4.0 - 0.0514x + 0.0029x^2$ で内地に比して傾斜 20° 以下では R. M. R 値は相当低い値を示しているが、腰鋸の使い方は両者とも同じ程度の前屈姿勢で作業速度も変わらない点から考えると作業方法以外

の因子による影響があるものと考えらる。

鉋による場合もほとんど鋸と同じ作業姿勢であるが、鋸よりも細い枝条を切り（写真 45）、ただちに枝は片付ける。R. M. R と傾斜との関係は同 31 図のごとくで相関式は $y = 3.5 - 0.0372x + 0.0021x^2$ であらわされる。

内地における地拵作業で小、中径木は伐倒されるが北海道においては立木のまま写真 46 のごとく樹にのぼり腰鋸でほとんど枝をおろしてしまい、また樹にのぼる前にツル草、ブドウツルなどを引出して地上から鉋で切り取る（写真 47）。枝条片付けは山腹と谷沿いとに分けられ、山腹では一定の所に集積、焼却するが谷沿いでは谷中に集積する。R. M. R も内地に比して低い値を示すが、これは集積して焼却することを考え、一定の長さに切られておる点、内地の枝条片付けよりは作業はやり易い結果である（写真 48）。

北海道における R. M. R 測定値は付表第 26 表、枝条切、枝条片付け作業の R. M. R 実測値表となる。

H. 除伐作業

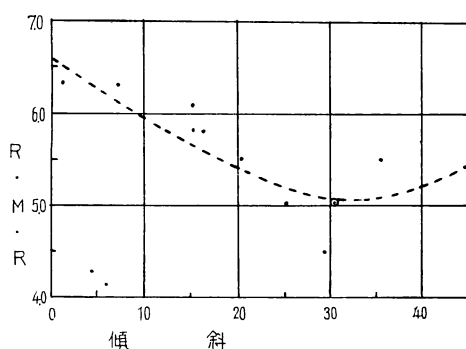
除伐作業は、内地も北海道も使用する鎌の形はほとんど変わらない鉋鎌を使用している（第 11 図，No. 8，No. 9）。また鎌の使用方も第 12 図，その 1 の方法で北海道は内地に比して伐り倒す位置は高く、

対象物も太い点、作者者の作業姿勢が異なる。すなわち内地では前屈 60° 位から傾斜の増加とともに前屈 10~30° 位までに上体を起して作業するが、北海道では前屈 30° 位から 0~10° 位までに上体を起して作業する点、R. M. R は北海道の方が内地の値より低い。内地の除伐対象が 3~4 年生の雑木で R. M. R と傾斜との関係は第 35 図のとおり、図から推察すると急傾斜における資料が少なく、二次曲線的な相関々係のあることは知れるが、関係式を求めることはできない。R. M. R とテンポの関係は第 36 図のごとくでいままでの刈払作業とは逆の関係があるようで、このことは除伐刈払作業において主林木が刈払作業にたいして鎌の振る動作を制限しておるためにテンポの開きが他の刈払作業に比して少なく、かつテンポの速いことは主林木に傷付けないように鎌を振る動作が細くなるので、テンポが早くなつても R. M. R 値が低下する傾向となる。R. M. R と傾斜、テンポとの重回帰分析を行うと重相関係数 $R=0.87838$ で有意となり、重回帰方程式は $Y=13.0954-0.1476 T-0.0159 G$ 、分散分析の結果、F 検定は $F=15.07245$ で有意、標準偏回帰係数の t 検定結果はテンポにたいしては 95% の信頼度で非常に有意となり、傾斜にたいしては 90 % の信頼度で有意なる結果となつた。除伐刈払作業にたいする R. M. R を傾斜およびテンポの条件から推定すると付表第 28 表となる。

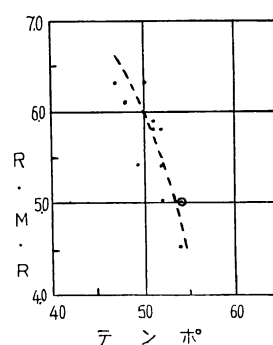
除伐木の整理は前項の枝条片付作業と同じ作業内容と考えられるから、R. M. R も同じ値と考えるならば除伐木の整理作業の R. M. R は妥当な数値である。主林木が 3~4 年生の造林木であるので除伐作業中に鎌で地上 50 cm までの高さを刈取る主林木の下枝切りがあるが、これは除伐して行く作業中に含まれる（写真 49）。本作業は枝の基部から掻きとるように鎌を慎重に取扱つて行く。

内地における 3~4 年生造林地の除伐作業の R. M. R 値は付表第 27 表、除伐作業の R. M. R 実測値表となる。

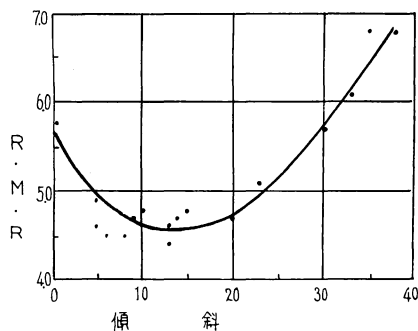
北海道の除伐作業は写真 50 のごとく対象物は大きくかつ刈払位置が高いために鎌は力一杯振り下せる点、内地の毎分 50 回前後のテンポに比べると少なく毎分 20~35 回となり、また前述のごとく作業姿勢の関係から R. M. R 値は低い。R. M. R と傾斜との関係は第 37 図のごとくで相関式は $y=5.7-0.1710 x+0.0060 x^2$ となる。R. M. R とテンポとの関係は第 38 図で相関式は $y=3.25+0.02913 x+0.00034 x^2+0.00003 x^3$ となる。内地と比較してみてもテンポが速くなると R. M. R 値も高くなる点は、内地のように作業が一定の制限を受けずに十分に鎌を振れるから、かかる結果になつたと考える。この点は、R. M. R と傾斜およびテンポとの重回帰分析の結果においてもいえることで、重相関係数 $R=0.9179$ で有意



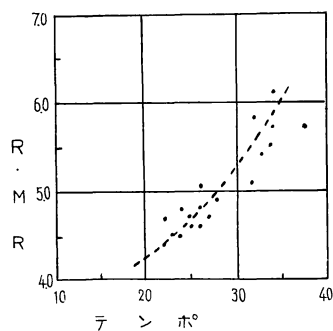
第 35 図 除伐刈払作業の R. M. R と傾斜との相関図（内地）



第 36 図 除伐刈払作業の R. M. R とテンポとの関係（内地）



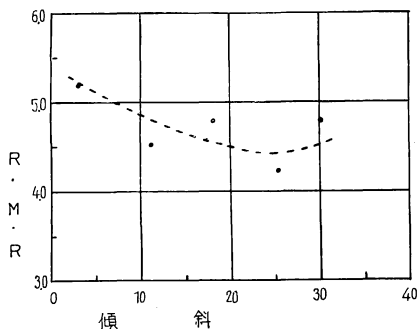
第 37 図 除伐刈払作業の R. M. R と傾斜との相関図 (北海道)



第 38 図 除伐刈払作業の R. M. R とテンポとの関係 (北海道)

となり、重回帰方程式は $Y = 3.03837 + 0.04151 G + 0.04772 T$, 分散分析の結果, F 検定は $F = 37.4647$ で有意, 標準偏回帰係数の t 検定結果は傾斜は 99 % の信頼度, テンポは 95 % の信頼度でいずれも有意となつた。

北海道の除伐作業の R. M. R 測定値は付表第 29 表, 除伐作業の R. M. R 実測値表となり, 上記の重回帰方程式より R. M. R を傾斜およびテンポの条件から推定すると付表第 30 表となる。



第 39 図 ツル切作業の R. M. R と傾斜との相関図

I. ツル切作業

ツル切作業は, 内地の 10 年生造林木における R. M. R 値を測定したが造林木は樹高が 2~4 m で除伐鎌 (第 11 図 No. 8) を使用し, ツル草の根元を刈払い, 樹冠を覆っているツル草を取除く。

ツル切作業の R. M. R 測定値は付表第 31 表, ツル切作業の R. M. R 実測値表となる。R. M. R と傾斜との関係は第 39 図のごとくで, 二次曲線的な相関があるが R. M. R 測定例数が少なく相関式の計算はできない。ツル切作業も造林木の大小およびツル草の相違によ

つて R. M. R も若干異なる値が求められるのではなかろうか。

J. 下刈機による刈払作業

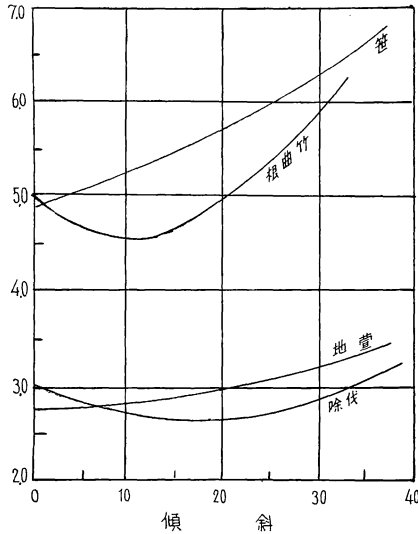
前節においては, 人力による地拵作業の R. M. R についてのべたが, 近時, 森林作業の機械化の一貫として下刈機械の国産機が完成し, これによる刈払作業の R. M. R を測定する機会をえたので人力作業とあわせ検討してみる。

下刈機の名称は藤林式ブッシュ・クリーナー (Bush Cleaner) B. C. -F 2 型で, 機械諸元は第 1 表のごとくである。

第 1 表 Bush Cleaner の機械諸元

重量	11.6 kg
馬力	1.2 HP
機関	空冷式単気筒, 2 衝程エンジン 5,000 RPM

鋸 径 8 時の丸鋸, 周速 10,000~12,000 呎毎分
燃料タンク容量 0.6 l (約 45 分エンジン稼働可能)



第 40 図 Bush Cleaner による刈払作業の R. M. R. と傾斜との関係

R. M. R. を測定した対象物は地萱, 除伐, 笹, 根曲竹の刈払作業で根曲竹以外の対象物刈払において作業者は常に傾斜の下側に位置して作業を行つた (写真 51, 52)。根曲竹刈払は根曲竹の植生状態から傾斜の上側に位置して刈払うために人力作業の場合以上に深い前屈姿勢をとる結果となつた。

R. M. R. と傾斜との関係は第 40 図のごとくで地萱刈払 $y = 2.7 + 0.0034x + 0.0004x^2$, 除伐刈払 $y = 2.96 - 0.0410x + 0.0013x^2$, 笹刈払 $y = 4.8 + 0.0295x + 0.0007x^2$, 根曲竹刈払 $y = 5.0 - 0.0953x + 0.0047x^2$ とそれぞれ相関式が求められるが, 上記の相関式を比較してみると除伐, 根曲竹など, 対象物の硬い場合は傾斜 10~20° 前後にそれぞれ R. M. R. の最低値があらわれておるが地萱, 笹などの前者に比べて比較的軟い対象物の場合には R. M. R. の最低値があらわれてこないようである。

R. M. R. の測定値は付表第 32 表~第 35 表の各 R.

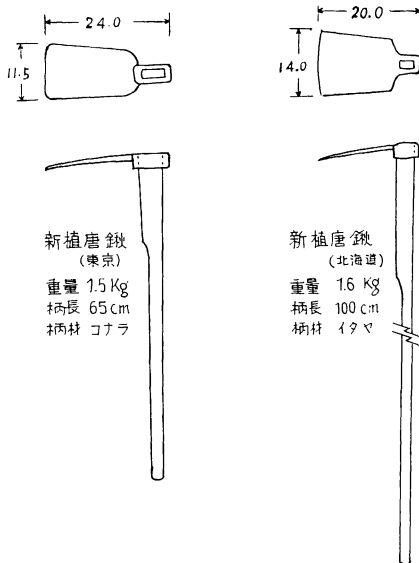
M. R. 実測値表となる。

第 2 節 新 植 作 業

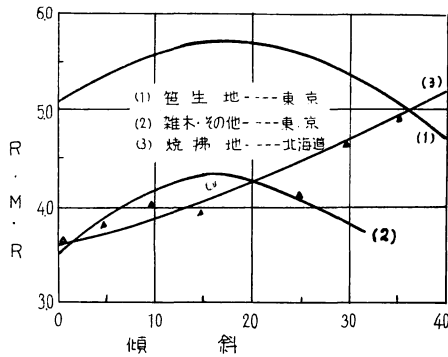
新植作業は地拵結果および地方的な慣習により作業内容を異にするが, われわれの調査では一般的な植え方について R. M. R. を内地, 北海道の両地で測定した。地方的な慣習による植え方, すなわち 1 鋤植, 2 鋤植などについては未測定であるがこれらの作業内容を分析してみると他種作業程に内容は複雑ではなく, また要素作業, あるいは動素でも同一種のものが含まれているようである。

本調査地の地拵状況は, 北海道では造林予定地を焼払つてあり, 内地は全刈地であつた。これがため, 地被物剥ぎの R. M. R. 測定を内地では一応, 地被物の植生により区別したが北海道の場合は区別ができずに R. M. R. を測定した。R. M. R. の測定値は付表第 36 表, 第 37 表の新植作業の R. M. R. 実測値表となる。

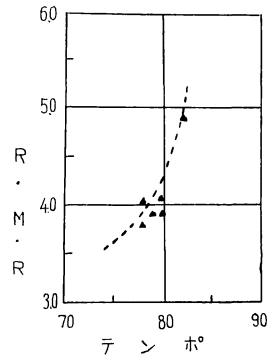
使用器具はそれぞれ第 41 図のごとくで重量は大差ないが, 柄長において内地が 65 cm 北海道が 100 cm で相当の差異がある。地被物剥ぎ作業の R. M. R. と傾斜と



第 41 図 新植使用器具の図

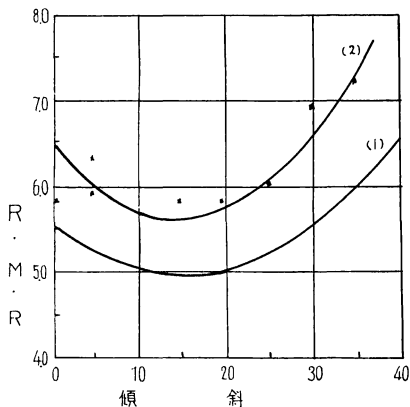


第 42 図 地被物剥ぎ作業の R. M. R と
傾斜との相関図



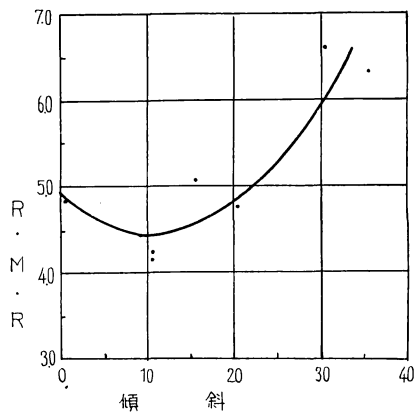
第 43 図 地被物剥ぎ作業の R. M. R と
テンポとの相関図

の関係は第 42 図となり、相関式は内地の笹生地で $y=5.4+0.0096x+0.0005x^2$ となり、同じく雑草、小灌木類の所では $y=3.5+0.1000x-0.0030x^2$ 、北海道は焼払われて植生が不明であるが $y=3.6+0.0312x+0.0002x^2$ (写真 2~3) とそれぞれ求められた。R. M. R とテンポとの関係は第 44 図となり、上記の 3 例においてそれぞれ非常に差がある。内地の笹生地と北海道では類似の傾向がみられる。R. M. R 値の差が大きい点はテンポが非常に異なり内地では毎分 60~70 回、北海道では毎分 75~80 回となっている。テンポが速い割りに R. M. R 値が低いことは鋏の柄長の差による作業姿勢の相違である。すなわち内地では短い柄の鋏を使用しているために作業姿勢は前屈 60~90° の立位姿勢であり、北海道は長い柄の鋏を使用しているために前屈 50~60° の立位姿勢でそれぞれ作業を行っており、前屈姿勢の深いほど、作業者としては鋏を振るに大きく作動する結果 R. M. R 値も高くなる。内地の笹生地と、その他の R. M. R とは逆な傾向があり、なお値に差があることは雑草や小灌木などが傾斜の度合によつて植生密度が違うからだと思う。緩斜地では雑草が多く、急斜地では小灌木が多くなつておつた。小灌木の地被物剥ぎは根を楽に掻き取ることができるので、テンポも毎分 70~80 回と笹生地に比して作業はやり易いようである。



(1) $y=5.5-0.0744x+0.0025x^2$ ……東京
(2) $y=6.5-0.1235x+0.0042x^2$ ……北海道

第 44 図 植穴掘り作業の R. M. R と傾斜との相関図



$y=4.9-0.0873x+0.0042x^2$

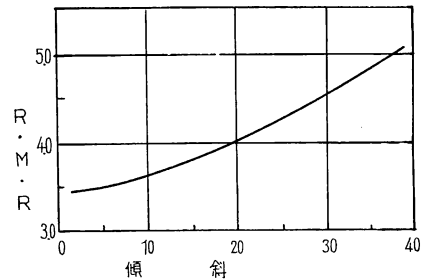
第 45 図 土塊砕き作業の R. M. R と
傾斜との相関図

植穴掘作業の R. M. R と傾斜との関係は第 44 図となり、相関式は内地 $y=5.5-0.0744x+0.0025x^2$ ，北海道 $y=6.5-0.1235x+0.0042x^2$ となる。同じ傾向にはあるが R. M. R 値で約 1.0 の差がある。これは作業方法の相異で内地は前屈 60～90° の立位姿勢で 3～6 回大きく鋤を振り、あとは細かく、軽く鋤を振って土を砕土するが、北海道においては前屈 20～80° の立位姿勢で植穴の大きさに周囲の根を鋤でもって切つて行き、内地のような軽い作業の土砕きが含まれない点 R. M. R 値は高い。北海道では植穴周囲の根を切つてからただちに鋤と足とでこの土塊を裏返して鋤の頭で土を叩き落してから残つた根のみを穴の外に捨てる。この点は、内地の植穴掘りと異なる点で R. M. R と傾斜との関係は第 45 図で、相関式は $y=4.9-0.0873x+0.0042x^2$ となる。

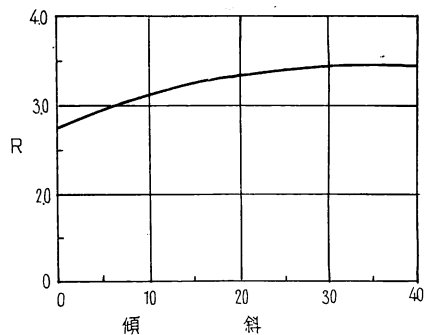
植付作業は前屈 10～100° の立位姿勢で鋤を大きく 1 回、植穴の真中に打込み穴を明け、前屈 60～120° の立位姿勢で身近かに置いてある苗木入れから片手で苗木をとり、苗の根を注意しながら穴の中に入れ片手の鋤で土を軽く掛ける。R. M. R と傾斜との関係は第 46 図で、相関式は $y=3.4+0.0297x+0.0004x^2$ となる。R. M. R 値も上体の動かない割に高い値を示しておるのは前屈 60～120° の立位姿勢で苗木を穴に入れ、片手で鋤を操作するために体の動きは少ないが作業姿勢としては幾分窮屈なことが原因であろう。傾斜が急になればこの窮屈な姿勢と足場の安定を確保するのに相当のエネルギーを消費するので傾斜の上昇とともに R. M. R 値も上昇する。

踏付作業は苗木に軽く土を掛けてから前屈 80～100° の立位姿勢で片手で苗木を握り、片手で鋤を持って踏付けてから軽く苗木を引いてみる。R. M. R と傾斜との関係は第 47 図で相関式は $y=2.8+0.0397x-0.0006x^2$ となる。この作業は単に前屈の姿勢を保持して足踏する程度の軽い作業であるため R. M. R 値は低く、片手で苗木、片手で鋤を持ち体の傾斜にたいする安定も良い点、傾斜による R. M. R 値の変化も少ない。

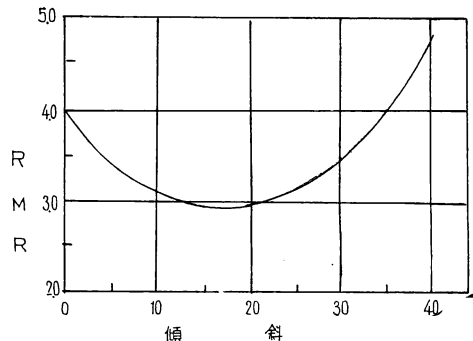
肥土掛作業は植穴の周囲から前屈 10～100° の立位姿勢で枯草、落葉などを鋤で掻き集め苗木の根元に掛け軽く踏みつける。R. M. R と傾斜との関係は第 48 図となり、相関式は $y=4.0-0.1180x+0.0034x^2$ となる。急傾斜になると苗木の上側にあ



第 46 図 植付け作業の R. M. R と傾斜との相関図



第 47 図 踏付け作業の R. M. R と傾斜との相関図



第 48 図 肥土掛作業の R. M. R と傾斜との関係

枯葉、落葉を掻き落すようにして根元に掛けるので相当広範囲から掻き落とし、なおこれをならすに手数がかかるため R. M. R も傾斜により影響は大きい。

第 3 節 枝 打 作 業

枝打作業は 1 回枝打, 2 回枝打などによつて木登り方法も変つてくる。すなわち 1 回枝打では主に地上から、あるいは竹梯子、短尺の木梯子などを使用するが、2 回枝打以上になると長尺の梯子、またはブリ縄を使用する。木登り作業は種子採取、挿穂採取など他の作業の項でも述べてあるが一括して検討する。R. M. R の測定値は付表第 38 表、枝打作業の R. M. R 実測値表のごとくである。

梯子運搬は長さ 10 尺、重量 11.0 kg の木製梯子を肩に掛けて林内を持ち運ぶもので、ほとんど傾斜地の歩行作業と考えられる。R. M. R も傾斜 10° 前後で 4.4、傾斜 25~30° の範囲内で 5.5、急傾斜の 35° 前後では 5.9 なる値が測定されたが、労働科学研究所で電力工が 20 kg の梯子を肩に掛けて平坦地を持運ぶ R. M. R が 4.4 と発表されており、この数値からみてもわれわれの測定値は妥当であろう。

梯子掛替作業も運搬作業同様に傾斜による R. M. R の変化がある。R. M. R は 4.2~4.9 で労働科学研究所で測定した同じ作業の R. M. R 5.9 に比して低い値であるが 20 kg の梯子を立てたまま持運ぶことは梯子の重心の関係上、10 kg の梯子を持運ぶのとはその困難度は当然異なるものであつて、前記の肩に掛けて運ぶ以上に R. M. R 値も大きいことは当然である。

枝のある木の木登りの R. M. R 6.0~6.2 は昇柱器をつけ、なお手掛りのある電柱の、のぼりおりの R. M. R 6.9 に比べると径 28 cm の樹幹で枝を手掛り、足掛りとしてのぼる値として妥当であろう。ブリ縄は種子採取の時に測定した R. M. R 値とほとんど一致するので問題はない。

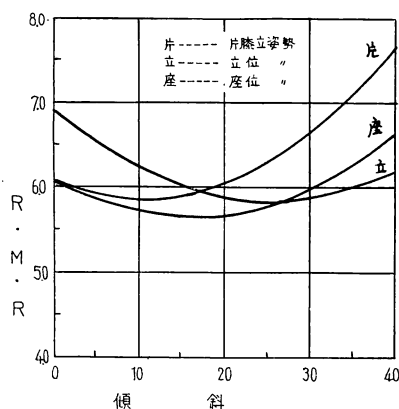
樹上枝切は片手で幹、あるいは枝を持ち、片手で鋸を操作する(写真 53)ので幾分危険な無理な姿勢となり R. M. R は 4.3~4.5 で、これが梯子上枝切となると幾分姿勢も安定して作業も容易になるので、R. M. R は低く 3.5~4.0 となる。地上からの枝切は一番、姿勢も安定し、作業足場も良くなるので R. M. R は 2.9~3.4 と非常に低い値となる。

第 4 節 間 伐 作 業

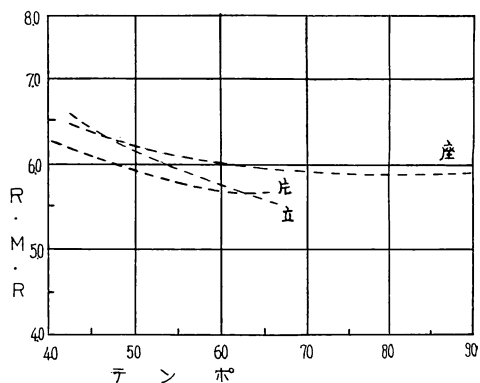
間伐作業は大径木の伐倒とは作業の質的内容を異にする使用器具は腰鋸、あるいはそれより幾分大きな鋸を使用し、斧切においても大径木、ことに天然林の伐倒に比して受口の深さは非常に浅い。そして、懸木が多いが材が小さいのでほとんど 1 人の作業で処理でき得る程度である。

作業方法としても短時間に伐倒、玉切りができるので姿勢は相当無理な姿勢で作業を行う場合もある。R. M. R の測定結果も以上の点を考慮に入れ座位、立位、両者の併用、あるいは片膝立などにわけて整理した。高知、大阪局管内で測定した例数が少ないので東京局管内において造林木の主伐作業を行つた時の測定数もあわせ整理した。

追口切の R. M. R と傾斜との関係は第 49 図のごとくで立位姿勢では $y = 0.0018x^2 - 0.0088x + 6.898$, 座位姿勢は $y = 0.0013x^2 - 0.0410x + 5.98$, 片膝立姿勢は $y = 0.002x^2 - 0.04x + 6.05$ となる。片膝立姿勢は資料数も少ないので一応除外して考え、座位姿勢と立位姿勢とを比較すると傾斜 30° 付近で曲線は交わつておる。これは傾斜が緩になると座位姿勢が立位姿勢より消費カロリーは少ないことがいえる。



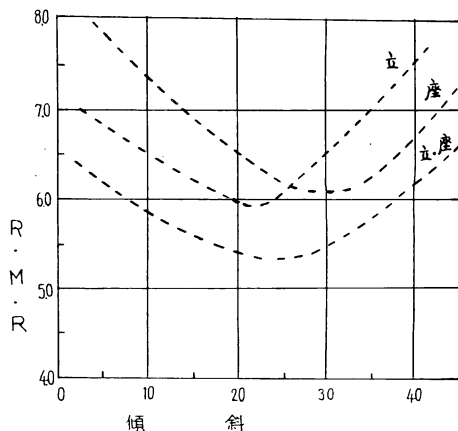
第 49 図 間伐追口切り作業の R. M. R と傾斜および姿勢との関係



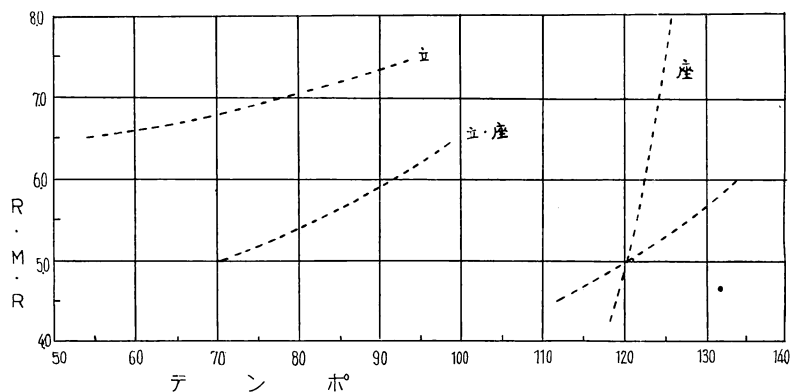
第 50 図 間伐追口切り作業の R. M. R. とテンポおよび姿勢との関係

すなわち、伐採点が低いために座位姿勢をとった場合が立位姿勢よりも体の前屈度が少なくなる。傾斜が急になれば傾斜の下側より追口を切ると伐採点が立位姿勢の腹、あるいは胸の高さにきて座位姿勢の窮屈な姿勢を保持して作業を行うより楽になると考える。R. M. R. とテンポとの関係は第 50 図となりいずれもテンポが速くなるとともに R. M. R. は幾分低下している。低下の原因については再検討を要する。

玉切り作業においても追口切り作業と同じ傾向があり、傾斜と R. M. R. との関係は第 51 図のごとくで立位姿勢では $y=0.005x^2-0.21x+8.1$ ，座位姿勢は $y=0.0041x^2-0.2135x+8.77$ ，立位，座位併用は $y=0.0034x^2+0.1716x+7.18$ となる。立位，座位併用は立位姿勢で作業をはじめ作業途中から座位に移るか，あるいは逆の場合のいずれかである。



第 51 図 間伐玉切り作業の R. M. R. と傾斜および姿勢との関係

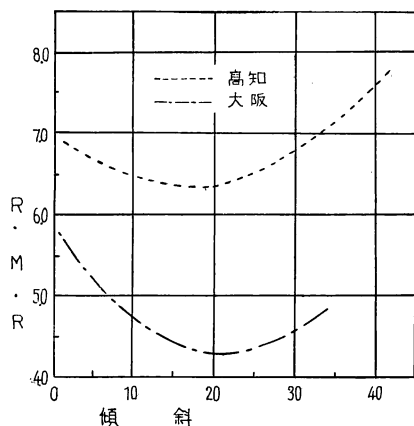


第 52 図 間伐玉切り作業の R. M. R. とテンポおよび姿勢との関係

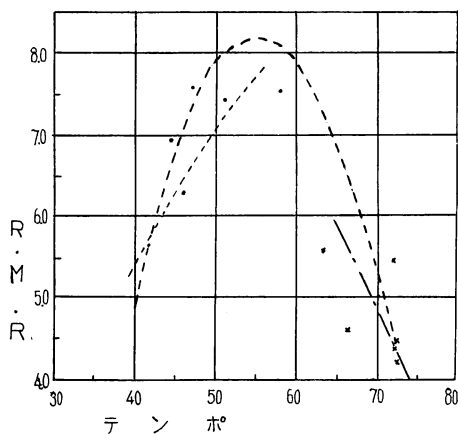
この点は、立位・座位とを比較すると傾斜 25° のところで曲線は交わっており、 25° 以下の傾斜においては立位姿勢が R. M. R 値が低く、それ以上では座位姿勢が低くなつておることは傾斜が急になれば足場にたいする体の保持に座位姿勢をとつた方が安定する点、R. M. R 値が低くなると考えられる。

両姿勢の併用の場合はいずれの値よりも低い。すなわち、併用する時は作業現場の状況に応じた作業姿勢で作業の進行を図りながら変えて行き、常に作業をやり易いよう姿勢を保持するので、R. M. R 値も低くなる。R. M. R とテンポとの関係は第 52 図となり、立位と座位の両姿勢ではテンポが非常に異なる。すなわち、立位姿勢は毎分 50~90 回で座位姿勢は毎分 120 回前後であることは立位姿勢では鋸を挽く動作が全身的な動きをし、座位姿勢では腰から上体を動かすのに体が安定しているので、動作は細かく速く動かしても立位姿勢で作業するよりは安定した状態で作業ができる。なお、動作の細かいことはテンポの変化は少ない割に R. M. R 値の変化が大きい点、それだけに体全体からみると無理な姿勢ともいえる。

枝払作業における R. M. R と傾斜との関係は第 53 図のごとくで高知局および大阪局とは R. M. R 値において 1.0~2.0 の差異があり、この差異は第 54 図の R. M. R とテンポとの関係図からみて両地におけるそれぞれのテンポが高知では毎分 44~50 回に比して大阪は毎分 75~65 回と非常な差はあるがテンポの相違から考えられる R. M. R 値の差とはいい難い。それは大阪のテンポが速くなると R. M. R 値が低下している点、高知とは逆の相関があり、高知、大阪の両資料から求めると破線のようになるが、この拋物線型の関係は R. M. R とテンポとの関係において一般的にあらわれる関係線である。本調査には作業量は測定されなかつたので計算的には作業量の比較ができないが、R. M. R 値が同じ 5.0 のテンポ 40 回とテンポ 70 回の場合に作業量を考慮にいれてみると非常な相違があると考えられる。すなわちテンポが 40 回ではそれだけに力をいれて作業が行われ、力を要するだけに 1 回の斧の切り込み量も大きく確実性があり、テンポが 70 回となると切り込みに力を入れるよりも斧を持つて振るに力を要し、それだけに 1 回の作業量も少なくなり、仕事にも確実性が無くなり、効率は悪くなる。第 54 図から間伐木の枝払斧（主伐木の枝払斧より軽量である）は毎分 40~55 回の範囲内のテンポで振るときが斧としての効率が良く、それ以上にテンポが増しても斧の効率は低下すると考えられる。



第 53 図 間伐枝払いの R. M. R と傾斜の関係



第 54 図 間伐枝払いの R. M. R とテンポの関係

以上のほかに間伐作業では根張伐、楔打、切株直し、捨切、懸木落しなどの要素作業がある。R. M. R の測定値は付表第 39 表、間伐作業の R. M. R 実測値表のとおりである。

第 5 節 総 括

(1) 造林撫育事業 R. M. R 測定値の範囲は巻枯し作業の R. M. R 2.5 が最低で間伐木の懸木落しが R. M. R 11.6, および枝打ち作業の徒手木登りが R. M. R 16.0 で最高である。

(2) 上記の最低, 最高値を除くと多くの作業は R. M. R 3.0~8.0 の間に含まれ, 平均と考えられる R. M. R は 4.6~5.0 の範囲内にある。

(3) 造林撫育事業はほとんど立位姿勢で作業が行われる。R. M. R 値の低い作業は巻枯し, 地上からの枝打ち(ともに鉋を使用), 新植作業の踏付け, 肥土掛けなどで力を必要としない軽い作業が多い。R. M. R 値の高い作業の木登りは両手で抱えられる程度の太い樹幹であるため, 作業は非常に無理をしている。また, 懸木落しは伐倒木の懸り具合により R. M. R 値の変動は大きい。

上記のほかに R. M. R 値の高い作業としては刈払作業があり, ことに雑木, 地萱, 笹などの刈払対象物の硬い物で急斜地の足場で作業を行つた場合 R. M. R は高い値を示す。

(4) 平均値と考えられる R. M. R 4.6~5.0 の範囲内にある作業は立位作業で鎌による刈払作業, そのほか斧による作業と唐鋸による新植作業など, 体を大きく作動する作業が主なるものである。



写真 36 雑木刈払（傾斜 20°）

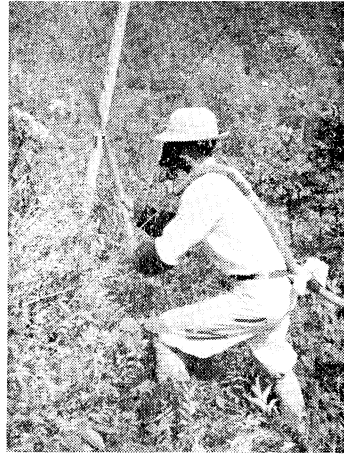


写真 37 雑木刈払（傾斜 10°）



写真 38 雑木刈払（傾斜 40°）

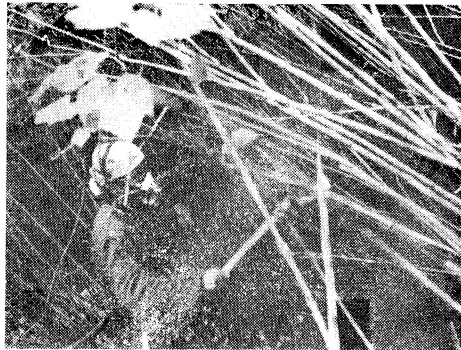


写真 39 根曲竹刈払



写真 40 根曲竹刈払



写真 41 腰鋸による枝条切り



写真 42 鉋鎌による巻枯



写真 43 鉋による巻枯



写真 44 腰鉋による枝条切り



写真 45 鉋による枝条切り



写真 46 樹上枝卸し

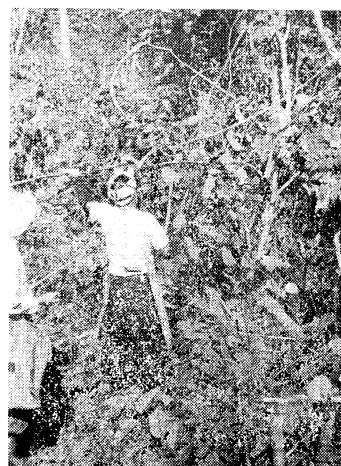


写真 47 ツル切り



写真 48 枝条整理



写真 49 除伐の下枝卸し



写真 50 北海道における除伐



写真 51 根曲竹の刈払



写真 52 笹の刈払い



写真 53 枝切り

第4章 素材生産事業

第1節 伐木造材作業

伐木造材作業は、内地の専従労務者と北海道の出稼労務者について R. M. R の測定を行った。内地と北海道との労務者の特徴としては、内地の専従労務者は使用器具の所持数が多く、器具を使いわけて作業を行うが、北海道の出稼労務者は使用器具の所持数も少なく、器具の使いわけはあまり行わず、なお仕事の結果にたいしても樹種の関係からいくらか粗雑のようである。

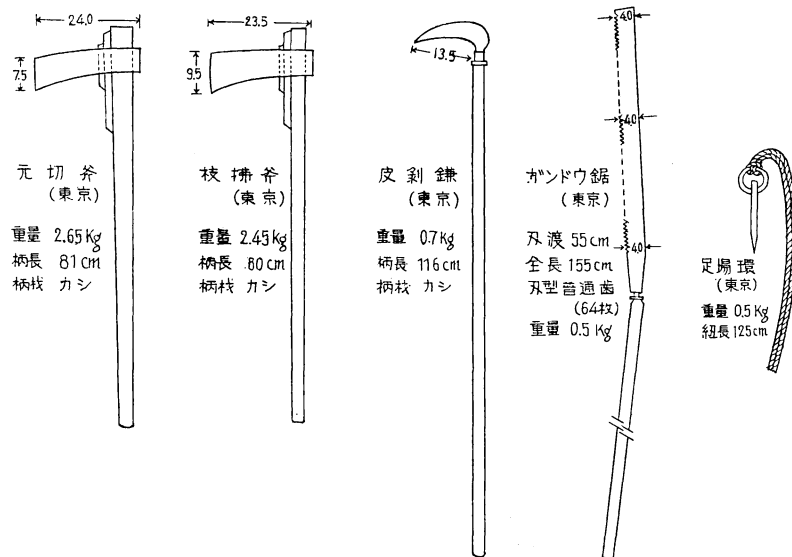
使用器具第 55 図、その 1、その 2 は内地の労務者が常時持つている一式であり、同、その 3 は北海道の労務者が持つている器具で、このほかにツル、トビのいずれかを一挺持参する。器具で一番大きな相異点は斧であつて、北海道は重量 3.9 kg のサツテー挺で受口伐、枝払作業が行われるが内地においては重量 2.65 kg の元伐斧を受口伐作業専用とし、重量 2.45 kg の元伐斧より幾分軽く刃幅の広い枝払斧が枝払作業専用としてそれぞれ使用される。皮剥作業においても北海道ではサツテにより皮剥を行うが内地においては斧は使用されず、皮剥鎌、ツクシ、ヘラなどを別に所持して皮剥作業のみに使用される。

鋸も斧と同様、内地では重量差は無いが歯型を異にする鋸により針・広葉樹別に使いわけ、引落し専用の鋸として柄の長いガンドウ鋸を所持しているが、これらの点は北海道ではみられない。

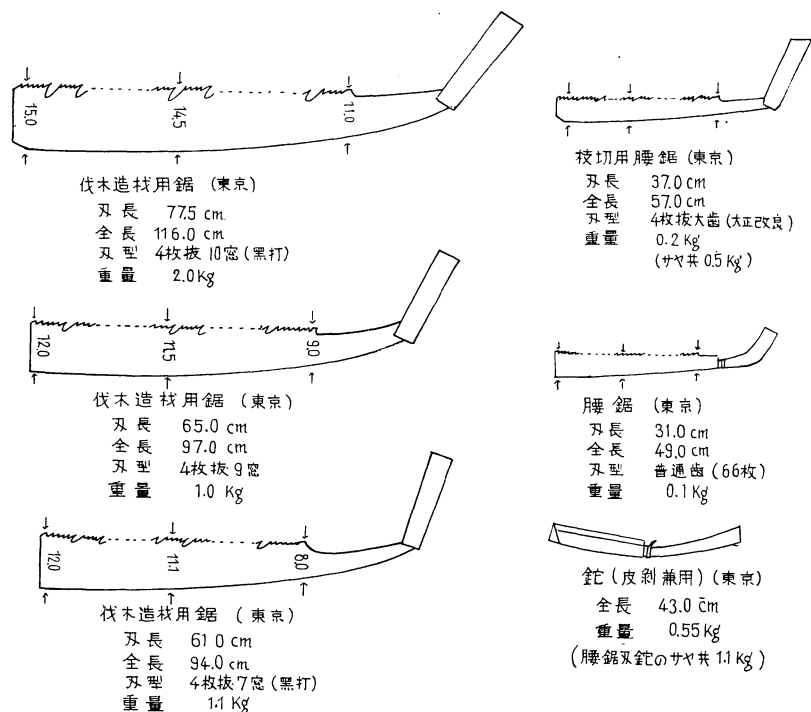
A. 受口伐作業

a-1 針葉樹

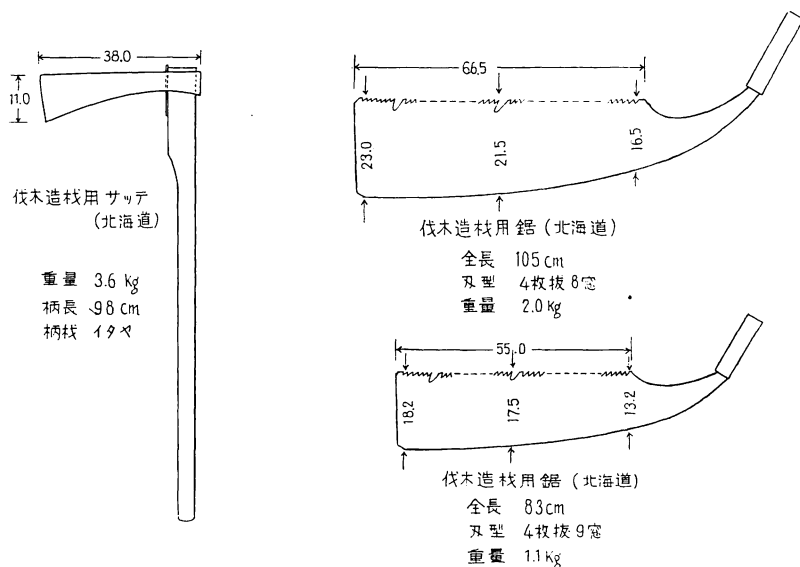
夏山の受口伐は内地で 2.65 kg、北海道で 3.9 kg の斧が使用され、この重量差に基く作業の相異はテンポの差となつて現われている。北海道では毎分当りのテンポは 30 回以下で内地は 40 回以下とその差が毎分当り 10 回で、作業としては受口を伐る箇所が北海道では非常に高く、写真 54 のごとく、ほとんど



第 55 図 (その 1) 内地袖夫の使用器具

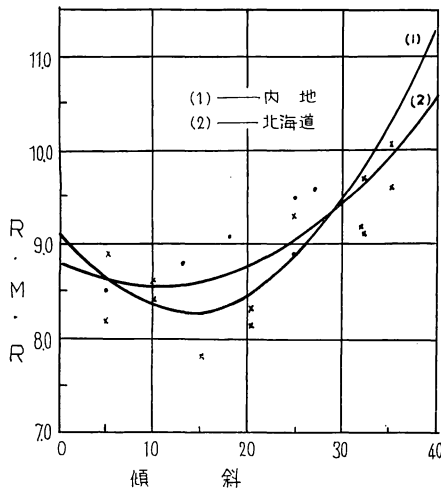


第 55 図 (その 2) 内地杉夫の使用器具

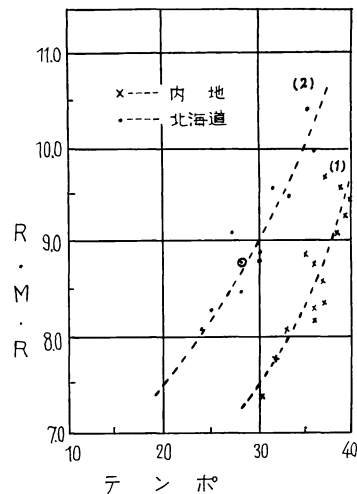


第 55 図 (その 3) 北海道杉夫の使用器具

腰下の高さを伐る。内地では写真 55 のごとく膝頭、あるいはそれ以下の高さを伐る。これは足場の傾斜いかんにかかわらず、およそ北海道では腰下の高さで伐り、内地ではでき得る限り地際から伐るようで斧を振る作業姿勢に影響してくる。



第 56 図 針葉樹受口切り作業の R. M. R と傾斜との関係



第 57 図 針葉樹受口切り作業の R. M. R とテンポとの関係

北海道は前屈 $0 \sim 30^\circ$ の立位姿勢で内地は前屈 $10 \sim 60^\circ$ の立位姿勢となり上体の動かす幅および前屈の角度の違いは R. M. R 値に影響してくる。R. M. R の測定結果は付表第 40 表，受口伐（内地，針葉樹）作業の R. M. R 実測値表，付表第 41 表，受口伐（北海道，針葉樹）作業の R. M. R 実測値表および付表第 42 表，受口伐（北海道，冬山，針葉樹）作業の R. M. R 実測値表となる。R. M. R と傾斜との関係は第 56 図となり，図中×印は内地，・印は北海道の測定値を示す。相関式は内地， $y = 9.1 - 0.1296x + 0.0046x^2$ ，北海道， $y = 8.8 - 0.0490x + 0.0023x^2$ となり，北海道の冬山では雪を踏固めて（写真56）足場を作り作業するので R. M. R と傾斜との関係は夏山のごとく明らかにはあらわれていない。

R. M. R とテンポとの関係は第 57 図となり，内地では $y = 0.0003x^3 - 0.0199x^2 + 0.5873x + 0.231$ 北海道は $y = 0.0003x^3 - 0.0183x^2 + 0.549x + 1.65$ となる。北海道の冬山は測定例数が少ないため，相関式は求めなかつたが，夏山に比べるとテンポは幾分速く，夏山の相関式の延長線上より R. M. R 値で 0.5 位の差がある。

第 56 図および第 57 図から内地と北海道を比較してみるに同一テンポであれば R. M. R 値は約 1.5 の差がある。これは斧の重量差による R. M. R の相異かと考えられるが，傾斜との関係ではテンポほどの R. M. R 値は差がないことは作業方法の差異とも考えられる。すなわち北海道のサツテを使用した場合は内地に比し作業姿勢の前屈度が浅く，それだけに全身的な筋肉の働きが内地に比して幾分少ない結果 R. M. R 値も低いこととテンポが少ないことの両因子が影響して傾斜との関係では R. M. R 値の差は少なくなる。R. M. R と傾斜，テンポとの重回帰分析の結果では，内地は重相関係数， $R = 0.88401$ となり，重回帰方程式は $y = 1.19286 + 0.02100T + 0.19873G$ ，分散分析の結果，F 検定は $F = 20.24065$ で非常に有意であり，標準偏回帰係数の t 検定はテンポおよび傾斜のいずれにたいしても 95 %以上の信頼度で，それぞれ有意な結果がでた。上記の求めた重回帰方程式より傾斜およびテンポの 2 条件から推定した R. M. R 値は付表第 43 表となる。

北海道は重相関係数， $R = 0.93567$ で重回帰方程式は $Y = 5.57809 + 0.01763T + 0.10534G$ となり，分散分析の結果，F 検定は $F = 28.12683$ で非常に有意であり，標準偏回帰係数の t 検定はテンポおよび

傾斜のいずれにたいしても 95 %以上の信頼度でそれぞれ有意なる結果がでた。上記の求めた重回帰方程式より傾斜およびテンポの 2 条件から推定した R. M. R 値は付表第 44 表となる。

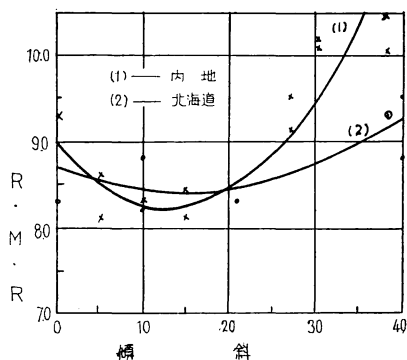
a-2 広 葉 樹

広葉樹の受口伐は前記の針葉樹と作業方法は内地も北海道も大差はないが対象となる林木の相異が一番大きい。しかし作業内容から考えても R. M. R は林木の相異にたいしてあまり影響は無いと考えられるが、幾分、針葉樹に比して材質が硬いため同一仕事量にたいするテンポの差はあるのではないかと考える。この点は効率の問題として検討の要がある。

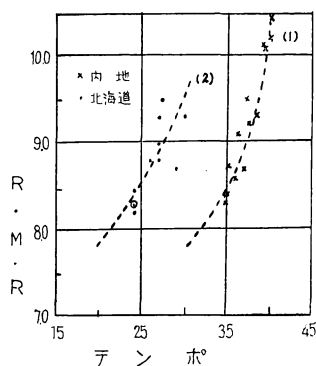
R. M. R の測定値は付表第 45 表、受口伐（内地、広葉樹）作業の R. M. R 実測値表および付表第 46 表、受口伐（北海道、広葉樹）作業の R. M. R 実測値表となる。R. M. R と傾斜との関係は第 58 図となり、内地は $y=9.1-0.1246x+0.0048x^2$ 、北海道は $y=8.7-0.0416x+0.0014x^2$ なる相関式が求められるが北海道における調査は傾斜 $20^\circ\sim 30^\circ$ の範囲の測定値が無く、相関式を求めることは無理かも知れぬ。R. M. R とテンポとの関係は第 59 図となり、いずれも同じ傾向はあるが北海道では毎分 20~30 回、内地では毎分 30~40 回と明らかに分けられる。これは、針葉樹の項で述べたごとく斧の重量差によるものと考える。ことに北海道の広葉樹の場合は第 57 図と比較すれば冬山の針葉樹の凍結している硬いところに受口を作る場合とはほとんど同じ程度である。

すなわち夏山の針葉樹に比較して同一テンポのばあい、R. M. R 差は夏山では約 0.2、冬山と夏山の針葉樹の R. M. R 差は 0.15 程度であることから樹種による R. M. R の差は幾分あるものと考えられる。広葉樹の R. M. R と傾斜およびテンポとの重回帰分析を行うと内地は重相関係数、 $R=0.97070$ となり、重回帰方程式は $Y=0.01574G+0.29177T-1.87175$ となる。分散分析の結果、F 検定は $F=89.76368$ で非常に有意であり、標準偏回帰係数の t 検定結果は傾斜およびテンポのいずれも 95 %以上の信頼度で有意である。上記の重回帰方程式により傾斜およびテンポの 2 条件から R. M. R 値を推定すると付表第 47 表となる。

北海道の場合は重相関係数、 $R=0.95071$ となり、重回帰方程式、 $Y=0.00553G+0.15975T+4.39481$ となる。分散分析の結果、F 検定は $F=37.59836$ で非常に有意であり標準偏回帰係数の t 検定においてテンポにたいして 99%の信頼度で有意となりながら、傾斜にたいしては 70%の信頼度となり無意となった。前記のごとく例数が少なかつたことが原因していると思われる。



第 58 図 広葉樹受口切り作業の R. M. R と傾斜との関係



第 59 図 広葉樹受口切り作業の R. M. R とテンポとの関係

針・広葉樹を比較して考えた場合に、内地も北海道も傾斜にたいする R. M. R の差異は余り考える必要は無く、使用器具の重量差からくる作業速度の差による R. M. R の差があることがあきらかとなった。すなわち受口伐作業において斧を使用した場合の R. M. R の変化は斧の重量からくる作業姿勢の変化、それにともなうテンポの変化によるものであつて樹種、あるいは足場の傾斜などは R. M. R の変化に大した影響もない。それは R. M. R の理論にも符合することである。

B. 追口切作業

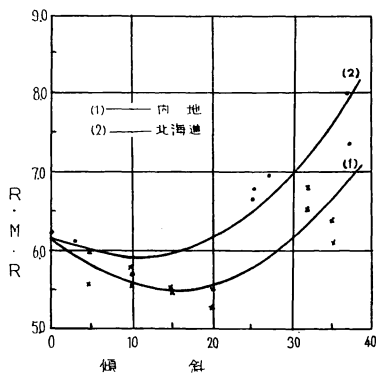
b—1 針葉樹

追口切作業は、受口の高さが北海道は高いため、必然的に切口は高くなる（写真 57, 58）。内地では座位姿勢で作業することが多いが立位姿勢では前屈 60°~90° の無理な姿勢となる（写真 59, 60）。

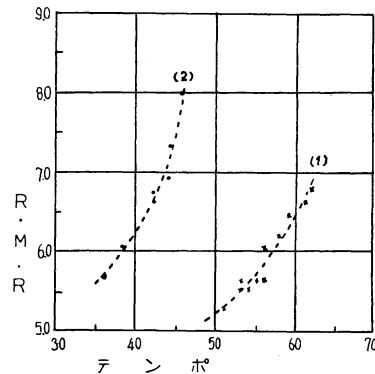
使用鋸も内地と北海道では重量はほとんど変わらないものを使用しているが、テンポが北海道は毎分35~50回、内地は毎分50~60回と斧同様の差がある。R. M. R の測定値は付表第48表、追口切（内地、針葉樹）作業の R. M. R 実測値表および付表第49表、追口切（北海道、針葉樹）作業の R. M. R 実測値表、付表第50表、追口切（北海道、冬山、針葉樹）作業の R. M. R 実測値表で、R. M. R と傾斜との関係は第59図となり、相関式は $y = 6.2 - 0.0938x + 0.0030x^2$ 、北海道は $y = 6.2 - 0.0567x + 0.0028x^2$ となり、傾斜が急になれば内地の方が R. M. R 値の低い点は間伐作業の項でのべた小径木の追口切作業が座位、立位姿勢により R. M. R の値が変化するのは幾分相異するが、大径木の追口切りは作業時間が間伐木に比べて非常に長く、急傾斜における足場の安定を考えれば座位姿勢が有利であることから、間伐木とは同じ傾向でない結果がえられたと考えられる。北海道の冬山は受口伐作業と同じで足場の傾斜は考えられない。

R. M. R とテンポとの関係は第61図となり、北海道においては夏山も冬山も作業速度は同じであるが R. M. R 値に非常な差があらわれた原因については、再検討を要する問題で夏山の北海道と内地の比較にとどめる。テンポの差は間伐の作業姿勢による R. M. R の差と同じように作業姿勢の差によるものであり、北海道の立位姿勢では体全体の筋肉を使用するので動作が速くはならないが1回1回の鋸を挽く力は十分に活用でき、内地の座位姿勢ではこの点、腰部が固定されているので上体のみが動き動作は細かく速くなるが鋸を挽く力は立位姿勢より低下する。

R. M. R と傾斜およびテンポとの重回帰分析を行つてみると内地は重相関係数、 $R = 0.94751$ で重回



第 60 図 針葉樹追口切作業の R. M. R と傾斜との関係



第 61 図 針葉樹追口切作業の R. M. R とテンポとの関係

帰方程式は $Y=0.00707G+0.13518T-1.76173$ となり、分散分析の結果、F 検定において $F=48.29838$ で非常に有意である。標準偏回帰係数の t 検定はテンポにたいして 99 %以上の信頼度で有意となつたが、傾斜にたいしては 80 %の信頼度で有意とはいえない。

北海道は重相関係数 $R=0.94171$ で重回帰方程式は $Y=0.03016G+0.09915T+1.92438$ となり、分散分析の結果、F 検定において $F=23.50597$ で有意となり、標準偏回帰係数の t 検定は傾斜およびテンポのいずれにたいしても 95 %以上の信頼度で非常に有意となつた。

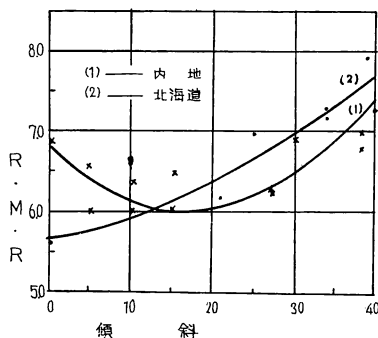
北海道の上記、重回帰方程式よりテンポおよび傾斜の 2 条件から R. M. R 値を推定すると付表第 51 表となる。内地の重回帰分析は再検討の要がある。

b—2 広葉樹

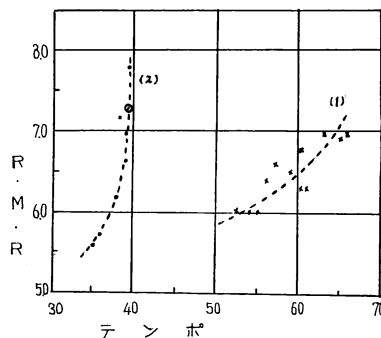
広葉樹の追口切りにおいても受口伐りで述べたごとく、材質の差による程度で、作業方法はさほどの影響は無いものとする。斧は針・広葉樹ともに共通の刃を使用しているが、鋸は針・広葉樹により刃の目立方法を異にすることが常識である。このために R. M. R 値も材質の違いによるいささかの差は生じてくるものと思う。

作業方法も針葉樹の場合と同じく内地、北海道では異なり、R. M. R の測定値は付表第 52 表、追口切（内地、広葉樹）作業の R. M. R 実測値表、および付表第 53 表、追口切（北海道、広葉樹）作業の R. M. R 実測値表となり、R. M. R と傾斜との関係は第 62 図のごとくで相関式は内地、 $y=6.9-0.1105x+0.0033x^2$ 、北海道、 $y=5.7+0.0235x+0.0007x^2$ となるが、北海道の資料は傾斜 20° 以下の測定値が少ない点、直線式に近い相関が得られた。R. M. R とテンポとの関係は第 63 図のごとくで北海道は毎分 30~40 回、内地は毎分 50~65 回となりその差は非常に大きい。北海道は針葉樹の追口切に比べるとテンポの範囲が非常に狭く、なお相関の傾向も急に上昇している点は再検討を要するものと考えられる。

内地は毎分 60 回のところで針・広葉樹ともに R. M. R は一致するが、その理由は鋸の歯型に原因すると考えられるので、これも北海道のテンポの問題とともに今後の検討を要する。



第 62 図 広葉樹追口切作業の R. M. R と傾斜との関係

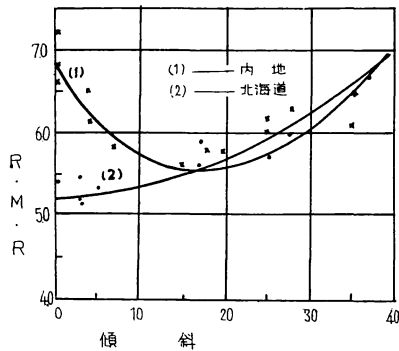


第 63 図 広葉樹追口切作業の R. M. R とテンポとの関係

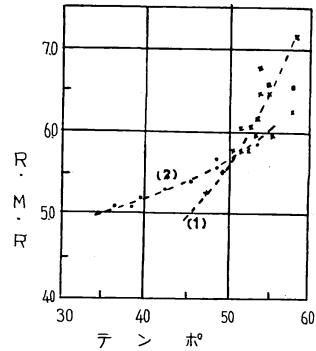
C. 玉切作業

c—1 針葉樹

玉切作業は北海道、内地のいずれも作業姿勢には大差なく、鋸を挽く材の位置により姿勢が異なってくる。また、傾斜が急になれば体の保持により作業姿勢が非常に無理な形になる（写真 61, 62）。テンポは



第 64 図 針葉樹玉切作業の R. M. R と傾斜との関係



第 65 図 針葉樹玉切作業の R. M. R とテンポとの関係

北海道で毎分 35～55 回、内地で 45～60 回、北海道の冬山では毎分 35～45 回で、北海道は夏山、冬山のテンポには大差ない。

R. M. R. の測定値は付表第 54 表、玉切（内地、針葉樹）作業の R. M. R. 実測値表および付表第 55 表、玉切（内地、針葉樹）作業の R. M. R. 実測値表、付表第 56 表、玉切（北海道、冬山、針葉樹）作業の R. M. R. 実測値表となり、R. M. R. と傾斜との関係は第 64 図で、内地 $y = 6.8 - 0.1558x + 0.0098x^2$ 、北海道 $y = 5.2 + 0.0061x + 0.0011x^2$ なる相関式が求められたが、R. M. R. と傾斜との関係においては傾斜 20° 前後に R. M. R. 値の最低があらわれてくるが玉切作業の場合、北海道ではこの点が不明瞭である。冬山の作業では受口伐作業と同じく足場の傾斜の変化はほとんどみられない。R. M. R. と傾斜との関係で間伐作業の項に述べた作業姿勢による R. M. R. の相異は大径木の場合、調査期間の関係で作業姿勢別に分けた測定値は得られなかった。材の小径木、大径木による R. M. R. 値の差異はあまりないものと認められる（第 3 章、第 51 図、間伐玉切作業の R. M. R. と傾斜および姿勢との関係図参照）。R. M. R. とテンポとの関係は第 65 図となり、夏山では内地と北海道がテンポ毎分 52 回のところで相関曲線が交わっている。これは針葉樹の玉切作業においていずれも鋸の重量 2.0 kg を使用した点からいって、両者の測定値をあわせ相関式を求めるだけで内地、北海道と区別しなくても良いと思う。R. M. R. の理論からいえば玉切作業の鋸による鋸断としては使用器具の型および重量の差異が無い限りは R. M. R. は同一であるべきで、R. M. R. 値の変化は作業速度による変化のみが考えられることに一致する。

北海道における夏山と冬山とにおいてはテンポの差はほとんど無いが、R. M. R. 値において 1.0 以上の差があることは樹幹の凍結による材の硬さが増しているものと考えられる。

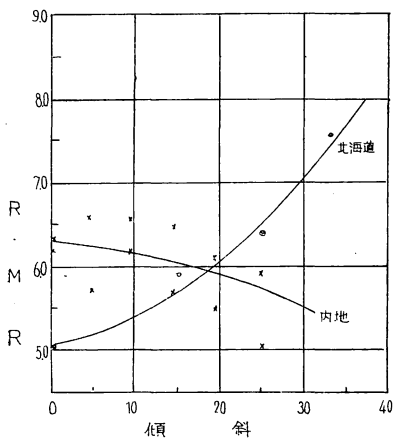
R. M. R. と傾斜およびテンポとの重回帰分析の結果では内地は重相関係数 $R = 0.92878$ で、重回帰方程式 $Y = 0.01854G + 0.05797T + 2.46346$ となり、分散分析の結果、F 検定は $F = 25.11810$ で非常に有意、標準偏回帰係数の t 検定の結果、傾斜およびテンポのいずれにたいしても 98 % 以上の信頼度で非常に有意となった。上記の重回帰方程式より傾斜およびテンポの 2 条件から R. M. R. 値を推定すると付表第 57 表となる。

北海道は重相関係数、 $R = 0.95587$ で重回帰方程式、 $Y = 0.02040G + 0.04179T + 3.41961$ となり、分散分析の結果、F 検定は $F = 37.04825$ で非常に有意、標準偏回帰係数の t 検定結果は傾斜およびテンポのいずれにたいしても 98 % 以上の信頼度で非常に有意となった。このことは R. M. R. と傾斜の関係にお

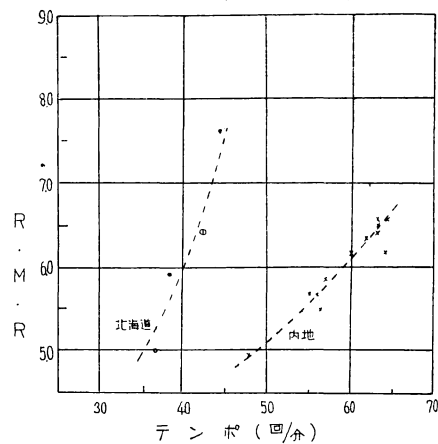
いて傾斜 20° 前後における R. M. R の最低値があらわれてこなかつたことは、重回帰分析の標準偏回帰係数の t 検定結果が 98 % の信頼度で有意となつた結果とあわせ考えて充分検討を要する点である。上記の重回帰方程式より傾斜およびテンポの 2 条件から R. M. R 値を推定すると付表第 58 表となる。

c-2 広葉樹

広葉樹は内地、北海道ともに測定例数が少なく相関式を求めることは危険と考える。R. M. R の測定値は付表第 59 表、玉切（内地、広葉樹）作業の R. M. R 実測値表および付表第 60 表、玉切（北海道広葉樹）作業の R. M. R 実測値表で、ことに内地の測定例数が傾斜 25° 以上の急斜地がなく、傾斜 20° からは作業方法を異にする点を考えると条件因子との相関を求めることは非常に困難となる。北海道の測定例数についても内地と同じことがいえるのであつて、広葉樹の玉切作業についてはさらに調査の必要がある。R. M. R と傾斜とテンポとの関係を参考までに求めてみると第 66, 67 図となる。



第 66 図 広葉樹玉切作業の R. M. R と傾斜との関係

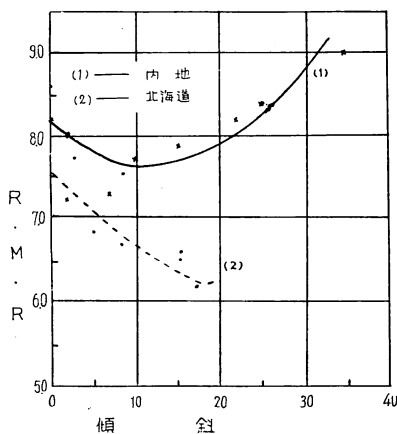


第 67 図 広葉樹玉切作業の R. M. R とテンポとの関係

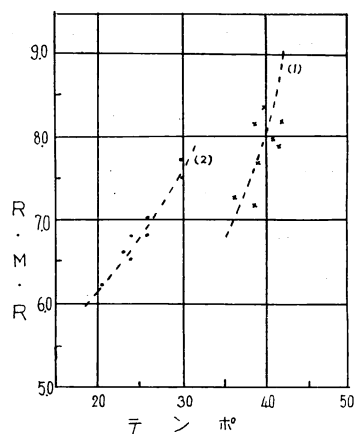
D. 枝払作業

枝払作業は内地、北海道のいずれにおいても針葉樹の枝払いが主で広葉樹にはほとんど行われな。内地の枝払い作業では軽量の斧を使い、柄も短かいので作業姿勢は前屈 $5\sim 100^\circ$ の立位姿勢となり（写真 63）、北海道は重量のサツテを使い柄も長く前屈 $10\sim 50^\circ$ の立位姿勢で作業を行う（写真 64）。冬山では夏山の作業と同じく樹幹上を移動しながら枝を払うので移動性のある作業ではあるが、積雪地においても同じで樹幹上を移動する点、他の作業に比べると作業はやり易い。

R. M. R の測定値は付表第 61 表、枝払（内地、針葉樹）作業の R. M. R 実測値表および付表第 62 表、枝払（北海道、針葉樹）作業の R. M. R 実測値表、付表第 63 表、枝払（北海道、冬山、針葉樹）作業の R. M. R 実測値表となり、R. M. R と傾斜との関係は第 70 図で内地は $y = 8.2 - 0.1052x + 0.0045x^2$ 、北海道は相関図からみると逆の相関があるが傾斜 20° 以上の測定値の無いため、相関式を求める急斜地の R. M. R を推定するには危険である。R. M. R とテンポとの関係は第 69 図となり、テンポは内地の軽量の斧で毎分 $35\sim 42$ 回、北海道の夏山は毎分 $20\sim 35$ 回、冬山は毎分 $27\sim 32$ 回となっており、内地は軽量の斧で作業速度も速く、柄が短かいので作業姿勢の前屈度が北海道に比して深い点から



第 68 図 針葉樹枝払い作業の R. M. R と傾斜との関係



第 69 図 針葉樹枝払い作業の R. M. R とテンポとの関係

R. M. R 値も高いと考えられる。北海道の夏山、冬山では斧の重量差 0.3 kg あり、傾向線が冬山ではテンポの増加にたいして急激に上昇していることから考えるとサツテの重量も 3.6 kg 程度が作業には適した限度でそれ以上の重量では使用するにあたり消費カロリーのみ増加して定常状態がつねに破壊されて作業が行われ、作業時間も極短時間に限られると思われる。

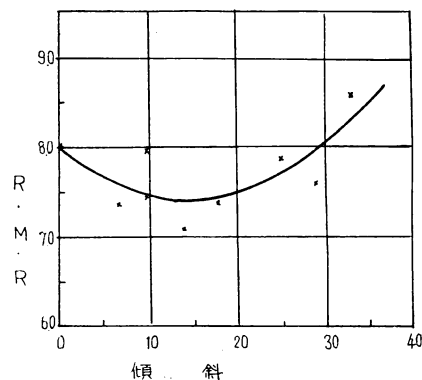
R. M. R と傾斜およびテンポとの重回帰分析を行つてみると、内地は重相関係数、 $R=0.89723$ で重回帰方程式 $Y=0.03166 G+0.14938 T+1.61508$ となり、分散分析の結果、F 検定は $F=12.38690$ で非常に有意となり、標準偏回帰係数の t 検定は傾斜およびテンポのいずれにたいしても 95 %以上の信頼度で有意である。上式の重回帰方程式より R. M. R を傾斜およびテンポの 2 条件から推定すると付表第 64 表となる。

北海道は傾斜 20° 以上の測定例数の不足から重回帰分析を行つても標準偏回帰係数の t 検定において傾斜にたいし無意となる。

E. 皮剥作業

皮剥作業も枝払作業と同じく針葉樹のみに行われるがこの作業の使用器具は各地によりそれぞれ異なる。北海道の労務者はサツテのみで夏山、冬山のいずれも皮剥するが内地では時季により斧、鎌、ツクシ、ヘラなどを使いわけて皮剥する。今回の調査では内地は皮剥鎌（写真65）を使用し、北海道はサツテ（写真66）を使用した R. M. R 値を測定した。内地の斧による皮剥作業は間伐作業の項に一部を掲載しているので参照されたい。

R. M. R の測定値は付表第 65 表、皮剥（内地・針葉樹）作業の R. M. R 実測値表および付表第 66 表、皮剥（北海道・針葉樹）作業の R. M. R 実測値表、付表第 67 表、皮剥（北海道、冬山、針葉樹）作業の R. M.



第 70 図 針葉樹皮剥ぎ作業の R. M. R と傾斜との関係

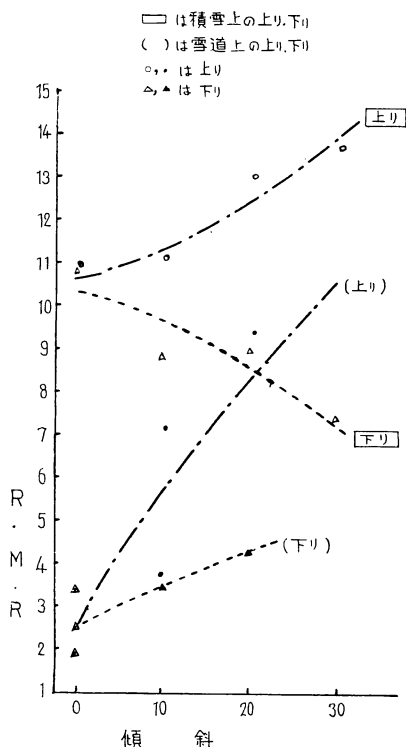
R 実測値表となる。R. M. R と傾斜との関係は内地の鎌を使用した場合第 70 図となり、相関式は $y = 8.0 - 0.0783x + 0.0027x^2$ となる。北海道におけるサツテを使用した場合は夏山、冬山ともに測定例数が少ないために相関式は求めない。

F. その他（雪中歩行）作業

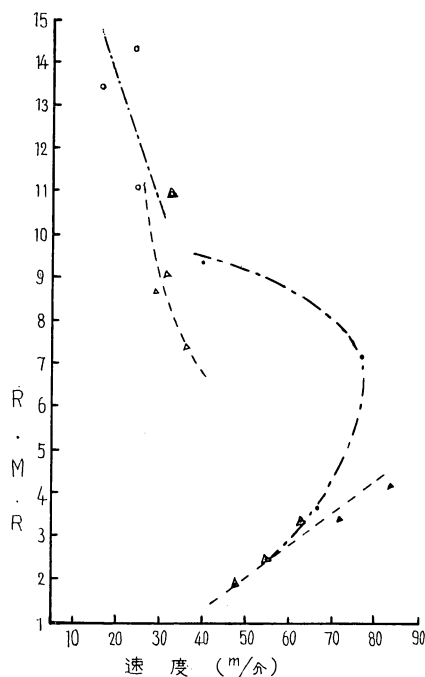
伐木造材作業には、上記の要素作業のほか各種の細かい要素作業、すなわち、楔打ち、楔作り、鋸目立、斧砥などが多く含まれているので、これらの R. M. R についてはわれわれの測定値以外に労働科学研究所^{*1}、公衆衛生院^{*2} で過去に測定された数値もあわせ記すと付表第 68 表、その 1 となる。

ことに冬山においては積雪の未踏地を作業者は移動して作業を行い、これに要する R. M. R は非常に高く、また積雪のために移動歩行が困難（写真 67）となるので北海道における調査時にほかの作業とあわせて測定したのが付表第 69 表である。

普通林地における歩行の R. M. R は過去に数多の測定された各種条件による歩行の R. M. R 結果より推定適用は考えられるが、積雪地の歩行に関する R. M. R の測定値についてはほとんど無く、これが適応には困難であり、なお R. M. R 値も非常に高いので測定した。職場移動、通勤のための踏固められた雪道歩行と作業移動のための積雪中の歩行について作業者は空身および 16 kg の負荷（杣夫の所持道具の全重量）の両者の傾斜、歩数の変化に従って R. M. R を測定した。第 71 図、第 72 図、第 73 図



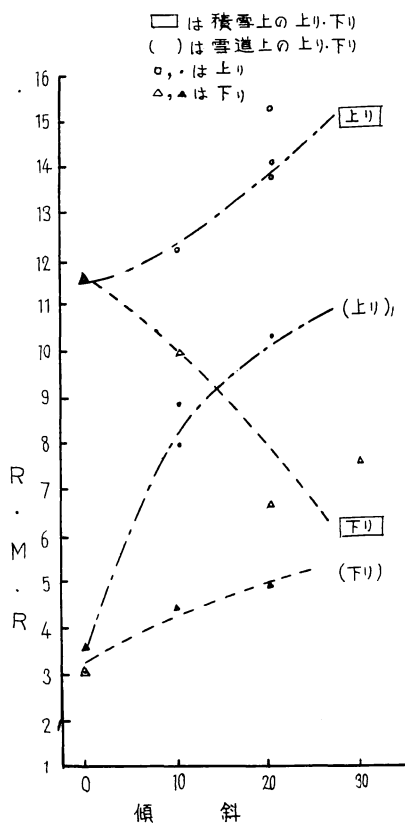
第 71 図 空身歩行における R. M. R と傾斜との関係



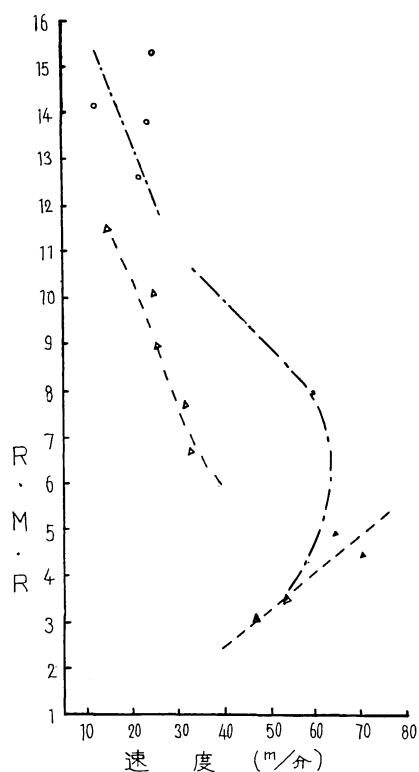
第 72 図 空身歩行における R. M. R と速度との関係

*1, *2 林野庁：林業実態調査報告書（国有林労働の実態），（昭. 25, 7）p. 67～82

林野庁：林業実態調査報告書（南九州国有林における労働実態調査），（昭. 26, 9）p. 37～40



第 73 図 負荷 (16 kg) 歩行における R. M. R と傾斜との関係



第 74 図 負荷 (16 kg) における R. M. R と速度との関係

第 74 図がそれで、第 71 図は空身歩行の場合の傾斜にたいする R. M. R. の変化であつて積雪上の R. M. R. は高い。雪は膝が埋まる程であるがほとんど腿の付根まで足は雪中に入り、足を抜かずに膝頭で雪を除けるようにして歩く。積雪中の下り以外は傾斜が急になれば、それとともに R. M. R. も増加している。膝頭で雪を除ける場合に傾斜を上より下りの場合が楽である。このことは第 72 図の R. M. R. と速度との関係図にもあらわれておる。R. M. R. 値が低くなつていながらもかかわらず速度は増加している点、他の 3 者とは逆の傾向にあり、R. M. R. と速度との関係において積雪上は傾斜が急になるにつれて速度は減少するが傾斜が 20° 以上になると速度が増加することは積雪地の傾斜地では、足を踏みかえる前に滑る危険を感じ、次の足を速く出すものと考えられる。雪道上においてはこの逆の関係で踏固められた雪道を 1 歩 1 歩踏付けて滑り止めするので速度は減じる。

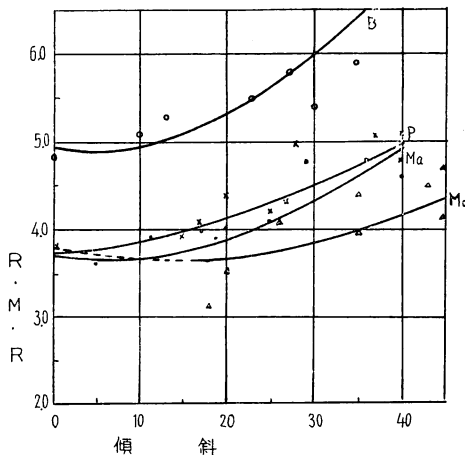
負荷歩行においては空身歩行より R. M. R. 値は高くなつていいるが、ただ積雪上の下りにおいて傾斜が急になるとおよそ 15° 付近からは単身歩行より R. M. R. は低くなつていいる。これは負荷された重量だけ下りにおいては雪の崩れとともに滑り降りるので R. M. R. は低くなると考える。

G. 動力鋸による伐木造材作業

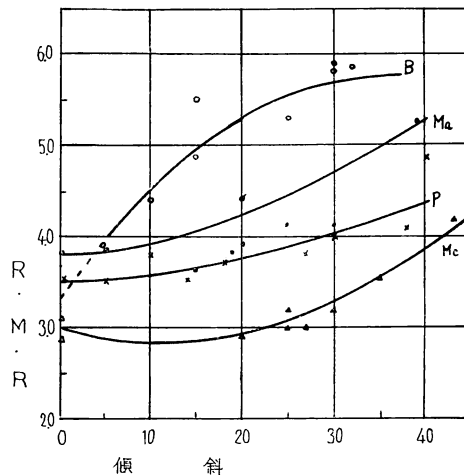
動力鋸による伐木造材作業の R. M. R. 測定には米国製動力鋸 Mc-Culloch, Mall, およびスウェーデン製の Be-Bo, 同 Partner と 4 機について伐木、玉切り作業の要素作業を測定した。Partner は Be-Bo を

第2表 動力鋸による追口切作業の R. M. R と傾斜との相関式

Mc-Culloch	$y=0.00075 x^2-0.0200 x+3.78$
Mall	$y=0.00109 x^2-0.0121 x+3.70$
Be-Bo	$y=0.00170 x^2-0.0158 x+4.93$
Partner	$y=0.00064 x^2+0.0059 x+3.75$



第75図 動力鋸による追口切作業の R. M. R と傾斜との関係



第76図 動力鋸による玉切り作業の R. M. R と傾斜との関係

改良し重量を軽減したものでそれぞれの外観は写真 68, 69, 70, 71 のとおりである。

R. M. R の測定は付表第70表、動力鋸による追口切作業の R. M. R 実測値表および付表第71表、動力鋸による玉切り作業の R. M. R 実測値表となる。追口切作業の R. M. R と傾斜との関係は第75図で相関式は第2表のごとくである。

動力鋸の伐倒作業で傾斜の下側に位置した作業姿勢は前屈 $0\sim 10^\circ$ 程度、傾斜の上側に位置した場合は前屈 $70\sim 90^\circ$ の姿勢で幾分無理な姿勢となる。Mc-Culloch, Mall, Partner はそれぞれ傾斜の下側に位置して作業が行われ、Be-Bo は傾斜の上側から作業が行われたので幾分作業姿勢による R. M. R の差があらわれたと考えられる。動力鋸においては手作業のテンポに代るべく切削速度を求め R. M. R と傾斜および切削速度との重回帰分析を行つた結果は第3表のごとくである。

第3表 動力鋸による追口切作業の R. M. R と切削速度および傾斜との重回帰分析結果表

機 名	重 相 関 係 数	重 回 帰 方 程 式	分 散 分 析 結果の F 値	標準偏回帰係数の t 検定	
				傾斜 (G)	切削速度 (x)
Mc-Culloch	0.96504	$Y=3.1501+0.0161 x+0.0206 G$	33.8940	** 3.0850	** 3.67540
Mall	0.08091	$Y=4.9469+0.0269 G-0.0216 x$	76.3418	** 8.4802	** 6.75990
Be-Bo	0.92450	$Y=3.5186+0.1599 x+0.0285 G$	17.6837	* 2.1733	* 2.22640
Partner	0.90059	—	12.8744	** 4.9449	 0.29139

ただし、Y=R. M. R x=切削速度 G=傾斜

第4表 動力鋸による玉切作業の R. M. R と傾斜との相関式

Mc-Culloch	$y = 0.00125 x^2 - 0.275 x + 3.0$
Mall	$y = 0.00089 x^2 + 0.0096 x + 3.8$
Be-Bo	$y = -0.002 x^2 + 0.14 x + 3.3$
Partner	$y = 0.00042 x^2 + 0.0053 x + 3.5$

それぞれ重相関係数は非常に高く、分散分析の結果、F検定においても非常に有意である。標準偏回帰係数の t 検定において Partner 以外は傾斜も切削速度も非常に有意になったが、Partner の切削速度は無意となった。この原因としては Partner の鋸身が短かく（18吋案内板）、追口切りの場合、廻し切りを行つたために Partner 個有の切削速度が測定されなかつたと考えられる。

玉切作業の R. M. R と傾斜との関係は第 76 図で相関式は第 4 表となる。

Be-Bo 以外の動力鋸は R. M. R と傾斜との関係において同じ傾向を示しておるけれど、Be-Bo は逆の相関を示していることは検討の余地がある。しかし、調査現場における作業足場が他の動力鋸の場合と比較して悪く、なお伐倒木が散乱しているその上で玉切作業を行つたため、傾斜が適確に測定されなかつた点、および材の末口径が小なるために R. M. R 測定時における移動が多く含まれ、この移動も散乱した材の上、枝条の上を乗り越えて行くほどの困難な歩行だつたので影響していると考える。

R. M. R と傾斜および切削速度との重回帰分析を行つた結果は第 5 表となる。

第5表 動力鋸による玉切作業の R. M. R と切削速度および傾斜との重回帰分析結果表

機 名	重 相 関 係 数	重 回 帰 方 程 式	分 散 分 析 結果の F 値	標準偏回帰係数の t 検定	
				傾斜 (G)	切削速度 (x)
Mc-Culloch	0.91680	$Y = 1.74101 + 0.07326x + 0.00131G$	15.82097	3.30013**	2.61568**
Mall	0.78470	—	4.80855	0.90344	1.02160
Be-Bo	0.91050	—	16.96977	1.46485	2.86353**
Partner	0.93200	$Y = 5.38879 - 0.02543 x + 0.01443 G$	19.83560	2.98003**	2.44146**

Mc-Culloch, および Partner のいずれも F 検定および標準偏回帰係数の t 検定は非常に有意であるが、Be-Bo は上記の理由により傾斜にたいする t 検定は無意となった。Mall は機械の構造上と玉切作業者の不馴れたため、作業中のエンジン停止が再三あつたので切削速度の算出が不正確となり、またエンジン始動など他作業が含まれてきたためであろう。

使用動力鋸の重量は Mc-Culloch 15.0 kg, Mall 16.4 kg, Be-Bo 17.3 kg, Partner 14.3 kg である。追口切、玉切作業においては上記の重量物を前屈の姿勢で保持しているときの労働強度が主要なるものであつて、手挽鋸による作業のように上体の往復運動は少ない。また、切削速度も各機械の構造から一定の限度もあらうが、鋸断時間の長短はこの切削速度によつて左右されよう、しかして鋸断時間の長短と足場の傾斜は動力鋸の保持姿勢および作業の難易に関係し R. M. R の値に影響されるので、R. M. R は切削速度、傾斜、動力鋸の重量と重相関々係があると考え、玉切作業の資料からこれらを因子として動力鋸 4 種をまとめた重回帰分析を行つてみた。しかるに重相関係数 $R = 0.8489$, 重回帰方程式 $Y = 0.01112V + 0.03173G + 0.52237W - 5.54857$ (ただし、 $Y = R. M. R$, $V =$ 切削速度, $G =$ 傾斜, $W =$ 動力鋸の重量)

第6表 動力鋸のY推定値表

	Mc-Culloch	Mall	Be-Bo	Partner
重 量 kg	15.00	16.40	17.30	14.30
切削速度 cm/分	48.91	79.37	69.12	71.33
傾 斜	0	0	0	0
Y 値	2.38	3.90	4.26	2.71

となり、分散分析の結果、F検定は $F=28.39667$ で有意、標準偏回帰係数の t 検定においては切削速度、傾斜、重量にたいしてそれぞれ 95 %以上の信頼度で非常に有意となつた。

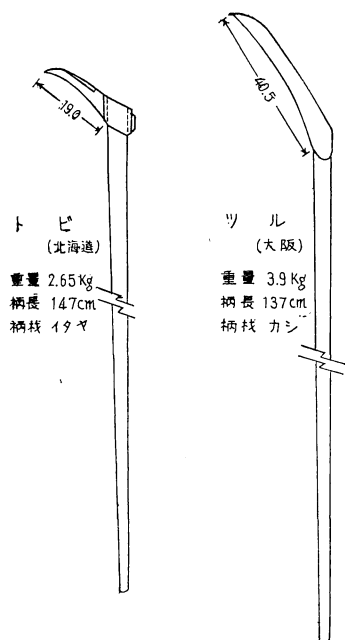
上記の、重回帰方程式は R. M. R の推定のみならず、R. M. R を一つの指数と考えれば上式より推定された数値は作業者の動力鋸を使用する場合の効率と動力鋸自体の効率が一緒になつてあらわされた効率を示す数値として動力鋸の機械的、人為的に総合された優劣を見当づける指数ともなる。よつてY値の少ないほど機械的、人為的に優ることを現わすから、上式を使用した各動力鋸についてのY値を算出すると第6表のごとし。

表から考察するに動力鋸としてはすなわち、切削速度の速いものより動力鋸の重量の軽い方が、総合的な効率としては良い結果となつている。重量の軽いほどYの推定値が低い結果となり、切削速度にはあまり影響されておらないようである。

第2節 木寄せ作業

第1項 ツル、トビの使用型別による R. M. R

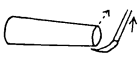
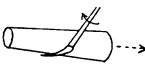
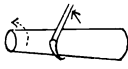
木寄せ作業は条件因子が非常に複雑で、使用器具としてはごく単純なツル、あるいはトビ（第77図）により、小径木から大径木に到るまでの材を各種の地表状況および傾斜の条件のもとに材を動かすので、R. M. R の測定にもいずれの条件を重点的に測定すべきであるかは検討の余地がある。われわれとしては木寄せ作業のみならず、ツル、トビを使用する作業種はほかにもいろいろと数多くあることもあわせ考え、これら器具を使用する基本的な型について、傾斜の条件に影響されない平坦地において対象物の材の径級を変化させ、作業者の作業変化について測定した。宮川氏*1によればツルの基本的な使用方は第7表のごとく6とおりに分類しているのので、これを基としてトビの使い方も表にあらわして分類した。



第77図 ツル、トビの図

*1 宮川信一：日林誌，34，12，（昭．27）p. 370～372

第 7 表 ツル・トビの使用法分類

名 称	内 容	容
の ど（喉）型 （木 口 上 げ）		木口または木口近い材面の下に鶴先を打ちつけて丸太の一端を持ち上げる。
ひ き（引）型 （上 引 き）		木口または材面に鶴先を打ちつけて引き滑走または回転移動せしめる。
ま い（舞）型 （下 廻 し）		うけ型に似ているが丸太を移動せしめることなくその位置で回転せしめる。通常反対側の作業者が移動を防止している。
う け（受）型		丸太の下に鶴先を入れて手前に引き回転移動せしめる。
は り（張）型 （下 横 引 き）		丸太の下に鶴先を入れ背の樋を利用してこじつて左右に滑動せしめる。
おがみ（拝）型		地面に鶴先を打って背の樋を前方に押し廻して丸太を廻転せしめる。時として回転してくる丸太を停止するに用いる。

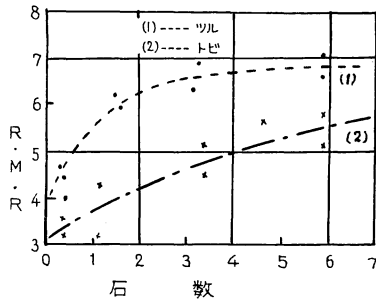
（ ）内はトビを使用した場合の名称

A. のど型（木口上げ）

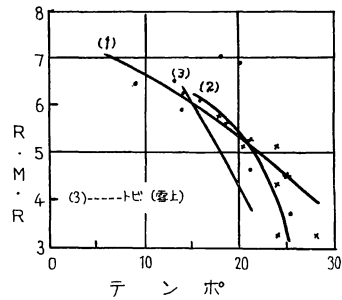
のど型は切株、末木を越えるときにしばしば使用され、山内木寄せの共同作業中 1 人がのど型で木口をあげると組内の他作業者が材を進ませて 障害物の上に乗せる（写真 72）。 ツルを使用した場合は 前屈 0～20° の立位姿勢でツル先を木口に近い材面に打ち込み、前屈 20～80° の立位姿勢でツルの柄先を握り、これに体重をかけるようにして柄端を下げる。R. M. R の測定値は付表第 72 表、のど型（ツル）の R. M. R 実測値表となる。

トビを使用した場合は前屈 0～10° の立位姿勢でトビ先を材の木口に近いところに打ち込み、両足を開いて前屈 10～40° の立位姿勢で腰を沈める反動を利用してトビの柄を下げる。

小径木の場合は木口にトビ先を打込み、柄の下部を握り真上に引き上げる。R. M. R の測定値は付表第 73 表、のど型（トビ）の R. M. R 実測値表および北海道での積雪上の作業として付表第 74 表、のど型（トビ、雪上）の R. M. R 実測値表となる。R. M. R と石数との関係は第 78 図で図中①はツル、②はトビを使用した場合で指数曲線的な相関がある。ツルを使用した場合は 3 石程度の材から作業者が 2 名となり材を操作する点、ツルの使用にあたって、のど型では R. M. R が 6.5 前後が 1 人で作業する限度であろう。R. M. R とテンボとの関係は第 79 図となり相関式は、①ツル $y = 2.8644 + 0.6234x - 0.025x^2$ 、②トビ $y = 0.0266x^2 + 0.8102x - 0.0836$ および、③トビ（雪上） $y = 7.5148 + 0.053x - 0.0107x^2$ でそれぞれあらわされ、テンボが速くなると R. M. R も低くなることは、小径木に対してはたいした力を要せずに操作ができ、大径木にたいしてはだんだんと加える力も増大してゆくのでテンボは遅くなり、R. M. R は高い値を示す。ツルとトビを比較してみると、第 79 図で R. M. R 6.0 前後のところで曲線式は交わっており第 78 図では R. M. R の 6.0 は石数にして 2 石以下となつていたのでトビを使用する場合 2 石以下の材にたいしては R. M. R 値は低く、それ以上の材ではツルが低い。すなわちツルは大径木



第 78 図 のど型による R. M. R と
石数との関係



第 79 図 のど型による R. M. R と
テンポとの関係

に、トビは径小木にそれぞれ適した器具であることがいえる。

ツル、トビの R. M. R と径級およびテンポとの重回帰分析を行つてみると、ツルにおいては重相関係数 $R=0.966932$ で重回帰方程式、 $Y=2.38015+0.16660 D+0.08236 T$ 、(ただし $Y=R. M. R$, D =材の径級, T =ツルまたわトビのテンポをあらわす) となり、分散分析の結果、 F 検定において $F=49.55544$ で非常に有意、標準偏回帰係数の t 検定は径級、テンポともに 95 %以上の信頼度で有意となつた。上記の重回帰方程式より径級、テンポの 2 条件から R. M. R 値を推定すると付表第 75 表となる。

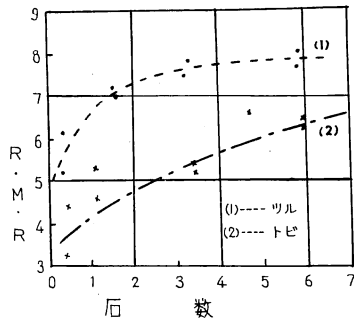
トビにおいては重相関係数 $R=0.98152$ で重回帰方程式、 $Y=6.5244+0.09432 D-0.14652 T$ となり、分散分析の結果、 F 検定において $F=89.77824$ で非常に有意となり、標準偏回帰係数の t 検定は径級、テンポともに 99 %以上の信頼度で非常に有意となつた。上記の重回帰方程式より径級およびテンポの 2 条件から R. M. R 値を推定すると付表第 76 表となる。

B. ひき型 (上引き)

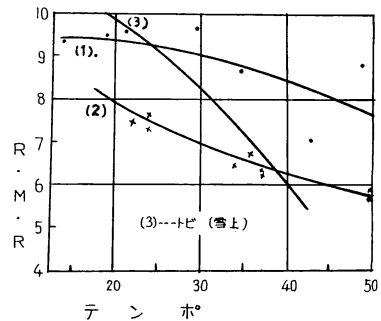
ひき型は山内木寄せにおいて材の突落し、平落し、上引き、材の方向転換などにはり型、のど型などと併用されて非常に多く使用される型である。ツルは前屈 $0\sim60^\circ$ の立位姿勢で材の中央部に打込み柄端を下腹にあてて押し、材を回転し前進させるが (写真 73) トビは前屈 $0\sim10^\circ$ の立位姿勢で強く材に打込み前屈 $20\sim40^\circ$ の立位姿勢で前足を中心に後足を少しあげてから一度に腰を洗める反動を利用して一気に引く (写真 74)。そして、トビの柄に全体重を掛けて上体が 30° くらい後に傾く程度に引く (写真 75)。ツルとトビの構造上の相異からツルではトビのように引くことがきず、おもに材を押すような形になる。R. M. R の測定値は付表第 77 表ひき型 (ツル) の R. M. R 実測値表、および付表第 78 表ひき型 (トビ) の R. M. R 実測値表、付表第 79 表、ひき型 (トビ、雪上) の R. M. R 実測値表となる。

R. M. R と石数との関係は第 80 図で図中①はツル、②はトビを使用した場合である。

R. M. R とテンポとの関係は第 81 図となり、相関式は ①ツル $y=8.8788+0.0533 x-0.0016 x^2$, ②トビ $y=10.87-0.1693 x+0.00136 x^2$, ③トビの雪上 $y=15.9-0.355 x+0.0035 x^2$ でそれぞれ表わされ、テンポが速くなると R. M. R が低下することは、のど型と同じく、ツル、トビの構造上の相異からくるもので、ひき型としてはトビの方が R. M. R 値が低く、作業に適した器具といえる。トビの雪上では大径木になると雪の中に埋まり (写真 76)、トビでひいても材に雪が付着して材の重量が増加するの



第 80 図 ひき型による R. M. R と石数との関係



第 81 図 ひき型による R. M. R とテンポとの関係

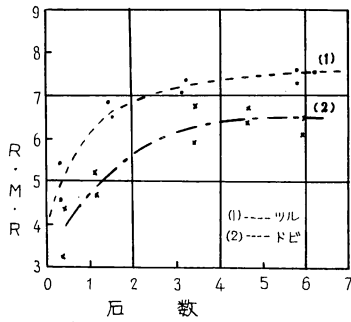
で R. M. R も非常に高い値となる。

R. M. R と径級およびテンポとの重回帰分析を行つてみると、ツルは重相関係数 $R=0.83881$ ，重回帰方程式 $Y=9.48000+0.04117 D-0.03369 T$ となる。分散分析の結果、F 検定は $F=7.12192$ となり有意、標準偏回帰係数の t 検定結果はテンポに対して 98 % の信頼度で有意となり、径級に対しては 90 % の信頼度であり有意とはいえない。トビは重相関係数、 $R=0.98306$ ，重回帰方程式 $Y=9.47318-0.02367 D-0.06579 T$ となり、分散分析の結果、F 検定は $F=71.92938$ で非常に有意、標準偏回帰係数の t 検定結果はテンポにたいしては 99 % 以上の信頼度で非常に有意であるが径級にたいしては 80 % の信頼度で有意とはいえない。ツル、トビともに R. M. R にたいして径級の有意でないことは再検討を要する。

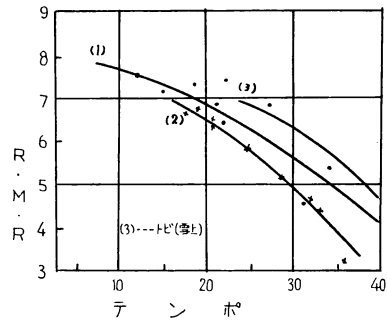
C. まい型（下廻し）

まい型は、山内木寄せにおいてほとんど材の方向変換に使われるのみであり、この型は主にトロ積、トラツク積、桧積などの作業に多く使われる。ツルは足を前後に開き前屈 $0\sim 60^\circ$ の立位姿勢でツル先を材の下に入れ、柄の先端を握つて前屈 $60\sim 80^\circ$ の立位姿勢で体重を柄に掛けるようにして下げる（写真77）。トビは前屈 $0\sim 30^\circ$ の立位姿勢で材の下に入れ、前屈 $10\sim 20^\circ$ の立位姿勢でトビの柄を引く（写真78）、トビは柄と先との角度がツルに比較して小さい点、先を材の下に入れて柄を引く時に深い前屈姿勢を採らないですむもので、ツルを使用する時より作業は楽にできる。雪上ではトビの下に枕を入れて作業するが柄を引いて力を入れた時に枕が雪中に沈んでしまうため夏山の作業より非常に多くの労力を要する。

R. M. R の測定値は、付表第 80 表 まい型（ツル）の R. M. R 実測値表、および付表第 81 表 まい型（トビ）の R. M. R 実測値表、付表第 82 表まい型（トビ、雪上）の R. M. R 実測値表となる。R. M. R と石数との関係は第 82 図で図中①はトビ、②はツルを使用した場合で、いずれも同じ傾向がある。R. M. R とテンポとの関係は第 83 図で、相関式は、①ツル $y=7.8344-0.0001 x-0.0024 x^2$ ，②トビ $y=6.715+0.0900 x-0.0005 x^2$ ，③トビの雪上 $y=9.5-0.125 x+0.0005 x^2$ でそれぞれ表わされ、3 者いずれも同じ傾向でテンポが速くなれば R. M. R は低い値となる。ツルとトビでは作業中の前屈度の浅い楽な作業姿勢で作業ができるトビの方が上記と同じくまい型には適した器具といえよう。かといつてツルを使用しても他の型のごとくに極端に不利とはならない。トビの雪上作業では枕の沈下を生じ非常に不利である。ツルを使用してもおよそ同じであろうが、トロ積、桧積作業のごとく丸太上でまい型を行う場合は夏山の R. M. R と大差ないと考えられる。



第 82 図 まい型による R. M. R と
石数との関係



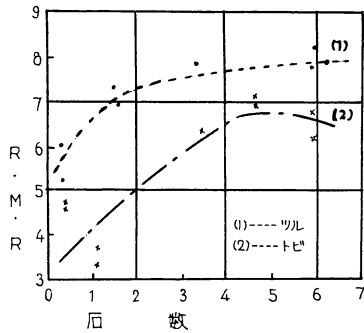
第 83 図 まい型による R. M. R と
テンポとの関係

R. M. R と径級およびテンポとの重回帰分析を行うとツルは重相関係数 $R=0.9089$, 重回帰方程式 $Y=4.9073+0.1356 D-0.0083 T$ となり, 分散分析の結果, F 検定においては, $F=29.575$ で非常に有意, 標準偏回帰係数の t 検定は径級にたいして 98 %の信頼度で非常に有意であるが, テンポにたいしては 90 %の信頼度であり有意とはいえない。トビの重相関係数 $R=0.96839$, 重回帰方程式 $Y=6.7290+0.10363 D-0.10577 T$ となり, 分散分析の結果, F 検定においては $F=45.2137$ で非常に有意, 標準偏回帰係数の t 検定は径級, テンポのいずれにたいしても 95 %以上の信頼度で有意となつた。上記の重回帰方程式より, まい型のトビを使用した場合の径級, テンポの 2 条件から R. M. R 値を推定すると付表第 83 表となる。

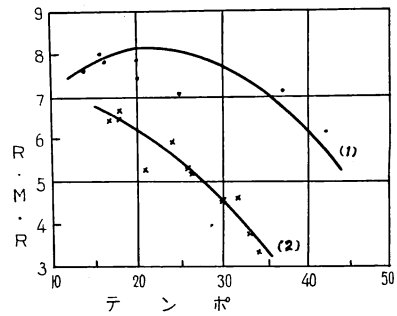
D. うけ型

うけ型は山内木寄せにおいては平落しに使用され, 土場ではほとんどこの型が多く使用される。ツルでは前屈 20°~60° の立位姿勢でツルを材の下に入れ, 柄端近くを握つて前屈 40°~60° の立位姿勢で体重を掛けるようにして柄を廻し, 柄端の握りが腰の高さにくれば前屈 10°~90° の立位姿勢で柄に覆い被さるようにして体重を掛け地上 10~20 cm まで下げる (写真 79, 80)。トビは前屈 0°~10° の立位姿勢でトビを材の下に入れ, 前屈 10°~30° の立位姿勢でトビの柄をこじるとともに片足を材に掛けて押す。材が太くなると, トビの柄先に両手を掛け上体を 10°~30° くらい後に倒すように, あるいは前屈 30°~40° の立位姿勢で柄端に覆い被さるようにして柄に体重を掛けてトビの柄をこじり, 腹の高さになると両足を大きく開いて腰を沈める反動を利用して前屈 60°~90° の立位姿勢でトビの柄端に体重を掛け足元まで下げる (写真 81・82)。

R. M. R の測定値は付表第 84 表 うけ型 (ツル) の R. M. R 実測値, および付表第 85 表 うけ型 (トビ) の R. M. R 実測値となる。R. M. R と石数の関係は第 84 図となり, 図中①はツル, ②はトビをあらわし, ツルは指数曲線的な相関があるがトビは二次曲線的な相関となる。R. M. R とテンポとの関係は第 85 図で, 相関式は①ツル $y=4.6665+0.3047 x-0.0068 x^2$, ②トビ $y=6.47+0.092 x-0.0052 x^2$ でそれぞれ表わされ, ツルは今までの型とはいくぶん相関が異なり, テンポが毎分 20 回付近で R. M. R 値が最大となつている。トビはテンポの増加とともに R. M. R 値も低下しており, 両者の R. M. R 値の差は非常に大きい点, うけ型においてはツルよりトビが器具として非常にすぐれていると考えられる。



第 84 図 うけ型による R. M. R と
石数との関係



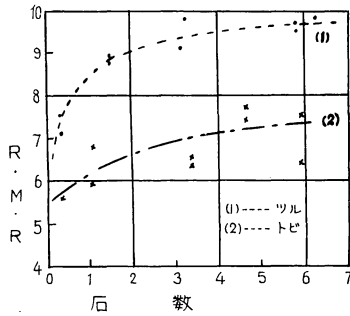
第 85 図 うけ型による R. M. R と
テンポとの関係

R. M. R と径級およびテンポの重回帰分析を行つてみるにツルは重相関係数 $R=0.9423$ ，重回帰方程式 $Y=8.7041+0.0068 D-0.0614 T$ となり，分散分析の結果，F 検定において $F=23.83$ となり有意，標準偏回帰係数の t 検定はテンポにたいして 98 % の信頼度で非常に有意となり，径級にたいしては 90 % の信頼度であり有意とはいえない。トビにおいては重相関係数 $R=0.96575$ ，重回帰方程式 $Y=5.05520+0.11935 D-0.06152 T$ となり，分散分析の結果，F 検定において $F=41.56946$ で非常に有意となり，標準偏回帰係数の t 検定結果は径級，テンポのいずれにたいしても無意となつた。このことは，R. M. R とテンポおよび径級との単相関がいずれも高く，なお，テンポと径級との相関も高いので R. M. R はテンポおよび径級のいずれかから推定できることを示している。

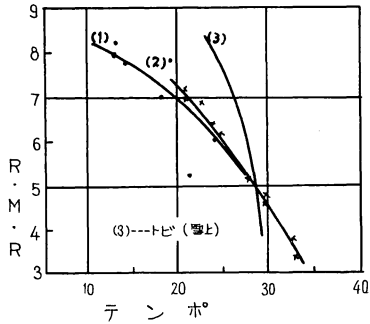
E. はり型（下横引き）

はり型は，山内木寄せでは突落しに平地においては槿積の場合，木口を揃えるなどに使われる型である。ツルは前屈 0～25° の立位姿勢で材の中央部にツル先を入れ，前屈 40～80° の立位姿勢で柄に体重を掛けるようにしてこじる（写真 83）。トビは前屈 0～20° の立位姿勢でトビ先を材の下に入れ膝を軽く曲げて前屈 15～30° の立位姿勢で柄をこじる。あるいは，トビの柄端を握り，上体を後方に倒すようにして体重を柄に掛けてこじる（写真 84）。R. M. R の測定値は付表第 86 表，はり型（ツル）の R. M. R 実測値表および付表第 87 表，はり型（トビ）の R. M. R 実測値表，付表第 88 表 はり型（トビ，雪上）の R. M. R 実測値表となる。R. M. R と石数との関係は第 86 図となり，図中①はツル，②はトビを表わす。ツルもトビも同じような傾向となる。R. M. R とテンポとの関係は第 87 図で，相関式は① ツル $y=7.343+0.179 x-0.01 x^2$ ，② トビ $y=7.560+0.148 x-0.008 x^2$ ，③ トビの雪上 $y=4.764+0.802 x-0.028 x^2$ となる。ツルおよびトビはほとんどテンポの差のみで R. M. R は同じである。トビの雪上の場合，テンポの差が非常に少ない。このことは雪上作業の場合に枕をもちいると枕そのものが雪に沈むため，テンポは速くなり，動作は小さく，その割に R. M. R は高い値を示す。

R. M. R と径級およびテンポとの重回帰分析を行つてみると，ツルでは重相関係数 $R=0.9560$ ，重回帰方程式 $Y=2.0551+0.2098 D+0.1247 T$ となり，分散分析の結果，F 検定は $F=26.322$ となつて非常に有意，標準偏回帰係数の t 検定の結果は径級およびテンポのいずれにたいしても 98 % 以上の信頼度で非常に有意となつた。上記の重回帰方程式より，はり型の R. M. R を径級およびテンポの 2 条件から推定すると付表第 89 表となる。トビでは重相関係数 $R=0.99177$ ，重回帰方程式 $Y=13.31743+$



第 86 図 はり型による R. M. R と
石数との関係

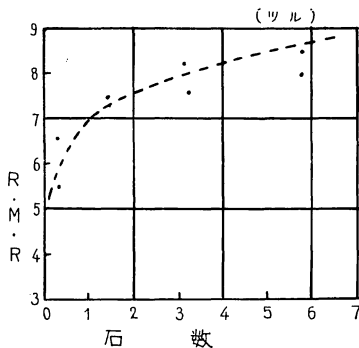


第 87 図 はり型による R. M. R と
テンポとの関係

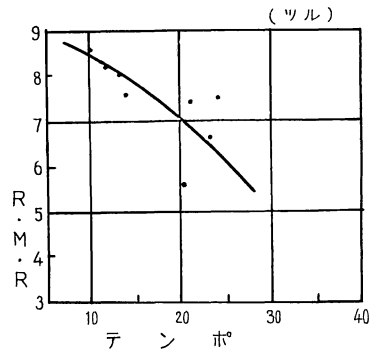
$0.00066 D - 0.29354 T$ となり、分散分析の結果、F 検定において $F = 210.04315$ で非常に有意となつた。標準偏回帰係数の t 検定においては、テンポにたいして 99 % の信頼度で非常に有意であるが径級にたいしては無意となつた。このことは R. M. R とテンポおよび径級との単相関がそれぞれ非常に高く、R. M. R の推定にテンポ、あるいは径級との単相関方程式より推定しても同じであるといえる。

F. おがみ型

おがみ型は、山内木寄せにおいて平落しに使用される。また平落しの中でおがみ型では転落材を止め、あるいは材の端をこれでもつて止めて方向転換などする場合に使用される。トビはトビ先と柄との角度が深いため、おがみ型にトビを使用することは無理でもつぱらツルのみが使用される型である。前屈 $60 \sim 90^\circ$ の立位姿勢でツル先を材の下に入れ、前屈 $10 \sim 40^\circ$ の立位姿勢で柄端を持ち上げ、あるいは前方に押すようにして材を回転させる（写真 85）。R. M. R の測定値は付表第 90 表、おがみ型（ツル）の R. M. R 実測値表となる。R. M. R と石数およびテンポとの関係は第 88 図、第 89 図で R. M. R と石数は指数曲線的な相関があり、テンポは $y = 8.841 + 0.0174 x - 0.0054 x^2$ なる二次曲線的な相関式であらわされる。重回帰分析を行つてみると重相関係数 $R = 0.9274$ 、重回帰方程式 $Y = 4.9957 + 0.1796 D + 0.0626 T$ となり、分散分析の結果、F 検定は $F = 15.459$ で有意、標準偏回帰係数の t 検定は径級にたいして 98 % の信頼度で有意、テンポにたいしては 90 % の信頼度であまり有意とはいえない。



第 88 図 おがみ型による R. M. R と
石数との関係



第 89 図 おがみ型による R. M. R と
テンポとの関係

第2項 山内木寄せ

山内木寄せは前項のツル、トビの使用型6とおりのうち、ひき型およびはり型が圧倒的に多く使用されており、ほとんど作業者 5～6 名の共同作業中、90 %近くはこの2つの型のいずれかに属している。また、山内木寄せでは各作業者が各種の型を使用し、同一型1つを連続的に測定することは困難であるのでわれわれは一定時間内における各種の型をあわせて測定し、時間分析の結果と全作業の R. M. R 値との両者から次式*1により求める作業の R. M. R を推定した。

$$R = \frac{AR_1 + BR_2 + \cdots + nR_n}{T}$$

R ……求める作業の R. M. R

R₁ R₂ ……R_n は各作業動作の R. M. R

A B ……n は各作業動作の時間

T ……全作業動作の合計時間

上式よりひき型およびはり型の R. M. R を推定し、それぞれの R. M. R と径級、テンポおよび傾斜との重回帰分析を行つた結果、ひき型は重相関係数 R=0.86118, 重回帰方程式 Y=12.71599+0.07818D-0.17762 T-0.07397 G (ただし, Y=R. M. R, D=径級, T=ツルのテンポ, G=傾斜をあらわす) となり、分散分析の結果, F 検定は F=33.4914 で非常に有意となり、標準偏回帰係数の t 検定においても径級にたいしては 95 %の信頼度、テンポ、傾斜にたいして 99 %以上の信頼度でそれぞれ非常に有意な結果となつた。

はり型は、重相関係数 R=0.7706, 重回帰方程式 Y=6.75386+0.22060 D-0.09528 T-0.05940 G となり、分散分析の結果, F 検定は F=16.2077 で非常に有意となり、標準偏回帰係数の t 検定は径級、傾斜にたいして 99 %以上の信頼度で非常に有意となり、テンポにたいしては 80 %の信頼度で無意となつたが、このテンポが R. M. R に及ぼす影響は大であるにもかかわらず無意となつたことは、山内木寄せが組共同作業で1人の音頭取りによりテンポは被験者個有の力に応じたテンポとしてあらわれなかつた点、偏回帰係数の t 検定において無意となつた原因であろう。上記の2つの型以外にもおのおのの型が使用されるのであるが調査期間の短かいために測定例数が少なく一定の傾向を把握することが困難であつた。

山内木寄には、ツルの使い型のほかに足場の整理、あるいは挺による作業、木廻し（ガンタ）による材の移動などが測定された。測定値は付表第 91 表山内木寄せ、その他作業の R. M. R 実測値表となる。

第3節 搬出作業

A. 木馬による搬出

木馬による搬出の測定値は労働科学研究所で測定された小数の測定値があるが、この測定値は条件因子との関係についてはほとんど調査されておらない状態で、ことに木馬曳き作業では勾配、積載量により R. M. R も変化してくるのである。一応参考までに労働科学研究所で測定した R. M. R 値を記すと第 8 表となる。

われわれの測定値は付表第 92 表、木馬による搬出作業の R. M. R 実測値表となり、空木馬担ぎ上げ

*1 沼尻幸吉他：労働科学，前掲

石井雄二：体操のエネルギー代謝率に関する研究（第7報），労働科学，29，8，（昭.28）p. 436～445

第 8 表 木馬による搬出の R. M. R 表

作 業 名	R. M. R	使用器具	テンポ	作 業 名	R. M. R	使用器具	テンポ
空木馬担ぎ上げ	6.0			制動用ワイヤー外し	1.5		
〃	4.7			〃 直し	1.5		
木馬曳き	4.5			〃 揚げ	1.5		
〃	6.5			〃 引き	3.0		
木馬手入	1.5			〃 出し	1.5		
木馬後押し	3.8			材 積 込 み	3.6	ツ ル	
〃 止 め	4.5			〃	3.7	ト ビ	
かすがい打	3.0			材 引 出 し	4.0	ツ ル	
〃 外 し	2.5						

では約 48～52 kg の木馬およびカスガイを肩に担いで木馬道を歩行する。この作業は作業者の歩行速度により R. M. R は異なる。R. M. R と歩数との関係は第 90 図のごとくで R. M. R は 5.0～7.0 の範囲にあり、指数曲線的な関係があるが例数が少ないため、相関式の算出はできない。木馬手入およびワイヤーの操作は労働科学研究所の値は、ほかの作業より推定したものと思われるがワイヤー直しの R. M. R は 1.3 でいくぶん低い値を示している。カスガイ打ちは R. M. R 3.2～3.5、材引出しは R. M. R 4.0～6.0 の間に R. M. R 値は散在しているがこれは材の径級、テンポおよび傾斜などにより変化するが、この調査は木寄作業の調査以前に行つたことと、例数の少ない点から重回帰分析を行うまでには至らなかつた。積込み作業も材引出しと同じで重回帰分析を行うには至らなかつたが R. M. R は 2.4～4.9 の範囲内にあり、材引出しと同様な条件因子、あるいは積込んだ場合の高さによつて R. M. R 値は変化してゆくものと考ええる。

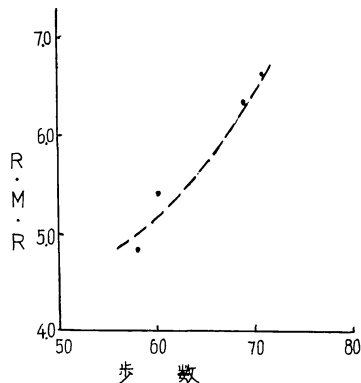
木馬曳き下げは木馬道の状態、すなわち土道、棧道などにより曳く時の歩巾、歩数が自然と決められる。ことに、棧道においては絶対的なものである。木馬曳きの場合はその間における速度を一つの条件因子と考えて、これに木馬の積込石数を加えた 2 つの因子として重回帰分析を行つてみた。木馬道の傾斜も一つの因子と考えられるが木馬曳きにおいてはこの傾斜の範囲が狭く、少しく急になればワイヤーにより木馬の制動を行いつつ傾斜地を降りてくる。このことは自然的な条件因子として考えた場合、制動は作業者によりそれぞれ異なる方法でもつて傾斜地を降りるので、これは傾斜としての条件因子を考えるよりはその作業者の技術的な面も含んだ速度として考えた方が R. M. R との相関は高いと推測される。重相関係数、 $R=0.8630$ 、重回帰方程式 $Y=0.12029v+1.0958V-5.8956$ (ただし $Y=R. M. R$, v =毎分当り速度、 V =1 台当り積込石数をあらわす) となり、分散分析の結果、F 検定は $F=25.644$ で有意となり、標準偏重回帰係数の t 検定は速度にたいして 98 %、積込石数にたいして 95 % の信頼度でそれぞれ有意となつた。上記の重回帰方程式より R. M. R を速度および積込石数の条件因子より推定すると付表第 93 表となる。

B. 雪橇 (パチ) による搬出

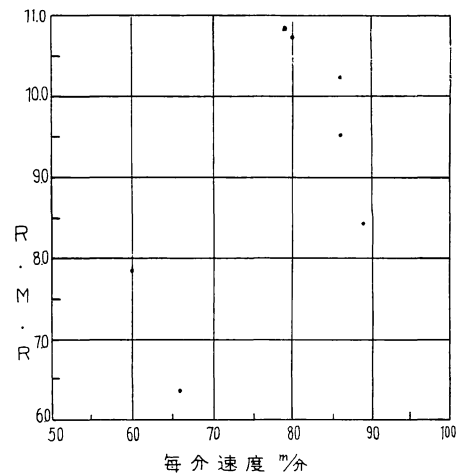
人力パチ曳きは積雪上にパチ道を踏み固め、水をまいて凍らせた橇道を人力で曳いてくるので木馬とはほとんど同じようなものであるが、木馬よりは雪上で作業するだけに速度も速く、滑りも良い。パチ曳きで

は傾斜の強いところは切藁、あるいは藁を敷き、制動の働きをさせる。一般にバチ台で積み込んだ材の後部をひきつつてくるが傾斜が緩になると後バチを入れて2台の櫓でバチバチとして曳く。平坦地ではバチバチ曳きのはかに加勢がついてトビを材に掛けて曳いたり、あるいは後から押したりする。R. M. R は3.2~4.7程度で加勢の人数によりR. M. R値は変化すると考えられる。材の積み込、卸しはこの調査地が秋田営林局管内であつたために材としては幾分太く、積み込みにおいては木馬のごとく高くは積み上げずに櫓の上に1段~2段程度であるにもかかわらずR. M. Rは4.1~5.0、卸しは4.5~5.1と幾分高い値を示している。バチ曳きではつねに櫓道の修理、除雪が行われており、いずれもスコップ、あるいは雪掻きで雪を除いたり、あるいは路面の雪を削り、補修する作業が多い。R. M. Rは3.0~5.5で除雪作業は雪を投げ捨てる位置によつてR. M. R値に相当の差がある。

バチ曳きには前述のごとく後バチ付けがあるがこれは櫓道の途中に段を作り、このところで曳いてきたバチを一時停止してから先に準備されている後バチを材の下に入れ荷をロープで締める。作業には手伝があるのでR. M. Rも低く3.8~3.9程度、バチ曳きにおいては傾斜地が多くこの傾斜地においては技術的に優秀な作業者はバチの鼻に乗りバチを操作して下るためR. M. Rは低く3.9程度であるが、普通の作業者はバチの速度に合わせて歩行するのでR. M. R値の差は大きく、7.7~8.2となる。その測定値は付表第94表となる。バチバチにしたときは上記のごとき作業方法の差が無い点から、木馬曳きと同じように毎分当りの速度、1台の積み込石数とR. M. Rとの重回帰分析を行つてみた。重回帰係数 $R=0.97370$ 、重回帰方程式 $Y=0.3136v-2.1651V-4.4607$ となり、分散分析の結果、F検定において $F=18.89939$ で有意、標準偏回帰係数のt検定は速度にたいしては90%の信頼度であり有意とはいえない。積込石数にたいしては95%の信頼度で有意となつた。速度にたいするt検定においてあまり有意でない結果のたことは測定数値のR. M. Rと速度、および速度と積込石数との関係図を画いてみると第91図、第92図のごとくで、毎分速度65mを界としてそれぞれ異なる関係のあることが知れる。毎分65m以下の速度にたいする資料が少なく、この分は計算ができなかつたが、2つの計算式の生ずる大きな原因としては冬期における気温の変化にともなう雪質の変化と、これにたいする雪櫓との関係があるものと考えられるが気温の変化にたいする観測数値が無いためにこれらの関係をあきらかにすることはできなかつ



第90図 木馬担ぎ上げのR. M. Rと毎分歩数との関係図



第91図 バチ曳きのR. M. Rと速度との関係

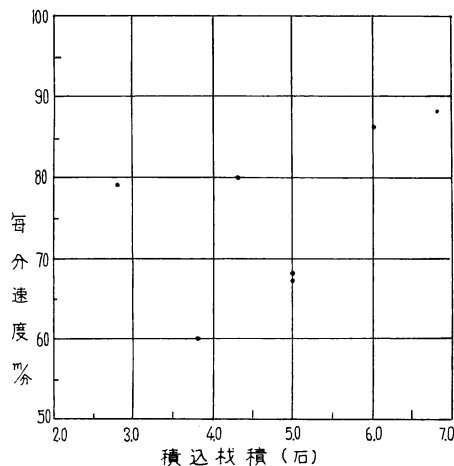
た。重回帰分析の結果から R. M. R を速度と積込石数との条件から推定すると付表第 95 表となる。

・ C. 玉曳きによる搬出

玉曳き作業についての R. M. R 測定は冬山における調査が最初で、要素作業中、条件との関係があると思われるのは刃広斧による皮剥作業程度で、ほかの要素作業については馬を主体とした要素作業が多い。この R. M. R 値はその時々時間観測員の測定により R. M. R の組合わせ、分解によつて目的の R. M. R を推定する必要がある。R. M. R の測定値は付表第 96 表、夏山の玉曳きによる搬出作業の R. M. R 実測値表および付表第 97 表、冬山の玉曳きによる搬出作業の R. M. R 実測値表となる。要素作業のおもなるものについて説明すれば、馬廻しは R. M. R 2.1~2.9 で冬山では 2.5、いずれも曳木（ドツコイ）を持つて玉曳き道で馬の方向を変えるのであるが平均値として R. M. R は 2.5 となる。環整理作業は止め環を 1 本 1 本整理して行くのであるが、夏山は R. M. R 3.2、冬山で 3.5 となり R. M. R の差として夏冬の作業環境からくところの相違としてはこのくらいの差があると思われる。玉準備作業では玉を馬から外して材の積込み場所まで、玉を人力で曳いて行く。R. M. R は夏山で 3.2~3.3、冬山は 3.9 となる。玉荷積みは準備された玉の上に材をドットコ、ガンタで乗せてから鼻環、引環を打ち付ける作業で夏山は 5.4~6.8、冬山は 5.0~5.7 で夏冬では R. M. R 値の差は大差ないと考えられる。環打ち作業は材に引環を打込む作業で大鷲（ドットコ）を使用する。夏山では 5.6、冬山 4.7 で冬期は凍結しているので少しでも環が入れば材にひびが入り打込みやすくなる。夏期は樹液を含んでいるため、打ち込み難い点がある。環外しも同じことがいえる。夏山では 6.9~7.3 冬山は 4.7 となる。皮剥ぎ作業は使用した刃広斧の重量が異なり冬山は 2.0 kg のを使用し、R. M. R もいくぶん高い値で 7.4~7.8、夏山は 1.4 kg の手刃広斧を使用したので R. M. R は 6.2 と低い値を示している。馬追いは夏山で 4.3、冬山で 10.6 で非常に差があるが、冬山は馬の速度が夏山に比して非常に速く、それを追う作業者は滑り易い雪道を馳るために非常に夏山の馬追いとは状況が異なり R. M. R が高いと考えられる。

D. 玉曳き道作り

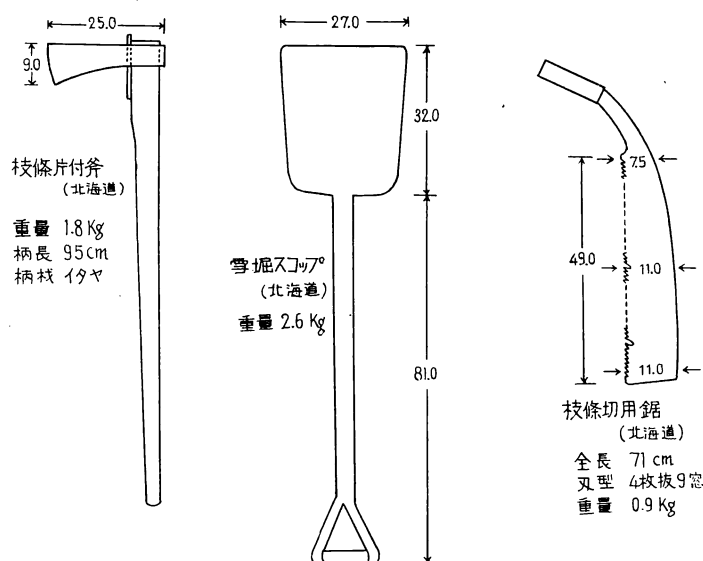
玉曳き道は夏山においては作られてからただちに搬出に掛るが、冬山の場合は夏期に予定線を作つて置き、積雪とともに雪を固めて行くので玉曳き道作りは、ほとんど夏山でおもなる作業が行われ冬山では除



第 92 図 パチ曳きの速度と積込材積との関係

雪程度になる。夏山の道作り作業の R. M. R 値は付表第 98 表、玉曳き道作り作業の R. M. R 実測値表となる。まず山腹に沿つて山の肩崩しを行い、あるいは土止めを置いて土盛りしたり、予定線上に散在している枝条を片付けるなどの作業が含まれるため、使用器具は唐鋏、腰鋸、鎌、トビなどが準備される。第 86 図はこれら道作りに必要な使用器具である。

肩崩作業は写真 86 のごとく唐鋏により前屈 20~30° の立位姿勢で根を切り、土を崩して行くが時々写真 87 のとき大きな石がでてくるとこれを掘出して道の外に捨てる。このようにして肩崩しされた土は、道の半分に土盛りして

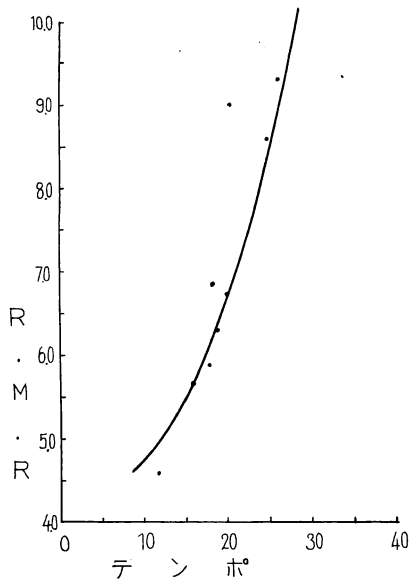


第 93 図 道作り作業の使用器具

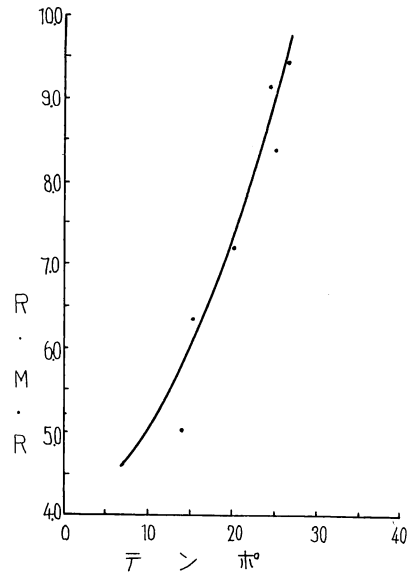
く。伐根などに出会うと道の付く所、路面の高さ以上の物は腰鋸で根切りを行う。写真 88 は伐根の根切りを行つている所で唐鋸で根の周囲の土を掘起し、腰鋸を使用するが根が交錯している所ではトビを使用し写真 89 のごとく根をゆるめる。あるいはトビ先で土を掘りだす。切られた根株は道外に捨てられる。土盛りの必要ある所は、土止め材を横にし(写真90)土盛の崩れを防ぐために材を止める。土止め材は写真 91 のごとく長さ約 1 m の杭を林内に散在している末木、枝条から適当に鋸で切り、鉋で細かい枝を落とし、杭の先を尖らせたのを写真 90 のごとく唐鋸の頭で道の高さになるまで打込み(杭の頭は一応鋸で切落しておく)土止め材を固定する。以上のようにして、道の形ができれば先に進むが予定線にある草、笹などは写真 92 のごとく鎌で刈払い、あるいは散在している末木、枝条を取り片付けてから肩崩し土盛りを行う。ことに針葉樹の末木、枝条からは土止め材を採るので丁寧に片付けられる。

冬山の作業はこの状態で降雪を待ち、積雪を除去して一定の厚さにしてから固め、冬山の玉曳き道とするのではほとんど除雪作業がおもである。R. M. R 値は付表第 99 表、冬山玉曳き道作り作業の R. M. R 実測値表となる。雪深 70~100 cm ある雪を角型のシャベルで玉曳き道の両側にはねあげて行く作業である。現在までにシャベル作業については種々実験計測された報告もあるが、その内容が複雑で投挙高、投挙量、柄の長さ、シャベルの重量等詳細に条件因子を規制したものが多く、現在のわれわれが使用する立場から考えても標準工程調査がそのところまで進んでおらないので、もつと大別した簡単な条件因子との関係を求めることが得策と考え、シャベルのテンポのみについて R. M. R を測定した。

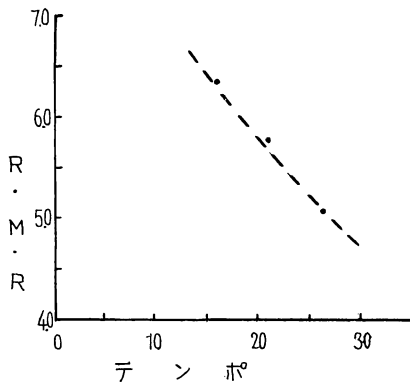
R. M. R とテンポとの関係は第 94 図、中道作り除雪作業の R. M. R とテンポとの関係、第95図、小道作り除雪作業の R. M. R とテンポとの関係、第 96 図、丸太上の除雪作業の R. M. R とテンポとの関係となり、それぞれの図から除雪作業において R. M. R がテンポ以外の条件を無視しても良いことが知れる。相関式は中道作りの除雪が $y=0.0004x^3-0.012x^2+0.29x+2.6$ 、小道作りの除雪は $y=0.0003x^3-0.0098x^2+0.2878x+0.2775$ 、(ただし $Y=R. M. R$, x =シャベルの毎分当りテンポをあら



第 94 図 中道作り除雪作業の R. M. R とテンポとの関係



第 95 図 小道作り除雪作業の R. M. R とテンポとの関係



第 96 図 丸太上の除雪作業の R. M. R とテンポとの関係

わす) となり、丸太上の除雪は測定数が少ないので相関式の算出は行わなかつた。中道作り、小道作りも除雪においては R. M. R 値はそれぞれ大差なく同一作業速度で R. M. R 値は 0.25 程度の差があるので全資料をあわせて相関式を求めても良い。丸太上の除雪はテンポが増せば R. M. R 値が低い値となるがこれは原因があきらかでない。しかし作業方法においてテンポが遅い時は丸太上の雪を 1 回 1 回シャベルですくいあげて投げるが、だんだんとテンポが速くなると丸太上の雪をシャベルで掻き落す作業に変つて行くので、このことが原因で R. M. R とテンポとの関係が今までの除雪とは逆にあらわれてきたとも考えられる。

E. トラクター運材

トラクター運材はトラクター運転、樺積込み、および土場荷卸しと道作りにわけられる。トラクター運転手および助手は冬期の風雪にさらされながら後の積荷を注意して運転を行っているが樺道自体に大きな波形状の凹凸およびトラクターの振動があり、非常に肉体的、精神的疲労の多分にある作業で R. M. R も高く 2.6~3.0 である。樺の積込みはバチより大型であるため、積込みに非常に困難を感じる。下段積込みにおいても滑木を渡し (写真 93)、2 段、3 段となるとロープの捲立て作業も含まれてくる (写真 94)。作業はつねに 4~5 人の共同作業で下段積込みで R. M. R 5.0 上段では 8.0~9.5 となり、ロープの捲立によるロープ曳きは 5.0 となり前記のバチ曳きの調査に比して材が大きい点 R. M. R も高い値とな

っている。

捲立て作業は橇からおろした材を2人で約10m位、厘棒の上を捲立てるのでR. M. Rも思ったより低く、5.1～5.2程度である。橇材卸しは積材を上から転落させるのであるが、材の上には危険でのぼらず地上から操作する点、上段の材は困難でR. M. Rはいくぶん高くR. M. Rは6.3～7.1（写真95）、道作りはバチ道とはいくぶん異にし雪が多くても少なくともトラクター運材に影響するのでつねに保線を行っており、おもに女子労務者が作業をしている。R. M. R値は女子労務者としては高い値を示している点、前記のバチ道作りに比して使用器具としては適した道具とは思われない。R. M. Rの測定値は付表第100表、トラクター運材作業のR. M. R実測値表となる。

第4節 総 括

(1) 素材生産事業 R. M. Rの測定値の範囲は鋸目立のR. M. R 0.7、寸法取りのR. M. R 1.0がそれぞれ最低値であり、木馬曳きのR. M. R 13.3が最高値であった。

(2) 上記の最低値は附帯作業で主体作業としての最低値はトラクター運転のR. M. R 2.8、トラクター橇道の除雪 2.8、動力鋸の玉切り（緩傾斜地）2.9などである。

(3) 素材生産事業 R. M. Rの測定値で平均と考えられるR. M. Rは6.1～6.5の範囲である。

(4) R. M. Rの最低値を示す作業はほとんど附帯作業であつてR. M. Rは0.6～3.0の範囲内にある。主体作業の最低値を示す作業はR. M. R 2.6～3.0の範囲内でトラクター運転手、同助手、橇道の除雪、玉曳きの馬廻し、動力鋸の玉切り（緩傾斜地）など、座位姿勢かあるいは立位姿勢でも力をあまり必要としない作動の少ない作業である。R. M. Rの最高値の作業は木馬曳きのR. M. R 13.3だがこれは測定例数1回だけでそのほかの木馬曳きR. M. R 12.0以下に多いから、R. M. R 13.3は一応除外して考えても12.0は非常に高い値であり、木馬曳きおよび受口切りはいずれも非常に力を必要とするものであろう。しかしながら受口切りは北海道の測定値で約4.0kgもの斧を使用しているためかかる値となつたが内地の軽い斧ではR. M. R 5.0～7.0の範囲に多くある。

(5) 平均と考えられるR. M. R 6.1～6.5の範囲内にある作業は立位姿勢で鋸を使用した追口切り、玉切り、およびトビ、ツルを使用した木寄せ作業がおもなものである。



写真 54 受口伐り（北海道）



写真 55 受口伐り（内地）



写真 56 受口切り（北海道・雪上）



写真 57 追口切り（北海道）



写真 58 追口切り（北海道・雪上）



写真 59 追口切り（内地・座位姿勢）



写真 60 追口切り（内地・立位姿勢）

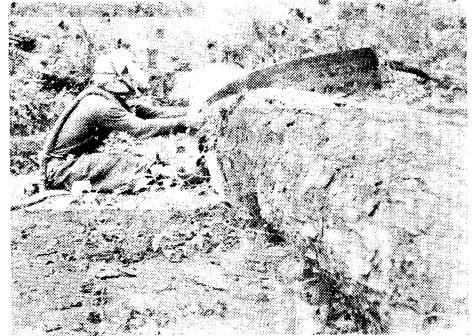


写真 61 玉切り（北海道）



写真 62 玉切り（内地）

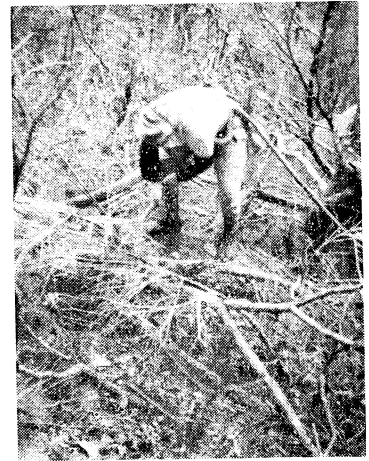


写真 63 枝 払（内地）



写真 64 枝 払（北海道）



写真 65 皮剥ぎ（内地）



写真 66 皮剥ぎ（北海道）



写真 67 積雪上の移動

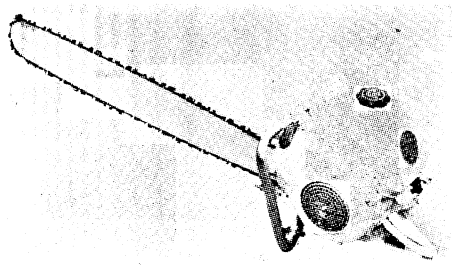


写真 68 Mc-Culloch

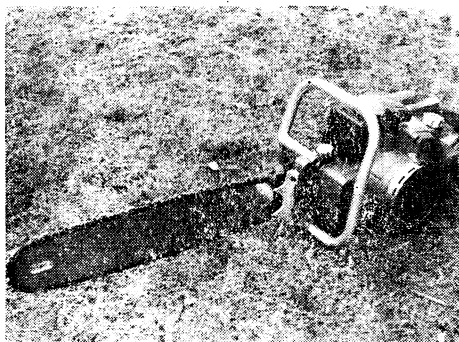


写真 69 Mall

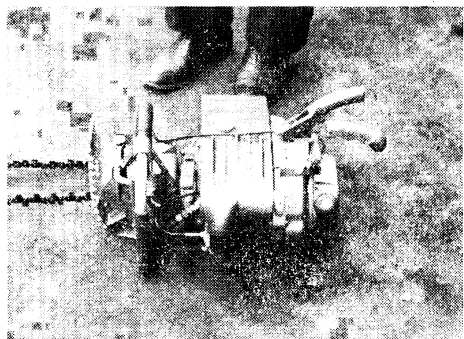


写真 70 Be-Bo

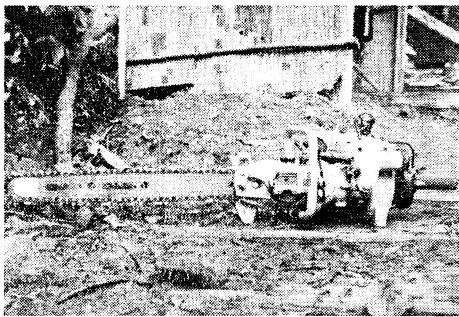


写真 71 Partner



写真 72 のど型（トビ）



写真 73 ひき型（ツル）



写真 74 ひき型（トビ）



写真 75 ひき型（トビ）

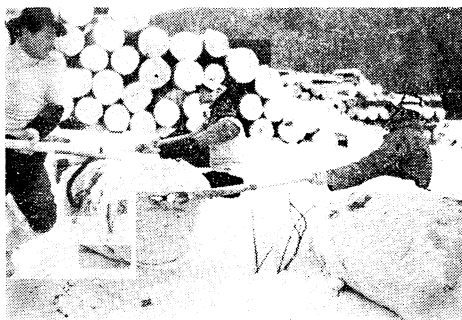


写真 76 ひき型（トビ）

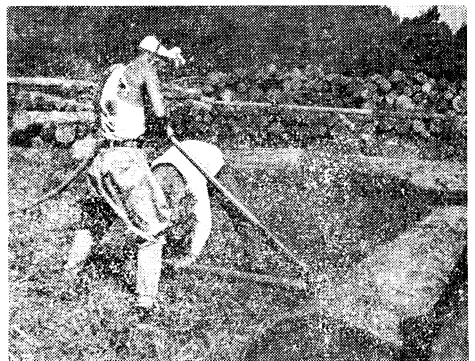


写真 77 まい型（ツル）



写真 78 まい型 (トビ)



写真 79 うけ型 (ツル)



写真 80 うけ型 (ツル)

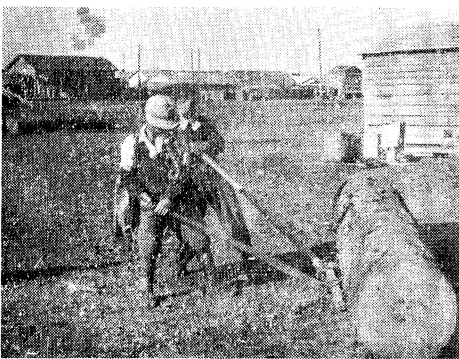


写真 81 うけ型 (トビ)



写真 82 うけ型 (トビ)



写真 83 はり型 (ツル)



写真 84 はり型 (トビ)



写真 85 おがみ型 (ツル)



写真 86 肩 崩 し



写真 87 石 捨 て



写真 88 根 切 り



写真 89 トビによる根起し



写真 90 土止め材および杭打ち



写真 91 土止杭作り



写真 92 刈 払 い



写真 93 滑木を渡す



写真 94 捲 立 て



写真 95 荷崩し（トビ）

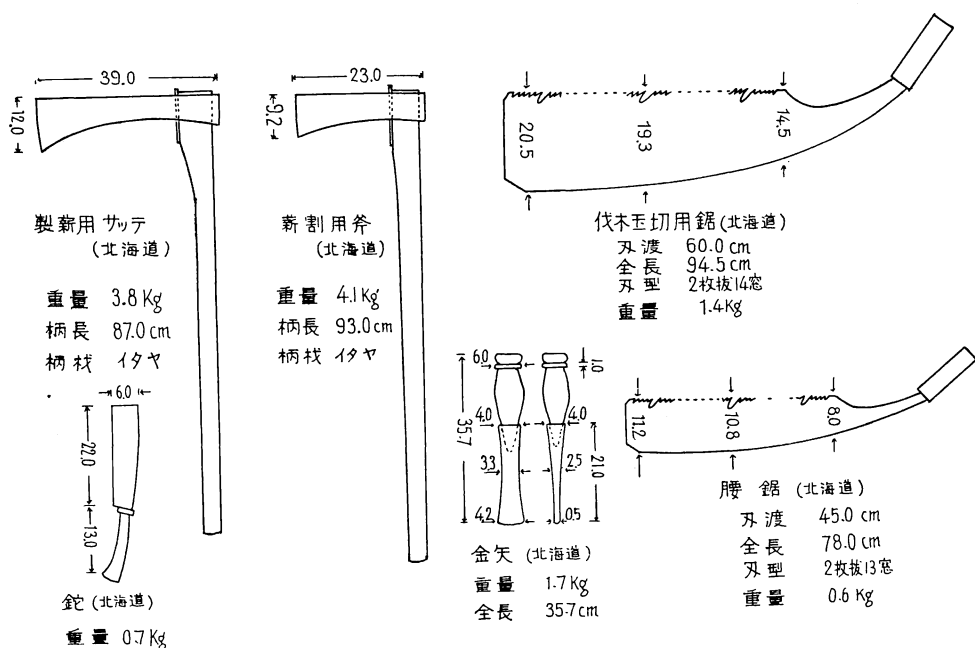
第 5 章 製薪, 製炭事業

第 1 節 製 薪 作 業

製薪作業の R. M. R は、北海道において測定したので北海道における製薪作業の内容を説明すると、広葉樹材から川材を採材した残りの枝条から製薪する。それだけに樹も大きく伐木造材作業の使用器具以外に薪割斧、金矢などが増える程度で使用器具は第 97 図のごとくである。広葉樹の用材を採材した残りをそのまま林内に放置してあるので枝条のついたままで玉切るから玉切りする際の体の位置が異なってくる。

田中氏^{*1}によると木を切る場合の作業能率の順位として「木を体より上方に置き下から切る場合」、「木を略々腰の高さに置いて切る場合」、「木を体より下方に置いて切る場合」と 3 例をあげているので、われわれの調査においても、一応鋸を挽く高さを考えて R. M. R の測定を行つた。なお、前記の間伐作業の項で述べたごとく作業姿勢による R. M. R 値の相異があらわれている点も考慮に入れて行つたが、短日時の調査のため上記所信のように測定結果をぎんみ検討するまでには至らなかった。

まず鋸を挽く位置が頭上 1 尺以上の高さにある場合は写真 96 のごとく前屈 0~15° の立位姿勢で鋸を挽き R. M. R は 5.7~5.9 程度、写真 97 のように鋸を挽く位置が頭の高さでは前屈 0~30° の立位姿勢で R. M. R は 6.1~6.9、写真 98 は鋸を挽く位置が胸の高さで前屈 0~30° の立位姿勢で R. M. R は 4.7 程度と思われるが調査当時は足場が悪く平常の標準的な作業姿勢で作業が行われたとは思われないので、



第 97 図 製 薪 用 器 具

*1 田中作次郎：労働能率の力学的研究，鳥取高等農業学校学術報告，2，1（昭．9）p. 153~154

R. M. R も高く、なおかつ、測定値の巾も 4.7~7.4 と非常に大きくなった。写真 99 は腰の高さを挽く場合で前屈 30~50° の立位姿勢で R. M. R も 4.7~6.4 の間にある。伐木造材作業における広葉樹、玉切り作業の R. M. R は内地で 5.0~6.6、北海道で 5.0~7.6 の範囲内にあり、高知における製炭作業の玉切りでは 5.6~6.7 となつていることから考えても上記の R. M. R 値は妥当な値といえよう。

立位作業で鋸を挽く場合においては、挽く位置が胸および腰の高さが作業を行ううえにおいては有利な点と思われ、田中氏の結果と幾分異なるが、田中氏は力学的な研究であつて、これに要するところの人体の筋肉部は考えておらないことはわれわれの結果と相違する点であろう。立位姿勢で作業した時、腰の高さ以下になると労務者は座位姿勢を採るが、腰の高さでも足場の関係では座位姿勢になるので立位姿勢、座位姿勢のいずれかにするかは労務者の判断によりその時々で異なるので R. M. R 測定においても条件との関係を求めることは困難である。

座位姿勢で鋸を挽く高さは胸、腹、膝の高さにわけられるが調査現場は枝条が多く散在しておつたため座位姿勢で丸太の上に腰掛けた姿勢、あるいは地面上に座つた姿勢と区別されるが、測定例数が少ないためにこのような区分はしなかつた。R. M. R 値は 6.0~7.8 の範囲で立位姿勢に比して高い値である。姿勢も前屈 10~60° 位の範囲で上体を動かす角度が立位に比して幅があり、それだけに R. M. R も高い値を示すものと考えられる。

枝切り作業は製薪作業において玉切り作業と区別するようなことも無いと考えられるが、使用器具を斧、鉋、腰鋸と一応玉切り作業とは別個の器具を用いた場合の R. M. R を参考までに測定した。

玉集めは薪の長さに玉切られた玉を 1 箇所を集める。これは薪割作業を容易にするためで、径 7~10 寸の玉を前屈 70~100° の立位姿勢で両端の木口に手を掛けて腹の高さまで持ち上げてから約 1~2m 投げける。材が重くてテンボも毎分 5 本前後と思われ作業そのものに休憩的な時間が多く含まれてくるので、R. M. R 値も 5.7 程度である。径 5 寸以下の玉では前屈 60~90° の立位姿勢で両端の木口に手を掛けて胸の高さまで持ち上げ約 3~4m 投げだす。毎分 14~16 本で R. M. R は 6.2~6.9 で、作業速度が速いだけに R. M. R 値も高い値となる。

薪割作業は第 97 図の薪割斧を使用するが重量 4.1 kg で非常に重い。太い材においてはまず材を立てて斧で木口に割目をつけてから写真 100 のごとく金矢を入れ、前屈 0~50° の立位姿勢で全身の力でもつて金矢の頭を斧頭で打ち込み、ほとんど矢が材に入つてしまつてから、材を横に倒して割目を斧で開いて行く。材が細い場合は金矢を使用せずに木口から割目を入れて横側に倒して割ることもある。R. M. R は太い材で 6.3~7.2 となり、細い材で 5.5 前後になるが R. M. R は材の割れ具合の難易により異なるのではないかと考えられる。柵積作業は柵積みにはさきだち、ボサ、笹などを鉋で刈払い積場所を整理し、割られた薪を積みあげて行くが前屈 60~90° の立位姿勢で 1 本 1 本抱えて集めながら柵積みにする。歩行がはいり R. M. R は 4.2 である。R. M. R の測定値は付表第 101 表、製薪作業の R. M. R 実測値表となる。

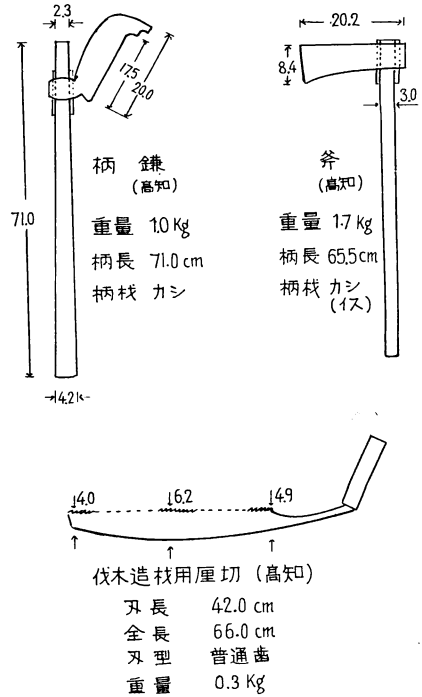
第 2 節 製 炭 作 業

製炭作業はところにより作業方法および炭窯の大小により使用器具などを異にするので、本報告書からただちに R. M. R 値を適応できない点多々あるが、これらについては今後の調査測定によらねばなら

ない。製炭作業は非常に多くの要素作業が細かくわかれるので説明の便宜上資材調達、炭窯操作、俵装とに大別した。

A. 資材調達

炭材採集は炭材の大小により使用する器具を異にする。大径木の場合は主伐作業と同様に斧により受口を作り、鋸で追口を切るが小径木の場合は斧、柄鎌（第 98 図）で伐倒し玉切られる。大径木の伐倒玉切においては R. M. R 値とテンポおよび傾斜との関係は主伐の伐倒、玉切の場合と同様に变化するが、小径木においては斧、あるいは柄鎌による伐倒が多く、これらの斧断的な伐倒にたいしては対象木の小さな点もあるが伐採点が一定せず地形的変化にはなんら関係も見出されない。すなわち、伐倒しやすい点に振り下しているので主伐の伐倒のごとく傾斜による姿勢の変化はみられず、強いて R. M. R の変化する条件としてはテンポによる変化にたいして関係あると推察される（写真 101, 102）。このことは玉切作業においても同様のことがいえる。木寄せ作業においては炭材が大きくなると毎分当りの投げおろす本数も少なく R. M. R 値も高くなるが、製薪作業の玉集めとはほとんど近い数値にある。修羅出しは炭材による簡単な修羅を作り、これに木寄せされた炭材をトビで修羅に入れ



第 98 図 資材調達使用器具

る作業で R. M. R 5.4, 桧立作業は窯の近くまで運ばれた炭材の散乱しているのを 1 本 1 本引き出して一定のところに並べ立て掛ける。R. M. R 2.7 は少し低いのではないと思われる。

炭材運搬は人肩運搬と木馬運搬とになるが、この運搬は木寄せ場所から窯までの短距離である。長距離の場合は鉄線、あるいは修羅が使用される。この作業形態は色々である。人肩運搬は炭材を 2~4 本くらい肩に担いで運び R. M. R も非常に高く 8.0, 木馬運搬は用材の木馬搬出と同じであるが積載量は用材に比べて少ない（写真 103）。空木馬は短距離の所では木馬の鼻をもつて押しあげたり、縄を付けて逆に曳きあげたりする。R. M. R は曳きあげで 3.1, 押し上げで 6.4, 炭材の積込は炭材を引き出し、あるいは集めながら積込み 4.0~4.6 程度で薪の棚積と同じ程度であるが材が大きくなれば R. M. R も非常に高くなる。炭材おろしも同様であるが、この場合は炭材の大小によつて分けながらおろされる。R. M. R も非常に幅があり 2.3~9.3 となるが、これらは炭材の大小および分けて運ぶ距離にもよる。炭材割りは薪割りと同じようであるが、薪に比べて長いために幾分割り難い点もあり、R. M. R 6.2~8.5 となり前記の薪割り作業の R. M. R 値からみても妥当な値である。

資材調達作業の R. M. R 測定値は付表第 102 表、資材調達作業の R. M. R 実測値表となる。

B. 炭窯操作

炭窯操作としては炭材詰込み作業から出炭までの各作業をこの項に入れた。炭材詰込み作業は炭窯の大小により炭材もそれに応じて大小があり、黒炭窯は窯口より炭材を運び込む。細い炭材は 4~5 本抱え持

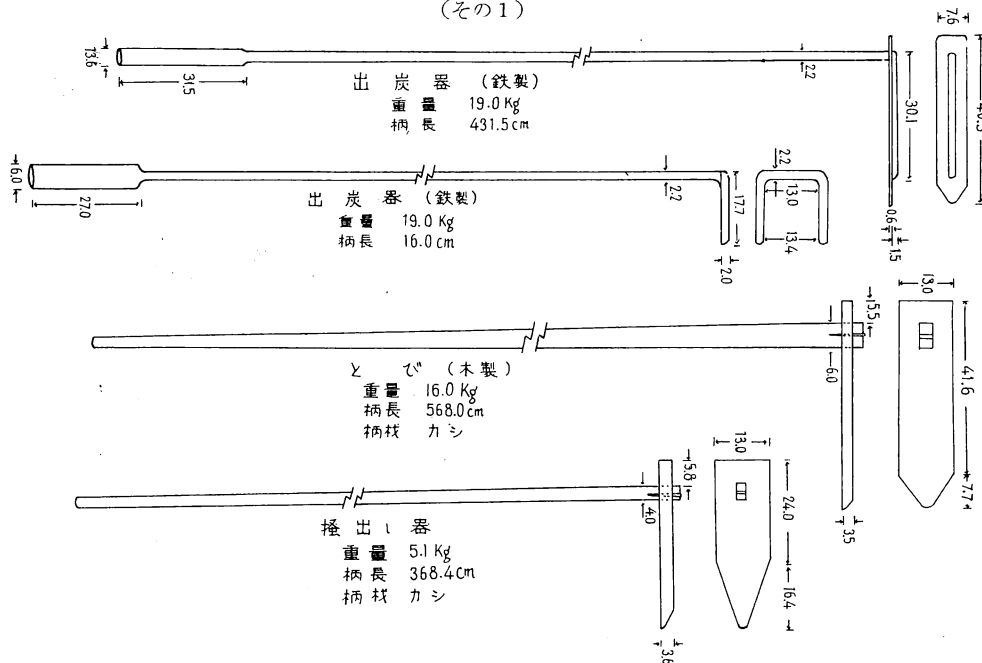
ち窯の中にはいり整理しながら立掛けてならべる。

太い材はコロ、木馬などを使用して入れ（写真 104）、あるいは写真 105 のごとく背に負うようにして運び込む。R. M. R は 4.1～5.6 で窯の中ではこの太い材を整理する者が 1 人おり、専門に整理してゆく。R. M. R は 3.3 である。白炭窯では窯の天井にある補助排煙口より 1 本 1 本炭材を投込んで詰める。小さい窯では窯口より投込み窯の中に立てならべる。R. M. R は 5.7 である。燃料の投入作業も上記の作業に準ずるがほとんど入口近くで R. M. R は低く 4.5、火勢の調節は棒で燃料を突く程度である。

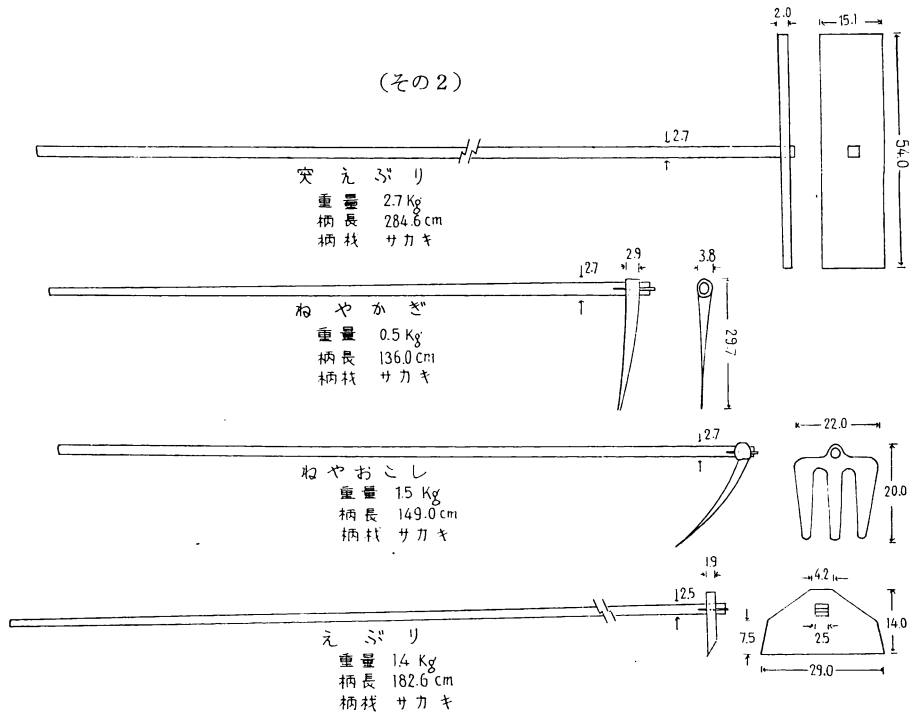
黒炭窯は入口より作業者がはいり炭材を詰込むので詰込みが終れば口掛けと称して入口を閉ぢる。これは赤土を水で練り、石を積上げた隙間に赤土を塗る作業で赤土運搬は窯の付近から運搬するので R. M. R 3.0、赤土ねりは R. M. R 7.5 と女子の 3.1 とあるが、7.5 は鍬の操作として非常に高い値を示しており、男子の労務者でも 3.1 前後であると考ええる。石積口塗りは径 10～30 cm の石を積み重ね石の隙間に練った赤土を叩きつけるようにして塗る。R. M. R は 3.7 である。口外しは黒炭窯の出炭の際に窯口を開ける作業でスコップで崩し、土および石を除く作業で R. M. R は 4.0～5.5 程度で妥当な値であろう。

出炭作業は黒炭と白炭とでは作業内容を別にする。すなわち、黒炭では窯内に入り黒炭を運びだすのであるが窯内の温度が高く、相当激しい労働と考えられる。すなわち、窯口では R. M. R 6.1、奥では 6.3（写真 106）となるが高温のために全身が発汗し、搬出量も 3 貫程度である。搬出中に完全に消火されておらない場合、あるいは高温と炭粉のほこりを幾分でも沈めるために時々バケツに水を入れて窯内にまくが R. M. R も 3.4 と高い値である。出炭が完了すれば窯内の粉炭、灰を掻きだし、窯内の清掃を行うがこれは写真 107 のごとく「おいしいぶり」を使用し、温度 55℃ 以上の窯内で作業を行う。R. M. R は 9.1 と非常に高い。白炭の出炭は非常に多くの器具が使用される（第 99 図および写真 108、出炭作業の使用器具参照）。使用器具の大きさおよび名称は地方により相当の差異があると考えられるので説明中の

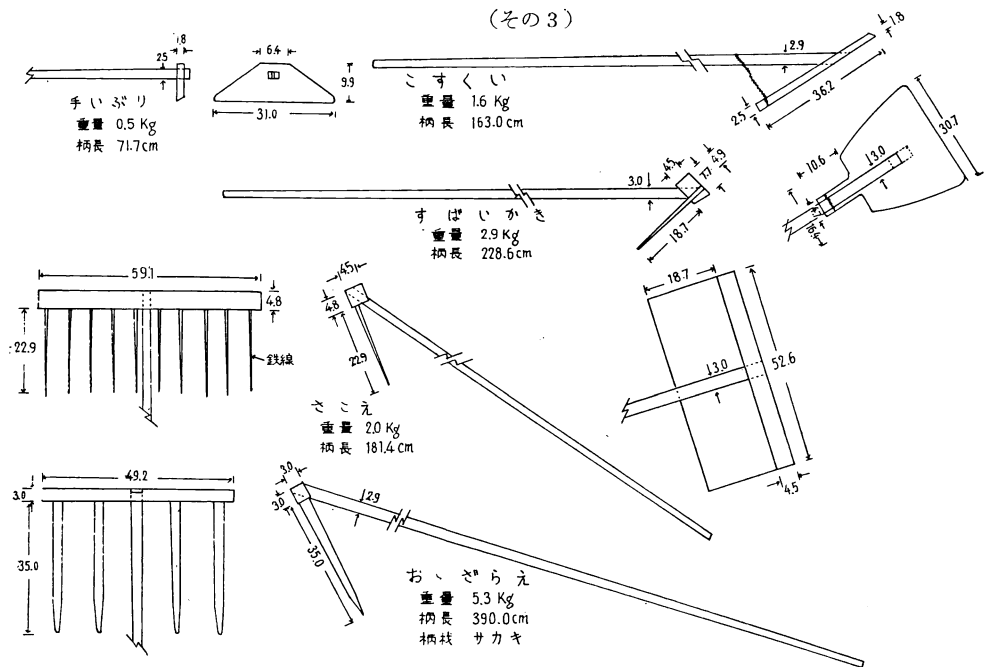
（その 1）



第 99 図 炭窯操作使用器具



第 99 図 炭窯操作使用器具



第 99 図 炭窯操作使用器具

名称および図は写真を参照し、R. M. R 値の使用に当つては実状に則した妥当な数値を決める必要がある。

出炭はおもに鉄製の出炭器を使用するが、この出炭器は窯の大小により長さ、重量に非常な差異がある。操作は窯口のところに滑車を吊り下げこの上に出炭器の柄をもたせて作業を行う。作業は窯内にある白熱状の木炭を窯口に引き出す「とこかやし」と「とこかやし」された木炭を窯口より掻きだす「炭かき出し」とにわけられる。滑車を用いず重量 23 kg、長さ 5.5 m の出炭器で「とこかやし」および「炭かき出し」を一度に行つたところもあり(写真 109)、R. M. R は窯口で 8.6、窯奥で 10.3 と非常に高い値であるが、滑車を利用すると非常に楽となり(写真 110)、R. M. R は半分以下で「とこかやし」は 3.4~6.6、「炭かき出し」は 2.7~3.4 となる。ねや床に落された木炭は「ねや床付け」のために一定のところに寄せられる。「大ざらえ」、「突えぶり」などにより木炭を押ししたり、あるいは引寄せたりして集める(写真 111)。R. M. R は 3.1~3.8 である。集められた木炭の消火に素灰を掛ける。素灰には幾分水をまいて湿気をあたえ、「こすくい」、スコップでかけ、R. M. R は 3.7~3.8、素灰集めは「突えぶり」「素灰かき」で集められ、R. M. R は 4.1~4.6 である。

一定時間経過すると「ねやぬい」を行う。これは素灰が木炭の間隙に入り完全消火を目的とし、「ねやかぎ」、「こすくい」などにより行われ、そのうに素灰を追加する。R. M. R は 2.7 である。消火した木炭は「ねやおこし」「ねやさらえ」が行われ、「ねや床」から「ねやおこし」、「ざらえ」、鉄などを使用して木炭を掻きだし最後に「ねやさらえ」で素灰中の木炭をさらえだす。R. M. R は 2.5~3.5 となる。以上の R. M. R 測定値は付表第 103 表、炭窯操作の R. M. R 実測値表となる。

C. 俵装作業

俵装作業は黒炭、白炭ともにほとんど同じ要素作業からなり、ことに白炭は当木が炭俵につけられる程度の相違である。R. M. R 値は案外低い値の作業が多く、この点からも女子労務者により作業の行われるところが多い。この女子労務者が俵装作業を行つている間は男子労務者はなるべく R. M. R 値の高い資材調達に振り向けられ炭窯の回転率を高くしている。

炭俵作りは縄切、底縄掛け、底柴入れ、木炭を入れた後の口縄掛け、口柴入れ、口縄締め、胴縄掛けなどの要素作業があるが R. M. R は 3.0 以下でほとんど 2.0 以下の作業が大部分である。木炭詰込みは、木炭の選別、詰込みおよび大きな木炭は「手いぶり」で打ち砕き詰める。R. M. R は 2.5 前後となる。木炭詰込みの残りは粉炭として集積されるがこの集積は R. M. R も 6.0~7.0 と非常に高く、粉炭を篩に掛けて炭俵に詰込むが、篩いの R. M. R 4.5、詰込み 4.0 といずれも R. M. R は高い値となつているがこの原因についてはさらに検討の余地があるように考える。

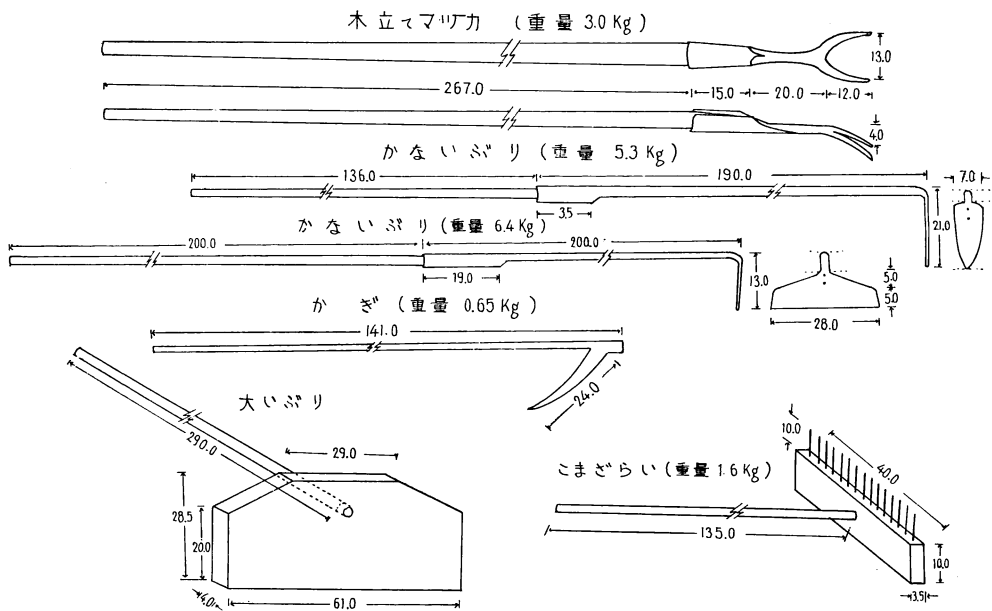
白炭の場合に付ける当木は、適当な木を玉切り、荒割り、荒仕上げと斧、または鉋で作業が行われる。R. M. R も案外高い作業で 4.4~6.0 の範囲内であるが、この高い原因としては斧、鋸を使用するためと思われる。

製品の運搬は各種の方法があるが「人力担ぎ出し」と「トロ積」とについて測定し、人力担ぎ出しは 2 俵を天秤で運びだすが、全身で調子を取り相当な速さで R. M. R は 8.5 と高い値である。トロ積は上段、下段によつて木炭を上げる高さが異なるために 5.0、3.7 と R. M. R 値の開きは大きい。荷積整理は 1 人で作業を行い、順次運ばれてくる木炭を受取り、整理するので相当機敏を要する作業で R. M. R は 5.3 と高い値である。以上の R. M. R 測定値は付表第 104 表、俵装作業の R. M. R 実測値表とな

る。

D. 冬山における製炭作業

前述の製炭作業は高知局管内において測定した結果であるが冬山は秋田営林局管内の測定数値で炭窯も高知に比べて小型であり、使用する器具も異なる（第 100 図参照）。白炭作業で要素作業もほとんど高知と大差ないが炭材、木炭の運搬には雪を利用して、ヨツ樞を使用する点が異なり、R. M. R もそれぞれ使用器具に応じた値と思われる。R. M. R 測定値は付表第 105 表、製炭作業（冬山、積雪地）の R. M. R 実測値表となる。



第 100 図 冬山製炭用器具

第 3 節 総 括

(1) 製薪、製炭事業 R. M. R の測定値の範囲は標識札付けの R. M. R 0.4 および監視の R. M. R 0.7 が最低値であり、白炭の出炭が R. M. R 10.3, ヨツ樞曳きが R. M. R 10.0 で最高値である。

(2) 平均値と考えられる R. M. R は 3.1~3.5 の範囲内と薪、炭材の調製で前記の伐木造材と同じ作業が含まれているので R. M. R 6.1~6.5 の範囲との 2 つが考えられるが、後者については前記の素材生産で述べたことと同じである。

(3) R. M. R の最低値を示す作業は標識札付、監視ともに立位姿勢でほとんど動作をともなわない作業である。最高値を示す白炭の出炭は 19 kg, 長さ 5.16 m の鉄製出炭器で窯奥の白炭を引出す作業であるが、普通は窯口に滑車を下げて出炭器を受けて作業する。この場合は R. M. R 3.4~6.6 となる。ヨツ樞曳きは前記の木馬曳きとはほぼ同じである。

(4) 平均値と考えられる R. M. R 3.1~3.5 の範囲の作業は炭材整理、赤土取り、とこかやし、灰かき出し、炭よせ、ねやおこし、木炭篩い、柴こき、口塗り、素灰かけ、炭詰め、素灰集め、製品運びなどである。



写真 96 頭上1尺の高さの玉切り

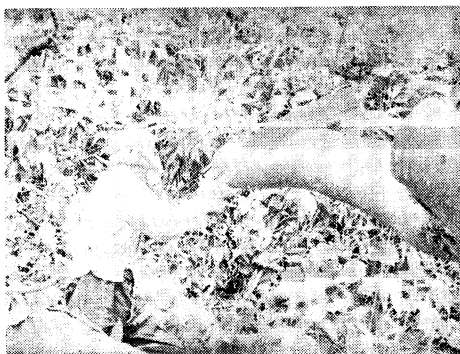


写真 97 頭の高さの玉切り



写真 98 胸の高さの玉切り



写真 99 腰の高さの玉切り



写真 100 金矢による材割り



写真 101 柄鎌による伐倒



写真 102 柄鎌による玉切り



写真 103 木馬による炭材運搬



写真 104 炭材詰込み（コロ使用）



写真 105 炭材詰込み（背負）



写真 106 黒炭出し



写真 107 灰掻き出し

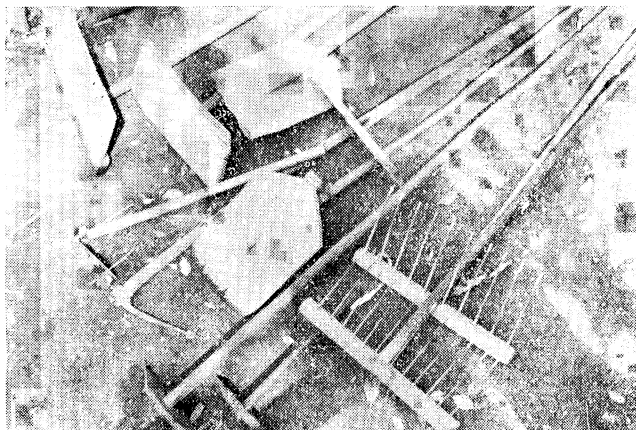


写真 108
出炭作業使用器具

写真 109
出炭（滑車なし）



写真 110
出炭（滑車あり）

写真 111
ねや床付け

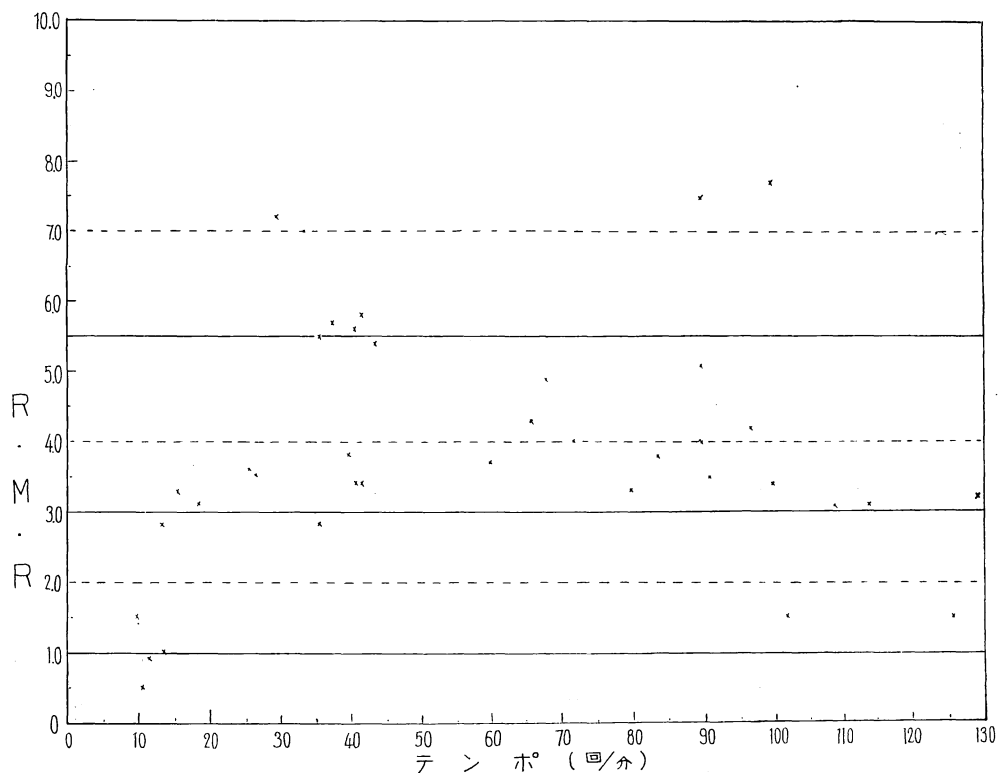


第 6 章 総 括

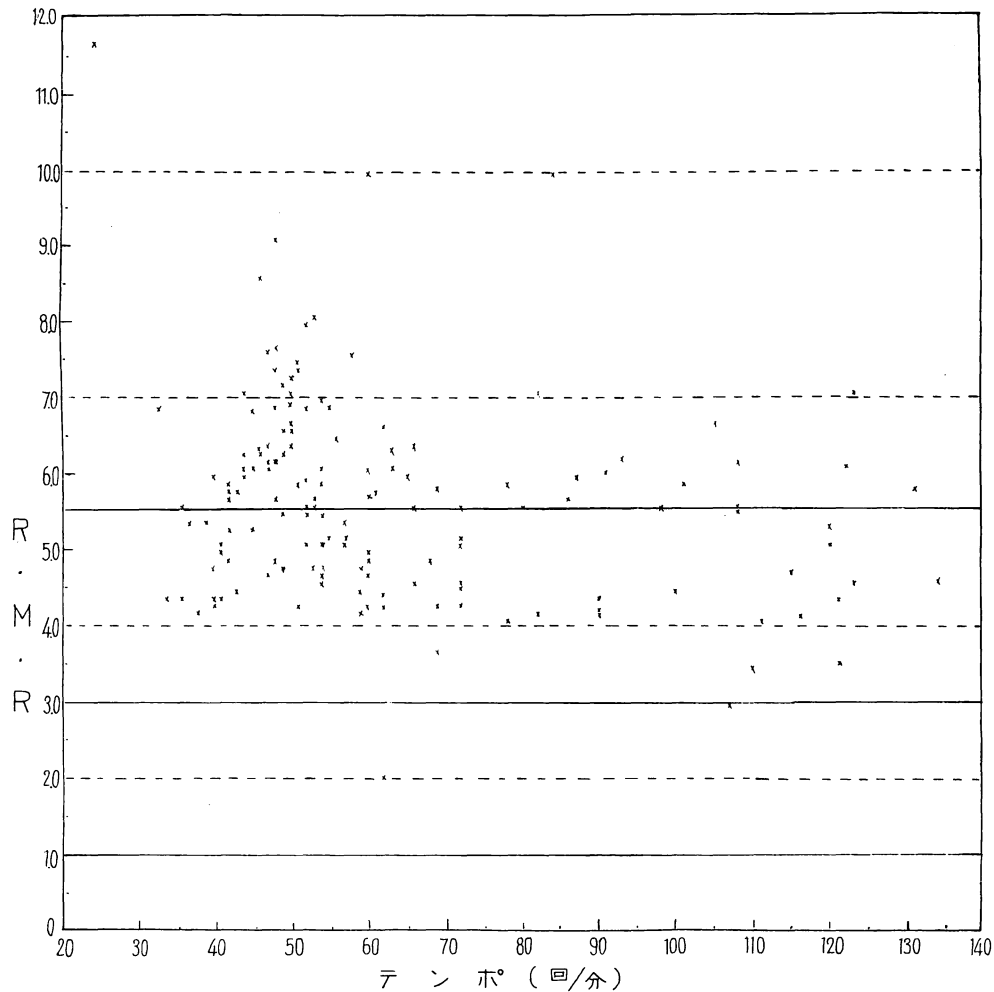
林業労働の荒筋について種苗，造林撫育，素材生産，製薪炭の各事業の要素作業別に R. M. R を測定した結果をまとめてみると R. M. R の最低値を示す作業は各事業中，附帯作業に含まれる要素作業に多い。主体作業では種苗が R. M. R 0.3，造林撫育が R. M. R 2.5，素材生産が R. M. R 2.8，製薪炭が R. M. R 0.4 となつている。最高値は種苗が R. M. R 7.7，造林撫育が R. M. R 8.0，素材生産が R. M. R 12.0，製薪炭が R. M. R 10.3 とそれぞれの数値となつた。以上のほかに造林撫育の徒手木登りが R. M. R 16.0，素材生産の木馬曳きが R. M. R 13.3 などは最高値ではあるが，特殊事情のある異状値として考えるべきであろう。

平均値と考えられる R. M. R は種苗が R. M. R 3.1~3.5，造林撫育が R. M. R 4.6~5.0，素材生産が R. M. R 6.1~6.5，製薪炭が R. M. R 3.1~3.5 と R. M. R 6.1~6.5 となり，製薪炭がことに素材生産に含まれているところの薪，炭材調達要素作業があらわれてくる点，R. M. R 6.1~6.5 の値が得られた。

以上の結果を具体的に R. M. R とテンポとの関係を整理してみると第 101 図～第 104 図のごとくに



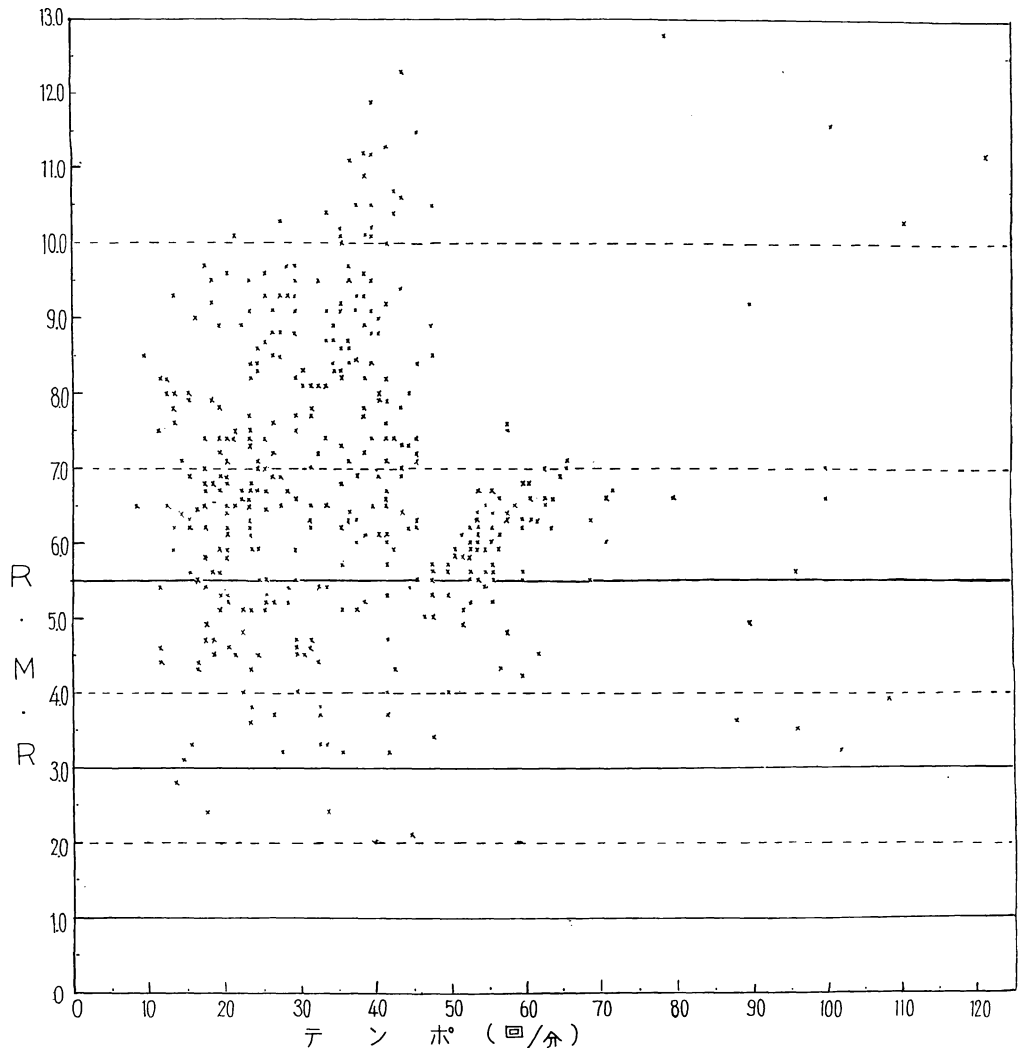
第 101 図 種苗事業の動作部位別の R. M. R とテンポとの関係



第 102 図 造林撫育事業の動作部位別の R. M. R とテンポとの関係

なり、事業によりそれぞれの特徴があらわれている。すなわち、沼尻氏^{*1}の研究によれば「R. M. R を作業を構成する要素的動作の面から観察し、これらの動作が R. M. R を左右する条件を明確にすればその作業の R. M. R を概略推定ができる。そのような推定値はガス代謝法による実際の測定値と相関が高い」と発表し、第 9 表のごとき分類表を掲げている。われわれの測定した R. M. R をこの分類表にあてはめてみると第 10 表となる。各事業の特徴として種苗事業は R. M. R 3.1~4.0 の範囲にあるところの上肢を使用した作業の力をあまり要しない作業といえる。造林撫育事業は R. M. R 4.1~5.5 の範囲にあり、上肢を使用し、力を必要とする作業で動作が大きく R. M. R の面で全身作業に移行する可能性の多分にある作業といえる。素材生産事業は約 80 % の全身作業が主要部をなし、他産業ではあまり例を

*1 沼尻幸吉：労働のエネルギー代謝に関する研究，第 1 報，動作からみた作業の分類とエネルギー代謝（その 1），労働科学，27，6（昭.26）p. 279~288



第 103 図 素材生産事業の動作部位別の R. M. R とテンポとの関係

みないほどの超重労働である。製炭事業も全身作業が大半を占めているが、炭材の伐木造材関係を除けばさほどのことも無いと考えられ、上肢作業が主なるもので造林撫育事業と同じように全身作業に移行する可能性は多分にある。また一方、種苗事業と同じ程度に手先および上肢作業が含まれていることは女子労働者が従事するに可能な作業でもある。

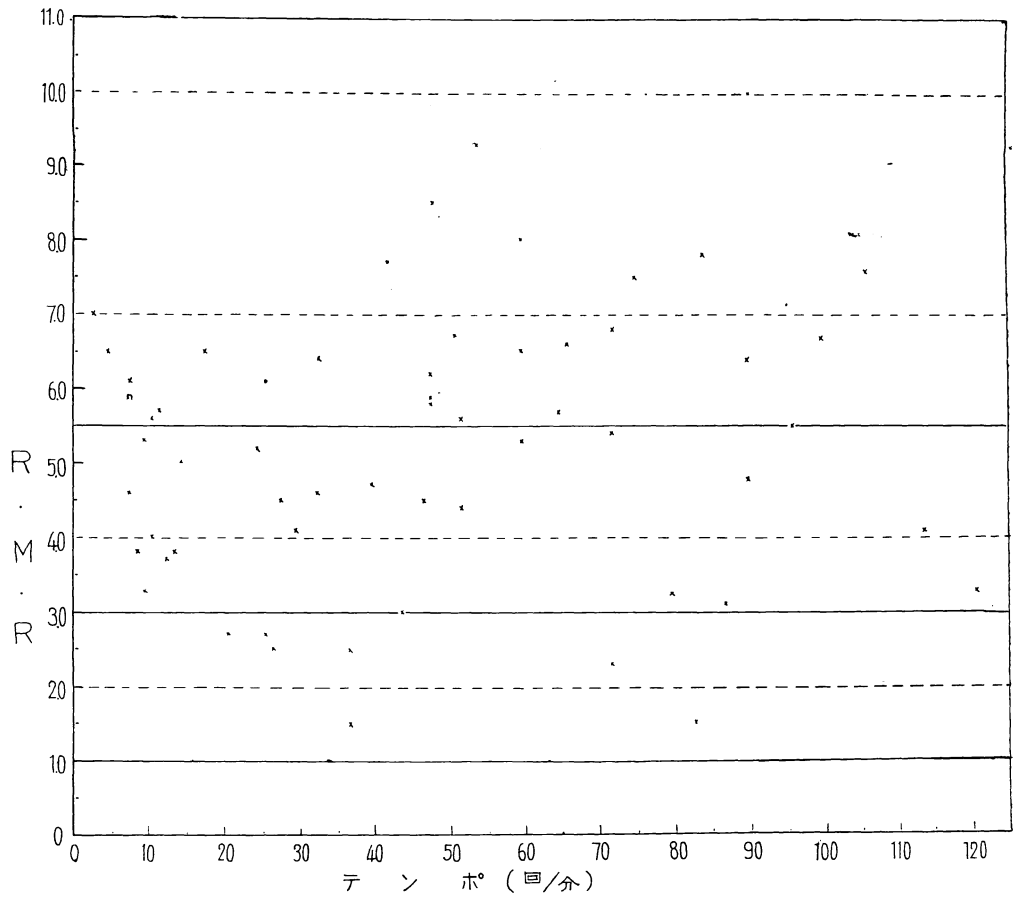
R. M. R は足場の傾斜、作業速度とそれぞれ非常に高い相関があり、この2条件因子から R. M. R 値を推定する重回帰方程式が求められる。なお、R. M. R は以上のほかに使用器具の重量、作業者の功程とも相関が高く、これら条件因子の組合せにより、使用器具の優劣および作業者の技能格付、あるいは R. M. R より作業にたいする効率などの算出により林業労働の質的な比較による能率昂上、作業方法の検討、あるいは時間分析結果とあわせて賃銀算出の基準などに利用される。

第 9 表 動作別エネルギー代謝率分類表

使用部位	動作別分類	自覚的徴候	他覚的徴候	R. M. R	適 例
手 先	機 械 的 動 作	手首が疲労するがなれれば苦痛感はない。	作業は軽速度で疲労感はない。	0.0～0.5	
	意 識 的 動 作	手首が疲労を覚え、短い休憩を望む。	長時間作業では局所的な痛みはあるが、特に疲労のためのものとも考えられない。	0.6～0.9	
手 先 および 上 肢	手先および前膊	作業は軽いが局所的疲労感は大い。しかし長時間作業可能。	作業は機械的であるが使用身体部位は前膊に及ぶ。	1.0～2.0	
	手先および上肢	作業が呼吸の速度および深さに影響してくるのが自覚される。	作業が反射的でなく意識的となり動作も大きい。	2.1～3.0	
上 肢	力を特に必要としないか、または動作がやや小さいか、または作業速度が遅い。	筋の労働とみなされるもので順応するまでは苦しい。	未熟者は明らかに不用筋の使用が考えられ、習熟者は円滑になし得られる。	3.1～4.0	
	上肢作業としては力を必要とし全身作業的要素が含まれる動作が大きい、または作業速度が速い。	作業に習熟しても 30 分作業後には休憩を希望し 10 分連続作業が忍限時間とみなされる。	未熟者も習熟者も 30 分程度で作業による疲労が明らかに観察される。	4.1～5.5	
全 身	掬い 投 げる	A B C			
	直線の上下動	A B C	A は 10～20 分で休憩を望む。	A は呼吸の乱れが 20 分位でくるが仕事はなお継続できる。	A 5.6～7.0
	円運動上下動	A B C	B は 5 分位で休憩を欲し呼吸切迫。	B は 3～4 分で疲労感が顔にでる。	B 7.1～10.0
	直線の水平動	A B C	C は 2 分位で呼吸切迫。	C は激労働の感じを受ける。話などしたがらない。	C 10.1 以上
	上 下 動	A B C			
	廻 転	A B C			
	歩行および運搬	A B C			

第 10 表 林業労働の動作別エネルギー代謝率分類表

[illegible]



第 104 図 製炭事業の動作部位別の R. M. R とテンポとの関係

Contributions to the Labour Employed in Various Forest Operations.

Makoto FUJIBAYASHI, Takamichi TSUJI and Shozaburo WATANABE

(Résumé)

The authors carried out numerous observations on the relative metabolic rate (R. M. R) appearing in some fundamental kinds of labour in forest operations, such as planting, tending, logging, charcoal and firwood making. Much attention was given to the conditional factors, especially to the strength and tempo of labour which affect the R. M. R. strongly.

The observed ranges of R. M. R. were 0.3~7.7 in planting, 2.5~8.0 in tending, 2.8~12.0 in logging and 0.4~10.3 in charcoal and firewood making. Those average values are 3.1~3.5, 4.6~5.0, 6.1~6.5 and 3.1~3.5 respectively.

Results of the observations showed the following facts.

(1) Planting work consists mainly of the upper limbs motion but requires little metabolic labour.

(2) On the contrary, tending work requires much labour, because its large motion sometimes reaches to the body motion.

(3) 80% of the log making work consists of body motion. This means unusually hard work.

(4) Charcoal and firewood making work necessitates the upper limbs motion mainly, so it requires somewhat little labour.

付表 第 1 表 種子採取作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備 考
種子採取	従来の木登	5.2				手と足とにより登る方法で樹幹が抱えられるほどであればわりかた楽である。
		5.6				樹幹が太くなり手がやつと合わさるほどになると困難になる。
	かぎの木登	5.1			かぎ	鈎の付いた竹竿を下枝にかけ手は竹竿を握り、足は樹幹を挟んで樹幹に掛け徒手で登る。降りるときは竹竿をすべり降りる。
		5.3			〃	同上の方法で樹幹が太い場合、胸高9寸くらいになると少々困難になる。
	ブリ縄の木登	4.2			ブリ縄	ブリ縄を利用して登り、下りは縄を伝わつて降りてくる。
		4.4			〃	樹幹に手が廻らないほどに太くなると少々困難になる。
	樹上移動	2.7				樹上において作業のやりやすいように枝から枝へ移動していく。
	樹上毬果取り	1.1				樹の枝に腰かけ、毬果を手でこいて袋にうける。
		1.9				樹の枝に足をかけ体の安全を保ちながら両手で枝を曲げて毬果を手でこいて袋に受ける。

付表 第 2 表 整地作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備 考
整地	耕 耘	5.7		38	万 能	前屈 50°~60° くらいの立位姿勢で重量 2.18 kg の鋏を振り上げ 16~18 cm の深さに耕耘する。
		5.6		41	又 鋏 (四つ子)	前屈 45°~80° の立位姿勢で重量 2.0 kg の鋏を振り上げ 16~18 cm の深さに耕耘する。
	耕 耘	7.5		92~88歩	ハンドトラクター グラネット	ハンドトラクターのハンドルを操作しながら歩行し、トラクターの廻転時にいくぶん早く歩く。
		7.7		100歩		同 上
	砕土地均し	4.9		68	又 鋏 (四つ子)	前屈 45°~90° の立位姿勢で重量 2.0 kg の鋏で土塊を砕き、整地しときどき石、草の根などを拾ひ出す。
	地 均 し	3.4		42	レーキ	前屈 60°~70° の立位姿勢で重量 1.3 kg のレーキを軽く操作して、土塊を砕きあるいは凸凹を均す。
	雑物除却	2.4				地均しされた跡を石、草の根などをさがして除却する。歩行しながら前屈 90°~100° の立位姿勢で雑物を拾う。
	杭 打	5.1		90	木 槌	前屈 30°~45° の立位姿勢で重量 2.0 kg の木槌でもつて床割の杭を打つて歩く。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
整 地	縄 張 り	3.3				前屈100°の立位姿勢で床割りの杭から杭へと縄を張って歩く。
	畝 付	2.8		44	平 鋏	前屈100°の立位姿勢で重量2.0kgの平鋏を体に平行に振り上げ畝を立てる。
	溝 上	3.9			又 鋏 (五ツ子)	前屈 45°の立位姿勢で重量 2.3kg の又鋏で張られた縄に沿って土を上げていく。
	床 均	4.3		66		前屈 45~70° の立位姿勢で重量 2.0kg の鋏を使用し床面の凸凹をならしながら碎土を行う。

付表 第 3 表 播種床作りおよび播種作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
播種床作りおよび播 種	溝 上 げ	3.4		40~42回	長柄スコップ	前屈90°立位姿勢で重量 2.0kg の長柄のスコップを押して土を抄い上げる。
		3.9			又 鋏 (五ツ子)	前屈 45° の立位姿勢で重量 2.3kg の又鋏で床溝になるところの土をあげる。
	堆 肥 施 肥	2.8		手14回 足36歩	竹 籠	前屈 45° の立位姿勢で堆肥を入れた重量約2.5kg の竹籠をかかえ片手で床面上に均一に堆肥を散布していく。
		2.9			ホーク	
	金 肥 施 肥	2.7				前屈 15~35° の立位姿勢で金肥を入れた桶をかかえ、片手で床面上に均一に金肥を散布する。
	肥 料 切 込 み	3.1				前屈 90° の立位姿勢で重量1.5kg の鋏を細かく操作し、歩巾 35~45cm 毎分 18~20歩の速度で土塊を返していく。
	床 面 均 し	4.3		66 回	又 鋏 (四ツ子)	前屈30°~45°の立位姿勢で重量 2.0kg の鋏を使用し、床面の凸凹をならしながら碎土も行う。
		3.8		84 回 40 歩	レーキ	前屈 70° の立位姿勢で重量1.3kg のレーキを軽く操作する。
		4.0		90 回	レーキ	前屈 30~45° の立位姿勢で重量 1.3kg のレーキを動作細かく操作する。
		2.8			竹 箒	前屈 45~60° の立位姿勢で床均しされた上を掃いて小さな土塊を掃き出す。
	床 固 め	3.2		130回	板 片	前屈 10~20° の蹲踞姿勢で床面の端より板片でもって打ち固める。
		3.3		66~95回		立位の姿勢で床面上にて足踏みをし体重でもって固める。
		4.2		94~100 回	平 鋏	前屈 80~90° の立位姿勢で重量 2.0kg の鋏を突いて突き固める。
		3.1		114回		前屈 35° の蹲踞姿勢で 1 尺×5 寸の板片の中央に握りの付いたのを 2 つもちことに床の肩を固めて形付ける。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
播種床作りおよび播種	縄張り	3.3				前屈 0~90° の立位姿勢で種子を播く範囲を決めるために床上に 2 本の荒縄を張る。
	秤量待	0.3				蹲踞あるいは腰を下ろして種子の秤量の終るまで順番を待つ。
	種子受け	0.5				立位の姿勢で前掛あるいは容器を出して種子の秤量されたのを受け取る。
	まき付け	2.7				前屈 15~35° の立位姿勢で種子を床面上に一様の厚さになるように注意してまく。
	砂入れ	3.6		26 回	シャベル	前屈 60~70° の立位姿勢でスコップに 1/4 くらい砂をすくい、砂運びの人が待つている容器に入れる。
	砂運び	3.0			木箱	木箱の側の無いのに（1 尺×8 寸×3 寸）約 7 kg の砂を入れて運ぶ。
	篩掛け	3.1		160 回	土篩	前屈 45~60° の立位姿勢で重量 0.7 kg の篩に約 1 kg の土を入れて床面に一様に篩う。
	篩掛け	4.4				前屈 10~20° の立位姿勢で篩に約 2~3 kg の砂を入れて床面に一様に篩う。
	覆薬敷き	1.6				蹲踞姿勢で床の両方より同一程度の厚さに薬を敷き並べる。
	縄止め	3.5				前屈 90~100° の立位姿勢で覆薬の上に張られた荒縄を竹ピンで止めて歩く。
	溝掻き	3.2			レーキ	レーキで溝の土を掻き上げ床の肩をならす。
	溝上げ	4.0		90 回	レーキ	レーキで溝の土を掻き上げ床の肩をならす。
	簀伸し	2.6				覆薬の代りに簀を床面上に拡げる場合もある。蹲踞の姿勢で静かに伸す。

付表 第 4 表 採穂およびさし付作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
採穂およびさし付	荒採り	5.6			鎌	樹上において鉤で引き寄せられた枝より、挿穂に適当な部分を鎌で引き切る。
		5.9			鉤	樹上において鉤で引き寄せられた枝より挿穂に適当な部分を鉤で切り落とす。
		1.5		10 本	剪定鋏	地上において台木より剪定鋏で挿穂を剪定していく。
	荒穂作り	0.9		12 本		切り取られた穂を地上において、蹲踞の姿勢で剪定鋏あるいは手でむしりとって穂を揃える。
	荒穂結束	1.4				揃えた荒穂を 50~80 本位ずつ荒縄で運搬に便するように結束していく。
	荒穂運搬	3.9			竹籠	結束された荒穂を径 2 尺の底の浅い竹籠に入れて運搬する。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
採穂およびさし付	枝むしり	1.0		14回		座居の姿勢で穂の乾燥を防ぐため、室内において荒穂より余分な枝をむしり取る。
	切揃へ	0.5		11本	鎌	座居の姿勢で枝むしりされた穂に定規を当て鎌でもつて穂を切り揃える。
	結束	0.7				座居の姿勢で切揃えられた穂を50本ずつ数え藁で結束する。
	廃穂整理	2.4			竹籠	廃穂、切りくず、むしつた枝などを径2尺の浅底の竹籠を持って集める。
	穂束集め	2.4			〃	結束された挿穂を径2尺の浅底の竹籠に集める。
	穂配り	2.4				竹籠あるいは両腕に持った穂束を挿床の上に間隔をおいて配っていく。
	仮植	3.9			鍬	前屈30～50°の立位姿勢で鍬を軽く使い浅い穴を掘り挿穂の乾燥を防ぐために穂束の元に土を掛ける。
	溝掘り	4.0			鍬	前屈15～40°立位姿勢で重量1.8kgの鍬を軽く振り深さ4～5寸の短冊型の溝をつくる。
	穂取り挿付け	3.3		1.6		蹲踞の姿勢で挿穂を仮植した所より取り上げ溝の中に1本1本注意して挿し付ける。
	覆土	4.3			鍬	前屈25～30°の立位姿勢で鍬で土を穂の根元にかけて、時に前屈40～75°の立位姿勢で穂並びを整理する。
	踏付け	5.2				前屈15°の立位姿勢で鍬を杖にして両足で踏み付ける。

付表 第5表 床替え植付作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
床替え植付	床起し均し	3.7		60回	備中鍬	前屈90°の立位姿勢で重量1.5kgの鍬で土塊を砕き均す。鍬起し60%, 鍬均し40%。
	床植付	2.3			床替こて	蹲踞の姿勢で植床面上に尺棒を当て(15%)床替こてにて植穴を明け(41%)1本ずつ苗木を穴に植え付け(32%)ていく。その外に尺棒あるいは床替こて取替えおよび苗木整理など(12%)。
	条植付	3.5		22坪		前屈70%の立位姿勢で尺棒を当てながら重量0.5kgの床替えこてで植穴を明け1本ずつ苗木を穴に植え付け、そのままの姿勢で後退していく。

付表 第6表 除草および消毒作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
除草	播付床除草	1.4				蹲踞の姿勢で播付床面上の雑草を抜き取る。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
除草	床替床除草	2.2			草取鎌 目籠	蹲踞の姿勢で苗間の雑草を鎌で根からむしり取り目籠に集める。
	条植除草	1.8			ホー	蹲踞の姿勢で小さなホーを片手に持ち草を削りながら除草する。草密度 中
		2.0			〃	〃 多
	歩道除草	1.2			ホー	蹲踞の姿勢で歩道の面をホーで搔くだけ。
	草運び	2.2			竹籠	竹籠に雑草を入れ（約4kg）小脇にかかえて畑の外側まで捨てに行く。
消毒	ポンプ押し	3.5				1人用手押噴霧器のハンドルを両手で持ち上下に動かしてポンプをおす。
	ホース先持ち	2.1				ゴムホースの先を持つて前進または後進しながら苗木を消毒する。

付表 第 7 表 掘取り、選苗、払出作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
掘り取り、選苗、払出し	実生苗掘取り (根切) (抜取) (仮植)	4.5 5.8 4.5 3.4		42 回 42 回		前屈 90°~100° の立位姿勢で重量 2.0 kg の鋏で苗木の根を切る。深さ 10cm, その後前屈 100°~120° の立位姿勢で根本のゆるんだ苗木を抜取り其場に仮植していく。各要素作業の時間割合は鋏 24%, 抜取り 54%, 仮植 19%, 歩行 3%。
	山出苗掘起し (実生)	7.0		34 回	掘取鋏	前屈 70°~80° 立位姿勢で重量 3.4kg の鋏を振り上げ深さ 10cm ぐらいのところに力一杯振り込む。
	山出苗掘起し (挿木)	7.2		30 回	〃	前屈 80°~90° の立位姿勢で重量 3.4kg の鋏を振り上げ深さ 40cm ぐらいの所に力一杯振り込む。非常に力を入れる。
	山出苗抜取	5.5		36 本		前屈 90°~100° の立位姿勢で突鋏で突いた後抜き取っていく。側根のみ切れていて引き抜き難い。
選別		1.5		102本	尺棒	前屈 80°~90° の立位姿勢で山出苗 1 本 1 本に尺棒を当て大, 中, 小に選別する。
		1.5		126本		蹲踞の姿勢で山出苗 1 本 1 本に尺棒を当て大, 中, 小に選別する。
仮植		2.7			備中鋏	各要素作業の時間割合は溝掘 12%, 苗並べ 30%, 土掛 47%, その他 11%。
	溝掘	3.5		84~98回		前屈 90°~120° の立位姿勢で重量 1.5 kg の鋏で 15~20cm の植溝を掘る。
	苗並べ	1.2				蹲踞の姿勢で植溝に苗木の根を注意しながらいねいに並べる。
	土掛踏固め	4.0		72 回		前屈 60°~80° の立位姿勢で重量 1.5kg の鋏で少量の土を根元に寄せ足で踏み固めていく。
結束		0.8				蹲踞あるいは座位の姿勢で実生苗を 50 本数え聲で結束していく。
苗リヤカー積		3.5				前屈 15°~70° の立位姿勢で結束された実生苗をリヤカーに積み上げる。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
掘り取り、選苗、払出し	苗リヤカー卸	3.5				苗リヤカー積の逆の動作。
	荷運び	3.9			リヤカー	実生苗の積まれたリヤカーを引いていく。
	空リヤカー引	3.4		100歩		
	包装準備	3.0				仮植地における苗束を引抜いて包装しやすいところに一定数集め積み上げる。
	包装	5.6				前屈 40～90° の立位姿勢で苗束をひろげたムシロに並べ、片端から巻込み3カ所を縄で締める。
	束並べ包装	4.0				前屈 10～90° の立位姿勢でムシロの上に山出苗の結束したのを並べムシロの片端から巻き込む。
	横縄掛	5.1				前屈 60～100° の立位姿勢で巻き込んだムシロに胴縄をかける。
	荷担ぎ出し	5.2				一梱包約8貫の苗を担ぎ約10m 歩行して一定の所に積上げる。荷担ぎ約51% 空身歩行3%。
	トラック積込	5.2				梱包されたものをトラックに積み込む。

付表 第8表 雑木刈払作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
地 拵	雑木刈払	7.3	2	51	鉋鎌	前屈 10～50° の立位姿勢で鉋鎌の動かす範囲が大きい。3～5 cm くらいの伐倒する木が5本含まれている。
		5.7	3	42	〃	前屈 45～60° の立位姿勢で、動作を細かくする時は前屈 80～90° の立位姿勢で行う。3～4cm 径の雑木が含まれる。
		6.5	5	49	〃	前屈 0～10° の立位姿勢で鉋鎌を操作し、地置が含まれる。
		6.2	8	46	〃	前屈 10～30° の立位姿勢で鉋鎌を操作し、地置が含まれる。
		6.8	8	55	〃	前屈 10～30° の立位姿勢で力を入れて振り下す時は前屈30°位の姿勢になる。
		9.0	10	48	〃	傾斜の下方より作業する場合は、前屈 0～15°、側方よりの場合は 30～45°、上方よりの場合は 90～100° の立位姿勢でそれぞれ作業を行う。
		5.9	15	44	〃	傾斜の下方より作業する場合は、前屈 0～10°、側方よりの場合は 50～60°、上方よりの場合は 80～90° の立位姿勢でそれぞれ作業を行い、径 3～5cm の伐倒する木が3本含まれる。
		5.8	20	54	〃	傾斜の下方より作業する場合前屈 0～10°、側方よりの場合は 10～30° の立位姿勢でそれぞれ作業を行い、地置が大部分含まれる。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンボ	使用器具	備考
地 拵	雑木刈払	6.1	20	47	鉋 鎌	前屈 15～30° の立位姿勢で鉋鎌を操作し地置が含まれる。
		6.0	25	47	〃	傾斜の下方より作業する場合は前屈20～30°，側方よりの場合は 30～45° の立位姿勢で作業を行う。
		6.8	27	50	〃	傾斜の下方より作業する場合は，前屈 10～20°，側方よりの場合は30～45° の立位姿勢で作業を行う。
		7.0	30	50	〃	傾斜の下方より作業する場合は，前屈 10～20°，側方よりの場合は30～45°，上方よりの場合は 80° の立位姿勢で作業を行う。
		6.8	30	52	〃	前屈 45° の立位姿勢で傾斜の側方より作業を行う。
		6.6	33	50	〃	前屈 10～30° の立位姿勢で鉋鎌を操作し，径3～4cm の伐倒木が含まれる。
		6.8	35	33	〃	傾斜の下方より作業する場合は，前屈 10～20°，側方よりの場合は50～70°，上方よりの場合は 60～80° の立位姿勢で作業を行う。
		6.5	35	50	〃	傾斜の下方より作業する場合は，前屈 0～20°，側方よりの場合は0～20°，上方よりの場合は 30～45° の立位姿勢で作業を行う。
		7.2	42	50	〃	前屈 10～70° の立位姿勢で鎌を振り上げる時は前屈 10～30°，鎌を雑木の根元に掛けて曳く時は，前屈 60～70° の立位姿勢で相当力を入れる。
		8.5	45	46	〃	前屈0～10° の立位姿勢で足場が悪く移動に困難であり，また鎌の柄を短かく握り作業する。
		7.1	35	49	〃	傾斜の上方より作業する場合は，前屈 80～90°，側方からの場合は前屈 10～20° の立位姿勢で作業する。
		7.3	5	48	〃	前屈 10～45° の立位姿勢で作業する。
		6.1	10	48	〃	前屈 10～30° の立位姿勢で作業する。
		6.8	15	48	〃	前屈 20～45° 〃 〃

付表 第 9 表 雑木刈払作業の R. M. R 推定値表

$$Y = 2.6224 + 0.0714 T + 0.02511 G$$

テンボ 傾斜	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
0	4.76	5.12	5.48	5.84	6.19	6.55	6.91	7.26	7.62	7.98
5	4.89	5.25	5.60	5.96	6.32	6.67	7.03	7.39	7.75	8.10
10	5.02	5.37	5.73	6.09	6.44	6.80	7.16	7.51	7.87	8.23
15	5.14	5.50	5.86	6.21	6.57	6.93	7.28	7.64	8.00	8.35
20	5.27	5.62	5.98	6.34	6.69	7.05	7.41	7.77	8.12	8.48
25	5.39	5.75	6.11	6.46	6.82	7.18	7.53	7.89	8.25	8.61
30	5.52	5.87	6.23	6.59	6.95	7.30	7.66	8.02	8.37	8.73
35	5.64	6.00	6.36	6.71	7.07	7.43	7.79	8.14	8.50	8.86
40	5.77	6.13	6.48	6.84	7.20	7.55	7.91	8.27	8.62	8.98
45	5.89	6.25	6.61	6.97	7.32	7.68	8.04	8.39	8.75	9.11

付表 第 10 表 萌芽刈払い作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
地 拵	萌 芽 刈 払	4.3	1	44	大 鎌	前屈 10~20° の立位姿勢で鎌を萌芽の根元に掛けて 1 本 1 本引き切る。鎌の刃を上に向けて操作する。
		4.1	5	38	〃	前屈 10~20° の立位姿勢で鎌を萌芽の根元に掛けて、1 本 1 本引き切る。太いのは鉋で切る。鎌の刃を上に向けて操作する。
		3.6	8	30	〃	前屈 15~25° の立位姿勢で鎌を萌芽の根元に掛けて、1 本 1 本引き切る。前屈 20~30° の立位姿勢で草を刈り払う。
		3.9	8	36	〃	前屈 80~90° の立位姿勢で鉋で萌芽の太いのを切り、細いのはほとんどなく、ブドウツル、草などを鎌で払う。
		3.8	10	30	〃	前屈 15~25° の立位姿勢で鎌の刃を上に向けて萌芽の根元に掛けて 1 本 1 本引き切り、あるいは前屈 60~90° の立位姿勢で鎌をたたくように切る。
		3.8	10	30	〃	前屈 20~30° の立位姿勢で鎌の刃を上に向けて萌芽の根元に掛けて 1 本 1 本引き切る。
		3.8	12	36	〃	前屈 20~30° の立位姿勢で鎌の刃を上に向けて萌芽の根元に掛けて 1 本 1 本引き切る。
		3.6	15	40	〃	前屈 10~20° の立位姿勢で鎌を萌芽の根元に掛けて 1 本 1 本引き切る。末木および太い萌芽は鉋で切る。鎌の刃は上に向けて操作。
		3.9	17	32	〃	前屈 10~20° の立位姿勢で鎌を萌芽の根元に掛けて 1 本 1 本引き切る。前屈 20~30° の立位姿勢で草を刈り払う。前屈 80~90° の立位姿勢で太い萌芽を鉋で切る。
		3.9	18	32	〃	前屈 10~20° の立位姿勢で鎌の刃を上に向けて萌芽の根元に掛けて 1 本 1 本引き切る。
		3.6	19	36	〃	前屈 20~30° の立位姿勢で鎌を萌芽の根元に掛けて 1 本 1 本引き切る。太い萌芽は前屈 50~60° の立位姿勢で鉋で切る。前屈 20~30° の立位姿勢で草を刈る。
		3.9	20	36	〃	前屈 15~30° の立位姿勢で鎌を萌芽の根元に掛けて 1 本 1 本引き切る。太い萌芽は前屈 60~80° の立位姿勢で鉋で切る。
		4.1	23	38	〃	前屈 20~30° の立位姿勢で主に草を刈り、萌芽は鎌でたたくようにして根元から切る。
		3.8	25	36	〃	前屈 10~20° の立位姿勢で鎌を萌芽の根元に掛けて 1 本 1 本引き切る。鎌の刃を上に向けて操作する。
		3.8	25	36	〃	前屈 10~20° の立位姿勢で鎌を萌芽の根元に掛けて 1 本 1 本引き切る。鎌の刃を上に向けて操作する。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
地 拵	萌芽刈払	4.4	27	38	大 鎌	前屈 15～20° の立位姿勢で鎌の刃を上に向けて、萌芽の根元に掛けて1本1本引き切る。草の刈払いが含まれる。
		4.7	27	40	〃	前屈 15～20° の立位姿勢で鎌の刃を上に向けて萌芽の根元に掛けて1本1本引き切る。
		4.3	28	40	〃	前屈 10～20° の立位姿勢で鎌の刃を上に向けて萌芽の根元に掛けて1本1本引き切る。
		4.3	30	36	〃	前屈 10～20° の立位姿勢で鎌を萌芽の根元に掛けて1本1本引き切る。鎌の刃を上に向けて操作する。

付表 第 11 表 萌芽刈払作業の R. M. R 推定値表

$$Y = 2.33676 + 0.01441 G + 0.03973 T$$

G(傾斜)	T(テンポ)	30	33	36	39	42	45
0		3.53	3.65	3.77	3.89	4.01	4.12
5		3.60	3.72	3.84	3.96	4.08	4.20
10		3.67	3.79	3.91	4.03	4.15	4.27
15		3.74	3.86	3.98	4.10	4.22	4.34
20		3.81	3.94	4.06	4.17	4.29	4.41
25		3.89	4.01	4.13	4.25	4.37	4.48
30		3.96	4.08	4.20	4.32	4.44	4.56
35		4.03	4.15	4.27	4.39	4.51	4.63

付表 第 12 表 笹刈払い作業の R. M. R 実測値表（内地）

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
地 拵	笹 刈 払	5.7	0	40	大 鎌	前屈 15～20° の立位姿勢で鎌を笹の根に掛けて1回に5～10本引き切る。
		6.3	0	44	〃	〃 30～40° 〃 〃
		6.2	2	44	〃	〃 15～25° 〃 〃
		5.9	8	44	〃	〃 30～40° 〃 〃
		6.4	10	45	〃	〃 25～30° 〃 〃
		5.9	15	42	〃	〃 5～15° 〃 〃
		6.1	15	44	〃	〃 10～20° 〃 〃
		6.2	15	45	〃	〃 15～20° 〃 〃
		6.4	20	46	〃	〃 10～25° 〃 〃

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
地 拵	笹 刈 払	6.7	20	46	大 鎌	前屈 15～25° の立位姿勢で鎌を笹の根に掛けて 1 回に 5～10 本位引き切る。
		6.8	20	48	〃	〃 10～25° 〃 〃
		6.7	25	47	〃	〃 10～15° 〃 〃
		7.1	25	48	〃	〃 15～25° 〃 〃
		7.2	25	50	〃	〃 10～20° 〃 〃
		6.6	30	46	〃	〃 25～35° 〃 〃
		7.4	30	49	〃	〃 10～25° 〃 〃

付表 第 13 表 笹刈払い作業の R. M. R 実測値表（北海道）

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
地 拵	笹 刈 払	7.4	0	54	大 鎌	前屈 20～30° の立位姿勢で鎌をすくい上げるように持つて 1 回 1 回引くようにして刈り払う。
		7.8	0	62	〃	前屈 10～30° の立位姿勢で鎌を引くようにして刈り払う。動作は細かい。
		7.7	5	54	〃	前屈 15～20° の立位姿勢で鎌を 1 回 1 回引くようにして刈り払う。
		7.7	10	56	〃	前屈 15～20° の立位姿勢で鎌を 1 回 1 回引くようにして力を入れて刈り払う。
		7.6	13	58	〃	前屈 5～10° の立位姿勢で鎌を柄一杯に握り引くようにして刈り払う。雑草がいくぶん混っている。
		7.7	15	54	〃	前屈 15～20° の立位姿勢で鎌を 1 回 1 回引くようにして刈り払う。ブドウツルが混っているのていくぶん刈り難い。
		8.1	18	58	〃	前屈 15～20° の立位姿勢で柄一杯に握り 1 回 1 回引くようにして刈り払う。刈払物をまとめて鎌に掛けて大きく払い捨てる。
		8.1	20	60	〃	前屈 10～15° の立位姿勢で鎌を 1 回 1 回引くようにして刈り払う。刈払い物はまとめてから鎌ですくい上げて片寄せる。
		8.3	24	64	〃	前屈 5～10° の立位姿勢で鎌を 1 回 1 回引くようにして刈り払う。刈り払った後は根元から刈り直す。
		8.7	24	62	〃	前屈 15～20° の立位姿勢で鎌を 1 回 1 回引くようにして刈り払う。刈払い物は、まとめて鎌に掛けて大きく払い捨てる。
		8.9	32	60	〃	前屈 0～5° の立位姿勢で鎌を 1 回 1 回引くようにして刈り払う。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
地 拵	笹刈払	9.8	35	58	大 鎌	前屈 10～15° の立位姿勢で鎌の柄一杯に握り、1 回 1 回引くようにして刈り払う。刈り払ったものは傾斜の下側に集めていく。
		10.4	35	62	〃	前屈 5～20° の立位姿勢で鎌を引くようにして刈り払う。
		10.0	38	64	〃	前屈 0° の立位姿勢で鎌を 1 回 1 回引くようにして刈り払い、移動の時には鎌を笹の根に掛けて移動する。

付表 第 14 表 笹刈払い作業の R. M. R 推定値表（内地）

$$Y = 0.03555 G + 0.12793 T - 0.03775$$

T = テンポ	35	40	45	50	55
G = 傾斜					
0	4.44	5.08	5.72	6.36	7.00
5	4.62	5.26	5.90	6.54	7.18
10	4.80	5.44	6.08	6.71	7.35
15	4.97	5.61	6.25	6.89	7.53
20	5.15	5.79	6.43	7.07	7.71
25	5.33	5.97	6.61	7.25	7.88
30	5.51	6.15	6.79	7.43	8.07
35	5.69	6.32	6.96	7.60	8.34

付表 第 15 表 笹刈払い作業の R. M. R 推定値表（北海道）

$$Y = 3.28779 + 0.02232 G + 0.07597 T$$

T = テンポ	45	50	55	60	65
G = 傾斜					
0	6.71	7.09	7.47	7.85	8.23
5	6.82	7.20	7.58	7.96	8.34
10	6.93	7.31	7.69	8.07	8.45
15	7.04	7.42	7.80	8.18	8.56
20	7.15	7.53	7.91	8.30	8.67
25	7.26	7.64	8.02	8.41	8.78
30	7.38	7.76	8.14	8.52	8.90
35	7.49	7.87	8.25	8.63	9.01

付表 第 16 表 根曲り竹刈払作業（その 1）の R. M. R 実測値表（内地大阪）

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
地 拵	根曲り竹刈払	6.0	0	45	鉋 鎌	前屈 10～30° の立位姿勢で重量 0.8kg の鎌を振り作業を行うが、体の位置する所より前方では前屈 10～30° の立位姿勢で竹の根元に鎌を当て掻き切り、手先では前屈 60～80° の立位姿勢で掻き切る。
		6.0	0	44	〃	前屈 10～30° の立位姿勢で重量 0.8kg の鎌を振り作業を行うが、体の位置する所より前方では前屈 10～30° の立位姿勢で竹の根元に鎌を当て掻き切り、手先では前屈 60～80° の立位姿勢で掻き切る。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
地 拵	根曲り竹刈払	5.0	15	41	鉋 鎌	前屈 10～45° の立位姿勢で前方の竹の根元に鎌を当て掻き切り、手元では前屈 30～70° の立位姿勢で掻き切る。時には片手で切る。片手で竹を握り、刈り終れば体の後に整理して、あるいは刈り払ったものを前屈 30～45° の立位姿勢で鎌の刃先の曲りを利用して竹をすくい上げて、体の後方に整理する。
		5.2	15	42	〃	〃
		4.2	26	40	〃	前屈 20～30° の立位姿勢で前方の竹の根元に鎌を当て掻き切り、手元では前屈 30～80° の立位姿勢で掻き切る。刈り払ったのは前屈 10～30° の立位姿勢で鎌の刃先の曲りを利用して竹をすくい上げて体の後方に整理する。
		4.4	26	43	〃	〃
		4.7	30	40	〃	前屈 10～30° の立位姿勢で前方の竹の根元に鎌を当て掻き切り、側方は前屈 10～20° の立位姿勢で鎌を振って刈り払う。
		4.9	30	41	〃	〃
		4.8	34	42	〃	前屈 20～45° の立位姿勢で前方の竹の根元に鎌を当て掻き切り、側方は前屈 45° の立位姿勢で鎌を振り刈り払う。
		4.8	34	42	〃	〃
		5.3	40	39	〃	前屈 5～15° の立位姿勢で前方の竹の根元に鎌を当て掻き切り、側方は前屈 15° の立位姿勢で刈り払う。
		5.3	40	37	〃	前屈 5～15° の立位姿勢で前方の竹の根元に鎌を当て掻き切り、側方は前屈 15° の立位姿勢で刈り払う。
		5.6	42	48	〃	前屈 0～20° の立位姿勢で前方の竹の根元に鎌を当て掻き切り、側方は前屈 0～5° の立位姿勢で鎌を振り刈り払う。刈り払ったのは前屈 30～60° の立位姿勢で鎌の刃先の曲りを利用して竹をすくい上げ後方に整理する。雑然としているために刈払いは困難である。
		5.7	42	43	〃	〃
		6.2	48	44	〃	前屈 0～15° の立位姿勢で前方の竹の根元に鎌を当て掻き切り、側方は前屈 15～30° の立位姿勢で鎌を振って刈り払う。足場を決めるに困難である。

付表 第 16 表 根曲り竹刈払作業（その 2）の R. M. R 実測値表（内地秋田）

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
地 拵	根曲り竹刈払	5.5	5	32～35	鎌	前屈 0～20° の立位姿勢で傾斜の下側に位置して 1 回 1 回竹の根元に鎌を掛けて引くようにして刈り払う。
		5.1	10	27～36	〃	〃 5～30° 〃 〃
		5.3	13	28～36	〃	〃 5～25° 〃 〃
		5.2	15	28～34	〃	〃 5～15° 〃 〃
		5.3	15	28～30	〃	〃 0～25° 〃 〃
		5.8	20	24～36	〃	〃 15～25° 〃 〃
		5.5	25	34～40	〃	〃 5～10° 〃 〃
		5.7	30	36～38	〃	〃 5～15° 〃 〃

付表 第 17 表 根曲り竹刈払作業（密生地）R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
地 拵	根曲り竹刈払 （密 生 地）	3.5	0	43	鉈	前屈 70～90° の立位姿勢で片手で竹を握り片手で鉈を持って根元を切る。枯竹は足で踏みつけて細かく折り片寄せ、竹の込み入っている所は 1 本へ引出して寄せる。竹の葉あるいは茎が乱れておつて引寄せるに困難である。
		3.8	5	49	〃	前屈 80～90° の立位姿勢で片手で竹を握り、片手で鉈を持って根元を切るが、枯竹は切るに非常に困難であり、なお竹が錯綜しているので横に倒す時力を要す。
		3.3	8	40	〃	前屈 70～80° の立位姿勢で片手で竹を握り、片手で鉈を持って根元を切る。竹は太いがあまり密生しておらないので、作業は案外楽である。
		3.6	10	47	〃	前屈 50～60° の立位姿勢で片手で竹を握り、片手で鉈を持って根元を切る。竹は太いがあまり密生しておらないので、作業は案外楽である。
		3.5	12	46	〃	前屈 80～90° の立位姿勢で片手で竹を握り、片手で鉈を持って根元を切るが、枯竹は切るに非常に困難であり、なお竹が錯綜しているので取除くに困難である。頭上のツル切りが含まれる。
		4.0	14	50	〃	前屈 60～70° の立位姿勢で竹が覆いかぶさっているので途中から切捨てて根元を切る。枯竹が多く作業は困難である。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
地 拵	根曲り竹刈払 (密生地)	3.5	16	46	鉋	前屈 10~30° の立位姿勢で竹が覆いかぶさっているため途中から切り捨て、前屈 50~60° の立位姿勢で根元を切る。
		3.9	17	52	〃	前屈 70~80° の立位姿勢で片手で竹を握り、片手で鉋を持つて根元を切るが密生している割に竹が細かく刈り易い。
		3.6	18	48	〃	前屈 50~60° の立位姿勢で竹が覆いかぶさってきているので、途中から切り捨てて根元を切る。足場が滑つて作業が困難。
		4.0	21	50	〃	前屈 60~50° の立位姿勢で竹が覆いかぶさってきているので、途中から切り捨てて根元を切る。
		4.0	22	50	〃	前屈 60~70° の立位姿勢で竹が覆いかぶさってきているので、途中から切り捨てて根元を切る。時には竹を引き出すようにして整理する。太く密生している。
		4.2	22	54	〃	前屈 40~50° の立位姿勢で片手で竹を握り、片手で鉋を持つて根元を切るが、枯竹が多く含まれているがあまり密生していない。
		4.1	24	50	〃	前屈 60~70° の立位姿勢で竹が覆いかぶさってきているので途中から切り捨てる。前屈 60~70° の立位姿勢で根元を切る。
		4.1	25	52	〃	前屈 60~70° の立位姿勢で竹が覆いかぶさってきているので途中から切り捨て根元から切る。あるいは躊躇の姿勢で作業を行う。
		4.1	27	53	〃	前屈 60~70° の立位姿勢で片手で竹を握り、片手で鉋を持つて根元を切る。ブドウヅルあるいは竹の葉の錯綜している所ではこれらを刈り払ってから根元を切る。
		3.8	28	50	〃	前屈 10~20° 立位姿勢で竹が覆いかぶさってきているので、途中から切り捨て、前屈 30~40° の立位姿勢で根元を切る。
		4.1	28	52	〃	前屈 0~10° の立位姿勢で竹が覆いかぶさってきているので、途中から切り捨て、前屈 40~50° の立位姿勢で根元を切る。竹は密生して枯竹が含まれているので作業は困難である。
		4.5	30	57	〃	前屈 30~40° の立位姿勢で片手で竹を握り片手で鉋を持つて根元から切るが竹の密生している割に枯竹、ツルなどが少ない。
		4.4	34	53	〃	前屈 15~25° の立位姿勢で竹が覆いかぶさってきているので途中から切り捨て根元を切る。竹は太く密生している。
		4.6	36	56	〃	前屈 10~20° の立位姿勢で竹が覆いかぶさってきているので途中から切り捨て根元を切る。太く密生している。

付表 第 18 表 根曲り竹刈払作業（疎生地）R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
地 拵	根曲り竹刈払 （疎 生 地）	3.5	0	58	鉋	前屈 80°~90° の立位姿勢で片手で竹の途中を握り片手で鉋を持って根元を切つてそのまま横に倒していく。
		3.3	3	56	〃	前屈 70°~80° の立位姿勢で片手で竹の途中を握り（約10本ぐらい）片手で鉋を持って根元を切りそのまま横に倒していく。
		3.3	5	48	〃	前屈 50°~60° の立位姿勢で片手で竹の途中を握り片手で鉋を持って根元を切りそのまま横に倒していく。
		3.5	5	56	〃	同 上
		3.4	9	54	〃	前屈 60°~70° の立位姿勢で竹を10本位握り、片手で鉋を持ち1本1本根元をたたいて切りそのまま横に倒していく。
		3.8	10	62	〃	前屈 80°~90° の立位姿勢で傾斜の上側より下に向い片手で竹の途中を握り、片手で鉋を持ち根元を切つてそのまま横に倒していく。竹はまばらでいくぶん細いが多い。
		3.4	12	52	〃	前屈 50°~60° の立位姿勢で片手で竹の途中を握り、片手で鉋を持って根元を切りそのまま横に倒していく。ブドウツルがからんでいるのでときどき頭上のツルを切る。
		3.3	15	54	〃	前屈 70°~80° の立位姿勢で傾斜の上側より下側に向い、片手で竹の途中を握り片手で鉋を持って根元を切り、そのまま横に倒していく。
		3.6	15	52	〃	前屈 60°~80° の立位姿勢で片手で竹の途中を握り、片手で鉋を持って根元を切りそのまま横に倒していく。
		3.8	18	61	〃	前屈 40°~50° の立位姿勢で片手で竹の途中を握り、片手で鉋を持って根元を切りそのままに倒していく。細い竹はそのまま鉋で根元を切る。
		3.5	20	54	〃	前屈 50°~60° の立位姿勢で傾斜に沿つて上り下りして、片手で竹の途中を握り片手で鉋を持って根元を切つてそのまま横に倒す。
		3.6	21	52	〃	前屈 60°~70° の立位姿勢で傾斜の上側より下に向い、片手で竹の途中を握り片手で鉋を持って根元を切つてそのまま横に倒していく。ブドウツルがからまっているのでときどき頭上のツルを切る。
		3.8	22	54	〃	前屈 40°~50° の立位姿勢で片手で竹の途中を握り、片手で鉋を持って根元を切つてそのまま横に倒していく。
		3.8	24	62	〃	前屈 80°~90° の立位姿勢で傾斜の上側より下に向い、片手で竹の途中を握り片手で鉋を持って根元を切る。ブドウツルがからまっているのでときどき頭上のツルを切る。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
地 拵	根 曲 り 竹 刈 払 (疎 生 地)	3.8	25	56	〃	前屈 30～40° の立位姿勢で傾斜の上側を前屈 80～90° の立位姿勢で傾斜の下側を、片手で竹の途中を握り片手で鉋を持って根元を切る。
		3.8	26	54	〃	前屈 80～90° の立位姿勢で傾斜の上側より下に向い片手で竹の途中を握り、片手で鉋を持って根元を切る。ブドウヅルがからまつているのでときどき頭上のツルを切る。
		3.9	27	60	〃	前屈 50～60° の立位姿勢で傾斜に沿って片手で竹の途中を握り、片手で鉋を持って根元を切る。ブドウツルがからまつているので時々頭上のツルを切る。
		4.0	28	56	〃	前屈 60～70° の立位姿勢で傾斜に沿って上り下りして、片手で竹の途中を握り片手で鉋を持って根元を切りそのまま横に倒していく。ブドウツルがからまつているので時々頭上のツルを切る。
		3.8	30	63	〃	前屈 30～40° の立位姿勢で自分の位置より上側を、前屈 70～80° の立位姿勢で傾斜の下側をそれぞれ竹の途中を片手で握り片手で鉋を持って根元を切る。

付表 第 19 表 根曲り竹刈払作業（疎生地）の R. M. R 推定値表

$$Y = 1.60952 + 0.01174 G + 0.03253 T$$

T (テンポ)	40	45	50	55	60	65
G (傾斜)						
0	2.91	3.07	3.24	3.40	3.56	3.72
5	2.97	3.13	3.29	3.46	3.62	3.78
10	3.03	3.19	3.35	3.52	3.68	3.84
15	3.09	3.25	3.41	3.57	3.74	3.90
20	4.15	3.31	3.47	3.63	3.80	3.96
25	3.20	3.37	3.53	3.69	3.85	4.02
30	3.26	3.43	3.59	3.75	3.91	4.08
35	3.32	3.48	3.65	3.81	3.97	4.13

付表 第 20 表 地萱刈払作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
地 拵	地 萱 刈 払	4.3	0	36	鉋 鎌	前屈 40～50° の立位姿勢で鉋鎌を操作する。
		4.6	0	47	〃	同 上
		9.9	0	84	〃	前屈 70～80° の立位姿勢で鉋鎌を操作する。
		6.9	0	54	〃	前屈 5～20° の立位姿勢で、力を入れて鎌を曳くように操作する時は前屈 60～90° の立位姿勢で作業を行う。
		5.5	5	53	〃	

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
地 拵	地 萱 刈 払	8.0	5	53	鉈 鎌	
		6.6	10	48	〃	前屈 20～30° の立位姿勢で鉈鎌を縦に引くようにして刈り払う。
		5.8	15	42	〃	
		6.2	15	49	〃	
		9.9	15	60	〃	
		4.1	20	38	〃	前屈 10～20° の立位姿勢で作業する。傾斜に沿って刈り払う。
		4.8	25	48	〃	前屈 30～60° の立位姿勢で作業する。
		7.9	25	52	〃	傾斜の上方から作業する場合前屈70～90°，下方からの場合15～25°の立位姿勢で作業を行う。
		4.3	30	41	〃	前屈0～60°の立位姿勢で作業する。
		4.3	35	40	〃	
		4.7	35	49	〃	
		7.6	35	48	〃	傾斜の下方から作業する場合前屈 0～15°側方からの場合15～25°上方からの場合 30～40° の立位姿勢で作業を行う。

付表 第 21 表 シダ刈払作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
地 拵	シ ダ 刈 払	4.7	3	59	鉈 鎌	前屈15～35°の立位姿勢で重量 1.75kg の鎌を振る。
		4.4	5	59	〃	前屈 20～30° の立位姿勢であるいは傾斜の下側より前屈0～20°の立位姿勢で上方のシダを刈り払う。
		4.6	5	54	〃	前屈5～30°の立位姿勢であるいは傾斜の上側より前屈 20～40° の立位姿勢で下方のシダを刈り払う。
		4.2	8	51	〃	前屈0～10°の立位姿勢で筋刈り地の作業者の頭上より高い筋端より刈り払う。
		4.2	15	52	〃	前屈0～15°の立位姿勢で鎌の柄の中央部を握り作業する。
		4.7	15	53	〃	前屈 10～30° の立位姿勢で鎌の柄の中央部を握り作業する。
		4.1	20	59	〃	前屈 30～45° の立位姿勢で鎌の柄の八部目ぐらいを握り作業する。雑木がいくぶん含まれる。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
地 拵	シ ダ 刈 払	4.7	20	49	鉋 鎌	前屈 10~30° の立位姿勢で作業を行う。
		5.1	30	55	〃	前屈 10~20° の立位姿勢あるいは傾斜の上方より前屈 10~30° で下方を、また傾斜の下方より前屈で上方のシダをそれぞれ刈り払う。
		5.4	35	54	〃	前屈 10~30° の立位姿勢で筋刈りの段の所を刈り、の柄を握り、頭上高く振上げて前屈 0~10° の立位姿勢で頭上 1 m ぐらいのところを刈る。
		5.5	40	58	〃	前屈 0~15° の立位姿勢で鎌の柄の中央部を握り作業する。

付表 第 22 表 雑草刈払作業の R. M. R 実測表 (北海道)

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
地 拵	雑 草 刈 払	5.2	0	53	大 鎌	前屈 15~20° の立位姿勢で鎌をすくい上げるようにして刈り払う。
		5.6	0	60	〃	同 上
		5.8	0	56	〃	同 上
		5.8	0	59	〃	同 上
		5.2	5	50	〃	前屈 10~20° の立位姿勢で鎌をすくい上げるようにして刈り払う。
		5.3	6	56	〃	同 上
		4.8	10	47	〃	前屈 10~15° の立位姿勢で鎌をすくい上げるようにして刈り払う。細い葉が多い。
		6.2	35	56	〃	前屈 0~5° の立位姿勢で鎌をすくい上げるようにして刈り払う。
		5.3	10	58	〃	前屈 5~20° の立位姿勢で刈り払い、雑草を片寄せる時には鎌をすくい上げるようにして雑草を刃に掛けて寄せる。
		5.3	10	53	〃	前屈 10~20° の立位姿勢で鎌を立てすくうようにして刈り払う。
		5.5	10	54	〃	前屈 10~20° の立位姿勢で鎌を立てすくうようにして刈り払う。草丈は短い。
		5.2	13	57	〃	前屈 10~20° の立位姿勢で鎌をすくうようにして刈り払う。
		4.9	14	48	〃	前屈 5~10° の立位姿勢で鎌を真横に振り払う。
		5.4	15	60	〃	前屈 5~10° の立位姿勢で鎌をすくい上げるようにして刈り払う。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
地 拵	雑草刈払	5.1	20	50	〃	前屈0～10°の立位姿勢で右手は柄端、左手は40cmぐらい下を握り刈り払う。
		5.3	20	52	〃	前屈5～10°の立位姿勢で鎌を真横に振り払う。
		5.2	22	51	〃	前屈5～10°の立位姿勢で鎌をすくい上げるようにして刈り払う。
		5.5	24	55	〃	同上
		5.5	24	53	〃	前屈5～10°の立位姿勢で鎌をすくい上げるようにして刈り払う。草丈は短く細い。
		6.7	36	52	〃	前屈0～5°の立位姿勢で鎌をすくい上げるようにして刈り払う。細い草が多い。
		5.6	32	53	〃	前屈0～5°の立位姿勢で鎌を真横に振り刈り払う。
		6.1	32	58	〃	前屈0～15°の立位姿勢で鎌をすくい上げるようにして刈り払う。
		6.5	34	48	〃	前屈0～5°の立位姿勢で鎌をすくい上げるようにして刈り払う。

付表 第 23 表 雑草刈払作業の R. M. R 実測値表（内地）

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
地 拵	雑草刈払	5.5	3	58	除伐鎌	前屈20～30°の立位姿勢で鎌を造林木の基部に傷つけないよう軽く振り、造林木があるために動作は細かい。
		5.3	11	57	〃	〃 15～25° 〃 〃
		5.0	18	57	〃	〃 15～30° 〃 〃
		4.7	25	54	〃	〃 20～30° 〃 〃
		5.1	30	57	〃	〃 10～20° 〃 〃

付表 第 24 表 雑草刈払作業の R. M. R 推定値表

$$Y = 2.75212 + 0.04417 T + 0.02454 G$$

T(テンポ)	40	45	50	55	60	65
G(傾斜)						
0	4.52	4.74	4.96	5.18	5.40	5.62
5	4.64	4.86	5.08	5.30	5.52	5.75
10	4.76	4.99	5.20	5.43	5.65	5.87
15	4.89	5.11	5.33	5.55	5.77	5.99
20	5.01	5.23	5.45	5.67	5.89	6.11
25	5.13	5.35	5.57	5.79	6.02	6.24
30	5.25	5.48	5.70	5.92	6.14	6.36
35	5.38	5.60	5.82	6.04	6.26	6.48
40	5.50	5.72	5.94	6.16	6.38	6.60

付表 第 25 表 枝条切り, 枝条片付作業の R. M. R 実測値表 (内地)

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
地 拵	枝 条 切 り	6.6	0	105	厘切り	前屈90°~100°の立位姿勢で傾斜の下方より作業を行う。太い枝が多い。
		5.3	10	120	〃	前屈 45°~90° の立位姿勢で傾斜の側方より作業を行う。
		4.6	15	134	〃	前屈 60°~90° の立位姿勢で作業を行う。
		4.1	20	116	〃	前屈 20°~45° の立位姿勢で傾斜の上方より, 前屈 90° の立位姿勢で傾斜の側方より, また前屈90°~100°で傾斜の上方からそれぞれ作業を行う。
		5.8	30	101	〃	前屈90°~100°の立位姿勢で傾斜の側方より前屈 10°~20° で傾斜の下方より作業を行う。
		5.5	35	98	〃	前屈 60°~90° の立位姿勢で傾斜の側方より前屈0°~10°で傾斜の下方より作業を行う。
		6.1	45	108	〃	前屈0°~30°の立位姿勢で傾斜の側方より作業を行い足場を変えるに困難である。
		5.4	45	108	〃	前屈0°~10°の立位姿勢で傾斜の側方より作業を行い, 片手で物につかまり片手で厘切りを操作する。
		5.5	30	36	鉋 鎌	
		5.9	35	40	〃	
	枝 条 片 付	6.2	0		手	前屈 20°~90° の立位姿勢で両手をもつて枝をかたづける。
		6.3	10		〃	前屈 45°~90° の立位姿勢で傾斜の側方より枝をかたづける。
		6.0	15		〃	前屈 30°~60° の立位姿勢で傾斜の側方より枝をかたづける。
		4.2	20		〃	前屈 30° の立位姿勢で傾斜の側方より前屈 90° の立位姿勢で傾斜の側方よりそれぞれ枝をかたづける。
		6.5	30		〃	前屈 30°~50° の立位姿勢で傾斜の側方より枝をかたづける。
		6.7	35		〃	前屈 10°~30° の立位姿勢で傾斜の側方より枝をかたづける。
		5.7	40		〃	前屈0°~10°の立位姿勢で傾斜の側方より枝をかたづける。足場が悪く力があり出されない。

付表 第 26 表 枝条切り，枝条片付作業の R. M. R 実測値表（北海道）

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
地 拵	枝 条 切 り	4.0	0	90～120	腰 鋸	前屈 15～25° の立位姿勢で枝を引き出し前屈 80～90° の立位姿勢で腰鋸を使用して切る。
		3.4	5	108～120	〃	前屈 30～60° の立位姿勢で片手に腰鋸を持って切り，あるいは前屈 40～90° の立位姿勢で両手を使用して切る。
		5.0	10	114～126	〃	前屈 60～90° の立位姿勢で枝が太いため両手で鋸を使用して切る。
		4.2	15	114	〃	前屈 40～60° の立位姿勢で枝を引き出し前屈 60～90° の立位姿勢で腰鋸を使用して切る。
		4.4	20	108～120	〃	前屈 40～90° の立位姿勢で枝を引き出し腰鋸を使用して切る。
		4.7	25	108～120	〃	前屈 15～25° の立位姿勢で枝を引き出し腰鋸を使用して切る。
		5.2	35	96～114	〃	前屈 10～20° の立位姿勢で枝を引き出し腰鋸を使用して切る。
	枝 切 り	3.4	0		鉋	前屈 10～20° の立位姿勢で片手で枝を引き出し，前屈 20～30° の立位姿勢で鉋を使用して切る。
		3.6	0		〃	前屈 0～20° の立位姿勢で両手で枝を引き出し鉋で切つて一箇所に寄せていく。
		3.1	5		〃	前屈 20～60° の立位姿勢で枝を引き出し前屈 0～20° の立位姿勢で鉋を使用して切る。
		3.8	10	42～48	〃	前屈 60～90° の立位姿勢で傾斜の上側に位置して枝を引き出し，鉋を使用して切る。
		3.5	15	42～54	〃	前屈 60～80° の立位姿勢で傾斜の上側に位置して枝を引き出し，前屈 20～30° の立位姿勢で鉋を使用して枝を切る。
		3.5	20		〃	前屈 10～30° の立位姿勢で片手で枝を引き出し，片手で鉋を使用して切る。
		4.1	25	42～60	〃	前屈 40～80° の立位姿勢で枝を引き出し前屈 20～40° の立位姿勢で鉋を使用して切る。
		4.5	35	36～48	〃	前屈 25～35° の立位姿勢で傾斜の上側に位置して片手で枝を引き出し，片手で鉋を使用して切る。
	樹 上 枝 切 り	4.5		96～114	腰 鋸	樹幹に登り片手で体をささえ片手で腰鋸を使用して枝を切り落す。
		4.1		99～108	〃	同 上
		4.6		96	〃	同 上
	つ る 切 り	3.9	0		鉋	前屈 20～30° の立位姿勢で上部の細いツルを鉋で切り，片手で引きあるいはまくつてから太いツルを切る。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
地 拵	つ る 切 り	4.2	0		鉈	前屈0～60°の立位姿勢で大きいツルを切り、細いツルは軽く鉈を当てて引くようにして切る。
		3.1	30		〃	細いツルを鉈で切つて引き出す。
	枝 片 付	3.1	0		手	前屈30～60°の立位姿勢で枝、ツルなどを両手で引き出して一定のところに積み上げる。
		3.5	0		〃	前屈30～60°の立位姿勢で枝、ツルなどを両手で引き出して約3～4mほど投げて一定のところに積み上げる。
		3.1	5		〃	前屈40～90°の立位姿勢で枝、ツルなどを引き出し前屈20～40°の立位姿勢で約5mのところに投げて積み上げる。
		4.4	10		〃	前屈30～60°の立位姿勢で枝を引き出し、前屈10～25°の立位姿勢で一定のところに投げて積み上げる。
		4.0	15		〃	前屈40～90°の立位姿勢で枝を引き出しあるいは持ち上げて、前屈10～30°の立位姿勢で一定のところに積み上げる。
		3.6	20		〃	前屈30～80°の立位姿勢で枝を引き出し、前屈10～30°の立位姿勢で一定のところに投げて積み上げる。
		3.9	25		〃	前屈20～40°の立位姿勢で枝を引き出し、前屈10～20°の立位姿勢で一定のところに投げて積み上げる。
		4.7	35		〃	前屈40～60°の立位姿勢で枝を引き出して谷下に投げ捨てる。

付表 第27表 除伐作業の R. M. R 実測値表 (内地)

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
除 伐	刈 払	6.3	1	47	除伐鎌	前屈45～60°の立位姿勢で作業を行う。
		6.3	7	50	〃	前屈45～60°の立位姿勢で作業を行い、笹が大部分で4cmぐらいの雑木が2～3本含まれる。
		5.8	15	51	〃	前屈30～45°の立位姿勢で作業を行う。
		6.1	15	48	〃	同 上
		5.8	16	52	〃	同 上
		5.5	20	52	〃	同 上
		5.0	25	54	〃	前屈30～45°の立位姿勢で作業を行い、笹がいくぶん含まれる。
		4.5	29	54	〃	前屈15～60°の立位姿勢、つる草が多い。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
除伐	刈払	5.0	30	54	除伐鎌	前屈 15～30° の立位姿勢で作業を行い、 筐が含まれる。
		5.0	30	52	〃	前屈 10～60° の立位姿勢で作業を行い、 2～4 cm の雑木が含まれる。
		5.4	35	49	〃	前屈 10～45° の立位姿勢で作業を行い、 2～4 cm の雑木が含まれる。
		5.4	45	52	〃	前屈 10～30° の立位姿勢で足場が悪い。
	除伐木の整理	4.3	0	34	〃	前屈 10～15° の立位姿勢で径路に出て いる枝を切り、前屈 10～30° の立位姿 勢で鎌を切った枝の下に入れて径路の 谷側に寄せる。
		5.2	36	45	〃	前屈 0～15° の立位姿勢で径路に出て いる枝を切り、前屈 10～30° の立位姿 勢で鎌を切った枝の下に入れて径路の谷 側に寄せる。
		4.7	0		〃	前屈 0～30° の立位姿勢で両手をもつて 伐倒木をつかみ引き出してまとめ径路 の谷側の方に寄せる。つるがあると非 常に力を要す。伐倒木をつかみ出すの に歩行が含まれる。
		5.2	36		〃	前屈 15～30° の立位姿勢で両手をもつて 伐倒木をつかみ引き出してまとめ径路 の谷側の方に寄せる。つるがあると非 常に力を要す。伐倒木をつかみ出すの に歩行が含まれる。
	主林木の枝切	3.6	6	69	〃	前屈 0～15° の蹲踞、あるいは中腰の姿 勢で鎌を細かく使用する。
		4.0	35	78	〃	前屈 30～45° の蹲踞、あるいは中腰の 姿勢で鎌を細かく使用する。

付表 第 28 表 除伐刈払作業（内地）の R. M. R 推定値表

$$Y = 13.0954 - 0.1476 T - 0.0159 G$$

T (テンポ)	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
G (傾斜)										
0	8.67	7.93	7.19	6.45	5.72	4.98	4.24	3.50	2.76	2.03
5	8.59	7.85	7.11	6.37	5.64	4.90	4.16	3.42	2.68	1.95
10	8.51	7.77	7.03	6.29	5.56	4.82	4.08	3.34	2.60	1.87
15	8.43	7.69	6.95	6.21	5.48	4.74	4.00	3.26	2.52	1.79
20	8.35	7.61	6.87	6.14	5.40	4.66	3.92	3.18	2.46	1.71
25	8.27	7.53	6.79	6.06	5.32	4.58	3.84	3.10	2.37	1.63
30	8.19	7.45	6.71	5.98	5.24	4.50	3.76	3.02	2.29	1.55
35	8.11	7.37	6.63	5.90	5.16	4.42	3.68	2.94	2.21	1.47
40	8.03	7.29	6.56	5.81	5.08	4.34	3.60	2.87	2.13	1.39
45	7.95	7.21	6.48	5.74	5.00	4.26	3.52	2.79	2.05	—
50	7.87	7.13	6.40	5.66	4.92	4.18	3.44	2.71	—	—

附表 第 29 表 除伐作業の R. M. R 実測値表 (北海道)

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
除 伐	立 木 刈 払	5.7	0	34	柄 鎌	前屈 20～30°の立位姿勢で径 5cm 以下の木を伐り倒す。
		5.8	0	32	〃	前屈 10～40°の立位姿勢で径 3cm 以下の木を伐り倒す。
		4.6	5	26	〃	前屈 20～30°の立位姿勢で径 5cm 以下の木を伐り倒す。
		4.9	5	28	〃	前屈 20～30°の立位姿勢で径 5cm 以下の木を伐り倒す。
		4.5	6	23	〃	前屈 10～40°の立位姿勢で傾斜の中途に位置して上から下に径 5 cm 以下の木を伐り倒す。
		4.5	8	24	〃	前屈 10～15°の立位姿勢で径 5cm 以下でことに細い木を多く伐り倒す。
		4.7	9	22	〃	前屈 20～40°の立位姿勢で径 5cm 以下の木を伐り倒す。
		4.8	10	26	〃	前屈 15～25°の立位姿勢で径 5cm 以下の木を伐り倒す。
		4.4	13	22	〃	前屈 10～30°の立位姿勢で径 5cm 前後の太い木ばかりを伐り倒す。
		4.6	13	25	〃	前屈 15～30°の立位姿勢で径 5cm 以下の木を伐り倒す。
		4.7	14	25	〃	前屈 10～25°の立位姿勢で細い木を伐り倒す。
		4.8	15	24	〃	前屈 15～30°の立位姿勢で径 5cm 以下の木を伐り倒す。造林木に懸った倒木を両手で取り除く。
		4.7	20	27	〃	前屈 15～20°の立位姿勢で径 5cm 以下の木を伐り倒す。
		5.1	23	26	〃	前屈 0～20°の立位姿勢で径 5 cm 以下の木を伐り倒す。
		5.7	30	38	〃	前屈 0～10°の立位姿勢で径 5 cm 以下の木を伐り倒す。
		6.1	33	34	〃	同 上
		6.8	38	33	〃	同 上

付表 第 30 表 除伐刈払作業 (北海道) の R. M. R 推定値表

$$Y = 3.03837 + 0.04151 G + 0.04772 T$$

T (テンポ)	20	25	30	35	40
G (傾斜)					
0	3.99	4.23	4.47	4.71	4.94
5	4.20	4.44	4.68	4.92	5.15
10	4.41	4.65	4.89	5.12	5.36
15	4.62	4.85	5.09	5.33	5.57
20	4.82	5.06	5.30	5.54	5.78
25	5.03	5.27	5.51	5.75	5.98
30	5.24	5.48	5.72	5.95	6.19
35	5.45	5.68	5.92	6.16	6.40
40	5.65	5.89	6.13	6.37	6.61

付表 第 31 表 つる切作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
つる切	つ る 切	5.2	3		除伐鎌	前屈 45～60° の立位姿勢でつるに鎌を掛け、確実に引張るので動作は細かく鎌はほとんど振り上げない。
		4.5	11	66	〃	前屈 15～45° の立位姿勢でつるに鎌を掛け、確実に引張るので動作は細かく鎌はほとんど振り上げない。
		4.8	18	63	〃	前屈 30～45° の立位姿勢でつるに鎌を掛け、確実に引張るので動作は細かく鎌はほとんど振り上げない。
		4.2	25	64	〃	前屈 45～60° の立位姿勢で傾斜の上方よりつるを切る。傾斜の下方よりつるを切る時は、前屈 0～10° の立位姿勢で作業をする。
		4.8	30	60	〃	前屈 10～25° の立位姿勢で傾斜の下方よりつるを切る。

付表 第 32 表 下刈機による地萱刈払作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
地 拵 地 萱 刈 払		2.7	0		下刈機	前屈 0～5° の立位姿勢で 11.6kg の重量を肩から下げる。
		2.8	0		〃	同 上
		3.1	0		〃	同 上
		2.9	6		〃	同 上
		2.9	7		〃	同 上
		2.7	10		〃	同 上
		2.7	13		〃	同 上
		2.5	17		〃	同 上
		2.9	18		〃	同 上
		2.8	20		〃	同 上
		2.9	20		〃	同 上
		3.1	24		〃	同 上
		3.2	26		〃	同 上
		3.4	38		〃	同 上

付表 第 33 表 下刈機による除伐作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
除 伐	除 伐 刈 払	3.0	0		下刈機	前屈0～5°の立位姿勢で11.6kgを肩から掛けて先の鋸を振りまわす。
		2.7	2		〃	同 上
		2.7	15		〃	同 上
		2.5	20		〃	同 上
		2.8	20		〃	同 上
		2.9	27		〃	同 上
		2.9	30		〃	同 上
		3.4	40		〃	同 上

付表 第 34 表 下刈機による笹刈払作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
地 拵	笹 刈 払	4.8	0		下刈機	前屈 15～20° の立位姿勢で等高線に沿って刈り払う。
		4.8	3		〃	前屈 15～20° の立位姿勢で等高線に沿って刈り払う。密生地。
		4.6	5		〃	同 上
		4.9	5		〃	同 上
		5.9	5		〃	同 上
		5.1	10		〃	前屈 15～20° の立位姿勢で等高線に沿って刈り払う。
		5.1	11		〃	前屈 20～25° の立位姿勢で等高線に沿って刈り払う。密生地。
		5.1	12		〃	同 上
		4.8	15		〃	前屈 10～15° の立位姿勢で等高線に沿って刈り払う。密生地。
		5.2	15		〃	前屈 15～20° の立位姿勢で等高線に沿って刈り払う。
		5.4	15		〃	前屈 15～20° の立位姿勢で等高線に沿って刈り払う。密生地。
		5.9	20		〃	同 上

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備 考
地 拵	笹刈払	5.4	20		下刈機	前屈 15～20° の立位姿勢で等高線に沿って刈り払う。
		6.1	20		〃	前屈 10～15° の立位姿勢で等高線に沿って、前屈 20～25° の立位姿勢で傾斜の上側に位置して刈り払う。密生地。
		5.4	23		〃	前屈 15～20° の立位姿勢で等高線に沿って刈り払う。
		6.2	30		〃	前屈 15～20° の立位姿勢で傾斜の下側に、前屈 25～30° の立位姿勢で傾斜の上側にそれぞれ位置して刈り払う。密生地。
		6.4	30		〃	前屈 10～15° の立位姿勢で傾斜の下側に、前屈 20～30° の立位姿勢で傾斜の上側にそれぞれ位置して刈り払う。密生地。

付表 第 35 表 下刈機による根曲り竹刈払作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備 考
地 拵	根曲り竹刈払	5.0	0		下刈機	前屈 10～20° の立位姿勢で刈り払う。
		5.0	0		〃	同 上
		4.5	5		〃	前屈 20～25° の立位姿勢で傾斜の上側に位置して刈り払う。
		4.4	10		〃	前屈 25～30° の立位姿勢で傾斜の上側に位置して刈り払う。
		4.9	10		〃	前屈 15～20° の立位姿勢で傾斜の上側に位置して刈り払う。
		4.5	15		〃	前屈 20～25° の立位姿勢で傾斜の上側に位置して刈り払う。
		4.6	15		〃	同 上
		4.6	15		〃	前屈 25～30° の立位姿勢で傾斜の上側に位置して刈り払う。
		4.8	15		〃	前屈 20～25° の立位姿勢で傾斜の上側に位置して刈り払う。
		5.3	20		〃	前屈 20～25° の立位姿勢で傾斜の上側に位置して刈り払う。
		5.6	20		〃	前屈 20～25° の立位姿勢で等高線に沿って刈り払う。
		5.8	20		〃	前屈 20～30° の立位姿勢で等高線に沿って刈り払う。
		5.6	23		〃	前屈 20～25° の立位姿勢で傾斜の上側に位置して刈り払う。
		5.7	25		〃	前屈 30～40° の立位姿勢で傾斜の上側に位置して刈り払う。
		5.3	35		〃	前屈 35～40° の立位姿勢で傾斜の上側に位置して刈り払う。
		5.7	35		〃	同 上

付表 第 36 表 新植作業（内地）の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
新 植	地 被 物 剥 ぎ (笹 生 地)	5.3	0	70	唐 鋏	前屈 75~80° の立位姿勢で笹の根を削り取る。太い（親指位）雑木の根を削り取る。
		5.3	0	69	〃	前屈 75~80° の立位姿勢で地被物を鋏で掻き、笹の根などは大きく鋏を振り上げて切るようにして土を出していく。
		5.5	0	72	〃	前屈 80~90° の立位姿勢で笹の根を削り取る。歩行の場合は前屈 0~10° の姿勢で移動する。
		5.2	10	64	〃	前屈 70~80° の立位姿勢で地被物を鋏で剥ぎ、笹の根などは大きく鋏を振り上げて切るようにして土を出していく。
		5.5	15	73	〃	前屈 80~90° の立位姿勢で地被物を鋏で掻き、笹の根などは大きく鋏を振上げて切るようにして土を出していく。
		5.5	20	70	〃	前屈 60~70° の立位姿勢で地被物を鋏で掻き、笹の根などは大きく鋏を振り上げて切るようにして土を出していく。
		5.5	20	72	〃	前屈 65~75° の立位姿勢で地被物を鋏で掻き、笹、草の根などは大きく鋏を振上げて相当深く削り取る。
		5.4	30	70	〃	前屈 80~90° の立位姿勢で地被物を鋏で掻き、笹の根などは大きく鋏を振り上げて切るようにして土を出していく。
		5.6	40	68	〃	前屈 10~30° の立位姿勢で地被物を鋏で掻き、笹の根などは大きく鋏を振り上げて切るようにして土を出していく。
	地 被 物 剥 ぎ (そ の 他 地)	3.7	2~3	68	〃	前屈 80~90° の立位姿勢で地被物を鋏で掻き、松、ツツジの根などは大きく鋏を振上げて切るようにして土を出していく。
		4.0	10	70	〃	前屈 85~90° の立位姿勢で、地表の根（松・ツツジなどまばらにある）を掻き除く。
		4.5	20	80	〃	前屈 75~85° の立位姿勢で、地表の根（松・ツツジなどまばらにある）を掻き除く。
		3.7	30	69	〃	前屈 10~15° の立位姿勢で地表の根を掻き切り傾斜の下に落していく。
	穴 掘 り	5.4	0	42 78	唐 鋏	前屈 90° の立位姿勢で 3~5 回大きく鋏を振り上げて穴を掘り、前屈 100° の立位姿勢で 7~10 回軽く振って碎土する。
		5.5	0	41 —	〃	前屈 85~90° の立位姿勢で 4 回大きく鋏を振り上げて、深い根を切り、前屈 100° の立位姿勢で 2~3 回軽く振って碎土する。
		5.2	2~3	40 80	〃	前屈 85~95° の立位姿勢で 5~6 回大きく鋏を振り上げて、前屈 100° の立位姿勢で 5~6 回軽く振って碎土する。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
新植	穴掘り	4.8	10	36 72	唐鋤	前屈 80°～90° の立位姿勢で 3～5 回大きく鋤を振り上げて穴を掘り、7～10 回軽く振って碎土する。
		5.1	10	40 —	〃	前屈 70°～80° の立位姿勢で 3～4 回大きく鋤を振り上げ、前屈 90° の立位姿勢で 4～5 回軽く振って碎土する。
		5.1	15	36 72	〃	前屈 80° の立位姿勢で 3～5 回大きく鋤を振り、前屈 90° の立位姿勢で 4～5 回軽く振って碎土する。
		5.1	20	40 76	〃	前屈 80°～85° の立位姿勢で 3～4 回大きく鋤を振り上げて穴を掘り、4～5 回軽く振って碎土する。
		5.3	20	40 —	〃	前屈 80°～85° の立位姿勢で 3～4 回大きく鋤を振り上げて穴を掘り、4～5 回軽く振って碎土する。
		5.5	30	40 84	〃	前屈 10°～15° の立位姿勢で 3～6 回大きく鋤を振り上げて穴を掘り、3～5 回軽く振って碎土する。
		5.5	30	44 —	〃	前屈 60°～70° の立位姿勢で 3～4 回大きく鋤を振り上げて穴を掘り、前屈 80° の立位姿勢で軽く振って碎土する。
		6.1	30	44 80	〃	前屈 60°～70° の立位姿勢で 3～4 回大きく鋤を振り上げて穴を掘り、4～5 回軽く振って碎土する。
	植付け	3.1	0		〃	前屈 80°～90° の立位姿勢で鋤を 1 回振り、穴を明けて前屈 110°～120° の立位姿勢で苗を穴に入れてから軽く鋤でもって土をかける。
		3.7	0		〃	前屈 90°～130° の立位姿勢で大きく鋤を入れて、穴を明けてから苗を取り、穴に入れて鋤で土を軽くかける。
		3.9	10		〃	前屈 80°～100° の立位姿勢で鋤を 1 回振り穴を明けて、前屈 100°～110° の立位姿勢で苗を取り穴に入れて鋤で土を軽くかける。
		4.0	15		〃	前屈 90° の立位姿勢で大きく鋤を入れ穴を明けてから苗を取り穴に入れて、前屈 100°～120° の立位姿勢で軽く土をかける。
		3.7	20		〃	前屈 70°～90° の立位姿勢で鋤を 1 回大きく振り、前屈 90°～110° の立位姿勢で苗を穴に入れてから、軽く鋤でもって土をかける。
		4.2	20		〃	前屈 70°～80° の立位姿勢で大きく鋤を入れ苗木を取って穴に入れ、前屈 90°～100° の立位姿勢で軽く土をかける。
		4.3	30		〃	前屈 70°～80° の立位姿勢で大きく鋤を入れ、苗木を取って穴に入れ、前屈 90°～110° の立位姿勢で軽く土をかける。
		4.8	30		〃	前屈 25° の立位姿勢で大きく鋤を入れ苗木を取って、前屈 90° の立位姿勢で穴に入れてから鋤で軽く土をかける。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
新 植	植 付 け	5.5	40		唐 鋏	前屈 10～30° の立位姿勢で大きく鋏を入れ穴を明けてから、前屈 60～80° の立位姿勢で苗を入れて軽く土をかける。
	踏 付 け	2.7	0			前屈 90～95° の立位姿勢で片手で苗を握り片手で鋏をもつて踏付けてから軽く引いてみる。
		2.8	0			前屈 90～95° の立位姿勢で…以下同上
		3.1	10			前屈 70～90° の立位姿勢で…以下同上
		3.2	15			前屈 90° の立位姿勢で……以下同上
		3.4	20			前屈 90～95° の立位姿勢で…以下同上
		3.5	20			前屈 70～90° の立位姿勢で…以下同上
		3.3	30			前屈 80～90° の立位姿勢で…以下同上
		3.5	30			前屈 90～100° の立位姿勢で…以下同上
		3.6	40			前屈 90～100° の立位姿勢で…以下同上
	肥 土 掛 け	4.0	0	86	唐 鋏	前屈 75～90° の立位姿勢で周囲の枯草ごみなどを鋏で掻き集めて、苗の根元に掛けて片手で苗を握り軽く踏付ける。
		4.0	0	75	〃	前屈 90～110° の立位姿勢で周囲の枯草ごみなどを鋏で掻き集めて、苗の根元に掛けて片手で苗を握り軽く踏付ける。
		3.1	10	74	〃	前屈 70～90° の立位姿勢で周囲の枯草ごみなどを鋏で掻き集めて苗の根元に掛けて片手で苗を握り軽く踏付ける。
		3.0	15	42	〃	前屈 90° の立位姿勢で周囲の枯草、ごみなどを鋏で掻き集めて、苗の根元に掛けて片手で苗を握り軽く踏付ける。
		3.3	20	75	〃	前屈 70～80° の立位姿勢で周囲の枯草ごみなどを鋏で掻き集めて、苗の根元に掛けて片手で苗を握り軽く踏付ける。
		3.3	20	76	〃	前屈 70～90° の立位姿勢で周囲の枯草ごみなどを鋏で掻き集めて、苗の根元に掛けて片手で苗を握り軽く踏付ける。
		3.5	30	87	〃	前屈 25～30° の立位姿勢で周囲の枯草ごみなどを鋏で掻き集めて、苗の根元に掛けて片手で苗を握り軽く踏付ける。
		4.3	30	78	〃	前屈 60～80° の立位姿勢で周囲の枯草ごみなどを鋏で掻き集めて、苗の根元に掛けて片手で苗を握り軽く踏付ける。
		3.7	40	69	〃	前屈 10～15° の立位姿勢で植穴の上部にあるごみを鋏で掻き落とし、片手で苗を握り軽く踏付ける。

付表 第 37 表 新植作業（北海道）の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
新 植	地 被 物 剥 ぎ	3.6	0	75	唐 鋏	前屈 20~30° の立位姿勢で表土および根を掻き起す。
		3.8	5	78	〃	前屈 30~60° の立位姿勢で表土および根を掻き起す。
		4.0	10	78	〃	前屈 20~60° の立位姿勢で表土および根を掻き起す。
		3.9	15	79	〃	前屈 15~30° の立位姿勢で表土および根を掻き起す。
		4.3	20	80	〃	前屈 25~30° の立位姿勢で表土および根を掻き起す。
		4.6	25	80	〃	前屈 10~30° の立位姿勢で表土および根を掻き起す。
		4.6	30	81	〃	前屈 10~20° の立位姿勢で表土および根を掻き起す。
		4.9	35	82	〃	前屈 5~10° の立位姿勢で表土および根を掻き起す。
	穴 掘 り	5.8	0	42	〃	前屈 60~80° の立位姿勢で植穴の大きさに周囲の根を鋏で切る。
		5.9	5	42	〃	前屈 40~60° の立位姿勢で植穴の大きさに周囲の根を鋏で切る。
		6.3	5	48	〃	同 上
		5.8	15	42	〃	前屈 30~40° の立位姿勢で植穴の大きさに周囲の根を鋏で切る。
		5.8	20	42	〃	同 上
		6.0	25	46	〃	前屈 40~90° の立位姿勢で植穴の大きさに周囲の根を鋏で切る。
		6.9	30	48	〃	前屈 20~30° の立位姿勢で傾斜の下側より、前屈 60~70° の立位姿勢で傾斜の上側よりそれぞれ植穴の大きさに周囲の根を鋏で切っていく。
		7.0	35	52	〃	同 上
	土 塊 砕 き	4.9	0	54	〃	前屈 20~30° の立位姿勢で丸く切れ込みを入れた表土を、鋏と足とで裏返し鋏の頭で土を叩き落してから根のみを穴の外に捨てる。
		4.3	10	51	〃	前屈 10~40° の立位姿勢で丸く切れ込みを入れた表土を、鋏と足とで裏返し鋏の頭で土を叩き落してから根のみを穴の外に捨てる。
		4.2	10	48	〃	前屈 10~50° の立位姿勢で丸く切れ込みを入れた表土を、鋏と足とで裏返し鋏の頭で土を叩き落してから根のみを穴の外に捨てる。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
新 植	土 塊 砕 き	5.1	15	56	唐 鋏	前屈 20°~30° の立位姿勢で丸く切れ込みを入れた表土を、鋏と足とで裏返し前屈 30°~40° の立位姿勢で鋏の頭で叩き落してから穴の外に捨てる。
		4.8	20	52	〃	前屈 20°~30° の立位姿勢で丸く切れ込みを入れた表土を、鋏と足とで裏返し鋏の頭で土を叩き落してから根のみを穴の外に捨てる。
		5.4	25	60	〃	前屈 10°~40° の立位姿勢で丸く切れ込みを入れた表土を、鋏と足とで裏返し鋏の頭で土を叩き落してから根のみを穴の外に捨てる。
		6.6	30	66	〃	前屈 20°~30° の立位姿勢で丸く切れ込みを入れた表土を、鋏と足とで裏返し鋏の頭で土を叩き落してから根のみを穴の外に捨てる。
		6.3	35	60	〃	同 上

付表 第 38 表 枝打作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
枝打ち	梯 子 持 運 び	4.4	10	上り92歩 下り108	木梯子	梯子の長さ10尺、重さ11kg、木製梯子を肩に掛けて林内歩道を歩く。
		5.5	25~30	上り62 下り98	〃	上に同じ、梯子を肩にかつぎ片手で押へ片手は地表物につかまり、あるいはそのまま歩行。
		5.9	35~26	上り65 下り一	〃	上に同じ、梯を肩にかけ両手で押立て歩行。
	梯 子 掛 替	4.1	8~13	82	竹梯子	9尺の竹製梯子を横に抱えて、灌木類をくぐりながら移動して立木に立てかける。
		4.1	5~10	90	〃	9尺の竹製梯子を立ててもつて移動し立木に立てかける。地表面灌木類ほとんどなし。
		4.2	10~20	60	木梯子	梯子を肩にかけ移動し立木に立てかける。
		4.9	30~35	60	〃	肩にかけあるいは梯子をたてたまま両手でもつて移動し立木に立てかける。灌木が多い。
	梯 子 上 り 下 り	4.0		1段上 る 秒	木梯子	梯子を木に立てかけておいて上り下りする。
	枝ある木の木登り	6.0			手	枝の間を縫うようにして枝に手足をかけて上り下りする。
		6.1		上つた高さ13m	〃	胸高直径28cm、ヒノキ、作業方法は上に同じ。
	木 登 り	4.1		上つた高さ10m	ブリ縄	ブリ縄を利用して上り、下りは縄を伝つて下る。
		4.4		〃	〃	上に同じ

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
枝打ち	枝無木木登り	15.6		上つた高さ 17 m	手	胸高直径21 cm, 足で幹を押え手でよち登る。下るときはそのまますべり下りる。
		16.0		〃	〃	同上
	樹上枝切	4.3		121回	枝切鋸	片手で幹あるいは枝を持ち、片手で鋸を操作する。
		4.5		123〃	〃	同上
	梯子上枝切	3.5		121〃	枝打鋸	梯子の最上端のときは都合が良いが、梯子の中程では梯子が邪魔で、かえって作業がやりにくい。
		4.0			〃	同上
	地上にて枝切	2.9	10~20	107〃	〃	
		3.4	25~33	110〃	〃	灌木が生じており足場が悪いため片手で枝、幹をおさえて鋸を操作する。

付表 第 39 表 間伐作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
間伐	追口切り	5.5	12	63 108	元切鋸 厘切	前屈 20~30° の座位姿勢および前屈 80~100° の立位姿勢で傾斜の上方より鋸を挽く。
		5.7	13	61	元切	前屈 40~50° の立位姿勢で傾斜の下方より鋸を挽く。
		6.0	28	91	厘切	前屈 30~45° の座位姿勢で傾斜の上方より鋸を挽く。楔打ち作業が含まれる。
		5.8	32	69	元切	前屈 10~45° の座位姿勢で足を投げ出し、傾斜の横より鋸を挽く。
		6.3	35	66	元切 厘切	前屈 0~20° の座居姿勢で傾斜の上方より鋸を挽く。楔打ち作業が含まれる。
		6.4	42	56	元切	前屈 0~20° の座位姿勢で傾斜の上方より鋸を挽く。
		6.0	3	63	〃	前屈 10~20° の片膝立姿勢および前屈 15~20° の両膝を折って坐つた姿勢で鋸を挽く。
		6.0	5	60	〃	前屈 10~15° の座位姿勢で鋸を挽く。
		5.7	12	60	〃	前屈 10~20° の両膝付きの姿勢で鋸を挽く。
		5.6	17	53	〃	前屈 20~30° の座居姿勢で鋸を挽く。
		6.0	23	54	〃	前屈 10~15° の片膝立の姿勢で鋸を挽き、前屈 30~45° の片膝付きの姿勢で矢を打つ。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンボ	使用器具	備考
間伐	追口切り	6.2	33	63	元切	前屈 10～30° の座位姿勢で鋸を挽く。
	玉切	5.7	20	131	厘切	前屈 45° の立位姿勢で鋸を挽く。
		4.7	25	115	〃	前屈 15～30° の立位姿勢で傾斜の下方より、前屈 90～110° の立位姿勢で傾斜の上方より鋸を挽く。
		5.0	30	120	〃	前屈 30～40° の片膝立姿勢で傾斜の下方より、前屈 50～60° の立位姿勢で傾斜の上方より鋸を挽く。
		7.0	42	123	〃	前屈 45° の片膝立姿勢で。
		6.0	45	122	〃	前屈 20～30° の片膝立姿勢で傾斜の側方より、前屈 100～130° の立位姿勢で膝を幾分曲げ傾斜の上方より鋸を挽く。
		6.2	3	93	〃	前屈 90° の立位および前屈 20～30° の座位姿勢で挺を入れて膝の上にのせて鋸を挽く。
		5.9	13	87	〃	前屈 90～100° の立位および前屈 15～30° の座位姿勢で鋸を挽く。
		5.8	12	78	〃	前屈 45～60° の片膝立で腰を浮かし、あるいは前屈 70～80° の立位姿勢で鋸を挽く。
		5.6	18	86	〃	前屈 60～90° の立位および前屈 30～45° の片膝立姿勢で鋸を挽く。
		5.0	23	72	〃	前屈 10～15° の片膝立の座位姿勢で、あるいは腰を浮かし前屈 45～60° の片膝立姿勢で鋸を挽く。
		5.1	30	72	〃	前屈 10～15° の片膝立および前屈 15～20° の座位姿勢で傾斜の下側より、また前屈 30～35° の片膝立姿勢で傾斜の上から鋸を挽く。
	枝払	6.6	6	62		前屈 90～100° の立位姿勢で腰を屈め、蹲踞に近い姿勢で枝打ちを行う動作が含まれる。
		6.3	15	46		前屈 80～120° の立位姿勢。
		5.6	25	42		前屈 30～90° の立位姿勢で傾斜の上方より作業を行う。ときには片膝付きの姿勢が入る。
		7.6	30	47		前屈 20～45° の立位姿勢で傾斜の上方より作業を行う。
		7.5	35	58		前屈 10～90° の立位姿勢で傾斜の上方より作業を行う。ときには中腰および座位の姿勢が入る。
		7.4	45	51		前屈 10～30° の立位姿勢。
		7.0	30	44		前屈 20～30° の立位姿勢。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
間伐	枝払	5.5	3	72		前屈 45°~90° の立位姿勢で傾斜の上方より作業を行う。
		4.5	13	72		前屈 10°~30° の立位姿勢で懸り木のため枝が作業者の腰の高さに位置している。
		4.5	12	72		前屈 45°~90° の立位姿勢で作業を行う。
		4.2	20	72		前屈 30°~45° の立位姿勢で、ときには前屈 70°~90° の立位姿勢で片手に手斧を持ち樹幹下の枝を払う。
		4.6	30	60		前屈 20°~45° の立位姿勢で片手で持つて枝を払う。
	剥皮	6.3	6		鉋	前屈 60°~100° の立位姿勢で鉋の先を利用して皮を剥ぐ。前屈 90° 位の体位で作業する時間が 70~80 % 占める。
		4.2	13		〃	前屈 90°~130° の立位姿勢、傾斜の上方より作業を行う。
		3.9	25		〃	前屈 15°~90° の立位姿勢、傾斜の下方より作業を行う。
		4.1	30		〃	前屈 10°~90° の立位姿勢で傾斜の下方より作業を行う。鉋で皮を剥ぐときは前屈 60°~90°、剥いだ皮を引張るときは前屈 50°~20°
		4.8	30		〃	前屈 30°~90° の立位姿勢。
		4.9	35		〃	前屈 10°~70° の立位姿勢、傾斜の上方より下方に向い剥いていく。
その他 共通的 作業	根張り伐り	6.8	33	45	斧	前屈 20°~45° の立位姿勢で傾斜の下方に位置して根張りを削る。
	懸木落とし	11.6	5	24	鉋棒	鉋棒を入れて懸り木の根元を移動する。
	楔打	6.4			斧	
	切株直し	4.2			厘切	
		6.4			斧	
	捨切り	5.7			厘切	
	ヤリ落とし	4.2			厘切	
	頭布切り	5.0			斧	

付表 第40表 受口切り（内地，針葉樹）作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
伐木	受口切り	9.1	0	38	元切斧	前屈 30～45° の立位姿勢で斧を振る。
	針葉樹	8.2	5	36	〃	前屈 40～45° の立位姿勢で斧を振る。
		8.9	5	35	〃	前屈 45～50° の立位姿勢で斧を振る。
		8.4	10	37	〃	前屈 45～55° の立位姿勢で斧を振る。
		8.6	10	37	〃	前屈 45～60° の立位姿勢で斧を振る。
		7.8	15	32	〃	前屈 45～50° の立位姿勢で斧を振る。
		8.1	20	33	〃	前屈 40～50° の立位姿勢で斧を振る。
		8.3	20	36	〃	前屈 35～40° の立位姿勢で斧を振る。
		9.3	25	39	〃	前屈 20～40° の立位姿勢で斧を振る。
		9.5	25	40	〃	前屈 20～40° の立位姿勢で斧を振る。
		9.2	27	36	〃	前屈 18～40° の立位姿勢で斧を振る。
		9.7	32	37	〃	前屈 15～25° の立位姿勢で斧を振る。
		9.6	35	39	〃	前屈 20～45° の立位姿勢で斧を振る。 傾斜の上方に位置する。
		10.1	35	40	〃	前屈 20～45° の立位姿勢で傾斜の上方より膝下の高さを伐る。

付表 第41表 受口切り（北海道，針葉樹）作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
伐木	受口切り	8.8	0	28	サツテ	前屈 5～20° の立位姿勢で腰の高さを伐る。
	針葉樹	8.5	5	28	〃	前屈 0～15° の立位姿勢で腰の高さを伐る。
		8.3	10	25	〃	前屈 5～25° の立位姿勢で腰の高さを伐る。
		8.8	13	30	〃	前屈 10～25° の立位姿勢で腰の高さを伐る。
		8.8	20	28	〃	前屈 5～20° の立位姿勢で膝の高さを伐る。
		9.1	18	30	〃	前屈 10～20° の立位姿勢で膝の高さを伐る。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
伐木 針葉樹		9.5	25	33	サツテ	前屈0～15°の立位姿勢で傾斜の下側に位置して胸の高さを伐る。
		9.6	27	31	〃	前屈5～25°の立位姿勢で腰の高さを伐る。
		9.1	30	27	〃	前屈15～30°の立位姿勢で腰の高さを伐る。
		10.0	37	36	〃	前屈0～25°の立位姿勢で腰の高さを伐る。

付表 第 42 表 受口伐（北海道，冬山，針葉樹）作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
伐木 造材	受口切り（鋸）	8.8		41	改良歯大鋸	前屈15～45°の立位姿勢で両足を前後に開き，雪上で足場は踏固め平坦な所で鋸を操作する。
		9.4		44	〃	前屈0～40°の座位姿勢で鋸を操作する。
		10.5		48	〃	前屈15～45°の片足立て姿勢で足場は3～10°の傾斜地で作業を行う。
	受口切り（斧）	10.4		34	サツテ	前屈15～20°の立位姿勢で重量1.9kgの「サツテ」を上体に反動をつけずに振上げて操作する。
		10.5		38	〃	前屈5～15°の立位姿勢で両足を開き，いくぶん高目に受口を作る。
		11.2		40	〃	前屈0～20°の立位姿勢で足場平坦な所で受口を作る。
		11.3		42	〃	前屈0～5°の立位姿勢で「サツテ」を振り上げ受口を切り込むときは，前屈10～20°の立位姿勢となる。
		11.9		40	〃	前屈15～30°の立位姿勢で受口を作る。

付表 第 43 表 受口切り（内地，針葉樹）作業の R. M. R 推定値表

$$Y=1.19286+0.19873 T+0.02100 G$$

G(傾斜)	T(テンポ)	30	35	40	45
0		7.18	8.17	9.16	10.16
5		7.26	8.25	9.25	10.24
10		7.37	8.37	9.36	10.36
15		7.48	8.47	9.47	10.46
20		7.59	8.59	9.58	10.58
25		7.70	8.69	9.69	10.68
30		7.80	8.80	9.79	10.79
35		7.91	8.90	9.90	10.89

付表 第 44 表 受口切り（北海道，針葉樹）作業の R. M. R 推定値表

$$Y = 5.57809 + 0.10534 G + 0.01763 T$$

G(傾斜)	T(テンポ)	20	25	30	35	40
0		5.93	6.02	6.11	6.20	6.28
5		6.46	6.55	6.63	6.72	6.81
10		6.98	7.07	7.16	7.25	7.34
15		7.51	7.60	7.69	7.78	7.86
20		8.04	8.13	8.21	8.30	8.39
25		8.56	8.65	8.74	8.82	8.92
30		9.09	9.18	9.27	9.36	9.44
35		9.62	9.71	9.79	9.88	9.97
40		10.14	10.23	10.32	10.41	10.50

付表 第 45 表 受口切り（内地，広葉樹）作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
伐 木	受 口 切 り (広 葉 樹)	8.7	0	35	元切斧	前屈 25～45° の立位姿勢で膝下の高さを伐る。
		9.3	0	38	〃	前屈 20～45° の立位姿勢で膝下の高さを伐る。
		8.1	5	33	〃	前屈 15～35° の立位姿勢で膝の高さを伐る。
		8.6	5	36	〃	前屈 10～35° の立位姿勢で膝上の高さを伐る。
		8.3	10	35	〃	前屈 25～40° の立位姿勢で膝下の高さを伐る。
		8.7	10	37	〃	前屈 35～60° の立位姿勢で膝下の高さを伐る。
		8.1	15	34	〃	前屈 25～45° の立位姿勢で膝の高さを伐る。
		8.4	15	35	〃	前屈 15～40° の立位姿勢で膝下の高さを伐る。
		9.1	27	36	〃	前屈 25～40° の立位姿勢で膝の高さを伐る。
		9.5	27	37	〃	前屈 25～40° の立位姿勢で膝の高さを伐る。
		10.1	30	39	〃	前屈 10～30° の立位姿勢で傾斜の上側より膝の高さを伐る。
		10.2	30	40	〃	前屈 25～30° の立位姿勢で傾斜の上側より膝の高さを伐る。
		10.1	38	39	〃	前屈 15～30° の立位姿勢で眼の高さを伐る。
		10.5	38	40	〃	前屈 25～40° の立位姿勢で腰の高さを伐る。

付表 第 46 表 受口切り（北海道，広葉樹）作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備 考
伐 木	受 口 切 り (広 葉 樹)	8.4	0	24	サツテ	前屈 15~25° の立位姿勢で足場は悪いが平坦地に位置して伐る。
		8.5	0	27	〃	前屈 15~25° の立位姿勢で足場は悪いが平坦地に位置して伐る。
		8.7	0	26	〃	前屈 5~15° の立位姿勢で腰の高さを伐る。
		8.3	0	24	〃	前屈 10~20° の立位姿勢で腰の高さを伐る。
		8.2	10	24	〃	前屈 15~25° の立位姿勢で膝の高さを伐る。
		8.3	10	25	〃	前屈 15~30° の立位姿勢で腰の高さを伐る。
		8.3	21	24	〃	前屈 15~25° の立位姿勢で傾斜の上側に位置して伐る。
		9.3	38	28	〃	前屈 15~30° の立位姿勢で傾斜の上側に位置して膝の高さを伐る。
		9.3	38	30	〃	前屈 15~30° の立位姿勢で傾斜の上側に位置して膝の高さを伐る。
		9.5	40	30	〃	前屈 10~30° の立位姿勢で片足を材に掛け膝の高さを伐る。
		8.8	40	27	〃	前屈 10~30° の立位姿勢で片足を材に掛け膝の高さを伐る。

付表 第 47 表 受口切り（内地，広葉樹）作業の R. M. R 推定値表

$$Y=0.01574 G+0.29177 T-1.8718$$

G(傾斜)	T(テンポ)			
	30	35	40	45
0	6.88	8.34	9.80	11.26
5	6.96	8.42	9.88	11.34
10	7.08	8.50	9.96	11.42
15	7.13	8.58	10.04	11.49
20	7.20	8.66	10.11	11.57
25	7.28	8.74	10.19	11.65
30	7.35	8.81	10.28	11.73
35	7.43	8.89	10.35	11.81
40	7.51	8.97	10.43	11.89

付表 第 48 表 追口切り（内地，針葉樹）作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備 考
伐 木	追 口 切 り (針 葉 樹)	6.2	0	56	大 鋸	前屈 10~40° の座位姿勢で両足を投出して鋸を挽く。
		5.6	5	53	〃	前屈 20~30° の片膝立て姿勢で鋸を挽く。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
伐 木	追 口 切 り (針 葉 樹)	6.0	5	56	大 鋸	前屈 20～25° の片膝立て姿勢で鋸を挽く。
		5.6	10	55	〃	前屈 10～15° の中腰立位姿勢で膝頭の高さを挽く。
		5.6	10	56	〃	前屈 15～20° の中腰立位姿勢で膝頭の高さを挽く。
		5.5	15	54	〃	前屈 15～25° の中腰立位姿勢で腿の高さを挽く。
		5.5	15	53	〃	前屈 20～25° の中腰立位姿勢で腿の高さを挽く。
		5.3	20	50	〃	前屈 25～30° の中腰立位姿勢で膝の高さを挽く。
		5.5	20	54	〃	前屈 20～25° の中腰立位姿勢で腿の高さを挽く。
		5.5	25	53	〃	前屈 25～30° の中腰立位姿勢で膝の高さを挽く。
		6.6	32	61	〃	前屈 5～35° の立位姿勢で膝の高さを挽く。
		6.8	32	61	〃	前屈 15～35° の片膝折れ座位姿勢で胸下の高さを挽く。
		6.1	35	57	〃	前屈 25～45° の座位姿勢で両足を投げ出して腹の高さを挽く。
		6.4	35	58	〃	前屈 25～45° の座位姿勢で両足を投げ出して腹の高さを挽く。

付表 第 49 表 追口切り（北海道、針葉樹）作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
伐 木	追 口 切 り (針 葉 樹)	6.2	0	45	大 鋸	前屈 25～40° の立位姿勢で腰の高さを挽く。
		6.1	3	39	〃	前屈 0～25° の立位姿勢で胸の高さを挽く。
		6.0	5	38	〃	前屈 0～25° の立位姿勢で胸の高さを挽く。
		5.7	10	36	〃	前屈 10～15° の立位姿勢で傾斜の下側に位置して胸の高さを挽く。
		6.6	25	42	〃	前屈 15～35° の片膝折れ座位姿勢で胸の高さを挽く。
		6.7	25	42	〃	前屈 10～15° の立位姿勢で傾斜の下側に位置して胸の高さを挽く。
		6.9	27	44	〃	前屈 20～35° の片膝付き姿勢で肩の高さを挽く。矢打が含まれる。
		7.3	37	44	〃	前屈 30～60° 立位姿勢で腰の高さを挽く。
		8.0	37	45	〃	前屈 0～30° の片膝付き姿勢で胸の高さを挽く。

付表 第 50 表 追口切り（北海道，冬山，針葉樹）作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備 考
伐 木 造 材	追 口 切 り	8.4		38	改良歯 大 鋸	足を開いて投出した座位姿勢で鋸を押し出したときは前屈 40°，引いたときは体を 15° 位後に倒す。
		8.2		36	〃	足を開いて投出した座位姿勢で片足は腰より高いところに位置し前屈 0～40° の姿勢で鋸を挽く。
		8.8		40	〃	足を開いて投出した座位姿勢で片足は腰より高い位置し，前屈 45～10° の姿勢で鋸を挽く。
		8.9		39	〃	前屈 30～60° の立位姿勢で足場の平坦地で鋸を挽く。
		9.1		40	〃	足を開いて投出した座位の姿勢で木廻しを腰に敷いて普通の位置で，前屈 45～5° の姿勢で鋸を挽く。
		9.2		42	〃	傾斜 30° 位の所で足を開いて拔出した座位姿勢で鋸を押し出したときは，前屈 40° 引いた時には体を 10° 位後方に倒す。
		10.0		42	〃	前屈 10～30° の立位姿勢で足場平坦地で作業する。
		10.4		43	〃	前屈 5～40° の片膝立て姿勢，あるいは前屈 30～10° の座位姿勢で片足が根株の上に乗つてゐるために腰より高い位置にある。
		10.6		44	〃	前屈 10～40° の座位姿勢で足を開いて投げ出す。足場は平坦。
		10.7		43	〃	前屈 10～40° の座位姿勢で足を開いて投げ出す。足場は平坦。
		11.5		36	〃	前屈 10～40° の座位姿勢で足を開いて投げ出す。足場は平坦。

付表 第 51 表 追口切り（北海道，針葉樹）作業の R. M. R 推定値表

$$Y = 0.03016 G + 0.09915 T + 1.92438$$

T(テンポ)	35	40	45	50
G(傾斜)				
0	5.40	5.89	6.39	6.88
5	5.55	6.05	6.54	7.03
10	5.70	6.20	6.69	7.18
15	5.85	6.34	6.84	7.33
20	6.00	6.49	6.99	7.49
25	6.15	6.64	7.14	7.64
30	6.30	6.80	7.29	7.79
35	6.45	6.95	7.44	7.94
40	6.60	7.10	7.59	8.09

付表 第 52 表 追口切り（内地，広葉樹）作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
伐 木	追 口 切 り (広 葉 樹)	6.9	0	65	大 鋸	前屈 50～60° の片膝立姿勢で膝下の高さを挽く。
		6.0	5	54	〃	前屈 0～30° の座位姿勢で両足を投出して胸の高さを挽く。
		6.6	5	57	〃	前屈 20～40° の片膝折れ座位姿勢で胸の高さを挽く。途中から両足を投出した姿勢に変わる。
		6.0	10	53	〃	前屈 20～40° の座位姿勢で両足を投出して下腹の高さを挽く。
		6.4	10	56	〃	前屈 30～45° の座位姿勢で両足を投出して下腹の高さを挽く。
		6.0	15	55	〃	前屈 20～40° の座位姿勢で両足を投出して下腹の高さを挽く。
		6.5	15	59	〃	前屈 30～40° の片膝折れ座位姿勢で腹の高さを挽く。
		6.3	27	60	〃	前屈 15～25° の片膝折れ座位姿勢で胸の高さを挽く。
		6.3	27	61	〃	前屈 80～90° の立位姿勢で膝の高さを挽く。
		7.0	30	63	〃	前屈 25～50° の座位姿勢で両足を投げ出して腹の高さを挽く。
		6.8	38	60	〃	前屈 5～15° の立位姿勢で胸の高さを挽く。
		7.0	38	66	〃	前屈 20～30° の座位姿勢で両足を投出して挽く。

付表 第 53 表 追口切り（北海道，広葉樹）作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
伐 木	追 口 切 り (広 葉 樹)	5.7	0	32	大 鋸	前屈 0～30° の立位姿勢で片足を材に掛けて腹の高さを挽く。足場が悪いが平坦。
		5.6	0	34	〃	前屈 10～30° の立位姿勢で腹の高さを挽く。
		6.2	21	36	〃	前屈 10～40° の片膝付き姿勢で傾斜の上側に位置して挽く。鉋による皮剥ぎが含まれる。
		7.1	34	40	〃	前屈 30～50° の立位姿勢で傾斜の上側に位置して挽く。
		7.0	34	39	〃	前屈 30～50° の立位姿勢で傾斜の上側に位置して挽くが、鋸の窓に鋸屑がたまり挽き難い。
		7.0	38	39	〃	前屈 30～60° の立位姿勢で傾斜の上側に位置して腰の高さを挽く。
		7.3	40	40	〃	前屈 15～60° の立位姿勢で傾斜の上側に位置して材に足を掛け膝の高さを挽く。
		6.5	25	37	〃	

付表 第 54 表 玉切り（内地、針葉樹）作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
造 材	玉 切 り (針 葉 樹)	6.2	0	53	大 鋸	前屈5~20°の立位姿勢で胸下の高さを挽く。
		6.4	0	54	〃	前屈 20~35° の立位姿勢で胸の高さを挽く。
		6.7	0	56	〃	前屈 10~50° の座位姿勢で両足と投出して腹の高さを挽く。
		5.9	4	53	〃	前屈 60~65° の中腰立位姿勢で腿の高さを挽く。
		6.3	4	54	〃	前屈 35~45° の中腰立位姿勢で腹上の高さを挽く。
		5.3	7	48	〃	前屈 15~30° の立位姿勢で片足を材に掛けて腰の高さを挽く。
		5.8	7	52	〃	前屈 40~50° の中腰立位姿勢で腰の高さを挽く。
		5.6	15	50	〃	前屈 15~75° の座位姿勢で両足を投げ出して胸の高さを挽く。
		5.8	18	53	〃	前屈 35~40° の中腰立位姿勢で腹下の高さを挽く。
		5.8	20	51	〃	前屈 40~45° の中腰立位姿勢で膝の高さを挽く。
		6.0	25	56	〃	前屈 15~35° の座位姿勢で両足を投げ出して胸の高さを挽く。
		6.2	25	54	〃	前屈 15~30° の座位姿勢で両足を投げ出して顔の高さを挽く。
		6.0	28	54	〃	前屈 20~40° の座位姿勢で両足を投げ出して材に掛け、膝の高さを挽く。
		6.3	28	58	〃	前屈 15~40° の立位姿勢で胸上の高さを挽く。
		6.1	35	52	〃	前屈 15~40° の立位姿勢で片足を材に掛け膝の高さを挽く。
		6.5	35	55	〃	前屈0~35°の座位姿勢で両足を投げ出して材に掛け、顔の高さを挽く。

付表 第 55 表 玉切り（北海道、針葉樹）作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
造 材	玉 切 り (針 葉 樹)	5.4	0	45	大 鋸	前屈0~30°の片膝立て姿勢で腹の高さを挽く。
		5.1	3	38	〃	前屈 10~50° の立位姿勢で膝の高さを挽く。足場は材があつて悪い。
		5.2	3	39	〃	前屈 20~35° の立位姿勢で腹の高さを挽く。
		5.3	5	42	〃	前屈 10~30° の立位姿勢で胸の高さを挽く。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
造 材	玉 切 り (針 葉 樹)	5.1	10	36	大 鋸	前屈0～30°の立位姿勢で胸の高さを挽く。
		5.8	10	52	〃	前屈 25～50°の立位姿勢で片足を材に掛け膝の高さを挽く。下側よりの合せ切りが含まれる。
		5.6	17	48	〃	前屈 20～80°の立位姿勢で膝下の高さを挽く、下側よりの合せ切りが含まれる。
		5.9	17	53	〃	前屈0～20°の立位姿勢で膝の高さを挽く。前屈 70～90°の立位姿勢で下側よりの合せ切りが含まれる。
		5.7	25	48	〃	前屈0～15°の立位姿勢で片足を材に掛けて腹の高さを挽く。
		6.7	37	54	〃	前屈 20～60°の立位姿勢で片足を材に掛けて傾斜の上側に位置して膝の高さを挽く。

付表 第 56 表 玉切り（北海道、冬山、針葉樹）作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
伐 木 造 材	玉 切 り	6.2		36	改良齒 大 鋸	前屈0～45°の座位姿勢で両足を投げ出し、足先より腰の位置がいくぶん高く楽な姿勢である。
		6.3		38	〃	前屈 20～80°の立位姿勢で足場は雪を踏み固めて平坦であるが、切る箇所が膝頭の高さに位置する。
		6.5		34	〃	前屈0～45°の座位姿勢で片足を投げ出して鋸を挽く。
		7.0		44	〃	前屈0～40°の片膝折り姿勢で投げ出した足は雪中に入れるために、腰が高く楽な姿勢である。
		7.2		39	〃	前屈0～45°の立位姿勢で雪の中に膝迄没し鋸を挽く。
		7.2		46	〃	前屈 60～10°の座位姿勢で傾斜の上に位置しているために、片足を材に掛けて鋸を挽く。
		7.4		40	〃	前屈 10～45°の座位姿勢で足を投げ出して、鋸を操作し矢打ちが若干含まれる。
		7.4		46	腰 鋸	前屈 45～10°の座位姿勢で鋸を操作し挽落し的时候は、前屈0～60°の座位姿勢で腰鋸を使用する。
		8.4		46	〃	前屈0～45°の座位姿勢で片足は材に掛け、片足は投出して鋸を挽く。
		8.5		48	〃	前屈60～5°の座位姿勢で鋸を操作し前屈0～40°の座位姿勢で腰鋸を操作する。立位の矢打ちが含まれる。
		3.4		48	〃	前屈 15～60°の座位姿勢で腰鋸を操作する。

付表 第 57 表 玉切り（内地，針葉樹）作業の R. M. R 推定値表

$$Y = 2.46346 + 0.01854 G + 0.05797 T$$

G(傾斜) \ T(テンポ)	45	50	55	60
0	5.07	5.36	5.65	6.34
5	5.17	5.45	5.74	6.43
10	5.28	5.55	5.84	6.53
15	5.36	5.64	5.93	6.62
20	5.45	5.73	6.03	6.71
25	5.55	5.83	6.12	6.81
30	5.64	5.92	6.21	6.90
35	5.73	6.01	6.30	6.99
40	5.82	6.10	6.40	7.08

付表 第 58 表 玉切り（北海道）作業の R. M. R 値表

$$Y = 3.41961 + 0.02040 G + 0.04179 T$$

G(傾斜) \ T(テンポ)	35	40	45	50	55
0	4.88	5.09	5.30	5.51	5.72
5	4.98	5.19	5.40	5.61	5.82
10	5.09	5.30	5.50	5.71	5.92
15	5.19	5.40	5.61	5.81	6.02
20	5.29	5.50	5.71	5.92	6.13
25	5.39	5.60	5.81	6.01	6.23
30	5.49	5.70	5.91	6.12	6.33
35	5.60	5.81	6.01	6.22	6.43
40	5.70	5.91	6.12	6.32	6.53

付表 第 59 表 玉切り（内地，広葉樹）作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
造材	玉切り (広葉樹)	6.2	0	60	大鋸	前屈 20~50° の立位姿勢で膝の高さを挽く。
		6.3	0	62	〃	前屈 25~45° の立位姿勢で腿の高さを挽く。
		5.7	5	55	〃	前屈 40~60° の立位姿勢で膝の高さを挽く。
		6.6	5	63	〃	前屈 40~65° の立位姿勢で膝の高さを挽く。
		6.2	10	64	〃	前屈 35~45° の立位姿勢で膝の高さを挽く。
		6.6	10	64	〃	前屈 30~35° の立位姿勢で腹の高さを挽く。
		5.7	15	56	〃	前屈 30~45° の座位姿勢で両足を投出して腹の高さを挽く。
		6.5	15	63	〃	前屈 60~85° の立位姿勢で膝の高さを挽く。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
造 材	玉 切 り	5.5	20	56	大 鋸	前屈 20～35° の立位姿勢で片足を材に掛けて挽く。
		6.1	20	54	〃	前屈 15～40° の立位姿勢で片足を材に掛けて挽く。
		5.0	25	48	〃	前屈 0～35° の座位姿勢で片足を材に掛けて腹の高さを挽く。
		5.9	25	57	〃	前屈 0～35° の座位姿勢で片足を材に掛けて腹の高さを挽く。

付表 第 60 表 玉切り（北海道，広葉樹）作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
造 材	玉 切 り (広 葉 樹)	5.0	0	36	大 鋸	前屈 10～30° の座位姿勢で胸の高さを挽く。
		5.9	15	38	〃	前屈 5～25° の立位姿勢で肩の高さを挽く。
		6.4	25	42	〃	前屈 0～50° の座位姿勢で腰の高さを挽く。
		6.4	25	42	〃	前屈 0～40° の座位姿勢で傾斜の上側に位置して胸の高さを挽く。
		7.6	33	44	〃	前屈 5～30° の片膝付き姿勢で片足は材に掛けて胸の高さを挽く。

付表 第 61 表 枝払い（内地，針葉樹）作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
造 材	枝 払 い (針 葉 樹)	8.2	0	42	枝打斧	前屈 5～20° の立位姿勢で地上，あるいは前屈 40～60° の立位姿勢で樹幹上からそれぞれ枝を払う。
		7.2	2	39	〃	前屈 20～30° の立位姿勢で地上から枝を払う。
		8.0	2	41	〃	前屈 25～30° の立位姿勢で地上から枝を払う。
		7.3	7	36	〃	前屈 90～100° の立位姿勢で樹幹上から枝を払う。
		7.7	10	39	〃	前屈 35～45° の立位姿勢で地上，あるいは前屈 80～90° の立位姿勢で樹幹上からそれぞれ枝を払う。
		7.9	15	42	〃	前屈 30～40° の立位姿勢で地上，あるいは前屈 80～90° の立位姿勢で樹幹上からそれぞれ枝を払う。
		8.2	22	39	〃	前屈 20～70° の立位姿勢で樹幹上から枝を払う。
		8.4	25	40	〃	前屈 30～60° の立位姿勢で地上，あるいは前屈 60～90° の立位姿勢で樹幹上からそれぞれ枝を払う。
		9.0	25	41	〃	前屈 5～30° の立位姿勢で樹幹上から枝を払う。

付表 第 62 表 枝払い（北海道，針葉樹）作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
造 材	枝 払 い (針 葉 樹)	7.0	0	26	サツテ	前屈5～20°の立位姿勢で樹幹の上から枝を払う。
		6.8	5	24	〃	前屈 15～40° の立位姿勢で樹幹の上から傾斜を後退しながら枝を払う。
		7.7	3	30	〃	前屈 15～40° の立位姿勢で樹幹の上から枝を払う。
		6.7	8	26	〃	前屈 10～40° の立位姿勢で樹幹の上から枝を払う。
		7.5	8	30	〃	前屈 10～40° の立位姿勢で樹幹の上から枝を払う。
		6.5	15	24	〃	前屈 30～50° の立位姿勢で樹幹の上から枝を払う。ときどきツルを引き取る。
		6.2	17	21	〃	前屈 10～30° の立位姿勢で樹幹の上から枝を払う。
		6.6	15	23	〃	前屈 25～30° の立位姿勢で樹幹の上から枝を払う。

付表 第 63 表 枝払い（北海道，冬山，針葉樹）作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
造 材	枝 打 ち	6.7		24	サツテ	前屈 15～90° の立位姿勢で樹幹上より枝を払う。
		6.7		29	〃	前屈0～90°の立位姿勢で樹幹上より枝を払う。前屈 90° の立位姿勢でサツテの先を利用して、樹幹上より枝を整理する。
		7.6		27	〃	前屈 15～90° の立位姿勢で樹幹上より枝を払う。
		8.1		31	〃	前屈 10～45° の立位姿勢で樹幹の傾斜 7°のところを降りながら枝を払う。前屈 45° のときは膝を軽く曲げる。
		8.2		30	〃	前屈0～90°の立位姿勢で樹幹上より枝を払う。
		9.1		34	〃	
		10.2		36	〃	前屈 10～45° の立位姿勢で樹幹の傾斜 7°のところを降りながら枝を払う。前屈 45° のときには膝を軽く曲げる。
		11.1		37	〃	前屈 10～70° の立位姿勢で樹幹の傾斜 10° のところを登りながら枝を払っていく。払った枝を脇に寄せる。
		11.2		39	〃	前屈 10～70° の立位姿勢で樹幹の傾斜 10° のところを登りながら枝を払っていく。

付表 第 64 表 枝払い（内地，針葉樹）作業の R. M. R 推定値表

$$Y = 1.61508 + 0.03166 G + 0.14938 T$$

G (傾斜)	T (テンポ)	35	40	45	50
0		6.84	7.59	8.34	9.08
5		7.00	7.75	8.50	9.24
10		7.16	7.91	8.65	9.40
15		7.32	8.07	8.81	9.56
20		7.48	8.22	8.97	9.72
25		7.64	8.38	9.13	9.88
30		7.79	8.54	9.29	10.03
35		7.95	8.70	9.44	10.19

付表 第 65 表 皮剥ぎ（内地，針葉樹）作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
造 材	皮 剥 き (針 葉 樹)	8.0	0		皮剥ぎ鎌	前屈0~30°の立位姿勢で地上，前屈40~60°の立位姿勢で樹幹上からそれぞれ皮を剥ぐ。
		7.4	7		〃	前屈10~40°の立位姿勢で地上から皮を剥ぐ。
		7.5	10		〃	前屈0~35°の立位姿勢で腿，膝の高さの皮を剥ぐ。
		8.0	10		〃	前屈10~30°の立位姿勢で地上から皮を剥ぐ。材の下側は前屈30~60°の立位姿勢で皮を剥ぐ。
		7.1	14		〃	前屈60~90°の立位姿勢で樹幹上から皮を剥ぐ。
		7.4	18		〃	前屈0~30°の立位姿勢で地上から皮を剥ぐ。
		7.9	25		〃	前屈0~30°の立位姿勢で胸から腹の高さの皮を剥ぐ。
		7.6	29		〃	前屈15~40°の立位姿勢で傾斜を後退しながら皮を剥ぐ。
		8.6	33		〃	前屈15~45°の立位姿勢で皮を剥ぐ。
		8.4	5	90	斧	前屈90~100°の立位姿勢で樹幹上か斧で側面の皮を削る。

付表 第 66 表 皮剥ぎ（北海道，針葉樹）作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
造 材	皮 剥 き (針 葉 樹)	5.2	0	27	サツテ	前屈25~35°の立位姿勢で樹幹の上から側面の皮を削る。
		5.5	5	30	〃	前屈15~40°の立位姿勢で樹幹の上から側面の皮を削る。
		6.2	8	32	〃	前屈35~45°の立位姿勢で樹幹の上から側面の皮を削る。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
造材	皮剥ぎ (針葉樹)	5.4	8	29	サツテ	前屈 10~40° の立位姿勢で樹幹上から側面の皮を剥ぎ、前屈 0~10° の立位姿勢で地上から胸の高さの皮を削る。
		5.9	15	30	〃	前屈 15~30° の立位姿勢で樹幹の上から傾斜を後退して下りながら側面の皮を削る。
		6.5	17	32	〃	前屈 20~40° の立位姿勢で樹幹の上から側面の皮を削る。

付表 第 67 表 皮剥ぎ（北海道，冬山針葉樹）作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
造材	皮剥ぎ	6.7		25	サツテ	前屈 10~60° の立位姿勢で樹幹の傾斜 6° のところを上から下へ後退しながら皮を削る。
		7.7		32	〃	前屈 10~45° の立位姿勢で樹幹の傾斜 6° のところを下から上へ後退しながら皮を削る。
		8.1		32	〃	前屈 10~90° の立位姿勢で樹幹上を後退しながら「サツテ」を大きく振り、皮を削る。
		8.3		31	〃	前屈 15~90° の立位姿勢で樹幹上を後退しながら皮を削る。
		8.8		41	〃	前屈 15~90° の立位姿勢で樹幹上を後退しながら皮を削る。
		10.1		36	〃	前屈 30~80° の立位姿勢で樹幹の傾斜 7° のところを下から上へ後退しながら皮を削る。
		10.9		39	〃	前屈 30~45° の立位姿勢で樹幹上を後退しながら早く「サツテ」を振るために常に膝を軽く曲げている。
		10.3		44	〃	前屈 30~45° の立位姿勢で樹幹上を後退しながら早く「サツテ」を振るために常に膝を軽く曲げている。

付表 第 68 表 その 1（秋田，冬山）伐木造材作業その他の作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
伐木造材	雪根掘り	3.1		15	スコップ	立位姿勢で斜面の雪をスコップで切崩す。
	追口切り	5.7		50	大鋸	
	受口切り	6.2		46	斧	
	玉切り	2.4		34	大鋸	座位姿勢
		3.2		42	〃	〃

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
伐 木 造 材	玉 切 り	3.7		42	大 鋸	座位姿勢
		4.0		50	〃	〃
		4.9		52	〃	〃
		5.1		52	〃	〃
		5.5		56	〃	〃
		6.2		60	〃	〃
		6.6		80	腰 鋸	〃
		7.0		100	〃	〃
	枝 打	4.6			斧	立体姿勢で樹幹上を歩行して斧を操作する。
		4.0			〃	立体姿勢で樹幹上を歩行して斧を操作する。
	皮 剥	4.8			〃	立体姿勢で樹幹上を歩行しながら斧を操作して皮を削る。
		3.4			皮剥鎌	立体姿勢で樹幹上を歩行しながら皮剥鎌を操作して皮を削る。

付表 第 68 表 その 2, 鼻紐切りの R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
伐 木 造 材	ボ ー ト 穴 明 け	5.4			ボ ー ト	ボートにより材に穴を明ける。
	ボ ー ト 引 抜 き	4.4				
	鼻 入 鋸 ッ 断	5.1			鼻入鋸	鼻入鋸をボート穴に入れて大鋸の入る巾を切る。

付表 第 68 表 その 3, 伐木造材作業, その他作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
伐 木 造 材 (雑)	鋸 目 立	0.7				
	斧 研 ぎ	1.3				
	矢 作 り	2.3				
	鉋を軽く使う	2.5				
	足 場 作 り	2.0				

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
伐 木 材 造 (雑)	足 場 作 り	5.2			サツテ	前屈0～90°の立位姿勢で「サツテ」で枝を切り、あるいは手で枝を引抜き「サツテ」の先で枝を打ち、あるいは雪を打固めて足場を造る。
		5.9			〃	前屈0～90°の立位姿勢で「サツテ」でボサを切り、あるいは雪を掻き除けて枝を整理して足場を造る。
	寸 法 取 り	1.0				
		1.8			腰 鋸 尺 棒	樹幹上を歩行し前屈90～110°の立位姿勢で樹幹上より鋸で印しを付ける。
	手 鋸 切 付 け	2.9				
	斧 を 軽 く 使 う	4.0				
	矢 打	4.9				
		8.9			大 斧	
	皮 剥 き	2.5			鉋	
	杉 皮 剥 き	7.0			鉋 皮剥へら	
	皮 剥 き	4.3			斧	斧の柄を短く持つてこまかく使う。
	手 待	0.4				
	段 取	1.5				
	道 具 取 替	1.3				
	片 付	1.5				
	そ の 他 整 理	1.5				

付表 第 69 表 雪上歩行の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	深 雪	備 考
歩 行	単身歩行(雪道)	1.88	0	$\frac{m}{分}$ 48.1			上場平坦地
		2.45	0	55.4			〃
		3.32	0	62.7			〃
		3.67	8°上り	66.7			玉 曳 道
		7.14	8°上り	76.9			〃
		9.34	20°上り	40.0			〃
		3.40	8°下り	71.8			〃
		4.18	20°下り	84.0			歩 道
	単身歩行(新雪)	10.93	0	32.5		50～75 平均51	露 地
		11.08	10°上り	24.6		40～55	林 内

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	深 雪	備 考
歩 行	単身歩(行新雪)	13.00	21°上り	24.0		30~40	林 内
		13.76	29°上り	15.3		35~50	〃
		8.70	11°下り	28.8		40~60	〃
		7.58	21°下り	35.4		30~40	〃
		7.36	29°下り	36.0		30~50	〃
	負荷歩行(雪道)	3.12	0°	47.6	袖夫道具一式 13kg トビ3kg	60~65	土場平坦地
		3.52	0°	54.3	〃		〃
		7.99	8°上り	59.7	〃		玉 曳 通
		10.34	20°上り	36.0	〃		歩 行
		4.44	8°下り	70.6	〃		玉 曳 道
		4.97	20°下り	64.8	〃		歩 道
	負荷歩行(新雪)	12.67	0°	22.2	〃	60~65	露 地
		12.26	11°上り	15.2	〃	50~75	林 内
		14.20	19°上り	11.8	〃	60~70	〃
		13.83	20°上り	23.9	〃	25~45	〃
		10.00	30°上り	15.2	〃	40~50	〃
		10.17	10°下り	25.3	〃	40~55	〃
		6.69	20°下り	33.3	〃	30~45	〃
		8.98	20°下り	26.1	〃	55~65	〃
		7.76	29°下り	31.5	〃	30~50	〃

付表 第 70 表 動力鋸による追口切り作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
伐 木 造 材	追 口 切 り	3.1	18		Mc-Culloch	前屈0~10°の立位姿勢で作業を行う。
		3.5	20		〃	〃
		4.1	26		〃	〃
		4.0	35		〃	〃
		4.5	35		〃	〃
		4.5	43		〃	〃
		4.1	47		〃	〃
		4.8	48		〃	〃

作業現場が整理されており、足場は良く、ほとんど作業姿勢は一定で作業ができた。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	切削速度	使用器具	備考
伐木 造材	追口切	3.7	0	74.4	Mall	前屈 60～90° の立位姿勢で作業を行う。
		3.6	5	91.9	〃	前屈 30～60° の立位姿勢で作業を行う。
		3.6	10～(5)	73.2	〃	前屈 20～30° の立位姿勢で傾斜の下側より作業を行う。エンチン掛け直しが1回ある。
		4.0	17	61.0	〃	前屈 30～60° の立位姿勢で作業を行う。
		3.9	19	63.7	〃	前屈 40～60° の立位姿勢で作業を行う。ガソリンが切れる。
		4.0	25～(20)	70.0	〃	前屈 30～45° の立位姿勢で作業を行う。根張り切りが含まれる。
		4.1	25	74.4	〃	前屈 20～30° の立位姿勢で傾斜の下側より作業を行う。
		4.8	29	123.0	〃	前屈 10～15° の立位姿勢で傾斜の下側より作業を行う。エンチンの掛け直しが含まれる。
		4.8	36	51.1	〃	前屈 0～5° の立位姿勢で傾斜の下側より作業を行う。
		4.6	40	47.1	〃	前屈 0～5° の立位姿勢で、傾斜の下側より作業を行う。エンチンの掛け直しが含まれる。
		4.8	0		Be-Bo	前屈 45～60° の立位姿勢で作業を行う。
		5.1	10		〃	前屈 85～95° の立位姿勢で傾斜の上側より作業を行う。
		5.3	13		〃	前屈 70～90° の立位姿勢で傾斜の上側より作業を行う。
		5.5	23		〃	
		5.8	27	12.6	〃	前屈90～100°の立位姿勢で傾斜の上側より作業を行う。
		5.4	30	16.8	〃	前屈90～100°の立位姿勢で前屈15～20°の蹲踞姿勢で傾斜の下側より作業を行う。
		7.0	34	12.0	〃	前屈90～100°の立位姿勢で傾斜の上側より作業を行う。
		5.9	35	10.0	〃	前屈 25～35° の立位姿勢で作業を行う。
		6.8	37	12.0	〃	前屈90～100°の立位姿勢で傾斜の上側より作業を行う。
		3.8	(0～)5	35.4	Partner	前屈80～100°の中腰立位姿勢および前屈 30° の蹲踞の姿勢で作業を行う。
		3.9	14～(15)	40.5	〃	前屈 40～60° の立位姿勢で作業を行う。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	切削速度	使用器具	備 考
伐 造 木 材	追 口 切 り	4.1	17~(20)	60.8	Partner	前屈 45~60° の中腰立位姿勢で作業を行う。
		4.4	20	39.7	〃	前屈 30~60° の立位姿勢で鋸歯の背側で切る。
		4.2	25	75.8	〃	前屈 10~30° の立位姿勢で作業を行う。
		4.3	27	69.7	〃	前屈 10~30° の 〃
		5.0	28	71.1	〃	前屈 10~30° の立位姿勢で傾斜の下側より作業を行う。
		4.1	30	52.3	〃	前屈10~20°の立位姿勢で作業を行う。
		5.1	37	58.4	〃	前屈0~10°の立位姿勢で作業を行う。 足場が悪く移動に困難。
		4.8	40	37.4	〃	前屈0~10°の立位姿勢で傾斜の下側より作業を行う。
		5.1	38~40	56.7	〃	前屈 30~40° の立位姿勢で傾斜の下側より作業を行う。

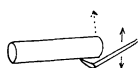
付表 第 71 表 動力鋸による玉切り作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	切削速度	使用器具	備 考
伐 造 木 材	玉 切	2.9	0		Mc-Culloch	前屈90~100°の立位姿勢で作業を行う。
		3.1	0		〃	前屈90~100° 〃
		2.9	20		〃	前屈30~45° 〃
		3.0	25		〃	前屈10~20° 〃
		3.2	25		〃	前屈10~20° 〃
		3.2	30		〃	前屈30~45° 〃
		3.6	35		〃	前屈10~20° 〃
		4.2	43		〃	前屈45~60° 〃
		3.8	0~(5)	92.6	Mall	前屈30~60°の立位姿勢で作業を行う。
		3.8	(5)~10	107.3	〃	前屈60~80°の立位姿勢で 〃
		3.8	9	88.3	〃	前屈30~60°の立位姿勢で 〃
		4.4	20	64.3	〃	前屈30~60°の立位姿勢で 〃
		3.9	20	68.0	〃	前屈 30~40° の立位姿勢で傾斜の上から作業を行う。
		4.1	25	62.9	〃	前屈90~100°の立位姿勢で傾斜の上側より作業を行う。
		3.2	25	78.9	〃	前屈 30~60° の立位姿勢で作業を行う。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	切削速度	使用器具	備考
伐木 造材	玉切	4.1	30	60.9	Mall	前屈 20~30° の立位姿勢で傾斜の上側より材に片足を掛けて作業を行う。
		5.3	39	55.5	"	前屈 60~90° の立位姿勢で傾斜の上側より作業を行う。
		3.9	5		Be-Bo	
		4.4	10		"	
		4.9	15		"	
		5.5	15		"	
		5.3	25		"	
		5.1	28		"	
		5.8	30		"	
		5.9	30		"	
		5.8	32		"	
		3.5	0~(5)	74.6	Partner	前屈 30~60° の立位姿勢で作業を行う。
		3.5	5~(10)	73.0	"	前屈 60~90° の立位姿勢で "
		3.8	(6)~10	79.4	"	前屈 30~60° の立位姿勢で "
		4.3	(10)~12	72.7	"	前屈 45~90° の立位姿勢で "
		3.5	14~(16)	82.0	"	前屈 90~100° の立位姿勢で "
		3.7	(18)~20	74.5	"	前屈 60~90° の立位姿勢で傾斜の上側から作業を行う。
		3.8	27	73.1	"	前屈 60~90° の立位姿勢で "
		4.0	30	62.0	"	前屈 60~90° の立位姿勢で "
		4.1	38~(40)	74.1	"	傾斜 45~60° の立位姿勢で傾斜の上側から片足を材に掛けて作業を行う。
		4.9	40	49.3	"	前屈 90~100° の立位姿勢で傾斜の上側から片足を材に掛けて作業を行う。
	動力鋸運搬	6.8			Mc-Culloch	エンジン部を肩に乗せ案内板に手を掛け、片手は斧を持って傾斜地を歩く。
		6.5			Be-Bo	架台に取付け背負って片手に斧を持って傾斜地を歩く。

付表 第 72 表 のど型 (ツル) の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
木寄せ	のど型	4.4		17	土佐つる	前屈5~10°の立位姿勢でつるの柄の中程を持ち、木口に近い材面に打つけ、前屈 40~50°の立位姿勢で柄の先端を握り、体重を柄に掛けるようにして、柄端を下げる。木口は地上 10 cm 位上る。
		4.6		21	〃	前屈 20~30°の立位姿勢でつるの柄の下部を持ち、木口に近い材面に打込み前屈 70~80°の立位姿勢で柄の腰の高さ辺りを握り、体重を柄に掛けるようにして、木口を上げる。木口は地上約 15 cm 上る。
		5.9		14	〃	前屈5~10°の立位姿勢でつるの柄の中程を持ち、木口に近い材面に打込み、前屈 60~70°の立位姿勢で柄の先端を握り体重を柄に掛けるようにして柄端を下げる。木口は地上約 7 cm 上る。
		6.2		16	〃	前屈 0~5°の立位姿勢でつるの柄の先端に近いところを持ち、木口の材面に打ち込み、前屈 70~80°の立位姿勢で柄の先端を握り、体重を柄に掛けるようにして柄端を下げる。木口は地上約 8 cm 上る。
		6.2		14	〃	前屈0~10°の立位姿勢で鶴の柄の先端を持ち、木口の材面に打ちつける。前屈 20~40°の立位姿勢で柄の先端に体重を掛けるようにして腰を落していく。木口は約 6 cm 上る。2 人の共同作業。
		6.9		20	〃	前屈 10~20°の立位姿勢で柄の中程を持ち、木口の材面に打ちつけ、前屈 60~70°の立位姿勢で柄の先端を握り、体重を柄に掛けるようにして木口を上げる。木口は地上約 8 cm 上る。2 人の共同作業。
		6.5		9	〃	前屈 0~5°の立位姿勢で鶴の柄の先端を持ち、木口に打込み前屈 10~30°の両足を大きく前後に開いた立位姿勢で腰を落とすと同時に、柄の先端に体重を掛け、木口を上げる。木口は地上約 8 cm 上る。2 人の共同作業。
		7.0		18	〃	前屈5~10°の立位姿勢で鶴の柄の下部を持ち、木口に打込み、前屈 70~80°の立位姿勢で柄の先端を握り、体重を柄に掛けるようにして柄端を下げる。木口は約 7 cm 上る。2 人の共同作業。
		6.5		13	〃	前屈5~10°の立位姿勢で鶴の柄の下部を持ち、木口に打込み、前屈 60~80°の立位姿勢で柄の先端を握り、体重を柄に掛けるようにして柄端を下げる。木口は約 7 cm 上る。2 人の共同作業。



木口か木口に近い材面の
下に鶴先を打ちつけて、
丸太の一端を持ち上げる。

付表 第 73 表 のど型（トビ）の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
木寄せ	木口上げ型 （のど型）	3.2	0	24	とび	前屈 20～30° の立位姿勢で木口の下にトビを入れ両足を大きく開き、前屈30～90°の立位姿勢でトビの柄を下げる。
		3.6	0	24	〃	前屈 20～30° の立位姿勢で木口の下にトビを入れ両足を大きく開き、前屈30～40°の立位姿勢でトビの柄を下げる。
		3.2	0	28	〃	前屈5～10°の立位姿勢で木口の下にトビを入れ両足を大きく開き、前屈30～40°の立位姿勢から前屈 90° までトビの柄を下げる。
		4.3	0	24	〃	前屈5～10°の立位姿勢で木口の下にトビを入れ両足を大きく開き、前屈30～40°の立位姿勢から前屈 90° までトビの柄を下げる。
		4.5	0	25	〃	前屈 0～5° の立位姿勢で木口の下にトビを入れ両足を大きく開き、腰を沈める反動を利用してトビの柄を下げる。
		5.1	0	23	〃	前屈5～15°の立位姿勢で木口の下にトビを入れ両足を大きく開き、腰を沈めて体を後に 30～40° くらい倒すようにしてトビの柄を下げる。
		5.2	0	21	〃	前屈 10～20° の立位姿勢で木口の下にトビを入れ両足を大きく開き、体を後に 20～30° 位倒すようにして、トビの柄を下げる。
		5.6	0	19	〃	前屈0～10°の立位姿勢で木口の下にトビを入れ両足を大きく開き、腰を沈めるようにして、前屈 20～30° の立位姿勢でトビの柄を下げる。
		5.1	0	20	〃	前屈 20～30° の立位姿勢で木口の下にトビを入れ両足を大きく開き、腰を沈めて柄に下るようにして柄を下げる。
		5.8	0	18	〃	前屈5～10°の立位姿勢で木口の下にトビを入れ両足を大きく開き、腰を沈め前屈 10～20° の立位姿勢でトビの柄に下るようにして柄を下げる。

付表 第 74 表 のど型（トビ雪上）の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
木寄せ	木口上げ （のど型）	4.0	0	23	とび	前屈 15～30° の立位姿勢でとびを材の木口に打込み、柄の下より 1 尺～2 尺位のところを握り真上に引上げる。
		4.3	0	17	〃	前屈5～10°の立位姿勢でとびを材の木口下に入れ、前屈 10～60° の立位姿勢で上げる。2 人共同作業。
		5.4	0	12	〃	前屈5～15°の立位姿勢で材の木口下にとびを入れ足は左右に開き、前屈 5～50° の立位姿勢で体を起しつつ上げる。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
木寄せ	木口上げ (のど型)	5.9	0	20	とび	材下にとびを入れるときの前屈5~10° 足は材に対して前後に開き、前屈15~ 60°の立位姿勢で上に上げる。
		6.9	0	38	〃	前屈10~20°の立位姿勢で材の木口に とびを差込み、前屈5~30°の立位姿勢 で膝を少し曲げ腰を落して持上げつつ 起きる。

付表 第 75 表 ツルによるのど型の R. M. R 推定値表

$$Y = 2.38015 + 0.08236 T + 0.16660 D$$

T(テンポ)	10	15	20	25	30	35	40	45	50
D(径級)	10	15	20	25	30	35	40	45	50
4	3.87	4.28	4.69	5.10	5.51	5.92	6.33	6.74	7.15
6	4.20	4.61	5.02	5.43	5.84	6.25	6.66	7.07	7.48
8	4.45	4.95	5.36	5.77	6.18	6.59	7.00	7.41	7.82
10	4.87	5.28	5.69	6.10	6.51	6.92	7.33	7.74	8.15
12	5.20	5.61	6.02	6.43	6.84	7.25	7.66	8.07	8.48
14	5.53	5.94	6.35	6.76	7.17	7.58	7.99	8.40	8.81
16	5.86	6.27	6.68	7.09	7.50	7.91	8.32	8.73	9.14
18	6.20	6.61	7.02	7.43	7.84	8.25	8.66	9.07	9.48
20	6.53	6.94	7.35	7.76	8.17	8.58	8.99	9.40	9.81
22	6.86	7.27	7.68	8.09	8.50	8.91	9.32	9.73	10.14
24	7.19	7.60	8.01	8.42	8.83	9.24	9.65	10.06	10.47
26	7.52	7.93	8.34	8.75	9.16	9.57	9.98	10.39	10.80
28	7.86	8.27	8.68	9.09	9.50	9.91	10.32	10.73	11.14
30	8.19	8.60	9.01	9.42	9.83	10.24	10.65	11.06	11.47

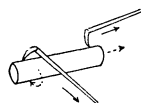
付表 第 76 表 トビによる木口上げ型の R. M. R 推定値表

$$Y = 6.52440 + 0.09432 D - 0.14652 T$$

T(テンポ)	4寸	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
D(径級)	4寸	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
16	4.55	4.75	4.93	5.12	5.31	5.50	5.69	5.88	6.07	6.26	6.44
18	4.26	4.46	4.64	4.83	5.02	5.21	5.40	5.58	5.77	5.96	6.15
20	3.97	4.16	4.35	4.54	4.73	4.91	5.10	5.29	5.48	5.67	5.86
22	3.58	3.87	4.06	4.25	4.43	4.62	4.81	5.00	5.19	5.38	5.56
24	3.38	3.57	3.77	3.95	4.14	4.33	4.52	4.71	4.89	5.08	5.27
26	3.09	3.28	3.47	3.66	3.85	4.04	4.22	4.41	4.60	4.79	4.98
28	2.80	2.99	3.17	3.37	3.55	3.74	3.93	4.12	4.31	4.50	4.69
30	2.51	2.69	2.88	3.07	3.26	3.45	3.64	3.83	4.02	4.20	4.39

付表 第 77 表 ひき型（ツル）の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
木寄せ	ひ き 型	7.1	0	42	土佐つる	前屈50～60°の立位姿勢で左手は柄端、右手は柄端より60～70cm下部をそれぞれ握り、材の中央部にツルを打込み柄端を下腹に当てて押し材を前進させる。
		7.5	0	58	〃	前屈35～45°の立位姿勢で左手は柄端より20cmくらい、右手は30cmくらい下部をそれぞれ握り、材の中央部にツルを打ち込み、端柄を下腹に当てて、材を押し材を前進させる。
		8.7	0	34	〃	前屈0～10°の立位姿勢で左手は柄端より約40cm、右手は柄端より約40cmのところをそれぞれ握って材に打込み、前屈10～60°の立位姿勢で柄端より70cm、右手は100～150cmのところをそれぞれ持つて材を前進させる。
		8.9	0	48	〃	前屈50～60°の立位姿勢で左手は柄端より20～30cm下部、右手は柄端より130～140cm下部をそれぞれ握り、材の中央部にツルを打込み柄端を下腹に当てるようにして押し材を前進させる。
		9.0	0	17	〃	前屈45～60°の立位姿勢で押し始めるときには腹で押すが、材が動くとき腹を突き出して腰で押す。突き出したときには前屈30°くらいになる。
		9.7	0	29	〃	前屈50～60°の立位姿勢で左手は柄端より約30cm、右手は110～120cm下部をそれぞれ握り、材の中央部にツルを打込み柄端を下腹に当てるようにして足は前後に開き、押し材を前進させる。
		9.3	0	14	〃	前屈20～30°の立位姿勢で左手は柄端右手は柄端より30～40cm下部をそれぞれ握り、材の中央部にツルを打込み柄端を下腹に当てて手は左右共に柄端を握り強く押し材を前進させる。
		9.5	0	19	〃	前屈30～40°の立位姿勢で左手は柄端より15～20cm、右手は80～90cm下部をそれぞれ握り材の中央部にツルを打込み、下腹に当てて足を前後に大きく開いて押し材を前進させる。
		9.6	0	21	〃	前屈20～30°の立位姿勢で左手は柄端右手は柄端より50～60cm下部をそれぞれ握り、材の中央部にツルを打ち込み柄端を腹に当てて足を前後に開き、手は左右ともに柄端を握って強く押し材を前進させる。



木口または材面に鶴先を打ちつけ引き、滑走、または回転移動せしめる。

付表 第 78 表 ひき型（トビ）の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
木寄せ	上 引 き 型 (ひ き 型)	5.6	0	60	と び	前屈5～10°の立位姿勢でトビを材に掛けて後退しながら材を引く。
		5.8	0	51	〃	前屈0～20°の立位姿勢でトビを材に掛けて後退しながら材を引く。

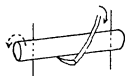
作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
木寄せ	上引き型 (ひき型)	5.9	0	51	とび	前屈5~10°の立位姿勢でトビを材に掛け、少し腰を沈めた前屈20~30°の立位姿勢で材を引く。
		6.8	0	36	〃	前屈0~5°の立位姿勢でトビを材に掛け、少し腰を沈めた前屈20~30°の立位姿勢で材を引く。
		6.3	0	37	〃	前屈0~5°の立位姿勢でトビを材に掛け、前足を中心として後足を少し上げて、体重を利用して材を引く。
		6.5	0	34	〃	前屈0~5°の立位姿勢でトビを材に掛け、腰を沈めた前屈30°の立位姿勢から体を20°くらい後に倒すほどにして材を引く。
		7.4	0	24	〃	前屈0~5°の立位姿勢でトビを材に掛けて腰を沈め、体を30~40°くらい後に倒すようにしてトビの柄に体重を掛け、後退しながら材を引く。
		7.7	0	24	〃	前屈0~5°の立位姿勢でトビを材に掛けて腰を沈め、体を30~40°くらい後に倒すようにしてトビの柄に体重を掛け、後退しながら材を引く。
		6.4	0	37	〃	前屈0~5°の立位姿勢でトビを材に掛けて腰を沈め、体を10~20°くらい後に倒すようにして後退しながら材を引く。
		7.5	0	22	〃	前屈0~10°の立位姿勢でトビを材に掛けて腰を沈めて、体を20~30°くらい後に倒すようにして後退しながら材を引く。
		4.7	0	18	〃	トビを木口に掛けて少し腰を沈めた前屈0~10°の立位姿勢で材を引く。
		4.7	0	19	〃	トビを木口に掛けて少し腰を沈めた前屈0~10°の立位姿勢で材を引く。

付表 第79表 ひき型(トビ雪上)の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
木寄せ	上引き型 (ひき型)	6.5	0	42	とび	前屈5~15°の立位姿勢で材にとびを打込み、前屈10~35°の立位姿勢で後に倒れるようにして引く。
		7.0	0	32	〃	前屈30~45°の立位姿勢でとびを材に打込み、少し腰を落して手前に引く。
		9.5	0	24	〃	前屈15~25°の立位姿勢で後に倒れるようにして材を手前どころがしてくる。
		10.1	0	22	〃	材の中央部にとびをかけ少し動かしてより曳く。前屈0~40°の立位姿勢で腰を少し落して手前に引く。
		8.8	0	27	〃	前屈0~20°の立位姿勢で材にとびを打込み、足を前後に開き、前屈10~20°の立位姿勢でひく。
		10.3	0	28	〃	前屈10~20°で材端にとびを打込み足を前後に開き、前屈50~80°の立位姿勢で後に反りながら材をひく。

付表 第 80 表 まい型（ツル）の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
木寄せ	まい型	4.5	0	31	土佐つる	足を前後に開き、左手は柄の先端より 5~10cm 下部を握り、前屈 50~60° の立位姿勢で材長の中央下と思われる場所に鶴を入れ、廻すときには左右両手とも柄先端を握り、前屈 60~70° の立位姿勢で体重を柄に掛けて下げ、このような動作をくり返す。
		5.4	0	34	〃	足を前後に開いて手は左右共柄の先端を握り、前屈 30~35° の立位姿勢で材の中央部に鶴を入れる。廻すときには手の位置は同じくして、前屈 70~80° の立位姿勢で、柄に体重を掛けて下げる。
		6.5	0	22	〃	足を前後に開き、左手は柄の先端、右手は先端より 20~30 cm 下部を握り、前屈 10~15° の立位姿勢で材の中央部下と思われる地点に鶴を入れ、廻すときには左右両手は柄の先端を持ち、前屈 60~70° の姿勢で体重を柄に掛けて下げる。
		6.8	0	21	〃	足を前後に開き、左手は柄の先端より 80 cm 位下部、右手は柄の先端を握り前屈 10~15° の立位姿勢で材の中央部下と思われる地点に鶴を入れ、廻すときには手の位置は同じく前屈 40~50° の立位姿勢で体重を柄に掛けるようにして下げる。
		6.9	0	27	〃	足を前後に開き左手は柄先より 70~80 cm、右手は柄先を握り、前屈 0~10° の立位姿勢で材の中央部に鶴を入れ、前屈 30~60° の立位姿勢で腰を落し、体重を柄にかけようようにして木を廻す。柄先が腰の高さになれば、前屈 80~90° の立位姿勢で地面に押し付ける。
		7.4	0	18	〃	足を前後に開き、左手で柄の先端を握り、右手は先端より 20~30 cm 下部を持ち前屈 15~20° の立位姿勢で材の中央部に鶴を入れる。廻すときは左右共柄の先を握り、前屈の 70~80° の姿勢で体重を柄に掛けて下げる。
		7.1	0	15	〃	足を前後に開き左手は柄先、右手は 20~40cm のところを握り、前屈 0~10° の立位姿勢で材の中央部に鶴を入れ、前屈 30° の立位姿勢で柄端に体重をかけるように腰の高さまで下げ、柄の先端に握りかえ、前屈 45~90° の立位姿勢で覆いかぶさるようにして地上まで押し下げる。
		7.5	0	12	〃	足を前後に開き左手は柄先、右手は 20~30cm のところを握り、前屈 0~10° の立位姿勢で材の中央部に鶴を入れて、前屈 20~45° の立位姿勢で柄端に体重をかけるようにして腰の高さまで下げ、柄の先端に握り変え、前屈 30~90° の立位姿勢で覆いかぶさるようにして地上まで押し下げる。
		7.4	0	22	〃	足を前後に開き、左手で柄の先端を握り、右手は柄先より 90~100cm 下部を持ち前屈 20~30° の立位姿勢で材の中央下に鶴を入れ、廻すときには左右ともに柄の先端を握り、前屈 70~80° の立位姿勢になり体重を柄に掛けるようにして下げる。



うけ型に似ているが、丸太を移動せしめることなくその位置で回転せしめる。普通反対側の作業者が移動を防止している。

付表 第81表 まい型(トビ)の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
木寄せ	下廻し型 (まい型)	3.2	0	36	とび	前屈5~10°の立位姿勢でトビを材の下に入れ、前屈10~20°の立位姿勢でトビの柄を引く。
		4.4	0	33	〃	前屈5~10°の立位姿勢でトビを材の下に入れ、前屈10~20°の立位姿勢でトビの柄を引く。
		4.7	0	32	〃	前屈0~10°の立位姿勢でトビを材の下に入れ、前屈10~15°の立位姿勢でトビの柄を引く。
		5.2	0	29	〃	前屈0~10°の立位姿勢でトビを材の下に入れて、前屈10~15°の立位姿勢でトビの柄を引く。
		5.9	0	24	〃	前屈10~20°の立位姿勢でトビを材の下に入れ、腰を洗める反動を利用してトビの柄先に下るようにし、あるいは体を10~20°くらい後に倒すようにしてトビの柄を引く。
		6.8	0	19	〃	前屈10~20°の立位姿勢でトビを材の下に入れ、大きく足を開き腰を洗めて体を10~20°くらい後に倒すようにしてトビの柄を引く。
		6.4	0	21	〃	前屈10~20°の立位姿勢でトビを材の下に入れ、大きく足を開き腰を洗めて前屈10~20°くらい後に倒すようにしてトビの柄を引く。
		6.7	0	18	〃	前屈10~20°の立位姿勢でトビを材の下に入れ、大きく足を開き腰を洗めて前屈0~10°の立位姿勢でトビの柄を引く。
		5.9	0	25	〃	前屈5~10°の立位姿勢でトビを材の下に入れ、腰を洗めて体を5~10°くらい後に倒すようにしてトビの柄を引く。
		6.5	0	21	〃	前屈20~30°の立位姿勢でトビを材の下に入れ、前屈10~20°の立位姿勢でトビの柄を引く。

付表 第82表 まい型(トビ雪上)の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
木寄せ	下廻し型 (まい型)	4.3	0	43	とび	とびを入れるときの前屈0~10°柄を下げるようにし、前屈10°くらいになった立位姿勢で材を回転する。
		5.9	0	42	〃	材下にとびを入れるときの前屈5~10°足は材に対して前後に開き、前屈10~40°の立位姿勢で材を回転させる。
		6.6	0	24	〃	材下にとびを入れるときの前屈5~10°、5~50°の立位姿勢で柄を下げるようにして材を回転する。
		7.0	0	25	〃	材下にとびを入れるときの前屈10~20°、10~40°の立位姿勢で柄を下げるようにして材を回転する。大腿部が水平になる。
		6.4	0	26	〃	材下にとびを入れるときの前屈5~15°、廻すときの前屈10~20°柄を下げるようにしながら少し後に反る。

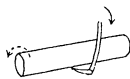
付表 第 83 表 下廻し型（まい型）の R. M. R 推定値表

$$Y = 6.72900 + 0.10363 D - 0.10577 T$$

T (テンポ)	D (径級)	4 寸	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
16		5.46	5.66	5.87	6.07	6.28	6.49	6.69	6.90	7.11	7.32	7.52
18		5.24	5.45	5.65	5.86	6.07	6.28	6.48	6.69	6.90	7.10	7.31
20		5.03	5.24	5.44	5.65	5.86	6.06	6.27	6.48	6.69	6.89	7.10
22		4.82	5.03	5.23	5.44	5.65	5.86	6.06	6.27	6.48	6.69	6.89
24		4.60	4.81	5.01	5.22	5.43	5.64	5.84	6.05	6.26	6.46	6.67
26		4.39	4.60	4.80	5.01	5.22	5.43	5.64	5.84	6.05	6.26	6.47
28		4.18	4.39	4.59	4.80	5.01	5.22	5.42	5.63	5.84	6.04	6.25
30		3.97	4.18	4.38	4.59	4.80	5.01	5.21	5.43	5.64	5.83	6.04
32		3.76	3.97	4.17	4.38	4.59	4.80	5.00	5.21	5.42	5.62	5.83
34		3.55	3.76	3.96	4.17	4.38	4.59	4.79	5.00	5.21	5.41	5.62
36		3.34	3.55	3.75	3.96	4.16	4.38	4.58	4.79	5.00	5.20	5.41
38		3.12	3.33	3.53	3.74	3.95	4.16	4.37	4.57	4.78	4.99	5.20

付表 第 84 表 うけ型（ツル）の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
木寄せ	う け 型	5.2	0	53	土佐つる	足を前後に開き、左手は柄の先端より 15~20cm 下部を握り、前屈 50~60° の立位姿勢で鶴を材の中央部下に入れる。受けるときも手はそのまま、前屈 40~50° の立位姿勢で体重を柄に掛け材を廻すようにして前進する。
		6.1	0	42	〃	足を前後に開き、左手は柄端より 20 cm くらい下部、右手は柄端より 80 cm くらい下部をそれぞれ握り、前屈 30~40° の立位姿勢で鶴を材の中央部下に入れる。受けるときは左手は柄端より 5~10cm 下部、右手は柄端より 30~40cm 下部をそれぞれ握り、前屈 60~70° の立位姿勢で体重を柄に掛け材を廻すようにして前進させる。
		7.1	0	25	〃	足を前後に開き、左手は柄端を右手は柄端より 15~20 cm 下部をそれぞれ握り前屈 0~10° の立位姿勢で材の中央部下に鶴を入れる。受けるときは柄端に握り変え腰を落して体重を柄先に掛けるようにして腰の辺りまで下げる。その後は前屈 90° の立位姿勢で地面上 10~20 cm まで下げる。
		7.1	0	37	〃	足を前後に開き、左手は柄端を右手は柄端より 20 cm くらい下部をそれぞれ握り、前屈 40~50° の立位姿勢で材の中央部下に鶴を入れる。受けるときには手の位置は同じで前屈 70~80° の立位姿勢で体重を柄に掛け、材を廻して前進する。
	丸太の下に鶴先を入れて手前に引き廻転移動せしめる。	7.4	0	20	〃	足を前後に開き、左手は柄端を右手は柄端より 15~20 cm 下部をそれぞれ握り前屈 0~10° の立位姿勢で材の中央部下に鶴を入れ、柄の先端に両手を持変えて体重を掛けるようにして腰を落とし、柄端が腰の高さに来れば、前屈 10~90° の立位姿勢で地上 10~20 cm まで下げる。



作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
木寄せ	う け 型	7.8	0	20	土佐つる	足を前後に開き、左手は柄端右手は柄端より 20 cm 下部をそれぞれ握り、前屈 20~30° の立位姿勢で材の中央部に鶴を入れる。受けるときには左右ともに柄端を握り、前屈 80~90° の立位姿勢で体重を柄に掛けるようにして材を廻して前進する。
		7.6	0	14	〃	足を前後に開き、左手は柄端右手は柄端より 20~30 cm 下部を握り、前屈 10~20° の立位姿勢で材の中央部に鶴を入れる。受けるときには左手は柄端、右手は柄端より 10~20 cm 下部を持ち前屈 80~90° の立位姿勢で体重を柄に掛け材を廻して前進する。
		8.0	0	16	〃	足を前後に開き、左右柄端を握り、前屈 20~30° の立位姿勢で材の中央部に鶴を入れる。受けるときは同じく柄端を握り、前屈 70~80° の立位姿勢で、体重を柄にかけ材を廻しながら前進する。
		7.9	0	16	〃	足を前後に開き、左右ともに柄端を握り、前屈 10~20° の立位姿勢で材の中央部に鶴を入れる。受けるときは足を大きく開き体重を柄端に掛けるようにして腰を落とし、柄端が腰の高さにくれば前屈 60~90° の立位姿勢で、地上 10~20 cm まで押下げる。

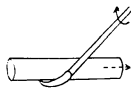
付表 第 85 表 うけ型（トビ）の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
木寄せ	う け 型	3.3	0	34	と び	前屈 5~10° の立位姿勢でトビを材の下に入れて、前屈 10~30° の立位姿勢でトビの柄をこじるとともに片足を材に掛けて押す。
		3.8	0	33	〃	前屈 10~20° の立位姿勢でトビを材の下に入れて、前屈 20~30° の立位姿勢でトビの柄をこじるとともに、片足を材に掛けて押す。
		4.5	0	30	〃	前屈 20~30° の立位姿勢でトビを材の下に入れて、そのままの姿勢でトビの柄をこじる。
		4.6	0	32	〃	前屈 0~5° の立位姿勢でトビを材の下に入れて、前屈 20~30° の立位姿勢でトビの柄をこじる。
		5.3	0	26	〃	前屈 0~10° の立位姿勢でトビを材の下に入れて、前屈 10~20° の立位姿勢でトビの柄をこじるとき足で材にかけて押す。
		5.2	0	26	〃	前屈 10~20° の立位姿勢でトビを材の下に入れて、体を 10~30° くらい後に倒すようにして柄をこじり、同時に足を材にかけて材の廻るのを防ぐ。
		5.3	0	21	〃	前屈 5~10° の立位姿勢でトビを材の下に入れて、前屈 20~30° の立位姿勢でトビの柄をこじる。あるいは腰を沈めてトビの柄に下るようにして柄をこじる。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備	考
木寄せ	うけ型	5.9	0	24	とび	前屈 20~30° の立位姿勢でトビを材の下に入れ、前屈 30~40° の立位姿勢でトビの柄を腹まで下げ、腰下は腰を沈めて前屈 60~90° の立位姿勢で柄に覆いかぶさるようにして足元まで柄を下げる。	
		6.7	0	18	〃	前屈 20~30° の立位姿勢でトビを材の下に入れ、前屈 30~40° の立位姿勢でトビの柄を腹まで下げ、腰下は腰を沈めて前屈 60~90° の立位姿勢で柄に覆いかぶさるようにして足元まで柄を下げる。	
		6.4	0	17	〃	前屈 10~20° の立位姿勢でトビを材の下に入れ、前屈 60~90° の立位姿勢で腰を沈めながら柄を腹まで下げて、上から柄を押えるようにして足元まで下げる。	
		6.5	0	18	〃	前屈 15~30° の立位姿勢でトビを材の下に入れ、前屈 30~40° の立位姿勢で腰を沈めトビの柄に下るようにして柄を下げる。	

付表 第 86 表 はり型（ツル）の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備	考
木寄せ	はり型	5.3	0	21	土佐つる	前屈 15~25° の立位姿勢で左手は柄の先端を、右手は先端より 40~50 cm 下を握り材の中央部に鶴を入れる。張るときは左手は先端右手は先より 10~20 cm 下部を持ち、前屈 40~50° の立位姿勢で体重を柄に掛けるようにして鶴をねじり材を移動させる。	
		6.1	0	24	〃	前屈 20~30° の立位姿勢で左手は柄先端より 10~15 cm 下部を持ち、右手は柄先端より 60~70 cm 下を握り、材の中央部に鶴を入れる。張るときは左手柄先、右手は 10~15 cm 下部を持ち前屈 70~80° の立位姿勢で体重を柄にかけるようにして鶴をねじり材を移動させる。	
		7.0	0	18	〃	前屈 10~20° の立位姿勢で左手は柄先端、右手は柄先より 40~50 cm 下部を握り材長の中央部に鶴を入れる。張るときは左右とも柄先端を持ち前屈 60~70° の立位姿勢で体重を柄にかけるようにして鶴をねじり材を移動させる。	
		7.4	0	26	〃	前屈 3~10° の立位姿勢で左手は柄の先端、右手は柄の先端より 20~30 cm 下部を握り材の中央部に鶴を入れる。張るときは左右ともに柄の先端を握り、前屈 60~70° の立位姿勢で体重を柄に掛けるようにして鶴をねじり材を移動させる。	
		7.9	0	19	〃	前屈 25~30° の立位姿勢で左手は柄の先端、右手は柄の先端より 60~70 cm 下部を握り材の中央部に鶴を入れる。張るときは左右ともに柄の先端を握り前屈 80~90° の立位姿勢で体重を柄に掛けるようにして鶴をこじり材を移動させる。	



丸太の下に鶴先を入れて
背の樋を利用してこじつ
て左右に滑動せしめる。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
木寄せ	は り 型	7.8	0	14	〃	前屈0~10°の立位姿勢で左手は柄の先端を持ち、右手は柄の先端より20~30 cm 下部を握り、材の中央部に鶴を入れる。張るときは左右ともに柄の先端を握り、前屈 30~45° の立位姿勢で柄先に体重を掛けるようにして腰を落とし鶴をこじり材を移動する。
		8.3	0	13	〃	前屈 20~30° の立位姿勢で左手は柄の先端を持ち、右手は柄の先端より50~60 cm 下部を握り材の中央部に鶴を入れる。張るときには左右ともに柄の先端を持ち、前屈 60~70° の立位姿勢で体重を柄に掛けながら鶴をねじり材を移動する。
		8.0	0		〃	前屈 10~20° の立位姿勢で左手は柄先右手は柄の先端より 50~60 cm 下部を握り材の中央部に鶴を入れる。張るときは左右とも柄の先端を持ち、前屈 60~70° の立位姿勢で体重は柄の部分に掛け鶴をねじり材を移動する。

付表 第 87 表 はり型(トビ)の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
木寄せ	下 横 引 き 型 (は り 型)	4.6	0	30	と び	前屈 10~15° の立位姿勢でトビを材の下に入れ膝を軽く曲げて、前屈10~25° の立位姿勢でトビの柄をこじる。
		4.7	0	30	〃	前屈5~10° の立位姿勢でトビを材の下に入れ膝を軽く曲げて、前屈 15~30° の立位姿勢でトビの柄をこじる。
		3.3	0	33	〃	前屈5~10° の立位姿勢でトビを材の下に入れ膝を軽く曲げて腰を洗めて、前屈 20~30° の立位姿勢でトビの柄をこじる。
		3.7	0	33	〃	前屈 0~5° の立位姿勢でトビを材の下に入れ膝を軽く曲げて腰を洗めて、前屈 20~30° の立位姿勢でトビの柄をこじる。
		6.3	0	24	〃	前屈0~10° の立位姿勢でトビを材の下に入れ、体を後に 20~30° くらい倒すようにしてトビの柄を引いて材をこじる。
		6.9	0	21	〃	前屈 10~20° の立位姿勢でトビを材の下に入れ、腰を洗め体を後に 20~30° くらい倒すようにトビの柄を引いて材をこじる。
		7.1	0	21	〃	前屈 10~20° の立位姿勢でトビを材の下に入れ、腰を洗め体を後に5~10° くらい倒すようにしてトビの柄を引いて材をこじる。
		6.8	0	23	〃	前屈5~10° の立位姿勢でトビを材の下に入れ、体を後に 10~20° くらい倒すようにしてトビの柄を引いて材をこじる。

付表 第 88 表 はり型（トビ雪上）の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
木寄せ	下横引き型 (はり型)	4.0	0	30	とび	前屈 50~90° の立位姿勢で材下にトビを入れ、足は前後に開き前屈 10~20° の立位姿勢で張る。
		6.4	0	26	〃	前屈 5~10° の立位姿勢で材下にトビを入れ、前屈 20~50° の立位姿勢ではり横に移動する。
		7.2	0	27	〃	前屈 5~10° の立位姿勢で材下にトビを入れ、前屈 5~50° の立位姿勢で張り横に移動する。
		8.9	0	23	〃	前屈 5~15° の立位姿勢で材下にトビを入れ、足を前後に開き前屈 10~45° の立位姿勢ではり材を横に移動する。
		3.7	0	27	〃	前屈 5~15° の立位姿勢で材下にトビを入れ、足は左右に開き前屈 15~45° の立位姿勢で張り材を移動する。
		7.5	0	24	〃	前屈 5~15° の立位姿勢で材下にトビを入れ、足は前後に開き前屈 20~30° の立位姿勢で張り材を移動する。

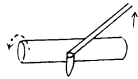
付表 第 89 表 ツルによるはり型の R. M. R 推定値表

$$Y = 2.0551 + 0.1247 T + 0.2098 D$$

D (径級)	T (テンポ)	5	10	15	20	25	30	35	40
4		3.52	4.14	4.76	5.39	6.01	6.64	7.26	7.88
6		3.94	4.56	5.18	5.81	6.43	7.05	7.68	8.30
8		4.36	4.98	5.60	6.23	6.85	7.47	8.10	8.72
10		4.78	5.40	6.02	6.65	7.27	7.89	8.52	9.14
12		5.20	5.82	6.44	7.07	7.69	8.31	8.94	9.56
14		5.62	6.24	6.86	7.49	8.11	8.73	9.36	9.98
16		6.04	6.66	7.28	7.91	8.53	9.15	9.78	10.40
18		6.46	7.08	7.70	8.33	8.95	9.57	10.20	10.82
20		6.88	7.50	8.12	8.75	9.37	9.99	10.62	11.24
22		7.30	7.91	8.54	9.16	9.79	10.41	11.04	11.66
24		7.72	8.33	8.96	9.58	10.21	10.83	11.46	12.08
26		8.14	8.75	9.38	10.00	10.63	11.25	11.88	12.50

付表 第 90 表 おがみ型 (ツル) の R. M. R 実測値表

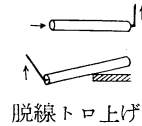
作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
木寄せ	おがみ型	5.6	0	20	土佐つる	足を前後に開き左手は柄端より10~15cm 下部, 右手は80~90cm 下部を握り前屈 60~70° の立位姿勢で材の中央部下にツルを入れる。拌むときは左手は柄端より5~10cm 下部, 右手はそのまま前屈 10~15° の立位姿勢で柄端を上げて材を前進する。
		6.6	0	23	〃	足を前後に開き左手は柄端より50~55cm 下部, 右手は130~140cm 下部をそれぞれ握り, 前屈 70~80° の立位姿勢で材の中央部下にツルを入れる。拌むときは手は同じく前屈 50~60° の立位姿勢で柄端を上げて材を前進する。
		7.4	0	21	〃	足を前後に開き左手は柄端より60~65cm 下部, 右手は 90~100cm 下部をそれぞれ握り, 前屈 70~80° の立位姿勢で材の中央部下にツルを入れる。拌むときは左手は柄端より 50~60cm, 右手は100~110cm それぞれ下部を握り, 前屈30~40° の立位姿勢で柄先を上げて材を前進する。
		7.5	0	24	〃	足を前後に開き手は左右ともに柄端より 40cm くらい下部を握り, 前屈 60~90° の立位姿勢で材の中央部下にツルを入れ拌むときは前屈 10~60° の立位姿勢で地上 70cm くらいのところより 100~150cm くらいまで柄端を持ち上げて材を前進する。
		7.6	0	14	〃	足を前後に開き左手は柄端より25~30cm, 右手は 90~95cm 下部をそれぞれ握り, 前屈 70~80° の立位姿勢で材の中央部下にツルを入れる。拌む時は左手は柄端より 10~15cm 右手は70~80cm 下部をそれぞれ握り, 前屈50~60° の姿勢で柄端を持ち上げて材を前進する。
		8.2	0	12	〃	足を前後に開き左手は柄端より 30cm くらい右手は 40cm くらい下部をそれぞれ握り, 前屈 80~90° の立位姿勢で材の中央部下にツルを入れる。拌むときは前屈 90° くらいより体をつかえぬように傾け, 腰を伸ばしてツル柄が垂直になつてから腕を一杯に押す。その際右手はツルの中央左手は柄端より 20cm くらい下部を持つ。
		8.0	0	13	〃	足を前後に開き左手は柄端より30~40cm, 右手は90~100cm 下部をそれぞれ握り, 前屈 40~50° の立位姿勢で作業者 2 人で材の中央部下にツルを入れる。拌むときには左手は柄端右手は柄端より 20~30cm 下部を持ち, 前屈20~30° の立位姿勢で柄を上げ, 材を前進させる。
		8.5	0	10	〃	足を前後に開き左手は柄端より30~40cm, 右手は 80~90cm 下部をそれぞれ握り, 前屈 80~90° の立位姿勢で材の中央部下にツルを入れる。拌むときは右手は柄端より 30~40cm, 左手は 80~90cm 下部をそれぞれ握り, 前屈 40~50° の立位姿勢で柄端を持ち上げて材を前進させる。
		9.2	0	19	〃	足を前後に開き左手は柄端より30~40cm, 右手は 80~90cm 下部をそれぞれ握り, 前屈 80~90° の立位姿勢で材の中央部下にツルを入れる。柄端を握り体を斜めにして突張るようにして柄を持ち上げる。



地面に鶴先を打って背の樋を前方に押し廻して丸太を廻転せしめる。時としては廻転してきた丸太を停止するに用いる。

付表 第 91 表 山内木寄その他作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
山 内 寄 木	下 横	5.0			ト ビ	
	上 横 引	4.0			〃	
	下 廻 し	5.7			〃	
	切 口 引	8.8			〃	
	上 引	7.6			〃	
	下 テ コ	6.6			〃	
	切 口 上 げ	5.8			〃	
	〃	3.3			〃	
	下 テ コ	6.1			〃	
	細丸太を突いて運ぶ	5.0			〃	
	ガ ン タ	7.2			〃	ガンタによる木落し
	徒手丸太押上	11.4			〃	
	木 寄	6.4			〃	集積丸太にトビをかけて丸太をころがす。
		6.0			〃	集積丸太にトビをかけて丸太をころがす。
		8.4			〃	上に同じ、勾配-6°
	山 落 し	4.9			ツ ル	3.5石の材を4人で2mくらい移動する
		4.3			〃	上に同じ、地形の関係でいくらからく。
		5.7			〃	上に同じ、地形が悪く困難。



付表 第 92 表 木馬による搬出作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
木 馬 曳 き	空木馬担ぎ上げ	4.2		60歩	木 馬・カスガイ	木馬にカスガイ(約20本)を打付け重量13~12貫の木馬を肩で担ぎ歩行する。
		4.8	12	58	〃	〃
		5.5	7~15	60	〃	〃
		5.5		69	〃	〃
		6.0		71	〃	〃
		6.6		71	〃	〃
		6.3	13	69	〃	〃
	木馬曳き(土道)	10.5	3	111歩 66.8m	木 馬	
		10.3	6	111歩 69.5m	〃	
		11.2	3	122歩 71.0m	〃	

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
木 馬 曳 ぎ	木馬曳き(土道)	11.6	3~6	101歩 62.5 m	木 馬	
		13.3	3	79歩 56.3 m	"	
		5.4	15	55歩 20.3 m	"	
		5.4	15	33歩 19.7 m	"	
		6.7	5	21歩 16.2 m	"	
		7.8	6~11	39歩 24.1 m	"	
		6.7	13	72歩 35.6 m	"	
		7.1	13	66歩 36.2 m	"	
		4.5	9~14	62歩 48.8 m	"	
	材 引 出 し	4.4	40		小とび	前屈 10~20° の立位姿勢で小とびを材に打ち込み引出す。歩行が含まれる。
		4.8	40	23	"	前屈 10~20° の立位姿勢で小とびを材に打ち込み引き出す。傾斜の上り下りの歩行が含まれる。
		4.9	15	18	"	長さ13尺の材が乱雑に山積されておるところで材の端に小とびをさして引出す。手近の材を引出すにはトビ柄を腋下に抱え込み、前屈 10~30° の立位姿勢で少し遠いところの材は両腕を一杯に伸し、前屈 45~90° の立位姿勢で引き出す。
		5.3	15	20	"	前屈 10~30° の立位姿勢で材の端に小とびを打ち引き出し、材が出てくれば中ほどに小とびを打つて滑り落す。
		5.4	25	18	"	長さ13尺材が乱雑に山落しされておるところでは材の端にとびをさして引き出す。手近な材はとびの柄を腋の下に抱え込み前屈 10~30° の立位姿勢で少し遠いところの材は両腕を一杯に伸し、前屈 45~90° の立位姿勢で引き出す。
		5.5	30	25	"	長さ13尺材が乱雑に山落しされておるところでは材の端にとびをさして引き出す。
		5.5	25	17	"	長さ13尺材が乱雑に山落しされておるところでは材の端にとびをさして引き出す。手近な材はとびの柄を腋の下に抱え込み、前屈 10~30° の立位姿勢で少し遠いところの材は両腕を一杯に伸し前屈45~90°の立位姿勢で引き出す。
		5.9	30	21	"	材および枝葉が散乱して足場は悪いところで材の端にとびを打ち込み引き出す。
		2.4	2	18	"	材を小とびで引き寄せ4人共同して積み込む。手待が入る。
	積 込 み	2.8	3		"	木馬の両側に2人ずつ位置して4人共同して積み込む。手待が入る。
		3.1			"	4人共同して積み込むが積み込が一段落したところで鋸を打つので手待が多い。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
木 馬 曳 き	積 込 み	3.2			小とび	材を引き出す時は前屈 10° の立位姿勢で、積み込む時はそのままの姿勢で後に 10° くらい反る。手横が含まれる。
	積み込み 一段目	4.5		19	中とび	木寄せ的な作業が多く含まれる。
	“ 二段目	4.4		12	“	手横が大部分を占める。
		4.5		22	小とび	木直し、鋸打ちが含まれる。
	“ 三段目	4.9			“	鋸打ち、鼻取付けが含まれる。
	カスガイ打	3.2			手 斧	積み込んだ林の下部では前屈 90°~100° の立位姿勢で上部では、前屈 30°~60° の立位姿勢でハンマーあるいは手斧の背で鋸を打つ。
		3.5		96	“	積み込んだ林の下部では前屈 90°~100° の立位姿勢で上部では前屈 30°~60° の立位姿勢でハンマーあるいは手斧の背で鋸を打つ。歩行が含まれる。
	ワイヤー直し	1.3				制動用ワイヤーあるいはロープをはねてワイヤーのねじれを直し、木馬道の真中につけてくる。歩行が含まれる。
	盤 木 塗 油	2.1		45		前屈 90° の立位姿勢のまま歩行し片手に油入の竹筒を持ち、片手で棒先に布を付けたもので盤木に油を塗りながら傾斜を下る。
	積 込 準 備	2.4				木馬を積込場所まで持つてきて定置に下し、カスガイ、ワイヤー等はずして直ちに積み込めるように準備する。
	積 材 卸 し	3.0				鋸を外し検尺を待ち終りに逐次材を卸していく。2~3 人の共同作業で両手で材の片端を持ち上げて落していく。
		3.6				同 上
	木馬上り準備	2.6				鋸を拾い集めて曳綱と一緒に木馬に結束し、荷を締めてきたワイヤーを巻き付ける。

付表 第 93 表 木馬による運材作業の R. M. R 推定値表

$$Y = 0.12029 v + 1.09583 V - 5.89563$$

v (速度)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
V (石)											
3	—	—	—	1.60	2.20	2.80	3.40	4.00	4.61	5.21	5.81
4	—	—	2.01	2.70	3.30	3.90	4.50	5.10	5.70	6.31	6.91
5	—	2.59	3.19	3.79	4.39	5.00	5.60	6.20	6.80	7.40	8.00
6	3.08	3.69	4.29	4.89	5.49	6.09	6.69	7.30	7.90	8.50	9.10
7	4.18	4.78	5.38	5.99	6.59	7.19	7.79	8.39	8.99	9.59	10.20
8	5.28	5.88	6.48	7.08	7.68	8.28	8.89	9.49	10.09	10.69	11.29
9	6.37	6.97	7.58	8.18	8.78	9.38	9.98	10.58	11.18	11.79	12.39
10	7.47	8.07	8.67	9.27	9.87	10.48	11.08	11.68	12.25	12.88	13.48
11	8.56	9.17	9.77	10.37	10.97	11.57	12.17	12.77	13.38	13.98	—
12	9.66	10.26	10.86	11.46	12.07	12.67	13.27	13.87	14.47	—	—
13	10.76	11.36	11.96	12.56	13.16	13.76	14.26	14.86	—	—	—

付表 第94表 雪橇による搬出作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
雪 橇 材 運 材	橇 曳 き	10.8		m/分 78.8	バチバチ	
		10.7		80.0	〃	
		10.2		67.8	〃	
		9.5		85.7	〃	
		8.4		88.9	〃	
		7.8		60.0	〃	
		6.3		66.1	〃	
		8.2			バチ	
		7.7			〃	
		3.9			〃	橇に乗って運転しながら下る。
	積込と	4.8			とび	
		4.1			とび, 木廻し	材積3.8石の丸太を、とび86%, 木廻し14%の時間比で積み込む。
	材 卸 し (捨場桧積)	5.1			とび	作業内容まわしかぎ30%, きりん50%, たてびき10%, 歩行10%の時間比。
		4.5			〃	作業内容まわしかぎ50%, きりん30%, ロープ外し10%, 手待10%の時間比。
	加 勢	4.7	0		〃	2～3人で平地をとびで橇を押す。
		3.2	0	102歩	徒手	2～3人で平地を徒手で3.2石積の橇 を押す。
	除 雪	5.5			雪掻き	雪掻きで橇道上の新雪を高さ2m上方 に投げ上げる。
		3.4			〃	雪掻きで橇道上の新雪を道の片側に掃 き寄せる。
	道 作 り	3.0			スコップ	スコップにより道外の雪を運び踏み固 める。その上に水をまく。
	後バチ付け	3.9				後バチを材の下側に側方より押し込み ロープを掛ける。
		3.8				
	空 橇 担 上 げ	4.5			バチ橇 ロープ	バチ橇およびロープ約15kgを担ぎ勾 配7～8°のところを歩行。
	空 橇 準 備	2.8			〃	作業内容はロープたぐり23%, 橇の片 付け26%, ロープを橇に巻き付ける51 %の時間比。
	後バチ曳上げ	3.9			後バチ橇	後バチを平均勾配5°のところを曳き 上げる。

付表 第 95 表 雪橇パチパチ曳きの R. M. R 推定値表

$$Y = 0.3136 v - 2.1651 V - 4.4607$$

V(石数)	v(速度)	65	70	75	80	85	90	95	100	105
1		13.76	15.33	16.89	—	—	—	—	—	—
2		11.59	13.16	14.73	16.30	—	—	—	—	—
3		9.43	11.00	12.56	14.13	15.70	—	—	—	—
4		7.26	8.83	10.40	11.97	13.53	15.10	—	—	—
5		5.10	6.67	8.23	9.80	11.37	12.94	14.51	—	—
6		2.93	4.50	6.07	7.64	9.20	10.77	12.34	13.91	—
7		—	2.34	3.90	5.47	7.04	8.61	10.18	11.74	13.31
8		—	—	—	3.31	4.87	6.44	8.01	9.58	11.15
9		—	—	—	—	—	4.28	5.85	7.41	8.98
10		—	—	—	—	—	—	3.68	5.25	6.82

付表 第 96 表 夏山の玉曳きによる搬出作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素	作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
玉曳き	馬 廻 し		2.9				ドットコを持ち玉曳き道で馬を廻す。
			2.1				同 上
	馬 追 い		4.3				ドットコを担いで馬の後について歩く。
		玉 準 備		3.2			
			3.3				同 上
	玉 荷 積		5.4			ドットコ	ドットコで材を移動させながら玉に乗せ鼻環、引環を打つ。
			6.8			〃	ガンタで道端の材をまくり玉を引き寄せてからドットコ材を玉に乗せ鼻環、引環を打つ。
	環 打 ち		5.6		36～48	〃	片手で環を持つて木口に当て片手でドットコを持つて軽く3～4回打ち込んでから、ドットコを大きく振り上げて環を打つ。
			5.6		36～48	〃	前屈 70～80° の立位姿勢で環を片手で押え、片手でドットコを軽く打つ。前屈 15～25° でドットコを大きく振り上げて環を打つ。
	環 外 し		7.3		48～60	〃	ドットコで環の頭を打つてゆるめドットコの先を挺にして環を引き抜く。
		6.9		42～54	〃	材の上から前屈 30～70° の立位姿勢でドットコを打ち下して環の頭を打ち、前屈 30～40° で環にドットコの先を掛けて引き抜く。	
環 整 理		3.3				連結環を材長の間隔に1本1本配置していき、あるいは材からはずされた環を集めていく。	
皮 剥		6.2		60～68	手刃広	前屈80～100°の立位姿勢で手刃広を使用して皮を剥ぐ。	

付表 第 97 表 冬山の玉曳きによる搬出作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
玉曳き	曳 行 準 備	2.5				馬の鞍に刃広およびトビを付けて梶棒を梶棒環に入れて先を鞍に結び付ける。道具取りの歩行が含まれる。
	馬 廻 し	2.5				曳木（ドツコイ）を持ち片手でトビを持って馬をその場で廻転させる。歩行が含まれる。
	環 整 理	3.5				止め環を1本1本整理して集めて歩く材長の間隔に置かれてあるため歩行が大部分含まれる。
	環 打 ち	4.7		42~48	大とび	前屈 45~90° の立位姿勢で片手に環を持ち片手にとびを短く持つて材に止め、前屈 0~10° 立位姿勢でとびの頭でおもい切り打つ。
	環 外 し	4.7			〃	環の頭を横からたたきとび先を環の中に入れてとびを槌として使つて抜く。
	玉 準 備	3.9				約 8 貫目の玉櫓を引き出してきて材を乗せられるように環類を整理する。
	玉 荷 積	5.0				とびで材を玉櫓に乗せトビあるいは持っている鉤をとびの柄に入れてガンタとして材をまくり、材の位置が決れば鼻環を打つ。
		5.7			木廻し ドツトコ	材の削つたところをガンタで下側にまくり 2 本の材の先を開き、間に玉櫓を押し込んでから木廻しで 1 本ずつ材を玉櫓に乗せて鼻環、抱環を打つ。
皮 剥		7.4		36~42中 66~68側	刃 広	前屈 10~45° の立位姿勢で材の上から刃広を大きく振り、振り下げたときは膝を軽く曲げる。材の下（雪上）からは前屈 30~45° の立位姿勢で柄を短く持ち動作は細くなる。
		7.8		54~58	〃	前屈 30~60° の立位姿勢で雪上から材の側面を削り、前屈 60~90° の立位姿勢で材の上から大きく刃広を振り下して削る。

付表 第 98 表 夏山における玉曳道作り作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
玉曳道作り	肩 崩 し	6.1		42~48	鍬	唐鍬で笹の根を切り土を掘り起して根を鋸で切る。
		5.5		44~48	唐 鍬	鋸で根を切り両手で引き抜いてから唐鍬で土を掘り起し、大きな石を両手で転がして道外に出す。
		7.1		42~48	〃	前屈 20~30° の立位姿勢で唐鍬をもつて斜面を削り取り、低い方に土をならしていく。笹の根のみで石は含まれない。
	伐 根 根 切 り	5.1		腰 鋸 114~120	唐 腰 鋸	前屈 90° の立位姿勢で唐鍬をもち、根の間の土を掘り出してから蹲踞姿勢で腰鋸を使つて根を切る。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
玉曳道作り	伐根根切り	3.9			唐鋏 腰ト	腰鋸で根を切り、切った根にとびをかけてゆるめ、唐鋏でもつて深い根を断ち切る。
	土止杭作り	3.2		78~96	鉋	枝を約1mに玉切つて細い枝を鉋で払い、蹲踞の姿勢で杭の先を尖らせる。
		2.5		60~92	〃	枝を約1mに玉切つて細い枝を鉋で払い、立位姿勢で伐根を台にして杭の先を尖らせる。
	土止杭打ち	5.3		39~45	唐鋏	前屈0~10°の立位姿勢で唐鋏の背で杭を打つ。
		5.8		39~47	〃	同上
	土止杭頭切り	3.5		48~54	腰鋸	前屈90°の立位姿勢で土止杭の頭を腰鋸で切り揃える。
	笹刈り	7.0	25	66~74	鎌	前屈15~25°の立位姿勢で玉曳道予定の巾だけ笹を刈り払い、刈り払ったものは道の下側に寄せていく。
	針葉樹枝切	3.9			腰鋸	前屈25~30°の立位姿勢で細い(径1~2cm)枝を腰鋸で切る。
		3.9			〃	前屈15~20°の立位姿勢で胸肩の高さにある太い(径2~4cm)枝を腰鋸で切る。
	針葉樹枝片付	5.3			手	前屈0~30°の立位姿勢で針葉樹の枝条を玉曳道外に投げ捨てる。
		4.3			〃	前屈0~20°の立位姿勢で針葉樹の枝条を玉曳道外に投げ捨てる。
	広葉樹枝切	4.1			腰鋸	前屈30~60°の立位姿勢でカツラの枝を地上より腰鋸で切る。
	広葉樹枝片付	5.0			手	前屈10~60°の立位姿勢でカツラの枝を玉曳道外に投げ捨てる。
		4.7			〃	前屈10~50°の立位姿勢でカツラの枝を玉曳道外に投げ捨てる。

付表 第 99 表 冬山における玉曳道作り作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
道作り	中道除雪	4.6		12	スコップ	前屈10~90°の立位姿勢でスコップですくう大きさに雪を切り、下からすくい上げて道外に投げ出す。
		5.6		16	〃	前屈15~90°の立位姿勢でスコップで雪を切るときは、前屈0~5°の立位姿勢で切り、下よりすくい上げて道外に投げる。
		5.6			〃	前屈0~90°の立位姿勢でスコップで雪をすくい道外に投げ出す。
		5.8		18	〃	前屈15~90°の立位姿勢でスコップで雪をすくい道外に投げ出す。
		6.2		18	〃	前屈10~90°の立位姿勢でスコップで雪を切り下からすくい上げて道外に投げ出す。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
道作り	中道除雪	6.8		18	スコネブ	前屈10~90°の立位姿勢でスコップで雪をすくう大きさに切り、下からすくい上げて道外に投げ出す。
		6.7		20	〃	前屈15~90°の立位姿勢でスコップですくう大きさに雪を切り、下からすくい上げて道外に投げ出す。
		8.6		25	〃	前屈0~90°の立位姿勢でスコップで雪を大きく四角に切り、下からすくい上げて道外に投げ出す。
		8.9		20	〃	前屈0~90°の立位姿勢でスコップですくう大きさに雪を切り、下からすくい上げて道外に投げ出す。
		9.3		26	〃	前屈15~90°の立位姿勢でスコップですくう大きさに雪を切つて、下からすくい上げ道外に投げ出す。雪を切るときは前屈0~5°の立位姿勢。
		9.7		30	〃	前屈30~45°の立位姿勢でほとんど前屈の姿勢のままスコップで雪をすくい上げて、道外に投げ出していく。
	小道除雪	6.4		15	〃	前屈10~90°の立位姿勢で傾斜10°の小道の雪をスコップで道外に投げ出す。
		7.2		20	〃	前屈15~60°の立位姿勢で小道の雪をスコップで0.5~1.0mくらいのところに投げ出す。
		8.0		14	〃	前屈5~45°の立位姿勢で傾斜18°の小道の雪をスコップではねていく。
		8.4		25	〃	前屈60~90°の立位姿勢で路面の雪が踏固められているので、スコップをさしてそのまますくい上げて道外に投げ出す。
		9.1		24	〃	前屈0~30°の立位姿勢で傾斜22°の小道の雪をスコップで道外に投げ出す。
		9.5		24	〃	前屈10~45°の立位姿勢で小道の雪をスコップで約1.0mくらいのところに投げ出す。材上の除雪も含まれる。
	丸太の除雪	5.1		26	〃	前屈30~60°の立位姿勢で材の傾斜30°の上に乗り、スコップを雪にさし込むと雪が落ちる。ときどきすくい上げて投げ出す。
		5.8		21	〃	前屈10~80°の立位姿勢で膝まで雪に没し、傾斜20°の材上の雪をすくい約2mくらいのところに投げ出す。
		6.3		16	〃	前屈0~45°の立位姿勢で傾斜24°の材上から、スコップで雪をすくい投げ出す。
	ボサ切り	4.2			腰鋸	前屈40~50°の立位姿勢で径20cmの枝を腰鋸で挽き、長さ7尺くらいの材を道脇に片付け、なお雪中に埋れている枝を引き出す。
		6.7		132~138	〃	前屈10°の立位姿勢で頭上の枝を腰鋸で挽く。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
道作り	ボサ切り	4.4			鉈	前屈5～10°の立位姿勢で片手で鉈を操作し枝を片付け、前屈90°の立位姿勢で雪上に出ている枝を切る。
		7.3			斧	前屈10～20°の立位姿勢で雪上に立っている枝を切り、前屈0～20°の立位姿勢で雪上の枝を切る。
	障害木片付	5.1		8～11	手	前屈0～90°の立位姿勢で太い枝を雪中より引き出して片付ける。

付表 第 100 表 トラクターによる搬出作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
トラクター 運材	運転手	2.8				
	助手	2.9				トラクター助手は主に雑用をするが、その作業内容は雪橇折重ね、ワイヤーロープ掛け、綿ロープたぐり、曳上げ準備等の手伝を行う。
	橇積込み(下段)	5.2			とび	とびを使用し滑木2本敷いてある上をとびで材を転がして積み込む。材は4.5石。
	" (上段)	9.5			"	4人共同して滑木2本の上を7.0石の材をとびで転がして積み込む。
		8.1			木廻し	2人共同して滑木2本の上を6.6石の材を木廻しで転がして積み込む。
		8.8			"	3人はとびを使用し、1人木廻しで8.8石の材を滑木上を転がして積み込む。
		5.5			ロープ	ロープ捲立て。
	捨場捲立	5.1			とび	4.4石
		5.2			"	6.8石
	橇材卸し	6.8			"	13.7石を橇上からとびで転落する。
		6.3			"	16.3石をきりん41%、まわし59%の時間比でとびを使い橇上より転落する。
		7.1			"	13.2石を橇上からとびで転落する。
	除雪	* 2.8			丸型スコップ	高さ1.5mの側方に雪を投げ上げる。
		* 3.3			角型スコップ	同上
	土撒	* 3.5			スコップ	橇制動のために急坂部に側方より土を掘り出して散布する。
	道砕き	* 4.0			唐鋏	唐鋏を使い、橇道の凹凸を削る。
		* 4.6			スコップ	橇道の硬い凹凸を砕き高さ2mの側方に雪を投げ上げる。

(注) * 印は女子労務者の値

付表 第 101 表 製薪作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
製 薪	玉 切 り	5.7	0	42	大 鋸	前屈0~10°の立位姿勢で頭上1尺くらいの高さを大鋸で玉切る。
		5.9	25	43	〃	前屈0~5°の立位姿勢で頭上1尺くらいの高さを大鋸で玉切る。
		7.1	5~10	46	〃	前屈0~15°の立位姿勢で頭上1尺くらいの高さを大鋸で玉切る。
		6.1	5~10	41	〃	前屈0~30°の立位姿勢で頭の高さを大鋸で玉切る。枝が交錯しているので足場は悪い。
		6.6	5~10	42	〃	前屈0~10°の立位姿勢で頭の高さを大鋸で玉切る。
		6.9	25	41	〃	前屈15~30°の立位姿勢で頭の高さを大鋸で玉切る。枝が交錯しているので足場は悪い。
		7.9	25	41	〃	前屈0~5°の立位姿勢で頭の高さを大鋸で玉切る。
		5.2	5~10	56	腰 鋸	前屈10~20°の立位姿勢で胸の高さを腰鋸で切る。足場は丸太の上にあつて作業はやり易い。
		4.7	5	42	大 鋸	前屈10~30°の立位姿勢で胸の高さを大鋸で玉切る。
		6.0	25	42	〃	前屈0~20°の立位姿勢で胸の高さを大鋸で玉切る。枝が交錯しておつて足場は悪い。
		6.5	5~10	40	〃	前屈0~20°の立位姿勢で胸の高さを大鋸で玉切る。枝が交錯しておつて足場は悪い。
		7.4	5~10	42	〃	同 上
		4.3	5~10	57	腰 鋸	前屈0~30°の立位姿勢で胸の高さを腰鋸で玉切る。
		4.7	5	大鋸36 腰鋸70	大 鋸 大 鋸	前屈30~50°の立位姿勢で腰の高さを大鋸で切る。前屈10~40°の立位姿勢で腰鋸を挽く。
		5.0	5	47	大 鋸	前屈30~50°の立位姿勢で腰の高さを大鋸で切る。
		5.5	25	大鋸40 腰鋸72	大 鋸 大 鋸	前屈0~30°の立位姿勢で腰の高さを切る。途中から腰鋸にかえる。枝が交錯しておつて足場は悪い。
		5.5	5	大鋸44 腰鋸84	〃	前屈10~40°の立位姿勢で腰の高さを大鋸で切る。腰鋸で材の下側より切る。
		5.5	5	46	大 鋸	前屈0~40°の立位姿勢で腰の高さを大鋸で切る。
		6.4	5~10	44	〃	前屈15~40°の立位姿勢で腰の高さを大鋸で切る。
		6.0	5~10	53	腰 鋸	前屈20~40°の立位姿勢で腰の高さを腰鋸で切る。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
製薪	玉切り	7.1	5~10	42	大鋸	前屈 10~50° の立位姿勢で丸太に腰掛けて腹の高さを切る。
		7.4		43	〃	前屈 10~50° の座位姿勢で胸の高さを切る。
		7.6		42	〃	同上
		7.8		44	〃	同上
		6.1		54	〃	前屈 20~40° の座位姿勢で胸の高さを腰鋸で切る。
		7.4		34	〃	前屈 10~60° の座位姿勢で丸太に腰掛けて腰の高さを切る。
		6.3		46	〃	前屈 10~50° の立位姿勢で丸太に腰掛け足を投げ出して膝の高さを切る。
		7.8		45	〃	前屈 10~50° の座位姿勢で膝の高さを切る。
	枝切り	3.6		88	腰鋸	前屈 20~40° の立位姿勢で腹の高さを切る。
		4.9		90	〃	前屈 0~10° の立位姿勢で頭の高さを切る。
		7.0		26	斧	前屈 0~40° の立位姿勢で傾斜 20° の丸太の上に位置して斧を大きく振り下す。
		4.2		鈍 78 腰鋸 63	鈍・腰鋸	前屈 20~30° の立位姿勢で胸の高さを腰鋸で切り、鈍で細い枝は切りながら片付ける。
	玉集め	5.7	25			前屈 90~100° の立位姿勢で径 7~10 寸の玉の両端に手を掛けて持ち上げ、約 1~2 m 投げる。
		5.8	20			前屈 90~100° の立位姿勢で径 7~10 寸の玉の両端に手を掛けて持ち上げ、約 1~2 m 投げる。
		6.2	0	14本		前屈 60~90° の立位姿勢で径 5 寸以下の玉の両端に手を掛けて縦に約 3~4 m 投げる。
		6.4	0	15〃		前屈 10~90° の立位姿勢で径 5 寸以下の玉の両端に手を掛けて胸の高さまで持ち上げて、約 3~4 m 投げる。
		6.9	0	16〃		前屈 10~90° の立位姿勢で径 5 寸以下の玉の両端に手を掛けて持ち上げ、約 3~4 m 投げる。
	薪割	6.3		32	薪割・斧 金矢	前屈 0~50° の立位姿勢で木口に金矢を打ち込み、玉を横倒しにしてから割目を斧で開いていく。材が太い。
		6.5		28	〃	前屈 0~30° の立位姿勢で木口に金矢を打ち込み切れ目をつけてから、前屈 0~50° の立位姿勢で矢の打ち込んだ玉を横倒しにして割目を斧で開いていく。材が太い。
		7.2		33	〃	前屈 0~30° の立位姿勢で木口に斧で切れ目をつけてから金矢を打ち込む。材が太い。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
製 薪	薪 割	5.5		26	薪割・斧 金矢	前屈0~50°の立位姿勢で木口に斧で切れ目をつけてから金矢を打ち込み、前屈0~50°の立位姿勢で矢を打ち込んだ玉を横倒しにして割目を斧で開く。材が細い。
		5.5		26	〃	前屈0~30°の立位姿勢で斧で切れ目をつけてから金矢を打ち込む。材が細い。
		6.9		28	〃	前屈0~50°の立位姿勢で玉を横倒しにして斧を打ち込む。
	積 場 作 り	2.7			鉋	前屈 20~90° の立位姿勢で竹、枝等を鉋で刈り払って整理し積場を作る。
	柵 積	4.2				前屈 60~90° の立位姿勢で1本1本かかえて集めながら柵に積んでいく。高さ3尺以下。
		4.2				前屈 60~90° の立位姿勢で1本1本かかえて集めながら高さ3尺以上のところに持ち上げて積んでいく。

付表 第 102 表 資材調達作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
伐 造 木 材	伐 倒	5.3	25	60	腰 鋸	前屈 30~50° の立位姿勢で傾斜の下から鋸を挽く。
		6.1		28	厘 切	
		6.6	40		斧・厘切	前屈 110~120° の立位姿勢で傾斜の上方より、また前屈 10~20° の立位姿勢で傾斜の下方よりそれぞれ受口を作り前屈 30~50° の立位姿勢で傾斜の下方より鋸を挽く。
		4.5	40	47	斧	前屈 60~90° の立位姿勢で傾斜の上方より作業を行う。
		7.7		42	〃	
		8.0	5	60	〃	前屈 30~60° の立位姿勢で傾斜の上方より作業を行う。
		5.8	3	48	柄 鎌	前屈90~100°の立位姿勢で立木の倒れる時には片手あるいは両手で押しながら倒す。
	玉 切	4.4		52	鋸	
		5.6	20	52	腰 鋸	
		5.9	32	48	柄 鎌	前屈 10~30° の立位姿勢で傾斜の側方より作業を行う。
		6.7	8	51	〃	
	枝 切	7.6		106	厘 切	前屈 30~60° の片膝立の姿勢で枝をひき切る。
		9.3		54	斧	前屈 10~50° の立位姿勢で作業を行う。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
木寄せ	投 げ る	5.2	7~8	25本		前屈 30~80° の立位姿勢で傾斜の側方に位置し炭材を拾い下に投げる。
		6.5		18		前屈 15~50° の立位姿勢で平均 3 寸×5 尺の炭材を両手で持ち上げ、傾斜の下方に投げる。
		6.4	25	33		前屈 30~60° の立位姿勢で傾斜の側方に位置し炭材を拾い下に投げる。
修 羅 出	修 羅 出 し	5.4			小とび	
植 立	植 立	2.7				前屈 15~25° の立位姿勢で木寄せされて散在している炭材を拾い出して一定のところに並べる。
炭 材 搬 運	炭 材 取 出 し	7.3			つ る	前屈 10~100° の立位姿勢で腰を落して炭材を曳く、あるいはこちる瞬間的に力を入れる。
		8.1			小とび	前屈 10~100° の立位姿勢で ”
	入 肩 運 搬	8.0				炭材を 2~4 本位肩に担いで歩行する。
	空 木 馬 曳 上 げ	3.1		80歩/分 50 m/分		空木馬の鼻をもつて押し上げる。
		6.4		90歩/分		木馬の後方に縄を結び肩にかけ逆に引き上げる。
	空木馬担ぎ上げ	5.5				
	炭 材 積 込	4.0		11本		前屈 90~100° の立位姿勢で平均末口径 1 寸、長さ 4 尺 5 寸の炭材を拾い、前屈 20~30° の立位姿勢で木馬に積み込む。材を拾い集めるために歩行が含まれる。
		4.6		8 ”		前屈 20~90° の立位姿勢で平均末口径 3 寸、材長 4 尺 5 寸の炭材を拾い木馬に積み込む。ほとんど歩行が含まれない。
		6.1		8 ”		前屈 40~90° の立位姿勢で平均 3 寸×5 尺の炭材を木馬に積み込む。歩行が短時間含まれる。
	木 馬 曳 き	4.7		40歩 23 m	木 馬	前屈 60~90° の立位姿勢で肩からかけて曳く、平均径 1 寸の炭材約 100 本くらい、約 5 石くらい積んで約 40m のところを曳く。雨上り。
		7.3				前屈 60~90° の立位姿勢で肩から綱をかけて曳く。平均径 3 寸くらいの炭材を 70 本くらい、約 11 石積んである。曳く距離 80m。
	炭 材 卸 し	2.3		4回往復		
		2.6		”		
		5.6		11本		前屈 10~60° の立位姿勢で平均径 3 寸の炭材を 1 本 1 本木馬より引き出し、両手がかかえ 1 m くらい先に投げる。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
炭 材 搬 運	炭 材 卸 し	9.3		126歩		前屈0～15°の立位姿勢で平均径1寸の炭材を木馬から5～8本とり出し、それぞれかかえて4～6歩のところにある置場へ行き、前屈30～90°の立位姿勢で撰別しておく。
	木馬道塗油	3.0		44本		前屈90～100°の立位姿勢で油入れを片手に持ち、片手で棒切れで盤木に油を塗りながら歩行。
	炭 材 割	6.2			斧	斧で割り直ちに片付けていく。作業中およそ半分は歩行が含まれる。
		8.5		48回	〃	斧で炭材に割目を付けてから金矢を打ち込んで割る。

付表 第 103 表 炭窯操作の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
炭 材 込 詰	ほ う り	5.7		12歩		前屈60～90°の立位姿勢で炭材の積み上げてあるところより取り出し、窯の天井の穴より1本1本前屈90～100°の中腰姿勢で投げ込む。6人共同して窯中に同じ歩調で炭材を投げ込んでいく。
	た て	4.8		90〃		径4～5寸、長6尺の炭材を背に当て前屈30～45°の立位姿勢で両手を後に廻し負うようにして窯中に運ぶ。
		5.6				4～5本の炭材をかかえて窯の中に入り整理しながら立てかける。
		4.1		114〃		径3～4寸長6尺の炭材を背に当て、前屈30～45°の立位姿勢で両手を後に廻し負うようにして窯中に運ぶ。担いでの歩行時間3分30秒。
	炭 材 整 理	3.3				
燃 材 投 入	投 入	4.5				
	火 熱 調 節	2.4				
	監 視	0.7				
口 掛 け	赤 土 運 搬	5.6				前屈90～100°の立位姿勢で赤土を木製の「み」に入れ両手でかかえるようにして運ぶ。
	赤 土 取 り	7.5		70～80	鋤	前屈30～90°の立位姿勢で重量1.7kgの鋤をもち、赤土の塊をつぶしながら水をかけて練る。
		* 3.1				前屈90～100°の立位姿勢で赤土を鋤でよくまぜて塊をつぶし、水をかけて鋤の背でよく練る。
	石 積 口 塗	3.7				前屈15～30°の立位姿勢で径10～30cmの石を積み、石のすき間に練った赤土をたたきつける。

(注) * 印は女子

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備考
黒炭 出炭	出炭（窯口）	6.1				前屈 10～60° の立位姿勢で、約 3 貫くらい俵あるいはカゴで窯口近くより運び出す。
	“（窯奥）	6.3				前屈 10～60° の立位姿勢で、3 貫くらい俵あるいはカゴで窯の奥より運び出す。窯中の温度 35℃。
	消火	3.4			バケツ	バケツに水を入れ、窯の中で炭に水をかけ、あるいは灰が舞い上らぬように水をかける。
	灰かき出し	9.1			おしいぶり	前屈 10～30° の立位姿勢で窯の灰を掻き集める。窯内の温度は 55℃以上。
黒炭窯 口外し	口板外し	5.5			スコップ	窯口の板をはずしてスコップで土砂を除く。
	口石外し	4.0			“	石を一つ一つ運びスコップで土砂を掻き出す。
白炭 出炭	灰かき出し	2.5			木製いぶりこすくい	前屈 0～10° の立位姿勢で「木製いぶり」重量 1.4kg で灰を窯口から掻き出して「こすくい」ですくい集める。
	出炭（窯口）	8.6			鉄製出炭器	前屈 60～130° の立位姿勢で窯口の水を重量 19kg、長 5.16m の鉄製の出炭器を両手で支え（窯前出炭器の支えなし）「とこかやし」を行ってから直ちに掻き出す。
	“（窯奥）	10.3			“	前屈 60～130° の立位姿勢で窯奥の炭を重量 19kg、長 5.16m の鉄製の出炭器の柄端に近いところを両手で支え（窯前出炭器支えなし）「とこかやし」を行ってから直に掻き出す。
	とこかやし	3.4			“	窯口、前屈 60～90° の立位姿勢あるいは前屈 40～50° の蹲踞姿勢で、鉄製の出炭器（重量 19kg）を窯口に下げた滑車の上に掛けて窯口まで掻き出す。
		4.0			“	窯奥、前屈 60～90° の立位姿勢で、鉄製の出炭器にさらに 1～1.5m の木柄をつけてこれまで窯中に入れ（約 4m 奥）木炭を引き出す。引き出すときは腰に力を入れ 16～10 歩後退する。
		3.7			“	
		4.3			“	
		6.6			“	
	灰かき出し	2.7			鉄製出炭器	前屈 0～15° の立位姿勢で、鉄製の出炭器を窯口に下げた滑車の上にのせて、窯口の木炭をねや床に落す。
		3.0				窯中、前屈 15～90° の立位姿勢で、鉄製の出炭器を窯口に下げた滑車の上にのせて、窯中の木炭をねや床に落す。
		3.4				窯奥、前屈 10～30° の立位姿勢で、窯の中程までとこかやしされた木炭を鉄製の出炭器で窯口に下げた滑車の上にのせて、窯奥の木炭をねや床に落す。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
白炭炭	炭 よ せ	3.1			大さらえ 突えぶり	前屈10～20°の立位姿勢で大さらえ(重量5.3 kg)で炭を引きよせ、突いぶり(重量2.7 kg)でねや床まで押していく。操作上暑いために水を撒く。歩行入る
		3.8			大さらえ	前屈10～20°の立位姿勢でさらえ(重量5.3 kg)で炭を引きよせる。
	素 灰 か け	3.8		14回	こすくい	前屈10～20°の立位姿勢でこすくい(重量1.6 kg)で素灰をすくい、ねや床の炭に一樣にかける。
		* 3.7		13	〃	前屈15～40°の立位姿勢でこすくい素灰をすくい、ねや床の炭に一樣にかける。ねや床の周囲の素灰を押しいぶりで押す動作も含む。
ねやおこし	素 灰 集 め	4.6		引き33回 押し24〃	突えぶり	前屈20～40°の立位姿勢で腰を落とし、突いぶり(重量2.7 kg)を前屈45～60°の立位姿勢で押しあるいは引張つて素灰を集める。素灰中の炭を拾う。前屈60～90°の立位姿勢でスコップあるいはこすくい集積する。
		4.1		30回	すばいかき	前屈70～90°の立位姿勢で重量2.9 kgのすばいかきを用い2～3 mの範囲内の素灰を引き集める。
	ね や ぬ い	2.7		26	ねやかき	前屈30～45°の立位姿勢でねやかき(重量0.5 kg)を用い、ねやぬいしてから素灰をかける。ねやぬい1分30秒、素灰かけ54秒。
		* 2.7		21	ねやかき こすくい	前屈30～40°の立位姿勢でねやかきの柄の中ほどを持つてねやぬいし、こすくい素灰をかける。ねやぬい1分22秒、素灰かけ1分2秒。
	ね や お こ し ね や お こ し	3.4			ねやおこし さらえ	
	ね や お こ し			32	ねやおこし	前屈60～90°の立位姿勢で三又のねやおこし(重量1.5 kg)を使用し、ねや床の炭を掻き起す。
	ね や さ ら え			18	さらえ	前屈60～90°の立位姿勢でさらえ(重量5.3 kg)を使用して素灰中の炭をさらえ出す。
	ね や お こ し ね や お こ し	3.5			おこし さらえ	
	ね や お こ し	〃		33	ねやおこし	前屈60～80°の立位姿勢で二又のねやおこしあるいは鋏を使用してねや床の炭を掻き起す。
	ね や さ ら え			102	さらえ	前屈80～90°の立位姿勢でさらえ(重量5.3 kg)を使用して素灰の中から炭をさらえ出す。
ねやおこし	ね や お こ し ね や お こ し	* 2.5		27	ねやおこし さらえ	前屈45～60°の立位姿勢で三又のねやおこし(重量1.5 kg)を使用し、ねや床をかき起しあわせて素灰中から大きな炭をねやおこしでさらえ出した後、さらえでさらう。

(注) * 印は女子

付表 第 104 表 俵装作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
俵 装	縄 切 り	1.4			鎌	縄玉より長さ1尋半の縄を引き出し4～5本揃えて鎌で切る。
	床 縄 か け	2.3				前屈45～90°の立位姿勢で俵の中に輪を入れて底縄を通し、一端を結束してから下方より輪を抜く。
		* 1.1				前屈45～90°の立位姿勢で俵の中に輪を入れて底縄を通し、一端を結束してから下方より輪を抜く。
	床 柴 入 れ	2.5				前屈0～90°の立位姿勢で柴のないところを2、3カ所折り曲げて元の方から順につめていく。
		* 1.9				同 上
	床 縄 か け 床 柴 入 れ	1.9			縄通し針 中通し 底立枠	前屈10～30°の立位姿勢で底立枠に俵をかぶせる。縄を一定の長さに切り前屈15～30°の立位姿勢で針で縄を俵の周囲4カ所通して一時止め、底柴を入れ縄端を結ぶ。中通しで心縄を通し柴の葉をむしり俵を返して立枠を2～3回たたき台を抜く。
		* 1.9				同 上
	撰 別	1.5		37本		前屈20～30°の蹲踞あるいは前屈90～100°の中腰の姿勢で木炭を撰別する。
		* 1.5		83〃		前屈45～60°の蹲踞あるいは膝付きの姿勢で木炭を撰別する。
	木 炭 詰 込 み	2.5		37〃		小丸上、前屈90～100°の立位姿勢で炭を拾い、前屈80～90°の立位姿勢で俵の底に炭を並べ、その後箕に入っている炭を流し込む。
		2.6				
		2.9				雑並、大きい木炭は前屈90～100°の立位姿勢で炭を拾い集めて俵の底に並べ雑は箕に手あるいはさらえですくいと、腰を下げて箕を良くふるい（前屈90～100°）の立位姿勢で箕の底を膝にもたせ、俵に流し込む。
		* 2.3				前屈15～120°の立位姿勢で箕に炭を拾い、後それを俵に移す。
	木 炭 破 碎	* 2.6			手いぶり	前屈30～50°の立位姿勢で「手いぶり」で木炭を打ち砕く。
	木 炭 拾 い	2.4				
	木 炭 篩 い	4.5		121	箕	前屈90～100°の立位姿勢で手いぶりをうい箕に粉炭をすくい入れ、前屈30°の立位姿勢で箕の底をついて篩い分け俵につめる。
		* 3.3				
	粉 炭 す く い	30				

(注) * 印は女子

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
俵 装	粉 炭 集 積	7.0				
		6.0				
	粉 炭 詰 込	4.0				
	粉 炭 捨 て	5.0				
	秤 量	1.5				
		* 1.4				
	口 縄 掛 け	2.4				前屈 20~70° の立位姿勢で口縄を通し口柴を入れられるように準備する。
		* 1.5				
	口 柴 入 れ	2.0				前屈 10~60° の立位姿勢で炭俵を2, 3度持ち上げて炭を沈め、口柴の元を折り元の方から俵にまるめながら炭を入れていく。
		3.0				前屈 10~60° の立位姿勢で柴の太いところを2, 3カ所折り元から順につめていく。
		* 1.9				
	口 縄 締 め	2.0				前屈 30~50° の立位姿勢で口縄の端をしめて結び付け、炭俵を2, 3回持ち上げて炭を沈めてから中縄をしめつける。
		* 2.2				前屈 15~30° の立位姿勢で口縄をしめる。
	胴 縄 掛 け	2.6				前屈90~100° の立位姿勢で炭俵を返し2~3度持ち上げて炭を沈め、真中に縄を巻き当木3本入れて縄を引きしめると同時に足で炭俵をけつて縄をしめる。同じように両側の2本の縄もしめる。
	製 品 極 立	8.0				前屈0~90° の立位姿勢で炭表の両端を握り頭上高く積み上げる。
当 木 作	標 識 札 付	0.4				
	口 柴 採 取	4.5				前屈 15~40° の立位姿勢で柄鎌を用い口柴を刈り払う。
	口 柴 運 搬	5.7		40m/分		柄鎌で刈り払った口柴を束ね両手で肩に担いで運ぶ。
	柴 こ き	3.1				前屈5~10° の立位姿勢で両手をもつて柴の葉を掻き落す。
	玉 切	4.4				
	荒 割	6.0				前屈 20~60° の立位姿勢で……
当 木 作	荒 仕 上	5.4		72		前屈 10~20° の蹲踞の姿勢で……
	仕 上 げ	2.3		72		前屈0~10° の座居姿勢で……

(注) * 印は女子

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備 考
製品搬運	担ぎ出し	8.5		160歩		木炭2俵を天秤にして体で調子を取り相当な早さで山道を歩行。
	トロ下段積し 荷渡	3.7		9俵		前屈0~60°の立位姿勢でトロ積の4~6段目に手渡したり、片手で炭俵を持ち(15kg)3~6歩くらい歩行してトロまで運ぶ。
	トロ荷締め	5.0				2人で1人はロープを引き1人は締める。締めるときは体重を利用するため後に反る。歩行を含む。
	トロ上段積	5.3		15俵		前屈0~60°の立位姿勢にてトロ積の4~6段目に手渡し、あるいは片手で炭俵(15kg)を持ち、腰で反動を付けて下から上に投げ上げる。高さ90~130cmくらい。
	トロ上にて荷積整理	2.7		10俵		前屈30~90°の立位姿勢でトロ積の2~4段目に運ばれてきた炭俵を並べ整理する。

付表 第105表 製炭作業（冬山積雪地）の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾斜	テンポ	使用器具	備 考
伐木造材	伐倒	5.7		65	腰鋸	
		6.6		66	〃	
		6.5		60	〃	
	玉切	6.8	40	72	〃	
		6.7		100	〃	
	炭材割	7.8			ヨキ・カケヤ	木口にヨキで割目をつけ金矢を当ててカケヤで力一杯叩きつける。
木寄せ	トビ曳出し	6.5	30	5本	小とび	炭材の長さ4.5~5.0尺、径6寸の炭材を小とびで引き降してくる。
炭材搬運	櫓積み込み	5.1		2〃	〃	径6~8寸の炭材は小とびを使い毎分2本当て積み込み、それ以下の細い炭材は手で積み込む。
	ヨツ櫓曳き	10.0	平均15	90歩	ヨツ櫓	相当の急傾斜および急カーブがあり制動輪を入れながら曳くところもあるが、一般に櫓道が新しく足が沈みかなり曳き難い。
	空ヨツ担ぎ上げ	7.8	〃15	84〃	〃	櫓を肩に担ぎ上げ櫓道にぬかりながら登っていく。
炭材込詰	投げ立て(窯入口)	6.8			木立マツカ	蹲踞の姿勢で炭材を立てかけるように投げ込んで、長さ3mの木立マツカで材の位置を直す。
	投げ立て(窯奥)	7.0		3本	〃	蹲踞の姿勢で炭材を思い切り力で窯奥に投げ込み立てかける。長さ3mの木立マツカで材の位置を直しあるいは炭材を起し立てる。
	口塗り	3.3				戸石を立てかけてその周りにあらかじめ練つてある粘土をたたきつける。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
出 炭	炭 か き 出 し	8.1			金いびり	長さ 4 m 重量 6.4 kg の金いびりを使い手だけで支え持つて炭を掻き出す。
		8.2			〃	同 上
	炭 よ せ	4.0			木いびり	窯口の外に掻き出された炭を木製の木いびりで「床つけ」するところまで引き寄せまたは押していく。
	素 灰 か け	4.5		28	角型スコップ	角型のスコップで寄せられた炭に一樣に素灰をかけていく。
		* 3.3		10	〃	同 上
	ね や さ ら え (は げ る)	4.4			かぎ, こまざらえ	床つけされている炭にかぎを入れて炭をゆすぶり, 炭の下に素灰を洗め (20%) こまざらえで炭と素灰とを分けながら炭を引き出して集める (67%)。水打その他 (15%)。
		* 4.0			〃	同 上, かぎ使用 (26%) こまざらえ (59%), 水打その他 (15%)。
俵 装	炭 詰 め	4.5			ふるい	木枠に金網を張った箕篩兼用のもので炭をすくい, 少しずつ篩つては俵に詰める (作業中炭俵取り, 炭俵立てなどを含む)。
		* 3.2			竹 箕	手いぶりで炭を叩き砕いて竹箕 (たけめつけという) に手いぶりで掻き入れ篩つてから俵に詰める。
	口 縄 掛 け 締 め	2.9 * 1.2				
	秤 量	2.7 * 1.5				吊り下げたある竿秤に 8 貫俵を下げて炭重量の加減を行う。
	胴 縄 掛 け	3.8				
	素 灰 集 積	3.1				
製品整理	木 炭 運 び	* 3.2				8 貫俵を約 5 m 先まで運び製品を整理する。
製品搬出	ヨ ツ 櫓 搬 出	* 5.5			ヨ ツ 櫓	平坦地を 1 人で曳いてくる。

(注) * 印は女子作業

付表 第 106 表 製炭作業, その他作業の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	テンポ	使用器具	備 考
製 炭	炭 材 片 付	6.5				
	寸 法 取 り	1.0				
	楔 打	4.9				
	障 害 木 除 去	4.5			鎌 柄	
	窯 釣 り	2.4				針金で天井から釣る。
	天 井 穴 う め	3.5				
	ば い も ち 塗 り	3.7				
	横 く だ 入 れ	3.7				
	俵 の 横 む い	2.0				

追補付表 第 107 表 Chain Saw による伐木造材の R. M. R 実測値表

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	Cutting/min (cm)	使用器具	備 考
伐 木 造 材	受 口 切	3.7	33		Lomberg (3 $\frac{1}{2}$ D)	前屈 45~60° の中腰姿勢で傾斜の下側より, 前屈 80~90° の立位姿勢で傾斜の上側よりそれぞれ作業を行う。
	追 口 切	4.4	33	26	重量 14.6kg	前屈60~90°の立位姿勢で作業を行う。
		4.0	30	25	"	前屈80~90°の立位姿勢で作業を行う。
		4.0	36	22	"	前屈 90° の立位姿勢で作業を行う。
		2.9	0	13	"	前屈 80~90° の立位姿勢で作業を行う。 あるいは前屈 70~90° の蹲踞姿勢で作業を行う。
		4.6	40	21	"	前屈 90° の片膝立姿勢, あるいは前屈 90° の立位姿勢で作業を行う。
		3.5	5~10	20	"	前屈30~45°の立位姿勢で作業を行う。
		3.4	0	20	"	前屈 0~10°の "
		3.6	25~30	16	"	前屈10~30°の "
		4.0	20~25	32	"	前屈 0~10°の "
		3.9	20	43	"	前屈 0~60°の "
		3.8	30	31	"	前屈10~20°の "
		4.0	25~30	29	"	前屈45~60°の "
	玉 切	3.6	0~15	63	Lomberg (3 $\frac{1}{2}$ D)	前屈60~90°の立位姿勢で作業を行う。
		3.7	0	31	"	前屈60~90°の立位姿勢で作業を行う。
		3.5	33	29	"	前屈 60~80° の立位姿勢で傾斜の上側より作業を行う。
		4.7	40	26	"	前屈 80~90° の立位姿勢で材の下より切口を付け, 上より切り狭まれる。
		3.8	15~6	36	"	前屈30~45°の立位姿勢で作業を行う。
		3.1	0~5	25	"	前屈10~30°の "
		4.2	25~30	43	"	前屈45~90°の "
		4.3	34	33	"	前屈10~20°の "
		4.4	30	49	"	前屈60~90°の "
		4.4	35	47	"	前屈60~100°の立位姿勢で傾斜の上側より作業を行う。
	追 口 切	4.3	26	65	Partner (試作2) 重量 15.4kg	前屈 90° の中腰姿勢で傾斜の上方より作業を行う。
		4.3	26	61	"	同 上
		4.0	31	80	"	前屈 10~20° の立位姿勢で傾斜の下側より, 前屈 90° の中腰姿勢あるいは前屈 60° の蹲踞姿勢で傾斜の上側より作業を行う。

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	Cutting/min	使用器具	備 考
伐 木 材	追 口 切	4.6	20~28	34 ^(cm)	Partner (試作2) 重量 15.4kg	前屈 10~30° の立位姿勢で傾斜の下側より作業を行う。
		4.4	30	57	〃	前屈 45~80° の立位姿勢および前屈10~30° の立位姿勢で傾斜の下より作業を行う。
		4.9	37	48	〃	前屈 10~30° の立位姿勢で傾斜の下より作業を行う。
		5.2	43	62	〃	前屈 0~10° の 〃
		4.2	0	62	〃	前屈 30~60° の 〃
		4.0	20~30	62	〃	同 上
	玉 切	3.6	10~20	81	Partner (試作2)	前屈 45~70° の立位姿勢で作業を行う。
		4.1	26~30	80	〃	前屈 45~60° の 〃
		4.0	20	80	〃	前屈 30~60° の 〃
		4.0	31	68	〃	前屈 45° の立位姿勢で傾斜の上より作業を行う。
		4.9	40~45	51	〃	前屈 30~60° の 〃
		4.4	10~20	67	〃	前屈 45~60° の 〃
		4.3	20~30	52	〃	同 上
		4.2	10~20	56	〃	同 上
		4.2	30	53	〃	前屈 80~90° の立位姿勢で傾斜の上より作業を行う。
		4.1	0	82	〃	前屈60~90°の立位姿勢で作業を行う。
	追 口 切	4.2	29	49	Mall (試作2) 重量 15.3kg	前屈 45~60° の立位姿勢および前屈90° の中腰姿勢で作業を行う。
		3.8	26	49	〃	前屈 40~60° の立位姿勢で傾斜の下側より作業を行う。
		4.2	35	59	〃	前屈 10~20° の立位姿勢で 〃
		4.4	40	48	〃	前屈 0~10° の立位姿勢で 〃
		3.8	0	14	〃	前屈 90° の立位姿勢あるいは前屈45~60° の蹲踞の姿勢で作業を行う。
		3.8	0	15	〃	前屈10~30°の立位姿勢で作業を行う。
		3.7	20	10	〃	前屈 60~80° の立位姿勢で傾斜の下側より作業を行う。
		3.9	20	22	〃	前屈 0~10° の 〃
		4.4	43	34	〃	同 上

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	Cutting/min	使用器具	備 考
伐 木 造 材	玉 切	4.3	26	62 ^(cm)	Mall (試作2)	前屈 20~30° の立位姿勢で傾斜の上側より作業を行う。
		3.2	0	69	〃	前屈10~40° の立位姿勢で作業を行う。
		3.2	26	75	〃	前屈30~45° の 〃
		3.5	30~35	70	〃	前屈 30~45° の立位姿勢で傾斜の上側より作業を行う。
		3.8	35	75	〃	前屈 70~90° の 〃
		4.2	40	46	〃	前屈 60~90° の立位姿勢で傾斜の上側より作業を行う。
		3.4	30	22	〃	前屈90~100° の 〃
		3.2	0~10	44	〃	前屈 60~90° の立位姿勢で材の上から作業を行う。
		3.6	0	34	〃	前屈10~30° の立位姿勢で作業を行う。
		3.8	30	71	〃	前屈 30~45° の立位姿勢で傾斜の上側より作業を行う。
		3.4	0	41	〃	前屈30~45° の立位姿勢で作業を行う。
		3.5	25	57	〃	前屈 45~60° の立位姿勢で傾斜の上側から作業を行う。
		4.1	25~30	53	〃	前屈0~10° の立位姿勢で傾斜の下側より、前屈 30~45° の立位姿勢で傾斜の上側より作業を行う。
		3.3	0~10	39	〃	前屈20~30° の立位姿勢で作業を行う。
		3.4	10~20	46	〃	前屈10~30° の立位姿勢で作業を行う。
	追 口 切	4.0	5~10	58	Mc-Culloch (33B) 重量 12.0kg	前屈0~10° の片膝立および両膝付き姿勢で作業を行う。
		4.0	30	37	〃	前屈0~10° の立位姿勢で作業を行う。
		4.7	35	50	〃	前屈0~30° の立位姿勢で傾斜の下側より作業を行う。
		4.2	40~43	39	〃	前屈0~10° の 〃
		4.4	28	51	〃	前屈 10~30° の立位姿勢で傾斜の下側より作業を行う。
		3.7	0~10	32	〃	前屈0~10° の立位姿勢で傾斜の下側より、および前屈0~10° の両膝付き姿勢で作業を行う。
		3.7	15~20	15	〃	前屈 10~30° の立位姿勢で傾斜の下側より作業を行う。
		3.7	10	33	〃	前屈0~10° の片膝立および立位姿勢で傾斜の下側より作業を行う。
		3.8	15	37	〃	前屈 30~60° の立位姿勢で 〃
		3.7	25~30	45	〃	同 上

作業名	要素作業名	R.M.R	傾 斜	Cutting/min	使用器具	備 考
伐 木 造 材	玉 切	4.5	33	50 ^(cm)	Mc-Culloch	前屈 10~30° の立位姿勢で傾斜の下側より作業を行う。
		4.7	35~40	57	〃	前屈 10~30° の立位姿勢で傾斜の下側より, 前屈 60~90° の立位姿勢で傾斜の上側より作業を行う。
		4.4	15~20	64	〃	前屈 10~30° の立位姿勢で傾斜の下側より, 前屈 30~60° の立位姿勢で傾斜の上側より作業を行う。
		4.8	35~40	59	〃	前屈 70~90° の立位姿勢で傾斜の上側より作業を行う。
		4.4	28	63	〃	前屈 60~90° の 〃
		3.1	5~10	13	〃	前屈 10~30° の 〃
		3.8	0	32	〃	前屈 0~10° の立位姿勢で作業を行う。
		4.1	20~10	62	〃	前屈 10~30° の立位姿勢で傾斜の上側より作業を行う。
		3.9	0~5	73	〃	前屈 60~90° の立位姿勢で作業を行う。
		4.0	25	72	〃	前屈 60~90° の立位姿勢で傾斜の上側より作業を行う。
歩 行	上 ^り (機械を担いで)	6.4	平均約 10°	31 m/分 70 歩/分	チェーンソー	機械を肩にかついで木馬道を歩く。