

# 収穫調査業務における電子輪尺の活用試験について

久々野営林署 収穫係長 ○舩 坂 智 春

収穫係 村 井 千 秋

## 1. 目 的

国有林野事業において要員調整が進む中で、収穫調査業務の遂行に当たっては、現場における立木調査及びその集計事務など他の業務との調整を図りながら行っているところであり、現下の要員事情から調査効率の向上及び事務処理の簡素化を図る必要があります。

そこで何かよい方法がないかと模索していたところ、立木調査の因子を現地で入力してパソコンに接続させ材積計算までが出来るという電子輪尺があることを知り、収穫調査業務に活用できないかと試験を行ってみました。

## 2. 内 容

### (1) 電子輪尺の構造

図-1は、電子輪尺及び付属している無線受信装置です。電子輪尺の主な名称は、ロッド、ストップ、表示部、表示操作部、トリガ、送信部となっています。

この電子輪尺の操作方法は、電源を入れた後トリガを握るとロッドが拡がりストップ部分を樹木の中心に向けて当て、トリガを離すと両方に拡がっていたロッドが戻り樹木を挟み込み、このときのロッドの開いた角度により自動的に直径を測定し記憶します。

樹種、品質区分、樹高については、電子輪尺の入力コード表に基づき操作ボタンによ

図-1 電子輪尺及び無線受信装置

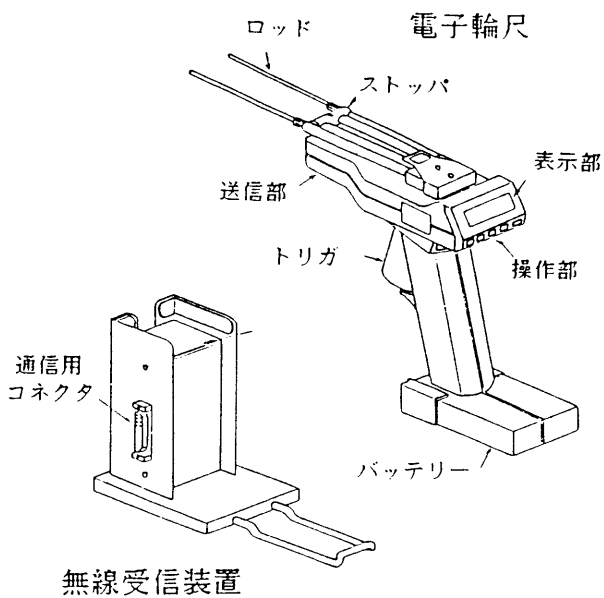
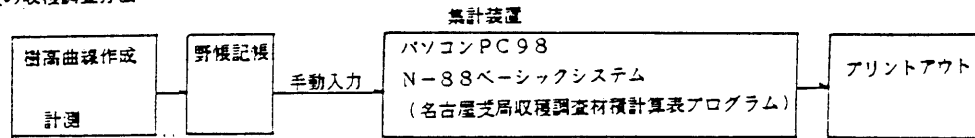


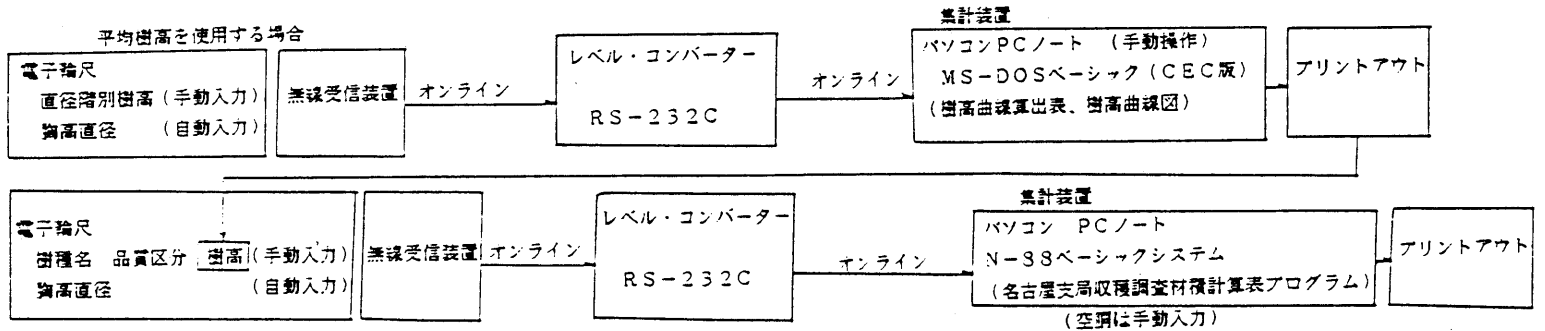
図-2

## 収穫調査から材積計算までの流れ

現在の収穫調査方法



電子輪尺による収穫調査方法



り手動入力します。これを繰り返し行い、調査後に電子輪尺をこの無線受信装置にセットしてパソコンと接続することにより材積計算まで行うことができます。

## (2) 電子輪尺の有効性

電子輪尺の有効性の有無について、次の3項目によって調べてみました。

一つとして、従来の輪尺と電子輪尺における収穫調査業務の流れの相違点、二つとして、作業工程の比較、三つとして、電子輪尺の測定精度の把握について行いました。

一つ目の立木調査から材積計算までの収穫調査業務の流れをみると(図-2)、現行の方法では、立木調査の因子を1本ごとに野帳に記入していきます。立木調査終了後、野帳に基づいてその因子を1本ごとパソコンへ手作業で入力を行い材積を求めますが、このパソコンへの入力が大変な作業となっています。また、平均樹高を使用するときは調査野帳から手作業により樹高曲線を作成してパソコンへ手作業で入力します。

これに対し、電子輪尺による方法では、立木調査の測定因子が、すべて電子輪尺に記憶されるので、材積計算は、電子輪尺をセットした無線受信装置からパソコンにつなぐことにより自動的に行われます。また、樹高については、平均樹高を用いるため、電子輪尺で調査した資料をパソコンに自動入力して樹高曲線算出表と樹高曲線図を作成し平均樹高を求めます。

材積の算出に当たっては、メーカー側の材積計算表プログラムでは品質、径級等の区分が出来ず、当方が求める成果が得られないため、メーカーに依頼して現在当支局で使用している収穫調査材積計算表プログラムと連結するように改良しました。

二つ目として、収穫調査業務の流れを作業工程で比較してみました。(表-1)

例を挙げると、人工ヒノキ林5haで調査本数6,750本の皆伐調査地において、従来の輪尺による場合は、立木調査から材積算出までに2,337.5人工を要したものが、電子輪尺では、1,475.0人工となっており、電子輪尺による調査業務は、輪尺に比べ約4割もの労力が節減できることとなりました。

労力節減の主な要因は、従来の立木調査では、輪尺測定者1人と野帳記入者1人の2人組作業となっていたのが、電子輪尺による場合は、径級測定等を行うと同時にその因子が電子輪尺に記憶されるので、測定者1人で対応できるという点です。

三つ目として、現実に電子輪尺が実用化できるのかをみるため、従来の輪尺と比較してどの程度の測定差があるのか、その精度について調査してみました。

このグラフの傾向をみると(図-3)、胸高直径が細いものでは、測定差が少いものの、太くなるにつれて測定差が多くみられます。また、電子輪尺の測定値は、輪尺より小さくなることもあるが、ほとんどが過大に測定される傾向にあります。

この双方の測定値から材積を計算して、その差を出してみました。径級により異なるか、輪

表-1

輪尺と電子輪尺との作業工程比較表

人工林ヒノキ 立木販売 皆伐 面積5HA

胸高直径20cm 樹高17m 単木材積0.27m<sup>3</sup>

HA当り本数 1,350本 全体本数 6,750本

全体材積 6,750本×0.27m<sup>3</sup> = 1,823m<sup>3</sup>

輪尺

平均樹高算出現地調査	0.5 × 2人 =	1.000人
平均樹高算出表作成		0.250人
現地毎木調査 (6,750本÷1組1日当り650本=10.4日)	10.4 × 2人 =	20.750人
パソコン入力 (6,750本÷1時間650本入力=10.4時間)		1.375人
計		23.375人

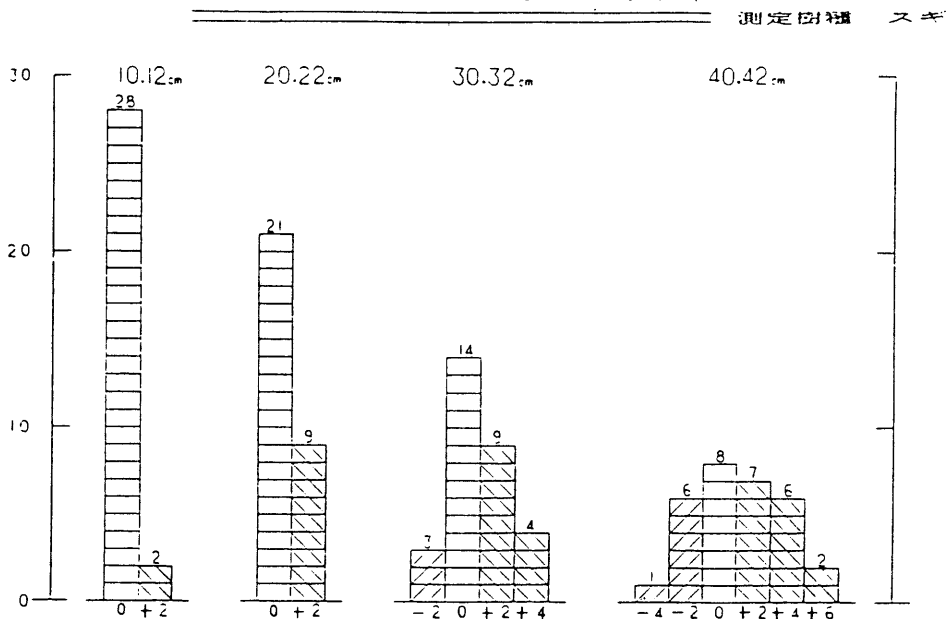
電子輪尺

平均樹高算出現地調査	0.5 × 2人 =	1.000人
平均樹高算出表作成		0.125人
現地毎木調査 (6,750本÷1日当り500本=13.5日)		13.500人
パソコン処理		0.125人
計		14.750人

$14.750 \div 23.375 = 0.63 \quad 63\%$

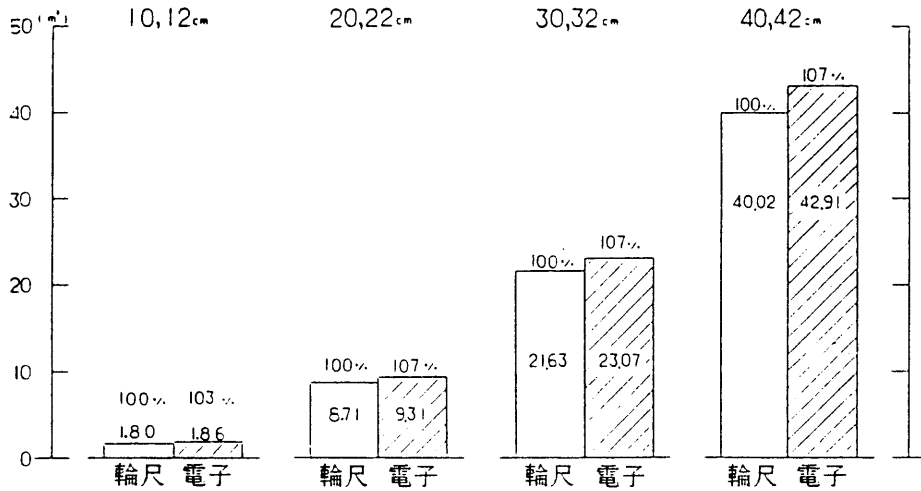
図-3

輪尺と電子輪尺との測定値のバラツキ



## 輪尺と電子輪尺との材積率比較表

測定樹種 スギ



尺を100とした場合、電子輪尺は107で、7%材積が過大となっています。(図-4)

ではなぜ電子輪尺の数値が過大になるのかを考えてみると 輪尺では樹皮等の浮きを押さえて測定することができるが、電子輪尺ではロッドの挟む力が弱いため、樹皮等が浮いたままの状態 で測定されることから、過大値となることが分かりました。

また、太い木ほど測定値にバラツキが多いのは、太い木ほど樹幹が変形しているためであり、現状の電子輪尺の測定方法や機能では、変形した木において正しい数値を得ることは困難であると考えられます。

### 3. 結 果

#### (1) 評価できる事項

ア 立木調査時に記帳者が1人不要となり、作業工程を向上させることができました。

イ 電子輪尺の「樹高曲線作成プログラム」を使用することにより、自動的に樹高曲線図が作成できます。

ウ 当支局収穫調査材積計算表プログラムを活用できることから、空胴処理以外はこれまでのパソコン入力が必要なくなり、集計業務が極めて簡素化されました。

#### (2) 問題点となる事項

- ア 樹皮の浮きなどにより、輪尺の測定値より過大値になる傾向にあります。
- イ 電子輪尺の測定原理は、正円を想定していることから、変形した樹幹では、測定誤差が発生しやすく精度面で問題が残ります。
- ウ これらのことから、人工林の限られた径級には活用が可能と考えられるが、天然林等においては現状では困難と考えられます。

#### 4. ま と め

以上のことから、収穫業務における能率向上や事務簡素化の面から、電子輪尺の活用に対しては積極的に取り組む必要があると考えられます。

しかしながら、従来の輪尺に比較して測定誤差が発生しやすく、その修正について現在のところ有効な方法が得られないことから、現状のままでは収穫調査業務への電子輪尺の採用は困難と考えられ、一層測定精度を高めるよう改良することが最重要課題となっています。今後、更に試験研究を重ね、一日も早い活用に向け努力していきたいと考えております。