

ディジタイザ利用によるアナログ記録データの処理

— 幹材容積密度の計測などへの適用 —

九州大学農学部 矢 幡 久

1. はじめに

アナログ記録計で記録したデータを目盛や定規を用いて読みとる作業は、資料数が膨大になると多大な時間と労苦を要し、読み誤りも多くなる。そこで座標値を読みとるディジタイザとマイクロコンピュータを使用した解析処理を行えば作業能率を大幅に高めることができ、種々の調査研究においても利用価値は大きいと思慮されるので、2-3の応用例とそのために開発したプログラムの概要を紹介し参考に供したい。

2. 使用機器

ディジタイザとして最近廉価な専用機が数社で開発され始めているが、ここではディジタイズ機能をもつX-Yプロッタ(渡辺測器社, WX4631)を代用した。マイコンはソード社のM232マークIIで、RS-232-Cをインタフェースとして連結されている。

3. 応用例その1: 幹材容積密度や晩材率の計測

材質の指標となる容積密度や晩材率の計測の一方法に、一定厚さの木口片を軟X線写真にとり、写真の濃度をデンストメータで測定し同時に撮影した標準試料の密度と写真濃度との関係式から供試木の容積密度を求める方法がある。この場合、早晩材部を一定の密度で区分することで、晩材率も容易に得られる。

デンストメータによって描かれる1年輪内の濃度波

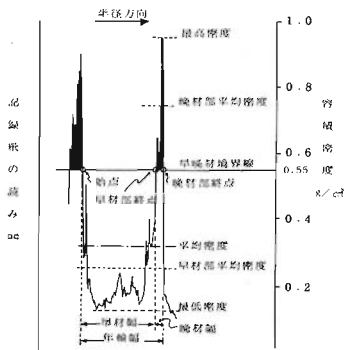


図-1 デンストメータによる濃度波形と測定対象項

形の例を図-1に示した。この濃度波形から、密度の最低値と最高値、早材と晩材を一定密度(スギでは 0.55 g/cm^3) で区分した場合の早材部と晩材部および1年輪のそれぞれの幅と平均密度、さらに密度変化を放物線式 $y = ax^b$ に適合させる場合の係数 a , b の算出などの解析を行うのであるが、実際に測定した例¹⁾では約3,000余りの年輪を測定解析した。

プログラムの概要と操作法

図-2にプログラムのフローチャートを示した。

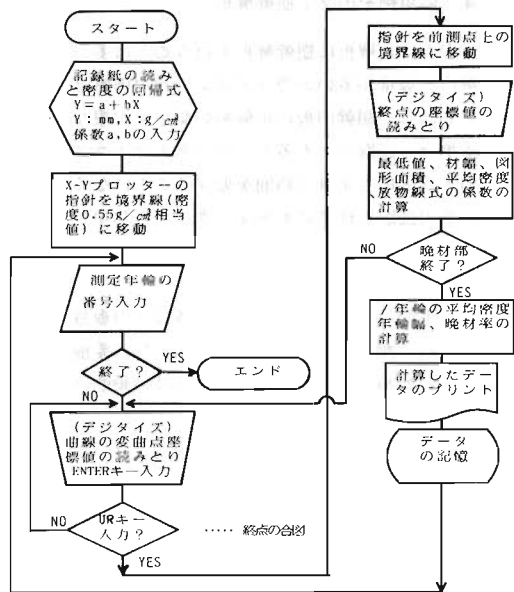


図-2 年輪の容積密度解析プログラムのフローチャート

操作手順は、まず標準試料の密度 (g/cm^3) と記録紙上の読み (mm) の回帰式 $y = a + bx$ の a , b をマイコンに入力すると、プロッターの指針が自動的に早晩材境界線(密度 0.55 g/cm^3) まで移動するので、横方向に指針を動かし早材部始点に合わせ測定を開始する。この時、測定する年輪の数項目にわたる属性番号(産地、品種、プロット、採取部位、方位、年輪番号)を入力するので、任意の年輪から始められる。座標測定は指針を波形上に合わせてデータ入力キー

(ENTER) を押すだけであるが、さらに波形の変化点だけを測定すればよく、直線部はとばして構わない。早材部の終点近くまできたら、指針を右上端部に移動させるキー(UR)を押してその座標を入力し、その値を終点の合図とし、再び指針を終点近傍の早晩材境界線上へ自動的に移動させるので、そこから指針をわずかにずらして終点に合わせ早材部の測定が終了する。晩材部についても同様に行うことにより、測定の終了時には先述の各測定対象項目の解析結果が直ちにプリントされると同時に年輪の属性番号に対応して整理されたレコード番号でフロッピーディスクに記録される。したがって後の統計処理ならびに図面作成に直ちに利用できるようになっている。

なお、平均密度の算出法は、波形と境界線に囲まれる図形の座標値からその面積を算出し、これを幅で割算して求めるので、波形の直線部の座標は不要となりこの分は測定時の省力化がはかれる。

4. 応用例その2：樹幹解析

林木の生長解析に樹幹解析を行うことは多いが、その解析計算量が多いのでマイコンの利用価値は大きい²⁾。しかし、樹幹円板の年輪幅の測定を定規などを用いる場合、読取ミスも多く、データをマイコンにキー入力するのも余計な時間を要することになる。そこで、この読取り作業にもディジタイザを利用し、樹幹解析を行った例を示す。

プログラムの概要と操作法

操作手順はまずマイコンに個体番号、円板数、樹高を入力し、測定は最大年輪数のわかる一番根元側の円板から始める。これによって樹齢は自動的に入力さ

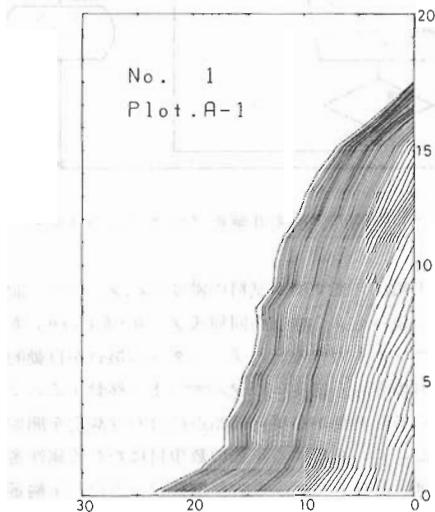


図-3 樹幹解析プログラムによる樹幹断面図の例

れ、またディスクファイルのレコードサイズを必要最小限だけ割当てることができる。各円板の間隔は必ずしも一定にしない場合があるので、各円板の高さは測定時に入力する。年輪幅の測定ならびにその終了方法は前の応用例とはほぼ同様に行うが、測定値のディスクファイルへの書き込みは各円板毎に区切って行うことで、誤入力の訂正や作業の中断がすぐに容易に行えるように配慮している。

以上のファイルされたデータをもとに、各階級の樹高や根元直径ならびに材積が計算され作表されて印字されるが、必要に応じてプロッターで樹幹断面図や胸高直径、樹高、材積の総・平均・連年生長量の各曲線を描かすことができ、その一例を図-3、4に示す。なお、厚みのある円板をプロッターやディジタイザの上に置いて測定できないので、円板のコピーを用いるか、プロッターの場合ではその側方に置いた円板まで指針を延長する工夫をして使用している。

5. おわりに

今回使用したディジタイズ機能をもつプロッターは指針の移動操作が不便で、本来のディジタイザに比べて能率は落ち、また価格も高い。しかし、最近価格の安いディジタイザが開発され始めており(約15万円)、また、気象観測などのデータ解析や地形図等の図形解析などに広い応用が考えられる。

引用文献

- (1) 宮島 寛・矢幡 久・古家宏俊：日林九支研論 38, 55～56, 1983
- (2) 宮島 寛ら：スギさし木地帯の再選抜対象集団の特性に関する研究 pp.185: 九大造林学教室, 1979

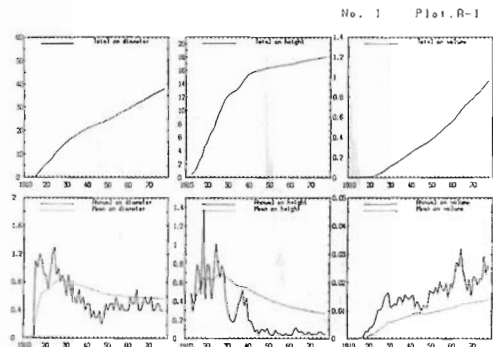


図-4 樹幹解析プログラムによる生長量曲線図の例