

1. はじめに

近年コンピューターの様々な分野での利用がすすみ、その活用能力が必要とされ、小中学校においても情報処理教育が実施されている現在、工業教育においてもコンピューターの積極的な利用が必要となっている。このような状況において、測量教育にもコンピューターを利用する学習カリキュラムの研究、開発が必要であると考えられる。本研究は、地上法による地形測量をテーマとし、その細部測量を行う方法の一つであるCG平板測量⁽¹⁾を行うために必要なプログラムの開発と、その活用法についての検討を行ったものである。プログラムの開発にあたっては、次のような事項を考慮することとした。

- o できるだけ安価な設備で使用できること。
- o 使い易いこと。
- o 学生が興味をもつような配慮をすること。

以上の条件から、使用機器は、パソコン、XYプロッターのみとし、使用言語はBASICとした。

2. システムの構成

本システムは図-1に示すように、基準点測量、細部測量、作図という地形測量の作業全般を行うことができる。さらに、ここで作成されるものは、デジタルマップデータであり、様々な利用が可能である。

以下に各システムの機能について解説する。

a) 基準点測量計算システム

逐次平均法による閉合トラバース測量、結合トラバース測量、三角測量（単列三角鎖・四辺形三角・有心多角三角）および、三辺測量の座標計算、平均計算を行うことができる。また、それぞれの結果はデータファイルとして保存される。

b) CG平板測量システム

「距離と方向角をデータとして座標を求め、ディスプレイにその点を表示する。」という機能を持つプログラム群（距離データを入力する方式として、斜距離と鉛直角、水平距離と高低差、スタジア測量の三種がある。）と、これを編集するプログラムで構成されている。編集プログラムは、マウスを用いて、ディスプレイ上で、点の消去、追加、文字の記入の機能を備えている。また、これらのプログラムは、三次元または二次元のデジタルマップデータを作成し、データファイルとして保存する。

c) 作図システム

デジタルマップデータからXYプロッターにより紙面に任意の縮尺で地形図を描き、また、ディスプレイにも地形図を描くプログラムと、不等辺メッシュデータとなるデジタルマップデータから等高線を描くプログラム、三次元デジタルマップデータから鳥瞰図を描くプログラムで構成されている。

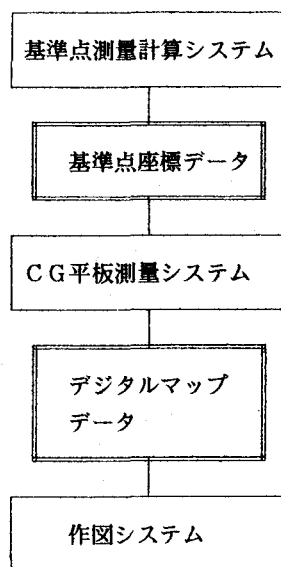


図-1

3. 測量教育におけるシステムの活用

CG平板測量システムを利用する場合、事前に測定練習を行い、使用法に熟練してから作業にかかる必要がある。約1時間程度行えば十分である。また、デスクトップのパソコンを利用する場合は、測定データを野帳に書き、室内でデータ入力を行うことも可能である。この場合、屋外でのスケッチが必要となる。以下に実施可能なテーマとその特徴をあげる。

a) トータルステーションとノート型パソコンによる細部測量

現場でただちに高精度のデジタルマップデータが作成される。また測定をすすめながら作成される地形図のようすがディスプレイで確認できるので、測定まちがい等を発見しやすい。さらに、編集プログラムを用いると現場で編集することができる。しかし、トータルステーションは高価であるので、多数使用できない。また、ノート型パソコンのバッテリー管理も煩雑である。このテーマは、小数の学生を対象としたグラウンドのような広い地域の細部測量実習に適している。図-2はその例である。

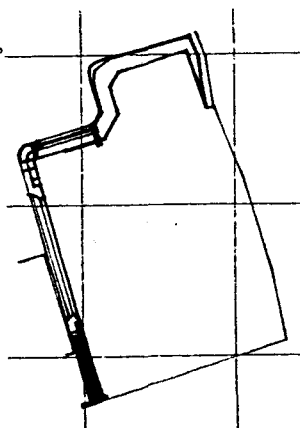


図-2

b) スタジア測量による外業とデスクトップパソコンによる細部測量

スタジア測量による細部測量の内業をCG平板測量システムを利用して行うもので、精度はトータルステーションによる場合よりも劣るが、セオドライトを使用するので、多数の学生を対象とした実習を行うことができる。

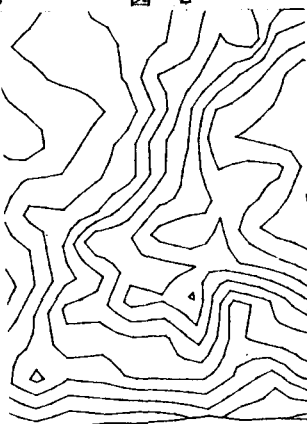


図-3

c) CG平板測量システムによる地ぼう測量

CG平板測量システムにより、不等辺メッシュの三次元デジタルマップデータを作成すれば、任意間隔の等高線を得ることができる。図-3はその例である。

4. おわりに

本システムは最小限の機器でデジタルマップの作成を行うことが可能で、しかも、学校で現在行われている測量実習のカリキュラムの中に組み込みやすいテーマを実施できる。また、処理時間も短く、限られた授業時間内で行わなければならない学校における教材として適している。その他、学生が使用することを考えて、データの入力ミスへの対策も組み込まれている。使用言語はBASICであり、指導者の養成も比較的容易である。以上本システムの有効性を述べたが、これを利用した学習の効果は次のようなことが考えられる。

- o デジタルマップの作成および利用の体験をととしてデジタルマップの理解を深めることができる。
- o パソコンの利用に習熟する。
- o 測量への興味を高めることができる。

【参考文献】

- (1) 服部進・長谷川博幸・上杉光平：CADをベースとした平板測量システムの開発，土木学会論文集，No. 440/IV-16，pp. 165～171，1992. 1
- (2) サーベイハイテク70選，日本測量協会
- (3) K. WESTLAND編，パソコンマッピング入門，日刊工業新聞