

IV-130 アナログ出力付きトランシット ・距離計による測量システム

東洋大学工学部 正員 田中 修三
東洋大学工学部 正員 荻原 国宏

1. はじめに

地形測量を実施して平面図、等高線図などを作成するためには、通例、骨組測量、細部測量、図化の順序がとられる。また、写真測量を利用しても、骨組測量、撮影、現像、図化の順序で実施される。これらの方法は、精度面においては十分満足できる成果品を得ることができるが、迅速に成果品を得るという面では難点がある。精度はさほど上がらないが、迅速に平面図、等高線図、面積、体積を入手できる簡易な測量システムが要求されることが多々起きている。例えば、台風、集中豪雨による土砂崩れの現況、地震による道路の被害、河川の氾濫による被害の現況調査には、迅速に資料データを入手することが要求されており、写真撮影だけでは、不十分である。

本研究は、以上述べた観点から、ラップトップ型パーソナルコンピュータとアナログ出力付きトランシット、距離計を使用して、簡易に、迅速に平面図、等高線図、面積、体積を求める測量システムを開発しようとするものである。

2. 測量システム

図-1に測量システムを示す。主として平板測量システムに代替するものとして考えているので、機器などは高価にならず、大型にならないのが良いし、また精度もセオドライトのように高精度を要求しないことにした。一般に1%程度の誤差は含まれているものとして、それらは統計処理で精度を補償することにした。

平板測量でのアリゲードを、トランシットの望遠鏡代わりにつけて、水平角、鉛直角を各々の鉛直軸、水平軸の回転角に応じて、電氣的にアナログ出力される機器を試作した。次に、距離の測定はカメラで使用されている距離計と同じ原理を使用した大型の距離計を使っている。（写真-1）

原理は2つのミラーを使ったもので図-2にそれを示す。A、Bの点を固定のハーフミラー1を通じて見た像と、1で反射して移動するミラー2で見た像が一致するようにすると、その水平移動距離が異なることを利用したものである。遠方のものほど、水平移動距離が大きくなるわけであり、 $1B/hb$

$= 1A/ha$ の関係式が成り立つので、このミラー2の水平移動距離に応じてアナログ電圧の出力される距離計を試作した。トランシット、距離計によりアナログ出力された、水平角、鉛直角、距離はA/D変換ボードを使用して、デジタルデータに変換され、パソコンにデータファイルとして取り込まれる。したがって、図化、面積計算、体積計算など多様な処理が可能である。

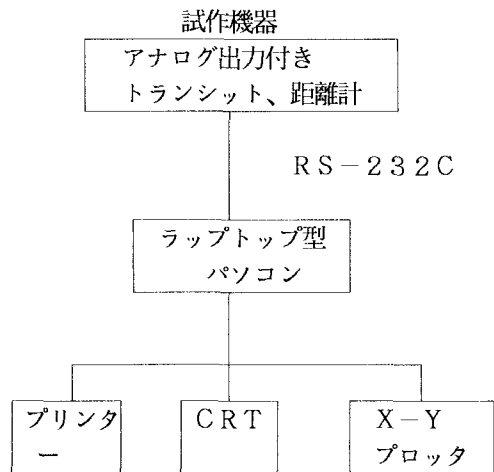


図-1

3. 測量プログラムの概要

測点ごとに水平角、鉛直角、距離が同時に測定されるので、座標 (x, y, z) が得られることになり、多様な処理が可能である。現在の仕様は、線データか点データかを区別し、文字列データとして入力される。例えば、線データであれば、 $L1(x_1, y_1, z_1) \cdots (x_i, y_i, z_i)$ のように、点データであれば、 $P(x, y, z)$ のように取り込まれ、最初の文字によって結線すべきデータか独立したデータかが判断される。データファイルは機械設置点事に作成されるので、図面を結合する必要があるときには、共通点を数点取得しておくが良い。このように、機械設置点事に図面ファイルを作成しているので、後の作業が楽であり、広範囲の図面の作成が可能である。また、地上物件の既知の長さの物件を取り込んでおけば、それらは誤差の修正に役立てることができる。以上が、データ取り込みの概念である。現在、準備できているプログラムは、平面図、等高線図、鳥瞰図を作成するプログラム、面積、体積を求めるプログラムである。

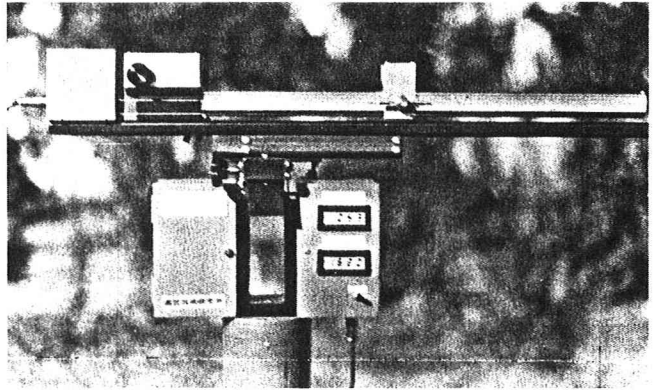


写真-1

4. 特長と問題点

本システムを用いて測量した結果、以下の点が明らかになったので、それらを挙げる。

1) 現地で取得するデータは、水平角、鉛直角、距離の三つのデータであり、これらが各測点ごとに得られるので平面図だけでなく、立体的に地形を把握できるデータが得られ、平面的な位置関係だけでなく、等高線の作図も一回の測定データから行うことができる。

2) 現地において杭打ちなどの作業をしなくても、既知の物件があれば、これらを測定点として取り込んでおけば、正しい図面を作成することができる。これは、危険の伴う災害地域へ立ち入り、測定点の杭打ち作業等を実施する必要がないので、そのような立地条件下では非常に威力を発揮することができる。

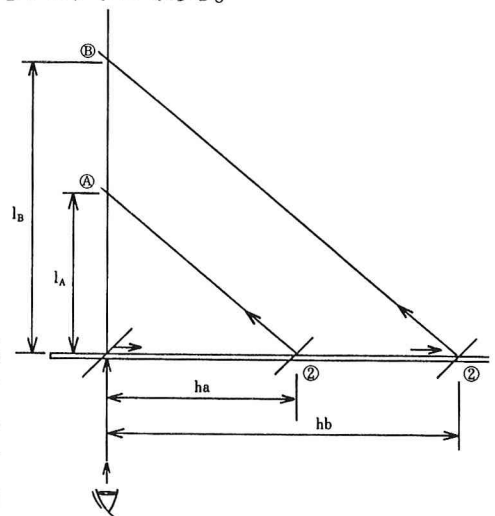


図-2

3) 取得したデータはすべて、データファイルとして保存しておくことができるので、後日違った目的のためにデータを再利用できる。図面より改めてデジタイズして、座標を起こす手間を省くことができ、また、そのために発生する誤差を防止することができる。

4) 試作した、アナログ出力付きトランシット・測距計は大型であるため、ラップトップ型パソコンと併せて持つと、かなりの荷物となり迅速な移動がしにくい。

5) 試作機器の分解能が良くないので、遠方の測点を取り込むと、統計処理だけでは十分な精度を保つことができない。簡易な地形においては、その機能を発揮することができるが、複雑な地形では、より最適なデータ取得のためのプログラム、最適な図化プログラクを開発する必要がある。

5. おわりに 一応の成果を得ることができたので、今後は、最適なデータ取得、図化のためのプログラムの開発。機器の精度の向上、小型化を進めて行くつもりである。