

測量トータルシステムを使用した地形図作成について

九州共立大学 ○正員 田中 邦博
正員 長弘 雄次

1) はじめに

最近、建設工事においてOA化による情報化施工が進められているが、測量の分野でも、測量トータルシステムが開発されている。このシステムは、エレクトロニックタキオメータ（以下タキオメータと称す）同時に距離と角度を測定）によって測量したデータをダイレクトにデータコレクター（以下コレクターと称す）に収録する。収録されたデータはコレクターからオンラインでパーソナルコンピュータ（以下パソコンと称す）へ転送されることにより、測量計算を一連処理し、さらにXYプロッターにより製図行程をも自動化したものである。

今回、このシステムを使用して地形図作成を行ったのでここに報告する。

2) システム概要

当システムの構成を図-1に、仕様を表-1に示す。また、システムの処理は次のように大別される。

(処理名称)	(主な処理内容)
測量データ入力処理	・コレクターからシステムへの測量データ取り込み ・測量データの基準座標データへの変換
測量データ修正処理	・測量データ、基準座標データの修正および削除
測量データ出力処理	・データリスト、トラバース計算書、細部測量点座標計算書、 面積計算書の出力 ・基準座標点図、細部座標点図の作成
ファイル情報管理	・各種ファイルの登録および管理

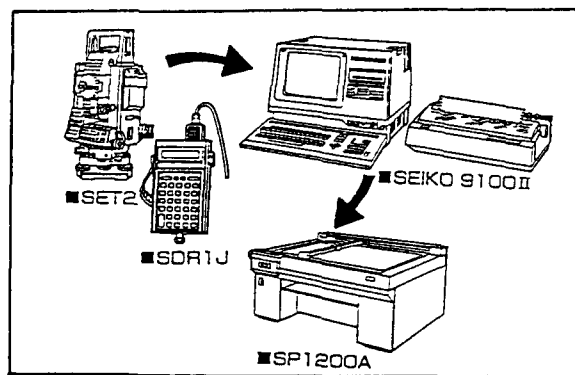


図-1 トータルサーベイシステムの構成

3) 測量の手順

当システムを使用した地形図作成までの作業手順を示すと次の通りである。

①現場での作業・・・タキオメータ（ターゲットとして1素子反射プリズム使用）を用いて角度及び距離の測定を行い、その時データ（H、V、L、S、X、Y、Z）は自動的にコレクターに取り込まれる。即ち、

表-1 トータルサーベイシステムの仕様

機種	型式	主な仕様
タキオメータ	SET 2 測機舎	(測距部) 最大測距範囲 1600~2500m 最小読取値 1mm 標準偏差±(5mm+2ppm D) (測角部) 測角精度H: 2", V: 4" (正反観測による一方方向の平均値の標準偏差) 最小表示 1" (デジタル式表示) (6VDC バッテリー)
データコレクター	SDR 1J 測機舎	記憶 C-MOS 32KB (約 1,000データ) 90(W)×46(D)×154(H)mm 重量 600g 電源-電池
パーソナルコンピュータ	SEIKO 9100 II 精工舎	記憶 ROM JOB用: 32KB RAM 主記憶: 512KB CRT 12インチ プリンター 24×24ドット
X-Yプロッター	SP 1200A 測機舎	作図範囲 (A0判) 900×1200mm 描画速度 10cm~25cm/秒 各種ペン使用可

細部測量（ランダム測量あるいは変化点測量）のための基準点（機械設置点）を任意に設置し、トラバース測量を行い、基準点の座標（X、Y、Z）を決定する。さらに、基準点より現地地形上の任意の点（おもに変化点）を視準してデータを収録する。

②室内での作業・・・コレクターに収録されたデータは、RS-232Cを通じてパソコンへ伝送され計算、グラフィック処理される。データリスト、各種計算書はプリンターより出力される。また基準座標点、任意座標点網図をXYプロッターで作図させる。最後に、座標点網図にコンターなどの地形、道路、家屋などの地物、記号などを記入し地形図を完成させる。

4) 測量作業上の改良点

当システムにより、測量作業がどのように改良されたかを示す。

①測定値の読み取り、野帳記入・・・タキオメータで測定したデータは、接続されたコレクターに自動的に収録されるため、測定値の読み取り、野帳記入という人為的作業が省略され、人為的ミスや時間的ロスが極力抑えることが出来る。

②器械の据え付け、盛り変え・・・タキオメータは長距離観測が可能であり、ターゲットの視準が可能であれば、器械の据え付け、盛り変えを極力少なくできる。そのため作業の煩雑さからの解放、作業時間の節約につながり、さらに人為的あるいは器械的誤差の累積を極力抑えることが出来る。

③距離測定・・・タキオメータは、瞬時に水平距離を求めることが可能であるため、地形の条件に関わらず測定値の精度は格段に向上し、測量精度をも向上させることが出来る。

④現地作業・・・コレクターの内部でランダムにとられたデータでも測点番号順に並べ替える機能を持っているため、ランダム測量が可能である。そのため作業時間が短縮でき、能率向上が期待できる。

⑤室内作業・・・データ整理、計算、製図を自動的に処理できるため、作業人員、時間、工費の削減や図面精度の向上が可能である。また、データやグラフィックの出力が短時間で行えるので、測量ミス、もれ、ムラに対する再測量の必要性を容易にまた短時間に判断できる。

5) システム使用による効果と今後の課題

当システム使用による効果と、今後の課題について述べると次の通りである。

〔効果〕今回の地形図作成に例をとり、本学学生を対象に各種測量器械の組合せの違いによる作業の省力効果について、組合せ方法①を1.0とした比率で比較すると、表-2の通りである。即ち、当システム（組合せ方法③）を用いることにより、作業時間や人員面で他の方法よりも約50～70%の省力化となり、精度面（トラバース測量の閉合比）でも約2～6倍の向上が期待できる。

〔課題〕当システムの問題点は、自動図化機能の中に、等高線や地物などを図化する能力がなく、手作業を必要とすることである。このため熟練した技術者を対象に作業の省力効果を考えた場合、当システムを使用しても、現状では大きな効果を挙げるには不十分であると考えられるので、手作業の部分を自動図化処理できるように、システムの改良、開発を行う必要がある。

また、2.3の事業所で取り入れられているように、測量作業だけではなく、土量管理や盛土の動態観測を始めとし、現場での情報化施工に、積極的に有効利用を進める必要がある。

表-2 測定機器の組合せの違いによる作業能率、精度の比較

測定機器の 組 合 せ		①		②		③		備 考
		トランジット	レベル	セクタ	光 波	タキメータ		
外 業	人 員	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0	0.5	
	時 間	1.0	1.0	0.7	0.4	—		据付け 測定
		1.0		0.5		0.2		野帳記入 移動
内 業 (1人当り)		1.0		0.8		0.1		計 算 図 化
精 度		1.0		2.8		6.4		閉合比の精度