地上写真測量用図化機

ニコンプロッター TR-2 について

丸 山 孝*

Terrestrial Photogrammetric Plotting Instrument “Nikon Plotter TR-2”

by Takashi Maruyama

Recently, the technique of stereophotogrammetry has been introduced in Japan as an effective means of disposing traffic accidents and the fruit is being watched with keenest interest.

To answer such a trend of the market, Nippon Kogaku K.K., who has developed photogrammetric instruments since long, now has completed a new terrestrial photogrammetric plotting instrument, “Nikon Plotter TR-2”.

This “Nikon Plotter” enables not only disposing of the traffic accident but also efficient plotting and measurement in the other topographic and non-topographic fields.

The following is the outline of the “Nikon Plotter TR-2”.

まえがき 昨年来、国内においては交通事故処理等に実体写真測量の技術が導入され、その成果のほどが非常に注目されている。

当社においても写真測量用機材の開発には年々力を入れてきたが、今度この新しい市場の要求の一助になうべく、更には他の地形学的、非地形学的分野での高度な実体測定あるいは図化を可能ならしめるものとして、地上写真専用図化機ニコンプロッター TR-2 を完成したのでここにその概要について紹介する。

TR-2 の設計にあたって

ニコンプロッター TR-2 を設計するにあたっての大前提として大体次の3つの事項があげられる。

(1) 図化機の有する特殊性を充分考慮し、更には、市場の状況から短期完成を旨とせねばならないという事情もあって、当社固有の技術に加えて、ニコンプロッター M5 の長所をそのまま生かすとともに M5 で修得した技術を 100% 生かすことを配慮している。

(2) 既に市場にあった海外諸メーカーの製品の長所をできるかぎり取入れ、短所を排除して使いやすい機械ということを目標とする。

(3) 海外諸メーカーの機械には各社それぞれ独特のイメージがあるのでそういったハンチューにできるだけ属さない新しいイメージを打出すべく、日本光学独特の機械の完成を目指す。

以上3項を大方満足したものとして TR-2 の完成をみる事ができた。写真 1 は TR-2 の外観である。

ニコンプロッター TR-2 の特徴について

ニコンプロッター TR-2 の有する特徴としては以下の事項があげられる。

(1) 一人で容易に操作ができるようにという配慮から投影機構と描画機構を一つの架台にまとめ簡素化している。

写真 1

* 日本光学工業株式会社機器設計課

(写真測量) Vol. X No. 1 1971

写真 2

(2) 機械設置に要する床面積は非常に少なくて済み同じ部屋でも広く有効に使用することが可能である。

(3) 機械全体が完全にカバーで保護されているからほり、ごみあるいは外力に対して影響をうけることがない。

(4) Y-Z のハンドル切換えが簡単に行なえるから平面図、立面図は任意に選択して図化が可能である。

(5) モデル縮尺と図化縮尺の比はギャ比を適当に選択することにより任意に変えうる。

(6) 描画台を単独に使用することも可能であって座標の測定展開等ができる。

(7) 本機とは別に大きな描画台を別途接続することも容易であって、この場合図化機本体に対して全く任意の場所、オペレーターの都合のよいところに設置することができる。

(8) 図化に際しては描画台上の任意位置よりできる。

(9) 乾板のセットに当っては標定用顕微鏡の使用により図化機本体の投影、観察機構とは全く無関係に非常に短時間で行なうことができる。

(10) 観測系は明るく像の質は非常にすぐれている。

以上の特徴のなかで(1), (2), (3), (5), (8), (10)等はニコプロッター M5 の長所とされるものをそのまま継承している。また、(7), (9)等は既製の図化機には全く無い新しい長所といえることができる。

構 造

ニコプロッター TR-2 は構造上次の 3 つの部分から成っている。

1) 交会機構

ワンマンコントロールを実現するために交会機構は、(X-Y) 面と (Z-Y) 面に分離して描画台下部

に内蔵してある。図 1 には TR-2 の機構原理が示してある。作動はそれぞれ X ハンドル、Y ハンドルおよび Z 用足板にて成される。ハンドル類は非常に軽く駆動できるので長期の使用にも疲労の度合はきわめて少ない。乾板のスキャンニングは x 方向は対物部がない、y 方向は乾板自身が動くようになっている。

乾板のセットに対しては上下、左右方向への微小な動きと部分的な回転が可能となっている。乾板寸法は 90 mm × 120 mm 以下のものはいずれも取付け可能であり、フィディシャルマークの間隔は 75 mm および 76 mm の二種となっている。

本機構内には bx, by 導入装置、立面図、平面図の描画を任意に選択してかつ操作を容易にするための Y-Z 切換装置、コンバージェンスエラー修正装置、画面距離導入装置、高さ読み取りカウンター、ギャボックス等が付属する。なお有効画面距離は 56mm ~ 68

図 1 ニコプロッター TR-2 の機構

図 2 ニコプロッター TR-2 光学系

写真 3

mm の範囲がセット可能であるが、これは現在市場にあるステレオカメラの画面距離を考慮して必要最小範囲におさえたものであって要求によりもっと長くとも可能である。基線要素 b_y に関しても全く同様のことがいえる。

2) 描画機構

交会機構において計算されたアナログ量は電氣的に描画台に伝達され $X, Y(Z)$ のスピンドルを回転し図化が行なわれる。写真 3 にはドローイングポイント部を示す。描画台は本機上面でオペレーターの前面に位置し、図化に関する各種作業は楽な姿勢で行なうことができ、非常に能率的である。描画の際は鉛筆ホルダーがフットスイッチにより上下する。またドローイングポイント部の $X, Y(Z)$ 方向へのフリーモーションが可能であるから任意位置から図化ができる。

なお要求があればより大きな描画台を別途用意することが可能である。この場合本機との接続は配線コードの切換えだけで簡単に行なうことができ、また電氣的接続のゆえにこの新しい描画台はオペレーターに対し、あるいは部屋の都合により全く任意位置に設置することが可能である。

3) 観測機構

図 2 には TR-2 の光学系配置図が示してある。写真 4 は光学系を内蔵した本機接眼部分である。観測倍率は $6\times$ 、視野 $27\text{ mm}\phi$ で明るく見やすい像が得られる。光学系は一方向の運動のみをになうだけであるから精度の面でも非常に有利な機構といえよう。またこのゆえに照明面積が狭くてすむため全視界にわたって平均した明るい照明が得られる。

性 能

乾板サイズ	90 mm×120 mm
有効画面サイズ	80 mm×80 mm
画面距離	56 mm~68 mm

モデルの大きさ

$X=400\text{ mm}$ ($\pm 200\text{ mm}$)

$Y=80\text{ mm}\sim 500\text{ mm}$

$Z=310\text{ mm}$ ($-150\text{ mm}\sim +160\text{ mm}$)

基線要素 $b_x=0\sim 40\text{ mm}$
 $b_y=\pm 2\text{ mm}$

乾板セット 旋回 約 $\pm 2^\circ$
 $\Delta X \pm 3\text{ mm}$
 $\Delta Y \pm 3\text{ mm}$

描画台

描画台寸法 670 mm×850 mm

有効描画寸法 500 mm×500 mm

観測機構 倍率 $6\times$

視 野 $27\text{ mm}\phi$

メスマーク $0.08\text{ mm}\phi$ (乾板上)

眼 幅 $65\text{ mm}\pm 7\text{ mm}$

描画台 $X, Y(Z)$ 1:1, 1:2

Z カウンター 1:1, 1:2

(要求により 1:3, 2:3, 1:4, 3:5
 1:5 が可能)

電 源

一次側 100V, 117V, AC

二次側 24V DC

6V, 6.3V, 100V AC

機械寸法

全 幅 約 1585 mm

全奥行 約 1000 mm

写真 4

“PHOTOGRAMMETRY OF OBJECTS IN MOTION IN JAPAN” 要旨

国際写真測量学会第5部会のシンポジウムが1970年9月21日と22日の2日間にわたってフランスの国土地理院の講堂で世界の各国の専門家55名が参加しておこなわれた。写真測量の技術で動く物体をいかに測定するかというテーマのシンポジウムで、非常に緩かに動くもの、早く動くもの、高速に動くもの、また総括的な問題を取扱った論文の4つの部門に分けて、研究発表と討議がおこなわれた。

この論文は2日目の午後の総打論文発表の際に、おこなった講演の出席で過去における日本での動く物体の測定に關しての考え方と諸実例を紹介したものである不十分な所もあろうかと存じますので、不備の点は御指摘していただいて更に完璧なものにしたいと考えている。

全 高 約 1225 mm

全重量 約 450 kg

注1) およびコンバージェンスエラーの修正装置は特別な装置として標準の機械の場合にはつかない。

注2) 特別付属品として変換ギヤ (1:3, 2:3, 1:4, 1:5, 3:5) 刺針用針, 観測用顕微鏡, 標定用顕微鏡, 傾斜換算装置, 反射実体鏡等がある。

ステレオカメラについて

ニコンプロッターは TR-2 現在市場にあるステレオカメラで撮影した乾板はすべて使用可能となっているが、今度当社においてもニコンステレオカメラ TS-120 を完成したのでこの誌上を借りてあわせて紹介をする。

写真 5

主たる特徴としては

(1) 画角が約 90° と非常に広角であり、かつ全画面にわたって歪曲収差は 5μ 以内になっている。

(2) 左右カメラの平行度, 間隔, 内部定位はきわめて厳密に作られている。

(3) カメラの光軸は水平に対し, $\pm 30^\circ$, $\pm 60^\circ$, $\pm 90^\circ$ の傾斜が可能である。

(4) 乾板サイズは $9\text{ cm} \times 12\text{ cm}$, $9\text{ cm} \times 6.5\text{ cm}$ のどちらも乾板ホルダーの交換により使用可能である。

(5) 乾板は下方より挿入するようになっており風雨の影響を受けることがきわめて少ない。

(6) 取扱いミスのない安全確認システムをとっている。

性能は以下のとうりである。

基線長	120 cm
撮影レンズ	Geo-NIKKOR
焦点距離	60 mm
絞 り	F/11 固定
焦点位置	9 m に固定
被写界深度	5 m ~ 50 m
シャッター	B, 1 ~ 1/500, X 接点
使用乾板	$9\text{ cm} \times 12\text{ cm}$ または $9\text{ cm} \times 6.5\text{ cm}$
有効画面	$8\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ または $8\text{ cm} \times 6\text{ cm}$
画 角	93.7° または 86.7°
光軸傾斜角度	$\pm 30^\circ$, $\pm 60^\circ$, $\pm 90^\circ$, 180°
気泡管	主円型気泡管 $2'/2\text{ mm}$ 補助円型気泡管 $60'/2\text{ mm}$
架 台	エレベーター式金属三脚 1.3 m ~ 2.5 m または電動式昇降装置