

# ウィルド A10 オートグラフの紹介

磯山 功 (技術部)  
Kou ISOYAMA

## はじめに

最近 航空写真測量の技術 装置は目覚ましく進歩してきている。とりわけ 特に新しいレンズ 電子技術関係の導入がその中心で解像力の向上 歪曲収差量の低下 色補正の向上 微粒子フィルムの採用等によって今まで得られなかった高精度の測量が可能になってきた。

今回 地質調査所で購入した近垂直航空写真 地上写真から実体図化する新鋭機 スイス製のウィルドA10オートグラフおよび付属のウィルドEK-22座標記録装置について紹介する。

このA10オートグラフ実体図化機は1級の万能精密図化機であり 主として大縮尺の図化 あるいは地上写真からの図化を行うことができる。この図化機の特徴を列記すれば次のとおりである。

- 1) 普通角 広角 および超広角レンズによって撮影された近垂直航空写真・地上写真からあらゆる縮尺の図化を行うことができる。

- 2) 85mm~308mmの焦点距離範囲で しかも23cm×23cm までのあらゆるサイズの写真が使用できる。
- 3) スペーロードを用いた単純で解り易い機械投影法を採用している。
- 4) 全飛行高度における地球曲率と大気屈折の影響は自動的に補正される。

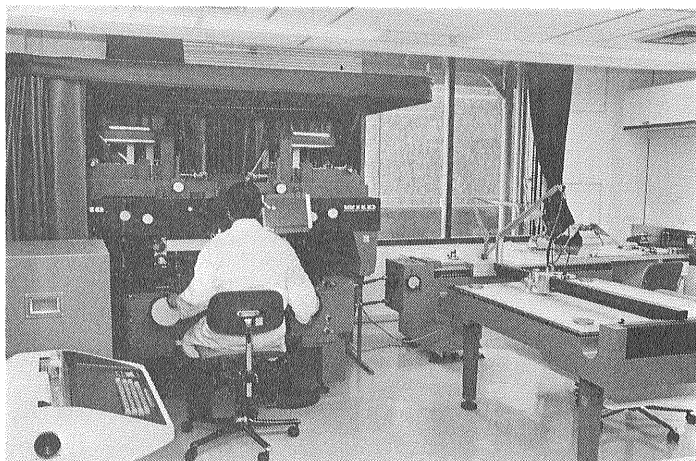
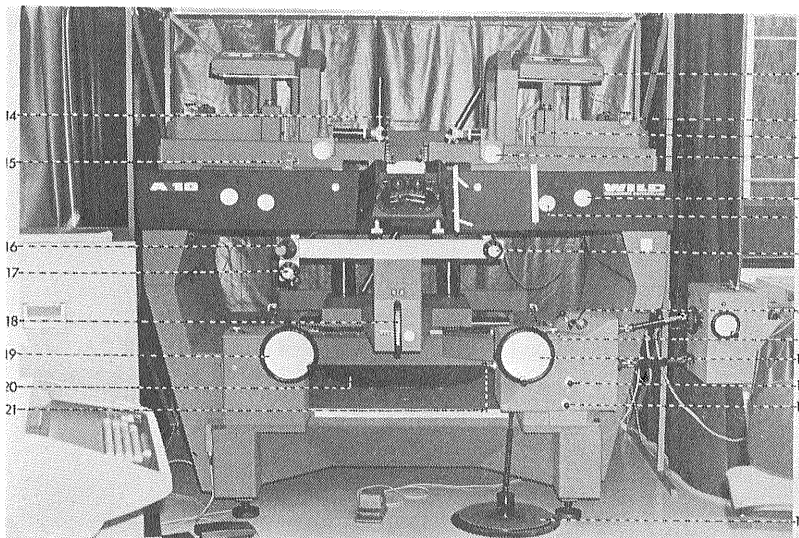
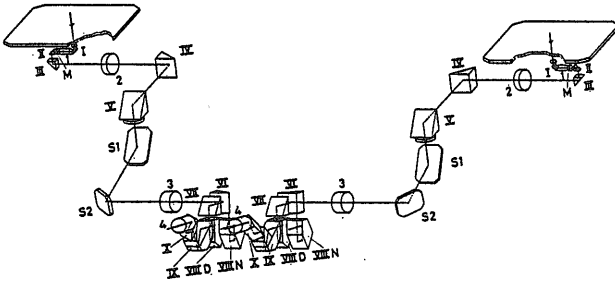


写真1 ウィルドA10 オートグラフによる図化



## 写真2

1. 照明装置
2.  $\kappa$  (カッパー) パーニヤ
3. 焦点距離の目盛
4.  $\omega$  (オメガ) ・ノブとマイクロメーター
5.  $\kappa$  (カッパー) ・ノブ
6.  $\varphi$  (ファイ) ・ノブ
7.  $by$  ・ノブおよびマイクロメーター
8. 高度カウンター
9. Yカウンター
10. Yハンドル
11. Y方向を反対にするための制御
12. Y-Z 交換制御
13. 足動円盤
14.  $\omega$  目盛
15.  $\varphi$  目盛
16.  $bz'$  ・ノブおよびマイクロメーター
17.  $bx$  ・ノブおよびマイクロメーター
18. X・Yのフリーハンドグリップ
19. Xハンドル
20. 地球曲率補正
21. メートルあるいはフィートの高さ表示の切替え



第1図 光 学 シ ス テ ム

- 5) 高度(距離) 範囲が広いので地上および近距離からの写真測量に便利である。
- 6) 蛍光可変照明装置により 白黒およびカラー写真に対して最適の照明が得られる。
- 7) 観測光学系は解像力が高く 視野の広い8倍のシステムが採用されている。
- 8) 交換ギヤ使用のギヤボックスが描画テーブルに設置されているので 地上座標を交換することなく直接作図・読み取りができる。

**焦点距離**

単にクランプを回すだけで 85mm~308mm までの焦点距離が得られる。このために普通使用されている航空カメラ フォトセオドライト(写真経緯儀)による写真ばかりでなく特殊な航空カメラによる写真でも レンズやプロジェクターを交換することなく図化することができる。

**光学システム**

[図-1] に示すようにピクチャーキャリア(写真支持台)の下にある観察用望遠鏡はレンズ1・2およびプリズムI・II・III……からなっている。このシステムを簡単に説明すると次のとおりである。

- 1) 写真は上からの照明により 写真を透過した光は写真保護のガラス板を通過してプリズムIで直角に反射され ついでレンズ1を通りプリズムIIについているメスマークの平面に実像を結ぶようになっている。
- 2) 次にプリズムIIとIIIとで光線を反射してレンズ2に送り このレンズを通過して平行光線の束となる。
- 3) プリズムIVとVで反射され 反射鏡 S<sub>1</sub> S<sub>2</sub> で更に反射される。光線はVI-VII-VIIIを通過して作業者がのぞく接眼鏡に達する仕組みになっている。広角観測系は8倍で直径31mmの視野をもっている。

また メスマークは画面上で直径0.04mmの黒点を採用している。このメスマークは観測望遠鏡の一部として組込まれているので常に画面と平行に動くようになっている。

**写真の照明装置**

ピクチャーキャリアの上部に取りつけてあり光源は蛍光管を使用しており 左右別個に制御ノブによって 照明の強弱を変えることができる。

**写真保持器 [写真-3]**

写真保持器は 写真を中心を合せて装填するための指標が刻み込んであるガラス板を支える 金属製のフレームである。このガラス板には写真の指標を正確に合わせるための黒線が 四隅や四辺の中心に刻み込まれており後述する付属キャビネット [写真-4] の上部にあるライトボックスの上で 拡大鏡4個を使用して写真の指標と写真保持板の十字指標とを 正確に一致させることができる。また 写真装着の際はフィルムの膜面を下にして オーバーラップの部分を外側におきかえる。ガラス乾板の場合は直接に押え金で固定するが フィルムダイヤボジの場合は 平面ガラス板上にのせてから押え金で固定する。

**地球の曲率 [図-2]**

A10 オートグラフのベースフレームの上面 Y キャリッジの下に球形の一部がボルトで固定してある。X キャリッジの下面には一方の端が球面に触れており 他の端は Z スピンドルを支えているテコが取付けてある

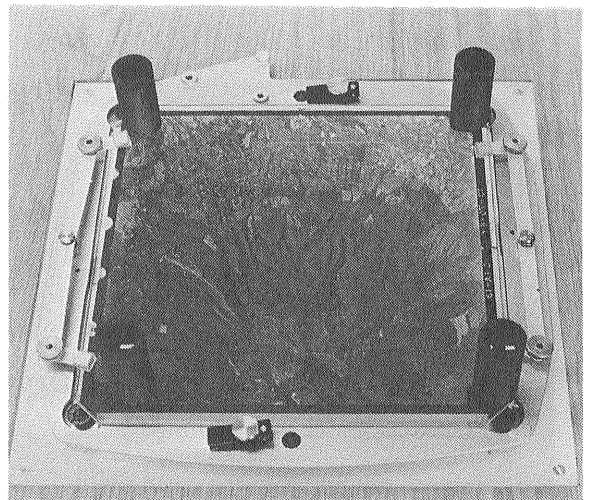
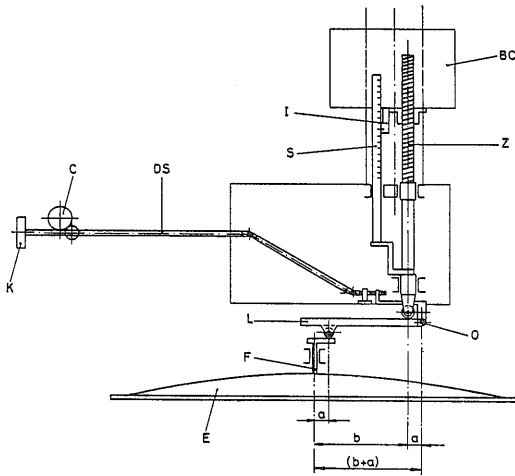


写真3 写 真 保 持 器



第2図 曲率補正装置

〔図-2〕に図解したようにEは球面体 LはO点を支点とする長さ  $b+a$  のテコである。この装置によって完全な曲率補正がモデルのX、Y全域にわたって確実に加えられる。

### 描画台〔写真-4〕

A10オートグラフから駆動装置によって描画台が接続している。〔写真-1〕の右側のようにこの描画台の作業面は艶消し平面ガラス製で有効面積は110cm×100cmである。描画面の両側は樋になっており長尺の描画用紙の両端を巻きこんで使用できる。

描画鉛筆はオペレーターの左足のところにある足踏みスイッチを踏むことにより電磁石によって上下する。また描画台にはXおよびY方向に高精度の目盛りがついており座標展開機としての機能もっている。

### 図化縮尺

図化機と描画台間には1:1から4:1まで13種類

の交換ギヤが用意されており通常の縮尺はすべて処理できる。また描画台には1:2のギヤが内蔵されており必要に応じて各座標を2倍にすることができる。つまり図化機と描画台間の最大比を1:8にすることができるので1:500以上の大縮尺の図化も可能である。

### 付属キャビネット〔写真-5〕

この木製キャビネットの中には写真保持用のカバーガラス板 格子ガラス板 高度カウンター用ギヤ 各種縮尺用交換ギヤ 調整用工具類 予備電球 清掃器具 製図材料などが格納されている。なおこのキャビネットの上部にはライトテーブルがある。写真保持器をこのテーブル上に乗せると自動的に下部からライトが点灯される。写真の指標を合わせる際は〔写真-3〕のごとく4個の拡大鏡を用いて写真保持器の十字指標と正確に一致するように合わせる。

### ウイルドEK-22座標記録装置〔写真-6〕

最近の写真測量における数値写真測量の重要性はますます高まっておりアウトプットの形態 処理過程における各機器の適合性が強く求められている。

この座標記録システムはアナログ・デジタル変換を行うインCREMENTデジタイザーとデジタイザーからの信号が処理・表示される電子キャビネット ポイントナンバーリング用のキー操作盤付きコントロールパネル テープパンチ タイプライター(データ記録装置)からなっている。

これらの装置をA10オートグラフ図化機に接続し空中三角測量 図根点測量 地籍測量 数値地形モデル 道路・鉱山・鉄道建設における縦横断面測量 土積量測定に際してその座標値など図化機からのデータを読み取り記録する装置である。

またこれらの記録はコントロールパネルの押しボタ

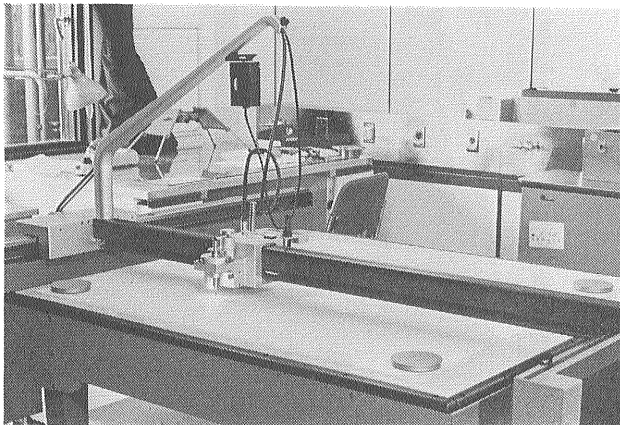


写真4 描画台

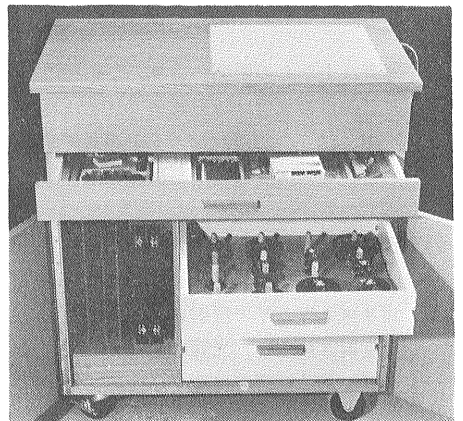
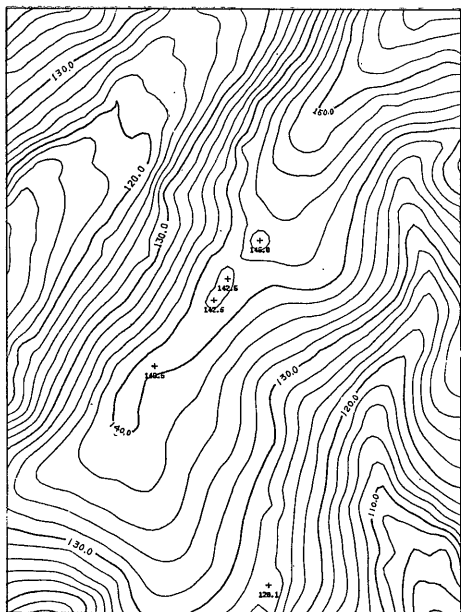
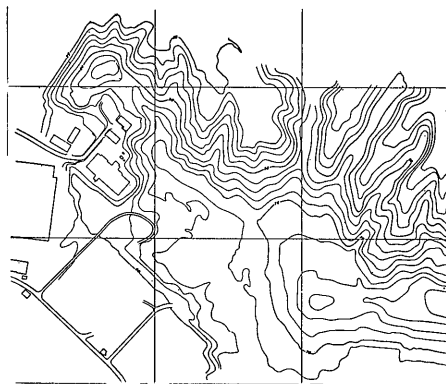


写真5 付属キャビネット



第3図 EK-22を用いた数値地形モデル(D.T.M)のメッシュデータから等高線を描画したもの  
D.T.Mの抽出はGRID形式  
(Grid interval=1.5mm/モデル上)  
等高線間隔2m



第4図 ウィルドA10オートグラフとEK-22を使用して描画したものである  
等高線は Time Selector を使用 3秒間隔である  
道路・家屋は交点・カーブ上の数点を Manual Switch でおさえたもの

フートスイッチにより手動あるいは一定の時間(秒)または一定の距離ごとに自動的に記録される。

回転要素	$\phi' = \phi'' = \pm 6g$
観測装置	陽画から正像
拡大倍率	8倍
視野直径	31mm
メスマーク直径	0.04mm
地球曲率補正範囲	モデル縮尺0~1:100,000
歯車比(逆転可能)	
高度カウンター用ギヤ	(1:1 1:1 1:2 1:3) (2:3 2:5 3:5)
描画台用ギヤ	(1:1 1:2 1:3 1:4) (2:3 2:5 3:4)

[技術データ]

写真の最大寸法	23cm x 23cm
焦点距離	85mm~308mm
モデル範囲	X=±265mm
"	Y=±330mm
"	Z=130~450mm
基線要素	bx=0~300mm
"	by''=±22mm
"	bz'=±35mm
回転要素	K'=K''=±15g
"	$\omega' = \omega'' = -7g \sim +6g$

最近の航空写真測量界は従来からの図化はもとより電子技術の導入によりその応用面が多岐にわたっている。フォトセオドライト(写真経緯儀)の活用もその一方で地上写真の図化を行って地すべり災害における土石流の水平垂直移動量などの測定にEK-22座標記録装置を接続して図化と同時にその座標値を時間あるいは距離によって記録させ解析することもできる[図-3, 4]

今後は大縮尺の図化ばかりでなく活断層地層の境界褶曲軸などの地質構造の判読・追跡描画などにも活用して当所の調査研究に計測の面から寄与していきたい。

以上極く簡単にA10オートグラフ図化機ならびにウィルドEK-22座標記録装置の主要部付属品などについてその概要を紹介したが購入後まだ日も浅いのでこれから各種のテストを試みて地質調査所の調査・研究に役立てていきたい。

この記事を紹介するにあたり写真や図面など貴重な資料を日本大学理工学部鈴木芳朗先生のご好意により提供いただいた。心から感謝の意を表する次第である。

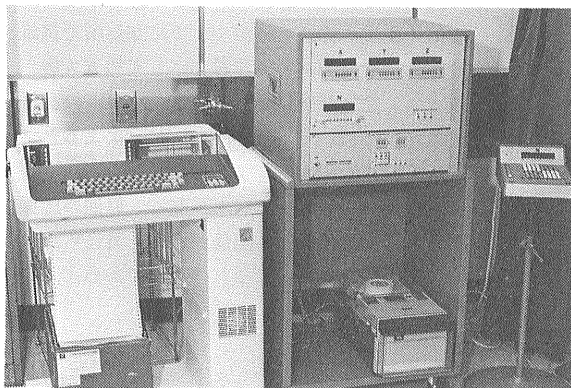


写真6 ウィルドEK-22座標記録装置一式