

名城大学

正員 柳田 祐次

〇 前田 都喜春

1. ま え が き

現在、測量分野における測図の手段は、航空写真測量が主体的立場となり、実測作業は従属的となつて、両者それぞれの特徴を発揮して利用形態を分けている。写真測量と実測とにおける作業上の特性から、これら測図手段は相互に効果的利用の方向へと変化し、従来、小縮尺を対象として論議が進められてきた実測作業は過去のものとなり、野ら大縮尺を中心に、より高い精度を目的とした測図の手段が求められることは当然のことと考えられる。この一環として、公共測量の作業記録にもとづき、最近8年間の測図作業の実態と大縮尺における平板測量の問題点について報告する。

2. 測図作業と縮尺および作業量の実態

これに用いた資料は、測量法で定義する公共測量の記録で、昭和41年から48年までの8年間の測図の作業を集計したものである。これにより、測量の全属件数と作業量、および1回当りの作業量を年度別にまとめると、それぞれの変化は図-1、図-2、図-3、のようである。公共測量の属件数について縮尺別の頻度は図-4に示した。

これらのことから、図-1および図-2により、平板測量は最近8年間に、179件、1133 Km^2 、1年間で22.3件、141.61 Km^2 である。平板測量の1回当りの作業量は、図-3に示すように、平均6.33 Km^2 を中心に1.66 Km^2 ~ 11.93 Km^2 の範囲で増減している。この値は年々減少する傾向がみられるようである。

測図作業のうち、最も頻繁に使用される図面縮尺は図-4に示すように、平板測量では1/500が圧倒的に多く他の範囲は主として少い。この傾向は着実に進展し、平板では年々この1/500縮尺に集約するようである。このことは、1回当りの作業量の小量化とともに、小地域を対象とした1/500程度の大縮尺作業のパターンが今後の平板測図の主な方向であるものと考えられる。

次に、写真測量における図化は、件数、作業量ともに平板測量にくらべて著しい差がある。ことに1回当りの作業範囲は、実測の6.33 Km^2 に対し、写真ではその1/2倍の範囲を一挙に処理してしまうことになる。図化縮尺の目的別の頻度は、都市計画関係を目的としている1/500が最も多い。次いで農地、森林の1/500、道路関係1/1000など、ある程度確定された用途をもつて縮尺体系を示している。1/3000縮尺は165件を示しているが、メートル法以後最近では少

くなっている。(件)
1/500, 1/1000
の件数がこの数
年かなり高い数
字で示され、大
縮尺測図の今後
の傾向のよう
である。

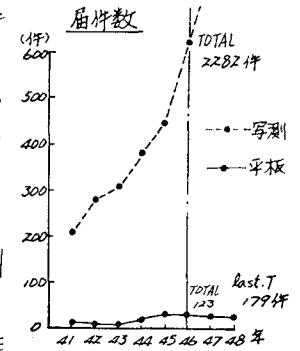


図-1

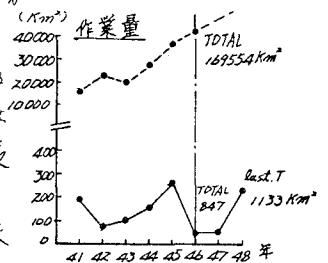


図-2

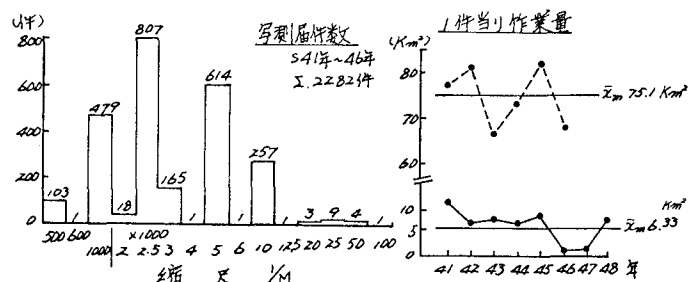


図-3

図-4

3. 大縮尺化ともなう平板測量の問題点

平板測量において縮尺と最も関係するものに、視準板アリダードの定視線と視準面のずれによる外に誤差があげられる。この誤差量は以下のごとく測量の縮尺により変化するものであり、比較的小縮尺の場合は考えなくてもよいが、大縮尺では無視できなくなってくる。図上誤差量を一般に 0.1^{mm} として大縮尺の限界を $1/300$ としている。

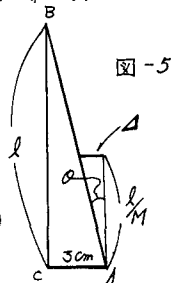
$$D = 3\text{cm}/l \quad \dots (1)$$

縮尺 $1/M$ すると図上距離は l/M となり図上の点変位 Δ は

$$\Delta = 0.1^{\text{mm}}/M = 3\text{cm}/M \quad \dots (2)$$

図上誤差を 0.1^{mm} におさえるとすれば

$$\Delta = 0.1^{\text{mm}} = 3\text{cm}/M \quad M = \frac{1}{300} \text{ となる。}$$



大縮尺の測図におけるアリダードの外に誤差を中心にして、上記により算出された平板測量の大縮尺限界について、これが実測結果に与える影響に関する実験を行い検討した。

実験観測とは、視準板アリダードとこの外に誤差に対処するものとして望遠鏡アリダードの2種により行い、測定方法は前方交会法により、交角を $30^{\circ} \sim 150^{\circ}$ まで 30° ビツタにし、視準距離は 20, 30, 40, 60 m に変化させ、また、方向線・長さの組合せも考え、80 種類の各ケースに対し、各々 10 回観測を行い、これを縮尺 $1/500$ で記録し、別に作った精密トラバースにより画かれた点を真値と仮定して、この点とのずれを図上で読み取って偏位量とした。この結果をまとめると表-1 であり、 $\Delta - \Delta'$ が表-2 に示す値である。

この結果、表-2 に示す $\Delta - \Delta'$ の値を外に誤差と考えるにはあまりに大きく、視準誤差など他の誤差が含まれているものと考えられ、外に誤差のみをオフすることはできない。このことは、理論的な $\Delta = \frac{3}{500} = 0.006^{\text{mm}}$ よりもはるかに大きな値もつこと、表-1 において、従来通り考えられてきた平板測量の一般製図誤差 0.2^{mm} に対し、実測値はかなり大きな値を示すこととであり、 0.2^{mm} 以上のものが、 Δ の場合 84%, Δ' の場合は 53% となっている。誤差の少ない望遠鏡アリダードにおいても半分は 0.2^{mm} をオーバーすることとなる。

4. お ち ぎ

実測図の大縮尺化する傾向に対し、平板測量の大縮尺限界の根拠となっていたアリダードの外に誤差の影響およびこれに関連する図上点誤差に関して再検討してみたが、従来から考えられてきた図上点変位 0.2^{mm} は実験値と比較するといかにも小さな値であり大縮尺より図上測定値と現地測定値との差を $0.2^{\text{mm}} \times 1/M$ と考えるのは危険であり、平板測量の実際の図上誤差はかなり大きいと思われる。また、このことからアリダードの外に誤差を考慮して縮尺を決定することはあまり意味のないようである。今後、大縮尺の測図に適したこれら誤差量について十分な検討が必要と思われる。

参考文献 高橋忠蔵「平板測量技術の問題点」測量誌 Vol. 21, NO. 5, '71

表-1 視準板アリダード Δ^{mm} 望遠鏡アリダード Δ'^{mm}

	30°	60°	90°	120°	150°	30°	60°	90°	120°	150°
20~20	0.226	0.226	0.664	0.200	0.244	0.453	0.160	0.119	0.148	0.286
30~30	0.204	0.254	0.186	0.340	0.792	0.401	0.442	0.046	0.136	0.158
40~40	1.288	0.818	0.646	0.312	0.320	1.289	0.399	0.394	0.222	0.250
60~60	1.418	1.004	0.236	0.492	0.268	0.236	0.311	0.114	0.130	0.158
60~40	0.866	0.624	0.558	0.472	0.324	0.539	0.413	0.052	0.011	0.185
60~30	0.166	0.120	0.334	0.502	0.126	0.173	0.269	0.111	0.075	0.785
60~20	0.560	0.400	0.066	0.206	0.238	0.246	0.084	0.065	0.071	0.260
80~60	0.870	0.270	0.348	0.602	0.144	0.560	0.701	0.297	0.152	0.484
40~20	0.102	0.694	0.484	0.276	0.084	0.240	0.197	0.162	0.078	0.401
30~20	0.344	0.336	0.448	0.302	0.688	0.630	0.252	0.164	0.020	0.217
40~60	1.426	1.116	0.534	0.354	0.370	1.298	0.308	0.275	0.245	0.329
30~60	0.902	0.440	0.112	0.428	0.792	0.333	0.156	0.079	0.245	0.323
10~60	0.682	0.240	0.528	0.226	0.330	0.353	0.133	0.187	0.124	0.328
30~40	0.742	0.376	0.286	0.342	0.796	0.273	0.209	0.104	0.243	0.149
20~40	0.842	0.182	0.708	0.130	0.366	0.408	0.095	0.246	0.309	0.085
20~30	0.888	0.276	0.558	0.288	0.116	0.067	0.119	0.194	0.157	0.070

表-2 $\Delta - \Delta'$

	30°	60°	90°	120°	150°	平均
20~20	0.473	0.066	0.545	0.052	—	0.236
30~30	—	0.012	0.140	0.224	0.634	0.253
40~40	0.005	0.409	0.252	0.090	0.070	0.165
60~60	—	0.693	0.122	0.362	0.110	0.322
60~40	0.327	0.211	0.506	0.461	0.139	0.329
60~30	—	—	0.223	0.427	—	0.325
60~20	0.314	0.316	0.001	0.135	—	0.158
80~60	0.070	0.069	0.051	0.450	—	0.160
40~20	—	0.447	0.322	0.198	—	0.322
30~20	—	0.084	0.284	0.282	0.471	0.281
40~60	0.128	0.808	0.259	0.109	0.041	0.269
30~60	0.589	0.284	0.033	0.183	0.469	0.308
20~60	0.329	0.107	0.341	0.102	0.002	0.176
30~40	0.469	0.167	0.182	0.099	0.647	0.313
20~40	0.434	0.087	0.462	—	0.280	0.316
20~30	0.831	0.157	0.364	0.131	0.046	0.306