

1. 緒言

測図分野における近年の特徴は、科学技術の発達に伴う航空写真測量の著しい進歩であり、これに伴い航測国と実測国とにおける測図領域の力関係が一変したことである。このような変化のなかにおいて平板測量の使命は一見後退したかのようであるが、実はそうではなく、平板測量本来の姿に向って需要が集中し、現実には既に大縮尺国の供給課程¹⁾へと展開していることは周知の通りである。平板測量に対するこのような要求は、測図分野を形成する全体的な需給バランスのなからその時代に合致した目的や方法に改変された結果、もしくは改変されようとする過渡期的な結果であるが、それらの変化は先行する結果に対して根本的な問題点や対策について十分検討されているとは言えない面がある。今回、平板測量が潜在的に秘めている大縮尺化の意義及び国土長さの新しい評価とその適用性について検討したので報告する。

表-1 国土の長さ

$\frac{1}{M} \backslash L$	30 ^m	60 ^m
100	30 ^{cm}	
200	15	30 ^{cm}
250	12	24
500	6	12
1000	3	6
2500	1.2	2.4
5000		1.2

2. 構造特性にもとづく平板作業の諸条件

構造及び取扱いの簡単なことも特徴とする平板測量では、簡単な構造原理にもとづく不利な面を少しでもカバーする方法として作業時における種々の制約を用いて正しい図面を作成しようとしている。器械が予め具備している一定の誤差を最小に抑えるための各種の制約や対策のうち、とりわけ平板測量の作業性を支配する大きな要因はアリゲードの明視距離とその縮小率の関係が指摘される。

アリゲードは目標の見えや環境条件によって作業性が大きく左右されるため、最も条件の良い観測点で最適明視距離30m(最大60m)と制限されている。また、ある明視距離で観測した成果は何分の一という縮小された線長で国土に記入されるため縮尺の変化によって国土の長さも次から小さく大きく変化する。例えば $L=30m$ (60m) で明視した場合、縮尺毎の縮小率は表-1のように大きく変化するため、これを一様な精度に保持しながら国土に処理することが必要になり、従来ではアリゲードの明視誤差: $\delta (= \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{2D} \cdot L)$ と、一般製図誤差0.2mmを指標にとり、 $\delta \leq 0.2mm$ の精度に保持するために縮尺毎に変化する国土の長さを $l=10cm$ と制限する関係が成立した。しかし、この10cm制限の意味は表-1の如く小縮尺の場合は有効であるが、現行の大縮尺作業を目的とした場合には縮小率は極大に変化するため殆んど適用困難な状態になる。このため大縮尺に適した新たな解釈が必要になる。

3. 大縮尺作業の有効線長

明視孔と明視ハマーの関係から発生する δ の性質を極めて単純化して考えれば図-1のようになる。 L の最適を30mとすると、近すぎる明視は目標を2分レ2

誤差が生じ、遠すぎる明視はハマーにばかり目線が集中して明視度が悪化して誤差が発生する。(一般的にはコントラスト不良による遠距離明視の誤差が大きいので最大60mは要注意)一方、ある明視距離によって生ずる δ は図-2のように長方形の角度で誤差量が增大するため、これを際限なく長くすることは $\delta \leq 0.2mm$ の制約をオーバーすることになる。但し、30mを1/100で縮小した値と60mを1/200で縮小した値は、国土に表す水

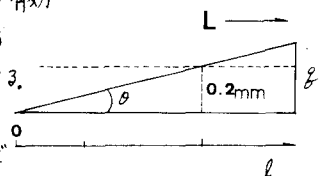
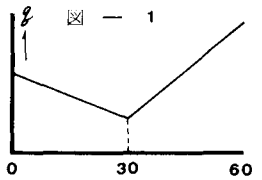


図-2

表-2 $q \leq 0.2$ mm に対応した許容線長

$d, f \backslash D$	220	270
i $d=0.5, f=0.2$	16.3 ^{cm}	20.0 ^{cm}
ii $d=0.5, f=0.3$	15.1	18.5
iii 0.55, 0.3	14.0	17.2
iv 0.6, 0.3	13.1	16.1
v 0.5, 0.5	12.4	15.2

る長さ($l=30\text{cm}$)は同一であるが明視状態は極端に異なるため両者の性質は必ずしも同一ではないことに注意。
 このような関係にあるアリゲードの誤差を $\pm 0.2\text{mm}$ の一定精度以内に抑えるための許容される線長は $d \cdot f$ の大小によって表-2のように変化する。 $d \cdot f$ が適正な大きさのアリゲード(例えば i, ii)は発生誤差が小さいため許容される線長は長くなり、 $d \cdot f$ が大きいアリゲードは目標が見やすい分だけ誤差が大きくなるため、はたして制限される結果になる。したがって小区域を短距離視準によって構成される大縮尺作業は $d \cdot f$ の小さなアリゲードであっても十分良好な明視状態が確保されるので有利な材料になる。

これらのことから、大縮尺作業では①最適を中心とした短距離型の作業形態となるので目標の明視度は極めて良い、② $d \cdot f$ の小さなアリゲードを使用できるのど許容線長が長くしても良い、③極大する縮小率の変化の作業、などから、 $\pm 0.2\text{mm}$ に対応した図上の長さは、使用するアリゲードの長さ以下(220型 $=20\text{cm}$ 、270型 25cm)であれば十分許容精度以内の誤差範囲を保持することが可能である。なお、実際の作業では至近距離から遠距離まで広範囲に変化するのど図上の長さはある有効範囲を設定することが好ましく、図-1に示した明視状態による至近感の影響を導入して、極く至近距離の発生誤差をカットするように、上限 20cm 、下限 2cm ($l=2\sim 20\text{cm}$)の有効範囲を導くことができる。

表-3 縮小率の変化

4. 大縮尺作業の適用範囲

平極測量は現況地形を相似率で正しく縮小するものであるから縮小される長さの大小が適用性への重要なポイントとなる。前述のように図上の長さを $l=2\sim 20\text{cm}$ と評価すると、視準距離とその縮小率の変化に対する適用範囲は表-3のようになる。表中の太線は大縮尺化における実際の適用範囲を示し、点線範囲は従来の $l=2\sim 10\text{cm}$ 制限の意味である。これによれば上限($l=20\text{cm}$)の拡大

大 $\xrightarrow{\quad \frac{1}{M} \quad}$ 小

$\frac{1}{M}$	L	50	100	200	250	500	1000	2500	5000
5m		10	5	2.5	2	1	0.5	0.2	0.1
10		20	10	5	4	2	1	0.4	0.2
20		40	20	10	8	4	2	0.8	0.4
30		60	30	15	12	6	3	1.2	0.6
40		80	40	20	16	8	4	1.6	0.8
50		100	50	25	20	10	5	2	1.0
60		120	60	30	24	12	6	2.4	1.2

(l:cm)

によって実作業が必要とされる大縮尺域での展開範囲が増大し、利用性、作業効率ともに有利なことを示している。次に、縮尺毎の適用性をグラフにしたのが図-3である。 $L_{\max}=60\text{m}$ の範囲で $\pm 0.2\text{mm}$ に対応した $l=2\sim 20\text{cm}$ の範囲を満足するものは、視準板アリゲードを用いた作業では従来の小縮尺域は全適用範囲外にあり、良好な超大縮尺 $1/50$ 、 $1/100$ なども至近距離(10m、20m程度)の範囲において作業可能であるが、実作業の大部分を構成する最適を含めた長視準の場合は適用できないことがわかる。このように縮小率の新しい評価は小縮尺域での変化は全くなく実質的な大縮尺域が必要とされる極大範囲での作業性を極めて有効に展開できることを示している。

以上のように平極測量の作業特性は簡単な構造面をカバーする制約や計算自体が潜在的な大縮尺化への道筋であり、小縮尺域は当初から多くの矛盾点をかかえて出発していたことが示唆された。したがって、視準板アリゲードによる実測回は明視距離と縮小率の限られた条件のなかで適用されるため、最も効率の良い大縮尺域に淘汰される必要があったとも言えるであろう。1)前田：平極測量とその動向について、第29回地学会年報第4-60、

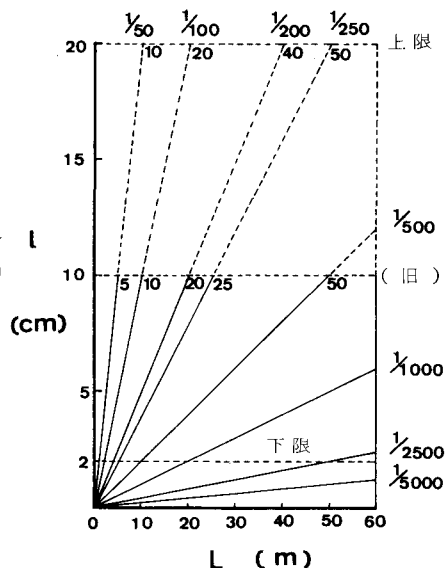


図-3 l と $1/M$ の関係による適用範囲