

名城大学理工学部 正員 前田 都喜春

1. はじめに

平板測量の大縮尺化は、測定～縮小～作図という一連の過程と、現状の器具性能による作図上の各種制約という2つの作業特性を起因として現れた特徴的な測図作業である。ここでは平板測量の大縮尺対策の一環として、極大する図上長さに対する作業性の向上を目的とした方向線の新定義とその適用性について考察を加える。

2. 作図上における従来の取扱い

大縮尺過程における方向線の新たな評価の必要性は、作図上に生ずる縮小率の制約によってその実態が説明される。図-1は大縮尺化による縮小率の特性を示し、従来の測図体系において活用されていた $1/1000$ 以下の小縮尺図では、図上の長さは全て 10cm 以下と帰納してはいるが、縮尺が大きくなるほど、また、実長が長くなるほど図上長さは極大する性質となる。この結果、測図と支配の要素を持っていた $l=10\text{cm}$ の定義はもはや何の効果を示さないことがわかる。また、方向線の判定は、図上での位置誤差 Δ ($=\Delta\theta$)と一盤製図誤差 0.2mm との対比($\Delta \leq 0.2\text{mm}$)によって過剰誤差をカットする措置と立脚しているが、上述のように、これが定められた当初の小縮尺図では、 l は全て 10cm 以下と縮小されるためそれ以上の長さの評価は必要なかったことに起因し現在に至る。

3. 方向線の新定義法 大縮尺図における許容方向線の定義は現状の器具性能を対象としているが、このとき、アリゲードの外側誤差 Δ の有無によってその対策が影響を受ける。まず、 Δ のない器具は図-2のように各縮尺を通じて一様な誤差関係を示すが、 Δ ($=e/H$)を持つ場合は、図-3のように縮尺毎に Δ が変化することになるため、大縮尺下における精度向上のためには、当然 Δ を含まないタイプの作業性を判定すれば良いことになる。なお、 Δ の影響は視線線中に含まれる実質的誤差として、単独で判定する安全則よりも図-3のように複合的な誤差が問題となることに今一度注意しなければならない。

4. Δ 値を決定する方向誤差 Δ について

アリゲードの Δ については次のように考えられる。一般に遠距離を対象とした地形測量では目標の見えが重要となるため Δ (視準れ)が大きいほど都合が良く(0.7mm 程度)、近距離を対象とした一般土木系測量では、ポール視準による精度向上が留意されるため Δ の抑えが重要となり、 Δ は小さいほど(0.4mm)良好とされる。従来の小縮尺図では両者を勘案して $\Delta=0.5\text{mm}$ 程度が適当とされてきたが、

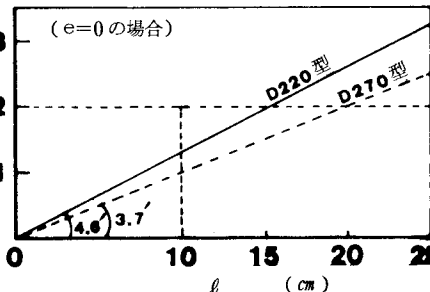


図-2 図上長さ位置誤差の関係

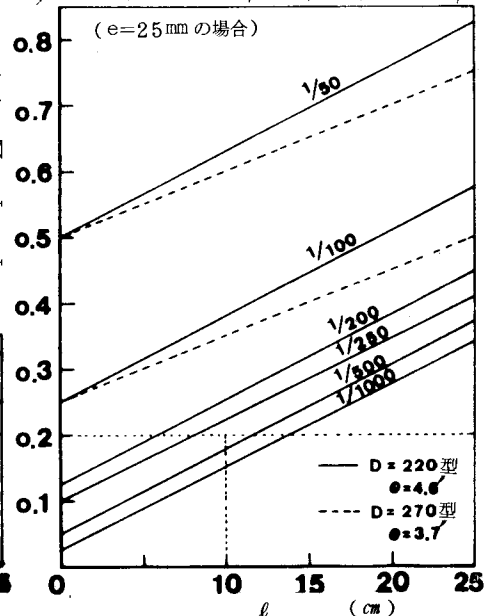


図-3 図上長さ位置誤差の関係

最近における

大縮尺図では、

小丘域を対象

とした近距離

型の構成が主

となり、ポ-

ール視準を目標

とした場合は

$d \cdot f$ を小さ

くしても目標

の見えや明視

度は良好と考

えよう。し

てが、大

縮尺過程のア

リダードは構

造と遠方視準の能力は具備する必要はないと考える。

2. 新容方向線の議論

大縮尺図ではポ-

ール視準による近距離型の作業形態が主となり、 $d \cdot f$ を小さく

して基本的な誤差量を抑えることが可能となる。図-3は位置誤差に対する θ の許容値を示し、 $d \cdot f$ の最も小

さい $\theta = 3.9'$ と対して $\ell = 19 \text{ cm}$ 、 $d \cdot f$ を大きくして目標を見やすくした器具ではその分だけ誤差が拡大する

ため、 $\theta = 5.5'$ と対して $\ell = 12.5 \text{ cm}$ と低下することがわかる。同様にしてD270型は、 $\theta = 3.2'$ と対して ℓ

$\approx 21.5 \text{ cm}$ 、 $\theta = 4.4'$ と対して $\ell \approx 16.5 \text{ cm}$ がそれぞれ許容される長さとなる。この結果、遠方視準による

従来の器具では目標が見やすい分だけ ℓ の許容値が低下し、結果的に ℓ の定義を必要十分な長さ、 10 cm とした背

景が考えられる。しかし、現行の作業形態では θ を減少させることによ

って ℓ の許容値が拡大できるため、大縮尺域の作業性は有効に展開できる。

4. 結論

以上のことから、大縮尺過程における作業に必要な方向

線の新定義を要約する次のようになる。

(1) 大縮尺図の特徴的極大縮小率と近距離型の作業形態となるため、

適正な $d \cdot f$ を具備する器具とポ-

ール視準の作業性を考えれば、 $\ell \approx 0.2 \text{ m}$

に対した新容方向線は使用するアリダードの長さ以下(D220型は $\ell =$

20 cm 、D=270型は $\ell = 25 \text{ cm}$)であれば所定の精度以内の誤差を保

持できる。また、実際の必要性は十分充足することができよう。

(2) これによって拡大される作業性は図-4のようになり、大縮尺域への

寄与率は表-1のようになる。小縮尺域の変化はなく今後の大

縮尺図の作業性は有効に無理なく展開できることがわかる。

(3) この定義は外に誤差を含まない器具を対象として導入され

ている。 d を含む場合は縮尺毎に誤差量が変わるためこの限りは

ない。したがって、今後の大縮尺対策では d の存在によって

複合的な誤差関係を示すアリダードは排すべきである。また

$d \cdot f$ 値が同じならばD220型よりもD270型が有利である。

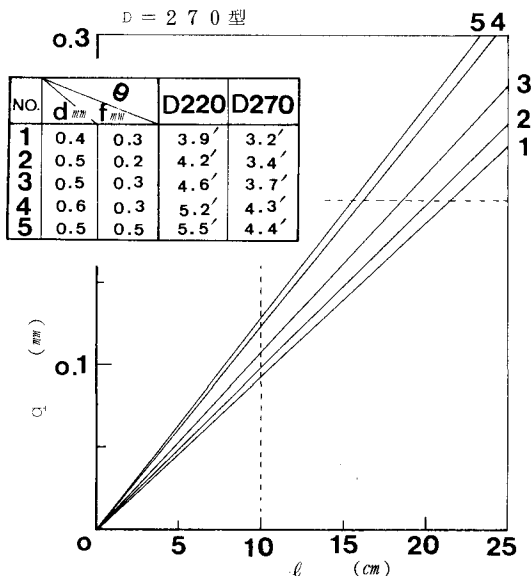
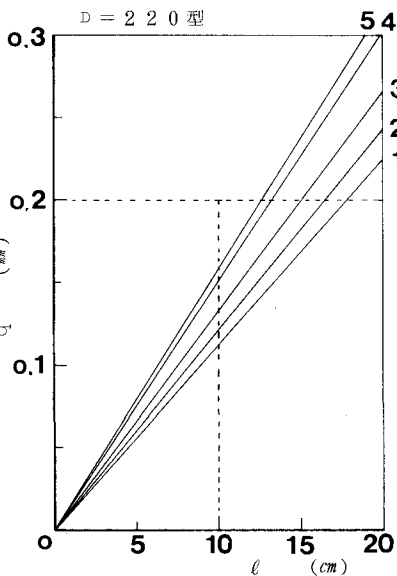


図-4 位置誤差に対応した図上長さ

NO.	θ			D220	D270
	d	f	θ		
1	0.4	0.3	3.9'	3.9'	3.2'
2	0.5	0.2	4.2'	4.2'	3.4'
3	0.5	0.3	4.6'	4.6'	3.7'
4	0.6	0.3	5.2'	5.2'	4.3'
5	0.5	0.5	5.5'	5.5'	4.4'

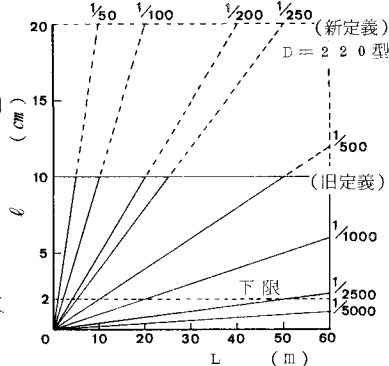


図-5 新定義とその効果

表-1 新定義による作業範囲の構成

L \ M	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

(D=220型, ℓ :cm)