

## 1. まえがき

測図作業は現況地形を相似率で縮小・記入する作業であるが、測定・縮小・作図という一連の過程において、避けることのできない縮小率の誤差と器具性能の特異性によって、とくに大きな変遷を示したのが平板測量の大縮尺の実態であろう。いま、このような大縮尺要因に関する現在までの分析結果を再記すれば表-1を得る。これは、実長と縮尺 $M$ に対する縮小率の変化を示し、かつ、一般的な方向線の制約、 $L=10\text{cm}$ を参考的に大文字で示した現時点での作業の有効範囲を表わしている。この表から明らかになると、作業上生ずる縮小率の変化によって小縮尺国の矛盾点が指摘されるとともに、使用器具の性能によって支配される作業範囲の限界から大縮尺国の道が自然的に要請されている。このような形態から判断される実測作業の課題は、大縮尺国の流れに如何に早く対処するかにあることが説明される。本文ではこれらの背景に立って、測量作業上からの大縮尺国の検討を目的として平板測量の大縮尺対策の現状と問題点について考察した。

表-1 縮小率の変化と作業範囲の構成

|       |     | $\frac{1}{M}$ |     |     |     |     |      |      |      |
|-------|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
|       |     | 大             |     |     |     |     |      |      |      |
|       |     | $\frac{1}{M}$ |     |     |     |     |      |      |      |
|       |     | 小             |     |     |     |     |      |      |      |
| $L/M$ |     | 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  |      |

(L:cm)

## 2. 大縮尺対策の取扱いについて

前述のように実測作業は2つの作業特性をもち、これらは以下に示す大縮尺対策の全てに関連・影響してくる事項となる。そこで、大縮尺域の作業性を円滑にするための条件は、図-1に示すように、現状の器具性能に関する対策と将来的な平板器具の改良・精度向上の立場が考えられる。ここでは前者を対象とした大縮尺対策の各項目について考察していく。

(1). 大縮尺域における許容方向線長の新たな評価  
表-1のように、従来の小縮尺作業において支配的要素を示していた $L=10\text{cm}$

の規定は大縮尺域の作業性を困難にしている。このため、極大する国土長さに対する実用上の新たな評価値の提案とその適用性の判定は、大縮尺域の作業を有効に展開するための最重要性をもっている。とくに縮小される国土の長さや精度とは無関係に決定されるため、測量作業上からの必要性を重視した許容値が拡大大学とその根拠が証明されることとなる。

(2). 不定誤差の削除(軽減)に関する対策  
平板測量の精度を論ずる場合の問題点は不定誤差

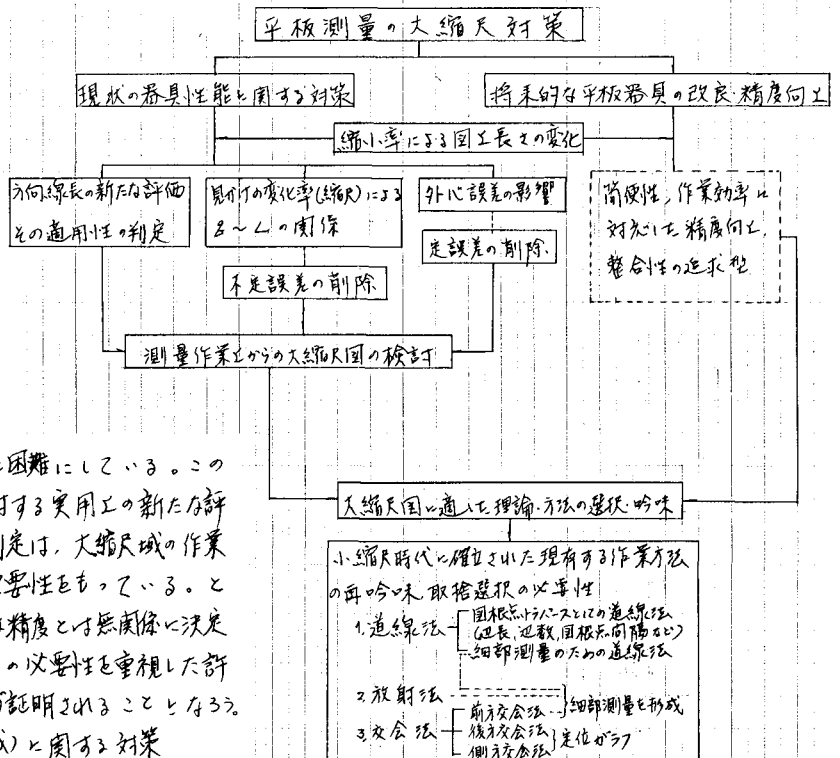


図-1

の多いことである。したがって精度向上のためには測定の際に注意深く作業を進めていくことを前提としなければならぬが、その目標としてこの不定誤差の影響範囲を検討する必要がある。周知の如く、平板測量の観測誤差は、器具の性能（とくに視準性、視準ヘマーの図像）によって定まる視準線の方角誤差 $\theta$ は、

$$\theta = \sqrt{d^2 + f^2} / 2D \quad \text{----- (1)}$$

と、視準点の図紙上のずれの量を表わす位置誤差 $\delta$ は、

$$\delta = l \cdot \theta \quad \text{但し } l = L/M \quad \text{----- (2)}$$

によって論じられている。ここに、 $d$ : 視準孔の直径、 $f$ : 視準ヘマーの直径、 $D$ : 視準板間隔、 $l$ : 国土長さ(方角線長)、 $L$ : 実長、 $M$ : 縮尺。

しかし、この表現方法には次のような不定性要因が存在していることと注意しなければならない。すなわち、(1)式によるアリダードの基本的性質は、最適視準( $L=30m$ )と最適自然条件における理想化された $\theta$ を意味し、これが各視準距離間一様に発生する(図-2a)と仮定しているが、実際には $d$ ・ $f$ の図像による視準特性曲線と示される不定誤差(図-2b)が介入しているため、アリダードの誤差は、図-2cのように、定数量 $\theta$ から不定量 $\theta_x$ の積となり遠近視準の誤差が随時大きく表われることになる。このようなアリダード固有の性質によって生ずる影響は図-3のよう表現することが出来る。これによると、視準状態が最大 $50m$ ~最小 $5m$ に変化しているにもかかわらず、見かけの変化率(1/M)によって縮小されているため、国土の $l$ が一定値をとるならば $\delta$ も全く一定値に帰着する。したがって国土で論じられる $\delta$ 及び $\theta$ は、目標の見えの状態や視準状態の差による不定誤差の影響とは無関係なことがわかる。実測作業で不定誤差の多い原因は、このような器具の性能と国土における見かけの変化率というスナップのために移移する $\delta \sim L$ 関係が指摘される。これらの条件を考えていくと、実際の観測では理想的な視準条件は少く、方向誤差は絶えず $\theta + \theta_x$ に変化していることから、現行アリダードの縮尺対策は、最適視準 $30m$ における作業性を重視した構成、とくに遠近をカットした作業範囲の構成が不定誤差の介入を最小限に抑えることになる。

### (3). 定誤差の削除に関する対策

(1)式では理想条件における $\theta$ が計算されるが、視線と定規線とに外に距離 $e$ が存在する場合には、視準線の方角には常に(1)式の $\theta$ と $e$ による外に誤差が定誤差として混在しているため、この器具自体が有する方向誤差 $\theta'$ は、

$$\theta' = \sqrt{d^2 + f^2} / 2D + e/M \quad \text{----- (3)}$$

となり、国土での取扱においても位置誤差 $\delta'$ は、

$$\delta' = l \cdot \theta' \quad \text{----- (4)}$$

となることを考慮しなければならない。一般的にはボールの左端視準による $e$ の軽減法が考えられるが、この条件は目標

を二分するような近距離視準については有効的であるが、目標が視準ヘマーにかくれてしまう場合の遠方視準では効果を示さない。当初から定誤差の削除を心掛けるためには、構造的に外に量をもたない特殊アリダード(スコープ付 or D=270型)を採用することが確実な方法であり、作業効率と精度向上の整合性を重視すればD=270型特殊アリダードが一つの解決法を示している。

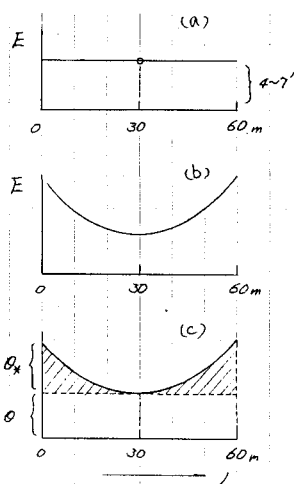


図 - 2

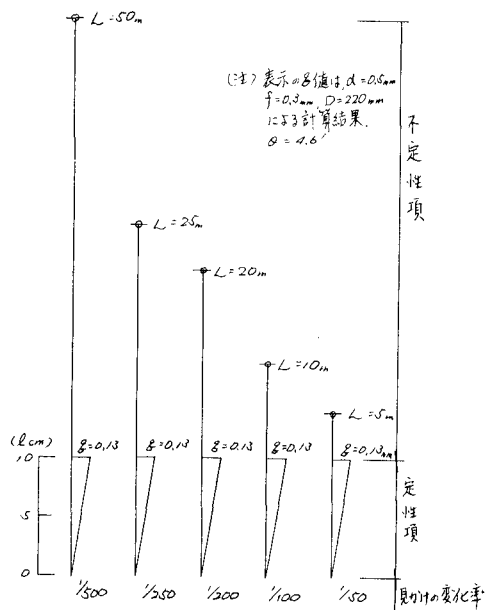


図 - 3