

測 量 學

應 用 篇

第10章 地形測量

1. 概 説

地形測量の目的は、地表上に存在する地物並に地表の高低起伏の状態を測定し、其の結果を一定の縮尺、圖式にて圖上に描畫し所謂地形圖 (Topographical map) を作製するにある。故に一般篇に述べた陸地測量と高低測量とを合せたものに相當するから、前述の各種測量法を適宜組合せて行へばよいことになるが、今其の作業を大別すれば次の通りである。

(1) 外業：次の順序に分けて行ふ。

1. 踏査, 2. 骨子測量, 3. 細部測量。

(2) 内業：各種計算及び地形圖の作製。

一般に地形圖には普通の平面圖に缺けてゐる高低關係が同時に示されてゐるから、其の用途は頗る廣く、我々技術者には必要缺くべからざるものである。地形圖は用途に應じて自ら縮尺を異にするが、之を分けて次の3種とすることが出来る。

(1) 大縮尺：1/1,000 以上, (2) 中縮尺：1/1,000~1/10,000,

(3) 小縮尺：1/10,000 以下。

我々が普通作製するのは大縮尺及び中縮尺のものであり、地域も狭く地表面を平面と考へてよい場合である。之に反し小縮尺のものは地域も廣く地表の曲率を考へる必要があり、我國陸地測量部の地形圖は其のよい實例である。茲では主に前者の説明をなし、

最後に後者に就いて略述する。

2. 地形測量の外業 (Field Works of Topographical Survey)

(1) 踏査、選點 (Reconnaissance)

踏査、選點の巧拙は測量の難易、費用、時間並に精度に至大の影響を與へるから、充分の経験と適切な判断とを必要とする。先づ測量區域をよく巡視して其の地形、地貌に通じ、各種の事情に最も適當な測量器械、測量法を定め、それに成可く好都合な選點を行ふべきである。

測點の位置が定まると、それを確定する爲に測標を設けるが、一時的のものには木杭を、又永久的のもの及び極く大切なものには石杭、コンクリート杭を埋込み、上面に釘をうつか又は十字を刻んで中心を明らかにして置く。尙測標の片側には標杭を立て、上部 50 cm. 位を地上に現し、正面に測點の種類、側面に三角網又はトラバースの名稱と測點番號を記入し、更に後面に所屬を書く。必要に応じて觀測臺及び視標を設けることは、三角測量の際と同様である (第 16 章参照)。

選點が複雑になると、其の位置、番號、所在地、視標の種類及び標高等を記入した選點手簿を作り、以後の測量作業の参考、案内とする必要がある。又同時に簡單に測點位置を圖示した小縮尺の選點圖を平板等を用ひて作つて置くことが望ましい。

(2) 骨子 (又は圖根) 測量 (Skeleton or control survey)

測量區域全體に亘つて、地形測量に必要なして充分な基準點を設置し、測量の骨組を作るのであつて、以後の細部測量は之に準據して行はれる。大別して水平及び高低骨子測量とすることが出来る。

(a) 水平骨子測量 (Horizontal control survey). 各測點相互の水平位置を測定して、水平方向に於ける測量の骨組とする

のであつて、次の 2 つの方法がある。

(i) 三角測量. 作業の困難な距離測定を成可く少くし、出来るだけ角測定によらうとした所の最も正確な骨子測量法である。従つて (1) 特殊の要求によつて非常な精度を要する時、(2) 地域が約 20km² 以上で地表の曲率を考へる必要ある時、等は總べて此の方法が用ひられる。三角點としては、平地にては道路河川の交合點、展望自由な高塔又は獨立樹等を、山地にては山頂、鞍部、山背の分岐點、谷會等地性の重要點で且展望のきく位置を選ぶべきである。

(ii) トラバース測量. 精度は勿論 (i) に劣るが、野業及び計算が容易である。従つて (1) 普通精度の測量で面積小なる時、(2) 障害物の爲に三角形が用ひられない時、又は多角形の測線をとるのが特に便利な時、例へば市街地、蔭蔽せる土地等、(3) 三角點が離れすぎてその間に細部測量の際用ふべき測點を必要とする時、等に用ひられる。トラバースの邊長は成可く長く且相等しくし、全體として屈曲の少いのが望ましいが、各測點が以後の細部測量に便利に利用される様に心掛けねばならない。勿論自由トラバースを避け、確定又は閉トラバースとして精度を落さない様に工夫すべきである。

以下 2, 3 の注意事項を列擧する。

(1) 骨子測量は普通トランシットと鋼卷尺を用ひ、其の目的に相應した精度を以て行ふが、其の大體の標準は表-10-1 の様である¹⁾。尙測量結果の調整に就いては第 4 及び 16 章を参照され度い。

(2) 調整を終つた基準點は普通經緯距を用ひて圖示するが、あまり大切でない測量は磁方位又は方向角と距離とを用ひて圖示してもよい。此の圖面を地形圖原圖と云ひ、之に順次細部測量の結果を記入してゆくわけである。陸地測量部の地形圖り如く、地域廣く地球上の位置を明らかにして系統だつた多くの圖面を製作するには、經度精度を基礎とする投影法によるべきである²⁾。

(3) 基準點の密度は、各縮尺を通じ圖上邊長約 5cm の三角網を構成する様に選定

1) Davis, Foote and Rayner: Surveying 1928, pp. 714-715.

2) 大前憲三郎外 3 氏: 1935, 頁 486-483. 北田宏藏: 地圖投影法 1935.

するものが理想であるから¹⁾、上の三角點及びトラバース測點のみでは不足を感ずることが多い。此の時には普通平板を用ひて、截斷法(三點及び二點問題によることが多い)及び進測法等で圖上に補助基準點を求めて置くが、之を圖解圖根點(Graphical control station)と云ふ。

(b) 高低骨子測量(Vertical control survey)。土地の高低を測る際の基準とするものである。一般に大體 1 km 位の距離毎に水準點(Bench mark)を設け、其の高さを正確に定めて置く。其の爲には、高さの與へられた點より順次正確に直接水準測量を行ひ乍ら、各水準點を経て他の高さの與へられた點に達するか、又は最初の點に戻る様にすべきである。若し高さ關係の閉差があると、之を各水準點間の距離に比例して分配し、一般に往復 2 回の測量の平均値を以て所要のものとする。尙三角點の高さ等も之と同様にして定めて置くを要し、地域が廣くなると地球曲率等に對する補正を行つて置く。

次にあまり大切でない測點、例へばトラバース測點等は三角水準測量で、又圖解圖根點は平板の指方規で求めた際角と岡上の水平距離とを用ひて高さを定めるか、或はスタヂアによることもあるが、常に 2 點からの測定の平均値を採るべきである。高低骨子測量の大體の標準は表-10.1 に書添へて置いた。

(3) 細部測量 (Filling in details)

骨子測量で定められた所に準據して、地物及び地形の詳細を測定し、之を一定の縮尺、圖式を以て圖示するのであつて、次の 2 つの作業に分たれる。

(a) 地物測圖(Horizontal filling in details)。地物の平面的位置を測定圖示する。其の要領は先づ集團物體中其の首點或は首線となるべき煙突、獨立物體、大廈の屋端、塔、或は道路、鐵道、河川等の様なものを圖上に決定する。然らばその周隣にある他の地物の方向及び位置を定めるのに都合よく、測圖容易で精密である。

表-10.1 骨子測量の標準

地形測圖の縮尺	骨子の等級	三 角 測 量				トラバース測量		高低測量			
		三角邊長 (km)	三角形内角の閉差 (sec)	兩端基線の距離 (km)	基線測定の推差	檢基線送り許容値 (mm)	トラバースの全延長 (km)	角度の許容閉差 (sec)	測量線の全長 (L) (km)	高さの許容閉差 (mm)	
小	1 等	16 ~ 320	1	160 ~ 800	1	1	80 ~ 300	2	$\frac{1}{50,000}$	80 ~ 800	4√L
					1,000,000	80,000					
	2 等	8 ~ 32	3 ~ 5	60 ~ 320	1	1	40 ~ 320	10	$\frac{1}{10,000}$		
					1,000,000	100,000					
3 等	1.6 ~ 16	5 ~ 15	16 ~ 160	1	1	16 ~ 160	30 ~ 60	$\frac{1}{3,000}$	16 ~ 160	12√L	
				20,000	2,000						
4 等	0.8 ~ 3.2	60又は2)圖解法	3.2 ~ 16	1	1	1.6 ~ 3.2	180	$\frac{1}{1,000}$	1.6 ~ 16	24√L	
				5,000	500						
中	1 等	1.6 ~ 8	10 ~ 30	8 ~ 80	1	1	1.6 ~ 32	30 ~ 180	$\frac{1}{1,000}$	1.6 ~ 10	12√L
					10,000	1,000					
	2 等	0.8 ~ 3.2	2)圖解法	1.6 ~ 8	1	1	1.6 ~ 8	10 ~ 60	$\frac{1}{5,000}$	1.6 ~ 8	24√L
					40,000	4,000					
大	1 等	1.6 ~ 8	2 ~ 10	3.2 ~ 32	1	1	1.6 ~ 8	30 ~ 50	$\frac{1}{5,000}$	1.6 ~ 16	12√L
					20,000	2,000					
	2 等	0.4 ~ 1.6	5 ~ 20	1.6 ~ 8	1	1	0.8 ~ 4.8	30 ~ 120	$\frac{1}{20,000}$	1.6 ~ 4.8	24√L
					80,000	5,000					
								$\frac{1}{1,000}$			
								$\frac{1}{5,000}$			

- 1) 三角測量の調整角を用ひて計算した檢基線長と其の實測長との差を該基線長で割つた値の最大許容値を意味する。
- 2) 一般に平板測量等によつて圖解圖根點を求めることを意味し、三角形内角の閉差を算出しない。

1) 大前憲三郎外 3 氏：1935, 頁 493-494,

(b) 地形現圖(Vertical filling in details). 地表の起伏凹凸の状態を測定圖示する。地域の狭い時は割合簡單であるが、相當廣い場合は先づ地形の骨格をなす所の地性線、即ち凸線、凹線、方向變換點及び方向變換線、傾斜變換點及び傾斜變換線、最大傾斜線の位置を測定圖示し、其の上の標高を基礎にして地形を描畫すべきである。

以上の細部測量の方法を使用器械によつて分つと、次の4つとなる。

(1) トランシット又はコンパス、チェーン又は巻尺、レベル又は掌準器。

(2) 視距儀。

(3) 平板(視距儀併用の時あり)。

(4) 寫眞測量。

一般にある地點の位置を定めるには、方向、距離及び高さの3つを要し、用ひる器械は目的の異なる3つの器械によるか、或は同一器械にて此の3つを同時に測り得ることを要する。上の(1)は前者に相當し正確であるが、使用器械多く時間と勢力を要する。之に反し(2)は後者に相當し精度は劣るが、非常に便利で普通の地形測量の目的によく適合する。(3)は前二者の中間に位するが、同時に現場で製圖が出来、(2)に次いで廣く用ひられる。殊に視距儀を併用すると距離、高さを直接測定する必要がなく、作業が甚だ容易である。(4)は地上又は空中より寫眞ととり、特殊な方法で製圖するものであり、總べての地物、地形を容易に求めることが出来る¹⁾。大規模特に進歩し、近時我國でも鐵道省²⁾、陸地測量部³⁾等で相當廣く用ひられる様になつた。

- 1) O. v. Gruber: Ferienkurs in Photogrammetrie 1930.
E. h. C. F. Baeschlin u. E. Zeller: Lehrbuch der Stereophotogrammetrie 1934.
B. B. Talley: Engineering Applications of Aerial and Terrestrial Photogrammetry 1938.
J. H. Pratts and W. S. Higginson: Civil Eng. 1938, pp 661-666.
林猛雄: 寫眞測量 1936.
- 2) 鐵道省建設局(暫定): 航空測量作業標準, 土木工學, 1937, 頁 505-509, 718-725.
鐵道省東京建設事務所: 鐵道省航空測量作業=就イテ 1938.
- 3) 大前憲三郎外 3 氏: 1935, 頁 616-658.
篠 升彦: 土木學會誌, 1935, 頁 747-755.

3. 地形の表示 (Representation of Topography)

(1) 概説

地形の表し方を大別すると、

(a) 模型によるもの (By relief model),

(b) 見取圖によるもの (By sketch),

(c) 地形圖によるもの (By topographical map)

とすることが出来る。(a)は地形を立體の儘で表すに最も都合よく、普通は蠟又は粘土を捏ねて作るか、或は等高線に沿うて切つた厚紙か薄板を重ね合はす。素人にもよくわかり明瞭であるが、かさばり重い爲に、地理學、地形學方面に用ひられる程度である。次に(b)は水平位置よりの見取圖と高所からの見取圖即ち鳥瞰圖(Bird's eye map)とに分けられ、その最も著しいのは寫眞である。近來我國にても屢々見受けられる案内用鳥瞰圖の如きはそのよい實例である。尙斯かる通俗的の圖面はさておき、學術的鳥瞰圖として透視圖法によつたもの等も作られ、地理學方面に好評を博してゐるが、之は手数が甚だ面倒である。併し之とても地圖ではなく單なる説明圖に過ぎないのであつて、我々の工學的目的に對しては是非とも(c)の地形圖によるものを用ひねばならない。唯地形測量に際し適當な見取圖を添へることは、作業を分かり易くする爲に非常に望ましいことである。

(2) 地形圖による地形の表示

之を大別して自然的圖法と符號的圖法の2つとする。

(a) 自然的圖法(Natural representation). 太陽光線が地表を照らすと土地起伏の形狀に従つて明暗を生ずる理を應用し、光輝陰影の配列によつて地形の立體觀を表現しようとするもので、色

- 1) W. M. Davis: Atlas for Practical Exercises in Physical Geography 1908.
A. K. Lobeck: Block Diagrams 1924.
加賀谷文治郎: プロック・ダイアグラムの描き方 1931.

調法又は陰影法とも云ふ。光線射照の方向によつて、之を直照光線法と斜照光線法とに分つ。一般に地形を直観的に會得せしめるを目的とし、浮上りの効果に重きを置いたもので、地理學、地質學及び公函學方面等に廣く用ひられる。此の場合色調を表すに平色調によるものを疊塗法 (Brush shading)、線色調によるものを疊塗法 (Hachuring) と云ふ¹⁾。

疊塗法は各部の傾斜に應じ、疊塗尺によつて定められた濃度を以て色を塗り、地形を表すものである。大縮尺にて地形を正確に表さうとする時は、等高線法と併用し之が補助として用ひられる場合多く、かかる際は直照式が適當してゐる。斜照式では普通西北方より斜45°の角度で光線が地上を照らすとするから、3個の疊塗尺を要し、作業も困難であるが、地形に立體觀を興へるに効果的であるので、小縮尺圖に利用され、我が20萬分の1帶圖圖は之と等高線法との併用式である。

疊塗法は細線の粗密集散によつて地形を表すもので、疊塗法と同様に傾斜に應じた疊塗尺を定めて置けばよい。疊塗を描く方向によつて垂直疊塗と水平疊塗とに分たれる。前者は土地の最大傾斜線の方向に疊塗を描くもので、細、佛、米に廣く用ひられる Lehmann 法²⁾ は其の直照式のものであり、我が50萬分の1奧地圖は其の斜照式によつてゐる。次に後者は等高線の方向に疊塗を描くもので、前者程普遍的でないが、英國では其の直照式を用ひてゐる。

以上は何れも地形の真に迫つた表現を目的とするに拘らず、動もすれば符號的に傾き、製圖法が著しく困難であるか、或は製圖が目分量によることが多いので、我々を失望せしめる。斯かる缺點を避ける爲に考案された田中博士の正形浮上り圖法³⁾ は、一種の色調法であるが、製圖法が簡單で科學的であり、地形表現の正確緻密な點に於て等高線法に匹敵すると稱せられる。

(b) 符號的圖法 (Symbolic representation). 符號を用ひて地形を正しく圖示せんとするもので、素人には會得し難いが、地表の高さを數字的に判明させる點に於て工學上缺くべからざるものである。之に次の3種がある。

1) 君島八郎：大測量學上卷 1937, 頁 71—80.

P. Wilski: Markscheidkunde, Zweiter Teil, 1932, S. 224 ff.

2) J. G. Lehmann: Neue Theorie der Bezeichnung schiefer Fläche in Grundriss 1799.

H. Meyer: Z. f. V., 1930, S. 713 ff.

3) 田中吉郎：土木學會誌, 1932, 頁 239—246.

尙此の方法を發展し符號的圖法を加味した彫塑的水平曲線地圖法が田中博士によつて最近完成され、各方面の注目を引いてゐる。地理學評論, 1939, 頁 655—671, 784—797 參照。

(i) 等高線法 (Contour system). 1つの土地を等間隔な水平面で截つたと假想し、其の交截線を投影面上に正射投影して地形を表すものである。斯くして得た圖面は圖上任意の點の標高も知り得れば、又任意の方向の傾斜も容易に算出されるし、あらゆる地形の特性を精細に描出し得るから、正式測量による大縮尺圖は總べて此の法によるものであり、土木工學用として最も廣く用ひられる (4. 參照)。

(ii) 段彩法 (Layer system). 等高線の帯を同一の色調で塗抹し、次第に高さを増すにつれて濃色とする方法で、土地は尙も等高線にて段階をつけた様に見える。局部的な地形を正確に示し難いが、圖中に於ける高低を識別するに基だ便利で、山に關する教育圖に最も適する。尙等高線の帯を各々異なる色で塗つて高低を表す方法もあり、國際 100 萬分の 1 圖はその例である。

(iii) 點高法 (Spot height system). 地表上一定間隔を隔てた點の標高を求め、圖上に數字で其の高さを記入する方法である。河川、港灣の深淺を示すに屢々用ひられ、海圖は其の 1 例である。

4. 等高線 (Contour Lines)

相隣る等高線間の鉛直距離を等高線間隔 (Contour interval) と云ひ、次の各項を參照して決定すべきものである¹⁾。

- (1) 測量の目的及び地域の廣さ、
- (2) 外業及び内業に要する時間と費用、
- (3) 土地の事情、例へば傾斜の緩急、組織の粗密等、
- (4) 圖面の縮尺。

一般に地形圖の高低關係の精度が此の等高線間隔に最も多く支配され、等高線間隔は高低關係の縮尺とも考へられる。又圖面使用上明瞭で分かり易いことを要するが、此の點からは 1mm の

1) Clark: Vol. 1, 1932, p. 263.

距離に2本以上の等高線を引くのは宜しくない。之等の關係よりメートル式の地圖では、 $1/s$ を地圖縮尺とする時、 $(s/2000)m$ を等高線間隔の大體の標準とし、(1)乃至(3)の事情に應じて之を多少修正することにしてゐる。例へば急傾斜の場合は $(s/1000)m$ とするが如きである。

尙1つの地圖では等高線間隔は常に同一とし、而も基準面からの高さの整数毎に取る事に規定されてゐる。若し特別の必要から中間に更に等高線を入れる必要のある際は、其の記號を一般のものと同區別し混雜を避けるべきである。

表-10.2 は我が陸地測量部の地形圖に於ける等高線の記號及び間隔を示したものである。此の内、首曲線は土地の事情に關係なく常に用ひるものであり、5本目毎に大きくして置き易くしてゐるが、之を特に計曲線と云ふ。尙緩傾斜地又は複雑な地形の所で首曲線のみでは不充分の際は、其の中間に間曲線を用ひ、更に必要に應じて助曲線を其の間に挿入する。

表-10.2 陸地測量部等高線

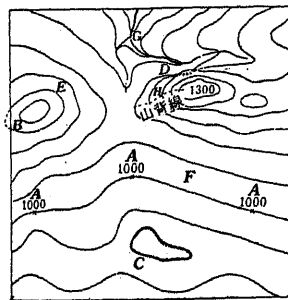
等高線の種類	記 號	等 高 線 間 隔		
		1/10,000	1/25,000	1/50,000
首 曲 線	至線の實線——	5 m	10 m	20 m
間 曲 線	至線の長點線---	2.5	5	10
助 曲 線	至線の點線.....	{ 1.25 0.625	{ 2.5 1.25	{ 5 2.5
計 曲 線	2號實線——	25	50	100

次に等高線の特性 (Characteristics of contour lines)を圖-10.1

(a),(b)に就いて説明すると次の通りである。

- (1) 同一等高線上の點は線べて同高である、((a)圖のAの如く)。
- (2) 各等高線は圖面の内又は外でそれ自身で閉合する。外で閉合する際は必ず圖面の1端より他端に至るべく(B)、途中で消失したり又は合一、分岐したりしない、((b)圖の2)。
- (3) 等高線が圖中で閉合する部分は山頂か凹地を示す。凹地には大抵湖水か沼があるが、若し水のない際は窪地の方向に矢印をつけるか、又は他の方法で區別をする(C)。
- (4) 高さの異なる等高線は一般に交つたり、又は合致して1線となることはない。唯懸崖、洞穴の際は交るが、その交點は一般に2個であることを要する(D)。

(a) 正しい等高線



(b) 誤れる等高線

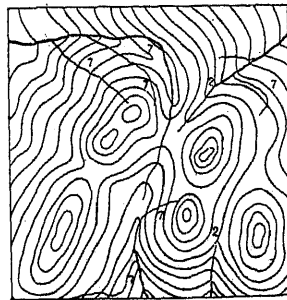


圖-10.1

- (5) 等傾斜の所では等高線は等距離になり(E)、特に平面な地表では等距離の平行線となる(F)。急傾斜の所は緩傾斜の所に比し等高線間の距離が小さい。
- (6) 等高線間の最小距離の方向は、其の地表の最大傾斜方向を示すから、最大傾斜方向は必ず等高線に垂直である。
- (7) 等高線が谷を横切る際は先づ片方の岸に沿つて上り、遂に他の岸に移つて其の谷を下る。川があれば初めは略川に平行し遂に川と直角に交つて他の岸に行く(Gの如きもので7は誤である)。
- (8) 等高線は山背線又は分水線と一般に直角に交る(H)。
- (9) 同じ高さの等高線間には、必ず奇又は偶數個の等高線が存在する。

5. 等高線の測圖 (Locating Contour Lines)

骨子測量の結果に基き等高線を測定圖示して行くが、之に直接法と間接法の2方法がある。一般に山地にては山背から溪谷に及ぼし、蔭蔽せる緩傾斜地及び高原地にては溪谷から着手するのが有利である。

(1) 直接法 (Direct method)

先づ直接水準測量によつて各等高線の通過點を順次現地に決定して行き、其の位置を別の方法で測定圖示し、然る後之等の圖示點を通して各等高線を描畫するのである。此の方法は最も正確であつて、面積狭く大縮尺の測圖又は傾斜緩にして凹凸不規則の土

地に適するが、時間と労力を著しく要するので、廣地域の測圖には殆ど用ひられない。

等高線通過點を直接現地に定める際の使用器械によつて、次の2方法に分たれる。

(a) レベルと函尺による場合。等高線間隔狭く特に精密を要する際に用ひられる。先づ適當な點にレベルを据ゑ、A點(其の高さ H_A を既知とする)にたてた函尺の讀 b_A をとつて、器高H.I. $=H_A+b_A$ を求める。次に所要の等高線(高さ H_1)上の點に函尺をたてた際に讀むべき讀 $f_1=H.I.-H_1=H_A+b_A-H_1$ を算

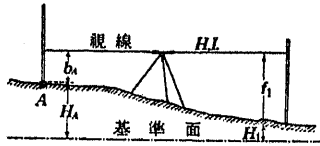


圖-10.2

出し(圖-10.2)、桿手をして前後左右に移動せしめ、常に此の讀を與へる様な位置に函尺を立てさせる。然らば桿手が函尺を立てた位置は何れも等高線 H_1 上の點となるべく、同様に高さ H_2, H_3, \dots 上の點を順次定めて行けばよい。此の場合の注意事項を以下に列挙しよう。

(1) レベルを据付け高さ既知なる點を視て器高を定めたならば、先づ次の基準點(高さ既知)を視て器高を検してから、仕事を始めること。従つて附近に適當した基準點を得難い際は、適當な水準點を設けその高さを定めて置く必要がある。尙一度レベルを据ゑると、其の近傍の各等高線上の點全部を定めてから、レベルを移しかへるべきである。

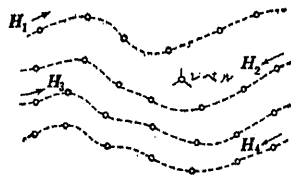


圖-10.3

(2) 桿手は器手の指圖によつて1つの等高線上の點を順次定めてゆくべきで、途中を省略したりせぬこと。尙近接せる數個の等高線上の點を同時に定めてしまふことは時間がかかり混雑し易いから、先づ1つの等高線を終つてから次の等高線に進む様にすること(圖10.3)。

此の場合定めた點の間を大體直線

で結べば所要の等高線を描き出来る程度に點を密接せしむべく、又地性線上の點は必ずとつて置く必要がある。斯くの如く桿手は充分の經驗をつみ自己の判断で着々と函尺を立てる點を選んでゆくが、此の間器手は絶えず桿手の動作に注意し、必要に応じて指圖をすべきは勿論である。

(b) 掌準器による場合。器手が掌準器を目にあて、高さ H_A

の既知なる點に立てた函尺を視た時の讀が $b_A=H_1+h-H_A$ 、但し h :目の高さ、なる關係があれば、器手は高さ H_1 なる點に居ることになる(圖-10.4)。

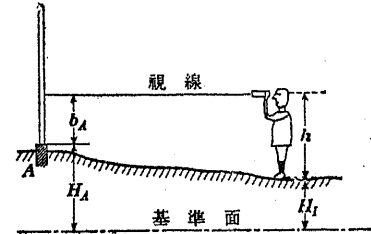


圖-10.4

従つて器手が掌準器を

目にあて乍ら、上の b_A なる讀をとる様に移動してゆけば、その足跡は高さ H_1 なる等高線を示すべく、同様に H_2, H_3, \dots なる等高線上の點を求めることが出来る。

此の場合にも(a)の各注意事項を守る必要があり、又初に基準になる等高線を(a)の方法で求め、それに準據して此の方法で他の等高線を定めると相當正確になる。尙器手自身は動かさず、(a)と同様に桿手を移動せしめてもよい。

以上の如く(a)又は(b)の方法で等高線通過點を現地に決定すると、それに引續いて水平關係の基準點その他に準據して之等の點の水平位置を測定圖示するが、折角定めた點の移動紛失及び混雑を避ける様に心掛くべきである。此の際支距法、平板、トランシット、コンパス等を用ひるが、その方法は一般篇に詳述した通りである。等高線上の點の決定とその位置の測定とを別々の測量者によつて平行して進めてゆくのが普通であるが、タキメーターを用ひると1人で此の兩者を平行に行ひ得て頗る能率がよい。

(2) 間接法 (Indirect method)

測量區域にとつた多數の點の高さを求め置き、之等の點を圖示した平面圖上で各點の間の傾斜を一様と假定し、等高線を挿入描

畫する方法である。従つて其の精度は主として選んだ點の配置並に其の位置、高さの求め方に支配されるから、之等を圖の縮尺、用途等に相應する如く選んで置かねばならない。一般に直接法に比べて手数が少く總べての場合に用ひ得るが、特に面積廣く小縮尺の時又は凹凸の規則的な土地に好都合である。之に次の4つの方法がある。

(a) 座標點法 (Coordinate-point system). 區域を多數の矩形 (又は其の他の規則正しい形) に分割し、各隅角點の地盤高を實測する。此の場合各隅角點間は成可く一様な傾斜をもつことが必要であるから、不規則な地形ではその部分のみ邊長を短くとるとか、又は矩形内に餘分に 2, 3 の點を設け高さを求めて置けばよい。斯くして得た隅角點の高さを利用し、圖-10.5 の如く等高線を挿入する。

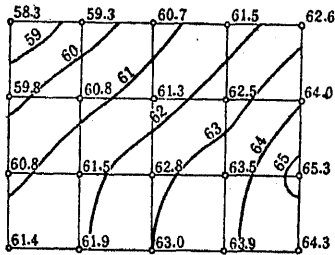


圖-10.5

(b) 縦斷點法 (Profile-point system). 既知方向 (地性線を利用するがよい) に數本の測線を出し、それに沿つて地盤高と距離を測つて縦斷を作り、その高さを利用して等高線を挿入する (圖-10.6)。

(c) 横斷點法 (Cross-section-point system). 先づ1線に沿ふ縦斷を作り、其の線上の適當な所で直角方向に左右の地盤高と

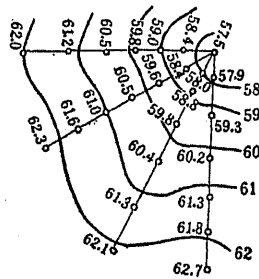


圖-10.6

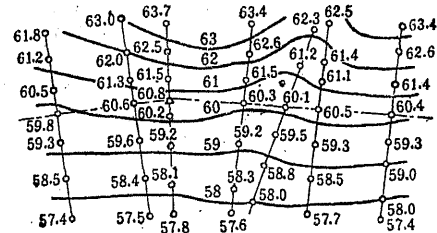


圖-10.7

距離を實測して横斷を作り、之を用ひて等高線を挿入する (圖-10.7)。道路、鐵道等の場合の如く路線測量に好都合である。

(d) 基準點法 (Controlling-point system). 主として地域内の地性線の位置並に其の上の各點の標高等を實測圖示し、之を基にして見取にて現地に合はせて適宜等高線を挿入する方法で (圖-10.8(a), (b)), 地域廣く小縮尺の場合に極めて好都合であり、陸地測量部の地形圖は殆ど之によつたものである。測量者は常に

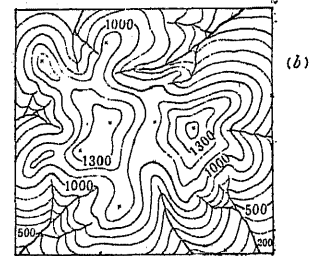
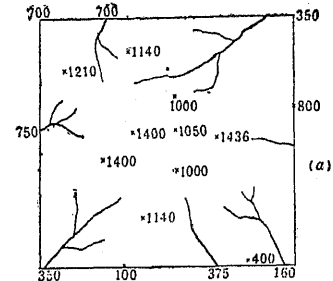


圖-10.8

- 1) 北田宏輝：地形圖に関する作業 1938 (第3版)。
 楠山鎮雄：世界地誌學要論 1929。
 鈴木瀧吉：地形圖の讀方と其利用 1932, 頁 65—129。
 辻村太郎：新考地形學, 上 1931, 下 1932; 日本地形誌 1929。
 福田 連：地形圖の研究。
 Hartner-Dolezal: Niedere Geodäsie, Bd. II, 1921, S. 320—337。
 P. Werkmeister: Topographie 1930, S. 133—148。

地形學、地質學の一般を心得て居り、地形の有する特徴を正しく捉へて等高線を描畫しなければならぬ。

以上の各方法にて必要な點の位置を標示しその高さがわかると、之等の點の間の地盤傾斜が一樣であると假定し、(其の爲に必要ならば更に點を増す)、等高線が通るべき位置を求める。此の挿入には普通は目分量で定めて充分であり、特に地性線があまり長からず其の線の傾斜が急峻な場合に好都合である。特別の精度を要する際には、簡単な按分比例の計算によることもあるが非常に面倒であり、之を容易にする爲特殊の圖解法¹⁾を用ひることがある。

6. 地形圖の利用 (Use of Contour Map)

等高線入りの地形圖が土木工事に極めて重大な役目をなすことは前述の通りであるが、茲に其の利用方面²⁾を列挙して參考とする。

- (1) 縦横断面圖の作製。
- (2) 2 點間の見透の可否決定。
- (3) 等勾配線 (Contour gradient) の追跡。

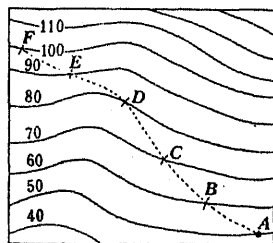


圖-10.9

水平に對し一定角度をなし而も常に地表に存在してゐる様な曲線を等勾配線と云ふ(圖 10.9)。鐵道、道路等の路線選定には、其の中心線が原地表に近い程上工費其の他が少く好都合であるから、等高線入りの圖上に先づ所定の勾配を有する等勾配線を求め、次に曲線半徑、距離等を考慮に入れ、成るべくこの勾配線に接近する様に中心線を選定すればよい。

- (4) 流域の決定。

水は常に最大傾斜の方向に流下するから、山背線は1つの分水線である。河川、湖等に水を供給する所謂流域は此の分水線にて圍まれた面積であるから、圖-10.10の點線の如くして、地形圖上に分水線を畫いてゆくと、流域面積を求め得べく、流量の概略は雨量と流域面積から推算することが出来る¹⁾。

(5) 用地の測定。
土木工事に於て、計畫土工の範圍、從つて必要な用地等を定めるには、夫々原地盤及び計畫出來上り地盤の等高線を畫き、同じ高さの等高線の交點を順次連結してゆけばよい²⁾。

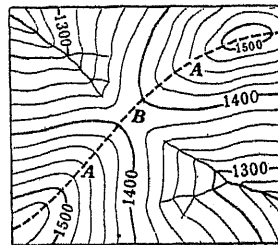


圖-10.10

- (6) 貯水池容量及び土工容積の測定²⁾。

7. 圖式又は記號法 (Conventional Signs)

一般に圖面には墨圖 (Ink drawing) と色彩圖 (Tinting drawing) との區別があり、前者は墨のみで製圖し燒付を目的とするもの、後者は色彩を附して美的價值を増すと共に地物、地形を明瞭に知り得る様にしたもので原圖として多く用ひられる。之等圖面に於て地形、地物を表現する際の記號の規定を記號法と呼び、専門的に之を圖式と云ふ。圖式は地圖使用の目的、縮尺、地形の状況等に應じ適當に定むべきものであるが、成可く簡單であるを要すると共に、一面幾何的であり、他面に於て美的要素をも具備せしめねばならない。今此の圖式編成の要旨を列挙すると次の様である。

- (1) 地圖の目的、縮尺に應じて適當な圖幅及び投影法を選定すること。
- (2) 記號は成可く簡單で、而も其の表現する物體を容易に聯想し得るものたるべきこと。

1) 大前憲三郎、外3氏：1935、頁523。林 猛雄：上巻、1932、頁402—403。
2) Clark: Vol. I, 1932, pp. 272—277。林 猛雄：上巻、1932、頁393—396。
3) Davis, Foote and Rayner: 1928, pp. 705—707。

1) 宮本武之輔：治水工學 1935、頁111—127。
2) 第7章 8. 參照(頁164—166)。

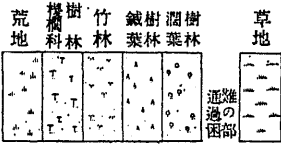
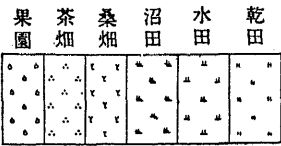
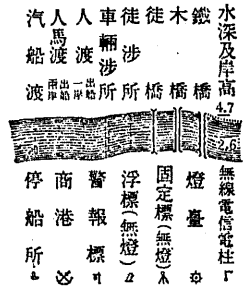
圖一 10.11
陸地測量部地形圖
(1/50,000) 圖式

6 海軍望樓	π 神祠	△ 97.1	× 警察署
◎ 製造所	π 佛宇	□ 345.27	△ 控訴院及 裁判所
□ 銀行	+ 西教堂	□ 32.5	* 刑務所
× 火藥庫	○ 内國公署	海 面 よ り の 高 さ	T 税關
△ 水車房	○ 外國公署	△ 三角點	◇ 稅務監督局 及稅務署
☆ 發電所	M 陸軍所轄	△ 獨立標	* 林區署
工 坑工牆	M 海軍所轄	△ 高點	◎ 鐵務署
牆	◎ 師團司令部	△ 32.5	◎ 專賣局全 支局及全 製造所
柵	◎ 旅團司令部	△ 古戰場	◇ 測候所
土圍	☆ 要塞及警 備司令部	△ 湧泉	◎ 郵便電信(電 話)を兼る局
水濠	* 聯隊區 司令部	△ 山陵	T 郵便局
墓地	◎ 鎮守府	△ 城墟	T 電信局
鳥居	◎ 道廳府縣廳	△ 火山	C 電話局
燈籠	○ 支廳島廳 及郡役所	△ 礫泉	× 探礦地
記念碑	◎ 市役所	△ 材料貯蓄場	〰 國道
立像	○ 町村役場市 内ノ區役所	△ 鐵道	〰 主要なる府縣道
立標	× 學校	〰 道幅三米以上	〰 町
石段	◎ 病院	〰 道幅二米以上	〰 村
起重機	◎ 遊病院及 臨離病舎	〰 道幅一米以上	〰 道
石油井	× 憲兵隊	〰 小徑道幅一米未満	〰 荷車を通 せざる部
		〰 並木	〰 普通 高壓
		〰 電線	〰 鐵道
		〰 二線以上	〰 停車場
		〰 一軌	〰 特種鐵道

3

+++++	外國
-----	府縣廳支廳 (北海道樺太)
-----	國
-----	郡市支廳(台灣)
-----	區町村
-----	官有地
-----	地類

境界



(3) 表現すべき物體の性質, 必要程度に
應じ, 細大各種の線號を用ひ鑑別を容
易ならしめること。
(4) 圖上に圖號にて表現し難い事項を文
字で記入し説明することを註記と云ふ
が, 其の大小, 字體, 字列等により事項
の種類, 輕重を區別し得る様にすこと。

要するに圖式は1つの約束で
あるから, 以上の諸點さへ考慮
すれば, 如何様に定めても差支
へないが, 現在歐米各國の地圖
を見るに大綱に於て其の軌を1
つにしてゐる様である。従つて
1つの圖式に精通してゐると,
何れの國の地圖を讀んでも略々
之を理解することが出来る。

我國にても未だ統一された圖
式はないが, 墨圖に於ける代表
的なものは, 陸地測量部發行地
形圖に使用される圖式である。
圖-10.11 は其の概略を示した
ものであるが, 詳細は記號と實
物寫眞とを對照し多少の解説を
加へた陸地測量部發行の地形圖
圖式説明, 其の他1)を参照すべ
ばよい。尙土木工用圖面は一
般に縮尺が大きい關係上, 多少
之を變更した圖式が使用さるべ

1) 鈴木猶吉: 地形圖の讀方と其利用 1932, 頁 1-143.
五藤健男: 地圖の讀み方.

きである¹⁾。

次に色彩圖に於て普通用ひられる色の使分けは表-10.3 の様であるが、次の注意が必要である。

- (1) 色彩は原則として實物の色に従ふ。
- (2) 特に注目すべき地物には Crimson lake を用ひる。
- (3) 色彩は濃過ぎるより薄過ぎる方がよい。成可く濃淡相隣るをさけ、色彩區域の異なる處は淡く、區域小になるにつれて濃くする。
- (4) Crimson lake は總べての色彩を終つてから之を施すこと。

表-10.3 測量彩色法

河川、水面	Prussian blue (プロシヤ青色)
山地	Burnt sienna (焦赭色)
原野	Sepia (烏賊墨色)
砂荒地	Burnt sienna + Sepia
田地	Emerald green (空緑色)
畑地	Gamboge (黄色), Burnt sienna
宅地	Burnt umber (焦茶色)
樹木、草	Prussian blue + Gamboge, Hooker's green no.1 or 2 (緑色又ハ紺緑色)
岩石、懸崖	Sepia
道路	Burnt sienna, Yellow ochre (淡赭黄色)
築堤、掘削、隧道	Burnt sienna
木造	Gamboge, Light black (薄黒色)
煉瓦造	Crimson lake (深紅色)
石造、コンクリート造	Neutral tint (銀鼠色)
鐵道、通信線、電力線	Black (黒色)
境界線	Burnt sienna
川敷線	Emerald green
横断線、支距線	Vermilion (朱色)
基標、三角點、測點	Crimson lake
三角網、トラバース	Crimson lake
等高線	Burnt sienna

1) Sloane and Montz: Elements of Topographic Drawing 1930.

圖面を描き終ると(一般に上を北とする)、之を整理して體裁を整へ、内容の説明及び補足、隣接圖との關係等、圖面を讀むに緊要な事項を洩れなく簡潔に記載して置かねばならない。

此の際の圖式を整飾と云ふが¹⁾、土木工用圖面に必要な記載事項を次に列挙する。

- (1) 標題：圖面の目的に應じた適當な名稱を附し、圖面の種類(平面圖、縱断面圖の如く)と番號を添へる。
- (2) 隣接圖との關係：圖面に於て留まる國縣道、鐵道の經過地及び到達地名を圖廓外に記し、隣接圖の名稱、番號を圖廓の4周に書く。
- (3) 内容の説明及び補足：1. 圖面の幅員、2. 基準面、3. 縮尺(文字にて何分の1と記入するは勿論、其の外に圖上に尺度の形を書いて置く)、4. 方位(真子午線及び磁北線の方向を共に記載する)、5. 行政關係、6. 境界未定、爭論中の記事、7. 等高線標高、8. 主なる圖式、9. 測量、製圖の年月日及び擔當者姓名、10. 其の他必要事項。以上は何れも圖廓外適當の所に記載すればよい。

8. 陸地測量部地形圖

(1) 地形測量

地形測量は地形科に於て實施され、基本測量と修正測量の2つに大別される。

(a) 基本測量²⁾。之は未測量區域に於ける地形原圖を作製する爲の測量である。其の縮尺は1/50,000, 1/25,000, 1/10,000であり、1/50,000は我國地形圖の主體になるもので全領土を網羅するが、後の2者は必要な特殊地域に採用される。其の地形圖1枚の幅員及び面積の標準は表-10.4の如くであつて、何れも多面體投影法³⁾(Polyhedral projection)によつてゐるから、之を継ぎ合はすと廻轉楕圓體の地球と相似になり、其の面積は實際と圖上と略等積である。併し相異なる平行圈及び子午線の行列を同時に而

- 1) 陸地測量部發行地形圖の整飾は圖式第12版として規定されてゐる。鈴木翁吉：地形圖の讀方と其利用 1932, 頁139—143 参照。
- 2) 大前憲三郎外3氏：1935, 頁440—529。
- 3) 鈴木元長：工業講座、測量 1931, 頁49—56。
大前憲三郎外3氏：1935, 頁703—705。

も 1 平面に継ぎ合はすことは不可能であつて、同一平行圈又は同一子午線に沿うてのみ多數の圖を 1 平面に接合し得るに過ぎない。

表-10.4 地形圖 1 葉の幅員及び面積の標準

縮 尺	經度差	緯度差	中等緯度(北緯 36°) に於ける面積	内 容 三角點
1/50,000	15'	10'	km^2 421.462(27.326) 方里	50
1/25,000	7'30''	5'	105.419 (6.835)	28
1/10,000	3'	2'	16.873 (1.094)	15

此の基本地形測量は三角科に於て絶對精確に實測確定した三角點(其の密度は 3 等三角點以上を通じ 1 方里即ち約 16km^2 につき凡そ 2 點である)及び水準點を基礎として行はれるが、測量を精確に實施するには表-10.4 に示す如き三角點數を必要とするから、1/25,000 及び 1/10,000 の地形測圖には既設三角點を興點として必要な密度に基準點の増設を行はねばならない。此の測量を圖根測量と云ひ、其の點を圖根點と云ふ。

圖根測量を大別して三角形圖根測量とトラバース圖根測量にすることが出来る。前者は 2~3 個以上の既設三角點を興點とし、其の間へ挿入した衆三角形の各角頂を圖根點即ち 4 等又は 5 等三角點として、數多の三角形を三角測量法に準じて觀測し、其の位置及び高程を決定する方法であり、主として見透し容易なる地域又は山地に多く適用される。次に後者は地上に經始した數多の點を結合してなる多角形の各角頂及び各邊を觀測する方法で、1 個の既設三角點より出行して同一點に戻るか、又は 2 つの既設三角點間を連絡するを要し、蔭蔽せる地域又は市街地等に多く適用される。

斯くして三角點及び圖根點の位置を定め得たならば、之等を一定の投影法に準じて平板の圖紙上に投影して地形圖原圖とする

が、以後實施すべき地形測量の基礎であるから、充分精確を期すべきである。此の基準點の投影¹⁾には、投影中心を地圖の中心に置き之を通る子午線及び東西線にて 4 分した圖面上に²⁾多面體投影法によつて投影された界線及び分線に準據し³⁾、各基準點の位置を其の經緯度に従つて經緯度秒尺⁴⁾を用ひて投影する。

尙上に得た基準點の密度は細部測量を完全に行ひ得る程度に密でないのが普通であるから、之に必要な圖根點を増加して補足する必要がある。此の爲には平板の圖紙上に投影されてある基準點を基礎とし、直接圖紙上に視方規或はスタヂアを以て圖根點の平面位置を圖解投影し、其の高程を定めるのであつて、此の點を圖解圖根點と云ふ。此の選定には常に以後の細部測量の便宜を顧慮し、其の密度は各縮尺を通じ他の基準點を合して圖上邊長約 5 cm の三角網を編成する様にするのが理想である。平板測量法としては、交叉法、截斷法並に進測法等が用ひられる。

次に高低關係の基準としては、1, 2 等水準點及び 3 等以上の三角點の高程は既に三角科にて確定してゐるから、茲では圖根點の高程を平面測量と同時に定めて置けばよい。其の爲に圖根三角點及びトラバース測點の高程は、トランシットで求めた豎角と平面測量で求めた水平距離とを用ひて計算し、圖解圖根點の高程は視方規による傾斜角と圖上に求めた水平距離とから計算すればよい。

最後に細部測量を行ふが、既に求めた基準點に基き、平板を用ひて支距法、交叉法、射出法、進測法等によつて要點の位置及び高程を測定圖示し、之等に準據して周圍の地物、地形を測定描畫するのである。此の場合距離測定は、交叉法等により間接に圖上距離を求め外、チェーン、巻尺、スタヂア、視方規等を用ひ直接測定す

1) 大前憲三郎外 3 氏: 1935, 頁 486—488.

2) 最近使用される様になつたアルミ鏡を用ひる際は、4 分することなく、1 圖葉に投影する。

3) 分度銀を用ひると頗る好都合である(大前憲三郎外 3 氏: 1935, 頁 466—468)

4) 大前憲三郎外 3 氏: 1935, 頁 467.

る。距離小にして圖の精度に影響しない範圍では、步測、目測によることがある。

基本測量の内、1/50,000 地形測圖は、昭和 11 年末臺灣蕃地の 1 部及び樺太の北の 1 部を残して、帝國全領土を網羅するに至り、1/25,000, 1/10,000 地形測圖も着々進歩を見てゐるが^{1), 2)}、特に近來は地上又は航空寫眞測量を主體とし、平板測量による補測を併用して、測量精度の向上と作業能率の増進とを圖り、順調に豫定の作業を遂行してゐる。1/50,000 地形基準測量を完成するには、少くも三角測量 6 年、地形測量 1 年、製圖製版 1 年、合計 8 年の時日を要し、地形測量のみで 1 圖葉約 4200 圓の經費を必要とする。

(b) 修正測量³⁾。基本測量の結果作製された地形圖は、永年に亘り地形は勿論骨格迄は變化しないが、唯局部的には時日の経過と共に天自然的又は自然的的變動により相當の變形を産じ、使用上往々不便を生ずる。故に時々之に修正を加へて現況に合せせしめるを要し、陸地測量部では大體 表-10.5 の標準に従ひ修正測量を行つてゐる。

表-10.5 修正測量の期限

地 域	縮 尺	測量回数
1 等地(6大都市)	$\frac{1}{10,000}$	約 5 年目毎
2 等地(衛戍地及び繁榮地)	$\left. \begin{array}{l} \frac{1}{25,000} \\ \frac{1}{50,000} \end{array} \right\}$	約 10 年目毎
3 等地(村落地域)		約 20 年目毎
4 等地(山地帯)	$\frac{1}{50,000}$	約 40 年目毎

併し近時急激な人文の發達に伴ふ變化の増大と修正區域の擴張

- 1) 昭和 11 年度陸地測量部年報 (1938 年發行)。
- 2) 1/25,000 の測量をした區域は、それを基にして縮尺により尺度の精度に合致する様地物、地形の取捨選擇をして 1/50,000 圖を調製する。同様に 1/10,000 の測圖をすると、それから縮圖して 1/25,000 圖、更に 1/50,000 圖を調製する。
- 3) 入江三一：測量地圖修正の現況 エンジニア、1931、頁 43—44。

とによつて、從來の如き一律的な修正法では満足し得ない様になつたので、修正法を次の如く種別して其の實施進度を速かにし、急速な變化に應じ得る様にして居り、寫眞測量が盛に用ひられるに至つてゐる。

1. 全部修正：主として繁榮地又は村落地域に實施し、各縮尺による 1 圖面に包含する全區域に亘り其の變化を修正する。
2. 要部修正：主として山間僻地に用ひ、修正速度を迅速にし社會の要求に順應せしめる爲、主要交通路を主眼とし、併せて之に沿ふ細部を修正する。
3. 部分修正：局部的に起る小區域、1 局部の變化を修正する。
4. 鐵道補描：鐵道線路の新設延長及び停車場の描入並に之に伴ふ進路等を修正するもので、修正測量の時期に達しなくとも適宜之が補入を行つてゐる。

(2) 發行地圖

陸地測量部で發行してゐる地圖の種類は非常に多く、中には機密に屬するもの或は一部の限られた人々の使用する特殊地圖もあるが、一般の人が使用する様に作られるものは、之を大別して地形圖と編纂圖との 2 種とすることが出来る。何れも地形科にて實施された測量最初の成果たる原稿によつて、製圖科にて製圖、製版、印刷をなし¹⁾、在京販賣店に拂下げ同店は更に全國に代理店を設けて廣く販賣せしめる様になつてゐる。販賣者は常に測量部出版地圖區域一覽圖を備へてゐる筈であるから、購買者は之によつて希望地圖の有無を糺し、最新出版のものを購入することに注意を要する。

(a) 地形圖。精確な大地測量に準據し地物、地形の精密な實測を施行して出來上るもので、總べて多面體投影法によつて投影され、絶對正確な基準統制の下に作られてゐる。縮尺によつて次の 3 種に分類される。

1. 1/50,000 地形圖。我が國地形圖の基本にして、之によつて帝國全領土を網羅する最も主要なものである。只今臺灣蕃地の 1 部と樺太の北の 1 部を除き全部完成發行されてゐる。尙表-10.4 の圖幅以外に、主要都市附近及び山嶽地方の大きな面積を大判 1 圖葉に收めたものも發行されてゐる。

- 1) 大前室三郎外 3 氏：1935、頁 718—745。
陸地測量部要覽、1926、頁 15—18。

2. 1/25,000 地形圖。 之は繁榮地、軍隊衝成地、其の他緊要な地區に限つて發行するものである。平地に屬する區域は概ねこの區域に屬し、樺太を除き殆ど發行済である。之にも都市近郊を大判に集成したものがあつた。尙 1/20,000 地形圖があるが、明治 43 年に縮尺種類を變更して以來、修正の度に逐次 1/25,000 に改測發行されてゐる。

3. 1/10,000 地形圖。 之は全國中最も樞要な都市附近に限つて測量されるもので、既に東京、横濱、下志津附近を 1 色刷及び 5 色刷、京都附近を多色刷、神戸、大阪間を 2 色刷を以て發行し、漸次各府縣大都市に及ぶ筈である。

朝鮮にては總督府臨時土地調査局が大正の前半期にて測量したものを、陸地測量部にて製版印刷して發行してゐるが、1/50,000 は全半島に及ぼし、1/25,000 と 1/10,000 (4 色刷) とは緊要地及び都市附近等局部的に限られてゐる。

(b) 編纂圖¹⁾。 地形圖を材料とし地理書其の他の資料を參考として編纂し、製圖、製版、印刷をして發行されて居る。之に 1,200,000 帝國圖²⁾ (4 色刷、暈渲と等高線併用) と 1,500,000 (多色刷、暈渲法) 及び 1/1,000,000 (4 色刷、暈渲法) の輿地圖とがあるが、何れも全領土に亘り作製されるもので、多面體投影法によつてゐるから、地表の面積と地圖の面積とは常に縮尺の自乗比を以て殆ど等積を保つてゐる。尙此の外に國際 1/1,000,000 圖 (段彩式) があるが、之は萬國地理學會の協定に基き、各國夫々分擔區域を定めて統一した圖式の下に全世界陸地を 974 枚の地圖で掩はんとするもので、我國は總數 20 枚の内 6 枚を完成し他は目下編纂又は製版中である。投影は多圓錐式を多少變更した特殊のものを用ひて居る。

1) 鈴木元長：工業講座，測量 1931，頁 61—64。

大前憲三郎外 3 氏：1935，頁 675—676。

2) 構成 1/200,000 圖と云ふ 1 色刷暈渲式の地圖があるが、之は約 40 年前に編纂し不正確であるから、此の帝國圖が出来ると逐次廢止される筈である。