

(ii) 港灣に高潮の際土砂を持運ぶ(第93圖)

b 海岸に長く相連續して生ずる砂地。

6 氷山が漂流中暖流に出會して堆石を落下する而してその沈降する場所は略一定してゐることから。



第93圖 港灣に於ける土砂の堆積

### 6 島 嶼

島嶼 (Island Inseln) の生成に就ては次の各種の原因がある。

- 1 斷層。
- 2 火山噴出による。
- 3 浸蝕作用。
- 4 褶曲作用。
- 5 土地の徐動。
- 6 生物の作用。(Koralleninsel)

## 第二十七章 地形圖及び地質圖

### 1 地形圖

#### 一、測量 (surveying Messung)

實地踏査に當つては普通は參謀本部出版の地形圖を携帶することになつてゐる、従つて特殊の場合の外には精確なる測量を要しない、然し未踏査地帯では大に必要を感じるは勿論である。

#### 1 距離の測定

1 步測 (Pacing Passgang) 歩行したる數によつて測定する方法である、平地であつて五尺四五寸の人であれば100米突を複歩 60 步で到達し得る(一步の長さは二尺五寸餘)割合になつてゐる、仍つてこれを用ふる場合には平常に等距離に踏み得る様に練習して置くことが肝要である。傾斜のある土地ではこの率を加減することが必要である、上り坂では一般に步數は増し下り坂では減ずる。步足數を數へることは長距離では随分煩雜であるが爲めに步測計 (pedometer Schrittmesser) を用ふる、こ

これは歩む毎に運動の衝撃を受けてこれが指針に傳はることになつてゐる、人間の代りに馬によつても實測し得る。この歩測法は餘り精確を要しない場合例へば地層の厚さ等には今日も猶用ひられる。

2 音響又は視力によつて測定し得ることがある音響による場合は平地にあつては空氣中で一秒間に331米を傳へることが出来る、従つて煙火で合圖し煙と爆音との間の時間から距離を算出する、然し測定に當つては天氣晴朗無風なる事を要する、周圍の状況によつては音波の速度に差異を來すものである。次に視力によつて知らんとするには先づ片腕を伸ばしpなる已知の長さの棒を持つて見るのである、而してhなる高さを已知とすれば相似三角形からh迄の距離xは、

$$x = \frac{a \times h}{p}$$

によつて決定し得る、爰にaは手先さの棒と眼との間の距離を示す。

3 車輪の廻轉 (revolution of a wheel *Revolutionsrad*) の數によつて距離を知る方法でこれを計距器 (colometer *Wägnmesser*) と云ふ、今日自動車等の廻轉數を計るに使用せられてゐる。

4 卷尺及び測鎖 (tape and chain *Leinwand und Kette*) 共に 66 尺のものが普通である卷尺には布製と鋼製とがあるが然し精密度では測鎖が一番よ。

5 スタデヤ (*Stadia Survey Stadia*) これはトランシット (*transit *Transit**) に類似せるものであるが器械中望遠鏡がありこれに縦と横に蜘蛛の線がある、猶高低測量の場合にも用ひられるのであるがこの線は横に三本縦に一本あつて豫め三本の距離は測定して置く、而して未知の距離に箱尺 (*staff*)

を置いて距離を算出する。この方法は非常に精確であるから特殊の場合に用ふるのである。

6 三角測量 (*triangulation *Dreiecksmessung**) この測量法として平板儀 (*plane table *Messisch**) を用ふこれは野外にあつて容易に据付けることが出来るの便がある、簡易なるコンパスによつて方位を知り猶アリダード (*alidade *Alidade**) を用ゐて直線的に見透しを附けその距離を計り三角形に測定進行する方法である。野外で直に圖示し得る様になつてゐることが特徴でこれによつて平面的に測量する。

7 羅針儀 (*compass *Kompass**) これは面積を測定し得る方位 (*bearing *Richtung**) と視器 (*sight *Seh** *litz*) から成る。この種には輕便なる稜角羅針儀 (*prismatic compass *prismatische Kompass**) ポケット羅針儀 (*pocket compass *tasche Kompass**) の類がある。

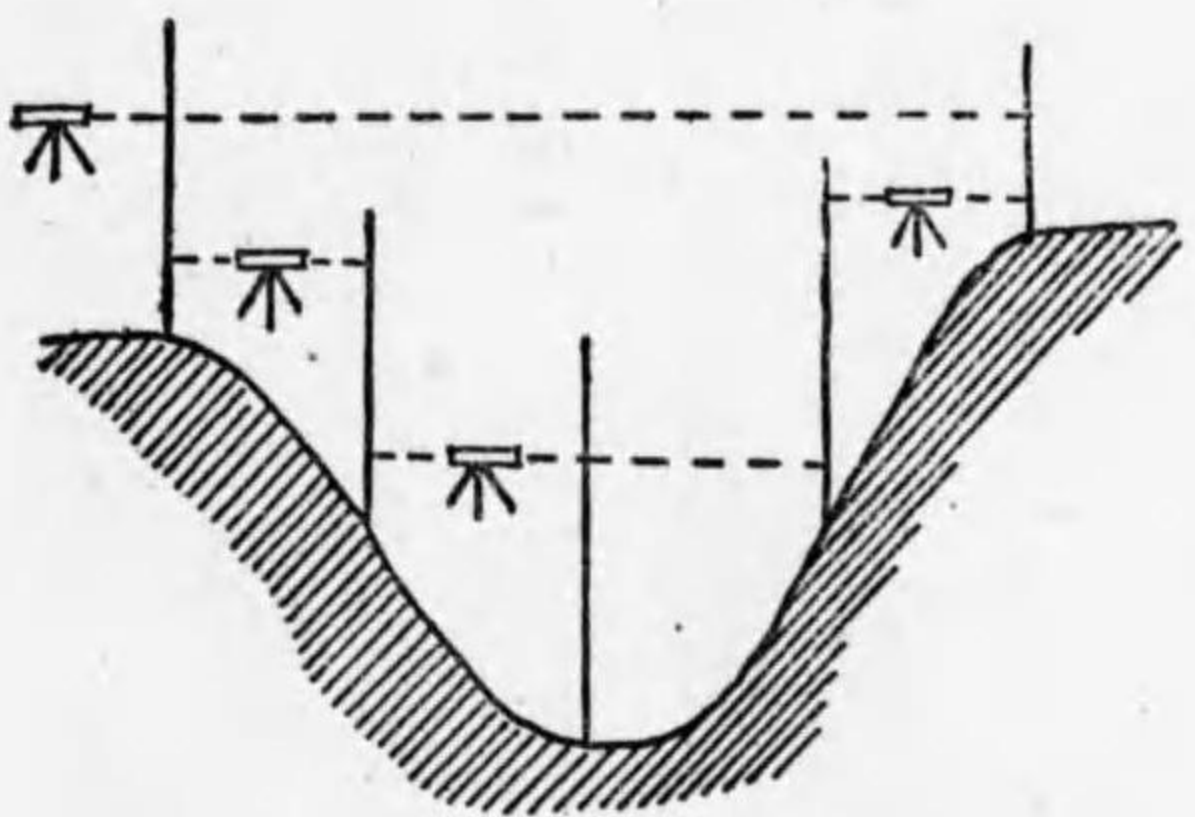
## 2、土地高低の測量

高さ即垂直距離を測定する爲めには各種の機械を使用する。(計算法は四一三頁)。

1 クリノメーター (*clinometer *Klinometer**) これは傾斜と距離とを利用して簡易に高さを知るにある。

2 空盒晴雨計 (*aneroid barometer *Aneroidbarometer**) これには携帯用に出来てゐるものがある使用に當つては極めて輕便で、初め海岸に於て氣壓と高度とを調節したる後使用することになつてゐる、而して氣壓の變化に應じて直接その高度を示すのである。

3 ワイレベル及び掌中水準儀 (Wye level and hand level Wiescher Libelle und Handlibelle) ワイレベルは平面面積を精密に測量し得る外に、第94圖の方法によつて高低測量をまなし得る、而して順次に高低に應じて据付けて行くのである、圖中垂直線は箱尺を三脚臺は水準儀を示す。掌中水準



第94圖 水準儀による高低測量法

儀は簡易なもので水準器、垂直分度器及び反射鏡が主なる構造であつて、傾斜角度は垂直分度器によつて直に測定し得る様になつてゐる、この方法は距離を實測しなければならぬ。本器はアブネー (Abney) の發案によるのである亦この類にロツケ氏のハンドレベル (Looke hand level) もある。

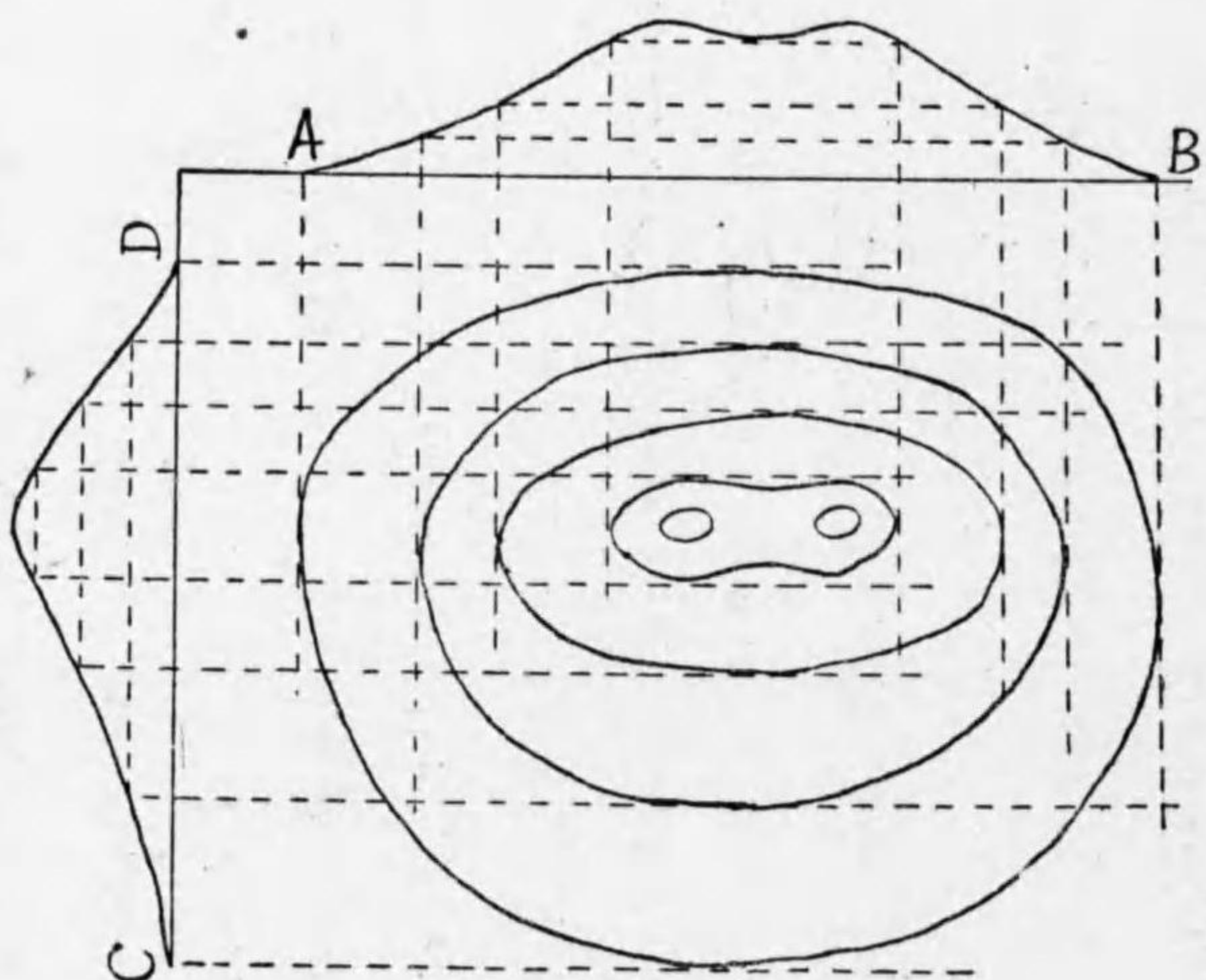
4 トランシット 之に就ては既に説明した處である。

5 ワイゼー測高器 (Weisacher Hipsonder) 樹木又は建築の

二、山の高度を示す圖式

1 等高線又は曲線 (contour line Konturlinie) これは同一高度を有する點を連絡して表はす線を水平面に投影したるものである、換言すれば海面を零度としこれを基準線 (Datum line Datumlinie) と稱し、これから例へば100尺又は100米突毎に太い線で書き、猶これを五等分して20尺又は20米

突毎に細線を附する。この状態は第95圖で説明が出来る。圖に於て AB, CD は同一の山を正面と側



第95圖 曲線の作り方

面とから圖示したるもので、山の高さを一定に細分して之を水平面に投影する。亦山の頂點から各種の方向に測量して同一高度を連ねると曲線が得られる。

斯様にして出來た等高線の畫法は次の様な特質を帯びてゐる。

1 山の傾斜が急なる程、等高線の間隔 (contour interval Konturabstand) が密集するも、これに反して緩なれば反對となる、この時は往々その間に補線を入れて一段詳細に示す事もある。

2 谷河では等高線はV字形に表はれVの頂點が上流の方に面する。

3 山の斜面はU字形の集まりとして表はれ、そのU字の低部は斜面の下方に位する。

4 等高線の一端は如何に複雑なる地形であつても幾多曲折の後には必ず他端に復歸するもので

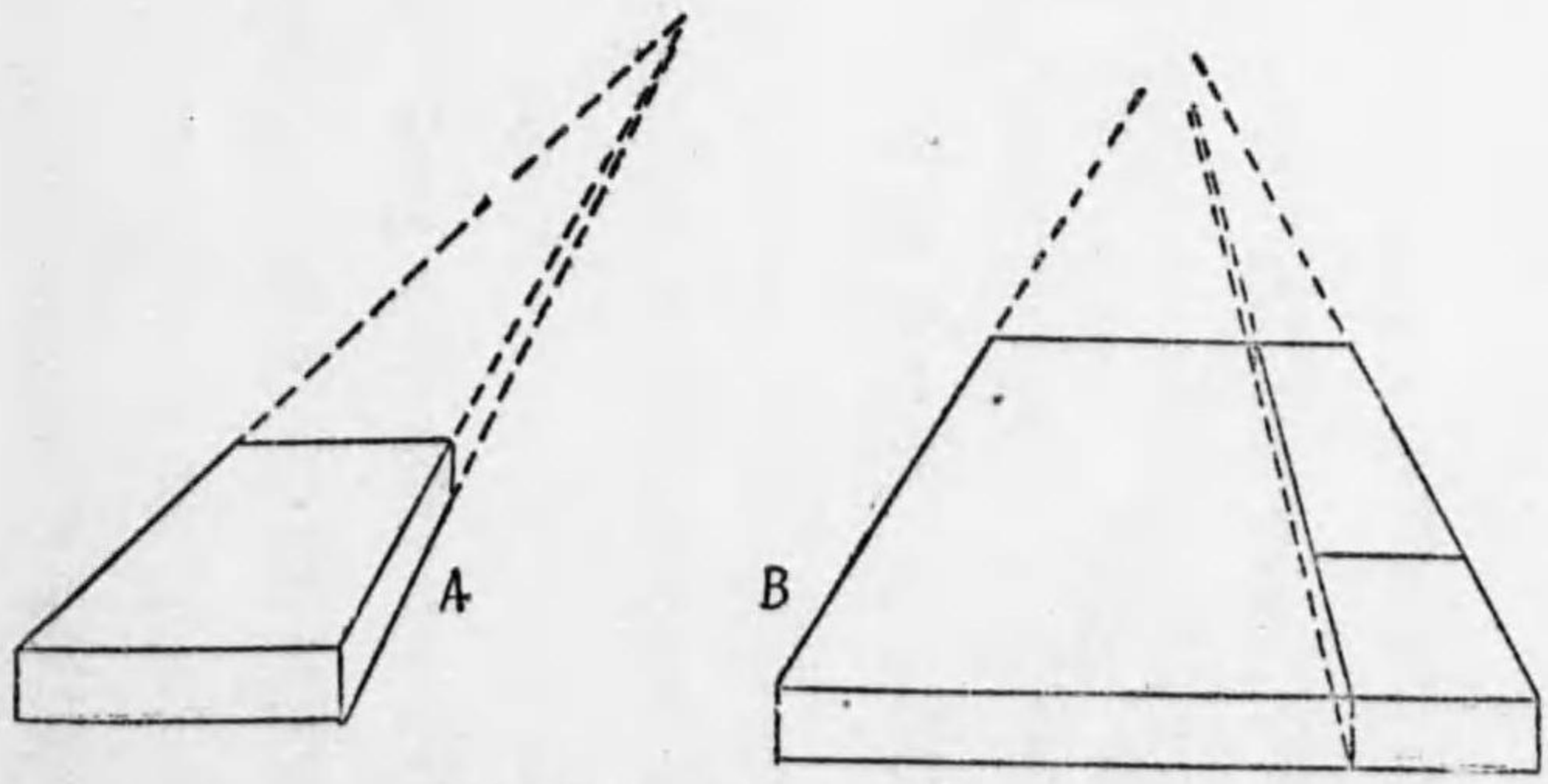
ある。

2 影線又は暈滯 (hachure shading Bergschraffierung) これは各種の傾斜面上に受ける光量を考へて地貌の變化に應じ影線の聚合を以て表はす方法である、麓の如く傾斜の緩なる處では影線は粗にして長く且つ細く、高度が大なる程線は密集して短く、且つ太くすることが原則となつてゐる。この方法は等高線よりも一見して高低を判別し得る利益がある。

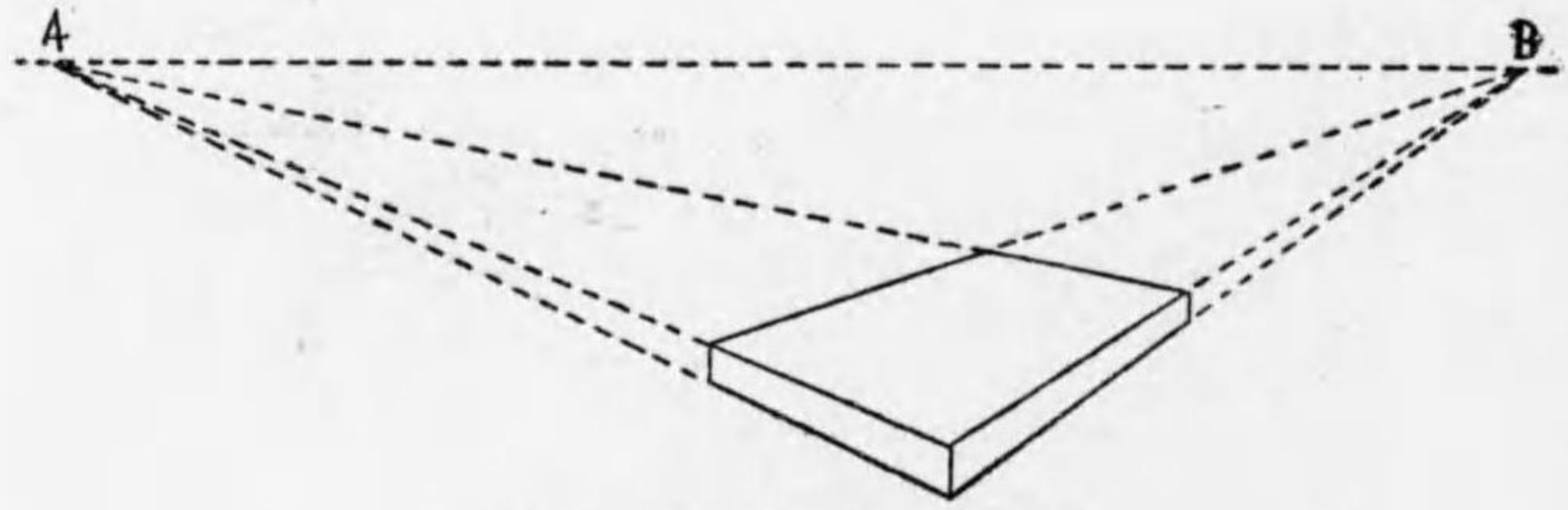
3 鳥瞰圖 (bird eye Ruschblickend) この圖法は高所から見下したるときの地貌圖である。この種の中でデュム (W. M. Davis) の地塊圖 (block diagram) と呼んでゐるものは實に巧妙なる圖形であつて眞に迫つてゐる。地塊圖の目的は次の二つを含んでゐる。

- a 地表の自然状態を立體で示す。
- b 地下の地質構造を表はす。

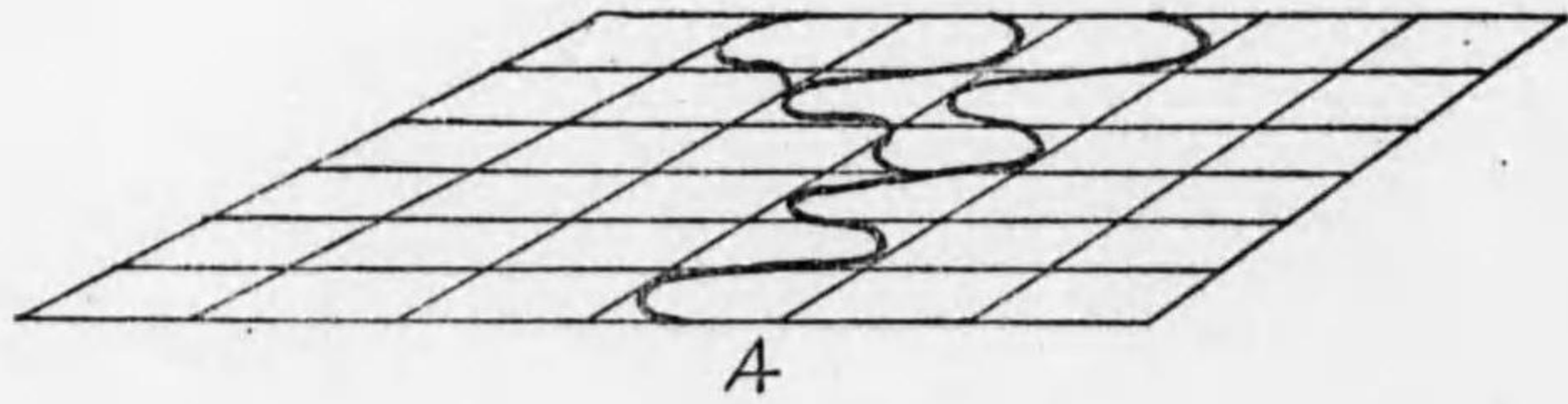
地質圖と異なる點は地質圖の方は地表を平面で示し、地質状態を記入し亦切斷面も平面的であつて局部を表はすに過ぎない、之に反して地塊圖は地表と地下との構造を同時に指示するにある。



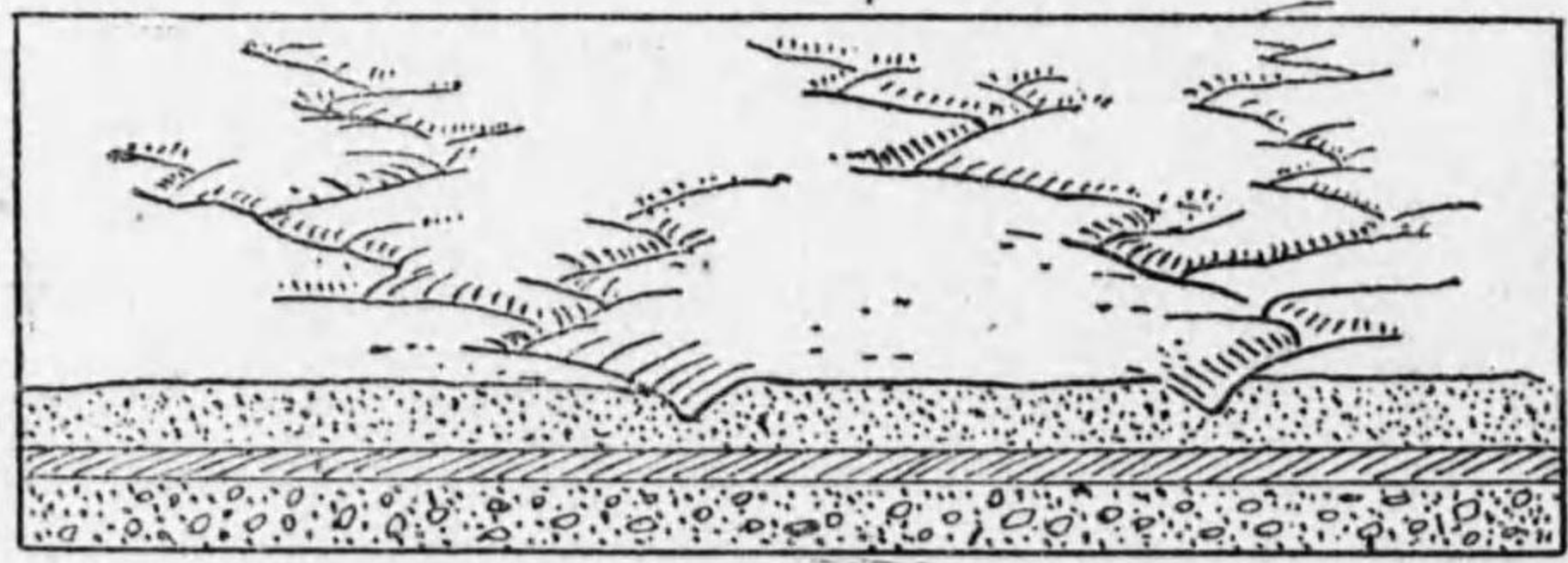
第 16 圖 透視が一點である場合



第 97 圖 二點を示す場合



A



B

第 98 圖 河流の描き方

圖示法に次の方法がある。

(イ) 透視が一點を示す場合。

この方法は一般に前方より後方が狹溢となつて表はれる第96圖に於てAは右側に偏しBは中央に位置せることを示す。

(ロ) 二點を示す場合。

この場合觀察者は一隅の部分に位置する、而して二點は互に直角を以て進行合點したるものである、第97圖に於けるABはこれを結び付けたる直線は水平をなすことを要す

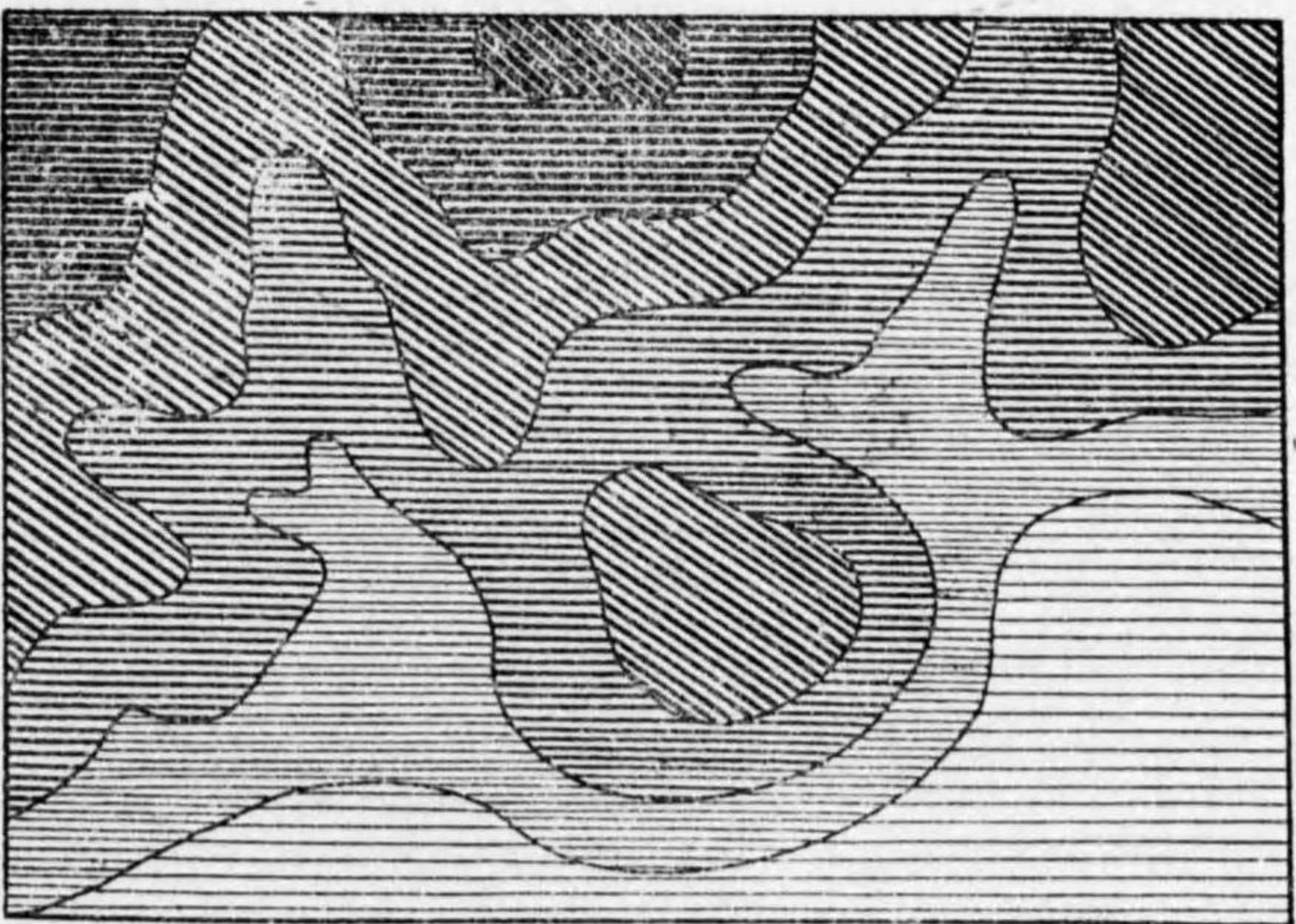
る若し傾斜すれば地塊全體がある角度を有することを示すものである。

一例として河流の描き方を示せば第98圖の如きである。同圖Aに於けるが如く楕圓の集まりを以てする而してこの應用がBとなつて表はれる。

4 等方投影圖 (isometrie projection isometrische Projektion) この法は總て同じ割合に表はされたるもので遠近を示さない従つて眞の透視圖でない特殊の場合に使用する。

5 暈渲又は筆畫法 (brush method Bürstenmethode) これは黒色又は褐色等の繪具で濃淡度を示し高低を色彩する方法であつてこれには次の如き種類がある。

第99圖は整層式 (layer system Lagersystem) と稱し等高線と一致するもそれ程精密でなく、等高線の間隔を大にしたる形にあつて色彩して濃淡を施し濃厚なる程高度の大なることを示す。我國陸



第99圖 整層式暈渲

地測量部發行の各種圖式は次の如くに示すを得。

現 用 圖 式	大正六年制定 地形圖圖式	一色線	曲線式 一分ノ一 二萬五千分ノ一 五萬分ノ一
	輯製二十萬分一圖 圖式 (明治廿年)	一色線	暈渲式
	二十萬分一帝國圖 々式 (大正六年)	多色線 水藍、市街朱其他黒	曲線式混合 暈渲式
	五十萬分一輿地圖 圖式 (大正六年)	多色線 水藍、道路赤其他黒	暈渲式 暈渲ハ褐色
	百萬分一東亞輿地 圖圖式 (大正六年)	多色線 水藍、道路赤其他黒	暈渲式
舊 圖 式	明治二十八年式 地形圖圖式	一色線	一分ノ一
	明治三十三年 地形圖圖式		二萬分ノ一
	明治四十二年 地形圖圖式		五萬分ノ一
日本海軍海圖式	一色線		一分ノ一 二萬五千分ノ一 五萬分ノ一

三、縮尺 (scale Scale)

縮尺とは實際上の長さとして地圖上に於ける長さとの比を云ふ、而してこの比の小なる程實際に近づく即より多く精密となる譯である。米國の地質調査局で出版してゐる地形圖にはその比が 1:62,500 (圖上の一時は一哩より稍大なり) 1:125,000 (一時は二哩より稍大) 1:250,000 (一時は四哩より稍大なり) と云ふ様な種類となつてゐる。日本のものでは 1:1,000,000 (一里が約一分三厘許りに表はれる) 1:400,000 (地質の豫察圖にあつて一里は三分二厘となつてゐる) 1:



數、測點の選定等に多大の利益がある。

o || 水平の方向に於ける視野の大きさ。

HI' || 檢影板を水平に測りたる長さ。

op || 焦點距離(レンズと檢影板との距離)とすれば、

$$\tan \frac{1}{2} \theta = \frac{1}{2} \times \frac{HI'}{op}$$

同様にして上記と垂直の方向に於て、

$$\tan \frac{1}{2} \phi = \frac{1}{2} \times \frac{VV'}{op}$$

VV' || 檢影板の垂直の長さ。

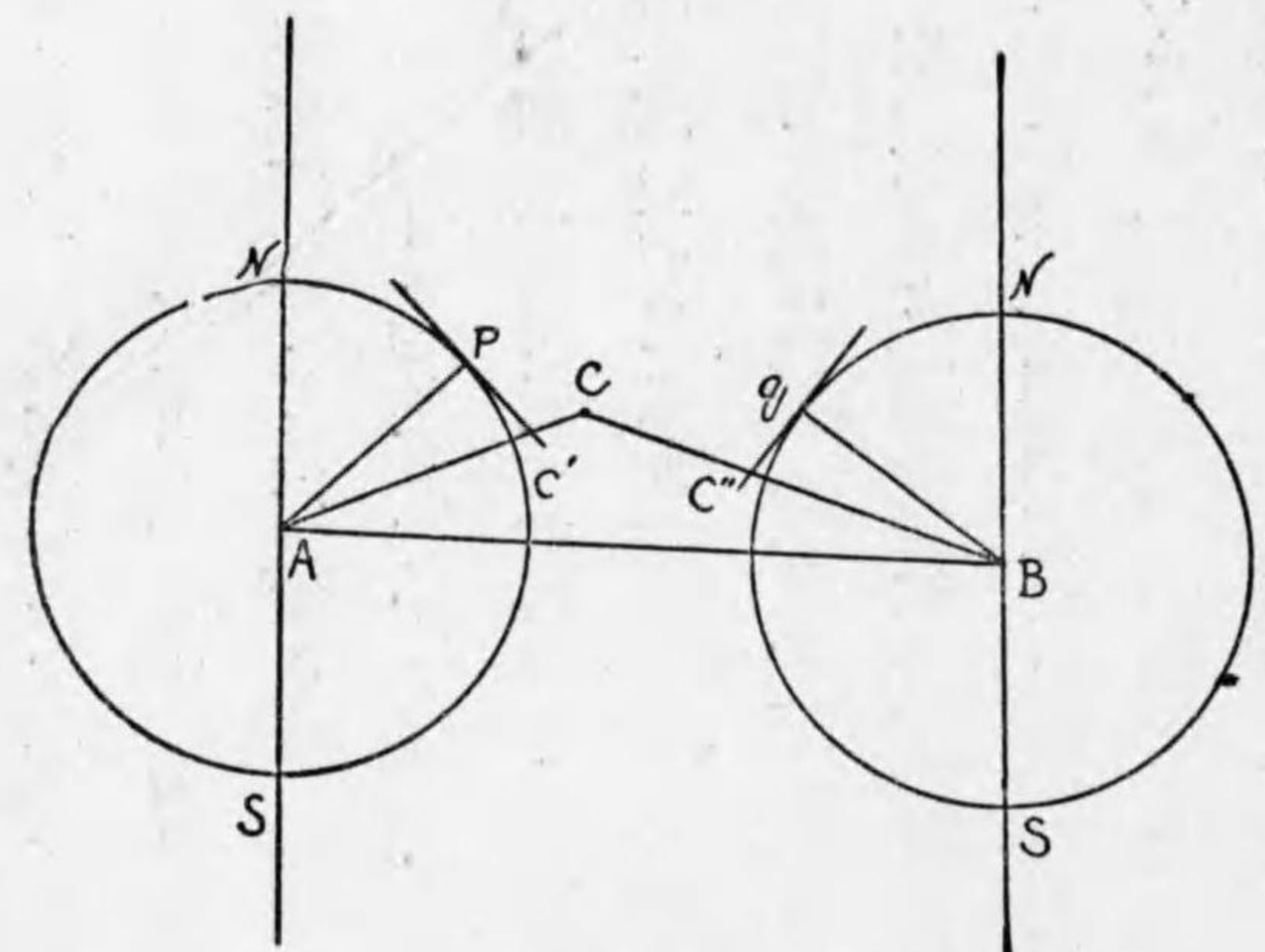
\phi || 垂直の方向に於ける視野の大きさを示す。

野外の測量と製圖 普通の測量に於ける一般の法則は寫真測量の場合にも適用せられるのである。

撮影するに當つて注意することは寫映點の選定及び適當なる交會法を行ふことである。前者に對しては出来るだけ多くの地形を抱有することを必要とし、後者にあつては基線を初めに設定してその兩端から一點に對して撮影を行ふ、この際二線の交會が餘り大に過ぎれば不明瞭となるので、普通 90 度を以て適當としてゐる。寫眞の鏡軸の方向、傾斜、基線の位置及び長さ等はトランシットにより測定することになつてゐる。

先づ測量するに當つては測點に於ける暗箱の位置を測り、必要なる地點を撮影する、初め四圍の景色を左方から初めて順次右方に向ひ規則正しく撮影を行ふ、レンズを上下すればその指數をも記録する。第一回の撮影が終り次に暗箱を右方に廻轉して第二回の撮影をする、この時第一回の種板の景色中、右端にある任意の物體を第二回の場合の種板の左端に同一物體を撮影する、これは製圖するとき

畫面選定の正否を檢するに便せんがためである。



第 101 圖

次に製圖するに當つてある點の位置を定めんとするには

次の如くにして求める、第 101 圖に於て A, B は各測點を示し基線 AB の兩端から同一景色に向つて撮影したる二枚の寫眞があるとする、先づ AB 線を相當の縮尺を以て畫きたる後、A 及び B 點を中心として畫面距離に等しく半径 AP, Bq を以て圓周を描く、AP, Bq の方向は各鏡軸の方向を示し之に切線を引けば水平圖面の投影をなす。今 c 點の位置を求めんには種板上に c 點へ主點 p からの横距離 pc' を測り、同様にして c'' をも測つて Ac', Bc'' を結び付け、これを延長してその交點が求める點である。以下各

點に對しても同様の方法を以て作業を反復する、猶高低の計算に關しては一般に或測點に對する他點の高さの差をHとし、この二點間の水平距離をDとし、其垂直角をβとし、猶器械の高さをhとすれば次式で示すことが出来る。

$$H = H + D \times \tan \beta + h.$$

製圖の方法として前略の如く平面圖が出来上りたる後は、圖上からDを測り之に  $\tan \beta$  を乗すれば所要點の高さを得る。

### 2 空中寫眞 (air photography Lufthotographie)

空中寫眞とは飛行機航空船繫留氣球上より映寫することと歐洲戰禍の終末に發芽した處である、主として軍事上に重要視せられてゐるが、最近地形の方面にも應用の途が開けて各國共に銳意攻究中である。

撮影につき必要なる事項は、

1. レンズの焦點距離。

これは寫眞機によつて定まつてゐる例へば 25 種 35 種 75 種等である。

2. 映寫當時の機體の高さ。

氣壓計によつて測定する。

### 3 鏡軸の方向及び傾斜。

これは附屬するトランシットによつて測定するのであるが、機上を眞の水平に保つことは比較的困難なることである、これが爲めに多少の誤差を招くことは止むを得ない。鏡軸の方向が地上に垂直の位置にあつて撮影したときには、これを垂直寫眞と稱して一種の平面圖が出来ることになる。若し鏡軸が地上に傾斜した状態にあるときには斜寫眞と云ふが、これは恰も鳥瞰圖に相當するものである。

土地の高低を指示する地形圖では單に垂直寫眞のみでは不可能で斜寫眞を併用することを必要とする。前者にあつては寫眞の縮尺がすべて一定することから圖面に映寫したる部分につき寫眞伸寫器或は寫眞投影器 (Macleod's Tilt-finder) 等によつて比較的容易に地圖を作成し得る。斜寫眞によつて索めた土地の高低は圖解と計算とより地形圖を仕上げるのである。

寫眞の縮尺は撮影航空機の高さに反比例し、寫眞機の焦點距離に比例するものである第100圖に於て、

$$\text{縮尺 } S = \frac{op}{os_1} = \frac{p_3}{s_1 s_2}$$

地上でxの長さのものは乾板にx'に映ずるものであるから、そのx'の値からxを求めることが出来る。

$$\frac{x'}{os_1} = \frac{op}{s} \quad \frac{x}{s} = \frac{x' \times os_1}{op}$$



以上の關係に於て普通  $op$   $os_1$  から縮尺を知りこれから  $x$  を乾板上で求めて  $x$  の値を知らんとすることが多い、例へば  $F=25$  畫  $N=12 \times 17$  畫の乾板であれば高度の變化に應じて次表の如き結果が得られる。

練習問題

- 1 土地の高低を測定する方法に就きて梗概を記せ。
- 2 断層山脈とは何ぞや適例を擧げて説明せよ。  
解 断層山脈は褶曲山脈に對する語であつて断層に原因する總ての山脈を總稱す種類も多く其例に就ては断層の部分を見よ。
- 3 地形を測定する方法其梗概を問ふ。
- 4 次の器械の用途を問ふ。  
傾斜儀、步測計、アネロイド氣壓計。
- 5 断層によりて生ずる各種の地形につきて例を擧げて之を説明せよ。
- 6 阿武隈山脈と四國山脈とを比較し其地形の特色を述べよ。  
解 阿武隈山脈は断層山脈で古期の岩層から成る窪地であつて斜谷が發達している、四國山脈は褶曲山脈を基定として断層が生じ爲に地質構造は帶狀を示して縦谷が發達する。
- 7 等高線にて表はされたる地形圖とクバにて表はされたる地形圖との各の特徴を述べよ。

OS <sub>1</sub>	S	x	
		12畫	17畫
1000米	1/1000	480米	630米
1109	1/1100	528	748
1200	1/1200	575	816
1300	1/1300	624	884
1400	1/1400	672	952
1500	1/1500	720	1020
1600	1/1600	768	1088
1700	1/1700	816	1155
1800	1/1800	864	1224
1900	1/1900	912	1292
2000	1/2000	960	1360

## 2 地質圖

實地踏査によつて地層の構造を明にすればこれを圖示して、何人が見るも構造に就ては一目瞭然たるものでなければならぬ。地質圖は踏査の賜であつて亦最後の目的である、従つて地質圖未済の報告は完全なる調査とは稱し難し。

### 一、象徴 (Symbol Symbol)

これは簡單なる方法に據て地質構造を指示するに用ふる符帳であつて普通用ゐられるは上の如きものである。

### 二、地層の境界 (Boundary)

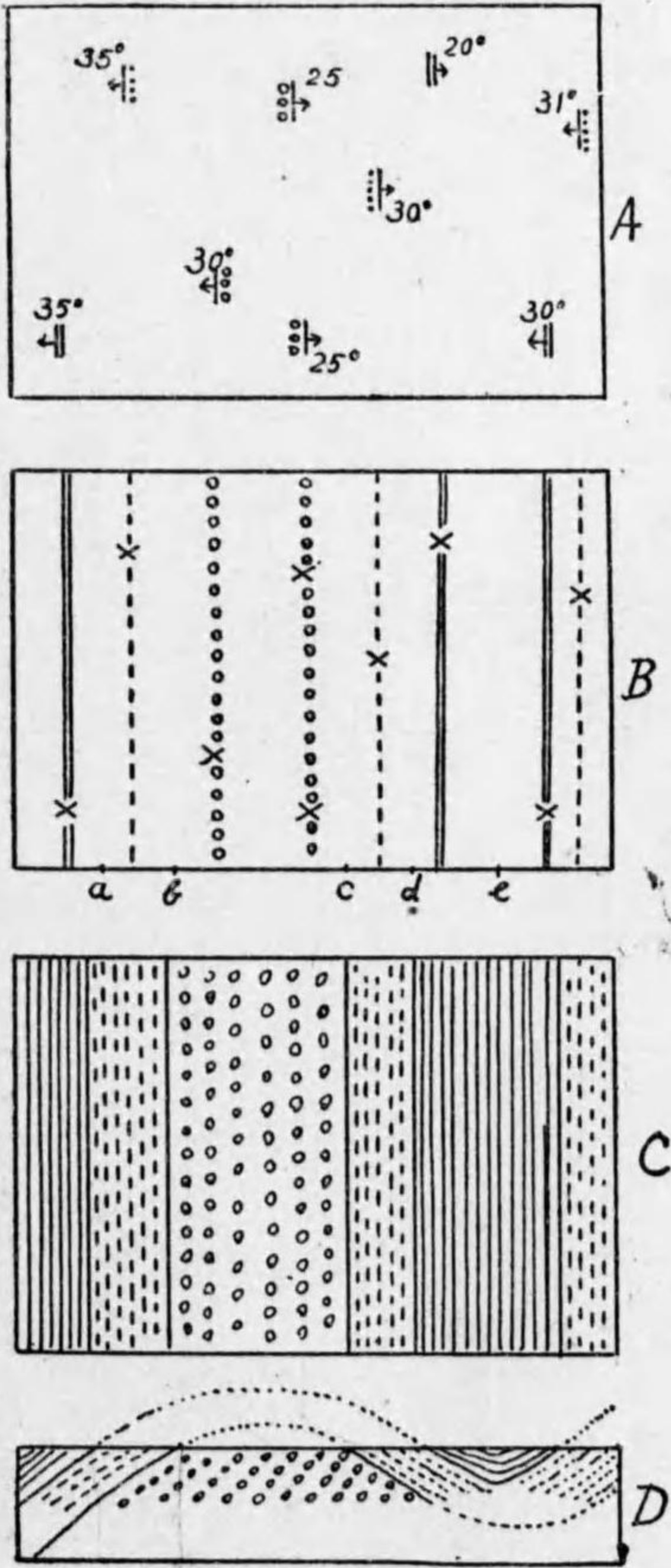
(Eggenz)

1 地層相互の境界を設定するにはその接觸部を發見することにある、然しその部分が浸蝕して消失す

- 断層線 (断層の兩端は未だ連続しなるとき)
- 地層の境界線
- 頁岩又は粘板岩
- 砂岩
- 礫岩
- 石灰岩

- 走向及び傾斜 (傾斜三十度なることを意味す)
- 急傾斜
- 直立層
- 水平層
- 傾斜層
- 緩傾斜層
- 背斜軸
- 起伏したる地層の傾斜
- 向斜軸
- 盆状
- 穹窿状

るか或は表土によつて深く隠蔽してゐる場合も尠くない。斯様な場合には他の個所で兩層の境が假に整合であることを確かめたなれば、兩層の中間を以て境界線と看做するのである。若しこの假想線が斷層又は不整合の場合であれば、これによる方法は不適當なるは勿論であるが他に憑るべき適當の方法がない爲めに、出来るだけ兩地層間に接近せしめてその中間を以て境界線とするのである。



第102圖 整層せる地層の境界の設定

第102圖は整層せる地層につき上記の事柄を綜合例示したるもので、A圖は實際踏査から得たる材料を記載したのである。B圖は地層を脈絡

せしめC圖は上記の方法によつて中間境界線を假定したるものであり、最後にD圖はこれが切斷面を示したるものである。

2 不規則なる褶曲斷層不整合等の地層にあつては走向傾斜共に一定してゐない、殊に斷層によ

る地層は著しい變異を示すことが多い、斯様な場合に境界線又は罕に斷層線を如何様に引くかと云ふ

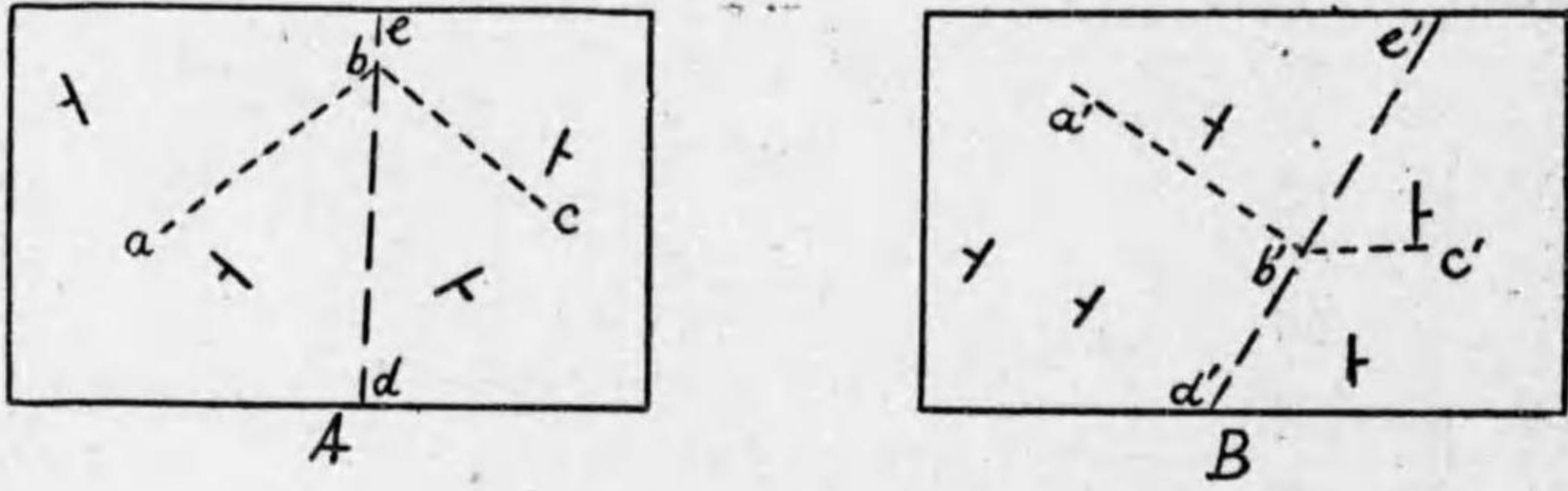
問題が起る。

第103圖Aに於てab, bc線B圖はa'b', b'c'線は共に走向に直角であつて、而してこの線の交はりa'b'の角を $\alpha$ , a'b'の角を $\beta$ , a'b'の角を $\gamma$ と二分して生じたる $\alpha$ 及び $\beta$ ,  $\gamma$ はA圖にあつては背斜軸を、B圖では斷層線又は不整合線を示すのである。亦他の場所に於ても出来るだけ多く $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ の線に相當する部分を發見し、これと連結するのである。かくして得たる境界線は合理的なものとなるのである。

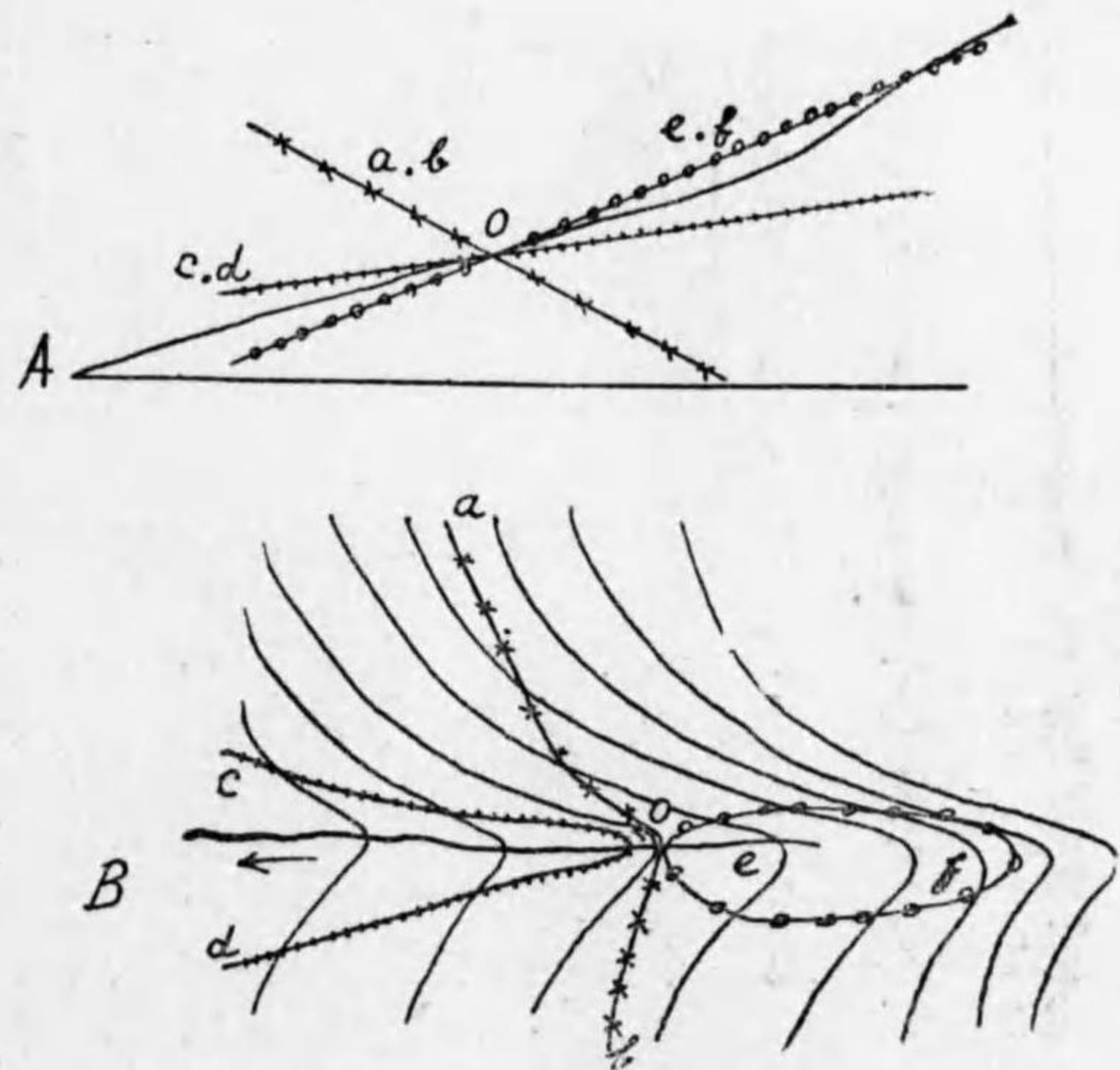
### 三、地層の境界と地形との關係

地層の境界が地形に應じて如何なる状態に表はされるかと云ふ事柄は、地質圖を畫く上に於て可成重大なる問題である。この状態を支配する條件としては土地の高低、地層の傾斜角度方向及び山の狀態（谷河山脊を意味す）等を含んでゐる。

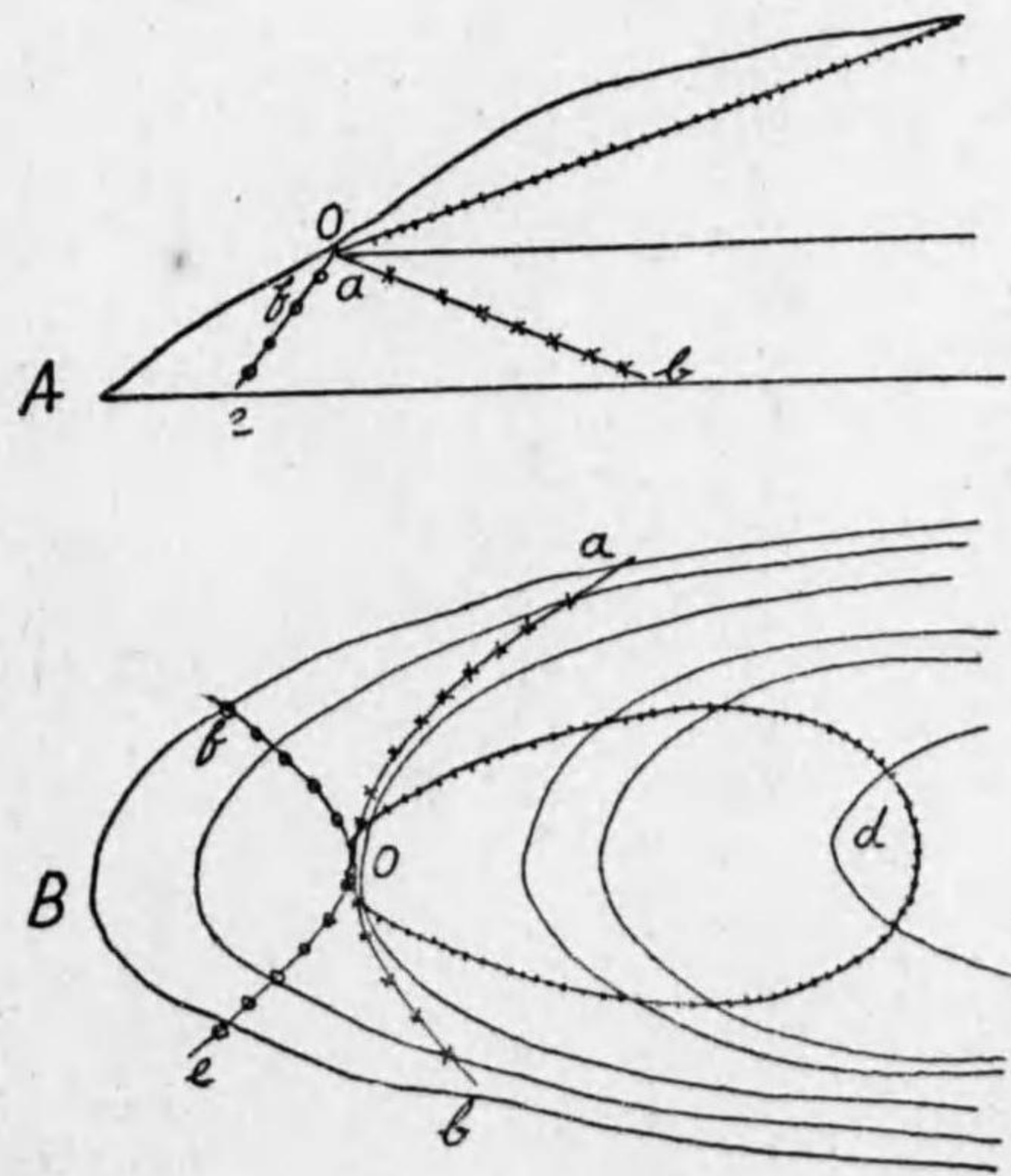
第104圖Aに於てab, cd, efは各地層の境界線とする、然るときは谷河ではB圖の様な境界線の位置を示すことになる。第105圖は山脊の場合を示したるもので、A圖は



第103圖 不規則なる地層の境界



第104圖 地層の境界と地形(谷河)



第105圖 地層の境界と地形(山脊)

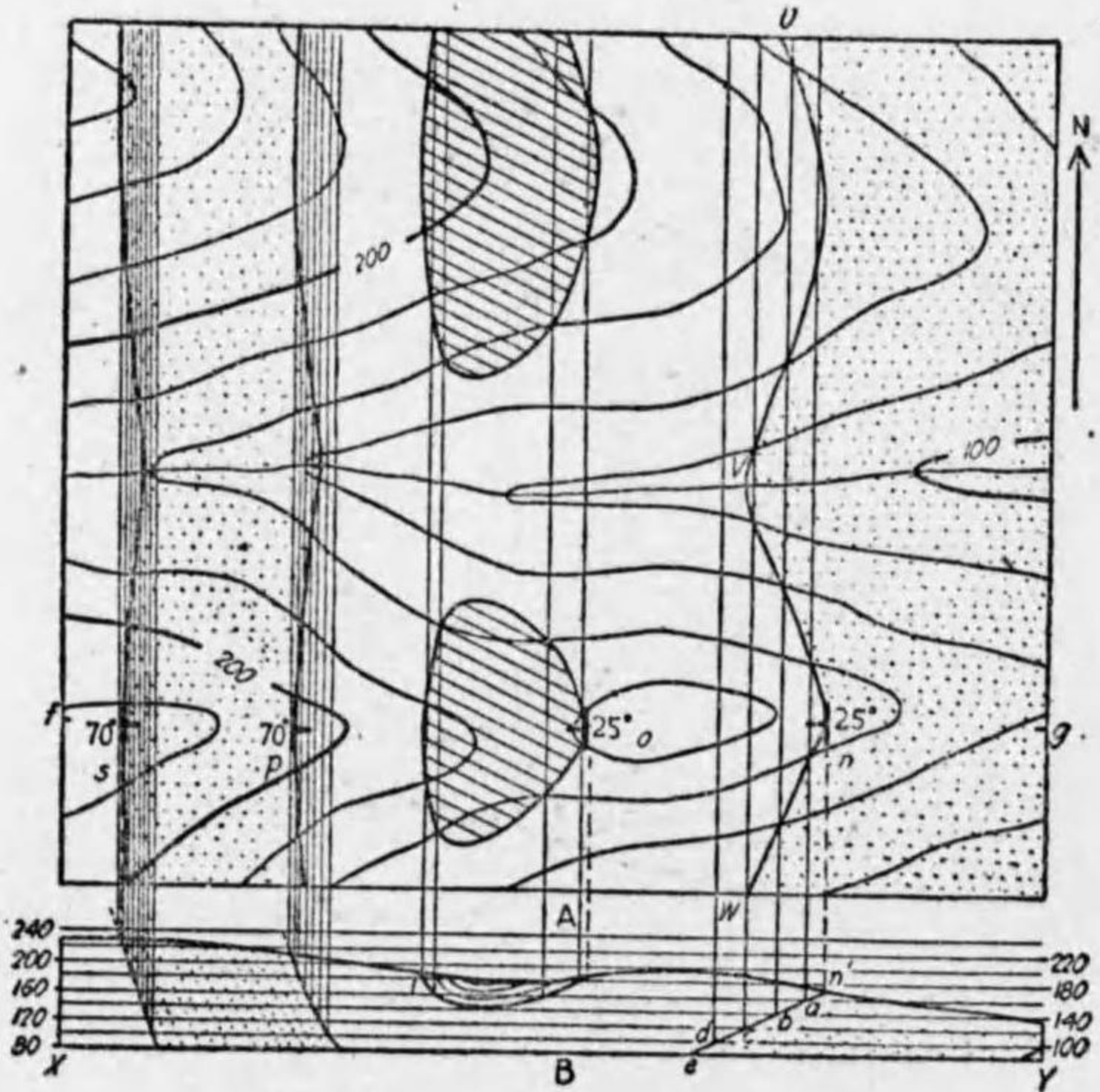
側面でBは平面圖を表はしたものである。斯様な境界線の状態を示す方法は地層許りではない鑛脈、岩脈、斷層線等も同様に表はされる。若し此等の境界線が水平面に直角をなすときには等高線には支配せられることなく直線で相連結すべく、亦境界線が水平即地層が水平であれば等高線と一致して表はれることになる。

#### 四、切断面と地質圖

凡そ地質構造を示す切断面 (cross section, profile *Durchschnitt, Profil*) には次の種類がある。

##### 1 自然的切断面 (natural cross section *Naturdurchschnitt*)

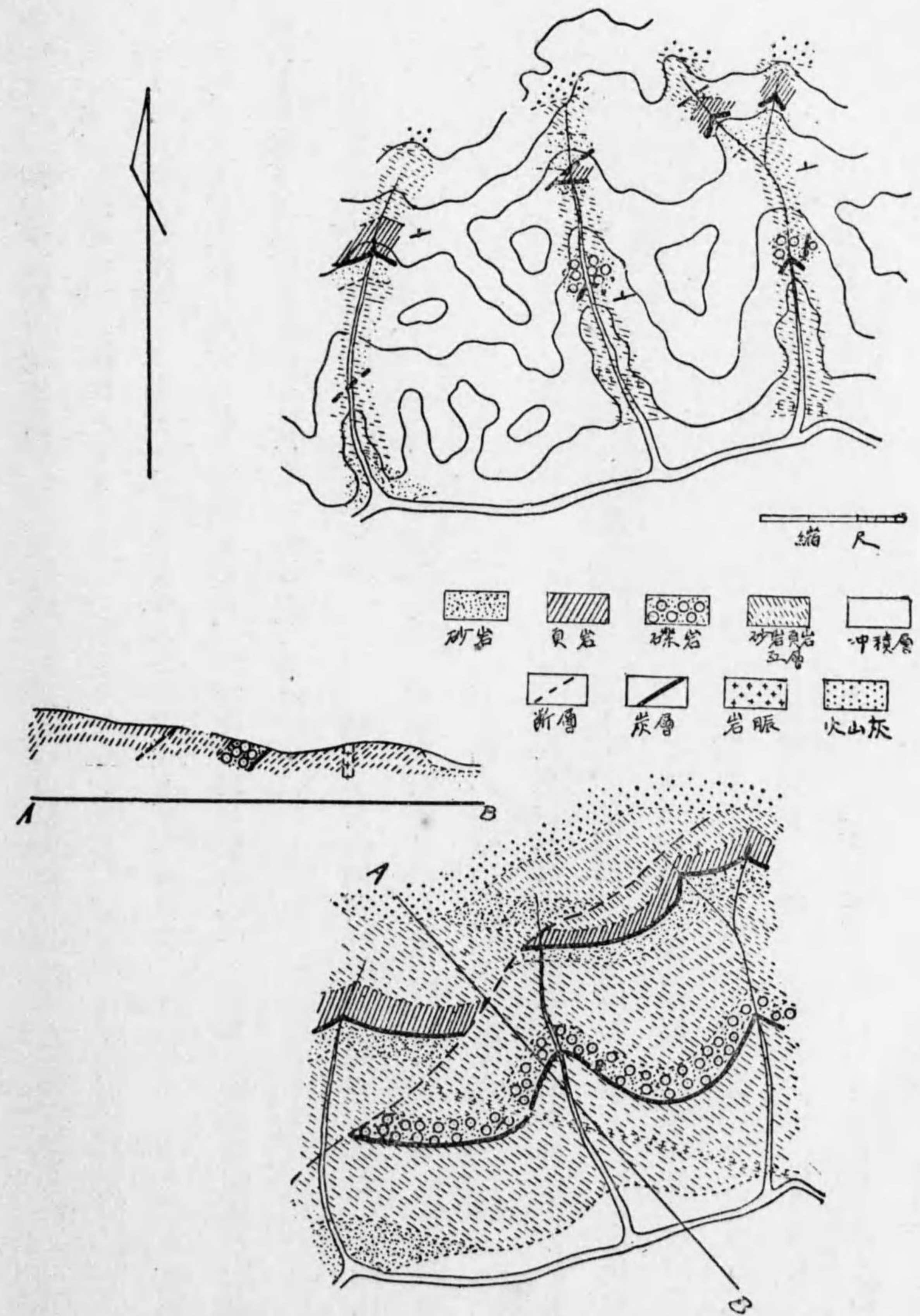
これは最も普通に使用せられる方法である、先づ地形圖に於て與へられたる方向に切斷し、その切断面を表はするに等高線の起伏から求めるのである。



第106圖 地質圖と切断面

第106圖は地質の境界線が地形によつて變化する狀況を圖上に示したものである。爰に等高線の縮尺を原圖其の儘切断面に採用することは尠ない、此は一方には地形による起伏を明瞭に表はすことを欲すること、他方には地層傾斜の緩急其他の状態を明示せんとするために、等高線の縮尺丈は二倍乃至十倍の割合に廓大することが普通となつてゐる、圖に於てはXYは1:50000の割合なるもABは1:25000の縮尺に増大したることを示すのである。

第107圖の上段は地形圖に踏査によつて得たる材

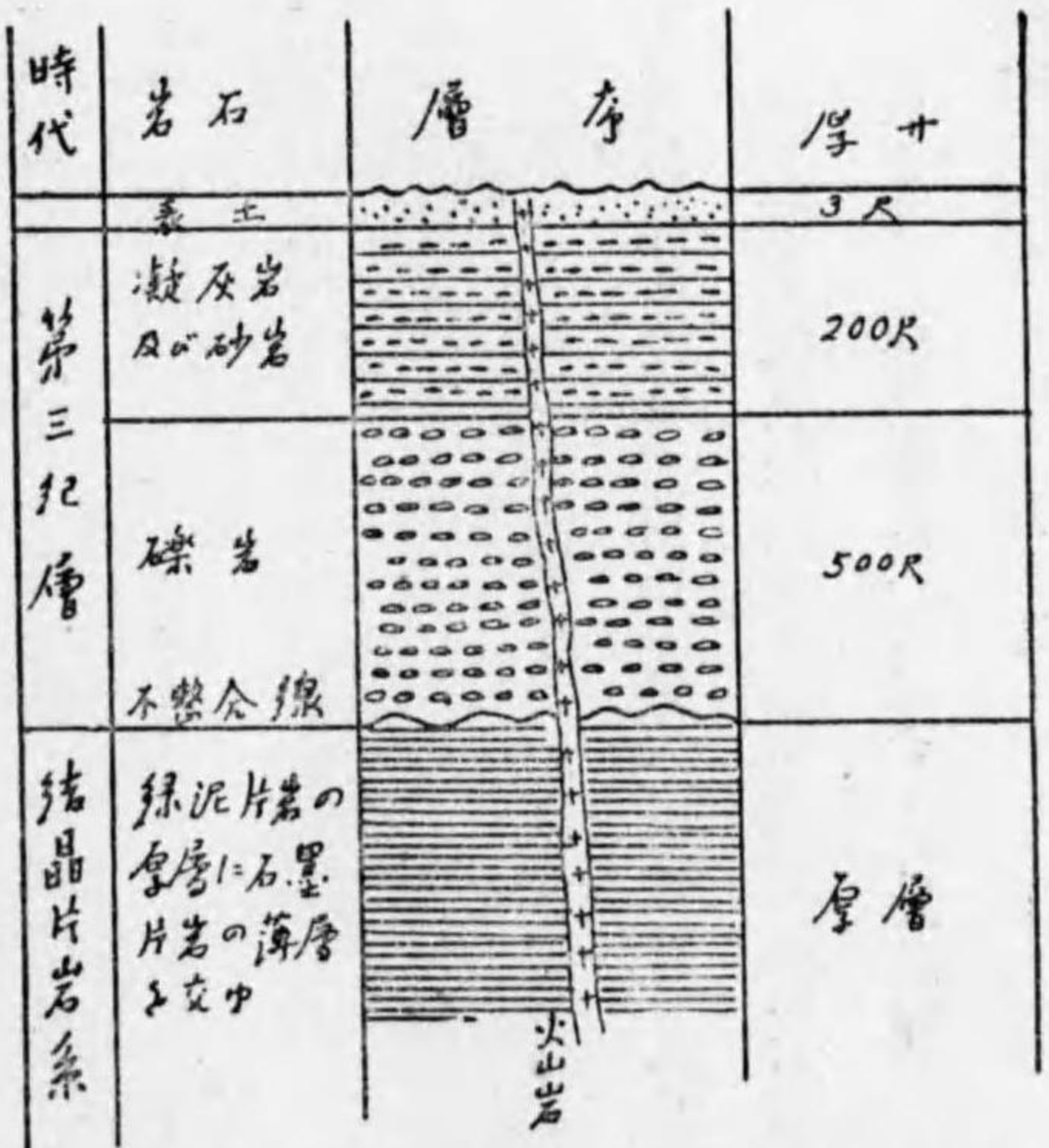


第107圖 地質によつて得たる材料記入(上段) 同上より連絡したる地質圖及断面圖(下段)

料を記入したもので、これを地層の脈絡状態から判断して相連結せしめると同圖下段の如くに示すことが出来る、猶 A B は切斷圖を示せるものである。本圖は調査に當り普通の方法として溪谷に沿うて溯り露出の状況を實査したるものである、斯様な溪谷調査の間隔距離は一定してゐない、即調査豫定の日數地質分布の状態地形險峻度等に支配せられて地質圖の粗密の度もこれに應ずる。然し調査は元來出来る丈け精密なることを要求するものであるが故に、出来る限り多くの溪谷に歴訪して材料を充分に蒐集することに努めることが肝要である。不充分なる調査は材料薄弱で従つて論結は極めて不徹底となるものである。假令粗大なる地質圖を要求する場合と雖も同斷である。

2 柱狀圖 (columnar section säulen förmige Schnitt)

これは地層の厚さ上下兩層の關係等を示すもので、その目的は地帶構造を理解すると共に他の地方との連絡考査をなす爲めにある、亦これによつて屢斷層等を發見することがある。柱狀圖は鑛山豎坑等の開鑿によつて得た層序の如きものであるから、炭坑又は油井の穿孔掘進によつて作られたる層序も亦柱狀圖である。若し地層が傾斜をなすときにはこれを水平層に換へ、猶附近の穿孔によつて示されたる地層の厚さが各不同であればこれが平均を以て表はす。亦野外を廣く踏査したる後その區域に於ける層序を柱狀圖として示すこともある、第一の圖はこの場合を示したる一例である、これは普通には地質切斷圖から導くことが多い。



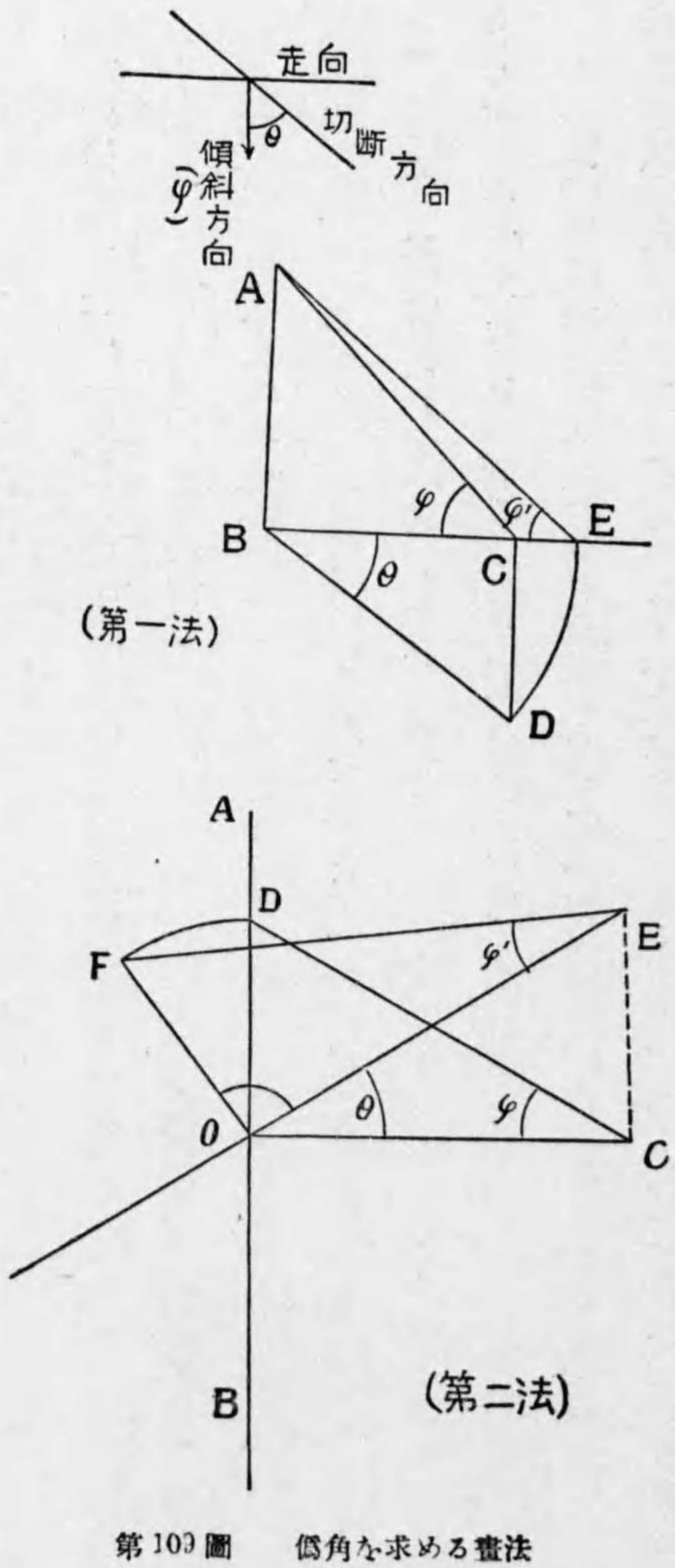
第108圖 松山南部祇部附近の地質柱狀圖

柱狀圖の一種と見るべきものに地表に露出してゐる厚さを其儘投影することもある、これは稀なる場合であるが注意するを要する。この場合露出の状況によつて大小に描かれ一定しない、例へば露出の部分が水平に近ければ大に、直角に近づくに従つて小となつて表はれるからである。

五、走向にある角度を以て切斷したる断面を示す法

走向に直角なる方向で切斷すれば、其處に表はるべき、角度は眞の傾斜角を示すものであつて最大となつて表はれるものである。然しそれから少しも異なる方向に切斷すれば眞の傾斜角となつて見えないで、これより小なる角度となつて表はれる、而してこの切斷面が傾斜の方向と大なる角をなす程傾斜角は小となる、換言すれば切斷面が走向に近くに従つて傾斜角は小となつて見えるのである。

第109圖に於て切斷面は走向に直角即傾斜の方向であるが爲めに、地層の境界線の角度は直に傾斜角によつて表はされるのである。若しこれより他の方向に地層を切斷したるものと考へると、眞の傾斜角より小となつて示されるものである、而してこれが走向に平行するに至つて遂に傾斜角は零となつて見えるのである。



第109圖 偽角を求める畫法

斯様に傾斜の方向以外に任意の角度を以て切斷したる時に示される角度を偽角 (apparent dip, *Scheinbare Einfallen*) と云ふのである、この角度を求めるには計算法及び畫法によつて知ることが出来る次にこの畫法を圖示する。(公式は後節に述べる)

(第一法)

第109圖に於て、

$\angle ACB = \theta$  與へられたる傾斜角。

$\angle CBD = \theta$  與へられたる切斷線であつて傾斜の方向となす角。

然るときには  $BD = BE$   $AE$  を結付ければ  $\angle AEB$  は求める角度である。

(第二法)

同圖下段に於て  $AB$  は走向を  $OC$  は傾斜の方向を示すものとする。

$\angle DCO = \theta$  與へられたる傾斜角。

$\angle COE = \theta$  與へられたる切斷線と傾斜方向とのなす角。

$AB$  に平行に  $CE$  を引き切斷線との交點を  $E$  とす。

$OE$  は  $OF$  に垂直にして  $OD = OF$ 。

$FE$  を結び付けば  $\angle OEF = \theta$  此れ求める角である。

#### 六、記帳法 (methods of note 'Notizmethode')

この記帳法は實地觀察するに當つて大小漏れなく記帳するのであるから甚だ緊要なる事柄である、これが條理よく整うて居れば踏査後机上で整理するに際し、容易に當時の事情を追憶することが出來て能率の上に大なる効果を擧げ得ることとなり、精確なる結果がこれから生ずるのである。従つて記

帳法につき考慮を巡らすことは實地觀察の第一歩であつて亦基礎となるものである。記帳法には次の場合がある。

##### 1 單純記載法。

この法は地質圖地形圖を所持し、これに觀察したる部分に番號を附して其の部分につき、別に「ノ」ト」へ一々丁寧に記載して行くのである。記載の普通の形式としては次の様にして行く。

月 日 午前何時何地發

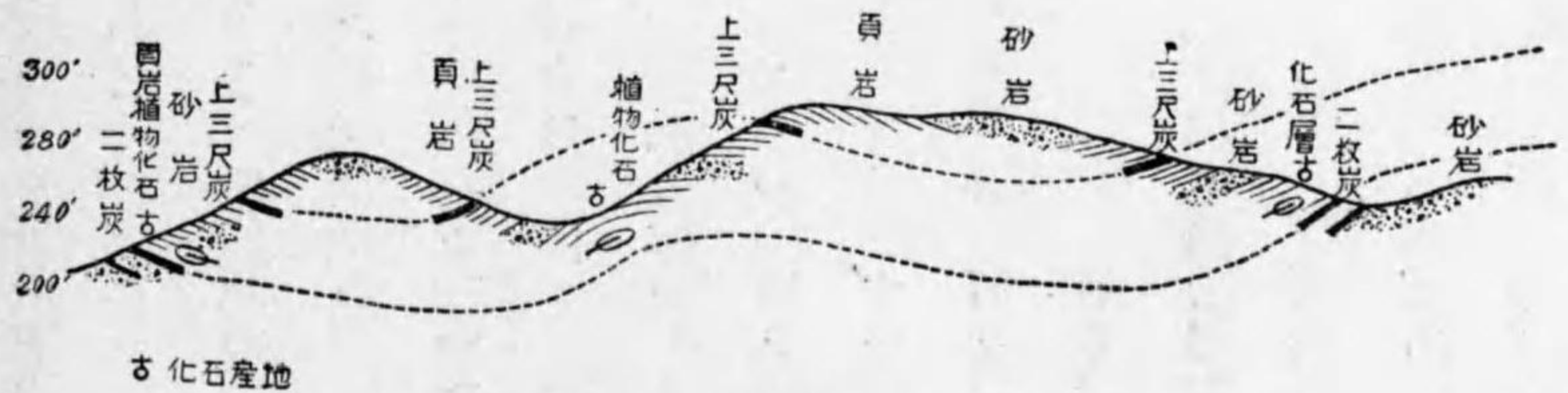
何地から何地

No. 1. 何々村外れ 砂岩及び頁岩の互層 性質、砂岩は堅固にして灰色頁岩よりも厚層をなす走向傾斜測定 1 砂岩試料採集。

No. 2. 何々村の何橋際 砂岩の厚層 性質、前條の砂岩に比し雲母著し、増す節理よく發達せり、一二の化石あり 2 化石採集。

思ふに本法は記入が簡易であつて便利であるが、地質構造を現場にあつて直接明示するのではないから觀察は機械的に流れ、爲めに兎角机上の細工に陥り易い傾向を帯びるのである。本法は相當の熟練家の採る處であつて初學者には適當ではなし。

##### 2 斷面法。



第110圖 断面法による記帳法

これは恰も地質断面圖によつて表はれたる方法を採用するのである。第110圖に示すが如く切断面を求めてこれに観察事項を記入するのである。切断面は別に地形圖から豫め踏査地に對して作り置くか、或は踏査當時測量によつて得るか、或は見取圖によるのである。観察事項を記入して圖示するに當り、色鉛筆を使用することは最もよく層序を闡明にする。

本法は地帯構造特に褶曲、上下累層の關係につき最もよく描出し得るので何人もよく状態を一目して了解することが出来るのである、従つて初學者に奨めるべき法である。

3 平面法。

この法は普通に地質圖で示されてゐる平面圖を描くことにある普通地形圖の上に直接観察事項を記入するにある。この方法は第107圖で示す様な表はし方をするのである、初學者にはこの際色鉛筆を使用することを奨める、地形圖は豫め踏査前に用意し置くか或は測量をするか又は見取圖でも差支へない。

本法は褶曲累層状態を示すに對し一目瞭然を缺く虞れがあるも、走向に於

ける地層の變化斷層等に對しては他法の及ぶ處ではない、従つて最も普通に行はれてゐる方法である。以上の三方法は何れも必要なることで殊に調査報文を調製せんとするに當つては以上の三方法を具備するものである、只野外にあつては出来るだけ簡易を期待する關係から、何れかの一によつて目的を遂行せんとするに外ならない。

七、調査概報 (outline of geological report *Umriss der geologischer Berichte*)

調査の目的によつて報告の内容を異にするは勿論であるがその目的の主なるものを擧ぐれば、

1 一般地質調査。

2 鑛山調査。

1 金屬鑛山。

a 普通金屬。

b 砂金。

2 非金屬鑛山。

a 炭田。

b 油田。

3 工業鑛物 (土石採掘)

3 水系調査。

- 1 地上水系（水力電氣の水路）
- 2 地下水系。
  - a 温泉。
  - b 地下水（工業用農業用飲料用）
- 4 隧道調査。

爰に一般地質調査のみを舉げて参考に資する。

一般地質調査。

- 1 緒論 (introduction Einleitung)  
位置交通氣候風俗習慣調査の目的等を含む。
- 2 地形 (topography Morphologie)  
地形に関する事柄を記載する。
- 3 地質特論 (descriptive geology beschreibende Geologie)  
(1) 岩石學 (petrography Petrographie)

岩石に關し記載をなすにある例へば岩石名、組成礦物組織、色、風化の程度露出の狀況分布、火成

岩なれば存在狀態等。

- (2) 構造地質學 (tectonic geology tektonische Geologie)  
地層累積の狀況（整合不整合）褶曲の程度斷層とその影響變質作用の範圍狀態（火成岩又は働力變質）等。
- 4 地史 (historical geology Historische Geologie)  
地層相互の關係地層の地質時代火成岩の噴出時代等。
- 5 應用 (economic geology ökonomische Geologie)  
有用礦物鑛床採掘狀態運搬市場利用の方法等。
- 6 結論 (summary Schluss)

## 第二十八章 地層に關する作圖及び計算問題

### 一、物體の高さを計る方法

- 1 接近し得る物體の高さを計る法。

第二十八章 地層に關する作用圖及び計算問題



これはクリノメーターを以て測量し得る簡易な方法で第二圖に於て、B點は測量者の眼の位置とする、 $\triangle CBD$ は既知でありCBは距離を表はして既知である、然らば高さDCは次式によつて得らる。

$$DC = \frac{BC \sin CBD}{\sin DBE} \quad \text{又は} \quad \tan DBC \cdot BC$$

求めたるDCに眼の高さを加へると眞の高を得る。

2 接近し得ない物體の高さを求める法。

第二圖に於てABは基線であつてA、B共に既知である、即ち $\alpha$ 及びABは與へられる然るときは、

$$DC = DB \sin \beta.$$

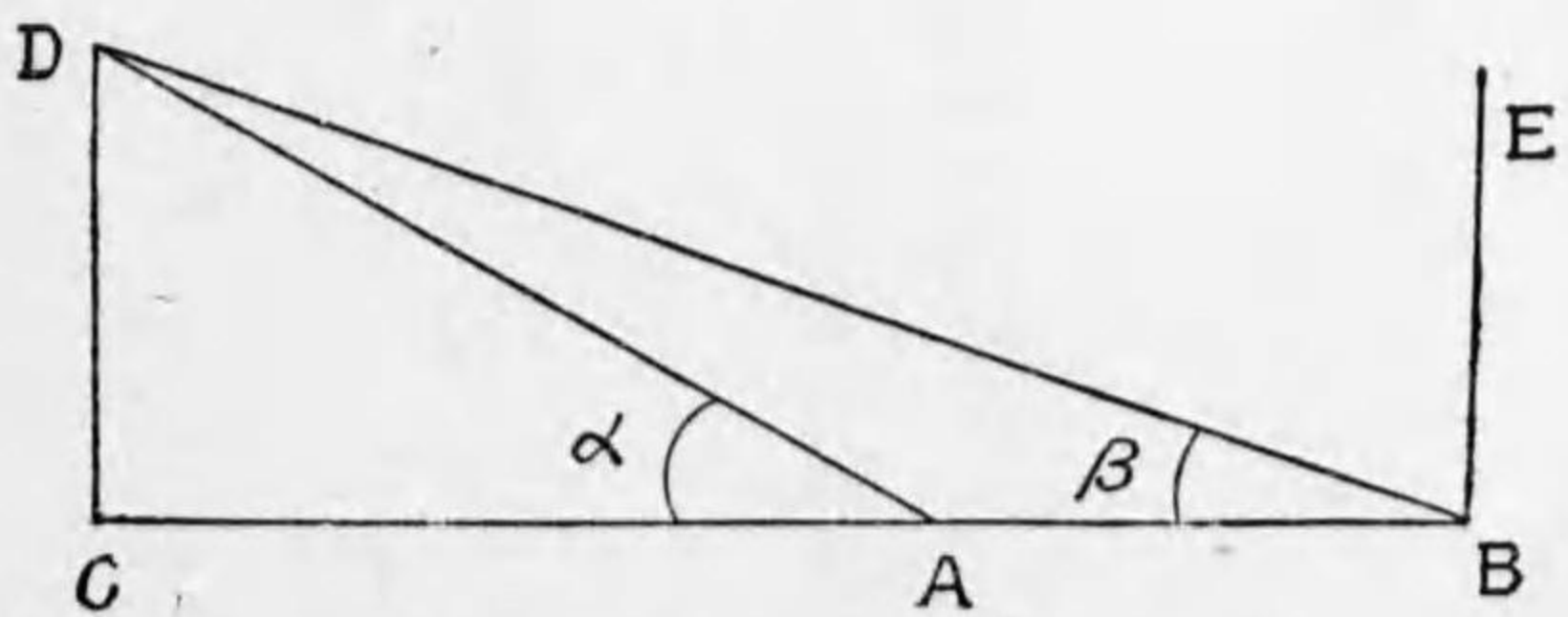
$$BD = \frac{AB \sin \alpha}{\sin(\alpha - \beta)}$$

$$\therefore DC = \frac{AB \sin \alpha \sin \beta}{\sin(\alpha - \beta)}$$

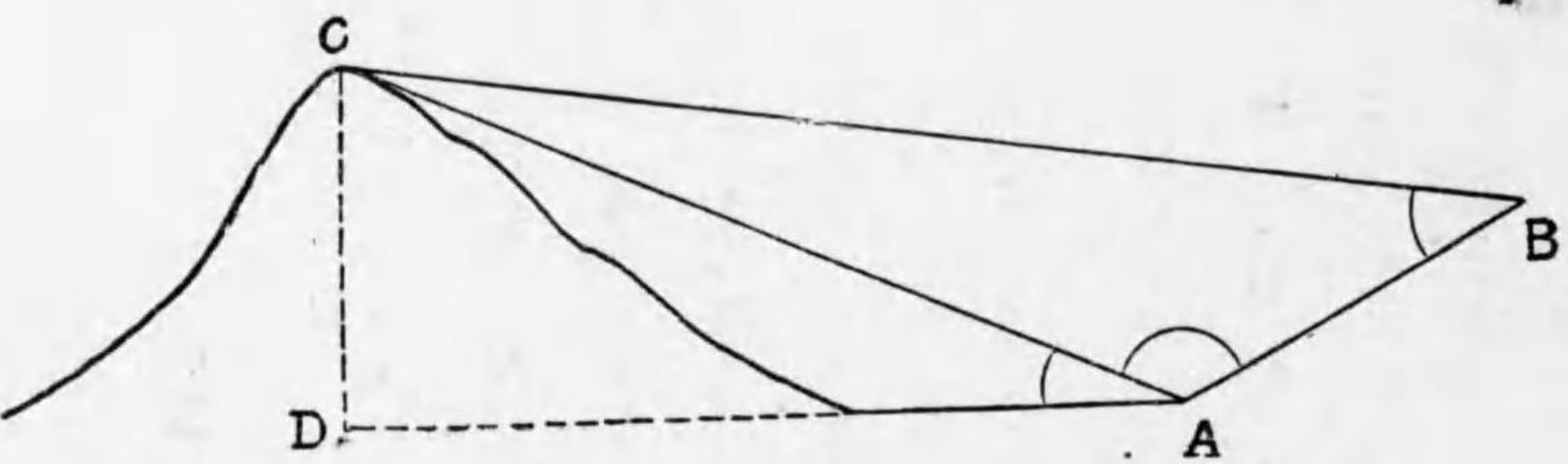
猶この價に眼の高さを加へればよす。

3 一般に山の高さを求める法。

第112圖に於てAB、 $\triangle BAC$ 、 $\triangle ABC$ 、 $\triangle CAD$ は與へられたものとすれば次の如くにして高さを求める。



第111圖 山の高さを求める法(甲)



第112圖 山の高さを求める法(乙)

$$\sin BAC = \sin(180^\circ - (ABC + ACB)) = \sin(ABC + ACB)$$

$$\frac{AC}{\sin ABC} = \frac{AB}{\sin ACB} \quad \frac{AC}{\sin ABC} = \frac{AB}{\sin(BAC + ABC)}$$

$$AC = \frac{AB \sin ABC}{\sin(BAC + ABC)} \quad CD = AC \sin CAD.$$

$$CD = \frac{AB \sin ABC \sin CAD}{\sin(BAC + ABC)}$$

二、眞正傾斜擬傾斜に関する計算法と圖法

1 計算による場合。

第113圖に於て擬傾斜角 $\alpha$ 、 $\beta$ の二が知られその挟角 $\theta$ 及び擬傾斜の方向と眞正傾斜方向とのなす角 $\phi$ とを與へて眞正傾斜角 $\theta$ を求める。

$$\tan \theta = \operatorname{cosec} \phi (\cot \alpha \tan \beta - \cos \theta)$$

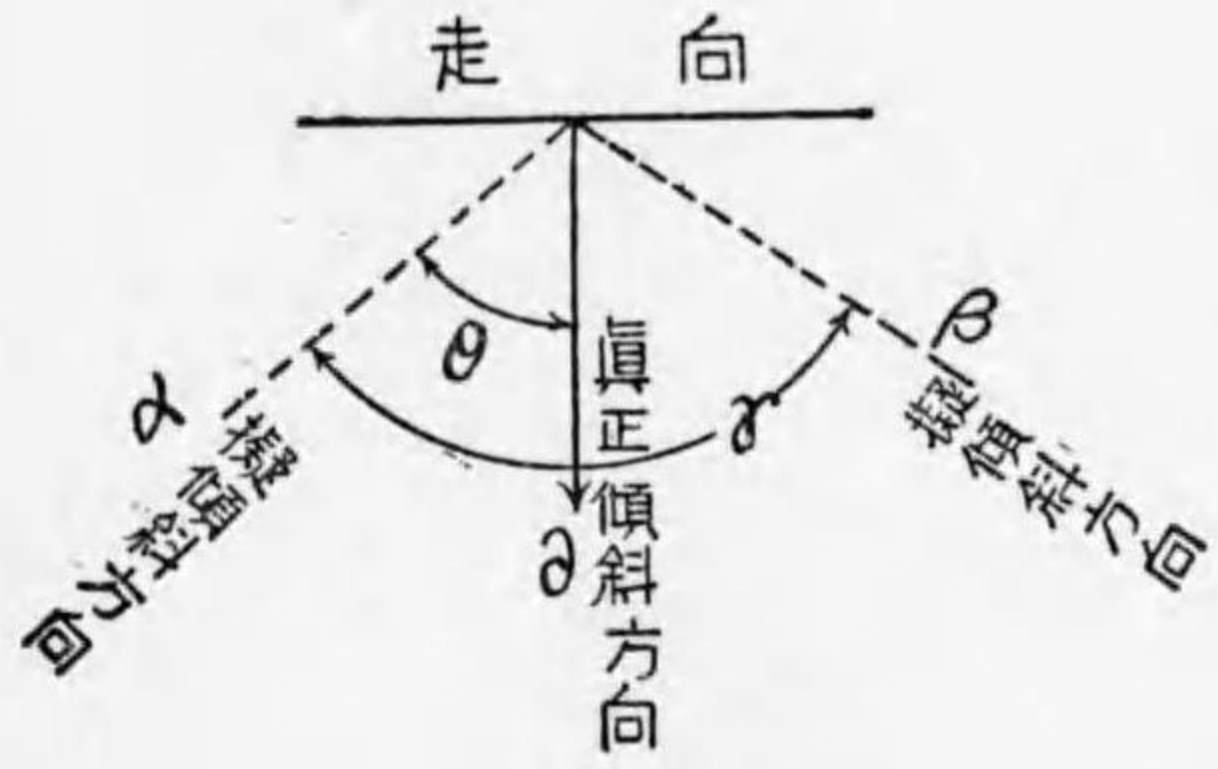
$$\tan \theta = \tan \alpha \sec \phi.$$

茲に $\phi$ が直角なる場合には、

$$\tan \theta = \tan \alpha + \tan \beta \quad \text{て表はされる。}$$

次に眞正傾斜度と $\theta$ 角とを與へられるときに擬傾斜角 $\alpha$ は、

$$\tan \alpha = \tan \theta \cos \theta \quad \text{爰に} \quad \cos \theta = \sin(90^\circ - \theta) \quad \text{から} \quad \theta \text{を求める。}$$



第113圖 正擬傾斜角

以上の公式によつて計算せられたる圖表がある（岩崎重三著探鑛法90頁参照）

2 畫法。

カイルハック(K. Kellack)は二つの擬傾斜角とその方向とを知つて眞正の傾斜角と走向とを知る圖法を説明した。これに據ると第二圖に於て AB, AC は各與へられたる擬傾斜方向であつて N60°E N10°W とし其傾斜角はそれ々々 45° 65° とする。然るときには眞正の傾斜角と走向とは次の様にして求めることが出来る。

AE=AF とし任意の長さを以てする。

∠AEB は ∠ABE の補角を ∠AFC は ∠ACF の補角をとつて出來た BC を連結すればこれは走向を示すことになる。次に A から BC に直角に AD を引き、

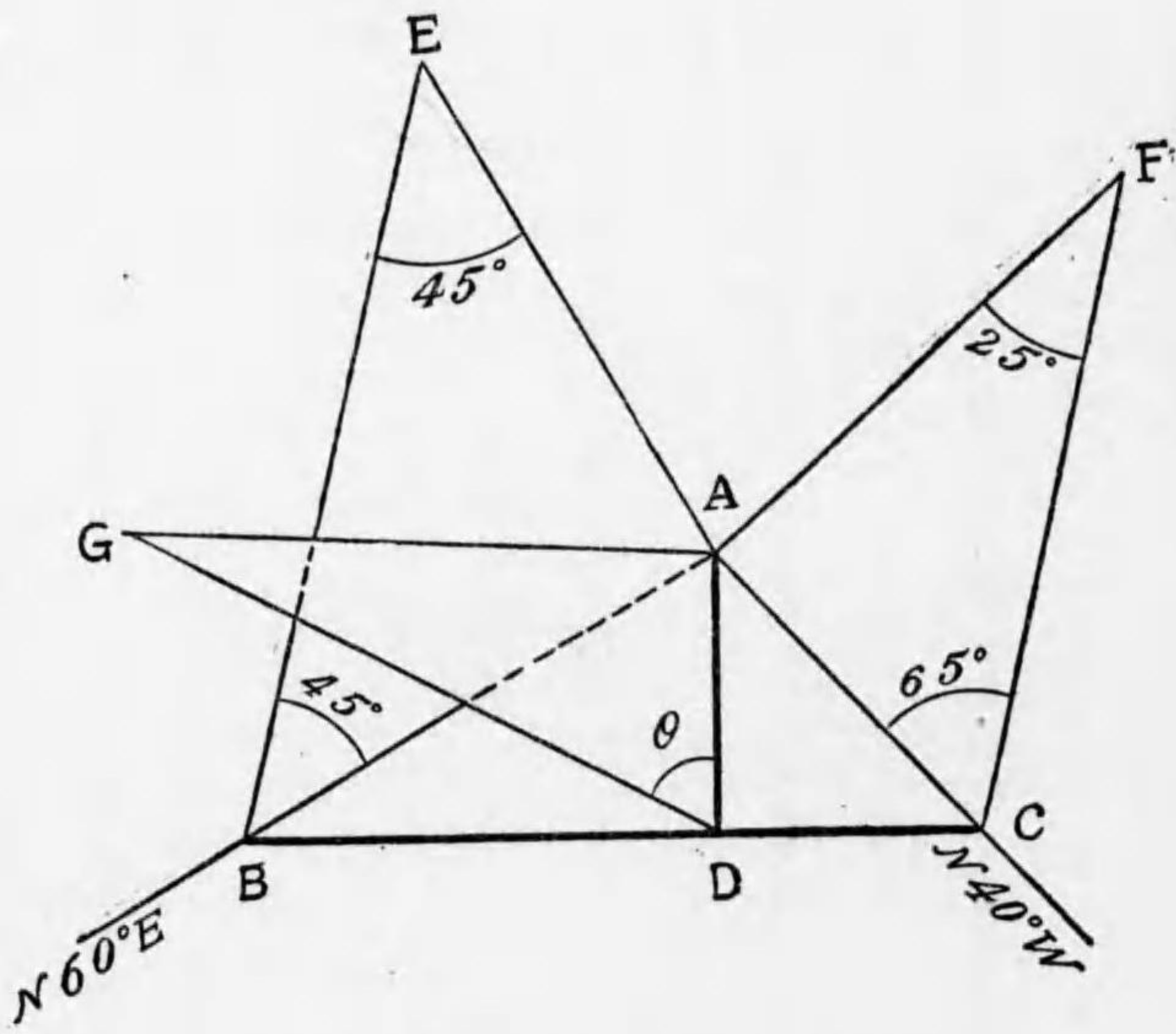
∠DAG=直角

AG=AE=AF とすれば GDA=θ

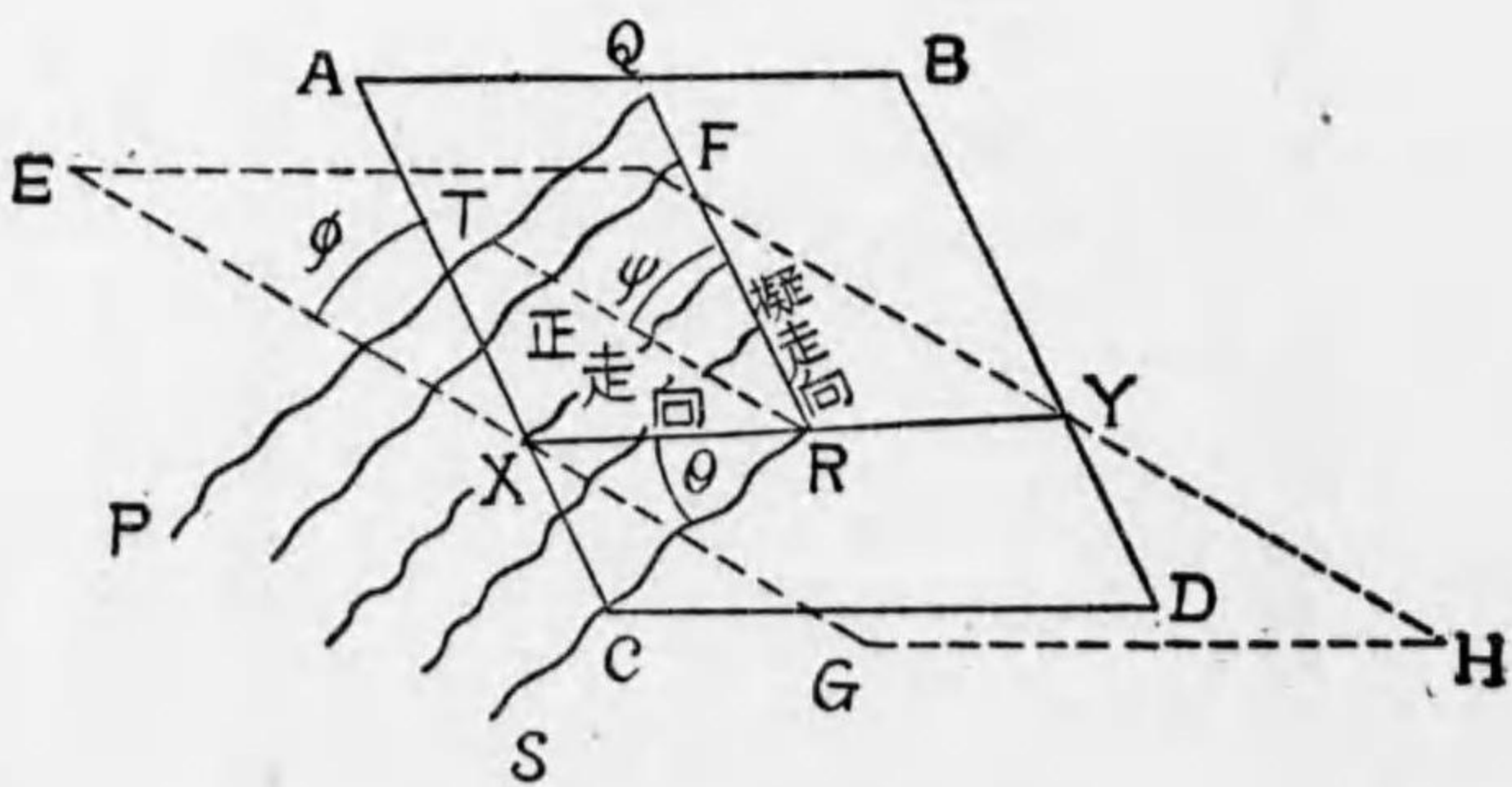
これ眞正の傾斜角を示すのである。

三、特殊の場合に於ける走向傾斜の測定

1 走向の偏角の決定



第114圖 偽傾斜から眞正傾斜角を求める法



第115圖 走向の偏角の決定

傾斜してゐる地表に地層が露出してゐるとき、その地層の眞の走向及び傾斜は直に測定が出来ない

但し地層の傾斜が垂直又は水平の場合を除く。

第 115 圖に於て ABCD は傾斜したる地表であつて PQRS は傾斜したる地層なることを示す。QR は両面の交はり即擬走向 (apparent strike scheinbarer Streich) に當る。EFGH は水平面、TR は水平面と地層との交はり即真正走向 (true strike treuer Streich) とする。然るときは真正走向を求めるには次式に仍つて得られる。

爰に  $\phi = \angle QRT$  偏角を示す

$\theta = \angle XRS$  地層の傾斜角

$\delta = \angle AXE$  地表の傾斜度

とすれば、

$$\tan \phi = \cot \theta \tan \delta \quad \phi = \tan^{-1}(\cot \theta \tan \delta)$$

又は  $\tan \theta = \tan \delta \cot \phi \quad \theta = \tan^{-1}(\tan \delta \cot \phi)$

$\theta$ 、 $\phi$  の何れか一つが未知數であれば決定することが出来る、例へば地層の傾斜角を求めんとするとすれば、

真正の走向 = N10°E.

偽走向 = N30°W.

偏角 = 40°

地表の傾斜度 = 30° とすれば上式によつて、

$$\tan \theta = \tan 30^\circ \cot 40^\circ = 0.688 \dots$$

∴ 地層の傾斜は  $\theta = 34^\circ 31'$  となる。

2 三つの與へられたる點から地層の傾斜と走向とを決定する法。

三つの點の位置には次の三通りの場合があり得る、

1 三點が同一の高さに横はる場合、

この時は水平層をなす。

2 二點は同一高度にあつて他の一點は二點よりも高いか又は低い位置に横はるとき、

この場合同一高度の二點を連ねると走向を示すことになり、之に直角の方向は傾斜を表はす、この角度を測定するには第 116 圖甲に於て AC 又は BC の高さの差を縮尺として D より DE にとる、CE 結べば角 DCE は求める角である、

$$\tan \angle ECD = \frac{ED}{CD}$$

乙圖は鑛脈の走向及び傾斜を示せるものであつて A、B は各同一高度を有する點とす、若しこの際傾斜角を測らんとするには鑛脈が更に 100 尺下方の處で等高線と交はる點 C、D を求めてこれを連結す

る。然るときには傾斜角度は次式によつて求められる。

$$\text{Cot} \theta = \frac{AF}{100}$$

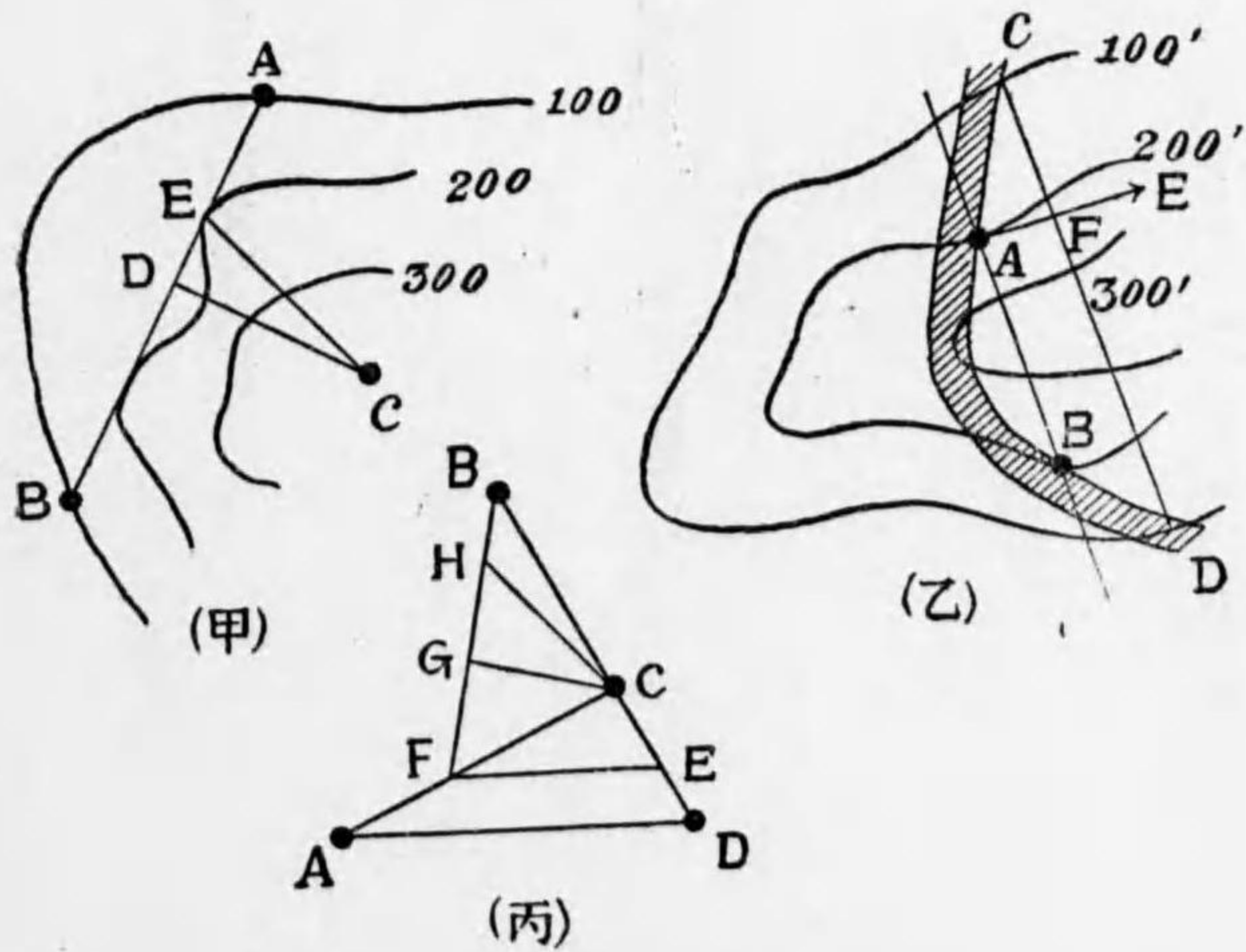
3 三點が各高度を異にしたる場合、

例へば丙圖に於てAは最低、Oは最高を示してBはその間の高度に位せるものとする。ACを結びCからBと反對側に垂線CDを立て、AとCとの高さの差に等しい丈けCDにとる、DEはA、Bの高さの差に等しい丈けの長さを示すものとする。

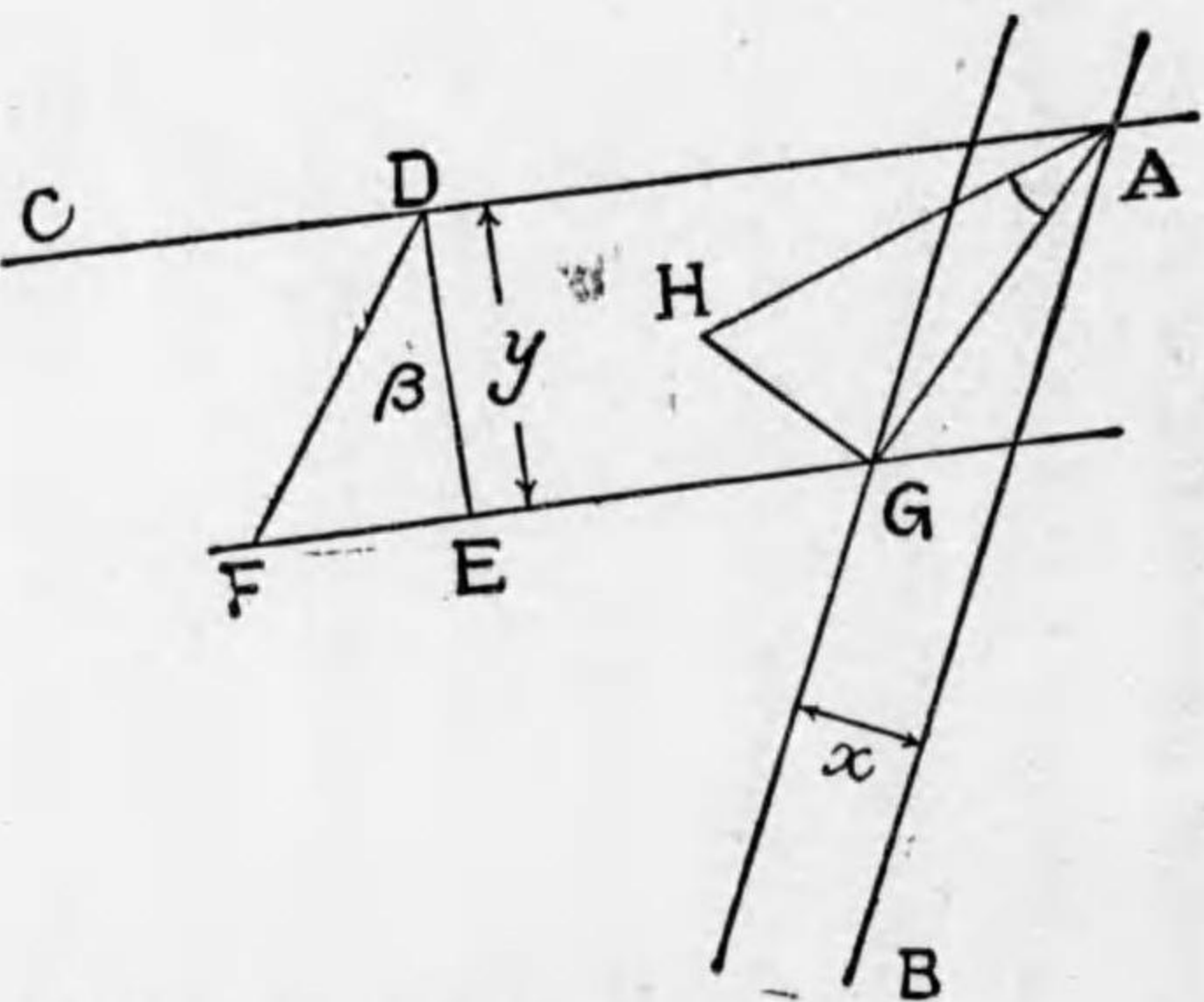
AD=EF, ACと交はるF點はB點の高さを示すものである、而してBEを結べばこれは走向に當る。

△OCBEに於てこれより傾斜を求めるには前記の場合と同様にして得らる、即ち點から垂線CGを引きBとCとの高さの差をGからGHにとる、H、Cを結べば角GCHは求める角である。

3 二つの相交はる面の傾斜及びその方向を求む。



第116圖 走向線と走向傾斜



第117圖 相交はる二面の傾斜及び方向

第117圖に於てABG, AOCGEを二つの相交はる面とするときは、その交はりAGの傾斜及び方向を求めんとす。ABGの傾斜角を $\beta$ としACGE面を $\alpha$ とす、但し $\alpha > \beta$ と假定する。この角を平面に投影すれば $x, y$ を得る即ち平面の交はりAGが生ず。

$$DE \perp AC \quad \angle EDF = \beta \quad EF = HG$$

而して $\angle AGH$ は直角に於る。

AHを結び付けるとHAGは求める角であつてAHは傾斜の方向に當るのである。

仍つて、

$$\tan HAG = \frac{HG}{AG}$$

爰にHG, AG共に既知數である。

#### 四、地層の厚さの決定

地層の厚さを確定せんが爲めには次の要素を必要とする  
a 地層の傾斜度。

- b 地表の傾斜度。
  - c 露出部分の大きさ。
- 爰に a b の關係から次の場合が生ずる、

- イ 地表が水平であるとき即水平線と一致する。
- ロ 地表が傾斜を有し地層が地表の傾斜に反對の向きを示すとき。
- ハ これは(ロ)の場合に於て地表と地層とが同一方向に傾斜を示すとき。

1 露出を地層の走向に直角に計る場合。

第118圖に於て AEC を地層とする、この地層の厚さ BC を測定せんとする爲めには、水平線と地表に於ける地層の高低關係から前記(イ)(ロ)(ハ)の場合と同様の狀況を呈することを要する。

イ 地表地層共に水平線と一致するとき、

$$\sin \theta = \frac{BC}{AB} \quad BC = AB \sin \theta$$

爰に  $\theta$  はクリノメーターで測定し得るもので地層の傾斜角を示す、而して AB は既知である。

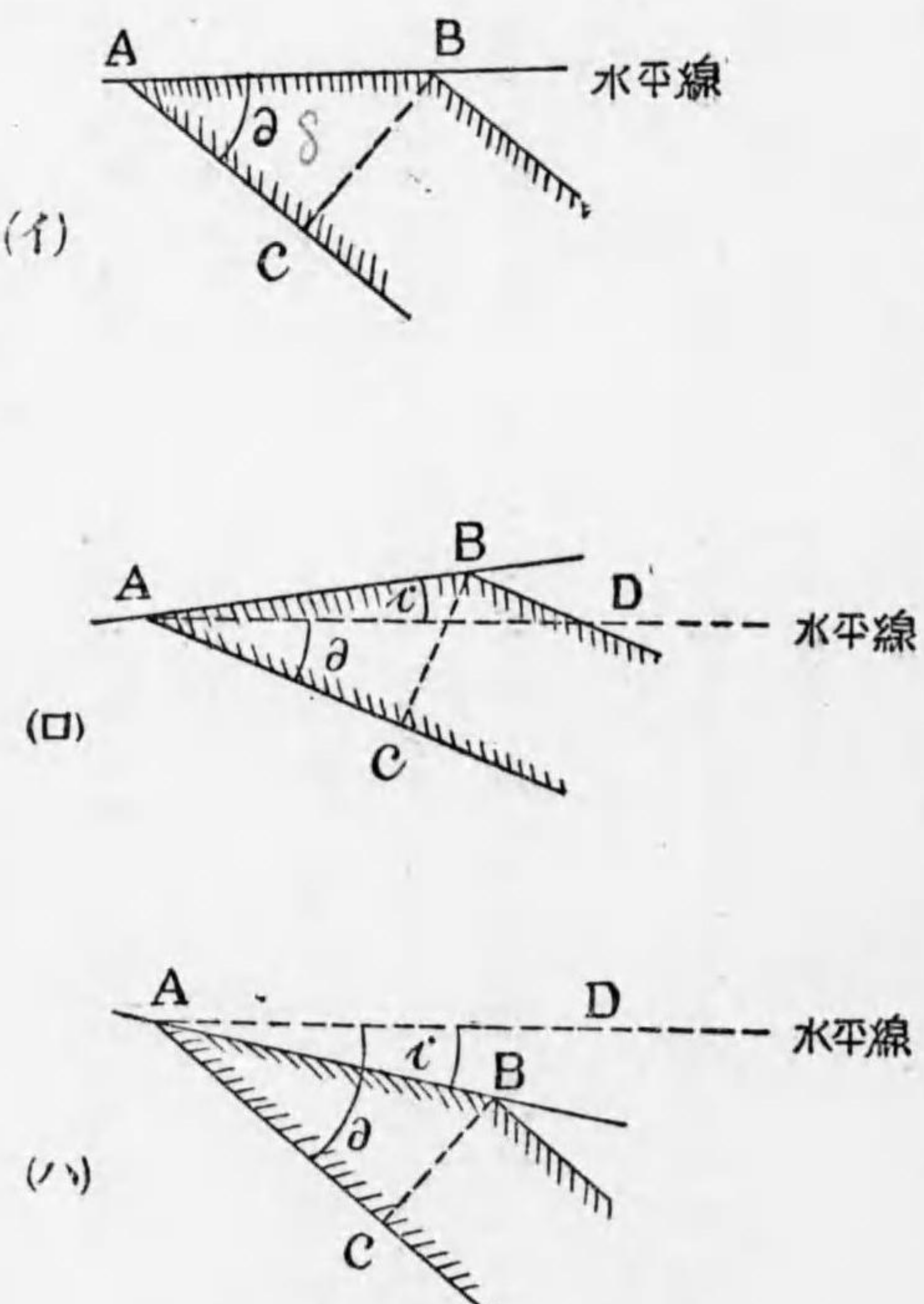
ロ 地表と地層とが反對に傾斜してゐるとき。

$BC = AB \sin(\theta + \alpha)$   $\alpha$  は地表の傾斜角を示す、これ亦クリノメーターで測定し得る。

ハ 地表と地層とが同一方向の傾斜を有するとき。

$$BC = AB \sin(\theta - \alpha)$$

(イ)の場合に於て野外で餘り精確を要しないときにはマクラレンの法則 (MacLaren's rule) を用ふる事が出来る。これは地層の傾斜が即ち  $\theta$  が  $\theta$  度以下であれば簡単にその厚さを決定し得るのである。この方法は地層の傾斜が  $\theta$  度毎に  $\frac{1}{12}$  を露出の巾に掛けるのである換言すれば地層の厚さは傾斜  $\theta$  度に對して露出の巾の  $\frac{1}{60}$  に當ることである。



第118圖 地層の厚さ

例へば地層の傾斜を  $10$  度とし露出の巾は  $3600$  米とすれば、その地層の厚さは  $600$  米となる

$$\text{即、} \quad 3600 \times \frac{2}{12} = 600 \text{ 米}$$

$$\text{又は} \quad 3600 \times \frac{10}{60} = 600 \text{ 米}$$

マクラレン法則によつて得たる結果を三角法による計算と比較すれば、地層の角度が  $\theta$  度以下

では法則の方が少し大なる結果を得、 $80^\circ$  度以上の角度では法則の方が少し小なる結果となるのである。これを例によつて示せば上例に於て三角法により、

$$: 600' \times \sin 10^\circ = 3600 \times 0.174 = 626 \text{ 米}$$

即ち 26 尺は法則の方が結果小となつて表はれるのである。

次に  $40^\circ$  度の場合では法則に依れば、

$$3600 \times \frac{40}{60} = 2400 \text{ 米}$$

これを三角法に據れば  $3600 \times \sin 40^\circ = 3600 \times 0.643 = 2314 \text{ 米}$

即この時は法則の方は 86 米丈け多い結果となるのである増減共にこの時の誤差は 3% 位のものである。

2 露出に於て地層の走向を斜に計つてその地層の厚さを知ること。

この場合には次式によつて求めることが出来る、

$$t = s(\sin \alpha \sin \delta \cos \sigma + \cos \delta \sin \sigma)$$

爰に  $t$  …… 地層の厚。

$s$  …… 地層を横切るとき初めの點と終はりの點との距離。

$\alpha$  …… 地層の走向と横切つた方向との間の角度。

$\delta$  …… 地層の傾斜。

$\sigma$  …… 横切つたるとき始めと終はりとの間の地表の傾斜。

上式 (H) の記號の中 (+) 號は地表の傾斜と地層の傾斜とが互に相反する場合に用ゐ、兩者同一方向のときには (-) 號を用ふるのである。以上の五つの數字中四つの既知數を知れば、何れか一つの未知數を求めることが出来るのである。

以上の計算の代りにマーチー (Merlie) は簡易なる圖示法を案出した、第 119 圖はこれを示したものである。求める方法としては矢の方向に辿ることである例へば、

$$a = +25 \text{ 度}$$

$$\sigma = 11 \text{ 度}$$

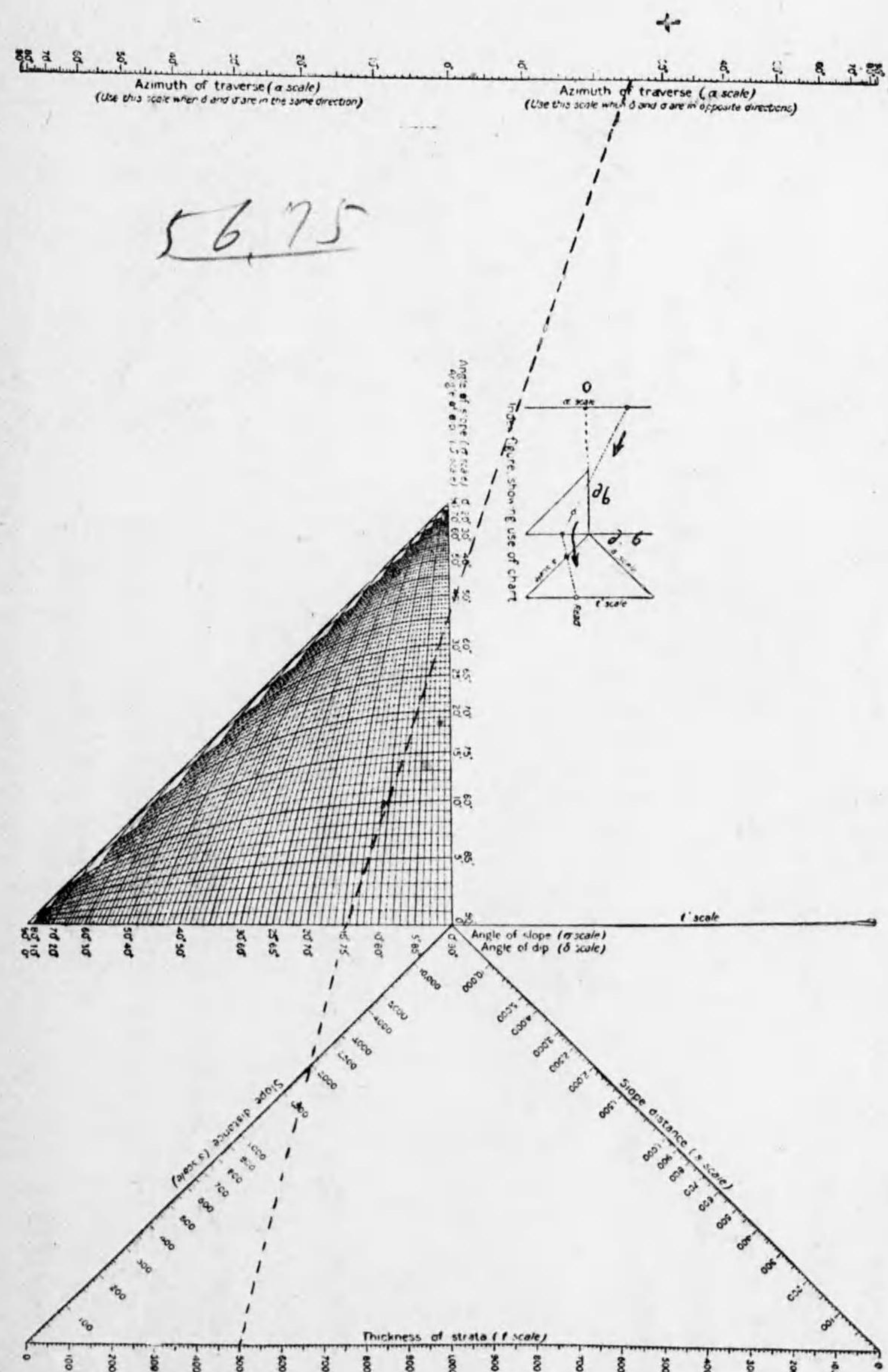
$$\delta = 10 \text{ 度}$$

$$s = 1900 \text{ 尺 とすれば、}$$

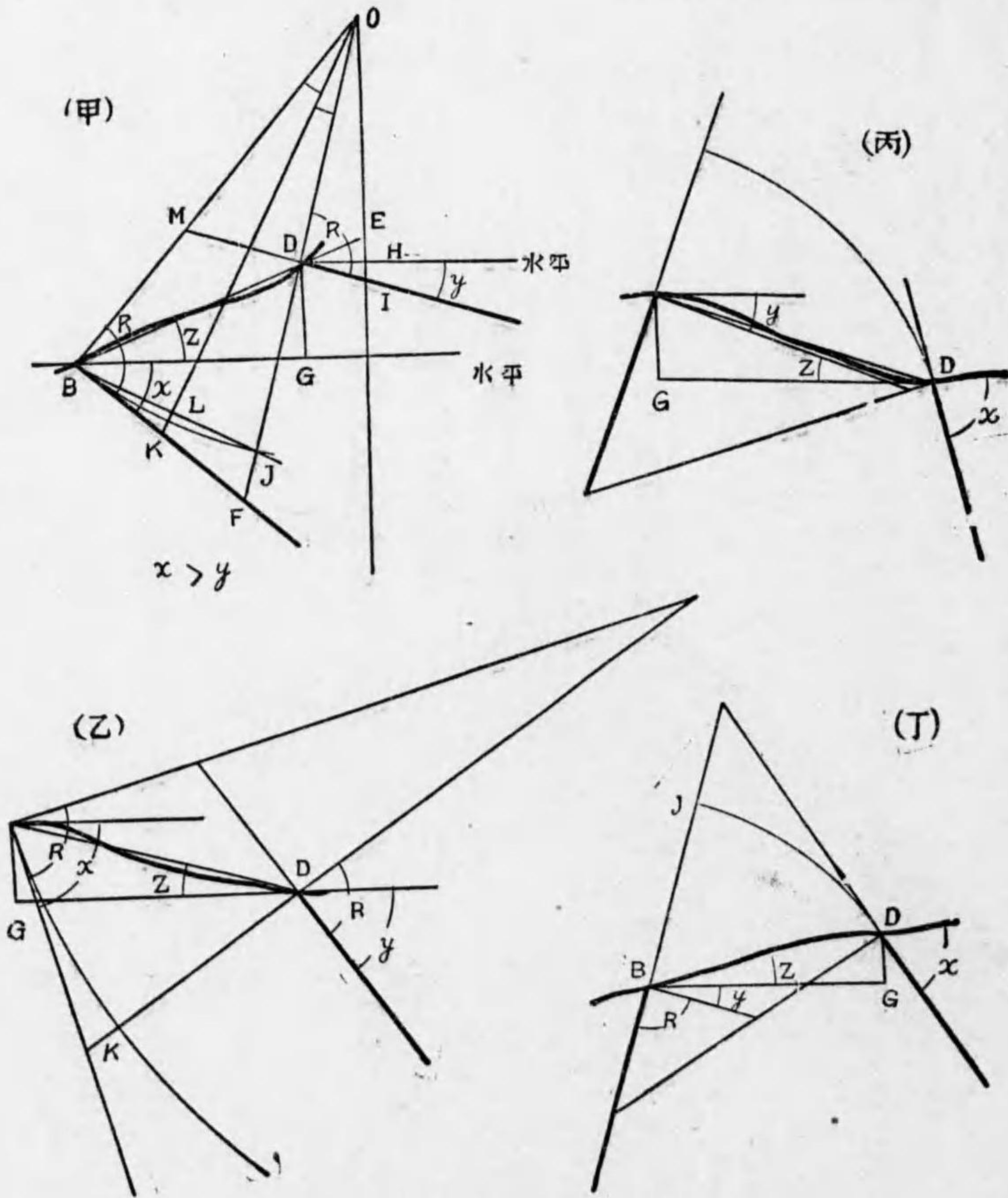
$$t = 500 \text{ 尺 であることが知られる。}$$

3 地層の厚さが一樣に平行しないときにその厚さを決定すること (D.F. Hewett による)。

これは地表に於ける地層の平均の厚さを同一地層につき各所で求め、更に平均してその地層の平均の厚さとなすのである。地表と地層とが傾斜の關係から次の四つの場合が生ず。第 120 圖に於て地層



第119圖 マーサー氏地層の厚さの測定法(検索の方法として矢の方向を辿ること)



第110圖 地層の厚さ一様ならざるときの厚さ

の傾斜角は  $\angle MV$  とす。  
 甲 地層の傾斜方向と地表の傾斜とが全く反對の方向にある場合。  
 乙 地層の傾斜も地表の傾斜も共に同一方向なること。  
 丙 地層の傾斜は互に同一方向をなさず、地層の小なる傾斜は大なるものより上部にある

る場合。

丁 地層の傾斜は互に同一方向をなさず、地層の大なる傾斜は小なるものより上部にある場合。各の場合に於ける地層の厚さの平均は次式によつて求めることが出来る、

$$\text{厚さ} = \frac{D \cdot \sin \left( x - \frac{x-y}{2} + z \right)}{\cos z \cos \left( \frac{x-y}{2} \right)}$$

爰に D = 二つの露出の水平距離、甲丁では BG 丙乙では DG

z = 二つの露出の間の傾斜。

x = 大なる傾斜を有する方の角。

y = 小なる傾斜を有する方の角。

上記の方程式に於て H<sub>N</sub> の記號の中 (+z) の方は甲 丁に (-z) の方は乙 丙の場合に採用するのである。

### 五、地層の深さの決定

地層の深さを求めるには厚さの場合とよく似てゐるが多少異にしてゐる處がある。次の三の場合が生ずることに就ては厚さの測定と同様である。

- 1 地表が水平であるとき、

第 121 圖(1)に於て深さ BC は次の如くにして求める、

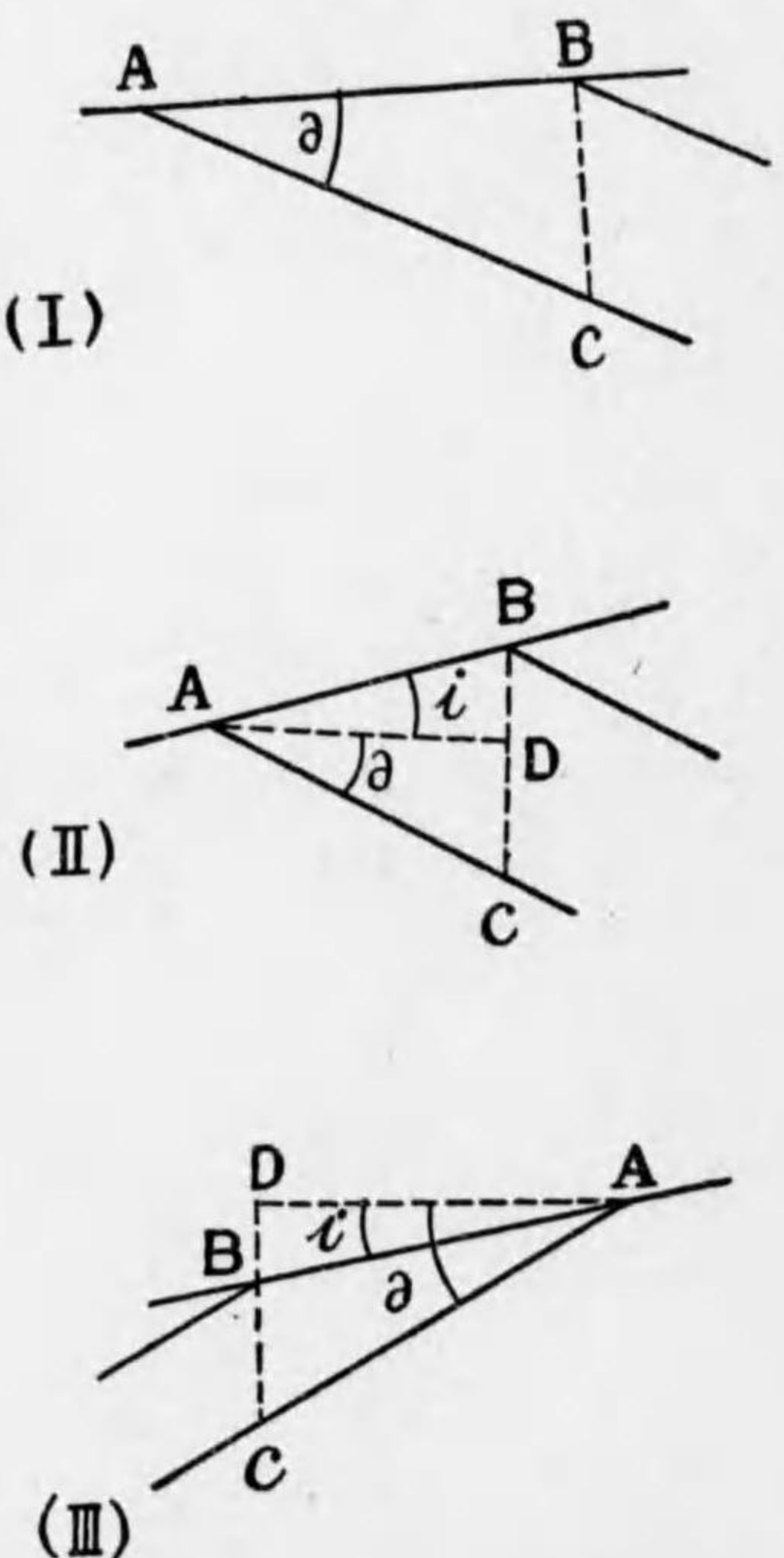
$$BC = AB \tan \delta$$

- 2 地表の傾斜と地層とが相反する方向を示すとき(2)

$$BC = (AD \tan \delta) + (AB \sin i)$$

- 3 両者が同一方向に傾斜すること(3)

$$BC = DC - BD = (AB \tan \delta) - (AB \sin i)$$



第 121 圖 地層の深さの測定

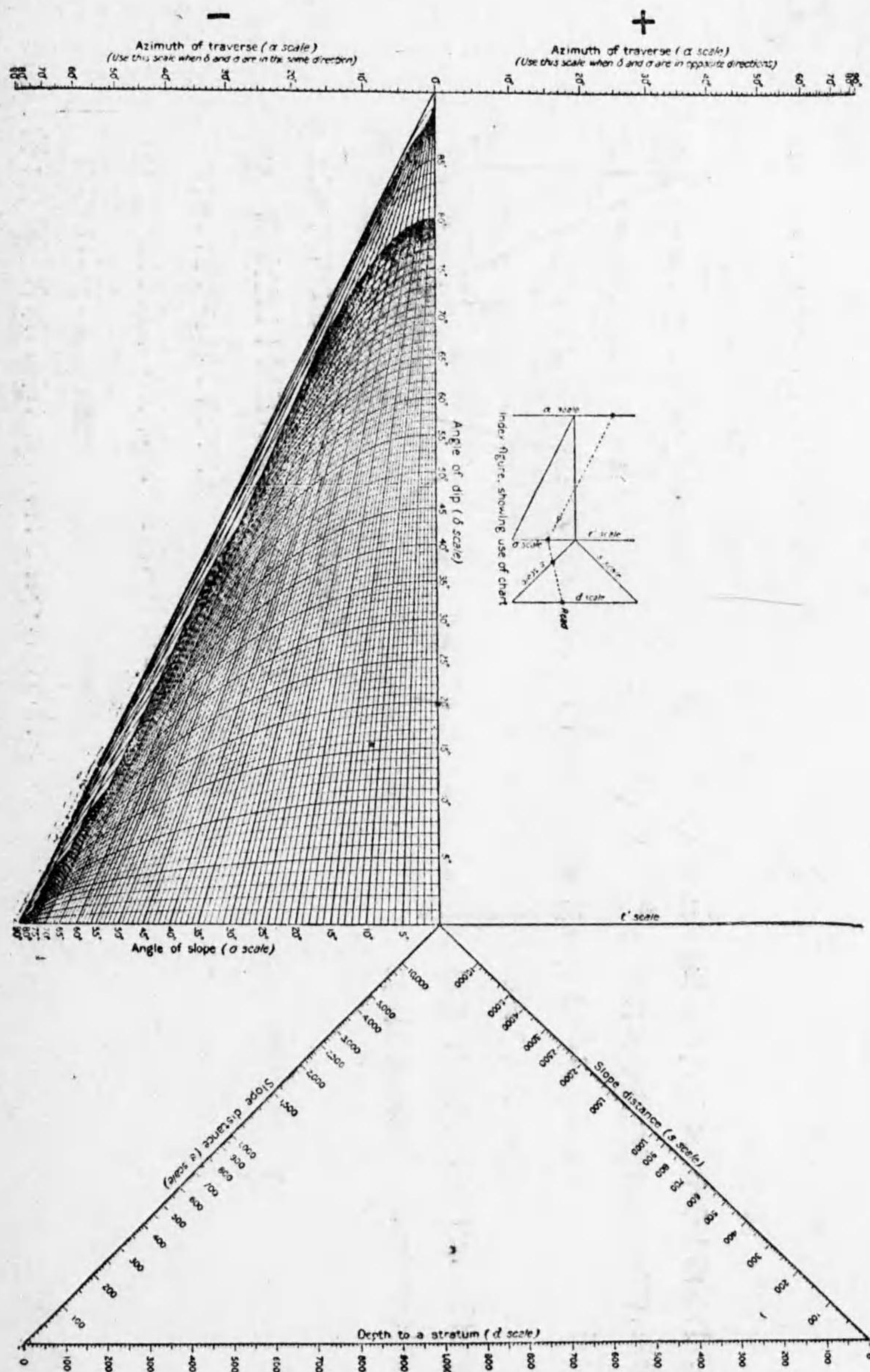
以上の場合は何れも AB を地層の走向に直角の方向として測定したるものである。

然るに地層の走向を斜に測るときには多少複雑なる式として表はれるのである、その一般の式は次に示すことが出来る。

$$D = s (\sin z \cos \delta \tan \delta \pm s' \sin \delta)$$

爰に D = 深さ。





第122圖 マーチーの地層の深さを求める圖

- α || 初め横切つた點と最終點との距離。
- β || 走向と横切つた線との間の角度。
- γ || 横切つた地表の傾斜角。
- δ || 地層の傾斜角。

・ 上式で  $(+ \sin \delta)$  は  $\alpha, \beta$  とが互に相反する傾斜であれば  $(+ \sin \delta)$  を用ふる、而して  $\gamma$  とが互に同一方向のときは  $(- \sin \delta)$  を採る。

以上の計算の代りにマーチ (Merritt) は圖示的に考案を廻らした。第122圖はこの圖法を示したものである。これが索引の方法は同氏の地層の厚さを求める圖示法と全く同一である、従つてこれに就ては説明を省略する。

六、三個所の試錐によつて地層の走向及び傾斜を知ること

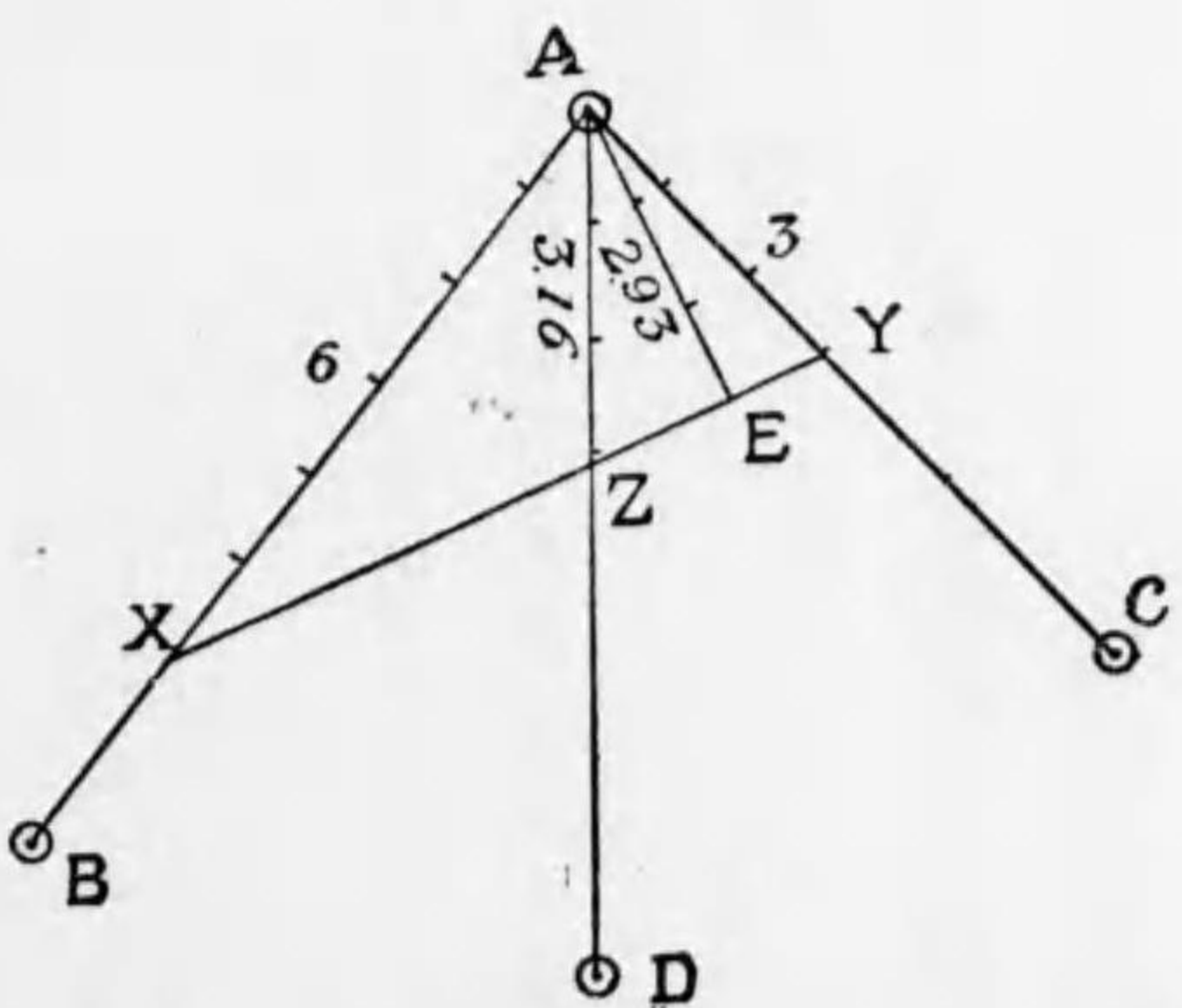
今炭田に就き三個所で試錐 (boring Bohrung) を施し同一炭層に縫着したとすれば、該炭層の傾斜と走向とを次の如くに圖示する方法がある。若しこの時他に試錐個所があつて該炭層に到着したるものとすれば、その試錐の深さを求めることが出来る。

第123圖に於て ABC は三つの與へられたる試錐とする而して D は未知の深さのものとする。  
A 試錐。

海水上の高度	550尺
炭層の深さ	2650尺
B 試錐。	
海水上の高度	725尺
炭層の深さ	4225尺
C 試錐。	
海水上の高度	450尺
炭層の深さ	4450尺
D 試錐。	
海水上の高度	220尺
炭層の深さ	未知

各ボロリングの地表に於ける距離は、

A-B	8400尺
A-C	5700尺
A-D	12450尺



第123圖 試錐によつて炭層の走向傾斜を求める法

以上は問題の性質上與へられたるものであつて、これから解決せんとする がある。

AB, ACを結び、A, B, Cの各は海水上より 2100尺 3500尺 4000尺の深さにある。A-B間の炭層の位置の差は 3500-2100=1400尺。

A-B間の距離は 8400尺

この傾斜は  $\frac{1400}{8400} = \frac{1}{6}$  である。

同様にしてA-C間の傾斜は  $\frac{1900}{5700} = \frac{1}{3}$  として表はされる。

A點からABに沿つてある任意の長さで三等分したる最終點をXとして表はし、ACに沿つて三等分をなしたる點をY點とすれば、XYを結ぶ線は水平線であつて走向を表はすことになる。次に傾斜を求めんとする爲めにXYに垂線を立て、AEを引くことにはAEは傾斜の方向となるのである、而してその角度はAE線上に單位を數へて 2.93の結果を得たとする。爰に  $2.93 = \cot 18^{\circ} 50'$  であるからこの 18度 50分を以て傾斜角と見ることが出来るのである。

最後にD試錐の深さを求めんに、A-D間は 12450尺にしてAD線上に單位を數へると 3.16となる。爰に深さを求めんとする爲めには前記の逆を行ふこととして即、

$$\frac{12450}{3.16} = 3939.8尺 \quad \text{これを} 3940尺 \text{とする。}$$

D點に於ける水準線以下の深さは 2100+3940=6040尺である、これに水準線以上の高さ 220尺を

加へると、

$$6040 + 220 = 6260 \text{尺}$$

即ち 6260尺 は D 試錐に於ける地表から炭層迄の深さを意味するものである。

練習問題

- 1 野稿地質圖を製する方法を記述せよ。
- 2 地層の走向及び傾斜を測り地層の上下累積の状態を知るを得ると云ふ例を擧げて説明せよ。
- 3 地質圖を與へて斷面圖を作らしむ。
- 4 石炭の眞の厚さを測定する方法。
- 5 地層の眞の厚さを誤認する場合を記せ。

索引

ア (すべて發音は口  
イマ字式に據る)

- アイソスタシー……………二九六
- 赤石楯帯……………三五四
- 惡地……………二九
- 壓礫岩……………三三、三二
- 壓觸變質作用……………二一〇
- アツプライト……………二二〇
- アトリオ……………一九〇
- アスピリ……………一七三
- アルプス式氷河……………二四
- 安山岩……………三三五

ウ

- ウオルピンク(振曲)……………四一
- 雨痕……………一三三

エ

索引

- 液相線……………二四
- 液熔體……………二四
- エスカカー(礫堤)……………八〇
- △ エスカカー(斜崖)……………三三
- エレファス……………三三
- 圓錐火山……………一八八
- 海溝……………一〇〇
- 海底火山……………一七
- 灰華……………一七
- 灰華段丘……………三三
- 角稜礫……………一八
- 河段……………一六
- カニオン(峡谷)……………一六
- 火層岩……………三三
- 火成礫……………三三
- 火口湖……………一七
- 火口原……………一七
- 火口壁……………一七
- 火山壁……………一七
- 火山彈……………一七
- 火山礫……………一七
- 火山分解菌……………一七
- 崖礫……………一七
- 崖錐……………一七
- 加入作用……………一七
- 荷重接觸變質作用……………一七
- 花崗斑岩……………一七
- 花崗岩……………一七

オ

- オアシス……………二一
- 甌穴……………二七
- 黄土……………一〇
- オドメーター……………三六
- オニオン状……………三三
- オフィチツク組織……………三三
- 温泉……………三三

カ

- カーレン……………三〇
- カーメ(地礫堤)……………三〇

- カルスト…………… 三〇
- カルテラ…………… 一八〇
- 間歇泉…………… 六六
- 間水河期…………… 八二
- 乾裂…………… 一三三
- 岩漿分化…………… 三七
- 岩漿帶…………… 一九
- 岩域…………… 二二
- 岩株…………… 一八四
- 岩脈…………… 一八二
- 岩床…………… 一八一
- 岩屑…………… 一六七
- 空中寫眞…………… 三六六
- 空盒晴雨計…………… 三五五
- グラーパーン…………… 二八二
- グラノファイアー…………… 三〇〇
- クリノメーター…………… 二八六
- クレーター…………… 一八九
- 空中寫眞…………… 三六六
- 空盒晴雨計…………… 三五五
- グラーパーン…………… 二八二
- グラノファイアー…………… 三〇〇
- クリノメーター…………… 二八六
- クレーター…………… 一八九
- 硬水…………… 二二五
- 交代作用…………… 二四三
- 鑛素液…………… 二〇〇
- 構造谷…………… 四七
- 構造湖…………… 八九
- 構造…………… 二〇五
- 構成湖…………… 八七
- 痲丘…………… 七七
- 小佛層…………… 三三六
- コニード…………… 一七四
- 周溶體…………… 一四八
- 混成丘…………… 一八八
- コントロール線…………… 三六六
- 結晶片岩…………… 二五二
- 頁岩質…………… 三三五
- ケスタ…………… 三三
- ケロゲン(油核)…………… 二二九
- 玄武岩…………… 三三六
- 圈谷…………… 七六
- 懸谷…………… 七六

キ

ケ

ク

コ

- 曲流…………… 三〇
- 舊園層…………… 三三〇
- 龜甲石…………… 一三五
- 共融物…………… 一三五
- 共融點…………… 一五二
- 峡谷…………… 六六
- 峡灣…………… 七九、九四
- 極基性熔岩…………… 三三七
- 極基性岩…………… 三二七
- 型像…………… 三三三
- 珪岩…………… 三五〇
- 珪長質組織…………… 三二〇
- 珪華…………… 一五五
- 傾動地塊…………… 四八、三六四
- 傾斜…………… 三二六
- 傾斜儀…………… 三六
- ケバ…………… 三六八

サ

セ

- 碎屑岩…………… 三三〇
- 殘丘…………… 三三
- 砂岩脈…………… 三三四
- 砂丘…………… 二八
- 砂嘴…………… 九七
- 砂洲…………… 九六
- 砂鈎…………… 九六
- 砂環…………… 九六
- 砂堤…………… 九六
- 砂尖…………… 二九
- 砂漠…………… 一一
- 砂岩質…………… 三三五
- 讃岐岩…………… 三三六
- 鑽井泉…………… 六〇
- 三角洲…………… 九六
- 三成分…………… 一四七
- 斜崖…………… 三三
- 主節理…………… 三七
- 集塊岩…………… 一六九
- 硝化菌…………… 一〇三
- 小橋地…………… 二二
- 蒸氣孔…………… 一七五
- シル…………… 一八一
- 浸蝕谷…………… 四
- 準平原…………… 三三
- 新園層…………… 三三〇
- 深藏水…………… 三六
- 深部褶曲…………… 三六
- 眞珠岩組織…………… 二〇
- 斜崖…………… 三三
- 主節理…………… 三七
- 集塊岩…………… 一六九
- 硝化菌…………… 一〇三
- 小橋地…………… 二二
- 蒸氣孔…………… 一七五
- シル…………… 一八一
- 浸蝕谷…………… 四
- 準平原…………… 三三
- 新園層…………… 三三〇
- 深藏水…………… 三六
- 深部褶曲…………… 三六
- 眞珠岩組織…………… 二〇
- 整合…………… 三〇八、三七〇
- 整層…………… 一八
- 正斷層…………… 二六
- 正規礫岩…………… 三三六、三三七
- ゼオシングライン…………… 一四五
- 石灰洞窟…………… 一〇
- 石灰竅…………… 一〇
- 石理…………… 一〇四
- 石英斑岩…………… 三九
- 石化…………… 三三
- 接合帯…………… 三三
- 接觸變質作用…………… 二七
- 接觸浸蝕谷…………… 四六
- 閃電岩…………… 七
- 閃綠岩…………… 三三六
- 淺水…………… 九
- ソールの原理…………… 一三八
- 走向…………… 一三六

シ

ス

ソ

索引

- シート…………… 一八一
- 時經過…………… 三三三
- ソールの原理…………… 一三八
- 走向…………… 一三六

霜痕	二三一
足痕	二二三
側翼連鎖	二七三
粗面岩	二二五
粗面質組織	二二〇
ソシマ	一八九

タ

タールス疊岩	四
大陸移動説	二六五
對曲	二七三
堆石湖	八九
卓地	三四
斷層谷	四九
斷層線谷	四九、二八八
斷層崖	四八、二八八
斷層線崖	四八
斷層隙	三七六
斷層線隙	三七七
斷層角盆地	九〇
斷層湖	八九
斷層礫岩	一八五、三六—三九
炭酸孔	一七六

チ

開地	二二三
地向斜	二六五
地溝	二八二
地溝湖	二〇
地壘	一八二
地方的變質作用	二四二
地殼收縮説	二九五
地下水準面	三三
地下水	三四
地境	三九
地震	二九四
柱狀圖	四〇五
中央破綻線	三五〇
沖積平地	二八六
チルテツトプロック	二八四
沈降海岸	四二

テ

テープラランド(卓地)	三四
堤洲	九七

ト

底礫岩	二二二
泥丘	一八九
泥火山	一七七
泥炭	二六
鐵バクテリア	一〇三
チザート	一一
轉倒褶曲	二七三
天然瓦斯	二六
天然橋	三三

ド

ドーム	二七一
等高線	三六六
等温線	一六一
同時浸蝕作用	三〇九
同形熔體	一四八
透水層	五三
鳥ノ巢石灰岩	三三九
ドリネ	二〇
土堆	一八
土壤	三三
トロイド	一七三
ドロコンコースト(沈降海岸)	四二

トシポロ(砂堤).....九八

ナ

長崎三角地域.....三五  
二成分.....一四八

ネ

粘板岩.....二五〇

ハ

バー(砂洲).....九八  
バリアー(堤洲).....九七  
バルハン(播鉢狀).....九  
バットランド.....二九  
拍車形.....三七四  
破壊谷.....四六  
破砕帶.....三五二  
破砕帶礫岩.....二六七  
斑狀花崗岩.....二二九  
斑狀組織.....一五四  
斑晶組織.....二二〇

ヒ

ヒドロソル.....五九  
標準化石.....三九  
氷河.....三三  
氷河湖.....七六  
氷磨.....七七  
氷堆石.....七九  
ピラミット.....二八  
ピユート(小橋地).....三四  
瀕海層.....九八  
珩岩類.....三三

フ

フイオード.....九四  
風化帶.....七五  
覆蔽.....三六  
不整合.....三〇、三〇  
不透水層.....三三  
不整合層.....五八  
麓水河.....六  
プロック.....三八八

噴泉塔.....六五

噴出礫.....三二

噴石丘.....一八八

分別結晶.....一四九

分葉.....一三七

ヘ

ヘーズン.....二七一  
平板儀.....三六五  
平行不整合.....三二〇  
平行斷層.....二八一  
餅岩.....一八一  
ヘクマタイト.....三〇  
ヘネブレン.....三三、三  
ベハツゲンク(捕拿).....四一  
ヘリオナイト.....一七三  
ペロニート.....一七四  
片麻岩.....二五三  
變朽岩.....二五  
ホ  
ホクバツク.....三三

ホツサマクナ.....	二二五	模像.....	三三三
ホルスト.....	二八三		
ホマト.....	一七四	ユ	
ホカシ.....	三九〇	ユーテクチツク.....	一五一
ホンプ(火山彈).....	一六七	融蝕.....	一五四
ホツトホル.....	二七	融點圖.....	一四七
ホイキリチツク組織.....	三〇九	U字谷.....	七七
步測計.....	三六三	油核.....	一九
盆地.....	九〇、三七八	搖ぎ石.....	三四
マ		ヨ	
マール.....	一七五	熔岩.....	一六
マストドン.....	三四四	熔岩礫.....	三三
萬年雪.....	七三	熔岩丘.....	一八八
メ		ラ	
メーサ(卓地).....	三四	ラーメン褶曲.....	二七四
メアングー(曲流).....	三〇	羅針儀.....	三六五
モ		ラバ.....	一六八
モナドノツク(殘丘).....	三三	ラビリー(火山礫).....	一六八
		リ	
		陸水河.....	六六
		陸棚.....	九九
		流痕.....	一三一
		流狀組織.....	三二〇
		硫氣孔.....	一七四
		領石統.....	三三八
		ル	
		類質雜體.....	一四八
		レ	
		レース.....	二〇
		鏈痕.....	二三元
		ロ	
		漏斗江.....	九四
		ワ	
		若返へり.....	三三

1949  
24

大正十五年九月十五日印刷  
 大正十五年九月十八日發行

地質學通論(附)  
 定價參圓六拾錢

著者 森下正信  
 發行者 東京市外西大久保四五九 橋本福松  
 印刷者 東京市本郷區眞砂町三六 左手 薰

發行所 東京市外西大久保 四百五十九番地  
 古今書院  
 振替東京三三三四〇番

行印社會式株有限東京日

563  
21

終

