

土木建築 工事基本知識講座

保線作業と地盤 理學士 江畑弘毅

一般土木工事に應用自在なる 岩盤及び地盤に對する一般的判定法……(4)

地迂りは如何なる地盤に起るか、堰礎の基礎は如何なる岩盤が良いか、或は自然の地盤や岩盤に對して如何なる切取り方法をしたら良いか、所謂工事の合理的施工をなす爲めに先づ此の地盤の常識を有つ事が必要である。江畑學士の懇切なる説明は豊富なる參考寫眞と圖解とに依り山野の實地に就て講話を聞く様である。(編者)

次に斷層の種類のことですが、斷層を類別するには色々の標準があります。こゝでは最も普通に用いられてゐるものに就て説明します。第三表では斷層を凡そ三つの種類に分けてあります。即ち(1)正斷層、(2)逆斷層、(3)水平斷層であります。此分け方は地盤の動き方の關係を示してゐるのであります。(1)の正斷層と(2)の逆斷層とは主として重力の作用で兩盤が上下に喰ひ違ひが生じた場合で(3)の水平斷層は主として張力の作用の結果兩盤が水平の方向に移動した場合であります。故に後者は之を一名横迂りとも云ひます。

(1)正斷層 之は上盤が斷層面に沿ふて滑り墜ちた場合であります。故に之を一名向下斷層とも呼んで居ます。これは諸種の斷層中最も普通に見受ける種類のものであります。此場合第三表の圖解に見る如く、斷層面が(イ)の場合の様に垂直なる場合もあれば(ロ)の場合の如く斜めの場合もあります。

(2)逆斷層 これは前の正斷層と反對なる場合で、上盤(動く方の地盤)が斷層面に沿つてすり上つた場合であります。故に一名向上斷層とも申します。之にも(イ)(ロ)の場合があつて斷層面の垂直と斜めとの2種類があります。その中でも(ロ)の場合の如く上盤(b)が下盤(a)の上に斜めに迂り上つた(衝き上つた)場合は、その形は後に述べる地層の褶曲の特種の状態に好く似通つて居りますから、之を一名褶曲斷層とも云ひます。

(3)水平斷層(横迂り) この横迂りにも地盤が左右に動く場合と、前後に動く場合との二つの別があります。又この夫々の場合に於ても斷層面が直立してゐる時と、斜立してゐる時との別が起つて來ます。

斷層の分け方には尙此外に色々の場合があります。例へば成層岩に於ては斷層面の走向と、地層の走向とが平行するか、直交するか

第二表 地盤の(割目)節理の種類

(5) 多 面 狀 節 理	(4) 球 狀 節 理	(3) 方 狀 節 理	(2) 柱 狀 節 理	(1) 板 狀 節 理

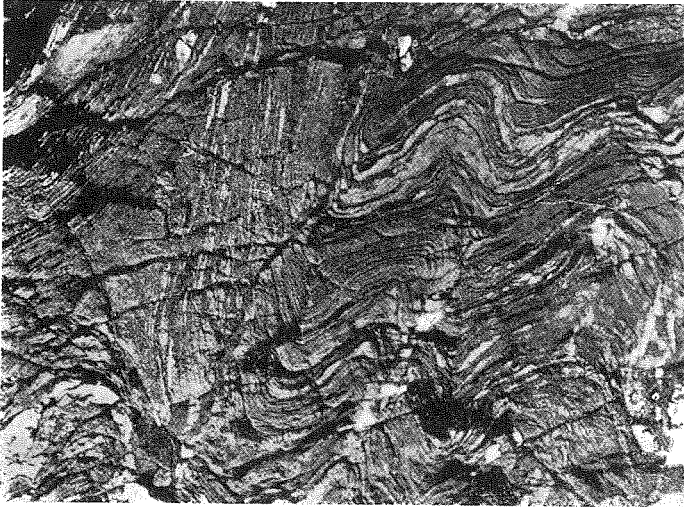
或は斜交するに依つて、之に夫々走向斷層、横斷斷層、斜走斷層(第四表)と名づけるなどは其一例であります。故に第三表の圖面の中にある(2')の如きは、之を上盤の移動の方面から考へれば、水平斷層であり、又走向關係から見ると横斷々層になります。故に言葉を換えて云へば、(2')の場合の如きは斷層面の走向と地層の走向とが互に直角に交り、而も地盤が水平的に前後に働いたと云ふことになります。

次に先に述べた様に、地層の急變に依つて斷層帯の存否を判定すると云ふ事は、第三表を見れば好く解ります。即ち此圖に於て、今吾々が地盤を矢の方向に進んだと假定します

と、(B')地層が水平層である事を豫め知つて居りますならば、元來ならば何所まで進んでも(B')(石灰岩地)であるべきですが、實際は或程度まで進みますと、吾々は突然地層が變つた(A')(砂礫層)の所に參ります。其處で初めて此處に斷層帯のあることに氣が付きませぬ。(三')の場合にも同じ様な事が成立ちませぬ。一體此圖面は一見解り易い様に圖解式に書いてあるので、實際の現地に當つては、山には草木が密生してゐたり、又地層の走りが判然と見えなかつたり、その他色々の障害の爲に、地質學的考察許りでは斷層帯を見出し兼ねることが多いのであります。故に斯る際には先に述べた様に地形その他色々の方面から

第三表 地盤のズリ(斷層)の種類

層断平水 (三) (りに横)	層断逆 (二) (層断上向)	層断正 (一) (層断下向)	名稱
動移、平水	動移、下上	動移、下上	上盤、下盤
<p>(前縁) (1) (2) (3)</p>	<p>(1) (2) (3)</p>	<p>(1) (2) (3)</p>	<p>圖解</p>



地 は其生成の時期の古いもの程、造山力の如き強大なる壓力を、昔から再三再四受けてゐるため、其多くは一般に著しく褶曲した形をとつて現れます。此寫眞は結晶片岩が波の如き褶曲を爲してゐる一例であります。

第17圖 著しく褶曲せる地層の實例

之を判別します。

一體物を張り切つた場合に、其表面には一般に互に平行した大小無數の龜裂が澤山に出来るものであります。之と同じ様な譯で、斷層の場合に於ても主斷層に作つて大小無數の複斷層が概ね相作ふものであります。此の際主斷層が其數一條に止らずに數條にわたる場合には、これがため地壘とか地溝とか云ふ様な種々様々の形が地形上に現れて來ます。時に斷層が地形上に或は又保線作業上に、如何なる影響を及ぼすかと云ふ様な問題は、夫々後章に於て詳しく述べます。

〔(C)地盤の傾き(褶曲)〕前に地盤の種類之處で述べた様に、岩盤には元來火成岩、水成岩及び變成岩の三種類がありました。この中で火成岩(例へば御影石)は、もともと岩漿が地中の内部に盛り上つて出來たものですから斯る地盤は單なる塊状をなして現れてゐるに過ぎません。然るに水成岩並に變成岩の兩者にあつては、その成因上地盤は一般に層状をなして展開して居ります。その爲此場合に於ては水平面に對する地層の傾きと云ふ事が考へられて參ります。顧みると地質學上、その生成の比較的近代に屬する地層(例へば洪積層)にあつては、時々その層理の傾きの略々水平

に近いものもありますが、これに反して時代の古い地盤は、概ね度重なる造山力の爲に地層は或は左に或は右に、時には垂直に色々の方向に傾き、又往々波を打つた様に灣曲を受けてゐる様な場合もあります。而も此の地層面の傾きの如何は、一般に直接或間接に保線工事に著しい影響を及ぼすものであります。そこで吾々は此機會に於て地層の傾きなるものを極め、以て此正體を判然して置くことが、これ又緊要な問題だと信じます。

第五表に示す如く、成層岩は先づ之を水平層と變位層との二つに大別出來ます。その中水平層とは云ふまでもなく地盤の層理の水平なるものを、又變位層とは總て層理の傾いてゐるものを指すのであります。而も後者はその傾斜狀態の如何に依つて、更に之を(1)單斜、(2)脊斜層、(3)向斜層の三つの場合に

第四表 ズリの種類(2)

名稱	斷層面の走向と地層の走向との關係
d 走向斷層	(平行する場合)
b 横斷斷層	(直交する場合)
c 斜走斷層	(斜交する場合)

分けます。

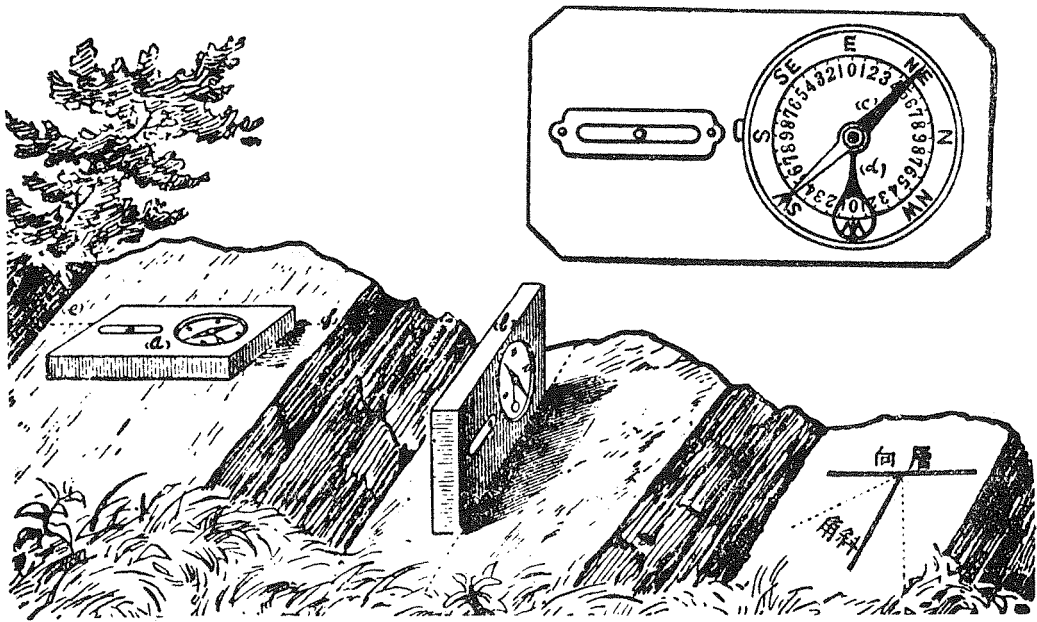
(1) 單斜層これは地盤の累層が、すべて同一方向に傾いてゐる場合であります。之に對して後述の脊斜層や或は向斜層の如きは、地層が造山力のために彎曲してゐるため、此兩變位層を總稱して彎曲層(寫眞第十七參照)と呼びます。又單斜層は層面の傾斜角の大小に依つて、第五表に見る様に、傾斜層、直立層、轉倒層の三つの場合が起ります。話が變つて一體單斜層が、造山力或は其他の作用で引つ張られ、これが極度に緊張せられますと、遂には斷層に移り行くことがあります。第五表(B)の圖解は此關係をよく説明して居ります。

(2) 脊斜層 地層が造山力の爲に大きい波形を打ち、層理が鞍狀を爲すことがあります。斯る地層を脊斜層と呼びます。即ち此際地層の各層理は、鞍の中央軸線を界にして左右に走つてゐます。(寫眞第十九參照)

(3) 向斜層 之は前者と反對の場合で、地層が中央軸線に向つて傾き、各層理が谷形を爲してゐる場合であります。(寫眞第二十參照)

脊斜層に於ても向斜層に於ても、その中央軸線の傾の如何に依つては、地層の傾斜状態に色々な形が起つて來ます。此圖解でよく分る様に(C)に於ては軸線を界に、地層は左右に對稱に正彎曲を爲し、而も此際中央軸の傾

第18圖 層向及び傾斜の測定法



地層の層向とは、層面の擴りの方向を示すもので、之を究めるには通例地層の傾斜面と水平線との交叉線(ef)を用ゐます、層向を計るには測斜器 Clinometer (イ)を(a)の如く傾斜面上に水平に併置し、其時の磁石(c)の讀みを見て、例へば層向 N 30°E 等と定めます。又層の傾斜を計るには層面上に其測斜器を(b)の如く、層向 (ef)に直角を爲す様に乘せ、この時の(d)の針で傾斜角度の目盛を讀みます。

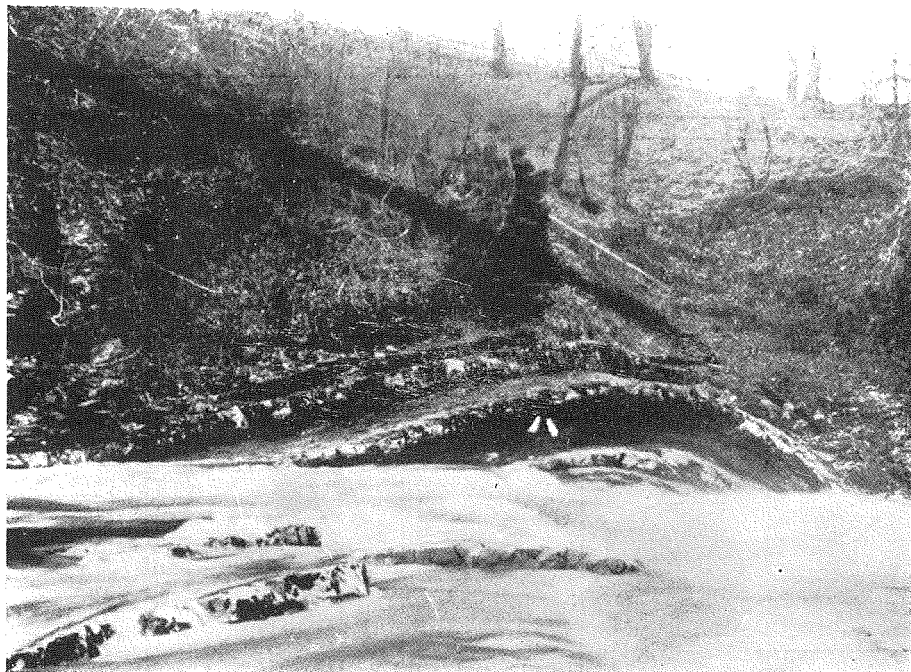
第五表 地盤の傾き褶曲の種類

岩 層			成	名稱、 大別	名稱、 細別
層	曲	灣	層 斜 傾		
(3) 向斜層		(2) 脊斜層	(1) 單斜層	水 平 層	
(E) 曲灣狀扇 (正立)	(D) 曲灣斜同 (正立)	曲灣正 (正立)	(A) (傾斜層) (直立層) (轉倒層)		傾 斜 狀 態、 類 別 圖 解
(斜立)	(斜立)	(斜立)	(B) 層斜單 (層斜單張擊)		
(橫臥)	(橫臥)	(轉倒)	(轉倒層)		
		(橫臥)	(橫臥層)		

き方に依つて、正立、斜立、轉倒並に横臥の四つの場合が起つて來ます。若し又造山力が甚だ強く、その爲地層の波の幅が極度に押し縮められ、爲に隣り合つてゐる二つの軸線が極く接近すると、(D)の場合の斜立所謂同斜彎曲なるものが現れます。これにも前と同じ

様に、正立、斜立、轉倒、横臥の四つの場合があります。更に進んで褶曲作用が地層に尙強く働くと、兩隣の數條の軸線はために扇狀形をとり、地層は所謂扇狀彎曲 (E)なるものを現す様になります。(寫眞第十八参照)

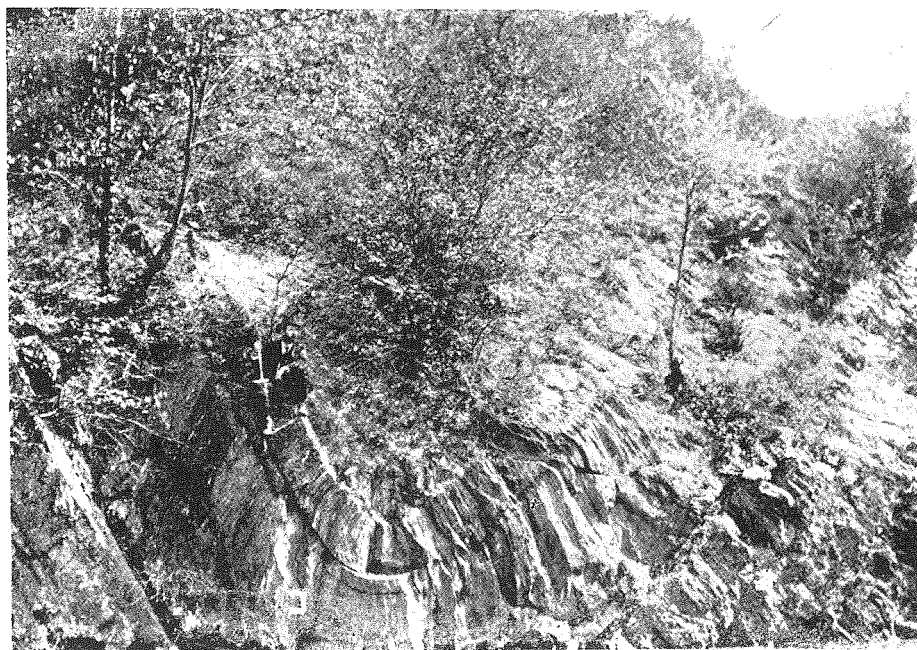
(以下次號)



第19圖 脊斜層の實例

(ハ) 脊斜層 (岩質は石灰岩)

(コ) 向斜層 (砂岩と頁岩の互層)



第20圖 向斜層の實例