

(2-16) 地這り安定解析における c, ϕ の決定について

正員 国鉄鉄道技術研究所 斎 藤 迪 孝

実際に生じた地這りの調査では、這り面の形を実測して解析を行うのが最も信頼し得る結果を得る方法であるが、この場合でも、 c, ϕ のいずれかを仮定しなければ確定した値を得ることができない。しかしこれにもう一つの条件、すなわちその這り面上で最小の安全率を示すように、 c, ϕ を定めるとい条件を入れれば、それ以上仮定を置くことなしに c, ϕ を決定することができる。ことに斜面が岩層を交えた崩土とか、風化の半ば進行した頁岩等から成る場合には土質試験を行つて土の剪断強度を決定することはほとんど不可能であるが、この方法によれば滑動の際に粘着力がどの程度有効であつたかを容易に決定することができる。

図-1

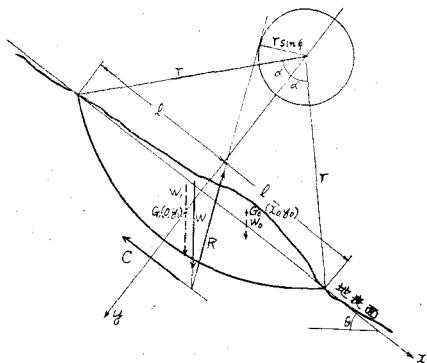
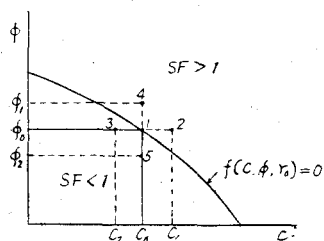


図-1 において滑動する土塊の重量 W 、這り面に沿つての粘着力の合力 C 、及び反力の合力 R が極限状態において釣合にあるということから、一般に c, ϕ の関係は次式であらわされる。

図-2



$$f(c, \phi, r) = 0$$

半径 r をきめれば、 c, ϕ 関係は 図-2 のごとく一つの曲線であらわされる。 c, ϕ をこの曲線より上方にとれば安全率はこの円に対して 1 より大きく、下方にとれば 1 より小さいことは明らかである。図-3 のごとく這り円が同じ上下端を通るとして半径を若干増減させると $c-\phi$ 曲線は 図-4 のごとくそれにとりなつて移動する。半径 r_0 として得た c, ϕ を他の半径の場合に用いて安全率が 1 より大となるようにするには r_0 曲線のうち他の曲線より上方にある部分の値をとらねばならない。図-4 についていえば、 r_1, r_2 両曲線と比較して AB 間の値を

図-3

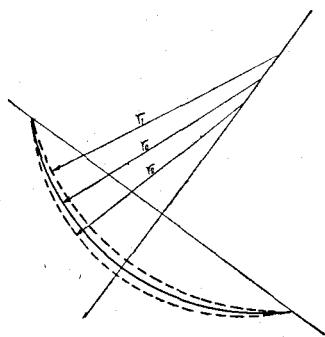
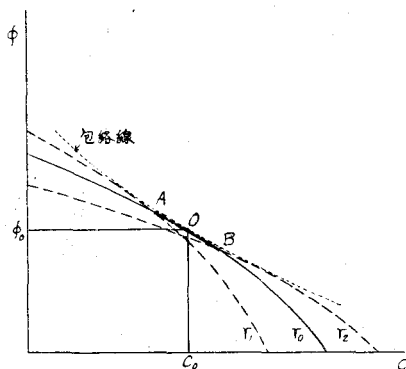


図-4



とればよいことになる。 r_1, r_2 を r_0 に近づければ、 AB はついにこれらの曲線群の包絡線と r_0 曲線との切点 O と一致するに到る。それゆゑこの点を求めるには次の 2 式を満足するように、 c, ϕ を定めればよい。

$$f(c, \phi, r) = 0$$

$$\frac{\partial}{\partial r} f(c, \phi, r) = 0$$

この方法を実例に適用してみると、まづ大糸線外沢トンネル北口の地じりは硬砂岩の巨塊を含む崖錐のじりであるが、約 0.5 t/m^3 の粘着力と 27° の内部摩擦角とが有効であつたことがわかつた。根室本線門静—厚岸間の地じりは中生層の半風化頁岩のじりであるが予想に反して粘着力はほとんどなく、摩擦抵抗のみであつた。予讃本線下灘喜多灘間の地じりは結晶片岩の岩屑とその風化土との堆積のじりであるが、粘着力を無視してよいことがわかつた。

(2-17) 大阪駅沈下対策について

正員 国鉄大阪工事事務所 齋 藤 卯 之 吉

I). 高架橋の施工沿革とその構造

着工：昭和4年 竣功：昭和12年

構造：上下淀川橋梁間 3.6 km, ラーメン（一部フラットスラブ） 2.0 km, 盛土 1.6 km, 基礎工松杭 13.6 m
2本継及び武智杭 4.6～6.5 m

II). 高架橋の沈下原因とその状況

A). 基礎杭の相違によりその境界線において建造物が不等沈下を来し高低差最大約 1 m、線路勾配最大 22% の時期もあり、現在において年々約 3 cm づつの差を生じつつある。原因は地下水位低下による 梅田層の圧密が主なるもので（後述）、これにより松杭部分は、ほとんど沈下しないが、武智杭部分はそれにつれて沈下を来している。したがって線路方向では単版桁の急傾斜となり、線路横断方向ではラーメン構造物の船底形変形となつてい

る。

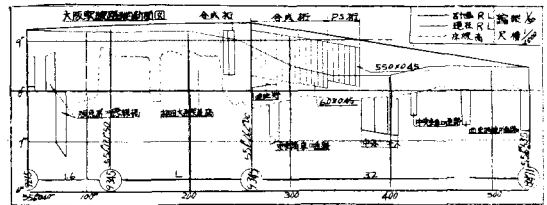
図-1



B) 地下水位低下により松杭頭部が腐食し不等沈下のために建造物に変状を与えている。

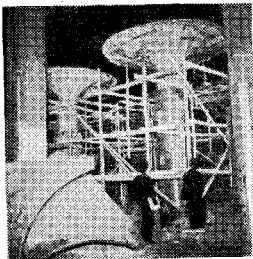
C) 沈下の二次的影響として線路勾配整正による道床増大のため死荷重応力が増大し不等沈下と相まって建造物に変状を来している。

图—1



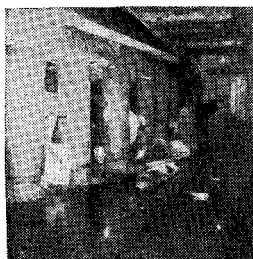
写真—1

フラットスラブ補強工事状況



写真—2

松杭腐食改良工事状況



写真—3

傾斜單版桁修正扛上工事状況



III) 応急処置 阪急電鉄跨線橋の扛上は、クリヤランス浸害のため施工したものであり、現在東海道線より出発抵抗軽減のため線路縦断勾配整正を行いつつある。線路扛上による死荷重の増大を防ぎかつ建造物の変形を防止するための処置として、道床部分に鉋葦バラストの置換あるいはPSC桁、合成桁等の挿入を行い、なおまた急傾斜の単板桁も修正しつつある。乗降場及び上家の扛上もこれに随伴して施工する。地下水位低下による松杭の腐食は、この部分を除去して、コンクリート柱に改造している。フラットスラブ部分は、死荷重の漸増により鉄筋応力最大 $-2,560 \text{ kg/cm}^2$ に達している箇所があり、この補強策を行っている。

IV) 沈下対策

A) 土質調査（圧密試験）及びその成果 今後の沈下傾向推定上、粘土層の不攪乱土試料採集、圧密試験を行い、その圧密諸係数と梅田層の地下水位経年変化をもととして次の結論となつた。すなわち沈下は主として