

“二層から成る基盤の支持力算定に関する一試案”

昭和42年1月

安江朝光*

要 旨

構造物をつくる時、それを支持する基盤（地盤、岩盤など）の性状を詳細に調査、検討して、それにふさわしい設計、施工がなされなければならない。従来の支持力論では、基盤を等方性としている。しかし、基盤は元来自然物であり、層状になっていたり、断層、節理などがあつたりして異方性であることが多い。最近、構造物が大型化し、また山岳地域の開発が進むにつれて第三紀層などの軟岩を基盤とする構造物も多くなり、基盤を異方性として力学的に取扱うことが検討されるようになった。本文はこのうち2層（強一弱）から成る基盤を対象として、Terzaghiの支持力論を準用した検討方法を提案し、それによる計算例を示したものである。

* 地質化学部地質研究室

目 次

1. ま え が き	1
2. 点Tが上層(強い層)にあるとき	3
3. 点Tが下層(弱い層)にあるとき	9
4. 支持力算定の例	15
5. あ と が き	18

1. ま え が き

等方性の基盤の支持力については多くの人によって解かれているが、2層から成る基盤の支持力に関する研究は少ない。⁽²⁾本文は2層から成る固結度の低い岩盤(第3紀層などのいわゆる軟岩)を対象として、Terzaghiの支持力論を準用した試みについて述べたものである。この方法によると1つの層が非常に厚い場合及び非常に薄い場合にはTerzaghiの与えている支持力の値に一致し、その中間的な層厚の場合についても支持力を求めることが出来る。Terzaghiの支持力論自体も現在ではまだ若干問題点を残し、またこれの固結度の低い岩盤に対する適用については現在現場実測データの集積の段階であるが、本文では土質力学の分野ではTerzaghiの支持力論自体は問題がないと言う立場から出発している。

2層基盤の表面にある巾Bの連続載荷面(フーチング)に加わる荷重が限界に達すると図-1に示すようなすべり面が予想される。この図について基本的な考え方を述べる。

- (1) まず載荷面の両端AおよびBより、直線すべり線ADおよびBDが生じ、楔状部分ABDは剛体化され、 $AD = BD$ の二等辺三角形となり、 $\angle BAD = \angle DBA = \phi$ で与えられる。
- (2) BDRSTは放射状せん断領域である。この部分では、曲線すべり線はBからの放射線と $90^\circ + \phi$ (弱層では $90^\circ + \phi'$)の角で交わる。DT間のすべり線を $BD \cdot e^{\theta \cdot \tan \phi}$ (弱層では $BD \cdot e^{\theta \cdot \tan \phi'}$)なる対数螺旋とすると、これはBからの放射線と $90^\circ + \phi$ の角で交わると言う条件を満たしている。この曲線上では法線方向に角 ϕ (弱層では ϕ')をなす方向は中心O(=B)を向いているから、この曲線上での反力は常に中心O(=B)を向くことになる。
- (3) BTGはランキンの受動塑性域に相当するものである。すべり線は直線で、水平と $45^\circ - \phi/2$ の角度をなし、最大主応力の方向は水平である。つぎに上述の考えにもとづいた実際の計算の方法を述べる。

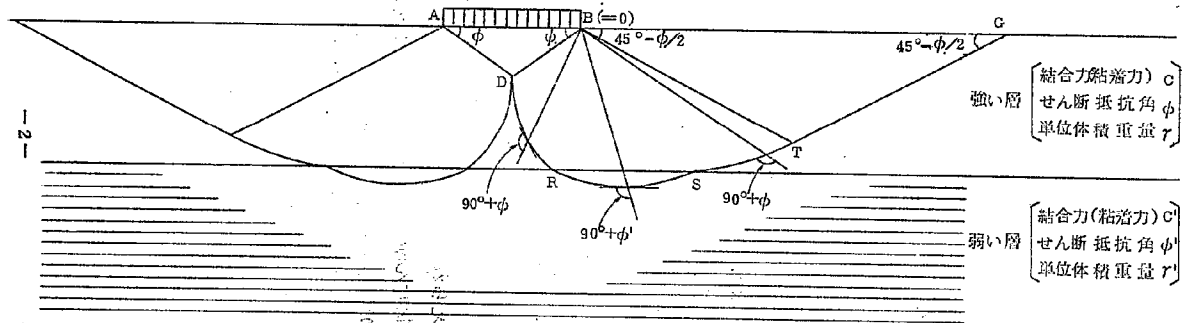


図 - 1

2. 点 T が上層（強い層）にあるとき

前述の3つの基本的な考え方をもとにして、極限時の基盤内の塑性つりあい状態を図-2に示す如く考える。

図-2において、DT間の曲線は

DR間； $r = BD \cdot e^{\theta \tan \phi}$ なる対数螺旋

RS間； $r = BR \cdot e^{\theta \tan \phi'}$ "

ST間； $r = BS \cdot e^{\theta \tan \phi}$ " で、また

GT間は水平と $45^\circ - \phi/2$ の角度をなす直線であるとする。なお、基盤、弱層ともそのせん断強度(τ)がCoulombの式に従うとし、

基盤において $\tau = C + \sigma \tan \phi$ (1)

弱層において $\tau = C' + \sigma \tan \phi'$ (2)

σ ；垂直応力， C, C' ；結合力（粘着力）（ $C > C'$ ）

ϕ, ϕ' ；せん断抵抗角（ $\phi > \phi'$ ）

で表わされるものとする。

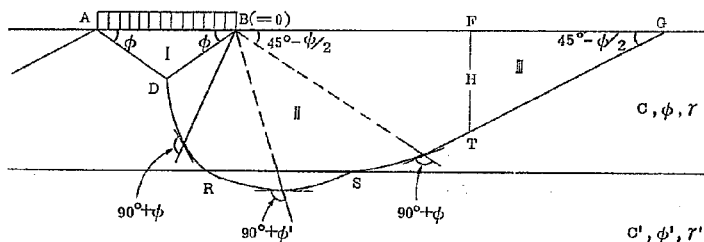


図 - 2

Terzaghiの支持力論を準用して、すべり線に沿ってI，IIおよびIIIの領域に分け、各領域における力の条件より支持力を求める。この際、考察する種々の力を深さに関係するものと、関係しないものとに分ける。（図-2参照）

(a) 深さに関係する力

この場合は、 $C, C' = 0, \phi, \phi' \neq 0, r, r' \neq 0$ となる。

(γ ; 基盤の単位体積重量 , γ' ; 弱層の単位体積重量)

(i) 領域Ⅲにおける力

三角形 F T G に作用する力は

1. 自重 W ; F T G の重心を通り鉛直に作用する。
2. 面 G T における反力 F'_{GT} ; 大きさ未知 , 方向面 G T に直角の方向に角度 ϕ をなす。
3. 面 F T に作用する力 R'_{FT} ; 水平に作用する。

この3つの力による力の三角形を作り , R'_{FT} の大きさを求める (図 - 3 参照)

これはまた , 次の式 (受働圧) によって求めてもよい。

$$R'_{FT} = \frac{\gamma}{2} H^2 \tan^2 (45^\circ + \phi/2) \dots\dots\dots (3)$$

ここに , H ; F T 間の距離

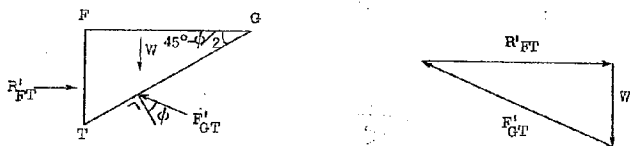


図 - 3

(ii) 領域Ⅱにおける力

領域 B D R S T F に作用する力は

1. 面 F T に作用する力 P'_{FT} ; 面 F T において , F より $2/3 (FT)$ の深さの点に作用し , 大きさは R'_{FT} と同じで方向は反対
2. 自重 W ; B D R S T F の重心を通り鉛直に作用する ($\gamma \neq \gamma'$ の時は重心の計算に注意) 。
3. 面 D R S T における反力 F'_{DRST} ; 方向は対数螺旋の中心 O を向いている。
4. 面 B D に作用する力 R'_{BD} ; B D 上点 B より $2/3 (BD)$ の点より鉛直方向に作用する。

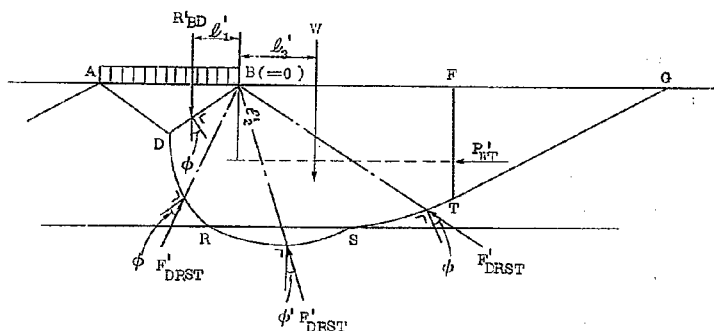


図 - 4

図-4において、B(O)点に関するモーメントの和が零であるとすれば、時計まわりのモーメントを正にして

$$-R'_{BD} \cdot \ell'_1 + P'_{FT} \cdot \ell'_2 + W \cdot \ell'_3 = 0$$

従って

$$R'_{BD} = \frac{P'_{FT} \cdot \ell'_2 + W \cdot \ell'_3}{\ell'_1} \dots\dots\dots (1)$$

(iii) 領域Ⅰにおける力

領域 D'DB に作用する力は

1. 面 B D における反力 F'_{BD} ; 大きさ R'_{BD} に等しく方向は反対。
2. 自重 W ; 大きさ $\frac{1}{2} \gamma \left(\frac{B}{2} \right)^2 \tan \phi$, 鉛直に作用する。
3. 荷重 ; 大きさ $q'_d \times \frac{B}{2}$, 鉛直に作用する。

3つの力の鉛直方向の力の均合いより(図-5参照)

$$q'_d \times \frac{B}{2} + \frac{1}{2} \gamma \left(\frac{B}{2} \right)^2 \tan \phi - F'_{BD} = 0$$

従って

$$q'_d \times \frac{B}{2} = F'_{BD} - \frac{1}{2} r \cdot \left(\frac{B}{2} \right)^2 \tan \phi \dots \dots \dots (5)$$

(b) 深さに関係しない力

この場合は, $C, C' \approx 0, \phi, \phi' \approx 0,$

$r, r' = 0$ となる。

(i) 領域Ⅲにおける力

三角形FTGに作用する力は

1. 面GTに作用する力 C_{GT} ; 大きさ

$C \times (GT)$, 方向面GTの方向。

2. 面GTに作用する反力 F'_{GT} ; 大きさ未

知, 方向面GTに直角の方向に角度 ϕ をなす。

3. 面FTに作用する力 R'_{FT} ; 大きさ未知, 方向水平。

この3つの力による力の三角形を作り, R'_{FT} の大きさを求める(図-6参照)。

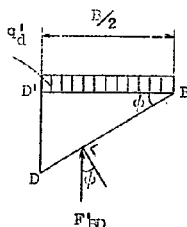


図 - 5

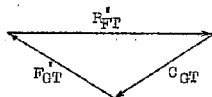
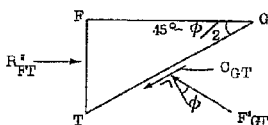


図 - 6

これはまた次の式(受働圧)によって求めても良い。

$$R'_{FT} = H (2C \tan(45^\circ + \phi/2)) \dots \dots \dots (6)$$

(ii) 領域Ⅱにおける力

領域BDRSTに作用する力は

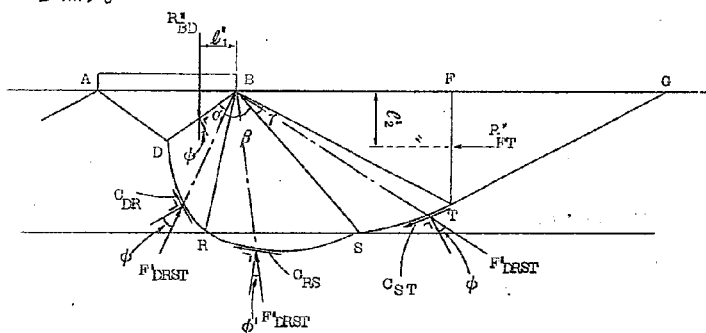
1. 面FTに作用する力 P'_{FT} ; 面FTにおいて, Fより $\frac{1}{2}(FT)$ の深さの点に作用し, 大きさは R'_{FT} と同じで方向は反対

2. 面DRSTに沿う結合力(粘着力)による力 C_{DRST}

3. 面DRSTにおける反力 F'_{DRST} ; 方向は対数螺旋の中心O(B)を向いている。

4. 面BDに沿う結合力（粘着力）による力 C_{BD}
5. 面BDに作用する力 R'_{BD} ；点BよりBD上 $\frac{1}{2}(BD)$ の点より鉛直方向に作用する。

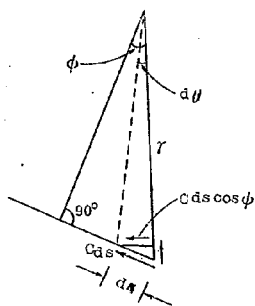
DRSTに沿う結合力（粘着力）によるモーメントを求める（図-7参照）。



(a)

図 - 7

$$\begin{aligned}
 dMc &= r \cdot c \, ds \cos \phi \\
 &= r \cdot c \frac{rd\theta}{\cos \phi} = cr^2 d\alpha \\
 &= cr_0^2 \cdot e^{2\theta} \tan \phi \, d\theta \\
 Mc &= \int_0^{\theta_1} dMc = \frac{c}{2 \tan \phi} \\
 &\quad (r_1^2 - r_0^2) \dots\dots\dots (7)
 \end{aligned}$$



(b)

従って、まずDRに沿う結合力（粘着力）によるモーメントの総和は

$$M_{DR} = \frac{c}{2 \tan \phi} (BR^2 - BD^2) \dots\dots\dots (8a)$$

同様に、RSに沿う結合力(粘着力)によるモーメントの総和は

$$M_{RS} = \frac{c'}{2 \tan \phi'} (BS^2 - BR^2) \dots\dots\dots (8b)$$

同様に、STに沿う結合力(粘着力)によるモーメントの総和は

$$M_{ST} = \frac{c}{2 \tan \phi} (BT^2 - BS^2) \dots\dots\dots (8c)$$

DRSTに沿う結合力(粘着力)によるモーメントの総和は

$$M_{DRST} = M_{DR} + M_{RS} + M_{ST} \dots\dots\dots (9)$$

図-7において、点O(B)に関するモーメントの和が零であるとすれば、時計まわりのモーメントを正にして

$$-R'_{BD} \cdot \ell_1 + P'_{FT} \cdot \ell_2 + M_{DRST} = 0 \dots\dots\dots (10)$$

従って

$$R'_{BD} = \frac{P'_{FT} \cdot \ell_2 + M_{DRST}}{\ell_1} \dots\dots\dots (11)$$

(iii) 領域Iにおける力

領域D'DBに作用する力は

1. 面BDにおける反力 F'_{BD} ; 大きさ R'_{BD} に等しく方向は反対
2. 面BDに沿う結合力(粘着力)による力 C_{BD} ; 大きさ $C \times (BO)$
3. 荷重 ; 大きさ $q'_d \times \frac{B}{2}$, 鉛直に作用する。

この3つの力の鉛直方向の力の均合により(図-8参照)

$$q'_d \times \frac{B}{2} - \frac{B}{2} \times C \cdot \tan \phi - F'_{BD} = 0$$

従って

$$q'_d \times \frac{B}{2} = F'_{BD} + \frac{B}{2} \times C \cdot \tan \phi \dots\dots\dots (12)$$

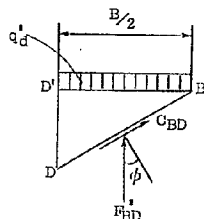


図-8

(c) 支持力の算定

実際の基盤では、 $C, \phi, r \neq 0$ であるから、

(a)-(iii)での q'_d と(b)-(iii)での q'_d を加えたも

のが極限時でも荷重分布を等分布としたときの載荷面にかかる極限荷重強

度である。

$$q_d = q_d' + q_d'' \text{ とすると}$$

総荷重 Q_d は、 $Q_d = q_d \times B$ となる。従って

$$Q_d = 2(F'_{BD} + F''_{BD}) + B \cdot C \cdot \tan \phi - \gamma \left(\frac{B}{2} \right)^2 \tan \phi \dots\dots (13)$$

で与えられる。これが巾 B の連続載荷面（フーチング）の単位長さ（1 m）当りの極限支持力となる。

3. 点 T が下層（弱い層）にあるとき

1 で述べた 3 つの基本的な考え方をもとにして、極限時の基礎内の塑性つりあい状態を図-9 に示す如く考える。

図-9 において、 D T 間の曲線は

$$D \text{ R 間； } r = BD \cdot e^{\theta \tan \phi'} \text{ なる対数螺旋}$$

$$R \text{ T 間； } r = BR \cdot e^{\theta \tan \phi'} \quad " \quad \text{で、また}$$

G T 間は水平と $45^\circ - \phi/2$ の角度をなす直線であるとする。この場合も、2. におけると同じ様な方法で支持力を求める。

(a) 深さに関する力

この場合は、 $C, C' = 0, \phi, \phi' \neq 0, r, r' \neq 0$ となる。

(i) 領域 III-1 における力

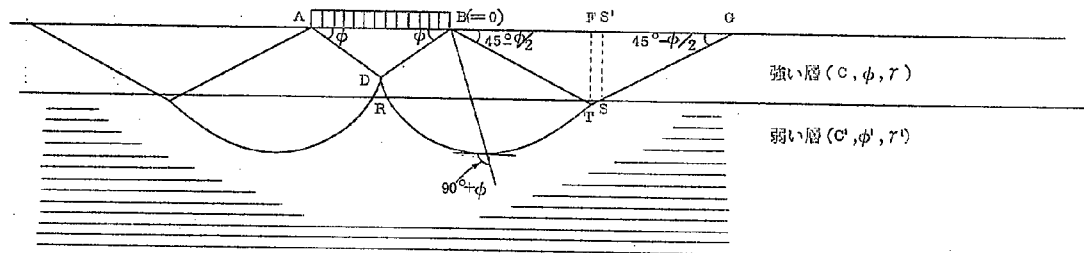
三角形 $S'SG$ に作用する力は

1. 自重 W ； $S'SG$ の重心を通り鉛直に作用する。
2. 面 $S'T$ における反力 F'_{ST} ；大きな未知、方向面 $S'T$ に直角の方向に角度 ϕ をなす。
3. 面 $S'T$ に作用する力 $R'_{S'T}$ ；水平に作用する。

この 3 つの力による力の三角形を作り、 $R'_{S'T}$ の大きさを求める。

これはまた、次の式（受働圧）によって求めてもよい。

$$R'_{S'T} = \frac{\gamma}{2} H^2 \tan(45^\circ + \phi/2) \dots\dots\dots (14)$$



ここに、 H ； $S'T$ 間の距離

(ii) 領域Ⅲ-iiにおける力

領域 $FTSS'$ に作用する力は

1. 面 SS' に作用する力 $P'S'S$ ；面 $S'S$ において、 S' より $2/3(S'S)$ の深さの点に作用し、大きさは $R'S'S$ と同じで方向は反対
2. 面 FT に作用する力 R'_{FT} ； F より $2/3(FT)$ の深さの点に作用し方向は水平
3. 自重 W ； $FTSS'$ の重心を通り鉛直に作用する（ $r \approx r'$ の時は重心の計算に注意）。
4. 面 ST における反力 F'_{ST} ；大きさ未知、方向、面 ST に直角の方向に角度 ϕ' をなす。

この4つの力による力の多角形を作り、 R'_{FT} の大きさを求める（図-10参照）。

これはまた、次の式によって求めてもよい。

$$R'_{FT} = R'S'S + \frac{W}{\tan(45^\circ + \phi/2 - \phi')} \dots\dots\dots (15)$$

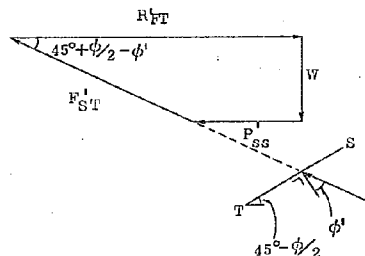


図 - 10

(iii) 領域Ⅱにおける力

領域 $BDRTF$ に作用する力は

1. 面 FT に作用する力 P'_{FT} ；面 FT において、 F より $2/3(FT)$ の深さの点に作用し、大きさは R'_{FT} と同じで方向は反対。
2. 自重 W ； $BDRTF$ の重心を通り、鉛直に作用する（ $r \approx r'$ の時は重

心の計算に注意)。

3. 面 DRT における反力 F'_{DRT} ; 方向は対数螺旋の中心 $O (=B)$ を向いている。
4. 面 BD に作用する力 R'_{BD} ; BD 上点 B より $2/3 (BD)$ の点より鉛直方向に作用する。

O (B) 点に関するモーメントの和が零であるとすれば、時計まわりのモーメントを正にして (図-4 参照)

$$-R'_{BD} \cdot \ell_1' + P'_{FT} \cdot \ell_2' + W \cdot \ell_3' = 0$$

従って

$$R'_{BD} = \frac{P'_{FT} \cdot \ell_2' + W \cdot \ell_3'}{\ell_1'} \dots\dots\dots (16)$$

(iv) 領域 I における力

この場合は、1 の(a),(iii)と全く同様にして

$$q_d' \times \frac{B}{2} = F'_{BD} - \frac{1}{2} \gamma \left(\frac{B}{2} \right)^2 \tan \phi \dots\dots\dots (17)$$

が求まる。

(b) 深さに関係しない力

この場合は、 $C, C' \neq 0, \phi, \phi' \neq 0, \tau, \tau' = 0$ となる。

(i) 領域 III- i における力

三角形 $S'SG$ に作用する力は

1. 面 GS に作用する力 G_{GS} ; 大きさ $C \times (GS)$, 方向面 GS の方向。
2. 面 GS に作用する反力 F'_{GS} ; 大きさ未知, 方向面 GS に直角の方向に角度 ϕ をなす。
3. 面 $S'S$ に作用する力 $R'S'S$; 大きさ未知, 方向水平

この3つの力による力の三角形を作り、 $R'S'S$ の大きさを求める (図-6 参照)。

これはまた次の式 (受働圧) によって求めても良い。

$$R'S'S = H (2c \tan (45^\circ + \phi/2)) \dots\dots\dots (18)$$

ここに、 H ; $S'S$ の長さ

(ii) 領域 III- ii における力

(ii) 領域Ⅲ-Ⅱにおける力

領域FTSS'に作用する力は

1. 面S'Sに作用する力 $P_{S'S}'$; S'より $\frac{1}{2}$ S'Sの深さの点に作用し, 方向は $R_{S'S}'$ と反対。
 2. 面FTに作用する力 R_{FT}' ; Fより $\frac{1}{2}$ (FT)の深さの点に作用し, 方向は水平。
 3. 面STにおける反力 F_{ST}' ; 大きさ未知, 方向面STに直角の方向に角度 ϕ' をなす。
 4. 面STに作用する力 C_{ST} ; 大きさ $C' \times (ST)$, 方向STの方向。
- この4つの力の多角形を作り, R_{FT}' の大きさを求める(図-11)。

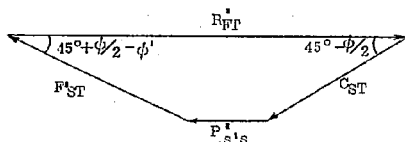


図 - 11

これはまた次の式によって求めても良い。

$$R_{FT}' = P_{S'S}' + C_{ST} \cdot \cos(45^\circ - \phi/2) + \frac{C_{ST} \cdot \sin(45^\circ - \phi/2)}{\tan(45^\circ + \phi/2 - \phi')} \dots (19)$$

(iii) 領域Ⅱにおける力

領域BDTFに作用する力は

1. 面FTに作用する力 P_{FT}' ; 面FTにおいて, Fより $1/2$ (FT)の深さの点に作用し, 大きさは R_{FT}' と同じで方向は反対。
2. 面DTに沿う結合力(粘着力)による力 C_{DT}
3. 面DTにおける反力 F_{DT}' ; 方向は対数螺旋の中心O(B)を向いている。
4. 面BDに沿う結合力(粘着力)による力 C_{BD}
5. 面BDに作用する力 R_{BD}' ; 点BよりBD上 $1/2$ (BD)の深さの点より鉛直方向に作用する。

DTに沿う結合力(粘着力)による、O点に関するモーメントは、
DRに沿う結合力(粘着力)によるモーメント M_{DR} とRTに沿う結合力
(粘着力)によるモーメント M_{RT} の和である。 M_{DR}, M_{RT} は、1.(b),
(ii)に述べたと全く同様にして

$$\left. \begin{aligned} M_{DR} &= \frac{c}{2 \tan \phi} (BR^2 - BD^2) \\ M_{RT} &= \frac{c'}{2 \tan \phi'} (BT^2 - BR^2) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (20)$$

点O(B)に関するモーメントの和が零であるとすれば、時計まわりのモーメントを正にして(図-7参照)。

$$-R_{BD}^* \cdot \ell_1^* + P_{FT}^* \cdot \ell_2^* + M_{DRT} = 0$$

従って

$$R_{BD}^* = \frac{P_{FT}^* \cdot \ell_2^* + M_{DRT}}{\ell_1^*} \dots\dots\dots (21)$$

(IV) 領域Iにおける力

この場合は、2.(b),(iii)と全く同様にして

$$q'd \times \frac{B}{2} = F_{BD}^* + \frac{B}{2} \times O \cdot \tan \phi \dots\dots\dots (22)$$

が求まる。

(c) 支持力の算定

1.(c)と全く同様にして、総荷重 Q_d が次式で求まる。

$$Q_d = 2 \left(F_{BD}^* + F_{BD}^* \right) + B \cdot O \cdot \tan \phi - r \cdot \left(\frac{B}{2} \right)^2 \tan \phi \dots\dots\dots (23)$$

これが巾Bの連続載荷面(フーチング)の単位長さ(1m)当りの極限支持力となる。

4. 支持力算定の例

(I) 載荷面の巾 $B = 5 \text{ m}$, 強い層 (上層) の厚さ $d = 5 \text{ m}$,

強い層 (上層) ; 結合力 (粘着力) $C = 10 \text{ Kg/cm}^2$, せん断低抗角 $\phi = 35^\circ$, 単位体積重量 $\gamma = 2 \text{ t/m}^3$

弱い層 (下層) ; 結合力 (粘着力) $C' = 5 \text{ Kg/cm}^2$, せん断低抗角 $\phi' = 15^\circ$, 単位体積重量 $\gamma' = 2 \text{ t/m}^3$

上述の条件が与えられている時の支持力を求める。

まず D T 間のすべり曲線を次の要領で描く (図 - 1 2 参照)。

- (i) D より発して $r = BD \cdot e^{U \tan 35^\circ}$ なる対数螺旋を描き, 弱層とぶつかる点を R とする。
- (ii) R より発して $r = BR \cdot e^{U \tan 15^\circ}$ なる対数螺旋を描き, 強い層とぶつかる点を S とする。
- (iii) S より発して $r = BS \cdot e^{U \tan 35^\circ}$ なる対数螺旋を描き, 水平と $45^\circ - \phi/2$ の角をなして B より発する直線との交点を T とする。

以上の操作によって図 - 1 に相当する図 - 1 2 が求まる。この図から点 T は強い層にあることが分るから, 2 で述べた方法によって支持力を求めると, 巾 $B = 5 \text{ m}$ の連続載荷面 (フーチング) の単位長さ (1 m) 当りの極限支持力 Q_d は 13679 t/m , これを単位面積当りの極限支持力 q_d に換算すると, 2736 t/m^2 となる。

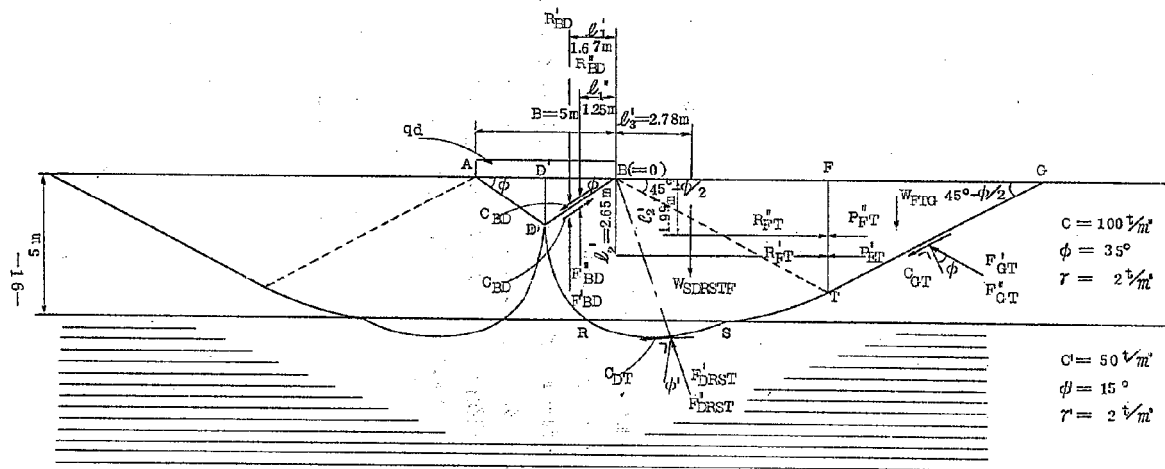
なお, Terzaghi の支持力式によって強い層ばかりから成る基盤の支持力を求めると $Q_d = 28813 \text{ t/m}$, また弱層ばかりから成る基盤の支持力を求めると $Q_d = 3210 \text{ t/m}$ となる。

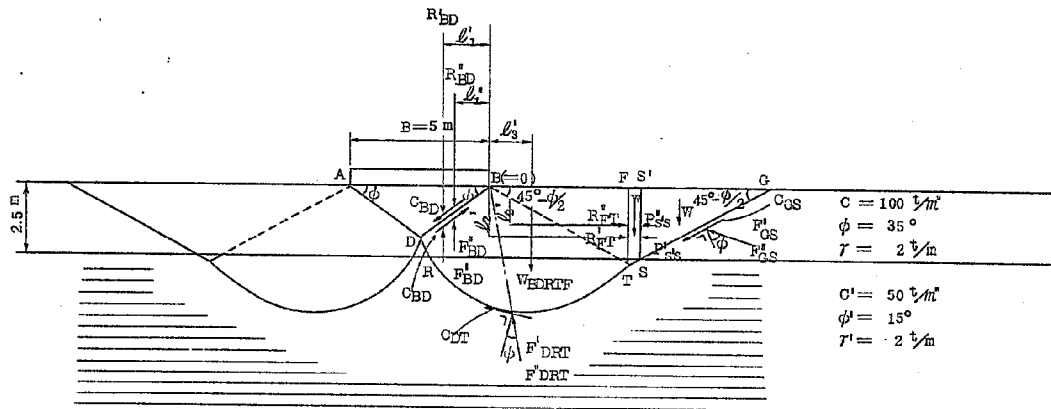
(II) 載荷面の巾 $B = 5 \text{ m}$, 強い層 (上層) の厚さ $d = 2.5 \text{ m}$,

強い層 (上層) ; 結合力 (粘着力) $C = 10 \text{ Kg/cm}^2$, せん断低抗角 $\phi = 35^\circ$, 単位体積重量 $\gamma = 2 \text{ t/m}^3$

弱い層 (下層) ; 結合力 (粘着力) $C' = 5 \text{ Kg/cm}^2$, せん断低抗角 $\phi' = 15^\circ$, 単位体積重量 $\gamma' = 2 \text{ t/m}^3$

上述の条件が与えられている時の支持力を求める。





〔I〕と同様な方法でD T間のすべり曲線を描き、図-13を得る。この図から点Tは弱層にあることが分るから、3で述べた方法によって支持力を求めると、巾 $B = 5\text{ m}$ の連続載荷面（フーチング）の単位長さ（ 1 m ）当りの極限支持力 Q_d は $5,800\text{ t/m}$ 、これを単位面積当りの極限支持力 q_d に換算すると、 1160 t/m^2 となる。

5. あ と が き

前述のようにTerzaghiの支持力論を準用して、2層から成る基盤の支持力を求めた。この方法では、Dよりのすべり線は2層の境界において、その接線勾配を異にするが実際はなめらかに連続すると考えられ、従ってこの場合実際のすべり曲線は複合曲線（2種以上の曲線がつらなったもの）になると予想されるが、これを求めるのは困難である。ただ、この問題を解決しても得られる支持力値自体は本文で述べた方法で求まるものと大差がないと考えられる。

本文では、上層が強い層で下層が弱い層の場合についてのみ述べたが、これと反対に、上層が弱い層で下層が強い層である場合についてもこれまで述べたと全く同じ方法で支持力を求めることができる。

またこれ以前の問題として、Terzaghiの支持力論はたして従来土質力学で取扱われていたもの以外の軟岩の様なものに適用し得るかと言うことがある。これは結論としては現場での実測データの集積によらなければならないが、ただ粘性土のようなものは破壊時の変位が大きいのに對して、軟岩などでは比較的小さいから破壊現象を応力状態からだけでなく変位の要素も入れて考えるべきであるとする、やはり問題を残しているのではないだろうか。

以上2層から成る基盤の支持力算定について、Terzaghiの理論を準用して考察したが、この種の研究は従来あまりなされておらず、本文も大胆な仮定による所が多い。従って初歩的な誤りをおかしているかも知れず、もしあれば指摘をお願いする次第である。

参 考 文 献

- 1) K. Terzaghi, "Theoretical Soil Mecanics", John Wiley And Sons, 1959
- 2) 小泉安則, "二層(砂-粘土)から成る地盤の支持力の解法", 日本建築学会論文報告集 第66号, 1960
- 3) 安江朝光, "弱い地層をはさんでいる基盤(軟岩)の支持力算定の試み" 第4回岩盤力学に関するシンポジウム 土木学会, 1966