

斜面をもった地盤の受働土圧力の計算と矢板の根入れ長の計算

三井英同建設コンサルタント株式会社

工學博士 前田 慶之助

技術士 佐佐木 毅

。 松田 光弘

矢板構造物を有する構造物を斜面上に建設しなければならない場合がしばしば生ずる。この場合の設計法、特に受働土圧計算法は現在のところ必ずしも明確ではないが、クーロン土圧論を適用した計算法が提案されている。

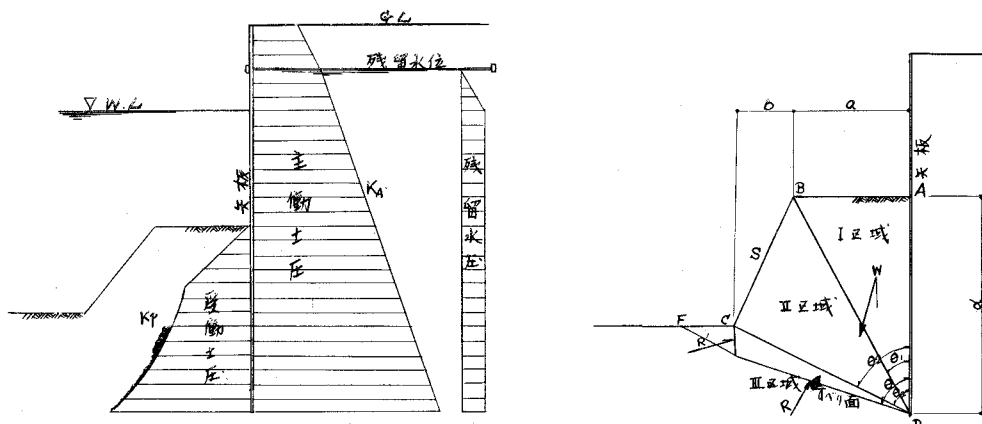
我々が横桟橋の設計の際、この種の問題に直面し、次の目的に沿ってコンピュータ用プログラムを開発したので、その概要を御報告致します。

土圧計算法としてはクーロン土圧の考え方を、又、矢板の根入れ長の計算は Free Earth Support 法を採用した。

1. 目的

- i) 斜面の受働土圧及び主働土圧を計算し、矢板の根入れ長を決定する。
- ii) 今後の設計に利用できるような主働土圧、受働土圧の計算をサブルーチン化する。

2. 計算方法



- i) 図に於いて主働土圧は式 (1) で、又、受働土圧は斜面との関係より、計算式を変えていくが図の如くに3区域に分けて受働土圧計算式を解いた。

主働土圧計算式

$$P_A = K_A \left\{ \sum jR + \frac{w' \cos \phi}{\cos(\phi - \beta)} \right\} \cos \phi$$

$$K_A = \frac{\cos^2(\phi - \phi - \omega)}{\cos \omega \cos^2 \phi (\phi + \phi - \omega) \left\{ 1 + \frac{\sin(\phi + \phi) \sin(\phi - \beta - \omega)}{\cos(\phi + \phi + \omega) \cos(\phi - \beta)} \right\}^2}$$

..... (1)

受働土圧計算式

a) Iの領域に入る場合

$$W_1 = \frac{1}{2} \cdot j \cdot d^2 \tan \theta$$

$$R_1 = \frac{W_1}{\cos \omega} \cdot \cos \phi' \cdot \frac{\cos(\theta - \phi + \omega)}{\sin(\theta - \phi - \phi')}$$

b) IIの領域に入る場合

$$W_2 = W_1 - \frac{1}{2} \cdot j \cdot \frac{C(d \tan \theta - a)^2}{b + C \tan \theta}$$

$$R_2 = \frac{W_2}{\cos \omega} \cdot \cos \phi' \cdot \frac{\cos(\theta - \phi + \omega)}{\sin(\theta - \phi - \phi')}$$

c) IIIの領域に入る場合

$$W_3 = W_2 - \frac{1}{2} \cdot j \cdot \frac{b}{b \cot \theta + C} \left\{ d - C - (a + b) \cot \theta \right\}^2$$

$$R_3 = \frac{W_3}{\cos \omega} \cdot \cos \phi' \cdot \frac{\cos(\theta - \phi + \omega)}{\sin(\theta - \phi - \phi')} + \frac{1}{2} \cdot j \cdot \left\{ d - C - (a + b) \cot \theta \right\}^2 K_p \cos \phi'$$

== z ==

P_A : 主働土圧強度 (t/m^2)

K_A : 主働土圧係数 (t/m^2)

ϕ : 壁面が鉛直の時角 ($^\circ$)

β : 地表面が水平の時角 ($^\circ$)

j : 土の単位体積重量 (t/m^3)

ω : 地震合成角 ($^\circ$)

ϕ' : 土の内部摩擦角 ($^\circ$)

W_1 : Iの領域の重量 (t/m^2)

R_1 : " 受働土圧力 (t/m)

W_2 : IIの領域の重量 (t/m^2)

R_2 : " 受働土圧力 (t/m)

W_3 : IIIの領域の重量 (t/m^2)

R_3 : " 受働土圧力 (t/m)

K_p : 受働土圧係数

a : 図のジビ

b : 図のジビ

C : 図のジビ

d : 図のジビ (海抜地表面からの根入長)

S : 斜面の傾度 ϕ/c

ϕ' : C E面での仮定した摩擦角)

b : 空中での震度

ii) 根入れ決定までのフロー

