

土砂の工性及び土質力学の20

地下水面下の土砂の内部摩擦角に関する一試験

正員 松尾春雄*

A Test on the Internal Frictional Angle of Soils which is distributed under the Ground Water

By Haruo Matuo, C. E., Member.

要旨 水に飽和した土砂の土圧係数を決定する試験である。試験室内に於て一定の深さの水に飽和した土砂による側圧を測定し、更にその土砂の表面上一定の深さに水位を高めた状態に於て側圧を測定する。土砂の深さ及び與へる水位の高さを色々に變へて測定した側圧から土圧係数を定める。尚水壓は必ずしも水位だけの壓力を及ぼさない場合があるので之に就ても検討を試みた。

1. 試験方法

寸法幅 40 cm 長さ 56 cm 高さ 40 cm の方形容器に豫め水を入れ、之に一定の高さにある別の容器からゴムホースで乾燥した土を落し込む。土の表面は常に成るべく平らになる様に、又土の表面が水の表面以上にならない様水と土とを平行して入れる。

容器の一側に取付けた壓力計によつて壓力を讀みとる。壓力計はコンデンサーによつて直径 6.8 cm の膜面に作用する力を電流に變へて讀む。最大誤差 $1 g/cm^2$ 程度膜面の歪は壓力最大の場合に約 $2/100 mm$ 。

2. 試験の結果

a) 土の深さ 15 cm 土の表面上 25 cm (即ち函底面からの深さ $h_2 = 32.5 cm$) まで水を入れ水の高さ 5 cm 毎に土の深さの中央部に置いた壓力計を讀みとる。この場合壓力計に作用する力の強さ p には色々な考へ方があるが結果を整理した處

$$p = C_1 w' h_1 + C_2 w_0 h_2$$

で表はされる事が明かにされた。

茲に C_1 土圧係數

w' 土砂の水中に於ける單位重量 (浮力を差引いた値)

h_1 土砂表面から壓力計中心までの深さ

C_2 水壓係數 (水位のみによる側壓の増し高と水位の増し高との比)

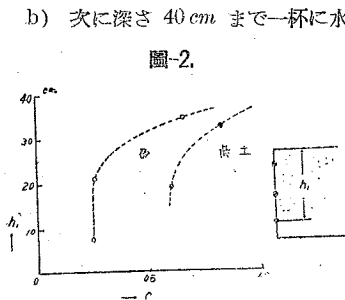
w_0 水の單位重量

h_2 水の表面から壓力計中心までの高さ

* 工學士 九州帝國大學助教授

黄土と砂とで行つた結果は 圖-1. に示す通りで水を上げる時と下げる時とは異つた力を示す。黄土に比し砂にその差が著しいのはその間隙率の爲であると思ふ。表に示した様に水の中に静かに落した土の場合には砂の方が間隙率が小である。従つて一旦土の中に貯へられた壓力

が抜け切る爲には長い時間が必要である。水位を上昇させる時間は何れも 1 時間であるが圖の第一回曲線の終りと第二回曲線の初との間には 18 時間位の間がある。これだけあれば大體元の壓力になる。第一回曲線と第二回曲線とは異つた値をとるのは土の間隙率が異つて來る爲と思ふ。第一回の試験を整理して水壓係數 C_2 の平均値黄土では 0.95, 砂では 0.90 を得た。この係數は土の表面からの深さ試験中の水位上昇の速さ及び間隙率の大小によつて影響を受ける。又時間を永くかけた場合には何れの場合にも $C_2=1$ となる事が考へられる。しかし上記の結果から水壓と分離して土壓を求める場合には上記の C_2 を採つて計算すべきである。



b) 次に深さ 40 cm まで一杯に水に飽和した砂を満して異つた深さで側壓を測定し C_1 を計算した。地表面から測定點までの深さが異つた場合に C_2 が異つて來る事が考へられるがこの程度の深さではその相違は少ない様であるから上記の C_2 によつて整理した。¹⁾ かくして得た値によつて C_1 を定めた結果の平均は 圖-2 に示す通りである。之によれば地表面附近では C_1 は大であるが深さと共に減少して黄土では $C_1=0.57$, 砂では 0.32 となる。之から土楔土壓論による $\delta=0$ の場合の ϕ を算定すると 16° と 31° が得られる。²⁾

測定した値が前記土楔論を適用出来る値であるか否かに就ては問題があるが、自分が別に乾いた砂に就て同一の装置で測定した結果によれば略夫れに相當する値が得られた。

(昭 19. 8. 17. 受付)

- 1) 水壓係數に就て同一の砂に就て別に試験した結果に依れば水位を 1 時間一定の状態に保てば $C_2=1$ となる事が明らかとなつた。
- 2) 使用した砂及び黄土は試験の状態では次の通りであつた。

	砂	黄土
w (空氣中の單位重量)	1.88	1.50
w' (飽和水中の重量)	0.88	0.50
間隙率	48	71
眞比重	2.70	2.70

圖-1.

