

Ⅲ-65 地盤の横方向K値について

建設省土木研究所 正員 吉田 巖
同 同 駒田 敬一

1. はしがき

地震力やその他の水平力を考慮してくい基礎を設計するさい、くいの横抵抗などの程度までとしかということが、つねに問題となる。くいの横抵抗を算定するのによく用いられる方法に、弾性床上の梁の理論を適用したいわゆる Chang の方法があるが、しかし実際の地盤が弾性的挙動をしなため、一般にはくいの横抵抗の問題は、Chang の方法によって十分説明することができないとされており、これに関する研究がいろいろな人によって行なわれている。

くいの横抵抗の問題を取り扱う場合、地盤係数を一定とするか、深さとともに直線的に増大とするか、あるいはその他の関係も仮定するにしても、いずれにしても、必ず横方向の地盤係数（あるいは横方向K値）の概念が入ってくる。しかし地盤係数はもともと地盤に固有の値ではなく、載荷面積や地盤係数の計算のさいに採る基準の変位によって異なる値を取るものである。したがって、水平力を受けるくいにおいても、当然、同一地盤であっても、くい径や変位によって、地盤の横方向K値は異なるものと考えられる。このような理由によって、与えられたくいに對して、対象とする地盤の横方向K値もいかに決めるかは、設計に関する重要な問題として残されているように思われる。

本研究では、同一地盤における各種の径のくいの水平載荷試験を行ない、横方向K値の意味を考察し、設計に用うべきK値の採り方について、2,3の試みを行なう。なお解析は、実用的見地から、Chang の方法にもとづいて行ない、あくまで設計に用いる便法としての観点から考察する。

2. 実験

(i) 概要

土木研究所千葉支所構内に径 $40\text{mm} \sim 50\text{mm}$ の5種類の鋼管くいを2本ずつ、計10本打ち込み、これらの水平載荷試験、および各種の現位置試験、室内土質試験を行なった。

(ii) 目的

2. くい径ととり得るK値との関係を調べること。
- a. 土質試験結果（平板載荷試験、三軸圧縮試験、ポレシオメーター、ゴムチューブ法など）から、対象とするくいと地盤における設計に用うべきK値を求めること。
- c. 実物より小径の試験くいの載荷試験結果から、対象とするくいと地盤における設計に用うべきK値を求めること。

(iii) 試験地盤

試験地盤は、地表面からおおむね4.5m程度までは、軟かい茶褐色のいわゆる関東ローム層であり、この下6m程度までは緩い粘土質の細砂である。更に下には厚さ20m

程度の細砂層がある。表-1は、試験地盤の土質試験結果の一例を示す。また表-2は、2442-フ法およびフレイシグ-法によって得られた地盤係数および変形係数の結果の一例を示す。横方向の不攪乱試料による三軸圧縮試験 ($\sigma_3=0.02, 0.04, 0.06, 0.08$ および 0.1 kg/cm^2) の $\sigma_1-\sigma_3:E$ 曲線の割線から求めた変形係数および水平方向の平板載荷試験 ($d=30 \text{ cm}$) の結果の一例は、表-3の通りである。

採取地質		No. 1	
試料採取深度(m)		2	5
名 称		砂質ロ-ム	砂質ロ-ム
奥 比 重		2.77	2.70
自然含水比(%)		107.3	31.7
液性限界(%)		73.9	40.5
塑性限界(%)		52.6	22.3
一軸圧縮強度(kgf/cm ²)		0.58	—
N 値		2~3	5~10

(iv) 試験ぐい

試験ぐいの種類は次の通りである。各々2本ずつ。

- $\phi 508.0 \text{ mm} \times 6 \text{ mm} \times 11 \text{ m}$ (根入10m)
- $\phi 406.4 \text{ mm} \times 6 \text{ mm} \times 10 \text{ m}$ (根入9m)
- $\phi 318.5 \text{ mm} \times 8.1 \text{ mm} \times 9 \text{ m}$ (根入8m)
- $\phi 190.7 \text{ mm} \times 5.3 \text{ mm} \times 7 \text{ m}$ (根入6m)
- $\phi 101.6 \text{ mm} \times 4.0 \text{ mm} \times 5.5 \text{ m}$ (根入4.5m)

(v) 試験方法

地表面上 80 cm の奥に水平荷重を作用させ、10, 45, 80 cm の各奥のぐいの水平変位を2点ずつ測定した。また合計160本のワイヤーストレインゲージによって、ぐいの各奥の応力を測定した。

なおアンカーは、試験ぐい2本について1本の割で用いた。

3 結果

試験結果については、講演会において発表する予定である。

表-1, 土質試験結果の一例.

	地質	深度(m)	2442-フ法	フレイシグ-法
地盤係数 K (kg/cm^2)	No. 1	1.70	1.00	—
		5.00	5.56	—
	No. 2	1.70	0.64	—
		5.00	3.85	—
変形係数 E (kg/cm^2)	No. 1	1.70	20.2	35.6
		5.00	107.8	104.0
	No. 2	1.70	13.1	23.0
		5.00	49.7	53.9

表-2, フレイシグ-法, 2442-フ法試験結果の一例

	地質	深度(m)	三軸圧縮試験	平板載荷試験
地盤係数 K (kg/cm^2)	No. 2	1.00	—	2.3 ($\delta=1.0 \text{ cm}$) ~4.6 ($\delta=0.1 \text{ cm}$)
変形係数 E (kg/cm^2)	No. 2	1.00	36.0 ($\epsilon=2\%$) ~52.6 ($\epsilon=1\%$)	45.1 ($\delta=1.0 \text{ cm}$) ~86.4 ($\delta=0.1 \text{ cm}$)

表-3, 三軸圧縮試験(不攪乱横方向試料)および平板載荷試験結果の一例 ($d=12.6 \text{ cm}$, $C=0.34 \text{ kg/cm}^2$)