

杭の水平抵抗に関する実験的考察

鹿児島大学工学部 学生員 永松 雄一
 同上 正員 北村 良介
 西松建設(株) 正員 細井 武

1. まえがき

地中連統壁基礎は基礎として種々の利点を有しており、その適用例は増加している¹⁾。しかし、支持力算定における土の力学特性の評価には問題点も残されている。地中壁内部の土塊の取扱いも問題点の一つであり、特に水平力が作用したときの内部土塊と地中壁との相互作用については未解明なことが数多くある。このような状況をふまえ、当研究室では地中壁に水平力が作用したときの土と地中壁との相互作用を考察するための簡単な土槽実験を行い、水平地盤反力係数について考察を加えた²⁾。

本報告では、前回の報告と同様の手法を用い、整理法に修正を加え、水平地盤反力係数について考察を加えている。

2. 実験試料、装置、手順

実験試料は空気乾燥状態の豊浦標準砂である(間隙比0.8089、含水比0.1331%)。装置全体は昨年度のもの²⁾と変わらないが、ステンレス板(模型杭)に貼付したひずみゲージの数が8個所に増えており、荷重に対して前方の杭を杭No.1、後方の杭を杭No.2とした。(図-1参照)。最大載荷重は約3.8kgfであり、その間を8段階に分けて載荷した。それぞれの載荷段階においてはひずみゲージの読みが安定するのを確認し、次の段階に移った。

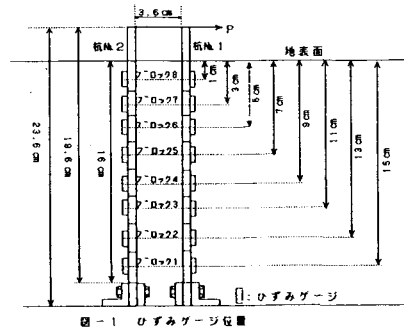


図-1 ひずみゲージ位置

3. たわみ曲線の算定と地盤反力係数の誘導

図-2はたわみ曲線を算定する方法を説明するための模式図である。ステンレス板を図-1に示すように8つのブロックに分割し、各ブロックのたわみ量は(1)式に示すように各ひずみゲージより求めるたわみ量とそれ以下のブロックの接線を外挿した量を加えたものとして全たわみ量を求めている。

$$\delta_i = \sum_{j=1}^i \delta_{ij} \quad (1)$$

i : ブロック番号

(1)式よりステンレス板全体のたわみ曲線が求める事ができる。データの解析にはChangの線形弾性曲線法を用いた。Changの方法によると理論的に求まるたわみ曲線は(2)式のように示される。

$$y = (A \cos \beta x + B \sin \beta x) \exp(\beta x) + (C \cos \beta x + D \sin \beta x) \exp(-\beta x) \quad (2)$$

ここで $\beta = (K_h B / 4 E I)$

E I : ステンレス板の曲げ剛性

B : ステンレス板の幅

K_h : 水平地盤反力係数

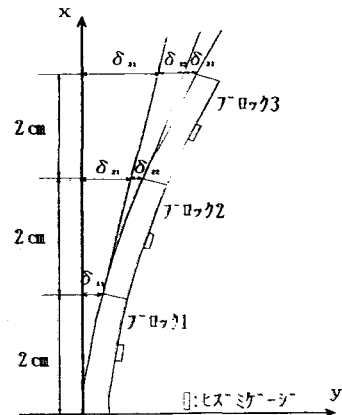


図-2 模式図

(2)式を実験で求めたたわみ曲線にフィットするように解に含まれる5つの係数を求め(最適の回帰曲線をコンピュータにより計算)、 β が決まる事より地盤反力係数を逆算した。図-3はこれらの計算手順を示したフローチャートである。また図-4A、4B、5は実験データから計算されたたわみ曲線、水平地盤反力係数の一例である。

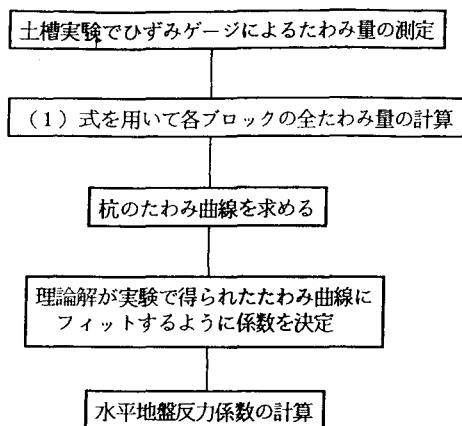


図-3 フローチャート

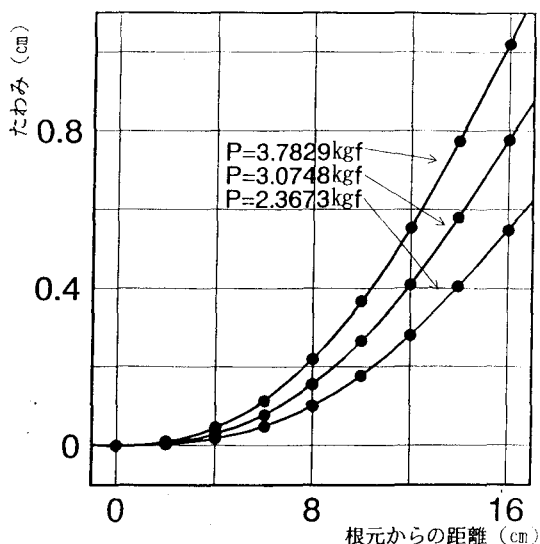


図-4 A 杭No.1のたわみ曲線

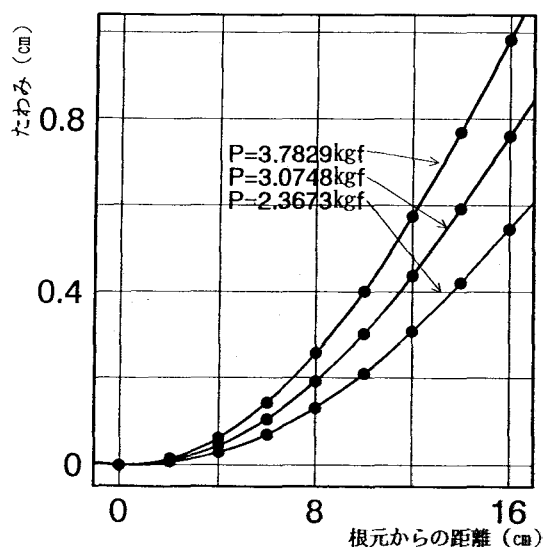


図-4 B 杭No.2のたわみ曲線

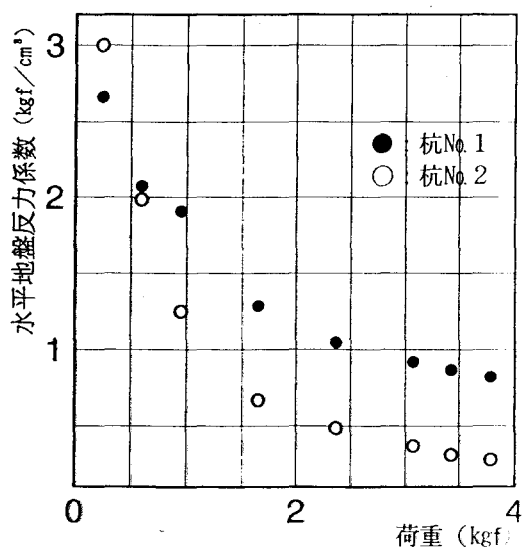


図-5 水平地盤反力係数

4. あとがき

地中連続壁基礎の内部土塊の水平力に対する抵抗の発現機構を明らかにするための基礎的な実験を行い、若干の考察を加えた。今後はステンレス板の間隔を変化させた実験、異なった試料を用いた実験を行っていくとともに、弾性論、弾塑性論の立場からの解析手法のレビューを行い、地中連続壁基礎の経済的で安全な設計・施工に役立つ基礎資料の提供を目指していきたい。

参考文献

- 1) 細井、長野、福田；土木学会論文集、No.462/VI-18, pp. 151~160, 1993.
- 2) 樋口、北村、細井；平成4年度土木学会西部支部研究発表会、Ⅲ-7、444~445, 1993.