

III-524 継手構造を持たない連壁基礎の実用化に関する研究（その5：横方向K値の設定）

(株)大林組	正会員	平井 正哉
(株)大林組	正会員	伊藤 政人
(株)大林組	正会員	崎本 純治
パシフィックコンサルタンツ(株)	正会員	谷脇 康生

1. はじめに

同名報告（その4）において、継手構造を持たない連壁基礎の構造計算プログラムの妥当性を確認した。次に本基礎の設計を行うにあたり必要なのは、各壁体の水平方向地盤反力係数（横方向K値）を求める方法を提案することである。連壁基礎におけるK値の推定方法は地中連続壁基礎設計施工指針において提案されているが、本基礎のように壁体を複数枚組み合わせる一つの基礎とした際の各壁体のK値をどのように設定するかは明らかにされていない。そこで、筆者らが行った一連の模型実験結果とFEM解析結果（壁単体¹⁾、継手剛結²⁾、継手なし²⁾）から、それぞれの横方向K値を算出しこれらを比較することにより、継手なし基礎のK値の設定方法についての考察を行ったのでここに報告する。

2. 実験概要

比較を行った試験体の断面形状と算出したK値を図-1に示し、図-2に各試験体の荷重-変位曲線を示す。壁単体面外、壁単体面内、継手なし、継手剛結の順に断面剛性が大きくなり、その順で同一荷重時の変位が小さくなっている。

3. K値の算出方法

実験から得られた地盤反力Pとその位置での変位 δ の関係において、基準変位量 δ_0 （ $=2.5\text{mm}$ ）における割線勾配をその位置でのK値とした（図-3）。PHおよびPH'は試験体に取付けた土圧計による計測値を用い、P*および δ は試験体のひずみ分布から曲率および曲げモーメントを求め、それぞれを2階積分（ δ ）、2階微分（P*）することにより求めた。

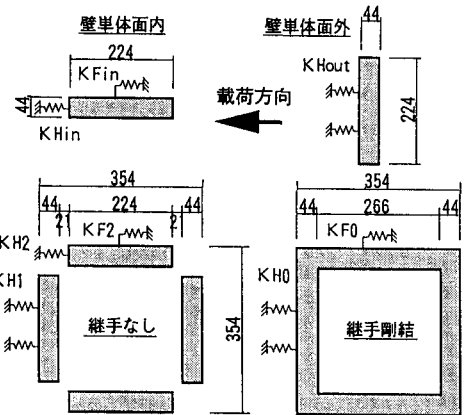


図-1 試験体断面とK値

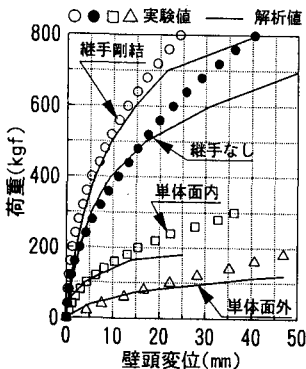


図-2 荷重～変位曲線

$$\begin{aligned} KH &= PH / \delta_0 \\ KF &= PF / \delta_0 \\ PF &= \frac{P^* - (PH + PH') \cdot B}{2 \cdot D} \end{aligned}$$

ここに、KH：前面K値（ kgf/cm^3 ）
 PH：前面地盤反力（ kgf/cm^2 ）
 KF：側面K値（ kgf/cm^3 ）
 PF：側面地盤反力（ kgf/cm^2 ）
 δ_0 ：基準変位量（ $=0.25\text{cm}$ ）
 PH'：背面地盤反力（ kgf/cm^2 ）
 P*：基礎全体の地盤反力（ kgf/cm ）
 B：前面幅（ cm ）
 D：側面幅（ cm ）

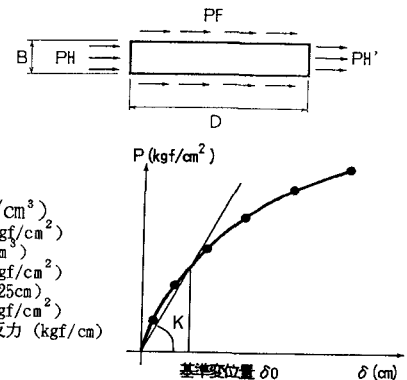


図-3 K値算出方法

4. K値算出結果と考察

(1) 前面K値(KH)の比較

図-4に各基礎の前面K値の深度分布を示す。全体的に下部ほどK値は大きくなり、地盤剛性が下部ほど大きいことを示している。KH1の大きさは壁単体面外のKHoutよりもかなり小さく、継手剛結のKH0に近い。これは継手剛結および継手なしの基礎剛性が壁単体より大きいため $1/\beta$ が大きく、載荷面積が大きくなるためである。これより、KH1を求めるための載荷幅は壁単体の幅ではなく、基礎全体の幅を用いることがよいと考える。

継手なし面内のKH2の大きさは面外のKH1よりもかなり大きい。これは、面内壁の載荷幅は面外壁よりも小さいためである。しかし、KH2は壁単体面内のKHinと比べるとやや小さく、面外壁の影響を少なからず受けているものと考えられる。よってKH2を求めるための載荷幅は面外壁の影響を考慮して、壁単体の幅よりも大きめに設定する必要があると考える。

(2) αF ($= KF/KH$) の比較

図-5に各基礎の前面K値と側面K値の比 αF の深度分布を示す。 αF は基礎の辺長比(D/B)によって変化し、地中連続壁基礎設計施工指針には、 $\alpha F = 0.6 \cdot (D/B)^{-3/4}$ なる関係が示されている。壁単体面内および継手剛結の αF は、上式によればそれぞれ0.18、0.6と実験結果に近く、この推定式の妥当性が確認できた。継手なしの αF ($= KF2/KH1$)は、継手剛結の αF よりもやや小さいもののほぼ0.6($D=B$ の時の αF)に近く、前面・側面とも基礎全体の幅として上式により計算してよいのではないかと考えられる。

(3) FEM解析結果

図-6、図-7に3次元FEM解析結果から実験結果と同様にP- δ 関係を整理して求めた前面K値と αF の深度分布を示す。K値はFEMからの値がやや全体的に小さいものの、K値と αF の分布傾向はほぼ一致している。継手のない連壁基礎の壁体の配置には色々なヴァリエーションが考えられ、壁の配置形状はK値に大きく影響を与えるが、その影響についてはこのようなFEM解析によって明らかにできると考える。

5. まとめ

室内実験の結果からK値を算出し、それらを比較することによって継手のない連壁基礎のK値の設定方法についての考察を行った。内部バネについては、同名報告(その4)において述べたとおり、内部地盤剛性と形状から設定することが可能と考えられ、これで継手構造を持たない連壁基礎の設計計算はほぼ行えるものと考えられる。今後は実物大規模の載荷試験を行い、さらに設計法の確認を行っていきたい。

【参考文献】 1)伊藤・崎本・芳賀：地中連続壁基礎の水平抵抗解析，第25回土質工学研究発表会

2)伊藤・崎本・芳賀・谷脇：継手構造を持たない連壁基礎の実用化に関する研究(その1：模型実験)，第27回土質工学研究発表会

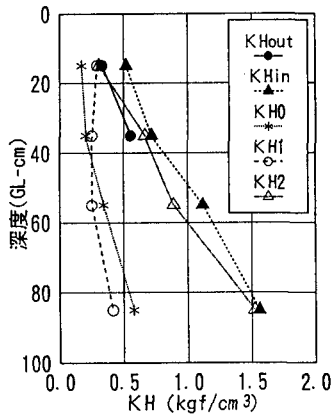


図-4 KH分布(実験)

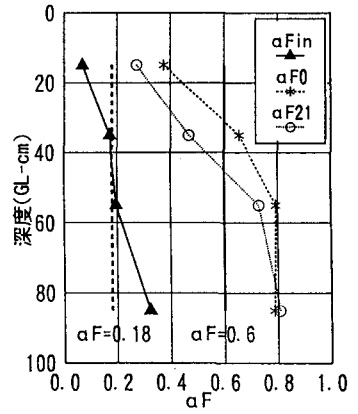


図-5 αF 分布(実験)

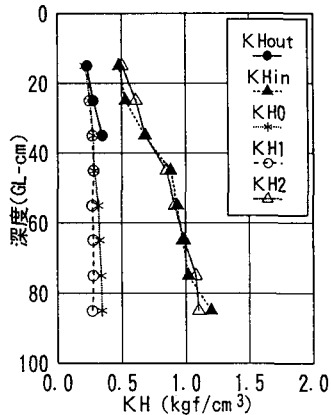


図-6 KH分布(解析)

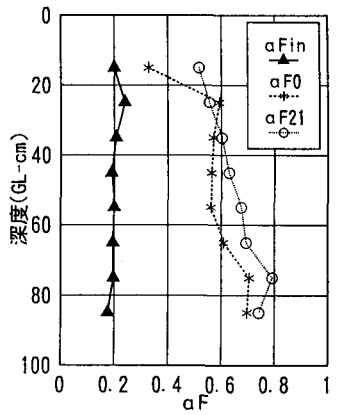


図-7 αF 分布(解析)