

Ⅲ - B32

地下連続壁の先端鉛直方向地盤反力係数についての一考察

J R 東日本 東京工務事務所 ○正 高崎 秀明

J R 東日本 建設工務部 正 早川 和利

J R 東日本 建設工務部 正 増田 達

千代田化工建設(株) 正 藤岡 豊一

1. はじめに

近年、上部構造物の大型化に伴い、地下連続壁を永久構造物の一部として利用することが多くなってきた。鉛直方向地盤反力係数は場所打ち杭の載荷試験などに基づく推定式を用いている。また地盤反力係数算出時の変位量は鉛直方向では杭頭荷重が許容支持力相当時の変位量となるように決め、場所打ち杭では杭先端地盤の変位量を 10mm としている¹⁾。しかし、地下連続壁に準用する場合、杭との形状の違いから、杭径(D)の取り方及び沈下量を適正に評価する必要があると思われる。そのため平成7年度に実物大地下連続壁による相反載荷試験を行い、その先端支持力特性、周面摩擦力特性について報告した^{2) 3) 4)}。

今回、地下連続壁の設計に用いる鉛直方向地盤反力係数を十分評価するために同一地盤での地下連続壁と場所打ち杭の比較載荷試験3例及び地下連続壁載荷試験4例を収集した。これらの載荷試験結果をもとに地下連続壁の先端鉛直方向地盤反力係数

(k_v)及び基準となる沈下量について設計標準式との比較を行った。

2. 設計標準式との比較

青木ら⁵⁾による設計標準の基となった場所打ち杭の載荷試験の実測 k_v と $E_0 D^{-3/4}$ との関係は次式で表される。

$$k_v = 0.3 \alpha E_0 D^{-3/4}$$

k_v : 先端の鉛直方向地盤反力係数
(先端沈下量 10mm) (kgf/cm^3)

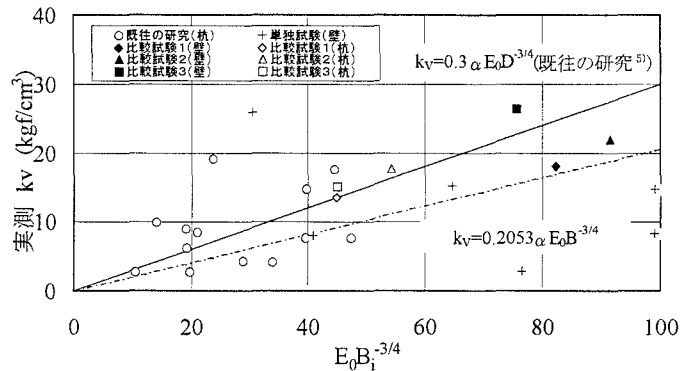
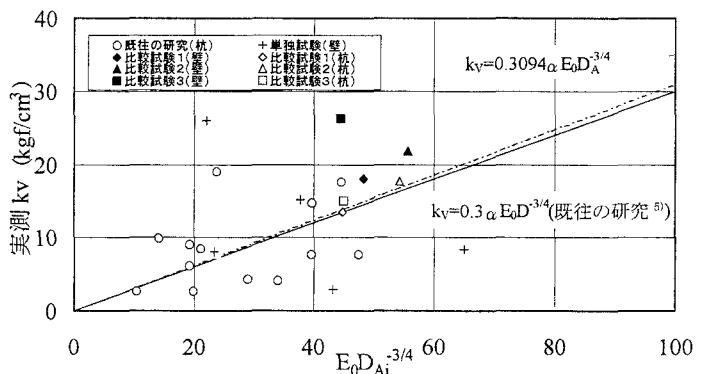
E_0 : 地盤の変形係数
(kgf/cm^2), $E_0 = 25N$

N : N 値

D : 杭径 (cm)

α : E_0 の算定及び荷重条件に対する補正係数 ($\text{cm}^{-1/4}$)

地下連続壁に対する k_v は場所打ち杭と同じ式で算定し、実測値と比較する。但し、地下連続壁の D は短辺長 (B) と断面積等価径 (D_A) を用いた。また先端地盤の沈下量は載荷試験によって得られた先端の沈下量 (s_p) を杭径で除した沈下量比 (s_p/D) で整理を行った。

図-1 変位量 10mm に対する k_v と $E_0 B^{-3/4}$ の関係図-2 変位量 10mm に対する k_v と $E_0 D_A^{-3/4}$ の関係

キーワード；地下連続壁，地盤反力係数，載荷試験

〒151 東京都渋谷区代々木 2-2-6 TEL03-3379-4353 FAX03-3372-7980

3. 結果

変位量 10mm に対する k_v と B を用いて算定した $E_0 B^{-3/4}$ の関係を図-1に k_v と D_A を用いて算定した $E_0 D_A^{-3/4}$ の関係を図-2に示す。設計標準式の基となった既往の場所打ち杭の載荷試験のデータもプロットしている。このデータの平均杭径は 1,180mm で、基準沈下量 10mm をこの平均杭径で除すと 0.85% となる。 $s_p/D=0.85\%$ に対する k_v を求めて $E_0 B^{-3/4}$ との関係をプロットしたものを図-3に、 k_v と $E_0 D_A^{-3/4}$ との関係を図-4に示す。図中の実線は場所打ち杭に対する計算値であり、この計算値を下回る実測値があることがわかる。特に短辺長を用いた場合、計算値以下のものがかなり認められる。

地下連続壁の k_v と $E_0 B^{-3/4}$ 及び $E_0 D_A^{-3/4}$ の関係について最小二乗法を用いて整理した結果を表-1に示す。同表には $s_p/D=1.0\%$ の場合も記載している。

全体で最も相関係数が高いものは $s=10\text{mm}$ に対する k_v と $E_0 B^{-3/4}$ との関係であり、短辺長を用いて算定した $E_0 B^{-3/4}$ の方が断面積等価径を用いて算定した $E_0 D_A^{-3/4}$ より相関が少し高い。したがって、先端の鉛直方向地盤反力係数の算出根拠は $s=10\text{mm}$ とするのが適当と考えられる。

4. まとめ

回帰式の係数及び相関係数を考慮し、地下連続壁の先端鉛直方向地盤反力係数は $s=10\text{mm}$ の k_v とし断面積等価径を用いて評価するのが適当と考えられる。

【参考文献】

- 1) 建造物設計標準解説（基礎構造物及び抗土圧構造物），日本国有鉄道
- 2) 斎藤ら 相反載荷試験による地中連続壁の支持力評価（その1：試験壁と試験方法），第31回地盤工学会
- 3) 高崎ら 相反載荷試験による地中連続壁の支持力評価（その2：先端支持力特性），第31回地盤工学会
- 4) 小西ら 相反載荷試験による地中連続壁の支持力評価（その3：周面摩擦力特性），第31回地盤工学会
- 5) 青木ら 杭の設計に用いる地盤反力係数，構造物設計資料 No. 83, 1985

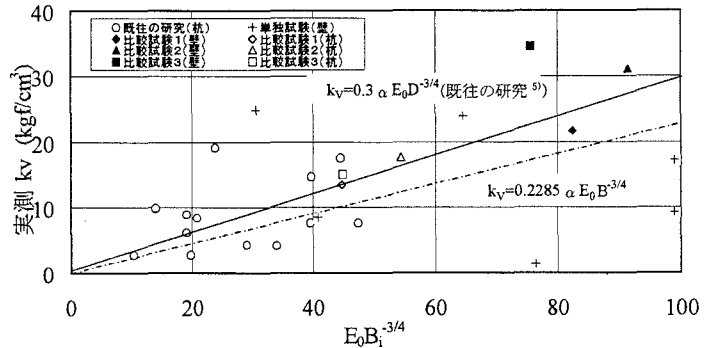


図-3 $s_p/D=0.85\%$ に対する k_v と $E_0 B^{-3/4}$ の関係

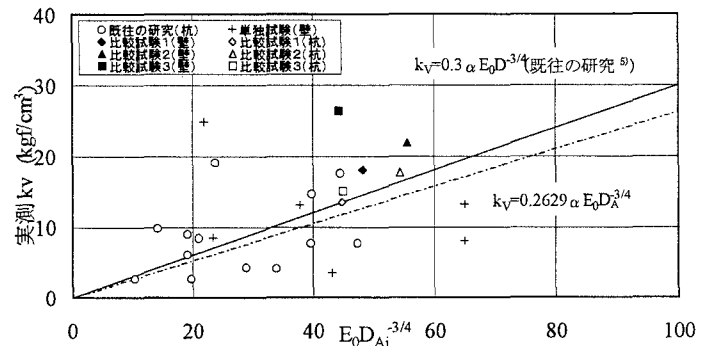


図-4 $s_p/D=0.85\%$ に対する k_v と $E_0 D_A^{-3/4}$ の関係

表-1 回帰分析結果

k_v の算出根拠	$E_0 D^{-3/4}$ の算出根拠	対象土	回帰式	相関係数 r	備考
$s=10\text{mm}$	杭径	全土質	$y=0.3x$	—	既往の研究
$s=10\text{mm}$	短辺長	全土質	$y=0.2053x$	0.8541	地下連続壁
	断面積等価径	全土質	$y=0.3094x$	0.7854	
	断面積等価径	全土質	$y=0.2285x$	0.5475	
$s_p/D=0.85\%$	短辺長	全土質	$y=0.2629x$	0.7451	地下連続壁
	断面積等価径	全土質	$y=0.2471x$	0.5485	
$s_p/D=1.00\%$	短辺長	全土質	$y=0.3003x$	0.7153	地下連続壁
	断面積等価径	全土質	$y=0.3003x$	0.7153	