

Ⅲ - B31

地下連続壁の周面せん断地盤反力係数についての一考察

JR 北海道 鉄道事業本部 ○正 小西 康人
 JR 東日本 東京工事事務所 正 加藤 誠
 JR 東日本 建設工事事務所 正 増田 達
 鉄建建設(株) 正 永岡 高

1. はじめに

現在、地下連続壁の周面せん断地盤反力係数は場所打ち杭の推定式¹⁾を準用しており、場所打ち杭の周面せん断地盤反力係数は鉛直変位量 10mm に対する値を採用している²⁾。しかし、地下連続壁に準用する場合、形状の違いから、杭径(D)の取り方および変位量を適正に評価する必要があると思われる。

今回、同一地盤での地下連続壁と場所打ち杭の比較载荷試験 3 例と地下連続壁载荷試験 4 例を収集し、地下連続壁の周面せん断地盤反力係数および基準となる変位量について設計標準式との比較を行ったので報告する。

2. 設計標準との比較

青木ら²⁾による設計標準の基となった場所打ち杭の载荷試験の実測周面せん断地盤反力係数(k_{sv})と $E_0 D^{3/4}$ との関係は(1)式で表される。

$$k_{sv} = 0.05 \alpha E_0 D^{3/4} \quad \text{----- (1)}$$

α : E_0 の算定方法および荷重条件に対する

補正係数(常時: $\alpha = 1.00$)

E_0 : 変形係数(kgf/cm²), $E_0 = 25N$

D : 杭径(cm)

場所打ち杭の実測 k_{sv} と $E_0 D^{3/4}$ の関係にならって、地下連続壁の実測 k_{sv} と $E_0 D^{3/4}$ の関係を整理して比較する。なお、地下連続壁の D は短辺長(B)と周長等価径(D_u)を用いた。また、 k_{sv} は変位量が大きくなると低下することから、 k_{sv} 算出時の鉛直方向変位量は青木らの方法に準じた 10mm と杭径(ここでは B と D_u)と沈下量(s_p)の比(s_p/D)が $s_p/D = 0.85\%$ となる変位量を用いた。

3. 結果

変位量 10mm に対する実測 k_{sv} と短辺長(B)を用いた $E_0 B^{3/4}$ の関係を土質別に示したものが図-1, 2 であり、実測 k_{sv} と周長等価径(D_u)を用いた $E_0 D_u^{3/4}$ の関係を土質別に示したものが図-3, 4 である。また、 $s_p/D = 0.85\%$ に対する実測 k_{sv} と周長等価径(D_u)を用いた $E_0 D_u^{3/4}$ の関係を土質別に示したものが図-5, 6 である。なお、これらの図中には青木らの実測 k_{sv} もプロットしてある。また、図中の実線は場所打ち杭に対する設計標準式(1)であり、点線は今回検討した地下連続壁の実測 k_{sv} に対して最小二乗法を用いて回帰した回帰直線である(表-1 参照)。

キーワード : 地下連続壁, 地盤反力係数, 载荷試験

〒060 札幌市中央区北 11 条西 15 丁目 1 番地 1 TEL.(011)700-5794 FAX.(011)700-5795

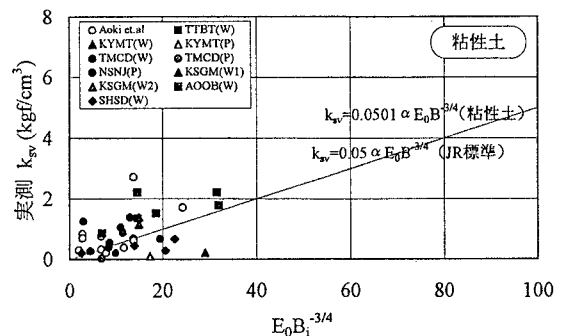


図-1 変位量 10mm 時の k_{sv} と $E_0 B^{3/4}$ の関係(粘性土)

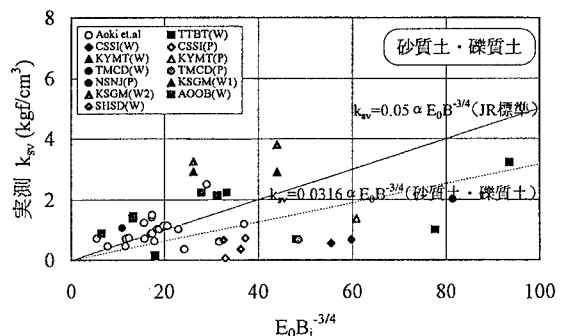
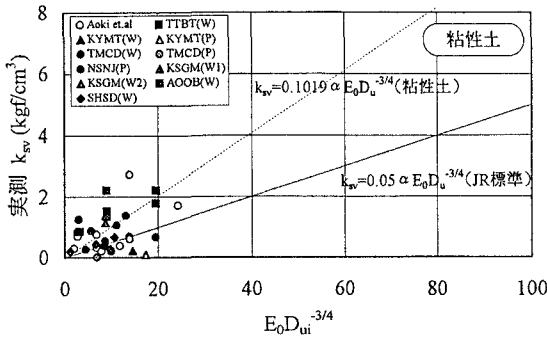


図-2 変位量 10mm 時の k_{sv} と $E_0 B^{3/4}$ の関係(砂質土・礫質土)


図-3 変位量10mm時の k_{sv} と $E_0D_{ui}^{-3/4}$ の関係(粘性土)

これより、地下連続壁の杭径(D)の評価を検討するため図-1, 2と図-3, 4を比較すると、 $E_0B^{-3/4} > E_0D_{ui}^{-3/4}$ であり、杭径に周長等価径(D_u)を用いた図-3, 4の方がバラツキが少ない。表-1の回帰式・相関係数で比較すると、相関係数は粘性土の短辺長を用いたものと、粘性土、砂質土・礫質土の周長等価径を用いたものが高いが、回帰式の勾配は周長等価径を用いたものが大きく、場所打ち杭の設計標準(1)式よりも大きくなっている。さらに、周面せん断地盤反力係数算定時の基準変位量を検討するため図-3, 4と図-5, 6を比較すると、変位量10mmに対する実測 k_{sv} は $s_p/D=0.85\%$ に対する実測 k_{sv} より大きく、表-1の回帰式・相関係数で比較すると、相関係数では粘性土の $s_p/D=0.85\%$ を用いたもの、粘性土、砂質土・礫質土の変位量10mmを用いたものが高いが、回帰式の勾配はやはり変位量10mmを用いたものが大きい。以上のことから、地下連続壁の周面せん断地盤反力係数(k_{sv})は変位量10mmに対する k_{sv} とし、周長等価径(D_u)を用いた次式で算定するのが妥当であると考えられる。

$$k_{sv}=0.10 \propto E_0D_{ui}^{-3/4} \quad (\text{粘性土}) \quad \text{-----} \quad (2)$$

$$k_{sv}=0.06 \propto E_0D_{ui}^{-3/4} \quad (\text{砂質土・礫質土}) \quad \text{----} \quad (3)$$

4. まとめ

地下連続壁の周面せん断地盤反力係数(k_{sv})は変位量10mmに対する k_{sv} とし、周長等価径(D_u)を用いた(2),(3)式を用いて求めることにより設計基準と同等に評価できると考えられる。しかし、今回の検討は限られたデータ数の中のものであり、今後はさらにデータの蓄積を行い周面せん断地盤反力係数の検討を行ってゆきたい。

【参考文献】1)建造物設計標準解説(基礎構造物及び杭土圧構造物),日本国有鉄道 2)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, 1985.9.

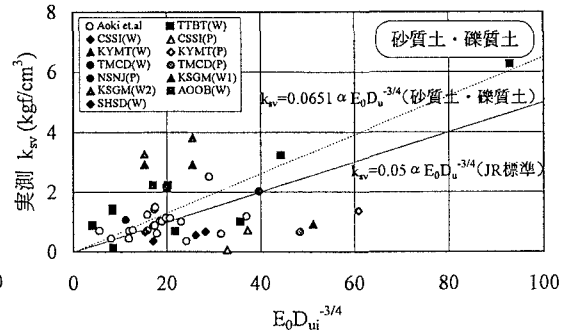
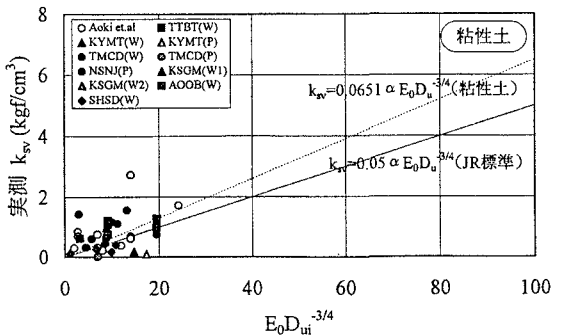
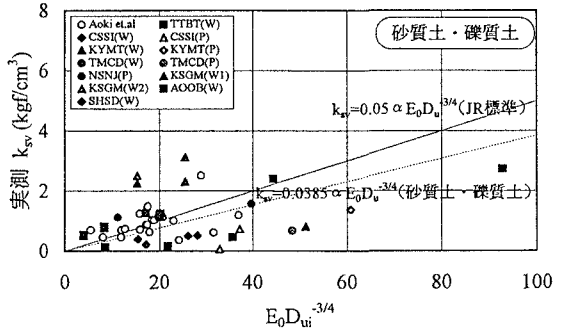

図-4 変位量10mm時の k_{sv} と $E_0D_{ui}^{-3/4}$ の関係(砂質土・礫質土)

図-5 $s_p/D=0.85\%$ 時の k_{sv} と $E_0D_{ui}^{-3/4}$ の関係(粘性土)

図-6 $s_p/D=0.85\%$ 時の k_{sv} と $E_0D_{ui}^{-3/4}$ の関係(砂質土・礫質土)

表-1 回帰分析結果

k_{sv} の算出根拠	$E_0D_{ui}^{-3/4}$ の算出根拠	対象土	回帰式 $y=ax$	相関係数	備考
$s=10\text{mm}$	杭径	全土質	$y=0.05x$		青木ら ²⁾
	短辺長	粘性土	$y=0.0501x$	0.7274	地下
	短辺長	砂質土・礫質土	$y=0.0316x$	0.3692	連続壁
$s=10\text{mm}$	周長等価径	粘性土	$y=0.1019x$	0.5488	地下
	周長等価径	砂質土・礫質土	$y=0.0651x$	0.5367	連続壁
$s_p/D=0.85\%$	短辺長	粘性土	$y=0.0690x$	0.7945	地下
	短辺長	砂質土・礫質土	$y=0.0413x$	0.5526	連続壁
	周長等価径	粘性土	$y=0.0651x$	0.5972	地下
	周長等価径	砂質土・礫質土	$y=0.0385x$	0.0995	連続壁