

(株) 間 組 正員 ○ 藤 田 圭 一

" " 植 松 一 純

1. まえがき

PECK(1967)は、土止め壁に加わる土圧分布について図-1のような提案をしており通常 $m=1$ であるが、 $m=0.4$ となるような大きな土圧が、オスロとメキシコの2ヶ所で実測されたと報告している。わが国での実測例から、大阪と横浜において $m=0.4$ のケースが見出された。

2. 大阪の実例

掘削地点は図-2に示すように軟弱な地盤で、およそ 75×70 の面積を11~12の深さで長さ25^mの鋼矢板土止めによって掘削した。

切ばりの軸力の実測値と、これから逆算して求めた土圧分布を図-2に、鋼矢板に取付けたひずみ計から求めた応力度を図-3に、掘削終了時における鋼矢板の倒れを図-6に示す。

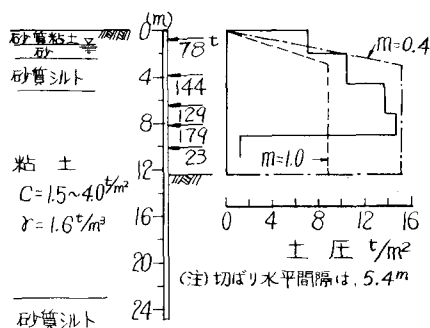


図-2 大阪の実例

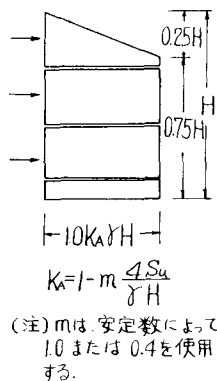


図-1

PECKの土圧分布

3. 大阪における鋼矢板応力度の実測値と計算値との比較

図-3は、掘削の進行にともなって発生する地盤変位の影響を考慮し、弾性床上のはりとして鋼矢板に発生する応力度を計算した値と、実測値とを比較したものである。あまり良い一致は見られないが、切ばりの継手部の変形や土の掘削順序その他影響を及ぼす要素が多いためであろう。

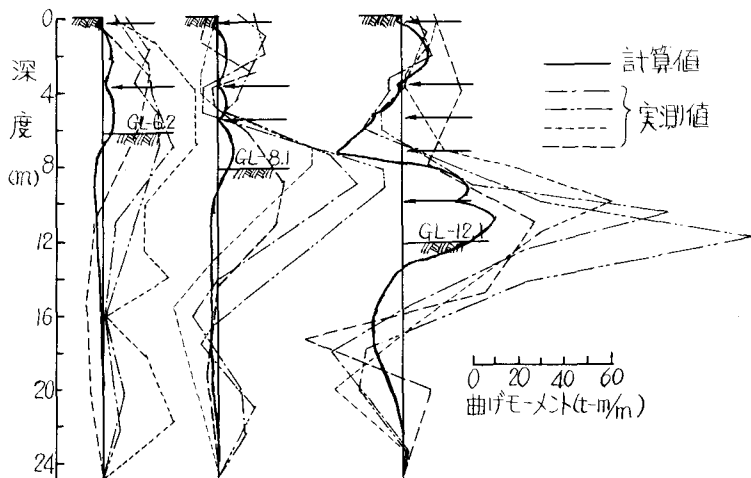


図-3 大阪における鋼矢板応力度(計算値と実測値の比較)

4. $m=0.4$ の実例の比較

PECK(1967)の土圧分布式において $m=0.4$ が適用される場合のうち、オスロは不明であるが、大阪、メキシコ、横浜の場合をそれぞれ図-2、図-4、図-5に示す。

これらのデータから主要な諸元と諸数値をとりまとめたのが、表-1で、それぞれの符号の意味は次のようである。

- N_s : 掘削の土圧などに関する安定数、 $N_s = \gamma H / \gamma_{ub}$
- N_b : 底部破壊もしくはヒービング発生に関する安定数、 $N_b = \gamma H / \gamma_{ub}$
- S_u : 粘土の非排水せん断強さ、側壁から掘削底面に至るまで全般破壊に関連する範囲のもの
- S_{ub} : 掘削底面より下方の粘土の非排水せん断強さ

5. 底面破壊もしくはヒービングに対する安定について
表-1のように、わが国の例においては $N_s > 7$ であるから塑性域が掘削底面まで達して、塑性平衡状態になっているものと思われる。一方、底部破壊もしくはヒービングに対する安全の面から限界掘削深さを検討すると、無限長の土止め壁のときに $N_{cb} = 5.14$ であるから、わが国の2例とも問題があることになる。横浜の場合では実際にヒービングが発生した個所がある。EIDEら(1956)は、正方形の掘削に対して $N_{cb} = 6.5 \sim 7.5$ としてよいと提唱しているが、壁高の割合に掘削の平面積が小さいときに適用されるべきであって、掘削の一边が、掘削深さの4～5倍、矢板全長の2～3倍となっているような場合には、 $N_{cb} \leq 5.9$ にした方がよいものと思う。

大阪の場合は、底部破壊もしくはヒービングが発生しなかったが、図-3のように鋼矢板には大きな応力度が発生し、その水平変位、傾斜は図-6のように記録的な大きさとなった。しかし水平方向に筋違いやひうちを設けて切ばりを十分に補強した。

6. むすび

以上のことから、安定数が $N_s > 6$ 、 $N_b > 5$ となるような粘土の強度にくらべて深い掘削を行なう場合には、PECKの土圧分布式で $m = 0.4$ を採用し、十分な注意をもって掘削を行なう必要がある。

なお、大阪の例において、矢板背面の地表面に発生したクラックの位置からすべり面を推定し、土の粘着力を無視して土圧の合力を求めると 495^t となり、切ばりの軸力の合計値の 439^t に良く似た数字がえられた。

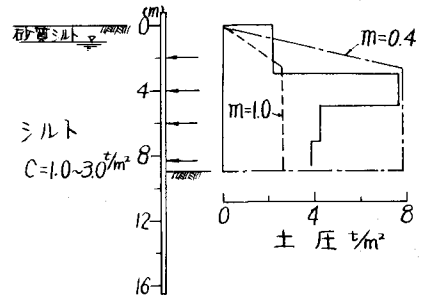


図-4 メキシコの例 (PECKによる)

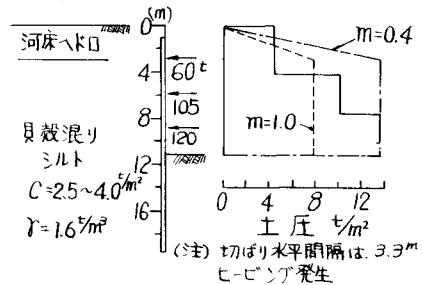


図-5 横浜の例

表-1. PECK式で $m = 0.4$ になる例

	大阪	横浜	メキシコ	オスロ	参考 (門真)
掘削高 H (m)	12.1	11.1	9.0	9.5	8.8
土の単位体積重量 γ (t/m³)	1.6	1.6	1.2	1.6	1.6
S_u (t/m²)	2.6	2.5	1~3	2~4	2.1
S_{ub} (t/m²)	3.4	3.0	1.5~2	2~4	2.4
安定数 N_s	7.5	7.1	6~8	7~8	6.7
安定数 N_b	5.7	5.9	5.4~7	7~8	5.9
矢板の根入長さ (m)	12.9	8.5	8.0	5.0	3.2
土止めの壁の短辺長 (m)	7.0	12.5	7.0	11.0	6.6
切ばり段数	5	3	4	5	3
注		ヒービング			ヒービング 土圧不明

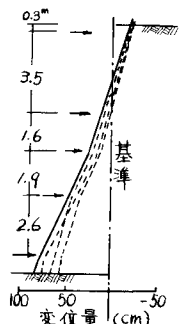


図-6 鋼矢板の倒れ(大阪の例)