KAWASAKI STEEL GIHO
Vol.11 (1979) No.3

Study of Bending Moment on Anchor Batter Piles Driven into Weak Ground

(Tadayuki Sano) (Shinji Kondo)

:

2

(1)

1.5/4√ κs Bp/4EI (2)

5

95 124

Synopsis :

It is well known that batter piles when driven into weak ground are subjected to bending moment by the settlement due to consolidation, but the distribution of tha bending moment has not been clearly analyzed as yet. In the case of anchor better pile driven into just behind the flexible sheet pile wall in the coupled pile-anchored sheet piling bulkhead method, the problem becomes much more complicated because of its involvement with a two-dimensional settlement due to consolidation. The authors applied a formula about the partial active earth pressure to the load on batter piles, and proposed a calculation method of bending moment under the following two assumptions: (1) The batter pile is considered a simple beam supported both at the top and a point of 1.5/**4√ κs Bp/4EI below an active failure surface. (2) The load on a batter pile is a partial active earth pressure due to a soil wedge in the angle of plane failure surface. Calculated moments under the above assumptions agreed well within the range of 95 124% with the values obtained by five field experiments.

624.131.54

軟弱地盤における控え斜ぐいの曲げモーメントについて

Study of Bending Moment on Anchor Batter Piles Driven into Weak Ground

佐野忠行* 近藤伸治**

Tadayuki Sano Shinji Kondo

Synopsis:

It is well known that batter piles when driven into weak ground are subjected to bending moment by the settlement due to consolidation, but the distribution of the bending moment has not been clearly analyzed as yet. In the case of anchor batter pile driven into just behind the flexible sheet pile wall in the coupled pile-anchored sheet piling bulkhead method, the problem becomes much more complicated because of its involvement with a two-dimensional settlement due to consolidation.

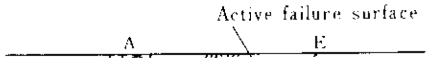
The authors applied a formula about the partial active earth pressure to the load on batter piles, and proposed a calculation method of bending moment under the following two assumptions:

(1) The batter pile is considered a simple beam supported both at the top and a point of $1.5/\sqrt[4]{k_h B_0/4EI}$ below

an active failure surface.

(2) The load on a batter pile is a partial active earth pressure due to a soil wedge in the angle of plane failure surface

後に存在する斜ぐいの曲げモーメントの計算方法
について述べるものである　なお鋼矢板壁のよう



の考え方があるがここでは最も一般的に利用され

ている Y.L.Chang の計算式のうち埋込杭の不動点位置に相当する海底面より下 $\pi/2\beta \doteqdot 1.5/\beta$ を鋼矢板壁の仮想海底面位置，すなわち主働崩壊面の始点として以後の計算を進める。$1.5/\beta$ については 2 重鋼矢板壁の換算有効壁高を考える場合で

EI：斜ぐいの断面剛性(kg・cm²)

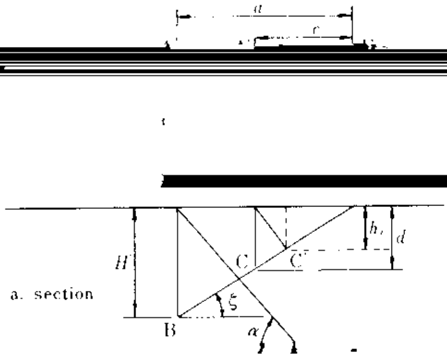
k_h：地盤反力係数(kg/cm³)

B_p：斜ぐいの幅(cm)

ξ：主働崩壊角

α：斜ぐいの傾斜角

Fig. 2 に示すようにつぎのように仮定する。



a. section

となるため以上より斜ぐいに作用する分担土圧合力 P_b はつぎの式で求められる

$$P_b = P_z + P_z'$$
$$= K_A' \gamma \eta^2 \sin^2 \alpha \,(H'^2 z_0 - H' z_0^2 \cot\theta \cdot \tan\xi + \frac{1}{3} z_0^3 \cot^2\theta \cdot \tan^2\xi + \frac{1}{\ } H'^2 B \ ) \cdots\cdots (8)$$

たお圧密現象を定量的に表現する体積圧縮係数

土のため $\pi/4$ とすれば β_n は（2）式より

の斜ぐいの安全性のチェックを第一の問題とし，圧密が100%完了した時点すなわち斜ぐいにとって最も危険側の状態を対象としたためである。い

となり，斜ぐいにH390×300×10×16を使用しているため β_b も（2）式より

$$\beta_b = \sqrt[4]{\frac{0.4\times 30}{}} = 0.246\,(m^{-1})$$

重強度 q）を受けたときの単純梁の最大曲げモーメント M_{max} は次式で表される。

$$\left.\begin{aligned} M_{max} &= \frac{(L+2L_1)}{9} \times x_m \times q \\ x_m &= \sqrt{\frac{L(L+2L_1)}{3}} \quad (L \geqq L_1) \end{aligned}\right\} \cdots (13)$$

よって(13)式に $L=7.29\mathrm{m}$, $L_1=6.10\mathrm{m}$ を代入する。

$$M_{max\,1}' = 56.62\,\mathrm{t \cdot m}/本 \left(\theta = \frac{\phi}{4} = 7.5^\circ のとき\right)$$

となる。

6. 計算値と実測値との比較

粘性地盤に施工された組ぐい式鋼矢板工法において斜ぐいの曲げモーメントを5箇所で実測し

Table 2 Comparison of calculated moment with measured moment

	Maximum moment	Point of M_{max}	Point of $M=0$
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

に複雑な挙動を示す。ここでは壁体背後の控え斜ぐいに対して圧密沈下等により，どのような曲げモーメントが作用するかについてその計算方法を提案し検討した。その結果を整理すると以下のようになる。

(1) 曲げモーメントを計算する場合の斜ぐいモデルとしては頭部結合部と主働崩壊面以下$1.5/\beta_b$のレベルを支点とする単純梁と仮定し計算したが，最大曲げモーメント発生点などモーメントの分布 [illegible]

密度は100%として計算した。平面崩壊角を考慮した方法がバラツキが少ないことは単純にくい幅の3倍分の土圧で計算する方法に比べて裏込土の土性を主体として考えたためと思われる。

これらの結果より圧密沈下によって組ぐい式鋼矢板工法の斜ぐいに発生する曲げモーメントをここで提案した計算式により，ある程度推定できることがわかった。しかしながら周知のように地盤状況は非常に多種類にわたって存在し，上述の提 [illegible]

[illegible]

崩壊面の鋼矢板上の始点すなわち仮想海底面は実際の海底面以下$1.5/\beta_S$とした。ここにβ_b, β_S は斜ぐいまたは鋼矢板の断面剛性と地盤強度から定まる特性値である。

(2) 荷重の大きさとしては平面崩壊角θを考慮した計算方法を提案し [illegible]

特に平面的崩壊角θについては裏込土に粘性土が使用された場合は全く異なった考え方が必要であろう。またθの大きさについても内部摩擦角との相関性を別途実験によって把握しなければならないであろう。さらに地震地における動的な問題等も今後の重要な課題である。

[illegible]