

1. まえがき

地震時土圧式は砂質土地盤の場合とは全く粘性土地盤の場合とはきわめて不十分であるとされている。これを多少とも補うため、壁面付着力を考慮した簡便な地震時土圧式を導いた。この提案式の特徴と利用の範囲を明確にするため、ソコロフスキーの土圧式を改良した市原らの地震時土圧式(ここでは市原方式という)と比較したほか、根入部が粘性土地盤内にある矢板横岸の模型振動実験の結果とも比較したが、提案式は実用式としては十分な精度をもつものであることが確かめられた¹⁾。ここでは、粘性土地盤にも広く用いられている道路橋示方書の土圧式について、厳密な結果を与える市原方式および提案式と比較し、実用のうえでの問題点について検討を加えることにした。

2. 粘性土地盤における各種の地震時土圧式の特徴

道路橋示方書に示されている粘性土地盤の地震時土圧式は最も広く用いられている土圧式である。この式はランキン系の土圧式であるため、地盤内に生ずるすべり面や壁面付着力が土圧に与える影響などについては深く考慮されていない。

ここでは、このような事情のあることを十分知りながらも、あえて、この式が示す土圧の算定結果が実用の範囲でどのような特徴をもつものか確かめようとするものである。

市原方式は算定条件として、常に壁面付着力 C_a を

$C_a = C(\tan \delta / \tan \phi)$ としているが、提案式の場合は任意に与えられる壁面付着力を考慮している。なお、以下の検討において、便利のため、市原らが用いた表示法をそのまま用いることにする。すなわち、特性長さ l 、特性線応力 S をそれぞれ、 $l = c/\gamma$ 、 $S = c$ とおき、 $y = y'/l$ 、 $x' = x'/l$ 、 $p'_a = p_a/S$ 、 $p'_p = p_p/S$ と表わしている。

図-1 は $\phi = 0^\circ$ 、 $\delta = 0^\circ$ の粘性土地盤の受働土圧の分圧を示した。物部の土圧式では地震や地震合成角 E のいかんを問わず土圧係数は主動・受働とも、常に、1であるので、道路橋示方書の土圧は図の $E = 0^\circ$ の線に乗り、

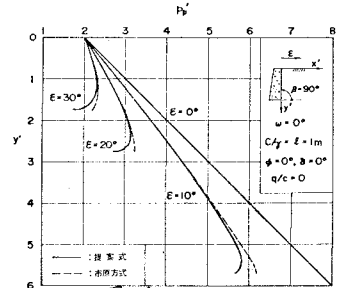


図-1

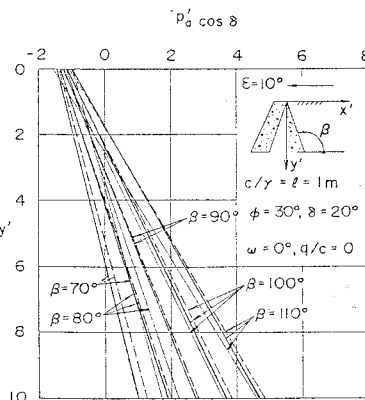


図-2

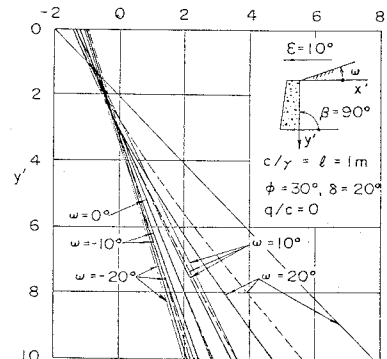


図-3

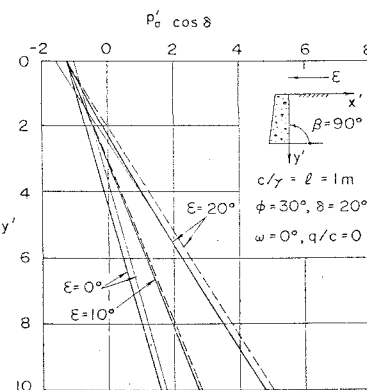


図-4

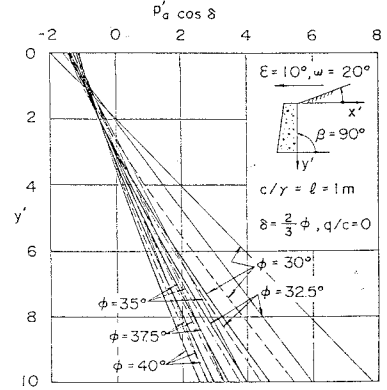


図-5

ランキンの土圧式と同一となる。これは市原方式および提案式がともに地震合成角の大きさによって土圧が小さく変化することと較べると非常に異なる結果を示すといえる。

図-2は壁面の傾斜角 β を変えるときの中間土地盤(粘性土地盤の1つで中材の地盤ともいう)の地震時主働土圧分布

を示す。

$\beta=90^\circ$ の場合是一致するが、その他の場合は $\gamma=0$ 付近で大きく異なるほか、 $\gamma=10$ では $\beta=70^\circ$ の場合

は大きく異なる結果となっている。

図-3は変数を地表面の傾斜角 ω 、図-4は地震合成角 ε 、図-5は内部摩擦角 ϕ 、図-6は壁面摩擦角 δ とするときの主働土圧、また、図-7は変数を壁面の傾斜角、図-8は地表面の傾斜角、図-9は地震合成角、図-10は壁面摩擦角ととき

の受働土圧の分布を示す。

図-11は壁面付着力を零としたときの主働土圧分布であり、図-2の場合に対応するものである。

3. まとめ

以上の検討により、一致の程度がよい場合の範囲を示すと次のようになる。

- 粘性土地盤の場合: 道路橋示方書の土圧式は常に常時のランキン土圧となるので適切な土圧式とはいえない。
- 中間土地盤の場合: ①主働土圧の場合 ① $80^\circ \leq \beta \leq 110^\circ$, ② $-20^\circ \leq \omega \leq 10^\circ$, ③ $\varepsilon \leq 20^\circ$, ④ $\delta \leq \phi/2$, ⑤ $\beta - \omega \geq 80^\circ$ 。
- 受働土圧の場合 ① $90^\circ \leq \beta \leq 110^\circ$, ② $-20^\circ \leq \omega \leq 0^\circ$, ③ $\varepsilon \leq 10^\circ$, ④ $\delta \leq \phi/2$, ⑤ $\beta - \omega \geq 90^\circ$ 。

参考文献

1) 松並仁茂: 壁面付着力を考慮した簡便な地震時土圧式とその実験的考察, 土木学会論文報告集, 第324号, 1982年8月。

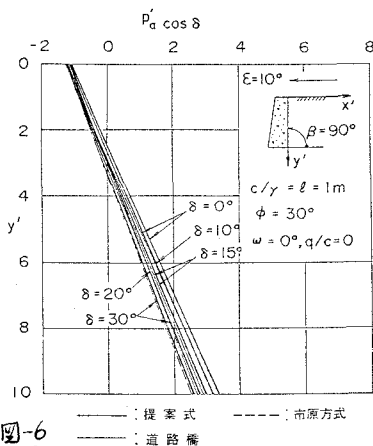


図-6

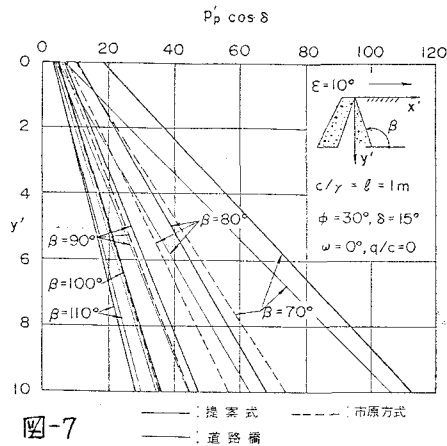


図-7

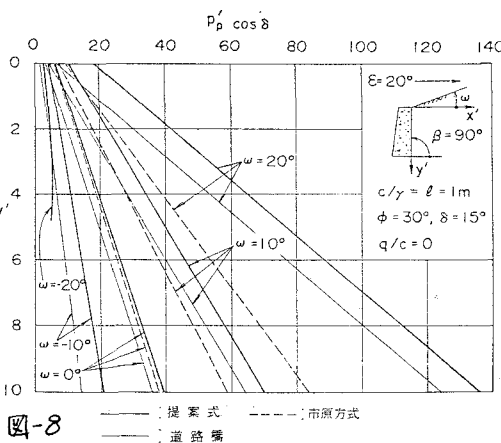


図-8

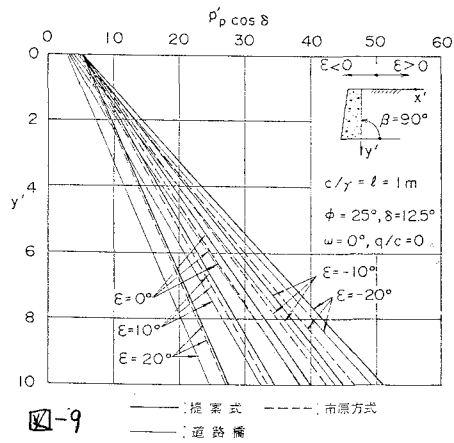


図-9

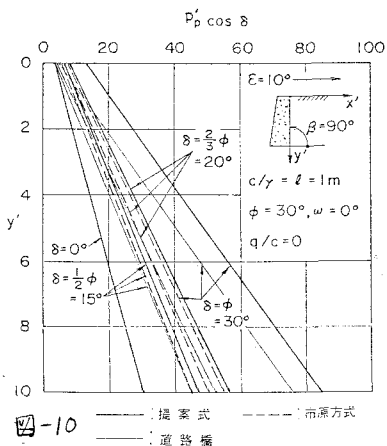


図-10

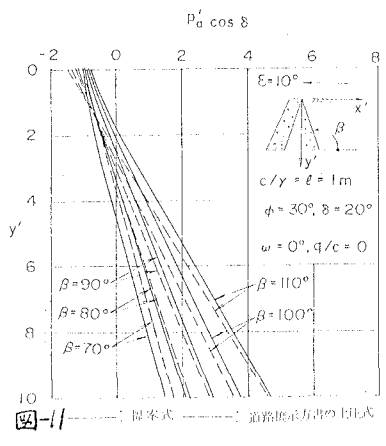


図-11