

土圧式における壁面摩擦の影響

福井工業大学

正員 松並仁茂

1. まえがき 地震時土圧式は砂質土地盤については物部・岡部の式が広く用いられている。これに対して粘性を含む地盤のための土圧式は不十分のまま今日にいたっている。市原博士らの土圧算定法はソコロフスキーの土圧式に震度を加え改良したものであるが、1974年頃から最近にいたるまで、たびたび学会に報告されてきた。この算定法はより厳密な解を与えるものとされているが、大型の電子計算機を必要とする点で不便さがある。これを補うため、筆者は砂質土から粘性土のすべての地盤を対象とし、かつ、粘性土の壁面付着力を考慮した簡便な地震時土圧式を導いた¹⁾が、これまでの検討のなかで、この土圧式が実用の範囲で市原の算定式とほぼ同様な結果を示すことが確かめられている。

ここでは、この土圧式の土の壁面摩擦角 δ と壁面付着力 C_a (以下、これらを壁面摩擦という)が実用の範囲内で土圧に与える影響を調べるとともに、実際に採用すべき壁面摩擦の具体的な数値について述べることにする。

2. 壁面摩擦の土圧に与える影響 ここでは、すべて壁面は鉛直で10m、地表面は水平のみとした。また、単位体積重量は $\gamma=1.7\text{ t/m}^3$ 、地震合成角はやや大きく $\varepsilon=20^\circ$ ($k=0.340$)とした。①、図-1、図-2は砂質土地盤の主働および受働の土圧係数を示すものである。 δ の増加による土圧係数の変化は主働の場合わずかに減少し、受働の場合は大きく増加することがわかる。②、図-3、図-4は粘土地盤の主働および受働の土圧を示すが、 C_a の変化による土圧の変化は主働より受働のほうをはるかに大きい。なお、計算可能限界は粘土地盤であるので同一深さとなる。③、図-5、図-6は砂質土(ϕ , δ)と粘土(C , C_a)の両方の性質を持つ地盤(ここでは中間土地盤という)の主働および受働の土圧である。 δ の増加に対して主働土圧は殆んど同様の値を示すが、受働の場合は大きく増加している。④、図-7、図-8は中間土地盤で C_a の変化に対する土圧の変化を示すものである。 C_a の増加に対して主働土圧の減少より受働土圧の増加ははるかに大きい。ここでは $-C_a$ に対しても示したが、 $+C_a$ の場合より変化の度合は大きい。⑤、④の場合の滑り面を図-9、図-10に示した。主働の場合より受働の場合のほうが緩勾配であるが、また、 C_a が大きくなるに従い、主働・受働いずれの滑り面もより緩い勾配になることを示している。⑥、 δ または C_a の符号のとり方を図-11に示した。いずれも破壊直前の限界状態における壁面と土との相対的な移動によって定めべきものであるが、実用の範囲では主働・受働とも零ないしわずかにプラスの値を用いるのが良いと考えられる。

3. まとめ 壁面摩擦の土圧に与える影響はいずれの場合も主働土圧に対してはわずかであるが、受働土圧に対してはかなり大きいことがわかった。市原の算定方式との関係から、実用の範囲内で $0 \leq \delta \leq 5^\circ$, $0 \leq \text{t/m}^2 \leq C_a \leq 1 \text{ t/m}^2$ を用いるべきものとする。

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, 土木論文集第324号, 8月, 1982年

Hitaohige MATSUNAMI

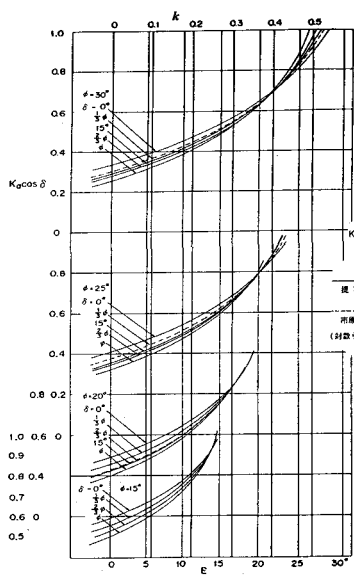


図-1

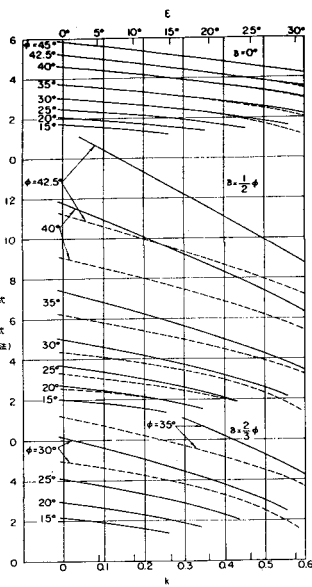


図-2

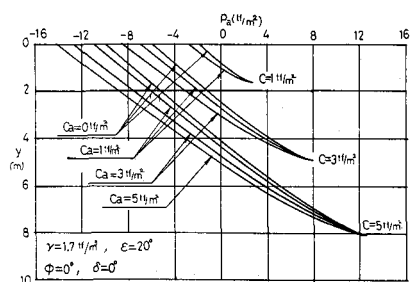


図-3

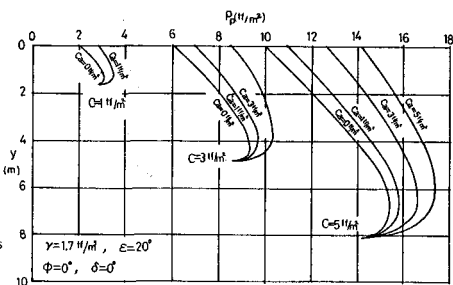


図-4

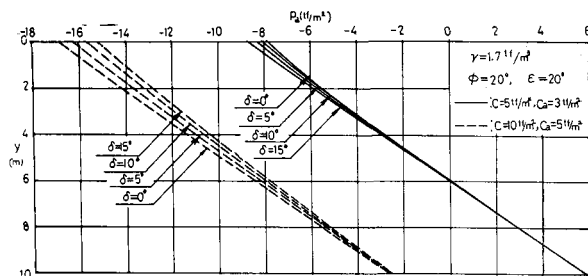


図-5

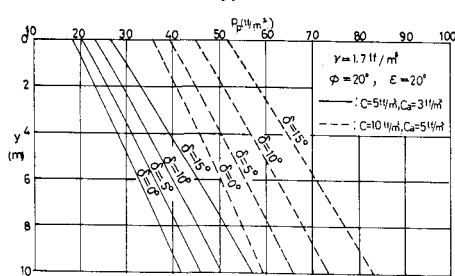


図-6

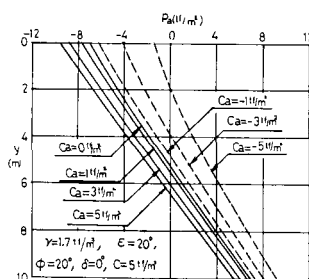


図-7

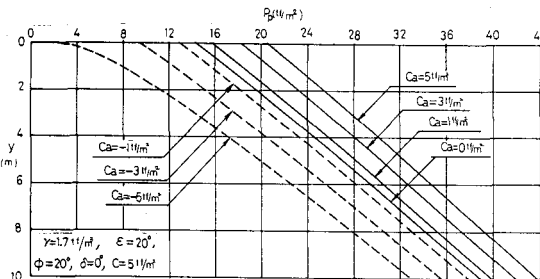


図-8

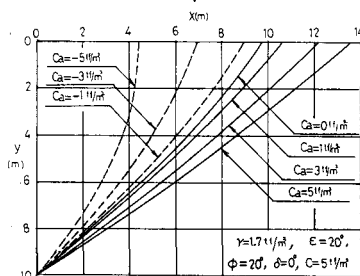


図-9

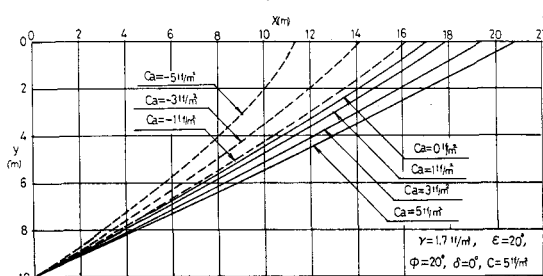
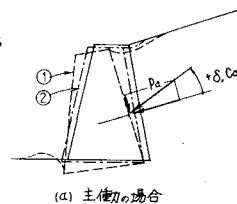
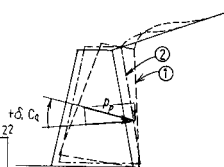


図-10



(a) 主動の場合



(b) 受動の場合

図-11