

III-109 地震時におけるマウンド基礎の支持力について

苫小牧工業高等専門学校 正員 澤田知之
 日本大学 生産工学部 正員 能町純雄
 日本大学 生産工学部 正員 木田哲量

1. まえがき

著者等は、前回¹⁾この種の構造における理論解析と実験を、砂に油を混合したモデル斜面によって行った結果を報告したが、この際加速度計は、供試体斜面を作製する為の外箱に付着させて実験を行ったが、今回は、実験モデル試料を自然土（シルトまじりの赤土）を用いてマウンド基礎を造り起震機上に設置して、水平加速度を与え、斜面内に埋め込んだ加速度計により限界加速度を測定した結果と理論解析値の比較について報告するものである。

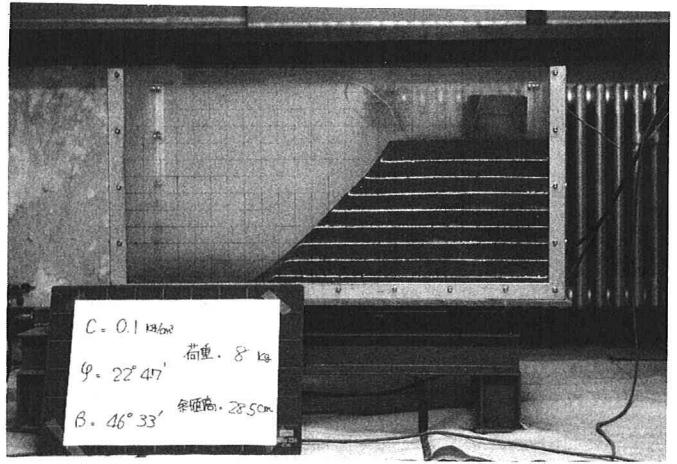


写真-1 モデル供試体

2. 解析概要

写真-1に示すように、アクリル板(400×400×800mm)による箱を作製し、その中に自然土（シルトまじりの赤土）8：オイル2の重量比で混ぜたものによってモデルマウンド構造を形成した。尚、すべり崩壊を見やすくするために石灰を厚さおよそ1.5cm 間隔に敷き、載荷重および土の重量の慣性力による層の乱れから崩壊時の形を示し得るように試みた。また、試料の性質としては、単位体積重量は 2.65 g/cm^3 、粘着力は 0.16 kg/m^2 、内部摩擦角は 22.5° 程となった。この時、図-1に示すように、マウンド基礎上の載荷重(P)と、載荷重の載っていない距離である余裕幅(b)を考慮し、 P を斜面の形状を回転中心(O)からの回転角度 θ_0 、 θ_h が媒介変数となる関数解として表わし、これを極限解析の上界法により非線形最適化問題として取り扱うものである。この際、地震時慣性力は擬静的な水平力 $K \cdot W$ として考慮され、すべり土塊が崩壊すべりを成す際の自重(W)および地震時慣性力($K \cdot W$)による、 O に関するすべり仕事率、加えて基礎上に載せられる載荷重とその慣性力($\times K \cdot P$)による仕事率が、対数螺旋と仮定したすべり面に沿って生ずる粘着抵抗の総和である内部逸散エネルギーと等しいと置くことにより釣り合い式が導かれる。上記 K は限界地震加速度係数と定義し²⁾、支持力は $P_0 = Q = \min. P(\theta_0, \theta_h)$ と示されるように、上界の最小値として求めることができる³⁾。

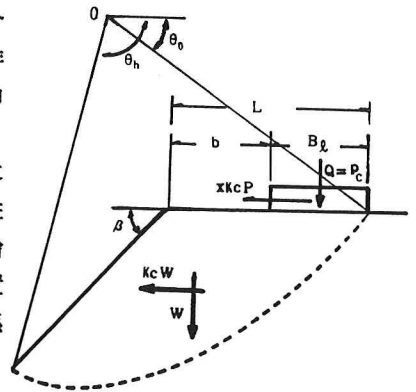


図-1 解析モデル図

3. 解析結果および考察

上記モデル供試体における実験結果例と解析結果例を次に示す。解析例はマウンド斜面高さおよび斜面角（ β ）は、各々28.5 cmおよび 46° 程であり、（写真1，2）崩壊状態は写真-2に示す通りである。支持力は $2.0 \times 10^{-2} \text{ kg/cm}^2$ （載荷重 8 kg）であり、理論解析結果の $K_c = 0.48$ ， $x = 0.15$ の場合の支持力 $1.97 \times 10^{-2} \text{ kg/cm}^2$ とほぼ一致する。これは、図-2に示すような1 Gのキャビテーションを基に加速度記録（図-3）から求められる実験結果 $K_c = 0.53$ の場合と比べほぼ妥当な結果と言える。

写真-2は、図-3の場合の⑦と対応する。すなわち、⑦の状態では斜面の表面的が起り、わずかに加速度が弱まりながら、また斜面形状がくずれながら同程度の加速度で10数サイクル経過後に④に至って急激に完全崩壊となる状況が示された。尚、その他の結果については当日発表の予定である。

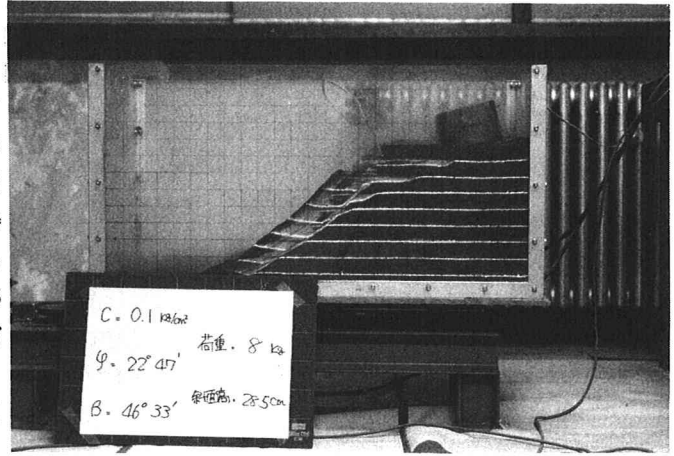


写真-2 崩壊図

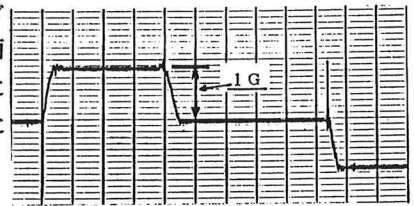


図-2 キャビテーション

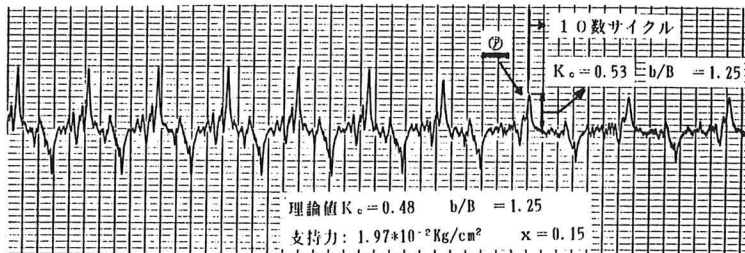


図-3 加速度記録図 その1

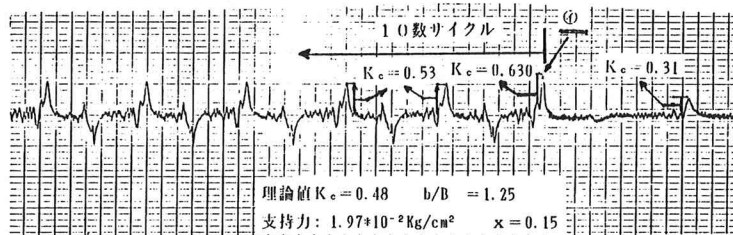


図-3 加速度記録図 その2

参考文献

- 1) 澤田・能町・木田: 地震時慣性力を受ける斜面上基礎の支持力について, 第42回年次学術講演会, III-3, 1987.
- 2) W.F.Chen and T.Sawada: Earthquake-Induced Slope Failure in Nonhomogeneous, Anisotropic Soil Soils and Foundations, Vol. 23, No. 2, June, pp. 125-139, 1983.
- 3) 能町・澤田・松岡・岸: 擬静的解析による斜面上基礎の地震時支持力, 構造工学論文集, Vol. 31A, May, pp. 503-508, 1985.