

運輸技術研究所港湾工務部

正頁 ○ 立石哲郎
 正頁 久保浩一
 准頁 須田 燕

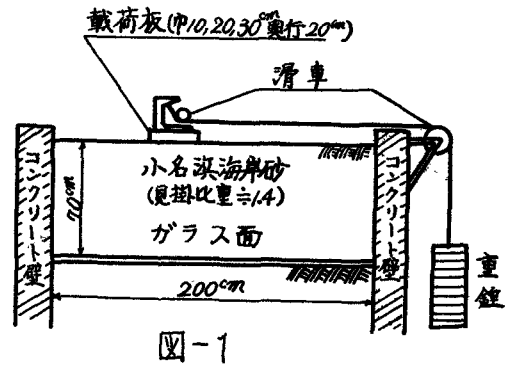
1 スベリ面を円弧と仮定する支持力の計算法

地震時に建造物の基礎にかゝる荷重は一般に偏心傾斜しており、かつ地盤は地震力の影響を受けている。しかしこれらの影響を考へた支持力論は2〜3に過ぎず、しかもその何れも荷重の偏心、傾斜および地震の影響の中、1〜2の要素を考へに入れていない。

しかしスベリ面を幾何学的に簡単な形状に仮定すれば、これら3つの影響が組み合はされた場合についても容易に支持力を求め得る。このスベリ面を円弧と仮定して摩擦円法を用い、図式により試算法を行へば複雑な場合に対しても計算は簡単である。砂地盤内に円弧スベリ面を仮定する方法は斜面の安定の場合以外に例を見ないのでその妥当性を判別するために、偏心傾斜が共にない場合、傾斜のみある場合について Terzaghi, 星登博士および Meyerhof, 岡本博士の支持力と比較すると差が小さい。また偏心の影響も Meyerhof の支持力と同一の形になる。

2. 実験方法

実験による検討も始めた。目的は地震時の支持力を知ることにあるが、第一段階として地震の影響のない場合について図-1の如き装置を用い、ガラス面からスベリ面の形状の観測を行った。観測には白い砂によって水平鉛直の線を入れこの変位を見るとともに、写真機を用いレンズを2 sec 程度開放し、この間に載荷すると砂粒子の動きが流線となって見られる。



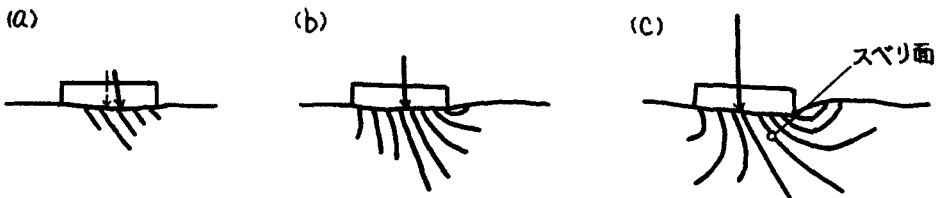
3 実験結果

a) 偏心量および傾斜角のともに小さい場合 (図-2)

先づ載荷版の端に下向きに直線状の流線が現われる。これはその附近の砂が圧縮されて密になった事を示す。流線は次第に拡がり両側へ曲つて延びる。遂に地表に達するものも出来、また白線の切断すなわちスベリ面も見られるが、これが地表に達しないうちに載荷版の沈下は3~4 cm (載荷版の寸法の $1/10 \sim 1/30$) にも達する。

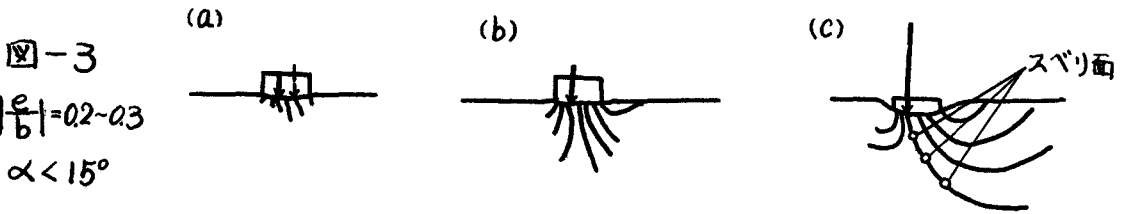
図-2

$\frac{e}{b} < 0.15$
 $\alpha < 15^\circ$



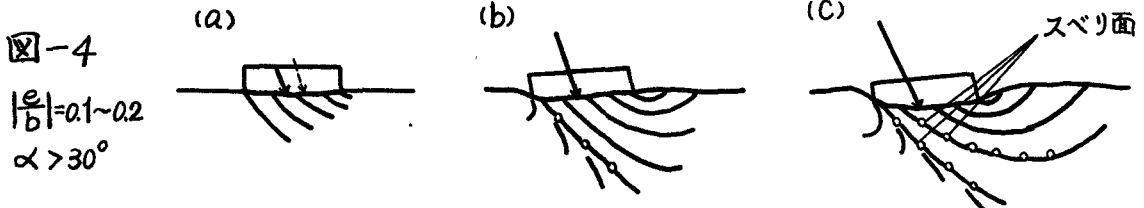
b) 偏心率が大きく、傾斜角の小さい場合(図-3)

a) の場合と大差なく流線は両側へ分れて延びる。すなわち砂は両側へスベるが、偏心している側へのスベリは遙かに小さい。



c) 偏心率が大きくなく傾斜角の大きい場合(図-4)

流線がかなり延びてからスベリ面が現われることは前二者と同様であるが、流線の方向は荷重の偏心の方向とは無関係に傾斜の方向を向くものが遙かに多い。沈下量が10cm(載荷版の寸法の1/30~1/10)程度に達するとスベリ面は急激に延びて地表に達し、破壊的な沈下を起す。この時のスベリ面の外側にも砂粒子の動いている部分があり、流線が見られる。



d) 砂が比較的ゆるかったことにもよると思はれるが、スベリ面が完成して破壊的な沈下を起すまでの載荷版の沈下はかなり大きく、実際の構造物では許容出来ない程度に達した。したがって設計に支持力理論を用い得るのはかなり稀な地盤の場合に限られる。

e) 荷重の傾斜角が小さい場合には Kurdümoff の土楔と認められる領域が見られ、流線は両側へ向って進む。しかし傾斜が30°を超えると流線は傾斜の方向へ発生し、明瞭なスベリ面ができて傾斜の方向へスベる。

f) スベリ面が完成して破壊した例について、スベリ面を円弧と仮定してその時の荷重状態に対して最もスベリ易いスベリ面とその時の臨界内部摩擦角とを求めた。スベリ面の形状は図-5に一例を示す如く、観測されたスベリ面とよく一致する。また内部摩擦角の値は $23^\circ \sim 46^\circ$ となり、一面剪断試験による結果と一致する。

