

急速荷重を受ける地盤の挙動

東大工学部 正員 石原 研 而

急速荷重が加った時の地盤の挙動を研究するための実験を若干行ってきたが、今までは主として粘性土を対象とした変形特性をしらべていた。今回は強な乾燥砂のモデル地盤を作り、完全なすべり破かきを生じた時の支持力が載荷速度によつてどのように変化するかを調べたのでこゝで報告しようと思う。すべり破かきが生じる時の支持力の理論的な計算は A. J. M. Spencer⁽¹⁾によつて行われた。その結果を要約すると、動的な土の抵抗力はすべり面に沿う抵抗力の他に、土が変形しようとするのをまたげる向きの慣性力が作用するので、静的な場合に比べて大きくなる、というのである。これを模式的な図で説明すると図1のごとくになる。即ち、静的な場合には内部マサツ角による抵抗の力がすべり面に沿つて作用するのであるが、動的な場合には、土塊が移動する時の加速度に土の重量を掛けた慣性力が、余計に抵抗力として作用することになる。これも実験的に確かめようとするのが本研究の一つのねらいである。

実験に用いた装置および測定計器は図2のようなもので、従来のものと大体同じである。コンプレッサーで高圧タンクに10気圧程度の圧力を送り、オイルを筒のシリンダーの下から圧入してピストンを持ち上げておく。重りもレバーの先端にのせておいて開肉バルブを急激に開くと、急速調整バルブの開きに応じた速さで、ピストンは下へ降ろる。この外載荷板によつて地盤に力がかかるという仕組みになっている。地盤に伝わる力はロードセルにより、シリンダーの速さは差動変位形により測り、オシロスコープに同期して記録される。この装置により、最大35cm/sec.の速さで荷重を加えることができるので、この範囲内で色々な載荷速度を変えて荷重を加え、それによつて生ずる地盤の加速度と支持力がどのように関係しているかをしらべた。

まず、ある適当な荷重を図2の重りの所にのせておいて、シリンダーの空気をゆつくり抜いてゆつくりと載荷する。もし、すべり破かきを生じないなら更に載荷速度を増して行くと、ある載荷速度の時に破かきが生じる。次に重りを少し増して同様な実験をくり返して破かきが生じた時の速さと check する。このようにして重りを増して行くと最終に

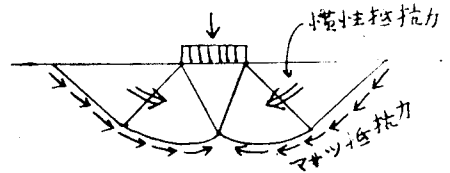
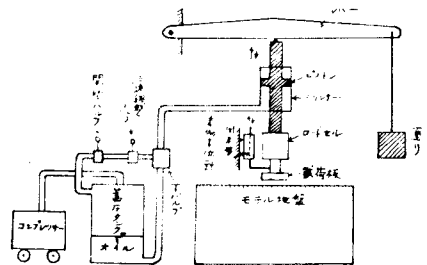


図1. すべり破かき時の力の関係を示す図。

図2. 実験装置



は静的に荷重を加えても破かいする状態になる。この重りの重さと載荷板の単位面積当りの応力に直し、これも破かい時の載荷速さと同様の関係を示したのが図3である。この図より重さと破かい時の速さと同様の関係には、大体逆比例の関係があることがしれる。しかし、実際に地盤に加わった力はロードセルの読みから求めねばならない。ロードセルの最大の読みを破かい時の支持力と仮定し、図3にプロットすると、大体直線のようになる。この支持力は載荷速なが増えると幾分減る傾向にあることが図よりわかる。載荷速なが増えると、当然地盤の加速も増すので、すべり破かいをおこす力は加速と共に減る傾向にあると云うことができよう。今の場合、載荷速なは、載荷板が地盤に接した直後の速なとしたので、これと実際の地盤の加速との関係と現在計算しつゝある。この加速度と支持力の関係を見だし、初めて、図1のような仮説が定量的に裏付けされることになる。

なお、この研究には科学研究費補助
研究の援助を受けたことを附記してあ
る。

参考文献

- (1) A. J. M. Spencer; "The Dynamic Plane Deformation of An Ideal Plastic-Rigid Solid." Jour. of Mech. and Phys. Solids. 1960 Vol. 8. PP. 262~279
- (2) 石原研一; "急速荷重を受ける基り地盤." 土木学会年次学術講演会集 1964. PP. 67-1~67-2.
- (3) 竹田仁一、北川博之 "動的荷重をうける砂土の弾塑性の性質." 地震工学口内シンポジウム、1962 PP. 189~193.

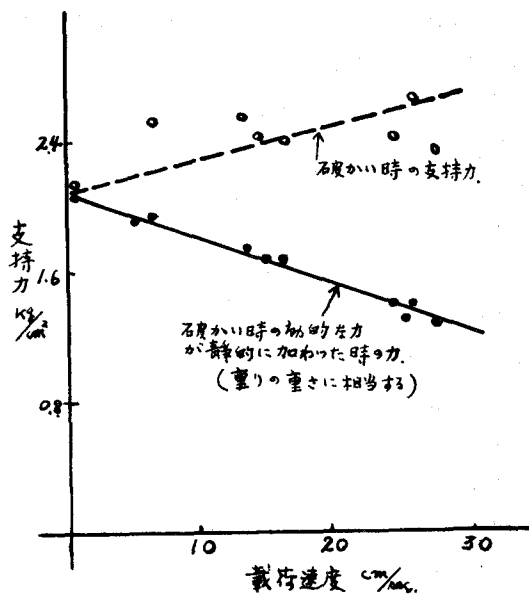


図3. 破かい時の載荷速度と支持力の関係