

摂南大学 工学部 正会員 井上 治
 近畿測量専門学校 正会員○小林和夫
 摂南大学 工学部 田中孝旨
 摂南大学 工学部 浦野廣道

1. まえがき

補強土工法は、阪神、淡路大震災による斜面崩壊などから非常に注目されるようになってきた。そのため近年研究が盛んに行なわれ補強土工法の設計・施工の新指針が示されるようになった。しかし補強材の配置間隔の大小による上下補強材に挟まれた土粒子の力の伝達機構には、まだ未解明なところが多い。本研究は補強材が引張力を受けたときに土との間には摩擦力が作用する。このとき力の伝達は補強材の間に上下に挟まった土粒子が、互いにアーチング作用のしやすいように移動するのか、注目したものである。

実験は、アルミ丸棒粒子を地盤として埋設補強板を引抜くことのできる装置を用いた。この板を引抜くときの板面近傍の粒子移動をP・C画像解析システムを用いて測定を行なった。板面に接した粒子、その近傍の粒子移動の特性について報告する

2. 実験概要

実験装置は図-1に示した。引抜き箱は側面長400mm、深さ300mm幅200mmで、側面のガラス板を取り除き、地盤にはアルミ丸棒粒子2種類(直径1.5, 3.0mm長さ70mm)を3:2の割合で混合して積み上げた。補強材は鋼板で、厚さ3mmのものを地盤厚(100mm)中央に配した。上載荷重15kgfで、一定の速度で補強板を引抜いた。この時生じる粒子移動の状況をコンタックスRTSのカメラで撮影した。

3. 引抜き時の粒子移動の測定

測定区間は図-2に示した。図は引抜き抵抗力(F_b)と補強板移動量の関係を表したところに、撮影区間 $L_0, 1, 2, 3, 4$ で示している。撮影は各区間でカメロン効果を利用した写真測量の方法で行った。この写真をP・C画像解析システムに取り入れた。

図-3は画像解析システムで観測に用いた画像の1枚である。粒子移動の測定数は板面の上下近傍の各90個の粒子を選んだ。測定は粒子中央点(X, Y)座標を読み取り移動量と方向角を算出した。

4. 実験結果と考察

せん断層の発生とアーチング現象を検討するために、実験結果の整理を補強板面に接している粒子群を1ゾーンとする。またこの層に接している粒子群を2ゾーンとし、次の層を3ゾーンとする。

①せん断層発生の検討

移動方向角の分布; 図-4, 5は L_1 区間の1, 2, 3ゾーンの板面上, 下の方向角分布図を示している。

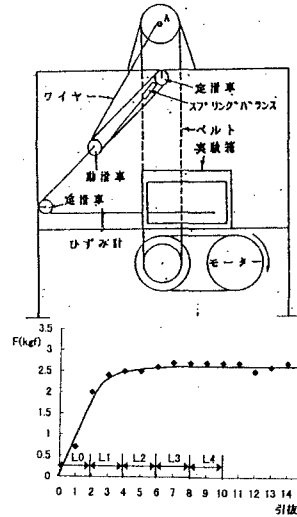


図-1
実験装置
の概要

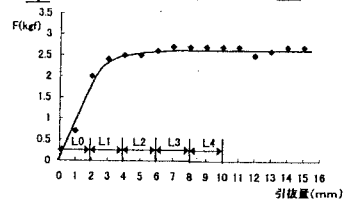


図-2 引抜抵抗力と引抜量の関係および測定区間

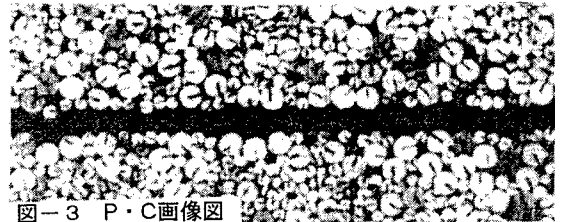


図-3 P・C画像図

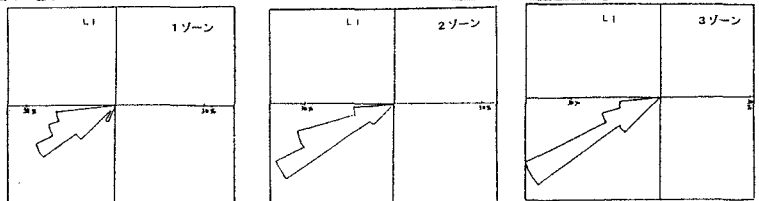


図-4 L_1 区間における移動方向角分布(上)

OSAMU INOUE, KAZUO KOBAYASI, KOUJI TANAKA, HIROMITI URANO

また図-6,7は L_4 区間の1,2,3ゾーンの板面、上、下段の方向角分布図を示している。図-4、図-5の各ゾーンを比較すると、図-4の上段の分布形には変化はみられない。しかし下段では1ゾーンと2,3ゾーンには変化がみられる。また図-6,7を同じように上、下段の分布形をみると1ゾーンと2,3ゾーンの間には顕著な変化が認められる。せん断層の発生は粒子と板の摩擦力が発揮される初期の区間を過ぎたところから、この間で発生すると推定される。

②粒子移動の軌跡；図-8は下段の各区間の引抜抵抗力(F)と各区間の平均方向角($\tan \theta$)の関係を示した。これらの図は各区間の引抜抵抗力に伴う粒子移動方向角の大まかな粒子移動の軌跡を示している。図-9は補強材を想定して、上、下段と仮定した。また○印は1,2,3,各ゾーンの模式図である。図-10は L_1 から L_4 区間までの代表的な粒子の移動の軌跡を示している。(a)図は板に接し摩擦を受けている粒子1の軌跡で、(b)(c)図は2,3,各ゾーンの軌跡を示している。これらのことから粒子の移動はある区間から上下補強材(板)の影響を受け力の伝達する方向に移動し、移動方向はアーチング作用のしやすい方向に粒子が移動するように推定される。

5. おわりに

2次元の要素実験から、①補強材に引張力が生ずると補強材近傍でせん断層が発生する。②補強材(板)の上下の間隔が短いときは、挟まれた地盤中の粒子の移動方向はアーチング作用のしやすい方向に粒子が移動する。

実験にご協力いただいた、株式会社タジマ工業田中和雄様に謝意を表します。

参考文献：(1)井上治、小林和夫：粒状体斜面崩壊に至る粒子の移動測定、土木学会関西支部、1994年

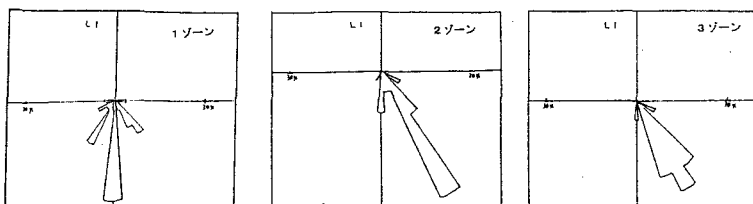


図-5 L_1 区間における移動方向角分布(下)

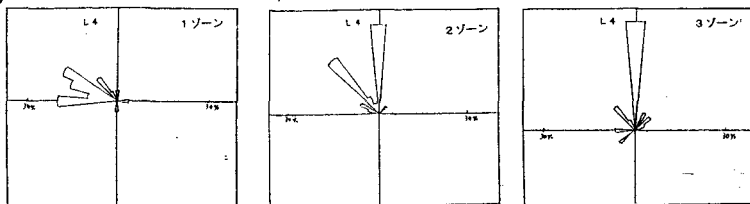


図-6 L_4 区間における移動方向角分布(上)

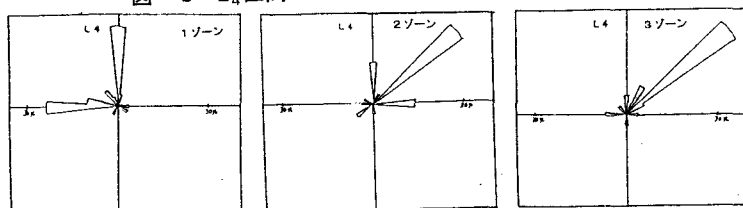


図-7 L_4 区間における移動方向角分布(下)

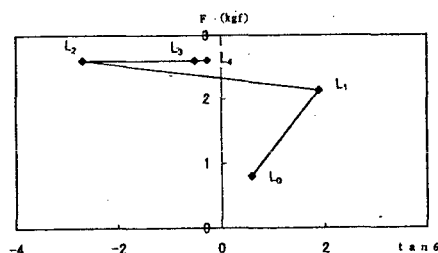


図-8 F と $\tan \theta$ の関係

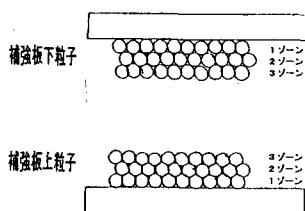


図-9 ゾーンの模式図

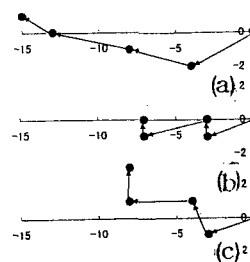


図-10 粒子の移動の軌跡