

立命館大学理工学部

正員 島山道隆

明石工業高等専門学校

○正員 福本武明

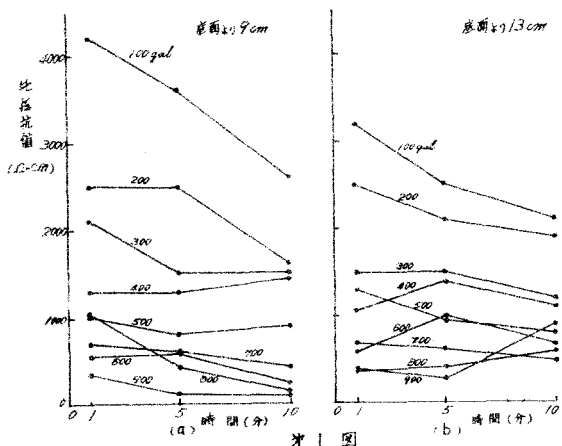
乾燥した砂の振動性状を調べるために銀メッキを施した電導砂を用いて接触抵抗および比抵抗を測定した結果について報告する。乾燥砂の振動性状についてはすでに多くの研究があり、主圧に関連して石井博士らの詳細な実験がある。こうした実験の観察によること多く、計測が十分と思われるので砂の深い方向の振動性状を系統的に明らかにするために実験を行ったものである。接触抵抗変化による接触圧については実験を進行せず、測定値一例を示すにとどめた。

(1) 実験装置および実験方法

詳細についてはすでに発表してあるので概略を述べるにとどめる。原砂は愛知川粗粒砂で、均斉係数2.0/1のものである。これに銀メッキを施した砂と原砂を5:2の割合に混合したものを試料として用いた。この試料を一定の方式で8本の電極を置き方向に設置したモールド(高さ17cm、直径15cm)内に締め込んで注入し、このモールドを松平式BC-4型振動台上に設置して加振した。抵抗の測定はL-10型大地比抵抗測定器を用い、振動中の過渡的比抵抗変化は、これをオシログラフにつけて記録させて測定した。

(2) 加振時間と比抵抗の関係

試料を充てたモールドの底面よりそれぞれ9cm、13cmの位置において比抵抗を測定し、それぞれ水平加振し、各振動台の加速度における1分、5分、10分経過後の測定値をそれぞれ示した。この場合は例えば100galの加速度において上記の10分の測定を終了後加振を停止し、さうにつぎの加速度を急激に上昇させるという手順によつて測定したものである。サノ図(a)の場合は加速度小さい中は時間の経過とともに次第に比抵抗値を減少し、次第に砂が固まり、密度の増大を示すが、300~400gal附近からは5分経過後すれば大抵安定であることが知られる。サノ図(b)の場合は、砂の表面近くの測定値を示すものであるが、かなり予振動である。加速度が大きくなれば時間経過とともに再び抵抗を増大し、砂の密度の減少を示すようである。これは表面の砂が動き易く、不安定であることを示している。



(3) 急激加振による比抵抗変化

振動台を予め所定の加速度にふるようセットしておいて電源スイッチを入れることにより出来るだけ急激に水平加振するようにして、モールド底面よりの各深さにおける過渡的比抵抗変化を測定した。記録の一例をサノ図(a)、(b)に示した。この図によると、砂の過渡的比抵抗変化は砂が流動化する以前

であれば加速度が大きくても必ず数秒間で急激な変化は終り、ついで徐々に比抵抗が変化する。以後の経過は(2)に述べたとはほぼ同じ経過をたどるものと思われる。高さ方向には上部の砂ほど急激な変化は大きく、安定に要する時間も長い。

(4) 高さ方向の比抵抗変化

(2)に述べたと同様の方法で測定したものであって、図3図中実線は振動中、点線は振動停止後の比抵抗値を示す。

図3図によれば振動中には高さ方向に何か種の振動モードのようなものが生じている。図4図は(3)の方法で急激に加振して、その後定常振動を加えた例である。500gal加振の場合は、その後800galに上げて加振するとモールド上方の砂の比抵抗値が増大し、下方のそれは減少し、ついで900galに上げると全体として比抵抗が減少し、密度が増大している。

(5) 初期比抵抗値と各加振時比抵抗値の比の変化 : 図5図は測定位置、高さ9cmと13cmの場合について初期の比抵抗値と加振中と停止時の比抵抗値の比を示したものである。この図によると、全体として振動中の比抵抗値は停止時のそれより大きい。またこの比は加速度によつて不規則な変化をするが全体として加速度300galまでの勾配とそれ以上の勾配とでは著しくその差が異なる。このことは300galをこえるとすでに大きな沈下が急激に起つてしまつて、それ以降の沈下は初期ほど著しく早いことを示すものである。

(6) 鉛直振動時の加速度と比抵抗変化の関係について : 砂層上部の砂ほど振動に対して鋭敏に反応するが流動化するまでは深さ方向によつては殆んど変化なく、大体170gal附近で起る。既報の水平振動時の結果と特に異なる点は、同じ振動でも砂の流動化がかなり小さい加速度で現われること。しかもこの実験の程度では深さによる流動化のずれが顕著でなく、殆んど同一加速度で砂層全体が流動すると考えられることである。

(7) 砂の接触圧変化 : ここでは記録の一例を図6図に示すにとどめる。

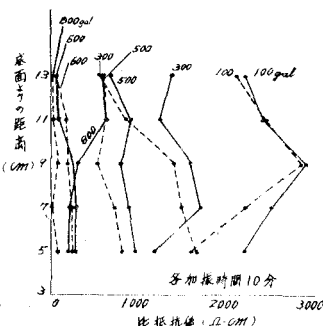
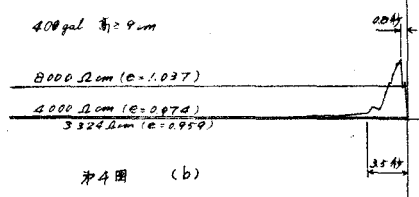
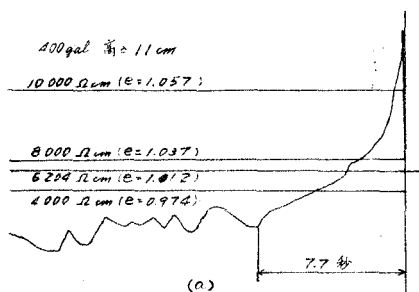


図3図

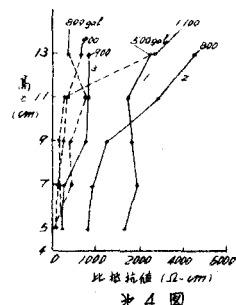


図4図

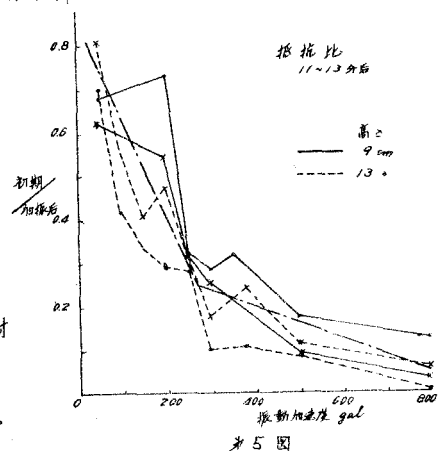


図5図

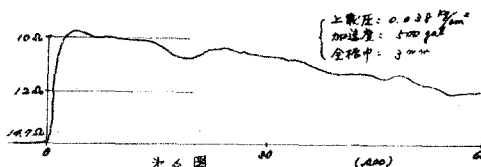


図6図

(1) 砂の密度、振動中の砂の比抵抗変化について、南開支那鉄道調査、1965