

II-21 砂層の振動と引抜き抵抗について

早稲田大学理工学部 正倉 後藤正司

砂の層が振動をうけるときに層内のせん断抵抗の変化の状態について知ることはクイの振動による打込みあるいは構造物の耐震性に関係する興味ある問題である。筆者は水平振動をうける砂層中から金属板(巾60mm、厚さ0.8mm 鋅メッキ)を引抜き深さと引抜き抵抗の関係を振動条件の変化の下で測定を行つた。砂は相馬(フルイ番号 No.20~40)、豊浦(全 No.40~140)の各標準砂と一般の砂(全 No.20~140)の三種を用ひ乾燥および湿潤の二状態についての実験である。砂層の厚さは19cm、この中で5cmより19cmまで各2cm毎の差込深さについて静止中並に振動中の抵抗を求めた。静止中の測定に対する砂の充填状態を定めるために金属板を引抜く前に振動中の測定の時と同じ振動条件にて数分間振動させた。このようにして静止中と振動中との引抜き抵抗を求めた一例が図-2で示されている。縦軸Rおよび横軸Lは夫々抵抗および差込深さである。静止中の抵抗もそれ以前のうけた振動の相異が表はれ差込深さの増加と共に差が大きくなる。振動中の抵抗は同じ振動中においては振動数の大きい場合に抵抗は小さい。

図-2には表はれていないが振中、振動数が共に比較的小さい場合に抵抗の値が不連続な曲線を示すことがあるがこれは或る深さにおいて砂層が明らかに異なる状態で振動することが原因と考へられる。図-3は静止から振動をうけた砂層によつて示されたせん断面のあり方を示す例である。このせん断位置の深さは加速度の増加と共に増している。これは引抜き抵抗についても影響を与へていると見られる。さて、各差込み深さについて求めた抵抗値とその時の加速度をもつて整理して見ると図-4のようになる。縦軸は抵抗R、横軸は振動台の加速度振中と重力の加速度との比 γ を示す。曲線はこれを片対数紙にプロットすれば、略直線上にのるこゝから $R = Ae^{-\lambda \gamma}$ の形であることがわかる。λの値は粗粒の砂の場合に小さい。言ひかえれば、細粒の砂は流動し易いと云へる。振動中の測定

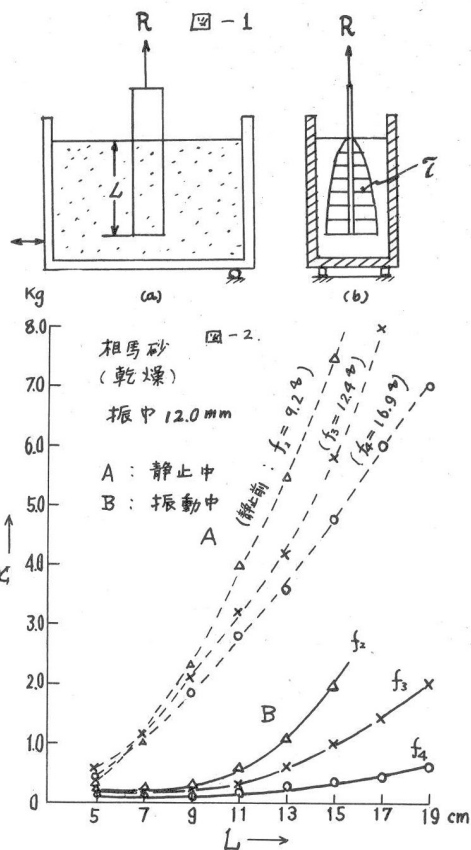
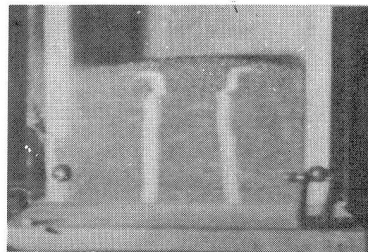


図-3



と同じ条件を静止前に与へて振動による揺り込みの相異につき、引抜き抵抗について見ると、やはり静止前の η が大きい場合は抵抗 R は小さく η による減衰の割合は振動中の結果に比例するようである。振動中におけるこれらの結果はD.D. Barkan²⁾の引抜き実験に示された結果と相似していて興味深いものがある。又 η の値が1.0~8.0の範囲では粗粒の場合に抵抗が小さいが8.0以上になると反対の関係になることが予想される。

次に振動中の抵抗と静止中の抵抗との比を η を以て表はすと図-6のようになる。図-6は金属板の差込み深さ15cmの例であるが粗粒および細粒の何れの場合も同様な関係を示している。以上の乾燥砂に対して湿つた砂についても実験を行つたので併せ報告する予定である。

本実験には中込宏文、川野元男、井畔瑞人、横部啓三の諸氏の多大の協力を得たことを記して感謝す。

参考文献

- 1) 最上武雄, 久保浩一: The Behaviour of Soil during Vibration, Proceedings of the 3rd Int. Conf. on Soil Mechanics and Foundation Engineering, 1953, P.152.
- 2) D.D. Barkan: Foundation Engineering and Drilling by the Vibration Method, Proceedings of the 4th Int. Conf. on Soil Mechanics and Foundation Engineering, 1957, P.3.

その他

