

# 構造物基礎模型に働く砂層の復元力について

京都大学工学部 正会員 吉原 進

1. まえがき 一般に土木構造物は地盤中にその基礎を有することが多く、この耐震設計を行なうには、地盤-構造物基礎系の振動時の挙動を解明することが重要である。この構造物基礎の挙動に重大な影響をおよぼす地盤の復元力は、外力が微小であっても、履歴を有する非線形性を示すことが多いようである。そこで本実験では、静的状態から振動状態に至る砂層の復元力を室内実験により追究しようとしたものである。

2. 実験装置および実験方法 静的な交番荷重による復元力あるいは振動時の復元力に際して、かなりの実験結果が発表されている<sup>1)</sup>。従来の動的な実験では、構造物基礎模型を模型地盤に埋入れして振動台上にて加振し、模型の応答加速度にその質量を乗じて復元力としていた。これでは加速度分布が一樣でないことと、質量として何を採るかという問題の他に入力加速度が大きいことが必要で、必然的に加振々動数が大きい場合しか実験できない。本実験では構造物基礎模型として、矩形断面と円形断面の模型を用い、この底面にヒンジを有する場合を対象とした。図-1(a)は静的実験の概略で、後述の動的実験と同一の計測器を用い、その他の条件も可能な限り等しくした。載荷装置により強制変位を与え、その反力(復元力)を計測した。実験Ⅱでは振動台と模型頂部を荷重計(供和電業製, LU-50KA)を介して秤差し、地盤の反力を計測した。しかるにこの場合は地盤自身は履歴性を有さず実現とは異なっている。そこで実験Ⅲにて、図-1(c)に示すように砂層を振動台上に設置し、地盤全体を振動させて地盤も履歴性を持つようにして前者との比較を試みた。これらにおいて模型と地盤との相対変位を日本測器製の可動コア型振動計を用いて計測した。この際荷重計および変位計の出力を適当に増幅し、これをブラウン管式オシロスコープにてY軸に力をX軸に変位を描かせ、観察すると同時にカメラにて記録した。なお実験に用いた砂は豊浦砂、相馬砂および野洲川砂の2mmフルイを通過したものの3種類で、これらの粒径加積曲線および均等係数は図-2に示した。また実験に際しては、まず砂を砂槽に入れコンクリート締固め用のバイブレータにて約1時間均等に締固め、模型の埋入れ長を20cmとした。この時の単位体積重量は各々の図、写真に記入した。

3. 実験結果と考察 得られた結果のうち代表的なものを図および写真に示す。使用した砂、加振々動数その他の条件等は各々の対応箇所に記入した通りである。

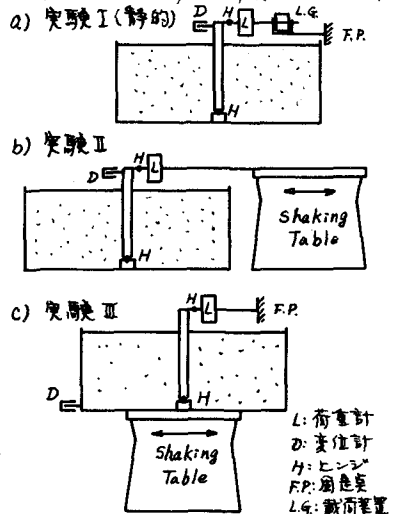


図-1 実験概略図

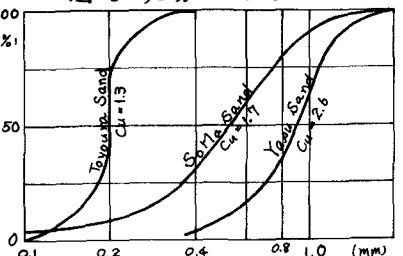
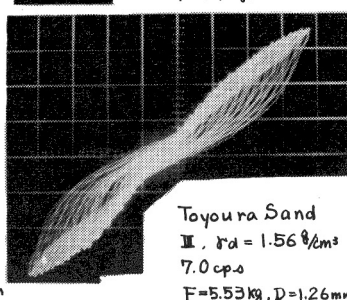
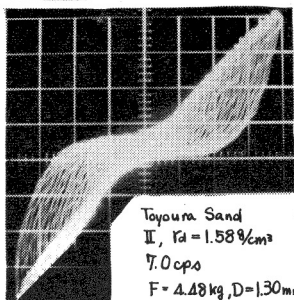
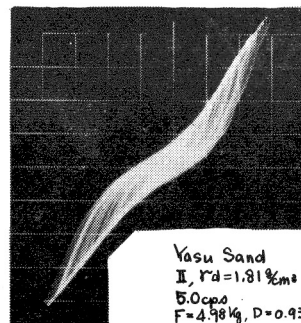
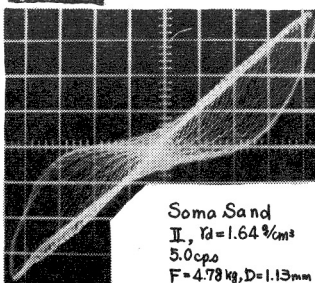
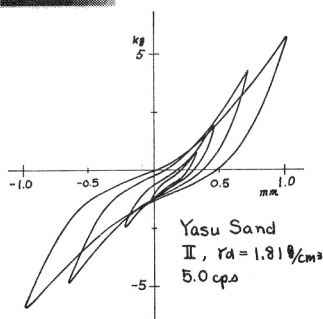
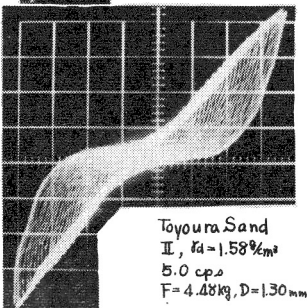
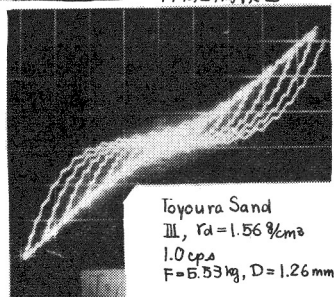
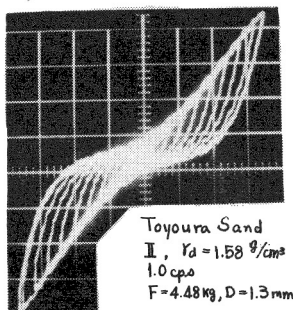
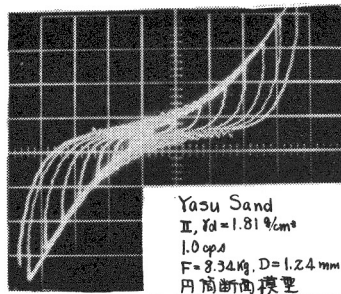
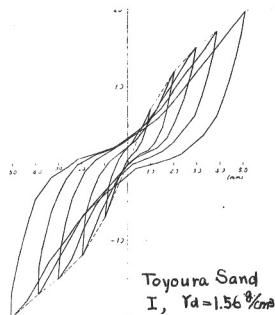


図-2 粒径加積曲線

ここでは主に履歴曲線の形および最大変位を連うねた曲線について若干の考察を行なう。まず形について概観すると、変位が小さい間はほぼ完全なマサツ型であるが、変位が大きくなればマサツの効いたスリップ型になる。そして全体的にみれば硬化型をいっている。また加振々動数が大きくなると、中立軸付近で曲線の勾配が小さくなり砂の抵抗力が小さくなる一方除荷時のマサツ効果が大きくなるようである。最大変位曲線については低振動数で加振している間は直線域が大きいが、高振動数になると軟化してゆく傾向があり、砂が流動すれば更にこれが増著となる。砂質の影響については、こゝで見る範囲ではあまり大きくはないようである。砂の粘性力の有無の影響は、加振々動数が低い時は大きくはないが、振動数が高くなるにつれて大きくなる。これは加振々動数があまり小さい時は、構造物に起振器等で外力を加えて動的試験を行なうことの正当性の証左となるであろう。つぎに定常正弦波加振と過渡正弦波加振では、履歴曲線の形には大きな差は認められないが、最大変位曲線は後者の方が軟化の傾向が強い。また構造物の断面形状については、円形の方がマサツ効果が多少大きいようである。他の結果は講義時にスライドで発表する。最後に本実験は文部省科研費で行なったものであり、また実験に協力を得た本学大学院学主北浦、森田両君に謝意を表する次第である。

1) 後藤 士郎 佐藤 木田; 昭和49年度土木部研究費, I-15



(F, Dは1日室の大きさである)