

Ⅲ-14

加振時の砂の液状化に伴う
発泡材混入部層に与える影響

東北学院大学工学部
学生会員 ○和田 利昭
正会員 阿部 泰夫
齋藤 孝一

1. 序論

発泡材は、その特徴として、土に比べて重量が極めて軽量であり、吸水性がなく、耐久性にも優れている材料である。そのために軟弱地盤の改良などの利用に期待されている。例えば、耐震の面から考えると、水平土圧の低減にも期待できるだろう、しかし、水中での発泡材の浮上などについても問題が残されるように思われる。本実験においては、このような軟弱地盤において、地震時における砂の液状化に伴い発泡材混入土層にどのような影響をもたらすかについて室内模型実験を行った。その実験装置は図-1に示すものである。

2. 砂の特性

この実験に用いた砂は、標準砂、海砂、川砂、山砂を使用し、それぞれの特長について、表-1の(a)および(b)のグラフで粒度試験値と突き固め試験値を各砂ごとに表した。

また、突き固め試験については、内径10cmのモールドを使用し、ランマー質量2.5kg、落下高30cmで、3層25回で締め固めた。

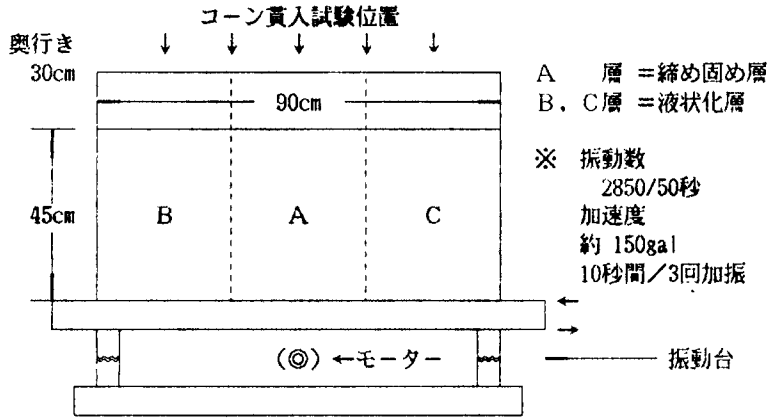


図-1 振動実験装置

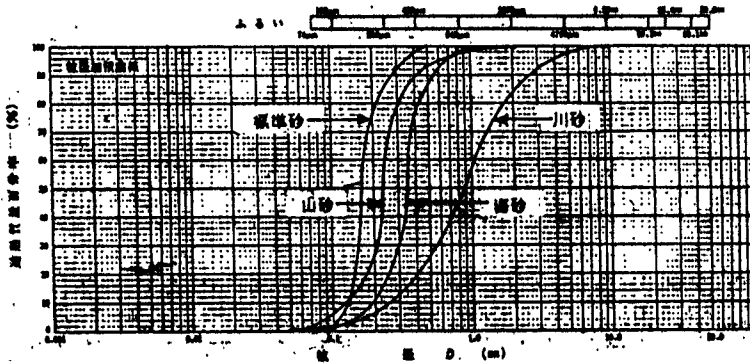


表1-(a)

突き固め試験結果

砂種	$\gamma_d \text{ max}$	$\omega \text{ opt}$
標準砂	1.55t/m ³	12.5%
海砂	1.55t/m ³	17.5%
川砂	1.79t/m ³	12.2%
山砂	1.67t/m ³	17.5%

表1-(b)

3. 実験方法

図-1に示したように、A層には発泡材を混入させたケース、あるいは、混入させないケースでBおよびC層は液状化した層の状態とした土層を造り、それを、振動台にて加振し、A層に及ぼした影響としてそれぞれの層に於ける沈下量と、横方向への移動量を求め、さらには各部位においてコーン試験を行うことによって貫入力を調べる。

4. 実験用試料

締め固め層に用いる砂については、各々のケースに対応して土の密度を変えた。また発泡材は、205gを混入した。その混合量及び発泡材の有無については、表-2に示した。また、A層に混入させた発泡材の単位体積重量は、 0.04 g/cm^3 で直径は約2mmの物でその混入量は、体積比で13%、また重量比では0.5%を混入させた。

5. 実験結果及び考察

ケース1~3については、図-2〔a〕に示す様に、一回目の加振で、既にA層は浮上してしまっただけであった。

これらの結果から、A層の浮上を防ぐために、上面を塞いでケース4の実験を行ったが浮上効果はあまりなかった。図-2〔d〕にその結果を示す。ケース5, 6については、図-2〔b〕に示す様に、発泡材を混入しない場合の流動性についても実験を行ったが、予想した様にA層は沈下した程度で、横方向への移動は余り見られなかった。ケース7は、特殊な場合として各層の接合部に金網（編目9mm）を配置し、流動を抑制する効果を調べてみた。図-2〔c〕にその影響を示す。これを図〔d〕と比較してみるとその効果が分かる。端的に言って、流動にはA層の土の単位体積重量が関係するようと思われる。

次に液状化に伴う土の貫入抵抗値の変化をコーンペネストロメーターで調べた。その結果から、加振前と比較すると、加振後ではA層よりも液状化していたB, C層の方が貫入抵抗力はむしろ大きく出ており、このことは単位体積重量の変化についても、同様な変化があったと推測される。

表-2 重量表 (単位体積重量 g/cm^3)

ケース	B 層	A 層	C 層	発泡材
1	海砂 1.449	標準 1.211	海砂 1.529	有
2	川砂 1.547	標準 1.211	川砂 1.631	有
3	山砂 1.317	標準 1.211	山砂 1.338	有
4	海砂 1.551	山砂 1.019	海砂 1.556	有
5	海砂 1.539	山砂 1.494	海砂 1.544	無
6	山砂 1.342	川砂 1.407	山砂 1.453	無
7	山砂 1.430	標準 1.211	山砂 1.411	有

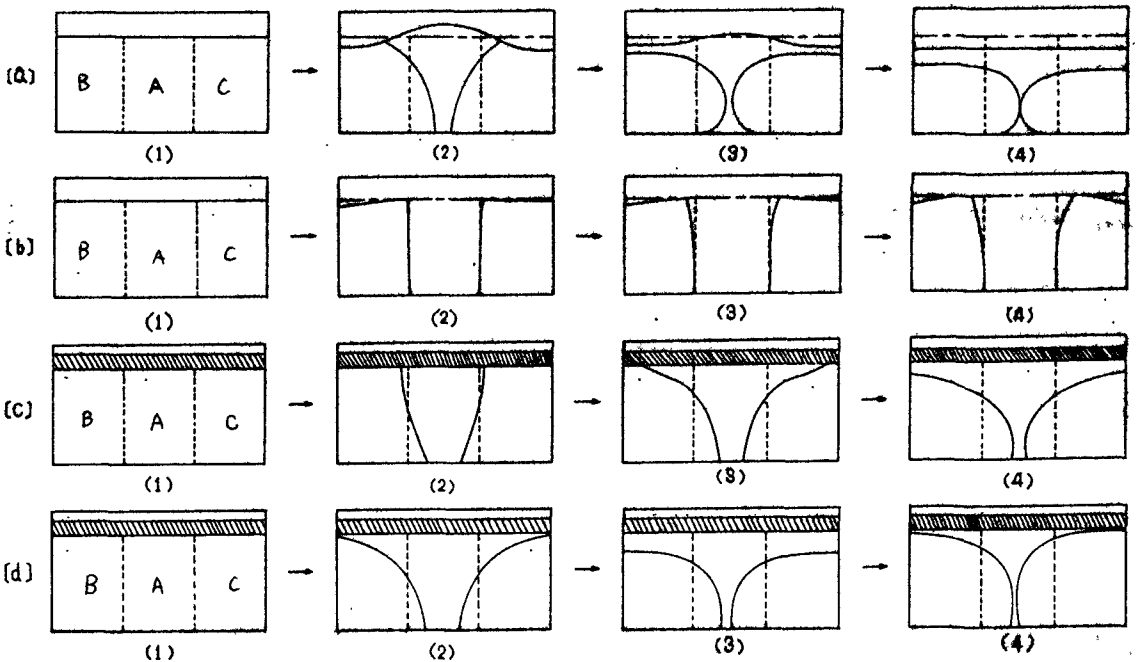


図-2 実験結果