

III-13 川砂と標準砂の締固め特性の相違について (予報)

武蔵工業大学○正員 目黒榮治

正員 片田敏行

正員 成山元一

[1] よえがき

締固めた砂の工学的性質は粘土土と比較して、それほど明らかでないと思われる。締固めた砂の工学的性質を明らかにするには各種の試験の解析が必要とされるが、そこで、本報ではその第一段階として締固めエネルギーおよび含水量を変化させて、砂の締固め特性と、コーン貫入抵抗特性を明らかにしようとする。

また、標準砂(豊浦産)と川砂(木更津産)とでは、その解析結果どのような差があるかについて考察することにする。

[2] 試料の調整

試料は、図-1に示すような標準砂(豊浦産)と、川砂(木更津産)を用い、川砂は充分空気乾燥させ、2000 μ mフルイを通過したものを試料土とした。JIS A-1210に準拠し締固め試験を行い、締固め状態より含水比(0%~22%)を3%位の範囲で変化させて、含水比を設定し各試料(2000g準備)に所定量の水を加えて含水比を調整した。

[3] 実験方法

試験は非繰返し法により、10cmモールド、2.5Kgランマーを用いて、1層当り10回、20回、40回、78回の4種類の締固めエネルギーで、3層に締固めを行ない、各々の供試体を成形し質量をはかった。次に電動圧縮試験機を用いて、供試体の貫入試験を行なった。貫入速度は $\frac{10\text{mm}}{\text{min}}$ で80mmまで貫入させ、貫入量5mmごとの貫入抵抗値を測定した。使用したコーンの先端角は30°のものである。貫入試験後、供試体中はどうい含水比の測定を行なった。

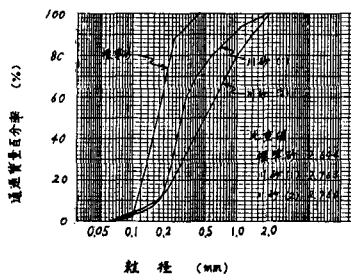


図-1 試料の粒径加積曲線

[4] 実験結果および考察

締固め試験 締固め試験の結果

図-2,3に示す。一般に、粘土土では最適含水比において最大の乾燥密度となる。ところが川砂、標準砂とも最適含水比よりも乾乾状態でより大きな乾燥密度の値を持つようである。

次に、最適含水比と最大乾燥密度の関係を明らかにするために、各締固めエネルギー別の最適含水比の値とそのときの最大乾燥密度の関係をプロットした

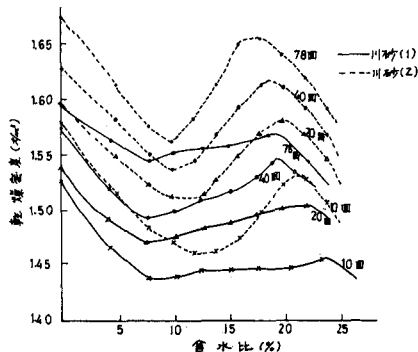


図-2 川砂(1)、(2)の締固めの曲線

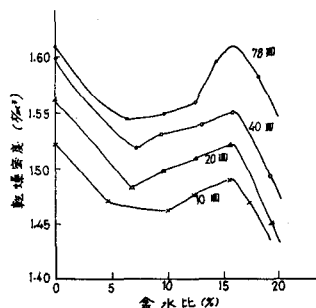


図-3 標準砂の締固めの曲線

のが図-4である。締固めエネルギーが大きくなると最大乾燥密度の値が大きくなり、その点を結ぶとほぼ直線となっている(図-4)。

一般的には締固めエネルギーが大きくなり最大乾燥密度が高くなると最適含水比は低くなる。逆に締固めエネルギーが小さくなり最大乾燥密度が低くなると、最適含水比が高くなるという傾向がある。川砂(図-2)でもこの傾向が見られる。しかし、標準砂ではいずれの締固めエネルギーでも最適含水比は約16%となり、締固めエネルギーによって差は見られない。すなわち、締固めエネルギーによって最適含水比は左右されない。この点が同じ砂でも川砂と標準砂の締固め特性の違いのひとつである。川砂と標準砂ではその粒径分布にかなりの差がある(図-1)ので、この原因は両者の粒径分布にあるのかもしれない。標準砂の場合、粒径が均一であるために、川砂とは締固め特性に差が出てきたといえよう。

コーン貫入試験 コーン貫入試験の結果を図-5, 6に示す。

締固めた川砂に対するコーン貫入抵抗特性(図-5)を見ると締固めエネルギーが大きくなるにつれて、貫入抵抗も大きくなっている。また、締固めエネルギー別に見ると、最適含水比付近で最も貫入抵抗が大きくなっている。このことは、川砂が最適含水比において、非常によく締った状態になる(図-2)ことから理解できよう。標準砂でも締固めエネルギーが大きくなるにつ

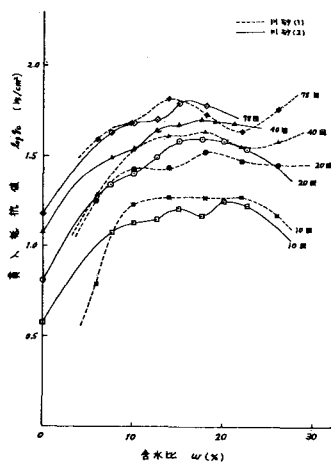


図-5 川砂の貫入特性

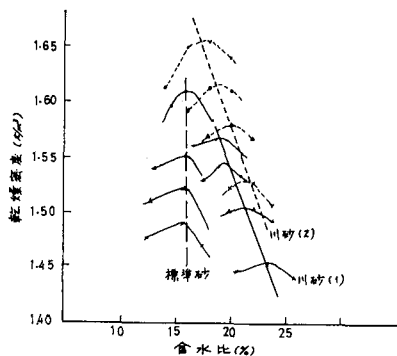


図-4 最大乾燥密度と最適含水比の関係

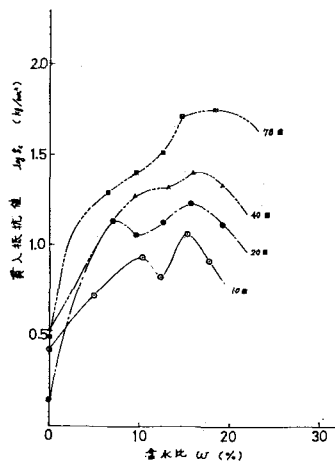


図-6 標準砂の貫入特性

れて、貫入抵抗も大きくなり、しかも最適含水比のところで最も貫入抵抗が大きくなっている。しかし、川砂、標準砂とも気乾状態で乾燥密度は最も大きな値となるにもかかわらず、貫入抵抗は最も小さい値を示す。このことは試料砂の密度のみならず、間隙水の存在もコーンの貫入抵抗に大きな影響を与えることを示唆しているものといえよう。一方、標準砂の貫入抵抗(図-6)を見ると最適含水比までは含水比の増加につれて貫入抵抗も増大しているが、最適含水比より少し低い含水比のところで貫入抵抗の増加率が鈍っている。締固めエネルギーが低い場合(10回, 20回)には一時的に貫入抵抗は低下している。このことは最適含水比よりも低い含水比のところで、乾燥密度が低くなっていることによるものであろう。

[5] あとがき

今回、川砂と豊浦標準砂の1-2の締固め特性についてその解析結果を報告した。また、川砂と標準砂の締固め特性の違いについても言及した。今後、解析結果を粒径分布の相違等より生じる砂粒子構造の違いといった面から考察して完成を期したい。

【謝辞】実験に当っては村木繁君(本学大学院生)に手伝ってもらいました。また、日頃指導していただいている中岡、神山の両先生に謝意を表します。