

III-697 室内試験にもとづく現場締固め礫質土のせん断強度定数推定法

名古屋大学工学部	正会員	大東憲二
名古屋大学大学院（元）	正会員	李 弘揆
名古屋大学大学院	学生会員	鹿沼岳司
名古屋大学工学部	正会員	植下 協

1. まえがき

丘陵地における住宅地などの造成工事において高い盛土斜面ができる場合、そこに施工される締固め土のせん断強度定数を用いて地震時の斜面安定解析を行い安全性の確認を行うことが一般的である。

ところが、締固め土が大きな礫を含む場合、せん断強度定数を求めるために締固め地盤から乱さない試料を室内せん断試験用に採取することは困難であり、原位置で大型のせん断試験を行うことも容易ではない。

また、現場から乱した試料を採取して、室内で締固め供試体を作って現場の強度定数を推定しようとする場合、現在の標準的寸法の土質試験機では礫質土の力学的性質を正しく求めることが難しい。

そこで著者は、粒径60～75mm程度の礫粒子を含む現場での締固め礫質土に対し、原位置直接せん断試験¹⁾を行えば求めることのできる強度定数 c_d 、 ϕ_d を室内締固め直接せん断試験機を用いて推定することの可能性について研究した。

2. 研究対象とした礫質土

本研究で対象とした礫質土は、岐阜県内における土地造成工事現場の盛土材料であり、瀬戸層群土岐砂礫層と呼ばれているものである。現場における原状土の平均粒度分布と室内試験で用いたせん頭粒度試料と礫粒度補正試料の粒径加積曲線を図-1、図-2に示す。原状土は、日本統一土質分類法によれば、粘土質礫(GC)である。材料に含まれている礫は、粒径2mm～75mmの亜円～円礫であるが、砂分やシルト・粘土分もかなり含まれていて赤褐色を示している。

3. 本研究で用いた室内締固め直接せん断試験機

著者は、今回、この実験的研究に役立てるために、室内締固め直接せん断試験装置を試作した。この試験のための供試体作成は、図-3のモールドを用いて、所定の締固め状態に直径150mm、高さ100mmの供試体を作成する。この締固め供試体は、そのモールドのまま図-4のせん断装置にセットでき、締固めモールドの中央高さで、モールドの上下部間に0.2mmの間隙を与えてから、せん断試験されるようになっている。

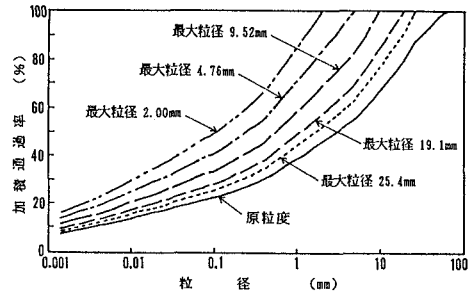


図-1 現場の原粒度と室内試験で用いたせん頭粒度試料の粒径加積曲線

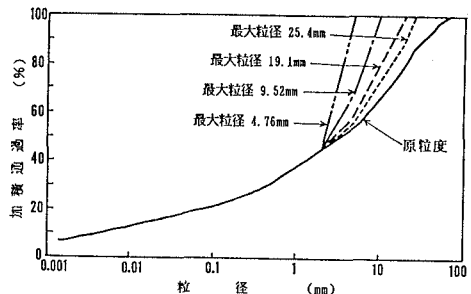


図-2 現場の原粒度と室内試験で用いた礫粒度補正試料の粒径加積曲線

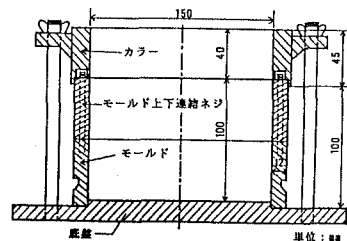


図-3 締固め供試体作成に用いるモールドのセットの状況

4. 室内試験で用いた試料と行った試験

今回用いた各試料の乾燥密度は、現場との関連性を検討するため、せん頭粒度試料の場合は、各最大粒径ごとの乾燥密度を現場でのそれらの乾燥密度と等しくすることにした。また、礫粒度補正試料のすべての場合は、最大乾燥密度に対する締固め度を等しくすることにした。締固め試験は、最大粒径が異なる各試験試料に対し突固めによる土の締固め試験のB-c法の締固め試験を実施した。せん断試験は、圧密定圧せん断の条件下で行った。それらの試験は同じ粒度と密度に調整した試料に対し垂直応力1.0, 2.0, 3.0, 4.0

kgf/cm²の場合について行い、各垂直応力で30分間圧密した後、圧密がほぼ終了したのを確認してから上・下部せん断容器をせん断面で0.2mm 隔離し、その後せん断した。せん断速度は現場直接せん断試験と同じひずみ速度の0.50mm/minで行った。

5. 室内せん断試験と現場せん断試験との比較

供試体の最大粒径 D_{max} とせん断抵抗角 ϕ_s の関係を図-5に、供試体の最大粒径 D_{max} と粘着力 c_s の関係を図-6に示した。これらの図より、せん頭粒度試料の場合は、供試体直径の1/15以下の最大粒径9.52mmまでは片対数紙上の最大粒径 D_{max} とせん断抵抗角 ϕ_s との間に直線関係があり、その延長線上で原位置のせん断抵抗角を妥当に推定できることがわかった。また、片対数紙上の最大粒径 D_{max} と粘着力 c_s との間にも、最大粒径9.52mmまでは直線関係があり、その延長線上で原位置の粘着力を妥当な値で推定できることがわかった。一方、礫粒度補正試料の場合は、片対数紙上の最大粒径 D_{max} とせん断抵抗角 ϕ_s との間に、最大粒径9.52mmまでは室内試験でのせん断抵抗角と原位置試験でのせん断抵抗角はほぼ同じ値が得られ、原位置でのせん断抵抗角が43.1°であるのに対して、室内での最大粒径9.52mm以下の平均せん断抵抗角は42.5°であった。しかし、粘着力 c_s に関しては、最大粒径9.52mm以下の平均粘着力は0.97kgf/cm²となり、原位置試験での粘着力0.62kgf/cm²より過大な値を示し、妥当に推定できないことがわかった。

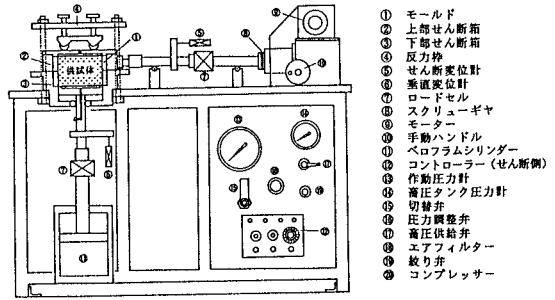


図-4 締固め直接せん断試験機の全体図

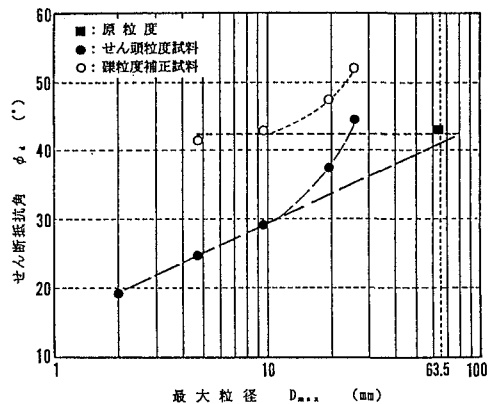


図-5 室内と現場における最大粒径 D_{max} とせん断抵抗角 ϕ との関係

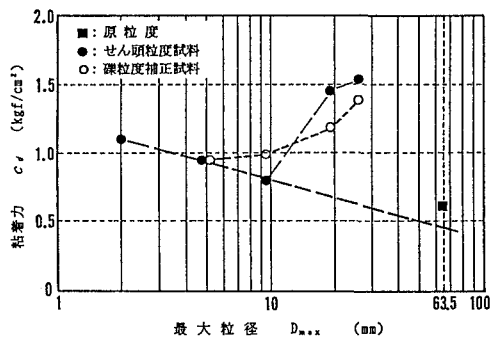


図-6 室内と現場における最大粒径 D_{max} と粘着力 c との関係

参考文献

- 1) 中村吉男, 李弘揆, 大東憲二; 現場受働土圧型せん断試験の試み, 土木学会第47回年次学術講演会, pp. 760-761, 1992.