

研究種目：基盤研究(C)  
研究期間：2007～2010  
課題番号：19560502  
研究課題名(和文) 粒子形状および堆積環境に基づいた沖積砂質地盤のせん断強度の推定

研究課題名(英文) Estimation of Shear Strength of Alluvial Sandy Deposit  
from Grain Shapes and Sedimentary Environments

研究代表者

吉村 優治 (YOSHIMURA YUJI)  
岐阜工業高等専門学校・環境都市工学科・教授  
研究者番号：30182827

研究代表者の専門分野：土質力学  
科研費の分科・細目：土木工学・地盤工学  
キーワード：粒子形状，堆積環境，せん断強度

#### 1. 研究計画の概要

本研究では、粒状体の粒子形状という一つの物理的性質から内部摩擦角というせん断強度を推定する精度を上げる、さらには、わが国の代表的な沖積平野である濃尾平野を研究対象にして、自然に堆積する土の特徴を平面的および深度方向に分析し、運搬に伴う淘汰や海進・海退に伴う上方粗粒化・細粒化などの堆積時あるいは堆積後の環境を推定することの2点を研究目的とする。そして濃尾平野沖積層の砂質土について、堆積土の平面位置と深度から、堆積環境の把握 物理的性質の推定 せん断強度の推定を目的としている。具体的な研究項目は以下に示すとおりである。

- (1)既存ボーリング試料の理学的・工学的分析
  - (2)地盤の生成過程と堆積環境の検討
  - (3)地盤の生成過程と堆積環境を考慮した工学的性質の推定
  - (4)せん断強度推定の精度向上と粒子形状・粒子表面粗度がせん断特性に与えるメカニズムの検討
  - (5)既存ボーリング試料の理学的・工学的分析の継続
  - (6)新データの分析の蓄積
  - (7)せん断強度推定の精度向上と粒子形状・粒子表面粗度がせん断特性に与えるメカニズムの継続的検討
  - (8)地理情報等から物理的・力学的性質の推定の試みと濃尾平野の工学的性質の図化
- 上記 1)～7)の成果に基づき理学・工学の両面から得られた地盤情報を総合的に判断し、地盤の生成過程、堆積環境を考慮して、粒度分布や粒子形状などの物理的性質の推定、さ

らには液状化判定、深度や位置のみからせん断強度の推定を試みる。推定した濃尾平野の液状化危険度、沖積砂層のせん断強度などの工学的性質を、平面的できれば3次的に図化して視覚的に表す。これにより、本研究の2つの目的、

粒状体の物理的性質からせん断強度を推定、運搬に伴う淘汰や海進・海退に伴う上方粗粒化・細粒化などの堆積時あるいは堆積後の環境を推定するに基づいて、最終目的である堆積環境 物理的性質の推定 せん断強度の推定が達成する。

仮に、研究が予定どおりに進まず研究期間の4年間で最終目標まで到達しない見込みとなった場合でも、途中で軌道を修正し、上記8)の2つの目的のいずれかを中心に研究を実施することが可能である。

#### 2. 研究の進捗状況

既存のボーリング試料の理学的・工学情報を継続して収集、主として砂質土の鉱物鑑定や形状分析、粒度試験を実施した。その結果、堆積時代に対応した進捗方向へ砂質土、粘性土とも連続性が見られること、さらには運搬河川が異なっても分布が類似であれば粒度組成が似ていること等、新たな事実が明らかになりつつある。

砂のような粒状体のせん断強度へ及ぼす影響を粒子形状・粒子表面粗度、相対密度に絞って検討を行ってきたが、粒度分布を地盤工学会基準の質量ではなく、個数で表すと無視できないことが明らかとなった。これは、これまでの研究成果とは異なる新しい知見であり、追加実験やDEMでの検証などの必

要性が認識された。

そこで、さらに検討を加えた結果、砂のような粒状体のせん断強度へ及ぼす影響は粒子形状ばかりではなく、粒度分布、特に粒度分布を地盤工学会基準の質量ではなく、個数で表すと無視できないことが明らかとなった。また、せん断強度は、供試体作成方法による異方性の影響を大きく受けること、供試体の状態を相対密度よりも初期間隙比で整理したほうが望ましい場合もあることが明らかとなった。

### 3. 現在までの達成度

おおむね順調に進展している。

(理由)

研究計画の概要に概ね沿った形で研究を進め、多くの新たな知見が見いだされている。しかし、研究2年目に地盤工学会基準にある質量ではなく、個数で「粒度分布」を表すとせん断強度に影響を及ぼすことが明らかとなり、研究課題名には無い「粒度分布」の検討を追加したことから、当初の研究目的を全て達成するのはやや難しい状況である。

### 4. 今後の研究の推進方策

今後は、これまで3年間で蓄積してきた理学・工学の両面から得られた地盤情報を総合的に判断し、地盤の生成過程、堆積環境を考慮して、粒度分布や粒子形状などの物理的性質の推定、さらには深度や位置のみからせん断強度の推定を試み、推定した濃尾平野の沖積砂層のせん断強度などの工学的性質を図化して視覚的に表す予定である。

しかしながら、時間的な制約もあり、最終目的に到達できない場合でも、一連の研究で明らかになってきた砂のせん断強度に及ぼす個数粒度分布の影響については結論を出したいと考えている。

### 5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 2件)

榊原辰雄・加藤正司・吉村優治・澁谷 啓：  
砂のような粒状材料のせん断挙動およびせん断層に与える粒子形状の影響，土木学会論文集 C，Vol.64，No.3，pp.456～472，2008.7.：査読有

吉村優治・小倉 睦・加藤正司・榊原辰雄：  
二次元一面せん断試験による粒状材料のせん断特性に及ぼす粒度分布の影響，地盤工学会中部支部第19回地盤工学シンポジウム論文集，pp.1～4，2007.8/3.(名城大学)：概要審査有

[学会発表](計 7件)

吉村優治・西川竜太・井上あかね・加藤正司：粒状体の粒度分布が内部摩擦角に及ぼす影響，平成21年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集，-24(CD-Rom)，pp.263～264，2010.3/1.(金沢工業大学)

吉村優治・西川竜太・吉岡竜也・宮澤千枝・加藤正司：粒度分布の違いが粒状体の工学的性質に及ぼす影響，平成20年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集，-38(CD-Rom)，pp.275～276，2009.3/3.(名城大学)

吉村優治：濃尾平野の地盤の液状化について，大野町「濃尾平野の地盤の液状化に関する研修会」講師，2007.9/26(水)。(大野町総合市民センター)

榊原辰雄・加藤正司・吉村優治・澁谷啓：粒状材料のせん断挙動に与える粒子形状の影響，第42回地盤工学研究発表会発表講演集，pp.367～368，2007.7.(名古屋国際会議場)

吉村優治・加藤正司・澁谷啓・榊原辰雄：粒状材料のせん断特性に及ぼす粒度分布の影響，第42回地盤工学研究発表会発表講演集，pp.369～370，2007.7.(名古屋国際会議場)

T.N.Lohani, S.Kato, S.Sakakibara, S.Shibuya, Y.Yoshimura：DEM Simulation in studying the effect of gradation for triaxial specimens，第42回地盤工学研究発表会発表講演集，pp.371～372，2007.7.(名古屋国際会議場)

吉村優治：粒度分布とせん断強度，地盤工学会中部支部平成19年第2回濃尾地盤研究委員会にて話題提供，2007.7/20(金)(名城大学)

[図書](計 0件)

[産業財産権]

出願状況(計 0件)

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

出願年月日：

国内外の別：

取得状況(計 0件)

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

取得年月日：

国内外の別：

[その他]