

III- 435

まさ土の工学的性質に関する一考察

基礎地盤コンサルタンツ(株)

正会員○

服部 隆行

広島大学 工学部 第4類

正会員

日下部 治

広島大学 工学部 第4類

正会員

低引 洋隆

1. はじめに

日本の花崗岩質風化残積土(まさ土)は、土質工学の特殊土の一つとして多くの研究が行なわれてきた。図-1に示すように、まさ土の分布は主に西日本が中心とされ、その理由は、岩質、平坦な地形、地史等に依存すると言われてきた¹⁾。しかし、近年の土木活動が丘陵地、山岳地に及ぶにつれ、東日本においても厚いまさ土の分布及び成因が報告されている²⁾。本報告は、現在までのまさ土の工学的性質における情報を地域属性及び堆積土との比較の観点より整理、考察したものである。



図-1 日本の花崗岩の分布⁽¹⁾

2. まさ土の既往研究状況

図-2に1992年末までのまさ土に関する388

の主な論文・文献数及び不攪乱試料の強度特性(C' , ϕ')のデータ数を地域別に分類して示す。既往研究

の特徴は、歴史的背景もあり、西日本での研究が全体の85%を占め、内容的にも西日本が総合的であるのに対し、東日本では、建設材料利用、土壌保全を中心に研究が行われている。又、不攪乱試料のデータは、東日本では皆無であり、西日本中心である。しかし、堆積土と比較して絶対数としては、非常に少ない。今後より多くのデータの蓄積(特に東日本)が期待される分野である。

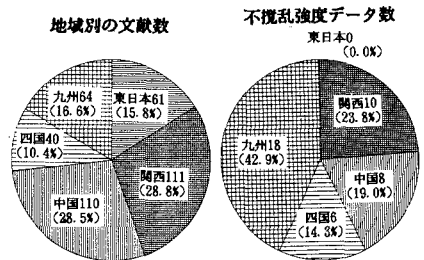


図-2 既往研究状況

3. まさ土の工学的性質(地域属性及び堆積土との比較の観点から)

3.1 地域属性と物理・強度特性の相関性

まさ土の基本的性質の地域属性を把握するために西田ら³⁾の分類法に従って乾燥密度と間隙比と比重の関係を図-3に整理した。又、物理・強度(s :飽和, n :不飽和)特性の相関性を表-1に示し、代表的なケースとして間隙比と $C'n$, $\phi'n$ の関係を図-4に示す。図-3より、物理特性は、

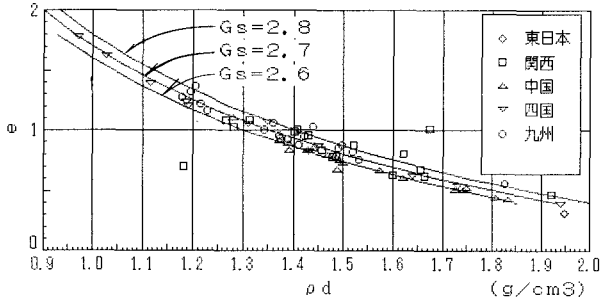


図-3 乾燥密度と間隙比の関係

母岩の生成要因の影響を受け、主に広島花崗岩類を母岩とする中国地方と、主に領家帯に属する花崗岩類を母岩とする関西、四国、九州の各地方に分類される。しかし、力学特

		表-1 強度定数と物理定数の相関							
X	Y	比重Gs	間隙比e	飽和度Sr(%)	含水比Wn(%)	強熱減量lg(%)	乾燥密度ρd(g/cm³)	細粒分(%)	
$C'n$ (kgf/cm²)	データ数	28	31	26	31	25	32	25	
	α	-2.68	0.44	0.42	0.57	0.44	-0.11	0.47	
	回帰式β	1.14	-0.12	-0.00	-0.01	-0.02	0.31	-0.01	
	相関係数	0.23	0.15	0.07	0.32	0.18	0.32	0.22	
$\phi'n$ (deg)	データ数	30	36	28	33	27	34	28	
	α	144.58	48.40	69.24	58.98	56.21	28.96	53.33	
	回帰式β	-37.57	-5.23	-0.53	-1.06	-1.66	9.76	-0.32	
	相関係数	0.13	0.14	0.64	0.46	0.46	0.20	0.36	

回帰式: $Y = \alpha + \beta X$

On the Engineering Properties of Granite Saprolite, Takayuki Hattori (Kiso-Jiban Consultants Co., Ltd), Osamu Kusakabe and Hirotsuka Sokobiki (Hirosima University)

性は、図-4に示すようにバラツキが大きく地域属性はみられない。

一方、物理・強度特性の相関性は、表-1、図-4に示すように相関係数が0.1~0.6を示し、相関性は認められない。物理・強度特性の相関は、風化土指標の相関として取り扱われることがあるが、適用には慎重な判断が必要である。

3. 2強度特性に関する堆積土との比較

まさ土及び堆積土の不飽和状態における強度特性の統計的性質を表-2、3に示す。変動係数 V は、まさ土の場合 $V_{C'n}=0.591$ 、 $V_{\phi'n}=0.243$ と $C'n$ の方がバラツキが大きい。又、堆積土との比較では、 $\phi'n$ は、ほぼ同等の値を示すのに対して、 $C'n$ は、まさ土の方が1.5~3倍大きい値を示し、堆積土よりもバラツキが大きいことがわかる。

図-5に飽和状態と不飽和状態の強度定数の比のヒストグラムを示す。 ϕ は、 $\phi's/\phi'n=0.95$ 、 $V=0.207$ と飽和時の低下率及びバラツキも小さい。一方、 C は、 $C's/C'n=0.644$ 、 $V=0.482$ と低下率、バラツキとも大きい効果となった。この様に、 C は、データのバラツキが大きいことが判明したが、原因としては、①サンプリングによる乱れ②サクシオン③風化の不均一性④低拘束力状態などが考えられる。

4. まとめ

まさ土の工学的性質についての考察を若干行った。以下に要点をまとめる。

- ①物理特性は、母岩の生成要因の影響を受け明確な地域属性がみられるが、強度特性にはみられない。又、物理・強度特性の相関性は認められない。
- ②強度特性では、堆積土との比較の点において C' のデータに大きなバラツキが認められた。 C の評価の確立は、低拘束域における主働問題などに大きな影響を及ぼすことにより、問題点であるサンプリング、試験方法について検討を行い、 C' の評価の確立を今後の研究課題としたい。

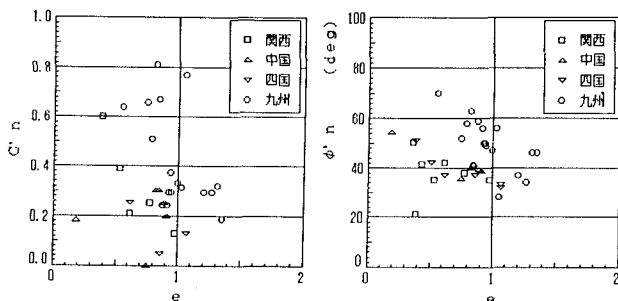


図-4 間隙比と強度定数($C'n$, $\phi'n$)の関係

表-2 マサ土の強度定数の統計的性質

項目	データ数	平均値	標準偏差	変動係数
$C'n$ (kgf/cm^2)	37	0.322	0.190	0.591
$\phi'n$ (deg)	42	43.300	10.550	0.243
$C's/C'n$	29	0.643	0.310	0.482
$\phi's/\phi'n$	29	0.950	0.197	0.207

表-3 不飽和土の強度定数の統計的性質(4)

土質	項目	平均値	標準偏差	変動係数
砂質ローム	C	0.380	0.127	0.334
	$\tan \phi$	0.714	0.138	0.187
シルト砂	C	0.140	0.027	0.193
	$\tan \phi$	0.615	0.035	0.058
シルト～シルト質砂	C	0.148	0.072	0.487
	$\tan \phi$	0.239	0.110	0.460

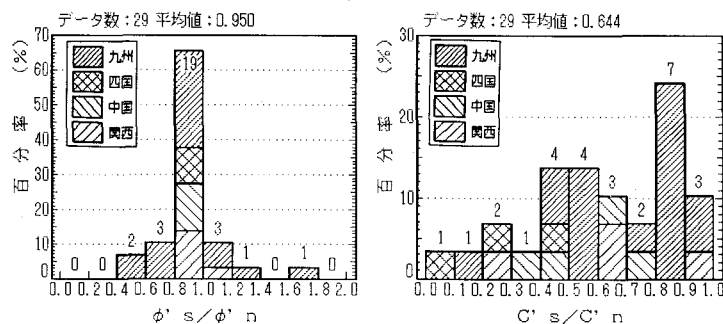


図-5 飽和状態と不飽和状態の強度定数比

[参考文献]

- 1) 土質工学会編：日本の特殊土，まさ土，PP89，昭和49年
- 2) 末岡 徹：まさ土の分布に関する一考察，PP930~931，土木学会第47回年次学術講演会講演集，平成4年9月
- 3) 西田一彦：風化残積土の工学的性質，P34，昭和61年
- 4) 松尾 稔・黒田勝彦：不飽和土の土質諸係数と破壊確率に関する一考察，土木学会論文報告集，No. 208，PP. 65~75，1972