

流紋岩系風化土の工学的性質について

大阪工業大学 正会員 橋田 護
〇株設計コンサルタント 正会員 松下 敏

1. まえがき

筆者らは過去数年間、火成岩風化土の研究を行なっているが、その一環として本報告は流紋岩系風化土の工学的性質について詳細するものである。流紋岩、火山灰を含む流紋質岩は、関西地方の山間部に広く散在する。この母岩鉱物は石英、カリ長石、灰曹長石を主成分とし、ときには雲母、角閃晶などの斑晶があり、また火山灰を含む流紋質岩ではそれらの一次鉱物に若干のモンモリロナイトなどの粘土鉱物を含有し、これらの風化物は砂質土となっている。研究結果、流紋岩系風化土はその母岩の鉱物組成に依存する特有の個性をもっていることが判明した。

2. 試料

①採取地；三田市市瀬 ②鉱物；石英・長石・雲母・カオリナイト・ハロイサイト・モンモリロナイト ③試料調整；自然乾燥後約20mmの高さから30回落下調整し、20mm以上の粒子を除去し実験試料とした。

3. 実験装置および方法

①圧縮試験；径10.0cm、高さ4.0cmのモールドを使用し、静的拘束圧縮試験方法を採用した。また、初期の誤差を除去するためあらかじめ0.0262MPaの先行荷重を加え、除荷後実験を開始した。なお、モールド壁の抵抗力は別途の実験で知り、解析にはその修正荷重を用いた。 ②せん断試験；径10.0cm、高さ4.0cmの一面せん断試験機を用いた。試験は排水（排水）の条件で行なった。

4. 工学的性質

①基本的性質；実験結果を表-1、図-1に示す。

②締めめ；JISA1210

による試験結果を図

-2に示す。図からわ

かるように最大乾燥密度 ρ_d は1.66 g/cm^3 前後を示し、 w_{opt} は18.0%前後で、中位程度に締まる土のようである。

③圧縮性； $e-\log p$ 線を図-3に示す。図からわかるように不飽和土の $e-\log p$ 線は約0.05MPa以下の先行荷重影響部分を除き、正規圧縮状態で直線性を呈す。また図-4に示す繰返し曲線を見ると、除荷による体積膨張は極めて小さい。また図-5に不飽和土の w と C_c の関係を示す。これによると C_c は $w=18.0\%$ 付近で約0.6の最大値を示し、 C_c-w 線は上方に凸な曲線となっている。この主たる理由は、試料中のモンモリロナイトな

比重 G_s	乾燥密度 ρ_d	流動限界 LL	PI
2.61	4.88	29.3	5.4

表-1 基本的性質

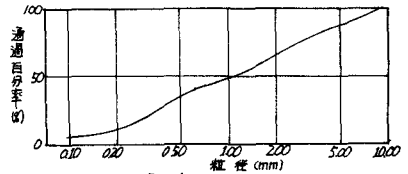


図-1 粒径加種曲線

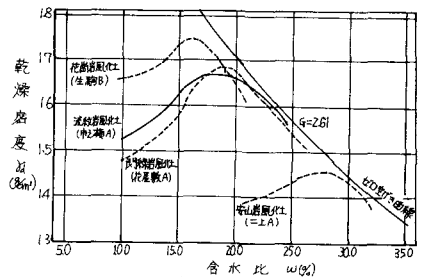


図-2 JISA 1210による締め曲線

どの活性の高い粒工鉱物の粘性が水量によってかなり左右され、そして試料含水比が約180%で圧縮変化量がもっとも大きな粘性状態になるものと思われる。

図-6は試料の w - e 線を示したものである。この図から荷重が約0.5kg以下の場合、 w - e 線は下方に凸となり、荷重が約2.0kg以上の場合、 w - e 線は上方に凸と w - e 線は変る。これは前述のように、試料中の活性度の高いモンモリロナイトなどの粘工鉱物の特性が大きく影響しているものと考えられる。また、水中で作成した飽和工については、供試体作成時によく締まった状態となるので、間ゲキ比は非常に小さく、 e - $\log p$ 線は上方に凸となる。

d)透水性；試料を所定の含水比に調整し、正規圧縮状態（静約）で締固めた後に定水位透水試験を行なった。その結果は半対数紙上で透水係数 (k) と間ゲキ比 (e) はほぼ直線関係を示し、およそ $k=10^{-2.44(e-2.72)} (cm/sec)$ なる関係を示している。e)セン断強さ；図-7は正規圧縮状態の不飽和工セン断強さ定数 ϕ_d を示す。結果によると $\phi_d=29.0^\circ \sim 36.0^\circ$ となりセン断強さは含水比の増加にともなってやや減少する傾向がある。注水飽和工の正規圧縮状態における ϕ_{seep} は、供試体作成時の含水比に左右されず、 $30.0^\circ \sim 34.0^\circ$ となった。

f)CBR値；非水浸CBR試験結果からCBR値は100%前後を示し、修正CBR値も280%前後と高く、流紋岩系風化工はCBR値からみた場合、路盤材として良質な工であるといえる。

5. あとがき

以上、流紋岩系風化工の工学的性質を述べたが、今後とくに過圧縮状態の圧縮量と、セン断強さについて究明する予定である。なお、本研究について京大松尾新一郎教授を委員長とするマウ工委員会の方々に種々御示唆いただき感謝の意を表します。

参考文献；松尾新一郎、西田一孝、橋田護、「流紋岩系風化工の工学的性質について」昭和47年度土木学会年次常務講演概要、3部、pp579～582

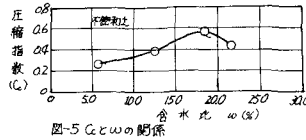


図-5 e と w の関係

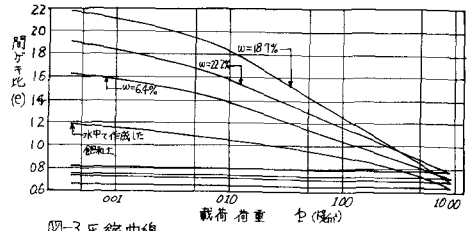


図-3 圧縮曲線

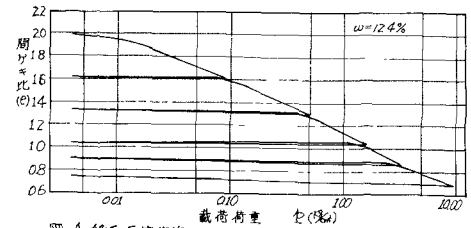


図-4 線圧縮曲線

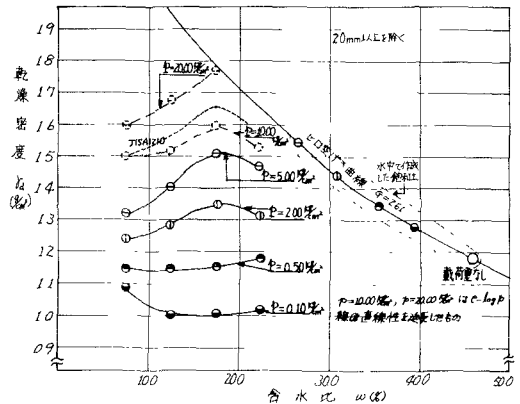


図-6 静的な締固めの曲線

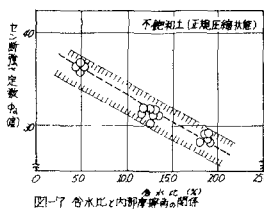


図-7 含水比と内摩擦角 ϕ_d の関係

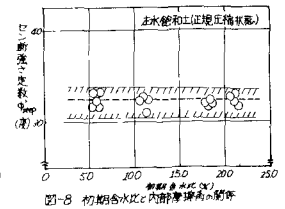


図-8 初期含水比と内摩擦角 ϕ_{seep} の関係