

佐賀大学 理工学部 学生員 ○大石英隆
正員 鬼塚克忠

1. まえがき

自然の斜面や人工的に締固めた盛土斜面の内部には、セリ断応力が存在している。これら斜面の崩壊は一般に降雨によるセリ断強度低下に起因することが多い。以上の点を踏まえ、一面セリ断試験機を用いて、締固め土に種々のセリ断応力を加えて、セリ断クリープを測定した。この初期セリ断クリープが土の力学的特性に如何なる影響を及ぼすのか？ さらにはセリ断クリープを受けている土を浸水すると如何なる挙動を示すのかが等を明らかにするのが、本研究の目的である。

2. 試料及び供試体作製

試料は最近土木工事で利用されることが多くなってきたマサ土として、佐賀県大和郡川上町から採取した川上マサ土と、それと比較するために、粘性土である市販のカオリンの2種を使用した。表-1に各々の性質を示す。

Sample	G _s	W _L %	W _p %	W _{opt} %	Y _{max} dl/cm ³	Distribution %			Classi fication	
						G _g %	Sand	Silt		
川上マサ土	2.65	NP	NP	13.5	1.780	12.8	73.9	12.4	0.9	SM
カオリン	2.70	40.0	26.0	25.0	1.486	—	—	41.0	59.0	ML

* JISA 1210 呼び名 1-1

** 10cm立方モールド、2.5kg/3分 25回

表-1 試料の性質

供試体は2mmフルイ通過分を空気乾燥した後、各々種々の所定の含水比に調整して約24時間以上養生し、所定の乾燥密度(マサ土は0.95 $\bar{w}_{max}$ 、カオリンは0.85 $\bar{w}_{max}$)になるようにモールドとプランジャーを用いて静的に締固めた。サイ々は直径6cm高さ約2cmである。

3. 試験方法

試験は改良型一面セリ断試験機(下部固定、上部可動型)を用いた。垂直荷重は0.5、1.0 g/cm^2 の2種で圧密後セリ断応力を0.1 $\text{g/cm}^2/\text{min}$ の応力制御で載荷し、所定のセリ断応力になったところで荷止し約2時間セリ断クリープを測定し、その後セリ断試験をした。なお浸水の影響を調べるため一部供試体をクリープ試験後に浸水させて約2時間浸水クリープ量を測定して、その後セリ断試験をした。

4. クリープ特性

図-1, 2に経過時間 $\log t$ とクリー

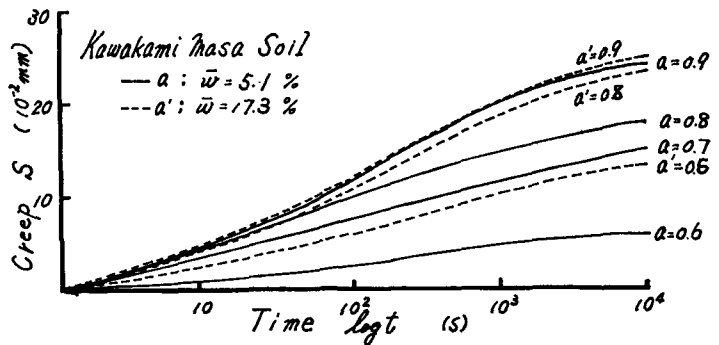


図-1 クリープと時間

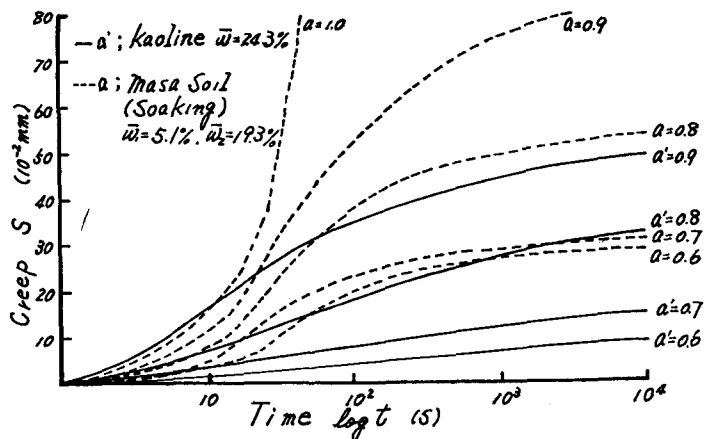


図-2 クリープと時間

一つ量との関係を示す。初期せん断応力を載荷せずに求めた強度 τ_0 と初期せん断応力との比を $a = \tau_0/\tau$ で表わし、これと $t = 2$ 時間におけるクリープ量との関係を示したのが図-3である。一般にマサ土は湿潤側ほど同じせん断応力比 a に対するクリープ量は大きい。図-4はマサ土の浸水供試体とカオリンの非浸水供試体についてのせん断応力比 a とクリープ量との関係であるが、いずれもせん断応力比 $a = 0.7$ でクリープ量は急激に増大している。また浸水、非浸水供試体ともにクリープ時に膨張を示すが、この膨張量 Δh を全クリープ量 S で除した $(\Delta h/S)$ とせん断応力比 a との関係を図-5に示す。一般に含水比が高いほど $(\Delta h/S)$ は低く、せん断応力比 a が大きいほど $(\Delta h/S)$ は高くなっている。なお縦軸の都合で書きをかったが、せん断応力比 a が大きいほど定常クリープ速度 $(ds/d\log t)$ は小さくなっている。

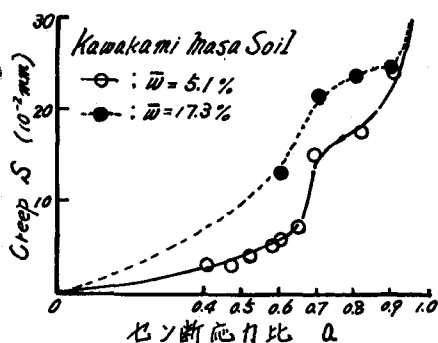


図-3 セン断応力比とクリープ量

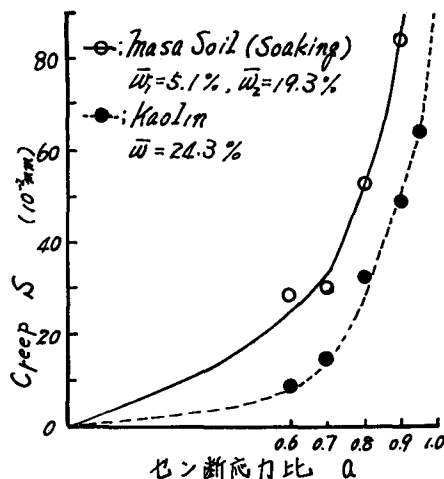


図-4 セン断応力比とクリープ量

5. セン断特性

クリープ試験後のせん断試験の結果を図-6に示す。一般にマサ土、カオリンともにせん断強度 τ_{max} に及ぼすせん断応力比 a の影響は顕著でない。またクリープ試験後のせん断応力 τ 変位曲線の傾きが初期せん断応力を与えない供試体のそれよりもいずれも増大しているのが目立つくらいである。

6. まとめ

初期せん断応力を加えることにより供試体内部に顕微鏡的断層性破壊やクリープ破壊が生じ、その結果クリープ後のせん断試験の強度低下を予測した。しかし、せん断強度 τ_{max} に及ぼす初期せん断クリープの影響はみられなかった。また初期含水比の違い、試料の種類が二の影響のあらわれ方に差異を生ずるものと為したが、このような現象は認められなかった。さらに、初期せん断クリープ後浸水したものと初めから浸水したものとではせん断強度 τ_{max} の有意差はなかった。これらは供試体の寸法の違い、供試体が非活性的な純固め土であることなどに起因するものとみられる。一般に飽和粘土は静的強度の約7割程度の荷重でクリープ破壊するといわれている。本試験の飽和土ではせん断応力比 $a = 0.95$ 以上でないとせん断クリープ破壊が生じないが、 $a = 0.7$ 付近でせん断クリープ量は急増している。

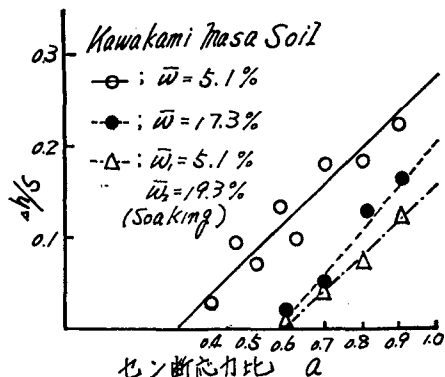


図-5 セン断応力比と $(\Delta h/S)$

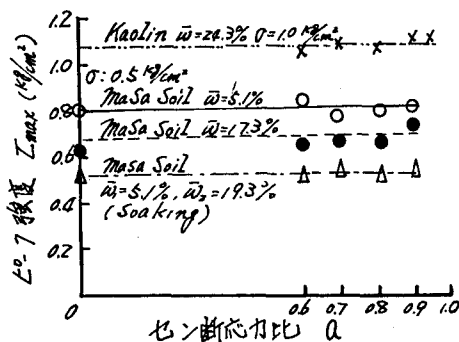


図-6 セン断応力比と τ_{max} 強度