

III-833

ジオテキスタイル補強盛土のクリープ模型実験

（株）大林組技術研究所 ○古屋 弘，鳥井原 誠，平間 邦興

1. はじめに

ジオテキスタイルで補強した盛土構造物を長期的な構造物として設計する場合、盛土体の自重以外にも長期的な持続荷重が作用する場合を想定する必要がある。このような場合、現在のジオテキスタイル補強盛土の設計においては、補強材の材料強度にクリープを考慮した限界引張強さ、すなわちジオテキスタイルの破断強さ(T_{max})にクリープ低減係数(μ)を乗じた値を設計強度として用いている。しかし、この限界引張強さは材料単体のもので、本来補強盛土の強度および変形特性を検討する場合、補強材と土を一体として考慮することが重要である。

表-1 実験に用いた材料

補強材	ポリマーグリッド（二軸延伸） $T_{max}=1.7 \times 3.0 \text{ tf/m}$, $\varepsilon_f=14\%$, 目寸法 $28 \times 40 \text{ mm}$
土	鬼怒川砂 ($D_{max}=2.0 \text{ mm}$) $\gamma_t=1.54 \text{ gf/cm}^3$ ($D_r=80\%$), $w=5\%$, $\phi=33.2^\circ$
のり枠	アルミフレーム【補強材と接合】 $60 \times 30 \text{ cm}$ (10cm格子)

今回、補強盛土のクリープによる変形特性を明らかにするため、室内斜面模型実験装置を用い一定荷重による長期載荷試験を実施した。この報告はこの実験の一部をまとめたものである。

2. 実験概要

クリープ模型実験に用いた補強材、土等の諸元を表-1に示す。模型斜面は $2000 \times 1000 \times 300 \text{ mm}$ の土槽内に図-1に示するような盛土を作成し、側面はシリコングリースとテフロンシートで摩擦の低減を図っている。載荷は重錘（ 280 kg /個）を使用し、1ステップ 0.23 kgf/cm^2 で3ステップの段階載荷を行った。

今回の実験では補強材の敷設層数は3層、補強材の敷設長は 30 cm , 50 cm , 70 cm の3ケースについて実験を行った。なおのり枠と補強材とは接合し、補強材には載荷時の張力分布を測定するためひずみゲージを貼り付け、盛土体のひずみは変位計および標点をを用いた写真解析を行って計測した。

3. 実験結果および考察

図-2には補強材敷設長 30 cm と 70 cm の場合の模型斜面のり屑部に設置した変位計①の経時変化を示す。載荷ステップ1を除いてステップ2およびステップ3では明らかに敷設長の長い方の変形が少なくなっており、明確な補強効果の差が現れている。のり面の変形（沈下）に関しては、載荷直後から10分程度で変形の急増は終了し安定期に入る。その後荷重強度および敷設長により異なるが盛土体の変形は若干のクリープ挙動を示している。これに対し図-3は同じく敷設長 30 cm と 70 cm の上段から1層目の補強材に貼り付けたひずみゲージがピーク値を示した位置のひずみの経時変化を示し

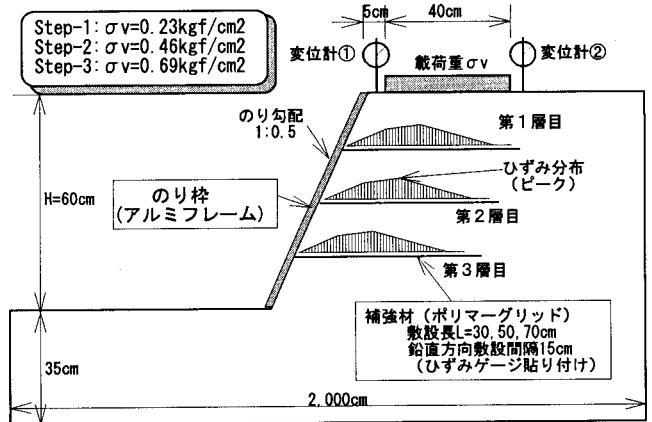


図-1 模型実験概要

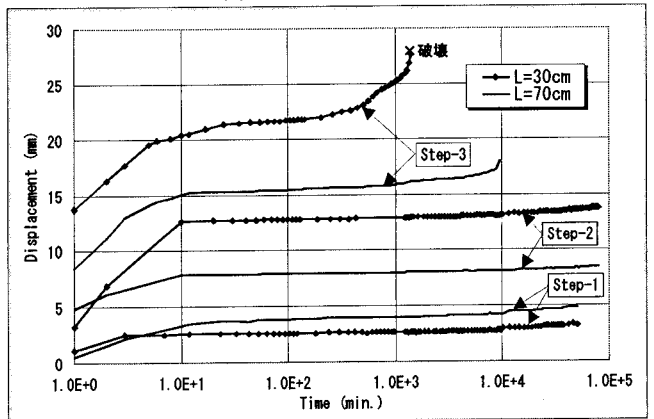


図-2 のり屑（変位計①）変位

より異なるが盛土体の変形は若干のクリープ挙動を示している。これに対し図-3は同じく敷設長 30 cm と 70 cm の上段から1層目の補強材に貼り付けたひずみゲージがピーク値を示した位置のひずみの経時変化を示し

たものである。載荷直後のひずみの増加傾向は盛土のり肩の変位計と同様な傾向を示しているが、載荷ステップ1、2では1000min.を越えた付近から徐々にクリープ的挙動が現れ始めているのに対し、ステップ3では100min.付近でひずみが増加している。この傾向は補強材敷設長の長い方が顕著であり、また発生したひずみの絶対量も大きい。これは敷設長の短いものに対し長い方が斜面のせん断変形に対し大きな抵抗力を発揮していることを示している。

また、図-3の位置における補強材のひずみ速度と経過時間との関係を図-4に示す。載荷直後からひずみ速度は急激に減少しその傾向は

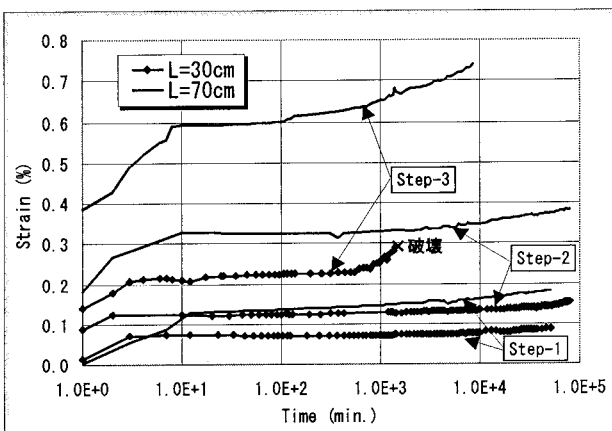


図-3 補強材に発生したひずみ（最上層）

補強材敷設長にかかわらずステップ2まではほぼ同様の傾向を示している。これは、載荷重が小さい場合、補強材の抵抗力が充分発揮されていないため補強盛土体の変形特性が盛土材の材料強度に支配されているためであると考えられる。しかし、ス

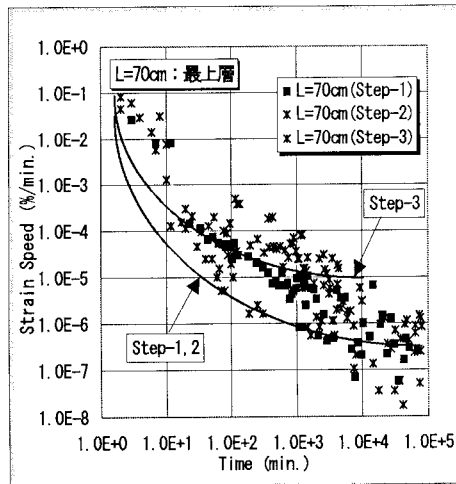
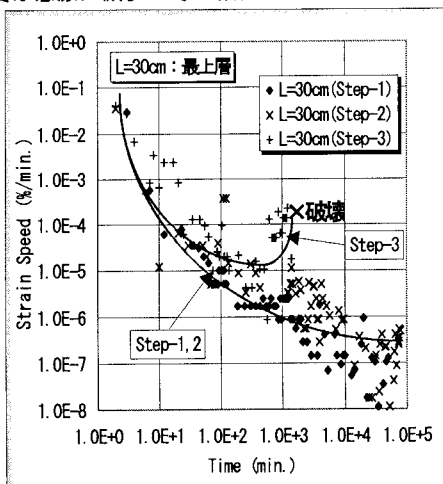


図-4 補強材のひずみ速度

テップ3においては敷設長の違いによる変形特性の差が大きくあらわれている。

さらに図-5は補強材の敷設長70cmステップ2の載荷後10minと50000minの補強材に発生したひずみの分布を示したものである。図中のハッチ部分がクリープ成分によるひずみの増分であると考えられる。このような傾向は補強材敷設長30cm、および50cmの模型斜面でも確認できた。

4. まとめ

今回の実験では載荷重が比較的小さく載荷期間も各荷重ステップで約1カ月と

短いためクリープ進行状況を的確に捉えられない部分もあった。しかし実験の結果、長期載荷によるクリープ成分と思われる盛土の変形および補強材のひずみの増分が観察され、この増分は載荷重の大きいほど顕著に認められた。

【参考文献】 1) 土木研究センター、ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル, 1993. 1

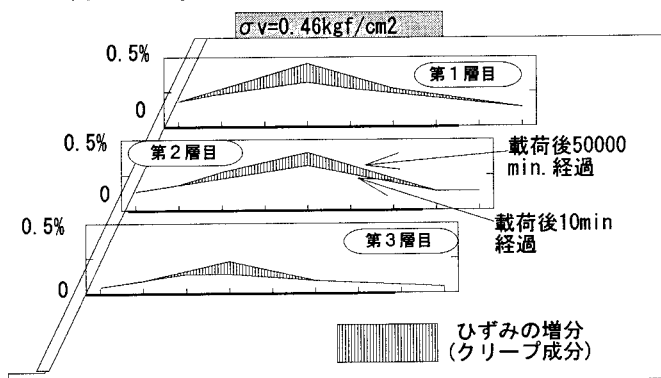


図-5 補強材のひずみ分布 (L=70cm : Load-2)