

損傷作用を受けたジオグリッドの土中クリープ特性に関する基礎的研究

防衛大学校 学 〇藤村伊吹 正 宮本慎太郎
防衛大学校 正 宮田喜壽

1. はじめに

高分子補強材による地盤補強技術において、長期安定性の確保は課題のひとつである。補強土構造物の内的安定性に関する照査では、施工時の損傷、拘束圧、土中の化学的条件の複合効果を考慮した試験結果をもとに長期安定性を検討することが望ましい。これまでに筆者らは、上記の条件を考慮できる温度促進型の土中クリープ試験装置を開発し、その妥当性を検証している¹⁾。本研究では、施工時の損傷作用が長期的な土中クリープ特性に及ぼす影響をHDPE ジオグリッドを用いた基礎試験によって検証した。

2. 実験の概要

複合環境下でのジオグリッドの土中クリープ特性を評価するために開発した引張試験装置の概要を図-1に示す。上載圧とプールに満たした環境水のpH・温度を変化させることで、土中環境条件でのクリープ促進試験が可能になっている。本研究では、ジオグリッドは一軸延伸系のHDPE ジオグリッド（ひずみ速度1%/minにおける引張強度55kN/m）を使用し、供試体は縦6ストランド、横1ストランドとした。ジオグリッドの損傷方法を図-2に示す。損傷時の締固めおよび試験時の供試土には砂質土($D_{50}=0.32\text{mm}$)と礫質土($D_{50}=10.0\text{mm}$)の2種類を用いた。実験ケースを表-1に示す。損傷レベルの異なるジオグリッドを用いて、恒温槽（気中と同様の結果が得られる）と土中で単調引張試験およびクリープ試験を行い、施工損傷の影響を評価した。

3. 実験結果と考察

恒温槽と土中（20℃）での単調引張試験の結果を図-3, 4に示す。砂と礫で損傷させた場合、未損傷のケースと比べて小さなひずみレベルで破断に至る。礫で損傷させた方が損傷レベルは大きくなることから、その傾向は顕著であった。しかし、恒温槽と土中での引張特性の違いは損傷レベルによらずほとんど同様であった。

温度促進クリープ試験結果を図-5, 6, 7に示す。試験はSIMクリープ試験法を採用し、24時間経過ごとに20, 27, 34, 41℃と温度を上昇させた。未損傷のケースでは、土—ジオグリッド間の摩擦力を合わせた引張力を与えることで、気中クリープ試験結果とほぼ同様となる結果が得られる（図-5）。砂で損傷させたケースでは、恒温槽でのクリープ試験では未損傷のケースとほぼ同様の結果であったものの、土中クリープ試験ではひずみ10.5%程度から急速にひずみが進展し、破断に至る（図-6）。礫で損傷させたケースでは、恒温槽でのクリープ試験ではひずみ10.5%程度で、土中クリープ試験ではひずみ9.5%程度でひずみが急速に進展し、破断に至る（図-7）。クリープ試験では単調引張試験と比較して、ジオグリッドのひずみ速度が小さくなる。そのため、土中で拘束圧を受けているジオグリッドの方がき裂進展の影響が大きく表れるものと考えられた。

4. まとめ

- (1) 引張速度1mm/minの単調載荷試験では、損傷レベルによらず気中と土中の引張強度特性は同様になる。
- (2) 土中温度促進クリープ試験では、土—ジオグリッド間の摩擦力を考慮した引張力を作用させることで気中クリープ試験と同様の結果が得られる。
- (3) 損傷させたジオグリッドにクリープ荷重が作用する場合には、気中よりも土中の方がき裂進展の影響が大きくなり、短期間で破断に至る。

参考文献

- 1) 野村将太, 宮本慎太郎, 宮田喜壽, 篠田昌弘: ジオグリッドの土中クリープ特性の試験法に関する基礎的研究, 第45回土木学会関東支部技術研究発表会, 講演概要集(CD-ROM), III-24, 2018.
- 2) 一般財団法人 土木研究センター: 盛土・地盤補強用ジオグリッド「テンサー」, 建設技術審査報告書, 2017.

キーワード ジオグリッド, 土中クリープ特性, 施工損傷, 温度促進試験

連絡先 〒239-8686 横須賀市走水 1-10-20 TEL. 046-841-3810 E-mail: miyamoto@nda.ac.jp

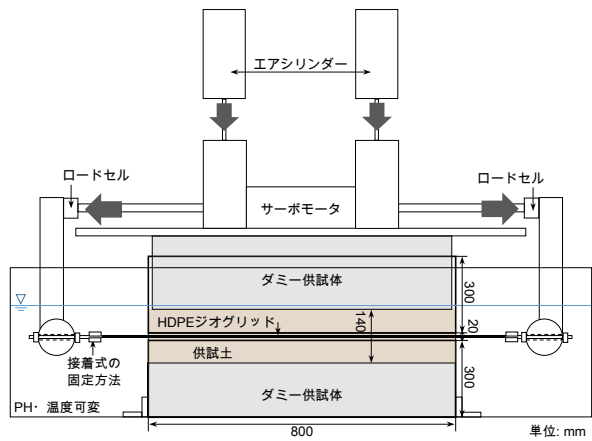


図-1 実験装置の概要

表-1 実験ケース

環境条件	損傷条件	載荷条件	温度 (deg)	上載圧 σ (kN/m ²)	試験回数
恒温槽	未損傷	単調	20	0	5回
		クリープ	20-27-34-41	0	3回
	砂損傷	単調	20	0	3回
		クリープ	20-27-34-41	0	1回
	礫損傷	単調	20	0	4回
		クリープ	20-27-34-41	0	1回
土中(砂)	未損傷	単調	20	30	3回
		クリープ	20-27-34-41	30	2回
	砂損傷	単調	20	30	3回
		クリープ	20-27-34-41	30	1回
土中(礫)	未損傷	単調	20	30	2回
		クリープ	20-27-34-41	30	1回
	礫損傷	単調	20	30	3回
		クリープ	20-27-34-41	30	1回

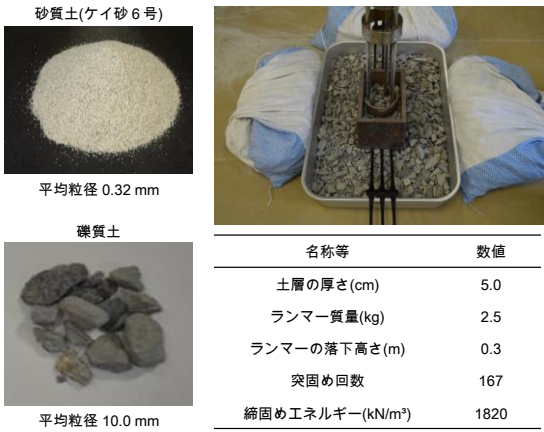


図-2 ジオグリッドの損傷方法

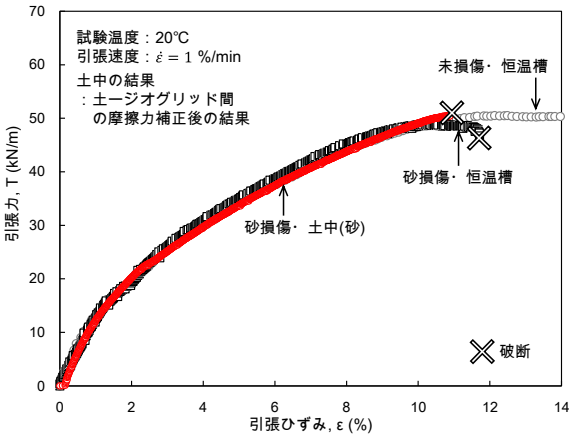


図-3 砂損傷ジオグリッドの引張強度特性

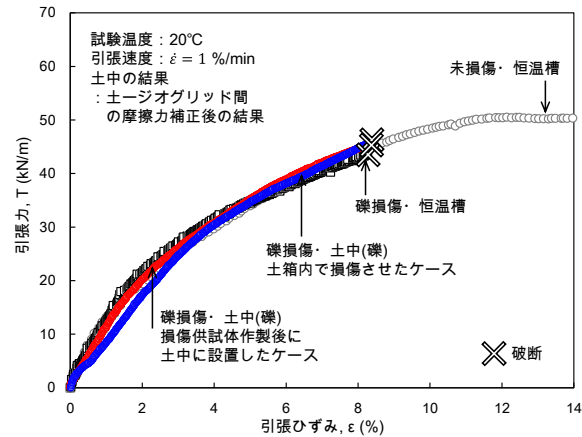


図-4 礫損傷ジオグリッドの引張強度特性

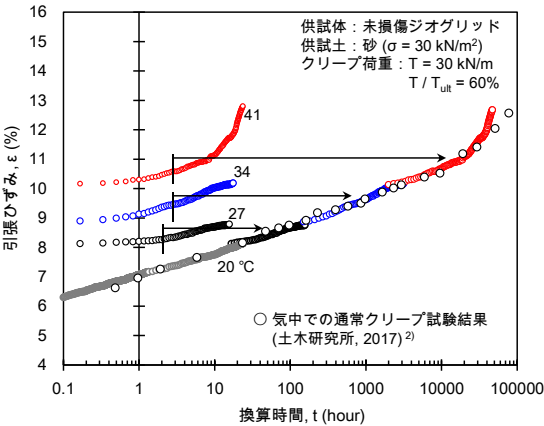


図-5 未損傷ジオグリッドのクリープ特性

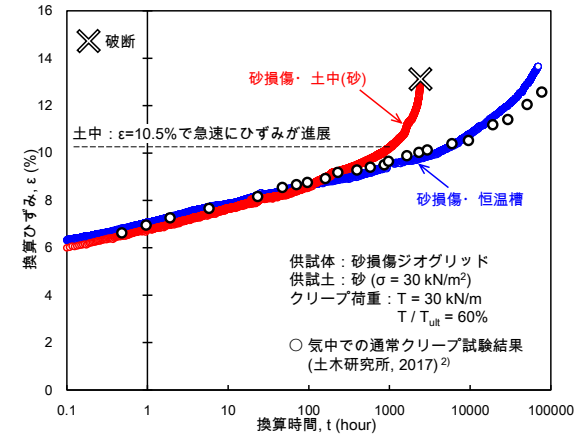


図-6 砂損傷ジオグリッドのクリープ特性

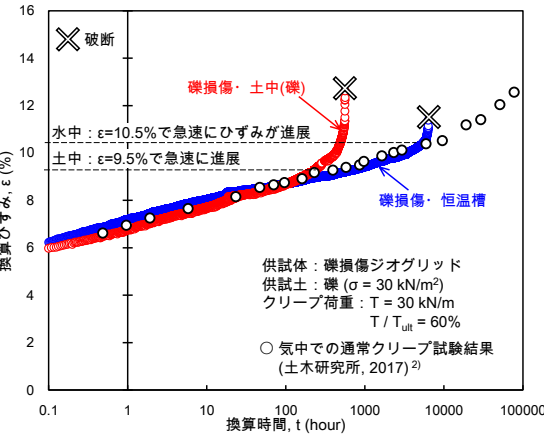


図-7 礫損傷ジオグリッドのクリープ特性