

一軸延伸 HDPE ジオグリッドの温度促進クリープ試験法

防衛大学校建設環境工学科 学○西川清志郎

正 宮田喜壽 正 平川大貴

1. はじめに

補強土壁の耐用年数に対するジオグリッドのクリープ強度の評価は設計で重要な位置づけにある。北米では図-1 に示すような温度促進クリープ試験が基準化され¹⁾、常温クリープ試験と組み合わせることで 120 年強度を評価する設計手法が確立されている²⁾。しかし、これらの方法にも課題が残されている。そのうちのひとつが最も代表的な一軸延伸 HDPE ジオグリッドに対する適用性である。本研究では、その課題を解決するための試験方法について検討したので報告する。

2. 検討した試験法の概要

一軸延伸 HDPE ジオグリッドは縦ストランド中央部と横リブ部では熱に対する力学応答が異なるので、試験温度を上昇させると後述するように横リブ部における伸びが卓越してしまう。その問題を解決するため、図-2 に示すように、横リブ部の伸びを接着剤とアルミ板で拘束して、ASTM に準拠するかたちで温度促進クリープ試験を行う試験法について検討した。

3. 実験の概要と結果

一連の実験に用いた試験装置の概要を図-3 に示す。製品基準強度 $T_{ult}=50\text{kN/m}$ の一軸延伸 HDPE ジオグリッドに対して実験を行った。段階的に温度を上昇させた際に観察されたひずみ-時間関係を図-4 に示す。ここで、ひずみは縦ストランド中央部、縦ストランドと横リブの接続部、横リブ部、そして全体の 4 区間で計算した値を示す。温度がある一定の値になると不均一変形が卓越することが分かる。ここで全体ひずみ-時間関係より時間換算して推定した長期クリープ変形と常温でのクリープ変形の比較を図-5 に示す。両者の違いは無視できないほど大きい。リブ部の不均一変形が卓越する一軸延伸 HDPE ジオグリッドの温度促進クリープ試験の場合、温度の選択やひずみの計算に特別の配慮が必要である。本研究で検討したリブ部の変形を拘束する温度促進クリープ試験で観察されたひずみ-時間関係を図-6 に、その結果を時間換算し常温クリープ試験と比較した結果を図-7 に示す。ここで、温度促進クリープ試験におけるひずみ値は縦ストランド全域にわたって平均とした。温度が 50°C を超えると、ひずみの急増が生じ、その結果として、拘束なしの方法に比べると結果は改善されたが、両者には無視できない違いが認められる。今後、実施する温度域の問題とひずみの計算領域の問題について検討し、一軸延伸 HDPE ジオグリッドに対する適用性を有する温度促進クリープ試験を確立したい。

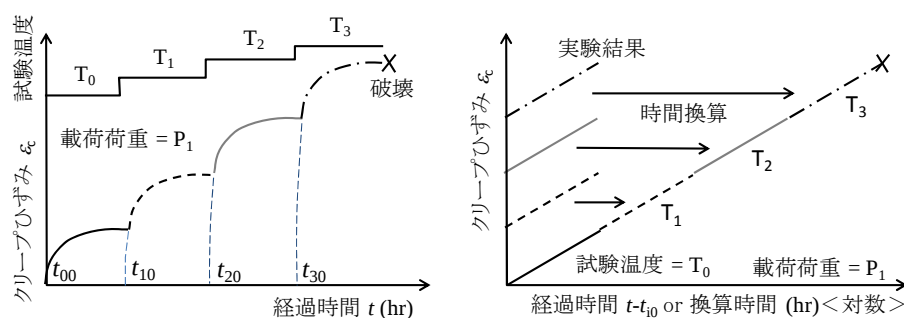
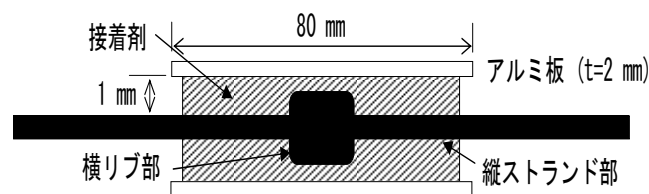


図-1 温度促進クリープ試験

キーワード ジオグリッド、クリープ、温度促進

連絡先 〒239-8686 横須賀市走水 1-10-20 防衛大学校建設環境工学科 Tel. 046-841-3810 (3527)



(a) 側面図



(b) 外形

図-2 リブ部の伸びを拘束する方法

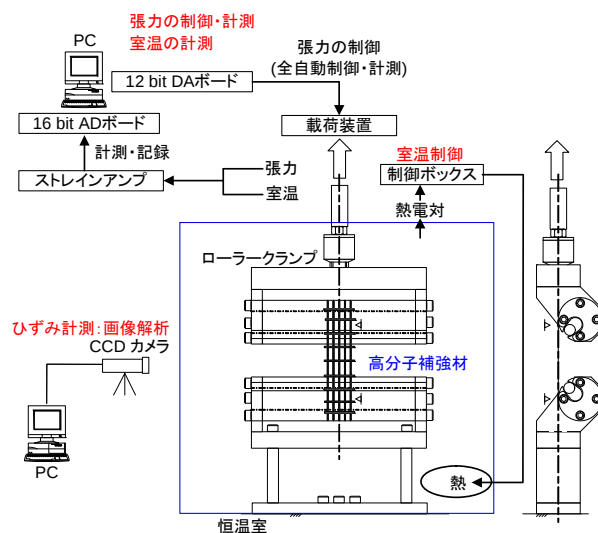


図-3 試験装置の概要

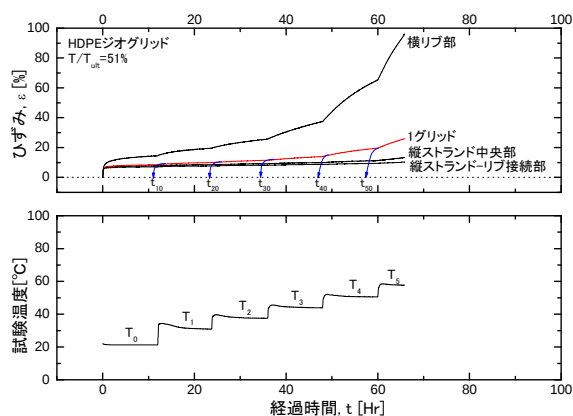


図-4 温度促進クリープ試験結果 (リブ変形拘束なし)

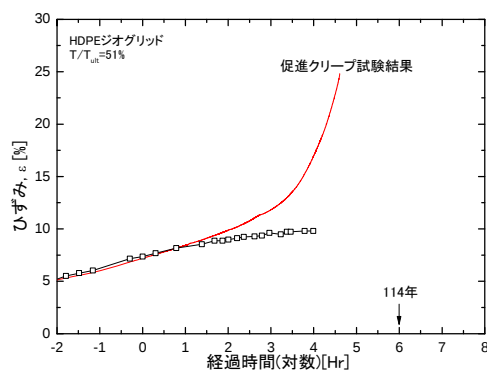


図-5 促進クリープ試験 (拘束なし) の妥当性

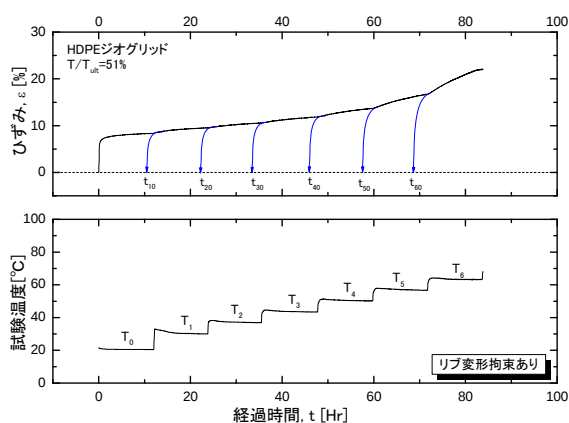


図-6 温度促進クリープ試験結果 (リブ変形拘束あり)

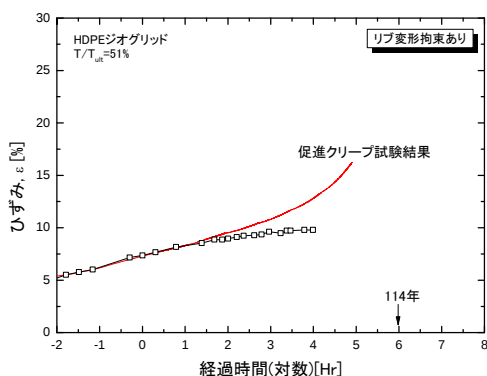


図-7 促進クリープ試験 (拘束あり) の妥当性

謝辞 本研究は文部科学省科研費補助金基盤研究(B) 24360195 (研究代表者 宮田喜壽) の助成を受けた。

参考文献 1) ASTM D6993: Standard test method for accelerated tensile creep and creep-Rupture of geosynthetic materials based on time-temperature superposition using the stepped isothermal method, 2009. 2) WSDOT: Standard practice T 925: Standard practice for determination of long-term strength for geosynthetic reinforcement, 2009.