

施工時の損傷が HDPE 1 軸延伸ジオグリッドの引張り強度特性に及ぼす影響

防衛大学校建設環境工学科 学○山本慶士 学 松野 剛
正 宮田喜壽 正 平川大貴

1. はじめに

社会基盤施設の各種設計法は世界的に信頼性ベースへ移行している．補強土壁の設計法も北米，英国，香港，北欧ではすでに信頼性ベースへの移行がなされている．補強土壁で用いられるジオグリッドの設計引張強度 T_d については，製品基準強度 T_{ult} を補強材のクリープ特性，耐損傷性，耐薬品性に関する安全率で除すことで決定するのが一般的で，信頼性ベースの評価法は確立されていない．以上の背景より，著者らは施工時の損傷がジオグリッドの引張り強度特性に及ぼす影響を室内試験で調べ，その評価法について検討している¹⁾．本文では，HDPE 1 軸延伸ジオグリッドを対象に，施工時の損傷が引張り強度特性に及ぼす影響について，3 種類の供試土と 4 種類の締固めエネルギー条件で調べた結果を報告する．PP 2 軸延伸ジオグリッドに関する検討結果および信頼性ベースの評価法への展開は別報²⁾を参照されたい．

2. 実験概要

施工時の損傷が引張強度に及ぼす影響を評価する方法として，現場転圧試験で損傷供試体を準備して引張試験を行う方法と，室内試験で損傷供試体を準備して引張試験を行う方法がある．本研究では，ジオグリッドを上下 5 cm の気乾状態の供試土中に配置し，試験体幅 9 cm×長さ 15 cm の領域に対してランマーを自由落下させて損傷供試体を作製し，引張り試験を行った．損傷供試体の準備条件を表-1 に示す．引張り試験は 1%/min のひずみ速度で行い，ばらつきの影響を考慮して 1 回の試験条件に対し最低 5 回の試験を実施した．一連の実験には，HDPE 1 軸延伸ジオグリッドを用いた．このジオグリッドの形状を図-1 に示す．引張り試験の整理では，5 ケースの実験結果からスチューデントの t 分布値を用いた平均値の区間推定を行い，ばらつきの影響を考慮した．また，レーザ変形計で損傷供試体の表面形状を計測し，次式で表面形状の特性値 R を評価し，ジオグリッドの損傷レベルと強度特性の関係について考察した．

$$R = \frac{1}{L} \int_0^L |z(x)| dx \quad (1)$$

3. 実験結果と考察

損傷なしと損傷あり（供試土の平均粒径 $D_{50}=13.0\text{mm}$ ，締固めエネルギー $E_c=910\text{J/m}^3$ ）の供試体に対して得られた引張力 T —伸びひずみ ε 関係を図-2 に示す．損傷供試体を作成するときの条件（損傷レベル）が同じ実験ごとに，引張り強度 T_y ，引張り強度発揮時の伸びひずみ ε_y ，伸びひずみ 2%，5% 時の割線剛性 $J_{2\%}$ ， $J_{5\%}$ について実験データを整理し，損傷補強材の表面形状の特性値（参：式(1)）を損傷なしのそれで除した表面損傷度指数 S_d との関係調べた．結果を図-3 に示す．図中の曲線は，各損傷レベルの標本平均を指数関数で近似した結果である．損傷供試体の作成条件（供試土の粒径と損傷供試体作成時の締固めエネルギー）に関わらず，すべての評価項目と S_d の関係は概ね 1 本の曲線で近似可能である． T_y と ε_y は S_d が大きくなるにともない小さくなり， $J_{2\%}$ と $J_{5\%}$ は S_d が大きくなってもそれほど小さくならなかった．すなわち，土粒子によってジオグリッドの表面が損傷すると，強度は小さくなるが小ひずみレベルでの変形特性はそれほど変化しないことが明らかになった．

謝辞 本研究は文部科学省科学研究費補助金基盤研究(B)21360229（研究代表者 宮田喜壽）の助成を受けた．供試体の提供を弘中淳市氏（三井化学産資）より受けた．記して感謝の意を表したい．

キーワード ジオグリッド，設計引張り強度，損傷

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)

表-1 実験条件

E_c (J/m ³) \ D_{50} (mm)	1.2	4.8	13.0
229	○	○	○
458	○	○	○
681	○	○	○
910	○	○	○

E_c : 損傷供試体作成時の締固めエネルギー
 D_{50} : 供試土の平均粒径

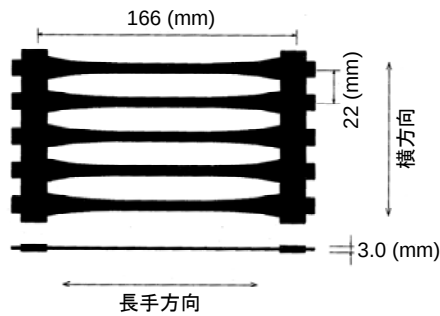


図-1 使用したジオグリッドの形状

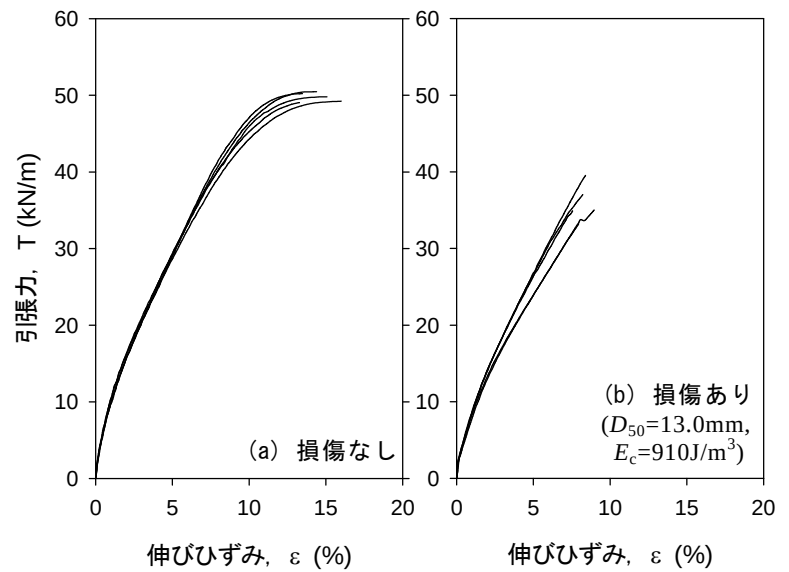


図-2 損傷の有無による引張り強度特性の違い

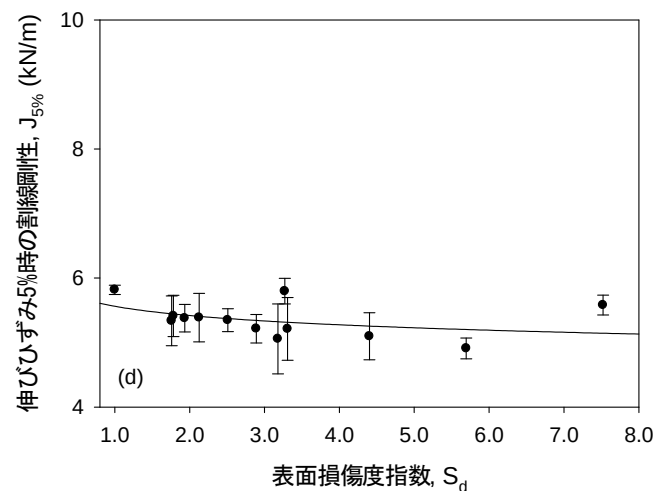
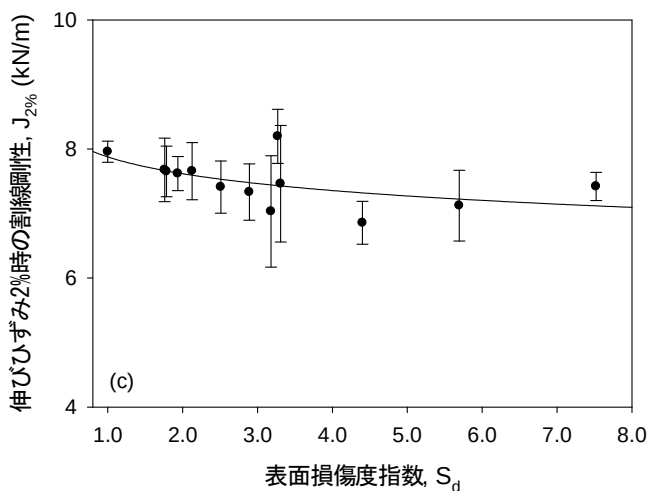
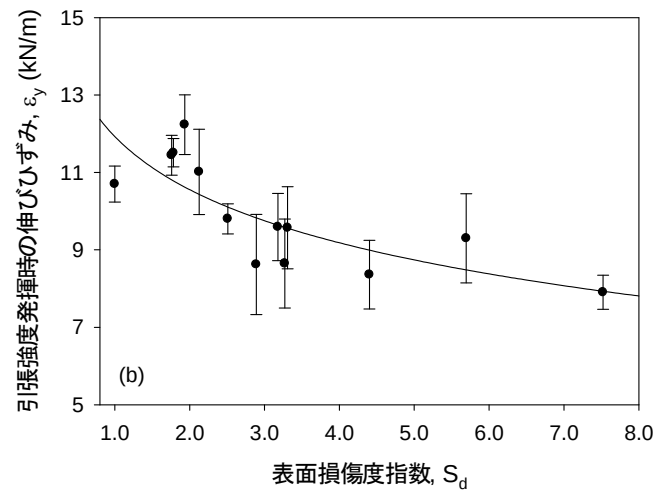
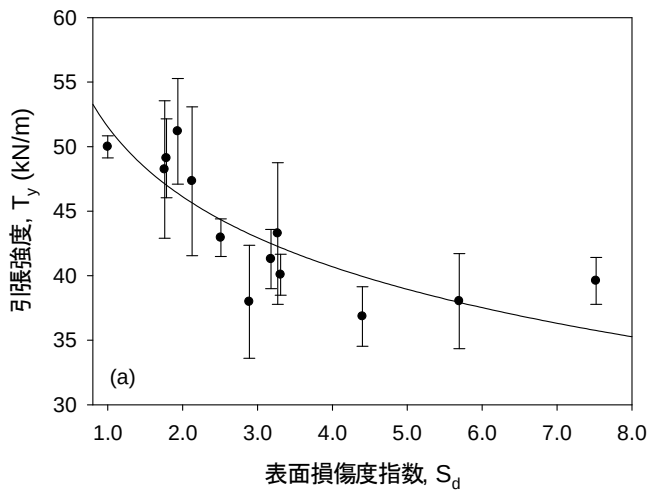


図-3 損傷レベルがHDPE ジオグリッドの引張り強度特性に及ぼす影響

参考文献 1), 松野, 宮田, 平川: 施工時の損傷レベルが HDPE ジオグリッドの引張り強度特性に及ぼす影響, ジオシンセティックス論文集, Vol.24, pp.47-52, 2010. 2) 松野, 山本, 宮田, 平川: 施工時の損傷が PP 2 軸延伸ジオグリッドの引張り強度特性に及ぼす影響, 第 38 回土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集 (印刷中) 2011.