

## 透水性舗装用多層構造ジオシンセティックスの耐久性能および通水性能の評価

日本大学理工学部 正会員 峯岸 邦夫  
 日本大学理工学部 正会員 山中 光一  
 日本大学大学院 学生会員 ○小高 秀登

## 1. はじめに

現在、道路において車両走行の安全性確保等に配慮した透水性舗装の需要が高まってきている。透水性舗装において、補強、分離、排水の機能を目的に路盤と路床の間にジオシンセティックスを敷設して、環境保全を図る場合がある<sup>1)</sup>。しかし、交通荷重に対する試料の耐久性能評価方法や通水性能評価基準等が確立されておらず、検討データが乏しいのが現状である。

そこで本研究では、路盤と路床の間に敷設されるジオシンセティックスについて、4つの評価方法から舗装下に用いた際の試料の耐久性能およびその評価方法の妥当性を検討することを目的とする。また、試料の通水性能を測定するために通水性能試験も行った。

表-1 使用した試料

|     |                                                                                      |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 試料① | 不織布 (70g/m <sup>2</sup> ) /線ラミPE (25g/m <sup>2</sup> ) /ワリフHS (36g/m <sup>2</sup> )  |
| 試料② | 不織布 (100g/m <sup>2</sup> ) /線ラミPE (25g/m <sup>2</sup> ) /ワリフHS (36g/m <sup>2</sup> ) |
| 試料③ | 不織布 (200g/m <sup>2</sup> )                                                           |

## 2. 試料

本研究では、表-1に示した2種類の多層構造ジオシンセティックス（目付量が異なる

不織布と同目付量のPEとワリフで補強、試料①と②）と不織布（試料③）を対象に評価を行った。

## 3. 試験および結果の評価方法

## (1) 載荷試験および耐久性能評価

舗装下に用いるジオシンセティックスの耐久性能評価を検討するために、ローラコンパクタによる載荷試験を行い、その試料を用いて耐久性能評価を以下の方法で行った。

載荷試験は、鋼製の型枠に底面から軟弱地盤を想定したゴム板、試料、路盤を想定した6号砕石、荷重を路盤へ均一に伝播させるためのゴム板の順に設置した供試体を用いて行い、載荷試験後の試料を供試体から取出し、目視による評価、スキャナを用いた損傷部分の評価、デジタルカメラを用いた損傷部分の評価、珪砂の透過量による残存率の評価の順番で行った。

目視による評価では、載荷後の試料を目視で観察し、6号砕石が通過する穿孔が多数確認できる場合、試料の分離機能が水準以下となったとし、この状態を破壊と評価した。また、スキャナを用いた損傷部分の評価では、載荷前と載荷後の試料をスキャナで読み込み、得られた画像を白と黒の二値化処理した後にそれぞれのピクセル数を計測し、損傷部と非損傷部の面積比を疑似的に求め、破損率を算出した。不織布は試料が黒色であるため、正確な値を算出することが困難であるため多層構造の試料①および②のみ行った。

デジタルカメラを用いた損傷部分の評価では、載荷前と載荷後の試料をデジタルカメラで撮影および二値化処理し、前述のスキャナを用いた評価と同様に破損率を算出した。また、珪砂の透過量による残存率の評価では、載荷後の試料を手芸用パッチワーク枠に全方向緊張状態となるよう取り付け、パッチワーク枠に珪砂(N80) 500gを投入し破損部から15秒間透過させ、その透過量を計測し、残存率を算出した。なお、この時、珪砂の重みによって試料に発生するたわみの防止を目的としたグラスファイバーを試料の下に設置した。

## (2) 通水性能試験および通水性能評価

通水性能試験は、ASTMで定められた基準を参考に作製した面内方向通水試験機を用いた。表-2に示した通り、一定の上載圧を作用させたジオシンセティックス内に水頭差により水を透過させ、所定の時間内に通過した水量を測定することにより面内方向通水係数を算出して、通水性能を評価した。

キーワード 透水性舗装, 多層構造ジオシンセティックス, 耐久性能評価, 通水性能評価

連絡先 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 日本大学理工学部交通システム工学科 TEL047-469-5217

## 4. 試験結果および考察

### (1) 耐久性能評価

各試料における載荷試験後の目視による評価では、破壊の目安となる6号砕石の粒径を超える穿孔は確認できなかった。また、スキャナとデジタルカメラの破損率と載荷回数の関係をそれぞれ図-1と図-2に示す。デジタルカメラを用いた損傷部分の評価は、従来のスキャナを用いた損傷部分の評価より、目視に近い結果となった。これは、デジタルカメラを用いることで損傷部分のみ評価することが可能となったため、スキャナより算出精度が向上したと考えられる。また、図-3に珪砂の透過量による残存率と載荷回数の関係を示す。残存率と載荷回数の関係から全ての試料が100%に近い値を示した。以上の結果より、本研究で使用した試料は既往研究<sup>2)</sup>の破壊基準より、耐久性に優れていると考えられる。

### (2) 通水性能評価

各試料における面内方向通水係数と上載圧の関係を図-4に示す。上載圧が増加すると面内方向通水係数が減少した。これは、上載圧が増加するにつれて試料が鉛直方向に圧縮してしまい通水可能な断面積が減少したためであると考えられる。今回用いた試料の中では、上載圧20kPaを除き試料③が最も通水し、次に試料②、①の順になったため、通水量は不織布の目付量が通水係数に影響を及ぼすことが分かった。

## 5. まとめ

耐久性能評価より、各試料とも耐久性があることが確認できた。

デジタルカメラを用いた損傷部分の評価は、目視による評価結果に近く、スキャナや珪砂を用いた従来の評価より正確に評価できる。また、不織布の目付量を減らし、多層構造にすることで不織布のみの試料とほぼ同等の耐久性が得られた。

通水性能評価より、今回用いた各試料に通水性があることが確認できた。また、不織布の目付量が、試料の面内方向通水係数に影響を及ぼすことが分かった。

### 【参考文献】

- 1) 国際ジオシンセティックス学会日本支部:ジオシンセティックス入門,pp1-21,2001年。
- 2) 篠崎雅充:多層構造を持つ透・排水性舗装用ジオシンセティックスの耐久性能評価方法に関する基礎的研究,平成23年度日本大学大学院修士論文,2011年。

【謝辞】JX日鉱日石エネルギー(株)より試料の提供を受けた。また、実験を行うにあたっては本学学生の松田千咲君の協力を得た。ここに記して、謝意を表します。

表-2 通水試験条件

|          |           |
|----------|-----------|
| 上載圧(kPa) | 20,50,100 |
| 水頭差(cm)  | 50        |
| 通水距離(cm) | 50        |
| 時間(min)  | 10        |
| 試料寸法(cm) | 60×20     |

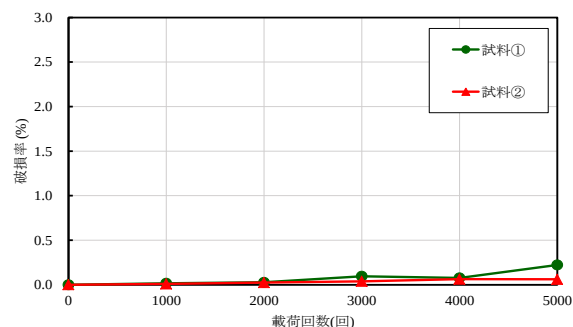


図-1 破損率と載荷回数の関係 (スキャナ)

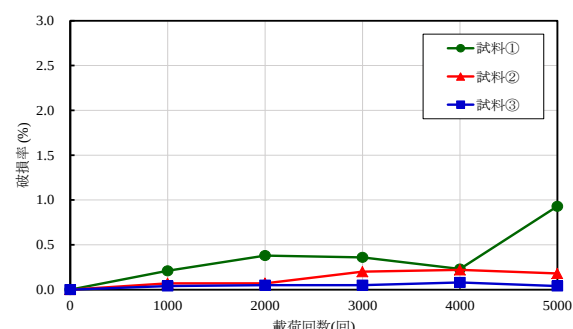


図-2 破損率と載荷回数の関係 (デジタルカメラ)

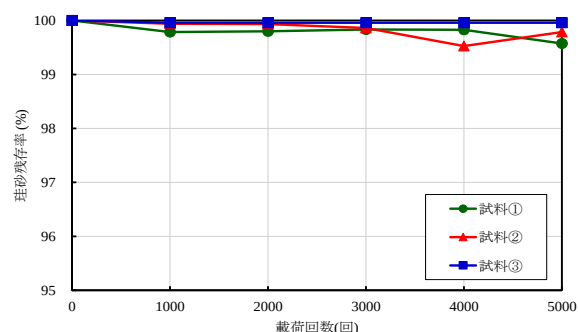


図-3 珪砂残存率と載荷回数の関係

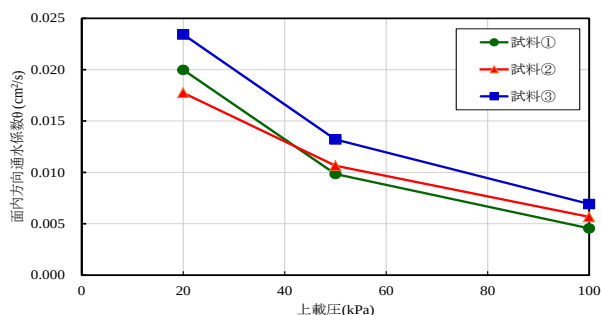


図-4 面内方向通水係数と上載圧の関係