

環境配慮型グラスパーキングにおける大型車両の繰返し輪荷重試験

竹中道路 正会員 ○國松 俊郎
 竹中工務店 正会員 佐久間 護, 池尾 陽作, 古川 靖英, 槌尾 健
 竹中土木 正会員 大村 啓介, 田邊 康太

1. はじめに

近年、特に夏季の快適性を低下させるヒートアイランド現象が問題視されている。その理由の一つに都市部における緑量の不足があることから、建築物の新築や増築を行う場合に敷地面積の一定割合以上の緑化を義務づける制度（都市緑地法，工場立地法等）が運用されている。これまで新築時等の緑化率を確保する上で有力な選択肢であった屋上緑化は、建物上に設置するソーラーパネルの普及等により施工面積が減少傾向にある。屋上緑化に替わる緑化手法の一つとして、筆者らはこれまで安定した成立が難しかった駐車場緑化に着目し、走行性・耐久性・歩行性に優れ、踏まれても枯れ難い路面緑化工法を開発した¹⁾。本工法の対象は普通車両であるが、非常時における大型車両の通行の影響を把握するため大型車両の繰返し輪荷重試験を行った。その検証結果について報告する。

2. 試験概要

本研究で検討した CASE1 および CASE2 の路面緑化工法の舗装断面を図-1 に、芝生保護材の物性値を表-1 に示す。芝生保護材は図-2 に示すように側壁（厚さ 2.3 mm）がハニカム形状を構成し、全底面（厚さ 2.5 mm）に孔（φ30 mm）が複数あいた形状で、外形は 500×500×40 の芝生保護材を連結して施工した試験体を使用した。CASE1 では、コンクリート上面に芝生保護材を設置し、ひずみゲージを図-1, 3 に示す位置に取り付け、大型車両（ダンプトラック+砕石積載総重量=21.6t）にて 100 往復回繰返し載荷させた結果と FEM解析結果²⁾ を比較した。CASE2 では図-1 右図の舗装断面で同大型車両を 75 往復回繰返し載荷させ、各々期中および最終の土壌沈下量を測定した。

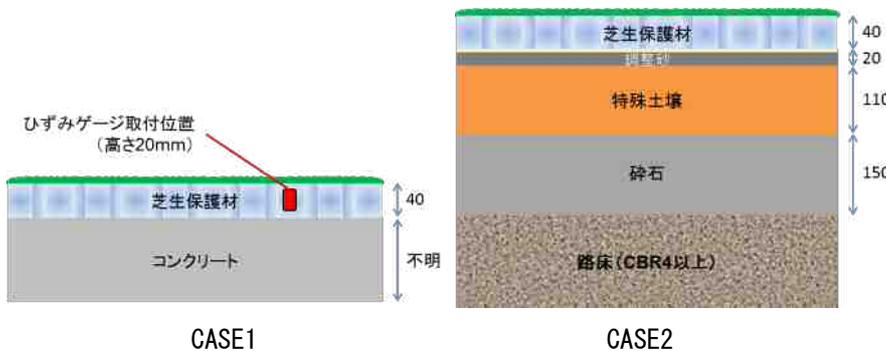


図-1. 試験体の舗装断面

表-1. 芝生保護材の物性値

種 別	仕 様
主 原 料	再生プラスチック
形 状	ハニカム構造
寸 法	500×500×40
弾 性 係 数	E=1.4798kN/mm ²
ポ ア ソ ン 比	γ=0.35
曲 げ 強 度	37.3N/mm ²
引 張 最 大 応 力	22.9N/mm ²
耐 候 性 試 験	JIS D0205(WAN-1S)

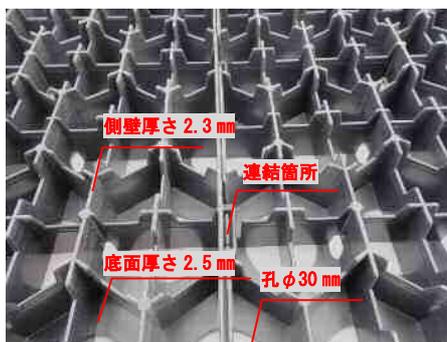
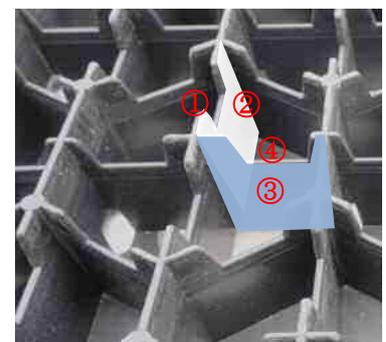


図-2. 芝生保護材の形状



図-3. ひずみゲージ取付位置（詳細）



キーワード 路面緑化, 芝生保護材, 繰返し輪荷重載荷試験, FEM解析, ヒートアイランド対策
 連絡先 〒135-0042 東京都江東区木場 2-14-16 (株)竹中道路 本社 生産本部 技術部 TEL03-5646-1051

3. 試験結果と考察

CASE1（コンクリート上）およびCASE2（舗装断面上）の載荷試験は、大型車両にて100往復を目標に実施したが、CASE2（舗装断面上）は芝生保護材未施工箇所での地面陥没（図-4）により、75往復回で試験を中止した。



図-4. 芝生保護材未施工箇所陥没

表-2. 試験概要

種別	実施場所	試験回数	測定項目	備考
CASE1	コンクリート上	100往復回	ひずみ変位量 (mm)	
CASE2	図-1右図の舗装断面上	75往復回	土壌沈下量 (mm)	芝生保護材未施工箇所陥没により75往復回で中止

1) CASE1の試験結果

FEM解析²⁾（道路橋示方書・同解説T荷重200kNを使用）の結果では、保護材の鉛直+水平荷重時（車両の発車時および停車時の応力）と鉛直荷重時（車両停車時の応力）のZ軸変位値がそれぞれ-0.072mmと-0.076mmとの結果を得た（表-3）。一方で上記解析と同位置に取り付けたひずみゲージのダンプ載荷時に計測した最大絶対値 (mm/s) は図-6の結果となった。測定結果のばらつきはタイヤの溝等により必ずしもひずみゲージ位置に正確な荷重が載らなかったためと考えられるが、1, 4, 25, 50, 100往復回時の測定では概ね解析値と同等以下の結果が得られた。一方で鉛直荷重時は全測定回に共通して、解析値に比べ微小な変位であった。なお100往復回載荷後の目視確認では保護材の破損や湾曲等の異常は見られなかった（図-5）。

表-3. FEM解析結果の変位値

荷重種別	σ_x (mm)	σ_y (mm)	σ_z (mm)
鉛直+水平	0.105	0.000	-0.072
鉛直	0.005	0.000	-0.076

2) CASE2の試験結果

75往復回載荷時の土壌沈下量を図-7に示す。6mmの沈下量は駐車場としての通行に支障がないことから問題ないと考えられる。



図-5. CASE1 載荷後の芝生保護材

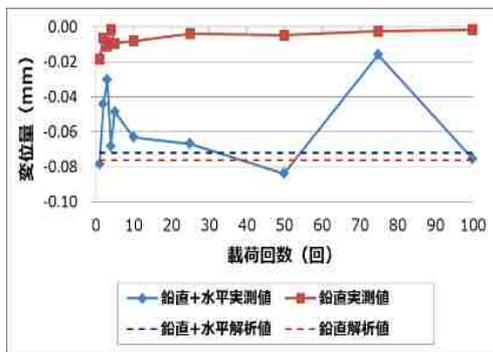


図-6. 載荷時のひずみ実測値と解析値

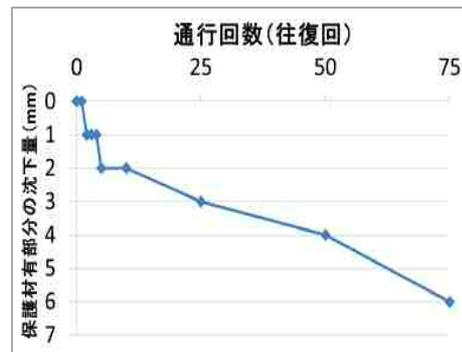


図-7. 土壌沈下量測定結果

4. まとめ

コンクリート上面に芝生保護材を設置した試験体に21.6tの大型車両100往復回載荷時の保護材の変位を測定したところ、概ねFEM解析により得られた解析結果の範囲内であった。また図-1右図の舗装断面上にて75往復載荷時の土壌沈下量も6mmであり使用上問題がないと考えられた。以上の検討により、本工法における大型車使用時の芝生保護材および土壌断面構成の短期的な耐久性を確認することができた。

参考文献 1) 環境配慮型ガラスパーキングに関する研究コンセプトおよび利用者の印象試験結果
 2) 環境配慮型ガラスパーキングに関する研究 芝生保護材の構造解析