

舗装の供用性低下がもたらす自動車からの二酸化炭素排出量への影響

国土技術政策総合研究所 正会員 ○長濱 庸介
 国土技術政策総合研究所 正会員 小川 智弘
 国土技術政策総合研究所 正会員 井上 隆司

1. 目的

国内の二酸化炭素排出量の約 18%は運輸部門が占め、このうち約 87%は自動車から排出されている¹⁾。こうした現状を受け、国や地方自治体では、自動車単体対策や交通流対策など、様々な角度から自動車が出す二酸化炭素の削減対策に取り組んでいる。

一般的に、舗装の供用性が低下することで自動車の燃費が悪化し、自動車から排出される二酸化炭素は増加するものと考えられる。したがって、舗装の適切な維持管理は、通行車両の安全性を向上させるだけでなく、環境負荷低減効果も期待できる可能性がある。

そこで本研究では、道路の維持管理における潜在的な二酸化炭素削減効果を把握することを目的として、舗装が損傷した道路を走行した場合における、自動車からの二酸化炭素排出量を測定した。

2. 測定概要

(1) 二酸化炭素の測定方法

車載型の排ガス計測システムを測定車両に搭載し、走行中の二酸化炭素を含む排ガス量を 0.1 秒間隔で測定した(写真 1)。

(2) 測定車両

排ガス計測システムが搭載可能な 2005 年新長期規制適合車の中から、ガソリン普通乗用車 1 台、車両総重量の異なるディーゼル貨物車 2 台を選定した。

なお、ディーゼル貨物車には砂袋 (20kg/袋) を複数積載し、半積載や満積載の状態を再現した(表 1)。

(3) 測定箇所

縦断勾配が±0.5%以下であること、信号機の無い 300m の直線区間が確保できることを条件として、舗装の損傷が発生している複数の道路を選定した(表 2)。

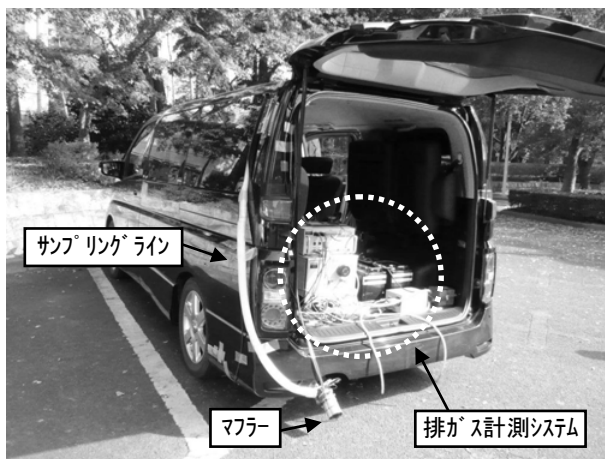


写真 1 試験車両へ搭載した排ガス計測システム(走行中にマフラーから排出された排ガスは、サンプリングラインを通じて排ガス計測システムへ取り込まれる)

表 1 測定車両

| 試験車両 | 積載条件 | 車両重量 (kg) | 試験時車両重量 (kg) |
|-----------------------|------|-----------|--------------|
| ガソリン普通乗用車 (排気量3500cc) | - | 2,020 | 2,370 |
| ディーゼル貨物車 (車両総重量4.4t) | 半積載 | 2,240 | 3,405 |
| | 満積載 | | 4,405 |
| ディーゼル貨物車 (車両総重量25t) | 半積載 | 11,280 | 18,190 |
| | 満積載 | | 24,990 |

表 2 測定箇所の概要 (路面性状は路面性状測定車にて測定)

| 試験箇所 | 舗装種別 | ひび割れ計 (%) | わだち掘れ平均値 (mm) | 平坦性凹凸量 (mm) |
|------|-------|-----------|---------------|-------------|
| ① | 排水性舗装 | 0.06 | 6.74 | 1.51 |
| ② | | 75.44 | 27.20 | 5.70 |
| ③ | 密粒度舗装 | 0.43 | 5.04 | 1.30 |
| ④ | | 90.57 | 14.09 | 2.67 |
| ⑤ | | 0.07 | 26.30 | 2.52 |
| ⑥ | | 59.67 | 14.12 | 4.91 |

キーワード 二酸化炭素, 排ガス, 舗装, 車載型排ガス計測システム

連絡先 〒305-0804 茨城県つくば市旭 1 番地 国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路環境研究室 TEL:029-864-2606

(4) 測定方法

測定車両を 50km/h まで加速させた状態で測定開始地点に進入させ、できるだけ速度やエンジン回転数を一定に保ったまま 300m 先の測定終了地点まで走行することとし、これを 30 回繰り返した。二酸化炭素を含む排ガス量は、測定開始地点から終了地点までの走行中に測定した。なお、測定中はエアコン等電装品の使用は停止した。

3. 測定結果

(1) 舗装の損傷と二酸化炭素排出量との関係

各試験箇所における、試験車両別の二酸化炭素排出量測定結果（各試験箇所において 30 回測定した値の平均値）を図 1 に示す。

排水性舗装では、試験箇所①と比較して路面性状調査結果が良くない試験箇所②において、全ての測定車両で二酸化炭素の排出量が増加する傾向が確認された。

一方、密粒度舗装では、試験箇所③と比較して路面性状調査結果が良くない試験箇所④、⑤及び⑥において、普通乗用車の測定で二酸化炭素の排出量が増加する傾向が確認された。

(2) 走行抵抗と二酸化炭素排出量との関係

各試験箇所において測定車両別に測定した、走行抵抗と二酸化炭素排出量との関係を図 2 に示す。決定係数(R^2)は、普通乗用車が 0.71, 貨物車(4.4t)が 0.79, 貨物車(25t)が 0.43 となり、走行抵抗と二酸化炭素排出量には、相関関係があることが確認された。

4. まとめ

本研究により、舗装の供用性低下は自動車からの二酸化炭素排出量を増加させる傾向があることが確認できた。今後は、得られたデータの分析を進め、自動車からの二酸化炭素排出量の変動要因の解明や、道路の維持管理における潜在的な二酸化炭素削減効果について把握する予定である。

参考文献

1) 国交省ホームページ：運輸部門における二酸化炭素排出量

http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000007.html

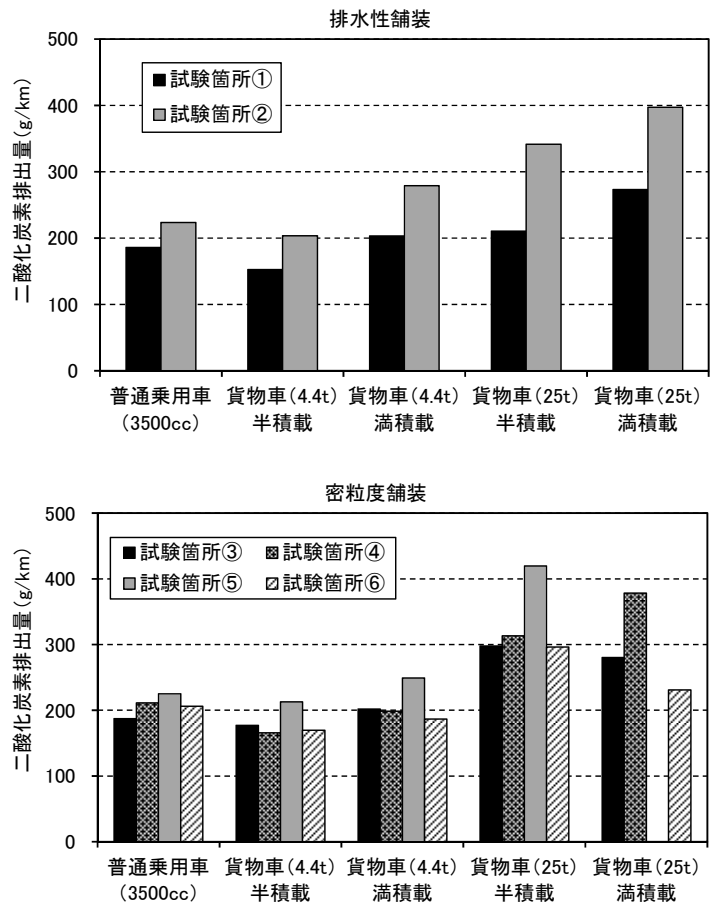
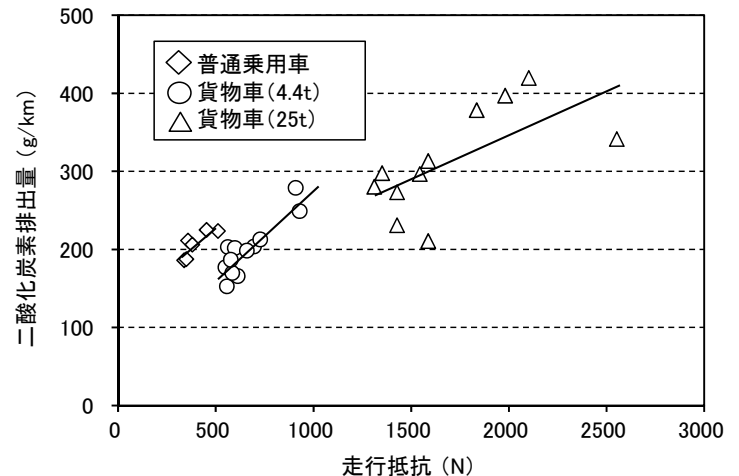


図 1 試験車両別の二酸化炭素排出量の測定結果 (上図：排水性舗装, 下図：密粒度舗装)



注) 走行抵抗の測定について
 JIS D 1015「自動車-惰行試験方法」に規定された試験方法を参考にした。
 具体的には次の通りである。
 ①定速 50 km/h で試験区間に入力し、10 秒後の速度を計測して試験区間の通過に要した時間から減速度 (m/s^2) を算出。
 ②①で得た減速度、試験車両総重量、試験時車両質量及びその他係数を使用した算出式を用いることにより惰行 (単位: N) を求め、これを本測定における走行抵抗とした。

図 2 走行抵抗と二酸化炭素排出量との関係