

エコドライブ走行が道路環境に与える影響に関する基礎的研究*

小林功**・松本修一***・坪田幸政****・川嶋弘尚*****

1. 背景

昨今,排出ガスを押さえて走行する「エコドライブ」という運転方法が注目され始めている。エコドライブとは具体的には,

不要なアイドリングはしない

急発進急加速はしない

エンジンブレーキを有効に使う

という3つの運転行動から成り立っている。

またエコドライブには日本式¹⁾,ドイツ式²⁾という2種類の方法がある。日本式は「ゆっくり加速して,ゆっくり止まることで燃費を向上する」という運転方法あり,JAFが講習会²⁾等で広めている考え方である。一方ドイツ式は「早めに加速する」という一見矛盾する運転方法である。しかしドイツ式の意義は「早く燃費のいい走行帯(時速60~70km)に上げたほうが燃費良く走れる」という考え方に基づいており,2500回転を超えないような所で加速するという運転方法である。

2. 本研究の目的

本研究ではエコドライブは,急加速急発進をしないため,交通量が少ない場合は有効であるが,交通量が多い場合道路上での交通流に対し悪影響を与える可能性があるとの仮説をおき,以下2点を行なうことを研究目的とする。

1. エコドライブが交通流に与える環境負荷の定量評価
2. エコドライブによる交通流への悪影響を与えない制御方法の検討

現在エコドライブという言葉自体は浸透しているが,エコドライブの車両挙動に関する定量的データは既存研究では存在しない。このエコドライブにおける車両挙動に関する定量的データの取得方法およびその結果についてまとめる。

3. エコドライブ車両挙動データの取得

GPSを載せた自動車に,被験者18人(平均年齢

22歳,標準偏差1.2)にそれぞれ10回ずつ通常走行(以下「ノーマル加速」と記す),ドイツ式エコドライブ(以下「ドイツ式加速」と記す),日本式エコドライブ(以下「日本式加速」と記す)および通常の減速(以下「ノーマル減速」と記す)とエコ減速を行った。図1,2に加速度と速度,減速度と速度の関係を示す。

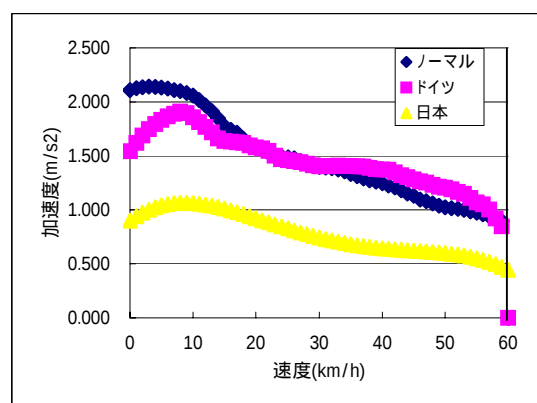


図1 加速時、速度と加速度の関係

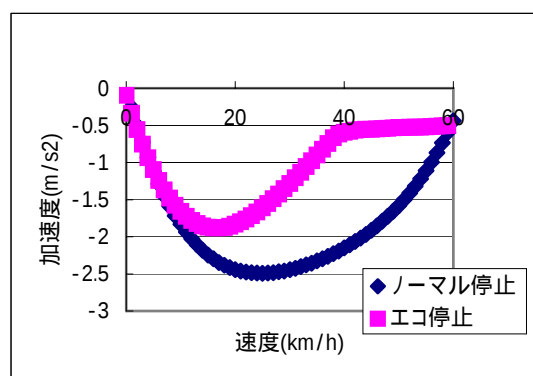


図2 減速時、速度と加速度の関係

4. シミュレーション実験

ミクロ交通流シミュレータVISSIM³⁾を用いエコドライブがCO₂排出量や交通流に与える影響を評価する。

*キーワード: エコドライブ, 交通シミュレーション, ドライバー行動

** 慶應義塾大学大学院 理工学研究科 学生会員 (神奈川県横浜市港北区日吉3-14-1 TEL045-566-1626 FAX045-566-1617)

*** 高知工科大学 助手 正会員

**** 桜美林大学 教授 非会員

***** 慶應義塾大学 教授 正会員

(1) 単路部実験

シミュレーション実験では図3のような1kmの単路部において交通量を100台ごと増やし、シミュレーション毎のアウトプットを算出し式1に基づき評価した。

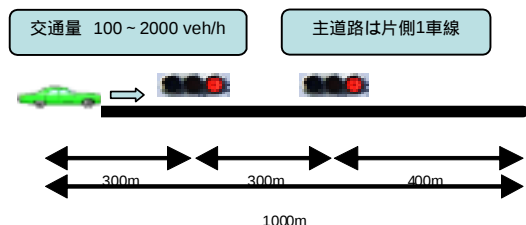


図3 ネットワークの概要

$$R = (E_n - E_e) / E_n \times 100 \quad (1)$$

ここに改善率を R 、ノーマル走行時の排気ガスを E_n 、エコドライブ時の排気ガスを E_e とする。

ドイツ式に関しては交通量1700台付近で改善率がプラスからマイナスに変わる。つまり発進時の加速が遅いために後続車が滞留し易くなり、二酸化炭素排出量が増加した。このことがエコドライブの改善率の悪化を助長したと考えられる。また交通量が1800台/hを超えると急激な改善率減少を引き起こすことが本実験から見て取れる。

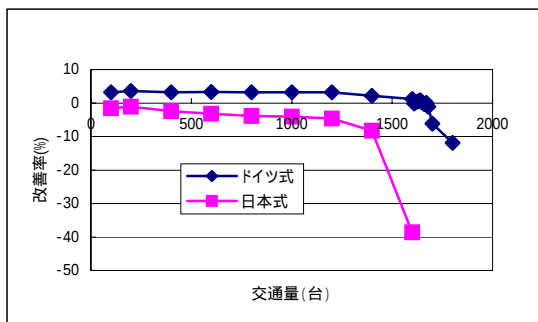


図4 走行方法別、二酸化炭素排出改善率

(2) エコドライブ制御実験

本研究の単路部実験からエコドライブを行なう場合、交通量が多いときは交通流の円滑な流れを阻害し、逆に環境汚染の改善がなされないことが示唆された。本研究では交通量が増加し改善率が悪化する場合に対する対策として、「環境改善型エコドライブ停止制御」を提案する。本制御は交通流の変化に応じて平均速度が一定以下になった場合、道路を走行する車両にエコドライブを停止させる制御方法である。この制御のフローを図5として示す。本

研究では便宜上、単位時間を定周期信号の変更時間である20分間隔、旅行速度の閾値を45.2km/hと設定し実験した。この制御による環境面での改善効果を、図6にまとめる。図6から従来のエコドライブと比較すると本研究で提案した制御方法の方が交通量の多い場合に優れていることが分かる。

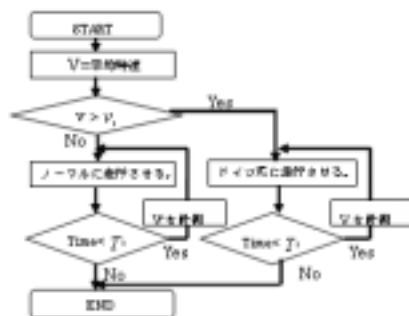


図5 環境改善型エコドライブ制御のフロー

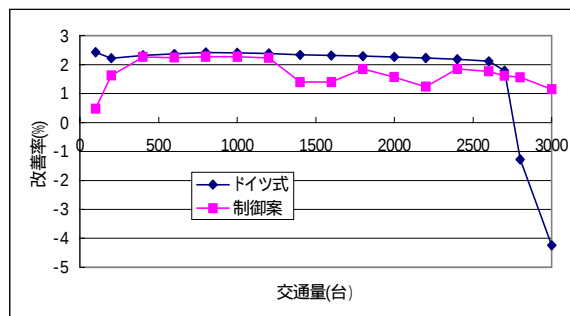


図6 環境改善型エコドライブ制御の効果

5. まとめ

社会的にもエコドライブを行なうことで自車両からの排出ガスが削減し環境に優しい運転方法であると言われている。既往の研究においても車両単位における効果に重点を置いたものが主流であり、交通流全体に与える影響を検討した研究は殆ど存在しない。そして本研究ではエコドライブが交通流全体に与える影響を検証し、その対策となる制御方法の1案を考案した。この結果交通流全体においても環境に優しいエコドライブのあり方の指針を示せた。

参考文献

- 1) ドイツフォード社ホームページ: <http://www.ford-eco-driving.de/>
- 2) 社団法人日本自動車連盟:「エコトレーニング」,2005.
- 3) VISSIMホームページ: http://www.english.ptv.de/cgi-bin/traffic/traf_vissim.pl