

千葉県におけるエコドライブ調査

一 一般道路における調査結果 一

竹内和俊

1 目的

自動車からの二酸化炭素 (CO₂) 排出量削減手段の一つであるエコドライブは、自動車走行状態が地域の道路網や土地利用状況等により変化するため、地域の実情によって違いがあると考えられる。そこで、本調査研究においては、実走行試験によって千葉県内の各種道路における自動車走行状態と燃料消費の関係を調査、解析し、県内におけるエコドライブの要件について検討することを目的とした。

2 調査方法

2・1 走行ルート

走行ルートは2つの周回ルートで、これらは2003年度調査(千葉県環境研究センター年報, 第4号, 168~175(2004).)のルート4及びルート5(一部変更)で、これらのルートには国道, 主要地方道, 県道及び市道など複数の規格の道路がある。

なお, 各調査日には, 走行ルートを左周回及び右周回の計2周回することにより試験を実施した。

2・2 調査日時

ア ルート4 : 2010年10月26日, 28日, 11月1日, 2日, 8日及び9日の計6日間で, 調査時間帯は概ね9時~11時及び12時~14時

イ ルート5 : 2009年10月8日, 15日, 19日及び20日の計4日間で, 調査時間帯は概ね8時~10時及び13時~14時

2・3 試験車両

試験車両には, ディーゼル平積み 2tトラックをレンタルして用いた。試験車両には2名が乗車し, 車載式ディーゼル自動車排気ガス測定装置など約50kgの試験装置を搭載した。

試験に用いた車両の諸元を表1に示す。

2・4 主な測定項目及び方法

表 1 試験車両の諸元

種別・用途	小型貨物
車体形状	キャブオーバ
初度登録年	1997年4月
メーカー	ニッサン
型式	KC-SP4F23
定員	6人
車体最大積載量	1250kg
車両重量	1690kg
車両総重量	3270kg

ア 空燃比及び NO_x 濃度 : 直挿型 NO_x・A/F 分析計 MEXA-720NO_x ((株)堀場製作所製) により測定した。

イ エンジン回転数 : FV コンバータ ((株)京都エス・アール製) により ECU (電子制御ユニット) のエンジン回転数を収録した。

ウ 外気温 : 温湿度変換器 THT-B121 (神栄(株)製) により測定した。

エ 車速及び緯度・経度 : パイオニア・ナビコム(株)製 GPS-303PT を用いた GPS 航法装置による走行計測システム (三井造船(株)製) により測定した。

オ 高度 : 簡易 GPS システム WBT-201 (Wintec 製) により測定した。

2・5 燃料消費量等推計方法

燃料消費量は, 以下に示す簡易法により各項目を算出して推計した。

ア 排気ガス量 (L/秒) : 試験車両のシリンダー容積, エンジン回転数及び充填効率などから算出した。

イ 新気量 (g/秒) : 空気の平均分子量 28.966, 空気の酸素含有率 20.93%, セタンの平均 CH 組成を CH_{2.13} (軽油: CH_{1.8} ~ CH_{2.1}), 軽油比重 0.860 (0.8017 ~ 0.8762) として完

全燃焼を仮定して排気ガス量から推計した。

ウ 燃料消費量 (g/秒) : 新気量を空燃比 (A/F) で除して算出した。

2・6 交通量

交通量については、千葉県警交通規制課から入手したデータを使用した。

2・7 各種データの取扱

ア 加速度 (km/時/秒) : GPS 装置の車速測定精度等を考慮して-7km/時/秒未満及び 7km/時/秒超過を欠測とした。速度及び加速度による各モードの判定条件を表 2 に示す。

イ 道路勾配 (%) : 走行計測システムによる 1 秒毎の移動距離及び簡易 GPS による 1 秒毎の高度差から算出 (上り勾配: 正, 下り勾配: 負) した。なお, 道路整備に係る基準を参考として, 1 秒毎の勾配については-12%未満及び 12%超過を欠測とした。

2・8 解析方法

2010 年度に実施したルート 4 の実走行データをショートトリップ (ST) 単位のデータに区分し, 地域交通流としてのエコドライブ実現要件について解析した。2009 年度のルート 5 の実走行データについては, 主にルート 4 の解析結果を検証するためのデータとして同じく ST 単位に使用した。

3 調査結果

3・1 ショートトリップの要素の特徴

ルート 4 における旅行速度と旅行距離の関係を図 1 に示す。旅行速度と旅行距離の関係は, 図の赤線のような二次関数や青線のように累乗でも良く近似することができ, 両者は良い関係にある。

3・2 旅行距離と燃費の関係

ここでの調査結果から, 旅行速度の増加により燃費が改善する傾向にあったが, 一方で燃料消費量も増加する傾向にあった。そこで, ここでは図 1 に示

表 2 走行モード判別条件

モード	速度 (km/時)	加速度 (km/時/秒)
停止	0	0
定速	0 超過	-0.5 超過 または 0.5 未満
加速	0 以上	0.5 以上
減速	0 以上	-0.5 以下

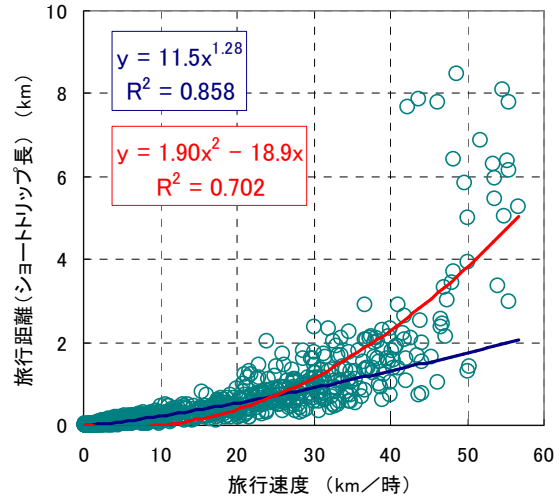


図 1 旅行速度と旅行距離の関係 (ルート 4)

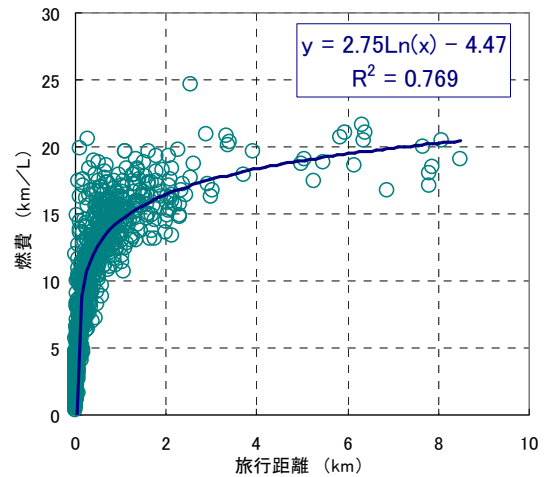


図 2 ルート 4 における旅行距離と燃費の関係

したように, 旅行速度と密接な関係にある旅行距離と燃費の関係について検討した。ルート 4 の全ショートトリップの旅行距離と燃費の関係を図 2 に示す。

図から, 旅行距離と燃費は良い関係にあり, 旅行距離の増加によって燃費が改善されることが分かる。特に, ST が 0km から僅かに増加する間の約 10km/L までの燃費改善は顕著である。この 10km/L を回帰式に導入すると 193m の旅行距離となる。このことから, 一般道路の燃費を改善するためには, 1つのショートトリップの旅行距離が 100 数十 m 程度となる交通流を実現する必要があると言える。

この回帰式をルート 5 の調査結果に適用すると, 燃費の実測値と予測値はほぼ 1 対 1 の良い関係にあり, 図の回帰式は試験車両の県内一般道路における旅行距離と燃費の関係を良く表していると言える。