

情報提示による燃料消費量低減効果に関する研究

中央大学大学院 学生員 ○柴田 直俊
中央大学理工学部 正会員 谷下 雅義
中央大学理工学部 正会員 鹿島 茂

1. はじめに

自動車交通に伴う環境負荷量の排出には、道路など交通インフラ等による外的要因と、自動車車両性能・運転者特性といった内的要因が考えられる。これまで交通の分野では主に外的要因について着目して研究が行われてきたが、内的要因に着目している研究は少ない。筆者らは、98年度の谷下らによる実走行実験を踏襲し、実験中に運転者に対して燃料消費量関連の情報を提示、燃料消費量が実際に低減するのかを検討した。その結果、燃料消費量の減少がみられた。しかしながら、トリップ単位毎のデータの中には燃料消費量が情報提示によっても減少しないなど、トリップ単位では説明できないものが含まれている。そこで、本稿ではショートトリップという単位を用いることによって、情報提示による燃料消費量低減を示すことを目的とする。

2. 分析方法と使用データ

2-1. ショートトリップの定義

まず、トリップ単位の代わりに図1に示されるショートトリップ単位を導入する。本研究では、定義としてショートトリップを「一旦発進し走行した後、停止するまでの区間」とする。

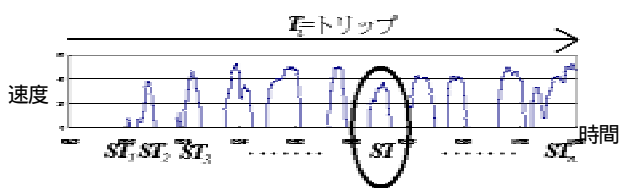


図1. トリップとショートトリップの関係

2-2. ショートトリップ数と燃料消費量

トリップ単位での燃料消費量と平均速度に関係があることは図2より明らかである。また、田川らの研究によってトリップ平均速度とショートトリップ数（以降、ST数と省略する。）には、図3に示されるように相関があることが示されている。よって、本研究では燃料消費量の説明変数としてST数を用いるものとする。

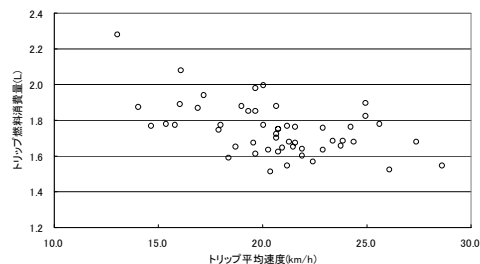


図2：平均速度(km/h)とトリップ燃料消費量

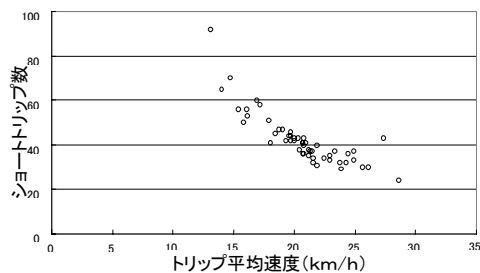


図3：ST数とトリップ平均速度の関係

2-3. 使用データ（実走行実験データ）

一般公道にて行った実走行実験での、簡易燃費計と車両挙動計の二つから得られたデータを用いる。情報提示は、簡易燃費計に付属する燃費表示(km/L)モニターを用いて行った。被験者への燃費関連の情報は、次の二段階で区別し比較する。また走行状態を近い状態にする為、各被験者は同一時間帯で走行実験を行った。

情報提示前：情報を与えない。

情報提示後：詳細なアドバイスと燃費計の詳しい読み方を提示

また、実験では同一経路を複数回往復しているため、連続データ（測定周期0.1秒）が得られており、20のトリップ数と2697のショートトリップ数が得られている。

実験結果を表1に示す。

表1. 実験結果

		情報提示前	情報提示後
谷下ら	燃料消費量(L)	3.47	3.22
	向上率	-	7.4%
今回	燃料消費量(L)	1.89	1.72
	向上率	-	9.9%

今回の実験における情報提示による燃料消費量の低減率が、ほぼ前回の実験と同様の結果となった。

Keyword：燃費 燃料消費量 ショートトリップ 実走行実験

連絡先：中央大学 交通計画研究室（東京都文京区春日1-13-27 TEL03-3817-1817 FAX03-3827-1803）

3. 分析

3-1. トリップ毎の燃料消費量の変化に関する分析

各トリップの燃料消費量の変化を図4に示す。

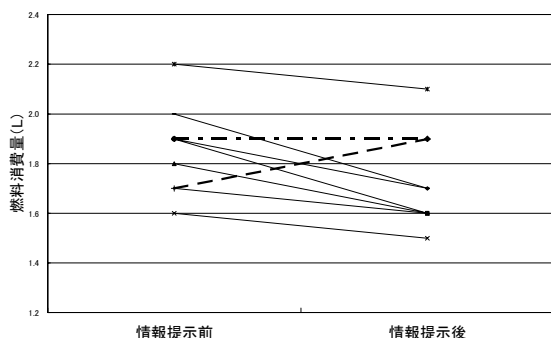


図4：情報提供による燃費変化

ほぼ全てのトリップにおいて情報提示により燃料消費量が低減していることが見て取れるが、変化しないデータと燃料消費量が増加してしまうデータが各々一つずつ存在している。ST数の違いを考慮するため、次に重回帰分析を行った。

3-2. ST数を用いた燃料消費量の分析

燃料消費量を目的関数とし、重回帰分析を行う。結果を以下に示す。

$$Y = 0.0035x_1 - 0.0069x_2 - 0.153\delta + 1.454$$

(6.17) (1.25) (3.07) (15.6)

Y ：燃料消費量， x_1 ：ST数， x_2 ：気温， δ ：情報ダミー

ST数、情報提供ダミーにおいてはt値も高く有意であることが示された。これは、図4のように図示される。

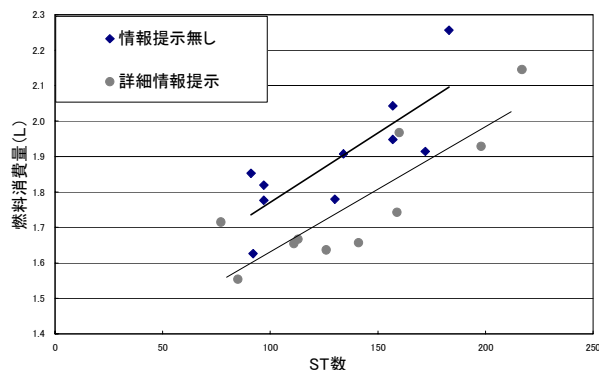


図4：ST数と燃料消費量との関係

説明変数の各係数について。ST数係数は、燃料消費量に対し1つのST数の増加により約0.2%の消費量増加が生じることを示し、情報提供ダミー係数は、燃料消費量に対して約8.0%の消費量減少が生じることを示している。

3-3. 被験者毎の燃料消費量の変化に関する再検討

次に、トリップ毎のデータについて重回帰の結果をふまえて検討を行う。情報提示によって燃料消費量が減少しなかったデータのST数を図4の回帰直線上にプロットし、情

報提示前と後とを直線で結んだものを図5に示す。

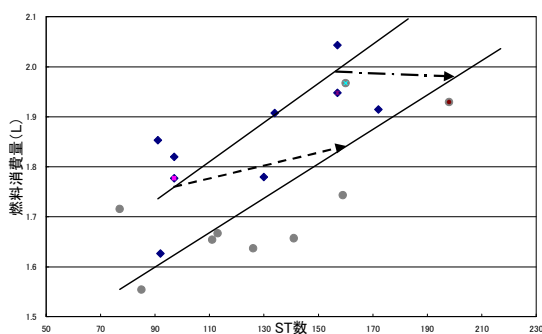


図5：ST数による燃料消費量への影響

それぞれを結んだ直線の傾きが、図4で示したものと同様の傾向をもつことが見て取れる。よって、ST数の大きさの違い（停止回数など走行環境の違い）による、燃料消費量の変化を具体的に示せたものと考えられる。またこのデータに関しても、仮にST数が同じであれば、燃料消費量は減少するとも考えられる。燃料消費量の変化を捉える上でST数を用いて走行状態をも加味した検討を行うことは、有意であると考えられる。

4. まとめ

本稿では、ショートトリップという「一旦発進し走行した後、停止するまでの区間」と定義した概念を用いることで、ショートトリップ数として走行状態（所要時間、停止回数など）をも加味した検討を行うことを考え、燃料消費量の低減をトリップ単位よりも明確な形で表現することを目的とした。結果、トリップ単位の値だけでは判断することの出来なかった燃料消費量データに対して、情報提示の効果を示すことが出来た。

ただし、問題点として本研究内での実験におけるサンプル数の少なさが挙げられる。回帰分析において、気温の燃料消費量に対する有意な影響を得られなかったことは、このことが一つの要因となっているものと考えられる。この点に関しては、さらに実験を行っていくうえで検討していきたい。

また、今回の分析ではショートトリップ数と気温、情報提示ダミーのみで説明を行っているが、燃料消費量に対して影響を与えるのは往路と復路の違いなど多くの要因が考えられる。この点に関してもさらに分析を深めていく予定である。

参考文献

- 1) 田川敬介(2002) ショートトリップを用いた自動車からの環境負荷量の推定，中央大学修士論文
- 2) 谷下雅義(1999) 燃費計の設置による燃料消費量削減効果の分析，第13回環境情報科学論文集 pp.205～pp.210