

第 部門

中小運送事業所を対象としたエコドライブ支援車載機器による貨物自動車の燃費改善効果の分析

大阪大学工学部 学生員 ○藤岡 太造

大阪大学大学院工学研究科 正会員 新田 保次

大阪大学大学院工学研究科 学生員 吉田 雄亮

1. 研究の背景と目的

CO₂ (二酸化炭素) を主因とする地球温暖化問題およびディーゼル貨物車に起因する地域環境問題の視点から貨物交通からの排出抑制を図ることが急務であると考え。その対策のひとつにエコドライブがある。このエコドライブを効果的に行うには、音声指導によりドライバーの運転行動を支援する車載機器が効果的であることが、今までの筆者らの研究で判明しつつある¹⁾。支援方法とは、適切な走行基準を設け、それを用いて運行中にリアルタイムでの指導を行い、さらに走行解析結果を元に事後評価を行うというものである。

2004 年度の研究においては、3 事業所 10 台を対象としたが、車載機器による音声指導によりドライバーの運転態度・行動が変容し、環境面・経済面・安全面の効果があるということが実証された。そこで 2005 年度実験では、対象車両を大幅に増加し行うことにし、NEDO の助成 ((社)大阪府トラック協会、(財)公害地域再生センター、矢崎総業株) が受託) を得て、大阪府トラック協会河北支部に加盟する事業所 (39 事業所、315 台に車載器を設置) を対象に実施した。本研究においては、そのうち 2005 年末の時点においてデータが完全に取得できた 13 事業所 64 台を対象に、燃費改善効果について経済的な視点から分析することを目的にした。

2. 燃費改善効果の分析

(1) 方法

車載機器導入前後の燃費の比較による各車両の燃費改善率を次式で定義した。

$$\text{車両 } i \text{ の燃費改善率 (FRi)} = (F_{ai} - F_{bi}) / F_{bi}$$

ただし、F_{bi} = 車両 i の車載機器導入前燃費 (km/l)

F_{ai} = 車両 i の車載機器導入後燃費 (km/l)

なお、導入前燃費は、今回の実験期間と同時期の前年度 (2004 年度) の 1 ヶ月の燃費を用いた。導入後燃費は、車載機器による音声指導を行った期間、2 週間の燃費を用いることにした。

(2) 燃費の変化

全車両 64 台の導入前燃費と導入後燃費の関係を図-1 に示す。13 社 64 台と多様な運行形態の車両が存在するがそのほとんどの車両において燃費が改善しているのがわかる。64 台中 59 台が燃費上昇、1 台変化なし、4 台燃費低下という結果が得られた。また、燃費改善率でみたとき平均で 10.7% の燃費改善がみられた。

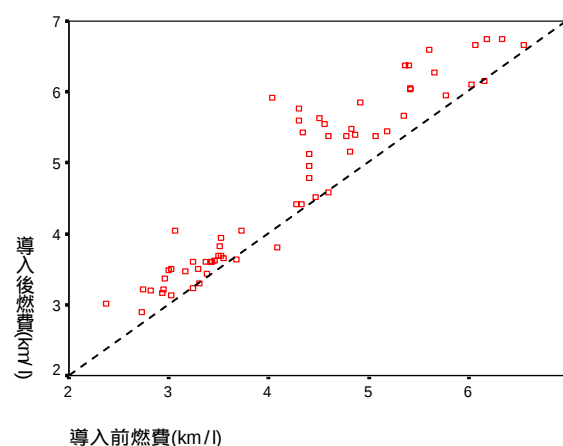


図-1 全車両の導入前燃費と導入後燃費の関係

(3) 燃料費の年間削減

燃費改善効果を燃料費の削減量でみるため、燃料費の年間削減量を推計した。導入前燃費と導入後燃費の変化、各車両の年間走行距離 (2004 年度データ) を用いて、各車両の年間にかかる燃料費をそれぞれ計算しその差から燃料費の年間削減量を求めた。この際、軽油は 106 円/リットル (石油情報センター 2005 年 11 月時点での近畿圏の平均価格) を用いた。実験車両 64 台の燃料費の年間削減は平均で 19 万 3 千円となった。また、車両 8 台に車載機器を導入した F 社において合計 209 万円の燃料費の削減となり、事業所全体でエコドライブの取り組みを行うことの経済的効果は非常に大きいことがわかった。

3. 燃費改善率に影響を与える要因の分析

燃費改善率に影響を与える要因として、車両総重量、排

気量、年式、高速道比率、運転歴を考えた。各要因と燃費改善率の偏相関係数を表-1 に示す。偏相関による検定では明確に有意な相関はみられなかったが、排気量、運転歴、総重量において相対的にやや相関性があらわれた。いずれの大なるほど燃費改善率が小さくなる関係である。

次に、これらの 3 指標について、2 グループに分け、各グループの平均の差の検定を行った。ここでは差が比較的に明確に現れた車両総重量（8t と 25t の車両を比較）についての結果を以下に示す（図-2）。8t 車両と 25t 車両における燃費改善率の平均、標準偏差を表-2 に、検定結果を表-3 に示す。この結果より、8t 車両と 25t 車両では燃費改善率の平均において差がみられるということが判明した。8t 車両の方が 25t 車両より燃費改善率が高いといえる。

表-1 燃費改善率との偏相関

	総重量	排気量	年式	高速道比率	運転歴
偏相関係数	-0.177	-0.207	-0.121	0.066	-0.187
有意確率	0.200	0.133	0.385	0.637	0.176
データ数	64	64	64	64	57

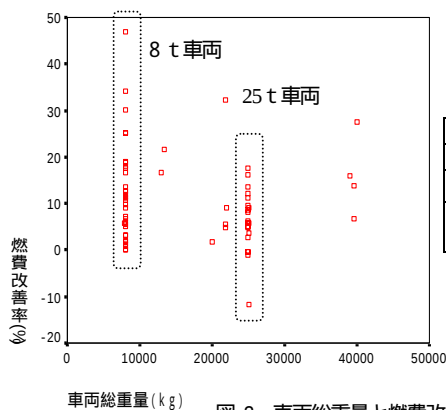


図-2 車両総重量と燃費改善率の関係

表-2 平均と標準偏差

	8t	25t
データ数	33	20
平均(%)	12.2	6.3
標準偏差(%)	10.7	6.7

表-3 平均と標準偏差の検定結果

等分散性の検定		等分散性の仮定	母平均の差の検定	
F値	有意確率		t値	有意確率
3.104	0.084	あり	2.212	0.031
		なし	2.470	0.017

4. 燃費改善率と燃料削減量の関係

車両総重量を 8t ～ 13t、20t ～ 25t、40t の場合に分けたときの燃費改善率と燃料削減量の関係を図-3 に示す。燃料削減量は各車両の燃費の変化と 2004 年度年間走行距離から算出した。燃費改善率が大きくなるにつれて 8t ～ 13t 車両と 20t ～ 25t 車両の削減量の差が広がり分散している。20t ～ 25t 車両は 8t ～ 13t 車両と比べて燃費が低く燃料消費量が多いこと、および年間走行距離が長いことが原因として考えられる。20t ～ 25t 車両はグラフの傾き

が大きいため、燃費改善率が小さくても比較的大きな燃料削減が期待できるとともに、高い燃費改善率が得られた場合、非常に大きな燃料削減につながる事がわかる。

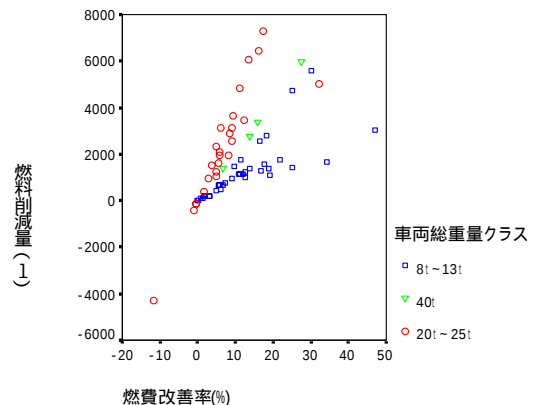


図-3 燃費改善率と燃料削減量の関係

5. まとめ

車載機器導入によるエコドライブ支援によって燃費改善効果がみられた。本研究における実験車両 64 台の中には多様な運行形態の車両が存在する。しかし、そのほとんどの車両において燃費が改善された。このことから効果の大きさに違いはあるものの事業所の形態や車両の特性にかかわらず車載機器導入によって燃費改善効果が期待できることがわかった。燃費改善率としては平均で 10.7%、燃料費の削減としては平均で 19 万 3 千円の効果がみられた。また、事業所全体で取り組むことの効果が大きいということもわかった。

燃費改善率に影響を与える要因分析の結果、やや車両総重量、排気量、運転歴に相関性がみられることがわかった。車両総重量に着目した平均値の差の検定の結果、8t 車両と 25t 車両では差が確認された（8t 車両の平均が 12.2%、25t 車両の平均が 6.3%）。

燃費改善率と燃料削減量の関係について 20t ～ 25t 車両は 8t ～ 13t 車両に比べて燃費が低く燃料消費量が多いことと年間走行距離が長いことから燃費改善率が小さくても大きな燃料削減が期待できることがわかった。

今後の課題として、燃費改善効果の持続性の確認やエコドライブを普及させていくためのシステムづくりが必要であると考えられる。

【参考文献】

- 1) 竹内雄亮、新田保次、松村暢彦、吉田雄亮、藤江徹：車載機器を用いたエコドライブ支援の効果、土木計画学・論文集 No.22、305-314、2005.9