

DriveManagerを利用したエコドライブ実践によるCO₂排出量削減

矢木 義規・堀内 正美
平林 こすえ・春田 仁

要 旨

自家用乗用車や貨物自動車からのCO₂排出量削減は、地球温暖化対策の中で大きな課題となっています。このような中、個々のドライバーが環境に配慮した運転を行う、エコドライブが注目されています。このエコドライブの実践を、ICTを利用した情報提供でサポートするASPサービスがDriveManagerです。本稿では、DriveManagerの実運用を通して収集された運転データを集計して運転方法と燃費の関係を明らかにし、エコドライブを実践することの燃費向上・CO₂排出量削減への有効性を検討します。

キーワード

●地球温暖化 ●CO₂ ●エコドライブ ●DriveManager ●燃費 ●省エネルギー ●産業 ●業務 ●運輸

1. はじめに

地球温暖化を防止するため、我が国は京都議定書で2012年までに基準年（1990年）比で6%の温室効果ガス削減を約束しています。しかし、2007年度の我が国の温室効果ガス総排出量は基準年比で9.0%増加しています。また、地球温暖化対策の中で最も重要な課題の1つである二酸化炭素（CO₂）の総排出量は基準年比で14%増加しています。このCO₂総排出量のうち約2割は運輸部門が占めており2007年度では、基準年比で14.6%増加しています。そして、運輸部門のCO₂総排出量の48%が自家用乗用車から、35.5%が自家用及び営業用の貨物自動車から排出されています。したがって、自家用乗用車及び貨物自動車からのCO₂排出量の削減は喫緊の課題といえます。

このような中、自家用乗用車においては、トップランナー基準による燃費改善やハイブリッド自動車・電気自動車といった低公害車の普及が進みその効果が現れてきています。しかし、このような取り組みにもかかわらず2007年度の自家用乗用車のCO₂総排出量は基準年比で41.6%増加しています¹⁾。よって、自動車の技術発展に期待するだけではなく、一人ひとりのドライバーが環境に配慮した運転を行う「エコドライブ」が求められています^{3,4)}。

このエコドライブの実践を、ICTを利用した情報提供でサポートするASPサービスがDriveManagerです。

本稿では、最初にDriveManagerの概要を説明します。次に、DriveManagerを利用したエコドライブ推進の事例として、

環境モデル都市である京都市が2008年度に市内事業者に対して実施した活動を紹介します。また、この取り組みを通して、本サービスのCO₂排出量削減効果について考察します。

2. DriveManagerの概要

2.1 エコドライブとは

エコドライブとは、環境負荷の軽減に配慮して自動車を使用することです。エコドライブの実践について、政府全体として効果的な普及促進を図るため、警察庁、経済産業省、国土交通省、環境省をメンバーとしてエコドライブ普及連絡会が設置されました。このエコドライブ普及連絡会では2006年10月に、これまであった数あるエコドライブの取り組みの中から効果及び取り組みやすさなどを考慮して最も勧めたい10項目を選定し直し、「ふんわりアクセル“eスタート”」などから成る「エコドライブ10のすすめ」を策定しました³⁾。

走行時の主な行為についてエコドライブを実施すると、15%程度燃費が改善することがエコドライブ普及連絡会より紹介されています⁴⁾。

2.2 システム概要

図1にDriveManagerのシステム全体図を示します。本システムでは、車載機とASPセンターの間はパケット通信を利用し

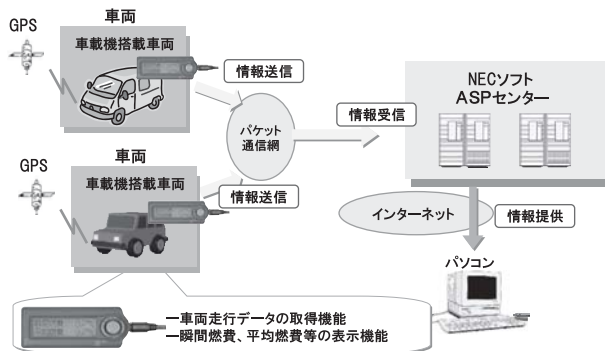


図1 DriveManager システム全体図

データ送受信しています。また、ユーザへの情報提供はインターネット経由で行いますが、ユーザのPC端末に専用のクライアントソフトウェアをインストールする必要がなく導入が容易です。

車載機は、テクトム社のEDICATを利用しています。この車載機EDICATは、車両のエンジンコンピュータ（ECU）からの通信データをもとに燃料消費量を計算します。このため、デジタルタコグラフなど他の車載機で実施している、速度・加速度・エンジン回転数データから燃料消費量を算出する方法と比較し、精度よく燃料消費量を算出することができます。

2.3 サービス概要

DriveManagerは、燃費や走行距離などの車両情報をセンターへ収集し、データを集計・管理し、運転特性や燃費ランキングなどの有用な情報を提供するASPです。主なサービスは以下の通りです。

- ・ エコドライブ診断サービス
- ・ 運行管理サービス
- ・ 利用予約サービス
- ・ 日報作成サービス

この中の、エコドライブ診断サービスの一例として運転特性グラフ表示機能があります。この運転特性グラフは、表2（後述）に示す6つの運転挙動それぞれの発生時間割合を集計し、ドライバーの運転特性として情報提供します。これらの情報を参照して自分の運転のクセを認識し改善することで、燃費を向上させCO₂排出量を低減させます⁵⁾。

3. DriveManagerを利用したエコドライブの推進

本章では、環境モデル都市である京都市が実施したエコドライブ支援装置貸出の結果を報告します。はじめに、支援装置により収集された運転データの概要を説明し、次に運転データの集計方法について述べます。最後に、集計結果を紹介します。

3.1 運転データ収集

京都市が実施しているエコドライブ推進事業所登録制度では、事業所に対するエコドライブ実践推進の支援を行い、この一環としてエコドライブ支援装置の貸出を行っています。2008年度には、8事業所に対して合計20台が貸し出されました。ここで貸し出された支援装置がDriveManager車載機です。

表1 に車載機による運転データの収集方法を整理します。車両20台の期間中（2ヵ月間）の走行距離は平均3,213km（最大6,625km、最小754km）でした。

3.2 運転データ集計

エコドライブの実践が燃費向上・CO₂排出量削減にどの程度有効かを検討するため、以下の2つの項目を検討します。なお、燃費は「車両が単位燃料（1L）当たりに走行した距離」とします。

- ・ 運転挙動と燃費の関係
- ・ 運転方法（運転特性）と燃費の関係

表1 運転データの収集

項目	概要
実施期間	2008年10月～2009年3月の間の2ヵ月間
対象	営業車（20台） 車種：ガソリン車
地域	京都市及びその周辺
方法	通常業務で利用する営業車に車載機を設置し、データを収集。ドライバーは、普段通りの運転を行った。
その他	営業車は複数ドライバーで共用している場合もあるが、集計は車両単位で行う。

DriveManagerを利用したエコドライブ実践によるCO₂排出量削減

表2 運転挙動の判定基準

運転挙動	判定基準
等速運転	20km/h以上で走行中、1秒間の速度変化±0.5km/h以内が10秒間継続した場合
急加速	1秒間の速度変化+10.6km/h以上(加速度0.3G)が2秒以上続いた場合
急減速	1秒間の速度変化-12.3km/h以上(減速度0.2G)が2秒以上続いた場合
アイドリング	走行速度0km/hでエンジン回転数3000rpm以下の場合
空ぶかし	走行速度0km/hでエンジン回転数3000rpmより大きい場合
波状運転	等速走行でない、加減速が多い走行(上記挙動以外の状態)

*速度は、2秒間の移動平均を1秒ごとに算出

(1) 運転挙動と燃費の関係

DriveManagerでは、表2に示す6つの運転挙動を逐次判定し、その運転挙動での運転時間、運転距離、燃料消費量などを算出しています。

これらの運転挙動の中で、等速運転挙動、波状運転挙動、急加速挙動の燃費を算出します。DriveManagerでは運転挙動ごとの走行距離、燃料消費量を収集できるので、これらの値を用いて計算します。なお、アイドリングは走行距離が0kmなので、上述した定義では燃費の計算ができません。また、急減速と空ぶかしは消費燃料割合が1%に満たないためここでは無視します。

(2) 運転方法(運転特性)と燃費の関係

個々のドライバーの運転方法(運転特性)は、「全運転における運転挙動ごとの消費燃料割合」で数値化します。すなわち、「ドライバーが、等速運転、波状運転、急加速、急減速、アイドリング、空ぶかしの挙動に対してそれぞれ全体の何%の燃料を消費したか」で表します。DriveMagerでは、運転挙動ごとの燃料消費量を収集することができるので、この値を用いてそれぞれの運転挙動の消費燃料割合を算出します。

3.3 集計結果

「運転挙動と燃費の関係」及び「運転方法(運転特性)と燃費の関係」を以下に示します。

(1) 運転挙動と燃費の関係

急加速挙動、波状運転挙動、等速運転挙動の燃費について、対象とした車両20台の平均値、最大値、最小値、標準偏差を表3に示します。

運転挙動ごとの平均燃費は、急加速挙動が3.0km/L、波状運転挙動が11.1km/L、等速運転挙動が17.4km/Lであり、明らかに急加速、波状運転の燃費が低く、等速運転の燃費が高くなっています。よって、エコドライブ10のすすめにも示されている、

- ・ ふんわりアクセル“eスタート”
- ・ 加減速の少ない運転

を心がけることで燃費の向上そしてCO₂排出量削減に効果があることが分かります。全対象車両(18台)が全走行距離の5%を波状運転から等速運転に改善できた場合を想定すると、表4に示すようにガソリン消費で約90L、CO₂排出量では209kg-CO₂を削減できると考えられます。

(2) 運転方法(運転特性)と燃費の関係

全対象車両の運転挙動ごと消費燃料割合の平均を表5に示します。アイドリング挙動で消費燃料全体の11.2%を消費し

表3 運転挙動と燃費

車両	急加速 (km/L)	波状運転 (km/L)	等速運転 (km/L)
平均	3.0	11.1	17.4
最大値	4.6	13.9	23.2
最小値	1.1	5.2	8.4
標準偏差	1.2	2.1	3.9

* 燃料補正係数が正しく設定されなかった2台を除く

* 急加速は、急加速挙動に分類された走行距離が多かった5台の車両を集計

表4 想定される改善効果

項目	実績(改善前)		想定(改善後)	
	走行距離 (km)	燃料 消費量(L)	走行距離 (km)	想定燃料 消費量 (L)
波状運転	32,778	2,639	26,616	2,388
等速運転	26,441	1,519	29,234	1,679
合計	55,849	4,158	83,202	4,068
	(4,158-4,068)=約90L			

*燃料補正係数が正しく設定されなかった2台を除く

表5 消費燃料割合

挙動	アイドリング	波状運転	等速運転
平均	11.2%	56.3%	32.4%

表6 アイドリング時の消費燃料

項目	アイドリング (5分以内)		長時間アイドリング (5分以上)	
	消費燃料	消費燃料 割合	消費燃料	消費燃料 割合
平均	22.4L	8.6%	6.7L	2.6%
最大	38.5L	15.6%	33.9L	7.4%
最小	13.7L	5.3%	0.4L	0.3%

*燃料補正係数が正しく設定されなかった2台を除く

ていることが分かります。

なお、急加速挙動、急減速挙動の燃料消費は表5に示す3つの挙動の燃料消費に比べて非常に小さかったので表には記載していません。これは、急加速挙動、急減速挙動と判定する設定値(G値)を大きくしたため(急加速:0.3G、急減速:-0.35G)これらの挙動に分類される走行が少なかったためと考えられます。

アイドリング挙動時の消費燃料についてももう少し詳細に見ていきます。対象車両(18台)の2ヵ月間の走行における5分以内のアイドリングと5分を超える長時間アイドリングの消費燃料(L)及び消費燃料割合(%)の平均値、最大値、最小値を表6に示します。

5分を超えるアイドリングの消費燃料は、平均で6.7L(消費燃料全体の2.6%)、最大で33.9L(消費燃料全体の7.4%)でした。アイドリングは燃料を消費するにもかかわらず、1mも走行しません。短時間のアイドリングは交通状況に従った走行をする際は止むを得ない場合が多いですが、長時間のアイドリングは削減できると考えられます。

4. システムの導入効果

最後に、DriveManagerの導入効果としてエコドライブ支援装置装着前後の燃費を比較します。装置装着前後の燃費は、利用者の方から報告された走行距離と消費燃料より算出しました。その結果を表7に示します。

表7 装置装着前後の燃費の比較(対象車両平均)

導入前燃費	導入後燃費	燃費の変化
11.1km/L	11.7km/L	6%改善

*全期間の消費燃料が報告されていない2台を除く

対象車両(18台)の装着前後の燃費の平均を見ると、約6%改善されていることが分かります。このことから、エコドライブ支援装置の装着により運転方法が改善され(エコドライブが実践され)、消費燃料・CO₂排出量が削減できたことが分かります。

5. おわりに

本稿では、DriveManagerの実運用を通して収集された運転データを集計して運転方法と燃費の関係を明らかにし、エコドライブの実践が燃費向上・CO₂排出量削減にどの程度有効かを検討してきました。また、DriveManagerの導入効果について紹介しました。

各運転挙動の燃費について、急加速挙動3.0km/L、波状運転挙動(速度変化・加減速の多い運転)11.1km/Lは、等速運転挙動(速度変化・加減速の少ない運転)17.4km/Lに比べて非常に低くなることが分かりました。よって、「エコドライブ10のすすめ」の「ふんわりアクセル“eスタート”」、「加減速の少ない運転」を心がけることで、燃費の向上・CO₂排出量削減に効果があることが分かりました。

最後に、DriveManagerの導入効果として、装置装着前後の燃費を比較した結果、燃費が約6%向上するという効果が確認できました。

車両1台の消費燃料削減量、CO₂排出削減量は小さくても、我が国の2007年度の運転免許保有者数は約7,740万人(大型二輪、中型二輪、原付を除く)⁶⁾であり、自動車(四輪車)保有台数は約7,553万台です⁷⁾。よって、個々のドライバーがエコドライブを実践することにより運輸部門から相当量のCO₂排出量を削減することができると考えられます。DriveManagerがその一助になるべく、今後も活動を続けていく所存です。

⁶⁾EDICATIは、株式会社テクトムの登録商標です。

参考文献

- 1) 環境省HP 我が国の温室効果ガス排出量、
<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg/index.html>
- 2) 国土交通省HP 運輸部門の地球温暖化対策について、
http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000006.html
- 3) チーム-6%HP エコドライブ10のすすめ、
<http://www.team-6.jp/ecodrive/10recommendation/>
- 4) チーム-6%HP エコドライブ普及連絡会とは、
<http://www.team-6.jp/report/news/2006/10/061031d.html>
- 5) 矢木ほか、「エコドライブ診断システム“DriveManager”の開発」、NEC 技報、Vol.61、No.1、P44-48、2008-1
<http://www.nec.co.jp/techrep/ja/journal/g08/n01/080110.pdf>
- 6) 交通局運転免許課、「運転免許統計」、警察庁、2007
- 7) 自動車工業会HP 車種別保有台数と構成比、
http://www.jama.or.jp/industry/four_wheeled/four_wheeled_3.html

執筆者プロフィール

矢木 義規
NECソフト
第一官庁ソリューション事業部
第二システム部
部長

平林 こずえ
NECソフト
第一官庁ソリューション事業部
第二システム部

堀内 正美
NECソフト
第一官庁ソリューション事業部
第二システム部
セールスマネージャー

春田 仁
NECソフト
第一官庁ソリューション事業部
第二システム部
リーダー
交通工学研究会会員