

エコドライブ診断システム “DriveManager” の開発

矢木 義規・金子 慎太郎・安藤 泰輔
田村 佐恵子・春田 仁

要 旨

自家用車からの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、IT技術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、エコドライブの実践が燃費向上・CO₂排出量削減にどの程度有効かを定量的に検討します。また、DriveManagerの導入効果についても紹介します。

キーワード

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

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、2006年度の我が国の温室効果ガスの排出量は、1990年比で6.4%上回っており、地球温暖化対策をよりいっそう強化する必要があります。地球温暖化対策の中でも最も大きな課題の1つがCO₂の排出量削減です。我が国のCO₂総排出量のうち全体の約2割を運輸部門が占めており、その中の半分を自家用車からの排出量が占めています。このため、自家用車からのCO₂排出量の削減は、喫緊の課題となっています。このような中、ハイブリッドカーの普及をはじめとする技術開発が進み、その効果も徐々に現れてきていますが、自家用車からのCO₂総排出量は1990年に比べて約2割程度増加しています¹⁾。これからは、自動車の技術発展に期待するだけでなく、一人一人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²⁾。このエコドライブの実践を、IT技術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。

本稿では初めに、DriveManagerの概要を説明します。次に、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（運転特性）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排出削減）にどの程度有効かを定量的に検討します。そして、最後に実運用を通して確認されたサー

ビスの導入効果について紹介します。

2. DriveManagerの概要

本章では、初めにDriveManagerが最大の目的としている「エコドライブ」がどのような運転であるかについて触れ、次にDriveManagerが提供するサービスの概要を述べます。

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、効果およ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、以下に示す「エコドライブ10のすすめ」を策定しました³⁾。

- 1) ふんわりアクセル『eスタート』
- 2) 加減速の少ない運転
- 3) 早めのアクセルオフ
- 4) エアコンの使用を控えめに
- 5) アイドリングストップ

- 6) 暖機運転は適切に
- 7) 道路交通情報の活用
- 8) タイヤの空気圧をこまめにチェック
- 9) 不要な荷物は積まずに走行
- 10) 駐車場所に注意

これらのうち、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から紹介されています。

2.2 システム概要

図1 にシステム全体図を示します。本システムでは、車載機とASPセンタの間はパケット通信を利用し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端末へ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基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

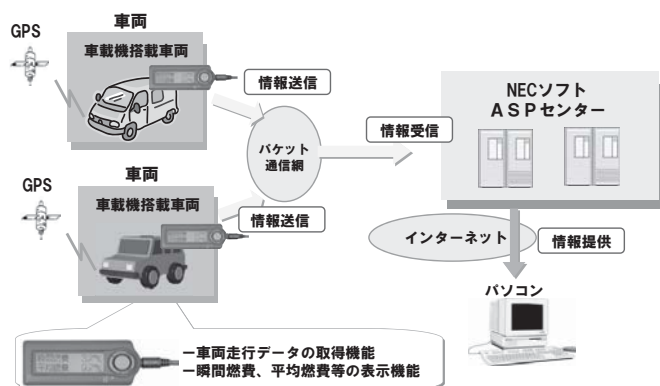


図1 DriveManager システム全体図

グなどの有用な情報を提供するASPサービスで、主な特長として以下の3点が挙げられます⁵⁾。

- ・エコドライブを推進させるデータの自動収集が可能
 - ・ASPなので、車載機取り付け後、すぐに使用可能
 - ・車載機は取り付けが容易で、専門業者による工事が不要
- また、主に以下の4つのサービスを提供しています。
- ・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1例として、運転特性グラフを図2に示します。このグラフは、表1に示す6つの

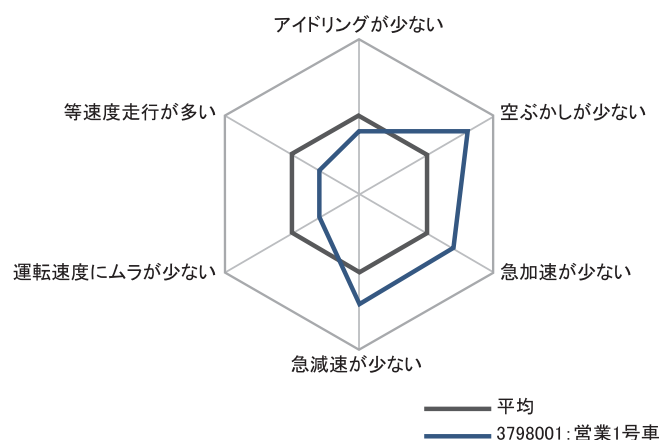


図2 情報提供画面例 (運転特性グラフ)

表1 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
通常運転	他の運転挙動以外の状態(加減速の多い運転)
急加速	1秒間の速度変化+7km/h以上(加速度0.2G)が2秒以上続いた場合
急減速	1秒間の速度変化-7km/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2000rpm以下の場合
空ぶかし	走行速度0km/hでエンジン回転数2000rpmより大きい場合

*速度は、2秒間の移動平均を1秒毎に算出

運転挙動それぞれの発生時間割合を集計し、ドライバの運転特性として情報提供します。このグラフ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排出量を削減します。

3. 運転データの収集・集計

本章では、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（運転特性）と燃費の関係を明らかにします。最初に運転データ収集方法を説明し、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

NECグループ関連会社の営業車12台に車載機を取り付け、1年間サービスの提供を行いました。サービス期間中のデータはASPセンタのデータベースに保存され、このデータを分析に利用しました。表2に、データの収集方法を整理します。

車両12台の期間中の走行日数は、平均217日（最大287日、最小138日）、また走行距離は、平均6,970km（最大10,481km、最小3,060km）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定量的に検討するため、以下の2つの項目を集計し

表2 データの収集方法

項目	詳細
収集期間	2006年6月～2007年5月(1年間)
収集対象	営業車(12台) 車種:ADバン(ガソリン車) 排気量:1,300cc(9台)、1,500cc(3台)
収集地域	主に神奈川県(横浜、川崎、平塚、藤沢)
収集方法	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で共用しているため、集計結果は1人のドライバのものでなく、その車両を利用したドライバ全員を集計したものとなる

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

(1) 運転挙動と燃費の関係

DriveManagerでは、表1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、通常運転挙動、急加速挙動の燃費を算出します。DriveManager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、これらの値から計算します。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、「ドライバが、等速運転、通常運転、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。DriveManager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、この値から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」および「運転方法（運転特性）と燃費の関係」の集計結果を以下に示します。

(1) 運転挙動と燃費の関係

急加速挙動、通常運転挙動、等速運転挙動および走行全体の燃費について、対象とした車両12台の平均値、最大値、最小値、標準偏差を表3に示します。

急加速挙動の燃費は4.4km/L、通常運転挙動の燃費は9.8km/L、等速運転挙動の燃費は17.0km/Lであり、急加速、通常運転の燃費が低く、等速運転の燃費が高くなっていることが分かります。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

表3 運転挙動と燃費

	急加速 [km/L]	通常運転 [km/L]	等速運転 [km/L]	運転全体 [km/L]
12台平均	4.4	9.8	17.0	9.4
最大値	6.4	10.6	19.5	11.0
最小値	2.4	8.6	15.5	7.5
標準偏差	1.3	0.5	1.1	0.9

表4 想定される改善効果 (車両12台)

	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]	燃料消費 量[L]
通常運転	52,520	5,346	48,360	4,923
等速運転	30,682	1,805	34,842	2,050
合計	83,202	7,151	83,202	6,973
	(7,151-6,973)= 約180[L]			

表5 消費燃料割合 (車両12台)

急減速	急加速	アイドリング	通常運転	等速運転
0.0%	0.2%	18.5%	61.1%	20.2%

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す。全車両12台が全走行距離の5%を通常運転から等速運転に改善した場合を想定すると、表4に示すように約180Lの燃料消費 (CO₂排出量415[kg-CO₂]) を削減できると考えられます。

ここで、[kg-CO₂]はCO₂排出量を表す単位で、ガソリン1リットルを燃焼した時に排出されるCO₂の量は、約2.3[kg-CO₂]となります。

(2) 運転方法 (運転特性) と燃費の関係

対象とした車両12台の運転挙動ごとの消費燃料割合の平均を表5に示します。アイドリングが消費燃料全体の18.5%、等速運転が消費燃料全体の20.2%を消費していることが分かります。

次に、アイドリング挙動時の消費燃料割合と燃費の関係を図3に示します。図3は、車両12台それぞれの結果をプロットしています。アイドリング挙動 (での消費燃料割合) が減少すると、燃費が向上していることが分かります。グラフから、アイドリング挙動での消費燃料割合が10%低減すると、燃費が約2.7km/L向上することが読み取れます。

同様に、等速運転挙動時の消費燃料割合と燃費の関係を、

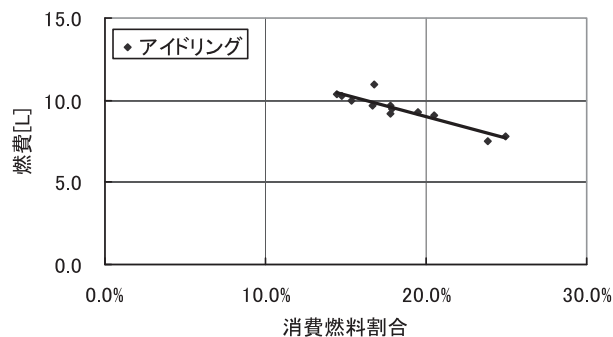


図3 アイドリング挙動時消費燃料割合と燃費

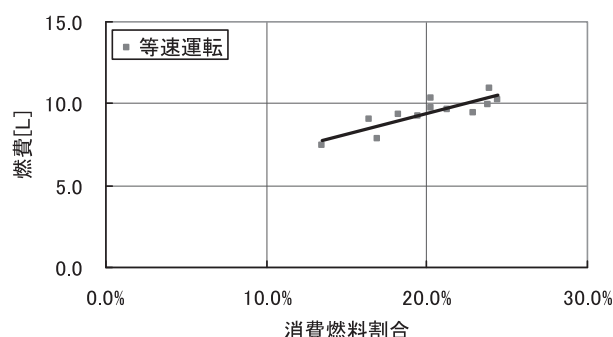


図4 等速運転挙動時消費燃料割合と燃費

図4に示します。等速運転挙動 (での消費燃料割合) が増加すると、燃費が向上していることが分かります。またグラフから、全走行の中で等速運転挙動 (での消費燃料割合) が10%増加する (結果として通常運転が減少すると)、燃費が約2.5km/L向上することが読み取れます。

4. システムの導入効果

最後に、DriveManagerの導入効果を紹介します。ここでは、導入効果を、システム導入直後の2006年6月と、約1年経過した2007年5月とを比較することで評価します。評価指標は、アイドリング割合、等速走行割合、燃費の3項目とします。

表6に示すように、アイドリング割合が3.0%減少し、等速走行割合が1.7%増加しています。よって、運転方法が改善され、エコドライブが実践できていることが分かります。また、この結果、燃費も約9%向上しています。

表6 システム導入による各指標の変化（12台平均）

	2006年6月	2007年5月	変化
アイドリング	19.9%	16.9%	-3.0%
等速走行	20.2%	21.9%	+1.7%
燃費[km/L]	8.9	9.7	0.8(9%)

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定量的に検討してきました。また、DriveManagerの導入効果について紹介を行いました。

各運転挙動の燃費について、急加速挙動4.4km/L、通常運転挙動（速度変化・加減速の多い運転）9.8km/Lは、等速運転挙動（速度変化・加減速の少ない運転）17.0km/Lに比べて非常に低くなるのが分かりました。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。

また、アイドリングストップを実施しアイドリング挙動による消費燃料割合を10%低減すると、燃費が約2.7km/L向上させ、さらに通常走行を減少させ等速走行の消費燃料割合を10%増加させると、燃費が約2.5km/L向上することが分かりました。

最後に、DriveManagerの導入効果として、サービスを約1年継続した結果、アイドリングの減少、等速運転の増加が認められ、燃費が約9%向上するという効果が確認できました。今後は、これらの結果を基に、さらなるサービスの向上やコンサルタントの充実を図っていきます。

*EDICATは（株）テクトムの登録商標です。

参考文献

- 1) 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/kankyuu/ondanka1.html>
- 2) 省エネルギーセンターHP 交通の省エネ；
http://www.eccj.or.jp/sub_05.html
- 3) チーム-6%HP エコドライブとは；
<http://www.team-6.jp/ecodrive/about/index.html>
- 4) チーム-6%HP エコドライブ10のすすめ；
<http://www.team-6.jp/ecodrive/10recommendation/>
- 5) NEC 技報, Vol.59, No.1, pp.102~106, 2006-2
<http://www.nec.co.jp/techrep/ja/journal/g06/n01/060126.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
プロジェクトマネージャー

金子 慎太郎
官公ソリューション事業本部
第一官公システム事業部
マネージャー

安藤 泰輔
官公ソリューション事業本部
第一官公ソリューション事業部

田村 佐恵子
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

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