

1. トラックドライバーのエコドライブ促進による省エネルギー化の実証事業

1.1 平成 27 年度結果

1.1.1 事業目的

エコドライブ等の省エネ型トラック運送を持続的に行う上で、ドライバー個人に着目したエコドライブ管理・指導が必要不可欠であるため、それらに要する経費及びエコドライブの実施状況を把握するためのエコドライブ管理システムの導入経費を補助することにより、持続的なエコドライブ等の省エネ型トラック運送の普及を目指す。

1.1.2 平成 27 年度補助スケジュール

平成 27 年 5 月 19 日	平成 27 年度省エネ型陸上輸送実証検討会
平成 27 年 5 月 29 日	事業の公募要領の公表
平成 27 年 6 月 19 日～30 日(6 月 19 日～22 日公募終了)	導入補助公募期間(16 日間) ※(3 日間予定金額に達したため終了)
平成 27 年 11 月 30 日まで	中間報告 (データ取得期間は指導前後実働 20 日間以上)
平成 28 年 2 月 22 日まで	エコドライブの実績報告 (11 月、2 月：データ取得期間は実働 7 日間以上)

1.1.3 平成 27 年度補助金交付結果

・ 公募予定額 金 額：約 2,670,648,000 円
・ 総申請数 件 数：729 件 金 額：2,579,432,471 円
・ 補助金交付件数 件 数：691 件 金 額：2,272,745,286 円

1.2 3箇年の検討目的

平成 25・26 年度に輸送事業者の評価方法、平成 27 年度にドライバーの評価方法について検討し、最終的には輸送事業者の評価制度および評価ガイドラインを構築することを目的とする。

<平成 25 年度～平成 27 年度の検討内容>

平成 25・平成 26 年度 …… 輸送事業者の評価方法の検討
平成 27 年度 …… ドライバーの評価方法の検討

1.3 平成 25・26 年度調査結果（輸送事業者の評価方法に関する検討）

1.3.1 検討の目的

平成 25・26 年度においては車両ごとの輸送形態、車両総重量、燃料、積載率、事業所の所在地、車体の形状といったデータを収集し、エコドライブの観点から輸送事業者の評価制度について検討した。

1.3.2 分析に用いたデータの概要

【対象時期】平成 26 年 11 月に収集したデータ

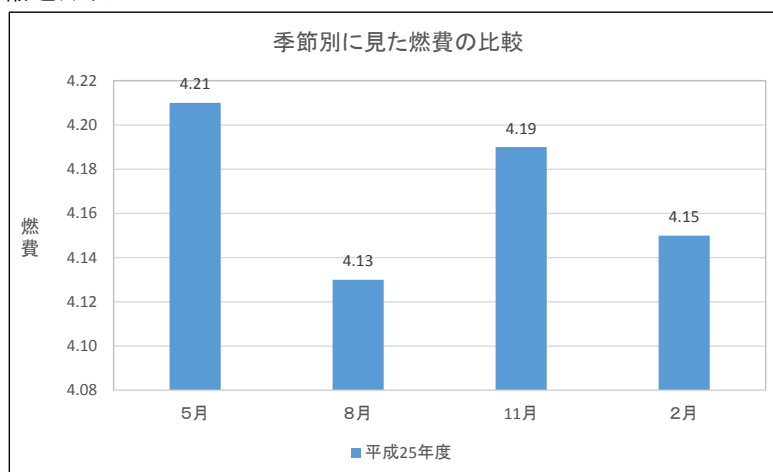
※本検討では輸送事業者ごとに繁忙期にバラツキがあり、夏季や冬季はエアコンの使用や降雪の影響が考えられるため（図 1-1 参照）、通年データではなく 1 年を通して代表的なデータを用いて評価できるようにした。一般的に秋季の交通状況が 1 年の中で平均的な交通状況を表していると言われていたため、11 月に収集したデータを年間で平均的な交通状況下のデータであると考えた。

【事業所数】541 事業所

【データ件数】17,690 件

【データの内容】

車両の登録番号、最大積載量、車両総重量、車体の形状、燃料の種類、実燃費、輸送形態、積載率、主な輸送品目



注) 平成 26 年度のエコドライブデータは 11 月と 2 月のデータしかないため、平成 25 年度のデータを使用している。

図 1-1 （参考）季節別に見た燃費の比較

1.3.3 検討結果

(1) 燃費に影響を与える要因分析

「エコドライブ推進マニュアル、公益社団法人全日本トラック協会」を参考にしながら燃費に与える要因として輸送形態、車両総重量、燃料、積載率、事業所の所在地、車両の形状の6つを取り上げた。

また、エコドライブ推進マニュアルで取り上げられている車齢については事業者の努力によるところよりも、事業者の財政事情によるところが大きいため、燃費に与える要因から除外した。さらに、季節については先に述べたように1年を通して交通状況が平均的な秋季のデータを用いるため、季節による要因も取り上げないことにした。

表 1-1 検討で取り上げた燃費に与える要因

		燃費に影響する要因(エコドライブ推進マニュアルより)						
		①運行条件	②車齢	③道路の状況	④交通状況	⑤季節	⑥気象条件	⑦車両の大型化
本 検 討 で 取 り 上 げ た 要 因	(1)輸送形態	○		○	○			
	(2)車両総重量							○
	(3)燃料	○						
	(4)積載率	○						
	(5)事業所の所在地	○		△	△		△	
	(6)車両の形状							○

【燃費に影響する要因の区分内容】

- (1)輸送形態・・・幹線輸送、2地点間輸送、集配輸送に区分
- (2)車両総重量・・・車両ごとのデータを使用
- (3)燃料・・・軽油、CNG、LPG、ガソリンに区分
- (4)積載率・・・事業者の申告値を使用
- (5)事業所の所在地・・・ナンバープレートより、北海道、東北、関東、中部、近畿、中国、四国、九州に区分
- (6)車両の形状・・・平ボディ、バンボディ、冷凍冷蔵車、コンテナ車、タンク車、清掃車、その他に区分

(2) 輸送事業者の評価方法に関する検討

1) 基本的な考え方の整理

輸送事業者ごとに輸送事業者の実燃費データを基準値（燃費予測モデルにより予測）と比較することにより、輸送事業者を評価するものとする。

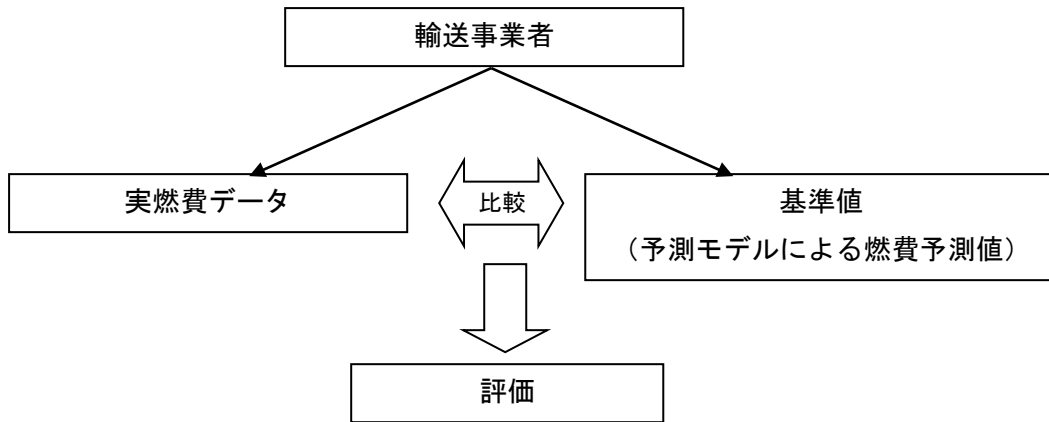


図 1-2 輸送事業者の評価イメージ

2) 基準値を設定するための燃費予測モデル

燃費との相関関係が確認できた地方区分、車両総重量、車体の形状、輸送形態を燃費予測モデルの変数として採用した結果、相関係数は0.7を上回っており、比較的良好なモデル式が構築できた。

$$\text{予測モデルによる燃費予測基準値(km/l)} = a_0 + a_1 \times \text{地方区分} + a_2 \times \text{車両総重量(kg)} + a_3 \times \text{車体の形状} + a_4 \times \text{輸送形態}$$

表 1-2 パラメータの推計結果

【燃費予測モデル】			
データ数	17,690		
相関係数	0.74		
	説明変数	係数	t値
a ₀	定数項	6.69355	110.89
a ₁₁	北海道ダミー	-0.01777	-0.39
a ₁₂	東北ダミー	0.18000	4.73
a ₁₃	関東ダミー	0.38829	14.13
a ₁₄	中部ダミー	0.26799	7.24
a ₁₅	近畿ダミー	0.28030	9.07
a ₁₆	中国ダミー	0.34855	7.63
a ₁₇	四国ダミー	0.53446	10.03
a ₂	車両総重量	-0.00011	-123.88
a ₃₁	平ボディダミー	-1.50150	-21.56
a ₃₂	バンボディダミー	-0.27425	-10.88
a ₃₃	冷凍冷蔵車ダミー	-0.46009	-15.78
a ₃₄	コンテナ車ダミー	-1.03926	-12.59
a ₃₅	タンク車ダミー	-1.10342	-20.57
a ₃₆	清掃車ダミー	-2.05681	-24.02
a ₄₁	幹線輸送ダミー	-0.19316	-3.49
a ₄₂	2地点間輸送ダミー	-0.12541	-2.32
a ₄₃	集配輸送ダミー	0.02407	0.45

3) 輸送事業者の評価方法

以下のように実燃費を予測モデルによる燃費と比較することにより、企業をAランク、Bランク、Cランクと評価する。これは、予測モデルには誤差が含まれるものの、最低でも燃費が平均レベルなのか、平均以上なのか、また平均以下なのかのいずれに属するかを評価する必要があるため、3段階で評価するものとした。

- Aランク： $F - f \geq \sigma$
 - Bランク： $-\sigma \leq F - f < \sigma$
 - Cランク： $F - f < -\sigma$
- ただし、 f は予測モデルによる燃費の予測値
 F は企業ごとの実燃費
 σ は燃費の標準偏差 (2.05km/l)

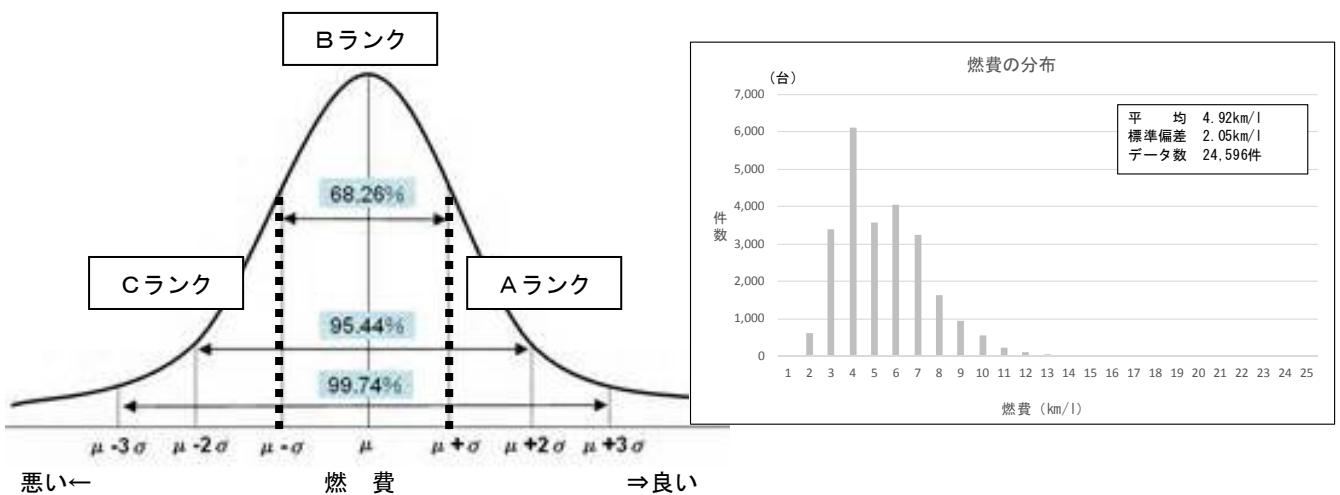


図 1-3 企業ランクの分布図 (Aランク～Cランク)

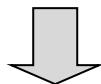
表 1-3 輸送事業者の評価分類表

実燃費F-燃費予測値f(km/l)				
-σ未満	-σ	～	+σ	+σ以上
Cランク	-2.05	Bランク	2.05	Aランク

4) 輸送事業者の評価例

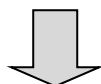
【ステップ1：輸送事業者Xのトラック輸送状況の整理】

- 事業所の所在地：関東地方
- 事業者が保有するトラックの平均車両総重量：18.6ト
- 事業者が保有するトラックで最も多い車体の形状：バンボディー
- 事業者が保有するトラックの主な輸送形態：幹線輸送
- 事業者が保有するトラックの平均実燃費：6.75km/l



【ステップ2：燃費予測モデルによる燃費予測】

- 燃費予測値 = 6.69355 (定数項) + 0.38829 (関東ダミー)
- 0.00011 × 18,600 (車両総重量) - 0.27425 (バンボディーダミー)
- 0.19316 (幹線輸送ダミー)
= 4.57km/l



【ステップ3：燃費予測値と実燃費の比較による輸送事業者の評価】

- 6.75 (実燃費) - 4.57 (燃費予測値) = 2.18km/l ≥ 2.05km/l (標準偏差)

⇒ Aランク

1.3.4 平成26年度調査の検討課題

(1) 燃費予測モデルの精度向上に関する検討課題

- 積載率データが申告による値であったため、積載率と燃費の間に目立った相関関係が得られず、評価に際して考慮することが出来なかった。今後は輸送事業者全体の配車計画の効率性を評価する仕組みについて検討することが必要である。
- 今後は個々のドライバーのエコドライブに対する心がけ一つで直接的に反映される運転の仕方について評価する方法について検討する必要がある。

(2) 総合的な省エネ推進の評価に関する検討課題

- 今後はエコドライブのみならず省エネ対策全般（低燃費車の導入、貨物積載率の向上、輸送量に応じたトラックの大型化及びトレーラー化の推進、共同輸配送の実施、帰り荷の確保等による積載率の向上、適切な運区計画の作成など）について総合的な評価手法を検討することが必要である。

(3) 評価制度の運用方法に関する検討課題

- まずは輸送事業者が自主的に評価モデルを適用するように促す必要がある。
- 輸送事業者の自主的な評価モデルの適用が普及した段階においては、引き続き輸送事業者自らが自主的に評価するのか、それとも第三者の評価認定機関を介して評価するのかを決める必要がある。
- また、第三者の評価認定については、国が主体的に実施するのか、それとも財団等が実施するのかを決める必要がある。

1.4 平成 27 年度調査結果（ドライバーの評価方法に関する検討）

1.4.1 検討の目的

平成 25・26 年度は輸送事業者の保有するトラック本来の特性（車両総重量、車体の形状）と利用特性（トラックが走行する地域、輸送形態）により、燃費の観点から輸送事業者を評価した。しかし、トラック本来の特性や利用特性はドライバーがエコドライブを推進する上で簡単に変更できるものではないため、平成 27 年度はドライバーの裁量次第であるドライバーの運転の仕方に焦点をあてて評価することを目的とする。

1.4.2 検討手順

ドライバーの運転特性を表す指標としてデジタコから 4 種類（平均速度、平均回転数、単位走行あたりの急加減速回数、単位走行あたりの 2,500 回転を超える回数）の指標を設定し、燃費との相関分析を行い、ドライバーの運転の仕方を評価する方法について検討する。

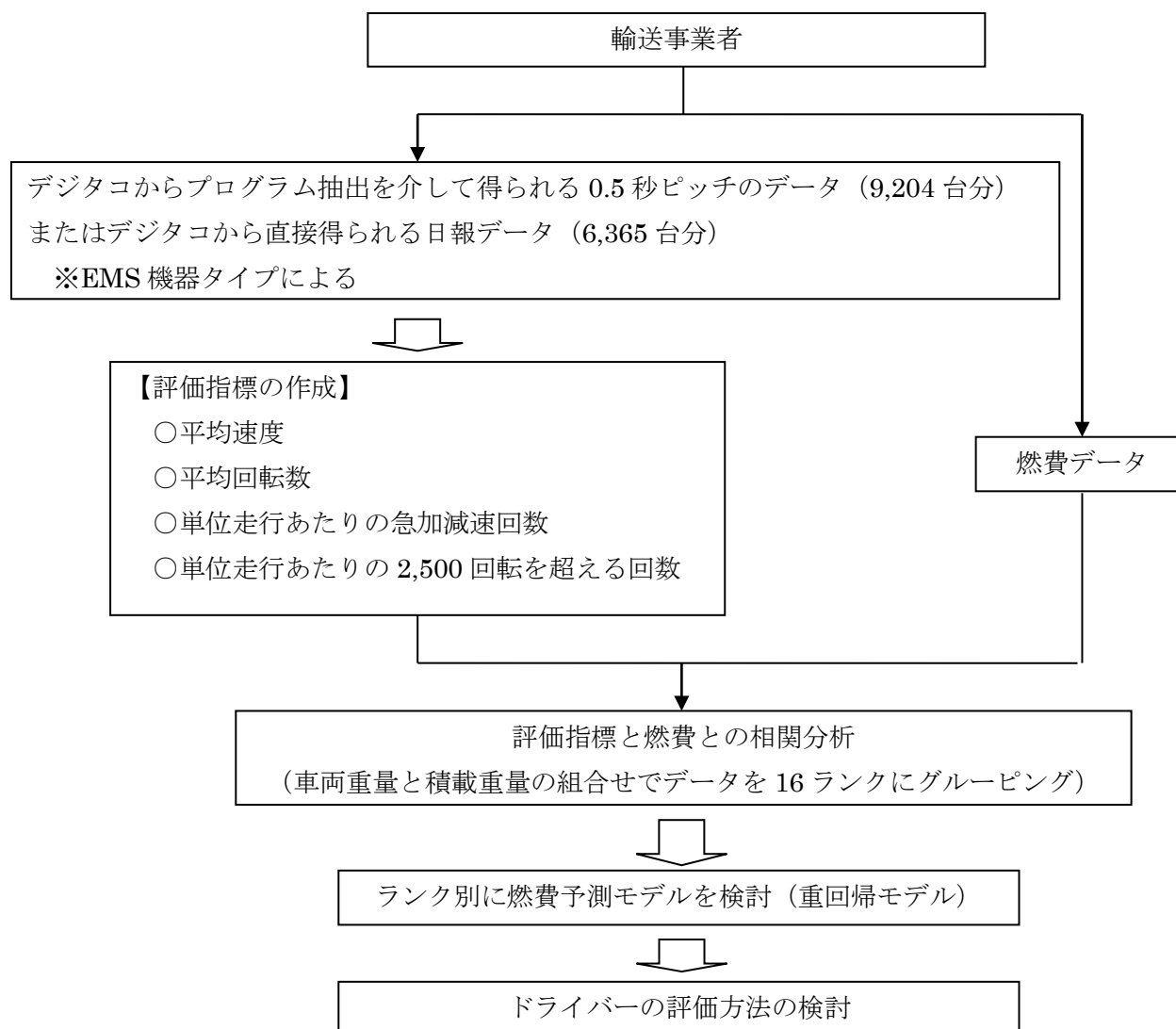


図 4 ドライバーの特性分析の流れ

1.4.3 検討結果

1) 基本的な考え方

ドライバーごとに燃費を予測し、ドライバー全体での燃費分布での平均値、および標準偏差と比較することでドライバーを評価するものとする。

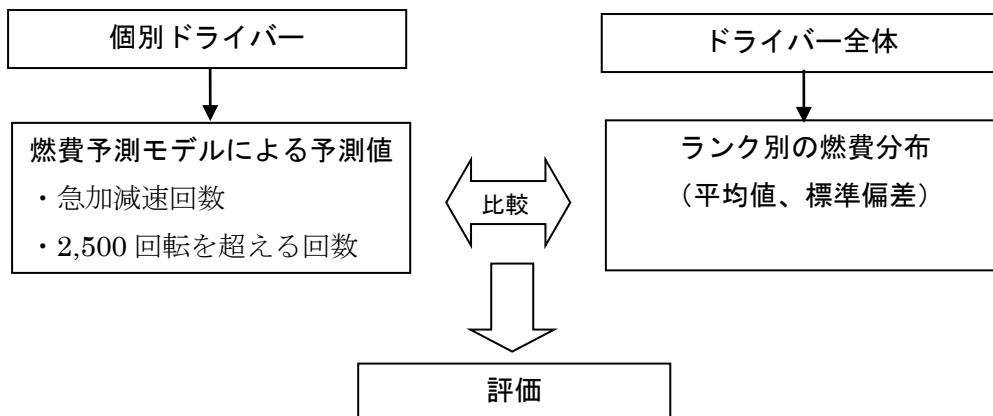


図 1-5 ドライバーの評価イメージ

2) 燃費予測モデル

燃費との相関関係が見られた単位走行時間あたりの急加減速回数、2,500回転を超える延べ回数を燃費予測モデルの変数として採用する。燃費予測モデルは車両重量、積載重量の組合せ毎（16区分）に作成するものとする。

燃費予測モデルによる予測値(km/l) =

$a_0 + a_1 \times \text{単位走行時間あたりの急加減速回数} +$

$a_2 \times \text{単位走行時間あたりの2,500回転を超える延べ回数}$

16 ランク別の燃費予測モデルにおけるパラメータ (a_0 , a_1 , a_2) は下表のように予測され、パラメータの符号が統一されていないこと、決定係数 (R^2 値) が小さく十分な予測精度を確保していないことが課題となった。

表 1-4 重回帰モデルによるパラメータの推計結果 (16 区分)

車両ランク(トン)		積載ランク(トン)		ランク	データ数	パラメータ		
以上	未満	以上	未満			a_0	a_1	a_2
0	～ 2	0	～ 2	1	926	8.44390	-0.00793	0.01210
2	～ 4	0	～ 2	2	10,104	6.19334	0.00054	-0.00918
2	～ 4	2	～ 4	3	4,371	5.41947	0.00100	0.00668
2	～ 4	4	～ 10	4	274	4.88576	0.00607	-0.04781
4	～ 6	0	～ 2	5	8,425	5.03708	-0.00261	0.00982
4	～ 6	2	～ 4	6	17,653	5.13426	-0.00007	-0.00250
4	～ 6	4	～ 10	7	942	5.43879	-0.01540	-0.00621
6	～ 8	0	～ 2	8	601	4.22516	-0.00374	-0.02264
6	～ 8	2	～ 4	9	537	4.84283	-0.01535	-0.04326
6	～ 8	4	～ 10	10	2,315	4.21568	-0.00021	-0.01676
8	～ 10	2	～ 4	11	102	3.26354	0.00527	0.02715
8	～ 10	4	～ 10	12	1,733	3.17484	-0.00136	-0.01975
8	～ 10	10	～	13	919	3.51350	-0.00980	-0.13162
10	～	2	～ 4	14	217	3.67318	-0.00975	-0.00687
10	～	4	～ 10	15	9,767	3.57036	-0.00990	-0.00635
10	～	10	～	16	9,424	3.47476	-0.00649	-0.00372

*理論的には a_1 、 a_2 ともにマイナスであるべき

3) ドライバーの評価方法

燃費予測モデルによりドライバーの燃費を予測し、ドライバー全体の燃費分布における標準偏差との関係から、ドライバーをAランク、Bランク、Cランクと評価する。なお、評価の際にはドライバーの運転するトラックを車両重量と積載重量の組合せによってグルーピングし、グループごとに評価することにより、同一の走行条件で評価するようにした。

- Aランク : $f \geq \sigma$
 - Bランク : $-\sigma \leq f < \sigma$
 - Cランク : $f < -\sigma$
- ただし、 f は予測モデルによる燃費の予測値
 σ は燃費の標準偏差

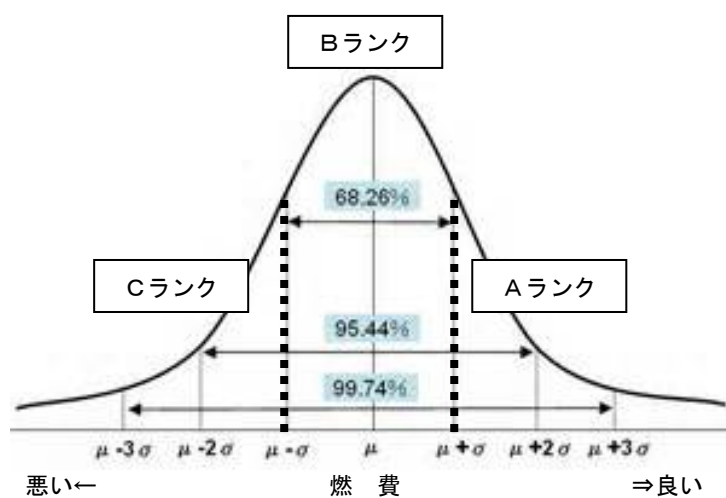
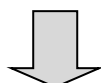


図 1-6 ドライバーランクの分布図 (Aランク～Cランク)

4) ドライバーの評価例

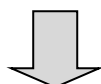
【ステップ1：ドライバーの運転の仕方の整理】

- 運転するトラックの車両重量：10ト_ン以上
 - 運転するトラックの積載重量：6ト_ン
 - 1時間当たりの急加減速回数：5回/時間
 - 1時間当たりの2,500回転以上回数：3回/時間
 - ランク15の燃費の平均値：3.38km/1
 - ランク15の燃費の標準偏差：1.32km/1
- } ランク15に区分



【ステップ2：燃費予測モデルによる燃費予測】

- 燃費予測値 = 3.57036 (定数項) - 0.00990 × 5 (急加減速回数)
 - 0.00635 × 3 (2,500回転以上回数)
 = 3.50km/1



【ステップ3：燃費予測値によるドライバーの評価】

- 3.50 (燃費予測値) ≤ 3.38 (平均値) + 1.32 (標準偏差) = 4.70km/1
- 3.50 (燃費予測値) ≥ 3.38 (平均値) - 1.32 (標準偏差) = 2.06km/1

⇒ Bランク

1.4.4 ガイドラインの骨子（案）

（1） ガイドライン策定の目的

ガイドラインは、運送事業者がエコドライブの評価制度を活用した運行管理を行うことで、エコドライブを推進し、省エネを実現することを目的とする。

また、荷主事業者が環境負荷の少ない運送事業者を選択することにより、省エネに対して継続的な努力を行っている運送事業者の受注機会拡大を狙うことを目的とする。

（2） ガイドラインの対象

ガイドラインの対象はエコドライブ評価制度の評価対象となる貨物自動車運送事業者とする。

（3） ガイドラインの位置づけ

ガイドラインはエコドライブ評価制度において、貨物自動車運送事業者が評価制度を理解し、適切に参加していくための方法を示すツールとして活用する。

（4） ガイドラインの構成

現時点ではガイドラインの構成を以下のように想定している。

表 5 ガイドラインの構成

1. 本ガイドラインの概要	本ガイドラインの目的
	本ガイドラインの対象
	本ガイドラインの構成
	エコドライブについて
	評価制度について
2. エコドライブ評価制度を活用した運行管理の流れ	-
3. 申請登録	申請登録ができる事業者
	対象の自動車
	申請
	登録の更新
4. エコドライブ講習の実施	-
5. データの提出	提出するデータ内容
	データの期間
	データの様式
	データ提出期間
6. エコドライブ実施状況と効果の評価	具体的な評価項目および基準（案）
	燃費平均を求めるための算定式について
7. 評価結果の受領	-

1.4.5 平成27年度調査の検討課題

(1) ドライバーの燃費予測モデル課題

重回帰モデルでは全ての区分においてドライバー特性を反映したモデルが構築できなかった。このため、新たな説明変数を加えることや日単位の燃費データを収集することにより、精度向上を図ることが考えられる。

(2) 評価制度に関する課題

1) 評価基準および認定基準等の詳細検討

本評価制度の目的に鑑み、どのような評価項目が望ましいのか、また、それらのウェイトはどのようにするのか等評価基準の詳細検討が必要である。

また、認定種別とその基準についても、実態などを鑑み、より現実的な検討が必要である。

2) 認定までの流れの精査

本検討においては申請から認定までの概略的な流れを整理したが、今後、本格検討にあたってはモデルの深度化を図った上でより詳細な検討を行う必要がある。

■燃費に影響する要因と対応状況

○: 過年度にデータを取得したもの
 △: 不十分だが過年度にデータを取得したもの
 ●: H28年度にデータ取得が必要なもの

		燃費に影響する要因(エコドライブ推進マニュアルより)						
		運行条件	車齢	道路の状況	交通状況	季節	気象条件	車両の大型化
輸送事業者の努力により改善可能な要因	車両総重量							○●
	車両の形状		●					○●
	燃料	○●						
	積載率	△						
	積載重量	●						
	エコドライブ指導の有無	○●						
ドライバーの努力により改善可能な要因	平均速度	○●						
	平均回転数	○●						
	急加減速回数	○●						
	2,500回転以上	○●						
	エンジン最高出力	●						
	アイドリング時間	●						
その他の要因	輸送形態	○●		○●	○●			
	事業所の所在地	○●		○●	○●		○●	
	ドライバーの経験年数	○●						

その他、車両メーカーや車種等の燃費に与える影響について分析を行うことも考えられる