

自動車利用に関する提案

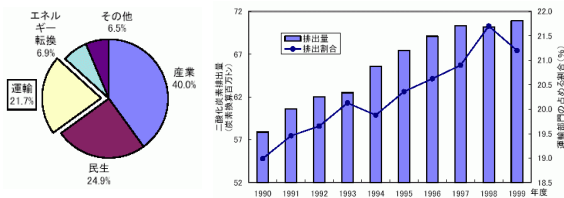
長田 浩司
山崎 道子
亀井 卓也
溝呂木 茂

全体の流れ

1. 運輸部門の排出CO2の現状
2. 提案の動機
3. 4つの提案とその効果、リスク
4. まとめ

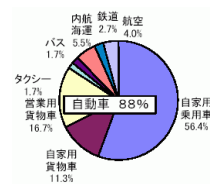
CO2削減問題における運輸部門の現状

CO2排出の運輸部門における運輸の割合
運輸部門の急上昇



自家用乗用車の排出CO2

運輸部門の9割は自動車の影響
自動車の割合の5割は自家用乗用車



提案

自家用乗用車の利用に関する
4つの提案

1. 小型車所有とレンタカー利用
2. カーシェアリングシステム
3. ディーゼル車の利用
4. アイドリングストップ

小型車の所有とレンタカー利用によるCO₂排出量削減

小型車の所有とレンタカー利用によるCO₂排出量削減

- ※ 室内空間の広い自動車が人気を集めている。(特に7,8人乗りのキャブワゴンやミニバン)
- ※ しかしその利用状況を見ると、実際に7,8人で乗られている時間は短く、平日は一人で乗っているというケースもあり 大きな無駄であると考えられる。
- ※ 7,8人乗りの車を購入する理由としては、家族全員や仲間内で出かけるときに4人乗りでは間に合わないからということが考えられるが、そのような機会は一般的に稀であるように思われる。
- ※ そこで、家庭で車を購入する際は出来るだけ小型の車を購入するようにし、大人数で出かけるときはレンタカーを利用するという、**小型車所有とレンタカー利用の推進**を提案する。

現状

表1 .2000年国内販売車両の車名別登録 届け出台数ベスト10 (除軽)

順位	車名	会社	登録台数
1	カローラ	トヨタ	200,322
2	ヴィッツ	トヨタ	160,731
3	エスティマ	トヨタ	122,441
4	オデッセイ	ホンダ	120,394
5	ファンカーゴ	トヨタ	106,836
6	クラウン	トヨタ	101,031
7	iB	トヨタ	89,927
8	キューブ	日産	85,839
9	ステップワゴン	ホンダ	79,278
10	デミオ	マツダ	77,539

7,8人乗りの車が上位に3種も!!

現状 (2)

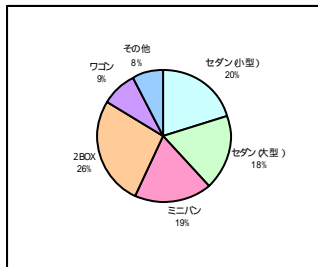


図1.2000年トヨタ車の登録内訳

現状 (3)

表2 .主なトヨタ車の車両重量とCO₂排出量

車名	型	総排気量 (cc)	車両重量 (kg)	1km走行におけるCO ₂ 排出量 (g - CO ₂ /km)
カローラ (TA-NZE120)	セダン(小型)	1298	1010	117.9
クラウン (TA-JZS175)	セダン(大型)	2997	1630	206.9
エスティマ (GH-ACR30W)	ミニバン	2360	1690	222.5
ヴィッツ (TA-SCP10)	BOX	997	820	104.8
ハイエース (GF-RZH101G)	ワゴン	2438	1880	306.3
プリウス (ZA-NHW11)	セダン(小型)	1496	1220	81.3

注)車両重量とCO₂排出量はグレードによって異なる。

ここでは代表的なものと考えられるものを用いた。

効果の見積もり(1)

- ※ 現在どういう車が何台走っているという細かなデータは得られなかったため、ここでは次の仮定の元で計算を行った。

(仮定)

日本全国で4270万台の普通乗用車(除軽自動車)が走っており、その型別の台数は右表の通りである。
軽自動車は1060万台が走っている。

表3 .普通乗用車の台数 (仮定)

セダン(小型)	853万台	20.0%
セダン(大型)	785万台	18.4%
ミニバン	797万台	18.7%
BOX	1122万台	26.3%
ワゴン	381万台	8.9%
RV車	295万台	6.9%
スポーツ	37万台	0.9%

効果の見積もり(2)

- ※ 1台あたりのCO₂排出量の見積もりは以下のように行った。

1台あたりのCO₂排出量 (t C)

= 1km走行あたりのCO₂排出量(g - CO₂/km)

$$\times \text{1年間の走行距離(km)} \times \frac{12}{44} \times 10^6$$

表5 .1km走行あたりのCO₂排出量(g - CO₂/km)

セダン(小型)	100	ミニバン	200	ワゴン	200	スポーツ	250
セダン(大型)	210	BOX	100	RV車	220	軽自動車	110

効果の見積もり(3)

- ※ 「仮定」の上でのCO₂排出量の算出結果：2150 t-C
- ※ 実際のCO₂排出量 (1999年度)：3950 t-C
- ※ 見積もり結果は妥当な値であるといえる。
- ※ 実際に現在走っている自動車は最新車ばかりでなく、ずっと燃費の悪い自動車もあるため実際よりも排出量が低く見積もられたということが考えられる。

効果の見積もり(4)

※ 次に、小型車所有とレンタカー利用を行った場合も同様に見積もった。計算は以下の仮定に基づく。

- ① 都道府県によって対策の可、不可があるので、全体の50%の自動車の割合が、表6のようにシフトするとする。

表6.対策後の自動車台数割合

型	対策前	対策後	増減
セダン(小型)	20.00%	30.00%	10.00%
セダン(大型)	18.40%	18.00%	-0.40%
ミニバン	18.70%	5.00%	-13.70%
2BOX	26.30%	36.00%	9.70%
ワゴン	8.90%	3.00%	-5.90%
RV車	6.90%	7.00%	0.10%
スポーツ	0.90%	1.00%	0.10%

効果の見積もり(5)

(仮定)

- ② 全体の50%の普通自動車(135万台)については対策不可地域に属するとし、通常通りの利用がなされるものとする。
- ③ 軽自動車の台数は、対策可能地域、対策不可地域ともに、変化しないものとする(それぞれ530万台)
- ④ 平日は、対策可能地域では対策後、対策不可地域では対策前の割合で自動車が走行し、日曜は両地域とも対策前の割合で自動車が走行するものとする。

効果の見積もり(6)

※ 計算結果

対策前：2150万 t-C

対策後：2030万 t-C

5.8%の削減に成功！！

リスクについて

- ※ 小型車を購入して休日はレンタカーで代用することが、ユーザー側にとって得な選択であるのか？
- ※ 大型車を所有した場合と、小型車を所有しレンタカーを利用した場合の購入時の代金と維持費を見積もった。
- ※ 想定したのは以下の状況。
- ※ 大型車：30万円のミニバンを購入し、3年で売却する。
- ※ 小型車：110万円の2BOXカーを購入し、3年で売却する。 レンタカーは月1回ミニバンを借りる。

リスクの計算結果

	大型車所有	小型車所有
月々の維持費	31,642	26,433
3年間の維持費	1,140,000	952,000
購入費	3,000,000	1,100,000
売却額	-1,500,000	-550,000
レンタカー1回		10,000
レンタカー3年間		360,000
合計	2,640,000	1,862,000

小型車所有は3年間で約78万円も得！！

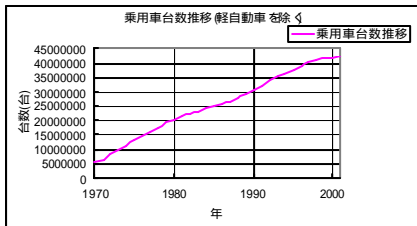
結論

- ※ 小型車所有とレンタカー利用は、CO₂排出量削減に大きな効果をもつ。
- ※ レンタカーでは常に新型の高燃費、低CO₂排出自動車を導入することができるので、この見積み以上の効果も期待できる。
- ※ またレンタルカーの需要が増し、雇用の増加につながるという効果も期待できるのに加え、自動車のトータル台数は増えることになるので、自動車業界も決して損はしない、つまり社会受容性が非常に高いシステムといえる。

カーシェアリングシステムの提案

現状

- ※ 自動車の保有台数は年々増加傾向にある
- ※ 複数所有の増加(一世帯一台 一家に一台へ)



提案

- ※ 複数の人間で何台かの車を共有する(カーシェアリング)

カーシェアリングとは？

- ※ カーシェアリングは何人かで車を共有するシステム
- ※ レンタカーほどの手続きは要らず日常的に使用できる
- ※ 共用し、従量制の料金なので、一度の使用が短時間で走行距離が限られているような、必要性は軽い程度の自動車の使い方に向いている
- ※ そのため住宅密集地や都市部であることが必要

CM

ライフシーンに合わせて、クルマもコーディネートする時代です。

CLUB C:Z は、高級車の中でも人気の高い、ボルシェ、ベンツ、BMW、アウディ、フェラーリ等をオーナーの方々には共有していただき、低価格で提供できるシステムを実現しました。

外車に乗りたいけど、経済性がちょっと気になるな…。せっかく購入しても、月に数えるほどしか乗れないし…。国産車は持っているけど、TPOに合わせて外車もいいな…。そんなあなたにおすすめします。憧れのボルシェ、ベンツ、BMW …etc.が、あなたのアーバンライフをより一層輝かせてくれます。76万円で、ベンツ、ボルシェがあなたのものに！

外車共同所有システム旧丸紅カーシステム特約代理店
CAR PROJECT 107シズ株式会社

顧客の人物像

- ※ 子供の塾の送迎と少しの買い物程度にのみ乗用車を利用する人
- ※ 土日などたまに少しだけ遠出をするために乗用車を利用したい人
- ※ あったら便利であるために妻や子供専用の二台目購入を考えている人

提案

- 1.分譲マンションに1台を10人で共有するカーシェアリングシステム(駐車場は共同住宅付属敷地内)
- 2.ドイツの系統的に住宅地と市街地にいくつかのカーステーションを作りカーシェアリングシステムを作る。(この場合市などの地方団体が行える)

便益

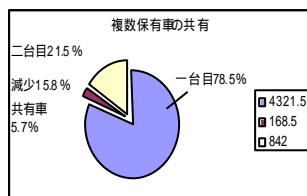
- ※ 提案2
ドイツのカーシェアリング会員と同じ割合の会員が得られるとすれば0.05%の6万人。
台数は6分の1程度になるので
台数 **5万台減少**
乗用車全体で5332万台中の**0.094%**
会員がもっと多く得られればさらに効果的

便益

- ※ 提案2
一台共有すると一年間で4万2500キロの走行距離節約
1万台では年間4億2500万キロの走行距離節約
3.4275万トン/年の二酸化炭素削減効果
1990年排出量の 2.8×10^{-3} % だけ削減
自家用乗用車の年間排出量の **0.087%** だけ削減

便益

- ※ すべての車複数所有者が二台目をカーシェアリングですませたらどうだろうか
約842万台の減少
全乗用車数の**15.8%**

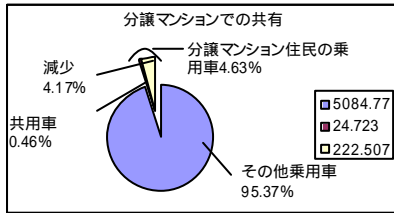


便益

- ※ 提案1(マンション)
369万戸の分譲マンション全供給数に対し10戸に1台の車を使用する割合でカーシェアリングを行う借家世帯のうち、67%が敷地内に駐車場を持っている
つまり $369万 \times 0.67 = 247.23$ 万台の所有者を共有システムの対象とする

便益

※ 222万台の車の減少



便益とリスク 消費者

- ※ 維持費がなくなりコスト低下(実際ドイツの会員では、日本円で月に2万円程度安くなるとレポートされている)
- ※ レンタカーほどの手続きはいらず気軽に使用
- ※ 自分自身では高いなどで買わないような自動車

便益とリスク 消費者

- ※ いざというとき使えない可能性
- ※ 自分の持ち物を車内においておけない(チャイルドシートを常時トランクに搭載などの工夫必要)
- ※ カーステレオやナビゲーションなどを自由に取り付けられない
- ※ 車種が限定される
- ※ 提案1ではカーステーションが遠い場合行く手間がかかる

便益とリスク:システムを始める 団体(地方団体や企業)

- ※ 都市の駐車場問題に適し、例えば提案1では1台で10人の顧客をつかむようなシステム
- ※ 都会では需要があるはず
- ※ 必要な車の分の車購入費と維持費や保険がかかる。
- ※ 車内の清掃など管理が重要
- ※ 時間内に返されない場合の対応(使用制限時間が近づいたらアナウンスを車内に流すような携帯電話的機能付きのカーナビゲーションを搭載。あるいはGPS機能で位置を知らせ、渋滞情報などを伝えて定時に戻れるようにする)

便益とリスク:自動車会社

- ※ 政府の補助により、カーシェアリング用の車としてこれまでは価格の高かった**低公害車**が一括購入されるようになれば、低公害車の新たな有力な市場ができる可能性がある
- ※ 販売台数が減少

結論(環境)

- ※ このシステムは二酸化炭素排出量の減少には大きく寄与しない
- ※ 乗用車の保有台数の増加に対する抑止力としては効果的
- ※ 毎年の廃車台数減少
- ※ 電気自動車などの低公害車へのシフトが可能であり、長期的には間接的に二酸化炭素削減に寄与

結論(総合)

- ※ 全国的に一度にシステムを作ることは困難
- ※ 都市部では需要があると思われるので、都道府県や市、区といった単位で行うことはできる
- ※ 企業としては新築マンションの付属サービスとして導入するのがもっとも容易
- ※ アメリカ、ヨーロッパでは需要あり。日本でもすでに実験も行われ、近い将来実現可能だと思われる

ディーゼルへのシフト

担当
10751 亀井 卓也

ディーゼル車の現状

ディーゼル車比率

乗用車	8.6%
バス	98.1%
貨物車	67.3%

同車種での比較

いすゞ WIZARD LSE (4WD)

ディーゼル 3,000cc 10.8km/L
2,175kg 310.2万円

ガソリン :3,000cc 8.1km/L
2,075kg 299.3万円

排出CO2

WIZARD LSE の排出CO2

ディーゼル 244.8 g-CO2/km
ガソリン 291.2 g-CO2/km

46.4g-CO2/kmのCO2排出量の差
排出CO2は排気量に直結

期待される効果

CO2排出量は排気量に比例
そこで同型同種の自家用乗用車の
排出CO2差の平均を
31.3g CO2/km (2025cc)で試算すると..
5334万 × 0.91 × 31.3(g) × 1万(km/年)
=1520万トン (炭素換算420万トン/年)
これは国内総排出炭素量の約1.3%

伴うリスク

NO_x法改正等行政からの圧迫
PM (発ガン性微粒子物質)の排出

この2点に起因した
消費者のイメージ

『ディーゼルは百害あって一利なし』

NO_x法改正

最新のディーゼルエンジンでも
g/kmの単位でガソリン車と1桁違う
これは昭和53年のガソリン車の
排出レベル
反発の多い改正NO_x法が施行されても
ガソリン車には及ばない

PM (発ガン性粒子状物質)

ガソリン車と比較されたとき
排出PMは0にしなければならない

現在これを無害物質に変える装置の開発が
進んではいるものの
まだ0ではない (~ 50mg/km)

自動車産業側の取組み

造っても売れないディーゼル車の開発に
投資するわけにはいかない
現在国産メーカーで
ディーゼル中・小型車は製造されていない

まずは需要の獲得
ディーゼル車は消費者にとって
本当に魅力がないのか？

普通車での比較

ガソリンエンジン : Honda Fit
ディーゼルエンジン : VW Polo
ハイブリッドエンジン : Toyota Prius

一般家庭を想定し、5ドア車に限定
(Lupo, insightは3ドア)

それぞれのスペック

Fit: 1,339cc 23km/L ¥1,260,000.
Polo: 1,389cc 22km/L ¥2,100,000.
Prius: 1,496cc 28km/L ¥2,180,000.

これらを購入し、10年間で10万km.
走らせたとする。
(1日約 27km)

グリーン税制 (1)

※ 自動車取得税 (地方税) :一律 5%

低燃費車課税控除 (全種)
:- 30万円

低公害車への特別措置 (Prius)
:-2.2%

グリーン税制 (2)

※ 自動車重量税 (国税)
0.5t あたり年間 6300円 (車検時)
軽課対象車 (全種) :-1000円/年

※ 自動車税 (地方税)
排気量1000 ~ 1500cc 年間 34500円
軽課対象車 (全種) :-5000円/年

累計消費燃料

Fit : 100000/23 = 4350 L

Polo : 100000/22 = 4450 L

Prius : 100000/28 = 3570 L

ガソリン :101円/L 軽油 82円/L (H13)

Fit : 44万円

Polo : 36万円

Prius : 36万円

その他の支出

車検代 :車検時に1回8万円 (課税を除く)
10年間で4回、32万円

その他、修理費、改造費、車庫代は
ここでは考えないことにする

累計金額

Fit : 126万円+121万円=247万円

Polo : 210万円+117万円=327万円

Prius : 218万円+113万円=331万円

一番コストパフォーマンスに
優れた選択は・・

排出有害ガス (単位 g/km)

	CO2	CO	HC	NOx	PM
Fit	105	0.67	0.04	0.04	-----
Polo	119	0.7	0.019	0.428	-----
Prius	83	0.63	0.05	0.05	0.017
Corolla	131	0.67	0.06	0.06	-----

外国産ディーゼル車

Poloは排出ガス規正法の基準を達成していない

燃費の悪さが影響

国産ディーゼル車への期待

累計金額

車体価格+税金+燃料への支出 (10年分)

ディーゼルエンジン 310.2+91.7+75.9
= 477.8 万円

ガソリンエンジン 299.2+91.2+124.7
= 515.1 万円

ディーゼルエンジンの未来

炭素含有量
ガソリン 480g/L

軽油 610g/L

圧縮比、エンジンの構造からも
ディーゼルエンジンは燃費が良くて当然

理論上は40%

自家用ディーゼルの実用化

日本の石油はヨーロッパのものより
重い(汚い)

当然有害排出ガスも多くなる

石油の精製を徹底
石油会社にも規制を設け、負担を分担

アイドリングストップ事業

あいどりんぐは排気ガスを出しつづける
20秒程度の停止では意味を持たない
アイドリングをなくすことでCO₂削減につながる。
信号機、踏切でのアイドリングを少なくする。

**信号機、踏み切りに待ち時間が
わかる標識をつける**

標識にしたがってアイドリングを停止する。

アイドリングの効果

表1. アイドリングを10分間停止した時の効果(アイドリング10分間当り)

	燃料消費量	CO ₂ の排出量
乗用車	0.14L	90g
小型トラック	0.08 ~ 0.12L	58 ~ 87g
中型トラック	0.13 ~ 0.17L	94 ~ 120g
大型トラック	0.22 ~ 0.30L	160 ~ 220g

走行台数

乗用車 約5300万台
貨物車 約1800万台

年間走行距離

約10000km

信号機での平均待ち時間

約1分

計算式 No. 1

- * Times = 車一台が1年間に信号機で25秒以上とまる回数
- * ts = 信号機の平均待ち時間
- * ty = 車一台の信号機等での待ち時間の1年間の累計
- * Times = 車一台の年間走行距離 × 1km当り信号機で25秒以上止まる回数
- * ty = ts × Times
- * 貨物車 L=0.17L g=123.2g (単純平均)

$$ty \times 5300 \text{万台} \times \frac{0.14L}{10 \text{min}} + ty \times 1800 \text{万台} \times \frac{L}{10 \text{min}}$$

= 一年間に日本で節約できる燃料の量

$$ty \times 5300 \text{万台} \times \frac{90g}{10 \text{min}} + ty \times 1800 \text{万台} \times \frac{g}{10 \text{min}}$$

= 一年間に日本で排出削減できるCO2量
(炭素換算)

実計算 No. 1(燃料編)

車一台の年間走行距離=10000km
1km当り信号機で25秒以上止まる回数=1回
信号機の平均待ち時間=1分
から
ty(1年間の信号機での待ち時間)=10000分
となる。

$$10000 \times 5300 \text{万台} \times \frac{0.14L}{10 \text{min}}$$
$$+ 10000 \times 1800 \text{万台} \times \frac{0.17L}{10 \text{min}}$$
$$= 10,480,000,000L$$

1億円

実計算 No.1(CO2編)

$$10000 \times 5300 \text{万台} \times \frac{90g}{10 \text{min}}$$
$$+ 10000 \times 1800 \text{万台} \times \frac{123.2g}{10 \text{min}}$$
$$= 6987600000000g$$
$$= 6987600t$$

CO2の日本の総排出量は3.16億t

2.21%を削減したことになる
(運輸部門の9.98%にあたる)

計算式 NO. 2

Vf = 1回のアイドリングで消費する燃料
= ts × 0.14L
(1L100円として)

1つの信号機にとまる車の延べ台数

$$X = \frac{60000}{100 \times Vf}$$

実計算 No.2

$$Vf = 1 \text{min} \times \frac{0.14L}{10 \text{min}}$$
$$= 0.014L$$

$$X = \frac{60000}{100 \times 0.014L}$$
$$= 42857$$

1つの信号機に43,000台の車が
止まれば待ち時間表示機の値段とつりあう

まとめ

- ※ 1億円の燃料費の節約
- ※ 2.2%のCO2削減に成功している
- ※ 43,000台で1つの待ち時間表示機
- ※ 信号機の光り方を考えればさらに低コスト
- ※ 踏切にもつけることで効果増が期待
- ※ 停車中のアイドリングストップの徹底

全体のまとめ

車の利便性を損なわない
消費者全体が負担を共有する

実現可能性が高い