

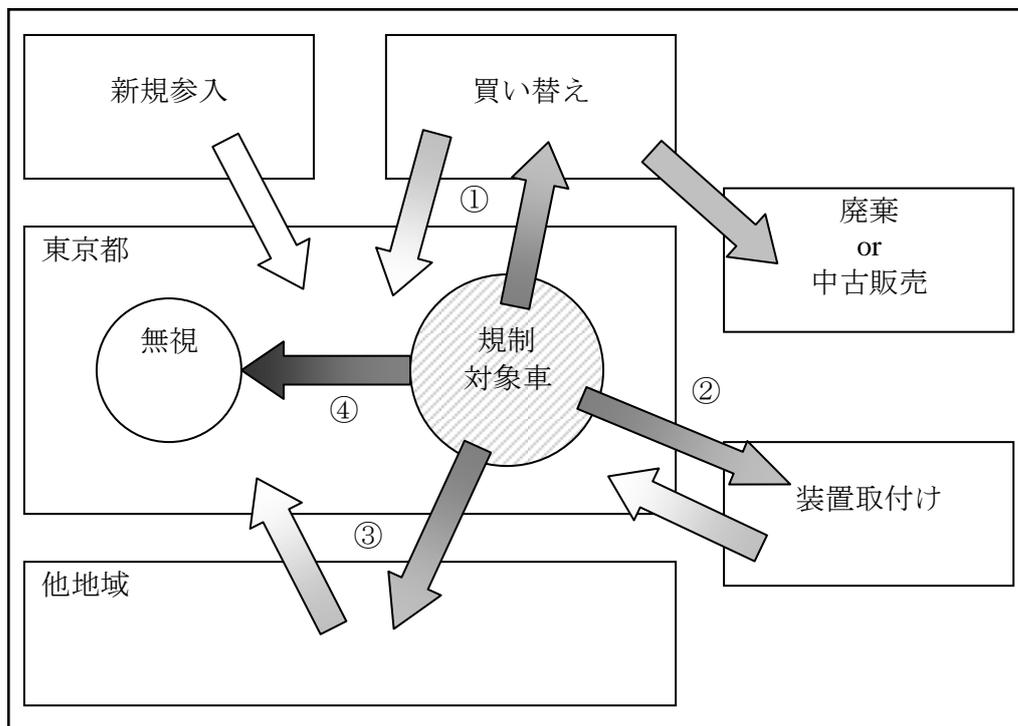
東京大学公共政策大学院「公共政策の経済評価」2008年度
「東京都ディーゼル車規制における費用便益分析」

2008年2月28日

稲舘史子
根本和幸
三上由依
山崎義信
吉田充

概要

本稿では2003年に行われた東京都のディーゼル車規制に対する費用便益分析を行っている。分析手法として、規制に対する規制対象車両保有者の行動を下図(①~④)のように分類し、規制による健康改善効果と規制に対応するための費用を数値化し比較した。また、分析の結果、東京都の行ったディーゼル車規制はそれにかかる費用が便益を大幅に上回っており、経済上の観点からは、政策としての妥当性を欠くと考えられる。(特に①の買い替え行動では、負の純便益が約260億円から約700億に達することがわかった。)



ただし今回の分析では、①で示されるような買い替え行動に関しては規制による総純便益の算出ができたものの、②の装置取り付けに関しては一台当たり純便益の算出、③の他地域の移転及び、④の規制無視に関しては考察を行うに留まった。しかし、③④のケースにおいて発生するであろう純便益の値は①②の行動に比べて無視できるまでに小さい値であると考えられることに加え、①②の両者が大幅な負の純便益を発生させていることから、最終的な政策評価を左右するものではないと考えられる。また同時に、規制猶予期間を長くする政策シミュレーションを行ったところ、猶予期間を変更することで費用便益比を若干改善することが可能であることがわかったが、このような政策代替案が正の純便益を発生させることはないことが示された。

目次

はじめに.....	1
第 1 章 東京都ディーゼル車規制.....	2
1.規制導入の背景	
2.規制への対応の類型化	
第 2 章 買い替え行動の費用便益分析.....	5
1.概要	
2.買い替え台数の推計	
3.費用推計	
4.便益推計	
5.小括	
第 3 章 装置購入行動の費用便益分析.....	22
1.概要	
2.費用推計	
3.便益推計	
4.小括	
第 4 章 政策評価.....	29
1.費用便益分析に基づく政策評価	
2.政策シミュレーション	
3.今後の課題	
謝辞.....	38
巻末資料.....	39
参考文献.....	48

はじめに

1999年、石原東京都知事がPM入りのペットボトルを振って見せる姿が報道された事をきっかけとして、東京都では現在までに様々な環境対策が導入されてきた。それらの中でも、PM粒子による健康被害が懸念されていたディーゼル車に対する運行規制は、多大な成果を上げると期待されていた。しかし、その導入に際しては費用便益分析などの厳密な政策評価が行われていたわけではなく、健康被害の改善など、規制のメリットにのみに焦点を当てて導入された側面が強いという指摘が多く行われている。そのため、東京都のディーゼル車規制に関する分析としては、蛭田ら(2004)によって行われた費用の分析や、総務省(2006)によって行われた調査が存在するが、費用便益分析として中立な視点から行われた分析は多くはない。よって本稿では、東京都が導入したディーゼル車運行規制に対する費用便益分析を行うことで、当時の東京都の判断に対する評価を行いたい。また、規制条件の調整シミュレーション分析を行うことで、現状より効率的な規制水準の推計を行いたい。

そのため第1章では、東京都のディーゼル車運行規制の概要をまとめた後に、規制に関する規制対象車両所有者の行動分析を行う。その後、本稿で用いる分析手法について解説を行う。第2章では、ディーゼル規制を行った際の規制対象車両所有者の行動として、車を廃棄(または中古販売)し、買い替えを行うケースを想定し分析を行う。第3章では、もう一つの所有者行動ケースとして、PM除去装置を対象車両に装着するケースを考え、分析を行う。第4章では、それら以外の考えうる様々なケースの分析に加えて、東京都のディーゼル車規制の妥当性に関して分析を行う。また、感度分析や、規制条件の変更シミュレーション分析を行うことで、さらに望ましい形での、規制の在り方について考察したい。

第1章

東京都ディーゼル車規制

「東京都ディーゼル車規制」とは、関東圏の地方自治体(八都庁市：東京都，神奈川県，埼玉県，千葉県，横浜市，川崎市，さいたま市，千葉市)によって、条例により 2003 年 10 月 1 日から施行された、国による粒子状物質に対する車種規制（自動車 NOx・PM 法）を超える規制を導入したものである。

ここで国と八都庁市規制に関してまとめた表 1-1 を見ると、2002 年 10 月に施行された国の環境規制法である自動車 NOx・PM 法は、特定車種の使用を禁止する車種規制であるのに対して、八都庁市で行われた条例規制では、特定車種は指定装置を装着しなければ走行を禁止する運行規制である点に特徴がある。また、東京都で行われているディーゼル車運行規制も同様に、都全域を走行するディーゼル車（乗用車を除く）のうち、条例に定められる PM 排出基準に適合しない車両の走行が禁止されている。ただし、これらの規制は規制開始後すぐにすべての車両に適用されるのではなく、初度登録日(新車として車検協会に登録された日)より 7 年間で規制猶予期間と定められている。

表 1-1 国の規制と条例規制

表1	NOx・PM法(国)	条例規制(八都庁市)
規制種別	車種規制	運行規制
開始年月	2002年10月	2003年10月
目標	NOx・PMの削減	PMの削減
規制地域	各都道府県の都市部	八都庁市
規制対象1	2005年排出ガス規制を満たさない	1999年排出ガス基準を満たさない
規制対象2	域内に登録されているガソリン・LPG・ハイブリッド・乗用車以外の全ての車両	域内を走行する車種規制対象のうち、一部のディーゼル貨物・乗合・特種
規制内容	一定の猶予期間の後に、車両の使用を禁止	指定PM除去装置を装着しなければ、域内の走行禁止
猶予期間	指定された期間	7年間

1.規制導入の背景

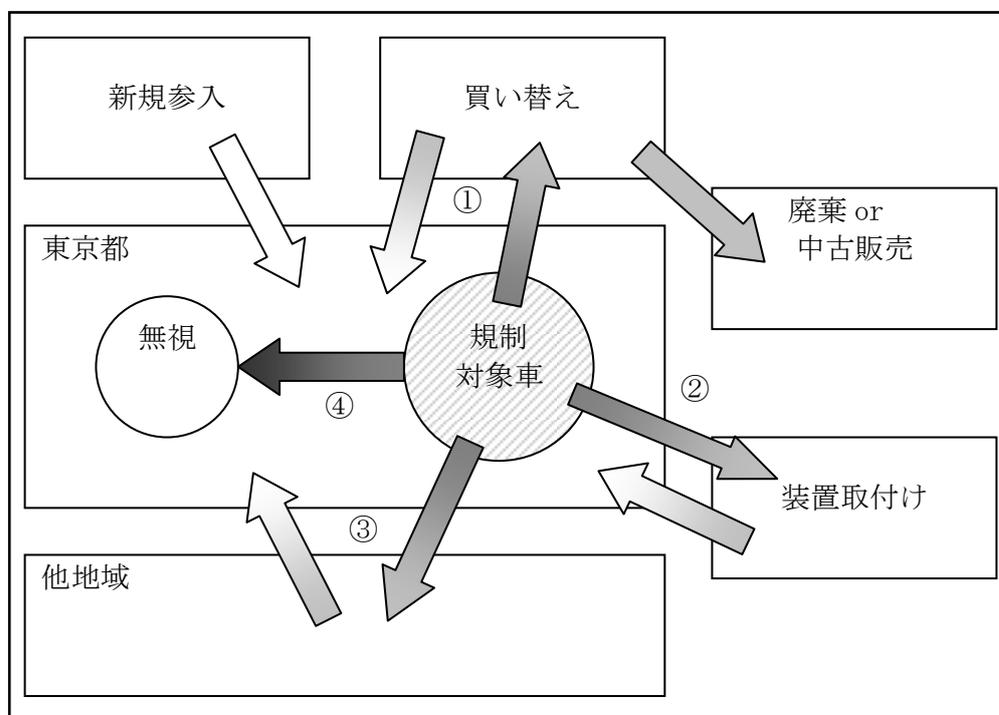
東京都がこの運行規制を導入した背景としては、都市圏の NOx・PM の環境基準達成率が他の地方自治体と比較して著しく低いという点に加え、都知事が PM 粒子入りペットボトルを手に健康被害を訴えるなど、人々の意識を喚起する様な報道も為されたことがあげられる。それに付随して、厳密な政策評価が行われること無く規制が導入されたという経緯があり、導入に際して環境被害に関するリスクが過大評価されていた疑いがある。したがって本稿では、東京都の運行規制による費用と便益を推計し、2003 年 10 月の規制導入時の費用便益分析によって、東京都の自動車排ガス規制に対して客観的な評価を与えることで、

当該政策の妥当性を検証したい。なお本分析においては、国の車種規制と東京都の運行規制を明確に区別し、国の規制による費用・便益を取り除いた分の値を推計することを目的とする。

2.規制への対応の類型化

前節では、東京都と国の環境規制について簡単にまとめた。そのためこの節では、この規制が導入された際に、規制の対象となる車両を保有する人々がどのように対応するかを以下の図 1-1 によって類型化することで、2章以降の分析につなげたい。

図 1-1 規制対象車両保有者の行動分析



規制対象車保有者の行動としては、大きく図中の【①買い替え(廃棄・中古販売)】、【②装置取り付け】、【③他地域への退出】、【④無視】の4パターンを考えることができる。特に、規制対象車を廃棄し排出基準を満たした新車に乗り換える【①買い替え】と、対象車を保持したまま、都知事が指定する粒子状物質減少装置を装着する【②装置取り付け】が法令によって義務づけられたことから、これら2ケースが規制対象車両所有者の主要な行動として考えることができる。一方で、この2ケース以外にも、③や④のように規制対象車を規制対象地域外に退出させる行動や、規制を無視して走行するケースも想定することができる。

本稿では、規制対象車両保有者の主な行動と考えられる、買い替え行動の費用便益分析を第2章で行い、装置装着行動の費用便益分析を第3章で行う。その後第4章では、他地域への退出や規制無視などの可能性を考慮に入れつつ、政策全体の分析を行う。

第2章 買い替え行動の費用便益分析

1.概要

本章では、第一の規制対応行動である買い替え行動の一台当たり費用・便益推計を行う。車両買い替えによる規制対応行動がもたらす便益及び費用は、具体的には以下の項目から構成される。まず、費用項目については、車両の早期買い替えによる機会費用と、旧車両の残存価値消滅費用の二項目が挙げられる。前者は、条例規制により車両の買い替えが早まることで、資金(新車購入価格)の運用機会が失われることを表し、後者は、規制対象車両が走行禁止になることで、本来使用できた期間分、当該車両から受けられる便益を逸することによる費用を表している。一方、便益項目としては、NO_x・PM 排出削減による健康被害減少の便益を考えることができる。つまり、条例規制により NO_x・PM 法に適合した新車が東京都を走行することになるため¹、車両の NO_x・PM 排出量が削減されることで、これらの排出ガスに起因する健康被害が減少すると考えられる。

これらの費用項目及び便益項目につき、一台当たり費用及び便益を推計するために、本章ではまず、車種別地域別の登録車両台数データを用いて、回帰分析によって買い替え台数を推定した。続いて、一台当たり費用及び便益を算出し、一台当たり純便益の導出を行った。

2.買い替え台数の推計

今回の分析では、規制対象車両を保有する人々は、車を買換えるか装置の購入によって、規制への対応を行うという仮定を置いた。(ただし第1章でも触れている通り、現実には規制無視・他地域への退出も考えることができる。)

そのため、買い替え行動に関する分析をする際に、規制によって車を買換えた車両保有者(または、買換えられた車両)の数を把握する必要があるが、今回それに類する統計データを入手することができなかった。よって本稿では、回帰分析を用いて買換えられた車両数を推計しており、ここでは今回の分析で用いた、東京都ディーゼル車規制による車両の買い替え台数の推計方法及び、推計された買い替え台数について述べる。

(2-1)買い替え車両数の推計モデル概要

規制による買い替え車両数の推定法として、規制が車両生存率に与える影響を考える。

¹ NO_x・PM 法では、現に走行している車両に対する規制とは別に、新車に対して一定の排出基準を設けている。いわゆる、長期規制、新短期規制などがこれに当たる。

そのため、規制が行われた場合の車両数(Q^{with})と行われなかった場合の車両数($Q^{without}$)を推計した後、両者の差分をとることで買い替えられた車両数を推定する。

つまり、規制による買い替え車両の推計式として、

$$(\text{買い替え台数}) = Q^c = Q^{without} - Q^{with}$$

を考える。

(2-2)車両数の推計法

自検協統計 自動車保有車両数(平成元年～平成20年)のデータを用い、主体(i)を地域別初度登録年(今回の分析では、地域を東京都と関東圏以外の全国の二つに分類)、時間軸(t)を調査年度でおいだ Pooled Cross-Section Date を用いて、規制が行われた場合と行われない場合の車両生存率(Y_{it})を推計することで、車両数の推計を行った。また生存率の推計方法として、基本モデル $\langle Y_{it} = C + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 (X_{2it})^2 + \beta_4 (X_{2it})^3 + \beta_5 X_{3it} + \beta_6 X_{4it} + \beta_7 D \rangle$ を仮定し、以下の表に示すように、二種類の生存率に対して回帰分析を行った。しかし、分析2では問題が生じたため、本稿では分析1による推計値を採用し分析を行う。

表 2-1 分析1の変数一覧

分析1	変数表記	説明
被説明変数	Survival rate = Y_{it}	t-1期からt期への変化率
説明変数	Constant = C	定数項
	Registration = X_{1it}	初度登録年
	Age = X_{2it}	車齢
	Regulation = X_{3it}	排ガス規制
	GDP growth = X_{4it}	GDP成長率
	Tokyo dummy = D	観測地ダミー
	初度登録年 i	
	観測年(調査年) t	

表 2-2 分析2の変数一覧

分析2	変数表記	説明
被説明変数	Survival rate = Y_{it}	1年目からn年目への変化率
説明変数	Constant = C	定数項
	Registration = X_{1it}	初度登録年
	Age = X_{2it}	車齢
	Regulation = X_{3it}	排ガス規制
	GDP growth = X_{4it}	GDP成長率
	Tokyo dummy = D	観測地ダミー
	初度登録年 i	
	観測年(調査年) t	

(2-3)分析 1・被説明変数と説明変数の定義・解説

- ・被説明変数:初度登録年 i の $t-1$ 期から t 期への車両数の変化率。

$$\langle Y_{it} = (\text{初度登録年 } i \text{ の } t \text{ 期の車両数}) / (\text{初度登録年 } i \text{ の } (t-1) \text{ 期の車両数}) \rangle$$

- ・説明変数

①初度登録年:初度登録年

推測される関係:登録年が新しいほど、高い技術を用いて作られていると考えられるため、生存率は上昇すると考えられる。

②車齢:車齢

推測される関係:車齢が高いほど、耐久度が低下していると考えられる。そのため、この値が高いほど、生存率は低下すると考えられる。

③排ガス規制:東京都排ガス規制の対象車

推測される関係:規制対象になることで、対象車は廃棄されると考えられる。そのため、生存率を低下させると考えられる。

④名目 GDP 成長率:調査年前年の名目 GDP 成長率

推測される関係:成長率が高いほど、企業の設備投資が加速すると考えられ、車両の買い替えが促進され、生存率が低下すると考えられる。

⑤観測地ダミー:東京都登録の車両

(2-4)分析結果

分析を行った結果、以下の表 2-3~2-5 の結果が得られた。この結果からは、貨物と特種に関しては当初予定した通りの結果を得ることができたが、乗合に関して係数の符号は予想通りの結果になったものの、車両数を推計する際に変化率が 100%を超え、前年より車両数が増加するという結果が出た。これは、域外退避の考察で詳しく述べるが、運送会社(特にバス会社)が規制によって、規制対象車を対象地域外に移し、逆に規制適合車を地域内に移した結果だと考えられる。

(2-5)買い替え車両の推計式

分析 1 で推計された Y_{it} の推計値 \hat{Y}_{it} を用い、初度登録年 i の車齢 1 年目における車両数を Q_{i1} と定義すると、車齢 n 年目の車両数は $Q_n = \sum_{k=i+1}^{n+i} \hat{Y}_{ik} \times Q_{i1}$ と推定することができる。

このとき、規制が行われない場合の生存率を Y_{it}^{without} 、規制が行われた場合の生存率を Y_{it}^{with} とすると、買い替えられた車両数は $Q^c = \sum_{k=i+1}^{n+i} \hat{Y}_{ik}^{\text{without}} \times Q_{i1} - \sum_{k=i+1}^{n+i} \hat{Y}_{ik}^{\text{with}} \times Q_{i1}$ と推計される。(推定買い替え車両数:巻末資料 1 を参照。また参考として、規制有り・なしケースの推計値比較を行ったグラフを以下に載せた。)

表 2-3 推計結果(貨物)

変数		Coefficient	Robust, std.Err	t 値
Constant	C	-5.222100	0.854190	-6.11
Registration	β_1	0.003135	0.000427	7.34
Age	β_2	-0.002308	0.010466	-0.22
(Age) ²	β_3	-0.003491	0.002332	-1.50
(Age) ³	β_4	0.000185	0.000150	1.24
Regulation	β_5	-0.088537	0.020279	-4.37
GDP growth	β_6	-0.335614	0.078607	-4.27
Tokyo dummy	β_7	-0.081052	0.005052	-16.05
R-squared	R ²	0.7917		
Number of obs		380		

表 2-4 推計結果(乗合)

変数		Coefficient	Robust, std.Err	t 値
Constant	C	-4.9818640	2.3088970	-2.16
Registration	β_1	0.0030129	0.0011486	2.62
Age	β_2	-0.0162469	0.0157258	-1.03
(Age) ²	β_3	0.0044469	0.0032383	1.37
(Age) ³	β_4	-0.0004160	0.0001992	-2.09
Regulation	β_5	-0.0158740	0.0177633	-0.89
GDP growth	β_6	-0.0688870	0.1500642	-0.46
Tokyo dummy	β_7	-0.0400363	0.0071990	-5.56
R-squared	R ²	0.4267		
Number of obs		380		

表 2-5 推計結果(特種)

変数		Coefficient	Robust, std.Err	t 値
Constant	C	-0.1544082	0.6585136	-0.23
Registration	β_1	0.0006001	0.0003295	1.82
Age	β_2	-0.0122035	0.0087048	-1.4
(Age) ²	β_3	0.0007079	0.0019717	0.36
(Age) ³	β_4	-0.0001029	0.0001276	-0.81
Regulation	β_5	-0.0703816	0.0172151	-4.09
GDP growth	β_6	-0.3177115	0.0800909	-3.97
Tokyo dummy	β_7	-0.0490985	0.0039355	-12.48
R-squared	R ²	0.7033		
Number of obs		380		

図 2-1 生存車両数比較(初度登録年1994年・規制有無・貨物)

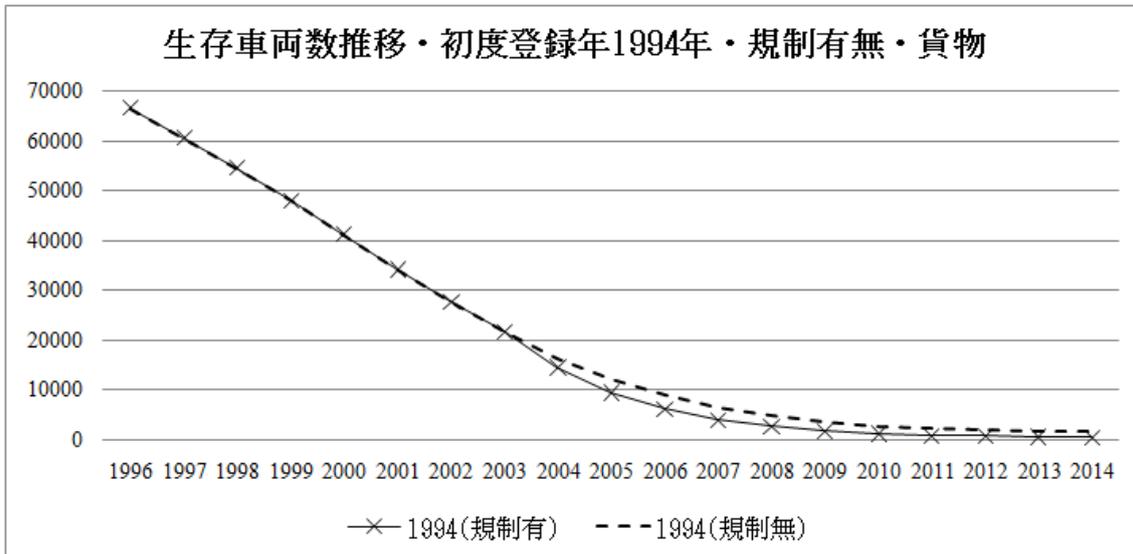
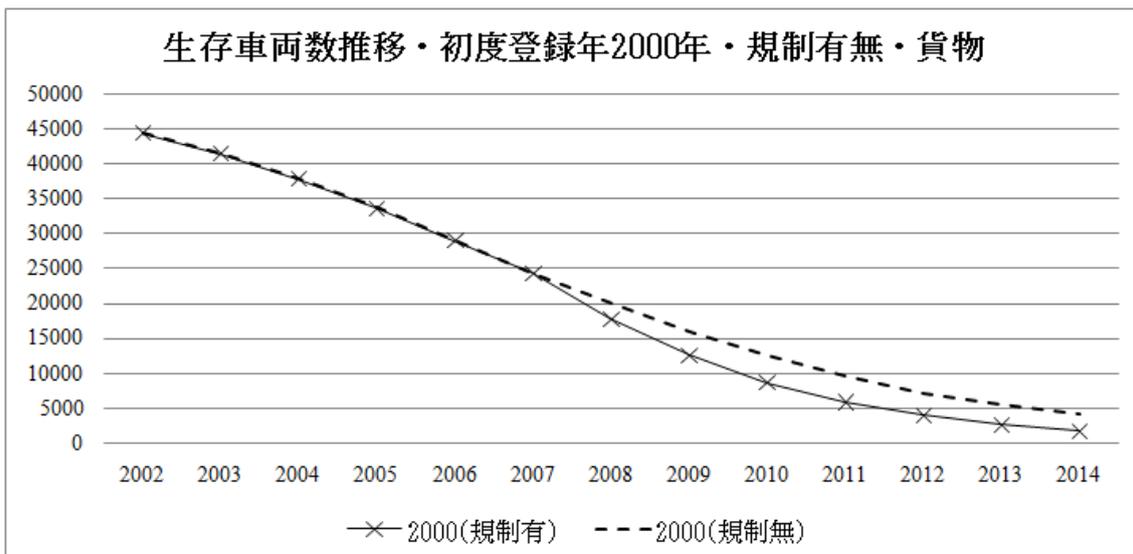


図 2-2 生存車両数比較(初度登録年2000年・規制有無・貨物)



3.費用推計

本節では、買い替え行動の一台あたり費用の具体的な推計方法を述べる。買い替え行動の費用は、早期買い替えによる機会費用と車両の残存価値消滅費用の二項目から構成される。まず、早期買い替えによる機会費用は、買い替えが早まることによって生じる機会費用であると捉えることができる。そのため、早期買い替えによる機会費用は新車購入価格の割引現在価値の差として一台あたり費用が算出される。一方で、買い替えによる一台あたり残存価値消滅費用は、買い替えが早まることにより、減価償却が進んでいない車両が使用禁止になることによって生じる費用と捉えることができる。そのため、規制によって短縮される期間に生じる予定であった減価償却額として算出される。

(3-1)早期買い替えによる一台あたり機会費用

まず、一台あたりの早期買い替えによる機会費用の算出にあたって、条例規制対象車の使用可能年数がどれくらい短縮されたかが問題となる。規制対象車両の使用可能年数の短縮分を、以下では「短縮期間」と呼ぶこととする。本稿の分析対象が東京都の条例規制に対する費用便益分析であるため、先行する国レベルでの法律である NOx・PM 法による短縮期間を除いた、純粋な条例規制による短縮期間を導出しなくてはならない。条例規制による短縮期間は、NOx・PM 法による車両使用禁止年と東京都条例による車両使用禁止年の差と捉えることができるので、

$$t_{i,j} = \max\{(Y_{i,j}^{NOxPM} - Y_{i,j}^{Tokyo}), 0\}$$

t : 条例短縮期間(年)

i : 初度登録年

j : 車種

Y^{NOxPM} : NOx・PM 法使用禁止年(巻末資料参照 2)

Y^{Tokyo} : 条例使用禁止年(巻末資料参照 3)

として、計算することができる(巻末資料参照 4)。

同式に基づき算出した車齢別、車種別の条例短縮期間をもとに、早期買い替えによる機会費用を算出する。基本的な考え方としては、買い替えが早まることによる費用は、買い替えに要する資金(新車購入価格)を条例短縮期間だけ運用することによって得られたであろう利益を逸することの費用である。新車価格については、経済産業省(2008)及び企業へのヒアリングによって、表 2-6 のように設定した。

表 2-6. 車種別平均車両価格

(単位：百万円)

	普通	小型
貨物	2.28	1.36
乗合	20.50	9.00
特種	15.00	5.00

新車価格が将来にわたり一定であると仮定すると、早期買い替えによる機会費用は、条例規制による使用禁止年と国の規制による使用禁止年それぞれの時点における新車価格の割引現在価値の差ということになるため、

$$P_j \{1 - \exp(-rt_{i,j})\}$$

P : 平均車両価格

r : 割引率(0.04)

によって求められる。

NOx・PM 法の費用便益分析を行った有村・岩田(2008)においては、同様の計算方法により費用を算出していたが、規制の有無にかかわらず新車購入後の車両余命は等しいといえるので、早期買い替えの影響は将来に渡って続くと考えられることから、当該算出方法では費用が過少推計になると考えられる。そのため、買い替え後の車両余命が、規制の有無にかかわらず巻末資料 5 で与えられた車齢ゼロ年の平均余命に等しいと仮定すると、次の買い替え時においても両者の間に条例による余命短縮期間分の差が生ずることになる。これが将来に渡って無限に続くと考えると、早期買い替えによる機会費用は、

$$\frac{P_j \{1 - \exp(-rt_{i,j})\}}{1 - \exp(-rL_{0,j})}$$

$L_{0,j}$: 車齢ゼロ年における車種別平均余命

として計算しなければならない。

最後に、条例規制では初度登録後 7 年の猶予期間が与えられており、規制による使用禁止年が評価年の 2004 年以降になる車両があるため、それらについては、評価年時点での割引現在価値に修正し計算を行わなければならない。そのため、計算に当たっては初度登録年別の実質猶予期間分²だけ割り引いてやる必要がある。よって、早期買い替えによる一台当たり機会費用は、

$$C_{i,j}^{1,1} = \frac{P_j \{1 - \exp(-rt_{i,j})\}}{1 - \exp(-rL_{0,j})} \times \exp(-rT_i)$$

² 実質猶予期間は、条例による車両使用禁止年－2004 により与えられる。

$C_{i,j}^{11}$: 早期買い替えによる初度登録年、車種別機会費用

T : 条例の実質猶予期間 (規制導入後 T 年)

と表すことができる。また、同式に基づき算出した車種・初度登録年別の一台あたり機会費用を表 2-7 にまとめた。

表 2-7 買い替え行動による一台あたり機会費用

(単位：万円)

初度登録年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
2002	46.3	22.7	785.7	288.6	398.4	160.3
2001	48.1	23.7	817.8	300.4	414.7	166.9
2000	50.1	24.6	851.2	312.6	431.6	173.7
1999	52.2	25.6	885.9	325.4	449.2	180.8
1998	54.3	26.7	922.1	338.7	467.5	188.2
1997	56.5	27.8	959.7	352.5	486.6	195.8
1996	38.4	27.8	815.3	269.6	372.2	149.8
1995	38.4	27.8	665.0	183.3	253.0	101.8
1994	38.4	14.2	508.6	183.3	253.0	101.8
1993	19.6	14.2	345.8	183.3	253.0	101.8
1992	19.6	14.2	345.8	93.5	129.0	51.9
1991	19.6	14.2	345.8	93.5	129.0	51.9
1990	19.6	0.0	176.4	93.5	129.0	51.9
1989	0.0	0.0	176.4	93.5	129.0	51.9
1988	0.0	0.0	176.4	0.0	0.0	0.0
1987	0.0	0.0	176.4	0.0	0.0	0.0
1986	0.0	0.0	176.4	0.0	0.0	0.0
1985	0.0	0.0	176.4	0.0	0.0	0.0
1984	0.0	0.0	176.4	0.0	0.0	0.0

(3-2) 一台あたりの残存価値消滅費用

(3-2-1) 推計手法

次に、買い替え行動のもう一方の費用項目である残存価値消滅費用の具体的な推計手法について述べる。残存価値は通常、資産の取得価格から減価償却を引いた残存分の価値のことを指す。会計上使用されている定額法では、法定耐用年数時に取得価格の 10% の残存価値を残して減価償却していくとされており³、一年当たりの減価償却額は、

$$\text{年当たり減価償却額} = \frac{\text{取得価格} - \text{残存価値(取得価格の10\%)}}{\text{法定耐用年数}}$$

として算出される。そのため、残存価値消滅費用の推計に関しては、基本的にこの考え方を援用するが、以下の二点については、会計制度上の計算と現実の償却には乖離があると考えられるため便宜的に変更する。第一に、貨物自動車などの法定耐用年数は 3 年から 5

³ 法定耐用年数を過ぎる場合には、取得価格の 5% まで償却可能。

年間で設定されており、現実に 10 年以上使用される車両が多くあることを踏まえれば、式による計算方法では年当たりの償却額が過大になりすぎると指摘できる。そこで、式において法定耐用年数で割っているところを、巻末資料 5 の車齢ゼロ年時の平均余命で割ることとした。第二に、残存価値については、これをゼロと仮定する。上式で分母を法定耐用年数ではなく、平均余命としていることから、売却可能な状態での残存価値ではなく、廃車時の残存価値を使用すればよいと考えられる。廃車時には、基本的に中古車市場で売却不可能である。また、交通事故時の自動車保険などで事故車両の残存価値を計算する際に、車両が大破している場合には残存価値をゼロとしていることが多いことから、この仮定は概ね妥当であるといえる。

以上の点を踏まえた上で、残存価値消滅費用の推計を行う。残存価値消滅費用は、規制によって買い替えが早まったために、条例短縮期間だけ償却が進んでいない、つまり残存価値を多く残した状態での廃車による費用であるため、以下の式で求めることができる。ただし、それぞれの車両取得価格は、表 2-6 の車両平均価格と等しいと仮定する。

$$C_{i,j}^{1,2} = \frac{P_i}{L_{0,j}} \times t_{i,j}$$

$C_{i,j}^{1,2}$: 買い替え行動による初度登録年、車種別残存価値消滅費用

また、同式に基づき算出した初度登録年別、車種別の一台あたり残存価値消滅費用を表 2-8 にまとめた。

表 2-8 買い替え行動の一台当たり残存価値消滅費用

(単位：万円)

初度登録年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
2002	44.9	23.0	808.7	303.8	394.5	168.8
2001	44.9	23.0	808.7	303.8	394.5	168.8
2000	44.9	23.0	808.7	303.8	394.5	168.8
1999	44.9	23.0	808.7	303.8	394.5	168.8
1998	44.9	23.0	808.7	303.8	394.5	168.8
1997	44.9	23.0	808.7	303.8	394.5	168.8
1996	29.9	23.0	673.9	227.8	295.9	126.6
1995	29.9	23.0	539.1	151.9	197.2	84.4
1994	29.9	11.5	404.3	151.9	197.2	84.4
1993	15.0	11.5	269.6	151.9	197.2	84.4
1992	15.0	11.5	269.6	75.9	98.6	42.2
1991	15.0	11.5	269.6	75.9	98.6	42.2
1990	15.0	0.0	134.8	75.9	98.6	42.2
1989	0.0	0.0	134.8	75.9	98.6	42.2
1988	0.0	0.0	134.8	0.0	0.0	0.0
1987	0.0	0.0	134.8	0.0	0.0	0.0
1986	0.0	0.0	134.8	0.0	0.0	0.0
1985	0.0	0.0	134.8	0.0	0.0	0.0
1984	0.0	0.0	134.8	0.0	0.0	0.0

(3-2-2) 廃車と中古車市場への売却

これまで、一台あたりの買い替え費用は、早期買い替えによる機会費用と車両残存価値の消滅費用から構成されるとしたが、実際にはすべての買い替え行動について、この費用項目の構成が成り立つわけではない。すなわち、買い替え時に「それまで使用していた車両をどのように処分するのか」によって、費用項目の構成が変わってくると考えられる。具体的には、廃車をした場合には車両残存価値消滅費用は含まれるが、中古車市場に売却した場合には、そのような費用は発生せず、費用項目は早期買い替えによる機会費用のみであると考えられる。

残存価値消滅費用の算出では、現在使用している車両について減価償却が進んでいない状態で廃車となることを想定していたが、仮に条例規制対象車を、中古車市場を通じて他県のユーザーに売却した場合には、償却が進んでいくためにその分の費用は計上されないと考えるべきである。規制対象車の所有者からすれば、売却によって得られた金額は売却時残存価値よりも低くなり、その差が一見コストとなりそうだが、これはプライベートコストであり、利益分が中古車販売業者に渡るため、社会的コストには該当しない。

以上の理由から、買い替え時に廃車した場合には、費用項目は早期買い替えによる機会費用及び残存価値消滅費用になるが、中古車市場への売却した場合には、費用項目は早期買い替えによる機会費用のみとする。全車中古車販売及び全車廃車の両ケースにおける、買い替え行動の一台当たり費用は、表 2-9 の通りである。

表 2-9-1. 買い替え行動の一台当たり費用【全車中古車販売ケース】

(単位：万円)

初度登録年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
2002	46.3	22.7	785.7	288.6	398.4	160.3
2001	48.1	23.7	817.8	300.4	414.7	166.9
2000	50.1	24.6	851.2	312.6	431.6	173.7
1999	52.2	25.6	885.9	325.4	449.2	180.8
1998	54.3	26.7	922.1	338.7	467.5	188.2
1997	56.5	27.8	959.7	352.5	486.6	195.8
1996	38.4	27.8	815.3	269.6	372.2	149.8
1995	38.4	27.8	665.0	183.3	253.0	101.8
1994	38.4	14.2	508.6	183.3	253.0	101.8
1993	19.6	14.2	345.8	183.3	253.0	101.8
1992	19.6	14.2	345.8	93.5	129.0	51.9
1991	19.6	14.2	345.8	93.5	129.0	51.9
1990	19.6	0.0	176.4	93.5	129.0	51.9
1989	0.0	0.0	176.4	93.5	129.0	51.9
1988	0.0	0.0	176.4	0.0	0.0	0.0
1987	0.0	0.0	176.4	0.0	0.0	0.0
1986	0.0	0.0	176.4	0.0	0.0	0.0
1985	0.0	0.0	176.4	0.0	0.0	0.0
1984	0.0	0.0	176.4	0.0	0.0	0.0

表 2-9-2. 買い替え行動の一台当たり費用【全車廃車ケース】

(単位：万円)

初度登録年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
2002	91.2	45.7	1594.4	592.4	792.9	329.1
2001	93.1	46.7	1626.5	604.2	809.1	335.7
2000	95.0	47.6	1659.9	616.4	826.1	342.5
1999	97.1	48.6	1694.6	629.2	843.7	349.6
1998	99.2	49.7	1730.8	642.5	862.0	356.9
1997	101.4	50.8	1768.4	656.3	881.1	364.6
1996	68.4	50.8	1489.2	497.4	668.0	276.4
1995	68.4	50.8	1204.1	335.2	450.3	186.2
1994	68.4	25.7	912.9	335.2	450.3	186.2
1993	34.6	25.7	615.4	335.2	450.3	186.2
1992	34.6	25.7	615.4	169.4	227.7	94.1
1991	34.6	25.7	615.4	169.4	227.7	94.1
1990	34.6	0.0	311.1	169.4	227.7	94.1
1989	0.0	0.0	311.1	169.4	227.7	94.1
1988	0.0	0.0	311.1	0.0	0.0	0.0
1987	0.0	0.0	311.1	0.0	0.0	0.0
1986	0.0	0.0	311.1	0.0	0.0	0.0
1985	0.0	0.0	311.1	0.0	0.0	0.0
1984	0.0	0.0	311.1	0.0	0.0	0.0

4.便益の推計

前節までで、買い替えによる車両数の推計・費用の推計を終えた。そのため本節では、東京都ディーゼル車規制によって生じる便益の推計を行う。

先に述べたように、規制による便益とは、規制により NOx や PM といった汚染物質の排出量が削減されることによる便益であると考えられる。そのため、本稿では条例規制が無い場合(NOx・PM 法はある)とある場合との汚染物質排出量を規制による便益と考え、その汚染物質排出量の差を貨幣換算した値を便益として考えることにする。ただし、第3章で詳しく述べるが、条例規制では PM 除去装置取り付けを義務化しており、規制対象車両保有者が買い替えではなく装置の購入を行った場合には、PM の削減にはつながるものの NOx の削減にはつながらず、分析に際して注意する必要がある。本章では買い替えによる便益を計算するため、NOx、PM それぞれの削減による効果を推定する。また、便益の推定については有村・岩田(2008)を参考にした。

(4-1)排出量の推定

まず、条例規制がない場合の排出量を計算する。(ただし、条例規制がなくても NOx・PM 法規制は存在している。) 排出量は、車種、規制年度別に、次のように計算しており、排出原単位は車種、規制年度に依存するため、それぞれの排出原単位に走行距離及び台数を乗じている。

$$\text{排出量}(g) = \text{排出原単位}(g/km) \times \text{台数} \times \text{走行距離}(km) \quad (1)$$

台数については前節において推計された台数を使用しており、車種 j 、初度登録年 i 年の車両のうち、 t 年において登録されている車両台数を N_{ij}^t と表す。条例規制のない場合の台数を $N_{wo,ij}^t$ 、条例規制のある場合の台数 $N_{w,ij}^t$ をとすれば、買換え台数は $N_{wo,ij}^t - N_{w,ij}^t$ と表すことができる。

また、これらの車両の排出原単位を e_{ij}^p とした上で、2005 年規制値適合車の排出原単位を e_{0j}^p と表記し、車種 j の一台当たり走行距離を D とすると、 t 年における車種、初度登録年度別の汚染物質 p の年間削減量 ER_{ijp}^t は、

$$ER_{ijp}^t = (e_{ij}^p - e_{0j}^p) \times (N_{wo,ij}^t - N_{w,ij}^t) \times D \quad (2)$$

と表すことができる。また、ここで 2003 年以降 1 台当たりの走行距離 D は時間を通じて一定であると仮定している。

さらに、 t 年における総排出削減量は、車種 j 、初度登録年年度 i に関して(2)式を足し合わせた値になるため、総排出削減量 TER_p^t は(3)式のように表わすことができる。

$$TER_p^t = \sum_j \sum_i ER_{ijp}^t \quad (3)$$

また、一台当りの t 年における車種、初度登録年別の汚染物質 p の年間削減量 $ER1_{ijp}^t$ は、

$$ER1_{ijp}^t = (e_{ij}^p - e_{0j}^p) \times D \quad (4)$$

と表され、車種別一台当りの t 年における総排出削減量 MER_p^t は、

$$MER_{jp}^t = \sum_i ER1_{ijp}^t \quad (5)$$

と表すことができる。

(4-2) 便益の推定

これまでで、NOx 及び PM 排出削減量の推定式の説明を終えた。しかし、排出削減量を貨幣換算するためには、限界外部費用の値が必要になる。そのため、ここでは先行研究として金本(2007)で推計された限界外部費用を参考とした。(表 2-10 参照)また、限界外部費用は一定であると仮定し、物質 p の限界外部費用を MEC_p と表記し、車種規制がもたらす総便益 TB を、2004 年時点(規制施行時)で評価すると、

$$TB = \sum_{t=2004}^{2024} \exp\{-i \times (t - 2004)\} \sum_p (MEC_p \times TER_p^t) \quad (6)$$

と表すことができる。また本稿では、岡他[2002]に習い、車両は 21 年経過すると廃車になると仮定し、2024 年までの推計を行った。

同様に車種別一台当りの総便益は

$$MB_j = \sum_{t=2004}^{2024} \exp\{-i \times (t - 2004)\} \sum_p (MEC_p \times MER_{jp}^t) \quad (7)$$

と表すことができ、以上より算出した一台当たり便益を、低位・中位・高位の別に表 2-11 に示した。

表 2-10 限界外部費用

(単位：万円/t)

	PM	NOx
高位	10792	423.3
中位	5396	211.6
低位	544	21.3

表 2-11-1 買い替え行動の一台当たり便益【低位推計】

(単位：万円)

初度登録年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
2002	3.3	3.3	2.7	2.0	2.2	1.1
2001	3.1	3.1	2.5	2.3	2.1	1.2
2000	3.0	3.0	2.3	2.0	1.9	1.0
1999	2.8	2.8	2.0	1.6	1.8	0.7
1998	2.5	2.5	1.7	1.9	1.7	0.8
1997	2.9	2.9	1.9	1.2	1.9	0.6
1996	2.8	2.8	1.3	1.2	1.7	0.6
1995	1.4	1.4	0.4	1.0	0.9	0.5
1994	1.4	1.4	0.4	1.0	0.9	0.5
1993	1.2	1.2	0.4	2.1	1.1	0.7
1992	1.2	1.2	0.7	1.7	1.1	0.6
1991	1.1	1.1	0.6	1.7	1.0	0.6
1990	1.1	1.1	0.6	1.7	1.0	0.6
1989	0.0	0.0	0.5	1.7	0.8	0.6
1988	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0
1987	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0
1986	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0
1985	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0
1984	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0

表 2-11-2 買い替え行動の一台当たり便益【中位推計】

(単位：万円)

初度登録年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
2002	32.5	4.9	26.4	19.8	21.3	10.5
2001	31.2	6.6	24.6	22.5	20.4	11.6
2000	29.5	5.6	22.5	19.4	19.3	9.5
1999	27.6	4.4	20.1	15.8	18.0	7.0
1998	25.3	5.1	17.3	18.5	16.4	8.0
1997	29.1	3.7	18.6	12.1	18.7	5.5
1996	27.9	6.7	13.0	12.1	16.7	5.5
1995	14.2	5.7	4.0	10.3	8.8	4.6
1994	14.2	5.7	4.0	10.3	8.8	4.6
1993	12.4	5.7	3.5	20.4	11.1	6.8
1992	12.4	5.2	6.8	16.6	11.1	5.6
1991	10.5	5.2	5.8	16.6	9.4	5.6
1990	10.5	0.0	5.8	16.6	9.4	5.6
1989	0.0	0.0	4.7	16.6	7.7	5.6
1988	0.0	0.0	4.7	0.0	0.0	0.0
1987	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0
1986	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0
1985	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0
1984	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0

表 2-11-3 買い替え行動の一台当たり便益【高位推計】

(単位：万円)

初度登録年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
2002	65.0	9.9	52.8	39.6	42.7	21.0
2001	62.3	13.3	49.2	45.1	40.8	23.2
2000	59.1	11.2	45.1	38.8	38.6	18.9
1999	55.2	8.8	40.2	31.6	35.9	14.0
1998	50.6	10.2	34.6	37.0	32.8	16.0
1997	58.2	7.4	37.3	24.3	37.4	10.9
1996	55.8	13.4	26.0	24.3	33.4	10.9
1995	28.4	11.4	8.0	20.6	17.6	9.3
1994	28.4	11.4	8.0	20.6	17.6	9.3
1993	24.8	11.4	7.0	40.8	22.2	13.7
1992	24.8	10.4	13.7	33.3	22.2	11.2
1991	21.0	10.4	11.6	33.3	18.9	11.2
1990	21.0	0.0	11.6	33.3	18.9	11.2
1989	0.0	0.0	9.5	33.3	15.4	11.2
1988	0.0	0.0	9.5	0.0	0.0	0.0
1987	0.0	0.0	7.2	0.0	0.0	0.0
1986	0.0	0.0	7.2	0.0	0.0	0.0
1985	0.0	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0
1984	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0

5. 小括

前節までの推計で明らかになった費用及び便益から算出した一台当たり純便益を、表 2-12 に示した。便益には中位値を、費用には全車中古車販売と全車廃車ケースの 2 パターンの値を用いているが、いずれのケースにおいても、純便益は負の値となった。

この結果から、以下の二つのことがわかる。第一に純便益の分布の特徴として、初度登録年が 1984 年に近いほど、つまりより古い車両になるほど純便益のマイナス分は減少している。これは、古い車両になればなるほど一台当たりの買い替えの費用負担が減少するためである。つまり、古い車両は減価償却が進んでおり残存価値が少ないため、費用負担は相対的に小さいが、新しい車両は残存価値が高く、NOx・PM 法による使用禁止年から大幅に使用可能年が短縮されるため、費用負担が大きくなると考えられる。ただし、古い車両になれば条例短縮期間が短くなるため、一台当たり便益も相対的に減少していく(表 2-11 参照)。しかしながら、費用負担の減少分のほうが便益減少分よりも大きいため、純便益は古い車両ほど相対的に改善している。また初度登録年が 1990 年以前の車両において、純便益がゼロになっている車両があるが、これは、条例使用禁止年と NOx・PM 法の使用禁止年とが同一年であるために(つまり、条例短縮期間がゼロ年)、便益も費用も発生しないためである。

第二に、車種別に純便益の分布を見ると、貨物に比べて乗合・特種において純便益が大幅なマイナスとなっている。これは、乗合・特種の車両価格自体が高く、そのために買い替え行動の費用負担が貨物と比べて相対的に高い一方で、一台当たり便益が普通貨物のそ便益と変わらないことに起因していると考えられる。特に、普通乗合は、他の車種と比較しても著しく純便益のマイナス幅が大きい結果となった。

表 2-12-1 買い替えの一台当たり純便益【中古販売－中位ケース】

(単位：万円)

初度登録年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
2002	▲ 13.7	▲ 17.8	▲ 759.3	▲ 268.8	▲ 377.1	▲ 149.8
2001	▲ 17.0	▲ 17.0	▲ 793.2	▲ 277.9	▲ 394.2	▲ 155.3
2000	▲ 20.6	▲ 19.0	▲ 828.6	▲ 293.3	▲ 412.3	▲ 164.2
1999	▲ 24.6	▲ 21.2	▲ 865.8	▲ 309.6	▲ 431.2	▲ 173.8
1998	▲ 29.0	▲ 21.6	▲ 904.8	▲ 320.2	▲ 451.1	▲ 180.1
1997	▲ 27.4	▲ 24.1	▲ 941.1	▲ 340.4	▲ 467.9	▲ 190.4
1996	▲ 10.5	▲ 21.1	▲ 802.3	▲ 257.5	▲ 355.5	▲ 144.3
1995	▲ 24.2	▲ 22.1	▲ 661.0	▲ 173.0	▲ 244.2	▲ 97.2
1994	▲ 24.2	▲ 8.5	▲ 504.6	▲ 173.0	▲ 244.2	▲ 97.2
1993	▲ 7.2	▲ 8.5	▲ 342.3	▲ 162.9	▲ 241.9	▲ 95.0
1992	▲ 7.2	▲ 9.0	▲ 339.0	▲ 76.9	▲ 117.9	▲ 46.4
1991	▲ 9.1	▲ 9.0	▲ 340.0	▲ 76.9	▲ 119.6	▲ 46.4
1990	▲ 9.1	0.0	▲ 170.6	▲ 76.9	▲ 119.6	▲ 46.4
1989	0.0	0.0	▲ 171.6	▲ 76.9	▲ 121.3	▲ 46.4
1988	0.0	0.0	▲ 171.6	0.0	0.0	0.0
1987	0.0	0.0	▲ 172.7	0.0	0.0	0.0
1986	0.0	0.0	▲ 172.7	0.0	0.0	0.0
1985	0.0	0.0	▲ 173.9	0.0	0.0	0.0
1984	0.0	0.0	▲ 175.1	0.0	0.0	0.0

表 2-12-2 買い替え一台当たり純便益【全廃車—中位ケース】

(単位：万円)

初度登録年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
2002	▲ 58.7	▲ 40.8	▲ 1568.0	▲ 572.6	▲ 771.5	▲ 318.6
2001	▲ 61.9	▲ 40.0	▲ 1601.9	▲ 581.7	▲ 788.7	▲ 324.0
2000	▲ 65.5	▲ 42.1	▲ 1637.3	▲ 597.1	▲ 806.8	▲ 333.0
1999	▲ 69.5	▲ 44.3	▲ 1674.5	▲ 613.4	▲ 825.7	▲ 342.6
1998	▲ 73.9	▲ 44.6	▲ 1713.4	▲ 624.0	▲ 845.6	▲ 348.9
1997	▲ 72.3	▲ 47.1	▲ 1749.8	▲ 644.2	▲ 862.4	▲ 359.1
1996	▲ 40.5	▲ 44.1	▲ 1476.2	▲ 485.3	▲ 651.3	▲ 270.9
1995	▲ 54.2	▲ 45.1	▲ 1200.1	▲ 324.9	▲ 441.4	▲ 181.6
1994	▲ 54.2	▲ 20.0	▲ 908.9	▲ 324.9	▲ 441.4	▲ 181.6
1993	▲ 22.2	▲ 20.0	▲ 611.9	▲ 314.8	▲ 439.1	▲ 179.4
1992	▲ 22.2	▲ 20.5	▲ 608.5	▲ 152.8	▲ 216.5	▲ 88.5
1991	▲ 24.0	▲ 20.5	▲ 609.6	▲ 152.8	▲ 218.2	▲ 88.5
1990	▲ 24.0	0.0	▲ 305.3	▲ 152.8	▲ 218.2	▲ 88.5
1989	0.0	0.0	▲ 306.4	▲ 152.8	▲ 220.0	▲ 88.5
1988	0.0	0.0	▲ 306.4	0.0	0.0	0.0
1987	0.0	0.0	▲ 307.5	0.0	0.0	0.0
1986	0.0	0.0	▲ 307.5	0.0	0.0	0.0
1985	0.0	0.0	▲ 308.7	0.0	0.0	0.0
1984	0.0	0.0	▲ 309.9	0.0	0.0	0.0

第3章

装置購入行動の費用便益分析

第2章では買い替え行動による一台当たりの便益・費用の推計を行った。本章では、上述した第二の規制対処行動であるPM減少装置購入に対し、一台当たり費用・便益の推計を行う。

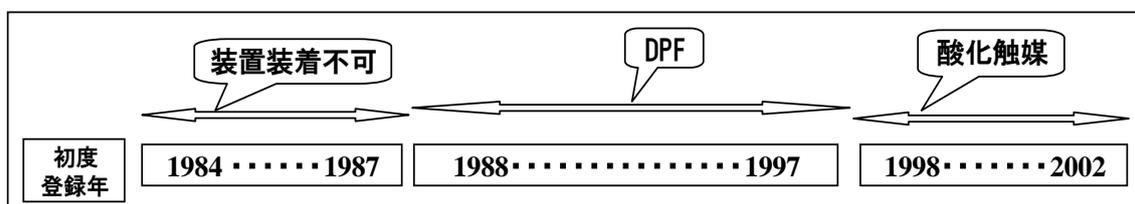
1. PM減少装置の種類

PM減少装置には、酸化触媒型とDPF型の二つの種類がある。酸化触媒のPM除去率は50%から60%程度にとどまるため、酸化触媒型の装置では、条例の定める排出基準を満たすことができない車両がある。東京都環境局へのヒアリング結果によれば、初度登録年が1997年以前の車両については、酸化触媒によって条例の排出基準を満たすことができないため、酸化触媒型の装置は1998年以降の車両にのみ設置することができる。その一方で、DPFのPM除去率70%から80%程度と酸化触媒型に比べて性能が高く、より規制基準の緩い時代の車両にも対応することができる⁴。また、DPFは高性能である分価格が高くなっているため、酸化触媒では対応しきれない車両についてのみ利用されることが分かった。加えて、DPFは製品の規格上1988年登録以降の車両にしか対応できないため、初度登録年が1988年から1997年までの車両にしか装着されていないと考えられる。

PM減少装置に関する以上のヒアリング結果をまとめると、装置購入行動は次のように分類できる(図3-1参照)。

- ①初度登録年が1998年以降の車両は、酸化触媒型装置を装着可能
- ②初度登録年が1988年から1997年の車両は、DPF型装置を装着可能
- ③初度登録年が1987年以前の車両は、装置購入行動をとることが不可能

図3-1. 装置購入行動の初度登録年別類型図



⁴ 自動車の排出基準に関する規制は、年々厳しくなっている。ディーゼル車のPM排出規制についても同様で、車齢の高い車両ほど排出基準の緩いので、これらの車両については、東京都条例の排出基準に適合するためにより多くの削減率を達成しなくてはならない。

このように装置購入行動を仮定した上で、次節以降で具体的に費用・便益の推計方法を論じていく。

2. 費用推計

まず、一台当たりのPM減少装置購入費用を推計する。装置購入の一台当たり社会的費用は、基本的に装置の原価として考えるべきであるが、今回は原価のデータが入手不可能であったため、装置の販売価格を使用した。装置の販売価格については、酸化触媒、DPFのそれぞれについて、インターネット上で入手可能な装置販売主要各社の販売価格⁵を独自に調査した上で、装置の平均販売価格を算出した(表3-2参照)。ただし、普通特種、小型特種用のDPF型装置の販売価格は、今回入手できなかったため、それぞれ普通乗合、小型乗合の販売価格を代用した。

表 3-2 装置の平均販売価格

(単位：万円)

	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
酸化触媒	30.0	16.9	32.2	17.3	50.0	39.2
DPF	187.6	130.3	200.2	133.0	200.2	133.0

※DPFの小型特種、普通特種については小型乗合、普通乗合の値を使用

装置購入の一台当たり費用は、基本的にこの装置の平均販売価格となる。ただし、規制試行時(2004年)で評価した場合には、装置をいつ購入するかによって一台当たりの費用も当然に異なってくる。条例規制では、初度登録年後7年の猶予期間が設けられているため、1998年登録以降の車両については、車両の使用禁止までに実質的な猶予期間がある。この点については、本稿では、規制対象車両の保有者は、必ず条例による車両使用禁止年(巻末3資料)に装置を購入すると仮定した。したがって、2004年において初度登録年後7年を経過していない1998年登録以降の車両については、装置の平均販売価格を実質的な猶予期間(条例使用禁止年-2004)で割り引いてやる必要がある。以上のことを考慮して算出した車種別、初度登録年別の一台当たり装置購入費用を表3-3に示した。

⁵ 調査対象：ACR、ESR、いすゞ自動車、ケミカルオート、コモテック、城東自動車、日産自動車、日野自動車、平成自動車、ユニキャット(URLは参考文献を参照)

表 3-3 一台当たり装置購入費用

(単位：万円)

初度登録年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種	
酸化触媒	2002	24.53	13.87	26.37	14.16	40.94	32.05
	2001	25.53	14.44	27.45	14.74	42.61	33.36
	2000	26.57	15.03	28.57	15.34	44.35	34.72
	1999	27.66	15.64	29.73	15.97	46.16	36.14
	1998	28.78	16.28	30.95	16.62	48.04	37.61
DPF	1997	187.63	130.34	200.17	133.00	200.17	133.00
	1996	187.63	130.34	200.17	133.00	200.17	133.00
	1995	187.63	130.34	200.17	133.00	200.17	133.00
	1994	187.63	130.34	200.17	133.00	200.17	133.00
	1993	187.63	130.34	200.17	133.00	200.17	133.00
	1992	187.63	130.34	200.17	133.00	200.17	133.00
	1991	187.63	130.34	200.17	133.00	200.17	133.00
	1990	187.63	130.34	200.17	133.00	200.17	133.00
	1989	187.63	130.34	200.17	133.00	200.17	133.00
	1988	187.63	130.34	200.17	133.00	200.17	133.00

3. 便益推計

次に、装置購入による一台当たり便益の推計を行う。PM 減少装置購入による便益は、第 2 章でも分析した NOx・PM の排出量減少による健康被害の改善である。そのため、基本的には第 2 章の便益推計と同様の方法で推計を行った。ただし、装置購入行動の便益推計においては、以下の二点につき買い替え行動の場合と異なるので注意を要する。

第一に、PM 減少装置を装着する場合には、基本的に PM の減少のみを考えるため NOx の削減は便益推計の際に考慮しない⁶。

第二に、買い替え行動の便益推計においては、規制対象車両と新車両の排出原単位の差分 ($e_{i,j}^{PM} - e_{0,j}^{PM}$) をもとに算出していたが、装置購入に関しては、装置の PM 除去率 δ_K (K : 装置の種類) を規制対象車量の排出原単位にかけた値 ($e_{i,j}^{PM} \times \delta_K$) をもとに便益を算出する。したがって、PM 除去率が大きければ、それだけ一台当たり便益も大きくなる。なお、装置の型式別 PM 除去率については、酸化触媒型の除去率が 50% から 60%、DPF 型の除去率が 70% から 80% であるとのヒアリング結果より、それぞれの平均値の 55%、75% を仮定した。

以上の二点を考慮して算出した車種別、初度登録年別の一台当たり便益を表 3-4 に示した。なお、第 2 章同様、PM の限界外部費用につき、高位、中位、低位の三種類の値を用いて算出した。

⁶ PM 減少装置の中には、NOx 削減を伴うものもあるようだが、その際には個々の装置の特性に着目せざるを得ないため、ここでは PM 削減のみを考える。そもそも当該条例規制の対象とする排出ガスは PM のみであること、NOx の削減は微量であることなどから、この仮定によって大きく便益値が変わるとは考えられないだろう。

表 3-4-1 装置購入の一台あたり便益【低位値】

(単位：万円)

初度登録年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種	
酸化触媒	2002	0.82	0.27	1.24	1.25	0.62	0.70
	2001	0.85	0.28	1.29	1.30	0.65	0.73
	2000	0.89	0.29	1.34	1.35	0.68	0.76
	1999	0.93	0.30	1.40	1.41	0.70	0.79
	1998	0.96	0.31	1.46	1.46	0.73	0.82
D P F	1997	1.37	0.44	2.07	2.08	1.04	1.16
	1996	2.79	1.08	3.55	4.52	2.02	1.86
	1995	2.79	1.08	3.02	3.46	1.54	1.43
	1994	2.79	0.73	2.46	3.46	1.54	1.43
	1993	1.90	0.73	3.24	3.46	1.54	2.46
	1992	1.66	1.61	3.24	2.06	1.28	1.67
	1991	1.66	1.61	3.24	2.06	1.28	1.67
	1990	1.66	0.82	2.20	2.06	1.28	1.67
	1989	0.85	0.82	2.20	2.06	1.28	1.67
	1988	0.85	0.82	2.20	1.05	0.65	0.85

表 3-4-2 装置購入の一台あたり便益【中位値】

(単位：万円)

初度登録年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種	
酸化触媒	2002	8.15	2.65	12.31	12.38	6.19	6.92
	2001	8.48	2.75	12.81	12.89	6.44	7.20
	2000	8.83	2.87	13.34	13.41	6.71	7.50
	1999	9.19	2.98	13.88	13.96	6.98	7.80
	1998	9.56	3.10	14.45	14.53	7.26	8.12
D P F	1997	13.57	4.41	20.51	20.62	10.31	11.53
	1996	27.68	10.67	35.25	44.85	20.02	18.50
	1995	27.68	10.67	29.95	34.30	15.31	14.15
	1994	27.68	7.25	24.43	34.30	15.31	14.15
	1993	18.82	7.25	32.16	34.30	15.31	24.35
	1992	16.47	15.93	32.16	20.41	12.70	16.56
	1991	16.47	15.93	32.16	20.41	12.70	16.56
	1990	16.47	8.12	21.87	20.41	12.70	16.56
	1989	8.40	8.12	21.87	20.41	12.70	16.56
	1988	8.40	8.12	21.87	10.41	6.48	8.44

表 3-4-3 装置購入の一台当たり便益【高位値】

(単位：万円)

初度登録年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種	
酸化触媒	2002	16.30	5.29	24.62	24.76	12.38	13.84
	2001	16.96	5.51	25.63	25.77	12.89	14.40
	2000	17.65	5.73	26.67	26.82	13.41	14.99
	1999	18.37	5.97	27.76	27.92	13.96	15.60
	1998	19.12	6.21	28.90	29.06	14.53	16.24
D P F	1997	27.14	8.81	41.01	41.24	20.62	23.05
	1996	55.36	21.34	70.51	89.71	40.05	37.00
	1995	55.36	21.34	59.90	68.61	30.63	28.30
	1994	55.36	14.51	48.86	68.61	30.63	28.30
	1993	37.64	14.51	64.32	68.61	30.63	48.71
	1992	32.93	31.85	64.32	40.82	25.41	33.12
	1991	32.93	31.85	64.32	40.82	25.41	33.12
	1990	32.93	16.25	43.73	40.82	25.41	33.12
	1989	16.80	16.25	43.73	40.82	25.41	33.12
	1988	16.80	16.25	43.73	20.82	12.96	16.89

4. 小括

前節までに推計した装置購入の一台当たり費用及び便益をもとに、一台当たり純便益を算出すると、表 3-5 のようになる。

表 3-5-1 装置購入の一台当たり純便益【低位値】

(単位：万円)

初度登録年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種	
酸化触媒	2002	▲ 23.71	▲ 13.61	▲ 25.13	▲ 12.91	▲ 40.31	▲ 31.36
	2001	▲ 24.67	▲ 14.16	▲ 26.15	▲ 13.44	▲ 41.96	▲ 32.64
	2000	▲ 25.68	▲ 14.74	▲ 27.22	▲ 13.99	▲ 43.67	▲ 33.97
	1999	▲ 26.73	▲ 15.34	▲ 28.33	▲ 14.56	▲ 45.45	▲ 35.35
	1998	▲ 27.82	▲ 15.97	▲ 29.49	▲ 15.15	▲ 47.31	▲ 36.80
D P F	1997	▲ 186.26	▲ 129.90	▲ 198.10	▲ 130.92	▲ 199.13	▲ 131.84
	1996	▲ 184.83	▲ 129.27	▲ 196.61	▲ 128.48	▲ 198.15	▲ 131.14
	1995	▲ 184.83	▲ 129.27	▲ 197.15	▲ 129.54	▲ 198.62	▲ 131.57
	1994	▲ 184.83	▲ 129.61	▲ 197.70	▲ 129.54	▲ 198.62	▲ 131.57
	1993	▲ 185.73	▲ 129.61	▲ 196.92	▲ 129.54	▲ 198.62	▲ 130.54
	1992	▲ 185.96	▲ 128.74	▲ 196.92	▲ 130.94	▲ 198.89	▲ 131.33
	1991	▲ 185.96	▲ 128.74	▲ 196.92	▲ 130.94	▲ 198.89	▲ 131.33
	1990	▲ 185.96	▲ 129.52	▲ 197.96	▲ 130.94	▲ 198.89	▲ 131.33
	1989	▲ 186.78	▲ 129.52	▲ 197.96	▲ 130.94	▲ 198.89	▲ 131.33
	1988	▲ 186.78	▲ 129.52	▲ 197.96	▲ 131.95	▲ 199.51	▲ 132.15

表 3-5-2 装置購入の一台当たり純便益【中位値】

(単位：万円)

初度登録年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種	
酸化触媒	2002	▲ 16.38	▲ 11.23	▲ 14.06	▲ 1.78	▲ 34.75	▲ 25.13
	2001	▲ 17.05	▲ 11.69	▲ 14.63	▲ 1.85	▲ 36.16	▲ 26.16
	2000	▲ 17.74	▲ 12.16	▲ 15.23	▲ 1.93	▲ 37.64	▲ 27.23
	1999	▲ 18.47	▲ 12.66	▲ 15.85	▲ 2.01	▲ 39.18	▲ 28.34
	1998	▲ 19.22	▲ 13.18	▲ 16.50	▲ 2.09	▲ 40.77	▲ 29.49
DPF	1997	▲ 174.05	▲ 125.94	▲ 179.66	▲ 112.38	▲ 189.86	▲ 121.47
	1996	▲ 159.95	▲ 119.67	▲ 164.91	▲ 88.15	▲ 180.14	▲ 114.50
	1995	▲ 159.95	▲ 119.67	▲ 170.22	▲ 98.70	▲ 184.85	▲ 118.85
	1994	▲ 159.95	▲ 123.09	▲ 175.74	▲ 98.70	▲ 184.85	▲ 118.85
	1993	▲ 168.81	▲ 123.09	▲ 168.01	▲ 98.70	▲ 184.85	▲ 108.65
	1992	▲ 171.16	▲ 114.42	▲ 168.01	▲ 112.59	▲ 187.46	▲ 116.44
	1991	▲ 171.16	▲ 114.42	▲ 168.01	▲ 112.59	▲ 187.46	▲ 116.44
	1990	▲ 171.16	▲ 122.22	▲ 178.30	▲ 112.59	▲ 187.46	▲ 116.44
	1989	▲ 179.23	▲ 122.22	▲ 178.30	▲ 112.59	▲ 187.46	▲ 116.44
	1988	▲ 179.23	▲ 122.22	▲ 178.30	▲ 122.59	▲ 193.69	▲ 124.56

表 3-5-3 装置購入の一台当たり純便益【高位値】

(単位：万円)

初度登録年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種	
酸化触媒	2002	▲ 8.23	▲ 8.58	▲ 1.75	10.60	▲ 28.56	▲ 18.21
	2001	▲ 8.57	▲ 8.93	▲ 1.82	11.03	▲ 29.72	▲ 18.96
	2000	▲ 8.92	▲ 9.30	▲ 1.89	11.49	▲ 30.93	▲ 19.73
	1999	▲ 9.28	▲ 9.68	▲ 1.97	11.95	▲ 32.20	▲ 20.54
	1998	▲ 9.66	▲ 10.07	▲ 2.05	12.44	▲ 33.51	▲ 21.37
DPF	1997	▲ 160.48	▲ 121.53	▲ 159.15	▲ 91.76	▲ 179.55	▲ 109.95
	1996	▲ 132.27	▲ 109.01	▲ 129.66	▲ 43.29	▲ 160.12	▲ 96.00
	1995	▲ 132.27	▲ 109.01	▲ 140.27	▲ 64.39	▲ 169.54	▲ 104.70
	1994	▲ 132.27	▲ 115.84	▲ 151.31	▲ 64.39	▲ 169.54	▲ 104.70
	1993	▲ 149.99	▲ 115.84	▲ 135.85	▲ 64.39	▲ 169.54	▲ 84.29
	1992	▲ 154.69	▲ 98.49	▲ 135.85	▲ 92.18	▲ 174.76	▲ 99.88
	1991	▲ 154.69	▲ 98.49	▲ 135.85	▲ 92.18	▲ 174.76	▲ 99.88
	1990	▲ 154.69	▲ 114.10	▲ 156.43	▲ 92.18	▲ 174.76	▲ 99.88
	1989	▲ 170.83	▲ 114.10	▲ 156.43	▲ 92.18	▲ 174.76	▲ 99.88
	1988	▲ 170.83	▲ 114.10	▲ 156.43	▲ 112.18	▲ 187.21	▲ 116.11

上記の表が示すように、ほぼすべての車種、初度登録年において純便益はマイナスとなった。ただし、便益に高位値を採用した場合には、初度登録年が1998年以降の小型乗合において(つまり、酸化触媒型の装置を装着した小型乗合において)、純便益がプラスになった。この理由としては、以下の二要因が考えられる。

第一に、酸化触媒型の装置のほうがDPF型の装置よりも、費用対効果に優れている。初度登録年が1997年以前の車両(DPF)と1998年以降の車両(酸化触媒)を比較した場合、全体的に後者のほうが純便益のマイナスが少ないことから、この点は明らかである。DPF型装置の販売価格が酸化触媒型よりも数倍高いことが、相対的に大きな純便益のマイナスに

寄与していると考えられる。DPF 型装置は販売価格が高い分性能もよく、PM 除去率も高いわけだが、価格の高さを上回るだけの便益が生じるわけではないことに注意しなくてはならない。

第二に、車種別の比較を行うと、とりわけ小型乗合の純便益が、他の車種と比べてマイナス幅が少ないことが分かる。前述のように、便益に高位値を採用した場合には、酸化触媒型装置でプラスの純便益が発生する。これは、小型乗合用の装置の平均販売価格が(酸化触媒、DPF 双方とも)、普通乗合車に比べて相対的に低いにもかかわらず、平均走行距離が他の普通車と同等の水準で、なおかつ条例短縮期間も長いこと PM の削減量が大きいため PM の削減量が多いことが原因であると考えられる。言い換えれば、小型乗合の装置装着は、費用対効果が他の車種と比べて優れていると考えられる。

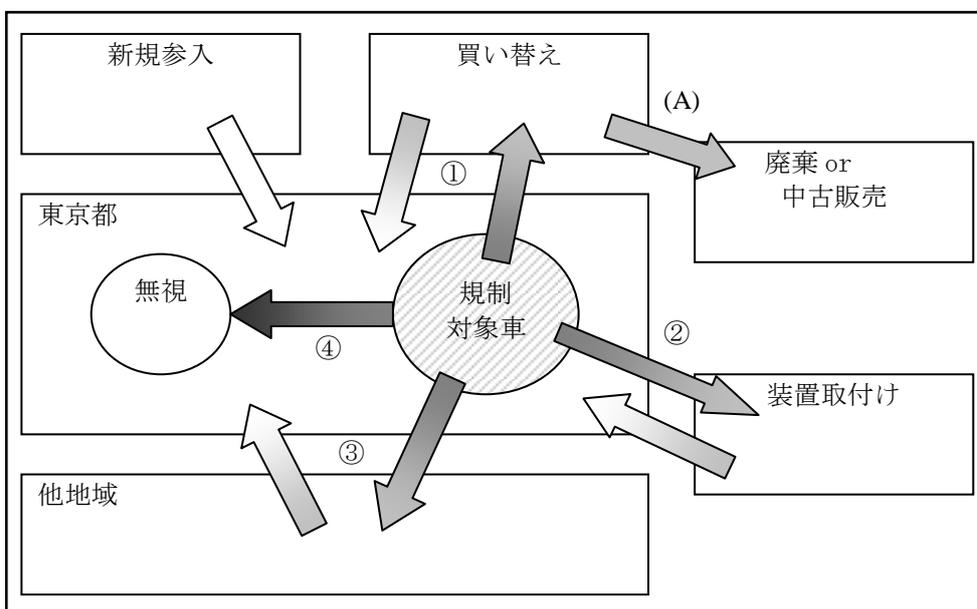
第4章 政策評価

第2章及び第3章では、条例規制への対応行動としての買い替え行動及びPM減少装置購入の一台当たりの費用・便益をそれぞれ推計した⁷。本章では、買い替え行動の費用便益分析を中心に、猶予期間を変更することによる純便益の政策シミュレーションを行った上で、その他の行動である装置購入・域外退避・違反の三行動を考慮に入れ、東京都ディーゼル車規制に対する評価を行う。

1.費用便益分析に基づく政策評価

本節では、買い替え行動に対する費用便益分析を中心として、装置購入・域外退避・違反を考慮した政策評価を行う。また第2章でも述べたように、買い替えを行う際の行動として、車の廃棄と中古販売を行う可能性が考えられる(図4-1のA)が、今回の分析では車を全て廃棄するか全て中古で売却すると考え分析を行う。⁸

図 4-1 規制対象車両保有者の行動分析(再掲)



⁷ しかし第3章で述べたように、データ収集上での問題から装置購入行動に関しては細かい分析を行えなかった。

⁸ 実際には、廃棄と中古販売という行動が混在していると考えられる。しかし、個々の行動を全て分析することは難しく、全廃棄と全中古販売という両極端な2ケースを考えることで、実際の値の存在範囲を特定することができると考えられる。

(1-1) 買い替え行動の費用便益分析

第 2 章では規制によって買い替えられた車の台数を推計した上で、買い替え行動における一台当たりの純便益を推計した。そのため本節では、第 2 章で推計した車両一台当たり純便益と買い替えられた車両数の両者を用いて、買い替え行動全体での純便益を推計する。ただし第 2 章で述べたように、本稿では買い替え行動の一台あたり費用を全車中古車販売ケース、全車廃車ケースの二段階、一台あたり便益を低位、中位、高位の三段階に分けて分析を行っている。そのため、基本的な政策評価に関しては(全廃車－中位)の組み合わせで行うが、感度分析として(中古販売-高位)・(中古販売－低位)・(全廃車－高位)・(全廃車－低位)の 4 ケースの分析も行う。

(1-2-1)買い替え行動全体の純便益・感度分析

第 2 章で推計した一台当たり純便益に、推計した買い替え車両数をかけた結果、次ページの表 4-1 の結果となり、(全廃車－中位)のケースでは、純便益は大幅なマイナスとなることがわかった。(また、(中古販売-中位)ケースは巻末資料 6-2 参照)しかし、現実に規制対象車を即座に廃車するとは考えにくく、中古販売可能な車両に関しては他地域に売却すると考えられる。そのため本稿では感度分析として、(中古販売-高位)・(中古販売－低位)・(全廃車－高位)・(全廃車－低位)の 4 パターンを考えることとした。しかし、最も純便益が大きくなると考えられる(中古販売-高位)ケース(次ページ表 4-2)でも、純便益はマイナスとなった。このため、買い替え行動の側面から、東京都の行った政策は本費用便益分析の結果を踏まえて考慮すれば、妥当性を欠くと考えられる。((中古販売－高位)ケース以外の 3 ケースについては巻末資料 6-1・6-3・6-4 参照)

表 4-1 (全廃車 - 中位)ケース・便益・費用・純便益 (単位:億円)

初度登録年	普通貨物			小型貨物			普通乗合		
	便益	費用	純便益	便益	費用	純便益	便益	費用	純便益
2002	4.574	12.828	-8.253	0.932	8.650	-7.719	0.014	0.856	-0.842
2001	4.407	13.161	-8.755	1.272	8.945	-7.674	0.011	0.739	-0.728
2000	4.385	14.114	-9.729	1.005	8.564	-7.559	0.009	0.683	-0.673
1999	3.484	12.260	-8.776	0.837	9.275	-8.437	0.009	0.722	-0.714
1998	3.728	14.617	-10.889	1.113	10.834	-9.721	0.008	0.847	-0.838
1997	5.103	17.794	-12.691	0.942	12.912	-11.969	0.010	0.910	-0.901
1996	6.356	15.576	-9.220	2.229	16.882	-14.653	0.007	0.760	-0.754
1995	1.836	8.852	-7.016	0.914	8.153	-7.239	0.001	0.293	-0.292
1994	1.224	5.902	-4.678	0.597	2.690	-2.093	0.001	0.187	-0.186
1993	0.761	2.124	-1.363	0.463	2.089	-1.625	0.001	0.116	-0.116
1992	0.683	1.906	-1.223	0.407	2.015	-1.608	0.001	0.100	-0.099
1991	0.595	1.954	-1.359	0.342	1.693	-1.351	0.001	0.075	-0.074
1990	0.497	1.631	-1.135	0.000	0.000	0.000	0.000	0.025	-0.025
1989	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	-0.009
1988	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	-0.003
1987	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1986	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1985	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1984	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
小計	37.633	122.720	-85.086	11.054	92.702	-81.648	0.073	6.326	-6.254
初度登録年	小型乗合			普通特種			小型特種		
	便益	費用	純便益	便益	費用	純便益	便益	費用	純便益
2002	0.047	1.414	-1.367	1.138	42.286	-41.147	0.062	1.950	-1.888
2001	0.046	1.221	-1.175	1.177	46.654	-45.477	0.074	2.150	-2.076
2000	0.035	1.128	-1.092	1.235	52.903	-51.668	0.067	2.437	-2.370
1999	0.030	1.193	-1.163	1.089	51.143	-50.054	0.047	2.354	-2.307
1998	0.040	1.398	-1.358	1.101	57.854	-56.754	0.060	2.662	-2.602
1997	0.028	1.503	-1.475	1.571	74.122	-72.551	0.051	3.408	-3.357
1996	0.028	1.130	-1.102	1.560	62.441	-60.881	0.057	2.870	-2.813
1995	0.011	0.362	-0.351	0.414	21.156	-20.741	0.024	0.972	-0.948
1994	0.009	0.306	-0.296	0.281	14.361	-14.080	0.016	0.660	-0.643
1993	0.017	0.282	-0.265	0.260	10.534	-10.274	0.018	0.484	-0.466
1992	0.012	0.123	-0.111	0.226	4.627	-4.401	0.013	0.213	-0.200
1991	0.009	0.092	-0.083	0.162	3.902	-3.740	0.011	0.179	-0.169
1990	0.006	0.061	-0.055	0.119	2.869	-2.750	0.008	0.132	-0.124
1989	0.002	0.023	-0.021	0.065	1.928	-1.862	0.005	0.089	-0.083
1988	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1987	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1986	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1985	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1984	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
小計	0.321	10.235	-9.914	10.398	446.778	-436.380	0.514	20.561	-20.047
純便益 総計		-639.329							

表 4-2 (中古販売 - 高位)ケース・便益・費用・純便益 (単位:億円)

初度登録年	普通貨物			小型貨物			普通乗合		
	便益	費用	純便益	便益	費用	純便益	便益	費用	純便益
2002	9.149	6.508	2.641	1.863	4.299	-2.436	0.028	0.422	-0.393
2001	8.814	6.809	2.005	2.544	4.535	-1.991	0.022	0.371	-0.349
2000	8.772	7.443	1.329	2.010	4.428	-2.418	0.019	0.350	-0.332
1999	6.968	6.587	0.382	1.675	4.887	-3.212	0.017	0.378	-0.361
1998	7.458	7.999	-0.541	2.227	5.817	-3.590	0.017	0.451	-0.434
1997	10.207	9.913	0.294	1.885	7.061	-5.175	0.019	0.494	-0.475
1996	12.714	8.753	3.961	4.459	9.232	-4.773	0.013	0.416	-0.403
1995	3.673	4.975	-1.302	1.829	4.459	-2.629	0.002	0.162	-0.160
1994	2.449	3.317	-0.868	1.194	1.484	-0.290	0.002	0.104	-0.103
1993	1.523	1.204	0.319	0.927	1.152	-0.225	0.001	0.065	-0.064
1992	1.366	1.080	0.286	0.814	1.112	-0.298	0.002	0.056	-0.054
1991	1.190	1.108	0.083	0.684	0.934	-0.250	0.001	0.042	-0.041
1990	0.994	0.925	0.069	0.000	0.000	0.000	0.001	0.014	-0.013
1989	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	-0.005
1988	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	-0.002
1987	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1986	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1985	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1984	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
小計	75.277	66.620	8.657	22.112	49.400	-27.288	0.146	3.334	-3.188
初度登録年	小型乗合			普通特種			小型特種		
	便益	費用	純便益	便益	費用	純便益	便益	費用	純便益
2002	0.095	0.689	-0.594	2.276	21.247	-18.971	0.124	0.950	-0.826
2001	0.091	0.607	-0.516	2.354	23.909	-21.555	0.149	1.069	-0.920
2000	0.071	0.572	-0.501	2.471	27.639	-25.169	0.135	1.236	-1.101
1999	0.060	0.617	-0.557	2.177	27.230	-25.053	0.094	1.218	-1.124
1998	0.081	0.737	-0.657	2.201	31.378	-29.177	0.120	1.403	-1.284
1997	0.056	0.807	-0.752	3.143	40.936	-37.793	0.102	1.831	-1.728
1996	0.055	0.612	-0.557	3.120	34.786	-31.666	0.114	1.556	-1.442
1995	0.022	0.198	-0.176	0.829	11.889	-11.060	0.049	0.532	-0.483
1994	0.019	0.167	-0.148	0.563	8.070	-7.508	0.033	0.361	-0.328
1993	0.034	0.154	-0.120	0.520	5.920	-5.399	0.036	0.265	-0.229
1992	0.024	0.068	-0.044	0.452	2.623	-2.171	0.025	0.117	-0.092
1991	0.018	0.051	-0.033	0.324	2.212	-1.888	0.021	0.099	-0.078
1990	0.012	0.033	-0.022	0.238	1.626	-1.388	0.016	0.073	-0.057
1989	0.005	0.013	-0.008	0.131	1.093	-0.962	0.011	0.049	-0.038
1988	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1987	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1986	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1985	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1984	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
小計	0.642	5.326	-4.684	20.799	240.558	-219.758	1.027	10.757	-9.730
純便益 総計		-255.990							

(2-1)買い替え行動以外の分析

先に述べたように、本稿では買い替え行動以外の分析に関しては、データ上の問題から、装置に関しては一台当たり純便益まで、その他のケースに関してはヒアリング等によってしか情報を集めることができなかつた。しかし、収集できた情報から、装置購入・他地域への退避に関しては規制政策による行動変化をある程度分析を行うことができたため、本節では装置購入を含めた買い替え以外の規制対応行動について考察する。

(2-2)装置購入の考察

先に述べたように、本稿では装置を購入し装着した車両数を正確に把握することができなかつた。そのため本稿では、第3章において各車種の初度登録年別に、装置購入という選択を取った場合の一台当たり純便益を推計した。その結果、低位推計・及び中位推計の便益を利用した場合、全ての車種及び初度登録年で純便益はマイナスになることがわかつた。また、高位推計を用いた場合にも、小型乗合車の一部では純便益はプラスになるものの、ほぼすべてのケースで純便益はマイナスの値をとることがわかつた。

表 4-3 装置購入の一台当たり純便益(中位)・再掲

(単位：万円)

初度登録年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
酸化触媒	2002	▲ 16.38	▲ 11.23	▲ 14.06	▲ 1.78	▲ 34.75
	2001	▲ 17.05	▲ 11.69	▲ 14.63	▲ 1.85	▲ 36.16
	2000	▲ 17.74	▲ 12.16	▲ 15.23	▲ 1.93	▲ 37.64
	1999	▲ 18.47	▲ 12.66	▲ 15.85	▲ 2.01	▲ 39.18
	1998	▲ 19.22	▲ 13.18	▲ 16.50	▲ 2.09	▲ 40.77
D P F	1997	▲ 174.05	▲ 125.94	▲ 179.66	▲ 112.38	▲ 189.86
	1996	▲ 159.95	▲ 119.67	▲ 164.91	▲ 88.15	▲ 180.14
	1995	▲ 159.95	▲ 119.67	▲ 170.22	▲ 98.70	▲ 184.85
	1994	▲ 159.95	▲ 123.09	▲ 175.74	▲ 98.70	▲ 184.85
	1993	▲ 168.81	▲ 123.09	▲ 168.01	▲ 98.70	▲ 184.85
	1992	▲ 171.16	▲ 114.42	▲ 168.01	▲ 112.59	▲ 187.46
	1991	▲ 171.16	▲ 114.42	▲ 168.01	▲ 112.59	▲ 187.46
	1990	▲ 171.16	▲ 122.22	▲ 178.30	▲ 112.59	▲ 187.46
	1989	▲ 179.23	▲ 122.22	▲ 178.30	▲ 112.59	▲ 187.46
	1988	▲ 179.23	▲ 122.22	▲ 178.30	▲ 122.59	▲ 193.69

(2-3)他地域への退避・規制違反に関する考察

今回の政策評価をするでは、具体的な費用項目、便益項目には現れない面として、第1章で類型化した規制対応行動のうち、③他地域への移転と、④規制違反が考えられる。まず④の規制違反について考えると、この場合には規制による純便益の変化はなく、分析に影響を与えないと考えられる。

しかし、他地域への移転に関して、特に乗合車に関しては特別の考察が必要であると考えられる。第2章の買い替え車両推計の項でも触れたが、東京都における乗合車の現存車両数推移統計をみると、本来であれば車両数は初度登録後減少するはずにもかかわらず⁹、車両数が増加している年があることがわかるが、これに対する一つの仮説として、規制の施行による他地域との車両の交換を考えることができる。

例えば、条例規制により東京都では2000年登録の車両を運行することができなくなると同時に、神奈川県では条例規制がないため、2000年登録の車両でも運行することができるとする。その際、両県にまたがって事業を展開しているような企業は、東京から神奈川県に規制対象車(初度登録年2000年以前)を移転し、神奈川県から東京都に規制適合車(初度登録年2000年以降)を移転することで、東京都の規制に対して対応をされると考えられる。特に、複数都県で事業を展開するようなバス会社がこのような行動を取ったことから、乗合車の現存車両数統計において、上記のような奇妙なことが起きたと考えることができる。

しかし、今回の分析に際して、仮に企業がこのような行動を取ったとしても、規制により東京都内の健康被害は減少すると考えられるが、神奈川県では汚染物質濃度が上昇し、健康被害は増加すると考えることができる。そのため、先に述べたとおり汚染物質の濃度と健康被害の相関関係が線形であると仮定するならば、移転による規制対応行動は、条例に違反するケース同様、分析結果に影響を与えないと考えることができる。¹⁰

(3)政策評価

今回の分析の結果からは、ほぼ全ての規制対応行動において、純便益はマイナスの値を取ることがわかった。その一方で、今回の分析では規制による便益項目として汚染物質削減効果のみしか考慮しておらず、規制による便益が過少に評価されているという批判を考えることができる。確かに、この規制の導入によって発生したと考えられる、環境技術促進の可能性や、車両買い替え促進による経済効果などが便益として考慮されておらず、便益計算の点で不十分である可能性は否定できない。しかし、この東京都ディーゼル車規制は、規制による健康改善が大きいからこそ導入するべきという世論の流れから導入が決まった背景があり、導入に際しては、健康改善の便益以外は評価されておらず、導入に際して健康改善に関する便益が過大評価されていたことは疑いようがない。そのため、今回東京都が行った政策の評価としては、大きく妥当性を欠くものではないと考えられる。

⁹ 同一年度に登録された車両は、年を追うごとに買い替え・故障・事故などにより減少すると考えられる。そのため、初度登録年 t の $t+1$ 年における車両数を x とした場合、 $t+2$ 年の車両数 y は、必ず $x \geq y$ を満たすはずだと考えられ、同様に $t+3$ 年の車両数 z は $x \geq y \geq z$ を必ず満たすはずだと考えられる。

¹⁰ ただし、厳密には、汚染物質と健康被害間の相関は線形であるとは考えにくく、また、車両を移転する際に発生する費用などを考慮に入れる必要があると考えられる。

また次節では、猶予期間の変更によって純便益のマイナスをどれだけ減少させることができたかを、政策シミュレーションとして分析する。

2.政策シミュレーション

(2-1)猶予期間の変更

本節では、政策シミュレーションとして、猶予期間を現行の初度登録後7年(7年ケース)から初度登録後5~15年の範囲で変更した場合にどの程度純便益が変化するかを分析する。

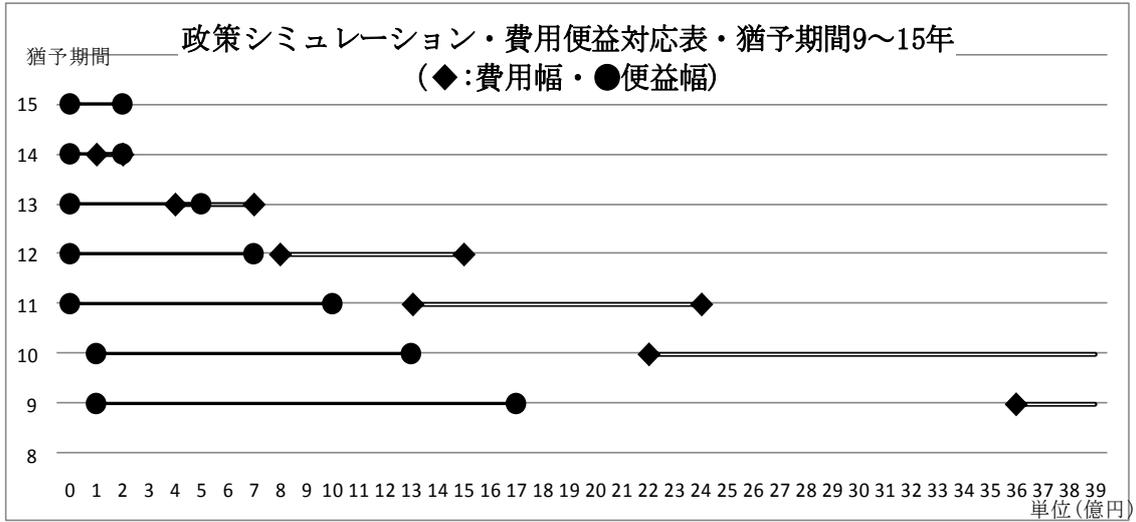
(2-2)仮説

猶予期間を短縮することで、PM粒子などの排出量は7年ケースに比べて急速に減少することから、便益は増加すると考えられる。また費用に関しても、買い替えを選択するならば放棄しなければならない残存価値が増加し、装置の装着を選択するのであれば、早い段階での費用負担を強いることになる。そのため猶予期間の短縮は、便益・費用の両者ともに増加させると考えられる。その一方で、猶予期間の延長をおこなうと、短縮のケースと逆の効果が働くと考えられる。そのため、猶予期間の延長は、便益・費用の両者ともに減少させると考えられる。

(3)分析結果

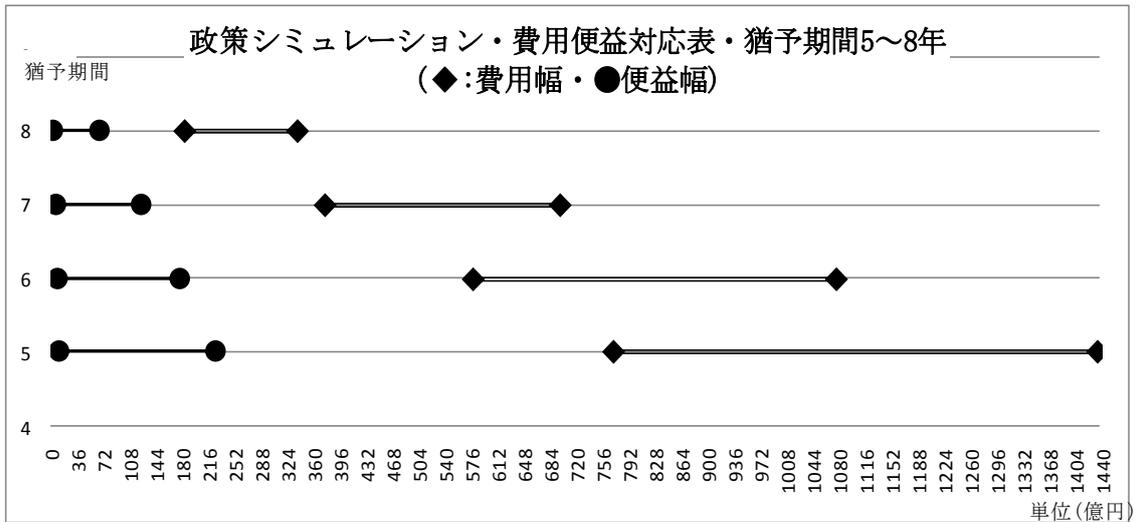
猶予期間を変化させるシミュレーションを行った結果、5~15年の費用・便益の対応関係は下図(図4-2-4-3)のようになった。この結果から、猶予期間を短縮した場合には当初の予想通り便益・費用の両者ともに増加し、延長した場合には減少する可能性がわかる。また図より、純便益が正の値を取る可能性があるのは、13~15年のケースのみであり、その中でも猶予期間を15年に延長した場合には、1億円程度の純便益が発生することがわかった。(便益中位推計によるシミュレーション結果の詳細は巻末資料7-1-7-2参照)

図 4-2 政策シミュレーション(猶予期間 9~15 年)



(※15年は中古販売・廃棄の両ケースとも費用0という結果になった。)

図 4-3 政策シミュレーション(猶予期間 5~8 年)



3.今後の課題

今回の分析では、データの不足から買い替え行動以外の規制対応行動については詳細な分析を行うことができなかった。特に、健康被害に影響を与える諸粒子の空气中濃度及び、散布のシミュレーション分析や、今回行った分析結果からは車種ごとに規制の効果にかなりの差があることが分かったことから、費用が大幅に便益を上回る車種については規制対象から除外したり、車種別に規制年を変更したりするといったシミュレーションを行う必要が考えられる。また、車種別の規制ということで考えると、現行の条例規制においてデ

イーゼル乗用車を規制対象外にしていることの是非についても分析する必要があると考えられ、今後これらを更なる研究の課題としたい。

謝辞

本稿を作成するに当たり、東京大学公共政策大学院の金本良嗣教授および佐藤直人様、上智大学の有村俊秀教授、岩田和之様から数多くの有益な助言を頂いた。特に金本教授には作成段階の当初から、問題に突き当たる度に方向性を示して頂いた。また、東京都環境局の職員の方々、三菱ふそう、日産ディーゼル社の方々には貴重な時間を割いてヒアリングにご協力頂いた。この場を借りて心より謝意を表したい。

卷末資料

卷末資料 1 買い替えられた車両数推計値(初度登録年・車種別) (単位:台)

		車種					
		普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
初 度 登 録 年	2002	1407.05	1890.82	5.37	23.87	533.32	59.26
	2001	1414.38	1916.44	4.54	20.20	576.59	64.07
	2000	1485.37	1797.60	4.11	18.30	640.43	71.16
	1999	1263.04	1906.47	4.26	18.96	606.20	67.36
	1998	1473.58	2180.15	4.89	21.76	671.16	74.57
	1997	1754.66	2542.49	5.15	22.90	841.27	93.47
	1996	2278.79	3324.29	5.11	22.71	934.72	103.86
	1995	1295.09	1605.50	2.43	10.81	469.85	52.21
	1994	863.45	1047.84	2.05	9.11	318.95	35.44
	1993	614.65	813.69	1.89	8.42	233.95	25.99
	1992	551.45	785.11	1.63	7.24	203.24	22.58
	1991	565.42	659.54	1.22	5.42	171.39	19.04
	1990	472.01	516.29	0.80	3.58	126.00	14.00
	1989	346.93	404.47	0.31	1.37	84.67	9.41
	1988	238.28	295.58	0.10	0.45	45.54	5.06
	1987	152.38	197.98	0.01	0.05	22.25	2.47
	1986	108.78	133.03	0.00	0.00	8.00	0.89
1985	94.36	109.98	0.00	0.00	2.75	0.31	
1984	80.38	93.68	0.00	0.00	0.85	0.09	

巻末資料 2 NOx・PM 法による使用禁止年

(単位：年)

初度登録年	車齢	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
2002	2	2012	2011	2015	2013	2013	2013
2001	3	2011	2010	2014	2012	2012	2012
2000	4	2010	2009	2013	2011	2011	2011
1999	5	2009	2008	2012	2010	2010	2010
1998	6	2008	2007	2011	2009	2009	2009
1997	7	2007	2006	2010	2008	2008	2008
1996	8	2006	2006	2009	2007	2007	2007
1995	9	2006	2006	2008	2006	2006	2006
1994	10	2006	2005	2007	2006	2006	2006
1993	11	2005	2005	2006	2006	2006	2006
1992	12	2005	2005	2006	2005	2005	2005
1991	13	2005	2005	2006	2005	2005	2005
1990	14	2005	2004	2005	2005	2005	2005
1989	15	2004	2004	2005	2005	2005	2005
1988	16	2004	2004	2005	2004	2004	2004
1987	17	2004	2004	2005	2004	2004	2004
1986	18	2004	2004	2005	2004	2004	2004
1985	19	2004	2004	2005	2004	2004	2004
1984	20	2004	2004	2005	2004	2004	2004

巻末資料 3 東京都条例による使用禁止年

(単位：年)

初度登録年	車齢	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
2002	2	2009	2009	2009	2009	2009	2009
2001	3	2008	2008	2008	2008	2008	2008
2000	4	2007	2007	2007	2007	2007	2007
1999	5	2006	2006	2006	2006	2006	2006
1998	6	2005	2005	2005	2005	2005	2005
1997	7	2004	2004	2004	2004	2004	2004
1996	8	2004	2004	2004	2004	2004	2004
1995	9	2004	2004	2004	2004	2004	2004
1994	10	2004	2004	2004	2004	2004	2004
1993	11	2004	2004	2004	2004	2004	2004
1992	12	2004	2004	2004	2004	2004	2004
1991	13	2004	2004	2004	2004	2004	2004
1990	14	2004	2004	2004	2004	2004	2004
1989	15	2004	2004	2004	2004	2004	2004
1988	16	2004	2004	2004	2004	2004	2004
1987	17	2004	2004	2004	2004	2004	2004
1986	18	2004	2004	2004	2004	2004	2004
1985	19	2004	2004	2004	2004	2004	2004
1984	20	2004	2004	2004	2004	2004	2004

卷末資料 4 条例短縮期間

(単位：年)

初度登録年	車齡	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
2002	2	3	2	6	4	4	4
2001	3	3	2	6	4	4	4
2000	4	3	2	6	4	4	4
1999	5	3	2	6	4	4	4
1998	6	3	2	6	4	4	4
1997	7	3	2	6	4	4	4
1996	8	2	2	5	3	3	3
1995	9	2	2	4	2	2	2
1994	10	2	1	3	2	2	2
1993	11	1	1	2	2	2	2
1992	12	1	1	2	1	1	1
1991	13	1	1	2	1	1	1
1990	14	1	0	1	1	1	1
1989	15	0	0	1	1	1	1
1988	16	0	0	1	0	0	0
1987	17	0	0	1	0	0	0
1986	18	0	0	1	0	0	0
1985	19	0	0	1	0	0	0
1984	20	0	0	1	0	0	0

卷末資料 5 車種別、初度登録年別車両平均余命

(単位：年)

初度登録年	車齡	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
2004	0	15.21	11.85	15.21	11.85	15.21	11.85
2003	1	14.3	10.87	14.3	10.87	14.3	10.87
2002	2	13.45	9.96	13.45	9.96	13.45	9.96
2001	3	12.52	9.05	12.52	9.05	12.52	9.05
2000	4	11.63	8.26	11.63	8.26	11.63	8.26
1999	5	10.74	7.59	10.74	7.59	10.74	7.59
1998	6	9.94	7.16	9.94	7.16	9.94	7.16
1997	7	9.12	6.64	9.12	6.64	9.12	6.64
1996	8	8.38	6.21	8.38	6.21	8.38	6.21
1995	9	7.7	5.93	7.7	5.93	7.7	5.93
1994	10	7.13	5.57	7.13	5.57	7.13	5.57
1993	11	6.61	5.25	6.61	5.25	6.61	5.25
1992	12	6.12	4.97	6.12	4.97	6.12	4.97
1991	13	5.69	4.72	5.69	4.72	5.69	4.72
1990	14	5.28	4.47	5.28	4.47	5.28	4.47
1989	15	4.84	4.21	4.84	4.21	4.84	4.21
1988	16	4.35	3.9	4.35	3.9	4.35	3.9
1987	17	3.83	3.54	3.83	3.54	3.83	3.54
1986	18	3.25	3.09	3.25	3.09	3.25	3.09
1985	19	2.61	2.54	2.61	2.54	2.61	2.54
1984	20	1.87	1.84	1.87	1.84	1.87	1.84

巻末資料 6-1 (中古販売 - 低位)ケース・便益・費用・純便益 (単位:億円)

初度登録年	普通貨物			小型貨物			普通乗合		
	便益	費用	純便益	便益	費用	純便益	便益	費用	純便益
2002	0.461	6.508	-6.047	0.094	4.299	-4.205	0.001	0.422	-0.420
2001	0.444	6.809	-6.365	0.128	4.535	-4.407	0.001	0.371	-0.370
2000	0.442	7.443	-7.001	0.101	4.428	-4.326	0.001	0.350	-0.349
1999	0.351	6.587	-6.236	0.084	4.887	-4.803	0.001	0.378	-0.377
1998	0.376	7.999	-7.623	0.112	5.817	-5.705	0.001	0.451	-0.450
1997	0.514	9.913	-9.399	0.095	7.061	-6.966	0.001	0.494	-0.493
1996	0.640	8.753	-8.113	0.224	9.232	-9.007	0.001	0.416	-0.416
1995	0.185	4.975	-4.790	0.092	4.459	-4.367	0.000	0.162	-0.161
1994	0.123	3.317	-3.193	0.060	1.484	-1.424	0.000	0.104	-0.104
1993	0.077	1.204	-1.127	0.047	1.152	-1.106	0.000	0.065	-0.065
1992	0.069	1.080	-1.012	0.041	1.112	-1.071	0.000	0.056	-0.056
1991	0.060	1.108	-1.048	0.034	0.934	-0.900	0.000	0.042	-0.042
1990	0.050	0.925	-0.875	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	-0.014
1989	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	-0.005
1988	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	-0.002
1987	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1986	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1985	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1984	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
小計	3.791	66.620	-62.829	1.113	49.400	-48.286	0.007	3.334	-3.326
初度登録年	小型乗合			普通特種			小型特種		
	便益	費用	純便益	便益	費用	純便益	便益	費用	純便益
2002	0.005	0.689	-0.684	0.115	21.247	-21.133	0.006	0.950	-0.944
2001	0.005	0.607	-0.602	0.119	23.909	-23.790	0.007	1.069	-1.062
2000	0.004	0.572	-0.568	0.124	27.639	-27.515	0.007	1.236	-1.229
1999	0.003	0.617	-0.614	0.110	27.230	-27.120	0.005	1.218	-1.213
1998	0.004	0.737	-0.733	0.111	31.378	-31.268	0.006	1.403	-1.397
1997	0.003	0.807	-0.804	0.158	40.936	-40.778	0.005	1.831	-1.825
1996	0.003	0.612	-0.610	0.157	34.786	-34.629	0.006	1.556	-1.550
1995	0.001	0.198	-0.197	0.042	11.889	-11.847	0.002	0.532	-0.529
1994	0.001	0.167	-0.166	0.028	8.070	-8.042	0.002	0.361	-0.359
1993	0.002	0.154	-0.153	0.026	5.920	-5.893	0.002	0.265	-0.263
1992	0.001	0.068	-0.066	0.023	2.623	-2.600	0.001	0.117	-0.116
1991	0.001	0.051	-0.050	0.016	2.212	-2.195	0.001	0.099	-0.098
1990	0.001	0.033	-0.033	0.012	1.626	-1.614	0.001	0.073	-0.072
1989	0.000	0.013	-0.013	0.007	1.093	-1.086	0.001	0.049	-0.048
1988	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000
1987	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
1986	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
1985	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1984	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
小計	0.032	5.326	-5.293	1.047	240.558	-239.504	0.052	10.757	-10.705
純便益 総計		-369.944							

巻末資料 6-2 (中古販売 - 中位)ケース・便益・費用・純便益 (単位:億円)

初年度	普通貨物			小型貨物			普通乗合		
	便益	費用	純便益	便益	費用	純便益	便益	費用	純便益
2002	4.574	6.508	-1.934	0.932	4.299	-3.367	0.014	0.422	-0.408
2001	4.407	6.809	-2.402	1.272	4.535	-3.263	0.011	0.371	-0.360
2000	4.385	7.443	-3.057	1.005	4.428	-3.423	0.009	0.350	-0.341
1999	3.484	6.587	-3.103	0.837	4.887	-4.050	0.009	0.378	-0.369
1998	3.728	7.999	-4.270	1.113	5.817	-4.704	0.008	0.451	-0.443
1997	5.103	9.913	-4.810	0.942	7.061	-6.118	0.010	0.494	-0.484
1996	6.356	8.753	-2.397	2.229	9.232	-7.003	0.007	0.416	-0.410
1995	1.836	4.975	-3.139	0.914	4.459	-3.544	0.001	0.162	-0.161
1994	1.224	3.317	-2.093	0.597	1.484	-0.887	0.001	0.104	-0.103
1993	0.761	1.204	-0.443	0.463	1.152	-0.689	0.001	0.065	-0.065
1992	0.683	1.080	-0.397	0.407	1.112	-0.705	0.001	0.056	-0.055
1991	0.595	1.108	-0.513	0.342	0.934	-0.592	0.001	0.042	-0.041
1990	0.497	0.925	-0.428	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	-0.014
1989	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	-0.005
1988	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	-0.002
1987	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1986	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1985	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1984	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
小計	37.633	66.620	-28.986	11.054	49.400	-38.346	0.073	3.334	-3.261
初年度	小型乗合			普通特種			小型特種		
	便益	費用	純便益	便益	費用	純便益	便益	費用	純便益
2002	0.047	0.689	-0.642	1.138	21.247	-20.109	0.062	0.950	-0.888
2001	0.046	0.607	-0.561	1.177	23.909	-22.732	0.074	1.069	-0.995
2000	0.035	0.572	-0.537	1.235	27.639	-26.404	0.067	1.236	-1.169
1999	0.030	0.617	-0.587	1.089	27.230	-26.141	0.047	1.218	-1.171
1998	0.040	0.737	-0.697	1.101	31.378	-30.278	0.060	1.403	-1.343
1997	0.028	0.807	-0.779	1.571	40.936	-39.365	0.051	1.831	-1.779
1996	0.028	0.612	-0.585	1.560	34.786	-33.226	0.057	1.556	-1.499
1995	0.011	0.198	-0.187	0.414	11.889	-11.474	0.024	0.532	-0.507
1994	0.009	0.167	-0.158	0.281	8.070	-7.789	0.016	0.361	-0.344
1993	0.017	0.154	-0.137	0.260	5.920	-5.659	0.018	0.265	-0.247
1992	0.012	0.068	-0.056	0.226	2.623	-2.397	0.013	0.117	-0.105
1991	0.009	0.051	-0.042	0.162	2.212	-2.050	0.011	0.099	-0.088
1990	0.006	0.033	-0.027	0.119	1.626	-1.507	0.008	0.073	-0.065
1989	0.002	0.013	-0.011	0.065	1.093	-1.027	0.005	0.049	-0.044
1988	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1987	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1986	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1985	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1984	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
小計	0.321	5.326	-5.005	10.398	240.558	-230.159	0.514	10.757	-10.244
純便益 総計		-316.000							

巻末資料 6-3 (全廃車 - 高位)ケース・便益・費用・純便益 (単位:億円)

初度登録年	普通貨物			小型貨物			普通乗合		
	便益	費用	純便益	便益	費用	純便益	便益	費用	純便益
2002	9.149	12.828	-3.678	1.863	8.650	-6.787	0.028	0.856	-0.827
2001	8.814	13.161	-4.347	2.544	8.945	-6.402	0.022	0.739	-0.716
2000	8.772	14.114	-5.342	2.010	8.564	-6.554	0.019	0.683	-0.664
1999	6.968	12.260	-5.291	1.675	9.275	-7.600	0.017	0.722	-0.705
1998	7.458	14.617	-7.159	2.227	10.834	-8.607	0.017	0.847	-0.830
1997	10.207	17.794	-7.587	1.885	12.912	-11.026	0.019	0.910	-0.891
1996	12.714	15.576	-2.862	4.459	16.882	-12.423	0.013	0.760	-0.747
1995	3.673	8.852	-5.180	1.829	8.153	-6.324	0.002	0.293	-0.291
1994	2.449	5.902	-3.453	1.194	2.690	-1.496	0.002	0.187	-0.185
1993	1.523	2.124	-0.601	0.927	2.089	-1.162	0.001	0.116	-0.115
1992	1.366	1.906	-0.540	0.814	2.015	-1.201	0.002	0.100	-0.098
1991	1.190	1.954	-0.764	0.684	1.693	-1.009	0.001	0.075	-0.074
1990	0.994	1.631	-0.638	0.000	0.000	0.000	0.001	0.025	-0.024
1989	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	-0.009
1988	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	-0.003
1987	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1986	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1985	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1984	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
小計	75.277	122.720	-47.443	22.112	92.702	-70.591	0.146	6.326	-6.181
初度登録年	小型乗合			普通特種			小型特種		
	便益	費用	純便益	便益	費用	純便益	便益	費用	純便益
2002	0.095	1.414	-1.320	2.276	42.286	-40.009	0.124	1.950	-1.826
2001	0.091	1.221	-1.130	2.354	46.654	-44.300	0.149	2.150	-2.002
2000	0.071	1.128	-1.057	2.471	52.903	-50.432	0.135	2.437	-2.302
1999	0.060	1.193	-1.133	2.177	51.143	-48.966	0.094	2.354	-2.260
1998	0.081	1.398	-1.318	2.201	57.854	-55.653	0.120	2.662	-2.542
1997	0.056	1.503	-1.447	3.143	74.122	-70.980	0.102	3.408	-3.306
1996	0.055	1.130	-1.075	3.120	62.441	-59.321	0.114	2.870	-2.757
1995	0.022	0.362	-0.340	0.829	21.156	-20.327	0.049	0.972	-0.924
1994	0.019	0.306	-0.287	0.563	14.361	-13.799	0.033	0.660	-0.627
1993	0.034	0.282	-0.248	0.520	10.534	-10.013	0.036	0.484	-0.448
1992	0.024	0.123	-0.099	0.452	4.627	-4.175	0.025	0.213	-0.187
1991	0.018	0.092	-0.074	0.324	3.902	-3.578	0.021	0.179	-0.158
1990	0.012	0.061	-0.049	0.238	2.869	-2.631	0.016	0.132	-0.116
1989	0.005	0.023	-0.019	0.131	1.928	-1.797	0.011	0.089	-0.078
1988	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1987	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1986	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1985	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1984	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
小計	0.643	10.235	-9.592	20.800	446.778	-425.979	1.027	20.561	-19.533
純便益 総計		-579.318							

巻末資料 6-4 (全廃車 - 低位)ケース・便益・費用・純便益 (単位:億円)

初度登録年	普通貨物			小型貨物			普通乗合		
	便益	費用	純便益	便益	費用	純便益	便益	費用	純便益
2002	0.461	12.828	-12.367	0.094	8.650	-8.556	0.001	0.856	-0.854
2001	0.444	13.161	-12.718	0.128	8.945	-8.817	0.001	0.739	-0.738
2000	0.442	14.114	-13.672	0.101	8.564	-8.463	0.001	0.683	-0.682
1999	0.351	12.260	-11.909	0.084	9.275	-9.190	0.001	0.722	-0.722
1998	0.376	14.617	-14.241	0.112	10.834	-10.722	0.001	0.847	-0.846
1997	0.514	17.794	-17.280	0.095	12.912	-12.817	0.001	0.910	-0.909
1996	0.640	15.576	-14.936	0.224	16.882	-16.657	0.001	0.760	-0.760
1995	0.185	8.852	-8.668	0.092	8.153	-8.061	0.000	0.293	-0.292
1994	0.123	5.902	-5.779	0.060	2.690	-2.630	0.000	0.187	-0.187
1993	0.077	2.124	-2.048	0.047	2.089	-2.042	0.000	0.116	-0.116
1992	0.069	1.906	-1.837	0.041	2.015	-1.974	0.000	0.100	-0.100
1991	0.060	1.954	-1.894	0.034	1.693	-1.659	0.000	0.075	-0.075
1990	0.050	1.631	-1.581	0.000	0.000	0.000	0.000	0.025	-0.025
1989	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	-0.010
1988	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	-0.003
1987	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1986	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1985	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1984	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
小計	3.791	122.720	-118.929	1.113	92.702	-91.589	0.007	6.326	-6.319
初度登録年	小型乗合			普通特種			小型特種		
	便益	費用	純便益	便益	費用	純便益	便益	費用	純便益
2002	0.005	1.414	-1.410	0.115	42.286	-42.171	0.006	1.950	-1.944
2001	0.005	1.221	-1.216	0.119	46.654	-46.535	0.007	2.150	-2.143
2000	0.004	1.128	-1.124	0.124	52.903	-52.778	0.007	2.437	-2.430
1999	0.003	1.193	-1.190	0.110	51.143	-51.033	0.005	2.354	-2.350
1998	0.004	1.398	-1.394	0.111	57.854	-57.743	0.006	2.662	-2.656
1997	0.003	1.503	-1.500	0.158	74.122	-73.964	0.005	3.408	-3.403
1996	0.003	1.130	-1.127	0.157	62.441	-62.283	0.006	2.870	-2.865
1995	0.001	0.362	-0.361	0.042	21.156	-21.114	0.002	0.972	-0.970
1994	0.001	0.306	-0.305	0.028	14.361	-14.333	0.002	0.660	-0.658
1993	0.002	0.282	-0.280	0.026	10.534	-10.508	0.002	0.484	-0.482
1992	0.001	0.123	-0.121	0.023	4.627	-4.604	0.001	0.213	-0.211
1991	0.001	0.092	-0.091	0.016	3.902	-3.886	0.001	0.179	-0.178
1990	0.001	0.061	-0.060	0.012	2.869	-2.857	0.001	0.132	-0.131
1989	0.000	0.023	-0.023	0.007	1.928	-1.921	0.001	0.089	-0.088
1988	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1987	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1986	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1985	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1984	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
小計	0.032	10.235	-10.203	1.047	446.778	-445.731	0.052	20.561	-20.509
純便益 総計		-693.280							

巻末資料 7-1 猶予期間変更シミュレーション(全車両廃車ケース) (単位:億円)

猶予5年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
小計	-186.05	-185.74	-12.54	-21.84	-876.62	-40.02
車種別総計	-371.78		-34.37		-916.64	
総計	-1322.80					
猶予6年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
小計	-136.07	-133.74	-9.45	-15.85	-664.29	-30.41
車種別総計	-269.80		-25.30		-694.70	
総計	-989.81					
猶予7年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
小計	-84.30	-80.87	-6.25	-9.91	-436.32	-20.04
車種別総計	-165.17		-16.17		-456.36	
総計	-637.71					
猶予8年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
小計	-39.13	-39.99	3.57	-4.66	-214.02	-9.85
車種別総計	-79.12		-1.09		-223.87	
総計	-304.08					
猶予9年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
小計	-8.97	-5.90	-0.51	-0.83	-37.05	-1.68
車種別総計	-14.87		-1.34		-38.73	
総計	-54.95					
猶予10年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
小計	-4.29	-3.81	1.66	-0.53	-22.97	-1.04
車種別総計	-8.10		1.13		-24.01	
総計	-30.98					
猶予11年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
小計	-2.93	-2.18	-0.21	-0.27	-12.69	-0.57
車種別総計	-5.11		-0.48		-13.27	
総計	-18.86					
猶予12年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
小計	-1.71	-0.58	-0.11	-0.16	-8.29	-0.37
車種別総計	-2.28		-0.27		-8.66	
総計	-11.22					
猶予13年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
小計	-0.35	0.78	-0.04	-0.07	-4.55	-0.20
車種別総計	0.43		-0.11		-4.76	
総計	-4.44					
猶予14年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
小計	0.79	0.51	-0.01	-0.02	-1.80	-0.08
車種別総計	1.29		-0.03		-1.88	
総計	-0.62					
猶予15年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
小計	0.49	0.30	0.00	0.00	0.06	0.00
車種別総計	0.79		0.00		0.06	
総計	0.85					

巻末資料 7-2 猶予期間変更シミュレーション(全車中古販売ケース) (単位:億円)

猶予5年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
小計	-69.33	-88.20	-6.54	-11.01	-463.04	-20.36
車種別総計	-157.53		-17.54		-483.40	
総計	-658.48					
猶予6年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
小計	-48.72	-63.06	-4.93	-7.99	-350.49	-15.50
車種別総計	-111.77		-12.92		-365.98	
総計	-490.68					
猶予7年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
小計	-28.20	-37.57	-3.26	-5.00	-230.10	-10.24
車種別総計	-65.77		-8.27		-240.34	
総計	-314.38					
猶予8年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
小計	-12.03	-21.08	5.08	-2.36	-113.09	-5.05
車種別総計	-33.11		2.72		-118.14	
総計	-148.53					
猶予9年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
小計	-3.09	-2.10	-0.29	-0.43	-20.37	-0.89
車種別総計	-5.19		-0.72		-21.26	
総計	-27.16					
猶予10年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
小計	-1.00	-1.21	1.80	-0.27	-12.58	-0.54
車種別総計	-2.21		1.53		-13.13	
総計	-13.80					
猶予11年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
小計	-0.55	-0.52	-0.12	-0.13	-6.92	-0.30
車種別総計	-1.07		-0.25		-7.22	
総計	-8.55					
猶予12年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
小計	-0.16	0.18	-0.06	-0.08	-4.53	-0.19
車種別総計	0.03		-0.14		-4.72	
総計	-4.83					
猶予13年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
小計	0.36	0.78	-0.02	-0.04	-2.48	-0.10
車種別総計	1.13		-0.06		-2.58	
総計	-1.51					
猶予14年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
小計	0.79	0.51	-0.01	-0.01	-0.97	-0.04
車種別総計	1.29		-0.02		-1.01	
総計	0.27					
猶予15年	普通貨物	小型貨物	普通乗合	小型乗合	普通特種	小型特種
小計	0.49	0.30	0.00	0.00	0.06	0.00
車種別総計	0.79		0.00		0.06	
総計	0.85					

参考文献

- ACR Retrieved March 10.2009 from ACR Website: <http://www.acr-ltd.jp/acr-nxpr.html>
- ESR Retrieved March 10.2009 from ESR Website: <http://www.esr-ltd.jp/apex-cata.html>
- Jeffrey M. Wooldridge 『Introductory Econometrics –A Modern Approach-』 Mason, OH; South-Western Cengage Learning.
- 有村俊秀, 岩田和之[2008] 『NOx・PM 法における車種規制の経済分析:定量的政策評価』 環境科学会誌 Vol.21, No.2、 pp. 103-114
- いすゞ自動車 Retrieved March 10.2009 from いすゞ自動車 Website:
<http://www.isuzu.co.jp/cv/env/pmc.html>
- 岡敏弘, 藤井美文, 石川雅紀, 須佐美周, 加藤悟, 松野裕『環境影響物質の限界削減費用を用いた環境配慮商品の社会的効果の測定』 Retrieved February 10, 2009 from
<http://www.s.fpu.ac.jp/oka/02seeps3.pdf>
- 金本良嗣[2007] 『道路特定財源制度の経済分析』 日交研シリーズ A-430, 日本交通政策研究会;東京
- 金本良嗣・蓮池勝人・藤原徹[2006] 『政策評価マイクロモデル』 東洋経済新報社;東京
- 経済産業省[2006] 『平成 18 年度 機械 生産・出荷・在庫統計』 Retrieved March 10.2009 from 経済産業省 Website:
http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/seidou/result/ichiran/resourceData/03_kikai/nenpo/h2dcd2006khc.pdf
- ケミカルオート Retrieved March 10.2009 from ケミカルオート Website:
http://www.chemical-plan.co.jp/smoke_buster.html
- 兒山真也, 岸本充生[2001] 『日本における自動車交通の外部費用の概算』運輸政策研究 Vol.4、No.2
- 国土交通省[2003] 『平成 15 年 3 月版自動車輸送統計月報』
- コモテック Retrieved March 10.2009 from コモテック Website:
http://www.comotec.co.jp/htm/products/product_1.htm
- 数理計画[2005] 『平成 16 年度 環境省委託業務結果報告書－自動車排出ガス原単位及び総量算定検討調査』
- 自動車検査登録情報協会[2008-1998] 『自検協統計 自動車保有車両数』 自動車検査登録情報協会;東京
- 城東自動車 Retrieved March 10.2009 from 城東自動車 Website:
http://www.joto-garage.co.jp/diesel/service_relief.html
- 総務省[2006] 『大都市地域における大気環境の保全に関する 政策評価書』 Retrieved February

10.2009 from 総務省 Website:

Website: http://www.soumu.go.jp/s-news/2006/pdf/060331_6_09.pdf

筒井淳也, 平井祐久, 秋吉美都, 水落正明, 坂本和靖, 福田亘孝[2007]『Stata で計量経済学入門』ミネルヴァ書房:東京

東京都『東京都のディーゼル車対策年表』 Retrieved February 10, 2009 from 東京都 Website:

http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/jidousya/diesel/diesel_history.htm

東京都環境局『ディーゼル車規制総合情報サイト』 Retrieved February 10, 2009 from 東京都環境局 Website: <http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/jidousya/diesel/>

日産自動車 Retrieved March 10 2009 from 日産自動車 Website:

<http://www.nissan.co.jp/AP-CONTENTS/POSTOFFICE/ANSWER/5491.html>

八都県市あおぞらネットワーク Retrieved February 10, 2009 from 八都県市青空ネットワーク

Website: <http://www.8taiki.jp/>

日野自動車 Retrieved March 10.2009 from 平成自動車 Website:

<http://www.hino.co.jp/j/service/pmtrap/index.html>

蛭田和也・除本理史[2004]『首都圏ディーゼル車走行規制と費用負担』東京経学会誌 第239号

平成自動車 Retrieved March 10.2009 from 平成自動車 Website:

http://www.jidosya.co.jp/s_nox.html

ユニキャット Retrieved March 10.2009 from ユニキャット Website:

<http://www18.ocn.ne.jp/~kongou/sub20.htm>