

NO_x対策としてのディーゼル車抑制策と その効果のシミュレーション分析

岐阜大学 正会員 森杉 壽芳
正会員 大野 栄治
○学生会員 高木 真志
学生会員 清水 俊介

1. はじめに

都市部において大気汚染が指摘されて久しく、その対策として昭和49年から段階的にCO₂・HC・NO_x・SO_xの排出規制が行われてきた。その結果、NO_xを除くCO₂・HC・SO_xについては環境基準を達成することができたが、NO_xに関する状況は横ばい、あるいは再び悪化する傾向にある。

大都市におけるNO_xの排出量のうち、移動発生源である自動車交通が全体の約7割を占め、さらにその約5割（全体の約35%）を全走行車両中の2割足らずのディーゼル車が排出している。それに関わらず、ディーゼル車は経済優先の政策の恩恵を受けて、税制面（特に燃料に関わる税）においてガソリン車よりも優遇されている。このため、近年においては大型トラック・バスだけではなく、小型トラック・乗用車においても、ディーゼル化が進んでいる。

本研究では、近年ディーゼル化が著しく進んでいる小型トラックに着目し、従来の研究⁽¹⁾において構築したコーホート型ディーゼル車普及率予測モデルを用いて、どのような政策が効果的にディーゼル車の普及率を抑制し、NO_xを低減できるか、ということについてシミュレーション分析する。

2. コーホート型ディーゼル車普及率予測モデル

本研究用いるコーホート型ディーゼル車普及率予測モデルのフローを図-1に示す。

(t-1)年の小型トラックをディーゼル車とガソリン車に車種別に分類し、さらにそれらを車齢別に分けて車齢分布を作成する。t年に移行するとき、(t-1)年の車齢分布に車種別車齢別の生存率を掛けて2歳以上の車種別車齢分布を作成する。

一方、(t-1)年の総台数から上記の生存台数を差し引くことによって(t-1)年の廃車台数が求められる。ここで、過去10数年間の小型トラック総台数にほとんど変化がないので、(t-1)年の廃車台数とt年の新規登録台数は等しいと仮定する。これに新規登録車分担率を掛けて車齢1歳の車種別台数を算出する。

新規登録車分担率予測モデルについての効用の説明要因は、経済要因として燃料価格差を、当該車種の社会的評価として普及率を用いた。また、車種別車齢別生存率

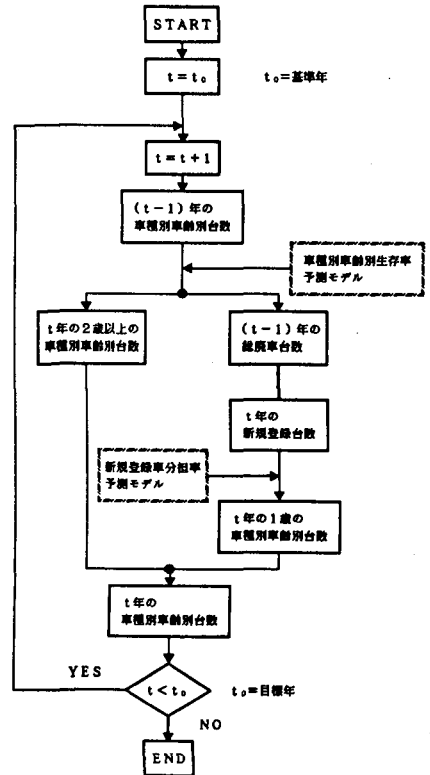


図-1 コーホートモデルのフロー図

予測モデルには、技術革新による耐久性の向上に年次を、保有トラックの使用年数による耐久性の衰えに車齢を用いた。具体的には、上記要因の関数で表現される確定項とガンベル分布に従って変動する誤差項の和で、確率効用として定義する。ここにランダム効用理論を適用することによって、この選択行動モデルを2項ロジットモデルで構築する。

1974年より1987年のデータを用いた推定結果の相関係数を表-1に示す。また、これらのパラメータを用いた現況再現における相関係数も表-1に示す。

表-1 推定結果

モデル		説明変数	重相関係数	0.988
生存率	ガソリン車	登録年次・車齢	0.915	
	ディーゼル車		0.984	
新規登録台数		燃料価格差・登録台数比	0.955	

3. NO_x排出量のシミュレーション分析

上記のモデルを用いて、1993年に以下の政策が行われた場合のNO_x排出量の変化を予測する。

① <ディーゼル車・車齢制限廃車規制>

車検時に車齢x歳以上のディーゼル車は廃車する。

② <ガソリン車・一定割合生産義務規制>

(t-1)年のディーゼル車新規登録台数の一定割合を、t年においてガソリン車を生産をしなければならない。

①の政策は、新しい車に転換させることによって、車検制度によるNO_x規制の効果を増大させようという政策である。なお、ディーゼル車生産中止のケースも比較対象として示す。

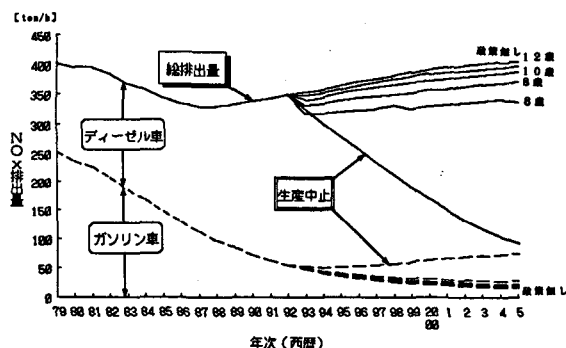
①・②におけるNO_xの排出量予測結果を図-2・3に示す。なお、NO_xの排出量は新車時のNO_x規制を適用し、コーホートレベルの普及台数を掛け合わせるによって算出した。単位は〔ton/h〕、すなわち単位時間当たりの排出重量に換算した。

ディーゼル車の普及率は1979年において15%であり、モデルの予測では、2005年には80%にもなると予測されている。なお、1991年においては57%である。

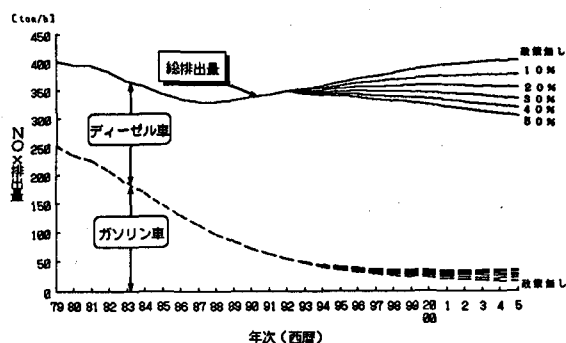
このことを考慮の上、グラフを見てみると、NO_x総排出量は、現状の度重なる政策によって1979年頃のレベルに抑えられ、横ばい状態であることがわかる。しかし、この状態において決して環境基準を満たしているわけではなく、公害問題が指摘された1970年代より進歩していないと考えるのが妥当であろう。また、現時点（1991年）において何らかの新しい政策を用いなければ、今後NO_x総排出量が増加するということが予測される。

①の政策においては、12, 10, 8, 6歳以上において廃車してみたが、それぞれある一定割合で排出量が減りはするが、現在の排出量より的大幅な削減とはいえない。また、ディーゼル車の生産中止においては、当然のことながらNO_x総排出量は減り、現在の総排出量の約20%ほどで落ち着くものと思われる。

②の政策においては、前年のディーゼル車新規登録台数の10, 20, 30, 40, 50%の割合のガソリン車の生産を義務するものとした。どの割合においても、将来、現在の水準を上回る結果とはならない。また、NO_xの削減効果は、割合に対して逓減するという結果となった。

図-2 NO_x排出量の時系列変化

① ディーゼル車・車齢制限廃車規制

図-3 NO_x排出量の時系列変化

② ガソリン車・一定割合生産義務規制

4. おわりに

本研究で採用したモデルは説明変数に経済性のみを考慮した簡単なモデルであり、上記の政策における影響（①の車齢制限に対するディーゼル車の効用の変化など）をすべて反映するモデルとはいえないかもしれない。

今回、ここで紹介した結果は政策をそれぞれ個別でシミュレーションしたものであり、これら2つを、また燃料価格の操作を組み合わせることで興味深い結果をもたらす可能性が考えられる。また、現段階においては、ディーゼル車とガソリン車の2者選択のみであるが、現在注目されている無公害自動車（電気・水素・ソーラー自動車）についてもモデルに組み込むことを検討している。

<参考文献>

- 1) 森杉壽芳, 大野栄治, 川俣智計: コーホート型ディーゼル車普及率予測モデルの提案と燃料価格弾力性分析, 土木計画学研究・論文集, No. 8, pp. 41-48, 1990.
- 2) 環境庁: 環境白書, 平成3年度版.
- 3) (財)自動車検査登録協会: 自動車保有車両数, No. 1 -No. 18, 1973-1991.