

# 国土幹線交通における大気汚染排出量の予測精度について Factors Affecting Air Pollutant Emission for Intercity Transport

伊東 誠\*石田東生\*\*小島宗隆\*\*\*岩倉成志\*\*\*\*

By Makoto ITOH Haruo ISHIDA Mune KOJIMA Seiji IWAKURA

## 1. はじめに

大気汚染排出量の削減目標が明確な交通政策を行うためには、定量的な評価のもとでの分析が必要となることは言を待たない。

わが国においても削減策の効果を定量的に分析したレポートや研究は数多く見られる。これらは、各々独自か既存資料の排出原単位を用いて分析されている。しかしながら排出原単位は、資料毎に異なり、安定的な値が得られているとは言えない<sup>1)</sup>。またわが国の社会的費用の計測は、交通騒音の研究は数多いが、大気汚染については計測された報告はみられない。この結果、海外での計測事例を用いざるを得ないが、計測手法の違いや地域性の違いから輸送人キロ当りの社会的費用はかなりばらついている。

このため、複数の環境汚染排出原単位および社会的費用原単位をとり扱う幹線旅客交通を対象とした大気汚染排出量予測システムを作成した。本稿では、このシステムを用いて、交通政策を行った際の環境改善効果に関する予測精度について考察を行うことを目的とする。

## 2. 大気汚染物質排出量予測システムの概要

予測方法は、交通需要予測モデルから算出される輸送人キロに、複数の排出原単位、社会的費用原単位を乗じる形で算出する方法を採った。

交通需要予測モデルは、平成2年幹線旅客純流動調査データを用い、4段階推定法（機関選択モデルまで）によって作成した。対象とした交通機関は優等列車、自動車（貸切りバスを除く）、航空機の3

表1 ケース設定

| ケース    | 設 定                                        |
|--------|--------------------------------------------|
| 1990 a | 1990 年時点                                   |
| 2000 a | 2000 年時点<br>県内総生産年率 3%上昇<br>自動車保有台数年率 2%上昇 |
| 2000 b | 幹線鉄道の所要時間を 10%短縮                           |
| 2000 c | 乗用車走行費用を 5%上昇                              |
| 2000 d | 自動車保有台数を年率 1%上昇に抑制                         |

つのモードである。トリップ目的は業務、観光、私用その他目的の3目的である。

各段階のモデルは、アクセシビリティ変数によって連結し、所要時間や走行費用の変化が発生量自体に影響を及ぼす構造となっている。

発生量、集中量モデルは、回帰モデルで作成し、県内総生産、自動車保有台数、アクセシビリティを変数としている。分布交通量モデルは、Voorhees型の修正グラビティモデルをロジットモデルの形式に変換して作成した。機関選択モデルは、集計型ロジットモデルによって作成した。効用関数（所要時間、費用）を非線形な関数とし、トリップ長によってパラメータの感度が変化するようにした。

モデル精度は、コントロールトータル、モデル修正等を行わない段階で、総交通量が2%過小、モード別にみると、航空が3%過大、鉄道が15%過大、乗用車が9%過小推計となっている。

排出原単位は、11のレポート<sup>1)</sup>をレビューし、輸送台キロもしくは人キロの値を収集した。

社会的費用に関しては、ECMT レポート<sup>2)</sup>に掲載されている輸送人キロ当りの値を利用した。

以下では、汚染物質排出量と社会的費用の予測幅についての分析結果の一例を報告したい。予測の際の交通政策ケースは表1のとおりである。

## 3. 汚染物質排出量の予測精度

汚染物質の排出原単位は、複数算出されており、

キーワード：総合交通計画、交通計画評価、地球環境問題

\*正会員 運輸政策研究所

(東京都港区虎ノ門 3-18-19 TEL03-5470-8415)

\*\*正会員 工博 筑波大学社会学系

\*\*\*正会員 工修 日本鉄道建設公団関東支社

\*\*\*\*正会員 工博 (財) 運輸経済研究センター

分散がみられる。この中から CO<sub>2</sub> と NO<sub>x</sub> の最大値と最小値を抽出すると表 2 及び表 3 となる。この原単位を用いて排出量を算出したものが、図 1 及び図 2 である。

CO<sub>2</sub> は、1990 年時点で一日 4.4 万トンの開きがあり、2000 年時点では、ケースにもよるが、5.2~5.5 万トンの差が発生することがわかる。

NO<sub>x</sub> は、1990 年時点で 1 日あたり 149 トン、2000 年時点で 166~174 トン/日の差がある。

#### 4. 社会的費用の予測精度

NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub> 等の局所的に影響を及ぼす大気汚染の社会的費用を算出した事例の一部を表 4 に示す。各社会的費用が最大値と最小値で記載されている場合は、その平均値となっている。なお、換算レートは 138 円/ECU である。

対策のなされなかった 2000 年時点を基準に、各種対策が実施された場合の社会的費用の低減額を算出したものが図 3 である。幹線鉄道の走行速度が 10% 向上した場合、3270 万円/日程度の効果が得られるが、原単位を低く設定した場合は 274 万円/日となる。各ケースの最大値と最小値を比較すると、概ね 11~12 倍の違いがある。

#### 5. おわりに

以上、環境改善効果に関する予測値のばらつきについて考察した。CO<sub>2</sub> や NO<sub>x</sub> 排出量は、原単位設定に起因する差の方が、ケース間の差より大きい結果となった。この種の定量的評価は、今後議論が深度化すると考えられるが、その評価の際の予測精度については、詳細な検討と共通の認識が必要と思われる。なお本研究では、需要予測モデル自体の精度について検討を行っていない。需要予測モデルの誤差が排出量、社会的費用の算出に与える影響を把握することが今後の課題と考える。

本稿の分析内容は、日本鉄道建設公団関東支社調査課の委託を受けて (財) 運輸経済研究センターが実施した「環境からみた高速交通機関の整備のあり方に関する調査」研究会の中での議論を通じて得られたものであり、ここに関係各位へ感謝の意を表す。特に森川高行名古屋大学助教授には多くのコメントをいただいた。また森杉壽芳 AIT 教授、岐阜大

学院の武藤慎一氏からは多くの資料提供をご提供いただき深謝したい。

表 2 CO<sub>2</sub> 排出原単位の設定 (g/人 km)

| CASE | AIR   | RAIL | CAR   |
|------|-------|------|-------|
| High | 195.5 | 19.1 | 169.0 |
| Low  | 41.1  | 5.3  | 45.8  |

表 3 NO<sub>x</sub> 排出原単位の設定 (g/人 km)

| CASE | AIR  | RAIL | CAR  |
|------|------|------|------|
| High | 0.47 | 0.30 | 1.00 |
| Low  | ↑    | ↑    | 0.26 |

\*自動車は1.7人/台で換算

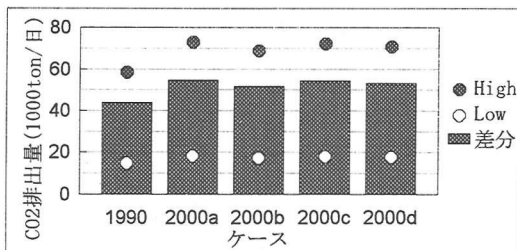


図 1 ケース別にみた CO<sub>2</sub> 排出量の最大・最小値

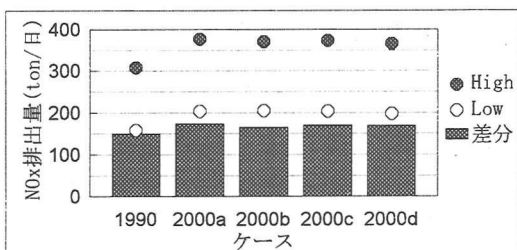


図 2 ケース別にみた NO<sub>x</sub> 排出量の最大・最小値

表 4 地域規模の汚染の社会的費用 (円/人 km)

| Author          | Air   | Rail   | Car   |
|-----------------|-------|--------|-------|
| Marbuger (1985) | 0.069 | 0.0069 | 0.178 |
| Infas (1990)    | 1.959 | 0.000  | 0.658 |
| Kageson (1993)  | 1.010 | 0.120  | 2.010 |

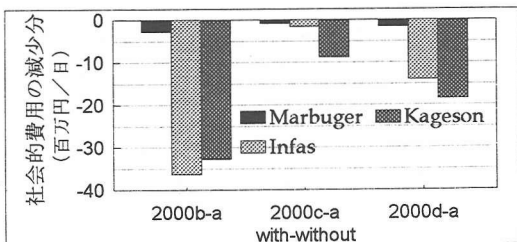


図 3 ケース別の社会的費用減少額

#### 参考文献

- 1) 石田東生ほか: 旅客交通の大気汚染排出原単位に関する比較考察, 土木計画学研究・講演集, NO.19, 1996
- 2) E. Quinet: The Social Cost of Transport: Evaluation and Links with Internalisation Policies, Internalising the social costs of transport, ECMT, 1994
- 3) F. Ramjerdi, L. Rand: The National Model System for Private Travel, TÖI rapport, 1992