

都市高速道路の料金政策が自動車排出ガス発生量に及ぼす影響分析

名城大学 学生員 近藤 貴久
名城大学 フェロー 松井 寛

1. はじめに

近年、大気汚染や地球温暖化が重大な社会問題となっており、その原因として自動車排出ガスが挙げられている。対策として有料道路の料金政策による自動車交通流の円滑化が検討、実施されている。そこで本研究では都市高速道路の料金負荷が自動車排出ガス量に与える影響を定量的に捉え、調べることを目的とした。

研究の対象として取り上げた名古屋圏は自動車保有率が高く、また自動車依存率も高いため、自動車排出ガスが地球環境問題に大きな影響をあたえていると考えられる。排出ガスの中で窒素酸化物(NO_x)、粒子状物質(PM)、二酸化炭素(CO_2)を算出の対象とし、名古屋高速道路の料金を変更した場合の自動車排出ガス量を算出し、通常料金時と比較することで料金負荷の影響を調べる。また、OD交通量が変化することも考えられるため、OD交通量が1割増加した場合、または1割減少した場合に料金負荷の影響がどのように変化するかを調べることにする。

2. 交通量推定方法

本研究では、交通量を推定するにあたって時間帯別利用者均衡配分手法に基づく交通量推計システムRADFITを用いて、交通量配分計算を行なった。

配分対象ネットワークはゾーン数279、ノード数1241、往復別リンク数4209の名古屋圏実規模ネットワークを用いた。ネットワーク図を図1に示す。また配分に用いるOD交通量は、平成3年中京都市圏パーソントリップ調査を平成8年用に推計したものをを用いた。また、リンクコスト関数については平成11年度道路交通センサス愛知県内のデータを用いて設定したBPR型リンクコスト関数のパラメータ値を用いることとした。パラメータ値については表1に示す。高速道路転換率については、平成8年度名古屋高速道路自動車起終点調査を元に設定されたパラメータ γ を用いた。



図1 名古屋圏ネットワーク図

表1 配分計算に用いたリンクコスト関数

	T_0		
幹線道路2車線	1.7681	0.7798	4.5
幹線道路多車線	1.9708	0.9448	4.6
準幹線道路2車線	1.9894	0.3730	5.0
準幹線道路多車線	2.2699	0.4194	7.5
都市間高速道路	0.6831	0.2534	7.6
都市高速道路	0.9041	0.3654	9.3

表2 NO_x 排出係数 (単位:g/km・台)

速度区分(km/h)	~15	15~25	25~35	35~45	45~55	55~65	65~75	75~
代表速度(km/h)	10	20	30	40	50	60	70	80
乗用車	0.464	0.269	0.172	0.144	0.136	0.138	0.149	0.165
バス	11.390	7.315	5.250	4.512	4.083	3.759	3.473	3.195
小型貨物車	1.162	0.722	0.494	0.422	0.399	0.403	0.427	0.469
普通貨物車	9.084	5.908	4.301	3.724	3.385	3.123	2.886	2.651

3. 排出ガス発生量の算出方法

排出ガスの発生量は、配分計算によって求めたリンク交通量を車種別、速度別に分け、排出係数を乗じることによって求める。 NO_x 、PMの排出係数は平成15年度アジア航測株式会社「窒素酸化物・粒子状物質排出量調査報告書」²⁾の係数をもとにモデル式を作成し使用した。表2は NO_x の排出係数である。 CO_2 の排出係数は平成13年度国土交通省国土技術政策総合研究所「自動車走行時の燃料消費率と二酸化炭素排出係数」³⁾の CO_2 排出係数式を使用した。 NO_x 、PMのモデル式は、表2に示した時速10kmごとに設定されている係数の代表速度間を1次式で表したものである。また、すべての排出係数

キーワード 自動車排出ガス, 窒素酸化物, 粒子状物質, 二酸化炭素, 交通量配分

連絡先 〒468 8502 名古屋市天白区塩釜口1 501 名城大学理工学部建設システム工学科 TEL052 832 1151

で時速 10km 以下と時速 80km 以上の係数を一定とした。

4. 分析結果と考察

名古屋高速道路の料金を割引したときの排出ガス発生量の変化割合を名古屋圏全体でみたものを図 2，名古屋市内でみたものを図 3 に示す。名古屋圏から発生する排出ガス量は割引率を上げると NOx は減少，PM は増加，CO₂ は 8 割引までは減少するが 9 割引以上で増加した。最も削減効果の高い割引率は NOx が 6 割引のときで 87.4kg の削減，PM が 1 割引のときで 0.5kg の削減，CO₂ が 5 割引のときで 23.3t の削減であった。名古屋市内から発生する排出ガス量は，割引率が低い場合は減少するものもあるが，全体的に増加傾向となった。また，割引により名古屋圏からの発生量が増加する物質もあるが，名古屋市内からの発生量の増加量のほうが多いことから，名古屋市外では全ての物質が減少することが分かる。このことから割引により発生場所が名古屋市内へ集中するといえる。

次に，全 OD 交通量を一律に 1 割増加，または 1 割減少させ割引効果の変化を調べた結果を NOx を例にとって示す。名古屋圏全体でみたものが図 4，名古屋市内でみたものが図 5 である。名古屋圏全体では全 OD 交通量が一律に 1 割減少した場合に割引効果が高くなり，料金 6 割引のとき OD 交通量通常時に比べ 11.5kg 削減効果が高くなる。名古屋市内では OD 交通量の変化による割引効果の違いはみられなかった。

5. おわりに

本研究の結果を以下に示す。

名古屋高速道路の料金を下げると，NOx と CO₂ は減少し，PM は増加する

排出ガス量削減効果の最も高くなる割引率は物質により異なる

全 OD 交通量が 1 割減ると料金割引による排出ガス量削減効果が高くなる

全 OD 交通量の 1 割程度の変化では名古屋市内の料金割引効果には影響を及ぼさない

今後の課題として，交通量の配分精度を向上させ，現況再現性の向上をはかる必要がある。また，実測値と比較するために大気中での移流拡散を考慮する必要がある。

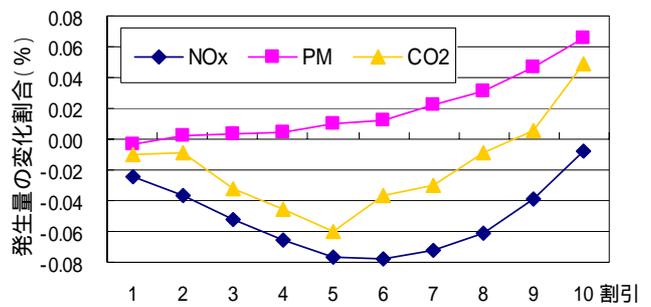


図 2 名古屋圏排出ガス発生量の変化割合

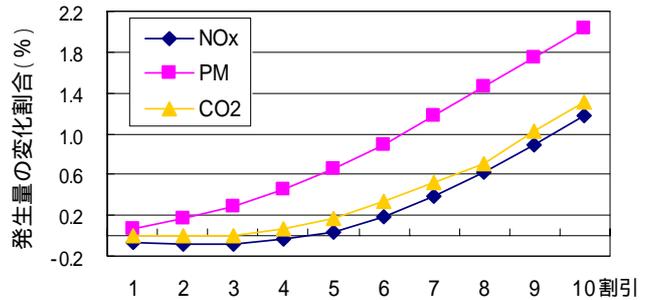


図 3 名古屋市内排出ガス発生量の変化割合

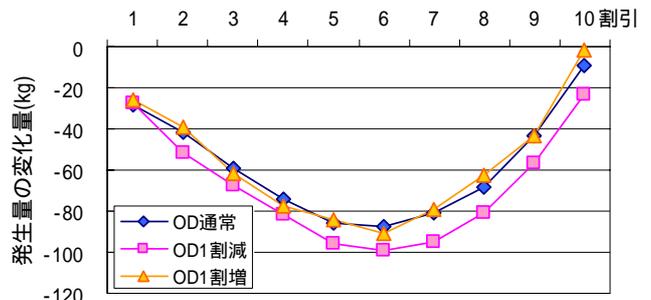


図 4 OD 交通量変化時の名古屋圏の割引効果 (NOx)

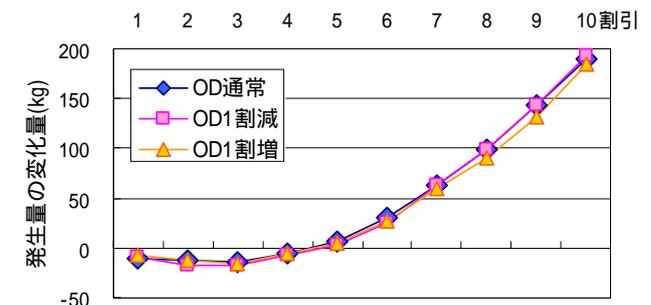


図 5 OD 交通量変化時の名古屋市内の割引効果 (NOx)

【参考文献】

- 1) 片桐充理 『都市圏における高速道路
転換率モデルの開発とその応用』
名古屋工業大学修士論文 2000.2
- 2) 『窒素酸化物・粒子状物質排出量調査報告書』
アジア航測株式会社 2003.3
- 3) 『自動車走行時の燃料消費率と
二酸化炭素排出係数』
国土交通省国土技術政策総合研究所 2001.11