

名古屋圏における自動車排気ガスの発生量予測に関する研究

名城大学
名城大学 正 会 員

吉田 一光
松本 幸正

名城大学 フェロー
名城大学 学 生 員
名城大学 学 生 員

松井 寛
栢川 幸詩
藤井 貴浩

1. はじめに

近年、自動車の急激な増加にともない、自動車排気ガスによる大気汚染が重大な社会問題となっている。特に、名古屋市とその周辺では車の交通量も多く排気ガスによる大気汚染の影響も大きいものと考えられる。このような状況を把握し、大気環境を改善していくためにも、自動車排気ガスの発生状況を正確に予測する必要があると考えられる。

そこで本研究は、名古屋圏を対象に交通量配分を行ない、リンクごとに交通量や旅行速度を推定し、そこから自動車の排気ガス量を時間帯ごとに予測していくこととする。

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、JCAROUTE を用いて、交通量配分計算を行なった。JCAROUTE は名城大学都市交通研究室、名古屋工業大学都市交通研究室、(株)日建設計、および(株)日本総合研究所による共同開発した道路交通量推計システムであり、(株)日本総合研究所から市販されている。JCAROUTE は時間帯別利用者均衡配分モデルに基づいており、1 日の時間帯ごとの時間変動状況を道路混雑の影響を加味しながら忠実に再現できる特徴を持っている。

配分対象ネットワークはノード数 1241、セントロイド数 279、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一部補正して各種実測データ(高速利用台数や転換率用データ)の平成 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 BPR 型リンクコスト関数を用い、平成 11 年度道路交通センサスによって設定されたパラメータ値を用いることとした¹⁾。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を用いた²⁾。パラメータ値は表 2 に



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

	α	β
幹線道路2車線	0.2576	2.8
幹線道路多車線	0.3381	3.5
準幹線道路2車線	0.2907	3.0
準幹線道路多車線	0.4896	2.7
都市高速道路	0.4235	3.4
都市間高速道路	0.5535	4.1

表 2 配分計算に用いた高速道路転換率

	θ		ψ	
	c	d	u	v
午前6時～8時	2.2000	-0.9682	0.3946	0.3934
午前9時～10時	2.2189	-0.9019	0.1766	0.1129
午前11時～午後4時	4.0568	-1.2510	0.2477	0.0960
午後5時～6時	2.8971	-1.0402	0.0727	1.2973
午後7時～8時	0.8382	-0.5805	0.2636	1.0501
午後9時～午前5時	2.4108	-0.9373	0.3066	0.9210

表 3 自動車排出ガス係数

代表速度(km/h)		10	20	30	40	50	60	70	80
Nox	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
PM	乗用車	0.036	0.030	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.028
	バス	1.170	0.829	0.603	0.603	0.576	0.568	0.620	0.627
	小型貨物車	0.070	0.056	0.044	0.044	0.042	0.041	0.057	0.580
	普通貨物車	1.068	0.790	0.613	0.613	0.591	0.582	0.597	0.595

示したとおりであり、時間帯ごとに 6 パターンに設定されている。

配分計算を行なった結果、交通量のピークは朝 8 時となり、以下朝 7 時、夕方の 18 時の順となった。車種ごとに見ていくと、どの時間でも乗用車の割合が大半を占

め、続いて小型貨物、普通貨物、バスの順になった。

3. 排気ガス発生量の算出方法

本研究では、排気ガスの中でも特に人体に与える影響の大きい窒素酸化物(以下 NOx)と粒子状物質(以下 PM)の発生量予測を行なうこととした。排気ガスの算出方法は、推定結果により得られた旅行速度に対応する自動車排出係数³⁾(表 3)を交通量にかけて車種ごとに算出した。

4. 分析結果と考察

名古屋圏での排気ガス発生量を算出した結果、時間帯別の NOx と PM の発生量を図 2、図 3 に、一日の車種別 NOx 発生割合を図 4 に示した。

時間帯別排気ガス発生量の変化を見ていくと、 NOx も PM も早朝の 5 時ころはまだ少ないものの徐々に上昇していき、朝の 8 時に一日のピークとなった。これは朝の 8 時が交通量のピーク時間であることにも関連しているだろう。さらに時間が進むと発生量は一旦減少していくものの、また夕方を迎えると第二のピークとなり、その後は徐々に減少していく結果となった。このような結果から朝や夕方の交通量の多い時間帯には排気ガスの発生量も多いということが予測できる。また時間帯ごとに車種別で見ていくと、普通貨物車の NOx 、 PM 排出量はどの時間帯においても多いことが分かる。図 4 の一日の車種別 NOx 発生割合からも普通貨物車は 75%(77793.9 kg)と大半を占めていることが分かり、普通貨物車は多くの排気ガスを排出しているといえる。

さらにリンクごとに発生量をみていくと、深夜帯から早朝にかけては、全体的に排気ガス発生量は少ないものの、高速道路では常に多くの排気ガスが発生している。また、朝夕のラッシュ時にはほとんどのリンクでたくさんの排気ガスが発生しており、ラッシュ時における大気汚染の度合いが大きいことが分かる。

5. おわりに

名古屋圏における排気ガスの発生量の予測を行なった。その結果、朝と夕方のピーク時において排気ガスの発生量が多いということが分かった。また、車種別では普通貨物車の排出量の割合が大きいことも言える。なお現在、名古屋市を範囲として排気ガス発生量のメッシュ表示を行なう作業をしている段階であり、今後は名古屋市において標準 3 次メッシュで時間帯ごとに発生量を表示できるように取り組んでいる。また、今回は発生

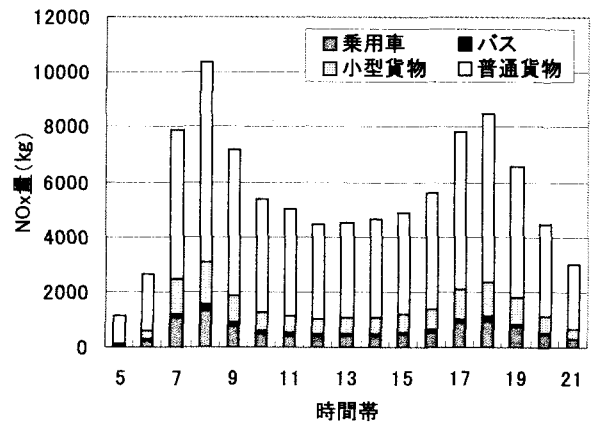


図 2 時間帯別の NOx 発生量

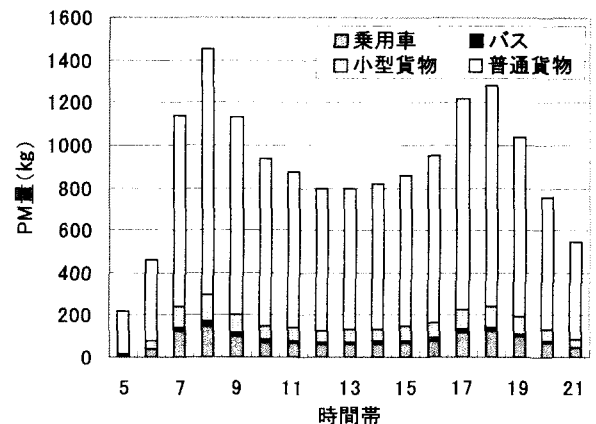


図 3 時間帯別の PM 発生量

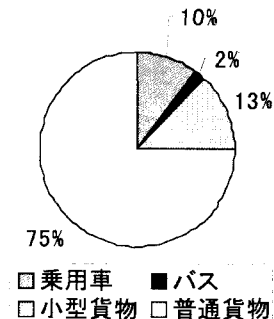


図 4 一日の車種別 NOx 発生割合

量のみ予測に留まったが、今後は大気の拡散なども考慮に入れ大気汚染の予測も行なっていく予定である。さらに NOx 、 PM 以外の排気ガスの予測について行なっていくことも考えている。

【参考文献】

- 1) 柊川幸詩: 東海三県における渋滞領域を考慮したリンクコスト関数の設定に関する研究
第 59 回土木学会年次学術講演会概要集 2004.9
- 2) 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
- 3) 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