

環状通エルムトンネル整備による自動車排出ガス拡散状況変化に関する研究

A study on car exhaust gas diffusion change by Elm tunnel development that enlinks circular path

北海道大学大学院工学研究科 ○学生員 真谷 信行
 北海道大学大学院工学研究科 フェロー 加賀屋 誠一
 北海道大学大学院工学研究科 正 員 内田 賢悦
 北海道大学大学院工学研究科 正 員 萩原 亨

1. はじめに

現在、札幌都心部では平日一日で約90,000台の都心部を目的地としない都心通過交通を抱えている(道央都市圏パーソントリップ調査より)。そのため、札幌都心部の通過交通対策では、限られた都心内の道路空間の有効活用を行うために、自動車交通総量の低減、都心通過交通の分散化と迂回方策の展開が重要視されている。

しかし自動車はその利便性の高さにより、日常生活において不可欠な存在であり、札幌市の自動車保有台数は未だに増加しており、その交通総量の低減はそれほど期待できない。したがって、都心通過交通の分散化と迂回を促す方策の展開が重要になる。しかし、分散化と迂回方策の展開には都心部の利便性向上と引き換えに郊外の環境負荷を増加させるという危険性も考えられる。そのひとつの解決策として、都心を取り囲む環状道路整備が挙げられる。

その具体策として、平成13年7月に環状通エルムトンネルが開通した。その効果として、周辺の北8条通や北24条通などの渋滞緩和、都心の迂回路としての機能による都心通過交通の抑制、またそれにとまなう環境負担の軽減が期待されている。

以上を背景に、本研究では環状通エルムトンネルを例にとり、自動車が排出する大気汚染の大きな要因となっている窒素酸化物の拡散の面から札幌全域における効果・影響を明らかにする事を目的とする。

2. 本研究の流れ

本研究の流れを以下に示す。

第1段階として、交通量配分を行い、各リンクの配分交通量及び各リンクにおける走行速度を求める。

第2段階として、第1段階で求めた各リンクの配分交通量、走行速度及びNO_x排出係数を用いて、各リンクのNO_x排出量を算出する。

第3段階として、第2段階で算出したNO_x排出量と札幌市の気象条件を用いて、拡散計算を行い、札幌市全域におけるNO_x拡散状況を算出する。

本研究では以上の流れを環状通エルムトンネル整備前・後において行い、環状通エルムトンネル整備による札幌市全域における大気汚染に対する効果・影響を明らかにする。

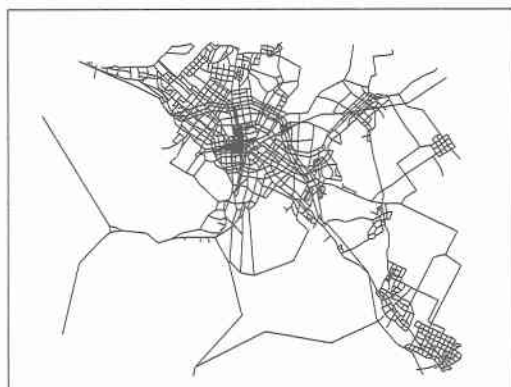


図1 配分対象ネットワーク

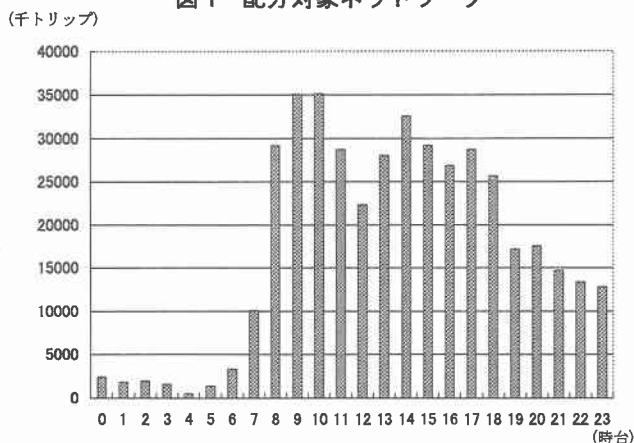


図2 都心における時間帯別車種別発生集中交通量
(平成6年道路交通センサスより)

3. 交通量配分

3.1 配分条件の設定

配分対象ネットワークは道央都市圏現況道路ネットワーク(平成6年)を使用し、都心部は条丁目単位まで設定している。現況ネットワークのリンク数6,627、ノード数2,523である。ODデータは平成6年道路交通センサスから作成し、札幌都心部関連の交通量がピークとなる平日10時台、平日14時台を用いている。

本研究では環状通エルムトンネル整備の効果のひとつとして、札幌都心部迂回機能による都心通過交通の抑制を考えている。休日に関してはほとんどの時間帯で平日の発生集中交通量よりも少なくなっているため、分析の対象としていない。以上のデータをもとに、環状通エルムトンネル整備前・後を想定して、配分計算を行った。

3.2 配分結果の検証

環状通エルムトンネル整備前の予測値と平成6年道路交通センサス断面交通量調査 55 地点（環状内 16 地点、環状外 39 地点）の実測値とを比較し、配分結果の検証を行った。その結果、重相関係数は平日 10 時台で 0.829、平日 14 時台で 0.899 であり、概ね良好な結果が得られた。

4. NO_x 拡散

4.1 NO_x 排出量の算出

本研究では環状通エルムトンネル整備の効果・影響を明らかにすることを目的としているため、その整備により影響が出てくると考えられる札幌市全域における高速道路、国道、主要な道道の各リンクを排出源として考える。よって、それらの各リンクにおける NO_x 排出量を算出する。

基本的には、NO_x 排出量はその排出係数にリンク走行台キロを乗じることで算出する。しかし、自動車の NO_x 排出量には車種、燃料、車両重量も大きく影響している。そこで本研究では、車種別・燃料別・燃焼室車両重量別・車種別燃料区分別規制年別の自動車構成比を算出し、さらに規制車両区分別・速度別・排ガス規制年別の NO_x 原単位を用いて、NO_x 排出係数を設定することにより、分析の精緻化を図った。

NO_x 排出量算出の流れを図 5 に示す。

4.2 NO_x 排出量の算出

NO_x 拡散状況の算出は、前段階で算出した NO_x 排出量をもとに、拡散式：プルーム式・パフ式を用いて行い、その算出結果から札幌市全域における濃度分布図を作成する。

NO_x 拡散状況の算出の流れを図 6 に示す。

5. 交通量配分と NO_x 拡散

本研究における環状通エルムトンネル整備とは配分ネットワークにひとつのリンクが出現することである。しかし、このリンクの出現によって、都心部だけでなく札幌市全域という広範囲において自動車の流れが変化し、さらに NO_x 拡散として私たちの日常生活に効果・影響を及ぼす事が考えられる。

NO_x 拡散状況算出だけにとどまらず、今回算出した交通量配分との関係を詳細に評価・検討していく。

6. おわりに

本研究では、環状エルムトンネル整備がもつ効果・影響を自動車が排出する NO_x の拡散状況により明らかにした。

今後は主要な道路だけでなく、環状通エルムトンネル整備の影響が考えられる他の道路や細街路などより詳細な NO_x 排出量及び拡散状況の算出を行う。

なお、分析及び評価結果については、講演時に示す。

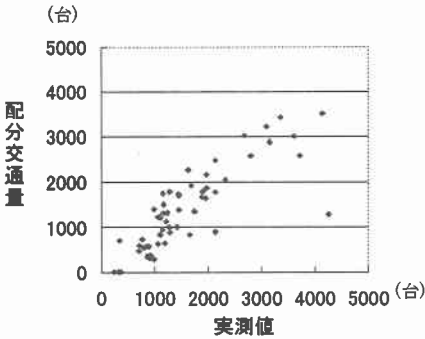


図 3 平日 10 時台の相関図

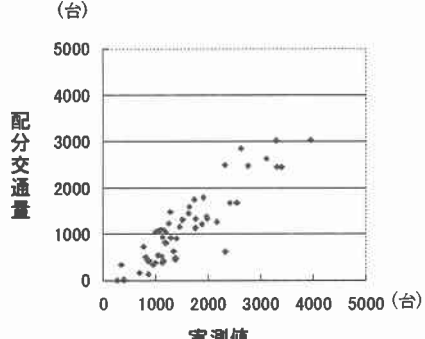


図 4 平日 14 時台の相関図

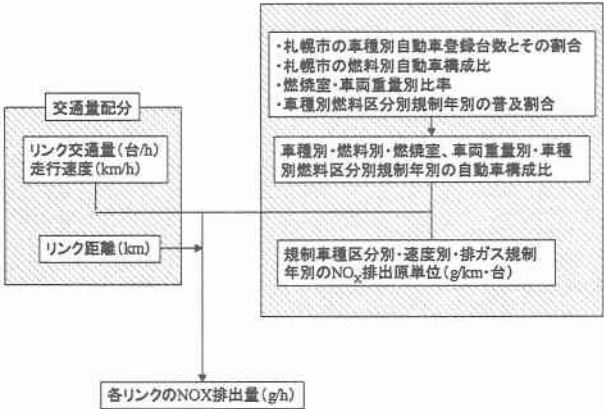


図 5 NO_x 排出量算出の流れ

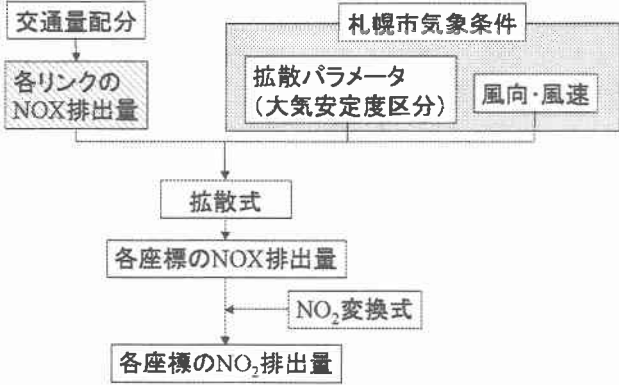


図 6 NO_x 拡散状況の算出の流れ

参考文献

1) 公害研究対策センター，窒素酸化物総量規制マニュアル
2) 札幌市環境局環境計画部環境活動推進課，平成 13 年度札幌市環境状況調査