

八千代エンジニアリング（株） 正会員 越川 裕司
 法政大学工学部 正会員 宮下 清栄
 同上 正会員 渡部與四郎

1.はじめに

近年の自動車交通量の増大に伴う道路交通混雑は、大都市や近郊都市部において大気汚染、騒音に代表される沿道環境の悪化や道路交通サービスの低下等様々な弊害をもたらしている。これら諸問題を改善するため、道路の整備、規制の強化を中心とした政策が行われているが、都市部等の環境基準達成率は依然として低い状況にあり、抜本的な解決を図ることは困難な状況にある。このような背景の下、本研究は軌道系交通（都市モノレール）の環境面での有効性に着目し、導入によって生じる地域内交通の変化を把握し、沿道環境の改善効果を定量的に評価することを目的とする。従来の交通整備に伴う環境影響評価では、その整備区間のみを対象としているが、本研究では導入区間を含む地域内交通をネットワークとして捉え、沿道環境をリンク単位、ネットワーク全体での評価を行うものとする。

2.研究方法

本研究では、八王子市南部周辺地域における主要な道路網からなる道路ネットワークを対象とし、沿道環境の評価指標として窒素酸化物（NOx）の排出量、二酸化窒素（NO₂）の汚染濃度、及び騒音レベル中央値（L₅₀）を用いるものとした。研究方法としては、まず既存データの収集、沿道環境調査により交通と沿道環境の現況と関連性について把握を行った。次に現況及び将来交通量をケース別にリンク単位で推計を行った。続けて得られた交通データをもとにケース別にNOx汚染レベル、騒音レベルの推計を行い、比較分析により評価を行った。なお交通量の推計については、昭和63年度東京都市圏パーソントリップ調査結果を基礎データとし、四段階推計法を用いて行った。発生集中交通量の推計では回帰モデル法、分布交通量の推計ではフレーター法、配分交通量の推計では分割配分法を用いて行い、機関分担率はケース別に設定を行った。また、NOx汚染レベルの推計には解析的解法のブルームモデルを、騒音レベルの推計には等間隔モデルの音響学会式を用いた。

3.推計値の精度の検討

交通量の配分結果、NO₂汚染濃度及び騒音レベル推計結果の再現性を分析するため、実測値との相関分析によりその精度の検討を行った。どの場合についても、標本数が少ないことを考すれば十分な相関関係があるとはいえないが、NO₂汚染濃度については有意水準5%で、配分交通量及び騒音レベルについては有意水準1%で有意であり、モデルによる推計結果の実測値への相関が検証できた。（図1, 2, 3）

4.ケーススタディによる影響評価

軌道系交通の導入、将来道路ネットワークの変化（図4参照）による影響を評価するため、ケースを想定し、比較分析により評価を行う。対象ケースは次に示す5ケースとする。

現況：現況ネットワークに現況交通量を通した場合 ケース1：現況ネットワークに将来交通量を通した場合

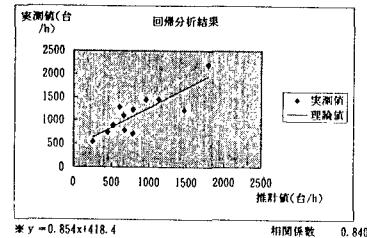


図1 相関分析結果（配分交通量と実測値）

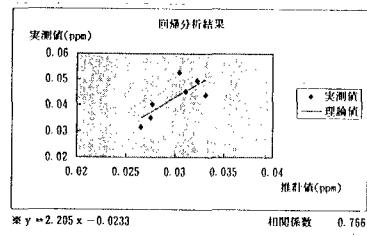


図2 相関分析結果（NO₂汚染濃度）

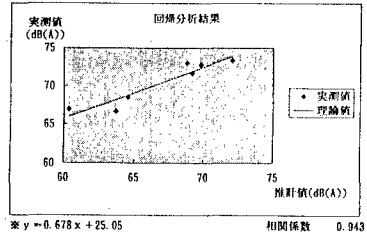


図3 相関分析結果（騒音レベル）

ケース2: 将来ネットワークに将来交通量を通した場合

[軌道系交通の導入を考慮しない]

ケース3-a: 将来ネットワークに将来交通量を通した場合

[軌道系交通導入の影響を考慮し、転換率50%]

ケース3-b: 将来ネットワークに将来交通量を通した場合

[軌道系交通導入の影響を考慮し、転換率80%]

なお、軌道系交通への転換率は代表交通手段のバス、端末交通手段のバス、自動車利用者を対象とした。

①リンク単位での評価

軌道系交通導入による影響評価を行うため、ケース2とケース3-a, 3-bとの比較分析を低減率に着目して行った（図5：代表例）。NO_x排出量、NO₂汚染濃度及び騒音レベルのいずれについても、軌道系交通導入ルート周辺部、特に平行するリンクにおいて他のリンクと比較して、高い低減率を示し、特にNO₂汚染濃度について顕著に現れた。導入ルートに距離のあるリンクについても低減化が微少ながら認められ、特に交通量の多いリンクについては比較的高い低減効果があることがわかった。加えてすべてのリンクにおいて、NO_x排出量、NO₂汚染濃度及び騒音レベルの低減化が認められたことから、軌道系交通の導入がネットワーク内のリンク全体にNO_x汚染、騒音の低減効果を与えることが分かった。

②ネットワーク全体での評価

ケース別の指標値（表1）において、ケース1と比較してケース2, 3-a, 3-bは平均走行速度が増加し、NO_x排出量、NO₂平均汚染濃度、平均騒音レベルが減少していることから、沿道環境、道路利用の両面から改善されていると言え、道路整備、軌道系交通導入の交通施設整備が沿道環境の改善に効果があることを示している。また沿道環境の評価指標について、ケース2よりケース3-aが、ケース3-aよりケース3-bの値が低い値となっていることから、ケース3-bが沿道環境の観点から一番望ましい形にあると言え、以下ケース3-a、ケース2の順に改善効果があると考えられる。NO_x排出量に着目した場合、ケース2と比較してケース3-a, 3-bはかなり削減されており、軌道系の導入等により交通量を抑制することが、総排出量の削減に極めて有効であることを示している。また単位時間当たりの排出量はそれほど変化がないことから、交通需要がさらに増加する場合には、排出量も増加することが考えられ、ネットワーク内の総交通量を抑制する必要があることを示唆している。

5.まとめ

軌道系交通導入による効果として、最大(ケース3-b)でNO_x排出量25.5%、NO₂汚染濃度4.3%、騒音レベル6.4%の低減効果が全体で得られ、改善効果を定量的に示すことができたといえる。リンク別には、導入ルートに平行するリンクにおいて特に改善効果が認められ、ネットワーク全体においても軌道系交通の導入が、環境面、交通の円滑化の観点から有効であることが分かった。また本研究で評価に用いた値は推計値であるが、このようなネットワーク的な視点から環境影響評価を行うことは必要なものと思われる。

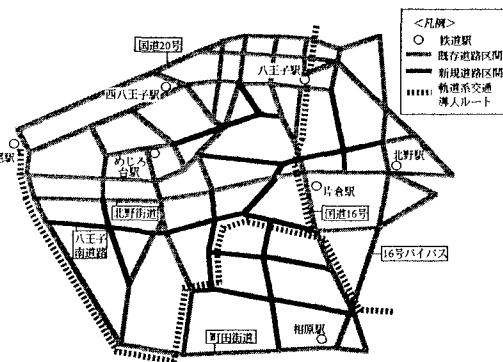


図4 ネットワーク図

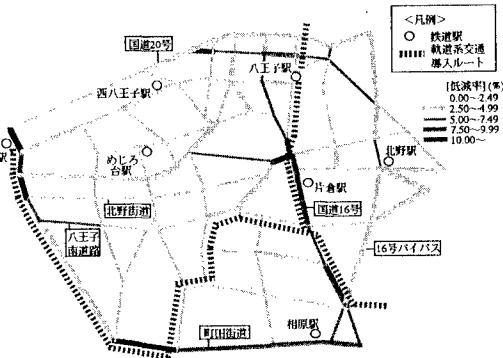
図5 リンク別NO2汚染濃度の低減率
[ケース2→ケース3-a]

表1 ネットワーク全体での指標値

	既存	ケース1	ケース2	ケース3-a	ケース3-b
ネットワーク延長 (km)	75.24	75.24	101.19	101.19	101.19
変化率 (%)	-1.30	-1.30	-1.34	-1.34	-1.34
総交通量 (台/秒)	47.234	70.249	70.282	63.738	58.033
変化率 (%)	1.00	1.48	1.63	1.34	1.25
総走行時間 (veh·h)	7.08	8.70	8.61	7.18	6.72
変化率 (%)	1.00	1.37	1.22	1.01	0.95
平均速度 (km/h)	10.63	7.75	11.74	14.09	15.05
変化率 (%)	1.00	0.73	1.19	1.33	1.42
NO _x 総排出量 (kg/h)	55.15	85.25	81.93	63.33	38.77
変化率 (%)	1.00	1.55	1.49	1.15	1.07
NO _x 単位距離排出量 (kg/km·veh)	0.73	1.13	0.81	0.63	0.53
変化率 (%)	1.00	1.55	1.11	0.85	0.70
NO ₂ 単位時間排出量 (kg/h·veh)	7.79	8.73	9.51	8.63	6.75
変化率 (%)	1.00	1.33	1.22	1.13	1.12
NO ₂ 平均汚染濃度 (ppm)	0.0278	0.0299	0.0282	0.0272	0.0270
変化率 (%)	1.00	1.08	1.01	0.98	0.97
平均騒音レベル (dB(A))	86.13	83.39	58.38	56.82	55.14
変化率 (%)	1.00	1.96	0.98	0.93	0.92