

16年 1月 16日

環境・生命工学専攻	学籍番号	019403
申請者氏名	東海林 孝幸	

指導教官氏名	北田敏廣 木曾祥秋 成瀬一郎
--------	----------------------

論文要旨(博士)

論文題目	多重構造型道路が沿道大気環境に与える影響及び環境負荷低減のための道路空間のあり方に関する基礎的研究
------	---

(要旨 1,200字程度)

都市部における交通量の増加は慢性的な渋滞を引き起こし、物資の円滑な輸送の妨げとなるばかりか、沿道大気環境の悪化をも招いている。渋滞を避けるため平面道路上に高架道路が建設されているが、このような構造を持つ道路からの大気拡散を知ることは沿道大気環境を評価するうえできわめて重要である。本研究の目的はそのような背景をもとに、(1) 多重構造道路が沿道大気質にどのような影響を与えるかを道路構造物周りの風速場、濃度場を数値解析により求め、明らかにすること。道路遮音壁の存在が濃度に与える影響を検討するため、(2) 遮音壁についてその有無、高さ、空隙がどの程度沿道濃度の増減に寄与しているか、通気性遮音壁使用に伴う騒音レベルの変化および活性炭素繊維などの吸着物質を使用することの効果も同時に評価し、(3) 沿道環境に配慮した道路構造の基礎的な知見を得ることである。

本論文は9章からなり、第1～3章では研究の背景・目的及び使用するモデルについての概説を行う。第4章で野外濃度実測データと計算結果を比較することでモデルの検証を行い、つづく第5、6章では多重構造道路を対象に、遮音壁の有無、高さ、空隙及び異なる道路幅における風速・濃度場を詳細に調べ、沿道大気環境へ与える影響を小さくするために、①地上遮音壁単独の使用を避け、②高架遮音壁の設置、③地上遮音壁と高架道路路面間の開口部の大きさの調節および④平面道路幅を高架のそれより広く取ることが必要であるという結果が得られた。また、遮音壁に空隙を与えた場合、空隙率10%程度および50%以上で沿道濃度低減に効果があることも明らかになった。これらの研究を通じ、沿道濃度を高める道路構造に共通していることは道路から離れた場所に循環流が生じていることであり、道路と循環流の間にできるよどみ域が高濃度化を招くことを見出した。したがって、多重構造型の道路設計においてはこのような風速場が出現しないような構造にするべきとの結果を得た。第7章では空隙を与えた場合の遮音能力の変化について交通騒音予測モデル(日本音響学会モデル)により評価している。その結果、汚染物質濃度が減少に転じる空隙率50%付近では遮音壁が存在しない場合の約4-6%遮音される結果となった。第8章では空隙のある遮音壁内部に高活性炭素繊維(ACF)などの吸着材が使用された場合についてモデル化し、大気汚染物質として窒素酸化物を考え、遮音壁に通気させた場合どの程度の濃度削減効果があるのかを道路別に評価した。その結果、①平面・高架併設道路において高さが高架道路と同程度の位置での濃度低減効果は遮音壁の空隙そのものに依存し、ACFの効果は相対的に小さい。しかしながら、②地表濃度ではACFによる除去効果が沿道濃度を低減させる大きな役割を果たす。すなわち、ACFの除去効果が最も良い場合、空隙無しの遮音壁を使用した場合の濃度と比較すると空隙率20%で濃度が1.05倍、同40%では0.85倍、更に同60%では0.6倍と空隙率が大きくなるにつれ除去効果も大きくなるという結果が得られた。③高架道路のみが存在する場合、空隙率が小さい場合空隙そのものによって濃度は空隙無しの場合より10%程度削減される。空隙率40%以上ではACFの除去効果が大きく作用し、最大約12%(空隙率40%)、17%(同60%)ほど濃度が低減された。これらの結果より、遮音壁の必要のない場合においてもこのような遮音壁を設けることはよりよい沿道大気環境を実現するために有効であることを示した。

第9章は、得られた結果の総括である。