

IV-338 緑地帯の大気拡散効果に関する一考察

建設省土木研究所 正員 中島 威夫

建設省土木研究所 正員 ○山田 治

建設省紀南工事事務所 玉置 栄

1. まえがき

近年、新たに整備される自動車専用道路等では、沿道に環境施設帯として緑地帯を整備する例が、多くなっている。ところで、環境施設帯に緑地帯を設けた場合の大気汚染予測においては、緑地帯の大気拡散効果は考慮されていない。そこで、緑地帯の大気拡散効果に関する実測調査を行い、緑地帯の大気拡散効果を把握するとともに、大気汚染濃度の予測手法の検討を行った。

2. 解析方法

緑地帯の大気拡散効果を把握するため、緑地帯を有する幹線道路沿道において実測調査(図-1参照)を行うとともに、既存の大気拡散の調査の結果をもとに以下の項目について検討した。

(1) 緑地帯背後の濃度分布の特性

緑地帯背後の大気拡散状況把握のため、実測データを基に道路端地上1.5mの NO_x 濃度を基準としたときの、各測定点の濃度比を求めた。

(2) 鉛直方向拡散幅(σ_z)の検討

緑地帯を大気拡散場での障害物としてみると、大気拡散式の中では、鉛直方向拡散幅(σ_z)の拡大及び排出源高さ(H_e)の上昇により、その拡散効果を表現することが可能である。そこで、実測結果より得られた濃度分布を用いた鉛直方向拡散幅(σ_z)の推定を行い、平面構造道路の予測式で用いられている拡散幅と比較することにした。

(3) 排出源高さ(H_e)の検討

次に、大気汚染予測に用いる排出源高さ(H_e)を検討するため、鉛直方向拡散幅(σ_z)を固定し、排出源高さ(H_e)と風下方向距離(L)の関係を求めた。

3. 解析結果

緑地帯の大気拡散効果に関する実測調査の解析結果は以下のとおりである。

(1) 緑地帯背後の濃度分布の特性

実測データをもとに作成した等濃度比分布図の例を図-2に示す。図-2において、緑地帯から緑地帯背後にかけての分布状況を見ると、気流が緑地帯の上を通過し、拡散の主軸高さが緑地帯の高さ(8m)付近に持ち上げられている傾向がみられた。

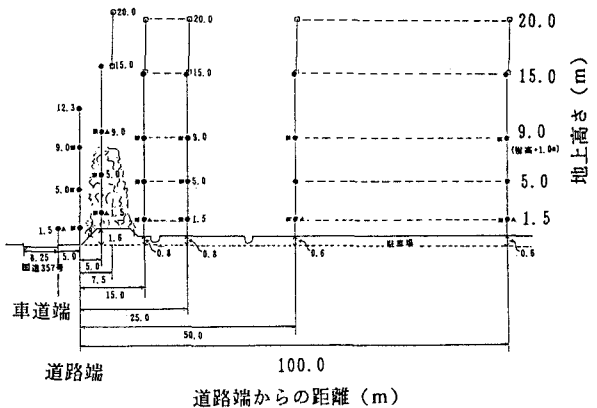


図-1 実測調査測定地点配置図

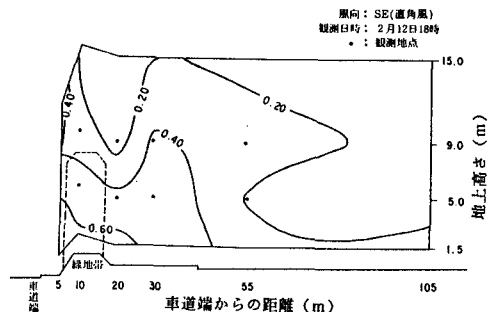


図-2 等濃度比分布図

(道路端地上1.5mの濃度を1としたときの各測定点での濃度比)

(2) 鉛直方向拡散幅 (σ_z) の検討

今回の解析で得られた回帰式は式(1)のとおりであり、各測定断面の等濃度比分布をもとに、鉛直方向拡散幅(σ_z)の算出を行った結果を図-3に示す。現行の「道路環境整備マニュアル」¹⁾において用いられている鉛直方向拡散幅(σ_z)は式(2)に示すとおりである。両曲線を図-3に示す。

実測値より求めた σ_z の式

$$\sigma_z = 1.5 + 0.77L^{0.61} \dots\dots\dots (1)$$

「道路環境整備マニュアル」での σ_z の式

$$\sigma_z = 1.5 + 0.31L^{0.83} \dots\dots\dots (2)$$

この図-3から分かりますとおり、「道路環境整備マニュアル」で用いている鉛直方向拡散幅(σ_z)と、実測値より求めた鉛直方向拡散幅(σ_z)の回帰式(図中の実線と二点鎖線)の間には、風下方向距離(L)が100m以内では大きな差はみられなかった。

従って、緑地帯背後の大気拡散を予測する場合の鉛直方向拡散幅(σ_z)は現行の「道路環境整備マニュアル」で用いている値を用いて差し支えないこととした。

(3) 排出源高さ(H_e)の検討

鉛直方向拡散幅(σ_z)を

$$\sigma_z = 1.5 + 0.31L^{0.83}$$

とし、排出源高さ(H_e)に着目した検討を行った。鉛直方向拡散幅(σ_z)を固定した場合の排出源高さ(H_e)と風下方向距離(L)の関係を図-4に示す。図-4をみると、緑地帯から風下方向に離れるに従い、見かけ上の排出源高さ(H_e)が高くなる傾向を示すことが分かる。現行の「道路環境整備マニュアル」では、緑地帯を有する道路断面においても、排出源高さを路面上1mとして予測を行っている。一方、今回検討対象とした緑地帯(H=8m)において、風下方向距離(L)が100m以内での排出源高さ(H_e)は概ね4~10mの値であった。このことから緑地帯を有する道路の大気拡散においては、現行の「道路環境整備マニュアル」の排出源高さの値(H_e=1m)と比較して、排出源高さが高くなると考えられた。

4. まとめ

緑地帯の実測データを解析した結果、以下のことが分かった。①等濃度比分布図等により、緑地帯の背後において大気拡散主軸の上昇効果が見られた。②鉛直方向拡散幅(σ_z)の検討により、今回対象とした緑地帯(H=8m)では、現行の「道路環境整備マニュアル」の鉛直方向拡散幅と、実測値より求めた鉛直方向拡散幅の回帰式の間には、風下方向距離(L)が100mの範囲内で大きな差はみられなかった。③排出源高さ(H_e)の検討により、今回対象とした緑地帯では、排出源高さを4~10mとすることが妥当であり、現行の「道路環境整備マニュアル」の排出源高さ(H_e=1m)以上となることが分かった。

参考文献 1)「道路環境整備マニュアル」,(社)日本道路協会,平成元年1月

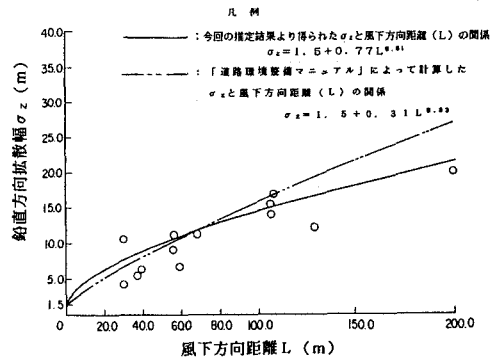


図-3 鉛直方向拡散幅(σ_z)と風下方向距離(L)との関係の検討結果

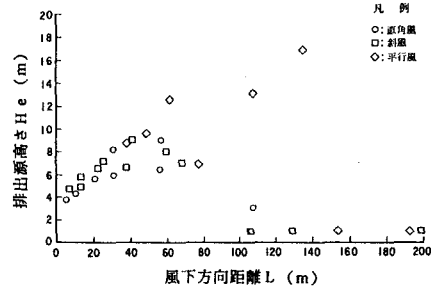


図-4 排出源高さ(H_e)と風下方向距離(L)の関係