

バイオモニタリングのための CFD による道路近傍の濃度評価

○酒井祥¹⁾，近藤明¹⁾，嶋寺光¹⁾，井上義雄¹⁾

¹⁾ 大阪大学大学院工学研究科

【はじめに】

植物の葉を用いた大気環境の評価法バイオモニタリングは、サンプリング機器が必要ないためコストが低く、広範囲のサンプリングを行うことができるため、広域を対象とした調査の際の有望な手法である。植物内の汚染物質の蓄積量から大気中の汚染レベルを推定することができる。しかし、蓄積量と環境パラメータとの関係が明らかになっていないため、複数の地点の汚染度の比較が困難という課題がある。本研究ではバイオモニタリングによる濃度評価のための基礎研究として汚染濃度と主要な環境パラメータとの関係式を導出することを目的とした。また、バイオモニターである樹木自身が与える影響についても検討した。

【モデル概要】

本研究で使用した交差点モデルを Fig.1、沿道モデルを Fig.2 に示す。各建物の周りに幅 3m の歩道を設けた。車道から自動車の排気ガスを初期拡散幅高さ 2m で汚染物を排出し、交差点、沿道近傍の歩道上高さ 1.5m の平均汚染濃度を評価した。建物高さ H(m)、道路幅 D(m)、外気風速 U(m/s)を変化させて数値計算を実施し、平均汚染濃度を計算した。

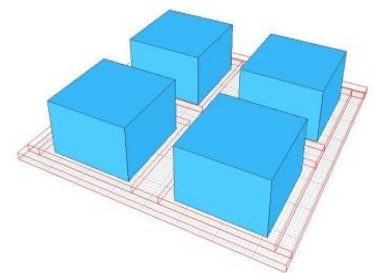


Fig.1 交差点モデル

【計算結果】

1. 交差点

建物高さ H(m)、道路幅 D(m)、外気風速 U(m/s)を変化させて数値計算を実施した結果を Fig.3 に示す。建物高さが 18m までは濃度は増加傾向を示し、18m 以上となると減少傾向が見られた。結果を用いて重回帰分析を行い 2 つの回帰式を導出した。

$$C = 1.88U^{-1.02}D^{-0.79}H^{0.24} \quad 4 \leq H \leq 18$$

$$C = 6.91U^{-1.02}D^{-0.56}H^{-0.37} \quad 18 \leq H \leq 60$$

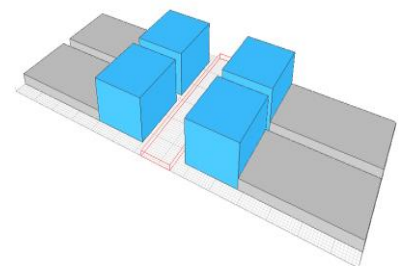


Fig.2 沿道モデル

2. 沿道

建物高さ H(m)、走路幅 D(m)、外気風速 U(m/s)を変化させて数値計算を実施した結果を Fig.4 に示す。建物高さ 24m までは濃度は増加傾向を示し、24m 以上となると減少傾向が見られた。歩道を含めた道路幅 D+6(m)を用いて重回帰分析を行い以下の 2 つの回帰式を導出した。

$$C = 0.57U^{-1.08}D^{-0.30}H^{0.27} \quad 4 \leq H \leq 24$$

$$C = 4.49U^{-1.10}D^{-0.32}H^{-0.40} \quad 18 \leq H \leq 60$$

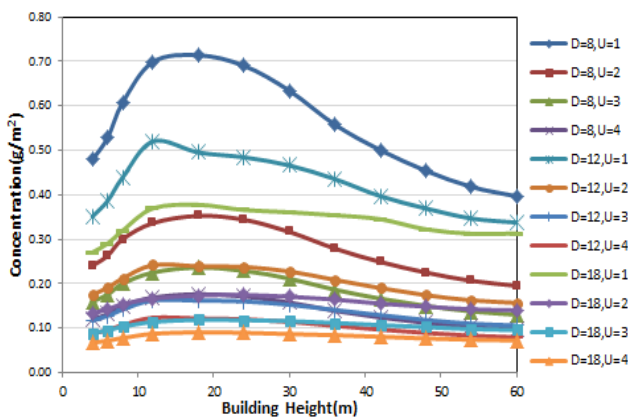


Fig.3 交差点平均汚染濃度

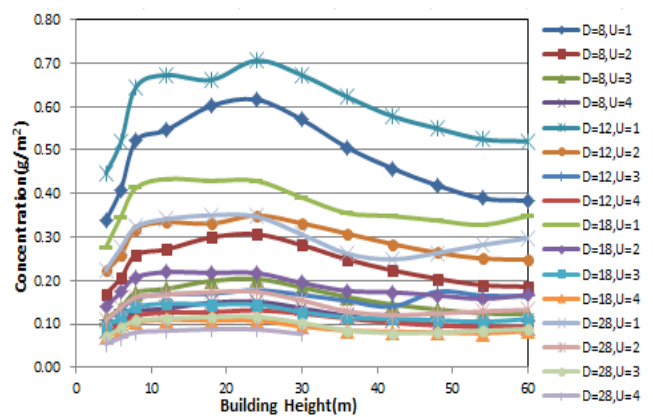


Fig.4 沿道平均汚染濃度