

簡易センサーを用いた沿道大気質の時空間変動測定データによるCFDモデルの再現性評価

○中川雅也¹⁾, 高倉悠太郎¹⁾, 松尾智仁¹⁾, 嶋寺光¹⁾, 近藤明¹⁾
¹⁾ 大阪大学

【はじめに】都市街区では、自動車由来のNO_xによる局所的な高濃度が発生しやすい。街区スケールの大気汚染状況を把握するには、多点測定およびCFD計算が有効である。そして、複数地点での測定によるCFDモデル検証はあまり行われていない。そこで本研究では、交通量が多く局所的に環境基準を超える高濃度が発生する可能性がある国道43号線沿道に着目し、簡易センサーを複数用いて近傍の濃度の時空間変動を測定した。また、その測定データに基づいて、CFD計算による沿道大気汚染の再現性を評価した。

【方法】CFDモデルの検証を目的として測定実験を行った。2021年6月15日の7時から20時にかけて、大阪市西淀川区にある出来島小学校付近の4地点でNO、O_x（本測定においてはO₃とNO₂の和）の濃度、交通量（地点A、Bのみ）、風速・風向（地点Aのみ）の測定を行った。次に、OpenFOAMv4.1を用い、4地点を中心としたCFD計算を行った。計算領域と測定地点を図1に示す。計算期間は2021年6月15日6時から20時とした。境界条件として、風速・風向は近隣一般局の城内高校の測定データ（図2）、気温、放射量、汚染物質濃度は気象・大気質モデルの計算結果（図3）を使用した。さらに、交通量と排出係数から算出した排出量もCFDモデルに入力した。CFDモデルでは、放射過程と反応過程を考慮した。

【結果】風速および風向の測定結果と計算結果の比較を図4に示す。風速は昼頃から大きくなっており、夕方にピークを迎える傾向が測定と計算でもどちらでも見られた。風向については、測定と計算で概ね一致した時間と真逆の風向となった時間があった。大気汚染物質の測定結果と計算結果の比較を図5に示す。4地点とも概ね時系列変化を捉えられているが、地点A、C、Dでは全体的に過小評価となった。一方、地点Bでは、NOとO_xともに、境界風向が大きく変わる11時ごろに過大評価となった。図3に示すように、入力したNO₂やO₃の境界濃度は近隣一般局の城内高校の測定データより低く、O_xの計算結果に影響すると思われる。また図2の通り、11時の境界風向は、国道43号線に対して東から垂直に吹き込む風であり、形状モデルの改善、例えば樹木や自動車の配置を工夫することで、11時ごろの計算濃度が低くなる可能性がある。

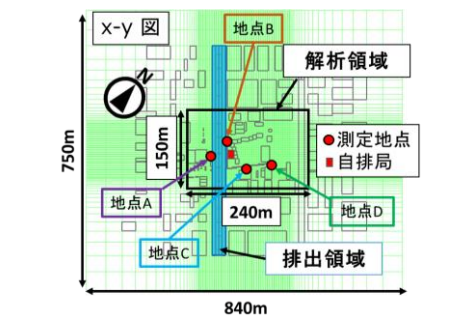


図1 計算領域と測定地点

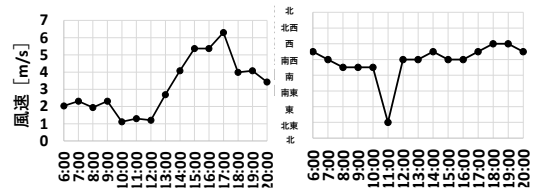


図2 境界風速と境界風向

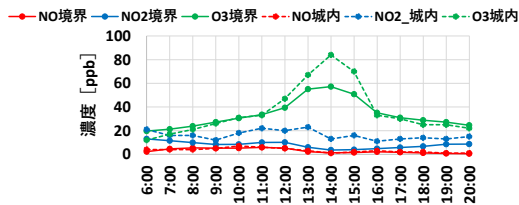


図3 境界濃度と周辺自排局との比較

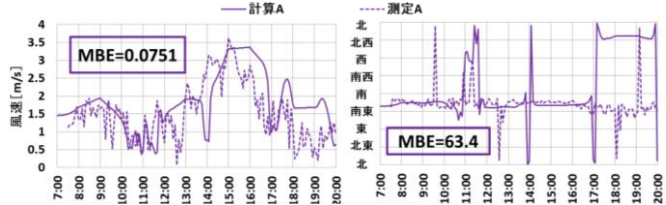


図4 風速および風向の測定結果と計算結果の比較

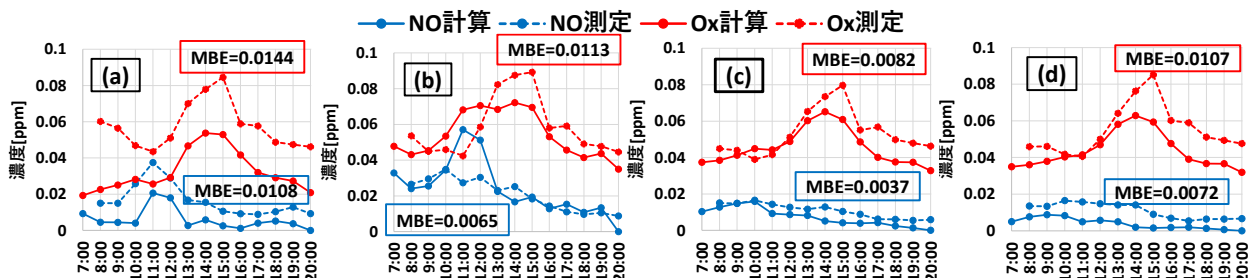


図5 大気汚染物質の測定結果と計算結果の比較; (a)地点A, (b)地点B, (c)地点C, (d)地点D