

AAS022-04

会場:104

時間:5月25日 09:15-09:30

## 実在都市域での流れと拡散に関する LES 解析 -風洞実験結果との比較- LES of flow and plume dispersion in an actual urban area

中山 浩成<sup>1\*</sup>, 永井晴康<sup>1</sup>

Hiromasa Nakayama<sup>1\*</sup>, Nagai Haruyasu<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 独立行政法人日本原子力研究開発機構

<sup>1</sup> Japan Atomic Energy Agency

化学物質や可燃性物質などの有害危険物質が漏洩事故やテロなどにより都市域内で放出された場合、安全評価の観点から平均濃度に加え、瞬間的に発生する高濃度も重要な指標となる。都市の地表面は建築構造物が多様に構成配置されているために、著しく局所性の強い乱流場が形成され、そういった複雑な流れ場の中においても拡散物質の非定常挙動ならびに空間分布を的確に予測評価することが必要である。そのため、本研究では非定常現象の予測に優れた LES 乱流モデルを用いて数値シミュレーションを実行し、都市域での流れ場および拡散場に関する精度検証を行い、都市地表面形態に基づく濃度の空間分布について考察することを目的とする。

本 LES モデルの基礎方程式は、空間フィルター操作された連続の式、N-S 方程式、物質拡散方程式により構成され、流れ場・拡散場のモデル定数は標準型スマゴリンスキーモデル (Smagorinsky, 1963) により評価する。計算アルゴリズムは MAC 法、Poisson 方程式の反復解法は SOR 法、時間進行法は Adams-Bashforth 法である。また、モデルでは建物効果を Feedback forcing (Goldstein et al., 1993) により表現している。本試験計算の検証として、乱流境界層内に埋没された実在都市オクラホマシティーを対象にした拡散風洞実験結果 (ハンブルク大学所有, <http://www.mi.uni-hamburg.de>) を比較に用いた。本モデルでは、まず、乱流駆動領域を設けて非定常変動風を作り、実在都市が設置されている主解析領域の流入境界に時々刻々与えることで、排ガス拡散の非定常解析を実行している。計算領域サイズは、ドライバー領域では主流方向に 3.1km、水平方向に 1.2km、鉛直方向に 0.75km、メイン領域では 2.0km、1.2km、0.75km としている。格子数はドライバー領域で 510, 300, 90、メイン領域で 450, 300, 90 である。主解析領域での解像度は主流・水平方向ともに 4m、鉛直方向は 1m-36m の不等間隔としている。

LES 結果を風洞実験結果と比較すると、まず、接近流の平均風速分布・各成分の乱流強度分布はともに良好に再現された。次に、都市域においては、平均風速分布はいずれの地点においても良好に一致することが分かった。乱流強度分布は、建物群内では実験結果との差異がやや見られたものの、その上部では比較的良好に再現された。また、拡散場においては、実験結果と良好に対応性が取れたことが分かった。

キーワード: LES, 拡散, 実在都市

Keywords: LES, plume dispersion, actual urban area