

6 得られた成果と今後の課題

本研究資料の内容を取りまとめて以下に示す。

1) 広域 CFD 解析に関わる理論的背景や数式を記述すると共に、数値解析方法や並列計算に際してのプログラムの最適化について説明を行った。

2) 広域 CFD 解析に必要な入力データについて、使用したデータソース、整備したデータ項目および加工方法について説明を行い、土地利用や人工排熱の整備状況について事例を紹介した。

3) 「地球シミュレータ」を用いて都市環境問題としては世界最大規模の 50 億メッシュの数値シミュレーションを実施し、東京 23 区全域の気温、風速の分布を明らかにした。そして、筋状に形成される気温分布を計算結果から示し、都市上空における風循環の状況と合わせて考察を行った。

4) 「地球シミュレータ」の解析結果を用いて、3 次元的に風速や風の状況を可視化することにより、建物と街路周辺における風の流入による気温低減の様子や河川や緑地周辺の冷気のにじみ出しなどの都市形態と気温、風速分布に関する事例集を提示した。

5) 計算結果を用いて主成分分析を実施し、500m メッシュで地域類型化を行い、地域の熱的特徴を統計的に導いた。そして、統計分析結果に基づいて風通しの確保が気温低下につながること、オープンスペースの創出が気温低下に有効であることを指摘した。

今後の課題として、考えられるものは以下の通りである。

1) 数値モデルの高度化

現実の対流混合層の発達状況を踏まえると今回の解析領域は十分な高さが確保されていないが、CFD 計算は定常であるため日変化を追うにはモデル的に限界がある。将来的にはメソスケールモデルと連成させて今回の都市モデルを定常から非定常の問題に適用できるよう高度化する必要がある。

2) 都市エネルギーシステムの評価

数値モデルの高度化に伴い、建物の envelope 負荷を都市総体で算出することができれば、建物の屋上緑化等による気象緩和効果と共に伝

熱の変化に伴う冷暖房需要への影響についても検討が可能になると思われる。都市エネルギーシステムの評価に適用することにより、将来的には地域レベルの省エネルギー、省 CO₂ の設計手法にまで発展する可能性がある。

3) 都市計画への適用と指針策定

ヒートアイランド対策に関する数値解析事例が蓄積されてくると、建物形態や緑地配置に伴う気象緩和効果が定量的に明らかになってくると考えられる。都市開発事業等で対策立案を策定するための運用方法について整理する必要がある。

謝辞

東京 23 区の広域 CFD 解析において独立行政法人海洋研究開発機構の「地球シミュレータ」を活用した。数値シミュレーションの入力データ作成において、国土地理院による 5m メッシュ標高データ(承認番号 平 21 業使、第 31 号)および航空機レーザーデータ、東京都都市整備局調査資料を使用した。記して感謝の意を表したい。