

スパコンでつきとめる都市の風の道 ～ヒートアイランド現象の緩和に向けて～

SATテクノロジー・ショーケース2015

■ はじめに

本研究は、これまで建物周りのビル風等の評価に用いられてきたCFD (Computational Fluid Dynamics: 数値流体力学) の解析技術を都市スケールにモデル拡張し、ヒートアイランド問題を評価可能としたものである。東京23区全域を取り囲む33km四方の地面を水平5m解像度で詳細に分割し、スーパーコンピュータを活用して50億メッシュの大規模計算を達成した(都市環境問題では世界最大級の規模)。計算結果は現地観測と良く合致しており、海からの風が街路空間や河川をつたって周辺住宅地に流れ込み気温が低下する様子など都市スケールの気温、風の状況が明らかになった。本研究の特徴は、街路1本1本を含めてきめの細かい都市全域の計算を実施し、都市空間の通風・換気に有効となる連続したオープンスペースである「風の道」の所在をつきとめた点にある。

■ 活動内容

1. ヒートアイランドの数値モデルを構築

建物周りのビル風等の評価に用いられてきたCFD (Computational Fluid Dynamics: 数値流体力学) の解析技術を基に、コリオリ力、浮力等の気象的効果を組み込んで都市スケールに適用可能な数値モデルを構築した。

2. スパコンによる大規模数値解析

東京23区全域をカバーする33km四方を水平5mメッシュで分割し、標高500mまでの解析領域を設定した。(総メッシュ数は50億、スーパーコンピュータはJAMSTECの地球シミュレータを使用¹⁾²⁾)。5mメッシュで整備した入力データは、標高、土地利用、建物高さ、人工排熱である。計算の結果、夏期の日中における詳細な気温、風速の分布が得られ、これまで不明な点が多かった河川や緑地を流れる風の道の状況が明らかになった。現地観測との比較によるモデル検証も行われた。図1は、23区全域の計算結果からの抽出事例である。代々木公園、新宿御苑などの大規模緑地を伝う風が周辺市街地に流出して、気温を低下させている様子をうかがい知ることができる。

3. まちづくりガイドラインへの反映

計算結果を風の道の格付け(3段階)に集約し、国土交通省都市局へ技術情報を提供した。本研究の成果は、風の道の計画方法として自治体、開発事業者に向けて風の道対策を広めるための、「ヒートアイランド現象緩和に向けた都市づくりガイドライン(国土交通省都市局都市計画課、平成25年12月)」に反映された。

4. 簡易ツールの公開

スーパーコンピュータの計算プログラムをパソコン版に移植し、エクセルのインターフェースを付加した「都市の熱環境対策評価ツール」を一般に公開した(平成26年8月)。これにより、自治体、事業者が簡易に風の道等のヒートアイランド対策の立案検討が行えるようになった。

■ 関連情報等(特許関係、施設)

- 1) スーパーコンピュータ向けの計算プログラムは、独立行政法人海洋研究開発機構の地球シミュレーター一般公募プロジェクト「ヒートアイランドの数値モデルの開発」(平成16～24年度)(プロジェクト責任者: 足永靖信)において開発された。
- 2) 東京23区の大規模数値計算は、国土交通省総合技術開発プロジェクト「都市空間の熱環境評価・対策技術の開発」(平成16～18年度)及び独立行政法人建築研究所重点研究課題「ヒートアイランド緩和に資する都市形態の評価手法の開発」(平成18～20年度)で実施された。
- 3) 本研究に関連する受賞は以下の通りである。
 - ① 日本建築学会賞(論文)(平成23年5月)
 - ② 科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞(研究部門)(平成24年4月)
 - ③ 第3回ヒートアイランド対策国際会議表彰(イタリア・ベネチア)「日本における20年以上に渡るヒートアイランド対策の科学及び応用に関する継続的な貢献」(日本代表団として受賞)(平成26年10月)

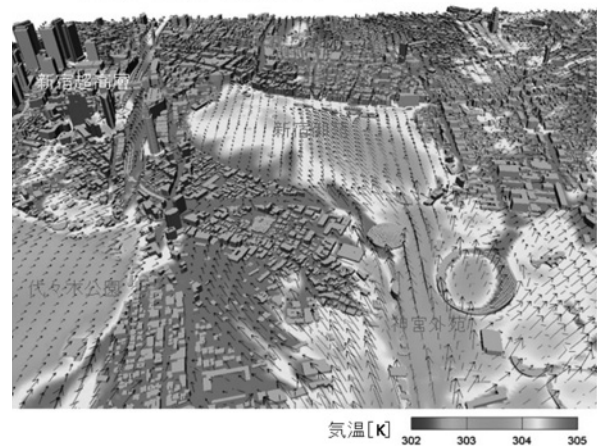


図1 計算事例

代表発表者 **足永 靖信 (あしえ やすのぶ)**
 所 属 **国土交通省 国土技術政策総合研究所
 建築研究部 環境・設備基準研究室**
 問合せ先 **〒305-0802 つくば市立原1
 TEL: 029-864-4356 FAX: 029-864-6774
 ashie-y92ta@nilim.go.jp**

■キーワード: (1)ヒートアイランド
 (2)風の道
 (3)スーパーコンピュータ