

論文 / 著書情報
Article / Book Information

| | |
|-------------------|---|
| 題目(和文) | グローバル都市気象学のための都市地表面データの構築と適用 |
| Title(English) | |
| 著者(和文) | 河野なつ美 |
| Author(English) | Natsumi Kawano |
| 出典(和文) | 学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10807号, 授与年月日:2018年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:神田 学,木内 豪,中村 恭志,高木 泰士,中村 隆志,VARQUEZ ALVIN CHRIST |
| Citation(English) | Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10807号, Conferred date:2018/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,, |
| 学位種別(和文) | 博士論文 |
| Category(English) | Doctoral Thesis |
| 種別(和文) | 審査の要旨 |
| Type(English) | Exam Summary |

(博士課程)

論文審査の要旨及び審査員

| 報告番号 | 甲第 | 号 | 学位申請者氏名 | 河野なつ美 | |
|-------------|-------|-------|---------|----------------------|------|
| 論文審査 審査員 | | 氏名 | 職名 | 氏名 | 職名 |
| | 主査 | 神田 学 | 教授 | 中村 隆志 | 講師 |
| | 審査員 | 木内 豪 | 教授 | Alvin Galang Varquez | 特任講師 |
| | | 中村 恭志 | 准教授 | | |
| | 高木 泰士 | 准教授 | | | |

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「グローバル都市気象学のための都市地表面データの構築とその適用」と題し、全 8 章より構成されている。

第 1 章「序論」では、本論の研究背景について言及すると共に、都市気象学やグローバル都市気象学の既存研究についてレビューし、都市地表面情報のグローバル展開についての問題点などを述べ、本研究の目的、構成内容について明らかにしている。

第 2 章「理論的背景」では、気象モデルに使用される都市モデルの説明を行なっている。また、都市モデルで用いられる都市地表面パラメータ（平均建物高さ H_{ave} 、建蔽率 λ_p 、フロントルエア密度 λ_f ）の定義と、算出手法について述べている。

第 3 章「地表面パラメータの全球データ構築手法」では、第 2 章で述べた地表面パラメータの全球データの構築手法、すなわち、詳細な建物情報から算出した建物形態パラメータを学習データとし、入手可能な各種全球データ（人口密度・常夜灯・GDP・不浸透面積率）から半経験的に建物形態パラメータを推定する手法について述べている。

第 4 章「2 都市の建物情報から回帰した全球都市地表面データの構築」では、全球都市地表面データの構築を行なっている。具体的には、第 2 章の算出手法を用いて、日本とイスタンブールの 3 次元建物情報から回帰式を算出している。

第 5 章「複数都市の建物情報から回帰した全球都市地表面データの構築」では、全球都市地表面データの構築を行なっている。具体的には、第 2 章の算出手法を用いて、東京とイスタンブール、ニューヨーク、ジャカルタ、メルボルン、パリ、台北の 3 次元建物情報から回帰式を算出している。

第 6 章「全球都市地表面データの精度検証」では、ベルリン、シンガポール、大阪の建物情報から算出した幾何パラメータと全球地表面データの比較を行い、相関関係や空間分布の違いについて議論を行っている。推定された各建物パラメータは検証データと良い相関があるが、都心の建物パラメータが過大評価される傾向は各都市のローカルな建築基準等を考慮していないことに起因していることを示している。また、37 のメガシティの都市地表面データの統計量を比較検討している。

第 7 章「全球都市地表面データの気象モデルへの適用」では、ジャカルタを対象として、本論で構築した地表面データを用いた計算と、現行のデフォルトの都市モデルを用いた計算で、気象再現性の比較を行っている。地表面データを用いた計算では、都市域の風速精度に著しい改善が見られている。次に、カラチ、ジャカルタ、ダッカ、ニューデリー、ムンバイを対象に、都市温暖化影響の解析を行っている。その際、本論で構築した地表面データを用いた計算と、都市域を植生に変えた計算を行い、都市温暖化影響について議論している。都市温暖化は各都市の気候帯や立地に強く依存することを明らかにしている。海岸立地の都市では昼夜共に都市域の気温が高くなるが、乾燥帯では日中、負の都市温暖化（クールアイランド）が見られることを見出している。

第 8 章「結論」では、本研究成果及び、本データの使用限界、今後の課題について記述している。

以上より、本論文では入手可能な各種全球データ（人口密度・常夜灯・GDP・不浸透面積率）から半経験的に建物形態パラメータを推定する手法を構築し、またそのデータを気象モデルに導入することにより、感度分析や複数都市の都市温暖化影響の比較及び解析を行ったものである。それは都市気象学・都市計画分野、また気候変動の将来シナリオ作成に提言を与えることが期待され、工学上高く評価される。よって、博士(工学)として価値が十分あるものと認められる。

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。