

審査の結果の要旨

氏名 川本 陽一

本論文は「メソスケール数値気象モデルを用いた都市気候予測モデルの構築とその応用に関する研究」と題して、ヒートアイランド現象のメカニズムを解明すべく、メソスケール数値気象モデルを用いてコンピュータシミュレーションにより都市の屋外温熱環境を予測する、都市気候予測モデルを構築する事を目的としている。また併せて、都市気候予測モデルを用いた応用解析事例を示し、その有用性についても提示している。

本論文の構成は以下の通りである。

第1章では、急速に進行している都市温暖化の問題を挙げ、研究背景及び目的としている。

第2章では、都市気候の概念について、特に都市の環境問題として顕在化しているヒートアイランド現象についてまとめ、各機関による既往の研究や都市温暖化緩和方策の提案を示している。

第3章では、本研究で用いるメソスケール数値気象モデルについて示している。また、メソスケール数値気象モデルの地表面境界条件の地表面境界条件として組み込まれている都市キャノピーモデルについても併せて示している。気象の分野ではメソスケールとは水平方向に数百 km～数十 km の範囲を意味し、メソスケールモデルは広域の天気予報を目的として開発が行われてきたシミュレーションモデルである。しかしながら、気象分野が天気予報を目的とするのに対し、建築分野では都市の人間の居住域での温熱環境の予測を目的としており、メソスケールモデルで従来用いられている地表面境界条件では後者に対しては精緻に予測する事は困難である。そこで本論文においては、地表面境界条件として、建物や植生の形態とそれによる影響を統計的に組み込む、都市キャノピーモデルを組み込んだメソスケールモデルを用いている。

第4章では、メソスケールモデルを用いた都市温熱環境の解析事例として、1) 東

京都内の建物延床面積増加予測に基づく 2020 年の都市気候の予測、2) 都市内部に配されたコージェネレーションシステムからの排熱の影響の検討、3) 首都直下地震により発生した都市火災に起因する気流性状の予測、を行っている。

第 5 章では、これまで用いてきたメソスケールモデルからより高精度なモデルへと移行するため、NCAR (National Center for Atmospheric Research) と Pennsylvania 州立大学により提供されるパブリックドメインソフトウェアである MM5 を都市気候の予測に適用すべく、そのモデルに関して説明している。

第 6 章では、MM5 で利用可能な各種モデル・スキームの比較を行い、都市気候予測に適合する様、選定を行っている。また、様々な土地利用が混在する都市を対象とした解析を目的として地表面パラメータの設定方法を変更するため、MM5 の改良を行っている。併せて、地表面被覆の改変と共にヒートアイランド現象の原因とされる人工排熱の影響についてもモデルを改良し組み込んでいる。

第 7 章では、MM5 に第 3 章で説明した都市キャノピーモデルを組み込む事により、更に都市気候の予測に適したモデルの構築を行っている。

第 8 章では、都市キャノピーモデルを組み込んだ MM5 の解析結果を示し、都市キャノピーモデルを組み込んでいないモデルとの比較を行い、オリジナルの MM5 では不可能な都市キャニオン空間内部の温度場・流れ場の解析が可能となった事を示している。しかし、AMeDAS 観測値との比較においては、各種パラメータの設定の見直し等、解析精度向上のためには今後更なる調整が必要である事も示唆されている。

最後に第 9 章では、本論文の結論をまとめ、今後の課題を示している。

以上を総括するに、本論文では都市化の進展により深刻化する都市環境の悪化に対して、第一に都市気候予測モデルを構築し、第二に解析事例を多数示す事によりその有用性・適用可能性を示している。ヒートアイランド現象を始めとした都市気候の問題は建築環境工学の見地から避け得る事が出来ない問題であり、その対策立案に際して適用可能なシミュレーションモデルを構築した点が評価に値する。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。