

都市熱環境・エネルギー消費分析のためのデータベース構築について

崇城大学 工学部環境建設工学科 正 上野賢仁

1. はじめに

都市熱環境とエネルギー消費との関連について定量的な解析が多く試みられている。しかし、都市気候は時間・空間的な変化に富んでいるため、都市域全体についての地域的な分析は容易でない。こうした分析や議論のためには数値情報やリモートセンシング情報等の広域的な情報を利用したり、これらを駆使する地理情報システムや環境情報システム等の活用が有効であり、そのためのデータベース整備は意義がある。

本研究では、都市熱環境とエネルギー消費の空間的な関連分析に必要なデータの集約、集積を目標として、衛星データによる地表面被覆状況（あるいは街区規模の状況）、人口、住宅、床面積等の各種統計、気象統計情報等の各種データ・情報について整理し、データベースの考えを整理し、その構築を目指す。

2. これまでの研究とデータベース構築

筆者はこれまで、都市域熱環境問題に関連して、土地利用、気温、エネルギー消費、住民意識等について検討してきた。図1は、そうした検討上関連する情報を要因、評価指標の面から整理したものである¹⁾。この段階では、都市熱環境を決定する要因を土地利用、社会活動、地域特性に分類し、これらに対して、評価指標として地表面温度、気温、湿度、風を考えた。そして、将来的な評価指標として熱負荷、エネルギー需要、CO₂、コスト等を挙げた。その後、数値情報に加えて簡単な建築モデルを仮定、導入することにより、都市域全体についての時間・空間的な議論を試みた²⁾。さらに、家庭の夏季空調エネルギー負荷と家族形態との関連についても検討した³⁾。こうした検討は、図1中の熱負荷等の検討に当たる。この解析方法をさらに発展させることによって、数値モデルによる計算気温や生活者のライフスタイル、エネルギー消費等を関連付けた都市域全体の時間・空間的な検討が可能になると考えられる。ただし現段階では、都市域全体で見た場合のエネルギー消費量の精度等について課題が残っている。今後、こうした解析のために必要なデータベースを構築し、集約して行けば、より現実的な議論に役立つものと考えられる。

本研究では、これまでの成果とこれから期待される代表的な検討事項について、図2に示すようなデータ

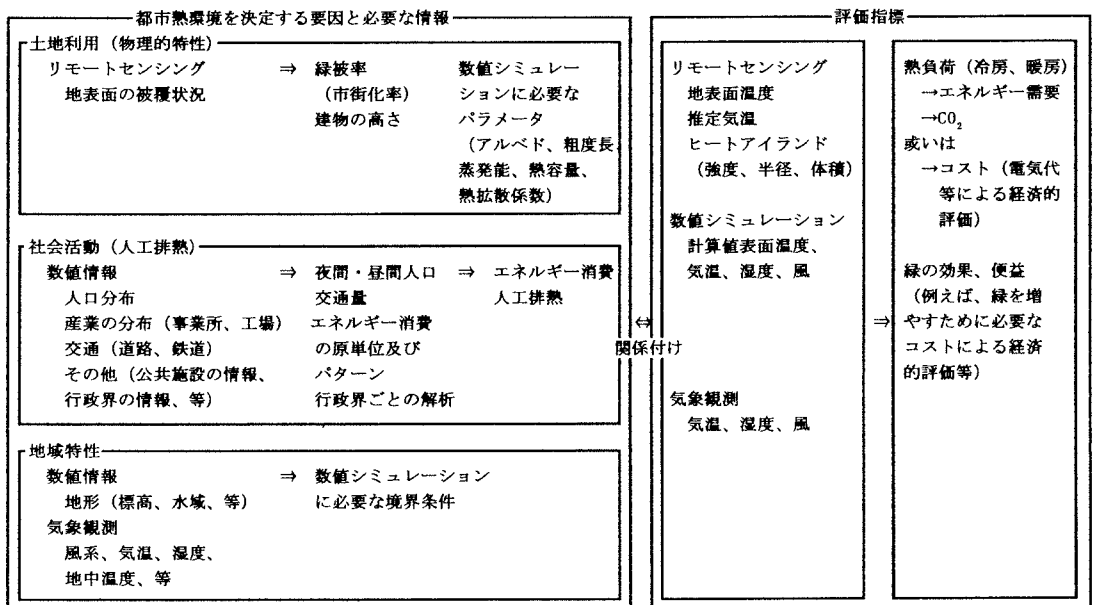


図1 都市熱環境に関する決定要因、解析手法、情報、評価指標の関係 (文献1) の図を若干修正)

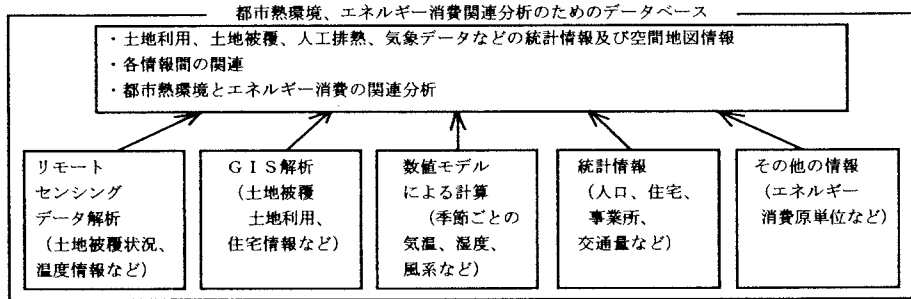


図2 「都市熱環境、エネルギー消費関連分析のためのデータベース」の考え

ベース構築を考えている。目標は、都市熱環境をエネルギー消費に関連付けた分析であり、同時に都市域を空間的に（できれば時間的にも）議論できるものである。集約、使用する情報または解析として、リモートセンシングデータ・解析、GIS解析、数値モデルによる計算、統計情報、その他が考えられる。特に、リモートセンシングデータについては、最近の高解像度衛星を用いた建物、緑の詳細な情報の集約も考えている。

表1は、今後予定している代表的な検討事項とその内容、各種情報、そしてデータベースについて整理したものである。検討事項は、緑化による気象緩和等、基本的事項はもちろんであるが、他に、都市の固有の特徴によってどのように熱環境が支配されているか、また、都市内の住宅地や事業所あるいは事務所の分布等、土地利用状況の地域差を考慮した検討、さらに、住民意識、行動、エネルギー消費、そして、住居構造や生活様式との関連分析等である。表に盛り込んだ事項は、いずれもこれまでにある程度検討を試みたものであるが、まだまだ課題も多く残されている。データベース構築と並行して改善できればと考えている。

3. おわりに

現時点では、具体的なデータベースシステム構築が完成している訳ではないが、これまでに使用した情報を整理しながら、また、先述の高分解能衛星情報等新しい情報を取り入れながら、少しずつ具体化していく予定である。

【参考文献】1) 上野賢仁・井村秀文：都市熱環境解析のためのデータベースの構築、熊本工業大学研究報告、第22巻 第1号、pp.123-128、1997。 2) 上野賢仁・柴田学・谷川寛樹・井村秀文：都市域の家庭の夏季空調エネルギー負荷と家族形態との関連分析、環境システム研究 Vol. 28、pp.69-75、2000。 3) 上野賢仁・柴田学・谷川寛樹・井村秀文：都市熱環境モデルを利用した空調エネルギー需要の空間分布推計、環境システム研究 Vol. 27、pp.165-170、1999。

表1 代表的な検討事項とその内容、各種情報、データベース

検討事項	内容	必要な情報 または調査内容	データベース (例)
・地表面状態と熱環境の関係	緑化の気象緩和効果の検討等	・地表面被覆状況	衛星リモートセンシングによる被覆状況 (LANDSAT衛星による被覆分類図、高分解能衛星による建物や緑の詳細情報)
・地形、風系と熱環境の関係	気象、地形による都市内の地域差と熱環境の分析	・気象観測データ ・地形情報	AMeDAS観測データ 数値地図情報
・熱環境と都市内地域差の関係	都市内の熱環境の地域差と、土地利用状況等とを関連付けた分析 (例えば、地点ごとの平均的な建物構造を考慮した分析等)	・土地利用状況 ・建物情報 ・人口等、各種統計情報	国土数値情報
・熱環境と意識、行動の関係	熱環境の違いによって、住民の意識や行動にどのような差が生じるか	・快適さに関する意識 ・空調機器の使用状況 (時期、時間、頻度) ・周辺の状況	— (現時点では、調査して得られた情報を少しずつ蓄積していく方法が考えられる)
・以上の各項目とエネルギー消費の関係 また、住居構造や生活様式との関係等	熱環境とエネルギー消費の関係。熱環境を決定している要因とエネルギー消費の関係。また、住民の意識や行動、住居構造、生活様式との関係	・エネルギー消費量 ・環境への配慮意識 ・住居構造 ・生活様式	— (同上)