

都市熱環境解析のための知識データベースの開発に関する研究

熊本工業大学 正 上野賢仁
九州大学 学O金子慎治 正 井村秀文

1. はじめに 都市熱環境に関する研究は、都市熱環境とその決定要因との関係を定量化し具体的な対策とその効果を定量的に評価するために、数値シミュレーションによる解析や国土数値情報を利用した人工排熱の解析、リモートセンシングデータや気象観測データを用いた解析など様々な方法で行われている。これらの解析手法や得られた情報等を整理・統合すれば、現状の熱環境を簡単に把握・評価することが可能になるものと思われる。そこで筆者らは、熊本市を対象として、都市熱環境解析に関する情報を一つのシステムに整理・統合し「都市熱環境解析システム」の構築を試みた。この結果、熱環境解析に関する様々な情報を簡単に参照し把握することが可能になった。本報告ではさらに、このシステムを基本として、①都市内の各地点の熱環境特性を評価するための熱環境「エコ・ゾーン」を追加作成するとともに、②具体的な対策とその効果について検討できるような仕組みを取り入れた「都市熱環境解析のための知識データベース」の開発について考察する。

2. 「都市熱環境解析システム」の概要 図1は、筆者らが作成した熊本市の都市熱環境解析システムの概要を示したものである。このシステムは熱環境解析のための基本的な情報を集約したもので、必要に応じて情報を加工し表示することができる。これによって熱環境の現状を容易に把握することができる。また、土地利用や人工排熱等の変化と熱環境の関係を参照することもできる。このシステムは熱環境の現状を簡単に把握できる点で評価できると思われるが、具体的な対策について代替案の検討を含めてその効果を定量的に評価するという点で課題が残っている。

3. 熊本市の都市熱環境「エコ・ゾーン」分布図 2. のシステムを用いることにより都市域の熱環境特性を多面的に把握することができる。ここで、都市域の各地点をその特性によって分類し整理すれば、実際の都市の具体的な熱環境対策を行う際の貴重な資料になり得ることが推察される。つまり、緑地の分布や土地利用の分布、或いは気温分布等の情報を都市域の熱環境特性を表わす一連の情報として捉え、いわゆる「エコ・ゾーン」として見直せば都市域の各地点ごとのきめ細かな対策の評価に活用できるものと考えられる。そこで、2. の解析結果をもとに熊本市の熱環境「エコ・ゾーン」の作成を試みた。具体的には緑地に恵まれているゾーン、エネルギー消費の多いゾーン、夏に気温が高いゾーン、冬に気温が低いゾーンを考えた。各図を重ね合せたものを図2に示す。また、ここで示した各ゾーンの他に実態調査等の情報を取り込むことによって都市内の各地点の特性に合った詳細な対策の検討が可能になるものと思われる。

概要	
基本情報	数値情報
	リモートセンシング
	気象データ
	交通実態調査
加工情報	被覆状態
	人工排熱
	地域特性
評価指標	気象観測
	リモートセンシング
	数値シミュレーション
熱環境評価	熱環境カルテ
熱環境対策	土地利用
	人工排熱
文献情報	
終了	

図1 都市熱環境解析システム

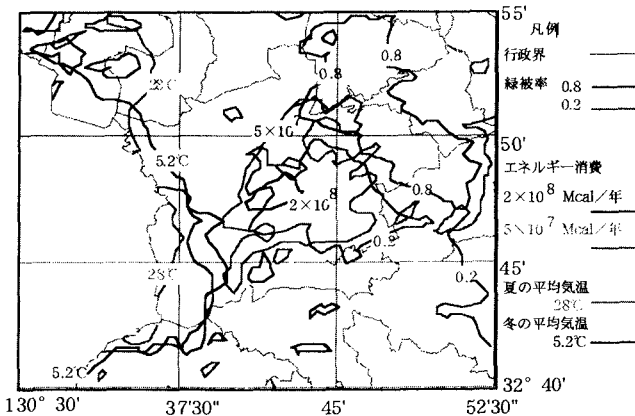


図2 熊本市の熱環境「エコ・ゾーン」

4. 都市熱環境解析のための知識データベースの開発 2. をもとに、具体的な対策についてその効果を代替案の検討を含め定量的に評価する様な都市熱環境解析のための知識データベースの開発について考察する。

4.1 基本的なフレーム 図3に示すように、基本的なフレームとして「現状把握」、「熱環境対策のシミュレート」、「評価」の各段階を取り入れる。 4.2 必要な情報のデータベース化 国土数値情報、リモートセンシングデータ、気象データ等の情報をシステムに取り入れる。各情報は熱環境を決定する要因に関係するものと、都市の表面温度や気温等の熱環境の現状を表わす指標とに整理して取り入れる。また、数値シミュレーションによる計算結果や気象観測データ、リモートセンシングデータ等の情報を経験的な情報として利用する。特に、地表面状態の改善や人工排熱の低減等の具体的な対策とその効果を関連づけた情報を取り入れ、対話形式で対策を選択し、その効果を参照できるような仕組みを取り入れる。 4.3 数値シミュレーションによる解析 数値シミュレーションは通常具体的な事例を対象として行われるが、ここではその計算結果

を予め用意しデータベース化することを考える。具体的には、季節ごとの典型的な気象条件で計算したり、現状の地表面状態や大規模な埋め立てやグリーンベルトの設置等、幾例かの仮定した地表面状態の条件で計算する。その他に人工排熱を考慮した計算結果等も考えられる。 4.4 対策と効果を検討するシステム 4.2の各情報や4.3の計算結果を図3で示し、その対策と効果を検討(シミュレート)する際の情報として活用できるようにする。

4.5 システム構成のイメージ 図4

は、以上を具体化する場合のイメージである。現状の把握、熱環境対策のシミュレート、評価の各段階を盛り込んでいる。現状表示リストでは、衛星画像や数値地図情報等から表示する情報を選択できるようにする。対策リストでは考えられる幾つかの対策を用意する。また、計算に使用している関係式等に関する情報を参照できるようにする。また、対策を選択した後、対策後の変化や対策前後の比較ができるようにする。以上のシステムが実現できれば、各種の情報や研究成果を盛り込むことが可能であり、現実の都市に生かすために十分役立つ道具(ツール)に成り得るものと思われる。また、熱環境対策とその効果を代替案の検討も含めて議論しやすい環境を提供することも期待できると思われる。

5. おわりに 本研究で得られた成果をまとめる。筆者らが開発した都市熱環境解析システムによる解析結果をもとに、1) 熊本市の熱環境の「エコ・ゾーン」分布図を作成した。また、このシステムを発展させた2) 都市熱環境解析のための知識データベースの考え方(構想)について考察した。現在、考察した考え方をもとに具体化しているところである。

《参考文献》 1) 上野賢仁、井村秀文：都市熱環境解析システムに関する研究—熊本市のケーススタディー—、環境システム研究、Vol.24、pp.569-573、1995。

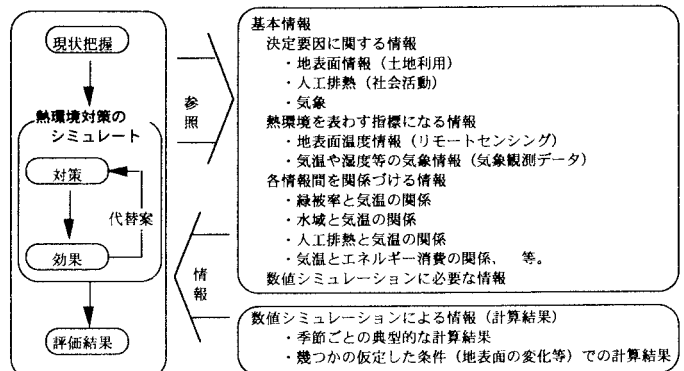


図3 都市熱環境解析のための知識データベースの基本フレーム

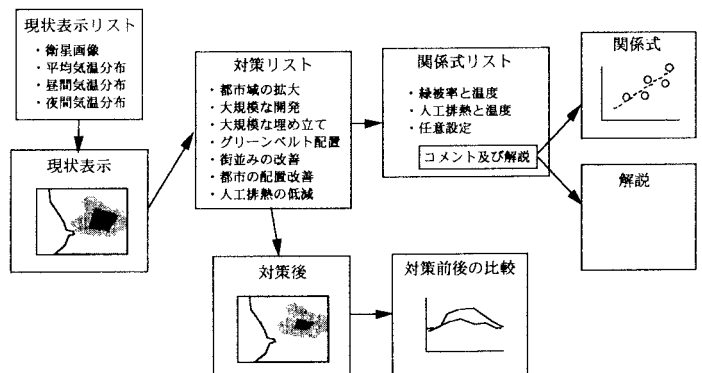


図4 都市熱環境解析のための知識データベースの構成イメージ