

20年 1月 16日

環境生命工学専攻	学籍番号	035602
申請者氏名	木村 竜士	

指導教員氏名	松本 博 宋 城基
--------	--------------

論文要旨(博士)

論文題目	都市における住宅の消費エネルギー推計およびエネルギーマップに関する研究
------	-------------------------------------

(論文要旨 1,200字程度)

未来の持続可能な社会に向けて生活の質を低下させることなくエネルギー、天然資源および環境負荷を低減するためのシナリオを提示するためには、都市・建築における現在のエネルギーフローを調査・分析し、将来の動向を予測・評価することが極めて重要である。建物単体や建築材料のライフサイクル・アセスメント(Life Cycle Assessment、LCA)に関しては、既に様々な評価ツールやそれを用いたケーススタディが数多くなされている。予測に関しては、人口、経済・社会、環境など様々な要因が個々の分野で詳細な予測シミュレーションが行われている。しかし、実際のエネルギー消費動向は、それら全ての要因が複雑に相互に影響し合い変動している。よってそれらを包括的に扱うシステムにより予測を行い、その結果を元に総合的評価をする必要がある。

特に都市におけるエネルギー分布を地図上で把握することにより、住宅の密集型および分散型にあった省エネルギー対策を行え、地域冷暖房システム導入の検討など改善案をより具体的に提案することが出来る。

本研究の目的は、豊橋市における世帯推計による住居部門のエネルギー消費動向の長期予測を行い、それを豊橋市を5地域に分割したマップモデルに反映させることにより面的にエネルギー消費分布を把握することである。

世帯消費エネルギー量の算出は、NHK生活時間調査を基にして作成した小学生・中学生・勤め人男性・勤め人女性・主婦・高齢者の行動パターンから生活スケジュールを作成し、その人員を組み合わせ、家族構成別に世帯構成22パターンを作成した。さらに世帯規模による4パターンの住宅平面における一次エネルギー消費量の算出を行った。エネルギー消費量は、使用家電・給湯・冷暖房負荷から算出した。

世帯推計は、ライフサイクルマトリクス概念を用いたコーホート要因法と地域計量経済モデルにより行った。推定法は直接最小2乗法推定(OLS)を用いた。変数77個(内生変数36個、加工変数25個、外生変数16個(内ダミー変数8個))を使用し、世帯ブロック、人口ブロック、産業ブロック、財政ブロック、土地・地価ブロックに分類して、モデルを構築した。コーホート法で求められた人口数は、計量経済モデルの変数へ、計量経済モデルにより求められた合計特殊出生率は、コーホート法の変数とそれぞれなり、フィードバックループ型のモデルとなっている。

エネルギーマップは、BMP形式の地図画像データをMicrosoft Excelに変換して取り込むことにより10mグリッドの詳細な豊橋市の仮想都市モデルを作成し、計量経済モデルで推計された新規の世帯数及びコーホート要因法を用いた人口推計モデルにより推計された既存の世帯数により15年間の世帯動向におけるエネルギー推計の将来的な動向を把握した。

その結果、世帯構成別消費エネルギー量算出にあたって、最大で約40%の一次エネルギー消費量が削減できた。

人口モデルは、ライフサイクルマトリクスを考慮したうえで、計量経済モデルにより算出される合計特殊出生率を入力値として与えられ、その他、結婚率、離婚率、生存率、進学率、出生率をそれぞれの世帯データベースに掛けることで将来の世帯構成を推計することができるモデルとした。また、出生率は、結婚持続期間による補正を考慮することで、世帯毎の出生数に制限をかけることができた。

地域計量経済モデルは、全構造方程式の実現値とファイナルテスト値の相関係数Rは、0.87以上の値をとり、平均絶対誤差率MAPEは、全て5%以下であり、変数の符号も正しい説明がつくことから、豊橋市の社会構造を表現できている構造方程式が構築された。

マップモデルは、世帯動向を制限するための豊橋市全域のベースモデル、人工動向別5地域マップモデル、用途地域マップモデルを作成した。

以上から今後、豊橋市の住宅動向の将来予測を行う上で基礎的研究が成功したと考えられる。