

審 査 の 結 果 の 要 旨

氏 名 李 知殷

都市のCO₂排出削減には効果的な施策立案を支援することが必要である。これまで、例えば住宅や自動車といった、あるエネルギー消費先に対するCO₂排出削減施策に関して多くの研究がなされてきたが、そういった施策が、対象の消費先以外の様々な活動量（例えば世帯数や着工床面積など）を長期的に変化させることも知られており、施策の有効性の評価という観点で課題があった。

本論文は、「都市CO₂削減施策立案支援システムの開発」と題し、低炭素技術の導入・普及や自治体の財政計画といった施策に関して、都市の長期的変遷の中でその直接的な効果だけでなく間接的な波及効果も考慮した総合的なCO₂排出削減可能量を算出する施策立案支援システムを開発したものである。本論文は7章で構成され、各章をまとめると以下の通りとなる。

第1章では、本研究の背景と目的について述べている。

第2章では、都市活動量予測モデルをシステムダイナミクスにより構築している。多様な都市が存在するなかで、多くの都市で入手可能な統計資料に基づいてモデルの構造と変数項目を共通化し、活動量間の関数パラメータを各都市の特徴を反映する形で同定することができればモデルの適用性が高まるとして、モデルの汎用化を行っている。都市の人口規模や産業構造が異なる3都市を選定し、都市活動量の計算値と実績値をそれぞれ比較することによって、そのモデルが十分な計算精度を有し、かつ汎用的に利用できることを確認している。

第3章では、第2章で構築した都市活動量予測モデルにおける活動量間の関数パラメータの同定手法について検討している。同定手法や同定関数形の改良を通じて、同定時間の大幅な短縮と計算精度の向上を実現している。また、第2章で提示した活動量間の定性的な因果関係を同定関数形に反映させる方法が妥当であることも示されている。

第4章では、低炭素技術普及予測モデルを構築し、そのモデルの計算精度を検証している。ここでは、実績データが豊富な柏市の戸建住宅用のPV（太陽光発電）を対象に検討しているが、PV初期コストの回収期間とPV導入選択率の関係性を見出し、PVモジュールの価格変化を考慮することによって、PV普及率を算出することを可能にしており、その計算値が実績値とほぼ一致すること

を確認している。また、以降の章とも関係する、低炭素技術普及予測モデルと都市活動量予測モデルの連結方法や、環境補助金と PV 普及率の関係性についても検討を加えている。

第 5 章では、自治体の財政予測モデルを構築している。柏市を事例としたモデルの計算精度については、財政各項目の計算値が実績値の傾向を良く捉えていることを確認し、財政の長期予測においては、歳出が扶助費と投資的経費により 2050 年まで増加を続けること、歳入では増加する歳出を賄うために一人当たりの市税の増加が必要であることなどを明らかにしている。したがって、低炭素技術の普及を促す環境補助金を増やすには、現在の財政計画について新たな検討が必要になることを指摘している。

第 6 章では、前章までで開発した複数のモデルを連成させ、一例として柏市の PV 普及施策を対象に、都市 CO₂ 削減施策立案支援システムの有用性を検討している。具体的には、柏市の戸建住宅への PV 普及促進施策における環境補助金予算や一件当たりの環境補助金の変化に伴う都市 CO₂ 削減可能量を明らかにしている。

第 7 章では、本論文で得られた知見と今後の課題をまとめ、総括としている。

以上、要するに、本論文は、都市における CO₂ 削減施策の効果を検討する手法について、都市活動量予測モデルや低炭素技術普及モデル、自治体財政予測モデルを独自に構築し、それらを連成させることによって都市 CO₂ 削減施策立案支援システムの開発につなげ、その有用性を定量的に明らかにしたもので、都市 CO₂ 削減施策に対する有用な技術的知見を示したものであり、建築環境工学に寄与するところが多い。

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。