

(様式11)

論文審査の要旨（課程博士）

生物システム応用科学府長 殿

審査委員	主査	秋澤 淳	印
	副査	岩井俊昭	印
	副査	斎藤隆文	印
	副査	上田祐樹	印
	副査	池上貴志	印
	副査	吉永美香	印

学位申請者	生体機構情報システム学専修 平成23年度入学 学籍番号11701201
	氏名 関 知道
申請学位	博士（ 工学 ）
論文題目	戸建住宅に対する太陽熱温水器と太陽光発電の普及分析
論文審査要旨（2000字程度） 本論文は、再生可能エネルギーの更なる普及拡大による持続可能な社会実現には、地域に着目した普及要因分析に基づく、政府や地方自治体による地域実態に則った効果的な普及促進策が重要と考え、経済性以外の普及要因としての情報伝達効果について解明するとともに、自治体における太陽光発電普及の評価手法を提案した。 第1章「序論」では、研究背景や研究目的、構成をまとめた。地域に着目した普及分析の課題は、県や市町村単位の普及実績値や統計情報が必要となり研究実施上の大きな障害となっていること、統計情報や実績値の期間的短さにある。そこで、全国から都道府県、都道府県から市町村を統合的に推定するとともに、太陽熱温水器と太陽光発電に関する普及分析を実施することを目的とした。 第2章「普及要因分析と情報伝達距離」では、太陽熱温水器と太陽光発電の普及要因を、地域を気候区分と燃料区分で分け、日照時間、気温、光熱費、情報伝達効果を数値化した情報伝達距離平均普及率を説明変数として分析した。 その結果、太陽熱温水器は、寒冷地と大都市周辺を除いた地域をLPガスと都市ガスの燃料供給区域により区分することで、最高気温平均を説明変数とした普及モデル式を導いた。さらに、30km圏内の普及率平均から当該地点の普及率を説明できることを明らかにした。一方、太陽光発電は初期普及期で普及率が低いため、普及率を説明することができなかった。	

また、太陽エネルギー利用機器の消費者の購買行動は、日照時間でなく最高気温の影響が強いことが見出された。大都市における住宅建築環境を原因とした地方と大都市との普及構造の違いが推測でき、光熱費の普及要因への影響は相対的に弱いことが示された。

第3章「情報伝達効果による普及量予測」では、耐久消費財の普及理論を用いて全国と都道府県別の戸建住宅に対する普及過程モデルを推定するとともに、情報伝達効果と普及との関係を明らかにした。

太陽熱温水器の普及過程は、実績値が整備された全国を推定したのち、その結果を応用することで都道府県別の普及過程を推定可能とした。普及過程モデル算出値は販売台数実績と同様に、2つの販売ピークが出現するなど数量と時間ともに良好な結果を得た。

太陽光発電の普及過程は、導入意欲アンケート調査から太陽熱温水器普及過程の革新者係数を応用することで、普及初期の限られた実績値から将来の普及予測を可能とした。将来の普及量予測結果として、2020年保有台数は政府導入シナリオと同程度となることを示した。

情報伝達効果は、新たに提案した指標である情報伝達力と購買行動変化感度で構成した。情報伝達力は普及過程の模倣者係数と人口密度の逆数を乗じて定義した。太陽熱温水器の普及過程から、都市部と地方部の情報伝達力の違いを定量的に明らかにした。

第4章「市町村における普及効果推定」では、地域の気象条件や住民属性を加味した、市町村の太陽光発電普及による地域の戸建住宅消費エネルギーへの影響評価として、電力消費削減率と投資回収年数を統計情報から簡便に推定できる推定式を導出した。

住宅消費エネルギーは世帯構成や家族属性の影響を受けるため、家族タイプ住宅タイプ別に消費エネルギーを算出するとともに、タイプ別世帯数を推定するモデルを構築し、全国50地点の試算結果から推定式を導出した。推定式は、電力消費削減率と投資回収年数算出に必要な5変数を、世帯構成の違いに基づき全国を4つにクラスター分類して係数を導出した。

推定式を全国1,055市町村に適用した結果、PV屋根設置率33%において電力消費削減率は最大と最小の市町村で16%の差、投資回収年数は10年の差があり、地域による太陽光発電普及効果に大きな差異があることを具体的に示した。さらに、本推定式を用いることで、投資回収年数12年を達成する各自治体ごとの補助金額を算出し、補助政策が強い地域性を持つことを定量的に評価した。

第5章「結論」では、研究結果の総括と今後の展望についてまとめた。

以上を要するに、本研究は住宅における太陽エネルギー利用の分析手法を開発することを通じて当該技術の評価方法論の発展に貢献するものであり、博士（工学）の学位に値すると認められた。