

氏 名	ツチヤ ヨリコ 土屋 依子
所 属	都市環境科学研究科 都市環境科学専攻 都市システム科学域
学 位 の 種 類	博士（都市科学）
学 位 記 番 号	都市環境博 第 177 号
学位授与の日付	平成 28 年 3 月 25 日
課程・論文の別	学位規則第 4 条第 1 項該当
学位論文題名	スマートシティの形成要件と実現方策に関する研究 -スマートハウスと電気自動車に着目して-
論文審査委員	主査 教 授 伊藤 史子 委員 教 授 玉川 英則 委員 教 授 小根山 裕之

【論文の内容の要旨】

我が国の都市計画において、地球温暖化問題への対策としてエネルギー消費を削減し、二酸化炭素の排出削減に寄与する低炭素・持続可能な都市づくりに取り組むことは喫緊の課題である。本研究は、低炭素・持続可能な都市づくりの主要な施策として位置づけられる「スマートシティ」の形成要件を明らかにすることを目的としている。スマートシティの形成を実現する方策として、家庭部門の温暖化対策となるスマートハウス（以下、「SH」）及び電気自動車（以下、「EV」）に着目する。SH や EV の「太陽光発電・燃料電池によるクリーン化・自立化：創エネ」、「蓄電池による電力需給調整・最適化：蓄エネ」、「高効率給湯器等各種省エネ機器の導入拡大・促進：省エネ」を通じて、個々の家庭のエネルギー消費量の削減を図り、相互に補完しあうことで持続可能な低炭素都市「スマートシティ」を実現しうる。本研究の成果は、地方自治体や市民・事業者による SH・EV の普及、スマートシティ推進の取り組みや、それらの政策立案等に有用と考えられる。

本研究の構成及び結論は、以下の通りである。

まず、第 1 章で前述の背景と目的を述べた後、第 2 章では、90 年代から近年に至るまでの環境都市の形成を目的とした環境施策の変遷を分析した。現在では二酸化炭素排出量削減・低炭素化促進の観点から、エネルギー対策を重視したスマートシティ等の取り組みが活発であること、住宅への再生可能エネルギーの導入・省エネ対策が強化されていること、交通対策と連動した環境対策が展開されていることが明らかとなった。また、近年の環境施策の特徴として、SH や EV の普及を低炭素化の手段として展開する官民の動向を示した。

第 3、4 章では SH を扱った。第 3 章では、近年の SH を構成する住宅エネルギー設備の普及状況、エコまち法に基づく低炭素住宅の認定状況、90 年代から整備されてきた環境共

生型住宅の普及動向等、SH 関連データ・施策を整理し、現状把握を行った。第 4 章では、八王子・多摩地域の戸建分譲住宅の購入者を対象とした意識調査に基づき、SH の購入行動の影響要因を明らかにした。SH はエネルギー性能に優れた環境配慮型住宅である。購入された住宅のエネルギー設備の導入状況から SH を定義し、その購入行動に影響する要因として環境・消費志向に着目した。分析の結果、SH の購入者は、日常的に環境行動を実践する高い環境意識を有するだけでなく、共働き世帯や世帯規模などの経済的なメリットがある消費者層の傾向があること、蓄エネより省エネ・創エネが重視されていることから、SH の普及促進には経済性を担保する視点が重要であることを明らかにした。

家庭用の EV の普及可能性について、第 5 章では EV の購入選好、第 6 章では自宅における充電環境確保の可能性、第 7 章では、購入選好の規定要因である自家用車の利用実態と充電環境を考慮した地域別の普及ポテンシャルを分析・検証した。第 5 章の EV の購入選好では、航続距離、費用のそれぞれを条件とした場合の購入選好の規定要因を分析した。航続距離を条件とすると、保有車両が軽自動車であることや 1 日当たりの最長走行距離が短いことが購入選好要因となることから、EV の航続距離の短さを考慮した選好が示された。加えて、個人世帯属性や居住地特性による影響もみられた。第 6 章で自宅の駐車環境を分析した結果、夜間の灯りや雨天時の雨よけが確保される車両は全体の 3 割程度にとどまり、充電環境確保も EV の普及可能性に影響する可能性があることが示唆された。第 7 章では、関東圏を対象に作成した地域類型を用いて地域類型別の自家用車利用の比較分析を行った。EV の走行可能距離や経済的な優位性、充電利便性の条件を総合的に分析した結果、EV 適合車両の比率は、地方中心都市で 1 割、地方部 2 割程度と推計された。近郊外・外郊外と都心から外延部にいくほど EV が適合車両の比率が高まる傾向が示唆された。

第 8 章では以上をまとめ、SH 普及の観点からは、ターゲット層は「高い環境意識がある」消費者層であること、住宅用エネルギー設備の導入効果がある「一定の家族規模がある」世帯であることが条件となること、EV 普及の観点からは、現時点で充電環境が確保できる「戸建住宅」であること、自家用車の EV への移行が期待されるのは、地方部及び、地方中心都市であることを、スマートシティの形成要件として再度整理し結論とした。スマートシティの形成においては、SH、EV の普及が見込まれる地方中心都市や中小都市での展開に重点を置くことにより効果が得られる可能性が示唆された。

先行研究と比較した本研究の主な特徴は、1) わが国の環境都市の形成を目的とした環境施策について、時系列かつ省庁横断的に近年のスマートシティに至るまでの施策の変遷を捉えていること、2) 将来のスマートシティ形成の可能性に関して、立地や社会経済的条件などの検証をもとにその実現方策を論じていること、また、3) 独自の SH の購入行動モデルを構築していること、EV の普及可能性について、4) 長距離利用頻度と 1 日あたりの最長走行距離の 2 条件について明示的にカテゴリカル回帰分析により選好要因を検証していること、5) 空間的社会的な地域類型を作成することにより広域かつ俯瞰的に EV の地域別の普及可能性を検証していることの 5 点が挙げられる。