

氏名(本籍)	すぎもと いちろう 杉本一郎(大阪府)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博甲第6095号
学位授与年月日	平成24年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審査研究科	システム情報工学研究科
学位論文題目	住宅地域におけるエネルギーネットワークを基調とした水素エネルギーコミュニティの形成方策と環境負荷低減効果

主査	筑波大学教授	博士(工学)	石田政義
副査	筑波大学教授	博士(工学)	阿部豊
副査	筑波大学教授	博士(工学)	西岡牧人
副査	筑波大学教授	博士(工学)	岩崎和希
副査	産業技術総合研究所グループ長	博士(工学)	安芸裕久

### 論文の内容の要旨

商用の定置用燃料電池が抱える課題を解決し、住宅地域において水素エネルギー社会を形成する方策を提案することを目的とする。燃料電池を分散型エネルギー、電気・熱(温水)・水素をキャリアとする「エネルギーネットワーク」を基盤に、住宅地域の区画面積・建物規模に対応した「エネルギーコミュニティ」を定義、類型化して、それぞれのコミュニティのエネルギーネットワークを構成する手法を開発し、設計・実証した。さらに、設計・実証に基づき水素エネルギーコミュニティを形成する方策を策定し、形成過程の環境負荷低減効果等を算定・評価した。結論として、日本の平均的な住宅において、設計と同等レベルの省エネルギーおよび環境負荷低減が可能で、水素エネルギーを主要とした住宅地域を形成することができることが示された。また、戸建住宅では基本区画、集合住宅では基本構成でエネルギーコミュニティを形成することにより、より大きな区画面積および建物規模へ展開できることを明らかにした。

### 審査の結果の要旨

本論文は、住宅地域における定置用燃料電池を改質プロセスと燃料電池スタック発電の各機能を分離し、電気・熱(温水)・水素をエネルギーキャリアとしてネットワーク化する、これまでにない新規概念を基に実現性の高い普及シナリオを構築して環境負荷低減に貢献しようとする主旨である。水素エネルギーコミュニティの形成方策を提案し、数理計画法によって最適化する綿密なシミュレーションによって、その環境負荷低減効果等を検証した。また、実装設計に基づく実証試験を実施し、実用的な性能評価を行い、実質的に有用であることを明らかにしている。これら独自の成果は水素エネルギーの社会導入ならびに燃料電池が有する潜在能力活用に繋がり、エネルギー利用における低炭素化に大きく貢献する。以上の研究開発は国内外の関連学会においても高い評価を受けている。

平成 24 年 2 月 9 日、システム情報工学研究科において、学位論文審査委員の全員出席のもと、著者に論文について説明を求め、関連事項につき質疑応答を行った。その結果、学位論文審査委員全員によって、合格と判定された。

上記の学位論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。