



Title	コグニティブ無線による異種無線システム統合制御に関する研究
Author(s)	花岡, 誠之
Citation	大阪大学, 2010, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1318
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	花岡 誠之
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学 位 記 番 号	第 24201 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 22 年 9 月 22 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第1項該当
	工学研究科電気電子情報工学専攻
学 位 論 文 名	コグニティブ無線による異種無線システム統合制御に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教授 三瓶 政一 (副査) 教授 滝根 哲哉 教授 宮本 伸一 教授 馬場口 登 教授 北山 研一 教授 小牧 省三 教授 井上 恭 教授 河崎善一郎 教授 鶴尾 隆 教授 溝口理一郎

論文内容の要旨

本論文は、著者が大阪大学大学院工学研究科電気電子情報工学専攻在学中に行ったコグニティブ無線による異種無線システム統合制御に関する研究成果をまとめたものであり、以下に示す6章で構成した。

第1章では、本研究の背景となる研究分野に関して現状と問題点を述べ、本研究の位置づけを明確化した。

第2章では、ヘテロジニアスネットワークにおける異種無線システム統合の意義を明確にした後、異種無線システムが導入されている空間における各無線システムの伝送容量の把握方法、及び、異なる無線システムの無線リソースの統合制御のあり方について議論することにより、異種無線システム統合制御に向けた課題を明確にした。

第3章では、異種無線システムが導入されている空間における各無線システムの伝送容量の把握方法として、複数の無線通信システムに対する接続可能性と期待される伝送容量を無線環境と規定した上で、コグニティブ無線の考え方方に基づいた、基地局あるいはアクセスポイントにおける端末からの受信信号強度による無線環境認識技術を提案した。また計算機シミュレーション及びWiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) と無線LAN (Local Area Network) で構成される基本実験機の屋内実験結果により、提案方式の有効性を明らかにした。

第4章では、アプリケーションに対する要求QoS (Quality of Service) 等を考慮した上で、個々のユーザの通信品質向上とヘテロジニアスネットワークの伝送容量増大の観点に基づきリソース利用率の平準化を図ることを特徴とするヘテロジニアスネットワークにおける異種無線システム統合を実現するためのリソース制御方式を提案した。さらにこの提案方式を実現するための高速システム切替プラットフォームを構築し、計算機シミュレーション及びWiMAXと無線LANで構成される基本実験機の屋内実験結果により、提案方式の有効性を明らかにした。

第5章では、第3章及び第4章で提案したリソース制御方式及び高速システム切替プラットフォームの商用ネットワーク構成での動作検証を目的とし、商用携帯電話システムのシステム構成及びネットワーク構成を踏襲してプラットフォームを構築する際の課題を明確にした。また、同一無線事業者によってヘテロジニアスネットワークが構築されることを想定し、これにWiMAX、無線LAN、携帯電話のアクセスポイントを実装した実験機を構築した。さらに、実験機を用いた屋外実験結果により、提案方式は実伝搬路環境でも有効に動作することを明らかにした。

第6章は、本論文の結論であり、本研究で得られた結果の総括を行った。

論文審査の結果の要旨

本論文は、コグニティブ無線による異種無線システム統合制御に関する研究成果をまとめたものであり、以下に示す6章より構成されている。

第1章では、本研究の背景となる研究分野に関する現状と問題点を述べ、本研究の位置づけを明らかにしている。第2章では、ヘテロジニアスネットワークにおける異種無線システム統合の意義を明らかにし、異種無線システムが導入されている空間における各無線システムの伝送容量の把握方法、及び、異種無線システムの無線リソース統合制御のあり方について議論することにより、異種無線システム統合制御に向けた課題を明らかにしている。

第3章では、異種無線システムが導入されている空間における各無線システムの伝送容量の把握方法として、各無線通信システムに対する接続可能性と期待される伝送容量を無線環境と規定した上で、コグニティブ無線の考え方方に基づき、基地局あるいはアクセスポイントにおける端末からの受信信号強度による無線環境認識技術を提案している。また計算機シミュレーション、及びWiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) と無線LAN (Local Area Network) で構成される基本実験機の屋内実験結果により、提案方式の有効性を明らかにしている。

第4章では、アプリケーションに対する要求QoS (Quality of Service) 等を考慮した上で、個々のユーザの通信品質向上と、異種無線ネットワーク内の各無線システムにおけるリソース利用率の平準化を図ることを目的とする、異種無線システム統合リソース制御方式を提案している。さらにこの提案方式を実現するための高速システム切替プラットフォームを構築し、計算機シミュレーション及びWiMAXと無線LANで構成される基本実験機の屋内実験結果により、提案方式の有効性を明らかにしている。

第5章では、第3章及び第4章で提案したリソース制御方式及び高速システム切替プラットフォームの商用ネットワーク構成での動作検証を目的として、同一無線事業者による、WiMAX、無線LAN、携帯電話が統合されたヘテロジニアスネットワークにおける異種無線システムを構築し、屋外実験を実施することにより、提案方式は実伝搬路環境でも有効に動作することを明らかにしている。

第6章は本論文の結論であり、本研究で得られた結果を総括している。

以上の内容に基づく本研究で得られた成果は以下のとおりである。

- (1) 複数の無線通信システムで構成される異種無線システムにおいて、端末からの受信信号強度の測定により、各種無線システムの接続可能性と伝送容量の把握が可能であることを明らかにしている。
- (2) アプリケーションのQoSを考慮しつつ、各ユーザ品質向上と、異種無線システム間の無線リソース利用率の平準化を図ることが可能であることを明らかにしている。
- (3) 上記2つの技術を、実際の商用システムに準拠した異種無線システムに導入し、屋外実験を実施することで、これらの実伝搬路環境における有効性を明らかにしている。

以上のように、本論文はコグニティブ無線技術を用いた異種無線統合制御の実現手法について数多くの有用な知見を教えており、情報通信工学、特に無線通信工学の発展に寄与するところが多い。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。