

学位論文及び審査結果の要旨

氏 名	金 泯秀
学 位 の 種 類	博士(工学)
学 位 記 番 号	博乙第458号
学位授与年月日	令和2年9月30日
学位授与の根拠	学位規則(昭和28年4月1日文部省令第9号)第4条第1項及び横浜国立大学学位規則第5条第2項
学 府 ・ 専 攻 名	理工学府・数物・電子情報系理工学専攻
学 位 論 文 題 目	Cognitive transmission control for UWB ad-hoc networks to co-exist with licensed cellular networks compliant to radio regulation (和訳; UWBアドホックネットワークの電波法に準拠して免許セルラーネットワークと共存するための環境適応型送信制御に関する研究)
論 文 審 査 委 員	主査 横浜国立大学 教授 河野 隆二 横浜国立大学 教授 濱上 知樹 横浜国立大学 教授 落合 秀樹 横浜国立大学 准教授 李 還幫 横浜国立大学 准教授 杉本 千佳 横浜国立大学 准教授 島 圭介

論文及び審査結果の要旨

本論文は、無線ボディアエリアネットワーク (BAN) などの電波法上の 2 次利用ネットワークである超広帯域 (UWB) 無線ネットワークが周波数共用する 3G・4G・5G セルラーシステムなどの 1 次利用ネットワークに与える干渉レベルを電波法で認められる制約を満たした上で、UWB 無線ネットワークのスループットなどの性能を最大化する環境適応型送信制御に関する新規方式の考案と性能解析を英語でまとめている。

本研究では、電波法に準拠して 1 次利用無線ネットワークと周波数共用するために、2 次利用 UWB 無線ネットワークと 1 次利用ネットワークの両方の通信機能を備え、両ネットワーク間のゲートウェアとなる統合端末という概念を新たに定義している。統合端末は、1 次と 2 次利用ネットワークの中央制御基地局の役割を果たし、両ネットワークの複数端末による協調センシングにより、各端末毎の被干渉と与干渉を正確に把握し、ネットワーク全体の干渉環境を認識するコグニティブ無線を具現化する。統合端末により両ネットワークの

周辺端末間の電波干渉状況に関する環境を正確に把握し、双方の共用条件の制約下で UWB 無線ネットワークの性能を格段に改善できる環境適応型送信制御として、送信電力制御、さらに利用環境を広げる系列長制御により、電波法に準拠して 1 次利用処理利得を端末間の動的変化の認識と送信適応制御方式を考案し、性能解析と最適化を導出している。また、利用環境に応じた 1 次利用ネットワークと UWB 無線ネットワークの多様な共存環境下での性能限界や実用的な利用形態を示唆している。

本研究成果は、最近の UWB 無線システムに対する電波法改正に伴い、iPhone11 などのスマートホンや自動車のキーレスエントリーのリレーアタック対策などの家電、自動車産業から、医療用 BAN などの医療業界に UWB 無線技術が広く応用される動向において、多様な UWB システムと免許システムを安全かつセキュアに合法的に運用することに、極めて有効な研究成果である。本研究で定義する統合端末機能を具体化できる状況にあり、本研究成果が理論だけでなく、医療、自動車、家電、工場 IoT などへの UWB 無線応用における電波の周波数利用効率向上、安全基準導出、新規ビジネス創生における基盤技術として実用上で極めて有効であると評価され、博士論文として十分な研究成果として認められる。

- ・ 令和2年8月7日 17時30分より Zoom Meeting により、学位論文発表会
- ・ 令和2年8月7日 18時30分より Zoom Meeting により、審査委員会
- ・ その結果、博士学位論文として十分な内容を有しており合格と判定
- ・ 学位論文の審査における質疑応答により、博士論文に関連する分野の科目について博士（工学）の学位を得るにふさわしい学力を有すると判定
- ・ 国際会議での英語での発表と、英語による論文執筆により外国語の学力を確認
- ・ iThenticate により、著作権保護への配慮は十分である
- ・ 以上により博士（工学）として十分な学力があると判定した