

## 学位論文及び審査結果の要旨

氏 名 Rohani Binti Bakar

学位の種類 博士(学術)

学位記番号 工府博甲第499号

学位授与年月日 平成28年3月24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1項

学府・専攻名 工学府 物理情報工学 専攻

学位論文題目 A study on channel capacity enhancement based on beam pattern with polarization diversity  
(ビームパターンおよび偏波ダイバーシティによるチャンネル容量増加の改善に関する研究)

論文審査委員 主査 横浜国立大学 教授 新井 宏之  
横浜国立大学 教授 足立 武彦  
横浜国立大学 教授 馬場 俊彦  
横浜国立大学 准教授 久我 宣裕  
横浜国立大学 准教授 市毛 弘一

## 論文及び審査結果の要旨

携帯電話に代表される移動体通信では、伝送容量を大幅に増加させることが望まれており、特に室内環境においては小形基地局を配置してそのカバーエリアの伝送特性を改善することが必要である。そこで、本論文では室内 MIMO(Multiple Input Multiple Output)に対応可能な小形室内基地局アンテナについて、その偏波と指向性を環境に応じて最適化することで対象となるカバーエリアの伝送容量を最大化することを目的として検討を行っている。まず、実際に使用される室内環境を模擬した複数のモデルを用いて、基地局アンテナの偏波と指向性をパラメータとし、レイトレーシング法による解析から室内のチャンネル容量および空間相関について検討を行った。その結果、半波長ダイポールアンテナを用いる場合に比べて単指向性を持つアンテナを組み合わせて天井の適切な位置に配置することで、伝送容量を増加できることを明らかにした。この結果を実際実現できるアンテナについて、新たに導入された 3.5GHz 帯で利用することを考慮して検討を行い、単方向性を有する垂直・水平偏波共用アンテナを実現するために、プリントダイポールとループアンテナの組み合わせ方式を提案した。アンテナの設置面積を最小化した上でポート間の相関も十分小さく

することができることを確認し、そのアンテナ特性を用いて MIMO としての利用を前提とした室内伝搬環境のシミュレーションを行い、伝送容量が大きく改善できることを確認した。また、室内伝搬環境においては、伝送特性の時間的変動が小さいため、基地局アンテナの指向性を動的に変化することも求められる。本論文においては、指向性を有するアンテナの放射方向を簡単な給電回路で切り替えることが可能な小形アレイアンテナを実現することを目的として、広帯域特性を有するパッチアンテナを素子としたアレイ構成を新たに提案し、直交する面内で 3 方向の指向性切り替えが行えるアンテナとその給電回路を設計し、その特性を確認した。

以上の研究は室内基地局アンテナに指向性と偏波をパラメータとして導入することで、室内伝送容量特性を増加させることに大きく寄与するものであり、博士論文として十分な内容を持つものと認められる。