

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 12052 号
------	---------------

氏 名 浅井 裕介

### 論 文 題 目

マルチキャリア変調を用いた空間多重無線システムのための伝搬  
路トラッキング技術  
(Channel tracking techniques for spatial multiplexing wireless  
systems using multicarrier modulation)

### 論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	片山 正昭
委員	名古屋大学	教授	佐藤 健一
委員	名古屋大学	教授	山里 敬也
委員	名古屋大学	准教授	岡田 啓
委員	大阪市立大学	教授	林 和則

## 論文審査の結果の要旨

浅井裕介君提出の論文「マルチキャリア変調を用いた空間多重無線システムのための伝搬路トラッキング技術」は、マルチキャリア信号を用いた空間多重無線システムにおける伝搬路変動に起因する伝送特性の劣化を抑制する伝搬路トラッキング技術を提案し、その効果と実現性を計算機シミュレーションと実験により明らかにしている。各章の概要は以下の通りである。

第1章では、本論文の背景および解決すべき課題を整理している。具体的には、公衆無線LANの通信需要が急増していること。それを収容するためにはチャネル幅を拡大することなく伝送速度を高める空間多重伝送が必須であることを述べ、公衆無線LANにおける空間多重伝送においては伝搬路の変動の影響と対策が不可欠であることを示している。

第2章では、公衆環境において無線LANを利用する場合、伝搬路変動に起因する特性劣化の対策が必要であることを確認し、この問題の解決技術が「IEEE802.11規格との適合性を持つ」「伝搬路の統計的性質を用いない」「受信機の処理遅延を増加させない」「演算量が少ない」「歩行速度の移動環境をサポートする」という条件の全てを同時に満足する必要があることを示している。さらに既存技術では、これらの要求条件の全ては満足できないため、新たな技術が必要であることを明らかにしている。

第3章では、「判定帰還形伝搬路トラッキング技術」を新たに提案している。これは、受信機において再生した送信号レプリカ行列によって伝搬路推定を行うものであり、異なる時刻において導出した伝搬路の仮推定値を重み付け合成し伝搬路推定精度を上げている。この重みの導出が、外部パラメータ無しに実現できる点は本手法の特長のひとつである。本提案技術は、第2章で示した要求条件を満足し、また性能面での要求も満足するものであり、無線LANの公衆利用において有用である。

第4章では、前章で提案した技術において、伝搬路の仮推定値の重み付け合成方法の改良を行い「逐次合成判定帰還型トラッキング技術」を提案している。逐次合成を行う場合、再帰的な重み付け合成演算が含まれることから、直前のブロックの伝搬路推定値に対する重み係数が直接的に導出できない問題が存在する。これに対し、重み係数を演繹的に導出する手法を導入することで解決を図っている点は、重要な知見である。またこの改良により、性能のさらなる向上を実現していることは実用上も有用である。

第5章では、第3章の「判定帰還形伝搬路トラッキング技術」を回路実装し、実験により伝送特性評価結果を行っている。実験結果と計算機シミュレーション結果は、提案技術が想定環境において、概ね符合した良好な特性であることを明らかにしている。また、第3章の技術は、現実的な回路規模で実装可能であることを確認し、さらに第4章で提案した技術についても、追加の回路規模が実用的な範囲であることを示している。これらは、両技術の実現性の高さを示しており、有用な知見である。

第6章では、本研究の結論を与えている。ここでは、本研究の成果が、公衆環境において無線LANを用いて安定した高速通信を実現するための重要な技術であるだけでなく、無線LANに限らずマルチキャリア変調において空間多重伝送を用いるシステム全般に対して適用可能な汎用性が高いものであることが述べられている。

以上のように本論文ではマルチキャリア信号を用いた空間多重無線システムにおいて実際的な制約の下でも実現可能な伝搬路トラッキング技術を明らかにしている。これは、公衆環境において移動する端末に高速高品質な無線LAN接続を提供するために重要であるだけでなく、他のシステムへの応用性が高く、工学の発展に寄与するところが大きいと判断できる。よって、本論文の提出者である浅井裕介君は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があると判断した。