

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	CO-CHANNEL INTERFERENCE SUPPRESSION SCHEMES FOR MULTI-CELL WIRELESS RELAY COMMUNICATIONS
著者(和文)	CanbolatAhmetIhsan
Author(English)	Ahmet Canbolat
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10642号, 授与年月日:2017年9月20日, 学位の種別:課程博士, 審査員:府川 和彦,植松 友彦,中山 実,山田 功,高田 潤一,山岡 克式,大槻 知明
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10642号, Conferred date:2017/9/20, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	論文要旨
Type(English)	Summary

論文要旨

THESIS SUMMARY

専攻： Communications and Computer Engineering 専攻
Department of
学生氏名： Ahmet Ihsan Canbolat
Student's Name

申請学位 (専攻分野)： 博士 (Engineering)
Academic Degree Requested Doctor of
指導教員 (主)： 府川和彦
Academic Supervisor(main)
指導教員 (副)： —
Academic Supervisor (sub)

要旨 (和文 2000 字程度)

Thesis Summary (approx.2000 Japanese Characters)

本論文は、“Co-Channel Interference Suppression Schemes for Multi-Cell Wireless Relay Communications” (マルチセル無線中継通信のための同一チャネル干渉抑圧技術) と題し、英文 4 章より成る。

第 1 章 “Introduction” (序章) では、移動通信における中継局の重要性を説明し、同一チャネル干渉に対処できる従来の中継技術について概説している。移動通信において、中継局はセル半径を拡張できる有望な技術であり、さらに複数の中継局を用いるマルチユーザシステムは、周波数利用効率をさらに改善できることを説明している。また、マルチユーザ中継通信の主な問題は、増加する同一チャネル干渉によりシステム容量が制限されることにありと述べている。この干渉問題は、膨大な演算量を要する干渉キャンセラを移動局 (MS) に実装し難いため、上り回線よりも下り回線により深刻な問題となると述べ、本論文では、議論の対象を下り回線マルチユーザ中継通信に焦点を絞ることを明記している。

第 2 章 “Interference Suppression Schemes under Two-Cell Scenarios” (2 セル環境における干渉抑圧技術) では、2 セル環境のセル端近傍に MS が存在することを想定し、同一チャネル干渉を抑圧するため、時刻の異なる 2 つの受信信号を線形合成することを検討している。提案方式では、RLS(Recursive Least Squares)アルゴリズムを用いて線形合成の重み係数を推定することを述べ、RLS アルゴリズムを用いることにより、他ユーザのプリアンブル情報を不要としシステムへの負荷を軽減できることを論じている。2 セル環境における周波数選択性フェージング条件下で、OFDM(Orthogonal Frequency-Division Multiplexing)伝送の計算機シミュレーションを行っている。その結果、判定指向型の提案方式が、データの判定信号を用いて推定精度を改善することにより、他ユーザのプリアンブル情報をチャネル推定で必要とする従来方式よりも、優れたビット誤り率(BER)特性を達成できることを明らかにしている。

第 3 章 “Joint Interference Suppression and Multiuser Detection Schemes under Three-Cell Scenarios” (3 セル環境における干渉抑圧とマルチユーザ検出との結合技術) では、3 セル環境へ拡張してセル端近傍に MS が存在することを想定している。このため干渉波数は 1 から 2 へ増加し、受信信号を線形合成するだけでは不十分であることを示している。そこで、提案方式においては、一つの干渉波成分を線形合成で抑圧し、他の干渉波成分をマルチユーザ検出により非線形除去することを論じている。線形合成とマルチユーザ検出のパラメータは、1) RLS、2) MMSE (Minimum Mean Square Error)、3) 固有値分解に基づくアルゴリズムで推定しているが、いずれも最適受信である MLD(Maximum Likelihood Detection)よりも演算量を大幅に軽減できることを明らかにしている。3 セル環境における周波数選択性フェージング条件下で、OFDM 伝送の計算機シミュレーションを行い、固有値分解に基づいてデータ信号の判定値を用いる手法は、演算量は多くなるが、最良の BER 特性を達成できることを示している。

第 4 章 “Conclusions” (結論) では、本論文で得られた成果と今後の課題を総括している。以上を要するに、本論文は、移動通信の中継システムにおける重要課題の 1 つである干渉問題に対して、セル環境に応じて演算量と伝送特性とのトレードオフを考慮した干渉抑圧技術を検討し、その有効性を明らかにしたものであり、工学上、工業上貢献するところが大きい。

備考：論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

Note：Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

注意：論文要旨は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。

Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).

論文要旨

THESIS SUMMARY

専攻 : Department of	Communications and Computer Engineering	専攻	申請学位 (専攻分野) : Academic Degree Requested	博士 (Engineering Doctor of)
学生氏名 : Student's Name	Ahmet Ihsan Canbolat		指導教員 (主) : Academic Supervisor(main)	府川和彦
			指導教員 (副) : Academic Supervisor(sub)	—

要旨 (英文 300 語程度)

Thesis Summary (approx.300 English Words)

The dissertation entitled “Co-Channel Interference Suppression Schemes for Multi-Cell Wireless Relay Communications” is composed of four chapters.

Chapter 1 "Introduction" explains the importance of relay stations in mobile communication and reviews conventional relay techniques to alleviate co-channel interference.

Chapter 2 "Interference Suppression Schemes under Two-Cell Scenarios" assumes that there is a mobile station (MS) in the vicinity of the cell edge in a two cell environment, and proposes linear combination of two different received signals in order to suppress co-channel interference. In the proposed method, the weight coefficients of linear combination is estimated by the Recursive Least Squares (RLS) algorithm. Owing to the RLS algorithm, the preamble information of the interfering signal is unnecessary, which can reduce the load on the system. Computer simulations of Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) transmission under frequency selective fading conditions in the two-cell environment are conducted. It is shown that the proposed decision-directed method provides lower bit error rate (BER) performance than the conventional method that requires two users' preamble information for channel estimation.

Chapter 3 "Joint Interference Suppression and Multiuser Detection Schemes under Three-Cell Scenarios" extends the above-mentioned scheme to a 3-cell environment and assumes an MS in the vicinity of the cell intersection. Under this assumptions, the number of interfering signals increases from 1 to 2, and to linearly combine the received signals is insufficient. In the proposed method, one interfering signal component is suppressed by linear combination and the other interfering signal component is detected via multiuser detection (MUD) which can be classified into non-linear cancellation. Parameters for both the linear combination and multiuser detection are estimated by 1) RLS, 2) minimum mean square error (MMSE), and 3) algorithms based on the eigenvalue decomposition. Compared to the maximum likelihood estimation, the computational complexity is greatly reduced. Computer simulations of OFDM transmission under frequency selective fading conditions are conducted. It is demonstrated that the method based on the eigenvalue decomposition can achieve lower BER although the amount of computational complexity increases.

Chapter 4 "Conclusions" summarizes the results obtained in the thesis and mentions future tasks.

備考 : 論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

Note : Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

注意 : 論文要旨は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。

Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).