



Title	Signal Detection Strategies in Low Earth Orbit Satellite Communication Systems
Author(s)	Wannasarnmaytha, Attapol
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40232
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名	ワッサーンメータアッタポ Wannasarnmaytha Attapol
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 13189 号
学位授与年月日	平成9年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科通信工学専攻
学位論文名	Signal Detection Strategies in Low Earth Orbit Satellite Communication Systems (低軌道衛星通信システムにおける信号検出法に関する研究)
論文審査委員	(主査) 教授 森永 規彦 教授 池田 博昌 教授 小牧 省三 教授 元田 浩 教授 倉蘭 貞夫 教授 長谷川 晃 教授 児玉 裕治 教授 前田 肇

論文内容の要旨

本論文は低軌道衛星通信システムにおける信号検出法に関する研究成果をまとめたものであり、8章より構成されている。

第1章は序論であり、本論文における関連分野について述べ、本研究の背景と目的、意義を明らかにしている。

第2章では、低軌道周回衛星通信における周波数オフセットの状況を述べ、ドップラ効果による周波数オフセットを具体的に示している。

第3章では、周波数オフセットに耐力を持つ信号検出法として、瞬時離散フーリエ変換 (Short Time Discrete Fourier Transform: ST-DFT) を用いたFSK信号検出法の原理を述べている。

第4章では、固定周波数オフセットの影響を完全に除去できる差動符号化FSK (Differentially Encoded FSK: DEFSK) に対する瞬時DFTに基づく信号検出法の提案および差動符号化FSK信号の原理を述べている。2つの復調アルゴリズムとして、1シンボル毎に復調を行うシンボルバイシンボル (Symbol-By-Symbol) と、複数のシンボルに対する最尤周波数パスを探索し復調を行う周波数系列推定法 (Frequency Sequence Estimation: FSE) を提案し、それらの耐周波数オフセット特性を明らかにしている。更に、瞬時DFTの検出窓タイミングの同期法も提案し、差動符号化FSK信号に対する信号検出法の信号誤り率特性 (Symbol Error Rate: SER) を示し、本同期法の同期特性を明らかにしている。

第5章では、瞬時DFTを用いた通常のFSK信号に対する検出窓タイミングと搬送波周波数の同期法を提案すると共に、周波数オフセットの時間変化に対する追尾アルゴリズムを2つ提案し、本章での提案同期法の特性を明らかにしている。

第6章では、周波数オフセットに対するカルマンフィルタ (Kalman Filter) を利用した2ステップ自動周波数制御 (Automatic Frequency Control: AFC) を提案し、一例として、この提案AFCをDEQPSK (Differentially Encoded Quadrature Phase Shift Keying) / 遅延検波 (Differential Detection) のシステムに適用することを試み、提案方式の有効性を明らかにした。

第7章では、周波数オフセットが存在すると共に、非ガウス性雑音 (インパルス性雑音) が発生する通信路に対してロバストカルマンフィルタ (Robust Kalman filter) に基づくAFCを提案し、この方式のインパルス性雑音に対する耐性を明らかにしている。

第8章は結論であり、本研究で得られた成果を総括している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、高速で大きく変動するドップラシフトを伴う低軌道衛星通信システムにおける信号検出法の開発を目指して行われた研究をまとめたものであり、主に以下のような成果をあげている。

- (1) 差動符号化 FSK 変調と瞬時離散フーリエ変換による信号検出法を組み合わせることによって、耐ドップラシフト特性が効果的に得られることを明らかにしている。
- (2) 瞬時離散フーリエ変換における検出窓タイミングの同期法ならびに搬送波周波数の同期法を考案している。
- (3) 周波数オフセットに対するカルマンフィルタを利用した自動周波数制御法を考案して信頼性を向上させると共に、そのインパルス性雑音に対する耐性についても明らかにしている。

以上のように本論文は、低軌道衛星通信システムにおける信号検出法に関する多くの知見を得ており、通信工学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。