



Title	多元接続信号の受信特性に与える衛星中継器の非線形性の影響に関する研究
Author(s)	片山, 正昭
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/1354">https://hdl.handle.net/11094/1354</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏名・（本籍）	かた	やま	まさ	あき
	片	山	正	昭
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	7271	号	
学位授与の日付	昭和61年3月25日			
学位授与の要件	工学研究科 通信工学専攻 学位規則第5条第1項該当			
学位論文題目	多元接続信号の受信特性に与える衛星中継器の非線形性の影響に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 滑川 敏彦			
	教授 手塚 慶一	教授 中西 義郎	教授 倉蘭貞夫	

## 論文内容の要旨

本論文は、多元接続信号の受信特性に与える衛星中継器の非線形性の影響に関する研究の成果をまとめたもので、5章から構成されている。

第1章は序論であり、本研究に関連する分野において従来行われてきた研究について概括し、本研究の意義・所在を明らかにしている。

第2章では、まず本研究で扱う衛星通信方式のシステム構成を与えている。次に、衛星通信における多元接続を、第3章で扱う複数搬送波方式と第4章で扱う単一搬送波方式とに大別しそれぞれの特性について述べている。更に、衛星中継器の非線形性を位相非線形性と振幅非線形性の縦続接続、及びその特別な場合であるハードリミタで表し、それぞれに対し数学的表現式を与えている。

第3章では、複数搬送波方式であるスペクトル拡散多元接続（SSMA）信号、及び周波数分割多元接続（FDMA）信号に対する衛星中継器の非線形性の影響について述べている。すなわち、衛星中継器の非線形性が位相非線形性と振幅非線形性の縦続接続で表される場合について、衛星中継器出力の自己相関関数を求め、これによってSSMA及びFDMAのそれぞれにおける衛星中継器出力の受信特性を明らかにしている。

第4章では、単一搬送波方式の一例として4相デジタル位相変調（QPSK）信号を用いた衛星通信方式をとりあげ、送信フィルタによって帯域制限されたQPSK信号がバンドパス・ハードリミタ（BPHL）で表される非線形衛星中継器に加えられた場合の出力信号の同相成分波形、直交成分波形を求め、これにもとづいて方式特性に見られる帯域制限と非線形増幅の複合効果を明らかにしている。また、この信号を受信する受信機として、受信フィルタの出力をサンプルして判定を行う従来形受信機

ならびに受信信号と参照信号の相関により判定を行う相関受信機を考えて、それぞれに対する誤り率特性を求め、BPHLの受信において相関受信機を用いる方がより良い特性が期待できることを示している。

第5章では、結論として本研究で得られた主要な結果について総括を行っている。

## 論文の審査結果の要旨

衛星通信では、衛星搭載太陽電池から得られる一次電力を有効に利用する目的で、衛星中継器を性能一杯に用いるのが通常であり、そのため中継増幅器の非線形性の影響を受ける。また電波干渉対策上、スペクトルは厳しく制限され、フィルタによる帯域制限を受ける。本論文は衛星通信で用いられる多元接続信号に対する衛星中継器の非線形性およびフィルタによる帯域制限の影響に関する理論研究をまとめたものであって、その主要な成果を要約すると次の通りである。

- (1) スペクトル拡散多元接続信号ならびに周波数分割多元接続信号の両者に共通して用いることのできる衛星中継器出力の自己相関関数の一般式を求めている。この一般式は、衛星中継器の振幅非線形性および位相非線形性の効果を同時に含むものであり、これを用いてそれぞれの信号に対する両非線形性の複合的な影響を明らかにし、両信号に対する影響の差を明確にしている。
- (2) 地球局送信フィルタで帯域制限された4相デジタル位相変調信号がハードリミタ型衛星中継器を介して伝送される場合について、衛星中継器の非線形および送・受信フィルタによる帯域制限を含めた誤り率特性の総合的な解析を行い、ハードリミタの受信特性に与える影響とその原因を明確にしている。またこの場合相関受信機によって受信特性の改善が図れることも明らかにしている。

以上のように、本論文は衛星通信において問題となる衛星中継器の非線形性ならびにフィルタによる帯域制限が、多元接続信号に与える影響について理論解析を行い、衛星通信方式設計に際して考慮すべきいくつかの新しい知見を見出しており、通信工学の発展に寄与するところが多い。よって本論文は、博士論文として価値あるものと認める。