OUKA
Osaka University Knowledge Archive

| | |
|---|---|
| Title | 衛星通信用高周波増幅器の非線形補償に関する研究 |
| Author(s) | 佐藤, 軍吉 |
| Citation | 大阪大学, 1985, 博士論文 |
| Version Type | |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/35058 |
| 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。 |

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

【27】

| | |
|---|---|
| 氏名・（本籍） | 佐藤軍吉（さとうぐんきち） |
| 学位の種類 | 工学博士 |
| 学位記番号 | 第6942号 |
| 学位授与の日付 | 昭和60年7月3日 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第5条第2項該当 |
| 学位論文題目 | **衛星通信用高周波増幅器の非線形補償に関する研究** |
| 論文審査委員 | （主査）教授 滑川 敏彦<br>教授 中西 義郎　教授 熊谷 信昭　教授 手塚 慶一 |

## 論文内容の要旨

本論文は，高周波増幅器の非線形補償回路の開発と衛星通信用電力増幅器への応用に関する研究の成果をまとめたもので，7章からなっている。

第1章は序論であって，衛星通信用高周波装置について考察し，本研究の行なわれた背景と目的及び意義を明確にしている。

第2章では，衛星通信用高周波装置に関するこれまでの研究成果について述べるとともに，高周波増幅器の非線形性が衛星回線の伝送特性に大きな影響を与えていることを指摘している。

第3章では，高周波電力増幅器の非線形性と，これが衛星通信システムに与える影響について論じ，大電力広帯域進行波管増幅器（TWTA）の非線形性を補償する場合は，動特性についても考慮する必要があることを指摘している。又，衛星通信システムにふさわしい非線形補償法は，プリディストーション法であることを明らかにしている。

第4章では，高周波増幅器を非線形ひずみ発生器として用いた非線形補償回路（リニアライザ）を考案し，その動作特性を明らかにしている。又，地球局大電力増幅器（HPA）の非線形補償回路として開発した6$GH_z$帯リニアライザについて述べるとともに，更に，適応形リニアライザについても論じている。

第5章では，リニアライザの小形軽量化について検討し，マイクロ波ICリニアライザの構成法を論じている。更に，帯域制限されたPSK信号を衛星TWTAの飽和出力近傍で増幅した場合の伝送特性を改善できるソフトリミッタ形リニアライザについて論じ，このソフトリミッタ形リニアライザとTWTAを組合せると，位相非線形の無い理想的な入出力特性を有する高周波電力増幅器が構成できる

ことを明らかにしている。

第6章では，地球局HPA用リニアライザ及びソフトリミッタ形リニアライザをインテルサット衛星通信システムに導入した場合の改善効果を，詳細に評価している。その結果，リニアライザは，相互変調積成分の放射出力に対する制約を満足する地球局HPA出力を，3dB以上増加できることを，又，通信衛星にソフトリミッタ形リニアライザを導入すると，衛星TWTAの非線形性によって劣化するPSK信号の誤り率（BER）特性を改善できることを明らかにしている。更に，本研究で開発したソフトリミッタ形リニアライザは，FDMA方式とTDMA方式の双方の通信方式に対して，衛星TWTAの最大電力を4dB以上低減できる効果があることを明らかにしている。

第7章の結論では，本研究で得られた成果を総括して論じている。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は，衛星通信用高周波増幅器の非線形特性を補償する方式に関する研究をまとめたもので，得られた主な成果を要約すると次の通りである。

(1) 衛星通信における高周波増幅器の高品質化について考察し，非線形ひずみ雑音の妨害効果についての解析から，高周波増幅器の非線形特性の改善が衛星回線の伝送容量，回線品質及び経済性の向上に対する重要な対策になることを明らかにしている。

(2) 非線形補償回路方式としてプリディストーション形の広帯域非線形補償回路を提案し，その動作特性を解析して，補償可能な非線形特性の範囲を明らかにしている。

(3) 位相非線形に対して，ソフトリミッタ特性による非線形補償回路を提案し，その構成法を明らかにしている。

(4) 地球局及び衛星局の高周波増幅器に，新しい非線形補償回路を用いた場合の伝送特性の改善効果を衛星回線シミュレータにより明らかにし，実用化への基礎データを与えている。

以上のように，本論文は衛星通信用高周波増幅器の非線形補償についていくつかの新しい提案を行うとともに詳細な理論的ならびに実験的な考察を加え，衛星通信の性能向上に寄与する非線形補償方式を実現したものであって，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。