



Title	非直線中続増幅系における信号伝送特性に関する研究
Author(s)	水野, 俊夫
Citation	大阪大学, 1976, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31483
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">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文について 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・(本籍)	水 野 俊 夫
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 3 6 0 7 号
学位授与の日付	昭和 51 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	非直線中継増幅系における信号伝送特性に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 滑 川 敏 彦 (副査) 教 授 板 倉 清 保 教 授 熊 谷 信 昭 教 授 中 西 義 郎 教 授 手 塚 慶 一

論 文 内 容 の 要 旨

従来の各種通信方式に対する理論的研究は、伝送路として直線中継増幅系を仮定してなされているのが通例である。しかしながら近年に至って、衛星通信や CATV に見られるように、非直線中継増幅器を介して伝送される場合も多々あり、このような場合、非直線増幅器の影響も考慮して新たにその伝送特性を解析する必要がある。

本研究は、これらの情勢を念頭において、非直線中継増幅器を介した単一搬送波および複数搬送波の伝送特性を論じたものである。

第一篇では、FM 波および同期 PSK 波をバンドパス現想リミッタで代表される非直線中継増幅器を介して伝送する場合のそれぞれの特性に関し、前者に対しては復調後の出力 SN 比、後者に対しては誤り率の観点から論じ、雑音および非直線増幅特性の影響を明らかにした。また、両者の場合に対し、直線中継増幅器の場合との比較を行ない、リミッタによる CN 比改善効果との関連性を明らかにした。さらに搬送波が雑音搬送波の場合のリミッタ出力特性を解析し、その CN 比改善度を求めることにより、フェージング環境下などにおける信号伝送特性の評価を行なった。その結果 FM 波、同期 PSK 波共その特性は増幅器入力 CN 比で飽和すること、中継リミッタ CN 比改善効果により、理想リミッタの方が直線増幅器よりも優れていることなどが明らかとなった。さらに雑音搬送波に関しては、リミッタによる CN 比改善効果は全く期待できず、直線中継増幅器による伝送が望ましいことが判明した。

第二篇では、複数搬送波の伝送特性に関して、増幅器の出力特性に着目し、混変調雑音特性、実効帯域幅を解析し、さらに増幅器電力有効利用の観点から増幅器の動作点設定に関して論じた。すなわ

ち、まず複数搬送波が非直線中継増幅されたことに起因する混変調雑音に対しては、任意の搬送チャンネルにおける出力 CN 比を一般的に解析し、その値が依存するパラメタについて論じ、入力信号帯域の中心に位置する搬送チャンネルが最悪であるという従来の結果が必ずしも成り立たないことを指摘した。次に、複数搬送波が入出力位相および振幅非直線特性をもつ中継増幅器を介して伝送される場合に出力で生じる帯域幅の増加に関し、実効帯域幅の観点から論じ、具体的な TWT 増幅器を取り上げ、入力バックオフと両非直線特性が出力の帯域幅増加に与える影響を詳しく論じた。最後に、複数搬送波と雑音とを非直線中継増幅器を介して伝送する場合に関し、出力で生じる信号成分、混変調と雑音成分によって消費される電力を最小とするためには、入力 SN 比にある最適値が存在することを指摘した。

結論においては、本研究によって得られた成果をまとめ、総括を行なった。

論文の審査結果の要旨

人工衛星通信系のように衛星中継器により角度変調波を伝送するシステムにおいては、飽和特性を持った非直線中継器が使用される。この場合の伝送特性については多くの基礎的研究がなされているが、中継システムとしての特性はまだ解明されていないところが多い。

本論文は、帯域通過リミッタをモデルとして非直線中継における諸特性について解析を行なったもので、得られた成果を要約すると次のようである。

- (1) 復調後の出力信号対雑音比をクリック雑音を考慮して導出し、残留劣化が認められることを明らかにしている。また、多相位相変調方式については、その認り率の一般式を得ている。
- (2) 多段縦続接続の中継システムについて、伝送特性とリミッタによる改善効果との関連性を明らかにし、非直線中継増幅を使用したときの利点を指摘している。
- (3) 雑音搬送波については、改善効果のないことを見出している。
- (4) 複数搬送波を共通増幅する場合について、混変調雑音を含めて解析し、任意の搬送チャンネルの出力の信号対雑音比を導いている。また、この場合の実効帯域幅の増加を明らかにしている。

以上のように本研究は、非直線中継のシステムの伝送特性について新しい結果を提示したものであって、通信工学の分野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。