



|              |                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | デジタル無線通信方式におけるひずみ特性とその等化法に関する研究                                                                                                                 |
| Author(s)    | 吉田, 彰顯                                                                                                                                          |
| Citation     | 大阪大学, 1987, 博士論文                                                                                                                                |
| Version Type |                                                                                                                                                 |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/35459">https://hdl.handle.net/11094/35459</a>                                                             |
| 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・(本籍) | よし                               | だ    | てる  | あき                |
|         | 吉                                | 田    | 彰   | 顯                 |
| 学位の種類   | 工                                | 学    | 博   | 士                 |
| 学位記番号   | 第                                | 7605 | 号   |                   |
| 学位授与の日付 | 昭和62年                            | 3月   | 20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  | ディジタル無線通信方式におけるひずみ特性とその等化法に関する研究 |      |     |                   |
| 論文審査委員  | (主査)                             |      |     |                   |
|         | 教授                               | 末田   | 正   |                   |
|         | (副査)                             |      |     |                   |
|         | 教授                               | 難波   | 進   | 教授 山本 錠彦 教授 手塚 慶一 |

### 論文内容の要旨

本論文は、ディジタル無線通信方式の実現に不可欠なひずみ特性の解明とその等化法に関し、筆者がこれまで行ってきた一連の研究成果をとりまとめたものである。

本論文で対象としたひずみは、次の二つである。

- ①線形ひずみ：無線伝搬路で発生するフェージングによる振幅ひずみ、遅延ひずみ
- ②非線形ひずみ：高出力送信電力増幅器による振幅ひずみ、位相ひずみ

線形ひずみについては、マルチパスフェージングによる線形ひずみ特性とその等化法について考察した。線形ひずみを等化する方法として新たに並列共振回路を用いた可変共振形等化回路を提案し、その設計法を確立した。さらに、この可変共振形等化回路を用いて、時間的に変動するフェージングを自動等化する方法について考察し、ハードウェア及びソフトウェアの構成法を明らかにした。また、フェージング自動等化器の等化効果を実際の無線伝搬路で測定した結果、符号誤り時間を $1/40 \sim 1/100$ に短縮でき、本自動等化器の有効性を確認した。

非線形ひずみについては、高出力送信電力増幅器の非線形ひずみ特性、及びその等化法について考察した。16QAM信号の各信号点が振幅ひずみ・位相ひずみを受けることによるベクトル偏移に着目した等価C/N劣化量の推定法を提案し、実験結果とよく一致することを示した。また、増幅器から発生する非線形ひずみを抑圧する方法としてフェージングの周波数特性に着目し、可変共振形等化器を用いた送信振幅等化法を新たに提案し、その改善効果を実験的に明らかにした。

また、中継区間距離の長スパン化や高効率多値化に期待の高いマルチキャリア方式を提案し、マルチキャリア方式の特徴、増幅器の非線形ひずみの影響、周波数配置、分波・合波法及びアンテナの送受共

用法について考察結果を示した。

## 論文の審査結果の要旨

近年、高度情報通信システムをめざして、通信網のデジタル化が推進されている。本論文は、マイクロ波デジタル無線通信方式におけるひずみ特性の解明とその等化法に関する研究結果をまとめたものである。

デジタル無線通信方式においては、周波数の有効利用を図るため、多値変調法を導入した高能率化が進められ、それに伴って、ひずみ特性の等化技術が益々重要になっている。著者は、まず、無線伝搬路の状態変化によるフェージングが大きい線形ひずみを与えることに着目し、その周波数特性を詳細に調べ、これを等化するものとして、一端を短絡した線路を利用する可変共振形回路を提案している。さらに、時間変化するフェージングを自動的に等化する回路の構成法およびその制御法を確立し、実際の無線伝搬区間に適用して、その有効性を確かめている。

次に、著者は、送信用の高出力マイクロ波電力増幅器の非線形特性による振幅および位相ひずみが16 QAM (16値直交振幅変調) 方式の各信号点に与える影響について考察し、伝送特性の劣化に対する簡易な推定法を提案し、実際にGaAs FET増幅器を用いた伝送実験を行い、実験結果をよく説明できることを示している。また、このような非線形ひずみを抑圧する方法について考察し、フェージングの周波数特性に着目して、可変共振形回路を増幅器の前に設置する方式を考案し、その効果を実験的に明らかにしている。

最後に、中継距離の拡大あるいは一層の高能率化を図るため、耐線形ひずみ特性の優れたマルチキャリア方式を提案し、これに適した周波数配置法、合・分波法、アンテナの送受信共用法、非線形ひずみの影響などについて考察を加え、将来のデジタル無線通信方式の在り方を示唆している。

これらの成果は、通信工学の発展に寄与する所が大きく、本論文は博士論文として価値あるものと認める。