OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	直接位相再生装置を用いた中継方式の研究
Author(s)	小牧, 省三
Citation	大阪大学, 1983, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/2370
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【38】

氏名・(本籍)	小牧省三
学位の種類	工学博士
学位記番号	第6193号
学位授与の日付	昭和58年10月5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	直接位相再生装置を用いた中継方式の研究
論文審査委員	(主査) 教授 滑川 敏彦 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

本論文は，直接位相再生器を用いた中継方式に関する研究成果をまとめたものであり，全体を次の8章から構成している。

第1章は緒論であって，これまでの研究の経過ならびに背景を述べ，直接位相再生器を用いた中継方式の研究の必要性を明らかにし，研究の位置づけを行っている。

第2章では，ディジタル無線伝送方式の使用周波数帯と伝搬路特性，中継距離の関係を述べ，高い周波数においては降雨減衰が増加し中継距離が極端に減少するので，中継器の小形，簡易化が必要になることを示している。直接位相再生器は位相変調波を搬送波段で直接に識別，再生することが可能であるため，中継器の小形，簡易化に対し有利となることを明らかにしている。

第3章では，直接位相再生器の動作原理ならびに基本構成を示し，ＦＥＴを使用することにより特性が良好でしかも構成の簡易な直接位相再生器が実現可能であることを明らかにしている。手法としては，ＦＥＴ直接位相再生器の等価回路を用いた特性解析を行い，直接位相再生器として動作する条件を示している。さらにこの解析結果を用いて，最適な位相再生器を設計する方法を明らかにしている。なお，本章においては，2相直接位相再生器に限って述べ，4相直接位相再生器への拡張は第4章で行っている。

第4章では，4相位相変調波を識別，再生できる4相直接位相再生器の各種の構成法に対し，それぞれ構成，動作原理，特性，ならびに実験結果を述べ比較検討を行っている。構成法としては，第3章で述べた2相直接位相再生器を2系列用いる方法（2相2系列）以外に，周波数3逓倍器ならびに4逓倍器を用いる方法（3－4逓倍法），1つの2相直接位相再生器ならびに合成回路を用いる方法（回路合

成法）を新しく提案し，特性解析，原理実験の結果を示している。

第５章では，直接位相再生器の構成要素として必要不可欠な振幅制限器に関する検討を述べ，ＦＥＴを用いて，マイクロ波領域においてもＡＭ－ＰＭ変換が小さく，かつ振幅抑圧度の高い振幅制限器が実現できることを述べている。ＦＥＴ振幅制限器の等価回路を用い特性解析を行い，ＡＭ－ＰＭ変換特性，入出力電力特性，周波数特性を明らかにしている。また，この結果からＡＭ－ＰＭ変換特性がゲート端子の整合条件に大きく依存することを明らかにし，かつＡＭ－ＰＭ変換特性を最適化する整合条件の決定を述べている。

第６章では，直接位相再生器に不完全性が発生した場合の符号誤り率特性劣化に対する検討結果を述べている。直接位相再生中継方式では，劣化要因を非相加性の要因と相加性の要因とに大きく分類でき，さらに前者を波形ひずみ，搬送波位相誤差，不要雑音，後者をパターンジッタ，ランダムジッタに細分し直接位相再生器の不完全性との関係を明らかにしている。

第７章では，複数個の直接位相再生中継器と１つの検波再生中継器が直列に接続された直接位相再生中継方式の特性を述べ，多中継時の特性劣化を理論的に明らかにし，実験結果との比較を行っている。実験の手法としては，１つの直接位相再生器をループにして複数回使用する周回実験を用い，複数個の線形増幅器と１つの検波再生中継器を使用する非再生中継方式ならびに多中継現場試験結果との比較を行っている。また実際の伝搬路で実施した多中継実験の結果も合わせて述べている。

第８章は結論であって，本研究で得られた成果を総括して述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文はディジタル無線通信における直接位相再生器を用いた中継方式に関する研究をまとめたもので，主要な成果を要約すると次の通りである。

(1) 直接位相再生器にＦＥＴを用いる回路方式を新しく提案し，入力信号の２逓倍搬送波を局部発信信号とするＦＥＴミキサを用いた構成法を示し，その特性解析を行い設計法を確立している。

(2) ４相直接位相再生器の回路構成法について検討し，２相２系列法，３逓倍器ならびに４逓倍器を用いる方法，回路合成法のいづれも，優れた位相再生効果が得られることを，理論的実験的に確かめている。

(3) 直接位相再生器に用いられる振幅制限器について解析を行い，良好な特性が得られる設計条件を明らかにしている。

(4) 直接位相再生器を用いた中継方式における符号誤り特性を解析し，計算と実測により，等価ＣＮ比劣化量を明らかにしている。

以上のように本論文は，直接位相再生器を用いた中継方式に関して多くの新知見を得ており，通信工学の発展に貢献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。