

Title	偏光変調／光コヒーレント検波方式に関する研究
Author(s)	桑野, 茂
Citation	大阪大学, 1992, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/37898">https://hdl.handle.net/11094/37898</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">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a>〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

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

Osaka University

氏名	桑野 茂
博士の専攻分野の名称	博士（工学）
学位記番号	第 10252 号
学位授与年月日	平成 4 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科 通信工学専攻
学位論文名	偏光変調／光コヒーレント検波方式に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 森永 規彦 (副査) 教授 長谷川 晃 教授 倉蘭 貞夫 教授 手塚 慶一 教授 北橋 忠宏

### 論文内容の要旨

本論文は、偏光変調／光コヒーレント検波方式に関する研究の成果をまとめたものである。

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、本研究の意義を明らかにした。

第 2 章では、まず、本研究で扱う偏光変調（PLM）光信号の概念を示すとともに、従来の検波方式である偏光変調／直接検波方式を示した。続いて、偏光変調／光コヒーレント検波方式の基本原理解を示すとともに、本方式が光源の有する位相雑音に対して原理的に不感応であるという特長を有していることを示した。

第 3 章では、まず、偏光変調に用いられる電気光学変調器を対象として、PLM 信号の一般的な数学的表現式を導出した。次に、この PLM 信号を拡張することによって、2 偏光を用いた差動位相変調（Dual Polarization DPSK：DPDPSK）方式を提案した。

第 4 章では、まず、送受信機間の偏光軸不整合を考慮した上で、PLM 信号に対する検波および復調過程を示し、位相雑音の影響を受けることなく情報データを復調できることを明らかにした。また、直線偏光伝送と円偏光伝送に関して、偏光軸不整合が復調出力に与える影響を明らかにするとともに、変調器特性が復調出力に与える影響についても明らかにした。次に、DPDPSK 方式においても位相雑音および送受信機間の偏光軸不整合の影響を受けることなく、情報データを復調できることを示した。

第 5 章では、まず、帯域ろ波器（BPF）の帯域幅が十分に広いと仮定した場合について、誤り率を求めた。次に BPF 帯域幅を広げることによって増加する加法性雑音の低域ろ波器による抑圧効果と位相雑音を含んだ信号が BPF によって受ける歪みを考慮して誤り率解析を行い、従来得られている理論

式よりも物理的意味のとらえやすい理論式を導出した。これらの理論式に基づいて、まず、PLM方式およびDPDPSK方式の基本特性について検討を加えるとともに、他の光コヒーレント検波光通信方式との比較を行った。さらに、PLM方式およびDPDPSK方式に位相雑音が与える影響について検討を加えている。

第6章では、偏光変調／光ヘテロダイン検波方式の有する位相雑音除去効果を確認するための基礎実験を行い、位相雑音除去効果を実験的に確認した。

第7章は結論であり、本研究で得られた成果について総括を行った。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は通常の光ファイバによる伝送方式とは異なり、衛星間光通信などの空間伝送光通信を対象とした新しい光通信方式の開発を目指して行われた研究の内容をまとめたものであり、次のような成果をあげている。

- (1) レーザ光の位相変動ならびに偏光軸不整合に対し原理的に不感応な偏光変調／光コヒーレント検波方式を提案し、変調ならびに検波に至るシステム特性を理論的に明らかにしている。
- (2) 光パルスあたり2ビットの情報を伝送でき、しかもレーザ光の位相変動ならびに偏光軸不整合に不感応なDPDPSK光通信方式も新たに考察し、その伝送特性を理論的に明らかにしている。
- (3) 以上の新しく提案した2つの光通信方式に関する誤り率解析を行い、システム特性を明らかにすると共に、実証実験も行い位相雑音除去効果を確認している。

以上のように、本論文は空間伝送光通信に適した光通信方式に関して多くの新しい知見を得ており、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。