

## 内容の要旨

報告番号	乙 第4961号	氏名	平野 章
主論文題名： <b>Optical and Electro-optical Impairment Mitigations for Large Capacity Optical Fiber Transmission</b> (大容量光ファイバ通信のための光学的並びに電気光学的劣化補償技術の研究)			
<p>光ファイバ通信は、社会インフラとして様々な IT サービスを支えており、近年のモバイルやデータ通信トラフィックの急増により、光ファイバ通信システムの大容量化が課題となっている。大容量化にはビットレートの高速度化と波長多重における多重チャンネル数の増大が必要であり、前者に対しては光ファイバ伝搬時に発生する群速度分散や偏波モード分散等の符号間干渉の抑圧と光増幅器雑音による SNR 劣化の抑圧が課題であり、後者に対しては広い波長範囲における群速度分散ズレの補償、波長多重する複数のチャンネルをまとめて扱う方式の考案、波長数増加に伴う構成部品数増加により増加する故障率を低減する効果的な高信頼化手法が課題となる。</p> <p>第1章序論では、大容量化に向けた課題の技術的詳細について述べた。</p> <p>第2章では光パルス多重化の際の相互の光位相関係を精密に制御することで、80 Gbit/s の高速光信号で 25 ps/nm の広い群速度分散耐力を達成した。</p> <p>第3章では光信号の直交性を応用した簡易な群速度分散測定方式を提案、必要十分な精度で測定できることを実証した。本方式は最新の 100 Gbit/s システムで採用している方式のベースとなっている。</p> <p>第4章では、高速化に向けて必須となる偏波モード分散による劣化特性の定量化を世界で初めて実証、40G システム実用化のためのシステム設計に生かされている。</p> <p>第5章では、光増幅器雑音抑圧のため、光ファイバの四光波混合過程に新たに非線形位相整合を適用、その非線形応答による同ノイズ削減を実証、リタイミング機能も持つ全光 3R 回路も考案、SNR 回復に成功、その回復性能を世界で初めて定量化した。</p> <p>第6章では、アレイ導波路格子を用いた時間周波数変換回路において、群速度分散のズレと逆特性を持つよう位相マスクを設計、同ズレを補償することに成功し、加えて波長多重する複数のチャンネルをまとめる方式を提案、複数チャンネル間のスキュー補償の実装と最先端大容量アプリとの連携動態デモに成功した。現在標準化ではこの方向で議論が進展している。さらに、複数チャンネルにおける故障率低減のため、プログラマブルに信頼性が設計可能となる新方式を考案・提案した。同方式は NICT 委託研究で実装評価され、設計通りの性能が実証されている。</p>			