

モード・フォーミングリモートスイッチ制御

プログラムの実装

1160028 大西 一輝

システム工学群 光エレクトロニクス専攻

岩下・小林研究室

1. はじめに

インターネットの普及により重要な情報もインターネットを使って行き来するようになった。そのため、信頼性の高いセキュアなネットワークを構築することはますます重要になってきている。光アクセスネットワーク (PON) においては電話局からの情報は各家庭に設置されているすべての ONU に配信され、ONU により、必要な信号のみを取り出している。これではセキュリティが十分ではないため、必要などころに必要な情報のみを配信する方法が求められている。本研究室では新しい方法としてマルチモード光ファイバを用いて光分岐の先に必要な情報のみを配信するモード・フォーミング技術を提案し、MIMO (Multi-Input Multi-Output) 技術を用いて複数の信号を分離した。そして受信データから MIMO 処理を行い、送信データの調整までの自動化を行うに当たってオシロスコープ内の PC に MIMO 処理プログラムを実装したのでその結果を報告する。

2. 原理

モード・フォーミング技術は MIMO 処理、無線通信で使用されているビームフォーミング技術の応用である。図 1 に信号を調節しスイッチを行う様子を示す。

サブキャリア多重伝送方式を用いる。MMF 伝送したときの入力出力関係は

$$y = Hx$$

と表すことができ、出力信号 y は入力信号 x の線形結合になる。この特性の MMF を用いると送信機において出力信号に逆行列を掛けた

$$w = H^{-1}x$$

を用いると出力には所望の信号のみを出力することが可能になる。

3. 実験構成と結果

波長 1550nm の 2 つの DFB-LD からの光のチャネル行列を得るために 2 ビットずらして 1GHz のサブキャリアを有する 100Msymbol/s で変調し、1km の GI ファイバを伝送した。そのデータをオシロスコープで取り込み、内蔵の MATLAB で処理をして振幅と位相を制御する別 PC の LabVIEW に制御数値を受け渡した。全体の流れを図 2 に示す。組み込んだ MIMO 処理の流れを図 3 に示す。

連続して処理した結果を図 4 に示す。アイパターンが見え、コンスタレーションは 2 点を表しているので連続的にデータを取り込み処理できていることがわかる。

4. まとめ

連続でデータを取得しながらモード・フォーミングリモートスイッチ技術の制御を行う MIMO 処理をオシロスコープに実装した。

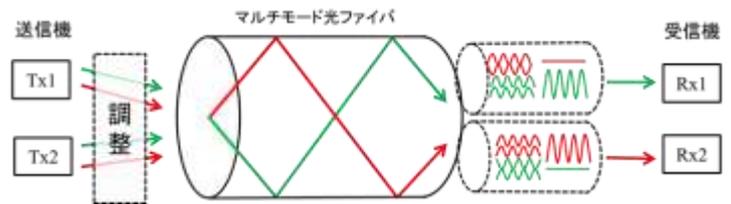


図 1 モード・フォーミングリモートスイッチ

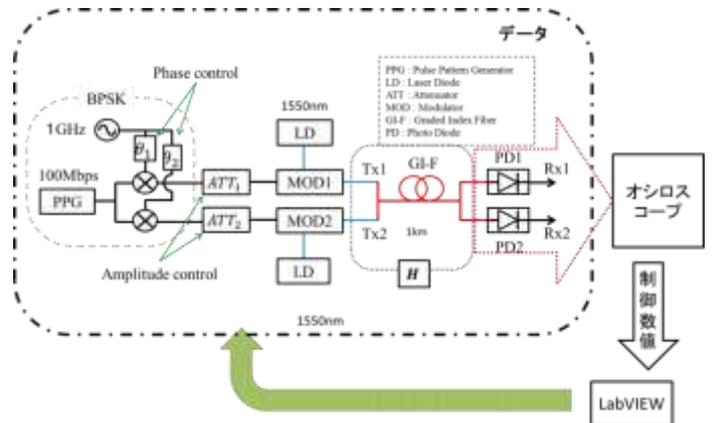


図 2 自動化時の周辺機器構成

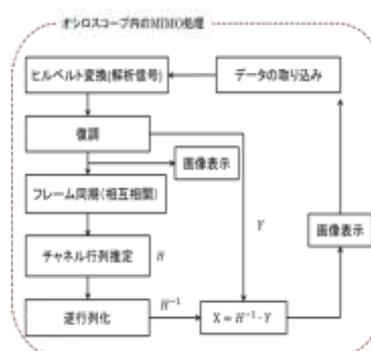


図 3 組み込んだ MIMO 処理の流れ

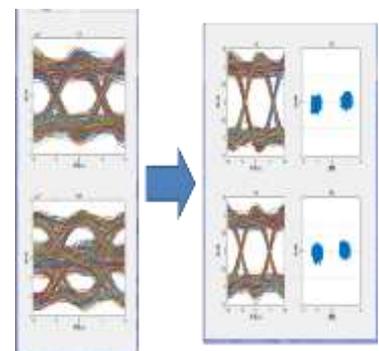


図 4 MIMO 処理結果