

B-12-19

PLC デバイスを用いた 4×4 小型光クロスコネクタ装置

4x4 Small-size Optical Path Cross-connect Node Employing PLC Devices

野口一人^{*1} 森脇慎一^{*4} 阪本匡一^{*1} 高橋浩一^{*1} 佐藤健一^{*2} 奥野将之^{*3}

Kazuo Noguchi Osamu Moriwaki Tadashi Sakamoto Hiroshi Takahashi Ken-ichi Sato Masayuki Okuno

^{*1}日本電信電話株式会社 NTT フォトニクス研究所 ^{*2}名古屋大学 大学院工学研究科 ^{*3}NTT エレクトロニクス(株)
NTT Photonics Laboratories, NTT Corporation Nagoya University NTT Electronics Corporation^{*4}現在：日本電信電話株式会社 NTT ネットワークサービスシステム研究所
NTT Network Service System Laboratories, NTT Corporation

1. はじめに

高性能モバイル端末によるインターネット接続や映像配信サービスの急速な普及に伴い、ネットワークの大容量化・高度化が急務となっている。我々は波長パスを波長群単位と波長単位でルーティングする多階層型とすることで、平面光波回路(PLC)技術で 8×8 光クロスコネクタを実現し、その有効性を確認した[1, 2]。今回、リング間接続への適用を想定し、4 方路間の波長ルーティングと Add/Drop 機能を有する 4×4 小型光クロスコネクタ(OXC) ノード装置を PLC デバイスで構成し、良好な動作を確認した結果を述べる。

2. 装置構成および特性

4×4 OXC 装置の構成を図 1 に示す。4 台の 1×40 AWG 分波器, 40 台の Add/Drop 機能付 4×4 マトリクススイッチ, および 4 台の 40×1 AWG 合波器で構成される。各方路から入力した 40 波の波長多重(WDM)信号は各波長に分波され、波長毎のマトリクススイッチで方路を切替えるか Drop される。一方、方路切替後の光信号、および Add された光信号は合波され、新たな WDM 信号となって所望の方路へルーティングされる。

スイッチ部に Add/Drop 機能を付加するため、PLC 型 マッハツェンダ干渉計の空きポートを利用した Add/Drop 機能付 4×4 マトリクススイッチ[3]を用いた。WDM 波長数分(40 台)必要なため、8 個のスイッチを 1 チップに集積し、合計 5 チップの 8 アレイスイッチ構成とした。

試作した装置を図 2 に示す。幅 19 インチ、高さ 2U のコンパクトな筐体に、4 台の AWG モジュールと 5 台のスイッチモジュールを収容した。1 台の AWG モジュールに合波器と分波器を搭載し、1 方路あたり 1 モジュールを割り当て、方路を増減できる。各スイッチモジュールには前述の 8 アレイスイッチを搭載し、8 波単位で使用波長を増減できる。AWG モジュールとスイッチモジュールの裏面接続を図 2(b)に示す。モジュール間の接続には 320 本の光ファイバが必要であるが、SF コネクタ[4]付 16 芯テープファイバを適用してコンパクトに収容した。

OXC 装置に波長範囲 1530.33~1561.42nm, 周波数間隔 100GHz, 40 波の WDM 信号を入力し、波長パス毎の方路切替え実験を行った。スルー, Add, Drop における入出力ポート間の損失を図 3 に示す。全波長領域にわたって平坦な特性を示し、スルー, Add, Drop の損失は平均 13.5dB, 7.5dB, 7.2dB であった。挿入損失は合分波器として用いたアサーマルフラットトップ AWG (損失 5.4dB)を低損失タイプ(3.4dB)に変更することで、さらに 4dB の改善が見込まれる。次に、同一波長の OC-192 信号を全方路に入力して BER 特性を測定した。マトリクススイッチ中のコヒ

ーレントクロストークによるパワーペナルティがなく、伝送特性に問題がないことも確認した。

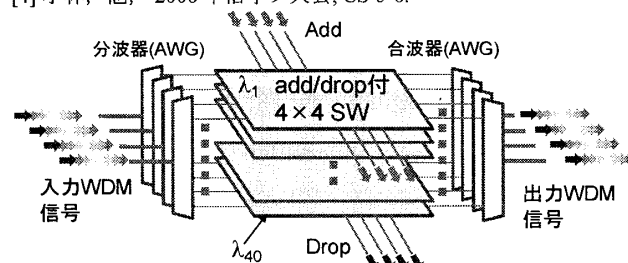
3. まとめ

PLC デバイスを用いてコンパクトな 4×4 OXC ノード装置を製作し、良好な特性を確認した。

謝辞：本研究は CREST(JST) の支援を受けた。関係各位に感謝する。

参考文献

- [1] K. Sato et al., IEICE Trans. Commun., vol.E90-B, p.1890, 2007.
- [2] O. Moriwaki, et al., OFC/NFOEC 2010, PD, 2010.
- [3] 奥野, 他, 2008 年信学全国大会, C-3-72.
- [4] 小林, 他, 2006 年信学ソ大会, CS-5-6.



【図 1】 4×4 OXC 装置の構成

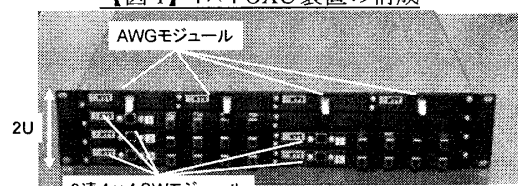


図 2(a) 正面

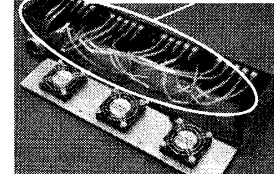
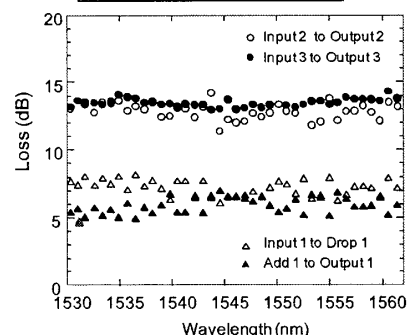


図 2(b) 裏面

【図 2】 OXC ノード装置



【図 3】 スルー, Add, Drop 時の挿入損失