

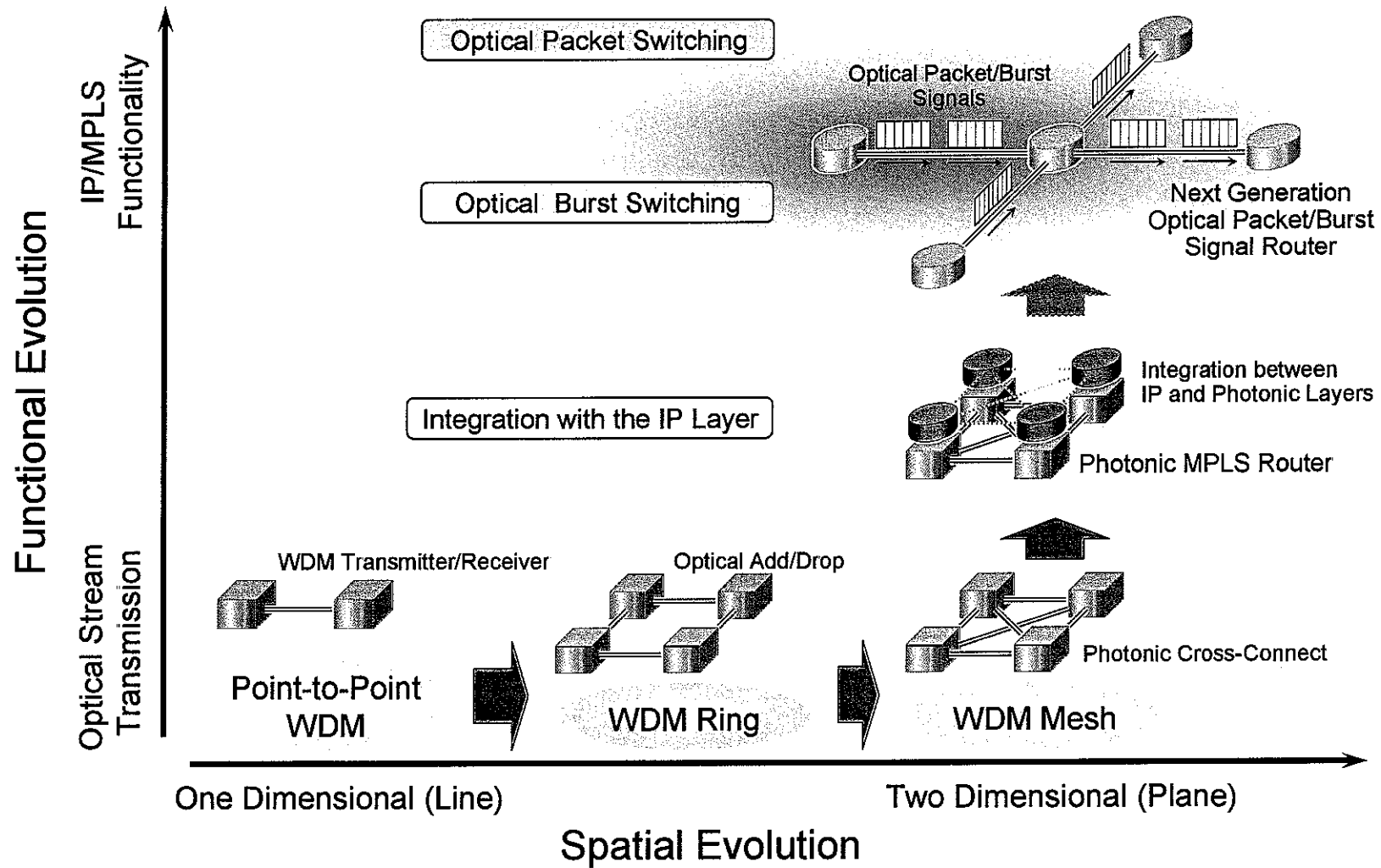
タイトル

空間並列型多チャンネル光クロスコネク
トスイッチおよび光クロスコネクシステムの
研究

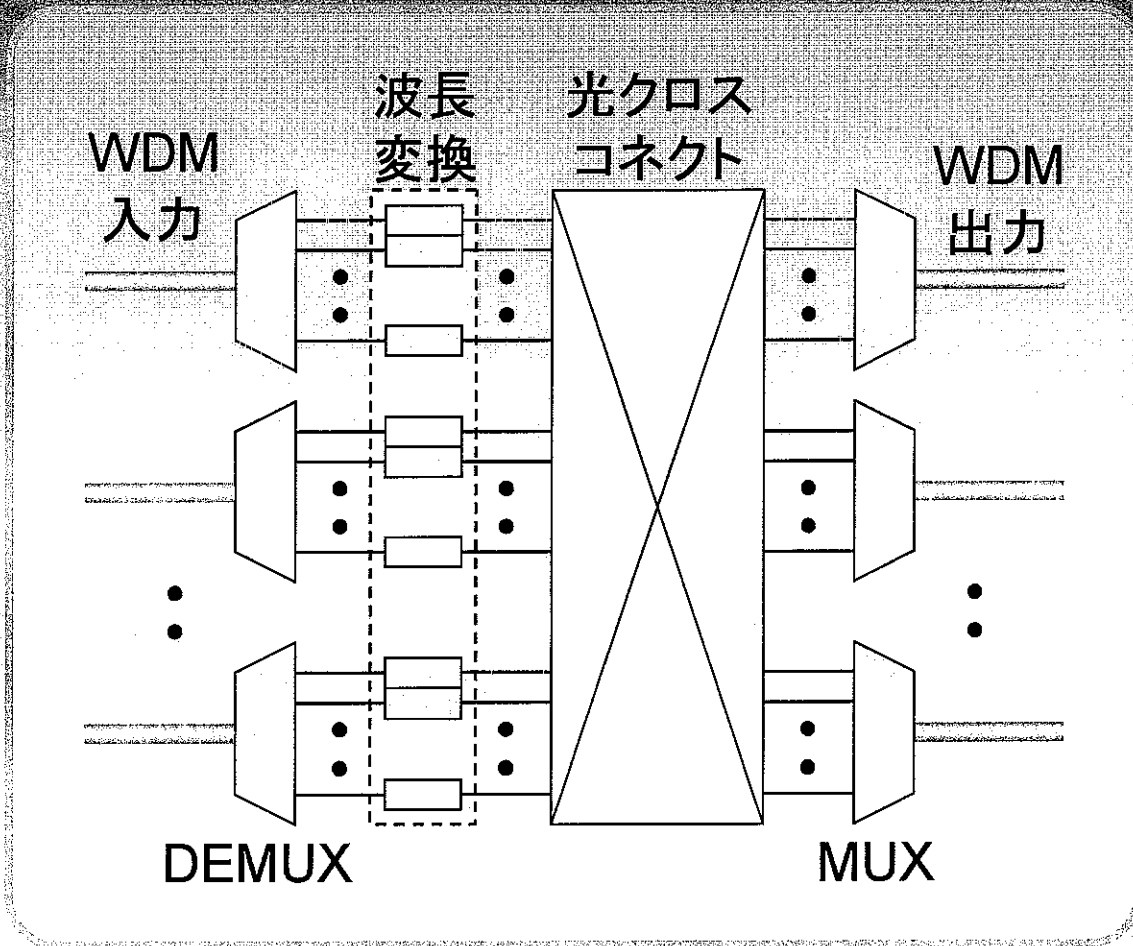
東北工業大学 情報通信工学科

野口 一博

フットニックネットワークの進展



フットニックネットワークノード構成



要素技術

- 光スイッチ技術
- 波長変換技術

光クロスコネク
スイッチへの適用
が可能な大規模マ
トリクス光スイッチ
の実現が期待され
ている。

空間処理型(バルク型)光素子の特徴

利点

- ・高い空間並列性による大規模化の可能性
- ・偏波依存性の影響の抑制

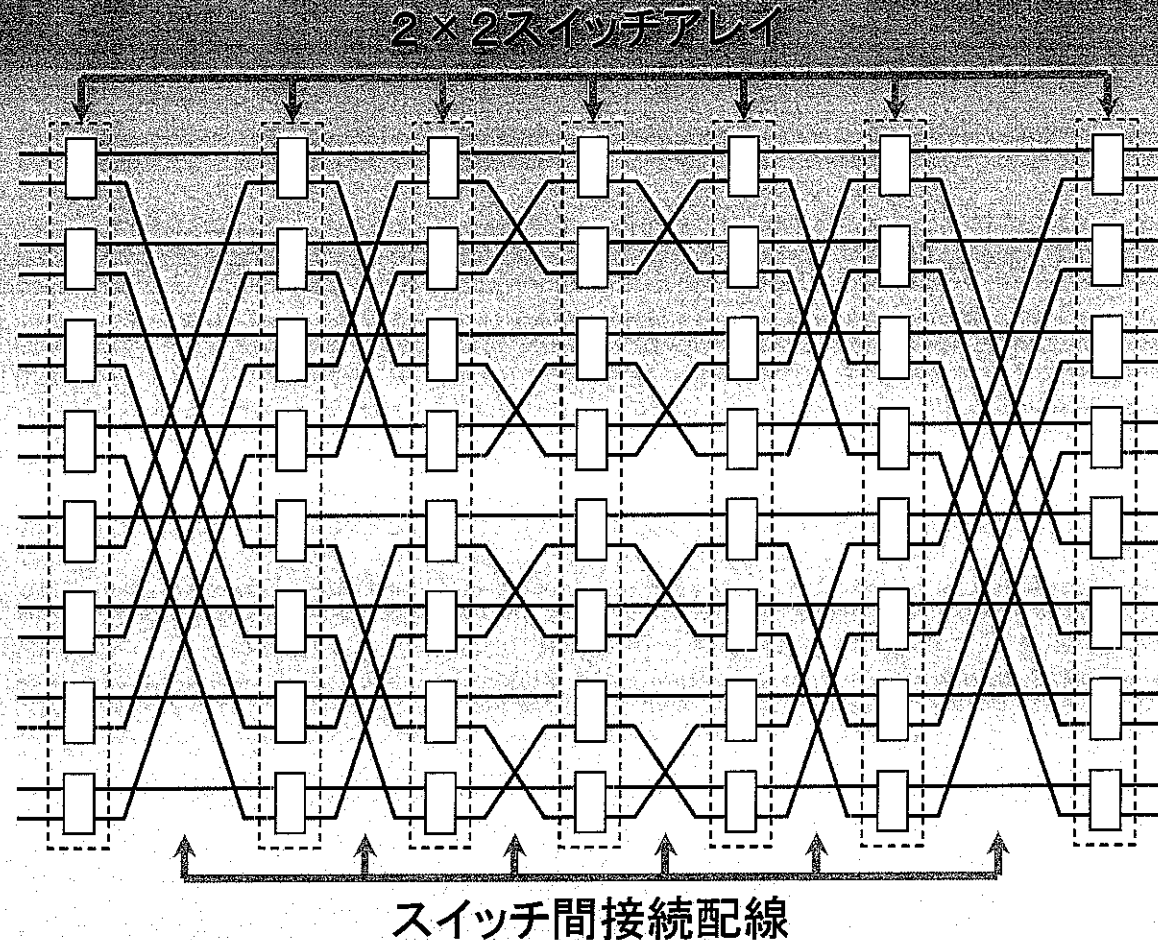
課題点

- ・光パワーの閉じこめ、伝搬技術の確立
- ・光軸調整技術の確立

多チャンネルクロスコネクトスイッチの構成

Benes網

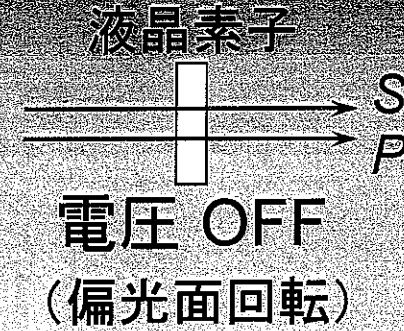
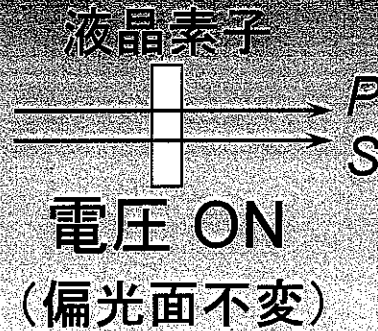
2×2スイッチアレイを多段に配置し、その間を図のようなバタフライ型配線により接続する。



液晶型空間並列光スイッチの動作原理

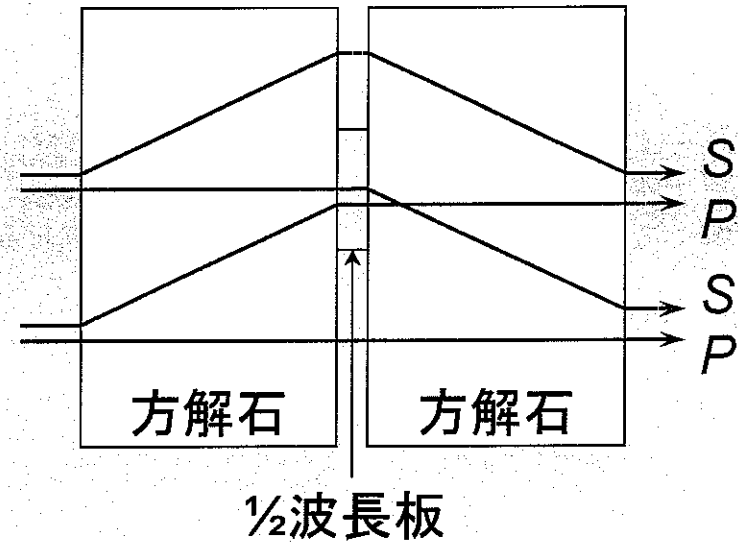
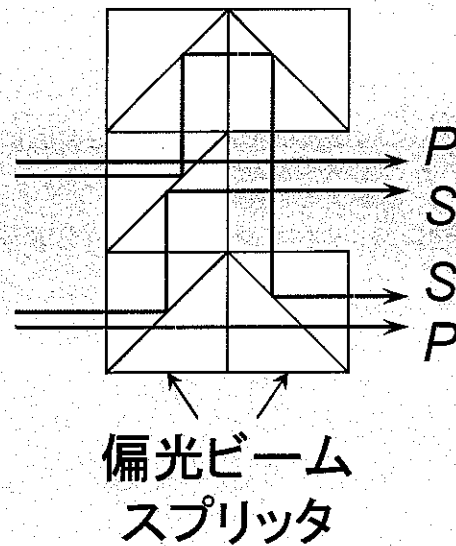
2×2光スイッチ

液晶素子による
光の直交偏光面
の切替

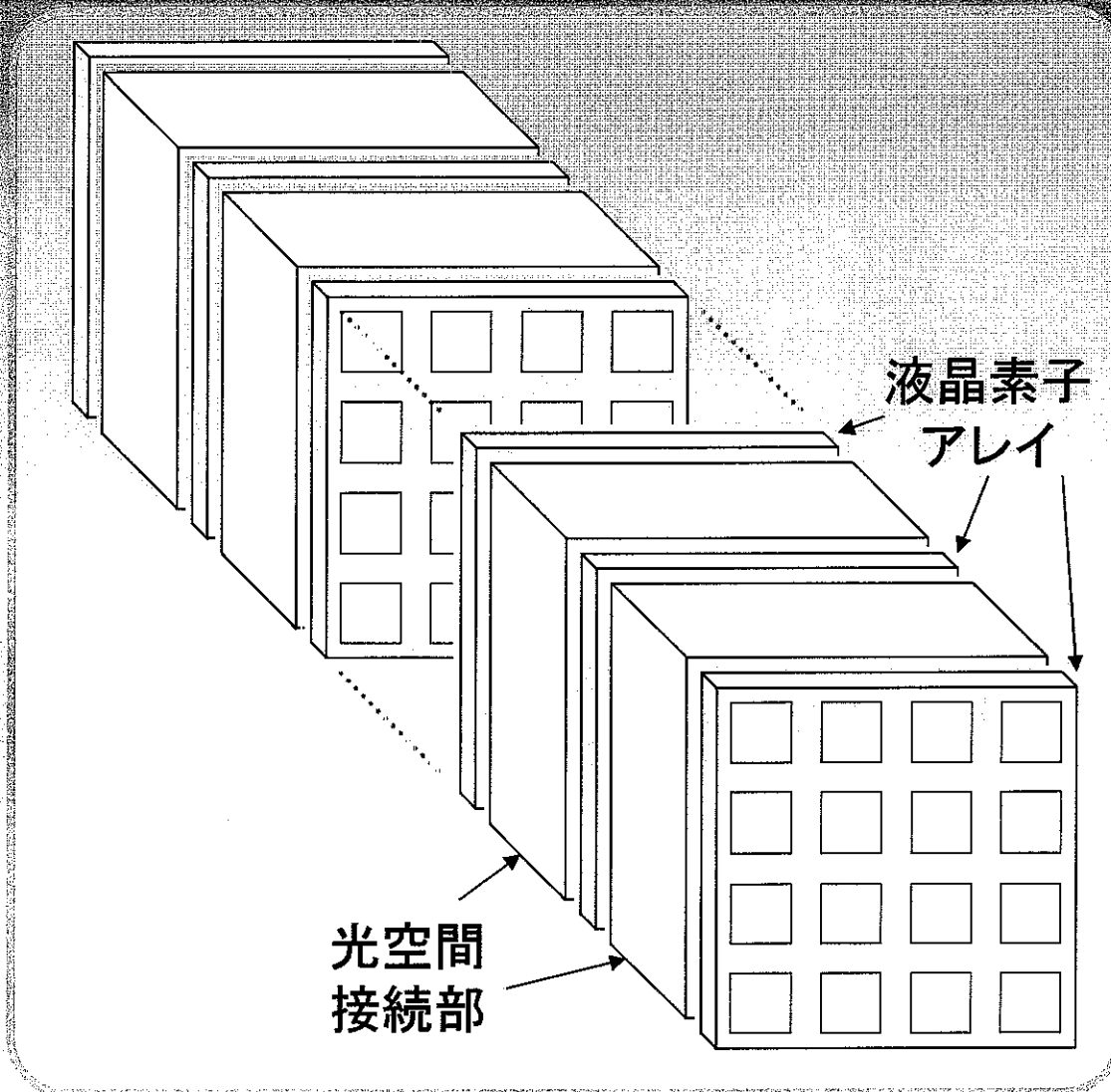


光空間接続部

偏光分離素子
による、一方の偏
光成分の空間伝
搬位置シフト



液晶型空間並列光スイッチの構成

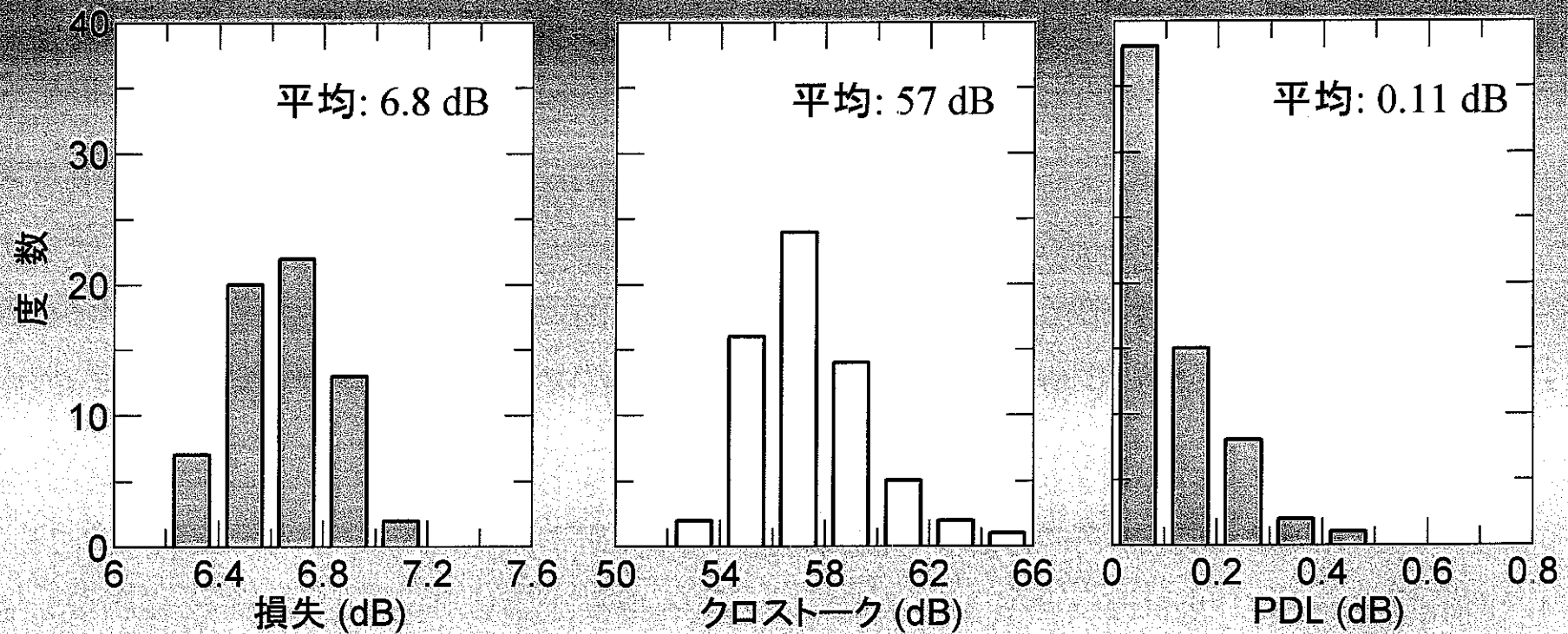


特長

高い空間並列性により、多チャンネル化が容易。

機械的な可動部分がなく、信頼性が高い。

試作した液晶光スイッチ(8×8)の特性

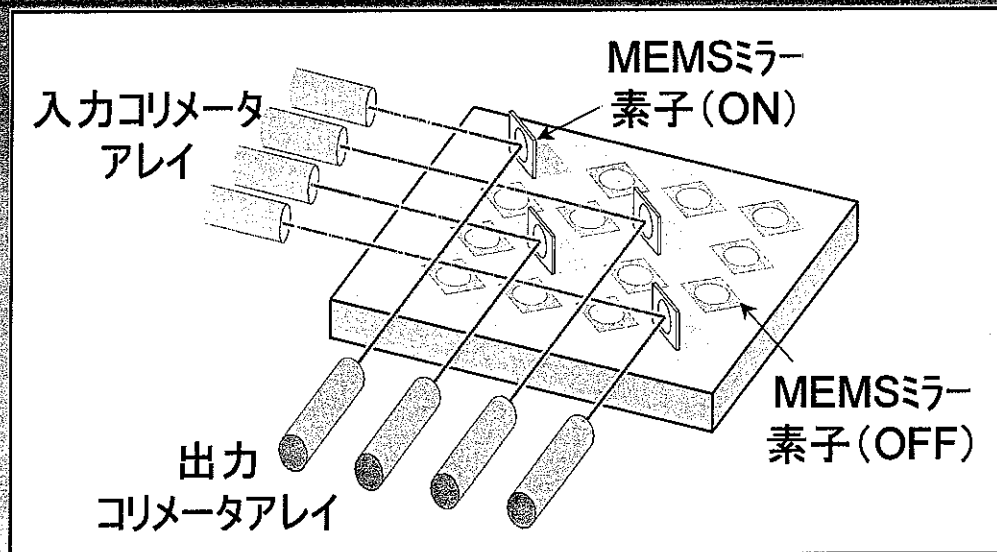


多チャンネル光スイッチとして十分な損失、クロストーク特性を確認した。

空間並列型光スイッチ(MEMSスイッチ)

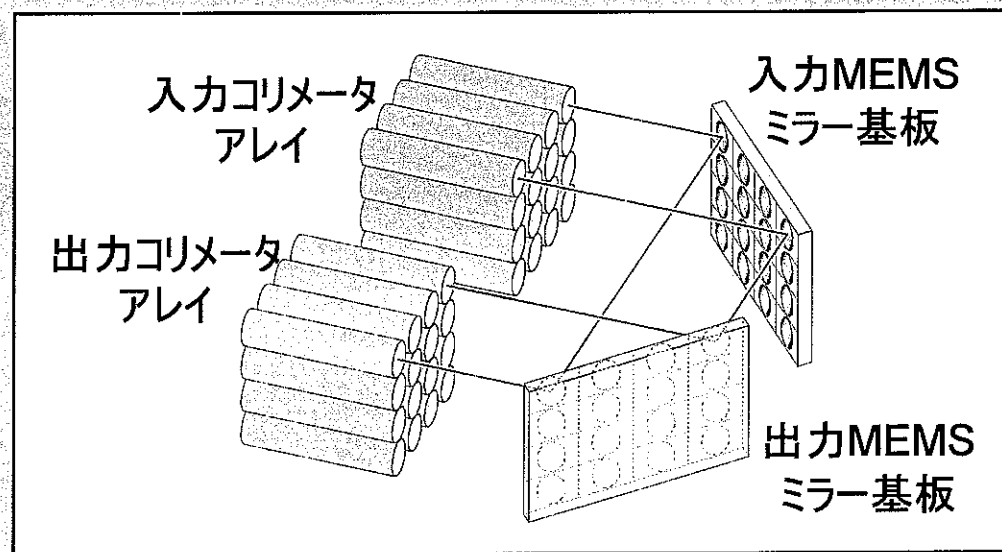
2D-MEMS

ミラー素子は2値制御
素子の制御は比較的容易
経路による損失偏差大きい
超大規模化は困難



3D-MEMS

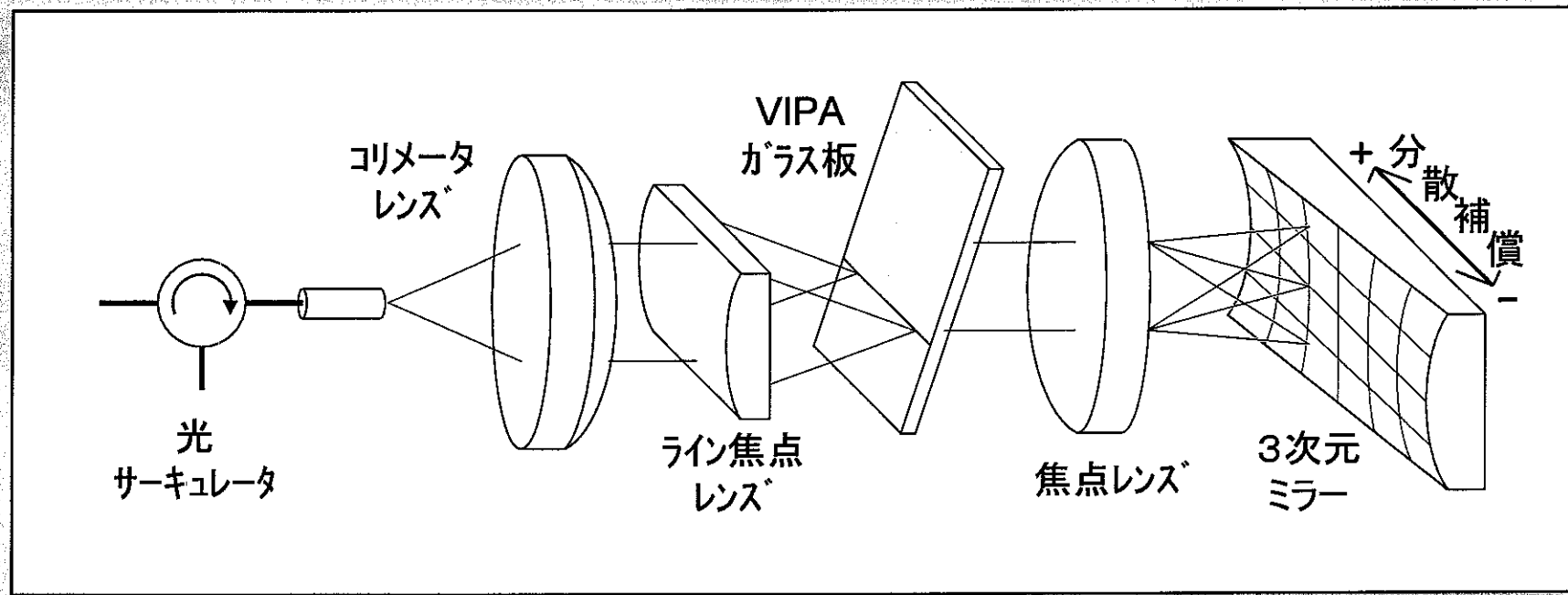
ミラー素子はアナログ制御
素子の制御は複雑
安定性に課題あり
超大規模化の可能性を持つ



VIPA型可変分散補償器の構造

(VIPA: Virtually Imaged Phased Array)

ガラス薄板の両面に反射膜をコーティングした波長分散素子(VIPA板)を適用。
40 Gbit/s 光信号に対して、 ± 800 ps/nmの可変分散補償範囲を実現。



まとめ

1. 空間処理による高い空間並列性を利用した大規模光クロスコネクトスイッチの提案

2. 空間処理技術を適用した光デバイス技術の紹介と展望