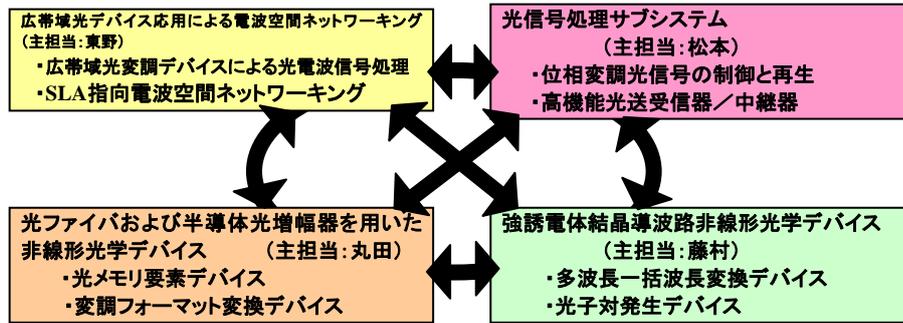


次世代情報通信ネットワークを支える高機能フォトニックデバイス

ユニットリーダーの 氏名・所属	氏名 藤村 昌寿	役職 准教授	所属(部局・専攻・講座) 工学研究科・電気電子情報工学専攻・ エレクトロニクスデバイス講座
ユニットの概要	ネットワーク設計者とデバイス開発者の間に存在するコミュニケーションギャップを解消、蝸壺的状况を打ち破る。それにより、デバイス作製プロセスからネットワークサブシステムのアーキテクチャまでを俯瞰しつつ最適化した、次世代情報通信ネットワーク用高機能フォトニックデバイスを提案・開発する。		
研究背景 および目的	<p>次世代情報通信ネットワークではバックボーンからアクセス系にいたるまでをトランスペアレントに、スムーズにかつ安全に、遅延なく接続する必要があり、ネットワーク内およびネットワーク間を接続するフォトニックノードで用いられるフォトニックデバイス、フォトニックサブシステムの研究開発が急務となっている。しかし、多くの場合、ネットワーク設計者とデバイス開発者の間には大きなコミュニケーションギャップが存在し、効率的な研究開発が難しい。本研究課題においては、このような蝸壺的状况を打ち破り、デバイス作製プロセスからネットワークサブシステムのアーキテクチャまでを俯瞰しつつ実用に最適な、各種高機能フォトニックデバイスを提案・開発することを目的とする。</p> <p>具体的には、高効率強誘電体結晶導波路非線形光学波長変換デバイス、高非線形光ファイバ・半導体光増幅器の非線形性を用いた光変調フォーマット変換デバイスを検討する。さらに、非線形光学デバイス的高速全光信号処理応用の検討や、無線信号伝送、新しい高機能光電波信号処理技術の開発を行う。</p>		
IDER ユニットの構成			
氏名	役職	所属	
丸田 章博	准教授	電気電子情報工学専攻 北山研究室	
Christos P. Tsekrekos	PD	同上	
三好 悠司	D3	同上	
Mohammad Faisal	D3	同上	
Nissanka M. Suresh	M2	同上	
松本 正行	准教授	電気電子情報工学専攻 井上研究室	
東野 武史	助教	電気電子情報工学専攻 小牧研究室	
塚本 勝俊	准教授	同上	
森岡 康史	D2	同上	

平成 19 年度の研究成果

【研究体制】本 IDER ユニットの研究は、電気電子情報工学専攻所属 4 研究室がそれぞれの研究室の研究シーズをもちよる形で連携して実施している。通常のデバイス研究グループでは難しい、サブシステム構成の視点から、あるいはさらに上位のネットワークの視点からのデバイス性能比較や評価を IDER 内で実施し、広い意味での高機能デバイスの実現を目指している。また、各グループが保有している特徴ある設備を互いに融通して有効利用することで、効率的な研究の展開を図っている。各研究サブグループにおける研究シーズと IDER での研究体制を下図に示す。



【研究成果】以下に平成 19 年度の具体的な研究項目とその進捗状況を列挙する。

- 1) 「高効率波長変換デバイスに必要な、新規構造埋込型導波路作製のための技術検討」
逆プロトン交換法により導波路を埋め込んだ波長変換デバイスを作製し、変換効率向上を実現した(図 1)。また、強誘電体結晶張り合わせ技術を開発し、これを用いた新規埋込み導波路作製法を提案・作製に成功した。
- 2) 「高非線形光ファイバを用いた光アナログーデジタル (A/D) 変換デバイス・光可変遅延デバイス、半導体光増幅器を用いた変調フォーマット変換デバイスの設計と性能予測」
既存手法に比べて大幅な構成簡略化をもたらすスプリッターーディレイ技術を用いた光非線形光ファイバ型光 A/D 変換手法を考案し、その機能を実証した。また、半導体光増幅器を用いた、OOK→PSK 信号変調フォーマットデバイスを提案した。
- 3) 「電気信号処理と光信号処理を組み合わせた高機能光信号受信器/中継器の研究」
高非線形光ファイバにおける 4 光波混合の光パワーリミッタ応用を見出した。それを用いて振幅揺らぎを除去することで、DQPSK 信号の非線形位相雑音を低減できることを示した。
- 4) 「広帯域光変調デバイスを用いて光に重畳された無線波を高速変調し、同時に多種の無線波を一括同時伝送する通信方式を検討」
光ファイバ無線伝送ネットワークにおける周波数・空間直交多重マルチアクセスのためのグループ分け手法を検討した。また、無線 LAN 環境におけるアクセスポイント選択システムの提案を行った。

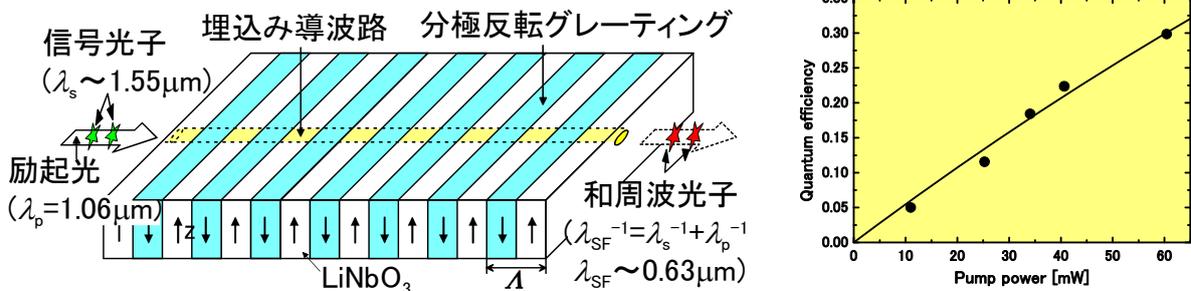


図 1 埋込み導波路非線形光学和周波発生デバイスと和周波発生量子効率の励起光パワー依存性