

強誘電体を用いた光電融合機能デバイスに関する研究

研究推進機構 総合研究院 光電融合研究部門

▶ 研究概要

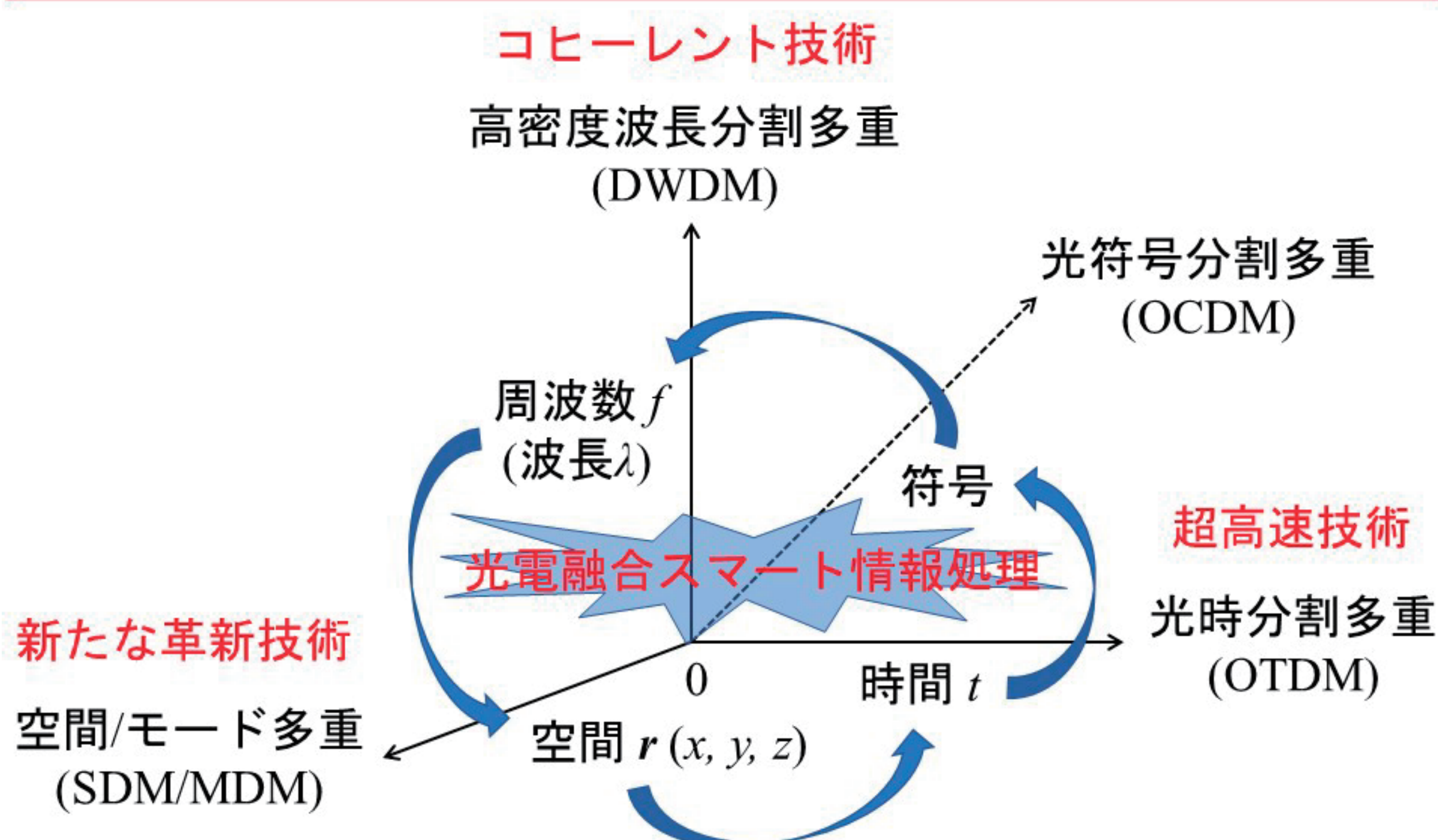
世界中のインターネットトラフィックを支える光通信は、この30年で飛躍的に性能が向上し、今後も高速大容量化が求められています。これは、4K/8K 放送や、メタバース、自動運転、大規模な AI コンピューティングなどの進歩により、データトラフィックが今後さらに増加することが明らかだからです。

将来のエクサビット級の光通信システムを低消費電力で構築するには、いくつかの技術的な限界を打破するブレークスルーが必要です。当部門では理論と実験の両面から、光電融合型擬似位相整合非線形光学デバイスを用いた高機能な光信号処理技術を開発しております。提案する機能デバイスは、超高速・超広帯域のデータ信号を、最小限の遅延と消費電力で、電界を介して全光学的に処理できる新しい光電融合デバイスです。

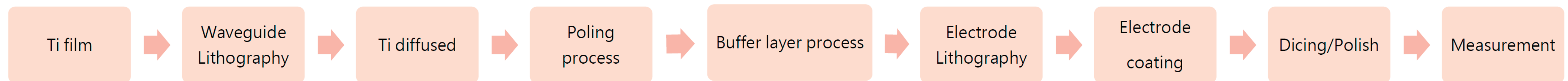
具体的には、理論・数理モデルの構築と実験実証の両面から研究を行い、システム実験では高い性能を達成しております。また、国内の企業や海外の大学との共同研究を通じて、実用に耐えうる新世代のスマートな光通信システムの実現を目指しております。

光電融合技術の必要性

将来のコヒーレント光通信システムでは、時間、波長 (周波数)、位相、空間軸上で高度かつ自在な情報処理・多元相互接続を行う



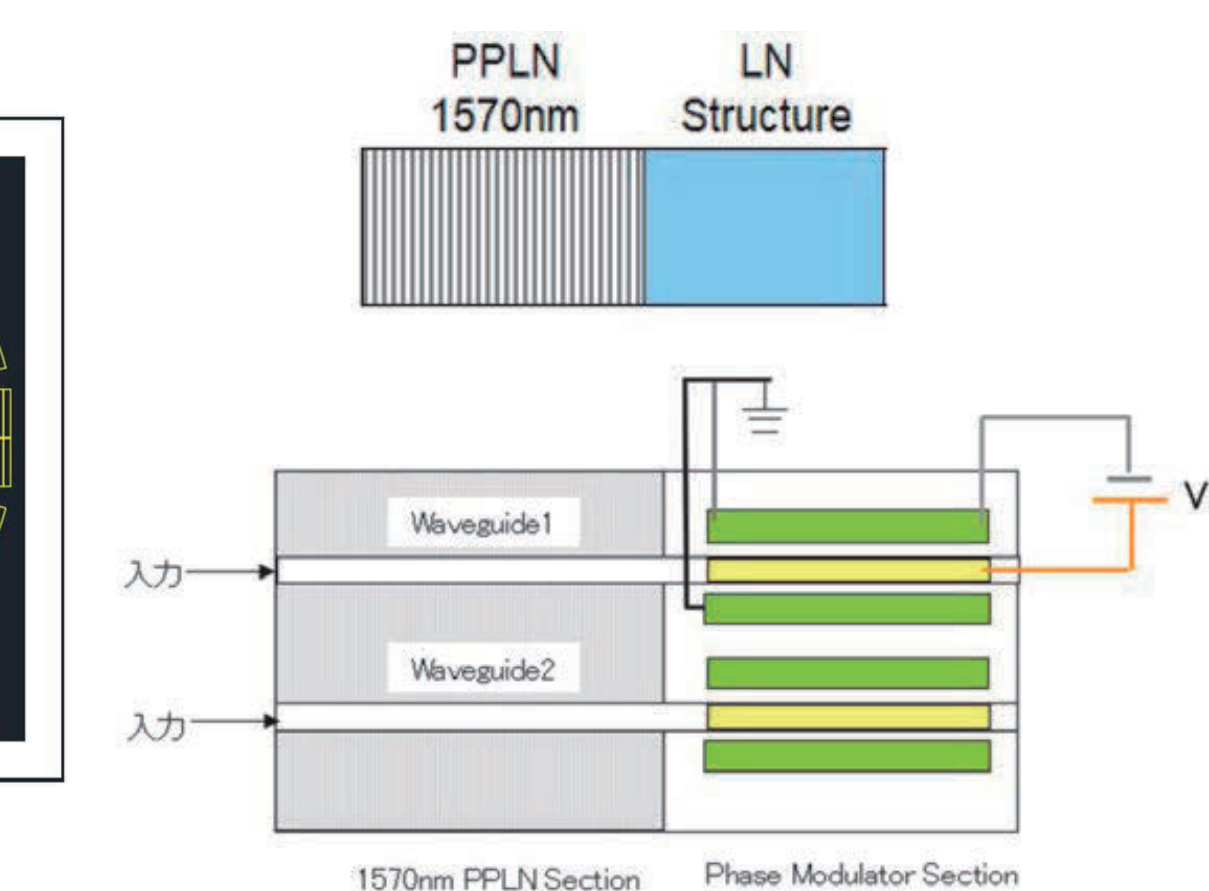
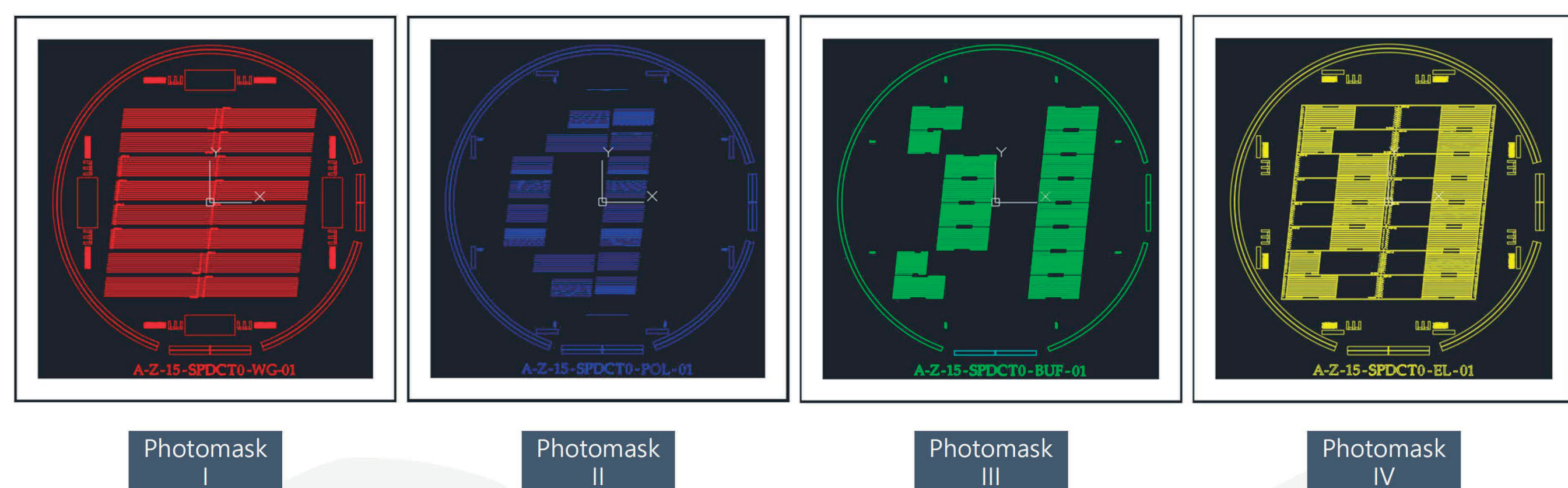
▶ 直近のトピック



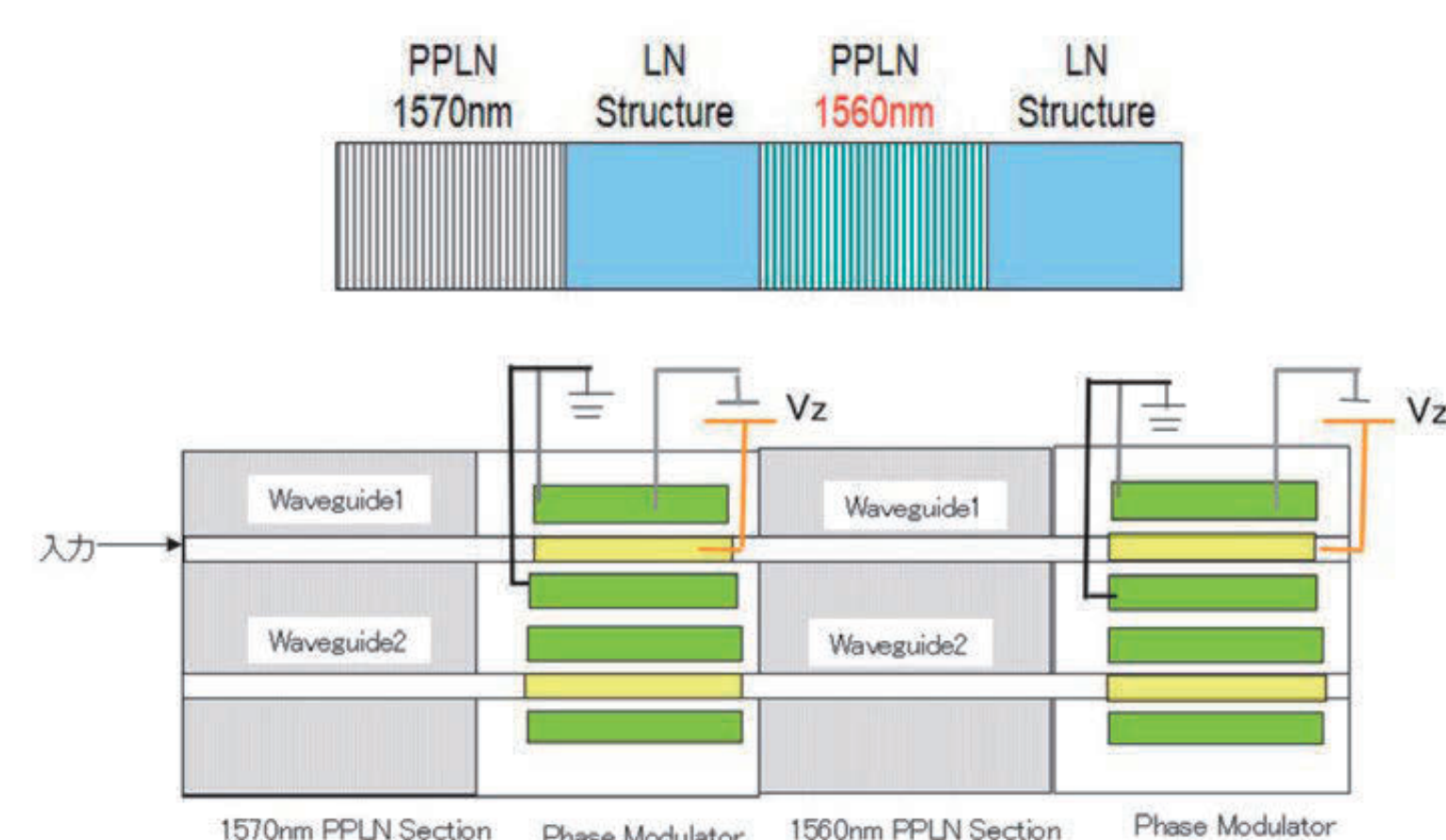
本学独自の革新技術：シリコンフォトニクスによらない新たな動作原理

- 電気段：電圧信号で光電界の位相を制御
- 光段：その光電界を光で制御

電界を介して光と電気を直接つなぐ
これまでにない真の光電融合を実現



- Temperature : 60°C
- PPLN wavelength : 1570.0nm
- PPLN length : Typ. 10mm
- Phase modulator : $V_{pi} > 50V$
- Chip dimension : ~23mm (L) x ~6mm (W) x ~0.45mm (H)



- Temperature : 60°C
- PPLN wavelength : 1570.0nm + 1560.0nm
- PPLN length : Typ. 10mm
- Phase modulator : $V_{pi} > 50V$
- Chip dimension : ~46mm (L) x ~6mm (W) x ~0.45mm (H)

▶ 今後の展開

「本学独自の光電融合研究開発拠点」の構築を目指しています。本学発の光電融合デバイスの社会実装を共通目標に掲げ、物理は基本から応用まで、工学は基礎から最先端技術までの領域を包含することにより、得られた技術的ノウハウや研究成果を集約し、シナジー効果による相互発展を促します。

研究は分野横断的に行い、光通信や無線通信、ネットワーク工学、電子工学、量子光学、物性物理学などの多分野の研究者による学際的な融合研究を目指しています。具体的内容は、デバイスの発明・実現から新産業創出による製造、システム実装、実用化までを見据えております。産学官連携も積極的に進め、大学における基礎研究の成果をシーズとして、産業界や行政と連携しながら、実用化を推進する研究開発拠点になることを最終目標にしています。

グローバル活動では、本学の NTT Innovative Optical and Wireless Network (IOWN) Global Forum (GF) への加入を計画しています。NTT は2030年まで IOWN の研究開発に主力を注ぎ、我が国も IOWN を支援する報道などが出ています。本学は、東京大、東北大、大阪大、名古屋大、早稲田大、慶應義塾大に次いで加入を実現し、企業との共同研究や地域連携、GF への寄書提案等を進める予定です。またこの GF には、現時点でグローバルに 150 以上の企業や団体が参画しておりますので、本学も IOWN 構想の主要テーマである光電融合技術の成果について、グローバルメンバーで議論し、連携を深めることにより、早期の社会実装を実現します。

9 産業と技術革新の基盤をつくろう



11 住み続けられるまちづくりを



東京理科大学
TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE

RIST TUS
Research Institute for Science & Technology

【連絡先】 研究部門長
工学部電気工学科
福地 裕
fukuchi@rs.tus.ac.jp