



真空光トランジスタの極限性能追求と超大容量光一無線シームレス通信基盤の創成

研究開発代表者: 多喜川 良 (九州大学・大学院システム情報科学研究院・准教授)

主たる共同研究者: 前田 辰郎(産業技術総合研究所)・西谷 智博(名古屋大学)・本田 善央(名古屋大学)

碓塚 孝明(早稲田大学)・石川 史太郎(北海道大学)

グランドチャレンジへの挑戦・研究開発課題での達成目標:

真空光トランジスタを創成し、テラビット級データを光通信NWから無線NWへシームレスに接続する革新的基盤技術確立を軸に、デバイスから通信システムまでを俯瞰できるグローバル人材育成を行う。

研究概要:

革新的デバイス「真空光トランジスタ」の創成

- ・真空内電子輸送物理モデルをもとにテラヘルツ波発生機構の解析
- ・半導体デバイス構造内に真空空間を形成するウエハ接合技術の確立
- ・電子顕微鏡フォトカソード電子源技術のデバイスへの適用・高効率化

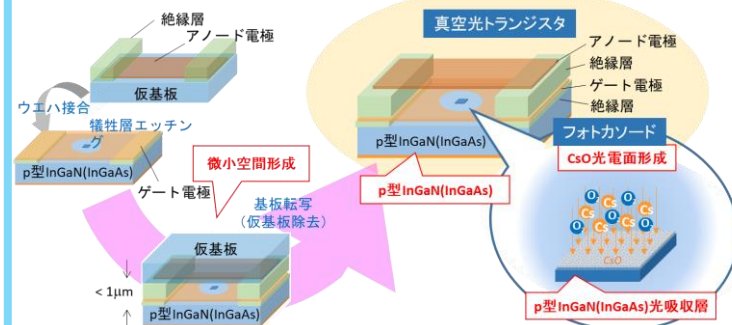
超大容量光一無線シームレス接続通信システムの構築と実証実験

- ・真空光トランジスタのゲート操作によるテラヘルツ波位相制御を実現
- ・フェーズドアレイによるビーム形成とビームステアリングの実現
- ・光から300GHz帯無線へのシームレスNWデモシステムを構築・実証

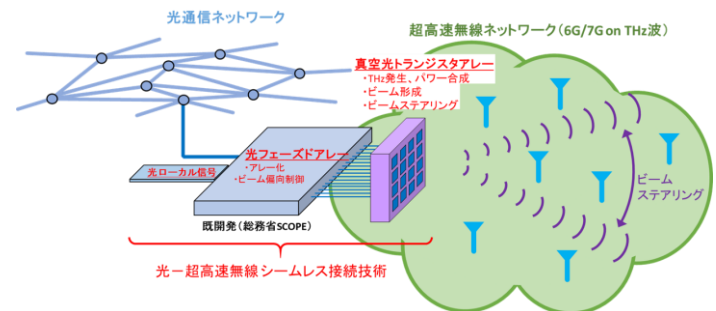
想定する社会的インパクト:

- ・革新的基本デバイス創成による通信インフラの飛躍的向上
- ・異分野連携体制によるさらなる新領域開拓の技術基盤構築
- ・通信用半導体研究開発人材の育成と通信社会への輩出

真空光トランジスタの構造と製造工程



光一無線シームレス通信実験構成





Pursuing the Ultimate Performance of Vacuum Photo-Transistors and Establishing a basis for Ultra-High-Capacity Seamless Optical-Wireless Networks

Principal Investigator: Ryo Takigawa (Assoc. Prof., Information Science & Electrical Engineering Kyushu Univ.)

Co-PI: Tatsuro Maeda (AIST) • Tomohiro Nishitani (Nagoya Univ.) • Yushio Honda (Nagoya Univ.) • Takaaki Kakitsuka (Waseda Univ.) • Fumitaro Ishikawa (Hokkaido Univ.)

Grand Challenge and Goal:

Developing Vacuum Photo-Transistors for Seamless Terabit-Level Optical-Wireless Network and Fostering Global Talent in Communication Systems

Summary:

Development of the Innovative "Vacuum Photo-Transistor"

- Analysis of terahertz wave generation using a vacuum electron transport model.
- Wafer bonding technology for vacuum in semiconductor devices.
- Application of photocathode technology to devices.

Ultra-High-Capacity Seamless Optical-Wireless Network

- Terahertz phase control of the vacuum photo-transistor.
- Beamforming and steering with phased arrays.
- Demonstration of seamless connection from optical to 300 GHz wireless networks.

Social Impact:

- Major advancements in communication infrastructure with innovative device development.
- New opportunities through interdisciplinary collaboration.
- Cultivation of skilled researchers for the communication industry.

