

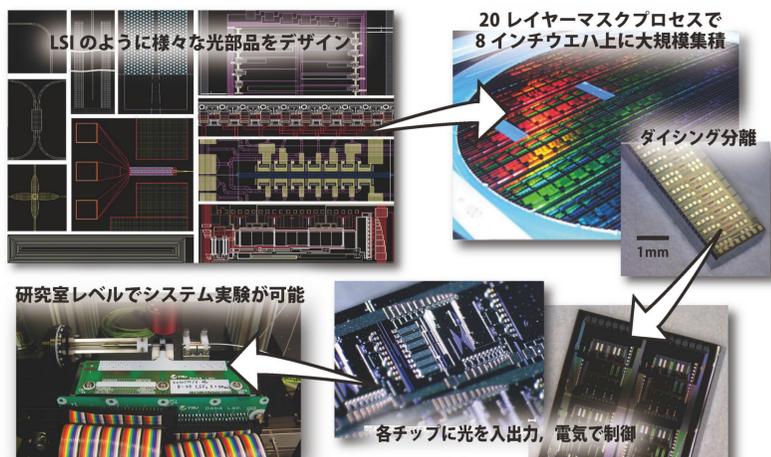
集積フォトニクス

Research Unit: Integrated Photonics

研究ユニットの概要

シリコンフォトニクスとフォトニック結晶

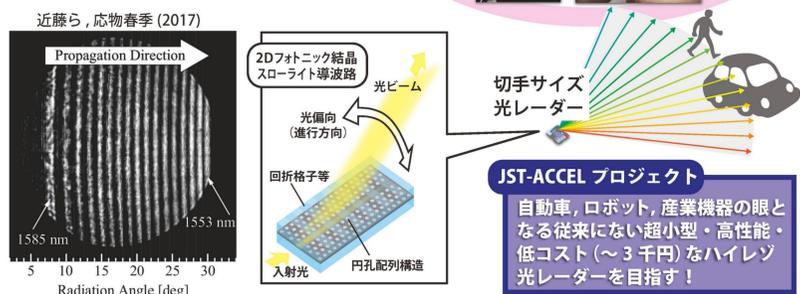
(馬場ら, 信学論文誌 J88-C, 363 (2005); レーザ研究 42, 223 (2014))



車載応用を目指すスローライトLiDAR

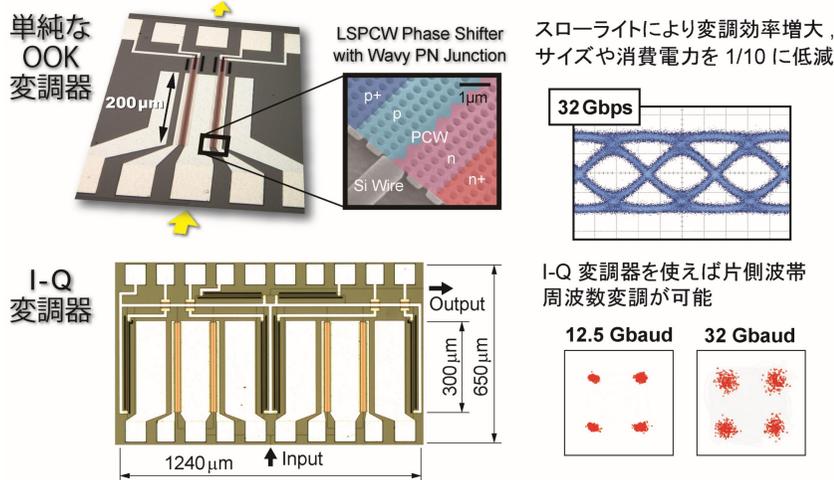
光レーダーには巨大な市場あり
(三菱総研調査: >5千億円 @2025年)
従来は機械式, 大型, 高価, 低信頼性
(Velodyne社のハイエンドモデルは800万円)

スローライトとシリコンフォトニクスによる完全非機械式デバイスを研究中



小型・低消費電力光変調器の開発

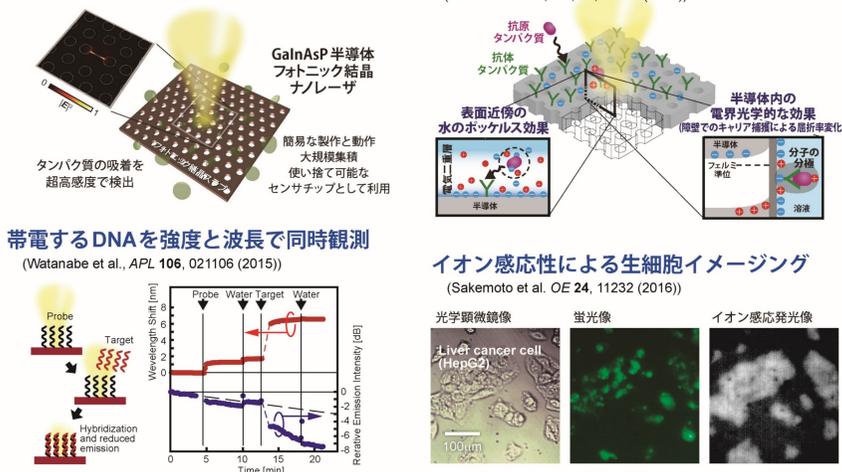
(Hinakura et al., OE 26, 11538 (2018); Hojo, et al., IEEE PTL 28, 1438 (2016))



超高感度ナノレーザバイオセンサ

フォトニック結晶ナノレーザバイオセンサ
(Kita, Baba et al., OE 19, 17683 (2011))

イオン効果による超高感度波長シフトの解明
(Watanabe et al., OE 25, 24469 (2017))



ユニットメンバー

主任研究者 馬場 俊彦 教授
共同研究者 西島 喜明 准教授



馬場 俊彦

1962年11月(長野県)生れ, 1990年 横浜国立大学大学院工学研究科電子情報工学専攻博士課程修了(工学博士), 1990年 東京工業大学 精密工学研究所 助手, 1993年 横浜国立大学 工学部電子情報工学科講師, 1994年 同助教授, 2005年 横浜国立大学大学院工学研究院知的構造の創生部門教授, 2018年 横浜国立大学先端科学高等研究院集積フォトニクス研究ユニット主任研究者.

2016年 文部科学大臣表彰科学技術賞, 2012年 市村学術賞, 2011年 電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティ賞, 2007年 IEEE/LEOS Distinguished Lecturer Award, 2006年 日本学術振興会賞, 2000年 丸文研究奨励賞などを受賞.

2011年より日本学術会議連携会員, 2018年より応用物理学会副会長.

主な研究プログラム

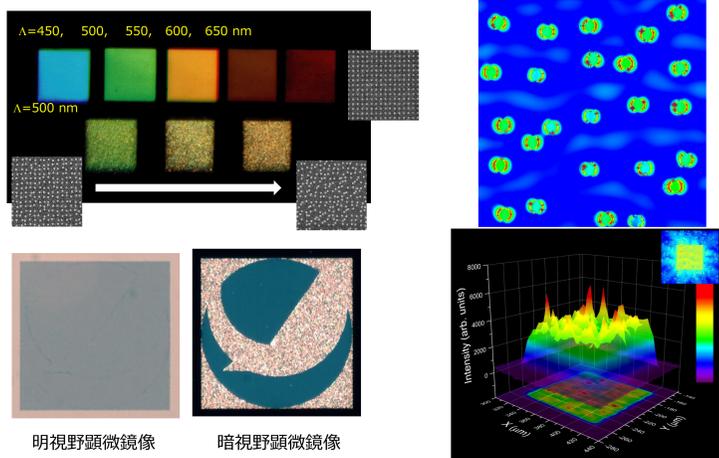
- 2016 - 2020
スローライト構造体を利用した非機械式ハイレゾ光レーダーの開発(科学技術振興機構(JST)戦略創造研究推進事業 ACCELプロジェクト)
- 2012 - 2021
革新的光変調器技術(新エネルギー・産業総合技術開発機構(NEDO)超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発プロジェクト)
- 2016 - 2020
イオン感応性を原理とする超高感度ナノレーザバイオセンサ(日本学術振興会(JSPS)科学研究費補助金基盤研究(s)プロジェクト)

集積フォトニクス

Research Unit: Integrated Photonics

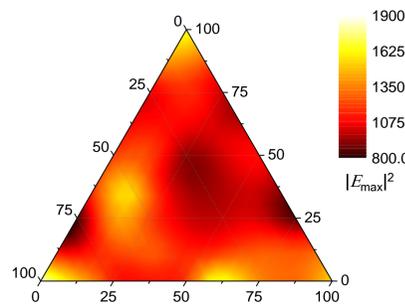
新規光機能性材料の開発

光と物質の相互作用を極限まで高める
ランダムプラズモニクス



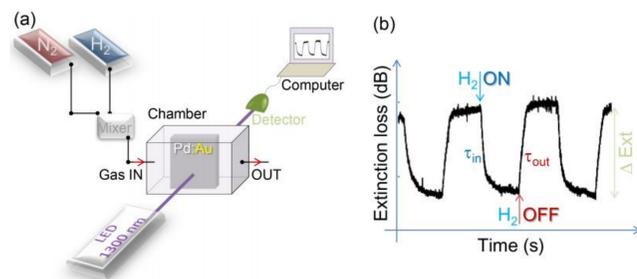
Optics Express, 2012.
Optics Express, vol. 21, no. 11, pp.13502-13514, 2013.
Advanced Optical Materials, vol. 2, no. 4, pp. 382-388, 2014.
ACS photonics, vol. 1, no. 10, pp 1006-1012, 2014.

新機能を発現する合金プラズモニクス



世界初の金銀銅合金探索
金を超える合金材料の発見

水素吸蔵合金
水素センサーの高機能化



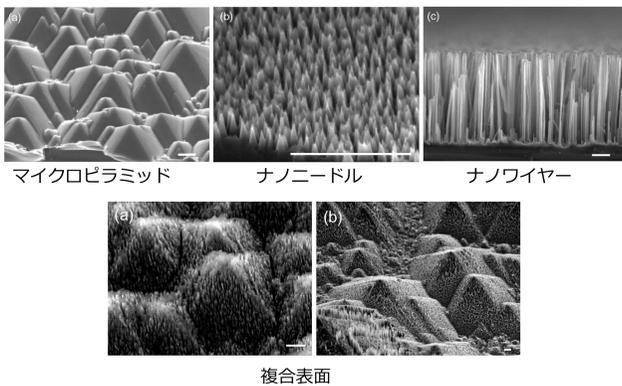
Optical Materials Express, vol. 2, no. 9, pp. 1226-1235, 2012.
Scientific Reports, vol. 2, pp25010 1-9, 2016
Sensors and Materials, vol. 29, no. 9, pp. 1269-1274 2017.
Optics Express vol. 25, no. 20, pp. 24081-24092 2017.

極限まで光を吸収するブラックシリコン

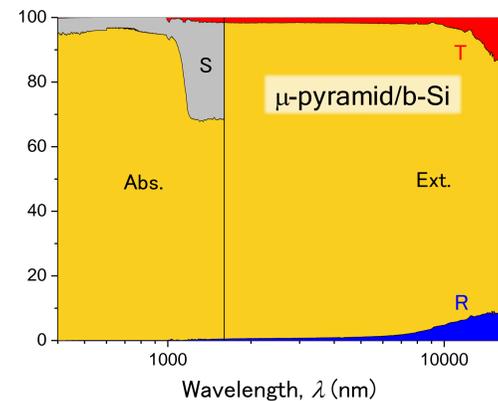


シリコン無反射表面の実現

ナノ・マイクロ複合表面



複合材料で超広帯域無反射表面

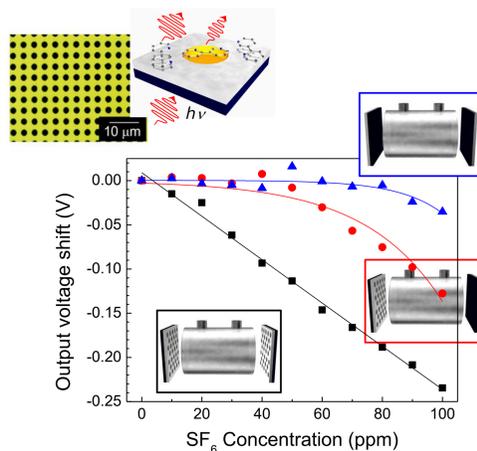


Solar Energy Materials and Solar Cells, vol. 143, pp. 72-77, 2015. APL Photonics, vol. 1, pp. 076104 1-12, 2016. Optical Materials Express, vol. 7 no. 10, pp.3484-3493 2017.

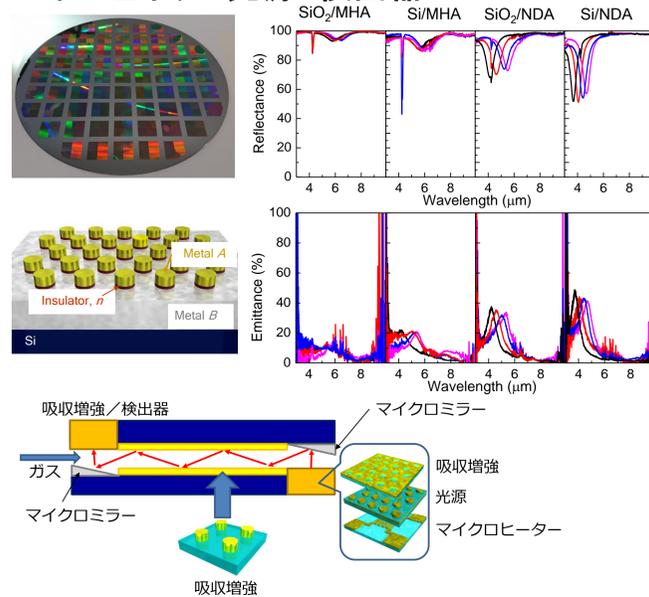
集積メタ表面で実現する『光の鼻 (p-Nose)』

p-Noseの構成要素

赤外吸収シグナルを増強するメタ表面



光吸収メタ表面と
キルヒホッフ光源・検出器



安全・安心社会を実現する電子の鼻
光技術で実現

Optical Materials Express, vol. 2, no. 10, pp. 1367-1377, 2012.
Optical Materials Express, vol. 3, no. 7, pp. 968-976, 2013.
ACS Applied Nano Materials, 2018
arXiv. DOI: arXiv:1805.04726