

## 高機能レーザー・光デバイスにより新しい光通信・計測を切り拓く

Cutting Edge Laser Technology and Photonic Devices for Communications, Precision Measurements, Bio-Medical and Industrial Applications

### ■ナノカーボンによる新しいレーザー・光デバイス

カーボンナノチューブ(CNT)やグラフェンのようなナノカーボン材料は有用な電氣的・光学的特性を持っています。我々はこれらの材料を用いた新しいレーザー・光デバイスと計測応用の研究を進めています。特にナノカーボンの持つ超高速な可飽和吸収を利用した受動モード同期技術により0.1psの間だけ光る短パルス光ファイバレーザーや高機能光デバイスを実現しました。

### ■高速に色を変化できるレーザーの計測・医用応用

エルビウム(Er)やツリウム(Tm)等の希土類を添加した光ファイバや半導体素子による光ファイバレーザーの計測応用を進めています。最近注力しているのは、100nm以上で色を繰返し周波数数百kHzで掃引できる超高速広帯域波長可変光ファイバレーザーです。本光源の光断層画像診断(OCT)への応用を進めています。また、これまで実現が難しかった中赤外波長(2~5μm)光ファイバレーザーの構築と応用を進めています。

### ■高性能3次元計測プラットフォームの開拓

コンピュータ統合生産等に対応した各種測定物の3次元モデリングや空間情報の取得のような多種多様な3次元サービスを「インダストリー4.0」へ導入することにおいて、高精細3次元レーザスキャナは重要な役割を果たします。我々はこれまで計測分野で見過ごされてきた光波の偏波・位相を高度な変調方式により活用することで、高度な3次元計測技術を創出しています。

### ■Advanced Lasers and Photonics Devices using Nanocarbon

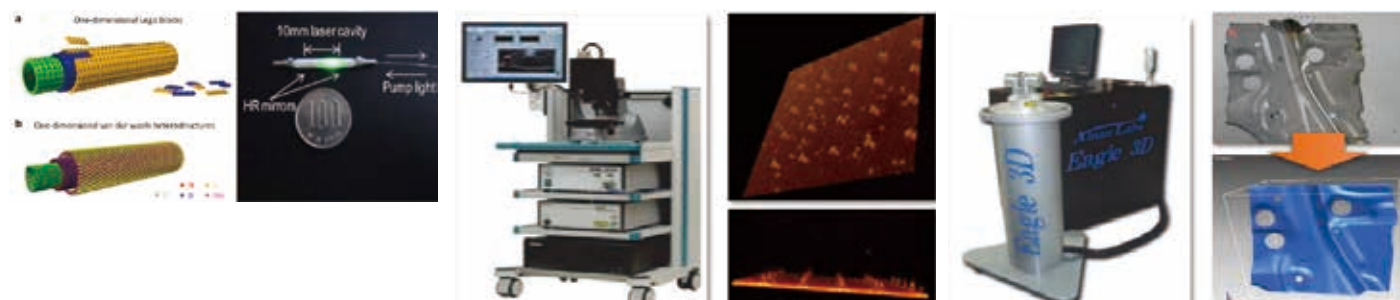
Nanocarbons, such as Carbon nanotubes (CNT) and graphene, have very useful electrical and photonic properties. We are pursuing researches on lasers and devices using these nanocarbon materials, and applications to optical sensings. Especially, we pay much attention on the ultrafast saturable absorption property of such nanocarbon materials, and realized a very short pulse fiber lasers that emit lights at the duration as short as 0.1ps. We are also working on nanocarbon-based highly functional devices.

### ■Fast Color-swept Lasers for Sensing and Medical Applications

We are working on the fiber lasers using Rare-earth (e.g. Er or Tm) doped fibers or semiconductors for sensing applications. We currently emphasize on the fast and wide wavelength swept fiber lasers that can sweep its color (wavelength) in wide sweep range (>100nm) at very fast sweep speed (Repetition rate > a few 100kHz). We are also trying to apply the lasers to the optical coherence tomography (OCT). At the same time, we study on fiber lasers at mid-IR wavelength regions (2~5μm) that have been difficult using optical fibers, and application to optical sensing.

### ■Pioneering 3D imaging platform

3D services e.g. 3D modeling, acquisition of spatial information for computer integrated manufacturing systems will revolutionize factories. High-precision 3D laser scanners play a significant role in introducing such wide variety of 3D services to "Industry 4.0". Our goal is to create sophisticated and pioneering 3D measurement technologies by full exploitation of polarization and phase of lightwave, which have been overlooked in measurement fields.



1 CNTによる世界最小のフェムト秒ファイバレーザー  
World-Smallest CNT-based Femtosecond Fiber Laser

2 波長掃引OCTシステムと高速取得画像  
Swept-Source OCT system and High-speed Acquisition Images

3 3次元レーザスキャナシステムと取得3次元画像  
3D Laser Scanner system and Acquisition 3D Image



教授  
**山下 真司**  
Shinji YAMASHITA, Professor  
専門分野：ファイバフォトニクス、非線形光学、ナノカーボン材料、バイオフォトニクス  
Specialized field: Fiber Photonics, Nonlinear Optics, Nano-Carbon Materials, Bio-Photonics  
E-mail: syama@cntp.t.u-tokyo.ac.jp



准教授  
**セット ジイヨン**  
Sze Yun SET, Associate Professor  
専門分野：レーザーシステム、超高速光エレクトロニクス、三次元計測、集積フォトニクス  
Specialized field: Laser Systems, Ultrafast Optoelectronics, 3D LIDAR, Integrated Photonics  
E-mail: set@cntp.t.u-tokyo.ac.jp

金磊 助教  
Lei JIN  
Research Associate

杉浦 洋平 特任助教  
Yohei SUGIURA  
Project Research Associate

張超 特任研究員  
Chao ZHANG  
Project Researcher