



フォトニックナノ構造やナノサイズ電子材料が可能にする革新的デバイス・システム技術の実現を目指して：物理、材料からデバイス、システムまで

Toward innovative device/system technologies enabled with advanced photonic nanostructures and nano-sized electronic materials: from physics, materials to devices and systems

■ フォトニックナノ構造とトポロジカル波動工学

フォトニック結晶とは光の波長程度の屈折率周期構造をもつ人工光学材料で、それを利用することで従来の材料では困難であった様々な光制御技術や特異な光学現象などの実現が可能となります。我々は、このフォトニック結晶をはじめとするフォトニックナノ構造を用いた光および光と物質の相互作用の制御とその応用に関する研究、特に発光素子や量子光学素子への展開を目指した研究を行っています。また、フォトニックナノ構造を用いて光渦やポアンカレビームなどの特殊な光波の生成とその応用に関する研究も進めています。さらに、トポロジーの概念を用いて光や音波、弾性波の新たな制御とそれを応用した新規デバイスの実現を目指したトポロジカル波動工学の研究も進めています。

■ 柔らかいナノ電子材料を用いたインタラクティブデバイス

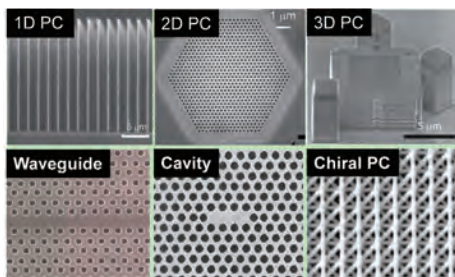
金属ナノワイヤ、共役高分子、カーボンナノチューブなどのナノ電子材料は、従来のシリコンなどの電子材料にはない高い柔軟性を示します。この柔らかいナノ電子材料を用いれば、同様に柔らかい我々生体と高い親和性を示す電子デバイスを製造することができます。例えば、皮膚と一体化するようなコンピュータインターフェースや、生体信号を高精度で長期間計測可能なヘルスケアセンサを実現することができます。研究室では新規な柔らかい材料の開発からデバイス評価、さらに応用探索まで、一貫通貫で推し進めています。柔らかいぬいぐるみのように親しみを感じやすい、人間生活に馴染むインタラクティブなエレクトロニクスの実現を目指しています。

■ Photonic nanostructures and topological wave engineering

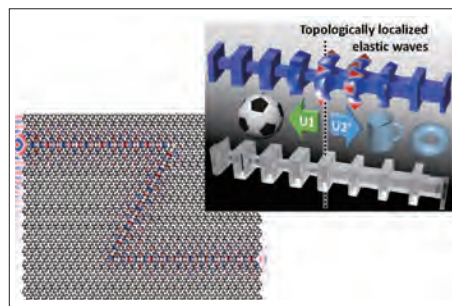
Photonic crystals are artificial optical materials possessing a wavelength-scale periodic structure in refractive index. Novel optical functionalities and unique optical phenomena can be realized using photonic crystals. Our research focuses on the control of light and light-matter interactions by using photonic nanostructures including photonic crystals, especially, aiming at the development of novel light-emitting devices and quantum optical devices. We are also interested in the generation of unconventional optical beams, such as optical vortexes and Poincare beams, utilizing photonic nanostructures and in their applications. Moreover, we are exploring topological wave engineering aiming at realizing novel control of light, sound, and elastic waves using the concept of topology. We expect the unique features will lead breakthroughs of the device technologies in various fields.

■ Interactive electronic devices by soft nanomaterials

Nano-sized electronic materials, such as metal nanowires, conjugated polymers, and carbon nanotubes, have high flexibility that traditional electronic materials like silicon do not have. These soft nano-electronic materials enable electronic devices that are highly compatible with soft human tissue, such as computer interfaces that integrate with skin and healthcare sensors that can accurately measure biological signals over a long time. We develop novel soft materials, evaluate devices, and explore novel applications, aiming to create interactive electronics that seamlessly integrate into our daily lives.



1 半導体フォトニック結晶
Semiconductor Photonic Crystals



2 トポロジーの概念を用いた光や弾性波の制御
Control of light and elastic wave based on the concept of topology



3 無線給電可能な柔らかいセンサ・ディスプレイシステム
Wireless soft sensor and display system

教授
岩本 敏
Satoshi IWAMOTO, Professor
専門分野：量子ナノフォトンクス、トポロジカル波動工学
Specialized field : Quantum Nanophotonics, Topological Wave Engineering
E-mail : iwamoto@iis.u-tokyo.ac.jp
<http://www.iwamoto.iis.u-tokyo.ac.jp/>

准教授
松久 直司
Naoji MATSUHISA
Associate Professor
専門分野：インタラクティブ電子デバイス
Specialized field : Interactive electronic devices
E-mail : naoji@iis.u-tokyo.ac.jp
<https://www.naojimatsuhsu.com/>

田豊 特任助教
Feng TIAN
Project Research Associate