

テラヘルツ技術の現状と展望

斗内政吉 大阪大学レーザーエネルギー学研究センター

Current Status and Prospect of Terahertz Technology

Masayoshi Tonouchi, Institute of Laser Engineering, Osaka University

<Synopsis>

Research into terahertz technology is now receiving increasing attention around the world and devices exploiting this waveband are set to play an increasingly important role in a very diverse range of applications. This review gives an overview of the status of the technology, its uses and its future prospects.

<本文>

テラヘルツ帯には、様々な物質の特徴的現象が存在し、分子振動・分子間相互作用・電荷相互作用・イオン分極などの物性から、バイオ・生体活動を科学するプラットフォームでもあることから、長年、サイエンスの宝庫として研究者の興味を引いてきた。しかしながら、テラヘルツ帯は、電子デバイスの動作上限周波数に近く、良質の信号源や光源がなく、また、水の吸収が大きく影響するなど、その利用は、電波天文など宇宙の観測、フーリエ・ラマン分光など、特殊な計測・分析分野に限られていた。その未開拓電磁波領域において、近年の技術革新により、新しい機能が創製され、新たな発展を始めた。

テラヘルツ技術は新しいセンシング機能を提供し、工業・医療・バイオ・農業・セキュリティなど様々な分野における応用が見込まれている。情報通信分野においては、利用電磁波のますますの高周波化が進んでおり、数百 GHz の無線通信が実現される時期も遠くはない。ナノ技術の発展に伴って、テラヘルツ動作を目指す半導体デバイス、動作周波数 200 GHz を目指す超伝導単一磁束量子論理回路の開発も急速に進展し、高速信号処理技術などテラヘルツ帯信号処理が可能になりつつある。テラヘルツ技術は、そのような次世代の機能センシング・情報通信・エレクトロニクスの基盤となるべき科学技術分野を切り開くとともに、基礎科学の分野においても不可欠な分野である。また、生体温度領域にもあることから、バイオ・生体活動を科学する重要な分野でもある。

本稿では、新しいテラヘルツ技術の現状とそれが切り拓く新しい科学と応用の展望を概説する。

参考文献

M.Tonouchi, "Cutting-edge terahertz technology", Nature Photonics 1 (2), 97 - 105 (2007).

斗内政吉監修、”テラヘルツ技術”、オーム社、2006年5月

斗内政吉、田中耕一郎、”テラヘルツ時間流域分光法”、電子情報通信学会誌、Vol.80, No.6
(2006) 474-480

斗内政吉、”テラヘルツ波技術の現状と展望”、応用物理、Vol. 75, No.2 (2006) 160.