

FDTD 法によるテラヘルツデバイス設計のための基礎検討
Fundamental Study for Designing Terahertz Devices by the FDTD method

○荒瀬健太¹, 岸本誠也², 大貫進一郎²

*Kenta Arase¹, Seiya Kishimoto², Shinichiro Ohnuki²

Abstract: It is getting attention of terahertz sensing for detecting hazardous materials, bio-sensing, and non-contact inspection in industries. Photoconducting elements and nanoantennas can generate and detect terahertz waves. In this presentation, numerical experiments for designing terahertz devices are studied by the Finite-Difference Time-Domain method. The analysis model is assumed to be a two-dimensional structure for terahertz devices. The generated frequency and intensity of terahertz wave are investigated for varying the size of models.

近年、危険物の検知、バイオセンシングや工業等の非接触検査手法の一つとしてテラヘルツセンシングが注目されている^[1]。本センシングを行うためにはテラヘルツ波を発生させ、検査する物体に照射することが求められる。テラヘルツ波を発生、検出するためのデバイスとして光伝導素子やナノアンテナが利用される^{[1][2]}。これらの素子に光パルスが照射されると、電流が励起されテラヘルツ波帯の電磁パルスを発生する。

デバイス設計において、発振および検出周波数の同定にはデバイスの形状ならび材料を電磁界解析を用いて検証する必要がある。本報告では電磁界解析に Finite-Difference Time-Domain (FDTD)法を用いる。ナノアンテナや光伝導素子を模擬した2次元構造に光パルスを照射し、テラヘルツ波が発生することを数値実験により確認する。そしてテラヘルツ波の周波数や強度に対して、電極の幅や間隔など形状の変化の影響を明らかにする。

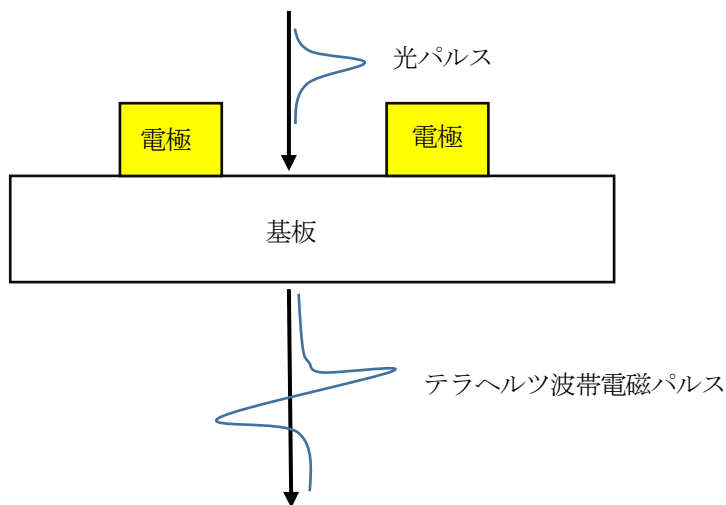


図 1 ナノアンテナならび光伝導素子の2次元構造の例

謝辞

本研究の一部は、日本大学理工学部プロジェクト研究助成金の援助を受けて行われた。

参考文献

[1] 伊藤弘昌：「テラヘルツ波の課題と展望」, 電子情報通信学会誌, Vol.89, No.6, pp.450-455, 2006
 [2] Sang-Gil Park et.al: “Enhancement of Terahertz Pulse Emission by Optical Nanoantenna”, ACS Nano, Vol. 6, No.3, pp2026-2031, 2012
 [3] Luca Razzari et.al: “Terahertz Dipole Nanoantenna Arrays: Resonance Characteristics”, Plasmonics, Vol.12, No.3, pp45-67,2013
 [4] 宇野亨「FDTD 法による電磁界およびアンテナ解析」, コロナ社, pp1-19 43-52, 1998

1 : 日大理工・学部・電気 2 : 日大理工・教員・電気