

マイクロ光コムを用いたテラヘルツ無線通信の検討

Investigation of THz wireless communication using micro soliton comb

徳島大 pLED¹, 徳島大院社会産業理工², JST さきがけ³

○時実悠¹, 岡村康弘², 岸川博紀^{1,2}, 久世直也^{1,3}, 安井武史¹

¹Grad. Sch. Tech. Ind. Soc. Sci., Tokushima Univ., ²pLED, Tokushima Univ., ³JST-PRESTO

E-mail: tokizane@tokushima-u.ac.jp

次世代移動通信の Beyond 5G (6G) においては、THz 波(周波数>300GHz)の利用が検討されており、様々な THz 波発生手法が提案されている。中でも光コムのモード間ビートの光/電気変換(O/E 変換)により THz 波を発生させる手法は、周波数安定性が高く、低位相ノイズの THz 波発生が可能である。しかし、現行のファイバークムや電気光学コムは、中型・複雑・高価である上に、数十 MHz から数十 GHz 程度のモード間隔 (f_{rep}) であるため、Beyond 5G キャリア波発生のためにはモード次数の離れた 2 モード光の抽出が必要となる。これは隣接 2 モード光を光学的に周波数通倍することと等価であり、位相ノイズが増大する。一方、微小光共振器を用いるマイクロ光コム [1]では、共振器サイズの極微小化に伴い、 f_{rep} が Beyond 5G キャリア波周波数と同等レベルまで超高周波化されるので、周波数通倍を必要とすることなく、隣接モードを利用した低位相ノイズ THz 波の発生が可能である[2, 3]。また、また、半導体プロセスを用いた大量一括生産が可能なので、超小型・単純・低価格といった実用性も付与できる。

本研究では、マイクロ光コムを用いた THz 無線通信を最終目標に設定し、今回は仮想的に 2 台の連続波レーザー (分布帰還型レーザー: DFB、外部共振器型半導体レーザー: ECLD) をマイクロ光コム隣接 2 モード光と見なし、これらを用いた THz 波変調の実験を行った。Fig. 1(a)に実験系を示す。DFB と ECLD の光周波数差は、300 GHz に設定した。DFB の出力を LiNbO₃ 変調器と RF 発振器で振幅変調し、ECLD と合波した。合波により生成された光ビート (周波数 300GHz) を単一走行キャリアフォトダイオード(UTC-PD)に入力し、THz 波発生 (周波数 300GHz) を行なった。発生したテラヘルツ波はポリエチレン(PE)レンズ対でコリメートし、ショットキーバリアダイオード(SBD)に集光した。SBD からの電気信号を Bias-T、増幅器に入力し、オシロスコープで計測した。Fig. 1(b)に得られた信号波形を示す。LN 変調器に加えた 100 MHz 変調信号に同期した THz 波の信号が計測された。ECLD/DFB をマイクロ光コム抽出隣接 2 モード光に置き換えることにより、マイクロ光コムを用いた THz 通信実験が可能になる。発表では、マイクロ光コムを用いた実験についても報告する予定である。

本研究は、令和 2 年度 科学技術振興機構共創の場形成支援プログラム育成型、令和 2 年度 徳島県地方大学・地域産業創生事業補助金、および 2020 年度 徳島大学研究クラスター (重点クラスター) より支援を受けた。

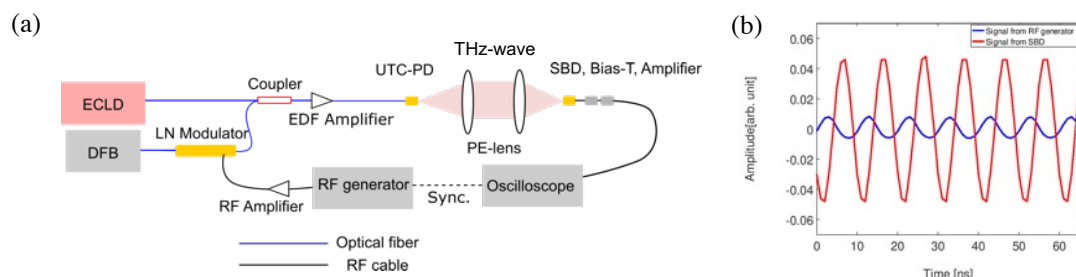


Fig. 1. (a) Experimental setup. (b) (Blue) 100-MHz modulation signal generated by RF generator and (red) Measured modulation signal in THz wave.

- [1] K. Nishimoto *et al.*, Opt. Express **28**, 19295 (2020). [2] S. Zhang *et al.*, Opt. Express **27**, 35257 (2019).
[3] 時実他, 応物学会 2020 秋季, 11p-Z24-6.