

共鳴トンネルダイオードにおけるテラヘルツパルス誘起高調波発振

Terahertz Pulse Induced Harmonic Generation in Resonant Tunneling Diode Oscillator

京大院理¹, ローム², 阪大基礎工³, 京大 iCeMS⁴

○有川 敬¹, 金 在瑛², 向井 俊和², 西上 直毅³, 富士田 誠之³, 永妻 忠夫³, 田中 耕一郎^{1,4}

Kyoto Univ.¹, Rohm², Osaka Univ.³, iCeMS Kyoto Univ.⁴

○Takashi Arikawa¹, Jaeyoung Kim², Toshikazu Mukai², Naoki Nishigami³, Masayuki Fujita³,

Tadao Nagatsuma³, Koichiro Tanaka^{1,4}

E-mail: arikawa@scphys.kyoto-u.ac.jp

共鳴トンネルダイオード (RTD) 発振器は室温でテラヘルツ帯の超高速発振可能な半導体デバイスであり、社会実装に適したテラヘルツ波源として注目を浴びている[1]。我々はこれまで注入同期現象[2,3]を利用し、発振状態の共鳴トンネルダイオードに位相安定なテラヘルツパルスを照射することで出力電場の波形を時間領域で測定する手法を開発してきた[4]。本発表では発振していない RTD にテラヘルツパルスを照射することで RTD の発振を誘起し、またその出力に高調波成分が含まれることを見出したので報告する。

我々はテラヘルツ時間領域分光法を用いて RTD の反射測定を行った。RTD のバイアス電圧は発振状態に移行する閾値電圧より少し低い値に設定した。RTD からの反射テラヘルツ波をバイアス電圧オンとオフの状態で測定し、その差分から RTD の出力電場を得た [図 1 (a)]。RTD の発振周波数である 0.328 THz の振動が観測され、テラヘルツパルス照射により RTD が発振状態に移行した事を示している。また、図 1 (b)のスペクトルが示すように 2 次および 3 次高調波成分が含まれている事がわかる。講演ではこれらの起源について議論する。

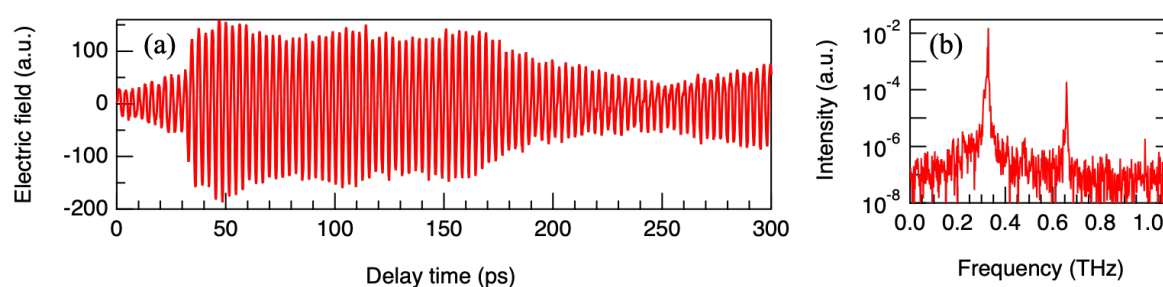


Fig. 1 (a) THz electric field emitted from RTD oscillator after irradiated by injection THz pulse.

(b) Power spectrum of the waveform shown in (a).

[1] M. Asada and S. Suzuki, *J. Infrared Millim. Terahertz Waves*, **37**, 1185 (2016).

[2] R. Adler, *Proc. IEEE*, **61**, 1380 (1973).

[3] Y. Kuramoto, *Chemical Oscillations, Waves, and Turbulence* (Springer, 1984).

[4] 有川, 金, 向井, 西上, 富士田, 永妻, 田中, 第 81 回応用物理学会秋季学術講演会 10p-Z24-7 (2020).