

# テラヘルツストリーキング法による高周波キャビティ圧縮した電子線パルス幅の計測

## Measurements of the Electron Pulse Duration under the RF Cavity Compression Using Terahertz-Streak

筑波大数理<sup>1</sup>, 東工大院理<sup>2</sup> ◯(M1)西森 亮太<sup>1</sup>, 野山豪大<sup>1</sup>, 矢嶋渉<sup>1</sup>, 嵐田雄介<sup>1</sup>,  
田久保耕<sup>2</sup>, 腰原伸也<sup>2</sup>, 吉田 昭二<sup>1</sup>, 羽田真毅<sup>1</sup>

Univ. Tsukuba<sup>1</sup>, Tokyo Tech.<sup>2</sup>, ◯Ryota Nishimori<sup>1</sup>, Godai Noyama<sup>1</sup>, Wataru Yajima<sup>1</sup>,

Yusuke Arashida<sup>1</sup>, Kou Takubo<sup>2</sup>, Shin-ya Koshihara<sup>2</sup>, Shoji Yoshida<sup>1</sup>, Masaki Hada<sup>1</sup>

E-mail: s2320295@u.tsukuba.ac.jp

超高速時間分解電子線回折法を用いることにより、光照射によって生じる原子・分子の運動をフェムト秒という極めて短い時間で直接観測することが可能である。本手法では、プローブに用いる電子線のパルス幅によって、その時間分解能が決まるため、電子線のパルス幅計測は装置の性能評価において重要な意味を持つ。現在、我々は高周波キャビティ同期による電子線圧縮法により、約 75 fs と極めて短いパルス幅の電子線を持つ装置を開発している[1]。しかし、この電子線のパルス幅はあくまで試料の光応答からの見積りであり、正確な値は確認されていない。我々は、THz パルスにより電子線パルスを偏向させる THz ストリーキング法を用いて、電子線のパルス幅を計測している。この手法では、THz パルスを金属共振器に照射することで共振器内部に電場を発生させる。この電場中を電子線パルスが通過することで電子線パルスが偏向され、その偏向量が電子線のパルス幅として計測される。我々が開発している高周波キャビティ同期の装置は真空チャンバー内部のスペースが限られているため、特殊な光学系を真空チャンバーに入れる必要がない本手法は、その電子線のパルス幅を計測するために最適な手段であると言える。

我々はまず高周波キャビティ同期を用いない静電型の時間分解電子線回折装置に THz ストリーキング法を導入し、電子線のパルス幅計測を行った。その結果、この装置の電子線のパルス幅は約 2.6 ps であることを確認することができた[2]。この先行研究に基づき、BNA を用いた THz 波発生装置を開発し、THz ストリーキング法を用いて、高周波キャビティ同期型の時間分解電子線回折装置 (Fig. 1) の電子線のパルス幅計測を行っている。

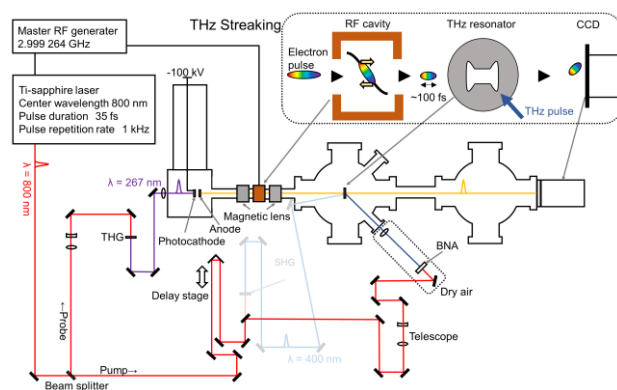


Fig. 1 Experimental setup

[1] K. Takubo et al., *Rev. Sci. Instrum.* **93**, 053005 (2022).

[2] Y. Yajima, R. Nishimori et al., *ACS Photon.* **10**, 116–124 (2023).