

# テラヘルツ波による極短パルス電子線のパルス幅計測

## Duration Measurement of the Ultrashort Pulsed Electron with Terahertz-streak

筑波大数理<sup>1</sup>, 東工大院理<sup>2</sup> °(M2)矢嶋 渉<sup>1</sup>, 嵐田 雄介<sup>1</sup>, 西森 亮太<sup>1</sup>, 江本 悠河<sup>1</sup>,  
山本 祐揮<sup>1</sup>, 川崎 康平<sup>1</sup>, 齋田 友梨<sup>1</sup>, 鄭 サムエル<sup>1</sup>, 赤田 圭史<sup>1</sup>, 田久保 耕<sup>2</sup>, 重川 秀実<sup>1</sup>,  
藤田 淳一<sup>1</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>, °Wataru Yajima<sup>1</sup>, Yusuke Arashida<sup>1</sup>, Ryota Nishimori<sup>1</sup>, Yuga Emoto<sup>1</sup>,

Yuki Yamamoto<sup>1</sup>, Kohei Kawasaki<sup>1</sup>, Yuri Saida<sup>1</sup>, Samuel Jeong<sup>1</sup>, Keishi Akada<sup>1</sup>, Kou Takubo<sup>2</sup>,

Hidemi Shigekawa<sup>1</sup>, Jun-ichi Fujita<sup>1</sup>, Shin-ya Koshihara<sup>2</sup>, Shoji Yoshida<sup>1</sup>, Masaki Hada<sup>1</sup>

E-mail: s2120299@s.tsukuba.ac.jp

超高速時間分解電子線回折法では、光励起によって生じる原子・分子の運動をサブピコ秒の時間スケールで観測する。約 100 フェムト秒の光パルスで試料を光励起し、サブピコ秒の電子線パルスで回折像を取得するため、電子線のパルス幅によって、システムの時間分解能が決まることとなる。そのため、電子線のパルス幅を正確に測定することは、超高速時間分解電子線回折装置の性能を評価する上で非常に重要である。

電子線のパルス幅を計測する手法の一つにテラヘルツストリーキング法がある[1]。この手法では、共振器にテラヘルツ波を入射し、共振器内に電場を発生させる。ここに電子線パルスを入射することで、発生した電場により電子線に偏向を与え軌道を曲げることができる。この電子線の偏向角度から、電子線のパルス幅を評価することが可能である。現在開発されているほとんどの超高速時間分解電子線回折装置ではテラヘルツ波が真空内の共振器と相互作用するように最適設計されているわけではない。すなわち、後からテラヘルツ波発生・集光系を作製するため、テラヘルツ波用の集光レンズを共振器の近づけることができず、集光径が大きくなる、あるいは電子線源や電磁石などによりテラヘルツ波の一部が遮蔽される、といった問題が発生する。そこで、テラヘルツストリーキング法にどの程度のテラヘルツ波強度が必要なのかを推定することは重要となる。我々はパルス面傾斜法によりテラヘルツ波を発生し[2]、電子線のパルス幅を計測可能なテラヘルツ波強度の下限値の検討を行った (Fig. 1)。

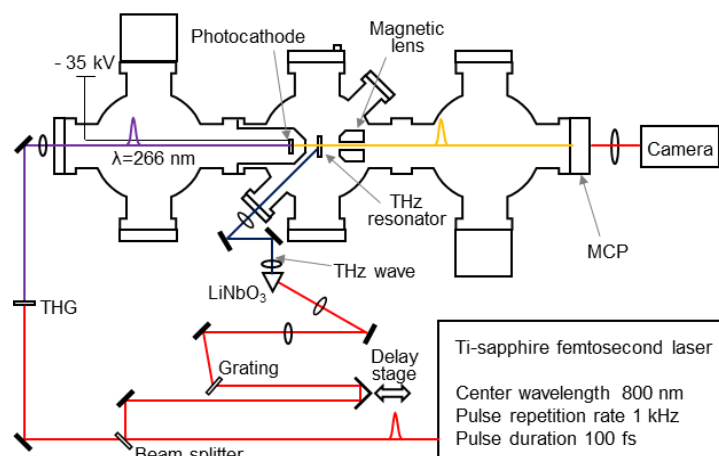


Fig. 1 Experimental setup

[1] C. Kealhofer, et. al., *Science* **352** 429 (2016).

[2] H. Hirori, et. al., *Appl. Phys. Lett.* **98** 091106 (2011).