

電子ビームの発生した電場の時間・周波数領域測定

Measurement of electric field emitted from electron beam in time- and frequency-domain

*菅晃一, 楊金峰, 小方厚, 近藤孝文, 神戸 正雄, 野澤一太, 吉田陽一

阪大産研

超短パルス高エネルギー電子ビームは、光源開発や時間分解分光等の応用のために必要とされている。本研究では、干渉計と光電導アンテナを用いた、電子ビーム（35 MeV）のコヒーレント遷移放射（CTR）により得られるテラヘルツパルスの同時測定について述べる。

キーワード：光電導アンテナ，フェムト秒電子ビーム，テラヘルツ波，マイケルソン干渉計—ワード

フェムト秒・ピコ秒領域のパルス幅を有する電子ビーム[1]は、加速器物理、物理化学の研究に応用されている。同時に、そのような超短パルス電子ビームは、1 ps の逆数が 1 THz に相当するため、テラヘルツ領域（波長~300 μm ）の電磁波研究[2-4]にも利用されている。これまでに、フェムト秒電子ビームにより発生させたコヒーレント遷移放射（CTR, coherent transition radiation）のテラヘルツ波をマイケルソン干渉計により測定してきた[4]。しかし、マイケルソン干渉計により得られるテラヘルツ波（電子ビーム）の情報は周波数領域の情報に基づいている。一方、時間領域の測定手法として、電気光学サンプリング[1]等が挙げられる。また、最近では、電気光学サンプリングとは異なる手法で、時間領域で CTR を計測可能な光電導アンテナ（PCA, photoconductive antenna）[5,6]を用いる手法も報告されている。そこで、本研究では、CTR を時間・周波数領域測定（PCA と干渉計を組合せた同時測定）する事により、従来よりも詳細な CTR のテラヘルツ波解析の可能性について研究した。

電子ビームからの CTR を測定するために、フォトカソード高周波電子銃加速器[3,4]を用いてエネルギー35 MeV、電荷量<1 nC のフェムト秒電子ビーム発生を行った。図 1 に本研究の CTR 測定の概念図を示す。発生した CTR をハーフミラー（Beam splitter）により分岐し、PCA と干渉計を用いて、CTR を時間・周波数領域測定を行った。発表では、CTR 測定結果の詳細を報告する。

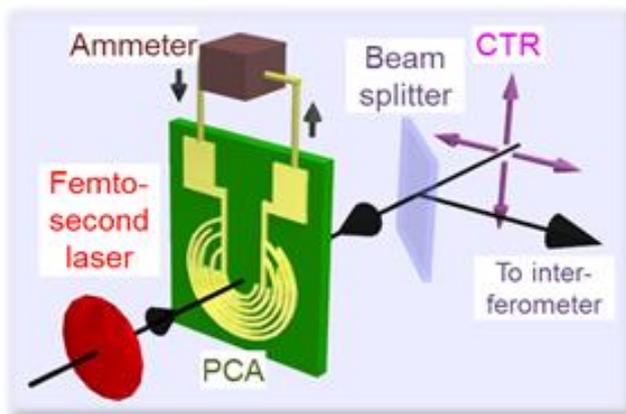


図 1 : CTR の時間・周波数領域測定。

参考文献

[1] G. Berden et al., Phys. Rev. Lett. 99, 164801 (2007). [2] K. Kan et al., Appl. Phys. Lett. 99, 231503 (2011). [3] I. Nozawa, K. Kan et al., Phys. Rev. ST Accel. Beams 17, 072803 (2014). [4] K. Kan et al., Electron. Comm. Jpn. 99, 22 (2016). [5] K. Kan et al., Appl. Phys. Lett. 102, 221118 (2013). [6] 菅ら, M01, 日本原子力学会「2014 年秋の大会」(2014).

*K. Kan, J. Yang, A. Ogata, T. Kondoh, M. Gohdo, I. Nozawa, and Y. Yoshida

ISIR, Osaka Univ.