

レーザープラズマ駆動高エネルギー電子加速の開発

Development of laser-plasma-driven electron acceleration

研究分野

Department

量子ビーム物理

Beam Physics

研究者

Researcher

細貝知直 金 展 A. ジドコフ N. パサック 酒井泰雄
T. Hosokai J. Zhan A. Zhidkov N. Pathak Y. Sakai

キーワード

Keyword

レーザー加速、プラズマ、超短パルスレーザー

laser-driven particle acceleration, plasmas, ultra-short pulse lasers

応用分野

Application

高エネルギー加速器、卓上加速器、超高速イメージング

high-energy accelerator, table-top accelerator, ultra-fast imaging

研究開発段階

基礎

実用化準備

応用化

背景

高強度レーザーパルスとプラズマとの相互作用で励起される電子プラズマ波（レーザー航跡場）を用いて電子を加速するレーザー航跡場電子加速は、従来の高周波加速の1000倍以上の超高加速電場を生成可能であることから高エネルギー加速器の飛躍的な小型化が期待されています。

概要・特徴

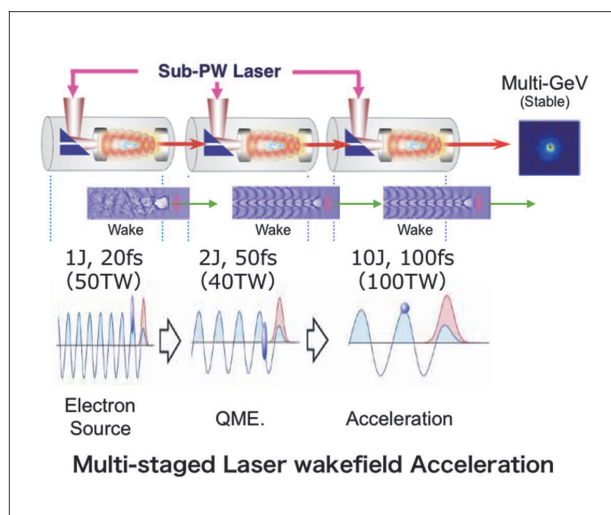
プラズマとビームの挙動の詳細な理解をベースとしたプラズマ制御技術を駆使し、リピータブルな GeV(ギガ電子ボルト)級のレーザー駆動電子加速法の確立を目指します。

技術内容

レーザー航跡場加速において、高品質ビームの生成と、その高い再現性、制御性、エネルギースケラビリティを実現するために、多段レーザー航跡場加速の研究開発を実施します。電子銃、加速管の機能に特化したレーザー航跡場をそれぞれ独立に生成、多段化し加速を実施します。プラズマダイナミクスを含めた粒子加速機構とビーム輸送の詳細にわたる理解がベースとなります。

社会への影響・期待される効果

本研究の高エネルギー電子加速の劇的な小型化技術を用いて、卓上サイズの自由電子レーザーや放射光装置の実現を目指した研究開発が進められています。同時に、レーザープラズマ加速の周辺技術は医療応用、材料科学への応用等への展開も検討されています。



【論文 Paper】

- [1] Z.Jin et al., Scientific Reports, 9, 20045 (2019).
- [2] N. Pathak et al., Phys. Plasmas, 25, 1, 013119 (2018)
- [3] Y. Sakai et al., Phys. Rev. ST Accel. Beams, 21, 10, 101301 (2018)

【特許 Patent】

- [1] 特願2018-213150
- [2] 特許第6319920号「光導波路形成法」
- [3] 特許第5611699号「電子ビームパルス射出装置」