

研究責任者名 Name	野崎光昭	所属機関 Affiliation	高エネルギー加速器研究機構
受理番号 Proposal No.	13/14-T03	研究課題名 Program title	レーザープラズマを用いた高エネルギー粒子加速に関する研究

研究を終了しましたので、下記の通り報告します。

成果の概要

Abstract

(和文)

レーザー航跡場加速において、プラズマに外部静磁場を印加しプラズマ波の高密度領域にある電子の運動に影響を与えることによって、プラズマ波破碎を意図的に引き起こせる可能性がある。さらに、磁場による新しいパラメトリック共鳴条件が生じることにより、プラズマ波破碎による電子のプラズマ波への自己入射を制御できるので、電子入射のプラズマパラメータへの依存条件が弱くなることが期待できる。また、磁場はチャージローディングの安定制御に有用であり、今後の GeV 級加速で問題となる加速効率への影響の解決策になりうる。

我々は、プラズマに 1T~100T の外部静磁場を印加し、プラズマ中の密度チャンネル中のレーザー伝搬およびプラズマ粒子の運動の高精度 3 次元 Particle-In-Cell シミュレーションを行い、電子入射と電子加速の物理的描像を明らかにした。これらの結果は、将来のレーザー駆動 XFEL 実験のためにも重要な知見である。

(英文)

An external static magnetic field may result in the laser wake wave-breaking upon changing the electron motion in the vicinity of maximal density ramp of a wave period. This, as we try to show by numerical simulations, adds another parametric resonance condition making the electron self-injection in the laser wake-field less-sensitive to plasma parameters. Besides we believe that the magnetic field may be a useful controller for the charge loading, which allow overcoming the problem of the charge self-effect in GeV level acceleration.

We performed three dimensional particle-in-cell simulation of electron self-injection and further acceleration in a laser wake both in uniform plasma and in plasma channels situated in an external magnetic field with strength from 1T to 100 T. High spatial and temporal resolution of calculations reveal detail physical pictures of injection and acceleration mechanisms. The results have practical importance in upcoming experiment for laser-driven XFEL.

研究成果を公開しているホームページアドレス

研究成果の 公表	口頭研究発表 件数	査読つきの 学術論文数	プロシーディング 論文数	その他 (投稿中を含む)
	0	0	0	0

成果の公表リスト（それぞれの枠に番号をつけて記入願います。）

口頭研究発表 Presentations at scientific meetings concerning the program		
1. 2.		
査読付きの学術論文(雑誌名等には 巻、頁、発表年を記載) (*) 不足する場合には追加願います。 Refereed Journal Articles (name of journal, volume, page, year)		
1	著者名 Author	
	タイトル title	
	雑誌名 name of journal	
	URL	
2	著者名	
	タイトル	
	雑誌名等	
	URL	
3	著者名	
	タイトル	
	雑誌名等	
	URL	
プロシーディング論文(雑誌名等には 巻、頁、発表年を記載) (*) 不足する場合には追加願います。 International Conference Proceedings (name of journal, volume, page, year)		
1.	著者名 Author	
	タイトル title	
	雑誌名等 name of journal	
	URL	
2.	著者名	
	タイトル	
	雑誌名等	
	URL	
3.	著者名	
	タイトル	
	雑誌名等	
	URL	
その他 (学位論文、紀要、投稿中の論文を含む) (著者、タイトル、論文種別、URL を記載) Others (thesis for a degree, bulletin, papers to be published, etc.)		
1. Author, title, sort of article, URL: 2. Author, title, sort of article, URL:		
特記 (本研究に関係した、新聞記事・著作、受賞など) (過去に遡っても構いません。) Special Notes (newspaper article, literary works, awards, etc. )		
1. 2.		