

MIRAI 高繰り返しレーザー駆動イオン源実現のための ダブルCPA レーザーフロントエンドの開発

Development of Front-End division at Ultra-High-Intensity double CPA Laser System for MIRAI High-repetition-rate Laser-Driven Ion Source

量研機構 ◯森 道昭, Dinh Thanh Hung, 長谷川登, 小島完興, 山本洋一, 佐々木輝, 錦野将元,
神門正城, 近藤公伯

QST KPSI, ◯Michiaki Mori, Thanh Hung Dinh, Noboru Hasegawa, Sadaoki Kojima, Yoichi
Yamamoto, Teru Sasaki, Masaharu Nishikino, Masaki Kando, and Kiminori Kondo

E-mail: mori.michiaki@qst.go.jp

レーザープラズマ粒子加速器の高繰り返し化はイオンや電子、X線など発生する高エネルギー量子ビームの高輝度化に直結することから、コンパクトな重粒子線ガン治療器をはじめとする広範な応用に大きく寄与する。また、機械振動に由来するレーザーパラメーターの揺らぎを能動的な制御を介することで大幅に抑制でき、量子ビームの安定性向上に寄与するメリットもある。しかし、この実現にはレーザー装置の高繰り返し化はもちろんのこと、ターゲット装置や評価装置でも同様の研究開発が必須となる。本講演では、レーザー駆動イオンビーム源開発としてターゲット・診断装置開発に平行し既存のテラワットレーザーを改造する形で進めている高繰り返しダブルCPA レーザーの開発の現状に関し特にフロントエンド部について報告する。

図1と2に改造前と構築中のレーザー装置のブロックと構築中のフロントエンドの写真を示す。既存の再生増幅器とマルチパス増幅器で構成されるシングルステージの10TW級Ti:Sapphire CPAレーザーを、高エネルギーかつ高効率なイオンビーム生成のキーとなる前置パルスの抑制を目的に(1)CPAステージのダブル化と、(2)CPA間へのXPW(Cross-Polarizing-Wave)パルスクリナーの挿入、(3)増幅器のオールマルチパス化、を施し高コントラスト性の確保を目指している。本講演では、最近のトピックとしてXPW3素子構成によるエネルギー安定性向上についても報告を行う。

謝辞

本研究は、JST、未来社会創造事業 JPMJMI17A1 の支援を受けたものである。

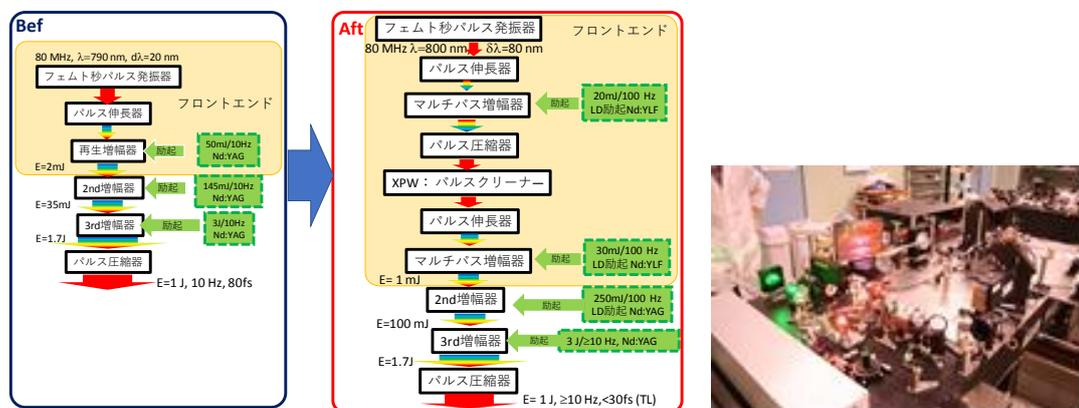


図1 改造前・構築中のテラワットレーザーのブロック 図2 構築中のフロントエンド