18a-F7-2

SuperKEKB 加速器に向けた電子銃用 Yb 系ファイバーと Thin-disk ハイブリッドレーザーシステムの開発

Development of Yb fiber and thin-disk hybrid laser system of RF gun for SuperKEKB

高エネ研，°周 翔宇，夏井　拓也，吉田　光宏，小川　雄二郎

KEK，°Xiangyu Zhou, Takuya Natsui, Mitsuhiro Yoshida, Yujiro Ogawa

E-mail: xiangyu.zhou@kek.jp

電子加速器 SuperKEKB では高ルミノシティーを得るに対して低エミッタンス化のため、安定なパルスエネルギーmJ レーザー光源が要ることが分かる。更に、レーザーパルス周波数領域の制御によりレーザーパルスの広帯域化が望ましい。これに合わせて、低繰り返し（～25Hz）、中心波長 260nm、パルス長 30ps、パルスエネルギーmJ の広帯域スペクトルパルスレーザーが要求される。

イッテルビウム（Ytterbium:Yb）系レーザーはチタンサファイア（Ti:Sapphire）系とネオジム（Neodymium:Nd）系レーザーより、高増幅効率・広帯域・低コスト・コンパクトなどの利点がある。従って、RF 電子銃を励起するため、Yb 系レーザーシステムの開発を行っている。

図 1 のように、Yb ファイバー発振器から中心波長 1040nm、広帯域 fs 種光源を生成した。加速器のトリガー信号 2856MHz と合わせるため、光源の繰り返し周波数を 51.98MHz にロックした。そして透過型回折格子でパルス幅が 30ps まで伸ばさせ、Yb ファイバー増幅器によるワットレベルまで増幅し、パルスピッカーによりパルスを間引いた。低繰り返し・高ピーク強度のパルスを増幅するため、排熱問題が抑制できる thin-disk 型固体増幅器を導入した。Yb:YAG 結晶を用いて、再生増幅及びマルチパス増幅を行って、60mJ パルスエネルギーを得る。最後、2 段階の第 2 高調波発生（SHG）により mJ、258 nm 紫外光源が得られた。この出力を、RF 電子銃の励起光源として利用する。

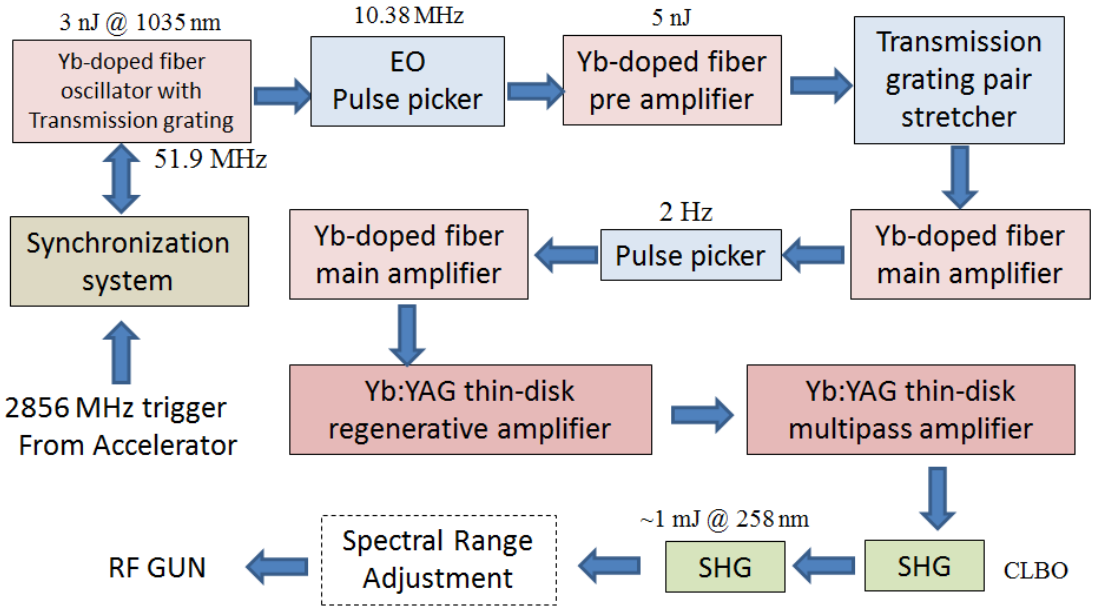

図 1 、Layout

© 2014 年　応用物理学会