

透過型回折格子対を用いたチャープ再生増幅器の開発

Chirping regenerative amplifier by using a pair of transmission gratings

阪大レーザー研¹、核融合研² ○松本翔¹、安原亮²、河仲準二¹ILE Osaka¹, NIFS² ○Kakeru Matsumoto¹, Ryo Yasuhara², Junji Kawanaka¹

E-mail : matsumoto-k@ile.osaka-u.ac.jp

目的 極短パルス超高強度レーザーの発生法として光パラメトリックチャープパルス増幅法に注目し、現在、ジュール級の励起源を開発中である。励起光と種光の精度よい時間同期を得るために共通のフェムト秒発振器を使用している。これまで、励起源ではフェムト秒パルスを励起光に必要な数百 ps のパルス幅とするためにパルス伸長器を利用してきた。一方、後段の再生増幅器の固体材料である低温冷却型 Yb:YAG の利得スペクトル幅は ~ 1 nm と狭いことからパルス伸長器に大きなチャーププレートが要求されるため、パルス伸長器の光学システムが長尺化、複雑化していた。今回、共振器内に比較的小さな分散の透過型回折格子対を入れ、パルス伸長と増幅の同時動作を試みた。これによりパルス伸長器無しによる省スペース化や簡易操作性、動作安定性が期待できる。

実験 図 1 に実験構成図を示す。ファイバー発振器からのパルス(76MHz,0.5 nJ)はパルスピッカーにより間引きされ(10Hz)光アイソレータを通過後、再生増幅器に入射される。ポッケルスセルに電圧を印加することにより単一パルスを共振器(L=2.8 m)内に閉じ込め再生増幅する。50~60 往復後に電圧印加を止め増幅パルスを共振器から取り出す。パルスは再生増幅中に 1450 l/mm の透過型回折格子対を毎回通ることにより負分散が与えられる。レーザー増幅器として全反射アクティブミラー(Total-Reflection Active-Mirror) [1] 低温冷却 Yb:YAG(60mm×60mm×2mm,20 at.%)、励起源として 300 W ファイバー結合型 LD を用いた。

結果 周回数 60 回において、2 mJ@10 Hz の出力を得た。増幅後のパルス幅は 500 ps であり従来と同等の結果が得られた。チャーププレートは 5ns/nm と高い。周回数による増幅パルスの特性などを現在詳細なデータを取得中である。詳しくは当日報告する。

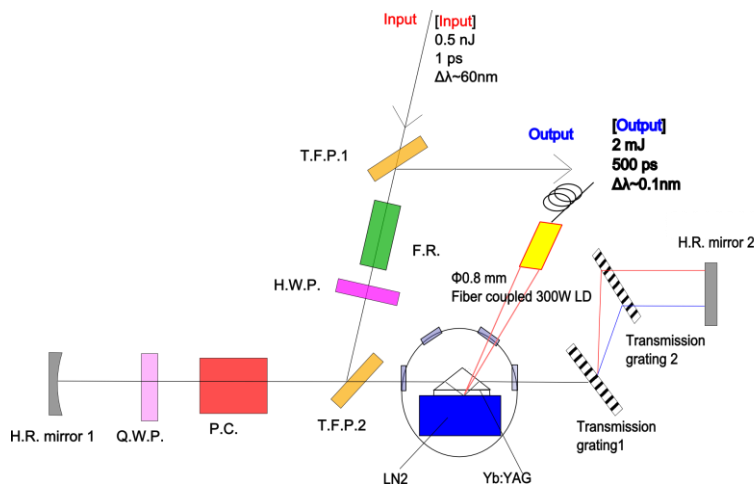


図 1 チャーピング再生増幅器構成図

[1].H.Furuse,et.al.,Opt.Lett.34,3439-3441(2009)