

産総研・物性研における Ybファイバーレーザーシステムの開発

伊藤 功¹、笠原 亮²、吉富 大³
1東大物性研、2茨城大、3産総研

発表内容

- 進捗状況
- 前置増幅器について
- 前置増幅器の性能評価
- レーザー増幅器の出力測定
- まとめ

進捗状況

●波長変換の実証

□高非線形PCFにより2Wの基本光から369mW(18.5%)の白色光を発生できた。そのうち800±30nmの帯域は186mW(9.3%)。

□9月中旬にOPAとSCに必要な機材を発注した。先週、すべて納品された。

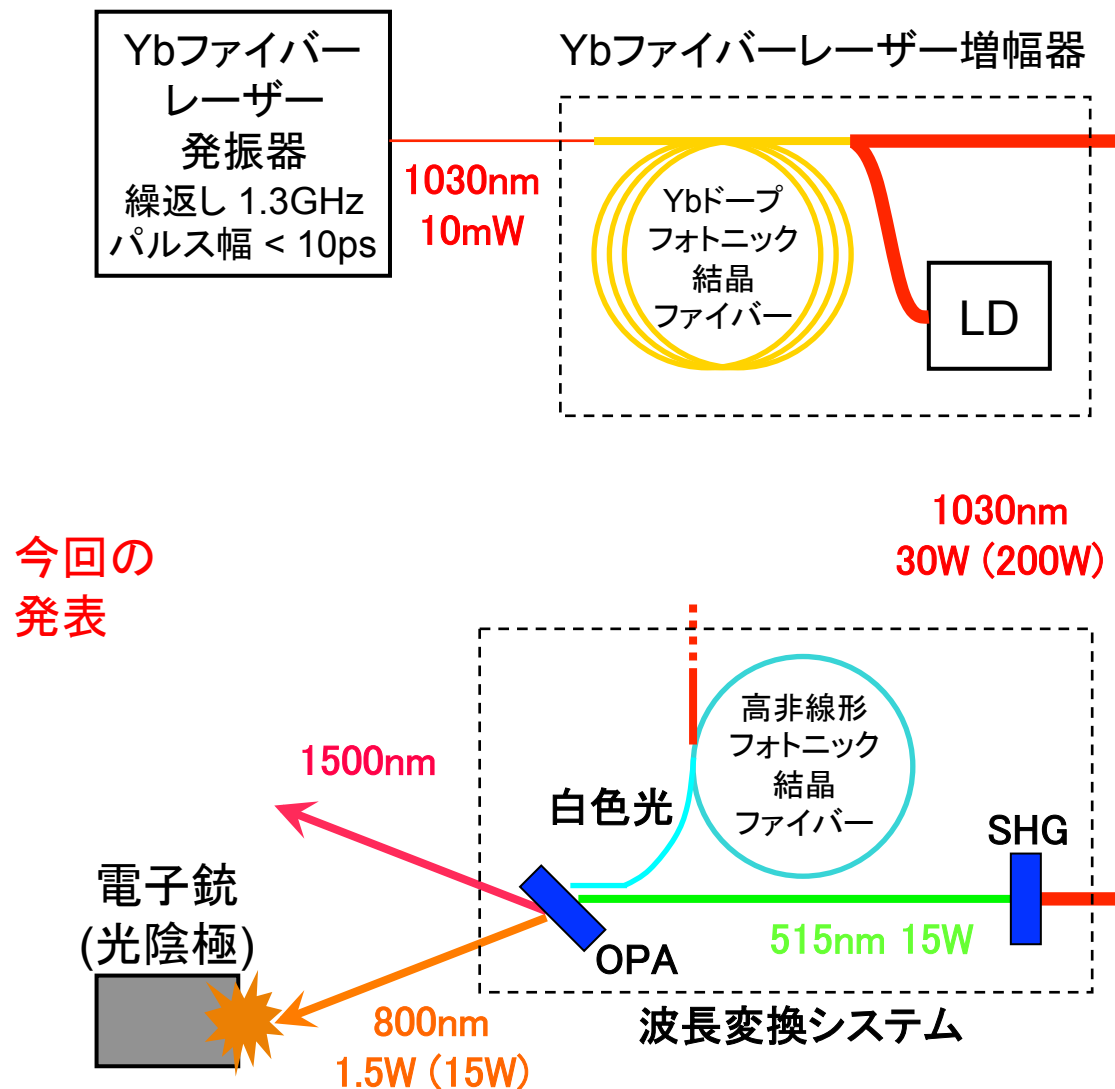
●レーザー増幅器のアップグレード

□前置増幅器を追加して、10W級レーザー増幅器の出力を30Wまで上げる。

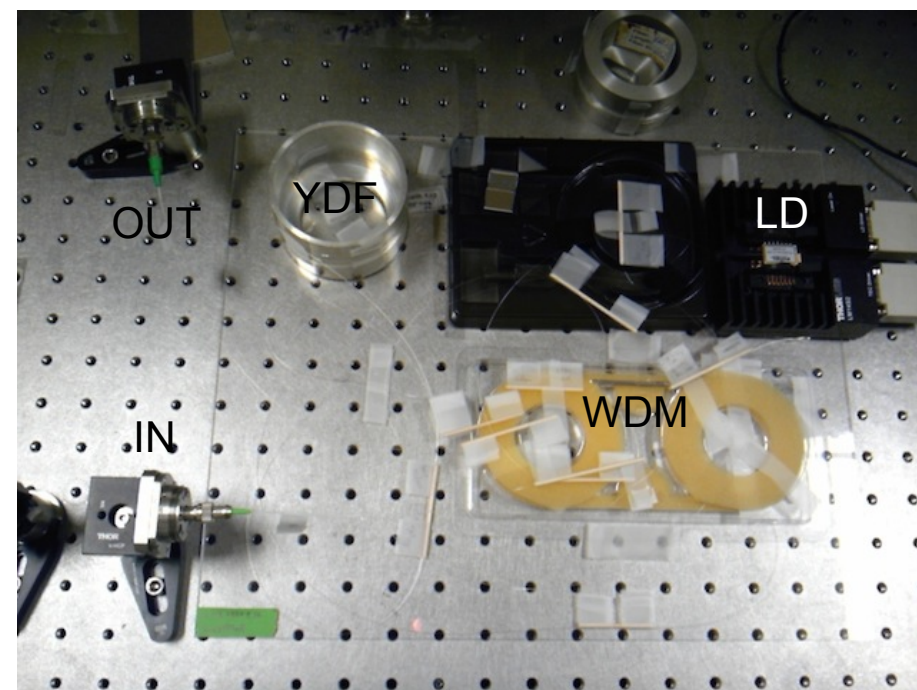
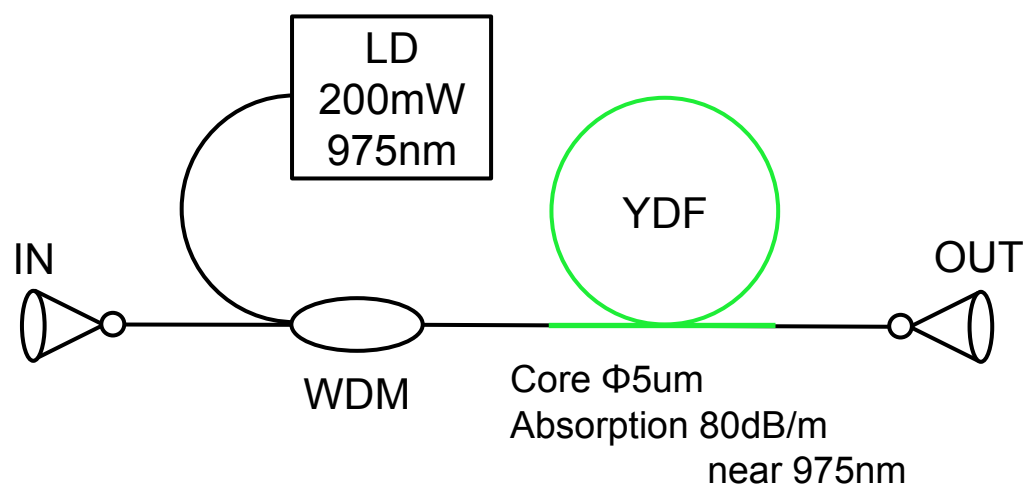
●レーザー発振器の開発

□能動モード同期により420MHzのパルスを発振できた。

□自己位相変調と光フィルタによりスーパーモード雑音を抑制できた。

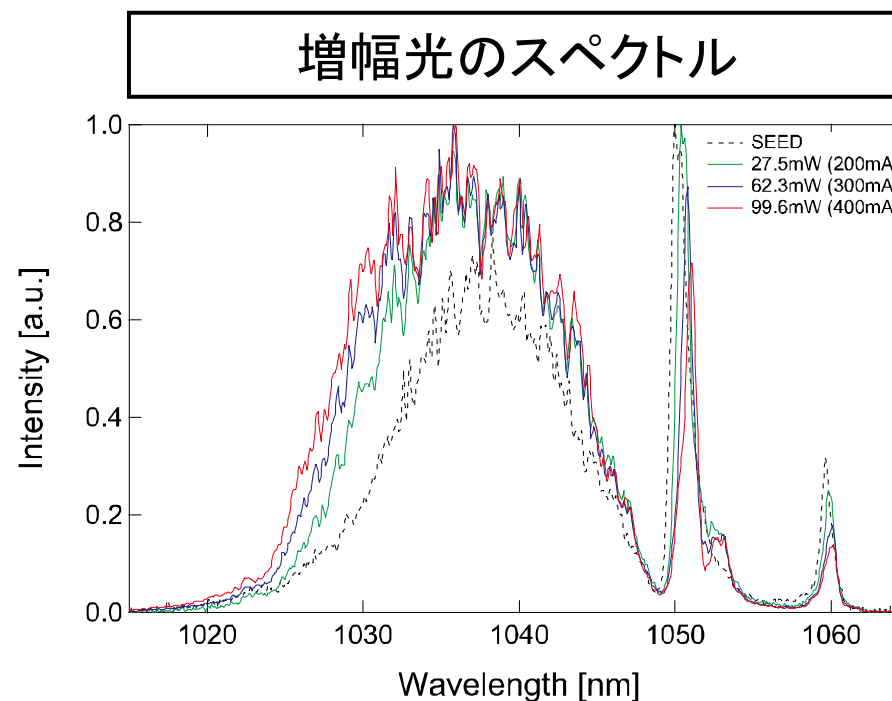
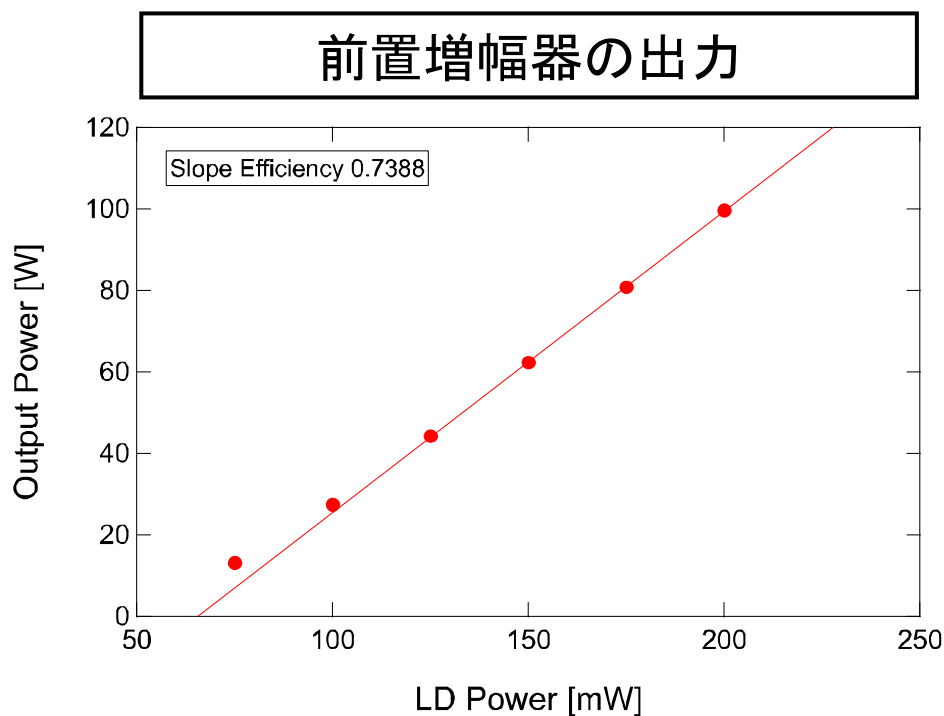


前置増幅器について



前置増幅器の性能評価

繰り返し85MHz,出力10mWのシード光を増幅して、性能を評価した。

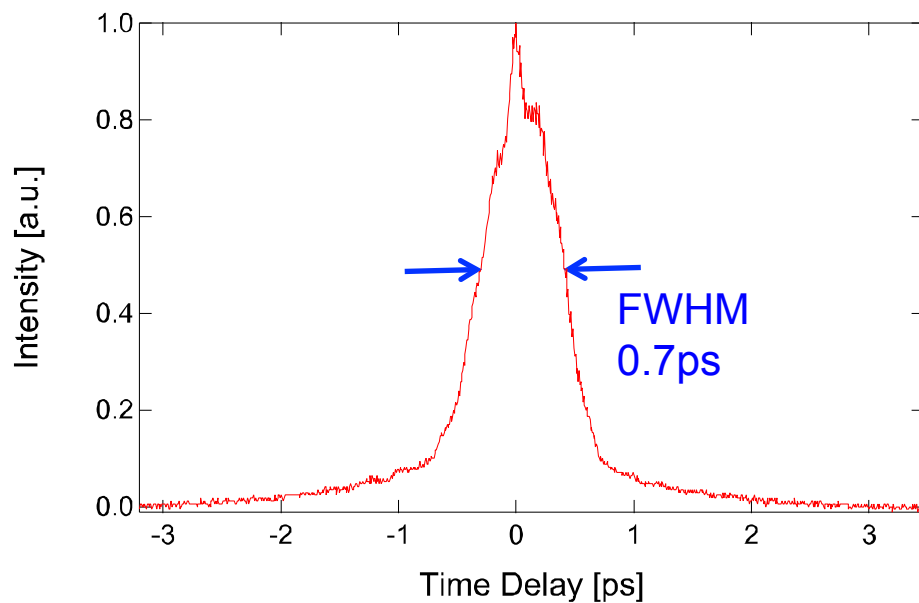


シード光 10mW => 増幅光 100mW

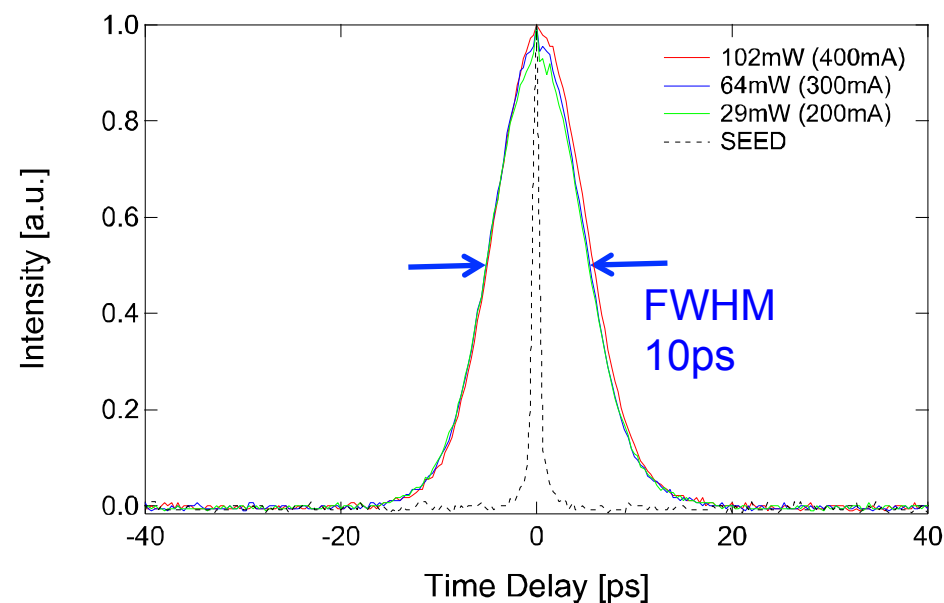
増幅によるバンド幅増大はなかった。
=>自己位相変調の影響はない。

前置増幅器の性能評価

シード光の自己相関波形

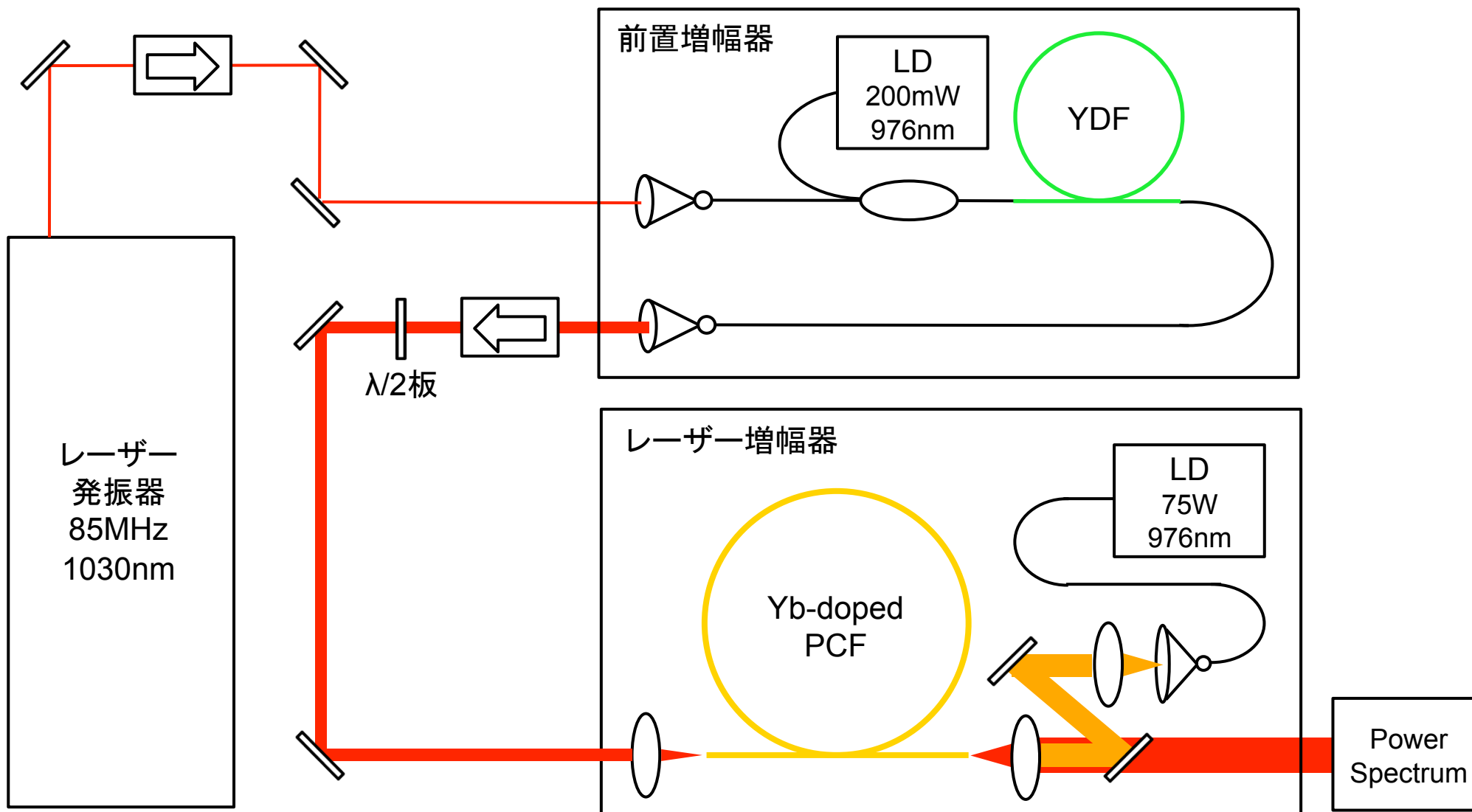


増幅光の自己相関波形



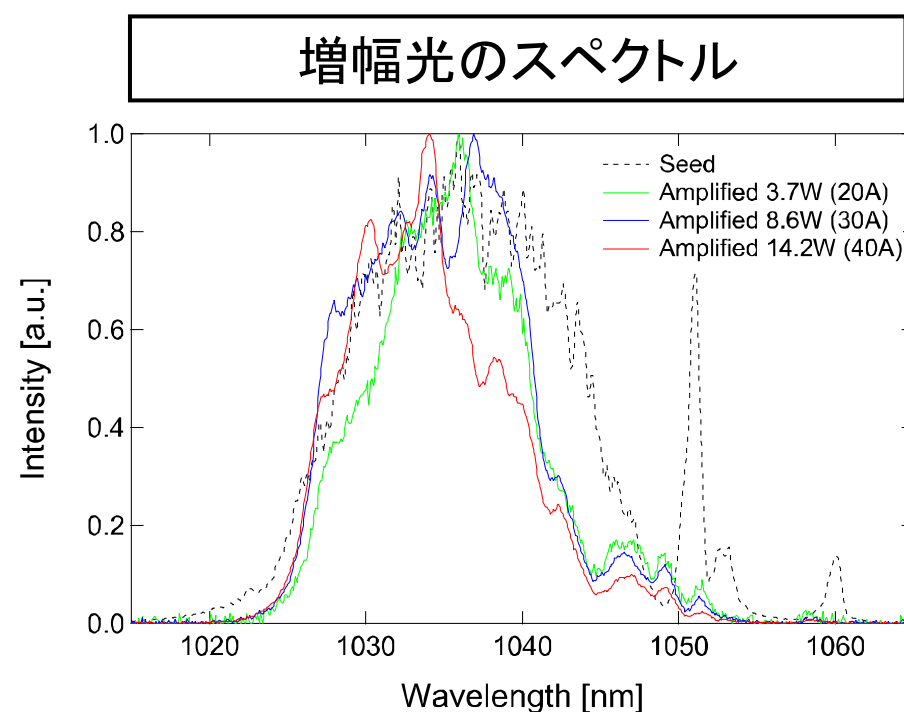
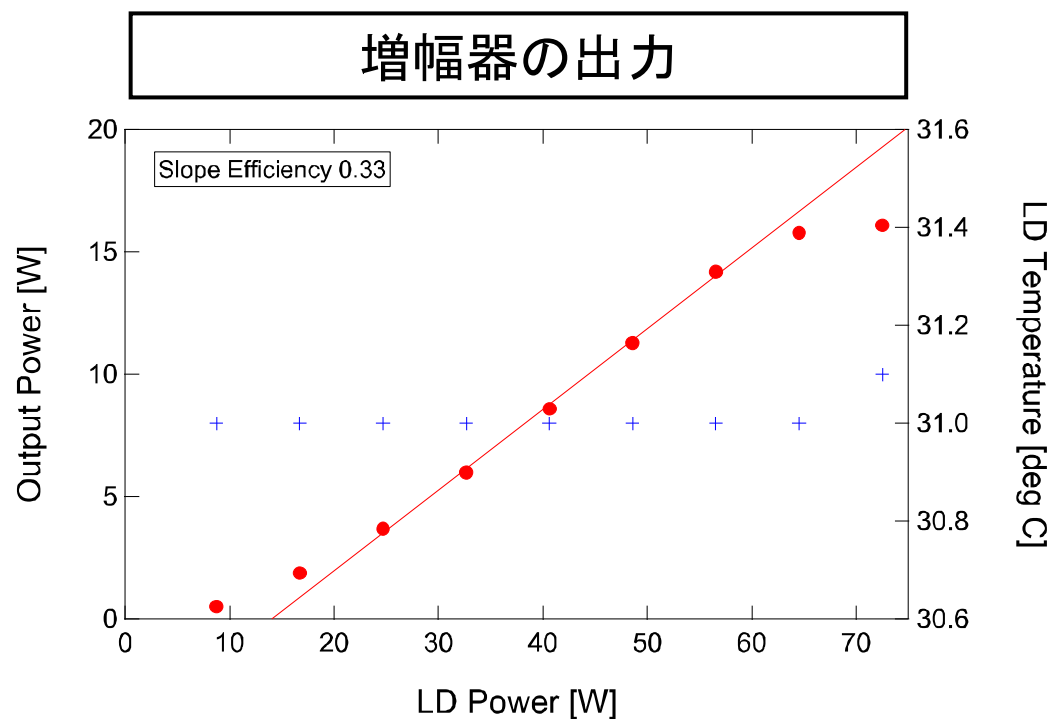
増幅に伴うパルス幅の増大はないので、自己位相変調の影響はない。
ただし、ファイバーの分散により、パルス幅が増大している。

前置増幅器のインストール



レーザー増幅器の出力測定

繰り返し85MHz,出力45mWのシード光を増幅して、性能を評価した。



45mWシード光を15Wまで増幅。
15W以上はLD温度上昇により飽和。

増幅によるバンド幅増大はなかった
=>自己位相変調の影響はない。

まとめ

- 前置増幅器で45mWまで増幅した85MHzシード光をYbファイバーレーザー増幅器に入力し、15Wまで増幅することができた。
- 15W以上増幅すると励起用レーザーダイオードの温度が上昇し、出力が飽和した。レーザーダイオードの温度は、内蔵のペルチェ素子に流れる電流を自作の温調器でPID制御して、温度を一定に保っている。ペルチェ素子にもっと電流を流せるように自作の温調器を改良することで、より高い出力と増幅効率が期待できる。