

超短パルス Yb ファイバーレーザーにおける利得狭窄補正

Gain Narrowing Compensation of Ultra-Short Yb-Doped Fiber Laser

産総研¹, 東京農工大² °高田 英行¹, 千葉 雄平², 鳥塚 健二¹, 三沢 和彦²AIST¹, TUAT², °Hideyuki Takada¹, Yuhei Chiba², Kenji Torizuka¹, Kazuhiko Misawa²

E-mail: h.takada@aist.go.jp

近年、増幅媒質として Yb ファイバーを用いた高効率・高出力超短パルスレーザーシステムが開発され、周波数コムが発生、レーザー加工、レーザー治療など、多方面に用いられている。筆者らは、有機分子のコヒーレント制御などへの応用を想定した超短パルス Yb ファイバーレーザーシステムの開発を行っている。このような用途のためには、中心波長が 1 μm 付近の超短パルスの場合、出力スペクトルが foot to foot で 100 nm 以上の広帯域で滑らかな形状を持つことが望ましい。一般的に超短パルス Yb ファイバーレーザー増幅システムからそのようなスペクトル幅を有する超短パルスが発生させる際にはフォトニック結晶ファイバーなどを用いた白色光発生が用いられるが、この場合にはスペクトル形状が鋸歯状になる場合が多い。そこで、チタンサファイアレーザーシステムで行った誘電体多層膜フィルターによる利得狭窄補正[1]を超短パルス Yb ファイバーレーザーに適用し、スペクトルが広帯域で滑らかな形状を持つ超短パルスの発生を試みた。フィルターの設計は、増幅器の利得が 10^3 以上のときにスペクトル幅が foot to foot で 100 nm 以上得られることを目標に行った。図 1 にその設計に基づいて試作したフィルターの透過率を示す。このフィルターで利得狭窄補正をしつつ 2 段の Yb ファイバー増幅器で超短パルスの増幅をおこなった。シードパルスのエネルギーは 0.03 nJ、出力エネルギーは 117 nJ、繰り返し周波数は 3 MHz である。図 2 に増幅器の出力パルスのスペクトルを示す。スペクトル幅が foot to foot で約 75 nm 得られており、このスペクトルから計算したフーリエ限界パルス幅は 51 fs である。透過型回折格子を用いたパルス圧縮器によりこの出力を圧縮した結果や、その際のスペクトル位相の評価などについても当日には報告したい。

参考文献

- [1] H. Takada and K. Torizuka: IEEE J. Sel. Top. Quantum Electron. **12**, 201 (2006).

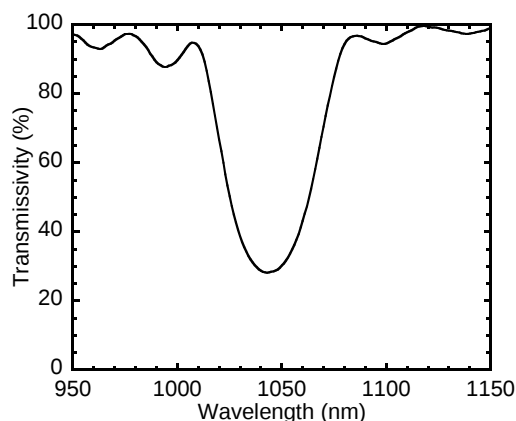


図 1 利得狭窄補正フィルターの透過率

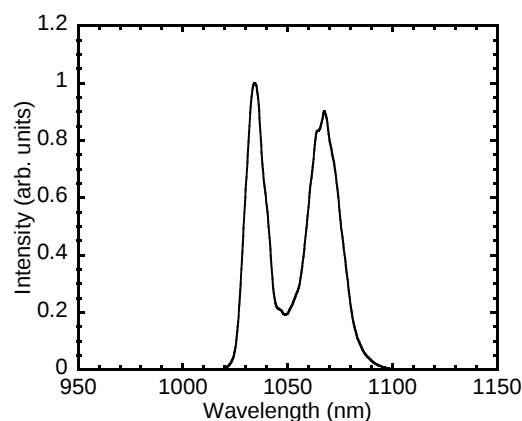


図 2 出力パルスのスペクトル