

高強度レーザーによる光学素子の劣化に関する研究

Study on photodegradation of optical elements under intense laser fields

Objectives

超短パルス高強度レーザーや希土類イオン添加ファイバーレーザーの進展に伴い、光学素子やレーザー媒質の劣化による性能低下が問題となっている。本研究では、紫外から赤外に亘る波長域での精密な固体分光技術と物質科学の知見を活用し、この起源と解決法を探ることを目的としている。

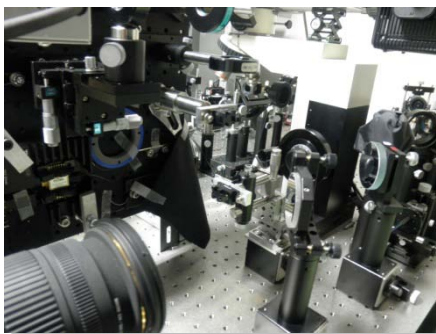
Photodegradation effects on optical elements and rare-earth-doped silica fibers are becoming serious issues with the development of ultrafast, high intensity lasers and fiber lasers.

With our deep knowledge of material science, the purpose of this study is to elucidate the mechanism of photodegradation and to find a way to circumvent it, by utilizing precise spectroscopic techniques ranging from the ultraviolet to infrared regions.

Fig. 1



Fig. 2



Achievements

- 高強度励起下での超高速時間分解発光測定およびポンプ・プローブ分光測定を可能とするため、フェムト秒再生増幅システム、フォトンカウンティングストリークカメラの整備を行った。
- 希土類添加ファイバーの劣化を分光学的に観察するため、空間分解可能な高感度スペクトル計測システムの立ち上げを行った。
- 希土類添加ファイバーの劣化によるフェムト秒モード同期ファイバーレーザーの性能の変化を定量的に捉えるため、当該レーザーの作製を行った。
- For ultrafast time-resolved luminescence measurements and pump-probe spectroscopy under intense excitation, we have set up a femtosecond regenerative amplifier system and a photon-counting streak camera.
- We have developed a highly sensitive system to measure the spatially resolved behavior of rare-earth doped fibers.
- We have developed femtosecond rare-earth doped fiber lasers in order to quantitatively measure the degradation in performance.

Fig. 3

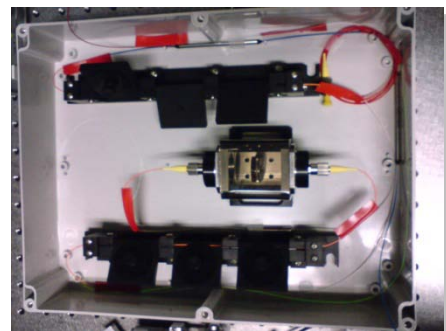


Fig. 1: Femtosecond regenerative amplifier system and apparatuses for frequency conversions.

Fig. 2: Set-up for measuring the photodarkening effects of rare-earth doped fibers.

Fig. 3: Home-made femtosecond fiber laser.