

FROG를 이용한 fs, TW Ti:Sapphire 레이저의 펄스 특성 연구

Pulse characterization of fs, TW Ti:Sapphire laser using FROG

홍경한, 차용호, 남창희, 박종대*
 한국과학기술원 물리학과, *배재대학교 물리학과

FROG(Frequency Resolved Optical Gating)를 이용한 펄스 진단방법은 극초단 레이저 펄스의 자기상 관계의 spectrogram을 분석함으로써 시간에 따른 세기와 위상을 동시에 알아낼 수 있는 장점이 있다.⁽¹⁾ Optical gating에 사용하는 비선형효과의 종류에 따라 Kerr 효과를 이용한 Polarization gating, 2차 조화파를 이용한 SHG gating, 3차 조화파를 이용한 THG gating, 자기회절을 이용한 Self-Diffraction(SD) gating 등으로 분류할 수 있다.

본 연구에서 사용된 Ti:Sapphire레이저 시스템에서는 17fs Kerr lens mode-locking된 공진기의 펄스를 가지고 확대, 증폭, 압축 등의 과정을 통하여 2 TW 가량의 첨두출력을 갖는 고출력 펄스를 생성하였다. 최종 출력단에 FROG를 이용한 펄스진단장치를 설치하였으며, 펄스특성을 파악하기 위해 KDP나 BBO를 이용한 SHG FROG와 현미경 커버 글라스(두께 130 μ m)를 이용한 SD FROG를 이용하였다. 두 경우에 대하여 FROG trace를 얻었으며, 이 trace를 분석하는 FROG software를 이용하여 여러 번의 iteration을 거쳐서 펄스의 세기와 위상에 대한 정보를 재생하였다. CCD에 나타나는 FROG trace를 실시간으로 보면서 펄스 압축기의 정렬을 조정함으로써 Ti:Sapphire 레이저의 펄스폭을 최적화시킬 수 있었다. 그림 1은 SD FROG에서 얻어진 FROG trace의 예이며, 재생된 펄스의 폭은 약 32fs 정도이다.

[참고문헌]

[1] R. Trebino, D. J. Kane, "Using phase retrieval to measure the intensity and phase of ultrashort pulses : frequency-resolved optical gating", JOSA A, Vol. 10, No. 5, 1101-1111 (1993)

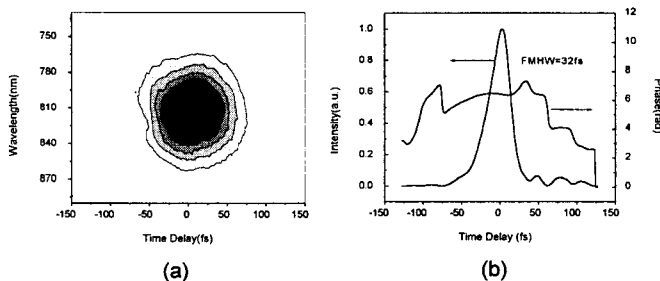


그림 1. (a) Obtained SD FROG trace on CCD and (b) retrieved pulse intensity and phase