

패브리-페로 간섭계를 이용한 연속발진 레이저의 선폭과 거울의 반사율 측정방법

A Simple Method of Measurement for the CW Laser Bandwidths and Mirror Reflectivities using a Fabry-Perot Interferometer

김재완, 한재원*, 유용심*, 공홍진, 이해웅
한국과학기술원 물리학과, *표준과학연구원 양자연구부

연속파동 레이저의 선폭이나 거울의 반사율을 측정하는 것은 여러 경우에 중요한 문제로 대두되지만 이를 정확하게 측정하는 것은 쉽지 않다. 연속발진 레이저 선폭을 측정하는 방법은 레이저 광의 일부에 시간지연을 주어 결맞음 길이를 측정하는 self-heterodyne 방법,⁽¹⁾ 안정된 고분해능 패브리-페로 간섭계를 레이저 주파수에 고정하여 놓고 이 때의 오차신호로부터 선폭을 측정하는 방법⁽²⁾ 등이 있다. 이런 방법을 사용하기 위해서는 수 μs 의 시간지연을 주거나 매우 안정된 실험환경을 확보해야 하므로 일반적으로 구현하기가 쉽지 않다.

본 연구에서는 패브리-페로 간섭계를 PZT로 튜닝하며 투과신호를 측정하여 연속발진 레이저의 선폭을 100 kHz 이내의 분해능으로 측정하는 방법을 소개한다. 같은 방법으로 선폭이 알려진 레이저를 이용하면 반사율이 0.990 이상인 거울의 반사율을 0.001 이내의 정밀도로 측정할 수 있음을 보인다. 본 실험에서 측정된 거울의 반사율은 Cavity Ring Down Spectroscopy (CRDS) 법을⁽³⁾ 이용하여 검증하였다.

[참고문헌]

1. M.P. van Exter, S.J.M. Kuppens, and J.P. Woerdman, "Excess Phase Noise in Self-Heterodyne Detection", IEEE J. Quantum Electron., **QE-28**, 580-584, (1992).
2. G. Klimeck, D.S. Elliott, and M.W. Hamilton, "Laser-bandwidth-induced fluctuations in the intensity transmitted by a Fabry-Perot interferometer", Phys.Rev.A, **44**, 3222-3228, (1991)
3. J. Martin, B.A. Paldus, P. Zalicki, E.H. Wahl, T.G. Owano, J.S. Harris Jr., C.H. Kruger, and R.N. Zare, "Cavity ring-down spectroscopy with Fourier-transform-limited light pulses", Chem. Phys. Lett. **258**, 63-70, (1996)