

속도선택 공진을 이용한 세슘원자빔의 집속 및 조절

Collimation and Manipulation of Cs Atomic Beam Using Velocity-Selective Resonances

박상언*, 이호성, 양성훈, 조 혁*, 박종대**, 장수창#, 조재홍#, 장 수#
 한국표준과학연구원, *충남대학교, **배재대학교, #한남대학교

세슘원자빔에 수직으로 레이저를 비추어 1차원 laser cooling을 함으로써 원자빔을 집속시켰다.

그림 1은 본 실험의 장치도인데 원자빔이 분출되는 지점에서 3.5 cm 지점에서 레이저를 비추고, 그곳에서 52 cm 지점에서 폭 250 μm 의 PtIr 리본으로 만든 hot wire atom detector로써 원자빔의 공간적 분포를 측정하였다. 이때 세슘 원자빔의 진행방향에 수직 방향으로 정자장을 가하면 집속된 원자빔의 위치가 자장의 크기에 따라 달라지는 것을 관찰하였다. 이것은 자장에 의해 원자들의 자기 부준위가 Zeeman 분리되는데, 이 값이 도플러 이동에 의한 공진주파수 변화와 같은 횡방향 속도를 가진 원자들만이 선택적으로 냉각되는 효과에 의해서 발생하는 것이다.⁽¹⁾ 그림 2는 레이저의 편광이 $\sigma^+ - \sigma^-$ 인 경우, 레이저의 진행방향과 같은 방향의 자장을 가했을 때 집속된 세슘 원자빔의 분포를 측정한 결과로서 자장에 따라서 집속되는 위치가 달라지는 것을 보여준다.

[참 고 문 헌]

1. S-Q. Shang, B. Sheht, and H. Metcalf, P. van der Straten, and G. Nienhuis, "Velocity-Selective Resonances and Sub-Doppler Laser Cooling," Phys. Rev. Lett. 67, 1094 (1991).

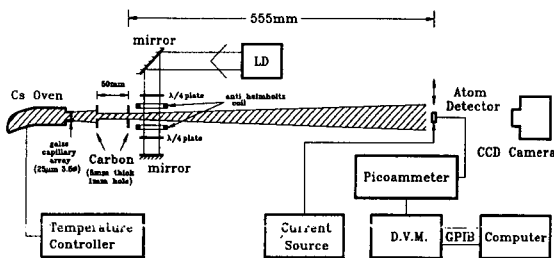


그림 1. 실험 장치도.

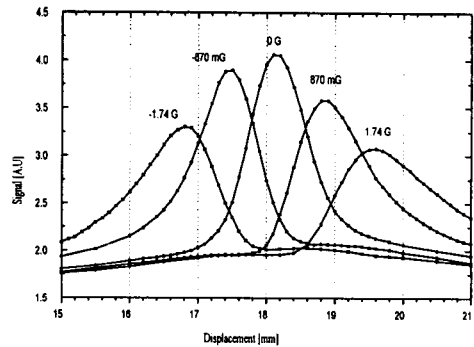


그림 2. 정자장의 세기에 따른 집속된 원자빔의 분포 및 위치 변화.