

내장형 무선 카메라를 이용한 high vacuum system 내부 실시간 모니터링

최지성, 홍광기, 양원균, 주정훈

군산대학교 신소재공학과, 플라즈마 소재 응용 센터 (PMRC)

진공 chamber에서 방전된 plasma 내부를 외부 view port를 통하여 확인하는 것은 극히 제한적이며 leak의 확률을 높이고 plasma의 균일한 방전을 방해한다. 이를 개선하기 위하여 내장형 무선 카메라를 chamber 내부에 위치한 후 고진공 영역에서 촬영을 시도하였으나 일반적인 CCD 카메라로는 촬영할 수 없다. 고진공 영역에서 카메라 내부온도의 급격한 상승이 원인으로 밝혀졌고 적정온도인 45°C를 초과하여 최대 96°C까지 4 min 이내에 상승함을 IR camera로 확인할 수 있었으며 이 때 카메라가 작동하지 않았다. 또한 카메라를 고진공 영역에서 촬영 및 녹화하기 위해서는 46°C의 온도를 낮추어야 함을 진공해제 이후 내부온도가 50°C로 감소하면서 내장형 무선 카메라가 다시 작동함으로 인해 알 수 있었다. 본 연구에서는 이를 해결하기 위하여 내장형 무선 카메라에 AM 변조 방식의 311 MHz RF remote controller를 장착하여 외부에서 선택적으로 ON/OFF 할 수 있도록 개조하였고 10 L chamber에서 150 L/sec TMP를 이용하여 10-6 Torr의 압력에서 성공적으로 녹화 및 촬영하였다. 또한 내장형 무선 카메라 내부의 반도체 회로 규격 및 발열량과 heat sink의 규격 (열전도도, 복사율)을 추가로 조사하였다. 분자유동 영역에서 열전달은 복사에 의한 영향이 대부분이므로 내장형 무선 카메라 내부 온도를 감소시켜 카메라의 작동 시간을 연장하기 위하여 내부 회로에 emissivity가 높고 전기전도도가 낮아 회로에 영향이 없는 박막을 회로에 증착시키는 추후의 연구가 필요하다.