

[IV-36]

diamond stylus로 MgO표면을 마모시킬 때 발생하는 전자와 광자 방출에 관한 연구

황도진, 김종민, 이혜영, 박은희, 김명원
충북대학교 물리학과

진공 상태에서 diamond stylus로 MgO 표면을 마모시킬 때 발생하는 photon, electron과 마찰력을 시간의 함수로 동시에 측정하였다. 전자 방출(EE)은 Channeltron electron multiplier로, 광자 에너지는 Photomultiplier tube를 사용하여 측정하였는데 180~600nm 영역의 photon을 검출하였다. 광자 방출(PhE,) 실험은 공기 중에서도 할 수 있으나 전자방출은 1×10^{-4} pa 이하의 진공에서 실험하여 얻었다. 본 실험을 통하여 결정과 diamond stylus 사이에서 일어나는 마모현상은 millisecond로 관찰하여 표면 변화에 대한 상관 관계를 조사하였다. 열처리 한 것과 열처리하지 않은 시료를 비교한 결과 3개의 signal(마찰력, PhE, EE)을 시간에 따라 분석하면 stick-slip-like 현상을 볼 수 있었다. 이것으로 보아 stick은 변형에 의해 생기고 ms 후에 벽개 현상이 발생됨을 볼 수 있다. 방출과 마찰력은 표면조건, load, stylus velocity에 따라 변하였다. luminescence는 주로 변형에 의해 생겼으며, 전자 방출은 벽개(fracture)에 의해 발생됨을 알 수 있었다. 시료의 처리 과정과 load 속도에 따른 Photon, electron의 방출은 시료의 표면 상태에 따라 좌우되었다. 마찰력, PhE, EE의 시간에 따른 분석에서 PhE는 변형 과정에 민감하며, EE는 stylus velocity 에 의존하였다. 이러한 방출 현상은 세라믹의 급격한 벽개 과정을 이해하는데 많은 도움을 주었다.

[참고문헌]

1. R. P. Steijn, "Friction and wear of single crystals," Wear **7**, 48-66(1964)
2. Keiji Nakayama and Hiroshi Hashimoto, "Triboemission of charged particles and photons from wearing ceramic surfaces in various gases," Tribology Trans. **35**, 643-650(1992)