

VPS 공법에 의한 NiCrAlY bond coating 최적화

정성일, 박진효, 이구현

한국기계연구원 부설재료연구소

플라즈마 용사는 다른 용사법에 비해 용착효율, 고밀도, 고품질의 코팅효과를 얻을 수 있고, 피막재의 재료 특성을 살려 내마멸, 내부식, 내열 및, 내산화 등의 특성을 나타내는 고기능성 소재를 생산해 내는 최첨단 기술로서 우주항공, 자동차, 기계, 원자력 등 많은 분야에 적용되고 있다. 플라즈마 용사 (Plasma spray)법에 의해 제조되어지는 국내 TBC 관련 기술은 선진국에 비하여 극히 초보단계에 머무르고 있는 실정이며, 선진국의 경우 지속적인 기술개발이 진행 중에 있어 기술격차가 더욱 커질 전망이다. 이로 인해서, VPS (Vacuum Plasma Spray) 코팅 장치를 이용한 TBC 코팅에서 최적의 NiCrAlY 코팅 조건을 도출하여 고온부품의 코팅층에 대한 평가기술을 개발하고 이를 통하여 독자적 TBC 기술을 확보하고자 하였다. 본 연구에서는 Inconel738을 넓이 25mm와 두께 5mm로 제작하여 GTV社에서 제조한 NiCrAlY 원료분말을 용사하였고, VPS 공정에 대한 7개의 인자 (Arc current, Primary gas (Ar) flow rate, secondary gas(H₂) flow rate, stand-off distance, working pressure, carrier gas (Ar) flow rate, Powder feeding rate) 를 3수준으로 정하여 이 7개의 인자를 L₁₈(2¹×3⁷) 다구치 직교 배열표에 배열하고 실험을 수행하여 코팅층의 경도, 두께, 기공도에 대한 각각의 데이터를 이용하여 다구치 분석으로 최적 조건을 도출하였다.

H/D exchange reaction in water-ice film induced by UV irradiation

Eui-seong Moon¹, Chang-woo Lee², Heon Kang¹

¹Surface Science Laboratory, Department of chemistry, Seoul National University, ²Samsung electronics

Binary ice mixtures of H₂O and D₂O ices were irradiated at cryogenic temperature (50 K - 100 K) with VUV photons (10 - 11 eV). Reactive ion scattering (RIS) was used to identify the molecules in the top-most-layer and the surface population of H₂O, HDO and D₂O was estimated from the relative RIS intensity of each species. Our results showed that the surface population of HDO varies with the amount of UV dosage, even though thermal H/D exchange reaction was blocked below 100 K. Temperature of water-ice film dependence of HDO production was also revealed in our results. Consequently, it can be deduced that H/D exchange reaction was derived by UV irradiation and the temperature has influences on the kinetics of the intermediates formed by irradiation. In the early work, our group concluded the generation of hydronium ion (H₃O⁺) in the UV irradiated water-ice film. In other work, it was found that the chemically generated hydronium ion from HCl induced H/D exchange reaction below 100 K. Thus, the photogenerated hydronium ions are one possible intermediate which facilitates H/D exchange. As UV irradiation also produces hot atoms, such as H or D, and hydroxyl radical (OH), these radicals are also candidates for intermediates in the reaction. Therefore, in our system, both ion and radical mediated H/D exchange mechanism are concerned.