

Submicron-size 초경합금의 미세구조 관찰을 위한 새로운 에칭법
(Etching for Microstructural Observation of
Cemented Submicron-size Carbides)

한국과학기술원 재료공학과 *정석우, 강석중
 한국과학기술연구원 나노재료연구센터 김주선
 한국기계연구원 하국현, 김병기

전통적으로 초경합금은 무라카미 용액에서 에칭하거나 묽은 염산에 넣고 끓이는 방법에 의해 그 미세구조를 관찰하였다. 그러나 carbide 입자가 submicron 크기인 초경합금에서는 전통적인 에칭 방법에서의 에칭 후에도 입자/기지상, 입자/입자 입계를 동시에 구분시킬 수 있는 SEM 사진을 얻을 수 없다. 본 연구에서는 submicron 크기 초경합금의 고배율 SEM 사진을 얻을 수 있는 90H₂O₂ -10HNO₃ (vol%)의 새로운 에칭 용액을 개발하였다.

경면의 submicron 크기 WC-Co 시편을 새로운 에칭 용액인 90H₂O₂ 10HNO₃ (vol%)에 넣고 약 60°C에서 약 12분 동안 에칭하였다. 에칭에 의해 Co 기지상은 빠르게 제거(dissolution)되었고, 동시에 표면의 WC 입자들은 각각 결정학적 방향에 따라 천천히(slowly) 다른 속도로 부식(dissolution)되었다. 고배율 SEM으로 관찰한 결과 WC/기지상 계면과 WC/WC 입계가 명확하게 관찰되었다.

WC 입자의 성장을 억제시키는 입자성장 억제제(Cr₃C₂, TaC, VC)가 첨가된 WC-Co 초경합금을 새로운 에칭 용액인 90H₂O₂ -10HNO₃ (vol%)에 넣고 약 60°C에서 약 12분 동안 에칭하였다. 매우 작은 입자를 갖는 미세구조임에도 불구하고 고배율 SEM에서 WC/기지상 계면과 WC/WC 입계가 명확하게 관찰되었다.

90H₂O₂ -10HNO₃ (vol%)에서 Co 기지상이 빠르게 제거되는 것은 산(acid)인 HNO₃에서 급속인 Co가 쉽게 녹기 때문이다. 동시에 WC 입자들이 각각 다른 속도로 에칭 된 것은 강력한 산화제인 H₂O₂가 각각의 WC 입자 표면에 얇은 텅스텐 산화물 층을 형성시켰고 이들이 산인 HNO₃에서 녹았기 때문이다.

본 연구에서 개발된 새로운 에칭 용액인 90H₂O₂ 10HNO₃ (vol%)의 에칭 원리가 똑같이 적용 가능한 다른 종류의 초경 합금에서도 사용이 가능할 것으로 판단된다.