

코발트 질산염의 첨가에 따른 W/Co 복합산화물의 제조 Synthesis of W/Co composite oxide with contents of cobalt nitrate

한국기계연구원 나노분말재료그룹 권대환* · 하국현 · 김병기
경상대학교 재료공학부 안인섭
진주산업대학교 기계공학과 김유영

1. 서 론

WC-Co계 초경합금의 기계적 성질을 향상시키는 방법으로 WC 입자를 미세화시키는 연구가 오랫동안 진행되어서 현재는 WC 입자의 크기가 $0.5\mu\text{m}$ 이하의 초경합금이 상용화되고 있다.

화학적 방법 중의 하나인 분무 건조법은 W와 Co 원자 또는 분자들이 균일하게 혼합 분산되어 있는 W와 Co 용액을 이용하여 고순도의 미세한 시초분말을 제조할 수 있는 장점이 있다.

본 연구에서는 AMT를 이용하여 분무 건조법에 의해 제조된 W/Co 복합염을 하소하여 생성된 W/Co 복합산화물의 상변화와 분말 입자 크기 및 형상변화를 조사하고자 하였다.

2. 실험 방법

W이 함유된 메타텡스텐산암모늄(AMT, $(\text{NH}_4)_6(\text{H}_2\text{W}_{12}\text{O}_{40}) \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)와 Co가 함유된 코발트 질산염($\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)을 이용하여 최종조성이 WC-3wt.%Co, WC-10wt.%Co, WC-18wt.%Co가 되도록 칭량한 후 증류수에 용해하였다. 용해된 수용액은 원심분무 건조기로 분무 건조하여 W과 Co 성분이 균일하게 혼합된 전구체 분말을 제조하였다. 분무 건조하여 제조된 분말을 각 온도에서 하소하였다. 무게 감량의 변화와 잔류성분을 관찰하기 위하여 TG와 FT-IR 실험을 하였다. 그리고 분말들의 입자 크기 및 모양의 변화를 보기 위하여 주사전자 현미경으로 관찰하였다.

3. 결과 및 고찰

분무 건조된 W-Co 복합염 분말은 400°C 에서 800°C 까지 공기 중에서 1시간동안 하소하였다. 분무 건조된 복합염은 코발트 질산염의 첨가량에 관계없이 600°C 이상에서 하소가 완료되는 것을 볼 수 있었다. 이 때, 생성물은 WO_3 와 CoWO_4 가 혼합되어 있는 구형의 복합산화물인 것임을 알 수 있었다. 코발트 질산염의 첨가량이 증가할수록 입자들은 미세하여지는 것은 알 수 있었다. 주사 전자 현미경으로 관찰해보면 코발트 질산염을 최종 조성이 WC-3wt.%Co가 되도록 첨가한 경우에는 500nm , WC-10wt.%Co일 경우에는 약 100nm , WC-18wt.%Co일 경우에는 100nm 이하까지 감소하는 것을 관찰할 수 있었다.