

## 건식 열화학공정에 의한 초경 스크랩의 분말화에 관한 연구 Synthesis of WC/Co Powder from Hardmetal Scrap by a Thermo-Chemical Process

조기출, 이길근, 권한상\*, 하국현\*, 이길근\*\*†

부경대학교, \*KIMM, \*\*부경대학교 소재프로세스공학과 부교수

(gglee@pknu.ac.kr<sup>†</sup>)

초경합금은 WC 와 Co 를 주성분으로 하고 여기에 일부 탄화물(TiC, TaC)이 첨가된 형태로 가공용 공구, 내마모용 부품 및 금형소재로 이용되고 있다. 초경합금을 구성하는 원소는 고용점의 내열금속(refractory metal)으로서 공구, 초전도체, 광통신 등의 하이테크산업에 광범위하게 사용되고 있다. 이들 내열금속들은 국내에서 거의 생산되지 않으며, 세계적으로도 계속 자원이 고갈되고 있는 상태이다. 사용이 끝난 초경합금은 특히 텅스텐(W)의 함량이 높으나(약 75~95wt%), 상대적으로 함유량이 적어(약 5~15wt%) 불순물로 간주되는 금속(Co, Ti, Ta)이 많아서 직접 텅스텐으로의 재활용이 곤란하다. 따라서 사용이 끝난 초경합금의 재활용을 위해 초경합금을 구성하는 탄화물과 Co 를 습식공정을 사용하여 분리, 정제, 추출하고자 하는 기술들이 개발되어 있으나, 이들 방법들은 회수되는 탄화물의 크기가 조대하고 환경에 부담을 줄 뿐만 아니라 공정 비용이 고가인 것이 단점으로 지적되고 있다.

본 연구에서는 초경합금의 새로운 청정 재활용기술로서 초경 스크랩으로부터 기존의 습식 분리, 정제, 추출과정을 거치지 않고 미립 초경분말을 제조할 수 있는 건식 열화학공정기술을 제안하고자 한다. 이 기술은 벌크 상태의 초경 스크랩을 초경분말 형태로 직접 변환 시키는 기술로서, 초경 스크랩을 산화물 형태로 변환시키는 과정과 초경 스크랩 산화물을 환원/침탄시키는 과정으로 구성되어 있다.

속도론에 기초한 초경 스크랩의 산화거동 분석을 통하여 초경 스크랩을 효율적으로 산화물 분말 형태로 변환시킬 수 있는 산화공정조건을 도출하였으며, 벌크형태의 K-type 의 초경스크랩을 원료로 하여 제조된 W-Co-O 계 산화물 분말로부터 평균 입자크기 약 0.5  $\mu\text{m}$ 의 WC/Co 복합분말을 제조할 수 있는 환원/침탄 공정조건을 도출하였다.

### 감사의 글

본 연구는 산업자원부의 에너지자원기술개발사업으로 수행되었습니다.