

화학기상응축법에 의한 WC 나노분말의 합성연구
(Synthesis of nanosized WC powder by Chemical Vapor
Condensation Process)

한국기계연구원 김진천*, 하국현, 최철진, Oleg V. Tolochko, 김병기

나노미터 크기의 결정립을 가지는 나노분말 및 나노복합분말의 제조와 특성에 관한 연구가 매우 활발하다. 나노복합분말의 제조방법에는 기상증발후 응축법, 화학응축법, 기계적합금법 등이 있으나, 고순도 및 균일한 크기분포의 분말과 응집되지 않은 분말의 제조 조건을 가장 잘 만족하는 방법은 화학기상응축법(Chemical Vapor Condensation; CVC)이다. 본 연구그룹에서는 CVC방법으로 이용하여 공구/금형재료에 가장 많이 사용되는 WC/Co 합금의 결정립을 nm크기로 극미세화하고자 하는 연구를 진행하고 있다. 본 연구에서는 이들 WC/Co합금제조시 가장 중요한 출발분말인 나노크기 WC 분말의 제조와 그 특성에 관하여 연구하고자 하였다.

나노미터 WC분말을 제조하기 위한 전구체는 고상의 금속유기물인 Tungstenhexacarbonyl($W(CO)_6$)을 사용하였다. 수평관상로를 반응기로 사용하였으며, 노내의 온도를 500~1100℃로 변화시키면서 WC 분말을 합성하였다. 반응기 및 포집기 내부를 대기분위기, 상압의 Ar분위기, 진공 분위기로 변화시켜 압력 및 분위기의 영향을 조사하였다. 포집기는 상온 및 액체질소로 냉각한 Chiller을 사용하였다. 형성분말의 상분석은 XRD로 조사하였으며, 형태 및 결정립크기는 TEM로 분석하였다.

반응온도 600~1000℃의 온도범위에서 검은색의 WC 분말이 제조되었다. XRD 분석의 결과로 제조된 분말은 상온에서 준안정상인 Hexagonal 구조의 γ -WC_{1-x} 상이었으며, TEM 분석결과 상압하에서는 약 30nm이하의 WC분말이 제조되었으며, 그 형태는 둥근 4각형의 모양을 지녔다. 감압하에서 진행한 경우 결정립의 크기는 8nm이하를 가졌다.