

TiC-30vol%Ni₃Al 계 Cermets에 TiB₂ 첨가시
미세조직과 기계적 성질에 미치는 영향
(Effects of TiB₂ addition on Microstructure and
Mechanical Properties of TiC-30vol%Ni₃Al Cermet.)

한양대학교 이종섭*, 이완재

1. 서론

절삭 공구로서 사용되고 있는 TiC-Ni계 Cermet 는 인성이 부족하여 WC-Co계 초경 합금에 비하여 사용량이 적다. 그러나 Cermet는 초경 합금보다 내산화성과 경도가 우수하며, 또한 공구 표면을 코팅하지 않아도 되는 장점 때문에 인성을 개선하는 연구가 진행되고 있다.

본 연구에서는 TiC-30vol%Ni₃Al Cermet에서 결합상인 Ni₃Al에 보론(B)이 미량 첨가되면 인성이 향상되므로 TiB₂를 첨가하여 미세조직과 기계적 성질을 조사 검토하였다.

2. 실험방법

원료 분말로는 TiC(평균입도:약 1.5 μ m, Hermann C. Starck사)와 Ni₃Al(평균입도 :44 μ m이하, XFrom사)를 사용하여 TiC-30vol%Ni₃Al 조성에 TiB₂ (평균입도:약 2.0 μ m, Hermann C. Starck 사)를 Ni₃Al량에 대해 각각 0, 1, 2, 5wt%(합금 전체에 대하여 각각 0, 0.4, 0.8, 2.0,wt%)로 변화시켜 배합하여 유성불밀기로 습식불밀한 후 진공 건조하여 100Mpa의 압력으로 성형체를 제조하였다.

이들 성형체를 1400 $^{\circ}$ C와 1430 $^{\circ}$ C에서 60분 동안 진공 소결한 후 각 소결체에 대해 길이 방향의 수축률과 밀도를 측정하고, TiC 와 Ni₃Al, TiB₂의 격자 정수를 X선 회절기를 사용하여 측정하였으며, 광학 현미경과 SEM을 사용하여 조직을 관찰하였다. 기계적 성질로서는 Vickers 경도(하중 20Kg)를 측정하였다.

3. 실험결과 및 고찰

소결체의 길이 방향 수축률은 1400 $^{\circ}$ C의 0.4%TiB₂ 첨가한 시편에서 최대 15.77%이고 그 이상 첨가하면 감소하였다. 1430 $^{\circ}$ C의 경우에도 0.4%TiB₂첨가 시편에서 최대 15.11%이었으며 소결온도가 높아질수록 수축률은 감소하였다.

소결체의 상대 밀도는 1400 $^{\circ}$ C에서 소결한 경우 TiB₂를 첨가하지 않은 시편의 경우 99.06% 이었고 0.4%TiB₂에서 98.86%로 TiB₂량이 증가할수록 감소하여 2.0%TiB₂에서 95.74%였으며, 또한 소결온도가 1430 $^{\circ}$ C의 경우는 각각 97.98%, 97.05%, 93.44%로 감소하였다. 소결체의 격자 정수는 TiC의 경우 4.3189 \AA 으로 TiB₂량과 무관하게 일정하였으며, Ni₃Al의 격자 상수는 3.5505 \AA 으로 TiB₂ 첨가에 따라 점차 증가하여 0.8wt%TiB₂ 첨가 시편에서 3.6172 \AA 의 최대값을 나타내었다. TiB₂의 격자 정수도 점차 증가하여 3.0562 \AA 값까지 증가하였다.

Vickers경도는 1400 $^{\circ}$ C에서는 2.0wt%TiB₂에서 첨가 시편에서 1249kg \cdot f/mm²의 값으로 가장 높은 반면 1430 $^{\circ}$ C에서는 0.8wt%TiB₂ 첨가 시편에서 1270kg \cdot f/mm²의 값으로 가장 높게 나타났다.

4. 참고문헌

Aoki, E. Izumi, O., Trans. Japan Inst. Metals, 19(1978)203