

내열 Al합금 본드 다이아몬드휠에 의한 세라믹연삭

(Ceramic grinding by diamond wheel bonded
with heat resistant aluminum alloy)

이화다이아몬드 *최 성국
아주대학교 최정철

1. 서론: 현재 다이아몬드 공구용 결합제로서는 크게 WC계, Fe계, Cu계의 3가지로 분류되는데 이들은 경질세라믹과 같은 난삭재는 피연삭성이 좋지 않아 칩결합제로서의 한계를 나타낸다. 따라서 보다 연질인 Al합금을 이용할 경우 좋은 연삭성을 갖게 될 것으로 예상되나 Al고유의 연성 때문에 피삭재와의 응착이 발생한다. 이러한 응착현상을 방지하기 위해서는 내열성이 좋은 A2219를 기지합금으로 하면서 Ti_3Al , $TiAl$, $TiAl_3$, Ni_3Al 등과 같은 금속간 화합물을 생성시키면 좋다. 따라서 본 연구에서는 이러한 결합제를 사용하며 난삭재를 연삭했을 때 다이아몬드휠의 연삭성능에 관해 조사하였다.

2. 실험방법: A2219조성에 Ni과 Ti을 각각 5, 15, 25wt%씩 첨가하였으며 600°C, 20MPa의 조건으로 0.6, 1.2, 1.8Ks 유지하면서 소결하였다. 소결이 끝난 시편은 T_4 처리를 한 후 기계적 성질이 측정되었다. 이어서 연삭시험용 다이아몬드휠을 제조하기 위해 A2219에 각각 5, 15wt%의 Ni과 Ti을 함유한 결합제를 사용하였다. 25wt%의 것은 과도한 취성때문에 선택하지 않았다. 다이아몬드는 Al기지 합금과의 젖음성을 좋게 하기 위해 Ni코팅한 100/120mesh의 것을 이용하였으며 경질 Al_2O_3 를 공구연삭기에서 습식으로 연삭하여 휠 성능을 평가하였다. 연삭 후 휠의 파단면을 SEM으로 관찰하였다.

3. 결과 및 고찰: 경도값은 전시편에 걸쳐 Ni과 Ti의 함유량 증가에 따라 상승하였다. 이것은 Al합금기지보다 경질인 Ni과 Ti 또는 그 화합물 양의 증가가 전체의 경도를 높여 주기 때문으로 사료된다. 같은 조성의 시편들에서 항절력 증가와 소결시간의 존성 시험에서, 25wt%의 경우 과도한 양의 Ni, Ti 함유로 취성이 증가하였기 때문에 소결시간이 지남에 따라 항절력이 증가하다가 감소하는 경향을 보였다. 결국 25wt%의 시편은 가장 높은 경도치에 가장 낮은 항절력을 보유하여 결합제로서의 이용이 곤란하였다. 휠성능시험에서는 각각 15wt%의 Ni과 Ti을 첨가한 휠이 5wt%첨가한 휠보다 평균 연삭비가 12cc/cc 만큼 높았고, 평균 면조도는 R_{max} 0.42로 낮았다. 특히 니켈 코팅된 다이아몬드 주위에서의 Ni과 Al의 상호확산이 15wt%휠이 많이 이루어졌음에 기인된 것으로 고찰된다.

4. 결론: 내열 Al합금 A2219를 기지로 하고 Ni과 Ti을 첨가하여 금속간 화합물을 생성시킨 후 제작된 다이아몬드 휠은, R_{max} 3.82~4.58의 정상적인 면조도와 연삭비 70~106으로 정상적인 성능에 뒤떨어지지 않는 Al_2O_3 연삭 결과를 나타내었으며, 휠 표면에서의 응착현상은 일어나지 않았다.

5. 참고문헌

- 1) 杉下潤二, 石井正巳, 河端則次: 精密工學會誌, 54(1988), 493
- 2) 日比野敦: 日本金屬學會誌, 57(1993), 767