

ARB 가공된 초미세립 Al 및 Al/SiCp 복합재료에서 가공온도가 미세조직 및 기계적 성질에 끼치는 영향

Effect of Working Temperature on Microstructure and Mechanical Properties of Ultrafine Grained Al and Al-5vol.%SiCp Composite Processed by Accumulative Roll-Bonding

국립목포대학교 이 성희

1. 서론

이전 연구에서 일반 금속재료의 결정립초미세화 및 고강도화에 효과적인 방법인 반복겹침접합압연(Accumulative Roll Bonding)법은 알루미늄기 MMC의 고강도화에도 적용 가능성을 보고하였다. 그런데, ARB 가공법에 있어 압연시의 온도는 미세조직 및 기계적 특성에 큰 영향을 미친다. 본 연구에서는 복합재료의 ARB에 있어서 공정온도가 미세조직 및 기계적 특성에 미치는 영향을 조사하였다.

2. 실험방법

ARB가공전의 복합재료는 분말피복압연(PSR)법에 의해 제조되었다. PSR법에 의해 Al 분말 성형체 및 Al-5vol.%SiCp 복합재료를 제조한 후, 560℃에서 1.8ks 동안 어닐링하였다. 그 후, ARB를 행하기 위하여, 피복재료를 제거한 후, 50%의 냉간압연을 하여 두께 1mm, 폭 26mm의 판상의 복합재료를 준비하였다. ARB는 무윤활 조건에서 8사이클까지 행하였으며, 압연시의 온도를 실온에서 200℃사이에서 변화시켰다.

3. 결과 및 고찰

광학현미경 관찰 결과, Al분말성형체의 경우, 실온 및 100℃에서 8c-ARB 가공 후의 조직은 전형적인 가공조직을 나타내었으나, 200℃에서 가공 후의 조직은 부분재결정 조직을 나타내었다. 이러한 부분 재결정은 변형량이 크게 도입된 부위에서 주로 나타났다. 그러나 Al/SiCp 복합재료의 경우는 200℃에서도 재결정이 발생하지 않았다. Al 분말성형체의 TEM 관찰 결과, 압연 온도에 관계없이 ARB 가공된 다른 벌크 금속재료들에서 나타나는 초미세한 결정립 조직을 나타내었으며, 가공온도가 높을수록 형성된 결정립 크기가 증가하였다. 이와 같은 경향은 Al/SiCp 복합재료에서도 유사하였으나, 형성된 결정립의 크기는 Al분말성형체에 비해 더 미세하였다. 인장강도는 두 재료 모두 고온일수록 낮은 값을 나타내었으며, 동일한 가공온도에서는 복합재료가 더 높은 강도를 나타내었다.

4. 결론

Al 분말성형체의 경우, ARB 가공온도가 200℃에서 부분재결정이 발생하나, 부분재결정이 발생하지 않은 부분은 초미세결정립조직을 나타내었으며, 강도는 가공온도가 증가할수록 감소하였다. 복합재료의 경우, 재결정은 발생하지 않았으며 동적회복에 의해 형성된 초미세결정립의 크기도 Al 분말성형체보다 더 미세하였으며, 강도도 더 큰 값을 나타내었다.