분무성형 Al-Fe-V-Si/SiCp 복합재료의 특성
(Characteristics of Spray Cast Al-Fe-V-Si/SiCp Composite)

포항공과대학교 박 우 진 *, 김 낙 준

Al 기지금속복합재료는 뛰어난 비강도와 우수한 내마모성으로 인해 차세대 항공기재료로 주목받아 왔다. 그러나 종래에 개발된 Al 복합재료는 상용 고강도 Al 합금을 기지금속으로 사용하였으며, 이들 기지금속의 열적 불안정성으로 인해 복합재료의 응용가능 온도범위는 상온 (<200℃) 으로 제한되어 왔다. 그런데 최근 개발된 Al-Fe-X 계 고온용 Al 합금은 미세조직 내에 열적 안정성이 뛰어난 분산상을 다량 함유하고 있어서 약 350℃ 정도의 높은 온도까지 우수한 기계적 성질을 지닌다고 알려져 있다. 따라서 본 연구에서는 고온용 Al-Fe-V-Si 합금을 기지금속으로 하는 SiC 입자강화 Al 복합재료를 제조하여 그 미세조직과 기계적 성질과의 상관관계를 규명하여 보다 향상된 고온용 고품위 금속복합재료를 개발하고자 하였다.

기지조직 내에 다량의 분산상을 형성하기 위해서는 급냉응고와 같은 제조기법이 요구되며, 본 연구에서는 새로운 합금제조기법으로 알려진 spray casting을 이용하여 용융금속과 함께 강화재를 분무하여 Al-Fe-V-Si/SiCp 복합재료를 제조하였으며, 기계적 특성을 비교하기 위해 monolithic 합금도 동일한 방법으로 제조하였다. 분무성형법으로 제조한 복합재료의 미세조직은 먼저 SiC 주변의 기지금속은 SiC의 영향으로 인해 미세한 분산상의 미세조직을 나타내었지만, SiC로 부터 상대적으로 멀리 있는 기지조직에서는 조대한 분산상의 존재가 관찰되어 전체적으로 복합재료의 미세조직은 불균일한 분산상 morphology를 보여주었다. 복합재료와 monolithic 합금의 인장실험 결과, 복합재료의 상온 및 고온 인장강도는 monolithic 합금에 비해 약간 증가하였다. 이는 복합재료의 불균일한 미세조직에 기인한 것으로 생각되며, 인장성질에 대한 미세조직의 영향을 분석하기 위한 SEM in-situ 파괴실험에 의하면 복합재료의 파괴거동을 지배하는 가장 중요한 요인은 변형초기에 야기된 기지조직의 변형이었다.