

고온가압소결한 SiCf/SiC 복합체에서 보호층으로써의 SiC 층이 기계적 물성에 미치는 영향

정명훈, 김대중*, 김원주*, 윤순길**, 박지연*[†]

한국원자력연구원 재료개발부, 충남대학교 재료공학과; *한국원자력연구원 재료개발부; **충남대학교 재료공학과 (jypark@kaeri.re.kr[†])

고온가압소결로 제조된 SiCf/SiC 복합체는 부식과 침식에 강하고 우수한 열적 성질과 고온에서의 높은 기계적 강도를 유지하는 장점을 가진 복합체다. 복합체의 파괴인성은 섬유와 기지 사이에 존재하는 열분해탄소(PyC) 계면층에 의해 큰 영향을 받는데, 고온가압소결중 첨가되는 소결조제(Y₂O₃, MgO, Al₂O₃)와 반응하여 계면이 손상되어 복합체의 기계적 특성이 낮아지는 결과를 보였다.

본 연구에서는 계면의 손상을 보호하고자 PyC 계면상 위에 SiC 층을 증착하였는데 계면층과 SiC 층의 증착은 화학기상 증착법(CVD)을, 기지채움 공정은 전기영동법(EPD)과 고온가압소결방법(Hot Pressing)을 이용하여 복합체를 제조하였다. Tyranno-SA 섬유에 소스가스인 메탄을 열분해 하여 200nm 두께로 PyC 계면상을 증착하고, 두께를 달리하여 보호층으로써의 SiC 층을 single 과 double layer로 증착하였다. SiC 나노분말과 소결 첨가제인 Y₂O₃, Al₂O₃, MgO를 첨가한 슬러리를 전기영동법(EPD)을 이용하여 섬유내부에 슬러리를 함침시켰고, 이러한 프리폼을 1750°C/20MPa의 조건으로 고온 가압 소결 하여 SiCf/SiC 복합체를 제조하였다. 이렇게 single layer와 double layer로 제조된 SiCf/SiC 복합체에 대해 밀도와 미세 구조를 관찰하였고, 기계적 특성을 비교하여 보호층으로써의 SiC 증착효과를 고찰하고자 하였다.

Keywords: SiC/SiC Composite

자동차용 저비용 타이타늄기지 복합재료 제조 연구

현용택[†], 박노광, 윤장원, 박지환^{*}

재료연구소; ^{*}(주)MTIG
(ythyun@kims.re.kr[†])

타이타늄합금기지 복합재료(Ti-MMC)는 일반 철합금 혹은 철합금기지 복합재료에 비하여 내식성과 내마모성, 내열성, 강도 등이 우수하여, 고성능 가솔린자동차 부품 외에도 하이브리드 자동차 엔진 부품, 고온 압축기 및 터빈 휠 등 고온에서 사용되는 고속 회전품으로 응용가능성이 매우 크다. 그러나 아직까지도 타이타늄 원소재 가격이 높고 제조 공정의 어려움으로 인하여 실용화에 장애가 되고 있다. 이를 극복하기 위하여 최근에는 타이타늄기지 복합재료의 제조단가를 낮추는 동시에 기계적 성질을 개선하기 위한 다양한 연구들이 진행되고 있다. 본 연구에서는 고가의 HDH(Hydride-Dehydride) 공정에 의하여 제조된 타이타늄 분말 대신에 저가의 titanium hydride를 사용하여 반응생성 공정으로 제조단가가 낮은 복합재료를 제조하고자 하였다. 당 연구실에서 저비용합금으로 개발된 Ti-Al-Fe 계 타이타늄합금을 기지로 한 TiB 강화 복합재료를 제조하기 위하여 반응분말로 TiB₂를 사용하여 제조하였다. 강화상 분율에 따른 밀도변화와 제조 공정변수에 따른 소결 특성과 기계적 특성 변화에 대하여 조사하였다.

Keywords: 타이타늄, 복합재료, 소결, 강화상