

C - 16

탄화규소 섬유 - 질화규소 기지 세라믹 복합재료의 제조 및 특성

김신, 윤태경*

한국기계연구원, *경상대학교

Fabrication and Properties of SiC Fiber - Si₃N₄ Matrix Ceramic Composites

Shin Kim, Tae-Kyung Yoon*

Korea Institute of Machinery and Metals

*Gyeongsang National University

세라믹스 재료는 일단 균열이 발생하면 순간적으로 전파되므로 catastrophic failure 가 일어나게 된다. 이러한 신뢰성의 부족으로 인하여 여러가지 구조용 부품에 응용하는데에 큰 제약을 받고 있다. 이러한 세라믹스 재료의 신뢰성을 높이기 위한 방안으로써 섬유 강화 복합체가 주목의 대상이 되고 있는데 제조공정의 조절이 어렵다는 문제가 있다. 본 연구에서는 SiC 연속섬유로 강화된 질화규소 기지 복합재료를 제조하는 제공정 및 그 특성을 구명하고자 하였다.

본 연구를 위하여 CVD법으로 제조된 SiC monofilament (SCS-6: Textron Specialty Materials 사 제품)를 사용하였으며, 질화규소 기지 세라믹 복합재료를 제조하기 위하여 테이프 적층 (tape lay-up) 방법을 시도하였다. 제조된 시편은 섬유에 평행인 방향과 수직인 방향으로 절단하여 polishing 한 후 치밀화 정도, 섬유의 분포 및 fiber 와 기지사이의 계면의 반응정도를 광학 현미경과 주사전자현미경을 사용하여 조사하였고, 파단면에서의 섬유의 pullout 및 microcracking 여부, 기계적 물성을 측정하였다.

이같은 실험을 통하여 유기용제와 binder / plasticizer 의 적절한 선정에 의하여 유연한 green fiber tape 를 제조할 수 있었다. 또한 섬유간의 간격을 일정하게 조정하고 섬유끼리 서로 접하지 않게 하는 것이 기지의 치밀화에 필수적임을 알 수 있었다. SiC monofilament 는 1700℃ 의 가압소결 과정에서 질화규소 기지내에서 반응이 일어나지 않았고 계면상도 그대로 보존되어 있었다. Fiber pullout 길이는 약 100 - 140 μm 가 되었으며 섬유 뿐만 아니라 섬유중앙의 탄소 core 도 길게 pullout 되었다. Monolithic 시편은 탄성 파괴를 보여주고 파괴도 순간적으로 일어났으나 탄화규소 섬유 강화복합체는 파괴 후에도 시편이 붙어 있어 어느 정도의 damage 에는 견딜 수 있는 구조재료로서의 가능성을 보여 주었다.