

스페이스 경편성물

1. 서 언

하이브리드 제품, 공정 및 생산 시스템은 특수한 적용분야에 대한 최적의 해결책을 찾고자 할 때 최우선적으로 검토해 보는 사항이다. 이러한 복합 시스템은 다양한 원료의 특성들을 조합하여 복합적인 용도를 제공해 준다.

최근 RWTH Aachen 대학과 섬유기술협회(ITA)는 플라스틱/금속 복합재료 생산을 위한 하이브리드 공정에 대해 공동으로 연구 중이다. 이는 두 원료의 장점을 조합하여 복잡한 구조를 갖는 복합재료를 생산하기 위해서 플라스틱 사출 성형 및 알루미늄 주조 공정을 조합시키는 등 특수한 재료를 제조하기 위한 공정을 검토하고 있다.

복합재료에서는 물리적 특성을 향상시키기 위해서 특수 섬유를 사용하여 합성물질간의 결합력을 향상시킨다. 바깥 층간 사이에 큰 틈이 있는 3D 경편성물은 구조물을 지지해 주기 위한 경계층으로 사용된다. 하이브리드 원료인 금속과 플라스틱을 조합시키기 위해서 하이브리드 공정을 적용시키면, 저중량 및 성능이 우수한 제품을 생산할 수 있고 공정이 단축되며 효율적이다.

2. 하이브리드 구조에서 경계층 문제

하이브리드 공정에서 중요한 점은 최종 용도의 응력과 변형을 줄일 수 있도록 원료간 충분한 응집력을 가질 수 있도록 하는 것이다.

일반적으로 복합재료를 강화시키기 위해서는 결합제, 접착제 및 추가 공정 단계와 같은 3가지 요소가 요구되며, 이는 비용 상승, 하이브리드 복합재료의 구조적 제한 및 건강과 환경적인 측면에서 재활용과 관련된 문제점을 발생시킨다.

RWTH Aachen 대학에서는 연구 프로젝트 진행 중 하이브리드 성분에

사용되는 두 원료에 강화 섬유를 단단히 끼워 넣어 결합력을 증가시킬 수 있는 공정을 개발하였는데, 이는 금속과 플라스틱 간의 형태를 고정 접착하여 생산한다.

3. 복합재료 강화용 섬유 원료

강화 섬유는 알루미늄 주조 및 플라스틱 압출 성형 공정을 조합시킬 때 고온에서 하중을 받게 되므로, 경편성물에 사용되는 섬유는 700℃까지의 온도에서 견딜 수 있어야만 한다. 따라서 섬유 원료는 고온에 강한 유리, 아라미드, 탄소, 현무암, 세라믹 및 금속 섬유로 제한된다. 3D 경편성물은 특수한 구조로 인해 특수한 특성을 가진 실만을 사용할 수 있다. 특히 굽힘 강성과 관련이 있어서 어떠한 손상 없이 적절한 굽힘이 가능해야 하며, 3D 구조의 안정성을 보장할 수 있어야 한다. 또한, 하이브리드 성분에서 원료 간에 작용하는 힘은 흡수될 수 있어야만 한다. 이러한 경우에 최선책은 모노 필라멘트를 사용하는 것으로, 모노 필라멘트는 멀티 필라멘트보다 상대적으로 단단하지만, 직경을 조절하여 요구되는 유연성을 얻을 수 있다. 이러한 모든 중요 인자들을 고려시 3D 경편성물의 스페이서 실로 사용하기에 가장 안정적인 섬유는 금속 섬유라는 것을 발견하였다.