

탄소섬유복합재 부품용 열경화성/열가소성 수지 기술

트렌드

탄소섬유복합재를 활용한 고강도 경량 소재 시장 개척



항공·우주
경량화소재



자동차
연비규제대응



조선해양



에너지, 스포츠,
전자, 토목/건축

기술내용

차세대 고분자 기지수지 : 고내열, 속경화, 난연성, 재활용, 수리, 용접, 고속성형 가능
탄소섬유 표면처리제 : 탄소섬유-수지 계면결합력, 함침도 향상



<대한항공 B787>



<BMW i3>



<탄소섬유>



<탄소섬유복합재 단면>

응용분야

주요 적용처		개발내용
항공·우주	민/군 항공기, 드론, 무인기 부품 등	~55% 경량화 가능 → 연비 향상 180°C 내열도 보유한 2분 내 경화가 가능 속경화 에폭시 Halogen-free UL94 V0급 난연 탄소섬유복합재 화학분해가능 친환경 열경화성 수지
자동차	후드, 트렁크, 루프, 크로스 멤버 등 구조용 부품	
탄소섬유복합재 원소재 (탄소섬유, 프리프레그, 중간재, 수지)		3.5분 내 중합 가능 저점도·저가 국산 PA6 원소재 PA6 대응 탄소섬유 표면처리용 소재 → 강도 향상

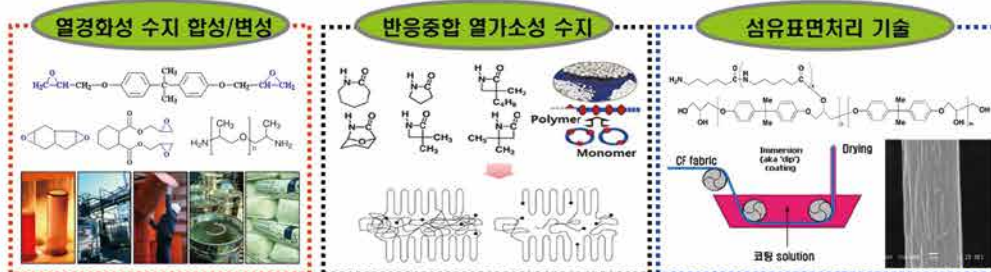
협력희망

- 기술이전(노하우/레시피/장비/소프트웨어 등)
- 소재-부품/모듈-제품별 기술이전
- 실증/실용화 공동연구를 통한 기술 이전 가능

탄소섬유복합재 부품용 열경화성/열가소성 수지 기술

기술 개요

- 고내열, 난연성, 속경화, 화학분해성 등 차세대 열경화성 수지 기술
- 재활용/수리/용접 가능한 고속 중합형 열가소성 수지 기술
- 탄소섬유용 표면 처리 소재 및 코팅 기술



기술 특징점

핵심1 탄소섬유복합재 부품 제조를 위한 차세대 열경화성/열가소성 수지 기술

- KIMS 보유 열경화성/열가소성 수지 기술 ⇒ 실제 부품 제작 R&D 경험 보유

	열경화성 (CFRP)	열가소성 (CFRTP)
경량화율	~55%	
내열도	T _g 180°C 이상	T _m ~220°C (PA6)
경화(반응)시간	2분 이내	3.5분 이내
난연성	UL94-V0	
재활용/수리/용접 등	KIMS 개발 수지 사용 시 가능	T _m 이상 온도에서 가능 용매로 수지 용해 가능

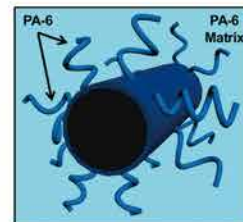


루프 크로스 멤버 부품 (Steel, CFRP, CFRTP)

핵심2 고강도 열가소성 탄소섬유복합재를 위한 탄소섬유 표면처리제 기술

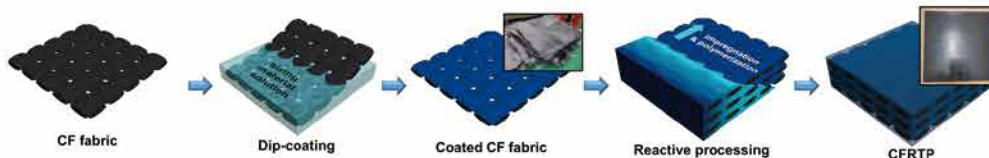
- 반응 중합 시작할 때 섬유 표면처리제에서도 PA6가 성장하여 matrix PA6와 완전히 결합됨 ⇒ 높은 결정화도, 강한 계면결합력

코팅 두께	100 nm 이하 (소량의 표면처리제 사용)
결정화도	37.5% (기존 탄소섬유 사용 시 24.3%)
전단강도 (ILSS)	49.9MPa (기존 탄소섬유 대비 33.8% 향상)
인장탄성율	67.1GPa (기존 탄소섬유 대비 65.7% 향상)
압축강도	238 MPa (기존 탄소섬유 대비 68.8% 향상)



계면결합력 강화원리

※ 기계적 강도/탄성율 값은 평직 탄소섬유 보강재를 50% 섬유체적율로 적용한 탄소섬유복합재 기준



지식 재산권

- 재활용 가능한 열경화성 수지 조성물 및 이의 제조방법 (KR10-1734099)
- 탄소섬유 강화 고분자 복합재료용 계면 접착력 강화 조성물, 이를 적용한 복합재료 및 이의 제조방법 (KR10-1850781)
- 섬유보강 복합재의 재활용을 위한 화학분해 가능한 열경화성 수지 조성물 및 이의 용해방법 (PCT/KR2017/001972, US16/318,582)
- t-RTM 성형 장치 및 t-RTM 성형 방법 (KR10-1940899)
- 탄소섬유용 사이징제, 계면접착력이 향상된 탄소섬유, 이를 이용한 중합 반응형 탄소섬유 강화 고분자 복합재료 및 이의 제조방법 (KR10-1968291, US16/347,342, JP2019-527495)

연구자 이진우 (yjw0628@kims.re.kr)

KIMS 한국재료연구원
Korea Institute of Materials Science