

# 탄소복합재용 고분자 수지 및 표면처리 기술

## Matrix Resin and Surface Treatment For Carbon-Fiber Reinforced Composites TRL3

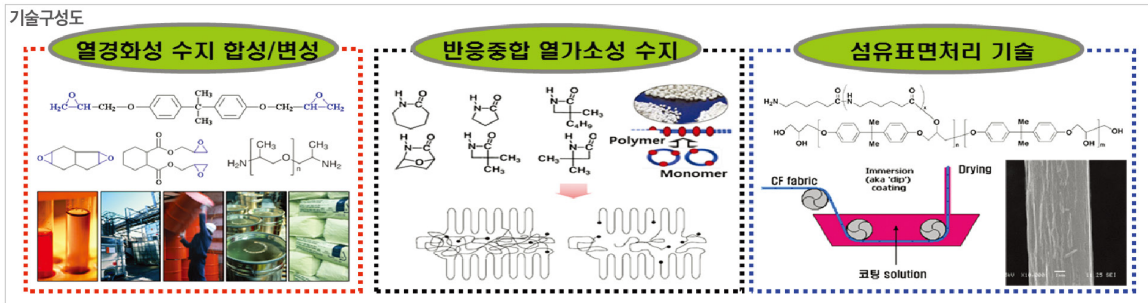
### 기술내용

#### 탄소복합재용 차세대 고분자 수지

- 고내열, 자기소화성, 속경화 등 차세대 열경화성 수지
- 재활용/수리/용접 가능한 고속 중합형 열가소성 수지

#### 탄소섬유용 표면 처리 소재 및 코팅

- 탄소복합재의 기계적 성능 향상 (탄소섬유와 기지(matrix)간 계면결합력 향상)



#### 기술의 특징

- 개발 대상 : 탄소복합재용 고분자 수지 및 표면 처리 기술

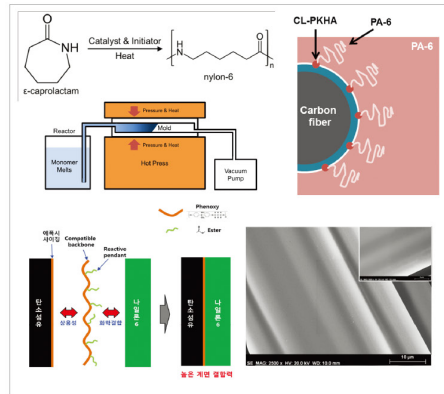
#### 자동차용 탄소복합재 부품 제조를 위한 열경화성/열가소성 수지 기술

- 180°C 내열도/2분 내 경화 및 V0급 난연성 보유한 에폭시 수지 조성물
- 탄소섬유의 재활용이 가능한 자기소화성 열경화성 수지 조성물
- 5분 내 중합 가능한 폴리아마이드 기반 열가소성 수지 및 복합재 제조 기술

#### 고강도 열가소성 탄소복합재를 위한 탄소섬유 표면 처리 기술

- 탄소섬유와 폴리아마이드와의 계면 결합력 향상 가능한 표면처리용 소재
- 반응중합 열가소성 수지용 탄소섬유 표면처리용 소재 합성 기술
- 탄소섬유 및 보강재의 습식 코팅 기술

- 차세대 열경화성/열가소성 수지 : 고내열, 자기소화성, 속경화/고속성형, 재활용, 수리, 용접
- 열가소성 탄소복합재 탄소섬유 표면 처리: 탄소섬유 복합재기계적 강도 향상



### 우수성

구분	현재기술	기술의 우수성
자동차용 탄소복합재 제조용 열경화성/열가소성 수지 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>150°C 내열도의 속경화 에폭시 수지</li> <li>탄소복합재의 난연성능에 대한 고려 없음</li> <li>탄소섬유의 재활용이 불가능</li> <li>반응중합형 폴리아마이드 원소재 전량 해외 의존</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>180°C 내열도 보유한 속경화 에폭시 수지</li> <li>인계 난연제 적용 속경화 에폭시 수지를 기지(Matrix)로 한 halogen-free UL94 V0급 탄소복합재</li> <li>자기소화성 재활용이 가능한 열경화성 수지</li> <li>반응중합 가능한 저가형 폴리아마이드 원소재</li> </ul>
고강도 열가소성 탄소복합재 탄소섬유 표면 처리 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>탄소섬유 자체의 물성을 떨어뜨림</li> <li>부족한 계면결합력으로 인한 낮은 전단 강도</li> <li>경제성과 양산성 취약</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Polymer wrapping으로 인해 섬유 물성에 영향 없음</li> <li>다관능 소재 적용하여 높은 전단강도 보유</li> <li>습식 코팅 기술: 경제성 및 양산성</li> </ul>

#### 보유기술

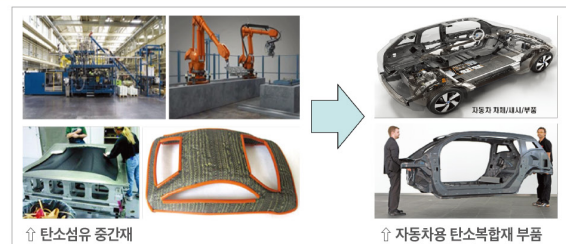
- 고내열 속경화 에폭시 수지 기술
- 인계 난연제 적용 속경화 수지 기술
- 재활용 가능한 열경화성 수지 기술
- 반응중합형 폴리아마이드 원소재 및 제조 기술
- 열가소성 탄소섬유복합재용 탄소섬유 표면처리 기술
- 탄소섬유복합재 물성 평가 기술
- \* 위 기술 관련 국내외 특허 다수 보유

- [특허] KR10-2016-0052075 탄소섬유 및 고분자 기지 간 계면 접착력 강화용 조성물, 이를 적용한 복합 재료 및 그 제조방법

### 사업성

#### 활용분야

- 자동차용 탄소복합재 구조 부품: 후드, 트렁크, 루프, 크로스 멤버 등
- TV, 컴퓨터 모니터 등 디스플레이용 하우징
- 탄소복합재 부품 적용을 통한 자동차의 연비 향상
- EV/HEV 등 경량 구조용 부품이 요구되는 미래형 자동차
- 탄소섬유 sizing 및 탄소섬유 중간재



# Matrix Resin and Surface Treatment for Carbon-Fiber Reinforced Composites

TRL3

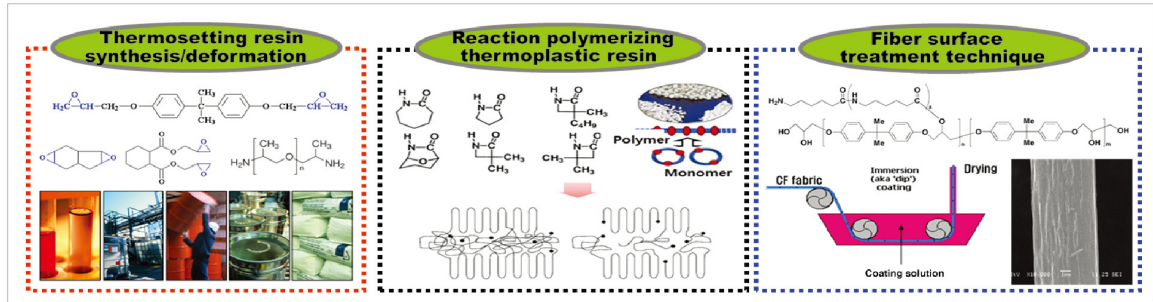
## Technology Overview

### Next generation matrix resin for CFRP

- Highly thermal resistance, self-extinguishing, fast curing thermosetting resin
- Fast polymerizing thermoplastic resin that can be recycled, repaired and welded

### Surface treatment and coating for carbon fiber

- For better mechanical performance of CFRP (better interfacial strength between carbon fiber and matrix)



### Features

- What to develop: Matrix resin and surface treatment for carbon-fiber reinforced composites

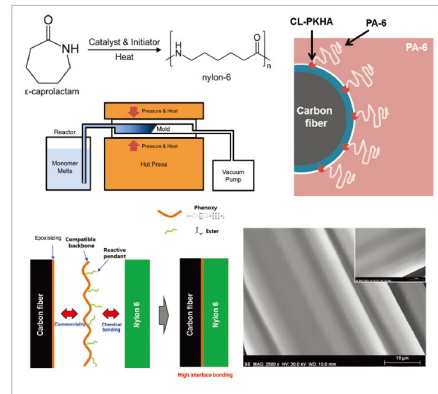
### Thermosetting/thermoplastic resin for carbon fiber-reinforced automotive parts

- Epoxy resin compound having 180°C resistance, 2 minute curing and UL-94 V0 inflammability
- Self-extinguishing, thermosetting resin compound that allows carbon fiber to be recycled
- Polyamide-based thermoplastic resin and composites that can be polymerized within 5 mins

### Carbon fiber surface treatment for high strength carbon fiber-reinforced thermoplastic composites

- For higher interfacial strength between carbon fiber and polyamide
- Synthesis of material for carbon fiber surface treatment applicable to T-RTM
- Wet coating of carbon fiber and reinforcement

- Next generation thermosetting/thermoplastic resin: Highly thermal resistant, self-extinguishing, fast curing/forming, recyclable, repairable, weldable
- Surface treatment of carbon fiber for thermoplastic carbon composites: For higher mechanical strength of carbon fiber



## Highlights and Strengths

Technology	Existing technology	KIMS's technology
Thermosetting/thermoplastic resin for carbon-fiber reinforced auto parts	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fast curing epoxy resin with thermal resistance at 150°C</li> <li>• No consideration for flame retard</li> <li>• Recycling of carbon fiber impossible</li> <li>• Reaction polymerizing polyamide totally reliant on imports</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fast curing epoxy resin with thermal resistance at 180°C</li> <li>• Halogen free, UL94 V0 carbon composites based on matrix of fast curing epoxy resin incorporating flame retardancy</li> <li>• Self-extinguishing, recyclable thermosetting resin</li> <li>• Affordable polyamide material that allows reaction polymerization</li> </ul>
Surface treatment for high strength thermoplastic carbon-fiber reinforced composites	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lowering the physical properties of carbon fiber</li> <li>• Low shear strength due to insufficient interface bonding</li> <li>• Low economic feasibility and weak potential for mass production</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No impact on the physical properties thanks to polymer wrapping</li> <li>• High shear strength thanks to multi-functional material</li> <li>• Wet coating: High economic feasibility and good potential for mass production</li> </ul>

### KIMS's technologies

- Highly thermal resistant, fast curing epoxy resin
  - Fast curing resin incorporating flame retardancy
  - Recyclable thermosetting resin
  - Material system of reactive polymerizing polyamide for T-RTM
  - Carbon fiber surface treatment for carbon fiber-reinforced thermoplastic composites
- \* KIMS has many patents related to the technologies above

• [Patent] KR10-2016-0052075 COMPOSITION FOR REINFORCING INTERLAMINAR SHEAR STRESS BETWEEN CARBON-FIBER AND POLYMER MATRIX, COMPOSITE MATERIAL USING THE SAME AMD PREPARATION METHOD THEREOF

## Business Cases

### Applicable products

- Structural components for automobiles: Hoods, trunks, roofs, cross members
- display housing for TV, computer monitors

### Applicable services

- Higher fuel efficiency thanks to carbon composite parts
- Futuristic cars requiring weight reduction (i.e. EV, HEV)
- Carbon fiber sizing and intermediate goods

