

# 폴리에스터 모노머제조를 위한 카복실화 촉매개발

연구 기관 광주과학기술원  
 연구 기간 2014.6.1~2020.5.31  
 참여 기관  
 연구책임자 홍석원(shong@gist.ac.kr)



## 연구목표 및 내용

### 폴리에스터 모노머제조를 위한 카복실화 촉매개발

#### 2단계

##### 신개념 촉매/리간드 촉매 개발

- CO<sub>2</sub>H 디렉팅 그룹으로 이용
- Bifunctional catalyst 개념도입으로 반응성 향상 도모
- 촉매, 반응조건 최적화: 반응성, 선택성 확보
- 기질 범위 연구: 무수숙신산, 무수프탈산, 아크릴산 합성
- 하이드로카복실레이션/C-H 활성화카복실화 반응 연계 프로세스 개발

#### 3단계

##### 신개념 촉매/리간드의 성능향상을 통해 실용화 추구

- C-H 활성화 카복실레이션/하이드로카복실레이션 촉매 성능 향상 (수율 90%, TOF 500 h<sup>-1</sup>, 선택성 95%)
- 하이드로카복실레이션/카복실화반응 연계 프로세스 실용화: 에틸렌 → 무수숙신산
- 이산화탄소 유래 아크릴산, 무수숙신산 제조 (기술이전)

## 기술개발 TRM

|                                  | 2단계  |     |     | 3단계   |  |                                   |
|----------------------------------|--|-----|-----|---|--|-----------------------------------|
|                                  | 핵심원천기술개발   |     |     | 실증평가/기술이전   |  |                                   |
|                                  | 1차년  | 2차년 | 3차년 | 1차년   | 2차년  | 3차년                               |
| C-H 활성화 카복실레이션 촉매 개발             | 아세틸렌 C(sp)-H 활성화 카복실레이션 촉매 성능 향상   |     |     | C-H 활성화 카복실레이션 촉매 성능 향상 (수율 90%, TOF 500 h <sup>-1</sup> , 선택성 95%) | 하이드로 카복실레이션 촉매 성능 향상 (수율 90%, TOF 500 h <sup>-1</sup> , 선택성 95%) | C-H 활성화 / 하이드로카복실레이션 계 프로세스 효율 개선 |
|                                  | C(sp <sup>2</sup> )-H 활성화 카복실레이션 촉매 개발(수율 80%, TOF 30 h <sup>-1</sup> , 선택성 80%) |     |     |   |  |                                   |
|                                  | C(sp <sup>3</sup> )-H 활성화 카복실레이션 촉매 개발(수율 60%, TOF 15 h <sup>-1</sup> , 선택성 70%) |     |     |   |  |                                   |
| CO <sub>2</sub> 하이드로 카복실레이션 촉매개발 | 알카인 (아세틸렌) 하이드로카복실레이션 촉매 개발 (수율 80%, TOF 30 h <sup>-1</sup> , 선택성 80%)           |     |     | 이산화탄소 유래 아크릴산, 무수숙신산 제조(기술이전)                                       |  |                                   |
|                                  | 알킨 (에틸렌) 하이드로카복실레이션 촉매 개발(수율 80%, TOF 30 h <sup>-1</sup> , 선택성 80%)              |     |     |   |  |                                   |
|                                  | 하이드로카복실레이션/C-H 활성화 카복실레이션 연계 프로세스 개발   |     |     |   |  |                                   |
| 이산화탄소 유래 고분자 단량체 유기카복실산 제조       | 아크릴산 제조 무수 숙신산 제조(시연)  |     |     |   |  |                                   |

## 기대효과

- 이산화탄소를 탄소자원화: 고부가가치 화합물로 직접 전환하는 혁신적이고 경제적인 기술
- 이산화탄소의 대량저감 기대: 연 100-300만톤의 시장규모 지니는 아크릴산, 숙신산 제조
- 고부가가치의 카복실산 제조: 개발기술의 산업체 이전 가능성
- 보고되지 않은 새로운 촉매반응의 구현: C(sp<sup>3</sup>)-H 카복실레이션, 아세틸렌/에틸렌 하이드로카복실레이션