

# 건설기계부품 산업육성을 위한 KITECH-CU 전문인력양성 프로그램 KITECH-CU Professional Training Program for Construction Equipment Parts Industry

윤현중 · 김정윤 · 김진곤

H. J. Yoon, J. Y. Kim and J. G. Kim

## 1. 전문인력양성 프로그램 개요

2012년도부터 시작하여 2019년까지 경상북도 경산시 대구경북경제자유구역인 경산지식산업지구에 한국생산기술연구원 건설기계기술센터가 주관하여 차세대 건설기계·부품 특화단지를 조성 중에 있다. 차세대 건설기계·부품 특화단지사업의 총괄 주관인 한국생산기술연구원 건설기계기술센터는 현재 대구가톨릭대학교에 위치해 있으며, 대구가톨릭대학교 기계자동차공학과와 함께 학부생 인력양성, 건설기계산업 재직자 교육, 공동 연구 등 다양한 협력 프로그램들을 수행하고 있다. 특히, 대구가톨릭대학교 기계자동차공학과는 차세대 건설기계·부품 특화단지의 조성에 따라 중장기적으로 예상되는 지역 내 건설기계·부품 전문 인력의 수급을 2013학년도 가을학기부터 건설·수송기계전문트랙을 신설하여 운영하고 있다.

대구가톨릭대학교 기계자동차공학과는 2014년 지방대학특성화사업(Creative Korea - I)에 “ACEp (Automotive & Construction Equipment parts) 산업육성을 위한 글로벌 전문인력양성 사업단”으로 선정되어 향후 5년간 국비를 지원받아 글로벌과 자동차·건설기계부품이라는 키워드로 자동차 및 건설기계부품 분야의 전문인력 양성을 위한 교육체계를 새롭게 구축하여 운영하고 있다. 특히, 한국생산기술연구원 건설기계기술센터와 함께 2013학년도부터 운영해 오던 건설·수송기계전문트랙과 기존의 메카트로닉스전공을 융합하여 첨단건설기계시스템전공을 신설하여 2015학년도부터 보다 체계화된 교육과정으로 건설기계부품 분야의 전문인력을 양성할 체계를 준비하고 있다(그림 1).

대구가톨릭대학교 기계자동차공학과에서 현재 운영 중인 건설·수송기계전문트랙과 2015학년도 신설 예정인 첨단건설기계시스템전공 교육체계의 간략한 비교는 표 1과 같다. 건설·수송기계전문트랙의 경우

기계자동차공학과 전공에 상관 없이 3학년 진학시 선택적으로 신청할 수 있으며, 전문기술 교육과정으로 3개 교과목, 현장기술 교육과정으로 2개 교과목을 운영하고 있다. 반면, 첨단건설기계시스템전공은 3학년 진학시 선택하게 되며, 전문기술 교육과정 13개 교과목, 현장기술 교육과정 3개 교과목을 운영하고 있다.

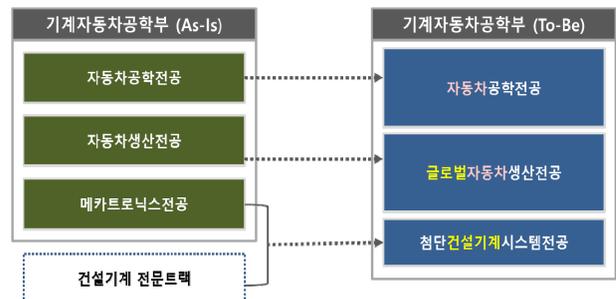


그림 1 대구가톨릭대학교 기계자동차공학과부의 전공 재편 계획

## 2. 특성화 교육과정 구성

### 2.1 ACEp 특성화 교육 목표

대구가톨릭대학교 기계자동차공학과부의 교육목표는 지역 자동차 및 건설기계 부품 산업 육성을 위한 실무능력과 글로벌 비즈니스 역량을 갖춘 자동차 및 건설기계 전문인력 양성이다. 또한 ‘사랑과 봉사를 실천하는 창의적 공동체 인재’라는 대학의 HCC 핵심역량(Humanity: 인성, Creativity: 창의성, Community: 지역공동체성)을 가지는 大家 참인재 교육상에 부합하고, 지역 자동차 및 건설기계 부품 산업 육성의 주인공이 될 전문인력의 양성에 있다. 이와 같은 교육 목표 및 비전에 부응하기 위하여 중점 전략인 ACEp 특성화 교육체계 구축사업, ACEp 전문인력 육성사업, 지역밀착 산학협력사업을 단계적으로 추진 중이다. 자세한 특성화 교육비전과 전략은 그림 2와 같다.

표 1 건설·수송기계전문트랙과 첨단건설기계시스템전공 비교

	건설·수송기계전문트랙	첨단건설기계시스템전공
인력양성 학생수	<ul style="list-style-type: none"> <li>대구가톨릭대학교 기계자동차공학부 3학년 진학시 신청 (전공에 상관없이 선택 사항)</li> <li>연간 약 20명 선발: 1기(2013년 선발) 20명, 2기(2014년 선발) 19명</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>대구가톨릭대학교 기계자동차공학부 3학년 진학시 전공 선택</li> <li>연간 약 40명가량 선발 예정</li> </ul>
건설기계 부품 전문기술 교육	<ul style="list-style-type: none"> <li>총 3개 전문기술 교과목 운영                             <ul style="list-style-type: none"> <li>3학년1학기: 건설·수송기계개론</li> <li>3학년2학기: 건설·수송기계유공압해석</li> <li>4학년1학기: 건설·수송기계설계및해석</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>총 13개 전문기술 교과목 운영                             <ul style="list-style-type: none"> <li>3학년1학기: 건설기계개론, 건설기계부품설계, 열및유체공학, 진동학및실습</li> <li>3학년2학기: 시스템제어및실습, 전기구동기및실습, 기계재료학, 건설기계유공압공학</li> <li>4학년1학기: 건설기계전산해석, 피로파괴, 기계공작법</li> <li>4학년2학기: 기계계측및실습, 전산구조최적설계</li> </ul> </li> </ul>
건설기계 부품 현장실무 교육	<ul style="list-style-type: none"> <li>총 2개 현장실무 교과목 운영                             <ul style="list-style-type: none"> <li>3학년1학기: 캡스톤디자인 I</li> <li>3학년2학기: 캡스톤디자인 II</li> </ul> </li> <li>현장실습</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>총 3개 현장실무 교과목 운영                             <ul style="list-style-type: none"> <li>3학년1학기: ACEp 역설계공학</li> <li>3학년2학기: ACEp 심화설계</li> <li>4학년1학기: ACEp Capstone Design</li> </ul> </li> <li>현장실습</li> </ul>
이수 또는 졸업 요건	건설기계부품 전문기술교육 3개 교과목, 현장실무교육 2개 교과목, 현장실습 모두 이수	대구가톨릭대학교 기계자동차공학부 졸업규정을 따름 가. 졸업에 필요한 학점:120학점 이상. 전공과목 72학점 이상 나. 졸업인증제 5가지 영역(언어영역, 사회봉사 영역, 자격증 영역, 복리뷰 영역, 기타 영역)을 모두 충족해야 함
비고	2013학년도 가을학기 개설 후 2015학년도까지 한시적으로 운영 예정	2015학년도부터 첨단건설기계시스템전공 교육과정 운영 예정



그림 2 대구가톨릭대학교 기계자동차공학부의 특성화 비전 및 전략

2.2 ACEp 특성화 교육과정 개요

대구가톨릭대학교 기계자동차공학부에 입학한 학생들은 1, 2학년에서 전공기초/전공교양 및 전공공동 교과과정을 이수한 후, 3학년에 자동차공학전공, 글로벌자동차생산전공, 첨단건설기계시스템전공을 선택하게 된다.

택하게 된다.

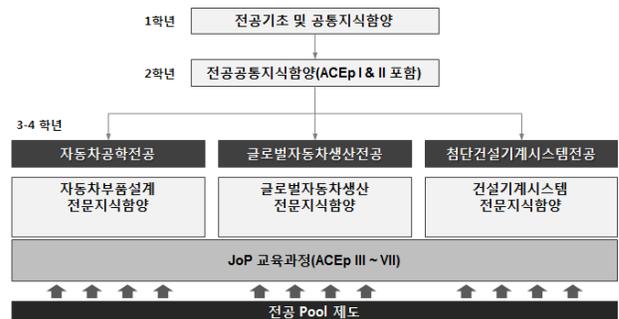


그림 3 대구가톨릭대학교 기계자동차공학부 전공체계도

1학년에서는 ‘대가길라잡이’를 통하여 모든 학부 교수들이 소수의 학생들을 대상으로 학교 및 학부 생활에 적응할 수 있도록 밀착 지도하며, 기초 교양 및 전공기초 교육과정을 이수한다. 2학년에서는 전공 공통 교과목을 이수하며, ‘자동차구조실습(ACEp I)’ 및 ‘차량 teardown (ACEp II)’을 통하여 자동차의 구조에 대하여 기본적인 이해를 도모하고, ‘생활한문’ 및 ‘중국어 기초’를 필수로 이수하게 함으로써 모든 학생들이 중국 관련 기초적인 글로벌 소양을 쌓도록 한다.

3, 4학년에서는 자동차공학전공, 글로벌자동차생산

표 2 대구가톨릭대학교 기계자동차공학부 ACEp 특성화 지정교양 교과목

구분	영역	교과목	학점	학년/학기	비고	
ACEp 특성화 지정교양 교과목	기계자동 차공학부 기초교양	첨단과학과 자동차	2	1/1	선택 필수 필수	
		미분적분학	3	1/-		
	공학물리	3	1/-			
			학점소계	6학점 이상		
	글로벌 역량강화	생활 한문	2	2/1	필수 필수	
		중국어 기초	2	2/2		
			학점소계	4학점		
	글로벌 역량심화	실용 중국어 중국 문화의 이해 중국 비즈니스 실무 해외현장실습수업 6	2	3/1	택3 (글로벌자동차생산공학 전공에 한함)	
			2	3/2		
			2	4/1		
17			4/2			
		학점소계	6학점 이상 (글로벌자동차생산공학전공에 한함)			
창업 역량강화	성공 창업 전략 이공계생을 위한 기술벤처기업의 창업과 경영 창업경영전략	2	3~4/	택1		
		2	3~4/			
		2	3~4/			
		학점소계	2학점			
		ACEp 특성화 지정교양 학점소계	12학점 이상 (글로벌자동차생산전공은 18학점 이상)			

표 3 대구가톨릭대학교 기계자동차공학부 ACEp 특성화 전공공통 교과목

학년	학기	교과구분	교과목	전공	시수	
					이론	실기
1	1	전공선택	공학프로그래밍및실습(Engineering Programming and Lab)	3	3	0
		전공선택	대학길라잡이	1	1	0
	2	전공선택	전산기계제도1(Computer Aided Mechanical Drawing 1)	1	0	2
		전공선택	기초역학(Fundamental Mechanics)	3	3	0
2	1	전공선택	전산기계제도2(Computer Aided Mechanical Drawing 2)	1	0	2
		전공선택	기초전기회로및실습(Fundamental Electric Circuits & Lab)	3	2	2
		전공선택	공학수학1(Engineering Mathematics 1)	3	3	0
		전공선택	고체역학1(Solid Mechanics 1)	3	3	0
	2	전공선택	생산공학(Manufacturing Engineering)	3	3	0
		전공선택	공학수학2(Engineering Mathematics 2)	3	3	0
		전공선택	동역학및연습(Dynamics and Practices)	3	2	2
		전공선택	고체역학2(Solid Mechanics 2)	3	3	0
		전공선택	ACEp I: 자동차구조및실습(Automotive System & Lab)	3	2	2
		전공선택	전공선택: 32학점			

표 4 대구가톨릭대학교 기계자동차공학부 첨단건설기계시스템전공 전공심화 교과목

학년	학기	교과구분	교과목	전공	시수	
					이론	실기
3	1	전공선택	건설기계개론(Introduction to Construction Equipment)	3	3	0
		전공선택	건설기계부품설계(Design for Construction Equipment parts)	3	3	0
		전공선택	ACEp III: ACEp 역설계공학(ACEp Reverse Engineering)	3	2	2
		전공선택	열및유체공학(Heat and Fluid Engineering)	3	3	0
		전공선택	진동학및실습(Vibration and Lab)	3	2	2
	2	전공선택	시스템제어및실습(System Control and Lab)	3	2	2
		전공선택	전기구동기및실습(Electric Actuator and Lab)	3	2	2
		전공선택	ACEp IV: ACEp 심화설계(ACEp Advanced Design)	3	2	2
		전공선택	건설기계유압공학(Hydraulic and Pneumatic Engineering for Construction Equipment)	3	3	0
		전공선택	기계재료학(Engineering Materials)	3	3	0
4	1	전공선택	건설기계전산해석(Computational Analysis for Construction Equipment)	3	3	0
		전공선택	피로파괴(Fatigue Failure)	3	3	0
		전공선택	기계공작법(Manufacturing Processes)	3	3	0
		전공선택	ACEp VI: ACEp Capstone Design(ACEp Capstone Design)	3	2	2
	2	전공선택	기계측정및실습(Mechanical Measurement and Lab)	3	2	2
		전공선택	전산구조최적설계(Computational Optimal Design)	3	3	0
			전공선택 48학점			

전공, 첨단건설기계시스템전공의 각 전공 별로 전공 심화 교육과정을 이수한다. 특히 JoP 교육과정(Job-

matching Project-based learning system) 중 ACEp III~ACEp VII 교과목에서는 전공 학생들이 함께 수업에 참여함으로써, 타 전공에 대한 이해 및 협업할 수 있는 크로스형 인재를 양성한다. 또한 3, 4학년 전공교과목 pool제를 이용하여 학기당 개설 학점 이상으로 전공 교과목을 추가 편성한 후, 최신 전공 트렌드 및 업체 수요에 유연하게 대응하도록 한다.

### 2.3 ACEp 특성화 전문교양과정

전문교양과정은 전문교양과정은 크게 ‘大家 기초교양 교과목’과 ‘기계자동차공학부 지정교양 교과목’으로 나뉜다. ‘大家 기초교양 교과목’은 대구가톨릭대학교에서 지정된 교양과목으로, 인성 및 건학이념, 창의력, 다문화능력, 진로능력 영역의 기초교양 교과목으로 구성되어 있으며, ‘기계자동차공학부 지정교양 교과목’은 표 2에서 볼 수 있듯이 기계자동차공학부에서 지정된 교양과목으로, 기계자동차공학부 기초교양, 글로벌 역량강화, 글로벌 역량심화, 창업 역량강화 영역의 교과목으로 구성된다.

기계자동차공학부 기초교양은 신입생을 대상으로 다양한 기계자동차 관련 다양한 지식체계로의 입문 및 창의적 사고능력과 표현능력을 배양시키는 것을 목적으로 하며, 글로벌 역량강화 및 글로벌 역량심화 영역은 모든 학생들이 글로벌 역량강화 영역의 교과목을 이수하도록 하여 글로벌 역량(특히 중국관련)을 함양하

는 것을 목적으로 한다. 글로벌자동차생산전공 학생들은 글로벌 역량심화 영역의 교과목을 이수하여야 한다.

### 2.4 ACEp 특성화 전공 교양과정-첨단건설기계시스템전공

전공기초 교과과정(표 3)은 1학년을 대상으로 하며, 기계자동차공학부 전공 교과목을 성공적으로 이수하는데 기초가 되는 역학 및 프로그래밍 역량을 강화하는 것을 목적으로 한다. 전공공통 교과과정은 본 학부 2학년 재학생을 대상으로 하며, 공학수학, 고체역학, 동역학, 생산공학, 기초전기회로및실습, 자동차구조및실습 등 세부 전공심화 교과목을 이수하기 위한 기본 역량을 강화하는 것을 목적으로 한다.

첨단건설기계시스템전공은 건설기계부품설계, 건설기계시스템, JoP 교육과정(ACEp III~ACEp VII)으로 구성되어 있다(표 4). JoP 교육과정은 세 전공의 학생들이 융합하여 프로젝트 기반의 교육을 받도록 구성되며, 관련 업체의 멘토와 연계된 교육을 수행한 후 해당 업체에 계절제 현장실습, 학기제 인턴십을 거쳐 궁극적으로 취업으로 연결되는 새로운 개념의 산학연 중심의 교육체제이다. 첨단건설기계시스템전공의 교육과정은 2012년도 유공압건설기계학회에서 ‘차세대 건설기계·부품 특화단지 운영을 위한 효율적 인력양성프로그램 방안 도출’을 위하여 수행한 보고서를 토대로 구성되었다.<sup>1)</sup> 이 보고서는 전국 대학 및 대학원

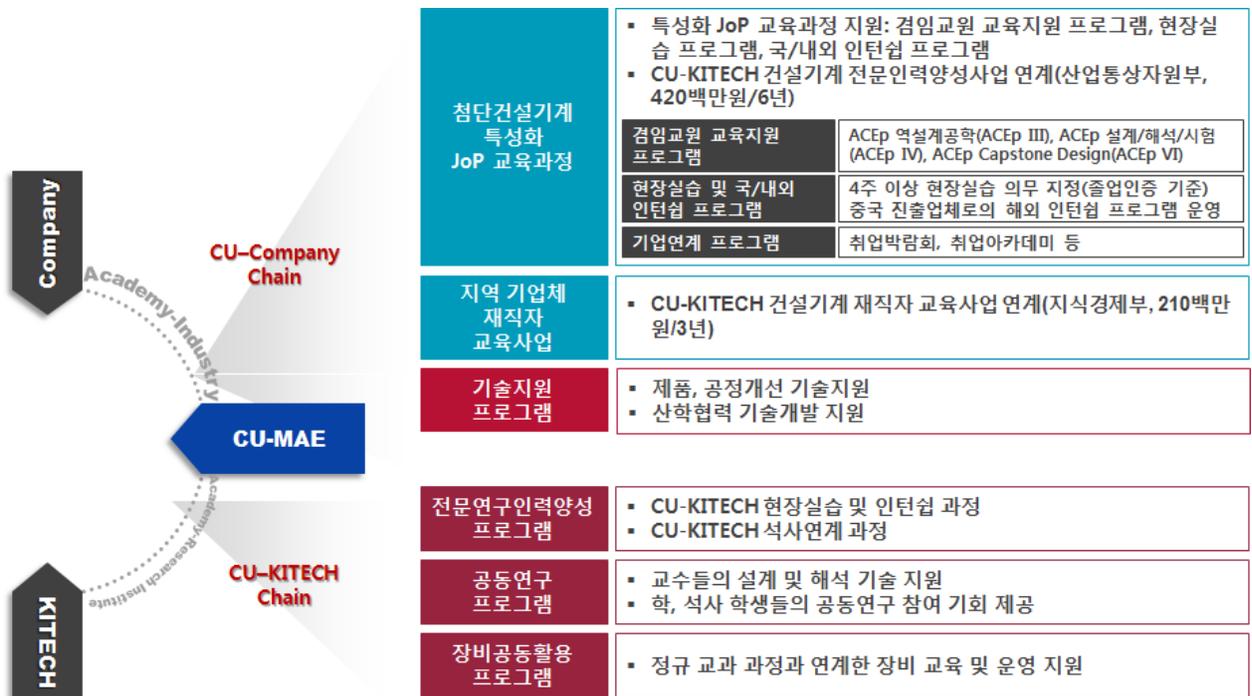


그림 4 첨단건설기계시스템전공 산·학·연 Collaboration Chain

생 214명과 두산인프라코어 등 20개 기업을 대상으로 온/오프라인 설문한 수요조사 결과를 포함하고 있다.

### 3. 산학연 협력 체제 구축

첨단건설기계시스템전공은 건설기계부품 전문인력의 효과적인 양성을 위하여 산업체 및 연구소 등 유관 기관들과 긴밀한 협조 체인을 구축하고 있다(그림 4). 특히 한국생산기술연구원 건설기계기술센터(CU-ITECH Chain)와는 현장실습, 인턴쉽, 석사연계과정 등의 전문연구인력양성 프로그램, 설계/해석 등 분야 공동연구 프로그램, 장비공동활용 프로그램 등을 운영하고 있다. 건설기계 관련 기업과의 체인(Company Chain)에서는 업체에 재직중인 분들의 일부를 겸임교수로 초빙하여 JoP 교육지원(ACEp 역설계 공학, ACEp 심화설계, ACEp Capstone Design) 프로그램을, 현장실습 및 국내외 인턴쉽 프로그램 등을 운영하고 있으며, 이 외에도 재직자 재교육사업 프로그램, 기술지원 프로그램 등을 운영하고 있다.

### 후 기

본 논문은 산업통상자원부, 경상북도, 경산시가 지원하는 “차세대 건설기계·부품 기술지원 기반조성사업”의 일환으로 수행된 결과입니다.

### 참고문헌

- 1) 김성동, 조승호, 이일영, 허준영, 황성호, 건설기계특화단지 운영을 위한 효율적 인력양성프로그램 방안 도출 용역(최종보고서), 유공압건설기계학회, 2013.

### [저자 소개]

윤현중(책임저자)

E-mail : yoon@cu.ac.kr

Tel : 053-850-2721

1973년 12월 19일생.

2004년 KAIST 기계공학과 박사 과정 졸업. 2004년 National Research Council

Canada 입사. 2005년 삼성전자 생산기

술연구원 입사. 2008년 대구가톨릭대학교 기계자동차공학부 조교수. 2014년 동대학 부교수. 시스템 제어 및 로봇틱스 연구에 종사. 유공압건설기계학회, 제어로봇시스템학회, IEEE 회원, 공학박사.



김정윤

E-mail : kjungyun@cu.ac.kr

Tel : 053-850-2714

1970년 1월 1일생.

2001년 서울대학교 기계항공공학부 박사 과정 졸업. 1994년 대우자동차 기술연구

소 입사. 2001년 디엔엠테크놀로지 입사.

2005년 대구가톨릭대학교 기계자동차공학부 조교수. 2014년 동대학 부교수. 공학박사



김진곤

E-mail : kimjg1@cu.ac.kr

Tel : 053-850-2711

1967년 11월 1일생.

1998년 서울대학교 기계설계학과 박사과정 졸업. 1998년 삼성전자 입사. 2001년

~현재 대구가톨릭대학교 기계자동차공

학부 교수. 동역학 및 제어 연구에 종사. 유공압건설기계 학회, 한국자동차공학회, 대한기계학회 회원. 공학박사

