

기계공학이란?

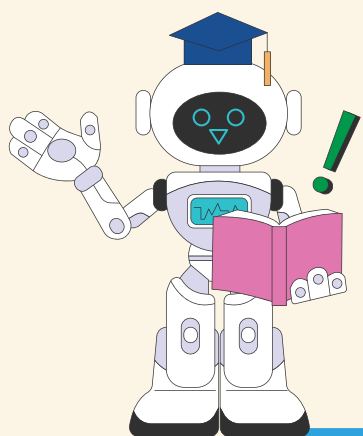
WHAT IS THE
MECHANICAL ENGINEERING?



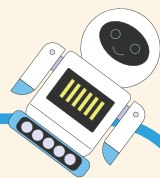
기계공학이란?

WHAT IS THE
MECHANICAL ENGINEERING?

CONTENTS



What is the
Mechanical Engineering?



1	기계공학이란?		4
2	기계공학의 역사		12
3	기계공학과 관련된 산업 분야		20
4	기계공학의 세부 전공 분야		34
5	기계공학을 연구하기 위해서는 어떤 과정을 밟아야 하는가?		46
6	국내외 기계공학 분야의 학회, 단체 등 소개		56



기계공학이란?

과학 기술이 발전하면서 우리의 일상에서 다양한 장치들이 생활 수단으로 사용되고 있다. 최근 들어 기계공학의 원리와 기술을 활용한 혁신적인 제품들이 개발되고 있으며, 이에 따라 우리의 삶과 사회 전반에 걸쳐 획기적인 변화를 누릴 수 있게 되었다.

이렇게 주변에서 사용되고 있는 기계장치들을 보면 우리는 다음과 같은 질문들을 던질 수 있을 것이다.



1. 기계공학이란?

Q

어떻게, 무거운 비행기나 우주선, 로켓이 하늘을 날 수 있고, 무거운 배가 물속으로 가라앉지 않고 항해를 할 수 있을까?

A

물과 공기와 같은 유체의 흐름과 힘을 연구하는 유체역학으로 설명할 수 있다.



그림 1-1

누리호가 발사되는 모습(상) [출처: 한국항공우주연구원];
컨테이너선(하) [출처: 셔터스톡]

Q

로봇은 어떻게 사람처럼 점프를 할 수 있을까? 착용하는 로봇은 어떻게 하지마비 환자를 걸을 수 있게 할까?

A

기계공학의 동역학과 제어공학을 기반으로 사람처럼 움직이는 로봇을 제작할 수 있으며, 생체역학과 정밀 설계 및 생산 기술을 이용하여 몸이 불편한 사람들을 도와줄 수 있는 로봇을 만들 수 있다.



그림 1-2

휴머노이드 로봇 아틀라스가 점프하여 통나무를 넘는 모습(상)

[출처: 현대자동차그룹 보스턴 다이내믹스];

하반신 마비 장애인이 '워크온슈트'를 착용하고 걷는 모습(하)

[출처: 카이스트 EXO 연구실]

1. 기계공학이란?

Q

무더운 여름철에 에어컨은 실내 공기를 어떻게 시원하게 할 수 있을까?

A

열역학과 유체역학을 배움으로써 열에너지의 흐름을 원하는 대로 조정하도록 설계할 수 있다.

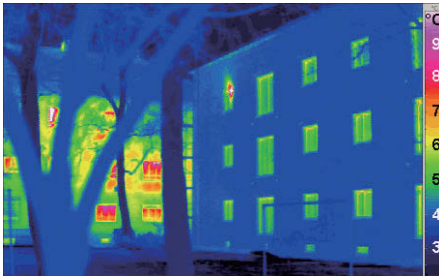


그림 1-3

뜨거운 여름을 시원하게 보낼 수 있게 해주는 에어컨 (상)

[출처: LG전자];

단열 재료를 이용한 에너지 절감 건물(하) [출처: 위키 피디아]

Q

인공장기는 어떻게 만들 수 있을까?

A

최첨단 기계가공 기술을 바탕으로 한 다양한 바이오후공 기술, 특히 3D 프린팅 기술을 비롯한 조직공학, 줄기세포공학, 바이오 소재, 전자/전기 등 다양한 분야와의 융합적 접근을 통해 난치성 질환을 극복할 수 있는 혁신적 의료기술을 개발할 수 있다.

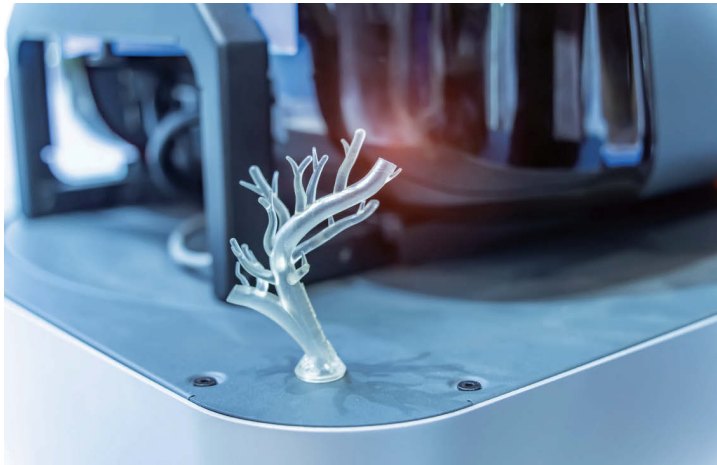
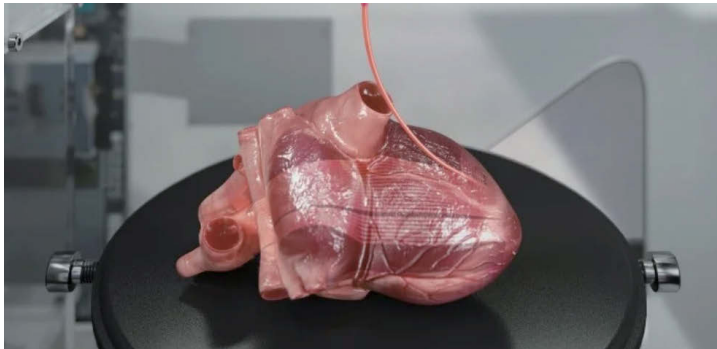


그림 1-4

바이오 프린팅 기술로 만든 바이오 인공장기(상) [출처: 포항공대 BTM 연구실];
3D 바이오 프린터로 만든 인공혈관(하) [출처: 셔터스톡]

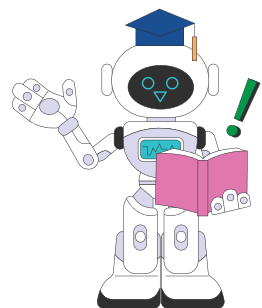
1. 기계공학이란?

이와 같은 질문들에 대해서 기계공학(Mechanical Engineering)은 문제에 대한 이론적인 원리를 제공하며, 문제를 해결할 수 있는 방법을 제시한다. 기계공학은 물리학이나 화학 등 기초과학에 기반을 둔 물체들의 힘과 에너지 관계인 역학(Mechanics)을 다루는 학문으로서 자연현상의 원리를 이해하고 적용하여 실생활을 유익하게 하는 기구와 장치들을 만드는 응용학문이다. 예를 들면, 일상에서 쉽게 볼 수 있는 자동차, 항공기, 선박, 로봇 등 기계장치를 설계하고 만드는 데 이용될 뿐 아니라, 가전 제품, 냉난방 시스템, 발전소, 로켓, 반도체, 우주 분야 등 산업 전반에 걸쳐 기계공학이 중요한 역할을 담당하고 있다.

최근에는 기존의 역학 중심의 기계기술뿐만 아니라 학문의 복합화, 융합화 추세에 따라 마이크로 혹은 나노 규모의 초미세 기계장치의 설계 및 제작 기술, 인간의 질병 치료와 연관된 인공장기, 의료 진단장치, 수술용 로봇의 설계 및 제작 기술, 스포츠 과학 기술 등으로 적용 분야를 확장해 나아가고 있다.

기계공학 전공자들은 국내외 기업뿐 아니라 중앙정부 및 지방자치단체의 기계직 공무원을 비롯해 한국기계연구원, 한국생산기술연구원, 한국표준과학연구원, 한국항

공우주연구원, 한국원자력연구원, 한국에너지기술연구원, 한국철도기술연구원 등 정부 출연 연구원으로 진출하고 있다. 최근에는 타 학문과 융합연구를 통하여 미래지향적인 신산업을 개발 및 발전시키고 있다. 전 세계적 관심사인 지구 온난화와 화석연료 고갈로 인한 에너지 문제 등에 대응하기 위하여 신·재생에너지의 활용 기술 개발, 친환경 자동차의 연구개발, 온실가스 저감장치기술 개발, 인구 고령화와 고수명화에 대응하기 위한 각종 의료진단 기술 개발 등 기존에 없었던 새로운 분야에서 기계공학 전공자들의 활약이 기대된다.





기계공학의 역사



2. 기계공학의 역사

기계공학은 고대에 태동하여 지금까지 발전되어 왔다. 역사적 기록을 바탕으로 할 때 가장 먼저 발견할 수 있는 기계공학적인 사고에는 ‘유레카’로 유명한 고대 그리스의 아르키메데스(Archimedes, 287-212 BC)와 세계 최초의 증기기관을 설계했다고 알려진 알렉산드리아의 헤론(Heron, 10-70 AD)이 있다. 그리고 비슷한 시기 동양에서는 중국의 장형(張衡, 78-139 AD)이 물시계와 지진계를 개발했고, 마균(馬鈞, 200-265 AD)이 나침반과 변속기어를 이용한 마차를 개발했다는 기록을 찾아 볼 수 있어 역시 비슷한 시기에 기계공학적 장치가 만들어졌음을 확인할 수 있다. 약 7세기에서 15세기에 이르는 시기는 이슬람 문화권으로 불리는 아랍 지역의 공학적 발전이 눈부신 시기였다. 오늘날 기계들의 기본 요소로 자리 잡은 크랭크와 캠 샤프트 등을 만든 알 자자리(Al-Jazari, 1136-1206 AD) 등이 1206년 ‘창조적 기계장치에 대한 지식의 책(The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices)’에 많은 종류의 기계 설계를 기술하였으며 이러한 아랍 발명가들의 기계공학 발명품들이 생활에 필요한 펌프, 시계 등 다양한 발명품들의 설계를 가능하게 했으며 다른 나라에 전파되어 영향을 미치게 된다.

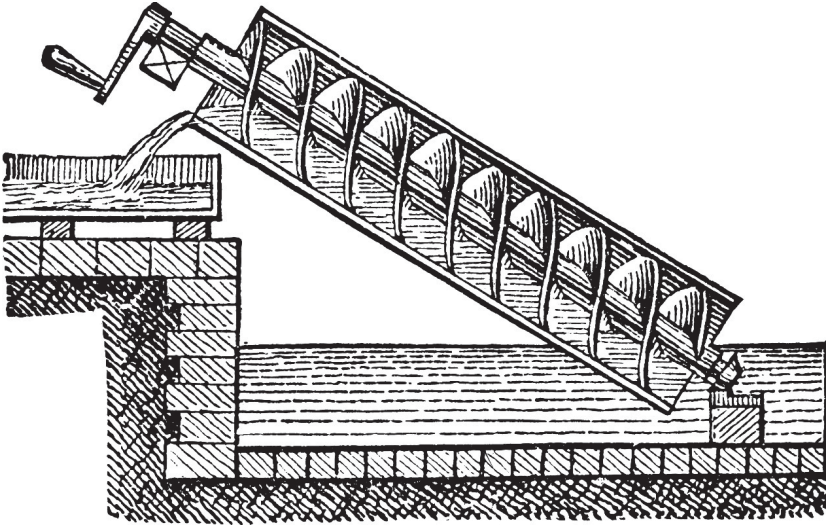


그림 2-1

아르키메데스의 나선양수기. 축을 회전하여 축에 연결된 나선이 물을 길어 올리는 구조로 되어 있다.

[출처: 서터스톡]

18세기 이후 네 번의 산업혁명에서 기계공학은 핵심적인 역할을 하며 인류 산업의 발전을 주도한다. 18세기 중반에 시작된 1차 산업혁명에서 증기기관 및 방직기, 방직기 등 동력기계의 발명은 수공업 기반 생산체제에서 기계에 의한 대량 생산체제로의 전환을 가능하게 한다. 이후 19세기 후반에서 20세기 중반에 걸친 2차 산업혁명에서는 전기를 이용한 기계시스템이 개발되면서 대규모 공장 생산이 본격화되기 시작한다. 1913년 헨리 포드(Henry Ford, 1863-1947)는 컨베이어 벨트 기반의 자동차 대량

2. 기계공학의 역사

생산 시스템을 구축하여 자동차의 대중화에 성공한다. 현대에 들어서면서 기계공학은 정보기술(IT: Information Technology)과 접목되어 한 단계 도약한다. 1950년대부터 시작된 3차 산업혁명은 컴퓨터를 이용하여 기계시스템이 고도화·지능화되는 시기라고 할 수 있다. 컴퓨터를 이용한 전산 해석 및 시뮬레이션 기반의 설계기술은 우주선과 같은 최첨단 기계시스템의 개발을 가능하게 하였고, 로봇을 이용한 자동화 시스템이 도입되면서 제품의 생산성 및 품질향상에 기여한다. 21세기 이후 기계공학은 4차 산업혁명을 맞이하며 인공지능, 빅데이터, IoT 기술과 융합하여 인류의 발전을 선도하고 있다. 인공지능 기술을 이용하여 기계시스템의 자율성은 점차 커지고 있으며 응용 범위 또한 빠르게 확대되고 있다. 과거 공장에 서만 볼 수 있었던 기계나 로봇들이 점차 일상에서 응용되는 형태로 진화하고 있으며 앞으로 이러한 추세는 더욱 거세질 것으로 보인다.

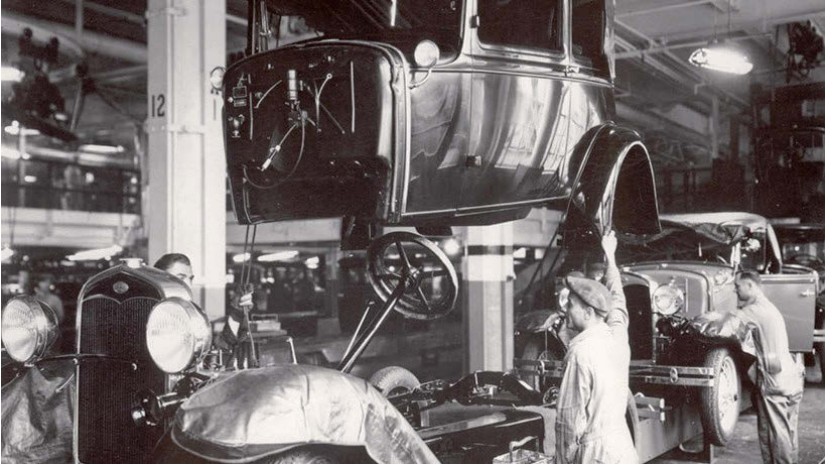


그림 2-2

포드(Ford)사에서 세계 최초로 도입한 컨베이어 벨트 기반의 자동차 생산라인

[출처: <https://corporate.ford.com/articles/history/moving-assembly-line.html>]

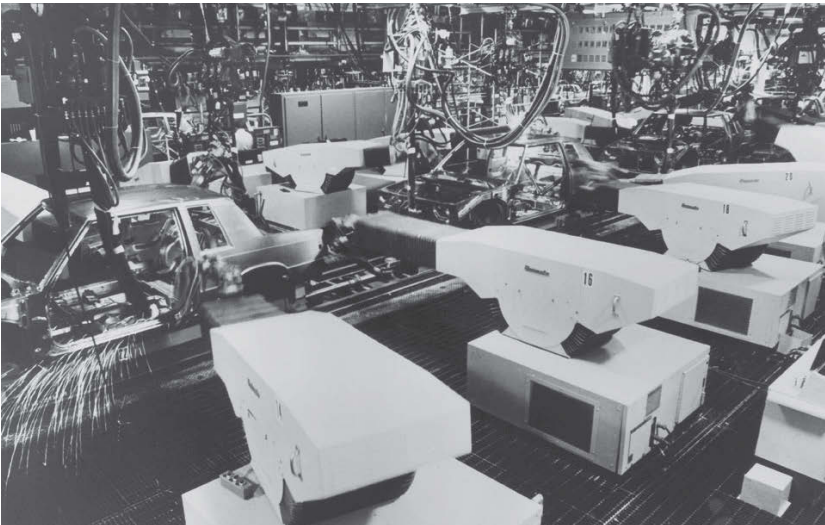


그림 2-3

세계 최초의 산업용 로봇 유니메이트 (Unimate)

[출처: https://robotics.kawasaki.com/en1/anniversary/history/history_01.html]

2. 기계공학의 역사

국내 기계공학의 역사에서 주목할 만한 것은 신라시대 771년에 완성된 성덕대왕신종(에밀레종)을 들 수 있다. 18.9톤의 무게와 높이 3.75m의 크기로 제작된 국내 최대인 이 종은 현재까지도 세계 최고 수준인 62Hz 저음이 3분간 지속되는 첨단 기계장치로서 선조들의 놀라운 기계 설계 기술에 기반하여 제작되었다. 조선후기의 실학자 정약용(1762-1836)은 도르레의 원리를 이용한 거중기를 발명하여 1792년 수원화성을 축조하는 데 활용하였다. 위아래 각각 4개의 도르레를 수평으로 연결하여 작은 힘으로도 무거운 물체를 들어올릴 수 있도록 고안된 거중기는 우리 선조의 뛰어난 기계기술을 확인할 수 있는 대표적인 사례라고 할 수 있다.

광복 직후인 1945년 9월 5일에 국내 기계기술자들이 우리 나라 기계공업의 발전에 기여하기 위해서 ‘조선기계기술협회’를 설립하였고, 이 협회가 대한민국 정부 수립 후 ‘대한기계학회’로 개칭하여 오늘에 이르고 있다.



그림 2-4

조선후기 정약용이 고안한 거중기. 1792년 수원화성의 축조에 활용되었다. [출처: 셔터스톡]



기계공학과 관련된 산업 분야



3. 기계공학과 관련된 산업 분야

3.1

자동차/모빌리티

자동차산업은 자동차의 생산, 판매, 유지 보수 및 관련 서비스를 포함하는 산업 분야이다. 이 산업은 자동차 제조사, 부품 공급업체, 유통업체, 판매점, 서비스 센터 등 다양한 조직과 기업으로 구성된다. 자동차산업은 2020년 기준 우리나라 제조업 고용의 11.5%, 생산의 12.7%, 총 수출의 12.1%, 총 고용의 7.1%를 차지하는 국가 핵심 기간산업이다.

자동차는 탑승자 및 화물의 이동을 돕는 복잡한 운송기계로서 여러 학문이 활용된다. 기계공학은 자동차 엔진 설계 및 개발, 변속기 시스템, 서스펜션 및 샤시 디자인, 브레이크 시스템, HVAC 시스템, 유체역학 및 공기역학, 구조 분석과 안전, 제조 및 조립 공정, 차량 역학과 성능 분석 등

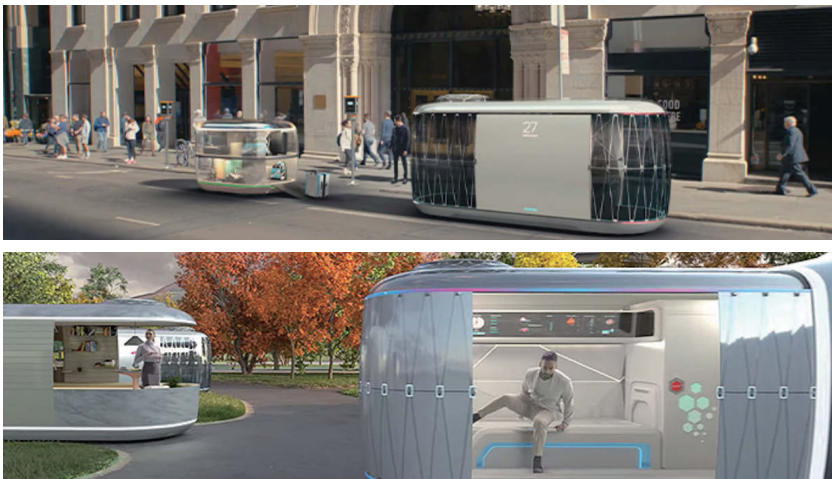


그림 3-1

미래 목적 맞춤형 차량 PBV [출처: <https://www.hyundai.co.kr/story/CONT0000000000000743>]

의 근간이 되는 학문이다

최근 자동차 제조업체들은 전기차, 연결차, 자율주행차와 같은 다양한 차종을 포함할 수 있도록 사업 영역을 확장하고 있다. 또한 기술기업, 모빌리티 서비스 제공업체, 대중교통 사업자와 협력하여 통합된 모빌리티 솔루션을 구축하고 있다. 여기에는 카 셰어링 프로그램, 라이드 헤일링 서비스, 스마트 교통 시스템 개발 등이 포함된다.

3.2

조선해양

조선해양산업은 선박과 해양플랜트로 구분되며, 선박 및 해양플랜트의 설계, 제작, 설치, 유지 보수 등을 포괄한다. 조선해양산업은 우리나라 수출의 3.9%, 제조업 고용의 4.1%, 제조업 생산의 2.4%를 차지하는 대표적인 국가전략산업이다. 우리나라는 2022년 기준 전 세계 조선산업 시장에서 수주 점유율 37%를 달성하였고 고부가·친환경 선박 분야에 서 점유율 세계 1위를 차지하였다.

선박과 해양플랜트 설계 및 건조에는 선형설계 및 조향, 구조설계 및 성능평가, 추진 및 발전 시스템, 난방·환기·공조 시스템, 전기·제어 시스템, 선박 평형수 및 폐기물 관리 등의 다양한 기술이 활용된다. 기계공학은 선박 및 해양플랜트의 엔진, 펌프, 압축기, 기계장비 등의 기계 시스템 및 장치의 설계와 설치에 근간이 되는 학문이다.

세계 선박시장은 친환경과 디지털화를 중심으로 급격히 재편되고 있

3. 기계공학과 관련된 산업 분야

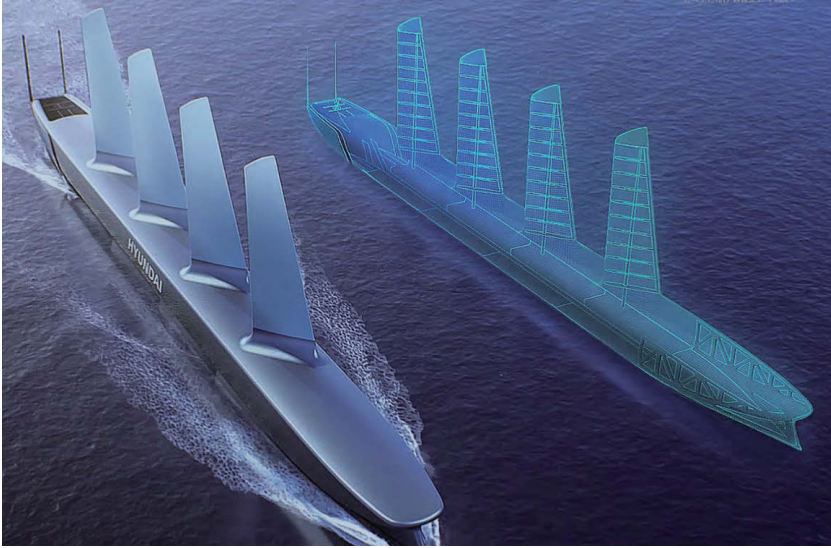


그림 3-2

차세대 자율운항 선박 [출처: https://www.hhi.co.kr/filedown/2022_KSOE_IR_KR.pdf]

으며, 전 세계 선박 발주에서 친환경·고부가가치 선박의 비중은 지속적으로 증가하고 있다. 이에 따라 LNG·암모니아·수소 추진 선박, 자율운항 선박 등과 같은 미래 선박 기술의 수요가 높아질 것으로 예상된다.

3.3

항공

항공산업은 항공기의 엔진 및 부품을 생산하여 군, 항공사 등에 제품을 공급하며, 항공기의 정비·개조 서비스를 제공하는 산업이다. 항공산업체는 완제기·엔진·부품 제작사, 기체 수리 및 정비 서비스 업체 그리고 항공기 운항사로 구성된다. 여객과 화물을 운송하는 항공운송업과 군

용기를 운용하는 각 국가의 군이 항공산업의 주요 수요자이다. 그리고 우주 및 방위산업은 기술, 인력 및 생산기반을 항공산업과 공유하는 대표적인 산업이다.

항공산업은 기계, 전자, IT, 소재 등의 첨단기술이 융·복합된 종합시스템 산업으로서 한 국가의 기술 수준과 산업 역량을 종합적으로 구현한다. 항공산업의 기술 요소는 항공기 설계 및 구조, 항공전자 시스템, 엔진 등 추진 시스템, 공기역학, 항공교통관리 시스템, 안전 및 유지보수 시스템, 항공기 내부 시스템 등을 포함한다. 이 중에서 기계공학은 항공기 설계, 추진 시스템, 기계 시스템, 제조 및 생산에 근간이 되는 학문이다.

최근에는 강화된 환경규제에 따라 온실가스 및 오염물질 배출 저감, 소음 억제 등 친환경 기술, 도심 항공 모빌리티 기술, 디지털 기반 첨단 생산 기술에 대한 관심이 높아지고 있다.



그림 3-3

항공기 엔진 설계 및 제작 [출처: 한화에어로스페이스]

3. 기계공학과 관련된 산업 분야

3.4

전자

전자산업은 전자 부품, 기기, 시스템의 생산, 제조, 개발 및 유통에 관련된 분야를 가리킨다. 전자산업은 디스플레이, 가전제품, 통신장비, 반도체, 컴퓨터 하드웨어, 전자부품 및 산업용 전자제품 등 다양한 제품을 포함하고 있다. 반도체를 포함한 전자산업은 우리나라 주력산업 중 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 반도체는 2022년 기준 제조업 총 생산액 대비 9.5%, 전체 수출의 18.9%를 차지하고 있다.

전자산업의 주요 기술로는 반도체 기술, 직접회로 설계, 인쇄회로기판 설계 및 조립, 디스플레이 기술, 통신 기술, 센서 기술, 전력 전자 및 인공지능 기술이 있다. 기계공학은 전자산업의 다양한 측면에서 중요한 역할을 한다. 기계공학은 제품 설계 및 개발, 구조 및 열 해석, 외관 디자인 및



그림 3-4

폴더블 폰의 힌지 설계 [출처: <https://bit.ly/2LgZ34y>]

패키징, 기계 시스템 통합, 제조공정, 및 신뢰성 및 고장 분석에 근간이 되는 학문이다.

기계 엔지니어는 제품의 외관 디자인, 구성 요소 배치, 열 관리, 전체적인 제품 미적 감각 등에 관여한다. 그리고 열 싱크 디자인, 냉각 시스템, 공기 유동 최적화 등을 통해 열을 분산시키고 과열을 방지한다. 또한 전자기기에 사용되는 커넥터, 힌지, 버튼, 슬라이더와 같은 다양한 기계 구성 요소 및 시스템의 통합을 담당한다.

3.5

에너지/발전/신·재생에너지

에너지는 ‘연료, 열 및 전기’로 에너지기본법에서 정의하고 있다. 여기서 연료란 석유, 가스, 석탄 및 그 밖의 열을 발생시키는 열원을 말한다. 신·재생에너지란 신에너지와 재생에너지를 통틀어 부르는 말로서, 기존의 자원을 대체하는 에너지이다. 이는 태양에너지, 바이오매스, 풍력, 소수력, 연료전지, 석탄의 액화·가스화, 해양에너지, 폐기물에너지 및 기타로 구분되며 이 외에도 지열, 수소, 석탄에 의한 물질을 혼합한 유동성 연료를 포함한다.

에너지산업이란 에너지원의 채굴, 제조 및 공급 활동을 하는 산업으로서 특수분류에 의하여 분류된 산업으로 정의한다. 에너지산업의 포괄적 범위는 에너지원의 획득(채굴, 제조 및 공급 활동을 하는 산업), 발전 및 송·배전, 전기, 가스 및 수도업을 범위로 한다. 이 중에서 발전은 기존의

3. 기계공학과 관련된 산업 분야

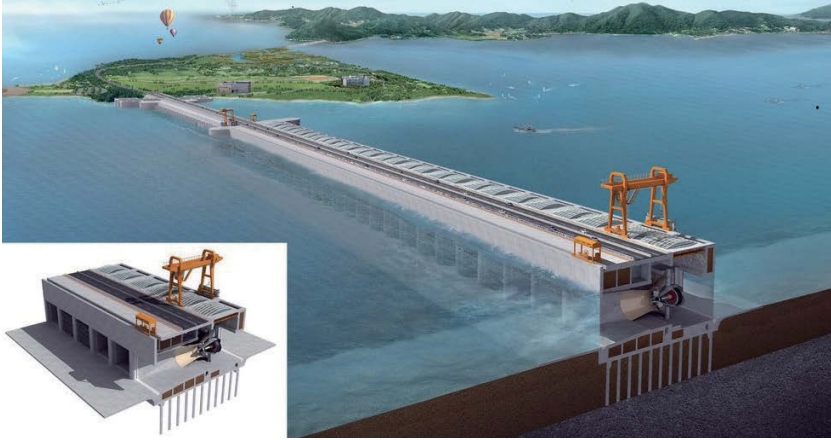


그림 3-5

신·재생에너지: 조력발전 [출처: <https://www.yna.co.kr/view/AKR20120704057600065>]

자원인 석탄, 석유, 원자력, 천연가스뿐만 아니라 신재생에너지를 통해 전기를 생산하는 것을 의미한다.

기계공학은 에너지/발전/신재생에너지 산업에서 중요한 역할을 담당한다. 특히, 발전소 설계 및 건설, 에너지 변환 시스템, HVAC 및 열 시스템, 유체역학 및 배관, 보일러 및 열교환기 설계, 에너지 저장 시스템 및 환경오염 방지 설비에 근간이 되는 학문이다.

3.6

헬스케어

헬스케어산업은 치료를 목적으로 하는 의료서비스 전체와 질병의 예방과 관리를 포함한 모든 건강 관련 사업을 의미한다. 의료 관련 기술과 장비의 발전 그리고 인구의 고령화와 1인 가구 증가에 의한 의료 환경의



그림 3-6

맞춤형 디지털 헬스케어 [출처: <https://news.sktelecom.com/128701>]

변화에 따라 수요가 팽창하고 있다. 또한 헬스케어는 신성장동력 전략사업으로 지정되어 국가적인 지원을 받아 더욱 발전 중인 산업이다.

헬스케어산업의 매출은 2021년 기준 1조 8,227억 원이며, 의료용 기기 매출이 9,731억 원(53.4%)으로 가장 높으며, 건강관리 기기(2,546억 원), 디지털 건강관리 플랫폼(2,250억 원)이 뒤를 이었다. 산업의 전체 종사자 수는 1만 3,033명으로서 종사자 30인 미만 중소기업이 대부분(72%)을 차지한다. 헬스케어산업의 주요 시장으로는 모바일 헬스, 디지털 보건의료, 보건의료분석학 및 원격진료가 있다.

기계공학은 헬스케어산업에서 중요한 역할을 담당하며 다양한 기술의 설계, 개발 및 유지에 활용된다. 구체적으로 기계공학은 의료기기 설계, 생체역학 및 재활공학, 의료영상 시스템, 로봇 및 수술장비 및 약물전

3. 기계공학과 관련된 산업 분야

달 시스템의 근간이 되는 학문이다.

최근 헬스케어산업은 로봇공학, 빅 데이터와 인공지능 및 사물인터넷에 기반을 둔 의료 로봇, 웨어러블 기기, 원격의료 등에 집중하는 디지털 헬스케어산업으로 패러다임이 전환되고 있다.

3.7

로봇

로봇은 외부 환경을 스스로 인식하고 상황을 판단하여 자율적으로 동작하는 기계장치이다. 광의의 로봇은 자율주행차, 드론, AI 스피커 등을 포함하나 협의의 로봇은 산업용 로봇과 서비스용 로봇만을 포함한다. 한국의 산업용 로봇 판매량은 세계 4위로 시장 규모는 2조 9,000억 원 규모이며 전기전자, 자동차산업을 중심으로 로봇의 활용이 활발하다.

로봇산업은 로봇 제조사를 중심으로 후방 산업인 소재·부품, 소프트웨어 분야와 전방 산업인 시스템 통합 및 제조·서비스 수요처로 구성된다. 한국의 로봇 시장 규모는 2020년 기준 5조 5,000억 원으로서, 제조업용 로봇이 52%로 가장 큰 비중을 차지하며 부품 및 소프트웨어 32%, 서비스용 로봇 16%로 그 뒤를 잇는다.

로봇은 기구부, 센서, 제어기 및 구동기(Actuator)로 구성된다. 기구부는 로봇의 골격, 로봇팔, 손에 해당되는 말단효과장치로 구성된다. 센서는 로봇의 오감을 담당하며 카메라, GPS 등이 사용된다. 제어기는 로봇의 두뇌 역할을 담당하며 구동기에 출력 구동신호를 제공한다. 구동기



그림 3-7

4족 보행 로봇 ‘스팟’ [출처: <https://www.hankyung.com/economy/article/202012184084i>]

는 로봇의 근육을 담당하여 로봇을 움직이는 장치이다.

로봇은 사람의 명령 또는 현장제어에 따라 수동적이고 반복적 작업을 수행했으나 정보통신 기술 발전과 융·복합화로 능동적 작업 수행이 가능한 지능형 로봇으로 발전하고 있다.

3.8

스마트 제조

스마트 제조는 인터스트리 4.0의 핵심 구성요소로서, 산업 전반의 디지털화와 공장의 자동화를 결합해 생산의 효율성을 증가시키고 제품의 품질을 향상시키는 차세대 제조 기술이다. 이는 기계학습, 인공지능(AI), 빅 데이터 분석, 사물인터넷(IoT) 등 첨단 기술을 제조 과정의 각 단계에 적용하여 효율성과 투명성을 높이는 것을 목표로 한다. 디지털 트윈과

3. 기계공학과 관련된 산업 분야

스마트 팩토리는 스마트 제조의 주요 활용 사례로 주목받고 있다. 디지털 트윈은 실제 설비의 가상 복제본을 만들어 공정을 시뮬레이션하고 최적화하며, 이를 통해 제조 과정에서 발생하는 문제를 실시간으로 감지하고 즉각적으로 대응하는 것을 가능하게 한다. 한편, 스마트 팩토리는 공장 내의 모든 장비와 시스템이 IoT 기술로 상호 연결되어, 무인화와 자동화를 극대화하고, 이를 통해 생산량과 품질을 최적화한다. 이처럼 디지털 트윈이나 스마트 팩토리 같은 스마트 제조의 실현을 위해서는 기계공학에 근거한 제조 및 공정에 대한 깊은 이해가 필수적이다. 공정 원리에 대한 이해와 이를 바탕으로 한 인공지능의 적절한 활용은 다양한 제조 산업에서 스마트 제조 기술의 개발과 적용을 촉진하고 있다.



그림 3-8

작업자가 원격으로 공정 요소를 모니터링 및 제어하는 디지털 트윈 예시 [출처: <https://www.cwn.kr/news/articleView.html?idxno=1807>, <https://apagroup.pl/apalab/en/industry-4-0-find-out-why-changes-are-urgently-needed/> 등 다수 기사 및 저작권 free site에 게재된 사진]

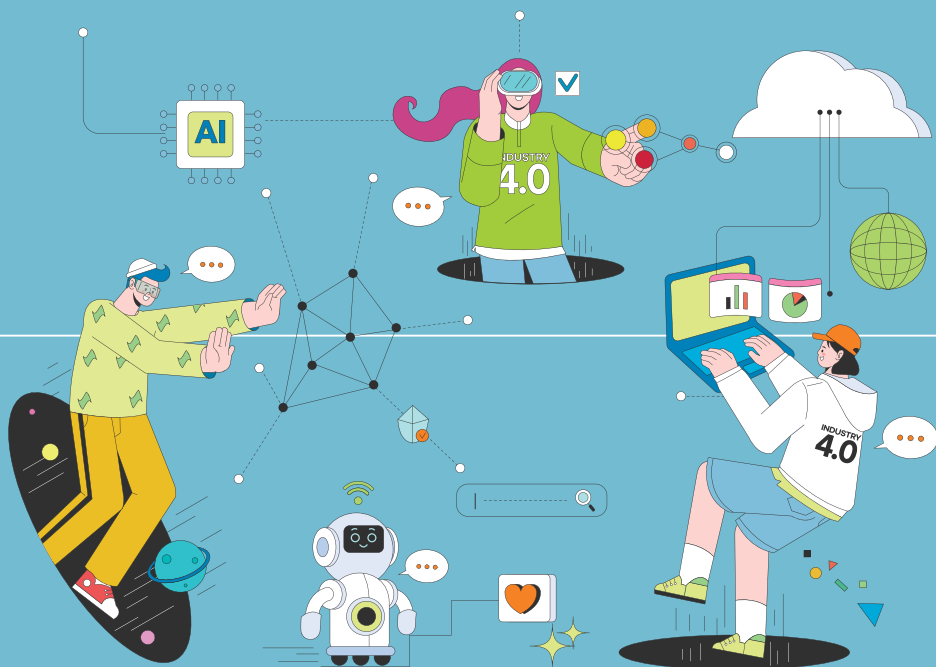


그림 3-9

현대자동차 그룹의 무인생산 시스템 예시 [출처: <https://www.hankyung.com/economy/article/2021101963871> (최초 출처: 현대자동차)]



기계공학의 세부 전공 분야



4. 기계공학의 세부 전공 분야

4.1

열, 에너지

에너지는 물리학적으로 일을 할 수 있는 능력을 의미한다. 물체가 움직이거나 변화하면서 에너지는 변환될 수 있으며, 이 변환 과정에서 일하는 능력을 가진 에너지는 운동에너지, 전기에너지, 열에너지 등 여러 형태로 나타날 수 있다. 열은 온도가 높은 상태에서 온도가 낮은 쪽으로 이동하는 에너지의 흐름을 말한다. 이처럼, 열과 에너지는 서로 밀접한 관계가 있으며, 열과 에너지의 상호작용을 이해하고 제어하는 것에 대하여 연구하는 분야를 열역학이라고 한다. 18세기 이전에는 열을 플라지스톤(phlogiston)이라는 하나의 물질로 생각하였는데, 이러한 학설이

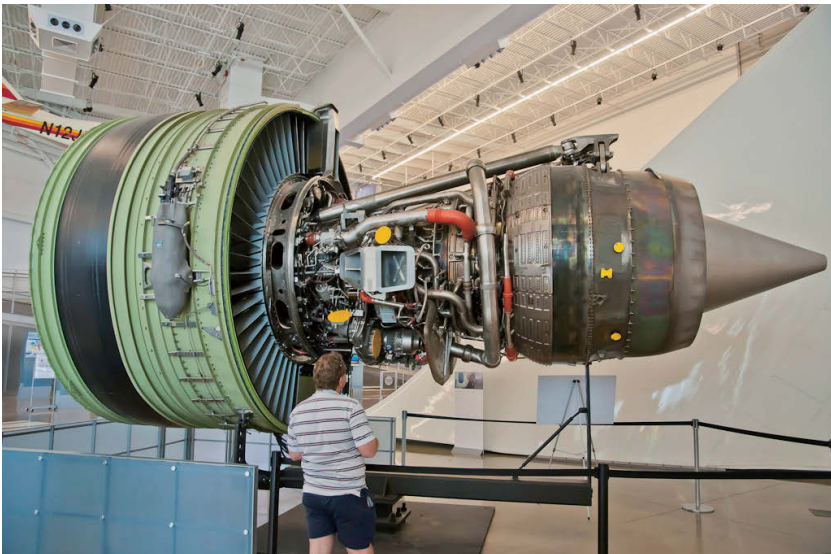


그림 4-1

열, 에너지 분야의 연구 결과인 항공기용 터보 팬 제트 엔진 [출처: GE Aerospace]

깨지면서 열역학의 역사가 시작되었다. 이후 열역학과 관련된 원리들이 과학적으로 밝혀지고 공학적으로 응용되면서 기계공학이 발전하기 시작하였다. 열과 에너지에 관련된 분야는 화염의 구조와 연소 불안정 및 오염물질 저감 등을 연구하는 연소공학 분야, 전도·대류·복사를 기반으로 하는 열전달 분야 등이 있다. 또한, 열교환기는 고온부와 저온부의 열교환이 잘 일어나게 하는 기구로서, 증발기 및 응축기, 지중 열교환기, 차량용 열교환기, 히트 파이프 등 다양한 분야에서 연구가 진행되고 있다.

4.2

유체

유체역학은 형태가 없는 유체(액체, 기체)의 움직임에 대해 연구한다. 유체역학을 공부함으로써, 자동차나 비행기와 같은 운송수단의 외형을 바람 저항이 최소화될 수 있도록 설계하거나, 유체가 관 내부에서 원활한 흐름을 가질 수 있도록 설계하는 등의 문제들을 해결할 수 있다. 유체역학은 열역학과 밀접한 관련이 있는데 어떠한 물질이 열을 받고 온도가 변화하게 되면 그 물질 주변의 유체로 인해 에너지가 다른 곳으로 전달되고, 또 에너지 그 자체가 유체의 흐름에도 영향을 미치게 된다. 따라서 열과 온도 변화는 유체의 움직임과 변화에 영향을 미치며, 이를 함께 고려하여야 전체적인 현상을 올바르게 파악할 수 있다. 최근에는 전산유체역학(Computational Fluid Mechanics) 기술이 발전하면서, 컴퓨터를 이용하여 유체역학적인 현상을 모사하고 분석하는 기술이 활발히 연구

4. 기계공학의 세부 전공 분야

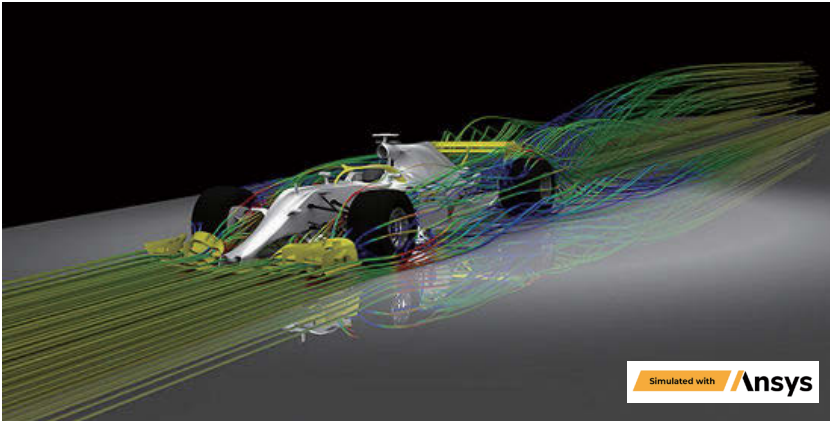


그림 4-2

자동차 주위 공기흐름을 분석하기 위한 CFD 시뮬레이션 [출처: ANSYS Inc.]

되고 있다. 기계공학자로서 유체공학을 공부하게 되면 자동차, 중공업, 조선/해양, 항공/우주, 발전소 등의 산업 전반적인 분야에서 연구를 수행할 수 있다.

4.3

고체, 재료, 설계

고체역학 분야의 연구는 탄성과 점성과 같은 재료적 성질을 고려한 모델링과 가해진 힘에 대한 재료의 변형 거동에 관한 연구와 이와 관련된 응용분야를 다룬다. 연속체역학은 재료 거동을 표현하는 수학적이고 물리적인 방법들로서 여러 분야의 기본이 되고 있다. 특히 경량화와 안전성이라는 반대되는 설계 목표를 구현해야 하는 여객기, 로켓, 인

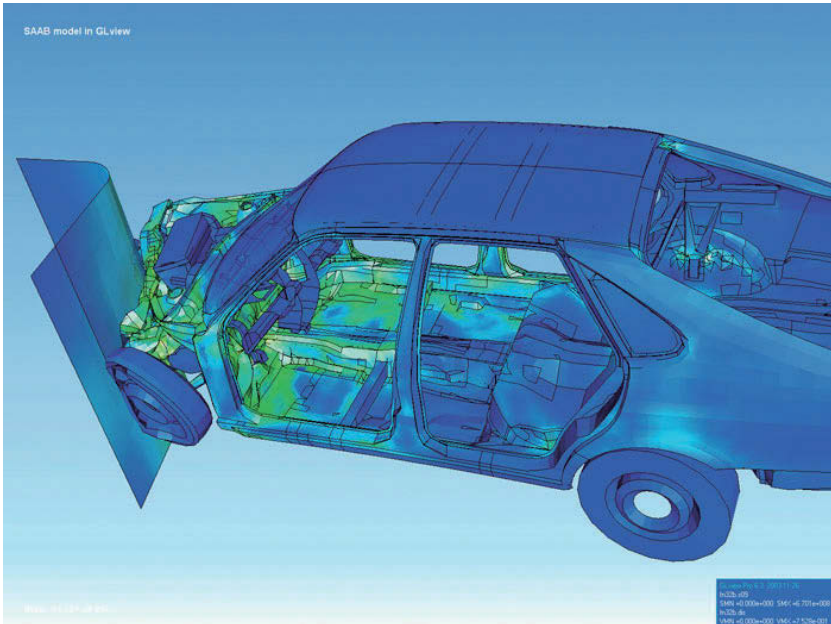


그림 4-3

유한요소법을 이용한 차량 충돌 시뮬레이션 [출처: 위키피디아]

공위성 등 항공우주 구조물의 설계를 해석하기 위해 매트릭스 구조 해석기법이 개발되었으며, 유한요소해석 방법이라는 정식 명칭을 가지면서 발전을 거듭하게 된다. 해석 알고리즘의 효율화와 이들을 토대로 작성된 프로그램의 축적은 급속한 컴퓨터 성능의 향상과 상호작용하면서 CAD(Computer Aided Design)와 CAE(Computer Aided Engineering)라는 용어를 탄생시켰고, 구조해석용 유한요소해석 프로그램들은 상용화되어 산업계의 기계장치 설계에 다양하게 응용되고 있다. 또한 최근에는 인공지능(AI: Artificial Intelligence)을 이용하여 단

4. 기계공학의 세부 전공 분야

시간 내에 복잡한 구조물들을 빠르게 설계하거나 최적화를 진행하는 연구도 주목받고 있다.

또 다른 연구 분야인 파괴역학이 본격적으로 시작된 것은 제2차 세계대전 이후이다. 제2차 세계대전 중에 건조되었던 용접선 T2 탱커가 정박 중에 돌로 절단된 사고가 파괴역학 연구가 시작된 계기가 되었다. 또한, 전자재료, 복합재료, 세라믹재료, 생체재료 등 사용되는 재료의 범위가 계속 확대되고 있고 신소재도 계속 개발되고 있어 이에 적용할 수 있는 새로운 파괴역학 이론의 정립과 재료거동에 대한 시험의 필요성이 여전히 대두되고 있다. 설계분야에서는 전통적인 기계공학의 역학 및 분석 기법을 활용한 창의설계 및 미래기술의 중요한 분야로 부상될 에코 디자인(Eco-design) 연구도 태동기를 맞고 있다.

4.4

동역학, 제어 및 로봇

물체가 힘의 균형을 이루어 평형상태를 다루는 정역학과 달리 동역학(Dynamics)은 힘에 의해서 물체에 운동이 발생하는 경우의 힘과 운동의 관계를 연구하는 학문 분야로서 뉴턴의 운동법칙에 근거하여 수학적 모델을 수립하여 해석과 실험을 통해서 기계장치의 힘과 운동을 연구한다. 또한 여기에는 기계장치의 진동과 소음 분야뿐만 아니라, 기계장치를 움직이는 모터나 유압시스템과 같은 힘과 회전력을 발생시키는 구동기 설계와 힘과 운동을 측정하는 계측 분야, 그리고 기계장치를 원하

는 목표대로 움직이도록 조절하는 제어 분야를 포함한다.

최근 각광받고 있는 로봇 분야는 동역학 및 제어 기술을 기반으로 다양한 구동기 및 센서와 전자회로 등이 적용된 복합 응용 분야로서, KAIST에서 개발한 휴보(Hubo), 미국의 Boston Dynamics사의 스팟(Spot)이나 아틀라스(Atlas)와 같은 휴머노이드, 보행 로봇과 대규모 생산 라인에 사용되는 산업용 로봇뿐만 아니라 최근 관심이 높아지고 있는 의료, 재해, 공공서비스, 가전 분야 등에 사용되는 다양한 로봇이 개발되고 있다.



그림 4-4

미국의 Boston Dynamics 사에서 개발한 보행 로봇 스팟(Spot)과 아틀라스(Atlas) [출처: Boston Dynamics](이미지 출처 링크: <https://www.aitimes.kr/news/articleView.html?idxno=18639>)

4. 기계공학의 세부 전공 분야

4.5

생산, 마이크로/나노 기술

생산 분야는 시스템 구현기술(System Realization Technology)을 추구하는 기계공학의 근간을 이루는 학문 분야로서 실제 기계 치 및 제품 생산과 관련된 기술 및 첨단 재료의 가공과 설계 그리고 제조공정을 포함하는 산업계에 직접적으로 적용되는 전공 분야이다. 생산 분야에서는 전통적인 철강, 자동차의 매크로 시스템 생산 및 폴리머, 복합재료, 지능구조물의 제조공정 분야에 대한 연구와 더불어 마이크로 및 나노 크기의 정밀가공 기술이 각광을 받고 있다. 미소전자기계시스템(MEMS: Microelectromechanical Systems)이라 불리는 정밀생산 기술의 발전과 더불어 최근에는 나노기술 및 나노공정에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 또한 제조 분야의 차세대 핵심기술로 떠오르는 3D 프린팅 기

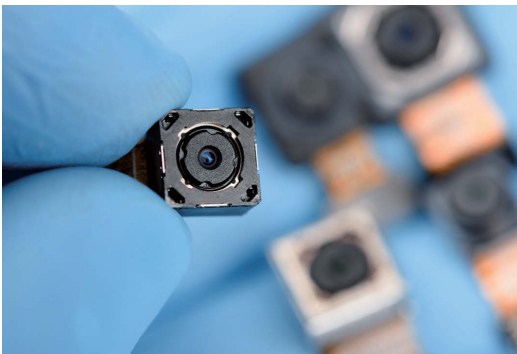


그림 4-5

스마트폰 등에 탑재되는 MEMS 기술로 제작된 카메라(출처: 셔터스톡)

술에 대한 다양한 연구가 진행되고 있으며, 이로 인해 최근에는 다양한 재료들로 단순한 조형물의 출력을 넘어 건축 및 설계 분야에도 활용되고 있다.

4.6

생체역학, 바이오공학 및 의공학

기계공학이 바이오공학 분야와 관련해서 전통적으로는 인체의 근육이나 관절에 작용하는 역학적 관계를 연구하는 분야인 생체역학(Biomechanics)과 공학기술들을 의학 치료/진단에 활용하는 의용공학이 중심이었으나, 최근에는 신체 일부를 대체할 수 있는 새로운 장거나

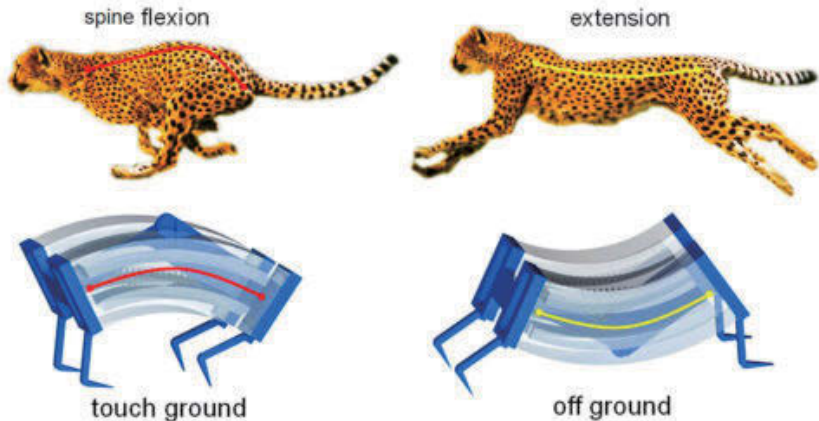


그림 4-6

치타의 생체 구조에서 영감을 얻어 단단한 표면이나 물에서 더 빠르게 움직일 수 있는 새로운 유형의 소프트 로봇 [출처: NC State University]

4. 기계공학의 세부 전공 분야

조직을 만드는 조직공학과 생명체의 특징과 구조를 모방하여 공학 시스템에 응용하는 생체모방(자연모사)공학이 활발히 연구되고 있으며 생물 자원과 식품의 대량 생산과 가공과 관련하여 첨단 기계공학적 원리를 접목하는 생물산업공학도 대두되고 있다.

4.7

기계 인공지능

인공지능이 고도로 발달함에 따라, 기존의 공학들과 긴밀히 결합하며 새로운 연구 분야 및 가치를 창출하고 있다. 특히 기계공학은 앞서 다루었던 열, 에너지, 유체, 고체, 재료, 동역학 등 다양한 역학적 원칙에 기반을 둔 핵심 학문으로서, 각종 산업의 복잡한 문제를 해결하는 데 필수적인 역할을 수행해왔다. 이러한 기계공학에 인공지능이 융합되어, 기계공학이 다루는 문제를 더 효과적이고 효율적으로 해결할 수 있게 되었다. 예를 들면, 인공지능을 활용한 설계 과정이 혁신적으로 변화하고 있다. 기존 최적 구조를 설계하기 위해 수동으로 설계 인자를 반복적으로 대입하고 분석하는 방식이 주를 이루었으나, 지금은 인공지능 모델이 설계 인자와 성능 간의 관계를 학습하여 훨씬 더 빠르고 효율적인 설계 과정을 가능하게 해준다. 또한, 전산유체역학(CFD) 분야에서도 인공지능이 큰 변화를 가져왔다. 인공지능 기술의 도입으로 높은 계산 비용이라는 기존 해석 기술의 한계를 극복하면서, 복잡하고 어려운 시스템에 대한 분석도 효율적으로 수행할 수 있게 되었다. 이러한 인공지능의 적용은 설계 및

해석뿐만 아니라 고장 진단, 공정 최적화 및 자동화 시스템 등 기계 기반의 다양한 산업 분야에서 새로운 가치를 창출하고 있다. 더불어, 대표적 기계 융복합 분야인 로봇 산업의 발전도 인공지능의 접목으로 가속화되고 있다. 이처럼 기계공학과 인공지능의 융합 분야는 미래 산업을 주도하는 핵심 연구 분야로 전망되고 있다.

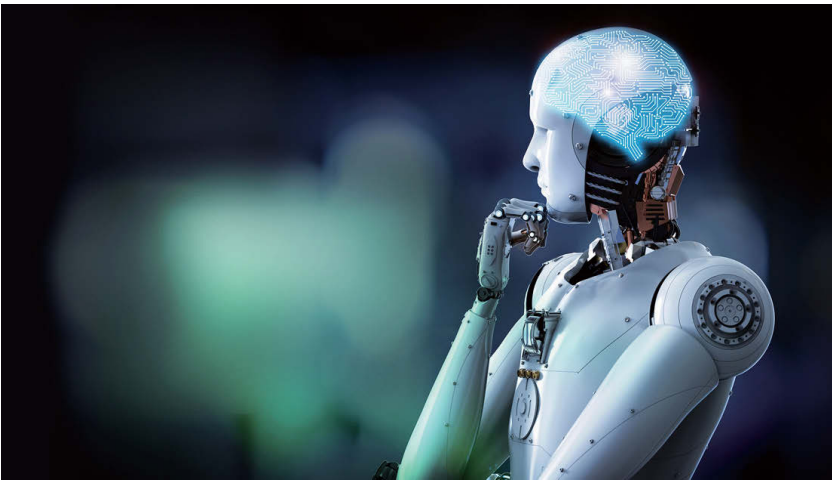
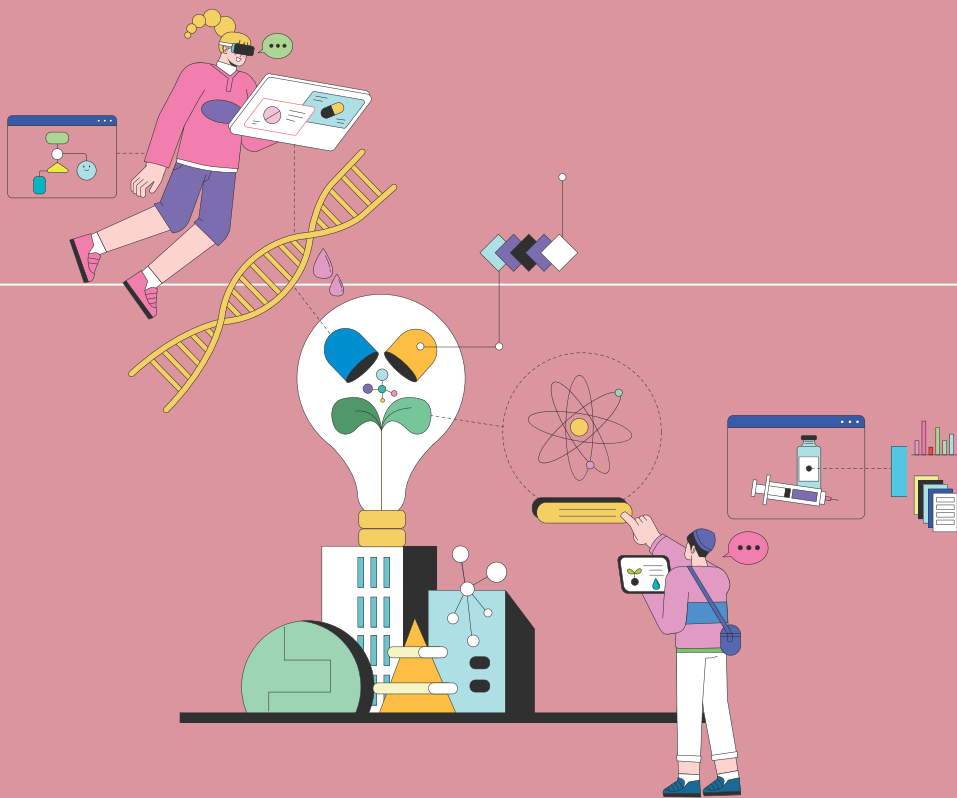


그림 4-7

생각하는 로봇 예시 [출처: <https://www.etri.re.kr/webzine/20180413/sub01.html> (ETRI 웹진)]



**기계공학을 연구하기
위해서는 어떤 과정을
밟아야 하는가?**



5. 기계공학을 연구하기 위해서는 어떤 과정을 밟아야 하는가?

1. 수학 물리 등 기초 과학
2. 학부과정에서 필요한 4대 역학 과목
3. 각 연구분야로 진입하는 고급 과목들 소개

기계공학을 공부하기 위한 과정

기계공학은 전공과목의 특성상 수학과 물리 지식을 많이 요구하는 학문이다. 기계공학이 다루는 분야가 워낙 넓기 때문에 알아야 할 물리 분야도 그만큼 많고, 수학은 물리적 현상들을 이해하고 물리 문제를 해결하는 데 기초가 되는 언어와 같은 역할을 하기 때문이다.

기계공학과 기초 과목

● 물리

물리는 기계공학 전공의 가장 중요한 기초가 되는 학문이다. 물리학은 크게 다섯 가지 분야로 나뉘는데, 먼저 힘과 에너지에 대해 공부하고 이를 수학적으로 기술하는 벡터역학, 열과 일에 대해 공부하는 열역학, 전자기현상 및 전자기파에 대해 공부하는 전자기학이 있다. 이와 더불어 미시적 물체에 적용되는 양자역학, 거시적 관점에서 시공간을 다루는 상대성 이론이 있다. 학생들은 이러한 분야에 대해 맛보기 지식을 얻은 후에 전공 과목과 밀접한 관련이 있는 물리학을 더 깊게 배우게 된다.

● 파이썬 및 인공지능언어

인공지능 기술의 발전에 따라 최신 인공지능 기술을 기계공학과 접목시키는 것이 최신 트렌드이며, 인공지능 라이브러리를 다루기 위한 Python, C/C++와 같은 프로그래밍 언어와 같은 MATLAB, Mathematica 등의 수치해석에 특화된 응용프로그램을 다루는 능력이 점점 더 중요해지고 있다. 또한, 기계공학에서 다루는 방정식들은 복잡하고 비선형인 경우가 많아 컴퓨터를 이용한 수치해석 방법을 사용하는 경우가 많다. 먼저 물리현상을 수학적으로 모델링하고 이를 다양한 프로그래밍 언어로 구체적으로 구현하는 방법을 배우고, 이를 인공지능 라이브러리를 이용하여 고전적인 방법보다 빠르게 문제를 해결하는 방법을 배우게 된다.

● 화학/생물

물리와 수학에 비하여 다소 강조되지 않던 학문이었지만 최근 기계공학의 활용 분야가 에너지, 환경, 의료, 바이오 등으로 확대되면서 그 중요성이 급속히 증가하는 추세이다. 생체의 움직임을 역학의 원리로 해석, 생체 내부의 순환기 흐름을 유체역학적 관점에서 분석하는 등과 같은 연구가 최근 활발히 진행되고 있으며, 마이크로나 나노공학에서는 전기-생화학적인 특성을 가지는 소재에 관심이 증가하고 있다. 이러한 융합 분야를 이해하고 해석하기 위해 필요한 화학과 생물학 기초 지식을 해당 과목을 통하여 습득하게 된다.

● 수학

기계공학에서 다루는 물리적 현상들은 기본적으로 수학적 표현들로

5. 기계공학을 연구하기 위해서는 어떤 과정을 밟아야 하는가?

서술된다. 따라서 미적분, 선형대수학, 미분방정식, 복소함수론, 미분기하학, 통계학 등을 잘 이해할 필요가 있다. 특히 미분방정식, 선형대수학 등은 기계공학의 전공과목을 이해하는 데 매우 중요하다.

기계공학 4대역학 과목

● 정역학/동역학

물리에서 배운 역학과목으로 시작하여 기계공학 문제를 해결하기 위한 가장 기본적인 역학과목으로 뉴턴 역학에 입각해 힘을 벡터로 표현하는 법, 운동 양상을 분석하는 법, 좌표의 변화 방법 등을 배운다. 정역학은 말 그대로 정지한 물체에 작용하는 힘과 이에 따른 변형을 연구하는 학문이고, 힘에 의해 생기는 비틀림과 굽힘 등을 어떻게 해석할 것인지에 관해서도 배운다. 동역학은 물체에 작용하는 힘과 이에 따른 물체의 운동을 연구하는 학문으로서 힘, 질량, 속도, 가속도와 시간의 관계, 충격량과 운동량, 일과 에너지에 관한 원리를 배운다.

● 열역학

에너지 보존과 관련된 열역학 1법칙과 유동을 다루는 기기인 관, 펌프, 터빈 및 이들의 종합시스템으로 화력발전, 엔진, 냉동사이클과 같은 에너지변환시스템에 적용하는 방법에 대하여 배운다. 또한 에너지변환시스템의 종합적 성능 지표의 최적화를 결정하는 열역학 2법칙과 이를 이용하여 시스템의 효율을 계산하는 법을 배운다. 나아가 상평형, 화학평형, 전기평형 등에 열역학 지식을 확대하고 혼합물의 물성치 계산에 대

한 이론을 배운다. 분자 이론을 도입한 운동에너지와 통계 열역학적 기본 개념인 분배함수, 엔트로피의 절대적 정의 및 물질의 열역학적 성질에 대한 이론적 모델에 대해 간략히 소개한다.

● 고체역학

재료역학으로도 불리며 외력에 의한 물체의 변형을 해석하는 학문이다. 고체역학에서는 물체 외부에서 가해지는 외력과 물체 내부로부터 발생하는 내력 그리고 물성치를 나타내는 방법에 대해 배우고, 이들이 어떤 물리법칙을 만족하는지를 배우며, 이를 바탕으로 물체가 어떠한 조건에서 얼마나 변형할지를 공부한다. 고체역학의 핵심 개념인 응력과 변형률에 대하여 심도있게 공부함으로써 물체의 변형에 대한 이해를 얻을 수 있다.

● 유체역학

유체역학은 공기나 물 등 유체의 움직임을 해석하는 학문으로서 유체 역학의 기초가 되는 지배방정식을 통해 움직임을 기술한다. 열역학과 마찬가지로 시스템과 검사체적 해석 기법을 활용하며 나비에-스톡스(Navier-Stokes) 방정식이라 불리는 질량, 운동량, 에너지 보존식을 공부한다. 지배방정식에 기초하여 층류 및 난류의 움직임에 대해 공부하고 물체가 유체로부터 받는 힘을 계산하며 나아가 자동차, 선박, 비행기 날개 등이 받는 저항과 양력 등에 대한 이해를 얻을 수 있다.

5. 기계공학을 연구하기 위해서는 어떤 과정을 밟아야 하는가?

기계공학 전공필수 과목

● 기계가공

기계를 제조하는 것에 대한 기초 지식을 학습한다. 기계부품 및 장치를 만드는 공정에서 사용되는 제조기술에 대해서 배우는 과목으로서 기계도면의 판독법을 학습하여 주조, 단조, 압연, 압출, 절삭, 연삭, 밀링 등의 기본적인 제조기술들을 배운다.

● 기계제도

표준화된 표시방법을 사용하는 기계도면을 제작 및 사용하는 법을 배우며 컴퓨터를 활용한 전산제도 혹은 CAD 소프트웨어의 활용 기법을 배운다. 기계도면의 구조, 치수, 다듬질 기호, 끼워맞춤 기호, 재질 등을 표시하는 방법을 익히며 소프트웨어상으로 3차원으로 형상화하는 방법을 배운다.

● 기계설계

기계요소의 설계 및 해석 방법을 학습한다. 볼트, 기어, 동력축 등의 기계요소가 전체 기계장치에서 하는 역할을 배우고, 각각의 요소에 작용하는 하중, 응력, 변형 등을 분석하여 각 기계요소의 강도가 적합한지를 판단하는 방법을 배운다. 또한, 정하중 및 피로하중 조건에서의 파괴이론, 파괴역학 적용법 등의 기초 설계이론을 고찰하고, 이를 기계요소들의 설계해석에 적용한다.

● 기계재료학

제조공정에서 사용되는 금속, 플라스틱, 세라믹, 복합재료 등의 재료의 성질을 원자 구조 등의 미세구조와 연계하여 이해하고, 가공공정에 따르는 물성의 변화도 공부한다. 재료의 원자 구조, 배열, 전위이론, 확산이론 등을 소개하며 열처리, 재료의 미세조직 등에 관한 기본 이론을 소개한다. 이로써 여러 가지 재료들의 주조, 절삭, 연삭, 단조, 판재성형 등의 전통적인 제조공정과 함께 에너지 가공, 전기화학적 가공 등의 특수공정의 원리를 이해한다.

● 열전달

열이 전달되는 메커니즘과 열전달의 해석 및 응용을 학습하며, 열전달을 이용하는 기계장치에 어떻게 적용되는지 공부한다. 우선 열전달 방정식의 특성을 좌우하는 물질 및 표면 특성에 대해 배우고, 유체역학과 열역학에서 배운 에너지의 흐름에 관련된 지식과 공업수학에서 배운 미분방정식 풀이법에 대한 지식을 바탕으로 전도, 대류, 복사열전달 및 물질전달 현상에 대해 배운다.

● 시스템 모델링 및 제어

다양한 기계시스템의 수학적 모델링을 통해 시스템의 제어기를 설계하는 데 필요한 기초지식을 배운다. 로봇이나 각종 자동운전 기계의 정밀한 제어를 위해 기계의 동역학을 미분방정식의 시스템으로 표현하는 방법에 대해 우선 학습한다. 다음으로 동적 거동의 라플라스 공간, 주파수 공간 및 상태 공간에서의 해석 방법에 대해 배운다. 이렇게 표현된 시

5. 기계공학을 연구하기 위해서는 어떤 과정을 밟아야 하는가?

시스템을 피드백을 통해 시스템의 거동을 조절하여 정밀한 제어가 가능하도록 한다.

● 기계진동학

시스템에 가해지는 외력 및 물체의 형상 등의 요소로 인해 발생하는 진동을 분석하는 기술과 진동 제어의 기초에 대한 이론을 배운다. 1자유도 및 다자유도 그리고 연속체에 해당되는 무한자유도계에 대한 이론을 학습하고 이를 기반으로 시스템의 고유진동수와 같은 동적 특성을 예측하는 방법을 학습한다.

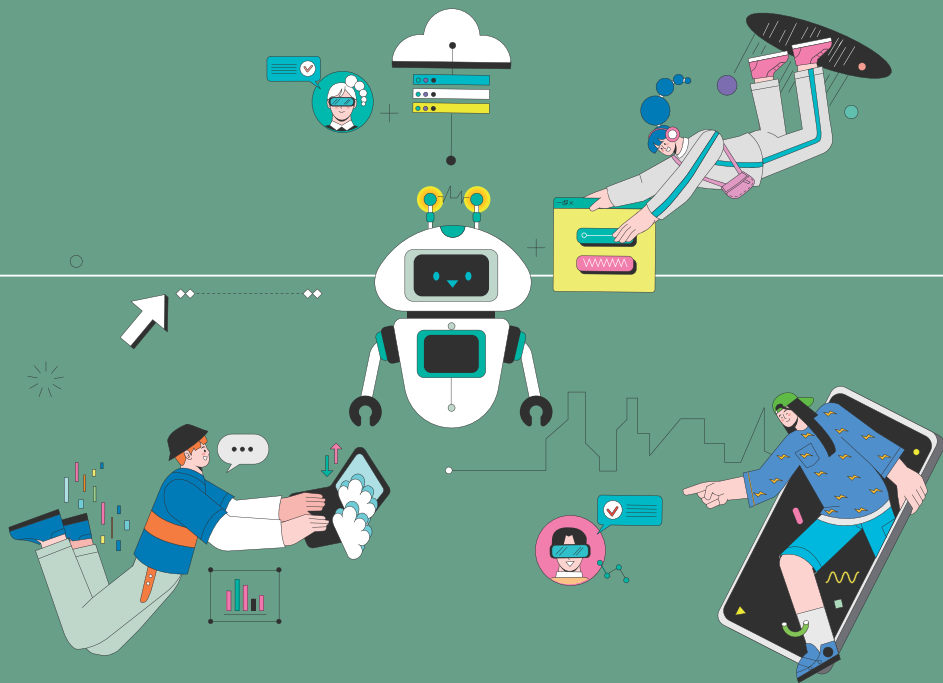
기계공학과 전공심화 과목

- 로봇공학
- AI 응용 설계/제조기술
- 메카트로닉스
- 마이크로/나노기술
- 생체모방공학
- 바이오(생체)역학
- 창의적 공학설계
- 음향학
- 전자기 및 광학개론
- 수치해석

- 저온공학
- 신뢰성공학
- 소성역학
- 친환경에너지 동력공학
- 유체기계
- 유한요소해석(FEM)
- 전산유체역학(CFD)
- 피로, 파괴역학
- 이상유동(Two-Phase Flow)
- 연소공학
- 내연기관



국내외 기계공학 분야의 학회, 단체 등 소개



6. 국내외 기계공학 분야의 학회, 단체 등 소개

6.1 국내 기계공학 학회

- 대한기계학회 <http://www.ksme.or.kr>

국내에서 가장 오랜 역사를 지니고 가장 많은 회원을 가진 우리나라를 대표하는 기계공학 관련 학회로서 기계공학 전반에 대한 학문, 기술의 진보 발전을 도모하여 공업발전에 기여함을 목적으로 설립되었다. 재료 및 파괴, CAE 및 응용역학, 동역학·제어·로봇, 생산 및 설계공학, 열공학, 유체공학, 에너지 및 동력공학, 신뢰성, 바이오공학, 마이크로/나노공학, 플랜트, IT융합, 교육 부문 등 기계공학 전반에 대한 조사 연구 및 학술 관련 사업을 수행한다.

- 대한설비공학회 <http://www.sarek.or.kr>
- 한국소성·가공학회 <http://www.kstp.or.kr>
- 한국유체기계학회 <http://www.ksfm.org>
- 제어·로봇·시스템학회 <http://www.icros.org>
- 한국정밀공학회 <http://www.kspe.or.kr>
- 대한용접·접합학회 <http://www.kwjs.or.kr>
- 한국반도체디스플레이기술학회 <http://www.ksdt.kr>
- 한국생산제조학회 <http://www.ksmte.kr>
- 한국복합재료학회 <http://www.kscm.re.kr>
- 한국비파괴검사학회 <http://ksnt.or.kr/main>
- 한국소음진동공학회 <http://www.ksnve.or.kr>
- 한국연소학회 <http://www.kosco.or.kr>

- 한국트라이볼로지학회 <http://www.kstle.or.kr>
- 한국자동차공학회 <http://www.ksae.org>
- 한국전산유체공학회 <http://www.kscfe.or.kr>
- 한국분무공학회 <http://www.ilasskorea.org>
- 한국철도학회 <http://railway.or.kr>
- 한국추진공학회 <http://www.kspe.org>
- 유공압건설기계학회 <http://ksfc.jams.or.kr>
- 한국로봇학회 <http://www.kros.org>
- 한국CDE학회 <http://cde.or.kr>
- 한국PHM학회 <https://www.phm.or.kr>
- 한국기계가공학회 <https://ksmpe.or.kr>
- 마이크로나노시스템학회 <https://www.micronanos.org>

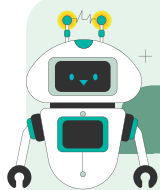
6.2 해외 기계공학 학회

- 미국기계학회 <http://www.asme.org>
- 일본기계학회 <http://www.jsme.or.jp>
- 영국기계학회 <http://www.imeche.org>
- 중국기계학회 <http://www.cmes.org>
- 독일기술자협회 <http://www.vdi.de>

6. 국내외 기계공학 분야의 학회, 단체 등 소개

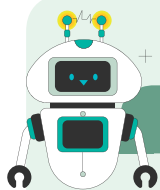
6.3 국내 기계공학 관련 연구소

- 한국기계연구원 [http:// www.kimm.re.kr](http://www.kimm.re.kr)
- 한국생산기술연구원 <http:// www.kitech.re.kr>
- 한국과학기술연구원 <http:// www.kist.re.kr>
- 한국재료연구원 <http:// www.kims.re.kr>
- 한국에너지기술연구원 <http:// www.kier.re.kr>
- 한국원자력연구원 <http:// www.kaeri.re.kr>
- 한국핵융합에너지연구원 <http:// www.kfe.re.kr>
- 한국자동차연구원 <http:// www.katech.re.kr>
- 한국표준과학연구원 <http:// www.kriss.re.kr>
- 한국전자통신연구원 <http:// www.etri.re.kr>
- 한국철도기술연구원 <http:// www.krri.re.kr>
- 한국항공우주연구원 <http:// www.kari.re.kr>
- 한국지질자원연구원 <http:// www.kigam.re.kr>
- 국방과학연구소 <http:// www.add.re.kr>



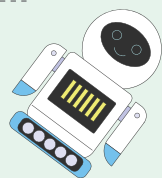
Memo

A series of horizontal dashed lines for writing a memo.



Memo

Handwriting practice lines consisting of 18 sets of three horizontal dashed lines on a light green background.



대한기계학회 2023년도 출판위원회

위원장 : 배중면(KAIST)

위 원 : 문두환(고려대) 이세진(공주대)

이승철(포항공대) 정화룡(건국대)

기계공학이란? (개정판)

발행일 제1판 1쇄 2016년 12월 23일

제2판 1쇄 2023년 11월 30일

발행인 윤 의 성

편 찬 대한기계학회 출판위원회

발 행 사단법인 대한기계학회

서울시 강남구 테헤란로 7길 22

한국과학기술회관 1관 702호

전화 : (02)501-3646, 3647, 3648

팩스 : (02)501-3649

홈페이지 : www.ksme.or.kr

e-mail : ksme@ksme.or.kr

편집/인쇄 태화북스

ISBN 978-89-950027-4-2

비매품



사단
법인 대한기계학회
www.ksme.or.kr