



## 教育理念と目的

機械工学科の教育理念・目的は「モノ創り教育」の課程を通して、「実践的、創造的能力を備えた人間性豊かな技術者を育成すること」に根幹をおいており、その目指す技術者像は「機械工学に関する基礎知識と、機械に関連するモノ創りや問題解決に必要な知識・技能を学習する方法を身に付け、主体的に社会に貢献でき、それを自らの幸福に結び付けられる技術者」である。

現在の工業社会は、コンピュータの普及、電子メディアの急激な発展や各種新素材の出現などにより、人類がこれまで経験したことのないような急激な発展を遂げており、今後もさらに加速されると考えられる。一方、人類の幸福にかかわる環境、エネルギー、福祉など、人と社会を取り巻く様々な問題が発生している。これらの問題に工学的に対処するには、新たな技術の創成が必要となる。人間の道具である機械を創造する機械工学は、その技術創成のための基盤となる学問体系であり、本学科修了者はこれを通して人類の幸福に寄与していかなければならない。

機械工学は力学を基礎として機械の開発、設計・製造、材料、生産・加工、制御、エネルギー・環境、知能機械など広い分野の内容を含む学問であり、その範囲は、機械・機器の製造から自動車、船舶、航空宇宙、ロボット、プラント・建設、電気・情報機器、医療福祉機器、家電製品など、あらゆる産業分野に及ぶ。その意味からも、機械工学は科学技術の基盤をなす学問と言える。このように、機械工学の取り扱う範囲はますます拡大の一途をたどっているが、表面上の発展に目を奪われることなく、これらの発展を支える基礎理論を十分に理解しなければ、有用な技術を社会に供給できる能力を持つ機械技術者になることは困難である。このため多岐にわたる機械工学技術の中で「豊かな創造性を発揮できる機械技術者」を涵養するには、基礎科目の確かな理解と、そこからの積み重ねが重要と考える。

本機械工学科においてもこのような考えから基礎教育に重点を置き、機械に関わる基礎原理の本質部分の十分な理解をはかることを初期の第一目標としている。このため、まず機械工学理論の基礎となる力学を中心とした物理およびそれを利用するために必要となる数学の基礎を確実に身に着けるために演習を取り入れながら学ぶ。その先ではこれを基礎に置く材料・機械・流体・熱の各専門力学および機械制御を、将来的に目指す分野に応じて基礎・発展と到達レベルを選択して学ぶことができる。これと並行して、これらの身に着けた知識を応用して行う加工・生産・設計・開発といった「モノ創り」のための根幹的な実技を初期段階から実践的に修得するために、「工作実習」や「設計製図」、「CAD」、「機械実験」など体験科目を多く取り入れた教育課程としている。さらに興味を持つ技能を伸ばし、各自の特性に合わせた社会で有用なスキルを積むことを目的として、「機械工学プロジェクト」に用意された複数のテーマの中から選択修得することで、創造性や自己学習能力を高めながら、それまでに学んだ知識・技能を深化させる。これらにより今後の機械工学の目指す方向である「モノ創りのシステム化、情報化」に対応した、機械工業はもとより、あらゆる産業を含めた広い分野で活躍しうる実践的機械技術者の育成を遂行する。

機械工学科での教育は、単なる機械技術者を育成するだけでなく、一連の教育課程を通して「人間として優れ、創造力・実践力を発揮し、積極的かつ主体的に仕事を進め得る実践的機械技術者」の育成にある。機械工学科では、この教育目標の達成のために、初年次の「エンジニアリング基礎」および「機械工学入門」によって、社会に貢献できる技術者の根幹を成す技術者倫理、安全管理、関連法規

## (2)実践的モノ創り教育

機械工学科の“実践的モノ創り”教育は、“モノ創りの導入科目”を1年次より履修することから始まる。「工作実習1・2」「3次元CAD」「基礎製図」など体験型実践教育を早期に取り入れることによって、全ての学生が初期段階で“モノ創り”とは何かを十分理解できるようにしている。2年次以降では、「基礎実験」「機械実験」「機械設計製図1・2」「CAD応用」などの体験型科目を数多く取り入れ、より専門性を高めた人材の育成を目指した教育課程としている。

また、「材料科学1・2」「機械加工」「先端加工」「先端材料」「生産システム」「機械設計法」などの科目を履修することによって、各種機械・装置の設計から製作までの一連の方法を修得し、機械全般のシステム設計ができる技術が身に付くようにしている。

さらに、生産活動をする際に必要な安全性や経済性の向上法、高精度・高能率化の手法、リサイクルの手法などを学ぶ。これらにより、有用な機械技術を社会に提供する能力を持つ実践的技術者を育成するカリキュラムとしている。

## (3)力学系科目の習熟度教育

機械工学科では様々な分野の力学を学び、修得することで、将来の機械技術・設計者の基礎を築くことができる。力学系科目はやや難しい科目と思われるが、本学科では力学系科目の基礎から応用を習熟度に応じて学ぶことで、力学系科目の考え方の基礎を修得できるカリキュラムとしている。

1年次では「工業数学・力学基礎・1・2」で、高校までの数学や物理(力学分野)科目を復習しながら工業力学の基礎を学び、さらに発展させる。2年次では、力学系専門科目である「材料力学基礎・1・2」「流体・工業熱力学基礎」「機械力学・計測制御基礎」「工業熱力学1」「流体力学1」「機械力学1」「計測制御1」を選択必修科目として学ぶ。材料力学は機械設計の全てに共通する科目であるため必修であるが、「工業熱力学1」と「流体力学1」、「機械力学1」と「計測制御1」は習熟度に応じて基礎と標準クラス群を設置し、いずれかのクラス群を各々修得する選択必修としている。

このクラス分けにより、学生は自身の能力や興味に応じて力学系の科目群を選択できるため、無理のない学修計画が立案でき、関連科目の修得も容易になる。

## (4)コンピュータ援用教育

機械工学科では、コンピュータ援用による“モノ創り”を学ぶ。1年次の「工作実習2」では、CNC工作機械の運転・基本プログラミング法を、また、3年次の「機械工学プロジェクト発展A」「数値計算法」などの科目を学ぶことで、機械工学に関連するコンピュータの基礎や応用法を学ぶ。

コンピュータを援用する学問分野は年々拡大し、計算機シミュレーション、CAD、メカトロニクス、計測などの分野で広く利用されている。また、ロボット制御やメカトロニクス機器の制御、CNC工作機械・機器の制御・運転、機械・機器の設計などにコンピュータが活躍している。

## (5)アクティブラーニング教育

機械工学科の科目を学生の主体性を出しながら実施する科目として、1年次の「機械工学リテラシA」では講義について行けない学生を対象に基礎学力の徹底した補助を行い、学生の成長を促す教育プログラムを展開する。「機械工学リテラシB」では、複数の機械部品の解体・組立を通して“モノ創り”の体験を行い、技術者になるための学修技術を学ぶ。

2年次の「機械工学プロジェクト基礎A」では、“モノ創り”のための設計方法を学び、3D-CADによる図面作成と3Dプリンタによる製作を行う。「機械工学プロジェクト基礎B」では、3D-CADを深く学び、CADの資格が取得できるレベルの実習を行う。

3年次の「機械工学プロジェクト発展A」では、データ処理やプログラミング技術を学び、「機械工学プロジェクト発展B」では、3年間に学んだ授業内容を復習する機械工学演習を行う。ここでは、機械設計技術者試験や就職試験、大学院受験に向けた対応も行う。

3年次後学期では配属研究室での「専門ゼミ」を設け、卒業研究に向けたより高度な知識や技術を学ぶカリキュラムとしている。

## 2. 学びの領域について

機械工学科では、カリキュラムポリシーに記載されているように機械工学の専門科目を、学びの領域「設計／CAD、強度設計を学ぶ」「機械の仕組みや機械工学の基礎を学ぶ」「加工・生産、材料を学ぶ」「機械制御、ロボットを学ぶ」「環境適応エネルギーを学ぶ」「アクティブラーニングで学ぶ」の6つに区分したカリキュラムを設定している。このような学びの領域を設けることで、学修に対する学生のニーズの多様化に対して幅広く対応できるカリキュラムとしている。

また、専門科目の学類としては、「加工・生産、材料の技術」「機械の仕組みや動かし方の技術」「機械制御、ロボットの技術」「環境に適応したエネルギー利用の技術」の4つが挙げられ、これらの学修目標は次の通りである。

### 【加工・生産、材料の技術】

機械を作るための「加工・生産」「工業材料」を学びのキーワードとし、加工、品質管理の基礎技術および材料特性、評価診断技術について学修する。材料と加工法を習熟した技術者を育成する。

### 【機械の仕組みや動かし方の技術】

機械を動かすための「制御」「力学」を学びのキーワードとし、機械の仕組みに関する基礎技術を学修する。機械力学や動力学に基づいた機械要素の設計（クランク、回転、複雑な運動など）ができる技術者を育成する。

### 【機械制御、ロボットの技術】

機械を操るための「機械制御」「ロボット」を学びのキーワードとし、知能機械（ロボット、システム制御技術など）の要素とシステム設計を学修する。機械とコンピュータを結び付ける技術者を育成する。

### 【環境に適応したエネルギー利用の技術】

機械を利用するための「エネルギー」「環境」を学びのキーワードとし、動力を生み出し伝えるエネルギー機器（エンジン、ポンプ、タービンなど）の要素とシステム設計を学修する。環境に配慮した設計ができる技術者を育成する。

## 3. 卒業研究履修要件

卒業研究に着手するには、3年次終了時までには次の条件を全て満たしていなければならない。

1. 休学期間を除き3年以上在籍していること。
2. 共通基盤科目8単位と2年次までの社会人基礎科目の必修科目及び選択必修科目16単位の合計24単位を修得していること。
3. 3年次配当の以下の社会人基礎科目6単位以上を修得していること。
  - ・キャリア形成及び進路研究2科目4単位
  - ・人間と社会分野の選択必修科目1科目2単位以上
4. 学科専門科目から3年次までの必修科目30単位及び選択必修科目12単位の計42単位以上を修得していること。
5. 卒業要件単位(P.43)124単位のうち、上記2から4を含めて100単位以上修得していること。

## 4. 機械工学科 カリキュラムマップ

学科ディプロマポリシー	内容
DP 1	機械製図や CAD の基礎、強度設計の知識を身に付け、3D-CAD などを利用した設計に役立てることができる。
DP 2	機械のための力学、材料、運動、熱・流体の基礎に関する知識を身に付け、基本的な機械システム設計に役立てることができる。
DP 3	機械材料や機械加工に関する知識を身に付け、材料や機械加工法の選定、品質管理などに役立てることができる。
DP 4	機械制御、メカトロニクス、ロボット、および機構設計に関する知識を身に付け、知能機械の要素やシステム設計などに役立てることができる。
DP 5	流体や熱力学に関する知識を身に付け、環境を考慮した流体機械や空調設備、動力を生み出し伝えるエネルギー機器の要素やシステム設計などに役立てることができる。
DP 6	体験型科目（実験・実習・演習）および研究プロジェクトを通じて身に付けた機械工学の総合的な知識・技能を活用することで、製品企画・設計・生産、研究・開発などができる。

●：DP達成のために特に重要な事項，◎：DP達成のために重要な事項，○：DP達成のために望ましい事項

学びの領域	能力区分	ナンバリング	科目	種類	配当年次	DP 指標						
						DP1	DP2	DP3	DP4	DP5	DP6	
設計/CAD、強度設計を学ぶ	・設計基礎能力	Ma103Iah	3次元CAD	必	1	●			○	○		
		Ma104Iab	基礎製図	必	1	●		◎			◎	
		Ma201Ibh	機械設計製図1	必	2	●		◎			◎	
		Ma202Ibh	機械設計製図2	必	2	●		◎			◎	
		Ma303Ibc	CAD応用	選	3	●			○	○	◎	
	・強度設計能力	Ma206Ibg	材料力学1	必	2	●		◎	○	○		
Ma301Ibg		材料力学2	選必	2-3	●		○					
Ma302Ibg		機械設計法	選	3	◎		●	◎	◎			
機械の仕組みや機械工学の基礎を学ぶ	・力学基礎能力	Mb101Sab	工業数学・力学基礎	選必	1							
		Mb205Iab	工業数学・力学1	必	1		●					
		Mb201Ibc	工業数学・力学2	必	1-2		●					
		Mb301Ibd	工業数学・力学3	選	2		●					
		Mb104Sag	材料力学基礎	選必	2	○	●					
		Mb103Sag	機械力学・計測制御基礎	選必	2		●		○			
		Mb102Sag	流体・工業熱力学基礎	選必	2		●					
Mb202Ibg	数値計算法	選	3		●			○				
加工・生産、材料を学ぶ	・材料選定/製造能力	Mc106Iag	材料科学1	必	1			●				
		Mc202Ibg	機械加工	選	2			●				
		Mc201Ibg	材料科学2	選	2			●				
		Mc301Idg	先端加工	選	3			●				
		Mc302Idg	生産システム	選	3			●				
Mc303Idg	先端材料	選	3			●						
機械制御、ロボットを学ぶ	・制御・機械力学基礎能力	Md101Sag	メカトロニクス入門	選	1				●			
		Md202Ibg	機械力学1	選必	2-3				●			
		Md203Ibg	計測制御1	選必	2-3				●			
		Md201Ibg	応用数学	選	2				●			
		Md301Ibg	機械力学2	選	3				●			
		Md302Ibg	計測制御2	選	3				●			
Md303Idg	メカトロニクス	選	3				●					
環境適応エネルギーを学ぶ	・流体/熱力学基礎能力	Me202Ibg	流体力学1	選必	2					●		
		Me201Ibg	工業熱力学1	選必	2					●		
		Me301Ibg	流体力学2	選	3					●		
		Me302Ibg	工業熱力学2	選	3					●		
		Me305Idg	流体機械	選	3					●		
		Me303Idg	自動車工学	選	3					●		
Me304Idg	伝熱工学	選	3					●				
アクティブラーニングで学ぶ	・修学計画能力	Mz101Sab	エンジニアリング基礎	必	1	◎	○	○	○	○	●	
		Mf101Sbd	機械工学入門	選	1	◎	○	○	○	○	●	
	・機械製作能力	Mc102Sah	工作実習1	必	1			●	○		◎	
		Mc105Sch	工作実習2	必	1			●	○		◎	
	・実験能力	Mz203Sbe	基礎実験	必	2			◎	◎	◎	●	
		Mz204Sce	機械実験	必	3			◎	◎	◎	●	
	・実践応用能力	Mf102Saf	機械工学リテラシ A	選	1							●
		Mf103Scf	機械工学リテラシ B	選	1							●
		Mf201Tdh	機械工学プロジェクト基礎 A	選必	2							●
		Mf202Tdh	機械工学プロジェクト基礎 B	選必	2							●
		Mf301Tdg	機械工学プロジェクト発展 A	選必	3							●
		Mf302Tdg	機械工学プロジェクト発展 B	選必	3							●
		Mz301Tde	専門ゼミ	必	3							●
Mz302Tdf		卒業研究 A	必	4	◎	◎	◎	◎	◎	◎	●	
Mz303Tde		卒業研究 B	必	4	◎	◎	◎	◎	◎	◎	●	

## 5. カリキュラムツリー

