

■ 機械システム工学専攻

教育目標及び育成すべき人材

専攻主任教授 田中 康寛

1. 専攻の特色

当専攻の特徴は、『機械工学や電気、電子工学等の複数の工学分野を横断した技術のインテグレーション』を狙っている点であり、機械工学専攻など他専攻とはその位置づけが明瞭に異なっている。

専攻の柱は①～③の3つのカテゴリーで構成している。これらは、主たる7つの基礎工学分野、すなわち a:機械力学、b:材料力学、c:熱力学、d:流体力学、e:制御工学、f:電気・電子工学、g:情報工学、h:材料科学を横断した分野を基盤としている。カテゴリーと技術分野は具体的に以下のような学科目に対応している。

①基盤設計開発技術・システム設計開発技術

- ・強度設計システム：材料・材料強度工学に関するシステム設計開発技術 -a、 b、 f、 h
- ・熱流体システム：熱・流体工学に関するシステム設計開発技術 -a、 c、 d、 f

②ロボット・制御システム設計開発技術

- ・ロボティクス：各種ロボットの設計開発技術 -a、 e、 f、 g
- ・制御情報システム：ダイナミックシステムの制御設計開発技術 -a、 e、 f、 g

③宇宙機器のシステム設計開発技術

- ・宇宙システム：宇宙機器の要素設計開発技術 -a、 b、 c、 d、 f
- ・計測電機制御：宇宙機器の材料開発技術 -b、 e、 f、 g、 h

個々の学科目の研究テーマは必ずしも上述のカテゴリーに限られる訳ではなく、これらの応用として、環境設計、建築設備、医用機器、情報通信機器を始めとする広い分野も包含している。しかも、①～③は独立ではなく、例えば、①の材料強度は②のロボットの構造設計や③の宇宙機器材料設計と、①の熱・流体は③のロケットのエンジンや機体設計などとも密接に関連しており、オーバーラップする部分が多々あることが大きな特徴である。大局的には、①は②③の応用技術に対する基盤技術の役割を果たしており、航空機や自動車、プラントなどの重工業に直接応用できるテーマも多く含んでいる。②や③の学科目に属する学生は、①の基盤的な専門技術を習得して生かすことができる。また逆に①の学科目でも②や③に関連するテーマを扱っているので、ここに属する学生が②や③に関する専門技術を学んで研究に生かすこともできる体制である。

2. 専攻のポリシー

ディプロマポリシー		
技術者として高い倫理観を持ち、環境変化に対応できる幅広い教養と応用力を身につけ、グローバル化する社会において国を越えて社会に貢献できる能力を修得している。	機械システム工学に関する専門分野の高度な知識と実際の適用を考慮したより深い専門的技術を修得している。	機械システム工学分野における高度な専門知識を用いて実社会における工学的な問題点や課題点を発見し、それに対する最適かつ具体的な解決方法を見いだす能力を修得している。
カリキュラムポリシー		
多様な社会に対応できるような幅広い応用力の修得とグローバル化への対応ができるような教育課程を編成する。	機械システム工学に関する高度な知識と実際の適用を考慮した専門技術を修得するために、機械工学や電気・電子工学等の複数工学分野を横断した技術のインテグレーションを実施できるような教育課程を編成する。	機械システム工学分野における問題発見能力ならびに問題解決能力を修得し、実社会の問題に応用できるような実践的な教育課程を編成する。
A分類	B分類	C分類

3-1. 各区分の科目対応表

区分	科目名	必選	A分類	B分類	C分類
基礎	偏微分方程式論 I	選択	○		
基礎	偏微分方程式論 II	選択	○		
基礎	離散数学特論 I	選択	○		
基礎	離散数学特論 II	選択	○		
基礎	解析幾何学特論 I	選択	○		
基礎	解析幾何学特論 II	選択	○		
基礎	統計解析特論	選択	○		
基礎	計算科学特論	選択	○		
基礎	数学解析特論	選択	○		
基礎	量子力学特論 I	選択	○		
基礎	量子力学特論 II	選択	○		
基礎	誘電体特論	選択	○		
基礎	磁性材料応用特論	選択	○		
基礎	分析化学特論	選択	○		
基礎	化学反応特論	選択	○		
基礎	統計力学特論	選択	○		
基礎	機能性材料物性特論	選択	○		
教養	技術英語演習 I	選択	○		
教養	技術英語演習 II	選択	○		
教養	英語プレゼンテーション技法	選択	○		
教養	エネルギー環境工学特論	選択	○	○	
教養	研究の作法	選択	○		○
教養	インターンシップ	選択	○	○	○
教養	設計基礎論	選択	○	○	○
教養	技術と知的財産	選択	○	○	
教養	工学教養特別講義(安全学)	選択	○	○	

区分	科目名	必選	A分類	B分類	C分類
専門	電子計測特論	選択		○	
専門	実験応力解析学特論	選択		○	
専門	機械情報システム特論	選択		○	
専門	数値熱流体工学特論	選択	○	○	
専門	機械システム工学専攻事例研究	選択	○		○
専門	デジタルシステム制御特論	必修		○	
専門	システム制御特論	必修		○	
専門	破壊力学特論	必修		○	
専門	強度評価学特論	必修		○	
専門	宇宙環境計測特論	必修		○	
専門	センサ工学特論	必修		○	
専門	熱流体システム特論Ⅰ	必修		○	
専門	熱流体システム特論Ⅱ	必修		○	
専門	ロボティクス特論Ⅰ	必修		○	
専門	ロボティクス特論Ⅱ	必修	○	○	
専門	宇宙システム工学特論Ⅰ	必修		○	
専門	宇宙システム工学特論Ⅱ	必修		○	
専門	各学科目実験Ⅰ	必修			○
専門	各学科目実験Ⅱ	必修			○
専門	特別研究	必修	○		○

学科目	研究内容
-----	------

■制御情報システム Control Information Systems

野中 謙一郎 / 関口 和真

機械システムを対象としてコンピュータを用いた高度な解析、制御を行うことによって、高い性能を有するシステムを開発している。油圧関連の研究では、油圧の特性を生かしたハイパワーシステムの位置制御、制振制御の問題を扱う。

脚車輪型などの移動ロボットや宇宙探査機、無人飛行体に対しては、最新の高度な制御手法の研究を行う。

■強度設計システム Strength Design Systems

大谷 眞一 / 今福 宗行 / 熊谷 正芳

機械・構造物等の強度に関する研究活動を行っている。すなわち、各種の材料に対する種々環境（腐食、高温、宇宙など）条件下の強度、X線、中性子およびシンクロトロン放射光を利用した多結晶材あるいは非晶質材料の残留応力測定ならびに材料の力学的性質と転位との関係などに関する研究である。

■計測電機制御 Measurement and Electric Machine Control

田中 康寛 / 三宅 弘晃

1. パルス超音波による固体材料中の電荷分布の計測
2. 光電子および二次電子放出による宇宙機材料の帯電特性計測システムの開発
3. 2次元ロックインアンプを使った電磁界強度分布測定
4. 宇宙機帯電計測システムの開発
5. ベアリングレスモータおよびそのドライブシステムの開発

■熱流体システム Thermo-Fluid Systems

島野 健仁郎 / 永野 秀明 / 白鳥 英

流体力学、熱力学、伝熱工学、物質移動論などに関わる工学的に重要な諸問題の研究を行う。研究の対象は、エネルギーや熱環境をはじめ、人体生理や病理に及ぶ現代のキーテクノロジーを包含しており、今日の社会ニーズに直結したテーマを多く扱っている。どの研究テーマにも共通なのは、工学的な問題解決に不可欠である数値解析技術および高精度計測技術である。このため、こうした解析や計測に関する基礎研究にも重点を置いている。

■ロボティクス Robotics

トウゴロミル・ネチーフ / 佐藤 大祐

実世界に働きかける機能を持つ知能化された機械システムであるロボットの運動制御技術を研究する。人型ロボットの全身協調による作業動作の実現と、人間の姿勢維持に基づく高度なバランス制御、モジュラーホームロボットの開発とロボットが日用品を扱うための自律的な動作計画と運動制御を主な研究課題とし、これらの基本となる、拘束条件や反動および振動抑制を考慮した多体系の動作生成手法、動的な運動の実時間制御則、それらを実現する独自のロボットシステムの開発にも力を入れている。

■宇宙システム Space Systems Engineering

宮坂 明宏 / 渡邊 力夫

宇宙システム工学として、人工衛星、深宇宙探査機やロケットシステム等を研究対象とし、特性解析、実験を中心とした研究を行うことにより、宇宙システム工学に必要な高度な専門知識を養う。また、大型宇宙構造や展開宇宙構造、新型人工衛星や宇宙材料、新型ロケットエンジンシステムを設計、開発することにより、実践的な設計開発能力を養成し、解析技術を習得する。

教育課程表 学科目及び必修科目

1. 必修科目は、表中の自分が所属する学科目の必修科目欄にある全授業科目とする。
2. 学科目に付随する科目(実験・演習等)及び特別研究は、授業時間外において指導教授の指導のもと行う。
3. 指導教授欄の\*印は、研究指導補助教員である。

学 科 目	必 修 科 目	年次・単位数			指 導 教 授
		1年次	2年次	計	
制御情報システム	デジタルシステム制御特論	2		2	教 授 野中 謙一郎
	システム制御特論	2		2	講 師 関口 和真 *
強度設計システム	破壊力学特論	2		2	教 授 大谷 眞一
	強度評価学特論	2		2	教 授 今福 宗行 講 師 熊谷 正芳 *
計測電機制御	宇宙環境計測特論	2		2	教 授 田中 康寛
	センサ工学特論	2		2	准教授 三宅 弘晃
熱流体システム	熱流体システム特論Ⅰ	2		2	教 授 島野 健仁郎
	熱流体システム特論Ⅱ	2		2	講 師 永野 秀明 * 講 師 白鳥 英 *
ロボティクス	ロボティクス特論Ⅰ	2		2	教 授 トゥラゴ・ミル・ネンチェフ
	ロボティクス特論Ⅱ	2		2	准教授 佐藤 大祐
宇宙システム	宇宙システム工学特論Ⅰ	2		2	教 授 宮坂 明宏
	宇宙システム工学特論Ⅱ	2		2	准教授 渡邊 力夫
各学科目共通	各学科目実験Ⅰ	2		2	各学科目担当教員
	各学科目実験Ⅱ	(2)	2	2	
	特別研究			8	

履修モデル

**履修モデル：制御情報システム**

工学研究基礎・教養科目		専門基礎科目	専門科目	関連科目
工学研究基礎科目	偏微分方程式論Ⅰ	機械情報システム特論	デジタルシステム制御特論 システム制御特論	ロボティクス特論Ⅰ
	偏微分方程式論Ⅱ	電子計測特論		ロボティクス特論Ⅱ
	統計解析特論	機械システム工学専攻 事例研究		センサ工学特論
	数学解析特論			
工学研究教養科目	技術英語演習Ⅰ			
	技術英語演習Ⅱ			
	英語プレゼンテーション技法			
	設計基礎論			

**履修モデル：強度設計システム**

工学研究基礎・教養科目		専門基礎科目	専門科目	関連科目
工学研究基礎科目	偏微分方程式論Ⅰ	破壊力学特論	強度評価学特論	機械材料特論Ⅰ
	偏微分方程式論Ⅱ	機械システム工学専攻 事例研究	実験応力解析学特論	材料力学特論Ⅰ
	統計解析特論			材料力学特論Ⅱ
工学研究教養科目	技術英語演習Ⅰ			強度工学特論Ⅰ
	技術英語演習Ⅱ			強度工学特論Ⅱ
	英語プレゼンテーション技法			
	設計基礎論			

**履修モデル：計測電機制御**

工学研究基礎・教養科目		専門基礎科目	専門科目	関連科目
工学研究基礎科目	離散数学特論Ⅰ	電子計測特論	宇宙環境計測特論	デジタルシステム制御特論
	離散数学特論Ⅱ	機械システム工学専攻 事例研究	センサ工学特論	ロボティクス特論Ⅰ
	計算科学特論			ロボティクス特論Ⅱ
	誘電体特論			システム制御特論
	機能性材料物性特論			機械情報システム特論
	英語プレゼンテーション技法			
	研究の作法			

**履修モデル：熱流体システム**

		専門基礎科目	専門科目	関連科目
工学研究基礎科目	工学研究基礎・教養科目			
	偏微分方程式論 I	熱流体システム特論 I	熱流体システム特論 II	宇宙システム工学特論 I
	偏微分方程式論 II	数値熱流体工学特論		
	解析幾何学特論 I	実験応力解析学特論		
	解析幾何学特論 II	機械システム工学専攻事例研究		
	統計解析特論			
計算科学特論				
工学研究教養科目	技術英語演習 I			
	技術英語演習 II			
	英語プレゼンテーション技法			
	エネルギー環境工学特論			
	設計基礎論			

**履修モデル：ロボティクス**

		専門基礎科目	専門科目	関連科目
工学研究基礎科目	工学研究基礎・教養科目			
	偏微分方程式論 I	機械情報システム特論	ロボティクス特論 I ロボティクス特論 II	システム制御特論 センサ工学特論 デジタルシステム制御特論
	偏微分方程式論 II	電子計測特論		
	解析幾何学特論 I	機械システム工学専攻事例研究		
	解析幾何学特論 II			
	統計解析特論			
数学解析特論				
工学研究教養科目	技術英語演習 I			
	技術英語演習 II			
	英語プレゼンテーション技法			
	設計基礎論			

**履修モデル：宇宙システム**

		専門基礎科目	専門科目	関連科目
工学研究基礎科目	工学研究基礎・教養科目			
	偏微分方程式論 I	宇宙システム工学特論 I	宇宙システム工学特論 II	ロボティクス特論 I ロボティクス特論 II システム制御特論 センサ工学特論 熱流体システム特論 I
	偏微分方程式論 II	機械システム工学専攻事例研究		
	統計解析特論			
	数学解析特論			
	量子力学特論 I			
	量子力学特論 II			
	誘電体特論			
	統計力学特論			
	機能性材料物性特論			
工学研究教養科目	技術英語演習 I			
	技術英語演習 II			
	英語プレゼンテーション技法			
	インターンシップ			
	工学教養特別講義			