

特集

ヒトのカラダを助ける工学 — 先進工学部 機能デザイン工学科 —

先進工学部の新学科 機能デザイン工学科

東京理科大学 先進工学部 機能デザイン工学科 教授 そが こうへい 曾我 公平

2023年4月先進工学部に新学科、機能デザイン工学科が誕生した。来る2025年4月には大学院に機能デザイン工学専攻がスタートする。2018年に新学科構想の命を受けてからこの方、新学科に込めた思いと将来描像を本稿では概説する。

機能デザイン工学科のコンセプト

新しい学科を構想するという稀な機会が訪れたわけだが、学生と話していると、せいぜいが就職するまでの数年間しか考えていないことが多い。しかし、卒業する学生が社会の中核で活躍するのは10~30年のことであり、目先の問題にとらわれずに将来にわたって持続的に社会に必要とされる人材はどんな人材か？ という問いへの答が必要であった。テロ、津波やウイルスによるパンデミック、目の前では様々な深刻な問題が起こるが、20年後に確実に予見できる我

が国の問題は人口減少であり、残念ながらその傾向には歯止めがかからない。そして高齢化がさらに進んでゆくことは論及を待たない。自身でも経験していることは、年齢を重ねるにつれ、脳、内臓、そして運動するための筋肉、骨、関節の機能は衰える。現在ではその機能補助をほとんどの場合「ヒトの手」に頼ってヒトがヒトの生活を支えている。しかし、人口減少はすなわちその「ヒトの手」が減ってしまうことを意味する。そこで決めた新学科のコンセプトは「ヒトのカラダを助ける工学」である。すなわち、現在ヒトにゆだねている様々なヒトの機能の補助を、ヒトに代わって補う工学は必ず必要になる。その創出に向けて礎となる本学が得意としてきた分野は何か？ 現在の世の中のニーズとしてもロボット工学は入れたい。内臓の機能を支えるのはナノメディスンであろう。脳の機能は感覚器と脳の機能を代替する新たな分野設定が必要そうだ。しかし、これらの工学はこれまで共存すること

が稀であり、壁で隔てられたこれらの分野を柔らかに包む何かが必要だ。そこで浮かんだアイデアが「デザイン」である。イノベーションの方法論としての「デザイン思考」が大学教育に取り入れられて、国際的にはすでに数十年の年月が経とうとしているが、日本の大学教育ではまだまだ黎明期である。

そこで生まれた機能デザイン工学の分野構成を概説する。

研究分野の構成

まず内臓を支配する機能を助ける工学を創出するための分野が「メディカル機能」分野である。マテリアル（菊池明彦研究室）

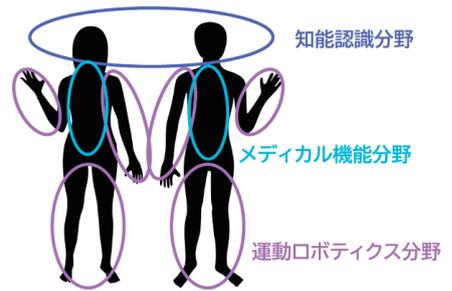
メカノバイオロジー（上村真生研究室）、ナノメディスン（梅澤雅和研究室）、バイオリジスティクス（世良俊博研究室）の4研究室から構成し、ほかの分野と相互作用しながら新たな工学を創出する。

続いて頭の機能を助ける工学は「知能認識」分野と名付けた。フォトニクス（曾我公平研究室）、イメージプロセス（2025年度発足）、健康認知機能（森武俊研究室）、デザイン学（渡邊敏之研究室）は、感覚器と脳の機能にかかわる新たな工学の創出を目指す。

ヒトの運動機能を支える筋肉、骨、関節の機能を助ける工学は「運動ロボティクス」分野で担う。ロボティクス（松本吉央研究室）、障がい者スポーツ機能工学（保原浩明研究室）、ヒューマノイド運動機能（吉田英一研究室）、ヒューマノイド制御（甲斐健也研究室）の4研究室が密な相互作用をしつつ、ほかの2分野と交わることで新たな工学を創出する。

カリキュラム

大学は人材育成機関であり、これだけの多分野からなる工学を担う人材を育成するカリキュラムにも一工



【図】機能デザイン工学科のコンセプト：「デザイン思考の家」の二階の住人は、メディカルさんと、知能さんとロボティクスさん。一階のダイニングルームでは住人の新しいアイデアが生まれて、「ヒトのカラダを助ける工学」の虹がかかります。

機能デザイン工学科のカリキュラム		
年次	メディカル機能工学コース	運動機能工学コース
1年次	■ デザイン思考入門 / デザイン思考基礎 / 微分積分学1、2 / 線形代数学1、2 / 質点力学 / 電磁気学 / 物質化学 / 有機・無機化学 / 基礎生物学 / 生化学 / プログラミング1、2 / 機能デザイン工学実験1、2	
2年次	■ デザイン思考応用 / 応用数学 / 機能デザイン工学概論1 / 機能デザイン工学実験3 / 機能デザイン実習 / ◆高分子材料工学 / 薬理学 / 機器分析 / 無機材料工学 / 光デバイス学 / 人工知能 / センシング工学 / 健康科学 / イメージング / ロボット設計図法 / ロボット運動機構 / ロボット電子制御 / 波動と振動 / 身体機能サポート工学 / ナノメディスン入門 / 工学のための英語 / ロボット工学入門 / 機能デザインキャリア概論	
3年次	■ デザイン思考実践 / 機能デザイン工学概論2 / 機能デザイン工学概論3	
	●メディカル機能工学実験1、2 / 細胞工学 / 生理学 / バイオマテリアル / ドラッグデリバリー / バイオリジスティクス / 生体分光学 / イメージプロセス	●健康情報計測 / 剛体力学 / スポーツ工学 / ロボット設計工学 / ロボット制御工学 / ロボット運動工学 / 筋肉と神経の機能 / 運動機能工学実験1、2
4年次	■ 卒業研究 / 既往研究調査法（3分野12研究室）	
■必修科目 ●選択必修 ◆選択科目		

夫必要である。課程の前半では共通の基礎となる科目を基礎科学を中心に学ぶが、後半ではそれぞれ必修科目のセットを「メディカル機能工学」、「運動機能工学」という2つのコースのいずれかで学ぶ。そこで工夫は、学生がほかのコースの学びも得られるように、自分が属さないコースの必修科目を選択科目としてすべて履修できるように時間割が工夫されていることである。

機能デザイン工学科の将来

そんなわけで、我々の新たな挑戦、「ヒトのカラダを助ける工学」の創出が実を結び、その真価が問われるのは数十年先のことである。私たち機能デザイン工学科の教員は、今はただただワクワクしながら新しい挑戦を続けている。

先進工学部機能デザイン工学科 HP
<https://tus-senshin.design/kinoden/>

