

学科紹介

電気電子工学科

水谷 芳史*

Department of Electrical and Electronic Engineering

by

Yoshihumi Mizutani*

Abstract

The Department of Electrical and Electronic Engineering at Tokai University is a growing from the year 1943 and offering the Bachelor of Engineering degree in electrical and electronic engineering. Depended on the advancement of electrical and electronic technology, our department improves together with the historical establishment of Tokai University. Currently, our department has offered the Bachelor of Engineering degree beyond 10,000. The professional members of the department are engaged in leading to different research areas of Electrical and Electronic Engineering. The main research areas in the department are Electrical Energy/Power Engineering, High-Voltage Engineering, Electro-Magnetic Machines, Control Systems, Medical Electronics, Electrical/Electronic Circuits, Semiconductor/Electronic Devices, Electrohydrodynamics, Electric Vehicles, Fuel Cells, and Solar Cells.

Keywords: Department of Electrical and Electronic Engineering, Education target, History

電気電子工学科の歴史

昭和18年航空科学専門学校が清水市に開校され、翌19年に電波科学専門学校が東京中野に開校された。昭和20年8月日本は戦争に敗れ、同年9月航空科学専門学校、電波科学専門学科は東海科学専門学科と校名を改め、三保を本校とし、電波科学専門学科は中野より府中市に移転し、これを分校とした。東京分校は電気・物理・化学の3学科で構成され、ここに初めて電気学科という名称が登場した。

この電気学科は昭和21年9月に三保に移り本校と合流した。昭和21年5月東海科学専門学校は旧制東海大学に昇格し、これと同時に予科が開設された。昭和24年に理工学部と経文学部がおかれ、理工学部には電気工学科と応用理学科がおかれた。次いで昭和25年学制改革により新制大学へと移行し、理工学部は工学部へ、また経文学部は文学部と言う名称に変わった。工学部には電気工学科、応用理学科、そして建設工学科の3学科がおかれた。

昭和30年に工学部は代々木校舎へ移転し、翌31年には電気工学科の中に電力工学専攻と通信工学専攻の2専攻が設けられた。昭和33年には通信工学専攻から、新たに電子工学専攻が分離設置された。このようにして電気工学科に3専攻の誕生を見た。当時このような構成は少なく、新時代に沿う体制をいち早くとったと言える。

昭和41年にこれら3専攻は学科として独立し、電気工学科に電気工学専攻と制御工学専攻が新たに設けられた。制御工学専攻も昭和44年には制御工学科として独立し、爾来平成13年3月まで電気系4学科として存続してきた。工学部全体も次第にその内容を整備し、我が国屈指の16もの学科を有する一大工学部へと発展した。

工学部電気工学科の体制も少子・高齢化の時代、社会・経済の大変革期を迎えて、平成13年4月より電子情報学部電気電子

工学科として、生まれ変わった。その後、工学部に電気系が無いのは不自然などの意見より平成18年4月より工学部電気電子工学科とし、工学部の一翼を担うことになった。

電気電子工学科は単に歴史と伝統を誇るだけではなく、建学の志を堅持し、創設者の魂を想起しながら、責務を全うすべく努力を積み重ねている。

教育目標

電気電子工学科は、創設者故松前重義博士が教示した建学の精神と教育の理念に基づいた工学部の教育目標に沿い、幅広い視野に立った調和のとれた人間性豊かな人材を育成する。すなわち、本学科は、エネルギーや情報のキャリアとしての電子の振る舞いや電磁現象を工学的に応用する電気電子工学の立場から、これらに広く関わる技術者や研究者を養成する。この場合、自然と人類の調和を図ることが工学の本来の使命であるとする教育を目指す。

電気電子工学科の使命は、電気エネルギーの発生、輸送、およびその利用に関する技術と、これらを支える関連技術を専門領域とする学問分野を教授・研究することにある。すなわち、本学科では、火力・原子力・水力からなる現行の主要な電気エネルギー変換技術の他に、燃料電池、水素電池、宇宙エネルギー発電・伝送等の新技術をはじめとし、各種のエネルギーを、如何に電気エネルギーに変換するかの変換理論を教授する。さらに、そのハードウェアとしての変換機器や電子デバイスの構成技術、電気エネルギーの伝送、電気自動車、レーザー、衛星情報を利用した医用電子工学、各工場や家庭に導入されつつある小型発電システムに関する新技術を教育する。そして、電気エネルギーを各種の産業や国民生活に利用するために必要な制御システム技術、エレクトロニクス技術、コンピュータ利用技術を修得させる。さらに、各種の機器や電子デバイスを構成するための

素材やその物性、新素材を開発する基礎理論や各種実験方法等についても教育する。

今日では学問領域はますます拡大し、他の専門領域の学問分野との関連が非常に強まってきている。今後は電気電子工学ばかりでなく他の分野にも関心を持ち、学際的な視野に立った活動ができるようにすることが必要である。人類は科学技術の長足の進歩発展により、大きな恩恵に浴しているが、一方ではいろいろな問題に遭遇している。経済・技術の発展とエネルギー・資源との関係、あるいは地球環境問題との関係、さらには高度情報化時代を迎えての産業構造の転換等といった問題がそれぞれある。21世紀における技術者、研究者は如何なるモラルのもとに、何をなすべきか、どのような役割を果たすべきかが問われている。学生にこのような問題意識を持たせることは極めて重要なことであると考えられる。

電気電子工学科のカリキュラム

本学科では、上記の教育目標を達成するために、次のような『主専攻科目』を開講する。

『主専攻科目』は開講科目の全体把握を容易にするために、「専門基礎科目」、「電気電子基礎科目」、「実験実習科目」、「総合系科目」、「電気エネルギー科目」、「制御情報科目」および「物性材料科目」とに分類される。前半の「専門基礎科目」から「総合系科目」までは、専門の基礎的な科目群から、環境リサイクル工学あるいは卒業研究Ⅰ、Ⅱ等の総合的な科目までの共通的な科目群である。これに対し、後半の「電気エネルギー科目」、「制御情報科目」および「物性材料科目」は、将来の電気電子工学の専門に強く係わる「コース別科目」と呼称するところの科目群である。

「専門基礎科目」

- | | |
|--------|--------|
| ○基礎数学 | ○線形代数 |
| ○微積分 | ○物理学 |
| ○物理実験 | ○微分方程式 |
| ○確率・統計 | ○化学 |

「電気電子基礎科目」

- | | |
|------------|--------------|
| ○電気電子工学通論 | ○応用数学Ⅰ・同演習 |
| ○応用数学Ⅱ・同演習 | ○基礎電気回路・同演習 |
| ○電気回路・同演習 | ○過渡現象・同演習 |
| ○電子回路 | ○基礎電気磁気学・同演習 |
| ○電気磁気学・同演習 | ○電気電子計測 |

「実験実習科目」

- | | |
|--------------|--------------|
| ○創成実験 | ○電気電子工学基礎実験Ⅰ |
| ○電気電子工学基礎実験Ⅰ | ○電気電子工学実験Ⅰ |
| ○電気電子工学実験Ⅱ | ○電気電子工学実験Ⅲ |
| ○電気電子機器設計製図Ⅰ | ○電気電子機器設計製図Ⅱ |

「総合系科目」

- | | |
|-----------------|--------------|
| ○プログラミング・同演習 | ○コンピュータシステム |
| ○デジタル回路 | ○科学英語 |
| ○テクニカルコミュニケーション | ○環境リサイクル工学 |
| ○バイオエレクトロニクス | ○人工知能 |
| ○知的財産権法 | ○科学と倫理 |
| ○問題発見ゼミナール | ○電気電子工学ゼミナール |
| ○卒業研究Ⅰ | ○卒業研究Ⅱ |

「電気エネルギー科目」

- | | |
|--------------|--------------|
| ○エネルギー変換工学 | ○電気機器 |
| ○エネルギー輸送工学 | ○高電圧工学 |
| ○宇宙エネルギー工学 | ○電気自動車工学 |
| ○ホームエレクトロニクス | ○パワーエレクトロニクス |
| ○電気法規と電力施設管理 | |

「制御情報科目」

- | | |
|-----------|-----------|
| ○制御理論 | ○システム理論 |
| ○コンピュータ制御 | ○シーケンス制御 |
| ○医用電子工学 | ○知能ロボット |
| ○移動体通信工学 | ○情報メディア工学 |

「物性材料科目」

- | | |
|------------|------------|
| ○電気電子物性 | ○半導体デバイス工学 |
| ○光エレクトロニクス | ○機能性材料 |

教育方針

以上の開講科目のもとに、本学科では次のような教育方針を策定している。

(1) **基礎学力の向上**：高校進学の普遍化、大学進学率の上昇に伴い、大学入学者の基礎学力に大きな幅が出てきている。このような学習歴の多様化に対処するため、「専門基礎科目」と「電気電子基礎科目」における必修科目においては、できるだけ開講クラス数を増やして1クラス当たりの受講人数を減らし、演習等を含めて基礎学力の向上を図る。また、必要に応じて学力別クラスを編成して、効果的な実力の養成を図る。

(2) **専門基礎の完成**：産業界の広い分野にわたって、電気電子工学の技術を中心とした実務的な業務に従事するためには、電気電子工学の基礎知識が基本的に理解され、実社会において実際の応用技術が理解、吸収できるように教育する必要がある。また、次世代をリードする新技術の開発、研究に携わる研究者、技術者を養成するには、大学院への進学を奨励し、高度な専門教育が受けられるように、専門基礎の完成を図る必要がある。

(3) **履修コースメニューの提示**：本学科の開講科目は、電気主任技術者の認定に必要な科目をはじめ、将来の技術発展を指向し、かつ多彩な学際的技術分野にも対応できるように配慮している。基本的には、電気エネルギー科目を主軸にして、制御情報科目あるいは物性材料科目の系列から適宜選択して学習することを推奨している。このほか、他学部・他学科での単位取得も考慮した総合工学コースの履修メニューも含めて、いくつかの履修コースメニューを提示することとしている。

(4) **情報教育の重視**：コンピュータを用いた情報技術を学習することは今や不可欠である。今日の情報化時代を踏まえて、これらに関する専門科目を開講、教育指導することは極めて重要である。

(5) **先端技術教育**：環境リサイクル工学、医用電子工学、電気自動車工学、宇宙エネルギー工学、情報メディア工学等21世紀の先端技術教育を実施する。

(6) **国際化に対応する教育**：今日の国際化時代においては、英語は必須な言語である。外国語コミュニケーション科目における英語は必須である。科学英語、テクニカルコミュニケーション、問題発見ゼミナールや卒業研究Ⅰ、Ⅱ等の専門科目においても英語技術文献の読解・作文・発表力の養成を図る。また、

電気電子工学ゼミナールの一部で米国のライセンスPEの一次試験(FE)と日本におけるライセンスである電気主任技術者国家試験の指導を実施する。さらにまた、TOEIC®テストの受験を一年次から推奨している。

(7) 学際的領域への対応：今後は電気電子工学ばかりでなく、他の幅広い領域の学問分野への関心と理解を深めるための学際化への対応が必要である。このため、異なった専門分野の学習を奨励して、専門科目として他学部・他学科から10単位以上の単位修得を奨励している。

(8) 卒業研究の充実：卒業研究は学部教育における集大成として特別な科目として位置づけ、専攻研究分野において、探求能力、解析能力、応用開発能力、表現能力等の養成を図る。なお、問題発見ゼミナールは卒業研究の前段階の科目として位置づける。

電気電子工学科は、以上述べたことを基本的な教育目標、方針として、産業界の基盤技術としての役割と先端技術の重要な一端を担う技術者・研究者を育成する。このことにより、人類社会の幸福と世界平和に貢献したいと考えている。また、今後は地域社会への貢献や、社会人のための教育機関としての役割も果たすことが必要であると考えている。

電気電子工学科の教員構成

本学科の研究活動は各指導教員の下できめ細かく行われている。問題発見ゼミナールと卒業研究Iでは、研究課題への様々なアプローチを通して問題を認識し、指導教員の指導を通して新たな視点を見出す期間であり、卒業研究IIでは、研究課題への適切なアプローチを通して進展や問題解決を図る期間である。一年半の最後には卒業論文の作成を行い、得られた成果や残された課題を明確にすると共に、卒業論文の発表会を通して研究活動の総括とすることになる。また、多くの学生を修士課程に進学させ、研究成果を国内外の学術講演会で発表するように指導している。

本学科の教員の氏名と各自の専門分野、講義担当科目を示す。

【研究指導教員】

- 水谷 芳史 教授
研究分野：電力システム工学
担当科目：エネルギー輸送工学、プログラミング・同演習
- 星野 博司 教授
研究分野：最適制御、燃料電池
担当科目：制御理論、システム理論
- 青木 秀憲 教授
研究分野：電力システム工学
担当科目：電気回路・同演習、シーケンス制御
- 曲谷 一成 教授
研究分野：医用電子工学
担当科目：コンピュータ制御、医用電子工学
- 大山 龍一郎 教授
研究分野：絶縁診断工学
担当科目：基礎電気磁気学・同演習、応用数学I・同演習
- 森本 雅之 教授
研究分野：電気機器、パワーエレクトロニクス
担当科目：電気機器、過渡現象・同演習、パワーエレクトロ

ニクス

- 山口 功 教授
研究分野：回路網理論、回路診断理論
担当科目：電気電子計測、電子回路、応用数学I・同演習
- 磯村 雅夫 教授
研究分野：太陽電池工学
担当科目：電気電子物性、電気磁気学・同演習
- 貫洞 正明 教授
研究分野：放電工学、誘電体工学、電力工学
担当科目：エネルギー変換工学、高電圧工学
- 広瀬 洋一 教授
研究分野：電子物性・材料
担当科目：機能性材料、電気電子計測、電子回路
- 庄 善之 助教授
研究分野：燃料電池
担当科目：基礎電気回路・同演習、ホームエレクトロニクス
- 木村 英樹 助教授
研究分野：エネルギー変換・貯蔵
担当科目：電気磁気学・同演習、電気自動車工学
- 桑畑 周司 講師
研究分野：光エレクトロニクス
担当科目：電気磁気学・同演習、半導体デバイス工学

電気電子工学の今後の課題

電気と電子は今や生活、産業の基盤であり、先端技術開発が激しく行われているという特徴を持っている。さらに、企業のグローバル化に伴い、要求される人材も年々高度化し、特に国際的に活躍できる人材が求められている。そこで、電気電子工学科の今後の問題としては、少子化対策を進めるとともに次のような課題が残されている。1. 教科書の出版 2. TOEIC®テストの必修化 3. 大学院進学率の向上 4. 大学院学生の国際会議参加率(昨年68%)の向上 5. 大企業への就職率(昨年70%)の向上 6. 研究室の拡大。これらを達成するためにも多くの方々から本学科の教育・研究などに様々なご意見とご教授を賜れば幸いである。

執筆者プロフィール



水谷 芳史
Yoshibumi Mizutani

- 学歴
1963年：東海大学大学院工学研究科電気工学専攻博士課程前期修了工学博士
- 研究・専門テーマ
電力システムの制御運用に関する研究
- 工学部電気電子工学科 教授
(〒259-1292 平塚市北金目1117)
- E-mail:
mizutani@keyaki.cc.u-tokai.ac.jp