

人類の生存に欠くことの出来ないエネルギー、日本のエネルギー供給は究極的に核融合や太陽エネルギーに依存することになるのであろうが、それらが実用化されるまでにはあと50年ぐらい必要であろう。その間の谷間をどのようにして乗りきるか、講師は機械工学者であるので、機械工学特に熱エネルギーの立場から、エネルギー形態の変換、エネルギーの有効利用、新しいエネルギー源の開発、エネルギー利用と環境問題、などについて述べたい。

工学概論第3

1単位

特に外国人留学生を対象として日本の工業の現状について解説する。

戦前、戦後の日本の工業近代化の発展過程を概説、更に近代化を支えた要素（工業形態、日本人と企業、TQC活動、生産技術、技術開発等）を具体的に技術論的に解説する。また、主な産業について現状を説明する。

機械工学特別講義第1

15時間 1単位

材料力学、応用力学、機械材料などに関する特別講義

機械工学特別講義第2

15時間 1単位

流体工学、流体機械、熱工学、内燃機関、動力、自動車などに関する特別講義

機械工学特別講義第3

15時間 1単位

機械力学、計測、自動制御、機械要素、潤滑、工作、生産管理、精密機械、塑性加工などに関する特別講義

電気学科、電気工学第二学科及び電子工学科

数学及び数学演習B第1

週4時間（講義2時間、演習2時間）3単位

I ベクトルおよびテンソル解析

- § 1. ベクトル代数
- § 2. テンソル代数
- § 3. 1変数のベクトル関数
- § 4. 曲面の微分幾何学
- § 5. 場の解析学
- § 6. 曲線座標

II 関数論

- § 1. 複素数
- § 2. 正則関数
- § 3. 初等関数
- § 4. 複素積分
- § 5. 留数
- § 6. 数列, 関数列
- § 7. Taylor および Laurent 展開
- § 8. 有理形関数と無限実積
- § 9. 解析接続
- § 10. 関数
- § 11. 2次元のポテンシャルの問題, 等角写像の応用

III 常微分方程式

- § 1. 常微分方程式, 存在定理
- § 2. 1階の微分方程式
- § 3. 2階線形微分方程式
- § 4. L階線形微分方程式
- § 5. 連立1階線形微分方程式
- § 6. Besselの方程式

数学及び数学演習B第2

週4時間(講義2時間, 演習2時間) 3単位

III (つづき)

- § 7. 級数解
- § 8. Fuchs形微分方程式
- § 9. 定積分解

IV フーリエ解析

- § 1. 関数を関数項級数で近似すること
- § 2. 直交関数系
- § 3. フーリエ級数
- § 4. 直交関数系の例
 - (1) Legendre の多項式
 - (2) Legendre の倍多項式
 - (3) Hermite の多項式
 - (4) Laguerre の多項式
 - (5) その他

- § 5. フーリエ積分とフーリエ交換
- § 6. Laplace および Mellin 変換

V 偏微分方程式

- § 1. まえおき
- § 2. 1階偏微分方程式

- § 3. 2階偏微分方程式の分類
- § 4. 放物形偏微分方程式
- § 5. 双曲形偏微分方程式
- § 6. 楕円形偏微分方程式
- § 7. 偏微分方程式の変数分離と特殊関数
- § 8. 偏微分方程式と変分法

力学及び演習B

週3時間（講義2時間，演習1）2.5時間

1. 運動状態の記述
2. 質点の運動
3. 質点系の運動
4. 剛体の運動
5. 固体の運動

電気数学第1及び演習

週4時間（講義2時間，演習2時間）3単位

1. 微分方程式の境界値問題（概念，シュツルム-リウビュ形境界値問題，固有値・固有関数の性質，グリーン関数，偏微分方程式の境界値問題）
2. 確率論（基礎概念，確率分布，期待値・分散・特性関数，大数の法則と中心極限定理）

〔予備学習〕教養課程2年前期までの数学および物理学

電気数学第2及び演習

2年後週2時間及び3年前期週2時間 3単位

1. 論理数学（命題論理の代数，組合せ論理回路，論理関数の解析，論理関数の簡単化）
2. 数値解析（反復法，補間法，代数方程式，関数の近似，差分，数値微分及び積分，常微分方程式）及び計算機利用による上記演習

〔参考書〕1. については，宇田川銈久：論理数学とデジタル回路（朝倉書店）
樹下・白川：情報回路I（コロナ社）

電気磁気学第1及び演習

週4時間（講義3時間，演習1時間）3.5単位

1. ベクトル解析
2. 真空中の静電界（クローンの法則，双極子，導体系の静電界，静電界のエネルギー）
3. 融電体を含む静電界と磁性体による静磁界（融電分極，静電界の式，静電界の例，静電界のエネルギーと静電界内の物体に働く力，磁性体による静磁界，ラプラスの方程式を解くための数学的方法）

〔予備学習〕数学（解析，解析統論）（教養課程），物理学（A，Bいずれかのコース）
（教養課程）

〔参考書〕たとえば，副島，堀内：電磁気学（電子通信学会編）（コロナ社）

電気磁気学第2及び演習

週4時間（講義3時間，演習1時間）3.5単位

1. マクスウェル方程式
2. 定常電流による静電磁界
3. 準定常電磁界
4. 平面電磁波の伝搬
5. 電磁波の発生

〔予備学習〕電気磁気第1及び演習

電気回路論第1及び演習

週4時間（講義2時間，演習2時間）3単位

1. 正弦波交流電圧，電流
2. L, C, R素子の電圧，電流
3. ベクトル記号法
4. インピーダンス，アドミタンス
5. 電力
6. 回路網方程式
7. 共振
8. 多相交流電圧，電流
9. ひずみ波交流とフーリエ級数
10. 分布定数回路の電圧，電流
11. 定在波

〔予備学習〕複素数計算

〔テキスト〕赤尾，古明池，鬼頭：電気回路論（広川書店）

電気回路論第2及び演習

週4時間（講義2時間，演習2時間）3単位

1. 過渡現象の初等的解法（定常解と過渡解，集中定数回路の過渡現象）
2. ラプラス変換による集中定数回路の過渡現象の解法（ラプラス変換の原理と諸法則，過渡現象の解法）
3. 四端子回路網
4. 分布定数回路の過渡現象（線路方程式とその解法，ラプラス変換による解法，波の反射と透過）

〔予備学習〕数学（複素関数論，初等微分方程式論）（教養課程）

電気回路論第1及び演習

電子回路工学第1

週2時間 2単位（時々演習を行う）

1. 電子回路を学ぶまえに
2. トランジスタによる増幅の原理
3. トランジスタの小信号等価回路
4. 増幅回路の入出力抵抗と整合
5. 直流バイアス回路と安定指数
6. トランス結合増幅回路

7. 直接結合増幅回路

8. CR結合増幅回路

電子回路工学第2

週2時間 2単位(時々演習)

1. 同調形増幅回路

2. 負帰還増幅回路

3. 発振回路

4. 変調回路と復調回路

5. 電源回路

6. FET増幅回路

電子回路工学第3

週2時間 2単位

1. エレクトロニクスとデジタル回路

2. 線形波形変換回路

3. 周波数特性と時間軸上の特性

4. 半導体部品とその回路

5. 回路の基本構成

6. 論理回路

7. 波形発生回路

8. 演算増幅器とその応用

[テキスト] 川又 晃: パルス・デジタル回路,

川又・保坂: デジタル回路(日刊工業新聞社)

電気物性基礎論及び演習

週4時間(講義3時間, 演習1時間) 3.5単位

量子論の形成, 一粒子波動関数, 物理量と演算子, 固有値と期待値, 自由粒子, 調和振動子, 中心力と角運動量, 水素原子, 粒子の散乱, 行列表示と状態ベクトル, 摂動論と変分法, 時間依存の摂動論, 電子とスピン, 多粒子系

[予備学習] 教養部のⅢ期までの数学, 物理学および化学

エネルギー変換工学

週2時間 2単位

1. エネルギー一般論

2. エネルギー形態

3. エネルギー資源

4. エネルギー変換基礎法則

5. 機械エネルギーと電磁エネルギーの対応

6. 状態関数と状態変数

7. 一般化座標系

8. オイラ・ラグランジュの運動方程式

9. 小変位のエネルギー変換装置

10. 一般回轉電機論

〔予備学習〕力学，解析学，電磁気学，回路理論

〔教科書〕上田：電気機械とエネルギー変換工学（昭晃堂）

固体電子工学及び演習

週4時間（講義2時間，演習2時間）3単位

原子の結合力，結晶構造，格子振動，金属の自由電子論，バンド理論，格子欠陥，半導体，超電導

〔予備学習〕力学，電磁気学，電気物性基礎論

情報処理基礎論

週2時間 2単位

1. 情報処理回路（情報の表現と変換，組合せ回路と順序回路）
2. 組合せ回路の解析と合成
3. 順序回路の表現
4. 順序回路の解析（状態等価，入出力応答特性）
5. 順序回路の実現

情報伝送基礎論

週2時間 2単位

1. 情報の伝送と表現
2. 情報量
3. 情報源
4. 通信路
5. 符号理論
6. 標本化定理

〔予備学習〕確率論，代数学，解析学

電気・電子工学実験第1

1単位

インピーダンス測定，ダイオード・トランジスタの特性，磁気測定，線形受動回路，光電測定，ホール効果，低気圧放電

〔予備学習〕電気磁気学，電気回路論，電気計測，真空電子工学，気体電子工学，固体電子工学

〔テキスト〕電気・電子工学実験指導者（名大，工，電気・電子工学教室編）

電気・電子工学実験第2

2単位（通年）

三相電力の測定，直流電動機（分巻，複巻），直流発電機，三相かご型誘導電動機（電気動力計），同期発電機とその並行運転及び同期電動機，変圧器，サイリスタ素子（SCR及びGTO），サイリスタ応用，インバータ，誘導電動機の世界速度制御，絶縁破壊現象，電力系統の1線接地故障と選択遮断

〔予備学習〕電気計測，電気回路論，エネルギー変換工学，電気機械工学

〔テキスト〕電気・電子工学実験指導書（名大，工，電気・電子工学教室編）

電気・電子工学実験第3

2単位(通年)

A-D, D-A変換器, 発振器, フィルタ, 変調及び復調, 光通信, パルス伝送特性, マイクロ波, トランジスタ増幅器, 波形整形回路

[予備学習] 電気回路論, 半導体工学, 音響工学, 電子回路工学, 電波工学, 電学数学
マイクロ波工学

[テキスト] 電気・電子工学実験指導書(名大, 工, 電気・電子工学教室編)

電気・電子工学実験第4

1単位(通年)

論理回路, デジタル信号処理, マイクロコンピュータ, 電子計算機(I)機械語とアセンブラ語, 電子計算機(II)オペレーティング・システムとコンパイラ, フィードバック制御系

[予備学習] 電気数学, 情報処理基礎論, 電子計算機工学, ソフトウェア工学, 自動制御第1

[テキスト] 電気・電子工学実験指導書(名大, 工, 電気・電子工学教室編)

特別研究

3年次末において, 著しい単位不足の者を除き, 各教官指導のもとに4年次において行う。

工場見学

1. 東海地区
2. 京浜または阪神地区
3. 発電所

電気・電子工学序論

週2時間 2単位

1. 電気系各分野の紹介(テーマごとにそう入)

電気材料, 電子デバイス, 通信, 空電現象, 音響, ME, 電気計測, プラズマ, 情報および情報機器, 電気機器, 高電圧, 電気エネルギー, エレクトロニクス, 電気系技術勉強上のガイダンス

2. 計算機プログラミング(FORTRANの基礎とTSS端末を利用した演習)

電気機械工学第1

週2時間 2単位

1. 直流機(原理, 構造, 電機子反作用, 特性, 始動法, 速度制御法)
2. 誘導機(回転磁界, 等価変圧器, 特性, 円線図, 速度制御, 単相機)
3. 同期機(構造と種類, 同期機, 電機子反作用, 過渡特性)

[予備学習] 電気磁気学, 電気回路理論

[テキスト] 電気学会: 電気機械工学

電気機械工学第2

週2時間 2単位

1. 磁気回路(磁気回路の概念, 計算法, 鉄損)

2. 変圧器（原理，等価回路，ベクトル図，構造，変圧器の結線，各種変圧器）
3. 交直流変換装置（半導体整流素子，順・逆変換装置，変換装置の応用）

〔予備学習〕電気磁気学，電気回路理論

〔参考書〕電気学会：電気機械工学，静止電力変換装置

佐藤：電気機器とパワーエレクトロニクス（昭晃堂）

電力工学第 1

週 2 時間 2 単位

電力事業，電力需給，線路定数，単位法，機器の定数，送配電線の送電特性，電力潮流計算，安定度，電力系統運用，電力系統の制御，直流送電

〔テキスト〕鬼頭：精解演習電力工学 I（広川書店）

電力工学第 2

週 2 時間 2 単位

非対称故障計算，中性点接地方式，送電系統の保護方式，進行波解析，雷現象，開閉現象，コロナ，絶縁設計，変電機器，配電系統，負荷，配電線路の管理

〔テキスト〕鬼頭：精解演習電力工学 II（広川書店）

電力工学第 3

週 3 時間 3 単位

エネルギー変換と電力，電源開発，水力発電概論，火力発電概論，原子力発電概論，エネルギーの総合利用，新エネルギー開発，省エネルギー技術

〔予備学習〕電力工学第 1，電力工学第 2

高電圧工学

週 2 時間 2 単位

1. 高電圧電気絶縁現象（電界計算，気体・液体・固体・複合体の高電界現象と機器絶縁）
2. 静電気（静帯電，雷現象）
3. 高電圧発生（直流・交流・インパルス・高周波高電圧，粒子加速器）
4. 高電圧計測
5. 高電圧機器絶縁設計
6. 高電圧応用

〔予備学習〕誘電体工学，気体電子工学，電気回路第 1・第 2

〔テキスト〕家田他：高電圧工学（オーム社）

真空電子工学

週 2 時間 2 単位

1. 真空技術
2. 電子放出
3. 電磁界中の電子の運動
4. 電子レンズと陰極線管
5. 空間電荷効果と電子銃
6. 電子走行時間とマイクロ波用電子管

7. 光電交換管

〔予備学習〕力学（教養部），電磁気学（教養部）

気体電子工学

週2時間 2単位

1. 電離気体中の基礎過程
2. 気体放電現象
3. プラズマ物性の基礎
4. プラズマの理工学的応用

〔テキスト〕武田 進：気体放電の基礎

〔参考書〕電気学会編：放電ハンドブック，八田吉典：気体放電
風・関口・河野：電離気体論

半導体工学

週2時間 2単位

1. 半導体物性（エネルギー帯構造，キャリア密度，電気伝導機構，非平衡状態，強電界効果，光学的性質）
2. 半導体デバイスの動作原理（PN接合の特性，金属-半導体接触，バイポーラトランジスタ，電界効果トランジスタ，負性抵抗デバイス，サイリスタ）
3. 半導体材料およびデバイスの製作法〔I〕（デバイスプロセスの基礎）

〔予備学習〕電気物性基礎論，固体電子工学，電子回路工学

磁性体工学

週2時間 2単位

1. 物質の磁気的性質
2. 強磁性の基礎理論
3. 強磁性体の磁化機構
4. 磁性材料各論
5. 磁性体の工学への応用（磁気記憶・記録・磁気増幅・マイクロ波素子，バブル磁区装置など）

〔予備学習〕電気磁気学第1，第2，電気物性基礎論，固体電子工学

誘電体工学

週2時間 2単位

1. 物質構成と誘電体
2. 誘電体の電気分極（分極機構，誘電分散と吸収）
3. 強誘電体（自発分極と分域構造，圧電・焦電・電歪現象，強誘電体応用）
4. 誘電体の電気伝導（固体・液体のキャリア起源と移動度，界面電気現象）
5. 誘電体の絶縁破壊
6. 絶縁劣化
7. 誘電体材料
8. 誘電体装置
9. 誘電体測定法

〔予備学習〕電気磁気学第1, 第2, 電気物性基礎論

〔テキスト〕電気学会: 誘電体現象論

電子デバイス工学

週2時間 2単位

1. 電子デバイスの基礎 (固体における電子現象, 固体の光物性, 化合物半導体の物性)
2. 電子デバイスの分類・動作原理 (マイクロ波デバイス, 光電変換デバイス, ディスプレイデバイス, 半導体集積回路)
3. 電子デバイスのプロセス〔Ⅱ〕(エピタキシャル成長, 不純物拡散とイオン注入, 酸化膜とプレーナ技術, リソグラフィ, 結晶欠陥とデバイス特性)

〔予備学習〕電気物性基礎論, 固体電子工学, 電子回路工学, 半導体工学

伝送回路工学

週2時間 2単位

1. フィルタ設計の歴史と背景
2. 二端子対回路とアナログフィルタ
3. 離散的フーリエ変換とZ変換
4. デジタルフィルタ (伝達関数の近似法, 再帰形と非再帰形)
5. 能動フィルタ

〔予備学習〕複素関数論, フーリエ解析, 電気回路論第1, 第2

通信工学第1

週2時間 2単位

1. 信号とシステムの解析
2. 信号伝送とフィルタリング
3. 確率変数と期待値
4. 確率過程と雑音
5. 振幅変調と周波数変換
6. 周波数変調
7. 周波数分割多重化方式
8. 時分割多重化方式

〔予備学習〕フーリエ解析, 確率・統計, 電子回路

通信工学第2

週2時間 2単位

1. デジタル通信の基礎
2. デジタルPAM
3. 雑音と誤り率
4. 帯域制限デジタルPAM
5. パルス符号変調
6. 誤り訂正符号
7. デジタル通信網
8. デジタル統合サービス網

7. デジタル通信網

8. デジタル統合サービス網 7. デジタル通信網

8. デジタル統合サービス網

〔予備学習〕通信工学第1, 確率・統計, 電子回路

通信工学第3

週2時間 2単位

伝送方式及び機器, 放送システム, 通信測定, 光通信, マイクロ波

電磁波工学

週2時間 2単位

等方性及び異方性媒質中の平面波, 平面波の反射と屈折, 回折と干渉, 放射とアンテナ,

導波系概論, 平行2線と同軸線路, 金属導波管, 誘電体導波系, 共振器

音響工学

週2時間 2単位

1. 音響振動の物理
2. 電気音響変換
3. 音声の生成機構とモデル
4. 言語音の分析
5. 音声の分析
6. 線形予測分析とその応用
7. 音声のデジタル符号化
8. 音声合成
9. 音声認識

〔予備学習〕通信工学第1, 伝送回路工学,

電子計算機工学

週2時間 2単位

1. 序論
2. 数表現と演算
3. MSIによる組合せ回路設計
4. 順序回路と記憶素子
5. レジスタ転送論理
6. CUPとその制御
7. ソフトウェア
8. I/Oと割込み制御
9. アーキテクチャ

情報処理工学

週2時間 2単位

不確実性を含むデータに基づく情報処理の基本的考え方を学ぶ。例えば, 統計的推定, 検定, 決定, 識別, 等。

システム工学

週2時間 2単位

1. 序
2. 線型計画法
3. 特殊線形計画法
4. ネットワーク計画法
5. 日程計画法
6. 動的計画法

〔予備学習〕線形代数，微分方程式論，確率論，計算機プログラミング

ソフトウェア工学

週2時間 2単位

1. プログラミング作法
2. データ構造
3. アルゴリズム

自動制御工学第1

週2時間 2単位

状態方程式と伝達関数，可制御性と可観測性，インディシャル応答，状態軌道，ナイキスト線図，ボード線図，安定判別

自動制御工学第2

週2時間 2単位

フィードバック制御系の特性，過渡特性の評価，制御系の特性，最適レギュレータ，状態観測器，サーボ系の設計，サンプル値制御系，非線形制御系，確率的システム制御論

電気計測

週2時間 2単位

1. 総論
2. 電気・電子計測器
3. 電磁気量の測定法
4. 各種センサ
5. 光計測法

〔予備学習〕力学，電気磁気学，電気回路，電子回路

電気応用工学

週2時間 2単位

電気部品，信頼性工学，電動力応用，照明，電熱

電子応用工学

週2時間 2単位

1. エレクトロニクス技術の本質と特長
2. 通信・放送システム（データ・海底・衛星・移動体システム）
3. 情報処理システムハードウェア（主メモリ・ファイルメモリ・プリンタ・ディスプレイ・入力装置）

4. レーザ概要とその応用 (光ファイバ通信・計測・加工)

5. 高信頼性技術 (システム信頼性・高信頼度部品)

電気機械設計法及び製図

週2時間 2単位

1. 設計法総論 (心構え, 仕様書, 規格, 材料, 図面, 工程, 管理)
2. 磁気回路
3. 出力係数
4. 電気装荷と磁気装荷
5. 効率
6. 温度上昇
7. 絶縁
8. 機器設計各論 (変圧器設計手順, 誘導機, 同期機, 直流機等設計概要)
9. 設計実習
10. 製図

[予備学習] エネルギー変換工学, 電気機械工学, 誘導体工学, 磁性体工学

[参考書] 電気学会: 電機設計概論

電気及び通信法規

週2時間 2単位

国際電気通信条約と同付属無線通信規則, 電波法放送法, 電波関係諸規則 (省令), 電気工作物規定, 有線電気通信法, 公衆電気通信法, 以上諸法令の関係と要点, 電気事業の発展と電気法規の変遷, 旧公益事業法関係法規, 電気施設の保安関係法, 電気料金制度, 原子力関係法規

電気工学特別講義第1

週2時間 2単位

電気工学特別講義第2

週2時間 2単位

電子工学特別講義第1

週2時間 2単位

電子工学特別講義第2

週2時間 2単位

材料力学大意

週2時間 2単位

単純応力, 組合せ応力, 真直はりのせん断力と曲げモーメント, 真直はりの応力, 真直はりの変形, 不静定はりとはり, ねじりと曲げ, ねじりひずみエネルギー, 長柱の挫屈, 回転体, 軸対称問題, 板の曲げ, 応力集中

応用原子核物理学概論

週2時間 2単位

原子核の性質, 崩壊, 核反応, 核分裂, 原子核の模型

原子力工学概論

週2時間 2単位

原子力工学の基礎知識を与えることを目的とする。

I 原子力

II 原子核と核反応

III 原子炉

原子核工学実験

1単位

集中45時間（7月上旬予定）

放射線応用計測に関する基礎技術を習得させるのを目的として下記の実験を行う。

1) 放射線線量測定

2) 放射線エネルギー測定

3) 放射線の強度測定

機械工学通論

週2時間 2単位

機械設計および工作概論

〔参考書〕春日保男：機械要素と生産加工

工場管理

機械学科参照

工業経済

機械学科参照

工学概論第1

機械学科参照

工学概論第2

機械学科参照

工学概論第3

機械学科参照

工場実習

2単位

応用化学科及び合成化学科

分析化学実験A

週9時間 3単位

1. 重量分析（分銅補正，結晶水，硫酸イオン，ニッケルの定量分析）

2. 容量分析（容量器具補正，中和，沈殿，酸化還元，キレート各滴定）