

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                      |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p style="text-align: center;"><b>基礎システム設計</b><br/>(Basic System Design)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p style="text-align: center;"><b>3 年・通年・2 単位・必修</b><br/><b>電子制御工学科・担当 早川 恭弘</b></p> |  |
| <p style="text-align: center;">〔準学士課程(本科 1-5 年)<br/>学習教育目標〕<br/>(2)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                      |  |
| <p>〔講義の目的〕<br/>電子制御工学科において、これまで個々に学んできた内容を関係づけ、総合的に物事を考えることを学ぶ。また、アクチュエータの種類を学び、ロボットの機構及び設計方法について理解することを目的とする。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                      |  |
| <p>〔講義の概要〕<br/>いろいろな動きを実現するための機構について学ぶ。そして、各自に与えられた設計仕様をもとに多関節型ロボットを設計製図する。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                      |  |
| <p>〔履修上の留意点〕<br/>ある動きを実現するための機構を具体的に考えるレポートを数回提出してもらいます。また、ロボット設計後は、ロボットの図面を実際に描いてもらいます。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                      |  |
| <p>〔到達目標〕<br/>与えられた運動を実現するための機構を考え、設計製図できる力を身につけることを目標とする。<br/><b>前期中間試験：</b>歯車の噛み合いに関する知識を身につける。<br/>1-1) ロボットの概要、1-2) 歯車噛み合い、1-3) 機構学概要（クランク機構、歯車、カムなど）、1-4) 製図基礎（はめあい公差、歯車）<br/><b>前期末試験：</b>DC, AC モータ、パルスモータの構造を理解する。<br/>2-1) アクチュエータ概要（DC, AC モータ、パルスモータ）、2-2) アクチュエータとセンサ<br/>後期中間：設計製図<br/>3-1) ロボット設計概要、3-2) ロボット旋回台設計製図、3-3) ロボット肩部設計製図<br/>学年末：設計製図<br/>4-1) ロボット第一腕設計製図、4-2) ロボット第二腕設計製図</p> |                                                                                      |  |
| <p>〔評価方法〕<br/>単位認定の原則は、各到達目標をクリアすることである。<br/>設計書・図面（60%）、小テスト（30%）、レポート（5%）、ノート評価（5%）を総合的に評価する。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                      |  |
| <p>〔教科書〕<br/>「制御用アクチュエータの基礎」、オーム社、川村貞夫・田所諭・早川恭弘・松浦貞裕・野方誠著<br/>〔補助教材・参考書〕<br/>「配布プリント」「マイコン制御 ハンドブック（設計・製作・制御）」、パワー社、洞 啓二、堀尾 惇也</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                      |  |
| <p>〔関連科目〕<br/><br/>基礎製図法</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                      |  |

## 講義項目・内容

| 週数     | 講義項目                   | 講義内容                                 | 自己<br>評 価<br>＊ |
|--------|------------------------|--------------------------------------|----------------|
| 第 1 週  | ガイダンス                  | システム設計で学ぶこと。                         |                |
| 第 2 週  | ロボットの概要                | ロボットの種類と機構の違いを学ぶ。                    |                |
| 第 3 週  | アクチュエータ概要              | ロボットに使用されているアクチュエータの概要を学ぶ。           |                |
| 第 4 週  | DC,AC モータの動作原理         | DC,AC モータの構造，動作原理を学ぶ。                |                |
| 第 5 週  | DC,AC モータの動作原理         | DC,AC モータの構造，動作原理及び特性を学ぶ。            |                |
| 第 6 週  | ステッピングモータの動作原理         | ステッピングモータの構造，動作原理及び特性を学ぶ。            |                |
| 第 7 週  | 最先端アクチュエータの概要          | 研究開発されているアクチュエータの種類と特徴を学ぶ。           |                |
| 第 8 週  | 機構学概要 1<br>(機械の部品及び器具) | 機構学とは何かを学び，構成部品について理解する。             |                |
| 第 9 週  | 運動（クランク，カム）            | クランク機構，カムによる運動について理解する。              |                |
| 第 10 週 | 設計基礎                   | 装置設計の流れを理解する。                        |                |
| 第 11 週 | 製図基礎（交差，ネジ，歯車製図）       | はめあい公差，ねじ記号，歯車の設計製図についての復習。          |                |
| 第 12 週 | 製図基礎（ベアリング，歯車噛み合い）     | ベアリングの種類と選定方法，歯車の噛み合いによる歯数比について理解する。 |                |
| 第 13 週 | 仕様設計手法 1               | 与えられた仕様を設計するための手法について学ぶ。             |                |
| 第 14 週 | 仕様設計手法 2               | 仕様設計手法と構造説明の方法について学ぶ。                |                |
| 第 15 週 | ロボットに使用するアクチュエータとセンサ   | アクチュエータ及びセンサの種類と配置方法を学ぶ。             |                |
| 第 16 週 | ロボットの設計製図概要            | 5 自由度ロボット構造の理解。                      |                |
| 第 17 週 | ロボット全体図設計・製図           | 与えられた仕様を満足するロボットの全体設計と製図             |                |
| 第 18 週 | ロボット旋回台設計（モータ選定）       | ロボット旋回部の設計（モータ選定，歯数比決定）              |                |
| 第 19 週 | ロボット旋回台設計製図（旋回部部品）     | モータ取付板，旋回軸，旋回台の設計製図。                 |                |
| 第 20 週 | ロボット旋回台設計製図（旋回部部品）     | モータ取付板，旋回軸，旋回台の設計製図。                 |                |
| 第 21 週 | ロボット旋回台製図              | 旋回台組み立て図設計製図。                        |                |
| 第 22 週 | ロボット旋回台製図              | 旋回台組み立て図設計製図。                        |                |
| 第 23 週 | ロボット旋回台製図              | 旋回台組み立て図設計製図                         |                |
| 第 24 週 | ロボット第 1 腕設計（モータ選定）     | ロボット第一腕駆動用モータ選定と歯数比設計                |                |
| 第 25 週 | ロボット第 1 腕製図            | 第一腕設計製図。                             |                |
| 第 26 週 | ロボット第 1 腕製図            | 第一腕設計製図。                             |                |
| 第 27 週 | ロボット第 2 腕設計（モータ選定，歯車）  | ロボット第二腕駆動用モータ選定と歯数比，チェーン設計           |                |
| 第 28 週 | ロボット第 2 腕製図            | 第二腕設計製図。                             |                |
| 第 29 週 | ロボット第 2 腕製図            | 第二腕設計製図。                             |                |
| 第 30 週 | まとめ                    | ロボット設計製図のまとめ                         |                |

＊ 4：完全に理解した，3：ほぼ理解した，2：やや理解できた，1：ほとんど理解できなかった，0：まったく理解できなかった。  
 (達成) (達成) (達成) (達成) (達成)