

【題名】

社会人向け「エレクトロニクス基礎講座」

～回路に経験の無い企業エンジニアの方に、基礎的な電子回路のスキルを～

【はじめに】

自動車の電子化を始めとして、近年様々な機械が電子的に制御されるようになってきました。そうした中で、今まで電気・電子を専門としていなかったエンジニアも否応なしにそうしたスキルを求められるようになっていきます。

そこで、本講座は、そうした方が基礎的な電子回路のスキルを体得できるように、90分×15回の日程で、以下の内容について毎回実験を交えながら平易に解説するものです。

1～3 最初の回路理論（受動素子＝線形素子を扱う）

4～6 最初の能動回路（非線形素子と付き合う）

7～9 最初の実用回路（アンプ、オペアンプ、帰還回路）

10～12 最初のデジタル回路（ゲート回路、論理設計、マイクロコントローラ）

12～15 最初の回路設計（IC、タイマ、電源、CAD、補正、まとめ）

詳細は別紙に記します。

【実施の詳細】

講師 電気電子工学科 教授 望月孔二

日程 15日間 (第1回)平成22年11月4日(木) 18:00～19:30

以降、(2)11/11, (3)11/18, (4)11/25, (5)12/2, (6)12/9, (7)12/16,

(8)1/6, (9)1/13, (10)1/20, (11)1/27, (12)2/3, (13)2/10,

(14)2/17, (15)2/24, (予備)3/10, (予備)3/17

場所 沼津高専 電気電子工学科棟3階 電気電子工学実験室

対象 電子回路設計に携わる仕事をしたい技術者

定員 10名

回数	【シラバス】	【各授業の詳細】
	1～3	最初の回路理論（受動素子＝線形素子を扱う）
1	① ガイダンス ② 電気基礎知識 ③ 授業で使う機器の紹介 ④ テスターと抵抗	① ・このコースについて、施設の使い方、評価について ② ・「交流 100V とは」、など ③ ・抵抗、コンデンサ、コイル、ダイオード(整流ダイオード、発光ダイオード)、トランジスタ、スピーカ、ブレッドボード、各種ケーブル、テスター、直流電源、オシロ(オシロスコープ)、FG(ファンクションジェネレーター) ・部品や機器と、名前を対応させる。 ④ ・抵抗のカラーコードの確認と E24 (E12, E48)、テスターによる抵抗値確認。
2	① 基本素子の特性確認 -R ② 基本素子の特性確認 -C	① ・抵抗値<テスター> ・直列と並列の抵抗値 ・オームの法則と、抵抗の計算 ・キルヒホフの法則と回路 ・ブリッジ ② ・コンデンサ ・コンデンサの容量値と、電磁気の関係（静電界など） ・R-C 回路の波形。各部の電圧と電流<オシロ+FG. XY リサジュー図> ・周波数特性。ステップ波への応答 ・LCR メーター
3	① 基本素子の特性確認 -L ② 基本素子の特性確認 -トランス ③ 基本素子の特性確認 -LCR	① ・コイル ・コイルのヘンリーと、電磁気の関係（磁界など） ・R-L 回路。各部の電圧と電流<オシロ+FG. XY リサジュー図> ・周波数特性。ステップ波への応答 ② ・離れている二つのコイル間の信号伝達<オシロ+FG> ・コイルの形や1次側や2次側の巻数と、信号の大きさ ③ ・R-L-C 回路<オシロ+FG. XY リサジュー図> ・周波数特性。ステップ波への応答
回数	【シラバス】	【各授業の詳細】
	4～6	最初の能動回路（非線形素子と付き合う）
4	① 基本素子の特性確認 -Diode	① ・ダイオードの特性<オシロ+FG> ・データシート ・R-Diode 回路。各部の電圧と電流 ・XY リサジュー図

< 続く >

	② 基本素子の特性確認 -その他 Diode	<ul style="list-style-type: none"> ・ダイオードにおいて、電圧が微小変化なら、抵抗に見えること ② <ul style="list-style-type: none"> ・発光ダイオード各色について、同様の実験 ・ツェナーダイオード
5	① 等価回路(1)テブナンの定理 ② 等価回路(2)ダイオード ③ 高度な素子の特性確認	① 電源部の等価回路<直流電源+抵抗+オシロ> <ul style="list-style-type: none"> ・抵抗では、IV 特性が比例になる ・電源+抵抗では、IV 特性が一次式になる ・電源+抵抗2本でも、IV 特性が一次式になる ② <ul style="list-style-type: none"> ・ダイオードは---スイッチ・電源・(電源+抵抗)に見える ③ <ul style="list-style-type: none"> ・トランジスタ (その構造も) ・FET (その構造も)
6	① 高度な素子の特性確認	① <ul style="list-style-type: none"> ・トランジスタ その特性を評価 <ul style="list-style-type: none"> ・FET その特性を評価
回数	【シラバス】	【各授業の詳細】
	7~9	最初の実用回路 (アンプ, オペアンプ, 帰還回路)
7	① トランジスタ 1 石のアンプの基礎 ② 同 (=A 級アンプ) の電力 ③ B 級アンプの電力	① E 接地回路, 入力インピーダンス, 出力インピーダンス ② A 級アンプの電力: 負荷抵抗, トランジスタ, 電源 ③ B 級アンプの電力: 負荷抵抗, トランジスタ, 電源
8	① オペアンプの導入 ② オペアンプの基本回路 ③ データシート ④ 負帰還の理論	① 比較器としての動作, 入力-出力特性, 周波数特性 ② 反転増幅器, 正相増幅器, 計装増幅 ③ データシートの見方と, 正しい素子の選び方 ④ << 黒板またはプリントで解説します >>
9	① 負帰還システムの例 ② 負帰還システムの誤動作 (=発振) ③ 発振した回路の分析 ④ 安定動作する回路	① 無段階調光器を使って街路灯を制御する ② 光源が蛍光灯 (ON または OFF であり, 遅れて動作する光源) の時の発振 ③ 比較器を含んだ回路 ④ ヒステリシスの導入

回数	【シラバス】	【各授業の詳細】																														
	10～12	最初のデジタル回路（ゲート回路，論理設計，マイクロコントローラーの導入）																														
10	① デジタル回路の基礎と特性 ② デジタル回路の入出力特性	① AND, OR, NOT, NAND, NOR の特性 ② ・74LS01 の電気特性の測定 ・74HC01 の電気特性の測定																														
11	① デジタル回路の基礎理論 ② デジタル回路の応用例	① カルノー図 デジタルによる数値の表記：二進数，グレイコード（，そろばんによる数値表記），負の数の表現 デジタルによる文字の表記 ② 例：0～7のうちの素数（0，1，②，③，4，⑤，6，⑦） <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td>abc</td><td>x00</td><td>x01</td><td>x11</td><td>x10</td></tr> <tr><td>0xx</td><td>0</td><td>1</td><td>3</td><td>2</td></tr> <tr><td>1xx</td><td>4</td><td>5</td><td>7</td><td>6</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td>abc</td><td>x00</td><td>x01</td><td>x11</td><td>x10</td></tr> <tr><td>0xx</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>1xx</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr> </table> $x = \bar{a}bc + \bar{a}b\bar{c} + a\bar{b}c + abc = \bar{a}b + ac$	abc	x00	x01	x11	x10	0xx	0	1	3	2	1xx	4	5	7	6	abc	x00	x01	x11	x10	0xx			○	○	1xx		○	○	
abc	x00	x01	x11	x10																												
0xx	0	1	3	2																												
1xx	4	5	7	6																												
abc	x00	x01	x11	x10																												
0xx			○	○																												
1xx		○	○																													
12	① マイクロコントローラについて	① ビュートレーサーの説明と簡単な利用 http://www.vstone.co.jp/robot/beautoracer/																														
回数	【シラバス】	【各授業の詳細】																														
	13～15	最初の回路設計（IC，タイマ，電源，CAD，補正，まとめ）																														
13	① 回路の設計と製作(1) ② データシート	① タイマーIC555 を使った発振回路 ② データシートの読み方																														
14	① 電源回路	① 電源回路 ・ダイオードブリッジの働き ・ツェナーダイオードの働き ・抵抗の働き ・コンデンサの働き																														
15	① CAD ② 補正 ③ まとめ	① CAD（=SPICE） ・回路図の描き方 ・操作方法 ・回路設計への応用 ② ・リニア補正 ・温度補正 ・周波数補正 ③ まとめ：回路を設計すること（機能，性能，PL法）																														

初めての実施なので，受講生の要望を聞いて，できる範囲で微調整をする予定です