

第0章 はじめに

実験テーマ (No.) ごとに担当者は異なるので表 1 にしたがって指導を受ける。ただし、No.1 と No.2 は全員の教師で担当する。

実験・報告書に関する質問は電子メールでも受け付ける。

表 1: 実験テーマと担当者

実験テーマ (No.)		担当者	電子メールアドレス	研究室
前学期	後学期			
3、4	12、13、14	上田	ueda@ee.ce.nihon-u.ac.jp	15号館 104号室
5、6	15、16	池田	mikeda@ee.ce.nihon-u.ac.jp	15号館 101号室
7、8	17、18	杉浦	sugiura@ee.ce.nihon-u.ac.jp	8号館 302号室
9、10、11	19、20	遠藤	endo@ee.ce.nihon-u.ac.jp	15号館 305号室

電気電子工学実験 I 進め方の概要は第 1 図の (1) から (9) である。

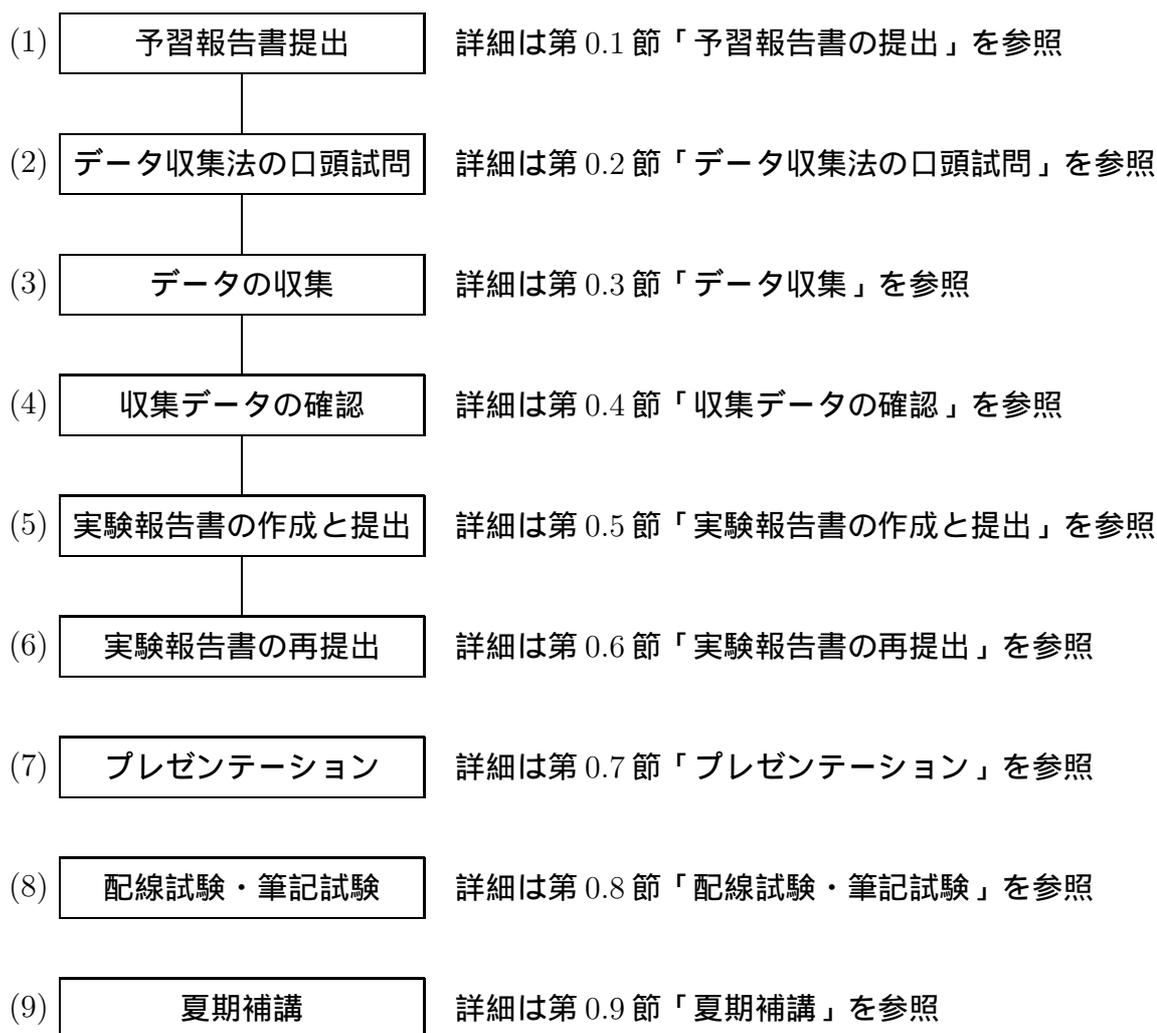


図 1: 電気電子工学実験 I 進め方の概要

0.0.1 電気電子工学実験Ⅰ年間予定・実験グループ・実験時間・実験場所

ここでは、電気電子工学実験Ⅰの年間予定、実験のグループ、実験時間、実験場所について説明する。

- 実験の年間予定
全部で 20 テーマの実験を前後期にわたって行なう。配線試験と筆記試験を実施し、詳細は後日、実験室にて連絡する。
- 実験のグループ
実験は A,B,C の 3 班に分けて行う。班によって実験テーマは異なるので別紙「実験スケジュール表」で毎週行なう実験テーマを確認する。
- 実験時間
12:45 に実験室を開け、13:00 以降の入室は遅刻として処理する。実験の終了は 15:15 である。
- 実験場所
8号館 203号室(電気電子工学科基礎実験室)である。
- 追加実験
実験を欠席した場合は、前学期 2 テーマ、後学期 2 テーマの範囲で追加実験を認める。追加実験の時期はそれぞれの学期の終期である。

0.0.2 実験室における注意

実験中は特に次の事項をまもり、十分な成果をあげることがを期待する。

- 危険防止のため万全の注意を払う。特に、高い電圧、重量物、ガラス器具、温度の高い物などに対しては注意する。
- 機械器具の破損防止に注意する。万一こわれた場合には速やかに届出ること。
- 不要なものは実験台の上に置かない。
- 実験共同者は全員協力して実験を行なう。
- 実験時間は有効に活用し、終始研究的な態度で実験を行なう。
- 実験結果および天候、温度、湿度、気圧などの周囲の状況は詳細に記録しておく。
- 実験に影響を及ぼすため室内では、PHS・携帯電話の電源を切る。
- 実験室内では、帽子、コートなどは着用しないこと。

0.1 予習報告書の提出

実験を始める前には実験テキストそのほかの参考書などにより実験内容をよく理解し、知識の準備を整えておくことが必要である。

0.1.1 予習報告書の表紙を準備

予習報告書の表紙の準備は、次の手順である。

1. 実験データの収集を終え「収集データの確認」(図1の(4)参照)を受ける。
2. 実験室内に設置された情報端末機(Kiosk Box)に学生証の磁気カードを用いてloginする。
3. 端末機の画面上に黄色で表示された「表紙印刷」をタッチする。
4. 印刷された表紙を受け取る。
5. 表紙の実験番号、実験題名、実験日、報告書提出日、学年、学生番号、氏名、曜日、班番号、バーコードを確認する。

0.1.2 予習報告書作成上の注意

予習報告書の表紙の準備は、次の手順である。

- 実験指導書に書かれている「目的・理論・方法」の予習を報告書として、A4版のレポート用紙に手書きで記入し、実験室へ入室するときに提出する。
- 特に実験指導書の「方法」には、実験装置の結線法、測定手順が記載されているので、手順を熟知して実験に望むこと。
- この予習報告書の提出を持って出席とし、予習報告書が未提出の場合は入室できない。
- 予習報告書は収集データの確認時に返却し、次回の実験日に提出する実験報告書として使用する。
- 予習内容については、実験中や収集データを確認するときに口頭試問する。
- 実験指導書の「実験装置・規格」には、測定に必要な実験装置の使用方法が記載されている。特に装置の使用方法を熟知して実験に望むこと。

0.2 データ収集法の口頭試問

データ収集法の口頭試問での諮問事項は、

- 予習報告書の内容
- 指導書に記述されている方法、結果、注意、問題、実験装置

などである。

口頭試問に引き続き

- 実験に必要な測定範囲 (数値)
- 結線方法の注意点

などを説明する。

データ収集法の口頭試問は班ごとに行うので時間がかかる。したがって、使用器具を記録し、結線を始めても良い。

0.3 データ収集

0.3.1 データの記録

実験データの記録では次のことに注意する。

- B5版で統計のノートを使用し、ボールペンまたは万年筆で記入する。折れたシャープペンの芯は導電性のため、測定機器に悪影響を及ぼすので、実験室ではシャープペンの使用を禁止する。
- 測定したデータのコピー、考察のコピー、問題解答のコピーを禁止する。コピーを見つけた段階で実験の受講を停止する。
- コピーには、コピー機によるコピーとコンピュータのファイルをコピーするの也被まれる。

0.3.2 実験データを収集するときの注意事項

実験データを収集するときは、次の点に注意して、実験をスムーズに終了するように心がける。

- 計器の使用にあたっては、交流、直流の別を確認し、使用範囲に注意して、過大な電圧を加えたり過大な電流を流したりしないようにする。特にマルチメータの交流と直流の設定には注意する。
- 同一測定に使用する計器はすべて同じ精度のものをを用いるようにする。例えば第14.5図の「直列共振特性の測定結線図」で電圧計 V_a と電圧計 V_b は同じ精度のものをを用いる。
- 0.5級の精密測定用計器は目盛板に沿って鏡が付けてあり、指針とその像とが重なる位置で読み取ることにより、視誤差を防ぐようになっている。
- 計器は一般に外部の電界や磁界などの周囲状況の影響によっても誤差を生ずる。外部磁界の影響による誤差を防ぐには、次の事項に注意する。
 - － 計器の位置を 180° 回転して2回の読みの平均をとる。
 - － 電流の方向を反対にして2回の読みの平均をとる。
- 回路の接続は、まず電流回路が閉回路になるようにし、次に電圧回路をつくる。このとき電圧、電流回路の別にリード線の太さあるいは色などを区別するとよい。

- 電源スイッチを閉じるときは、つねに電圧あるいは電流が規定値を越えないように、可変抵抗、スライダックなどで調整する。
- 実験の種類によっては、個人的な誤差をなるべく防ぐために、順次測定者を交代して、最も確からしい値を求める。

0.3.3 データを収集するときの測定回数

実験の測定回数を増加して平均値を求めるには、つぎのような方法がある。

- マクスウェルブリッジによるインダクタンス測定などのような実験では、3回以上実測し平均値を求める。
3回以上の実測では、実験装置に手を触れず実測値を3回読むのではなく、ブリッジの平衡状態を一度不平衡にし、再びブリッジの平衡状態を求め実測する。
また、別の実験での測定回数の繰り返しでは、被測定物を装置から一度はずし、再び被測定物を装置に接続して実測する。
- トランジスタの特性を測定するとき、3種類のベース電流を選び、コレクター電圧を変化させてコレクター電流を測定する。その後、グラフを作図する。グラフを作図するとき、実測値にもとづき点と点をスムーズに結ぶ。実測値をスムーズ結んだ1本の線は、実測値を平均したことと考えられる。したがって、1種類のベース電流に対する電圧 - 電流の関係を測定するのは1度で良い。つぎに、異なったベース電流に対する電圧 - 電流の関係を測定する。

0.3.4 測定値と有効数字

測定値とそれから求めた計算値の有効数字の桁数をそろえる。有効数字のそろえ方は次のようになる。

- マルチメータの値は、4桁または3桁を読み取る。
- メータの指針が0.00123を指し示しているときは、 1.23×10^{-3} と記録する。
- 測定データの読みとった値が3.21のとき、真の値は3.205から3.214の間にある。従って、実測値では3桁目の1に誤差が含まれている。
- データを整理するときの計算で $56.78 / 1.23 \times 10^{-3} = 46\ 162.60$ と電卓で計算し、測定結果としては 4.61×10^4 と有効数字を整理する。このとき、56.78の8に誤差があり有効数字は4桁で、 1.23×10^{-3} の3に誤差があり有効数字は3桁で、計算結果の有効数字は桁数の少ないほうに合わせて3桁になる。

0.3.5 平均値と有効数字

平均値の計算での有効数字は、測定回数の回数は有効数字とせず、実測値の有効数字により平均値の有効数字を決定する。

例1 実測値の有効数字が同じ場合

- 6回の抵抗を測定したときの測定値は、221、220、218、216、220、217であった。総和は1312で、6で割り平均は218.66…となり、この測定における有効桁は1の位までなので、小数点以下の桁を4捨6入して、求める平均値は219となる。
- 4捨6入の処理で、各回ごとの測定値の有効桁が1の位までで複数回測定しその平均が218.56…となった場合は、有効数字を3桁にそろえず平均値は218.5と表記する。

例2 実測値の有効数字が異なる場合

- 3回の抵抗を測定したときの測定値は、9.8、9.9、10.4であった。総和は30.1で、3で割り平均は10.033…となり、この測定における有効桁は小数点以下1桁目までなので、小数点以下の2桁目を4捨6入して、求める平均値は10.0となる。

実際の実験では、表計算プログラム(4捨5入)を用いて平均を求め、測定値の有効桁を考えて有効な桁数にそろえる。

0.4 収集データの確認

データの収集が終了したときは次のようにする。

- 結線はそのままにして、収集したデータが正確かどうかの確認を受け、その後、ノートに検印を受ける。
- 実験室へ入室するときに提出した予習報告書を受け取る。
- 次回の実験報告書の表紙(予習報告書の表紙)を情報端末機(第0.1.1項参照)で印刷する。
- 収集データの確認を受けた後に結線ははずし、机上を整理整頓してビニールをかける。

0.5 実験報告書の作成と提出



図 2: 実験報告書の記述内容と綴じる順序

実験報告書に記述する内容は、第 2 図の 1. 目的から 9. その他までとする。なお、1 ページに 1 項目づつ記述するのではなく、空白を読みやすいように設置し、前へ詰めて記述する。

報告書を綴じる順序は、第 2 図の 1 番目から 11 番目までの番号順とする。

実験報告書の提出場所と提出期限は次のようである。

- 提出場所：15 号館 102 室前の所定箇所
- 提出期限：実験日の 9:00 まで
なお、提出期限に遅れた場合は、提出遅れ（詳細は第??項参照）として処理する。

実験報告書を作成するときの注意点は次のようである。

- 実験終了後、印象や記憶が新しいうちに実験結果の記録を整理して作成する。
- 指定された提出期限内に図 2 の 1. 目的から 9. その他までの全がそろった報告書を提出する。

- 用紙は A4 版で電気電子工学科用を使用し、グラフは A4 版の用紙を用いる。
- 手書きで記入する箇所は、黒の万年筆またはロットリングペンを使用する。
- 報告書の図は、定規、円形テンプレート、曲線定規などを使用して記入し、フリーハンドでは記入しないこと。
- 図 2 の 1. から 9. の番号も報告書には記入する。
例 1. 目的
2. 理論
3. 方法
- 図 2 の 1. 目的、2. 理論、3. 方法、は手書で作成する。
- 図 2 の 4. 使用器具、5. 結果で収集データの表とグラフは、必ずパソコンを使用して作成する。このときの出力用紙の大きさは A4 版とする。
- 図 2 の 5. 結果の表とグラフの綴じ方は、収集データと計算結果の表をまとめて綴じ、次にグラフを綴じる。
- 図 2 の 6. 考察、7. 問題解答および 8. 参考文献は、手書またはパソコンで作成する。
- 右上にページ番号を付ける。
- 実験指導書(電子配布)の「注意」と「実験装置・規格・表計算プログラム」は、報告書に書かなくても良い。しかし、注意と実験装置の使用法は十分に予習する。

0.5.1 実験報告書の表紙

実験報告書の表紙には実験番号、実験題目、実験日、報告書提出日、学年、学生番号、氏名、実験班番号、バーコードが正しく記述されているかを確認する(図 2 の 1 番目)。

0.5.2 実験の目的

実験の目的(object)には、実験目的の概略を記述する(図 2 の 2 番目)。

0.5.3 実験の理論

実験の理論(principle)には、実験の基礎理論の概略を記述する(図 2 の 3 番目)。

0.5.4 実験の方法

実験の方法(method)には、接続図および実験の方法を記述する(図 2 の 4 番目)。

0.5.5 実験の使用器具

実験の使用器具 (instruments) には、実験に使用した機械器具の名称、定格、型式、製作所名、製造番号、機器の動作原理 (例：可動鉄片形、水平設置など) を記述する (図 2 の 5 番目)。

0.5.6 実験の結果

実験の結果 (data) には次のことを記述する (図 2 の 6 番目)。

- 気象条件
- 収集データを表 (表計算ソフトを用) で表す。
- 収集データによる計算結果 (第 0.5.7 項参照) を表で表す。
- 変化の様子を曲線 (グラフ、第 0.5.8 項参照) で明確に示す。
- 出来れば実験式も求める。

0.5.7 収集データを整理するときの平均値と有効数字

平均値の計算での有効数字は、測定回数回数は有効数字の桁数とせず、実測値の有効桁数により平均値の有効数字を決定する。

例

- 6 回の抵抗を測定したときの測定値は、221、220、218、216、220、217 であった。総和は 1312 で、6 で割り平均は $218.66 \dots$ となり、この測定における有効数字が 3 桁なので、4 桁目以降を 4 捨 6 入して、求める平均値は 219 となる。
- 4 捨 6 入の処理で、各回ごとの測定値は 3 桁で複数回測定しその平均が $218.56 \dots$ となった場合は、有効数字を 3 桁にそろえず平均値は 218.5 と表記する。
- 実際の実験では、表計算プログラム (4 捨 5 入) を用いて平均を求め、有効数字を 3 桁または 4 桁 (実験の内には有効数字が 6 桁もある) など、実験で必要となる有効な桁数にそろえる。

0.5.8 グラフの書き方

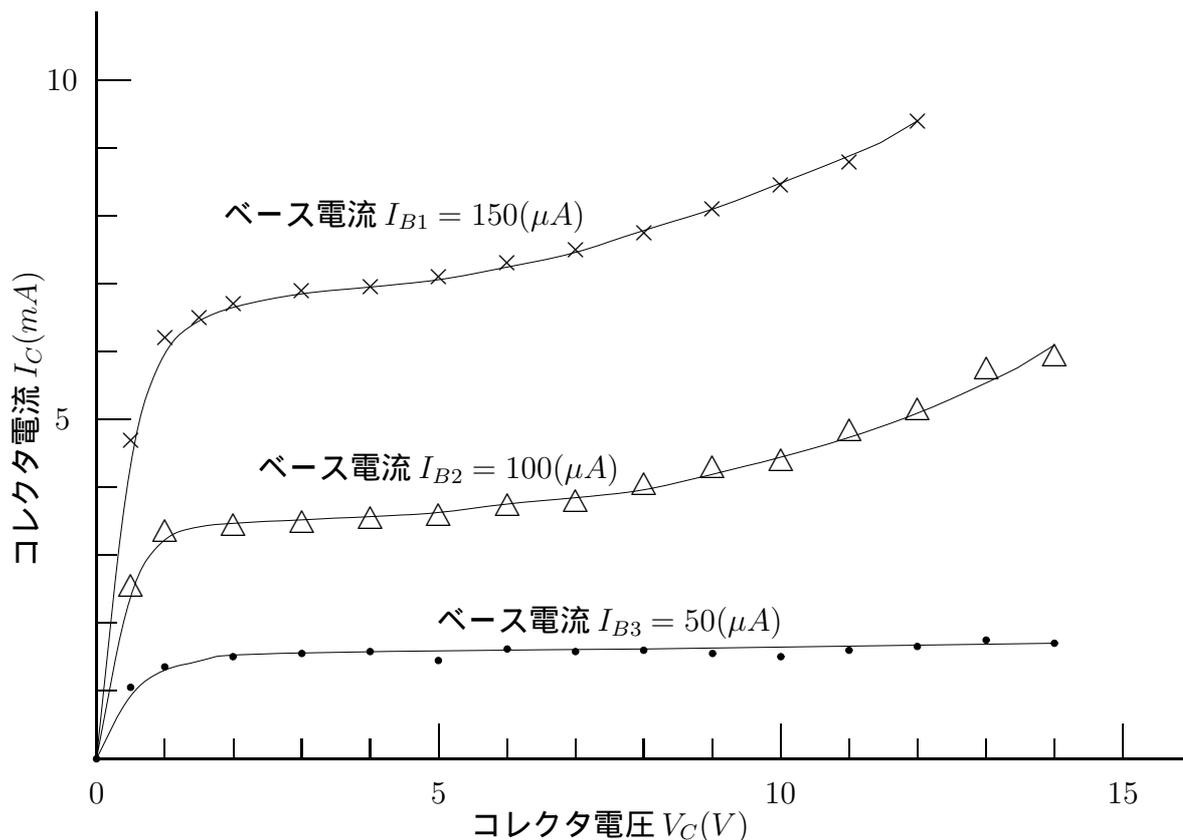


図 3: エミッタ共通回路のコレクタ電圧 V_C -コレクタ電流 I_C 特性

グラフの書き方は次のようにする (図 2 の 7 番目)。

- グラフは原則として測定点をつなぐ折れ線グラフでなく、最も確らしい曲線グラフで描く。このとき、自在曲線定規または雲形・カーブ定規を用いる。
- 用紙に印刷されている目盛りは、グラフを書きやすくするための仮の目盛りである。グラフを書くときは、次の手順による。
 - 測定値 (結果) から横軸と縦軸の最小値と最大値を、描く曲線が越えないように決める。
 - 各軸の最小値と最大値の間を等間隔に分割した目盛り線を描く。この目盛り線に値を記入する。
 - 各軸の名前 (日本語の表現)、記号 (略号)、単位を記入する。
 - 測定値に基づき曲線を描く。このとき、曲線は横軸と縦軸の最小値と最大値を超えないようにする。
 - グラフの曲線は実測した点のはじめから終わりまでで、実測していない所は曲線を描かない。
- 1 枚の方眼紙に、1 つの横軸に対していくつかの曲線を描くときは、各曲線ごとに測定点を示す記号を変えて区別し、また各曲線は何を表わすかを明記する。グラフの記入例を、図 (3) 図に示す。

- グラフの曲線は、フリーハンドで曲線を記入するのではなく、曲線定規を使用する。
- グラフの軸名は、日本語の名称・英字の記号・単位を記入する。

0.5.9 実験の考察

実験の考察 (discussion) には、理論と実験結果との比較検討、実験中の注意点、批判、失敗あるいは改良方法などについて考察する (図 2 の 8 番目)。

考察を記入するに当たって次のことに注意する。

- 実験指導書の目的と同じ表現の文は記入しない。
- 他の本や本プリントの式は考察に記入しない。
- 実験式はかならず結果に書き、考察には記入しない。
ただし、実験式に対する意見・比較は考察に記入する。

0.5.10 実験の問題解答

実験の問題は、指導書以外の本などで調べて解答する (図 2 の 9 番目)。このとき使用した本などは、参考文献として報告する。

0.5.11 参考文献の書き方

参考文献には雑誌 (論文)、単行本 (書籍)、ホームページの 3 種があり、下記の記述例に従う (図 2 の 10 番目)。

- 雑誌 (論文) の場合

[引用番号] 著者名, "題名, "雑誌名, 巻, 号, 引用部分の始めのページ~終りのページ, 発行年月

例

[1] 大塚吉道, 金沢勝, 曾根原源, 藤原洋, 今村元一, 中屋雄一郎, 小林り恵, 柴田功一, 山光忠, "デジタルテレビの映像信号 / 動画像処理の基礎, "インターフェース, 第 26 巻, 第 1 号, pp.51-126, 平成 12 年 1 月 1 日

- 単行本 (書籍) の場合

[引用番号] 著者名, 書名, 発行所名, 引用部分の始めのページ~終りのページ, 発行年月

例

[2] 須山正敏, 改版電気磁気測定, コロナ社, pp.139-141, 1991 年 3 月 30 日

- ホームページの場合

[引用番号] プロトコル://サーバ名/ファイル名

例

[3] <http://center2.ce.nihon-u.ac.jp/2-2-3.html>

0.5.12 実験のその他

実験のその他には、第 0.4 節の「収集データの確認」のときに指示された宿題などを記述する(図 2 の 11 番目)。

0.6 実験報告書の再提出

提出した報告書に不備があるときは再提出になる。

1 番目 表紙 詳細は 第 0.5.1 項を 参照	2 番目 1. 目的 詳細は 第 0.5.2 項を 参照	3 番目 2. 理論 詳細は 第 0.5.3 項を 参照	4 番目 3. 方法 詳細は 第 0.5.4 項を 参照
5 番目 4. 使用器具 詳細は 第 0.5.5 項を 参照	6 番目 5. 結果 収集データ 計算結果 詳細は 第 0.5.6 項と 第 0.5.7 項を 参照	7 番目 グラフ 詳細は 第 0.5.8 項を 参照	8 番目 6. 考察 詳細は 第 0.5.9 項を 参照
9 番目 7. 問題回答 詳細は 第 0.5.10 項を 参照	10 番目 8. 参考文献 詳細は 第 0.5.11 項を 参照	11 番目 9. その他 詳細は 第 0.5.12 項を 参照	12 番目 10. 再提出

図 4: 再提出報告書の記述内容と綴じる順序

0.6.1 再提出報告書作成上の注意

再提出になった実験報告書は次の点に注意して作成する(図 4 の 12 番目)。

- 不備な部分を修正して次回の実験日に提出する。
- 再提出になった実験報告書で、図 4 の 1. 目的から 9. その他までは、全ての修正(ページの

差し替えを含む)を禁止する。再提出になった理由を明確に残し、同じ誤りを再び起こさないように自覚を促すためである。

- 再提出のポートで右上に付けるページ番号は、初め提出したレポート(再提出となった元のレポート)の最後のページ番号+1から始める。
なお、再々提出のレポートは、再提出1回目のレポートの最終ページ番号+1から始める。
- 指摘された不備を修正して新規に図4の10.再提出を作成し、図4の12番目に綴じる。
- 再提出になった報告書が未提出の場合は、実験が未完了として処理する。
- 再提出は2回までで、2回目の再提出をした後にも不備な箇所がある場合には減点して報告書を受け取る。

0.6.2 電気電子工学実験Ⅰの採点方針

電気電子工学実験Ⅰの採点方針は次のようである。

- 報告書を全て提出(未提出があると再履修、または次年度に夏期補講)
- 実技試験
- 筆記試験
- 報告書の採点方針
 - － 報告書は80点からの加点・減点方式である。
 - － 優れている報告書は5点から20点の範囲で加点する。
 - － 不備があると10点の減点となる。ただし、次回までに不備を修正すると減点は消滅する。
 - － 「提出遅れ/未完成」の減点は消滅しない。
 - － 不備を指摘されて再提出となった報告書は、全ての不備を修正し報告書を再提出した段階で、不備を指摘されたときに付いた減点は消滅する。
 - － 不備があっても教員の裁量により返却しないことがある。(あまりにひどい不備、修正されていない再提出報告書など)

0.7 プレゼンテーション

電気電子工学実験Ⅰでプレゼンテーションを行う。

0.7.1 プレゼンテーションの概要

プレゼンテーションの概要は、次のようである。

- 前学期に1回、後学期1回のプレゼンテーションを行う。

- プレゼンテーションを行う実験は、収集データの確認を終えたときに変換される「予習報告書」を提出する。すなわち、表紙、1. 目的、2. 理論、3. 方法だけを綴じた報告書を提出する。提出方法は第 0.5.1 項「実験報告書の提出場所と日時」と同じである。
- プレゼンテーションの時間は 15 分 (発表 12 分, 質問 3 分) である。
- 各班で 1 件の発表をし、発表は全員で分担する。
- パワーポイントでスライドを作成する。
- パーソナルコンピュータは準備する。
- 作成したパワーポイントのファイルは、貸し出した USB メモリに格納して持ってくる。

0.7.2 スライドの準備

プレゼンテーションで準備するスライドは、図 5 ように作成する。



図 5: プレゼンテーションのスライド

0.7.3 プレゼンテーション用スライド作成上の注意

プレゼンテーションで使用するスライドの作成には、次の事項に注意する。

- 説明の内容により 1 枚のスライドに収まらない場合は、複数枚のスライドにまとめる。

- プレゼンテーション時間が決められているので、時間内に十分説明出来るようにする。
- 読み原稿を作成してそのまま読むことは禁止する。
- 発表の途中で沈黙してはいけない。
- 収集データの表はエクセルデータシートをパワーポイントに挿入する。
- グラフはエクセルで作成したものをパワーポイントに挿入する。
- 図は見やすく作成する (パワーポイントの描画ツールを使用)。
- 写真を挿入しても良い。
- 説明する文章は箇条書きとする。箇条書の例は吉田・杉江著「パソコンの実践学習」培風館 (情報処理入門の教科書) 139 ページの図 4.6「テキストスライドの完成」を参考にする。
- 1 スライドでテキスト (文章) の行数は 7 行から 8 行までが適している。
- 班の構成員が全員で 1 件の発表なので、順番を決めて全員で発表するように時間配分する。
- 図 5 の「6. 考察とまとめ」は、班員の全員が作成 (スライドの枚数は班員数枚) し、順番に報告する。

0.8 配線試験・筆記試験

20 回の実験が終了した後に配線試験と筆記試験を行う。

配線試験と筆記試験を受験するには情報端末機 (Kiosk Box) をもちいて次の手順で確認表を出力し、受験のときに持参する。

- 第 20 回目「収集データの確認」を終える。
- 情報端末機 (Kiosk Box) で No.21「配線試験・筆記試験」を選択する。
- 端末機の画面上に黄色で表示された「表紙印刷」をタッチする。
- 印刷された表紙を受け取る。
- 学生番号、氏名、バーコードを確認する。
- 配線試験と筆記試験では印刷された用紙を持参する。

0.9 夏期補講

0.9.1 夏期補講該当者の確認

電気電子工学実験Ⅰの夏期補講は、前年度に電気電子工学実験Ⅰを受講し不合格になった者へ、通年の受講を軽減するための措置である。

年度初め(4月)のオリエンテーションで「夏期補講者」に該当するかを確認する。
電気電子工学実験Ⅰの不合格者で「夏期補講者」に該当しない者は再履修する。

0.9.2 夏期補講の準備

夏期補講該当者は前学期試験(7月)終了後に次のことを行う。

- 集合日時は7月初旬に15館前の電気電子工学科の掲示板で確認
- 集合場所は8号館2階203号室(基礎実験室)
- 班割り当ての確認(2名または3名)
- 実験テーマの確認(1日2テーマ、全部で6テーマ)
- 使用器具の記録(6テーマ)
- 予習報告書の表紙を受領(6枚)
- 夏休み中に予習報告書を完成(6テーマ)

0.9.3 夏期補講の実験・報告書・試験

夏期補講の実験と試験は、夏休みの終期(9月上旬)に4日間(予定は表2参照)行う。日程の詳細は第0.9.2項の「夏期補講の予習」の時に確認する。

表 2: 夏期補講の予定

日 程	内 容
第1日目	予習報告書提出、実験(データ収集)、配線試験
第2日目	予習報告書提出、実験(データ収集)、配線試験、前日の報告書提出
第3日目	予習報告書提出、実験(データ収集)、配線試験、前日の報告書提出
第4日目	前日の報告書提出、筆記試験

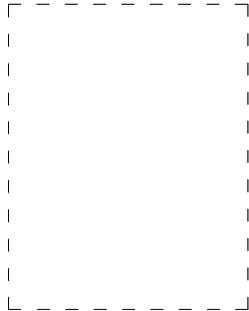
夏期補講の実験と試験についての注意

- 予習報告書には、目的・理論・方法・使用器具が記載されていること。
- 配線試験はその日に行った実験2テーマについて行う。
- 筆記試験の詳細は第0.9.2項の「夏期補講の予習」の時に確認する。

0.10 その他

0.10.1 箱形の点線

次ページ以後の図で下に示す箱形の点線は1個の測定器を意味する。



0.10.2 実験で使用する電圧計

次ページ以後の結線図での電圧計は、年度の初めに各自が作成したデジタル・マルチメータを使用する。

