
実験報告書の 書き方

国立長野高専
電気電子工学科

(平成 30 年 12 月版)
直近の更新を緑色にて記載

「報告書」は誰に向けて、何を目的に書くのか？

「報告書」は、調べたことや実施したことなどを、読み手（指導者、上司、顧客、…）へ正しく「報告する」ために書くものです。したがって、読み手にわかってもらえない報告書を提出することは「報告している」とは言えません。

技術者だからこそ文書作成能力を求められる 実は研究者・技術者にも文章を作成する機会が多いです。「私は文章を書くのが嫌いだから理系に進む」は正しくなく、現実には、技術者だからこそ文章を書く力が要求されます。「科学技術者は、実働時間の1/3を文書作成関係業務に費やしている」とも言われています。

差し当たっては、5年生での＜卒業論文＞が自身のオリジナルでかつ、大規模な技術文書を作成する機会となります。また、専攻科に進学すれば＜特別研究論文＞がありますし、大学や大学院へ進めば、そのそれぞれに＜学位論文＞もあります。さらには学会や学術雑誌に論文を投稿する機会もあるかもしれません。就職した場合にも上司への報告書、顧客へのマニュアル、会議での企画提案書、などなど、多岐にわたる技術文書を要求されます。

以上より、学生実験報告書の作成を通して、自分の考えを明快な文章にまとめる能力を鍛えておくことが大事であることがわかんと思います。

報告書の基本

報告してください 読んで字のごとく、実施したことを読者へ報告するのが報告書です。一方、実験テキストは指導者から学生に実験の内容を指導するための文書です。したがって、実験テキストをそのまま写し書きすると、報告書の文章にならない場合が多いです。たとえば「～を測定せよ」という指示をそのまま報告書に書き写すのは不自然です。

正しい日本語を書く訓練でもある テキストや参考文献をただ写しているとおぼしき学生が少なくありません。そのような学生は自分で文章を組み立てることに不慣れなまま上級生となってしまう、卒業論文で大きな壁にぶつかることになるでしょう。

作文に不慣れな場合、まずは主語と述語、主部と述部の対応をチェックすることからはじめてみてください。特に、長い文章を組み立てていると、主語と述語が噛み合

っていない文章になる場合があります。たとえば，まず主語と述語のみで一番言いたいことを書いてみて，そこからひとつずつ言葉を足していってはどうでしょうか。

図・表・箇条書きとのつきあい方 図・表・箇条書きは本文を補助するものであり，これらをただ貼り付けただけでは「報告した」とは言えません。図・表・箇条書きを載せた場合は，これらを見るよう指示する文章を必ず本文の中に添えてください。

以下にいくつかの具体例を示します。

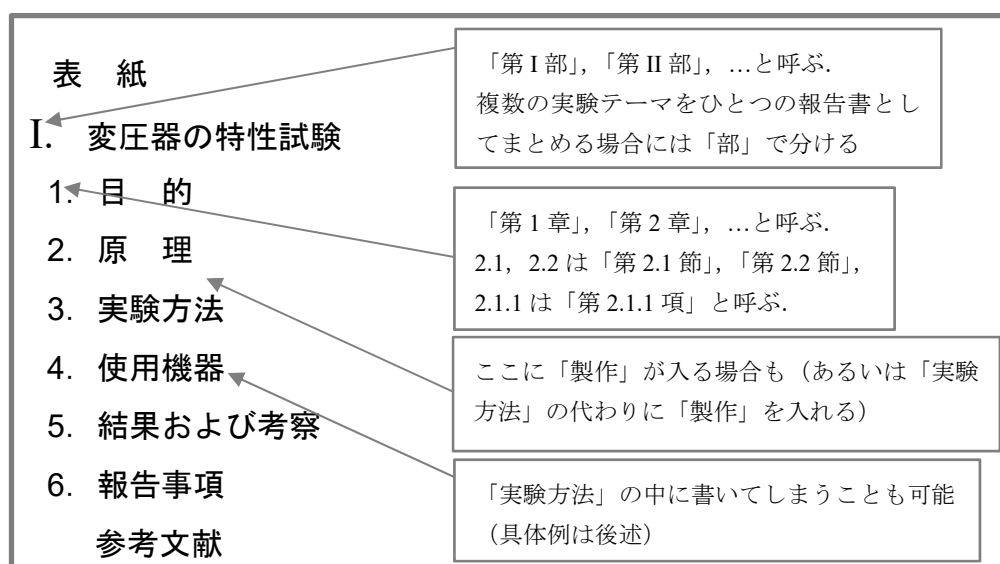
- （グラフ）図○には○○試験の結果を示している。
- （表）表○に本実験で使用した機器の一覧をまとめた。
- （箇条書き）○○は下記の手順にしたがい測定した。
- （回路図）図○のとおり結線し，○○を測定した。
- （写真）図○は作製したマイコン制御回路のハンダ面の写真である。
- （箇条書き）○○には下記のようなメリットがある。

「報告書」の実際

ここでは、それぞれの章を書く際の具体例やポイントをまとめました。実験テキストをどのように利用するのがポイントとなります。

報告書の構成 報告書は原則、下記の順番で書いてください。複数の実験テーマをひとつの報告書にまとめる場合は、Ⅰ、Ⅱ、…（第Ⅰ部、第Ⅱ部と呼ぶ）と分けると良いです。

なお「使用機器」は「実験方法」の中に書いてしまうのも可です（具体例は後述）。また製作系の実験の場合は、「実験方法」の前（あるいは「実験方法」の代わりに）に「製作」という章が入ります（詳細は指導担当者から説明を受けること）。



1. 目的 テキストにある「〇〇を理解する」を丸写ししても良いです。ただ、報告者から読者へ目的を報告するのならば、「本実験は〇〇を理解することを目的に実施した」「本実験では〇〇を理解することを目的とする」などのほうが好ましいです。

2. 原理 ここでもテキストを丸写しするのではなく、簡潔に要領よくまとめてください。実験テーマによっては簡略化、省略が可能な場合もあります。指導担当者を確認してください。

3. 実験方法 実験テキストでは箇条書きで書いてある場合が多いですが、この箇条書きを報告書に丸写しするのは適切ではありません。あくまでも読者へ、どのような手順で実験をしたのかを報告してください。書き方には以下の二通りがあります。

(A) **文章に書き直す方法** 箇条書きをやめて、ひとつづきの文書として読める形に書き直す方法です。本来はこの形をとるべきであり（卒業論文に向けた作文のトレーニングとなりますので、高学年に強く推奨します）、学术论文など（当然卒業論文も）では箇条書きで済ませることはまずありません。なお、文章で書く場合、実験は「すでに終了したこと」ですので、「過去形」で書きます。

(B) **箇条書きを利用する方法** 最初に「下記の手順にしたがい実験を実施した。」と書いてから、実験テキストの箇条書きを書けば、一応は報告している形になります（低学年のうちはこれで良いかと思います）。実験手順の箇条書きは、料理で言うところの「レシピ」に相当するものですので、時制は「現在形」で書きます（レシピは過去形で書かれていないですよ）。

なお、テキストの真似をして「〇〇せよ」「〇〇すること」とは書かず、「〇〇した」「〇〇する」と書き直して下さい。また、実験者へ向けた連絡事項など（例えば「次週は軍手を持ってくること」など）、報告する必要がない事項は書かないで下さい。

4. 使用機器 使用機器は表にしてまとめましょう。あるいは、「実験方法」の章にて書いても構いません。表で示す際には、「**本実験で用いた機器を表〇にまとめる**」などの文章を表の前に書いてください。

ここで「機器番号」ですが、機器には以下の番号が付けられています。

- (1) 型番（型名） 同じタイプの機器には同じ番号が付けられています。
- (2) 製造番号（シリアルナンバー） メーカーが付けた番号で、不良品調査などに用いるため一台一台に異なる番号が付けられています。
- (3) 備品番号 本校が付けたもので、備品管理のため一台一台に異なる番号を付けています。

「機器番号」は「再び全く同じ計器を選んで再実験できる」ために記載しておくものですので、(3)備品番号を、(3)がなければ(2)製造番号を記載してください。(1)型番は、メーカー名と並べて記入してください(例: 横河電機製 Y2053, 横河電機・Y2053, 横河電機/Y2053)

（「実験方法」と「使用機器」の具体例）

書き方（A）の場合（この場合、使用機器の表は作成しなくて OK です.）

3.2 開放試験（すでに行なったことなので、すべて過去形で記述）

図 2(a)のとおり結線し、供給電圧 V_1 を 20 V ずつ、定格の 110%まで上げながら、無負荷電流 I_s 、無負荷損 P_0 を測定した。なお、同図において、 I_s には交流電流計（横河電機製 Y2053, 定格：3 A, 製造番号：2171931）、 V_1 には交流電圧計（横河電機製 Y2016, 定格：300 V, 備品番号：は-V-39）、 P_0 には低力率型単相電力計（横河電機製 Y2111, 備品番号：は-G-31）を、変圧器には単相変圧器（京南電機製 KN-003, 備品番号：K-01, 定格：3 kW/200 V/15 A）をそれぞれ使用した。

書き方（B）の場合

3.2 開放試験

下記の手順で開放試験を実施した。（ここまでは過去形で記述）

(1) 図 2(a)のとおり結線する。（箇条書きの中身は現在形で記述）

(2) 供給電圧 V_1 を 20 V ずつ、定格の 110%まで上げながら、無負荷電流 I_0 、無負荷損 P_0 を測定する。

4. 使用機器

本実験で用いた機器を表○にまとめる。

表○ 使用機器の一覧

記 号	機器名	メーカー名／型名	定 格	機器番号
I_s	交流電流計	横河電機/Y2053	3 A	2171931
V_1	交流電圧計	横河電機/Y2016	300 V	は-V-39
P_0	低力率型単相電力計	横河電機/Y2111		は-G-31
変圧器	単相変圧器	京南電機/KN-003	3 kW/200 V/15 A	K-01

5. 結果および考察（「実験結果」とはせず「結果および考察」とする）

ここがもっとも大事で、指導者は特に時間をかけて読みます。

グラフや表だけ貼り付けておしまい，では結果の報告としては不十分です．どのような結果が得られたのか，その結果からどのようなことが言えるのかを報告してください．書き方の順番はおおよそ下記のとおりですが，ここで大切なことは，**すでに終わったこと（実験で得られた事実など）は過去形，今ここで述べること（作図した図を提示したり自分の考察を述べたりすること）は現在形，とはっきりわかることです．**

- (1) まずは，どういう図や表を提示するのかを述べ，その文章のできるだけ近くに図表を貼り付けてください．
- (2) 続けて，これら図表を眺めてどんな傾向が見えるのかを説明してください．
- (3) さらに，この傾向は理論と合致するのか，誤差はあるのか，ある場合にはどの程度の量なのか，誤差に傾向はあるのか（たとえば，理論と比べてプラスにずれるのか，マイナスにずれるのか，またはランダムに誤差が発生しているのか）などを述べてください．
- (4) そして理論と違ってしまった現象について考えられる原因を説明してください．

なお**製作の実験の場合**には，おおよそ下記の書き方ができると思いますが，必ず指導者に確認してください．

- (1) まずは製作した作品の外観やハンダ面などの写真を示してください．
- (2) 完成を確認するために実施した動作テストの結果を述べてください．

※ 失敗した場合にはどこに原因があり，どのようにして改善したのかを述べてください（写真を利用すると説明しやすく，かつわかりやすいと思います）．

（例）

5.1 FM トランスミッタの製作

図 7 と図 8 に，製作した FM トランスミッタの外観とハンダ面の写真をそれぞれ示す．動作試験として，ラジオの受信周波数を 80 MHz に設定した状態で，トランスミッタより FM 波を送信させたが，一回目には音声信号をラジオで受信することができなかった．そこでハンダ面を導通測定により調査したところ，図 8 の①，②点にハンダ不良が見つかり，電力が供給されていないことがわかった．これら 2 点のハンダを付けなおし，あらためて FM 波を送信させたところ，音声信号を受信することができた．

6. 報告事項（この章のみ、高学年も手書きで記述してください） 「結果および考察」とならんで、評価において重要視される項目です。まず、与えられた課題文は必ず書いてください。報告書は読者に内容のすべてをわかってもらえるように書くのが原則です。「課題文はテキストに書いてあるから省略」では「手抜き報告」となります。また、課題文の多くは「〇〇を説明せよ」といった「指導者から実験者への出題文」として書かれていますが、報告書では「〇〇を説明する」と直して書く必要があります。

「報告事項」でも実験結果を考察するのか？ 「結果および考察」とは別に、「報告事項」でも実験の考察を求められる場合があります。この場合は下記のいずれかの方法でダブリ書きを回避してください。

- (A) 「結果および考察」にて、「この結果の考察については、第6章（報告事項）にて報告する」（こののちに述べるので現在形）と書いておく
- (B) 「報告事項」にて、「…の結果については、第5章（結果および考察）にて考察した」（すでに述べてあるので過去形）と書いておく

参考文献 ほとんどの報告課題は、資料を調べなければ解答が難しいです。したがって、文献を調べて引用することが必要となりますが、引用する際には、どの部分が引用した部分なのかがわかるように明示してください。具体的には、引用した文章の右肩に^[1] や²⁾と番号を付け（複数の場合は^{3),4)} あるいは^{3,4)}。箇条書きなどに使われる (1) や ① などは使わない、報告書の最後に、引用した文献のリストを作成します。

（文献リストの例）

参考文献

- 1) 長野太郎，高専花子：「高専での実験手法」，長野出版，p. 162（2007）。
- 2) 長野太郎，松本次郎：「落雷実験」，応用物理学会論文誌，43 巻，11 号，pp. 123-125（2006）。
- 3) 飯田三郎：「カーボンナノチューブを混合した軽量しゃもじ」，信濃毎日新聞朝刊，2008 年 3 月 1 日。
- 4) 竹地広憲：「電子顕微鏡用プレパラートを作る装置開発」，毎日新聞（Yahoo!ニュース内），2008 年 2 月 13 日，<http://headlines.yahoo...>（参照 2008 年 2 月 22 日）。

複数ページの場合は pp. とする

web サイトは文章が変更される場合があるため、参照した日付を必ず記載する

1) から、書籍，論文，新聞，Web ページの例で、左から著者，タイトル，掲載誌または掲載サイト名，巻および号，引用したページ，発刊年または掲載日，URL，参照日の順に、それぞれ該当する項目を記載しています。

Web ページの引用は原則禁止ですが、分野によっては頼らざるを得ない場合もありますので、引用可能か否かを各指導担当者に確認してください。ただし **Web ページ** の引用は、書いた文書に責任の持てる者または組織が分かるページに限ります（たとえば **Wikipedia** は執筆者が不明であるため、認められません）。

なお、実験テキストを参考文献に挙げるケースが散見されますが、参考文献は実験テキストだけでは得られない情報を引用するものですので、実験テキストそのものを参考文献に挙げないでください。

表紙 表紙は実験室に置かれている用紙、または www.nagano-nct.ac.jp/ee/student.html からダウンロードした電子ファイルに、必要事項を記入または入力（電子ファイルに入力欄を設けてあります）して、報告書の最初に付けてください。なお、表紙に記入したテーマ名や氏名などの内容を、表紙をめくった 1 ページ目に改めて書くことは、ダブリ書きになるので不要です（ただし、複数の実験テーマを 1 通のレポートにまとめる場合には、各テーマの先頭ページにテーマ名を記入してください）。

図表のつくり方

以下に図表のサンプルを示します。図 1 が表組みの例、図 2 と図 3 がそれぞれグラフと波形スケッチの作図例となります。

表の上に通し番号とタイトルを添える
表のタイトルは、表の内容が分かるように詳しく書く
(単に「実験結果」などしない)

名前・記号・単位を
漏れなく書く

表 1 抵抗の電流—電圧特性 ($R = 50 \Omega$)

電圧 V (V)	電流 I (A)	電力 P (W)	温度 t ($^{\circ}\text{C}$)
1.0	18.5	18.5	30.0
2.0	41.0	82.0	33.0
3.0	59.5	178.5	37.0
4.0	80.5	322.0	41.6
5.0	100	500	45

ここは単位を付けず
数値のみ書く

外枠の縦罫線は
ひかない

罫線は最小限におさえる
(縦罫線も不要だが、手書きの
場合には書きやすさもあるため
入れても良い)

誤差を含む桁を最後の桁とする
(500.52324.... としない)

図 1：表のまとめ方の例。数値をどの桁まで記載するかは 12 ページを参照。

グラフ用紙をいっぱい使って大きく描く（ただしグラフ用紙の外枠は使わない）

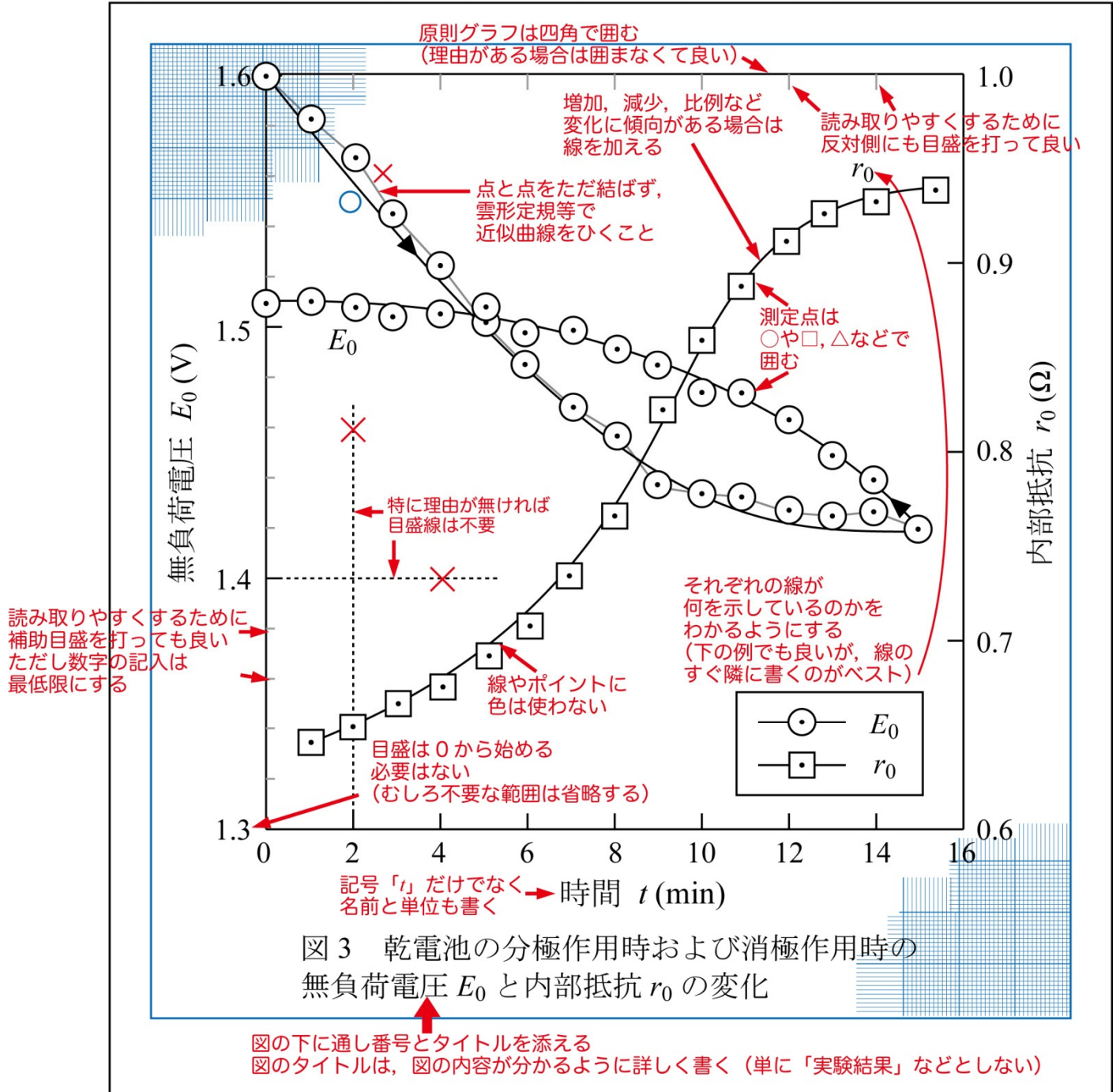


図 2 グラフのまとめ方の例. パソコンで作図する場合はグラフ用紙に描く必要はないが, なるべく大きく作図すること.

原則グラフ用紙いっぱいで作図するが、波形スケッチの場合には、必要な大きさにグラフ用紙をカットして作図し、レポート用紙に貼り付けても良い

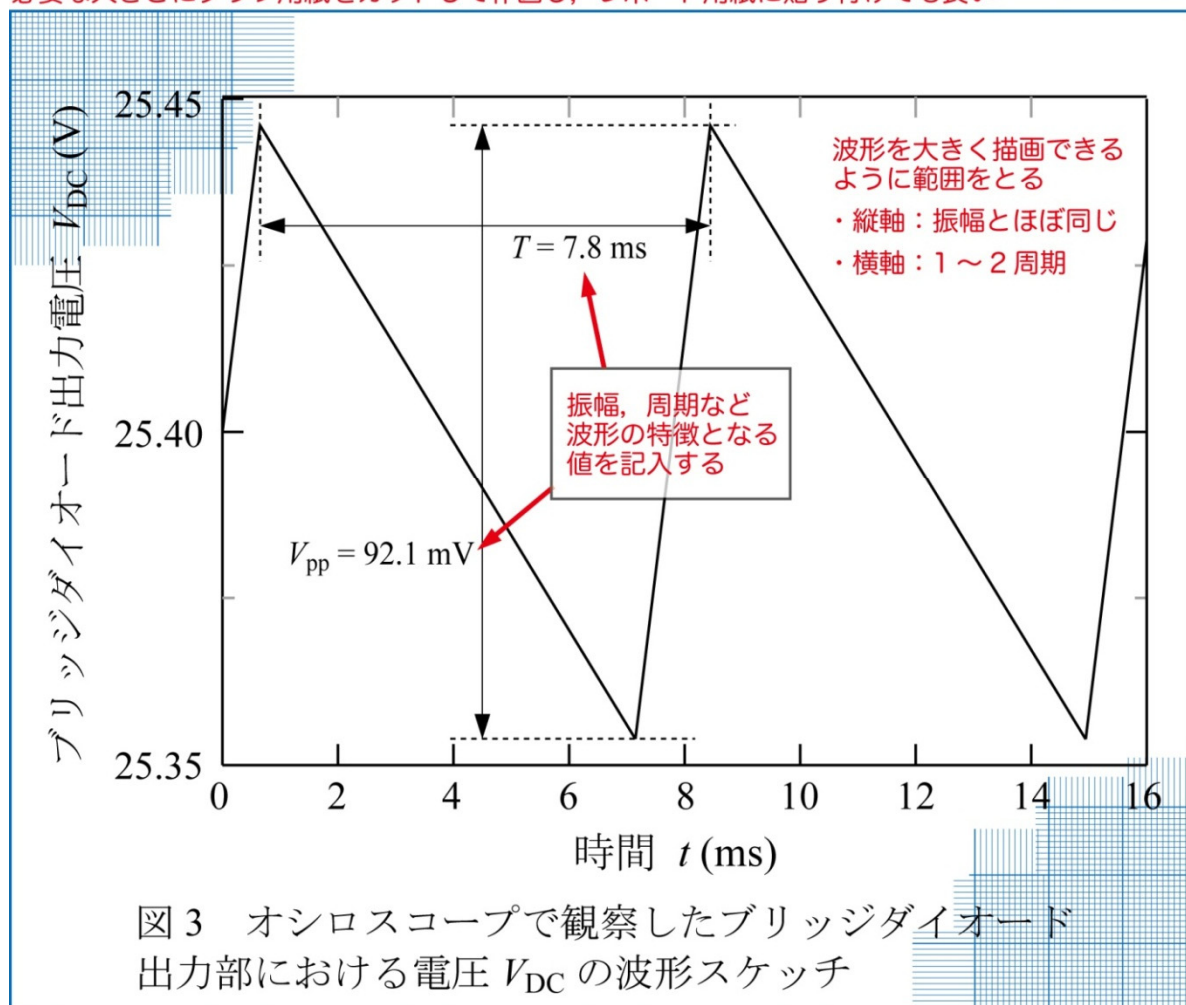


図3：波形スケッチの例．オシロスコープの画面にとらわれず，原則グラフと同じルールに従い作図すること．

大事なことは、図と表、ならびこれらに付けるタイトル（図題・表題）だけを見れば、伝えたい内容がすべて伝わるようにすることです．たとえば研究者が論文を読む場合、たいていは本文を読む前に結果の図・表（と、最初と最後に書かれたまとめ文）に目を通して、その論文をじっくり読むかどうかを判断します．それは図・表を見ればどのような実験をして、実験から何が得られたのかがおおよそわかるからです．逆に言えば、見せる側も真っ先に見られる事を意識して図・表を作らなければ、読者に論文やレポートへの興味を持ってもらえない、ということになります．図のタイトルを「実験結果」だけとしたり、 x 軸や y 軸に項目名や単位を書かなかったり、それぞれのグラフ線が何の値なのかを示していなかったりするの、結果を伝える情報としては不十分です．

パソコンでグラフをつくる—近似曲線の取りあつかい

グラフの作成には高学年でも Microsoft Excel を使わないのが無難です。Excel で図 2 のようなグラフを描くことは至難であり，とりわけ Excel で適切な近似曲線（直線）を描くのは困難な場合が多いです。

近似曲線（直線）のよくある間違いを，図 4 を用いて説明します。近似曲線（直線）は，測定点から見える変化の傾向を滑らかな曲線，あるいは直線で描くものです。この線を延長すれば，測定していない範囲でも値を予想することができますし，傾向を関数（「近似関数」）としてあらわすこともできます。一方，Excel の「スムージング曲線」はすべての測定点を必ず通るようにぐにゃぐにゃ曲がりながら結ぶため，値の予想や関数の導き出しにつかうことは不可能です。

適切な近似曲線を描くためには，下記の方法が挙げられます。

- Excel で測定点だけをプロットし，近似曲線は雲形定規や自在定規で手描きする。
- グラフ作成ソフト（Ngraph や gnuplot など）でグラフをつくり，Inkscape などの作図ソフトで近似曲線を描画する。
- グラフ作成ソフトの関数近似機能を用いて近似曲線をプロットさせる（本来はこの方法で正確に分析・作成することが好ましいが，難易度は高い）。

なお Ngraph と Inkscape はエレクトロニクス系の PC で使用でき，使い方の解説を www.nagano-nct.ac.jp/ee/student.html からダウンロードできます。

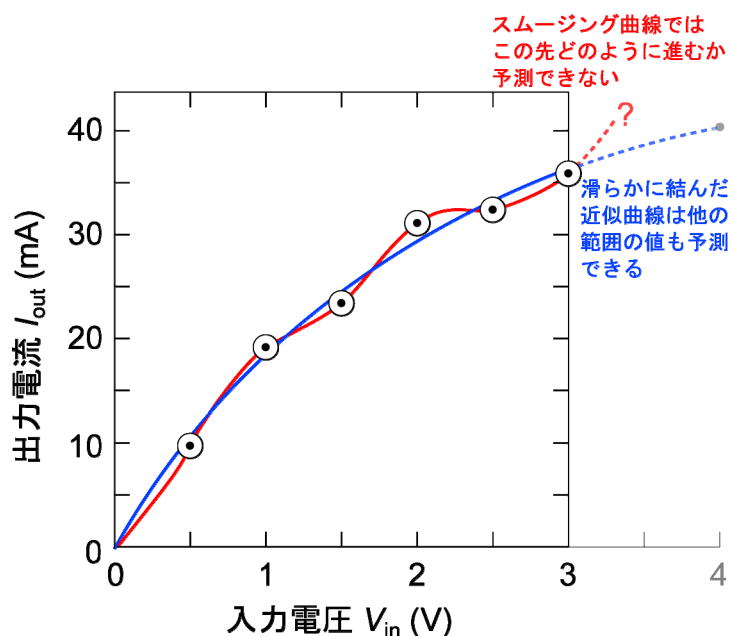


図 4：近似曲線とスムージング曲線の比較。

有効数字

「有効数字」の最後の桁には「この桁には誤差が含まれている可能性がある」という意味が込められており、最後の桁がどこなのかをはっきり示すことは重要です。具体的にはアナログとデジタルの場合で下記のとおりとなります。

- **アナログの場合** もっとも細かい目盛り線の、さらに 1/10 まで値を読み取り、書く。その結果、小数点以下の値が「0」や「00」となっても、「ここまでの有効数字である」という意味を込めて省略せずに書く。
- **デジタルの場合** 表示されている全ての桁が有効数字となる。小数点以下の値が「0」や「00」であっても省略せずに書く。

指数も同様で、 1.23×10^2 と 1.2300×10^2 では有効数字の桁数（有効桁数）が違うことを示しているのです（それぞれ有効桁数は 3 桁と 5 桁）。

計算した場合の有効数字 誤差を含む数値同士を計算する場合は、下記の通りとなります。

- **加算、減算の場合**は、有効数字の最小桁が大きい数値に、**最小桁を合わせる**。

（例 1） $13.6 - 3.884 + 0.02845 = 9.74445 \rightarrow 9.7$ （13.6 に最小桁を合わせた）

- **乗算、除算の場合**は、有効桁数の少ない数値に、**有効桁数を合わせる**。

（例 2） $13.6 \times 35.84 = 487.424 \rightarrow 487$ （13.6 に有効桁数を合わせた）

（例 3） $13.6 \div 3.584 = 3.79464... \rightarrow 3.79$ （13.6 に有効桁数を合わせた）

たとえば「3 V 加えたときの電流を測定して抵抗を計算する」実験で、「3 V」「0.434 A」と記録した場合、抵抗は「7 Ω」としか書けなくなります。電圧を「3.00 V」まで測定・記録することで、抵抗を「6.91 Ω」と書けるようになります。常にできる限り多くの有効桁数を測定・記録するよう心がけてください。

なお、Excel で「3.00」と入力しても「3」と出力されてしまいます。数値の前に「'」（半角のダッシュ）を付ける（「'3.00」）と、入力したままの値が表示されます。

さらに計算が続く場合には、誤差を膨らませないために、有効桁数を一つ増やしておきます。先の抵抗値の場合、報告書には「6.91 Ω」と書きますが、さらに続く計算には「6.912」を用いてください。

ちなみに、「3 で割る」など、測定値ではない数字を計算に使う場合、この「3」は有効桁数 1 ではありません。「誤差を一切含まない数値」、すなわち $3.000000000...$ （有効桁数 ∞ ）と考えて下さい。

その他注意点（提出前にチェックしてください）

- ☐ 「ですます」調で記述していないか
- ☐ ページ番号をすべてのページに付けているか
- ☐ すべての図・表に通し番号（図 1，図 2，…）とタイトルを記載したか
- ☐ 左上のカド 1 カ所を，ホチキスで留めたか（片面刷り，両面刷りの場合とも）

報告書の提出について

電気電子工学科では，報告書を定められた時間までに提出することを最重視しています。ズバリ通りに報告書を提出することは，工程を管理し業務を確実に遂行できる技術者となるための修練となります。ズバリ間に合わない学生に多いのは，当日になって印刷に取りかかり，印刷機の不調に見舞われるパターンです。この場合，間に合わなかった原因は印刷機の不調ではなく，ズバリ当日まで印刷に取りかからなかった日程管理の甘さです。ズバリ前日には印刷に取りかけられるように，作成開始から印刷までの計画をしっかりと立てて作成に取り組んでください。

なお，エレクトロニクス工房にあるプリンタは，授業中に演習の解答等を印刷するために設置しています。用紙・トナーの消耗で授業へ影響をおよぼさぬよう，報告書の印刷は各自のプリンタでおこなうようお願いいたします。

報告書の修正・再提出における注意点

指導者は再提出された報告書を読む際に，「どこを修正することになっていたのか」を知る必要があります（加えて，本校には修正指導した内容を教育の記録——エビデンス——として残す義務があります）。したがって，修正前のページは取り外したり，修正液で消したりせず，そのまま残してください。そして軽い修正であれば，修正を指示された箇所の横などに赤ペンで修正内容を書き加え，新しくページを作り直した場合は，修正前の報告書の一番後ろに付けてください。

「他人からのコピー」について

残念ながら、報告事項の解答、グラフ、回路図のデータなどを他人からのコピーで済ませてしまっている報告書が散見されます。ひどいものでは、過去のレポートを丸々コピーしているものまでありました（毎年微妙に実験の条件等を変えていますので、過去のコピーはわかります）。

コピーする（させる）行為は、自分の考えを文章にまとめる修練、結果を適切な図にして表現するプロセスの習得、与えられた課題に対する解答の探求など、これら全てを放棄する（奪う）行為です。また、自らの力で報告書を作成している学生にとって、コピーで報告書の作成を済ませてしまう行為は到底納得がいかないはずです。

皆さんにはコピーという行為が**たいへん恥ずかしい行為である**と強く認識してもらい、くれぐれも行なわないようにお願いいたします。同時に、コピー行為に荷担しない（頼まれても断るのはもちろん、共用パソコンでレポートを作成したあとはデータを消去する）ようお願いいたします。

なお、コピーが発覚した場合には強い指導の対象となり（手書きによる再作成などが課せられます）、併せてコピー元を提供した友人、先輩も指導の対象となります。

- データのやりとりがなくとも、文章、レイアウト、表組み、図面、意見、などが酷似しているレポートは、コピーとして取り扱われる場合があります。それは一から文書を作り上げているのではなく、単に見本のとおりにデータを打ち込む「作業」と解釈されます。
- 実験の測定データは Excel ファイルでわたさず、「メモ帳」などにコピーした、文字情報だけのテキストファイルで渡してください。同じレイアウトの表が発見された場合も指導します。
- Google ドライブなどからエレクトロニクス工房や卒研室のパソコンにデータをダウンロードした場合は、ブラウザのダウンロードフォルダにデータが残っていないかをチェックしてください。共用パソコンに残したデータを使われた場合も、データの管理不足として指導します。このことは情報セキュリティを学ぶ一環と解釈します。

（発展）技術文書の作法 ～パソコンで作成する学生へ／卒業論文に向けて～

字体（フォント） 英数字には MS 明朝ではなく Times New Roman^{*1)}を、見出しの英数字には MS ゴシックではなく Arial を使います。Microsoft Word では、「しーた」→「 θ （MS 明朝）」と変換したのち、フォントを Times New Roman に変更すれば「 θ 」（斜体にすると「 θ 」）を出せます。「 $^{\circ}\text{C}$ （MS 明朝）」の場合は、「ど」→「 $^{\circ}$ （MS 明朝）」を Times New Roman の「 $^{\circ}$ 」に変更し、「C」をくっつければ「 $^{\circ}\text{C}$ 」となります。その他の特殊な記号は [挿入] → [記号と特殊文字] から呼び出せます（図 5）。もちろん、英数字に全角文字（1, 2, 3…）を使ってはいけません。

なお、Microsoft Word の数式で使われる字体は Times New Roman と大きく異なり、文書に違和感が生じます。「XITS Math フォント」（Times 系の数式書体）が無料で配布されていますので、インストールをお勧めします。

漢字は適度に パソコンで作文する場合、変換機能により自分が普段使わないような漢字であっても簡単に打ち出せます。だからと言って、漢字を精一杯使って文章を組むことは正解ではありません。読者の注意は無意識に漢字に引きつけられるため、むやみに漢字を使うと、意識があっちこっちに向いてしまう、読みづらい文章となります。下記に示す例ではひらがなで書くことが望ましいです。

できる（出来る）、ように（様に）、および（及び）、すなわち（即ち）、または（又は）、なり（成り）、ほとんど（殆ど）、したがって（従って）、かつ（且つ）、あるいは（或いは）、ため（為）、とおり（通り）、おそらく（恐らく）、もちろん（勿論）、いずれ（何れ）、さらに（更

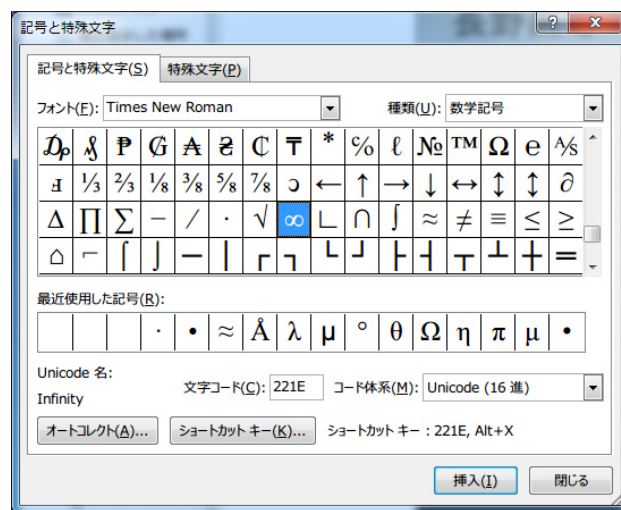


図 5：[記号と特殊文字] から計算記号などを呼び出す様子。

^{*1)} ※Century は使わないこと。Times New Roman には斜体専用の字体 (x, y など) が用意されているのに対して、Century はただ文字を斜めに寝かすため、不格好 (x, y) になります。

に), わけ (訳) ある (有る, 或る), とともに (共に), あらかじめ (予め), なお (尚), ゆえに (故に), ならびに (並びに), おのおの (各々) などなど.

技術文書の句読点 技術文書では漢字, 仮名に加えて数式, 欧文も多く利用されるため, 句読点には「。」, 「、」ではなく, 欧文にもマッチする「,」「.」, あるいは「,」「。」を使うことが勧められています.

文章の強調 論文・報告書では本文中の強調にゴシック体, 太字, 色文字などを使いません. 強調する必要がある場合には「カギカッコ」, 傍点, <ギョメ>を利用します. 英文の強調には斜体 (*italic type*) を利用します. ちなみに図も, 色がなければ伝わらない情報を除き, 極力色を使わずに表現します.

全角と半角 和文内では (たとえ途中で英語が入っていても), カッコ, 句点 (.), 読点 (,), 中黒 (・), ダブルクオーテーション (“ ”), コロン (:), セミコロン (;) などは全角文字を使います. 全角と半角の記号は, それぞれ和文と英文に適した縦位置 (高さ) が調整されており, また全角の記号は, 和文に適した空白が入るように調整されているからです.

(例) (半角スペースは網掛けであらわしています.)

○信号 (雑音成分) をサンプルし, ×信号(雑音成分)をサンプルし,

×信号■(雑音成分)■をサンプルし, ×信号成分■(V_{out})■を測定した.

○ “信号保持回路” × “信号保持回路”

× ” 信号保持回路 ” (ダブルクオーテーションの向きに注意)

× V_{pp} :3V とした → ○ V_{pp} : 3■V とした.

(ただし数式の場合は半角で組む. ○ V_{pp} ■=■3■V とした.)

× レイアウトは VDEC■(VLSI Design and Education Center)■に依頼した.

(あくまでもこの文は和文であり, 文中に全角と半角のカッコを混在させないためにも, 全角に統一する.)

※和文中で半角カッコを使う場合は下記に限られます.

図 3(a) d ■[cm] Cu(In,Ga)S₂

立体と斜体 立体（ローマン）と斜体（イタリック）の使うべきところは明確にわけられています。

- **イタリック**…変数，物理量，物理定数
- **ローマン**…単位記号，元素記号，単位を持たない数学定数（自然対数 e や円周率 π ，虚数単位 i ）， \sin などの関数名や微分記号 d などのオペレータ，その他一般的な英単語とその略語

記号の右肩や右下に付く添え字の場合も上記に従い，名前の頭文字などはローマン，変数や物理量などはイタリックとなります。

（例）

○ $E = Q/4\pi\epsilon_0 r^2$ (N/C)	× $E = Q/4\pi\epsilon_0 r^2$ (N/C)
○ V_{pp} (pp は peak-to-peak の略)	× V_{pp} , V_{pp}
○ $\text{Cu}(\text{In}_x\text{Ga}_{1-x})\text{Se}_2$ (x は変数)	× $\text{Cu}(\text{In}_x\text{Ga}_{1-x})\text{Se}_2$
○ k_B (ボルツマン定数, B は人名 Boltzmann の略)	

単位記号 単位記号の前には半角スペースを入れます。また，単位記号を囲むカッコ（大カッコ [] または小カッコ ()）は，変数記号の後ろに続く場合にのみ付けます。

（例）

○ 60 nm	× 60nm (詰めない), 60 [nm] (カッコ不要)
○ d [nm], d (nm)	× d [nm] (詰めない)

英文を書く際の注意 英文を書く場合（たとえば英語の参考文献を引用する場合）は、単語や記号の後ろにスペースを入れるよう心がけてください。

（例）

○ pp. 236-241 × pp.236-241（詰めない）

○ K. Ito: “Cu₂ZnSnS₄ Thin Film...”

× K.Ito:“Cu₂ZnSnS₄ Thin Film...”（詰めない）

※ただしカッコや、記号が続く箇所には注意が必要.

○ pp. 236-241 (2002).

× pp. 236-241 (2002).（カッコの内側にはスペースを入れない）

× pp. 236-241 (2002).（カッコとピリオドが続く箇所にはスペースを入れない）

例外：化学式，図表に付く小番号は，スペースを入れずに詰めて書く．

○ Cu(In,Ga)S₂

○ 図 1(a) は…