

# LaTeXによる レポート作成の手引き

# LaTeXによるレポート作成について

LaTeXはレポートや論文等を綺麗に出力するための文書処理システムです. プログラミング言語のように**ソースコードを準備**してそれを**コンパイル**することで文書を作成します. LaTeXを使うことで, 数式を見栄え良く出力できます.

本実験ではLaTeXで作成した実験手引書のデータを公開しており, それを使って試しにレポート作成をしてみることをおすすめしています.

**LaTeXを使うかどうかはレポート評価には一切影響しません.**

# どうやって使うか？

以下の二通りのやり方があります

## 1. オンラインサービスを使う

Overleaf (<https://www.overleaf.com>) というサービスを使うとオンライン上でLaTeXのソースコード作成やコンパイルができます。

(**4 ページ**の説明に沿ってはじめてください)

## 2. ソフトウェアをインストールする

TeXLiveというソフトウェアを自分のPC上にインストールするとオフラインでソースコードの作成やコンパイルができます。

(**5 ～ 6 ページ**の説明に沿ってはじめてください)

# Overleafでの手順

## 1. アカウント登録

<https://www.overleaf.com> からアカウント登録します. Googleアカウント等で簡単に登録可能です. ソフトウェアのインストールは不要です.

## 2. プロジェクトのコピー

[こちら](#)にレポートのテンプレートがあります. 左上の「メニュー(Menu)」から「コピー(Copy Project)」で複製して編集を開始します.

## 3. レポートの作成

画面の左側がソースコード, 右側がコンパイル結果です. ソースコードを保存すると自動でコンパイルされます. 7ページ以降の説明を見ながら該当箇所を編集してください. (説明はTexLiveを使った場合のものですがやりかたは同じです.)

## 4. PDFファイルのダウンロード

左上の「メニュー(Menu)」から「PDF」でコンパイル済みのファイルがダウンロードできます.

# TeX Liveのインストール

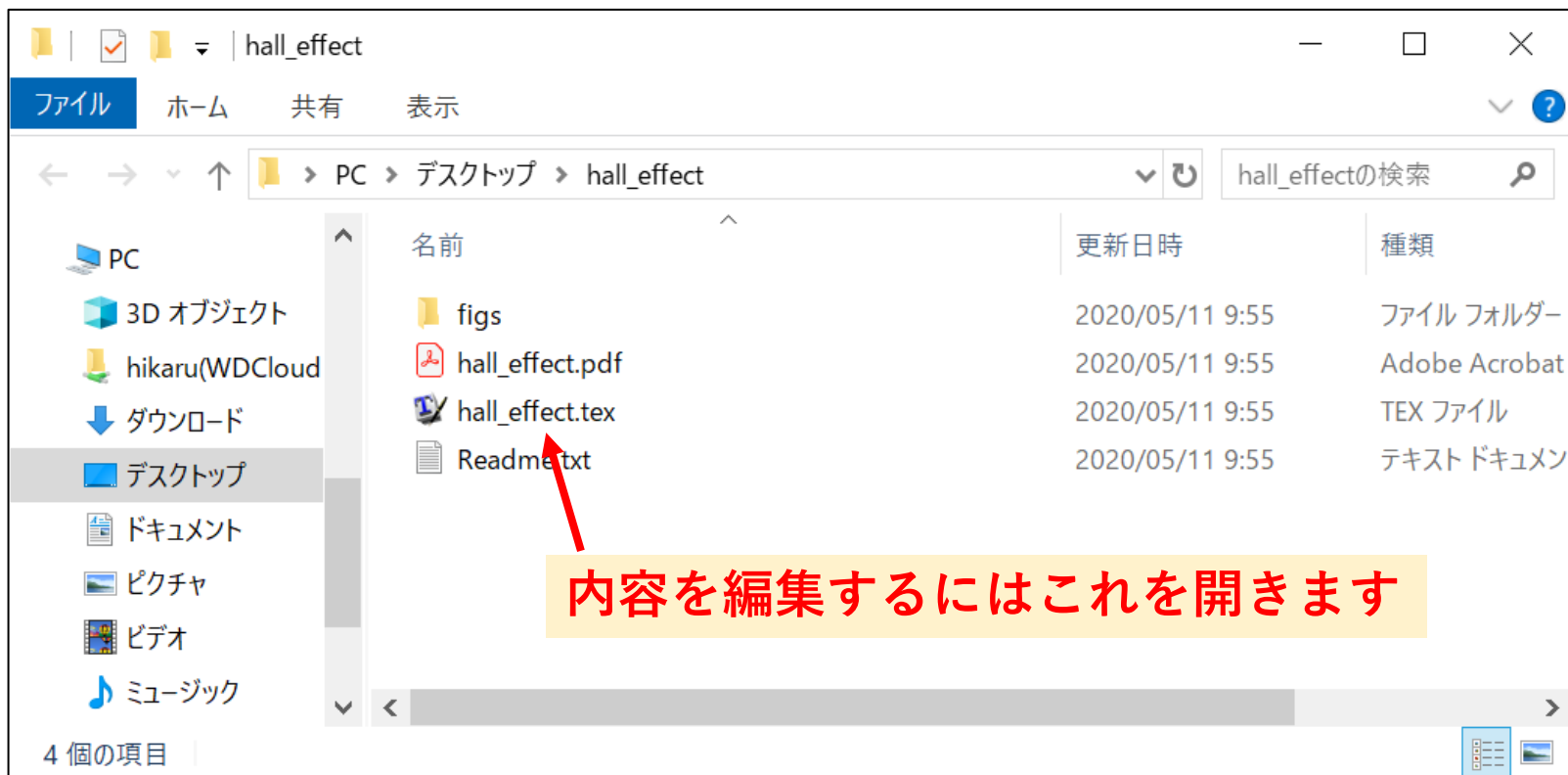
- **Overleaf**を使用する場合は不要なので7ページへ
- <https://texwiki.texjp.org/?TeX%20Live#w628bee6>  
を参考にして TeXLiveをインストール
  - Windowsの場合はこちら  
<https://texwiki.texjp.org/?TeX%20Live%2FWindows>
  - Macの場合はこちら  
<https://texwiki.texjp.org/?TeX%20Live%2FMac>
- ネットワークインストーラがおすすめ  
(インストールは数時間かかることもあります)

# テンプレートのダウンロード

以下からテンプレートをダウンロードしてください。

[https://hoshino06.github.io/education/halleffect\\_files/hall\\_effect.zip](https://hoshino06.github.io/education/halleffect_files/hall_effect.zip)

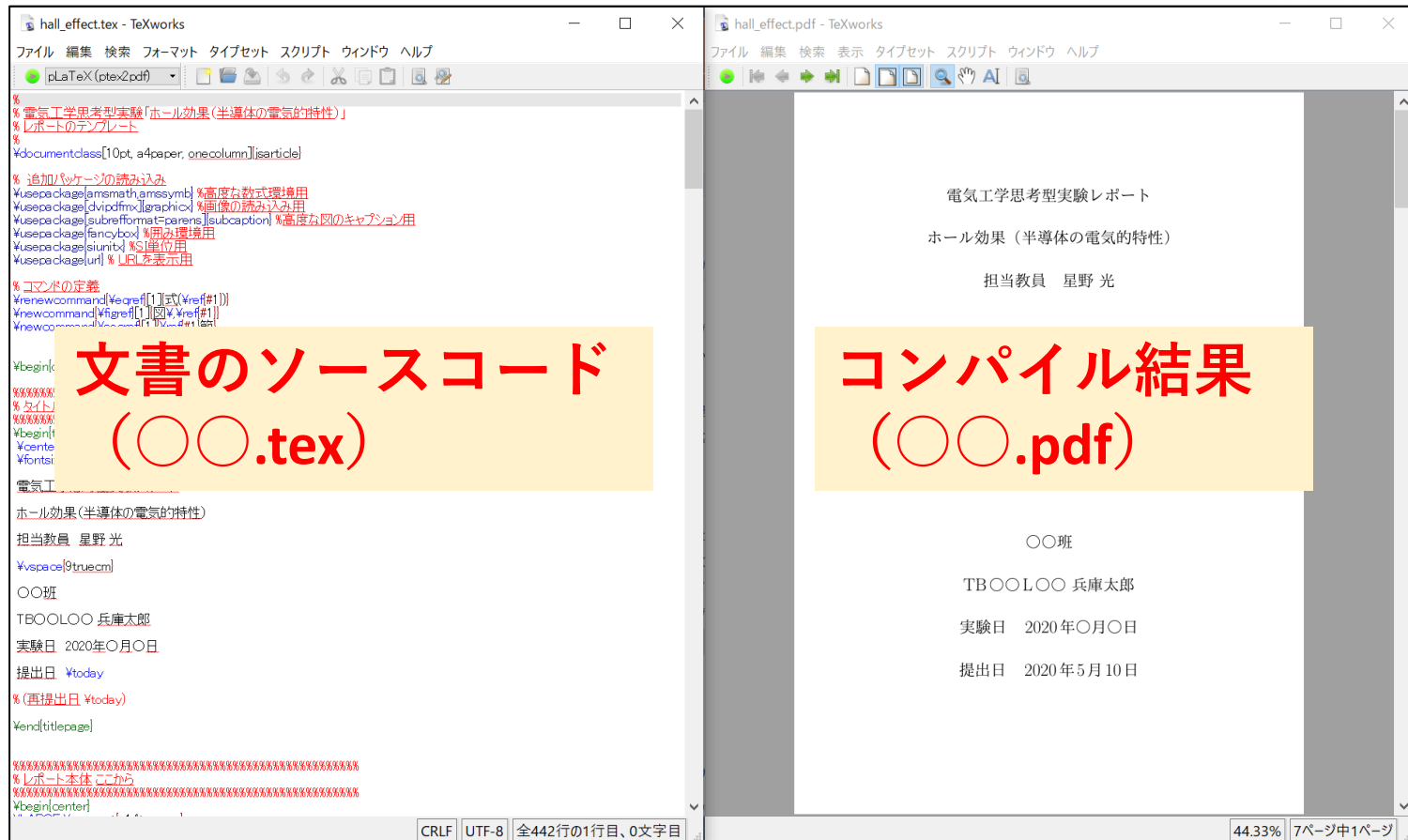
ダウンロードしたzipファイルを適当な場所に保存して展開します。  
zipファイルのままではコンパイルができないので注意してください。



# ソースコードの編集画面

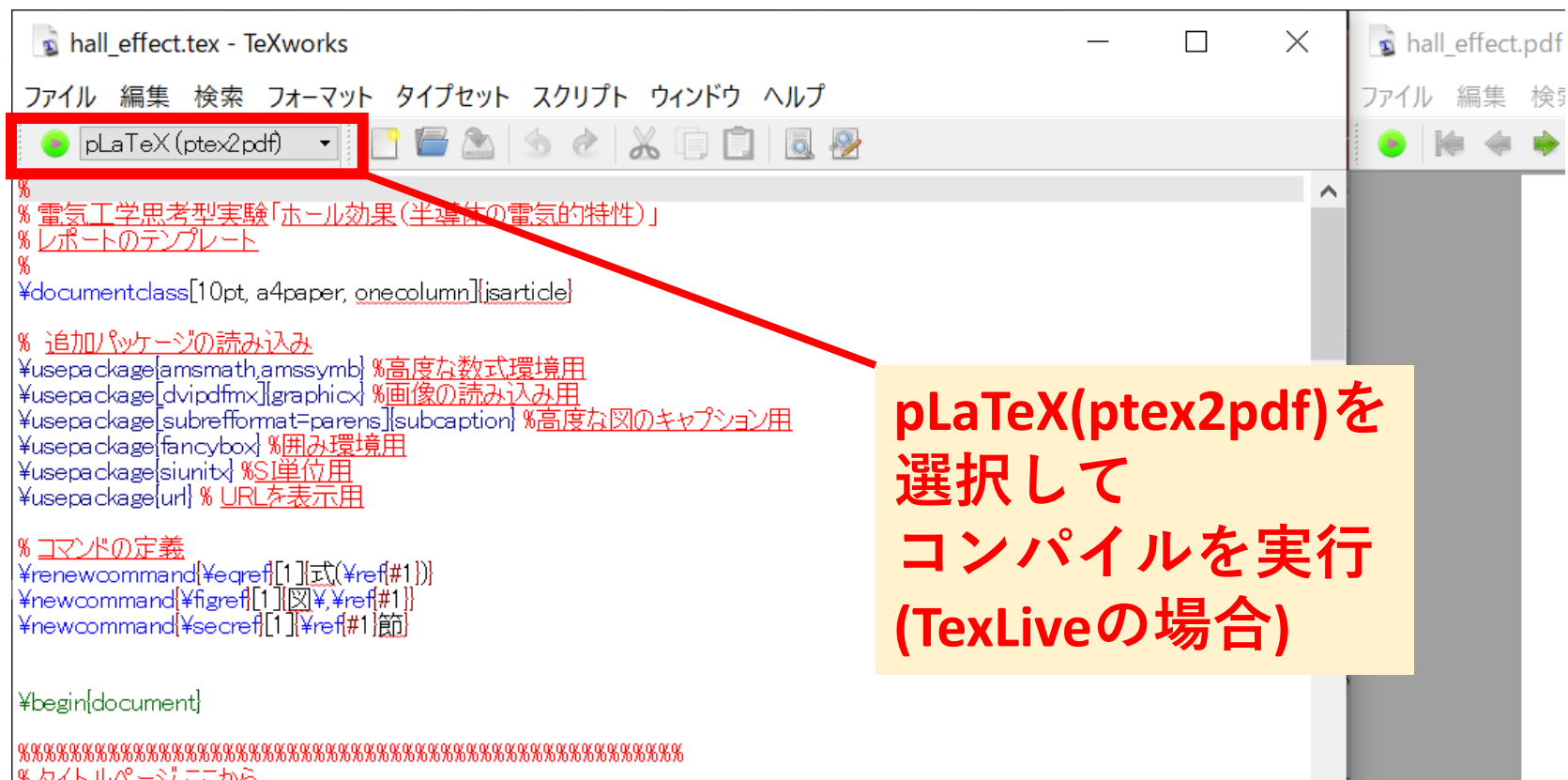
左側にソースコード，右側にコンパイル結果が表示されます。

TeXLiveの場合の画面（overleafでも似たように表示されます）



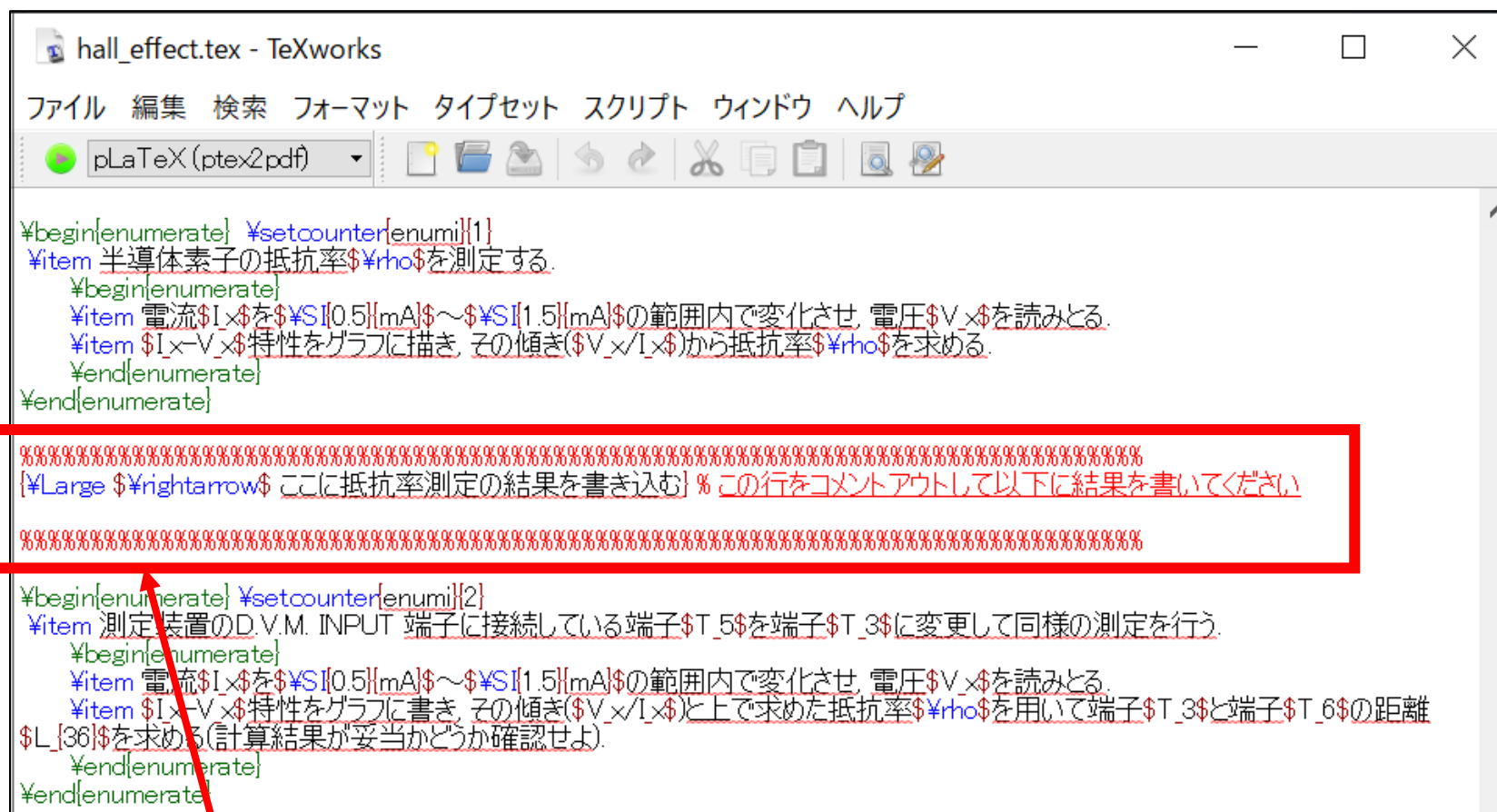
# texファイルのコンパイル

TexLiveの場合：pLaTeX(ptex2pdf)を選択してコンパイルします。  
Overleafの場合：保存すると自動でコンパイルされます。





# 該当する部分を編集



```
hall_effect.tex - TeXworks
ファイル 編集 検索 フォーマット タイプセット スクリプト ウィンドウ ヘルプ
pLaTeX (ptex2pdf)

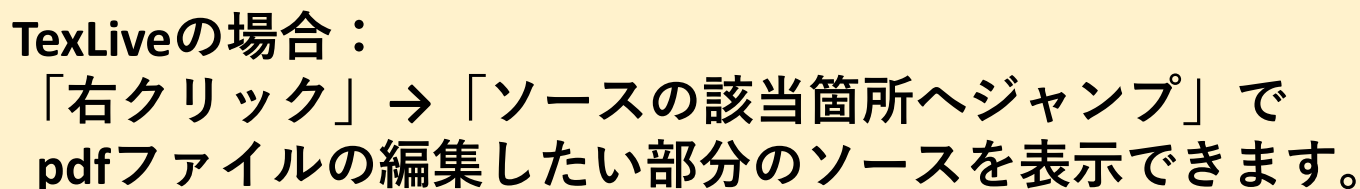
\begin{enumerate} \setcounter{enumi}{1}
\item 半導体素子の抵抗率 $\rho$ を測定する.
\begin{enumerate}
\item 電流 $I_x$ を $0.5\text{mA}$ ～ $1.5\text{mA}$ の範囲内で変化させ、電圧 $V_x$ を読みとる.
\item  $I_x$ - $V_x$ 特性をグラフに描き、その傾き( $V_x/I_x$ )から抵抗率 $\rho$ を求める.
\end{enumerate}
\end{enumerate}

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
{\Large $\rightarrow$ ここに抵抗率測定の結果を書き込む} % この行をコメントアウトして以下に結果を書いてください
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

\begin{enumerate} \setcounter{enumi}{2}
\item 測定装置のD.V.M. INPUT 端子に接続している端子 $T_5$ を端子 $T_3$ に変更して同様の測定を行う.
\begin{enumerate}
\item 電流 $I_x$ を $0.5\text{mA}$ ～ $1.5\text{mA}$ の範囲内で変化させ、電圧 $V_x$ を読みとる.
\item  $I_x$ - $V_x$ 特性をグラフに書き、その傾き( $V_x/I_x$ )と上で求めた抵抗率 $\rho$ を用いて端子 $T_3$ と端子 $T_6$ の距離 $L_{36}$ を求める(計算結果が妥当かどうか確認せよ).
\end{enumerate}
\end{enumerate}
```

該当する部分を編集してレポートを作成します。  
こまめにコンパイルを実行するようにしましょう！！！！ 9

**Overleafの場合：**  
pdfファイルの編集したい部分をダブルクリックします。



# LaTeXでの数式の書き方

# 2つの数式モード

「(1)文章中」と「(2)別立て」の2つの数式モードがあります。

## (1) 文章中に埋め込まれている数式

### 2.3 ホール移動度の計算

式(1)に示したように半導体の導電率は $\sigma = e p \mu$  (あるいは  $e n \mu$ ) で表される。これと式(3)のホール係数の定義を組み合わせると  $\mu = \sigma R_H$  という関係が導かれる。このことからホール移動度  $\mu_H$  が次式のように定義される。

$$\mu_H = \sigma R_H = \frac{R_H}{\rho} \quad (7)$$

ただし、 $\rho := 1/\sigma$  は抵抗率を表し、次式で与えられる。

$$\rho = \frac{V_H}{I_x} \frac{A}{L} = \frac{V_H}{I_x} \frac{WD}{L} \quad (8)$$

式(7)より、ホール効果の測定と抵抗率の測定を組み合わせることでホール移動度  $\mu_H$  が決定できる。ただし、2.2節で述べたようにホール係数  $R_H$  は実際には式(3)ではなく式(5)で与えられるので、ホール移動度  $\mu_H$  とドリフト移動度  $\mu$  はホール因子  $\gamma$  の分だけ異なる。

## (2) 別立ての式 (番号が振られる数式)

# 数式モードの指定方法

## (1) 文章中の式

- \$マークで囲みます。

**\$ ¥sigma = e p ¥mu \$**    ➡    (前の文)  $\sigma = ep\mu$  (後ろの文)

## (2) 別立ての式

- ¥begin{equation}と¥end{equation}で囲みます。

**¥begin{equation}**  
**\$ ¥sigma = e p ¥mu**  
**¥end{equation}**    ➡    
$$\sigma = ep\mu \quad (1)$$

- ¥begin{align}と¥end{align}にしておくと、複数行の式も書くことができます(¥¥で改行)。

# 数式モードでの注意点

数式モードではフォントがデフォルトで  
イタリック体（斜体）になります。

物理量は斜体，それ以外はローマン体（立体）  
にするのが決まりです。

ホール移動度  $\mu_{\mathrm{H}}$

➡ ホール移動度  $\mu_{\mathrm{H}}$

- ここでのHはHall Effectの略のことで物理量ではないのでローマン体にします。
- $\mathrm{\}$ コマンドでローマン体を指定します。
- 数式モードでない部分では何もしなくてもローマン体になります。
- アンダースコア（ $\_$ ）は下付き添え字であることを表します。

# 数値と単位の扱い方

SI単位はローマン体で表す必要があります。

また、数値と単位の間は適切なスペースを入れる必要があります。

以下のようにすると自動でやってくれます。

$\$ L = \text{\SI{20.0}{mm}} \$$

➡  $L = 20.0 \text{ mm}$

$\$ R = V / I$

$= ( \text{\SI{10}{V}} ) / ( \text{\SI{2}{A}} )$

$= \text{\SI{5}{\ohm}} \$$

➡  $R = V/I = (10 \text{ V})/(2 \text{ A}) = 5 \Omega$

# LaTeXでの図の挿入方法



# 図の作成方法

図はpdf形式として用意してください。

- epsファイルやpngファイルも読み込めますが、はじめからpdfファイルに変換しておくほうが、結局一番簡単です。
- jpgやpngの画像は「Microsoft Print to PDF」等で印刷することでpdfに変換できます。
- inkscapeなどのフリーソフトを使うと手軽にpdf形式の画像を作成することができます。

# Excelで作成したグラフのpdf化

作成したグラフを選択した状態で「印刷」を選択します。

印刷

部数: 1

Microsoft Print to PDF  
準備完了

プリンターのプロパティ

設定

選択したグラフを印刷  
選択したグラフのみを印刷します

ページ指定: から

部単位で印刷  
1,2,3 1,2,3 1,2,3

横方向

A4  
21 cm x 29.7 cm

最後に適用した余白のユーザー設定  
上: 0 cm 下: 0 cm 左: 0 cm...

Microsoft Print to PDFなど、PDFへ変換するためのプリンタを選択します。

端子T5-T6間の電流電圧特性

電圧  $V$  / V

電流  $I$  / mA

$V = (6.96 \text{ V/A}) I + 0.0364 \text{ V}$

$V = (1.98 \text{ V/A}) I + 0.02 \text{ V}$

● n型半導体(測定データ) ● p型半導体(測定データ)  
— n型半導体(線形近似) — p型半導体(線形近似)

「ユーザ設定の余白」を選択してすべての余白をゼロにするときれいです。

# 図を挿入するソースコード

ここをhにすると、ソースコードの順番通りに図が配置されます(hはhereの意味)。

この数字で図のサイズを指定できます。

```
¥begin{figure}[t] % tは図をページの上端に配置するという意味
¥centering
¥includegraphics[width=0.95¥hsize]{./fig/図のファイル名}
¥caption{図の説明}
¥label{図を参照するためのラベル}
¥end{figure}
```

ここで図の場所を指定します。  
拡張子は指定しなくて大丈夫です。

ここで図に固有のラベルを付けておくと、  
文章で ¥figref{固有のラベル} としたときに  
勝手に図番号を調整してくれます。