

# 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

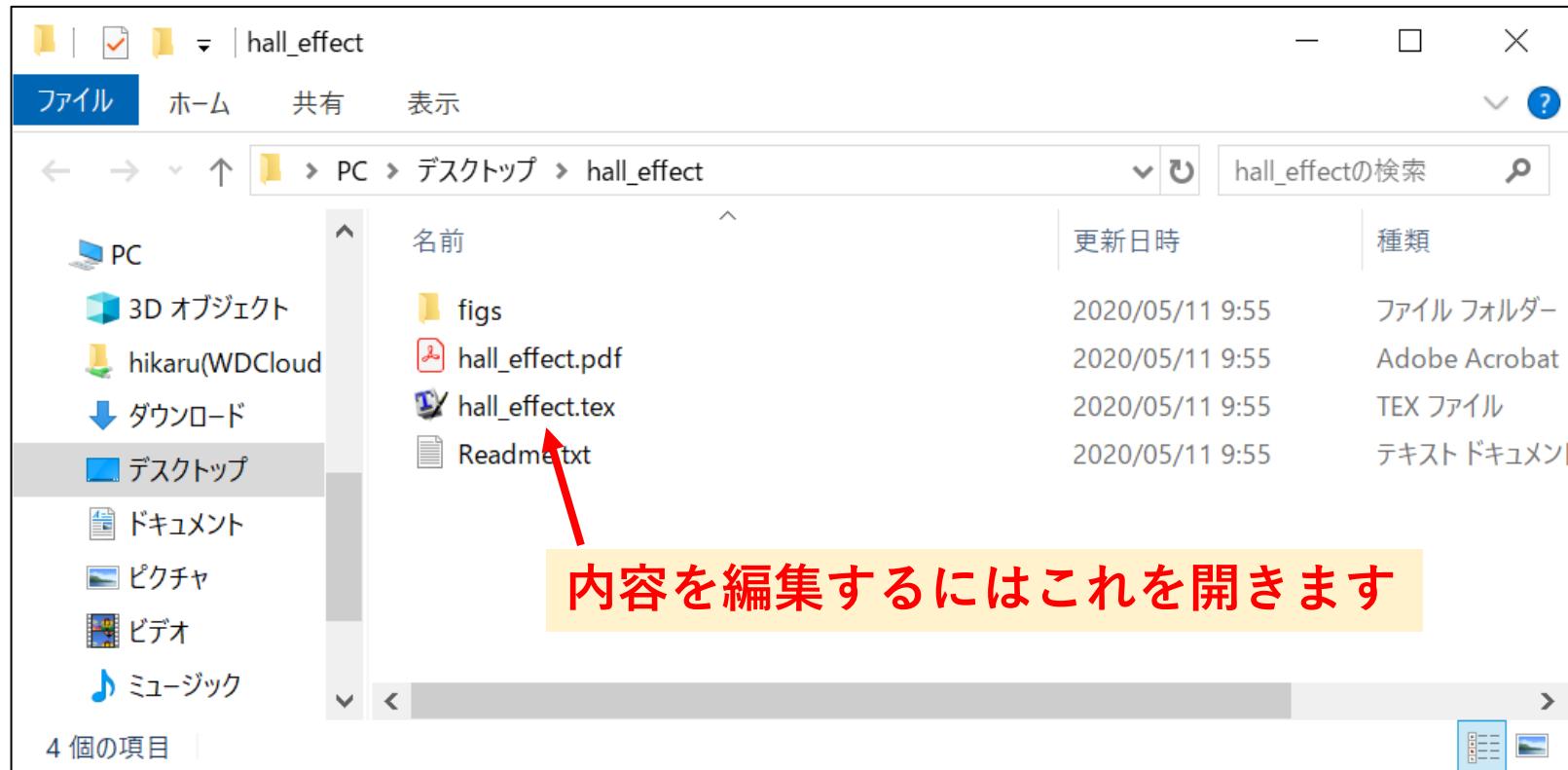
- Overleafを使用する場合は不要なので7ページへ
- <https://texwiki.texjp.org/?TeX%20Live#w628bee6>を参考にして TeXLive をインストール
  - Windows の場合はこちら  
<https://texwiki.texjp.org/?TeX%20Live%2FWindows>
  - Mac の場合はこちら  
<https://texwiki.texjp.org/?TeX%20Live%2FMac>
- ネットワークインストーラがおすすめ  
(インストールは数時間かかることがあります)

# 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)

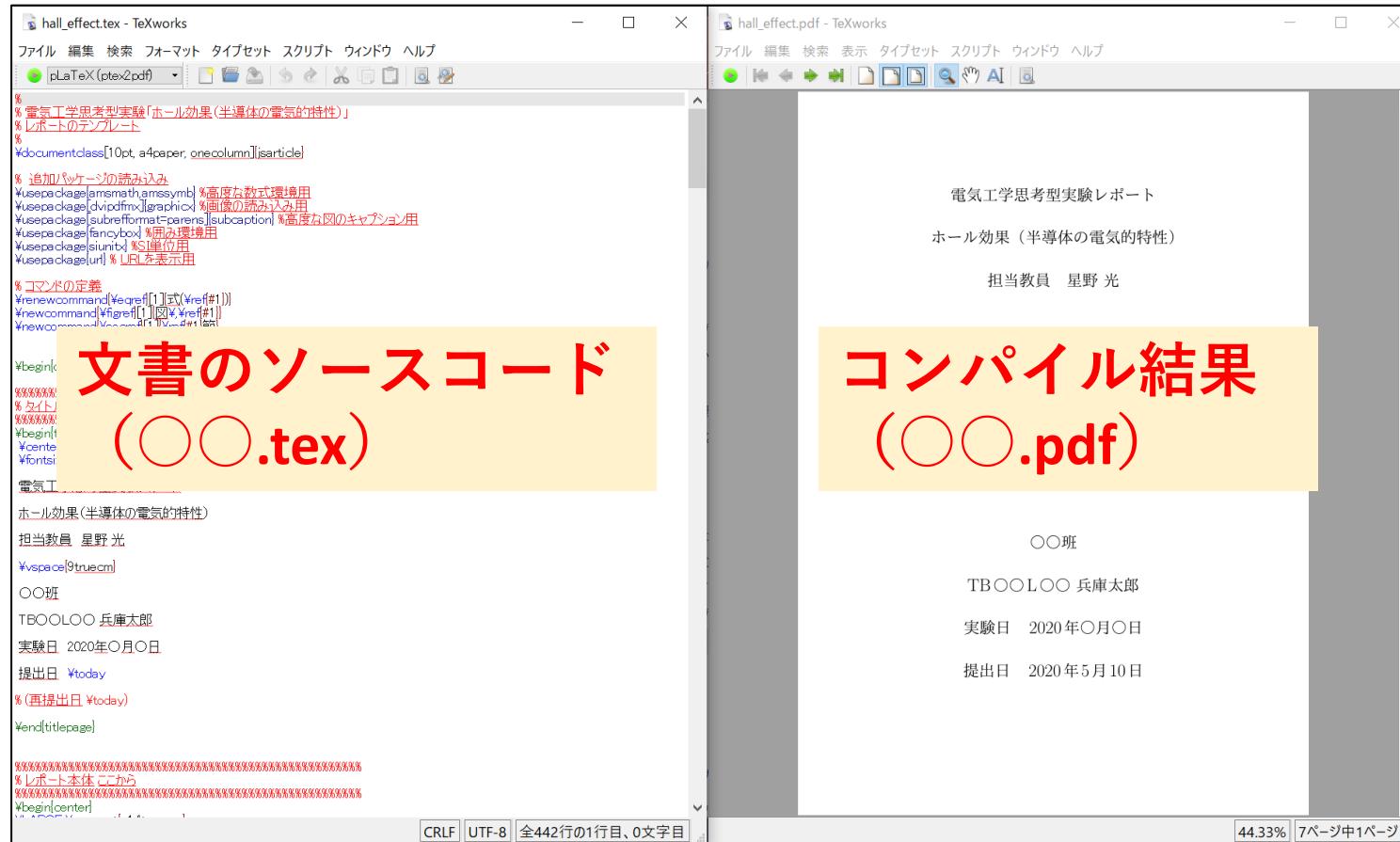
ダウンロードしたzipファイルを適当な場所に保存して展開します。  
zipファイルのままではコンパイルができないので注意してください。



# ソースコードの編集画面

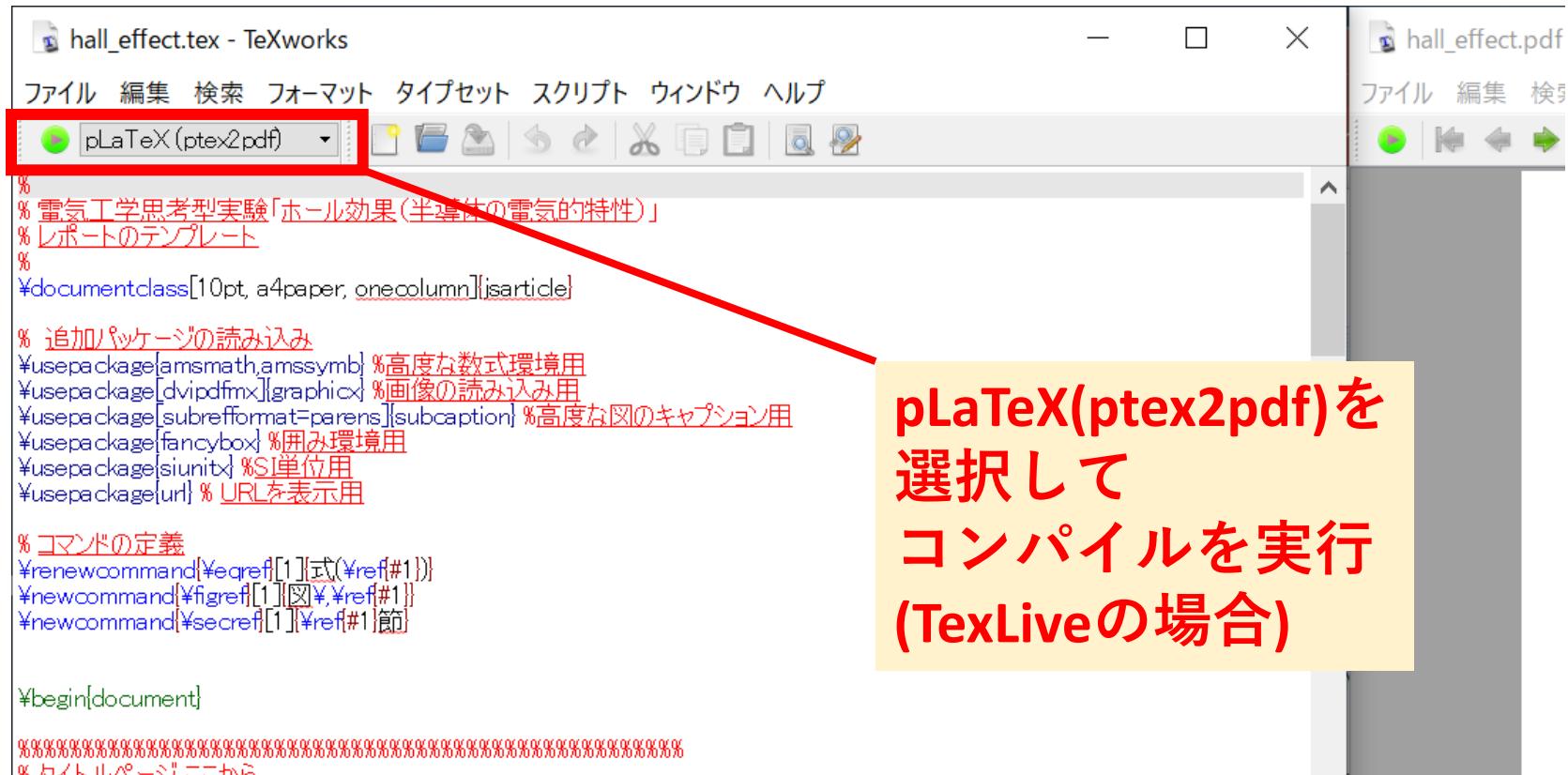
左側にソースコード、右側にコンパイル結果が表示されます。

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 $I$ 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  $I \times V_x$ 特性をグラフに描き、その傾き $(V_x/I)$ から抵抗率 $\rho$ を求める。
    ¥end{enumerate}
¥end{enumerate}

% Large → 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 $I$ 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  $I \times V_x$ 特性をグラフに書き、その傾き $(V_x/I)$ 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！！！

# 編集部分へのジャンプ機能

**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。

TexLiveの場合：  
「右クリック」→「ソースの該当箇所へジャンプ」で  
pdfファイルの編集したい部分のソースを表示できます。

# 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。

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

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)<sub>12</sub>

# 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}`** →  $\sigma = ep\mu$  (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。
- $\mathrm{H}$ 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 = ¥SI{ 20.0 }{ mm } \$**

→  $L = 20.0 \text{ mm}$

**\$ R = V / I  
= ( ¥SI{10}{V} ) / ( ¥SI{2}{A} )  
= ¥SI{ 5 }{ ohm } \$**

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

LaTeXでの図の挿入方法

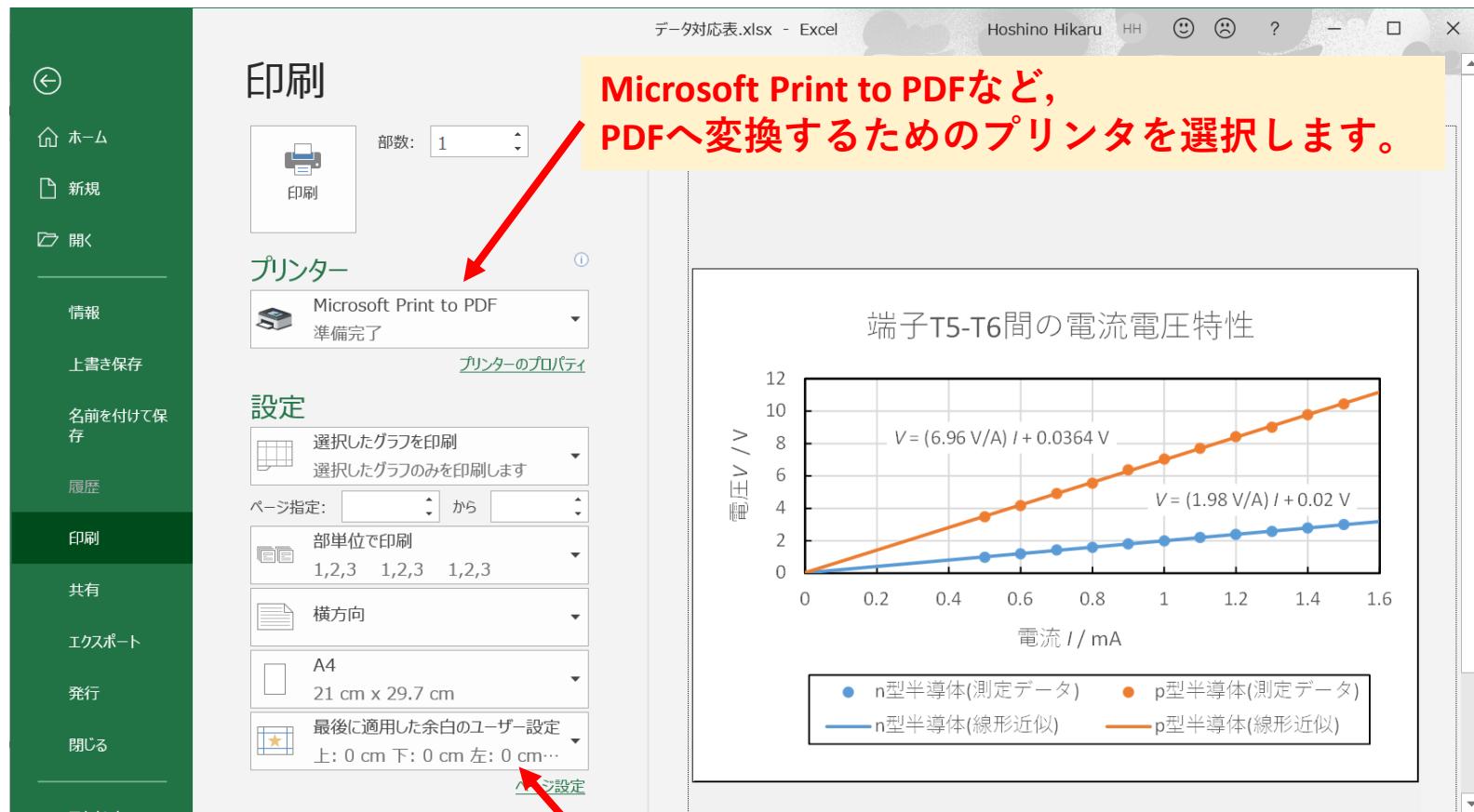
# 図の作成方法

図はpdf形式として用意してください。

- epsファイルやpngファイルも読み込みますが、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。



「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)。

```
\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}
```

この数字で図のサイズを指定できます。

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。

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。