

化学技術デザイン 第3日

レポートの作成技術

本説明では、一般的なレポートおよび実験レポートの書き方について、読者や評価者などの読み手について考察を交えながら考える。

尚、本説明の内容は、東北大学の酒井聡樹先生のレポート作成技術の講義を参考にさせて頂いた。

レポート作成技術の必要性

- 現在の必要性

 - 学部生：実験レポート・ゼミの資料・卒業論文の執筆

 - 大学院生：修士論文・博士論文・投稿論文の執筆

 - 学部・院生共通：学術会議・卒業研究の要旨

- 将来の必要性

 - 論文・特許・社内報などの執筆

従事した研究や仕事について、自分自身の理解を深めるため、および他者へ研究や調査内容を正確に伝える必要があるため

レポートとは何か

～ 1 これまでの概念と本質について～

レポート:「単位を修得するため」の通過資料?

レポート:「アウトライン通りに記載する」のみ?
(緒言・実験・結果・考察を書きさえすれば良い?)

→書きさえすれば良いと思っていないだろうか?

→読み手に伝わる様を書くようにしているだろうか?

学校や職場におけるレポートとは何だろうか?

レポートとは何か

～ 2 作成にあたっての心構え～

本人が行った研究、調査、仕事を提示する資料

～ある問題を扱った場合～

問題を提起し、解決・回答を示す。

自分の思いや感想を綴るものではない

→感想・随筆・作文ではない。裏付けに基づいた資料。

自分だけが満足する資料ではない

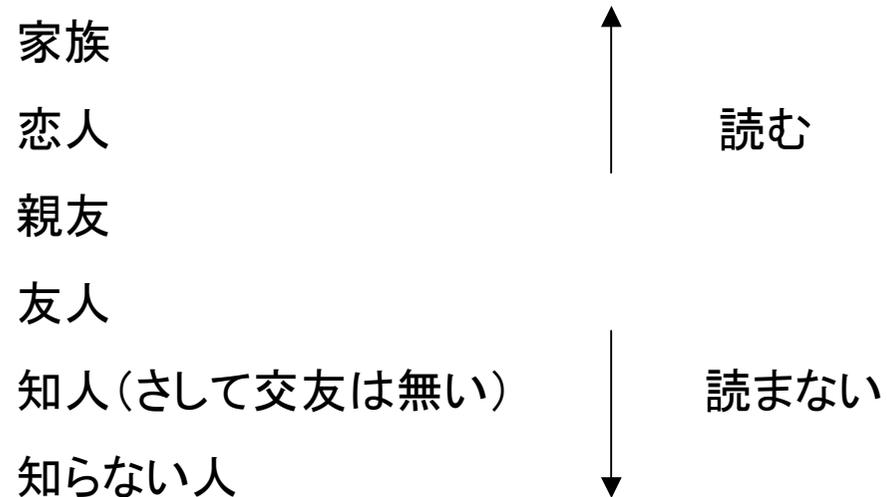
→読み手が満足する資料を作る事！

お役立ち情報ではない

→調べた事を書くだけでなく、その内容について評価する。

レポートは誰が読むか？ ~1~

「レポートを読んで」と頼まれたとき、
誰のレポートなら情熱を持って読む？



大多数の人のレポートは、
情熱を持って読む気になれない

レポートは誰が読むか? ~2~

知らない人が書いたレポートだとして、
どんなレポートなら読む気になるか?

興味を惹く かつ わかりやすい

なら「読んでも良い」(進んで読みたいか否かは別)

レポートは誰が読むか? ~3~

諸君の書いたレポートの運命を考えてみる

読む(評価する)のは、大概の場合

- ・あなたのことを知らない人達
- ・「知ってはいる」くらいの人達
- ・上司や評価者であるという、読まなくては行けないという使命がある人達

家族・恋人・親友のような情熱で読んでくれる

わけがない

レポートは誰が読むか? ~4~

情熱を持って読んでくれなくてもいい?

青年の主張: 大切なのは単位だ(会社なら評価だ)!

- ・自分が一所懸命書いた物は、一所懸命読んで貰いたい
- ・良い評価を得たい(なるべく秀が欲しい)→講義内容を理解したこと、如何に調査を行ったか、などを

「提出したレポートを読んだだけで評価者に理解して貰わなければならない」

レポートは誰が読むか? ~5~

こういうレポートはどうなる?

一見興味を惹かず、
読んでもわかりにくい
内容は素晴らしい

ほとんどの場合、評価されない

丹念に読んで、価値を見出そうとしてくれるのは

家族・恋人・親友くらいであるため

レポートは誰が読むか? ~6~

内容が素晴らしければきっと評価される!?

甘い!

興味を惹き、かつ、わかりやすくないと、
評価以前の問題(読まれない)で切り捨てられる。

もちろん、内容はどうでもいいというわけではない

レポートの評価者は、常に「指導教員(大学)」や
「上司(会社)」であることを念頭に!

レポートを評価してもらうために

情熱を持って読んで貰い、払っただけの評価を貰うために

わかりやすい かつ 興味を惹く

レポートを書く！

評価者になったつもりで、自分自身の書いたレポートを読み返すと良い。

レポートを読者に分かりやすくするには？ ～基本的な文章から考察する～

無駄な情報を削る－かつ必要な情報を不足なく記載する
一度に与える情報は一つに絞る

一つの文では一つのことだけを述べる

一つの段落では一つのことだけを主張する

どういう情報を伝えるのかを前もって知らせる

見出し(サブタイトルなど)をつける

新しい調査や主張を記載するときは、その旨を先立って
記載する

読者が知らないと思われる情報は、簡潔に説明する

文章の校正例

～内容を盛り込みすぎた文章を考える～

先の講義にて、「MLCC(積層セラミックコンデンサ)」について紹介した。この内容について、以下のような文章はどうであろうか？

MLCC用の電極金属を合成するにあたり¹、まずは白金を使用していたが、価格を見合わせてパラジウム、次いでニッケルを検討したところ²、水素／窒素雰囲気下でMLCCを製造することでニッケルをMLCC用電極として利用できることが分かった。³

内容を序論から結論まで盛り込みすぎていて、何が書かれているかよく分からない。

→提出されるレポートにはこのような文章が頻出する。次項から校正例を紹介する。

文章の校正例

～内容を盛り込みすぎた文章を考える～

MLCC用の電極金属を合成するにあたり¹、まずは白金を使用していたが、価格を見合わせてパラジウム、次いでニッケルを検討したところ²、水素／窒素雰囲気下でMLCCを製造することでニッケルをMLCC用電極として利用できることが分かった。³



導入部分を変更

¹積層セラミックコンデンサ（MLCC）は、電極および誘電体を交互に積層させたデバイスである。このデバイスを作製するには、電極材料を価格・性能から設計する必要がある。

読者に対して、MLCCと使用される電極は何か、という説明文を挿入する。導入部分で一つの説明を行い、他の文章は改めて別の文にて記載する。

文章の校正例

～内容を盛り込みすぎた文章を考える～

MLCC用の電極金属を合成するにあたり¹、まずは白金を使用していたが、価格を見合わせてパラジウム、次いでニッケルを検討したところ²、水素／窒素雰囲気下でMLCCを製造することでニッケルをMLCC用電極として利用できることが分かった。³

↓ 調査の部分

²電極として当初は白金を使用していたが、高価であるため大量生産・安価供給が難しい。そこで、代替電極として、パラジウムやニッケルなどの金属使用を検討した。

MLCC電極とは何か、という情報は、既に与えられている。電極設計の折りにどのような検討を行ったか、という情報を与える。

文章の校正例

～内容を盛り込みすぎた文章を考える～

MLCC用の電極金属を合成するにあたり¹、まずは白金を使用していたが、価格を見合わせてパラジウム、次いでニッケルを検討したところ²、水素／窒素雰囲気下でMLCCを製造することでニッケルをMLCC用電極として利用できることが分かった。³



結果の部分

³ニッケル電極を用いると、通常の方法ではMLCCを製造できない。製造時に還元雰囲気(水素／窒素雰囲気)とすることで、ニッケル電極を用いたMLCCの工場生産を達成できた。

それぞれの結果について、独立して記載する。

文章の校正例 ～内容を盛り込みすぎた文章を考える～

水素／窒素雰囲気下でMLCCを製造することでニッケルをMLCC用電極として利用できることが分かった。³

↓ まとめを追記

⁴現在では、世界のMLCC全てがニッケル電極を使用するようになった。電極技術開発の結果、日本のMLCC世界シェアは2018年で50%強を維持している。

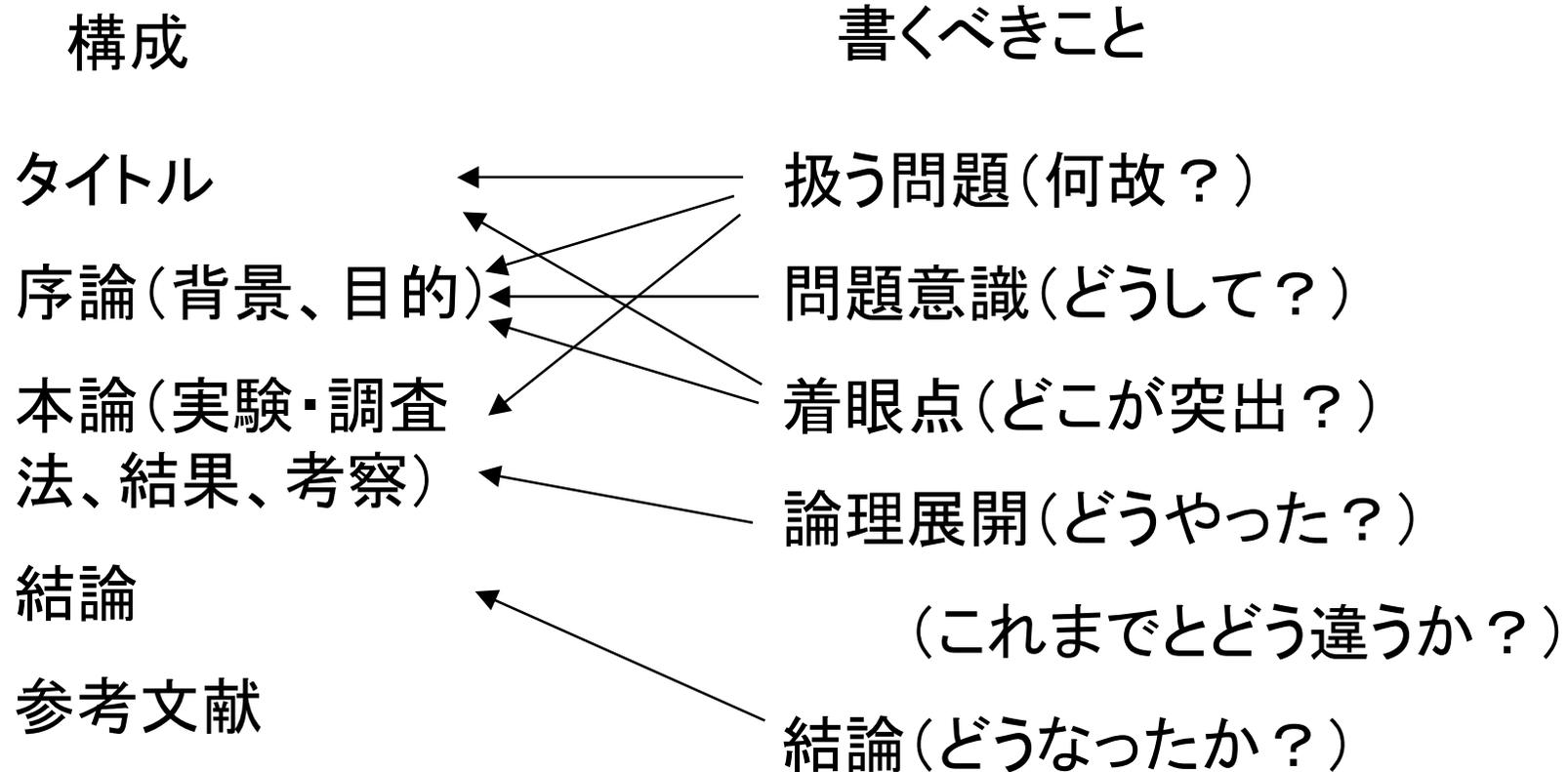
以上のような結論づけを行っても良いでしょう。

文章の校正例(最終バージョン)

- 1積層セラミックコンデンサ(MLCC)は、電極および誘電体を交互に積層させたデバイスである。このデバイスを作製するには、電極材料を価格・性能から設計する必要がある。
- 2電極として当初は白金を使用していたが、高価であるため大量生産・安価供給が難しい。そこで、代替電極として、パラジウムやニッケルなどの金属使用を検討した。
- 3ニッケル電極を用いると、通常の方法ではMLCCを製造できない。製造時に還元雰囲気(水素／窒素雰囲気)とすることで、ニッケル電極を用いたMLCCの工場生産を達成できた。
- 4現在では、世界のMLCC全てがニッケル電極を使用するようになった。電極技術開発の結果、日本のMLCC世界シェアは2018年で50%強を維持している。

→四つの文章により説明、それぞれの文章で一つの主張

レポートの構成と書くべきこと



ただ書かれていればよい、という訳ではない！

説明の順序や図の挿入場所など、構成は丁寧に！

レポートのタイトル

レポートに何が書かれているかを端的に表記したものがタイトル(標題)。

レポートの内容を吟味して、内容に沿った題目を記述する。

「題さえあれば何でも良い」と考えて標題を書いた場合、内容と標題が異なっていると、この時点で評価者は
このレポートの提出者は、レポートを書く気があるのだろうか？

と感じ、レポートを1ページもめくられないまま、早くも評価が決まってしまう！

タイトル作成のコツ: 大まかなタイトルを決め、レポートを書き終えた時点で最終的なタイトルを付けると良い。

レポートの序論～1～

序論は問題提起を行う。

何故このテーマを扱ったか？（扱う問題）

どうしてこのテーマを選んだか？（問題意識）

序論をおろそかにすると、「何故このテーマを扱ったか？」
を理解出来ていないと評価される。

→例えば、実験系のレポートで～〇〇とした～など、
テキストの内容がそのまま書かれた提出物があるが、
これはレポートではなく単なる「写経」である。

→評価者は、序論で「提出者がこのテーマの意義を
理解しているか否か」を判断する。

レポートの序論～2～

序論では、背景および目的をまとめる

「何故このテーマを扱ったか？」(扱う問題)

具体的に過去の例を挙げながら、これまでにどのような調査or研究がなされてきたか、問題点は何かを記載する。～背景～

「どうしてこのテーマを選んだか？」(問題意識)
調査に値する点、改良出来る点、異なる見解を必要とする点などを、レポート内で本人が研究・調査する内容の概略を記載する。～目的～

レポートの本論 ～手法、結果、考察～

本論は、実験や課題で何を行ったか、これまでの情報と比較してどう違うか、などを書く。

何をどういう方法で行ったか？

何が分かったか？

これまでと比較するとどうなるか？

初めて取り扱うテーマの場合、何を明らかにしたか？

レポートの本論 ～手法、結果、考察～

手法：何をどのように行ったか。詳細に。提出されたレポートを読んだだけで、評価者や他の人が同じ調査・研究を再現出来る様に！

結果：上記に挙げた手法によって、何が分かったのか。誤差はどの程度か？どう解析したか？

考察：得られた結果がこれまでとどう違うか？何が新しいか？矛盾点が生じた場合は、何故か？

以上の事から、手法、結果、考察は全く異なる事が分かる。→基本的に同じセクションで書かない！

(ただし、結果と考察は、ややこしくなりそうであれば同じセクションで書いた方が良い場合もある)

レポートの本論 ～再び～

本論は、提出者が何を行ったか、どう明らかにしたか、どう考えられたかを書く。本論が杜撰であれば、

何もやっていない

何も考えずに研究した(レポートを書いた)

の様に、評価者は考える。

→例えば、実験レポートで結果がおろそかな場合、

実験を他の人に任せっきりで？

と評価されがちになります。しっかり書きましょう。

レポートの結論 ~1~

取り扱ったテーマに対して、何を行い何を明らかにしたかを書く。

実験レポートでは省略されがちであるが、まとめを行うと、一連の実験とレポート作成の中で、自分自身に何が身に付いたのかが分かる。

学生で書くレポートでは、

→ 評価者に、提出者が何を身につけたか？

をアピールする。

会社では、

→ 会社に「何を調査して、どのような結論を導いたか、それによってプロジェクトをどのような方向で動かすか？」

を示す。

レポートの結論 ~2~

実験レポートとその他のレポートの決定的な違い

実験レポート：解答のある問題を取り扱い、結果を導く

通常レポート：解答の無い問題を取り扱い、結果を導く

よって、通常レポートでは、「結論」で「自分自身が導き出した答え」を記載し、実験・調査をまとめなければならない。

→結論によって、その調査の価値をアピール出来る。

→明らかに間違っている結論を記載すると、本人の資質を問われかねない。

行った調査や実験から、「結論付けられること」「結論付けられないこと」を、しっかり書きましょう。

レポートの書き方 ～最後に～

講義とレポートの大きな違いは、

講義：講師から聴いて学習した

レポート：自分で調査して学習した

結果を、評価者へ提出することである。如何に学習したかを記載出来なければ、本人がどれだけ学習(調査)しても、何もしていないとみなされてしまう。大学であれば単位がA→C(D?)で済むかもしれないが、企業では成績(即給与)に響くことにもなりかねません。

→大学に在籍している間に、説得力のある分かりやすいレポートを書ける様に訓練しましょう。

具体的なレポートの書き方は、以下に記した参考書を参照して下さい。

化学のレポートと論文の書き方 改訂

小川 雅弥・監修 化学同人

これからレポート・卒論を書く若者のために

酒井 聡樹著 共立出版

井上ひさしの作文教室 井上ひさし著 新潮文庫

化学技術デザインレポート ～1～ テーマの選択

レポート題目

現在興味のある分野、もしくは卒業研究で行いたい研究分野に関連するテーマを選択し、以下の様にレポートを作成して下さい。「講義内容を参考にし、下記のキーワードを挙げながら、選択したテーマについて現状・問題点等を調査し、今後どのように改善するべきか、例を挙げて記載せよ。」

レポートテーマについては、講義担当教員(チューターの教員、レポートテーマに専門が近い教員でも可)と相談して頂いても構いません。

キーワード: 省エネルギー, 安全, 廃棄, 環境, 研究, 開発, 製造, 技術, 持続可能

化学技術デザインレポート ～2～

作成と提出にあたって

レポートの枚数は特に制限しません

レポート作成の際、題目の選定、疑問点や質問などは、指導教員、化学技術デザイン担当の先生、レポートテーマに近い研究をされている先生に相談して下さい

提出先、期限：シラバスおよびMoodleを参照して下さい。分からない場合は辻先生に問い合わせして下さい。