

フロンティア探究Ⅲ 論文作成の手引き

フロンティア探究Ⅲでは、フロンティア探究Ⅱで研究した内容を論文に作成してもらいます。以下の、注意事項を読んで作成してください。

1. 作成に使用するソフトおよび初期設定について

今年度はテンプレートを用意しません。各自論文用に下記の通り設定をお願いします。

(1) 論文作成に使用するソフトおよび各自の保存先について

今年度はMicrosoft365 にアクセスし、ネット上の word で作成してください。ネット上では自動保存されますが、ファイル名は「**学籍番号 氏名 研究タイトル**」に必ず変更してください。

(2) word の余白と行数を設定する。

論文作成前に、レイアウト→ページ設定から余白と票数と文字数を設定します。

余 白：上下 15 mm 左右 20 mm

文字数・行 数：標準の文字数を使う

*文字数が設定できない場合には、そのまま入力してください

(3) 使用できるフォントおよび文字サイズ

研究タイトル：MS ゴシック 14 ポイント

見出し：MS ゴシック 10.5 ポイント

本文：MS 明朝 10.5 ポイント

英文：Century 11 ポイント

(4) ページ数について

2 ページ以上作成してください。最大枚数は 4 ページとします。

2. 論文の作成内容

(1) 論文の最初は、次の通り入力します。

研究タイトル (MS ゴシック 14 ポイント 中央そろえ)

3 年 7 組 3 8 番 氏 名 (共同研究者：2 年 7 組 1 0 班) ←MS 明朝 10.5 ポイント 中央そろえ
(一行あける)

Abstract (中央そろえ)

(英文を入れる。Century 11 ポイント 左寄せ)

(英文の後に一行あける)

1. 研究動機

2. 研究目的

(2) 入力する内容 (おおよその内容 項目と番号は各班で異なってよい)

1. 研究動機や研究背景

・研究を行うことになった経緯やきっかけなど。

2. 研究目的

・研究の目的について、説明する。用語の説明が必要な場合にはここにいれる。

3. 研究内容

・ポスターの項目に合わせて作成するとよい。実験ごとに項目を設けて記入してもよい

4. まとめと考察

・結果を考察し、研究をまとめる。

・今後の展望等あれば、記入する。

5. 参考文献・資料等

・URL には必ずサイト名を付ける

(例：甲府南高校ホームページ <https://www.kofuminami-h.ed.jp/>)

・研究に協力していただいた方がいる場合には、ここに記入し謝辞を述べる。

(3) 見出しの番号の振り方について

番号は、以下のような法則に従って振ります。

大きい見出し：1. 2. 3. . . .

中の項目：(1) (2) (3) . . .

小さい項目：① ② ③ . . .

さらに小さい項目：ア、イ、ウ、. . .

＊すべて全角で入力してください。番号は必要ない場合には、・(中黒) で区切っても構いません。

(4) 本文で見出しになる部分はかっこを付けるか太字にします。

例：【実験 1】、〈実験 1〉、実験 1、

(5) その他

- ・正しい日本語で、文章は口語ではなく文語で作成するようにします。
- ・「である」調で書きます。「です・ます」混ざる人もいますので注意してください。
- ・ポスターで使用した画像や表、図などを挿入しても構いませんが、画質が荒くならないようにしてください。表やグラフは作成しなおしてから挿入するとよいです。ただし、文章がメインなので大きさに注意するようにしてください。
- ・箇条書きにせず、文章になるよう作成してください。(使用した道具は箇条書きでよい。)
- ・一文は短くなるようにします。長くても、1 文が 2 行程度になるようにします。3 行以上に渡る場合には、どこかで区切って文章をわけてください。
- ・英文は班で一つ作成してもらいます。添削されたものを入れてください。
- ・本文も分担しても構いませんが、必ず前後がつながるように作成してください。

＊パソコン室にも、過去の論文をまとめたファイルがあるので活用してください。

スマートフォンの軽量化と耐久性の向上

3 年 5 組 番 氏名 (共同研究者 3 年 5 組 1 班)
Abstract

The purpose of this study is to make a smartphone lighter and stronger from both perspective of hardware and software. The number of smartphones which are larger size and have high performance has been increasing recently, however, they have become comparatively heavier and thicker. So we have an issue that they receive stronger impact and are easily broken. In order to solve this problem, we explored materials that are lightweight and absorb strong shocks, and developed an operating system with very small file size that can be mounted on an inexpensive and lightweight chip.

1. 研究概要・背景・動機 等

研究目的

ハードウェア(物理的な機械そのもの)、ソフトウェア(プログラム)の双方の視点から、必要最低限の形状や機能だけを残し、スマートフォンの軽量化、耐久性の強化を追求する。

研究動機

昨今のスマートフォンは大型で高性能な製品が増えた一方、その大きさがゆえに比較的重く、厚くなってしまっている。そのため、受ける衝撃も大きくなり破損のリスクが高まるという課題がある。しかしながら、ハードウェアを小さくすることを優先するあまり、性能を大きく下げしてしまうのでは本末転倒である。これらの問題点をどう改善していくか、ハードウェア、ソフトウェアの両方の観点から考えてみたいと感じた。

研究背景(実施したアンケートとその結果)

スマートフォンの厚さと重量について簡単なアンケートを行った。対象は甲府南高校 2 年 5 組の生徒 40 人、集計方法は紙面の専用解答用紙へ回答してもらい収集。40 人全員から回答を得た。アンケートの結果 98% がスマートフォンは薄くて軽い方がいいと回答し、実験の趣旨に沿ったものとなった。厚さと重量以外の自由記入欄の要望に以下のような回答が得られた。

- ・壊れにくいほうがいい→耐久性の実験
- ・処理速度は速いほうがいい
- ・文字が見やすいほうがいい

そこで、ハードウェア、ソフトウェア、それぞれ主題に沿った上で研究を行った。

2. 方法 / 研究方法 / 実験方法 / 調査方法 等

(1) ハードウェアの形状による衝撃吸収の実験

実験結果の可視化の目的でスマートフォンのレプリカを作成した。重量は 150 g、200 g の 2 パターンを用意した。(200g の物は 150g の物よりも大きさは大きい)

(2) 内部の固定具を五段階(固定の強さ)に分け、固定具の破壊度(衝撃の耐性)を 1～5 で数値化した。(衝撃とは落下によるものとする、破壊度が高いほど段階が上がる)

以下の実験材料を用いた。

- ・緩衝材(厚さ 4 mm、7 mm の二種類を用意した)
 - ・シリコンゴム(以下、シリコン)
 - ・木材(薄く削ったものを重ね間につなぎとして保湿剤をつけた)
- 揃える条件: 高さ 1～2m、背面からの落下であること、重量(150 g、200 g)
- 背面に装飾を施し、実験を行い内部への影響を計測した。

ズを 2ppm リン酸水溶液に放置し、リン酸イオン濃度を調べるバックテストを用いて水質浄化効果を調べた。

(4) アルギン酸膜の TiO₂ への影響

TiO₂ は有機物を分解する性質を持つ。TiO₂ を含んだアルギン酸ゲルビーズを作成し(図 1)、メチレンブルー水溶液に加えて日光下で放置したのち吸光度を計測し、TiO₂ がアルギン酸で包まれていても効果を発揮するか調べた。

3. 実験結果

(1) アルギン酸膜に固定しなかったときのアルミニウムイオンの浄化効果を検証したところ、リン酸水溶液は 2 ppm から 0.05 ppm 以下に減少した。(図 2)しかし、水酸化ナトリウムを用いて調べたところ、この濃度の減少はアルミニウムイオンが膜の外に出て反応が進んで起こったもので、アルギン酸膜の効果を検証することはできなかった。

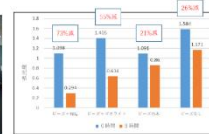
(2) アルギン酸で酸化チタンを包んだビーズを入れたメチレンブルー水溶液の吸光度は 73% 減少した。(図 3)このことからメチレンブルーの濃度は小さくなったことがわかった。(図 4)



(図 2)



(図 3)



(図 4)

4. まとめ

アルギン酸膜で固定したアルミニウムイオンは、アルギン酸膜の孔よりも小さかったために膜外へ出てしまったと考えられる。アルギン酸膜がアルミニウムイオンの動きを阻害しないことを確認するべく、新たな実験方法を考えた。また、アルギン酸ビーズに包括固定した酸化チタンが水質浄化効果を示したことから、アルギン酸膜は酸化チタンの動きを阻害しないことがわかった。これより、水質浄化に有効な物質はアルギン酸膜に包まれることで、水を汚染することなく効果を発揮できると言える。環境問題対策に応用させていくため、今後はより長時間継続的に実験を行うことで、経過時間による各試料の濃度の減少率を調べたいと考えている。また今回の実験で使用する酸化チタンやゼオライトなどの、汚染物を吸着、分解する物質について、アルギン酸ビーズに包んだ場合と包まなかった場合でその効果に変化はあるのか、比較したい。さらに、アルギン酸膜は再利用することができるのかについても検証したい。

5. 参考文献

- 1). 九州大学 森田洋. アルギン酸ゲルに包括固定した光触媒の殺菌効果
- 2). リン酸を含んだ排水の処理法 <https://kcr/curita.co.jp/wtschool/033.html>
- 3). 君も化学者！カラフルな人工いくらを作ろう！ <https://kdc.esj.jp/learning/item1619.html>
- 4). アルギン酸の化学構造 <https://www.kimica.jp/alginate/structure/>