

ここにチェックを入れてスライドショーにしてください

# 卒業論文・研究論文の書き方

## 保坂研究室用

2枚目以降には音声による説明があります  
スライドショーにして通しで聞くと49分程度です

適宜、卒業論文フォーマットを参照すること

※ 原稿を書く機会があるごとに、各自で復習すること

# 論文の標準的な章構成

学位論文は1段組で書く(学術雑誌の論文には2段組も多い)  
ページ数については年度によっても変わるので別途指示する  
※表紙の次のページ(目次)を1ページ目とする

表紙(タイトル, 著者名)

目次

1. 序論

→(ここに, 先行研究を詳細に述べる章を設定することもある)

2. 提案手法 / 分析方法 / 解析方法 / 方法

3. 評価実験 / 分析結果 / 解析結果 / 調査結果

4. 考察 ※結果に含めることもある

5. 結論

参考文献

謝辞(研究遂行上で援助を受けた人や組織に対して)

付録(詳細なデータや煩雑な式変形など)



修士論文の場合には  
独立した章(第2章)  
にするのがよい

※上に挙げた章の名前は一般的なものであり, より具体的な名前にしてもよい  
※必要があれば他の章を加えてもよい

# タイトル

- 鉄則：研究の**新規な部分**を簡潔に表現する

- 考え方：以下の三点を書き出す

① 対象：何についての研究か

(例：企業倒産, イベント会場での分散退場, コンビニ商品)

② 目的：対象をどうするのか

(例：産業別に予測する, 退場の効率化が高い方法を検証する, 識別して個数を数える)

③ 方法：どのようにして目的を達成するのか

(例：SVMを使う, マルチエージェントシミュレーションを使う, ResNetを使う)

- 書きだした①②③をタイトルらしく組み合わせる

例：SVMを用いた産業別の企業倒産予測

マルチエージェントシミュレーションによる分散退場の効果の分析

ResNetによるコンビニ商品の識別と計数

※目的が「精度向上」など明示しなくても容易に想像できる場合には、タイトルにいれないことが多い

※相関分析および重回帰分析による要因抽出は、人文社会系では非常にありふれたテーマなので、「相関分析による」などの方法部分を省くことも多い(理工系研究の場合では方法部分を省くことはあまりないはず)

- ①と②, ②と③が区別できないこともあるが、それは重要でない(どうせ組み合わせでタイトルにする)
- 自分の研究の目的や新規性について普段からよく考えておくこと
  - 他ゼミの過去の卒業生の卒論タイトルはあまりよくないこともある
- すぐ決まることもあるが、タイトルを決めるために1日くらい時間がかかることもある



# 序論の役割

- 自分の研究の位置づけを明確にする
- 何となく書けばいいのではない
  - この先の論文の方向性を決めてしまう大事な部分
  - 読み手は, ここでこの後の展開に対する心構えをする



# 序論の内容

## 内容

1. 研究背景: 社会の現状, 社会的需要, 学問的意義の大きさ
  - 個人的に興味があるなどは不適切
2. 先行研究: 過去の研究の紹介, それらの研究の問題点, 欠点, 未解決な点
  - » 過去の研究を参考文献として挙げながら述べること
    - そうしないと, 記述内容が個人的な見解と取られる
  - » 学位論文(卒業論文, 修士論文, 博士論文)は, 参考文献としては望ましくない
    - 学術誌に投稿された論文や学会発表の原稿を挙げる
3. 研究目的: 「項目2を解決する」という流れにする
4. 研究方法: どのようなアプローチで目的を達成するのか
5. 論文の構成: 次章以降の各章で何を述べるのかを簡潔に示す



# 序論の書き方

## 書き方

- 各項目を段落(もしくは節)に分けて書く
- 1(背景)⇒2(先行研究)⇒3(目的)⇒4(方法)の流れが重要  
特に, **2(先行研究)⇒3(目的)の流れ**を意識して書くこと！
  - 先行研究の調査を普段から行っておくこと(なるべく英語論文も含めて)
- 卒論の場合, ページ数が多くなるので, 序論の最後に次章以降の紹介(第〇章では〇〇を述べる, という類の文)をする節を入れる



# 序論内の先行研究を述べる部分

- 先行研究について以下の点などを述べる
  - 何を目指していたのか
  - 手法はどのようなものだったのか
  - 使用していたデータの内容はどのようなものか
    - » 項目(特徴量やクラスラベルの設定)
    - » データ数
    - » 入手先
  - どのような結果が得られていたのか
  - その手法の問題点, 欠点, 未解決な点は何か
    - » 自分の研究目的に繋がるような書き方にするのがベスト
- 先行研究の部分が長くなるようであれば, 独立した章にすることもある
- 先行研究をきちんと調べているかどうかをかなり指摘してくる先生もいる
- 先行研究の中の図や表を貼り付けて説明してもよい(図表タイトルに引用していることを明記すること) ※文章は丸写ししないこと
  - 先行研究の文章を丸写しすると, 「著者目線の書き方」になってしまう(単語の使い方も変になることが多い)
  - あくまで, 先行研究を紹介していることを忘れずに, 「自分が紹介している体(てい)」で書く (超重要)
  - 先行研究の説明の中で, 「本研究」の表現を使うと, 自分の研究と先行研究のどちらを指しているか分かりにくいので, 「研究[1]」とか, 「この先行研究」とか, 「本卒業研究」などと紛れの無い表現を意識的に使うとよい

# 序論 例

## 「畳み込みニューラルネットワークによるペイント加工画像に対する撮像カメラの推定」

### 1. 序論

#### 1.1 SNS への投稿画像と事件性 **1** 社会的需要を示す図などを入れても良い

近年、ソーシャルメディアの普及により、多くの人々が SNS へ画像や動画などのメディアを気軽に投稿できるようになった。しかし、投稿画像の中には犯罪性のあるものも増えており、最近では、特に SNS 上の迷惑行為に関する投稿が問題視されている。これらの捜査にあたって、警察は SNS を積極的に活用しており、特に画像や動画の収集を行っている[1]。多くの人々が所有するスマートフォンは、搭載カメラの性能も向上しており、捜査の有効な手がかりになる。元の投稿や第三者から提供された画像に写っている、人物や建造物などの情報から犯人の特定を行っている。しかし、サイバー空間上ではなりすましが可能であり、AI によるフェイク画像の生成も可能であるため、該当画像が必ずしも投稿者や情報提供者によって撮影されたとも限らない。そこで、アップロードされた画像ファイルの情報から、撮影に使われたカメラの個体が特定できれば、立証において重要な情報になり得ると考えられている。写真の画像ファイルの持つ情報として有名なものが EXIF 情報である。ほぼ全てのデジタル写真に付与されており、撮影日時や撮影機種などの情報が記されている。EXIF 情報を参照することにより、撮影したカメラに関する情報を得ることが可能であるが、撮影者によって簡単に改ざんすることができるため、事件の捜査において信頼性に欠ける情報である。鑑識において、付加的な情報に依存せず、撮像カメラを特定する技術に対して需要がある。

#### 1.2 撮像カメラの推定に関する先行研究 **2** [ ]内の数字は参考文献を示す

付加的な情報でなく、カメラ固有の情報を基に撮像カメラを推定する手法として、カメラの CCD や CMOS (電荷結合素子) と呼ばれる半導体素子に着目した方法が研究されてきた[2][3][4]。カメラの画素一つ一つにフォトダイオードが対応しており、光の強さを検出して数値化している。しかし、半導体ごとに微妙に性能が異なるため、光に対する感度にばらつきが生じており、このばらつきは感度不均一性 (Photo Response Non-Uniformity : PRNU) と呼ばれている。カメラによって撮影された画像に表れる PRNU の影響を強く受けた画素値に着目して推定を行うのが、この手法である。2000 年代から、この特徴量に対して機械学習により個体の分類をする研究が行われてきた。M.Kharrazi らの研究[2]では、平均ピクセル値や RGB ベアの相関などの 34 個の項目を特徴量として、デジタルカメラによる撮影画像に対し、SVM を用いた分類手法を提案している。その結果、2 種類のカメラの分類において 98.73%、5 種類のカメラの分類において 88.02% の平均精度を得た。また、同様にデジタルカメラを使い、手法に深層学習を導入した手法として、Tiantian らの研究[3]が挙げられる。この研究では、半導体素子の性能差によって生じる、撮影画像ごと固有のノイズを手掛かりとし、畳み込みニューラルネットワークを利用した分類手法を提案している。この学習モデルには、AlexNet などの 3 つの異なる学習済みの畳み込みニューラルネットワークモデルを使用している。その結果、14 種類のカメラの分類において、パッチ画像を使用した場合には 97.35%、画像全体を使用した場合には 99.32% の判別率を達成した。さらに、スマートフォンカメラによる撮影画像に対して畳み込みニューラルネットワークを利用した手法として、Aiswariya らの研究[4]が挙げられる。文献[3]とは使用した学習済みモデルが異なり、VGG16 を使用している。また、スマートフォン撮影による公開データセットの RAW データ画像を使用している。その結果、12 種類のスマートフォンの識別において、87.16% の判別率を達成した。しかし、これらの手法は非常に高い分類の精度を記録しているが、加工画像に対する有効性については検証され

ていない。

#### 1.3 研究目的 **3**

本研究では上記の研究背景を踏まえて、スマートフォンカメラによって撮影、加工された画像に対する撮像カメラ推定を目的とする。現在では SNS を中心に加工を施された画像が多く投稿されている。加工画像には非加工画像に比べて、元の画像に由来する情報量が減少しており、撮像カメラの推定はより難しくなることが予想される。しかし、昨今では警察は SNS 上の画像も捜査に用いていることから、加工画像に対する撮像カメラの推定が可能であれば、捜査において役立つことが予想される。本研究では、鑑識における実用性に重きを置き、撮影機材をスマートフォンカメラに絞った上で、加工画像からの撮像カメラ推定手法を目指す。**4** 具体的には、落書きをした画像に対し、画素値に表れるカメラの個体差を手掛かりとして、畳み込みニューラルネットワークを用いた分類手法を考案する。

#### 1.4 本論文の構成 **5**

2 章では研究の手法について述べる。実験に使用した画像データや、提案する推定アルゴリズム、そして利用した畳み込みニューラルネットワークのモデルなどについて述べる。

3 章では評価実験の結果を述べる。提案手法によって、加工画像に対する推定精度を示す。また、畳み込みニューラルネットワークモデルや画像加工の割合によって、撮像カメラの推定精度がどのように変化したか述べる。

4 章では考察について述べる。

5 章ではまとめの今後の課題について述べる。本研究において提案した手法をまとめるのと同時に、今後の課題について述べる。

### 先行研究の説明

### 先行研究で未解決な事項





# 提案手法 / 分析方法 / 解析方法 / 方法

- 序論で述べた目的を達成するための方法を論理的に展開

目的を達成する(＝先行研究の問題点を解決する)ことを意識して書く

→ 目的以外のことを目指してはいけない！(目的と方法が微妙にずれると(よくある), 初読者には分かりにくい)

(シミュレーション, 画像処理などの工学系の研究)

- ここに新規性が求められるので, もっとも重要な部分
- 提案するアルゴリズム(処理手順)の詳細を述べる
- 使用する(画像などの)データをここで示すか, 次の結果のところで示すかはケースバイケース

(データ解析などの人文社会系の研究)

- 自分の仮説や何を示したいのかを明確にする
- どのような解析手法を用いるのかを述べる
- 対象となるデータについて述べる
  - ✓ データの各項目の定義や説明を読み手が十分に理解できるように書く
  - ✓ 被験者, アンケート調査対象の詳細(人数, 年齢層, 性別など)
  - ✓ 入手先(ウェブサイトのサイト名やURL, 取得日, 第三者に提供してもらった場合にはその旨を明記すること)

※ここでは, 結果まで述べる必要はない, あくまで手法について述べる



# 提案手法 / 分析方法 / 解析方法 / 方法

- はじめてこの研究を知る人でも分かるように書く
  - なるべく客観的になることが重要
    - » 内容をよく分かっていない友達に読んでもらうとよい
  - 授業で教わるレベルの話の詳細に説明する必要はない  
(例: 機械学習手法自体の説明, 基本的な画像処理手法の説明)  
※ただし, 研究室内でその手法を初めて使用する人は, 後輩のためにも手法の説明や実装方法の詳細を書くこと
- 式を使う場合には, **必ず全ての変数の定義**を書く
  - 「この位は, 定義なしでいいだろう」は駄目

## 【よく使われる書き方のコツ】

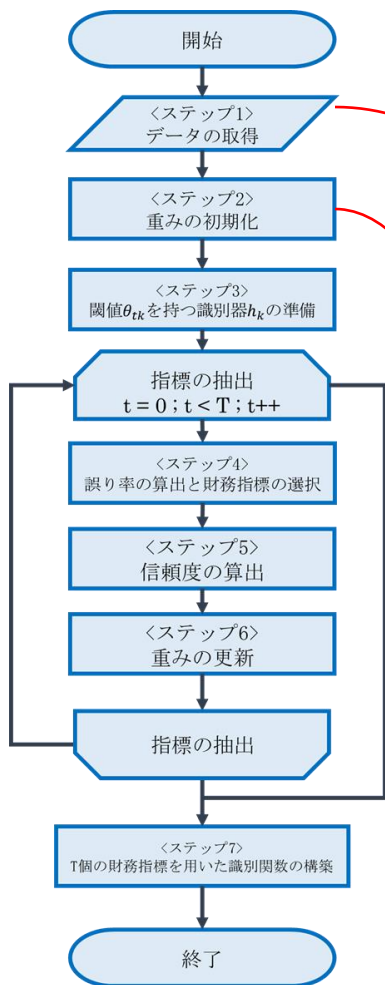
- 手法に二つ以上の大きな要素が含まれる場合, 文章が長くなりすぎる場合には, サブセクションを設ける  
例: 3.1 使用するデータ      3.2 データの前処理      3.3 判別手法
- 手法が複雑になる場合には, 処理全体の流れを示すフローチャートを示してから, 個々の部分を述べる(例は次ページ)



# 提案手法 / 分析方法 / 解析方法 / 方法

## • フローの例

- 最初に処理全体を図示した後に、各ステップについての説明を文章で書く



提案手法のアルゴリズムのフローチャートを示しているのが図2である. 図2のように AdaBoost を 7 つの工程に分けた. この 7 つの工程をすべて終えた時に, 研究の目的である破綻企業の判別を行うのにふさわしい財務指標が得られることとなる. そのステップの一つの詳細を以下に述べていく.

### 〈ステップ 1〉

まず, AdaBoost に用いる学習データの準備を行う. 学習に用いるデータを

$$\{x_{ik}, y_i\} \quad i = 1, 2, \dots, N, \quad k = 1, 2, \dots, M \quad (1)$$

と表す.  $i$  は, 企業を表すインデックスであり,  $N$  は, 学習データに用いた企業の数である.  $k$  は, 財務指標を表すインデックスであり,  $M$  は, 用いる財務指標の総数である. ゆえに,  $x_{ik}$  は,  $i$  番目の企業の  $k$  番目の財務指標のデータを表している.  $y_i$  については,  $i$  番目の企業が破綻企業なのか, 継続企業なのかを表すクラスラベルとなっている. その 2 クラスとは,  $i$  番目の企業が破綻企業の場合,  $y_i = -1$  となり, 反対に, 継続企業の場合には,  $y_i = +1$  となる.

### 〈ステップ 2〉

学習対象となっている, 各企業のサンプルデータに与える重みを

$$w_i \quad (i = 1, 2, \dots, N) \quad (2)$$

$$\text{ただし, } \sum_{i=1}^N w_i = 1$$

と表す. この重み  $w_i$  は,  $\dots$

図2 AdaBoostのフローチャート



# 評価実験 / 分析結果 / 解析結果 / 調査結果

- 序論で述べた目的が達成されることが分かるような結果を載せる

載せるべき事項チェックリスト(あくまで例, 時間やスペースが制限される場合には優先順位をつける)

- 実験・解析の概要(ここまでで自明なら省いてもよいし, 再度おさらいしてもよい)
- 実験・解析の設定, パラメータの値 ※方法のところで示した場合には, ここでは述べない  
(例: 解像度, 学習データと評価データの配分, 交差検証の有無, 被験者数, 標準化の有無, 使用する項目(変数選択), ニューラルネットワークの各種パラメータ, クラスタ数, など)
- データの入手先(ウェブサイトのサイト名やURL, 取得日, 第三者に提供してもらった場合にはその旨を明記すること) ※方法のところで示した場合には, ここでは述べない
- 定量的な評価(例: 識別率, 分析結果, 出力画像 など)
- 定性的な評価(例: 分析結果に対する解釈, 出力画像を見た印象 など)

- (アルゴリズムを提案する研究の場合)

複数の処理が含まれる場合には, 最終結果だけでなく各処理での結果を示すことが望ましい

- 図表は載せるだけでなく, 必ず本文でその説明をすること

- 良い結果以外のあまりうまくいかなかった結果も比較として意味があるなら載せて良い
  - (例) パラメータを変化させると, 結果がどのくらい変化するかを示す場合など
  - 解釈しにくい結果も「〇〇しても特徴的な傾向は見られなかった」などと書ける

# 考察

## 内容例

※工学系研究(性能評価系研究)では, 結果と考察の章を併せることも多い  
(その方が書きやすい)

- 結果に対して, なぜそうなったのか
  - ✓ 強く効いている要因
  - ✓ 結果がよくない場合には, その原因 など
    - それらが要因であることを示す根拠(確認実験など)があるのが望ましい
- どうすれば改善できるか
- 他手法との比較(従来法より良くなったことを示す)
  - ✓ 他人の研究手法と比較することが難しい場合, 自分で複数の手法を試すことがよくある  
(例: 判別分析とSVMを試す) ※判別分析: 線形SVMに似た直線(平面)で分類する手法
- 計算量, 計算時間(例: PCのスペックと実処理時間)  
※処理時間が重要なテーマの場合

# 結論

- 研究の目的, 手法を改めて述べ, 得られた結果の要約をして, この研究の到達点として目的が達成されたことを述べる
  - 目的と手法で1～2段落程度, 結果の要約で1～2段落程度, 後述する今後の課題と併せて結論の章が1ページフル以上になるようにする(短すぎるがよくある)
  - ここで, 新しいことを述べてはいけない
  - 目的からもう一度おさらいする(結果だけ述べる学生が多いが不適切)
  - 結果を踏まえて, 自分の研究が今後どういう風に役立つかなどの展望があるなら述べてもよい
- 今後の課題を述べる(1～2段落程度)
  - この研究の目的とまったく同じ事項を課題とするのは, 本末転倒なので避けるべき  
(悪い例: 精度向上を目的とする論文の今後の課題として, 「精度向上」を挙げる  
具体的に「〇〇の要素を取り入れる」などとするのはOK)
  - 実現可能性が低いものより, ある程度は見込みのあるものの方がよい



# 結論 例

## 5. 結論

SNS の普及に伴い、誰もが簡単に画像などのメディアを投稿しやすくなったことで、事件性のある投稿も増えるようになっていく。警察は捜査のために SNS 上の画像や動画の収集を行っており、事件関係者の特定に利用している。しかし、EXIF 情報などの付加的な情報は改ざんが可能となっているため、カメラ固有の情報に基づく撮像カメラの特定技術が必要とされている。カメラ固有の情報に基づいた撮像カメラの推定手法として、半導体素子の性能差を利用する手法がある。半導体素子は光への感度によってばらつきがあり、その影響は画素値に表れる。このばらつきを特徴量とした機械学習によりカメラを推定する研究が多く行われてきた。しかしこの手法に関する研究において、加工画像に対する推定は扱われていないが、実際には SNS 上で多くの加工画像が投稿されている。また、これらの多くの研究では、特殊な方法によって得られる RAW データ画像を使用しており、ソフトウェアによる補正を受ける前の、光への感度のばらつきによる影響が画素値に表れやすくなっている画像を扱っている。そのことから本研究では、鑑識における実用性の観点から、RAW データでなくスマートフォンによる撮影された画像データを用いて、畳み込みニューラルネットワークを使用した加工画像に対する撮像カメラの推定に取り組んだ。

本研究では、スマートフォンカメラによって撮影・ペイント加工を施した画像に対する撮像カメラの推定を行うことを目的とし、畳み込みニューラルネットワークを用いて判別を行った。実験データには、2 台の iPhone Xs、1 台の AQUOS sense6、1 台の Galaxy A21 のカメラを使用して撮影した、4000 枚の学習データと 400 枚のテストデータを使用した。転移学習を行うため、全ての画像を縦横 250 ピクセルに統一している。テストデータについては、python を使用して、任意の場所に 25×25 ピクセルのランダムな色の正方形を、指定した塗りつぶし割合の個数配置することでペイント加工を施した。畳み込みニューラルネットワークには、公開 CNN モデルである VGG16 と ResNet を使用した転移学習を行った。実験には、iPhone Xs と AQUOS sense6 の異なる 2 つのモデル、iPhone Xs 同士の同じ 2 つのモデル、iPhone Xs と AQUOS sense6 と Galaxy A21 の異なる 3 つのモデル、以上の 3 通りの推定を行った。使用する CNN モデルや塗りつぶし割合の条件を変えながら、条件ごとに 5 回ずつ判別の中率を得て、その平均値を判別精度とした。

評価実験の結果、どの判別においても、塗りつぶし割合が画像全体の 10% までの塗りつぶしであっても、判別精度は大きく低下した。一方で 10% 以降では、判別精度は比較的減少しにくくなった。また、特に 10% 以上におけるカメラの推定結果は 1 台に偏りが生じやすくなってしまい、この要因が精度の低下を招いていることが分かった。

そこで本研究では、塗りつぶし方法を単色による「べた塗り」でなく、原画像に由来する画素値を用いる方法に変えて評価実験を行ったところ、撮像カメラの偏りが軽減され、判別精度も向上した。特に推定結果の偏りが多かった、塗りつぶし割合 10% 以降の画像に対する推定については、判別精度が 15% 近く向上した。

本研究では加工画像としてペイント加工に焦点を当てた。しかし、実際に SNS ではスタンプや落書きなどによる塗りつぶしだけでなく、拡大・縮小やモザイク加工が施された画像も多く投稿されている。それらの加工画像に対する撮像カメラの推定精度を調査することで、鑑識における実用性のある結果が得られると思われる。また、本研究では使用した実験データ数が少ないために転移学習を行い、CNN モデルには VGG16 と ResNet の 2 種類を用いた。撮像カメラの推定のための CNN モデルを設計したり、

学習済み公開 CNN モデルに改善を施したりすることで、加工画像にも耐性のある推定モデルが期待できると考える。

## 研究背景

## 目的 方法

## 結果

## 今後の課題

ここまでの各章から  
文章をピックアップしてきて  
うまく繋げる感じでよい





# 参考文献(1/3)

- 参考文献として適切なもの
  - 学術的論文
  - (参考書レベルではない)学術的書籍
  - 学会発表における原稿(見た目は論文と同じだがページ数が短いことが多い)
  - 政府機関や企業が、きちんと調査や分析して公開している資料(必要なもののみ;できれば上の3つにすること)
- 参考文献として不適切なもの
  - 授業の教科書やプログラミングの参考書
  - ウェブサイトの記事やブログ, Qiita
  - 学術的ではない書籍の記事(一般雑誌の記事など)
  - 学位論文(卒業論文, 修士論文, 博士論文) ※一般公開を前提としていないため

※研究の遂行上, 重要である場合には参考文献として認める場合もあるので相談すること





# 参考文献(2/3)

- 学術論文を文献として挙げる場合:

1)著者, 2)文献タイトル, 3)収録雑誌名, 4)巻号 (volume, No., Issue などと表記される), 5)ページ(pp), 6)出版年

の情報をこの順番で間をカンマで区切りながら書く

- 【参考文献】

- [1] 川崎寧生,「ゲームセンターの店舗形態別研究の必要性—先行研究及び二次資料を中心に—」, Core Ethics, Vol. 8, pp.473-482 (2012 年).
- [2] 株式会社アミューズメント・ジャーナル 「月刊アミューズメント・ジャーナル 2014 12 月号」,pp.76 (2014 年).

## 参考文献

- [1] E. I. Altman, “Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy,” The Journal of Finance, vol. 23, No. 4, pp. 589-609 (1968).
- [2] 白田佳子著「倒産予知モデルによる格付けの実務」(中央経済社、2008 年)

上の書き方を真似すること(自己流の書き方にしない)



# 参考文献(3/3)

- 書籍を文献として挙げる場合：

1)著者, 2)書籍タイトル, 3)出版社, 4)出版年の情報をこの順番で間をカンマで区切りながら書く

- (例)

## 参考文献

[1] E. I. Altman, “Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy,” The Journal of Finance, vol. 23, No. 4, pp. 589–609 (1968).

[2] 白田佳子著, 「倒産予知モデルによる格付けの実務」(中央経済社, 2008 年)

- 注意点

- 必ず本文のどこかで文献[1]のような形で参照すること(参考文献の項にだけ登場する文献があってはならない)
- 複数の参考文献がある場合には, 書き方を統一させること

# 付録

- 本文に含めると冗長になる項目を最後に付録としてつける
  - 詳細なデータ
  - 特殊なデータの取得方法
  - 煩雑な式変形

※かと言って、付録で何ページにも渡って、今後読まれもしないであろう全データを掲載することは不適切(どのくらいのデータを掲載するかなどは保坂に相談すること)

※プログラムのソースコードは原則として記載しないが、後輩の参考になるなどの理由で掲載を認めることがある(必ず保坂に相談してから記載すること)



# 体裁やページ数について

- 保坂が提示するフォーマットに従って書くこと
    - 自分でフォーマットを変更(余白を広くする, フォントサイズを大きくする, 行間を広くする など)してはならない
  - 最低のページ数は特に決めないが, 後輩が読めば, その研究を再現できるだけの十分な情報を与えること
    - データの取得方法, データの内容
    - パラメータの設定方法, データ加工の方法, アルゴリズムの明快な説明
- ※原則として, プログラムのソースコードは不要  
(別途, 研究室には残してもらいます)



# その他(数式)

- 式(なるべく数式ビルダを利用して入力すること)

– 変数は斜体 ○:  $f_i(x)=x^2+5$  ×:  $f_i(x)=x^2+5$

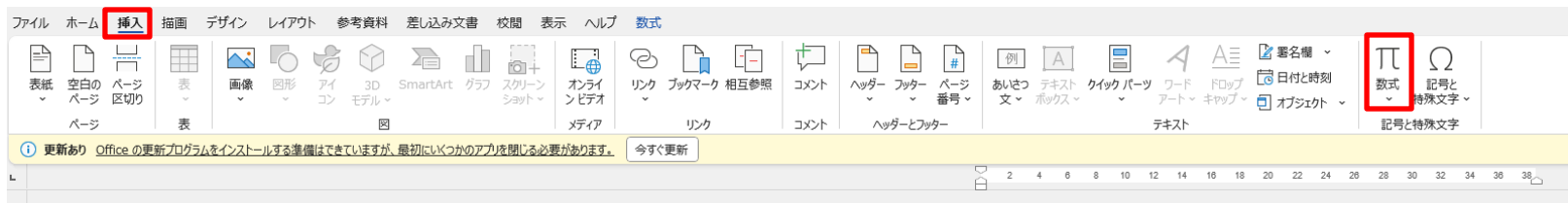
– 文字や数字, 括弧については斜体にしない ×:  $f_i(x)=x^2+5$

– 式番号を右端につける  $f_i(x)=x^2+5$  (1)

– 二文字以上の変数名は極力避ける(プログラムの変数名とは違う)

×:  $cost=1000, size=4$  ○:  $c=1000, s=4$

## 数式ビルダの起動方法



# その他(図表)

- Pythonや各種アプリの出力のスクリーンショットは整形(列が揃っている)されている場合のみ貼り付けてもよい
  - 必要な数値だけを使ってエクセルできれいな表を作ることが理想
- グラフについてはPythonや各種ソフトで作成したものを貼り付けてよいが、軸ラベルや凡例を適切に設定すること
- 同じデータをグラフと表の両方で表してはいけない(冗長と判断される)
  - グラフ内に数値を示す必要もない(それが必要な場合には構わないがそのケースはあまりない; 数値を示したいなら表だけで構わない)

- 表のタイトルは表の上を書く, 図のタイトルは図の下に書く ⇒

表 1 パラメータ設定

パラメータ	値
拡大縮小処理を施す回数 $S$	12
カスケードの総段数 $C$	20
強識別器の検出率 $\lambda_d$	0.99
強識別器の誤検出率 $\lambda_f$	0.3
検出窓の横幅 $p$	30
検出窓の縦幅 $q$	15

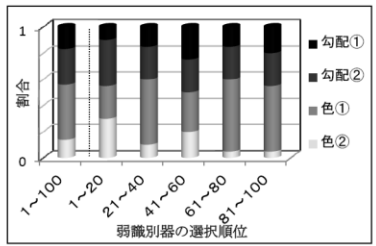


図 12 選択された特徴量の割合

- 本文で必ず「表3に……を示す」, 「……を図2に示す」, などと参照すること

- 図番号や表番号は、最後に重複や飛びがないかを確認すること

- 図表内の文字, 数字がはっきり見えるようにする ⇒ ⇒ ⇒ ⇒ ⇒ ⇒ ⇒ ⇒ ⇒ ⇒

- 図としてwordに貼り付けたとしても, 見た目の形式が表ならば表として扱う

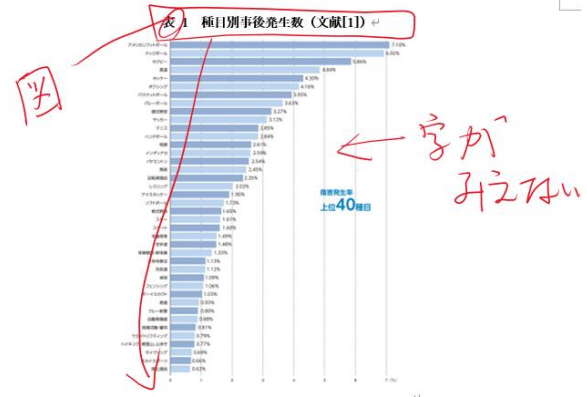


表 3 番組表特徴量の詳細 (文献4より抜粋) 4

特徴量	次元	説明
開始時刻	10	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 p.m. 1, 2, 3 a.m.
終了時刻	9	7, 8, 9, 10, 11, 12 p.m. 1, 2, 3 a.m.
放送時間	12	0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.2, 1.5, 1.7, 2.0 時間
放送時期	26	図 1 参照
曜日	7	
放送回数	15	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15-19, 20-24, 25-
放送局	6	
放送局, 曜日, 時刻の組	420	6 (放送局) × 7 (曜日) × 10 (開始時刻)
裏番組	1	同時刻の他局でのドラマの放送の有無
Total	506	

←これは表



# その他

- 句読点:「。」、「、」もしくは「.」、「,」のどちらかで統一すること
- 「です・ます」調(丁寧すぎ),「～だ」調(強すぎ)ではなく,「である」調で書く
- 過度に先輩や他人の原稿を真似しない
  - 書き方があまり適切でない場合, 内容に誤りを含んでいる場合もある
  - 特に卒論, 修論は危険
- 他人に見てもらう前に**自分でよく見直すこと**
  - 共同研究をしていて一部を共有する場合には, 相方が書いた部分も必ず確認すること
  - 単純な誤字脱字, 式のミスなどを無くしておくこと
  - 見直しは流し読みではなく, 一文ずつ考えながら行う
    - まともにやると卒論の見直しにフルに1日かかることもある
- **ChatGPTなどの生成AIは正しく利用すること**
  - 結果から考察させるとポイントがずれたことを述べるのが頻繁にある(ずれの程度は様々だが)
  - 自分で言いたいことはすべて(書き方は粗くても)書いて, 文章を綺麗にさせるのは良いと思う
  - 表現などの見直しやブラッシュアップに使用するのも良い(ただし, 直されたものを確認もせず  
に貼り付けるのは危険)
- PDFで提出する場合には, PDFにしてから確認すること  
(文字化け, 位置ずれが起きることがある)



# 大学院生へ

- 大学院生には4年生1名（以上）の卒業論文執筆指導，ポスター制作指導をお願いします
  - － 他人の書いた文章を添削することで，大学院生自身の文章執筆能力の向上も目指している
- 大学院生の確認とそれに基づく修正が終わった箇所を保坂が確認します





# 大学院進学者へ

- 可能な限り, TeXを使って卒業論文を執筆すること



# 大事なこと

- 研究に使うデータ, 分析結果, 卒論原稿, 発表スライドなどは, すべて

**バックアップ**を**変更のあるたびに**取ること

- 自宅PC
- 研究室のPC
- USBメモリ
- クラウドなどの外部ストレージ(dropbox, google drive, one driveなど)
- Teams
- Yahooなどのウェブメール添付

必ず複数のデバイスにファイルを保持する