

テーマ番号	2EP99				
プロジェクト テーマ	和文	機械学習用いた電車の車両タイプの判別システムの開発		指導教員	鷹合 大輔 准教授
	英文	A Construction Method of Optimum Integer-to-integer Transform based on an Error Propagation Model			
プロジェクト メンバー	4EP1 68 野崎 悠渡 (NOZAKI Yuto)    4EP5-11 松永 久秀 (MATSUNAGA Hisahide) 4EP5-29 筒井 順慶 (TSUTSUI Junkei)    4EP5-100 百地 丹波 (MOMOCHI Tanba)				

**Abstract** Describe about 5 lines of abstract in English here. Describe about 5 lines of abstract in English here. Describe about 5 lines of abstract in English here. Describe about 5 lines of abstract in English here. Describe about 5 lines of abstract in English here. (何が問題で、それをどんな手法で取り組んで、どういう結果であったかなどを英語で要約して下さい) Describe about 5 lines of abstract in English here. Describe about 5 lines of abstract in English here. Describe about 5 lines of abstract in English here.

**Keywords** Qwerty1, Qwerty2, Qwerty3, Qwerty4, Qwerty5

## 1. はじめに

電車の車両タイプは JR の在来線だけでも 100 種類近く存在している。多くの人は電車を見て電車だと認識することは可能だが、その電車の車両タイプまでを判断できる人は少ない。電車についての知識がある人は一目見るだけでその電車の車両タイプを判断できるが、大多数の人は似ている電車の車両タイプを判断することが難しい。簡単に画像や動画に写っている車両が何なのかを判別できるようにしたい

## 2. 関連研究？ 現存するサービスについて？

google が google レンズというサービスを提供している。これは、画像に写っている物体と同じものが写っているウェブサイトをまとめて表示するサービスである。このサービスの問題点は3つある。

- 一枚の画像に複数の物体が写り込んでいると判別結果が正確ではなくなる。
- 提示されたウェブサイトから詳細を確認しなければならない。
- 動画から物体を判別することができないこと

## 3. システム概要

本プロジェクトで開発するシステム概要を図 1 に示す。

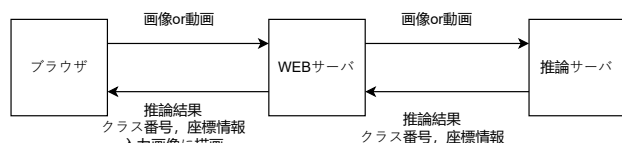


図 1 システム概要図  
Fig.1 System structure

## 4. 判別モデルの開発の流れ

電車が写っている画像を集めて、データセットを作成し、学習をするという流れで判別モデルを開発する。

### 4.1 データ収集

YouTube で特定の電車のみが映っている 1～3 種類の動画を保存して、電車が映っている場面だけを画像として保存する。各車両タイプが名前になっているディレクトリに保存する。

### 4.2 データセットの作成

本プロジェクトで作成するモデルは識別モデル、分類モデルの二種類である。データセットのディレクトリ

構造が識別用と分類用で異なるので、それぞれのデータセットを作成した。識別モデルには画像のアノテーション情報も必要なので、アノテーションを行い、識別モデル用のデータセットを作成した。

### 4.2.1 分類とは

分類はデータやオブジェクトを異なるクラスやカテゴリに分けるプロセスを指す。画像の分類とは、画像が特定のカテゴリやクラスに属するかどうかを判別する作業である。例えば、画像に写っているのが猫か犬か、車か飛行機かなどのクラスに分類することがある。

### 4.2.2 識別とは

識別とは画像のどこに何が写っているのかを判断するプロセスを指す。1 枚の画像に複数の物体が写っていても識別はできる。

### 4.2.3 アノテーションとは

<https://www.dir.co.jp/world/entry/solution/annotation>  
アノテーションとは、機械学習の分類の一つである教師あり学習において、分析対象データにラベルを付与するプロセスである。画像にバウンディングボックスと呼ばれる四角形を描画しクラス番号を指定する。バウンディングボックスを描画することでその画像に写っている物体の座標情報を取得することができる。クラス番号とは、判別したいもののリストを作成し、画像に写っている物体に対応した、リストのインデックスのことである。アノテーションをした結果は、識別モデルの学習時に使用する。

## 4.3 モデルの学習

本プロジェクトでは YOLOv8 を用いてモデルを作成した

### 4.3.1 YOLOv8 の概要

YOLO の説明 ⇒ YOLO とは You Only Look Once の略で、人間のように一目見るだけで物体検出ができることを指している。データセットを作成し学習させることで、任意の物体のみ検出させることが可能である。

YOLOv8 の説明 ⇒ YOLOv8 は YOLO シリーズの最新バージョンであり、ディープラーニングとコンピュータビジョンの最先端の進歩に基づいており、速度と精度の面で比類のない性能を提供している。

### 4.3.2 学習の実行

分類・JR ではデータセットの画質によって結果が変わるのか、複数のデータセットを作成して学習を行った。

## 5. 作成したモデルについて

## 5.1 モデルの性能評価指標

本プロジェクトで作成するモデルは混合行列から性能の評価を行う。混合行列とは実際のデータと予測データを比較するためのもので、正しくラベル設定ができているのか、及び予測の精確度を把握することができる。

## 5.2 分類モデルの性能評価

適当な図を貼り付ける

### 5.3 識別モデルの性能評価

適当な図を貼り付ける

## 5.4 モデルの使い方

識別モデルと分類モデルをどのように使えば結果が出力されるのかを説明する。python のコードを貼り付ける？

## 6. 考察

正解率は電車によって異なることがわかる。特に外見が似ている電車だと、誤判別していることが多かった。データセットの画質を落とすと誤判別が増えた。特に誤分類が多かった三種類の電車の画質を上げてても結果はあまり変わらなかった。

限られたストレージでは、データセットの画質を変化させて判別結果を向上させることは難しいと考えられる。SSD の容量に制限がない場合、大量の高画質のデータでデータセットを作成することで判別結果が改善される可能性があると考えられる。

## 7. 文章の書き方

## 7.1 図表の書き方，相互参照

核融合の仕組みを図 2 に示す [1, 3]. 核融合の仕組みを図 3 に示す. 表 1, 表 2 及び表 3 は今年食べて美味しかった果物を示したものである [2].

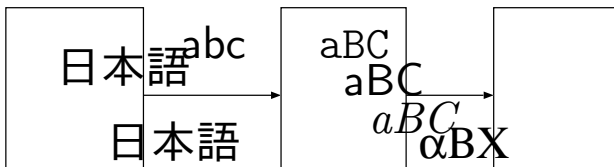


図 2 ここに日本語で図題を書く  
Fig.2 Write a figure-caption here in English

表 1 ここに日本語で表題を書く  
Table 1 Write a table-caption here in English

なまえ	味	産地
リンゴ	92.1	青森
みかん	92.6	愛媛
いちご	90.3	金沢

表 2 ここに日本語で表題を書く  
Table 2 Write a table-caption here in English

名前	備考
かごめ	どうにもなりません
ききょう	これまたどういうこと でありますう
つばき	さようなら

## 7.2 箇条書き

ああああああああああああああ

### 7.2.1 番号付き箇条書き

番号付きの場合は以下のようにする。番号付きの場合は以下のようにする。番号付きの場合は以下のようにする。

1. ああああああ
2. いいいいいい
3. ううううう
4. えええええ

[illegible]

### 7.2.2 見出し付き箇条書き

見出し付きの場合は以下のようにする.

ああああああ おおおおおおおお  
 いいいいいい いいいいいいいいいい  
 ううううう うううううううううううううう  
 ううううううううううううううううううう  
 うううううううううううううううううう  
 えええええ ああああああああああああああ  
 ああああああああああああああああああああ  
 ああああああああああああああああああ

## 8. システム構成

あいうえおかきくけこさしすせそたちつてとなにぬねのはひふへほまみむめもやゆよりりるれろわをん。あいうえおかきくけこさしすせそたちつてとなにぬねのはひふへほまみむめもやゆよりりるれろわをん。あいうえおかきくけこさしすせそたちつてとなにぬねのはひふへほまみむめもやゆよりりるれろわをん。あいつてとなにぬねのはひふへほまみむめもやゆよりりるれろわをつてとなにぬねのはひふへほまみむめもやゆよりりるれろわをん。あいうえおかきくけこのはひふへほまみむめもやゆよりりるれん。あいうえおかきくけこのはひふへほまみむめもやゆよりりるれろわをん。けこさしすせそたちつてとなにぬねのはひふへほまみむめもやゆよりりるれろわをん。あいうえおかきくけこさしすせそたちつてとなにぬねのはひふへほまみむめもやゆよりりるれろわをん。あいうえおかきくけこのはひふろわをん。けこさしすせそたちつてとなにぬねのはひふへほまみむめもやゆよりりるれろわをん。あいうえおかきくけこさしすせそたちつてとなにぬねのはひふへほまみむめもやゆよりりるれろわをん。あいうえおかきくけこのよりりるれろわをん。あいうえおかきくけこさしすせそたちつてとなにぬねのはひふへほまみむめもやゆよりりるれろわをん。あいうえおかきくけこのはひふへほまみ

## 9. 評価実験の方法

あいうえおかきくけこさしすせそたちつてとなにぬね  
のはひふへほまみむめもやゆよらりるれろわをん. あい  
うえおかきくけこさしせそたちつ

## 10. 実験結果

あいうえおかきくけこさしすせそたちつてとなにぬねのはひふへほまみむめもやゆよりるれろわをん、あいうえおかきくけこさしすせそたちつてとなにぬねのはひふへほまみむめもやゆよりるれろわをん、あいうえおかきくけこさしすせそたちつてとなにぬねのはひふへほま



図3 二段抜きの大きな図ここに日本語で図題を書く

Fig.3 Write a figure-caption here in English

表3 ここに日本語で表題を書く

Table 3 Write a table-caption here in English

なまえ	味	産地
おおきなおきなおきなおきなおきなおきなおきなおきなおきなおきなリンゴ	92.1000000000	青森
おおきなおきなおきなおきなおきなおきなおきなおきなおきなおきなみかん	92.6000000000	愛媛
おおきなおきなおきなおきなおきなおきなおきなおきなおきなおきないちご	90.3000000000	金沢

## 11. 考察

あいうえおかきくけこさしすせそたちつてとなにぬねのはひふへほまみむめもやゆよらりるれろわをん。あいうえおかきくけこさしすせそたちつてとなにぬねのはひふへほまみむめもやゆよらりるれろわをん。あいうえおかきくけこさしすせそたちつてとなにぬねのはひふへほまみむめもやゆよらりるれろわをん。

## 12. まとめ

あいうえおかきくけこさしすせそたちつてとなにぬねのはひふへほまみむめもやゆよらりるれろわをん。あいうえおかきくけこさしすせそたちつてとなにぬねのはひふへほまみむめもやゆよらりるれろわをん。るれろわをん。あいうえおかきくけこさしすせそたちつてとなにぬねのはひふへほまみむめもやゆよらりるれろわをん。

## 参考文献

- [1] 織田 信長, 明智 光秀, "JPEG2000 画像符号化システムにおける係数ビットモデリングと適応算術符号化, "Journal of signal processing(基礎シリーズ), vol.7, no.4, pp.257-266, July 2003.
- [2] Parrot, "AR.Drone Developer Guide SDK 2.0"
- [3] "金沢の暮らし", <http://www.kanazawa-it.ac.jp>
- [4] 山田 太郎, "金沢の一人暮らし", トンチンカン出版, 2016.

## 本プロジェクトに関する業績

- 1) 鈴木 大志, 鷹合 大輔, 中沢 実, "AutoVC を用いたゼロショットリアルタイム声質変換手法の提案", 2021-DPS-189(5), 1-6 (2021-12-13), 2188-8906.