

大阪電気通信大学
総合情報学部 デジタルゲーム学科
2021 年度 卒業論文

パレイドリア現象を引き起こす
機械学習方法

HW18A037 金高 晴生
デジタルアーキテクチャ研究室
指導教員：上善 恒雄

2021 年 1 月 25 日

概要

生物は日々外部から情報を受け取っている。特に人間の視覚情報は他の五感よりも多く情報を受け取っており、その割合は8割を超える。しかし多くの情報量を獲得している視覚でも誤った形で認識することがある。それが錯覚と呼ばれるものであり、現実世界でもこれらを利用したデザインが生み出されている。本研究では錯覚の中でも視覚から存在しないものを思い浮かべてしまうパレイドリア現象を参考に人間と同様に機械でも錯覚が認識可能な AI の開発を行った。システムの内容としては現実世界に存在する動物の画像を学習させ、学習させた動物に見える画像を認識させた際にその動物であるという認識結果が帰ってくることを課題とした。

本研究の目的は人間の視覚と同様のパレイドリア現象を引き起こす機械学習モデルの作成が可能であるかどうかの検証をし、その方法をまとめ、デザインやアートの新たなアイデアの提供を図るインターフェースの開発への貢献である。

目次

1	はじめに	2
1.1	研究背景	2
1.2	研究目的	2
1.3	研究内容	2
1.4	本論文の構成	2
2	前提知識	3
2.1	パレイドリア現象について	3
2.2	画像認識について	4
2.3	Lobe について	4
3	画像データの収集	5
3.1	使用する画像データ	5
3.2	FlickrAPI の使用準備	5
3.3	Flickr のクローリング	6
3.4	クローリング用のプログラム	6
4	画像データの選別	8
4.1	パターン元となる画像の選別	8
4.2	パレイドリア現象を引き起こす画像の選別	9
5	機械学習モデルの作成	11
5.1	画像データの学習	11
5.2	機械学習モデルの検証	11
5.3	作成する機械学習モデルの種類	12
6	機械学習モデルのテスト	13
6.1	画像データを数値化するシステムの作成	13
6.2	機械学習モデルの運用	13
7	機械学習モデルのテスト結果	14
7.1	全体の誤認識の傾向	14
7.2	各動物の誤認識発生率の差	14
7.3	誤認識が起これづらくなった学習モデル	14
7.4	テスト用画像データ間の誤認識率	14

8	考察	15
8.1	機械学習モデルの誤認識を引き起こす傾向	15
8.2	認識対象による誤認識発生傾向	15
8.3	誤認識発生が極端に低下した学習モデル	16
8.4	テスト用画像データ間の誤認識発生傾向	19
9	まとめと今後の課題	21
9.1	まとめ	21
9.2	今後の課題	21
付録 A	作成した機械学習モデルの結果	22

1 はじめに

生物には心理現象として視覚情報から本来その場所に存在しないものを思い浮かべてしまうパレイドリア現象というものがある。この現象は生物が学習しているパターンを当てはめてしまうことによって発生する現象である。

1.1 研究背景

近年、一定のパターンからそこには存在しないものを思い浮かべるパレイドリア現象を利用した人々に意味や概念を理解させる記号やデザインが増加している。例として2021年に開催された東京オリンピックにて使用された競技のピクトグラムが挙げられる。ここで用いられたピクトグラムはそれぞれ選手の競技の動きの一部を切り取っており顔を丸、体を線で表して競技内容の連想を引き起こさせている。このようにパレイドリア現象はたくさんの場面で活躍しており、今後も認識のしやすいマークやデザインの作成が重要になっている。

1.2 研究目的

本研究の目的はデザインやアートの新たなアイデアの提供を図るインターフェースの開発への貢献を行うための機械に故意にパレイドリア現象を引き起こさせるための学習方法をまとめることである。

1.3 研究内容

パレイドリア現象として引き出される元の画像を用いて学習モデルを作成し、そのモデルにパレイドリア現象と実際に存在する物体を区別できるかどうかを検証して、どの程度誤認識しているかの検証を行う。また、人間が錯覚を引き起こすのと同様に機械も誤認するためにはどの程度の画像データ数が必要になるかの検証も行う。これにより機械に故意にパレイドリア現象を引き起こさせる方法をまとめる。

1.4 本論文の構成

本章ではシステムの開発を始めた背景、目的を述べた。第2章では研究で作成、使用したシステムに関する前提知識について述べている。第3章ではシステムを作成するために必要な画像データの収集方法と収集時に使用したアプリケーションの説明を述べている。第4章では第3章で収集した画像の選別の条件を提示し、その条件を元に選別した後の画像データ数を述べている。第5章では機械学習モデルの作成手順について述べている。第6章では機械学習モデルの運用方法を述べている。第7章では機械学習モデルのテスト結果を述べている。第8章では第7章の結果からの考察を述べている。最後の第9章では研究の全体のまとめと今後の課題について述べている。

2 前提知識

2.1 パレイドリア現象について

パレイドリア現象とは心理現象の一種で視覚や聴覚から受け取った情報から普段よく知っているパターンを本来そこには存在しないのにも関わらず思い浮かべてしまう現象である。例として猫に見える雲の模様(図1)や小鹿に見える木目(図2)などがあり、動物などの何らかの物体を想像してしまうものである。また、この現象はこれまでに見てきたものによって思い浮かべる内容も変化する。月の模様が有名な例であり、日本ではうさぎに見えるのに対しヨーロッパでは蟹や読書する老婆、中国では蛙の前足と顔といった様々な見え方も存在する。



図1 猫に見える雲の模様の例



図2 小鹿に見える木目の例

2.2 画像認識について

画像認識 (Image Recognition) とは画像内に写っている物をコンピューターや機械が識別する技術であり、画像から色や形を読み取り、その特徴を抽出し、新たな画像の認識や対象物を判別できるようにしているパターン認識技術の一つである。生物の場合、過去の経験や記憶、知識から視覚情報から入手できる情報が何なのかを判別することが可能である。しかしコンピューターはカメラなどによる画像データを入手したとしても経験や記憶、知識を有していないため、その画像データが何を表しているのかが判別できない。そこで生物の記憶や知識などを補完するための訓練用の画像データを認識し、学習させる。それにより機械でも生物と同様に対象物を認識することができる。例として人間がうさぎの画像を見た場合はそれをうさぎとして認識することができるがコンピューターは画像にあるものがうさぎであると認識することができない。そこで画像認識ではコンピューターに大量のうさぎの画像データをラベル付けなどにより認識させ、様々な画像から特徴を抽出、学習させる。そうすることにより画像からうさぎであると判別できるようになるというものである。

2.3 Lobe について

Lobe[1] とは Microsoft 社が公開しているプレビュー版の機械学習モデルを作成するツールである。独自の機械学習モデルを作成するためには、通常の手順を踏むと Python などのプログラミング言語でプログラムを書く必要があるが、Lobe を利用することにより学習や推論などの一連の流れをノーコードで行うことができる。学習の手法は教師あり学習で、事前に認識させた画像データにラベルをつけ、同じラベル同士で特徴の抽出を行って学習をする。また、本ツールには機械学習モデルを作成する機能の他に学習モデルをエクスポートする機能が備わっている。トレーニングとフィードバックが完了し、機械学習モデルに必要な認識精度を得ることができれば使用したいツールに応じてフォーマットを選択することができる。

本研究ではこのツールを用いて機械学習のモデルを作成している。

3 画像データの収集

3.1 使用する画像データ

本研究では機械学習を行うにあたって以下の画像を収集する。

- 訓練用の画像データ
この画像データにより画像の共通する特徴を学習しモデルの精度を向上させる。
- 検証用の画像データ
この画像データで実際に元の画像で学習ができているのかの検証を行う。
- テスト用の画像データ
この画像データは学習した画像に見えるパレイドリア現象を引き起こす画像で、機械でも人間の錯覚と同様に誤認するのかを検証する。
- ダミー用の画像データ
Lobe では画像を学習させ検証を行う際にラベルを二つ以上にし、ラベル毎の画像データを最低 5 枚用意する必要がある。

機械学習を行うためには多くの画像データが必要となる。そのため Flickr という写真管理・共有サイトを利用した。このサイトの呼び出し型メソッドと API エンドポイントによって構成された Web アプリケーションフレームワークである FlickrAPI[2] と Python を用いて画像収集を行った。

3.2 FlickrAPI の使用準備

FlickrAPI を使用するにはアプリケーションの作成が必須であり、その際に以下の手順が必要となる。

1. ユーザーアカウントの登録
FlickrAPI を取得するには、Flickr のユーザーアカウントが必要となる。登録は Flickr の公式 Web サイトから行うことができる。
2. アプリケーションの登録
ユーザーアカウントの登録が終了した場合、Flickr Service にアクセスして API ページに移動する。移動先のページで「API Keys」をクリックし「Request an API key」をクリックする。商用利用の項目では本研究は非営利であるため左項目の「APPLY FOR A NON-COMMERCIAL KEY」を選択した。
3. アプリケーション情報の入力
「アプリケーションの名前」と「アプリケーションの説明文」を入力して 2 種類の利用規約に同意し、「SUBMIT」をクリックする。本研究では名前を「Recognition of Pareidolia」、説明文

を「Production of machine learning models for recognition the Pareidolia phenomenon」とした。

4. アプリケーション情報の入力

アプリケーションの詳細画面が表示され「Key」と「Secret」が確認できる。入力内容に問題が無い場合そのままアプリケーションが作成される。この画面で確認した2つの情報は画像収集に利用する。

3.3 Flickr のクローリング

本研究で使用した FlickrAPI と Python を用いて Flickr の Web サイトから画像を入手するクローリングプログラムの手順について解説する [3]。

1. GoogleColab でノートブックの作成

今回の研究では GoogleColab のノートブックという機能を利用してプログラムを作成した [?]。そのため最初に GoogleColab のノートブックを作成し、GoogleDrive にマウントする必要がある。マウントすることにより GoogleDrive に保存しているデータにアクセスすることが可能となる。Google アカウントにログインした状態で GoogleColab のページに移動しファイルから「ノートブックを新規作成」の項目をクリックする。左端の4つのアイコンの一番下をクリックし、項目の一番右のアイコンをクリックすることによりマウントが完了する。

2. FlickrAPI のパッケージのインストール

flickr の API を使用するためのライブラリをインストールする。GoogleColab のノートブックのコードセル上で「!pip install flickrapi」を入力することによりインストールを行える。

3. ダウンロード先のフォルダの作成

画像をダウンロードし、保管するためのフォルダを GoogleDrive 上に作成する。マイドライブ上にある Colab Notebooks の項目に全ての画像を格納するフォルダとその中に分別して格納するフォルダを作成する。本実験では全ての画像を格納したファイルを「flickr_images」とし分別するファイルはそれぞれ「cat」、「dog」、「rabbit」とした。

4. データのダウンロード

flickr から画像データをダウンロードする。本研究ではダウンロードする項目をねこ (cat)、いぬ (dog)、うさぎ (rabbit)、の3クラスにし、それぞれ 300 枚ずつ画像を収集した。

3.4 クローリング用のプログラム

本研究では FlickrAPI のパッケージのインストールと同様に GoogleColab のノートブックのコードセル上でクローリング用のプログラムを以下の手順で作成した。

1. 必要となるライブラリ

GoogleColab でノートブックの作成インターネット上からファイルをダウンロードする「urlretrieve」、ダウンロードした画像データを整形して出力する「pprint」、ファイル利用の「os」、コマンドライン引数を指定する「sys」をそれぞれインポートする。

2. FlickrAPI へのアクセス

FlickrAPI にアクセスするため FlickrAPI のアプリケーション作成時に入手した API キー (key、secret) とフォーマットの情報を指定することにより API へのアクセスができるようにする。

3. 取得する画像データの情報入力

取得する画像の情報を指定するもので本研究では収集したい画像のクラスである「class_name」、収集するクラス毎の画像の枚数である「image_num」、検索するデータの種類である「media」、データの並びである「sort」、UI コンテンツの表示有無である「safe_search」、その他のオプションが取得できる「extras」を導入した。本研究では収集する画像のクラス「class_name」に「cat」、「dog」、「rabbit」、画像はそれぞれ 300 枚用意するため「image_num」には「300」、画像データを取得するため「media」は「photos」、画像の並びは最新の画像から表示させるため「sort」には「relevance」、UI コンテンツでは有害な画像を除くため「safe_search」には「1」を、画像の URL が必要となるため「extras」には「url_q」を指定した。

4. その他の情報入力

取得する画像は jpg 形式にし、フォーマットは json を使用した。また、データが逼迫することを防ぐため 1 秒単位でデータを取得する「wait_time = 1」を導入した。

4 画像データの選別

4.1 パターン元となる画像の選別

本研究で作成した画像収集システムで収集された画像データ内には体の一部分しか写っていないなどの理由によりパレイドリア現象と同等の誤認を引き起こす機械学習モデルの作成に不向きな画像データが存在するためそのデータを学習対象から除外する必要がある。除外する基準が以下の項目となる。

- 障害物によって隠れている (図 3)
- 顔が写真外にある (図 4)
- 体毛などにより隠れて見えない (図 5)
- 対象が複数体写っている (図 6)
- 対象物が写っていない (図 7)



図 3 障害物によって隠れている画像の例



図 4 顔が写真外にある画像の例



図 5 体毛などにより隠れて見えない画像の例



図 6 対象が複数体写っている画像の例



図7 対象物が写っていない画像の例

上記の基準を元にこれらを選別した結果、それぞれの画像枚数が250枚となったため画像データを以下の振り分けで機械学習モデルの構築を行なっていく。

- 訓練用の画像データ (図8) 200枚
- 検証用の画像データ (図9) 50枚
- ダミー用の画像データ 10枚 (ダミーのため対象物が写っていない画像をランダムで入れる)



図8 訓練用データとして使用した画像の例



図9 検証用データとして使用した画像の例

4.2 パレイドリア現象を引き起こす画像の選別

これらの画像の他にテスト用として利用するパレイドリア現象を引き起こす画像の収集も行った。画像のクラスである「class_name」に「pareidolia cat」、「pareidolia dog」、「pareidolia rabbit」を指定し、それぞれ30枚取得した。そしてテスト用の画像データも訓練用・検証用の画

像データと同様に機械学習モデルの作成に不向きな画像データが存在するためそのデータを学習対象から除外する必要がある。除外する基準が以下の項目となる。

- パレイドリア現象を引き起こすパターンの元となる物体が写っている (図 10)
- パレイドリア現象の対象となる物体が 2 つ以上写っている (図 11)



図 10 パレイドリア現象を引き起こすパターン元となる物体が写っている画像の例



図 11 パレイドリア現象の対象となる物体が 2 つ以上写っている画像の例

こちらの画像も上記の基準を元に選別した結果それぞれの画像データの枚数が以下のようになった。

- テスト用の画像データ (図 12) 15 枚

4.1 と 4.2 で選別した画像データを使用し、機械学習モデルの作成とその検証を行っていく。



図 12 テスト用データとして使用した画像の例

5 機械学習モデルの作成

5.1 画像データの学習

本研究では Lobe を利用してシステムを作成した。作成は以下の手順で行なった。

1. Lobe の入手

Lobe の公式ホームページにアクセスし、右上の「Download」をクリックする。ダウンロードしたファイルを展開することで Lobe が入手できる。

2. 訓練用の画像データの取り込み

Lobe のホーム画面の左下にある「New Project」をクリックし「Label」画面の右上にある「Import」をクリックする。一番上の「Image」をクリックして学習させる画像データを選択してインポートする。

3. 画像データのラベル付け

インポートした画像には学習の基準となるラベルが振り分けられていないためそれぞれの画像にラベルを入力する。画像の左下にラベルを入力する欄があるためそこに学習させるラベルを入力し登録する。本研修ではねこ、いぬ、うさぎをそれぞれ学習させたためラベルは「cat」、「dog」、「rabbit」とした。

4. ダミー用の画像データの取り込み・ラベル付け

訓練用画像データと同様の方法でダミー用の画像データを取り込む。ダミーの画像データは壁や地面などの何も映り込んでいない画像 (図 13) を採用した。

ダミー用の画像をインポートし、ラベルは「other」として登録した。これにより検証用画像データによる機械学習モデルの検証が行える。

5.2 機械学習モデルの検証

5.1 で作成した機械学習モデルが実際に学習し、画像を認識するのかを確認するために検証用の画像データを使用して以下の手順で検証を行なった。



図 13 ダミー用画像の例

1. 検証用の画像データの取り込み

訓練用の画像データをインポートした機械学習モデルの欄をクリックし、「Use」の項目を選択する。その画面にドラッグで画像データを置くか、文章中の「Import」をクリックして画像を選択することによって画像データを取り込むことができる。

2. 検証用の画像データの認識

画像データをドラッグまたは「Import」で取り込むと自動でそのデータをラベル内で認識が行われる。画像データは1枚ずつ認識が行われ、認識が行われた画像と機械学習モデルで判断されたラベルが返される。

3. 検証用の画像データのラベルの確認

画像データを認識した際に返される画像データとラベルが一致することを確認する。また画像の右下に画像が正常に認識できているかを確認するマークが現れる。本来はこの項目でユーザーが正常に認識できているかを入力する必要があるが、本研究では画像データの学習枚数が変化し研究に影響が出てしまうためこの確認行動は行わないこととする。

5.3 作成する機械学習モデルの種類

本研究で作成する機械学習モデルの種類は以下の項目となる。使用したラベルは機械学習モデルを作成する際に学習した画像データである「cat」、「dog」、「rabbit」の3種類とダミー用の画像データである「other」である。これらのラベルをそれぞれ200枚～10枚とダミー用画像10枚を用意して機械学習モデルを作成する。そしてこれらの機械学習モデルからパレイドリア現象と同様の誤認識をする機械学習モデルを探す。

6 機械学習モデルのテスト

本項では前項目で作成した機械学習モデルにテスト用データとして入手したパレイドリア現象を引き起こす画像を認識させるテストを行なった。テスト用画像データの検証は数値化を行い、それぞれのラベルにどれだけ認識されやすくなっているかを調査する。

6.1 画像データを数値化するシステムの作成

テスト用画像データがどの程度認識ができているかの数値化をするシステムを Python を用いて作成した。作成は以下の手順で行なった。

1. 必要モジュールのインストール

本システムでは「requests」と「base64」のモジュールが必要であるためこれらのインストールを行う [5]。ターミナルを開き、「pip3 install requests」と「pip3 install base64」を入力してコマンドを実行する。

2. Lobe connect との接続

使用する機械学習モデルのホーム画面から「Use」の項目をクリックし「Export」を選択する。その中の「Integrations」の欄から「Lobe connect」をクリックする。

3. ターミナルでの構築「Lobe connect」をクリックしてプログラムのソースコードのフォーマットを Python にし、コードをコピーする。ターミナル内のテキストエディタにコピーしたプログラムをペーストする。プログラム内の画像場所を示す「img_filepath」に画像データのフルパス、「url」には「Lobe connect」をクリックした際に表示されるローカルホストの URL を入力する。本システムではプログラムのソースコードを書き込むテキストエディタに「Vim」 [6] を使用した。

6.2 機械学習モデルの運用

テスト用の画像データにはパレイドリア現象を引き起こす画像 15 枚を各ラベル毎にそれぞれ「cat1.jpg」～「cat15.jpg」、「dog1.jpg」～「dog15.jpg」、「rabbit1.jpg」～「rabbit15.jpg」という名前とした。これらのテストデータをプログラム内の引数として設定し、実行したものを付録の表 7～表 26 にまとめた。また、検証結果の欄は誤認識が引き起こしている場合、その検証結果に色を付けている。

表内の「images」は検証に使用したテスト用画像データであり、「predict」は機械学習モデルがラベル内から予測した結果である。「confidence」は機械学習モデルが画像に対してラベルを判断した時の自信率を示しており、値が 1 に近づくほど自信率が高い画像になる。

7 機械学習モデルのテスト結果

第6章で使用した機械学習モデルのテスト結果の表は付録に添付している。本項目ではそのテスト結果の表から見られた傾向と特徴的な点を述べている。

7.1 全体の誤認識の傾向

作成した機械学習モデルは全体的に誤認識を引き起こす結果となった。また、200枚の機械学習モデルがほとんどの画像で誤認識を引き起こし、自信率も1が非常に多くなっているのに対し、訓練用の画像データを減るにつれて誤認識を引き起こしづらくなっている点と自信率が低下している点が見られた。

7.2 各動物の誤認識発生之差

枚数の多い機械学習モデルではあまり差は見られなかったが、枚数が減少するにつれてうさぎの画像を用いた機械学習モデルの誤認識率が他の動物と比べて低下していくのが早くなっていることが確認できた。特に訓練用の画像データが110枚以下の機械学習モデルについて、猫と犬はほとんどのテスト用画像データで誤認識を引き起こしていたが、うさぎは70枚のモデルを除いた全てが全体の1/3しか誤認識を引き起こせていなかった。

7.3 誤認識が起こりづらくなった学習モデル

「全体の誤認識の傾向」の項目にあるように本研究で作成した機械学習モデルは徐々に誤認識を引き起こす確率とモデルの自信率が低下していく傾向に見られたがその中でも例外が見られた。ある一定枚数の機械学習モデルの誤認識を引き起こす確率が極端に低くなる現象が見られた。また、その前後の機械学習モデルは誤認識を引き起こす確率が極端に低下したモデルと比べて誤認識を引き起こす確率が高くなっていた。

7.4 テスト用画像データ間の誤認識率

テスト用画像データとして用意したパレイドリア現象を引き起こす画像の間でも誤認識を引き起こしやすい画像と引き起こしにくい画像があった。機械学習モデルのフィードバックから見ても誤認識を引き起こしやすいテスト用の画像データは訓練用の画像データが少数の時でも誤認識を引き起こしていたが、誤認識を引き起こしにくいテスト用の画像データは訓練用の画像データが100枚以下の機械学習モデルで誤認識を引き起こすことがほとんどなかった。

8 考察

本項目では第7章で述べた結果について考察する。

8.1 機械学習モデルの誤認識を引き起こす傾向

7.1の項目で機械学習モデルの全体的な傾向が訓練用の画像データが減少するにつれて誤認識する確率の低下とともにモデルの自信率が低下していることを述べた。

この検証結果について、検証前は訓練用の画像データが減少するにつれて機械学習モデルの知識が曖昧になり、パレイドリア現象を引き起こす画像についても誤認識を引き起こしたフィードバックをすると考えており、枚数が多くなるほど誤認識を引き起こしづらく、自信率も低下すると考えていたが、結果はほとんど真逆のような結果になった。本研究の結果から考えられることは訓練用の画像データを多くした機械学習モデルは学習量がまだ少なく、パレイドリア現象を引き起こす画像を認識させた時に誤認識を引き起こさず正しい結果をフィードバックできる段階になかったと考えている。また訓練用の画像データを少なくした機械学習モデルは根本的な学習量が少なく各動物の特徴を捉えきれておらず、生物の記憶や知識から引き出されるパターンになりきれていなかったのではと考えている。

8.2 認識対象による誤認識発生傾向

7.2の項目でうさぎの機械学習モデルが他の動物の機械学習モデルと比較した時に誤認識する確率が低くなっていることについて述べた。

この検証結果について、訓練用の画像データから抽出される特徴に格差があったのではないかと考えている。取得した画像データを比較した時に猫や犬は顔や体の色や形が該当し、比較的特徴が似ている画像や一致している画像が多く取得できていたがうさぎは猫と犬と同様の顔や体の色や形に加えて耳の長さや形状、立っているか垂れているかなど特徴が他の2種類の動物と比べて多く見られた(図14)。このことから猫と犬の訓練用の画像データを学習した機械学習モデルは取得した画像の特徴が比較的類似、一致していたためモデルが特徴の抽出とその学習によって誤認識を引き起こすことに成功した。しかし、うさぎは他の動物と比べて訓練用の画像データから得られる特徴が多くなってしまった。そして学習する特徴も多くなり機械学習モデルの認識できるうさぎが安定しなくなってしまったのではないかと考えている。



図 14 特徴が異なるうさぎの画像の例

8.3 誤認識発生が極端に低下した学習モデル

7.3 の項目で機械学習モデルの結果が訓練用の画像データを減らすにつれて誤認識を引き起こされる確率と自信率が低下する傾向にあった。しかし例外が存在しており、この傾向に関係なく訓練用の画像データが一定枚数の時に誤認識が引き起こされる確率が極端に低下したことについて述べた。

該当する機械学習モデルは訓練用画像データが 80 枚の機械学習モデルと 50 枚の機械学習モデルである。80 枚のモデル (表 1) と 90 枚 (表 2)、70 枚のモデル (表 3) と 50 枚とのモデル (表 4) と 60 枚 (表 5)、40 枚のモデル (表 6) をそれぞれ比較した。

表 1 80 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 80			dog 80			rabbit 80		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	1	cat	dog1.jpg	1	other	rabbit1.jpg	1	other
cat2.jpg	1	cat	dog2.jpg	1	other	rabbit2.jpg	1	other
cat3.jpg	1	cat	dog3.jpg	0.99997962	other	rabbit3.jpg	1	other
cat4.jpg	1	cat	dog4.jpg	1	other	rabbit4.jpg	1	other
cat5.jpg	1	cat	dog5.jpg	1	dog	rabbit5.jpg	1	other
cat6.jpg	1	cat	dog6.jpg	1	other	rabbit6.jpg	1	other
cat7.jpg	1	cat	dog7.jpg	1	dog	rabbit7.jpg	1	other
cat8.jpg	1	cat	dog8.jpg	0.87477976	other	rabbit8.jpg	1	other
cat9.jpg	1	cat	dog9.jpg	1	other	rabbit9.jpg	1	other
cat10.jpg	1	cat	dog10.jpg	1	dog	rabbit10.jpg	1	other
cat11.jpg	1	cat	dog11.jpg	1	other	rabbit11.jpg	0.99946624	other
cat12.jpg	1	cat	dog12.jpg	1	dog	rabbit12.jpg	1	other
cat13.jpg	1	cat	dog13.jpg	1	other	rabbit13.jpg	1	other
cat14.jpg	1	cat	dog14.jpg	1	dog	rabbit14.jpg	1	other
cat15.jpg	1	other	dog15.jpg	1	dog	rabbit15.jpg	1	other

表 2 90 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 90			dog 90			rabbit 90		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	1	cat	dog1.jpg	1	dog	rabbit1.jpg	0.99994516	rabbit
cat2.jpg	1	cat	dog2.jpg	1	dog	rabbit2.jpg	1	other
cat3.jpg	1	cat	dog3.jpg	1	dog	rabbit3.jpg	0.99101806	other
cat4.jpg	1	cat	dog4.jpg	1	dog	rabbit4.jpg	1	rabbit
cat5.jpg	1	cat	dog5.jpg	1	dog	rabbit5.jpg	0.99999785	other
cat6.jpg	1	cat	dog6.jpg	1	dog	rabbit6.jpg	0.87935066	rabbit
cat7.jpg	1	cat	dog7.jpg	1	dog	rabbit7.jpg	1	other
cat8.jpg	1	cat	dog8.jpg	1	dog	rabbit8.jpg	1	other
cat9.jpg	1	cat	dog9.jpg	1	dog	rabbit9.jpg	1	other
cat10.jpg	1	cat	dog10.jpg	1	dog	rabbit10.jpg	1	other
cat11.jpg	1	cat	dog11.jpg	1	dog	rabbit11.jpg	0.99999988	rabbit
cat12.jpg	1	cat	dog12.jpg	1	dog	rabbit12.jpg	0.81476694	rabbit
cat13.jpg	1	cat	dog13.jpg	1	dog	rabbit13.jpg	1	other
cat14.jpg	1	cat	dog14.jpg	1	dog	rabbit14.jpg	1	other
cat15.jpg	1	other	dog15.jpg	1	dog	rabbit15.jpg	1	other

表 3 70 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 70			dog 70			rabbit 70		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	1	cat	dog1.jpg	1	dog	rabbit1.jpg	1	rabbit
cat2.jpg	1	cat	dog2.jpg	1	dog	rabbit2.jpg	1	rabbit
cat3.jpg	1	cat	dog3.jpg	1	dog	rabbit3.jpg	1	rabbit
cat4.jpg	0.99805021	cat	dog4.jpg	1	dog	rabbit4.jpg	1	rabbit
cat5.jpg	1	cat	dog5.jpg	1	dog	rabbit5.jpg	1	rabbit
cat6.jpg	0.99959821	cat	dog6.jpg	1	dog	rabbit6.jpg	1	rabbit
cat7.jpg	1	cat	dog7.jpg	1	dog	rabbit7.jpg	1	rabbit
cat8.jpg	0.99999988	cat	dog8.jpg	1	dog	rabbit8.jpg	1	other
cat9.jpg	1	cat	dog9.jpg	1	dog	rabbit9.jpg	0.99128199	rabbit
cat10.jpg	1	cat	dog10.jpg	1	dog	rabbit10.jpg	1	rabbit
cat11.jpg	1	cat	dog11.jpg	1	dog	rabbit11.jpg	1	rabbit
cat12.jpg	1	cat	dog12.jpg	1	dog	rabbit12.jpg	1	rabbit
cat13.jpg	1	cat	dog13.jpg	1	dog	rabbit13.jpg	1	rabbit
cat14.jpg	1	cat	dog14.jpg	1	dog	rabbit14.jpg	1	rabbit
cat15.jpg	0.99999893	other	dog15.jpg	1	dog	rabbit15.jpg	1	rabbit

訓練用画像データが 80 枚の機械学習モデルと 90 枚、70 枚の機械学習モデルを比較すると 90 枚と 70 枚のモデルはうさぎの画像のテスト用画像データで誤認識を引き起こした画像が存在していたが、80 枚のモデルは全てのテスト用画像データにおいて誤認識を引き起こすことがなかった。また、90 枚と 70 枚の犬のテスト用画像データは全てにおいて誤認識を引き起こしていたが 80 枚のテスト用画像データでは誤認識が半分以下の画像データでしか引き起こすことができなかった。

表 4 50 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 50			dog 50			rabbit 50		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	0.67957717	cat	dog1.jpg	1	dog	rabbit1.jpg	1	rabbit
cat2.jpg	0.99682981	other	dog2.jpg	1	other	rabbit2.jpg	1	other
cat3.jpg	0.99905127	other	dog3.jpg	1	dog	rabbit3.jpg	1	rabbit
cat4.jpg	0.99996078	other	dog4.jpg	0.76671219	other	rabbit4.jpg	1	rabbit
cat5.jpg	0.96878898	other	dog5.jpg	1	dog	rabbit5.jpg	1	other
cat6.jpg	0.99987376	other	dog6.jpg	1	dog	rabbit6.jpg	1	other
cat7.jpg	0.99868125	other	dog7.jpg	1	dog	rabbit7.jpg	1	other
cat8.jpg	0.97613668	other	dog8.jpg	1	dog	rabbit8.jpg	1	other
cat9.jpg	0.67966104	other	dog9.jpg	1	dog	rabbit9.jpg	1	other
cat10.jpg	0.96803188	other	dog10.jpg	1	dog	rabbit10.jpg	1	other
cat11.jpg	0.63086699	other	dog11.jpg	1	other	rabbit11.jpg	1	rabbit
cat12.jpg	0.84231853	other	dog12.jpg	1	dog	rabbit12.jpg	1	rabbit
cat13.jpg	0.99099743	other	dog13.jpg	0.9999994	dog	rabbit13.jpg	1	other
cat14.jpg	0.99869579	other	dog14.jpg	1	dog	rabbit14.jpg	1	other
cat15.jpg	0.99996102	other	dog15.jpg	1	dog	rabbit15.jpg	1	other

表 5 60 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 60			dog 60			rabbit 60		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	1	cat	dog1.jpg	0.99118537	dog	rabbit1.jpg	1	other
cat2.jpg	1	cat	dog2.jpg	0.99024242	other	rabbit2.jpg	1	other
cat3.jpg	1	cat	dog3.jpg	0.99999571	dog	rabbit3.jpg	1	other
cat4.jpg	1	other	dog4.jpg	0.85196775	other	rabbit4.jpg	1	other
cat5.jpg	1	cat	dog5.jpg	0.99913198	dog	rabbit5.jpg	1	other
cat6.jpg	1	other	dog6.jpg	0.98958951	dog	rabbit6.jpg	1	other
cat7.jpg	0.99889553	cat	dog7.jpg	0.9999969	dog	rabbit7.jpg	1	other
cat8.jpg	1	cat	dog8.jpg	0.8507728	dog	rabbit8.jpg	1	other
cat9.jpg	1	cat	dog9.jpg	0.95733875	dog	rabbit9.jpg	1	other
cat10.jpg	1	cat	dog10.jpg	1	dog	rabbit10.jpg	1	other
cat11.jpg	1	cat	dog11.jpg	0.99376243	other	rabbit11.jpg	1	other
cat12.jpg	1	cat	dog12.jpg	0.99976939	dog	rabbit12.jpg	1	other
cat13.jpg	1	cat	dog13.jpg	0.73234266	other	rabbit13.jpg	1	other
cat14.jpg	0.99999988	cat	dog14.jpg	0.99999988	dog	rabbit14.jpg	1	other
cat15.jpg	1	other	dog15.jpg	0.99337924	dog	rabbit15.jpg	1	other

表 6 40 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 40			dog 40			rabbit 40		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	1	cat	dog1.jpg	1	dog	rabbit1.jpg	1	other
cat2.jpg	1	cat	dog2.jpg	1	dog	rabbit2.jpg	1	other
cat3.jpg	1	cat	dog3.jpg	1	dog	rabbit3.jpg	1	other
cat4.jpg	1	cat	dog4.jpg	1	dog	rabbit4.jpg	1	other
cat5.jpg	1	cat	dog5.jpg	1	dog	rabbit5.jpg	1	other
cat6.jpg	1	cat	dog6.jpg	1	dog	rabbit6.jpg	1	other
cat7.jpg	1	cat	dog7.jpg	1	dog	rabbit7.jpg	1	other
cat8.jpg	1	cat	dog8.jpg	1	dog	rabbit8.jpg	1	other
cat9.jpg	1	cat	dog9.jpg	1	dog	rabbit9.jpg	1	other
cat10.jpg	1	cat	dog10.jpg	1	dog	rabbit10.jpg	1	other
cat11.jpg	1	cat	dog11.jpg	1	dog	rabbit11.jpg	1	other
cat12.jpg	1	cat	dog12.jpg	1	dog	rabbit12.jpg	1	other
cat13.jpg	1	cat	dog13.jpg	1	dog	rabbit13.jpg	1	other
cat14.jpg	1	cat	dog14.jpg	1	dog	rabbit14.jpg	1	other
cat15.jpg	1	other	dog15.jpg	1	dog	rabbit15.jpg	1	other

訓練用画像データが 50 枚の機械学習モデルと 60 枚、40 枚の機械学習モデルを比較すると 60 枚、40 枚の機械学習モデルでは猫のテスト用画像データに対し、ほとんど誤認識を引き起こしていたが、50 枚のモデルは猫の誤認識をほとんど引き起こすことができなかった。

これらの結果から 80 枚の機械学習モデルと 50 枚の機械学習モデルはそれぞれ前後のモデルと比べて一定のラベルで極端に誤認識を引き起こす確率が低下していることが読み取れる。この検証結果について、機械学習モデルを作成する際に 200 枚から 10 枚ずつ減らして各動物 20 のモデル作成したため、減らした 10 枚の画像データに誤認識を阻害または促進させる画像があったのではないかと考えている。モデル作成時の犬の訓練用画像データが 80 枚目から 70 枚目の 10 枚 (図 15) と猫の訓練用画像データが 50 枚目から 40 枚目の 10 枚 (図 16) は図の通りである。



図 15 犬の 80 枚目から 70 枚目の 10 枚の画像



図 16 猫の 50 枚目から 40 枚目の 10 枚の画像

これらは他に使用した訓練用画像データと比較すると影によって顔の一部が隠れている、横を向いている、目を閉じていて体の模様と同化しているなど特徴が読み取りづらくなっている。そのため該当する箇所の誤認識を引き起こす確率が極端に低下したのではないかと考えている。また、「顔のみ写っている」、「対象の全身が見切れることなく写っている」、「正面を向いている」などの訓練用画像データから取得できる特徴をあらかじめ絞っておくことで学習内容の阻害や促進といった影響を受けずにモデルを作成できるのではないかと考えている。

8.4 テスト用画像データ間の誤認識発生傾向

7.4 の項目でテスト用の画像データであるパレイドリア現象を引き起こす画像の間でも誤認識の引き起こしやすさに差があることについて述べた。

この検証結果についてパレイドリア現象を引き起こしやすい画像と引き起こしづらい画像のそれぞれの特徴があるのではないかと考えている。作成した機械学習モデルの結果から誤認識を引き起こす確率が高かった「cat3.jpg」(図 17) と誤認識を引き起こす確率が低かった「cat15.jpg」(図 18) を比較した。



図 17 cat3.jpg



図 18 cat15.jpg

cat3.jpg は顔の特徴からパレイドリア現象を引き出しており、cat15.jpg は体の輪郭からパレイドリア現象を引き出している。顔は目や鼻、耳など特徴が豊富にあるのに対し、輪郭は体型や耳の形からしか特徴を捉えることができず誤認識を引き起こしづらくなっているのではないかと考えている。

9 まとめと今後の課題

9.1 まとめ

本論文では Lobe を用いてパレイドリア現象の認識を行なった。猫と犬、うさぎの 3 種類の動物の画像データを用いて、それぞれのパターンやその特徴から機械学習モデルの開発に取り組んだ。画像毎に差異はあったもののパレイドリア現象の誤認を機械学習でも認識でき、画像認識における知識を習得することができた。

9.2 今後の課題

本研究で作成した機械学習モデルは画像枚数が最大の 200 枚でもパレイドリア現象と同様の誤認識が起きている。そのため今後の課題としては訓練用の画像データの枚数をさらに増やし、テスト用の画像データが正常に認識される枚数と誤認識される枚数の境界線を見つけ出してパレイドリア現象と同様の誤認識をモデルの精度を上げつつどの程度で生物と類似した錯覚を発生させるのかの検証が必要となる。また機械学習モデルの判断基準を理解することによって生物の錯覚も認識できるようになり、それを可視化することでデザインやアートなどの新たなアイデアの提供を行えるインターフェースの開発につなげることができるのではないかと考えている。

参考文献

- [1] 誰でもノーコードで画像判別の機械学習モデルを作成できる「Lobe」, <https://internet.watch.impress.co.jp/docs/column/shimizu/1316830.html>, 2021年9月10日.
- [2] Flickr APIの活用法を一挙解説, <https://blog.api.rakuten.net/ja/jp-flickr-api/>, 2021年10月11日.
- [3] pythonでflickrから画像データをスクレイピングする方法, <https://qiita.com/zundokokiyoshi999/items/2c341c5c8b6be6df06f6>, 2021年10月11日.
- [4] 【機械学習】Flickr APIを使って画像データを集める【データ収集】, https://note.com/gotty_0613/n/nbd23d51ff091, 2021年11月2日.
- [5] pipを使ってPythonのモジュールをインストールする方法を現役エンジニアが解説【初心者向け】, <https://techacademy.jp/magazine/39486>, 2021年11月9日.
- [6] 知識0から始めるVim講座, <https://qiita.com/JpnLavender/items/fabcc79b4ab0d52e1f6d>, 2021年9月14日.

付録 A 作成した機械学習モデルの結果

表7 200枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 200			dog 200			rabbit 200		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	1	cat	dog1.jpg	1	dog	rabbit1.jpg	1	rabbit
cat2.jpg	1	cat	dog2.jpg	1	dog	rabbit2.jpg	1	rabbit
cat3.jpg	1	cat	dog3.jpg	1	dog	rabbit3.jpg	1	rabbit
cat4.jpg	1	cat	dog4.jpg	1	dog	rabbit4.jpg	1	rabbit
cat5.jpg	1	cat	dog5.jpg	1	dog	rabbit5.jpg	1	rabbit
cat6.jpg	1	cat	dog6.jpg	1	dog	rabbit6.jpg	1	rabbit
cat7.jpg	1	cat	dog7.jpg	1	dog	rabbit7.jpg	1	rabbit
cat8.jpg	1	cat	dog8.jpg	1	dog	rabbit8.jpg	1	other
cat9.jpg	1	cat	dog9.jpg	1	dog	rabbit9.jpg	1	rabbit
cat10.jpg	1	cat	dog10.jpg	1	dog	rabbit10.jpg	1	other
cat11.jpg	1	cat	dog11.jpg	1	dog	rabbit11.jpg	1	rabbit
cat12.jpg	1	cat	dog12.jpg	1	dog	rabbit12.jpg	1	rabbit
cat13.jpg	1	cat	dog13.jpg	1	dog	rabbit13.jpg	1	rabbit
cat14.jpg	1	cat	dog14.jpg	1	dog	rabbit14.jpg	1	rabbit
cat15.jpg	1	cat	dog15.jpg	1	dog	rabbit15.jpg	1	rabbit

表 8 190 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 190			dog 190			rabbit 190		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	1	cat	dog1.jpg	1	dog	rabbit1.jpg	1	rabbit
cat2.jpg	1	cat	dog2.jpg	1	dog	rabbit2.jpg	1	rabbit
cat3.jpg	1	cat	dog3.jpg	1	dog	rabbit3.jpg	1	rabbit
cat4.jpg	1	cat	dog4.jpg	1	dog	rabbit4.jpg	1	rabbit
cat5.jpg	1	cat	dog5.jpg	1	dog	rabbit5.jpg	1	rabbit
cat6.jpg	1	cat	dog6.jpg	1	dog	rabbit6.jpg	1	rabbit
cat7.jpg	1	cat	dog7.jpg	1	dog	rabbit7.jpg	1	rabbit
cat8.jpg	1	cat	dog8.jpg	1	dog	rabbit8.jpg	1	other
cat9.jpg	1	cat	dog9.jpg	1	dog	rabbit9.jpg	1	rabbit
cat10.jpg	1	cat	dog10.jpg	1	dog	rabbit10.jpg	1	rabbit
cat11.jpg	1	cat	dog11.jpg	1	dog	rabbit11.jpg	1	rabbit
cat12.jpg	1	cat	dog12.jpg	1	dog	rabbit12.jpg	1	rabbit
cat13.jpg	1	cat	dog13.jpg	1	dog	rabbit13.jpg	1	rabbit
cat14.jpg	1	cat	dog14.jpg	1	dog	rabbit14.jpg	1	rabbit
cat15.jpg	1	other	dog15.jpg	1	dog	rabbit15.jpg	1	rabbit

表 9 180 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 180			dog 180			rabbit 180		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	1	cat	dog1.jpg	1	dog	rabbit1.jpg	0.99999976	rabbit
cat2.jpg	1	cat	dog2.jpg	1	dog	rabbit2.jpg	0.85548598	rabbit
cat3.jpg	1	cat	dog3.jpg	1	dog	rabbit3.jpg	1	rabbit
cat4.jpg	1	other	dog4.jpg	1	dog	rabbit4.jpg	1	rabbit
cat5.jpg	1	cat	dog5.jpg	1	dog	rabbit5.jpg	0.97059643	rabbit
cat6.jpg	1	other	dog6.jpg	1	dog	rabbit6.jpg	0.99810803	rabbit
cat7.jpg	1	cat	dog7.jpg	1	dog	rabbit7.jpg	1	other
cat8.jpg	1	cat	dog8.jpg	1	dog	rabbit8.jpg	1	other
cat9.jpg	1	cat	dog9.jpg	1	dog	rabbit9.jpg	1	other
cat10.jpg	1	cat	dog10.jpg	1	dog	rabbit10.jpg	0.99999988	other
cat11.jpg	1	cat	dog11.jpg	1	dog	rabbit11.jpg	0.99999905	rabbit
cat12.jpg	1	cat	dog12.jpg	1	dog	rabbit12.jpg	1	rabbit
cat13.jpg	1	cat	dog13.jpg	1	dog	rabbit13.jpg	0.9975338	rabbit
cat14.jpg	1	other	dog14.jpg	1	dog	rabbit14.jpg	0.98815489	other
cat15.jpg	1	other	dog15.jpg	1	dog	rabbit15.jpg	0.99705976	rabbit

表 10 170 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 170			dog 170			rabbit 170		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	1	cat	dog1.jpg	1	dog	rabbit1.jpg	1	rabbit
cat2.jpg	1	cat	dog2.jpg	1	dog	rabbit2.jpg	1	rabbit
cat3.jpg	1	cat	dog3.jpg	1	dog	rabbit3.jpg	1	rabbit
cat4.jpg	1	cat	dog4.jpg	1	dog	rabbit4.jpg	1	rabbit
cat5.jpg	1	cat	dog5.jpg	1	dog	rabbit5.jpg	1	rabbit
cat6.jpg	1	cat	dog6.jpg	1	dog	rabbit6.jpg	1	rabbit
cat7.jpg	1	cat	dog7.jpg	1	dog	rabbit7.jpg	0.99980599	other
cat8.jpg	1	cat	dog8.jpg	1	dog	rabbit8.jpg	1	other
cat9.jpg	1	cat	dog9.jpg	1	dog	rabbit9.jpg	1	other
cat10.jpg	1	cat	dog10.jpg	1	dog	rabbit10.jpg	1	rabbit
cat11.jpg	1	cat	dog11.jpg	1	dog	rabbit11.jpg	1	rabbit
cat12.jpg	1	cat	dog12.jpg	1	dog	rabbit12.jpg	1	rabbit
cat13.jpg	1	cat	dog13.jpg	1	dog	rabbit13.jpg	1	rabbit
cat14.jpg	1	cat	dog14.jpg	1	dog	rabbit14.jpg	1	rabbit
cat15.jpg	1	cat	dog15.jpg	1	dog	rabbit15.jpg	1	rabbit

表 11 160 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 160			dog 160			rabbit 160		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	1	cat	dog1.jpg	1	dog	rabbit1.jpg	1	rabbit
cat2.jpg	1	cat	dog2.jpg	1	dog	rabbit2.jpg	1	other
cat3.jpg	1	cat	dog3.jpg	1	dog	rabbit3.jpg	1	rabbit
cat4.jpg	1	other	dog4.jpg	1	dog	rabbit4.jpg	1	rabbit
cat5.jpg	1	cat	dog5.jpg	1	dog	rabbit5.jpg	1	other
cat6.jpg	1	other	dog6.jpg	1	dog	rabbit6.jpg	1	other
cat7.jpg	1	cat	dog7.jpg	1	dog	rabbit7.jpg	1	other
cat8.jpg	1	cat	dog8.jpg	1	dog	rabbit8.jpg	1	other
cat9.jpg	1	cat	dog9.jpg	1	dog	rabbit9.jpg	1	other
cat10.jpg	1	cat	dog10.jpg	1	dog	rabbit10.jpg	1	other
cat11.jpg	1	cat	dog11.jpg	1	dog	rabbit11.jpg	1	rabbit
cat12.jpg	1	cat	dog12.jpg	1	dog	rabbit12.jpg	1	rabbit
cat13.jpg	1	cat	dog13.jpg	1	dog	rabbit13.jpg	1	other
cat14.jpg	1	cat	dog14.jpg	1	dog	rabbit14.jpg	1	other
cat15.jpg	1	other	dog15.jpg	1	dog	rabbit15.jpg	1	other

表 12 150 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 150			dog 150			rabbit 150		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	1	cat	dog1.jpg	1	dog	rabbit1.jpg	1	rabbit
cat2.jpg	1	cat	dog2.jpg	1	dog	rabbit2.jpg	1	rabbit
cat3.jpg	1	cat	dog3.jpg	1	dog	rabbit3.jpg	1	rabbit
cat4.jpg	1	cat	dog4.jpg	1	dog	rabbit4.jpg	1	rabbit
cat5.jpg	1	cat	dog5.jpg	1	dog	rabbit5.jpg	0.95898753	other
cat6.jpg	1	cat	dog6.jpg	1	dog	rabbit6.jpg	1	other
cat7.jpg	1	cat	dog7.jpg	1	dog	rabbit7.jpg	1	other
cat8.jpg	1	cat	dog8.jpg	1	dog	rabbit8.jpg	1	other
cat9.jpg	1	cat	dog9.jpg	1	dog	rabbit9.jpg	1	other
cat10.jpg	1	cat	dog10.jpg	1	dog	rabbit10.jpg	1	other
cat11.jpg	1	cat	dog11.jpg	1	dog	rabbit11.jpg	1	rabbit
cat12.jpg	1	cat	dog12.jpg	1	dog	rabbit12.jpg	1	rabbit
cat13.jpg	1	cat	dog13.jpg	1	dog	rabbit13.jpg	1	rabbit
cat14.jpg	1	cat	dog14.jpg	1	dog	rabbit14.jpg	0.99999976	other
cat15.jpg	1	cat	dog15.jpg	1	dog	rabbit15.jpg	1	rabbit

表 13 140 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 140			dog 140			rabbit 140		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	1	cat	dog1.jpg	1	dog	rabbit1.jpg	1	rabbit
cat2.jpg	1	cat	dog2.jpg	1	dog	rabbit2.jpg	1	rabbit
cat3.jpg	1	cat	dog3.jpg	1	dog	rabbit3.jpg	1	rabbit
cat4.jpg	1	cat	dog4.jpg	1	dog	rabbit4.jpg	1	rabbit
cat5.jpg	1	cat	dog5.jpg	1	dog	rabbit5.jpg	1	rabbit
cat6.jpg	1	cat	dog6.jpg	1	dog	rabbit6.jpg	1	rabbit
cat7.jpg	1	cat	dog7.jpg	1	dog	rabbit7.jpg	1	rabbit
cat8.jpg	1	cat	dog8.jpg	1	dog	rabbit8.jpg	1	other
cat9.jpg	1	cat	dog9.jpg	1	dog	rabbit9.jpg	1	rabbit
cat10.jpg	1	cat	dog10.jpg	1	dog	rabbit10.jpg	1	rabbit
cat11.jpg	1	cat	dog11.jpg	1	dog	rabbit11.jpg	1	rabbit
cat12.jpg	1	cat	dog12.jpg	1	dog	rabbit12.jpg	1	rabbit
cat13.jpg	1	cat	dog13.jpg	1	dog	rabbit13.jpg	1	rabbit
cat14.jpg	1	cat	dog14.jpg	1	dog	rabbit14.jpg	1	rabbit
cat15.jpg	1	cat	dog15.jpg	1	dog	rabbit15.jpg	1	rabbit

表 14 130 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 130			dog 130			rabbit 130		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	1	cat	dog1.jpg	1	dog	rabbit1.jpg	1	rabbit
cat2.jpg	1	cat	dog2.jpg	1	dog	rabbit2.jpg	1	rabbit
cat3.jpg	1	cat	dog3.jpg	1	dog	rabbit3.jpg	1	rabbit
cat4.jpg	1	cat	dog4.jpg	0.99298346	dog	rabbit4.jpg	1	rabbit
cat5.jpg	1	cat	dog5.jpg	1	dog	rabbit5.jpg	1	rabbit
cat6.jpg	1	cat	dog6.jpg	1	dog	rabbit6.jpg	1	rabbit
cat7.jpg	1	cat	dog7.jpg	1	dog	rabbit7.jpg	1	rabbit
cat8.jpg	1	cat	dog8.jpg	1	dog	rabbit8.jpg	1	other
cat9.jpg	1	cat	dog9.jpg	1	dog	rabbit9.jpg	1	rabbit
cat10.jpg	1	cat	dog10.jpg	1	dog	rabbit10.jpg	1	rabbit
cat11.jpg	1	cat	dog11.jpg	1	dog	rabbit11.jpg	1	rabbit
cat12.jpg	1	cat	dog12.jpg	1	dog	rabbit12.jpg	1	rabbit
cat13.jpg	1	cat	dog13.jpg	1	dog	rabbit13.jpg	1	rabbit
cat14.jpg	1	cat	dog14.jpg	1	dog	rabbit14.jpg	1	rabbit
cat15.jpg	1	other	dog15.jpg	1	dog	rabbit15.jpg	1	rabbit

表 15 120 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 120			dog 120			rabbit 120		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	1	cat	dog1.jpg	1	dog	rabbit1.jpg	1	rabbit
cat2.jpg	1	cat	dog2.jpg	1	other	rabbit2.jpg	1	rabbit
cat3.jpg	1	cat	dog3.jpg	1	dog	rabbit3.jpg	1	rabbit
cat4.jpg	1	cat	dog4.jpg	1	other	rabbit4.jpg	1	rabbit
cat5.jpg	1	cat	dog5.jpg	1	dog	rabbit5.jpg	1	rabbit
cat6.jpg	1	cat	dog6.jpg	1	dog	rabbit6.jpg	1	rabbit
cat7.jpg	1	cat	dog7.jpg	1	dog	rabbit7.jpg	0.99999976	rabbit
cat8.jpg	1	cat	dog8.jpg	1	dog	rabbit8.jpg	1	other
cat9.jpg	1	cat	dog9.jpg	1	dog	rabbit9.jpg	0.62217689	other
cat10.jpg	1	cat	dog10.jpg	1	dog	rabbit10.jpg	0.99999583	rabbit
cat11.jpg	1	cat	dog11.jpg	1	other	rabbit11.jpg	1	rabbit
cat12.jpg	1	cat	dog12.jpg	1	dog	rabbit12.jpg	1	rabbit
cat13.jpg	1	cat	dog13.jpg	0.99847478	dog	rabbit13.jpg	1	rabbit
cat14.jpg	1	cat	dog14.jpg	1	dog	rabbit14.jpg	1	rabbit
cat15.jpg	1	other	dog15.jpg	1	dog	rabbit15.jpg	1	rabbit

表 16 110 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 110			dog 110			rabbit 110		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	1	cat	dog1.jpg	1	dog	rabbit1.jpg	1	rabbit
cat2.jpg	1	other	dog2.jpg	1	other	rabbit2.jpg	1	other
cat3.jpg	0.99994898	cat	dog3.jpg	1	dog	rabbit3.jpg	1	rabbit
cat4.jpg	1	other	dog4.jpg	1	other	rabbit4.jpg	1	rabbit
cat5.jpg	1	cat	dog5.jpg	1	dog	rabbit5.jpg	1	other
cat6.jpg	1	other	dog6.jpg	1	dog	rabbit6.jpg	1	other
cat7.jpg	1	other	dog7.jpg	1	dog	rabbit7.jpg	1	other
cat8.jpg	1	cat	dog8.jpg	1	dog	rabbit8.jpg	1	other
cat9.jpg	1	cat	dog9.jpg	1	dog	rabbit9.jpg	1	other
cat10.jpg	1	cat	dog10.jpg	1	dog	rabbit10.jpg	1	other
cat11.jpg	1	cat	dog11.jpg	1	other	rabbit11.jpg	1	rabbit
cat12.jpg	1	cat	dog12.jpg	1	dog	rabbit12.jpg	1	rabbit
cat13.jpg	1	cat	dog13.jpg	1	dog	rabbit13.jpg	1	other
cat14.jpg	1	other	dog14.jpg	1	dog	rabbit14.jpg	1	other
cat15.jpg	1	other	dog15.jpg	1	dog	rabbit15.jpg	1	other

表 17 100 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 100			dog 100			rabbit 100		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	1	cat	dog1.jpg	1	dog	rabbit1.jpg	0.99996996	rabbit
cat2.jpg	1	cat	dog2.jpg	1	dog	rabbit2.jpg	1	other
cat3.jpg	1	cat	dog3.jpg	1	dog	rabbit3.jpg	0.985829	rabbit
cat4.jpg	1	cat	dog4.jpg	1	dog	rabbit4.jpg	1	rabbit
cat5.jpg	1	cat	dog5.jpg	1	dog	rabbit5.jpg	1	other
cat6.jpg	1	cat	dog6.jpg	1	dog	rabbit6.jpg	1	other
cat7.jpg	1	cat	dog7.jpg	1	dog	rabbit7.jpg	1	other
cat8.jpg	1	cat	dog8.jpg	1	dog	rabbit8.jpg	1	other
cat9.jpg	1	cat	dog9.jpg	1	dog	rabbit9.jpg	1	other
cat10.jpg	1	cat	dog10.jpg	1	dog	rabbit10.jpg	1	other
cat11.jpg	1	cat	dog11.jpg	1	dog	rabbit11.jpg	1	rabbit
cat12.jpg	1	cat	dog12.jpg	1	dog	rabbit12.jpg	0.99999964	rabbit
cat13.jpg	1	cat	dog13.jpg	1	dog	rabbit13.jpg	1	other
cat14.jpg	1	cat	dog14.jpg	1	dog	rabbit14.jpg	1	other
cat15.jpg	1	cat	dog15.jpg	1	dog	rabbit15.jpg	1	other

表 18 90 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 90			dog 90			rabbit 90		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	1	cat	dog1.jpg	1	dog	rabbit1.jpg	0.99994516	rabbit
cat2.jpg	1	cat	dog2.jpg	1	dog	rabbit2.jpg	1	other
cat3.jpg	1	cat	dog3.jpg	1	dog	rabbit3.jpg	0.99101806	other
cat4.jpg	1	cat	dog4.jpg	1	dog	rabbit4.jpg	1	rabbit
cat5.jpg	1	cat	dog5.jpg	1	dog	rabbit5.jpg	0.99999785	other
cat6.jpg	1	cat	dog6.jpg	1	dog	rabbit6.jpg	0.87935066	rabbit
cat7.jpg	1	cat	dog7.jpg	1	dog	rabbit7.jpg	1	other
cat8.jpg	1	cat	dog8.jpg	1	dog	rabbit8.jpg	1	other
cat9.jpg	1	cat	dog9.jpg	1	dog	rabbit9.jpg	1	other
cat10.jpg	1	cat	dog10.jpg	1	dog	rabbit10.jpg	1	other
cat11.jpg	1	cat	dog11.jpg	1	dog	rabbit11.jpg	0.99999988	rabbit
cat12.jpg	1	cat	dog12.jpg	1	dog	rabbit12.jpg	0.81476694	rabbit
cat13.jpg	1	cat	dog13.jpg	1	dog	rabbit13.jpg	1	other
cat14.jpg	1	cat	dog14.jpg	1	dog	rabbit14.jpg	1	other
cat15.jpg	1	other	dog15.jpg	1	dog	rabbit15.jpg	1	other

表 19 80 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 80			dog 80			rabbit 80		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	1	cat	dog1.jpg	1	other	rabbit1.jpg	1	other
cat2.jpg	1	cat	dog2.jpg	1	other	rabbit2.jpg	1	other
cat3.jpg	1	cat	dog3.jpg	0.99997962	other	rabbit3.jpg	1	other
cat4.jpg	1	cat	dog4.jpg	1	other	rabbit4.jpg	1	other
cat5.jpg	1	cat	dog5.jpg	1	dog	rabbit5.jpg	1	other
cat6.jpg	1	cat	dog6.jpg	1	other	rabbit6.jpg	1	other
cat7.jpg	1	cat	dog7.jpg	1	dog	rabbit7.jpg	1	other
cat8.jpg	1	cat	dog8.jpg	0.87477976	other	rabbit8.jpg	1	other
cat9.jpg	1	cat	dog9.jpg	1	other	rabbit9.jpg	1	other
cat10.jpg	1	cat	dog10.jpg	1	dog	rabbit10.jpg	1	other
cat11.jpg	1	cat	dog11.jpg	1	other	rabbit11.jpg	0.99946624	other
cat12.jpg	1	cat	dog12.jpg	1	dog	rabbit12.jpg	1	other
cat13.jpg	1	cat	dog13.jpg	1	other	rabbit13.jpg	1	other
cat14.jpg	1	cat	dog14.jpg	1	dog	rabbit14.jpg	1	other
cat15.jpg	1	other	dog15.jpg	1	dog	rabbit15.jpg	1	other

表 20 70 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 70			dog 70			rabbit 70		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	1	cat	dog1.jpg	1	dog	rabbit1.jpg	1	rabbit
cat2.jpg	1	cat	dog2.jpg	1	dog	rabbit2.jpg	1	rabbit
cat3.jpg	1	cat	dog3.jpg	1	dog	rabbit3.jpg	1	rabbit
cat4.jpg	0.99805021	cat	dog4.jpg	1	dog	rabbit4.jpg	1	rabbit
cat5.jpg	1	cat	dog5.jpg	1	dog	rabbit5.jpg	1	rabbit
cat6.jpg	0.99959821	cat	dog6.jpg	1	dog	rabbit6.jpg	1	rabbit
cat7.jpg	1	cat	dog7.jpg	1	dog	rabbit7.jpg	1	rabbit
cat8.jpg	0.99999988	cat	dog8.jpg	1	dog	rabbit8.jpg	1	other
cat9.jpg	1	cat	dog9.jpg	1	dog	rabbit9.jpg	0.99128199	rabbit
cat10.jpg	1	cat	dog10.jpg	1	dog	rabbit10.jpg	1	rabbit
cat11.jpg	1	cat	dog11.jpg	1	dog	rabbit11.jpg	1	rabbit
cat12.jpg	1	cat	dog12.jpg	1	dog	rabbit12.jpg	1	rabbit
cat13.jpg	1	cat	dog13.jpg	1	dog	rabbit13.jpg	1	rabbit
cat14.jpg	1	cat	dog14.jpg	1	dog	rabbit14.jpg	1	rabbit
cat15.jpg	0.99999893	other	dog15.jpg	1	dog	rabbit15.jpg	1	rabbit

表 21 60 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 60			dog 60			rabbit 60		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	1	cat	dog1.jpg	0.99118537	dog	rabbit1.jpg	1	other
cat2.jpg	1	cat	dog2.jpg	0.99024242	other	rabbit2.jpg	1	other
cat3.jpg	1	cat	dog3.jpg	0.99999571	dog	rabbit3.jpg	1	other
cat4.jpg	1	other	dog4.jpg	0.85196775	other	rabbit4.jpg	1	other
cat5.jpg	1	cat	dog5.jpg	0.99913198	dog	rabbit5.jpg	1	other
cat6.jpg	1	other	dog6.jpg	0.98958951	dog	rabbit6.jpg	1	other
cat7.jpg	0.99889553	cat	dog7.jpg	0.9999969	dog	rabbit7.jpg	1	other
cat8.jpg	1	cat	dog8.jpg	0.8507728	dog	rabbit8.jpg	1	other
cat9.jpg	1	cat	dog9.jpg	0.95733875	dog	rabbit9.jpg	1	other
cat10.jpg	1	cat	dog10.jpg	1	dog	rabbit10.jpg	1	other
cat11.jpg	1	cat	dog11.jpg	0.99376243	other	rabbit11.jpg	1	other
cat12.jpg	1	cat	dog12.jpg	0.99976939	dog	rabbit12.jpg	1	other
cat13.jpg	1	cat	dog13.jpg	0.73234266	other	rabbit13.jpg	1	other
cat14.jpg	0.99999988	cat	dog14.jpg	0.99999988	dog	rabbit14.jpg	1	other
cat15.jpg	1	other	dog15.jpg	0.99337924	dog	rabbit15.jpg	1	other

表 22 50 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 50			dog 50			rabbit 50		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	0.67957717	cat	dog1.jpg	1	dog	rabbit1.jpg	1	rabbit
cat2.jpg	0.99682981	other	dog2.jpg	1	other	rabbit2.jpg	1	other
cat3.jpg	0.99905127	other	dog3.jpg	1	dog	rabbit3.jpg	1	rabbit
cat4.jpg	0.99996078	other	dog4.jpg	0.76671219	other	rabbit4.jpg	1	rabbit
cat5.jpg	0.96878898	other	dog5.jpg	1	dog	rabbit5.jpg	1	other
cat6.jpg	0.99987376	other	dog6.jpg	1	dog	rabbit6.jpg	1	other
cat7.jpg	0.99868125	other	dog7.jpg	1	dog	rabbit7.jpg	1	other
cat8.jpg	0.97613668	other	dog8.jpg	1	dog	rabbit8.jpg	1	other
cat9.jpg	0.67966104	other	dog9.jpg	1	dog	rabbit9.jpg	1	other
cat10.jpg	0.96803188	other	dog10.jpg	1	dog	rabbit10.jpg	1	other
cat11.jpg	0.63085699	other	dog11.jpg	1	other	rabbit11.jpg	1	rabbit
cat12.jpg	0.84231853	other	dog12.jpg	1	dog	rabbit12.jpg	1	rabbit
cat13.jpg	0.99099743	other	dog13.jpg	0.9999994	dog	rabbit13.jpg	1	other
cat14.jpg	0.99869579	other	dog14.jpg	1	dog	rabbit14.jpg	1	other
cat15.jpg	0.99996102	other	dog15.jpg	1	dog	rabbit15.jpg	1	other

表 23 40 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 40			dog 40			rabbit 40		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	1	cat	dog1.jpg	1	dog	rabbit1.jpg	1	other
cat2.jpg	1	cat	dog2.jpg	1	dog	rabbit2.jpg	1	other
cat3.jpg	1	cat	dog3.jpg	1	dog	rabbit3.jpg	1	other
cat4.jpg	1	cat	dog4.jpg	1	dog	rabbit4.jpg	1	other
cat5.jpg	1	cat	dog5.jpg	1	dog	rabbit5.jpg	1	other
cat6.jpg	1	cat	dog6.jpg	1	dog	rabbit6.jpg	1	other
cat7.jpg	1	cat	dog7.jpg	1	dog	rabbit7.jpg	1	other
cat8.jpg	1	cat	dog8.jpg	1	dog	rabbit8.jpg	1	other
cat9.jpg	1	cat	dog9.jpg	1	dog	rabbit9.jpg	1	other
cat10.jpg	1	cat	dog10.jpg	1	dog	rabbit10.jpg	1	other
cat11.jpg	1	cat	dog11.jpg	1	dog	rabbit11.jpg	1	other
cat12.jpg	1	cat	dog12.jpg	1	dog	rabbit12.jpg	1	other
cat13.jpg	1	cat	dog13.jpg	1	dog	rabbit13.jpg	1	other
cat14.jpg	1	cat	dog14.jpg	1	dog	rabbit14.jpg	1	other
cat15.jpg	1	other	dog15.jpg	1	dog	rabbit15.jpg	1	other

表 24 30 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 30			dog 30			rabbit 30		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	1	cat	dog1.jpg	0.99997127	dog	rabbit1.jpg	0.67532986	other
cat2.jpg	0.99995482	cat	dog2.jpg	0.98212653	dog	rabbit2.jpg	0.99325752	other
cat3.jpg	0.99949884	cat	dog3.jpg	1	dog	rabbit3.jpg	0.7136302	other
cat4.jpg	0.99925154	cat	dog4.jpg	0.99973851	dog	rabbit4.jpg	0.78291273	other
cat5.jpg	0.95664811	cat	dog5.jpg	0.99998283	dog	rabbit5.jpg	0.93883973	other
cat6.jpg	0.99999166	cat	dog6.jpg	0.99999082	dog	rabbit6.jpg	0.93544042	rabbit
cat7.jpg	0.99951005	cat	dog7.jpg	0.99197245	dog	rabbit7.jpg	0.51856846	other
cat8.jpg	0.80602884	cat	dog8.jpg	0.99945587	dog	rabbit8.jpg	0.76015729	other
cat9.jpg	0.99999964	cat	dog9.jpg	0.99723768	dog	rabbit9.jpg	0.99939227	other
cat10.jpg	0.94720376	cat	dog10.jpg	0.99999976	dog	rabbit10.jpg	0.56084585	other
cat11.jpg	0.99998975	cat	dog11.jpg	0.98747706	dog	rabbit11.jpg	0.99092031	other
cat12.jpg	0.99999881	cat	dog12.jpg	0.99738425	dog	rabbit12.jpg	0.77840954	other
cat13.jpg	0.99980289	cat	dog13.jpg	0.99861395	dog	rabbit13.jpg	0.70461404	other
cat14.jpg	0.99999905	cat	dog14.jpg	0.99999881	dog	rabbit14.jpg	0.70920503	rabbit
cat15.jpg	0.99629837	cat	dog15.jpg	0.99964273	dog	rabbit15.jpg	0.63144016	other

表 25 20 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 20			dog 20			rabbit 20		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	0.99999905	cat	dog1.jpg	0.99996185	dog	rabbit1.jpg	0.95773858	other
cat2.jpg	0.99844211	cat	dog2.jpg	0.91822845	dog	rabbit2.jpg	0.99941897	other
cat3.jpg	0.98524702	cat	dog3.jpg	0.99999988	dog	rabbit3.jpg	0.83803213	other
cat4.jpg	0.93295425	cat	dog4.jpg	0.99867803	dog	rabbit4.jpg	0.81511986	rabbit
cat5.jpg	0.81315386	other	dog5.jpg	0.99991572	dog	rabbit5.jpg	0.99947304	other
cat6.jpg	0.9995147	cat	dog6.jpg	0.99995673	dog	rabbit6.jpg	0.88939118	other
cat7.jpg	0.97211581	cat	dog7.jpg	0.90153247	dog	rabbit7.jpg	0.99998426	other
cat8.jpg	0.55738902	other	dog8.jpg	0.99480093	dog	rabbit8.jpg	0.9999988	other
cat9.jpg	0.99995625	cat	dog9.jpg	0.99404754	dog	rabbit9.jpg	0.9999994	other
cat10.jpg	0.67447329	cat	dog10.jpg	0.99999952	dog	rabbit10.jpg	0.99995232	other
cat11.jpg	0.99970394	cat	dog11.jpg	0.88440591	dog	rabbit11.jpg	0.96645969	other
cat12.jpg	0.99991238	cat	dog12.jpg	0.98801804	dog	rabbit12.jpg	0.6364519	other
cat13.jpg	0.99491513	cat	dog13.jpg	0.98687196	dog	rabbit13.jpg	0.99783224	other
cat14.jpg	0.99994934	cat	dog14.jpg	0.99995983	dog	rabbit14.jpg	0.99703515	other
cat15.jpg	0.86932093	cat	dog15.jpg	0.99653143	dog	rabbit15.jpg	0.99737394	other

表 26 10 枚の画像データを使用した機械学習モデルのテスト結果

cat 10			dog 10			rabbit 10		
images	confidence	predict	images	confidence	predict	images	confidence	predict
cat1.jpg	0.99999607	cat	dog1.jpg	0.91704923	dog	rabbit1.jpg	0.96220022	other
cat2.jpg	0.99707639	cat	dog2.jpg	0.99856406	other	rabbit2.jpg	0.99975902	other
cat3.jpg	0.98074764	cat	dog3.jpg	0.95451826	dog	rabbit3.jpg	0.98699397	other
cat4.jpg	0.94213957	cat	dog4.jpg	0.99962711	other	rabbit4.jpg	0.96173549	other
cat5.jpg	0.91531694	other	dog5.jpg	0.66259116	dog	rabbit5.jpg	0.99484563	other
cat6.jpg	0.99921811	cat	dog6.jpg	0.68467331	dog	rabbit6.jpg	0.54483008	rabbit
cat7.jpg	0.98211318	cat	dog7.jpg	0.99381107	other	rabbit7.jpg	0.98310798	other
cat8.jpg	0.51701009	other	dog8.jpg	0.85784703	other	rabbit8.jpg	0.99636614	other
cat9.jpg	0.99992144	cat	dog9.jpg	0.94905585	other	rabbit9.jpg	0.99996412	other
cat10.jpg	0.63445014	cat	dog10.jpg	0.99482262	dog	rabbit10.jpg	0.9708935	other
cat11.jpg	0.99866414	cat	dog11.jpg	0.9989962	other	rabbit11.jpg	0.99810421	other
cat12.jpg	0.99924099	cat	dog12.jpg	0.74741769	other	rabbit12.jpg	0.98917073	other
cat13.jpg	0.98355711	cat	dog13.jpg	0.704328	other	rabbit13.jpg	0.97855514	other
cat14.jpg	0.99987423	cat	dog14.jpg	0.98817039	dog	rabbit14.jpg	0.9607206	other
cat15.jpg	0.96708316	cat	dog15.jpg	0.56872094	dog	rabbit15.jpg	0.98236322	other