

# AI カメラの準備

### (AIカメラの準備)

URL: https://www.kkaneko.jp/ai/aicamera/index.html

金子邦彦





## 使用するソフトウエア



	Raspberry Pi	Windows
OS	Raspbian	Windows 10
TensorFlow	2.0	2.0
Keras	2.2.4	2.2.4
Python	(未定)	3.7
付属品	カメラ	(未定)

※ 変更される可能性があります. 時期を見て,指示します

#### 機材

- ·Windows ノートパソコン、インターネット接続
- ・Raspberry Pi, カメラ
- ・イーサネットケーブル

## アウトライン

- 1. Rasperry Pi で OpenCV をインストール
- 2. カラー画像と配列
- 3. カメラを扱うプログラム例
- 4. Rasperry Piの Python 3 でカメラを使う設定
- 5. Python の拡張機能



## 事前準備



### 機材

- Raspberry Pi とカメラのセット
- Windows ノートパソコン
- イーサネットケーブル (Windows ノートパソコンと カメラを接続)

設定

・リモート接続ソフト MobaXterm Personal 版のイン ストール(Windows 上)

## 以上, <u>https://www.kkaneko.jp/a/ai.html</u>





## Windows パソコンから RaspberryPi にリモート





MobaXTerm で「**ssh -X pi@raspberrypi.local**」を実行 し, Raspbian にリモートログ インしてみる

## <u>https://www.kkaneko.jp/tools/raspbian/raspbian.h</u> <u>tml</u>





## システムに python3 がインストール済み



InhaYterm by subscribing to the professional edition here: https://mohayter

次のコマンドを実行し, エラーメッセージが出 ないこと python3 --version

以上, <u>https://www.kkaneko.jp/tools/raspbian/pikeras.html</u> (動かない人は宿題とする)(6/10 まで)



# 1. Rasperry Pi で OpenCV をインス トール

OpenCV とは

## **コンピュータビジョンと機械学習のライブラリ**. 2500 以上のアルゴリズム.

顔認識、物体認識、人間の動きの分類、カメラの動きの 追跡、オブジェクトの動きの追跡、3次元モデルの抽出、 ステレオカメラからの3次元点群の生成、イメージス ティッチング、類似画像の検索、赤目の除去、眼球運動 の追跡、ARの機能など

- ・ ライセンス: BSD ライセンス
- インタフェース: C++, Python, Java, MATLAB
- マシン: Windows, Linux, Mac OS, iOS, Android

https://opencv.org/about.html





pi@raspberrypi:~ \$ sudo apt install libopencv-dev Reading package lists... Done Building dependency tree Reading state information... Done The following NEW packages will be installed: libopencv-dev 0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.

pi@raspberrypi:~ \$ sudo apt install libjasper-dev Reading package lists... Done Building dependency tree Reading state information... Done The following additional packages will be installed: libjasper1 Suggested packages: libiacpor sumtime

pi@raspberrypi:~ \$ sudo apt install libqtgui4 Reading package lists... Done Building dependency tree Reading state information... Done The following additional packages will be installed: libjpeg8 libmng1 libqt4-dbus libqt4-xml libqtcore4 libqtdbus4 c qt-at-spi qtchooser qtcore4-ll0n Suggested packages:

pi@raspberrypi:~ \$ sudo apt install libqttest4-perl Reading package lists... Done Building dependency tree Reading state information... Done The following additional packages will be installed: libqt4-network libqt4-test libqtcore4-perl libsmokebase3v5 libsmokeqtcore4-3 libsmokeqtgui4-3 libsmokeqtnetwork4-3 libsmoke



### sudo apt install libopencv-dev

### sudo apt install libjasper-dev

### sudo apt install libqtgui4

sudo apt install libqttest4-perl

sudo apt install <**パッケージ名**> は **Raspbian システムのパッケージ**をダウンロード, **インストール**するコマンド



# 2. カラー画像と配列









黒 = 0, 暗い灰色 = 1, 明るい灰色 = 2, 白 = 3 のようにコード化できる

21

## 画像の B, G, R の 3成分





カラー画像 **f** 



**f[:,:,2]** R成分 12



**f[:,:,0]** B成分



**f[:,:,1]** G成分







## 画素が, B,G,Rの<u>3つの値を持つ</u>





### 要素の並び.要素には添字がある.



1次元の配列[85413]の添字は、 01234



## 配列は Python では次のように表示される.

1次元:[要素の並び]
2次元:[[要素の並び] ... [要素の並び]]
3次元:[[[要素の並び] ... [要素の並び]]]
[8 5 4 1 3]
1次元
[[1 2 3 4]
[10 20 30 40]
2次元

[100 200 300 400]]

l	>>> pr:	int(1	F)
	[[[197	191	194]
	[195	189	192]
	[194	188	191]
l	,		
l	[199	192	214]
l	[173	169	189]
	[236	232	252]]
l	[[196	190	193]
11			1011

3

次元



## カラー画像画像と画素





画素が, B,G,Rの<u>3つの値を持つ</u>

21



# 3. カメラを扱うプログラム例

## OpenCV を用いたカメラ表示プログラム

Database Lab.

import cv2

import numpy as np

```
v = cv2.VideoCapture(0)
While(v.isOpened()):
r, f = v.read()
if (r == False ):
    break
cv2.imshow("", f)
if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord('q'):
    break

if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord('q'):
    break

if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord('q'):
    break
```

v.release() release: 使用終了 cv2.destroyAllWindows()

## OpenCV を用いたカメラ表示プログラム

import cv2 import numpy as np

```
v = cv2.VideoCapture(0)
while(v.isOpened()):
```

```
r, f = v.read()
if ( r == False ):
    break
cv2.imshow("", f)
if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord('q'):
    break
```

v.release() cv2.destroyAllWindows()





>>> print(f)					
[[[197	191	194]			
[195	189	192]			
[194	188	191]			
,					
[199	192	214]			
[173	169	1891			

画素の B 値, G値, R値 の並び



# 4. Rasperry Piの Python 3 でカメラを使う設定

## Rasperry Pi でカメラを使う設定

sudo raspi-config

① 端末で、コマンドを実行



<Select>

<Finish>

#### ②「5. Interfacing Options」を選ぶ

	Raspberry	Pi Software	Configuration Tool	(raspi-config)
21 Car 22 SSF 23 VN0 24 SP2 25 I20 26 Se 27 1-V 28 Rer	nera 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		Enable/Disable Enable/Disable Enable/Disable Enable/Disable Enable/Disable Enable/Disable Enable/Disable	connection to the remote command lin graphical remote a automatic loading automatic loading shell and kernel m one-wire interface remote access to G
		<select></select>	>	Back>

Would you like the camera interface to be enabled?

#### ③「**P1. Camera**」を選ぶ



## Rasperry Pi でカメラを使う設定



	Database Lo
The camera interface is enabled	
	1 Change User PasswordChange password for the current2 Network OptionsConfigure network settings3 Boot OptionsConfigure options for start-up4 Localisation OptionsSet up language and regional set5 Interfacing OptionsConfigure overclocking for your6 OverclockConfigure advanced settings
	8 Update Update this tool to the latest v 9 About raspi-config Information about this configura
<了解>	<select> <finish></finish></select>
⑤「 <b>了解</b> 」を選ぶ	- ⑥ 元の画面で「Finish」を選ぶ
Would you like to reboot now?	
	pi@raspberrypi:~ \$ sudo modprobe bcm2835-v4l2 pi@raspberrypi:~ \$ ■
(いいえ)	⑧ sudo modprobe bcm2835- <mark>v4l2</mark> を実行、「v4エル2」です っつ
⑦ 「 <b>はい</b> 」を選ひ、シ人テムを冉胡	近動する 22

## Python パッケージのインストール



#### pi@raspberrypi:~ \$ sudo pip3 install opencv-python

Looking in indexes: <a href="https://pypi.org/simple">https://www.piwheels.org/simple</a> Requirement already satisfied: opency-python in /usr/local/lib/python3.5/dist-p ackages (3.4.4.19)

Requirement already satisfied: numpy>=1.12.1 in /usr/lib/python3/dist-packages (from opency-python) (1.12.1)

You are using pip version 19.0.3, however version 19.1.1 is available. You should consider upgrading via the 'pip install --upgrade pip' command. pi@raspberrypi:~ \$

#### sudo pip3 install opencv-python

### Python から OpenCV を使う機能



#### sudo pip3 install picamera

OpenCV なしで手軽にカメ ラを扱いたいときのため

sudo pip3 install <**パッケージ名**> は <mark>Python 3 のパッケージ(PyPI形式)</mark>をダウンロード, **インストール**するコマンド

OpenCV を用いたカメラ表示プログラム

pi@raspberrypi:~ \$ python3 Python 3.5.3 (default, Sep 27 2018, 17:25:39) [GCC 6.3.0 20170516] on linux Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information. >>> ■

anal adition haras https://mahaytarm.mahatak.pat

#### python3

v.release()





>>> v.release() >>> cv2.destroyAllWindows() >>> exit() pi@raspberrypi:~ \$ ∎

cv2.destroyAllWindows() **exit()** exit() で Python を終了





# 5. Rasperry Pi で Python の拡張機 能を動かす

## コンピュータビジョンに関わるライブラリ類、

- ・顔検知、顔識別: Dlib など
- ・文字認識: Tesseract, OpenALPR など
- 一般物体認識: 種々の手法

Mask R-CNN, YOLO など



## Dlib による顔検知, 顔識別の例





### **顔検知**は,画像の中から,顔である 領域を抜き出すこと



### **顔のランドマーク**は, 顔から, 右目の 端など所定のランドマークを取り出す こと

in [5]: import Tace\_recognition ...: pitture of obama = face\_recognition.load\_image\_file("C:/pytools/face\_recogniti ...: obama\_face\_encoding = face\_recognition.face\_encodings(picture\_of\_obama)[0]

- ...: ...: biden\_picture = face\_recognition.load\_image\_file("C:/pytools/face\_recognition/known\_people/biden.jpg") ...: biden\_face\_encoding = face\_recognition.face\_encodings(biden\_picture)[0]
- ...:
  ...: results = face\_recognition.compare\_faces([obama\_face\_encoding], biden\_face\_encoding)
  ...: print(results)

[False]

In [6]



日本国民は、正当に選挙された国会における代表者を通じて行動し、われらとわれらの子孫のために、諸国 民との協和による成果と、わが国全土にわたつて自由のもたらす恵沢を確保し、政府の行為によつて再び戦 争の惨禍が起ることのないやうにすることを決意し、ここに主権が国民に存することを宣言し、この憲法を 確定する。そもそも国政は、国民の厳粛な信託によるものであつて、その権威は国民に由来し、その権力は 国民の代表者がこれを行使し、その福利は国民がこれを享受する。これは人類普遍の原理であり、この憲法 は、かかる原理に基くものである。われらは、これに反する一切の憲法、法令及び詔勅を排除する。

日本国民は、恒久の平和を念願し、人間相互の関係を支配する崇高な理想を深く自覚するのであつて、平和 を愛する諸国民の公正と信義に信頼して、われらの安全と生存を保持しようと決意した。われらは、平和を 維持し、専制と隷従、圧迫と偏狭を地上から永遠に除去しようと努めてゐる国際社会において、名誉ある地 位を占めたいと思ふ。われらは、全世界の国民が、ひとしく恐怖と欠乏から免かれ、平和のうちに生存する 権利を有することを確認する。

われらは、いづれの国家も、自国のことのみに専念して他国を無視してはならないのであつて、政治道徳の 法則は、普遍的なものであり、この法則に従ふことは、自国の主権を維持し、他国と対等関係に立たうとす る各国の責務であると信ずる。

日本国民は、国家の名誉にかけ、全力をあげてこの崇高な理想と目的を達成することを誓ふ。

日本国民は、正当に選芋された国会における代表者を通じて行動し、わ れらとわれらの子孫のために、諸国民との協和による成果こ、わが国人 土にわたつて目由のもたらす吊沢を確保し、政府の行為によつて再び戦 手の惨補が起ることのないやうにすることを決意し、こごここに主権が国民 に存することを宣言し、ごの憲法を確定する。そもそも国政は、国民の 茂蛋な信託によるものであつて、その権威は国民に由来し、その権力は 国民の代表者がこれを行使し、その福利は国民がこれを享受する。こごこれ は人類普遍の原理であり、ごこの憲法は、かかる原理に碁くものである。 われらは、これに反する一切の憲法、法令及び語勅を排除する。

日本国民は、恒久の平和を念願し、人間相互の関係を支配する崇高な理想を深く自覚するのであつて、平和を愛する諸国民の公正と信義に信頼して、われらの安全と生存を保持しようと決意した。われらは、平和を維持し、専制と隷従、圧迫と偏狭を地上から永遠に除去しようと努めて



画像ファイル

テキストデータ

Tesseract 4.1 での実験結果例. Python のパッケージ pyocr から Tesseract をコントロールする ことも可能. (Raspberry Pi では動かない. Windows で) 28







#### Python のパッケージ pycocotools の実行結果例 (マイクロソフトのサービスである coco を用いて物体識 別を行うもの)