

光クレヨンへのAI系クラウド サービスの導入

Introduction of AI cloud service to light crayon

加藤 太希

Taiki Kato

土井 滋貴

Shigeki Doi

奈良工業高等専門学校電気工学科

National Institute of Technology, Nara College, Department of Electrical Engineering

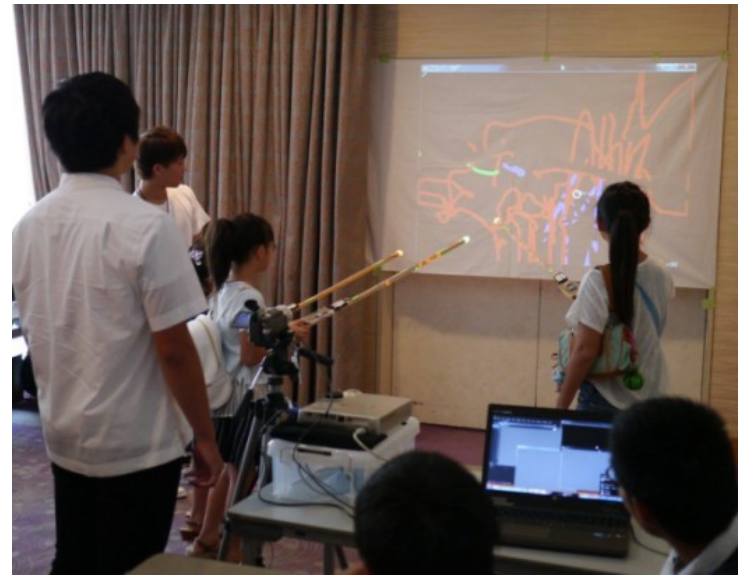
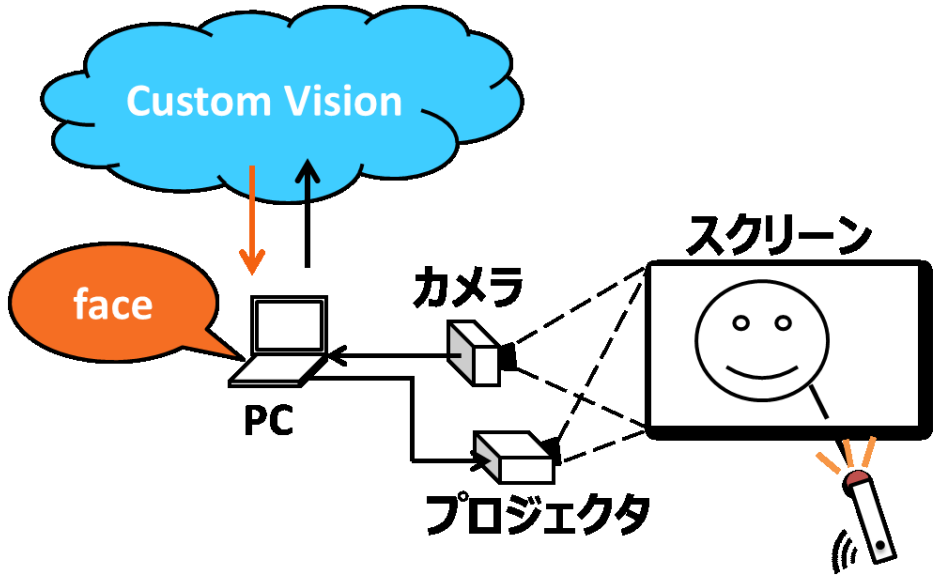
①

光クレヨンとは

光クレヨンシステムとは、スクリーン上に投影された映像に対して、ポインタから発する可視光によって直接追記可能なプロジェクションシステムのこと。



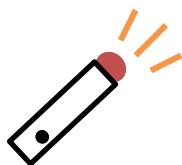
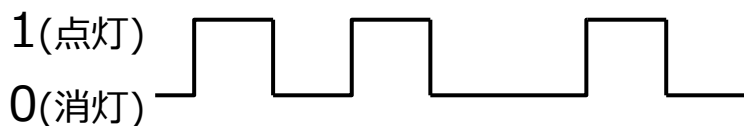
昨年度までの光クレヨンに伴い、**描いた絵を識別する**システムを搭載させる。



②

UDP通信を利用した光ポインタ

従来の光クレヨンシステム



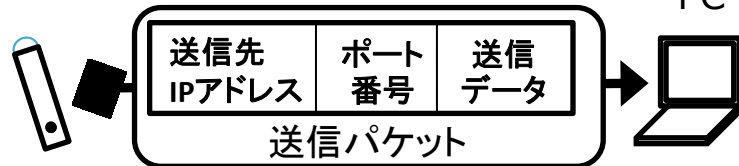
光の点滅による
可視光通信によって
ユーザの区別、色変更
4bitデータを送信していた

ユーザid	00	01	10	11
	00	01	10	11
	00	01	10	11
	00	01	10	11

00...黒色
01...赤色
10...緑色
11...青色

UDP通信を利用するシステム

光ポインタ



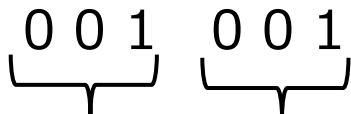
データが届いているか確認しない



リアルタイム性が向上する

光ポインタデータ

送信される6bitデータ



ユーザid 色データ

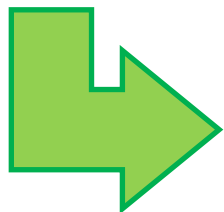
ユーザid

- 000...赤色
- 001...緑色
- 010...黄色
- 011...青色

色データ

- 000...色なし
- 001...赤色
- 010...緑色
- 011...青色

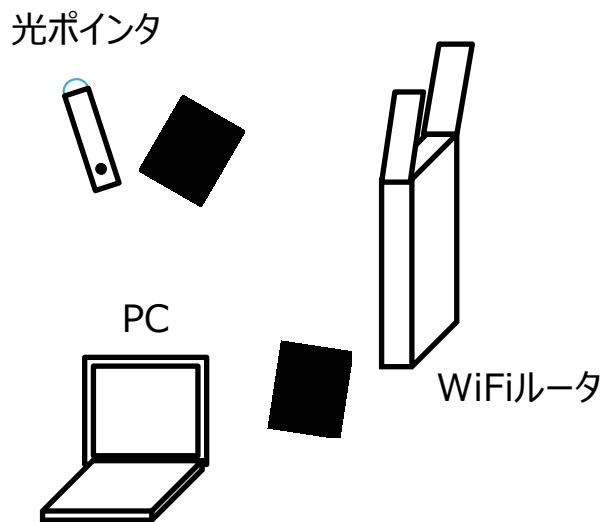
光ポインタの点灯する光の色によってユーザidを認識する



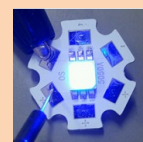
③

UDP通信を利用した光ポインタ

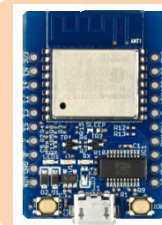
- **UDP通信を利用した光ポインタ**
ESP-WROOM-02ボードを用いてジョイスティックから入力されるユーザidと光の色データを無線で送信する。



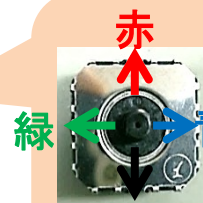
光ポインタ全体図



フルカラーLED
ユーザidから光の色を変更する



**ESP-WROOM-02
ボード**



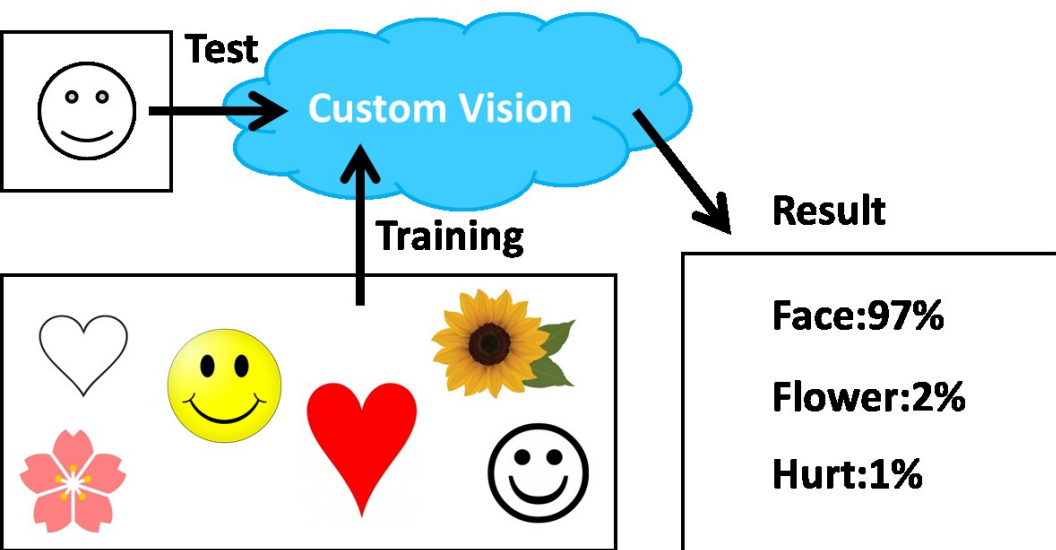
ジョイスティック
ジョイスティックの方向から光の色データを変更する

④

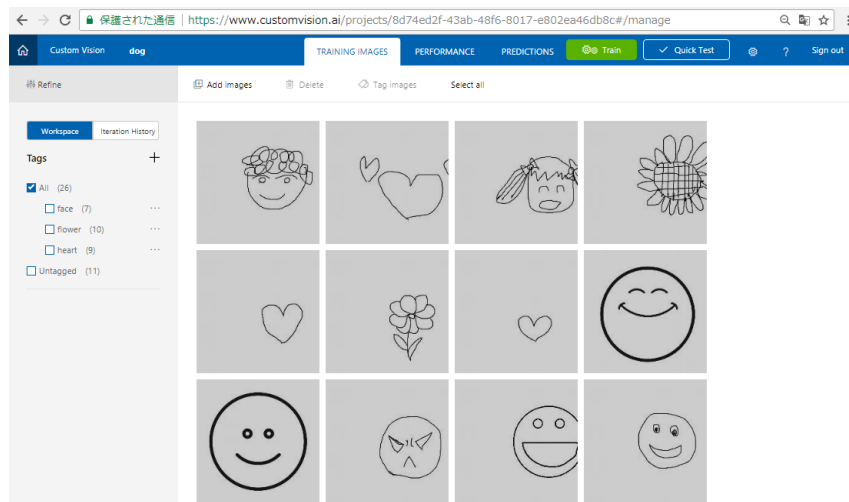
画像を識別させる (Custom Vision)

Custom Vision Service

画像にタグ付けを行い、特徴量を比較することで
画像の識別をするサービス。
これにより、光クレヨンで描いた絵が何か識別する。



Trainingの様子



5

○イメージのアップロード

ラベル付けした画像をアップロードするか、ラベル付けしていない画像に Custom Vision Service を使ってすばやくタグ付けする。

○トレーニング

ラベル付けした画像を使って Custom Vision Service に学習させたいコンセプトを伝える。

○評価

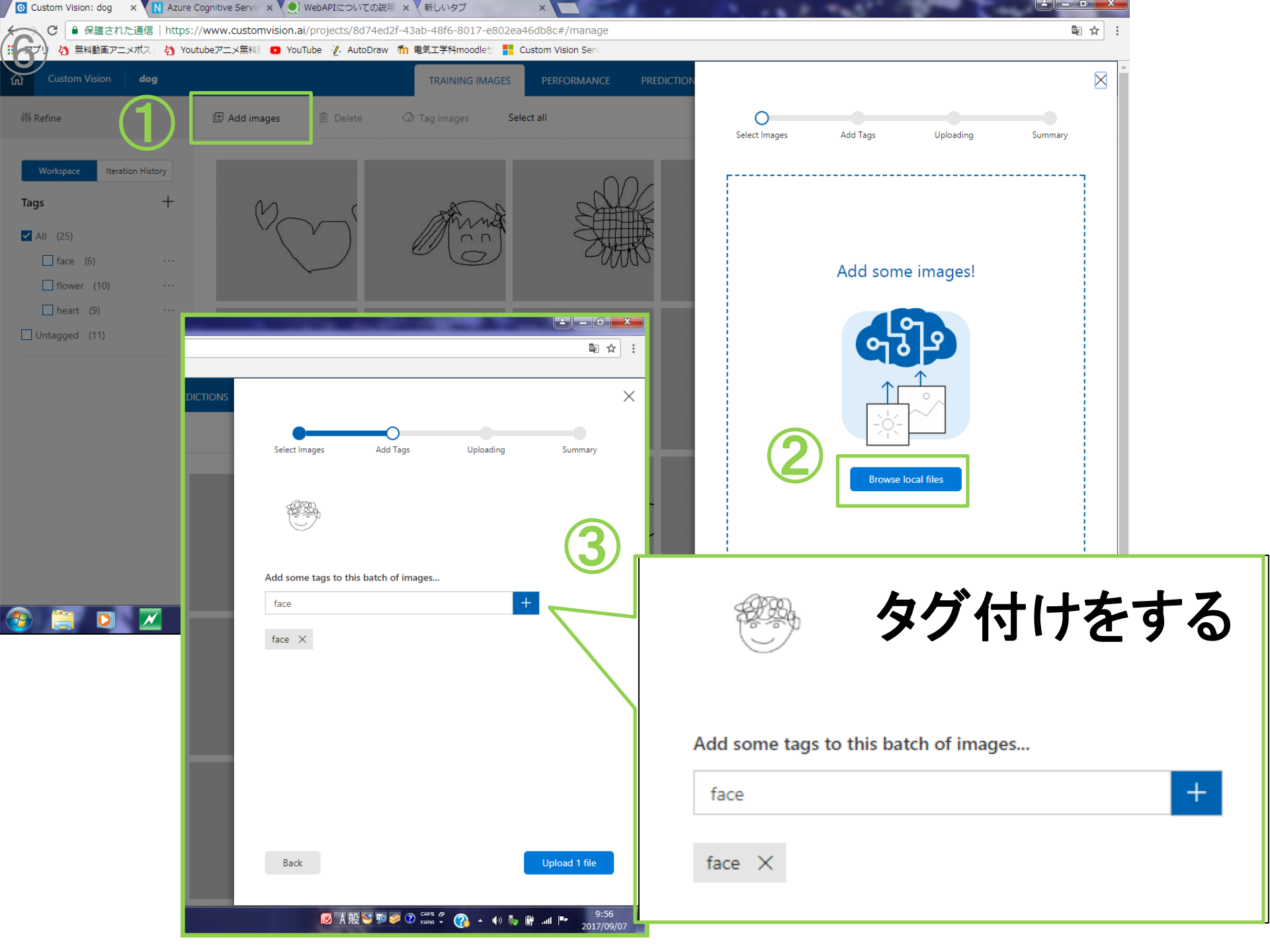
シンプルな REST API 呼び出しを使用して、新しいカスタムコンピュータービジョンモデルで画像をタグ付けできる。

○アクティブな学習

カスタムビジョンモデルを通して評価された画像が、分類方法を改善し続けていくためのフィードバックサイクルの一部になる。



品質向上



1

Add images

Select Images Add Tags Uploading Summary

Add some images!



2

Browse local files

3

Select Images Add Tags Uploading Summary



Add some tags to this batch of images...

face +

face x

Back

Upload 1 file

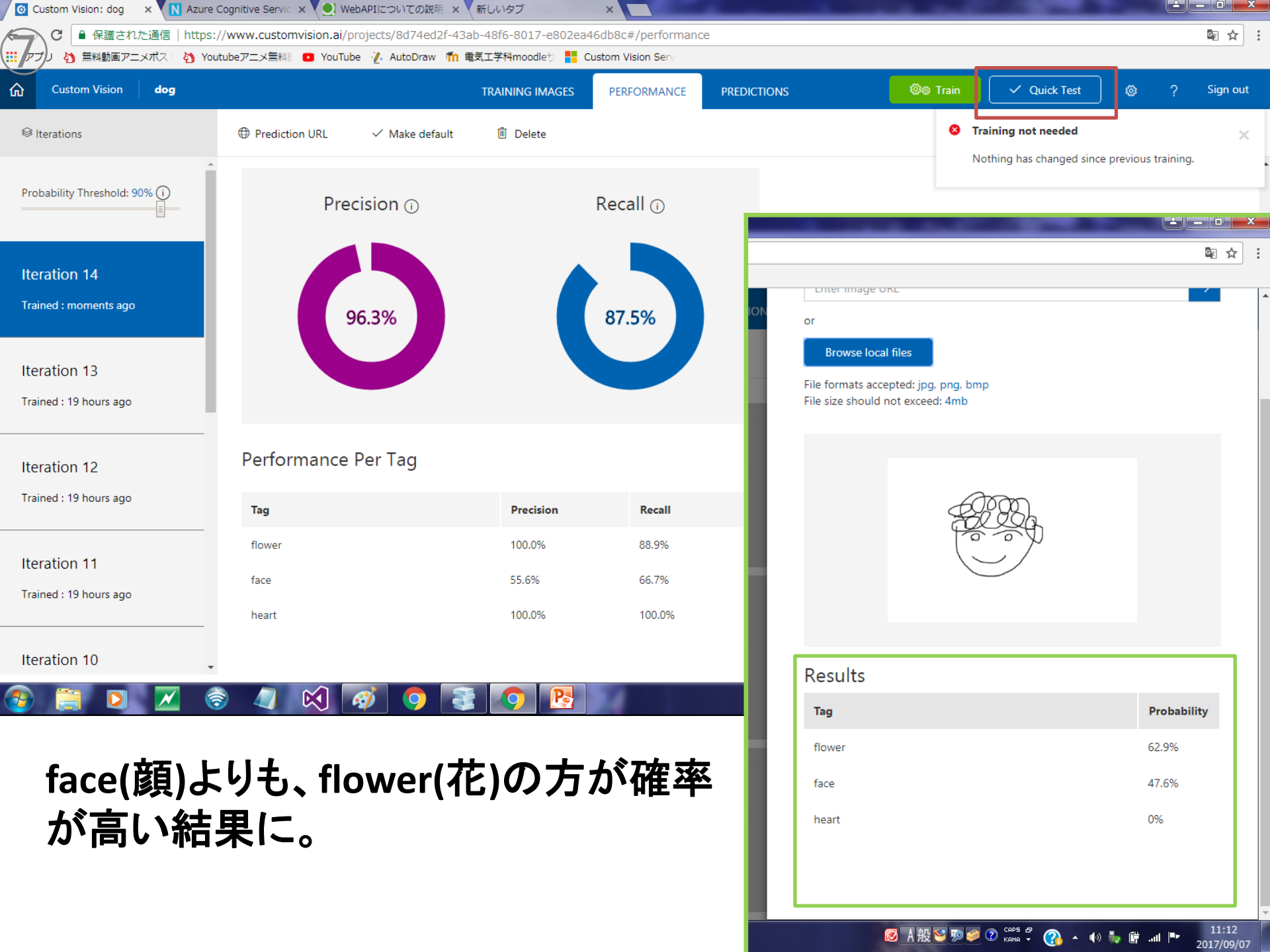
Add some tags to this batch of images...

face +

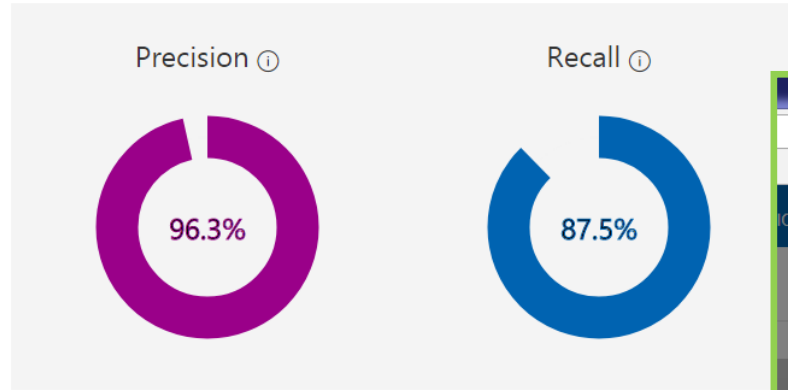
face x

タグ付けをする





face(顔)よりも、flower(花)の方が確率が高い結果に。



Performance Per Tag


Tag	Precision	Recall
flower	100.0%	88.9%
face	55.6%	66.7%
heart	100.0%	100.0%

Enter image URL

or

[Browse local files](#)

File formats accepted: jpg, png, bmp
File size should not exceed: 4mb



Results

Tag	Probability
flower	62.9%
face	47.6%
heart	0%

The screenshot shows the Custom Vision AI web interface. The 'PREDICTIONS' tab is selected and highlighted with a red box. On the left, there is a sidebar with 'Iteration 14' selected, 'Tags' (All, face, flower, heart), and 'Sort' (Suggested, Newest, Oldest). The main area displays a line drawing of a face with a crown-like top. To the right, the 'My Tags' section shows 'face' with a close button. Below it, the 'Predicted Tags' table is displayed:

Tag	Probability
flower	62.9 %
face	47.6 %
heart	0 %

評価させた画像を再び学習させることで、分類方法を改善し続けていくための**フィードバック サイクル**の一部になる。

⑨

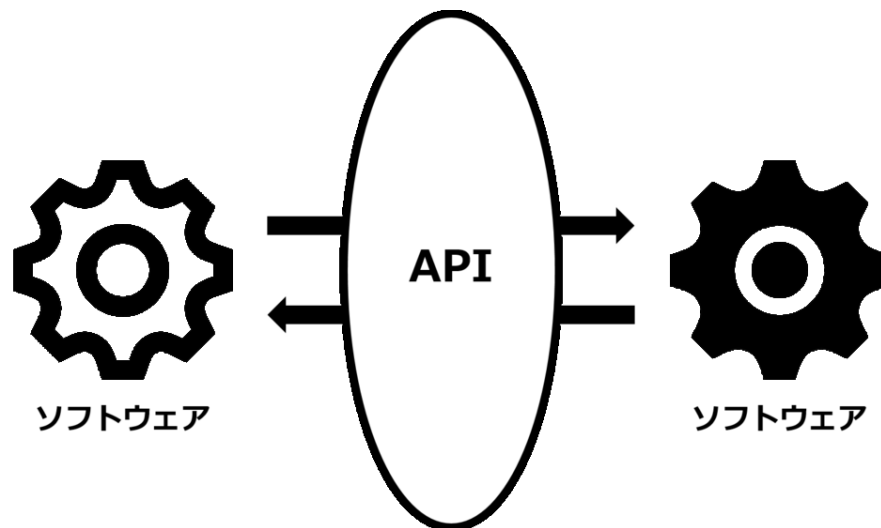
Custom VisionをAPIとして使用する

API

Application Programming Interfaceの略称で、
プログラムからソフトウェアを操作するためのインターフェイスのこと



Custom Visionを
プログラムから動かす



Custom VisionをAPIとして使用する

The screenshot shows the Custom Vision Performance page. The 'Prediction URL' is highlighted with a red box. The Performance section shows 'Iteration 15' with a Precision of 100.0% and a Recall of 75.8%. A help window titled 'How to use the Prediction API' is open on the right, showing the API endpoint and headers. The 'Prediction-Key' header value is highlighted with a red box.

https://www.customvision.ai/projects/8d74ed2f-43ab-48f6-8017-e802ea46db8c#/performance

TRAINING IMAGES PERFORMANCE PREDICTION

Prediction URL ✓ Already Default Delete

Iteration 15

Precision ① 100.0%

Recall ① 75.8%

How to use the Prediction API

If you have an image URL:

```
https://southcentralus.api.cognitive.microsoft.com/customvision/v1.0/Predictic
```

Set Prediction-Key Header to: af0b41fe8d894dfd95dd2f702ed9eafc
Set Content-Type Header to: application/json
Set Body to: {"url": "<image url>"}

If you have an image file:

```
https://southcentralus.api.cognitive.microsoft.com/customvision/v1.0/Predictic
```

Set Prediction-Key Header to: af0b41fe8d894dfd95dd2f702ed9eafc
Set Content-Type Header to: application/octet-stream
Set Body to: <file>

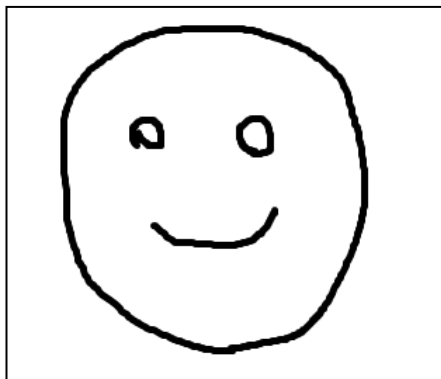
Set Prediction-Key Header to: af0b41fe8d894dfd95dd2f702ed9eafc

Prediction URL と **Prediction-Key** をプログラムに入力することで結果が得られた。

11

結果

face6.jpg



それぞれのTagのProbability(確率)

face:約**99.94%**
heart:約**0.17%**
flower:約**0%**

```
file:///c:/users/genet48/documents/visual studio 2015/Projects/ConsoleApplication5/ConsoleApplicat...
Enter image file path:C:\beginners\face6.jpg
{"Id":"f2d761a7-73ec-4115-8a93-b8004238d4b0","Project":"8d74ed2f-43ab-48f6-8017-e802ea46db8c","Iteration":"45d8a0d3-5a7f-49d2-8d2f-851f1e9f4c06","Created":"2017-10-03T07:36:51.0854186Z","Predictions":[{"TagId":"d6ad3c6e-7bb4-4e6e-8645-1cdc9337cad5","Tag":"face","Probability":0.999376655}, {"TagId":"745ae6b9-9ab7-4cc3-b816-43866eeec7d9","Tag":"heart","Probability":0.0016693566}, {"TagId":"3b4b96c3-f2ad-4a94-9de8-04001d1a9d21","Tag":"flower","Probability":1.22087741E-07}]}
Hit ENTER to exit...
```

今後の予定:光クレヨンで描いている絵を識別させる。
識別させるタイミングを検討する。

まとめ

- UDP通信を利用した光ポインタの作製
- 画像認識のため、Custom VisionをAPIとしての使用

進捗状況

- 光クレヨンからの画像識別ためC#を用いてペイントアプリを作製