

試して学ぼう！カメラとAI

#子供の科学教室 #長崎大学 #監視うさぎ #AI #ステレオカメラ



試して学ぼう

- 資 料 <https://tsakailab.github.io/HandsOnWorkshop/>
- 日 時 2023年8月22日(火) 13時～16時
- 場 所 長崎大学情報データ科学部(工学部1号館4階)情報演習室
- 内 容 講演・実習「ステレオ視、画像認識について」(120分)
質疑応答・グループディスカッション「アプリを提案してみよう」(50分)
- 参加対象 中学1年生～中学3年生



2023年度電子情報通信学会九州支部

自己紹介

酒井 智弥 (17歳^{396ヶ月})

Sakai, Tomoya

長崎大学 情報データ科学部 准教授
東京都葛飾区生まれ、千葉大学出身、博士（工学）

専門分野：計算機科学（けいさんきかがく）
コンピュータが「みる」「聞く」「わかる」ようになるための
研究をしています。

趣味： サイクリング、オタマトーン、ソロキャンプ



今日のメニュー

物体検出
(写真)

物体認識

画像認識の
手作りに挑戦!目立つ所を探す
(探索)

顔



じゃんけん



全身

立体視
(カメラ交換)

物体検出

講演・実習 「画像認識・ステレオ視」

- 物を見つける (物体の検出と識別)
- 大雑把に見る・詳しく見る
- 両目で見る (ステレオ視)

質疑応答・グループディスカッション

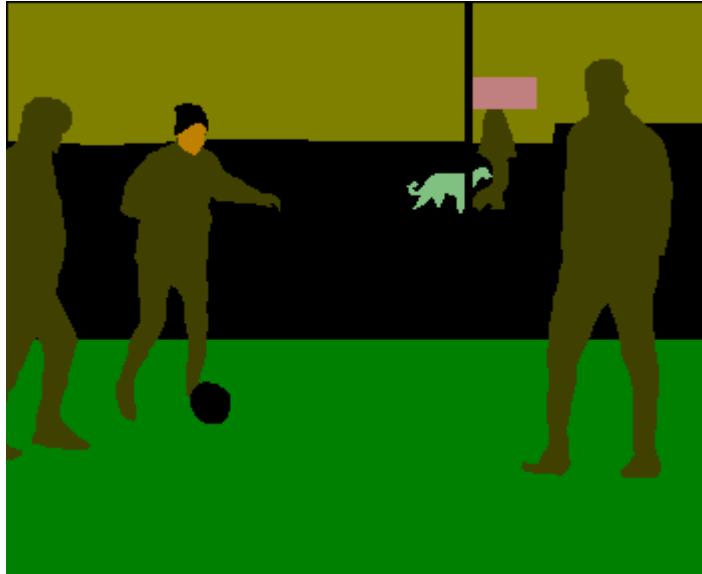
- アプリを提案してみよう



ホーム

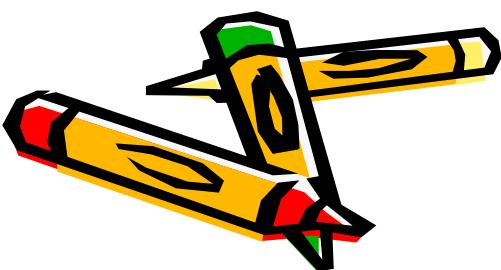
更新
(実行不要)

物体の検出と識別



Q. 何がある? どんなシーン? 何人いる?
ボールはどこ? あれは動物? 犬はいる?

- ・人間は どうして 簡単に 答えられるのか?
- ・コンピュータにも 答えられるか?



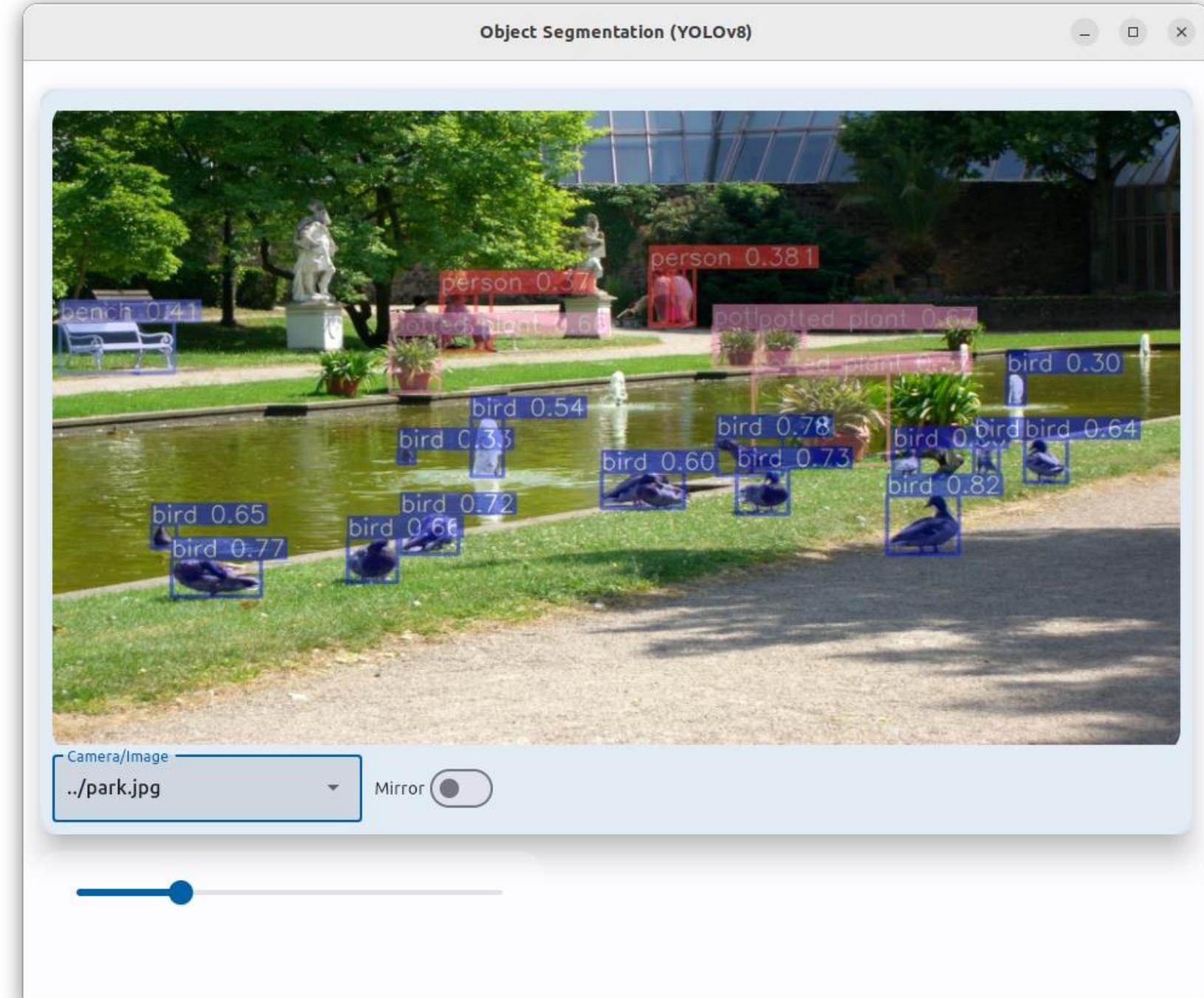
物体検出



物体とその領域を見つけます。

参考：

- [YOLOv8 Segment](#)
- [Object detection \(MediaPipe\)](#)
- [COCO \(80 categories\)](#)



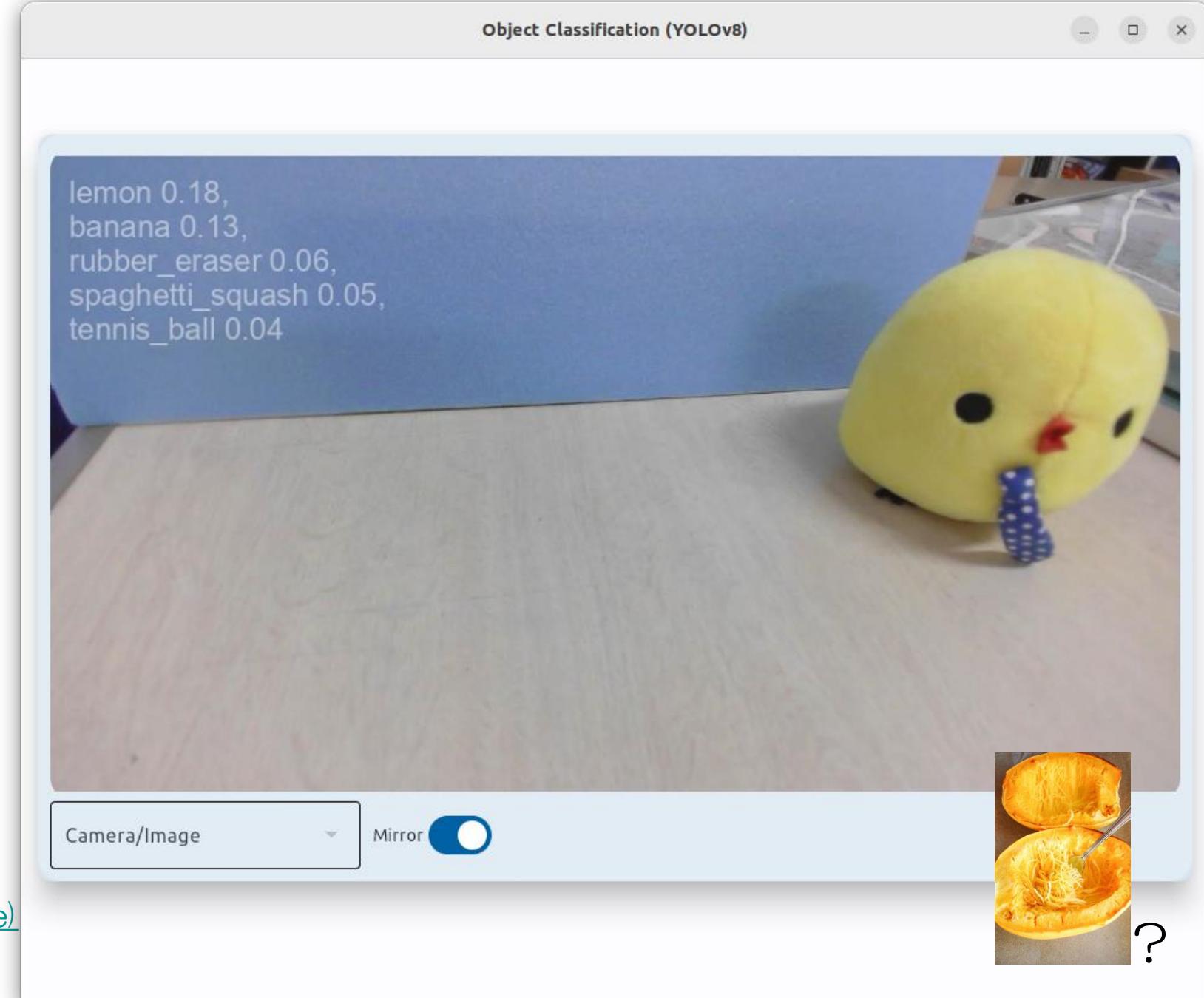
物体認識



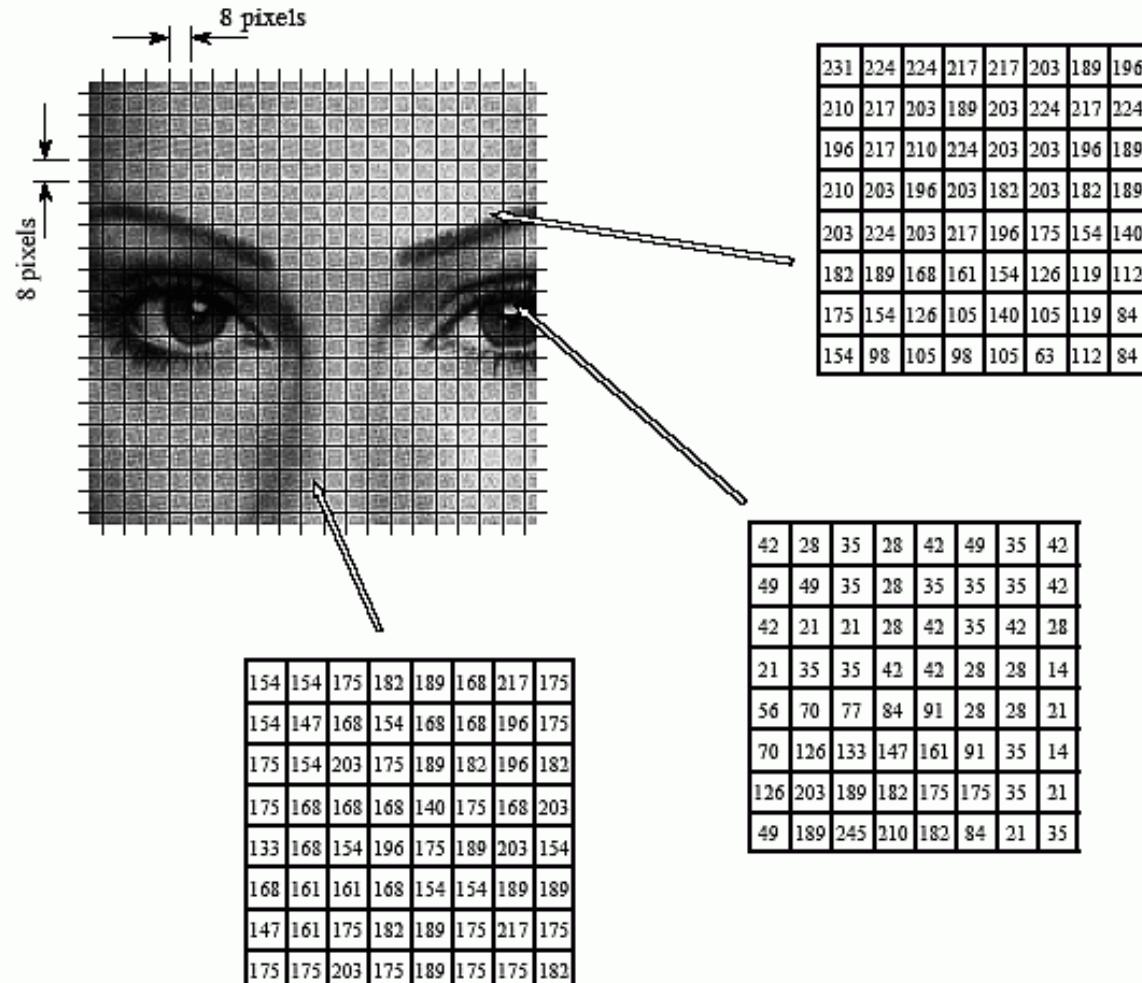
物体がひとつだけあるとして候補を5つ挙げます。

参考：

- [YOLOv8 Classify](#)
- [Image classification \(MediaPipe\)](#)
- [ImageNet \(1k categories\)](#)



画像(写真)は 数値の集まりで
表されている



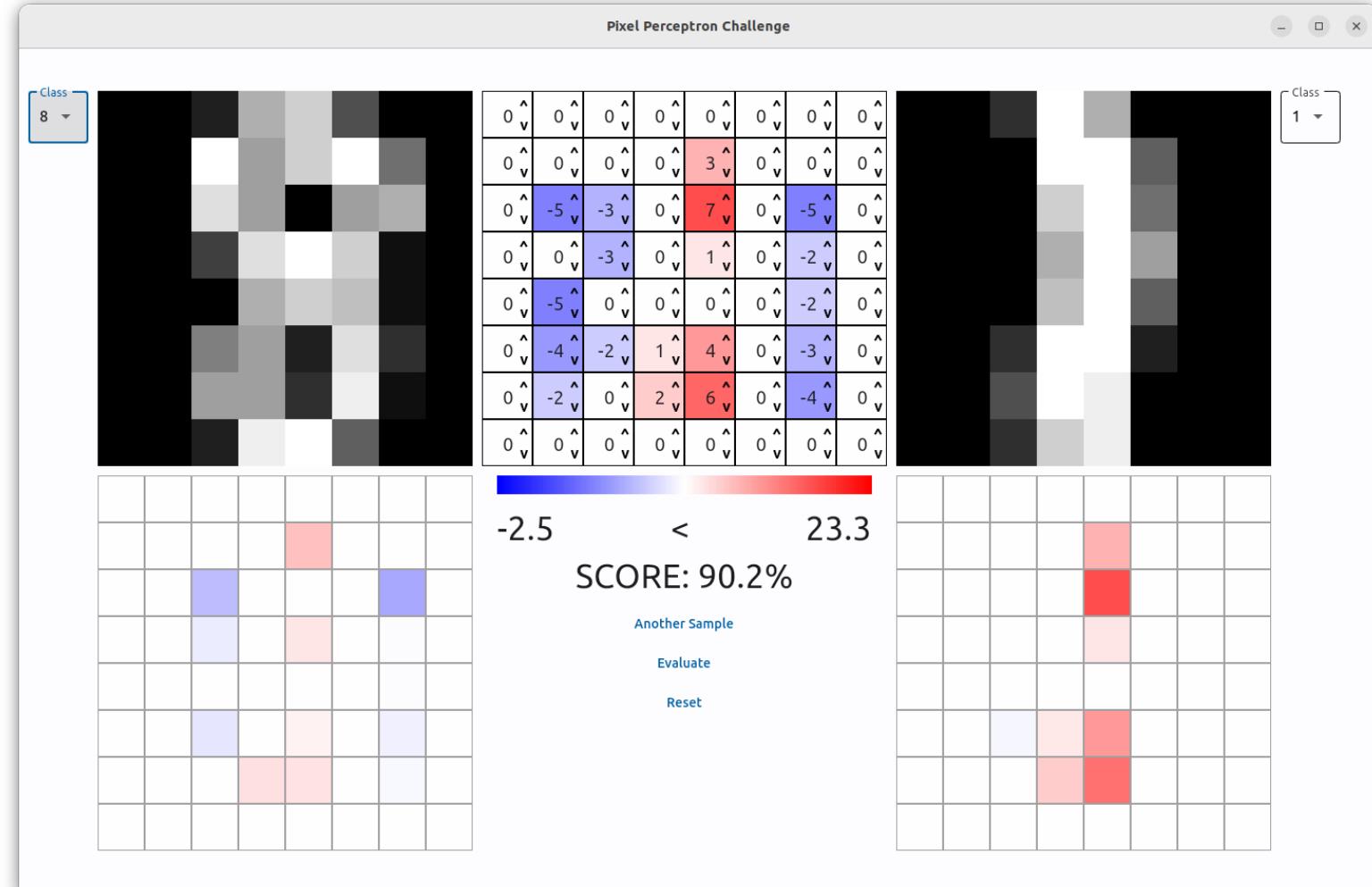
画像認識の手作りに挑戦！



手書き数字（ 8×8 画素の画像）
の判別を例題に、
画像認識の仕組みを学ぼう。

参考：

- [How neural networks work](#)
- [AI for education](#)



ハイスコアをねらえ！

難易度低：

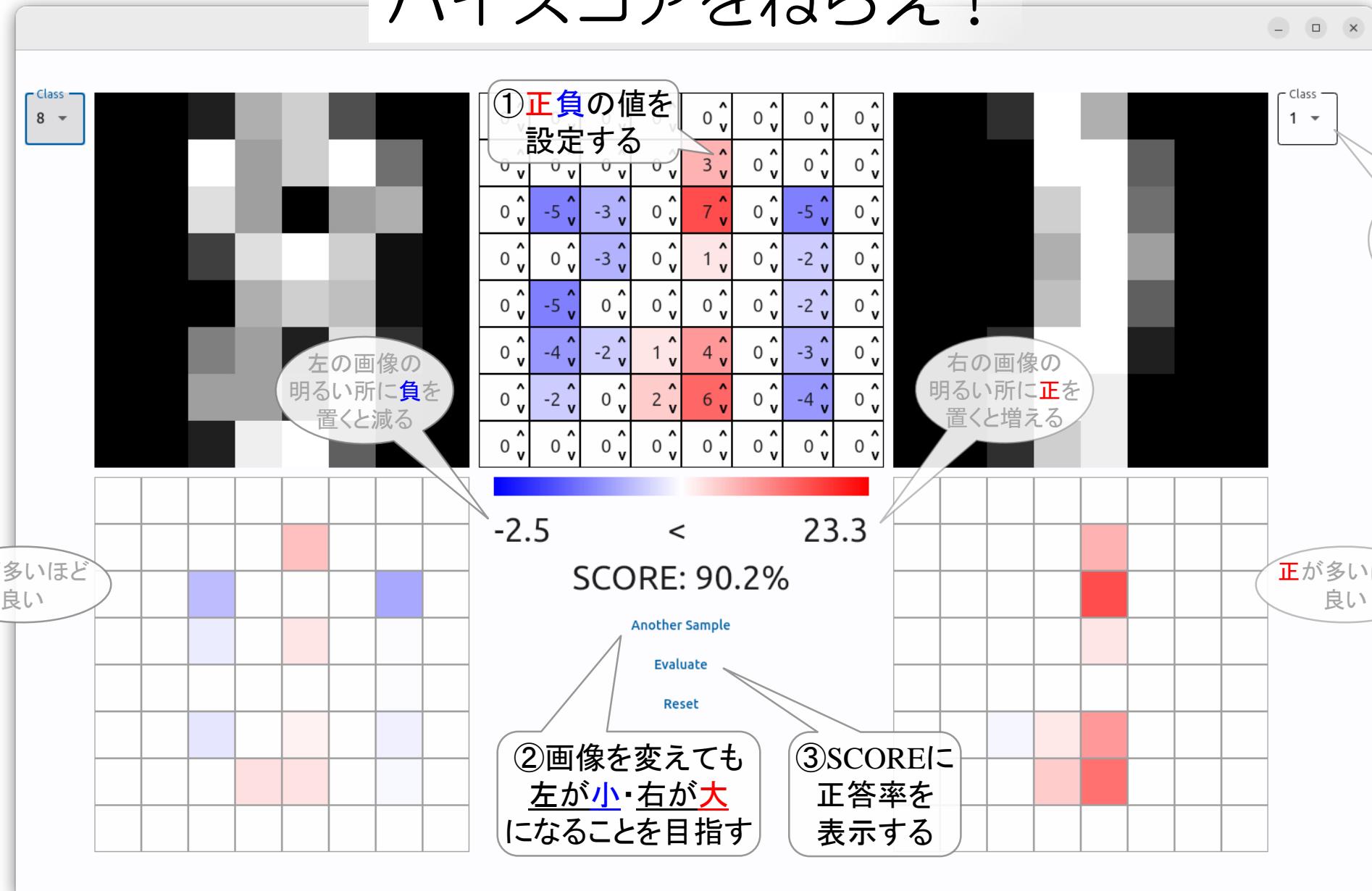
0 vs 1

難易度中：

5 vs 9

難易度高：

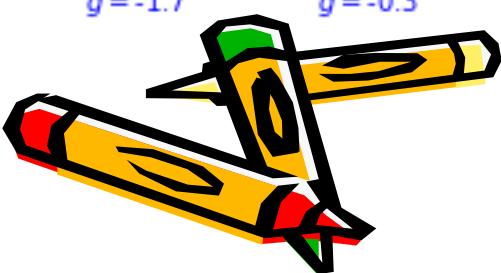
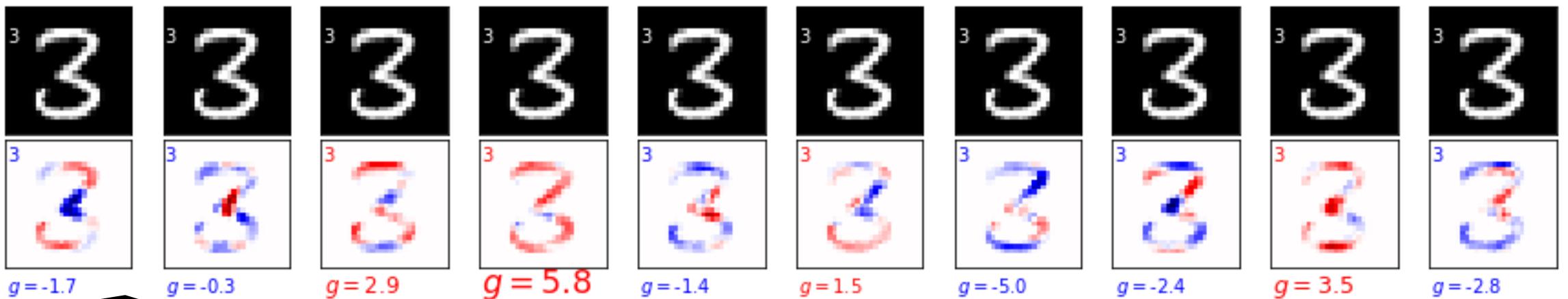
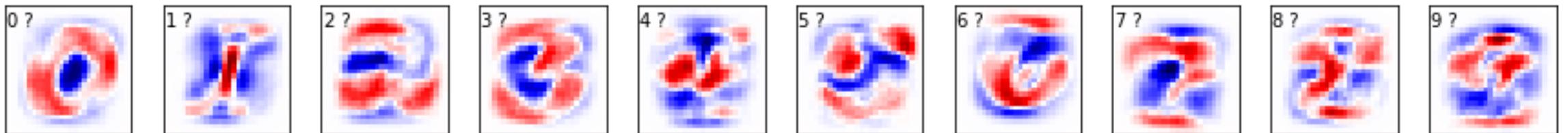
8 vs 1



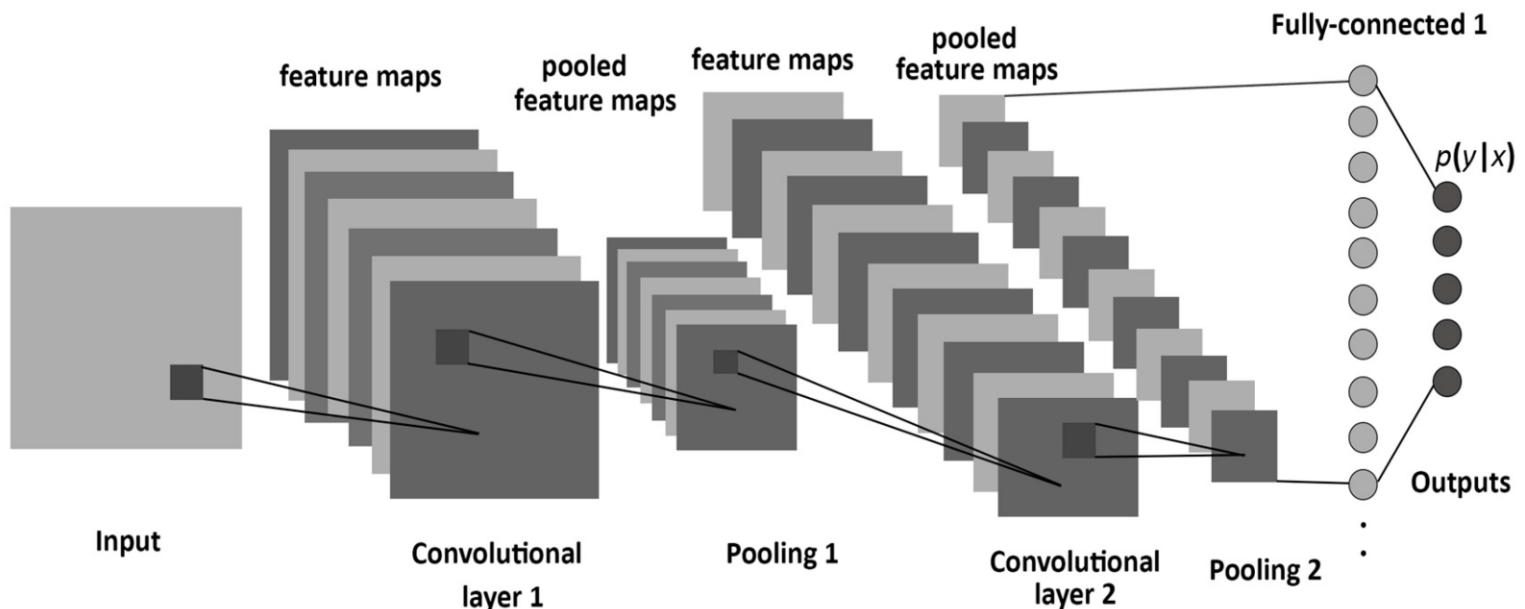
専門用語では…



重みの調整作業を自動化すると
高得点できるフィルタが得られる

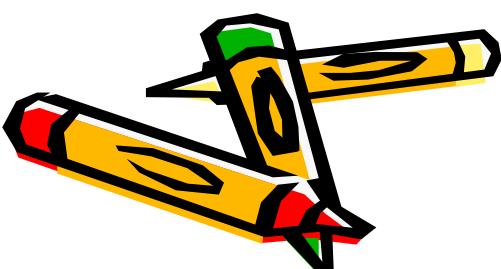


画像が大きい場合は 部分的に特徴量を測りまくる

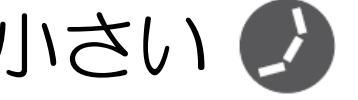


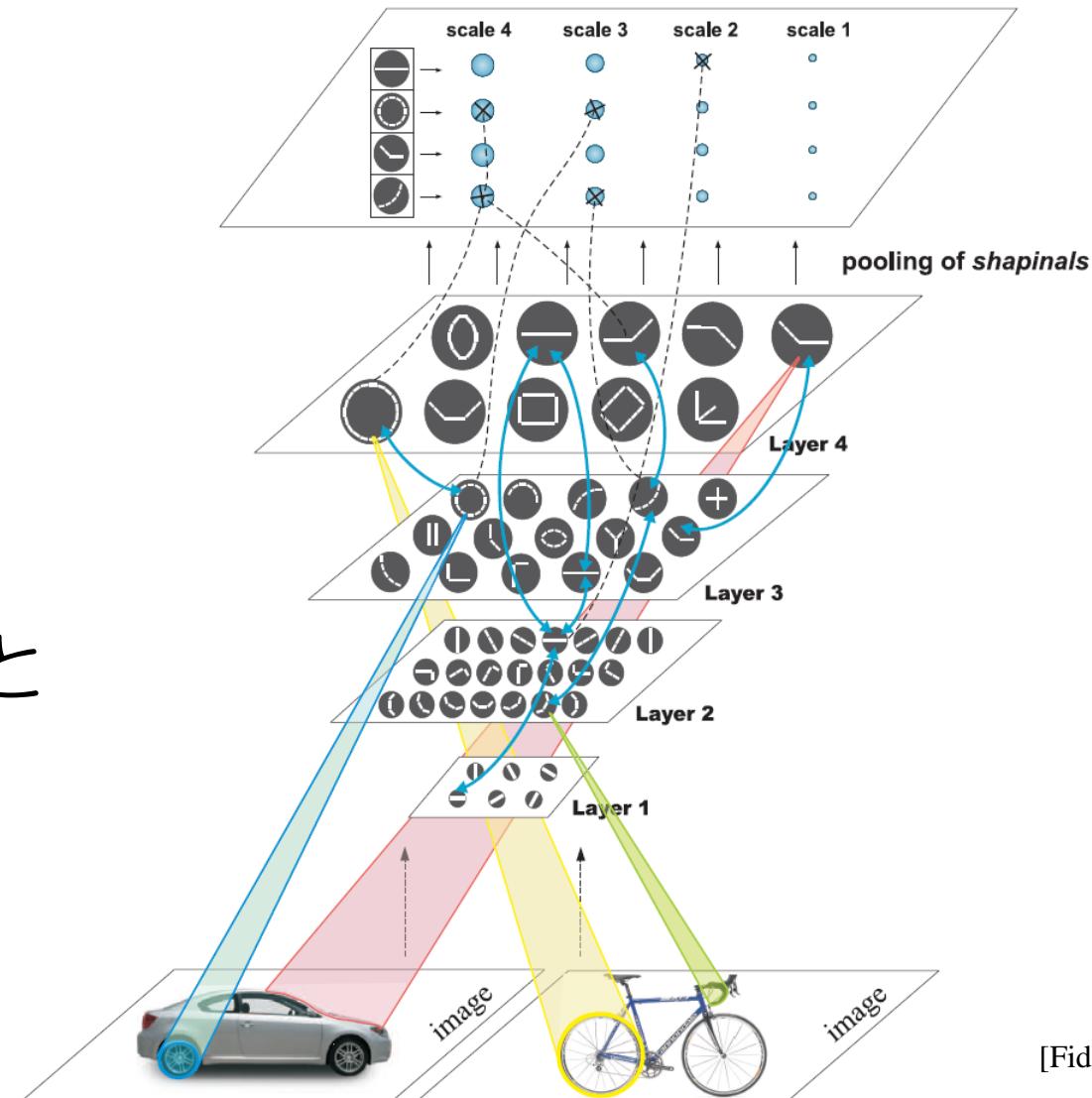
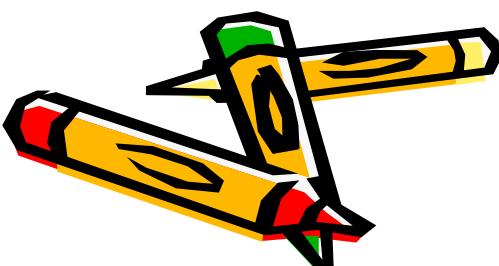
畳み込みニューラルネットワーク

特徴マップ (feature maps) の例



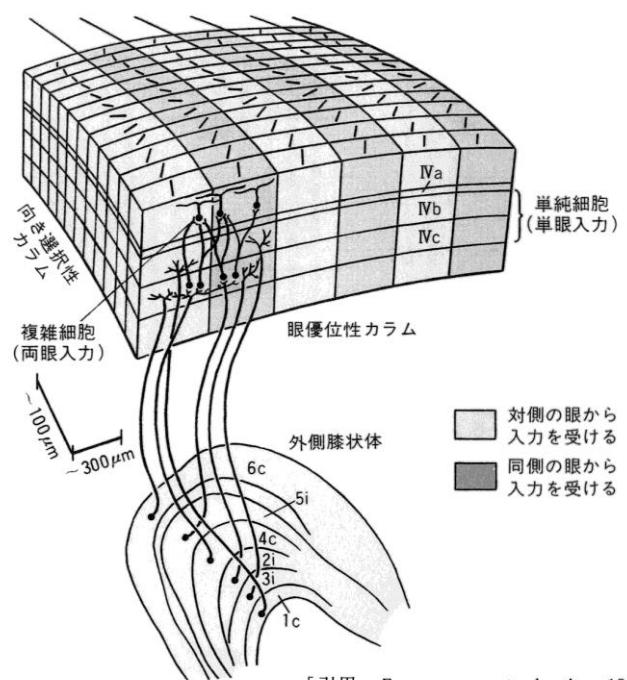
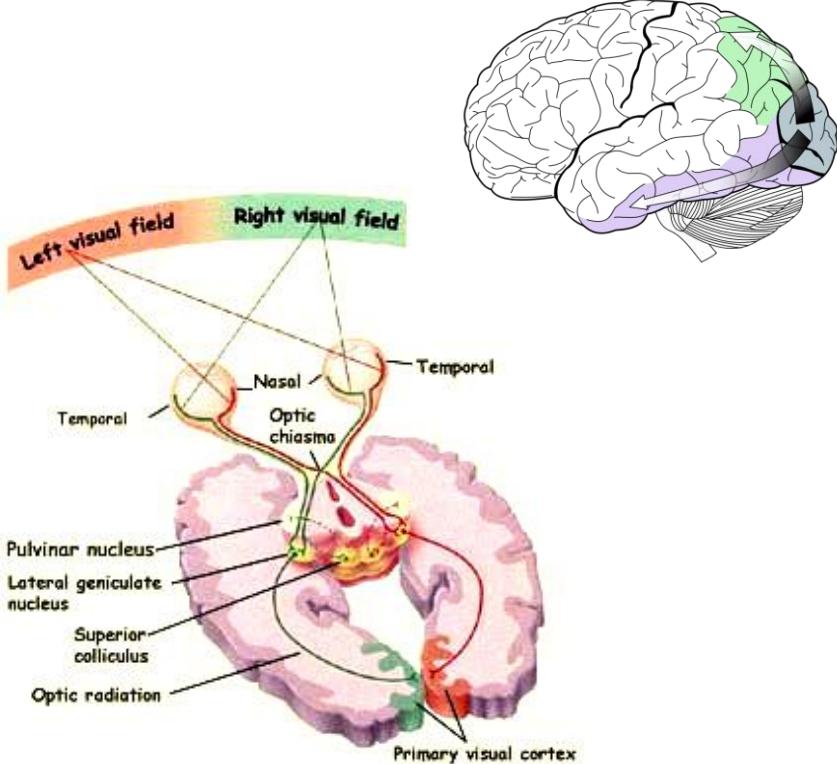
部分的な特徴の組合せで 物体を見分ける

- ・車
小さいと
大きい
- ・自転車
大きいと
小さい



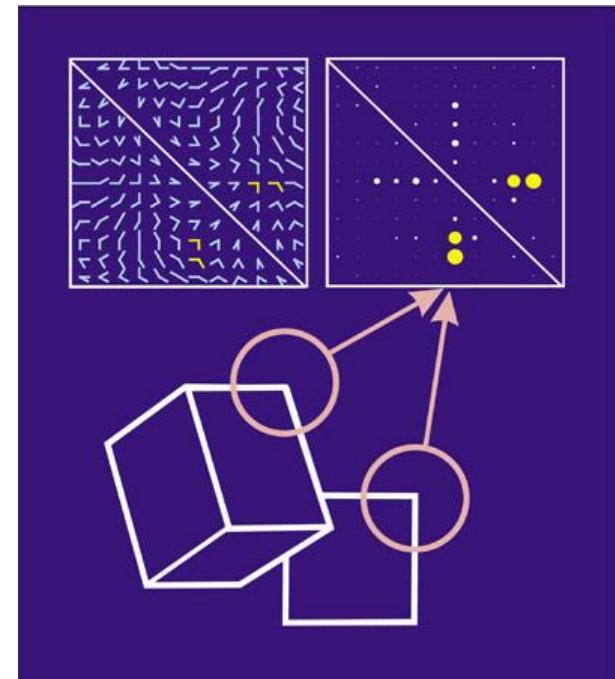
[Fidler+, 08]

目で見る仕組みと似ている



[引用 : From neuron to brain, 1984]

<http://www.med.teikyo-u.ac.jp/~ortho/med/ana/ana110.htm>

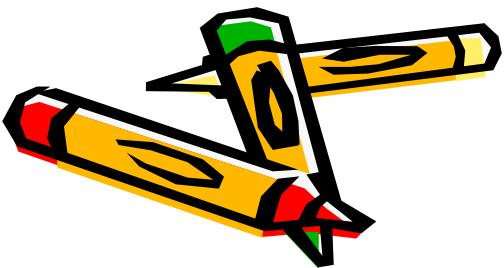


<http://www.nips.ac.jp/contents/publication/guide/html/2005/html/res03.html>

向きを調べる、向きの組合せを調べる、その組合せの組合せを調べる…

参考：[一次視野と高次中枢](#)

どこに目が行きますか？



目立つ所を探す



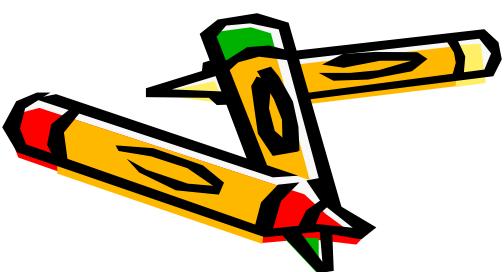
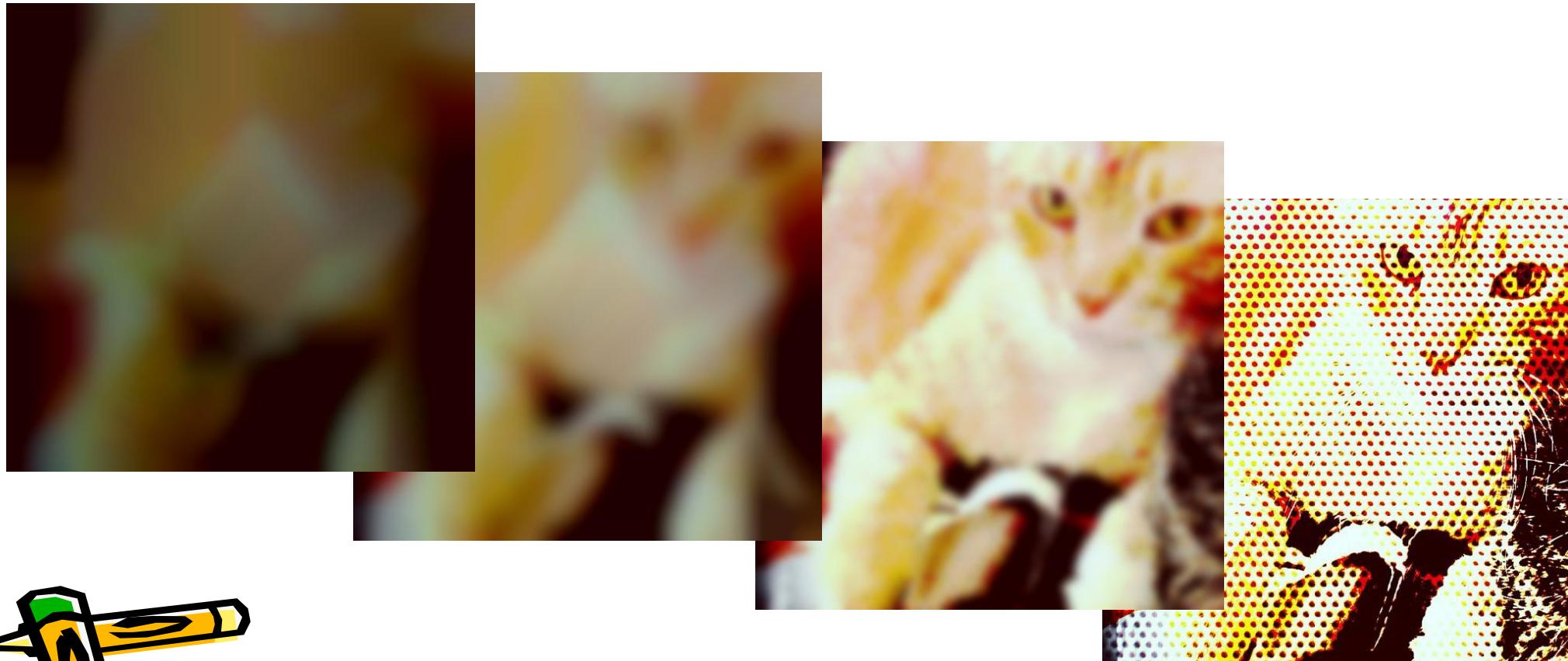
周囲と比べて仲間外れの部分を強調して表示します。

参考：

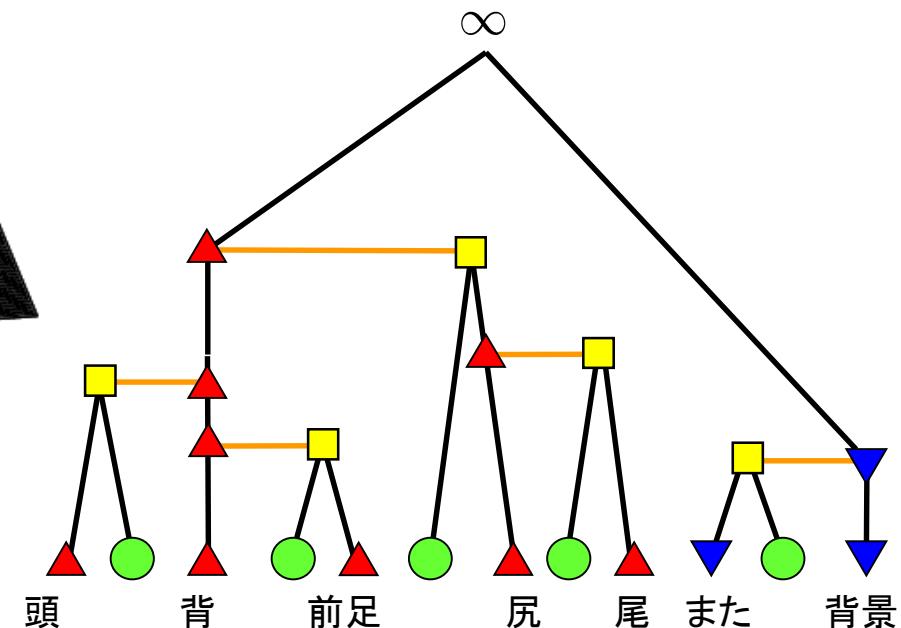
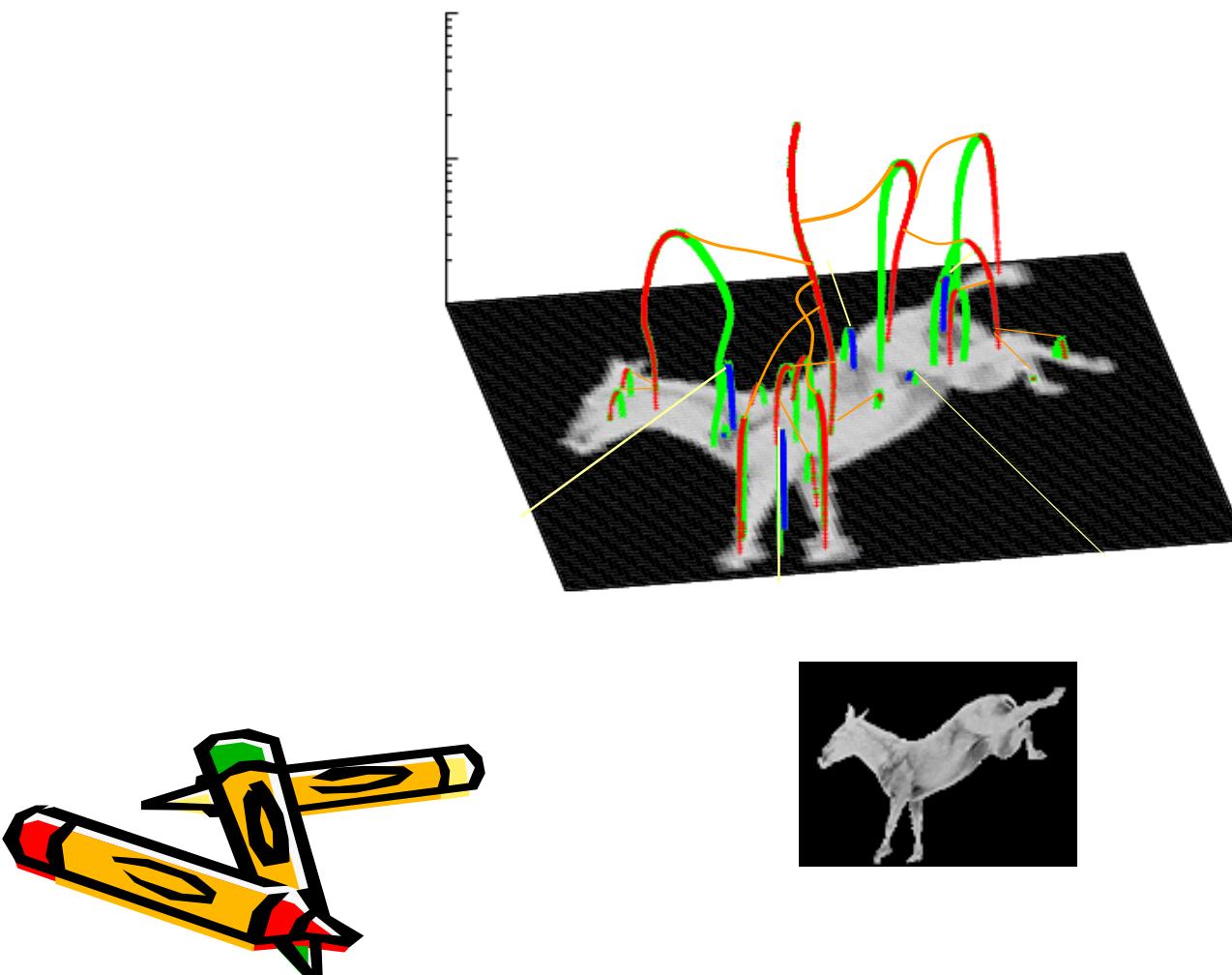
- [Visual salience](#)
- [Hou&Zhang, CVPR07](#)



大雑把にみる（スケール大）
詳しく見る（スケール小）



スケールを通して観察すると 形状の成り立ちがわかる



[Sakai+, 10]

18

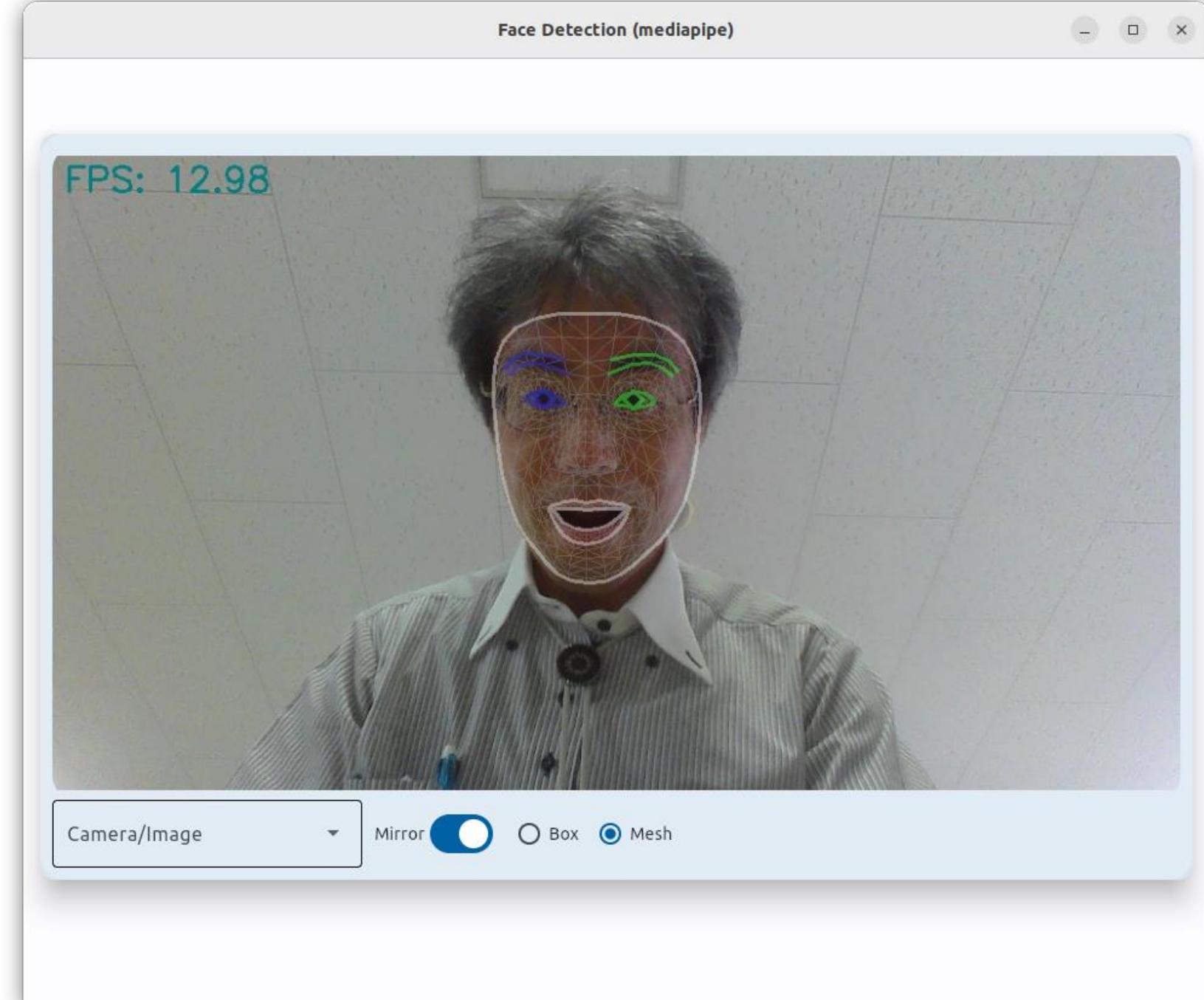
顔



顔の検出し、顔表面の形状を調べます。

参考：

- [Face detection \(MediaPipe\)](#)
- [Face landmark \(MediaPipe\)](#)



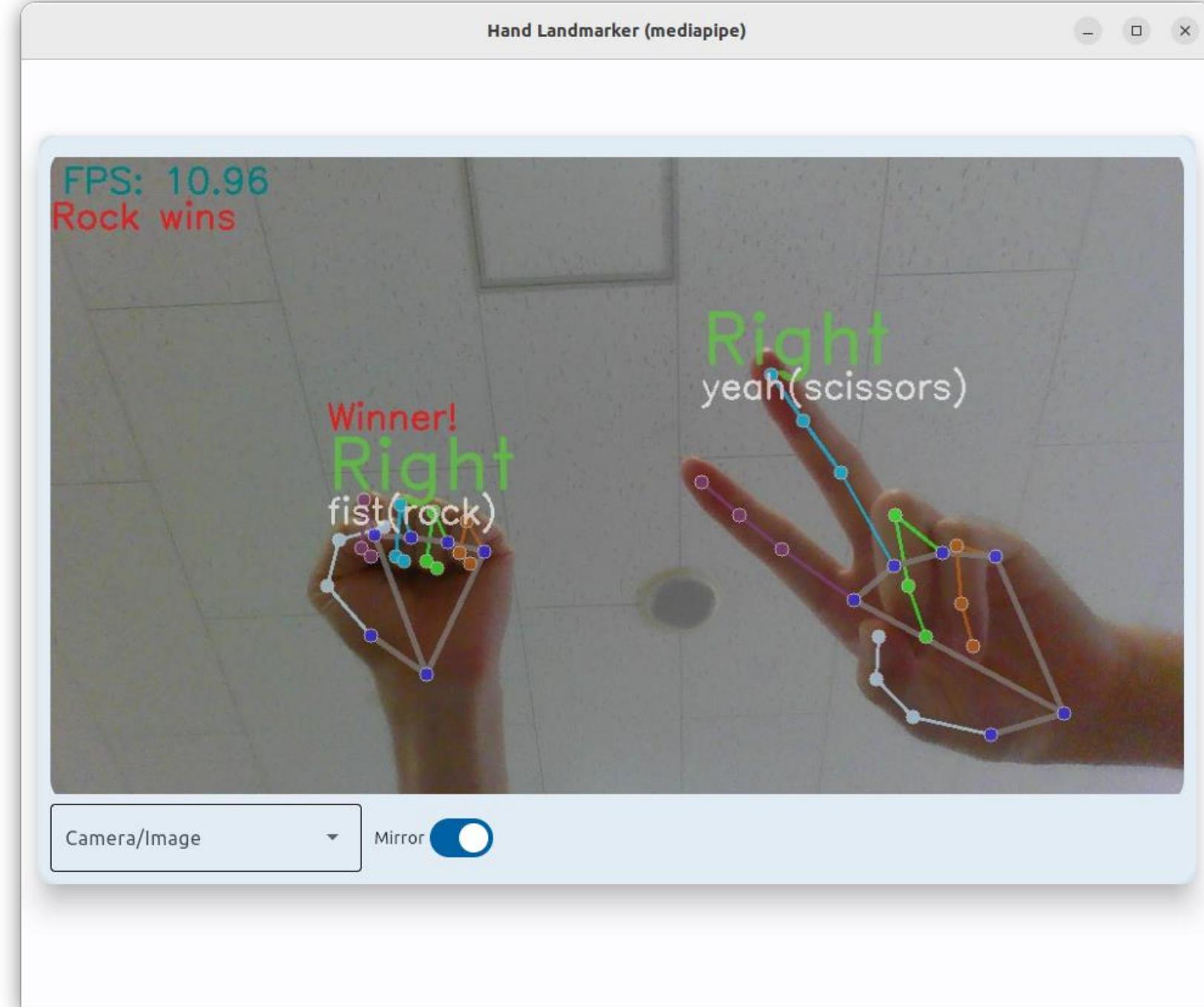
手指



手を検出し、指の姿勢を推定します（じゃんけん審判のおまけ機能付き）。

参考：

[Hand landmarks \(MediaPipe\)](#)



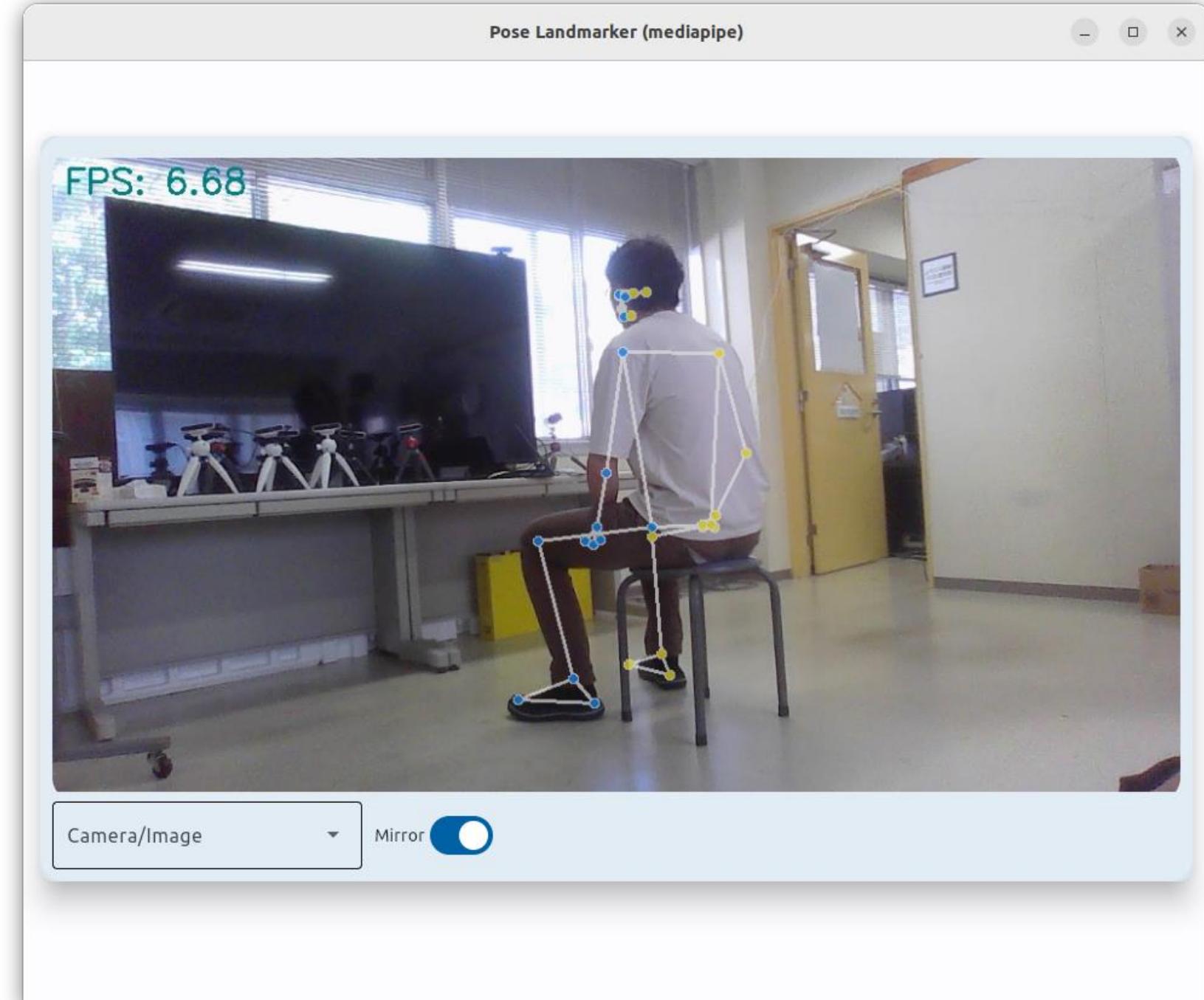
全身



人を検出し、頭や四肢の姿勢
を推定します。

参考：

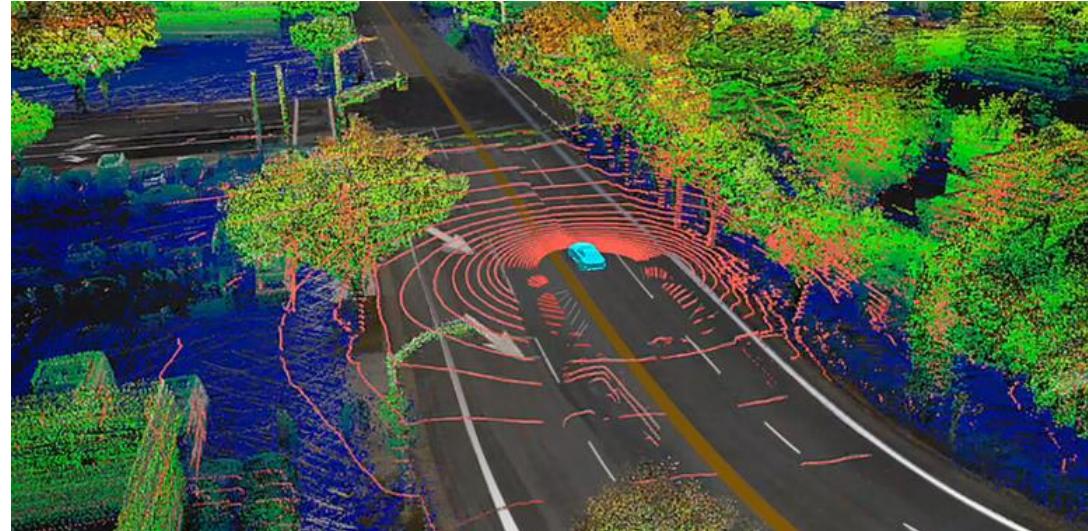
[Pose landmarks \(MediaPipe\)](#)



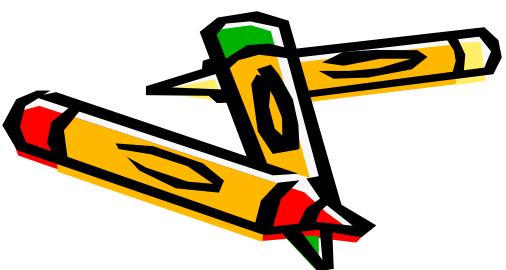
立 体 視

形を見る
空間を把握する

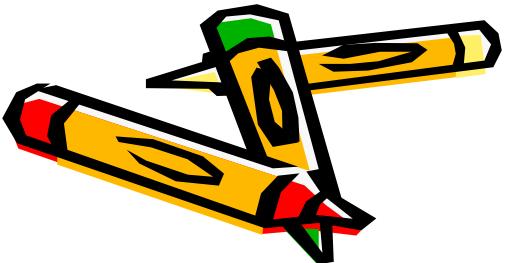
3次元計測の応用



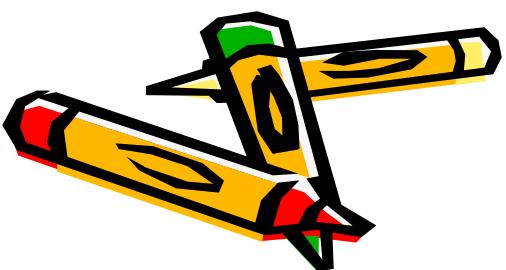
空間を測る
形を測る



3次元計測の応用

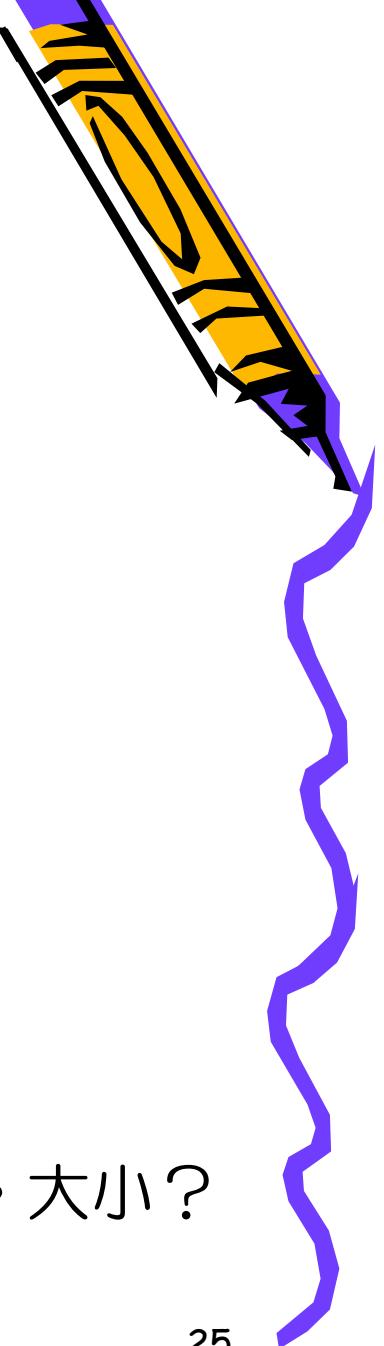


Q 本当の遠近を測るには？

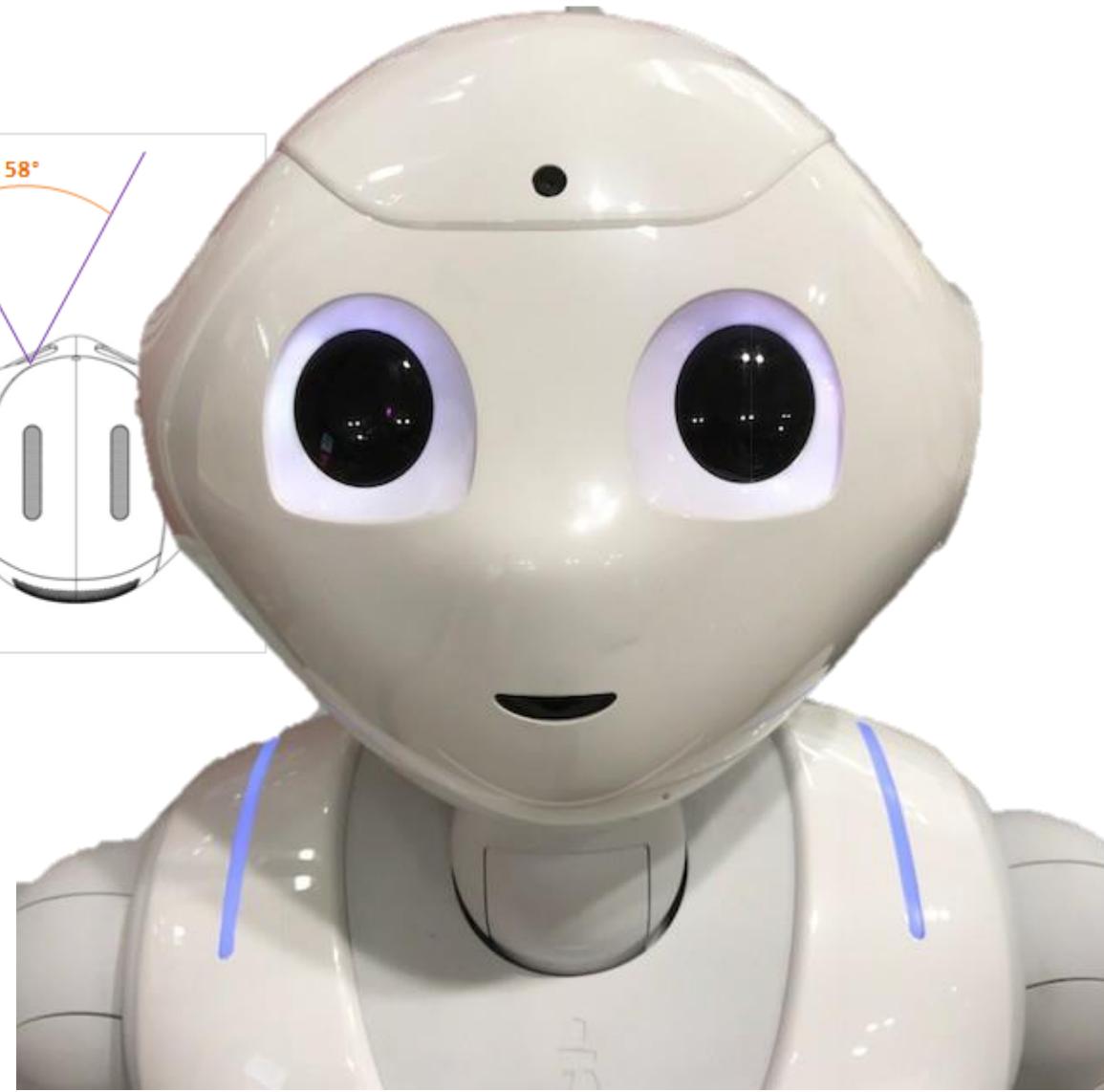
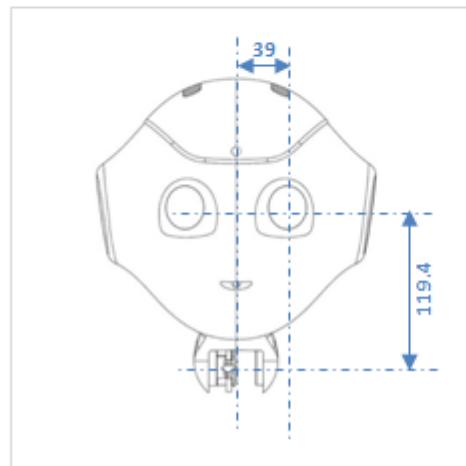
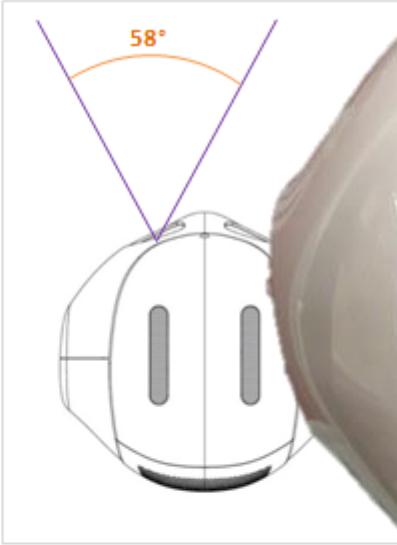
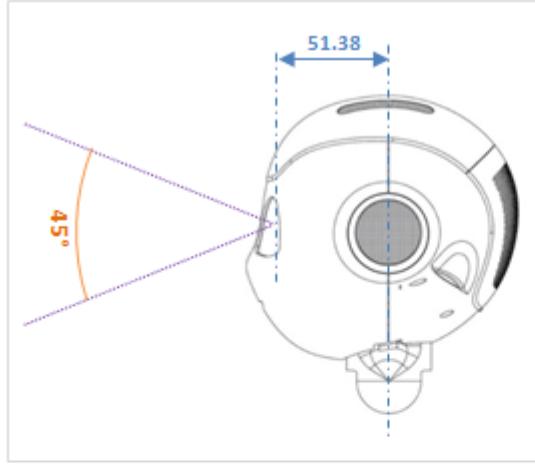


Ames room illusion

遠近・大小？



A 複数の目で見る



こっち見んな

両目だとなぜ遠近がわかるのか？



左画像

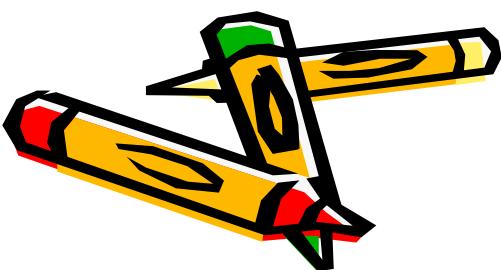


視差



右画像

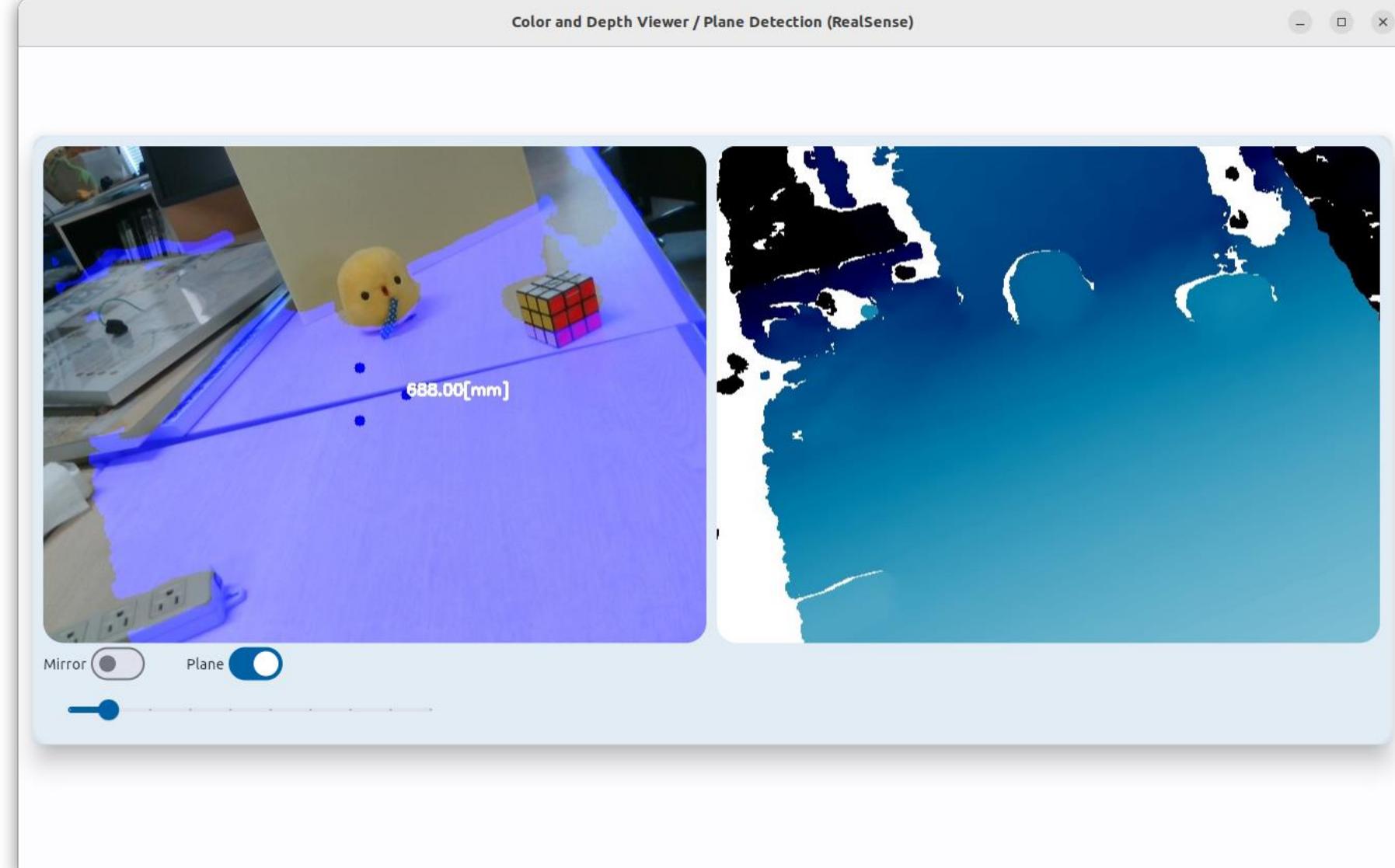
近いほど 大きい
遠いほど 小さい



立体視



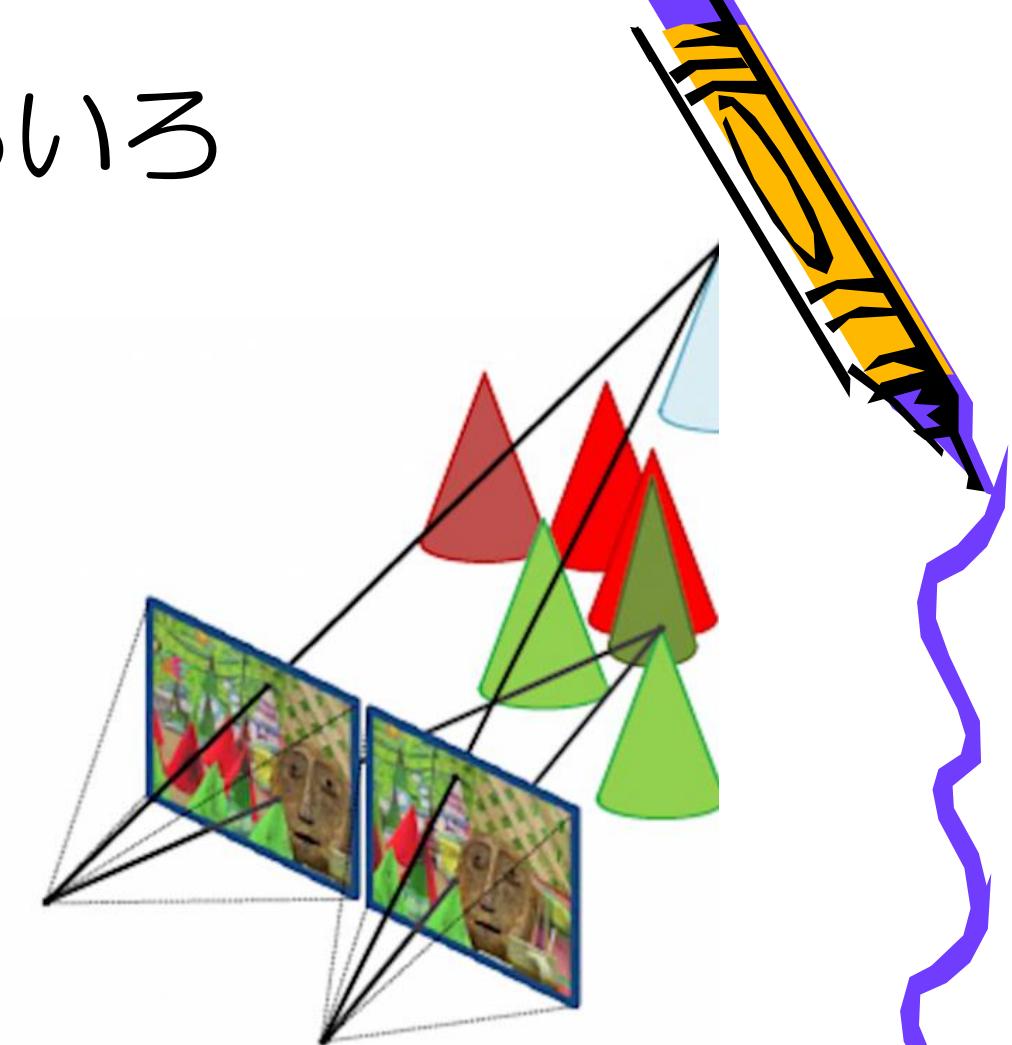
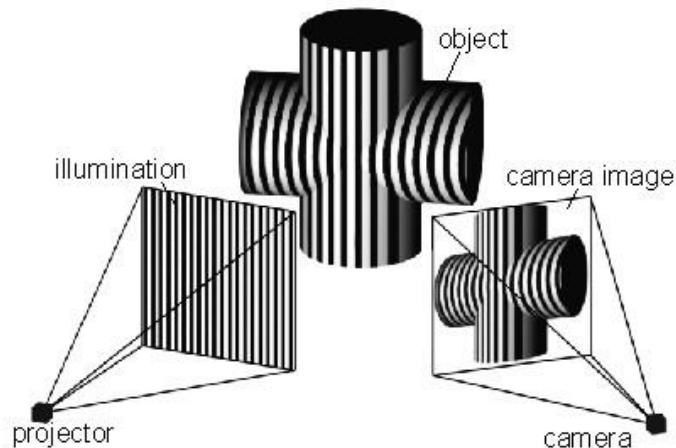
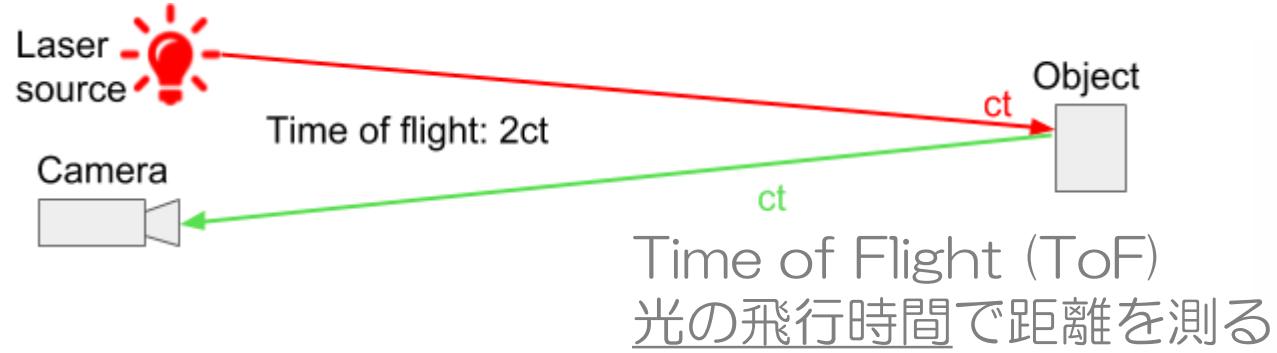
※カメラを
RealSense に交換して
実行してください。
遠近を表す「距離画像」
を表示します。測距と
平面検出機能付き。



参考：

- [Range imaging](#)

3次元計測いろいろ



Passive Stereo (受動的ステレオ法)
ずれで遠近がわかる

※他の方法もあります

カメラとAIの技術を 組み合わせると 何ができるかな？



<https://youtu.be/BFIRmlvqwSA>

1. 構想を練る, 調べる, 相談する
2. 提案内容を書く
3. 他の人に内容を紹介する
4. 他の人に意見・感想を伝える

- ゲームから社会問題対策まで, どんな提案でもOKです.
今日学んだことから, 空想ではなく, より現実的にAIについて考えられるようになったと思います.
- 提案するアプリ・応用は, 実在する技術を組み合わせれば実現可能ですか?
今日体験した技術だけでなく, あなたの知っている技術と組み合わせてもよいです.
- そのアプリは, 誰かのためにになりますか? 價値をアピールしてください.
- 気軽に質問してください. 参加者どうして相談することも大歓迎です.

