

# 変形ARマーカ ～SSD-6D～

---

ER17076 安井 理

# 目次

---

- ① 目的
- ② 6Dについて
- ③ 概要
- ④ 全体の流れ
- ⑤ まとめ・課題

# 1. 目的

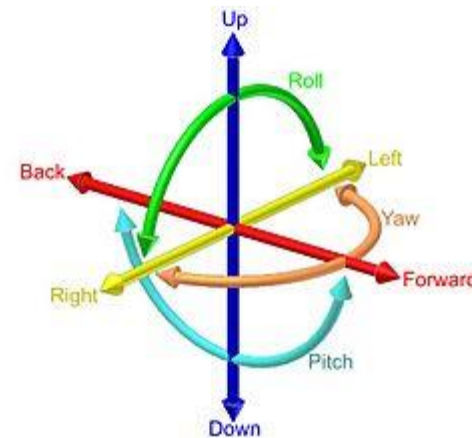
---

- ・6次元の物体検出は実用性が高い  
⇒ロボットに搭載する・カメラを通し広い範囲で移動しながら物体認識が可能
- ・カラー画像の学習のみで高精度かつ高速な学習が行える
- ・SSDの拡張で2Dの検出・6Dの適切な姿勢推定をする
- ・2次元ARマーカを多方向からの読み取りにつながる

## 2. 6Dについて

---

- 3次元空間ではXYZの3座標
- 6次元空間は3次元に回転軸を加えたもの
- 6DoFとも言われ剛体に取り得る動きの自由度



<https://qiita.com/ttyszk/items/c58250e1bbf9983d0cf3>

## 2. 6Dについて

---

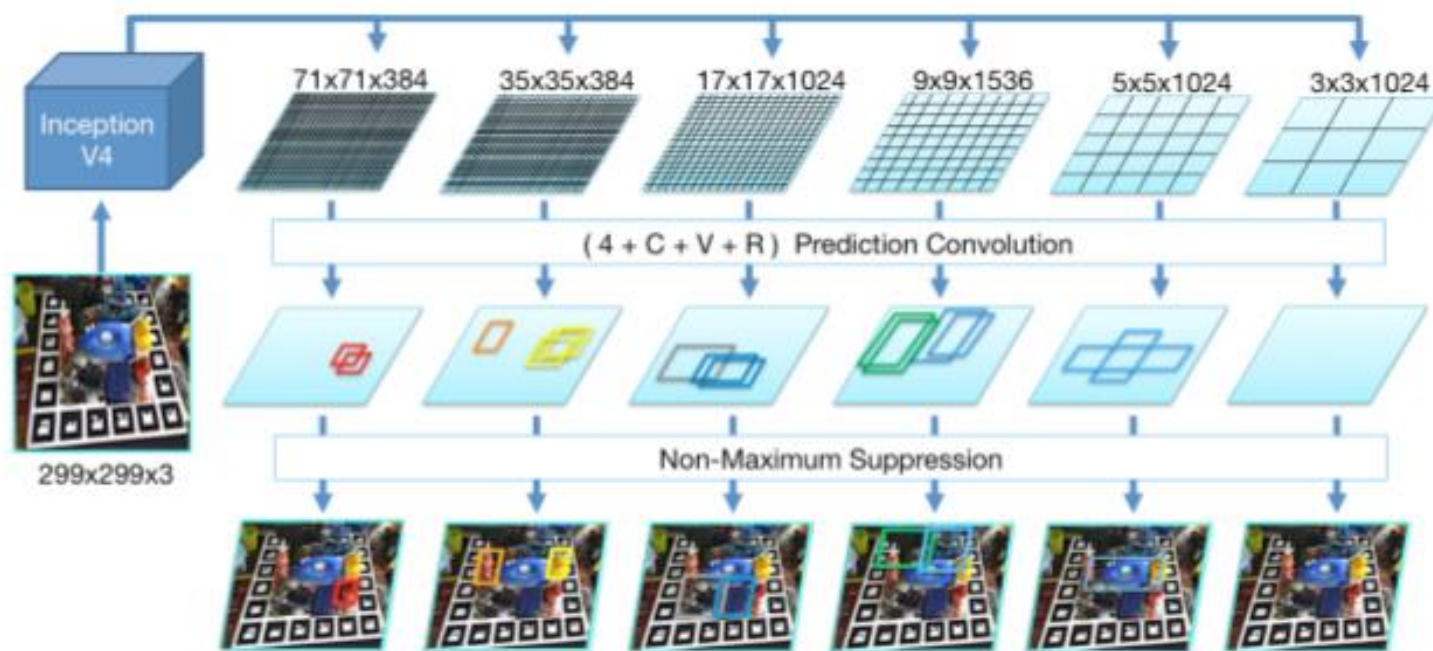
- 先生が提示してくれた論文は2つ
- それぞれカラー画像から姿勢推定を行う論文
- 一つ目がオートエンコーダーを用いた検出
- 二つ目が方向推定を深層学習を用いて分類問題として検出
- 今回は二つ目について学んだ

# 3. 概要

---

- 今手法はカラー画像のみを使っての6D物体検出
- 完全合成(CG)のもので行う
- 合成モデルデータ上で学習を行う
- 10Hz付近の検出速度
- 学習は三段階によって行われる

### 3. 概要



# 4. 全体の流れ

---

## ・第一段階

- 従来のSSDと同様の方法で開始
- 各特徴マップに新しい特徴マップを作成する
- 各場所に $(4 \cdot C \cdot V \cdot R)$ の四つの値を畳みこむカーネルを拡張
- 基礎となるアンカーボックスと背景or物体を示す分類の改良
- このうち $V \cdot R$ を拡張した

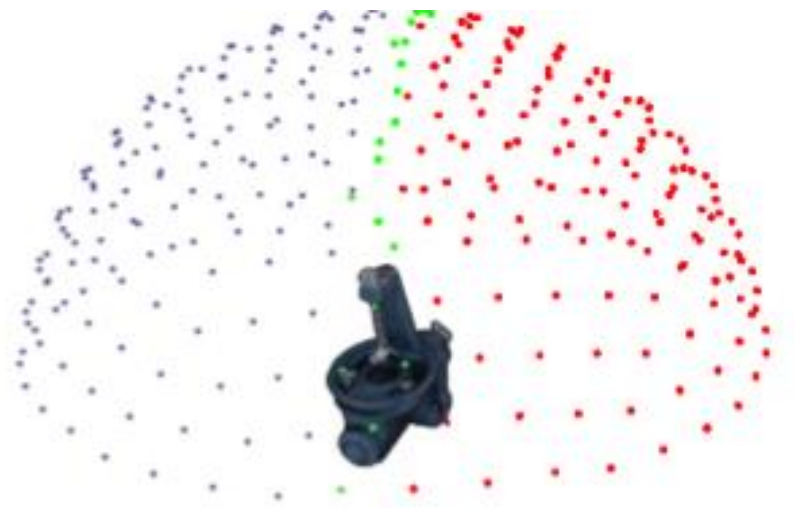


# 4. 全体の流れ

---

## ・第二段階

- 上半球にポイントを持たせAnchrをもたせる
- ランダムに画像をもってきてIoUが0.5を超えた時、緑のboxで描写される
- 得られた情報をサンプリングする

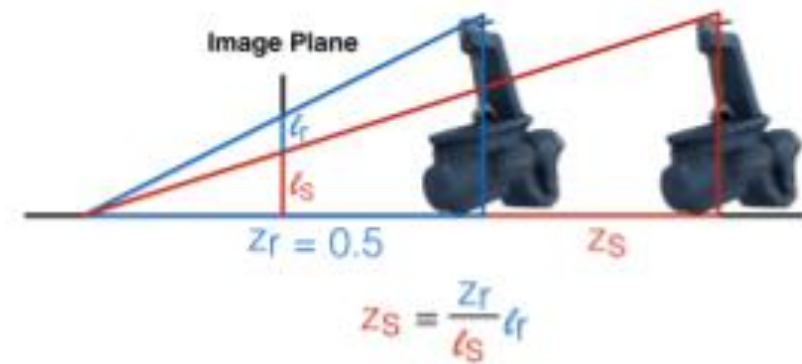


## 4. 全体の流れ

---

### ・第三段階

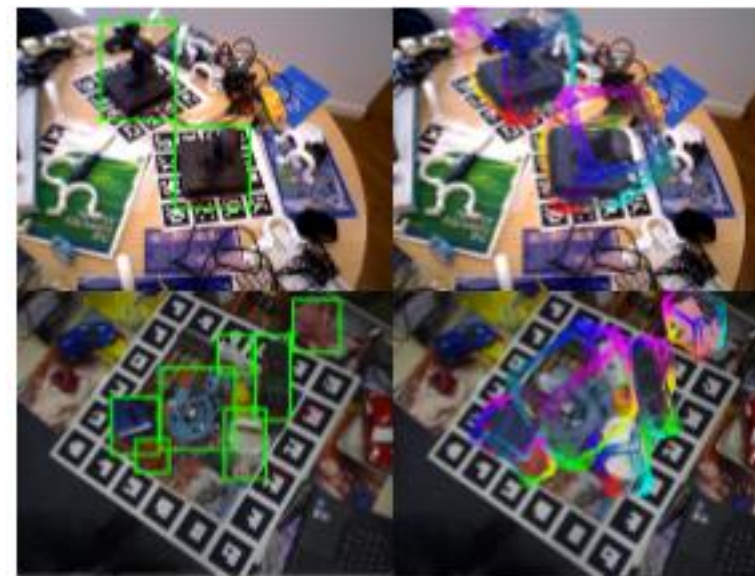
- 二段階目は貯めた姿勢情報を整理する段階
- 画像中のBounding Boxの物体IDを分別(クラス分け)をする
- 視点IDと回転IDによって深さZ軸を推定が可能



## 4. 全体の流れ

---

- 第三段階
- 画像のカラーグラデーション(濃淡)情報を数値化する
- 学習で貯めた情報すの計算を行い姿勢情報を仮定し数値化する
- 一致度の高いものを選ぶことで検出が完了



## 4. 全体の流れ

---

- (a) 2D検出を行う
- (b) 6Dの候補を構築
- (c) 姿勢の改善
- (d) クラウドデータを使用した射影



(a) 2D Detections



(b) Unrefined



(c) RGB refinement



(d) RGB-D refinement

# 5.まとめ

---

- ・理解がまだ浅いので深める
- ・サンプルコードとかも動かしたい