

# 第 11 月 進捗確認会報告資料

## 変形 AR マーカの推定

ER17076 安井 理

2020 年 11 月 7 日

### 1 はじめに

10 月の進捗報告を記す。キャッシュレス決済や物品管理、広告、ロボットの認識機能等の分野で QR コードや AR マーカに代表される 2 次元コードが利用されている。2 次元コードには、数百から数千バイトの情報を埋め込むことができ、シンボルと呼ばれ特殊なパターンによって視点が変化しても高精度な検出が可能である。さらに、2 次元コードの大きさを事前に定義すればカメラの位置・姿勢を推定することができる。しかし、2 次元コードは平面に貼ることを前提条件としており、曲面に貼られた 2 次元コードは歪みによる見えの変化を引き起こすため、認識精度が低下する問題を抱えている。研究テーマは、変形 AR マーカの推定であり、鈴木 の 先行研究では円柱の半径推定を加えた fater-rcnn を提案した。本研究は、fastar-rcnn を AugmentedAutencoder と SingleShotMultiboxDetector を用いたものに変え、変形 AR マーカを認識する手法を提案する。

先行研究では、変形した AR マーカの画像を fastar-rcnn により学習することで、歪みを含む画像を正確に認識し、ID、座標、大きさ、変形度合いの推定を行った。今回行っている研究では、SingleShotMultiboxDetector・AugmentedAutencoder を用いて ID、座標、大きさ、姿勢推定を、正確に行うことを目的とする。推定した情報から歪みを取り除き、平面状の AR マーカ画像に変換する。

### 2 進捗報告

#### 2.1 研究の目的

機械学習を用いることで変形による見え方を吸収し、歪んだ AR マーカの検出と姿勢推定をする。歪んだ AR マーカを平面状に変換し出力する事。

#### 2.2 AAE の構造

##### 2.2.1 概要

学習したいモデル画像 (a) に背景やオクルージョンを加えた画像 (b) を入力とし、除去されたモデル画像 (c) を出力する。出力画像 (c) とモデル画像 (a) の誤差を小さくしていき (a) に近い出力をするように学習。AAE の概要図を図 1 に示す。

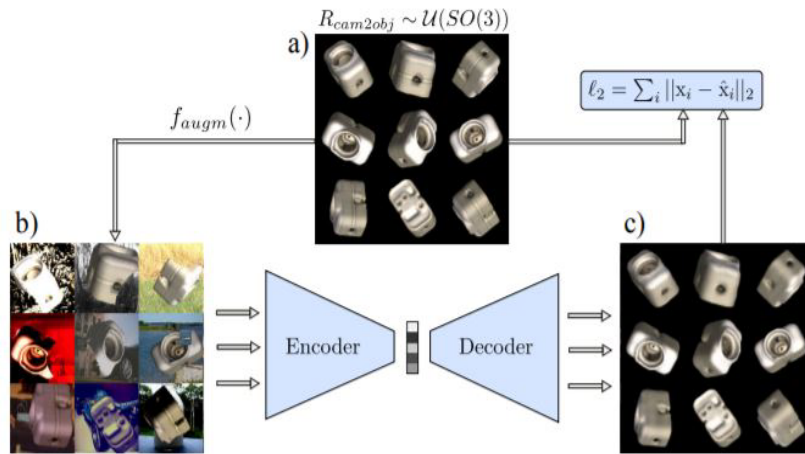


図1 AAE の概要.

## 2.2.2 トレーニング

入力画像サイズは  $128 \times 128$  でチャンネル数 3 としてエンコード・デコードを行う. 92232 通りの姿勢画像を学習しそれぞれの潜在変数を取得する.

## 2.2.3 推定

SSD により物体を検出し検出したバウンディングボックスを切り抜きエンコーダに入力する, 出力された潜在変数とトレーニング時に取得した潜在変数を K 近傍法で最も近い値のものを物体姿勢として推定する. トレーニングから推定の流れを図 2 に示す.

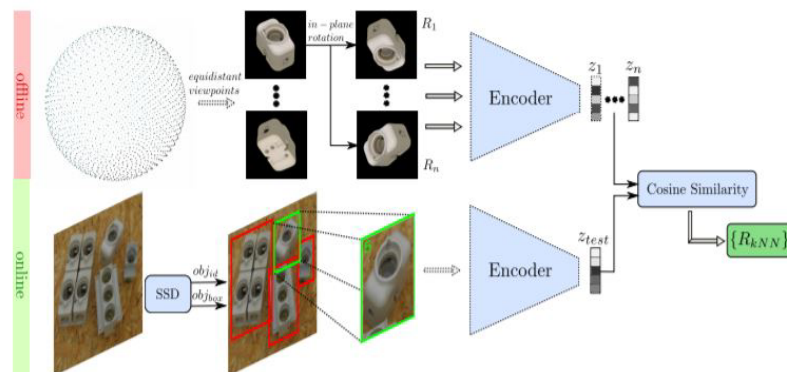


図2 トレーニング・推定.

## 2.3 pytorch 版 AAE

これまで論文元の Git-hub のコードでの実装を考えて進めてきたが, 今後進めていくうえで AAE を自作での実装を行った方が良く考えた. そこで現在 pytorch での AAE の実装を三輪が行っていたためデータをもらいそこから AR マーカの姿勢推定を行えるものに作成していくこととなった. pytorch 版での動作環境を表 1 に示す

表 1 動作環境.

OS	Ubuntu 16.04
GPU	GeForce GTX 1060
言語	Python 3.5.2
ライブラリ	pytorch 1.3.1

## 2.4 モデル画像の用意

AAE を実装するにあたって自作モデルを用意し撮影する必要がある. トレーニングに用いるモデルは, 円柱に AR マーカを添わすように張り付けた model 図 3 と円柱に平面状の AR マーカをつけた model4 の 2 つを用意する. トレーニング画像の作成は model 作成を blender を用いて model の撮影を gazebo を用いて用意する.

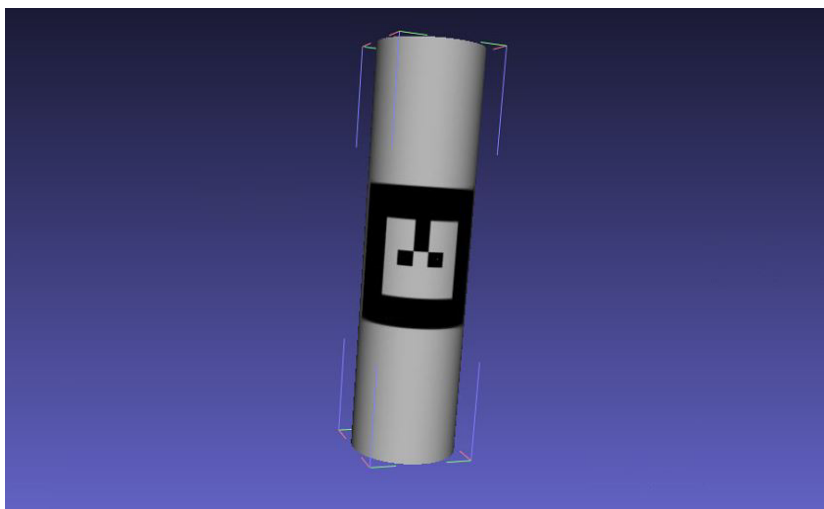


図 3 model 1.

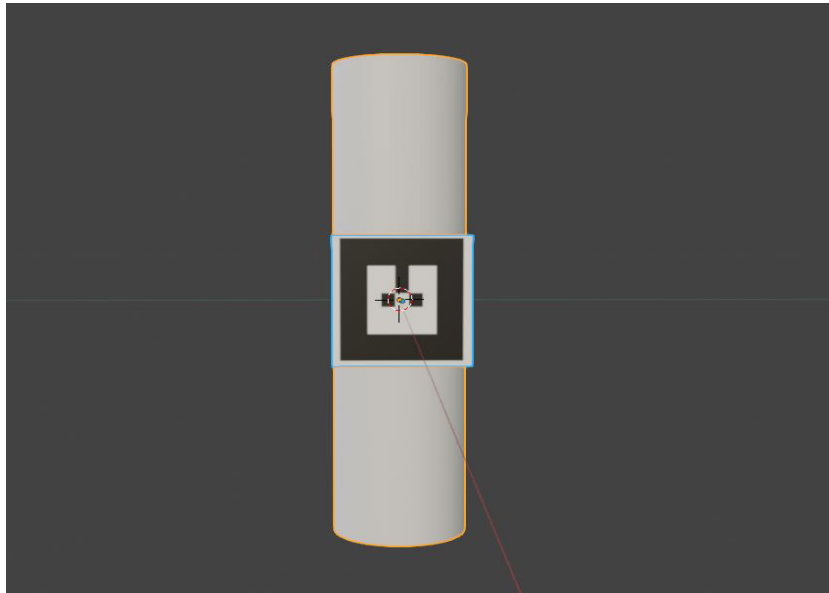


図 4 model2.

### 3 おわりに

これまで,AAE の元論文のコードを実装しようとしていたが問題が多く自分では解決できないという時間が続いてしまい研究という点ではあまり進んでいなかったのでペース的にも遅れていると思われる．そのため現在やる事が明確になったので一つ一つ明確になったやるべきことを早く終わらせ，考える作業に時間をさけるようにプログラムやモデルの作成などはより一層スピードを上げて終わらせていきたいと思う．

### 参考文献

- [1] S.Ren *et al.* : “Faster R-CNN: Towards Real-Time Object Detectionwith Region Proposal Networks”, Proc. of NIPS, 2015.
- [2] Martin Sundermeyer Zoltan-Csaba Marton Maximilian Durner Rudolph Triebel *et al.* :”Implicit 3D Orientation Learning for 6D Object Detection from RGB Images” EVCC2018