

中部大学工学部ロボット理工学科
2021年度 卒業論文

変形ARマーカの認識及び推定

ER17076 安井 理

指導教員:山内 悠嗣

2021年2月12日

はじめに

近年，様々な場所で QR コードに代表される 2 次元コードが利用されている．キャッシュレス決済などで用いられる QR コード，ゲームで用いられる AR マーカなど，我々が生活するうえでなくてはならないものとなっている．ロボットも物体を検出するのに 2 次元コードを用いる場合がある．検出したい物体に 2 次元コードを貼付，ロボットに搭載したカメラで撮影した画像から 2 次元コードのを認識すること [1] で，物体の位置や姿勢を正確に検出できる [2][3][4][5]．2 次元コードを利用することなくパターン認識や機械学習により物体を検出する研究も取り組まれているが，画像から物体の位置や姿勢を正確に認識することは困難であるため，実用化には多くの問題を抱えている．一方，2 次元コードを用いた方法では，高速かつ正確に物体の位置・姿勢を認識することが可能である．

しかし，2 次元コードは平面に貼るという制約条件がある．この制約条件外で実行すると誤認識のような問題が発生する場合がある．2 次元コードには歪みを補正する機能がついているが，その機能によって歪みを補正することには限界がある．仮に円柱や球など平面ではないものに 2 次元コードを貼付し認識を試みた場合，2 次元コードの歪みによって正確に認識が出来ない場合がある．その為，2 次元コードは平面に貼付し，歪みが少ない状態にしなければならない．よって，円柱や球など平面ではないものに 2 次元コードを貼り付け，認識することは困難であり，これを解決するための研究がされている [6][7][8][9]．

そこで，本研究では機械学習により変形した AR マーカを認識及び姿勢推定を行う手法を提案する．変形した AR マーカの画像を Single Shot MultiBox Detector[10] により学習することで，歪みを持つマーカを正確に検出し，ID，座標，大きさを推定し，Augmented Autencoder[11] による学習で，歪んだ AR マーカの姿勢の推定を行う手法までを提案する．

本論文の以下の構成は次のようになっている．第 1 章では，2 次元コードの種類と AR マーカの認識について述べる．第 2 章では，曲面に貼られた変形 AR マーカを機械学習により推論し，推論結果を用いて正面から観測した AR マーカ画像を生成する手法を提案する．第 3 章では，学習データの作成方法について述べる．最後に，第 4 章で評価

実験について述べる

目 次

图 目 次

表 目 次

第1章 1章の題目

1章の本文です。

参考文献の例 [1, 2, 3, 4] です。図 1.1 は図の例です。表 1.1 は表の例です。式 (1.1) は数式の例です。

$$A = \frac{Cov(X, Y)}{\sigma_x^2} B = \mu_Y - A\mu_X \quad (1.1)$$

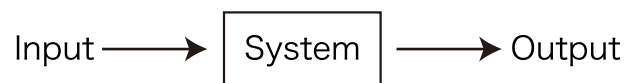


図 1.1: 提案手法の流れ。

表 1.1: 提案手法と従来法の認識精度の比較.

シーケンス番号	提案手法 [%]	従来法 [%]
1	62.3	60.2
2	83.2	85.0
3	78.8	42.7

第2章 2章の題目

2章の本文です。

おわりに

「おわりに」の本文です.

謝 辞

本研究を行うにあたり，終始懇切なるご指導を頂きました中部大学工学部 XXXXX 教授に謹んで感謝します．次に，本論文の作成にあたり，有意義なご助言，ご指導頂いた XXXX 大学工学部 XXXXX 教授，XXXX 大学大学院工学研究科情報工学専攻 XXXX 氏に心から厚く御礼申し上げます．最後に，本研究において，助言や相談，実験データ取得に協力して頂いた XXXX 研究室の皆様に感謝致します．

参考文献

- [1] Yoram Koren and Johann Borenstein. Potential field methods and their inherent limitations for mobile robot navigation. In *IEEE International Conference on Robotics and Automation*, pp. 1398–1404, 1991.
- [2] 山下貴大, 井上聖也, 西田健. リカレント型ニューラルネットワークと Rapidly-exploring Random Tree による環境変化に適応可能なパスプランニング. ロボティクス・メカトロニクス講演会, 2018.
- [3] Steven M. Lavalle. Rapidly-Exploring Random Trees: A New Tool for Path Planning. Technical report, 1998.
- [4] 坂原洋人, 升谷保博, 宮崎文夫. 時空間 RRT による複数移動障害物を考慮したリアルタイム軌道生成. 計測自動制御学会, Vol. 43, No. 4, pp. 277–284, 2007.

論文題目
(中部大学工学部ロボット理工学科)
ER00000
中部 太郎
20XX 年 X 月 X 日
