

# SinGAN を用いた画像生成に関する研究

村上 洸太 福田 龍樹  
北九州工業高等専門学校生産デザイン工学科

## 1. はじめに

近年, GAN による画像の生成に関する研究が盛んに行われているが, 一般的に機械学習においては大量のデータセットを用いて学習する必要がある。しかし, データセットを作成することは容易ではないため, 少ないデータで学習できる手法が有用になってくる。そこで, 我々は 1 枚の画像で学習が可能な SinGAN を用いて Semantic Segmentation を行うことを目指す。

## 2. 原理

### 2.1 GAN

GAN (Generative Adversarial Nets)とは生成モデルの一種で, データを生成する Generator とデータの真偽を判断する Discriminator を学習させることで訓練データに近いデータを生成することができる。GANの学習の流れを以下に示す[1]。

- ① Generator にノイズ  $Z$  を入力し画像を生成する。
- ② Generator から生成した画像には  $label=0$  を付け, 本物の画像には  $label=1$  をつけて, Discriminator に入力する。
- ③ Discriminator はその画像のラベルと同じ値を出力するように学習していく。
- ④ Generator は Discriminator に生成した画像を入力し 1(本物の正解ラベル)を出力させるように学習させていく。

### 2.2 SinGAN

SinGAN とは GAN の一種で, 1 枚の画像で学習することで様々なタスクをこなすことができる。SinGAN で行うことができるタスクの一部を以下に示す[2]。

- ランダムサンプリング画像生成
- 貼り付け画像の調和
- アニメーション生成
- 超解像

SinGAN の構造を図 1 に示す[3]。

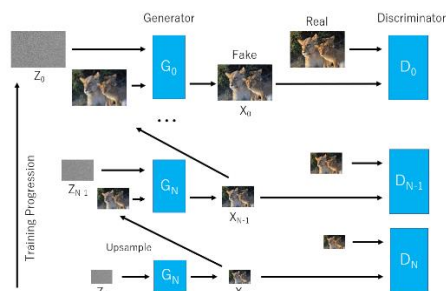


図 1. SinGAN の構造

SinGAN の学習の流れを以下に示す。

- ①  $N$ 個の Generator と Discriminator があり, 最初に  $G_N$  にノイズ  $Z_N$  を入力して同じスケールの画像  $X_N$  を生成。
- ②  $X_N$  の解像度をあげて, ノイズ  $Z_{N-1}$  と一緒に  $G_{N-1}$  に入力して, 同じスケールの画像  $X_{N-1}$  を生成. これを  $G_0$  まで繰り返す。
- ③ 各  $G$  から出た画像を同じサイズの Real 画像と Discriminator に入力する。

## 3. 動作の確認

今回, SinGAN に対する理解を深めるため公式の GitHub を用いて SinGAN の実行を行った。実行環境としては Google Colaboratory を使用した。実行したタスクはランダムサンプリング画像生成と貼り付け画像の調和である。以下に実行結果を示す。



図 2. ランダムサンプリング画像生成の実行結果



図 3. 貼り付け画像の調和の実行結果

## 4. 今後の課題

今後は SinGAN の実装を行い, Semantic Segmentation を行うための方法を考えていきたい。具体的には, pix2pix を SinGAN に適用することを考えている。

## 参考文献

- [1] triwave33, 今さら聞けない GAN (1) 基本構造の理解, <https://qiita.com/triwave33/items/1890ccc71fab6cbca87e>, 2020年1月5日アクセス
- [2] kuto, 【SinGAN】たった1枚の画像から多様な画像生成タスクが可能に, <https://qiita.com/kuto/items/ff2a30ca939ffdc3cc1>, 2020年1月10日アクセス
- [3] Tamar Rott Shaham et al., "SinGAN: Learning a Generative Model from a Single Natural Image," ICCV 2019, pp.4570-4580, 2019