
Pix2pixの概要

(GANの学習後にご視聴ください)

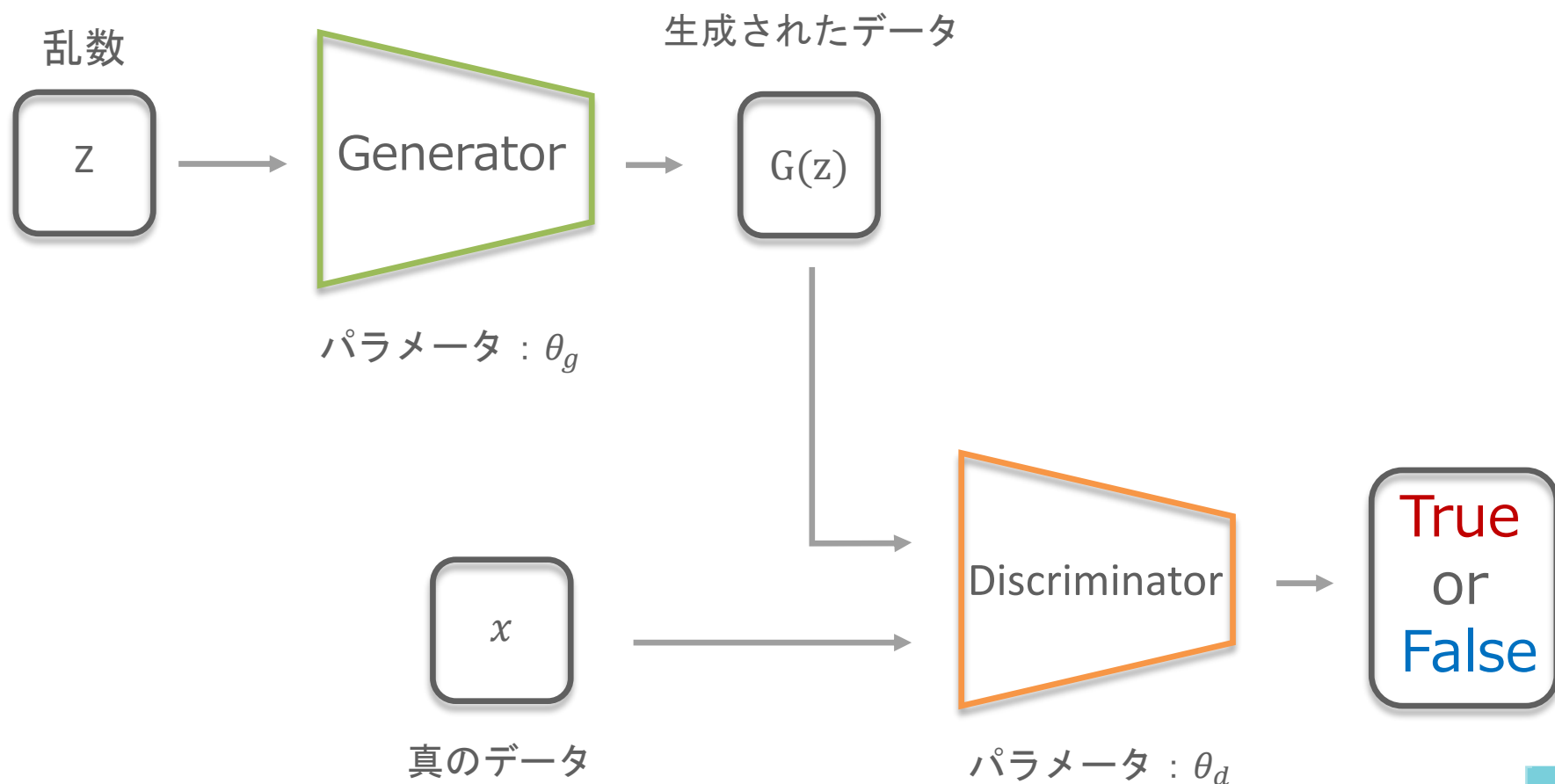


簡単なおさらい：GAN（1/2）

- 生成器（Generator）と識別器（Discriminator）を競わせて学習する生成&識別モデル
 - Generator：乱数からデータを生成
 - Discriminator：入力データが真データであるかどうか識別
- GeneratorとDiscriminatorのミニマックスゲーム
 - Generatorは自分の勝利する確率を最大化する
 - DiscriminatorはGeneratorが勝利する確率を最小化する
 - 上記を交互に繰り返す

簡単なおさらい : GAN (2/2)

GANのネットワーク

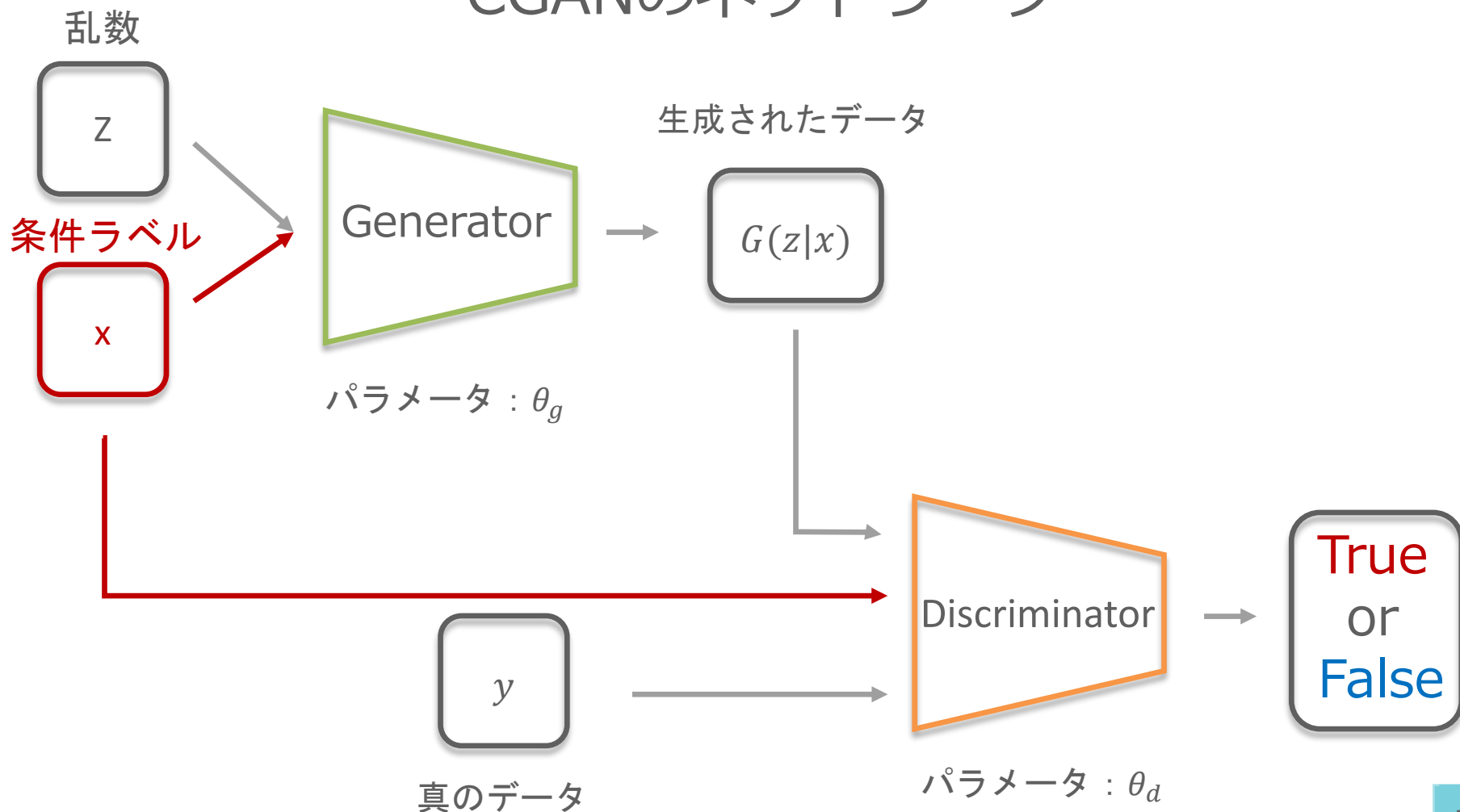


簡単なおさらい：CGAN（1/2）

- Conditional GAN（条件付きGAN）
 - GANの生成したいデータに**条件**をつける
 - 条件はラベルで指定→「犬」という条件で、犬の画像を生成する
 - 基本的なネットワークはGANと同様
- 各プレイヤーの役割（条件ラベルxの場合）
 - **Generator**：xの画像を生成
 - **Discriminator**：以下のように識別
 - (Gが生成した犬の画像 $G(x, z)$, x ラベル) → **False**
 - (Gが生成した犬の画像 $G(x, z)$, x 以外のラベル) → **False**
 - (真のラベル xの画像 y , x ラベル) → **True**
 - (真のラベル xの画像 y , x 以外のラベル) → **False**

簡単なおさらい : CGAN (2/2)

CGANのネットワーク



Pix2pix : 概要

■ 役割

- CGANと同様の考え方
- 条件としてラベルではなく**画像**を用いる
- 条件画像が入力され, 何らかの**変換を施した**画像を出力する
- 画像の**変換方法**を学習

■ 各プレイヤーの役割 (条件画像 x)

- **Generator** : 条件画像 x をもとにある画像 $G(x, z)$ を生成
- **Discriminator** :

(条件画像 $x \rightarrow$ Generatorが生成した画像 $G(z|x)$)の変換と

(条件画像 $x \rightarrow$ 真の**変換が施された**画像 y)の変換が正しい変換かどうか識別する

Pix2pix : 学習データ

以下の画像のペアが学習データ

条件画像 x

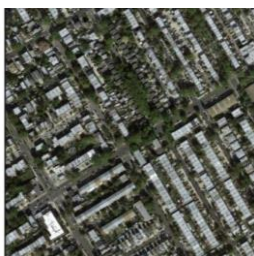
真の何らかの変換が施された画像 y



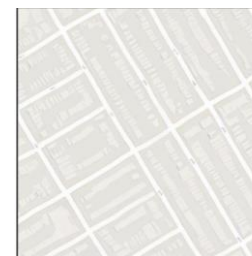
着色



RGB化

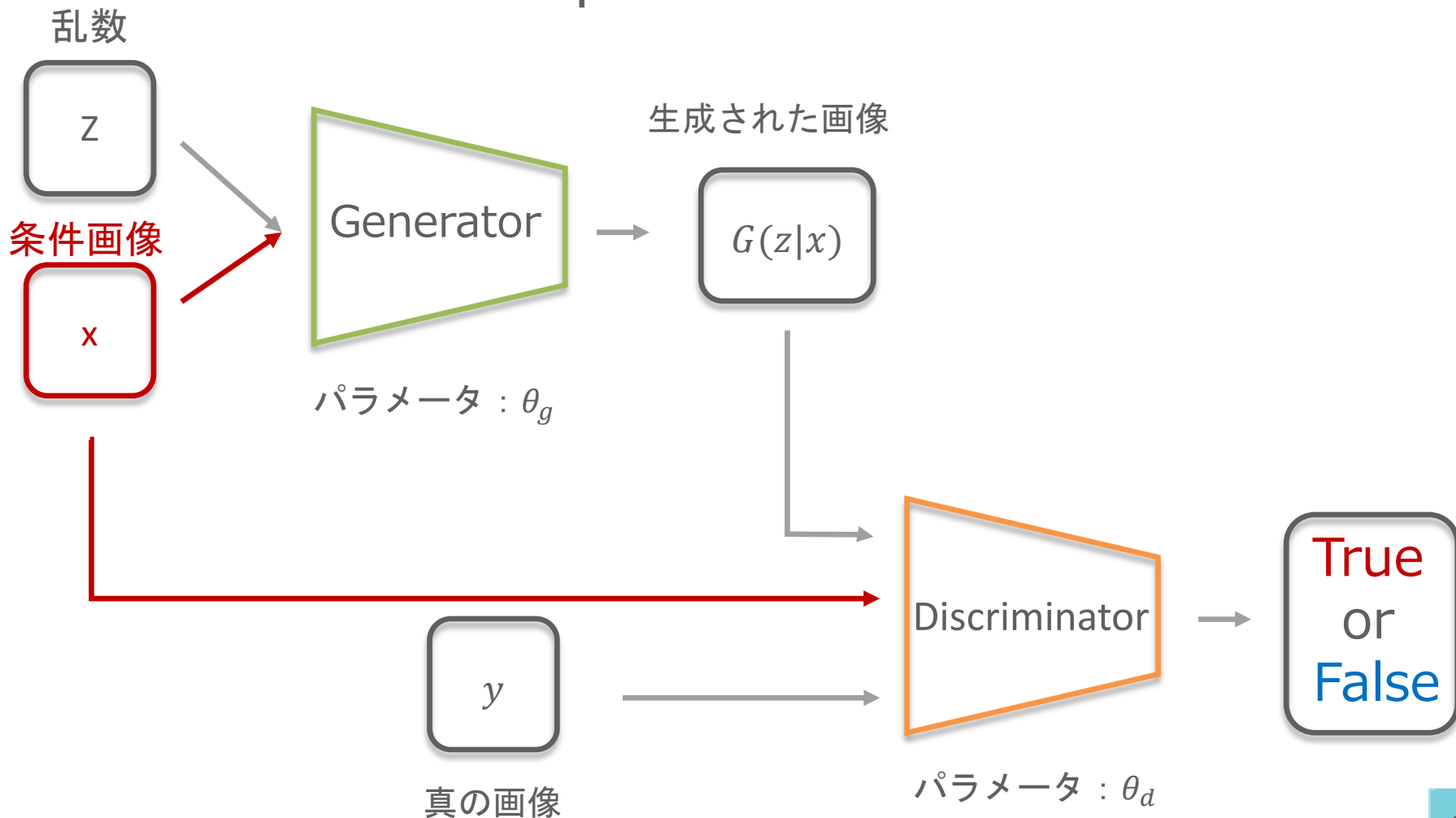


建物のエッジ抽出



Pix2pix : ネットワーク

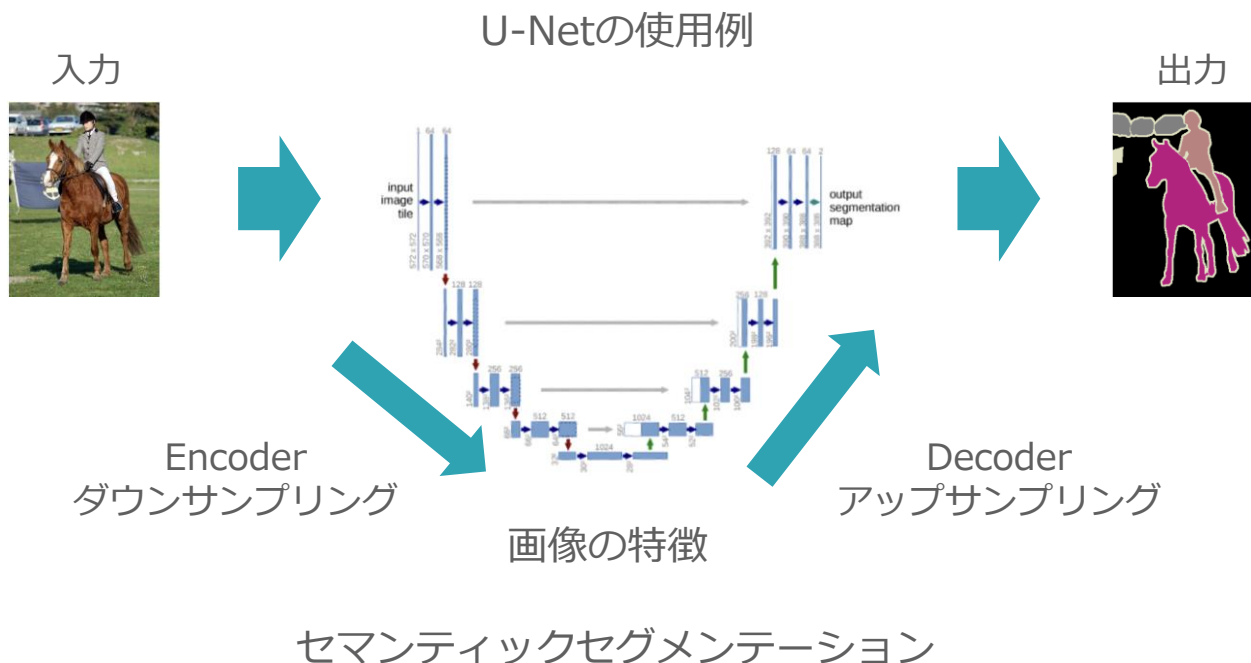
Pix2pixのネットワーク



Pix2pix : 工夫 1 (1/3)

U-Net

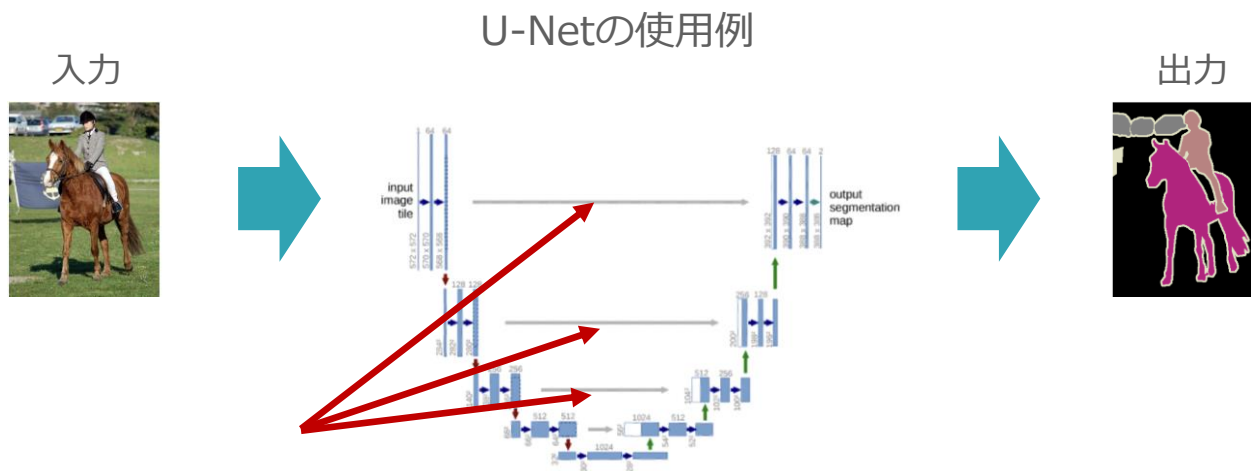
- Generatorに使用
- 物体の位置を抽出



Pix2pix : 工夫 1 (2/3)

U-Net

- Generatorに使用
- 物体の位置を抽出



スキップ接続

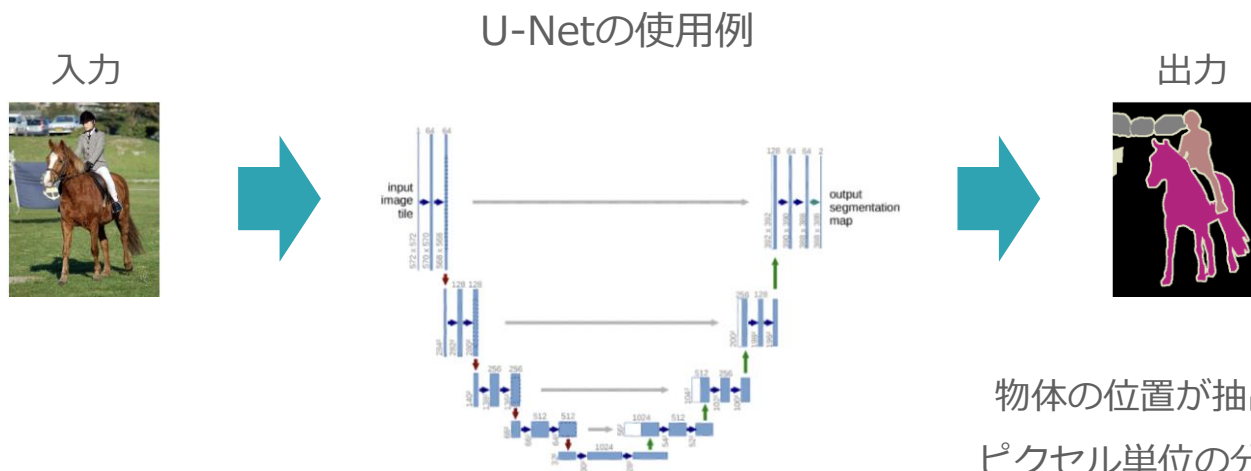
物体の位置情報伝達

セマンティックセグメンテーション

Pix2pix : 工夫 1 (3/3)

U-Net

- Generatorに使用
- 物体の位置を抽出



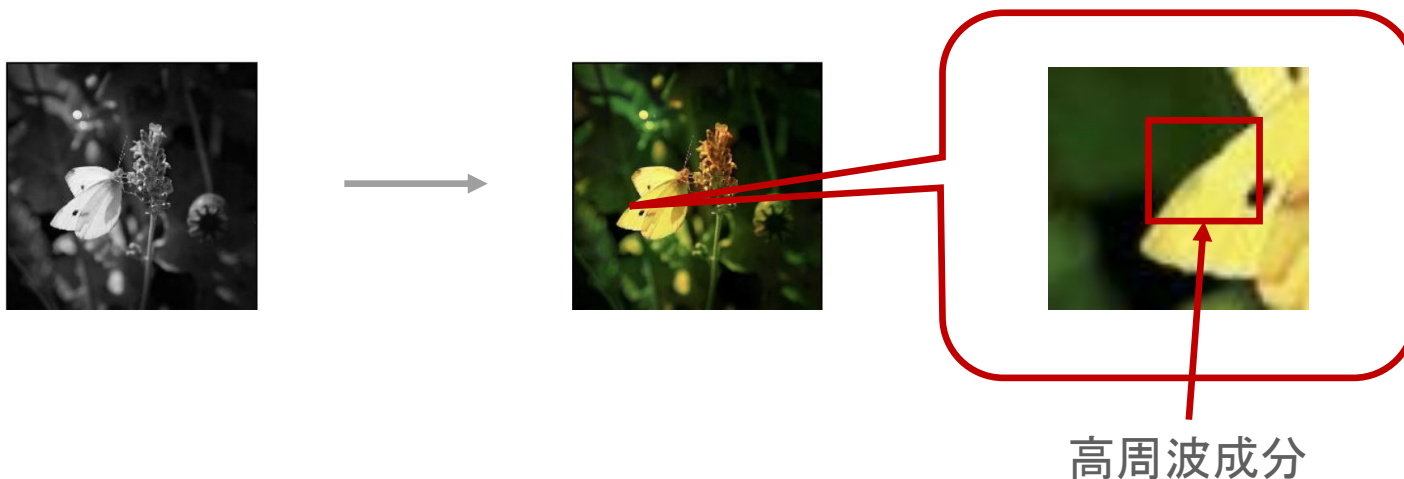
物体の位置が抽出される
ピクセル単位の分類が可能
入力画像と出力画像でサイズは一致

セマンティックセグメンテーション

Pix2pix : 工夫 2 (1/2)

L1正則化項の追加

- Discriminatorの損失関数に追加
- 普通のGANと異なり, pix2pixは画像の変換方法を学習するため条件画像と生成画像に**視覚的一致性**が見られる
- 画像の高周波成分（色の変化が顕著な部分）を学習し, Generatorが生成した画像がぼやけることを防ぐ

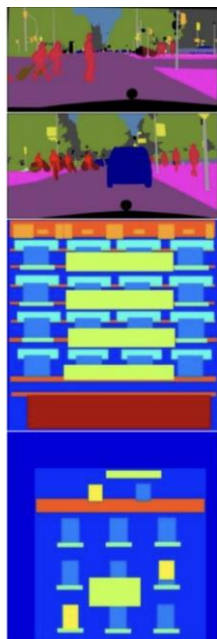


Pix2pix : 工夫 2 (2/2)

L1正則化項の効果

(セグメンテーション画像から復元する変換)

条件画像



L1なし



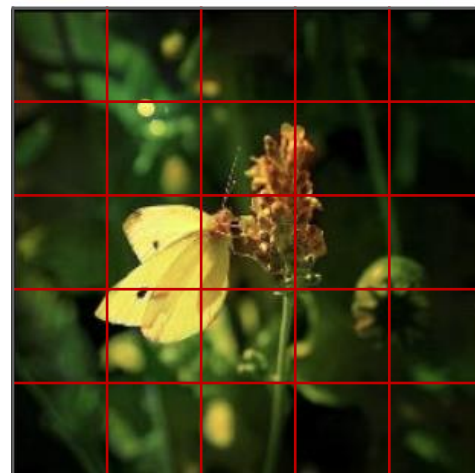
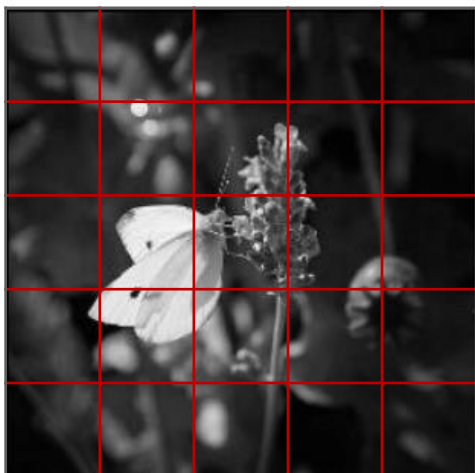
L1あり



Pix2pix : 工夫 3

■ PatchGAN

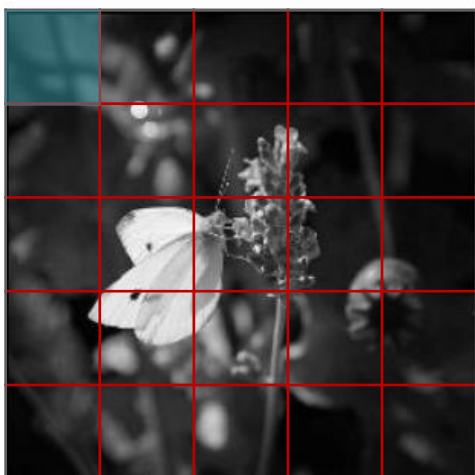
- 条件画像をパッチに分けて, 各パッチにPix2pixを適応
- 正確な高周波成分の強調による視覚的一致性の向上
- L1 正則化項の効果を向上



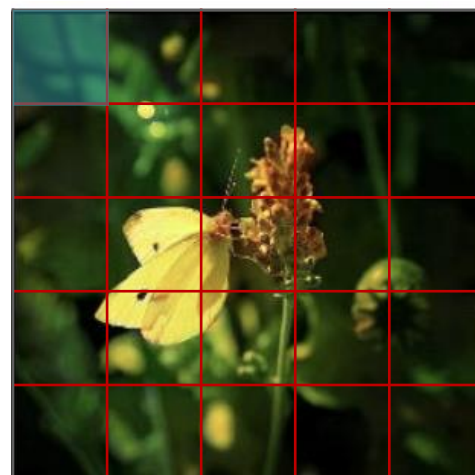
Pix2pix : 工夫 3

■ PatchGAN

- 条件画像をパッチに分けて、各パッチにPix2pixを適応
- 正確な高周波成分の強調による視覚的一致性の向上
- L1 正則化項の効果を向上



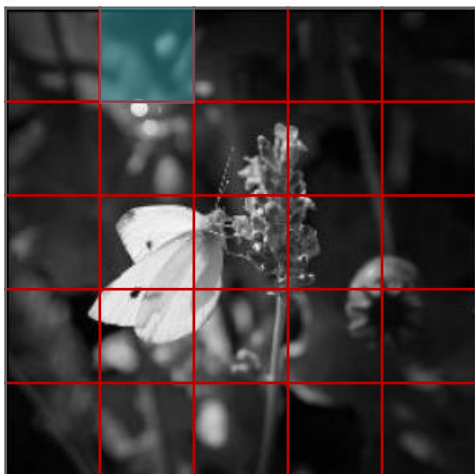
各パッチごとに
Pix2pixを適応



Pix2pix : 工夫 3

■ PatchGAN

- 条件画像をパッチに分けて、各パッチにPix2pixを適応
- 正確な高周波成分の強調による視覚的一致性の向上
- L1 正則化項の効果を向上



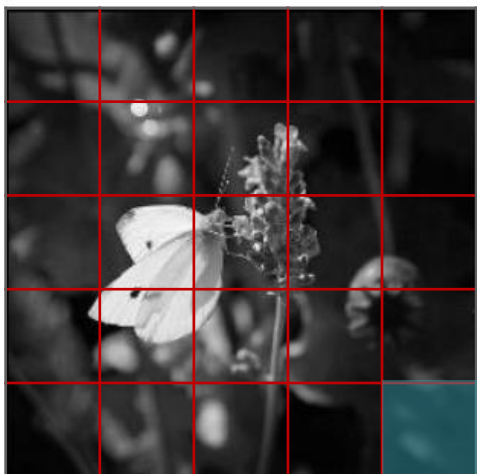
各パッチごとに
Pix2pixを適応



Pix2pix : 工夫 3

■ PatchGAN

- 条件画像をパッチに分けて、各パッチにPix2pixを適応
- 正確な高周波成分の強調による視覚的一致性の向上
- L1 正則化項の効果を向上



各パッチごとに
Pix2pixを適応

