

ORACLE



# 機械学習入門 次世代AI「GAN」による仮想現実の生成

2021年5月31日

---

園田憲一

日本オラクル株式会社

# Agenda

---

- GANのユースケース
- ニューラルネットワークの概要
- GANの学習の仕組み
- デモンストレーション

# Generative Adversarial Network(敵対的生成ネットワーク)のユースケース

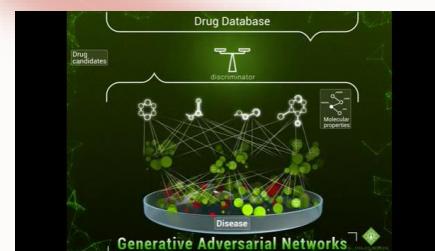
実在しない人物や物体  
のリアルな画像の生成  
新たな作品の創造



複数画像の合成による  
デザインのブレインス  
トーミング



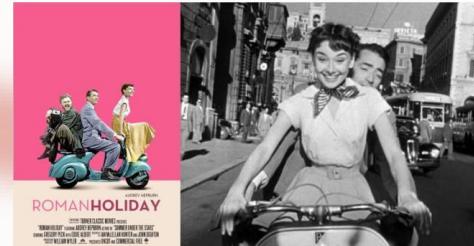
創薬における新しい分  
子構造画像の生成



Generative  
Adversarial  
Network



動画  
画像



亡くなった俳優のデー  
タを使った新たな作品  
の創造



ゲームに登場する物  
体や背景のシェー  
ディング画像の生成

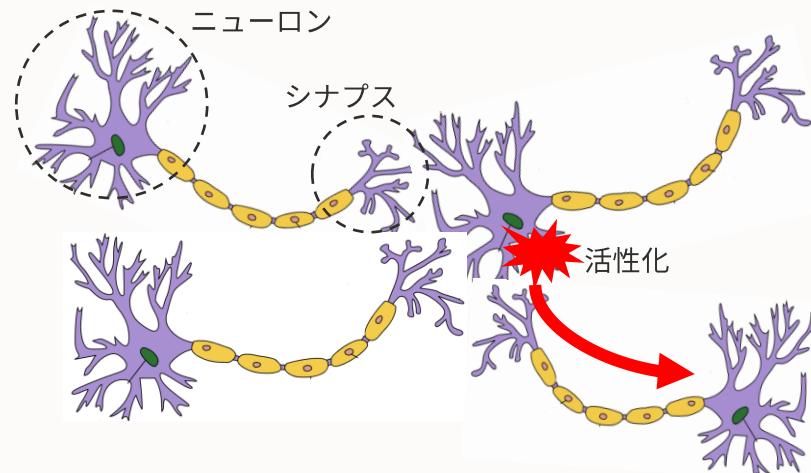


CT画像、MRI画像か  
ら骨格画像を生成

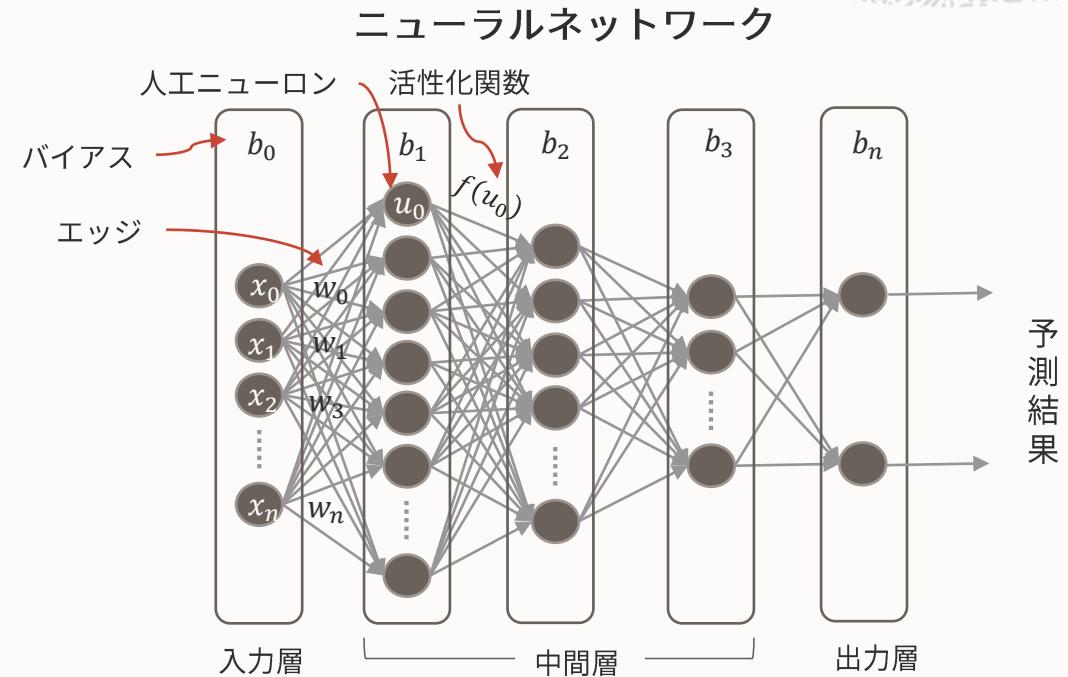
出典:医用画像処理における深層学習の応用と展望  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/ijimi/88/4/88\\_490/\\_pdf/-char/en](https://www.jstage.jst.go.jp/article/ijimi/88/4/88_490/_pdf/-char/en)

# ニューラルネットワーク概要

脳の神経細胞



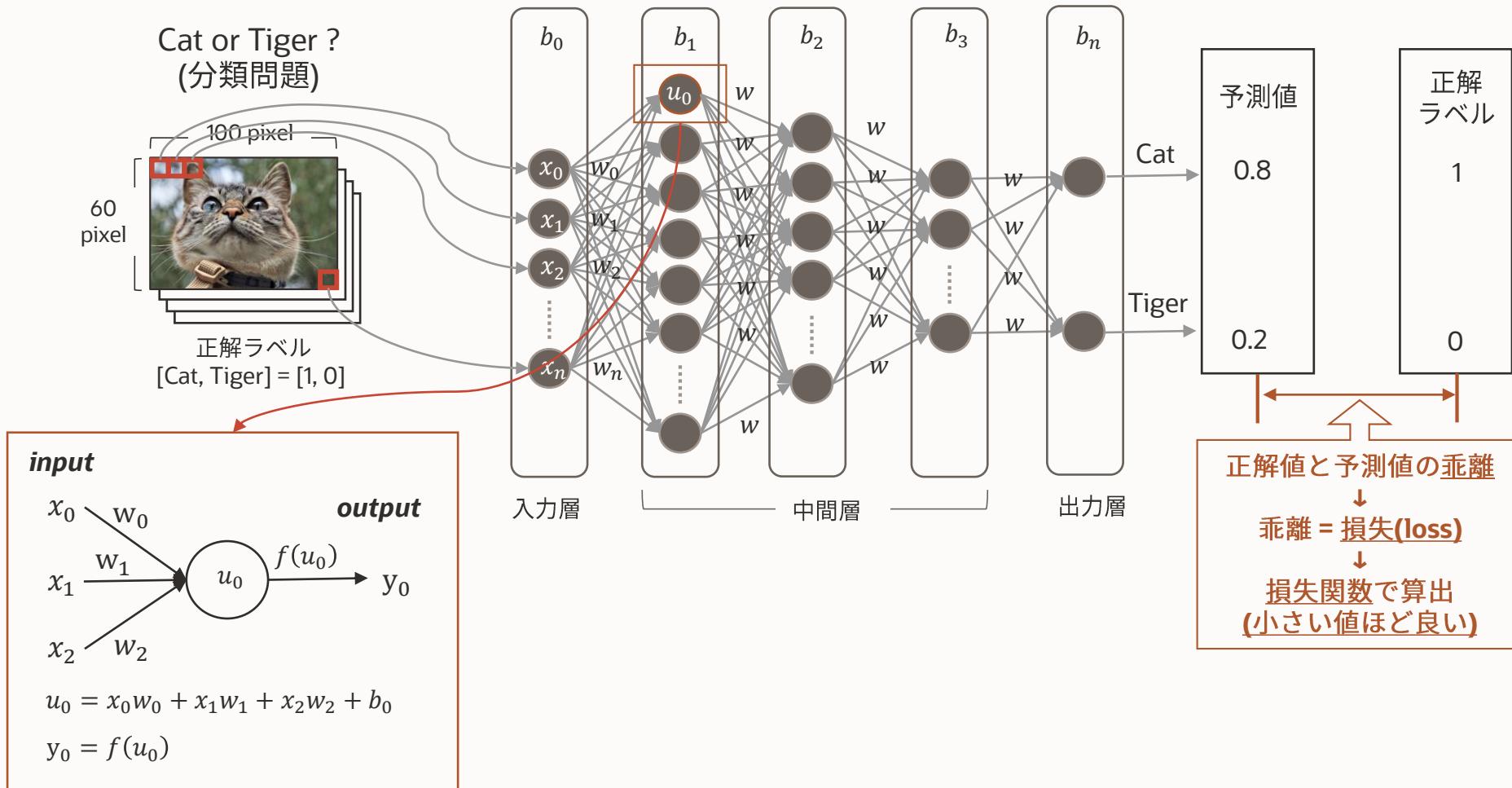
出典 : Wikipedia  
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E7%A5%9E%E7%B5%8C%E7%B4%B0%E8%83%9E>



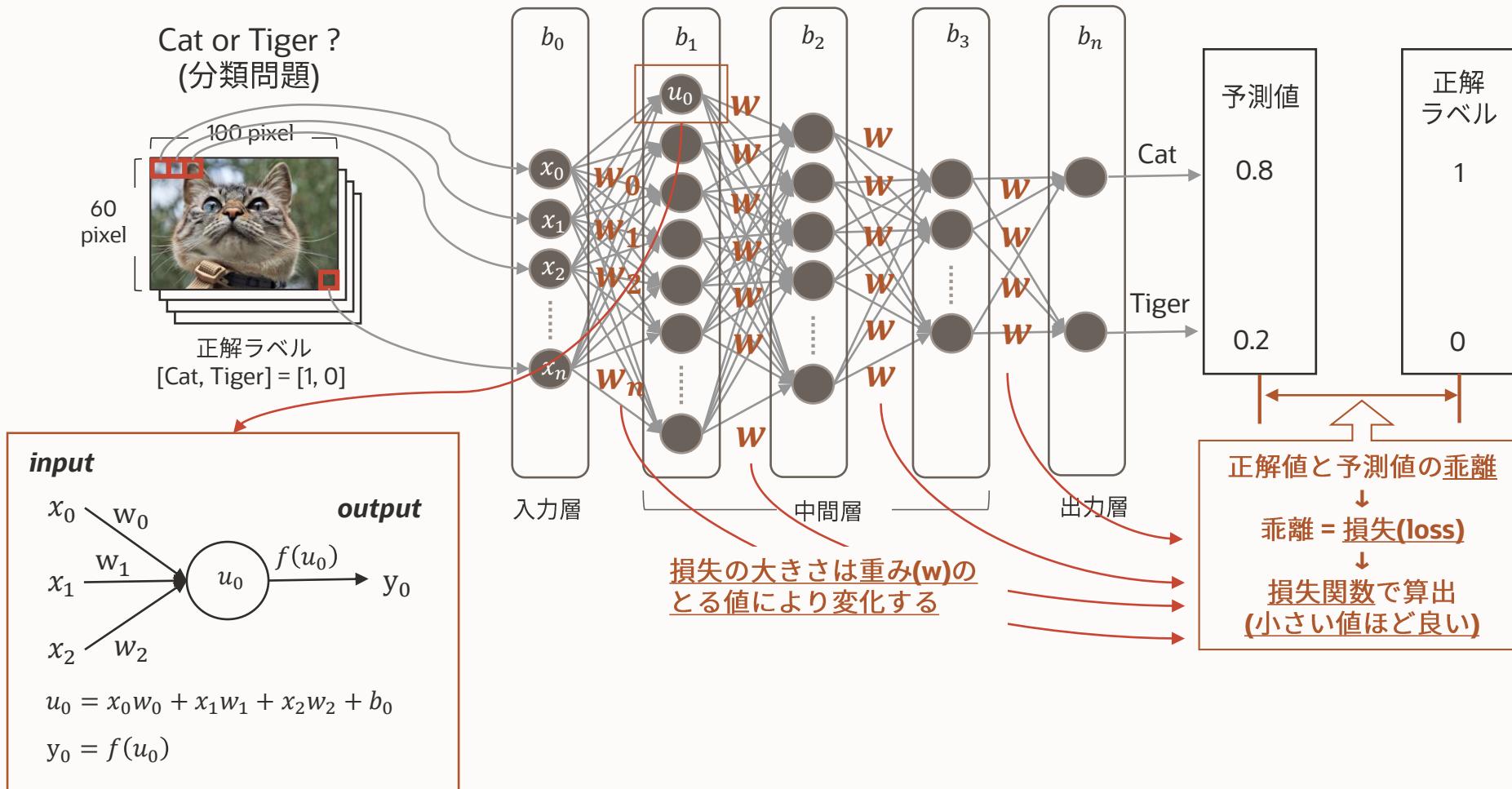
名称	概要
ニューロン	脳の神経細胞
シナプス	ニューロンと他のニューロンとの接合部分
シナプス結合	ニューロンから別のニューロンへ信号が伝達される状態
活性化	ニューロンが受け取った刺激の大きさが特定の大きさを超えると、次のニューロンへと信号を伝達する。この状態を活性化と呼ぶ。

名称	概要
レイヤー(層)	入力層、中間層(隠れ層)、出力層。各層はバイアス変数( $b$ )を持つ。
人工ニューロン	ニューロンに相当。重み変数( $w$ )を持つ。
エッジ	シナプス結合に相当。ノード間を接続する。
活性化関数	活性化に相当。次ノードへ伝えるインプット値を決める関数。重み $w$ 、バイアス $b$ 、活性化関数の計算値から次ノードへのインプット値を決める。

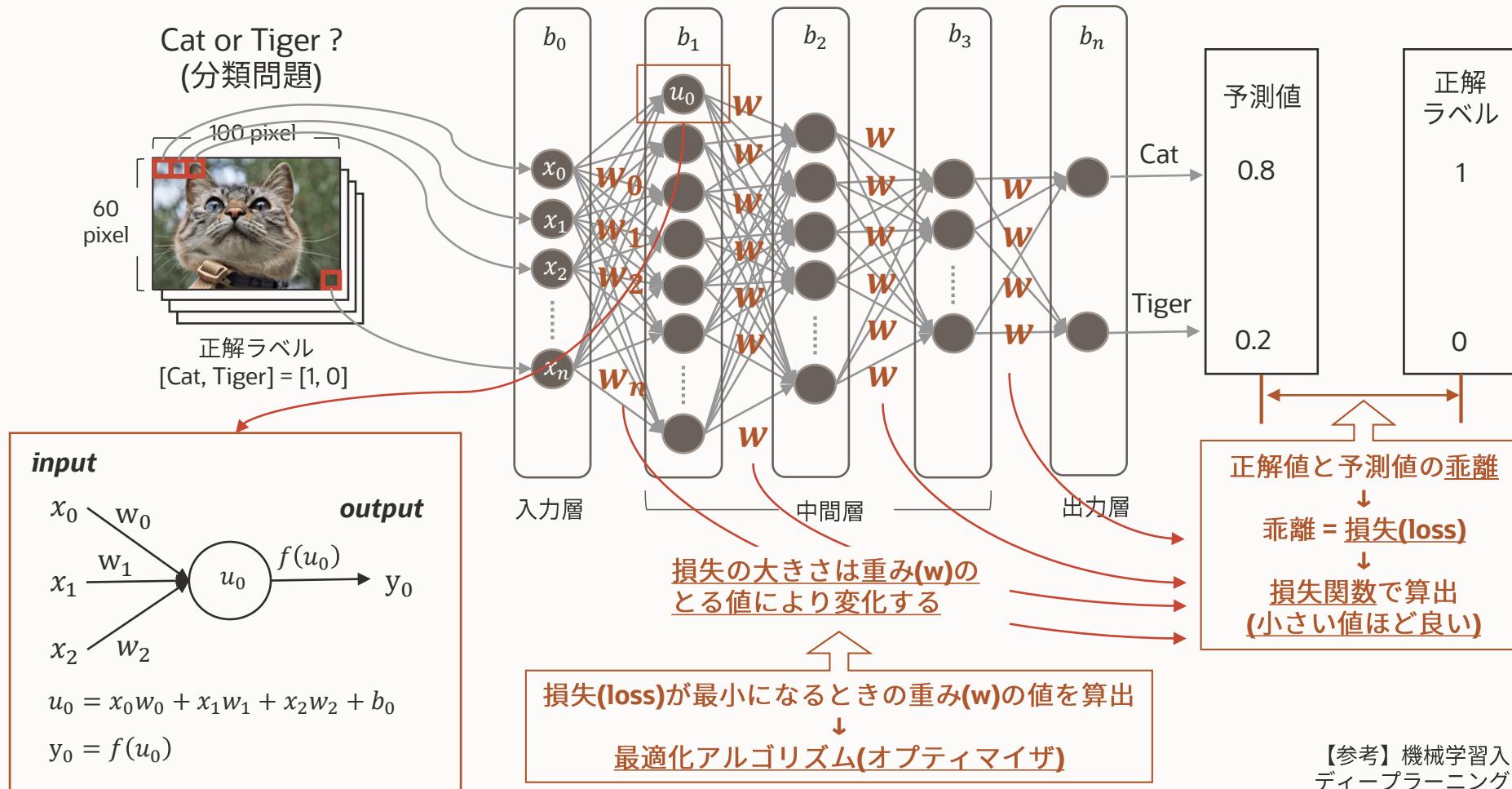
# ネットワーク内の計算処理



# ネットワーク内の計算処理



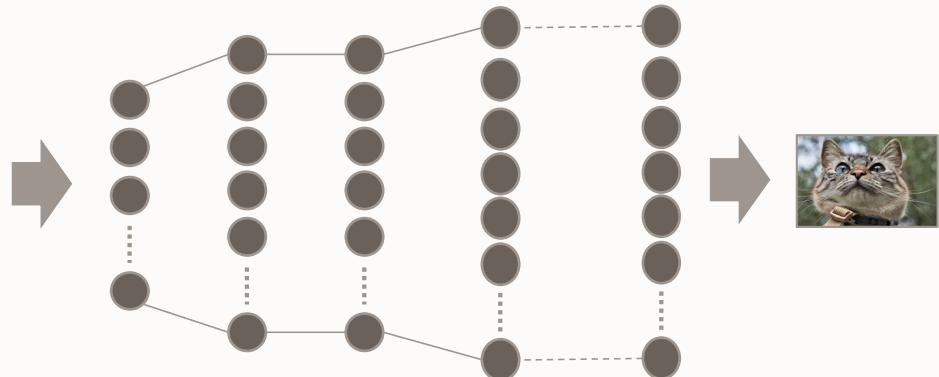
# ネットワーク内の計算処理



# ネットワークのタイプ

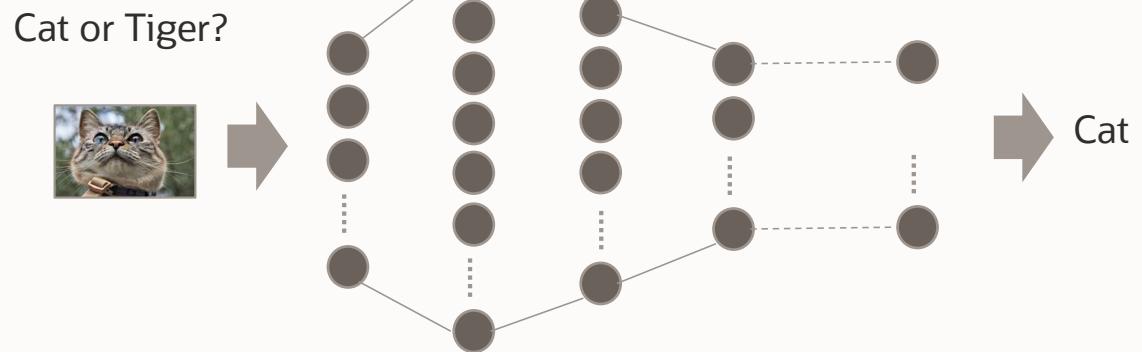
## データ生成タイプ

ベクトル  
[0.2, 0.5,  
0.8, 0.2,  
0.3, 0.5  
...  
0.4, 0.9]



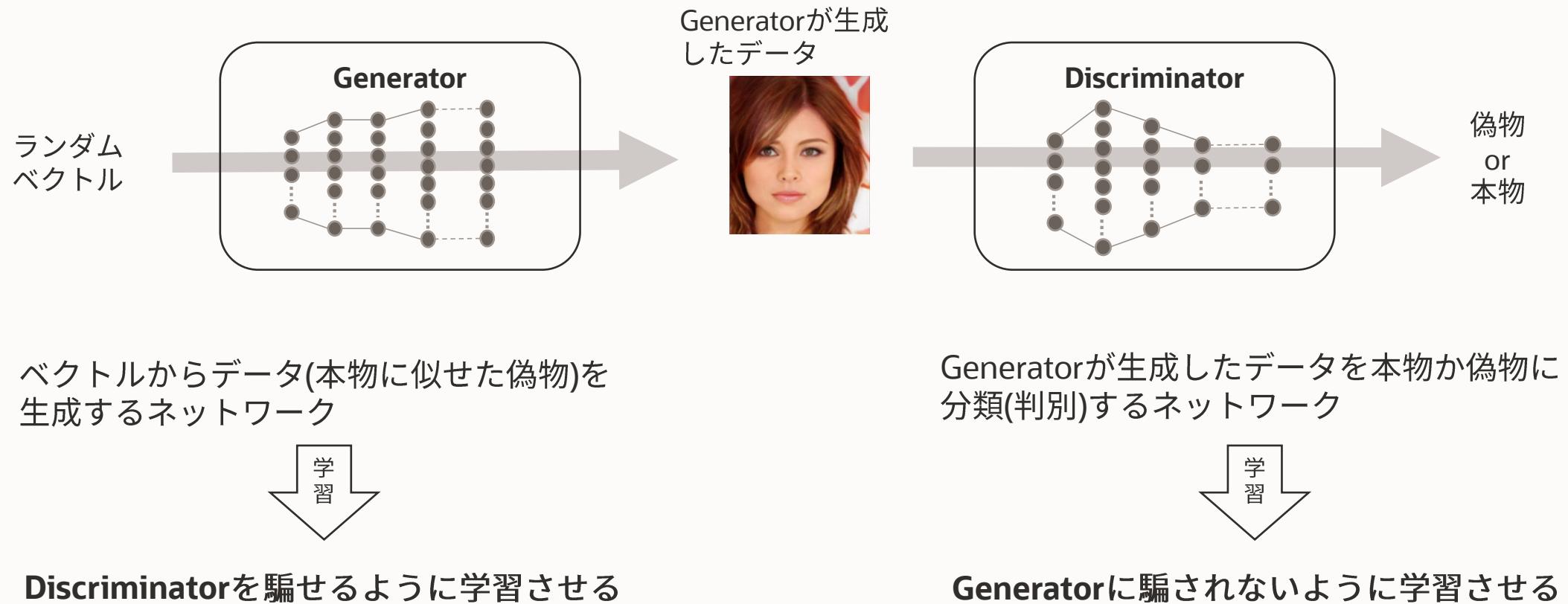
ベクトルが入力データとなり、画像データ(など)が  
出力となる

## 分類、回帰問題タイプ

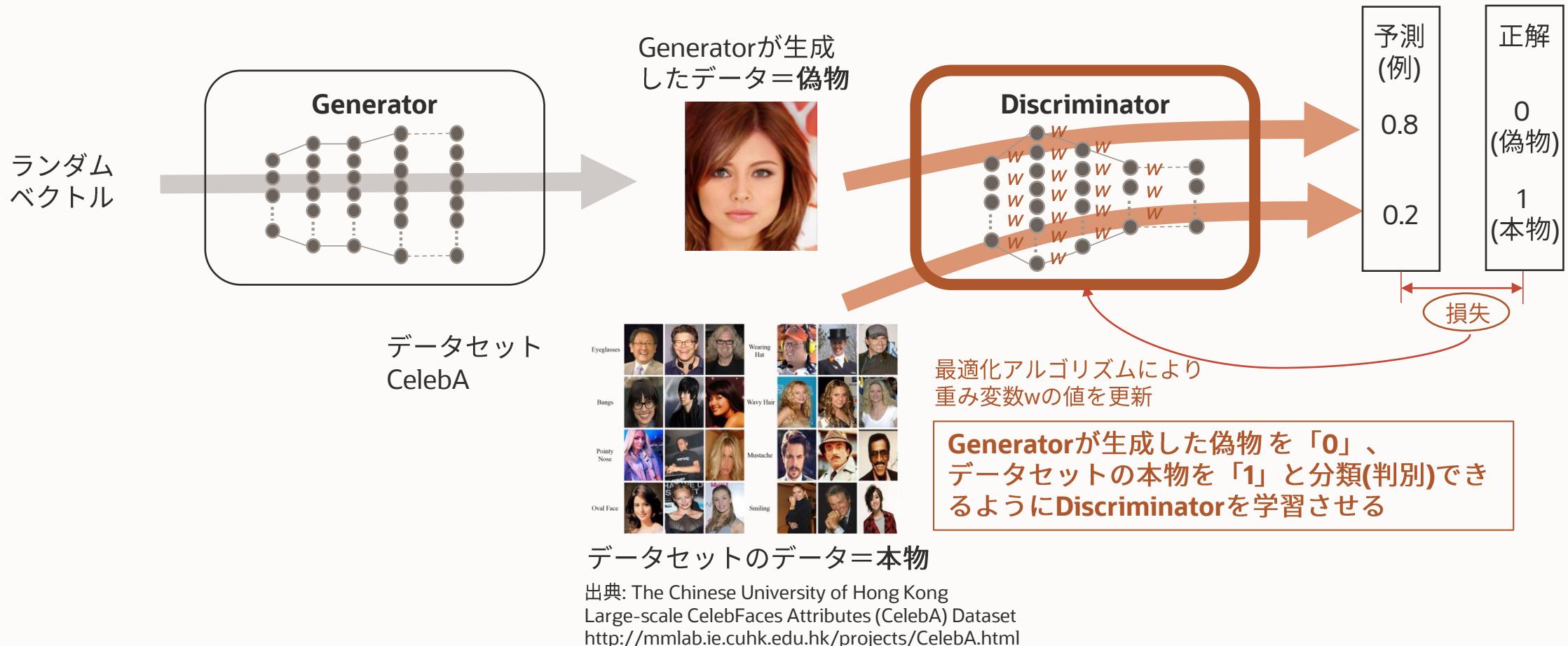


画像データ(など)が入力データとなり、分類結果が  
出力となる

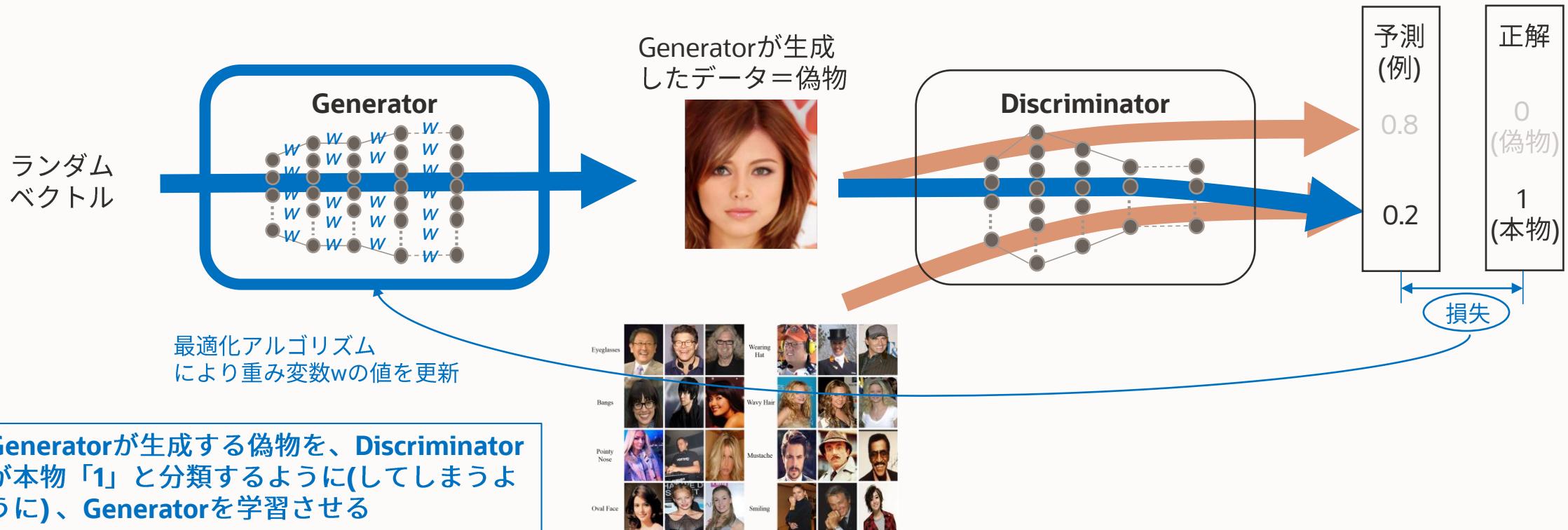
# GANで構成する2つのネットワーク、GeneratorとDiscriminator



# Discriminatorの学習

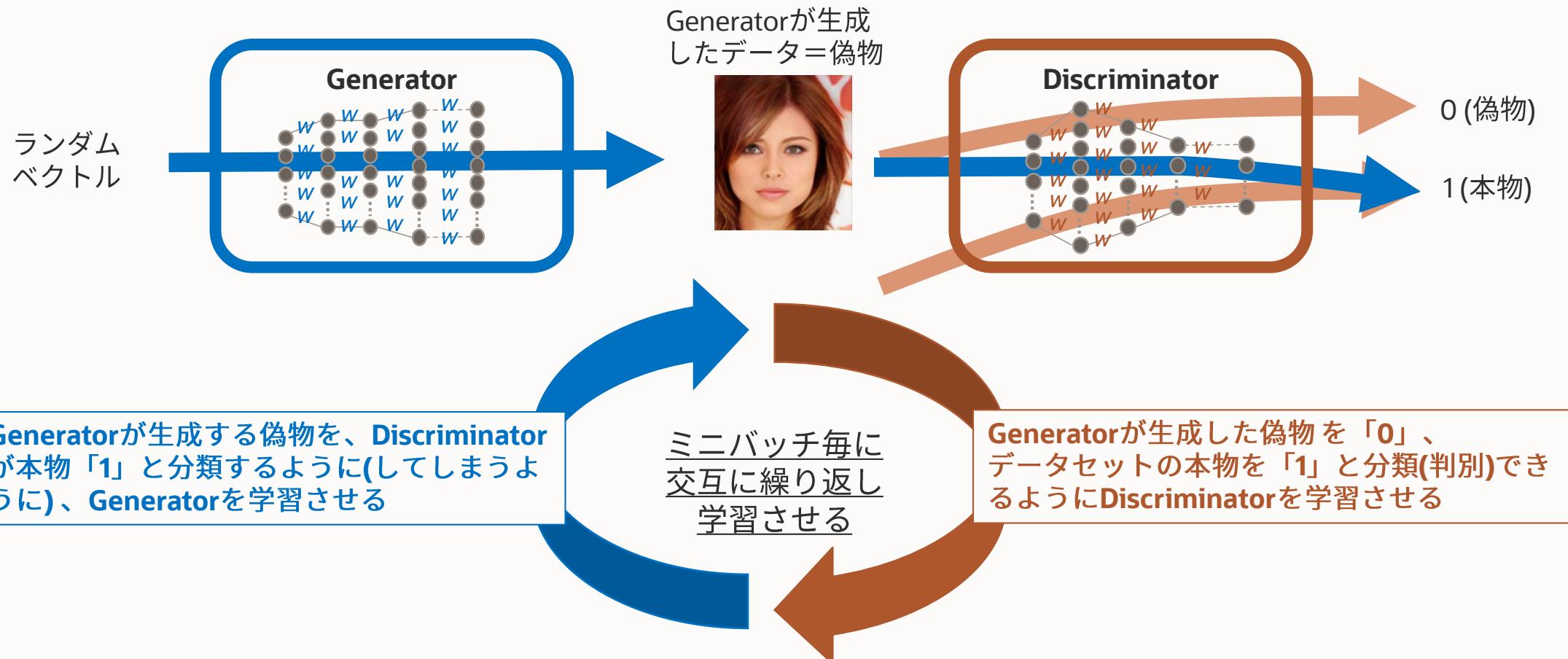


# Generatorの学習

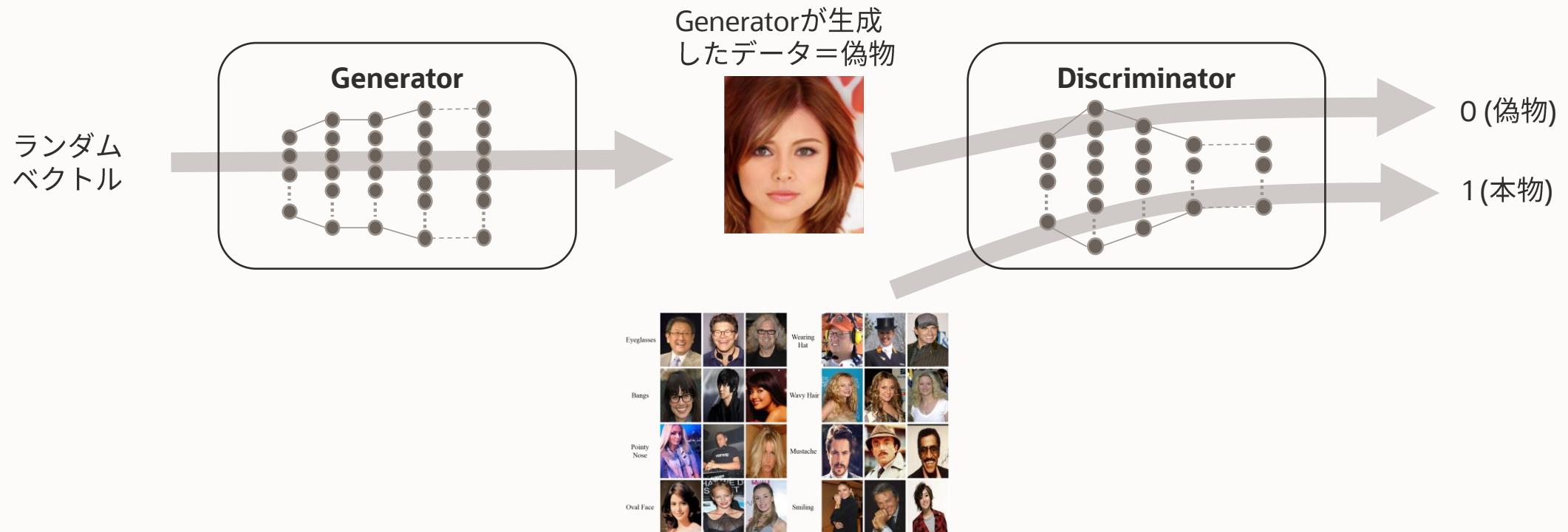


出典: The Chinese University of Hong Kong  
Large-scale CelebFaces Attributes (CelebA) Dataset  
<http://mmlab.ie.cuhk.edu.hk/projects/CelebA.html>

# GeneratorとDiscriminatorの学習



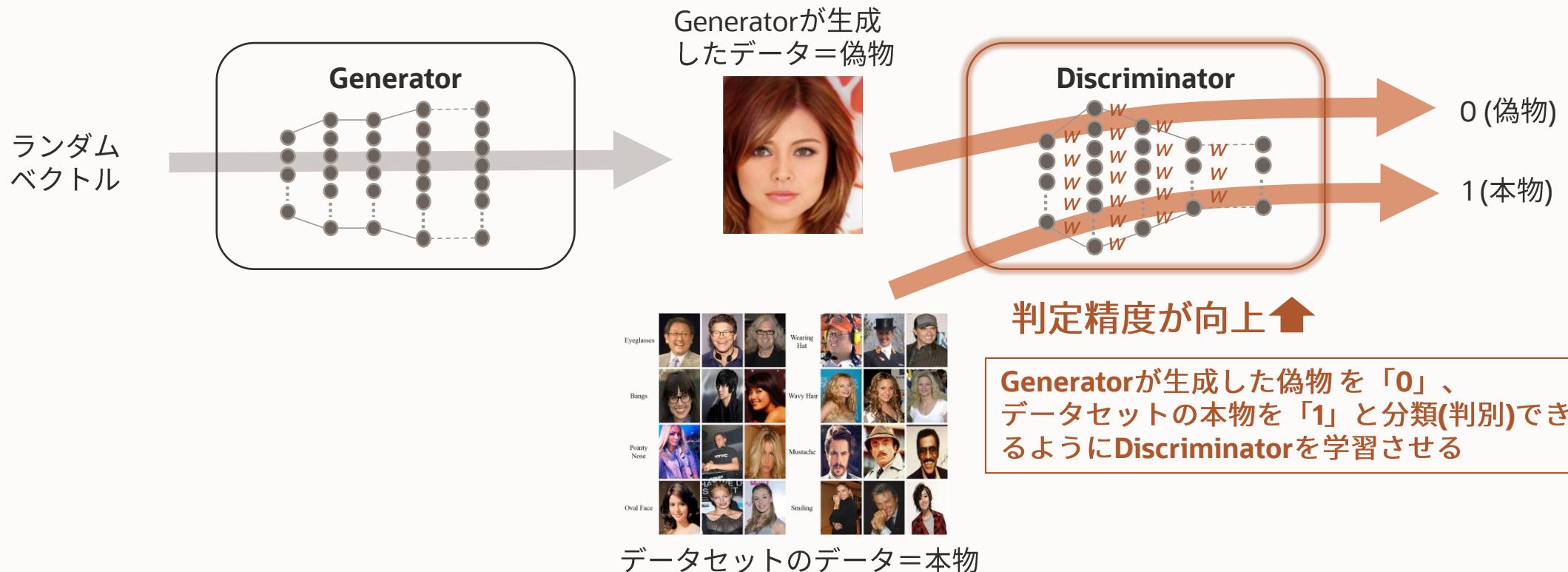
# GeneratorとDiscriminatorの交互繰り返し学習



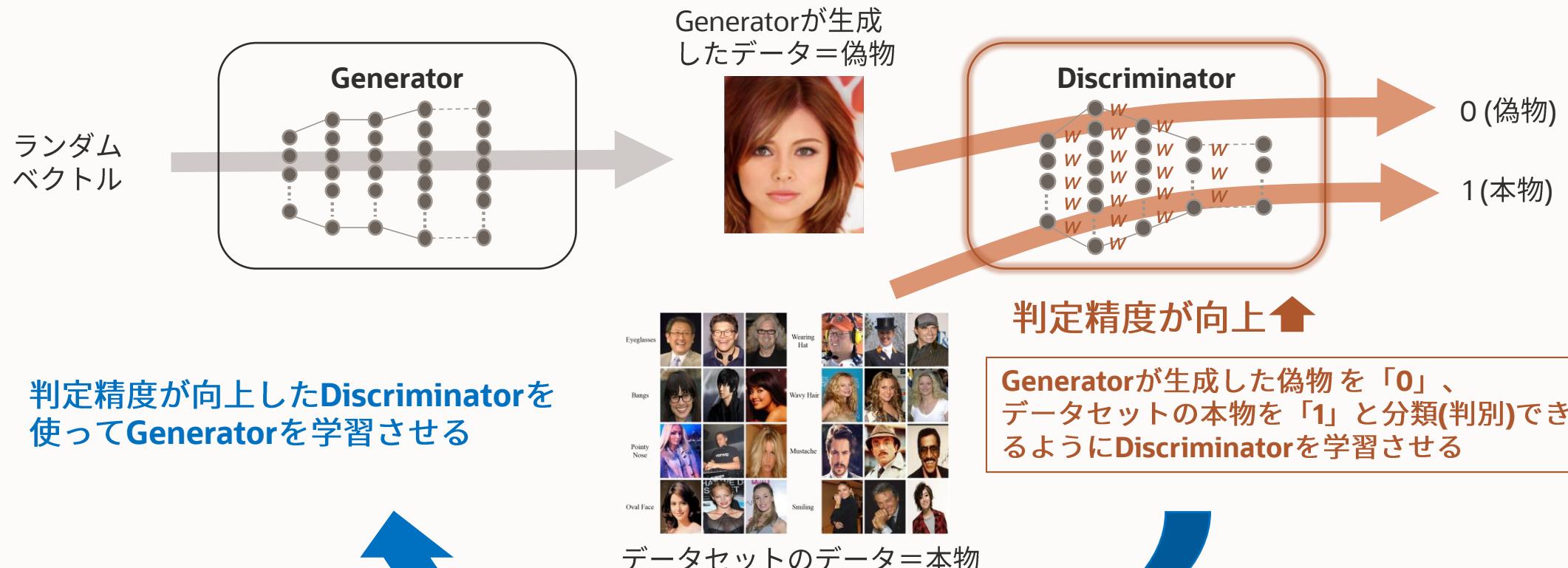
データセットのデータ = 本物

出典: The Chinese University of Hong Kong  
Large-scale CelebFaces Attributes (CelebA) Dataset  
<http://mmlab.ie.cuhk.edu.hk/projects/CelebA.html>

# GeneratorとDiscriminatorの交互繰り返し学習

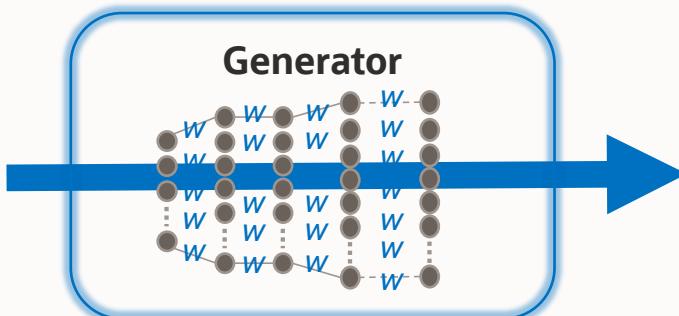


# GeneratorとDiscriminatorの交互繰り返し学習



# GeneratorとDiscriminatorの交互繰り返し学習

ランダム  
ベクトル



生成精度が向上↑

Generatorが生成する偽物を、Discriminator  
が本物「1」と分類するように(してしまうよ  
うに)、Generatorを学習させる

Generatorが生成  
したデータ=偽物



Discriminator

0 (偽物)  
1 (本物)

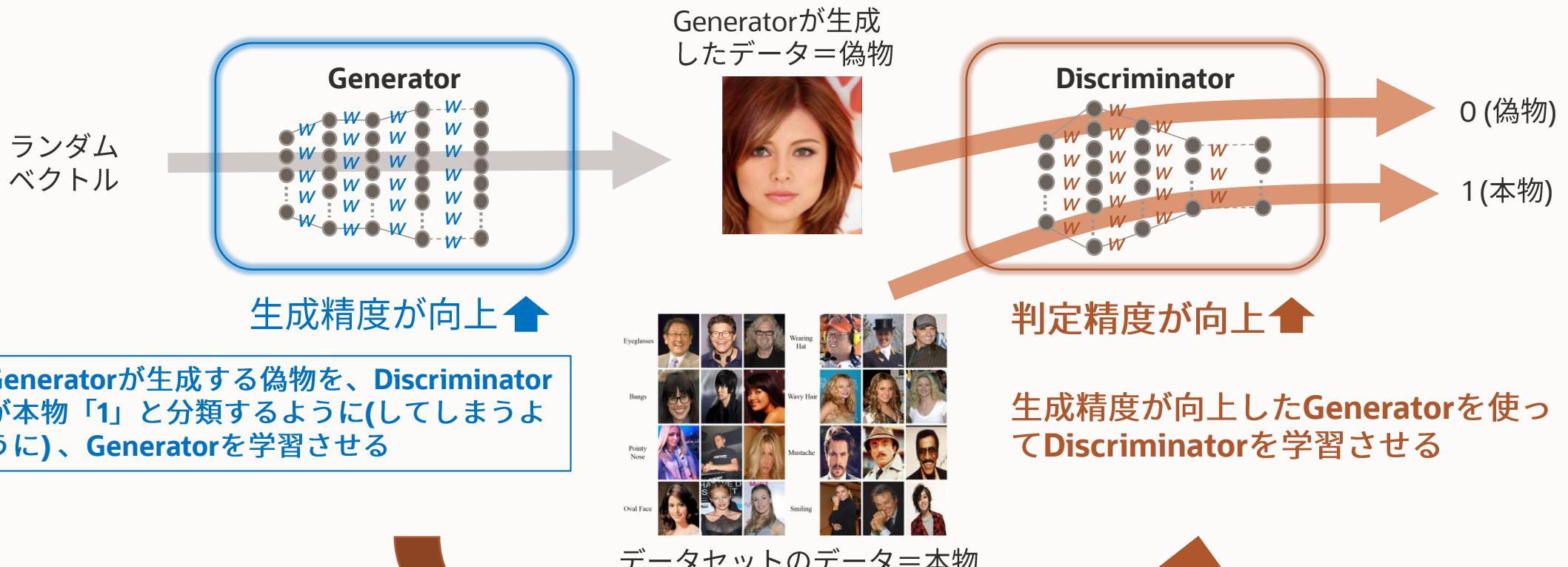
判定精度が向上↑

Generatorが生成した偽物を「0」、  
データセットの本物を「1」と分類(判別)でき  
るようにDiscriminatorを学習させる

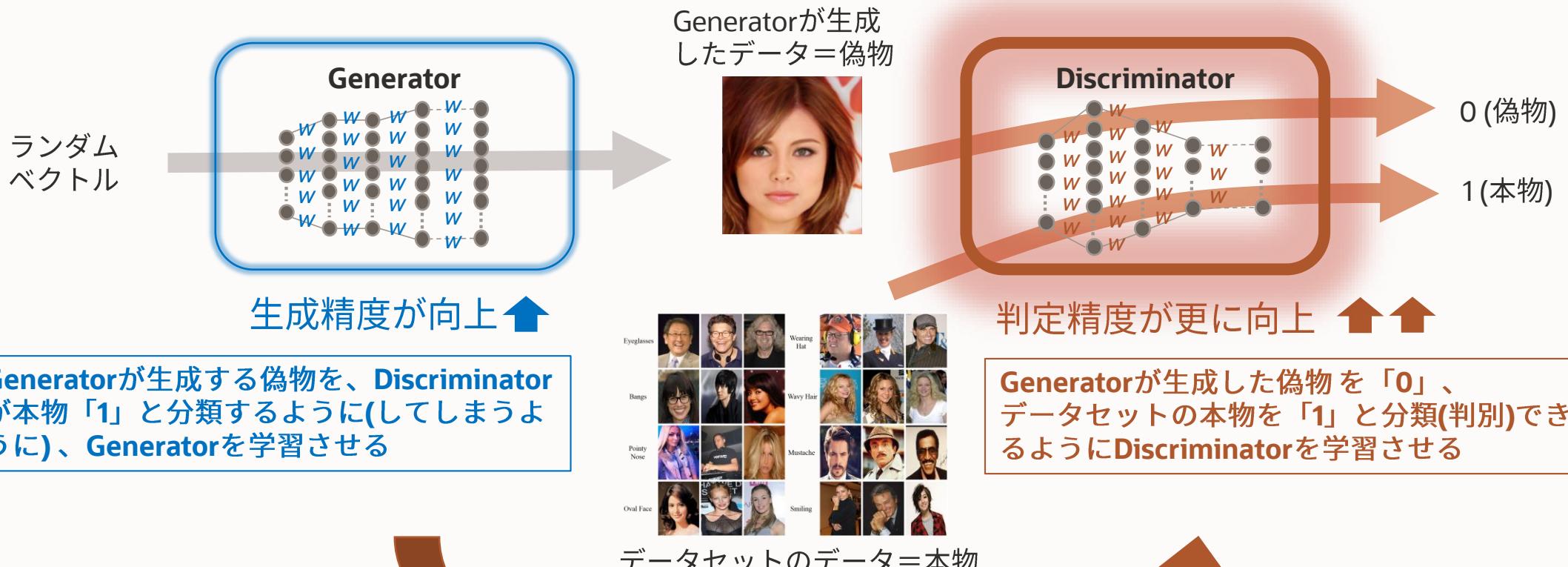


データセットのデータ=本物

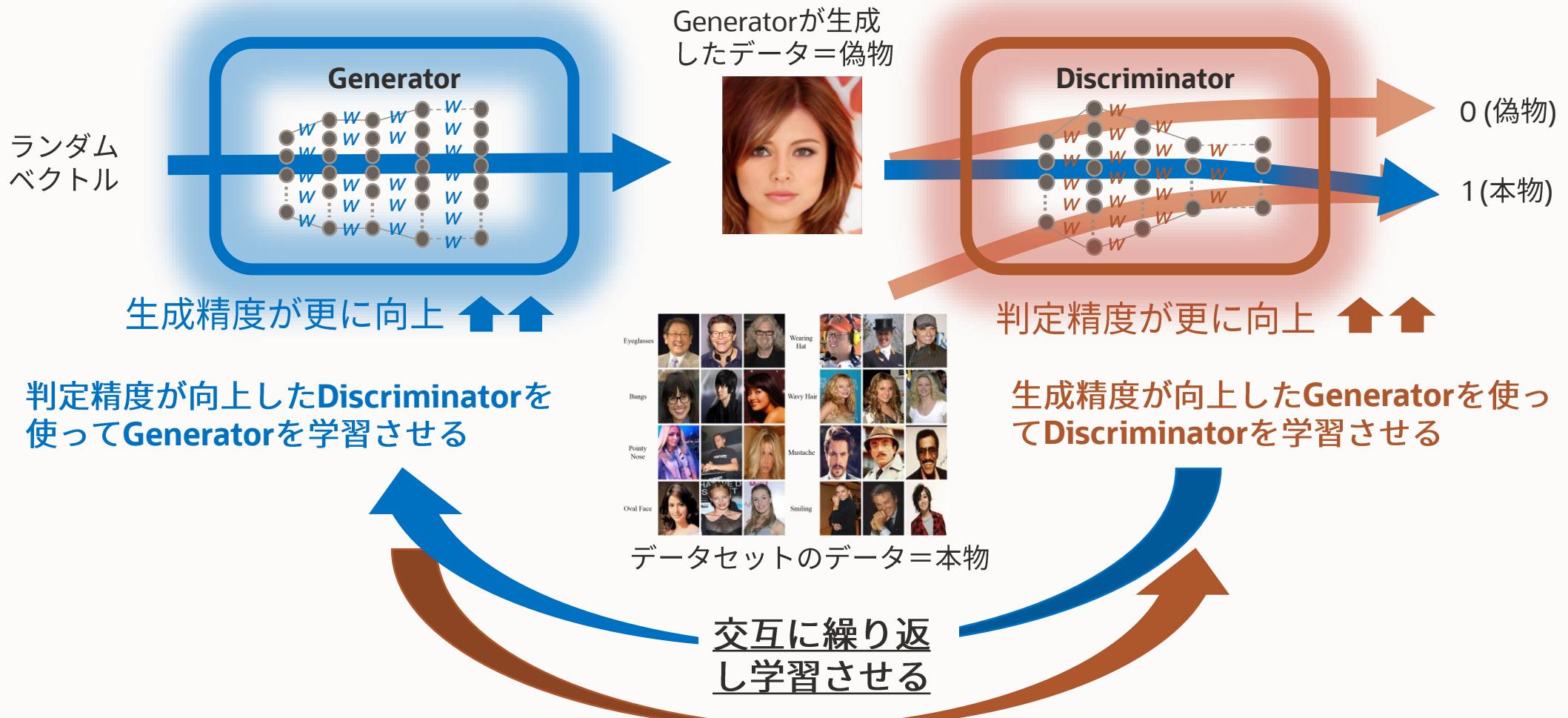
# GeneratorとDiscriminatorの交互繰り返し学習



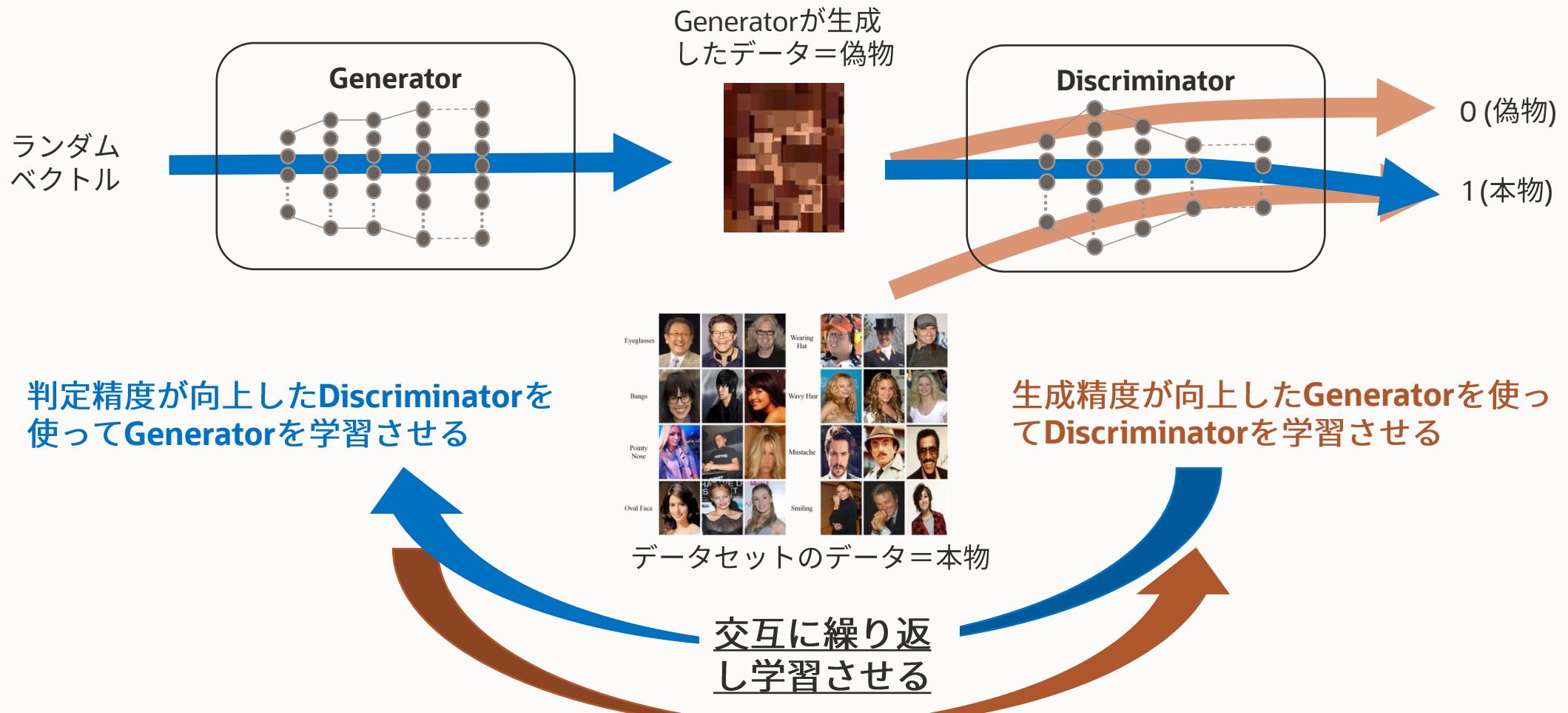
# GeneratorとDiscriminatorの交互繰り返し学習



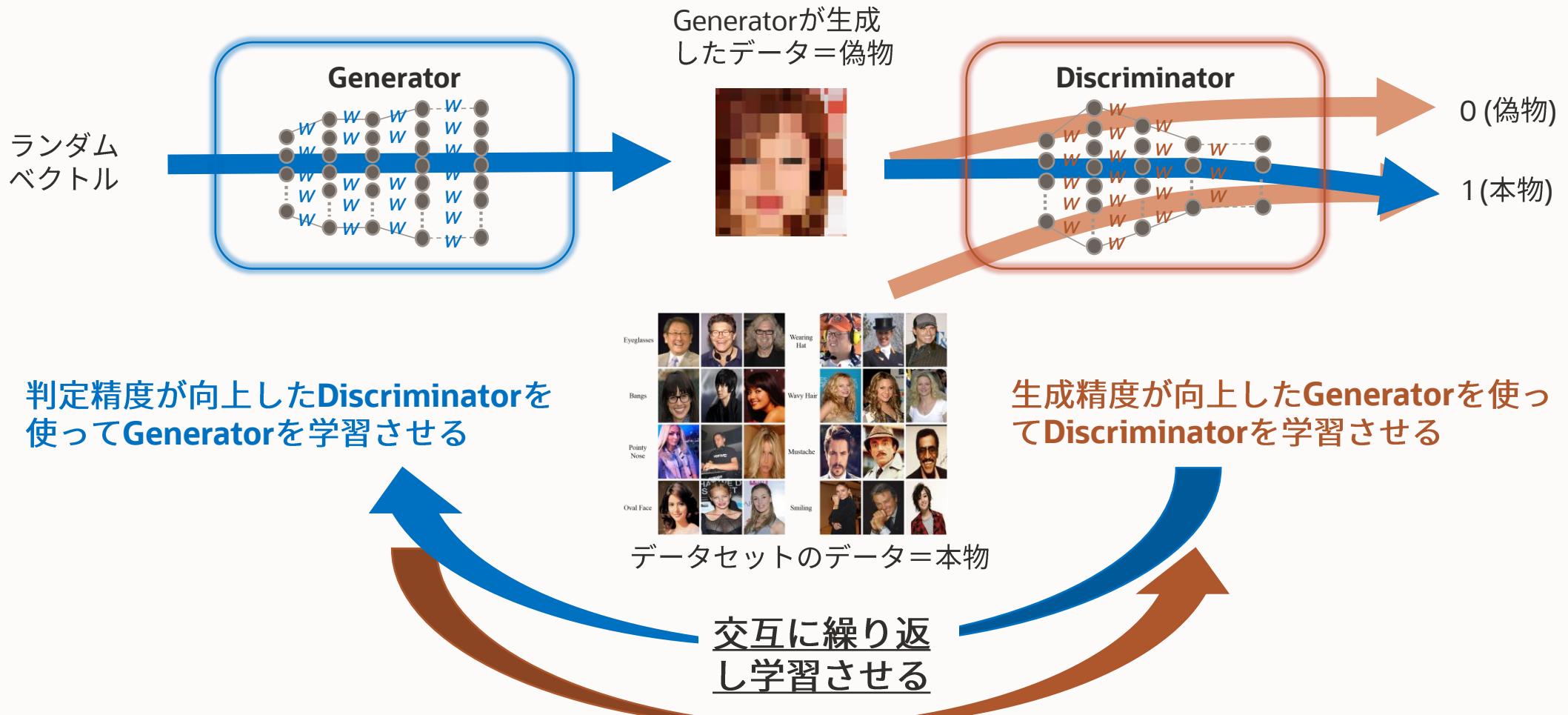
# GeneratorとDiscriminatorの交互繰り返し学習



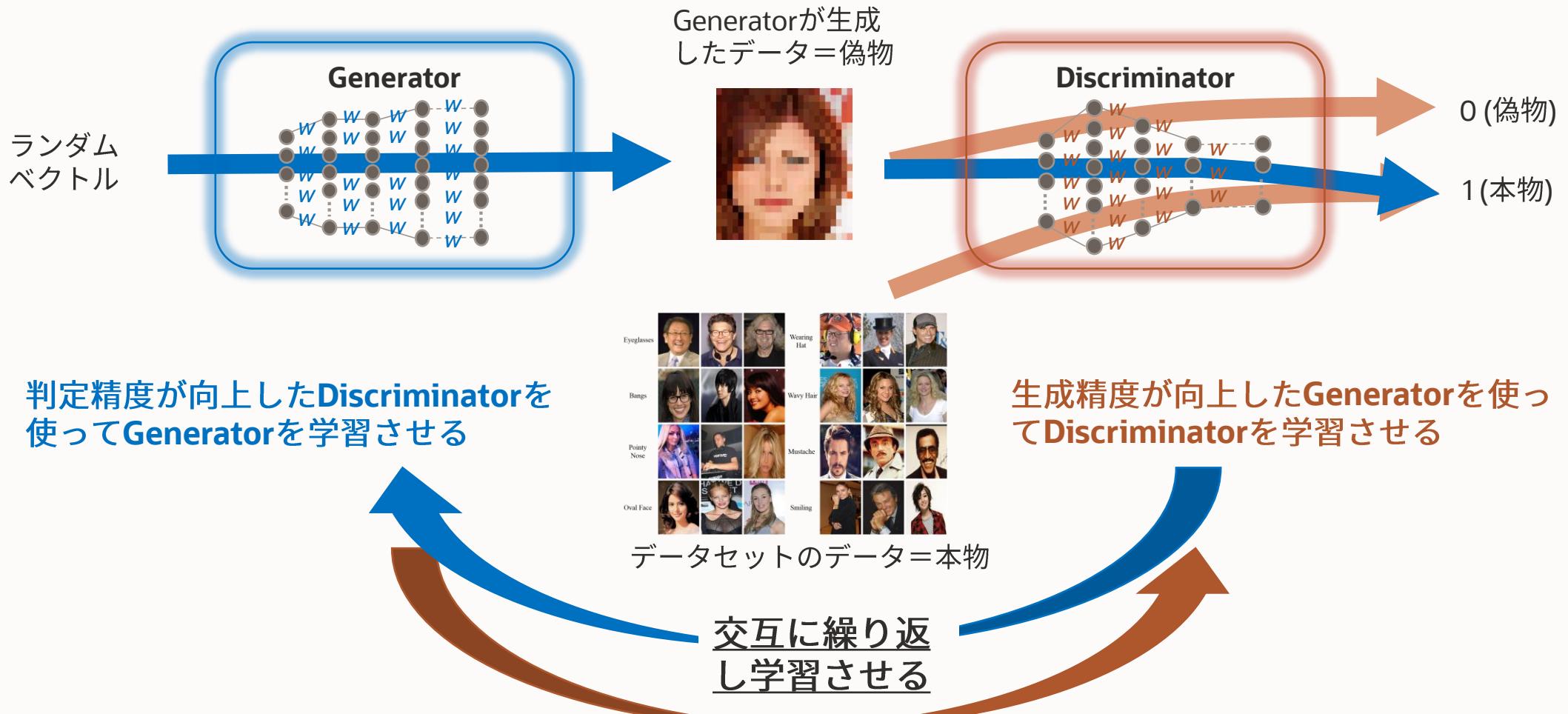
# 学習の進行による生成精度の向上



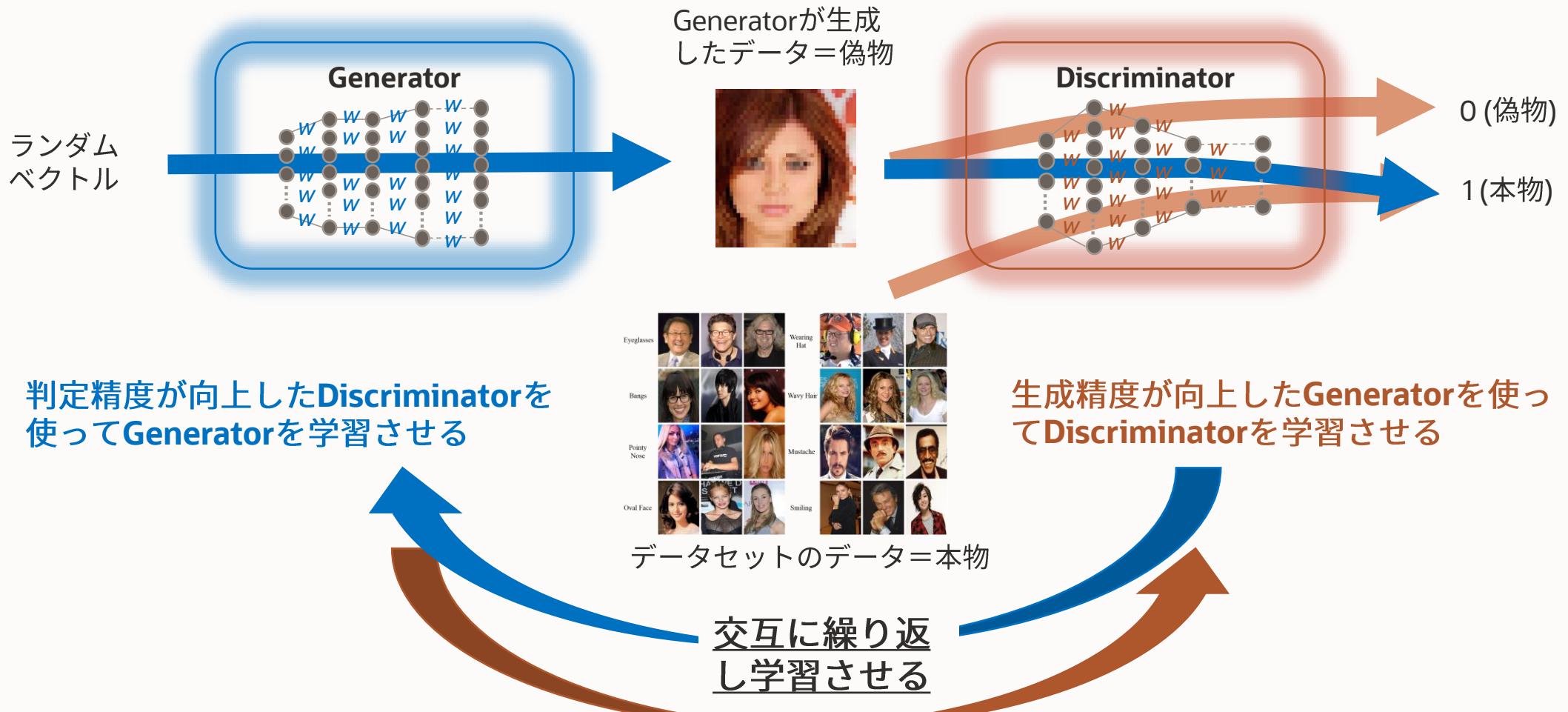
# 学習の進行による生成精度の向上



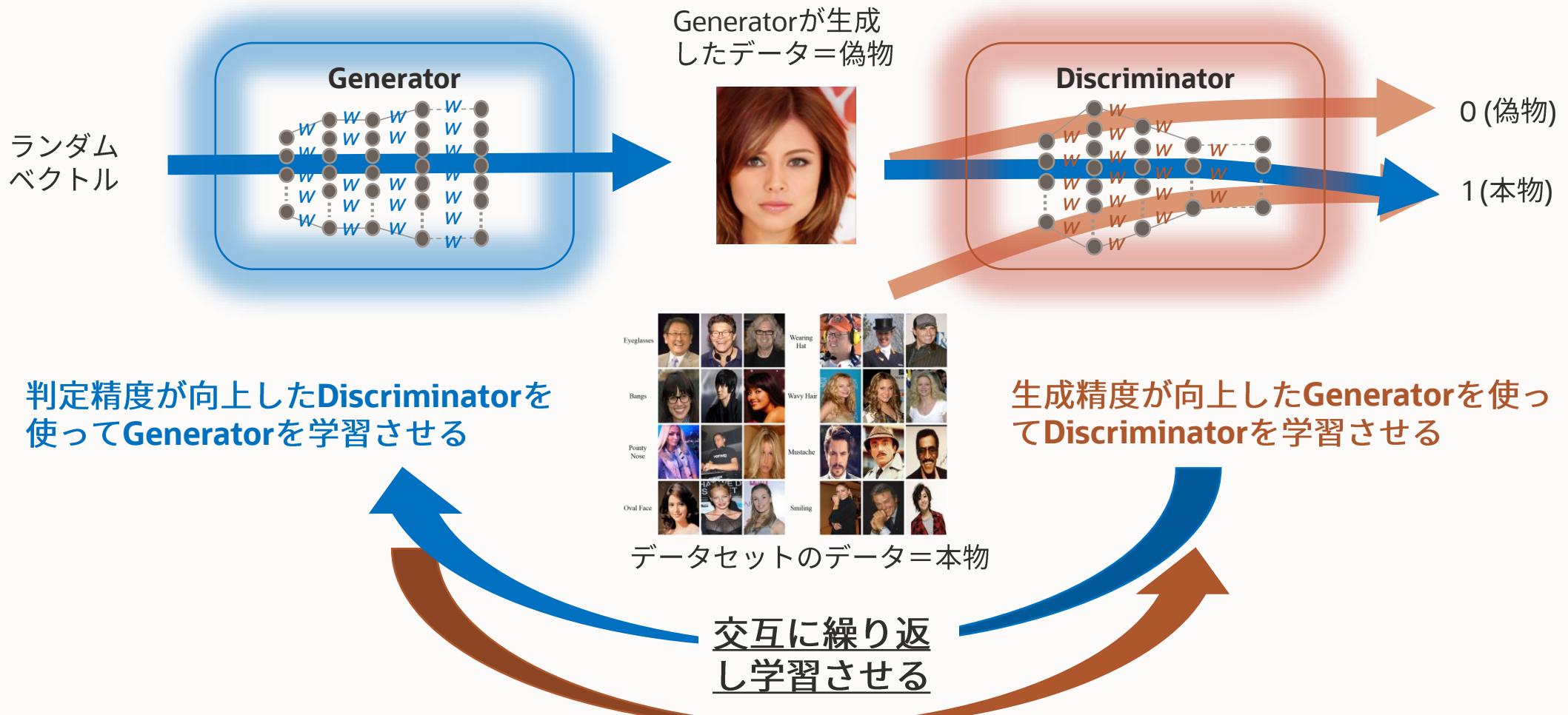
# 学習の進行による生成精度の向上



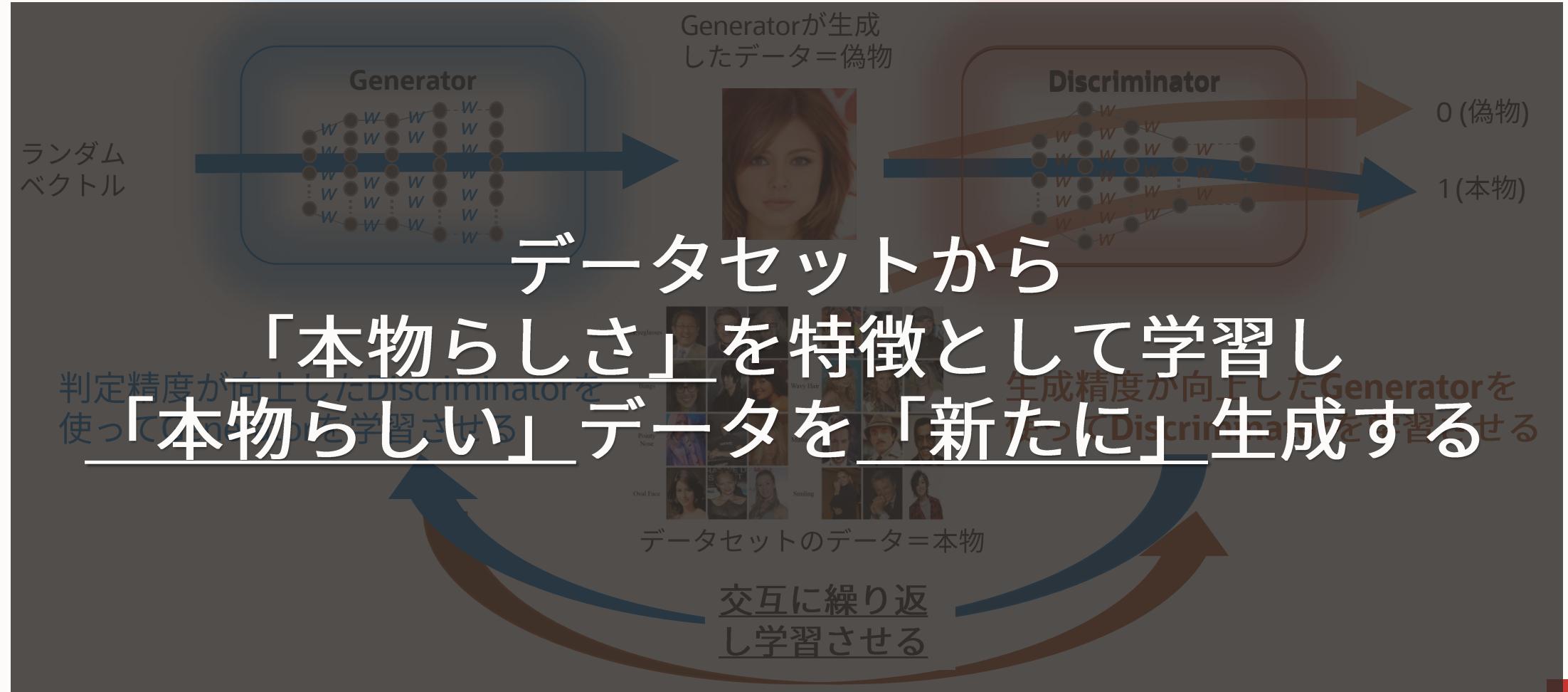
# 学習の進行による生成精度の向上



# 学習の進行による生成精度の向上

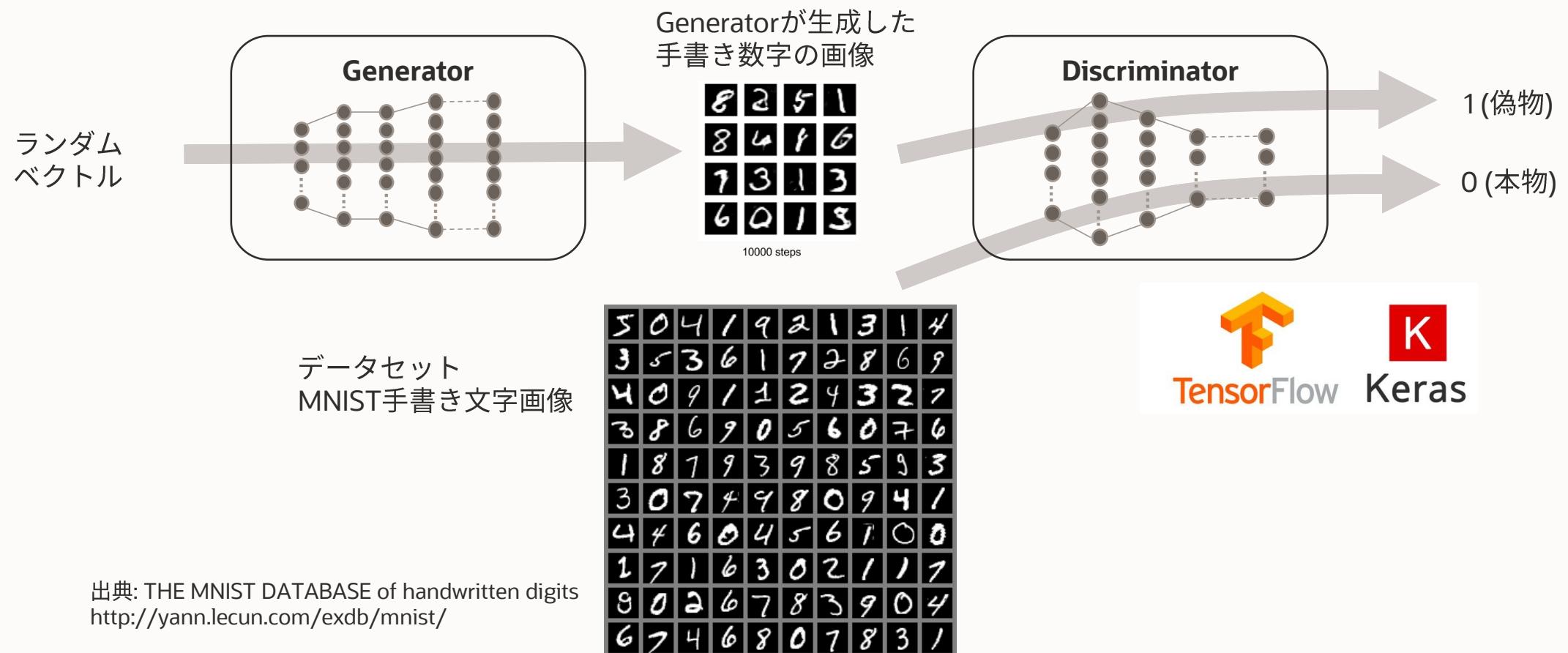


# GANとは



# デモンストレーション

# 手書き数字画像の生成のデモンストレーション



# GANのバリエーション

## Pix2pix

オリジナル画像に色や質感の特徴を追加した画像を生成



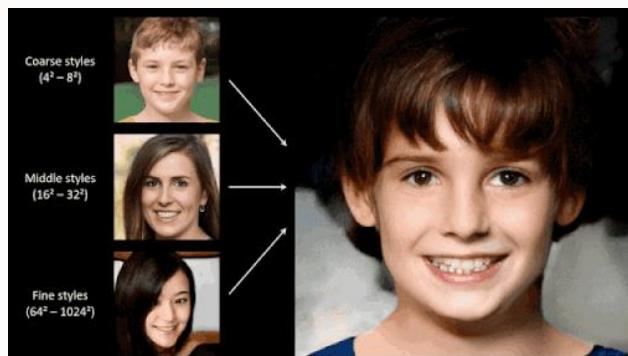
## Age-cGAN

オリジナル画像に年齢の特徴を追加した画像を生成



## StyleGAN

複数画像の特徴(髪色、肌色、目元、口元)を捉え、ミックスした画像を生成



## DCGAN

データセットから学習した特徴から架空の画像を生成



This bird is white with some black on its head and wings, and has a long orange beak



This flower has overlapping pink pointed petals surrounding a ring of short yellow filaments



## AttnGAN StackGAN

文章から、その意味にあった画像を生成

# 過去実施の資料と動画

---

- ディープラーニングの基礎から転移学習まで
  - 資料 <https://www.slideshare.net/KenichiSonoda/20210226oracle-code-night>
  - 動画 [https://www.youtube.com/watch?v=hrsvcZrzphk&t=388s&ab\\_channel=JapanOracleDevelopers](https://www.youtube.com/watch?v=hrsvcZrzphk&t=388s&ab_channel=JapanOracleDevelopers)
- 画像データと機械学習  
～OpenCVの画像処理からニューラルネットワークの画像認識まで～
  - 資料 <https://www.slideshare.net/KenichiSonoda/20200812-cbject-detection-with-opencv-and-cnn>
  - 動画 [https://www.youtube.com/watch?v=oIPF7MXhDhk&t=3428s&ab\\_channel=JapanOracleDevelopers](https://www.youtube.com/watch?v=oIPF7MXhDhk&t=3428s&ab_channel=JapanOracleDevelopers)
- 自然言語と機械学習  
～自然言語の基本処理からBERTのファイン・チューニングまで～
  - 資料 <https://www.slideshare.net/KenichiSonoda/code-night-natural-language-proccessing-and-machine-learning>
  - 動画 [https://www.youtube.com/watch?v=Q4MsoJoGeEY&t=4968s&ab\\_channel=JapanOracleDevelopers](https://www.youtube.com/watch?v=Q4MsoJoGeEY&t=4968s&ab_channel=JapanOracleDevelopers)
- Oracleのビッグデータ系サーバレス・サービスを吟味しよう！
  - 動画 [https://www.youtube.com/watch?v=OSKYBipSzMA&t=805s&ab\\_channel=JapanOracleDevelopers](https://www.youtube.com/watch?v=OSKYBipSzMA&t=805s&ab_channel=JapanOracleDevelopers)
- Apache Sparkことはじめ
  - 資料 <https://www.slideshare.net/KenichiSonoda/oracle-big-data-jam-session-1-apache-spark>





ORACLE