

# 基礎から始めるAIエンジニア育成講座

## 1. AIの基礎

徳島大学デザイン型AI教育研究センター  
徳島大学工学部 兼任  
鳥井 浩平

# はじめに

# 自己紹介

名前：**鳥井浩平**

所属：徳島大学デザイン型AI教育研究センター（理工学部 併任）

職位：特任助教

学位：博士（工学）

- 学部、大学院ともに徳島大学
  - 在籍期間だけで言うと今年で11年目
- AIの研究開発を含め、コンピュータのなんでも屋
- 主要な研究が医歯薬学方面のため、研究室は蔵本キャンパスに

# 今回の講座の流れ

- 1～4コマ（前半）は鳥井、5～8コマ（後半）は石田先生が担当
- 鳥井は画像認識AI、石田先生は言語生成AIを担当

## 前半のゴール

**自分のパソコンで画像認識アプリを1から作ることができるようになる！**

# 本日の目次

- AIとは
- 生成AIとは
- 画像認識AIの基礎
- 環境構築

# AIとは

# AI（人工知能）とは

- 人が作り出した、人のような知覚や知性をもつ”何か”
- 特に、人のような知覚や知性をコンピュータを用いて再現したもの
- AIの定義は曖昧であり、AIという言葉の解釈は人によって異なる

## 世間一般のAIという言葉の解釈

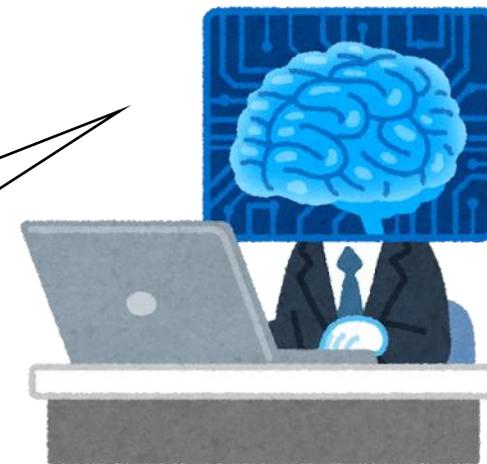
- もはやなんでも解決してくれる万能なシステム
- データを分類したり、データから数値を予測したりするシステム
- 機械学習、ディープラーニング（ニューラルネットワーク）

# 一般人目線のAI（映画やドラマの影響）



こんなデータが出たんだけど、  
このデータから何がわかるかな？  
あと、このデータから〇〇を  
予測するモデルを作ってもらえる？

わかりました。  
このデータにはXXといった法則があります。  
このデータを用いて〇〇を予測するモデルを  
生成しました。ご活用ください。



万能なAI

# 専門家目線のAI

ARIMA      Histogram of Gradients

Rule Base      Decision Tree      Local Binary Pattern      SIFT / SURF

Linear Regression      Random Forest

                         LASSO / Ridge Regression      XGBoost

Neural Network      k-means      Support Vector Machine

                         Auto Encoder      Principal Component Analysis

Transformer / Vision Transformer      Q Learning

Convolutional Neural Network      Diffusion Model      etc.

# AIに対する認識の摺り合わせ

- AIはなんでもできる万能システムではない
- AIは目的や環境によって適切な設計が必要な技術である
- AIは人と同じように考えたり学習したりするシステムではない
- AIは数学や計算機科学の延長線上にある技術である
- AIは結局のところ計算であることに注意する
- ただし、その振る舞いが少しずつ人に近づいているのは事実

# AI技術の変遷

# AIの歴史年表

年	出来事とキーワード
1950-1960	人工知能という言葉の誕生、チューリングテスト、単純パーセプトロン
1960-1974	第1次AIブーム到来、人工知能イライザ (ELIZA)
1974-1980	AI氷河期、ネオコグニトロン (畳み込みニューラルネットワーク)
1980-1987	第2次AIブーム到来、エキスパートシステム、誤差逆伝播法
1987-1993	AI氷河期
1993-	第3次AIブーム到来、機械学習、深層学習
2015	女子高校生AIりんな
2022	第4次AIブーム?、生成AI、ChatGPT、Stable Diffusion、Midjourney
2023	Bard、Microsoft 365 Copilot、DALL-E 3、VALL-E、Adobe Firefly

# AIの変遷

## 第1世代

ルールベース…人が知識や法則を設計し、人らしい振る舞いを再現

## 第2世代

機械学習（統計モデル）

…回帰分析、ARIMA、決定木、k-means、主成分分析、etc.

## 第3世代

**ニューラルネットワーク（ディープラーニング）**

# ルールベース

## ルールベースのAIとは

- 人が持つ知見をもとに条件分岐等を駆使して構築したAI
- いわゆる網羅的なIF文のプログラミングによるAI

## メリット・デメリット

- 計算プロセスがAIの中で最も明瞭
  - 多様な環境の変化に対応できない、ノイズにととても弱い
- より柔軟な判断が可能なモデルが欲しい→機械学習が流行る

# 機械学習

## 機械学習とは

- データを用いた計算によってデータの性質や法則を見つける技術
- 学習 ≡ データを用いた計算

## 機械学習の真価

- コンピュータは人が一生かけても処理しきれないデータを処理できる  
→人には発見できない何かを機械学習で見つけられる可能性がある
- 物事の新しい性質や法則を発見できるかもしれない
  - 今までは困難であった予測問題を解けるかもしれない

# ニューラルネットワーク

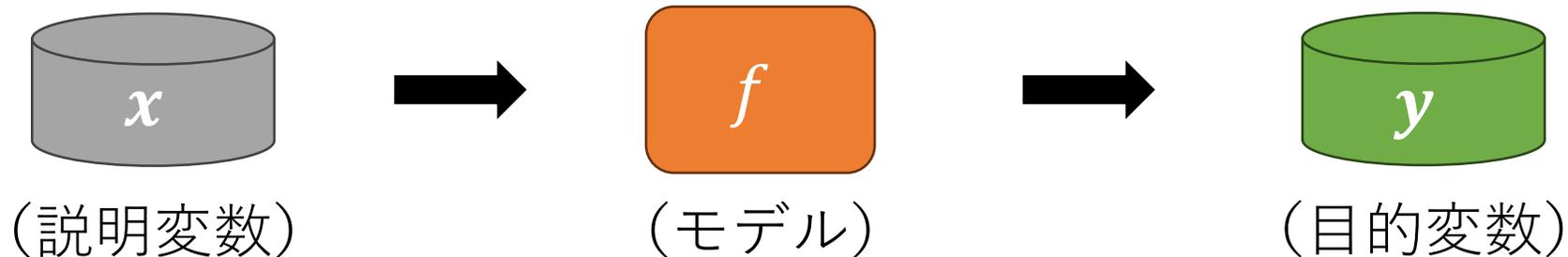
- 生物の脳の神経網を模倣した数理モデル
- 機械学習の一種
- **ほかの機械学習手法で必要だった特徴抽出までも自動化可能**
- 今ではAIと言ったらほとんどこれ、一般的なAIのイメージもこれ
- ほかの機械学習手法とは一線を画す広範な応用が可能
- ただし、その複雑な計算過程はモデルを作った人ですら解釈不可能  
脳の中身を覗くようなもの、解釈しようとすること自体がナンセンス？
- データの解析にはとことん向かないが、予測精度はピカイチ

# AIによる予測の本質（回帰・分類）

## 学習フェーズ

データ $x$ とデータ $y$ を結ぶ関数 $f$ を計算によって求める

$$y = f(x)$$



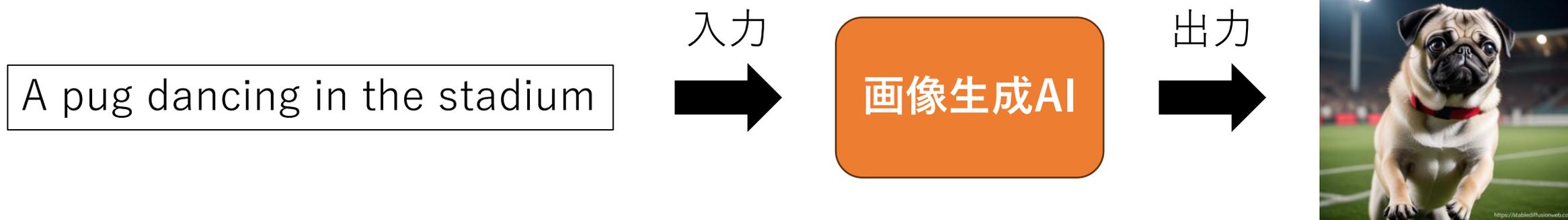
## 予測

求まった関数 $f$ にデータ $x$ を入力してデータ $y$ を得ること

# 生成AIとは

# 生成AIとは

- ある入力を与えると文章や画像などを生成するAIの総称
- 従来のAI（単純な分類や回帰）と比較して非常にクリエイティブなAI
- 厳密には生成系AI（Generative AI）という呼称が正しい？

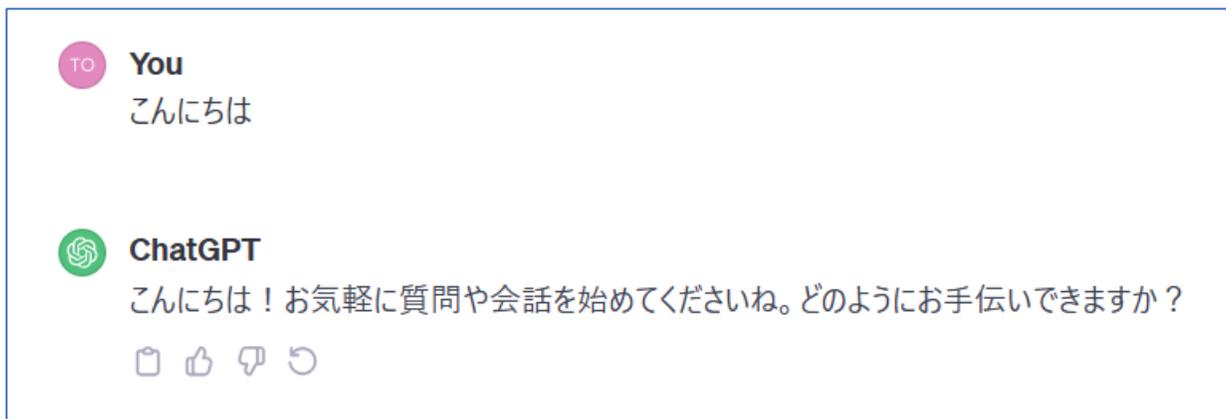


# 文章生成AI

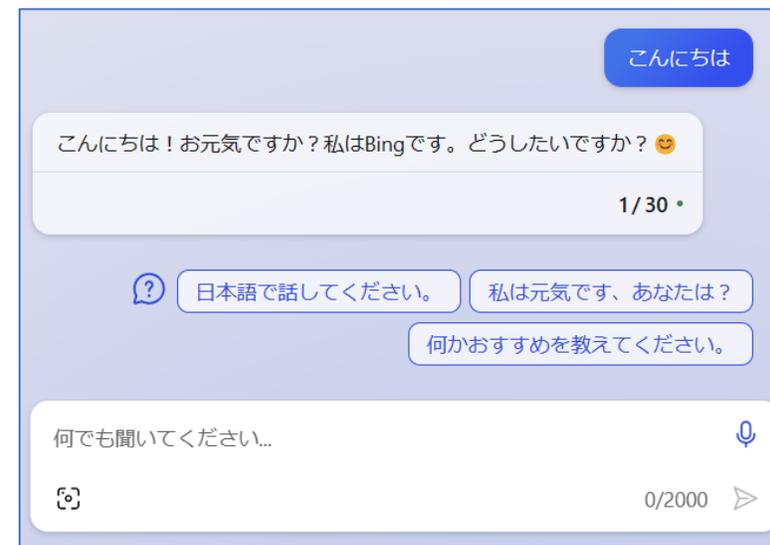
- 文章を生成するAI
- 機械翻訳や自動字幕生成など

## 【有名なサービス】

ChatGPT, Microsoft Edge Copilot, Bard, GitHub Copilot, ...



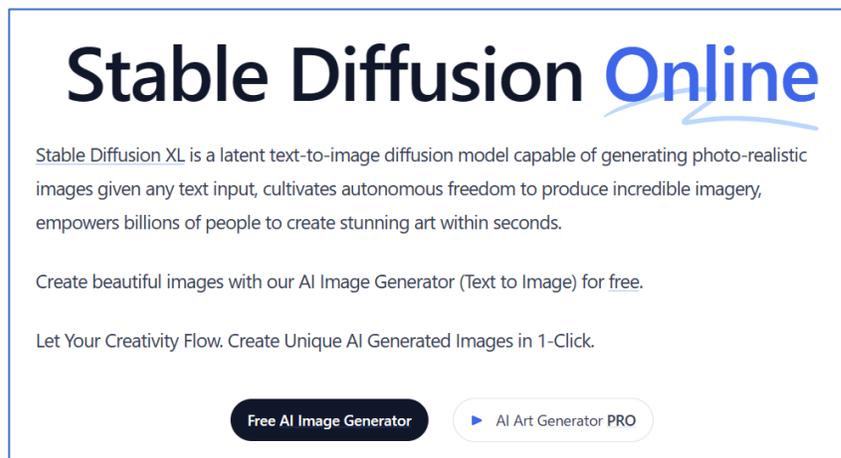
<https://chatgpt.com/>



# 画像生成AI

- 画像を生成するAI
  - 文章から画像生成、画風変換など
- 【有名なサービス】

Stable Diffusion, Midjourney, Adobe Firefly, Bing Image Creator, ...



<https://stablediffusionweb.com/ja/WebUI>



<https://www.midjourney.com/home>

# 音声生成AI

- 音声を生成するAI
  - 文章の読み上げ、音声合成など
- 【有名なサービス】

Microsoft Edge, VOICEROID, ひろゆきメーカー, ...

とても寒く、雪の降りしきる暗い夜道を、一人の少女が歩いています。  
少女は靴も履かず、帽子もかぶらず、裸足のままです。  
家を出る時は靴を履いていたのですが、彼女の家は貧しく、母親のおさがりの靴だったため、  
迫りくる馬車を避けた拍子に、脱げてなくしたのです。  
そんな裸足で歩く少女の手には、売り物のマッチの籠がありました。  
しかし今日一日売り歩いても、誰一人マッチを買ってくれ**ません**。  
おなかは減り、体は冷え、唇をかみながら必死に歩きます。  
ふと顔を上げると、どの家にも明かりがともっています。

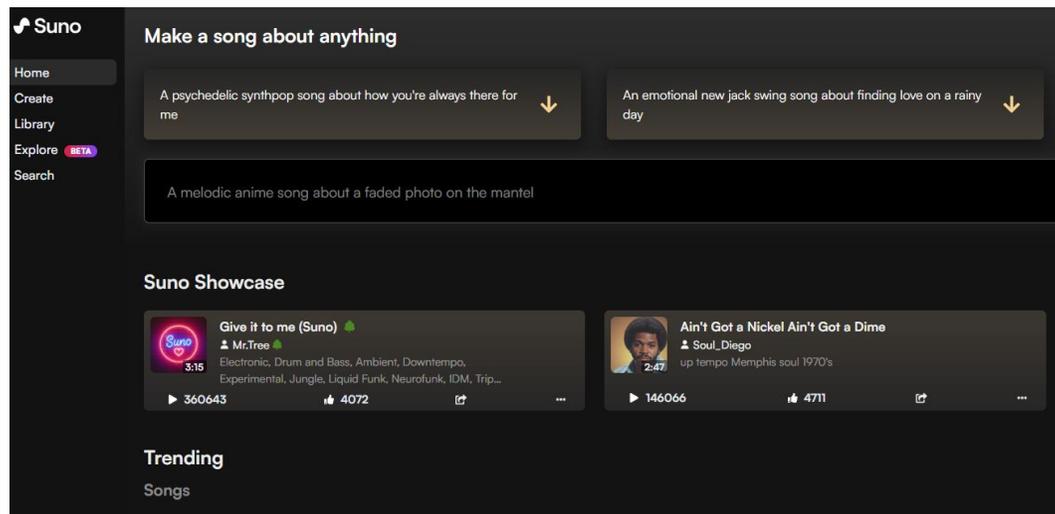
<https://totanrpt.com/it/edgeonsei/#Edge%E3%81%AE%E9%9F%B3%E5%A3%B0%E8%AA%AD%E3%81%BF%E4%B8%8A%E3%81%92%E6%A9%9F%E8%83%BD>



<https://coefont.cloud/maker/hiroyuki>

# 音楽生成AI

- 音楽を生成するAI
- 文章から音楽を自動生成する  
歌詞やジャンルを指定して生成することも可能



<https://suno.com/>



[https://www.canva.com/ja\\_jp/features/ai-music-generator/](https://www.canva.com/ja_jp/features/ai-music-generator/)

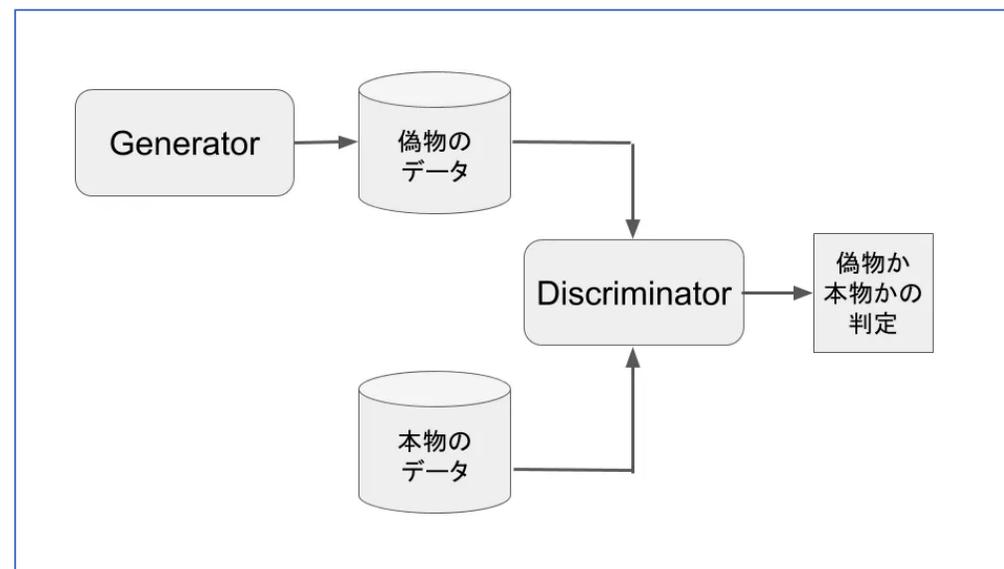
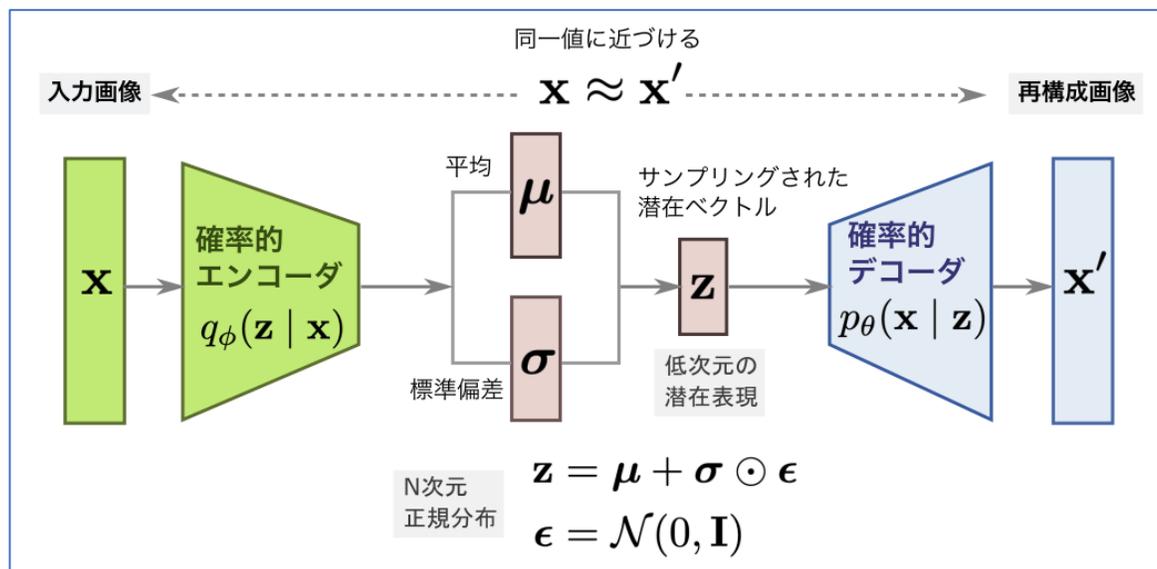
# 生成AIの注意点

- サービスの利用規約を遵守する
  - 特に**著作権**および**商用利用**に関する情報に目を通す
- **著作権侵害**になりうる生成物を利用してはいけない
  - 例1) 生成した文章が既存の文献と酷似している
  - 例2) 生成した画像に特定のキャラクターが写っている
- 生成AIは誤った情報を生み出す可能性がある
  - **ハルシーネション**という

# 深層生成モデルの概要

# 深層生成モデル

- 深層学習（ニューラルネットワーク）を用いて構築された生成モデル
- **VAE**や**GAN**が火付け役となり、現在も進化を続けている
  - Variational Auto Encoder (VAE), Generative Adversarial Network (GAN)



<https://cvml-expertguide.net/wp-content/uploads/2021/09/VariationalAutoencoder-1-768x422.png>

<https://crystal-method.com/wp2020/wp/wp-content/uploads/2020/05/image-62.webp>

# Transformer

- 深層学習界における革命児
- **Attention**という機構を応用したモデル
- エンコーダ部とデコーダ部で構成
- 現代の大規模言語モデルの基礎
- 文章を入力すると次に来る単語を予測する
  - これは数ある用途のひとつ
- 最近では画像のAIでも活躍中
  - **Vision Transformer**で検索

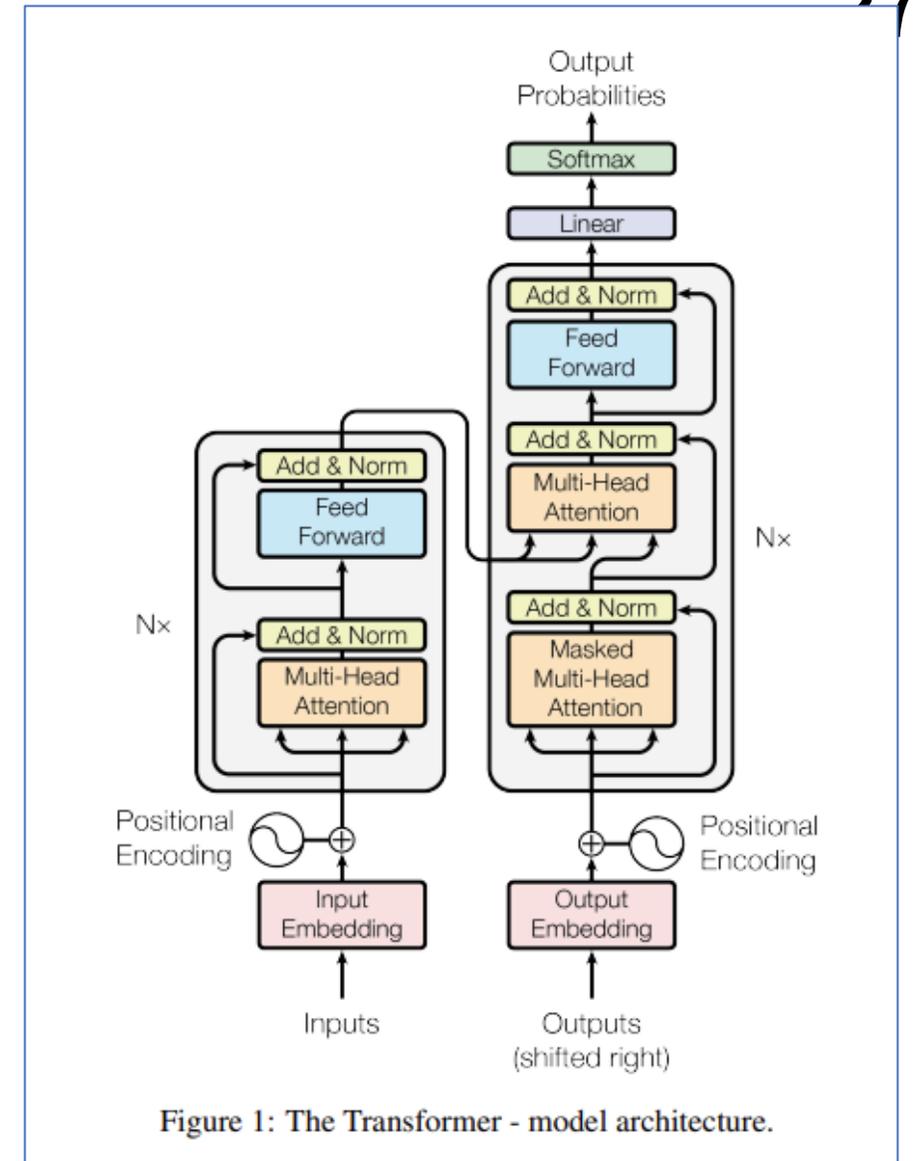
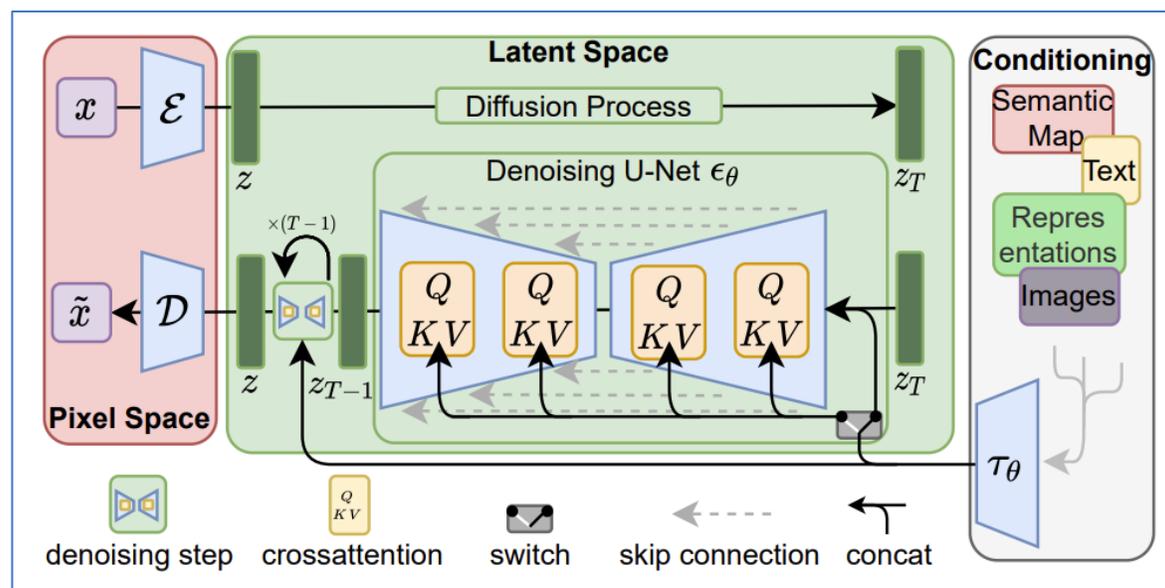


Figure 1: The Transformer - model architecture.

Vaswani A, et al. 2017

# 拡散モデル (Diffusion Model)

- 画像生成AIでよく用いられている深層生成モデル
- 原画像にノイズを加えて、ノイズから原画像を復元するように学習
- ノイズからさまざまな画像を生成できる能力を有する



Rombach R, et al. 2021

# 画像認識AIの基礎

# 画像認識AIの基礎

ここからは教科書で！

# 準備

- Googleアカウントを作っておこう（後半で使います）
- Anacondaをインストールしよう
- 仮想環境を作ろう
- Jupyter Notebookを起動できることを確認しよう