

AI x MUSIC

目指せAIミュージシャン！

人工知能作曲基礎講座

【VERSUSイノベーションスクール】

GoogleのAI音楽ライブラリーMagentaで体験する未来の音楽制作

講師紹介



齋藤喜寛

EXDREAM株式会社代表取締役 音楽TECHアカデミーCANPLAY代表

AIを最新テクノロジーとして駆使し未来の音楽創造を目指す音楽家

1980年代後期より作曲の仕事を開始

当初はJ-pop、のちに電子環境音楽、アルゴリズム作曲を手がける

主な音楽制作・参加作品は

- ・ Trinity (avex trax)
- ・ Salon Life Music (avex live creative監修) (国内サウンドトラックランキング1位&2位独占)
- ・ Healing Stream CD (国内ヒーリングチャート1位)
- ・ avex a-nation 2010 スタイルアップブース公式CD
- ・ Amazon Japan オープングレセプションパーティーテーマ曲
- ・ avex ママフェス2011 メインステージ音楽担当 etc,,,

2013年 テクノロジーで新しい音楽の創造を目指しEXDREAM株式会社設立

2016年よりAI音楽生成プログラミングを開始

2016年ビジネスブレークスルー大学卒業論文最優秀賞を受賞

2017年3月日本初の音楽TECHアカデミーcanplayをローンチ

2019年

KIOXIA (旧東芝メモリー) および手塚治をAIで復活させるプロジェクト“TEZUKA2020”のCM音楽制作

Panasonic AIイノベーション部用音楽制作

2020年

ビジネスブレークスルー大学の関連ビジネススクールでAIクリエイティブの講義

AI作曲本の発売 (オーム社より)

AI x Music Tech = Music Evolution

**テクノロジーでまだない音を創造し音楽のルール
を変える！**

入学申込

ONLINE説明会

<https://canplay-music.com/>

本講座のゴール
AIを使用し音楽を制作
最後にコンペティションを行いましょよう！

最終日の第5回：12/19 発表/審査会があります！

AIで音楽作れるの?、、、、、

AIって怖い?

AIって難しい?

皆さんどんな想像や期待をしていますか?

**新しいテクノロジーは
とにかく使ってみましょう**

**AIの音楽生成は
これだけ進化しています**

メロディー（単音）生成させます

```
melody_rnn_generate \  
--config=attention_rnn \  
--bundle_file=attention_rnn.mag \  
--output_dir=outputs/attention \  
--num_outputs=5 --num_steps=128 --primer_melody="[60]"
```

生成する
MIDIファイルの数

生成する
MIDIファイルの長さ
1小説=16step
8小説=128step

最初のガイドとなる音
は60=C3


```
ibility. Expected 96, got 88
  from .sgd_fast import Hinge, Log, ModifiedHuber, SquaredLo
ss, Huber
/Users/YoshihiroSaito/anaconda3/envs/magenta/lib/python2.7/s
ite-packages/sklearn/linear_model/__init__.py:22: RuntimeWar
ning: numpy.dtype size changed, may indicate binary incompat
ibility. Expected 96, got 88
  from .sgd_fast import Hinge, Log, ModifiedHuber, SquaredLo
ss, Huber
/Users/YoshihiroSaito/anaconda3/envs/magenta/lib/python2.7/s
ite-packages/sklearn/linear_model/sag.py:12: RuntimeWarning:
 numpy.dtype size changed, may indicate binary incompatibili
ty. Expected 96, got 88
  from .sag_fast import sag
/Users/YoshihiroSaito/anaconda3/envs/magenta/lib/python2.7/s
ite-packages/sklearn/svm/base.py:8: RuntimeWarning: numpy.dt
ype size changed, may indicate binary incompatibility. Expec
ted 96, got 88
  from . import libsvm, liblinear
/Users/YoshihiroSaito/anaconda3/envs/magenta/lib/python2.7/s
ite-packages/sklearn/svm/base.py:8: RuntimeWarning: numpy.dt
ype size changed, may indicate binary incompatibility. Expec
ted 96, got 88
  from . import libsvm, liblinear
/Users/YoshihiroSaito/anaconda3/envs/magenta/lib/python2.7/s
ite-packages/sklearn/svm/base.py:9: RuntimeWarning: numpy.dt
ype size changed, may indicate binary incompatibility. Expec
ted 96, got 88
```

資料での動画再生はできません

ピアノ演奏を生成させます

生成する
MIDIファイルの数

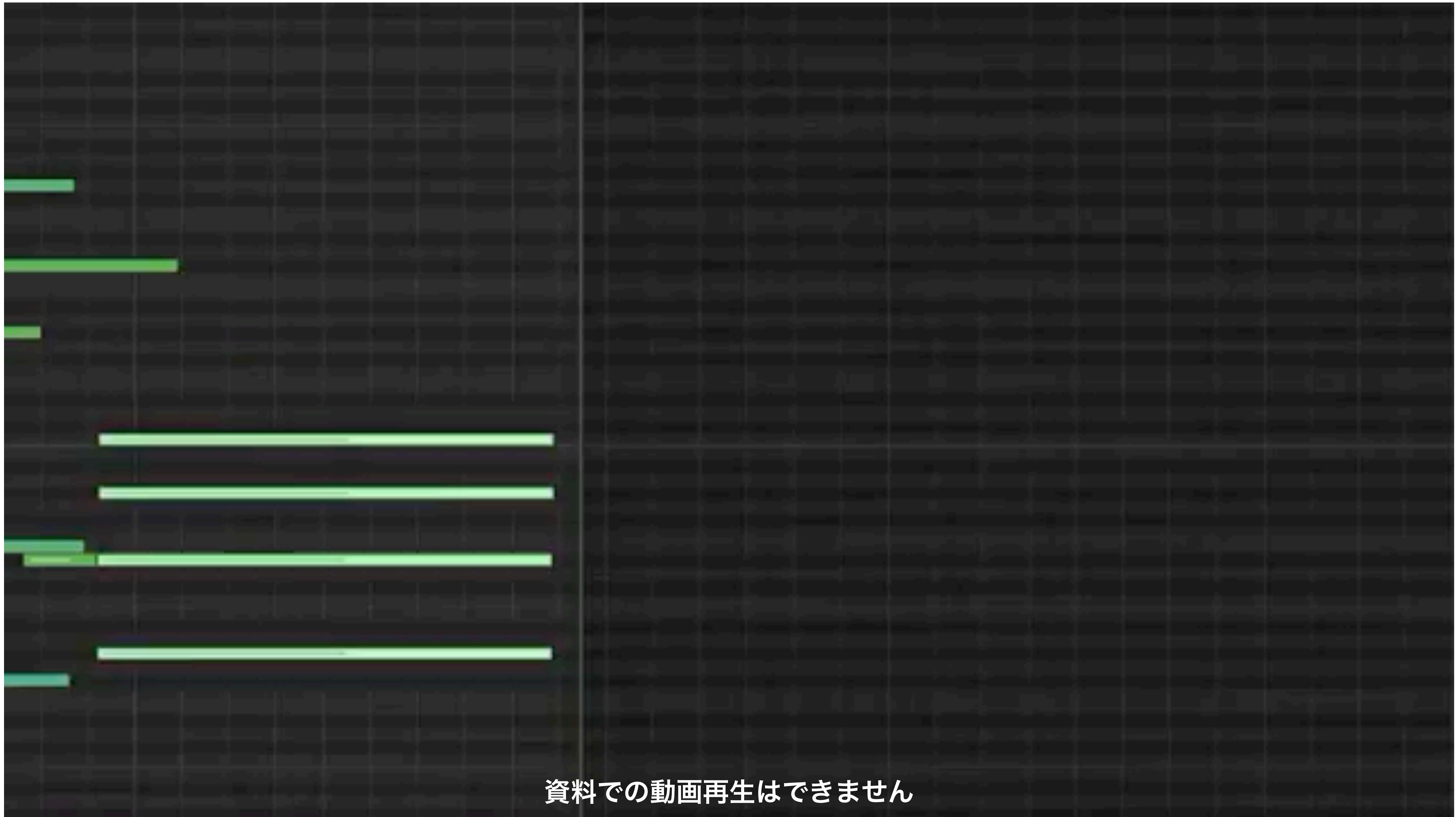
バックスラッシュ (\) を入れる理由は
改行できないコードを改行するためです

```
performance_rnn_generate \  
--config=performance_with_dynamics \  
--bundle_file=/Users/YoshihiroSaito/Downloads/performance \  
--output_dir=/Users/YoshihiroSaito/magenta \  
--num_outputs=1 \  
--num_steps=12800 --primer_melody="[60,62,64,65,67,69,71,72]"
```

使用する音のスケール

生成する
MIDIファイルの長さ

(音数です。このモデルでは明確に長さ指定はされません。)



資料での動画再生はできません

LAの3人組ダンスポップグループ

YACHT

**が本講座で解説するAI音楽ライブラリーのみで作成した
楽曲をリリース**





資料での動画再生はできません

KIOXIA

資料での動画再生はできません

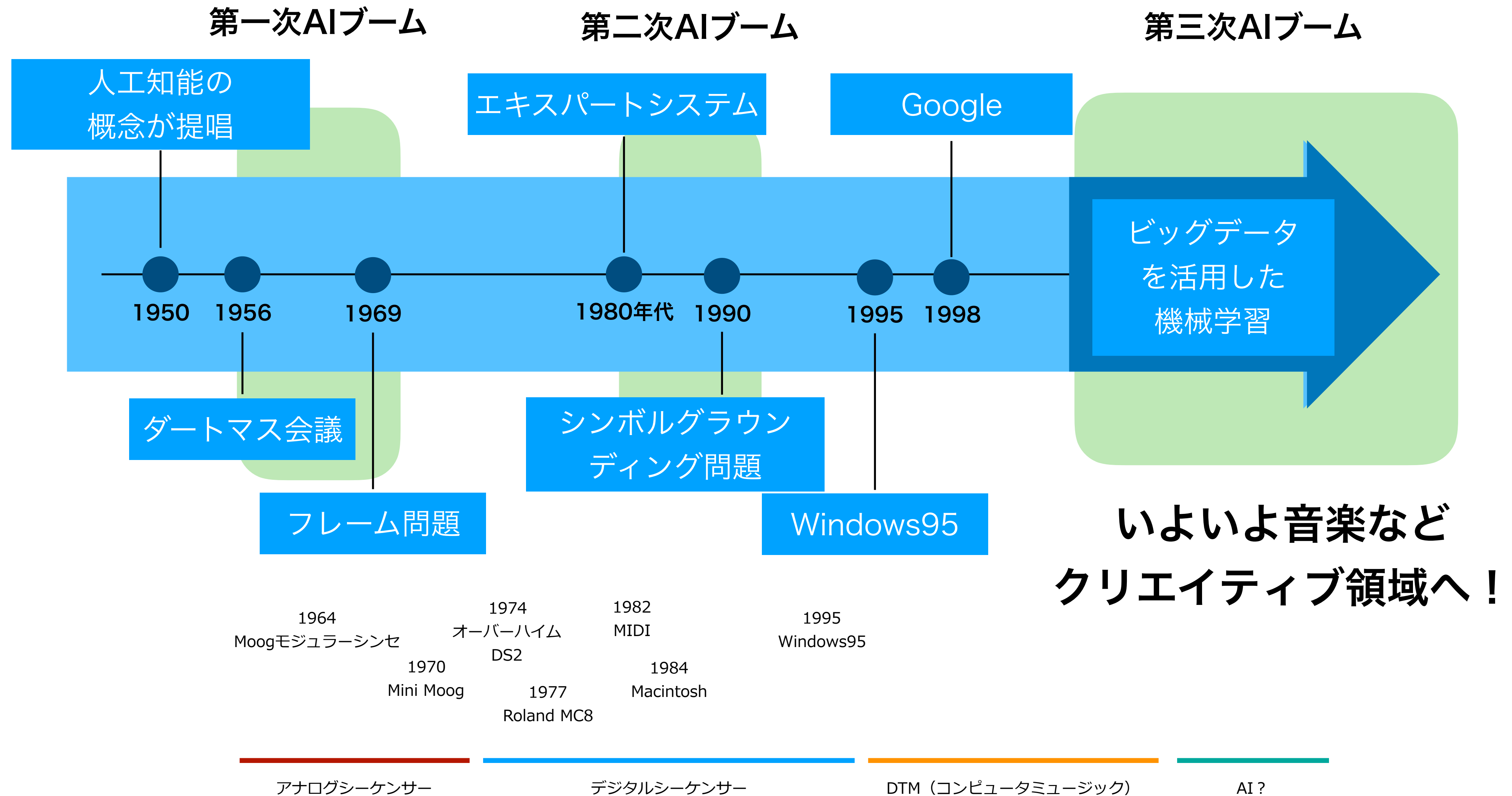
今回は機械学習を使用します

AIとは？

**AIと機械学習とディープラーニング
の違いとは？**

AIとは？

AIと電子音楽機器の変遷



AIとは？

生物の（特に人の）知能を模し再現する技術で

自ら考えることのできる能力を持つコンピュータのプログラム

AIには強いAIと弱いAIがある



強いAI=汎用人工知能
SF映画に出てくる様な、人の知能
を模して自分で思考できる人工知能

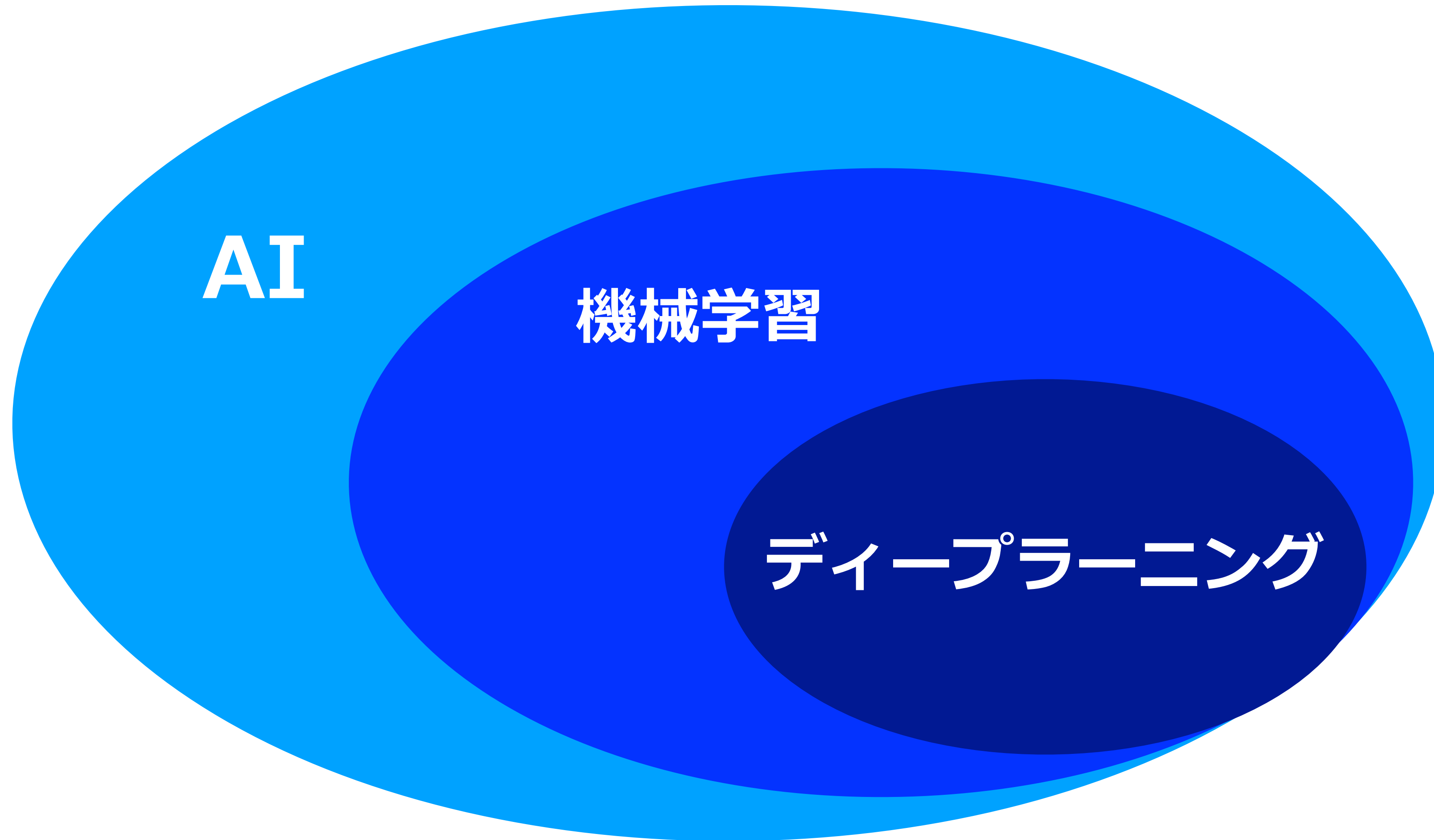
弱いAI=特化型人工知能
限定された問題解決や推論だけを行
う人工知能
現在のAIは全てこれ



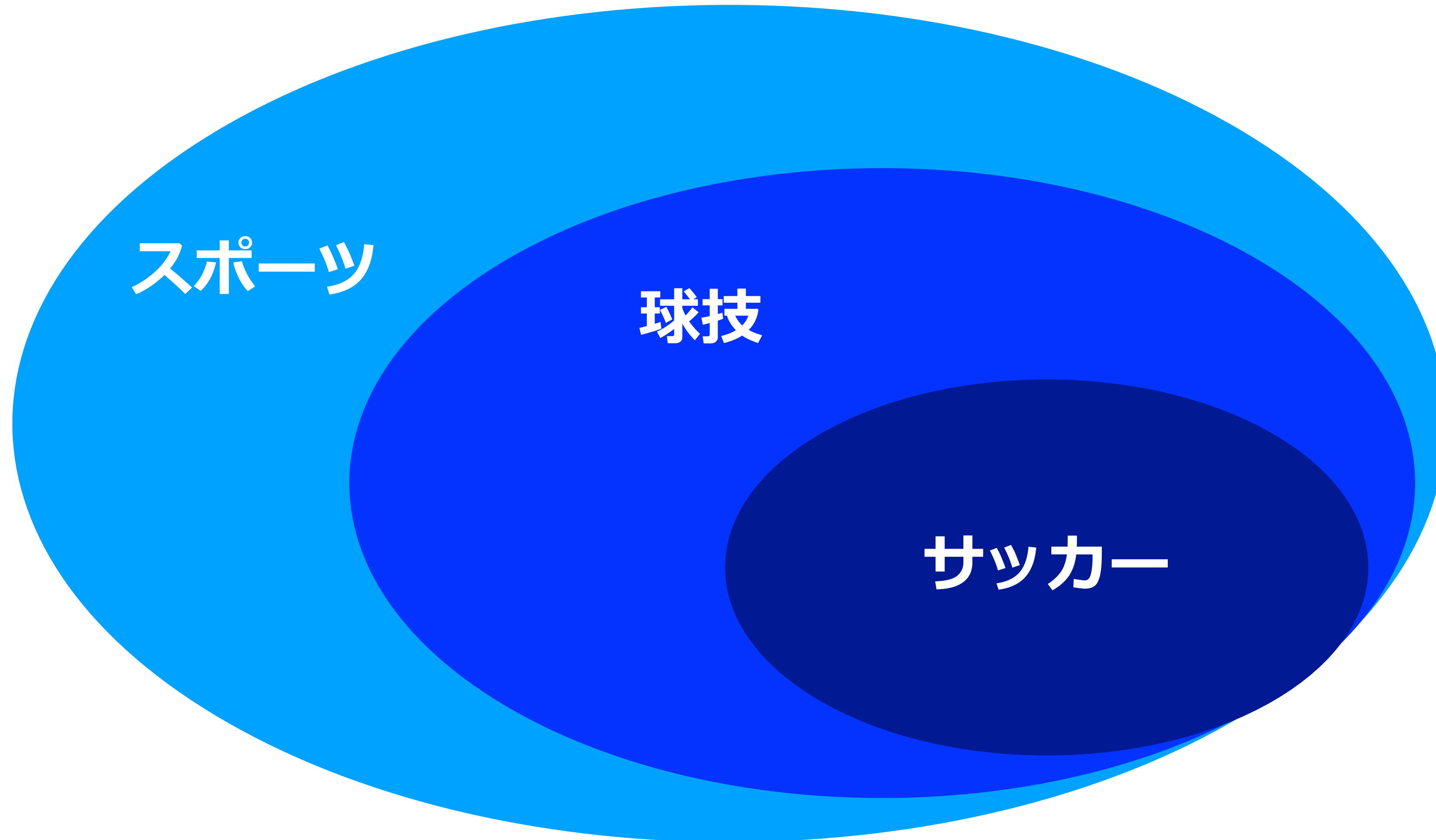
今現在実現されているAI（つまりこの講義で使用する）はこちら弱いAIです

AIと機械学習 とディープラーニング

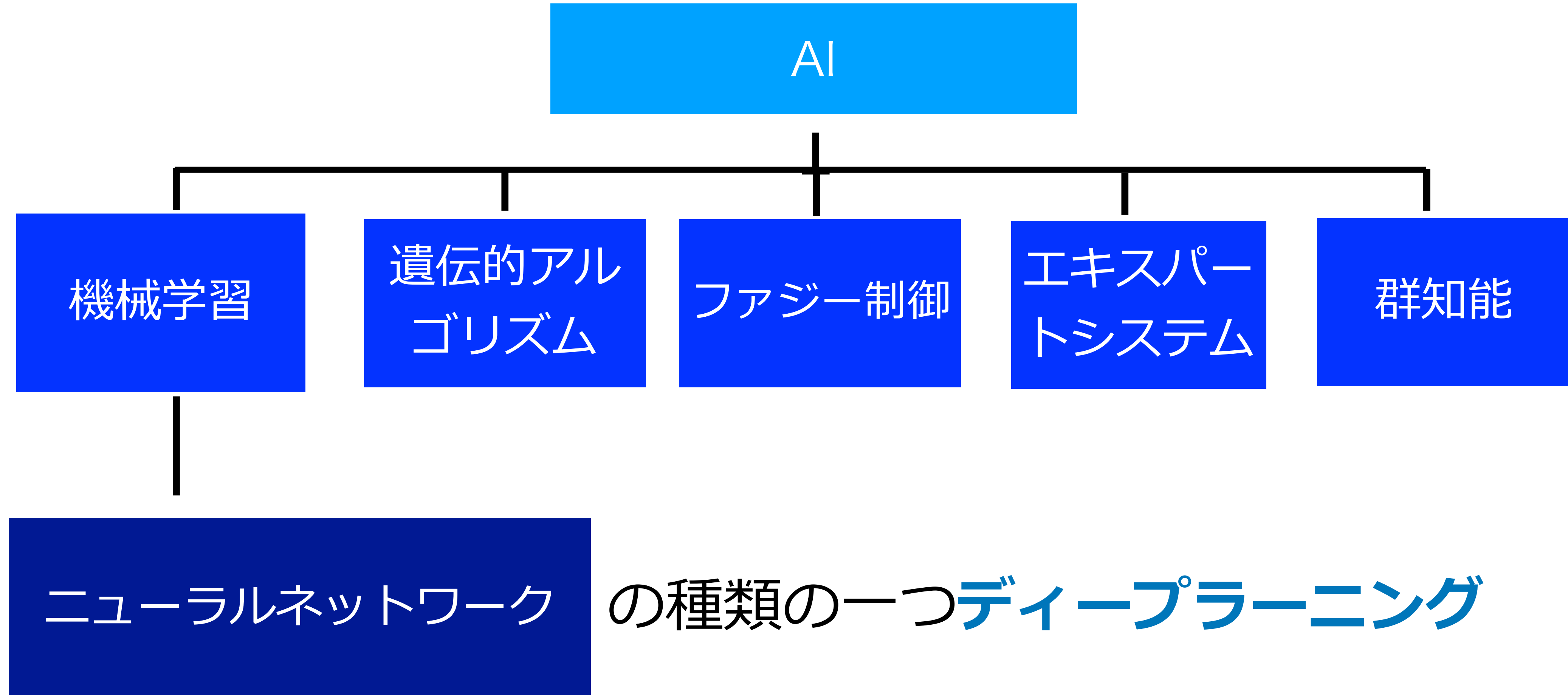
AIとは？ 機械学習とは？ ディープラーニングとは？



AIとは？ 機械学習とは？ ディープラーニングとは？



AIとは？ 機械学習とは？ ディープラーニングとは？



AI（人工知能）の種類

機械学習	コンピュータのアルゴリズムが学習し判断する。人の知能を模した機能をコンピュータで再現
遺伝的アルゴリズム	生物の遺伝子を模倣。コンピュータ上で突然変異を起こし交配を行う事で高度な知能を模倣
群知能	生物の群れを模倣し、シンプルな個体の集合が高度な振る舞いをする事による良い結果を得る
ファジー制御	曖昧さを許容し、人の経験値に近い制御を可能とする。家電などに用いられる
エキスパートシステム	人間の専門家の判断能力を模倣する。知識に基づく判断やアドバイスに用いられる

本講座では機械学習を使用します

機械学習の種類

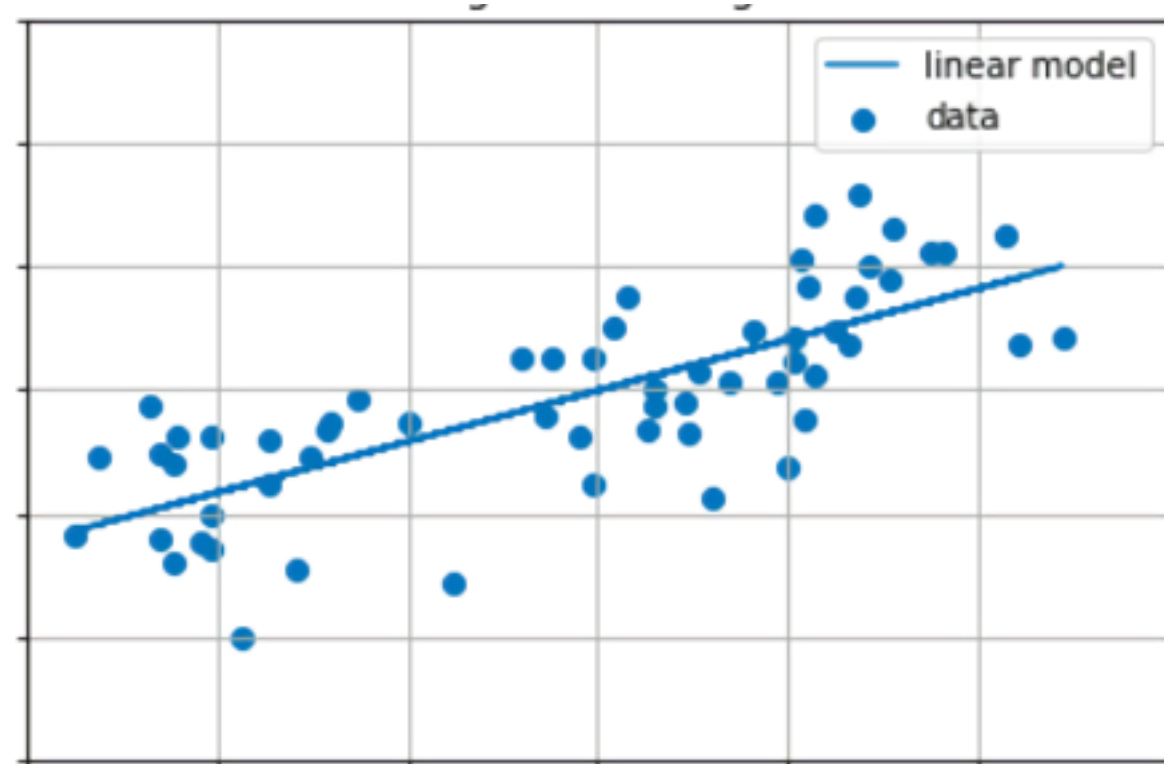
決定木	枝分かれでデータを分類し、ツリー構造で訓練することで適切な予測を行う
サポートベクターマシン	多次元における超平面（3次元での平面拡張）を訓練しデータの分類を行う。ディープラーニング以前に流行
K近傍法	Kに最も近い点による多数決による分類を行う。最もシンプルなアルゴリズム。
K平均法	教師なし学習で使われるクラスタリングの代表的な方法。各クラスタの重心を求める事によって分類する。
ニューラルネットワーク	脳の神経回路から着想を得た数学モデル。非常に高い性能を発揮する（事がある）

機械学習

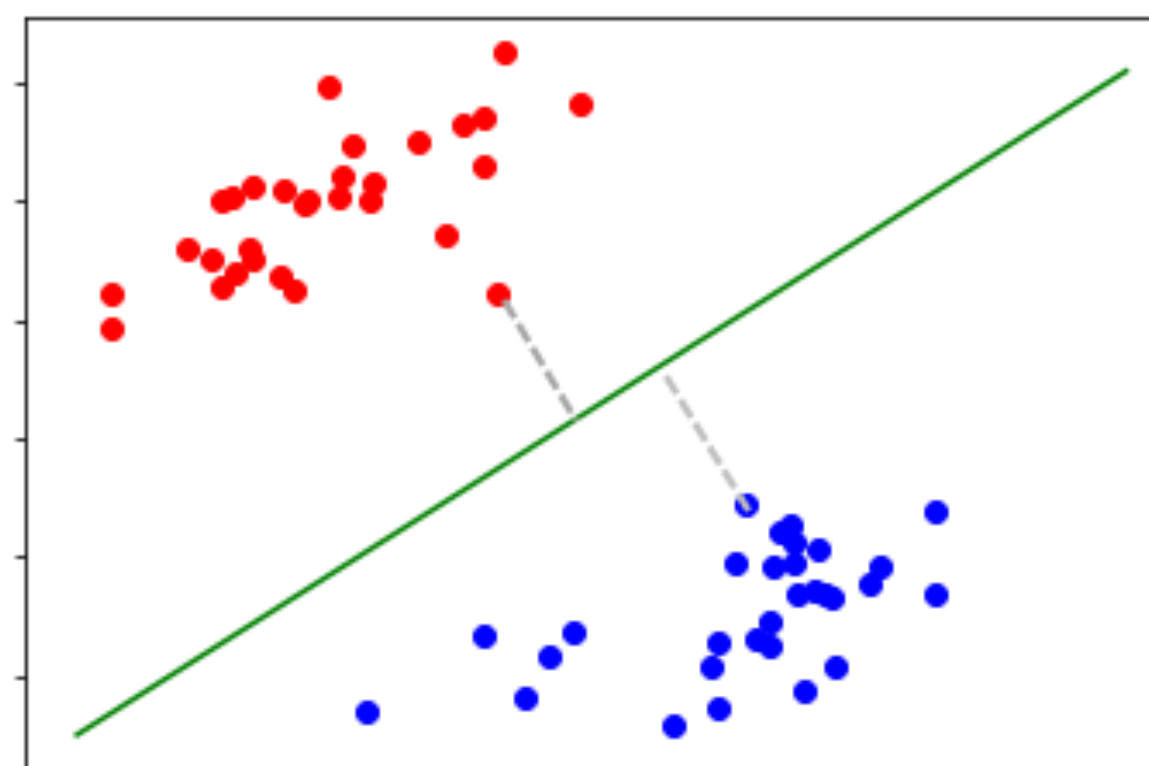
AI音楽プログラミング講座では
機械学習を使用します

機械学習

知能を模した機械、人工知能が自ら学習する仕組みでコンピュータのプログラムによって実現される。
機械学習は、学習のためのデータが多ければ多いほど望ましい学習結果、つまり良い出力結果が得られる。



回帰（家賃の相場予測等）



分類（犬と猫の画像分類等）

そのため機械学習の実用性を高めるには大量のデータの確保が必要でした。

1990年代以降のパーソナルコンピュータとインターネットの普及は現在の機械学習の活性化に大きな役割を果たしています。

機械学習での音楽生成

コンピュータのアルゴリズムが音楽データ（MIDIファイル）を学習します。
そして、その学習済みデータを使用してAIとして何かの活用を行える様になっているものをモデルと呼ぶ、と理解していただければ良いでしょう。

今回ここを解説

MIDIファイルです

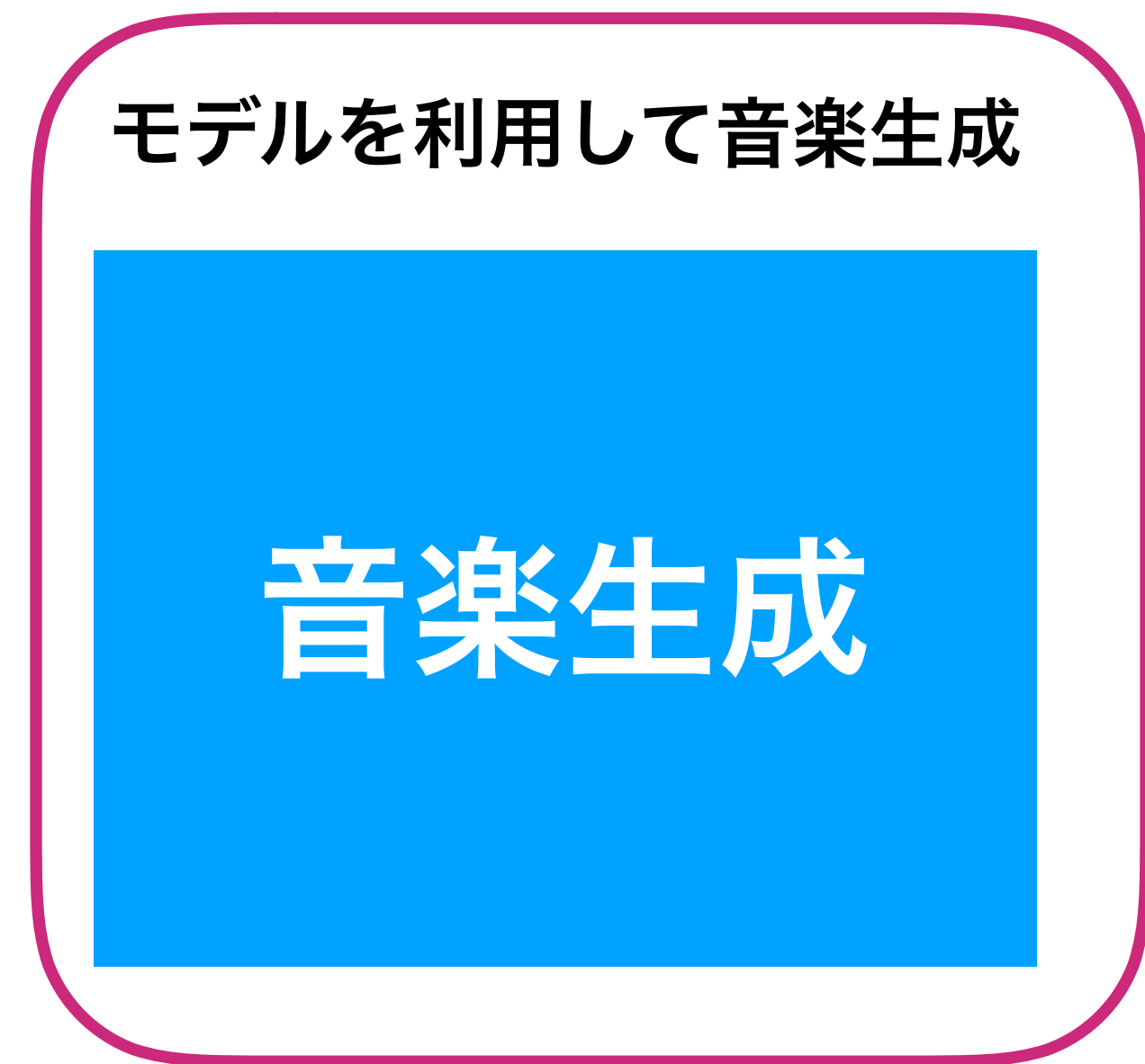
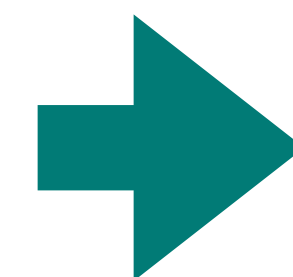
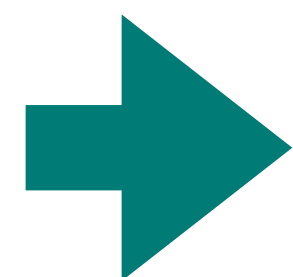
学習済みデータを作成モデルにします

モデルを利用して音楽生成

音楽データの用意

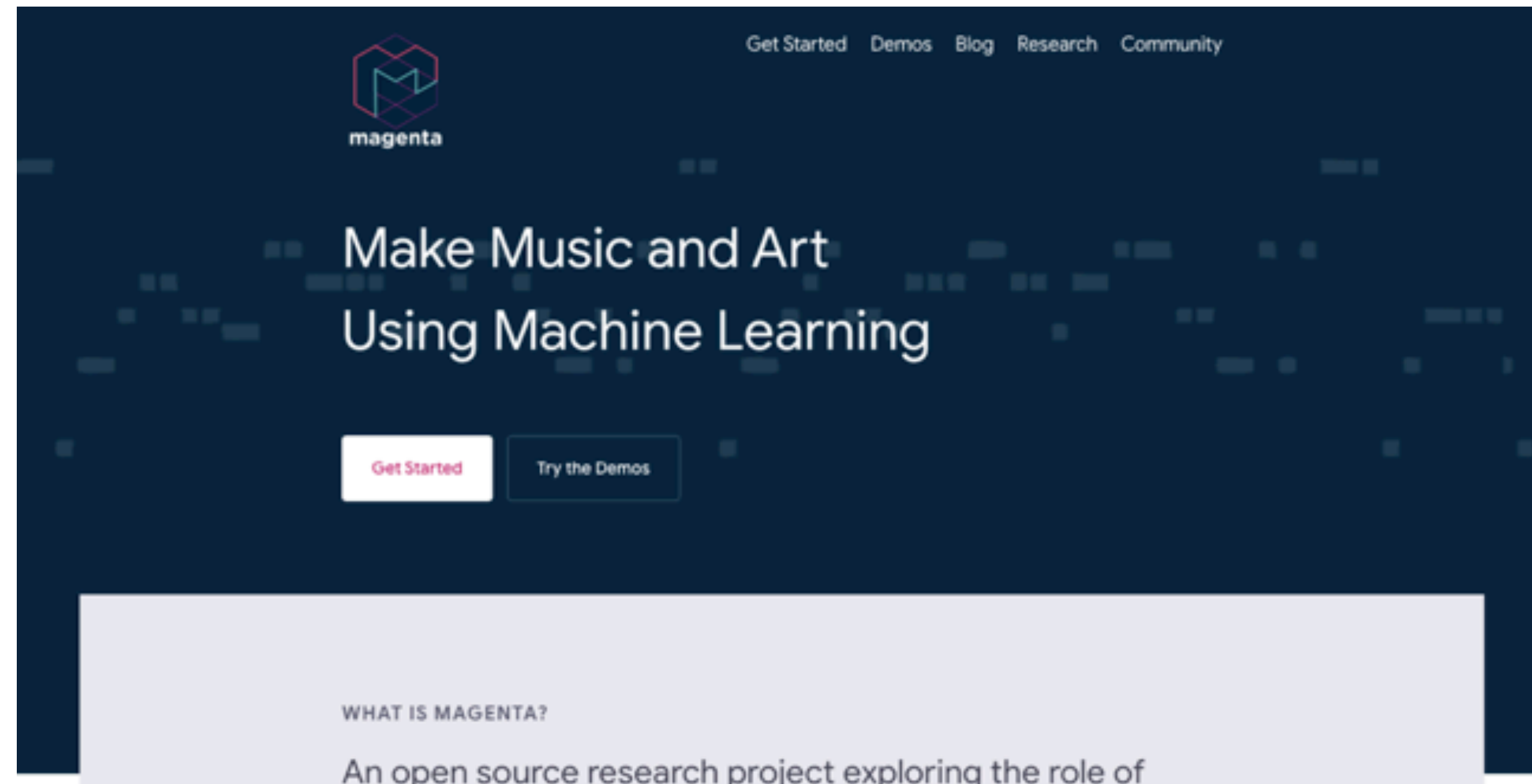
学習

音楽生成



**AI音楽ライブラリー
機械学習で作曲する
Magentaについて**

Magentaとは



Magentaとは、GoogleのAI関連プロジェクトであるGoogleAIによって運営されている音楽とアートのための機械学習の研究プロジェクトです。

PythonやJavascriptで利用できるプログラムやライブラリー、ソフトウェアなどを開発しオープンソースで提供しています。

<https://magenta.tensorflow.org/>

何故

Magenta

を使用するのか

Magenta使用のメリット

- ・プログラミングの知識があまりなくても実行可能
- ・多彩な音楽生成プログラムが提供されている
- ・学習済みデータが豊富に用意されている
- ・コードは全て公開されているため自身でより高度なプログラムにアップデートしたり、ウェブサービスやアプリ制作に使用可能

Magenta
でどんな音楽生成
が実践できるか？

Magentaでできる音楽生成（本講座内で解説予定）

- **単音のシンプルなメロディー生成**
- **ドラムトラックの生成**
- **3パート演奏（メロディー、ベース、ドラム）の楽曲生成**
- **コード進行に沿ったアドリブメロディー生成**
- **単音メロディーにハーモニーを生成**
- **表現力豊かなピアノ楽曲の生成**
- **Ableton Live（または他のDAW）での音楽生成プラグイン活用**

環境構築について

事前準備

コマンドプロンプト (WINDOWS)
ターミナル(MAC & Ubuntu)
の使用方法

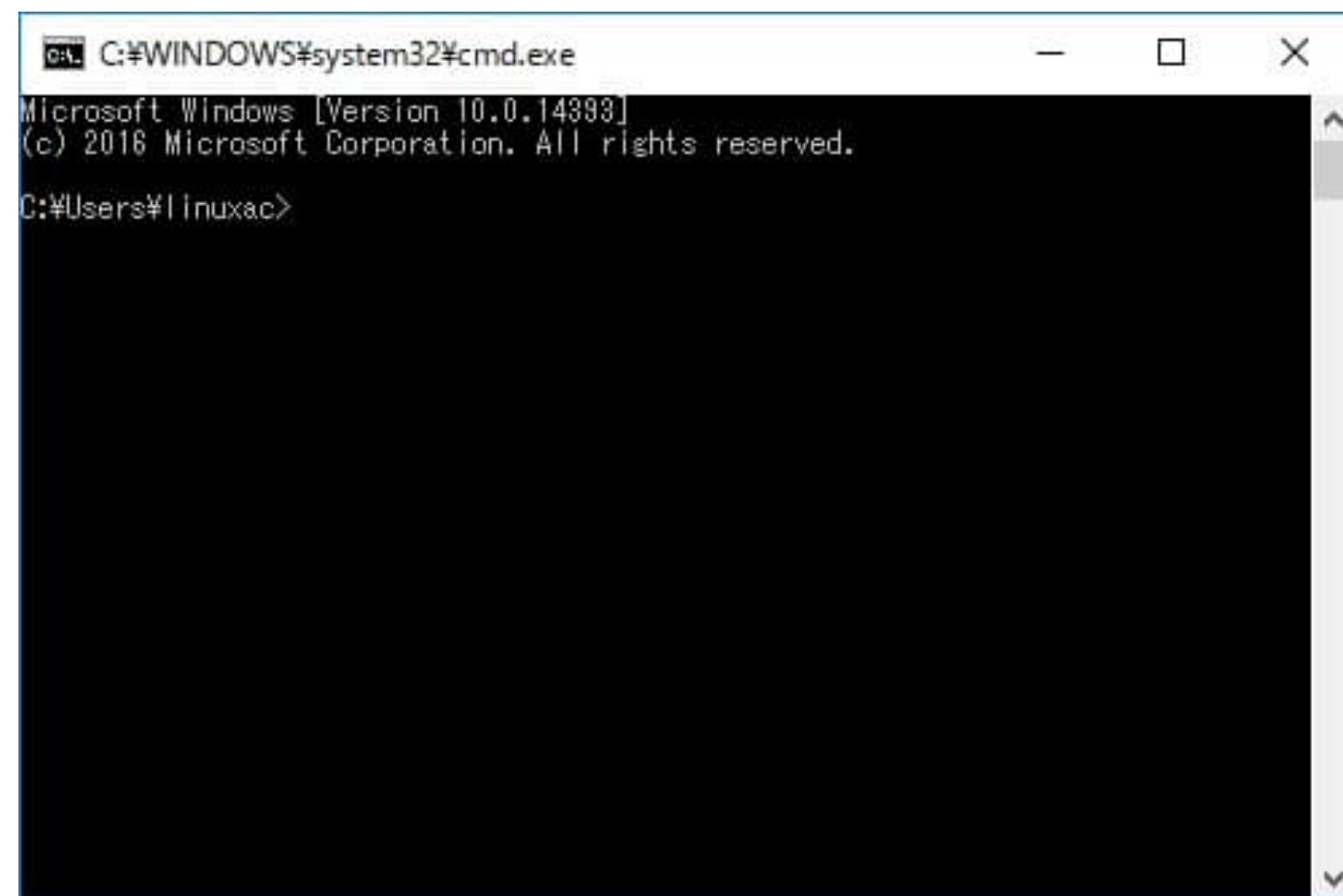
コマンドプロンプト (WINDOWS) 、ターミナル(MAC & Ubuntu) とは

コマンドと言われる命令文を使用してPCを操作するためのものです。

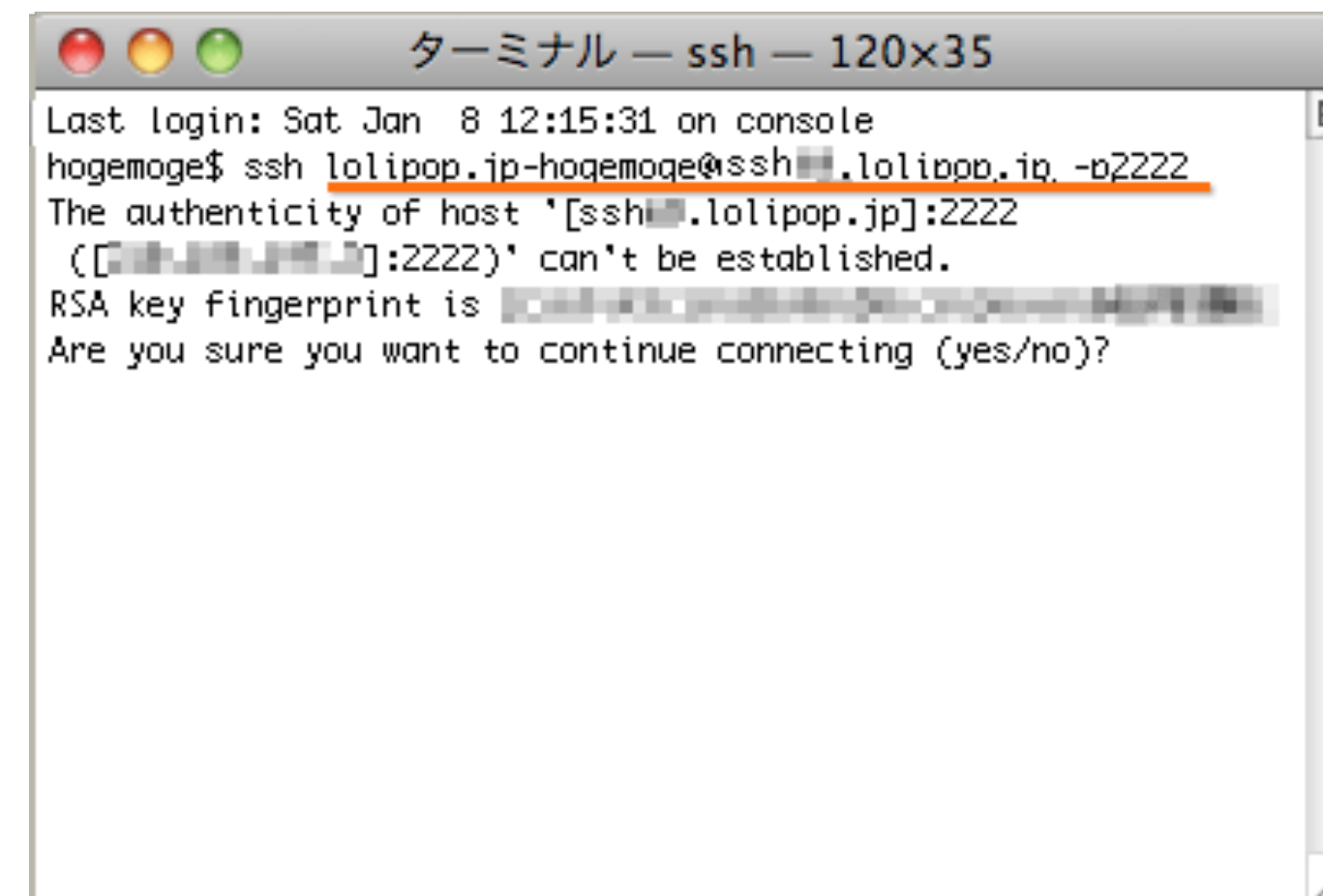
通常用途では使用する事はほとんどありませんが、システム関連に変更を加えたり、プログラミング作業を行う場合に使用されます。

Pythonのプログラミングも行えます。

普通のPCの操作はGUI (Graphical User Interface)と呼ばれ、アイコンやカーソルなどで視覚的にわかりやすく操作しますが、コマンドプロンプト (WINDOWS) やターミナル(MAC) はCUI(Character User Interface)と呼ばれ、コマンド (文字による命令文) を入力して行います。

A screenshot of the Windows Command Prompt window. The title bar shows 'C:\WINDOWS\system32\cmd.exe'. The main area contains the text: 'Microsoft Windows [Version 10.0.14393] (c) 2016 Microsoft Corporation. All rights reserved. C:\Users\#linuxac>'. The prompt is a simple text-based interface with a black background and white text.

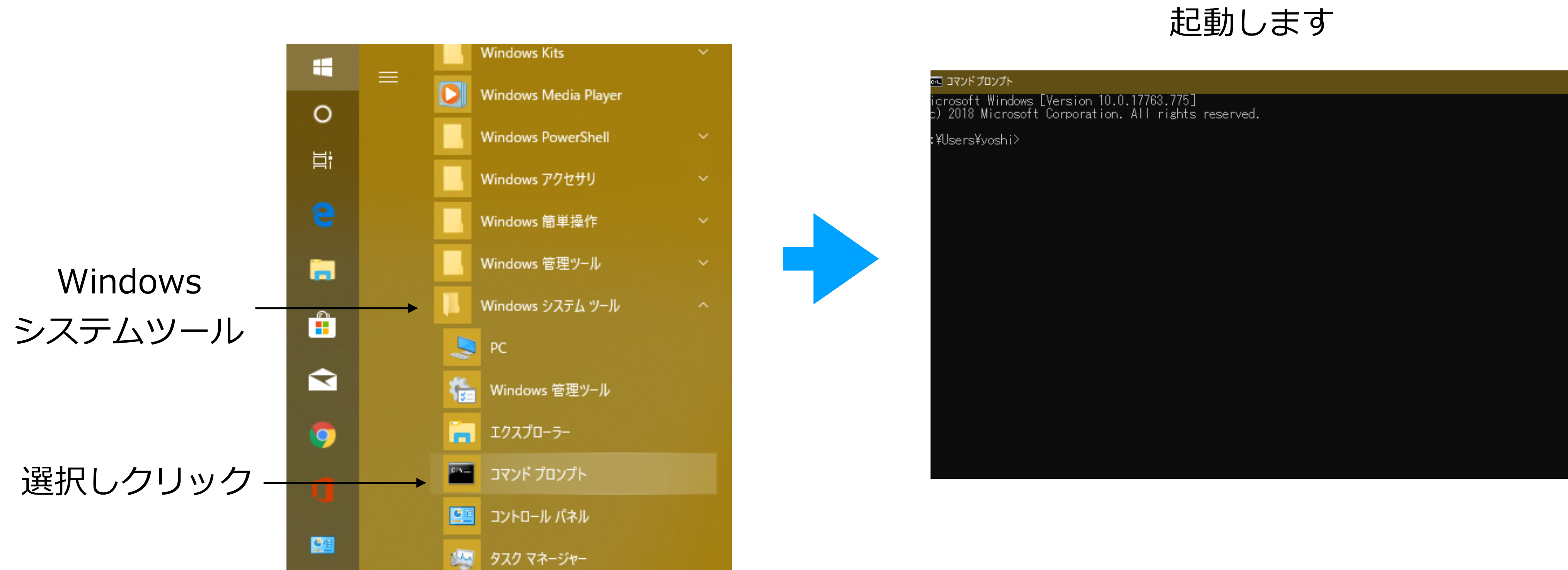
コマンドプロンプト (WINDOWS)

A screenshot of a Mac Terminal window titled 'ターミナル - ssh - 120x35'. The terminal shows the output of an SSH command: 'Last login: Sat Jan 8 12:15:31 on console hogemoge\$ ssh lolipop.jp-hogemoge@ssh[redacted].lolipop.jp -p2222 The authenticity of host '[ssh[redacted].lolipop.jp]:2222 ([redacted]):2222)' can't be established. RSA key fingerprint is [redacted] Are you sure you want to continue connecting (yes/no)?'. The terminal has a white background and black text.

ターミナル (MAC)

コマンドプロンプトの起動方法（WINDOWS10の例）

スタートメニューをクリックし、Windowsシステムツールの中からコマンドプロンプトを選択、クリックして起動

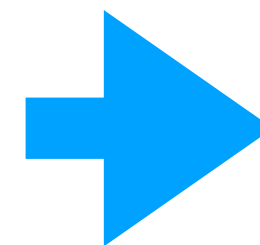


ターミナル (MAC) の起動方法

Launch Padのその他の中からターミナルを選んで起動

今後頻繁に使用するのでDOCKに追加してそこから起動できるようにしても良いでしょう

クリックで起動します



```
ターミナル — ssh — 120x35
Last login: Sat Jan  8 12:15:31 on console
hogemoge$ ssh lolipop.jp-hogemoge@ssh[redacted].lolipop.jp -p2222
The authenticity of host '[ssh[redacted].lolipop.jp]:2222'
([redacted]:2222)' can't be established.
RSA key fingerprint is [redacted]
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)?
```

コマンドプロンプト (WINDOWS) 、ターミナル(MAC) 基本的なコマンド

ターミナル、コマンドプロンプトに下記の様に音楽生成コマンドを入力して作曲します

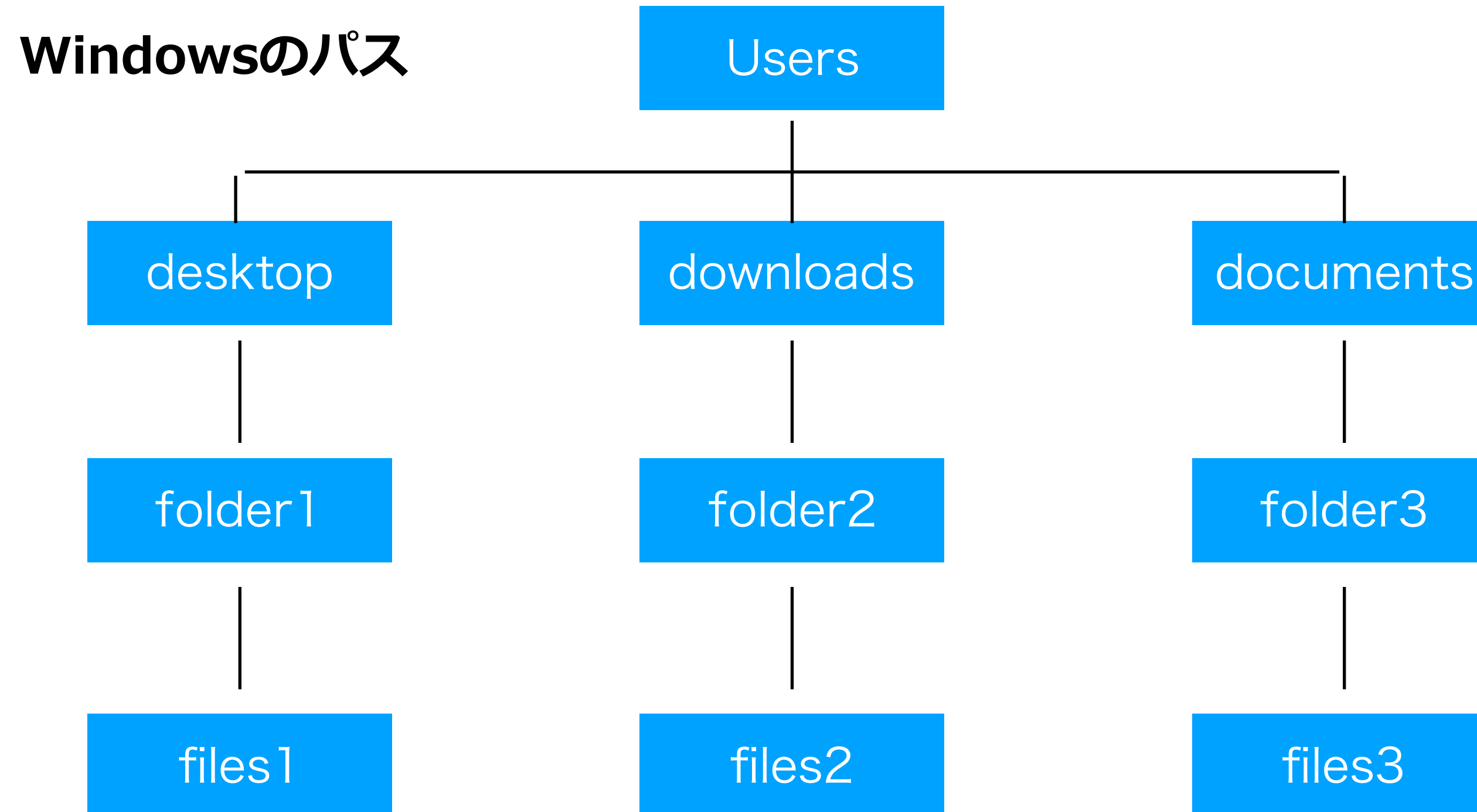
```
Last login: Mon Nov 25 11:38:47 on ttys000
You have new mail.

The default interactive shell is now zsh.
To update your account to use zsh, please run `chsh -s /bin/zsh`.
For more details, please visit https://support.apple.com/kb/HT208050.
(base) MacBook-Air:~ YoshihiroSaito$
(base) MacBook-Air:~ YoshihiroSaito$
(base) MacBook-Air:~ YoshihiroSaito$ music_vae_generate \
> --config=groovae_2bar_add_closed_hh \
> --checkpoint_file=/Volumes/Transcend/magenta-model/groovae_2bar_add_closed_hh.tar \
> --mode=sample \
> --num_outputs=1 \
> --temperature=0.5 \
> --output_dir=/Users/YoshihiroSaito/Downloads/
```

パス

パスとは

目的のファイルまでの経路です

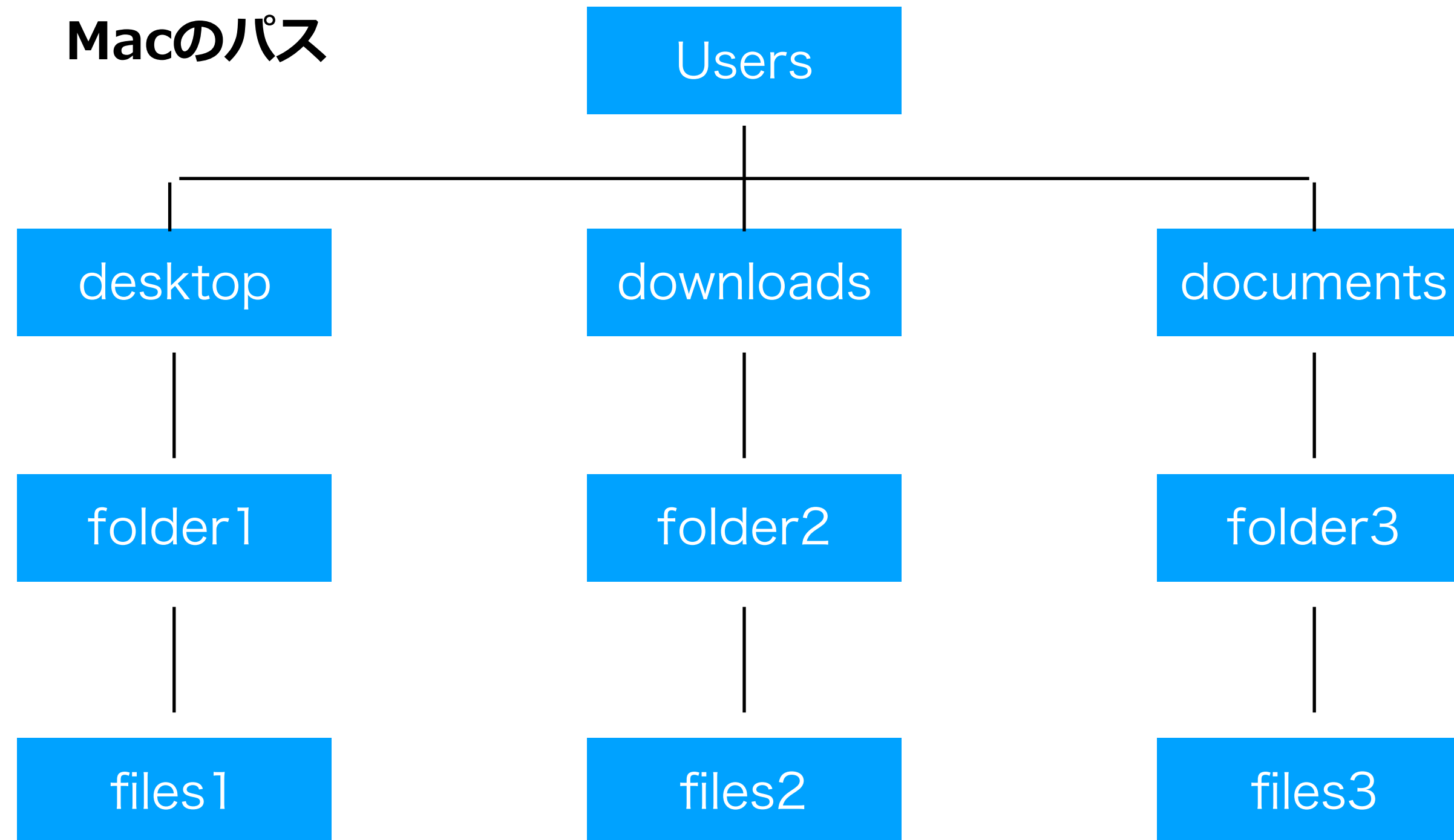


パスの書き方： Users¥desktop¥folder1¥files1

階層を区切るのは¥

パスとは

目的のファイルまでの経路です



パスの書き方： Users/desktop/folder1/files1

階層を区切るのは /