

A high-angle, slightly blurred photograph of a modern, minimalist desk. In the center is a large Apple iMac with a silver frame and a black screen. To its left is a laptop, partially visible, showing a black keyboard. In front of the iMac is a white Apple keyboard and a white Apple mouse. To the left of the keyboard is a small, round, light-brown cork coaster. To the right of the mouse is a black smartphone. In the background, to the left of the iMac, is a black mesh pen holder containing a few pens. The desk surface is a light, neutral color. The background shows a window with green foliage outside. The overall aesthetic is clean and professional.

# AIと社会

---

# | AIと社会

## ・ AIと法・倫理

- AIを活用していく上で**法の遵守・倫理の遵守**も重要になってくる  
→**AIの責任**について法律で定めていくことが大切になる
- AIが操作した機械が人を傷付けたとき誰が責任を取るのかなど  
法律で定めておかないと被害者が泣き寝入りしてしまう  
→**責任のあるAI**を開発していくことが求められている

# | AIと社会

- データ量の増加

- インターネット普及により大量のデータ（**ビックデータ**）を  
獲得することができるようになったことでAIも進歩した
- 人間が行っていた仕事をAIが行うという時代になってきている
- 定型的な仕事**はAIが行った方が効率的であることが多い

# | AIと社会

## ・データ量の増加

AIがいきなり人間の仕事をを行うことは難しい

→大量のデータがないとAIを学習させることができないため

人間が仕事しているアナログ空間のデータを蓄積する必要がある

→データ蓄積の方法として、**RPA**や**IoT**を駆使していく方法がある

# | AIと社会

- RPA

Robotic Process Automationの略で、  
**定型的な業務**を、自動化する技術のこと

→毎月15日になったら、請求書を作成して顧客に送信する など

→ルールが定まっていない業務は自動化することは難しい

# | AIと社会

- IoT

Internet of Thingsの略で、  
モノがインターネットに接続する技術のこと

→家電・車・住居など様々なモノがインターネットに  
接続することで、利便性の向上に繋がると同時に  
多くのデータを収集することができる

# | AIと社会

- デジタルデータの弱点

デジタルデータは書き換えが容易であるため

**ブロックチェーン**を活用して改ざんを防ぐことも必要である

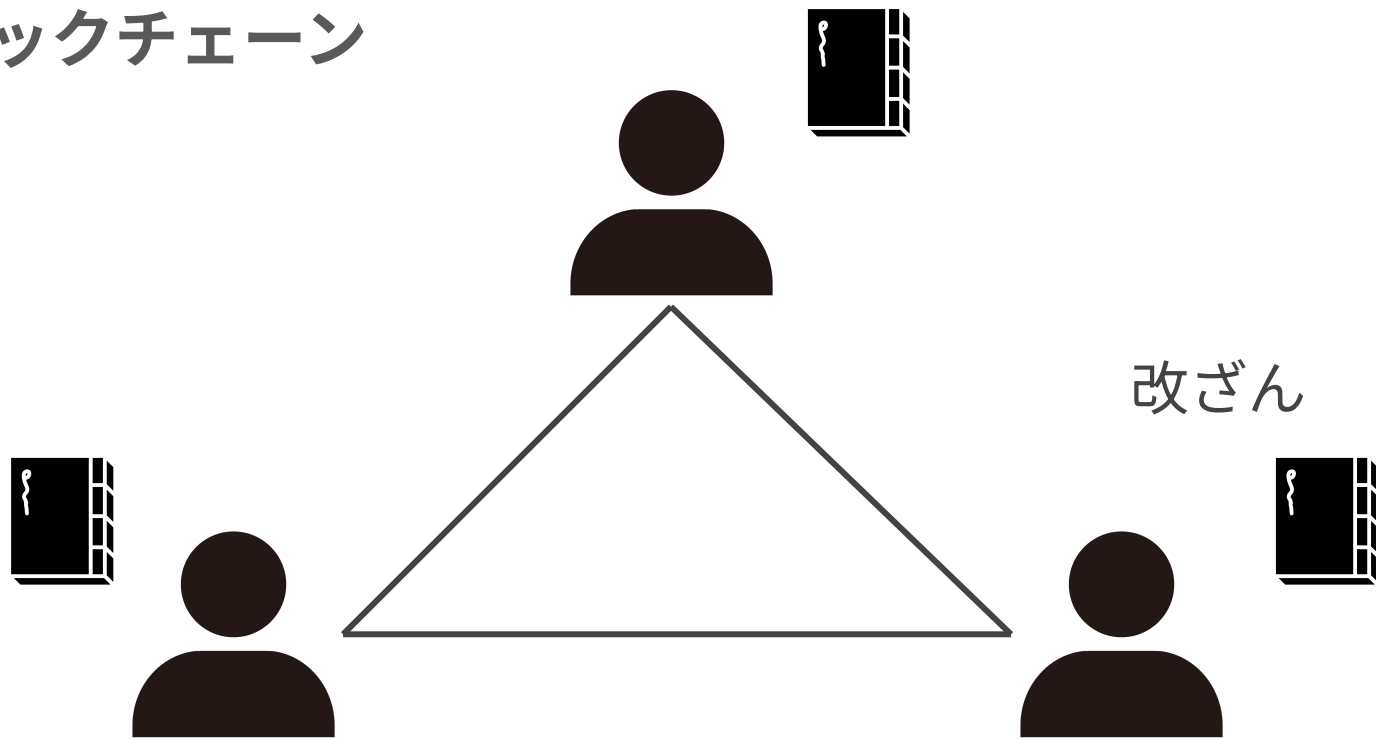
- **ブロックチェーン**（分散型台帳）

過去に行った全ての取引データ（台帳）を多くの人が

保有することでデータの改ざんを実質的に不可能にする

# | AIと社会

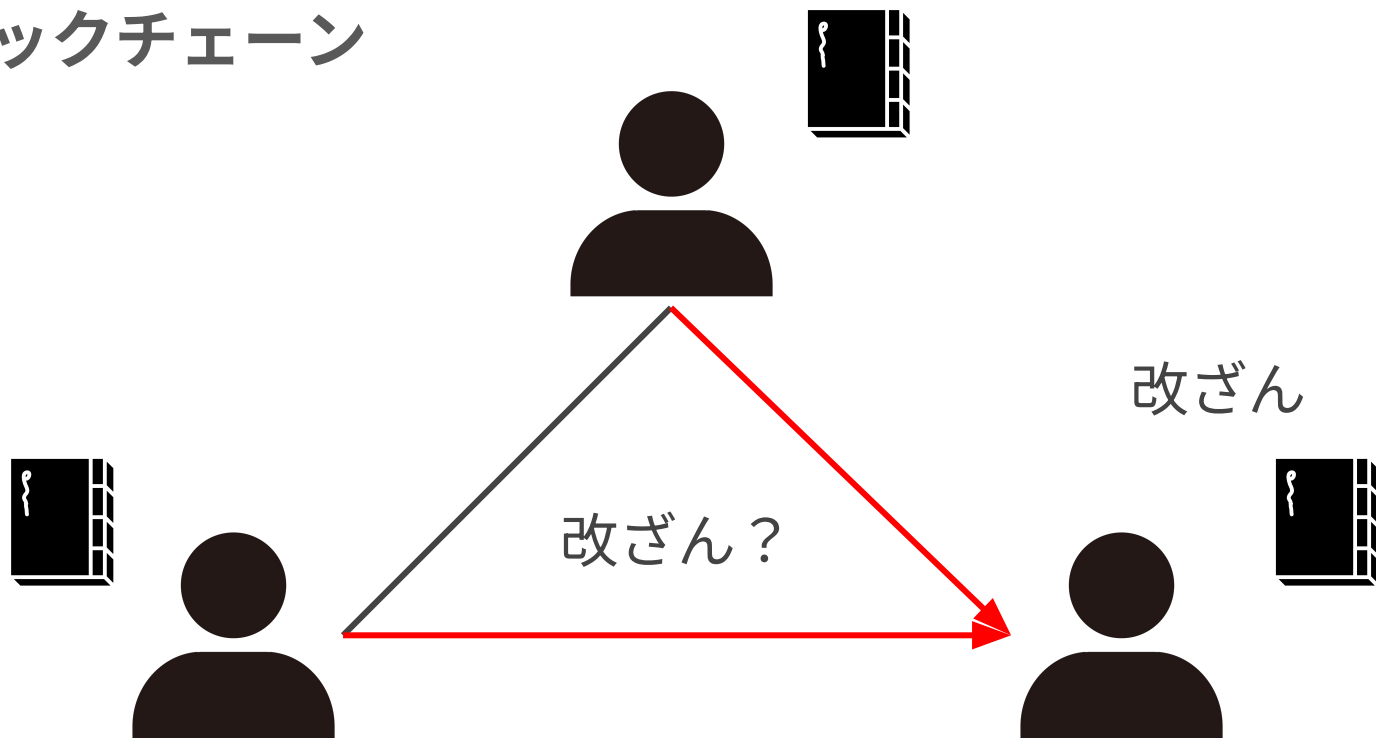
## ・ブロックチェーン





# AIと社会

## ・ブロックチェーン



A high-angle, slightly blurred photograph of a modern, minimalist desk. The desk is light-colored and holds several items: a large Apple iMac with a silver frame and a black screen, a silver laptop in the bottom left corner, a white Apple keyboard, a white Apple mouse, a black smartphone lying flat, a black mesh pen holder with a few pens, and a round cork coaster. The background shows a window with green foliage outside. The overall aesthetic is clean and professional.

# AIのビジネス活用

---

# | AIのビジネス活用

## • AIのビジネス活用

- AI技術を普及させるためには**利益の創出**は重要なポイントになる
  - 利益が上がらない場合は**AIの活用**に対して消極的になる
    - 利益が上がらないことに対して投資できる企業は少ない
  - AIを上手く活用できれば**イノベーション**が生まれやすくなる
    - 今までない製品やサービスを創造しやすい

# | AIのビジネス活用

## • AIのビジネス活用

今まで1時間かかっていた作業が数十秒で終わるなど  
→文章を要約するのに1時間かかっていたものが、

AIを活用することで数十秒で要約が終わる

→1つの文章で、用途別に文章を作り変えることができる など  
人が勝てない速さで作業を終わらすことが可能

# | AIのビジネス活用

## • AIのビジネス活用

ビジネスを考えるときはAI以外の選択肢も考えることが大切

→**ルールベースのシステム**で問題や課題を解決できることも多い

→メリットが小さい場合は、**AIを導入しない選択肢**もある

→AIを活用したサービスを作る場合などは、

あらかじめ**プロジェクトの全体像**を考えて行動する必要がある

# AIのビジネス活用

- ・プロジェクトの全体像

- ・プロジェクトの企画・計画

- ・データの収集・加工・分析

- ・アセスメント・コンセプト検証

- ・学習・運用



詳しく解説



# AIプロジェクトの進め方

---

# | AIプロジェクトの進め方

## ・ AIプロジェクトの全体像

AIプロジェクトにおいて**モデル開発**はプロセスの一部

→データを分析したり、システムの保守管理を行ったり

モデル開発以外でも行うべきことは数多く存在する

→AIプロジェクトを成功に導くために多くのフレームワークがある

データマイニングのフレームワークとして**CRISP-DM**がある



# AIプロジェクトの進め方

- CRISP-DM

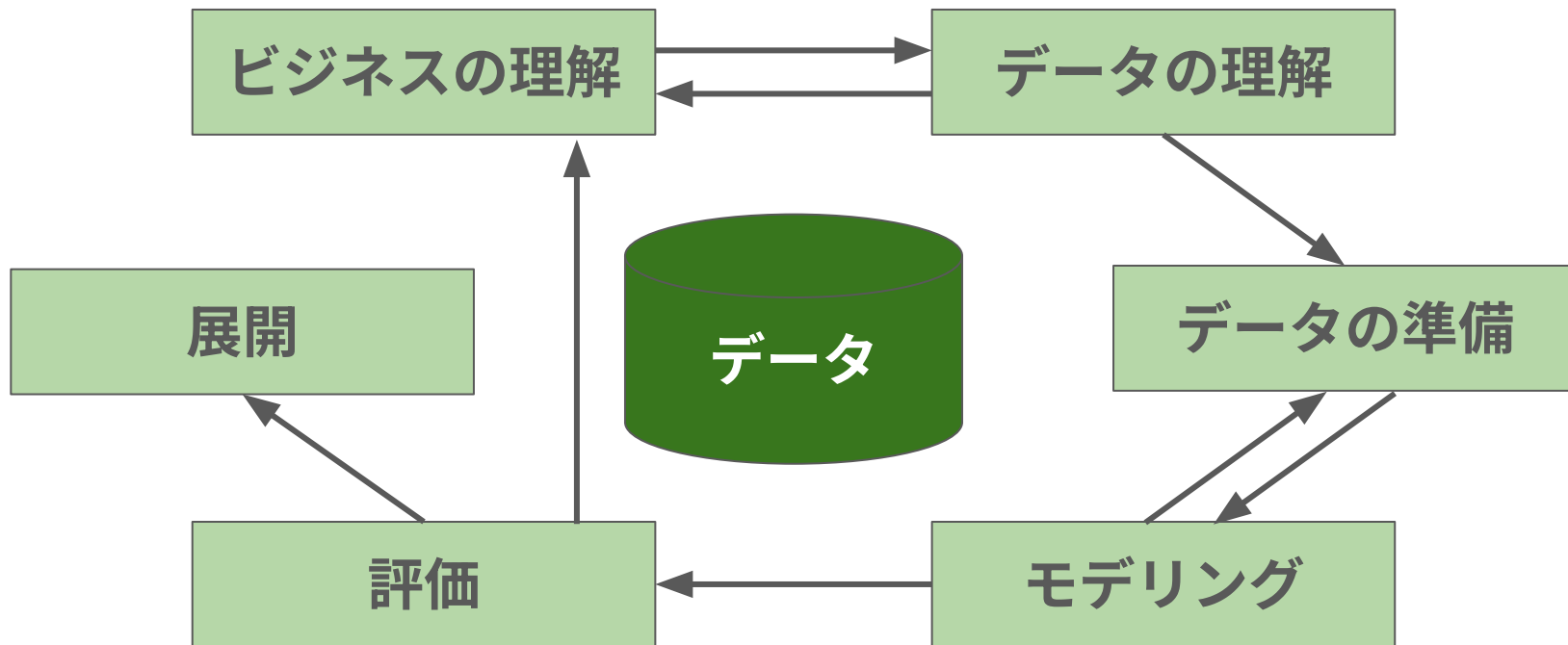
データマイニングのための指針となる手法・型のこと  
→6つのステップから構成されている

ビジネスの理解、データの理解、  
データの準備、モデリング、評価、展開

→それぞれのステップを行き来しながら**データ分析**を行う

# AIプロジェクトの進め方

- CRISP-DM



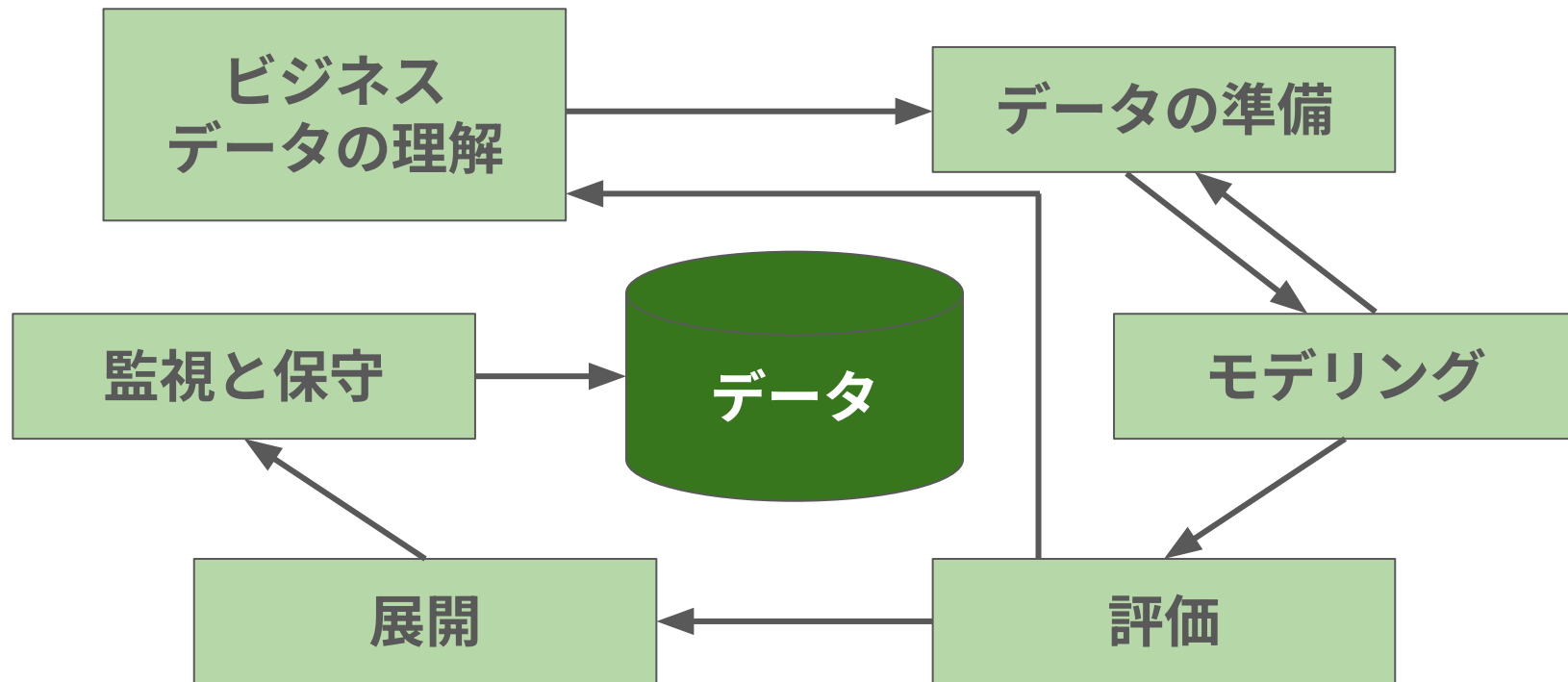
# | AIプロジェクトの進め方

- **CRISP-ML**

CRISP-DMを発展させたデータマイニングに関する手法・型

- ビジネスの理解とデータの理解が統合
- 監視と保守が追加

# AIプロジェクトの進め方



# AIプロジェクトの進め方

- AIプロジェクトの進め方

- AIの導入検討

- プロジェクトによっては**コスト・利益**の面から

- AIを使わない方が良い場合がある

- AIを開発するためにデータを収集することができるのかも大切

- AIを導入することが全てではない、**最適な選択肢**を採用する

# AIプロジェクトの進め方

- AIプロジェクトの進め方

- データの蓄積と改善

最初から精度の高いAIを開発するのは困難である

→AIを改善しながら、精度の高いAIを提供していく

AIの精度を高めるためには、**データを蓄積**する必要がある

→データをどのように蓄積していくのかを事前に考える

# | AIプロジェクトの進め方

- AIプロジェクトの進め方

- AI活用の土壌

社内でAIを活用していくためには、

AIを活用できる体制を作ることが大切になる

→ビジネスプロセスを再設計することを

**BPR** (Business Process Re-engineering) という

# | AIプロジェクトの進め方

- **BPR (Business Process Re-engineering)**

- AIを活用するためにビジネスプロセスを再設計することも大切
- 人に特化したビジネスプロセスをAIを活用することを前提にしたビジネスプロセスに変更していく
- 人しか行えない作業とAIが行える作業が同じ作業内にある場合  
人とAIの作業を分割することでAIを活用することができる



# AIプロジェクトの進め方

## ・AIサービスの提供方法

AIの性質上、冷蔵庫やテレビのように提供して終わりよりもサービスとして長期的に提供し続ける方が現実的である

→初期のAIは、荒削りで予測などが大雑把であることが多い  
時間をかけてAIの精度を高めていくことが求められる

→AIサービスをどのように提供するのかを考えることも大切である

# AIプロジェクトの進め方

## ・ AIサービスの提供方法

AIサービスを提供する方法として以下のような方法がある

- ・ クラウドサービスとして提供する
- ・ Web APIとして提供する
- ・ エッジデバイスとして提供する                      などなど

# AIプロジェクトの進め方

## ・クラウドサービス

- クラウド上でAIを活用した**Webサービス**を定額などで提供
  - AIの更新**を定期的に行い、Webサービスの価値を高めていく
- 最初から完成度の高いWebサービスを提供することは
  - 現実的に不可能なので、更新を繰り返して完成度を高める
- YouTube、SNS、LINEなどのように繰り返し更新していく

# | AIプロジェクトの進め方

- **Web API**

AIシステムを簡単に使える**Web API**を提供し、  
使用回数などに応じて報酬をもらう

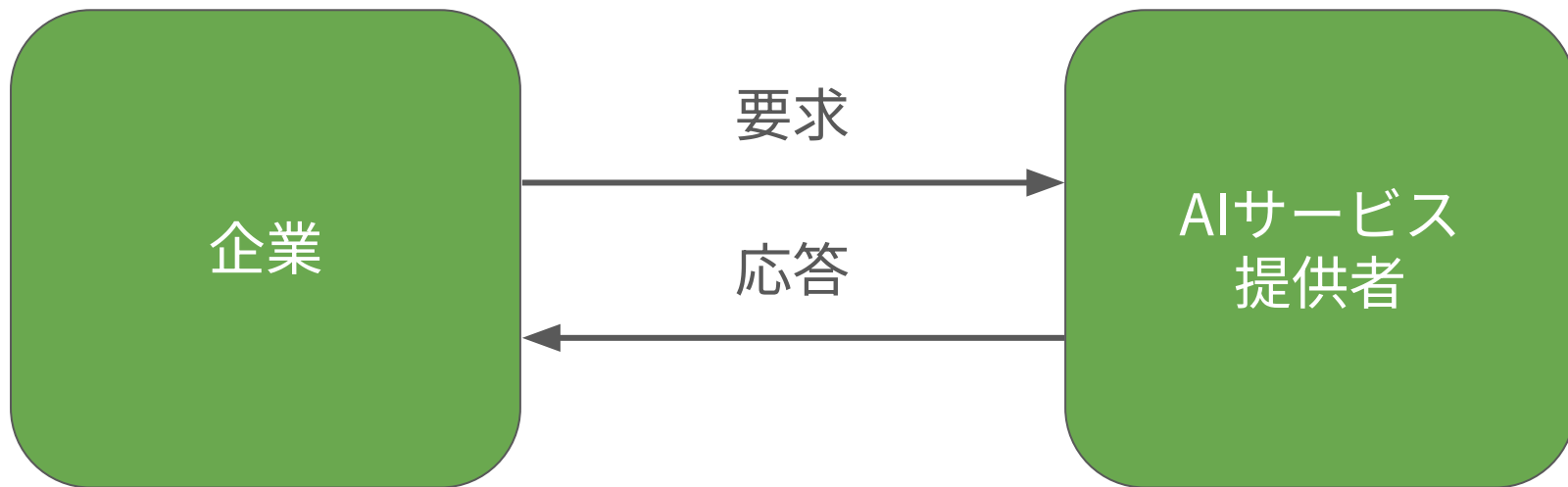
→定期的にAIを更新し、精度を高めていく

→**Web API**とは**HTTP・HTTPS通信**によってやりとりする**API**  
**API**とは外部機能などを使うための仕組みのこと

# AIプロジェクトの進め方

- Web API

インターネットを活用して、外部機能を使う仕組みのこと



# AIプロジェクトの進め方

- エッジデバイス

AIモデルをダウンロードした**エッジデバイス**を提供し、  
提供後もモデルを定期的に更新し続ける

→テスラ社の自動車はAIモデルが導入されている

AIモデルが定期的に更新され、高精度になっていく

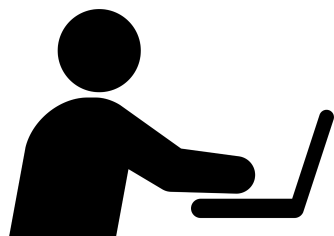
→AIサービスなどは継続的に提供する方式が現実的である

# AIプロジェクトの進め方

## ・デプロイ

コードが書かれたファイルをサーバ上に配置すること

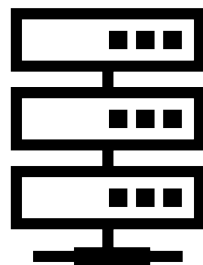
開発者



デプロイ



サーバー



利用



利用者



# AIプロジェクトの進め方

- AIサービスの提供方法

システムを開発しながら運用していく開発手法や考え方を  
**DevOps**（DevelopmentとOperationsの造語）という

→特にAIを開発しながら運用していく開発手法や考え方を  
**MLOPs**（Machine LearningとOperationsの造語）という





# プロジェクト体制の構築

# プロジェクト体制の構築

## ・プロジェクト体制の構築

AIシステムを構築する上で様々なスキルをもった人が必要になる  
→マネージャー、プログラマー、エンジニア、広報、経営企画、  
データサイエンティスト、デザイナー など

## ・データサイエンティスト

データ分析やモデル構築などの仕事を行う人のこと

# プロジェクト体制の構築

- ・プロジェクト体制の構築

- ・デザイナー

- UIやUXを意識したデザインを行うことが求められる

- 精度の高いAIを使用したサービスでも

- UIやUXが悪いと、利用されない可能性が高い

- AIを導入したサービスは、使いやすさなどを意識する必要

# プロジェクト体制の構築

- **UI (User Interface)**

ユーザがソフトなどを操作するために接する部分のこと  
→Webサイト、アプリ画面、機械の操作画面 など

- **UX (User Experience)**

商品を通して得られるユーザー体験のこと

# プロジェクト体制の構築

顧客体験（CX：Customer Experience）の高いサービスを提供することが大切でありCXに責任を持つ人物を組織に入れる  
→CXが低いサービスは**継続利用**されにくい特徴がある

- CX（Customer Experience）

顧客体験のことで、商品の認知からアフターサポートまでの一連の中で得られる総合的な体験のこと

# プロジェクト体制の構築

- AI開発では様々な**ステークホルダー**を巻き込むことを意識する
- 多くの人が協力してくれる体制を作り込んでいく
- 実際にAIを使用する**ステークホルダー**のニーズを汲み取り  
利用してもらえるAIを開発していく

- ・ **ステークホルダー（利害関係者）**

顧客、取引先、従業員、経営者、株主など

# プロジェクト体制の構築

- AIは開発したら終わりではなく、利用してもらうことが大切
- 新しいシステムなどを導入してもなかなか使用してくれない
- 開発したシステムを利用してもらうためには、  
**インセンティブ（報酬）** 設計も大切になる
- システムを利用したくなる動機づけなどを行っていく

# プロジェクト体制の構築

新しい技術は難しそうという思い込みから

AIサービスを利用してもらえないという可能性がある

→誰でも使えるサービスを提供することが求められる

→同じ機能でも、**デザイン**によって定着度は異なる

使いやすいデザイン、親しみやすいデザインのサービスは  
定着度が高く、利用頻度も高い傾向がある





# 開発手法

---

# 開発手法

- 開発手法

ソフトウェアの開発手法には、**アジャイル開発**や  
**ウォーターフォール開発**などがある

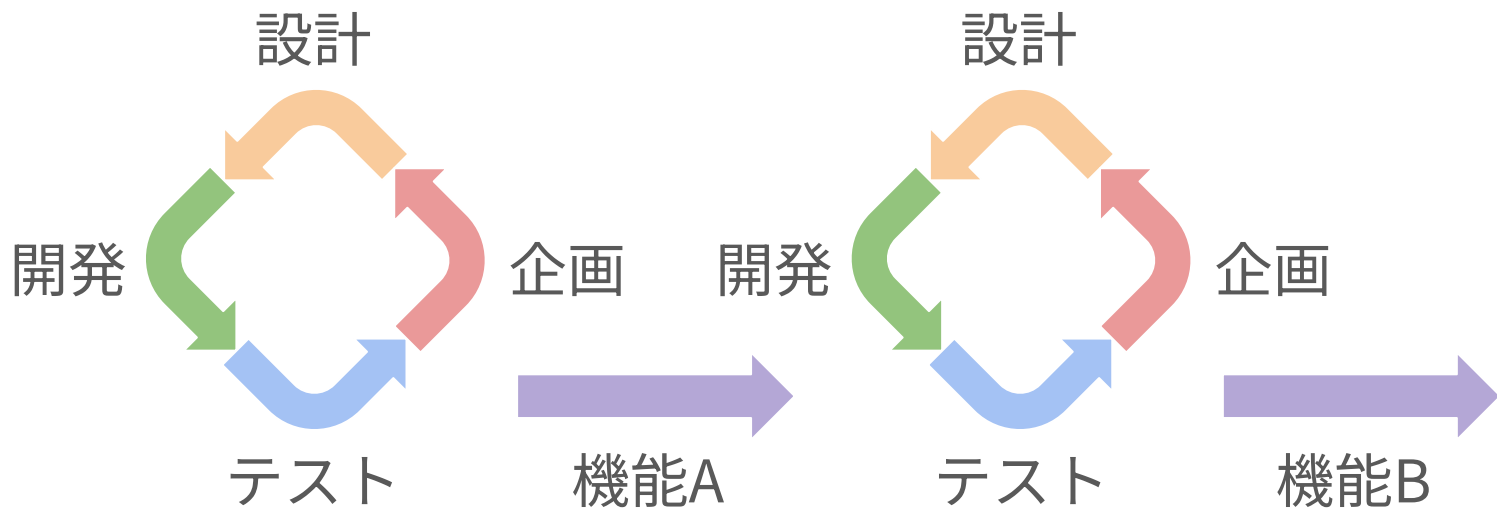
→目的に合わせて開発手法を選択する

AI開発では、速い技術の変化に対応するため、  
**アジャイル開発**などの柔軟な開発手法が採用されることが多い

# 開発手法

## ・アジャイル開発

短い開発サイクルを繰り返しながら、開発を行っていく手法



# 開発手法

- ・アジャイル開発の特徴

数週間から数ヶ月でユーザーの声などをもとに機能を開発していくため、リリースまでの期間が短い

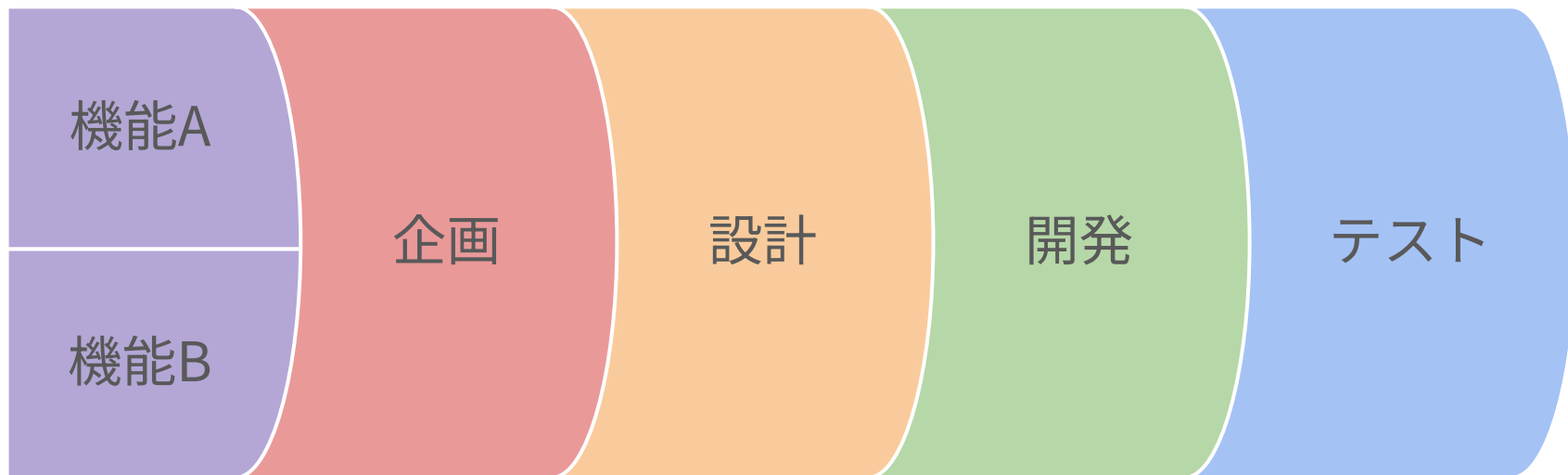
完成図が見えづらく、全体のスケジュールを予測することが困難

複数の機能の開発・改善が行われるのでマネジメントが難しい

# 開発手法

## ・ウォーターフォール開発

水の流れのように上流から下流へ工程を順に完成させていく手法



# 開発手法

- ・ウォーターフォール開発の特徴

リリースまで数ヶ月から数年であり開発期間が長い

全体像を固めてから開発をしていくため、マネジメントしやすい

丁寧にドキュメントを作成することが多いため、

ドキュメント作成に時間はかかるが、引き継ぎなどがしやすい

# 開発手法

- ・特徴

素早く開発し、リリースしたい場合や  
ユーザーの声をもとに素早く改善していきたい場合は  
**アジャイル開発**を選択することが多い

機能などを追加・改善することが少ない場合は  
**ウォーターフォール開発**を選択することが多い

A high-angle, slightly blurred photograph of a modern desk setup. In the center is a white Apple iMac with a silver keyboard and a white mouse. To the left, a portion of a silver laptop is visible. A black mesh pen holder sits on the desk, containing a pen and a small black cloth. A round, light-brown cork coaster is also present. A black smartphone lies on the desk to the right of the keyboard. The background shows a window with green foliage outside. The overall tone is clean and professional.

# データ収集

---



# データ収集

AIを開発するためには質の高いデータが大量に必要

- **大量のデータを収集する**

データが網羅的でないと偏った学習になってしまう

- **質の高いデータを収集する**

ノイズ等が入っているデータなどは使えない

# データ収集

- データの収集方法

自社だけでデータを収集することが難しい場合は  
**オープンデータセット**などを購入する

- オープンデータセット

企業などがネット上などで提供しているデータセットのこと

# データ収集

- オープンデータセット

- 画像関係

ImageNet、MNIST、CIFAR など

- 自然言語関係

WordNet、SQuAD など

# データ収集

- **ImageNet**

数千万枚以上ある大規模な画像データベース

→ラベルが設定されていますが、中には間違ったラベルも存在

- **MNIST**

0～9の手書き数字のモノクロ画像を集めたデータセット

→6万の訓練画像と1万の評価画像が含まれている

# データ収集

- CIFAR

- 飛行機や自転車など様々な種類の画像が含まれている
- 数万種類の $32 \times 32$ のカラー画像が含まれている
- CIFAR-10やCIFAR-100などがあり、  
10や100は画像データのクラス数を表している

# データ収集

- **WordNet**

英語の語彙データベースであり、語彙の類義語や上位概念・下位概念などの情報がまとめられている

- **SQuAD**

文章と質問と回答がペアになったデータセット

→自然言語の読解のベンチマークでよく使用される

# データ収集

## ・オープンデータセット

利用条件などによりオープンデータセットが使えない場合は  
自分たちでデータを収集する必要がある

→**コスト面**を意識しながらどのようなデータを収集するのか考える

→カメラなどセンサを活用してデータを収集していく

センサにはX線、温度計など様々な種類のものが存在する

# データ収集

- ・マルチスペクトラム画像

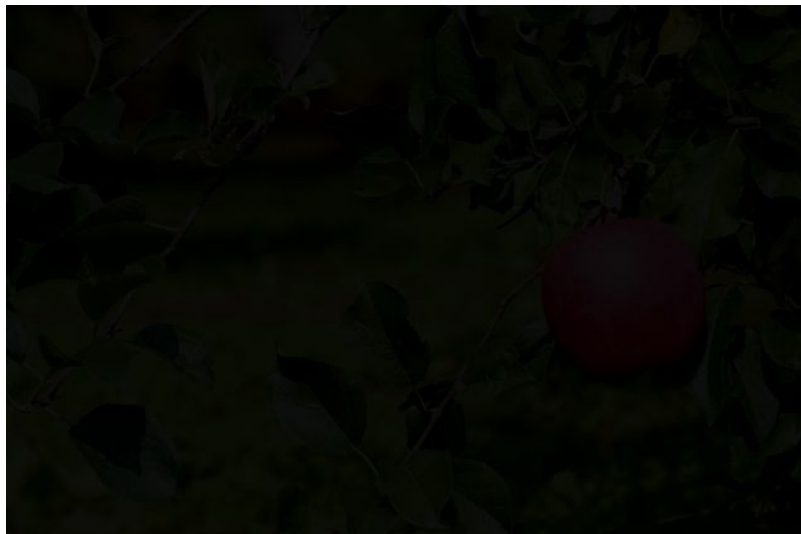
- 人が目で捉えることができる可視光線だけでなく、  
紫外線、赤外線など複数の波長帯の電磁波を記録した画像のこと  
→**マルチスペクトラム画像**を使用することでより詳細な解析可能
- 暗い場合、可視光カメラでは物体が映らない時でも、  
赤外線カメラなら物体を映すことができる



# データ収集

- マルチスペクトラム画像

可視光カメラ



赤外線カメラ



A high-angle, slightly blurred photograph of a clean, modern desk. In the center is a white Apple iMac with its iconic logo. To the left, a portion of a silver laptop is visible. In front of the iMac is a white Apple keyboard and a white mouse. To the right of the mouse, a black smartphone lies on the desk. On the left side of the desk, there is a small, round, light-colored wooden coaster and a black mesh pen holder containing a few pens. The background shows a window with green foliage outside. The overall aesthetic is clean and professional.

# データの収集と外部連携

# データの収集と外部連携

## ・外部との協力

AIを開発する場合、様々な専門知識が必要になるため  
外部と連携していくことが多い

→企業と大学が連携してAIを開発したり、

企業・大学・行政が連携してAIを開発したりすることもある

→企業・大学（研究機関）が連携することを**産学連携**、

企業・大学（研究機関）・行政が連携することを**産学官連携**

# データの収集と外部連携

- 外部との協力

自社のノウハウやアイデアなどだけでなく、社外のノウハウやアイデアなどを組み合わせてAIを開発することも多い

→イノベーションを促進・達成するために組織内外のアイデア、ノウハウ、データなどを組み合わせることを  
**オープン・イノベーション**という（AI分野でも期待されている）

# データの収集と外部連携

- ・ 注意点

多くの人プロジェクトに関わることで、

**責任**や**役割**が分かりにくくなるデメリットも存在する

→責任や役割を明確にしていくことが大切になる

**企業文化**などによりトラブルが生じてしまうケースもある

→企業間同士で話し合い、契約を交わすことが重要になる



# データの加工

---

# データの加工

- データの加工

収集したデータをそのまま使うことが難しい場合は  
データをAIが学習しやすいように加工する必要がある

- データクレンジング
- エンコーディング
- アノテーション

# データの加工

- データクレンジング

データの重複や誤記などの不備、欠損しているデータや無関係なデータを特定して修正、変更、削除などを行うこと

- エンコーディング

一定の規則に基づいて、目的に応じたデータに変換すること

→ **カテゴリ変数**を直接処理のは難しいので、**数値**に置き換えて処理



# データの加工

- エンコーディングの代表的な手法
  - ラベルエンコーディング
  - カウントエンコーディング
  - ターゲットエンコーディング
  - ワンホットエンコーディング などがある

# データの加工

- ・ラベルエンコーディング

各カテゴリに対して一意の数値を割り振る手法のこと

→パソコン、スマホ、タブレットというカテゴリがあったら、  
重複しないように数値を割り振っていく

→パソコンは1、スマホは2、タブレットは3  
というふうに数値を割り振っていく

# データの加工

- ・ カウントエンコーディング

データにカテゴリが登場した回数を

カテゴリの数値として割り振る手法のこと

→A型の人が10人、B型の人が8人、O型の人が12人ならば

A型は10、B型は8、O型は15というふうに数値を割り振っていく

# データの加工

- ・ターゲットエンコーディング

カテゴリの目的変数の平均を、そのカテゴリの数値として割り振る手法のこと

→顧客グループAの平均購入単価が50,323円、  
顧客グループBの平均購入単価が34,824円の場合、  
それぞれの値が各グループの数値になる

# データの加工

- ワンホットエンコーディング

カテゴリ変数をワンホット表現に変換する手法のこと

→ワンホット表現とは、1つの値が1、他の値を0で表す表現方法

- 赤色 => [1, 0, 0]
- 青色 => [0, 1, 0]
- 白色 => [0, 0, 1]

# データの加工

- ・アノテーション

テキストや画像などのデータに対して、  
タグやメタデータなどを設定する作業のこと

→教師あり学習を行う場合、大量のデータに対して

1つ1つラベルを設定していく必要がある

→作業者によってばらつきがでないように**マニュアル**などを作成

A high-angle, slightly blurred photograph of a modern desk setup. In the center is a white Apple iMac with a silver keyboard and a white mouse. To the left, a portion of a silver laptop is visible. In front of the iMac, a white smartphone lies on the desk. To the left of the keyboard, there is a small, round, light-colored wooden coaster and a black mesh pen holder containing several pens. The background shows a window with green foliage outside. The overall lighting is soft and natural.

# プライバシー保護に関する技術

# | プライバシー保護に関する技術

- プライバシー保護に関する技術
  - 差分プライバシー
  - 連合学習
  - 暗号計算
  - k-匿名化



# プライバシー保護に関する技術

## ・差分プライバシー

プライバシーを保護するために、統計的に影響が出ないように、データにノイズを付加する技術のこと

- A、B、Cの平均点が50点、Aが40点、Cが60点の場合、  
Bの点数は50点だと推測することができてしまう
- 各点数にノイズを追加することで推論しにくくする

# プライバシー保護に関する技術

## ・差分プライバシー

Aの点数：40点 → 38点 (-2点)

Bの点数：50点 → 53点 (+3点)

Cの点数：60点 → 57点 (-3点)

→平均点は約49.3点になり、AとCの点数が分かっても  
正しくBの点数を予測することはできない

# プライバシー保護に関する技術

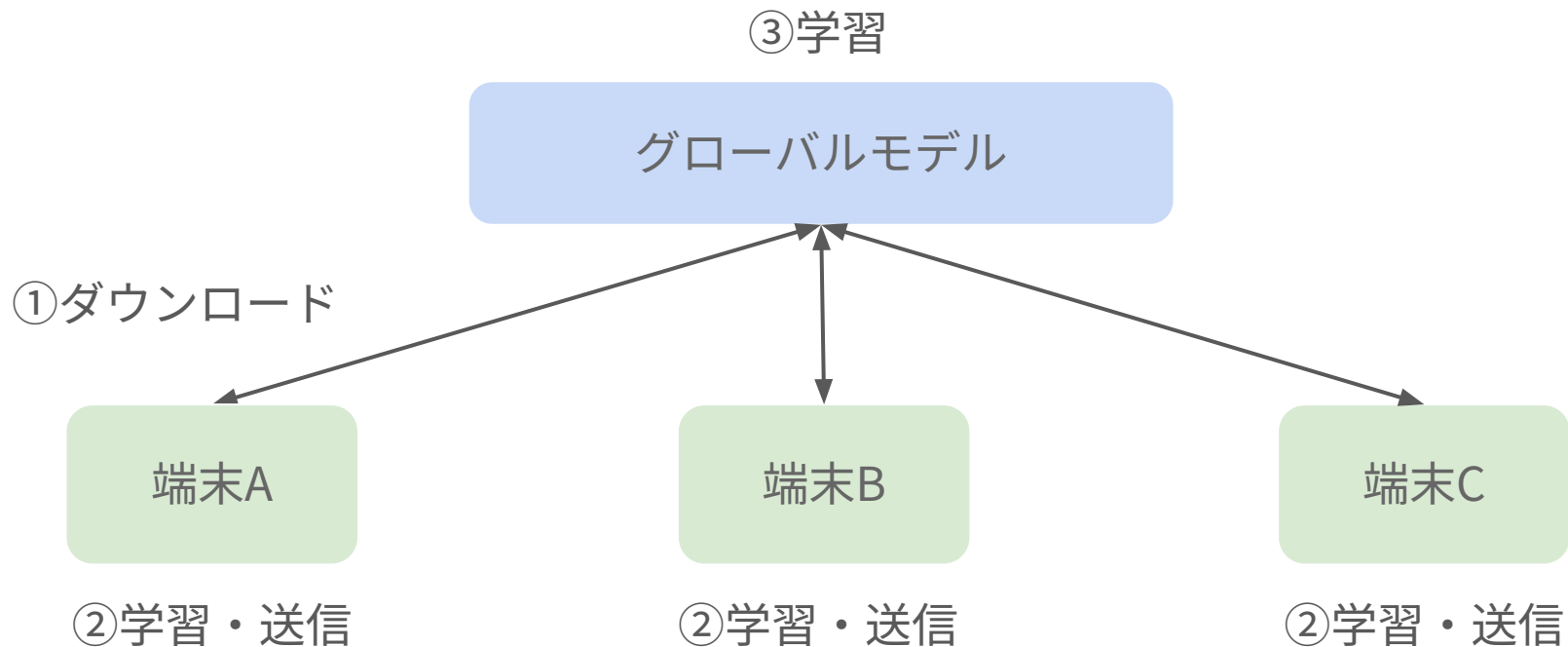
- 連合学習

データを中央に集めずに、各端末（スマホなど）に分散した状態でモデルの学習を行う手法のこと

1. 各端末がモデル（**グローバルモデル**）をダウンロード
2. 各端末でデータを使用して学習を行い、差分を中央に送信
3. 差分を利用してグローバルモデルを更新を繰り返す

# プライバシー保護に関する技術

## ・ 連合学習

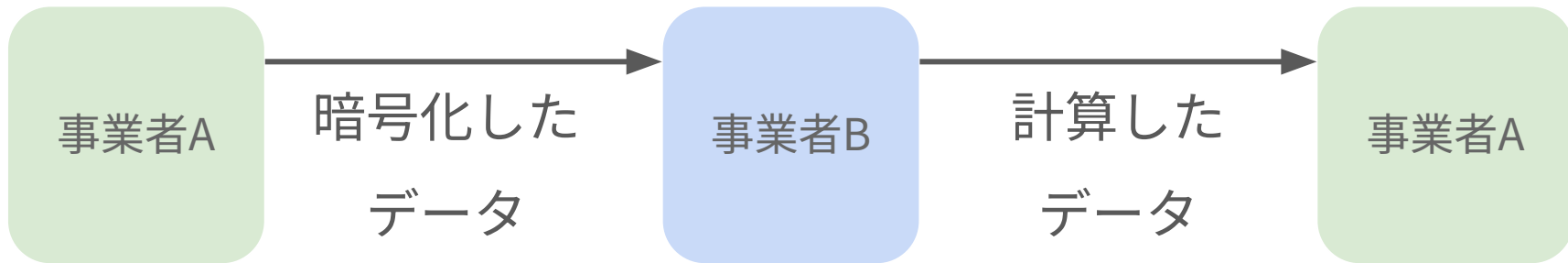


# プライバシー保護に関する技術

## ・暗号計算

データを暗号化したまま計算する技術のこと

→ プライバシーの含まれたデータを複数事業間でやりとりすると漏洩リスクが高くなるため、暗号化したデータでやりとりする



# プライバシー保護に関する技術

- k-匿名化

- 同じ属性（**準識別子**）を持つデータがk個以上存在するように、データを加工する方法で、プライバシーを保護する技術の1つ
- 準識別子**：年齢や郵便番号など個人の特定が困難な属性のこと
- 情報が流出してしまったとしても個人の特定が困難になる
- 同じ属性を持つデータが100個あった場合、個人の特定は困難

# プライバシー保護に関する技術

- k-匿名化



A high-angle, slightly blurred photograph of a clean, modern desk. In the center is a white Apple iMac with a silver keyboard and a white mouse. To the left, a portion of a silver laptop is visible. A black mesh pen holder sits on the desk, containing a few pens. A small, round, light-brown cork coaster is also present. A black smartphone lies on the desk to the right of the keyboard. The background shows a window with green foliage outside. The overall aesthetic is clean and professional.

# 開発環境

---



# 開発環境

- 開発環境

AIを開発するときに**Python**と呼ばれる

プログラミング言語がよく使用されている

→従来は**プログラミング言語**をダウンロードし、  
パソコンで使用できるように環境を整える必要があった

→**開発環境**を構築することは初心者にとって難しい

# 開発環境

- 開発環境

- Jupyter NotebookやGoogle Colaboratoryを使用することでPythonなどをダウンロードせずにコードを書くことができる
  - 何か思いついたらすぐにコードを書くことができる
  - 現在では一般的な開発ツールを1つにまとめた環境である
    - 統合開発環境（IDE）を使って開発を行うことも増えてきた

# 開発環境

- **Jupyter Notebook**

Webブラウザ上でPythonなどを記述・実行できる開発環境  
→ツールを利用することでデータ分析作業が楽になる

- **Google Colaboratory**

Google社が提供しているWebブラウザ上でPythonなどを  
記述・実行できる開発環境

# 開発環境

- 開発環境

現在は、ディープラーニングの研究が進み、  
数多くの**ライブラリ**や**フレームワーク**が提供されている

- **ライブラリ**

様々な機能を簡単に使えるようにひとまとまりにしたもの  
→複雑な機能を短いコードで実装（実現）することができる

# 開発環境

- 開発環境

- フレームワーク

実装に必要なとなる一般的な機能や定型コードを

ひな形としてひとまとまりにしたもの

→フレームワークを使用することで定型的なコードなどを

記述する必要がないため、開発コストを低くすることが可能

# 開発環境

## ・代表的なライブラリ・フレームワーク

- ・ **Numpy** : 配列や行列などの演算が行える
- ・ **Pandas** : グラフ化、データ分析など行える
- ・ **TensorFlow** : ディープラーニングのフレームワーク
- ・ **PyTorch** : ディープラーニングのフレームワーク
- ・ **Caffe** : ディープラーニングのフレームワーク
- ・ **Chainer** : ディープラーニングのフレームワーク

# 開発環境

- TensorFlow

Googleが開発したディープラーニング用のフレームワーク

→TensorFlowには**Keras**というライブラリがある

- Keras

比較的短いコードで、簡単に深層学習を実装できる

→TensorFlowなどの上で動き、初心者でも使いやすい特徴

# 開発環境

- **PyTorch**

Facebookが開発したディープラーニングのフレームワーク

- **Caffe**

カリフォルニア大学バークレー校で開発された  
ディープラーニングのフレームワーク



# | 開発環境

- Chainer

日本のPreferred Networksが開発したディープラーニングのフレームワーク（開発は終了している）

→様々なフレームワークが無料で提供されている

バージョンも更新され、使いやすく、高機能になっている

## 開発環境

- ・ディープラーニングのフレームワークの種類

- ディープラーニングのフレームワークは大きく分けて2種類ある  
→「**define-and-run**」と「**define-by-run**」である
- ディープラーニングのフレームワークの主流は、  
「**define-and-run**」から「**define-by-run**」に変わってきている

# 開発環境

- **define-and-run**

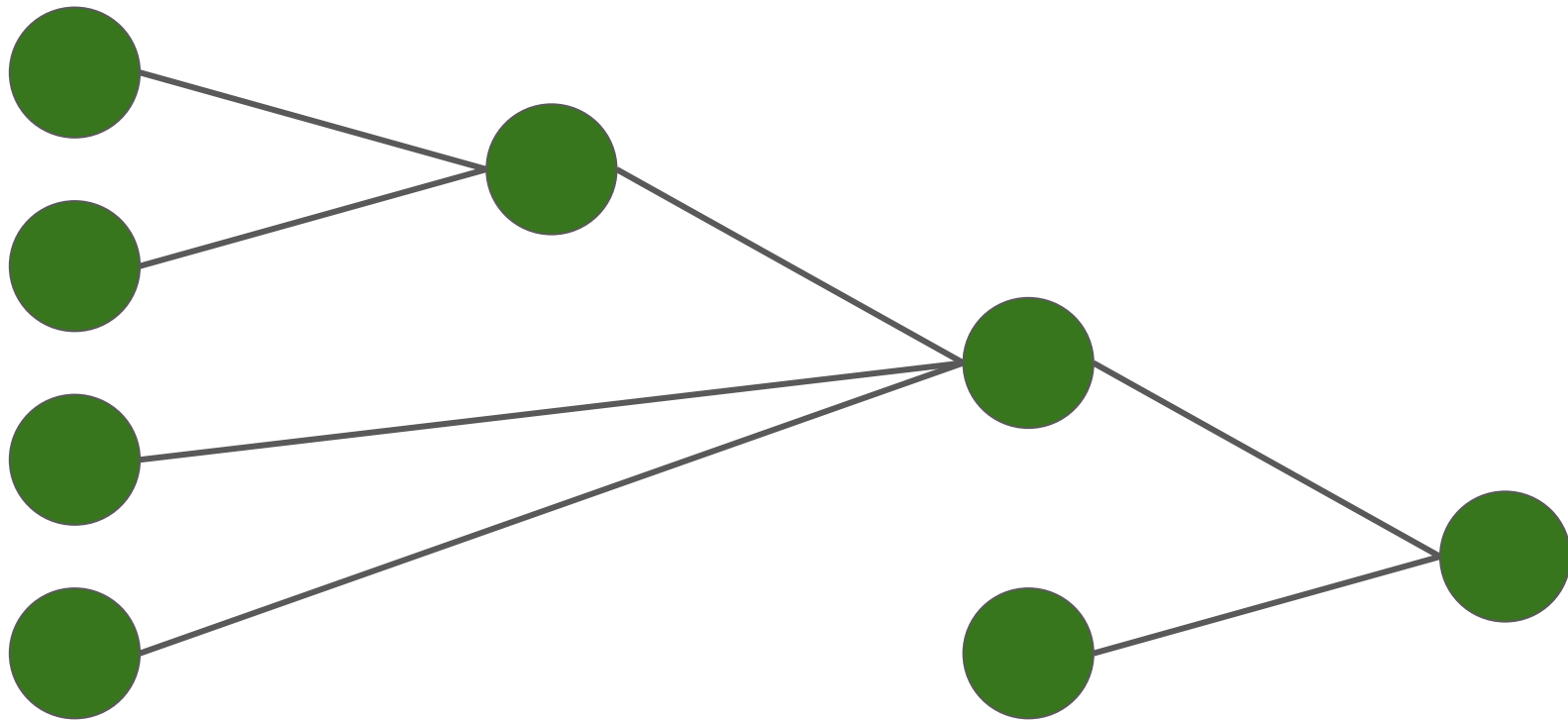
計算グラフの構築後に、データを流して処理をしていく方式のこと

→ **Tensorflow**、**Cafee**などが代表的なフレームワーク

- **計算グラフ**

計算の過程をグラフ化したもの

# 開發環境



# 開発環境

- **define-by-run**

データを流して計算を行いながら、計算グラフを構築していく方法のこと

→ **Chainer**、**PyTorch**が代表的なフレームワーク

# 開発環境

- 開発環境

複数人で開発する場合は、**開発環境**を同じにする必要

→Pythonやライブラリなどの**バージョン**が異なると

プログラムが上手く動かないということがある

→複数のプロジェクトに参加している場合、

プロジェクトに合わせて**開発環境**を変更できることが理想

# 開発環境

- 開発環境

pyenv、virtualenvなどを使用することで環境の切り替えが可能

- pyenv : Pythonのバージョンを管理するツール
- virtualenv : 1つのシステム内に異なる環境を構築することができるツール

→開発環境を開発者同士で共有することも可能である

# 開発環境

- 開発環境

**Docker**を使うことでOSレベルから開発環境を構築できる

→OSなども統一させたいときに使用する

→1つのパソコン内に仮想的に構築した環境を**仮想環境**という

仮想環境は互いに独立しており、影響を与えない特徴

→基本的には**仮想環境**を構築し、その環境上で**開発環境**を整える



# 開発環境

- 開発環境



A high-angle, slightly blurred photograph of a modern desk setup. In the center is a white Apple iMac with a silver keyboard and a white mouse. To the left, a portion of a silver laptop is visible. In front of the iMac, a black smartphone lies on the desk. To the left of the keyboard, there is a small, round, light-colored wooden coaster and a black mesh pen holder containing a few pens. A white horizontal line is drawn across the middle of the image, passing behind the text. The background shows a window with green foliage outside.

# Webサービス

# | Webサービス

## • Webサービス

技術者を支援するサービスは数多く存在する

→無料で利用できるサービスもあり、学習しやすい環境

→海外のサービスは大規模で利用しやすいものが多い

# | Webサービス

- Webサービス

- GitHub

- ソースコードを保存・共有ができるサービス

- バージョン管理、プロジェクト管理なども行える

- arXiv

- 論文の公開や閲覧ができるサービス

# | Webサービス

- Webサービス

- Google Scholar

- 論文の検索することができるサービス

- OpenAI Gym

- 強化学習のシミュレーション用プラットフォーム

# | Webサービス

- Webサービス

- Kaggle

データサイエンティストやエンジニアなどが  
モデルや分析手法の精度などを競い合うプラットフォーム

- Coursera

世界中の大学の授業を受講できるサービス

# | Webサービス

- Webサービス

- MOOC (MOOCs)

- 大規模なオンライン講義が受けられるサービス

- Stack Overflow

- プログラミング技術に関するナレッジコミュニティ

A high-angle, slightly blurred photograph of a modern desk setup. In the center is an Apple iMac with a silver frame and a black screen. To its left is a laptop, partially visible, showing a keyboard. In front of the iMac is a white Apple keyboard and a white mouse. To the right of the mouse is a smartphone. To the left of the keyboard is a small, round, light-colored cork coaster. Behind the keyboard is a black mesh pen holder containing a few pens. The desk surface is a light gray or white. The background shows a window with green foliage outside. The overall lighting is soft and natural.

# アセスメント コンセプト検証

---



# アセスメントとコンセプト検証

- ・アセスメント（評価）

データの収集とモデルについて検討を行っていく

→開発当初に予定していた**データ収集方法**を改めて考えていく

予定していた方法でデータを収集することができない

こともよくあるので、どのようにすればデータを

収集することができるか考えていく必要がある

# ｜ アセスメントとコンセプト検証

## ・ アセスメント（評価）

- データの収集だけでなく、AIモデルについて検討していく
  - 予定通りに運用できるのか、**開発コスト**はいくらなのか、  
タスクをこなすために必要な時間はどれくらいかなども考える
- 開発コストが高すぎる場合、タスクの処理に時間がかかりすぎる場合は、他のAIモデルを導入することを考える

# アセスメントとコンセプト検証

- ・コストがかかる理由

- 3Dセンサなどを利用して質の高いデータを収集したり、  
大量のデータを加工したりするのは想像以上の**コスト**がかかる
- 異なる方法で収集した複数データを一貫したデータに加工する  
画像・動画ならば対象となる物体を中心に切り抜く など
- 必要なデータがない場合は再びデータを収集する

# アセスメントとコンセプト検証

- ・アセスメント（評価）

多面的にAIプロジェクトを評価していき、

AIプロジェクトを実行する方が良いのか決断をする

→評価の結果によっては開発しないという選択肢を選ぶこともある

→AIは加速度的に発展しており、同じAIを開発するにしても、

現在開発するのか、1年後に開発するのかでコストは大きく変動

# アセスメントとコンセプト検証

- AIプロジェクトとROI（投資利益率）

時間や資金をかけて高度なAIモデルができる場合でも  
投資額に対する利益率（ROI）が低いとき、

または投資額以上の資金を回収することできないなどは  
AIプロジェクトを中止することが多い

→投資家や銀行などの利害関係者に説明できないため

# アセスメントとコンセプト検証

- ・ **コンセプト検証（PoC：Proof of Concept）**

開発することを決めたら、効果を測定したり、

**技術的に可能なのかなど**を判断するためにコンセプトを検証

→AIモデルを実際に作成し、実務でも使用できる

精度になるまで繰り返し改善をしていく

→当初予想していなかった問題などが発見されることもある

# アセスメントとコンセプト検証

- ・ **コンセプト検証（PoC：Proof of Concept）**

コンセプト検証の段階では、モデル自体を変更することも多い  
→失敗しながら成功に近づいていくイメージである

→実際にモデルを開発し、精度やコストを確認していく中で  
実務で使用する事が難しい場合はプロジェクトを終了する

A high-angle, slightly blurred photograph of a modern desk setup. In the center is a white Apple iMac with a silver keyboard and a white mouse. To the left, a portion of a silver laptop is visible. In front of the iMac, a white keyboard and a white mouse are on the desk. To the right of the mouse, a black smartphone lies on the desk. Further right, another smartphone is visible. To the left of the iMac, there is a black mesh pen holder and a small, round, light-colored wooden coaster. The background shows a window with green foliage outside. The overall tone is clean and professional.

# モデルの学習・運用

---



# モデルの学習・運用

## ・モデルの学習

検証が終わり、プロジェクトとして価値があることが分かれば  
実際にモデルを学習させていく

→多種多様なデータを使用してモデルの予測精度を高めていく  
テスト的に一部ユーザー向けにサービスを提供したりして、  
モデルの実際の精度を測定していくことも大切

# モデルの学習・運用

## ・運用と再学習

実際にモデルを運用することで分かることが多い

→思ったよりもコストがかかる、処理に時間がかかる、  
予測精度が思っていたよりも低い などなど

→予想と現実には大きな**ギャップ**が存在する

予測精度が低い場合は追加でデータを学習させたりする

A high-angle, slightly blurred photograph of a clean, modern desk. In the center is a white Apple iMac with a silver keyboard and a white mouse. To the left, a silver laptop is partially visible. A black mesh pen holder sits on the desk, containing a few pens. A small, round, light-colored cork coaster is also present. A smartphone lies on the desk to the right of the keyboard. The background shows a window with green foliage outside. The overall aesthetic is clean and professional.

# 自動運転

---

# | 自動運転

- 自動運転のレベル（SAE J3016）

自動運転技術は米国自動車技術者協会（**SAE**）によって定義  
→レベル0からレベル5の6つのレベルに分けられている  
各レベルの名称、運転主体の違いを理解することが大切

- レベル0（運転自動化なし）

人間が全ての運転タスクを担当する

# 自動運転

- ・レベル1（運転支援）

システムが加速・減速制御、ハンドル操作の一方を実施  
→運転主体は人間である

- ・レベル2（部分運転自動）

システムが加速・減速制御、ハンドル操作をともに行う  
→運転主体は人間である

# 自動運転

- ・レベル3（条件付き運転自動化）

限定した領域でシステムが運転タスクを実施するが、  
人間が制御する必要もある

→運転主体は基本的にはシステム、人間が制御している場合は人間

→システムからの警告や要求に迅速に応答する必要がある

# 自動運転

- レベル4（高度運転自動化）

限定した領域でシステムが全ての運転タスクを実施

- レベル5（完全運転自動化）

領域を限定せずシステムが全ての運転タスクを実施

# 自動運転

## ・自動運転と法律

2021年、日本で**レベル3**の自動運転車が販売された

→渋滞していないときの高速など

特定条件下でシステム主導による運転が可能

→自動運転中の運転手はスマートフォンを操作することが可能

→**道路交通法、道路運送車両法**が改正されつつある



# 自動運転

- 自動運転と法律

2019年からながら運転への罰則が強化された

→作動状態記録装置の整備と記録保存が義務付けられた

- 作動状態記録装置

自動運行装置の作動状態を確認するために

必要な情報を記録する装置のこと