

物流業界データ利活用の失敗事例から学ぶ人とAIの絶妙なバランスとは～課題・人材育成・テクノロジーを理解する～

# 倉庫業に生かせるAI

2024年3月4日

ビットクォーク株式会社

## 目次

- ✓ 導入
- ✓ 課題解決の事例紹介
- ✓ 将来の展望
- ✓ まとめ

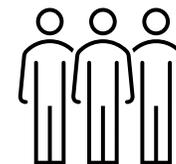


## 状況

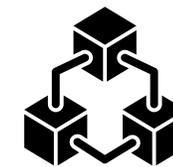
荷物量の増加



ECの成長



消費者の多様化



サプライチェーンの脆弱性



## 倉庫業（庫内物流）の抱える問題



属人化



人手不足

◆ 問題に対応した課題例



技術による課題解決の例を簡単に紹介していきます

## 課題解決の事例紹介

- ✓ 課題① 需要予測
- ✓ 課題② 人員の最適化
- ✓ 課題③ ピッキング経路の最適化
- ✓ 課題④ 伝票転記の自動化
- ✓ 課題⑤ 外観検査の自動化
- ✓ 課題⑥ 顧客対応の自動化

## 課題① 需要予測

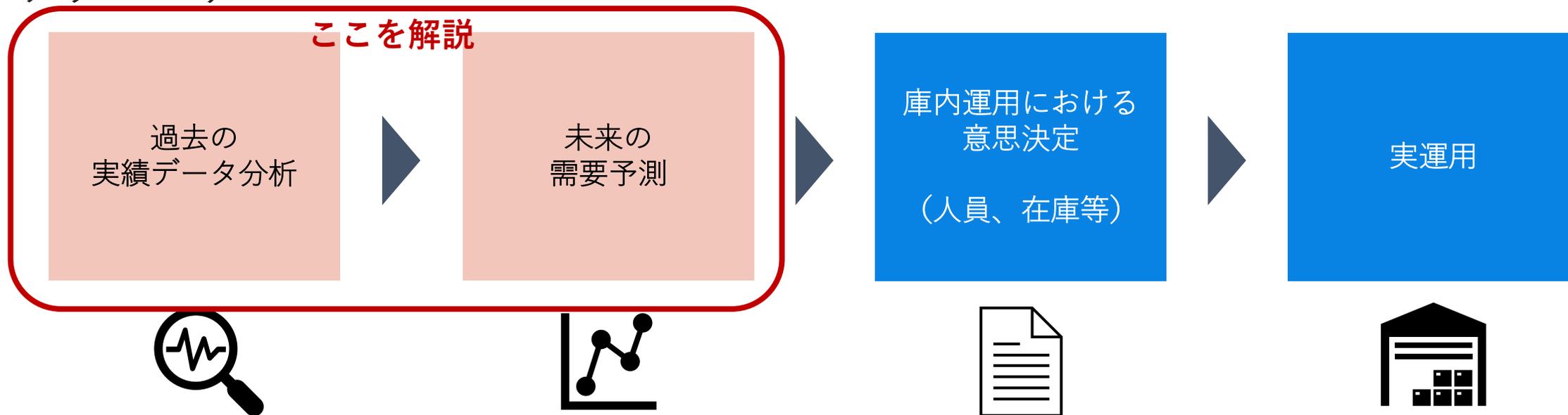
### ◆ 需要予測とは

- 需要パターンや消費トレンドを分析し、それに基づいて製品やサービスの需要を予測すること

### なぜ必要なのか

- 適切な在庫数や入出荷数を計算するため
- 担当者が勘や経験で対応を決めていた作業人員の配置業務を平準化するため

### アプローチ



## 課題① 需要予測の方法例

### ◆ 過去の実績データの分析

- 過去のデータ収集と処理

### ◆ 未来の需要予測

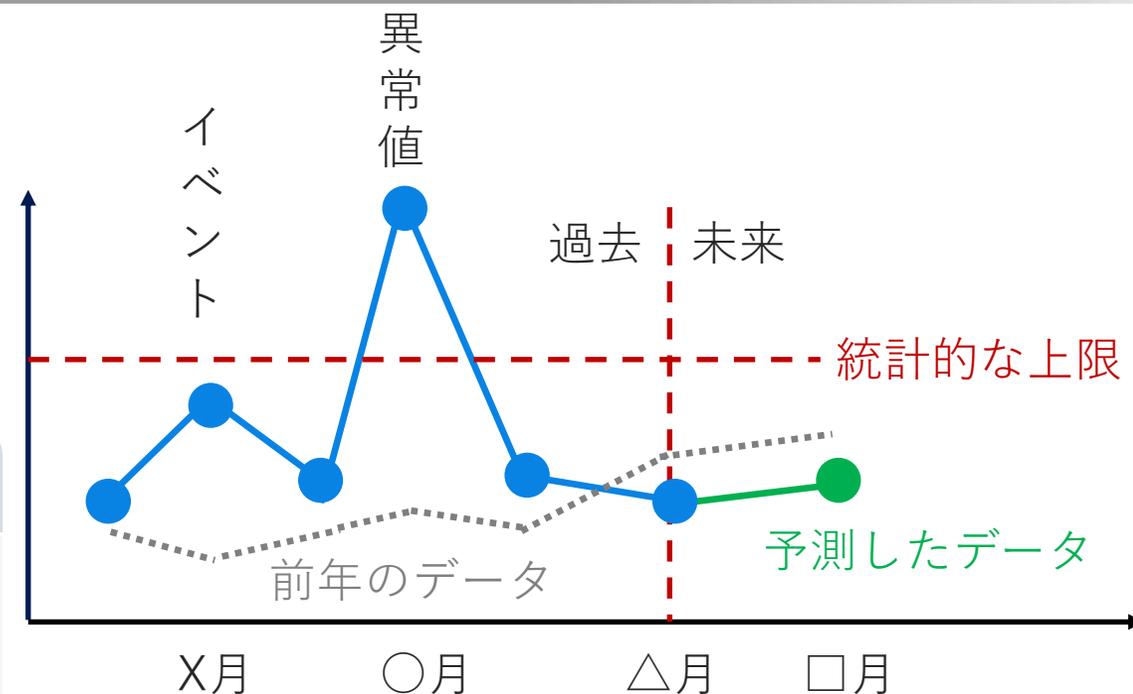
- 例えば、回帰分析、時系列解析などの方法を使って未来の需要予測を行う

### 課題解決で実現すること

- ✓ 予測業務の平準化
- ✓ 人員、資材、トラックなど、数量の適切な見積もり

### 需要予測の問題点

- データにないパターンの場合、予測が外れる可能性がある
- 消費者の多様化で種類が増えると予測が複雑化する



### 過去データの分析の例

1. 統計的な異常値を排除する
2. 前年データなどから季節性を考慮する
3. イベントの有無を考慮してデータを補正する

これらを行った上で未来の需要を予測する

## 課題② 人員の最適化

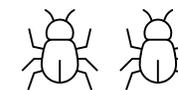
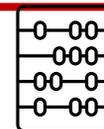
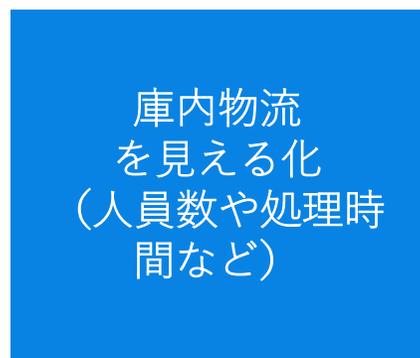
### ◆ 人員の最適化とは

- シミュレーションを用いて倉庫内の人員数や配置そのものの最適化を行う

### なぜ必要なのか

- 庫内物流の人員数を過不足ない状態にするため
- シフト作成業務を削減、属人化を防ぐため

### アプローチ



## 課題② 庫内物流の人員を最適化する方法例

### ◆ 庫内物流のプロセスのシミュレーションを作成する

- 初期条件などのパラメーターを入れる
- 最適化する対象（エリアなど）を決める

### ◆ 人員を最適化する

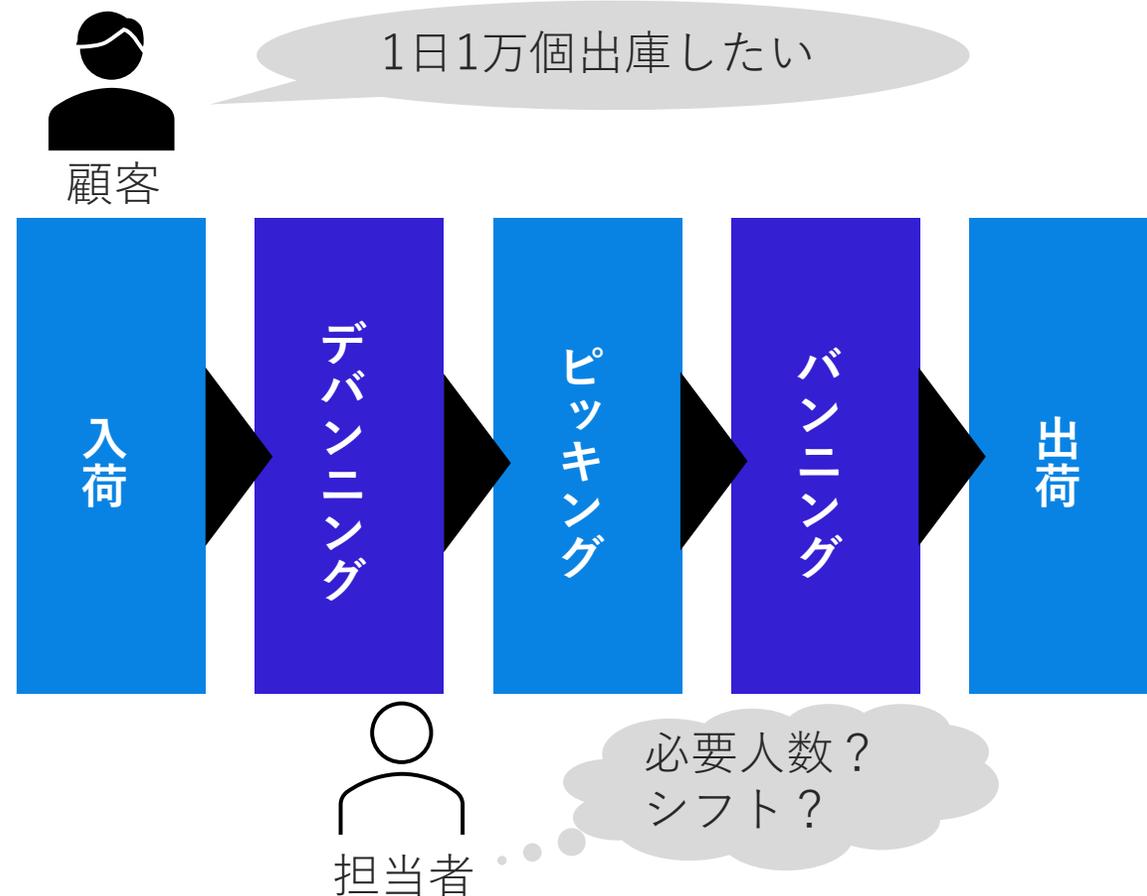
- 例えば、遺伝的アルゴリズムやシミュレーテッドアニーリングを使って最適な人数を決める

### 課題解決で実現すること

- ✓ 担当者の行なっていた人員配置業務の平準化

### 導入における課題

- モデルの作成が難しく手間がかかる
- プロセスが変わったらモデルを作り直す必要がある
- 最適化の知識を持つ人材が必要になる



1. 庫内物流のシミュレーションモデルを用意する
2. 1日に1万個出荷するために必要な各プロセスの人員を最適化で求める

## 課題③ ピッキング経路の最適化

### ◆ ピッキング経路の最適化とは

- 過去の売り上げ実績に基づいた商品棚レイアウトと動線の設定（最適化）
- 上記実施後、オーダーリストに応じたAGVの各ピッキング経路の最適化を行う

### なぜ必要なのか

- AGVの台数を適切にするため
- 効率的にAGVを運用するため

### アプローチ

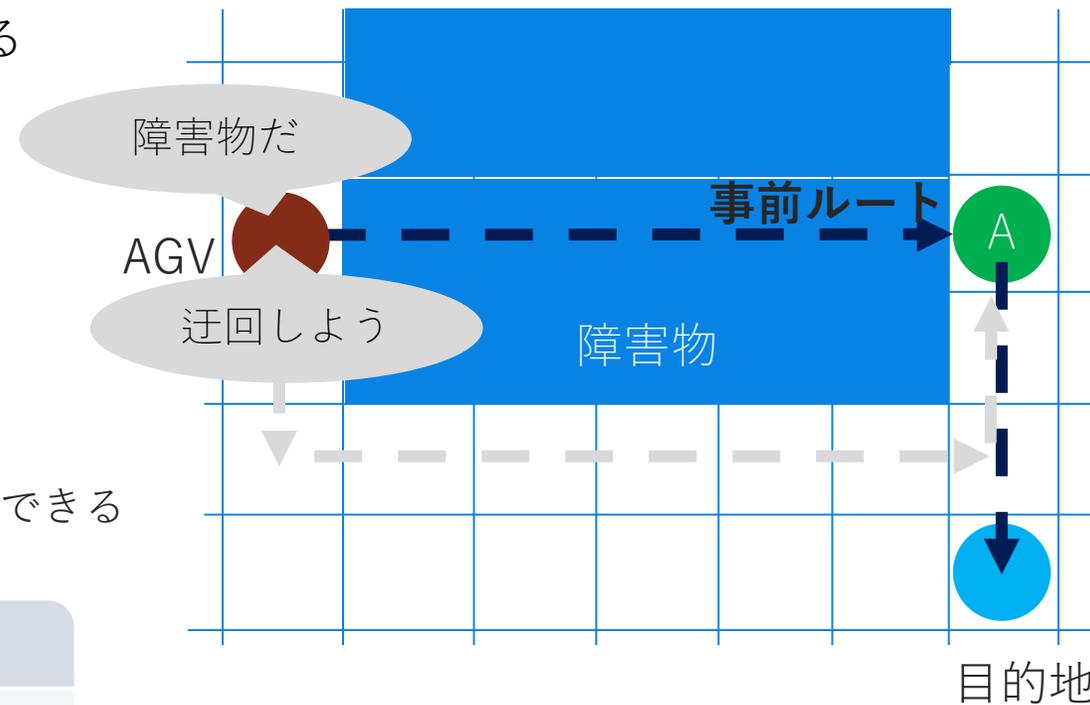


各ピッキングの  
経路最適化



### 課題③ AGVの経路最適化の例と第4世代AGVの特徴

- 第1～3世代AGV：誘導用ガイドを利用して位置を認識する
  - 第4世代AGV：SLAM誘導式、ガイドが不要
- ◆ 目的地と条件からAGVの最適な経路を計算する
    - 例えば、巡回セールスマン問題を解く
  - ◆ 経路上に障害物がある場合、世代別に対応が変わる
    - 第1～3世代は停止してしまう可能性がある
    - 第4世代は自律的に動けるため、迂回ルートを見つけることができる



#### 課題解決で実現すること

- ✓ 効率的なAGVの運用が可能

#### 導入における課題

- AGVの導入に対する投資対効果の見極め（人 vs AGV）

1. A地点を経由して目的地に行くために事前に求めた最適なルートで移動する
2. 自分が経路上のどこにいるかを推定する
3. 計画通りに進めない場合には自律判断で動く（第4世代）

## 課題④ 伝票転記の自動化

### ◆ 伝票転記の自動化とは

- カメラやハンディターミナルで撮影した伝票をデジタルデータに自動変換する

### なぜ必要なのか

- 伝票の読取や転記の業務を削減するため
- 人的ミスを削減するため

### アプローチ



## 課題④ 伝票転記の自動化を行う例

### ◆ AI-OCRを導入

- 伝票の画像を取り込む
- 文字を認識してデジタルデータにする

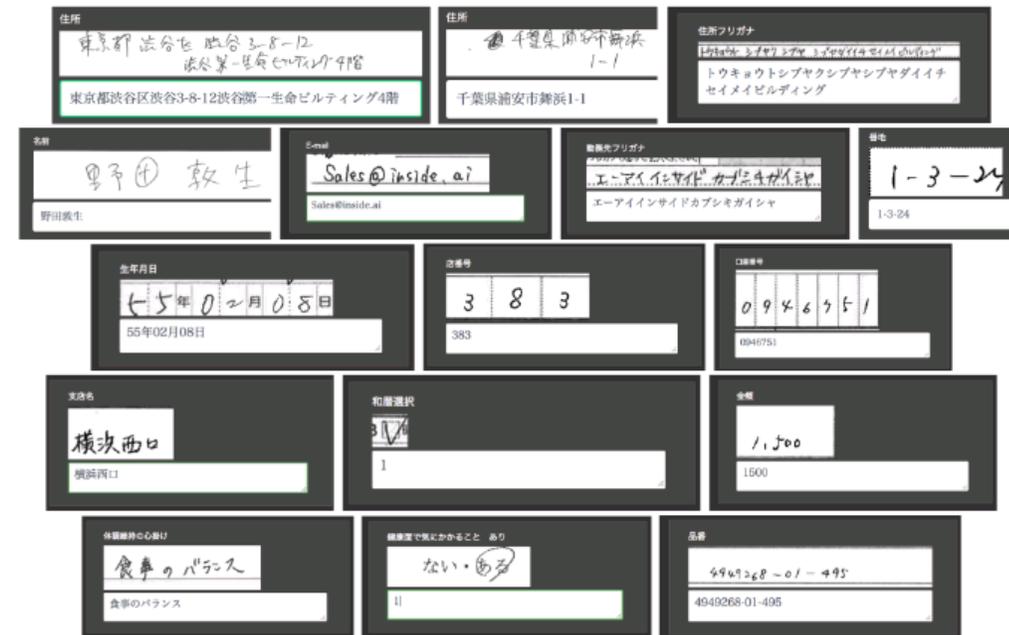
### ◆ デジタルデータの活用（RPAなどと連携）

#### 課題解決で実現すること

- ✓ 転記業務がなくなり業務負担を軽減できる
- ✓ 転記時のヒューマンエラーがなくなる

#### 導入後の問題・課題

- 手書き文字の読み取り間違いの可能性は残る
- 伝票フォーマットが違う場合、個別対応が必要になる



文字認識の例 [NECネットエスアイ株式会社](#)

1. 文字の形を学習（例えば、DL）する
2. 学習結果に基づいて読み取る

\* 自然言語処理による文脈判断を入れることで、精度を向上させる場合もある

## 課題⑤ 外観検査の自動化

### ◆ 外観検査の自動化とは

- 検査場にカメラを設置して荷物の外観を撮影し、破損等を見つけること
- 撮影したデータを保存しておくこと

### なぜ必要なのか

- 破損の外観検査を省力化するため
- 判定精度を平準化するため
- 人的負担を削減するため
- 破損の際の責任の所在を明らかにするため

### アプローチ



## 課題⑤ 画像認識AIによる外観検査の例

### ◆ 外観検査の例：良品、不良品の判断

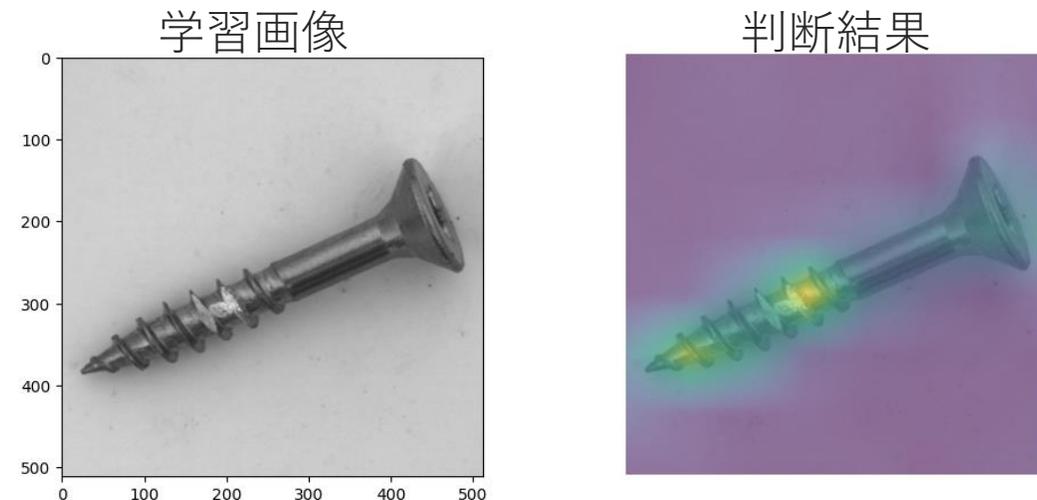
- 例えば、教師あり学習を行い画像から特徴量を学習する。通常は不良品の画像を学習していくが、不良品のデータが少ない場合、逆に良品を学習する場合もある
- 対象によるが、学習する画像は1000枚程度は必要（右図）

### 課題解決で実現すること

- ✓ 検査に必要な人数が減る
- ✓ 作業者の経験に依存していた検査品質が平準化する
- ✓ クレームに対する意思決定が平準化する

### 導入後の課題

- 製品が変わると学習済みモデルを作り直す必要
- 不良品の画像が少ない場合の効率的な学習が必要
- 運用の際にはエッジデバイスへ搭載することが必要



弊社の技術の例

1. 画像の特徴を学習する
2. 学習結果に基づいて不良品かどうか判断する（傷の部分が光って見えている）

## 課題⑥ 顧客対応の自動化

### ◆ 顧客対応の自動化とは

- AIが自動回答すること

### なぜ必要なのか

- オペレーターの人手不足を解消するため
- 簡単な質問には自動応答にし、省力化するため
- 人手を増やさずに対応時間を拡大するため
- 顧客対応品質を平準化するため
- カスタマーハラスメントへ対応するため

### アプローチ



## 課題⑥ 自動応答の例（QAの一部を対象に行う）

### ◆ QAの自動化

- 自然言語処理で文章と文脈を理解して回答文を生成し返答する
- 顧客からの電話を文字起こししたデータを保存する

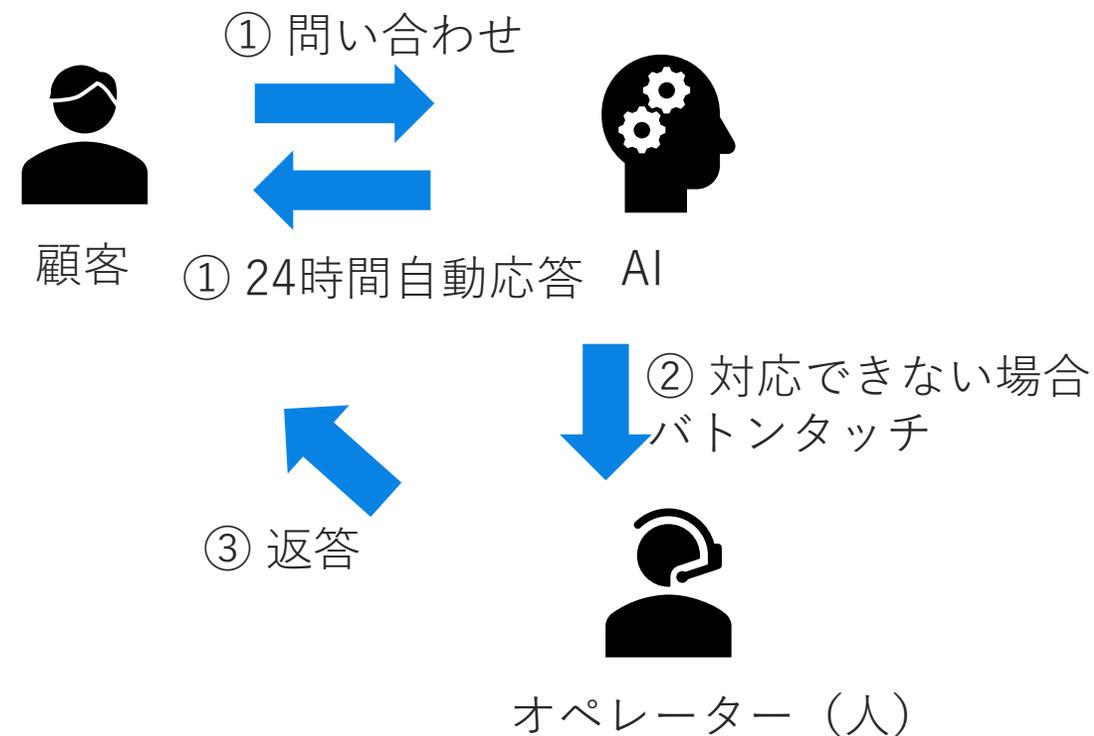
### ◆ AIが対応できない質問にはオペレーターが対応する

#### 課題解決で実現すること

- ✓ 24時間カスタマーサービスを稼働することが出来、顧客満足度が向上する
- ✓ 経験に依存していた顧客対応品質の平準化ができる
- ✓ カスタマーハラスメントへの対応ができる

#### 導入しても残る問題

- 人が対応しないといけない部分が残る
- 回答精度が言語に依存する部分がある
- 返答内容が正確かどうか確認する必要がある
- 必ずしも顧客満足度に繋がらないことがある



1. 顧客からの問い合わせにはAIが常時対応
2. AIが対応ができない質問の場合、オペレーターに交代する
3. オペレーターが顧客に回答する

# 将来の展望

◆ 人手不足問題は更に悪化する可能性が高く、自動化や省力化のために技術の利用はより高度になると予想

技術	求められること・引き続き残る課題
需要予測	消費者嗜好の多様化による高難度化
人員の最適化	モデル作成やパラメーター設定の容易化
ピッキング経路の最適化	完全自動走行の実現
伝票転記の自動化	手書き文字の読み取り間違いの可能性は残る
外観検査の自動化	エッジデバイスへの搭載
顧客対応の自動化	対応できる質問の拡大と応答の多様化

ステップ1	<b>業務の効率化に向けた意思決定</b>
	デジタル化に対する企業や現場のマインドの変化
	AIの活用の推進
ステップ2	<b>経験や勘に頼っていた業務をツールで代替</b>
	属人化からの脱却・AI活用の一部定着
	データを活用するための知識や技術を持った人材の育成
ステップ3	<b>持続可能な業務</b>
	既存製品では対応できない場合への対応（自社開発等）
	上位の新しい課題（環境問題、リスク管理）への対応

## ◆ 倉庫業の課題に対して最新技術の適用について

- 倉庫内プロセスの自動化や省力化による人手不足の解消が進んでいる
- 人手不足は更に深刻化する可能性が高いが、各技術には発展の余地がある

## ◆ デジタル化の次のステップへ

- デジタル化したデータを活用するツールを全て内製化するのは難しいので、線引きが必要になる
- データ収集や課題解決を外部のツールに頼った場合でも、活用には高度な知識が必要になる  
→人材の育成が必要

## ◆ 新しい課題は常に生まれている

- 環境問題への対応：環境に良いことが必ずしも業務にメリットがあるとは限らない

## ◆ AIを活用することによって、持続可能な会社を実現する

倉庫内で活用できるプロセスシミュレーター「assimee」にご興味ある方は[HP](#)をご覧ください



