



# AI導入ガイドブック



製造業へのAI予知保全の導入

---

本ガイドブックで学ぶことができる内容

# 本章は「予知保全」の導入をこれから検討・推進する（している）、担当者の方を対象に、何をどう進めていくと良いのか？がイチから分かる内容になっています

本ガイドブック読了のBefore/After

## ① AI構想段階

設計

## ② AI導入段階

検証 (PoC)

実装・運用

Before



AI導入の何に対して、いつ、どのように意思決定すればよいのかまったくイメージが沸かない

現場担当者として、自分は何をすればいいのか？が具体的にイメージできない



- AIプロジェクトをどのような順序で進めるかがわからない
- 経営者として、いつ・何を判断すればよいのかがわからない
- 担当者として、どんな役割でどんな作業をすればよいのかがわからない

After



どこに意思決定のポイント (判断基準とタイミング) があるのかがわかる!

現場担当者が、どのような役割を担いながらAI導入プロジェクトを進めていくのかがイメージできる!



- 予知保全のAI導入プロセス全体像がわかる!
- 経営者の意思決定のポイントがわかる!
- 担当者の役割、具体的なネクストアクションがわかる!

# 参考) ガイドブックは複数用意しております。取組状況や内容によって、ご参照ください

AI導入ガイドブックの一覧

## AI構想段階



- AIとは何かがわからない、メリットが想像できない
- そもそも自社に導入できるのかわからない、自信が無い

• まず何から準備して、どうやって始めればいいのかかわからない””



- AI導入ガイドブック パンフレット

## 設計



AI導入の何に対して、いつ、どのように意思決定すればよいのかまったくイメージが湧かない””

現場担当者として、自分は何をすればいいのかが具体的にイメージできない””



- 需要予測 (製造)
- 予知保全
- 加工図面の自動見積もり

## AI導入段階

### 検証 (PoC)

### 実装・運用



Pythonでモデル構築した経験はあるけど、それを業務にどう反映していけばよいのかわからない””

それを業務にどう反映していけばよいのかわからない””



- 需要予測 (小売り、卸業)
- 外観検査 (部品、良品のみ)
- 外観検査 (部品、不良品あり)

# 目次

① 予知保全の概要、 製造業AI予知保全のメリット・具体例	P.6
② AI導入にあたっての心構え/推進体制	P.12
③ AI導入の進め方の全体像	P.18
④ AI導入の各ステップにおける進め方	P.30
- 設計	P.32
- 検証	P.50
- 実装・運用	P.63
(参考) 利用可能な支援策・相談窓口	P.75

# ① 予知保全の概要、 および 製造業でAI予知保全をするメリット

## Point!

本章では、

- 製造業における「予知保全」って何？
- 導入にあたってどんなメリットがあるの？

といった疑問に、実際に導入した企業の事例を紹介しながらお答えします！

# 予知保全にAIを活用することで、従来は故障を十分に予知できず発生していた様々なコストに対して、ダウンタイム短縮による売上ロス削減や修理コスト削減が可能となります

## 機械の予知保全とは

製造業者が、製造に使用する機械の故障予兆を捉え、故障を予知して適切な対応を行うことで、故障対応コストを抑えること

## 機械の予知保全にAIを活用することで実現できること(例)



AIの活用で、予知保全によるダウンタイムの短縮などに寄与します。  
ただし、定期的にAIの精度をモニタリング・改善することが、必要となる点に留意しましょう

### メリット

AIを活用すれば、人が経験・勘で行っていたより予知保全をいつでも、人と同等以上の精度で行うことができる可能性があります。

その結果、**業務生産性の向上や、製造ラインのダウンタイム短縮**に繋がります。

### 留意点

あくまで過去データをベースとした『予測』であるため、予想外の事態が発生した場合、それを加味した結果にはなりません。

よって、AIの精度の維持・向上のために、**定期的に予測精度をモニタリング**する必要があります。



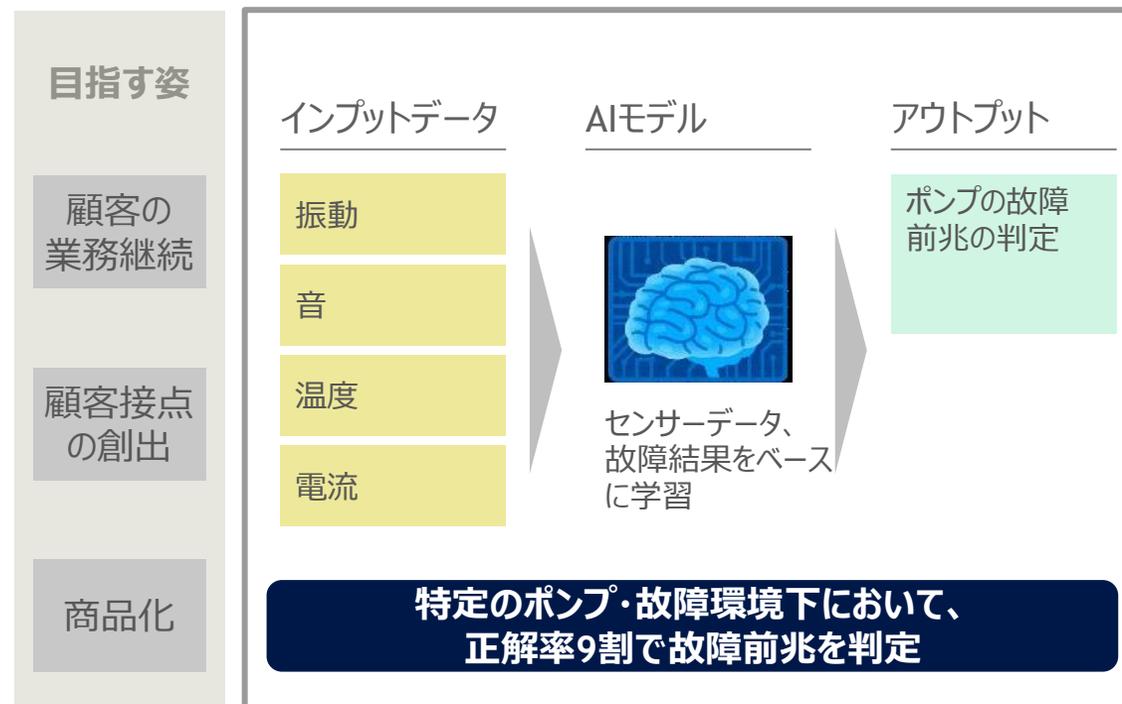
# 導入事例：株式会社みつわポンプ製作所 概要

「継続的な顧客接点の創出」と「予知保全の商品化」を目的に、ポンプのAI故障予知の技術検証を実施。故障前兆を正解率9割で判定できるAIモデルを構築の上、AIモデルの構築・運用に適した分析手法・データ体系も定義

## 概要

企業情報	社名	株式会社みつわポンプ製作所		
	事業概要	工業用ニッチ分野の環境関連用スラリーポンプの製造・販売/ストレナーの販売		
	所在地	三重県	設立	1954年 従業員数 20名
取組概要	テーマ	ポンプの故障予知		
	課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>現状、ポンプは売り切りのビジネスモデルで、販売後に顧客との接点を持っていない</li> <li>ポンプ故障を予知して故障予防を能動的に提案し、顧客接点創出やソリューション化に繋がりたい</li> </ul>		
	実施内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>各種センサーデータのAI分析による、<b>ポンプの故障予知の技術検証</b></li> <li>AI分析に適したデータの<b>種類・蓄積方法</b>の検討</li> </ul>		
	成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>特定のポンプ・故障環境下において、<b>正解率9割</b>で故障前兆を判定できるAIモデルを構築</li> <li>今後のAIモデルの構築・運用に適した<b>分析手法とデータ体系</b>を定義</li> </ul>		

## 取組概要のイメージ





## 導入事例：株式会社みつわポンプ製作所 詳細

設計工程では、AI予知保全の技術検証を迅速に行うべく検証範囲を絞り込み。検証工程では、センサーデータから故障前兆を判定できるAIモデルを構築すると共に、今後に向けたデータ体系を整理

### AI導入検証

#### 設計工程



#### 検証工程



#### 実装・運用工程

#### 実施内容

経営課題に対する打ち手として、**AI予知保全**に取り組むことに決定  
技術検証を迅速に行うべく、**検証範囲を絞り込み**

- 優先検証するポンプの種類
- 代表的な故障状況 (異物の詰まりによる故障など)

**検証の過程でセンサーデータを収集・整備**

- 故障前兆と関係しそうなデータを幅広く決定・収集(振動/音/温度/電流)
- 外れ値を除去するなど、データを整備

**故障前兆を判定できるAIモデルを構築**

AIモデルの**今後の運用・改善に適したデータの種類・収集方法**を定義

- 時系列データの画像解析手法など

顧客企業に納品済の複数ポンプにセンサーを設置し、データ収集を開始

#### 実施体制

- 経営層
- 現場責任者(業務担当)
- 外部AI人材

#### 活用データ

- センサーデータ
- 故障有無情報

• (同左)  
※対象のポンプ、データの種類を拡大予定



## 導入事例：株式会社みつわポンプ製作所 ヒント

経営者が顧客接点の創出を経営課題として位置付け、解決のためのAI予知保全をテーマとして決定。利用可能な既存データがない中、故障環境を人為的に作り故障時データを収集する等の工夫により検証を進め、実装の開始に繋がった

### AI導入検証

#### 設計工程

**目指す業務プロセスを明確化し、AI予知保全の内容を具体化**

- 故障を予知して能動的にメンテナンスの提案を行う新しいビジネスモデルをまず定義
- その業務プロセスを誰が/いつ/何を行うかまで言語化しAI予知保全の内容を具体化

#### 検証工程

**データが無くても諦めず、疑似環境の構築・各所から複数のデータを組み合わせるなど、可能性を追求**

- 故障が頻発しないこと、ポンプが顧客企業に設置されていることから、利用可能な既存データがなかったため、**自社内に疑似故障環境を構築してデータを新たに収集**
- どのデータが故障前兆と関連するのか読めない中、**業務担当者が関連すると考える複数のセンサーデータを幅広く収集**

#### 実装・運用工程

**定量的な成果を顧客提案に活用し、対顧客向けの実装を加速**

- 実証できた正解率9割の故障前兆の判定を提案材料として、顧客企業にAI予知保全の効果を訴求

## ②AI導入にあたっての心構え/推進体制

### Point!

本章では、導入を検討する前の準備を整えるにあたって、

- どんな心構えで臨んだらよいの？
- どういう体制が必要だろう？

といった疑問にお答えします

実務へのAI導入にあたっては、将来達成したい  
ビジョンに向けて、“小さく・素早く始め”、  
“継続的・段階的に育てていく” 心構えが重要です  
AI導入の心構え

将来達成したい  
ビジョン・価値

検討の結果、  
不採用となった  
アイデア

検証の結果、  
成果が出なかった  
AIモデル

データ活用を  
主軸とした、  
部門連携範囲  
の拡大

AIに対する  
従業員の  
理解度の向上

AIモデル  
適用範囲  
の拡大

限られた業務範囲での  
AIモデル構築・検証

# AIの導入・社内への浸透にあたっては、経営者・社員が一丸となって、AIへの理解を深めながら進めていきましょう

1. 経営者の積極的な関与と、社員一人一人の理解
2. 変革の推進者の決定
3. AIへの継続的な理解度向上



社長・経営層から社員の皆さんへ、“AI活用による変革の必要性”を語り掛けましょう。また、社員一人一人が変革の必要性を理解・自分事化することも重要です

## Point!

なぜ今変革が必要なのか？  
何のためにAIが必要なのか？  
"社長の言葉"で語っていただくことが有用です



AI導入・組織変革のためには推進者が必要です。社長自身でリードするのか、それとも、チーム体制を組んでリーダー主体で進めてもらうのか、進め方を検討しましょう。

## Point!

推進者を任命する場合には、推進者が検討・推進に取り組みやすくするための配慮が重要です（本業負荷を下げる、チャレンジを評価する等）



AIは“一度作ったら終わり”ではありません。説明会や勉強会を実施し、AIに対する理解を深めていく努力が必要です。

## Point!

本プロジェクトをきっかけに、“より広い範囲でAIを活用するためにはどうすればよいか”等、会社の更なるデジタル化に向けて継続的に取り組んでいきましょう

# まず初めに、AI導入にあたっての推進体制を、自社の状況を鑑みて決めて進めましょう

どの体制で進めるにしても、AIプロジェクトに自社業務担当者の関与は必須です。

ビジネス知見を十二分に織り込みつつ、いずれかの体制によって課題解決の手段（≒AI）を実装します

## AI人材/ベンダーと協働して導入

## 自社の担当者のみで導入

### 選択肢1

### 選択肢2

### 選択肢3

AI人材をスポット活用/既に存在

AI人材/ベンダーに委託

体制  
イメージ



自社業務  
担当者

AI人材



自社業務  
担当者

AIベンダー



自社業務  
担当者



オート  
マシニングツール

メリット

- 内製化のため素早く柔軟に対応可能
- 自社にAI活用のノウハウが溜まる

- ベンダーが持つ知見を活用できる
- 高いAI精度が期待できる

- 自社にAI活用のノウハウが溜まる
- ビジネスとAIの双方を備えた高度人材の育成

デメリット

- 高度なスキルを持つAI人材の採用/継続的な維持が必要
- AI適用範囲はAI人材の力量に依存

- イニシャル・ランニングコストが掛かる
- ベンダー理解のため、一定の導入期間を要する

- AI理解のための学習 (育成) が必要
- 適用範囲は担当者の力量に依存

ポイント

ノウハウがAI人材のみに留まらないよう、自社業務担当者の積極的な関与・理解度向上が重要

コストはかかるが、外部知見を有効活用して安定した導入が可能。任せきりにせず、担当者も一緒に進めていくことが重要

コストは安く済むが、担当者の学習に一定の時間/負担をかけて進めていくことになる点に留意



# 選択肢1/2 AI人材/ベンダーと協働して進める場合の必要体制および分担 (一例)

AI導入に係る社内工数を最小限とし、一定の費用を投じてAIモデルを構築する体制案です



  
トップマネジメント

- 検証に係る費用・体制・期間等の承認

- 本実装に係る費用・体制・期間等の承認

  
担当者

- AI導入範囲の相談
- 業務プロセス変更箇所の洗い出し
- 検証費用・体制・期間の検討

- 業務およびデータの説明
- モデル精度向上のための議論

- ROI試算
- 投資回収プランの検討

- 業務プロセス再設計
- 現場への浸透・FB改善
- AI導入効果トラッキング

 OR   
自社のAI人材      AIベンダー

AIベンダーの場合、業務委託契約などで、3カ月程度で検証するのが一般的

- AI導入範囲の検討
- AIアルゴリズムの検討
- 開発環境の検討
- 検証費用・期間の検討

- データ取得・確認・準備
- 開発環境構築
- モデル構築・検証
- モデルチューニング・最適化

- 費用および期間の見積

- 本番環境構築
- 本番モデル構築
- 業務組込 (システム連携)
- 精度モニタリング
- モデル再構築



## 選択肢3 自社でAIモデル導入を進める際の利用ツール

自社で保有するデータ・AIリテラシに応じて、利用ツールを選定しましょう

### データの収集

### データの分析

#### 特徴

#### センサーデータ収集ツール

- 機械に取り付けることで、予兆検知に関連する各種センサーデータの収集が可能

#### Autoマシンラーニングツール

- ある程度のデータリテラシがあれば、GUI操作(ノンプログラミング)にてAI構築・導入が可能

#### 課金型マシンラーニングツール

- 当該ツールの実装知識があれば、従量課金制で柔軟に利用可能
- Cloud利用のため、システム開発に係る初期投資は不要

#### 製品例

- 各種センサツール (Raspberry Pi など)

- dotData
- H2O Driverless AI
- ...等

- AutoML Table(Google)
- Automated ML(Microsoft)
- Watson Studio/AutoAI(IBM)
- ...等

#### Point!

IoTセンサーデータの収集・蓄積には、より技術的な前処理が必要となるケースがあります。センサーデータの扱いに慣れたAI専門家に相談しながら進めていきましょう！

## ③AI導入の進め方の全体像

### Point!

導入にあたっての心構え/体制ができてきたところで、、、  
本章では、導入の進め方の、全体像を解説します

導入まで、どんなステップがあって、何をすればいいのか？イメージを持ちましょう

# AI導入は、構想～設計～検証～実装・運用のステップで進めていきます

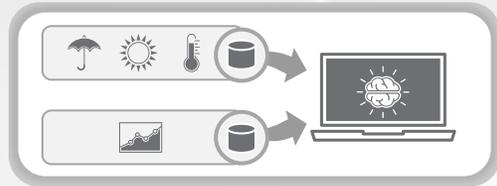
AI導入の進め方 (全体像)



- AIとは何か? を知る
- AIでどんなことができるか? を知る
- 自社に導入するAIテーマを決める
- 自社業務のどこに、AIを導入するか? を考える
- どのようなデータが必要か? を考える
- どのような体制・期間・費用で始めるべきか? を考える
- 限られた範囲で、実際に検証してみる
- 検証結果を踏まえ、実務で活用できそうか? を考える
- 業務プロセスやシステムへの組み込み方を考える
- AIモデルの運用方法を考える

# 構想/検証/実装・運用は、細かくは9つのステップに分かれます。 それぞれのステップで何をやるべきか？まずは、全体像を把握しましょう

AI導入の進め方 (全体像)



検証の結果、精度が出なかったり  
想定用途に適さない場合は、  
その要因を分析の上、設計工程  
に戻って素早くリトライしましょう！

構想  
(別冊  
参照)

## 設計

- ① AI導入の目的・目標設定
- ② データの確認
- ③ 実務での活用イメージ検討
- ④ 初期費用の検討

- 業務改善点の把握
- AI導入範囲の決定
- 業務プロセスの見直し
- 必要データの定義と準備
- AI予測結果の使い方の検討
- 検証に必要な初期費用の見積

## 検証 (PoC)

- ⑤ モデル構築・検証・最適化
- ⑥ 業務への適用可否検討
- ⑦ 本番実装計画の策定

- モデル構築
- 精度検証
- チューニング
- モデル最適化
- 業務プロセスの再設計
- AIが創出する価値の試算
- AI導入・運用に係るコストの試算

## 実装・運用

- ⑧ 業務への活用・システム実装
- ⑨ AI精度モニタリング・再学習

- 現場へのモデル導入
- システム化
- AI予測精度の定期モニタリング
- モデルの再学習・再構築

最初からノーミス・100点を目指さずに、素早くトライ&エラーを積み重ねながら検討を進めていきましょう！

# ① AI導入の目的・目標設定

**i**

まずは、AIで解決したい"業務の困り事"を整理します




**ii**

その困り事は、今どうなっているか?を定量的に把握します




**iii**

AIモデルの目標精度を検討します



**Point!**

改善効果が大きく、かつ、"すぐ始められそうなもの" から小さく素早く始めましょう

**Point!**

あとでAIモデル結果と比較できるように、現状指標を計算しておきましょう

**Point!**

まずは現状精度以上を目標にしましょう

## 2 データの確認

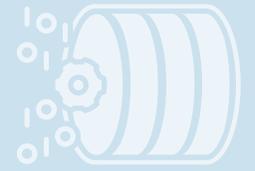
i

まずは、手元にあるデータを整理します




ii

継続的にデータを活用・取得していく方法を検討します



**Point!**

手元にあるデータから始めましょう。「今無いが今後必要になるデータ」が定義できた場合は、蓄積する方法を検討しましょう！

**Point!**

一度データを抽出したら終わりではありません。システム部門に相談するなど、継続的な取り組み方法を検討しましょう！

### ③ 実務での活用イメージ検討

i AI予測結果を、どの業務のインプットとするのか? を検討します




ii AIに予測してほしい集計期間、粒度、タイミング等を検討します



**Point!**

どの業務の改善・意思決定のためにAIを使うのか、をまず検討しましょう

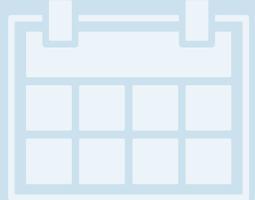
**Point!**

業務の意思決定に必要な期間・粒度・タイミングをあらかじめ整理し、それをAIモデル構築の要件としましょう

## ④ 初期費用の検討

i

検証期間を設定します




ii

必要最低限の初期費用を見積もります



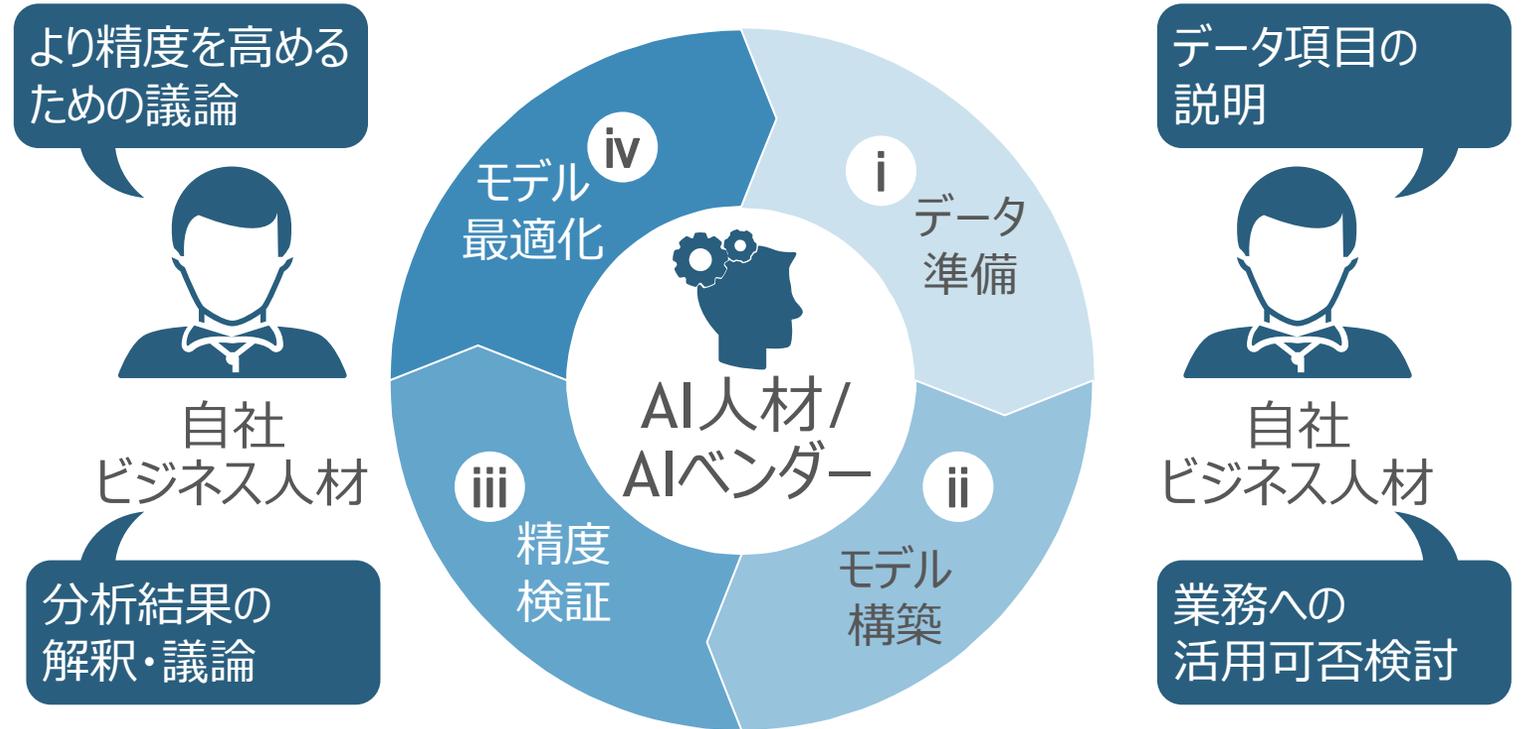
**Point!**

自社にAI人材がない場合は、AIベンダーの協力のもとで進めましょう。  
検証工程は2-3カ月程度で進めるのが一般的です

**Point!**

まずは手元にあるデータから始めましょう。効果・成果が出るかわからないうちは、高額な投資を行うのは控えましょう

## 5 モデル構築・検証・最適化



### Point!

「AI構築はベンダーにお任せ」ではなく、ビジネスを理解している担当者が積極的に関与しましょう。

「なぜこのような結果になるのか？」という問いに対して、これまでの経験・実績を基に仮説を立てていくことが、自社ビジネス担当者に求められます

## ⑥ 業務への適用可否検討

i

まず現状の業務プロセスを整理し、どこにAI予測モデルを組み込むのか、を検討します




ii

AI予測結果を、いつ、誰が、どのように活用し、どんなネクストアクションに繋げるのか、を設計します



### Point!

どのような順序で、いつ、誰が行っている業務なのかを整理しましょう

### Point!

AI結果をそのまま業務に使用する前に、人によるチェックが必要です。誰が、いつ、どのくらいの時間を掛けて行うのかを検討しましょう

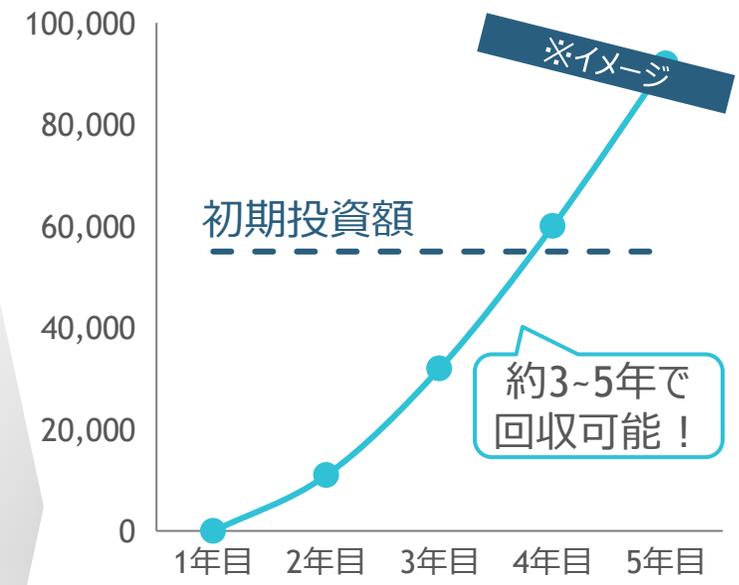
# 7 本番実装計画の策定

i AIモデル導入により  
生み出される  
価値を  
計算します



**Point!**  
これまで人手で対応していた  
工数や、需要予測ミスによる  
追加コストが、AIを導入することで  
どれほど改善するのか、定量的に  
シミュレーションしてみましょう

ii AI導入に係るコストを  
計算します

**Point!**  
意思決定の方法は様々とは思いますが、一般的には、  
中長期的な視点で投資対  
効果を試算します

## ⑧ 業務への活用・システム実装

**i**

なぜ今変革が必要なのか、なぜAIなのか、現場へ丁寧に説明します




**ii**

現場担当者と共に業務システムへのAIモデル組込方法を検討します



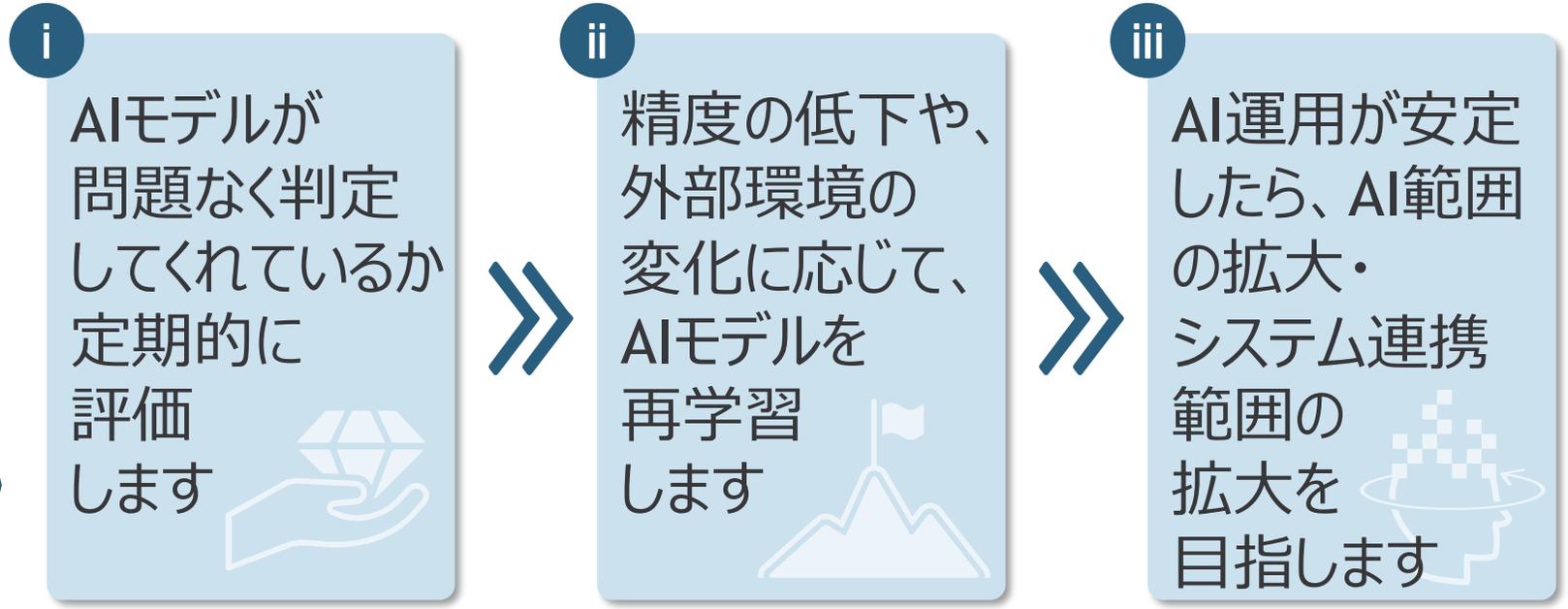
**Point!**

人は変化を嫌うものです。現場を巻き込む際には、社長・経営層から「変革の必要性」をまず語っていただき、その為の「手段としてのAI」として、活用方法を丁寧に説明していきましょう

**Point!**

社長・経営層からの説明で意思疎通が図れたら、現場担当者とともに、具体的な業務プロセスへの落とし込み、システムへの組み込みを検討しましょう<sup>28</sup>

# ⑨ AI精度モニタリング・再学習



**Point!**  
月に一度、AIモデルの判定結果を評価し、問題なく働いてくれているのかをチェックしましょう

**Point!**  
AIモデル精度が低下してきたら、モデルの再学習を実施しましょう

**Point!**  
AIモデルを用いた業務が安定してきたら、他業務へのAI適用も検討してみましょう

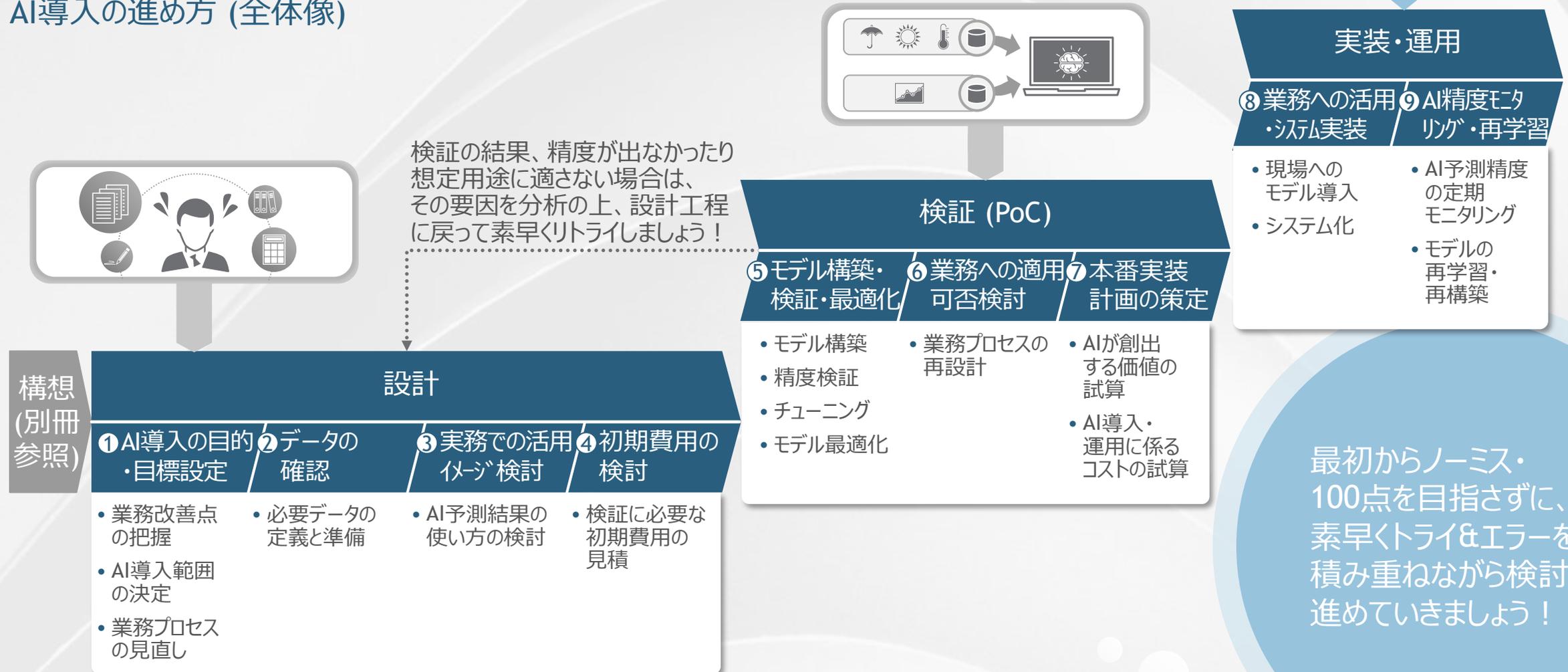
## ④ AI導入の各ステップにおける進め方

### Point!

導入までのステップについて、イメージを持っていただいたところで、、、  
本章では、実際に「需要予測」を導入するにあたって、  
各ステップで、具体的に何をするのか？どんなことに気を付けるべきか？  
を事例やコラムを交えながら、解説していきます

# ここからは、「予知保全」を導入する前提で、各ステップで何をしたらよいのか？詳しく説明していきます。 自社の状況を踏まえて、必要な箇所をご参照ください

AI導入の進め方 (全体像)



いまココ



構想  
(別冊  
参照)

設計

検証 (PoC)

実装・運用

① AI導入の目的・目標設定

② データの確認

③ 実務での活用イメージ検討

④ 初期費用の検討

⑤ モデル構築・検証・最適化

⑥ 業務への適用可否検討

⑦ 本番実装計画の策定

⑧ 業務への活用・システム実装

⑨ AI精度モニタリング・再学習

---

# AI導入のプロセス: 設計

# 設計工程では、AI導入の目的・方向性を定め、検証のための準備を整えます

## 「設計工程」の目的とゴール

### 設計工程のゴール

- 目的・目標を決める
  - "今XXな業務を、AIでXXにしたい"
  - "XX業務の精度をXX%改善したい"
- 範囲を決める
  - "このデータを使ってみよう"
  - "現状の業務プロセスをXXに変えよう"
- 進め方を決める
  - "こんな体制で進めよう"
  - "この程度の初期投資で取り組もう"

### 設計工程の目的

- "検証"の目的、範囲、進め方を定めること



# 設計工程における実施事項

## 設計

### 1 AI導入の目的・ 目標設定

- AIで解決したい"業務の困りごと"を整理します
- 困りごとの実態を、定量的に把握します
- AIモデルに求める精度を検討します

### 2 データの確認

- AIモデル構築に利用するデータを確認します
- データの継続的な取得方法について検討します

### 3 実務での活用 イメージ検討

- AI予測結果の、実務での活用方法について検討します

### 4 初期費用 の検討

- AI導入プロジェクトの推進体制を検討します
- 検証に必要な初期費用を見積もります

本工程での  
実施事項

# 1 AI導入の目的・目標設定

**i**

まずは、AIで解決したい"業務の困り事"を整理します




**ii**

その困り事は、今どうなっているか?を定量的に把握します




**iii**

AIモデルの目標精度を検討します



**Point!**

改善効果が大きく、かつ、"すぐ始められそうなもの" から小さく素早く始めましょう

**Point!**

あとでAIモデル結果と比較できるように、現状指標を計算しておきましょう

**Point!**

まずは現状精度以上を目標にしましょう

# ❶ AIで解決したい"業務の困り事"と、❷その"実態"を把握しましょう

## ❶ 業務の困りごと

### 例1

日々の生産の過程で、急な歯替えや故障が発生してラインが停止し、稼働率が落ちる

### 例2

メンテナンスを決まった時間に人手で行っているため、稼働が継続的に必要となる

### 例3

ベテラン工員が経験・勘で機械を確認しており、ノウハウが共有されない

## ❷ 業務の実態

### 具体的な業務プロセス

予期しないライン停止の度に、原因を調査～対応まで○時間/件の稼働が発生

ライン責任者Aさんが毎朝1時間早く出勤して、メンテナンスのため機械を複数台チェックする必要

ベテラン工員が機械の音を聞いて、メンテナンスの必要性を判断。他の人は対応したことがなく実施不可

### 具体的な工数・定量情報

- ライン停止時間: ○時間/月
- ライン停止による売上損失額: ○円/月

- 予兆検知の現地確認回数: ○回/月
- 予兆検知対応稼働: ○時間/月

- ベテラン工員に集中する業務負荷
- 予兆検知を継承できないリスク

現場の担当者も巻き込み、困りごとが発生している状況を具体的に把握しておきましょう。  
また、AIモデルの目標設定・成果測定を見据え、現状工数などを定量的に把握しておきましょう



## AI導入範囲の決定にあたってのよくある失敗事例

### 失敗例①

"AIを導入し、XX業務のコストを削減したい" と思っていたが、モデルをテスト的に構築してみたが、あまり効果が見込めず、導入を断念。導入コストの方が大きくなって損してしまった



#### どうすればよかった?

検証着手前に「AI導入した結果、どの程度の期待効果が得られそうか」を検討し、ビジネスインパクトを試算しましょう

- 導入予定業務は、現状どの程度のコストが掛かっているか?
- 導入後に見込まれるコスト削減額はどの程度か?

### 失敗例②

売上を増やすためにAIを活用した新サービスを創ったが、顧客に見向きもされずクローズしてしまった



#### どうすればよかった?

AIによって顧客にどのようなメリットを提供し、どの程度のインパクトを得ようとしているかを事前に検討して、導入する価値があるかどうかを見定めましょう

- AI活用サービスの提供先 (外部顧客/社内関係者) は誰か?
- 提供先に対してどのようなメリットを届ける想定か?
- なぜ上記のメリットが提供先に求められると考えているのか?
- 上記サービス提供により、どの程度のインパクトを見込んでいるか?

## Ⅲ 現状の人手での識別精度をベンチマークに、AIモデルの精度目標を設定しましょう

AIモデルの予測精度は100%にはなりません。そのため検証工程では「人手と同程度の精度が出るか?」を確認したり、「AIと人手の両立による予兆検知の業務設計」を目標とするのが一般的です。

### 現状の識別精度を確認



現状の  
人手での  
識別精度  
**約70%**

機械に異音などの違和感を感じ、実際に調べてみて故障だった割合はどの程度か?  
(例: 10回調べたとして、大体7回くらいはあたって、3回くらいは思い過ごしかも?)

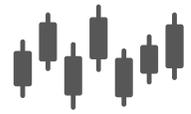
### 検証観点の例



人手と同程度の  
予測精度が  
出るか?



人手以上の検知精度が出るなら、最初の予兆検知はAIに任せて、AIがアラートを挙げてくれた設備だけ、ピンポイントでの確認作業を人手にしようかな?



設備によって  
予測精度に  
差が見られるか?



定常品の製造に用いる設備Aの予測精度は高いが、少量生産用の設備Zの精度は低いな。  
AI学習に必要な情報やデータ期間が不足しているのかも?

## 2 データの確認

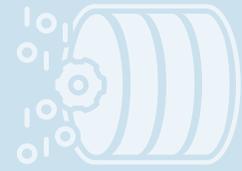
i

まずは、手元にあるデータを整理します




ii

継続的にデータを活用・取得していく方法を検討します



**Point!**

手元にあるデータから始めましょう。「今無いが今後必要になるデータ」が定義できた場合は、蓄積する方法を検討しましょう！

**Point!**

一度データを抽出したら終わりではありません。システム部門に相談するなど、継続的な取り組み方法を検討しましょう！

# ① 普段、予知保全を行う際に見ているデータを中心に、徐々に取得対象・種類を増やしながらAIに学習させていきましょう

## AI導入時

データの取得対象

- 主要な機械
- ライン停止時の損失額が大きい機械
  - メンテナンス・故障頻度の高い機械

データの種類

- 従来からライン工が見ている情報
- 音
  - 振動 など

データの時点

正常運転時 / 故障時における時系列

## 発展

その他の機械

- ライン工が見ていないが、予兆と関連がありそうな情報
- 温度
  - 電流 など

数か月～数年分  
(季節性のある予測の場合、数年分必要)

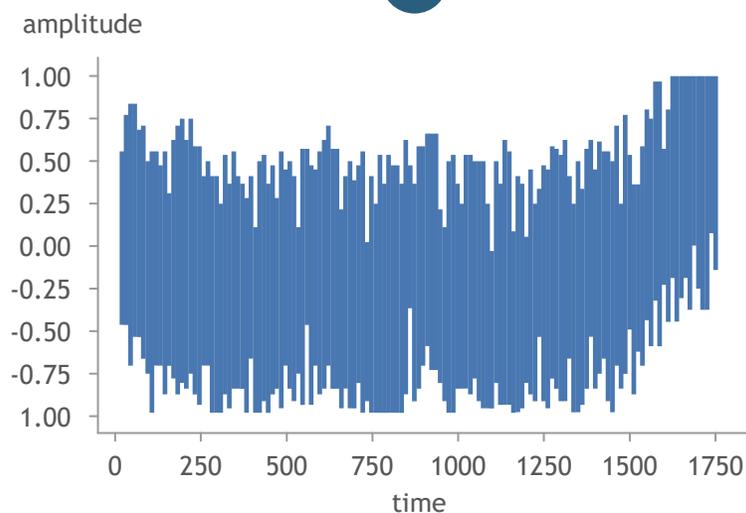


# i 製造業における、AI予知保全モデル学習用データセットの例

音の時系列データのイメージ

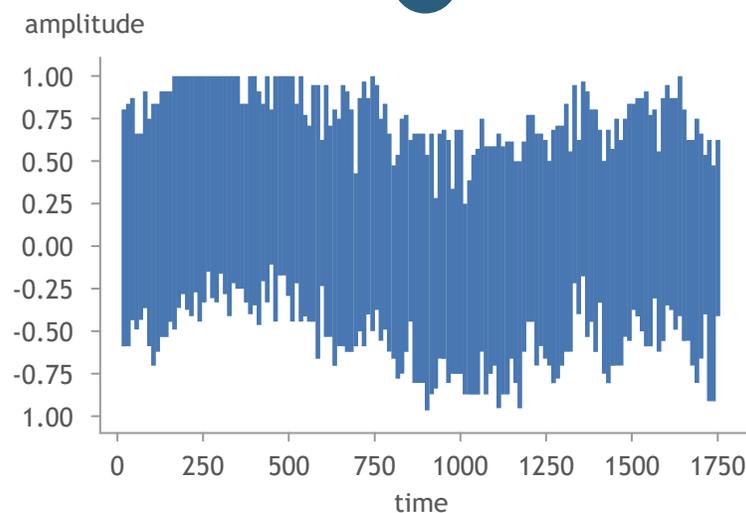
## 正常運転時

日	時間	正常運転時/故障時	音
XX	XX	正常運転時	XX
XX	XX	正常運転時	XX
XX	XX	正常運転時	XX
XX	XX	正常運転時	XX
XX	XX	正常運転時	XX
XX	XX	正常運転時	XX
XX	XX	正常運転時	XX



## 故障時

日	時間	正常運転時/故障時	音
XX	XX	故障時	XX
XX	XX	故障時	XX
XX	XX	故障時	XX
XX	XX	故障時	XX
XX	XX	故障時	XX
XX	XX	故障時	XX
XX	XX	故障時	XX



故障時のデータの傾向がわかるように、正常運転時と故障時の両方の時系列のデータが必要



## ii 無理なく小さくスタートし、継続的にデータを活用・取得していく方法を検討しましょう

手元データから徐々に範囲を広げ、今データが無いのであれば"作っていく"プロセスを考え、他部門を巻き込みながら進めていきましょう。無理なく小さくスタートし、継続的に育てていくことが、AI導入のコツです

よくある課題	解決の方向性	工夫の具体例
<p>使えそうなデータが無い/少ない</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>まずは手元にあるデータから始める</b></li> <li>● <b>データが無ければ、今後継続的に "作る"、"溜める" 方法を検討する</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 最初は主要機械かつ現状も見ているデータから開始。成果が出たら機械や種類を拡大</li> <li>● 課題解決に必要なデータが不足している場合は、データを記録するための業務ルールを定めたり、システム構築などで対応する</li> </ul>
<p>他部門から、データ抽出に関する協力が得られない</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>経営層からのトップダウンの指示の下で進める</b></li> <li>● <b>データ抽出元のシステム側で、予めデータ抽出処理を実装できないか相談する</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 全社的な取り組みである事をシステム部門に伝え、トップダウンの指示の下で協力を仰ぐ</li> <li>● 今後定期的に依頼が発生することを伝え、あらかじめデータ処理を実装できないか相談</li> <li>● 本取り組みにどのような価値があるのか、どのような成果が出たのかを適宜報告する</li> </ul>

### ③ 実務での活用イメージ検討

i

AI予測結果を、どの業務のインプットとするのか? を検討します




ii

AIに予測してほしい集計期間、粒度、タイミング等を検討します



**Point!**

どの業務の改善・意思決定のためにAIを使うのか、をまず検討しましょう

**Point!**

業務の意思決定に必要な期間・粒度・タイミングをあらかじめ整理し、それをAIモデル構築の要件としましょう

# AI予知保全で解決する課題によって、AI予知保全の要件が決まります。解決する課題から先に考えましょう

## AI予知保全で解決する課題(例)

- ① 日々の準備として、直近のメンテナンスの必要性や故障可能性を把握したい
  - 現状、予期せぬ歯替えや機械故障の都度、ラインが停止。ライン工の対応稼働も発生
  - 防止や対応の心づもりができるよう、直近2、3日以内の機械状況を予測したい
- ② 部品交換や体制確保のために、中長期のメンテナンスの必要性や故障可能性を把握したい
  - もし1か月先など中期の機械の状況が予測できたら、交換する部品の調達や、対応要員の確保の計画を立てられる

## AI予知保全の要件(例)

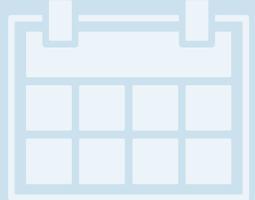
- AIが直近のメンテナンス・故障発生可能性を分析し、毎日定刻にメール等の手段を介して知らせてくれる
  - 機械のデータをセンサーが収集
  - そのデータからAIが直近のメンテナンス・故障発生可能性を分析
  - 結果をメール等で毎日定刻に社員に伝達

☑ 「明日、設備Aの生産途中で歯替えが必要になる確率70%」
- 社員が予測対象期間をシステムで指定すると、その期間のメンテナンス・故障発生可能性をAIが分析してシステムの画面に表示する
  - 機械のデータをセンサーが収集
  - 社員が予測対象期間(例:1か月)をシステムに入力
  - AIがそのメンテナンス・故障可能性を分析し、画面に表示

🔍 「1か月後に、設備Bにメンテナンスが必要となる確率70%」  
 「考えられる要因1：パーツXの摩耗：89%」  
 「考えられる要因2：パーツZの汚れ：72%」

## ④ 初期費用の検討

i 検証期間を設定します




ii 必要最低限の初期費用を見積もります



**Point!**

自社にAI人材がない場合は、AIベンダーの協力のもとで進めましょう。  
検証工程は2-3カ月程度で進めるのが一般的です

**Point!**

まずは手元にあるデータから始めましょう。効果・成果が出るかわからないうちは、高額な投資を行うのは控えましょう

## ii 初期費用は最低限に抑え、2~3か月程度で検証を終える計画を立案しましょう

AI本格導入の可能性を見極めるための検証を、どの程度の初期投資を行い、どのような体制・期間で実施するか、事前に計画することが重要です

費用項目		算出根拠・前提	体制オプション ※設計1ヶ月,検証2ヶ月の場合		
			自社人材+AI人材	自社人材+ベンダー	自社人材+ツール
自社 人件費	自社 業務担当者	本業の傍らで50%程度関与する	1.5人月 (0.5人月×3カ月)	1.5人月 (0.5人月×3カ月)	3.0人月 (担当者が専任することを想定)
	AI人材	本プロジェクトにフルアサインする前提	3.0人月 (スポット人材を活用する場合、 それに相当する費用)	—	— (自社業務担当者が担うこと を想定)
AIモデル 構築費用	データ保管	一般的な法人向けクラウドストレージ サービス 2,000円/月 を想定	6,000円	— (ベンダーが提供する場合)	6,000円
	PC	一般的な業務用端末があれば 初期投資不要	0~10万円	0~10万円	0~10万円
	AI構築用 ツール	PythonまたはAutoMLツールを使う場合	— (PythonなどのOSSを利用する 場合)	— (ベンダーが提供する場合)	数十~数百万円 (要問合せ)
AIベンダー 費用	—	業務委託によるAI検証(3カ月)を想定 (コンサルティング+プロトタイプ開発)	—	数百万円	—
			<b>自社人件費4.5人月 + 諸経費10万円程度</b>	<b>ベンダー費用(数百万) + 自社人件費1.5人月 + 諸経費10万円程度</b>	<b>ツール利用料(数百万) + 自社人件費3.0人月 + 諸経費10万円程度</b>



## 選択肢3 自社でAIモデル導入を進める際の利用ツール

自社で保有するデータ・AIリテラシに応じて、利用ツールを選定しましょう

### データの収集

### データの分析

#### 特徴

#### センサーデータ収集ツール

- 機械に取り付けることで、予兆検知に関連する各種センサーデータの収集が可能

#### Autoマシンラーニングツール

- ある程度のデータリテラシがあれば、GUI操作(ノンプログラミング)にてAI構築・導入が可能

#### 課金型マシンラーニングツール

- 当該ツールの実装知識があれば、従量課金制で柔軟に利用可能
- Cloud利用のため、システム開発に係る初期投資は不要

#### 製品例

- 各種センサツール (Raspberry Pi など)

- dotData
- H2O Driverless AI
- ...等

- AutoML Table(Google)
- Automated ML(Microsoft)
- Watson Studio/AutoAI(IBM)
- ...等

#### Point!

IoTセンサーデータの収集・蓄積には、より技術的な前処理が必要となるケースがあります。センサーデータの扱いに慣れたAI専門家に相談しながら進めていきましょう！



# 設計工程チェックシートにて、AI導入プロジェクトの目的・計画を見える化しましょう

本章で検討した内容を一枚のシートにまとめ、プロジェクト関係者全員で目的と計画を認識合わせましょう。全ての欄を埋めることができれば設計工程は完了です、次の検証工程に進みましょう！

## ① AI導入の目的・目標設定

### 解決したい課題

内容	数値	単位
予期せぬメンテナンスや故障で停止するラインの稼働時間	2	時間 × 10 回
毎日、生産ライン稼働前に担当者がチェックする時間	1	時間 × 30 回
	×	12 ヶ月
属人化の解消	ライン工以外で点検できる人	xx 人

## ② 手元データの確認

### 手元にあるデータセット

データ群	数値	単位
音データ	1	年分
振動データ	1	年分



## ③ 実務での活用イメージ検討

### 現在業務のどこにAIを組み込むか？

内容  
現状、生産ライン担当者が毎朝行う点検作業を、AIに置き換えたい。精度が人と同じまでいかずとも、定期的に予測を知らせてくれるだけでも助かる

### 優先的に検証したいもの

内容	数値	単位
主要品の製造設備A 稼働データ	1	年分
少量品の製造設備Z 稼働データ	1	年分

## ④ AI検証初期費用・体制の検討

### 推進体制

何を	誰が	どれくらい
AI推進担当	営業部A さん	0.5 人月 × 3 ヶ月
現場要件担当	製造部B さん	0.1 人月 × 3 ヶ月
データ整形担当	管理部C さん	0.3 人月 × 3 ヶ月
AIモデル構築	外部AI人材D さん	1 人月 × 3 ヶ月

### 必要最低限の初期費用

項目	内容/想定予算
人的対応工数	(上記の通り、実務負荷を下げて関与)
データ保管費用	クラウドサービス利用: 1万円
外部AI人材費用	外部AI人材Dさん: XX万 × 3ヶ月

### AIモデル精度の検証方法

比較対象と現状  
現状、ライン担当者が行う予想精度との比較  
現状: 感覚値70%程度  
疑わしい設備を手手で調べたときに、実際にメンテナンスが必要となる場合は10回のうち何回程度と思うか?)



# 設計工程チェックシート

メモ欄

.....

.....

## ① AI導入の目的・目標設定

### 解決したい課題

内容	数値	単位
	時間 ×	回
	時間 ×	回
	×	ヶ月
		人

## ③ 実務での活用イメージ検討

### 現在業務のどこにAIを組み込むか？

内容

### 優先的に検証したいもの

内容	数値	単位

## ④ AI検証初期費用・体制の検討

### 推進体制

役割	担当者	関与工数
	さん	人月 × ヶ月

### 必要最低限の初期費用

項目	内容/想定予算

### AIモデル精度の検証方法

比較対象と現状

現状:

## ② 手元データの確認

### 手元にあるデータセット

データ群	数値	単位



### 継続的にデータ収集に取り組むための工夫

構想  
(別冊  
参照)

設計

① AI導入の目的・目標設定

② データの確認

③ 実務での活用イメージ検討

④ 初期費用の検討

いまココ



検証 (PoC)

⑤ モデル構築・検証・最適化

⑥ 業務への適用可否検討

⑦ 本番実装計画の策定

実装・運用

⑧ 業務への活用・システム実装

⑨ AI精度モニタリング・再学習

---

# AI導入のプロセス: 検証 (PoC)

検証工程では、構築したAIモデルの精度が、実際に業務に適用できる精度になっているか？を確認します。適用できると判断した場合は、実業務への実装計画を策定します  
「検証工程」の目的とゴール

### 検証工程のゴール

- 自社ビジネス人材が、AI導入において担うべき役割を理解する
- AIモデルによる予測精度を検証する
- 業務への適用可否を判断する
- 本番実装計画を策定する

### 検証工程の目的

- どれほどの精度が出るかを確認する
- 精度が出る/出ない要因を理解する (AI/IT/データリテラシの向上)



# 検証工程における実施事項

## 検証 (PoC)

### 5 モデル構築・検証・最適化

- 予測のために適切なデータを選定します
- AIモデルによる予測精度を検証します
- モデル構築に必要なデータを、利用可能な形式で準備します
- 業務への適用可否を判断します

### 6 業務への適用可否検討

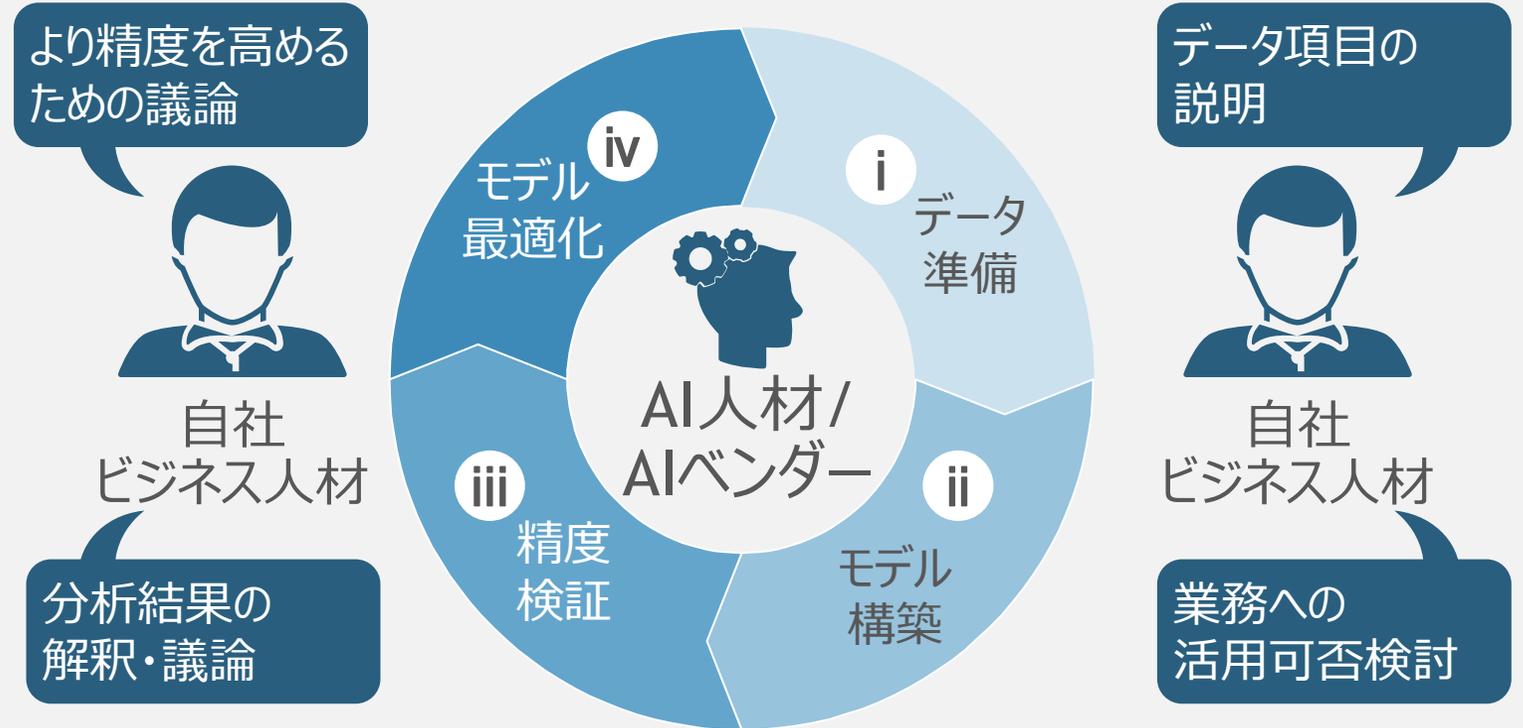
- 業務への適用可否を判断します

### 7 本番実装計画の策定

- AIモデル導入により得られるメリットと、本番実装に係るコストを計算します
- 業務やシステムに組み込むための実装計画を策定します

本工程での実施事項

## 5 モデル構築・検証・最適化



### Point!

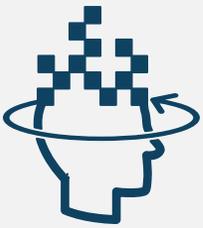
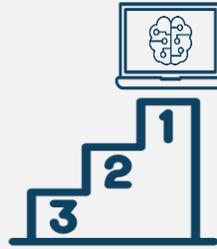
「AI構築はベンダーにお任せ」ではなく、ビジネスを理解している担当者が積極的に関与しましょう。

「なぜこのような結果になるのか？」という問いに対して、これまでの経験・実績を基に仮説を立てていくことが、自社ビジネス担当者に求められます



# AIモデル構築は、データ準備～構築～精度検証～最適化 の順序で進めていきます。 自社ビジネス人材は、AI人材/ベンダーに対し、データ項目説明や結果解釈等をサポート

## 一般的なAIモデル構築のプロセス

	i データ準備	ii AIモデル構築	iii モデル精度検証	iv モデル最適化	モデル導入準備
 AI人材/ AIベンダー	<ul style="list-style-type: none"> <li>目的変数の決定</li> <li>説明変数の選定</li> <li>データクレンジング</li> <li>学習用:検証用にデータ分割</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>初期モデル構築</li> <li>分析手法の選択</li> <li>初期モデルの構築</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>モデル精度検証</li> <li>評価指標の決定</li> <li>各モデルの推論結果を評価・比較</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>モデルのチューニング</li> <li>パラメータ調整によるモデル再構築・再検証</li> <li>最も精度の高いモデルを選定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>モデル予測精度を定期モニタリングする方法を検討</li> <li>可視化ツールとの連携</li> <li>業務への組み込み</li> </ul>
 自社 Biz人材	<ul style="list-style-type: none"> <li>AIモデル構築に使用するデータを準備します</li> <li>各データ項目の意味を、AI人材/ベンダーへ説明します</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>どの程度の精度であれば業務で活用できるかを検討します</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>予測精度に影響を与えるデータ項目に、認識齟齬が無いかを確認します</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>予測精度に影響を与えるデータ項目が、ビジネス上コントロール可能なものか否かを確認します</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>月次などのサイクルで、AIモデルの精度をモニタリングする方法を検討します</li> </ul>
					



## 参考： AIモデル構築に必要なデータを準備する際の注意点、および対策

検証工程をスムーズに進めるために、利用データの状況を事前にチェックし、問題がある場合はAI人材に相談しましょう

データ準備の際に、よく起きる問題の例

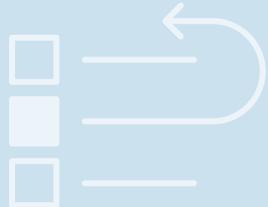
➤ 企業側での対策方法

データの品質	データファイルが破損により開けない	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 予めデータが開けるかを確認する</li> <li>• データファイルが破損してる場合は、データを再抽出する</li> </ul>
	データに欠損・異常値がある (例: ある期間のデータが異常に大きい)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 異常・欠損がある場合、対策方法をAI人材に相談する (原因例: センサーのデータ収集環境の変化)</li> </ul>
	正常運転時/故障時の判定情報がデータにない	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 故障時期を遡って故障時の判定情報を後から付記、故障環境を人為的に作って故障時のデータを収集 等</li> </ul>
	データに欠けている期間がある	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 異常・欠損がある場合、対策方法をAI人材に相談する</li> </ul>
データの粒度	粒度が異なるデータを統合する必要がある (例: 音データと振動データで収集頻度が異なるので、時系列を合わせる)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• データ粒度を統一する。ただし、粒度は細かいほど良いとされるため、粒度が異なる旨をAI人材に伝達する</li> </ul>
テーブルの構造	データがテキスト形式・音声等の非構造データである	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excel表のような「構造化データ」に変換する必要がある。その旨をAI人材に伝達する</li> </ul>
	データがモデルに読み取れないフォーマットがある (例: Json、XML、tsv 等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• モデルが読み取り可能なデータフォーマット<sup>1)</sup>に変換する必要がある。その旨をAI人材に伝達する</li> </ul>
	データの文字コードがモデルに読み取れない (例: utf-8、shift-JIS 等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• モデルが読み取り可能な文字コードに変換する必要がある。その旨をAI人材に伝達する</li> </ul>

## ⑥ 業務への適用可否検討

i

まず現状の業務プロセスを整理し、どこにAI予測モデルを組み込むのか、を検討します




ii

AI予測結果を、いつ、誰が、どのように活用し、どんなネクストアクションに繋げるのか、を設計します



### Point!

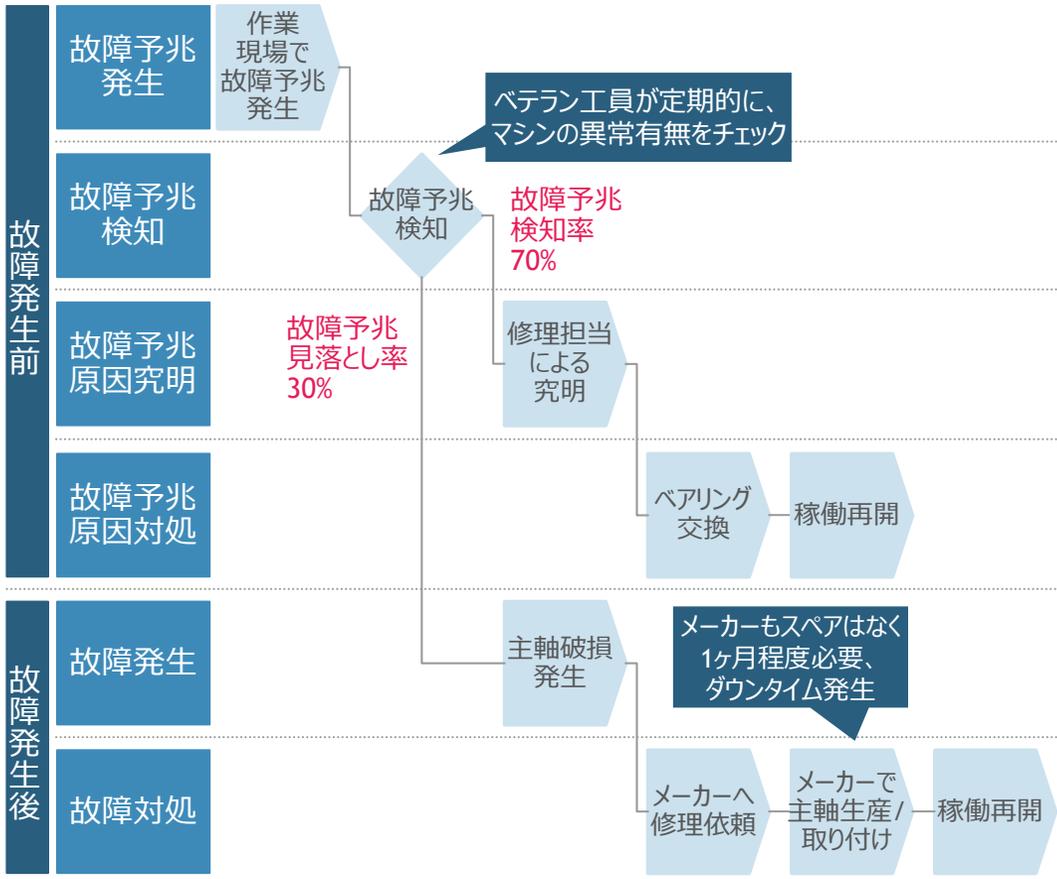
どのような順序で、いつ、誰が行っている業務なのかを整理しましょう

### Point!

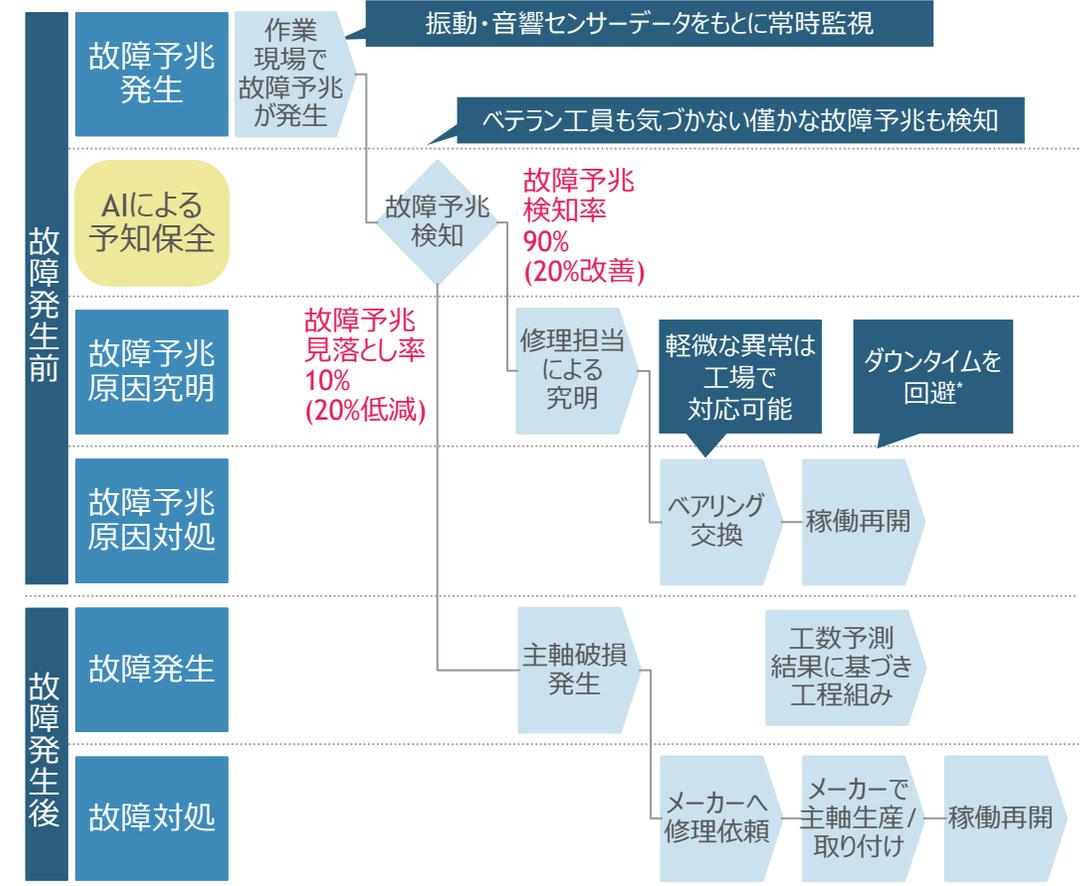
AI結果をそのまま業務に使用する前に、人によるチェックが必要です。誰が、いつ、どのくらいの時間を掛けて行うのかを検討しましょう

# 予測結果の業務の組み込みの事前シミュレーションの例 (予知保全の場合)

## i 現状の業務プロセス



## ii AI予知保全を活用した後の業務プロセス



# 7 本番実装計画の策定

**i**

AIモデル導入により  
生み出される  
価値を  
計算します

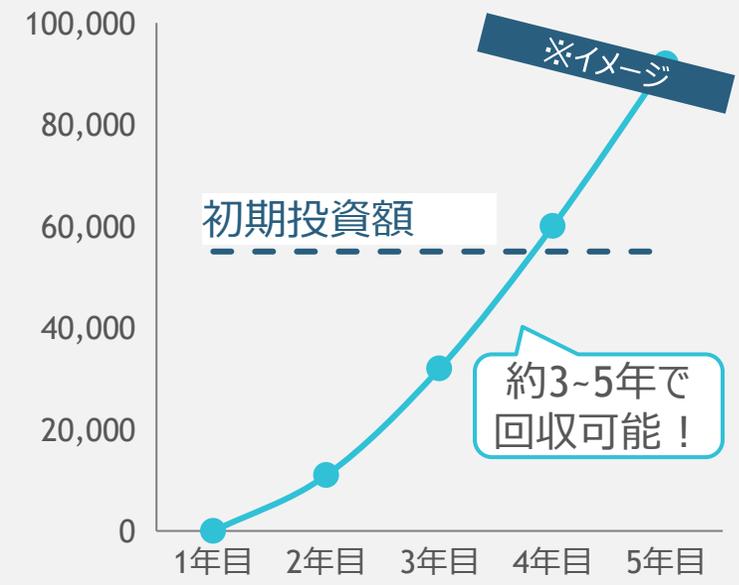


**Point!**

これまで人手で対応していた工数や、需要予測ミスによる追加コストが、AIを導入することでどれほど改善するのか、定量的にシミュレーションしてみましょう

**ii**

AI導入に係るコストを  
計算します

**Point!**

意思決定の方法は様々とは思いますが、一般的には、中長期的な視点で投資対効果を試算します

# ① AI予知保全により削減されるコストだけでなく、ラインの稼働率向上により実現する売上も含めて、AI導入の価値を試算してみましょう

## AI導入により得られる改善効果・その他創出価値の例

## AI価値創出額の試算方法(一例)

<p>工数削減</p>	<p>① ライン工が毎日行う機械の点検工数の削減</p> <p>② 予期せぬメンテナンスや故障に突発的に対応するライン工の工数の削減</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [要員原価] × [AI導入による点検工数の削減割合○%]</li> <li>• [要員原価] × [AI導入によるに突発対応工数の削減割合○%]</li> </ul>
<p>稼働率向上による売上増加</p>	<p>③ 適切・効率的なメンテナンスや故障対応によるライン停止時間の短縮による売上増</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [AI導入により増加したライン稼働時間] × [ライン稼働時間あたりの製造品の売上]</li> </ul>
<p>属人化の解消</p>	<p>④ ベテラン工員のみ集中する機械点検の負担の減少</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [AI導入により機械点検を行えるようになった人の数]</li> </ul>

## ii 新たな業務プロセスへの変更やシステム構築など、AI導入において考慮すべきコストを試算しましょう

### AI導入・運用に係るコストの例

### コストの試算方法(一例)

業務改革に係る工数	① AIを活用した新たな業務プロセスの検討・設計	• 業務担当者：1人月
	② 現場への伝達・調整・巻き込み	• 業務担当者：0.5人月
システム開発費用	③ 本番AIモデルの構築、実行環境の構築	• AI導入ベンダーに確認
	④ 既存システムとの連携機能の開発	• 既存システムの過去改修費用を参考に試算 • システムベンダーに確認
AIモデルのモニタリング工数	⑤ 本番導入後の、AIモデル予測精度の集計、確認	• 運用担当者：0.1人月
	⑥ (AIモデル精度が悪化してきた場合) AIモデルの再学習・再検証	• AI導入ベンダーに確認



# 検証工程チェックシートにて、AIの本格導入を進めるか否かを判断しましょう

本章で検討・検証した内容を一枚のシートにまとめ、AI本格導入に進めるか否かを判断しましょう。  
全ての欄を埋めることができれば検証工程は完了です、次の実装・運用工程に進みましょう！

## ⑤ モデル構築・検証・最適化

### AI予測モデル構築に用いたデータ群

内容	数値	単位
音の時系列データ	1	年分
振動の時系列データ	1	年分

### AIモデル予測結果

**主要品の製造設備A**  
現行精度(感覚値7割程度)に比べて、  
予測精度が改善

**少量品の製造設備Z**  
製造設備Aに比べて、予測精度は低かった

## ⑥ 業務への適用可否検討

### 業務へのAIモデル活用可否

内容 業務プロセス

予測精度が高かった製造設備Aにおいては、AI予測結果を受けて、必要に応じて人手でメンテナンス確認するプロセスに変更する

### 今後、精度向上に有効と思われるデータ群

データ群	理由
センサーデータの追加	メンテナンス・故障に関連すると思われる、 温度データ、電流データなど

## ⑦ 本番実装計画の策定

### AIモデル導入により得られる効果

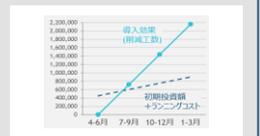
効果	根拠
機械点検の対応工数削減	[要員原価] × [AI導入による点検工数の削減割合 xx %]
属人化の解消	ライン工以外の人も実施可能

### 投資費用

項目	想定費用
新業務プロセスの検討工数	[ A さん工数 0.5 人月 ] × 2 ヶ月
ツール利用料	[月当たり利用料 20,000 円] × 12 ヶ月
AI予測結果の確認工数	[ A さん工数 0.1 人月 ] × 12 ヶ月

### 投資回収計画

最初の数ヶ月は、業務プロセス検討やデータ準備で業務量が増えるが、その後は月2万円でもメリットの方が大きい！





# 検証工程チェックシート

メモ欄

---



---

## ⑤ モデル構築・検証・最適化

### AI予測モデル構築に用いたデータ群

内容	数値	単位

### AIモデル予測結果


## ⑥ 業務への適用可否検討

### 業務へのAIモデル活用可否

内容	業務プロセス

### 今後、精度向上に有効と思われるデータ群

データ群	理由

## ⑦ 本番実装計画の策定

### AIモデル導入により得られる効果

効果	根拠

### 投資費用

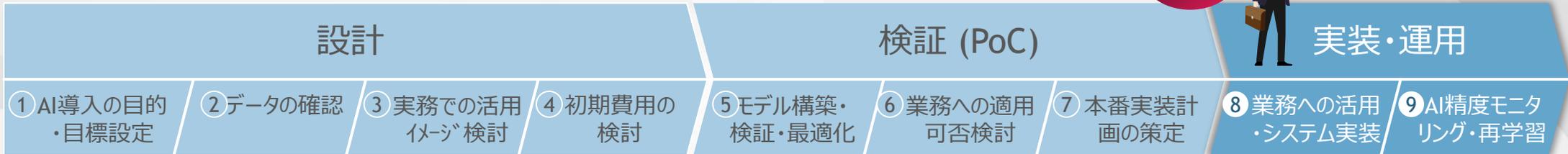
項目	想定費用
	[    さん工数    人月] × ヶ月
	[月当たり利用料    円] × ヶ月
	[    さん工数    人月] × ヶ月

### 投資回収計画

--	--



構想  
(別冊  
参照)



---

# AI導入のプロセス: 実装・運用

**実装・運用工程では、効果を刈り取るためのAI業務導入・システム化を進めましょう。  
AIを活用し始めたら、定期的に予測精度をモニタリングし、必要に応じて再学習しましょう**  
「実装・運用工程」の目的とゴール

### 実装・運用工程のゴール

- 実業務にAIモデルを組み込む (ミスが起きない仕組みを整える)
- 必要に応じてシステム化する
- AIモデル精度を定期的にモニタリングする
- (余裕ができたなら) AI適用範囲を拡大する
- (余裕ができたなら) 次のAI課題に取り組む

### 実装・運用工程の目的

- AIモデルの実務導入とシステム化による効率化を経て、効果を刈り取る
- AIモデルをモニタリングし、必要に応じてメンテナンスする
- AI適用する業務範囲を拡大する/次のAI取り組み課題を考える



# 実装/運用工程における実施事項

## 実装・運用

### 8 業務への活用・システム実装

- 新たな業務工程の浸透
- AIで算出した需要予測を元に実際に活用して業務を運営
- 作成したモデルを実際のデータベースなど基幹システムと接続して、現場で運用可能なように落とし込みを行う

### 9 AI精度モニタリング・再学習

- モデルの予測が正常に機能しているか、定期的にモニタリング
- 精度の低下、外部環境の変化があった際には、説明変数の追加等、モデル再学習が必要
- (運用安定後) システムの自動化・連結範囲の拡大

## 8 業務への活用・システム実装

i

なぜ今変革が必要なのか、なぜAIなのか、現場へ丁寧に説明します



ii

現場担当者と共に業務システムへのAIモデル組込方法を検討します



### Point!

人は変化を嫌うものです。現場を巻き込む際には、社長・経営層から「変革の必要性」をまず語っていただき、その為の「手段としてのAI」として、活用方法を丁寧に説明していきましょう

### Point!

社長・経営層からの説明で意思疎通が図れたら、現場担当者とともに、具体的な業務プロセスへの落とし込み、システムへの組み込みを検討しましょう<sup>66</sup>

# ❶ AIの導入・社内への浸透にあたっては、経営者・担当者・社員が、一丸となって、AIへの理解を深めながら進めていきましょう

- 1. 経営者の積極的な関与と、社員一人一人の理解
- 2. 変革の推進者の決定
- 3. AIへの継続的な理解度向上



社長・経営層から社員の皆さんへ、“AI活用による変革の必要性”を語り掛けましょう。また、社員一人一人が変革の必要性を理解・自分事化することも重要です

### Point!

なぜ今変革が必要なのか？  
何のためにAIが必要なのか？  
"社長の言葉"で語っていただくことが有用です



AI導入・組織変革のためには推進者が必要です。社長自身でリードするのか、それとも、チーム体制を組んでリーダー主体で進めてもらうのか、進め方を検討しましょう。

### Point!

推進者を任命する場合には、推進者が検討・推進に取り組みやすくするための配慮が重要です（本業負荷を下げる、チャレンジを評価する等）

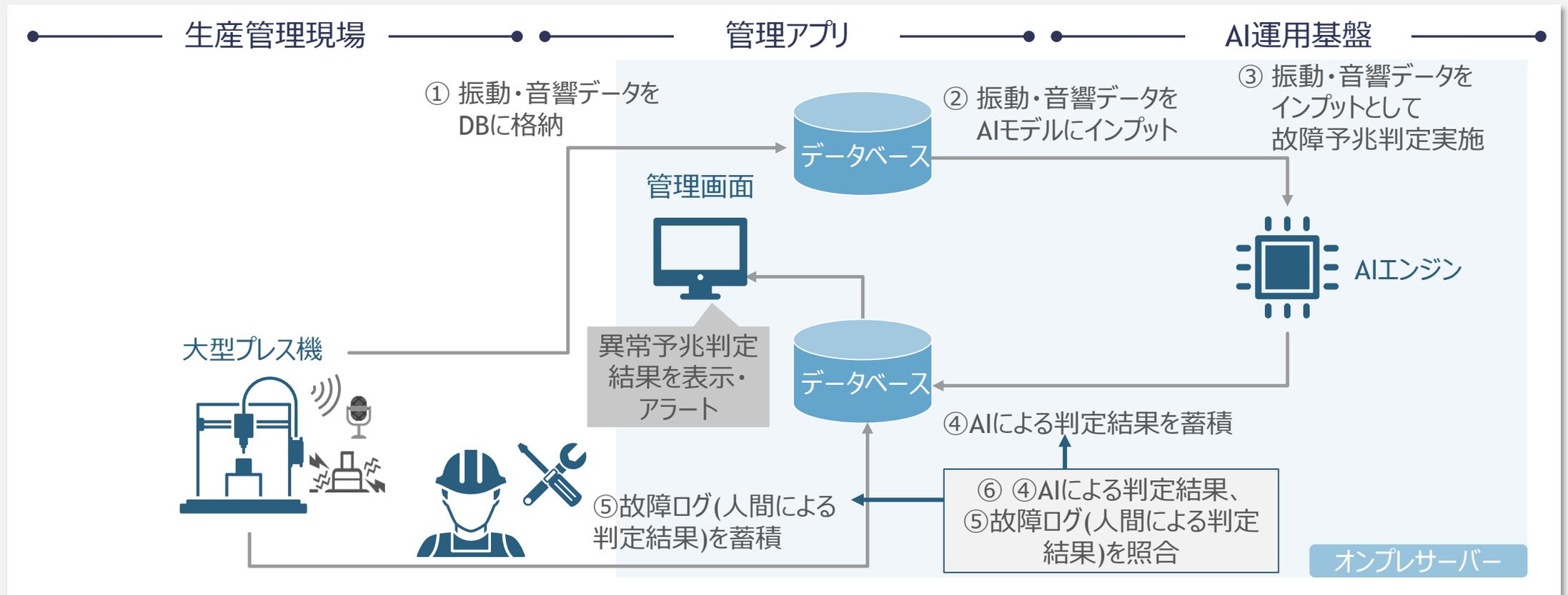


AIは“一度作ったら終わり”ではありません。説明会や勉強会を実施し、AIに対する理解を深めていく努力が必要です。

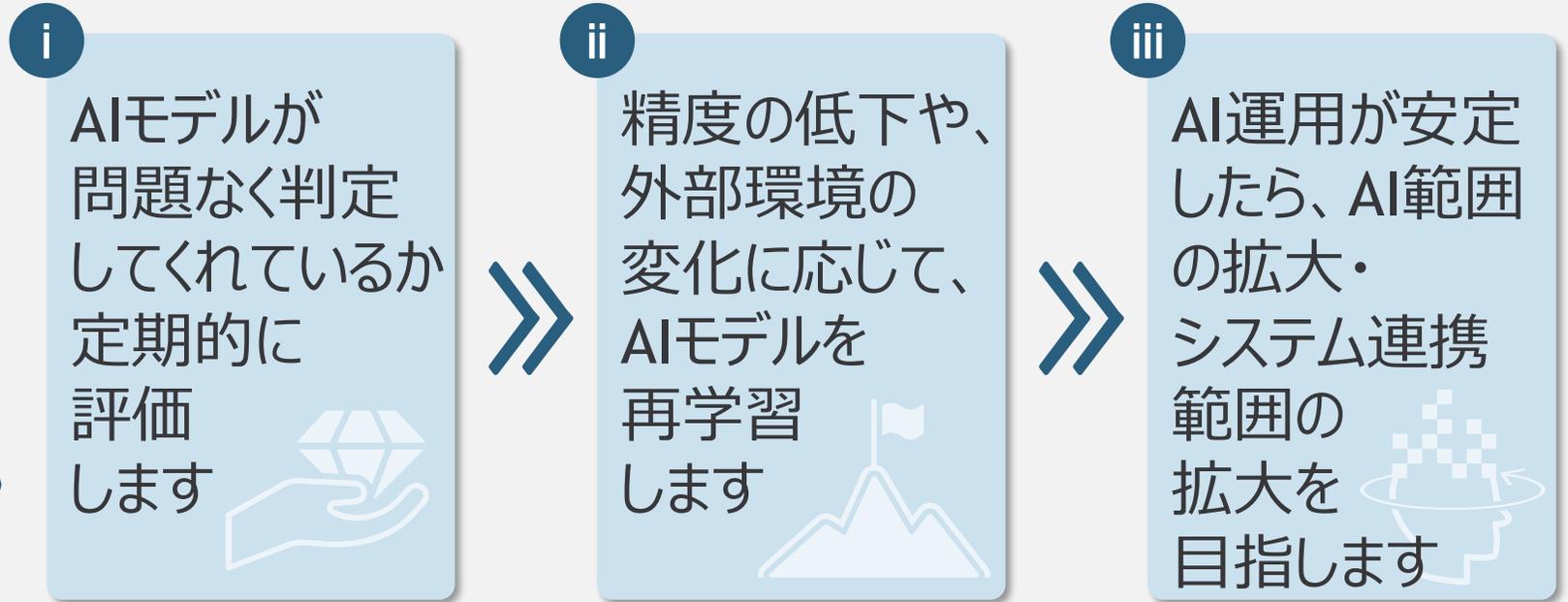
### Point!

本プロジェクトをきっかけに、“より広い範囲でAIを活用するためにはどうすればよいか”等、会社の更なるデジタル化に向けて継続的に取り組んでいきましょう

ii AI導入の初期段階では、予測対象を一部に絞り限定的にスタートすることが多いため、最初からすべてのシステムへ連携しようとせず、段階的に連携範囲を拡大することが有用  
現場へのモデル組み込みイメージ



# 9 AI精度モニタリング・再学習



**Point!**  
月に一度、AIモデルの判定結果を評価し、問題なく働いてくれているのかをチェックしましょう

**Point!**  
AIモデル精度が低下してきたら、モデルの再学習を実施しましょう

**Point!**  
AIモデルを用いた業務が安定してきたら、ネクストステップに進みましょう！

# i AIが正しく判定してくれているか、定期的にチェック・モニタリングする必要があります。誰が、いつ、どのような方法でAIモデルを評価するのか、事前に検討しておきましょう

- 1. 誰が
- 2. いつ
- 3. どのように



AI予測結果の妥当性を判断できる業務担当者をアサインしましょう



AI予測結果が実際にどうであったかを適切に評価できるタイミングを検討しましょう



データをどう収集し、どのような計算式で比較・評価するのか、あらかじめ検討しましょう

### Point!

「この機械のメンテナンス/故障頻度はこれくらい」と直感的に判断できる人が理想です

### Point!

例えば、よくあるメンテナンスを一通り経験するタイミングなどで予測と結果を比べてAI予測結果を評価しましょう

### Point!

何と比較するのかを予め決めおきましょう。例えば、ベテラン工員が人手で行う場合の精度感とAI予測結果を比較する、など

# ii 精度が低下してきた、もしくは業務環境が変化した場合にはモデル再学習が必要です。 学習データの再整理・構築・精度評価 を実施の上、AIモデルを刷新しましょう

AIモデルの再学習

## モデルの再学習・再構築

定期的な再学習

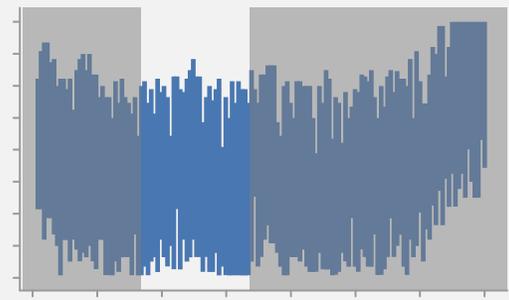
- 定期モニタリングの結果、AI予測精度低下の兆候が見られた場合は、再学習などのメンテナンスが必要です
- 精度低下の兆候を待たずとも、業務環境に大きな変化があった場合は、再学習の必要性を検討しましょう

## 再学習・再構築例 (商品Aの販売数を予測する場合)

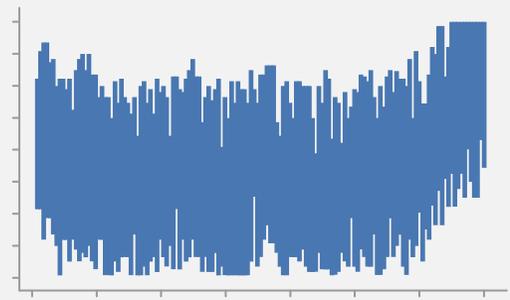
機械の利用傾向に季節性がある場合、データ収集期間を年間等に拡大 (例:時期によって、製品の傾向や機械の使われ方が異なる場合)

音の時系列データ

- 数か月分だけでなく...



- 年間・数年



継続的な精度改善

- モデルの精度を高められるデータ (例: 新たな説明変数)や分析手法を常に意識し、モデルの精度改善を継続的に実施

各主センサーデータを説明変数に追加し、モデルの精度を改善



### iii モデル単体の精度向上だけでなく、実業務で役立つ環境へ整えていく必要があります

AIモデルに付随するシステム環境整備

#### AI導入に必要なシステム環境整備

#### 具体例

#### 留意すべきポイント

##### 処理性能の向上

AIモデル構築・判定に要する時間は、マシン性能に依存します。実業務に耐える環境を準備していく必要があります

ローカルPCのみで開発する場合、必要な処理速度/メモリ容量を担保する一定高スペックなPCを確保する必要  
クラウド活用する場合、データ量/モデル複雑性に応じた費用が発生

##### システム環境の改善 (システム連携)

AIモデル予測結果を別システムのインプットにする等、実業務の改善に向けてシステム化に取り組む必要があります

現状の業務フロー変更を伴う場合、現場社員への理解醸成が必須

##### データ取得・管理

今後必要となるデータを新たに収集・蓄積できる環境を整備する  
※IoTセンサーによるデータ収集システムを導入する等

「今後達成したい事」と「それに必要な手段」を設計の上、業務上の価値と実現性の両面を考慮する必要  
(ただ闇雲に「データを集めれば良い」というわけではない)

AIモデル導入後も業務状況をモニタリングしつつ、システム化も踏まえて適宜アップデートしていくことが肝要



## 参考)データ管理・連携で検討すべきオプション、各オプションのメリット/デメリット

検討すべきオプション	各オプションの特徴 (✓ メリット / ✗ デメリット)	各オプションの適用例	
データ保存先	クラウド	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 大量のデータを保存できる/初期投資が少ない</li> <li>✗ 従量課金の場合、データ量に応じて費用が膨らむ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 自社での環境構築に制約が少ない場合</li> </ul>
	or ローカル (オンプレミス)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 自社業務/計算環境/セキュリティレベルに応じてカスタマイズできる</li> <li>✗ 大量データは対応不可/ PC環境等の構築に一定の初期投資が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 自社での環境構築に制約が多い場合               <ul style="list-style-type: none"> <li>- セキュリティ、データ量 等</li> </ul> </li> </ul>
データ連携方法	自動 (API利用)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 自動連携のため、データ連携担当者が不要</li> <li>✗ 業務上の変化/異常時に伴うデータ変化の影響を避けられない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• データ内容を都度確認する必要のない場合               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 需要の変化等</li> </ul> </li> </ul>
	or 都度手動	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 業務上の変化/異常時に応じてデータ連携をコントロールできる</li> <li>✗ 手動連携のため、データ連携担当者が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• データ内容を都度確認する必要のある場合               <ul style="list-style-type: none"> <li>- データ内容が業務に大きく影響する 等</li> </ul> </li> </ul>
データ処理方法	バッチ処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 多彩なアルゴリズムを活用できる</li> <li>✗ データの変化があっても、次の処理実行まで出力が変わらない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 一定の周期でニーズの変化を捉えたい場合               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 日/週/月次の反映で十分な業務 等</li> </ul> </li> </ul>
	or リアルタイム 処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ データの変化に即時に対応できる               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 但し、データ量が増える程、即時性下がる点に留意</li> </ul> </li> <li>✗ 使えるアルゴリズムが限定的/ 実装が複雑になり、難易度は高</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 日々のニーズの変化をリアルタイムで捉えたい場合               <ul style="list-style-type: none"> <li>- データの変化を数秒～数分で反映したい業務 等</li> </ul> </li> </ul>

ビジネスの要求やAI導入先企業独自の制約に照らして、業務上の価値と実現性の両面を考慮する必要

最後に、、、  
ここまで読み進めてくださった皆さまは  
"AI伝道師"であり "企業の変革者" です。  
AI導入に段階的に取り組み、達成したいビジョン  
に向けて変革をリードしていきましょう

AI導入の心構えと、皆さまのこれから

将来達成したいビジョン・  
価値

検討の結果、  
没となった  
アイデア

検証の結果、  
成果が出なかった  
AIモデル

いま  
ココ



AIに対する  
従業員の  
理解度の向上

データ活用を  
主軸とした、  
部門連携範囲  
の拡大

AIモデル  
適用範囲  
の拡大

限られた業務範囲でのAI  
モデル構築・検証

---

(参考) 利用可能な支援策・相談窓口

# AI導入の際に活用できる国・地域の窓口

本ガイドブック内容や、実際のAI導入・活用支援に関してお困りごと・ご意見ございましたら、対象の窓口にご連絡ください

本ガイドブックに関する  
お問い合わせ

**経済産業省商務情報政策局情報技術利用促進課**

- 電話番号: 03-3501-2646

AI導入・活用の支援に  
関するお問い合わせ

**経済産業局**

中小企業がAI導入を行う際の支援策等の相談に応じます(他の窓口をご紹介する場合もあり)

名称	担当課	電話番号	ウェブサイト
北海道経済産業局	製造・情報産業課	011-700-2253	<a href="https://www.hkd.meti.go.jp/information/it/index.htm">https://www.hkd.meti.go.jp/information/it/index.htm</a>
東北経済産業局	製造産業・情報政策課	022-221-4895	<a href="https://www.tohoku.meti.go.jp/s_joho/index_joho.html">https://www.tohoku.meti.go.jp/s_joho/index_joho.html</a>
関東経済産業局	デジタル経済課	048-600-0284	<a href="https://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/iot_robot/index.html">https://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/iot_robot/index.html</a>
中部経済産業局	情報政策室	052-951-0570	<a href="https://www.chubu.meti.go.jp/b34jyoho/index.html">https://www.chubu.meti.go.jp/b34jyoho/index.html</a>
近畿経済産業局	次世代産業・情報政策課	06-6966-6008	<a href="https://www.kansai.meti.go.jp/2-7it/ai/ai_top.html">https://www.kansai.meti.go.jp/2-7it/ai/ai_top.html</a>
中国経済産業局	製造・情報産業課	082-224-5630	<a href="https://www.chugoku.meti.go.jp/">https://www.chugoku.meti.go.jp/</a>
四国経済産業局	製造産業・情報政策課	087-811-8520	<a href="https://www.shikoku.meti.go.jp/index.html">https://www.shikoku.meti.go.jp/index.html</a>
九州経済産業局	デジタル経済室	092-482-5552	<a href="https://www.kyushu.meti.go.jp/seisaku/jyoho/kyushu-iot.html">https://www.kyushu.meti.go.jp/seisaku/jyoho/kyushu-iot.html</a>
沖縄総合事務局	経済産業部地域経済課	098-866-1730	<a href="http://www.ogb.go.jp/keisan">http://www.ogb.go.jp/keisan</a>

# AI導入の際に活用できる補助金制度の例

AIを実際に導入するにはいくつかの補助金制度をご用意しておりますので、必要であれば活用もご検討ください

制度名	ものづくり・商業・サービス 生産性向上促進補助金	ものづくり・商業・サービス高度 連携促進補助金	商業・サービス競争力強化連 携支援事業 (新連携支援事業)	
概要	中小企業者等が行う「革新的な製品・サービス開発」または「生産プロセス・サービス提供方法の改善」に必要な設備・システム投資等を支援	複数の中小企業者等が連携して取り組む、生産性向上に資する革新的サービス開発・試作品開発・生産プロセスの改善のための設備投資等や、幹事企業が主導し、面的に複数企業の設備投資を推進する取り組み等を行う事業を支援	中小企業者が産学官で連携し、また異業種分野の事業者との連携を通じて行う新しいサービスモデルの開発等のうち、地域経済を支えるサービス産業の競争力強化に資すると認められる取り組みを支援	
補助内容	補助上限	1,000万円	企業連携型: 2,000万円 サプライチェーン効率化型: 1,000万円	初年度: 3,000万円 2年度: 初年度の交付決定額と同額
	補助率	中小企業: 1/2以内、 小規模事業者: 2/3以内	中小企業: 1/2以内、 小規模事業者: 2/3以内	補助対象経費の1/2以内 (AI・IoT等の先端技術活用の場合は2/3以内)
	補助対象経費	機械装置・システム構築費、技術導入費、専門家経費、クラウドサービス利用費、外注費、知的財産権等関連経費等	機械装置・システム構築費、技術導入費、専門家経費、クラウドサービス利用費、原材料費、外注費、知的財産権等関連経費等	研究員費、謝金、知的財産権関連費、マーケティング調査費、機械装置等費、委託費等

 詳細や申請方法は各制度のホームページよりご確認ください