



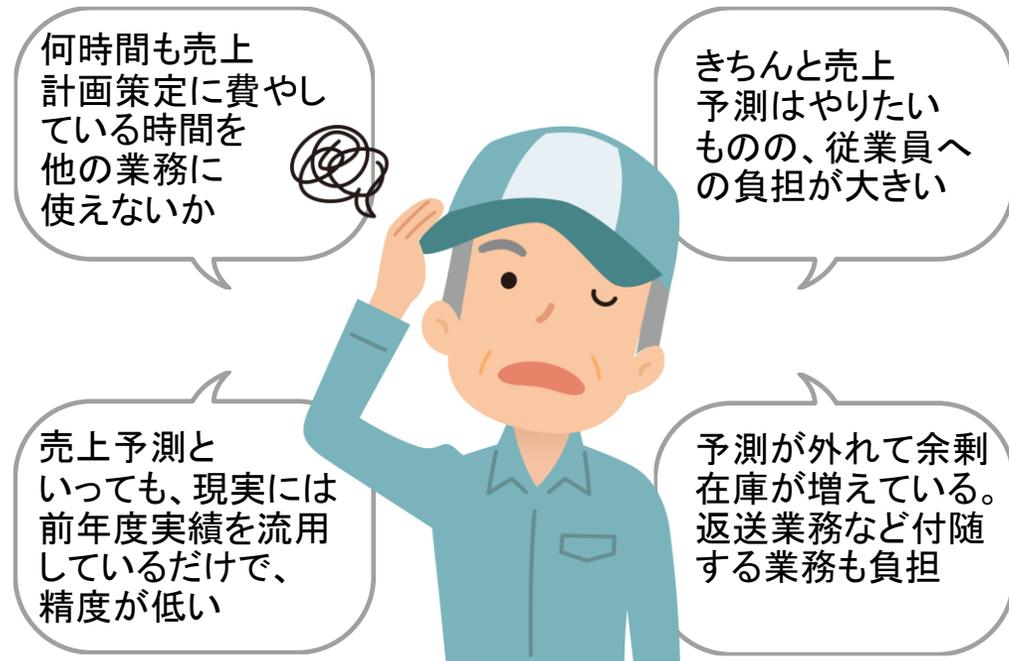
AI導入ガイドブック

需要予測(小売り、卸業)

2021年3月発行

本ガイドブックの対象者および目指すこと

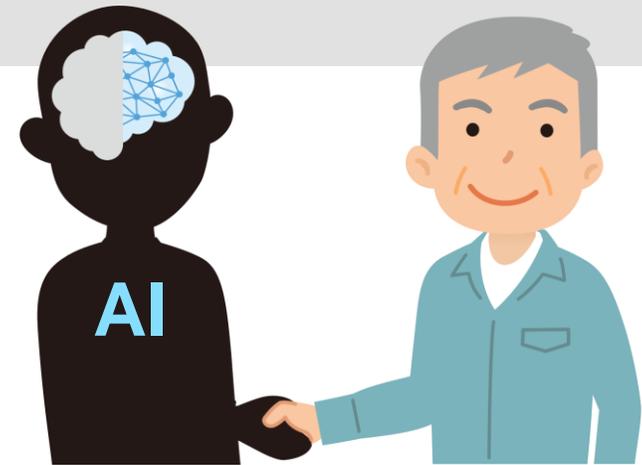
小売り・卸業で、売上・点数予測や在庫管理業務にお困りのあなたに・・・



このガイドブックを読めば、自社主導でのAI導入方法が分かります!!

特に以下の条件に当てはまる方にお勧め

- 会社を良くするために、新技術の導入をしてみたいと思っている
- パソコンの基本操作ができる



本ガイドブックは、需要予測AIの導入を経験した中小企業、および需要予測AIをサービスとして提供する企業へのヒアリング等を基に作成 (実証実験は未実施)

外観検査ガイドブック目次

読んでいただきたい範囲

始めに



本ガイドブックで紹介するAIの機能・効果概要と
導入事例の概要

P.4

導入工程



導入工程全体像

P.13

企 画

P.16

モデル構築

P.27

導入・運用

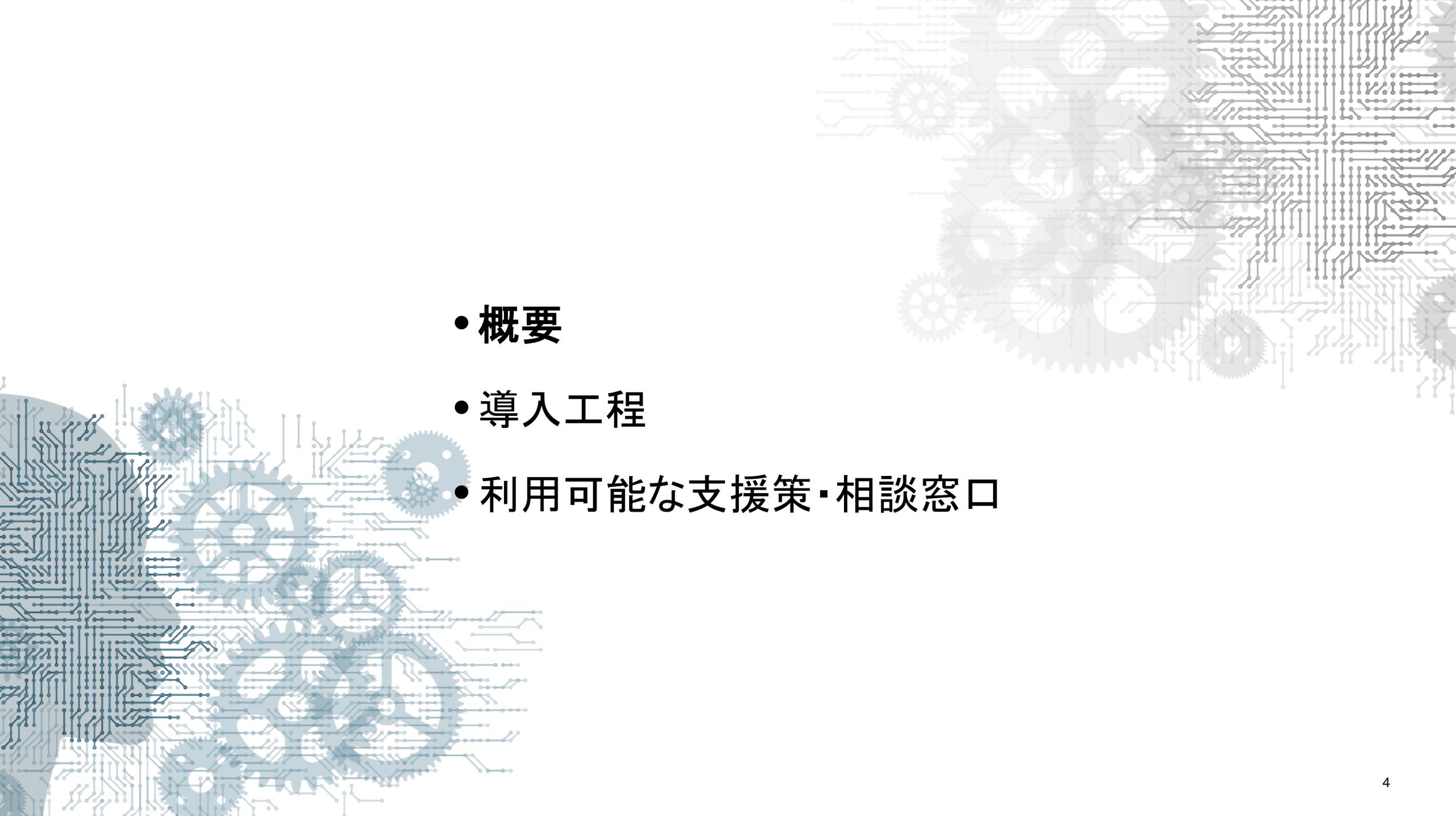
P.38

相談窓口・
利用可能な
支援策

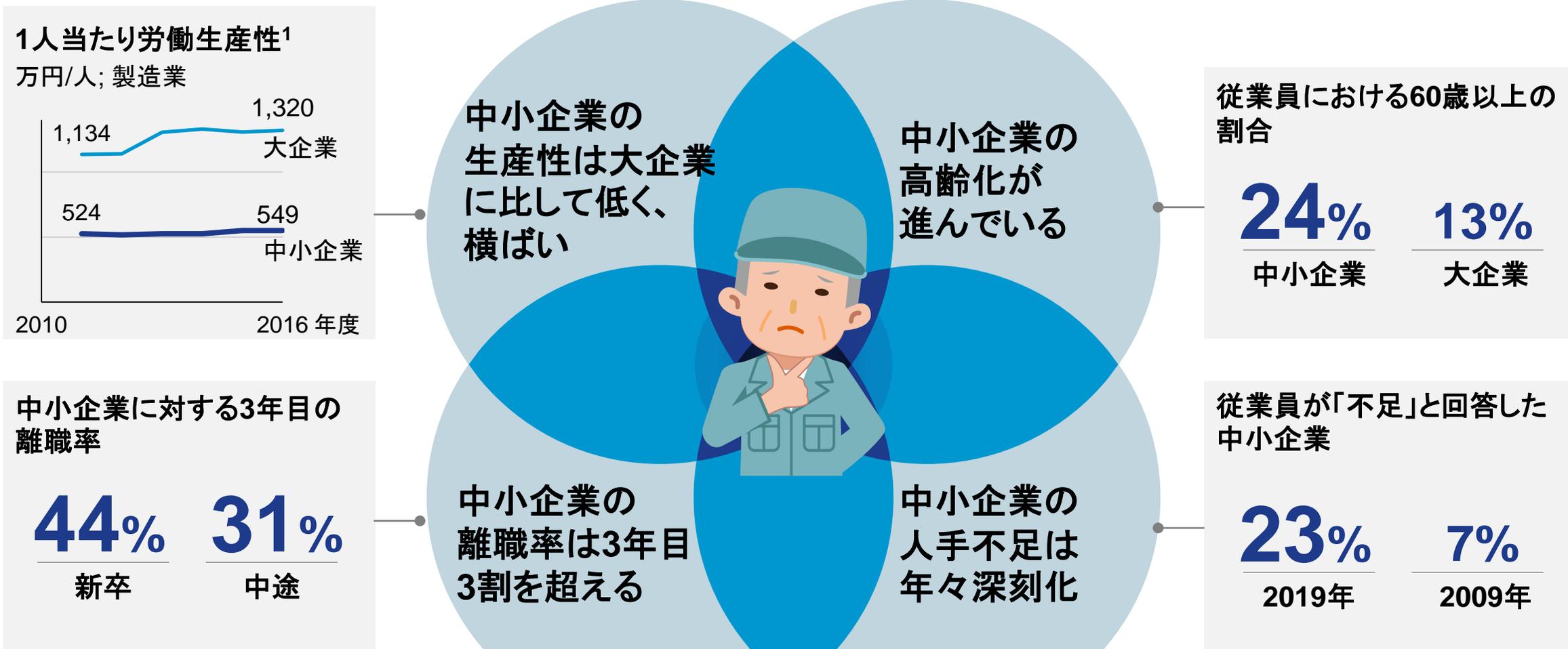


P.45

読んでいただきたい範囲	
	
経営者	
	AI導入担当者

- 
- **概要**
 - **導入工程**
 - **利用可能な支援策・相談窓口**

中小企業の直面する課題は、人手不足・生産性等多岐に渡るが...



1. 労働生産性=付加価値額/従業員数。付加価値額=営業純利益(営業利益-支払利息等)+役員給与+従業員給与+福利厚生費+支払い利息等+動産・不動産賃借料+租税公課

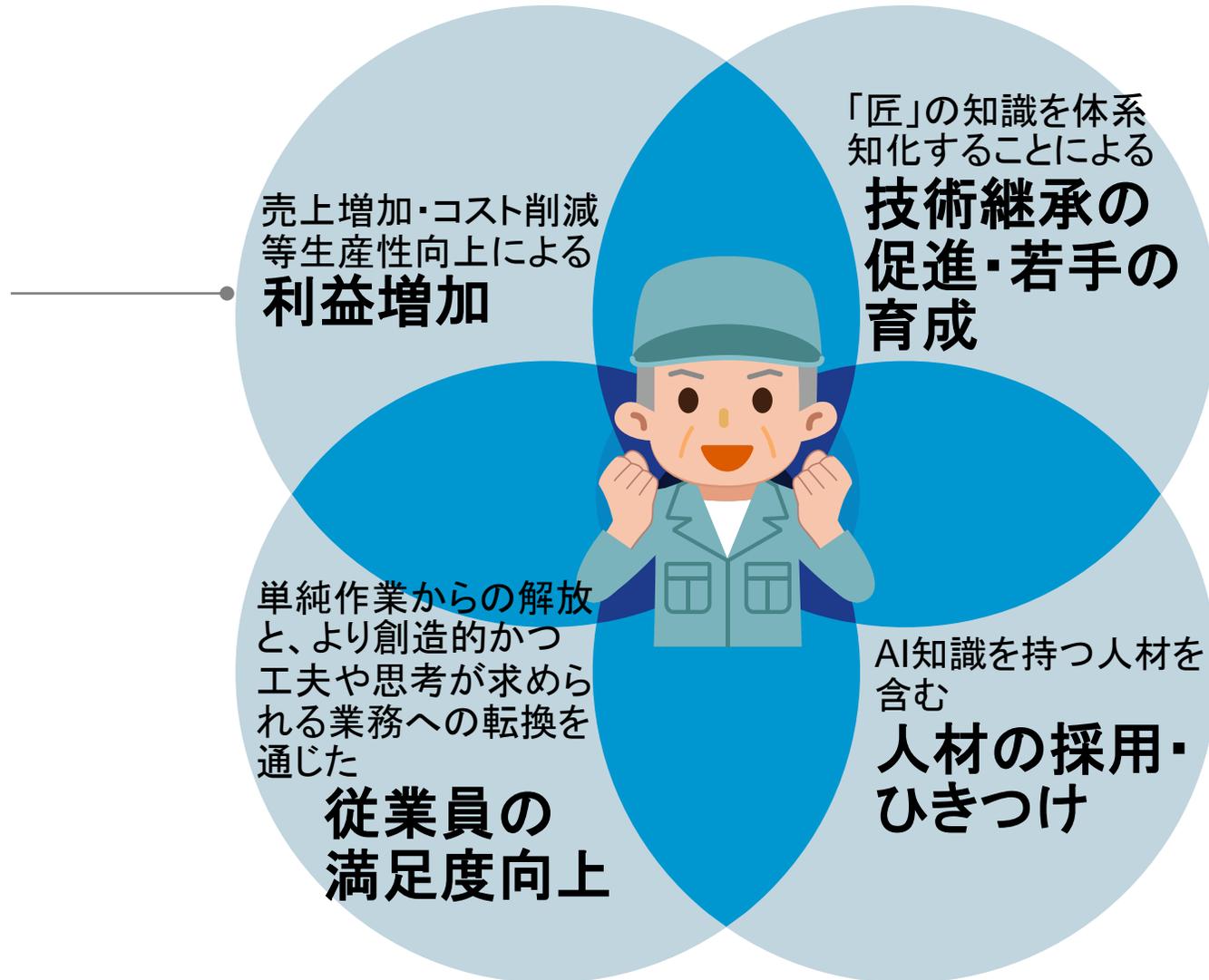
資料: 財務省「法人企業統計調査年報」, 中小企業庁・(独)中小企業基盤整備機構「中小企業景況調査」, 中小企業庁委託「中小企業・小規模事業者の人材確保と育成に関する調査」, 中小企業庁, 総務省「労働力調査」

...AI技術は生産性改善だけでなく、従業員満足度の向上・技術継承促進と若手の育成・IT人材の採用等、中小企業の様々な経営課題の解決へつながり得る

中小企業への
AI導入による
推定経済効果

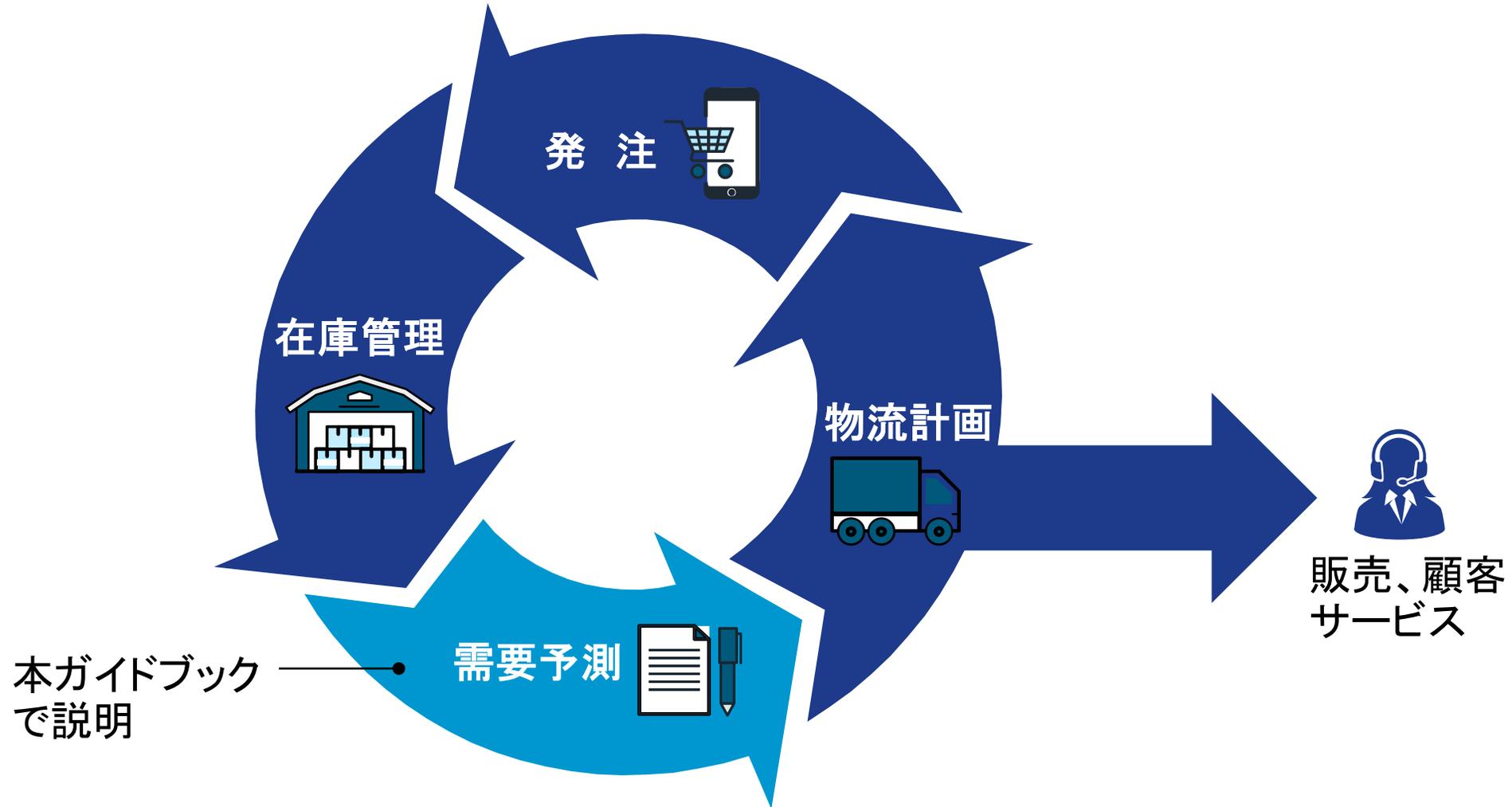
11兆円

(2025年まで)



本ガイドブックは発注から販売までの一連の工程のうち、需要予測を担うAIの導入を対象とする

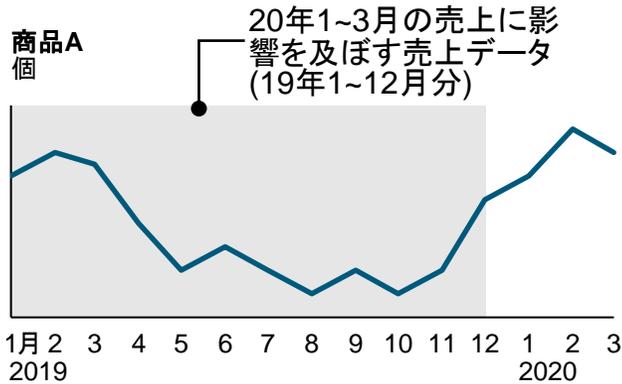
サプライチェーン全体像



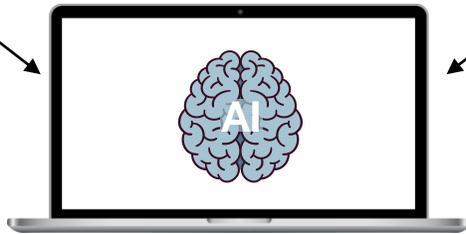
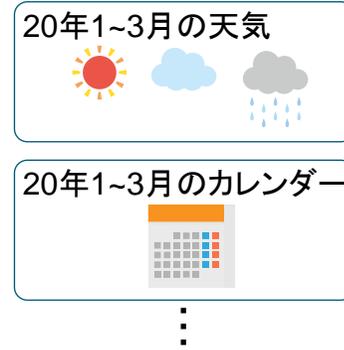
AIを活用した需要予測 – AIに売上と天候等のデータの関連を学習させ将来の需要を予測させることで、業務の効率化が可能

「予測したい需要」と「需要に影響を及ぼす因子のデータ」の関係性を学習

過去の売上データ



売上に影響を及ぼす因子の過去データ

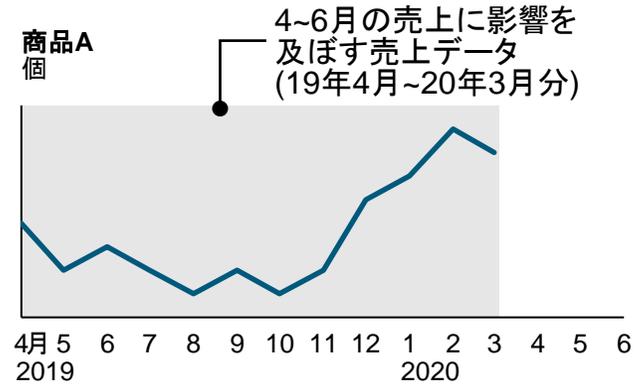


20年1~3月の売上に対して、「19年1~12月売上、20年1~3月の天気・カレンダー」がどのように影響しているか学習

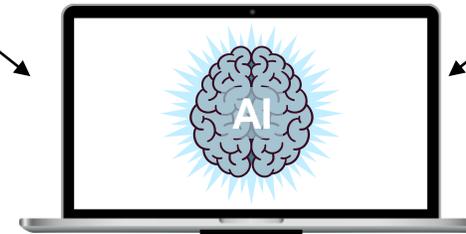
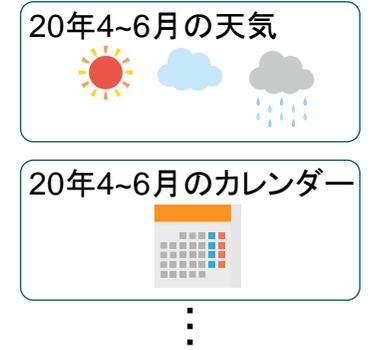


AIがデータを基に将来の需要を予測

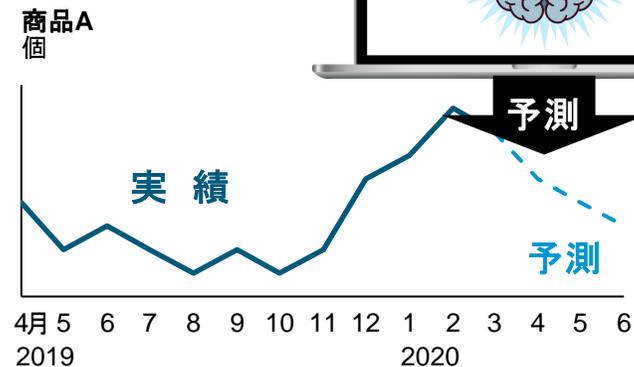
過去の売上データ



売上に影響を及ぼす因子の過去データ



学習したAIが20年4~6月の売上を予測



需要予測AI導入事例(1/2)

企業概要

- 株式会社 グッデイ
- 資本金 5,000万円
 - 従業員1,500名
 - ホームセンターの経営



柳瀬隆志 社長



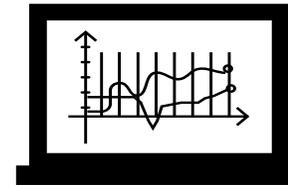
AIを活用することで、需要予測ができ、仕入れの標準化が可能になった

業務の変化

売上計画策定



10人以上の仕入れ担当者が独自の方法で年間約900の仕入れ計画を策定



過去の売上や天気情報を基に売上をAI予測

経営層との対話



今回の仕入れ計画の根拠は?
来年は平年よりも暑いので、仕入れは増やします

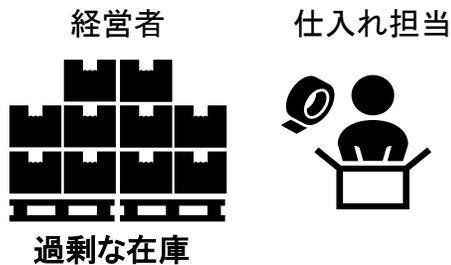
気温の見込み・予測のロジックが属人的で、会話が噛み合わない



気温が高い場合と低い場合をシミュレーションして、合理的な予測を行おう
予測モデルに従って仕入を調整します

AIの予測に基づく生産的な会話が可能に

在庫管理



過剰な在庫

仕入れ先への返送等、在庫管理業務が発生



適切な在庫

在庫の削減により、在庫管理業務が大幅に減少

より価値のある業務に時間を使えるように

- 新しい売れ筋商品の創出
- 店舗での接客
- 売り場の改善

需要予測AI導入事例(2/2)

効果

売上前年比 **124%** 平均在庫 **-16%**

生産性向上



気温の変化を事前にシミュレーションし、数字を元に議論ができるため、議論の質が上がった。予測に基づいた行動の精度も上がり、生産性が向上した



役員

技術継承の促進・若手の育成



AIやデータ活用を更に進められるように、社内勉強会や研修を行って、デジタル人材を社内で育成できる



人材育成担当



売上増の中、過剰に発注することなく平均在庫を低いレベルで抑えながら売上を伸ばせたことは、AIによる予測によるところが大きいと判断しています

社長



従業員の満足度向上



季節品の仕入れ計画の策定は経験と勘に基づいていたが、AIによる予測のおかげで定量的に判断できるようになった

バイヤー



人材の採用・ひきつけ



AIを活用している先進的な会社ということを、採用説明会でアピールできる

採用担当



リソース

導入費用 **10万円** 導入期間¹ **1.5日**

社内でプログラミングができる人材 **1人**

事前に用意していたデータ **5年分の売上データ**

1. ツールの選定等の検証期間は除く。モデル構築のみの期間

AI導入企業からの激励

AIは導入してからも日々改善が必要。数年間の長期の取り組みにはなるが、確実に現場にとっての利益があるので、是非頑張ってもらいたい

武州工業
林英夫 代表取締役 会長



データ活用、AI導入は単なる改善活動ではなく、製造業にとって、生産プロセスの革新と考えます。日本のものづくり現場にこそ、大きなチャンスがあると信じてるので、もっと仲間を増やしていきたい

山本金属製作所
山本憲吾社長



「経験と勘」に頼っていたことをAIで行うことで、人間はもっと人間にしかできない創造的な仕事ができるようになります。以前に比べるとかなり安く・簡単にAIを使える時代になってきているので、是非積極的に活用してほしい

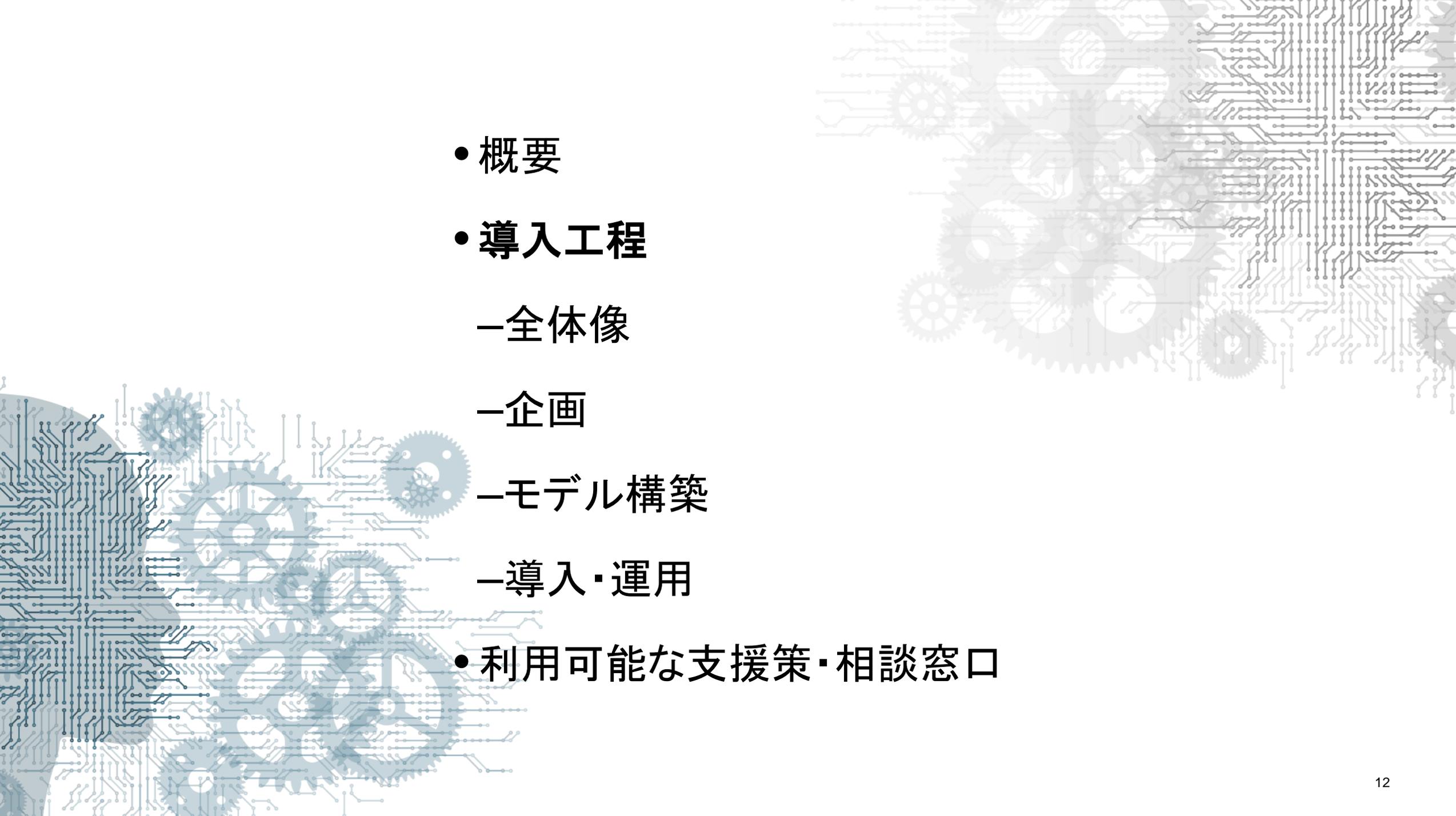
グッデイ
柳瀬隆志社長

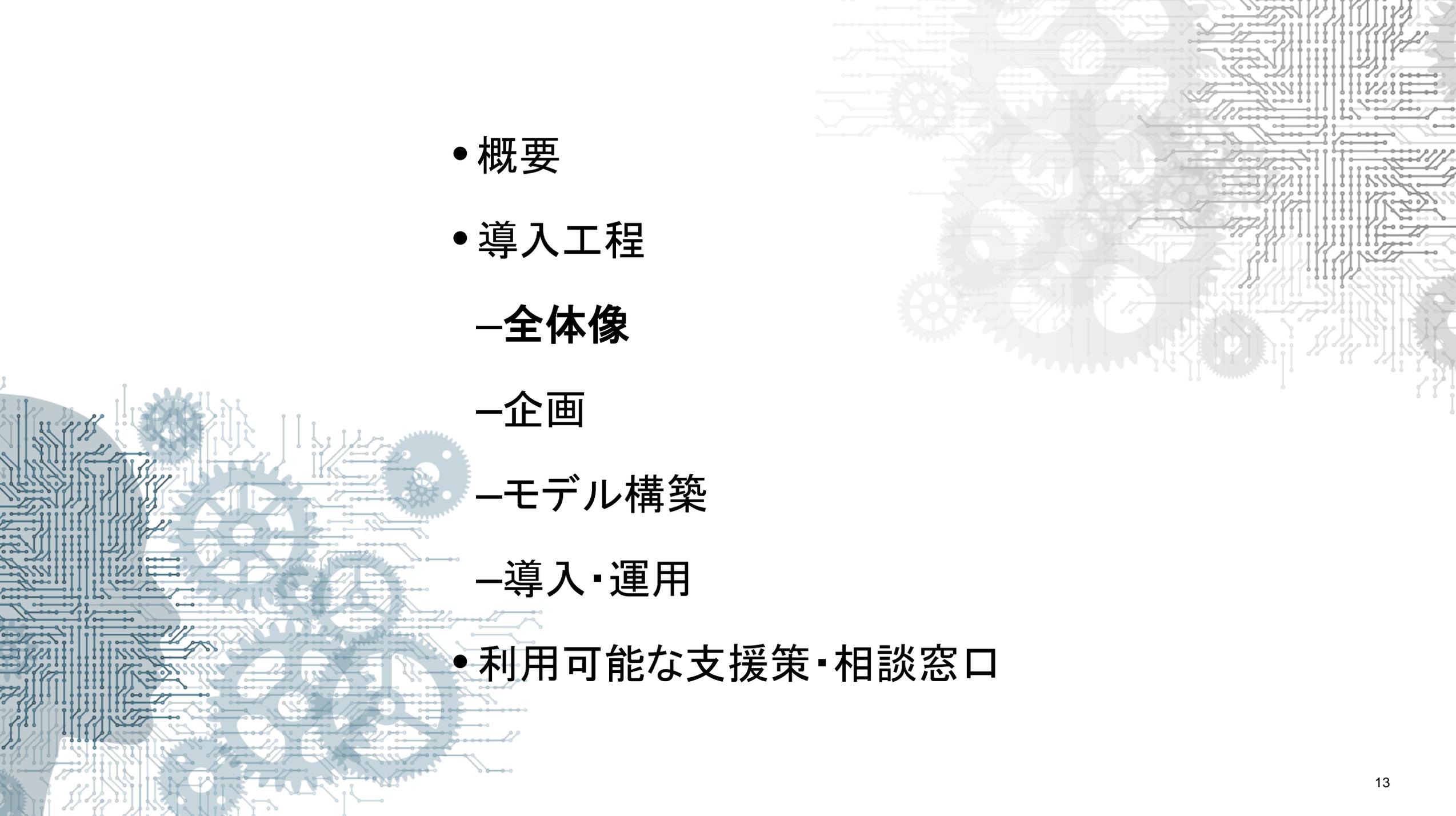


働き方改革・資材高騰・品質保証...
製造業の経営環境は厳しくなる一方、それでもなお利益を出し続けなければなりません。AIは単なる省人化ではなく、検査精度の向上、ロスコスト削減など、製造業にとって救世主となる可能性を秘めています。一朝一夕にはいきませんが是非挑戦してみてください。

ヨシズミプレス
吉住研 専務取締役



- 
- 概要
 - 導入工程
 - 全体像
 - 企画
 - モデル構築
 - 導入・運用
 - 利用可能な支援策・相談窓口

- 
- 概要
 - 導入工程
 - 全体像
 - 企画
 - モデル構築
 - 導入・運用
 - 利用可能な支援策・相談窓口

企画から導入・運用までの導入工程全体像

① 企画

① 導入範囲決定

- 改善点の把握
- 対象範囲の決定(改善目標の設定・業務の再設計含む)

② 導入費用見積

- 機材やデータ手配に要する費用の見積り・準備の開始

② モデル構築

① データ取得

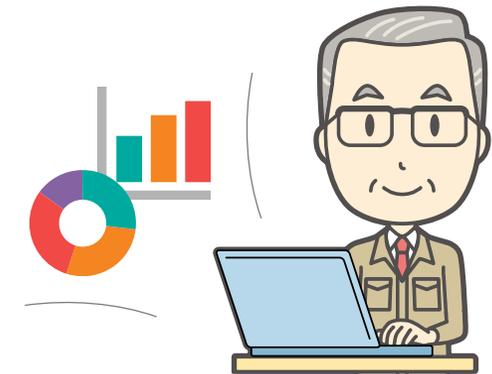
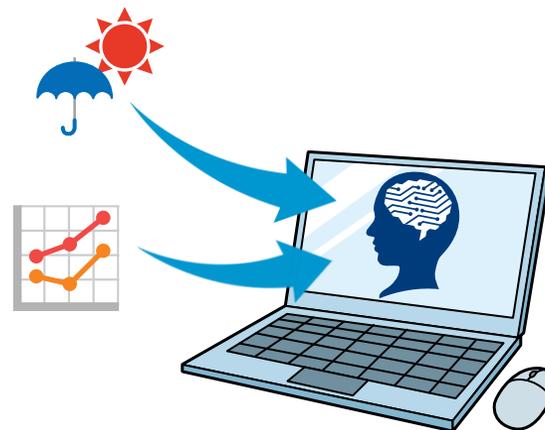
- 用意するデータの定義
- データ有無の確認、準備

② モデル構築・最適化

- モデル構築の基本理解
- データの学習とモデルの精度検証、実装準備

③ 導入・運用

- 現場へのモデル・機材の設置
- 新たな業務工程の浸透
- 定期的なモデルの再学習・再構築
- 需要予測の業務への活用



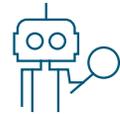
本ガイドブックでの導入を通じて達成されている状態

本ガイドブックでの導入を通じて、AIを活用した業務・組織変革への最初の一步を踏み出す状況になることを目指している。具体的には...

業務の変化



予測を行う**初期的なAIのモデル構築**が完了している



AIを活用した新たな業務が運用され始めている



AI活用により、**需要予測に関連する業務負担が軽減**している
(例: 仕入れ計画策定、在庫管理)

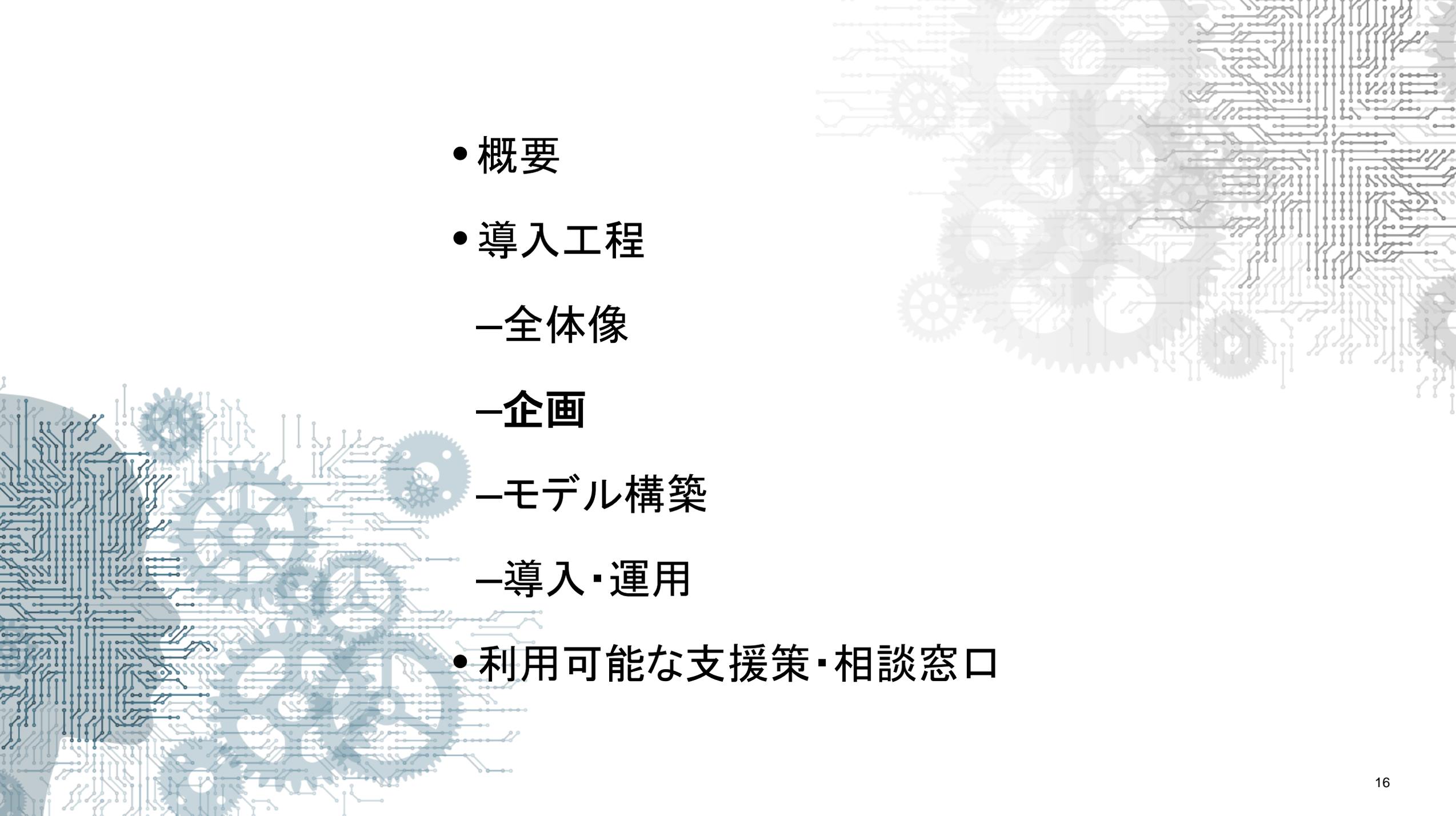
組織の変化



ITベンダー任せでなく、自社が主体となってAI活用を進められる
程度の**AIに関する知識**を獲得している

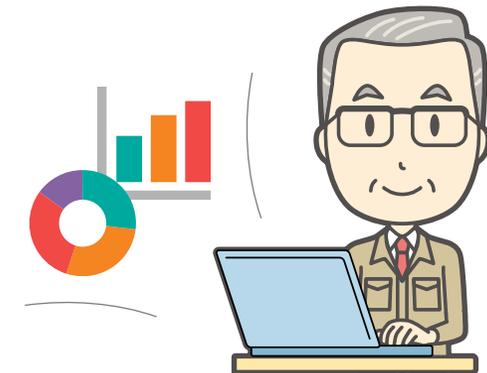
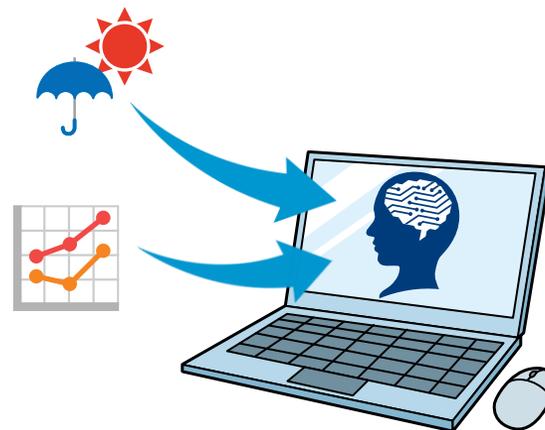
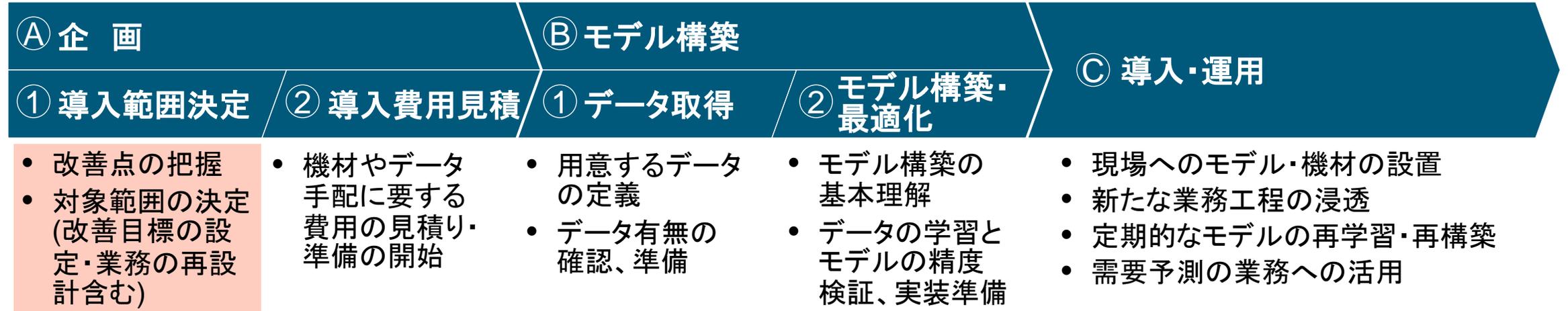


AIの活用が自分事化され、**積極的な活用に取り組む文化**が生まれ始めている

- 
- 概要
 - 導入工程
 - 全体像
 - 企画
 - モデル構築
 - 導入・運用
 - 利用可能な支援策・相談窓口

企画から導入・運用までの導入工程全体像

■ 本章で説明する工程



A1 【導入範囲決定】改善点の把握: 需要計画について改善したい点を正しく把握し、AI導入の必要性があることを確認

よくある需要予測関連業務に関する困りごと

困りごとの実態把握

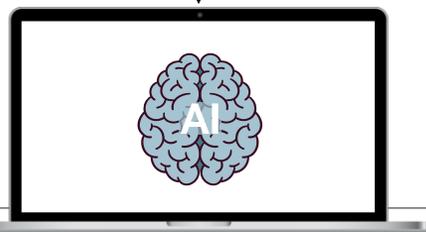
発注業務の負担過多	• 発注業務にかかる工数が多い	発注時間:	XX時間
	• 欠品防止と在庫削減のバランスに関する精神的プレッシャーが大きい	残業時間:	XX時間
	• 想定外の発注をかけることによる、仕入れ価格の増加	緊急発注による仕入れ価格増加分:	XX円
過剰在庫	• 在庫管理の工数が増加	在庫管理業務時間:	XX時間
	• 過剰在庫による廃棄ロスが増加	棚卸・商品評価損:	XX円/年
欠品の多発	• 欠品による販売機会の喪失	欠品率:	XX%
		逸失売上:	XX円
	• 欠品の発生による、顧客満足度の低下	顧客満足度:	XX%

A1 【導入範囲決定】対象範囲の決定：発注工程再設計における人とAIの協働の考え方

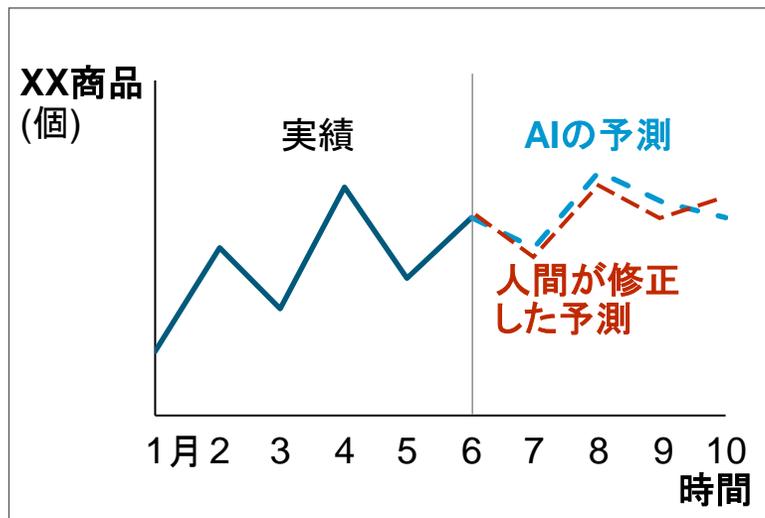
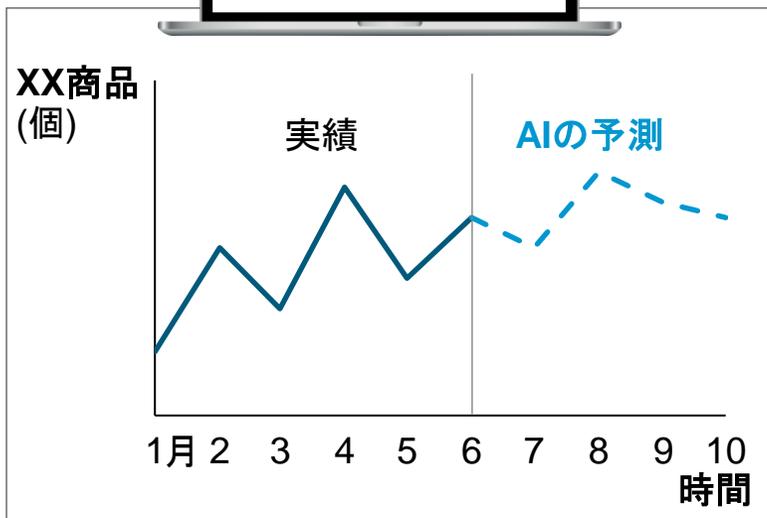
AIによる需要予測

→ AIの精度が100%でないことを前提として業務に活用

長期の気象予測データ 



AIは天気だけを基に予測しているが、この前地元のプロ野球チームのリーグ優勝で売上が増えそうだから、仕入れ量を増やしておこう



需要予測AIによる100%の予測精度の達成は不可能

精度が必ずしも100%でないことを前提に、AIをどう活用するか人間が考えることが重要

A1 【導入範囲決定】対象範囲の決定: AIを活用して予測を行う対象商品の優先順位づけを行い、選定

対象商品もしくはカテゴリ選定の軸

✓ AI導入によって 効果が見込めるか



- 需要予測AIを活用して創出したい効果への影響が大きい
 - 売上計画策定に時間を要する(結果として人件費を圧迫している)
 - 欠品率が高い(結果として逸失利益が大きい)
 - 在庫が多い(結果として廃棄コストが大きい) 等
- 商品がもたらす影響が大きい
 - 1個当たりの利益が高い
 - 売上個数が多い、在庫回転率が一定程度ある 等
- 今後も販売を継続する見込みがある

✓ AIによる予測が 可能か



- 需要に一定の法則性がある(外部要因と売上が連動)
 - 季節や天候と変動
 - 曜日と変動 等
- 対象商品の売上データ(例: 期間別売上個数、金額)が一定期間以上ある(2~3年程度分が理想)

A1

【導入範囲決定】対象範囲の決定: 需要予測AIを活用してどの期間の需要を予測し、業務にどう活用するか設計

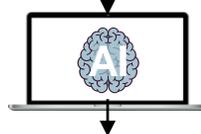
業務設計例

需要を予測しただけでは効果は得られない。AIの予測結果をどのように業務に活用していくかの設計が肝

繰り返し頻繁に起こる発注業務の効率化 (比較的短期の需要予測)

一定期間離れた時点発注をまとめて、予測する場合の効率化 (中長期の需要予測)

AIで来週1週間の売上点数を日別で予測



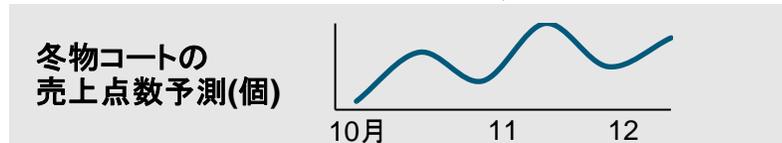
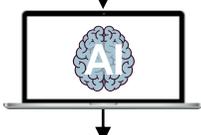
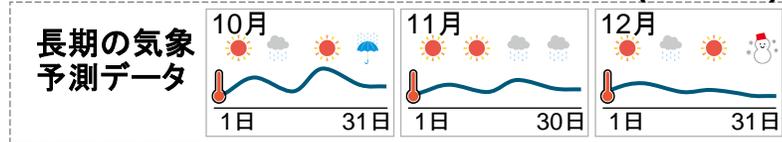
牛乳の売上点数予測 (個)	200	180	150	150	120	200	250
---------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

点数予測に基づき発注

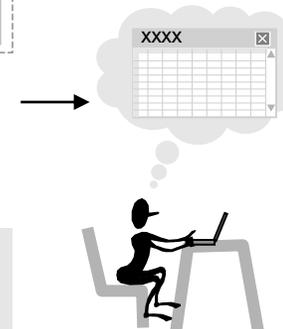


必要に応じて修正を加え、商品毎のリードタイムや消費期限に基づき、発注

AIで半年後の季節品の売上点数を予測(3ヵ月分)



AIの点数予測を基に売上計画を策定



売上計画を基に仕入れ量を決定



在庫管理に必要な倉庫や人員の見直し



業務予測・キャッシュ管理等、経営に活用



A1

【導入範囲決定】対象範囲の決定: 需要予測による効果測定のための指標を設定

把握した自社の課題および設計した導入後の工程を考慮し、需要予測AIによる効果を測定するための指標を決定

需要予測AI導入後、設定した指標が導入前と比較してどのように推移しているか定期的に確認



効果測定に活用される指標・算出方法(例)



発注業務の
負担過多

売上計画策定時間



欠品の多発

欠品率

$(\text{期間中の品切れ商品数}) \div$
 (期間中の全商品数)



過剰在庫

廃棄損

廃棄による商品の売上ロス

在庫回転率

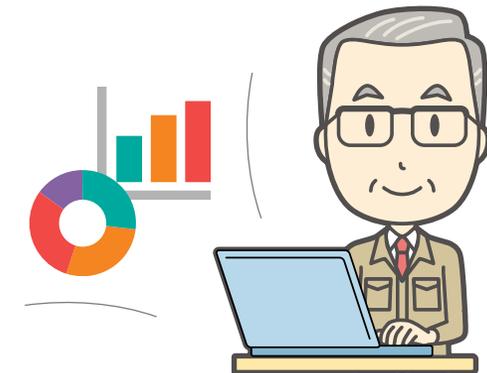
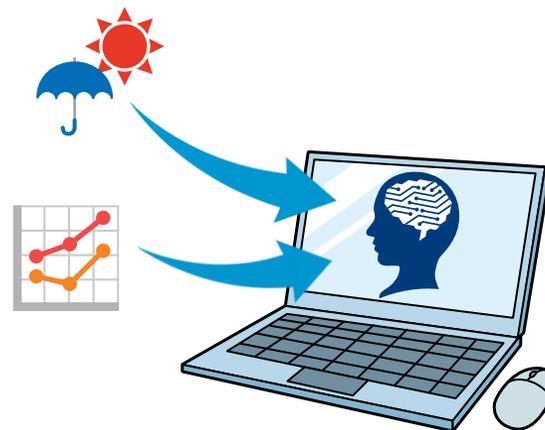
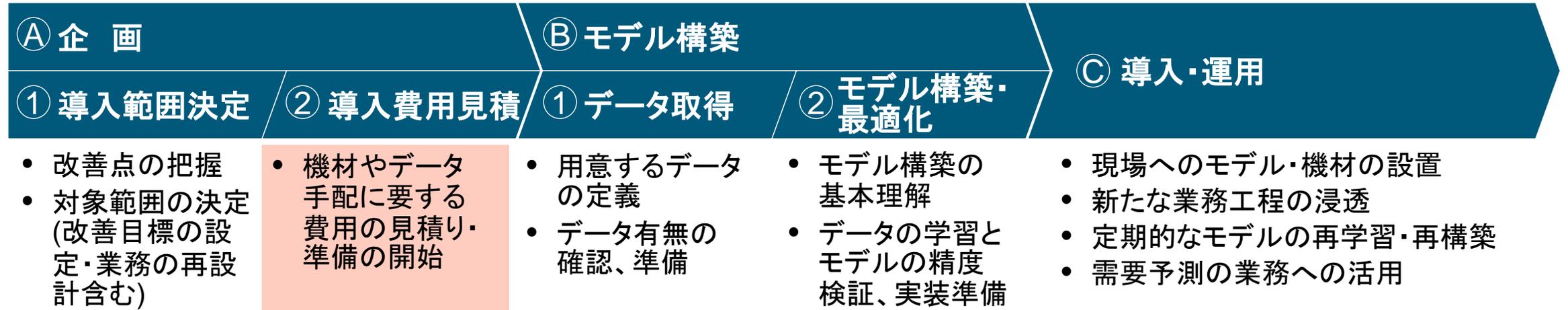
$(\text{期間中の売上原価}) \div$
 (期間中の在庫の売上原価総額)

在庫管理費用

倉庫賃料等保管コスト、トラック等輸送コスト、在庫管理にかかる人件費

企画から導入・運用までの導入工程全体像

■ 本章で説明する工程



A2【導入範囲決定】機材見積もり: 導入必要な機材の目途をつけ、費用を概算

参考事例: 自社データを使い店舗毎の日次での商品別販売予測を行う際の年間費用

費用項目	費用根拠例・備考 ¹	概算金額(年間)	
データ保管	<ul style="list-style-type: none">50GB未満で保存料金約100円/月程度	1,200円~	
AI構築	パソコン	<ul style="list-style-type: none">比較的新しいパソコン(目安は3年以内)を活用できる場合は0円	8万円~
	GUIサービス	<ul style="list-style-type: none">モデルの学習費用は約2000円/時間程度。1ヵ月に1回の頻度でモデルを再構築し、学習に1時間を要する前提オンライン上での予測費用約20円/時間。毎月100時間予測を行う前提	6万円~
	合計(年間):		15万円~

1. 2020年9月30日の代表的なGUIツールの料金体制等を前提に算出

A 「企画」工程チェックシート(1/2)

困りごとの特定

検品に関する困りごと→実態把握(P.18参照)

- | | | | |
|--|------------------------------|--|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 発注業務にかかる工数が多い | → 発注時間: _____ 時間/月 | <input type="checkbox"/> 過剰在庫による廃棄ロス増加 | → 棚卸・商品評価損: _____ 円/月 |
| <input type="checkbox"/> 欠品防止と在庫削減のバランスに関する精神的プレッシャーが大きい | → 残業時間: _____ 時間/月 | <input type="checkbox"/> 欠品による販売機会の喪失 | → 欠品率: _____ %
→ 逸失売上: _____ 円 |
| <input type="checkbox"/> 想定外の発注をかけることによる、仕入れ価格の増加 | → 緊急発注による仕入れ価格増加分: _____ 円/月 | <input type="checkbox"/> 欠品の発生による、顧客満足度の低下 | → 顧客満足度: _____ % |
| <input type="checkbox"/> 在庫管理の工数や費用が増加 | → 在庫管理費用: _____ 円/月 | | |

導入後工程の設計

個数予測の対象の決定(P.20参照)

対象製品: _____

予測対象期間: _____ 日先から
_____ 日先まで

予測単位: [日単位 週単位 月単位]

社内で用意できるデータの把握

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 対象商品の個数、価格 | <input type="checkbox"/> 販促イベント(例: 割引、クーポン) |
| <input type="checkbox"/> 曜日・カレンダー | <input type="checkbox"/> 各拠点・販売店の地理的データ |
| <input type="checkbox"/> 商品データ(例: 賞味期限) | <input type="checkbox"/> その他 (_____) |
| <input type="checkbox"/> 気象(例: 気温、天気) | |

試算
効果とコストの

想定効果¹ (P.22参照)

中間指標

欠品率	(_____) %
在庫回転率	(_____) 回
在庫金額	(_____) 円
売上計画策定時間	(_____) 時間/月
発注時間	(_____) 時間/月

結果指標

売上増加分	(_____) 円/月
棚卸・商品評価損	(_____) 円/月削減
在庫管理費用	(_____) 円/月削減
人件費	(_____) 円/月削減

想定費用(P.24参照)

導入費用: 約 (_____)万円
維持費用: 約 (_____)万円/月

1. 定量的な効果が安定化するまでは、一般的に半年~1年程度かかる(業種や対象製品によって異なる)

A 「企画」工程チェックシート(2/2)

困りごとの特定
導入後工程の設計
効果とコストの試算

検品に関する困りごと→実態把握(P.18参照)

- 発注業務にかかる工数が多い → 発注時間: **65** 時間/月
- 欠品防止と在庫削減のバランスに関する精神的プレッシャーが大きい → 残業時間: _____ 時間/月
- 想定外の発注をかけることによる、仕入れ価格の増加 → 緊急発注による仕入れ価格増加分: _____ 円/月
- 在庫管理の工数や費用が増加 → 在庫管理費用: _____ 時間/月
- 過剰在庫による廃棄ロス増加 → 棚卸・商品評価損: **15万** 円/月
- 欠品による販売機会の喪失 → 欠品率: _____ %
→ 逸失売上: _____ 円
- 欠品の発生による、顧客満足度の低下 → 顧客満足度: _____ %

個数予測の対象の決定(P.20参照)

対象製品: **牛乳**

予測対象期間: _____ **3** _____ 日先から
 _____ **10** _____ 日先まで

予測単位: [**日単位** 週単位 月単位]

社内で用意できるデータの把握

- 対象商品の個数、価格
- 曜日・カレンダー
- 商品データ(例: 賞味期限)
- 気象(例: 気温、天気)
- 販促イベント(例: 割引、クーポン)
- 各拠点・販売店の地理的データ
- その他 (_____)

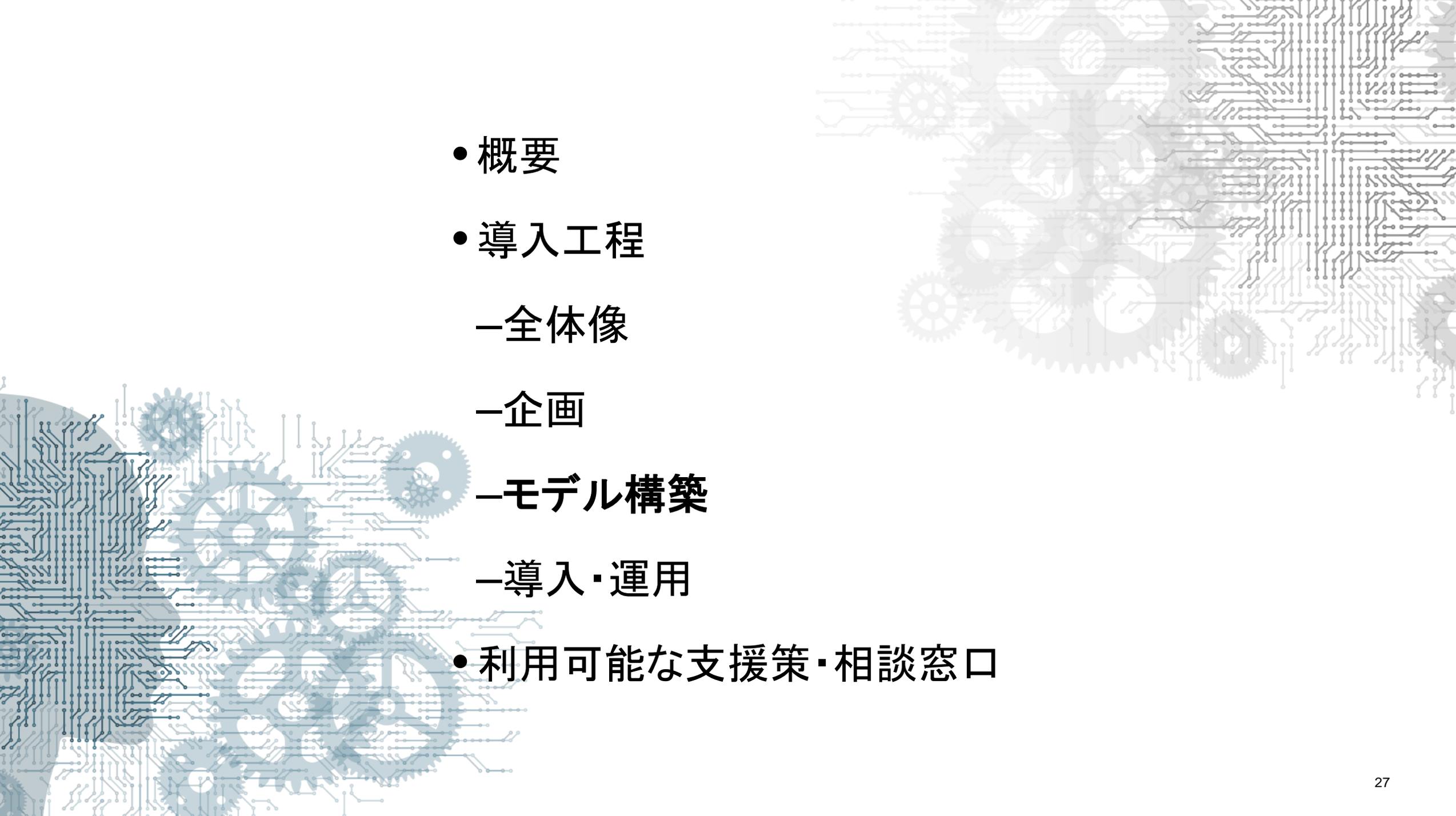
想定効果¹ (P.22参照)

中間指標		結果指標	
欠品率	(_____) %	売上増加分	(_____) 円/月
在庫回転率	(_____) 回	棚卸・商品評価損	(5万) 円/月削減
在庫金額	(_____) 円	在庫管理費用	(_____) 円/月削減
売上計画策定時間	(_____) 時間/月	人件費	(_____) 円/月削減
発注時間	(_____) 時間/月		

想定費用(P.24参照)

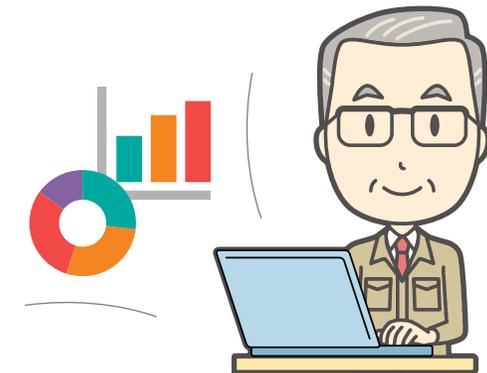
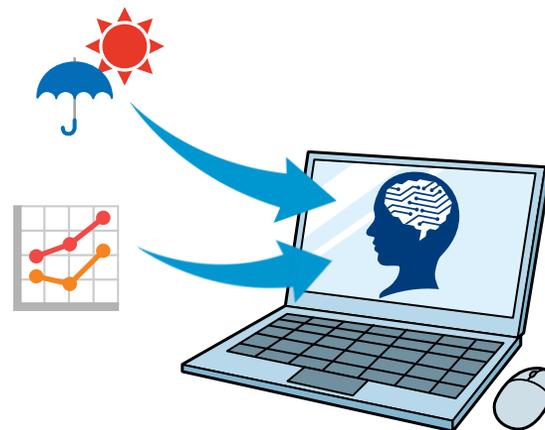
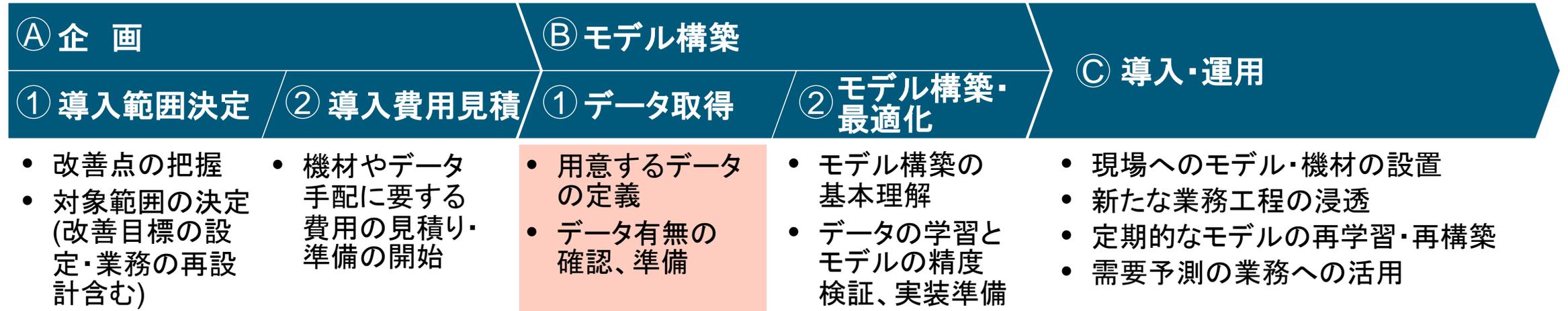
導入費用: 約(**10**)万円
 維持費用: 約(**1**)万円/月

1. 定量的な効果が安定化するまでは、一般的に半年~1年程度かかる(業種や対象製品によって異なる)

- 
- 概要
 - 導入工程
 - 全体像
 - 企画
 - モデル構築**
 - 導入・運用
 - 利用可能な支援策・相談窓口

企画から導入・運用までの導入工程全体像

■ 本章で説明する工程



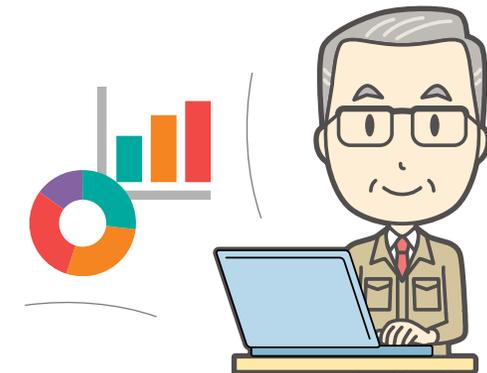
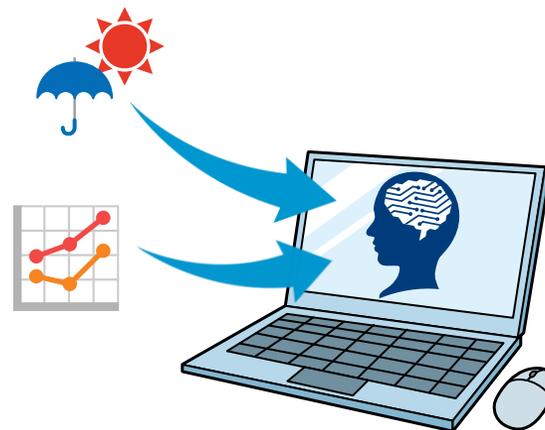
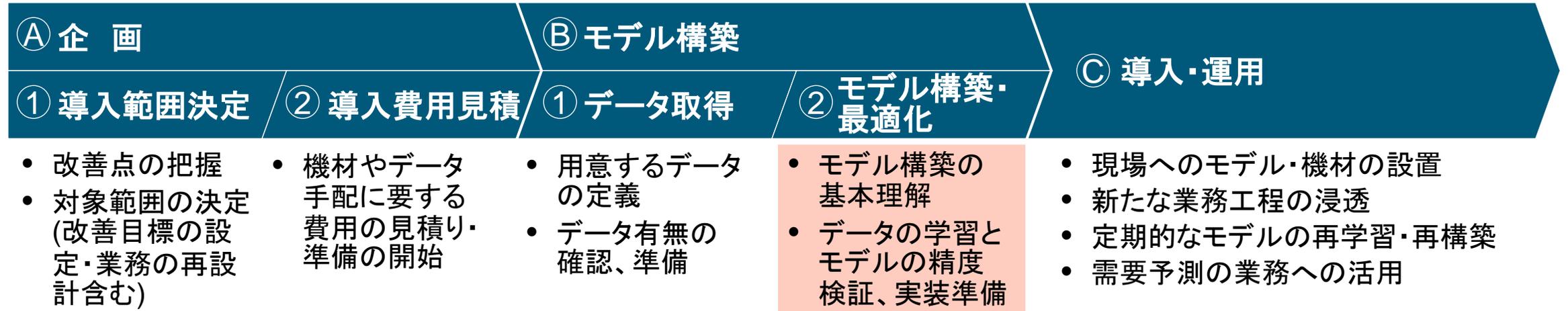
B1

【データ取得】売上実績や曜日・カレンダーデータに加え、売上に影響を与えている因子のデータを活用

	データの種類	データ粒度	期間	
必須	対象商品の売上 (例: 売上数量)	商品、販売店単位	2-3年分 (最低1年分)	一般的なカレンダーサービス サイトでダウンロード可能 (例: カレンダーAPI)
	曜日・カレンダー (例: 平日、週末、休日)	共通		
あれば活用	商品データ (例: 賞味期限)	商品単位	1年分	気象庁のホームページにて、 過去40年の気温、降水量、 風速等が市区郡単位でダウン ロード可能
	気象 (例: 気温、天気)	地区		
	販促イベント (例: 割引、クーポン)	商品、販売店単位		
	各拠点・販売店の地理的データ (例: 拠点・販売店に関する位置情報)	販売店単位		

企画から導入・運用までの導入工程全体像

■ 本章で説明する工程



B2

【モデル構築】モデル構築の基本理解(1/2): 自動モデル構築ツールと自カモデル構築の比較

モデル構築方法

各方法の比較

プログラミング知識依存度

モデルの自由度

モデルの精度

自動モデル構築(GUI) ツールを活用した構築

学習用画像(ラベリング済)をアップロードすることで、自動的にモデル構築が完了

学習後のモデルの精度の検証や修正も、ツール上で実施可能

AI人材¹の重点支援不要

- データ収集・モデル構築にはプログラミング知識不要
- モデルを現場に実装する際には一部プログラミング知識が必要となり、AI人材の支援が必要となる可能性

カスタマイズ不可

- データ加工・モデルの構造等はすべて自動的に最適化される反面、使用者によるカスタマイズは不可

高い精度を実現可能

- 高い計算力でモデルが最適化されるため、高い精度を実現可能

自カモデル構築

プログラミングスキルを基に、モデル構築・検証、最適モデルの選定を実施

AI人材の重点支援必要

- データ収集・モデル構築・実装の各段階にプログラミング知識が必要となるため、AI人材の重点的な支援が必要

カスタマイズ可能

- モデル全体を使用者が開発するため、カスタマイズの自由度が高い

(AI人材のスキルに応じて)

高い精度を実現可能

- 使用者が適切にモデルの最適化を行うことで、高い精度を実現可能

中小企業におけるモデル構築においては、**高度なプログラミング知識なしで構築・保守運用が可能であることが重要な要素**

高度なプログラミング知識がなくても利用可能な自動モデル構築ツール(GUI)を活用

GUI=Graphical User Interfaceの略。
マウスのクリックやドラッグで操作が完結

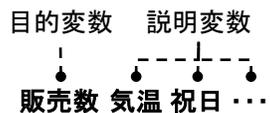
1. プログラミングおよびモデリングのスキルを有する人材

B2

【モデル構築】モデル構築の基本理解(2/2): 一般的なモデル構築はデータ準備、モデル構築・最適化、モデル導入準備の順で進める

データ準備 モデル構築・最適化 モデル導入準備

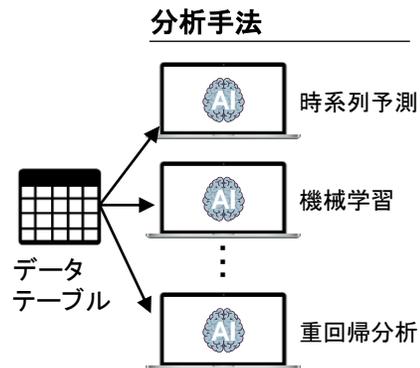
- 予測したい「目的変数」と、目的変数を予測する「説明変数」を選択(例: 本当に天気のデータが売上に影響を及ぼしているか確認、及ぼしていない場合は、適切なデータの特定から再度実施)
- 目的変数と説明変数を十分な期間¹でデータ収集・前処理(説明変数の作成含む)
- データを、時系列順で学習用: 検証用に7: 3に分割



学習用	2018/1/1
	2018/1/2
検証用	2020/5/1

初期モデル構築

- 企画工程で検討した予測期間でのモデル構築を決定
- 活用しうる分析手法を複数選択し、各分析手法と準備データを用いてモデルを構築



モデルの検証

- モデルの評価指標²を決定
- 各モデルを用いて、検証データに対しての予測を行う
- 各モデルの予測値に基づき、各評価指標における性能を評価



モデルの修正

- 各モデルのパラメータを調整し、評価指標が改善するか検証
- 構築されたモデルのうち、事前に決めた評価指標において最も高い精度のモデルを選択



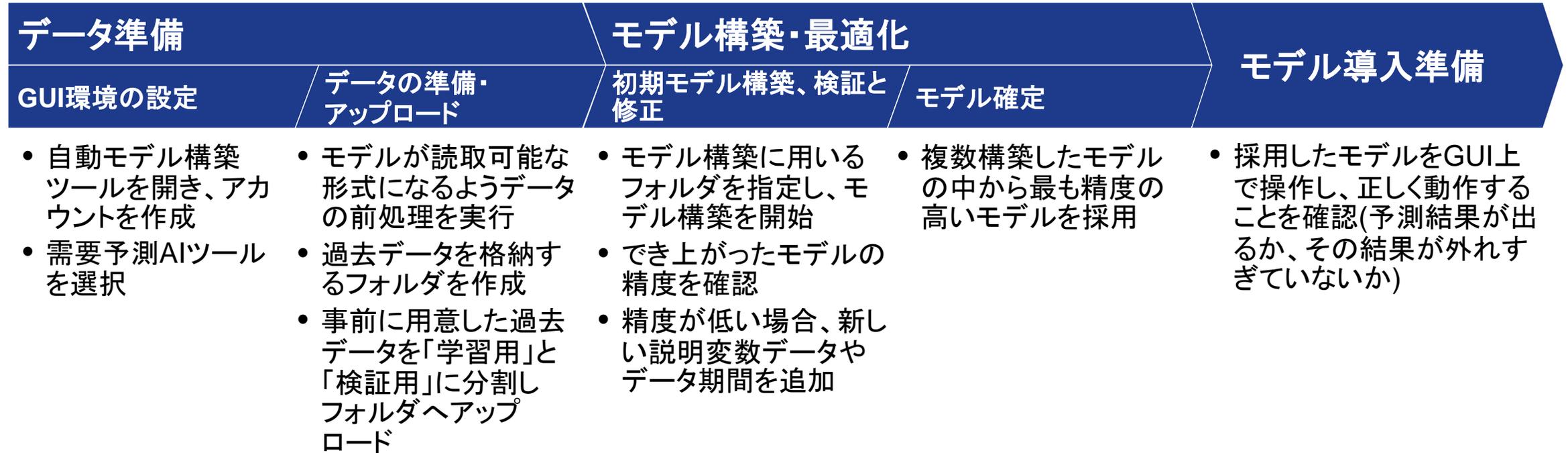
- モデルを可視化ツール等と連携
- モデル更新・予測算出を定常業務に組み込み



1. 有効な予測モデルを構築するのに、目安として、3年間の過去データが必要となります
 2. 予測モデルの評価指標として、よく使われるのはRMSE(二乗平均平方根誤差)、MAE(平均絶対誤差)、MAPE(平均絶対誤差率)等が挙げられます

B2 【モデル構築】データの学習とモデルの精度検証、実装準備: GUIを活用した モデル構築の進め方全体像

自動モデル構築(GUI)ツール上で実施



B2 【モデル構築】データの学習とモデルの精度検証、実装準備: モデル作成に必要なデータの準備

作業 詳細

データの 前処理

- データのエラー¹・ノイズ²・欠損値を補完または削除
- 目的変数と説明変数が各列に格納されるよう整理(モデルは、行と列で表される構造化データのみ処理可能なため)
- データの粒度(例: 日時、週次、月次)を揃える

作業例

(A商品の日別販売数を目的変数とし、販売実績・天気等を説明変数とした場合)

日付	販売数
20200901	10
20200902	11
20200903	14
20200904	13
20200905	12
20200906	10
20200907	15
20200908	16
20200909	17
20200910	19

日付	販売数	1日前販売数	2日前販売数	3日前販売数
20200904	13	14	11	10
20200905	12	13	14	11
20200906	10	12	13	14
20200907	15	10	12	13
20200908	16	15	10	12
20200909	17	16	15	10
20200910	19	17	16	15

日別の販売数を1~3日前的販売数から予測する場合、予測の説明変数として、「1日前・2日前・3日前」の販売数を列に追加

データの 統合・目的 別の分割

- 目的変数のデータと説明変数のデータを1つのテーブルに統合
- モデルに投入する前に、統合したテーブルを学習用と検証用に分割(学習用: 検証用の比率は7: 3程度が目安。月別の予測を行う場合は、少なくとも直近の6ヵ月分のデータを検証用に割り当てる)

	目的変数		説明変数			
	日付	販売数	日中気温	降水量	1日前販売数	2日前販売数
20190904	13	23	100	14	11	10
20190905	12	26	0	13	14	11
20190906	10	25	0	12	13	14
20190907	15	29	0	10	12	13
20190908	16	29	50	15	10	12
20190909	17	30	150	16	15	10
20190910	19	27	200	17	16	15
...
20200905	20	24	0	20	19	19
20200906	21	24	80	20	20	19
20200907	22	28	0	21	20	20
20200908	19	29	50	22	21	20
20200909	28	31	100	19	22	21
...

学習用

検証用

すべての変数を日別粒度で同一テーブルに統合

前半の7割の期間をモデル構築の学習用データに、後半の3割を検証データに分割

1. 誤入力による値のエラー。例: 売上データを数字として入力すべきセルに「三万円」という文字列を入力してしまった
 2. 正常範囲からかけ離れた値。例: 売上個数が通常1日あたり約0~100個程度の商品に、10000個という数値が入力されている

B2 【モデル構築】データの学習とモデルの精度検証、実装準備： モデル作成に必要なデータ準備の注意点

データの前処理において起こり得る問題例

➤ 処理の方向性

データの品質		
	データファイルが破損により開けない	データファイルが壊れている可能性が高いため、該当データを再度抽出
	データに欠損・異常値がある (例: ある期間の売上点数が異常に大きい)	データの欠損・異常値を平均等で補完。補完不能な程度の欠損・エラーがある場合は、データの使用を断念
	同一商品に対し、異なる商品コードがふられており、データの統合ができない	商品コードをふり直し、本来同一商品のデータ(例: 売上点数)をデータ集計上も正しく計上
	利用可能なデータに欠けている期間があり、連続したデータの収集ができていない	欠けている期間を中間値や線形平滑等で補完。欠けている期間が長い場合(目安として全体の2割以上)は使用を断念
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: 日別の天気データとバスケット(会計)単位の売上データを統合)	データの粒度を統一した上で統合。左の例では、バスケット単位の売上を日別に集計し直した上で、日別の天気データと統合
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	テキスト形式・音声等のデータを構造化データに変換(行と列を持つ形式のテーブルに変換 ¹)
	データがモデルに読み取れないフォーマットである (例: Json、XML、tsv 等)	モデルが読み取り可能なデータフォーマット ² に変換
	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)	モデルが読み取り可能な文字コードに変換

1. 例えば音声の場合、テキスト化した上で、各単語の出現頻度を数値データに変換
2. 一般的にはcsvやexcel等のフォーマットに変換する必要(GUIによって異なる)

B2 【モデル構築】データの学習とモデルの精度検証、実装準備: 参考) 予測分析に一般的に使われるモデル

GUIにおけるモデル構築

一般的にGUIでは、複数種類のモデル(例: 時系列モデル・重回帰モデル・機械学習モデル)をすべて試し、利用者が決めた精度評価指標に対して最適なモデルを提案

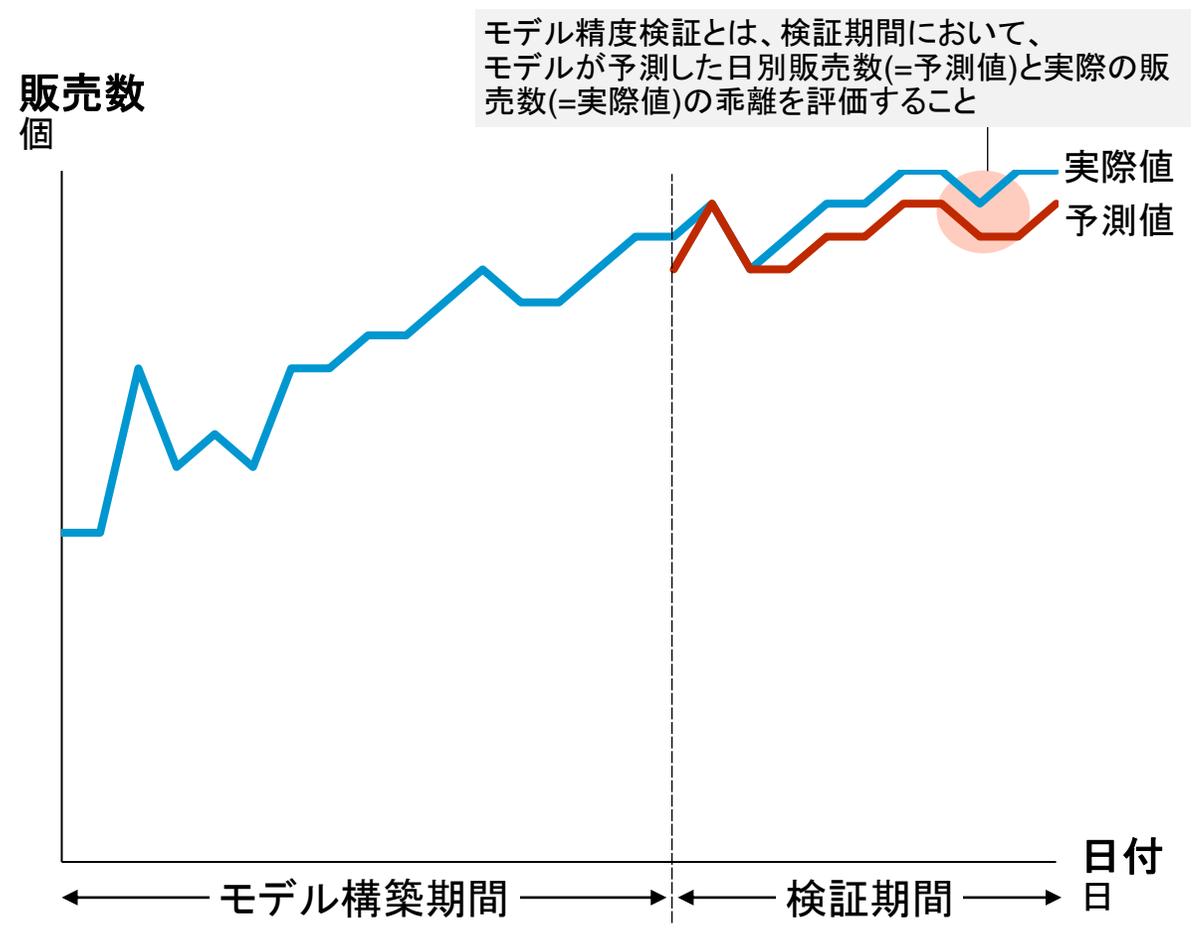
そのため、**予測分析の専門知識なしでも効率的に予測モデルを構築可能**

GUIで利用可能なモデル例		概要	適用場面
時系列モデリング	ARIMA	過去の値・事象に基づき将来のモデルを構築し、将来起こり得る値・事象を予測 例: 株式の過去の価格推移から将来の価格を予測	対象目的変数(例: 販売数)の自己回帰性 ¹ が顕著、あるいは予測期間を柔軟に調整したい場合
	線形重回帰	1つの目的変数を複数の説明変数で予測 例: 某商品の日別販売数を気温・降水量等から予測	説明変数をがどのように目的変数(例: 販売数)に影響するか、所謂モデルの説明性を優先にした場合
機械学習	XGBoost, Random Forest, RNN等	コンピュータがある入力値を受け取り、入力値のパターンを識別・評価・判定して出力値を返す。近年では深層学習の台頭によりモデル精度が飛躍的に改善されつつある 例: 株価を人口の変動、消費、政治、天気等多岐に渡る複雑な要素から予測	モデルの説明性よりも予測精度を優先したい場合 例: モデルの予測精度が高ければよく、天気がどのように販売数に影響するか等の予測ロジックが分からなくてもよい

1. 自己回帰性が顕著の時系列データは周期性、季節性が強い

B2 【モデル構築】データの学習とモデルの精度検証、実装準備: モデルの精度検証

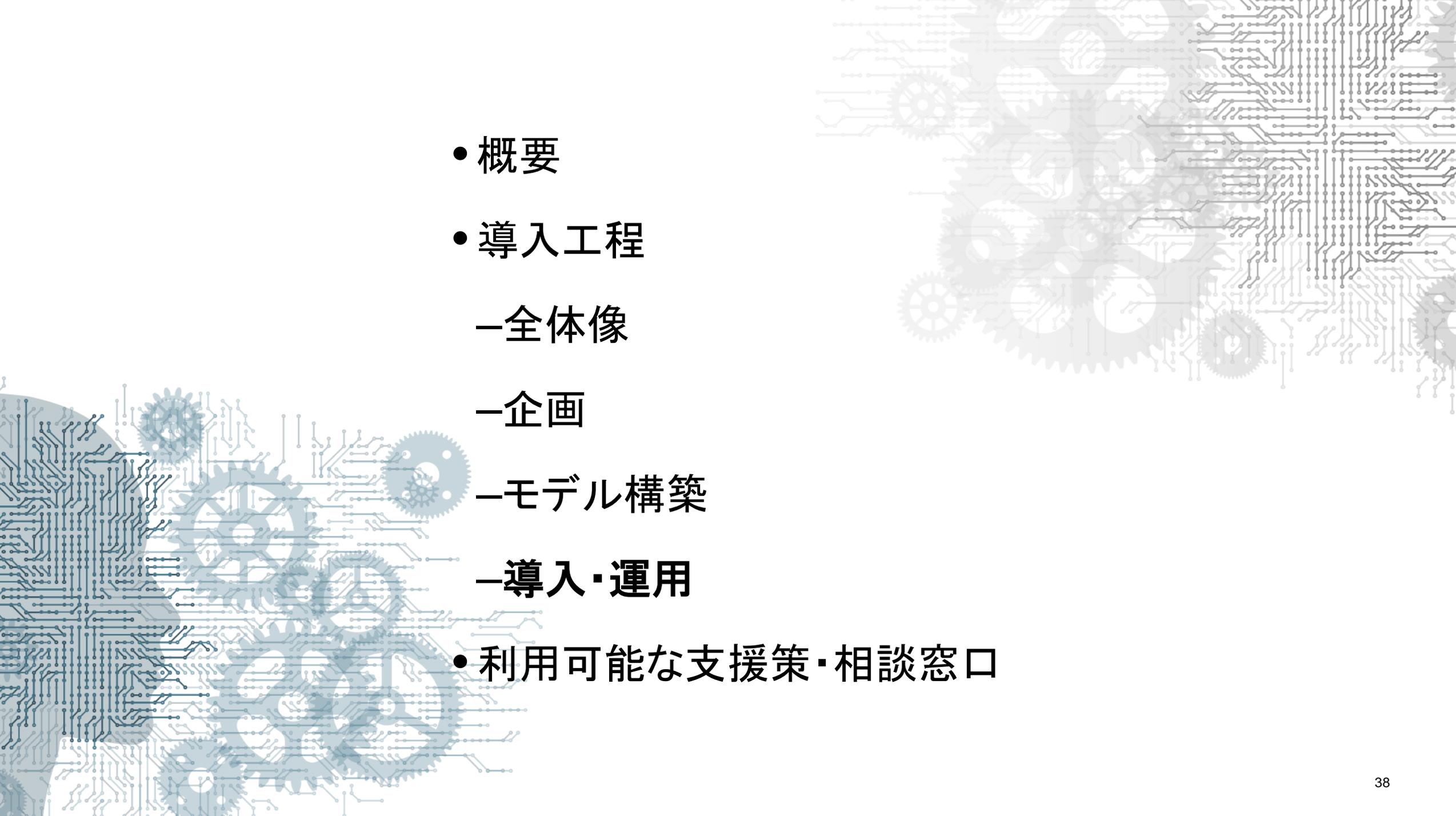
モデルの精度検証(某商品の日別販売数を予測するケースの例)



精度検証に使う指標例と読み方

評価指標	説明
加重平均絶対パーセント誤差 (WMAPE: Weighted Mean Absolute Percentage Error)	実際値と予測値の誤差のパーセンテージの加重平均。極端な例に影響されない安定的な指標として、MAPEから改良された指標
予測値-実際値の分布 (Error distribution)	実際値と予測値の差分で予測の上振れ・下振れ度合を表す指標
平均絶対誤差 (MAE: Mean Absolute Error)	実際値と予測値の誤差の絶対値を平均した指標
平均絶対パーセント誤差 (MAPE: Mean Absolute Percentage Error)	実際値と予測値の誤差のパーセンテージの平均。数値ではなく、予測値が実際値の何割程度ずれているかを評価

- 需要予測では、「加重平均絶対パーセント誤差」と「予測値-実際値の分布」を見ることが多い
- 全体の精度については「加重平均絶対パーセント誤差」を参考し、個別の予測値に大きなブレがないかを「予測値-実際値の分布」で確認

- 
- 概要
 - 導入工程
 - 全体像
 - 企画
 - モデル構築
 - 導入・運用
 - 利用可能な支援策・相談窓口

B2

【モデル構築】データの学習とモデルの精度検証、実装準備: 参考) 需要予測AI構築に使用可能なGUIツール例

2021年3月時点

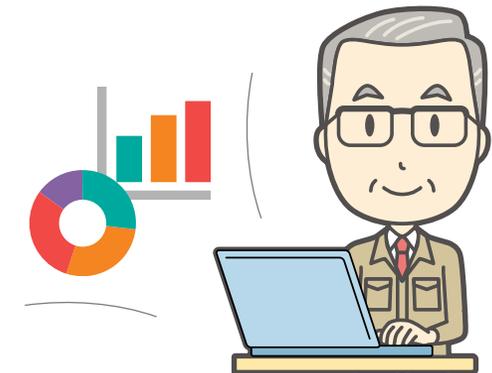
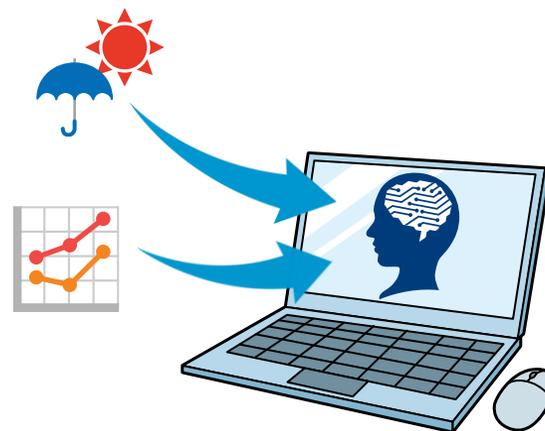
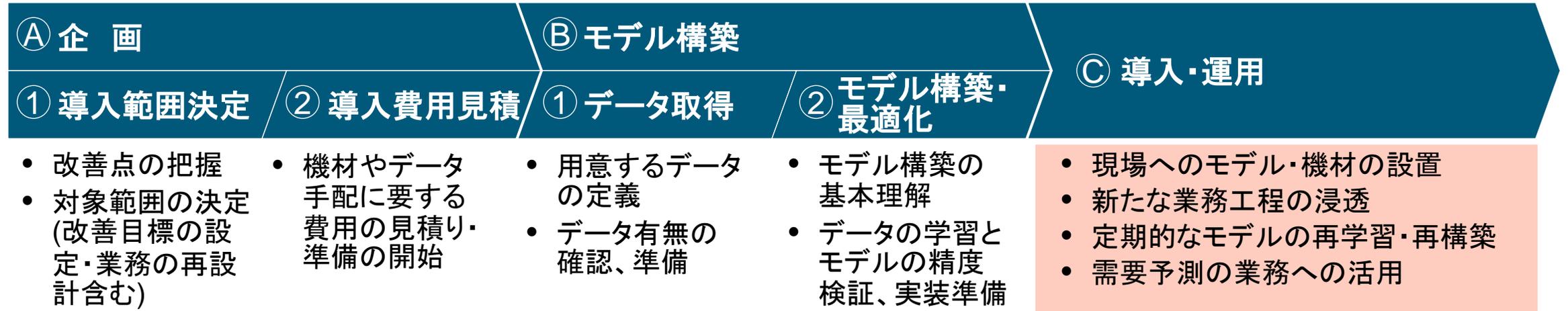
- ✓ 日本語UIがある場合
- ✓ 日本語UIはないが日本語サイトがある場合

提供企業	ツール名称	日本語対応	
		ツールを日本語で使用可能	日本語電話サポートあり
Google	Cloud AutoML	✓	✓
日本アイ・ビー・エム株式会社	IBM Demand Forecasting and Planning	✓	✓
株式会社 グルーヴ ノーツ	MAGELLAN BLOCKS	✓	

クラウドサービスの内容には変更が生じる場合があるため、最新の情報は各ウェブサイトをご確認ください

企画から導入・運用までの導入工程全体像

■ 本章で説明する工程



③【導入・運用】新たな検査方法の浸透: AI活用効果の最大化のため、研修等を通じて需要予測AIの正しい使い方を現場へ浸透させる

効果を最大化するには、AIを活用した需要予測を現場の商品供給工程へ浸透させることが重要

どれだけ精度の良いモデルを構築しても、使用方法が間違っているとモデルの予測が不正確になってしまう...
インプットデータの確認、正しい方法でのモデルの操作、および予測結果の確認を浸透・徹底させることが必要

よくある失敗例

- 予測モデルへ投入するインプットデータの形式が変わったが、モデルを調整していない
- 間違ったデータをモデルにインプットした
(例: 予測モデルに10月のデータを投入すべきところ、9月のデータを使ってしまった)
- 予測結果を確認せずにそのまま発注に使用したことで、新たな販促キャンペーンを考慮していない発注量となり、商品が品薄状態になった

現場へ浸透させる方法例

作業手順書



新しい需要予測を導入した商品供給工程における、各工程の作業を分かりやすく記した手順書を作成

研修(OJT)



新しい需要予測を導入した商品供給工程を、実際に作業しながら社員に展開

【導入・運用】定期的なモデルの再学習・再構築: 将来の予測を継続するには ③ モデル構築後も継続した更新が必要。また説明変数の追加等、予測精度向上も重要

モデルの再学習・再構築

定期的な再学習

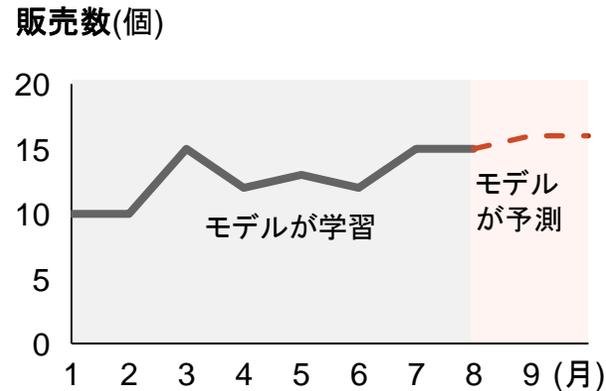
- モデルが将来の予測をし続けるためには、「データを継続的に学習させ、将来の予測を行うという流れ」を定常化させる必要
- 予測に用いていたデータが使えなくなった場合、別のデータソースを用いたモデル再構築、またはそのデータの使用をやめることが必要
 - 例: 使っていた天気サイトからデータが取れなくなった場合、別の天気サイトの過去データで学習し直す
 - 例: 社内のシステム移行により、使っていた販促データが取れなくなった場合、販促データを予測に用いない

継続的な精度改善

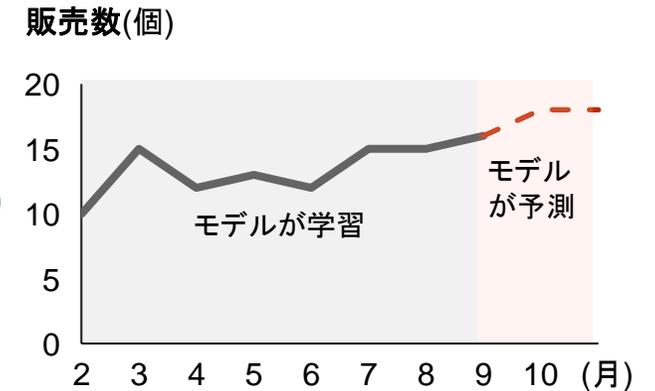
- モデルの精度を高められるデータ(例: 新たな説明変数)や分析手法を常に意識し、モデルの精度改善を継続的に実施

再学習・再構築例(商品Aの販売数を予測する場合)

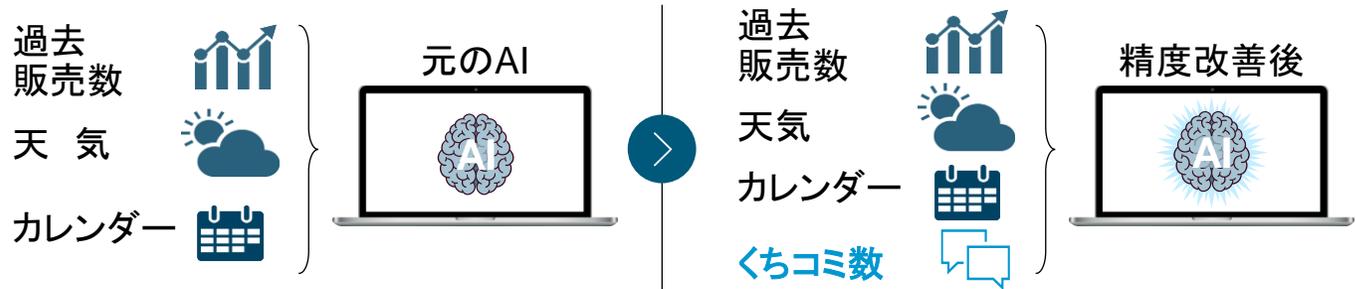
8月末時点: 商品Aの1~8月のデータを基に、9月の販売数を予測



9月末時点: 9月のデータが蓄積したため、商品Aの2~9月のデータを基に、10月の販売数を予測



商品Aのくちコミ数を説明変数に追加し、モデルの精度を改善



【導入・運用】需要予測の業務への活用: 効果の創出には、需要予測AIが出した予測を基に業務工程を変革することが必要

効果創出のために必要な業務工程の変革

AIを活用して需要予測をただでは、
効果にはつながらない

AIが出した予測を基に業務工程を変革し、
目指す効果を創出することが必要

販促計画の見直し

需要予測AIにより、販促の売上への影響力を予測(複数の販促を同時実施した場合の効果の重複分も考慮。)販促による需給計画をより適切に修正

発注量の調整

点数予測の結果を活用し、現在の在庫量や安全在庫、最小発注数量等を考慮して、発注量を最適に調整

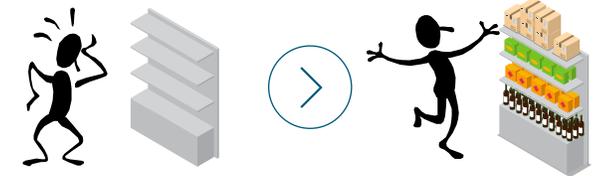
事実や科学に基づいた発注

需要予測により、適正な発注量及び頻度を自動で算出。担当者が個数を確認し、発注を行う。場合によっては、発注業務を一部自動化

効果の例

利益の向上

売り逃しを防止し、逸失利益を獲得



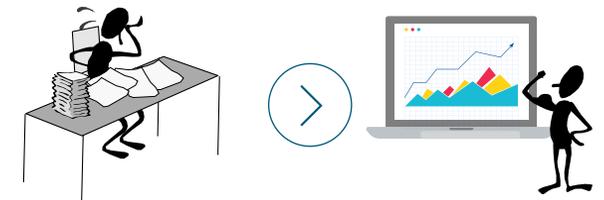
在庫廃棄損の減少

発注量の調整や、販促の調整により、過剰在庫を削減し、在庫廃棄量を削減



業務の効率化

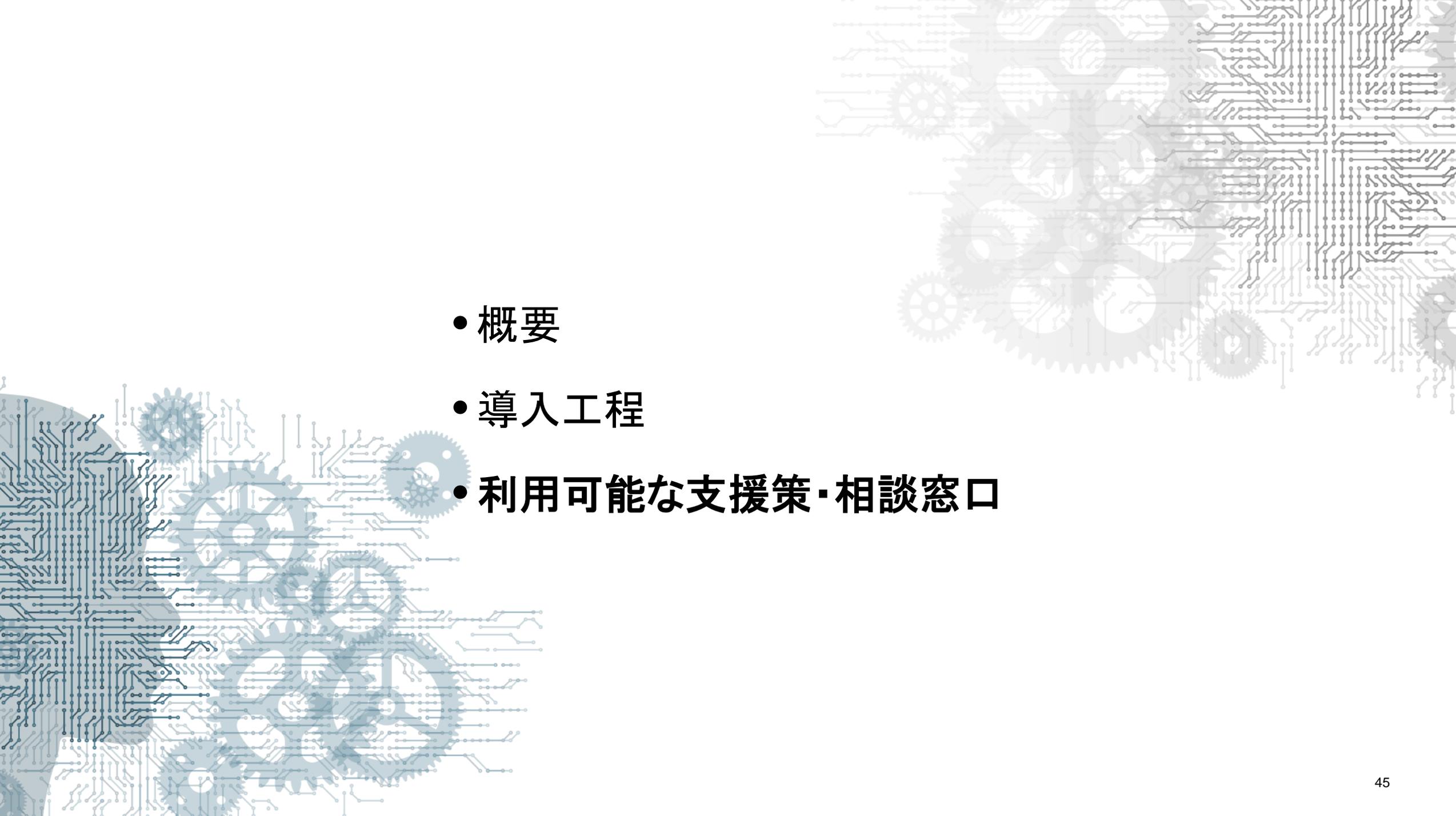
点数予測を活用し、売上計画策定時間を削減。その分の時間で新規の販促施策を立案・実施



C 【導入・運用】他商品への需要予測AIの展開

本導入工程を経て獲得した知見は、
他商品への需要予測AI導入に生かす
ことが可能

新たな商品への展開の際には、
AI導入による効果が大きい商品という
観点から対象商品を選択(P.20参照)

- 
- The background of the slide features a complex, light blue and grey graphic. It consists of several interlocking gears of various sizes, overlaid with a dense network of circuit-like lines and nodes, resembling a printed circuit board or a digital data network. The overall aesthetic is technical and futuristic.
- 概要
 - 導入工程
 - **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

AI導入・活用の現場で実際に支援

中小企業デジタル化応援隊事業

登録されたIT専門家が、中小企業の要望に基づき、AIも含めたIT導入を現場で実際に支援します(一部費用負担あり)。詳細は、事業事務局特設ウェブサイトをご覧ください

- 事務局特設ウェブサイトURL: <https://digitalization-support.jp>
- コールセンター: 050-2000-7227 (平日9:00~17:00)

AI導入・活用を行う際の支援策等をご紹介します

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	なし
東北経済産業局	情報政策室	022-221-4895	https://www.tohoku.meti.go.jp/s_joho/index_joho.html
関東経済産業局	デジタル経済課	048-600-0284	https://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/iot_robot/index.html
中部経済産業局	情報政策室	052-951-0570	なし
近畿経済産業局	次世代産業・情報政策課	06-6966-6008	https://www.kansai.meti.go.jp/2-7it/ai/ai_top.html
中国経済産業局	製造・情報産業課	082-224-5630	なし
四国経済産業局	製造産業・情報政策課	087-811-8520	なし
九州経済産業局	情報政策課	092-482-5440	https://www.kyushu.meti.go.jp/seisaku/jyoho/kyushu-iot.html
沖縄総合事務局	経済産業部地域経済課	098-866-1730	http://www.ogb.go.jp/keisan

AI導入の際に活用できる補助金制度の例

2020年12月時点

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 連携推進補助金	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下さい

ご協力企業・団体一覧(五十音順)

2021年3月時点暫定版

アベル株式会社

一文字厨器株式会社

一般社団法人 日本ディープ
ラーニング協会

上田製袋株式会社

栄商金属株式会社

大阪商工会議所

大阪府IoT推進Lab

株式会社O2

嘉穂無線ホールディングス
株式会社(株式会社グッデイ)

Google

株式会社グリッド

小橋工業株式会社

株式会社SIGNATE

墨田加工株式会社

株式会社中央電機計器
製作所

テクノスデータサイエンス・
エンジニアリング株式会社

東京商工会議所

株式会社戸畑ターレット

日本商工会議所

武州工業株式会社

有限会社ミツミ製作所

八尾市産業政策課

株式会社山本金属製作所

株式会社友電舎

株式会社ヨシズミプレス

株式会社Lightblue
Technology

株式会社リバナス

