



「もったいない」を、  
ひとつずつ。

令和6(2024)年度

事業系食品ロス削減対策実証事業〔参考資料〕

～AI需要予測システム構築の手引き～

栃木県環境森林部資源循環推進課

# AI需要予測システム構築の流れ

## 00 事前準備

導入を検討する上で、AIを理解する。

## 01 予測対象の選定

過去の出荷実績や商品の特性を基に予測に適している対象を選定する。

## 02 AIツールの選定

導入目的や現場のニーズに合わせ適したAIツールを選定する。

## 03 データのクリーニング

不足データの収集や不要データの削除を行い、AIツールの仕様にあわせて整理する。

## 04 AI学習(シュミレーション)

AIにデータを学習させ、過去データ等でシュミレーションを行う。

## 05 精度向上

予測結果を分析後、対象・ツール・学習データを見直し予測精度の向上に努める。

## 06 導入

実際に導入し、社内周知や人材育成を行う。

## 00 事前準備

### (1) AIを理解する

導入すべきかを判断する上ではAIに対する正しい理解が必要不可欠である。

また、AIは万能なツールではないため、特性を理解して利用しなければ狙った効果を発揮できない。したがってAI技術の細部まで理解する必要はないものの、AIの特徴については把握しておく必要がある。

#### ■ AIの一般的な仕組み

AIは、「機械学習」といわれる段階において大量のデジタルデータを自らが学習し、予測や分類作業を実行するためのモデルやアルゴリズム(手順)を構築する。これにより、新たに与えられた情報に対して、構築したモデルに基づき適切な回答を予測することができる。例えば本実証事業におけるモデルを簡素化して記載すると、「ある気温で氷菓がどの程度出荷された実績があるか」というモデルを構築し、気温と出荷量との関係から気象予測に応じた出荷予測を行っている。



## ■ AI利用における注意点

### ✓ ブラックボックス問題

AIの出力結果がどのような判断工程を経て出力されたかを完全に把握することは困難である。AIは複数の学習データを関連度合い等によって重みづけして複合的に予測しており、その経緯を逐次分析することは容易ではない。

人間が把握できる理由とは異なる基準でAIは予測結果を出力している(一般的に「ブラックボックス問題」と呼ばれる。)ため、AIの予測結果の根拠を得ることは難しいという点を理解して利用する必要がある。

### ✓ AI回答の過信

AIは計算式や制御プログラムのように間違いのない完璧な回答を出力するとは限らない。上述のとおり、人間が理解することが難しい経緯を経て出力しているため、学習結果によっては狙いの出力とならないことも充分考えられる。本実証事業においても、当初から最適な予測ができた訳ではなく、改善が必要であったこともこれに起因する。よって、AIの判断を過信せず、最終的にはAIを活用する領域の知見をもった担当者が責任をもって判断する必要があるといえる。



## 01 予測対象の選定

### (1) 考慮すべき点

#### ■データが十分に揃っているか

過去の食品ロス量や生産量、出荷実績、売上、在庫等のデータがなければAIの機械学習ができないため活用は困難である。ゆえに、これまでの事業活動のデータがない場合や紙で管理している場合には「データの蓄積」、あるいは「デジタル化」といった作業が必要となる。

#### ■AIによる業務プロセスの改善余地があるか

導入検討の際は自社内のノウハウやITリテラシー(知見・知識)の有無、AIを用いない安価な改善方法の有無等を確認し、AIを用いることが最適な解決策であることが社内全体として確認できた場合に導入の検討を進める。

また、商品の特性によっては、AI予測に適していない場合もある。ゆえに、自社の製品がAIによる需要予測に適しているかを予め判断することが重要である。なお、これらの観点は本実証事業においても行ったように、過去データを用いたバックテストを行うことで検証できる。

#### 適した商品の判断方法

(i) 一定程度の出荷数量があるか。(数量が過少な場合はAI予測は適さない可能性が高い)

参考: 出荷量が多くなる時期があればその期間だけAI予測を用いることも可能

(ii) 気温や時期など何らかの規則性が考えられるか。

参考: 人間が認識していない規則性をAIが観測できる場合もあるので注意

(iii) 意図しない品切れや販売中止等によりデータの規則性が乏しい状態ではないか。

参考: 例外的なデータを除いてAIモデルを構築することも可能。

しかし、除外するデータが多いとAIによる機械学習の精度が向上しない恐れがある。

## ■現場のニーズに即しているか

AIツールを導入したものの、現場で継続的に利用できなければ導入費用が無駄になってしまう。そのため、現場担当者が継続的に利用できるか、また現時点では知見がなくても習熟することで利用できるようになるかを検討する必要がある。そして、従来は担当者の経験則により予測作業等を行っていた場合に、AIツールを導入することで担当者の意欲に影響を与える恐れがあるため、AIツールを導入する場合には現場で受け入れられるか、又は受け入れられるようにAIで代替予定となる業務の担当者に向けて丁寧な説明が必要である。

## 02 AIツールの選定

### (1) AIに求める要件の明確化

より適切なAIツールを選定するには、まず導入の目的および要件を明確化する必要がある。

#### 要件整理の具体例

- ①データ・・・AIツールに学習させるために必要なデータの形式やデータ量があるか
- ②機能・・・予測したい項目(商品別、店舗別、日次単位など)に応じた出力ができるか
- ③予算・・・ツールの導入コストや運用コストが自社の実態に合っているか
- ④人的リソース・・・導入・運用に必要な担当者の知見や工数自社の実態に合っているか
- ⑤期待値・・・予測精度の目標値や効率化の具体的な効果として何を求めるか

### (2) ツールの選定

つぎに、上記で明確化した目的や要件により合致するAIツールを選定する。

選定において検討すべきはAIツールの導入形式であり大きくは次の2つの形態に分類される。

# AI需要予測システム構築の詳細

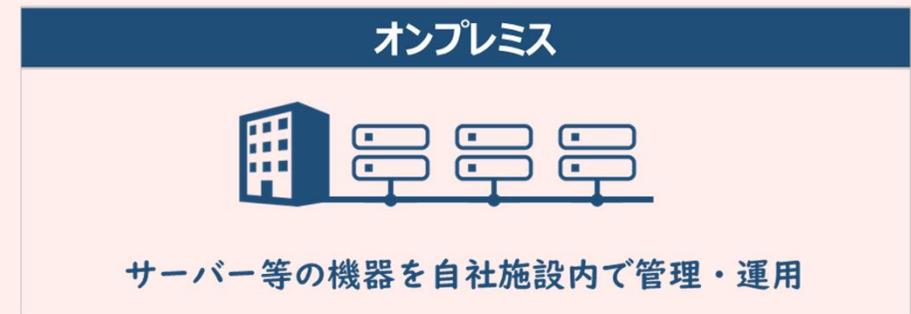
## ①SaaS(クラウド型)ツール

インターネット経由で利用することができ、専用ソフトのインストールが不要のため、常に最新機能が利用可能である。サーバー保守や更新についてはAIベンダー側が対応する。基本的にはサブスクリプションによる料金形態をとることが一般的である。 ※本実証事業では本ツールを利用



## ②オンプレミス型ツール

自社サーバーやローカル環境にインストールして利用するため、自社内でデータ管理することが可能でインターネットを介したセキュリティリスクが軽減できる。一方、自社で環境構築が必要となり導入コストや費用負担がSaaS型と比較して大きい傾向がある。また、自社でメンテナンスも必要となるため専門的な知識を要する。



社内にITシステムの保守部門がない事業者等がAIツールを活用する場合には、SaaS型での導入が推奨される。また、導入目的を達成するためにAIに求める要件を明確化するとともに、その要件に合致するツールを選定する。なお、社内にAIツールに精通している担当者がいない場合、専門家等に相談して選定することを推奨する。その際には、AIツールの費用が導入目的と照らし合わせて適正か検討することも重要である。

## 03 データのクリーニング

利用するAIツールが選定できたら、AIツールおよび目的に応じて必要なデータの収集および整理を行う必要がある。多くの場合は、過去の実績データ等を準備する。

例えば、本実証事業のように気象予報に基づき出荷量予測を行う場合には、対象商品毎の出荷量の実績値や配送先、気象予報等のデータが必要となる。

なお、AIツールにデータを投入するためには、AIツールの形式に合わせて**データの整理(クリーニング)**を行うことが求められる。例えば、**欠損しているデータの補完**や**不正値の除去**、**日付形式や単位の統一**などを行い、ツール側で処理しやすい形式に整理することが必要となる。データの整理を行う際の例について、本実証事業から得られた知見に基づき次表に例示する。

除外を検討すべきデータ	AIツールに投入を検討すべきデータ
<ul style="list-style-type: none"><li>・生産中止や欠品によるデータの欠損</li><li>・システムエラーやデータの誤入力等、明らかに異常と考えられるデータ</li><li>・不定期的なイベントやセール等の情報</li><li>・突発的な売上実績(一過性のもの)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・複数年分の出荷実績など時系列のデータ</li><li>・相関性が期待できる複数の要素 (例:気温が上昇すると氷菓の出荷数が増える)</li><li>・定期的なイベントやセール等の情報</li><li>・その他、一過性ではない購買意欲に影響があると考えられるデータ</li></ul>

## 04 AI学習(シミュレーション)

### (1)シミュレーションの必要性

以下の理由により、本格的にAIツールを導入する前に、過去のデータ等を用いたシミュレーションを行うことが望ましい。

- ①精度改善や新たな課題の抽出、習熟を図れる。
- ②AIツールの操作性を確認出来る。
- ③改善の余地がない場合に、ツールの見直しやAI以外の解決手段を改めて考えることができる。
- ④③の場合、実証期間中の費用のみに留め負担を軽減することができる。

### (2)シミュレーションの実施方法

#### ①対象品目の絞り込み

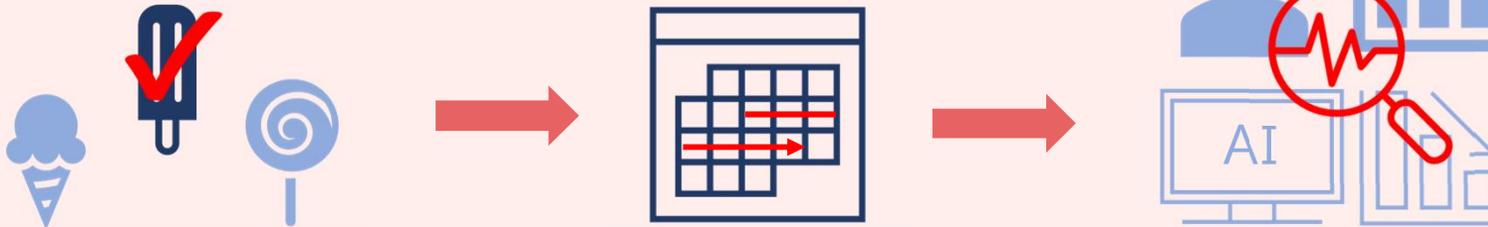
商品ごとにAIモデルの構築が必要となるため、担当者の負担や費用を考慮し商品は絞ってシミュレーションを行う。  
※一方で、商品が異なるとAIの予測精度も異なることがある点は留意すべきである。

#### ②実証期間の設定

担当者の負担や費用を考慮し、実証期間を予め設定することが望ましい。  
例:氷菓・・・出荷量が多く気象の影響を受けやすい6月から9月

#### ③同条件での比較

できるだけ同条件で従来手法とAI予測とを用いた場合とを比較する。



## 05 精度向上

業務への本格導入前段階においてAIツールを活用した結果と従来手法とを比較して、狙い通りの結果が得られているかを検証し、可能な限り精度向上を図ることが重要である。

### (1) 学習データ等の再確認

効果検証の結果が望ましいものではない場合、機械学習を行ったAIモデルが最適ではないことが考えられる。そのような場合にはAIツールに投入するデータの正確性や量、期間などを見直すことが必要である。

#### ① 不足データ追加・見直し

予測に影響を与えるような重要なデータが正しくAIモデルに含まれているかを確認する

#### ② 不用(ノイズ)データの削除

不要なデータが予測に影響を与えているケースも考えられるため、ノイズとなるデータを除去する。

#### ③ 外部要因の考慮

季節性やイベントの有無などが影響し精度が改善されない場合もあるため、その要因を分析してデータを修正する。

#### ④ AIツールの再検討

上記を試みても改善されない場合、AI自体のアルゴリズムが目的に合致しない仕様である場合も考慮し、AIツールを選定し直すことも検討する。



## (2)その他

以下の理由により、精度改善の機会は業務への本格導入前段階において複数回設けることが望ましい。

- ☑ 業務改善の余地があるのかを精査した状態で実際の作業工程に導入できる。
- ☑ 一定の精度を確保したうえで業務に導入することで、本格運用段階で、より高度な気づきを得ることにつながり、一層の精度の向上を図ることができる。

また、評価する際は食品ロス削減が目的でAIツールを導入する場合、食品ロスの削減量という直接的な効果の他にも作業が短縮された時間や製造工程や物流工程の改善など、副次的な効果も多面的に把握し、評価することを心がける。

## 06 導入

### (1)検討

検証結果が望ましい場合にはAIツールを実際の作業工程に導入するための準備へと移行する。

一方で、AIの精度が想定していたよりも低い場合や、作業性が改善しない等の問題が残る場合には、引き続き改善に向けたシミュレーションを重ねることを検討する。

### (2)社内周知と教育

正式に導入を開始する場合は社内周知を図り、理解を得ることが望ましい。

また、AIツールを導入することで作業効率が向上した場合に担当者の配置や作業内容を見直すことも検討する。作業効率化により捻出された工数を他の業務に充てることで、自社の売上向上や付加価値向上に寄与することができる。

また、本格導入前の検証を通じて得られたAI活用の知見を社内に周知することで、経営陣や従業員のAIに関する理解やリテラシー向上に努める。その結果、対象業務以外においてもAIツールの活用により更なる効率化を図る企業風土の醸成に繋がる可能性がある。