

# 人工知能技術による生産流通最適化 Optimization of Food supply chain by AI technology

松岡 竜大<sup>\*1</sup>  
Tatsuhiko Matsuoka

本村 陽一<sup>\*2</sup>  
Yoichi Motomura

<sup>\*1</sup> 株式会社シグマックス  
Sigmaxyz inc

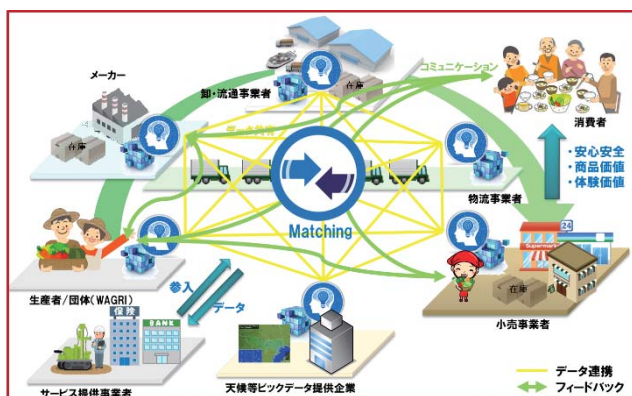
<sup>\*2</sup> 産業技術総合研究所 人工知能研究センター  
The National Institute of Advanced Industrial Science and Technology,  
Artificial Intelligence Research Center

Report on efforts to optimize the supply chain in fresh food as one of the use cases for solving social problems where the application of artificial intelligence technology is expected from AITC (Artificial intelligence technology consortium).

## 1. はじめに

産業総合研究所 人工知能技術コンソーシアムから人工知能技術の応用が期待されている社会課題解決のユースケースの一つとして、生鮮食品におけるサプライチェーンの最適化の取り組みを報告する。気象データ等を活用した需要予測に、ビジネス条件を加味した商品自動発注 AI と生産予測 AI との協調によって、現在の市場外取引に代わるサイバーマーケットの構築を目指す。

本研究では、各事業体の AI 間での情報連携を担うバーチャルマーケットモデルを構築する。収集されたデータをオープン化し、サービス提供事業者へ提供するなどにより新規参入を促す。



生販間におけるフィードバックループに AI を用いることで参加者の負荷を低減し、参加障壁を減らすことで、参加者がより多くの品種を登録するモチベーション向上を目指す。

また、人工知能間の交渉・協調・連携による予測モデルについて、中小企業等での使用を念頭に説明変数の削減とモデル分類数の最適化を実現し、バーチャルマーケットへの参加を促す。蓄積データについては、ブロックチェーン型の分散処理を前提とし、I/F、ペイロード構造、認証方式等の要素技術を確立した上で、広く連携を促し、各 AI の精度を向上させる。

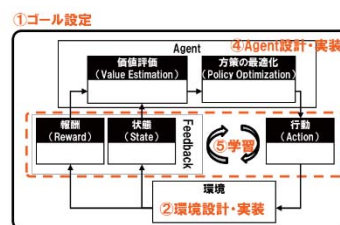
## 2. 需要予測と商品自動発注モデリング

現状、小売業界等においては人手不足が顕在化するものの同時にコスト削減が必要であるなど、単純作業のみならず、習熟が必要とされる作業にまで知能技術に対するニーズが顕在化している。小売り現場において、商品発注に要する時間は、商品単位毎に数秒といわれており、店長等の経験豊富な人材が担っているケースが多い。これまで、人の作業を支援する需要予測を実装したケースはあるが、交渉を含めた自動化を実装可能な精度での実績がなく、モデリング精度の一層の向上と社会受容度の向上が必要である。

本研究では、天候データ、売り上げ実績等を用い、仮想的なユースケースを想定したシミュレーションにて、モデル間の精度比較と精度向上のための研究開発を実施する。計算時間が早くかつ一定水準以上の予測精度を有するモデル構築と予想と実績で乖離があった場合の対処方法の確立が目的となる。

次いで、セール情報やイベント情報等を含む、ビジネスの条件を加味した商品自動発注モデルの構築を実施する。

さらには、社会普及の加速を目指し、気象予報や来店や購買等観測される生活現象の認識・予測・制御・可視化に係る機能モジュールのプロトタイプ開発と現場での実証を行うとともに、モジュールの再利用、学習済みモデルに対して追加学習により個社に最適化されたモデルを構築するシミュレーション環境、データのオープン化に関するデータ規約等から構成される生鮮取引領域における次世代人工知能技術パッケージを開発する。



①ゴール設定	②環境設計・実装	③フィードバック・アクション設計・実装	④Agent設計・実装	⑤学習
目標達成度を評価できるよう、ゴールをスコア化可能な要素に分解	ゴールの達成に関わる環境を定義し、コンピュータシミュレーションとして実装	ゴール・環境との相互作用を報酬・状態・行動の3つの観点で設計・実装	フィードバックで得られる情報をもとに、アクションを決定するためのアルゴリズムを設計・実装	エージェントに試行を大規模に繰り返させ、ゴールに到達するための最適解を探索

連絡先: 松岡 竜大

### 3. 品質モデリング

AIによる受発注の協調・調整自動化実現のため、データ化された品質基準にたいして、多くの事業者が有効に活用できるデータセットを確立し、食品事業者間及び連携システムが効率的、かつオープンに活用可能なAPIの整理が必要である。

さらには多様化・変化する消費者・実需者ニーズに対応するためには、センサー等を活用による流通段階における品質“おいしさ”を可視化し、生産者・実需者にフィードバックすることにより、ニーズに対応した生産・食品加工に繋げることが重要となる。

食品素材別の味覚、匂い、テクスチャー等、説明変数となりえるセンサーデータ仮説を構築し、官能検査専門家による評価（教師データ）を作成の上、嗜好性を目的変数にニューラルネットワーク解析等による相関性分析等により、“おいしさ”のモデル構築を行う。

品質基準に対して、食品会社・流通会社等へのヒアリング等により、有効可能性を評価する。それを踏まえ、データセットの定義を行い、及び想定される連携システムとの調整を実施の上、オープン化に向けたAPIを含む技術標準案に係る研究を行う。

### 4. 研究開発計画とロードマップ

本文多様なステークホルダーが、AI技術を活用したサイバー・フィジカル・プラットフォームを構築し、コストとリスクを最小化、消費者も含めた全体の価値最大化を目指す。実証実験をスモールスタートし、MVP (Minimum Viable Product) あるいは要素技術開発を行いつつ、段階的社会実装を行う。

時期(目安)	2018年	2019年	2020年	2022年
実現事項	MVP稼働	PtoP稼働	マルチサイト実証	範囲拡張・民間主導
内容	シミュレーション環境下での実装	限定的な商取引(相対)における実証実験	複数事業者間の商取引における実証実験	業界全体への波及
研究開発項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>・需要予測AI開発</li> <li>・交渉AI開発</li> <li>・品質等の見える化</li> <li>・トレーサビリティ確保</li> <li>・プラットフォーム基本機能開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・サービスプラットフォーム開発</li> <li>・データ共有プラットフォーム開発</li> <li>・参加企業側AI開発</li> <li>・データ連携等規約整備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・サービスインフラ開発</li> <li>・法令等整備</li> <li>・中小企業への社会実装</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国際展開</li> </ul>

### 参考文献

本村陽一: 次世代人工知能技術, 情報処理, vol.57, no.5, 情報処理学会, 2016.