



たらこの異物検査やグレード判定を高精度で行うAIモデルを開発。品質向上と製造コストの削減を図り、顧客に新鮮かつ高品質な商品の提供を目指す

辛子明太子づくりから「食の総合プロデュース企業」へと事業を拡大している株式会社やまやコミュニケーションズ(以下、やまやコミュニケーションズ)は、一次加工としてたらこ製造で行っている異物検査やグレード判定に関して、一定のスキルを有した人材確保が難しいことから、品質維持や安定供給を属人化させない対策を求めていました。これらの課題の解決にAIの活用を検討していた同社は、IBMのディープラーニング構築支援サービスを利用して検査・判定用AIのプロトタイプ開発を実施。複雑な判定基準をAIモデルに落とし込み、さらにそのAIモデルを複数組み合わせることにより、人と同等かそれ以上の精度で異物検査やグレード判定が行えることを実証。AIの適用で十分な投資対効果が得られると判断し、国内工場の製造工程でAIを用いた試験運用を開始して、大幅な省人化とサプライチェーンの変革を目指します。

- 【導入製品・サービス】**
- IBM ディープラーニング構築支援サービス
 - IBM Watson Machine Learning Community Edition
 - IBM Power System AC922



課題

- 創業時から培ってきた原料の目利きや分類の基準が属人化しており、またこれらに関して一定のスキルを有する人材の確保が困難である
- 人件費の高騰や人材不足などの課題に対処しながらサプライチェーンを最適化する

ソリューション

- IBM ディープラーニング構築支援サービスの支援を受けながらベテラン作業員が培った業務知識をAIモデル化
- IBM Power System AC922を利用し、AIによる検査・判定システムの安定稼働を実現するシステム基盤を構築

効果

- ベテラン作業員のノウハウを実装したAIモデルのプロトタイプを開発し、作業員と同等かそれを上回る精度を実現
- AIによる検査・判定の自動化により、海外にまたがって複数存在するたらこ製造ラインを新工場へ集約し、人件費や材料在庫の削減、リードタイム短縮を目指す

【お客様課題】

たらこ製造における異物検査の精度が 明太子製造ラインに及ぼす影響が長年の課題に

1974年に福岡県福岡市で創業し、独自のたれで長時間熟成した辛子明太子により「明太子のやまや」として国内外のファンに愛され続けてきた、やまやコミュニケーションズ。近年は「ドライ明太子」や料理の「だし調味料」といった土産物にも力を入れるほか、「博多もつ鍋やまや」をはじめとする外食、酒造、農業などの事業を幅広く展開。海外進出も積極的に進めており、現在は世界16カ国以上に流通チャネルを展開しています。

そんな会社にとって長年の悩みの一つは、製造工程における外観検査の精度です。かつて辛子明太子などを製造する工場の工場長を務め、現在は同社のデジタル変革を主導するサプライチェーン本部 プラント部 デジタル戦略室の浜野潤一氏は次のように説明します。

「当社の辛子明太子の製造工程では、ロシアや米国で漁獲されたスケソウダラの卵（原卵）を仕入れて国内や海外にある一次加工の工場に搬送し、塩水に漬け込んだものを現地作業員が手作業で異物除去を行ってから『たらこ』にします。さらに、それらを贈答品用から加工用まで7段階のグレードに選別したのち冷凍して、国内にある二次加工工場に搬送し辛子明太子にしますが、たらこ製造工場における異物検査で除去すべき異物を適切に取り除けなかったりグレード判定に誤りがあったりすることで、後工程となる明太子づくりに影響が出てしまうことが長年の課題でした」

「異物」とは、水産物に付着した微小な生物や繊維物などを指します。一次加工工場における異物検査の精度は70%程度であり、残りは二次加工工場のベテラン作業員が検査・除去を行います。しかし、近年は創業期から業務を支えてきたベテラン作業員の退職が続いており、全国的な働き手不足もあって異物除去に人手を割く余裕はなくなってきています。加えて、国内でも海外でも人件費の上昇が続いており、海外に一次加工のためのたらこ製造ラインを置くメリットが薄れつつあるという事情もありました。

これらの課題の解決手段として、同社は画像認識AIに注目。まずは同技術を「異物検査」に使えないかと国内大手ベンダーなどへの相談を始めますが、各社の反応は芳しくありませんでした。

「どのベンダーも『不定形の水産物を画像認識させるのは非常に難しい』という返事でした。仮にできたとしてもAIの開発や学習などに莫大なコストがかかるため、投資対効果は得られないと判断されたようです」（浜野氏）

【ソリューション】

IBMディープラーニング構築支援サービスで 検査・判定を自動化するAIモデルの開発に目処

多くのベンダーに尻込みされながらも根気強く探し続けたやまやコミュニケーションズは、地元ITベンダーの株式会社シグザム（以下、シグザム）よりIBMを紹介されます。「IBMの反応も他の大手と同じだろう」という浜野氏の予想はすぐに覆されました。

「1カ月程度で簡易的な技術検証を行ってもらった結果、IBMのディープラーニング技術とノウハウがあれば、『異物検査』だけでなく『グレード判定』にも先進技術を活用できそうだという手応えを感じました。そこで、たらこ製造で行っているそれら2つの作業を同時にAI化できないかと考えたのです。そうすれば、人手をかけて行っているその工程は大幅な省人化が可能になります。結果としてコスト削減効果は極めて大きく、AIに対する投資も十分に回収できます」（浜野氏）

ただし、天然水産物は不定形であるうえ、現在のディープラーニング技術は小さいものや細かいものの認識が不得手であることから、同社が求める画像認識AIの開発はIBMにとっても大きなチャレンジでした。そこで、両社は簡易技術検証で得た考察をもとに異物検査とグレード判定へのAI適用を想定したプロトタイプ開発プロジェクトの計画を立案し、2018年12月にIBMのディープラーニング構築支援サービスとAI向けサーバー「Power System AC922」を正式採用。2019年1月、本格的なデジタル改革の施策として同AIプロジェクトを推進するために浜野氏を室長とするデジタル戦略室を新設し、2月より「異物検査用AIモデル」

IBMのAIエキスパートが、当社のベテラン作業員の中で暗黙知化していた業務知識を紐解いて形式知化し、AIモデルに落とし込む手助けをしてくれました。



株式会社やまやコミュニケーションズ
サプライチェーン本部 プラント部
デジタル戦略室
室長
浜野 潤一氏

と「グレード判定用AIモデル」のプロトタイプ開発を開始します。このうち、異物検査AIの開発は比較的スムーズに進んだとプロジェクトをリードした日本IBMの山上円佳は話します。「ディープラーニングでは認識させる対象を適切に捉えた画像データが非常に重要となります。そこで、異物として認識する対象物のバリエーションを洗い出しながら、学習に使う画像を集めました。そして、それらに『微小生物』や『繊維物』などのラベルを付けたデータを用いて学習を行い、異物検査用のAIモデルを作成。そのAIモデルで画像認識のテストを行い、認識を間違えた場合は『どうして間違えたのか』の仮説を立て、追加の学習用画像を用意して再学習させるというアジャイルな開発アプローチで進めました」(山上)

異物検査用AIの開発が円滑に進んだ理由の一つに、浜野氏がデジタル戦略室のメンバーが持つ業務知識(ドメインナレッジ)を開発に反映できたことが挙げられます。「検出対象を正確に捉えられるモデルを開発するうえでの大前提は、業務知識を活用してラベル付けを行うことです。この作業にお客様のご協力をいただきながらAIモデルの確認、学習、評価を徹底的に反復したことが認識精度の向上に大きく寄与しました」と山上は説明します。

一方、グレード判定に関しては苦勞の連続でした。天然水産物であるたらこは一つとして同じ形のものがありません。「それらを7段階のグレードに分けるための学習用画像を、バリエーションを担保しながら一つずつ用意して撮影する作業が最も大変でした」とデジタル戦略室のドメインエキスパートとしてプロジェクトに携わった福間直人氏は振り返ります。

グレード判定用AIモデルの開発も苦戦します。当初はシンプルな画像分類での判別を試みましたが、「どうしても選別を間違える画像があり、それをお客様に確認したところ、ベテラン作業員の方々の中で暗黙知化している複数の判定基準や条件分岐があることがわかりました」と山上。それらの判定基準を一つずつ洗い出しながら、ディープラーニングが処理できるタスクにまで細分化して複数のAIモデルを作り、条件分岐ロジックに沿って組み合わせることで、人手による作業と同等かそれ以上の精度でグレード判定が可能であることを実証しました。

このプロジェクトに入るまでITもAIも未経験でしたが、IBMの皆さんに寄り添ってサポートしていただき、一から学ぶことができました。



株式会社やまやコミュニケーションズ
サプライチェーン本部 プラント部
デジタル戦略室
福間 直人氏

【効果/将来の展望】

新工場へのAI本格導入で工場集約を図り、 サプライチェーンの最適化を目指す

最終的に約2,000枚の学習用画像を使って完成したAIモデルのプロトタイプは、高い認識精度を実現。人が行う作業と比較して約10%高い精度で異物検査やグレード判定を行うことが可能となりました。

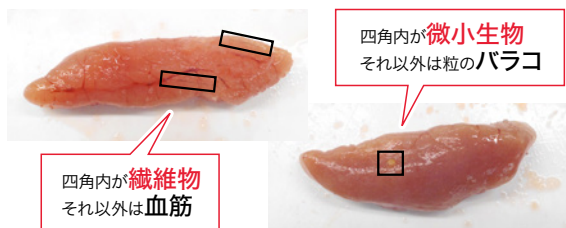
やまやコミュニケーションズは、プロトタイプの成果を踏まえたAIシステムを国内工場のたらこ製造工程にパイロットプログラムとして導入することを決定。それに向けて自社でAIモデルを改良するためのスキル移転を行い、福間氏を中心にしたAIモデルの運用体制を確立しました。現在は導入のためのシステム設計・構築をシグザムと進めています。

また、その後は新たに建設する工場にAIを本格導入し、当該業務を海外を含む全ての工場から新工場へ集約して製造ラインにかかる人件費を現在の50%以下に削減することを目指す

AIターゲット

異物検査

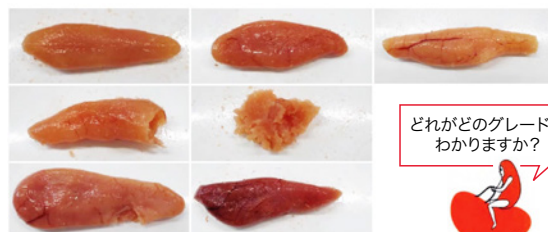
- ▶ 除去が必要な異物「繊維物」と「微小生物」
- ▶ 除去が不要でも「繊維物」と似ている「血筋」



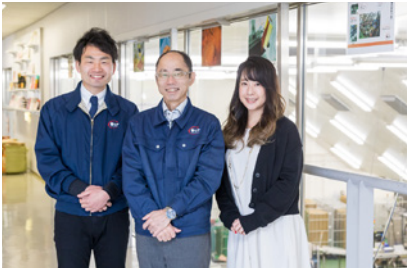
グレード判定

判定対象のグレードは7種類

- 特上 ● A ● P ● 切れ子 ● D ● ガム子 ● 黒子



出典: やまやコミュニケーションズ



左から、やまやコミュニケーションズ 福岡氏、浜野氏、
日本IBM 山上

すほか、工場間の原料搬送をなくすことによる在庫量の削減、商品出荷までのリードタイムの大幅短縮などを実現できると期待しています。加えて、製造ラインのAI実装は、より美味しい商品の提供にもつながると浜野氏は話します。

「現在はたらこを海外工場で作る場合、国内へ搬送するために冷凍していますが、今後は国内の新工場の中でたらこ製造から明太子製造までを冷凍せず一気に行えるようになるため、鮮度が格段に高まり、お客様により美味しい辛子明太子をお届けできるようになるでしょう」（浜野氏）
こうして、やまやコミュニケーションズが挑んだAIプロジェクトは現在、同社のサプライチェーンを大きく変えるほどのインパクトをもたらそうとしています。ここまでプロジェクトを成功に導いてきた重要なポイントの一つは、適切なベンダーをパートナーにしたことだと浜野氏は話します。

「IBMのAIエキスパートが、当社のベテラン作業員の中で暗黙知化していた業務知識を紐解いて形式知化し、AIモデルに落とし込む手助けをしてくれました。他社と取り組んでいたらうまくいかなかったかもしれません」（浜野氏）

福岡氏も、「このプロジェクトに入るまでITもAIも未経験でしたが、IBMの皆さんに寄り添ってサポートしていただき、一から学ぶことができました」とIBMの支援を高く評価します。

同社は新工場の稼働開始後、製造設備に設置したセンサーなどから収集するさまざまなデータをAIで分析し、不具合を未然に防止する“止まらない工場”の実現を目指すほか、工場作業員のさまざまな業務を支援・効率化するためのAI活用を検討する予定です。

最後に「IBMには、AI活用に関するさまざまな事柄に道筋を付けていただきました。新工場やその後のAI活用でも引き続きご支援いただきたいですね」とIBMへの期待を語る浜野氏。消費者に、より美味しい商品を届けるための同社の研鑽は続きます。



株式会社やまやコミュニケーションズ

〒812-0062 福岡県福岡市東区松島五丁目27番5号
<https://www.yamaya.com/>

1974年の創業以来、「お客様に美味しい辛子明太子をお届けしたい」という基本姿勢を大切に続け、「匠のたれ」で168時間じっくりと熟成した辛子明太子により多くのお客様に愛されてきました。現在は水産物や食品の製造・販売に加えて外食、農業、酒造・健康食品など多角的に事業を営み、和食文化の世界的な浸透に伴い海外展開も積極的に行っています。



©Copyright IBM Japan, Ltd. 2020

〒103-8510 東京都中央区日本橋箱崎町19-21

このカタログの情報は2020年4月現在のものです。仕様は予告なく変更される場合があります。記載の事例は特定のお客様に関するものであり、全ての場合において同等の効果が得られることを意味するものではありません。効果はお客様の環境その他の要因によって異なります。製品、サービスなどの詳細については、弊社もしくはビジネス・パートナーの営業担当員にご相談ください。IBM、IBMロゴ、ibm.com、およびIBM Watsonは、世界の多くの国で登録されたInternational Business Machines Corp.の商標です。

他の製品名およびサービス名等は、それぞれIBMまたは各社の商標である場合があります。現時点でのIBM商標リストについてはwww.ibm.com/legal/copytrade.shtmlをご覧ください。