

先進的取り組み編

対象企業名	規模	工程	目的
株式会社 港製菓	中小企業	混合・蒸し・練り込み・冷却	生産能力向上 省人化

取り組みテーマ

全自動蒸練機導入による求肥餅製造の生産能力向上・省人化実現

Before

求肥餅製造は「計量」「混合」「蒸し」「練り込み」「冷却」「成型」「包装」の7工程から成り立つが、個々の工程で専用機械が用いられており、生産能力そのものに加え、ハンドリングにも多くの工数が割かれていた。



After

全自動蒸練機を導入することで、「生産時間短縮（工程効率化）」「バッチ当り生産量の拡大（ボトルネック解消）」「投入工数削減」の3点を同時に実現した。



支援企業紹介

株式会社 フジ
・製菓・製パン、食品機械設計製作、販売

生産性向上率

547%

人数

2名→1名

時間

850分→105分

生産量

110kg/バッチ→
335kg/バッチ

その他効果

※生産性向上率は対象工程のみの成果

本テーマの背景

株式会社港製菓は昭和11年創業の新潟県新潟市に本社がある冷凍和菓子メーカーである。創業以来「手作りの味ひとすじ」に、常に新製品の 研究、開発に取り組み、合わせて生産体制の強化を社員一丸となって行い、社業の飛躍的な発展を図り続けている。

同社では大福・だんごなどの和菓子や、アイス菓子などに用いられる「業務用求肥餅」を製造している。コンビニエンスストアの和菓子・和スイーツなどの市場拡大に伴い、本製品の需要が急増したことから、その対策に迫られていた。既存の設備能力だけでは本需要に十分に 대응することができず、多くの機会損失が発生することから、本事例で取り上げる設備導入に踏み切った。解決すべき課題は「生産時間短縮(工程効率化)」「バッチ当り生産量の拡大(ボトルネック解消)」「投入工数削減」の3点であり、本課題を解決するための各種検討を実施した。

導入時の取り組み内容

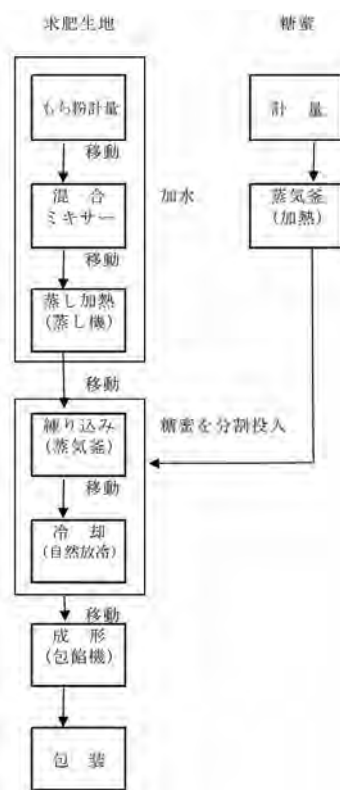
従前の工程では、自然放冷方式を採用していたため、冷却に多くの時間を使っていたが、今回導入した全自動蒸練機では機械冷却が可能となったため、冷却時間が大幅に短縮された。

また、複数工程を1台の設備で処理することが可能となったため、マテリアルハンドリング工数も削減が可能となった。

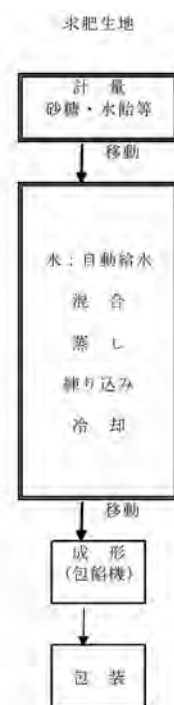
バッチ当り生産量も約3倍向上させることができ、解決すべき課題全てに対し良好な成果を得ることができた。

今後は、ユーザーからの要望が多い求肥餅を使用した包餡商品の開発を進め、ローカルハラルの認証を受け新分野へ積極的に対応したい。

◆以前の工程



◆蒸練機導入後の工程



ユーザーの声

蒸練機の導入により、投入する作業員が減り(2名→1名)他の工程や商品開発などに係ることができ生産余力が創出され生産性向上に大きく寄与しております。

また、全自動化により熟練作業員だけでなく生産技術が共有され、各作業員の技術レベルの向上が得られました。

設備メーカー・ベンダーの声

全自動蒸練機の導入にあたっては、現状の設備による製造工程、特に原材料の使用重量や練る時間などの数値をデータ化しておくことが必要です。この機器では品目毎に登録することで安定した商品作りが実現されます。

対象企業名	規模	工程	目的
佐賀冷凍食品 株式会社	中小企業	炊飯・調理・ 盛付・金探包装	生産性向上

取り組みテーマ

ビーコンを活用した工程・作業者毎の作業データ収集分析による作業の最適化

Before

①炊飯、②揚物などの加熱処理、③成形盛付、④急速冷凍、⑤金探検査・包装の各作業は別々の作業室で行われている。

各作業は連携して実施する必要がある為、作業室間の移動などが頻繁に発生し、その都度作業が中断し、非効率であった。

毎日の作業実績報告書には“使用材料実績”、“作業者名”、“就業時間”、“出来高”程度しかなく、作業実績報告書から作業状況を把握して作業改善・見直しを検討するには報告データの粒度は粗過ぎる。現場作業の見える化および経営・営業・製造部門間の情報共有化は困難で、生産性向上などの改善は製造部門に一任でされ、結局は作業は現状維持が続いていた。



After

作業者全員（7名）にBLEビーコンを持たせ、各作業室（5室）に設置したBLE-LTE変換ルーターでBLEビーコンデータを受信し、受信したデータをクラウドに1分間隔で送信する。クラウドからはリアルタイムで作業状況が参照でき、必要な都度 EXCELのCSVデータでダウンロードできるシステムを導入した。

CSVデータを分析することで、作業者の動線・時間別作業内容・時間別出来高など細粒度データに基づき現状の課題とその解決策を検討・実施した。

具体例として、15分以上の連続作業が少なく、作業が断続的に途切れていることが判明し、必要材料、器具などの段取りが悪く、必要の都度取りに行っている実態が見える化できた。その結果、平成30年11月、12月のピーク時期に新人作業者をサポート専任とすることで全体として大幅な生産効率改善が実現出来た。



支援企業紹介

志ITC (コンサル)

株式会社 Braveridge
(ビーコンメーカー)

生産性向上率

161%

人数

7名→7名

時間

6H/人日→6H/人日
(11月～12月)

生産量

12,112千円/2ヶ月
→19,500千円/2ヶ月

その他効果

- 生産データ(稼働時間・生産数など)自動取得
- 改善提案活動の活性化

※生産性向上率は対象工程のみの成果

本テーマの背景

1. 当事業の背景

- (1) 従来は小規模で厨房的な作業場の中で①炊飯・揚物などの加熱処理、②成形盛付、③急速冷凍、④検査包装の工程を一班5名の作業者が相互に自律的に補完しながら効率よく作業を行っていた。
しかし、HACCP準拠の新工場に移って1年経過したが、壁で区切られた作業室で作業を行っている為従来のような作業者間で相互補完した作業がスムーズに出来なくなった。
- (2) 従来は小規模製造であったため多品種小ロットにも受注生産的な管理体制で対応できていた。
しかし、新工場移転後も従来の受注生産的な多品種小ロットの生産を継続しており、製品毎に作業手順が異なるため、作業者の熟練度は向上せず負担が多くなり生産性は向上していない。
- (3) このような作業環境の中で、作業リーダーが工程毎に区切られた作業室の進捗状況を個別に確認し、作業者の応援移動を逐次指示しなければならず作業リーダーに大きな負担がかかる一方、作業メンバーは指示待ち姿勢になってしまいモチベーションが下がり非効率となり、新設備を導入したにも拘らず、当初計画していた生産性に達しない状況である。

導入時の取り組み内容

2. 当事業の目的

ビーコンを活用して各作業者の作業状況を客観的データで把握して作業者全員で共有することで作業の最適化を図り、作業者が自ら判断してボトルネック工程が改善出来ることを検証する。

3. 取り組み内容

従来より製造管理者は口を酸っぱくして段取り・準備の必要性を訴えていたが、具体的な改善策には至らなかった。今回ビーコンデータを取得して、個人毎の作業状況をガントチャートにすることにより、「作業室間移動の多さ」および「継続作業時間の少なさ」がデータで見える化できた。

この個人別ガントチャートをもとに改善会議を行うと、従来はほとんど発言がなかったメンバーから色々な改善案が提案された。その結果、製造ピーク期間中は1名補助専任担当に割り振ることにより、他のメンバーは作業に集中でき、大幅に生産性をアップすることが出来た。その他、運用体制見直しによる生産性向上案も具体化出来そうであり、今後更なる作業改善の“種”が発掘できてきている。

ユーザーの声

佐賀県の担当課様から食品産業イノベーション推進事業を紹介され、時期的に年末にかけての超繁忙期に実証実験をすることに不安が有りましたが、作業者の負担はほとんど無くスムーズに詳細な作業データが収集できました。今回発掘した多くの作業改善の「種」を今後も継続して改善を進めていきたいと思っております。IoTによる「作業の見える化」で、今までできなかったことができるようになることが、投資額を抑えた中小企業の「イノベーション」であることを理解しました。

設備メーカー・ベンダーの声

技術力の有るビーコンメーカー協力のお陰で、①ビーコン（電波強度）で数メートルの精度で位置測定が可能であること、②クラウドからrawデータを取得することで都度発生する種々の分析ニーズにEXCELで対応できること、が実証出来ました。

業務遂行の中で製造部門の方々には課題の認識を薄々持っていたが具体的にデータで見える化したときに確信に変わり、積極的に対応して頂いたことが生産性向上の成果に繋がったと思います。

対象企業名	規模	工程	目的
デリア食品 株式会社	中小企業	検査	生産性向上 検査精度向上

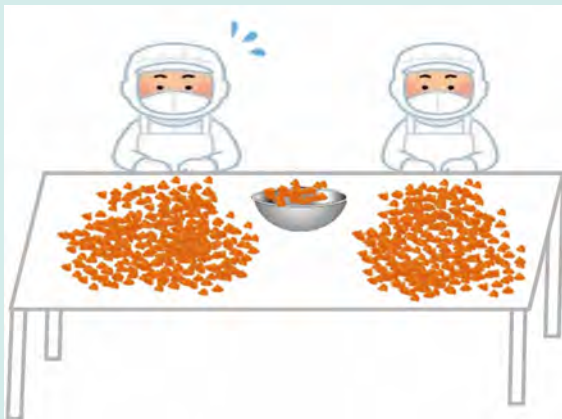
取り組みテーマ

AI原料検査装置システム導入による生産性向上・検査精度向上

Before

惣菜製造に関わる原料の検査は、目視で行っているが、人手では限界があり、不良を見逃してしまう可能性がある。人参の銀杏切りは、検査台の上で、目視で検査を行っている。検査精度や処理スピードを、習熟度に左右されない検査体制を構築したいと考えた。

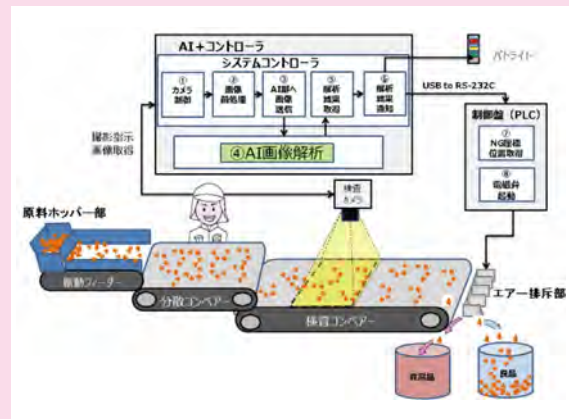
<導入前検査イメージ>



After

AIを用いた画像検査装置を導入することで、検査精度のブレが無くなり、併せて異常品の検出・排出の自動化を実現したい。また、検査に掛かる人数は、1名で作業が可能となることを目指す。

<導入後検査イメージ>



支援企業紹介

- 設備設計製作
株式会社芝製作所
(キューピー株式会社100%出資)
- 検査装置立上げ支援
キューピー株式会社 生産技術部
次世代技術推進チーム

生産性向上率

145%
(平均値より算出)

人数

2名→1名

時間

現在と同等

生産量

現在と同等

その他効果

検査バラつきの改善

※生産性向上率は対象工程のみの成果

本テーマの背景

原料処理工程では、原料検査は目視で行っており作業者の負担は大きい。目視検査には限界があり、ごく稀に不良を見逃してしまうことがある。そのことで、お客様へご迷惑をお掛けしてしまうこともあり改善が必要である。

上記の課題を解決するため、高精度で効率的な検査装置による機械化が必要と考える。これまで、海外製の高価な原料検査装置が最も信頼される検査装置であったが、我々の期待する検査精度が得られず導入に至らなかった。今般、キューピー(株)と(株)芝製作所共同でAIを活用した原料検査装置を開発され、検査精度もAIを活用したことにより高くなっている。また、価格は欧州製の1/10以下で廉価となる。導入する検査装置は、ダイスポテト等冷凍品での使用実績しかなく、カット野菜などへの適用の実績はなかった。この有効性を実証するため本検査装置の導入に至った。

導入時の取り組み内容

■対象品目：人参の銀杏切り

■概要

1. 検査カメラの調整
人参の銀杏切りの変色・形状不良の特徴が際立つようカメラのパラメーターを調整。
2. 検査用AIモデルの作成
良品サンプル20kgを準備、検査カメラで撮影し検査用のAIモデルを作成。
3. 検査精度の確認
良品・不良品の限度見本を作成し、検査精度の確認。
4. 排斥部の調整
不良除去の条件設定・ライン外への排出タイミング等を調整。
5. 装置全体の動作確認
装置全体のコンベアを含めた試運転を行い、原料の搬送状態、滞留・こぼれの有無の確認。

ユーザーの声

検査精度は、作業の熟練度によりばらつく可能性があるが、検査装置の導入で品質が一定になることを期待しています。

また装置化することで、時間当たりの処理量が決まり、不確定な検査時間を決められることで、人員配置の調整がし易くなると考えられます。

その他、品種登録が可能な設備なので、人参銀杏切り以外の原料にも対応をしていきたいと考えております。

設備メーカー・ベンダーの声

キューピー各工場で省力化が遅れているのが、原料検査です。これは、世の中に、精度が十分で経済性が担保できる検査装置が無い為で、今回、AIを活用して廉価で精度の高い検査装置を開発しました。この検査装置は、キューピー自社工場だけでなく、必要な外部企業にも活用して頂ければと考えております。

今回、デリア食品と取り組んだようなことの輪を広げていき、国内の食の安全・安心に貢献できればと考えております。

対象企業名	規模	工程	目的
三州製菓 株式会社	中小企業	検品	省人化

取り組みテーマ

画像処理による不良品検出システム導入による省人化実現

Before

従来は人手による検品を実施しており、多くの工数が発生していた。



After

画像処理による不良品検出システムを導入した結果、自動での不良品排出を実現。生産性の向上に繋がった。



支援企業紹介

永光電気 株式会社
・電気機械器具製造及び販売

生産性向上率	600%
人数	6人→1人
時間	-
生産量	現状維持 (200枚/分)
その他効果	品質向上

※生産性向上率は対象工程のみの成果

本テーマの背景

三州製菓株式会社は昭和25年創業の、埼玉県春日部市に本社がある菓子製造メーカーである。同社は事業指針として「1.高級品を満足される価格で提供する」「2.自然の素材を活かした、おいしく、健康に良い菓子をつくる」「3.自然環境の保全に配慮した商品と生産方式を採用する」の3点を掲げており、顧客の支持を得て、順調に業績を伸ばしてきている。

本事業指針に基づき業容を拡大してきた結果、現在では膨大な種類の製品を取り扱うこととなった。各製品が基本的に小ロット生産であることから、切替作業が頻繁に発生しており、その対応に多くの工数を投入することとなり、結果、生産性の低下に繋がっていた。

上記製品ラインナップの多様化に加え、人手不足が深刻化しつつあるなか、自動化への対応が不可避となったことが、本テーマの背景である。

導入時の取り組み内容

自動化の実現に向け、同社は検査の自動化を強みとしている永光電機株式会社と連携し、画像処理による不良品検出システムの開発に着手した。食品産業における画像処理を用いた自動検査は、食品産業の製品が一般的な工業製品よりも個体差が大きいことから導入が難しい領域であったが、今回不良品の検出方法を多角的なアルゴリズムで構築することにより実現する目処が立ったことから、導入の運びとなった。

システム導入対象ラインは、直近別途導入した煎餅の高速包装ラインとした。本ラインを導入対象とした理由は、これまで100枚/分の速度で生産していたところを、本高速包装ラインに入れ替えた結果、200枚/分の速度まで向上させることができたものの、検品作業員を増員する必要が生じ、生産性が思うように上がらなかったためである。

本システムを導入した結果、これまで100枚/分のライン2台（従業員6名）で行っていた作業を、200枚/分のライン1台（従業員1名）で行えるようになり、当該職場の生産性は6倍となった。

今後は、他のラインにも同検査システムの導入を進め、更なる生産性の向上を図っていく計画となっている。

ユーザーの声

弊社では近年人材不足の状況が進んでおり、一人一人の生産性をいかに上げるかが課題でした。設備導入により一人当たりの生産性は飛躍的に向上するため、お客様の注文に滞りなく対応することができると考えています。

設備メーカー・ベンダーの声

画像検査により何が見たいのか、目的をはっきりとさせないと良否判定に影響が出ます。良品、不良品の線引きについて、事前に社内打合せを行い、人によるバラツキについて考察しておくが良いです。

対象企業名	規模	工程	目的
株式会社 日昇堂	中小企業	選別	省人化 生産量増

取り組みテーマ

新型包装機導入による作業時間短縮と品質向上

Before

ラスク製造ラインにおいて、後工程である個包装工程がボトルネックとなっていた。

また、本来ラスクの形状にこだわる必要があると認識していた。しかしながら、そのための選別作業に伴う人件費、追加リードタイムの増加分を加味すると、妥協せざるを得ず、形状検査・選別工程を設けていなかった。



【ラスク商品画像(主力商品:日光ラスク)】
贈答用商品としては、綺麗な正方形のラスクを使用したいが、現実的に対応できていない。

After

新型包装機を導入し、包装工程の生産能力を向上させ、従来発生していたボトルネックを解消した。

さらに、包装作業工程の前に形状選別作業工程を担う設備を導入し、包装作業前に大きさ・重量をチェック、適切な形状のラスクを送り出すことにより、品質向上を実現した。形状選別においてはAIによるディープラーニング技術を取り入れ、精度を高めていく。

導入した設備画像 新型包装機



形状選別機により選別されたラスク



支援企業紹介

【包装機】

大森機械工業 株式会社
ラスク用小型横ピロー包装機

【画像検査依頼先】

価値ラボ株式会社

生産性向上率

125%

人数

5人

時間

3時間

生産量

960袋/日
→1,200袋/日

その他効果

熟練技術を要さず、
人員の定着化を促進

※生産性向上率は対象工程のみの成果

本テーマの背景

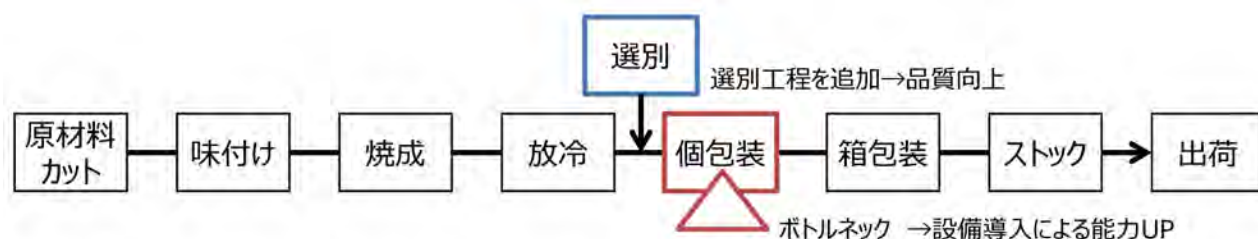
株式会社日昇堂は、昭和12年に日光市今市にて創業し、80年以上の歴史を持つ菓子メーカーである。現在では世界的観光地である日光をはじめ、県内の観光地を中心とした地区で、主にお土産用・お茶請用の和菓子・洋菓子を製造・販売している。

主力商品「日光ラスク」は近年のインバウンド需要の隆盛と相まって需要が拡大する一方、その需要に十分応え得る製造ラインの構築、及び製造ライン全体最適化が課題であった。ラスク製造ラインにおいては後工程の包装作業がボトルネックとなっていた。

また、本来ラスクの形状にこだわる必要があると認識していた。しかしながら、そのための選別作業に伴う人件費、追加リードタイムの増加分を加味すると、現実的には妥協せざるを得ず、形状検査・選別工程を設けていなかった。

導入時の取り組み内容

新型包装機を導入し、個包装工程の生産能力を向上させ、従来発生していたボトルネックを解消する。(旧包装工程での生産量120個/時に対して、150個/時の生産能力増加) さらに、包装作業工程の前に形状選別作業工程を担う設備を導入し、包装作業前に大きさ・重量をチェック、適切な形状のラスクを送り出すことにより、品質向上を実現させる。形状選別工程を担う設備においては、AI技術を取り込み、合格・不合格のラスク画像をいくつか取り込み、ディープラーニングによりその精度を高めていく。ラスクの形状選別作業に関してはその商品特性から様々な形状のラスクが発生する。その中で贈答用に適する正方形ラスクのみを選別するには、現段階では最初に機械選別でNG品をある程度弾き、次に人の目視工程でNG品を弾くといった2重のチェックを行う。この機械選別の精度上昇、及び目視工程の人的負荷軽減を図っていく為に、ディープラーニングの手法が必要になるのである。



ユーザーの声

包装機の導入により、個包装工程の単純な生産能力向上が図られただけでなく、この工程に携る従業員を他の業務にあてがう事が出来ました。当社は和菓子洋菓子とも様々な種類を取り扱っており必然的に従業員は多能工となっております。包装工程という比較的要求スキルの低い工程は出来るだけ機械化出来る事が望ましく、技術を要する工程にその人員を回す事が出来ることはライン全体の効率化に繋がっています。

設備メーカー・ベンダーの声

「教育データの蓄積により類似形状の検出率が高まれば、品質チェックに使用可能な水準に達する可能性はあるが、今回の検証に使用した教育データ量では、実務に利用可能なレベルの判定は出来なかった。」との報告にあるように、現状ではサンプル数 (OK100個、NG100個) が少なく判定は難しいものでした。しかし、データの蓄積をプロセス化すれば次第に精度を高められる可能性があり、今後も継続実験する価値はあります。

対象企業名	規模	工程	目的
食品製造E社	中小企業	工程設計	レイアウト作製のスピードアップ

取り組みテーマ

食品工場レイアウト作製の自動化

Before

- 作成や修正に時間がかかる

```

    graph TD
      A[設計会社] -- "何度も修正指示" --> B[食品メーカー]
      A -- "1週間で3案ほど" --> B
      B -- "完成までに数週間" --> C[完成]
    
```

- 評価が難しい

After

- 短時間で複数の案を作成

数百の案

- ・約半日
- ・評価順に出力

エンジニアリングツール出力結果

最適化アルゴリズムにより適切なレイアウトへ

- 点数づけによって根拠ある評価が可能に

各レイアウトの違いが説明できる

支援企業紹介

株式会社日立プラントサービス

- ・冷凍装置、空気温湿度調整設備、給排水設備、衛生設備等の設計・製造・販売、工事・保守
- ・水処理装置、集塵装置その他装置・諸機器の設計・製造・販売、工事・保守

生産性向上率	200%
人数	(同じ)
時間	20時間→10時間
生産量	(同じ)
その他効果	再検討が容易

本テーマの背景

近年、食の安心・安全を求める消費者ニーズの高まりを受け、食品工場においては、原料入荷から加工、包装、保管、製品出荷まで全てのプロセスにおいて、人の入退出やモノの流れも含めて一貫した衛生・品質管理の強化が求められている。同時に、生産性の向上や働きやすい工場であることもますます重要となっている。

食品工場のレイアウト計画は、工場建設の初期段階において、こうした複数の要素を考慮しながら、敷地に合わせた建屋形状や階数の決定、盛付け・包装室では高い清浄度を確保するといったHACCPの考え方に基づく工程ごとの部屋の区画などを踏まえ、部屋の配置や組合せを決定し、作業動線や移送距離が伸びることによる生産性の低下や、動線の交差による品質管理上のリスクなど、多数の条件に対する配慮も必要である。

このため、従来はレイアウトの策定に多大な時間がかかり、計画したレイアウトが最適かどうかの定量的な評価も難しく、また、計画には熟練した設計者の経験・ノウハウが必要であり、熟練技術者の不足なども課題となっていた。

導入時の取り組み内容

従来のレイアウト設計はエンジニアが時間をかけて作成した案に対し、動線の問題や会社のこだわりなどから手直しを要求、再度案作成と、手戻りによる工数や時間が発生していた。そこでAI技術のひとつである遺伝アルゴリズムを用いレイアウトを自動で作製するエンジニアリングツールを開発し、熟練技術者の設計ノウハウをレイアウトの要素ごとに項目を分けて標準化、評価点として数値化できるようにした。

本ツールを適用することにより、「原料・製品動線」、「適切な衛生区画」、「作業員動線」など複数条件を最適化する組合せを高速でパターン解析することができる。さらに、各条件の優先順位を考慮したレイアウトを複数作製し評価点を表示できることから、定量的な評価・選定を可能としている。条件を入力後、レイアウト検討は自動で行うため、平行する業務も含めた工場レイアウト設計業務を約50%効率化できると想定している。

玄関や階段の位置など周辺施設や既存設備も含めて適用できることから、こだわりや従業員の入退出管理の考慮、既設工場の改修も可能である。さらに敷地の形ごとにレイアウトを作製することが容易なため、土地の選定にも活用できる。

設備メーカー・ベンダーの声

お客様の新工場計画において、当社は基本計画より参画させて頂きました。多品種の製品を製造されており衛生性の観点からも部屋の細分化が避けられない状況となりましたが、お客様からの多大なご支援を頂きながら進めた結果、ご満足頂ける工場を計画頂けたのではないかと考えております。これからもより多くのお客様にお使い頂けるよう全力で取り組んでまいります。

対象企業名	規模	工程	目的
町田食品 株式会社	中小企業	包装工程	自動化

取り組みテーマ

豆腐製品の包装工程へのパラレルリンクロボットの導入

Before



イメージ画像

段ボール箱の組み立てから包装機への中間製品の投入、包装機から排出される包装済み製品の検品と箱詰めをすべて20年前と変わらない人海戦術でおこなっていた。

After



既設の設備を整理し、2ラインあった包装工程それぞれに製函機、封函機及びパラレルロボットを3台導入し、各ラインが独立で運用できるように改善。検品工程を除き包装作業に関わる部分は全て自動化を実現した。

支援企業紹介

ABB株式会社

- ・電力及びオートメーション事業における製造、販売、サービス提供

SUS株式会社

- ・FA向け機械装置およびユニット機器製品の設計開発、製造、販売

生産性向上率

200%

人数

20人→10人

時間

3シフト/日
→3シフト/日

生産量

3000個/h→
3000個/h

その他効果

人員計画・生産計画
が立てやすくなった

※生産性向上率は対象工程のみの成果

本テーマの背景

町田食品株式会社は160年間続く老舗の豆腐メーカー。

日本の伝統食品である豆腐産業では一般的に旧来の生産方法を踏襲した人海戦術での製造方法に依存してきた。

しかし、昨今の人手不足のインパクトによって、これまでの生産方法が続けられる保証がなく、将来に渡って大きな経営リスクとなっていた。

同社ではこれまでも積極的に自動化への投資を行っており、最新鋭の製造設備を有する新工場も建設している。

今回は一連の自動化計画の中で、旧来から稼働している本社工場のライン最適化としてロボット導入を実施した。

導入時の取り組み内容

ロボット関連の展示会等で情報収集をする中で、対象となった包装工程にはパラレルリンクロボットが使用できるであろうということはわかっていた。

当初複数のベンダー様との打ち合わせを行っていたが、既存の生産ラインのリノベーションということもあり、具体的なレイアウトや構想まで煮詰めることができないまま計画のタイミングが差し迫っていた。そこでロボットメーカーであるABB(株)様に相談したところ、アルミフレームとロボットを組み合わせた「オールインワン・パッケージ」という既製品のロボットシステムがあり、それをベースにラインの構想から仕様決定、見積までを非常に短時間でまとめてくれ、導入スケジュールを損なわずに短期間での自動化が実施できた。

既存のラインへの導入ということもあり、設置場所も限られており現場での細かい修正作業などもあったが、ABBのロボットに使用しているアルミフレームメーカーでもあるSUS(株)様が地元のインテグレーターとして協力してくれ、地の利を活かしてフットワーク軽く迅速に対応してくれた。

ユーザーの声



代表取締役会長兼社長
町田 良郎

ロボット導入は念願のテーマでした。初めてのロボット導入に加えて、今回は稼働しているラインへの導入でしたので、生産計画の間を縫ってのタイトな立ち上げでしたが、ABB(株)様、SUS(株)様と弊社の技術陣が協力し合って無事に導入することが出来ました。今回を踏まえ、他の工程へのロボット導入も推進していく予定です。

設備メーカー・ベンダーの声



ABB(株)
ロボット&
アプリケーション部
永田記章

パラレルリンクロボットを用いた食品産業向けの包装工程の自動化についてはある程度経験を積んでおりましたが、何よりも町田食品様が「ロボットをこの工程でこのように使いたい」という明確なヴィジョンをお持ちでしたので、それこそが迅速に対応できた勝因ではないかと思えます。

対象企業名	規模	工程	目的
日東ベスト 株式会社 神町工場	大企業	冷凍食品箱詰め	省人化

取り組みテーマ

箱詰め作業へのロボット導入による省人化

Before



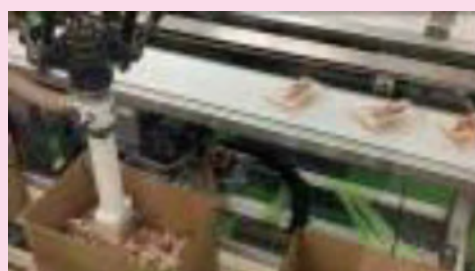
- ・作業者が製函された段ボールに製品を箱詰めし、封函機まで運んでいた。



After



- ・段ボールは製函機から封函機まで、コンベアで接続。



- ・製品をコンベア上部に設置されたカメラが位置、向きを認識し、ロボットが向きを揃えながら箱詰め。

支援企業紹介

ABB 株式会社

- ・電力及びオートメーション事業における製造、販売、サービス提供

生産性向上率

133%

人数

4人→3人

時間

変更なし

生産量

変更なし

その他効果

作業負担の軽減

※生産性向上率は対象工程のみの成果

本テーマの背景

日東ベスト株式会社は山形県を本社とする冷凍食品、日配食品等の製造販売企業で、神町工場はアレルギー対応のデザート製品を製造する、国内でも有数の工場です。

今回の対象製品は、主に学校給食などで使用される冷凍デザートで、出荷先は全国になります。

近年アレルギー対応製品の出荷量が伸びており、且つ隣接した第二工場を建設することもあり、作業者の確保が大きな問題となっていました。

この問題を解決するために、以前、別ラインでのロボット化を検討したABB株式会社に相談しました。

導入時の取り組み内容

当初は吸盤でのハンドリングを想定しましたが、包装資材が薄く、強い把持力が得られない事から、ブロウ式でのハンドリングに変更し、納入前のテストは成功しました。

しかし、実際に現地で据付を終え、実製品での試運転を始めたところ、テスト時とインラインの製品では包装状態に若干の違いがあり、そこが大きな影響となりうまくハンドリングできない品種が出てきました。

ロボットハンド自体の形状を見直す必要が出てきたため、3Dプリンタで試作品を多数作り、テストを繰り返しました。最終的に、2パターンで計画していたロボットハンドが、4パターンになりましたが、全ての品種を問題なくハンドリングできるシステムが完成しました。

当初はロボットが規定個数の箱詰めを間違いなく行えているかのチェックを人手にて行っていたのですが、安定してからはウェイトチェッカーのみで運用ができています。

ユーザーの声

実際に工場に導入されたパラレルロボットの設備は、弊社では初めて使用するものでした。ロボット化のメリット・デメリットを十分に理解していたつもりでも、実際に現場で起きることは、想定外でした。それに対する、ABB株式会社様の細やかで速やかな対応には、感服致します。

大変貴重な時間を共有させていただき、ロボットに対する理解も深まりました。今後も、まだまだ勉強不足な点をご指導いただき、さらなる導入を検討してまいります。

設備メーカー・ベンダーの声

テスト時にお預かりした製品と、実際にフリーザーから流れてくる製品の性状が違う事は想定していましたが、弊社の想定以上に違いが大きく、現場では試行錯誤を繰り返しました。日東ベスト様にも多大なるご協力をいただき、ともにより良いシステムを作り上げられたことは、弊社としても貴重な経験となりました。

今後も、粘り強く、ご満足いただけるシステムをご提供できるよう、パートナーさまと一緒に頑張っていきたいと思っております。

対象企業名	規模	工程	目的
相模屋食料 株式会社	中小企業	豆腐製造ライン	省人化 生産量向上

取り組みテーマ

豆腐の型出し・カット・容器詰め工程自動化による品質・生産性向上

Before

豆腐の製造工程は下記の通り。

(豆乳の) 型入れ→凝固→型出し→水さらし・カット→容器詰め

凝固までの工程は既に機械化が進んでいたが、型出し以降の工程は豆腐特有の「柔らかさ」ゆえに機械化に至っておらず、手作業で対応していた。欠けなどの形状不良が起こりやすく、作業効率も悪かった。

【水さらし→容器詰め】



After

型出し以降の作業を自動化した。

難易度の高かった容器詰め工程については、アーム型ロボットによる「容器位置決め・容器乗せ」と、専用設備による「自動蓋被せ」の2工程に分割することで自動化に成功した。

【アーム型ロボット】



【自動容器被せ】



支援企業紹介

株式会社馬場鐵工所

- ・産業機械：自動化、省力化関連装置、コンテナ箱詰め装置

株式会社ファナック

- ・NCとサーボから成るFA事業、ロボット事業、ロボマシン事業

生産性向上率

741%

人数

5人→3人

時間

4h→1h

生産量

1,800個/h
→8,000個/h

その他効果

品質向上

※生産性向上率は対象工程のみの成果

本テーマの背景

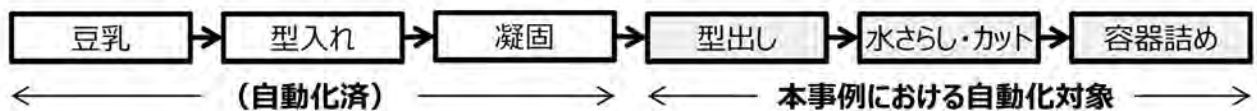
相模屋食料株式会社は、群馬県前橋市に本社がある昭和26年創業の豆腐・大豆加工食品メーカーである。「伝統」を「革新の連続」と捉える同社は『おいしいおとうふ』を常に追い求め、革新的な取り組みを継続的に推進している。

豆腐に対するニーズの多様化や顧客の品質要求が厳しくなる中、代表取締役社長の鳥越淳司氏は「より品質を高めるための改善を行うべきであり、生産性・効率性の向上は後からついてくる」との考えの下、最先端の豆腐工場の実現をめざすべく、品質改善および自動化検討に着手した(本事例では、自動化に関するとりまとめを行っている)。

自動化を進める上では多くの課題が存在していたが、なかでも豆腐の特性である「柔らかさ」に対し、どう自動化を適応させるかが、大きな改善テーマとなった。同社は工程設計に関し株式会社馬場鐵工所と、ロボット導入に関し株式会社ファナックとそれぞれ連携し、いかに品質がよい製品を省人化して製造するか、具体策の構築に着手した。

導入時の取り組み内容

- 一般的な豆腐製造工程を下図に示す。



- 本自動化にあたり、同社は豆腐作りの一般常識とされている「型出し」工程をなくし、常時まとまった豆腐が流れ続けるラインを導入した。加えて、これまで職人技とみなされてきた水さらし／カット作業についても、自動化を実現し、合わせて品質を維持しつつ省人化するための取り組みとして、ファナック社のロボットを導入、豆腐の容器詰め工程をロボットによる「容器位置決め・容器乗せ」と、専用設備による「自動容器被せ」の2工程に分割した(After欄参照)。以上の取り組みにより、品質の向上に加えて配置人員を5名から3名へ削減、かつ時間当たり生産量を1,800個から8,000個まで向上させることに成功した。今後はマテリアルハンドリングについての自動化推進も計画中である。

ユーザーの声

対象の製造工程については、品質を高めるための改善(おいしさの追求)を最重視し、そのための方策として自動化を図りました。最重視点を軸に機械設備の導入を検討したことで、自動化を進める上での課題解決の指針が明確になり、商品本位の発想による自動化を実現することができました。結果、品質の改善のみならず、時間あたりの生産数の大幅な向上や当該工程の人員削減など生産性・効率性の改善につながったと考えます。作業が楽になったこともあり、人員配置の苦労も軽減されています。

設備メーカー・ベンダーの声

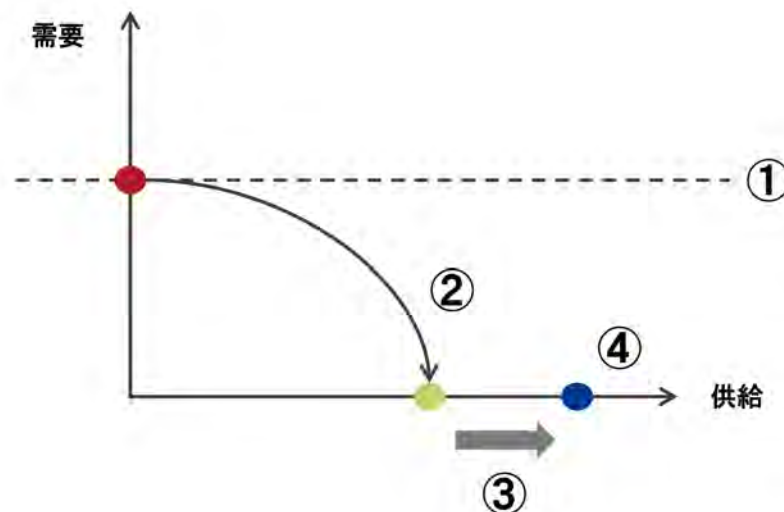
本自動化にあたっては、機械設備の設計・導入すべてにおいてユーザーと一緒に取り組み、試行錯誤と検証を重ねることで実現を果たしました。

効果的な機械設備導入の実現に関しては、豆腐製造を熟知したユーザーの積極的な関わりと、導入により実現したいことの優先順位が明確であったことが成功のポイントと考えます。

大きな成果を得るために

生産性向上で大きな成果を得るためには適切な目標設定と改善推進自社において課題となるポイントがどこかを考えて、生産性向上テーマを検討、推進する事が重要です。

改善を進めるにあたっては、どのような設備を入れるか、という手段から考えるのではなく、狙う経営成果からどの工程をどの程度改善すべきかを考えましょう。詳細の検討ステップは下図の通りですが、ポイントは管理可能な情報の精度を年々上げていくことです。大きな成果を上げている企業は自社の工程や生産性の現状把握は網羅的かつ深く行われています。自社のネック工程や現状の生産性について常に最新の情報を把握しておきましょう。



①需要予測<どこまでの経営成果をねらうか>

- ・ 予測対象：全社売上 → 商品(群)別売上 → 商品(群)別限界利益
- ・ 予測精度：前回(昨年)の計画と実績を比較した上で

②生産性現状把握<製造工程の全体像と定量情報を把握する>

- ・ 工程分析：工程別能力把握、ネック把握
- ・ 能力把握：供給量、現状生産性

③目標設定、課題設定<具体的な工程と目標「値」の特定>

- ・ ネック工程における生産性目標設定
※IE,設備メンテ、自動化、生産管理システム等の具体策
- ・ リソース分析：人or設備の質と量、どの程度不足しているか

④実現検討<計画的な遂行>

- ・ 施策具体化(設備、ベンダー選定：質評価の観点)
- ・ 実行計画策定と進捗管理
- ・ 成果把握(生産性情報収集)

本事例集について

本事例集は平成30年度 食品産業イノベーション推進事業における実証事例を中心に一般的な事例を収集した。推進事業に関しての検討協力者・社は下記のとおりです。

■平成30年度 食品産業イノベーション推進事業 評価委員会

- | | |
|------------------------------|---------|
| - NPO HACCP実践研究会 副会長 | 落 亨 様 |
| - 株式会社 日本食糧新聞社 常務取締役 | 木下 猛統 様 |
| - 一般社団法人 日本生産管理学会 名誉会長 | 澤田善次郎 様 |
| - 東京大学大学院 工学系研究科 特任准教授 | 松尾 豊 様 |
| - 一般社団法人 日本ロボット工業会 事務局長兼総務部長 | 矢内 重章 様 |

■平成30年度 食品産業イノベーション推進事業 実証事例モデル事業者

・革新的技術活用実証事業

- 東京カリン株式会社
- 三州製菓株式会社
- 株式会社日昇堂
- 株式会社ナカガワフーズ
- 丸市食品株式会社
- デリア食品株式会社

・業種別業務最適化実証事業

- 佐賀冷凍食品株式会社
- 株式会社せき
- 株式会社米心石川
- ヤマダイ株式会社
- 株式会社中島大祥堂
- 飛騨食産株式会社
- 株式会社共選

■平成30年度 食品産業イノベーション推進事業 事業実施主体

・日本能率協会コンサルティング 食品産業生産性向上推進プロジェクト

- プロジェクトリーダー：角田賢司
- プロジェクトメンバー：島崎里史、有賀真也、栗原和弘、森田真也、
長尾篤、志村達也
- 事務局：寺脇悟、渡辺敦子