

食品製造業の 生産性向上 事例集

先行技術(ロボット、AI、ICT等)導入と
カイゼンの先進事例

平成30年度
食品産業イノベーション推進事業

農林水産省 食料産業局 食品製造課
株式会社 日本能率協会コンサルティング(JMAC)

はじめに

「生産性革命」に向けて、特に生産性の低い業種に対して集中的な対応が求められており、労働生産性の低い食品産業界への取り組みを後押しすることが急務です。

しかしながら、広まりつつある先進的技術を活用した取り組みの実践および周知は十分にすすんでおらず、各企業における生産性向上の施策にイノベーションが活用されていないことが考えられます。

特に、中小企業においては、小ロット・短サイクル製品であるため工程の変更が多く、その多くを人の手による対応でまかなうことが一般化しており、先端技術活用を含めた抜本的な対応が具体化・推進されにくい状況と想定されます。

本事例集では、業界の中でも先進的な取り組みを中心に、大きな投資を伴わない低コストかつすぐに取り組める改善事例まで幅広く網羅しました。ぜひ、皆様の生産性向上活動の参考にしていただければ幸いです。

【事例集目次】

- 事例一覧 … P.2
- 事例凡例 … P.3
- 基盤づくり編 … P.4
 - ・ すぐに取り組みを開始でき、投資も少額に抑えられる事例です。
- 工程自動化編 … P.28
 - ・ 特定工程の自動化など、設備投資を含めた事例です。
- 先進的取り組み編 … P.52
 - ・ 工程再設計や先端技術導入等、特に先進的といえる事例です。

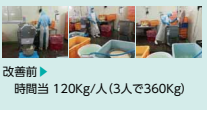
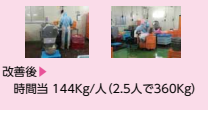
事例一覧

分類	事業者名	タイトル	頁
基盤づくり編	(株)せき ※最5	生産ラインの整備による労働生産性の向上	P.5
	(株)米心石川 ※最2	すし・おにぎり製造現場課題解決のための生産性向上活動	P.7
	(株)共選 ※最4	雑豆選別ライン(装置)の段取り時間削減による生産性向上	P.9
	(株)中島大祥堂 ※最3	生産計画(何を、いくつ、何分で、何人で作るのか)の予実管理	P.11
	ヤマダイ(株) ※最6	製造工程における検査項目帳票のデジタル化・適正化	P.13
	飛騨食産(株) ※最7	主要製造品目の作業工程の見える化	P.15
	デザート製造A社	ケーキトッピングライン作業の生産性向上	P.17
	惣菜製造B社	前処理工程における運搬作業改善による生産性向上	P.18
	水産加工C社	カゴ積み作業の改善による生産性向上	P.19
	野菜加工D社	作業方法の見直しによる生産性向上	P.20
	弁当製造E社	資材管理方法の見直しによる生産性向上	P.21
	弁当製造F社	品質向上を目的とした工場内点検活動	P.22
	菓子製造G社	原材料の購買力強化(工場生産性(採算性)向上)	P.23
	水産加工H社	物流改善による工場生産性(採算性)向上	P.24
	弁当製造I社	スチコン稼働率向上	P.25
	弁当製造J社	焼成不具合の低減	P.26
工程自動化編	東京カリント(株) ※革1	CVS商品の箱詰め自動化による生産性向上	P.29
	(株)長沼あいす	チーズ製造用設備の導入による生産性向上	P.31
	(株)大納言	高効率包装機・自動豆洗い機導入による「生産性向上」	P.33
	(株)ナカガワフーズ ※革5	低温環境下での計量工程の自動化	P.35
	丸市食品(株) ※革4	新型重量選別機導入による作業時間短縮と品質向上	P.37
	(株)ちさと東	空袋印字用サーマルプリンター導入による煮卵製造ラインの生産性向上	P.39
	かね七(株)	「だしパック」製品向け高速充填包装機導入による生産能力向上・省人化実現	P.41
	(有)コクヨー	包装機導入による、計量袋詰め生産体制の再構築	P.43
	コネクテッドロボティクス(株)	ハウステンボス内店舗のたこ焼き製造自動化(狭小エリアにおける設備導入)	P.45
	しみず食品(株)	どらやき全自動梱包システム	P.47
	食品製造A社	旧型設備対応稼働監視システムによる稼働状況可視化と設備稼働計画精度向上	P.48
	食品製造B社	6軸センサと機械学習技術を活用した包装機故障の予知保全	P.49
	食品製造C社	ロボットによる中心温度測定の自動化	P.50
	食品製造D社	食品製造業における不良品検査の機械化	P.51
先進的取り組み編	(株)港製菓	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	P.53
	佐賀冷凍食品(株) ※最1	ビーコンを活用した工程・作業毎の作業データ収集分析による作業の最適化	P.55
	デリア食品(株) ※革6	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	P.57
	三州製菓(株) ※革2	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	P.59
	(株)日昇堂 ※革3	新型包装機導入による作業時間短縮と品質向上	P.61
	食品製造E社	食品工場レイアウト作製の自動化	P.63
	町田食品(株)	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	P.65
	日東ベスト(株)	箱詰め作業へのロボット導入による省人化	P.67
	相模屋食料(株)	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	P.69

※革No…革新的技術活用実証事業のモデル事業者 ※最No…業種別業務最適化実証事業のモデル事業者

事例凡例

事例には多くの情報が詰まっています。下記の要領で自社に参考となるところを効率的にチェックして活用しましょう！各頁の情報とチェックポイントを以下に示します。

基礎づくり編		工程自動化編	先進的取り組み編
対象企業名	規模	工程	目的
株式会社 せき	中小企業	野菜カット	生産性向上
取り組みテーマ			
生産ラインの整備による労働生産性の向上			
Before		After	
1. カボチャカット工程 5人で作業毎に仕掛を多く持って生産  改善前 ▶ 時間当 5Kg/人 (5人で25Kg)		1. カボチャカット工程 仕掛を持たない流れ生産に変更  改善後 ▶ 時間当 15Kg/(2人で30Kg)	
2. 野菜カット工程 各作業者が材料運搬・機械投入・脱水・製品運搬のすべてを担当  改善前 ▶ 時間当 120Kg/人 (3人で360Kg)		2. 野菜カット工程 各作業者は機械投入のみ担当 (材料運搬・脱水・製品運搬は「みずすまし」担当)  改善後 ▶ 時間当 144Kg/人 (2.5人で360Kg)	
支援企業紹介		生産性向上率	
経営研研株式会社 ・コンサルティング事業 ・企業教育研修事業 ・第三者評価事業 ・企画・調査事業、執筆		127%	
		人 数	8人→4.5人
		時 間	8時間/日 →6.7時間/日
		生産量	200kg/日 →240kg/日
		その他効果	衛生環境向上

チェック3

どの程度の成果、具体的にどんな成果が出ているのかを確認！

チェック4

活動として取り組む中での気づき（苦労した点や良かったこと）を知りたい場合は「声」の内容を確認！

チェック1

自社と似た企業での取り組み概要を知りたい場合、「目的」「取り組みテーマ」を確認！

チェック2

具体的な課題や改善推進のステップなどの情報が知りたい場合は「取り組み内容」を確認！

本テーマの背景

株式会社せきは、素材にこだわり、業務用野菜や花きをクライアントのニーズに合わせて提供している。
以前運営していた企業よりこの業務を受け継ぎ、稼働しているが、工場の直レイアウト、道路の入り乱れにより、衛生区、汚染区の区別、一方通行での進行ができない。
1. 加工室の部屋数が少なく、仕事の汎用性が難しい。
2. 地域がら、人が集まりにくく、常に人材募集している。
3. カット野菜製造については、消費期限が短く、物流網が構築されてなく、範囲の販売が難しい。
そのため、札幌近郊エリアに制限され、日々の生産数が少なく、やむを得ず、数での手加工生産方式になっており、時間当たりの生産高が少ないのが現状である。現状は、製品種ごとに加工方法ごとに部屋分けをし、人員配置をし、加工を行っているが、統制が取れておらず個別最適の運営になっている。
加えて、現場は個人作業のため、農場・運搬のルール化がされていない。作業員3人のみがどこに何があり、進捗はどうなっているかが分かる状況となっている。

導入時の取り組み内容

当該事業では、製品種ごとに、加工経路ごとに、生産ラインの整備を行い、労働生産性を向上することを狙った。加えて、生産性向上のための改善活動を通じて、従業員の育成を図った。
工場幹部、現場監督者、現場リーダーを集め、ものづくりの基本的な内容についての座学と議論を通じて、全体の改善への方向性を合わせた。
工程分析を行い、特に運搬は価値を生まないことを肝に銘じ、工程連結（工程を近づける）をチームで議論し、効果の出やすい品種ラインより、現場リーダー中心に改善を実施した。
食品安全の観点からも、材料と製品の運搬を専任化「みずすまし」することにより、汚染区と清潔区の入出入りする人数を減らす方向性での改善を実施した。
クライアントのA社からは「多品種少量を供給できる体制になれば、少量でも大幅な単価アップなしに供給してもらえることを期待している。」との声も頂いている。

ユーザー（対象企業）の声

工場内のメンバーでのOJTによる教育のみでしたが、外部からの講師により、ものづくりの基本的な内容を学ぶことが出来ました。プロジェクトの打合せの中で、改善に結びつく発想へと導いてもらえることで、自分たちの意思で改善の実現ができました。貴重な体験を今後の生産性向上に継続的に生かしていきたいです。

支援企業の声

今回の取り組みで工夫した点は、ものづくりの基本を当社の工程に適用したときの独自で具体的な改善を、従業員自ら考えられるよう時間を掛けて意見を出してもらうことを中心に行うことで、結果、協力的で積極的な改善実践を行う事ができました。
個別作業の改善からだけでなく工程の分析を行い、付加価値を生まない運搬・停滞・検査の排除を中心に検討しました。

基盤づくり編

対象企業名	規模	工程	目的
株式会社 せき	中小企業	野菜カット	生産性向上

取り組みテーマ

生産ラインの整備による労働生産性の向上

Before

1. カボチャカット工程

5人で作業毎に仕掛を多く持って生産



改善前▶

時間当 5Kg/人 (5人で25Kg)

2. 野菜カット工程

各作業者が材料運搬・機械投入・脱水・製品運搬のすべてを担当



改善前▶

時間当 120Kg/人 (3人で360Kg)

After

1. カボチャカット工程

仕掛を持たない流れ生産に変更



改善後▶

時間当 15Kg/(2人で30Kg)

2. 野菜カット工程

各作業者は機械投入のみ担当(材料運搬・脱水・製品運搬は“みずすまし”担当)



改善後▶

時間当 144Kg/人 (2.5人で360Kg)

支援企業紹介

経営創研株式会社

- ・コンサルティング事業
- ・企業教育研修事業
- ・第三者評価事業
- ・企画・調査事業、執筆

生産性向上率

127%

人 数

8人→4.5人

時 間

8時間/日
→6.7時間/日

生産量

200kg/日
→240Kg/日

その他効果

衛生環境向上

※生産性向上率は対象工程のみの成果

本テーマの背景

株式会社せきは、素材にこだわり、業務用野菜や花きをクライアントのニーズに合わせた形で提供している。

以前運営していた企業よりこの業務を受け継ぎ、稼働しているが、工場の面積、レイアウト、道線の入り乱れにより、衛生区、汚染区の区別、一方通行での進行ができない。

1. 加工室の部屋数が少なく、仕事の汎用性が難しい。
2. 地域がら、人が集まりにくく、常に人材募集している。
3. カット野菜製造については、消費期間が短く、物流網が構築されてなく、広範囲の販売が難しい。

そのため、札幌近郊エリアに制限され、日々の生産数が少なく、やむを得ず少人数での手加工生産方式になっており、時間当たりの生産高が少ないのが現状である。現状は、製品種ごと、加工方法ごとに部屋分けをし、人員配置をし、加工を行っているが、統制が取れておらず個別最適の運営になっている。

加えて、現場は個人作業のため、置場・運搬のルール化がされていない。作業者個人のみがどこに何があり、進捗はどうなっているかが分かる状況となっている。

導入時の取り組み内容

当該事業では、製品種ごと、加工経路ごとに、生産ラインの整備を行い、労働生産性を向上することを狙った。加えて、生産性向上のための改善活動を通じて、従業員の育成を図った。

工場幹部、現場監督者、現場リーダーを集め、ものづくりの基本的な内容についての座学と議論を通じて、全体の改善への方向性を合わせた。

工程分析を行い、特に運搬は価値を生まないことを肝に銘じ、工程連結（工程を近づける）をチームで議論し、効果の出やすい品種ラインより、現場リーダー中心に改善を実施した。

食品安全の観点からも、材料と製品の運搬を専任化“みずすまし”することにより、汚染区と清潔区の出入りする人数を減らす方向性での改善を実施した。

クライアントのA社からは「多品種少量を供給できる体制になれば、少量でも大幅な単価アップなしに供給してもらえることを期待している。」との声も頂いている。

ユーザー(対象企業)の声

工場内のメンバーでのOJTによる教育のみでしたが、外部からの講師により、ものづくりの基本的な内容を学ぶことが出来ました。

プロジェクトの打合せの中で、改善に結びつく発想へと導いてもらえることで、自分たちの意思で改善の実現ができました。貴重な体験を今後の生産性向上に継続的に生かしていきたいです。

支援企業の声

今回の取り組みで工夫した点は、ものづくりの基本を当社の工程に適用したときの独自で具体的な改善を、従業員自ら考えられるよう時間を掛けて意見を出してもらうことを中心に行うことで、結果、協力的で積極的な改善実践を行う事ができました。

個別作業の改善からでなく工程の分析を行い、付加価値を生まない運搬・停滞・検査の排除を中心に検討しました。

対象企業名	業種	対象工程
株式会社米心石川	食品製造	すし・おにぎり製造

テーマタイトル

すし・おにぎり製造現場課題解決のための生産性向上活動

取り組みの背景・問題認識

炊飯部門の製造工場は平成19年度に旧精米工場を改築したものであり、①売上拡大に伴い製造スペースが年々不足し、特にすし・おにぎり部門におけるスペース不足が顕著となった。②この部門の夜間製造要員の採用が困難となってきたことから、平成30年3月より日中製造に移行し製造時間を短縮させたため、現状以上のすし・おにぎり部門の製造拡大が困難な状況となった。③さらに、求人難から製造労務費が上昇の一途にあり、収益性を低下させている。これらの問題から生産性の向上が会社として大きな課題となっている。

すし・おにぎり部門におけるこれらの課題（スペース不足、製造拡大困難、労務費上昇による収益性低下、低生産性）を解決するために、外部コンサルタントの支援・提案を受け「生産性向上」をすすめた。

取り組み内容

平成30年7月から同年11月までの改善必要事項を次のとおりと想定し、コンサルからの指摘と改善提案→改善策策定→実行→評価→改善のPDCAの取り組みを行った。コンサルからは計5回の指導をいただくこととした。

- ① ムダの排除：具体的には「手待ちのムダ」「運搬のムダ」「動作のムダ」など
- ② ボトルネック工程の特定とその改善
- ③ 狭いスペースの有効活用：整理整頓などにより狭い製造・ピッキングスペースの有効活用を図り、作業効率の向上を進める。
- ④ 製造アイテムの見直し：製造効率の悪い商品の改廃をすすめる。
- ⑤ 作業人員数の適正化：上記により作業人員の適正化を行う。

目標はすし・おにぎりの人時生産性をH30.11/H30.7で104%以上とした。

122点に及ぶ指摘事項をいただき、改善を進め80点について改善実施済みである。

(平成31年1月時点)

現時点の成果(成果見込)と今後の展望

すし・おにぎり製造現場の生産性（付加価値額/製造工数）は平成30年7月に対して107.7%となり、改善効果が定量的に出ている。改善の第一歩は「通路を明確にしたこと。その通路を確保するために、今必要ではない作業台や番重を撤去すること」だった。このことで、モノやヒトの移動時間が短縮し、人時生産性が一気に向上する主因となった。

今後は、今回の3か月間の取り組みで得たような短期間での大幅な生産性向上は難しいが、改善すべき点は限りなく沢山ある。よって改善の取り組みをさらに高度化させるため、①生産性向上に関する知識を多くの従業員に教育すること、②いなり寿司や巻き寿司など商品別に細分化した生産性管理を行っていく。

支援企業紹介	生産性向上率	107.7%
テクノバ株式会社 ・食品工場向け生産管理システムの開発販売およびコンサルティングを支援	人 数	57名→61名
	時 間	9459.5→7521.96
	生産量	25418→21767
	その他効果	—

※生産性向上率は対象工程のみの成果

取り組み①：Before

ボトルネックという概念を持っていなかったため、ラインバランスが悪かった。

また、蓋等へのシール貼付などの事前準備を行っていたため、ラインの最後の作業員は手持無沙汰になることが多かった。



取り組み①：After

パック詰めライン上で手持無沙汰に待つ人員が削減された。また、事前準備を廃止しライン上で行うこととしたことで、全体の作業人数の削減につながった。

5人×2時間＝10人時



4人×2時間＝8人時

ラインバランス、タクトを合わせる、ボトルネックという概念を教わったことが現場で働く従業員の意識を変え、作業性向上につながった。



取り組み②：Before

笹巻き工程で部屋の出口と逆方向に物が流れていた。

(写真手前から奥へ流れていた)



取り組み②：After

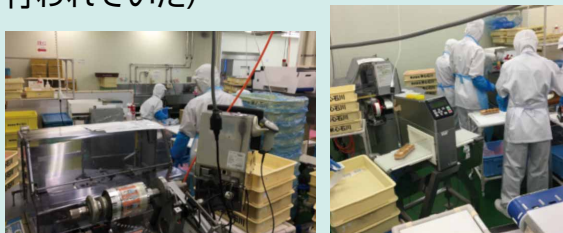
すし飯の成型、ネタのせ、笹巻き、包装までが出口方向に向かって流れるようになった。(写真奥から手前に流れるようになった)

このことで、製造に関する考え方が変わり、作業の見直しや改善活動の取り組みの基礎となった。



取り組み③：Before

フィルム包装された押寿司の成型工程と包装工程が別部屋で行われていた。(フィルム包装がいなり寿司製造の部屋で行われていた)



取り組み③：After

フィルム包装機を成型工程と同じ部屋に移設することで、移動のムダが削減できた。また、包装機を移設したことでいなり寿司の製造スペースが拡大し、作業性が向上した。

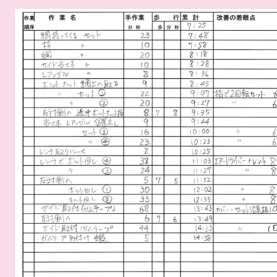


取り組みテーマ 雑豆選別ライン（装置）の段取り時間削減による生産性向上

After

※経営創研株式会社提唱の用語

Figure 1: Comparison of the development process of the two versions of the Japanese version of the ICD-10. The figure consists of two flowcharts. The left flowchart shows the development process for the Japanese version of the ICD-10, starting with the Japanese version of the ICD-10, followed by the Japanese version of the ICD-10, and then the Japanese version of the ICD-10. The right flowchart shows the development process for the Japanese version of the ICD-10, starting with the Japanese version of the ICD-10, followed by the Japanese version of the ICD-10, and then the Japanese version of the ICD-10.

[illegible]

エアーレンチ使用



製作ガイド使用



生産量105%

現状維持

- 5%向上

人材育成

9

本テーマの背景

株式会社共選は雑豆（色豆）専門の選別工場として、小豆やえんどう豆をメインに、白餡の原料となる大手亡など、メーカー様の希望にあわせ、保管、全国配送も行っている。

雑豆（色豆）専門の選別工場で、2つの選別機ラインがあり、安心・安全な商品の生産を実現している。選別ラインは2ラインとも装置的な稼働状態であるが、豆の種類等で段取り替えの必要がある。長いラインであり、複雑な経路を経るので、段取り替えに数時間掛かることが一番の課題になっている。

段取り改善を行うには、二つの改善が必要である。一つは従業員の気づき精度の向上、もう一つは製品終了後にライン内の各所に終了した製品が残っている事である。前者は、製造マンとしての基本的な教育を行うこと、後者は選別ラインの専門アドバイザーと突き詰めることと考えている。改善を行う上では、現状の稼働率の数値化、作業の標準化（文書化）が必要と考えている。

首都圏への雑豆の供給のための選別拠点として、全社を挙げて、相応の教育と設備が必要なのは認識している。他社にまねができない方式と稼働率により、厳しい品質要求に応えることにより、戦略的に受注増を狙っている。

導入時の取り組み内容

実施方法は、生産性向上のための改善を行う前提として、従業員の自律化が必要なため、製造人材の育成からスタートする。トータル工場改善のカリキュラムに従い、全員参加による活動を行った。

実践作業改善も平行して、お金を掛けない改善をベースに、選別ラインの更新を行ってきたメンバーとの意見交換を中心に、進行させる。ここでは、IE（インダストリアルエンジニアリング）手法の説明と実際の段取り作業の動画で時間観測を行い、ムダな作業、外段取り化できる作業、改善案が実現できる作業に関し、熱心な討議を経て、段替え改善の実践を行った。

食品の安全・安心のベースとなるHACCPの勉強会も開催し、安心・安全な商品の生産への道筋をさぐった。

1) 製造人材の育成～トータル工場改善、2) 実践作業改善～段替え改善の習得・実施（メンバー中心に進行）、3) HACCP～食品製造業で必須になっている、食品安全の規格の習得

顧客からは「稼働率が上がると安心、迅速な供給をして頂けるため、期待しています。」との声も頂いた。

ユーザー（対象企業）の声

「目で見る管理」「ムダ取り」と「段取り時間の短縮」の勉強ができました。「段取り時間の短縮」は、1工程に対し動画を撮り、分析する定石を実践し、時間短縮が出来ました。今後も計画的に改善を行い、生産性向上5%維持を目指します。

支援企業の声

今回の取り組みでは、現在の作業が最も適正であるという従業員の意識をものづくりの基本を学び、意見交換に時間をかけることで変えていきました。

過去からの蓄積による良いところは残しムダなところは変更する意識改革が出来たため、時間短縮が実現できました。

対象企業名	規模	工程	目的
株式会社 中島大祥堂	中小企業	全般	工程の見える化

取り組みテーマ

生産計画（何を、いくつ、何分で、何人で作るのか）の予実管理

Before

日単位で生産計画を立案している
【改善前】

- ①各工程の生産計画を一日単位で作成しており、その日に必要な生産量と目安時間を指示
- ②人員は過去の経験に基づき現場リーダーの采配で配置し、各工程の進捗に応じて適宜人員の再配置を実施
- ③工程間の受け渡しはバッチ処理となり、工程間の滞留がある。また、工程の終了時間にバラツキがあり、次工程に待ちが発生する場合があります
- ④その日に必要な生産量が賄えていれば、細かな問題を把握しにくい

<改善前：日単位の生産進捗管理板>

After

30分単位で生産計画を立案する
【目標】

- 1stステップ：計画通りに生産が進捗する
- 2ndステップ：工程間の滞留や待ち時間を削減する

【1stステップ改善内容】

- ①30分単位で必要な生産量が賄えているのか確認し、早すぎる場合や遅すぎる場合の分析と対処を実施
- ②商品ごとに正確な生産性の指標を決定し、最適な人員配置を実施
- ③担当者ごとに異なっていた手作業方法を統一
- ④段取り替えや休憩時間等のダウンタイムの標準を決定

生産進捗管理板									
時間	商品名	計画				実績			
		生産数	単位時間	累計	トータル	生産数	単位時間	累計	トータル
8:00~8:30		1,000個	13.2分/台	1,000個	13.2分/台	1,440個	10.0分/台	1,440個	10.0分/台
8:30~9:00		1,000個	13.2分/台	2,000個	26.4分/台	1,720個	12.0分/台	3,160個	22.0分/台
9:00~9:30	部材	1,200個	8.6分/台	3,200個	35.0分/台	1,720個	8.0分/台	4,880個	20.0分/台
9:30~10:00		1,000個	13.2分/台	4,200個	48.2分/台	1,720個	12.0分/台	6,600個	42.0分/台
10:00~10:30	休憩	340個	5.6分/台	4,540個	53.8分/台	430個	3.0分/台	7,030個	45.0分/台
10:30~11:00		1,000個	13.2分/台	5,540個	67.0分/台	1,870個	12.0分/台	8,900個	57.0分/台
11:00~11:30		1,000個	13.2分/台	6,540個	80.2分/台	1,720個	12.0分/台	10,620個	79.0分/台
11:30~12:00		1,000個	13.2分/台	7,540個	93.4分/台	220個	1.8分/台	10,840個	77.0分/台
12:00~12:30	休憩			7,540個	93.4分/台				

<改善後：30分単位の生産進捗管理板>

支援企業紹介

株式会社 T.M.A.
(Total Management Association)

- ・トヨタ生産方式を基本としたコンサルティング
- ・工場見学、各種セミナー開催
- ・書籍出版・販売／通信教育

生産性向上率

106.2% (全工場)

人数

—

時間

—

生産量

—

その他効果

- 生産性や品質の課題がわかり、改善のポイントが明確になる
- 商品ごとに正確な生産性の指標を設定し、設計通りのコストで生産が行える
- 統一した作業方法となり担当者によるバラツキが無くなる

本テーマの背景

株式会社中島大祥堂はギフト用菓子の製造販売を行っており、大阪府及び兵庫県に製造工場を有している。

夏の中元と冬の歳暮の繁忙期に売り上げが集中する傾向にあり、年々増加する売り上げに生産設備や生産スペースの余力が少なくなり、特に近年の労働環境の変化により人員の確保も困難となっていた。企業の成長に伴い作業員個人への過剰な負担とならない様、繁忙期の作業効率の向上に取り組んだ。

導入時の取り組み内容

トヨタ系の改善コンサルタントの支援を受け、生産性の改善の為には、生産計画（何を、いくつ、何分で、何人で作るのか）の予実管理が重要な事を認識した。

また、1日単位の生産計画では、作業遅れがあった場合でも当日中に遅れが取り戻せば問題が認識されにくい現状となっていた。

まずは、1stステップとして、「何を、いくつ、何分で、何人で作るのか」を商品ごとに正確に設定する事から始めた。そのためには、これまで行っていた作業をより細かな単位に分解し、分解した作業ごとに作業方法と作業時間の標準を決定する必要があった。

標準を決定する過程で、細かな作業方法は作業員毎に異なる事もわかり、現在は最適な作業標準の決定に多くの時間を費やしている。

この作業標準を決定する事で、作業時間のバラツキが少なくなるだけでなく、品質の均一化や新人への教育がスムーズに行える等の多くのメリットがあると考えている。

ユーザー(対象企業)の声

30分単位で生産量を集計してみて、思ったよりも現場での細かな停止が有る事が再認識できました。

予定よりも早く終了する事は生産性が良いと認識していたが、品質やコストを安定させ向上させるためには、予定通りに終了する事の重要性が理解できました。

全ての作業員が同じ考え方で取り組みを行わないと成果に繋がらないため、改善メンバー以外への説明が大変重要です。

コンサルタントの方が、現場重視の方と一緒に現場作業を行いながら改善を進める姿を見て信頼感を抱きました。

支援企業の声

改善メンバーは、改善の手法の習得や現状の作業方法の分析は早く、順調に進んでいます。

これからは作業員ごとにバラツキがあった方法を統一した作業方法に変更し定着させるために、生産現場への地道なフォローが重要となります。

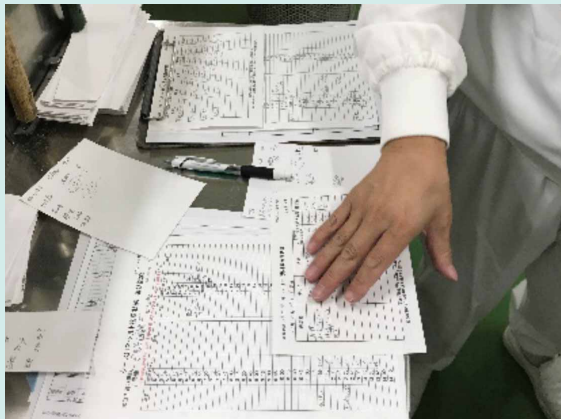
対象企業名	規模	工程	目的
ヤマダイ株式会社	中小企業	全般	省人化

取り組みテーマ

製造工程における検査項目帳票のデジタル化・適正化

Before

製造工程では紙帳票によるアナログな情報収集となっている他、記入方法についても手書きによるアナログな記入方法となっていた。そのため、必要以上の後処理工数が発生している他、重複した検査項目や検査の必要の無くなった検査項目も見受けられた。



重複している複数の帳票

After

製造現場を確認した上で、製造の各工程ごとに手書き入力からPC導入によるデジタル化の是非を行い、導入が可能と判断した工程についてPCを導入した。

当該工程における帳票類全てを確認し、現場の担当者と管理部門へのヒアリングを行い、不必要項目の精査を図った。



精査され、デジタル化された帳票

支援企業紹介

株式会社 プランテックコンサルティング

- ・イノベーション戦略策定
- ・新規事業領域・新市場参入の支援
- ・スペースデザイン開発
- ・PM、CM、各マネージメント業務
- ・M&A支援
- ・不動産コンサルティング

生産性向上率

- 目標:104%増
- 改善後:105%増(見込み)

人数

- 変更なし

時間

- 合計削減作業時間: 43min/Day(見込み)

生産量

- 実質的な生産量アップはないが、労働生産性の増幅で計算した場合、数値上は約「16食/mh」増となる。

その他効果

- デジタル化によって、記録データの各部署間の連携がスムーズになり、多数な情報をリアルタイム確認が可能となった。

※生産性向上率は対象工程のみの成果

本テーマの背景

ヤマダイ株式会社は、昭和23年に創業し茨城県結城郡八千代町に本社を構える、即席麺及び乾麺などの製造販売を行っている食品メーカーである。

また同社では生産性向上を目的に、①「時間当たり製造数の増加」②「原材料費の軽減」③「労働生産性の向上」を目指し、経営改善を図っている。①及び②については改善の方向に向かいつつある。

一方では、4年前にFSSC22000を取得し、製造管理基準を高めてきた。それらの検査項目について、紙帳票によるアナログな情報収集となっており、手書きによる記入方法となっている。そのため、スキャンによる画像化や転記作業等の後処理工数が、発生している。また、創業70年を超える老舗企業のため、内容が重複した検査項目や不要な検査項目も見受けられる。

上記に挙げた課題の適正化を図ることが求められている。

導入時の取り組み内容

将来のIoTシステム導入による現場全体の効率向上を目指した第一歩として、今回はすべてを一度にカバーするのではなく、限られた経営資源で実行しやすい「属人化からデジタル化へ」の変更に焦点を当て、操業度の最も高い第3工場(延床約5100㎡)の製造工程を対象に行った。当該工程において紙帳票によるアナログな情報収集となっている他、記入方法も手書きによるアナログな記入方法となっていたため、必要以上の後処理工数が発生している他、重複した検査/記録項目や検査の必要のなくなった検査項目も見受けられた。

当該工程における帳票類全てを確認し、製造現場の確認を行った上で、製造現場の実担当者と管理部門へのヒアリングを行うことで、帳票の見直しによる検査項目の適正化のほか、一部の帳票の運用方法及び部署間の情報連携の改善を図った。

製造現場を確認した上で、手書き入力からデータ入力によるデジタル化の是非を製造の各工程ごとに行い、作業員は移動しながらも入力できるという前提条件に、導入が可能と判断した工程についてタブレットPCを導入した。

入力した現場のデータをリアルタイムで各部署間で連携確認するために、新たにWi-Fi環境を導入した。現場入力用タブレットが社内サーバーと接続できるようになった。Wi-Fiを導入し現場入力用タブレットPCが社内のサーバーと接続できるようにした。

社内のサーバーに新たな記録データ専用フォルダーを作成し、管理者が一括管理/確認できるよう、運用方法及び規則を決めてマニュアルを作成した。

導入是非の判断基準については、データ連携の必要性・記入頻度・単純作業性・設置場所の適合性(食品の安心・安全に係る異物混入の未然防止及び入力設備の防水防滴、防塵などの懸念)等である。その他、タブレットPCのデータ入力マニュアルを作成して現場に設置したほか、現場記録員に対する事前研修や教育訓練も数回実施した。

ユーザー(対象企業)の声

- ・確認者が休みの場合は、確認書類の回覧が遅れていましたが、これからは複数の確認者が同時にデータを確認することができるようになります。
- ・電卓計算や、工場から管理側への人手による書類手渡しという無駄がなくなります。
- ・PC操作に慣れていないため、対応できるか不安があります。

支援企業の声

将来のIoTシステム導入による現場全体の効率向上を目指した第一歩として、「属人化からデジタル化へ」の変更に焦点を当て、帳票類などの記録・入力・確認などに要している工数の削減を図ることを目的とし、帳票類の精査・デジタル化についての是非・運用方法の支援等を行なった。

対象企業名	規模	工程	目的
飛驒食産 株式会社	中小企業	全般	見える化

取り組みテーマ

主要製造品目の作業工程の見える化

＜さんまちラーメン(チャーシュー)作業手順書＞(2018年12月20日 作成)									
工程名	作業手順	作業ポイント	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
調理	①水 ②と調味料を寸胴(大)に入れる		① 作成中	② 作成中	③ 作成中				
	④ 同程度寸胴用ホイッパーで水と調味料を混ぜ合わせる								
	⑤寸胴(大)に豚バラ肉を ⑥に入れる	寸胴(中)を使用する時は豚バラ肉 ⑦、調味料を3/4にする							
	⑧ ⑨を半分に割って寸胴(大)に入れる								
	⑩ ⑪								
	⑫ ⑬								
	⑭ 分経過したら一度寸胴の中を寸胴用ホイッパーで混ぜる								
	⑮ 分経過したら火を止め、⑯ 時間煮汁につけ味をしみこませる								
	⑰煮終わったら脂身を上にしてトレイに乗せ常温まで冷やす								
	⑱常温まで冷えたら調理日時を記載し冷蔵庫で保管する								
チャーシューカット	①包丁、まな板、ボウル、トレイにアルコール消毒をする								
	②ボウルにナイロン袋をかぶせる	切れ端や形の不良の物を入れるため							
	③冷蔵庫からチャーシューを取り出し、タコ糸を取り外す	この時タコ糸の先端を引っ張ると取りやすい							
	④チャーシューを約 ⑤gになるように切り分ける	大きさが不揃い、スライス不良は書く							
	⑥切り分けたチャーシューはトレイに並べる								
	⑦その日真空パック詰めをしない場合は日付を書き冷蔵庫で保管する	賞味期限は ⑧日間							
チャーシューメンマ真空パック工程	①計量器、菜箸、梱包用バック、コンテナを準備する		①	②	③				
	④冷蔵庫で保管してあるカットしたチャーシューとメンマを準備する								
	⑤菜箸で梱包用バックにメンマを約 ⑥gづつ詰めてコンテナに並べる								
	⑦コンテナに並べたバックにチャーシューを ⑧枚づつ ⑨g以上に	大小サイズを調整して ⑩g以上に							
	⑪再度バックをコンテナに並べコンテナを真空パック機へ移動させる								
	⑫真空パック機の電源を入れて、蓋を開ける	蓋はゆっくり開閉する							
	⑬バックを機械に並べる	バックは機械に対して傾きがなくよれないようにする							
	⑭真空パックに押さえをして蓋を閉じ真空パックする	必ず押さえをする							
	⑮真空パックしたものを再度コンテナに並べ蒸し器へ移動させる								
	⑯蒸し器でバックを ⑰分開蒸す								
	⑱終わったら種に出して流水で冷やす								
	⑲冷やしたら ⑳再度コンテナに並べる								
	㉑コンテナに日付を記載し冷蔵庫で保管する								

生産性向上の基本となる
作業工程及び作業手順の
見える化を実施

作成	承認

支援企業紹介

株式会社 JPEC
・経営コンサルタント業

生産性向上率

150%

人数

6名→4名

時間

48MH→32MH

生産量

—

その他効果

工場運営・
カイゼン推進
基本づくり

本テーマの背景

飛騨食産株式会社は親会社である株式会社駿河屋魚一のセントラルキッチンとして岐阜県内山間部高山市に位置し、売上げのほぼ全額を同社に依存している。製造管理レベルは旧態依然としており、生産性向上の取り組みは勿論、品質管理・安全衛生管理などの改善課題が多く存在している。また著しく人材確保にも苦慮しており、近年の販売単価下落などにもともなう製造現場を中心とした具体的なカイゼン活動は喫緊の経営課題となっている。そこで製造現場における生産性向上活動を推進、その前提条件として、製造現場における基本的な管理基盤を形成(主要製品作業手順書の作成など)、生産性向上の要となる多能工化を推進する。

導入時の取り組み内容

飛騨食産株式会社で取り扱う主要5品目(①「大豆」②「おから」③「こんにゃく」④「金時」⑤「さんまちラーメン(メンマ・チャーシュー・スープ)」)に関して、これらの作業工程及び調理・作業方法、品質管理ポイントは、製造責任者及び製造リーダーのみが把握している状態であった。生産性向上の基本となる作業工程及び作業手順の見える化は、安定的な作業時間確保などによる生産性向上や品質のバラつきなどを回避するだけでなく、主要5品目の調理・作業工程を把握していないその他社員への多能工教育及び今後事業拡大に伴い外国人労働者の就業も想定している中での新人教育にも有効的で、製造現場の管理基盤となった。

ユーザー(対象企業)の声



飛騨食産 株式会社
製造主任 畦田睦人

今回の業種別業務最適化実証事業を通じて、今まで取り組みが遅れていた基本的な管理基盤の形成と作業の見える化を行うことで、多能工化と生産性向上に繋がると考えます。

今回は「さんまちラーメン」の工程表と作業の見える化を行うことで、ブラックボックス化した製造が体系的に見えるようになりました。これにより、高齢化した製造環境の引継と生産性の向上にも繋がったと考えます。

今後多くの品目に対して作業の見える化を行っていき、抜本的な作業改善に繋がっていきたいと考えます。

親会社の声



株式会社 駿河屋魚一
日配バイヤー 小坂葉月

昭和63年に駿河屋魚一のPB商品として開発された「さんまちラーメン」は年間10万食を販売する弊社の主軸商品です。発売より約30年余り、飛騨地域において多くのお客様にご支持を頂いております。今では全国各地へと贈答品としてもお使いいただける当社の一押し商品となっています。

しかし、製造に携わる飛騨食産の職人の方々の高齢化は深刻で、その味と製造技術の伝承に関して非常に憂慮しております。今回の業務改善活動により、その課題が解決されることを望みます。

また、「さんまちラーメン」の工程表と作業の見える化は販売側としても、より安心してお客様に販売できる大切な取り組みだと思っています。

対象企業名	業種	対象工程
デザート製造A社	菓子製造	トッピング
テーマタイトル		
ケーキトッピングライン作業の生産性向上		
支援企業紹介		
株式会社日本能率協会コンサルティング(JMAC)		

取り組みの背景・問題認識

対象となるラインはスポンジをカット、クリーム塗り、フルーツ載せなど製品完成までに多くの作業が必要となり、工場全体で見ても最も人手がかかっている職場である。また、季節による生産量の変動が大きく、時期によっては熟練度の低いパートやアルバイトを活用して生産を行う必要が生じる。そのため、未熟練者でも作業ができるような作業改善と併せ、サイクルタイムの短縮や、配置人員の適正化を行うことで生産性向上を実現することとなった。

取り組み内容

トッピングラインでの生産量より重要製品を選定、ライン作業分析を行い、作業改善、TCT設定、配置人員の適正化を行った。

■ステップ1

過去1年間の生産量よりPQ分析、P-MH分析を行い先行して改善する製品を選定。

また、1日の作業量、作業時間よりTCTを設定。

■ステップ2

対象製品の作業分析としてライン作業分析を実施。

作業者がコンベアスピードに合わせて作業しないよう（適正な作業スピード）にて時間を測定。

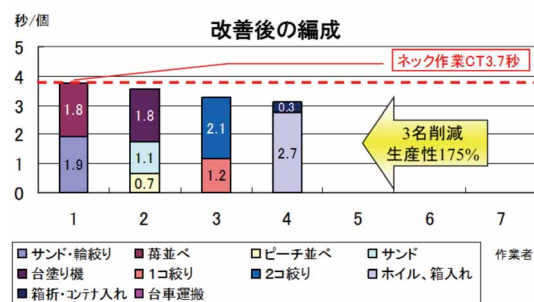
測定した作業時間とTCTを使いピッチダイアグラムを作成。

■ステップ3

時間短縮の個別改善案、およびスキル不要となるような作業改善案を実行することで配置人員の適正化を実施。



【現状のピッチダイアグラムと改善着眼点】



【改善着眼点と改善後のピッチダイアグラム】

現時点の成果(成果見込)と今後の展望

IE手法をベースとして対象製品の生産性向上を実現。本手法を他の製品にも水平展開する事で、職場として130%の生産性向上を実現している。

また、ライン長を中心にオペレーターを巻き込んだ改善を実施する事で、職場の改善が早く進むとともに、従業員の意欲向上にも貢献している

対象企業名	業種	対象工程
惣菜製造B社	惣菜・弁当	前処理
テーマタイトル		
前処理工程における運搬作業改善による生産性向上		
支援企業紹介		
株式会社日本能率協会コンサルティング(JMAC)		

取り組みの背景・問題認識

対象となる前処理工程は惣菜や弁当に使用される肉や魚、野菜を冷蔵庫から取り出し、調理工程に供給するための洗浄やカットを行っている。洗浄やカットそのものの作業に工数を要している他、当日使用する肉や魚、野菜を担当者が指示に応じて冷蔵庫に取りに行く運搬作業も発生している。将来的には生産量増加が予測されることから前処理工程の生産性向上が求められることとなった。

取り組み内容

前処理工程での現状分析として稼働分析を実施。稼働分析結果から重点作業を選定し、作業改善を進める中で、運搬作業の改善に取り組んだ。

■ステップ1

対象となる職場で稼働分析を行い、作業量の多い改善の重点作業を選定（カット作業、運搬作業）。

■ステップ2

カット作業に対してはタイムスタディ、運搬作業については動線分析など詳細分析を実施。

運搬作業の増減は、作業指示の出し方によるところもあり、作業指示の出し方もヒアリングで問題を明確にした。

■ステップ3

運搬時間を削減するために作業指示の出し方の改善、およびその効果として動線やタイミング変更可否を検討し実行可能な案を策定。



【動線分析と改善の着眼】

現時点の成果(成果見込)と今後の展望

前処理工程における洗浄、カット作業の設備投資をほとんどしない作業改善、設備導入などと合わせ、総合的に改善策を推進することで130%の生産性向上を実現した。

今後は洗浄機やカット機などの設備導入も推進する事で、140%の生産性向上を目指す。

対象企業名	業種	対象工程
水産加工C社	水産加工	原材料準備
テーマタイトル		
カゴ積み作業の改善による生産性向上		
支援企業紹介		
株式会社日本能率協会コンサルティング(JMAC)		

取り組みの背景・問題認識

水産加工業を営んでいるC社は、現場作業者の高齢化が進んだ結果、負荷が高い作業を行った際のパフォーマンス低下が著しくなっていた。そのため、各工程の作業において高負荷が発生している作業を洗い出し、改善活動を行った。

取り組み内容

下図左の写真は焼き魚の原材料を準備している作業の様子である。現行の作業方法は、作業者の背の高さよりも高い位置までカゴを積み上げ、運搬作業を行っていた。本作業においては特に上段を積み上げる際の身体的負荷が高く、作業工数も多く掛かっていた。カゴが倒れるリスクも存在していたため、現場で改善案を検討し、作業方法の見直しを行った。

◆改善前



◆改善後



単位：秒

	1段目	2段目	3段目	4段目	5段目	6段目	7段目	8段目	9段目
A氏	29	32	23	39	38	50	45	61	47
B氏	9	23	33	34	20	42	41	50	52

改善後の作業においては、パレットの上に4つの平たいカゴを敷き詰める作業方法に見直しを図った結果、同量での作業時間を15%程短縮することができた。

現時点の成果(成果見込)と今後の展望

作業者の高齢化が進みつつある食品産業の工場において、作業負荷の軽減は必須である。本事例は「高さ」「重さ」の改善を取り上げたが、その他にも「見易さ」「熱さ・冷たさ」「固さ・柔らかさ」など、作業改善のポイントは数多く存在する。地道に改善を続けていくことが重要である。

対象企業名	業種	対象工程
野菜加工D社	野菜加工	カット・パック詰め
テーマタイトル		
作業方法の見直しによる生産性向上		
支援企業紹介		
株式会社日本能率協会コンサルティング(JMAC)		

取り組みの背景・問題認識

キノコ類・カット野菜等の製造加工業を営んでいるD社において、改善の取り組みを行った際の事例である。改善前の現場の問題点としては、熟練者と未熟練者のスキル差による個人のパフォーマンスのバラツキが大きく、結果として時間当たり生産量もばらつく点が上げられる。そのため、各作業者の作業実態を詳細分析し、改善ポイントおよび具体的改善案の抽出を行った。

取り組み内容

実際に作業員別の時間当たり出来高の測定を行ったところ、熟練作業員群と非熟練作業員群とで、出来高に2倍強の開きがあった。この開きが生じる理由を解析したところ、

- ①「キノコカット工程」においては、
 - ・熟練者は、トレーや製品基準重量にあった形や重量にカットしている。
(キノコを作業台にのせる段階で、どのようにカットするかをイメージしている)
 - ・未熟練者は、キノコを切る時に考えながらかつ慎重にカットしている。
- ②「トレー乗せ・コンベヤ乗せ工程」においては、
 - ・熟練者は、両手同時作業が中心だが、未熟練者は片手作業が中心。
 - ・熟練者は計量機にトレーがのっている時間（計量中）を使い、次の製品の作業を行うが、未熟練者は同時並行作業ができていない。

などの違いが明らかとなった。そのため、各作業工程における効率的作業のポイントをJMACで整理し、現場作業員への指導を実施した。

現時点の成果(成果見込)と今後の展望

結果として、職場全体の労働生産性は145%まで向上した。熟練者と非熟練者の生産性の差異を是正し、成果を創出するためのポイントとして、下記の点が挙げられる。

- ①現場監督者によるライン監視と作業員指導
⇒現場監督者が常に事務所にいるようでは、生産性の向上は期待できない。監督者はできるだけ多く現場に立つ時間を作るため、事務所業務の削減を行うことが必要である。
- ②作業標準の設計・周知
⇒作業方法を標準化し、徹底させることで、初めて作業員パフォーマンス管理が可能となる。
- ③良品基準の整備
⇒良品・不良品の判断が作業員の主観に依存することにならないよう、基準を整備する。

対象企業名	業種	対象工程
弁当製造 E 社	食品加工	生産管理
テーマタイトル		
資材管理方法の見直しによる生産性向上		
支援企業紹介		
株式会社日本能率協会コンサルティング(JMAC)		

取り組みの背景・問題認識

大規模流通業向けに弁当・惣菜を製造している E 社では、流通業から届く確定受注情報に基づき、日々の生産を行っている。しかし、確定受注情報は当日届くため、実際には確定受注前にある程度の見込み生産を行っておき、確定受注後に追加生産を行うこととなる。そのため、必要となる原材料についても対応が後手後手になってしまい、ロスや納期遅れが頻繁に発生していた。

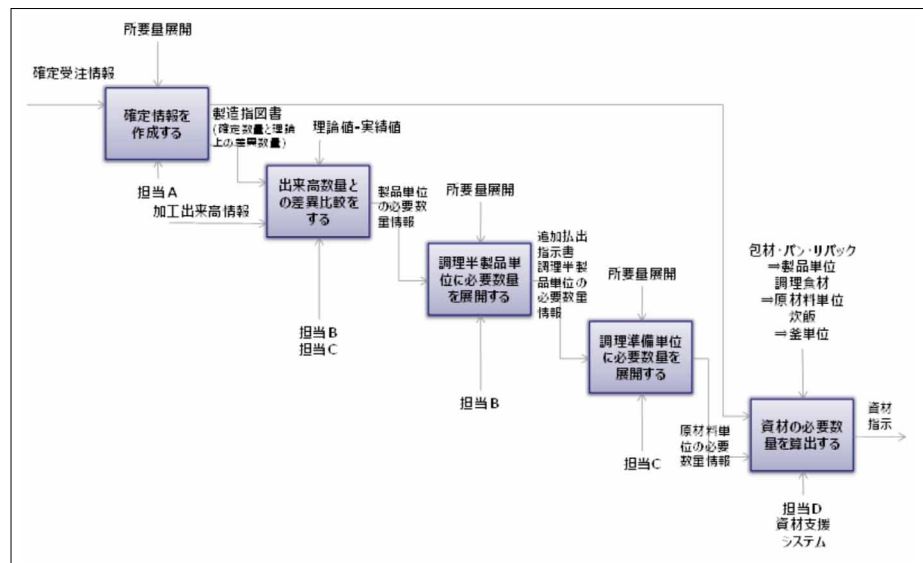
取り組み内容

上述の問題を解決するための一要素として、資材管理を適切に行うために設計した業務モデリングを左図に示す。

資材管理においてよく陥る「担当者任せ」の状況を生じさせないため、仕組みとして具体化し、管理レベルを引き上げた。

各担当が本仕組みを理解するには若干の時間を要したが、現在は運用段階にまで到達している。

◆確定修正の業務モデリング



現時点の成果(成果見込)と今後の展望

食品製造業における一つの大きな課題は「短納期」である。設備能力的に確定受注後に生産を行っている間は間に合わないため、いかに精度高く「見込み」での生産計画を立てるか、またいかに迅速に確定受注後の追加生産を行うか、その両面の管理レベルを向上させていくことが、生産管理上のポイントである。

対象企業名	業種	対象工程
弁当製造 F 社	食品加工	品質管理

テーマタイトル

品質向上を目的とした工場内点検活動

支援企業紹介

株式会社日本能率協会コンサルティング(JMAC)

取り組みの背景・問題認識

実際に品質向上活動に取り組む前に、人・設備・環境の観点で工場点検を行った際、発見した問題点・課題に関する事例である。

取り組み内容

分類	品質低下要因	対 策
人	ポカ	- 作業手順を見直す - 運搬や保管時にも細心の注意を払うと同時に、品質確認作業を加工工程以降に設ける
	手順遵守	- 食材準備の段階での手順確認、教育の実施 - 切り損じなど、イレギュラーな事態が発生した時に対する処置方法の教育 - 各工程でカット片専用ゴミ箱の設置
	身だしなみ	- ローラーがけが不十分である - 特に加工職場でのクレームが多い
	清掃	- ローラーがけ手順遵守の徹底 - 定期的にローラーをかける機会の追加 - ローラー以外の強力な毛髪混入排除策の検討 - 作業着の保管場所の改善
設備	設備劣化	- 危険箇所の同定と重点確認の実施 5S教育の実施
環境	設備劣化	- 設備同士が近く、金属検出器が正常に作動せず、金属物混入に対応できない - 鉄板に焦げが発生し、その焦げのはがれが商品に混入する
	建屋の隙間・劣化	- 金属検知器の誤作動防止のために設備間スペースを確保する - 新しい設備への交換
環境	建屋の隙間・劣化	- 外部から虫が舞い込む (飛行中の対策はできているが) 歩行虫への取り組みが行われずアリなどが侵入している
	建屋の隙間・劣化	工場壁の隙間、シャッターの隙間の穴埋めを行う

現時点の成果(成果見込)と今後の展望

食品製造業は原材料・製品の劣化が他業種に比べて早く、また取り扱い品種数も多岐に亘ることから、トラブルが生じてから初めて問題に気付くような事態がよく発生する。作業員への教育（ソフト面）に加え、建屋や工場周辺環境の整備（ハード面）の管理を適切に行うことが、品質不良や（その延長線上にある）クレームを低減させるために、重要なポイントである。

対象企業名	業種	対象工程
菓子製造G社	菓子製造	購買管理
テーマタイトル		
原材料の購買力強化（工場生産性（採算性）向上）		
支援企業紹介		
株式会社日本能率協会コンサルティング(JMAC)		

取り組みの背景・問題認識

菓子製造を行っているG社では、国内原材料の単価アップ（値上げ）や、為替変動等の外部環境の変化に苦しんでいた。そのため、採算性強化を目的として購買品のコストダウン活動に取り組んだ。本活動に際しG社では、乳製品のトータル調達額に対する目標コストダウン率をトップダウン目標として設定した上で、その実現性を担保するため、ボトムアップ（調達担当者主体）で原材料別コストダウン施策の具体化に取り組んだ。

取り組み内容

本取り組みにおいては、一般的な相見積もり等の交渉だけではなく、TPPや欧州EPAなどの外部環境変化を機会と認識し、国内外双方の原材料メーカーを対象とした供給ルートの開拓を実施したことが特徴といえる。

特に海外メーカーに関しては、「日本のメーカーより1社当りの事業規模が大きい」「商社をうまく活用することで、更なる品種の拡大を狙うことが可能」「日本より乳製品の歴史が長く、マーケティングにおいて『海外製』をうたい文句にすることが可能」などのメリットがある一方で、「国産と比べると風味差が発生する場合がある」「落札後、納品に数か月を要する」「国によって品質のばらつきがある」「国際情勢、気候、政治方針によって、輸入量のブレの懸念がある」などのデメリット（リスク）が存在する。そういったメリット・デメリットを総合的に勘案した上で、G社では積極的な購買先の見直しを行った。

その他、国産・海外産いずれを使用しても対応できる商品仕様設計や、仕入品の一部内製化等にも取り組み、トータルで大幅なコストダウンを実現した。

現時点の成果（成果見込）と今後の展望

本活動においては、明確なトップダウン目標をおいたことが現場の目標感の認識合わせやモチベーション向上に繋がった。このトップダウン／ボトムアップ双方の観点でコストダウンに取り組むことは、購買のみではなく、生産現場の生産性向上活動においても、非常に有効な手立てとなる。

対象企業名	業種	対象工程
水産加工H社	水産加工	物流管理
テーマタイトル		
物流改善による工場生産性（採算性）向上		
支援企業紹介		
株式会社日本能率協会コンサルティング(JMAC)		

取り組みの背景・問題認識

水産加工業を営んでいるH社は、これまで順調に事業の拡大を図ってきた。しかし、販路拡大に伴い、社内において物流上の課題が徐々にクローズアップされるようになった。具体的には、「仕入～出荷のサプライチェーン全体を捉えての全体最適化不十分」「非効率な配送中継拠点(デポ)設定」「グループ会社の倉庫保管能力不足・外部支払増」等である。外部環境としても昨今の燃料費高等・ドライバー不足により、物流費は値上げ基調にあり、また製品の安定供給のため、保管能力をさらに高める必要が生じていた。

取り組み内容

上記課題への対応として、

- ・ 物流拠点（デポ）配置の最適化
- ・ 倉庫能力向上（建屋新設/増設・増床）
→ 調達物流費吸収・横持ち削減（原料・製品）
- ・ 配送センター業務効率化
→ 締め時間、業務設計、生産性指標管理、等
- ・ 仕入メーカーからの倉庫への直送化
- ・ 複数事業横断での物流共同化
- ・ 工場間物流のミルクラン方式化
- ・ 仕入倉庫とデポの共用化と帰り便活用

◆物流シミュレーションツール



※ <https://www.pasco.co.jp/products/marketplanner/>

等の取り組みを、社内一丸となり実施した。特に「物流拠点（デポ）配置の最適化」に関しては、物流シミュレーションツールを活用し、費用対効果も含め定量化を行うことで、経営意思決定に有用な情報として取りまとめることができた。

現時点の成果(成果見込)と今後の展望

結果として物流関連費用を10%程削減することができた。今後は、本事例で取り上げた物流の効率化に加え、平行して取り組んでいる調達コストの削減や政策費用(経営者の意思決定により削減することが可能な費用)の削減においても成果を創出し、更に強靱な体質を身につけることをねらっていく。

対象企業名	業種	対象工程
弁当製造 I 社	惣菜	加熱
テーマタイトル		
スチコン稼働率向上		
支援企業紹介		
株式会社日本能率協会コンサルティング(JMAC)		

取り組みの背景・問題認識

対象となるラインは、複数台のスチームコンベクションオープン（以下スチコン）を使用しているが、調理時間がメニューによって異なっていた。来たものを順次空いているスチコンに投入する運用であり、担当者が専属で配置されていないため、メニューが変わるとスチコン内に調理済みの食材がしばらく残ることが度々発生していた。

このため、スチコンが実際に調理に活用されている時間が少なく、生産性が低い状態であった。スチコンを追加で導入し、能力を向上すれば現状と同様の運用で対応できる可能性があったが、購入費用とスペースの確保に課題があり、現状の設備で生産性を向上させる必要があった。

取り組み内容

稼働率を向上させるために以下ステップで検討を行った。

■ステップ1

現状のメニューの標準品目の設定（メニューにおける標準重量や類似のものは代表メニューを決定する）。

■ステップ2

代表メニューにおける標準時間を設定する。

標準時間はどの食材をどの設備でどの条件で何分間調理するかなどについて決定する。

■ステップ3

標準時間をもとにスチコンの台別調理計画を立案。

■ステップ4

調理計画に基づくスチコンへの投入、取り出しタイミングの確定と当日の作業者の決定。

→ワークスケジュールとして日次作成。

【標準時間設定】

メニュー (類似メニューにおいては代表を設定)	重量	加熱調理 場における 食材名	モード	湿度	温度	加熱時間 (分)	段数情報
メニューXX 20 k g	20 k g	じゃが芋	スチーム	100%	100	40	5
代表	メニューXX 20 k g	人参	スチーム	100%	100	10	1
メニューXX 12 k g	12 k g	人参	ドライ		180	20	4
代表	メニューXX 12 k g	じゃが芋	ドライ		180	20	4
メニューXX 12 k g	12 k g	牛蒡	ドライ		180	20	4
メニューXX 12 k g	12 k g	長芋	ドライ		180	20	4
メニューXX 24 k g	24 k g	クラフティ用 フルーツ	コンビ	70%	160	60	16
代表	メニューXX 24 k g	クラフティ用 生地					
メニューXX 13 k g	13 k g	南瓜	コンビ	90%	150	10	6

【ワークスケジュール】

ワークスケジュール	段数	10:00	10:05	10:10	10:15	10:20	10:25	10:30	10:35	10:40	10:45	10:50	10:55	11:00	11:05	11:10	11:15
スチコン	NO.1	10	6	6	6	6	6	6	6	6	6	13					
	NO.2	6	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	
	NO.3	20	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8				
	NO.4	20	4	4	4	4	4	4	4	4							
	NO.5	20	11	11	11	11	1	1	1	1	1	1	1				
作業シフト																	
メニュー	IN	○	○					○			○	○					
	OUT	○				○		○	○		○	○				○	

現時点の成果(成果見込)と今後の展望

計画的なスチコン作業を行うことで、スチコンでの食材停滞が減り、スチコンにおける生産性(料理重量/時間)はワークスケジュール導入前にくらべ、245%に向上した。ただし、計画の立案というこれまで行っていなかった作業が追加されたため立案業務の効率化が課題であり、IT・システムを活用した検討をすすめている。

対象企業名	業種	対象工程
弁当製造 J 社	惣菜	加熱
テーマタイトル		
焼成不具合の低減		
支援企業紹介		
株式会社日本能率協会コンサルティング(JMAC)		

取り組みの背景・問題認識

少量ロットの肉料理（ハンバーグ）のメニューにおいて、鉄板を使用した焼成調理が存在していたが、加熱不足などのクレームが時折発生し、対応に苦慮していた。調理条件を安全サイドに設定すると、焼き過ぎ（焦げ）やちょうどよい焼き加減による美味しさを損なうことが考えられるため、条件設定は細かく決めすぎずに、職人のスキルに依存するのが実態であった。

設備の温度管理や焼成手順、判断基準などはないわけではなかったが、曖昧で資料化されていなかったため、教育のレベルがバラついてしまうことも課題であった。

取り組み内容

焼成手順について

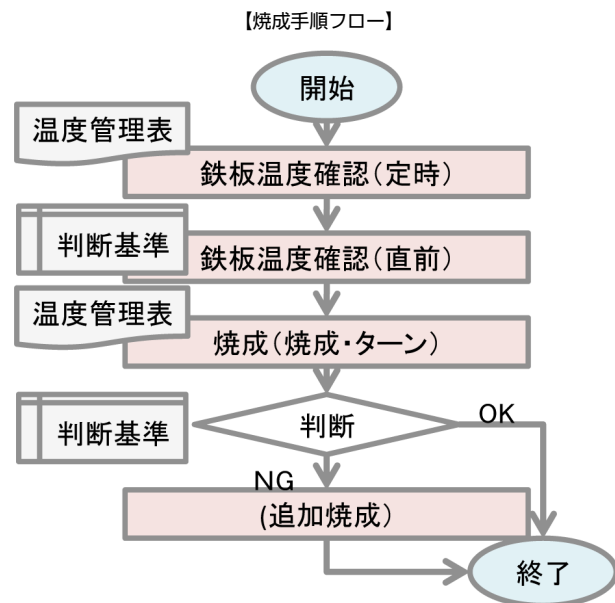
- ・設備確認(適切な温度条件)
- ・焼成秒数(焼面ごとのターン含む)
- ・確認基準(外観のみ)

について情報を整理し、資料化のうえ各職人と共有して人による細かな差を解消した。

資料化の際にはフローに取りまとめて（右図）各手順や判断基準を別途資料化して整理した。

なお、温度管理は鉄板の場所別の温度設定と実温度の分布を元に、置き場所により焼成秒数を標準化した。

焼成秒数の設定の際には、CCPの考え方を踏まえて、殺菌基準を75℃ 1分間を95%の信頼度で実現できるよう別途焼成実験を行い、品温の確認を行い標準として設定した。



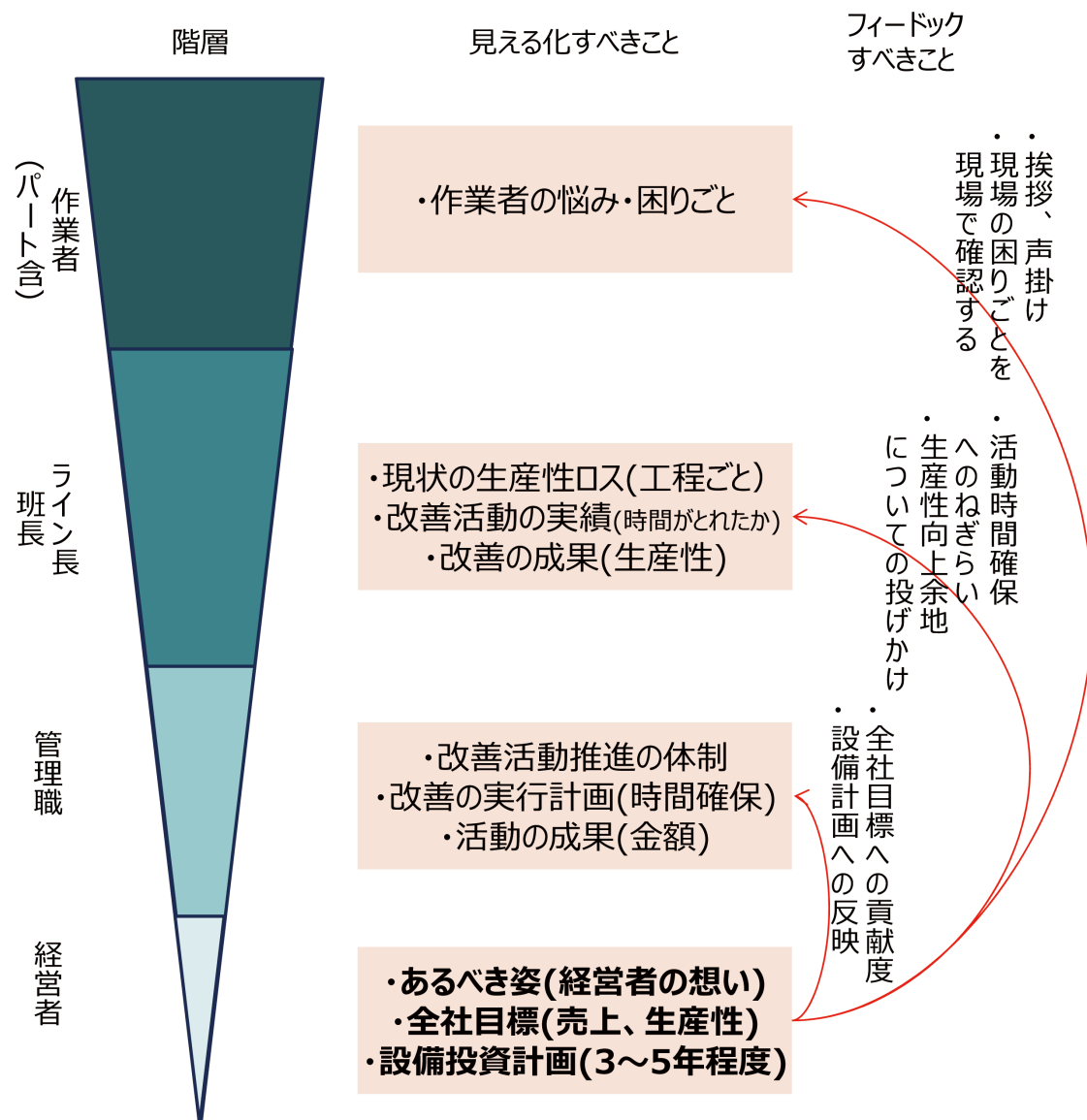
現時点の成果(成果見込)と今後の展望

条件設定と手順が明確になったことで職人がいないと作業が組めないという時間帯がほぼなくなり、配置計画が組みやすくなった。また、加熱不足のクレームはモデルメニューでは導入後1ヶ月発生がない状態が継続できた。全メニューでの迅速な展開（実験と標準設）が課題。

活動をうまくすすめるために

生産性向上の取り組みを進めるにあたっては、職場での活動を積極的に推進するために全社的に活動を見える化していくことが有効です。

そして、経営者は見える化された情報をふまえて各階層へ適切なフィードバックをかけることで、活動への参加と成果に対する認識を全社で合わせて、活動を盛り上げていきましょう。



工程自動化編

対象企業名	規模	工程	目的
東京カリント 株式会社	中小企業	包装	生産性向上

取り組みテーマ

CVS商品の箱詰め自動化による生産性向上

Before

かりんとうの製造工程は下記である。

- かりんとうの生地を作る(粉場)⇒
- ⇒かりんとう生地を油揚げする(揚げ場)
- ⇒揚げた生地に蜜をかける(蜜掛場)
- ⇒かりんとうを乾燥・冷却する(乾燥場)
- ⇒かりんとうを計量包装する(加工場)
- ⇒かりんとうを箱詰めする(加工場)
- ⇒箱詰めされたかりんとうを倉庫に集荷する

<箱詰め作業風景>



※箱詰め工程のみオフラインかつ手作業であり、作業者の疲労度が高かった。
またダンボールの組立や賞味期限印字確認を作業者が行っていた。

After

箱詰め場も含め、全行程がオンライン化された。

- ・パラレルケーサー導入による製品の箱詰めの作業自動化
- ・製函器導入による段ボール組立作業のロボット化
- ・段ボール賞味期限印字機、ウエイトチェッカーの導入による確認作業のロボット化



ケーサー



自動製函機

支援企業紹介

株式会社 イシダ

- ・食品業界向け計量機器、包装機器等の提供
- ・計量・包装機器に搬送機能を加えたシステム等の企画開発
- ・工場の生産ラインを合理化・省力化するシステム提供

生産性向上率

333%

人 数

10名→3名

時 間

同様

生産量

同様

その他効果

作業負荷低減

※労働生産性向上率は対象工程のみの成果
ライン：製造・包装及び配送まで

本テーマの背景

東京カリント株式会社は昭和26年11月より今日まで、「日本の伝統駄菓子であるかりんとう」の製造に携わってきた。

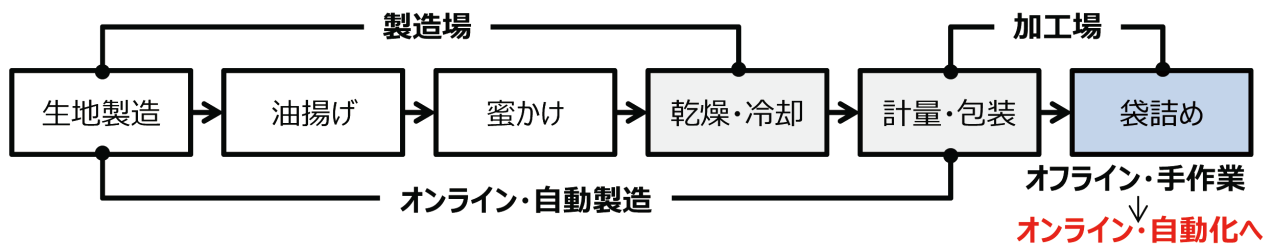
- ・かりんとう業界は3K（きつい・汚い・危険）と言われなかなか従業員が集まらず、入社しても辞める者が多いため、できるだけロボット化し働きやすい職場環境を作っていきたい。
- ・かりんとうの特性上油脂による酸化の為（賞味期間90日）作り置きが出来ず、受注生産に頼っているため、盆・正月・GW等注文が集中したときは、残業に頼っているが、人が集まらない。
- ・冬季の繁忙期と夏季の閑散期との差が大きく夏季は冬季の半分くらいの稼働となり、繁忙期は2交替制で対応している。その際人が集まらず苦慮をしておりその為無理な残業をお願いしている。残業が多いと職場環境が悪いと言って、退社に繋がっている。
- ・CVSの100均商材は1箱の入数が通常商品の半分（6袋入）で箱詰め等の作業に2倍の人員が必要。
- ・PB商品は納期が厳しく決められているため、人員不足の時は利益商品のNB商品が後になり、利益の低下となる。

以上の理由より、先ずはかりんとう製造のCVS商品を製造包装しているラインを改修したいと考えた。

導入時の取り組み内容

かりんとう製造工程は以下の流れであり、かりんとうを製造する「製造場」とかりんとうを計量・包装し、箱詰めする加工場に分けることができる。製造場から計量・包装工程まではオンラインかつ自動化されているが、箱詰め工程のみラインが途切れ・手作業となっており、作業者の疲労度も高かった。

ロボットメーカーと相談を行い、パラレルケーサー・製函機・ダンボール賞味期限印字機・ウエイトチェッカーを導入し、箱詰め工程のオンライン化・自動化を図った。



ユーザーの声

袋詰め作業者を2交替時10名より3名にて作業出来るようになった（全従業員数で6.36%減）。

包装速度は製造に合せた為1割減になったが、かみこみが減少したことを考慮すると生産量は同様で、取り置きが無くなり作業性がよくなり、また作業環境が改善された効果はそれ以上となった。

今後2交替時に2名にて作業出来るよう教育・訓練を進めたい。

設備メーカー・ベンダーの声

箱詰め自動化機器を導入させて頂きました。

今回、下記の情報が得られたため、スムーズに設備導入を遂行することができました。

【必要情報】

- ・現状の作業人員（人数、時間）
- ・生産設備の動線（モノ、人）
- ・商品内容及びサイズ（袋、ダンボール）
- ・ダンボールへの袋入り数や入れ方
- ・生産能力（現状、希望）

対象企業名	規模	工程	目的
株式会社 長沼あいす	中小企業	包装	省人化 生産量増

取り組みテーマ

チーズ製造用設備の導入による生産性向上

Before

チーズ主力商品であるカチョカバロ チッコロの製造工程において、成型工程の成型機は1台であり、生産能力が1,200パック/日に限定され、繁忙時期には引き合いをお断りすることが発生していた。

袋詰・包装工程においては、人手に頼った生産方法により8人の作業者を要し、人材確保の難しさから、当工程の生産性向上が課題であった。



【カチョカバロチッコロ 商品画像】

After

成型機の追加導入により生産能力を拡大し、繁忙期には1,800パック/日の生産を実現。繁忙時期の引き合いに応え得る体制を構築し、従来発生していた“お断り”を解消することを狙っている。

自動計量機・自動包装機・真空包装機を導入し、従来の人主体の生産方法から脱却し、8名で6時間掛けていた作業を機械化することで4名で3時間で完了可能な方法へ改善する。



自動包装機



自動計量機

【導入した設備画像】

支援企業紹介

ニチラク機械 株式会社

- ・食料品製造等プラント／機械の設計、製造、施工、メンテナンス

ワタナベフーマック 株式会社

- ・ミートスライサー／チョッパー、高速スライサーの開発・製造・販売

- ・食品加工場のエンジニアリング事業

旭川計量機 株式会社

- ・計量計測機の販売、機器開発、修理検査

生産性向上率

144%
(繁忙期) 217%

人 数

13人→9人

時 間

—

生産量

1,200パック/日
→1,800パック/日
(繁忙時期)

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

株式会社長沼あいすは、平成6年に北海道夕張郡長沼町に創業して以来、近隣の契約酪農家から毎朝仕入れる生乳を主原料とし、アイスクリームやチーズなど酪乳製品の加工、製造、販売を行なっている。主な販売先は大手流通への卸売販売、新千歳空港などでの土産品の卸売販売、北海道・東北にある4軒の自社店舗での販売、全国百貨店での催事販売を行なっていて、近年ではアジア地域への輸出にも力を入れている。

平成29年売上約6億円のうち、チーズ部門は約1.7億円（約30%）を占めており、その70%が「カチョカバロチッコロ」である。大手流通業者から有数の販売数量であると賞賛される一方、製造設備の能力や人手不足の問題から、引き合いがあっても断らざるを得ない状況に陥っていた。

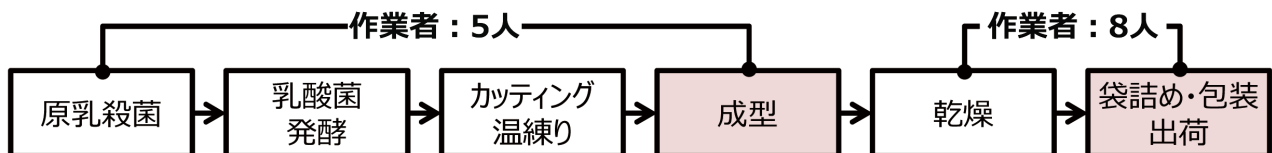
特に人手不足が深刻な問題となっており、製造スタッフやパート社員を募集しても、工場の立地や食品製造工場での作業環境などにより敬遠され、集まりにくい実態があった。

導入時の取り組み内容

カチョカバロチッコロの製造工程と配置人員数は以下の流れになっており、内2つの作業工程における課題に対して、設備導入を検討した。

一つ目は成型工程で、成型機が一台であったために生産能力が限られていた。成型機を導入することで生産能力の拡大を狙う。現状の生産能力、1,200パック/日を1,800パック/日に引き上げる体制整備を行い、繁忙時期に発生した“お断り”を解消することを狙っている。

二つ目は袋詰め・包装工程で、人手を要する生産方法のため1,200パック生産時、8人6時間で行なっている。自動計量機・自動袋詰機・真空包装機を導入し、機械化を行なうことで、4人3時間で行なえるような生産方法へ改善する。



ユーザーの声

自動計量機と包装機が隣合わせになったことにより作業効率が上がり、4名で作業することが可能になり、さらに作業時間もかなり短くなることとされます。

真空包装機も現在使用中の機械の倍の処理能力があるので時短になります。

モツアレ成型機に関しては形がきれいに出るため商品ロスが減ることが期待されます。しかし、機械の構造が複雑な為洗浄に時間がかかると感じました。

設備メーカー・ベンダーの声

自動計量及び包装機について他社導入時においても、導入前の手動計量・手動包装との作業方法の違いによる多少の戸惑いが生じますが、徐々に自動計量・包装に慣れていただくことで、作業効率・作業スピードの改善につながります。

真空包装機は弊社の肉製品製造でも使用している機種と同じで非常に使いやすいとの評価をもらっています。

モツアレ成型機に関しては日本に輸入されたのが初めてと聞きましたので、問題発生時の対処が大変になるかもしれません。

対象企業名	規模	工程	目的
株式会社 大納言	中小企業	洗浄・包装	生産性向上

取り組みテーマ

高効率包装機・自動豆洗い機導入による「生産性向上」

Before

- ①主力製品である餡・和菓子製品について、東京工場の人時生産性が1,440kg/hに対し、包装機的能力は最大1,225kg/hである。また5年前までは3kg/pcが主流であったが、昨今では1kg以下の少量品が主流となったことにより、包装工程の生産性がさらに下がり、包装工程が餡の製造に追いついていない。
- ②外食産業向けに小袋（50～500g）の商品を製造しているが、食品の安全衛生の観点から餡類の包装では80℃以上の「ホット充填」が必要である。しかしながら、現状の小型包装機的能力が低いため、餡製造は240kg/回の釜を所有しながら120kg/回の製造に留めていた。（240kg/回製造するとすべてをホット充填できないため）
- ③現行の豆洗い機は3.75kg/分の処理能力を有しており、1日あたり900kgの豆洗浄を行うとすると $900\text{kg} \div 3.75\text{kg/分} = 240\text{分}$ の時間を要していた。また、豆の詰まりなどによる手直し対応の必要性もあり、1名を張り付けておく必要があった。

After

- ①現行と同一包装機を導入し、3kg商品は30%、1kg商品は8%の生産性向上となった。包装工程の人時生産性は1,225kg/hから1,592kg/hとなり、ボトルネックの解消に繋がった。
- ②包装の高速化と不具合がなくなったことで、1回240kgの餡を製造しても包装が完了できるようになり、倍の生産量を達成することができた。
- ③1釜あたりの洗浄時間が10分間短縮された。また異物除去能力・洗浄能力・節水能力の向上も見られた。

導入設備

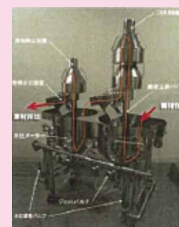
①高速包装機



②小袋包装機



③自動豆洗い機



支援企業紹介

オリヒロ 株式会社

- ・食品包装機械、プラントの設計、製作、販売

城南オートマチック 株式会社

- ・包装機械の企画開発・設計・製造・販売

吉崎特殊工機

- ・水圧気泡式 穀類洗浄機／水圧比重式 異物除去機の製造・販売

生産性向上率

163%

人数

10人→8人

時間

同じ

生産量

1,225kg/h
→1,592kg/h

その他効果

- メンテナンス業務マニュアル化による設備稼働率向上、残業時間削減

※生産性向上率は対象工程のみの成果

本テーマの背景

株式会社大納言は餡と和菓子の製造・卸メーカーであるが、餡製品に関しては従来よりベーカリー業界を主力として販売してきた。まずベーカリー業界においては小型店舗が増加したため、1店舗あたりの餡の使用量が減少し、5年前までは1パッケージ3kgであったものが、少量パッケージ（1kg）が主力となっている。さらに昨今より、外食産業（居酒屋）向けのデザート用に、1食ごとに小分けした少量ポーションの商品を販売してヒットしている。

弊社のみならず、価格が高くて小容量にしたいという市場動向が強く、今後もこうした要望は増え続けるものと考えられる。

東京工場においては、本社大阪工場に先行して、外食産業向けへの市場開拓が成功したことも要因となり生産性が低いという課題がある。東京工場の一人頭の生産性は約35kg/hであるが、こちらは大阪工場と比較して、30%低く、当初より課題となっている。実際には欠品分を、残業や早出によってカバーしている状況である。

上記背景より、小容量品に重点を置いた生産性向上に取り組む必要があると判断した。

導入時の取り組み内容

設備の導入に加え、従業員の多能工化のための教育・訓練を進めた。

まず、製造スタッフ8名が包装機メーカーによる研修を受講した。餡はすべての製品において、糖度、粘度が異なるため、毎回包装機の設定が必要不可欠となることから操作・メンテナンスの説明を受けるようにした。しかしながら稼働後、包装機を単純に増台するだけでは、製造量増に繋がらないと認識し、下記のような取り組みを行った。

稼働後の取り組みとして、設備上の問題発生時には電話による即時対応で問題点の改善を行い、従業員の能力向上に努めた。また問題発生時の記録を残し文章にすることによりマニュアル作成を行い、包装機設定の「見える化」を行っている。現在、包装紙交換の方法、切り替え方法についてはマニュアルが作成できており、以降その他の故障が発生した場合はメーカーに依頼し、可能な限り多くの従業員が修理に立合い、その後マニュアル作成を行っている。

ユーザーの声

- ・以前と同じ時間で、11釜→15釜の製造が可能となりました。
- ・動線の見直しにより、従業員の作業手間が削減されました。
- ・今まで多く受注が入った場合は残業で対応していましたが、生産能力向上により、残業が大幅に削減されました。

設備メーカー・ベンダーの声

セッティング時には責任者だけでなく、従業員全員が設備の操作方法、安全のポイントを学ぶ事で早期の安定稼働が実現します。

対象企業名	規模	工程	目的
株式会社 ナカガワフーズ	中小企業	計量	省人化

取り組みテーマ

低温環境下での計量工程の自動化

Before

主力製品を製造する焼肉ラインの工程は、以下の通りである。各工程で人手作業は発生するが、選別では低温物の手扱いがあり、身体的負荷が高かった。

現状の製造工程

荷受け→保管→解凍→目視・触診検査→カット（こだわりの手切り）→テンダライズ処理→冷凍→計量→袋詰め→脱気→開口部シール→金属検査→硬質異物検査→箱詰め→パレット積み→保管→発送



After

従来人手作業に頼っていた計量作業を冷蔵庫内特殊仕様（特殊表面加工）の無人自動化計量システム導入により、自動化した。



支援企業紹介

インダ産機 株式会社

- ・コンピュータスケール、包装機、重量チェッカー等の販売
- ・トータルシステムラインのプランニングと施工
- ・オーダーメイド機器の製作、販売

生産性向上率

960%

人数

4人→1人

時間

8時間/日

生産量

500kg/日
→1200kg/日

その他効果

- 衛生リスク低減
- 生産データ（稼働時間・生産数など）自動取得

※生産性向上率は対象工程のみの成果

本テーマの背景

株式会社ナカガワフーズは、昭和39年に創業した、熊本県菊池郡菊陽町の肉加工品メーカーである。百貨店・コンビニ・スーパー・外食チェーンなどに対し、焼肉用肉・スライス肉・ミンチ肉・唐揚げなど約1,270品目の製造・販売している。

肉加工現場では、重量物・低温物の手扱いや過酷条件での作業など、身体的負荷の高い作業がある。少子高齢化が進み、人に頼らない生産体制や従業員確保・多用な人材登用が重要な経営課題となっていることから、自動化や女性・高齢者・経験の浅い従業員でも作業しやすくする一部機械化が求められている。

導入時の取り組み内容

対象とした計量工程では、作業者が食肉を目分量かつ手作業ではかりに乘せ、注文に応じた量になるよう調整を行っていた。調整作業は手間がかかるだけでなく、食肉との接触時間が長期化すると食肉の変色へと繋がリクレーンが発生することがあった。また、冷凍状態の食肉をビニール手袋をつけている手で取り扱うと、手が冷たくなるため、身体的負荷が高い作業であった。しかしながら、従来機械に食肉がくっついてしまうことから、自動化が難しかった。

冷蔵庫内特殊仕様（特殊表面加工）の無人自動化計量システム導入により、計量容器とくっつきやすい冷凍食肉を無人で計量することを可能にした。人と食肉の接触に伴う変色リスク低減や身体的負荷の低減を達成した。

また、本システムは、稼働時間や生産数などの生産データの自動取得が可能であり、生産性等の管理を容易にした。

ユーザーの声

これまで2kg袋詰めをする工程で2.015kg～2.030kgに合わせるために、冷たい商品を何度も計量していました。数字が合わない場合、商品がトンネルフリーザーから凍って出てきたものが溶けないように慌てて詰めていました。

今般、冷凍庫の中で自動計量をすることで溶ける事もなく93%が2.010kg～2.015kgと正確に計量できるようになりました。スタッフも、冷たく硬い商品を触ることなく負担の軽減となりました。これにより、流れ・金属探知機・X線に集中できるようになり喜んでいきます。

設備メーカー・ベンダーの声

本設備の導入にあたって、ユーザー様のご要望にいかにお応えするかを目標に打ち合わせを進め、試行錯誤を重ねました。

これにより、鮮度を保ちながら冷凍庫内での自動計量を実現することができました。特に食肉がくっつきにくい加工としてエンボス加工を施してあります。

対象企業名	規模	工程	目的
丸市食品 株式会社	中小企業	選別	省人化 生産量増

取り組みテーマ

新型重量選別機導入による作業時間短縮と品質向上

Before

助宗たらの加工工程において、サイズ毎に選別する工程がボトルネックとなっている。同時に選別作業は従来熟練作業員によって行なわれており、熟練作業員は高齢により退職、新人作業員に教育を行なうも、作業内容を身に付けるまでに多くの時間を要し、作業の難しさになれる前に退職してしまうことも多く、人手不足な状況であった。



【選別作業の様子(業務用製品)】
半製品を品質、大きさに目視と計量はかりで選別

After

軟物にも対応した重量選別機を導入することによりボトルネックを解消。生産能力増と省人化を実現させた。

従来熟練者が行なっていたサイズ選別を機械化することで、誰でも簡単にかつ正確にサイズ選別を行なえ、熟練技術を要しない生産方法を確立した。



入社一年程の作業員2名により、品質（切り、未熟子）の選別をしながら1腹ずつ卵をトレーにのせる。



受け手の人員1名を配置し、コンピューターで自動計量された卵が、設定重量位置で、トレーが下がり、卵がコンテナの中へすべり落ちる。

支援企業紹介

株式会社 横崎製作所

- ・選別機、供給機、省力化機器の設計、製作、販売、サービス

生産性向上率

245%

人数

6人→3人

時間

1時間

生産量

75kg→92kg

その他効果

熟練技術を要せず、
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

丸市食品株式会社は、昭和55年に創業した魚介類加工・惣菜製造・魚介類販売業であり、主な生産品目はたらこ、辛子明太子である。原材料である助宗たらの卵を自社の輸入枠でロシア、アメリカから直接輸入し、たらこと辛子明太子を自社工場で年間800t以上を加工販売している。

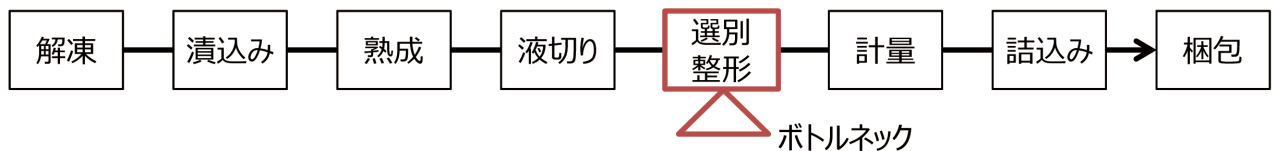
助宗たらの卵は20gから300g以上まで幅広く大きさが一定していないため、製品用途（パック製品、ギフト製品、業務用製品）に合わせて製造工程においてサイズ選別を行っており、それらは従来熟練者によって行なわれていた。現在は熟練者の高齢化によって退職が増え、また新しく入ってきた作業者が作業内容を身に付けるまでに時間を要し、作業の難しさになれる前に退職してしまう人が多く、人手不足による生産数量減少が大きな問題となっている。

導入時の取り組み内容

導入に当たり、製造工程全体の現状分析からボトルネックを特定した上で選別工程を選定した。

従来熟練者が行なっていたサイズ選別を機械化することで、生産能力増、省人化を実現させると同時に、誰でも簡単にかつ正確にサイズ選別を行なえ、熟練技術を要しない生産方法確立した。助宗たらの卵のような軟物を機械でサイズ選別を行なう事例は他に例を見ない先進的な事例といえる。

後工程の詰込み工程にも改善効果は波及し、サイズ選別された半製品を使用することで重量調整の頻度が少なくなり、単価の安い切れ子やバラコの端製品の発生も少なく、かつ不慣れた未経験者でも詰込み作業に従事できるまでにそれほど時間を要せずに済むようになる。



ユーザーの声

- ・パック計量時に10g単位で重量が選別されている卵を使う事で、計量の微調整が容易になりました。又軽微な調整のため切ったり詰めたりする作業が減り、切子やバラコの産出量が大幅に軽減されました。
- ・整形された無選別の折から、複数アイテムのギフト商品を計量するより、10g単位で選別された卵を使って、単体のアイテムを集中して計量する事で計量効率が上がりました。実際年末のギフト品で急な追加オーダーが入った時、通常1日400袋しか計量できないところ、選別後の半製品を使い、同人数で700袋計量することで、急なオーダーに対応できました。

設備メーカー・ベンダーの声

選別機のメンテナンスについて

- ・自動テンションがついており、問題ないと思われるが、ステンレスのチェーンは伸びやすいため、チェーンが出たところで遊動部品が蛇行しながらチェーンレールに入っていないかの定期的な確認
- ・V3レール、皿越し部・計量ガイドの消耗状態の確認
- ・ハカリの精度確認（スパンチェック）

以上3点の年5回、6回程度の定期点検の実施をお願いいたします。

対象企業名	規模	工程	目的
株式会社 ちさと東	中小企業	賞味期限印字	省人化

取り組みテーマ

空袋印字用サーマルプリンター導入による煮卵製造ラインの生産性向上

Before

当社の主力製品である煮卵を製造するラインの工程は以下の通りである。

既存の印字機では能力上、マシンタイムの短縮は難しく、印字中は作業員1名が専従する必要があった。

●現状の製造工程

(5個入り煮卵製品、600袋)

煮込み(120分)→急速冷却(45分)→
包装(60分)→殺菌・冷却(45分)→
除水(7分)→賞味期限印字(120分)
合計397分

※改善前の印字工程の様子



After

新規に空袋印字用サーマルプリンターを導入し、賞味期限印字工程を別ラインで行うこととした。(印字後の空袋を包装工程に渡す)

印字時間は当初の120分から28.5分まで短縮されまた別ラインとしたことで製造ラインから賞味期限印字工程が外れトータルのリードタイムも120分短縮された。

ラインに専従だった作業員の作業は空袋をプリンターにセットするだけで済み、別の作業を行うことが出来るようになった。

※今回導入したサーマルプリンター



支援企業紹介

株式会社ミヤウチ

- ・食品業界向け包装材料、加工関連調理機器等の販売

株式会社シンメイ

- ・サーマルプリンター、オートラベラー、チェックスタンパー、消耗品等の製造、販売、保守

阿智村商工会、長野県商工会連合会

- ・診断助言支援等

生産性向上率

2057%

人数

1名→0.2名

時間

120分→28.5分

生産量

725袋/日
→1,039袋/日

その他効果

賞味期限の
視認性向上

※生産性向上率は対象工程のみの成果

本テーマの背景

株式会社ちさと東は昭和61年に農事組合法人として設立した長野県阿智村の食品製造加工・販売会社で、地元農産品を使った惣菜、菓子等の食料品の製造を中心に卸売、小売、そば店を運営している。中でもヒット商品の「煮卵」は常温で長期保存が可能な高タンパク食品という点で、現在大手スーパーマーケットチェーンを中心に多数の引き合いがあり、効率的な生産体制の確立が必要であった。

同社では、煮卵製造ラインの工程改善を設備の新規導入、動線の見直し等で実施し受注対応を可能としたが、最終工程である包装ポリ袋に賞味期限印字の工程がリードタイム上ネック工程となることが判明しこの工程の見直し改善が必要となった。

導入時の取り組み内容

サーマルプリンター導入にあたり、デモ機による導入前仮運転を行ったが、正常に空袋をプリンター印字部に搬送できない不具合が繰り返し発生した。原因はプリンターに空袋を自動供給する「フィーダー」であった。メーカー、ディーラー、商工会と共に不具合原因の検討・対策検討を行った。

(1) 不具合原因

- ・ポリ袋はポリエチレンとビニールをシーラーにて熱圧着しているが熱圧着部が凹凸状で細かく加工されておりその為摩擦係数が大きくなる。この摩擦が大きいことで一枚目のポリ袋をフィードした時に二枚目のポリ袋を引っ張り込んでしまう。これにより位置決めセンサーが機能しなくなり止めどなくポリ袋をプリンターに送りこんでしまう。

(2) 今回の不具合対策

- ・ポリ袋送り用ソーターの変更

エレベーター装置付き供給機からエアー方式供給機に変更する。ソーターにエアーコンプレッサーを設備させ袋の両サイドから風を送り込み、袋を一枚一枚分離させ、分離された袋を一枚だけフィードローラーにエアーで吸いつけて印字ヘッド部に送り込む方式を採用。

上記により、目標としていた10分には届かなかったが、120分→28.5分への時間短縮が実現した。

ユーザーの声

賞味期限を印字中は印字機に張り付いて作業を行っていましたが、その工程が製造工程から外れたことで出荷前全数目視検査に廻ることが出来ました。これにより検査員の人数が確保され、より品質の高い製品をお客様に提供出来ます。

本事業による生産性向上の成果として、現場作業者の労働環境が向上し、取引先への納期短縮も実現し、とてもうれしく思います。

設備メーカー・ベンダーの声

- ・本機の特徴であるエアー方式供給を適正に行うために、空袋搬送部を定期的に清掃してください。
- ・トラブル防止のために消耗品などは必ず純正品をご使用ください。
- ・本機の使用において不具合が発生した場合は迅速に対応いたします。
- ・本設備を煮卵以外の製品の加工工程に使用することでさらに生産性を向上させる際には、必要な技術協力をいたします。

対象企業名	規模	工程	目的
かね七 株式会社	中小企業	充填包装	生産能力向上 省人化

取り組みテーマ

「だしパック」製品向け高速充填包装機導入による生産能力向上・省人化実現

Before

従前より使用していた設備を以下に示す。当該設備はだしパックの包装のみを行う設備であり、包装後の製品を切り分ける作業および集積作業を全て人手（3名）で行っていた。

◆三方シール包装機



After

今回の取り組みで新たに導入した設備を以下に示す。

小袋充填包装工程～集積工程までの人員を3名から1名に省人化し、約3倍の製造数量（1時間当たり 9,000包から 27,000包へ）を実現することができた。

◆R51型自動充填包装機



支援企業紹介

株式会社 トパック

- ・超高速の自動充填包装機の開発
- ・前後工程を含むトータルな自動充填包装生産ラインの提供

生産性向上率

900%

人 数

3名→1名

時 間

—

生産量

9,000包/時間→
27,000包/時間

その他効果

本テーマの背景

かね七株式会社は明治17年創業の富山県富山市に本社がある食品メーカーであり、加工煮干、風味調味料、昆布巻、惣菜等、幅広い製品を取り扱っている。同社は品質方針として「お客様に安全で信頼される商品づくりをする」ことを掲げ、多くの顧客の信頼を勝ち取ってきた。

同社は将来的に富山県の生産年齢人口が急減（2010年：66.2万人⇒2040年：43.5万人）していくことに強い危機感を抱いており、そのため「できるだけ人員をかけない製造工程の設計」に取り組むこととした。

今回の事例では、上記省人化の取り組みの一環として取り組んだ「R51型自動充填包装機（集積・シール検査機能付）」の導入について取り上げる。

導入時の取り組み内容

本設備の導入にあたって、同社は設備メーカーの株式会社トパック、エンジニアリング会社の大洋商事株式会社と連携し活動を推進した。

設備導入による生産性向上効果は下記の通りである。

既存設備：1時間当たり 9,000包 稼動人員 1名＋集積人員2名（計3名）

新規設備：1時間当たり 27,000包 稼動人員 1名

約3倍の製造量を確保し、作業人員は約1/3に省人化が可能（＝生産性9倍）となる。

本設備の導入に際しては後工程の設備改造の遅れ等のトラブルも発生したが、2018年9月に無事導入を完了させることができた。現在では作業員教育も充実させ、作業の精度を高めることができ、効率よく本稼働できている。設備面での問題点は全て解消されており、今後は、設備本体の定期的なメンテナンス方法を確立させ、故障停止がないよう生産性の維持に取り組んでいくこととしている。

ユーザーの声

これまで人手がかかっていた集積工程において、特許でもあるトパック社様製の集積装置を組み合わせ、連動運転が可能となったことより、省人化を実現することができました。弊社では天然原料を主として使用しており、原料由来により計量が不安定になる部分があるため、今後も引き続き設備メーカーとの連携を密にし、運転時の安定化を図っていきます。

設備メーカー・ベンダーの声

私たちはお客様の生産性向上のため、包装機だけでなく前後工程を含めた、製造工程全体の問題解決を見据えたご提案をしています。今回のかね七様の取り組みも、弊社の得意技術である生産スピードが速くかつ包材ロス率が少ない高生産性ロータリー充填包装技術を提案することで、生産性向上及びコスト低減、そして省人化も実現したとお喜び頂きました。

対象企業名	規模	工程	目的
有限会社 コクヨー	中小企業	包装	省人化 生産量増

取り組みテーマ

包装機導入による、計量袋詰め生産体制の再構築

Before

冷凍しじみの製造工程において、計量と包装の生産能力にアンバランスが生じている。(計量機：24,000パック/日
包装機：12,000パック/日)

袋のズレが生じることにより、印字がズレ、ロスとなる。(ロス数：200パック/日)

計量と包装、検査に現状は2人(繁忙期は3人)の作業者が従事している。



【印字がずれた場合】



正常時



異常時

【袋がずれた場合】

After

包装機を導入し、生産数量が2倍となり生産能力のアンバランスが解消。

従来発生していたロスをゼロ化。

繁忙問わず2人での作業を実現し、働きやすい職場へ。

【新型包装機】

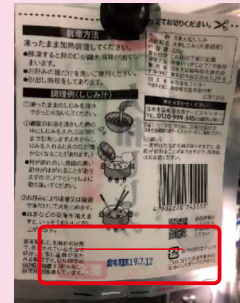


GP-M3000UST

【印字打刻】



【正常印字】



支援企業紹介

有限会社 えずみや商店

- ・包装梱包資材、ポリエチレン製品販売

株式会社 イシダ

- ・食品業界向け計量機器、包装機器等の提供

ゼネラルパッカー 株式会社

- ・各種自動包装機械及び周辺装置の製造・販売
- ・食品製菓機械の製造・販売

生産性向上率

200%
(繁忙期) 300%

人数

2人→2人
(繁忙期) 3人→2人

時間

—

生産量

12,000パック/日
→24,000パック/日

その他効果

印刷ズレ・袋ズレロス
200パック/日
→0パック/日

※生産性向上率は対象工程のみの成果

本テーマの背景

有限会社コクヨーは、昭和50年に創業し、主に宍道湖産のしじみを仕入れ、加工(生・冷凍・レトルト)および販売を行なっている。

数年前、宍道湖産しじみ漁獲量減少に伴い、取り扱い量が平成21年に700tから平成25年には300tまで減少したものの、資源回復が進み、平成29年には900tまで回復。青森県の十三湖からも仕入れるなど安定的な仕入れに取り組んでおり、しじみの原料調達量については今後も伸長していく見込みである。

一方で、生のまましじみを流通させると価格面で安価な取引となってしまう。少しでも多く長期保存可能な冷凍しじみとして流通し、付加価値商品として単価を高く販売する必要があった。冷凍しじみラインの設備導入による生産性向上を実現し、販売数の増加を目指すに至る。

導入時の取り組み内容

冷凍しじみは様々な工程を要するが、計量・包装において問題が発生していた。

一つ目は生産能力のアンバランスである。計量機は3,000パック/時、24,000パック/日でできる一方、包装機的能力はその約半分、12,000パック/日となっている。二つ目は印字または袋ズレによるロスである。印字がずれた場合や袋がずれた場合は商品化できず、そういったロスは約200パック/日発生している。三つ目は作業人員である。原則2人・繁忙期には3人で対応している。設備の生産性を安定させ、繁閑にかかわらず2人で行う必要があった。

新型包装機を導入し、生産能力のアンバランスを解消した。結果として従来の2倍量を生産することが可能となった。また、新型給袋装置を搭載し、極限まで袋受け渡しミスを解消した。結果として、従来発生していたロスを解消することができた。また、給袋時の作業性や清掃作業・アイテム間の切替作業の効率化も図ることができ、従来目標としていた2人作業を繁閑問わずに実現することができた。

ユーザーの声

近年では、機械の老朽化により、印字のズレ以外にも、シール不良等により生産途中に度々機械がストップすることも多々あり、製造の流れが悪かったです。また、ロスも多く出荷日ギリギリまで製造に追われることもありましたが、新型包装機導入により、そういった課題は解消され、1日の生産数量も当初目標としていた約2倍まで伸びました。また、製造人員も2名配置で十分な生産体制をとれています。

設備メーカー・ベンダーの声

今回、給袋包装機新規入替において既存機からの能力UPと印字ミス等による包材ロス削減を目標に機器選定させて頂き納品させて頂きました。まずは能力UPは各工程の制御をサーボ式モーターに変更し高速化に成功しました。印字ミスの原因は包材の受け渡し安定せず印字位置がずれることでしたので新機能のサイドステップポジショニングシステムを採用し給袋部分を安定させることができました。今後も印字検査装置の導入などのご提案により省人化を進め、お客様のご希望に添えるように頑張っています。

対象企業名	規模	工程	目的
コネクテッドロボティクス株式会社	中小企業	調理	省人化

取り組みテーマ

ハウステンボス内店舗のたこ焼き製造自動化（狭小エリアにおける設備導入）

Before

●スタッフへの負担大

3か月の研修が必要

熱い鉄板に
向かっての作業

●狭いスペースでの作業（イメージ）



After

●焼き上げ工程を自動化・負担減

生地投入～焼き上げを自動化

生地準備とトッピングを人が担当

研修不要・作業負担減

●ロボットとの協働作業実現



支援企業紹介

すべて自社で行っております。
ソフトウェア開発、機械設計、電気設計、
人工知能ソフトの開発、ロボットの顔に
あたる3D映像、声、歌の制作

アームロボットは、ユニバーサルロボッ
ト社のUR5を採用

生産性向上率

—

人 数

1名

時 間

20分

生産量

96個
(16パック)

その他効果

接客に集中できる

本テーマの背景

日本有数のテーマパーク「ハウステンボス」は、「花の王国」や「光の王国」など6つの王国を擁する、日本で最も人気のあるテーマパークのひとつである。「ロボットの王国」でたこ焼きロボットのOctoChef（オクトシェフ）はオープンした。

ハウステンボスの経営企画室チーフ中野裕子氏は「ハウステンボスはロボットを活用して生産性を向上させたいと考えていたが、飲食店舗においてもロボットを導入して生産性を高め、限られた人数でもお客様にご満足いただけるサービスを提供したいと考えた」と語っている。

たこ焼きを焼くまでには研修が必要なほか、熱い鉄板に向かい続ける必要があり、スタッフに負担がかかることも問題であった。通常2～3名ほどで運営するたこ焼き店にロボットを導入する事により、1名で運営が可能となった。調理をロボットに任せる事により、レジや接客などの調理以外の業務に集中する事が出来るようになった。

導入時の取り組み内容

世界初のたこ焼きロボット「オクトシェフ」を導入した。ユニバーサルロボットのUR5がプロのたこ焼き職人の繊細な動きを再現し、本来ロボットが苦手とする柔らかい食材の扱いに成功した。

UR5は油やタネを注入し、カメラビジョンによるディープラーニングを活用して、回転しないたこ焼きを判別し、回転させる。焼きムラや焦げの判別も可能となった。一度に2枚の鉄板を利用し96個のたこ焼きをムラなく焼き上げる事が出来る。ロボットと人間の協働作業で高い生産性を確保するとともに、エンターテインメント性も実現した。

タネの仕込みや、完成品にトッピングを行うのは人間のスタッフで、人間とオクトシェフが緊密に連携し協働作業を行っている。

たこ焼きが焼けるようになるまで、通常は2～3か月の修行期間が必要だが、ロボットを使うことにより不要となった。ロボットの操作は2～3日ほどで覚える事が出来る。

ユーザーの声

非常に簡単にたこ焼きが焼けるようになりました。お客様と楽しくコミュニケーションをとっているうちにロボットがたこ焼きを焼いてくれます。

調理以外の、レジ打ちや接客に集中できるようになりとても効率的になりました。

設備メーカー・ベンダーの声

ティーチングペンダントを活用した、ダイレクトティーチだけではなく、自社独自のロボットコントローラーを開発されロボットを制御。また、画像認識を活用したディープラーニングの技術を擁し、高い技術力で調理のロボット化を実現されています。

対象企業名	業種	対象工程
しみず食品 株式会社	食品（菓子製造）	梱包工程
テーマタイトル		
どらやき全自動梱包システム		
支援企業紹介		
三明機工株式会社 (FA・ロボットシステムインテグレーター協会幹事企業)		

取り組みの背景・問題認識

どらやきの生産において、従来ではトレイでのどらやきの梱包作業は人手の作業で行われており、90ヶ／分の生産に対応する為に複数人の作業者を必要としていた。またこのような作業を行う中で腱鞘炎になる作業者もあり、人材確保が年々難しくなっている現状を踏まえ、作業環境改善及び省人化を図る目的で梱包作業を自動化するテーマを頂いた。

取り組み内容

- ・ファナック製ゲンコツロボットを2台使用することで安定した高速梱包を可能にした。(90ヶ／分)
- ・6軸ロボットによりトレイの傾きにも柔軟に対応
- ・画像処理を組み合わせることで、ラインを止めずにコンベアからどらやきを取ることを実現
- ・形状検査も同時に行い、NG品はNGシュートへ搬出



現時点の成果(成果見込)と今後の展望

【成果】

- ・トレイへの梱包作業の省人化を実現（2名×2交代＝4名を無人化に成功）
- ・24時間の安定した生産を実現

【今後の展望】

- ・食品業界にてトレイ梱包作業の自動化を積極的に展開

対象企業名	業種	対象工程
食品製造 A 社	食品製造	検査・包装

テーマタイトル

旧型設備対応稼働監視システムによる稼働状況可視化と設備稼働計画精度向上

支援企業紹介

株式会社FAプロダクツ
(設備稼働監視・故障予知パッケージ販売、再生エネルギー発電物件紹介・販売等)

取り組みの背景・問題認識

最新設備では各設備の稼働状況や生産数を自動記録し、監視できているものの、旧型設備においてはPCとの通信機能をもたないものが多く、記録ができないか手書きでの記録に頼っていた。そのため、データの正確性に欠けたり、記録するための工数がかかることが問題になっていた。また、稼働状況のデータがないため、設備の稼働状況が把握できず、設備稼働の計画や設備投資計画の根拠が希薄になっていた。また、設備停止の要因が記録に残っておらず、改善すべきポイントがわかりにくかった。

取り組み内容

最低限記録すべきデータを吟味し、既存設備からどのように取得するかを計画。ステップを踏んで現状の設備稼働状況の可視化に取り組んだ。

■ステップ1

生産数、稼働時間、停止時間、停止要因がわかれば各設備稼働の余裕度がわかると判断、既存設備でそれらを取得するために必要な機器を選定した。

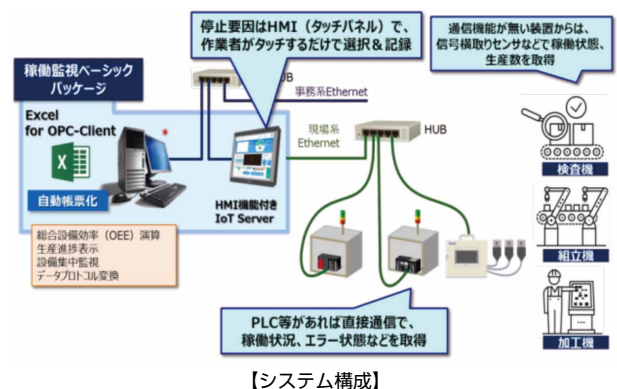
■ステップ2

既存設備の改造無しで信号が横取りできるセンサ(ICSシリーズ)と、タッチパネルタイプのIoTサーバー(cMTシリーズ)を可搬できるボックスに収納。

朝設備に設置し、停止時だけ作業員に停止要因をタッチしてもらう運用で、ステップ1のデータを収集した。

■ステップ3

各主要設備の停止要因から改善ポイントを抽出したり、設備稼働計画、投資計画を立案したり、活用をしていく。



【収集データO/P例】
左:OEE 右:イベントグラフ

現時点の成果(成果見込)と今後の展望

同システムを活用して、設備の稼働状態のデジタル化と設備停止要因のデジタル化ができた。

また、停止要因の分析から、製品Aから製品Cに対しての段取り時間がボトルネックになることが判明、改善活動実施により段取り時間を約20%削減。今後他ライン、工場にも展開予定。

対象企業名	業種	対象工程
食品製造B社	菓子製造	包装
テーマタイトル		
6軸センサと機械学習技術を活用した包装機故障の予知保全		
支援企業紹介		
株式会社FAプロダクツ (設備稼働監視・故障予知パッケージ販売、再生エネルギー発電物件紹介・販売等)		

取り組みの背景・問題認識

包装工程において、モーター、コンベアなどが突然故障することによる製造ライン停止が大きな問題になっていた。特に特殊なモーターを使っている設備では、モーター自体の納期が数ヵ月かかることもあり、メンテナンス待ちのために生産・出荷計画の大幅な変更が余儀なくされ、機会損失額が膨大になる。また、突然のトラブルを防止するために、計画的な機器のオーバーホールを行っていたが、過剰メンテナンスの可能性もあるため、コストも考慮した適切なメンテナンス時期の予知が求められていた。

取り組み内容

実際に予知保全ができるかが不明だったため、ステップを踏んで予知保全システムを導入

■ステップ1

加速度（3軸）、ジャイロ（3軸）の合計6軸を観測できるセンサを活用し、設備状態を観測。オーバーホール前後の波形や、同型設備の波形を観測して違いを分析。オーバーホール前は明らかに波形が乱れていることを確認。

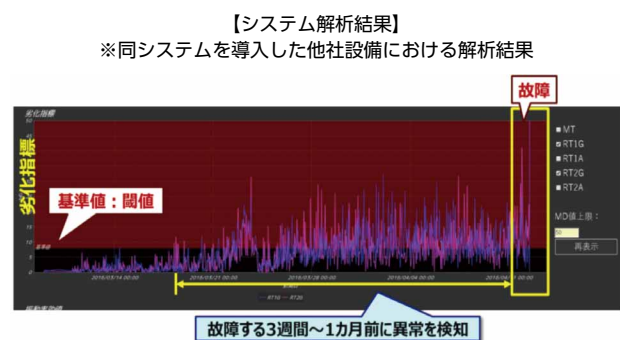
■ステップ2

特にオーバーホール前に波形が乱れていた周波数に着目し、オーバーホール後の波形を機械学習。

■ステップ3

始業前点検時に機械学習によって得られた学習結果と、現在の状態を比較。

予知保全システム上で「劣化指標」に落とし込み、差分を観測。これにより破損前の予兆検知を実現できる見込み。



現時点の成果(成果見込)と今後の展望

頻繁に故障する設備ではないため、平成30年12月時点では実際に破損の予兆をとらえるまでには至っていないものの、1年に1回行っていたオーバーホールを2ヵ月延命できたとするだけでも、メンテナンス費用が該当ライン全体で100万円以上コストダウンできるうえ、予備部品も最低限におさえることができた。

今後は本設備の様に故障頻度が低く、NGデータの収集が困難な他ラインにも展開する他、他工場への展開、オンラインでの監視などに活用範囲を広げる予定。

対象企業名	業種	対象工程
食品製造C社	食品製造業	調理工程

テーマタイトル

ロボットによる中心温度測定の自動化

支援企業紹介

株式会社日伝

・メカニカルパーツ&システムの専門総合商社

株式会社デンソーウェーブ

・自動認識装置、産業用ロボット等の機器やシステムの開発・製造・販売

株式会社チノー

・計測制御機器の製造・販売、計装工事

株式会社シナプスイノベーション

・製造業向けITソリューション提供

(生産管理・原価管理・販売購買管理システム、ERP、可視化ソリューション)

取り組みの背景・問題認識

HACCPにおけるCCP（重要管理点）のひとつである中心温度測定は、現在任意（抜き取り）で手作業によって測定しているが、単純作業に付き要員の離職率が高い。この手測定と手書きによる測定記録の記載をロボットと生産管理システムを接続する事で自動化し、省力化・省人化を図ろうと、FA商社（日伝）の企画もと自動化に取り組む。本取り組みでは、ロボット（デンソーウェーブ）に中心温度計（チノー）を装着し、測定した中心温度を生産管理システム（シナプスイノベーション）に取り込んでいる。

取り組み内容



現時点の成果(成果見込)と今後の展望

現在、実ライン導入に向けテスト中

対象企業名	業種	対象工程
食品製造D社	食品製造	検査

テーマタイトル

食品製造業における不良品検査の機械化

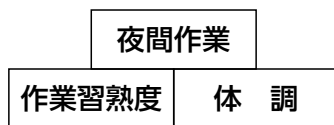
支援企業紹介

大沢工業株式会社

(食の安全搬送管理システム設計・開発・製造事業、ロボットシステムインテグレーション事業、工場の自動化・省力化機械の設計・製造事業)

取り組みの背景・問題認識

中小規模の食品製造業において、工場の24時間稼働を実現するにあたり、人手不足や検査精度のばらつきなどが問題となっていた。その中でも特にエア漏れ（穴あき・袋の圧着不足）検査については、腐敗や品質低下の原因となりうるため、自動化のニーズが多くなっている。

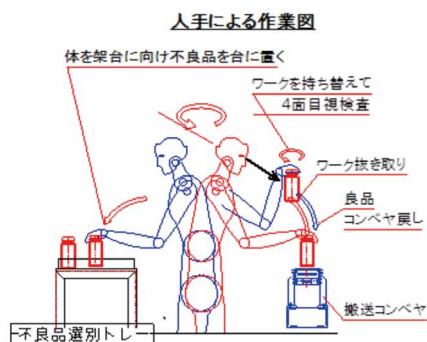


人員不足

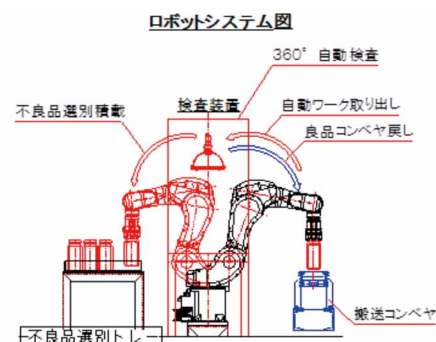
バラツキ発生

取り組み内容

人手による検査作業



不良品の見落としや
人員不足による稼働時間減少

6軸多関節ロボットと画像処理を
組み合わせた自動化

人手不足の影響を受けず
24時間安定した稼働が可能に

現時点の成果(成果見込)と今後の展望

本事業でロボットを用いたところ、人間がハンドリングを行っている部分をロボットが行える事は十分検証出来た。また、目視にて発見出来るレベルの変化が有れば、画像処理で十分発見出来る事も検証出来た。それにより、検査項目の異品種混入、形状、外観不良については対応可能となった。ただし、本事業での最大の目的である食品、飲料の容器の破損やピンホールによるエア漏れの発見について画像処理によって製品の変化を掴もうとしたが、画像処理だけでは対応できない事が解った。

今後は、人間が行っている触感によるピンホールの発見の方法に替わる装置の開発を行い、ロボットによる製品のハンドリング、画像処理によって外観から発見出来る異常の検出、新たに開発するエア漏れを発見するシステムを統合して、24時間安定した検査システムの構築を目指していく。

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対応することができず、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

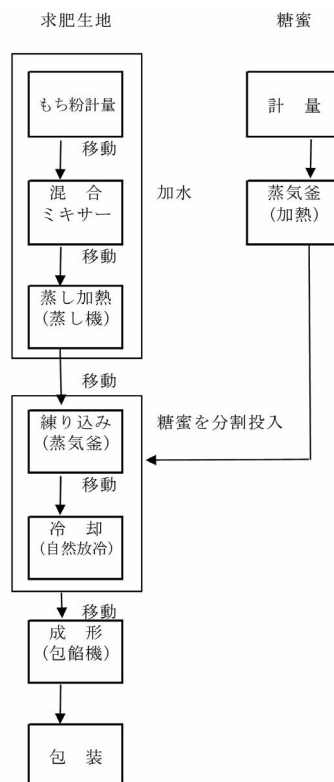
従前の工程では、自然放冷方式を採用していたため、冷却に多くの時間を使っていたが、今回導入した全自動蒸練機では機械冷却が可能となったため、冷却時間が大幅に短縮された。

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。

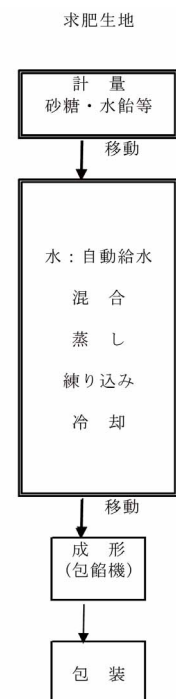
バッチ当り生産量も約3倍向上させることができ、解決すべき課題全てに対し良好な成果を得ることができた。

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。

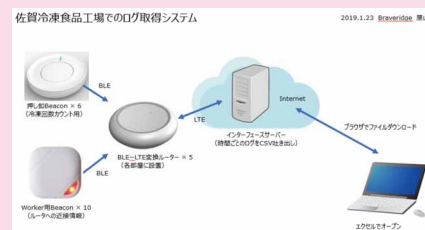


After

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えます。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

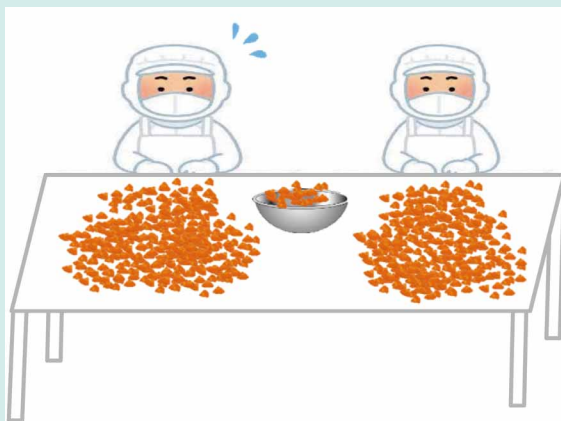
取り組みテーマ

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。

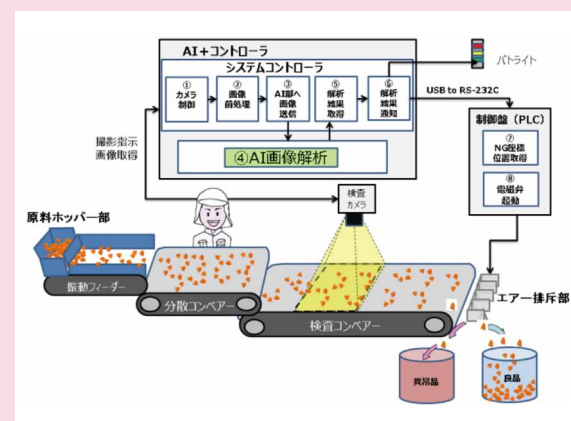
<導入前検査イメージ>



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。これまでは、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の良いです。

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

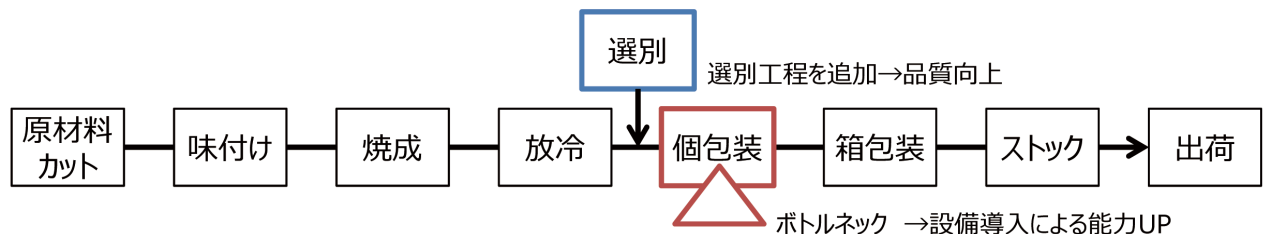
株式会社日昇堂は、昭和12年に日光市今市にて創業し、80年以上の歴史を持つ菓子メーカーである。現在では世界的観光地である日光をはじめ、県内の観光地を中心とした地区で、主にお土産用・お茶請用の和菓子・洋菓子を製造・販売している。

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。

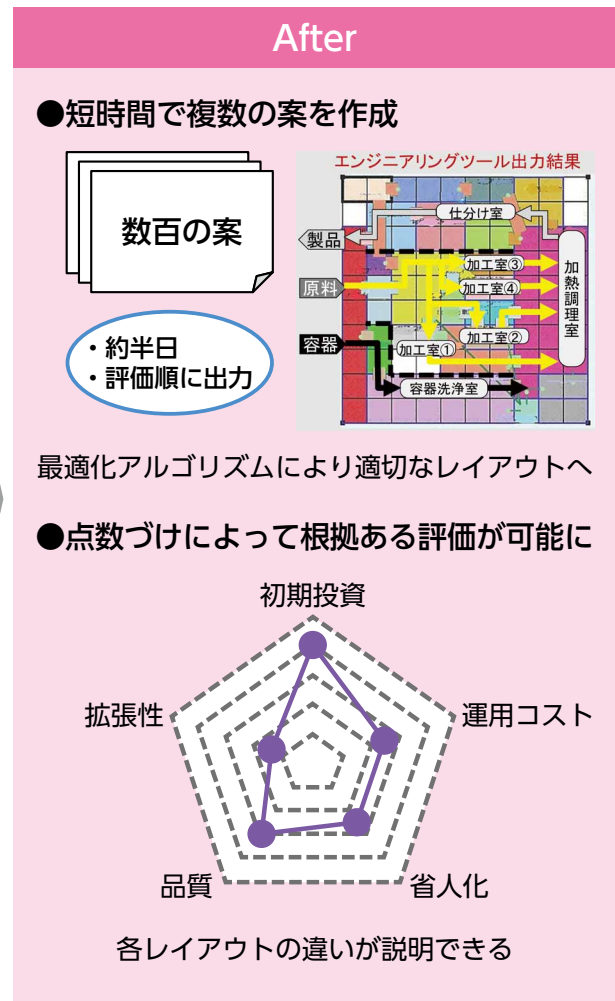
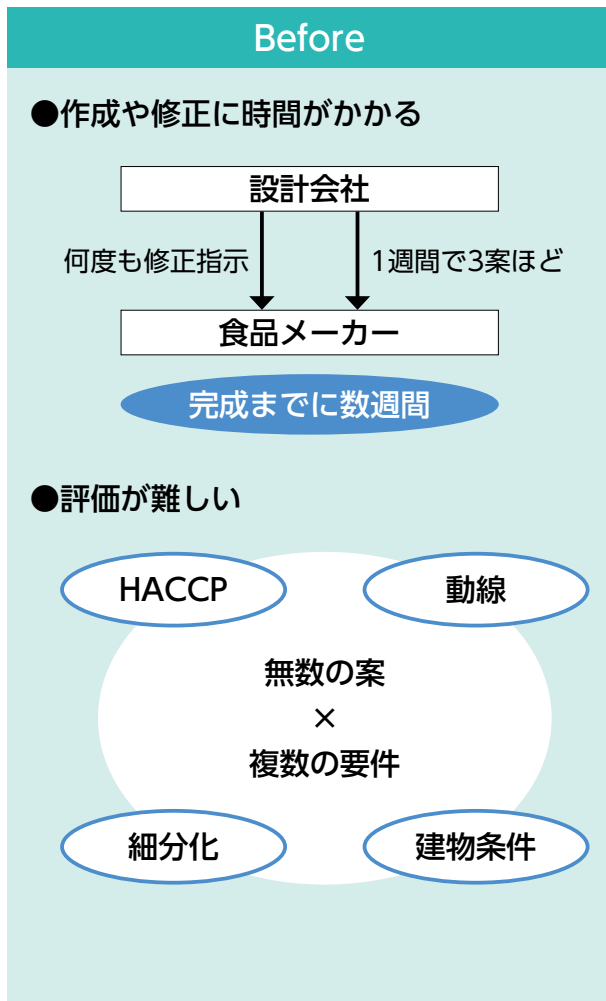
設備メーカー・ベンダーの声

「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



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います。

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、ブロー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えます。

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

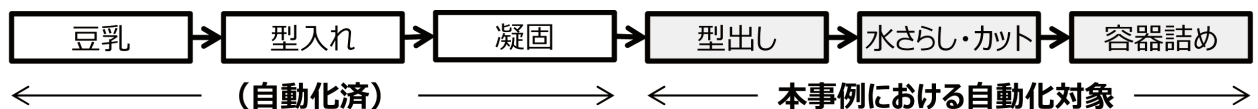
相模屋食料株式会社は、群馬県前橋市に本社がある昭和26年創業の豆腐・大豆加工食品メーカーである。「伝統」を「革新の連続」と捉える同社は『おいしいおとうふ』を常に追い求め、革新的な取り組みを継続的に推進している。

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

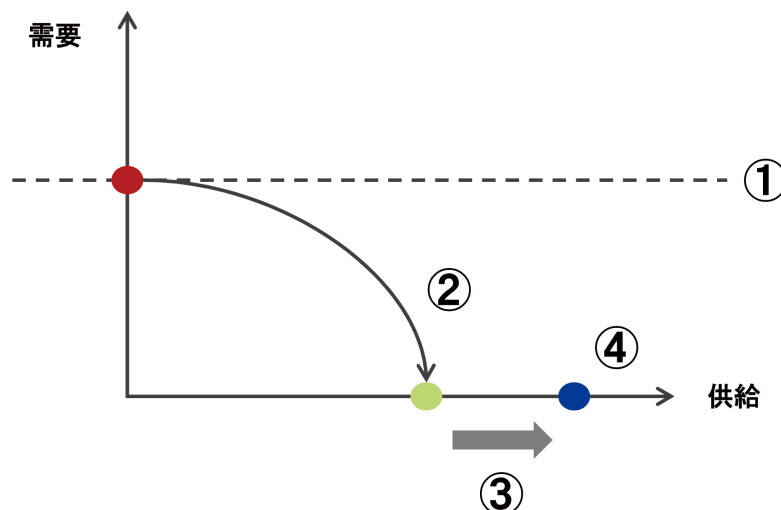
本自動化にあたっては、機械設備の設計・導入すべてにおいてユーザーと一緒に取り組み、試行錯誤と検証を重ねることで実現を果たしました。

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

問い合わせ先

■ 食品産業イノベーション推進事業に関するご意見・ご質問

農林水産省 食料産業局 食品製造課

TEL：03-6744-7180

参考情報

■ 事例集の作成者：株式会社日本能率協会コンサルティング

(平成30年度 食品産業イノベーション推進事業 実施主体)

〒105-0011 東京都港区芝公園3-1-22 日本能率協会ビル7F

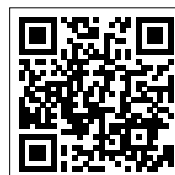
TEL：03-4531-4316

■ 事例集の発行：平成31年2月

■ 食品産業イノベーション推進事業 先進事例セミナー

<https://www.jmac.co.jp/news/news/info20190117.html>

※参加者に本事例集の配布と事例企業(一部)による説明を実施



本冊子「食品製造業の生産性向上事例集」は上記HPよりダウンロード可能です。

【著作権について】

- ・本冊子に関する著作権は株式会社日本能率協会コンサルティング(JMAC)が有しています。内容について、転載・複製を行う場合は、出典を明記してください。※無断の転載・複製利用を禁止いたします。

【免責事項】

- ・本冊子の掲載事項の正確性については万全を期しておりますが、農林水産省および株式会社日本能率協会コンサルティングは、利用者が本冊子の情報を用いて行う一切の行為について何ら責任を追うものではありません。

農林水産省 食料産業局 食品製造課
株式会社 日本能率協会コンサルティング(JMAC)