

食品産業生産性向上

のための

基礎知識

食品産業の
現状把握

カイゼン
による
生産性向上

IT活用
による
生産性向上

ロボット活用
による
生産性向上



農林水産省
食料産業局

食品(製造業)産業における生産性の現状

ポイント

- ・食品製造業の生産性は製造業平均の60%中進国の製造業程度
- ・食品製造業の低生産性は労働力を浪費し労働力不足の日本には問題
- ・昭和の遣唐使に参加できずIE3.0を活用せず生産性向上できず

- ・保守的な古い体質を改め、給与を増額し人を育て組織資産を増強する
- ・多品種少量の断続的バッチ生産を円滑な整流生産に改善する。

食品製造業の生産性

食品製造業の出荷額は33.4兆円で自動車製造業、化学工業に続き、従事者数では日本最大の巨大産業です。にも関わらず生産性は低く製造業平均の約60%しかありません。特に食品製造業の過半を占める加工(プロセス)型食品製造業は50%しかないのです。ここで何故生産性を問題にするかと言うと産業毎の生産性と従事者給与/人との間には相関があつて、**図1**のように生産性の高い産業ほど給与/人が多いからです。先進国日本の製造業の生産性は国際的に上位ですが、食品産業の生産性は中進国レベルの生産性であり、先進国日本にあつて食品製造業の給与/人は国内製造業中最低レベルで中進国程度といつても過言ではありません。このような低生産性は一定の付加価値額(出荷金額-原材料費)を生み出すために多くの労働力を浪費しているからです。食品製造業の従事者は約110万人で、もしも食品製造業が製造業平均の生産性を実現すれば50万人は余剰になります。このことは少子高齢化で労働力不足が国家的問題になっている日本において深刻な状態であると同時に、従事者にとって低賃金を強いられていることとなります。

生産性低迷の原因

何故食品製造業がこの様な低生産性状態に陥ってしまったのか原因を考えてみたいと思います。1つは歴史的な要因です。戦後の食品産業の生産性の推移を製造業平均と自動車製造業とを対比して**図2**に示しました。日本経済は第2次世界大戦で壊滅的になりましたが、この状態を救うため当時日本を占領していたGHQはいろいろと産業振興策をとりました。その中で生産性本部が実施した海外派遣団制度(昭和の遣唐使)*があります。この事業は製造業を輸出振興によって立て直すために、製造業の経営者や幹部に固有技術というより生産管理などのマネジメントなどの欧米の経営ノウハウを伝授することが目的でした。昭和の遣唐使に参加した人々は昭和の遣唐使の価値を評価し、実際日本の製造業の復興に有効的でした。

ところが当時ほとんどの食品は輸出対象品ではなく、また実施主体の生産性本部は旧通商産業省との関係が強く、食品企業からこの制度への参加者は極めて少数でした。このため食品製造企業は新しい近代的なマネジメント手法を取り入れるチャンスを見失ってしまいました。食品製造業は従来から同族経営的、職人主体の昔のままの意識や能力による運営で存続していきました。加えて生産性が他の製造業と比べて遜色のなかった戦争直後からの低賃金の経緯もあり労働の質が低く組織資産が形成できなかったのです。

その後1980年頃にはNC(数値)制御による工作機械導入

に代表される第三次産業革命(IE3.0)が起こり、日本の製造業は急速に発展していきました。当時機械的な発展だけではなく経営工学(IE)も産業界に取り入れられました。日本では特にトヨタ生産方式(TPS)が自動車製造業だけでなく、電機などの多くの製造業の生産性を継続的に向上させて行きましたが、食品製造業は古い意識や運営状態のままであつたためにTPSのノウハウを取り入れることが出来ずに他の製造業のように生産性を向上することが出来なかったのです。

もう1つの要因は食品製造業の生産上の特性です。戦後の日本の製造業を牽引した自動車製造業や電機製造業はフローショップの組立型製造業です。これらはディスクリート即ち一個流しの生産形態です。これに対して低生産性の加工型食品製造業の多くはバッチ型のフローショップです。このようなバッチの生産ではいわゆる断続的生産になりアイドリング時間が増加しがちです。特に痛みやすい腐りやすい性質の日記食品は賞味期限や消費期限があり、まとめ生産や平準化などの生産の調整が難しく安定した生産が困難です。また業界の再編が進んでいない食品工場は中小工場が多いこともあり、多くの食品工場でロットが小さく商品数が多く、いわゆる多品種少量生産を迫られているために切り替え時間や原材料のロスが多くなる傾向があります。

このように食品製造業は歴史的背景による経営者や管理職の遅れた意識や労働の質、組織資産欠如となつて、そのために獲得できなかったTPSなどIE3.0の成果を活用することが出来なかったことに加えて、食品の生産上の特性により食品製造業は生産性を向上できなかったのです。

生産性向上のポイント

上述した生産性低迷の原因を払拭することこそ、食品製造業生産性向上の鍵になると考えています。過ぎ去った時間は取り戻せませんが、生産性を向上するためには他の製造業が学んできた多くのことを改めて学習することは可能です。食品製造業はまず旧来の保守的(新しいことに取り組みとうしない)体質を改める必要があります。また技術は盗むものだという考えを改め、積極的に従業員を教育し能力拡大し給与を増やして労働の質を高め、全要素生産性*を向上する組織資産を増強する必要があります。**図3**に産業規模を調整した小集団活動数と産業別の全要素生産性を対比した図を示しました。この図からTPSで盛んに活用された小集団活動が全要素生産性にいかに寄与しているか分かります。生産性向上の為に生産管理や生産技術やTPSなどを学び、これらを活用して生産性を向上させるべきです。また生産効率を上げるためには断続的になりがちなバッチ生産の波動を出来るだけ小さくするように、生産技術によつ

て生産工程そのものを改善する必要があります。またロボットなどの新しい技術を導入するためには、採算が取れる稼働時間を確保する必要があります。そのためには業界再編も視野に入れ企業規模を拡大してロットサイズを大きくし、生産の効率を上げていくことも考える必要があると思います。ここに提案した方策を実現し、早急に製造業平均の生産性に追いつくために早晩に生産性を2倍に向上しなければなりません。

- ***昭和の遣唐使**：昭和の遣唐使：生産性本部の生産性向上に関する海外視察派遣団は1955年からでアメリカの経営管理方法の積極的な導入を目指した。1961年までに約4000人を派遣した。
- ***全要素生産性**：広い意味での科学の進歩とされ、労働・資本を除く生産性向上の多くの要素を含んでいる。

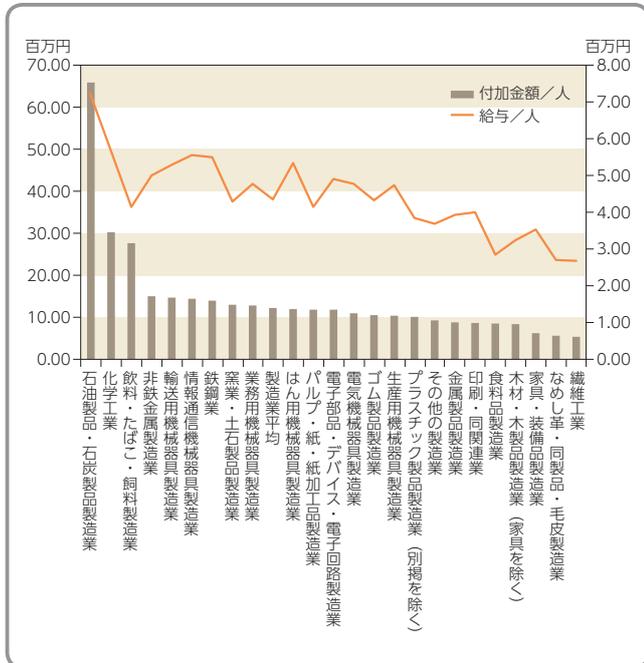


図1 | 生産性と給与/人との関係

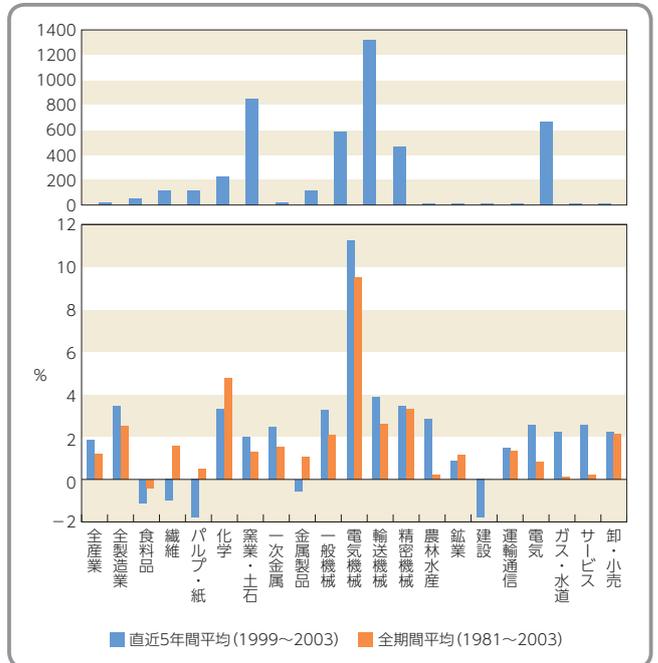


図3 | 産業別小集団活動と全要素生産性 (TFP)

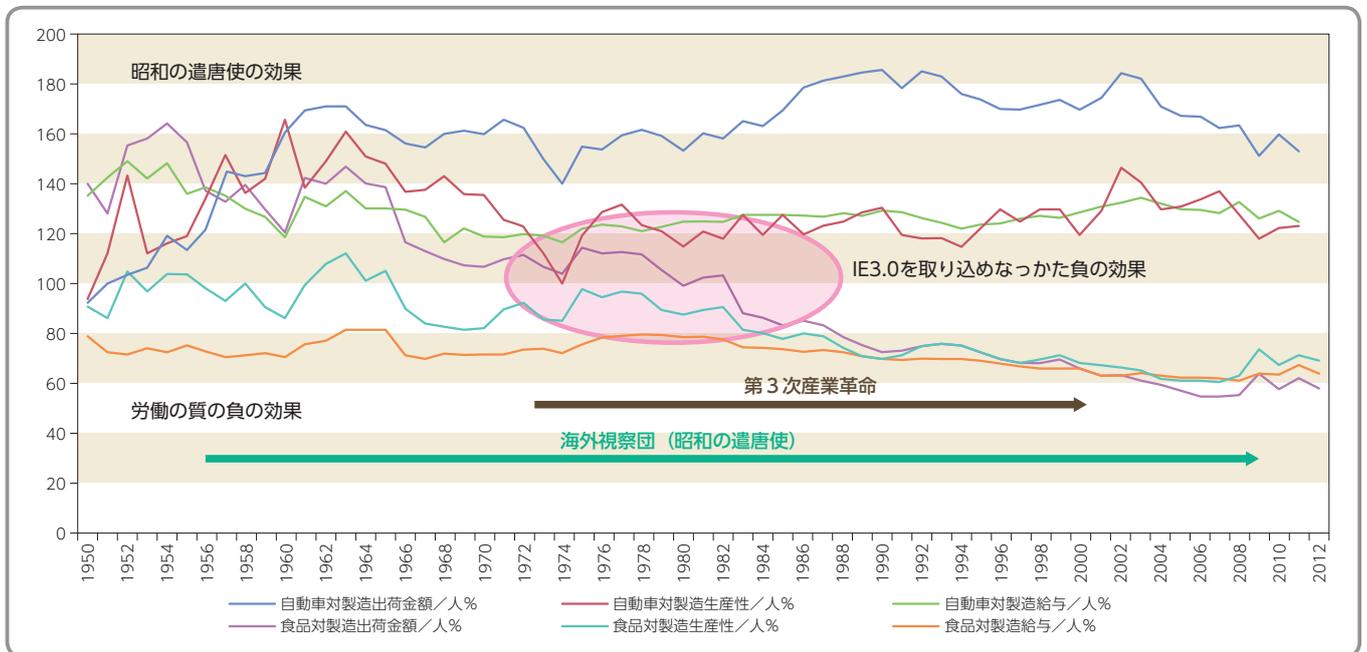


図2 | 食品製造業生産性の戦後の推移

著者

弘中 泰雅

食品産業生産性向上フォーラム企画検討委員長、テクノバ株式会社 代表取締役、日本生産管理学会 理事、農学博士 (九州大学)、著書：食品製造業の生産性2倍、食品製造業の生産管理 等多数

カイゼンにより生産性向上を目指す

食品製造業の生産性は概して低く、また生産性向上に向けた取組み自体も他産業に比べて低調といわれています。日常の忙しさに追われている等いろいろな理由が考えられますが、多くは企業全体としてカイゼンを推進するしくみや人材育成が伴っていないことが要因と考えています。カイゼンをどう進めていくか、そのポイントについてご説明します。

ポイント

- ・「何が問題なのかを見極める武器(視点)」を持った人材育成を。
- ・経営者の意識改革、強い関心がカイゼンを左右する。
- ・製造現場はカイゼンの宝庫。足元に利益の源泉がごろごろ。
- ・カイゼン活動も仕事のうち。日常業務への組み込みを。
- ・利益構造から改善効果を捉え、原価意識を高める。

問題意識を持った人材を育成する

ただ単に「なにか問題があったら摘出しなさい」と作業者に投げかけてもなかなか出るものではありません。作業者に「何が問題なのかを見極める武器(視点)」を与える必要があります。その武器のひとつが、「作業内容を『付加価値』、『非付加価値』、『ムダ』の観点から振り分ける力」です。食品製造工程における付加価値作業とは、調合、加工等、原材料に「価値を加えて」製品を作り上げていく作業を指します。非付加価値作業はその付帯作業、すなわち段取替え作業や運搬、日報作成等、またムダは不良品や作業の手待ち時間等があります。

図表1に作業の流れの例(一部)と、その分類を示しましたが、作業の中において「付加価値を生まない作業」がいかに多いかに気付きます。運搬や段取替え等が「必要な作業ではあるが価値を生まない」と認識できたなら、その作業をいかに短時間で済ませていくか、「カイゼンすべき内容」が見えてきます。もちろん「ムダ」は限りなくゼロにしていけることが目標となります。この見方がわかれば、製造現場はカイゼンの宝の山、足元に利益の源泉が数多くあることが認識できるはずで

原価意識を高める

どうせ改善してもただか数千円、数万円の効果しかない…と考えていませんか? 「経常利益」は企業の収益力に関する基本的な指標と言われており、食品製造業の場合、**図表2**に示すように平均的におおむね3~4%で推移しています。この場合、100万円の売上げで経常利益は3~4万円となり、ここから税金等を差引くと利益は2~3万円くらいとなります。

製造ラインで発生する数万円の不良品、改善による数万円のコストダウン効果は、100万円くらいの売上げで得られる利益と同じくらいになります。こうした原価意識を持つ人材の育成が、カイゼンを進める上で大きな推進力となります。

経営者の意識改革がカイゼンを左右する

日々の作業に追われ改善のための時間がとれない。管理職もプレイングマネージャとして製造作業かかりきり。カイゼン活動が進まないことを言い訳で逃げていませんか。製造不良への対応等、後向きな作業には惜しまず時間をかけているのに、改善という利益向上、企業体質を強固にしていく作業の時間はムダと考えているのでしょうか。これは社員の特性や企業風土の

影響もありますが、経営者自身の問題として捉えていくべきです。カイゼン活動に向けて経営者は本気なのかを社員は敏感にかぎ取ります。それを具現化するために経営方針に業務改善項目を盛り込み、社員が目指すべき方向を明確にすることも肝要です。以下に経営サイドが取組むべき内容を示します。

①組織体制の整備

カイゼン活動で提起されるテーマは部門内だけで対応できるものもありますが、大きなテーマの大半は部門間をまたがる案件ではないでしょうか。この場合、部門の利害関係(部門最適化)のぶつかり合いとなるため、調整部門が必要となります。生産技術部門のような全社を俯瞰的に見ていく部門が担うことが少なくありませんが、概して食品製造業はこのような部門が少ないといえましょう。それを補う手段のひとつとして経営直轄の「改善推進委員会」を立ち上げ、その職務を担わせる等、対策を円滑に進めるための組織体制を構築する必要があります。

②管理職のミッションの明確化、評価制度の見直し

管理職に求められるものは「成果を上げること」はもちろんですが、「チーム・組織を強化すること」、「新しい仕事、しくみをつくりだすこと」です。この役割を明確にすること、これにもとづく管理職評価を行っていない限り、知恵を振り絞らねばならない業務よりも、手慣れた作業に逃げ込んでしまいがちです。カイゼン活動を円滑に進めるためには経営者自身が管理職に求めることを明確にし、「仕事のやり方を変えさせる」必要があります。時間を生み出そうとする知恵(タイムマネジメント)を振り絞れば、よく耳にする「時間がない」の言葉の裏に多大なムダな時間が潜んでいることがわかるはずで

③カイゼンは投資

カイゼン活動に向けて専任のチームを推進するのは大企業ならばいざ知らず、多くの企業は難しいのが実態です。「生産活動」を行いながら業務時間の中で「カイゼン活動」を日常業務として組込んでいくことが望ましいと言えます。作業者が「カイゼン活動」を本業より優先度が低いという意識を持っていると、活動そのものが停滞していくことが目に見えています。日中時間がなく残業時間で行う場合もあるかもしれませんが、経営者から見ればあらたなコストがかかることとなります。しかしそれは決してムダや非付加価値の部類ではなく、体質強化・利益向上に向けての投資として捉えていくべきです。

④現場への強い関心

経営トップのカイゼン活動への関心は、現場にいい意味での緊張感をもち、おろそかな対応を防止する力(牽制機能)が働きます。いい改善があればトップ自ら声掛けすることによ

り、現場のモチベーションは一気に高まったりするものです。

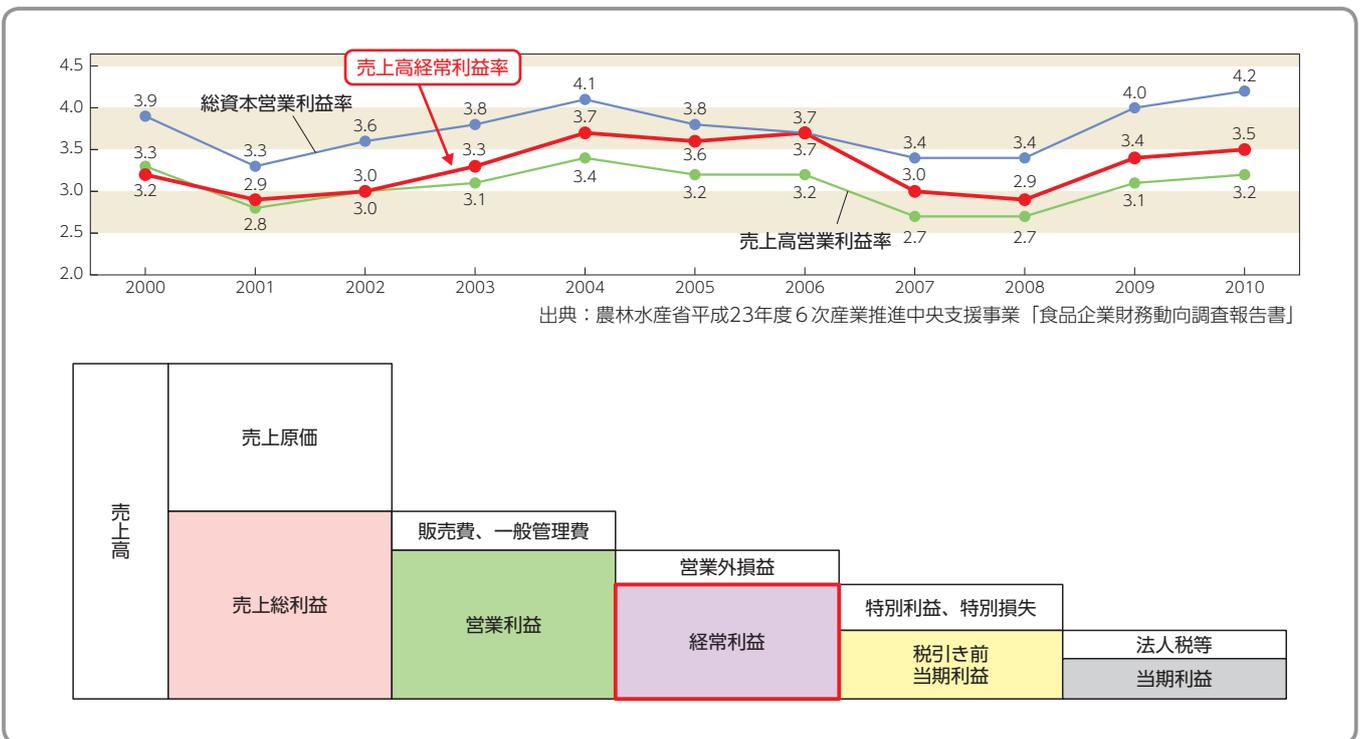
くのは「守るべきものは守り、変えていくべきものは果敢に取り組んでいく」という企業ではないでしょうか。カイゼン活動を強力に推進し、皆様の企業の生産性が大きく高まることを切望しています。

最後に

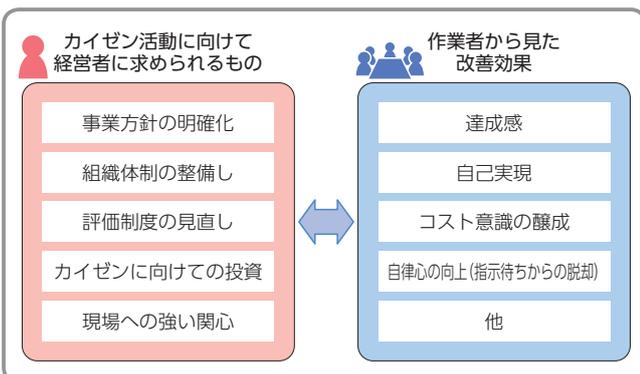
少子化、消費者嗜好の多様化、人手不足等々、食品製造業を取り巻く環境は大きく変動しています。その中で生き残ってい

作業内容	作業付加価値	非付加価値作業	ムダ
材料入荷・検品作業		○	
材料供給作業		○	
原材料調合作業	○		
次工程への運搬作業		○	
段取り替え作業		○	
調理	○		
検品		○	
不具合品対応（廃棄作業等）			○
余剰生産分の保管作業			○
出荷場への運搬作業		○	
営業、他工程からの問合せ作業		○	

図表1 | 付加価値作業、非付加価値作業、ムダ



図表2 | 利益構造と食品製造業における収益性の推移



図表3 | カイゼン活動に向けて経営者に求められるもの

著者



林 芳樹

ものづくりテラス代表
日本生産管理学会 会員。
企業の経営改革、生産管理や品質管理等のシステム構築、現場改善を支援。

IT活用により生産性向上を目指す

ポイント

- ・経営者がIT活用の重要性を理解しないと始まらない
- ・自社・自工場の「いま（生産性や生産進捗など）」を常に分かるようにすべき
- ・転記作業に着目しムダ取りポイントを洗い出せ
- ・ムダ取り後のあるべき姿の業務を描くためには第三者利用せよ
- ・実施体制づくりと納期の明確化

スマホなどの普及により、個人生活では知らず知らずのうちにはITは普及しています。多くの会社でもパソコンなしには業務は成り立ちません。お客様とのコミュニケーションもEメールなどは不可欠になりました。昔のIT活用は業務の効率化のみでしたが、いまのITは企業活動の生産性向上はもちろん付加価値向上にも活用されるようになりました。そしてIT活用が企業の実力差に大きく影響するようになってきました。

図1はIT浸透度と労働生産性の関係を比較した図です。企業の大小に関わらずIT活用している企業と活用できていない企業の

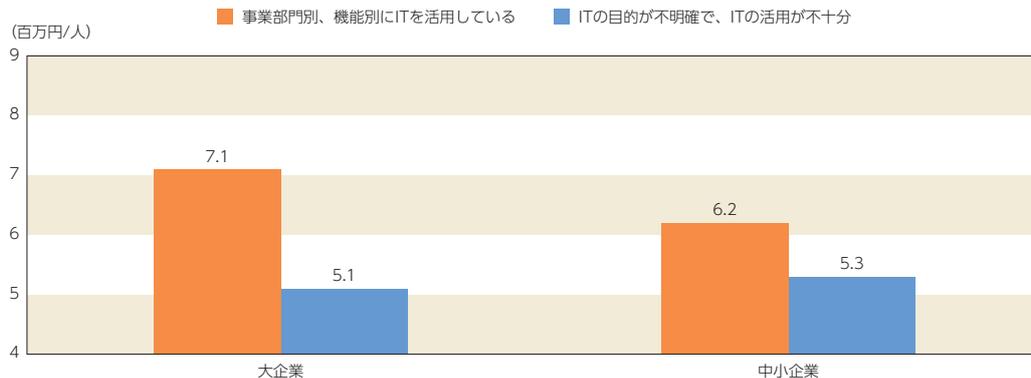
労働生産性には大きな差があります。皆さんの会社はどちらでしょうか。

IT活用はコンピュータを業務で利用するだけでは労働生産性向上や付加価値向上に結び付くものではありません。

その訳は、業務でお使いのコンピュータは人と連携して使いこなすものだからです。つまり、コンピュータシステムを導入する際には、皆さんの仕事のやり方を同時に変える（業務改善）必要があります。

コンピュータはあくまで道具です。道具は使う人の習熟度な

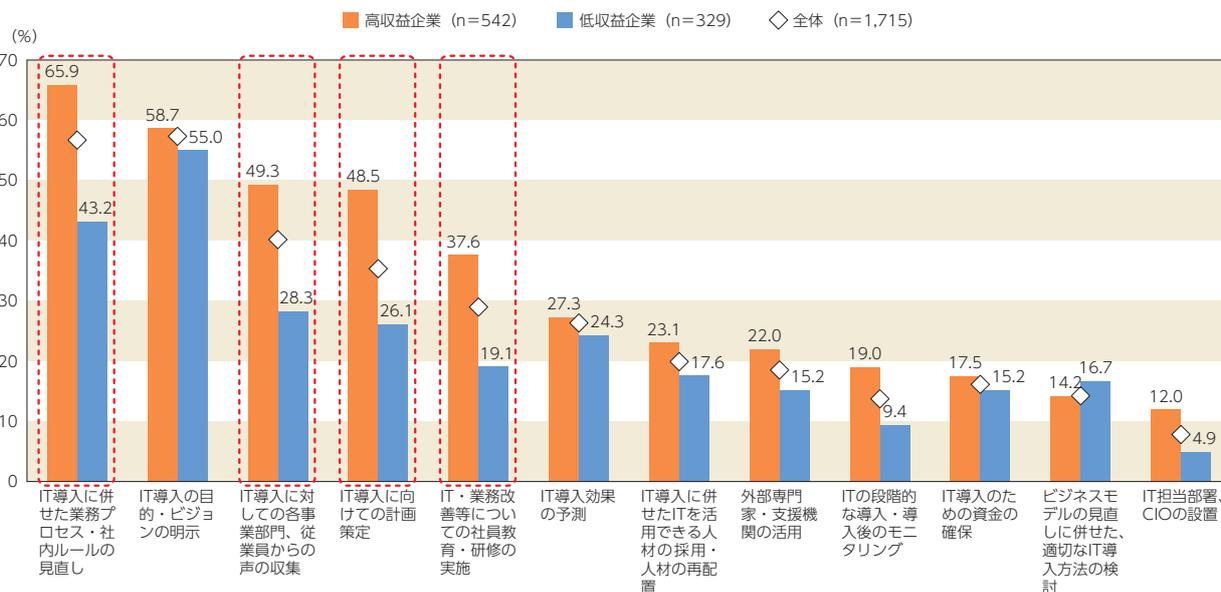
図1 | 規模別に見た企業におけるITの浸透度と労働生産性（2013年）



資料：経済産業省「平成26年情報処理実態調査」「平成26年企業活動基本調査」再編加工

- (注) 1. 2013年のIT浸透度による2013年度の労働生産性を集計している。
2. 労働生産性=付加価値額/従業員数で計算している。

図2 | 高収益、低収益別に見たIT投資の効果を得るために有意であった取組の実施状況



資料：中小企業庁委託「中小企業の成長と投資行動に関するアンケート調査」（2015年12月、(株)帝国データバンク）

- (注) 1. IT投資を行っている企業を集計している。
2. 複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。

によって導入効果に大きく影響します。

図2は中小企業の高収益・低収益企業別に見たIT投資の効果を得るための取組の比較です。大きな乖離を示しているのは赤枠の部分で、ここからもコンピュータそのものの以外の重要性が読み取れます。

IT活用は、目的の1つは全体最適を目指すもののため、生産設備導入などと比べると、効果なども見えにくいところがあります。全体最適とは導入により仕事が増えたと感じる部門と楽になったと感じる部門が必ずあります。また、導入により向上の中で見えなかったものが見えるようになるものです。

必ずプラスとマイナスがあるものの全体平均の生産性向上を目指すのがIT活用です。こうした特徴を認識した上で、皆さんの会社でもIT活用を目指そうとする場合の5つのポイントについてご説明します。

ポイント1 経営者の意識

部分最適ではなく工場全体の効率アップを目指すわけです。IT活用の必要性やその狙いを経営者自ら理解し、従業員に伝える必要があります。経営者の皆さんにはIT活用の必要性を自ら従業員に訴えかけましょう。

ポイント2 いまを知る

皆さんは、自社の労働生産性がいくらかご存知ですか。掛け声のように「生産性向上」と言われる経営者や管理者は多いのですが、「今いくらなので、これをいくらにしたい」と言われたことはありません。労働生産性は常に変動しています。昨日と今日でも異なります。経営で重要なのは「いまを知る」ことです。生産性を上げるのですから、まずはいまの労働生産性を把握し目標値を決めましょう。

労働生産性で重要なのは人時生産性です。つまり、皆さんの工場から出荷される総付加価値額を工場労働者の総作業時間で割ったものです。この時の労働者は直接作業者の場合が多いのですが、IT活用における労働生産性を考えるときに重要なのは工場間接人員の作業時間も含める必要があります。

ポイント3 転記作業に着目しムダ取りポイントを洗い出せ

全体としての労働生産性の向上目標値を実現するため具体策を決めますが、その際に重要など管理業務におけるムダ取りです。管理業務には次表のような10のムダがあります。

管理業務における10のムダ

1. 情報収集作業のムダ
2. 転記のムダ
3. チェックのムダ
4. 情報停滞のムダ
5. 手待ちのムダ
6. 情報伝達作業のムダ
7. 情報不良をつくるムダ
8. 意思決定そのもののムダ
9. 資料そのもののムダ
10. 会議のムダ

このムダの中で最も着目して欲しいムダは「転記のムダ」です。工場内で多々あるはずの転記作業を探し、その作業を徹底的に排除しましょう。転記作業の具体例には以下のものがあります。

- 作業実績報告などを作業の後に「作業実績」を思い出しながら記載
- 作業実績報告書を転記・集計し、全体の集計表を作成する
- 集計表を元に分析資料を作成する
- 設備点検記録などを計器の値を点検表に記録する
- 設備点検表を分析用に集計表に転記し分析する
- 原材料の納品書をシステムにまとめ入力する

こうした転記作業に着目する必要があるのは、その前後に他のムダを抱えているからです。転記作業を排除すると芋づる式に改善が進みます。

ポイント4 ムダ取り後のあるべき姿の業務を描くための第三者利用

あるべき姿を描く際に、自社メンバーだけでは現場業務の固定観念から抜け出せません。ここでは業務改善とIT利用に知見のあるコンサルタントなど第三者を交えて進めてください。

ポイント5 実施体制づくりと納期の明確化

IT導入の責任は経営者、その直下に推進役としてのリーダーを決めましょう。このリーダーの下に、現場業務にとらわれない改善意欲の高いメンバーを参加させましょう。また、こうしたプロジェクトの推進経験無い場合にも第三者の活用は重要です。プロジェクトでもう1つ重要なのは納期を明確に示すことです。

著者



清水 秀樹

(株)エムジェイ・エムジー 生産管理コンサルタント
製造業の生産管理業務改善・生産管理システム導入指導など
著書：基礎から学ぶ生産管理システム（日経BP）他

ロボット活用による生産性向上

ポイント

- ・ロボット導入の効果には、生産性の向上や省人化のような直接的な効果のほかに、過酷作業の代替による社員満足度の向上や品質の安定等による顧客満足度の向上といった副次的な効果がある
- ・カイゼン活動に終わりがないように、自動化への取り組みにも終わりが無い。継続的な投資を考える必要がある。
- ・失敗しないロボット導入のためには、経営陣、ロボット導入プロジェクト担当者、ロボット導入支援企業の円滑なコミュニケーションが重要
- ・AI技術は日々進歩しており、特に熟練技が必要であった検査工程での利用や機械・ロボットの使いやすさの向上には注目する必要がある
- ・IoTの導入は、「どのような目的のために、どのようなデータをとるのか」を明確にすることが重要

ロボットの活用を考える

産業用ロボットは、一般的には人の腕のような形をした機器で、プログラムを変更することにより様々な作業を行うことができます。日本では1980年代から自動車産業や家電産業を中心に広く活用されてきています。

しかし、食品製造業にはあまり導入されてきませんでした。食品の形状がひとつひとつ異なること、非常に大量の製品を短い時間で処理する必要があること、スペース的に大きなロボットを入れることができないことなどの原因が挙げられます。ところが、近年ロボット技術に大きな変化が訪れ、食品産業においても実用化が可能となってきました。

その変化の1つは、センサー技術及びAI技術の進展です。ロボットは人の腕のようなものと前述しましたが、「目」にあたるビジョンセンサー（カメラ）がロボットと組み合わせられて多くの製造現場に用いられるようになったのはここ数年の話になります。それまでは「目」で見て判断することができなかったので、大きさが少し違ったり、場所が少しずれたりするとロボットが動かなくなってしまうということが起こってしまいました。それが、カメラの低価格化やCPUの処理能力の向上などによりカメラがロボットと広く組み合わせられて利用されるようになり、食品製造現場におけるロボットの利用が現実的となってきたのです。さらに、AI技術の進歩により、場所のずれを自動で補正したり、良品と不良品を人が判断するのと同じような基準で判断できるようになったり、ロボットがより使いやすく、そして多くの作業を担当できるようになってきているのです。

もう1つの変化は「人協働ロボット」の登場です。産業用ロボットを設置する際は、これまでは基本的に安全柵で囲うことが義務付けられていました。しかし、2013年に安衛則150条の4の解釈変更が行われ、一定の条件を備えた場合には安全柵が不要とされることとなりました。人と一緒に空間でロボットが動いていても人が怪我をする危険性が非常に低い場合には安全柵は不要とされることとなったのです。安全柵が不要となれば、ロボット設置のスペースは大きく削減されますし、また、ロボットを今日はAラインに置いて明日はBラインに置くといったように自由に場所を移動させることも容易になります。さらにはロボットに移動機構をつけて、自由に工場を動き回らせるなどということも可能になるのです。ただ、人と一緒に空間で動いても安全ということは、基本的には動くスピードは早くなく、力もそれほど強くない必要があるため、その処理能力は人よりも劣ることが一般的です。

ロボットの導入の効果はどのようなものが考えられるでしょうか。労働生産性の向上、品質の安定、過酷作業（重労働、危険作業、単純作業）の代替などが一般的に挙げられます。特に、過酷作業（重労働、危険作業、単純作業）の代替に関しては大きな効果を発揮し、社員満足度も大きく上昇する傾向にあります。また、ロボットは一般的な食品機械と違い、応用次第で様々な使用用途が考えられる汎用的な機械ですので、ロボット担当者をはじめとする社内の自動化推進意欲が高まります（図1）。さらに、ロボット導入により品質の安定や納期遅れの解消が行われ、顧客からの発注が増えたなどという声も聞かれます。ロボット導入に際し、「ロボット1台導入で何人分の人件費が削られるのか」といったことのみを考えられる経営者の方も多くいらっしゃいますが、上記のような副次的な効果や、また、これから10年20年先を見据えた自動化推進のための第一歩としてロボット導入を考えていただければと考えます。

ロボット導入の注意点ですが、最も注意すべきは、「ロボットはなんでもできる」という考えは捨てるということです。ロボットは万能ではありません。専用の食品機械がある場合は、スピード・精度においてロボットがそれを上回ることはほぼありません。ロボットは様々な動きができますが、ロボットのみですべてを解決しようとするとは非常に非効率で高価なシステムになってしまいます。ロボットは、自動化の一手段として、そして、人の作業ともうまく協調させて、ロボットの特性をしっかり引き出してあげることが大切です。

また、ロボットへの投資、自動化への投資を1度きりのものと考えないことが重要です。カイゼン活動に終わりがないように、自動化への取り組みも終わりがありません。他の競争相手よりも常に生産性を高くして競争力を保つためには、継続的な自動化への投資を考える必要があります。その他、技術的な面も含め様々な注意点がありますが、これらは各現場によって異なります。経営層、ロボット担当、ロボットを導入する企業がしっかりとコミュニケーションをとることで多くの問題は回避することができます。是非、社内一丸となって自動化に取り組んでいただきたいと思います。

最後に、ロボット導入の相談先ですが、ロボットメーカーに声をかけることも一つの方法ですが、ロボットメーカーの他にロボットシステムを構築することを専門とするエキスパート企業も存在します。ロボットシステム構築を行う企業を、ロボットシステムインテグレータ（ロボットSler）と呼んでいます。ロボット活用ナビ（<http://www.robo-navi.com>）で検索できますので、是非ご利用ください。



<http://www. robo-navi.com>

AIの活用を考える

近年、AIに大きく注目が集まっているのは、ディープラーニングという手法が開発され、その能力が急激に高まったためです。AIは以前より研究され実用化されてきていましたが、たとえば、良品と不良品の違いを判断するためのポイント（特徴量）は人が設定する必要がありました。そのため、微妙な判定を強いられるような熟練技にAIを用いることは至難の業でした。ところが、ディープラーニングの登場で、どこに違いがあるのかをAIが自分で見つけ出すことができるようになったのです。

このAIの進化により、食品製造現場におけるAI活用が大きく期待される点は、検査工程と機械やロボットの使いやすさの向上です。たとえば、焼き菓子の検査を想定した場合、どの部分がどの程度の焼き色までが許容されるのか、気泡等どの程度のばらつきまでは許容されるのかを、以前は人が設定する必要がありました。これを、良品画像と不良品画像を読み込ませるだけで、AIが自動でその特徴量を読み取ってしまうのです。製品によっては、数十枚のサンプル画像でこれを可能としてしまうようなものも登場しています。また、機械やロボットのパラメータの設定に関してもAIの活用が期待されます。これまでは、商品が変わると機械やロボットの設定を変える必要があり、またその作業には専門的な知識と長時間の作業が要求されてきました。これがAIの導入により、簡単な操作で設定を完了できるような可能性が広がってきたのです。

AI導入の試みは現在進行形で急速に進行しており、食品製造業における特徴である微妙な違いの見分けを大量・高速に行う

必要がある全数検査や、季節ごとに登場する新商品への対応がこれから次々と可能になっていくでしょう。食品製造の自動化技術は今大きな転換点を迎えています。常に新しい情報にアンテナをはり、新たな自動化にチャレンジしていただければと思います。

IoTの活用を考える

IoTとは、「Internet of Things」の略で、日本語では「モノのインターネット」と呼ばれます。これまでデータの世界だけで閉じていたITの世界が、リアル世界のモノともつながるということです。IoTという概念は非常に広い概念ですが、大きく分けて、①センサーなどを用いて各種機器等の情報をインターネットを通じて収集し一元管理する情報管理系と、②インターネットを通じて各種機器の操作を行う情報制御系の2パターンがあると考えられ、現在圧倒的に多くの文脈で語られるのは①の情報管理系です。

情報管理系のIoTは、とにかく様々な機器から膨大なデータを収集し、そのビッグデータを解析して有用な情報を得るというものです。ただ、どのようなデータを集めて、何に活用するかは全く規定されていません。従って、IoTを導入する際に最も重要なのは、「どのような目的のために、どのようなデータをとるのか」ということとなります。

食品産業の生産性向上を考える場合、まず第一に行わなければならないのは、現在の自社の生産性がどの程度であるかを正しく知ることです。「カイゼン」活動を行う場合、現状把握は最初の第一歩であり、絶えず現状を把握することで「カイゼン」の次の一手を考えることができます。現在の工程を分析するためには1個の生産に作業ごとにどれだけの時間がかかっているのかを知ることが必要となりますが、ストップウォッチで計り、毎日変化を記録することは非常にコストがかかります。このような場合に、機器にセンサーをとりつけ自動的に情報を収集するIoTは大きな力を発揮するのではないのでしょうか。さらに、より精度の高い生産計画策定のため、廃棄ロスや停止ロスの把握のため、予防保全のためなど目的ごとにどのようなデータを収集するかを決定していけば大きな効果が得られます。IoTを活用して、「カイゼン」活動の第一歩を踏み出していただければと思います。

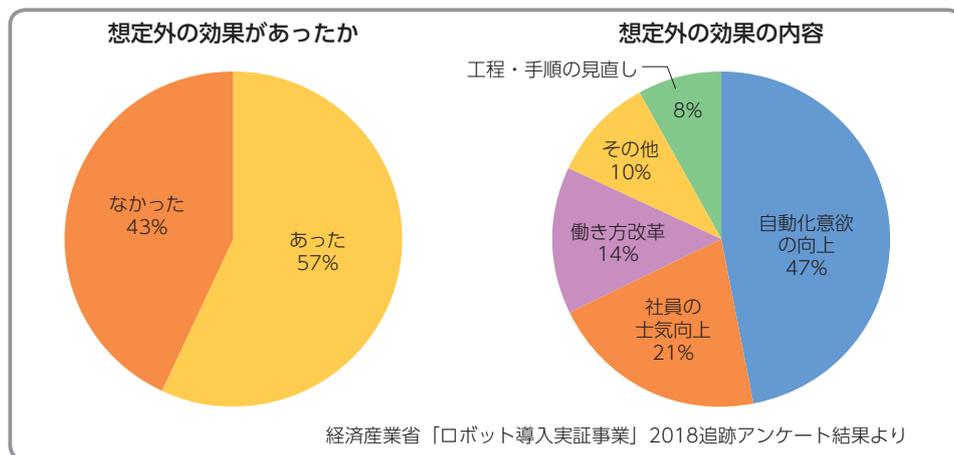


図1 | ロボット導入の想定外の効果

著者



日本ロボット工業会
高本 治明

経済産業省「ロボット導入実証事業」事務局の実務責任者を3年間、「システムインテグレーター育成事業」事務局の実務責任者を1年間担当し、400件に及び最新ロボット導入事例に触れる。

農林水産省 食品産業生産性向上 フォーラム開催報告

昨今、食品製造業の人手不足・人材不足の問題が深刻化しており、生産性の向上が急務となっています。しかしながら、どのように生産性を向上させ、またそのための課題にどのように取り組むかを各企業が自力で見つけ出すのは非常に難しい状況です。

そこで、農林水産省では、食品製造業の生産性の向上に関する専門家の講演、実際に生産性向上に取り組む現場の事例紹介、生産性向上を目指す支援業者（メーカー等）のプレゼンテーション、講演者や支援業者との交流等を内容としたフォーラムを2018年2月から12月にかけて開催致しました。

本ハンドブックは当フォーラムで紹介された要点をとりまとめたものです。

●フォーラム開催スケジュール

開催地	開催日	会場	講演者	参加者数
東京会場	2018年3月5日（月）	農林水産省	弘中泰雅（フォーラム企画検討委員長）、木村哲也（i Smart Technologies） 黒川昌彦（ばいこう堂）、佐藤一雄（ニッコー）	304
高松会場	2018年5月15日（火）	サンポートホール高松	弘中泰雅（フォーラム企画検討委員長）、高本治明（日本ロボット工業会）、黒川昌彦（ばいこう堂）、下間篤（パイナス）	48
金沢会場	2018年6月5日（火）	金沢商工会議所	弘中泰雅（フォーラム企画検討委員長）、高本治明（日本ロボット工業会）、河原崎宏之・川島義久（ジェイアール東海パッセンジャーズ）、青木伸輔（オフィスエフエイ・コム）	52
大阪会場	2018年7月5日（木）	大阪商工会議所	弘中泰雅（フォーラム企画検討委員長）、高本治明（日本ロボット工業会）、横山真也（神戸屋）、下間篤（パイナス）	144
札幌会場	2018年8月30日（木）	ポールスター札幌	弘中泰雅（フォーラム企画検討委員長）、高本治明（日本ロボット工業会）、林芳樹（ものづくりテラス）、高橋啓一（米吾）、佐藤一雄（ニッコー）	296
仙台会場	2018年9月3日（月）	TKPガーデンシティ仙台	弘中泰雅（フォーラム企画検討委員長）、高本治明（日本ロボット工業会）、永坂彰啓（i Smart Technologies）、赤塚秀孝（神戸屋）、青木伸輔（オフィスエフエイ・コム）	85
広島会場	2018年10月1日（月）	RCC文化センター	弘中泰雅（フォーラム企画検討委員長）、高本治明（日本ロボット工業会）、林芳樹（ものづくりテラス）、児島秀介（田中食品興業所）、富永誠（ヒロテック）	63
名古屋会場	2018年11月5日（月）	ウイングあいち	弘中泰雅（フォーラム企画検討委員長）、高本治明（日本ロボット工業会）、林芳樹（ものづくりテラス）、河田真一・曾根誠（ジェイアール東海パッセンジャーズ）、下間篤（パイナス）	95
福岡会場	2018年12月5日（水）	福岡県中小企業振興センター	弘中泰雅（フォーラム企画検討委員長）、高本治明（日本ロボット工業会）、黒川龍二（i Smart Technologies）、黒河朋文（フランス）、青木伸輔（オフィスエフエイ・コム）	88

●磯崎農林水産副大臣開会挨拶要旨

第1回フォーラムにおける磯崎副大臣による開会挨拶の要旨は下記のとおり。

「食品産業の労働生産性が製造業平均の6割に留まっている。経済が回復基調になり労働需給が逼迫し、長期的にわが国の労働力人口が減少する中、食品分野での生産性の向上はただちに取り組まねばならない課題である。

しかしながら食品メーカーからは機械化やIT化を進めたいが、相談相手が見つけれない、誰に頼めばよいかよくわからないといった声が寄せられている。一方ロボットメーカーやITベンダーには課題を抱えている食品メーカーと接触する機会が限られているという悩みがある。

生産性向上にどのように着手すればよいか、先行事例から学んだ上で、課題を抱える食品メーカーとその課題を解決できる事業者が出会う機会を提供することが本フォーラムの目的である。今後は食品産業の高度化、集約化、労働生産性を上げていくことに農林水産省としても全力を挙げていく。



磯崎副大臣開会挨拶

●プログラム内容

●基調講演

生産管理のコンサルタント、ロボットの専門家等による生産性向上に向けた講演

●生産性向上に向けた先進事例紹介

食品事業者や機器メーカー等による、食品工場における生産性向上取組事例の紹介

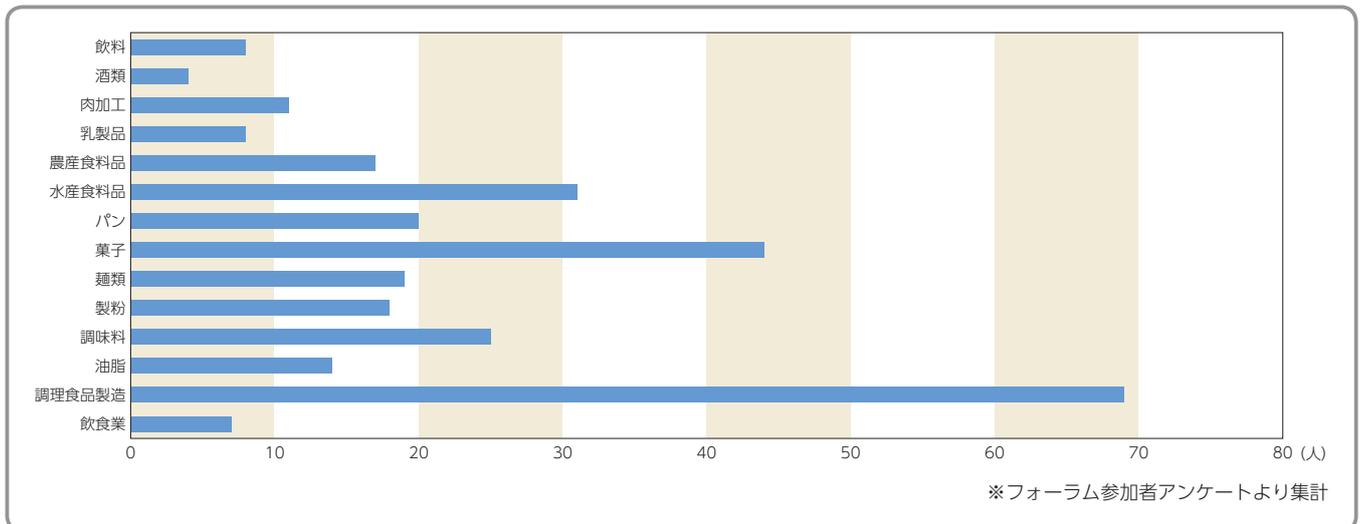
●生産性向上支援事業者によるプレゼンテーション

生産性向上支援事業者（ロボット・厨房機器メーカー、ソフトウェア、ロボットSier、コンサルタント、研究機関等）による、食品工場の機械化・自動化、生産管理、人材不足対応、製造技術向上等に関する提案

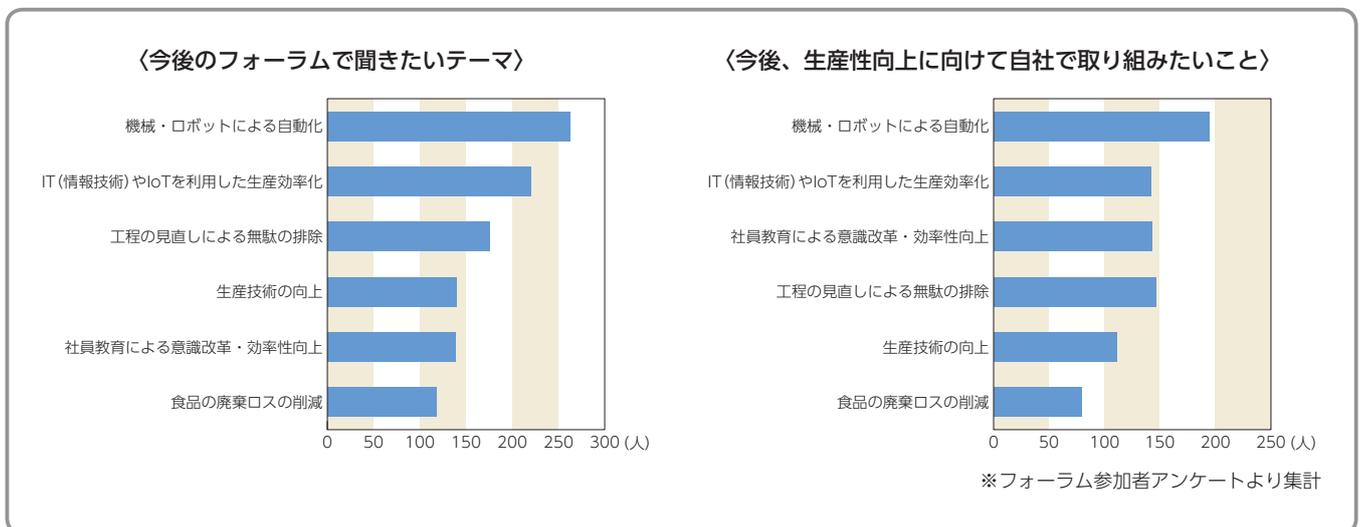
●交流会

講演者、プレゼン企業とフォーラム参加者（食品事業者）が、企業ニーズや解決策の提案等について活発に意見交換

● フォーラム参加者の業種



● フォーラム参加者の主な関心事項



フォーラム参加者のコメント

- 労働集約型の業界ではある程度人でもかかるのは仕方が無いとの認識でしたが、他の製造業と比較して生産性の低さに認識を改めないかと強く思いました。
- 大工場であっても管理がうまくできていなければ、生産性があがらない。常に課題としえている部分でもありますので、それに対する解決案のきっかけがつかめたような気がします。
- IoTは言葉だけが先行して、費用対効果に見合った使い方ができていない印象と持っていましたが、非常にシンプルな事例を紹介いただき、有効活用できるのではないかと感じました。
- 食品産業でのロボット化がまだまだ他業種に比べて遅れています。講義の中にもあった人間の方が早い。投資回収に時間がかかる。そのような課題を工程の見直しやロボットメーカーとの改善を行っていかないと解決できないと思いました。

● フォーラム開催の様子



東京会場



札幌会場



交流会の様子

食品製造業支援策ガイド

食品製造事業に利用できる様々な支援策を紹介しています。生産性向上に取り組みたい方、輸出に取り組みたい方、JASの認証を受けたい方、衛生管理を強化したい方、是非ご覧ください。

<http://www.maff.go.jp/j/shokusan/sanki/soumu/guide.html>



支援企業一覧

フォーラムにおいてプレゼンテーションいただいた企業の一覧です。

業種	会社名	ホームページ
コンサルティング	i Smart Technologies (株)	http://www.istc.co.jp
コンサルティング	(株) エムジェイ・エムジー	http://mjmg.co.jp/
コンサルティング	(一財) 日本気象協会	http://www.jwa.or.jp/
コンサルティング	(株) 日本能率協会コンサルティング	https://www.jmac.co.jp/
コンサルティング	パナソニック (株) ナレッジサービス推進室	http://www.panasonic.com/jp/business/knowledge/
ソフトウェア	(株) エーディーエステック	http://www.ads-tec.co.jp
ソフトウェア	(株) クラステクノロジー	https://www.class.co.jp/
ソフトウェア	(株) シナプスイノベーション	http://www.synapse-i.jp
ソフトウェア	(株) セールスフォース・ドットコム	https://www.salesforce.com
ソフトウェア	ソートウェア (株)	http://www.tw-kk.com/
ソフトウェア	(株) ブレインパッド	http://brainpad.co.jp
ロボットメーカー	(株) アールティ	https://www.rt-net.jp
ロボットメーカー	ABB (株)	http://www.abb.co.jp
ロボットメーカー	オムロン (株)	http://www.fa.omron.co.jp
ロボットメーカー	川崎重工 (株)	https://robotics.kawasaki.com/
ロボットメーカー	(株) デンソーウェーブ	https://www.denso-wave.com/
ロボットメーカー	ファナック (株)	http://www.fanuc.co.jp
ロボットメーカー	三菱電機 (株)	http://www.mitsubishielectric.co.jp/fa/
ロボットメーカー	(株) 安川電機	http://www.mitsubishielectric.co.jp/fa/
ロボットメーカー	ユアサ商事 (株)	http://www.yuasa.co.jp/
ロボットメーカー	(株) ロボテック	http://www.robotec.tokyo/pc/moonlifter.html
空圧機器メーカー	CKD (株)	https://www.ckd.co.jp/kiki/jp/
空圧機器メーカー	(株) 妙徳	http://www.convum.co.jp
システム提案メーカー	北海道イシダ (株)	http://www.ishida.co.jp/ww/hokkaido/
省力化装置メーカー	(株) エリオス	http://www.erosu.com/
製麺機械メーカー	(株) スズキ麺工	http://www.turuturu.co.jp
厨房機器メーカー	ニチワ電機 (株)	http://www.nichiwadenki.co.jp/
ラベルプリンタ機器	(株) サトー	http://www.sato.co.jp
ロボットSler	IDEC ファクトリーソリューションズ (株)	http://www.idec-fs.com/
ロボットSler	(株) オフィスエフエイ・コム	http://www.office-fa.com/
ロボットSler	広和機工 (株)	http://kowa-nt.jp/
ロボットSler	(株) コスモ技研	http://www.cosmo-gi.com
ロボットSler	三明機工 (株)	http://www.sanmei-kikou.co.jp
ロボットSler	シンセメック (株)	http://www.synthemec.co.jp
ロボットSler	(株) ニッコー	http://www.k-nikko.com/
ロボットSler	日鉄住金テックスエンジ (株)	https://www.tex.nssmc.com
ロボットSler	(株) パイナス	http://bynas.com/
ロボットSler	(株) ヒロテック	http://www.hirotec.co.jp/robot/
ロボットSler	(株) VR テクノセンター	https://robosi.vrtc.jp/
ロボットSler	港産業 (株)	http://www.minatogr.co.jp/
ロボットSler	(株) メデック	http://www.medec-ltd.co.jp
電気制御機器商社	石垣電材 (株)	http://www.ishigakidenzai.co.jp/
リース・レンタル	三井住友ファイナンス&リース (株)	http://www.smfl.co.jp/
ロボットレンタル・販売	オリックス・レンテック (株)	http://www.orixrentec.jp/roboren/index.html
研究機関	(国研) 農業・食品産業技術総合研究機構	http://www.naro.affrc.go.jp/index.html

お問い合わせ先

農林水産省 食料産業局 食品製造課
東京都千代田区霞が関1-2-1
電話：03-6744-7180

一般社団法人 日本ロボット工業会
東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館
電話：03-3434-2919