

# THE ART OF MANUFACTURING



ものづくり

monozukuri

第6号

三菱電機FAマガジン



## FARM TO FORK

農場から食卓まで

### AUTOMATING THE WORLD

持続可能なフードシステムを目指して

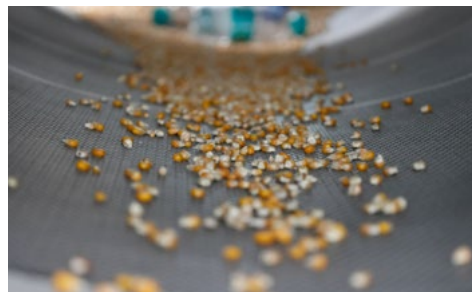
### INTERVIEWS

蟹江教授 - 未来のために  
自分ができることを楽しみながら  
四国化工機 - 包装機械業界の  
現状をひも解く

### DID YOU KNOW?

ちょっと豆知識 -  
三菱電機の宇宙事業

## 目次



変革への挑戦	3
自動化で進化する食品・飲料製造の世界	4
三菱電機が支える食品・飲料業界進化の歴史	10
インタビュー：蟹江教授（慶應義塾大学）	12
自動化への挑戦。食品・飲料業編	16
インタビュー&ケーススタディ： SV Agri（インド）	20
ケーススタディ：Catania Oils（USA）	26
世界各国の三菱電機ニュース	28
インタビュー&ケーススタディ：四国化工機	30
新製品ニュース	36
ちょっと豆知識	38



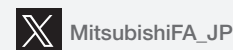
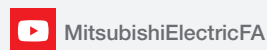
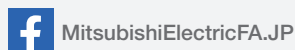
すべての文書は著作権により保護されています。本書を無断で複製することは禁止されています。価格や情報などは発行時点のもので、「The Art of Manufacturing」に記載されている意見は必ずしも当社の意見ではありませんのでご了承ください。また当社は広告内容については一切の責任を負いかねます。すべての商標およびブランドはそれぞれの所有者に帰属します。

**編集長**  
クリス・ヘイズルウッド（三菱電機）  
**編集**  
株式会社 アイプラネット

**発行元**  
三菱電機株式会社  
（東京都千代田区丸の内二丁目7番3号）  
デザイン/編集：Oyster Studios Ltd. / 株式会社アイプラネット

## 三菱電機FA ソーシャルメディア公式アカウント

ものづくりの課題解決のヒントや三菱電機FAの最新動向をご紹介します。





# 変革への挑戦

今日、世界が変化するペースはかつてないほど速く、  
当分そのペースが落ちることはないでしょう。  
それに呼応して常に新しい課題が表れ、  
課題解決のために産業や社会の慣習に立ち向かう  
変革への挑戦が求められる時代になりました。

世界の人口には2つの変化が起こっています。  
1つ目の変化は、人口の急増です。要因は出生率  
の増加だけではなく、医療の向上や生活環境の  
改善により長寿化が進んでいることも背景にあ  
ります。人口増加は、社会インフラ需要を圧迫し、  
増え続ける人口に見合う食糧を確保するため  
には、食料の増産が急務になります。

2つ目の変化は、労働力人口の減少です。この問  
題について多くの議論がなされていますが、労働  
力人口の減少がもたらす影響の深刻さはあまり  
理解されてはいないようです。最新のOECD デー  
タによると、20~64歳の労働力人口は2000年を  
基準に2060年までに、ドイツとイタリアでは13  
~20%、日本や韓国など一部の国では3分の1以  
上も減少する見込みです。2060年はまだ遠い未  
来と思われるかもしれませんが、労働力人口は  
年々減少しており、社会を支える労働者や技能  
者の減少、それに伴うノウハウの消失といった  
課題が生じています。

この世界人口の2つの変化の影響から、食品・飲  
料製造を「自動化」する重要性を感じていただ  
けるのではないのでしょうか。私たちはすべての人の  
利益のために、自動化による食料の増産に取り  
組み、労働力人口の減少などの変化による製造  
課題の解決を目指します。今号では、「少ない資源  
(リソース)で、より多くを生産する」という困難  
な課題に直面している食品・飲料業界にとって  
自動化がいかに必要かを探っていきます。■

**Malte Schlüter,**  
Mitsubishi Electric Factory Automation  
Europe B.V.

CPG 業界・F&Bセールスディレクター  
ネスレ/グローバルGKAMマネージャー

Automating  
the World



# 自動化で進化する 食品・飲料製造の 世界

「Farm to Fork ー農場から食卓まで」は、食材が農場で生まれ、最終的に私たちの食卓に運ばれるまでの複雑な過程を象徴した表現です。この過程は、自動化の技術改革によって大きく変わり、現代の食品生産と加工技術のあり方を形作る重要な要素となっています。

「農場から食卓まで」は、EUの「欧州グリーンディール」\*1で耳にしたことがある方もいらっしゃるのではないのでしょうか。この取り組みは、食品行政を見直し、公正かつ健全で、持続可能な新しい食品エコシステムを構築することを目指しています。この目標の達成には、食品サプライチェーン全体に自動化を導入することが必須です。

自動化は、食料生産に効率性と持続可能性をもたらし、高まる世界的な食料需要を満たす重要な役割を担っています。この特集では、各プロセスで自動化技術が食品産業にどのように影響を与えているか、見ていきます。

\*1. 世界第2位の経済規模をもつ欧州連合 (EU) が掲げた、2050年までに世界初の「気候中立な大陸」になるという目標を達成するための提案

「農場から食卓まで」のプロセスごとに、  
事例を交えて解説しています。





# FARM TO FORK

農場から食卓まで



EUの提唱する「農場から食卓まで」という取り組みは、欧州グリーンディールの一部として位置付けられています。



[https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy\\_en](https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en)

(英語サイト)



農作物の種まき、栽培、収穫に至るまで、自動化技術が採用されています。

## 農業革命：自動化技術の驚くべき影響

自動化技術が農業に与える影響は、農場レベルから始まります。そこでは、技術の進歩が従来の農業手法を一変させています。精密農業、いわゆるスマート農業は、驚くべき変化をもたらしています。最も顕著なのは、灌漑システムや温室の暖房などのエネルギー管理に関連する部分です。実際、これらの技術を組み合わせることで、新しい垂直農業という革新的農法を生み出し、1平方メートル当たりの食品生産密度を高めています。さらに、GPS誘導トラクターやドローンなどの技術による高度な自動化により、農家は水や肥料、農薬などの資源を効率的に管理できるようになりました。これにより、作物の収穫量が向上するだけでなく、環境への影響も最小限に抑えられます。

さらに、農業におけるロボットシステムの利用が注目されています。センサーや人工知能を搭載した自動化機械は、AIシステムと組み合わせることで、植え付け、収穫、仕分けなどの作業を非常に高い精度と効率で行うことができます。これは、農業分野での労働力不足の解消につながるだけでなく、手作業への依存度を減らし、人為的ミスに因るリスクを軽減します。

また、自動化制御システムの導入は、持続可能性と循環経済の促進につながります。たとえば、多くの農家が、動物やバイオ廃棄物などの従来の副産物の再利用を検討しており、自動化がその処理と新たな代替エネルギー源を作り出す作業を担っています。



## 進化した加工と製造

農作物が農場から出荷されると、次の工程では食品加工技術と製造施設がポイントとなります。自動化による最新の加工技術を導入することで、この工程を革新的なものにしました。自動仕分けシステムはマシンビジョンを利用して、果物、野菜、穀物をサイズ、色、品質に基づいて検査・仕分けします。これにより、最高品質の製品だけが消費者の手に渡り、廃棄物が削減され、全体的な効率が向上するようになります。

食肉加工工場では、ロボットや自動化システムが解体・梱包などの作業に使用されています。これらのシステムは、精密かつスピーディーに大量の肉を処理できるので、生産性の向上と労働者の安全の確保に貢献しています。

自動化システムは、たくさんの製品の加工を次々に行い、レシピ管理を確実に処理し、発生したすべての処理や工程を記録することで、多くの生産管理業務に不可欠な存在となっています。自動化システムは、トレーサビリティ、品質管理、効率的なメンテナンス活動をサポートしています。

このような自動化技術は、衛生基準を維持し、汚染のリスクを減少させ、食品の安全性を保証する上で重要な役割を果たしています。実際、不満を抱える従業員の悪意のある行為に備えて、自動化システムが素早く問題や加害者を特定できるように、製造プロセスにセキュリティレベルを高める工夫も凝らしています。

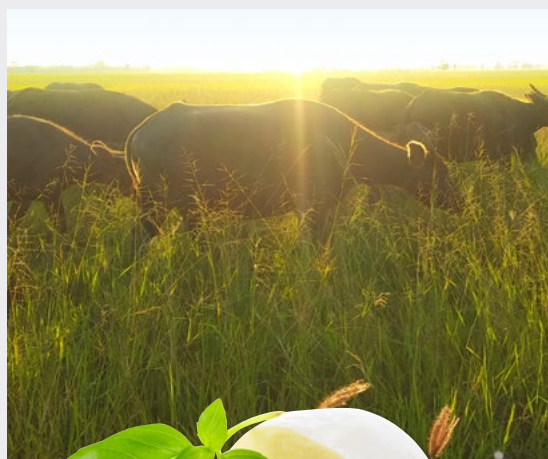
## サプライチェーンの最適化

自動化は、個々の生産施設を超えて食品産業全体のサプライチェーンを効率化するために多くのプロセスに影響を与えています。ブロックチェーン、モノのインターネット (IoT)、人工知能などの先進的なデジタル技術の統合は、リアルタイムのモニタリングとトレーサビリティを支えています。これにより、見える化が進むだけでなく、汚染や劣化などの潜在的な問題を迅速に特定して対処するのに役立っています。

在庫管理や物流のための自動化システムは、商業経営において長らく不可欠な要素となっています。自律型車両やドローンは、製品の輸送にも活用されており、配達時間やコストの削減につながっています。また、予測分析の活用によって、需要予測支援、在庫レベルの最適化、サプライチェーン全体での廃棄物削減にも貢献しています。



食品製造工程の自動化により、無駄が減り、プロセスの一貫性と生産効率が改善します。



## 副産物が資源になる時

農場が廃棄物を再利用するメリットは、環境への負荷を軽減するだけではありません。イタリアのRoana農場は、家畜のふん尿や有機廃棄物を利用してエネルギーを発生させるバイオマスプラントに投資し、収益アップにつなげています。

この環境に配慮した生産活動を支えているのは、高度な産業用ネットワークを通じてPLC、インバータなどのFA機器と連携し、統合的にプラントを監視・制御するSCADAソフトウェアとシステムです。



<https://www.mitsubishielectric.com/fa/the-art-of-manufacturing/focus/world-roundup17/report01.html>





世界中でホームデリバリーが進化しています。Uber Eats、三菱電機、Cartkenは、AI活用の自律走行ロボットデリバリーサービスで業務提携しました。(2024年2月)  
<https://www.mitsubishielectric.co.jp/news/2024/0221-b.pdf>

## 消費者の利便性とカスタマイズ

自動化で進化した食品生産と加工技術は、サプライチェーンの効率性にとどまらず、消費者の日常にも進化をもたらします。自動化技術により、カスタマイズされた食品や個別の栄養計画が作成できます。自動化された家電が備えられたスマートキッチン、個々の好みや食事制限、栄養ニーズに合わせて食事を用意することができます。また、コーヒーバリスタとして機能するロボットや、オンライン注文を受け付け、ピザやハンバーガーのオーダーメイドの準備をするロボットなど、さまざまな取り組みが登場しています。これらは、この分野の数多くのイノベーションのほんの一部です。

さらに、食品配達サービスの急成長に伴い、サービスの最終段階にあたる配達プロセスに自動化が組み込まれています。ドローンや自律型車両が生鮮食品の配達に活用され、より迅速かつ信頼性の高いサービスを提供しています。これにより、消費者の利便性が向上するだけでなく、従来の配達方法における課題も解決されています。

## 課題と検討事項

食品生産や加工における自動化の統合は、多くの利点をもたらす一方で、課題もあり、労働者に対する倫理的な配慮が求められています。その一つは、人間の仕事がロボットや自動化システムに奪われる懸念です。自動化システムがより普及するにつれて、これらの技術を操作・維持するための従業員のスキルアップが必要になります。

さらに、自動化の環境への影響を考慮する必要があります。スマート農業は資源の使用量を減らすことができますが、自動化機械の生産と廃棄は電子廃棄物の増加につながる可能性があります。再生可能エネルギーや環境に配慮した材料の使用など、持続可能な取り組みの実践が自動化システムの開発と実装で優先されるべきです。

食品生産における人工知能の使用も慎重に考慮する必要があります。技術革新と倫理的な配慮のバランスを取ることは、食品業界における自動化システムの開発に責任を持って取り組むために重要です。



## 大量生産における小さな利益

マクビティダイジェスティブビスケットを生産しているユナイテッドビスケット社はSCADAソフトウェアGENESIS64(三菱電機の関連会社ICONICS社製)を使用して、従業員の30年間のビスケット製造経験を記録し、その記録を基に自動化システムを構築し、大量の製品の加工を次々と迅速に行い、生産性を2.5%向上させています。



<https://iconics.com/en-us/Resources/Success-Stories/United-Biscuits>  
(英語サイト)





## Delicious Automation: 最新技術で美味しい食品、飲料を生み出す

自動化によって、私たちはより早く食品を手に入れるだけでなく、多彩な味わいも楽しむことができます。三菱電機FAマガジン第3号で4つのサンプルをご覧ください。



三菱電機FAマガジン第3号 24ページ～

### 将来の展望

将来、食品生産・加工における自動化の役割はさらに進化し拡大すると思われます。ロボット工学、人工知能、データ分析の進歩が、さらなる効率性、持続可能性、イノベーションに貢献するでしょう。スマート農業は、ドローンやセンサーなどの技術の統合によって、より進化していくと予想されています。

食品加工では、より高度なロボットシステムと自動化技術の開発が、安全性、品質、生産性をさらに向上させるでしょう。食品製造における3Dプリントの採用は、個々の好みやニーズにあった、オンデマンドの食品生産を可能にし、廃棄物を減らし、消費者により多くの選択肢を提供する可能性があります。

### 結びに代えて

「農場から食卓まで」の食品の流れは、自動化がサプライチェーン全体にわたって統合されることで、すでに大きく変わっています。スマート農業から洗練された加工と製造、最適化されたサプライチェーン管理・消費者の利便性に至るまで自動化は現代の食品産業を形作る上で重要な役割を果たしています。自動化は食品・飲料業界でのさらなる創造的かつ革新的なステップを支える鍵となるでしょう。■

### ロボットのコーヒーバリスタ

自動コーヒーバリスタにもさまざまな種類があります。ロボットのバリスタがコーヒーを出す様子を、下のURLから動画でご覧いただけます。



<https://www.youtube.com/watch?v=UPQExA0KdGg>  
(英語サイト)



# 三菱電機が支える 食品・飲料業界進化の歴史

画期的な技術開発からプロセスの合理化、業界標準の向上、効率・収益性の確保、より環境に配慮した未来への取り組みに至るまで。三菱電機は、食品・飲料業界の変革を支援してきました。

## ファミリー製菓株式会社

消費電力のピークを分析し、電力消費を最適化。5年で約1000万円のコストを削減。

国：日本

製品：ケーキなどの洋菓子

支援のポイント：エネルギーの省エネ管理・デマンド監視

2023

## 株式会社ロッテ

ミリ・秒単位のリアルタイムデータ活用により、雪見だいふくの品質を安定化。

国：日本

製品：菓子・アイスクリーム・健康食品

支援のポイント：AIデータ解析による品質の安定化

2021

## エクイテックCE株式会社

毎分350回の充填機械を製造。

国：メキシコ

製品：包装充填機械

支援のポイント：フレキシブルで高速な充填機械開発を支援

2019

## 青島ゴールデンパッケージングマシン有限公司

e-F@ctoryのフレームワークを活用して、総合的に包装工程をデジタル化。

国：中国

製品：包装機械

支援のポイント：デジタル製造業向けの包装機械開発を支援

2020



**ABテクノロジー株式会社**

高い信頼性で工場全体の生産効率を上げることによりコストを削減。

国: イギリス

製品: ベーキングパウダー添加剤

支援のポイント: 原材料管理の自動化・レポートの自動作成、可視化

1999

**ヴァージン・ドリンクス社**

現場スタッフ6名で年間20億リットルのコーラを生産する高効率生産施設を導入。

国: アイルランド

製品: コーラ飲料

支援のポイント: 飲料製造の自動化・工程の可視化

1998

**四国化工機株式会社**

モーションコントロール制御導入により、駆動部を機械カムから電子カムへと転換。煩わしいカム交換の手間を一気に省力化。

国: 日本

製造: 液体充填包装機

支援のポイント: モーションコントローラー・サーボシステムの導入

1992

**ミルクリンク社**

CC-Linkによる水管理システムを導入。

国: イギリス

製品: 乳製品 (牛乳)

支援のポイント: 飲料製造工場のエネルギー管理

2003

**フェルトラコンB.V.株式会社**

野菜加工機の導入で製品品質が向上。

国: オランダ

製品: 野菜・果物などの食品加工機

支援のポイント: サラダの洗浄・乾燥機の高速・省エネ化

2011

**バニニA.D.株式会社**

クッキーの1日の生産量が12,000kgから22,000kgに増加、品質も20%向上。

国: スロベニア

製品: クッキー

支援のポイント: ロボット導入により生産性と品質向上を支援

2006

製造業の変革に寄与するFA-IT統合ソリューション e-F@ctory。  
詳細は、三菱電機FAサイトをご覧ください。■



<https://www.mitsubishielectric.co.jp/fa/solutions/efactory/index.html>

# 未来のために自分が できることを楽し みながら。

国連が4年に一度まとめる『グローバル持続可能な開発報告書 (GSDR)』において、2023年版の執筆を担う15人の専門家に名を連ねる蟹江教授。そうした世界を知る蟹江教授から見て、日本は「SDGsの知名度や認知度は抜群に高い」といいます。しかし、その一方で「SDGsの中身に対する理解度は低いように感じます」という厳しい意見も。今こそ私たちはSDGsを連呼するだけでなく、その目的をしっかりと理解し、目標を達成するための具体的なアクションを起こす必要があるのではないのでしょうか。

Interview 慶應義塾大学 蟹江憲史教授

どのようなきっかけで「地球環境」という問題に取り組もうと思われたのでしょうか。

博士課程の修了を控えた1990年代後半、論文のテーマに京都議定書におけるオランダのリーダーシップを選びました。取り組み始めると、京都議定書は2012年までの方針は決めたものの、その後については未定のままということに気づきました。以来、大学で教壇に立つ傍ら、環境省、経産省、外務省などにおける気候変動を中心とした政策論に関らせていただいています。

SDGsは、2030年にゴールを定めています。現在の進捗状況をどのように見えていますか。

世界各地で問題になっている気候変動、新型コロナウイルスによるパンデミック、そして、ロシアとウクライナの戦争。この3つのインパクトが非常に大きく、進捗を困難にしていると言わざるを得ません。SDGsの目標を見ても、全体の80%程度は気候変動対策に関係しているものです。それほど、環境問題は世界中が強い危機感を持って取り組むべき課題なのです。

「カーボンニュートラル」についてご説明いただけますでしょうか。

カーボンニュートラルとは温室効果ガスの元となる炭素(カーボン)をゼロにしていく取り組みです。では、なぜ「ゼロ」でなく「ニュートラル」と表現するのか。それは、排出した炭素を何らかの方法で吸収あるいは削減し、実質的にプラスマイナスでゼロにするという考え方だからです。例えば、温室効果ガスの排出を避けられないのであれば、それを吸収するために樹を植える。また、自国でゼロにできないのであれば他国に協力してもらい実質的にゼロにするといった取引も考えられます。

SDGsの約80%は気候変動への取り組みに関連しています。3つの要因がSDGsの進歩を著しく妨げています。その3つとは、世界各地の気候変動、新型コロナウイルス感染症、ウクライナ戦争の影響です。





### 蟹江憲史(かにえ・のりちか)

1969年、東京都出身。慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科教授。1994年、慶應義塾大学総合政策学部を卒業。2000年、同大学の大学院政策・メディア研究科にて博士学位を取得。北九州市立大学助教授、東京工業大学大学院准教授などを経て、2015年より現職に就任。日本国政府「持続可能な開発目標(SDGs)推進円卓会議」委員、内閣府「自治体SDGs推進評価・調査検討会」委員、環境省「持続可能な開発目標(SDGs)ステークホルダーズ・ミーティング」構成員などを務め、SDGsや環境問題を中心に多方面で活躍している。

強い危機感を持って取り組むべきという環境問題。現状がどれだけ危機的な状況なのか、一般に浸透していないことも課題のひとつといえるのではないのでしょうか。

その通りです。私が環境問題に取り組み始めた2000年ごろは「環境問題への対策は気候変動の影響が見えてからでは遅い」といわれていました。現在は残念ながら目に見えてその影響が表れています。また、当時は「2050年までに温室効果ガスを60~80%削減すればいい」ともいわれていました。ところが今はカーボンニュートラル——つまりゼロにしなければいけないというところまできています。

### 持続可能なものづくりを目指して

環境問題への危機感が浸透しない理由には、どのような理由が考えられるのでしょうか。

京都議定書、パリ協定、SDGsという世界的な取り組みの中で、一般の人々の意識も確実に変わってきてはいると思います。温室効果ガスが地球環境に悪影響を及ぼすという概念も浸透しているでしょう。しかし、それらを科学的に断言するのはなかなか難しい、というのが現実なのです。数々の科学的なデータから因果関係があることは、ほとんどの科学者が確信しています。しかし目の前の気象現象と気候変動の関係を示すのはなかなか難しい。ですから、「私は温室効果ガスの影響だと思う」と科学的バックグラウンドのある人間が発信すべきなのではないかと考えています。

あらゆる企業において、温室効果ガス削減＝カーボンニュートラルへの対応が求められています。その第一歩として、どのような取り組みから始めればよいとお考えですか。

まず、自分の会社の温室効果ガス排出量を知ることから始めます。「Scope」はサプライチェーン全体にわたってこれらを計算する方法です。「Scope1」は、燃料燃焼や産業プロセス等の企業の直接排出を指します。「Scope2」は、他社から供給される電気、熱、蒸気の使用による間接排出を対象としています。「Scope3」は、企業の事業活動に関連するその他すべての排出量を指します。

環境省・経済産業省・農林水産省：「グリーン・バリューチェーンプラットフォーム」  
[www.env.go.jp/earth/ondanka/supply\\_chain/gvc/](http://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/)

気候変動への対応、あるいは持続可能な社会の実現に向けて、注目すべき企業の取り組みがありましたらご紹介いただけますでしょうか。

アップルやボルボは、調達先に対して「何年後までに」という条件付きで100%再生可能なエネルギーの使用を求めています。自社内だけでなく、サプライチェーン全体で脱炭素を実現するビジネスを展開していこうという取り組みです。トヨタ自動車は2021年に『ウーブン・シティ』という興味深い実証都市の開発を試みることを発表しました。人、モノ、ロボット、自動車などがインターネットでつながり最適なサービスを提供するほか、カーボンニュートラルに貢献する住宅やCO2を排出しない乗り物など、

自然や環境と調和した街づくりを目指す試みです。カーボンニュートラルや持続可能な社会を実現するための取り組みは全体最適を図ることが大切になるでしょう。

製造業の世界においても、持続可能なビジネスを実現するには全体最適を図ることが重要になりそうですね。

製品のライフサイクル全体でサステナビリティという観点から最適化を図ることが大切になるのではないのでしょうか。材料を調達する、作る、運ぶ、売る、リサイクルするといった全体のプロセスを俯瞰(ふかん)することで、変えるべきところが浮き彫りになります。例えば、リサイクルしやすい材料を選んだり、簡単に分解できる設計にするといった“終わりから始まりを考える発想”もイノベーションのきっかけになるはずです。

実際にカーボンニュートラルやSDGsに取り組む企業の印象をお聞かせください。

アップルやボルボが調達先に100%再生可能なエネルギーの使用を求めているように、SDGsの実現に向けた取り組みは今後ますます評価されるでしょう。ある企業は、サステナブルな製品を開発したことで取引先の幅が広がったといいます。また、人材採用の面でも「志の高い人の応募が増えた」、「こういう取り組みをしている会社で働きたいという人が増えた」という声を聞きます。人材難が叫ばれる中小企業にとって大きな収穫といえるでしょう。





## 新型コロナウイルス感染症のパンデミックから学んだこと

日本の製造業が持続可能な発展を遂げていくために、業界全体でどのような取り組みが必要とお考えですか。

世界標準と足並みをそろえていくことではないでしょうか。環境、社会、ガバナンス (ESG) 投資への注目が高まっています。欧州では、グリーンウォッシュを拒否するような対応がすでに進んでいます。米国でも同様の動きが出てきており、3~5年後にはこうしたものが世界の標準的な考え方になっているはず。日本がこの傾向に遅れると、世界の市場から締め出される、あるいは基準対応にあくせくしてしまうことになるでしょう。大企業がサプライチェーン全体にサステナビリティを求めるようになれば、それに応じない中小企業は仕事を失い、銀行からの融資の面でも影響が出てくるはずです。

企業がカーボンニュートラルやサステナブルな取り組みを推進するうえで、経営層はどのようなことを心がけるべきでしょうか。

ひとつは、若い人の声に耳を傾けるということです。私は2018年、慶應義塾大学で『xSDGコンソーシアム』を立ち上げました。参加企業・自治体からよく寄せられるのが「学生の意見を聞かせてほしい」という声です。若者向けのサマーキャンプで、世界の貧困問題について議論している際、ある小学生が「日本で海外の貧困問題を考えるより、困っている国にキャンパスを作ったらいいのではないですか?」と発言しました。大人はつい「できる」「できない」を基準に物事を考えてしまいます。常識にとらわれず、忸度なく問題解決を考えられる若い人の声に耳を傾けることは、未来を考えることにもつながるはずです。

若者に未来を託されるように、製造業にはどのような期待を寄せられていますか。

SDGsが目標とするゴールまで、まだ6年あります。それまでにサステナブルなものづくりへと素早くシフトしていただきたいと思います。日本の非常に丁寧で、他国ではできないような製品をつくる技術力を、ぜひともカーボンニュートラルの実現やSDGsの達成に活かしていただきたい。かつては、とにかく“いいモノ”を作ることには邁進してきた日本。その品質を落とさずにサステナブルなものづくりを実現することが必ずできると信じています。例えばクルマも電気自動車が主流になると、従来のガソリン車に使われていた部品が不要となり、その製造工場は仕事を失います。しかし、ガソリン車の部品で培った技術はきっと他の分野に応用できるはずです。

先ほど、SDGsの進捗を妨げる要因のひとつとしてパンデミックを挙げられましたが、現在、コロナ禍をどう見えていますか。

新型コロナウイルス感染症により社会のあらゆるものが一時的に停止したとき、「私たちの社会が持続可能ではない」ことがわかりました。持続可能な社会にしなければいけないと気づいた私たちは、新しい働き方や新しい人とのコミュニケーションのあり方を学びました。DXの必要性もコロナ禍が浮き彫りにしたといっても過言ではないでしょう。また、SDGsの17の目標は、裏を返せば今回のコロナ禍のように世界の動きを止めてしまうリスクを示しています。エネルギーの枯渇、気候変動による自然災害、貧困の拡大…。それらが起きてしまっても持続できる世界にしなければならないと、多くの人が痛感したはず。です。



# Automating the World

## For a Sustainable Future.



### そのものづくりは、持続可能ですか。

三菱電機が描くファクトリーオートメーションの未来。

わたしたちがつくりたいのは、  
ものづくりの未来だけではない。

持続可能なものづくりの実現は、  
持続可能な社会の実現でもある。

効率的なもので、  
環境への負荷はもっと減らすことができるはず。

自由なもので、  
人はもっと創造的に働くことができるはず。

持続可能なものづくりの仕組みが、  
世界を、未来を、大きく変えていく。

ファクトリーオートメーションからつながる持続可能な世界は、  
あなたの、そして、子どもたちの未来につながっています。

Automating  
the World  
For a Sustainable Future

### 一人の持つ力は決して小さくない

カーボンニュートラルやSDGsのためにできることをさまざまな角度から伺ってきました。視点を「個人」に移し、私たち一人ひとりにできることをアドバイスしていただけますでしょうか。

楽しみながらできることを、無理のない範囲で少しでも長く続けてください。SDGsの17の目標の中に、あなたも興味のあるものがきっとあるはずです。例えば、エネルギー問題に興味があるなら、照明を消す、LED照明を使うなどの小さな行動が、SDGsの達成につながります。また、海洋汚染問題に貢献するためペットボトルをやめてマイボトルを持ち歩くのもいいと思います。ぜひ、未来にやさしいライフスタイルを習慣にしてください。なぜ自分でできることを行う方がいいのか。それは、自分でできることを実行することで、自分一人ではできないことが見えてくるからです。そうすると、社会を動かすにはどうすればいいか、何が必要か、ということに考えが及び、大きな社会全体の変革につながると思うのです。

「自分一人の力で世界は変わらない」と考えないようにしてほしいということですね。

その通りです。ぜひ、自分が主役と思って取り組んでいただきたいですね。今は自分の考えていること、取り組んでいることをSNSや動画などで広く発信できる時代です。一人の持つ力は決して小さくありません。ちなみに私は、洋服に少しだけこだわっています。あるとき「洋服はサステナブルじゃないな」と感じたのです。大量に作られ、大量に捨てられていく——それ以来、洋服はオーダーメイドすることが多くなりました。生地には長持ちするサステナブルな素材を指定し、ボタンなどの小物には貝殻や再生プラスチックを選ぶ。洋服を仕立てることはサステナビリティのためであると同時に、私自身のささやかな楽しみでもあります。どんなに小さな努力も楽しくなければ続きませんからね。

蟹江教授のサステナブルな取り組みといえば『SDGsハウス』をマイホームとして建築されたことがメディアに取り上げられ、書籍化もされるなど話題になりました。

新しいマンションに引っ越そうかと、大学の同僚で仲のいい建築士に相談したところ、「蟹江さんはSDGsに関わっているんだから、自分の家から実践すべきですよ!」と背中を押されまして。私は日ごろから「SDGsの利点はグローバルな課題や目標を身近に落とし込めることだ」としていますが、自宅に落とし込むという発想はありませんでした。断熱材、太陽光発電などできることは可能な限り盛り込みました。今回の建築を通じて、いろいろなことを学びました。例えば、そこで感じたのは、何十年もかけて育った樹をムダにはいけないということ。今後は蓄電も検討していますし、アイデアは尽きません(笑)。

人との対話が発見と発展につながることを証明する素晴らしいエピソードですね。最後に、ものづくりの世界で頑張る読者のみなさんに応援のメッセージをお願いいたします。

大量のエネルギーを消費する製造業は、このままではCO2の排出量が増加する一方です。生産現場の規模の大小を問わず、そこで働くすべての人の意識や価値観といったパラダイムを変えていく必要があります。経営者がSDGsを声高に叫んでも従業員が共感しなければ会社は変わりません。その逆もまた然り。一人ひとりが「自分が主役」という意識を持って取り組む先に、製造業、そして社会全体の明るい未来が拓けると信じています。製造業やものづくりの現場は、日本が世界に誇る技術力の宝庫です。学びを怠らずものづくりに精進してください。応援しています! ■

# 自動化への挑戦。 食品・飲料業編

自動化の導入を進める食品・飲料業界は、工場全体の生産性や生産効率の向上、コスト削減効果を楽しむ一方で、この業界特有の課題に直面しています。特集第2部では、自動化を進める上で避けて通ることのできない課題を取り上げ、解決策を検討していきます。



現代の製造において生産性向上やコスト削減の決め手となる、自動化の導入。食品・飲料製造の世界では、その導入過程において常に独自の課題に直面することになります。

導入当初から明らかな課題の一つは、食品・飲料製造を一括りでは考えられないという点です。たとえば、乾燥しやすく、割れやすいオーツ麦のクッキーをロボットでどう扱うか。ビールの化学（仕込み、発酵、貯蔵などの製造工程）をどう数値化するのか。アイスクリーム製造に求められる、微妙な温度管理の自動化は可能なのか。すなわち、扱う製品の数だけ多くの独自の工程があり、その自動化には個別対応が求められるのです。

この特集では、業界全体に見られる一般的な課題を具体例とともに取り上げ、解決への道となるポイントを解説していきます。





目標とする利益を上げるためには、コーヒー豆一つとっても、原料は厳しく管理する必要があります。

### 複雑な製造工程

課題の一つは、現場を知る人にとっては切実な「複雑な製造工程への対応」です。まずは原料を例に見てみましょう。一般的に食品・飲料製造は、大量販売に大きく依存する「薄利多売」のビジネスです。しかし、消費者からの価格・品質に関するプレッシャー、天候不良などによる不作、自然災害などによる原料供給の不確実性により、大手メーカーは価格変動の緩和策として原料や商品の先物取引を行っています。

毎日レシピ調整に挑むことも、原料の価格変動対策の一つです。レシピの範囲内で、コストが上昇している原料の割合を抑え、安価な原料の割合を増やす。当然、この変更は製造工程に影響を与えるので、高度な調整が必要となります。たとえばチョコレート製造では、凝固にかかる時間が変わる、最終形状の粘度が変わりチョコレートを押し出す圧力の調整が必要になるなどです。そこで重要な役割を担うのが自動化、製造プロセスの統合技術です。

OTとITの統合、見える化に始まる工場全体の自動化、デジタル製造の推進により、ビジネス環境の変化を工場の生産ラインに柔軟に反映し、マクロ経済的要因の影響に対処してリアルタイムで生産調整することができます。



品質管理のために、レシピ管理のデジタル化、製品トラッキング・トレーサビリティの重要性が高まっています。

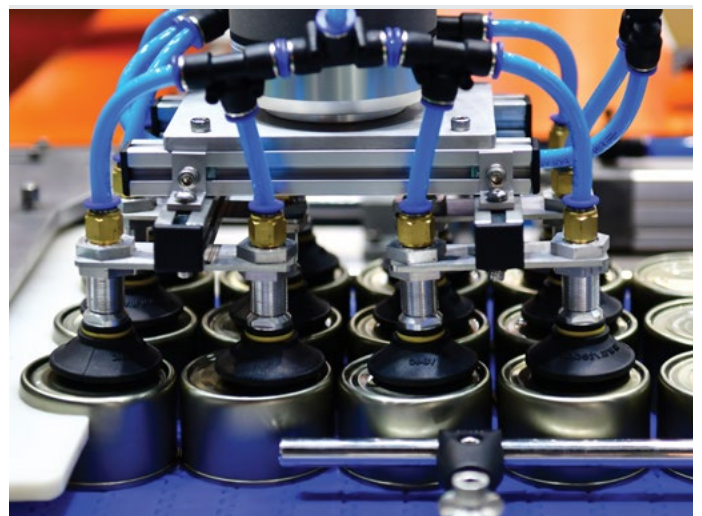
一方で、製造現場で起きる不具合を特定することも簡単ではありません。膨大な現場から上がる製造データから問題となる箇所を特定して意思決定者に送る、そのスピードが利益を左右します。迅速な解決には、上位システムに上げる前に収集した現場のデータを一次処理し、必要とするデータだけを送信して、上位システムへのデータ負荷も軽減するツール「エッジコンピューティング」が有効です。ローカルのAI分析や最適化ツールといった最新技術を有しない現場では、上位システムとの間で働く、この二次システムの必要性がさらに高まります。

また、生産情報を現場のスタッフとリアルタイムで共有すること、「アンドスタイル」のディスプレイを工場全体に導入する対策は、潜在的な課題、たとえば故障の予兆などの現場での気づき、迅速で適切な対策につながります。人とシステム間の連携、情報の共有がシームレスになるほど、自動化システムはより効果を発揮するのです。

情報連携や共有を実現しすべてを可能にする土台は、統合的なネットワーク環境です。特に、広範なエリアを担当し、機械や設備にリモートでアクセスするメンテナンスチームにとって不可欠なインフラです。

次に「物理的な」課題について考えてみましょう。たとえば、ロボットが作物を傷つけることなく取り扱うためには、繰り返しのない動作の自動化も含め、いくつかの課題が生じます。ジャガイモのように形状が不規則な作物、レタスの葉のように繊細な素材、動かすと重心も移動する液体の入った袋、簡単に変形する材料を扱うことは、どのロボットにとっても難題です。しかし、3Dビジョンシステム、ロボットのグリッパーにフィードバックセンサーやAI解析を組み合わせることで、ロボットはこのような難題に対応します。

実は難題は他にもあります。あまり認識されていないかもしれませんが、それは「包装」「パッケージング」の自動化です。



自動化と技術のイノベーションはシームレスに連携し、ピッキングやミキシングから梱包、検品に至るまで、製造業の様々な課題を解決します。

たとえば、豆のトマトソース煮の缶詰め。大中小と大きさだけでも様々で、また業務用の缶で提供するケースもあるでしょう。缶の大きさだけでなく、6個のパック売りかもしれませんし、プリスターパックで提供されているかもしれません。同じ製品がいくつもの異なるパッケージで、それぞれ異なる好みの消費者に届けられているのです。

ラベルのバリエーションも加えると、食品・製造のパッケージングの複雑さや多様さは想像以上です。柔軟で高速なオペレーションシステム、そしてサプライチェーンを統合することにより、途中でラベルが切れることなく、適切なタイミングで容器にラベルを貼る包装機器、自動化ラインが構築可能です。

課題はそれだけではありません。食品飲料業界のエンジニアは、社会の変化の影響も考慮する必要があります。その例が、使い捨てのプラスチック包装に対する社会の意識の変化です。業界各社は使い捨てプラスチックに代わるサステナブルな新素材の検討に着手しています。そして、新素材に適応した機械やプロセスの開発、その変更による影響を定量化し特定して、現在の運用にシームレスに実装します。食品・飲料業界のチャレンジは続きます。

生産ラインの運用面への変更の影響を理解するために「デジタルツイン」の使用が役立ちます。さらにデジタルツインは、需要の変動影響をシミュレーションして最適な計画と生産資産の選択ができるので、一般的な生産管理にも拡張できます。

このように、食品・飲料業界は複雑であり、解決すべき課題が多いのですが、それに対応するように自動化技術は進歩しています。



## その他の自動化の重要な課題

### 旧システムとの統合：

- 多くの食品・飲料メーカーが、既存の手動システムまたは半自動化システムを使用。
- 新しい自動化技術と、既存の古いシステムのシームレスな統合が困難。

### 導入コストと投資利回り(ROI)に関する懸念：

- 自動化技術の導入に伴う、高額な初期投資。
- 投資利回りとコスト削減の実現にかかる時間に関する懸念。

### 熟練した労働力の不足：

- 自動化システムの操作、保守、トラブルシューティングを行うための熟練した労働力の不足。
- 必要な技術的専門知識を持つ人材の雇用と定着という課題。

### 規制遵守：

- 複雑な規制状況への適応、自動化システムの業界基準への準拠是非の確認が必要。
- 定期的な規制の更新や変更への対応、既存の自動化プロセスを調整する必要がある場合も。



高速パッケージングは高度な自動化技術によって実現しました。

食品・飲料業界における自動化の課題に関する詳細な解説は、三菱電機FAのウェブサイトをご覧ください。■



Mitsubishi Electric FA Global website > Solutions > >Industries  
(英語ページ)



interview

# We do it all.



“

SV Agriの農業事業部は、最高の食品保管ソリューションと全国的な配送ネットワークを有して、年間を通じて加工用のポテトをフーズメーカーに提供しています。エンジニアリング事業部では、ポテトやナッツ系のスナック、西洋やインドの伝統的なスナックフーズの前処理、加工、後処理に対応する生産システムを幅広く設計・製造しております。たとえば、ポテトの等級づけ、スナックの加工・シーズニング・パッケージングや搬送システムなどです。また、ポテトフレーク（乾燥ポテト）、でんぷん粉などの原料供給も私たちの事業のひとつ。スナック製造を考える取引先のスタートアップ支援もしています。私たちは開発、製造、配送、コンサルティングに至るまで、スナックフーズに関するすべてのプロセスを網羅しています。

SV Agri社、Ram Manohar Singh副社長(エンジニアリング事業部責任者)

”



## FARM TO FORK

# スナックフーズ製造はエコシステムへ。

スナックフーズ製造のすべてに関わるエンジニアリング企業Siddhi Vinayak Agri Processing (以下SV Agri社)。ユニークな事業体制で、インドのプーネから世界へ取引先を広げはじめたSV Agri社へのインタビューを通じて、スナックフーズ製造の課題とトレンドに迫ります。

## 垂直統合型食品事業

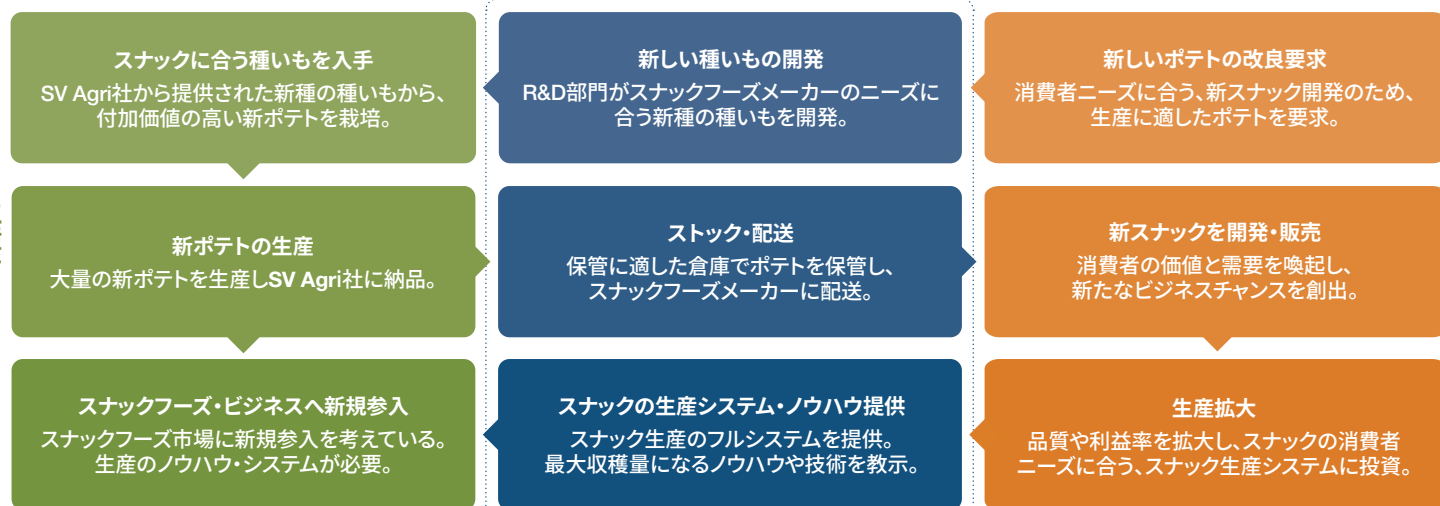
SV Agri社のビジネスは、まず生産者とスナックフーズメーカーのニーズを把握し、研究することから始まります。次に、子会社を通じて農家に種いもを提供し、加工用に適したポテトの生産を促進。そして、スナックフーズメーカー側の要望に対して、最適な製造機械と原料を提供します。この原料のポテトを軸に生産プロセス全体を最適化した「垂直統合型」の取引を、彼らは「ポテトのエコシステム」と呼んでいます。

## ポテトのエコシステム

下のフローチャートは、農業事業部とエンジニアリング事業部を有するSV Agri社がハブとなり、スナックフーズメーカーの要望がスムーズに生産者に伝わり、加工に最適なポテトで製造された新スナックが完成するまでを簡単に図示したものです。この事例は業界が目指す「持続可能なフードシステム」のひとつのモデルといえるのではないのでしょうか。



### SV Agri社農業事業部



### SV Agri社エンジニアリング事業部

スナックフーズメーカー



“

ポテト加工の革新に挑んでいます。

Snehal Doke博士  
(R&D食品事業部 責任者)

”



SV Agri社は、100%雑穀ベースや100%豆類ベースのポップチップスの製造に携わっています。

### SV Agri社を代表する方々に詳しく話を聞いてみました。

SV Agri社が標榜するポテトのエコシステムは、新しいスナックフーズのトレンドの変化に対しどのように機能するのでしょうか。

**Ram Manohar Singh副社長(エンジニアリング事業部 責任者):** ポテトのエコシステムとは、スナック生産のすべてに関わることです。早い段階で消費者トレンドやメーカーのニーズを把握し、私たちSV Agriがハブとなって、ポテトの生産者には加工用に最適なポテトを指示し、メーカーには最適な加工用ポテトと製造ラインをタイムリーに提供します。それにより、ポテト栽培からスナック完成まで「スムーズな流れ」を作り出して、関わる3者すべてが無駄な時間や労力を使うことなく、市場ニーズの変化に柔軟に対応し、利益を得ることを目指しています。



消費者のニーズを反映して、最近、開発に参加したスナックフーズの例をご紹介しますか。

**Snehal Doke博士 (R&D食品事業部 責任者)**: ここにあるのは、私たちのお客様の、最新のスナックフーズの数々です。一番上の棚にあるのは「Happilo」ブランドです。押し出しスナックを製造しているこのブランドは、粟(あわ)などの雑穀を使ったヘルシーな製品をセールスポイントとしてニーズに応えています。これはブランドにとって大きな強みなのです。というのも、押し出しスナックは比較的に不健康だと思われるからです。

次に、バリエーションの多いコーティングナッツ。ナッツのシェルコーティングには2つのコア部分があります。ナッツの中に埋め込まれた部分と、表面の部分です。私たちはさまざまなコーティング技術を有しており、食感、品質、組み合わせの妙で、多彩なコーティングナッツを提供することができます。

さらに、ポップチップス。100%雑穀ベースや100%豆類ベースのポップチップスの製造に関わっています。キビ、豆類、穀類を組み合わせることで、チップスを栄養価の高い食品として市場に提供しています。もうひとつが、豆類。私たちは豆類を焙煎する技術も開発しました。私たちの機械で焙煎した豆類は、食感を生むために含まれる油分などがありません。豆類を完全にろ過し、タンパク質、食物繊維、繊維質を生かして提供することができます。

## イノベーションとエンジニアリングソリューションで未来の食品を届ける

御社のスローガン「イノベーションとエンジニアリングソリューションで未来の食品を届ける」についてお聞きします。未来の食品を提供するためのエンジニアリングと、今後の動向について教えてください。

**Ram Manohar Singh副社長**: スナックフーズの機械製造に着手する前に、SV Agriでは、専門の科学者がお客様の要件に基づいて、当社のラボで食品ベースの研究開発に取り組んでいます。食品専門の技術者がさまざまなイノベーションや新製品開発、また既存品の改善を検討します。その後、そのプロセスを生産するための機械の製造を始めます。

**Kaushik Malpani社長**: 食品製造業のトレンドは、自動化を導入し、以下の2点を実現していく方向になるでしょう。

1. 自動化のスケールアップによる生産性向上と人手不足への対応。
2. プロセスオートメーションによる品質向上。

## 賞味期限・鮮度向上への取り組み

未来の食品を提供する「イノベーション」についてはどうでしょう。R&D部門の貢献について教えてください。

**Snehal Doke博士**: 当社の専門分野、加工用ポテトのイノベーション(ベストソリューション)についてお話しします。スナックフーズ用に水分含有量を抑えたポテトの品質改良、そのポテトを通年提供するストックソリューションに加え、私たちは特別なテーマに取り組んでいます。それは、賞味期限・鮮度向上への取り組みです。プロセスオートメーションの助けを借りて、スナックフーズに強度と滑らかさを与えるよう取り組んでいます。食品科学とエンジニアリング。両方の力を組み合わせ、生産ラインを最適にカスタマイズすることで、「品質と鮮度」という点で、クラス最高の製品をお届けすることができると思っています。

## ヘルシーで栄養価が高いスナックフーズへ。トレンドを先取りした研究開発

最後に、現在取り組んでいるテーマやスナック業界のトレンドについて、教えてください。

**Kaushik Malpani社長**: 私たちは市場と客先の動向をみながら、常に先を考えています。次の食品製造のマーケティングトレンドを先取りすることを目指しています。

今後2~3年のうちには、健康志向の高まりを受けて性別・年齢を問わず、健康・機能性食品のユーザーが増加し、マーケットの3割近くを占めるのではないのでしょうか。また、食べ物のおいしさは、食品のテクスチャー・味・香りの相互作用といわれています。そのうち、サイズのバリエーションといってもよいと思いますが、よりサイズ感やテクスチャーを重視した食品が好まれ、ユーザーが増加していくとみえています。

今後のトレンドは、「機能性食品」「健康食品」「食品のテクスチャー」と考えています。スナックフーズ・おやつ類に限らず、これは食品全体のトレンドだと思っています。このトレンドを先取りして、現在研究開発を行っています。

**Snehal Doke博士**: 不健康なイメージのあるスナックですが、私たちは、全粒粉ベースや野菜ベースなど、ヘルシーな原料のスナックを研究し提供しています。砂糖不使用、でんぷん不使用など「クリーンラベル」のスナックも同様です。また、インドの代表的なスナック「ナムキーン」のように、原料の加工は最小限に抑え、ローストしただけの原料を使用したフィンガースナック形式や栄養価の高いスナックも開発しています。

**Kaushik Malpani社長**: つまり、Delivering Future Foods With Innovations & Engineering Solutions (イノベーションとエンジニアリングソリューションで未来の食品を届ける)を、日々実践しているというわけです。■

## FARM TO FORK SV Agri



シーズニングラインのプロセス制御を捉えた場面。自動で供給された押し出しスナックが回転ドラムの中で踊る中、適正なタイミングで、適量のオイル、適量の調味料が噴射されて、混ぜ合わさっていきます。

2012年に業務を開始した、インド北部のSV Agri社のエンジニアリング事業部は、今ではスナックフーズ製造に関するさまざまなエンジニアリングサービスを、世界へ届けるまでに事業を拡大しています。急成長する企業を支えてきたのは、情熱と自動化の技術でした。

### 課題から育まれた三菱電機との信頼関係

三菱電機FAとSV Agri社との取引が始まったのは数年前のことです。コロナ禍の生産縮小が原因で、機械に必要なFA製品が供給不足になり、代替のサプライヤーを探す必要が生じたことが採用の契機となりました。

「製品の品質、手厚い技術サポート、正確なPID制御（フィードバック制御）が決め手となって、最終的に三菱電機を選びました。」

SV Agri社のエンジニアリング事業部責任者Ram Manohar Singh副社長は言います。



初めて実装する三菱電機FA機器のプログラミングや機械設定は困難を極めました。SV Agri社のエンジニアは、あらゆるステップで三菱電機インダストリーからのサポートを受けて乗り越えました。この導入時に誰もが直面する課題にしっかり答え、両社の信頼関係はより強固となりました。

### フィードバック制御で焙煎品質を改善

SV Agri社のエンジニアが三菱電機の制御機器とHMIを最初に適用した分野は焙煎ライン。思わぬ発見もあったといいます。

「以前は、焙煎ラインの加熱温度を100度に固定していました。しかし、生産量が1時間当たり200kgから1,000kgまでの幅がある、実際の運用ニーズを反映していませんでした。なぜなら、生産量が変わると、焙煎時間や仕上がりに影響する可能性があったからです。」

さらに、ナッツの焙煎品質とパラメーターは他の豆類と異なるため、さまざまな材料に応じて素早く最適な設定を見つける柔軟性が必要だったと、Singh副社長は回顧します。彼は三菱電機のPLCとサーボシステムを導入、焙煎ラインの課題を解決へと導きます。

SV Agri社が誇るR&D部門のテスト結果と、PID自動フィードバック制御の性能とを組み合わせることで、タイミングと温度を柔軟に調整し、ナッツ、豆類、とうもろこしといった原材料の種類や量、環境条件に関係なく、必要な色、食感、サクサク感を備えたスナックフーズを生み出すことに成功したのです。

「三菱電機とのコラボレーションにより、加熱サイクルを必要なレベルに調整し、お客様が望む結果を提供することができました。」

### 小さな省エネ、大きな意味

さらに、新しい制御システムは、加熱温度の最適化により製品の品質に安定をもたらし、焙煎ラインのエネルギー消費量を削減しました。生産単位当たりの利益率が比較的低いといわれる食品業界の事業者にとって、大きな意味を持つ導入効果であることが、Singh副社長の力を込めた口ぶりから伝わります。

### 今後注力するロボット開発

「私たちは、ロボット導入により、多くの問題点を解決できることがわかりました。今後に向けて、ロボット応用の開発・販売チームを設置する予定です。目指すはロボットを組み合わせたベストソリューションの提供です。三菱電機と一緒に開発したいと思っています。」

「しかし、これはスナック製造専用の新ロボティクスアプリです。他のことは考えません。食品分野だけ、スナックに注力するだけです。」

“Only food. Only snacks.” Singh副社長は強調しました。スナックフーズ製造にかける熱い想い。他の業種には見向きもしない。ただ、スナックフーズの製造を改善することに情熱を傾ける。急成長する会社の原動力を感得しました。■



スナックフーズ製造に情熱を注ぐ  
Ram Manohar Singh副社長（エンジニアリング事業部 責任者）。



SV Agri社はシーズニングラインや焙煎ラインのFA機器に、三菱電機のPLC、サーボ、HMIを採用しています。



シーズニングライン。

FARM TO FORK

## Catania Oils



カリフォルニアのマサチューセッツ州を拠点とするCatania Oils社は、世界中の原料・食品業や小売市場に非遺伝子組換え型の食用油を提供するリーディングカンパニーです。世界最大規模の一つに数えられる、25万平方フィートに及ぶ屋内バルクオイル処理施設を保有しています。

### 課題と挑戦

#### データ収集・活用の不備に因る、複数の非効率

生産効率の改善を目指す、Catania Oils社の製造チームは、データ収集とその活用、可視化に問題があるとみていました。また、そのためには、各製造ラインの状態を詳細に把握することが必要と認識していました。

効率よく原材料を注文するには、タンクに入っている量が見えていなくてはなりません。時間稼働率×性能稼働率×良品率で表される「設備総合効率(OEE)」を把握し、KPI(重要業績評価指標)である生産効率を最大化するために、各製造ラインの正確なデータを収集・可視化しなくてはなりません。

このような精細な要件を念頭に、Catania Oils社は、必要なデータすべてを収集・可視化し、より戦略的でデータドリブンな意思決定を可能にしてくれる、自動化ソフトウェアパッケージを探し始めます。



## ソリューション

### 点と点をつなぐICONICS社が全体を可視化。 生産効率向上を加速する

Catania Oils社がこの件で相談したシステムインテグレーター (SI) の Data Acuity社は、長年のパートナーであるICONICS社を彼らに紹介、SCADAシステムの開発を依頼しました。ニューハンプシャー州ハンプトンに在るData Acuity社は製造業、エネルギー、デリバリーサービス業のオートメーションを効率化することに特化した自動化ソフトウェアSIの第一人者で、コンサルティング、テクノロジー、エンジニアリングや設計・サービスのすべてを、クライアントのリソース領域の効率を最大化するソリューションに注ぎ込む企業です。その彼らを選んだICONICS社は、SCADAシステムで、Catania Oils社が抱える課題を解決しました。システム開発では、生産効率を最大化するために必要なOEEならびに「生産活動におけるロスの監視」を重視。シンプルに、稼働していない設備・リソースを判別し、適切に振り分けることで生産効率向上を目指しました。

Catania Oil社は、SCADAシステムにより、OEEの基礎データである、時間稼働率・性能稼働率・良品率のデータを取得し、製造可能な製品の数と実際に製造できた数の差を評価、「正確な生産効率の測定」を実現させました。

一方、生産活動に存在するロスの監視は、「生産効率向上」のベースとなりました。SCADAシステムによって、実生産数、特定の機械やリソースの問題で発生した可能性のあるロス、そのロスがリソースの問題に起因している程度が把握できるようになったからです。

OEEと生産活動に存在するロスの監視は、機械の故障や品質上の欠陥ではなく、生産工程に潜在する効率低下の要因を詳細にわたって制御し、プロセス全体の生産効率に取り組むことを可能にしました。その結果、Catania Oils社は、継続的に生産効率を改善できる体制になったのです。

## 今後の計画

### 改善の継続を確実にするソリューション

今後Catania Oils社は、ICONICSソフトウェアの適用を予知保全分野へも拡大、業務のさらなる最適化を目指しています。たとえば、生産情報をCMMSシステムと関連付けることで、メンテナンスをカレンダーベースではなく、実際の使用状況から予測を立ててスケジュール化するなどです。Catania Oils社はICONICSソフトウェアの使用から得た専門知識と経験を、オペレーションの改善に継続的に活用していく計画です。■

## SCADAシステム

「Supervisory Control And Data Acquisition」の略で、スキヤダと読みます。SCADAシステムは工場に限らず、大型施設のインフラを構成する装置・設備から取得できる情報を、ネットワークを介して一カ所に集約して監視、制御する監視制御システムです。生産効率の最大化、ダウンタイムの軽減、情報に基づくスマートな意思決定に貢献します。



# 世界各国の三菱電機ニュース

## フランス

### ルノー社が三菱電機とのパートナーシップによりサステナビリティ施策を推進中

#### ビジネスパートナーシップ

ルノー社は2017年以来、三菱電機とビジネスパートナーシップを結び、スマート製造を実践するノルマンディーのクレオンの大工場において、製造現場の自動化とデジタル化、持続可能性の推進に取り組んでいます。クレオンでは、内燃エンジン、ギアボックス、ハイブリッドエンジン部品などルノー車の基幹部品を製造しています。

EVプロジェクトディレクターのJérôme Eline氏は、このパートナーシップが各種プロセスの効率を改善していると言います。

「三菱電機の先進技術が、自動車業界のデジタル化と脱炭素化を加速させる一翼を担っています。現在、この取り組みが環境にプラスの変化をもたらすことを実証することが課題となっています。」



## フィンランド

### Visual Components社と3Dシミュレーターの合弁会社を設立

#### ジョイントベンチャー

三菱電機は、フィンランドのエスポーに本社を置くVisual Components社と3Dシミュレーターを開発・販売する合弁会社「MEインダストリアルシミュレーションソフトウェア株式会社」を設立し、デジタルツインプラットフォームを充実させることで、循環型デジタル・エンジニアリング事業を強化します。三菱電機とVisual Components社はそれぞれ70%と30%の株式を保有し、すでに2023年11月に営業を開始しています。

「製品ライフサイクル全体の最適化を目指す企業にとって、シミュレーションは不可欠」とVisual Components社のCEO、Mikko Urho氏は力説します。「この合弁事業の狙いは、Visual Components社の優れた3Dシミュレーションソフトウェアと三菱電機の製造に関する専門知識から生まれる相乗効果を最大限に高めること。私たちはデジタル製造の実現を加速し、お客様の競争力強化に貢献します。」



## インド

### Make in India政策に貢献する、FA制御システム製品の新工場建設

#### 国家主導の取り組み

三菱電機がインド・マハラシュトラ州に新設するFA制御システムの新工場は、今後の需要増加に対応した安定供給を実現し、インド政府のMake in India政策に貢献します。

マハラシュトラ州プーネ近郊の4万平方メートルの土地に建設された2階建て1万5,400平方メートルの新工場は、高効率空調システムとLED照明機器の使用によるCO<sub>2</sub>削減や、廃水を再利用し、地下ろ過処理や緑化を図るなど、持続可能な開発目標 (SDGs) への取り組みでも先を行く施設です。





## ブラジル

## 「三菱電機杯 全国学生電気・自動化コンテスト」を初開催

### イベント

2023年11月、ブラジル・サンパウロで、「三菱電機杯 全国学生電気・自動化コンテスト (MECA)」が初めて開催されました。三菱電機が進める、学生エンジニアが一堂に会し、アイデアや技術を競うコンテスト。約150のブラジルの教育機関から招聘、応募のあった60を超えるプロジェクトの中から、最終候補が14チームに絞られました。優勝した2チームには、それぞれの所属機関に産業用ロボットが贈られ、学生には三菱電機でのインターンシップの機会が与えられました。

「プロジェクトのレベルの高さと農業ビジネス、持続可能性、物流などに関する多種多様なソリューションへの提案があったこと大変満足している」と、Mitsubishi Electric Brazil社Fabiano Lourenço社長は参加者全員に賛辞を贈りました。

## 日本

## 過去最大の来場者を記録 2023国際ロボット展

### イベント

2023年11～12月、国際ロボット展iREX2023が、東京ビッグサイトで開催されました。世界中から650社を超える企業が参加する、世界最大規模の展示会では、進化を続けるロボット工学の世界と拡大するアプリケーション分野が発表されました。

三菱電機は、リチウムイオン電池組立ラインの完全自動化PoC (概念実証) を披露。工場や物流現場から救援物資の運搬まで活躍の場を広げるヒューマノイド (人型ロボット) のデモ同様に、会場で多くの関係者の注目とコメントを集めました。



## グローバル

## Automating the World ブランドキャンペーン

### グローバルな取り組み

三菱電機は2022年に制定した新スローガン「Automating the World」の下、グローバルでキャンペーンを実施、事業のあらゆる領域で、信頼性の向上、選択肢の拡大、納期の短縮に取り組んでいます。

テクノロジー、思考、サポートが連携し、すべての人にとってより良い、より持続可能な世界を作り出す意志を明確に表現するスローガンだと、デジタルマーケティングセンター・クリス副センター長はいいいます。

「戦略は変わるかもしれませんが、しかし、FA事業のスローガンの上流にある、三菱電機の企業ビジョン「Changes for the Better」は不変です。設計、計画段階からメンテナンスやカスタマーサポートまで、自動化技術があらゆる過程をより良く変えていく (Changes for the Better) ソリューションを示してまいります。そして、三菱電機FA事業のこの成長戦略を通じて、お客様がビジネスを変革するために必要な、インテリジェントな製造ソリューションを提供していきたいと考えています。」



Automating  
the World

FARM TO FORK

# 包装機械業界の 現状をひも解く。

日本の充填包装機のトップブランド、四国化工機株式会社は、日本のみならず世界でも有数のサプライヤーです。同社の代表取締役社長の植田 滋(うへだしげる)氏(以下、植田社長)に経歴と現在の市場動向についての見解、デジタルトランスフォーメーション(DX)への取り組みについて語っていただきました。



食品・飲料の製造には、生産、加工、パッケージングなどさまざまな工程がありますが、そのすべての工程で自動化が重要な役割を担っています。今回は特に、工程の終盤を担う、食品包装機械業界に焦点を当て、自動化の現場に迫りました。







四国化工機株式会社 植田 滋 代表取締役社長

パッケージングはあらゆるサイズや形状への対応が求められます。食品容器だけを取り上げても、固形物用から液体用までさまざまなタイプがあります。液体用にも、ミルク用の紙パックやヨーグルトのような「半液体」用のプラスチック容器があり、そのバリエーションは無限です。

しかし、それらの容器に食品をパッケージングして提供するためには、高速かつ効率的に成形、充填、密封するための機械を必要とします。包装機械専門企業である四国化工機株式会社は、この複雑なパッケージングという事業に精通したエキスパートです。同社は、数十年にわたり液体充填機、包装機械、関連機器の設計と製造の革新を推進しており、包装資材事業と食品事業も展開しています。牛乳パックをはじめとした屋根型紙容器成形充填機分野では、日本で約70%、全世界で約20%の圧倒的なシェアを誇っています。過去20年間で、事業を大幅に拡大し、日本の経済産業省からトップクラスのグローバルニッチ企業として認められました。今回のテーマ・包装機械業界の現状をひも解く上で、理想的なビジネスパートナーです。

欧米のお客様は合理主義で、中身が漏れなければ多少のズレは許容してくれることが多い。一方、日本のお客様はズレや歪みを一切許容してくれません。

## 充填包装の基本

植田社長は液体充填包装機に求められる基本的な動作要素を次のように説明します。

「求められる基本動作は、容器を搬送し、容器に（液体や食品を）充填し、充填した容器の開口部にシール（封）をして、充填した容器を仕分け・整列することです。」

シール工程では、乳酸菌飲料のようにPS容器にアルミ蓋材を貼り合わせた容器の場合は高周波シール、一般的なデザートカップの場合はヒートシールなど、使用する包装資材によって異なる方式を採用。顧客が求めるシール性能を満たすため、複数の方式を用意しています。たとえば、アセプティック充填（無菌化した容器に無菌化した内容物を充填する方式）の場合は、薬品や紫外線ランプなど複数の方式を組み合わせで無菌性を実現しています。

「ひとつのニーズに対して複数の選択肢を用意することが、私たちの強み」と植田社長。これが四国化工機の高い顧客対応力の源泉となっています。

## 顧客の厳しい要求が利益をもたらす

興味深いのは、このような機能に対する要件は国によって大きく変わらないのですが、日本と欧米市場の「美観や殺菌」に関する注文が異なる点です。

「欧米のお客様は合理主義で、中身が漏れなければ多少のズレは許容してくれることが多い。一方、日本のお客様はズレや歪みを一切許容してくれません。また、充填システムの殺菌に関する注文も異なります。欧米のお客様は、薬剤の残留量が0.5ppm以下と数値で指定されます。一方で日本には明確な基準がないため、お客様からのオーダーは抽象的です。」（植田社長）

結果、薬剤の残留が検出されないシステムを日本の顧客には納品しているそうです。このような厳しい要求に応え続けたことは、四国化工機にとってより高い技術力を培う好機でした。その結果、得られたノウハウは、顧客が要求する品質レベルを上回る品質を実現し、四国化工機が多種多様な顧客の要求を満たすための柔軟な対応力が育まれました。

## プラスチックからの脱却

包装資材には、無視できないトレンドがあります。四国化工機によると、欧米では「脱プラスチック」の流れが加速しているものの、漏れない紙容器の製造が難しいため、ヨーグルトなどの容器は依然プラスチックが主流。一方、日本では技術力の高さから、ヨーグルト用などの容器として、漏れない紙容器は以前から一般的です。

植田社長は「プラスチックから紙への切り替えは、SDGsへの対応もあります。紙容器の持つ『優しさ』や『環境への配慮』というイメージも大きい。」と指摘します。



四国化工機の紙容器成形充填機で製造された飲料



残念ながら、一部の国では「紙容器を使うと液漏れする」という先入観が未だに強く、紙容器の普及を妨げています。また、物流面でもハードルがあり、普及度の低さから紙容器の製造に必要な高品質の包装用紙を現地で調達することが難しいという問題もあります。

「しかし、中長期的には、欧米を中心に脱プラスチックや脱炭素化の機運が高まれば、紙容器への移行は避けられません。私たち四国化工機としても、そうした変化を積極的にサポートしていきたい。」と植田社長は意気込みを語ってくださいました。

## AIが変革する

四国化工機グループは、機械事業（充填機の製造）に加え、包装資材事業や食品事業（豆腐の製造）も手掛けています。機械事業にとっては、自社の食品製造現場で直接、充填・包装の前後の工程を動作確認することで、その知識を将来の製品設計や改良に活かすことができる利点があります。食品や包装の検査工程には特に力を入れており、四国化工機グループの食品工場ではAIを用いた自動検査システムを導入しています。

割れ



欠け



AIを用いた自動検査システム

「豆腐が出来上がったら、1丁あたり6枚の写真で良品か不良品かをAIが判別します。以前、自動検査にチャレンジした際は画像診断のみで行っていましたが、AIでなければ判別が難しい要素が複数ありました。また、良品を不良品と誤判定してしまうという課題もありました。AIのトレーニングに多くの時間を費やし、AIの判定結果に対して人によるレビューをディープラーニングで反映することで、AIの判断精度を高めていきました。」（植田社長）

その結果、四国化工機では、人手を介さずに製品を自動検査する、重要な技術革新を実現しました。これは人手不足という課題の解決になります。また、製品ごとにIDが割り当てられ、各側面から1枚ずつ、合計6枚の画像が関連付けられて保存されるため、完全なトレーサビリティも可能になりました。

「検査工程でのAI活用は充填機の“後工程”にあたります。ここで学んだことが、今後の機械の改良や新設計の糧になります。」と植田社長は言います。これは四国化工機グループ内の異なる事業間の緊密な連携を、デジタルトランスフォーメーション（DX）で強化している好例です。

現在議論されているもうひとつの技術革新は、AIを活用した予知保全システムの開発。このシステムは、充填機で使用される部品や消耗品の状態を監視し、摩耗した部品の交換が必要な場合には事前にオペレーターに通知するものです。AIの活用は、食卓に届けられるまでのあらゆる段階で食品の生産と包装に影響を与えています。

## 機械本来の性能を向上させるのは、人のアイデア

AIが食品業界に大きな影響を与えている一方で、人間の創造性が付加価値を生み出す領域もまだあります。例えば、充填機の基本性能である「素早く正確に充填する」ことや、機械をできるだけコンパクトに設計することなどは、現時点ではまだAIの力の及ばない領域。「機械設計において、機械と格闘し、動作を確認し、ノウハウを蓄積した先にある、『0から1を作る部分』は、やはり人の手によるものだと思います。」と植田社長は言います。

## DXが進んでいく

植田社長率いる四国化工機は、今後、食品加工会社が個々の機械のアップグレードだけでなく、充填機を中心とした食品包装エコシステム全体を考慮し、効率化を図るという方向性を明確に捉えています。植田社長は、「インターネットが普及し、さまざまな情報をリアルタイムで管理できるようになった世界では、充填機があるエリアに人が常駐する必要はありません。ネットワークがあれば、離れた管理拠点から監視・制御できます。実際に、さまざまなパートナー企業と連携して、遠隔監視・制御システムを構築する構想も進めています。地理的制約を超えた総合的なサポート体制が整いつつあります。」と語ります。

しかし、DXが有効活用される分野は、これだけに留まりません。

「大手スーパーではAIによる需要予測で発注を行っており、ロスなく必要な量の豆腐を届けられるようになっていきます。豆腐は生鮮食品で賞味期間が短いですが、欠品は絶対に避けなければならないので、とても効果的な活用方法です。」（植田社長）

## 自分の強みを知る

いつの時代も技術の新たな波は訪れます。だからこそ四国化工機は、基礎技術の徹底的な深化と、新技術の動向を積極的に捉えるという2つのことに注力しています。充填・シール・殺菌など機械設計のコア領域では、数十年かけて培ったノウハウをフル活用していきます。そして、AIや遠隔監視・制御など、革新技術をチャンスと捉えていち早く活用していく姿勢が、長期的な成長には欠かせません。「この両輪があってこそ、常に時代に適応した充填機や関連包装技術が生まれます。」と植田社長は締めくくりました。■

FARM TO FORK

# 四国化工機株式会社



四国化工機株式会社は、日本が世界に誇る充填包装機メーカー。過去数十年にわたり、充填包装機の自動化を推進し、技術の最先端を行くという目標を達成してきました。三菱電機FAとのコラボレーションは、1980年代から活発でした。

“ 2~3週間かけて新しいカムを作り、手持ちで現場へ出向き交換。今では思い出話です。 ”

四国化工機株式会社 機械生産技術本部  
生産統括部長 澤淵 隆宏氏

## 機械カムの課題

四国化工機の充填機は、各セクションによって異なる動きをするため、メインシャフトにはそれぞれのセクションに合わせたカムが取り付けられています。このカムが複数あるセクションの動きを同期し、高速の充填、複雑な機械の曲線の動きを再現するのです。しかし、各セクションの動き方を変更する場合には、カムの形状を変えなければならず、その都度、カムの製作と交換が必要になり、時間・コスト・労力がかかっていました。

「機械カムの時代に、デンマークから緊急連絡が入ったことを覚えています。納入した充填機のカム動作がうまくいかず、充填が不安定になったり、充填した液体が泡立ったりするとのことでした。そこで、上海の製造拠点にカムを発注。2、3週間後待ちに待った鉄の塊をアタッシュケースに詰め込み、そのままデンマークへ飛びました。当時費やした時間とコスト、非効率性はいまでは考えられません。」と生産統括部長の澤淵氏は当時を振り返ります。

この煩わしい交換作業の経験が、四国化工機の機械カムから電子カムへの転換を早めるきっかけとなりました。

## 三菱電機をパートナーに

四国化工機と三菱電機との取引は、欧州に輸出可能なシーケンサ(PLC)技術を三菱電機が持っていたことから1980年代に始まります。両社の協働は、電気制御の基礎技術の特許を独自に取得していた四国化工機が、充填機のカムを機械カムから電子カムに転換する、モーションコントロールの開発プロジェクトへとつながっていきました。





PLCの採用がデジタル化・電子化の最初のステップとなり、カムの電子化プロジェクトにつながりました。

「製品(充填機)の安定供給や耐久性のため、FAのトップメーカーと一緒に開発に取り組みたいと考えました。」と澤淵氏。開発プロジェクトの核となったのが三菱電機のサーボシステムでした。「三菱電機の歴史的なヒット商品だと思います。」と、技術二部 電装設計課長 福井 真氏は賞賛します。「当時、他メーカーも、電子カムによる作業端に生じる動きを“再現”できていましたが、それはあくまで動きをプロットしたものに過ぎませんでした。けれども、三菱電機のサーボシステムは、時間と変位をもとにする“運動曲線”としてデータ処理していました。」それゆえ、機構の変更を数値として入力すれば、自動で瞬時に再計算するなど、精度が段違いだったと言います。

### モーションコントロールで省力化

四国化工機から三菱電機側への要求事項は

1. 現地再組立て後の同期・連動確保
  2. 機械カムの電氣的再現
  3. 機械の曲線を正確に再現できるモータの開発
  4. プログラミングの中で自由な曲線を作成できるソフトウェアの開発
- など、多岐にわたりました。

グローバル展開を前提にした機械の搬送を考えれば、サイズは小さく、バラす・組み立てる作業は簡単なことが望ましく、何より、前述の機械カムに不具合が生じた場合、カムそのものを交換することになります。



「いまでは、三菱電機と何か一緒にやろうとするときに、初回提案時から私たちが求める内容になっています。」四国化工機株式会社 澤淵氏(中央左)と福井氏(中央右)。

「これが電氣的に再現できれば、一気に手間が省ける。」

両社の技術陣は2年以上にわたり改善を重ね、1993年に、モーションコントロール制御の新型充填機を完成。その後も改善は続き、次世代のサーボシステムを搭載した充填機により、業界で確固たる地位を確立していきました。

### 自動化の力で最高のパフォーマンスを超えていく

それから30年、グローバル市場を見据えた共同開発の進化は、今回見せていただいた屋根型紙容器成形充填機でも確認できました。充填スピードは、機械設計の見直しと、それに追随するMELSERVOシステムをはじめとする機器の処理能力の向上によって、毎時14,000パックに引き上げられ、機械の省スペース化もさらに進んでいます。

現在、国内仕様と海外仕様で機械の基本スペックに大きな違いはないものの、国によって異なる食品に関するガイドラインへの対応が求められているそうです。

「液体の充填工程を行う箇所にはチャンバー構造を採用、無菌エアでチャンバー内を陽圧にすることで菌の侵入を防いでいます。加えて以前より自動洗浄機能も搭載しています。当社の充填機を用いれば、欧州基準の賞味期間を28日から50日に延ばすことができます。」(澤淵氏)と言います。

人の手で行う機械洗浄の場合、どの程度の清掃をすれば衛生基準を満たすかが不明確ですが、自動洗浄は、衛生レベルを均質化し、作業も省力化できます。これが自動化の力です。■

# 新製品ニュース

近年、製造業を取り巻く環境は大きく変化しています。人財不足や競争激化、顧客品質の高度化など、経営環境は厳しさを増しています。そのため、製造業のDX化は喫緊の課題です。三菱電機は、このような課題の一助として、二つのソフトウェアをリリースしました。



## 統合化AI外観検査ソフトウェア

# MELSOFT VIXIO

外観検査はAIによって、より高度化しています。しかし、実際に導入・運用しようとする、さまざまな問題が生じます。MELSOFT VIXIOはAI外観検査の導入・運用を容易にするソフトウェアです。

AI外観検査のアルゴリズムには、良品を学習させることで良品を認識させるものと、不良品を学習させ不良品を認識させるものの2種類があります。MELSOFT VIXIOはこの両方に対応しているため、不良品の発生状況によって柔軟に使い分けることができます。

また、従来、手間がかかった学習モデルを容易に作成することができ、プログラミングなしでシステム化することができます。これらの作業はフローチャート形式で簡単に直感的に設定でき、実際のモニタ画面の作成までツール一つで設定可能です。

一方、従来は、各種データが別ツールでバラバラに保存されるため、データのトレーサビリティの確保が困難という課題がありました。MELSOFT VIXIOでは、日時、シーケンサデータ、画像、結果などのデータを時系列的に自動でひもづけて一括保存します。このため、トレーサビリティの確保が容易です。データのトレンド表示や一覧表示も可能です。



詳しくはこちらの  
サイトをご覧ください。





## 制御システムシミュレーションソフトウェア MELSOFT Mirror

生産システムは複雑化・大規模化しています。さらに、市場での製品ライフサイクルが短くなっているために、構築の効率化や期間短縮が強く求められています。

MELSOFT Mirrorはこれらの要求を実現する制御システムシミュレーションソフトウェアです。

MELSOFT Mirrorではネットワークを含めた制御システムを仮想空間上で構築・シミュレーションでき、実機や物理的な接続作業なしで、装置組上げ前に手軽にシステム全体の机上検証を実施することができます。

そして、お客様の自社ソフトウェアや外部機器、エンジニアリングツール (GX Works3) やSCADAシステム (GENESIS64) を接続でき、設備や制御プログラムを実際のものに近い構成で検証できます。これにより、より精密な検証が可能になり、難易度の高いシステムでもじっくりテストが行えます。なお、タイミング調整・検証が必要な場合には、実行速度を変えることも可能です。

対象となるシステムはサーバー上に仮想化されるため、開発者はクライアントとしてネットワークを介してアクセスすることができます。このため、いつでも・どこでも・複数人でも、動作をリアルタイムで共有し、大規模システムを検証可能です。なお、これら一連の操作は、直感的な操作で可能なことも相まって、更に効率をあげることができます。

さらに、MELSOFT Geminiと連動させることで、実行結果を3Dで可視化し、生産ラインや装置全体の動作を検証できます。これにより、机上では気づきにくいメカの干渉チェックもできます。そのため、立上げ時の現地調整工数をさらに削減できます。■



詳しくはこちらの  
サイトをご覧ください。

did you know?



# ちょっと豆知識

## 世界をリードする宇宙衛星技術のエキスパート。

農業者がスマートフォンやタブレットで天気をチェックする際、そのデータは、三菱電機などによって開発された宇宙衛星システムから送信されていることをご存じでしたか？

三菱電機宇宙システム総合サイト



<https://www.mitsubishielectric.co.jp/society/space/satellite/>



三菱電機は多岐にわたる事業分野の中で、先進的な衛星システムを含む分野においてもリーダーシップを発揮しています。実際、三菱電機は、コンセプトから設計、組み立て、そしてテストまで、衛星開発の全過程を網羅する統合能力を持つ、日本唯一のメーカーです。長年にわたり、日本国内外のさまざまな政府機関や通信プロバイダー向けの数々の衛星プログラムで重要な役割を果たしてきました。

現在静止軌道上で運用されている気象庁の衛星「ひまわり8号」と「ひまわり9号」は、いずれも三菱電機が開発・製造したものです。これらの衛星は、東アジアから西太平洋にかけての地球の画像を捉えることで、多くの利点をもたらし、災害予防に欠かせません。気象庁は、三菱電機に、2023年3月、「ひまわり10号」の発注をしました。これは国内最新の静止気象衛星であり、三菱電機にとって4期連続の受注となりました。この受注は、三菱電機の衛星に関する幅広い経験によって獲得したものであり、また気象庁が三菱電機のDS2000標準衛星プラットフォームと地上データ処理ソフトウェアを高く評価した結果です。

日本のひまわりシステムからのデータは、農業界にとって極めて貴重であり、農家は気象状況を監視し、より信頼性の高い気象予測を行うことができます。この技術は、農家がどのような作物をいつ栽培すべきかを決定するための情報を提供することで、作物の収穫量を最適化し、無駄を減らすのに役立っています。

鎌倉にある三菱電機の最新鋭の衛星製造施設は、年間18基の衛星を生産する能力を持ち、日本の政府用衛星や世界中の商用通信衛星の需要に対応しています。



# Automating the World



## デジタルで、ものづくりは、もっと。

三菱電機が描くファクトリーオートメーションの未来。

あなたとものづくりの未来をつないでいくのは、デジタル。

あなたがほしいとおもうもの。  
あなたが必要だとおもうもの。  
そのおもいはデータになって、  
ものづくりの現場とつながっていく。

デジタル技術の進化やデータ活用が実現する、  
場所や時間にしばられない自由で自在なものづくり。  
ミスなく、ムダなく、生産性も品質も向上させていく。

それはきっと、  
あなたがおもうよりもっと速く、もっと正確で、  
もっともっと面白い。

デジタルで加速する未来のものづくりは、  
あなたの想像を超えていくものづくりです。

踏み出してみませんか。

**Automating  
the World**

---

[www.MitsubishiElectric.co.jp/fa](http://www.MitsubishiElectric.co.jp/fa)

三菱電機FA ソーシャルメディア公式アカウント

ものづくりの課題解決のヒントや三菱電機FAの最新動向をご紹介します。

ぜひフォローをお願いします！



MitsubishiElectricFA.JP



Mitsubishi Electric|FA|Global



MitsubishiElectricFA



MitsubishiFA\_JP

