

食品ロス削減に関する新技術 事例集

2024年6月17日

戦略農業振興支援ネットワーク合同会社

共同機関：合同会社AMU経営研究所



はじめに

- 当事例集は、持続可能な社会を実現するための一助となるべく、食品ロス削減への取り組みに関する情報を提供するものです。
- 想定している読者は、商品産業に携わられている事業者です。現時点で有効あるいは有望な技術を、「技術レベル別」に調査し、新技術を概観できる食品ロス削減の新技術マップを作成しました。当事例集は、この新技術マップの情報を補完する資料です。
- 食品ロスの半分以上は事業系食品ロスが占めるため、事業のサプライチェーン上で様々な役割を担う事業者の行動の変容が、食品ロスの削減に影響を与えるからです。また「技術レベル別」としたのは、これまでの作成された調査や報告の多くが、食品ロスの現状の把握や一般的な削減手法に焦点が当てられ作成されていました。将来のイノベティブな削減には、実用段階にある技術から新技術・開発中の技術まで包括的に事例を紹介することで、より使いやすい資料を目指しました。

【事例集の特徴】

- 当事例集は、民間事業者の食品ロス削減に関する事業戦略を考えるきっかけとなる情報を提供しています。短期的な設備投資や中長期的な開発投資の候補となり得る技術から30事例を抜粋しています。

1. 賞味期限のUVレーザー印字

製造業

市場投入

サプライヤー

株式会社
キーエンス

ユーザー例

食品メーカー

新技術の概要

包装フィルムへの賞味期限など印字するプリンタにおいて、UVレーザーで包装フィルムの中の印刷層を発色させることで、消失しづらい印字を実現した

現状の問題

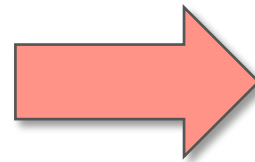
- 食品製造において、消費期限等の印字の消失、生産ラインの停止に伴う食品廃棄ロスが発生している
- 従来のインク方式プリンタでは、メンテナンスやリボン切れによる生産ラインの停止が発生している
- CO2レーザー等の従来のレーザーは、フィルムを傷めるため包装フィルムに印字ができなかった

新技術の効果

- 加熱殺菌処理や搬送時の擦れに伴う印字の消失がなくなり、食品廃棄ロスが削減される
- インク方式でのインクリボン切れなどの製造ライン停止がなくなり、食品廃棄ロスが削減される

従来

- ・インク方式による印字は、加熱殺菌処理や搬送時の擦れなどで印字が消失することがあり、食品廃棄ロスに繋がっていた。
- ・インク方式プリンタは、消耗品交換やインクリボン切れによる生産ラインの停止があり、食品廃棄ロスに繋がっていた。



新技術普及後

- ・印字の消失がなくなり、食品廃棄ロスが削減される
- ・プリンター起因の生産ラインの停止がなくなり、食品廃棄ロスが削減される

(図 UVレーザープリンタ)



(出所：株式会社キーエンス)

2. 過熱蒸煎機

製造業

市場投入

サプライヤー

ASTRA FOOD
PLAN

ユーザー例

食品工場
農作物生産者

新技術の概要

過熱蒸煎機を用いて、未利用部位・規格外品・残渣などを300℃～500℃の過熱水蒸気で殺菌・乾燥を行うことで、食材の風味の劣化や酸化を抑え、栄養価を残しながら食材のパウダーを製造することができる。食材のパウダーを他の食品に使用することで、フードロスの削減・アップサイクルに繋げる

現状の問題

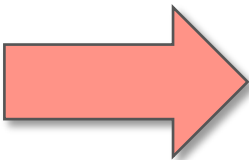
- 規格外品、未利用部位などは生産地の土壌にすき込む、裏山に捨てるなどして処分されてきた

新技術の効果

- 過熱蒸煎機を用いて製造された食材のパウダーを他の食材に使用することによってフードロス削減、アップサイクルに繋げることができる
- 規格外農作物などが原料として取引されることで、生産者の収益性が向上する

従来

生産量の約40%にのぼるとされている規格外品、未利用部位などが処分されている



新技術普及後

過熱蒸煎技術により、食材の風味の劣化と酸化を抑え、栄養価を残しながら短時間で殺菌・乾燥を行い、食材を余さず使う



過熱蒸煎機 食材のパウダー

3. 味覚センサー

製造業

市場投入

サプライヤー

インテリジェントセンサーテクノロジー

ユーザー例

飲食店
食品メーカー

新技術の概要

世界初の味覚センサー技術。食品を先味で6項目、後味で3項目数値化することができ、他の食材をブレンドすることで、近い味を再現することができる。これまで利用されなかった食材を活用し、別の味を生み出すことができる

現状の問題

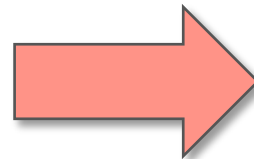
味を再現する原料の調合割合ができて、原料が農産物のため毎年価格・収量・味の変動が生じるため、データの見直しが常時必要となる問題がある

新技術の効果

地域・年齢の違いによる味覚の多様性に対応することが可能。地域・年齢に合わせたピンポイントの商品開発により、食品ロスを減らすことができる

従来

味覚センサーを使用するにあたり、検査する食品の前処理が必要で研究者以外の取り扱いが難しかった。うまみの測定範囲が狭く、うまみを測定するために別の測定をもう一度行う必要があった



新技術普及後

研究者しか扱うことができなかったセンサーを、実際に現場で使用するマーケティング部門、品質管理部門のスタッフでも扱えるよう操作性を改善。これにより汎用性が向上した



4. ガス置換包装（MAP）

製造業

市場投入

サプライヤー

工業用ガス
メーカー、大
陽日酸

ユーザー例

加工食品メーカー
流通小売

新技術の概要

食品包装内の空気を食添ガスと置換し、微生物の増殖や食品の酸化による劣化を防止する技術。消費期限を延長して、食品の廃棄ロスを減少することができる

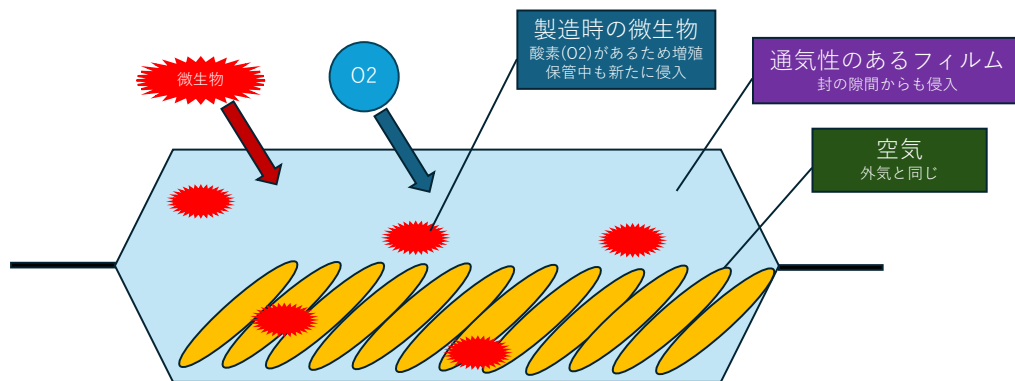
現状の問題

空気中の酸素により、製造時点で付着している微生物が増殖し腐敗が進む。酸化による食味の劣化も進行し、消費期限を迎え廃棄ロスが生じる。販売可能期間が短くなり、遠方で販売することが困難となる。化学物質の食品添加物で保存性を高めると、消費者による安全性への懸念が高まる

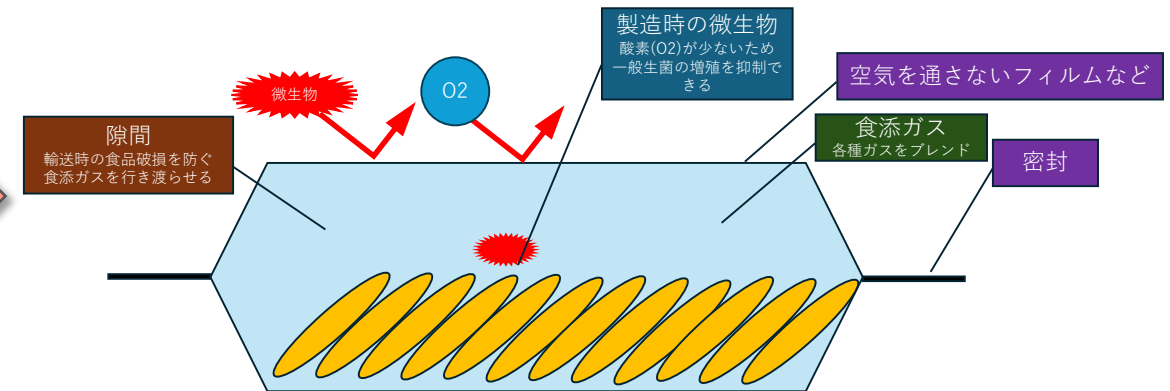
新技術の効果

製品の劣化や腐敗を防ぎ、品質を維持できる期間を伸長する事ができる

従来



新技術普及後



5. 電子レンジ対応スキンパック

製造業

市場投入

サプライヤー

住友ベークライト

ユーザー例

アウトパック機能を有する食肉メーカー

新技術の概要

包装工程において、製品に密着して包装することで食品の劣化を防止するフィルム（スキンパック）の電子レンジ対応底材への適応が可能となった

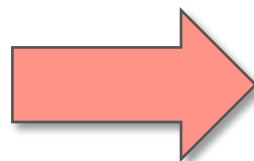
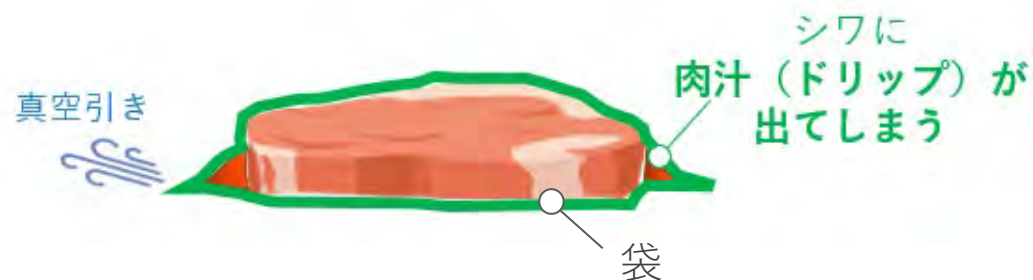
現状の問題

- 通常の真空包装では、真空引きした際に、フィルムに余りじわが生じ肉汁（ドリップ）が出てしまう
- 従来技術は電子レンジ対応可能なPPとは組み合わせられないシーラント（製品に直接触れる層）であった

新技術の効果

- 牛肉の保存期間が約2週間となるため、消費期限が伸び、期限切れによる食品ロスや、部分腐敗による廃棄ロスが削減できる
- 真空保存のため、酸化が防げて鮮度を保てる

真空包装



ポリプロピレン底材対応スキンパック



6. ステンレスのブラスト表面加工

製造業

市場投入

サプライヤー

オカノブラ
スト

ユーザー例

冷凍食品メーカー
製粉メーカー
菓子メーカー

新技術の概要

粉体・食品・包装材の付着抑制や金属の耐磨耗・耐久性・摺動性改善など、様々な機能を製造ライン設備に付与する表面改質技術。テフロン等の皮膜を有する一般的なコーティングとは異なり被膜剥離による食品への異物混入リスクがなく、食品衛生法・食品、添加物の規格基準（厚生省告示第370号）にも適合

現状の問題

- 1.滑りを良くするための表面コーティング層自体が剥離することによる食品への異物混入リスク
- 2.バフ・電解研磨による表面加工では、取り扱う粉体によってはその加工表面に強固に付着・堆積することによる原料ロスや生産効率の低下

新技術の 効果

- 原材料投入時の計量不良、充填不良等の抑制による、原材料（食品）歩留り削減
- メンテナンス時間短縮、チョコ停発生率低減による、生産ラインの稼働率向上
- コーティング剥がれ等の異物混入の心配がないことによる、製品安全性の向上

従来



- ホッパーやふるいの投入面に原材料が引っ掛かると、計量不良や充填不良による歩留まり発生の原因となる



未処理

タフラット

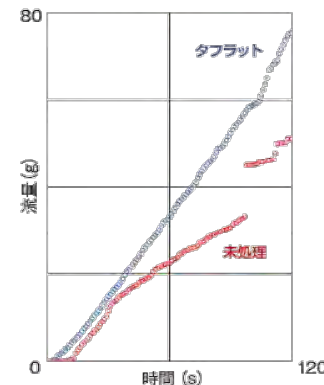
新技術普及後

- 投入した原材料の引っ掛かりが低減し、計測の正確性向上や重点不良の低減による歩留の改善が期待できる
- 表面コーティングも不要になり、異物混入リスクが低減する

(写真・グラフ参照：株式会社オカノブラストHP <https://okano-blast.co.jp/>)

充填不良の改善状況

充填不良率の低減



その他改善事例抜粋



洗浄時間



7. 料理からのドリップ防止技術

製造業

市場投入

サプライヤー

伊那食品工業

ユーザー例

学校給食
コンビニエンス
ストア業界
介護業界

新技術の概要

料理に加えドリップを防ぎ、作り立てのおいしさを維持することができる粉末製品である。料理食材からのドリップを抑えることで、作り立ての見た目や食感を維持できたため、調理後、時間経過しても美味しく食べられるので食品ロス削減の効果につながる

現状の問題

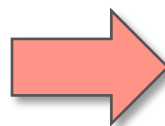
- 寒天や多糖類の粉末を料理の品質向上や食品ロスの目的で使用する場合、加熱が必要であったり、「だま」を作ったり、食味が悪いなどの課題がある

新技術の効果

- 加熱せず混ぜるだけでドリップ防止効果を発揮する
- 調理後、時間経過してもドリップを抑え、なおかつ透明度も保たれる
- 顆粒加工技術により、「だま」の発生を防ぐことができる

従来

- 調理後にドリップが発生することで、見た目、味、食感、栄養素が損なわれる



新技術普及後

- 食品からのドリップ防止により、作りたての見た目や味、食感、栄養素を時間が経過しても維持することができるため、調理食品の売れ残りや食べ残し廃棄削減の効果が期待できる



(アンケート参照：グリーンスタンプ株式会社「惣菜と冷凍食品に関するアンケート調査」https://www.greenstamp.co.jp/case/up_img/1632190539-377676_f1.pdf)
(写真参照：伊那食品工業発行・プチドリップテクニックvol.2より)

8. AIによる画像処理を用いた自動除骨技術

製造業

実証レベル

サプライヤー

前川製作所

ユーザー例

食肉メーカー

新技術の概要

食肉処理工程において、三次元画像とX線画像をAIを用いて個別認識して、ロボットにより自動で除骨する技術である。技術が進展すれば他の部位や原料でも高品質、高歩留まりでの処理が可能となり、除骨工程における食品ロスが削減される

現状の問題

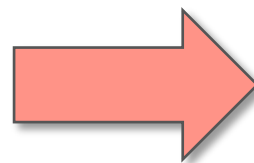
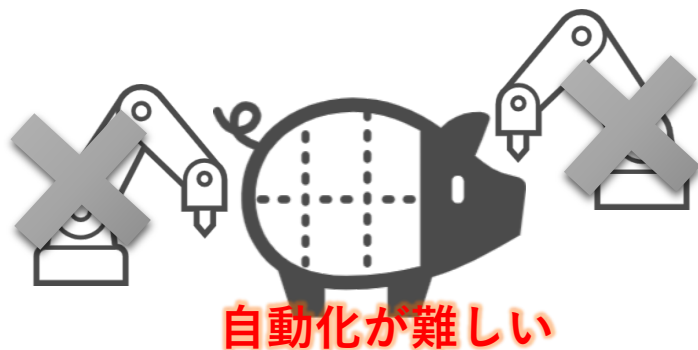
- ・人材不足により自動化のニーズが高まっていた
- ・食鳥処理においては各工程で自動化が進んでいるが、食肉処理（豚）においては、鳥に比べ肉や骨の形状が複雑で、表面からは見えない骨を人手同等の品質、歩留まりで取り出すことが困難であった

新技術の効果

食肉処理の自動化により、食肉工場の除骨技術が一定になれば、処理後の形状品質にばらつきが抑えられ、食品ロスを抑えることになる

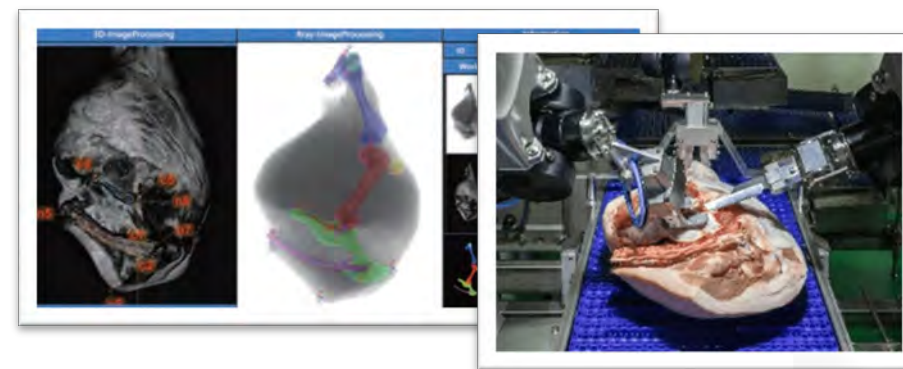
従来

肉や骨の形状が複雑で自動化が難しかった



新技術普及後

AI画像処理とロボットによる自動除骨技術により対応範囲が広がる



9. 業界団体主導で開発したロボットシステム

製造業

実証レベル

サプライヤー

主導：日本惣菜協会
協力：機械メーカー、
システムインテグ
レーター

ユーザー例

スーパーマーケッ
ト、惣菜工場

新技術の概要

本技術のロボットシステムは、日本惣菜協会が主導のもと多数の企業が「OneTeam」となって集まり、惣菜工場向けの人工知能（AI）・量子コンピューター・ロボットシステムを共同開発することで、世界一のソリューションを中小企業でも導入しやすい低価格で提供することが可能となった

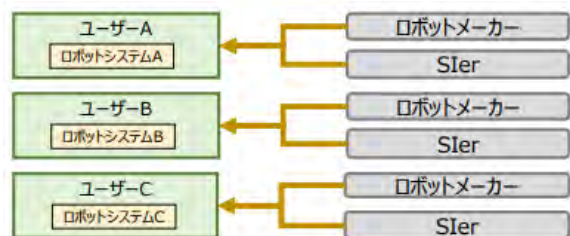
現状の問題

- 人材不足や賃金上昇などにより、惣菜工場の機械化、自動化のニーズは高いが、開発コストが高くロボット化が難しかった
- 惣菜盛付や蓋を閉めるなどの各工程をロボット化するには高度な技術が必要だった

新技術の効果

惣菜工場のロボット化が進むことで、AIによる注文量予測や量子コンピューターによる機械と人の最適配置により、人的ミスが少なく、作りすぎない製造ラインが実現可能となり食品ロス削減に業界全体で貢献することができる。

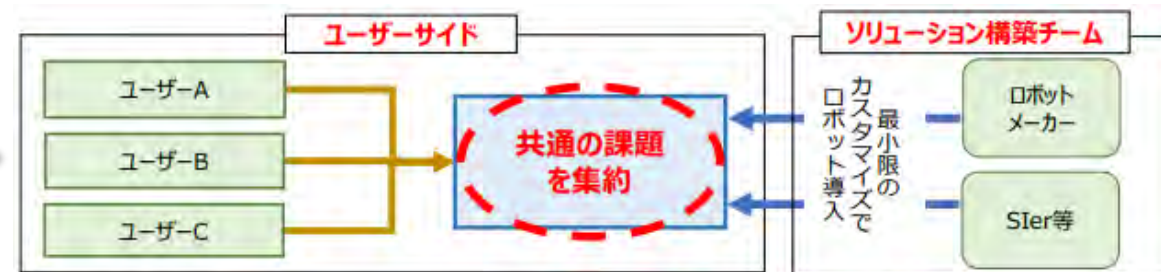
従来



個別ユーザー向け
オーバースペック
高価格
2000万円～1億円
/台

高くて
導入できない

新技術「業界団体主導のロボットシステム」



目標 500万円/台以下

低価格で開発が可能

10. 野菜品質評価指標

製造業

市場投入

サプライヤー

デリカフーズ

ユーザー例

一般消費者
外食業他

新技術の概要

野菜の品質を定量化することで消費者／需要者ニーズと生産者シーズのマッチングを円滑に行える指標である。食品ロスとして、BtoCでは、売れ残り廃棄等の削減が期待できる。BtoBでは、販売機会損失の回避が期待できる

現状の問題

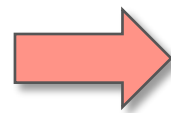
- 品質の表現・評価が標準化されておらず、消費者／需要者側が商品の品質を客観的に判断しづらい
- 商品の販売や栽培において、最適な対応が取れていないという問題がある

新技術の効果

- 例えば、外食産業フランチャイズチェーンの物流を対象に、3PLとして本技術を最大限活用できるコールドチェーン物流に代替すると、物流コスト 1,992億円に対し本技術が適用される

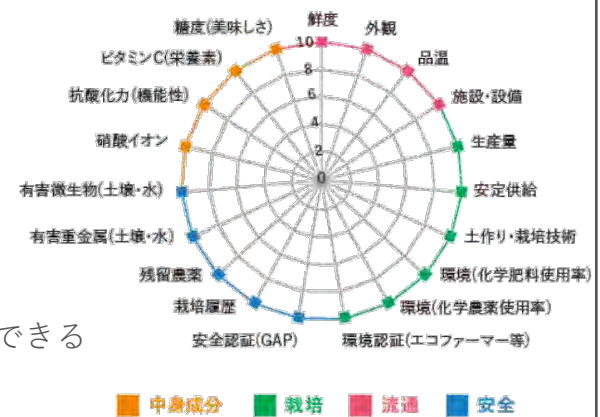
従来

- 店頭販売
入荷した順に、店頭に並べ販売する
⇒産地、品種によって鮮度劣化が違い、先入れ先出しの販売だと、廃棄が多め
- 野菜の中身成分の要求
供給者：安全性も、美味しさもA級だが、値段が高い
需要者：安全・安い・美味しい素材であればいい
⇒高すぎて売れない



新技術普及後

- 店頭販売
評価を活用し鮮度劣化の早いものから販売できる
⇒販売機会を多く持てるため廃棄が抑えられる
- 野菜の中身成分の要求
供給者：安全性重視、美味しさ重視と特徴で分けられる
需要者：重視するニーズで商品を選択できる
⇒ニーズのあるところに売れ、廃棄ロスが抑えられる



11. 魚のアラ、鶏のガラの骨肉分離技術

製造業

実証レベル

サプライヤー

TATSコーポレーション

ユーザー例

鶏肉加工工場
水産加工場

新技術の概要

日本国内の比較的小規模な加工工場における作業性を考慮し小型化に成功した。「魚のアラ」「鶏のガラ」に残る可食部分をミンチ状に抽出し、加工食品の原材料として利用することで食品ロスに貢献する

現状の問題

- ・ 海外製の骨肉分離機はサイズ等が大きく、日本の小規模工場が設備に合わせた運用を行う必要があった
- ・ 魚のアラから可食部をとる作業には人手がかかるため、コストの面で割に合わず食材としての活用が見送られていた

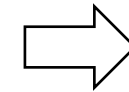
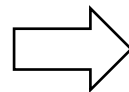
新技術の効果

- ・ 小型化により、必要とするラインへ簡単に移動させることが可能
- ・ 可食部分を増やすことによる歩留率向上
- ・ 他の食品加工（青果等）への流用も可能 * 青果物の搾汁等

従来

例) 魚の中骨

骨周辺に可食部が残っているが、人手や手間がかかるため、飼料や廃棄に回している



投入後は自動で可食部と残滓部分に自動で分別。中骨やアラの部分投入するだけで、投入量の50～60%を可食部として取り出すことが可能になる



12. 食品高圧処理機

製造業

実証レベル

サプライヤー

神戸製鋼所

ユーザー例

食品メーカー

新技術の概要

食品に高圧をかけることで、微生物を非活性化し保存期間を延長する技術である。加熱しない高圧処理により、食品の風味や栄養素を保ったまま加工する。高圧処理機にプレスフレーム構造、線巻式圧力容器を採用し利便性を向上している

現状の問題

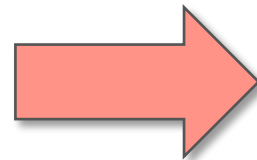
- ・ 現在、日本において年間500万トン以上もの食品ロスが発生している
- ・ 加熱処理できない食品で、食品ロスが発生しやすい
- ・ 従来の高圧処理機は高価かつ設置条件が厳しい

新技術の効果

- ・ 横型構造により、装置導入の敷居を下げ利便性を向上
- ・ 加熱処理できなかった食品の保存期間延長により食品ロスを削減
- ・ 高圧処理特有の効果（新食感など）による新たな食品の開発が期待される

従来

- ・ 加熱処理できない食品にて、食品ロスが発生しやすい
- ・ 非加熱殺菌である高圧処理は、装置が高価かつ設置条件（建屋など）が厳しい



新技術普及後

- ・ 従来加熱処理できなかった食品の保存期間を延長し食品ロスを削減
- ・ 高圧処理特有の効果（新食感など）による新たな食品が開発される



13. 微粉碎粒度計測技術

製造業

実証レベル

サプライヤー

マウンテック

ユーザー例

田内屋

新技術の概要

微粒子の粒度分布や比表面積等を計測する技術

現状の問題

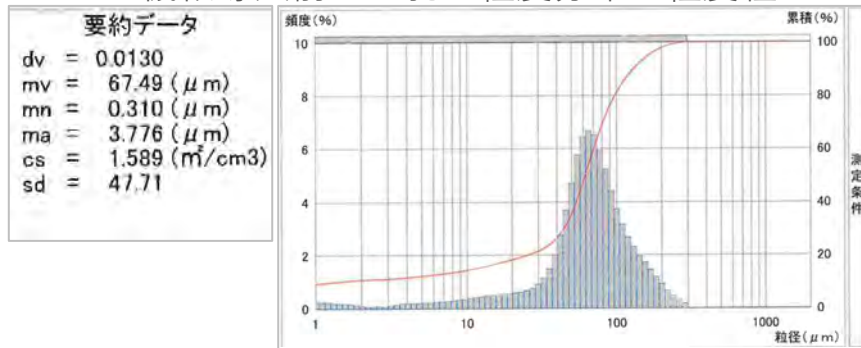
豆腐製造工程において、投入した大豆に対して、製造される豆乳はとて少なく品質も安定しなかった

新技術の効果

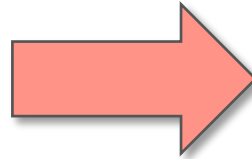
微粉碎粒子の粒度分布を制御する事ができるようになり、豆腐製造において風味が高まった。一定量の大豆から取れる豆乳の増加、豆乳の離水率の低下により、歩留まりが向上する。豆腐だけでなく、原材料を粉碎し抽出する工程を有する食品に応用が可能である

従来

機械導入前の豆乳の粒度分布：粒度粗い

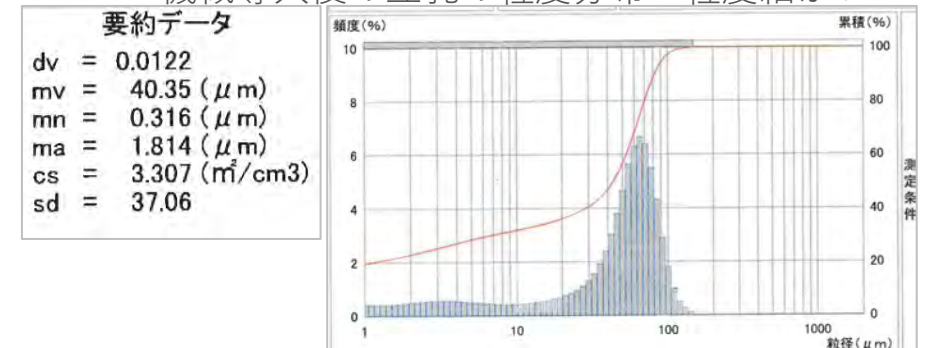


mv(体積平均径)が大きく、cs(比表面積)が小さい→粒度が粗い



新技術普及後

機械導入後の豆乳の粒度分布：粒度細かい



mv(体積平均径)が小さく、cs(比表面積)が大き→粒度が細かい

14. 高周波誘導による過熱水蒸気システム

製造業

実証レベル

サプライヤー

電気興業

ユーザー例

食品加工業

新技術の概要

過熱水蒸気を短時間で最大700℃まで昇温する高速昇温能力と、過熱水蒸気自体が有する複合的な伝熱性質により、極めて効率よく対象物に熱を加え、短時間で乾燥処理を行う技術である。抗酸化機能と殺菌滅菌機能により、食品の消費期限を延長しフードロス対策が可能

現状の問題

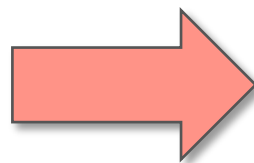
- ・ 従来の過熱水蒸気は化石燃料による加熱で最高200～300℃程度であり、処理に時間がかかる
- ・ 昇温までの暖機運転時間が長い

新技術の効果

- ・ 高周波誘導加熱技術：高い熱量（通常の熱風過熱の約10倍）を持ち、最大700℃まで昇温可
- ・ 過熱水蒸気の特徴：極めて効率よく対象物に熱を加える（対流伝熱・輻射伝熱・凝縮伝熱）ことで、短時間で乾燥処理が可能

従来

- ・ 従来の過熱水蒸気は化石燃料による加熱で最高200～300℃程度であり、処理に時間がかかる
- ・ 昇温までの暖機運転時間が長い



新技術普及後

- ・ 高周波誘導加熱技術を用いることで高い熱量を持つことができ、短時間で効率よく対象物に熱を加えることが可能



電気興業（株）過熱水蒸気装置「D-Rapid™」製品紹介ページより

15. ナノバブル

製造業

研究レベル

サプライヤー

シンバイオ
シス

ユーザー例

飲食店
宿泊施設
酒卸

新技術の概要

ナノサイズの微細な泡を液体中に安定的に発生させ、その泡の中にガスを封じ込めた技術

現状の問題

- 数百nmのナノバブルは液体中に安定させることが難しく、短時間で消滅してしまう
- 数nmサイズのバブルを正確に測定できる装置が存在せず、バブルの性能や効果を検証することが困難
- バブルの発生には高圧や高温などの特殊な条件が必要

新技術の効果

- ナノバブルを含む水を加えると食材の鮮度保持と制菌作用および食品の酸化を防止する

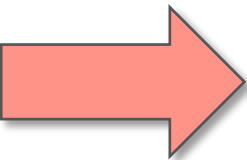
従来

< 賞味期限 >

- 一般的な日本酒：1年程度
- 生酒や生詰め酒・生貯蔵酒：数か月程度

風味が落ちた（酸化した）日本酒

- 色合いが茶色く変化する
- 不快に感じられる香りが生まれる
- 苦味や酸味が生まれる



新技術普及後

ナノバブルを含む水の添加により、賞味期限が延長できたり、開封後の日本酒の酸化速度が遅くなる

- 酒卸での賞味期限切れ品の削減
- 飲食店での販売・提供期間の延長
- 家庭での廃棄削減



図 添加試験の様子

16. AI需要予測と自動発注の在庫・流通最適化技術

流通業

市場投入

サプライヤー

シノプス

ユーザー例

小売店
スーパー

新技術の概要

サプライチェーンをサプライ（提供）視点ではなく、デマンド（需要）側から最適化する技術である。具体的には消費者に最も近い小売店舗の様々なデータを用いたAIによる動的な需要予測と連動した自動発注機能を軸とする。需要予測をもとに適切な発注を行い、在庫と流通を最適化する

現状の問題

- 手動での発注や、システムを入れていても固定発注点で運用しており、需要との乖離があった
- 勘や経験による発注が過剰在庫などにつながり、特に食品小売業では食品廃棄ロスが発生していた

新技術の効果

- 勘や経験ではなく、欠品率、廃棄ロス率、流通の効率性などを考慮した適切な発注により、在庫と流通を最適化できる
- 日々更新する動的な需要予測を元にした自動発注により、食品廃棄ロスと欠品を同時に削減できる

従来

勘や経験による発注で食品廃棄ロスが発生している。

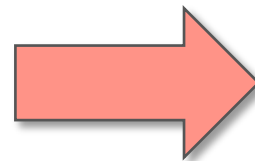
従来の発注

勘や経験

固定発注点

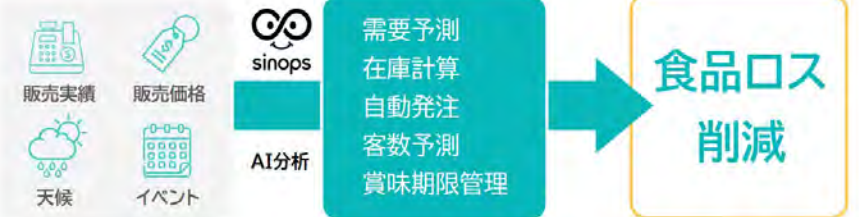
過剰在庫、在庫不足など

食品廃棄ロス、欠品



新技術普及後

AI需要予測に基づく適切な自動発注で、在庫・流通が最適化され、食品廃棄ロスと欠品が同時に削減される。



17. 食品ロス削減ブランディング

流通業

実証レベル

サプライヤー

製造：地域のパン小売店
企画販売：株式会社ハットコネクト

ユーザー例

一般消費者

新技術の概要

個々の小売店や企業では取り組み事が難しい共通課題を集約して、冷凍などの消費期限の延長やエシカル消費を訴求するようなブランディングにより付加価値を高め食品ロスを削減することが可能になる

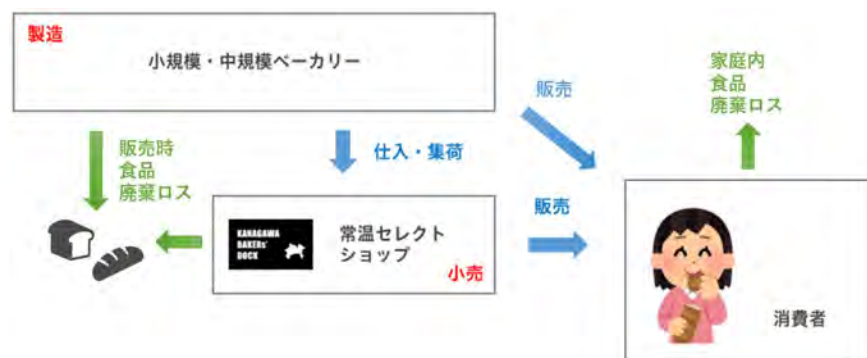
現状の問題

- パンは消費期限が短く、販売時に多くの食品廃棄ロスが発生している
- 個々の小売店で食品廃棄ロス削減に取り組むには限界がある

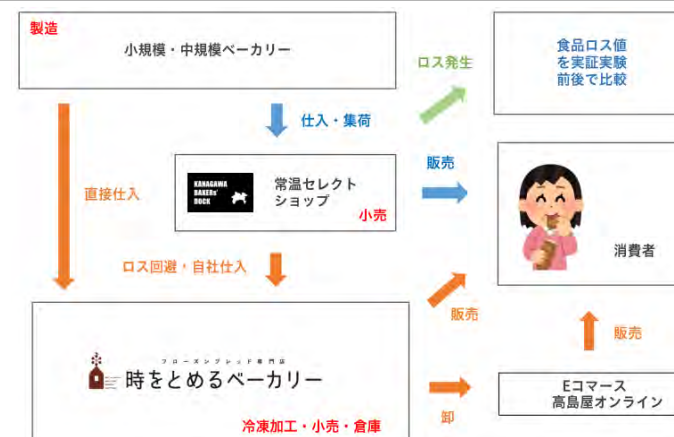
新技術の効果

販売時の食品廃棄ロス削減だけでなく、冷凍による消費期限の延長により家庭での廃棄ロスも削減できる。さらには、地域のパンを全国の小売店やEC販売することもできる。また、このブランディングは、食品ロス課題を抱える他の食料品事業者や外食産業にも応用することが可能である

従来



「食品ロス削減ブランディング」による事業スキーム



18. 青果物のコールドチェーンネットワーク

流通業

実証レベル

サプライヤー

ファーマインド

ユーザー例

生産者、生産者
団体、流通業者

新技術の概要

全国規模で青果センターとそれを結ぶ冷凍冷蔵車による幹線輸送網を構築し、一貫して青果物ごとに適温で運ぶことで鮮度（水分量）を保ち、青果の消費期限延長を可能にしたコールドチェーンネットワーク

現状の問題

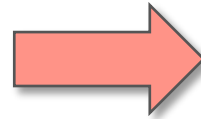
- 流通途中の温度変化や湿度変化により、青果物の鮮度悪化につながり、食品廃棄が発生する
- 供給のタイミングが季節や気候の変化によって左右され、市場の需要とのバランスが崩れ、需要過多による価格高騰や、供給過多による青果廃棄が発生する

新技術の 効果

- 定温輸送で青果物の鮮度を保つことにより消費期限を延ばし、適切な数量を消費者に届けられる
- 適切な数量を消費者に届けられることによる、需給変動の吸収
- 中間流通コストの削減による生産者と消費者への利益還元

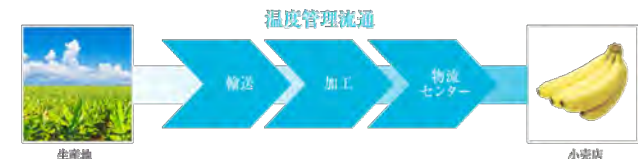
従来

- 流通途中の温度変化や湿度変化により、青果物の鮮度悪化につながり、食品廃棄が発生する
- 供給のタイミングが季節や気候の変化によって左右され、市場の需要とのバランスが崩れ、需要過多による価格高騰や、供給過多による青果物の廃棄が発生する



新技術普及後

- コールドチェーンとして適温により、末端まで温度変化を防止し、青果物を新鮮な状態のまま届けられる
- 専用システムを組み合わせ入荷・在庫管理・市場からの発注を一元管理することで、鮮度の高い商品を市場の要望に合わせ広域に流通させることを可能とする



19. 強電磁場凍結技術

小売業

市場投入

サプライヤー

新鮮ネットワーク

ユーザー例

冷凍食品メーカー
食肉・野菜加工メーカー

新技術の概要

- 食品・食材を急速凍結する際に均等磁束と電磁波を加えて凍結。これにより食材の品質低下を低減させ、鮮度や食感、風味を長期間維持することが可能になる

現状の問題

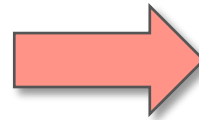
- 冷凍食品を冷凍・解凍した際に食材組織内の水分が流れ出てしまうことによる味・風味・食感の劣化の発生
- 劣化を防ぐために食品添加物を利用する場合あり

新技術の効果

- 食材の品質低下低減による消費期限の延長が可能になり、廃棄等による歩留率の改善が期待できる
- 解凍しても元の品質を保て、加工/販売段階の品質劣化で廃棄されていた食材の削減が可能となる
- 日持ちが短い商品も遠方への出荷が可能になることで、新たな市場開拓の可能性が高まる

従来

- 食品を解凍した際に食材組織内の水分が流れ出て味・風味・食感の劣化の発生

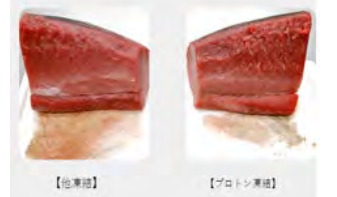


新技術普及後

- 食品の冷凍・解凍による食材組織内の水分流出を抑えることにより味・風味・食感の劣化を防止
- 強電磁場凍結技術の活用により品質劣化で廃棄されていた食品ロスの低減が図れる

冷凍・解凍時の水分流出改善状況

細胞の破壊を防ぎ、ドリップを軽減。弾力をキープ。
マグロの弾力を比較すると、プロトン凍結は生マグロに近い弾力が残る。



20. 3Dフードプリンタとパーソナルデータ連動技術

小売業

開発レベル

サプライヤー

ミツイワ

ユーザー例

ファミリー
レストラン
テーマパーク

新技術の概要

3Dフードプリンタは、パーソナルデータをもとに個々人に最適化された食事を提供する未来の食事スタイルを実現することができる。「個々人に適した食材を、必要な時に、必要な量だけ」提供することで、食事の質と量が最適化され食品ロスを削減することができる

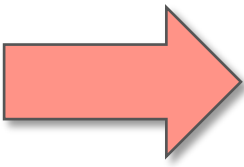
現状の問題

- ・ 現在、個々人が望むだけ食事を摂取しており過剰提供による食品ロスが発生している
- ・ 飲食店では、個々人に最適化された食事を提供するには限界があり、食べることができないものを提供する恐れがあり食品ロスが発生する

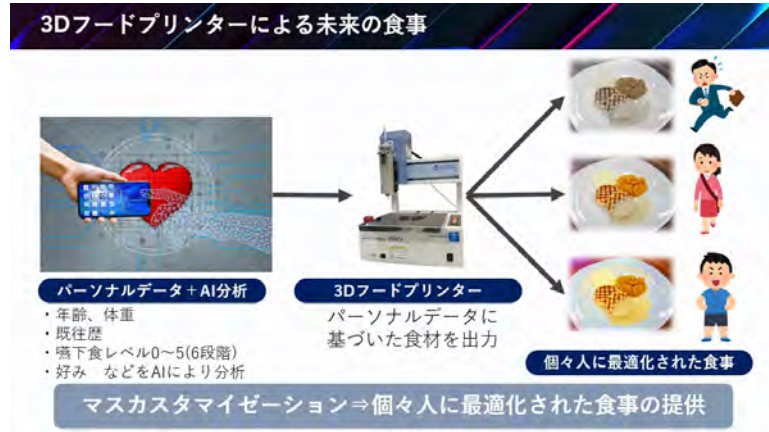
新技術の
効果

- ・ 個々人に最適化された質と量の食事の提供が可能となり食品ロスを削減することができる
- ・ 持病やアレルギーなど個々人の事情に合わせた食事を標準化された飲食店でも提供することができる

従来



新技術「個々人に最適化された食事の提供」



21. 中食商品の冷凍食品化

小売業

実証レベル

サプライヤー

ローソン

ユーザー例

一般消費者

新技術の概要

通常製造しているおにぎり等を凍結させて、賞味期限を長くしたうえで流通させ、消費者へは電子レンジで加熱して提供する手法

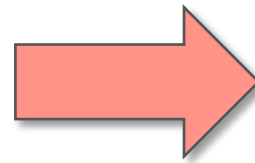
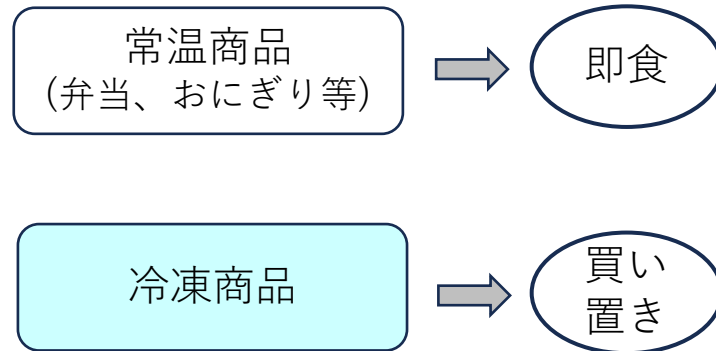
現状の問題

常温商品は、店舗での消費期限切れによる食品廃棄ロスが発生する
製造工場では、機会損失回避のための作り置きによる食品廃棄ロスが発生する
(他方、物流の2024年問題があり、配送回数の抑制が課題である)

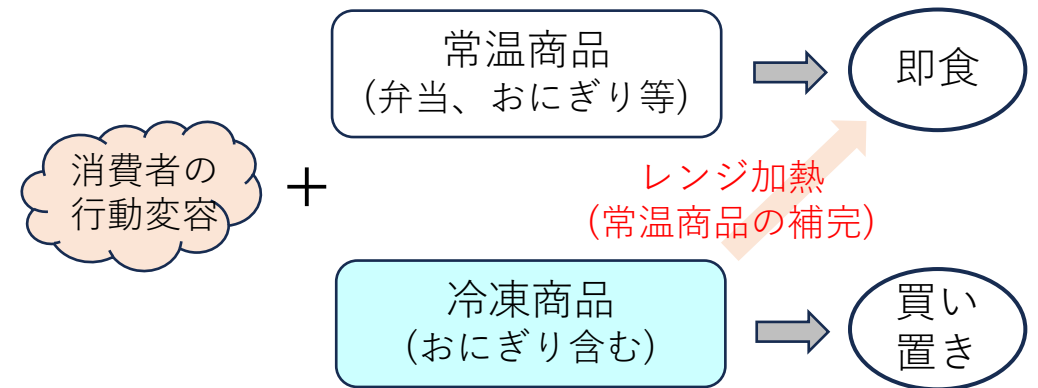
新技術の効果

- ① 冷凍おにぎりの温め直しの抵抗をなくしてもらうこと(⇒消費者の行動変容)、及び常温おにぎりより味や健康面での優位性を出せば、冷凍おにぎりの市場が拡大しおにぎりの廃棄ロス抑制につながる
- ② おにぎり以外にも冷凍食品化を広げていき、常温商品のメニュー補完、及び廃棄ロス抑制

従来



新技術普及後



22. レーザー型 3Dフードプリント

小売業

開発レベル

サプライヤー

レーザー
クック

ユーザー例

研究機関

新技術の概要

造形時間が短く、硬めの造形が可能な3Dフードプリント技術である。速度が高くなった分、飲食業などにおいて提供の可能性が高まった。必要な時に必要な分だけ提供することで食べ残しの抑制に効果が期待できる

現状の問題

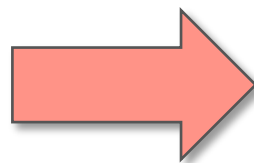
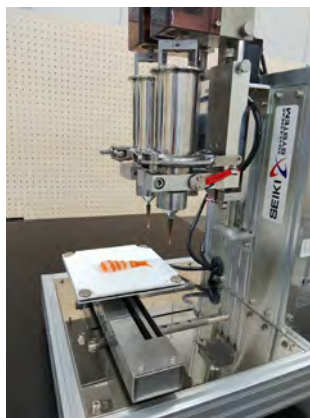
- 従来型のスクリー式フードプリンタは構造が複雑で、製造コストが高い
- 従来のフードプリントは機械を稼働させる前工程である材料準備にかかるリードタイムが長く、一つの成型品を作るためには十数分の時間がかかっている

新技術の効果

- レーザー光を照射することで液体中に固形体を形成し、短時間での成型が可能となっている
- ミクロン単位でのゲル状物質の加工が可能

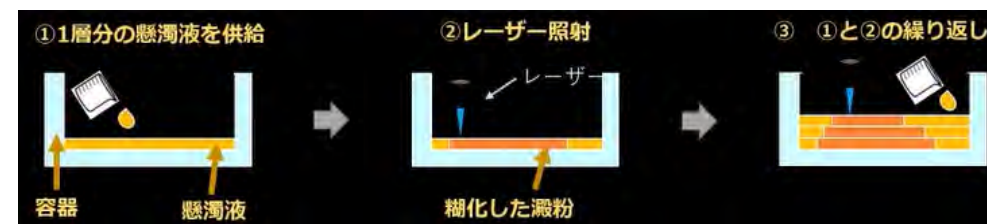
従来

かまぼこぐらいの柔らかい造形物
装置の構造が複雑で高価
造形に時間がかかる



新技術普及後

貝のような硬めの食材の造形が可能
シンプルな構造
造形時間が短い



23. 嗅覚センシング技術

小売業

開発レベル

サプライヤー

I-PEX

ユーザー例

小売店

新技術の概要

食品の腐敗を匂いで検知するセンシングと機械学習を組み合わせた技術

現状の問題

- ・ 簡便に匂いを検知・判別する技術は特定（アルコール、ガス等）の匂いに限定される
- ・ 複雑な匂いを特定するためには液クロマトグラフィ（液クロ）やガスクロマトグラフィ（ガスクロ）等、大型で高価な機械が必要

新技術の効果

- ・ 食品の新鮮さの評価：食品の腐敗臭等を測定し、消費期限の適切な判断が可能
- ・ 保存状態のモニタリング：食品の保存状態をリアルタイムで監視し、適切な温度や湿度で保管が可能
- ・ 嗅覚センサを商品パッケージに組み込むことで、消費者自身による消費期限の把握が可能

従来

- ・ 特定の匂いの検知・判別のみ
- ・ 複雑な匂いの判別には大型で高価な機器が必要

ガス検知器

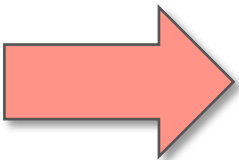


図1：理研計器（株）HPより

ガスクロマトグラフィ



図2：（株）島津製作所HPより



新技術普及後

- ・ ほとんど全ての材料を判別
- ・ 高感度化、小型化、安価であるため広く普及できる

MSSチップ例



MSSプロトタイプモジュール例

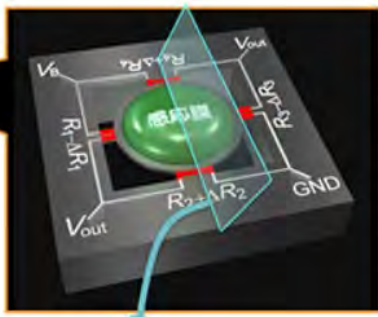


図3：MSS Forum HP「MSSの特徴」より

- ・ 高感度
- ・ 小型
- ・ 化学的多様性
- ・ 室温動作
- ・ 安定性
- ・ 低消費電力
- ・ 高速応答

24. 魚肉ねり製品技術の3Dフードプリンタへの応用

小売業

開発レベル

サプライヤー

一正蒲鉾

ユーザー例

一般家庭
外食産業
介護施設

新技術の概要

水産物等を魚のすり身等で再現(「うなぎの蒲焼風」等を既に製品化)。そして現在「未来の食卓」を想像し、3Dフードプリンタで水産物等を再現するための原材料(インク)開発に取り組んでいる

現状の問題

【水産物等の再現技術】これまでに無いものを製造するため、調合技術や製造技術等を一から研究する必要がある。また、味と食感、香りのバランスを最適化する必要がある

【3Dフードプリンタ】フードプリンタの原材料(インク)が必要だが、技術が確立していない

新技術の効果

3Dフードプリンターでは、必要な時に必要な量だけ使用することが可能。また、将来的には個々人にカスタマイズ(味・栄養・食感)されたものが提供可能になると期待される。その結果、食べ残しによる食品ロス削減にも繋がる

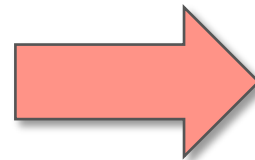
従来

水産物等の再現技術

- 調合技術や製造技術等を一から研究する必要がある
- 味と食感、香りのバランスを最適化する必要がある

3Dフードプリンタへの応用

- 専用の原材料(インク)が必要だが、当該インクに関する技術が未確立



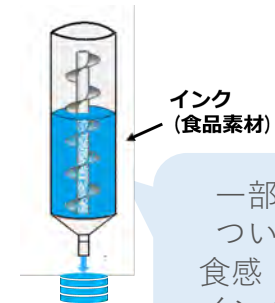
新技術普及後

水産物等の再現技術



アミノ酸分析と官能検査で味/食感/香りのバランスを最適化
⇒「美味しさ」を再現

3Dフードプリンタへの応用



一部の水産物等について、造形及び食感・味を再現するインクの開発に成功

25. こめ油の調合による食物油の長寿命化

飲食宿泊業

市場投入

サプライヤー

築野食品工業

ユーザー例

食品メーカー
製菓メーカー
飲食店

新技術の概要

米ぬかを原料とした「こめ油」を多様な食用油（菜種油、大豆油、亜麻仁油など）に調合することで、加熱時や常温下においても品質劣化を抑える技術。特に常温下においては、ごく少量のこめ油の調合でも油の酸化を大きく抑制することができ、食用油の保存安定性の改善に繋がり、食用油の廃棄削減に寄与する

現状の問題

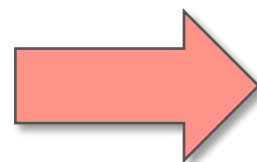
- 菜種油などの一般的食用油は、こめ油よりも酸化しやすく独特のクセが出やすい

新技術の効果

- こめ油を少量でも混合させた食用油は、その保存期間が長くなるため、食用油を多く消費する食品メーカーや飲食店の食用油の廃棄量を削減できる
- こめ油を使用した食品の美味しさが長続きするため、食品メーカーの賞味／消費期限を延長できる

従来

菜種油などの一般的食用油は、こめ油よりも酸化しやすく独特のクセが出やすい



新技術普及後

こめ油自体が酸化しにくだけでなく、他の食用油に1割程度の少量混ぜて使うことで、使用時間を長期化できる

26. 食品廃棄物の自動識別によるロスの記録分析

飲食宿泊業

市場投入

サプライヤー

Winnow
Solutions
Limited

ユーザー例

ヒルトン
東京ベイ

新技術の概要

食品廃棄量を自動で計測する技術である。このシステムはモニター・カメラ・重量計で構成されAIによりゴミ箱に廃棄された料理の種類を識別し、廃棄された料理ごとに重量が記録される。ユーザーは記録された廃棄量を分析し、仕入や調理量を調整。これにより食品廃棄ロス削減につながる

現状の問題

- ・ 業務用厨房では、購入した食品の5-20%が廃棄されている。食品ロスが多いこと、購買コストが高いことが問題となっている
- ・ 何がどれだけ廃棄されているか測定することが容易ではない

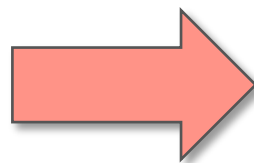
新技術の効果

料理ごとの廃棄量を簡単に計測・記録することができる（コスト換算も可能）。これらを分析することで、仕入や調理量の調整ができる。また、廃棄量が可視化されることで、従業員の食品ロスに対する意識や行動が変わる。これらにより、食品ロス削減につなげることができる

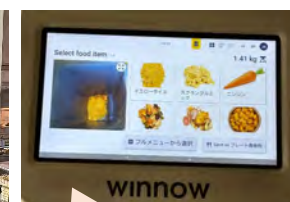
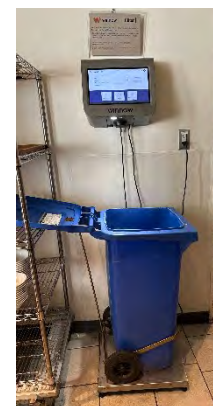
従来

問題点

- 購入された食品の5-20%が廃棄
→食品ロスが多い、購買コストが高い
- 何がどれだけ廃棄されているか測定することが容易ではない



新技術普及後



簡単に
廃棄された
料理の種類と量
を測定・記録

食品ロスの状況を可視化

- 仕入や調理量の調整
 - 従業員の食品ロスに対する意識変革
- ⇒食品ロス削減

27. ビュッフェにおける消費量予測

飲食宿泊業

実証レベル

サプライヤー

グリーンズ

ユーザー例

ホテル
レストラン

新技術の概要

- ビュッフェ提供時、①ビュッフェサーバの重さの推移と、②トレイ置き場のトレイ在庫の重さの推移から、来客数とビュッフェ料理の適切な追加調理量を予測する技術。状況によってマット状計測器は来客数を推定でき、食材需要予測精度を高め、必要量を超えた調理を防止することができる

現状の問題

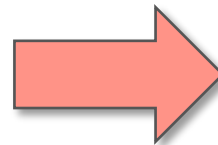
- トレイが使われた数で来客数のみ予測していたが、提供で減った食材重量までは計測ができなため、実際に必要な追加調理分の需要予測精度が低かった

新技術の効果

- 来客数と食材の減り具合を基に、リアルタイムに必要な追加調理量が算出できる
- 食堂/レストランにおける食べ残し率は3.65%あるが、必要量を超えた調理を防止することで食べ残しの削減効果が期待できる

従来

- 提供で減った食材重量の計測ができないため、需要予測の精度が粗い



新技術普及後

- 来客数と食材の減り具合を基に、リアルタイムに必要な追加調理量が算出できるため、食べ残しを減らせる



28. 食用油劣化抑制フィルター

飲食宿泊業

実証レベル

サプライヤー

日本精工

ユーザー例

食品製造
メーカー

新技術の概要

食用油の利用において、フィルターを介し油の劣化を抑制し、使用期間を1.5倍に延長できる技術。食用油の使用期間が延びることで、高騰する食用油の使用量を低減することが可能である

現状の問題

- 食用油の劣化が早いと多量の油が必要となる
- 食用油の価格が高騰し、コストが増えている
- 劣化した食用油を交換する手間や、廃棄コストが増えている

新技術の効果

- 食用油の使用量を3割低減でき、食用油の産業廃棄物の削減も可能である
- デンプンや水分量の多い揚げ種でも酸化劣化抑制が確認されており、広く応用することができる

従来

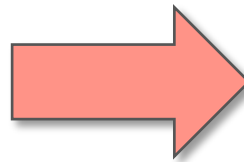
油の交換や
フライヤーの
掃除が手間

食用油の
価格が高騰

油がもっと
もっと長持ち
できれば...

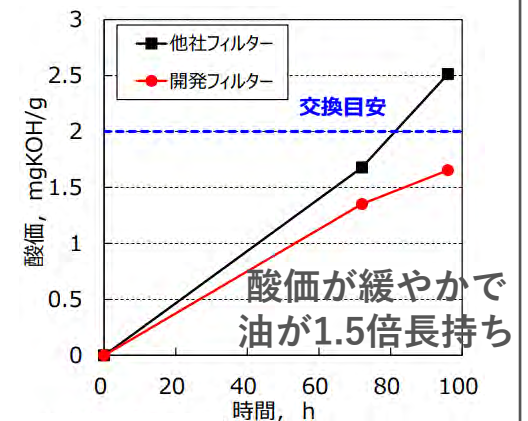
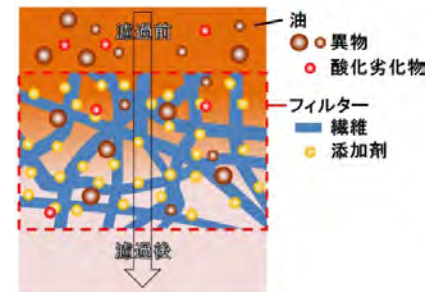


日本精工ホームページ
「NSK Stories」より



新技術「食用油劣化抑制フィルター」

繊維で「異物を除去」
添加剤で「酸化劣化物を除去」



29. 視覚変調による味覚操作に関する研究

新技術の概要

拡張現実(Augmented Reality、以下AR)・バーチャルリアリティ (Virtual Reality、以下VR) の技術により、自分が視覚で認知している食品が、実際に味わっている食品と違う場合に生じる味覚変化に関する技術
視覚効果で、味や食べ物のおおきさの認識を变化させることが可能

現状の問題

- VRゴーグルの構造的な問題で、食べ物を口に運ぶ場合、映像が一部欠ける場合がある
- 視覚効果を得るためには、これまでの食事経験必要、食事経験がないものや食事経験が少ない子供には利用不可

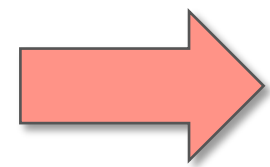
新技術の 効果

- 視覚効果により、食べ物の味・大きさを变化させる、食器の形状を变化させることで、満腹感・空腹感を感じさせる効果がある
- VRにより空腹感の演出や味を変えることで食べ残しを減らすことができる

従来



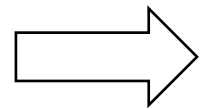
アレルギー、食事制限等がある人は、特定の料理しか食べられず、食事の満足感が低い



新技術普及後



視覚変調による味覚操作で味の認識を変える



食事の満足度を上げる



30. 音と振動によるバーチャル食感デバイス

飲食宿泊業

研究レベル

サプライヤー

開発：パナソニック株式会社 デザイン本部 FUTURE LIFE FACTORY

ユーザー例

摂食嚥下障害の方

コンセプトの概要

咀嚼する動作を検知し咀嚼音と振動を発生させることで食感を再現させ、接触嚥下障害の方も食事を楽しむ新しいコンセプトのデバイス

現状の問題

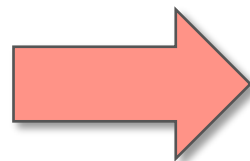
- ・ 摂食嚥下障害により食べられるものが限られ食べ残しが発生してしまう
- ・ 多様なニーズに対応するため過剰在庫による食品ロスが発生している

コンセプトの効果

食べられるものが限定されている摂食嚥下障害の方でも、本人が希望する食感を楽しむことができ食べ残しが減る。また、同じ食材でも多様な食感を再現できるため、在庫の低減につながり食品ロス削減となる

従来

摂食嚥下障害の方は食べ物が制限される



新コンセプト「音と振動によるバーチャル食感デバイス」

