



食品ロス削減総合対策事業のうち食品ロス削減等課題解決事業
食品ロス削減に向けた実証事業

新技術の導入促進調査等事業報告書

2024年3月31日

公益財団法人 流通経済研究所

目次

- 1 はじめに
- 2 調査方法
- 3 調査結果
 - 3-1 食品ロス削減の新技術に関する最先端の研究動向調査
 - 3-2 市場化段階（開発段階を含む）の食品ロスを削減するための新技術調査
 - 3-3 食品ロス削減の新技術の導入事例調査
- 4 まとめ
- 5 参考資料

1 はじめに

はじめに

■ 食品ロス削減の社会的位置づけ

- 食品ロスの削減は世界的な課題であり、食品関連事業者の積極的な対応が期待されている。
- 食品関連事業者においても「食品ロス削減」は経営成果や脱炭素化に直結するだけでなく、昨今では貧困問題解決への貢献や、食品の有効活用推進により物価高対策とも関わることから、その重要性が高まっている。

■ 食品ロス削減に資する新技術の導入促進について

- 食品関連事業者における食品ロス削減の取り組みが効果的に行われるためには、食品ロス削減に資する新技術の導入促進が不可欠である。
- これまで、食品ロス削減に資する新技術は、その技術を持つ事業者が個別に営業活動を行ったり、スーパーマーケットトレードショーやリテールテック等に代表される展示会などで技術の普及を図ってきた。しかし、食品ロス削減に特化した新技術に関する情報が整理・発信される機会は限られており、そのため、食品関連事業者が新技術の情報を十分に把握しているとはいえない状況がある。

■ 本調査の位置づけ

- この調査は、食品ロス削減に貢献する新技術にフォーカスし、文献調査やヒアリング調査を通じて、最先端の研究の進捗状況や市場化段階にある新技術を有する事業者情報、技術の内容、導入事例などの情報を国内外で集中的に収集する。これにより、食品関連事業者が新技術に関する情報を適切に把握し、食品ロス削減の取り組みが効果的に行われるようになることに貢献することを目指すものである。

事業の目的および概要

事業の目的

- 食品産業における食品ロスを削減するため、新技術の導入促進に向けた調査等を行った。

事業の概要

- ア 調査
 - 食品ロス削減に資する新技術の食品産業への導入促進に向け、新技術を用いた機械・装置、ソフトウェア等の具体例、技術レベル（市場化段階、開発段階か等）等の情報、導入事例の収集・整理等の調査を行った。
- イ 報告書の作成
 - アの取組による成果を取りまとめ、報告書を作成し、公表した。



本報告書の概要

この調査は、食品ロス削減に貢献する新技術にフォーカスし、文献調査やヒアリング調査を通じて、最先端の研究の進捗状況や市場化段階にある新技術を有する事業者情報、技術の内容、導入事例などの情報を国内外で集中的に収集した。

最先端の研究動向調査の結果、気象データなどを活用した需要予測システムの開発、機械学習と確率モデリング技術により高度な自律的処理を可能とするAIを用いた購買履歴データを活用した購買確率予測と品ぞろえ最適化、販促への活用等の13の最新の研究動向とそれらの研究をとりまく課題を把握した。

市場化段階（開発段階を含む）の食品ロスを削減するための新技術調査の結果、国内外の180の新技術事業者リストをとりまとめ、食品ロス削減技術の展望とビジネスモデルの可能性を整理した。

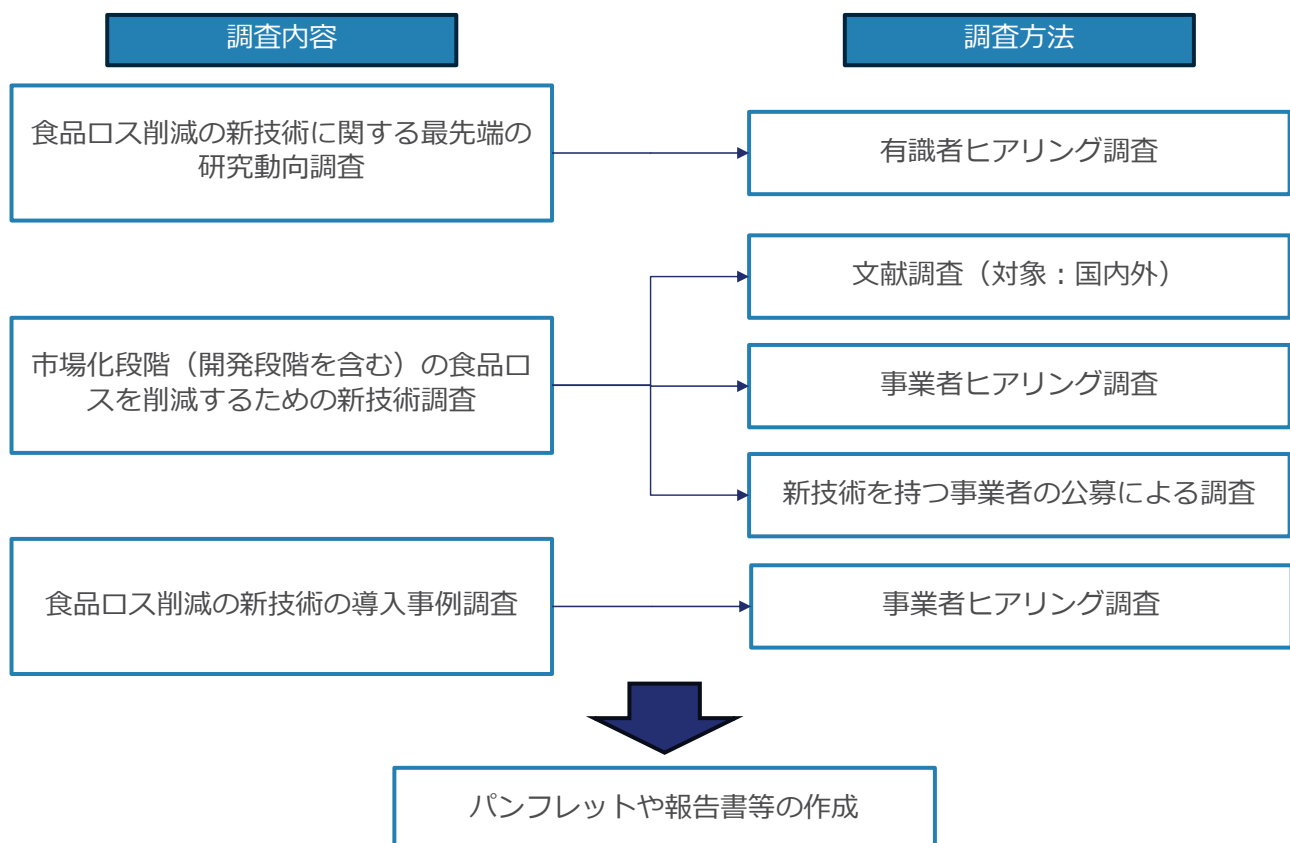
食品ロス削減の新技術の導入事例調査においてはヒアリングを通じて9つの導入事例を整理し、導入事例における共通点をとりまとめた。

まとめでは、本調査の独自性を整理したうえで、新技術の導入と展開に関する取り組みとその課題、新技術の普及を促進するための推奨事項や政策提言、今後の調査課題について言及した。

2 調査方法

(1)調査概要

■ 本事業は以下の枠組みで実施した。



(2)調査対象基本領域の設定

- 本調査では、食品ロス削減に貢献する新技術に関する調査の対象は、予備調査の結果をふまえ、下表にあげた9つの技術分野（（1）需要予測、（2）シェアリング、（3）食品生産製造スマート化、（4）賞味期限延長、（5）物流面からのアプローチ、（6）ダイナミックプライシング、（7）アップサイクル、（8）画像認識、（9）食品廃棄量管理）とし、以下の各業種の課題解決に資することを志向した。ただし、各調査ごとに実施上の制約により、対象領域がわずかに異なる場合がある。
- 食品製造業では、製造過程と販売後に問題があり、アップサイクルや賞味期限延長技術がロス削減に重要となる。
 - 卸売業では、返品や物流過程に問題があり、需要予測向上技術により、過剰な在庫削減につながり、ロスが減少する。
 - 小売業と外食業では、売れ残りや食べ残し対策が重要であり、需要予測やダイナミックプライシング等の需要と供給のマッチングが重要である。

調査対象基本領域（技術マトリクス）

業種	食品製造業	食品卸売業	食品小売業	外食産業
課題	製造過程・販売後	返品・物流過程	売れ残り	売れ残り・食べ残し
予備調査 で把握した 技術群	賞味期限延長	需要予測		
	アップサイクル	物流面からのアプローチ	シェアリング	
	食品生産製造スマート 化		食品廃棄物管理	
			ダイナミックプライシング	
	画像認識			

(3)調査の実施方法

①食品ロス削減の新技術に関する最先端の研究動向調査

- 調査の目的
- 有識者ヒアリングを通じて食品ロス削減の新技術に関する最先端の研究動向を把握した。
- 調査対象領域
- 今回設定した食品ロス削減に資する新技術の9領域のうちの（食品廃棄量管理を除く）8領域に、「消費者行動変容」を加えた9領域とした
 - （1）需要予測、（2）シェアリング、（3）食品生産製造スマート化、（4）賞味期限延長、（5）物流面からのアプローチ、（6）ダイナミックプライシング、（7）アップサイクル、（8）画像認識、（9）消費者行動変容

食品ロス削減の新技術に関する最先端の研究動向調査の対象領域

業種	食品製造業	食品卸売業	食品小売業	外食産業
課題	製造過程・販売後	返品・物流過程	売れ残り	売れ残り・食べ残し
予備調査 で把握した 技術群	賞味期限延長	需要予測		
	アップサイクル	物流面からのアプローチ	シェアリング	
	食品生産製造スマート 化		消費者行動変容 (食品廃棄物管理から入れ替え)	
			ダイナミックプライシング	
	画像認識			

- ヒアリング項目
- どのような研究を行っているのか
 - 研究はどのような成果を上げているのか
 - 技術や成果は今後さらにどのように発展する可能性があるのか
 - どのような点が改善されればもっと大きな成果が期待できるか

実施方法：面談もしくはWebミーティングによるヒアリング（時間は1時間程度）

実施時期：2023年12月～2024年1月

②市場化段階(開発段階を含む)の食品ロスを削減するための新技術調査

— 文献調査・ヒアリング等を通じて、新技術を用いた食品ロス削減に資する機械・装置、ソフトウェア等の具体例、技術レベル（市場化段階、開発段階等）等の情報、導入事例の収集・整理等の調査を行った。

一 今回設定した食品ロス削減に資する新技術の9領域である。

- （１）需要予測、（２）シェアリング、（３）食品生産製造スマート化、（４）賞味期限延長、（５）物流面からのアプローチ、（６）ダイナミックプライシング、（７）アップサイクル、（８）画像認識、（９）食品廃棄物管理

業種	食品製造業	食品卸売業	食品小売業	外食産業
課題	製造過程・販売後	返品・物流過程	売れ残り	売れ残り・食べ残し
予備調査 で把握した 技術群	賞味期限延長	需要予測		
	アップサイクル	物流面からのアプローチ	シェアリング	
	食品生産製造スマート 化		食品廃棄物管理	
			ダイナミックプライシング	
	画像認識			

一 技術概要・特徴、利点・導入メリット、対象業種、導入効果・実績

- 文献調査（対象：国内外）
- 事業者ヒアリング調査
- 新技術を持つ事業者の公募による調査

②市場化段階(開発段階を含む)の食品ロスを削減するための新技術調査—文献調査について

文献調査は、以下の情報収集項目を把握するように行った。

[illegible]

②市場化段階(開発段階を含む)の食品ロスを削減するための新技術調査－事業者ヒアリング調査について

事業者ヒアリング調査の実施要領

[illegible]

②市場化段階(開発段階を含む)の食品ロスを削減するための新技術調査—新技術を持つ事業者の公募について

新技術を持つ事業者の公募は、以下の団体の協力を得て、下記の要領により行った。

- ・ 一般社団法人日本ベンチャーキャピタル協会
- ・ 一般社団法人 日本プライベート・エクイティ協会
- ・ 日本商工会議所
- ・ 全国商工会連合会

	2022 年 11 月
食料未来館 食品ロス削減等課題解決事業 「食品廃棄における食品ロス削減技術」 募集のお知らせ	公益財団法人経済科学研究会
1 目的	
環境への影響、資源の有効な利用、食糧不足の緩和、そして経済的成長の刺激といった観点から、食品ロス削減はますます不可欠な取り組みとなっています。こうした状況を踏まえ、食品廃棄への食品ロス削減に関する新技術や人・技術に資するべく、食品ロス削減に資する新技術、及び新技術を用いた機械・装置、ソフトウェア、サービス等を募集します。	
2 募集内容	
食品ロス削減に資する新技術、及び新技術を用いた機械・装置、ソフトウェア、サービス等を募集します。開発中のものについても対象とします。	
食品ロス削減においては、以下に列げるテーマが考えられますが、これらに限らず、幅広い募集します。	
①テーマ例	
・ 食料期限延長	
・ 需要予測・受注精度向上	
・ デバッグシステム	
・ 物流対策	
・ シェアリング	
・ 食品廃棄物内回収	
・ 急速冷凍技術の活用	
・ 食品製造スマート化	
・ 食品廃棄物管理	
・ デイナミックプライシング	
3 実施期間	
4 応募資格	
・ 企業	
・ 法人格を有する団体	
・ 個人事業主	
5 応募方法	
初回の応募フォームシートに記載の上、下記の応募先・お問い合わせ先のメールアドレス宛てにメールでご送付ください。また、技術に関する資料も併せてご送付ください。	

③ 特約

募集結果情報は食品関連事業者に提供され、新技術の導入に際心を持つ食品関連事業者がいた場合、マッチング（打ち合せの設定等）等を行います。また、募集結果情報をまとめた「食品産業における食品ロケスト新技術事例集」(PDF)等を作成し、食品関連事業者へ無料を併送するとともに、弊所のホームページ(<http://www.iaa.or.jp>)にて取り上げさせていただきます。

④ 募集締切

2018年1月15日(月)
⑤ 応募までのスケジュール
→2018年1月10日(月)
2月
3月下旬
募集、必要に応じてヒアリングの実施
募集結果情報の公表業の作成
募集結果情報の公表

⑥ 応募に際した手続き等について

- ・応募された資料は、技術の配製及び公表以外に無断で使用することはありません。
- ・募集結果情報の公表業の作成に当たって、応募された資料に虚偽の内容が判明した場合や、食品産業への新技術導入促進の観点から、これらに掲載しない場合もありますのでご了承ください。なお、募集結果情報の公表業の作成に当たって、応募技術に関するヒアリングや追加資料の提出を依頼する場合もあります。
- ・応募資料及び応募技術に関する追加資料の作成等の費用は、応募者の負担とします。

⑦ 納入関係確認について

お取りかたし納入情報は、本募集、および成果物である事例集等の作成およびそのヒアリング、マッチングに関するご連絡等と併せて判明し、縦割り管理いたします。

⑧ 応募先・お問い合わせ先

応募は下記のとおりのご質問等は、以下の事務局宛までご連絡ください。

事務局 ●●
電話：03-8233-4032
担当：寺岡・石川

以上

項目	記入欄
開発主体	
技術名称	
技術の分類	異味期限延長・需要予測・発注精度向上・アップサイクル・物流対策・シェアリング・食品廃棄物内利用・急速冷凍技術の活用・食品製造スマート化・食品廃棄物管理・ダイナミックプライシング・画像認識・その他 ()
概要・特徴	
利点 (導入メリット)	
技術レベル	市場化段階・実証段階・開発段階
対象業種	食品製造業・食品卸売業・食品小売業・外食産業・その他 ()
導入事例	
導入効果・実績	
上記のURL	
技術の詳細の掲載先	
上記のURL	
組織名	
役職	
Eメール	
e-mail	
電話番号	

(3)調査の実施方法
③食品ロス削減の新技术の導入事例調査

- 調査の目的
- 食品関連事業者が、新技术をどういった領域にどのように導入し、どのような成果を上げているかを把握するため、新技术を用いた食品ロス削減に資する機械・装置、ソフトウェア等を有する事業者を通じて、導入事例情報の把握・整理等の調査を行った。
- 調査対象領域
- 今回設定した食品ロス削減に資する新技术の9領域のうちの（食品廃棄量管理を除く）8領域である。
 - (1) 需要予測、(2) シェアリング、(3) 食品生産製造スマート化、(4) 賞味期限延長、(5) 物流面からのアプローチ、(6) ダイナミックプライシング、(7) アップサイクル、(8) 画像認識

食品ロス削減の新技术の導入事例調査の対象領域

業種	食品製造業	食品卸売業	食品小売業	外食産業
課題	製造過程・販売後	返品・物流過程	売れ残り	売れ残り・食べ残し
予備調査 で把握した 技術群	賞味期限延長	需要予測		
	アップサイクル	物流面からのアプローチ	シェアリング	
	食品生産製造スマート 化	ダイナミックプライシング		
	画像認識			

- 調査項目
- 導入先会社概要、導入技術概要、導入経緯、導入効果・工夫
- 調査方法
- ヒアリング調査

(3)調査の実施方法
③食品ロス削減の新技术の導入事例調査ーヒアリング調査について

ヒアリング調査は、以下の情報収集項目を把握するように行った。

(技術領域)

● ●技術の導入による●●(需要予測精度の向上、賞味期限延長...などの食品ロス削減の効果)

導入先会社概要

● 所在地：●●県●●市
● 会社名：株式会社●●
● 業種：
● 従業員数：●●名

導入技術概要

● 技術名称：●●
● 技術詳細：●●により●●を●●する技術。

技術を導入した様子がわかるような写真や、導入効果がわかるグラフや図表等の画像 (1~4枚)

画像の説明

導入経緯

○株式会社●●では、●●という課題があった。
○そこで、●●を目的に●●年に●●技術を導入した。...
○導入の決め手は、●●という点である。
○導入にあたって、まず●●をし、次に●●をした。...
○導入の過程で●●だった点がよかったと感じる。(取り付けの簡易さ、サポート体制が充実、短期間で導入可能など)
● 導入経緯、導入の決め手となった要因、導入の手順、及び手順において良かったこと等についてご記入ください。

導入効果・工夫

○●●により、●●という食品ロス削減効果を実現。
(●%、●kgなどできるだけ具体的に)
○導入効果を高めるための工夫として、●●という取り組みを行った。
○今後は、●●にも活用していきたい。
● 導入の効果、導入効果を高めるために工夫したこと、今後の予定などについてご記入ください。

(3)調査の実施方法

③食品ロス削減の新技术の導入事例調査ーヒアリング調査について

■ ヒアリング調査は、以下の要領で回答を依頼した。

各項目1～5の表題は変更しないようお願い致します。
※各項目の位置や縦の幅は文章量に応じて適宜変更いただいて構いません。

1. 導入先会社概要

■ 貴社の「新技术」を導入された企業／団体様の概要をご記入ください。

2. 導入技術概要

■ この度「新技术」として貴社にご確認・ご修正頂きました技術に関する正式名称や概要等をご記入ください。

3. 技術を導入した様子がわかるような写真や導入効果がわかるグラフ（1～4枚）

■ 技術それ自体の写真に加え、導入後の定量的な成果などが確認できるグラフ等ございましたらご提示いただけますと幸いです。

4. 導入経緯

■ 導入を検討する段階から実際に導入するまでの一連の経緯について次ページをご参照頂きながらご記入ください。

5. 導入効果・工夫

■ 実際に導入してからの実績（定量的なデータなどあれば、ぜひご記載ください）、導入効果を高めるために工夫した点、また相乗効果として期待できる点などあれば、こちらも次ページをご参照頂きながらご記入ください。

(4)調査実施スケジュール

■ 調査実施スケジュールは以下の通りである。

調査実施スケジュール						
大項目	中項目	2023年		2024年		
		11月	12月	1月	2月	3月
予備調査						
食品ロス削減の新技术に関する最先端の研究動向調査	有識者ヒアリング調査					
市場化段階（開発段階を含む）の食品ロスを削減するための新技术調査	文献調査（対象：国内外）					
	新技术を持つ事業者の公募による調査					
	事業者ヒアリング調査					
食品ロス削減の新技术の導入事例調査	事業者ヒアリング調査					
パンフレット等の作成・告知						
報告書のとりまとめ						

3 調査結果

3-1 食品ロス削減の新技术に関する最先端の研究動向調査

(1)食品ロス削減の新技术に関する最先端の研究動向調査(ヒアリング)を実施した有識者

以下の有識者のヒアリングを通じて、各テーマ・領域における最先端の研究動向を把握した。

テーマ	有識者名	所属	専門領域
(1) 需要予測	中野俊夫氏	日本気象協会 プロジェクトマネージャー	気象予測モデル、需要予測モデル
	本村 陽一氏	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 人工知能研究センター 首席研究員	人工知能
(2) シェアリング	松井康弘氏	岡山大学 大学院環境生命科学研究科 准教授	食品ロス削減、3Rやエシカル消費にかかわる消費者の行動変容
(3) 食品生産製造スマート化、 (8) 画像認識	有吉浩平氏	YEデジタル デジタルプロダクト本部 AI開発部	AIを用いた生産工程効率化
(4) 賞味期限延長	福岡淳氏	北海道大学 触媒科学研究所 教授	触媒・化学プロセス
	渡辺学氏	東京海洋大学 学術研究院 食品生産科学部門 食品冷凍学研究室 教授	食品冷凍
	福岡英一郎氏	大阪大学 大学院工学研究科生物工学専攻 教授	メタボロミクス
	田中史彦氏 田中良奈氏	九州大学 大学院農学研究院 環境農学部門 生産環境科学講座 教授 九州大学 大学院農学研究院 環境農学部門 生産環境科学講座 助教	ポストハーベスト
	増井忠幸氏	東京都市大学 名誉教授	経営工学（物流サプライチェーン、環境ロジスティクス、環境にやさしい物流）
(6) ダイナミックプライシング	前田康成氏	北見工業大学 情報デザイン・コミュニケーション工学コース 教授	人工知能、知識情報処理、最適化理論
(7) アップサイクル	川野茉莉子氏	株式会社 東レ経営研究所 産業経済調査部 シニアアナリスト	アップサイクル、フードテック、サーキュラーエコノミー
	古川英光氏	山形大学大学院 理工学研究科 機械システム工学専攻 教授	ゲルメカニクス、ゲルロボティクス、ゲルフォトリクス
(9) 消費者行動変容	小林富雄氏	日本女子大学 家政学部 家政経済学科 教授	フードシステム、フードマーケティング、消費行動、寄付行動などの消費者心理

(2)調査結果

①需要予測に関する最新の技術的動向

需要予測に関する調査では、気象データなどを活用した需要予測システムの開発に関する取り組み等が進んでいることを把握した。

ヒアリングした有識者名	中野俊夫氏
所属	一般財団法人日本気象協会 プロジェクトマネージャー
専門領域	気象予測モデル、需要予測モデル
どのような研究を行っているのか	・製配販のデータ連携や行動予測の研究。特に、JANコードがついておらず、商品の入れ替わりが激しい生鮮食品の自動発注。 ・また、製販のデータ連携によるサプライチェーン最適化の実証実験を行っており、小売からはレシートデータ、メーカーからは物流スケジュール、生産品目、配送店舗などのデータをもらい、一つのシステムに統合して発注量を求めることで、緊急発注の減少など、需要予測精度向上によるリードタイム延長の効果が見え始めている。
研究はどのような成果を上げているのか	・相模屋食料株式会社、株式会社 Mizkan Holdings 気象予測に基づいた食品ロス削減、CO2削減に成功した実績がある。 ・ソフトバンク株式会社と共同して人流データを用いた需要予測、来店予測を行う、小売り・飲食業界向けAI需要予測サービス「サキミル」を提供。
技術や成果は今後さらにどのように発展する可能性があるのか	・AI技術の適用範囲や導入事例の拡大。 ・異業種間連携によってサプライチェーンとマーケティングを融合させ、食品ロスを削減するシステム、ソリューション。
どういう点が改善されればもっと大きな成果が期待できるか	実績のない新技術の成果を示すこと

(2)調査結果

①需要予測に関する最新の技術的動向

- 需要予測に関する調査では、機械学習と確率モデリング技術により高度な自律的処理を可能とするAIを用いた購買履歴データを活用した購買確率予測と品ぞろえ最適化、販促への活用に関する取り組み等も進んでいることを把握した。

ヒアリングした有識者名	本村 陽一氏
所属	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 人工知能研究センター首席研究員
専門領域	人工知能
どのような研究を行っているのか	機械学習と確率モデリング技術を活用し、より知的で高度な情報処理やタスクの実行を自律的に実行可能とする人工知能の開発。社会全体のDX推進（様々な産業の生産性と付加価値の向上への貢献）
研究はどのような成果を上げているのか	・ NEDO 人工知能技術適用によるスマート社会の実現事業 AIによる青果流通フードチェーンの全体最適化 ・ 株式会社Goalsとの実証実験 飲食店の来客数動向が通常とは異なる特殊な日付における来客数予測精度の向上に向けた実証実験を実施し、GW・お盆・年末年始において来客数予測の精度が全店舗平均12%改善。
技術や成果は今後さらにどのように発展する可能性があるのか	横断的なデータプラットフォームの整備、食品の購買データから個人の栄養状態を推定し、病気を予防するための提案に生かすことで医療費を下げる仕組み、地域貢献性を含んだ取り組み
どういう点が改善されればもっと大きな成果が期待できるか	データの収集（生産段階や流通段階、店舗などのマスターが整備され、データが統合されたプラットフォームが整備されていない）

(2)調査結果

②シェアリングに関する最新の技術的動向

- シェアリングに関する調査では、シェアリングアプリを用いた食品売り場ライブ中継による食品ロス削減キャンペーン等の取り組み等が進んでいることを把握した。

ヒアリングした有識者名	松井康弘氏
所属	岡山大学 大学院環境生命科学研究科 准教授
専門領域	食品ロス削減、3Rやエシカル消費にかかわる消費者の行動変容
どのような研究を行っているのか	・ 「のこり福キャンペーン」 2023年10月に、アプリでリアルタイムで売り場情報を配信し、売れ残りそうな商品の販促を行うシェアリングサービス。 ・ AIを活用した品揃え最適化と、ナッジ効果を利用したエシカル行動の促進を合わせた小売店舗の食品ロス削減。 ・ パルシステムと共同の取り組み ベイジアンネットワークを使った確率モデリング技術やアソシエーション分析を用いた同時購入分析によるエシカル消費の促進
研究はどのような成果を上げているのか	「のこり福キャンペーン」 （株）岡山高島屋（2022年のみ）、（株）天満屋岡山本店（2023年のみ）、岡山大学生協、おかやまコープ、（株）天満屋ストア、（株）フレスタホールディングス、両備ホールディングス（株）（2022年のみ）であり、デパート2社、生協2団体、スーパーマーケット3社の計7事業者。
技術や成果は今後さらにどのように発展する可能性があるのか	見込生産を受注生産に近づけるような食品ロス削減の方法。小売事業者のリードタイムを考慮した発注・商取引の条件緩和など、小売主導でマルチステークホルダー方式のロス削減を図るような座組。
どういう点が改善されればもっと大きな成果が期待できるか	既存システムの性能不足、新たなシステム開発費用の不足、小売業のデータ更新間隔が長すぎる、食品製造事業者とのコネクションがないこと、大学の研究費の不足

(2)調査結果

③食品生産製造スマート化、および⑧画像認識に関する最新の技術的動向

- 食品生産製造スマート化、および画像認識に関する調査ではAI画像認識技術を活用した食品製造工程での品質検査最適化に関する取り組み等が進んでいることを把握した。

ヒアリングした有識者名	有吉浩平氏
所属	株式会社YEデジタル デジタルプロダクト本部 AI開発部
専門領域	AIを用いた画像判定による効率化
どのような研究を行っているのか	・ MMEyeというAIを用いた画像判定による不良品検知、規格外品の発生防止精度向上などで食品の製造ロス削減。この技術を用いた像判定検査では、不良品の流出防止、検査品質の高精度化、定量的な検査基準で検査結果のばらつき抑制、検査作業の単純労働を自動化することができる。 ・ 画像系は食品以外にも生かせないか、と考えて広げる方向にあり、直近ではAIアテンダントという新サービスをリリースした。
研究はどのような成果を上げているのか	食品業界ではロッテ、マツザワなどをはじめ、物流、鉄鋼、リサイクルなど多岐にわたる。検査判定をルールベースで行っているが、基準が担当者の主観に依存する傾向があり、検査精度の差が大きい場合や、ルールの管理が煩雑であるといった悩みを持つ企業からのニーズがある。
技術や成果は今後さらにどのように発展する可能性があるのか	・ アルゴリズムを増やしたり、ChatGPTを活用したりすることにより、導入分野の拡大が期待できる。 ・ 画像系AI、ChatGPTなどAIのコンテンツ
どういう点が改善されればもっと大きな成果が期待できるか	スムーズな製品導入（顧客側のルール管理、検査制度・基準のばらつきを調整するために多大な時間を要する）

(2)調査結果

④賞味期限延長に関する最新の技術的動向

- 賞味期限延長に関する調査では、白金シリカ触媒を用いた農産物の鮮度保技術に関する取り組み等が進んでいることを把握した。

ヒアリングした有識者名	福岡淳氏
所属	北海道大学 触媒科学研究所 教授
専門領域	触媒・化学プロセス
どのような研究を行っているのか	・ 白金シリカ触媒を用いた野菜、果物の鮮度保持、保存によるフードロス削減。最近、より高性能な新しい触媒の開発に成功。今後は農家からの野菜の出荷時期延長、未熟果バナナの出荷時期コントロール、物流過程での包装材、架台等への適用などに挑戦していく予定。 ・ また、適用品種の拡大にも取り組んでおり、高校生アイデアコンテストを開催し、新しいアイデアを募集するなどの活動もしている。
研究はどのような成果を上げているのか	・ 日立グローバルライフソリューションズ株式会社 鮮度保持試験（大葉、オレンジ、サラダ菜、モロヘイヤ、アスパラガス）に成功し、2015年から日立製の冷蔵庫に採用された。日本と台湾で累計160万台以上の冷蔵庫で使用されている。さらに、貯蔵庫への適用を拡大し、2018年に北海道大学の果樹園のリンゴを使ったシードルの製造過程での貯蔵に活用された。 ・ 株式会社セコマ 2019年からセイコーマートの野菜貯蔵庫に採用され、歩留まりが平均5%以上改善し、1年間で導入コストを回収することができた。 ・ 2020年にフードロス削減コンソーシアムを設立し、そこで会員企業に触媒の使用機会提供、成果報告の場となっている。
技術や成果は今後さらにどのように発展する可能性があるのか	・ 白金シリカ触媒の物流過程の梱包材、架台での活用。 ・ 白金シリカ以外の野菜・果物以外の生鮮食品（肉、魚など）の鮮度保持技術の研究。
どういう点が改善されればもっと大きな成果が期待できるか	技術の知名度向上

(2)調査結果

④賞味期限延長に関する最新の技術的動向

- 賞味期限延長に関する調査では、過冷却冷凍による食品の鮮度保持とおいしさを保つ解凍方法の研究に関する取り組み等も進んでいることを把握した。

ヒアリングした有識者名	渡辺学氏
所属	東京海洋大学 学術研究院 食品生産科学部門 食品冷凍学研究室 教授
専門領域	食品冷凍
どのような研究を行っているのか	・ 過冷却凍結 急激な温度変化を避けながら－8℃（氷点下）程度まで未凍結状態で温度を低下させ（過冷却状態）その状態から凍結させることで、食品の中で発生するの氷の粒を細かく均一にすることで、おいしさを保つ。食品の種類によってごとにおいしくなる冷凍スピードや温度変化を探っている。 ・ 解凍技術 解凍にかかる時間をかけ過ぎず、温度を上げることでおいしく解凍するための技術。食品の種類ごとにおいしくなる最適な解凍スピードや温度変化速度が異なるため、それぞれの最適解を探っている。 ・ 輸送時のエネルギー削減 現在空輸での輸入が主流であるノルウェーサーモンを現地で適切に冷凍し、船舶輸送が可能になれば、環境負荷を約6割減らせるというデータがある。
研究はどのような成果を上げているのか	—
技術や成果は今後さらにどのように発展する可能性があるのか	空輸での輸入が主流であるノルウェーサーモンの現地冷凍・船舶輸送への転換による環境負荷削減、コールドチェーン上で発生する食品ロス削減。
どういう点が改善されればもっと大きな成果が期待できるか	技術的な困難、機械の開発メーカーが見つからないこと、食品メーカーが投資しないこと、消費者に冷凍品の価値が十分に認められていないこと、水産業界内での技術共有が少ないこと

(2)調査結果

④賞味期限延長に関する最新の技術的動向

- 賞味期限延長に関する調査では、フードメタボロミクスを活用した果物等の非破壊鮮度測定技術等に関する取り組み等も進んでいることを把握した。

ヒアリングした有識者名	福崎英一郎氏
所属	大阪大学 大学院工学研究科生物工学専攻 教授
専門領域	メタボロミクス
どのような研究を行っているのか	・ バナナの非破壊鮮度測定 バナナの輸入後の流過程における品質管理にもフードメタボロミクスが活用されており、バナナ本体を破壊することなく、バナナが出す揮発性成分を網羅的に解析することで、バナナの状態を評価する。この技術により需要動向に合わせて流過程のバナナの鮮度をマネジメントすることで、食品ロスを防ぐことができる。 ・ 大阪大学先導的学際研究機構産業バイオイニシアティブ研究部門では、食品ヒストリーデータがインプットされたデータ改竄不能のナノコンピュータによる流通認証、安全面や栄養価では問題ないが、傷んで味や食感が悪くなった食品を3Dバイオペリンティングを用いてのアップサイクルなどの分野も手掛けている。
研究はどのような成果を上げているのか	・ 食品関連企業や海外の現地企業との共同研究 総合商社や金融機関との情報交換の中でのマッチングが多い。銀行などは取引先企業の情報を多く持ち、その情報を生かしてESG投資先の選定・創造・サポートを行いたいと考えているが、技術評価能力は十分有していないため、我々にサポートを要請することが増えている。
技術や成果は今後さらにどのように発展する可能性があるのか	・ ブロックチェーン技術による流通商品品質情報共有化システム。 ・ SDGsの教育を受けた世代の就職、食品ロスの内部告発などのレピュテーションリスクの高まり、ESG投資への関心の高まりなどの背景から、食品ロス削減への追い風となる気運が高まっている。
どういう点が改善されればもっと大きな成果が期待できるか	食品の流通にかかわる民間企業がサプライチェーン情報を共有しないこと、利益を優先する企業にとってはコストをかけて食品ロス削減に取り組むメリットが少ないこと

(2)調査結果

④賞味期限延長に関する最新の技術的動向

- 賞味期限延長に関する調査では、未利用食品を材料とした農産品の鮮度保持効果のある可食コーティングの開発等に関する取り組み等も進んでいることを把握した。

ヒアリングした有識者名	田中史彦氏 田中良奈氏
所属	九州大学 大学院農学研究院 環境農学部門 生産環境科学講座 教授 九州大学 大学院農学研究院 環境農学部門 生産環境科学講座 助教
専門領域	ポストハーベスト
どのような研究を行っているのか	・農産物向けの可食コーティング ・輸向向け出荷前農産物の日持ち選別 ・データを活用した輸送中の農産物の品質を予測するシミュレーターの開発
研究はどのような成果を上げているのか	・熊本県で花卉を対象にした実証試験
技術や成果は今後さらにどのように発展する可能性があるのか	・コーティング剤メーカーや食品メーカーのコンサルティング的な案件 ・カット野菜の風味付きコーティング ・農産品ごとの最適なコーティングをAIを用いて自動的に発見できるようなデータベースの構築 ・未利用食品を材料としたコーティング剤の開発 ・農産物以外の肉や魚といった食品への応用 ・3Dフードプリンター、培養肉。 ・数値解析を用いた流通段階でのロス低減の技術。（トラックのハザードマップのようなものの作成）
どういう点が改善されればもっと大きな成果が期待できるか	－

(2)調査結果

⑤物流面からのアプローチに関する最新の技術的動向

- 物流面からのアプローチでは、農作物流通のデータを活用した需要予測、品質推定、自動受発注を行うAI技術開発とデータプラットフォームの構築等に関する取り組み等が進んでいることを把握した。

ヒアリングした有識者名	増井忠幸氏
所属	東京都市大学 名誉教授
専門領域	経営工学（物流サプライチェーン、環境ロジスティクス、環境にやさしい物流）
どのような研究を行っているのか	鮮度保持用の包装材、冷凍・冷蔵技術、食品残渣のエネルギー化技術、及び製配販でのデータ連携技術（RFID、需給マッチング）等の動向
研究はどのような成果を上げているのか	・サイゼリヤ 生産者の段階で青果の端材を除去して輸送する。端材は耕作地で直ちに肥料化され、店舗への物流効率もよくなり、店舗での廃棄の削減と処理コストの削減に繋がる。従来は、店舗で廃棄する部分まで輸送するため物流効率が低く、端材は店舗から可燃ごみ（事業性廃棄物）として出され、焼却処分されていた。 ・スターバックス 専門業者が店舗のコーヒーカスを回収していたが、廃棄物処理法の制約があり、食品材料を配送するトラックで回収できない問題があった。そこで、豆カスを飼料や肥料として活用するために、輸送中の腐敗を防ぎ、廃棄物を材料と見做すよう行政と交渉して特例措置を得て、材料配送時に回収することに成功した。この飼料はポリフェノールを含み、乳牛の乳房炎を減らし、乳出荷量を増やした。また、発酵処理によって長期保存が可能で、農家からも好評を得ている。
技術や成果は今後さらにどのように発展する可能性があるのか	・分別が難しくリサイクル率の低い川下（家庭・小売・外食など）の廃棄物のメタン化技術 ・食品廃棄物の情報を見る化したプラットフォーム構築 ・休耕田を活用したバイオマス発電用トウモロコシ栽培 ・物流・サプライチェーンの環境負荷削減（モーダルシフトなど）
どういう点が改善されればもっと大きな成果が期待できるか	食品ロス削減への投資縮小、短期的投資

(2)調査結果

⑥ダイナミックプライシングに関する最新の技術的動向

- ダイナミックプライシングに関する調査では、動的計画法を用いた消費期限を考慮したダイナミックプライシングのアルゴリズム開発に関する取り組み等が進んでいることを把握した。

有識者名	前田康成氏
所属	北見工業大学 情報デザイン・コミュニケーション工学コース 教授
専門領域	人工知能、知識情報処理、最適化理論
どのような研究を行っているのか	・人工知能、知識情報処理、最適化理論など研究の一環として、動的計画法を用いた最適な価格設定や食品ロスを最小化するようなレシピの推薦などの研究を行っている。 ・特に、動的計画法は、多段階の意思決定問題を扱うときに、組み合わせをすべて計算していると計算量が膨大になってしまうような問題について、対象となる問題を複数の部分問題に分割し、部分的な最適解を利用して計算することで、より簡単に問題を解く方法である。
研究はどのような成果を上げているのか	動的計画法は音声認識、自然言語処理（形態素解析）、通信（畳み込み符号）の復号、遺伝子解析などの分野でも応用されている。
技術や成果は今後さらにどのように発展する可能性があるのか	・より現実に近い問題設定のもとでの検討のためには、対象商品数の拡大、仕入コスト制約の導入、消費期限までの残日数が異なる在庫量を考慮した需要確率モデル、実データの利用、需要確率未知の場合の検討が考えられる。 ・動的計画法は小規模な領域で限界を確認することに使える。動的計画法のアルゴリズムを分析して、経験則を見出し、それをもとに現実の事象・行動を近似させることは有効かもしれない。
どういう点が改善されればもっと大きな成果が期待できるか	ー

(2)調査結果

⑦アップサイクルに関する最新の技術的動向

- アップサイクルに関する調査では、廃棄食材を加工材料として発酵、蒸留などの技術を用いたアップサイクルに関する取り組み等が進んでいることを把握した。

有識者名	川野茉莉子氏
所属	株式会社 東レ経営研究所 産業経済調査部 シニアアナリスト
専門領域	アップサイクル、フードテック、サーキュラーエコノミー
どのような研究を行っているのか	サーキュラーエコノミーの観点で、食の分野でフードテックなどを組み合わせてどのように資源を循環させていくかを検討するために関連するレポートを2022年4月に発表。
研究はどのような成果を上げているのか	・アサヒグループ 廃棄コーヒー豆をクラフトビールにアップサイクルする取り組み。 ・ファーマンステーション 未利用バイオマスを原料に、独自の発酵アップサイクル技術によりエタノールや発酵原料を製造し、さまざまな日用品メーカーと共同でアルコール製品など日用品や化粧品などを開発 ・ICS-net「シェアシマ」 食品ロスの情報プラットフォームを提供、マッチングするサービス。アップサイクルをメーカーに委託してOEM的にアップサイクル食品を作るというマッチングの取り組みも行っており、また、長野でものを作ることで地域で食品を循環させている。
技術や成果は今後さらにどのように発展する可能性があるのか	・アップサイクル ・3Dフードプリンター ・昆虫食 ・細胞農業（培養肉）
どういう点が改善されればもっと大きな成果が期待できるか	・アップサイクル商品のマーケット創造、素材別の廃棄物のデータがそろっていないこと ・アップサイクル商品の認定制度がないこと

(2)調査結果

⑦アップサイクルに関する最新の技術的動向

- アップサイクルに関する調査では、食ゲルを用いた3D・4Dプリンティング、メタバース空間を利用した食の領域の拡大に関する取り組み等も進んでいることを把握した。

有識者名	古川英光氏
所属	山形大学大学院 理工学研究科 機械システム工学専攻 教授
専門領域	ゲルメカニクス、ゲルロボティクス、ゲルフォトニクス
どのような研究を行っているのか	・ゲルを用いた3D・4Dプリンティングやその産業利用のための基盤づくり（NEDO先導研究プログラム） ・低温凍結粉碎含水ゲル粉末による食品の革新的長期保存技術の開発（ムーンショット型研究開発制度） ・メタバース空間を利用した食の領域の拡大（SIP第三期）
研究はどのような成果を上げているのか	・「お見合い事業」 コンソーシアム内で関係企業の横のつながりを作り出し、お互いに紹介などをしながら、組んだ企業で事業化の案が出れば事業化する。 ・「古生物レストラン」 魚のすり身など様々な材料をもとに古代の生き物を食材として再現したり、古生物の化石データどおりの形のお菓子を作る。
技術や成果は今後さらにどのように発展する可能性があるのか	・冷凍粉碎技術を用いた食品の有効活用 ・メタバース空間を利用した食の領域の拡大、食のニューメディアの登場 ・3Dフードプリンターを活用したレストラン（未利用食材の活用、食品の長期保存、低エネルギー化、安定供給の実現）
どういう点が改善されればもっと大きな成果が期待できるか	社会実装にあたっての人材不足、予算の制約、既存市場への導入方法。日本の市場の自由度低く、イノベーションが起きづらい環境であること、日本社会全体が失敗や多様性、創造性への許容度が極めて低いこと

(2)調査結果

⑧消費者行動に関する最新の技術的動向

- 消費者行動に関する調査では、画像解析やAIを用いた消費者行動の分析、棚割りの工夫による売れ残りの削減や、ナッジ理論を活用した消費者へのアプローチでの食品ロス削減に関する取り組み等も進んでいることを把握した。

有識者名	小林富雄氏
所属	日本女子大学 家政学部 家政経済学科 教授
専門領域	フードシステム、フードマーケティング、消費行動、寄付行動などの消費者心理
どのような研究を行っているのか	農業経済から派生してフードシステム、最近ではフードマーケティング、人類学や文化論のアプローチで研究を行っている。研究の初期段階では在庫管理の理論を研究する中で食品ロスに注目し、実証的な研究を行うようになった。近年では消費行動、寄付行動など消費者心理に注目した研究を行っており、社会心理学など他分野の方とも協働で行うことも多い。
研究はどのような成果を上げているのか	・板橋区社会福祉協議会「街かどフードパントリー」 無人・非対面式のフードパントリーで、受益者である主に貧困層と呼ばれる人たちの心理的負担を軽減することができる利点がある。 ・Amazon Goやスシローなどの需要予測、在庫管理のDX 画像解析やAIを用いた消費者行動の分析、棚割りの工夫による売れ残りの削減。 ・スウェーデンの実証実験では、まとめ売りや商品POPの表示方法などナッジを活用することにより、店舗での消費者の行動変容、食品ロス削減の効果検証が行われた。 ・トヨタ生協主催のフードドライブや総合商社の社内コンペで食品ロス削減を事業化するといった食品業界以外の業種と食品関連企業の協業での優れた取り組みが出てきている。
技術や成果は今後さらにどのように発展する可能性があるのか	・計量、計測分野の画像系技術 ・SNSなどのコミュニケーションツールを活用したマッチングアプリケーション ・食品関連業者以外の、商社などの利益率の高い業種と、食品の知識を持った食品関連企業での異業種協業の食品ロス削減の取り組み
どういう点が改善されればもっと大きな成果が期待できるか	投資回収が難しいこと、宣伝広告のメリットが薄いこと、消費者の「1円でも安いものを買おう」マインド、食品ロス削減に取り組んでいる企業を評価する軸がないこと

(3)調査結果のまとめ

①今回の調査で把握した食品ロス削減に関する最新の研究の方向性の整理

- 今回調査対象とした9分野において、先進的な研究を行う有識者に対する今回のヒアリング結果からは、最新の研究の方向性として以下の内容があることが明らかになった。
- これらの研究の成果は、大きく2つの領域（需要と供給の最適なマッチング、鮮度保持・管理の向上）に分類できることが明らかになった。

領域	今回の調査で把握された食品ロス削減に関する最新の研究の方向性
(1) 需要予測	気象データなどを活用した需要予測システムの開発 機械学習と確率モデリング技術により高度な自律的処理を可能とするAIを用いた購買履歴データを活用した購買確率予測と品ぞろえ最適化、販促への活用 等
(2) シェアリング	シェアリングアプリを用いた食品売り場ライブ中継による食品ロス削減キャンペーン等
(3) 食品生産製造スマート化、 (8) 画像認識	AI画像認識技術を活用した食品製造工程での品質検査最適化 等
(4) 賞味期限延長	白金シリカ触媒を用いた農産物の鮮度保持技術 過冷却冷凍による食品の鮮度保持とおいしさを保つ解凍方法の研究 フードメタボロミクスを活用した果物等の非破壊鮮度測定技術 未利用食品を材料とした農産品の鮮度保持効果のある可食コーティングの開発 等
(5) 物流面からのアプローチ	農作物流通のデータを活用した需要予測、品質推定、自動受発注を行うAI技術開発とデータプラットフォームの構築 等
(6) ダイナミックプライシング	動的計画法を用いた消費期限を考慮したダイナミックプライシングのアルゴリズム開発等
(7) アップサイクル	廃棄食材を加工材料として発酵、蒸留などの技術を用いたアップサイクル 食ゲルを用いた3D・4Dプリンティング、メタバース空間を利用した食の領域の拡大等
(9) 消費者行動変容	画像解析やAIを用いた消費者行動の分析・棚割りの工夫による売れ残りの削減、ナッジ理論を活用した消費者へのアプローチでの食品ロス削減に関する取り組み等

需要と供給の最適なマッチング

鮮度保持・管理の向上

(3)調査結果のまとめ

②最新の食品ロス削減の新技术研究における障壁と課題

今回の調査によって、食品ロス削減に関する9つの領域で、需要と供給の最適なマッチングと鮮度保持・管理の向上を実現するための最先端の研究が行われ、一部では事業者や行政機関と連携して成果につながっていることが明らかになった。一方で、事業者や行政機関との関係における課題も示された。こうした課題を整理する。

- 事業者とのネットワークが十分ではない
 - 新技术を開発する事業者等が、食品関連事業者や他の関連業界との十分なネットワークを有しておらず、技術の導入や実装に必要なリソースやサポートを得ることができず、技術開発のさらなる深化や広がりが困難になっている場合がある。
- 食品ロス削減はコストと捉えられ、企業が積極的に投資をしない
 - 食品ロス削減は利益を増やす活動であるにも関わらず、コスト削減の側面のみが注目され、その削減に向けた取り組みが「投資」と見なされない。そのため、他の重要なビジネス目標やプロジェクトに対する投資が優先され、食品ロス削減に対する投資が後回しにされやすい。
- 販売・購買・物流等の各種データプラットフォームの未整備
 - データが標準化され、横断的に「見える」状態ではなく（特に農産物における商品マスターの未整備、競合企業間の情報秘匿志向など）、データを収集してDXを行うための具体策が打てる状態にない
- 規制・制度が制約となる場合
 - 規制・予算制限等により、経験曲線効果によるコスト低減前の高価な技術の実証ができない場合がある。
 - 例えば、保険診療で入院する患者に提供される食事代は公定価格で、原則1日あたり1,920円（現在は1食あたり640円で計算）と設定されている。ここで3Dフードプリンターの社会実証を行おうとすると採算が合わず、材料やレシピ、システムなどの横の連携を確立するための初期段階において、疲弊してしまう。
- 消費者の理解不足
 - 例えば、賞味期限延長に資する新しい包装資材を開発しても、新しい包装資材に不慣れという理由だけで、消費者が新技术の機能や利点を理解しようとせず、その場合、その技術が提供する潜在的な利益やメリットを見逃される可能性がある。結果として、需給がマッチングせず、食品ロス削減の機会が失われることになる。
- スタートアップ等における情報発信の難しさ
 - 食品ロス削減に資する新技术は、市場においてまだ一般的に認知されていない上、スタートアップ企業などでは資金やリソースの不足のため、認知度を高めるためのマーケティング戦略やプロモーション活動を展開することが困難である。
 - 例えば、技術に関する認定制度があれば、製品やサービスの品質や信頼性が確認され、新技术であっても消費者は認定された製品やサービスを安心して購入や利用しやすくなる。

3-2 市場化段階（開発段階を含む）の食品ロスを削減するための新技術調査

(1) 需要予測に関する調査結果

需要予測に関する調査結果は以下のとおりである。

項目	内容
今回の調査で把握した事業者数	27（海外事例10含む）
当領域における技術の分類やカテゴリ分け	「適正な販売数量や値引率の予測」「自動発注」「来店者数予測」
導入企業例	株式会社東急ストア 株式会社バローホールディングス 株式会社ヤオコー等
現在利用が広がりつつある新技術	- 各社内で保有する販売実績／販促データ等の過去実績に、気象情報等の外部データを取り組み、来店者数の予測等を行うことで、最適な生産・販売量・発注量の算出、欠品防止や在庫の最適化、ひいては食品ロスの削減に資する技術が生み出されている - 特にAIを導入した最適な発注量の算出に付随した自動発注システムの開発が本領域における進展技術として開発・研究、実装化が盛んな傾向にある。 - 人間が行っていた予測や発注作業の工数削減、属人化の解消が望めるため、人材不足問題の解消にも大いに資する。
食品ロス削減技術の展望とビジネスモデルの可能性	- 生鮮食品等の賞味期限の短い商品の需要予測への活用が目立っており、食品小売業を主とした導入事業者の利益率の向上に資するところが大きく、本新技術の導入はより一般的なものとなっていくことが期待される。 - 今後は特定の消費期限の長短を問わない、幅広いカテゴリーを対象とした需要予測システムの確立が期待される。

(2)シェアリングに関する調査結果

■ シェアリングに関する調査結果は以下のとおりである。

項目	内容
今回の調査で把握した事業者数	22（海外事例7含む）
当領域における技術の分類やカテゴリ分け	「デジタルプラットフォームを通じた売り手と買い手のマッチング」
導入企業例	ネスレ日本株式会社 JR東海グループ 等
現在利用が広がりつつある新技術	・ ロスを削減し、売上を向上させたい売り手と美味しい食料品を安価で手に入れたい消費者をマッチングさせる仕組みの構築・活用が基本であり、電子アプリや通販サイトなどのデジタルプラットフォームを通じた食品ロス削減の取り組みが盛んに行われている。 ・ 特に本来であればまだ美味しく安全に食べられるにも関わらず廃棄対象となってしまう食品を（比較的）安価で流通させる仕組みの構築を通じて、消費者へと融通され、消費されるものが多く目立つ。
食品ロス削減技術の展望とビジネスモデルの可能性	・ 本技術は消費者にとって、他の8つの新技術の中でも相対的身近であり、その分接点を持ちやすいということが指摘できる。昨今の全世界的なSDGsの潮流も相まって、消費者が本技術に関連したサービスを活用することで消費者意識の向上・啓発に貢献することが大いに期待できる。 ・ また、消費者にとって身近で接点を持ちやすい分、本新技術が活用されたサービスを利用することで日常の場面で、消費者自らが社会貢献をしているという意識を抱くことができるため、消費者からの自発的かつ積極的な貢献が望めるという相乗効果も見受けられる。 ・ また、販売側は廃棄コストを削減し、収益を上げることができるという利点がある。一方、消費者にとっても比較的安価で商品を購入できるという実利的な利点も有しており、相互に利潤をもたらすビジネスモデルの構築が可能である。 ・ 以上を踏まえ、本新技術領域は多くの利点とポテンシャルを秘めており、事業者の注目度も高い領域であると言える。したがって、本新技術領域を活用した各種サービスを展開している事業者が多いと考えられる。

(3)食品生産製造スマート化に関する調査結果

■ 食品生産製造スマート化に関する調査結果は以下のとおりである。

項目	内容
今回の調査で把握した事業者数	13（海外事例4含む）
当領域における技術の分類やカテゴリ分け	「電子タグRFIDの活用」「作業ロボットの活用」「自動管理システムの活用」
導入企業例	ロイヤルホスト株式会社 株式会社イトーヨーカ堂 等
現在利用が広がりつつある新技術	・ ロボットや電子タグ（RFID）などの先進的な技術の活用を通じて、主に食品の製造工程や在庫管理の自動化が推進されている。 ・ こうした自動化を通じて主眼に置かれているのは「生産の効率化」である。無駄な食料品の廃棄量の抑制などを通じて、食品の生産活動が効率的かつ効果的に推進され、食品ロスも最小限に抑えられることが期待されている。
食品ロス削減技術の展望とビジネスモデルの可能性	・ 電子タグ（RFID）の付与・活用を行うことでサプライチェーン情報の可視化が実現される点に利点が大きく、またその活用によりトレーサビリティの管理、ダイナミックプライシングを効果的に行うことができるなど、複数の新技術を活用することで高い相乗効果が得られる点に期待が寄せられる。 ・ 作業ロボットや自動管理システムの活用においては、人間の労力を削減することを通じてコストの削減や効率性の向上など、多岐にわたる実利的な利点があるため、各種企業にとっての導入メリットが感じ取られやすく、今後、導入の検討・推進がより進んでいくことが期待できる。 ・ 幅広く食品に関わる業種で、より効果的な食品ロスの削減が推進されることに期待がなされている。

(4)賞味期限延長に関する調査結果

賞味期限延長に関する調査結果は以下のとおりである。

項目	内容
今回の調査で把握した事業者数	43（海外事例17含む）
当領域における技術の分類やカテゴリ分け	「機械や製品を利用した物理的アプローチ」「化学物質を利用した化学的アプローチ」
導入企業例	株式会社ダイエー 株式会社セコマ 株式会社一六 等
現在利用が広がりつつある新技術	- 本領域では、特殊冷凍技術や特殊フィルム（真空パック等）などを用いる物理的な面からのアプローチと、酸化防止剤などの化学物質を効果的に用いる化学的な面からのアプローチの2つが主たる技術として挙げられる。 - いずれも食品本来の美味しさや新鮮さを損なうことなく、食品の鮮度保持力を向上させ、期間を延長させることが主眼に置かれ、食品ロスの削減に貢献することが可能である。 - 本領域での研究・実践の取り組み事例は国内外問わず非常に豊富であり、多様な事業者がそれぞれの技術力／アプローチで食品ロス削減に取り組んでいる。
食品ロス削減技術の展望とビジネスモデルの可能性	- 総じて、食品の質を落とさずに賞味期限を延長させ、食べられる期間を長くすることで、食品ロスの削減に資するところが多い。 - 現状では、鮮度劣化の早い生鮮食品（特に農畜産物）や元来、賞味期限の短い半生菓子などでの活用が行われている。 - 取り組んでいる事業者数も非常に多いことから、今後も本新技術が食品のカテゴリーを問わずに広く浸透・普及していくことが期待できる。

(5)物流面からのアプローチに関する調査結果

物流面からのアプローチに関する調査結果は以下のとおりである。

項目	内容
今回の調査で把握した事業者数	8（海外事例2含む）
当領域における技術の分類やカテゴリ分け	「物流資材の革新」「情報システムサービスの活用」
導入企業例	株式会社トップワン 等
現在利用が広がりつつある新技術	- 既存のコンテナや木箱、冷蔵庫等に新しい技術（性能）を取り入れることで、革新的な物流資材が開発され、それを用いた流過程での食品の鮮度保持向上が実現されている。また、効果的な情報の活用を行うことで、配車・配送ルートなどの輸配送リソースの最適化を促し、無駄を排した効率的な物流を促す仕組みの実現もなされており、これらが現在の取り組みの中でも最たるものである。 - 本技術は他の技術領域との相乗効果が見込みやすい。実際に冷凍技術やデータ連携といった技術を取り入れながら、物流過程における食品ロスの削減に大きな貢献がなされている。
食品ロス削減技術の展望とビジネスモデルの可能性	「物流の2024年問題」が叫ばれ、社会的な課題として取り沙汰される中、食品ロスの削減という目的以外にも、特に輸配送リソースの最適化が、物流関連事業の従業員の作業工数削減へと繋がる。そのため、各物流関連事業者、ひいてはサプライチェーン全体のコスト削減といった多くの正の相乗・波及効果が見込まれる。 - したがって、第一目的が食品ロスの削減ではなく、物流の2024年問題の解決・対応を主眼とする物流事業者の取り組みから食品ロスの削減も付随効果としてもたらされることが期待できる。

(6)ダイナミックプライシングに関する調査結果

ダイナミックプライシングに関する調査結果は以下のとおりである。

項目	内容
今回の調査で把握した事業者数	10（海外事例2含む）
当領域における技術の分類やカテゴリ分け	「データに基づく適切な値引き」
導入企業例	株式会社イオンリテール 株式会社ロッキー 等
現在利用が広がりつつある新技術	- AIが消費期限や在庫数量、客数予測を考慮し、リアルタイムな適切な売値設定・値引きを行う。これにより消費者の需要喚起を促し、商品（食品）の廃棄量を削減、食品ロスの削減へに貢献する取り組みが行われている。 - 特に、その技術特性から食品小売業での導入・活用が進展している。
食品ロス削減技術の展望とビジネスモデルの可能性	AIを活用し、時事に応じた最適な価格設定に基づく、適切な値引きタイミングの算出・反映、また在庫管理システムと連動した電子棚札と組み合わせることで、食品ロスの削減のみならず、賞味期限の確認やプライスチェック、値引き作業の人の手による工数削減やミスの削減にも貢献するという相乗効果も見込める点に今後の普及にあたっての期待感が抱ける。

(7)アップサイクルに関する調査結果

アップサイクルに関する調査結果は以下のとおりである。

項目	内容
今回の調査で把握した事業者数	38（海外事例11含む）
当領域における技術の分類やカテゴリ分け	「廃棄対象食品の高付加価値食品商品化」「廃棄対象食品の高付加価値非食品商品化」
導入企業例	株式会社吉野家ホールディングス 全日空商事株式会社 等
現在利用が広がりつつある新技術	- 未利用食品や規格外食品、食品残渣などの、従来、廃棄されていた食材や食料などを活用し、更なる付加価値が付与された新しい商品が生み出され続けている。 - 中には、従来であれば食品として消費する対象でなかったものも食品としてアップサイクルし、市場で販売されるという新たな取り組みも行われている。 - 本領域は国内外において取り組む事業者数も多く、各事業者それぞれのノウハウや独自の技術力を基盤として、今後の食品ロス削減に資する領域である。 - 昨今のアップサイクルの一例として、野菜の皮や芯からシリアルバー、コーヒー豆のカスからビールやスナック菓子、お米から紙が生み出されるなど、廃棄対象となっていた食料品から、食品・非食品を問わず多様なアップサイクル商品が登場している。
食品ロス削減技術の展望とビジネスモデルの可能性	- アップサイクル商品の創出は言うまでもなく食品ロス削減に貢献する一方、新たな経済価値の創出の実現と貢献もなし得る。持続可能な社会の実現に真剣に取り組む企業が多い中、こうしたアップサイクルの取り組みは様々な業界で注目を集めている。 - このようにアップサイクルされた商品は、その価値が消費者に訴求しやすく、アップサイクル商品の購入を通じて、消費者自身が持続可能な社会の実現に貢献しているという意識を抱きやすいため、消費者への受容と並行して、今後のアップサイクル商品の販売拡大および消費者の購入・消費も進展していくであろうという期待感が抱ける。

23

(8)食品廃棄量管理に関する調査結果

■ 食品廃棄量管理に関する調査結果は以下のとおりである。

項目	内容
今回の調査で把握した事業者数	9（海外事例 5 含む）
当領域における技術の分類やカテゴリ分け	「IoTシステム等各種技術を活用した廃棄量の可視化」
導入企業例	株式会社主婦の店 等
現在利用が広がりつつある新技術	- AIや画像認識を活用したIoTシステムやデジタルスケール機能の付いたゴミ箱などを用いて、食品の廃棄量を計量、可視化することで最適な管理を行っている。 - 主に外食産業（飲食店や食堂、ホテル）や学校など広い領域で活用され、可視化された廃棄物のデータから分析を行うことで、効果的な食品ロスの削減を行うことができる。
食品ロス削減技術の展望とビジネスモデルの可能性	- 食品廃棄量管理技術を導入・活用することで、仕入れや仕込み量の予測に大きく利するところがある。 - この点は、事業利益の最大効率化（粗利率の改善や工数の削減）をなし得るという点において、食品ロス削減以外の目的を抱く事業者にとっても利点（相乗効果）も見込める。したがって、今後更なる技術開発や導入事例が増加していくであろうことが期待される。 - また、廃棄量の可視化という点から、利用者の食品ロス（およびその削減）への意識向上を促すことができるという期待感も持てる。一人ひとりの消費者意識の変容を通じて、より大きく、社会的に食品ロス削減への取り組みの意識が向上していくことが食品ロス削減という課題の解決において、根源的に重要でもあるため大きな社会的意義を有しているとも期待ができる。

(9)画像認識に関する調査結果

■ 画像認識に関する調査結果は以下のとおりである。

項目	内容
今回の調査で把握した事業者数	6（海外事例 2 含む）
当領域における技術の分類やカテゴリ分け	「画像認識による食品の選別・検査」
導入企業例	株式会社ロッテ 株式会社ニチレイ 等
現在利用が広がりつつある新技術	- 本領域では、画像分類、物体検知、領域検知、深層学習を駆使し、食品製造や生産過程において人間の手作業の代替となるAI技術が進化・進展を遂げている。 - 現在では、食品生産過程において鶏肉の血合いの除去や小骨の検出・除去、ミカンの病気判別（出荷できるか否かの目での判断）といった人間が介在する必要があった人力の工程の自動化が行われている。 - 本領域へのAIの導入は自動化に伴う判断基準の均一化を行うことができるため、人間が介在することで生じる無駄な食品廃棄が生じず、この点においても食品ロスの削減が推進されている。
食品ロス削減技術の展望とビジネスモデルの可能性	- 人間の目に頼らず、製品の良し悪しの判別などの作業工程が自動化されることで、作業スピード、基準の均一化による正確性の向上、属人化の解消が見込める。また、省人化も付随的に達成できる。 - 本技術の導入が商品クオリティの向上や、人件費等のコスト削減もなし得るため、各事業者の利潤向上にも直結する。したがって、今後、多くの食品関連事業者（特に生産工程に携わる事業者）の導入検討、推進がより進んでいくものと期待ができる。

3-3 食品ロス削減の新技术の導入事例調査

(1) 導入事例調査を実施した9事例

■ 以下の事業者のヒアリングを通じて、新技术をどういった領域にどのように導入し、どういった成果を上げているかを把握した。

領域	新技术提供事業者	新技术利用事業者	業種	事例概要
需要予測	シノプス株式会社	株式会社ロッキ	食品小売業	総菜の需要予測・AI値引きソリューション導入による食品ロス削減
シェアリング	株式会社G-Place	おのえ株式会社	食品卸売業	自治体運用型フードシェアリングサービス「タベスケ」導入による食品ロス削減
食品生産製造スマート化	ヤマハ発動機株式会社	タムムラデリカ株式会社	食品製造業	産業用ロボットによる人員削減・生産性の大幅向上
賞味期限延長	国立大学法人北海道大学	株式会社セコマ	食品小売業	触媒技術の導入による青果物の鮮度保持
物流面からのアプローチ	富士通株式会社	—	フードデリバリー企業	AIエンジンを活用したドライバーと荷物の最適配車マッチングにより、キャパ（配送件数）アップを実現！ その結果チャンスロス無くし、食品ロス削減にも寄与。
ダイナミックプライシング	—	イオンリテール株式会社	食品小売業	AIカク技術の導入による食品ロス削減

25

(1)導入事例調査を実施した9事例

領域	新技術提供事業者	新技術利用事業者	業種	事例概要
アップサイクル	株式会社ファームステーション	株式会社ニチレイフーズ他多数	食品製造業等	食品製造副産物等の未利用バイオマスからバイオ素材へ アップサイクルする発酵アップサイクル技術
アップサイクル	株式会社ロスゼロ	農業法人シーサイドファーム波路上	生産者	規格外や未利用の食材・原材料を活用するアップサイクル商品開発。 企画力、提携先選び、多様な販路開拓、メディアに強み。
画像認識	株式会社ニチレイフーズ	株式会社ニチレイフーズ	食品製造業	AI技術の導入による鶏肉原料選別の自動化と食品ロスの削減

(2)調査結果－導入事例調査を実施した9事例

需要予測

シノプス株式会社
総菜の需要予測・AI値引きソリューション導入による食品ロス削減

導入先会社概要

- ・所在地：熊本県上益城郡
- ・会社名：株式会社ロッキー
- ・業種：小売業
- ・従業員数：907名（2020年時点）

導入技術概要

- ・技術名称：sinops-CLOUD 惣菜
sinops-CLOUD AI値引
- ・技術詳細：需要予測による、総菜の適正発注・適正値引



「sinops-CLOUD AI値引」*1 が算出した総菜の適正値引率を「FLEQV FX3-LX」*2 にてラベルを発行する様子

導入経緯

ロッキーでは以前より、シノプスが開発・提供する需要予測型自動発注サービス「sinops」を全25店舗で導入している。日配食品*3・惣菜・パン・冷凍食品・グロスリー・衣料品・OTC医薬品*4といったさまざまなカテゴリで稼働している。惣菜コーナーでよく実施される駅弁フェアなど催事向けの商品や季節品・特売品は、データが不十分のためシステムによる自動発注が実施できない場合があった。そのような商品に関しては、売り場担当者が経験や勘を頼りに発注数を決定するものの、最適な発注数を導き出すのは難しく、閉店まで売り切れない商品は値引き対応をしているが、最適な値引き率・タイミングを見極めることも至難の業であった。そこで、惣菜カテゴリ全般における値引き・廃棄ロス率改善や収益向上、作業の平準化・省力化といった従業員の負担軽減などを目的に、適切なタイミングで適切な値引き率をAIで算出するシノプスの「sinops-CLOUD AI値引」と、AI値引と連携したサトー製ラベルプリンター「FLEQV FX3-LX」を活用した「AI値引きソリューション」の導入を検討いただいた。

導入効果・工夫

2023年1月にロッキーの2店舗にて実施した実証実験では、値引き・廃棄ロス率は2.3%、粗利率は1.4%改善した*5。さらに、廃棄商品数や廃棄額にも改善が見られ、食品ロス削減効果も実感いただいた。売り場担当者の方からは「担当者によってバラつきがあった値引き率やタイミングをシステムによって適正化でき、お客様にとっても納得感の高い価格にて提供できるようになった」といった声があった。このような効果を評価いただき、AI値引ソリューションの採用が決定し、各店舗への導入を順次進めている。

*1 「sinops」「sinops-CLOUD」は株式会社シノプスの商標登録。
*2 「FLEQV（フレキューブ）」はサトーホールディングス株式会社の商標登録。
*3 日配食品：毎日店舗に配達される賞味期限の短い食品の総称。デイリーとも呼ばれる。牛乳、乳製品、豆腐、生麺や生菓子など
*4 OTC医薬品：「Over The Counter：オーバー・ザ・カウンター」の略で、カウンター越しに販売される医薬品。
*5 導入前実証実験を実施した2店舗の平均値。

(2)調査結果－導入事例調査を実施した9事例

シェアリング²⁶

株式会社G-Place

自治体運用型フードシェアリングサービス「タベスケ」導入による食品ロス削減

導入先会社概要

- ・所在地：兵庫県姫路市
- ・会社名：おのえ株式会社
- ・業種：食品卸売業
- ・従業員数：10～20名

導入技術概要

- ・技術名称：「タベスケ」
- ・技術詳細：余った、売切りたいなどの食品ロスになりうる食品を、店がお得な価格でユーザーへ提供し、ユーザーがシステム上で購入予約できる。



(左図) タベスケ出品一覧 (右図) タベスケ実績

導入経緯

■姫路市への導入（姫路市取組名称：Utteco Katteco）
姫路市では、具体的な食品ロス削減施策を模索しており、弊社が当該施策を具現化する形でパッケージシステムとして「タベスケ」を開発した。自治体が導入することで、ユーザー・協力店は無料で本サービスを利用できる。

■おのえ株式会社様での利用 ※協力店インタビューより抜粋
市内で話題になっており、ネットで検索して見つけた。食品ロスを発生させない事が最も重要だと考えているが、食品関連の事業をおこなう以上、避けられない課題である。これら課題に対してもともと意識をもっていたため、試す気持ちで始めた。

導入効果・工夫

■タベスケ全体の実績

- ・導入自治体数
- ・協力店数
- ・削減量
- ・ユーザー数
- ・取引成立数
- ・店全体の売上

■おのえ株式会社様の所感 ※協力店インタビューより抜粋
従来は、既存顧客へロスになりうる食品をサービス品として提供していたが、それでも余ってしまう食品を提供できる、食品ロスを削減するための流通ルートとして利用することができている。
よりサービス全体が活性化されてほしい。

(2)調査結果－導入事例調査を実施した9事例

食品生産製造 スマート化

ヤマハ発動機株式会社

産業用ロボットによる人員削減・生産性の大幅向上

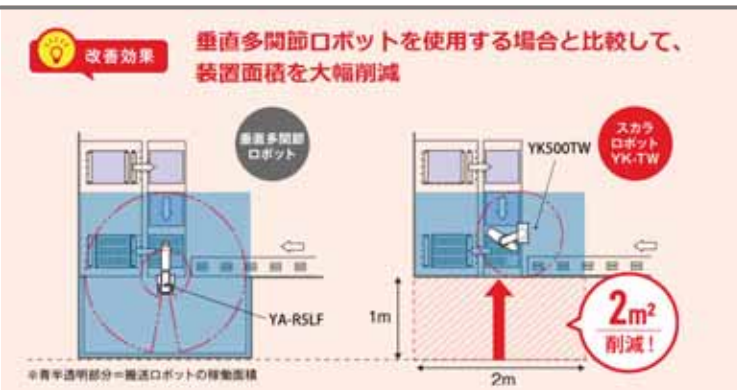
導入先会社概要

- ・所在地：群馬県佐波郡玉村町上福島611-1
- ・会社名：タマムラデリカ株式会社
- ・業種：食品製造業
- ・従業員数：720名（令和2年2月時点）

導入技術概要

- ・技術名称：全方位型スカラ*ロボット「YK-TW」
- ・技術詳細：高精度・高速作業を実現する産業用ロボットにより、生産工程の一部を自動化し工場生産性を大きく向上させる技術。

*水平多関節型



従来、人による手作業や垂直多関節ロボットを使っていた工程を、天吊りタイプの全方位型スカラロボットに変更。
高速化・高精度化・ダウンサイジングを実現。

導入経緯

○導入先エンドユーザー様から案件を請け負った装置SIer（システムインテグレータ）から「コンパクトな設備が欲しい」という要求あり

課題：従来、設計が比較的簡単な垂直多関節ロボットを導入するパターンが多いが、垂直多関節ロボットは動作範囲をカバーする安全柵が必要であり、大きなスペースが必要となる。

○ヤマハのご提案内容

- ・YK-TWは全高が低く軽量なので、装置内に設置できる
- ・装置内に収まるから、安全柵を別に設ける必要なし。

全高：392mm の圧倒的コンパクト感
本体質量：27kg

お客様要求を満たせたのはヤマハロボットだけであった。



導入効果・工夫

○全方位スカラロボットの導入により、装置面積を2㎡削減。

○YK-TW専用の取付架台を用意しているので、強度計算などの煩わしさが無く、工数の削減も可能。

YK-TW専用
取付架台 →



○今後も「総合小型ロボットシステムサプライヤー」として様々な業種のお客様の課題解決となるロボットの開発・生産・販売をしていく。

(2)調査結果－導入事例調査を実施した9事例

賞味期限延長

国立大学法人北海道大学 触媒技術の導入による青果物の鮮度保持

導入先会社概要

- ・所在地：北海道札幌市
- ・会社名：株式会社セコマ
- ・業種：食品小売業
- ・従業員数：438名

導入技術概要

- ・技術名称：プラチナ触媒
- ・技術詳細：白金ナノ粒子と多孔質シリカを組み合わせた触媒により、青果物から放出される微量のエチレンを酸化除去して、熟成を抑制する技術。

	触媒なし	触媒あり	歩留まり
キュウリ			3～14%向上
白菜			4%向上
キャベツ			5～28%向上
小松菜			10%向上

※触媒の効果は野菜自体の状態や保管期間、保管環境（温度等）によって変化します

プラチナ触媒（左）と歩留まり改善の例（右）
（試験場所：株式会社北香・セコマグループ）

導入経緯

○同社グループの漬物工場では、年間を通じて青果物の加工を行っている。北海道内での野菜生産の端境期にあたる冬春は、一括仕入れした原料野菜を長期貯蔵しながら加工する必要があり、鮮度劣化による歩留りの高まりを避けられない課題があった。
○そこで、在庫日数の長い冬春の歩留まりを向上させ、原料ロスの削減、仕入れ量抑制を目的に2021年にプラチナ触媒を導入した。
○導入の決め手は、既存倉庫の大規模な改修が不要であり、またランニングコストなく半永久的に使えるという点である。
○導入にあたって、まずは倉庫内の野菜貯蔵量やエチレン濃度から、必要な触媒量を求めた。次に、設置場所を空調の吹き出し口と定め、効果検証をしながら複数倉庫に段階的に設置した。
○導入の過程で、結束バンドでケースを留める程度と施工の手間もなく、触媒調達後は短期間で運用開始できた点が良かった。

導入効果・工夫

○プラチナ触媒の導入により、平均して5%程度歩留まりが向上した。当該の漬物工場では年間2,000tほどの青果物取扱いがあるため、100t程度のロス削減に繋がったと評価する。
○導入効果を高めるための工夫として、空気循環の経路中への配置、触媒への水滴付着の予防のため、空調の吹き出し口に設置を行った。
○今後は、同社グループ他工場の青果物や、店頭販売する花きの鮮度保持にも活用していきたい。

(2)調査結果－導入事例調査を実施した9事例

物流面からのアプローチ

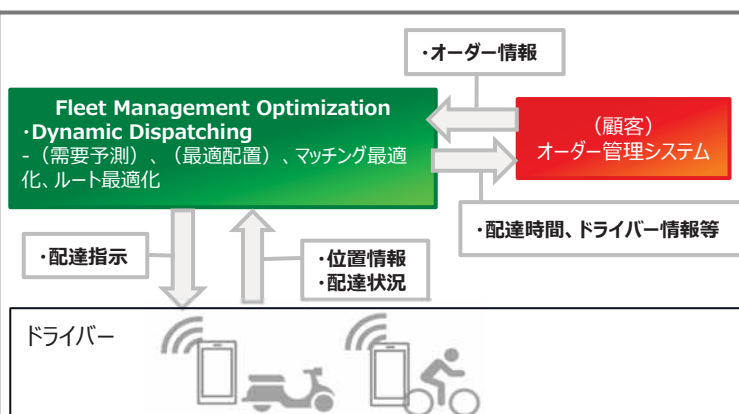
富士通株式会社 AIエンジンを活用したドライバーと荷物の最適配車マッチングにより、 キャパ(配送件数)アップを実現！ その結果チャンスロス無くし、食品ロス削減にも寄与。

導入先会社概要

- ・所在地：国内
- ・業種：フードデリバリー企業

導入技術概要

- ・技術名称：Dynamic Dispatching
- ・技術詳細：AIエンジンにより配車マッチングや配送ルートを最適化する技術



システム全体イメージ

導入経緯

○オーダーとドライバーを1：1のディスパッチ（配車）しかできず、柔軟性に欠けた配車マッチングシステムが課題だった。
○アナログな配車計画とドライバーの輸送効率の低さが課題だった。
○導入の決め手はn：nの配車がリアルタイムに出来るという点だった。

導入効果・工夫

○顧客のオーダーシステムと連携を行い、注文時にすぐにAIが判断して配車、ルート作成を行うことができた。
○n：nの配車が出来るようになり柔軟性のある配車が可能になった。
○ドライバー1人／時間あたりの受注率が15%向上。
○目標配達時間内の配達完了率が20%向上。
○アナログな配車計画立案を脱却しDX化できた。

チャンスロスを無くし、食品ロス削減にも寄与

(2)調査結果－導入事例調査を実施した9事例

ダイナミック プライシング

イオンリテール株式会社 AIカカク技術の導入による食品ロス削減

導入先会社概要

- ・所在地：千葉県千葉市美浜区中瀬 1 - 4
- ・会社名：イオンリテール株式会社
- ・業種：食品小売業
- ・従業員数：72,859人（2023年 2 月末現在）

導入技術概要

- ・技術名称：AIカカク
- ・技術詳細：AIにより販売実績や天候・客数などの環境条件を分析し、割引時に適切な価格を提示する技術。



AIが学習したデータに基づき売場の従業員が、各商品がいくつ売場に残っているかを入力する。客数予測と1000人来店した場合の購入数を示すPI値を使って適切な割引率を算出する

導入経緯

- イオンリテール株式会社では、食品ロス削減という課題があった。
- そこで、食品ロス削減を目的に2020年にデリカGを中心にAIカカク技術を導入した。
※2023年 8 月現在約360店舗へ導入済。
- 導入の決め手は、AIカカクを主に総菜部門のロス削減に使っている。総菜は利益率が高い一方で、食品の中でも廃棄や値引きによるロスの割合が高い部門である。
- 導入メリットとして、データに裏付けされた価格で販売することで、食品ロス削減の取り組みにもつながるほか、値下げや売り切り業務に関わる教育時間も軽減できる。

導入効果・工夫

- 惣菜部門では値引きや廃棄ロスで発生する損失額が、以前に比べ1割近く減少。
食品廃棄は約半分に抑えられ、また一部商品の割引率が、平均で2割強も改善した。

(2)調査結果－導入事例調査を実施した9事例

アップ サイクル

株式会社ファームステーション 食品製造副産物等の未利用バイオマスからバイオ素材へアップサイクルする発酵アップサイクル技術

導入先会社概要

製造副産物等で未利用バイオマスを排出する食品・飲料メーカー等多数
例) 株式会社ニチレイフーズ、カンロ株式会社、象印マホービン株式会社、全日空商事株式会社、アサヒクオリティイノベーション株式会社等・・・
参考URL) <https://fermenstation.co.jp/collabo/>

導入技術概要

- ・技術名称：発酵アップサイクル技術
- ・技術詳細：食品製造副産物等の未利用バイオマスからバイオ素材へアップサイクルする発酵アップサイクル技術。



各社製造副産物由来のバイオエタノールを活用した商品

導入経緯

- 本技術を導入した企業では、食品・飲料製造工程で必ず出てしまう規格外や副産物（搾りかす等）が大量に出ており、その処理として、現状は産廃処理（焼却等）や飼料活用に留まり、その環境負荷低減やより価値ある活用（事業化）への課題が存在した。
- そこで、ファームステーションの発酵アップサイクル技術を導入し、製造副産物等を由来としたバイオ素材を開発し、それを活用した商品化・事業化を行った。
- 導入の決め手は、既存活用方法では実現できていなかった有価な素材化・商品化が可能であること、ビジネスとしての展開ポテンシャルがあるという点である。
- 導入にあたっては、①技術適用の可能性検証、②アップサイクルする素材決定・開発、③当該素材を活用した商品企画、④実製造・商品化、の順で推進を行った。
- 製造副産物等のバイオマスへの技術の汎用性や、共創型でプロジェクト実施が可能な協力体制が導入をスムーズに進めたと考えられる。

導入効果・工夫

- 導入先企業では、製造副産物の廃棄減に加え、商品化による収益の創出の両面を実現できており、継続的なアップサイクル・商品製造につながっている事例が増えている。
- 今後はバイオものづくり領域における脱石油原料としてのバイオ素材開発へアップサイクル技術の展開中。

(2)調査結果－導入事例調査を実施した9事例

アップ サイクル

株式会社ロスゼロ

規格外や未利用の食材・原材料を活用するアップサイクル商品開発。
企画力、提携先選び、多様な販路開拓、メディアに強み。

導入先会社概要

- ・所在地：宮城県気仙沼市
- ・会社名：農業法人シーサイドファーム波路上（当時）
- ・業種：食料生産者
- ・従業員数：20名

導入技術概要

- ・アップサイクルブランド名称「Re:You（りゆう）」共同開発
- ・技術詳細：「ロスゼロ」ブランドを最大限活かし、商品開発から販路開拓までを一気通貫で行う。



不揃いないちごの形をポジティブに活かしたメッセージ性のある商品に

導入経緯

- 震災復興を目指すシーサイドファーム波路上では、年間数トンの規格外のいちごが余剰になっており、冷凍したものの開発経験や販路がなかった。
- ロスゼロからのアップサイクル商品開発の提案を受け、規格外の作物を正規品と同じ価格で買い取り、一気通貫で商品開発・販路開拓をして商品化を決意。
- 提携先選びでは、ロスゼロと商品開発実績がある食品加工事業者、震災復興支援NPO、株式会社JTБ、気仙沼出身デザイナーなどと協力。「Re:You気仙沼みなといちご」が完成。2022年1月より販売開始。
- 各セクターの架け橋となり、産官学共同でそれぞれの強みを活かし、商品開発の全体コストを下げつつ、ソーシャルインパクトを拡大。

導入効果・工夫

- 行き先のない規格外のいちごを正規品と同じ価格で出荷することができ、売り上げにも貢献することができた。
- 「ロスゼロに」するコンセプトが明確に伝わり、ブランディングできた。
- 累計で約510キロの規格外いちごが活かされ、約2トンのCO2排出を削減。
- 全国の百貨店イベント・常設店、ロスゼロECサイトで販売する他、ふるさと納税返礼品にも採択され、販路を拡大。
- テレビ、ラジオ、雑誌など、メディア露出で認知度を拡大。
- 受賞歴：アップサイクル食品コンテスト「JR東日本賞」、「新しい東北」復興・創生の星顕彰 他 多数
- 米・NYにて商品展示を行い、海外にも東北の魅力を発信するべく、今後の海外展開を見据えている。

(2)調査結果－導入事例調査を実施した9事例

画像認識

株式会社ニチレイフーズ

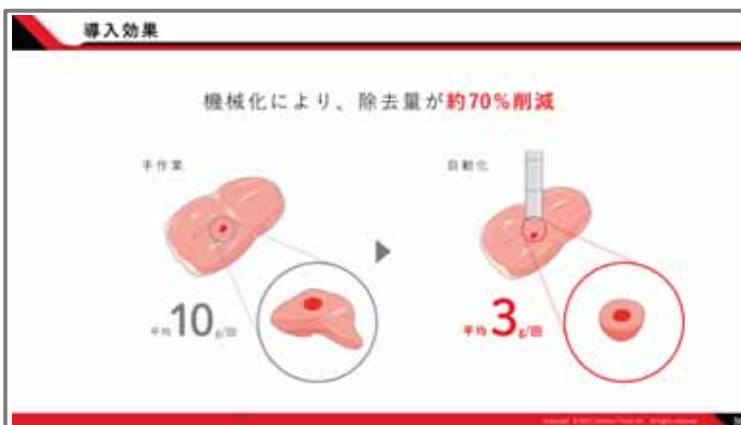
AI技術の導入による鶏肉原料選別の自動化と食品ロスの削減

導入先会社概要

- ・所在地：東京都中央区
- ・会社名：株式会社ニチレイフーズ
- ・業種：食品製造業
- ・従業員数：11,341人（2023年3月期グループ連結）

導入技術概要

- ・技術名称：鶏肉選別AI
- ・技術詳細：AIによる画像認識と夾雑物除去の機構を組み合わせてることにより鶏肉原料選別を自動化し、さらにピンポイント除去により食品ロス削減する技術。



鶏肉選別AIによる導入効果

導入経緯

- 株式会社ニチレイフーズでは、から揚げなどに使用する鶏肉原料の血合いなどの夾雑物除去を、人による目視と手作業で行っていたが、作業者の負担増という課題があった。
- そこで2019年に鶏肉選別AI技術を導入した。
- 導入にあたって、まずベルトコンベヤーに流れてくる鶏肉を、目視ではなくカメラで撮影する手法に変更した。次に鶏肉原料の画像を学習させたAIを活用した。カメラで撮影した画像と座標情報をもとに、AIで血合いの有無や位置を検出する仕組みを採用した。最後に、AIで同定した血合いを独自開発した機器でピンポイントに除去するようにした。

導入効果・工夫

- AIを活用し、夾雑物をピンポイントで除去することにより、約70%の食品ロス削減効果を実現。また、検査の精度・スピード向上にも寄与した。
- 導入効果を高めるための工夫として、鶏肉原料をそのままAIに学習させるのではなく、カメラに偏光フィルターを取り付け、鶏肉のてかりを抑えて撮影したり、誤検知の原因となる影を減らしたりする工夫を行っている。
- 今後は、同技術を、春巻の外観検査などにも水平展開していきたい。

30 (3)調査結果のまとめ

ここで新技術の導入事例調査の結果から、導入事例における共通点を3点から整理する。

導入の決め手となつた要因

- (正式導入以前の) 実証実験で食品ロス率の改善に効果的な結果が見いだせたため
- 既存の設備・システムの改修等を要さず、導入プロセスが比較的容易であったこと
- 設備のコンパクトさやコストの観点(ランニングコストがかからない/費用感の合致)
- 商談から導入後までの対応が一気通貫で可能であったという点
- 即時性=リアルタイムでの対応が可能という点(スピーディーな対応が可能)
- 食品ロス削減以外の相乗効果たる効用(例:利益率の改善、省人化)が見込める点
- ビジネスとしての展開ポテンシャルがあるという点

円滑な導入のために工夫した点

- 事前の実証実験を行い、効果を検証してから正式な導入プロセスを進めるようにしたこと
- 導入技術(装置)の配置場所などを工夫し、技術の効用が最大限となるようにしたこと
- 画像認識においてカメラに偏光フィルターを取り付け、誤認知を解消させる工夫をした

実現されている成果

- 着実な食品ロス率の減少
 - － 廃棄量の減少/改善、食品の歩留率の向上
- 収益の増大(粗利率の改善)
 - － 本来ロスとなっていた食品を売ることによる利益向上(損失額の減少)
 - － 属人的な作業が排除されることによる業務効率化、コスト削減、利益向上
- お客様満足度の向上
 - － 属人性が解消され、システムを通じた正確かつリアルタイムな作業が消費者の満足度を高めた
- 新技術の導入を機とした社内全体の「DX化」推進機運の高まり
 - － 当初は自社の数店舗や局所的な部分での導入のみであったが、実際の運用を通じて新技術の効果の高さを実感し、全店舗や適用範囲を広げようとする事業者が多く見受けられる
 - － 社内の一部のみでの新技術導入が社内に波及し、社内全体の「DX化」推進の機運が高まった

4 まとめ

(1)本調査の独自性

食品ロス削減に貢献する新技術にフォーカスし、文献調査やヒアリング調査を行った本調査の独自性として、以下の点をあげることができる。

- 食品ロス削減の新技術に関する最先端の研究動向調査について
 - 先進的な研究を行う有識者に対するヒアリングを行い、現在、食品ロス削減に資する新技術の最先端の研究領域では、AIや画像認識、触媒やメタボロミクス、3Dプリンティングやメタバース空間などの技術を活用した研究が行われていることを明らかにして、それらが需要と供給の最適なマッチングと鮮度保持・管理の向上への寄与を目指していることを示した。
- 市場化段階（開発段階を含む）の食品ロスを削減するための新技術調査について
 - 需要予測、シェアリング、食品生産製造スマート化、賞味期限延長、物流、ダイナミックプライシング、アップサイクル、画像認識、食品廃棄物管理の9領域において、国内116事例、海外60事例、計176事例にのぼる新技術を用いた食品ロス削減に資する機械・装置、ソフトウェア等の具体例を把握し、その技術概要・特徴、利点・導入メリット、対象業種、導入効果・実績を明らかにした。その結果、導入されやすい技術には、「導入プロセスが明瞭で、導入後の稼働も比較的容易」、「「食品ロス削減」以外の効用が生み出せる技術（例：利益率の向上、コストの削減等の社内課題の解決）」といった点があることを示した。
- 食品ロス削減の新技術の導入事例調査について
 - 新技術をもつ事業者を通じて情報を把握し、導入事例を9事例整理した。導入事例においては、着実な食品ロス率の減少に加えて、収益の増大（粗利率の改善）、お客様満足度の向上、および新技術の導入を機とした社内環境の改善等の成果が認識されていること等を明らかにした。

(2)調査全体を通じた示唆①

新技術の導入と展開に関する取り組みとその課題

新技術の導入と展開に関する取り組みとその課題は以下のように整理できる。

- 食品関連業界における新技術の導入と展開：持続可能性への取り組みと技術革新の進展
 - 新技術を開発している事業者の多くは、既存の分野だけでなく新たな分野への技術展開（水平展開）や導入促進に積極的に取り組んでいる。また、新技術の導入事例が増え、開発事業者はさらに新たな製品開発に意欲的に取り組む傾向がある。
 - 技術を導入する食品関連事業者側も意欲ある事業者はSDGsの推進や持続可能な社会の構築に積極的に取り組んでおり、食品ロス削減に貢献する新技術の導入に関する課題意識が高い。
 - 技術開発者や導入事業者が、新技術の導入や展開に積極的であることから、食品関連業界における技術革新が進んでいると言える。
- 食品ロス削減における新技術のマッチング促進と情報収集・発信の継続の重要性
 - 一方で、多くの食品ロス削減に資する新技術が開発されているが、他方、それらが十分に知られていない現実も存在していることが本調査を通じてあらためて確認された。そのため、適切な食品関連事業者と新技術開発者のマッチングが不足しており、効果的な技術の導入が妨げられている可能性がある。
 - そのため、新技術の開発者と導入を検討している事業者との間でマッチングを促進するために、適切な仕組みの構築が検討されるべきである。
 - それと並行して、現時点では、我々が行った調査に基づいて収集した『食品ロス削減に貢献する新技術リスト』を活用し、新技術の社会的な普及を促進することが重要である。
 - 加えて、導入を検討している事業者が、自社が取り組みたい領域を明確にし、その分野での最新の事例に常に関心を持つことができるよう、本調査による情報収集の継続が有効である。新技術の導入事例を1つでも多く増やし、関連事業者にその効果や実態等に関する周知が広がることで、未導入事業者の導入への大きな誘因となり、社会的にも非常に望ましい機運が醸成されることが期待できる。
- 新技術開発者へのフィードバック：食品関連事業者に採用されやすい技術の特徴の共有
 - 本調査の結果を食品関連事業者に提供するのみならず、新技術を開発している事業者にもフィードバックすることが望まれる。例えば、今回の調査結果からは、導入されやすい技術には次の特徴があることがわかった。こうした食品関連事業者に採用されやすくするための情報を開発事業者に広めることで、食品ロス削減における新技術のマッチングの一層の促進が期待できる。
 - 導入プロセスが明瞭で、導入後の稼働も比較的容易な技術
 - 「食品ロス削減」以外の効用が生み出せる技術（例：利益率の向上、コストの削減等の社内課題の解決）

(3)調査全体を通じた示唆②

新技術の普及を促進するための推奨事項や政策提言

新技術の普及を促進するための推奨事項や政策提言として、以下の点が考えられる。

■ マッチングと実証プロジェクトの推進

- 食品ロス削減に資する新技術の導入促進においては、技術提供者と食品関連事業者のマッチングや実証実験の実施が不可欠である。業界団体や政府はマッチングのためのプラットフォーム整備を図るとともに、実証実験に関連する企業、研究機関、地方自治体、NGOなどの関係者とのパートナーシップを構築して、連携を強化し、新技術の導入効果や可能性を示すための実証プロジェクトやパイロットプログラムの推進を支援する。

■ オープンイノベーションの推進

- 産業界や学术界、政府機関などが協力して、食品ロス削減に資する新技術の開発や実装を推進するために、オープンイノベーションのプラットフォームを構築・拡充し、様々なステークホルダーがアイデアやリソースを共有し、共同で問題解決に取り組む。

■ データ共有の促進

- 需要予測の高度化や余剰食品のシェアリングにおける効率的なマッチングを実現するためにはデータ共有の促進が必要である。現在も取り組まれているが、引き続き、業界団体や政府が主導して、情報のオープン化や共有プラットフォームの整備を行い、データ共有の効果的な実施を支援する。

■ 技術普及の支援

- 事業者が、自社が取り組みたい領域を明確にして、その分野で新しい事例にアンテナを高くして情報収集していくことができるように、政府や業界団体は、新技術の導入検討に必要な専門知識やリソースの提供を行い、事業者が新技術を取り入れやすい環境を整備する。また、事業者間のパートナーシップを強化し、異なる企業や業界が連携して新技術を実装する等、効果的に取り組みが進むような環境を整備する。

■ 教育と人材育成

- 新技術を活用するためには、専門知識やスキルを持った人材が必要である。政府や業界団体が、教育プログラムや研修制度を提供し、需要予測に関連する専門職の育成を支援することが重要である。

■ 消費者普及啓発と情報提供

- 余剰食品のシェアリングや、賞味期限延長のための改良された包装技術の利用を促すためには、消費者に対する啓発活動を行うことが重要である。政府や関連団体が普及支援策やキャンペーンプログラムなどを提供し、普及を促進することが有効である。

(4)今後の調査課題

本調査から得られた今後の重要な研究課題として、以下の点が挙げられる。

■ 需給マッチング・データプラットフォーム構築に関する調査研究

- 需要予測などのデータ活用において、データ収集の効率化と精度向上が重要である。センサーやIoTデバイスを活用し、食品の流通経路や在庫状況、消費者の行動などをリアルタイムで収集し、精度の高いデータを得るための技術の開発が求められる。

■ ブロックチェーン技術による流通商品品質情報共有化システムに関する調査研究

- ブロックチェーン技術を使用して流通商品品質情報を共有することにより、品質の低下や劣化を早期に検知し、それに対処することが可能となり、品質に問題がない製品が廃棄されることを防ぐことが容易になる。ブロックチェーン技術を使用して流通商品品質情報を共有する場合、データの正確性と信頼性を確保することが重要であり、適切な認証や検証手段など、改ざんや不正アクセスを防止するための技術に関する理解が求められる。

■ 数値解析を用いた流通段階でのロス低減技術に関する調査研究

- 数値解析を用いた流通段階でのロス低減の技術は、食品が流通する過程で発生する潜在的な損失やリスクを特定し、最小化するための手法を指す。具体的には、トラックや他の輸送手段が商品を輸送する際に、どの部分やどの条件が最もロスを引き起こしやすいかを分析することなどが含まれる。これにより、例えば商品の品質が悪化する可能性が高いルートや条件を特定し、改善策を検討することができる。

■ 画像系技術に関する調査研究

- 画像処理技術を使用して在庫の量や状態をリアルタイムでモニタリングすることで、需要と供給をより正確に予測し、在庫の最適化や需給調整を行うことができる。また、画像処理技術を組み合わせた自動化システムを導入することで、食品の分類、検査、仕分けなどの作業を効率化し、人的ミスや作業時間の削減を実現し、生産ラインの効率化や、食品ロス削減につながる。

■ 冷凍技術・コールドチェーンに関する調査研究

- 空輸での輸入が主流である生鮮食品は輸送中の温室効果ガス排出量が多く環境負荷が高い。品質保持性の高い冷凍技術の導入拡大により、現地冷凍・船舶輸送への転換による環境負荷削減を目指すことが重要。また、冷凍技術の向上によって、コールドチェーン上で発生する食品ロス削減がさらに可能となる。

■ 触媒による鮮度保持技術に関する調査研究

- 現在、白金シリカ等の保存性向上触媒は倉庫内での利用が主であるが、物流過程で梱包材や架台でも活用されるようになれば、さらに食品の保存性向上が期待できる。白金シリカ等は現在野菜・果物に利用されているが、それ以外の生鮮食品（肉、魚など）の鮮度保持に向けて多様な触媒技術の研究が期待される。

5 参考資料

5-1 有識者ヒアリング議事録

■ヒアリングシート

日時	2023年12月8日
ヒアリングした有識者名	一般財団法人日本気象協会 中野俊夫氏
訪問者	公益財団法人流通経済研究所 寺田奈津美、田嶋元一、石川友博

No	設問文	
1	貴職の専門分野と研究内容の概要を簡単にご紹介いただけますでしょうか。	大学、大学院での専門は気象学であり、キャリアの初めの10年は将来を予測するモデルである気象予測モデルの高度化に取り組んだ。その後、気象予測の未来を予測する技術を経済予測モデルにも応用できるのではないかと考え、40歳ごろまでは需要予測モデルの研究に取り組んだ。現在は製配販のデータ連携や行動予測の研究を行っている。株式会社Mizkan Holdings、相模屋食料株式会社などの案件で気象予測に基づいた食品ロス削減、CO2削減に成功した実績がある。ソフトバンク株式会社と共同して人流データを用いた需要予測、来店予測を行う、小売り・飲食業界向けAI需要予測サービス「サキミル」を提供している。
2	貴職の専門領域にかかわる食品ロス削減技術の最新動向について教えていただけますでしょうか。	需要予測技術の動向については、気候変動を背景に気象データがより重要視されるようになってきている。中長期の気象予測精度の向上により、より長期タームの予測が必要である製造業からのニーズが増加している。AI技術も日進月歩で進化しており、適用範囲の拡大、導入事例の増加がみられる。Googleが物理学的な運動法則を用いない気象予測に取り組み始めているというニュースも出ている。気象協会としての取り組みとしては、生鮮食品の自動発注をマックスバリュ東海株式会社にて取り組んでいる。生鮮食品にはJANコードがついておらず、商品の入れ替わりも激しいため、自動発注化の難易度が高い。また、中野氏自身も製販のデータ連携によるサプライチェーン最適化の実証実験を行っており、小売からはレシートデータ、メーカーからは物流スケジュール、生産品目、配送店舗などのデータをもらい、一つのシステムに統合して発注量を求めることで、緊急発注の減少など、需要予測精度向上によるリードタイム延長の効果が見え始めている。
3	最新の食品ロス削減技術の事業者への普及・促進にあたって、課題や障壁となるものはありますか。	事業発足当初は気象データをビジネスに活用すること一般的ではなく、気象データを活用したサービスの成果を示すことに苦労した。
4	最新の食品ロス削減技術の普及・促進をする際に影響があると考えられる政治的動き、法律・法改正、行政規制等にはどのようなものがありますか。	発電所などを建設する際は環境アセスメント調査が義務付けられておりその中で気象関連の調査も実施されており、エネルギー分野で気象データの活用が進んだ。同様に商慣習の見直し（納品期限やリードタイムなど）のためには需要予測精度の向上が重要であり、そのために政府が需要予測システムの導入拡大を後押しするようなアプローチがあってもよい。
5	最新の食品ロス削減技術を導入・活用した事業者の事例について教えていただけますでしょうか。	相模屋食料株式会社、株式会社Mizkan Holdings
6	今後注目される研究・開発領域や技術にはどのようなものが挙げられますか。	異業種間連携によってサプライチェーンとマーケティングを融合させ、食品ロスを削減するようなシステムのソリューションを実現できないかと考えている。例えば、販促アプリを使ってロスになりそうな商品をリコメンドし配達するなど。
7	貴職の専門分野の内外にかかわらず、食品ロス削減の新技术に関する有識者（大学、企業、専門機関等の研究者等）や事業者をご存じでしたらご紹介いただけますでしょうか。	・東京都市大学 増井 忠幸先生、大谷 紀子先生 ・大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 国立情報学研究所 市瀬龍太郎先生 ・国立研究開発法人産業総合研究所 本村 陽一先生 ・早稲田大学 後藤 正幸先生
8	その他、貴職の専門分野の最新動向（研究が盛んな分野、事業化、企業との共同研究の動きなど）や、その他の食品ロス削減に活用できる可能性のある技術についてなど、なにかご意見がございましたらお聞かせいただけますでしょうか。	ー
9	その他	予測モデルの精度向上には、どれだけ多くの説明変数を集められるかよりも、どのような説明変数を用いるか、どのモデルを用いるかといったことが重要で、AI技術を活用しながら、それをどのように効果的に行うかが課題である。

■ヒアリングシート		
	日時	2023年12月18日
	ヒアリングした有識者名	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 人工知能研究センター首席研究員 本村陽一氏
	訪問者	公益財団法人流通経済研究所 寺田奈津美、田嶋元一、石川友博
No	設問文	回答メモ欄
1	貴職の専門分野と研究内容の概要を簡単にご紹介いただけますでしょうか。	研究テーマは、人工知能研究（データ知識融合型人工知能、社会現象の確率的モデル化と最適制御）、サービス工学における大規模データからのモデリング、人間行動モデリングのための確率・統計的手法の研究、ベイジアンネットワークによる不確実性モデリングなど。 機械学習と確率モデリング技術を活用して、データの背後にある構造や関係などの知識を発見し、より知的で高度な情報処理やタスクの実行を自律的に実行可能とする人工知能の開発に取り組んでおり、そこに人が持つ知識を融合することによって、社会のDXを実現・推進（様々な産業の生産性と付加価値の向上への貢献）することを目指している。
2	貴職の専門領域にかかわる食品ロス削減技術の最新動向について教えていただけますでしょうか。	上記の技術を活用していく取り組みが進んでいる。 購買履歴データを活用することで、買い物において顧客層ごとの「商品を買いたいと思う」確率と「その日の来店する確率」という確率を掛け合わせることで、顧客×商品毎の購買確率を予測し、品揃の最適化や販売促進を行うことにより、食品ロス削減に資することが可能である。 2018年～2023年までNEDO「人工知能技術適用によるスマート社会の実現事業」では、農作物流通のデータを活用して、需要予測、品質推定、自動受発注を行うAI技術開発とデータプラットフォームを構築するスマートフードチェーンプロジェクトが実施され、需要に基づくマッチング最適化や、物流の最適化により食品ロス削減に資することを検証。
3	貴職の専門分野にかかわる食品ロス削減技術の事業者への普及・促進にあたって、課題や障壁となるものはありますか。	データの収集が課題である。データが横断的に見える化された状態ではなく（特に農産物などにおける商品マスターの未整備、競合企業間の情報の秘匿志向など）、データを収集してDXを行うための具体策が打てる状態にない。生産段階や流通段階、店舗などのマスターが整備され、データが統合されたプラットフォームが整備されれば、DXは一気に進むだろう。 食品の場合、食品の購買データから個人の栄養状態を推定し、病気を予防するための提案に生かすことで医療費を下げるといった出口でも大きな価値が出しやすく、多様な活用方法でプラットフォーム化を進める策は有効だろう。また、そこに地域貢献性を持たせ協調領域とすることで、企業が積極的に貢献できるような立て付けも有効だ。
4	貴職の専門分野にかかわる食品ロス削減技術の普及・促進をする際に影響があると考えられる業界、行政の動きにはどのようなものがありますか。	地域や社会価値、持続可能性のため、という切り口があると企業も投資や情報提供をしやすいので、プラットフォーム整備には都道府県等の自治体に頑張ってもらいたい。
5	貴職の専門分野にかかわる食品ロス削減技術を導入・活用した事業者の事例について教えていただけますでしょうか。	2に掲載
6	貴職の専門分野及びそれ以外で、今後注目される食品ロス削減に関する研究・開発領域や技術にはどのようなものが挙げられますか。	デジタル技術はまだまだ発展できるが、事業者にどのようなニーズがあるかがわかっているのと、そうでないのでは、発展の速度に大きな違いが出る。たとえば食品ロスでは外食分野の意見などあまり聞こえてこない。このような場合、その問題に関わる様々なステークホルダーが一同に会するマルチステークホルダープロセス（問題を俯瞰するための対話的問題解決アプローチ）が有効である。多様なステークホルダーが連携し、そこでの対話・議論で出てきたことを、デジタルを活用しながら、公平な利益配分を含めて、どのように最適化ができるかを考えることで、その問題をデジタルで解決できる速度はとて速くなる。
7	貴職の専門分野の内外にかかわらず、食品ロス削減の新技術に関する有識者（大学、企業、専門機関等の研究者等）や事業者をご存じでしたらご紹介いただけますでしょうか。	（上述のNEDOプロジェクトで連携していた）一般財団法人 日本気象協会、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構、株式会社Goals
8	その他、貴職の専門分野の最新動向（研究が盛んな分野、事業化、企業との共同研究の動きなど）や、その他の食品ロス削減に活用できる可能性のある技術についてなど、なにかご意見がございましたらお聞かせいただけますでしょうか。	—
9	その他	—

■ ヒアリングシート

日時	2023年12月19日
ヒアリングした有識者名	岡山大学 大学院環境生命科学研究科 准教授 松井康弘氏
訪問者	公益財団法人流通経済研究所 寺田奈津美、田嶋元一、石川友博

No	設問文	
1	貴職の専門分野と研究内容の概要を簡単にご紹介いただけますでしょうか。	食品ロス削減が専門分野で、ごみの分別行動モデルの研究を皮切りに、3Rの分野における行動変容研究を、リサイクル、リユース、リデュースという順にさかのぼるようにフィールドを広げて行ってきた。従来は、主にリサイクル分野、行政・市民を対象としていたが、近年は3Rの中でより優先順位の高いリデュース、リユースに力点が移っており、事業者と連携することが増えてきている。具体的テーマとして、エシカル消費のペインジアンモデルを用いた分析・アソシエーション分析など、小売データの分析を通じたりデュース分野の研究が挙げられる。
2	貴職の専門領域にかかわる食品ロス削減技術の最新動向について教えていただけますでしょうか。	・2023年10月に、アプリでリアルタイムで売り場情報を配信し、売れ残りそうな商品の販促を行うシェアリングサービス「のこり福キャンペーン」の第2弾を実施。当該売場の画像を配信することで割引食品の購入を喚起することにより食品ロス削減を図った。 ・上記キャンペーン実施に当たり、農林水産省の「食品ロス削減に資する小売店頭用啓発資材」のうち、割引食品購入・てまえどりに関連する2種類の図案を用いて床に貼付するPOPを作成、また大学生が創作した学生川柳と併せてアイキャッチとして使用し、来店客の食品ロス削減に関する認知向上・商品を手に取る際の意識付けを図った。 ・AIを活用した品揃え最適化と、ナッジ効果を利用したエシカル行動の促進を合わせた小売店舗の食品ロス削減化を試みている。チェコ、ポーランドにおける実証実験を含めた国際研究の研究費を申請中である。 ・パルシステムと共同でペイジアンネットワークを使った確率モデリング技術やアソシエーション分析を用いた同時購入分析により、エシカル消費の促進方策について研究している。エシカル消費に関連する商品・サービス（ボディーソープ・リユース容器を用いた商品、新電力等）等の売上データを分析し、同時購入してくれそうな顧客属性を洗い出すことで、販促に活用しようとしている。
3	貴職の専門分野にかかわる食品ロス削減技術の事業者への普及・促進にあたって、課題や障壁となるものはありますか。	・「のこり福キャンペーン」において該当商品の情報を商品ラベルからAI OCRを用いて自動抽出・配信しようとしたが、既存のシステムでは認識精度が不十分で使えなかった。在庫、売上のデータを組みこんでリアルタイム性の高いシステムとしようとしたが、小売側のデータ更新間隔が長すぎて即時性が求められる割引情報の配信に適さず、システムの改修にも多額の費用・相応の開発期間を要するため利用できなかった。 ・食品業界の商慣習が原因で発生する食品ロス削減に取り組みたいと思っているが、製造業者とのつながりがなく、生産現場まで踏み込んだ研究ができていない。 ・大手小売業ではシステムに求めるセキュリティの信頼性水準が高く、大学の研究費でその費用を賄うことは難しい。
4	貴職の専門分野にかかわる食品ロス削減技術の普及・促進をする際に影響があると考えられる業界、行政の動きにはどのようなものがありますか。	・食品ロス削減には、原料供給・製造・流通・小売・廃棄物処理に至る食品関連の全業種をまたいで、個々の事業者の利害を超えた連携が必要であり、全体を俯瞰したシステム構築・運営が必要と考える。行政は利害関係のない中立の立場であり、そのコーディネーターの役割を担うのが理想であり、そうすべきと考える（大学も同様の役割を果たしうる）。 ・フランスでは食品小売業における食品ロスの廃棄禁止、野菜・果物に対するプラスチック容器包装の使用禁止等を義務付ける法制度が整備されている。こうした法制度は循環経済の推進を強力に後押しするものであり、参考になる。
5	貴職の専門分野にかかわる食品ロス削減技術を導入・活用した事業者の事例について教えていただけますでしょうか。	・本学の連携先は、（株）岡山高島屋（2022年のみ）、（株）天満屋岡山本店（2023年のみ）、岡山大学生協同組合、おかやまコープ、（株）天満屋ストア、（株）フレスタホールディングス、両備ホールディングス（株）（2022年のみ）であり、デパート2社、生協2団体、スーパーマーケット3社の計7事業者。
6	貴職の専門分野及びそれ以外で、今後注目される食品ロス削減に関する研究・開発領域や技術にはどのようなものが挙げられますか。	・需要100vs供給110の状態を継続するなら、その需給差10の食品ロスが発生する状況は本質的に変わらない。マッチングの取り組みではリユースは推進できるものの需要の中身を置き換えるだけになる。食品ロス削減を本質的に推進するためにはリデュースが必須であり、見込生産を受注生産に近づける視点が必要と考える。 ・製造事業者は、急な増産・欠品に対するペナルティ・日付をさかのぼった納品ができない等、小売事業者本位の要求に忠実に応えることが求められ、これが製造事業者の防衛策としての余剰生産→過剰在庫→食品ロス増につながる。こうした買い手が主、売り手が従の構造の中で、個別の製造事業者の独断で食品ロス削減に取り組むことは困難な面がある。小売事業者のリードタイムを考慮した発注・商取引の条件緩和など、小売主導でマルチステークホルダー方式でロス削減を俯瞰的に捉えて、それぞれが役割を果たしながらロス削減を図るような座組が重要。

No	設問文	
7	貴職の専門分野の内外にかかわらず、食品ロス削減の新技术に関する有識者（大学、企業、専門機関等の研究者等）や事業者をご存じでしたらご紹介いただけますでしょうか。	・京都府立大学 山川肇 教授 ・神戸大学名誉教授 石川雅紀教授 ・本学の取り組みと関係のない岡山県内の先進事例として、（株）ハローズによるハローズモデル、（一社）北長瀬エリアマネジメントのコミュニティフリッジ（公共冷蔵庫）が挙げられる。
8	その他、貴職の専門分野の最新動向（研究が盛んな分野、事業化、企業との共同研究の動きなど）や、その他の食品ロス削減に活用できる可能性のある技術についてなど、なにかご意見がございましたらお聞かせいただけますでしょうか。	—
9	その他	—

■ヒアリングシート

日時	2023年12月8日
ヒアリングした有識者名	株式会社YEデジタル開発部 有吉浩平氏、広報部 山田美穂氏
訪問者	公益財団法人流通経済研究所 寺田奈津美、田嶋元一、石川友博

No	設問文	回答メモ欄
1	貴職の専門分野と研究内容の概要を簡単にご紹介いただけますでしょうか。	AIを用いた生産工程効率化サービスの研究開発に従事してきた。サービスとしてはMMEyeという画像判定による不良品検知、規格外品の防止などで製造口スを削減するものを提供している。画像判定検査の目的は不良品の流出防止、検査品質の高精度化、定量的な検査基準で検査結果のばらつき抑制、検査作業の単純労働を自動化することなどが挙げられる。AIを使った画像検査は食品などの成果物が不定形で個体差があり、判定基準の決定が難しいものに適している。 そのほかには機械の故障予知で製造口スを削減するMMPredict、熟練者ノウハウの継承をサポートするMMGuideなどがある。
2	貴職の専門領域にかかわる食品ロス削減技術の最新動向について教えていただけますでしょうか。	アルゴリズムを増やしたり、ChatGPTを活用したりすることにより、導入分野の拡大を目指している。
3	最新の食品ロス削減技術の事業者への普及・促進にあたって、課題や障壁となるものはありますか。	AIを導入するメリットはあるのに、お客様（従業員）の検査等のレベル感が揃っていないにことへの対応の難しさがある。例えば、ある製品の完成度について、AさんはOKと言うのに、Bさんは十分でないと判定するなど基準が異なる場合に、AIをどちらに合わせるかが決まらず、お客様側の調整に時間がかかる場合がある。また、品質管理部は厳しい基準で不良品の出荷を防止したいが、製造部は基準が厳しすぎて不良率が高くなることは避けたい、といった部署間の折り合いをつけなければならない場合に苦勞する。そのような場合は、お客様にどちらかに決めてもらうよう伝えるしかない。 また、お菓子や冷凍食品などの不定形な製品では、それまで各々の感覚で判断する運用が上手くいっていたところを、AIの導入によりルールを明確化しなくてはなくなり、担当者側の基準の変更の必要が生じる場合がある。
4	最新の食品ロス削減技術の普及・促進をする際に影響があると考えられる政治的動き、法律・法改正、行政規制等にはどのようなものがありますか。	デメリットになるものはないが、HACCPに沿った衛生管理の制度化により画像判定を導入せざるを得なくなった食品関連事業者からの引き合いが多くあった。今のところ、法規制等でYEデジタルが困っていることはない。
5	最新の食品ロス削減技術を導入・活用した事業者の事例について教えていただけますでしょうか。	導入事例は公開事例では、株式会社ロッテ、株式会社マツザワなど。社名非公開の事例には食品、物流、鉄鋼、リサイクルなど多岐にわたる業界の企業がある。検査判定をルールベースで行っているが、基準が担当者の主観に依存する傾向があり、検査精度の差が大きい場合や、ルールの管理が煩雑であるといった悩みを持つ企業からのニーズがある。
6	今後注目される研究・開発領域や技術にはどのようなものが挙げられますか。	画像系AI、ChatGPTなどAIのコンテンツはまだまだ下火ではなく、あらゆる分野にアンテナを張っている。画像系は食品以外にも生かせないか、と考えて広げる方向にあり、直近ではAIアテンダントという新サービスをリリースした。
7	貴職の専門分野の内外にかかわらず、食品ロス削減の新技术に関する有識者（大学、企業、専門機関等の研究者等）や事業者をご存じでしたらご紹介いただけますでしょうか。	AIカオスマップから食品産業への導入事例を探してみることも有効。
8	その他、貴職の専門分野の最新動向（研究が盛んな分野、事業化、企業との共同研究の動きなど）や、その他の食品ロス削減に活用できる可能性のある技術についてなど、なにかご意見がございましたらお聞かせいただけますでしょうか。	—

■ヒアリングシート

日時	2023年12月8日
ヒアリングした有識者名	北海道大学 触媒科学研究所 教授 福岡淳氏、フードロス削減コンソーシアム事務局 満園氏、鳥羽氏
訪問者	公益財団法人流通経済研究所 寺田奈津美、田嶋元一、石川友博

No	設問文	回答メモ欄
1	貴職の専門分野と研究内容の概要を簡単にご紹介いただけますでしょうか。	白金シリカ触媒を用いた野菜、果物の鮮度保持、保存によるフードロス削減に取り組んでいる。青果物から出るエチレンが自身あるいは他の青果物の熟成を促進する。白金シリカ触媒はそのエチレンを酸化除去することでエチレンが青果物に吸着させないようにして熟成を遅らせ、食品ロスを削減する。白金シリカ触媒の特徴は、効果が永続的で、繰り返し長期的に使えること、置くだけでよいという点でハンドリングが容易であることなどが挙げられる。また、保管温度を上げて鮮度保持できることから、電気代の削減にもなる。
2	貴職の専門領域にかかわる食品ロス削減技術の最新動向について教えてください。	最近、より高性能な新しい触媒ができた。今後は農家からの野菜の出荷時期延長、未熟果バナナの出荷時期コントロール、物流過程での包装材、架台等への適用などに挑戦していく予定である。また、適用品種の拡大にも取り組んでおり、高校生アイデアコンテストを開催し、新しいアイデアを募集するなどの活動もしている。
3	最新の食品ロス削減技術の事業者への普及・促進にあたって、課題や障壁となるものはありますか。	技術を「知ってもらう」「使ってもらう」ということが重要である。コンソーシアムで年1〜2回フォーラムを開催し、技術の周知を図っている。また、コンソーシアムメンバー企業とのつながりを利用しやすいことはメリットであり、コンソーシアムの会員費を低額に設定することで、技術を利用してもらいやすくしている。新しいことをやりたいと考えている事業者には採用してもらいやすい。
4	最新の食品ロス削減技術の普及・促進をする際に影響があると考えられる政治的動き、法律・法改正、行政規制等にはどのようなものがありますか。	
5	最新の食品ロス削減技術を導入・活用した事業者の事例について教えてください。	導入事例としては、日立グローバルライフソリューションズ株式会社との鮮度保持試験（大葉、オレンジ、サラダ菜、モロヘイヤ、アスパラガス）に成功し、2015年から日立製の冷蔵庫に採用された。日本と台湾で累計160万台以上の冷蔵庫で使用されている。さらに、貯蔵庫への適用を拡大し、2018年に北海道大学の果樹園のリンゴを使ったシードルの製造過程での貯蔵に活用された。2019年からセイコーマート（株式会社セコマ）の野菜貯蔵庫に採用され、歩留まりが平均5%以上改善し、1年間で導入コストを回収することができた。（触媒の効果は4年間持続した。触媒を4年でいれかえたのは触媒自体の機能低下ではなく、空調等から受ける風による汚れの付着が原因である） 2020年にフードロス削減コンソーシアムを設立し、そこで会員企業に触媒の使用機会提供、成果報告の場となっている。
6	今後注目される研究・開発領域や技術にはどのようなものが挙げられますか。	物流過程の梱包材、架台での活用。白金シリカ以外の野菜・果物以外の生鮮食品（肉、魚など）の鮮度保持技術の研究。
7	貴職の専門分野の内外にかかわらず、食品ロス削減の新技术に関する有識者（大学、企業、専門機関等の研究者等）や事業者をご存じでしたらご紹介いただけますでしょうか。	・大阪大学「革新的低フードロス共創拠点」福崎英一郎氏
8	その他、貴職の専門分野の最新動向（研究が盛んな分野、事業化、企業との共同研究の動きなど）や、その他の食品ロス削減に活用できる可能性のある技術についてなど、なにかご意見がございましたらお聞かせいただけますでしょうか。	
9	その他	競合となる事業者、技術は多数存在するが、性能面で圧倒的優位であることを確認している。 セイコーマート（株式会社セコマ）との協業では会長へのつながり、週1回の情報共有会議などが研究・取り組みの加速につながっている。

■ヒアリングシート

日時	2023年12月14日
ヒアリングした有識者名	東京海洋大学 学術研究院 食品生産科学部門 食品冷凍学研究室 教授 渡辺学氏
訪問者	公益財団法人流通経済研究所 寺田奈津美、田嶋元一、石川友博

No	設問文	回答メモ欄
1	貴職の専門分野と研究内容の概要を簡単にご紹介いただけますでしょうか。	食品冷凍全般。冷凍技術を発展させることで、環境負荷を軽減しながらおいしく食べられる食品を増やすことにより、食品ロス削減を目指している。冷凍前処理、冷凍、保存、解凍の各過程でのイノベーションにより、冷凍した食品の質を向上する方法を研究している。
2	貴職の専門領域にかかわる食品ロス削減技術の最新動向について教えていただけますでしょうか。	①過冷却凍結：急激な温度変化を避けながら-8℃（氷点下）程度まで未凍結状態で温度を低下させ（過冷却状態）その状態から凍結させることで、食品の中で発生するの氷の粒を細かく均一にすることで、おいしさを保つ。食品の種類によってごとにおいしくなる冷凍スピードや温度変化を探っている。 ②解凍技術：解凍にかかる時間をかけ過ぎず、温度を上げることでおいしく解凍するための技術。食品の種類ごとにおいしくなる最適な解凍スピードや温度変化速度が異なるため、それぞれの最適解を探っている。 ③輸送時のエネルギー削減：現在空輸での輸入が主流であるノルウェーサーモンを現地で適切に冷凍し、船舶輸送が可能になれば、環境負荷を約6割減らせるというデータがある。
3	貴職の専門分野にかかわる食品ロス削減技術の事業者への普及・促進にあたって、課題や障壁となるものはありますか。	・過冷却については、毎回確実に過冷却を成功させることが技術面で難しいことが課題である。 ・技術の実装にあたり、冷凍機を開発してくれるメーカーが見つからないと実用化できない点、実装上の課題である。 ・現在、冷凍された食品はおいしくないというイメージが強く、メーカーが冷凍技術に投資しない。冷凍された食品のおいしさが認められれば、もっと冷凍技術の導入・活用は進むはずである。 ・「シェルフライフが伸びれば、食品ロスは減る」という明確な実証結果がない。それがわかればシェルフライフを延ばせる冷凍技術が食品ロス削減技術としてより価値が認められると思う。 ・水産は中小零細事業者が多く、業界内での技術共有が少ない。良い技術も小規模な共同研究に利用されるのみで、業界のデファクトとなるような技術が生まれにくい状況である。
4	貴職の専門分野にかかわる食品ロス削減技術の普及・促進をする際に影響があると考えられる業界、行政の動きにはどのようなものがありますか。	例えば、サンマの漁獲量自主規制により、漁協の暗黙のルールとして大きな船は使えないといった状況がある。こうした状況がかわり漁船の大型化が進めば、冷凍機を搭載したより大きな漁船を使用することができれば、船上冷凍が可能となり、より品質の良い冷凍食品を作れる可能性がある。
5	貴職の専門分野にかかわる食品ロス削減技術を導入・活用した事業者の事例について教えていただけますでしょうか。	－
6	貴職の専門分野及びそれ以外で、今後注目される食品ロス削減に関する研究・開発領域や技術にはどのようなものが挙げられますか。	・食品の機能としての「おいしさ」を重視する研究である。現在は機能性食品など「体に良い」ことばかりが注目されがちだが、おいしくないと買ってもらえないため、もっとおいしさに注目した研究があってもよいと考える。 ・コールドチェーン上で発生する食品ロス削減に資する技術にも注目している。コールドチェーン上にはロスがたくさんあるはずだが、分野が広すぎて現在ほとんど研究がされていない分野であり、今後の技術発展に期待が大きい。
7	貴職の専門分野の内外にかかわらず、食品ロス削減の新技術に関する有識者（大学、企業、専門機関等の研究者等）や事業者をご存じでしたらご紹介いただけますでしょうか。	九州大学 田中文彦先生
8	その他、貴職の専門分野の最新動向（研究が盛んな分野、事業化、企業との共同研究の動きなど）や、その他の食品ロス削減に活用できる可能性のある技術についてなど、なにかご意見がございましたらお聞かせいただけますでしょうか。	－
9	その他	・冷凍そのものの問題として、「冷凍したものはおいしくない」という消費者の思い込みがあり、生で売れる期間は生で売ろうとする余り、冷凍品に関しては売れ残ったあとで冷凍を開始するために、品質が悪く、冷凍品の味は悪いという思い込みを上書きする悪循環となっている。そもそも冷凍品はおいしいというように認識が変われば、早い段階から「良い品質にするために冷凍する」ように変わり、冷凍品の価値向上につながると思う。

■ ヒアリングシート

日時	2023年12月19日
ヒアリングした有識者名	大阪大学 大学院工学研究科生物工学専攻 教授 福崎 英一郎氏
訪問者	公益財団法人流通経済研究所 寺田奈津美、田嶋元一、石川友博

No	設問文	回答メモ欄
1	貴職の専門分野と研究内容の概要を簡単にご紹介いただけますでしょうか。	メタボロミクス（生体内で様々な化学反応が実行された結果であるメタボローム（代謝物・化合物）を解析・応用する科学技術）が専門である。食品分野（フードメタボロミクス）では、食品のメタボローム情報を説明変数として、特に食品の二次機能（おいしさ）の定量的解析などに応用されている。
2	貴職の専門領域にかかわる食品ロス削減技術の最新動向について教えていただけますでしょうか。	共同研究している食品企業では、食品の官能試験に替わる手法として導入され、食品の特徴を包括的に分析し、効率的かつ高精度で客観的な品質評価を実現することで、官能試験による属人的な除去を削減し、効果的な品質評価の確立に貢献している。 特にVOCを標的とするフードメタボロミクスは、食品本体を破壊することなく、その食品の新鮮さを測るツールとしても活用されている。たとえば、バナナの輸入後の流通過程における品質管理にもフードメタボロミクスが活用されており、バナナ本体を破壊することなく、バナナが出す揮発性成分を網羅的に解析することで、バナナの状態を評価する。この技術により需要動向に合わせて流通過程のバナナの鮮度をマネジメントすることで、食品ロスを防ぐことができる。 自身が代表を務める大阪大学先導的学際研究機構産業バイオイニシアティブ研究部門では、食品ヒストリーデータがインプットされたデータ改竄不能のナノコンピュータによる流通認証、安全面や栄養価では問題ないが、傷んで味や食感が悪くなった食品を3Dバイオプリンティングを用いてのアップサイクルなどの分野も手掛けている。
3	貴職の専門分野にかかわる食品ロス削減技術の事業者への普及・促進にあたって、課題や障壁となるものはありますか。	フードロス削減という課題は誰もが重要性を理解しているが、利益を優先する場合、優先順位は必ずしも高くはならない厄介な問題である。すなわち、コストをかけてフードロス削減をするよりも、適法であれば廃棄するという企業も少なく無かった。ただ、最近、追い風が吹き始めたという状態だ。SDGs等の教育を受けた世代が上場企業に入ってくるようになってきており、食品ロスを含め社会通念に反するようなことを公然と利益のためにやっているというSNSで匿名で拡散されたり、内部告発されるなどのレピュテーションリスクが非常に高くなっている。加えてESG投資への関心の高まりもあり、企業の食品ロス削減への課題感が高まっており、引き合いが増えていると感じている。
4	貴職の専門分野にかかわる食品ロス削減技術の普及・促進をする際に影響があると考えられる業界、行政の動きにはどのようなものがありますか。	日本の食料安全保障施策は、①国内農業生産の拡大、②安定的な輸入先の確保、③備蓄の有効利用3つを柱としている。国内自給率の向上を課題視しているが、複雑な政治的な観点から減反政策を続けながらの農業生産量増加という無理のある政策を行っているように見える。また、我々の研究が対象とするポストハーベスト領域への政策が弱いように思われる。食料安全保障問題は極めて複雑であり、農林水産省が監督する農林水産物生産（プレハーベスト）だけではなく、加工、保管、流通などのポストハーベストの検討も重要である。当該部分を経済産業省、国土交通省、消費者庁などが携わって問題解決に取り組むべきではないか？との所感を持った。
5	貴職の専門分野にかかわる食品ロス削減技術を導入・活用した事業者の事例について教えていただけますでしょうか。	・総合商社や金融機関との情報交換の中で、食品関連企業や海外の現地企業との共同研究の種が見つかることが多い。銀行は取引先企業の情報を多く持ち、その情報を生かしてESG投資先の選定・創造・サポートを行いたいと考えているが、技術評価能力は十分有していないため、我々にサポートを要請することが増えている。
6	貴職の専門分野及びそれ以外で、今後注目される食品ロス削減に関する研究・開発領域や技術にはどのようなものがありますか。	・北海道大学のプラチナ触媒を用いた青果物の鮮度保持技術。 ・ブロックチェーン技術による流通商品品質情報共有化システム。例えば、追熟が進み過ぎてスーパーには出せないが、まだ食べられるバナナの情報を不特定多数が共有することで、家庭も含めロスを削減することができるのではないかと考えている。しかし、現状ではサプライチェーン情報はまだまだ競争領域と捉えられており、実現は難しい状況である。民間企業が視点を広げて、社会全体をよりよくするという観点にたち、こうした情報の共有を協調領域とみなしていくような機運の醸成が必要である。
7	貴職の専門分野の内外にかかわらず、食品ロス削減の新技术に関する有識者（大学、企業、専門機関等の研究者等）や事業者をご存じでしたらご紹介いただけますでしょうか。	早稲田大学 竹山春子教授
8	その他、貴職の専門分野の最新動向（研究が盛んな分野、事業化、企業との共同研究の動きなど）や、その他の食品ロス削減に活用できる可能性のある技術についてなど、なにかご意見がございましたらお聞かせいただけますでしょうか。	－
9	その他	－

■ヒアリングシート

日時	2023年12月21日
ヒアリングした有識者名	九州大学 大学院農学研究院 環境農学部 生産環境科学講座 教授 田中史彦氏、助教 田中良奈氏
訪問者	公益財団法人流通経済研究所 寺田奈津美、田嶋元一、石川友博

No	設問文	回答メモ欄
1	貴職の専門分野と研究内容の概要を簡単にご紹介いただけますでしょうか。	農産物が収穫され、食品になり、食卓に上るまでの乾燥、調製、低温流通、貯蔵、加工、殺菌等のポストハーベスト技術について、農産物の食品の品質保持、安全・安心、食品ロス削減等の問題について、環境負荷を低減しながら解決するために、環境にやさしい物理的手法を用いて、可食コーティング素材の開発や出荷前農産物の日持ち選別についての研究を行っている。
2	貴職の専門領域にかかわる食品ロス削減技術の最新動向について教えていただけますでしょうか。	・フランスなどヨーロッパで脱プラスチックの流れが広がっているおり、輸出農産物の包装材にプラスチックが使えなくなる規制がかかる可能性があるため、プラスチックに代わる包装材として可食コーティング剤の開発に取り組んでいる。カエル皮膚由来油脂やアロエベラ、バジルオイル等の自然由来の素材を使用したコーティングを行うことで、農産物の抗菌、質量損失抑制、変色抑制などの鮮度保持効果を得ることができ、ヨーロッパ等への輸出での食品ロス削減になる。 ・香港やシンガポールは輸出に10～14日以上かかるため、棚持ちの良い農産品を選別して輸出することが食品ロスの低減につながる。その選別のためにデータ駆動で輸送中の農産物の品質を予測するシミュレーターの開発に注目している。
3	貴職の専門分野にかかわる食品ロス削減技術の事業者への普及・促進にあたって、課題や障壁となるものはありますか。	－
4	貴職の専門分野にかかわる食品ロス削減技術の普及・促進をする際に影響があると考えられる業界、行政の動きにはどのようなものがありますか。	・輸出する際にコーティング剤が添加剤と認識されてしまう可能性がある。国内でも生鮮品ではなく加工食品扱いにされてしまう可能性がある。厚生労働省や農林水産省が生鮮品と認められるとよいが。
5	貴職の専門分野にかかわる食品ロス削減技術を導入・活用した事業者の事例について教えていただけますでしょうか。	・現状は導入事例はなく、熊本県で花卉を対象にした試験を行った実績がある。 ・食品関連の展示会（FOOMA）に出展したとき、多くの業者から引き合いや問い合わせがあった。コーティング材を開発している企業から実験でどうしてもアルコール臭がしてしまうという相談や、食品メーカーからてんぷらの衣がべちゃべちゃにならないためにはどのようなコーティングがいいかというような相談を受けている。 ・カット野菜に使えないかという話もある。バジルオイルを用いたコーティングを行うことで、バジルの風味のついたカット野菜という新しい付加価値のついた製品も想定できる。
6	貴職の専門分野及びそれ以外で、今後注目される食品ロス削減に関する研究・開発領域や技術にはどのようなものが挙げられますか。	・3Dフードプリンター、培養肉。 ・数値解析を用いた流通段階でのロス低減の技術。例えば、低温障害、エチレン障害などの農産物の特徴に合わせた積み込み方の分析や、輸送路面の振動をデータ化し、輸送品の品質劣化を予測する、トラックのハザードマップのようなものの作成を考えている。
7	貴職の専門分野の内外にかかわらず、食品ロス削減の新技术に関する有識者（大学、企業、専門機関等の研究者等）や事業者をご存じでしたらご紹介いただけますでしょうか。	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 中村 宣貴先生 千葉大学 椎名武夫先生 福岡県農林業総合試験場 塚崎守啓様
8	その他、貴職の専門分野の最新動向（研究が盛んな分野、事業化、企業との共同研究の動きなど）や、その他の食品ロス削減に活用できる可能性のある技術についてなど、なにかご意見がございましたらお聞かせいただけますでしょうか。	－

No	設問文	回答メモ欄
9	その他	・それぞれの農産品の特徴によって適したコーティング剤や塗布方法が異なるため、最適なコーティングをAIを用いて自動的に発見できるようなデータベースの構築も視野に入れている。 ・コーティングによって、本来の鮮度保持だけでなく、風味付けをすることができる、素材として本来廃棄されてしまう食品を使ってフードロス削減という新たなプロモーションの仕方をすることができる。 ・需要拡大時の量産耐性について、そもそも廃棄される食品や未利用食品を原料として有効活用しようと始めたものであるため、原材料の確保は問題なく、食品ロス削減にも貢献できる。例えば、カエル由来成分はカエルを食べる文化のあるタイで廃棄されているカエルの皮を利用することを想定している。 ・技術的には農産物以外にも肉や魚にも使用可能と思われるが、手が回っていない状態。 ・研究全体のビジョンとして2030年にロバスト性の高い強靱な流通システムを構築するという目標からバックキャストして設計してきた。品質に合わせた貯蔵方法、ものの最適な集め方、データ駆動をテーマにしてきて、現在はエコフレンドリーな流通を目指している。食糧不足を背景に、中国などの海外に買い負けないような輸出体制を作る必要があり、日本が安定的に食品を流通させることができるような流通システムの構築を目標に、官民学連携で研究に取り組んでいる。

■ヒアリングシート

日時	2023年12月18日
ヒアリングした有識者名	東京都市大学名誉教授 増井忠幸氏
訪問者	公益財団法人流通経済研究所 寺田奈津美、田嶋元一、石川友博

No	設問文	回答メモ欄
1	貴職の専門分野と研究内容の概要を簡単にご紹介いただけますでしょうか。	生産在庫管理、物流サプライチェーン上での情報連携・効率化、環境ロジスティクス（環境にやさしい物流）。食品ロスについては、サプライチェーン全体からアプローチするような取り組みを行ってきた。
2	貴職の専門領域にかかわる食品ロス削減技術の最新動向について教えていただけますでしょうか。	個々の技術革新では、鮮度保持用の包装材、冷凍・冷蔵技術、食品残渣のエネルギー化技術、製配販でのデータ連携技術（RFID、需給マッチング）などが注目すべき技術といえ
3	貴職の専門分野にかかわる食品ロス削減技術の事業者への普及・促進にあたって、課題や障壁となるものはありますか。	大きな問題は、食品ロス問題のビッグピクチャーが示されていないことに加え、エネルギー問題と関連した形で示されていないために、上記のような技術のどれに投資の重点を置くべきか、企業に十分な判断材料がないため、投資が縮小したり、短期的になってしまっている点である。長期的視点を重視すべきである。
4	貴職の専門分野にかかわる食品ロス削減技術の普及・促進をする際に影響があると考えられる業界、行政の動きにはどのようなものがありますか。	国と地方行政の統一性の欠如（条例などが市町村や区によって異なるなど）や、縦割の弊害が色濃く、技術の活用に関わる国としての方向性を打ち出せていない。その結果、補助金の活用方法にも重複や課題が生じているのではないかと。
5	貴職の専門分野にかかわる食品ロス削減技術を導入・活用した事業者の事例について教えていただけますでしょうか。	サプライチェーンの観点でみると、生産者と消費者との直接連携の例として、株式会社サイゼリヤの取り組みがある。生産者の段階で青果の端材を除去して輸送する。端材は耕作地で直ちに肥料化され、店舗への物流効率もよくなり、店舗での廃棄の削減と処理コストの削減に繋がる。従来は、店舗で廃棄する部分まで輸送するため物流効率が低く、端材は店舗から可燃ごみ（事業性廃棄物）として出され、焼却処分されていた。 廃棄物の有効利用として、スターバックス コーヒー ジャパン株式会社の「コーヒー豆カスの飼料化・肥料化」の例がある。店舗で大量に出るコーヒーカスを毎日、専門の業者が回収していた。これを、店舗に食品材料を配送するトラックで回収できれば良いが「廃棄物処理法」の制約がある。豆カスを、乳牛の飼料や肥料の原材料として活用することを考え、輸送中の腐敗を防止する方法やを考え、廃棄物を材料と見做すよう行政と交渉し特例措置を得て、材料配送時に回収することを実現した。この飼料はポリフェノールを多く含み、乳牛の乳房炎が大幅に減り、乳出荷量も増加した。乳酸菌を用いた発酵処理によって長期保存を可能にし、肥料として農家からも好評を得ている。物流と食品廃棄物処理技術が協働したよい例である。
6	貴職の専門分野及びそれ以外で、今後注目される食品ロス削減に関する研究・開発領域や技術にはどのようなものが挙げられますか。	食糧とエネルギーには密接な関係がある。分別が難しくリサイクル率の低い川下（家庭・小売・外食など）の廃棄物の受け皿として、メタン化技術の進展に期待している。飼料や肥料として活用できない食品廃棄物を、熱エネルギー以外のエネルギー生産につなげたい。
7	貴職の専門分野の内外にかかわらず、食品ロス削減の新技术に関する有識者（大学、企業、専門機関等の研究者等）や事業者をご存じでしたらご紹介いただけますでしょうか。	「ISO23412（2020）“小口保冷配送サービス”」を挙げたい。物流過程での食品ロス削減に世界的に貢献できる（特に発展途上国における物流過程での廃棄削減）。
8	その他、貴職の専門分野の最新動向（研究が盛んな分野、事業化、企業との共同研究の動きなど）や、その他の食品ロス削減に活用できる可能性のある技術についてなど、なにかご意見がございましたらお聞かせいただけますでしょうか。	食品ロスに関する啓発と教育の普及に力を入れることが必要。最近の「配送料無料」表示でさえ、通販業者の意見を重視して中途半端なモノになった。食品ロスの約半分を家庭から出していることから、買い方、保存技術の活用、廃棄の仕方など、消費者が変わらなければ食品ロスは削減できない。 正しく企業を見る目を持つようにしていくことも重要。
9	その他	・食品の素材、内容、賞味期限や、廃棄物がどのタイミングで、何が、どのくらい排出されているかなどの情報を見える化したプラットフォーム構築が必要であり、各省庁の垣根を超えた組織を作ることが望ましい。 ・エネルギー自給率の観点からは、例えば休耕田を活用してバイオマス発電用のトウモロコシなどを育てことも有効と考える。 ・農家での未出荷野菜が統計上食品ロスに含まれていないことも問題である。 ・食品ロスを出す場所も考える必要がある。サプライチェーンの中では、小売や家庭など川下になるほどロス（それまでに費やした材料や労力、エネルギーのロス+分別が困難になりリサイクルできないことによるロス）が大きくなる。 ・物流・サプライチェーンの観点でいえば、漁業の内陸化（養殖の増加）、気候変動による産地の変化などを考慮し、環境負荷削減のためのモーダルシフトの要請など、物流の構造を常に見直し、アジャストしていくという思考が重要となっている。

■ ヒアリングシート

日時	2023年12月7日
ヒアリングした有識者名	北見工業大学 情報デザイン・コミュニケーション工学コース 教授 前田康成氏
訪問者	公益財団法人流通経済研究所 寺田奈津美、田嶋元一、石川友博

No	設問文	回答メモ欄
1	貴職の専門分野と研究内容の概要を簡単にご紹介いただけますでしょうか。	専門は人工知能、知識情報処理、最適化理論。その一環として、動的計画法を用いた最適な価格設定や食品ロスを最小化するようなレシピの推薦などの研究を行っている。動的計画法は、多段階の意思決定問題を扱うときに、組み合わせをすべて計算していると計算量が膨大になってしまうような問題について、対象となる問題を複数の部分問題に分割し、部分的な最適解を利用して計算することで、より簡単に問題を解く方法。音声認識、自然言語処理（形態素解析）、通信（畳み込み符号）の復号、遺伝子解析などの分野でも応用されている。
2	貴職の専門領域にかかわる食品ロス削減技術の最新動向について教えてくださいいただけますでしょうか。	動的計画法を用いて家庭での食材の追加購入コストを抑えつつ、食品ロスを最小化するようなメニュー選択の方法やヘルスケアを考慮したレシピ推薦、消費期限までの残り日数に応じたダイナミックプライシングの方法などの研究を進めている。
3	最新の食品ロス削減技術の事業者への普及・促進にあたって、課題や障壁となるものはありますか。	個人として研究をしている状態で、学会等のコミュニティに参加しておらず、企業とのつながりが無い。また、動的計画法自体が人間の美生活のような現実の入り組んだ事象を扱うのに適していない側面もある。
4	最新の食品ロス削減技術の普及・促進をする際に影響があると考えられる政治的動き、法律・法改正、行政規制等にはどのようなものがありますか。	ー
5	最新の食品ロス削減技術を導入・活用した事業者の事例について教えてくださいいただけますでしょうか。	ー
6	今後注目される研究・開発領域や技術にはどのようなものが挙げられますか。	ー
7	貴職の専門分野の内外にかかわらず、食品ロス削減の新技术に関する有識者（大学、企業、専門機関等の研究者等）や事業者をご存じでしたらご紹介いただけますでしょうか。	ー
8	その他、貴職の専門分野の最新動向（研究が盛んな分野、事業化、企業との共同研究の動きなど）や、その他の食品ロス削減に活用できる可能性のある技術についてなど、なにかご意見がございましたらお聞かせいただけますでしょうか。	動的計画法は小規模な領域で限界を確認することに使える。動的計画法のアルゴリズムを分析して、経験則を見出し、それをもとに現実の事象・行動を近似させることは有効かもしれない。

■ヒアリングシート

日時	2023年12月25日
ヒアリングした有識者名	株式会社 東レ経営研究所 産業経済調査部 シニアアナリスト 川野茉莉子氏
訪問者	公益財団法人流通経済研究所 寺田奈津美、田嶋元一、石川友博

No	設問文	回答メモ欄
1	貴職の専門分野と研究内容の概要を簡単にご紹介いただけますでしょうか。	食品関係だけでなく、サーキュラーエコノミー（プラスチック、繊維などを中心とする資源循環全般）、フードテック、サステナビリティなど幅広い分野を専門領域としている。農業分野を起点に、培養肉に関心を持ち、そこからフードテックなどの調査へ領域が広がっていった。食品ロスに関しては、サーキュラーエコノミーの観点で、食の分野でフードテックなどを組み合わせてどのように資源を循環させていくかを検討するために関連するレポートを2022年4月に発表した。 (https://www.tbr.co.jp/report/pdf/report_20220418_01.pdf)
2	貴職の専門領域にかかわる食品ロス削減技術の最新動向について教えていただけますでしょうか。	・食品の製造・加工段階で一人一人に合わせて食品を作っていく「食のパーソナライズ化」は必要なものを必要な人に届けていけば、結果的にロスの削減になるのではないかと考えている。その一例に3Dフードプリンターがある。3Dフードプリンターによって、必要な時に必要なものを必要な場所で作るオンデマンド生産が可能になる。 ・そのほかにも、需要予測AI、生産量をコントロールできる植物工場、食べる部分だけを作ることができる細胞性食品（培養肉）、廃棄物の削減として精密発酵、昆虫食など、生産から廃棄までのそれぞれの過程で食品ロス削減につながる技術が登場している。 ・特に、アップサイクルの分野が注目されている。11月に岡山大学主催のシンポジウムで、アップサイクルをテーマに講演した際に発酵を取り上げた。未利用資源の活用という位置づけではあったが、発酵を一つのテクノロジーとして産学連携で新しい価値を出していこうという動きに今後の可能性を感じている。 (https://www.fujiwara-jp.com/uploads/page/unit/files/00de70f214f0a1c3975b880265325818.pdf https://www.fujiwara-jp.com/uploads/page/unit/files/1f894f82ea421669c7acee3e380a4627.pdf)
3	最新の食品ロス削減技術の事業者への普及・促進にあたって、課題や障壁となるものはありますか。	・アップサイクルに関して、いかに付加価値をつけるかといったマーケット創造が課題である。その好事例として、株式会社ファームステーションはロスになる食品や規格外農産物など未利用原料を日用品や化粧品・化学品の原料にすることで付加価値を出している。未利用バイオマス为原料に、独自の発酵アップサイクル技術によりエタノールや発酵原料を製造し、さまざまな日用品メーカーと共同でアルコール製品など日用品や化粧品などを開発している。発酵という独自の技術を用いてアップサイクルをすることで付加価値を創出するだけでなく、発酵時に出る残渣や液体成分も捨てることなくカスケード利用することで、循環モデルを実践しているという点で優れている。また、食品メーカーや飲料メーカーとパートナーシップを構築して循環を作っている点も評価されている。 ・アップサイクルに関して、企業が新しく取り組みを始める際に、例えばコーヒーかすやビールかすといった素材別の廃棄物のデータがそろっていないことが多い。それ故に事業者は食品廃棄物がどこでどれくらい発生しているかという規模感がつかめないう中、ビジネスに持っていく最初のステップが踏みにくい状態になっている。アメリカにはアップサイクルフード協会「アップサイクル認証」を提供しており、日本にもそのような認証制度が入ってくると普及を促進する大きな要因になるのではないかと考えている。 ・（情報の不足を補うものとして、）余剰食品がどれだけどこで発生し、それをどういうふうに使っていくかというような情報を見える化して共有していくプラットフォームも重要である。例えば、長野県のICS-net 株式会社の「シェアシマ」という食品ロスをつなぐサービスがある。アップサイクルをメーカーに委託してOEM的にアップサイクル食品を作るというマッチングの取り組みも行っており、また、長野でものを作ることににより地域で食品を循環させている好事例といえる。
4	最新の食品ロス削減技術の普及・促進をする際に影響があると考えられる政治的動き、法律・法改正、行政規制等にはどのようなものがありますか。	－
5	最新の食品ロス削減技術を導入・活用した事業者の事例について教えていただけますでしょうか。	・アサヒグループホールディングス株式会社の廃棄コーヒー豆をクラフトビールにアップサイクルする取り組み。 ・三和酒類株式会社の麦焼酎「いいちこ」の醸造過程でつくられる発酵大麦エキスを乳酸発酵し、ギャバを高含有（90%以上）する同社独自の天然食品素材「大麦乳酸発酵液ギャバ」にアップサイクルする取り組み。 ・エシカル・スピリッツ株式会社の廃棄されるはずの食品をクラフトジンにアップサイクルする取り組み。

No	設問文	回答メモ欄
6	今後注目される研究・開発領域や技術にはどのようなものが挙げられますか。	・昆虫食に注目している。食品としては抵抗がある人も多いため、循環型飼育というところで食べられないものを廃棄・焼却するのではなく、牛を育てる飼料にするような循環の仕方は考えられるのではないかなと思う。しかし、もし今後昆虫食が普及するのであれば、もちろんそれを人が食べて、栄養を摂取するのが最も効率的ではある。事例として、日本企業である株式会社ムスカは、昆虫（イエバエ）を活用し、家畜排泄物や食品残渣等の有機廃棄物を、一週間で、同時に有機肥料と昆虫タンパク飼料に再資源化する技術を開発している。
7	貴職の専門分野の内外にかかわらず、食品ロス削減の新技术に関する有識者（大学、企業、専門機関等の研究者等）や事業者をご存じでしたらご紹介いただけますでしょうか。	株式会社ファーマンステーション 株式会社 フジワラテクノアート ICS-net 株式会社
8	その他、貴職の専門分野の最新動向（研究が盛んな分野、事業化、企業との共同研究の動きなど）や、その他の食品ロス削減に活用できる可能性のある技術についてなど、なにかご意見がございましたらお聞かせいただけますでしょうか。	ー
9	その他	・アップサイクルが注目されてきている背景には、繊維業界でファストファッションの売れ残りが欧州などを中心にかなり叩かれて、例えば革のものを小物にするような事例から取り組みが増えていった。エシカル消費やサステナビリティが浸透している欧州を中心に消費者の目が厳しいが、それでも買う、というマーケットがあり、かつブランディングに成功した繊維・アパレル分野から広まり、食品にも波及してきているのではないかと考えられる。いらないものに価値を見出そうという試みが食品にどこまで適用できるのかは、市場や消費者意識の部分が大きいのではないかと考えている。 ・細胞農業（培養肉）は、タンパク質危機という課題解決に向けた代替タンパク質開発の観点で議論されることが多いが、通常の肉牛より生産期間も短く、需要に合わせた生産、衛生面で食品寿命の延長、必要な部位のみの生産が可能であるといったメリットがあり、都市に肉を育てる工場があれば、輸送距離も短く済むため、食品ロスの削減につながると考えられている。米国やシンガポールでは既に商用化されており、日本においても技術的には研究開発が進んでいるが、日本では商用化に向けた法整備やルール形成の議論が開始した段階であり、加えて消費者受容の課題もあり、実用化には至っていない。

■ヒアリングシート

日時	2023年12月26日
ヒアリングした有識者名	山形大学大学院 理工学研究科 機械システム工学専攻 教授 古川英光氏
訪問者	公益財団法人流通経済研究所 寺田奈津美、田嶋元一、石川友博

No	設問文	回答メモ欄
1	貴職の専門分野と研究内容の概要を簡単にご紹介いただけますでしょうか。	・ゲルと機械工学を結び付けた研究であるゲルメカニクス、ゲルを光分析で研究するゲルフォトリクス、ソフトロボティクスを含めたロボット分野に展開したゲルロボティクスなど、ゲルに関する様々な領域を研究領域としている。これらを駆使しながら、工業・工学分野でのイノベーション、産業創出を目指して「やわらかものづくり」を行っている。
2	貴職の専門領域にかかわる食品ロス削減技術の最新動向について教えていただけますでしょうか。	・NEDO先導研究プログラムではゲルを用いた3D、4Dプリンティングやその産業利用のための基盤づくりに3年間取り組んでおり、今後大型の国家プロジェクトにつなげたいと考えている。 ・農林水産省「ムーンショット型研究開発制度」では「低温凍結粉砕含水ゲル粉末による食品の革新的長期保存技術の開発」というプロジェクトで、特に、未利用食材から液化天然ガスの冷熱を利用して粉末をサステナブルに作り出し、それを安定供給できるようにしようという取り組みを行っている。そこにゲルの分析や加工技術、自動化するときにはロボティクスや3Dフードプリンターなどを使う。 ・SIP第三期「バーチャルエコノミー拡大に向けた基盤技術・ルールの整備」で採択された事業では、メタバース空間を利用した食の領域の拡大を目指している。例えば、メタバース介護食を作るとき、触感解析AIを用いて触感をデジタル化し、それに類似させた食品を3Dフードプリンターで作り出す。その技術を利用すると、ヴィーガンやハラール、アレルギー対応の食事や病院食など、多様なニーズに合わせて、カロリーや栄養をコントロールした食事の提供が可能になる。さらに、そこにアミューズメントなどの様々なコンテンツが参入してくることで、今までにない食のニューメディアが生まれるのではないかと考えており、日本はその分野でプレゼンスを高めることで新たな活路を見出せたらと思っている。
3	最新の食品ロス削減技術の事業者への普及・促進にあたって、課題や障壁となるものはありますか。	・3Dプリンターは登場した当初、デジタル金属製造であれば、オンデマンドで必要な分しか作らないため在庫が不要、金型も必要なく、自動化、省人化による生産の効率化など様々なメリットが予想されていた。しかし、社会実装にあたっては人材不足、予算の制約、また、既存市場への導入方法の面でかなり障壁がある。食についても同様で、3Dフードプリンターの社会実装でも材料やレシピ、（プリンタを使いこなす）システムなど横の連携を作っていく必要があるが、その最初の流れを作るまでに疲弊してしまう。 ・そのような背景から、2018年にコンソーシアムを立ち上げ、横のつながりを作り出そうとしているところ。コンソーシアムの中でやりたいと議論していたことが今回3つのプロジェクトとして採択につながった。 ・研究者として課題感をもっているのは、「私たちの社会には自由な市場がない」ということだ。自由がないところにイノベーションは起こりづらい。そのため、革新的な技術が社会実装されにくい状況にある。それが日本の研究開発における課題である。例えば、病院食は1日1920円と決められており、新しい企業が実質参入できない状態である。また、手術練習用のモデルを作る費用として2万円分の支援がつくが、2万円ではモデルは作れない。そのような点で、日本はガバナンスが効きすぎており、市場が硬直化している。副業を認めない企業がいまだに存在することや、会社や社会で余計なことをするとすぐに出る杭は打たれるので、イノベーションは起きにくい。食品ロスの問題に関しても、テクノロジーに由来しないものが多い数多く存在するが、日本の場合はすぐに規制的なアプローチで問題解決を図ろうとする。例えば、コンビニのフランチャイズ契約や農業の生産調整然りである。こうしたことを繰り返してきたので、ゲームチェンジをさせるのはとても難しいが、多数の失敗を許容するような、創造性や多様性のある、より自由な社会に変えていく必要がある。
4	最新の食品ロス削減技術の普及・促進をする際に影響があると考えられる政治的動き、法律・法改正、行政規制等にはどのようなものがありますか。	－

No	設問文	回答メモ欄
5	最新の食品ロス削減技術を導入・活用した事業者の事例について教えていただけますでしょうか。	・コンソーシアム内で関係企業の横のつながりを作り出し、お互いに紹介などをしながら、組んだ企業で事業化の案が出れば事業にしような「お見合い事業」という取り組みを6年間行っている。実際に商品化されている事例はたくさん出ており、今後はより大きなプロジェクトとして様々な企業が同じ方向を向いて一緒に進んでいけるような協創の形を作っていきたいと考えている。 ・お見合い事業はゲル分野での事業化であり、食品関連としては2023年12月に「古生物レストラン」という8社がコラボするイベントを行った。（https://soft3d-c.jp/ar/）今後は万博での3Dフードプリンターを活用したレストランの出展を目指している。この取り組みの大きな目標は、未利用食材をうまく活用しながら、長期保存ができて、エネルギーコストも低く、食べ物の安定供給ができるような状態を作ることである。
6	今後注目される研究・開発領域や技術にはどのようなものが挙げられますか。	・新しく取り組もうとしているものとして、冷凍粉碎技術がある。冷凍粉碎技術を用いて、食品をおいしいまま長期保存をし、残さず使い切ることで食品ロスを削減することを目指している。先進事例として、サントリーホールディングス株式会社の氷結は、原料のレモンを丸ごと液体窒素で冷凍させながら粉碎加工を行うことで、材料を無駄にすることなく、美味しいチューハイを作っている。
7	貴職の専門分野の内外にかかわらず、食品ロス削減の新技術に関する有識者（大学、企業、専門機関等の研究者等）や事業者をご存じでしたらご紹介いただけますでしょうか。	宮城大学 石川伸一先生
8	その他、貴職の専門分野の最新動向（研究が盛んな分野、事業化、企業との共同研究の動きなど）や、その他の食品ロス削減に活用できる可能性のある技術についてなど、なにかご意見がございましたらお聞かせいただけますでしょうか。	・トヨタ自動車株式会社のカーボンニュートラルを目指したトマト・イチゴ工場（https://toyotatimes.jp/series/beyondmobility/010.html） ・株式会社テムザックのロボット技術を活用した“WORKROID米”（https://tmsuk.co.jp/topics/4608/）
9	その他	・大切なことは面白いと思うことを大事にすること、面白いと思ったことを周りの人に面白いと思ってもらおうとすることが大切である。若者を中心にそのような風土や価値観は根付きつつある。大人はそれをどんどん手伝えていくべきだ。

■ヒアリングシート

日時	2023年12月8日
ヒアリングした有識者名	日本女子大学 家政学部 家政経済学科 教授 小林富雄氏
訪問者	公益財団法人流通経済研究所 寺田奈津美、石川友博

No	設問文	回答メモ欄
1	貴職の専門分野と研究内容の概要を簡単にご紹介いただけますでしょうか。	農業経済から派生してフードシステム、最近ではフードマーケティング、人類学や文化論のアプローチで研究を行っている。研究の初期段階では在庫管理の理論を研究する中で食品ロスに注目し、実証的な研究を行うようになった。近年では消費行動、寄付行動など消費者心理に注目した研究を行っており、社会心理学など他分野の方とも協働で行うことも多い。
2	貴職の専門領域にかかわる食品ロス削減技術の最新動向について教えていただけますでしょうか。	・現状、食品ロス削減だけのために技術開発がなされるという状況ではない。何か技術があって、その応用先として食品ロス削減に適用される傾向にある。 ・消費行動にアプローチする最新技術として、（画像解析やAIを用いて消費者の行動を分析し、）棚割を工夫することによって売れ残りを減らす、売れないものを仕入れないようにするなどの動きがみられるようになってきた。例えば、Amazon Goやスシローの取り組みがあげられる。スウェーデンでは食品ロス専用コーナーを設けて消費者への効果検証をする実証実験も行われた。 ・寄付行動の面では、在庫管理のデジタル化の小さな動きがたくさん出てきており、板橋区社会福祉協議会の取り組みで「街かどフードパントリー」という無人・非対面式の寄付の仕組みが興味深かった。寄付の対象者は主に貧困層と呼ばれる人たちで、対面の寄付での恥ずかしさや、そもそも自己肯定感が低いことにより「社会的に私は落ちこぼれなんだ」という烙印を押されることを想起させるといった受益者の心理的負担を軽減することができる利点がある。今後の取り組み拡大にはより低コストでできるようにすることが必要。
3	最新の食品ロス削減技術の事業者への普及・促進にあたって、課題や障壁となるものはありますか。	・CMやシステムといった寄付の食品以外での支援も必要ではないか。食ロスの分野では投資回収が難しく、現状は取り組みが受け身な印象がある。宣伝広告のメリットが出てくれば、技術のベンダーがやってみようとなる可能性がある。また、一般市民が「1円でも安いものを買おう」マインドを見直し、食品ロス削減に取り組んでいる企業を評価するような社会全体の新しい軸ができることも重要。根本的な問題解決を図るためには長期的に食品ロス問題に取り組んでいける環境づくりが必要である。
4	最新の食品ロス削減技術の普及・促進をする際に影響があると考えられる政治的動き、法律・法改正、行政規制等にはどのようなものがありますか。	－
5	最新の食品ロス削減技術を導入・活用した事業者の事例について教えていただけますでしょうか。	・半導体メーカーや、トヨタ自動車株式会社、総合商社といった異業種の参入でうまくいっている例がある。愛知県豊田市ではトヨタ生活協同組合主催のフードドライブが盛り上がった。また、総合商社の社内コンペで食品ロス削減を事業化しようという取り組みもあった。食品関連業者よりも、そういった利益率の高い業種が多くの資金を投入することができる面もあり、そこに食品の知識を持った食品関連企業がうまくかかわっていけるような形ができるとよい。
6	今後注目される研究・開発領域や技術にはどのようなものが挙げられますか。	・計量、計測分野の画像系技術に期待している。現状、自治体での食品ロスの計測は人力で行っており、正確な計測ができておらず、時間もかかる。そこで、画像診断等の技術を利用することで、正確な計量と原因分析が可能となり、食品ロス対策が飛躍的に改善するのではないかと考えている。特に外食や小売といった雑多な廃棄物が出る場面では活躍が期待される。ISOでは計測方法の世界標準策定に関する議論が始まっており、認証にマストになってくるのは間違いないため、ぜひその分野で日本はリードしていけないかと思っている。 ・計量から商品開発につなげた例もある。吉野家では、食べ残しの計量を行い、ほとんどがご飯だったことから、ごはんの少ないメニューを発売し、食品ロス削減に成功した。 ・SNSなどのコミュニケーションツールの特性を利用したマッチングアプリケーションがもっと広がればいいと思う。
7	貴職の専門分野の内外にかかわらず、食品ロス削減の新技术に関する有識者（大学、企業、専門機関等の研究者等）や事業者をご存じでしたらご紹介いただけますでしょうか。	帝京大学 渡辺 浩平先生
8	その他、貴職の専門分野の最新動向（研究が盛んな分野、事業化、企業との共同研究の動きなど）や、その他の食品ロス削減に活用できる可能性のある技術についてなど、なにかご意見がございましたらお聞かせいただけますでしょうか。	－
9	その他	例えば、韓国の農心では年間数億円規模の予算をつけてフードバンクへの支援を行っている。それに比べると日系企業はまだ本気で取り組めていない面があるように思う。

5-2 食品ロス削減に資する新技術リスト



食品ロス削減に資する 新技術リスト

本リストは農林水産省の補助事業「食品ロス削減等課題解決事業 新技術の導入促進調査等事業」の一環として(公財)流通経済研究所が作成致しました。
本リストを通じて、食品ロス削減に資する新技術について理解を深めていただくと同時に、食品産業者への導入促進を図ることを目的としております。ご参考頂ければ幸いです。
なお、本リストは下記URLリンク/右下掲載のQRコードからアクセス可能です。
リンク: <https://www.dei.or.jp/research/foodloss-techlist/register.php>
ご関心のある“新技術”がございましたら下記にお問い合わせください。



公財 流通経済研究所
The Distribution Economics Institute of Japan

「食品ロス削減新技術募集事務局」(担当:石川・田嶋・寺田)
TEL:03-5213-4532 / mail:foodloss-tech@dei.or.jp

目次

《導入事例集》

事例 A ～ I

導入事例に関するリストが後掲されております。

ぜひご覧いただき、ご関心をお寄せ頂ければ幸いに存じます。

《新技術リスト》

I. 需要予測	1 ～ 4ページ
II. シエアリング	5 ～ 7ページ
III. 食品生産製造スマート化	8 ～ 10ページ
IV. 賞味期限延長	11 ～ 16ページ
V. 物流面からのアプローチ	17 ～ 18ページ
VI. ダイナミックプライシング	19 ～ 20ページ
VII. アップサイクル	21 ～ 25ページ
VIII. 食品廃棄量管理	26 ～ 27ページ
IX. 画像認識	28ページ

導入先会社概要

- ・所在地：熊本県上益城郡
- ・会社名：株式会社ロッキー
- ・業種：小売業
- ・従業員数：907名（2020年時点）

導入技術概要

- ・技術名称：sinops-CLOUD 惣菜
sinops-CLOUD AI値引
- ・技術詳細：需要予測による、総菜の適正発注・適正値引



「sinops-CLOUD AI値引」 * 1 が算出した総菜の適正値引率を「FLEQV FX3-LX」 * 2 にてラベルを発行する様子

導入経緯

ロッキーでは以前より、シノプスが開発・提供する需要予測型自動発注サービス「sinops」を全25店舗で導入している。日配食品*3・惣菜・パン・冷凍食品・グロサリー・衣料品・OTC医薬品*4といったさまざまなカテゴリで稼働している。惣菜コーナーでよく実施される駅弁フェアなど催事向けの商品や季節品・特売品は、データが不十分のためシステムによる自動発注が実施できない場合があった。そのような商品に関しては、売り場担当者が経験や勘を頼りに発注数を決定するものの、最適な発注数を導き出すのは難しく、閉店まで売り切れない商品は値引き対応をしているが、最適な値引き率・タイミングを見極めることも至難の業であった。

そこで、惣菜カテゴリ全般における値引き・廃棄ロス率改善や収益向上、作業の平準化・省力化といった従業員の負担軽減などを目的に、適切なタイミングで適切な値引き率をAIで算出するシノプスの「sinops-CLOUD AI値引」と、AI値引と連携したサトー製ラベルプリンター「FLEQV FX3-LX」を活用した「AI値引きソリューション」の導入を検討いただいた。

導入効果・工夫

2023年1月にロッキーの2店舗にて実施した実証実験では、値引き・廃棄ロス率は2.3%、粗利率は1.4%改善した*5。さらに、廃棄商品数や廃棄額にも改善が見られ、食品ロス削減効果も実感いただいた。売り場担当者の方からは「担当者によってバラつきがあった値引き率やタイミングをシステムによって適正化でき、お客様にとっても納得の高い価格にて提供できるようになった」といった声があった。このような効果を評価いただき、AI値引ソリューションの採用が決定し、各店舗への導入を順次進めている。

* 1 「sinops」「sinops-CLOUD」は株式会社シノプスの商標登録。

* 2 「FLEQV（フレキューブ）」はサトーホールディングス株式会社の商標登録。

* 3 日配食品：毎日店舗に配達される賞味期限の短い食品の総称。デイリーとも呼ばれる。牛乳、乳製品、豆腐、生麺や生菓子など

* 4 OTC医薬品：「Over The Counter：オーバー・ザ・カウンター」の略で、カウンター越しに販売される医薬品。

* 5 導入前実証実験を実施した2店舗の平均値。

導入先会社概要

- ・所在地：兵庫県姫路市
- ・会社名：おのえ株式会社
- ・業種：食品卸売業
- ・従業員数：10～20名

導入技術概要

- ・技術名称：「タベスケ」
- ・技術詳細：余った、売切りたいなどの食品ロスをになりうる食品を、店がお得な価格でユーザーへ提供し、ユーザーがシステム上で購入予約できる。

導入経緯

■姫路市への導入（姫路市取組名称：Utteco Katteco）
姫路市では、具体的な食品ロス削減施策を模索しており、弊社が当該施策を具現化する形でパッケージシステムとして「タベスケ」を開発した。自治体が導入することで、ユーザー・協力店は無料で本サービスを利用できる。

■おのえ株式会社様での利用

市内で話題になっており、ネットで検索して見つけた。食品ロスを発生させない事が最も重要だと考えているが、食品関連の事業をおこなう以上、避けられない課題である。これら課題に対してもともと意識をもっていたため、試す気持ちで始めた。

導入効果・工夫

■タベスケ全体の実績

- ・導入自治体数
- ・協力店数
- ・削減量
- ・ユーザー数
- ・取引成立数
- ・店全体の売上

■おのえ株式会社様の所感

従来は、既存顧客へロスになりうる食品をサービス品として提供していたが、それでも余ってしまう食品を提供できる、食品ロスを削減するための流通ルートとして利用することができている。

よりサービス全体が活性化されてほしい。



（左図）タベスケ出品一覧 （右図）タベスケ実績

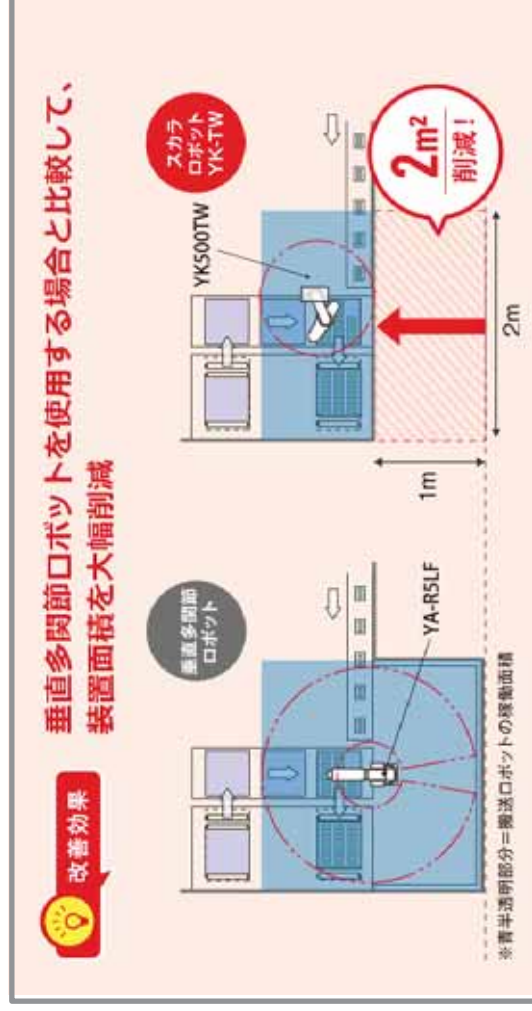
導入先会社概要

- ・所在地：群馬県佐波郡玉村町上福島6111-1
- ・会社名：タマムラデリカ株式会社
- ・業種：食品製造業
- ・従業員数：720名（令和2年2月時点）

導入技術概要

- ・技術名称：全方位型スカラ*ロボット「YK-TW」
- ・技術詳細：高精度・高速作業を実現する産業用ロボットにより、生産工程の一部を自動化し工場生産性を大きく向上させる技術。

*水平多関節型



従来、人による手作業や垂直多関節ロボットを使っていた工程を、天吊りタイプの全方位型スカラロボットに変更。
高速化・高精度化・ダウンサイジングを実現。

導入経緯

○導入先エンドユーザー様から案件を請け負った装置Sier（システムインテグレータ）から「コンパクトな設備が欲しい」という要求あり

課題：従来、設計が比較的簡単な垂直多関節ロボットを導入するパターンが多いが、垂直多関節ロボットは動作範囲をカバーする安全柵が必要であり、大きなスペースが必要となる。

○ヤマハのご提案内容

- ・YK-TWは全高が低く軽量なので、装置内に設置できる
- ・装置内に収まるから、安全柵を別に設ける必要なし。

全高：392mm の圧倒的コンパクト感
本体質量：27kg

お客様要求を満たせたのはヤマハロボットだけであった。



導入効果・工夫

○全方位スカラロボットの導入により、装置面積を2m²削減。

○YK-TW専用の取付架台を用意しているの、強度計算などの煩わしさが無く、工数の削減も可能。



YK-TW専用
取付架台 ⇒

○今後も「総合小型ロボットシステムサプライヤー」として様々な業種のお客様の課題解決となるロボットの開発・生産・販売をしていく。

導入先会社概要

- 所在地：北海道札幌市
- 会社名：株式会社セコマ
- 業種：食品小売業
- 従業員数：438名

導入技術概要

- 技術名称：プラチナ触媒
- 技術詳細：白金ナノ粒子と多孔質シリカを組み合わせた触媒により、青果物から放出される微量のエチレンを酸化除去して、熟成を抑制する技術。

導入経緯

○同社グループの漬物工場では、年間を通じて青果物の加工を行っている。北海道内での野菜生産の端境期にあたる冬春は、一括仕入れた原料野菜を長期貯蔵しながら加工する必要があり、鮮度劣化による歩留りの高まりを避けられない課題があった。

○そこで、在庫日数の長い冬春の歩留まりを向上させ、原料ロスの削減、仕入れ量抑制を目的に2021年にプラチナ触媒を導入した。

○導入の決め手は、既存倉庫の大規模な改修が不要であり、またランニングコストなく半永久的に使えるという点である。

○導入にあたって、まずは倉庫内の野菜貯蔵量やエチレン濃度から、必要な触媒量を求めた。次に、設置場所を空調の吹き出し口と定め、効果検証をしながら複数倉庫に段階的に設置した。

○導入の過程で、結束バンドでケースを留める程度と施工の手間もなく、触媒調達後は短期間で運用開始できた点が良かった。

導入効果・工夫

○プラチナ触媒の導入により、平均して5%程度歩留まりが向上した。当該の漬物工場では年間2,000tほどの青果物取扱いがあるため、100t程度のロス削減に繋がったと評価する。

○導入効果を高めるための工夫として、空気循環の経路中への配置、触媒への水滴付着の予防のため、空調の吹き出し口に設置を行った。

○今後は、同社グループ他工場の青果物や、店頭販売する花きの鮮度保持にも活用していきたい。

	触媒あり		歩留まり
	触媒なし	触媒あり	
キュウリ			3～14%向上
白菜			4%向上
キャベツ			5～28%向上
小松菜			10%向上

プラチナ触媒

※触媒の効果は野菜自体の状態や保管期間、保管環境（温度等）によって変化します

プラチナ触媒（左）と歩留まり改善の例（右）
（試験場所：株式会社北香・セコマグループ）

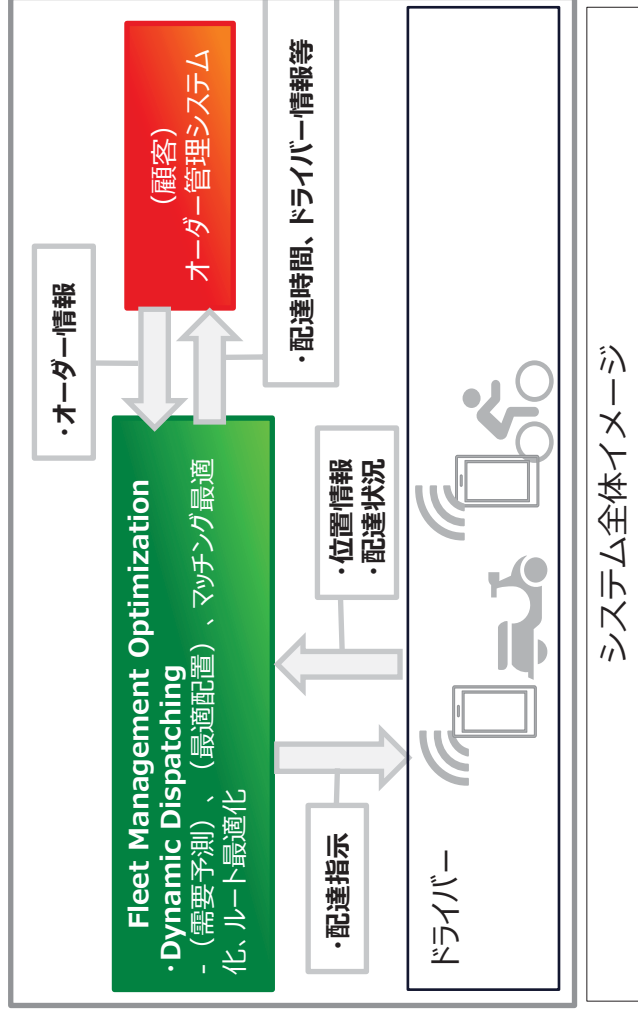
AIエンジンを活用したドライバーと荷物の最適配車マッチングにより、
キャパ(配送件数)アップを実現！ その結果チャンスロス無くし、食品ロス削減にも寄与。

導入先会社概要

- ・所在地：国内
- ・業種：フードデリバリー企業

導入技術概要

- ・技術名称：Dynamic Dispatching
- ・技術詳細：AIエンジンにより配車マッチングや
配送ルートを最適化する技術



導入経緯

- オーダーとドライバーを1:1のディスプレイ（配車）しかできず、柔軟性に欠けた配車マッチングシステムが課題だった。
- アナログな配車計画とドライバーの輸送効率の低さが課題だった。
- 導入の決め手はn:nの配車がリアルタイムに出来るという点だった。

導入効果・工夫

- 顧客のオーダーシステムと連携を行い、注文時にすぐにAIが判断して配車、ルート作成を行うことができた。
- n:nの配車が出来るようになり柔軟性のある配車が可能になった。
- ドライバー1人/時間あたりの受注率が15%向上。
- 目標配達時間内の配達完了率が20%向上。
- アナログな配車計画立案を脱却しDX化できた。



チャンスロス無くし、食品ロス削減にも寄与

導入先会社概要

- ・所在地：千葉県千葉市美浜区中瀬1-4
- ・会社名：イオンリテール株式会社
- ・業種：食品小売業
- ・従業員数：72,859人（2023年2月末現在）

導入技術概要

- ・技術名称：AIカカク
- ・技術詳細：AIにより販売実績や天候・客数などの環境条件を分析し、割引時に適切な価格を提示する技術。



AIが学習したデータに基づき売場の従業員が、各商品がいくつ売場に残っているかを入力する。客数予測と1000人来店した場合の購入数を示すPI値を使って適切な割引率を算出する

導入経緯

- イオンリテール株式会社では、食品ロス削減という課題があった。
- そこで、食品ロス削減を目的に2020年にデリカGを中心にAIカカク技術を導入した。
- ※2023年8月現在約360店舗へ導入済。
- 導入の決め手は、AIカカクを主に総菜部門のロス削減に使っている。総菜は利益率が高い一方で、食品の中でも廃棄や値引きによるロスの割合が高い部門である。
- 導入メリットとして、データに裏付けされた価格で販売することで、食品ロス削減の取り組みにもつながるほか、値下げや売り切り業務に関わる教育時間も軽減できる。

導入効果・工夫

- 惣菜部門では値引きや廃棄ロスで発生する損失額が、以前に比べ1割近く減少。
- 食品廃棄は約半分に抑えられ、また一部商品の割引率が、平均で2割強も改善した。

導入先会社概要

製造副産物等で未利用バイオマスを排出する食品・飲料メーカー等多数
例) 株式会社ニチレイフーズ、カンロ株式会社、象印マホービン株式会社、全日空商事株式会社、アサヒクオリティイノベーション株式会社等・・・
参考URL) <https://fermenstation.co.jp/collabo/>

導入技術概要

- ・技術名称：発酵アップサイクル技術
- ・技術詳細：食品製造副産物等の未利用バイオマスからバイオ素材へアップサイクルする発酵アップサイクル技術。



各社製造副産物由来のバイオエタノールを活用した商品

導入経緯

- 本技術を導入した企業では、食品・飲料製造工程で必ず出てしまう規格外や副産物（搾りかす等）が大量に出しており、その処理として、現状は産廃処理（焼却等）や飼料活用に留まり、その環境負荷低減やより価値ある活用（事業化）への課題が存在した。
- そこで、ファーマンステーションの発酵アップサイクル技術を導入し、製造副産物等を由来としたバイオ素材を開発し、それを活用した商品化・事業化を行った。
- 導入の決め手は、既存活用方法では実現できていなかった有価な素材化・商品化が可能であること、ビジネスとしての展開ポテンシャルがあるという点である。
- 導入にあたっては、①技術適用の可能性検証、②アップサイクルする素材決定・開発、③当該素材を活用した商品企画、④実製造・商品化、の順で推進を行った。
- 製造副産物等のバイオマスへの技術の汎用性や、共創型でプロジェクト実施が可能な協力体制が導入をスムーズに進めたと考えられる。

導入効果・工夫

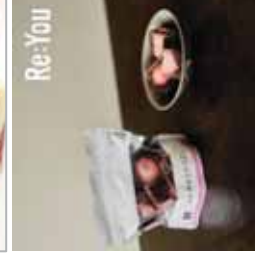
- 導入先企業では、製造副産物の廃棄減に加え、商品化による収益の創出の両面を実現できており、継続的なアップサイクル・商品製造につながっている事例が増えている。
- 今後はバイオものづくり領域における脱石油原料としてのバイオ素材開発へアップサイクル技術の展開中。

導入先会社概要

- ・所在地：宮城県気仙沼市
- ・会社名：農業法人シーサイドファーム波路上（当時）
- ・業種：生産者
- ・従業員数：20名

導入技術概要

- ・アップサイクルブランド名称「Re:You（りゆう）」共同開発
- ・技術詳細：「ロスゼロ」ブランドを最大限活かし、商品開発から販路開拓までを一気通貫で行う。



不揃いないちごの形をポジティブに活かしたメッセージ性のある商品に

導入経緯

- 震災復興を目指すシーサイドファーム波路上では、年間数トンの規格外のいちごが余剰になっており、冷凍したものの開発経験や販路がなかった。
- ロスゼロからのアップサイクル商品開発の提案を受け、規格外の作物を正規品と同じ価格で買い取り、一気通貫で商品開発・販路開拓をして商品化を決意。
- 提携先選びでは、ロスゼロと商品開発実績がある食品加工事業者、震災復興支援NPO、株式会社JTB、気仙沼出身デザイナーなどと協力。「Re:You気仙沼なといちご」が完成。
- 2022年1月より販売開始。
- 各セクターの架け橋となり、産官学共同でそれぞれの強みを活かし、商品開発の全体コストを下げつつソーシャルインパクトを拡大。

導入効果・工夫

- 行き先のない規格外のいちごを正規品と同じ価格で出荷することができ、売り上げにも貢献することができた。
- 「ロスをゼロに」するコンセプトが明確に伝わり、ブランディングできた。
- 累計で約510キロの規格外いちごが活かされ、約2トンのCO2排出を削減。
- 全国の百貨店イベント・常設店、ロスゼロECサイトで販売する他、ふるさと納税返礼品にも採択され、販路を拡大。
- テレビ、ラジオ、雑誌など、メディア露出で認知度を拡大。
- 受賞歴：アップサイクル食品コンテスト「JR東日本賞」、
「新しい東北」復興・創生の星顕彰 他 多数
- 米・NYにて商品展示を行い、海外にも東北の魅力を発信するべく、今後の海外展開を見据えている。

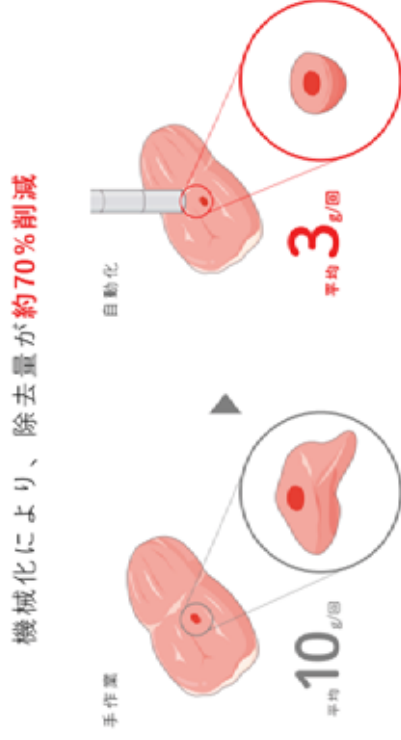
導入先会社概要

- ・所在地：東京都中央区
- ・会社名：株式会社ニチレイフーズ
- ・業種：食品製造業
- ・従業員数：11,341人（2023年3月期グループ連結）

導入技術概要

- ・技術名称：鶏肉選別AI
- ・技術詳細：AIによる画像認識と夾雑物除去の機構を組み合わせて、さらにはピンポイント除去により食品ロスを削減する技術。

導入効果



鶏肉選別AIによる導入効果

導入経緯

- 株式会社ニチレイフーズでは、から揚げなどに使用する鶏肉原料の血合いなどの夾雑物除去を、人による目視と手作業で行っていたが、作業者の負担増という課題があった。
- そこで2019年に鶏肉選別AI技術を導入した。
- 導入にあたって、まずベルトコンベヤーに流れてくる鶏肉を、目視ではなくカメラで撮影する手法に変更した。次に鶏肉原料の画像を学習させたAIを活用した。カメラで撮影した画像と座標情報をもとに、AIで血合いの有無や位置を検出する仕組みを採用した。最後に、AIで同定した血合いを独自開発した機器でピンポイントに除去するようになった。

導入効果・工夫

- AIを活用し、夾雑物をピンポイントで除去することにより、約70%の食品ロス削減効果を実現。また、検査の精度・スピード向上にも寄与した。
- 導入効果を高めるための工夫として、鶏肉原料をそのままAIに学習させるのではなく、カメラに偏光フィルターを取り付け、鶏肉のてかりを抑えて撮影したり、誤検知の原因となる影を減らしたりする工夫を行っている。
- 今後は、同技術を、春巻の外観検査などにも水平展開していきたい。



新技術リスト

「導入事例」に関連した「新技術リスト」を掲載しております。
 ご関心をお寄せいただいただけた新技術がございましたら、
 表紙記載の食品ロス削減新技術募集事務局までご連絡頂ければ幸いです。



I. 需要予測

- 販売実績データや販促イベントデータなどの過去実績や、気象情報や近隣のイベント情報などの外部データをもとに、販売数や来店数を予測する技術。
- 需要予測精度の向上により、様々な業種で欠品防止や在庫最適化、食品ロス削減に貢献。
- 加えて、近年ではAIの導入や自動発注化が進んでおり、予測・発注作業の工数削減や属人化解消といった効果も期待される。
- 具体的なサービスには、自動発注サービスや来店予測サービス、AIツールなどがあり、特に食品小売業では、ロスの出やすい惣菜・サラダ類や、牛乳や豆腐といった賞味期限の短い商品の需要予測に活用されている。

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
1	Anaplan Japan株式会社	Anaplan for Demand Planning	需要予測と製品ライフサイクルの管理によって、データに基づいた意思決定を実現するソリューション。 また、季節的な変動や突発的な需要変動といった複合的な要因に備えたプランニングや、需要計画担当者が見やすい比較検討にも対応してあり、販促活動の管理機能も搭載。製品ライフサイクルの管理や、新製品の需要予測など、幅広い分析範囲をカバー。	統計データを利用して、販売数量や価格、併売率、値引などを予測できる。 販促予算の管理や、販促計画の調整、またROI追跡に基づいた販促活動の評価などが可能になる。 様々なデータを一元管理できるので、業務の属人化の防止や、部署をまたいだコミュニケーションの円滑化といった効果も見込める。	https://jp.anaplan.com/solutions/demand-planning-software/?utm_source=paid_search&utm_medium=campaign=fy24_q3_core_all&utm_term=anaplan_core_all&utm_content=apac_jp-670950874558&gclid=EAIaQobChMIrLYPvcC4gQWVLxB7Bx13wAAEAAyAAEgJzHND_BwE	食品製造業 食品小売業 外食産業	非公開	非公開	① https://jp.anaplan.com/customers/go-diaac-japan/?utm_source=google&utm_medium=paid_search&utm_campaign=fy24_q3_core_all&utm_term=anaplan&utm_content=apac_jp-670950874558&gclid=EAIaQobChMIrLYPvcC4gQWVLxB7Bx13wAAEAAyAAEgJzHND_BwE ② https://jp.anaplan.com/customers/regional-brewing-company/?utm_source=google&utm_medium=paid_search&utm_campaign=fy24_q3_core_all&utm_term=anaplan&utm_content=apac_jp-670950874558&gclid=EAIaQobChMIrLYPvcC4gQWVLxB7Bx13wAAEAAyAAEgJzHND_BwE ③ https://jp.anaplan.com/customers/hicoop/?utm_source=google&utm_medium=paid_search&utm_campaign=fy24_q3_core_all&utm_term=anaplan&utm_content=apac_jp-670950874558&gclid=EAIaQobChMIrLYPvcC4gQWVLxB7Bx13wAAEAAyAAEgJzHND_BwE	Anaplan ジャパン株式会社 社長執行役員 中田淳 Email : jun.nakata@anaplan.com
2	伊藤忠商事株式会社	メーカーへのAI技術を使った自動発注【開発段階】	小売が持つ業務データ（在庫・売上げ・発注）と日本アカセズの業務データ（在庫・入出荷・商品ごとの発注口）に、天候データやカレンダー情報を加えた機械学習モデルを構築した。 食品メーカーへの推奨発注値を算出し、既存の発注システムを介して発注する。	一定の在庫削減効果および発注業務の効率化が確認できた。 今後は、日本アカセズへの展開と並行して、商品・原材料の調達から小売店舗への物流までのサプライチェーン全体の最適化を視野に、グループ内外の各社が持つデータを活用する仕組みの検討を進める。	https://dcross.impress.co.jp/docs/usecase/002143.html	食品関連物流事業者	日本アカセズ株式会社	一定の在庫削減効果および発注業務の効率化が確認できた。	https://dcross.impress.co.jp/docs/usecase/002143.html	—
3	株式会社INTTデータ NTTアーバンソリューションズ株式会社	街3DUTC® 【開発段階】	街3DUTC®構想の実証として、フードロス抑制につながる店舗運営に飲食店向けの来店者数予測サービスに取り組んでいる。 店舗入口に設置したカメラで来店者数を計測し、過去の来店者数実績に加えて天気、気温などの環境情報もインプットし、当日から一週間後までの来店者数を予測し、可視化するタビコボードを構築した。 また、来店者数予測に加えて、飲食店向けにメニューごとの需要予測や食料消費量の予測のサービス実証計画を進めており、今後さまざまなアプリでフードロス抑制につながる継続的なサービスのブラッシュアップに取り組んでいく。	高い来店者予測精度に基づいた需要予測の実現、それに伴うフードロスの削減。	https://www.ntt-us.com/waga-machimirai/dtc04/index.html	外食産業	AUX BACCHANALES 原宿店	現在どころ、約80～90%程度の予測値の精度で推移しており、当初想定した水準を達成して順調に進んでいる。	https://www.ntt-us.com/waga-machimirai/dtc04/index.html	—

I. 需要予測

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
4	キヤノンITソリューションズ株式会社	FOREMAST	科学的な需要予測と予測誤差に基づいた正安全在庫計算により、欠品を抑制しつつ過剰在庫による食品ロス削減する。需要予測は、過去実績だけでなくAIを活用した気象情報、イベント情報などの外部要因の考慮が可能。	外部要因を考慮した需要予測により予測精度が向上し、余分な生産、発注、在庫補充による食品ロスが防ぐ。また、出荷期限切れを予測しアラートすることで、食品ロスが発生する前に適切な対応を促す。	① https://www.canon-its.co.jp/files/user/products/foremast/lp/index.html ② https://www.canon-its.co.jp/files/user/products/avantstage/lp/	食品製造業 食品卸売業 外食産業	右記リンク参照 （多数の導入事例が公開中）	■A社 ・惣菜・製造・物流部門の業務効率化・標準化。 ・部門を超えた問題意識と責任感の共有による、あるべき組織や働き方の実現。 ■B社 ・市場の要求を先に捉える計画手動型業務にシフトし、在庫を適正化。 ・ロジスティクスを起点とした需給調整により輸送を平準化。 ・データ収集・加工・可視化等の自動化による意思決定を中心とした高度化業務への切替。 ・グループ共通システム構築によるシステム投資の効率性向上。	https://www.canon-its.co.jp/products/foremast/ase/	キヤノンITソリューションズ株式会社 FOREMAST製品担当 its.co.jp/public/application/add/435
5	株式会社グリーンズ	IoTを活用した「食品ロス削減システム」【開発段階】	ICタグを活用し、ホテルの朝食利用客数を可視化する。	過剰な食品の提供によって発生する食品ロスを抑制できる。	https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000002.000042221.html	外食産業 （宿泊業）	コンフォートホテル （株式会社チイスホテルズジャパン）	—	https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000002.000042221.html	—
6	エコマルタジャパン株式会社	Aisee（アイシー）	販売実績データ（POSデータ）や販促イベントデータを基に自動的にAI予測を行う。	店舗運営における発注業務の改善を図り、人材育成にも役立つ。また、AI需要予測に合わせた発注やシフト作成が可能になり、雇人化の解消や経費削減にもつながる。	https://www.konicaminolta.jp/business/solution/aisee/index.html	食品小売業	株式会社大丸松坂屋百貨店	3ヶ月間で、最大毎月7%の非気量削減を達成。	https://www.konicaminolta.jp/business/solution/aisee/case/002.html	—
7	コムエ株式会社 （旧コムサイトエス株式会社）	発注支援システムAMINA（ミーナ）	予測値を用いた発注数確定作業の支援と、発注作業をシステムで担えるようにするペーパーレス化を同時に実現できるシステム。	発注数を決める作業時間と心理的負担の軽減。	https://www.keikakuhirobane/jirei/minamoto_costsclence/	食品小売業	株式会社源	発注にかかる店長の心の負担を軽減できる。第3の仕組みの構築に寄与。	https://www.keikakuhirobane/jirei/minamoto_costsclence/	—
8	株式会社シグマクリエイト	需給調整システム「需給さん」	動や経路に頼らずに需給調整が可能になり、業務の効率化・平準化に繋がるシステム。	未来在庫の過不足を自動で検知されるため、過剰在庫・欠品にならない生産計画を立てることができ、フードロス・経営安定化を実現する。	https://sigma-crest.com/blog/author/keisakaguchi/	食品製造業	（具体的な社名非公開）	雇人化が解消され、よりリアルタイムな需給予測を可能にした。	https://jukkuyusan.sigmacrest.com/works/	—
9	株式会社シノプス	sinops-CLOUD	過去の販売実績などから需要を予測して発注を行う「需要予測型」の自動発注サービス。	リアルタイムでの在庫把握や、客数予測、日配品の需要予測・発注・AI値引きといった機能が高い。1店舗/1機能から、手軽に導入できる。	https://www.cloud.sinops.jp/	食品小売業	株式会社 東急ストア	AIを活用して適切なタイミングで適切な値引きを算出することで、粗利の改善と食品ロス削減の両立が実現。	https://note.com/sinops/n/n6395c24e937d7magazine_key=mbd93d9d1d16a	株式会社シノプス 営業部 電話番号：06-6341-1225 メールアドレス：sales-gr@sinops.jp
10	ソニーネットワークコミュニケーションズ株式会社	Prediction One	過去データを用いて今後の需要を予測することができる予測分析AIツール。ノーコードで利用可能なためデータ専門家がなくても導入できる点が特長。これまで人の勘や経験で予測していたものをAIに代換することによってデータドリブンな意思決定ができるようになり、データ主導なアプローチで食品ロス問題の解決をサポート。	需要予測・出荷予測に取り組んでおり、誤差率約10%の精度にまで向上させ、生産計画策定の補助として活用されている。1日30分程度の業務効率化にも繋がっている。	https://predictionone.sony.biz/case/25koto/	食品製造業 食品小売業 食品関連物流事業者	株式会社東ハト	需要予測・出荷予測に取り組んでおり、誤差率約10%の精度にまで向上させ、生産計画策定の補助として活用されている。1日30分程度の業務効率化にも繋がっている。	https://predictionone.sony.biz/case/25koto/	ソニーネットワークコミュニケーションズ株式会社 法人サービス事業部AI事業推進部 AIサービス企画課 （担当：齋藤なつみ） 電話番号：090-2848-7234 メールアドレス：Natsumi.A.Saito@sony.com
11	ソフトバンク株式会社	サキミル	気象データも活用したAI需要予測サービス。日本気象協会が保有している気象データに加え、ソフトバンク株式会社の携帯電話基地局から得られる数多くの端末情報を用いて、1億2千万人に拡大推計した人流統計データをもとに、来店客数を2週間先まで予測可能。	人流統計データ・気象データを活用した来店客予測により、食品ロス削減や業務の最適化に寄与可能。過去データのみならず、来店するお客様の小売・飲食業界に特化したアルゴリズムを構築することで、小規模の店舗を運営する企業においても、高精度な需要予測を実現。	https://www.softbank.jp/biz/services/analytics/sakimiru/	食品小売業 外食産業	・株式会社ハローホールディングス ・ゴイバ（ジャパン）株式会社	詳細は気象データや人流統計データを取り込むことで、担当者の経験値に依存しない予測が可能となり、予測精度については99%と高い結果が得られた。この高精度な予測を活用し、発注業務を自動化することで、担当者の業務効率化を実現するとともに、廃棄ロス・販売機会ロスを低減し、利益向上に寄与。	https://www.softbank.jp/biz/customer-success-stories/202202/valorholdings/	ソフトバンク株式会社 法人事業統括 デジタルトランスフォーメーション本部 サキミル担当 メールアドレス：GRP-sakimiru-business-product@g.softbank.co.jp

I. 需要予測

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・特許に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
12	株式会社DATAFLUCT Perswell	DATAFLUCT Perswell	自社データだけでなく、気候や感染症流行、イベントなどの外部データも活用した高精度な予測が可能。データサイエンティストがモデルチューニングするため、専門知識などで高精度なモデルを利用できる。 データ抽出、需要予測、業務活用（発注業務など）の一連を自動化できる。	最新の機械学習と外部データを活用し、高精度な予測ができる。データサイエンティストがモデルチューニングするため、専門知識などで高精度なモデルを利用できる。 データ抽出、需要予測、業務活用（発注業務など）の一連を自動化できる。	https://service.datafluct.com/perswell	食品卸売業	①国分グループ本社株式会社 ②全日本食品株式会社	①商品ごとにモデルをつくり、毎日機械学習を実行して、最新のモデルで予測する。唯一無二の需要予測モデルを生み出した。 現場で業務をやっているメンバーからは違和感なく業務が進められていて、かつ今までなかった気温の変化に対して明確に反応している実績を得た。 ②全日本食品の社内データから加盟店の商品需要をPerswellで予測し、その結果を物流センターの配運計画と人員配置の最適化に活用。3年間で約7.2億円のコスト削減を実現。分析に必要なデータを収集加工するための仕組み作りからDATAFLUCTが支援し、新規店舗に類似の特徴をもつ店舗のデータを活用などの工夫で、データのない「新規店舗」や「特売商品の需要・業務にも対応できる環境を構築した。	① https://service.datafluct.com/case/kokubu ② https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000158.000046062.html	株式会社DATAFLUCT (Perswell)担当 https://service.datafluct.com/perswell/contact 電話番号（代表）03-6822-5590
13	株式会社トライティンギング	UMWELT	UMWELTは専門的な知識がなくとも、様々な数値を予測できるノーコード予測AI。日々業務で使用する場合Excelと比較して連携することによりCSVやAPIへ、業務を効率化するためのプラットフォーム。	ノーコードでも簡単に、データ分析や発注の自動化ができる。 データ分析の専門家による課題解決支援が受けられる。	https://www.tryeting.jp/umwelt/	食品製造業 外食産業	・スガキョシステムズ株式会社 ・春日井製菓株式会社 ・株式会社ASNOVA	・予測業務の工数削減／個人化解消 ・フードロス削減	https://www.tryeting.jp/umwelt/case-study/	株式会社トライティンギング 担当：藤谷 電話番号：052-979-2110 アドレス： hideyuki.kaguya@tryeting.jp
14	株式会社日立製作所	AI需要予測型自動発注システム	さまざまな変動要素データを用いた店舗・商品ごとの最適なAI型の需要予測発注を作り出すという要望を受け、食品スーパー大手のライオンに必要とする発注を行い、欠品と廃棄のバランスを考慮して推奨発注量を提供するサービス。	発注システムと連携することで、発注作業の自動化を支える。	① https://www.hitachi.co.jp/news/monthly/2022/06/0608a.html ② https://www.hitachi.co.jp/news/monthly/2023/02/0221a.html	食品卸売業 食品小売業	①旭食品株式会社 ②株式会社ヤオコー	①旭食品株式会社 ・発注業務を8分の1に削減。 ・欠品の発生率を約4割削減。 ・商品のメーカーへの返品も最大で約3割削減。 ②株式会社ヤオコー ・自動車発注システムの提案とその採用される比率は65%から98％へ。 ・実証実験を行った店舗での発注時間は、3時間から25分に短縮され、85%の削減が実現。	https://xtech.nikkei.com/atcd/inquiry/if/industry/general/form_input.jsp?UM_QNo=9&utm_source=medel_form&utm_medium=web_bc&utm_campaign=worldloss	株式会社日立製作所 インダリアルデジタルビジネスユニット お問い合わせフォーム： https://www8.hitachi.co.jp/inquiry/if/industry/general/form_input.jsp?UM_QNo=9&utm_source=medel_form&utm_medium=web_bc&utm_campaign=worldloss
15	BIPROGY株式会社	AI-Order Foresight	チュートニングレスで高い精度を維持できる高度なAI型の需要予測発注を作りたいという要望を受け、食品スーパー大手のライオンに必要とする発注を行い、欠品と廃棄のバランスを考慮して推奨発注量を提供するサービス。	商品別にAIが自動的にロスが最小限となるように本物および店舗従業員の運用状況を最小限に、人時削減、ロス削減効果を出すことが可能。	https://www.biprogy.com/socialution/service/aiderf	食品小売業	株式会社ライオンフーズ 株式会社増鉄ストア	精統ストア：担当者の発注業務の時間を60%削減。 備引き・廃棄ロスも低減。	① https://www.biprogy.com/pdf/news/nr_210119_aiderforesight.pdf ② https://www.biprogy.com/socialution/case/ai-order-foresight.html	お問い合わせフォーム： BIPROGYhttps://contact.biprogy.com/hc/ja/requests/new?ticket_from_id=7381923672335&if_7848569914639=%E5%B0%8F%E5%A3%B2%E6%A5%AD%E5%9D%9A%E3%81%91%E20A1%20%E8%87%AA%E5%BB%9S%E7%99%BA%E6%B3%A8%E20A1-Order%20Foresight
16	富士通株式会社	FUJITSU Business Application Operational Data Managemet & Analytics 需要予測 SaaS	人が予測する思考プロセスをAI・機械学習技術により表裏した富士通研究所の特許技術「動的アンパルモデル」により、時々系列データに対して複数の予測モデルを自動チュートニングによって最適な組み合わせることで、安定かつ高精度な予測を実現するクラウドサービス。	複数の予測モデルから単一の予測モデルを選択する場合よりも、短期・外的要因、トレンドなどを経験を通じて様々な要因で変化する予測対象ごとの特性を的確に捉えたい予測が期待できるため、客数別・販売数を定量化による食品産業界のニーズに対応。	https://www.fujitsu.com/jp/innovation/data-driven/capabilities/demand-utilization/odma/demand-prediction/	食品製造業 食品卸売業 食品小売業 外食産業	【株式会社オークワ】 客数予測にAIを活用し、人的予測に比べ精度を高向上を達成。動と経験から脱却し、産業界に社会全体のロスの削減に貢献。 株式会社オークワ 株式会社トリドールホールディングス	{株式会社オークワ} https://resources.case-about/futures/cases/studies/trends/cs-201905-okuwawa.html {株式会社トリドールホールディングス} https://www.fujitsu.com/jp/driven/casestudies/toridoll/	富士通株式会社 お問い合わせフォーム： https://www.fujitsu.com/jp/innovation/data-driven/capabilities/demand-utilization/odma/demand-prediction/ (※サポート下部にフォーラムへのリンクが掲載)	
17	株式会社ファームシップ	人工知能（AI）を活用した野菜の市場価格予測サービス	過去の市場価格などのビッグデータを、AIが機械学習し解析することで、AIを活用した野菜5品目の市場価格を予測するサービス。	高精度の予測を毎週無償で提供。生産性と収益性の向上。	https://farmship.co.jp/news/831/	食品卸売業 食品小売業	—	人事総務グループ (相田：松本 貴敏) 電話番号：03-5829-9601 メールアドレス： info@farmship.co.jp	株式会社ファームシップ 人事総務グループ (相田：松本 貴敏) 電話番号：03-5829-9601 メールアドレス： info@farmship.co.jp	

I．需要予測（海外事例）

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
18	Crisp [アメリカ]	Crisp	40社を超える小売業者や流通業者からのデータを自動的に取り込み、集約、分析し、商品棚の在庫を維持し、売上を伸ばすためにフロントにタイムリーで実用的な洞察を提供する。	サブライバーとデータをシームレスに共有して、収益を拡大し、パフォーマンスを向上させる。	https://www.gocrisp.com/data-platform	食品小売業	—	—	—	—
19	5-Out Solutions [アメリカ]	5-Out	過去の販売データを分析し、天候、交通量、休日などの要素を考慮（統合）して、正確な予測を生成する。	何をいつ販売するかを予測して、労働力と購買を最適化することに寄与し得る。	https://www.5out.io/#our-clients	外食産業	Tono's Pizzeria + Cheesesteaks	店舗運営効率化し、売上の最大化に貢献。	https://www.5out.io/#how-it-works	—
20	Frvind [ノルウェー]	売上予測サービス	気象条件と個々の店舗の過去の売上データに基づいて食料品店に売上予測を提供する。このデータにより、食料品店はより正確な予測が得られ、天候に応じて商品を仕入れることができる。	店舗は在庫をより正確に計画できるため、食品の無駄が大幅に削減され、売り切れの状況を回避できるようになる。	https://businessnorway.com/solutions/frvind-sales-forecasting-service-reduces-food-waste	食品小売業	—	—	—	—
21	Invent Analytics [アメリカ]	Omni-AI	ネットワーク設計、在庫と価格の最適化、フリットメントを1つのプラットフォームに統合することで、小売業者のサブライフェーション全体を調整する。	在庫配置の改善と価格の最適化により、収益性を最大化できる。柔軟かつ効率的な、最適なオムニチャネル サプライチェーンとフルフィルメントネットワークの構築に寄与。適切な製品を、適切な時間と場所でオムニチャネル顧客に届けることが可能。	https://www.inventanalytics.com/omni-ai/	食品小売業	MIGROS	売上損失01.3%減少、棚卸資産回転日数約11%以上減少、在庫状況が1.7%増加したため、わずか5ヶ月で運転資本が大幅に削減された。	https://www.inventanalytics.com/customers/	—
22	Impact Analytics [アメリカ]	Impact Analytics ForecastSmart	予測エンジンを活用して、最近の傾向、季節性、その他の固有の需要要因をすべて1箇所で特定。需要要因を分析し市場の変化を特定することで需要予測を最適化する。	・予測精度の向上5〜20% ・売上損失の削減+20% ・予測の作成と管理の時間の削減90% ・イベントに対するビジネス応答時間の短縮50%	https://www.impactanalytics.co/solutions/retail-demand-forecasting-software	食品小売業	社名非公開	コロナ禍でのパンデミックにより、従来の予測システムが機能しない中、このシステムの導入により予測誤差を大幅に削減することができた。	https://www.impactanalytics.co/solutions/retail-demand-forecasting-software	—
23	invafresh [カナダ]	Invafresh 食品廃棄物削減ソフトウェア	AIで強化された単一の予測エンジンにより、賞味期限の長さ、プロセッシング、季節活動、カゴリゼーションなどの生鮮食品小売業者の固有の要素を考慮した需要予測を行う。また、生鮮食品の供給に組み込まれたジストン・タイム・モデルにより、利権の損失や過剰な食品廃棄物につながる過剰購入や過小購入の意思決定を削減する。	・過剰な取捨を30%削減 ・+2日間の生鮮食品の賞味期限を保証 ・在庫率が3%向上 ・1%の売上増加 ・年間1億5,000万ドルの食品廃棄物が削減	https://invafresh.com/resources/food-waste-reduction-solution-brief/?hsCtaTracking=75775463-de12-4165-8c8d-5de62004cda%7C83bcebd39d-430e-93f6-c5d907e42637	食品小売業	WinCo Foods	自動化機能と分析機能を向上させ、複数の生鮮部門全体の効率を最適化し、顧客により新鮮なショッピング体験を提供できるようになった。	https://invafresh.com/customers/	—
24	Predictive Insights [南アフリカ]	レストラン インテリジェンスシステム	データサイエンスと経済の力の活用により顧客の需要を予測し、過剰生産を削減することで企業が情報に基づいた意思決定を行うことで食品廃棄物を削減できるように支援する。	正確な予測に基づき、需要予測のほか、計画、在庫発注、スタッフのスケジュール設定を推進する。	https://predictiveinsights.net/improve-your-forecasts/	外食産業	Hungry Lion	需要予測の誤差範囲を40%改善 スタッフのスケジュール設定によるコストを34%から20%に削減 貴金請求における無駄な支出を14%削減	https://predictiveinsights.net/hungry-lion-forecasting-ai/	—
25	RELEX Solutions [アメリカ]	RELEX 需要計画ソフトウェア	需要要因の影響を自動的に捕捉すること、高精度の需要予測を実現可能。企業は将来の需要を可視化できるため、マージン最大化、サブライフェーション、オペレーション全体にわたる計画プロセスの改善が可能になる。	・需要予測精度：最大90% ・在庫切れの削減：最大85% ・在庫の削減：30%	https://www.relexsolutions.com/solutions/demand-planning-software/	食品小売業	franprix	・在庫切れが6.7%減少 ・在庫価値が170万ユーロ削減 ・製品の廃材が30%減少 ※気象データの影響を自動計算してくれる点が効果的であった。	https://www.relexsolutions.com/case-studies/case-franprix/	—
26	SPRK global [ドイツ]	AIを活用した配送プラットフォーム	AIによるバターン予測を活用することで食品の過剰供給を減らす。 ※ドイツのフードテックスタートアップを100社掲載する(Germany FoodTech 100)に掲載。	① 農家、輸入業者、卸売業者、小売業者、加工会社からの余剰食品を視覚化し、市場がどのような食品が入手可能であるかを把握可能。 ② 利用可能な余剰食料と需要の好み进行分析し、バターンを理解することで、需要と供給をより適切に結び付けることが可能。	https://sprk.global/about-us/ https://startup-board.jp/research/germany-foodtech-100/	食料生産者 食品関連物流事業者	Mirontell	この技術により救出された製品だけでなく、より多くの地域製品を提供することで、自社製品をより持続可能にすることができたため、食品ロス削減につながる。	https://sprk.global/demand-partner/	—
27	Shelf Engine [アメリカ]	Shelf Engine	店舗の毎日の売上データ、地域のイベント、休日、天候などの現実の考慮事項を使用して、各製品の利益を最大化する完璧な注文を毎日生成する。	・完全自動発注の実現 ・ショッピングを把握して無駄を削減 ・在庫切れを最小限に抑える	https://www.shelfengine.com/	食品小売業	Kimberton Whole Foods	予測や在庫計画に費やす時間が減ったことにより、顧客に集中してより多くの時間を費やすことができるようになった。	https://www.shelfengine.com/	—

II. シェアリング

- 食品ロス削減を目的としたアプリや通販モールなどのデジタルプラットフォーム。
- 賞味期限が近い商品や印字ミスの商品などの、まだおいしく食べられるのに廃棄されてしまう食品を、消費者とマッチングさせることで食品ロス削減に貢献。
- 販売側は廃棄のコストを減らすことができ、消費者は商品購入を通して社会貢献につながるwin-winの仕組み。
- 対象商品の購入者へのポイント付与「売上の一部を環境保護団体へ寄付できる」「買うことで生産者応援」などの新たな価値を消費者に提供することで、潜在顧客の開拓チャンスも見込まれる。

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利益・導入メリット	技術の概要・特徴・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
1	ICS-net株式会社	食品原料WEBマッチングサービス 「シェアスミ」	プラットフォーム「シェアスミ」で、食品業界のデジタル化を推進。 食品原料のWeb売買・製品データベース・アップサイクル・OEMサービス等を通じて、食品ロス削減と業務効率化のための事業を多岐にわたって展開。	食品業界における川上（B2B）領域を対象に、今まで廃棄される選択がなかった食品原料を新たに採り上げているユーザー、Web上でのマッチングが可能。また、デジタルの力で業界全体の業務効率化に寄与。	https://shareshima.com/	食品製造業 食品卸売業 食品小売業 外食産業	—	—	https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000054_000004241_2.html	▼ICS-net株式会社 問い合わせフォーム https://ip.shareshima.com/contacts
2	株式会社NTTドコモ	食品ロス削減を目指すサービス ecobuy	消費/賞味期限が間近となった対象商品を購入した消費者にポイントを付与し、購入商品の期限間近になると通知やレシピ提案を行う社会貢献型アプリ。	食品ロスの削減に貢献。	https://www.ecobuy.jp/about/	食品小売業	各種小売店	食品ロスの削減。	https://www.ecobuy.jp/category/notice/	—
3	合同会社クワガ	rebake	廃棄になりそうなお品を予約購入いただいた方に発送することで、パンの廃棄を減らすことが可能なパン専門の通信販売プラットフォーム。	パンの廃棄削減と売上の向上。 売上の一部は環境保全などの団体に寄付されるので、社会貢献になる。	https://rebake.me/	食品小売業	VANITTOY BAGEL、その他全国で約1000店舗のベーカリーが参加。	これまで800トン分以上のパンを発送。突発的な事象でロスが大量に発生した際には、1日で200セット（パン3000個）以上の注文を受けたこともある。	https://rebake.me/blogs/interview/view/61	合同会社クワガ メールアドレス： contact@quagga.life
4	株式会社クラダシ	Kuradashi	賞味期限が近いものやパッケージの印字ミスなど、まだ食べられるのに廃棄されてしまう商品をお得に購入することができるショッピングサイト。 お菓子や飲料をはじめ、生鮮食品や日用雑貨などさまざまな商品が販売されている。オンライン常設店舗もあり、OMOサービスも実施。	フードロス削減だけでなく、売り上げの一部で社会貢献活動が支援される仕組みが導入されており、誰でも気軽にソーシャルグッド、SDGsに参加できる。	https://kuradashi.jp/pages/about	食品小売業 外食産業	フードシェアリングサービス 2024年1月現在、30の自治体との連携を行っている。	フードロスの削減。パートナー企業数1,536、会員数49.1万人（2023年9月末時点） 各種表彰の受賞実績あり。	https://kuradashi.jp/pages/about	お問い合わせはフォーム： https://corp.kuradashi.jp/contact/
5	株式会社コークケン	TABETE	パン・ケーキ店、ホテル、飲食店、スーパー等のお店で、まだおいしく安全に食べられるのに「食品ロス」の危機に直面している食べものを、ユーザーとマッチングするアプリ。	フードシェアリングにより、お店は無駄を減らし売上を増やすことができ、ユーザーもおいしく食べながら社会貢献が可能になる。持続可能な経済を見据えて、食の心地よい売り方、買い方を応援する。	https://tabete.me/	食品小売業 外食産業	フードシェアリングアプリ 現在20自治体との連携を行っている	2022年8月現在で2240店と提携し、累計約40万食を「レスキュー」している。各種表彰の受賞実績あり。	https://tabete.me/	—
6	株式会社G-Place（大阪支店）	食品ロス削減マッチングサービス 「タベスケ」	タベスケは、食品ロスの削減、環境運動への参加、お得な食品の購入を可能にするフードシェアリングサービス。	食品ロスを削減しながらお店の収益確保に繋げられる。 また、今年行ったユーザーアンケートにより1,200名以上の回答の中、ユーザーの動機として「食品ロス削減でお店を応援したい」が多い。また、アンケート回答者の約37%が、タベスケ関係なくお店のピーターになっている。 ※ただし、自治体主導となるため自治体がサービスに参加していることが前提。	https://tabesuke.jp/	食品製造業 食品卸売業 食品小売業 外食産業 (宿泊業含む) 食品関連物流事業者 その他食品関連各種企業	右記リンク参照 (450件以上の協力店参加)	食品ロスを削減しながらお店の収益確保に繋げられる。 2023年11月末時点累計参加自治体数：24自治体 ユーザー数：55,484 協力店数：476 取引成立数：17,770件 食品ロス削減量：22.6 t 協力店総売上：12,966,834円	https://tabesuke.jp/users/shops/	株式会社G-Place 大阪支店 電話番号：06-6210-6666 問合せフォーム https://g-place.co.jp/contact/business/
7	カンパニITソリューションズ株式会社	Fuubo	食品ロス削減を目的とした無人販売機で、期限が近いという理由や期間限定パッケージを使用しているなどの理由で流通できない商品をお得に商品購入できるサービス。	①「フードロス」「CO2」削減量を導入企業・SDGsの取組みとして数値化。	https://www.nofoodloss.com ② https://fuubo-nofoodloss.com/	各種企業	ネスレ日本株式会社 各種自治体	ネスレ日本の事例 ・フードロス削減することで収益を確保できる ・販路開拓を遂げ日本に販路を拡大 ・設置場所調整、運営管理までお任せできる	https://kankyo.shokusan.or.jp/wp-content/uploads/2023/04/lossseminar20230403_8_6.pdf	—
8	株式会社WPS	再De Dish Round (サイドディッシュランド)	滞留在庫や訳アリ商品、その他未利用の食料品を対象に、参加メンバーが知識を集め、商品化や事業化を行うことで食品ロス削減を目指す事業者コミュニティ。	「単なる販売」に限らず、各分野のプロフェッショナルの知見を集め、商品開発・用途開発段階から関わることににより、食品の付加価値向上に取り組み。	https://w-p-s.co.jp/reuse/sdr.html	各種企業	—	—	—	—

II. シェアリング

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利益・導入メリット	技術の概要・特徴・利益・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
9	株式会社ネットプラス	Otameshi	品類には問題はないが通常の流通が難しく、時間の経過と共に処分されてしまう従来廃棄されていた商品を消費者がお得に購入でき、かつ購入者が選んだ社会貢献活動団体に売上の一部を寄付できる社会貢献型ECショッピングサイト。	もったいないを減らし、商品購入を通じて社会貢献が可能に。	https://www.otame4.jp/html/page2.html	食品製造業 食品卸売業 食品小売業 外食産業	—	食品廃棄量の削減。	https://www.otame4.jp/html/page2.html	—
10	株式会社Heart Full	農家と購入者をつなぐマッチングサービス「ヒートキ」	購入者が決めた金額に対して、農家が旬な野菜を自由に決め価格のサービス。	JJAなどで規格外の食材も送ることができ、廃棄していた食材を有効活用することが可能になる。	https://gohiki.com/	食料生産者	右記リンク参照 （導入事例が多数公開中）	消費者が食材を購入する際、農家側が送る食材を選ぶことが出来るので収穫した食材が無駄にならない。 このコピペ生で採用しているリストシステムが、出荷ですずに廃棄されてしまう食材を無くすことで生産・サプライチェーンにおける食品ロス減少への貢献が期待される。	https://gohiki.com/farmerlist/rating/	—
11	バリュードライブーズ株式会社	産地ロス、食品ロス削減を目指す「tabeloop（たべるーぷ）」	「エシカル消費」と「食品ロス削減」をテーマとして、産地直送のオーガニック野菜や果物、海産物、駅あみ品などを販売するサービス。食品ロスを削減したい売り手と、おいしい食品を安く購入したい買い手をつなげる、食品に特化したマッチングサイト。	新たな収入源の確保が可能に。 消費者と直接つながることが可能になる。 廃棄のコストを減らし、食品ロス削減に貢献できる。	https://tabeloop.me/	食品製造業 食品卸売業 食品小売業 外食産業 （宿泊業含む） 食料生産者 食料生産者 （農家・水産業）	非公開	非公開	https://tabeloop.me/page/seller/	バリュードライブーズ株式会社 tabeloop事業部 （担当：伊藤尚平） 電話番号：03-5251-4320 メールアドレス： info@tabeloop.me
12	みねと株式会社	食品ロス削減アプリ「No Food Loss」	小売店において販売期限や季節限定パッケージなどの理由からまだ食べられるのにやむを得ず捨てられてしまう商品がワーボン形式にて発行されお得なお買い物が楽しめるアプリ。	2019年2月にローンチした同アプリは、コンビニエンスストアや自衛店などで利用されており、これまでに累計20万食以上の食品ロスの情報をユーザーに発信し、約12万食の販売（2021年2月末時点）を行うことで食品ロス削減に繋がっている。	https://ampmedia.jp/2021/03/27/his-no-food-loss/	食品小売業	JR東海グループ	賞味期限が迫った商品の割引情報を知ることができるので、アプリでダウンロードしたユーザーは商品をお得に購入でき、かつ、食品ロスを減らす機会を創出することが可能。救済や販売に利用する人々へのサービスを向上させるとともに、食品ロス削減を促進し、CO2の削減や社会的責任への貢献を通じて、持続可能な開発目標（SDGs）への取り組みを推進。	https://ampmedia.jp/2021/03/27/his-no-food-loss/	—
13	株式会社ロスゼロ	ロスゼロ	食品メーカーの規格外品や、1/3ルールにより賞味期限を残したまま余剰となる食品等を買い取り、一般消費者や法人（定期購入含む）に、作り手のストーリーとともに届けるWEBプラットフォームを運営。	① 福袋感覚のサブスクリプション「ロスゼロ不定期」では、商品内容は非公開で消費者へ届けるため、ブランド愛着を損なわずに食品の再流通が可能。 ② また、ECサイトロスゼロでは、商品のストーリーや作り手の想いを丁寧に伝えるページを当社が作成。商品の価値を上げて、潜在顧客の開拓に繋げられる。	① https://losszero.co.jp/press/about ② https://losszero.jp/pages/partner	食品製造業 食料生産者	東京海上日動火災保険㈱・マガチグループ㈱・大阪府・大阪商工会議所との重証運輸「大阪モデル」の他、関西電力や中部電力など、協業実績あり。その他、自治体連携多数。	① 「ロスゼロ不定期便」の総出荷件数は20,000件を超えており、累計約40万点・約1001ヶ所の食品を消費者・法人にお届けし、毎月約5トンの食品ロス削減、約20トンのCO2削減に貢献している。（ロスゼロ試算） ② 「食品ロス削減推進表彰」日本サブスクリプションビジネス賞2022「他、受賞実績多数。	https://losszero.co.jp/press/2024/240123hodo.pdf https://losszero.jp/pages/all-gnment	株式会社ロスゼロ 電話番号：06-4708-7802 メールアドレス： support@losszero.co.jp
14	株式会社WakeAi	社会貢献型通販モデル：WakeAi	新型コロナウィルスの影響により事業が立ち行かなくなっていたり、また、事業者の商品を通常よりも安く購入が可能な、オンライン通販モデル。	食品事業者を買って応援、食べて応援」でき、フードロスや食品ロス削減を推進することができ。そして、WakeAiフードバンク活動を通じて、「買って社会貢献、食べて社会貢献」を実現できる。	https://wakeai.net/about	食品小売業	フードシェアリングサービス株式会社高庵	新型コロナウィルス拡大を機に、観光圏内事業から果物販売への販路拡大ならびにフードロスの削減。 販売実績：2日間で1,300万円を達成した時期も存在する。	https://wakeai.net/interview-salan/	—

II. シェアリング（海外事例）

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
			食品企業が最前線の慈恵団体やコミュニティグループとつながり、余剰食品の寄付を合理化するための安全で便利な方法を提供する。 食品寄付者が登録され、慈恵団体が好みなど条件を設定したら、食品寄付者は、毎日終わりに余った食品の詳細とその場所を投稿する。慈恵団体やコミュニティグループは、関心のある項目についての通知を受け取る。そして慈恵団体は、寄付者から直接、無料で食料を集める手配する。	手付かずの余剰食品を慈恵団体や慈恵の団体に分配することの合理化に寄与。 余剰食品の寄付やそれへのアクセスを通じ、地域コミュニティを支援し、食品廃棄物を削減し、環境を支援する。	https://foodshare.foodscalehub.com/	食料生産者 食品小売業 食品生産者 食品廃棄物廃棄業者	各種フードバンク	—	—	—
			食品を少しでも安く購入したい消費者と、小売店に置いてある消費期限が近い食品を結びつけるアプリ。 自分のお気に入りのスーパーマーケットで消費期限が近づいている食品品の写真を撮影し、値引き額とともに写真をアプリにアップする。割引は通常の価格から30〜70%の範囲となっている。投稿者は写真を1枚アップすることによりクレジットを得られ、食料品のディスプレイや無料のコーヒーなどの報酬を得ることができる。	小売店は食料廃棄の無駄を防ぎつつ売上を伸ばすことができ、消費者は通常よりも安い価格でそれを手に入れることができる。	http://froodly.com/	食品小売業	—	—	—	—
			余剰農産物や不揃いの農作物を販売できるマーケットプレイス。	バイヤー：コストの削減、調達時間を最大95%削減 販売者：すでに栽培した農作物での増収、より広範なバイヤーのネットワークにアクセスができる。	https://www.fullharvest.com/	食料生産者 食品小売業	—	—	—	—
			Karmaに登録している店舗が、売れ残った商品をアプリ上にアップする。利用者はアプリ内に表示されている商品から購入したいものをを選び、オンラインで支払いをし、店舗にその商品を受け取りに行く。 2016年にサービスを開始以降、現在スウェーデン国内のレストラン、カフェ、ホテル、スーパーマーケットなど1500店舗以上が参画しており、アプリの利用者は35万人以上。	販売者、購入者双方がメリットを感じながらフードロス問題の解決に貢献できる。 店舗は本来なら廃棄されるはずの商品を利益に変えることができ、利用者は美味しい食べ物を安く購入できる。結果的に食料廃棄を減らせば、地球環境にとっても良い影響を与えることになる。	https://www.karma.life/	食料生産者 食品廃棄物廃棄業者	Asado	コストを毎週 30% 削減。効率が増しただけでなく、スタッフがゲスト・エクスペリエンスの向上にさらに集中できるようになった。このコスト削減とサービス品質の向上の組み合わせは、双方にとって有利な状況であることが判明し、両方とも業務の効率化、販売の強化、ゲストエクスペリエンスの向上を実現。	https://www.karma.life/customers/asado	—
			消費者がレストラン、ホテル、カフェ、スーパーマーケットで新鮮な残り物や農産物を購入できるようになる。顧客は商品の定価から最大50%の割引を受けることができる。企業は他の方法を試みなかった食品で追加の現金を回収できる。	食品廃棄物を削減し、収益を増やし、新規顧客の獲得が可能。	https://www.impactanalytics.co/solutions/retail-demand-forecasting-software	食品小売業 外食産業	—	—	—	—
			地域社会や家庭で生じた膨大な量の食品ロスを解決するアプリ。 仕組み：ユーザーは、食品の写真を撮影し、説明文と指定の持ち合わせ場所を指定し、アプリ上にアップロードする。近隣住民はその投稿を見て、欲しいと思ったアイテムを投稿者に通知し、投稿者が承諾したら、指定の場所に受け取りに行く。	食品ロスの削減に加え、シェアを通じてコミュニティ（人と人とのつながり）の強化が促される。	https://olloapp.com/en/	食品小売業	Tesco	食品ロスの削減。	https://help.olloapp.com/article/365-what-to-expect-from-a-tesco-collection	—
			近所のレストラン、カフェ、スーパーなどで余った食料品や食事を割引価格で購入できるサービス。	食品の無駄を減らし、廃棄されるはずだった在庫を回収して利益を得ることができる。	https://www.toogoodtogo.com/en-us/business	食品小売業 外食産業	Murray's Cheese	サンクコストの回収が可能。	https://www.toogoodtogo.com/en-us/business	https://www.toogoodtogo.com/en-us/business

Ⅲ. 食品生産製造スマート化

- ロボットや電子タグ（RFID）、IoT在庫管理などの先端技術を活用して製造工程や在庫管理を自動化し、効率のかつ効果的に生産を進め、ロスを最小限に抑える技術。
- RFIDの付与によるサブライフェーン情報可視化や、その活用によるトレーサビリティ管理、ダイナミックプライシングなど、複数の技術を活用して食品サブライフェーン全体の幅広い業種で食品ロス削減の可能性が期待される。

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
1	株式会社アルファックス・フード・システム	完全自動発注システム	飲食店において、あらかじめ提供するメニューに使用される底材の量を登録し変更していくことで、POSシステム等から集計されるメニューの仕出から当日の在庫等も考慮し、自動的に食材・備品の正確な補充を実現する。	生産性を高め、効率的な業務の実現が可能になる。	https://www.afs.co.jp/category/products/honbu/automaticordering.html	外食産業	（具体的な社名非公開）	過剰廃止防止／過剰在庫防止：1～5% 原価コントロール／現場人件費削減：1～2% 食材単品管理／食材ロス削減：1～3%※％は達成率（実績成果）	https://www.afs.co.jp/category/products/honbu/automaticordering.html	—
2	伊藤忠商事株式会社	電子タグ（RFID） 【開発段階】	消費期限の短い商品（弁当・おにぎり等）の入荷検品時にRFIDを貼付付け、RFIDを読み込むことで、POSシステム等から集計されるメニューを活用して、在庫状況や消費期限をリアルタイムで自動的に管理。販売期限・消費期限が近い商品について、ポイント付与や直接値引きによる販売を行なう。	コンビニの店頭における省力化や食品ロスの削減、廃棄率の低下など、サブライフェーンの効率化・生産性向上を図る。	https://www.watch.impress.co.jp/docs/news/1286171.html	食品小売業	ファミー・マート 京王フラッシュ池袋店 ファミー!! ThinkPark店（大崎） ホフワ 鬼子母神店 生活彩家 秋葉原駅前店	実証実験中	https://www.watch.impress.co.jp/docs/news/1286171.html	—
3	株式会社サトー	HACCP CLOUD	HACCPに準拠する食品衛生管理のために必要なデータの記録、管理を人手をかけることなく、効率的かつ正確に実現するソリューション。	「冷蔵・冷凍庫の温度管理」は自動計測してクラウド上。「加熱調理品の温度管理」は従業員の体調チェックは、計測した温度のデータをタブレット経由でクラウド上に、それぞれのデータをクラウドで管理することにより、記録や管理にかかる作業時間や手間を削減することが可能。 また、停電時も冷蔵・冷凍庫の温度管理は継続され必要以上の廃棄を防ぐことができる。	https://www.sato.co.jp/market/retail/haccp_cloud/	食品小売業 食品関連業全般（宿泊業含）	イオンリテール株式会社	従来の一般的な紙ベースでの帳票管理では、温度計の数値の読み間違いや記入ミス、誤字などの恐れがあったが、システム化するにより人的ミスを防ぐことができ、作業工数も大幅に削減される。	https://www.sato.co.jp/about/news/2019/release/n9791300000035h2.html	株式会社サトー リテール営業部 第2営業グループ 鈴木 康平（スズキ コウヘイ） 電話番号：03-6636-9400 メールアドレス： kohei.suzuki@sato-global.com
4	株式会社サトー	Trace eye FOOD-Pro	食品製造工程をトータル管理。 自社工場だけでなく、取引先、海外工場、外部倉庫、様々な拠点をシステム上につなぎ、食の安心・安全を支えるソリューション。	原材料入荷から製造、出荷までクラウドでつながるトレーサビリティシステム。 原材料を賞味期限毎に在庫管理することでき、先入れ先出しが徹底され、原材料の無駄な廃棄を抑制できる。	https://www.sato.co.jp/market/food/trace_eye_food-pro/	食品関連業全般	—	入出庫、移動、棚卸、廃棄などの各作業を逐次反映し、リアルタイムに在庫情報を確認することができる。 製造指示に対していつ、だれが、何の原材料を、どれだけ使用したかを確認することができる。 製造出来高を入力する事で製品在庫として計上し、ロット別、期限別の在庫管理が可能。	—	株式会社サトー リテール営業部 第2営業グループ 鈴木 康平（スズキ コウヘイ） 電話番号：03-6636-9400 メールアドレス： kohei.suzuki@sato-global.com
5	株式会社サトー	食材管理システム	厨房等で扱う食材、売店商品、テイクアウト商品の消費期限・賞味期限の管理業務の一元管理と自動ラベル印まで、ヒューマンエラーを解消し業務の効率化を図るソリューション。	一般的に食材管理は手書きで記録されており、ヒューマンエラーや正確性に欠けていた。プリンタを直接クラウドでサーバに連携させ、食材管理リストを本部が一元管理しヒューマンエラーを防止。期限記載漏れや読取不可による無駄な廃棄を抑制することが可能に。	—	食品小売業 食品関連業全般（宿泊業含）	ロイヤルホスト株式会社	手書き・目視確認によるヒューマンエラーがなくなり、プリンタ印字による作業工数が削減（Before：3～5分/After：数秒）。 期限記載漏れや読取不可による無駄な廃棄を抑制。	https://www.sato.co.jp/case/royalhost.html	株式会社サトー リテール営業部 第2営業グループ 鈴木 康平（スズキ コウヘイ） 電話番号：03-6636-9400 メールアドレス： kohei.suzuki@sato-global.com
6	株式会社スマートショッピング	IoT在庫管理システム スマートマートクラウド	重さで数を数えるIoTの新しい在庫管理サービス。 商品に限らず、部品や完成品、副資材や仕掛品、粉モや液体の原材料まで、マートの上に置くだけで日々の在庫確認や検閲、発注まで自動化できる。さらに、現場内の取る、置くの動きを記録して、モノの流れを可視化する。	圧倒的な工数削減、データ活用による利益創出。業務・工程のボトルネック特定	https://www.smartmat.io/	食品製造業 食品小売業 外食産業	右記リンク参照 （多数の導入事例が公開中）	一例： ・圧倒的な工数削減 ・データ活用による利益創出 ・業務・工程のボトルネック特定	https://www.smartmat.io/case	株式会社スマートショッピング インフォセールズ部 部長 竹中 03-6773-5714 itakenaka@smartshopping.co.jp

Ⅲ. 食品生産製造スマート化

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
7	タイムマシーン株式会社	温度管理システム ACALA	フードロス、電力消費、紙帳票を減らす温度監視システム（導入企業数250以上）。 ACALA	・業務効率化 ・食の安全安心を担保（世界標準の HACCP対応） ・機器メンテナンス最適化（冷蔵庫の予防保全、予知保全）	https://tmcn.jp/	食品製造業	右記リンク参照 （多数の導入事例が公開中） 井村屋、不二家、プレシア、タイヘイ、JR東日本クロスステーション、JR東海テマリノガク、プラス、京博、エロワイト、大庄、三井物産流通ホールディングス、オイスック、ラ・大地、プリンスホテル、ホテルオークラ福岡、ハイアットプリンス京都、ホテルグランヴィア京都、札幌グランドホテル	食の安全を守るためにHACCPが義務化され、食品業界における温度監視と記録の重要性が以前にも増して高まっている。しかし、労働力不足や人件費高騰の問題もあり、入力で高頻度に温度記録を行うのは、ACALAは、食品倉庫の無線通信技術を用いて、既存工場でも工事を一切必要とせず簡単に導入可能であることから、食品工場の冷蔵・冷凍庫内、物流センターの商品保管場所などの多くの場所で温度監視・記録のために活用されている。	https://tmcn.jp/CaseStudies/	タイムマシーン株式会社 代表：前田 までご連絡下さい info@tmcn.jp"
8	株式会社トレタ	TORETA顧客台帳サービス	飲食店向けの予約/顧客台帳システムを提供し、そのサービスにより店舗運営を効率的な無断キャンセル問題（No Show）を解決するデジタルシフト決済やトナオ見舞金を提供	デジタルサービスにより業務効率化やコスト削減（例：客事価値、集客コスト削減、人件費削減）を実現。	https://toreta.in/	外食産業	右記リンク参照 （多数の導入事例が公開中）	紙の台帳を廃止し、予約管理の手間やミスをなくす。 新規顧客がレビューターカを把握できる。属人化したサービスからの脱却。	https://toreta.in/case/?header	—
9	株式会社日本総合研究所 伊藤忠インテグレイティブ株式会社 凸版印刷株式会社 （現TOPPANホールディングス株式会社） 三井化学株式会社 大手Sier	電子タグ（RFID） 食品情報追跡管理システム「foodinfo」 消費者向けのECサイト「eatmate store」 【開発段階】	産地にて対象商品にRFIDを付与し、サブライチエーン上の情報を、食品情報追跡管理システム「foodinfo」にて管理する。 青果物については、産地出荷時に温度湿度ログも合わせて梱包し、流通過程で記録した温度・湿度情報を「鮮度予測・可視化システム」に連携し、商品ごとの鮮度予測情報も管理する。実証実験協力販売事業者は、実証実験に参加する消費者向けのOECサイト「eatmate store」にて商品を試験販売。鮮度予測情報を基に、食品の鮮度を「採れたて度」という指標でサイトに表示し、採れたて度に応じた価格で販売（ダイナミックプライシング）。	サブライチエーンの情報の可視化や食品ロスの削減、付加価値の提供など、サブライチエーンの効率化・生産性向上を図る。	https://www.meti.go.jp/presentation/2020/01/20210120003/20210120003.html	食品卸売業 食品小売業	株式会社イートヨーカ堂 全国約20産地	青果物流通へのRFID付与及び利用は可能であり、流通過程で得られたデータを活用して小売業や消費者に価値提供することができると、鮮度の見える化「ダイナミックプライシング」により、小売りにおける食品ロスの削減、売上向上、過程における食品ロス削減の可能性が示唆された。 青果物流通へのRFID導入は導入コストが課題になるものの、本実証実験で検討したサービスにおけるベネフィットで、導入コストの6割が回収できると試算された。	https://www.meti.go.jp/presentation/lib/report/2020FY/000232.pdf	株式会社日本総合研究所 創発戦略センター （担当：多田） メールアドレス：200010-SFC@mlj.jri.co.jp
10	株式会社フジキカイ	多角自動ピッキングロボットシステム「new TLM-alphaシステム」	「フレーム」にアーム風の翼なF4Dボットを3台搭載し、パレライジクロボットに比べ、格段に広い稼働範囲と省スペース化を実現。	製品ダメージの軽減、清掃・メンテナンス時間の短縮、整列・方向修正の削減、兼用性の向上、包装不良の削減など多くの効果がある。	https://www.fujikikai-inc.co.jp/products/horizontal_pillow/new_TLM_alpha_system.html	食品製造業	有限会社春華堂	・倉人化 ・生産性の向上 ・清掃時間の短縮	https://www.fujikikai-inc.co.jp/case_study/case_study01.html	—
11	富士通株式会社	「FUJITSU Enterprise Application GIOVIA smart FoodCORE（クラウドコア）」	食品の生産計画を基にした適正な原材料の発注により、フードロスや製造エネルギー利用を削減する。 また、現場の在庫および生産管理、問題発生時に迅速に対応できるトレーサビリティの徹底、製造原価や営業利益の見える化による経営判断のスピードアップで業務効率化を支援する「AIウェッジ」製品である。	生産管理・販売管理が一体となった統合基幹業務システムだからこそ、「リアルタイム」ベースで感度重視した業務を実現可能。健全な企業活動を支え、業務全般利の強化サポート、営業、生産、物流、経理部門まで全社一貫して利用可能。	https://www.fujitsu.com/jp/group/fj/services/application-services/enterprise-applications/giovia/giovia-smart/foodcore/	食品製造業	カナバノ食品株式会社	「原価」や「在庫」の正確な状態を把握し、経営判断を迅速にできた。	https://www.fujitsu.com/jp/group/fjm/case-studies/kanehatsu/	富士通Japan株式会社 お客様総合センター 0120-834-554
12	株式会社MatrixFlow	AI活用プラットフォーム「MatrixFlow」	過剰生産に対する「需要予測」、売れ残り防止のための「適正価格予測」、原材料の余り回避のための「組み合わせ最適化」、生産工程のロスも防ぐ生産ラインの「買付後知」など、豊富なテンプレートを用意し、様々な角度から食品ロス削減のアプローチ方法を提供。	食品製造業、食品卸売業、食品小売業、外食産業の事業者と共に、日本の食品業界の問題を解消し、SDGsの達成に貢献。	https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000037.000041251.html	食品製造業 食品卸売業 食品小売業 外食産業	右記リンク参照 （多数の導入事例が公開中）	右記リンク参照 （多数の導入事例が公開中）	https://www.matrixflow.net/contact/ よりお問い合わせ下さい	株式会社MatrixFlow 営業部（担当：畑本） 電話番号：050-4780-1858 メールアドレス：sales@matrixflow.jp または、 https://www.matrixflow.net/contact/ よりお問い合わせ下さい

Ⅲ. 食品生産製造スマート化

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
13	ヤマハ発動機株式会社	スカラ（水平多関節型）ロボット	天吊り構造のため、360度全領域にアクセス可能な高速スカルロボット。	限られたスペース内で、高精度な組み立て作業を実現し、電気・食品業界などの軽負荷搬送工程でサイクルタイム短縮、生産性の向上に大きく貢献することができるとのこと。	https://www.yamahamotor.co.jp/robot/lineup/ykxg/orbit/	食品製造業	タムムテカ株式会社	弁当・惣菜製造ラインにおける蓋閉め工程の自動化	https://robokaru.jp/types/scara-robot-example-of-use/	ヤマハ発動機株式会社 ロボット事業部 https://www2.yamahamotor.co.jp/robot/inquiryjp/noinquiry 電話番号：053-525-8350

Ⅲ. 食品生産製造スマート化（海外事例）

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
14	フ라운ホーファー・研究機構の構造・統合・加工技術研究所 IGV [ドイツ]	REIFプロジェクト 【開発段階】	人工知能を活用し、機械学習の手法により、販売計画や生産計画、プロセスやプラン、制御システムを最適化する。	REIFプロジェクトでは主に痛みやすく廃棄量が多くなりやすい乳製品、パン、肉に焦点を当て、過剰生産を即廃棄物を回避するために、サプライチェーン全体に人工知能を活用し、生産と消費データから、最適な生産計画を行うことができる。	https://www.fraunhofer.de/en/press/research-news/2021/april-2021/artificial-intelligence-for-reducing-food-waste.html	食品関連物流事業者	—	—	—	—
15	IBM [アメリカ]	IBM IoT Platform	IoTデータとIBM Cloudデカロシを組み合わせて、ビジネスで最も重要な洞察を抽出して運用に関する側面すべてを仮想上で最適化することが可能。	製品生産のプロセスにおいて発生する損失量を正確に特定し、対応策を取れるようになるため、食品ロスやコストの削減に直結する。	https://www.ibm.com/blogs/solutions/jp-ja/lot-food-dx2/	食品製造業	クラフトビール醸造所	IoT技術を利用して充填時間や温度、pH、重さ、圧力、波数ガス量、レベルといったパラメータを一層リアルタイムに収集し、ディープラーニング技術による画像解析を利用してボトル内の泡の発生状況を確認する仕組みを導入した結果、ボトル内で過度の泡が生じる問題の原因を特定し対応策を取れるようになり、毎月100万円以上の廃棄ロス削減を達成している。	https://www.ibm.com/blogs/solutions/jp-ja/lot-food-dx2/	—
16	IBM [アメリカ]	IBM® Food Trust™	IBM® Food Trust™は、生産者、加工業者、卸売業者、流通業者、製造業者、小売業者などが参加する共同ネットワークで、食品サプライチェーン全体の可視性を向上し、説明責任を強化する。 IBM Blockchain上に構築されたこのソリューションは、食品の生産者、取引データ、処理の内容など、許可証の変更不能な共有記録を通じて参加者をつなぐことができる。	サプライチェーンの効率性の向上： サプライチェーン内のボトルネックを排除することで、より効率的な食品ネットワークを実現する。	https://www.ibm.com/jp-ja/products/supply-chain-intelligence-suite/food-trust	食料生産者 食品製造業 食品加工業 食品卸売業 食品小売業 食品関連物流事業者	ウォルマート	例：豚肉 従来26時間も掛かっていた情報の追跡が数秒で完了。 「食」の安全性という点では、秒単位で瞬時に商品を追跡でき、食品の汚染や中身の疵を防ぐことが可能になる。さらにサプライチェーン全体でデータを共有・管理できるため、エコシステム全体を最適化し、フードロスも最小限に留めることができる。	https://www.ibm.com/blogs/solutions/jp-ja/lot-food-dx2/	—
17	Onethird [オランダ]	OneThird's solution	サプライヤー（生産者、小売業者、流通業者を含む）に、AIを使用して農産物の賞味期限を予測するためのクラウドベースのソフトウェアを構築されたこのソリューションは、サプライヤーが農産物の削減に関してより良い決定を下すのに役立つ品質評価も提供。	ルーチングの最適化、コストの削減、食品ロス/廃棄物の削減が可能。	https://onethird.io/our-solutions	食品製造業 食品卸売業 食品流通業 食品小売業	（具体的な社名等非公開）	流通・卸売業者：賞味期限予測によるコスト削減 小売業：食品廃棄物を削減	https://onethird.io/who-benefits	—

Ⅳ. 賞味期限延長

- 特殊冷凍技術、特殊フィルム、酸化防止技術など、化学的・物理的に食品の鮮度保持力を向上することにより、賞味期限を延長する技術。
 - 賞味期限の延長により食べられる期間を長くすることで食品ロス削減に貢献。
- 特に、鮮度劣化の早い農畜産物や賞味期限の短い半生菓子などで活用されている。

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
1	アイム株式会社	鮮度保持フィルム「I-SCH（アイシツク）」	食品ロスにつながる酸化防止技術を中心に、困り事を解決できる技術（エチレンガス吸収、抗酸化、防かび、蒸散、防曇等）で解決したい機能を付与。	多彩な野菜、果物のみずみずしい美味しさを長く保つことで、日本中の食卓、海外の食卓まで届けたい。 そして、社会的・国際的課題であるフードロスの低減に、アイムの技術で貢献。	https://www.imx.co.jp/imxw/p/wp-content/uploads/2019/04/20190325%E3%83%8B%E3%83%A5%E3%83%83%BC%E3%82%B9%E3%83%AA%E3%83%AA%E3%83%BC%E3%82%B9FC1-SCH%E9%96%8B%E7%99%BA.pdf	食料生産者 食品製造業各社 食品関連物流事業者 食品小売業	食料生産者 食品製造業各社	鮮度長期維持 O2削減（25%） 旨味の増大	https://www.imx.co.jp/coating/freshnesspreservationfilm/ E-Mail：m.ochi@imx.co.jp	
2	旭化成株式会社	Fresh Logi 【Fresh Logi密閉ボックス：市場化段階】 【センサー、鮮度予測システム：開発段階】	「Fresh Logi」密閉ボックスを用いた、クラウド型生鮮品物流ソリューション。密閉ボックス内の環境（青果物の輸送・保管温度・湿度・ガス組成など）をセンシングすることで輸送・保管環境を可視化する。 さらに当社のインフラテクノロジーを活用して青果物の鮮度を確実・予測する。	・輸送力の向上： 常温車利用による運送の柔軟性向上、ドラッグストアの近接による積載効率向上、エリート送等の輸送モードシフト、常温車の道路便活用によるコストダウン。 ・鮮度・品質の向上： 「鮮度・品質の向上」による鮮度向上、冷蔵車と比較して均一な温度制御、輸送環境制御による鮮度保持力向上、輸送環境開扉による鮮度劣化の抑制。 ・CO2排出量削減	https://akfood-agri.com/	食品製造業 食品卸売業 食品小売業 外食産業	旭化成のカラトリ型生鮮品物流ソリューション「Fresh Logi」とJR東日本水戸支社鉄道網を活用した新たな生鮮品物流システムの開始	非公表	https://www.asahi-kasei.com/jp/news/2021/ze210803.html	旭化成株式会社 ライオン・ジョン・事業本部 食農プロジェクト メールアドレス： foodandagri-freshlogi@om.asahi-kasei.co.jp
3	アエナ株式会社 株式会社インターホールディングス	超真空特許技術	ロケットの油圧機器から着想を得た真空率99.5%を可能にする世界唯一の技術。この技術を活用することで食品の酸化を防ぐことができる。	一度抜いた空気が逆流しない独自の止弁を使用することで、食品・飲料などの賞味期限の大幅な延長によるフードロス削減や、一般的な物流経路（発泡スチロール）の代替としてエコ・可能な真空緩衝材（発泡ビーズ）の活用による物流関連業務の削減が可能となる。	https://www.nikkei.com/article/DGKZRP655283_Y3A510C2000000/	食品製造業 食品卸売業 食品小売業 外食産業	—	—	—	—
4	株式会社アビー	CAS（Cells Alive System）セル・ライブラリアム	CASの機能を凍結時に相乗作用させることにより、食材を凍らせる過程で、最大氷結点生成帯（-1℃～-5℃の温度帯）を通過する際、境界を発生させる微弱な電流で食材に含まれる水分子が振動し氷結晶を抑制させることで、食材の細胞を凍結まで傷みながら壊れさせる技術。	独自の視点で技術開発した鮮度維持システム（CAS）を用いて生産地で高度な凍結工程を初期段階で行うことにより食品加工分野での優位性を大幅に活かす。結果、商圏の拡大、地域ブランドの確立、安定的な地域の産産や組織へ、戦略的な出荷を可能とする。	① https://www.abi-net.co.jp/cas/cas-about/ ② https://www.marfi.go.jp/jis/attach/pdf/yosan-34.pdf	第一次産業（畜産・水産・農産） 第二次産業 第三次産業 食品製造業 外食・中食産業（飲食業全般、宿泊業含） 食品物流業	・株式会社ふるさと海士所 ・愛媛県漁業協同組合雄子支所 ・佐賀県漁業協同組合呼子CASセンター ・有限会社三陸とれたて市場 ・株式会社山野冷 ・株式会社順王ミート ・株式会社、カネ吉ママトフーズ ・しずお農場株式会社 ・株式会社ヤマサ など	今まで離島等に市場への入荷が遅れていたのを克服した水産事業者が、CASの特性を活かして優位性のあるシニア層向けな地域で事例。遠隔地などインフラ不整備な地域でも「時間・距離」に関係なく高鮮度・高品質な食材を平準に流通可能にすることで価値の向上、「他との差別化」「消費者満足度」に加えて「地域振興の活性化」を実現させる。	① https://www.shimakazelle.com/ ② http://www.yusu.jp/ ③ http://yobuko-cas.jp/ ④ https://www.sannikoretate.com/ ⑤ https://www.onagawa-senrei.co.jp/ ⑥ https://www.zaoneat.co.jp/ ⑦ https://www.oumiguu.jp/ ⑧ https://www.shizuo-farm.com/shizuo-farm/cas ⑨ http://www.yamamasa.info/	株式会社 アビー 問い合わせフォーム https://www.abi-net.co.jp/contact/
5	株式会社インターホールディングス	shin-ku	ロケットに活用された技術を活用して作られたドーム型逆止弁付きの真空容器は、真空率99.5%（超真空）を実現する世界唯一の特許技術。 真空容器は固体、液体、大容量、小容量など、生産から消費にいたる様々なシーンで活用可能。	・真空率99.5% ・安価に製造可能な構造でユーザーが利用 ・専用の機械要らず ・誰でも何度でも使用可能 ・真空にできる	https://www.impactanalytics.co/solutions/retail-demand-forecasting-software	食品小売業	—	—	—	—
6	キヤノンITソリューションズ株式会社	長持ち冷蔵庫 Freshtron（フレッシュトロン）	特殊な電圧で農林水産物・食品内の自由水を極小細分化かつ連続凍結にすることによって、菌の繁殖や劣化を抑えて鮮度維持し、食品ロスの軽減を可能とする。	果物、野菜、肉、魚などの鮮度が従来より維持されることから、農林水産物・食品物流の各種ニーズにおける品質低下による返品や廃棄が減少する。	https://evertron.jp/fresh/2lang-ja	食料生産者（農業・水産業） 食品製造業 食品小売業 外食産業	非開示	いちごや大草など農家で獲れたてのうちに電圧を1時間当てた後に速凍し、通常の温度管理物流するだけで、返品率が大幅に削減。 冷凍牛肉においては、解凍の際に電圧を当てることによってトリップや匂いが軽減されることから食品ロス面で活用されている。	https://evertron.jp/fresh/2lang-ja	エバー・トロニクス株式会社 https://evertron.jp/contact/

IV. 賞味期限延長

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
7	王子キノクロス株式会社	鮮度保持シート 「ぬれ鮮果」	水ナテ貝殻100%の天然素材を使用。水分に接触すると膨れた除菌抗菌効果を実現するシート。 その効果は、水であらしても、食品の水分でも発現し、抗腐成分は、食品添加物に利用されている貝殻廃棄物と同一。	・多様な抗腐効果 ・優れた保管性 ・臭わない非塩素系 ・消臭効果	https://www.kinocloth.co.jp/cases/owom3e1ocg/	食料生産者 (農業)	ミニトマト：JA秋田やまもと様、なかだ製菓様、株式会社tealo様、沖縄 みやぎ製菓様、フーラムサイト様、むすぶ製菓様、等 アス/ラガス：アス/ラマル株式会社様、佐野製菓様、株式会社はすみ様、ジョロフィンファーム様、等	ミニマト梱包資材として使用され、「カビクレーム」が減少し、ミニマトの状態もいいたの評価や、アス/ラガスがス梱包資材として使用され、「アス/ラガ」が生きてしまっている、腐みや臭いの問題もないなどの声。	—	王子キノクロス株式会社 電話番号：03-6327-1020 メールアドレス：info-kinocloth@ojf-gr.com
8	カルテック株式会社	光触媒を使った除菌・脱臭機 【開袋段階】	ミカンなどの果物は、自ら放出するエチレンガスによって収穫後も熟成が進み、鮮度が落ちた状態になり、売れ残りが多くなる。試作機では、光触媒に光を当て、きれいにした空気を送風ファンで貯蔵庫内に送ることで、腐敗が抑えられ、鮮度も保たれる。	腐敗防止、鮮度保持。	① https://prtimes.jp/main/html/rd/p/0000000022.000058313.html ② https://kaltec.co.jp/news/wp-content/uploads/2022/12/%E3%80%90%E3%82%A8%E3%83%AB%E3%83%85%E3%83%93%E3%82%AF%E3%83%AD%E3%80%91%E3%83%97%E3%83%AC%E3%82%B9%E3%83%83%AA%E3%83%AA%E3%83%83%BC%E3%82%B9%E3%81%BF%E3%81%82%B9%E3%82%93%E4%BF%9D%E5%AD%98%E5%AE%9F%E9%A8%BC%E5%AE%9F%E9%A8%93%E7%8B%90%E6%9E%9C.pdf	—	—	—		
9	共同印刷株式会社	食品向け包装材料用途としての酸素吸収フィルム 「オキシキャッチ@BF」	食品の酸化を抑えて長期間の品質保持を実現するとともに、脱酸素剤の同梱が不要となることで誤飲などの事故防止が期待できる。	食品の安全性向上や食品ロス削減といった社会課題解決に貢献が可能。	https://www.kyodoprinting.co.jp/release/2023/20230921-8594.html	食品関連物流事業者	—	展開が期待される分野 レトルト食品（おかゆなど）、無菌米飯、フルーツシロップ類、味噌など	—	—
10	株式会社サテンテック	DEPAK（デパック）	デパック（Dynamic Effect, Powerful Antioxidation Keeping）という装置により特殊な電気エネルギーを食品や水などに与えることで、酸化抑制、細胞を活性化させ、解凍や鮮度保持に有益な効果を実現する技術。	鮮度保持：変色、臭い発生など品質劣化抑制 解凍時：ドリップロスを軽減し、品質のよい解凍を実現し、作業効率も向上	https://www.depak.jp/	食品製造業 食品加工業 食品小売業 外食産業	右記リンク参照	食品加工業、食品製造業、小売業：解凍時のドリップロスを軽減し、食材の歩留まり向上、安定した解凍仕上がりにより、作業の安定、効率化。 外食産業：食材のロス削減、作業の平準化。	https://www.depak.jp/case-studies/	お問い合わせフォーム： https://www.depak.jp/contact/
11	住友ベークライト株式会社	おいしさスキャン	食材の消費期限を一定期間延長できる「バリアスキャン（Barrier Scan）」を開発。 内容物の形状に沿って密着する追従性によるドリップ抑制効果と酸素バリア性による酸化防止効果により、内容物の消費期限が延長でき、フードロス削減につながる。	・生産効率UP、生産ロス削減 ・チンロス削減、廃棄ロス削減	https://www.sumibe.co.jp/skinpack/	食品製造業 食品小売業 外食産業	株式会社ダイエー	真空キエンパックに切り替えることによって、牛肉の場合は従来の包装に比べて消費期限を約10日間延長させる。 先行導入した店舗で検証した結果、食品ロスの割合を4.3%から51.9%に減らせる効果があった。 廃棄にかかるコストが減っただけでなく、売り切るために値下げすることも減っている。	https://business.nikkei.com/atcl/gen/19/00159/09020008/	住友ベークライト株式会社 フィルム・シート営業本部 Pプラス・食品包装営業部 山岡 寛紀 電話：03-5462-4249 メールアドレス：yamaoka-hironori@sumibe.co.jp
12	デイレック株式会社	アートロックワード	デイレックが10年にわたり研究した「食材データ」と顧客の声を全面踏襲し、独自に特殊冷凍機：アートロックフリーザーを開発した。冷凍時における食品細胞の損傷を最小化することで、味や食感、うまみ成分の流出を抑え損傷をなくし冷凍できる。冷蔵の温度や冷蔵の当て方などの特殊技術によって、食品の形状維持や調理済みのにたない食品の急速冷凍も可能。 この技術を開発する、特殊冷凍テクノロジーで作成された食材・食材のオンライン販売および、特殊冷凍のOEM事業を行っている。OEM事業では、フリーザーを持たない事業者と、フリーザーを保有する事業者をマッチングすることで、特殊冷凍商品をより手軽に作成できる。	これまで相場外や賞味期限の関係で廃棄されていた食材を減らすことにつながる。 さらに、「特殊冷凍」により長期保存が可能となり、廃棄や乱廃を減らし、食の資源を有効活用すること。	https://artlockfood.com/abo-ut/	食品小売業 外食産業	ブランジェリー-PAUL株式会社 株式会社ブロンコリー 株式会社中三（弘前店） JOLT the COFFEE	本サービスで購入した食材をメニューに取り入れることで、おいしいのに捨てられていた食材に、「特殊冷凍」により長期保存が可能となり、廃棄や乱廃を減らし、食の資源を有効活用すること。 調理も簡単であること。	https://artlockfood.com/case-studies/	—

IV. 賞味期限延長

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
13	ダイレック株式会社 特殊冷凍ソリューション	従来の「急速冷凍」に特殊な原理を加えることによりさらに高品質な冷凍を実現する特殊冷凍テクノロジーを活用した冷凍に関するトータルサポート事業。	「透明蒸着加工技術」(「コーティング技術」の活用により、内容物を吸湿・乾燥・腐敗などから保護する。 バリア性能を持つ透明バリアフィルムを中心に、酸素透過度や水蒸気透過度などの特性が異なる多様なバリエーションがある。	冷凍は、生鮮やチルドに比べ、食品の消費期限を大幅に延長することで、廃棄を限りなく少なくすることができる手段の1つである。 高品質な冷凍を叶えるために、機械販売だけでなく、冷凍前の工程やレシピ開発、作業工程の見直し、冷凍後の保管・解凍方法、流通展開のサポートなど、冷凍をビジネスで活用するためのトータルソリューションを提供している。 食品ロスや消費期限の延長といった社会貢献の観点だけでなく、ビジネスとしての持続性を担保するための仕組みを共創している。	https://www.d-break.co.jp/business/	食品製造業 食品卸売業 食品小売業 外食産業	右記リンク参照 (多数の導入事例が公開中)	食品製造業：菓子等を急速冷凍し、廃棄ロスを大幅に削減。 食品小売業：商品をまとまった量で発送できるようになり、輸送コストが削減できた。 外食産業：安定した品質の料理を低コストで提供できるようになった。	https://shunkashutou.com/case/	—
14	株式会社テクニカ	凍眠	マイナ30℃の液体（アルコール）で冷凍を行うシステム。 解凍時にドリップ（旨みや水分を含む液体）が発生しないことが特徴である技術。	・長期保存が可能 ・低ランニングコスト ・スペースメリット ・解凍方法を選ばない	① https://technican.co.jp/ ② https://www.maff.go.jp/j/jas/attach/pdf/yosan-34.pdf	—	—	—	—	—
15	DENBA JAPAN株式会社	DENBA	DENBA + は、空間に電場環境を作り出し、水を微細に振動させることで水分子活性化、世界49ヶ国取得の技術を活かした、食品の鮮度保持システム。 特徴：使用中の冷蔵庫に後付けするため、簡単で経済的。コンバインドで場所を取らない。安全設計・電気用品安全規格PSE認証取得。	食材の細胞活性化によって、食品の鮮度を長く保ち、菌の発生を抑制し、ロス率を限りなくゼロに近づけることができる。	https://www.denba.co.jp/	食品加工業 食品小売業 外食産業 食品関連物流事業者	南日本運輸倉庫 (物流倉庫に鮮度維持装置で生鮮食品鮮度保持)	旬の地場産品等を食貨の状態で見期間保つことで、荷主の販路拡大に貢献している。	https://www.inews.jp/2022/01/0119310.html	DENBA JAPAN株式会社 (担当：日高) 〒104-0044 東京都中央区明石町4-5 DENBA Plaza TEL:03-5810-5969 FAX:03-5810-5970 E-mail:t.hidaka@denba.co.jp
16	株式会社ドーテック (株式会社ゼロカワの特許技術を 活用し、協同開発/販売を行っている)	超高速凍結機「ZERO-03」 小型 超高速凍結機「ZERO-03S30DT」	ZERO-03超高速凍結機は超低温の液体に商品を入れ込むことにより瞬間で凍結する液体凍結機である。加えて特許技術により従来の液冷タイプに比べて熱交換効率を4倍と飛躍的に高くし、凍結ムラや解凍後の再結性、長時間当たりの生産性、運用コストなどが安くなった。 高品質冷凍にかかる準備が安価になることで、冷凍保存による食品ロス削減に貢献することが可能。	商品の熱を取り去る吸熱と排熱に新しい技術（特許技術）を導入することにより、従来の液冷タイプに比べて熱交換効率を4倍と飛躍的に高くし、凍結ムラや解凍後の再結性、長時間当たりの生産性、運用コストなどが安くなった。 高品質冷凍にかかる準備が安価になることで、冷凍保存による食品ロス削減に貢献することが可能。	https://www.dhowa-technos.co.jp/business/product/zero03.html	食品加工業	右記リンク参照 (多数の導入事例が公開中)	生産性の大幅向上、利益率の向上。	https://www.dhowa-technos.co.jp/business/product/zero03.html	お問い合わせはフォーム https://www.dhowa-technos.co.jp/contact/
17	TOPPAN株式会社	GL BARRIER	「透明蒸着加工技術」(「コーティング技術」の活用により、内容物を吸湿・乾燥・腐敗などから保護する。 バリア性能を持つ透明バリアフィルムを中心に、酸素透過度や水蒸気透過度などの特性が異なる多様なバリエーションがある。	「商品の鮮度保持」や「賞味期限の延長」が実現し、食品ロス削減にも寄与する。	https://solution.toppan.co.jp/packaging/contents/gfilm_column6.html	食品製造業	株式会社一六	定番銘菓「一六クワ」の賞味期限の延長と食品ロス削減を達成。	https://www.toppan.com/ja/living-industry/packaging/topics/works/005/index.html	TOPPAN株式会社 生活・産業事業本部 https://www.toppan.com/ja/living-industry/packaging/contact-us/
19	パナニク株式会社 数島製パン株式会社	マイクロウェーブコンベクションオーブン	パナニク独自のコンベクションとマイクロウェーブ技術により、短時間で焼き上げたおいしさを実現。	通常は約2時間かかる自然解凍工程が不要で、冷凍状態から一気に焼き上げる。そのため、求食数を予測して事前に焼成後冷凍パンを解凍する必要がなくなり、廃棄ロス削減につながる。	https://news.panasonic.com/jp/press/jn20216-37_g1=1*elqr09*_ga*MTY0MTA1NTQ4NjY4Xjk1OTU2NjY3*_ga_K78QDTE73S*MTY5NTk1MzY3NjY4XjEJEUJTY5NTk1NDQ2OC40OC4wLjA	外食産業	具体的な事業者名等是非公表	・フードスの削減 ・店舗オペレーションの効率化を実現 ・人材不足や育成の悩みを解決 ・幅広いメニューの展開	https://news.panasonic.com/jp/press/jn20216-37_g1=1*elqr09*_ga*MTY0MTA1NTQ4NjY4Xjk1OTU2NjY3*_ga_K78QDTE73S*MTY5NTk1MzY3NjY4XjEJEUJTY5NTk1NDQ2OC40OC4wLjA	—

IV. 賞味期限延長

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
20	パナソニック株式会社 （スリアブリアンス社）	密圧凍結乾燥技術 【開発段階】	密圧の大気圧下で温度を独自のアルゴリズムで制御することで、水分活性を0.6以下まで乾燥させることができる。出来上がった乾燥食品は香りがよく、1カ月の常温保存が可能でフードロス削減につながる。また、水分活性の調整で食感の異なる乾燥食品をつくることも容易。	所蔵されてしまう規格外の果実や魚などを乾燥食品に加工することで、フードロス削減に貢献し得る。	https://news.panasonic.com/jp/press/jp230330-6	—	—	—	—	—
21	フードテック・エンジニアリング株式会社 株式会社ケールノバーション	水潤、高湿度冷蔵庫	加湿と除霜を必要とせず、氷点下かつ湿度95%RHの環境をムラなく実現することが可能。低温高湿で呼吸や蒸散を抑制することで、野菜や果物、花卉など生鮮品の鮮度保持期間を延長、食味や風味の付加価値向上をもたす。	冷蔵倉庫仕様は、大規模農業法人や大型植物工場の出荷調整機能を持つ。コナナ仕様は、航空輸送に頼っていた生鮮品を鉄道貨物及び船舶輸送でも鮮度を維持して運搬することが可能。総合的に食品ロス削減に貢献する。	https://foodtechno-eng.co.jp/product/high_humidity_cold_storage_stationary_type_container_type_showcase_type/	食品小売業 外食産業 食品関連物流事業者	最新鋭の技術を駆使した1トンレタの大型ハウス農園にて、大型冷蔵倉庫として運用されている。花卉の冷蔵保管庫としてコンテナ仕様の導入実績も有する。	大量生産された農作物を、旬の時期をずらし販売したり、一日の出荷量を調節することが可能。 鮮度保持期間を延ばすことで、これまで航空輸送で輸送していた生鮮品を鉄道貨物や船舶で輸送し、運賃コストの削減が期待できる。	https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000002.000124729.html	フードテック・エンジニアリング株式会社 営業本部 本社営業部 TEL：06-6474-3920 E-Mail：eigo_pressjp@foodtechno-eng.co.jp
22	国立大学法人北海道大学	プラチナ触媒	「プラチナ触媒」という白金ナノ粒子と多孔膜シカを組み合わせた触媒を果実物の鮮度保持に応用し、収穫後の野菜・果物から放出される微量のエチレンを酸化除去して、熟成を抑制する触媒を開発。この触媒は冷蔵庫の野菜室や野菜貯蔵庫で実際に使われている。	野菜の歩留まり向上・フードロス削減に大きく貢献している。	https://www.mcipc.hokudai.ac.jp/about/society_regional_region_emergence/foodloss/	食品小売業	株式会社セコマ	プラチナ触媒を設置した倉庫においては、キウイやキヤベツ、大根などの傷みが抑えられ、平均して5%程度歩留まりが向上した。	https://diamond-rm.net/management/65204/	北海道大学 産学・地域協働推進機構 社会・地域創発本部フードロス削減コンソーシアム事務局 TEL:011-706-9602 mail: no-foodloss@fmi.hokudai.ac.jp
23	三井化学東セロ株式会社	ハイバリアフィルム	ベースフィルム上に独自の技術を駆使することにより、高い防湿性と高い酸素バリア性を有する透明ハイバリアフィルム。	食品の包装材料として使用することで、食品の長期保存が可能になり、フードロス削減につながる。	① https://www.mctoacello.co.jp/future/file2.html ② https://www.maff.go.jp/j/jas/attach/pdf/yosan-34.pdf	食品包装材料製造メーカー	複数社にて採用あり	複数社にて採用あり	—	お問い合わせフォーム https://www.mctoacello.co.jp/contact/
24	三井化学東セロ株式会社	NFHC-SP （スリッシュ®）	青果物等を長持ちさせる効果のある鮮度保持フィルムで、「しおれ」「変色」等の鮮度の低下を抑制する。	青果物やカット野菜等の包装材料として使用することで、「しおれ」「変色」等の鮮度の低下を抑制することで、フードロス削減につながる。	① https://www.mctoacello.co.jp/ ② https://jp.mitsuichemicals.com/jp/release/2016_2016_02_01/index.htm	食品包装材料製造 食品製造業 食品関連物流事業者	複数社にて採用あり	複数社にて採用あり	https://jp.mitsuichemicals.com/jp/release/2016_2016_02_01/index.htm	お問い合わせフォーム https://www.mctoacello.co.jp/contact/
25	明治大学農学部 株式会社ミートエトボック	エイジングシート	鶏玉腿の一つである「接合面」を活用しエイジングシート。熟成肉や熟成魚を簡単に作り、食材を開封せずに長く保管できることが可能になる。	酸化を抑え劣化を軽減し、消費期限を延命することが可能になる。 熟成期間を60日から最短5日へ短縮かつ旨味成分を約3倍にすることが可能。専用の冷蔵庫は不要で、現状の冷蔵車で使用が可能。	https://www.meatepoch.com/	外食産業	寿司さかむ	熟成マクロの歩留りは一般に50%と低いが、エイジングシートにより80%まで高まった。従来の熟成は、管理が難しくかったが、この導入によりとても容易になった。	https://www.meatepoch.com/	—
26	株式会社菱豊フリーズシステムズ	プロトン凍結機：リボーン	プロトン凍結とは、急速凍結の環境下に均等磁球と電磁波を加えて凍結（冷凍）すること、食品・食材の鮮度や食感、風味を維持する冷凍技術である。 プロトン凍結機リボーンは、既存の冷凍庫の有効活用を目的として開発した機種で、標準機に比べ、作業効率のアップ、お客様に合わせたオーダーメイドの要素を持ち合わせている。	高品質冷凍が可能となるため、鮮度保持、脱脂拡大、新商品開発、計画生産、人手不足、SDGsへの取組サポートなど様々な場面で役に立つ。グループの特徴（冷凍食品の開発、製造、販売を行っている）を活かした食品の共同開発、流通、販売のお手伝いが可能。	https://www.proton-group.net/	食料生産者 （水産、畜産、農産） 食品製造業 食品加工業 外食産業	右記リンク参照 （多数の導入事例が公開中）	鮮度保持、脱脂拡大、新商品開発、計画生産、人手不足、SDGsへの取組サポートなど様々な場面で活躍中。 飲食店様やスーパー・マーケット様、水産加工や農産品、畜産品などで活用いただいている。昨今はふるさと納税の返礼品で大活躍し実績多数あり。	https://rfs.proton-group.net/	株式会社菱豊フリーズシステムズ 営業部 西谷 章 電話：0742-36-9056 携帯：090-5907-6848 メール：nshitani@freeze01.com

IV. 賞味期限延長（海外事例）

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・詳細に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
27	Apeel Sciences [アメリカ]	第二の皮「Apeel」	生鮮食品の劣化の主な原因は酸化と水分不足である。これを防ぐために、有機膜産物の皮や茎などから取れる脂質を原料にバリアの役割を果たす液体を開発し、果物をコーティングする。	この技術により、果物や野菜は2倍長く食べられるようになるため、食品ロスの削減につながる。 ※すでに米国食品医薬品局（FDA）からの認可も得ており、同社のコーティング技術を採用した食品は米国や欧州のスーパーマーケットで販売されている。	① https://www.apeel.com/how-a-peel-works ② https://wired.jp/2021/03/13/so-long-expiry-dates-1/	食品小売業	EDEKAグループ	お客様へ提供する商品の質の向上、カスタマー満足度の向上。	https://www.apeel.com/retail	—
28	Bluapple® Produce Saver [アメリカ]	Bluapple®	青いリンゴの形をした製品で、冷蔵庫に置いておくエチレンガスを吸収し、消費者が生鮮食品をより長く保存できるようになる。農産物の保存期間は最大3倍延長できる。	保存期間を延長し、食品廃棄物を削減することが可能。	https://theblueapple.com/	食料生産者	—	—	—	—
29	Bountica [イスラエル]	Bountica	生鮮食品や飲料の腐敗や腐敗を防ぐ、食品に安全な自然由来のプロテイン。	保存期間と賞味期限を延長することで食品ロスを削減。	https://www.bountica.com/	食料生産者	—	—	—	—
30	Cambridge Crops [アメリカ]	食品コーティング用シルク【開発段階】	Cambridge Crops のシルクコーティングは、高価な新しい機器や改造を必要とせず、既存の食品加工ラインに簡単に組み込むことができる。 食品の表面に付着すると、シルクコーティングは無味無臭の知覚できないバリアを形成し、食品の自然な分解メカニズムを遅らせる。	（食品によっては）保存期間が最大200%延長されるという結果が得られる場合がある。 これにより食品廃棄物の削減が可能になるだけでなく、グローバルへの負担も軽減され、荷主は輸送中の温室効果ガスを削減できるようになる。	https://news.mit.edu/2020/mit-based-startup-cambridge-crops-wraps-food-in-silk-0605	食品関連物流事業者	—	—	—	—
31	Clean Crop Technologies, Inc. [アメリカ]	高圧正イオンプラズマ技術	高圧正化学反応装置、独自のプレントで作成した食品向けガス、イオン化ガスを生成し、食品に付着する病原体、アフラトキシン、酵母、カビなどを撃退する技術を提供する。 高度にカスタマイズ可能な技術は、種子と食品の表面を数分で処理し、食品と種子の品質を損なうことなく、残留物を残さない。	味、食感、匂いに影響を与えることなく、さまざまな食品や種子を可能な限り最高の状態にする。 サルモネラ菌、リステリア菌、マイコトキシンなどの汚染物質を削減し、食品の安全性の向上と食品廃棄物の削減、食品廃棄物の原因となるバクテリア、酵母、カビを減らし、賞味期限を延長する。	https://cleancroptech.com/	食品加工業	—	—	—	—
32	EDEN AGRIC [タイ]	EDEN solution	生鮮食品の賞味期限を自然に延長するために開発されたコーティングフィルム。	保存期間を3倍延長できる。 生鮮食品の品質と賞味期限を維持するのに役立つ。	https://edenagritech.com/	食品関連物流事業者	—	—	—	—
33	foodfreshly [ドイツ]	Freshness Retainer	カット農産物用の鮮度保持剤。ビタミンとミネラルをドライブレンドした粉末で、カットフルーツと野菜の賞味期限を21日以上延長する。 ※防腐剤、アルガン、遺伝子組み換え作物は含まれていない。	賞味期限の延長に伴う食品廃棄物の減少、それによる食品ロスの削減が見込める。	http://foodfreshly.com/freshness-retainers.html	食品小売業 外食産業	—	—	—	—
34	Hazel Technologies [アメリカ]	Hazel 100™	農産物が古くなると、エチレン（天然ガス）が放出され始める。作物がエチレンを吸収すると、腐敗速度が早まる。Hazel 100™を対象の青果物に貼ることによりMCPが放出され、エチレンの生成と吸収を減らし、老化プロセスを遅らせることができる。	製品の保存期間を延長する。	https://www.hazeltechnologies.com/products/hazel-100	食料生産者	各種農産物生産者	桃：小売店での不合格率が5%減少 アボカド：賞味期限の10日延長	https://www.hazeltechnologies.com/products/hazel-100	—
35	Innoscentia [スウェーデン]	Innoscentia	食品が劣化すると、ガスを放出する。そのガスにより、食品中の細菌レベルの測定が可能となる。細菌の増殖に応じてインクの色が変化する。 この技術により、製品の鮮度をリアルタイムで知らせるセンサーの作成が可能となり、バイオセンサーはガスレベルに基づいて色を変え、製品が食べても安全かどうかを示す。	保存期間を延長し、食品廃棄物を削減することが可能。	https://www.foodnavigator.com/Article/2020/12/03/Digital-labeling-technology-promising-to-unlock-the-lost-shelf-life-of-food#	食品小売業	—	—	—	—

IV. 賞味期限延長（海外事例）

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・特長に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
36	IXON Food Technology 【香港】	ASAP 【開発段階】	非常に穏やかな温度（60～80℃）で食品を滅菌できる。高度真空殺菌包装技術（特許出願中）。	生鮮食品は、劣化や腐敗することなく室温で出荷または保管ができ、長期保存が可能。フードロスの削減や冷蔵・輸送に必要なエネルギーの節約に貢献する。	①https://foodtech-japan.com/2020/10/29/ixon-asap/ ②https://www.ixon.com.hk/	食品流通業	—	—	—	—
37	Liva Bio Protection Technologies Ltd. 【イスラエル】	プレバイタイグス ブレンド	腐敗や病気の原因となる細菌に対して「善玉」細胞を配置することで、食品の保存期間を延長するだけでなく、高価で無駄な高圧リニア包装の必要性を排除する。	生鮮食品の賞味期限を延長することで食品ロスに役立つ。	https://www.iliva.ag/	食品関連物流事業者	—	—	—	—
38	Mimica 【イギリス】	Bump	温度感応式の鮮度インジケーター。食品や飲料を適切な温度で保存できるよう促し、あらかじめ決まった賞味期限に頼るのではなく、食品が実際に腐敗したときに食感を失うことで、食品廃棄を減らす。	食品廃棄物を削減することが可能。	https://www.mimicalab.com	食品製造業	—	—	—	—
39	Prevera 【イスラエル】	Prevera	食品を関連病原体から保護する強力な抗菌タンパク質を形成する天然必須アミノ酸の独自混合物を開発。Preveraの配合で処理された食品はサブライゼーションに沿ったあらゆる段階で鮮度を保つことができる。	製品の保存期間を延長し、食品廃棄物の削減に資する。	https://prevera.co/	食品加工業	—	—	—	—
40	RipeLocker 【アメリカ】	RipeLockers 【開発段階】	特許技術を用いて、コンテナ内の環境（酸素、気圧、二酸化炭素、湿度）を正確に管理して、腐敗しやすい食品の鮮度を数週間～数か月間にわたって保持するリピーチング。	品質を維持し、新鮮な農産物や花の季節の入手可能期間を延長できる。熟成が停止され、輸送過程での食品ロスが大幅に削減される。生鮮食品の季節ごとの入手可能期間を延長し、賞味期限を延ばし、食品廃棄物を削減できる。果物、野菜、花の鮮度を長持ちさせ、味が長く保持する最高品質の生鮮食品を家庭で提供するため、廃棄物が削減される。	①https://foodtech-japan.com/2021/04/26/ripeclocker/ ②https://ripeclocker.com/	食料生産者 食品小売業 食品関連物流事業者	—	—	—	—
41	SAVRpak 【アメリカ】	SAVRpak	食品用容器に入れるだけで、周りの水分を最大45%も吸収する「リチ」。容器内の水分を吸収することで劣化を防ぐことができる。	農産物の寿命がさらに4～14日間延長し、保存期間の延長が見込める。それに伴う食品ロスの削減も期待できる。	https://savrpack.com/	食品小売業	—	—	—	—
42	Sufresca 【イスラエル】	環境配慮型コーティング	すべて天然の生分解性食品添加物でできている。Sufrescaのシンブルなコーティングは、専用の塗布装置や特別なトレーニングを必要とせず、ほとんどの包装工場で見られる標準的で一般的な野菜の洗浄やワックスがけラインを使うことができる。また、既存の設備と互換性があるため、Sufrescaのオペレーターが現場に立ち会う必要はない。	生鮮食品のサブライゼーションにおける食品ロスや廃棄物を削減し、新たな市場機会を創出するとともに、小売店には品質と鮮度の持続性という点で優れた食品を提供することで、このコーティングは収益を増大させることができる。価格が低いため、小売価格への影響も少ない。	https://www.sufresca.com/	食品小売業	—	—	—	—
43	インペリアル・カレッジ・ロンドン 【イギリス】	紙ベースの電気ガスセンサー（PEGS） 【開発段階】	肉や魚製品に含まれるアンモニアやトリメチルアミンなどの腐敗ガスを検出する。センサーデータはスマートフォンで読み取ることができるため、人々はスマートフォン/ウェアラブルを通じて、食品が食べても安全かどうかを確認できる。	食品廃棄に加えプラスチック梱包の削減に役立つ可能性がある。センサーは最終的には、鮮度や食用性を示す信頼性の低い指標である消費期限の代わりにもなる可能性がある。小売業者のコストが下がるため、最終的には消費者の食品コストも下がる可能性があるため、期待がされている。	https://www.imperial.ac.uk/news/191413/food-freshness-sensors-could-replace-use-by/	食品加工業	—	—	—	—

V. 物流面からのアプローチ

- 新しい技術を取り入れたコンテナ、木箱、冷凍車等の革新的な物流資材による食品の鮮度保持向上や、配車・配送ルートなどの輸配送リソースの最適化といった物流面から食品ロス削減に貢献する技術。
- 特に輸配送リソースの最適化は、作業工数削減、コスト削減などのメリットが見込まれ、物流2024年問題の対応としても幅広い業種で活用が進んでいる。

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利益・導入メリット	技術の概要・特徴・利益・効果に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
1	株式会社O's & Tec	水感SO庫	リバー・ジョン・コンテナ。 北海道から九州まで生鮮食品の鮮度を維持する鉄道での冷蔵・冷凍輸送を可能にした。 蓄電池を搭載し、トラブルに対応可能。	凍結せずに長期間の鮮度維持が可能。 保管・輸送中に食品の熟成・冷凍品の解凍・鮮度維持されるので急いで運ぶ必要はない。 生産者の食品ロスを大幅に削減。 蓄電池による電源供給で輸送トラブル時にも鮮度をキープ。	https://www.ostec.co.jp/hyokan/	食品関連物流事業者	各種物流業にて利活用が進んでいる	これまで鉄道で輸送できなかった食品輸送の範囲が拡大し、鉄道輸送需要が増加。 食品の「熟成」「解凍」も可能なため新しい物流システムの構築が可能。 急いで運ぶ必要がないため、収穫・生産・出荷調整が可能に。 鮮度維持効果により収穫・生産量の調整、廃棄などの食品損失の減少。 蓄電池を電源とするため、化石燃料が不要（環境に配慮した設計）。 輸送列車などに輸送障害が発生しても蓄電池稼働のため食品損失を防止。	https://www.ostec.co.jp/hyokan/case.html	—
2	株式会社サンオクタ	みたとめあじはちがう店	規格外の野菜・果物を販売するECサイト	通常の配送ルートの場合、野菜や果物は生産者から市場に集められ、流通できる商品かどうかを選別されてからの出荷となるが、みたとめあじはちではネット通販経由の直送となるため、収穫後最短・低コストでの配送が可能。	https://mitaaji.com/ https://lifehugger.jp/food/rescue/foodloss-rescue/mitaaji/	外食産業	「HOTEL THE KNOT YOKOHAMA」1Fレストラン「SMOKE DOOR」	「みたとめあじ」の取り組みに共感してくださった横浜の新興レストラン「SMOKE DOOR」で規格外野菜の販売を行う。	https://prtimes.jp/main/html/rd/p/0000000003.000073350.html	—
3	東芝テック株式会社	産性向上と食品ロス削減を実現「リアルタイム在庫情報サービス」	POSシステムの売上情報や配送センターからの納品情報、商品の移動・返品・廃棄などの変動情報などをリアルタイム在庫基盤で一括管理することにより、各商品の在庫を瞬時に把握することが可能となる。	食品ロス削減クラウドサービスとも連携し、リアルタイム在庫情報に基づいて最適な発注指示を行うことにより、食品ロス削減が可能となる。	https://www.toshibatec.co.jp/release/20220921_01.html	食品小売業	株式会社トップワン「トップワン」春日井店	リアルタイム在庫情報の把握及び時間帯別の当該商品の販売実績から、売安・廃棄口を最適化。	—	東芝テック株式会社 ソリューション事業本部 リサーチ・ソリューション商品部 豊橋店ソリューション第二担当： 工藤 大吾 TEL: 03-4213-2220 E-mail: Daigo_Kudou@toshibatec.co.jp
4	富士通株式会社	「Fleet Management Optimization」	AIエンジンを活用したドライバーと荷物の最適配車マッチング、配送ルート作成により配送リソースの最適化を実現する。	需要予測、在庫管理の最適化を実現するためにサブライチチェーンにおけるラストマイル配送を効率化し、フードロス削減に貢献する。	https://www.fujitsu.com/jp/solutions/industry/logistics/product/logistics-maas/	食品製造業 食品卸売業 食品小売業 外食産業	フードリバー（日本）	複数店舗/届け先のオーダーを複数車両への割当てを最適化し、受注率15%向上を実現。	—	富士通株式会社 お問い合わせフォーム： https://www.fujitsu.com/jp/solutions/industry/logistics-product/logistics-maas/ （※サイト下部にフォームへのリンク掲載）
5	富士通株式会社	FUJITSU Logistics Global Link	本サービスは、2023年2月に国土交通省と経済産業省、および内閣府の「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）スマート物流サービス」が公開した「物流情報連携ガイドライン」に準拠して、ロジステクスに隣接する在庫や輸配送などの幅広いデータを交換・標準化した上で、クラウド上に蓄積する。それにより、企業内、企業間を含めた在庫の可視化などデータ利活用が容易となる。	管理システムの異なる複数拠点の在庫情報を標準化したロジステクスデータで管理し可視化が可能。 これにより、在庫配置計画や物流センター稼働計画、輸配送における車両手配など、食品ロス削減に向けた計画と実行を支援。	https://www.fujitsu.com/jp/solutions/industry/logistics/product/logisticsglobalink/	食品製造業 食品卸売業 食品小売業 食品関連物流事業者	—	—	富士通株式会社 お問い合わせフォーム： https://www.fujitsu.com/jp/solutions/industry/logistics-product/logisticsglobalink/ （※サイト下部にフォームへのリンク掲載）	

V. 物流面からのアプローチ（海外事例）

No.	キヤノンITソリューションズ株式会社	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
7	FAO [国連機関]	3Dプリンティング技術による多目的木箱	農産物の輸送、取り扱い、保管、小売陳列のための多目的木箱。	産物がある箱から別の箱に移す必要性を減らすことで、食品の損失が少なくなる。	https://3dwarehouse.sketchup.com/by/unfao	食品生産者	ハンガリー ハンガリーでは、トマトは伝統的に大きなメッシュ袋に入れて農場から市場に運ばれる。	多くのトマトは、到着したときに傷ついたり腐っている。この地域のFAOプロジェクトでは、代わりに大きな木箱を使用することが提案され、損失が大幅に減少し、農家は農産物の大部分を販売できるようになった。 ※国連食糧農業機関（FAO）は、小規模農家のグループに木箱を提供し、輸送を含む食品取り扱いのベストプラクティスについて研修を行っている。	https://www.fao.org/fao-stories/article/en/c/1309567/	—
8	Ujuizi Laboratories [オランダ]	Cheetah	農家、貿易業者、食品輸送業者に市場への最適なルートを示すアプリケーション。	より効率的なルーティングにより、食品が消費者に届く前に腐敗するのを防ぐ。	http://cheetah.ujuizi.com/	食品製造業 食品卸売業 食品小売業 外食産業	カーナ	—	http://cheetah.ujuizi.com/	—

VI. ダイナミックプライシング

- 消費期限毎にリアルタイムに適切な価格を設定し、値引きを行うことを可能にする技術。
- 需要の喚起により商品を売り切ることでも食品の廃棄ロス削減に貢献。
- 主に食品小売業での活用が進んでおり、AIを利用した最適な価格設定や値引きタイミングを算出するプログラムや、在庫管理システムと連動した電子棚札などが、食品ロスの削減だけでなく、賞味期限及びプライムチェック、値引き作業の工数削減やミス削減にも寄与している。

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
1	イオンリテール株式会社 日本IBM	AIカカク	販売業績や天候・客数などの環境条件をAIが学習。 総売上の商品のバーコードを読み取り、陳列数を入力するだけで適切な割引率を提示する。	データに裏付けされた価格で販売することで、食品ロス削減の取り組みにもつながるほか、値下げや売切り業務に関する教育時間も軽減できる。	https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/01941/020700005/	食品小売業	2020年にデジカGを中心に導入を開始。 2023年上期現在、導入店舗数は約360店舗へ導入済。 デジカ以外にデジカフォーカスへ拡大。	惣菜部門では値引きや廃棄ロスで発生する損失額が、以前に比べ1割近く減少。食品廃棄は約半分に抑えられ、また一部商品の割引率が、平均で2割強も改善した。	https://www.watch.impress.co.jp/docs/news/1324382.html	イオンリテール株式会社 オペレーション改革本部 ストアオペレーション部 DX推進チーム 川崎直純 TEL：043-212-6119 メール： n_kawatune@aeonpeople.biz
2	フォルシア株式会社 京都大学	需要予測システム、価格決定システム、情報処理システムおよびコンピュータプログラム 【開発段階】	業種に依らずに普遍的な指数関数型のフロンティアに基づきプライシングアルゴリズムを構成するもの。	従来のブラックボックス型のダイナミックプライシングアルゴリズム（例：AIを使ったプライシングアルゴリズム）では得られなかった何故この価格が適切なかの理論的裏付けを得ることができ、更に価格変更タイミングの適切さを可視化ができる。	https://www.forcia.com/news/2023/09/29-02.html	外食産業 （宿泊業）	—	—	—	—
3	株式会社フジテックス	D-ESL	小売・流通業向け簡易設置型の電子棚札。 電子棚札『D-ESL』は、従来以上に低コストで導入可能。独自の通信技術は電波干渉を受けづらく、より高速で正確なダイナミックプライシングを実現する。 電力の消耗も非常に少ないことが特徴。 導入から運用支援・システム保守までワンストップで提供し、賞味期限の迫った食材などのを、売り上げ状況に応じて一括変更できるため、フードロスの実現にもつながる。	人手不足解消、価格アンマやチ・エラーの削減、リアルタイムのダイナミックプライシングと食品ロス削減、Web販売でPOSを介して棚札を連動させることで、競合と比較した調査結果に基づき価格変更をすぐに反映可能。 訪日・多言語表示によるインバウンドへの対応。	https://www.fjtex.co.jp/hansoku/sales-promotion/des/	食品小売業	—	—	—	—
4	株式会社KOMPEITO （サラダスタンド）	SALAD STAND （サラダスタンド）	AIカメラから得たデータを購買実績や賞味期限、時間、天候などのデータ組み合わせ、AIにより最適な価格を導き出して価格を変更できるダイナミックプライシング機能を活用することで在庫管理の効率化を図り、フードロス削減を実現する。	「どこでも、美味しく、安心安全に」をコンセプトに“OFFICE DE YASAI（オフイスで野菜）”で蓄積した野菜・フルーツ商品の販売、食品廃棄物削減の物流・ノウハウを活かし、24時間いつでも健康的なサラダ等を購入することができる自動販売機。	https://salad-stand.com/	食品製造業 食品卸売業 食品小売業 外食産業	京王井の頭線渋谷駅	—	https://prtimes.jp/main/html/rd/p/0000000051.000015058.html	—
5	富士通株式会社	Personalized Marketing Services （GK AIR）	消費者接点における行動データや購買情報を示し、AIによる利用シーンに応じたレコメンドにより最適な購買体験を提供。 店舗における商品毎の価格/パフォーマンスをリアルタイムに把握し、AIが最適な価格を自動的に提案するダイナミックプライシングが、変更後の商品価格における未来の売上シミュレーションを可能とする。	売上拡大と需要喚起による廃棄ロス削減の両立を目指す。	https://activate.fujitsu/ja/offering/personalized-marketing-services/	食品小売業 食品関連物流事業者	—	—	—	富士通株式会社 お問い合わせフォーム： https://activate.fujitsu/ja/offering/personalized-marketing-services/ （※サイト下部にフォームへのリンク掲載）
6	株式会社サトー ン	スマートストアオペレーション	食品小売業における日々の賞味期限及びプライムチェック業務をハンディモーターに搭載したアプリケーションを利用して効率化するソリューション。	従来一般的に人手業務で実施されていた賞味期限及びプライムチェック作業を、システム化することによりリアルタイムに出た商品のチェックのみし、作業工数を大幅に削減する。作業に遅れがなくなり、対象商品への適切なタイミング値引き処理が実現でき、売切り（フードロス削減）に貢献できる。	https://www.sato.co.jp/marketing/retail/optimal_operation/	食品小売業	—	食品小売業における日々の賞味期限及びプライムチェック業務工数が従来の約1/3に削減。 システム化されることによりプライスカートの価格相違や販売許容期限超過の商品の販売を防ぐことができる。 販売期限間際の商品と適切なタイミングで確実に値引き処理ができ、売切り（フードロス削減）に貢献。	—	株式会社サトー リテール営業部 第2営業グループ 鈴木 康平（スズキ コウヘイ） 電話番号：03-6636-9400 メールアドレス： kohei.suzuki@sato-global.com

VI. ダイナミックプライシング

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特長・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
7	株式会社サトー	AI値引きシステム	値引対象商品の実力値に応じた適正値引き率をその時の在庫数量と客数予測よりAIが算出し、各POS/レジマーカーの仕様に合わせたバーコード付値引きラベルを発行するシステム。	推奨値引き率がAIより算出される為、不要及び過度な値引きを防ぎ売り切と収益の最大化に貢献。	https://www.sato.co.jp/marketing/retail/all_markdown/	食品小売業	株式会社ロウキー	不要／過度な値引きを抑え収益・利益率UP。 システム化することにより雇人化しない適切な値引きが可能。	https://www.sato.co.jp/about/news/2023/release/07-11-1.html	株式会社サトー リテール営業部 第2営業グループ 鈴木 康平（スズキ コウヘイ） 電話番号：03-6636-9400 メールアドレス： kohei.suzuki@sato-global.com
8	株式会社サトー	サートアイミックプライシングシステム	電子棚れと連携し、ISKUに対して消費期限毎に複数のコード付与。 消費期限毎にリアルタイムに適切な価格を設定し、売切りに貢献。	従来の値引処理にかかる工数が削減。 賞味期限毎にリアルタイムに適切な価格設定を実現し、売切り（ワードロス削減）に貢献。	https://www.sato.co.jp/about/news/2023/release/20230124.html	食品製造業 食品卸売業 食品小売業 外食産業	—	—	—	株式会社サトー リテール営業部 第2営業グループ 鈴木 康平（スズキ コウヘイ） 電話番号：03-6636-9400 メールアドレス： kohei.suzuki@sato-global.com

VI. ダイナミックプライシング（海外事例）

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特長・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
9	Wasteless [イスラエル]	Wasteless	食品スーパーなどの小売店向けに、機械学習によって在庫と消費期限を管理した上で、最適な小売価格を提供する仕組み（ダイナミックプライシング）を提供。在庫在庫と時刻を一連の最適な価格に自動的にマッピングする。	食品廃棄物の削減。	https://www.wasteless.com/	食品小売業	イタリアやスペインなどの欧州における小売店での導入事例あり。	イタリア：小売店で食品廃棄物を39%削減 スペイン：小売店で食品廃棄物を33%削減	https://www.wasteless.com/resources	—
10	GK software [ドイツ] （2023年富士通が公開買い付け）	小売業向け人工知能 GK AIR	シームレスに統合されたAIプラットフォームに基づき、パーソナライゼーションやダイナミックプライシングを提供。	迅速さと高度に安全なオペレーションから小売業者は食品ロスを削減し、利益を得ることができる。	https://www.gk-software.com/us/company/about-gk	食品小売業	—	—	—	—

VII. アップサイクル

○未利用食品や規格外品、食品残渣など、本来であれば廃棄されていた食材や食料を活用し、付加価値をつけて新たな商品とするための技術。 ○野菜の皮や芯からシリアルバー、コーヒー豆からビールやスナック菓子、お米から紙など、多様なアップサイクル商品が登場している。 ○近年、食品ロスの削減だけでなく、新たな経済価値の創出が見込まれることから、持続可能な社会実現へ向けてさまざまな業界で注目が高まっている。	
---	--

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
1	株式会社アイル	野菜シート「ベジート」	海苔の技術を応用し、野菜の旨味や栄養素をぎゅっと凝縮してシートにした食品。ベジートは、美味しさだけでなく、持続可能な社会の実現を目指した減棄ビジネスモデルが、高く評価されている。 また、安全面では、国際衛生基準であるFSSC22000を取得し、日本だけでなく、世界各国で愛されている。	2年もの長期常温保存可能なため、備蓄食としても利用可能。 薄くて軽く、持ち運びも簡単に食物繊維が豊富なため、世界の食糧危機や肥満解消への貢献が期待される。 今まで棄てられていた「規格外野菜」を使用することで、食品ロスを減らす。 今まで棄てられていた「規格外野菜」を定価で買い上げること、農家の収入支援、また、拠点を地域に集めることで、過疎地域の雇用支援にも貢献可能。	https://www.vegheet.jp/	食品製造業 食品卸売業 食品小売業 外食産業	右記リンク参照 （多数の導入事例が公開中）	製品の販売、提供する料理への導入	https://www.vegheet.jp/details	—
2	アサヒコウアス株式会社 （開発当時はアサヒビール株式会社）	蔵前BLACK	蔵前地域の焙煎店などでテスト焙煎されたのち、廃棄されていたコーヒー豆を回収し、ビールの原料としてアップサイクルした。	—	https://www.asahi-youus.com/article/202303046188.html	—	—	—	—	アサヒコウアス株式会社 おいさユニット 小室 電話番号：080-1068-2883 メールアドレス： marina.komuro@asahi-youus.com
3	アサヒコウアス株式会社 （開発当時はアサヒビール株式会社）	蔵前WHITE	蔵前地域のサントゥッチ専門店で廃棄されていたパンの耳を、福祉連携により回収・加工し、ビールの原料としてアップサイクルした。	—	① https://www.asahi-youus.com/article/202110046114.html ② https://www.asahigroup-holdings.com/sustainability/communities/activities/017/	—	—	—	—	アサヒコウアス株式会社 おいさユニット 小室 電話番号：080-1068-2883 メールアドレス： marina.komuro@asahi-youus.com
4	アサヒコウアス株式会社	アップサイクリングラノール	自社のビール製造時にロスにあつてしまう麦芽の皮（麦芽粉）を、区内のお菓子メーカーと連携し、グラノーラの原料にアップサイクル。	—	① https://www.asahigroup-holdings.com/pressroom/2022/0810.html ② https://asahiyouus.shopselect.net/items/72243898	—	—	—	—	アサヒコウアス株式会社 おいさユニット 小室 電話番号：080-1068-2883 メールアドレス： marina.komuro@asahi-youus.com
5	アサヒコウアス株式会社	CoffeeLoopプロジェクト	コーヒー抽出後のコーヒーがすく間伐材の木粉、リサイクルポリプロピレンを使って、カップ等のプロジェクトにアップサイクル。	—	① https://www.asahi-youus.com/article/202304046417.html ② https://www.asahigroup-holdings.com/pressroom/2023/0706.html	—	—	—	—	アサヒコウアス株式会社 おいさユニット 小室 電話番号：080-1068-2883 メールアドレス： marina.komuro@asahi-youus.com
6	アサヒコウアス株式会社	CACAOMIプロジェクト	チョコレート製造時に取り除かれるカカオバスク（豆を覆う薄い外皮）は、大半が廃棄処理されてきた。 このカカオバスクを原料にしたクアラントビールや、リユースカップを開発し、廃棄物の削減に取り組みと共に未利用資源を活用している。	—	① https://www.asahigroup-holdings.com/pressroom/2024/0115.html ② https://www.asahi-youus.com/article/202401047854.html	—	—	—	—	アサヒコウアス株式会社 おいさユニット 小室 電話番号：080-1068-2883 メールアドレス： marina.komuro@asahi-youus.com

Ⅶ. アップサイクル

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
7	ASTRA FOOD PLAN株式会社	食品乾燥・殺菌装置「過熱蒸留機」	食品残渣、規格外品など、これまで廃棄されていた未利用資源を食品パウダーにすることで収益化が見込める。 ⑥に加工することのできる装置。 他の乾燥技術に比べ、低エネルギー・コストで大量生産が可能。さらに栄養価や色、風味に優れた高付加価値化される。 400度前後の高温スチーム「過熱水蒸気」技術を使用しているため、殺菌効果が高く、菌数が高い原料に対しても有効。	コストをかけて廃棄していた未利用資源が、食品パウダーにすることで収益化が見込める。 堆肥、肥料よりも高単価で販売することができる。 ASTRA FOOD PLANが装置導入企業から5kg単位⑥を買い取って販売するサービスを開始している。	https://www.impactanalytics.co/solutions/retail-demand-forecasting-software	農業法人 食品製造業 外食産業	・株式会社吉野家ホールディングス ・有限会社妙義ナバファーム ・農業生産法人オキサイクル	吉野家ホールディングスの事例： 700kg/日、年間250トンのタマネギ廃材を全量粉砕化し、アップサイクル。 タマネギパウダー＝「タマネギくるに」は、ポンドリルがオゾンフレッドの原料として採用しているほか、様々なメーカーで商品開発が進んでいる。	https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000016.000099210.html	ASTRA FOOD PLAN株式会社 049-293-2654 info@astra-fp.com
8	エシカル・スピリッツ株式会社	酒粕をリユースしたクラフトジン「LAST」	日本酒造りの過程で廃棄されてきた酒粕をリユースしてクラフトジンを作る蒸留技術を開発。	—	https://ethicalsiprirts.jp/	—	—	—	—	—
9	オイシックス・ラ・大地株式会社	Upcycle by Oisix	見栄えや食感の悪さなどから食品として未活用だった食材をアップサイクルし、おいしく食べられる新たな食材を生み出す。	意外性と味の良さを追求することで、環境意識の高低に関わらず、お客様にとっての新しい食の楽しみを広げて持続可能な食生活の提案ができる商品を開発。 自社サプライチェーンだけでなく、他社のフードロス原料を使ったコラボ商品も展開しながらアップサイクルを牽引することで、社会全体のフードロス課題解決を加速。	https://upcyclebyoisix.jp/	食品関連企業	—	「Upcycle by Oisix」は2021年7月8日に最初の商品を販売開始して以来、累計で100品のオリジナル商品を販売。 畑や加工現場で未活用だった食材約102トンアップサイクルフードロスを削減している（2023年12月28日時点）。	—	オイシックス・ラ・大地株式会社 お問い合わせフォーム https://upcyclebyoisix.jp/contact
10	株式会社kitafuku	クラフトビールサーバー	モルト粕を再利用し瓶にアップサイクル。	—	https://sustainable-switch.jp/kitafuku-interview-230104/	—	—	—	—	—
11	株式会社CRUST JAPAN	CRUST／CROP	余ったパンやフルーツの皮を、それぞれCRUST（ピールや発泡酒）、CROP（ソーダ）に生まれ変わらせて販売を行う。	まだ食べられるのに廃棄されてしまい、食品ロスとなってしまうような余剰食料を飲料製品などにアップサイクルしている。	① https://www.crust-group.com/jp ② https://www.makuake.com/project/crust/	—	—	—	—	お問い合わせフォーム https://www.crust-group.com/jp-contactus
12	グリーンエース株式会社	totteoki	独自技術で対象となる未利用食品を粉末化、販売可能な商品へと生まれ変わらせてお届けする。	独自技術で粉末化するため、野菜の色や香り、栄養成分を保持することが可能。 粉末技術を活用することで、サプライチェーン管理も容易に。	https://vegemin.jp/pages/technology	食品小売業 外食産業	関西電力株式会社イノベーションラボ	地域の規格外野菜や加工時の未利用原料を用いて、ドレッシングを開発。クラウドファンディングにて121名の支援を受け、目標の155%を達成。	https://prtimes.jp/main/html/rd/p/0000000005.000071540.html	株式会社グリーンエース info@greenase.jp
13	株式会社グリラス	食用コロギ	新しいタンパク源である食用コロロギを100%食品ロス由来の餌で飼育し、粉末等に加工して販売。	—	https://gryllus.jp/why-cricket/	—	—	—	—	株式会社グリラス https://gryllus.jp/contact/
14	株式会社コル 合同会社藤オーブンラボ	SOY CHIPS コーヒー＆シガー	独自に開発した微生物による発酵技術で、食品残渣や廃棄物をたんぱく質、アミノ酸、食物繊維を多く含む製品へ、24時間から72時間でアップサイクルする。この技術を利用してコーヒー残渣を原料の一部に使用したスナック菓子「SOY CHIPS コーヒー＆シガー」を販売。	日本だけでなく、世界中で取り組んでいる食糧問題、環境問題の解決にも貢献できる。	https://upfood.earth/upcycle-d-coffeegrounds-chips/	—	—	—	—	株式会社コル UP FOOD PROJECT事業部 （担当：稲元） 電話番号：0467-91-5288 メールアドレス： fukumoto@korujp.com
15	株式会社コル	カスラスペシャルティー	「カスラ」と呼ばれるコーヒー豆（種子）を取り出す時に分離した外側の果皮と果肉の部分を使ったカスグラティー。	放置されたカスグラティーによる環境汚染の低減にもつながるほか、生産者の収入向上にもつながる。	https://upfood.earth/cascara-specialtea-launch/	—	—	—	—	株式会社コル UP FOOD PROJECT事業部 （担当：稲元） 電話番号：0467-91-5288 メールアドレス： fukumoto@korujp.com
16	株式会社スナックミー	Upグラノーラ	割れていたり、ちぎってしまったなどの理由で廃棄処分となってしまうオーツ麦をアップサイクルした。	—	https://snaqmag.me/store/upgranola-2021/	—	—	—	—	—

Ⅶ. アップサイクル

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
17	株式会社ZENB JAPAN	「ZENB」	普段は使われない野菜の皮や芯まで使用したシリアルバー「ZENB STICK」、着色料や保存料も使用せず、野菜丸ごと、オートミールのみを原材料にした濃厚ペースト「ZENB PASTE」などを発売し、さらに原材料が寛えんどう豆100%で、豆の薄皮まで全部使った麺「ZENB NOODLE」を開発。食材を丸ごと食べてロスを出さず、環境にも健康にもいい新ブランドを提案している。	—	① https://zenb.jp/ ② https://www.cuc.ac.jp/om_mira/aitimes/column/u04tu0000031c0.html	食料生産者 食品関連物流事業者	—	—	—	—
18	豊島株式会社	FOOD TEXTILE	規格外品や加工時の切れ端など、廃棄される予定の野菜や果物を染色の原料としてファッション製品に生まれ変わらせる。	大手食品メーカーや飲食チェーン、農園などから引き取った食品廃棄物（ざんざい）を活用することで、アパレル業界の側から食料廃棄物問題にアプローチする製品づくりを行っている。	https://ideasforgood.jp/2021/04/02/foodtextile/	食料生産者（農業） 食品製造業 食品小売業	Re:Circulet	左記サイトでの実際のファッション製品の販売が行われている。	https://recirculet.com/foodtextile/	—
19	トレ食株式会社	事業系廃棄物及び未利用植物資源から分離抽出した各種セルロース	事業系廃棄物や未利用植物資源から低コストでセルロースをはじめケニアバ質などを余すことなく分離抽出し、循環型社会システムをご提案。	植物残渣から分離抽出したセルロースはプラスチック樹脂に混練できることから石油系原料の使用を削減させ廃棄物社会へ貢献できる。	https://hamasakoi.jp/archives/news/1/2022101902/ https://www.nikkei.com/article/DGKZQOCC147PE0U3A210C2000000/	食品製造業	—	—	—	トレ食株式会社（担当：沖村剛） 電話番号:0244-32-0605 mail:t.okimura@syokulabo.jp
20	日本丸文醤油株式会社	YASASHIKU Gelato（やさしく ジェラート）	うすくち醤油の製造過程で使用される甘酒と、そのままでは出荷できない規格外のフルーツを使用して作られたジェラート。	—	https://www.yasashikugelato.jp/	—	—	—	—	お問い合わせリンク： https://yasashiku.shop-pro.jp/secure/?mode=in&q&shop_back_url=https%3A%2F%2Fwww.yasashikugelato.jp%2F%2Fshop_id=PA01430060
22	株式会社BeertheFirst	UTAGE BREWING	廃棄物周辺の食材をクラフトビールヘルプアップサイクルする。製造過程で出てしまう種の端材を原料としたクラフトビール「KAEDANA ALE」、三笠地所保有ビールの災害備蓄食品を使用して作るクラフトビール「Loop Marunouchi」、廃棄物周辺の災害備蓄品「乾パン」や「アルファ米」を副原料に用いた「Thumb Series」などを開発。	—	https://kankyo.shokusan.or.jp/food-2/f-1-5	—	株式会社カネの源ホールディングスが運営する「一風堂」（店舗）	製品の販売	https://prtimes.jp/main/html/rd/p/0000000005.000107610.html	—
23	株式会社ビオスタイル	GOOD CACAO カカオチャイほじ茶	チャイに使用しているほじ茶とカカオハスクは、いずれも材料を余すことなくアップサイクルして出来た原材料。 ほじ茶は、奈良月ヶ瀬健康茶園の有機のお茶で、製茶時に残った茶葉を連列した「グスタティー」（粉末状の細かな茶葉）を使用。 そごうや深み、香りがブラされるコスト削減のカカオハスク（カカオ豆の皮）を加えた。	もったいないを減らし、商品購入を通じて社会貢献が可能に。	https://online.goodnaturestation.com/c/brand/goodnaturemarket/fo0063	食品製造業 食品卸売業 食品小売業	右記リンク参照 （多数の導入事例を公開中）	「カカオのぜんぶ、まるごとおいしく。」をコンセプトに展開するGOOD CACAOシリーズとして、多数の商品を全国で販売中。	https://goodnaturemarket.net/	お問い合わせフォームで （個人のお客様） https://business-form-mailer.jp/fms/bfe2ae7199013?_gl=1*1minv4ic*_ga*_ODYONTK1ODx4LJE2OTM3OTAwNjM*_ga_VXQYSDY1YjF-MTcwNTMwODc1MS42N4X4LJE3MDUzMdG3NkU0NDU0MC4w （法人のお客様） https://business-form-mailer.jp/fms/bfe2ae7199271?_gl=1*1n0j6w*_ga*_ODYONTK1ODx4LJE2OTM3OTAwNjM*_ga_VXQYSDY1YjF-MTcwNTMwODc1MS42N4X4LJE3MDUzMdG3NkU0NDU0MC4w をご利用している。

Ⅶ. アップサイクル（海外事例）

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
28	Carapac [オーストラリア]	生ごみの分類を容易にする技術 【開発段階】	甲殻類の殻の廃棄物から、信頼できる持続可能な軟質プラスチックの代替品を製造する技術。	廃棄物を利用して、価値ある持続可能なパッケージを作れ、パッケージの耐用年数が終わった後、それ自体を価値ある肥料として使用することができる。	https://carapac.co/	食品製造業 食品加工業	—	—	—	—
29	Northern Monk Brewery [イギリス]	「食品廃棄物」からつくるビール 【開発段階】	売りが物にならなくなった開けかけの洋梨に、売れ残ったクロワッサンやブリオッシュ、そこにホップ、麦芽、イースト菌を加えた、廃棄食品を使った世界で初めての洋梨のビール。	本来、廃棄されてしまうはずのものが廃棄されずに再度利活用されることで食品ロスの削減に貢献している。	http://unitedpeople.jp/waste-cooking/abroad	—	—	—	—	—
30	ananas anam [スペイン]	天然素材「Pirutex™」	廃棄するパイプルの茎を用いた新素材。バナナプル収穫の副産物とも言える「葉」の部分は本来捨てるべきものだが、スペインの会社が汎用性、通気性、軽さ、柔軟性も高い繊維を開発したことで、最後は堆肥として土にも還りうるバッグや靴が生まれた。	本来、廃棄されてしまうはずのものが廃棄されずに再度利活用されることで食品ロスの削減に貢献している。	https://tabi-labo.com/251850/painapple-bagpinatex	—	—	—	—	—
31	Spiseshuset Rub & Stub [デンマーク]	「ゴミ」を食材とするレストラン	形が悪くて売れない農作物や、スーパーなどで賞味期限切れになった商品などの寄付が原材料になっている。	本来、廃棄されてしまうはずのものが廃棄されずに再度利活用されることで食品ロスの削減に貢献している。	http://unitedpeople.jp/waste-cooking/abroad	—	—	—	—	—
32	Refettorio Ambrosiano [イタリア]	Refettorio Ambrosiano	サーブされる料理が、すべて廃棄されるはずだった食材で作られているレストラン。	フードロスの削減。 地元の人達が食事を囲んで集まり、お互いに会話を楽しみ、催会の提供を通じた地域間交流の促進。	https://tabi-labo.com/286348/journey-refettorio-ambrosiano	外食産業	Refettorio Ambrosiano 【イタリア】	—	https://tabi-labo.com/286348/journey-refettorio-ambrosiano	—
33	Upprinting Food [オランダ]	3Dプリントの技術を利用して食品廃棄物を利用製品にリサイクルするプロジェクト	廃棄食品を再利用して、新たな食べ物を生み出す技術。 捨てられてしまえばはずたん（パン）を回収し、ペーストにして、3Dプリンターに補充、作出されたモノは、食持たせるための席のたもとに乾燥させ、サクとした食感のスタック菓子を作成。	フードロスの削減。 —	https://tabi-labo.com/290652/wt-upprinting-food	外食産業	Upprinting Food 【オランダ】	フードロスの削減。 —	https://tabi-labo.com/290652/wt-upprinting-food	—
34	PeelPioneers [オランダ]	廃棄される柑橘類の皮を使い、オイルや繊維を生産する技術	PeelPioneersが柑橘類の皮から生産するオイルや繊維は、例えば、ファンクショナルウェアの材料などに活用されている。また、近年人気が高まる植物ベースの肉の材料としても利用されている。	果皮から天然成分を抽出し、食品、化粧品、洗剤などに幅広く使用され、食品ロスの削減に貢献している。	https://peelpioneers.nl/home-en/	食品小売業	DekaMarkt [オランダ]	フードロスの削減。 —	https://peelpioneers.nl/home-en/	—
35	Stora Coop Visby [スウェーデン]	Spill	賞味期限切れなどで売れ残ったパンやバスターなどの廃水化物や、パッケージが腐んで真空漏れとなつたヨーヨー豆などを使った薬油やリキール。	本来、廃棄されてしまうはずのものが廃棄されずに再度利活用されることで食品ロスの削減に貢献している。	https://r-tsushin.com/journal/world/sweden_2021_4/	—	—	—	—	—
36	Natural Evolution Foods [オーストラリア]	バナナのサイケル	不格好で見た目の悪く市場に出せないバナナを買い取り、クリデンプリーのバナナ粉と難消化性の食物繊維に変えている。 また、バナナを使用して、抗菌性、抗真菌性、および抗炎症性の軟膏も生産している。	本来、廃棄されてしまうはずのものが廃棄されずに再度利活用されることで食品ロスの削減に貢献している。	https://www.naturalevolutionfoods.com.au/	—	—	—	—	—
37	OUTCAST [アメリカ]	OUTCAST	不適合、販売不可能、または廃棄された果物や野菜を、卸売、小売、消費者向けに栄養価が高く、賞味期限の長い原材料に加工する植物ベースの技術。	食品廃棄物を劇的に削減し、高品質の国内サプライチェーンを構築し、温室効果ガスの削減に貢献する。	https://outcastfoods.ca/	食料生産者 食品小売業 食品製造業	—	—	—	—
38	Kaffe Bueno [デンマーク]	KAFFIBER	ヨーヨーの粉から脂質を抽出し、それらを健康的な小麦粉の粒子サイズに一致するように調整および粉砕した粉末を製造。 ペーカリー・菓子・化粧品（ستا）健康なスタックバーの材料等として販売されている。	本来、廃棄されてしまうはずのものが廃棄されずに再度利活用されることで食品ロスの削減に貢献している。	https://upfood.earth/food-upcycling-trends/	—	—	—	—	—

Ⅳ. 食品廃棄量管理

○AI・画像認識を活用したIoTシステム、デジタルスケール機能の付いたゴミ箱などを用いて、食品廃棄物を計量、可視化することで最適に管理することを可能にする技術。
○これらの技術は飲食店や企業の食堂からホテル、学校まで広く活用され、可視化された廃棄物のデータから廃棄物分析を行うことで、効果的な食品ロス削減や事業利益の最大化が期待されている。

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
1	株式会社アジルコア	喰食管理システム 社員 TouchPay	「社員食堂食券のデジタル化DX推進×SDGs」、食堂の生産性向上！ICカードの給与と本引に特化した社員食堂精算管理システム。	食べないで過ごす食材の無駄な余りや廃棄（食品ロス）や当日の食材不足が回避できる。	https://core-line.biz/touch/?yclid=YSS.1001155437.EA1aIQobChMItc7woZ-kggVVOHB7Bx3vsw4tEAAYA_SAAEgI76vD_BWE	社員食堂を有する各種企業/病院等	HPT導入事例多数	社員食堂の問題をデジタルで解決し、食品ロス削減に貢献。	https://core-line.biz/touch/touch-ex/	株式会社アジルコア デジタル推進チーム 電話番号：03-5363-5038 Mail：digital-member@agilecore.co.jp
2	株式会社イシダテクノ	電子棚れシステム	ストアフロントローラーを中心にPOS、電子棚れ、POP作成システム、自動計量包装機付機、計量プリンター、業務統合モバイル端末などをシステム連携する事で各情報コントロール、多様な店舗業務を効率化する。また、情報の活性化とトータルオペレーションコストの引き下げも実現する。	POSと電子棚れの緊密な連携により価格違いと作業負荷を実現。売れ筋商品も店舗の電子棚れに明確に表示することで、発注精度を大幅に向上。置り売り商品の計量ラベルとPOPのリアルタイム連携を実現し、価格違いを解消。販売計画・検証システムで廃棄ロス・割引ロスを1見る化しロスを改善。	https://www.ishidatecno.co.jp/business/solutionsales/retail/	食品製造業 食品卸売業 食品小売業 外食産業	株式会社主婦の店	売価違いロス管理により粗利効果が見えた。他店より粗利で1%ほどの数値改善があった。月間委任のPOPつけ替え作業が1,500アイテムほどあり月間委任開始の前日夜遅くまで作業工数削減。新店開店時の商品データ登録ミス削減による混雑解消。	https://www.ishidatecno.co.jp/business/solutionsales/voice/1077/	—
3	株式会社CALCU	次世代AST・ボックス CALCU	CALCUは、飲食店で発生している食品ロスをAIや画像認識の技術を使い、なぜ発生するのか？/何が食品ロスなのか？/どれくらいの量なのか？をそれぞれ可視化。食品ロスの最小最適化により、事業利益の最大化を実現するIoTシステム。 IoTゴミ箱によるデータ計測：事業所のゴミ箱にIoTセンサーカメラを設置。AIによる画像認識機能により廃棄物の重量や品目・素材などの内部を分析する。データ可視化インギン：IoTセンサーカメラにて分析した食品廃棄データは、専用のアプリケーションに送信され、廃棄物の量やその処理に発生するCO2排出量などのデータを可視化される。廃棄ゴミの循環システム：廃棄処理を連携企業に委託することで、バイオマス発電や飼料などの再生可能エネルギーとして活用できる廃棄処理の循環システムにて、廃棄をエネルギーとして循環させる。	事業者はIoTカメラを導入するだけで、データの測定と食品ロスの最適効率化が実現できる。CALCU側で、解析された食品廃棄に関するデータを基に、食品ロスを最適効率化するための方法を提案。CALCUが収集した廃棄物は再生可能エネルギー・バイオマス発電や飼料化技術を持つ提携事業者へ配送され、再利用可能な循環のサイクルで処理される。	https://calcu.jp/	外食産業	—	—	—	—
4	SAPジャパン株式会社	スマートゴミ箱	ゴミ箱の下には重さを測る体重計を取り付けられていて、捨てた食べ残しなどのゴミの量がリアルタイムで表示される。	食品廃棄量の削減	https://www.fct.co.jp/press/local_news_164482039032109	外食産業	あゆみCafeの国井八重子店	ゴミの量を知ることでお客さんの食べる量が分かり、仕入れや仕込みの量も無駄が減るようになった。また、厨房のゴミの量も細かく記録するようになったため、ゴミに含まれてしまう野菜や果物の皮を工夫して調理し、できるだけ廃棄を減らそうと努力するようになった。	https://www.fct.co.jp/press/local_news_164482039032109	—

Ⅷ. 食品廃棄量管理（海外事例）

No.	キヤノンITリユース・エコーシステム株式会社	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
5	BlakBear [イギリス]	BlakBear sensor 【開発段階】	センサーとAPIを使ったリアルタイムの鮮度管理システム。 リアルタイムにアンモニア濃度などの化学物質濃度を検知する。	化学物質濃度の検知からダイナミックに変化する消費期限を計算することが可能。	https://blakbear.com/	食品小売業	—	—	—	—
6	Evigence [アメリカ・イスラエル]	リアルタイムの食品鮮度検知センサー 【Evigence Sensors】	食品廃棄物の発生は、製品の鮮度を把握していないことに起因していると考え、ユニットレベルで菓の鮮度を把握できる独自センサーが開発された。	小売業者、卸売業者、食品メーカーは、センサーとデータ分析を組み合わせたEvigenceの鮮度管理システムを活用することで、サプライチェーン全体での食品の鮮度をユニット毎にリアルタイムで測定、管理することが可能となる。	https://foodtech-japan.com/2023/01/23/evigence-sensors/	—	—	—	—	—
7	Orbisk [オランダ]	Orbisk	ゴミ箱の上方にセンサーユニットを設置し、画像認識によって、捨てられた食材の種類や量などを認識できる。加えて、皿から捨てられた場合は客の食べ残し、まな板から捨てられた場合は調理時のロスなど、ロスが発生した場所も判別できる（という）。	食材の仕入れ量を調整することが可能となり、食品のロス削減につながる。	https://orbisk.com/	外食産業 (宿泊業含)	nH HOTELS	—	—	—
8	TotalCtrl [ルウェー]	TotalCtrl	ホテルやレストラン、老人ホーム、学校、家庭向けの革新的な在庫管理プラットフォーム。	在庫を追跡し、手作業を自動化し、食品廃棄物と二酸化炭素排出量の削減、時間コストの節約などのレポートを提供する。	https://totalctrl.com/	食品製造業 食品卸売業 食品小売業 外食産業	Skandkebua	在庫管理と配送に費やしていた多くの時間を削減することに加え、期限が切れる前に食品を使用できるようになった。	https://totalctrl.com/restaurants	—
9	winnow [イギリス]	Winnow Vision	デジタルスケール機能のついたゴミ箱とそれに接続されているタブレット型のモニターがあり、ゴミ箱に食品が廃棄されると重量が自動で計測される。 シフトやスタッフはモニターで廃棄した食品名とその理由を入力する。モニターには捨てられた食品の価値がリアルタイムで表示される。	シフトやスタッフの行動変動につながる。食品廃棄物の中身と量を可視化することで、管理できるようになる。	https://www.winnowsolutions.com/product/food-waste-management-software	外食産業	IKEA	2021年に食品ロス削減50%達成。	https://www.ethicalfood.onlineme/2023/06/201023.html	—

IX. 画像認識

○画像分類、物体検知、領域検知、深層学習を駆使し、食品製造や農業において手作業の代替となるAI技術が進化している。

○例えば、鶏肉の血合い除去やミカンの病気判別、小骨検出など、これまで人が目視と手作業で行っていた工程を自動化することにより作業スピード向上、食品ロス削減へ貢献。

○AIによる画像認識の技術は進歩が顕著であり、今後ますます活用分野が拡大することが期待されている。

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・利点に関するリンク	対象業種	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
1	VEデジタル デジタル・エグザクト 株式会社YEデジタル	AI画像判定サービス 「MMEye」	良品と各種不良品の判別などを行う画像分類、画像内の複数対象を検出して良品と不良品を判別する物体検知、画像中の領域を商業単位で検知する領域検知、良品画像のみを学習させて不良品を判別する良品学習などが可能となっている。	省人化および判断基準の均一化。 フードロスの削減や原料コストの抑制。	https://www.ye-digital.com/jp/product/mmeye/	食品加工業	株式会社ロッテ（狭山工場）	半製品段階の外観検査や、農産物の等級判断、ピザの具材配合比率などにAI画像検査が導入されている。AI画像検査は目視検査の省人化や判断基準の均一化だけでなく、検査工程によってはフードロスの削減や原料コストの抑制にも貢献できる。	https://monoist.itmedia.co.jp/mm/articles/2208/29/news052.html	株式会社YEデジタル マーケティング本部（マーケティング担当） メールアドレス：marke@ye-digital.com
2	株式会社ニチレイフーズ	鶏肉識別AI	これまで目視と手作業で行っていた一連の工程を、（1）鶏肉を目視で確認する、（2）血合いの位置や有無を判断する、（3）実際に手で取り除くという作業に分解。	手作業からの自動化を図ることと実際にフードロスを削減し、作業のスピードアップが実現。	https://www.nichirei.co.jp/food_loss/2-1/	食品加工業	株式会社ニチレイ（自社）	検査のスピードアップ フードロス削減（7割）	https://www.itmedia.co.jp/news/articles/2110/26/news111.html	非公表
3	愛媛県産業技術研究所	柑箱識別AI 【開発段階】	ミカンをカメラの前に置けば、病気のエリアを表示できるよう、パソコンのGPU（画像処理装置）を使って設定している。 試験的にカンキョウモカ病（葉皮が荒れる）、バナナワミ（葉皮が部分的に変色する）、カンキョウ黒点病（葉皮に黒い斑点ができる）の三つの病気の早生（わせ）ミカンについて、AIを使って判別できるが試したところ、静止状態を撮影すると95%正しく認識できた。	人間の属人的なスキルに拠らない均一的かつ省人的な出荷判断を下せる。	https://smartagri.jp.com/smartagri/258	食料生産者（農業）	—	—	—	—
4	株式会社システムズエリア	人工知能AIを搭載する異物検査装置 【開発段階】	AIが深層学習（ディープラーニング）し、見逃しやすい骨を瞬時に識別する。小骨が現れやすい部位にカメラを向かわせるように印をつけ、検査員が取り除く時間を平均で約4秒に短縮した。	骨を抜く過程で小骨の密集している部分は骨を抜かずそのまま切り取って出荷しない事例もあるため、今回開発された新装置を使用することで、食品の加工段階で大幅な食品ロスの削減にもつながる。	https://www.snfoods.co.jp/knowledge/column/detail/13087	食品製造業 食品卸売業 食品小売業 外食産業	—	AI検査オプションで誤検知を抑制し、安定した検査が可能に。 人の手による排除去後の自動検査で、より安心・安全な品質を提供。	—	—

IX. 画像認識（海外事例）

No.	開発主体（企業名）	技術名称	概要・特徴	利点・導入メリット	技術の概要・特徴・利点に関するリンク	対象産業	導入事例	導入効果・実績	導入事例や効果に関するリンク	お問い合わせ先
5	Plantix [ドイツ]	Plantixアプリ	農家が被害を受けたと推測した場合に、良い作物が無駄になるのを防ぐことを目的としている。「モバイルクラウドター」は、画像認識を使用して農家が作物の問題を診断するのを支援する。	https://plantix.net/en/	食料生産者（農業）	具体的な生産者（農家名等）は非公開	植物の病害に対して優れた分析と解決策を提供してくれる。	https://plantix.net/en/	—	—
6	neurolabs [イギリス]	Synthetic Image Recognition	CPG製品と仮想シーン3Dアセットを使用し、他のどのソリューションよりも速く、正確に、低コストで製品検査する。	https://www.neurolabs.ai/post/auchan-innovates-with-automated-on-shelf-availability	食品小売業	Auchan	従来スーパーマーケットのスタッフが手作業で行っていた業務上の意思決定やプロセスが自動化される。	https://www.neurolabs.ai/post/auchan-innovates-with-automated-on-shelf-availability	—	—