

スマート物流サービス 実現性確認段階

省力化・自動化に資する自動データ収集技術 B-6

研究開発名：

フレキシブルに設置可能なケーブルアンテナ、棚アンテナの開発

代表研究機関、研究責任者：	東京都市大大学	教授	岡野 好伸
支援研究機関：	ヨメテル株式会社		和田 康志

業界事例：バーコード、RFID のレジ決済 所要時間

バーコード
所要時間 18個 48 秒

RFID
所要時間 20個 2 秒



店員さん、お客さん
= 48 秒 X 2人
= 1分36秒の時間



無人レジ = お客さん1人
= 2 秒 X 1人
= 2秒の時間

時給千円として、26円のコスト

時給千円として、56銭のコスト

比較：バーコード、RFIDハンディリーダー、RFID 棚アンテナ

バーコード



棚卸所要時間

10秒 × 1,000枚 → **166分**

* 多くの時間は、タグ探し作業と複数棚の間の移動・作業時間

棚卸は数ヶ月に1度 → 横持ちは困難

RFIDハンディリーダー

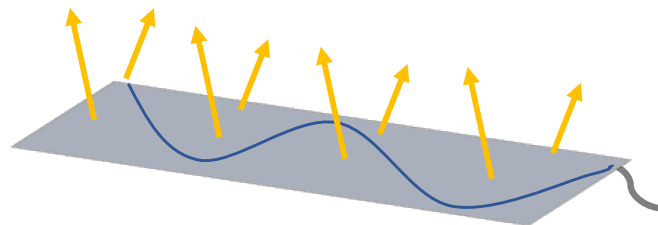


1秒 × 1,000枚 → **5分**

* 多くの時間は、複数棚の間を移動する作業時間

棚卸は開店前、閉店後に

RFID ケーブルアンテナ、棚アンテナ



1秒 × 1,000枚 → **5秒**

* 営業時間中、来客中でもリアルタイムで自動棚卸

→ 生産、物流と在庫情報を共有
サプライチェーンの随所でリアルタイムのデータ共有

UHF 電子タグ用 ケーブルアンテナ 棚アンテナの開発



ケーブルアンテナ



棚アンテナ



棚アンテナ設置例



ゲートアンテナ

開発のポイント

- 1) 量産された廉価な同軸ケーブルの一部加工 → ケーブルアンテナを形成
- 2) ケーブルアンテナを 棚アンテナへ応用
- 3) 通信性能を発揮する アンテナパターンの開発
 - 商品の在庫情報、使用・賞味期限など個品情報を、人手を介さず、自動収集する仕組み
 - (そもそも、幅広い棚の上の近傍を狙って読み取ることは難しい)

これまでのハードル

商品棚の特性
横幅が広い、垂直方向は短い



電波の飛び方の問題

電波の飛びすぎ
反射や誤読、読み漏れ

→ 棚の上だけを狙って読み取ることは難しい

アンテナ価格の問題

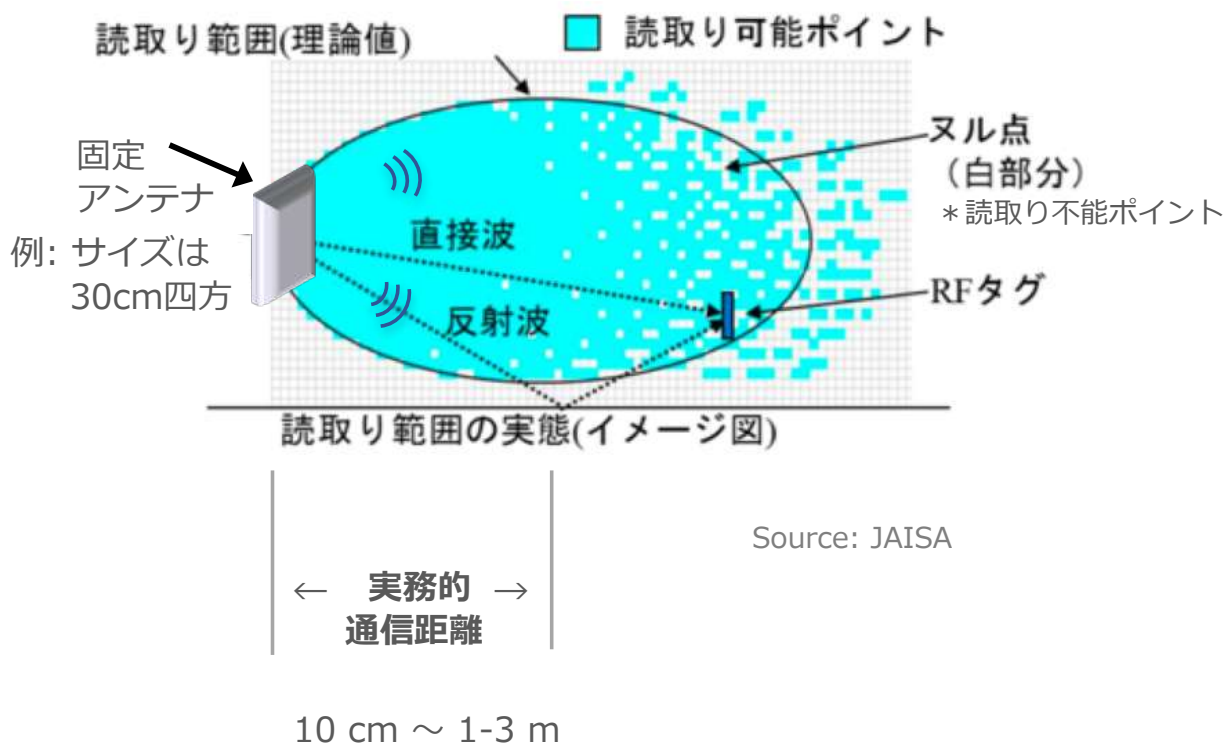
従来のアンテナは比較的高額
(1枚当り数万円)

→ 棚単位毎に複数アンテナを網羅的に設置することは困難

→ 商品の在庫情報、使用・賞味期限など個品情報を自動収集するシステムは普及していません。

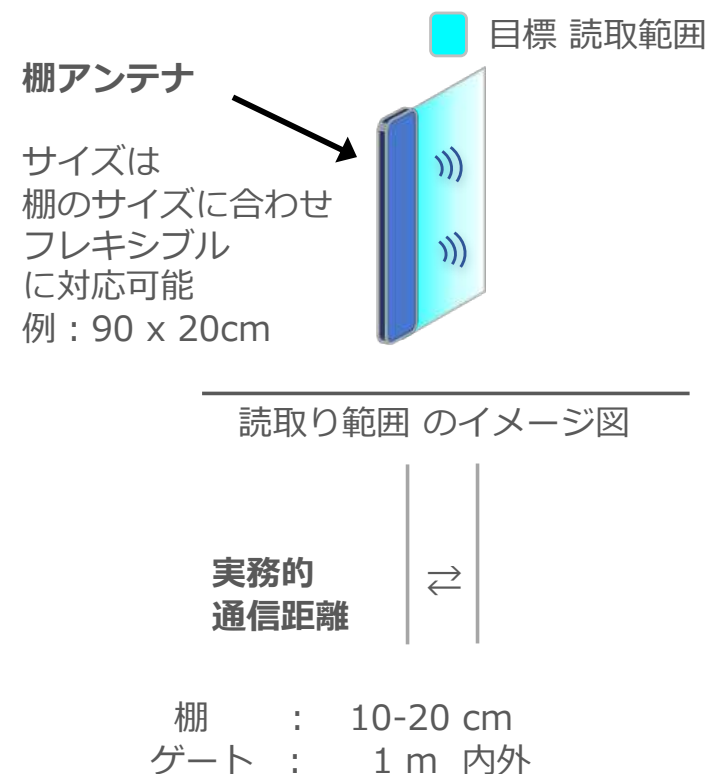
棚アンテナと、従来型 UHFアンテナとの違い

従来型 固定型アンテナ / 棚アンテナ



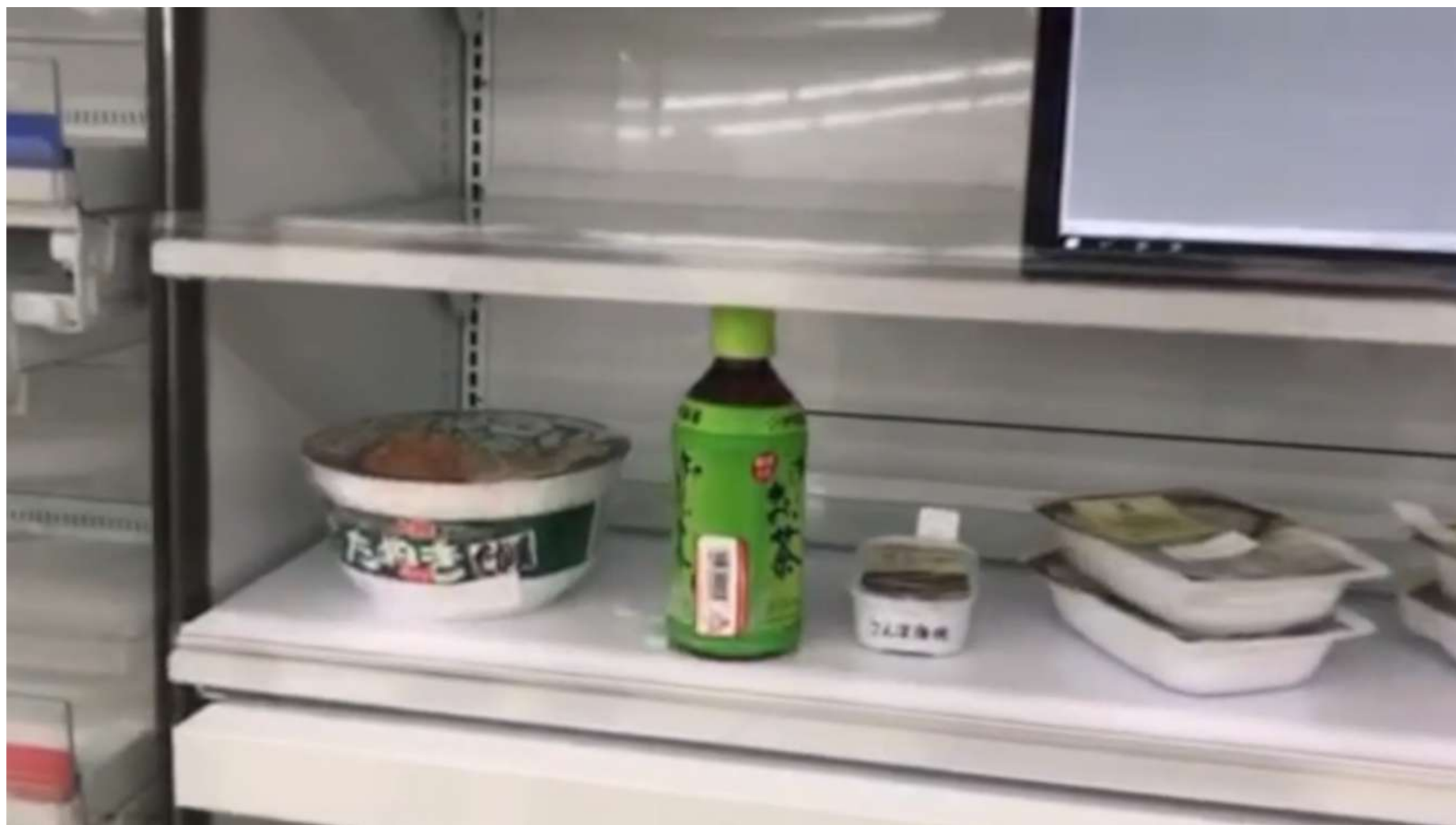
電波の飛び過ぎ vs 電波対策の手間 / コスト
棚全体を覆うには、複数のアンテナが必要 = 高額
形状・サイズに合わせ、アンテナサイズを再設計

ケーブルアンテナを活用した 棚アンテナ / ゲートアンテナ

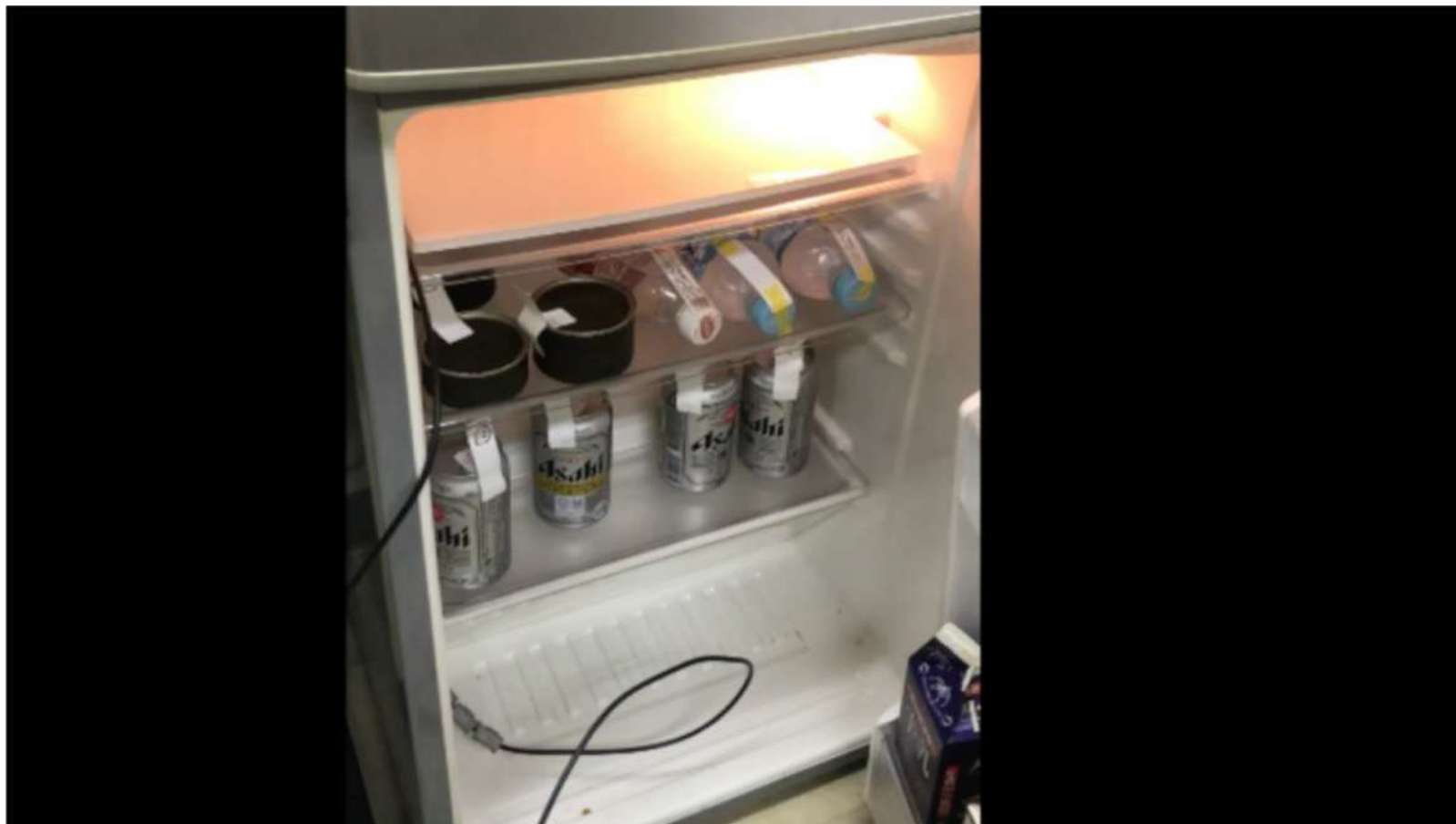


棚の上、近傍のみの読取り を目指す
形状変更がフレキシブル = 廉価
電波出力、読取環境に応じた最適化を目指す
* 上下左右に接する棚、壁、金属の有無など

棚アンテナの読み取り実証デモ
リアルタイムの入出庫、自動棚卸 → 個品情報の自動収集技術



棚アンテナの 読み取り実証デモ
冷蔵庫内 → イエナカ、スマートハウスへの展開



10個のアイテム： 缶ビール 4本、缶詰 3個、ペットボトル 3本

棚アンテナ 想定ユースケース



小売 / アパレル / 図書館
コンビニ / ドラッグ
時計 / 宝石 / 重要書類
医薬、医療品、青果、
サーバー、資産管理



用途例：経産省 電子タグ 1,000億枚 宣言

コンビニ / ドラッグストア 業界
2025年 実装 (目標 1枚 1円)
1,000億枚の電子タグ普及 (目標)
流通、物流の省人化 / 効率化
食品ロス、廃棄ロスの削減

解決課題： 電子タグ関連
廉価なタグ、電子レンジ対応タグ
金属・水物 対応タグ
廉価な棚アンテナ、リーダー
無人決済レジ、食品ダイナミックプライシング



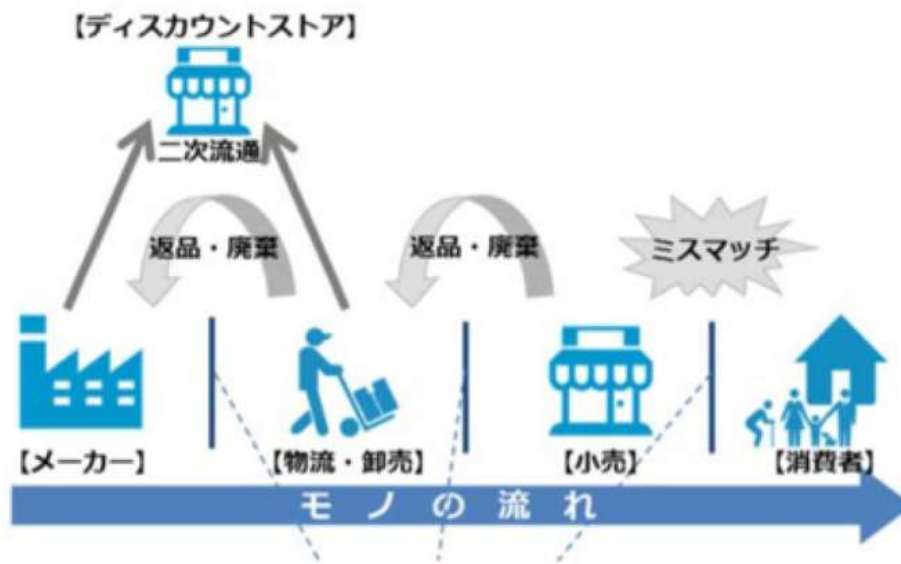
デジタル化、
自動化（無人化）、省人化

サプライチェーン全体での
データ共有、共有基盤の構築

サプライチェーンの現状と将来

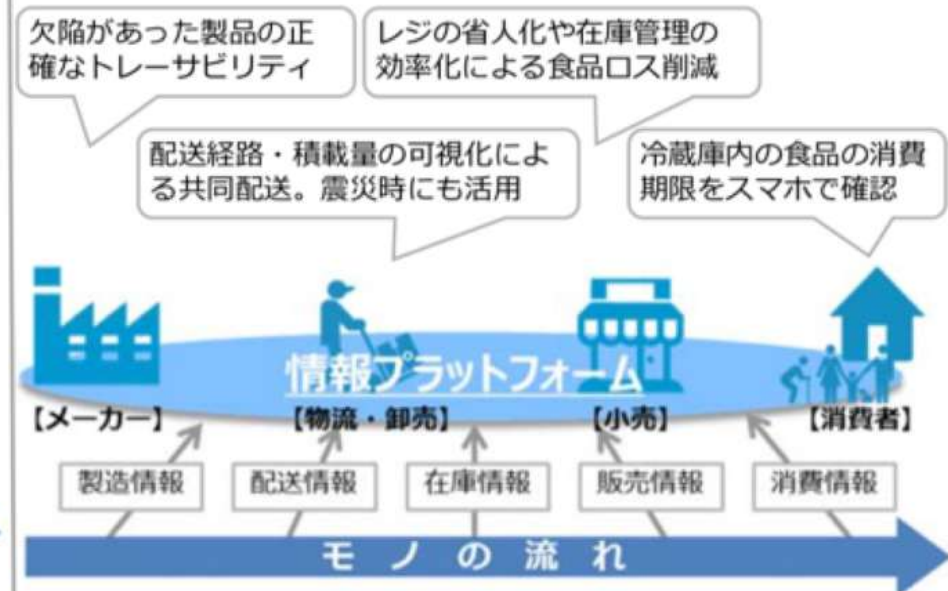
- これまで：メーカー・物流・卸・小売・消費者がばらばらに活動をするため、**大量のムダが発生**。
- これから：**サプライチェーン全体での情報共有を通じて、コスト・環境負荷削減**（生産・物流の最適化・食品ロス削減）、**人手不足の解消**（自動認識技術を用いた商品管理の自動化）、**消費者ニーズの把握**（家庭内在庫・消費実態の把握）、**新サービスの創出**（1to1マーケティング）を実現。

これまで



各層で情報が分断。各層のプレイヤー間の協力が難しい。
⇒ミスマッチによる大量のムダが発生

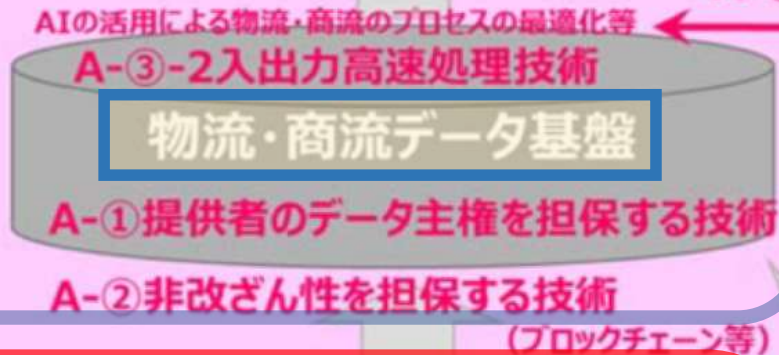
これから



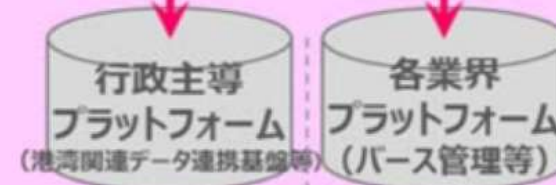
電子タグを用いた情報プラットフォームを通じてサプライチェーンの在庫状況を可視化。
⇒適正生産・配送・在庫を通じてサプライチェーンのムダを削減
⇒新たなサービスの創造

データ利用者（ユーザ）
荷主、小売、物流事業者、消費者 等

研究開発項目
(A)
物流・商流データ
基盤に関する技術

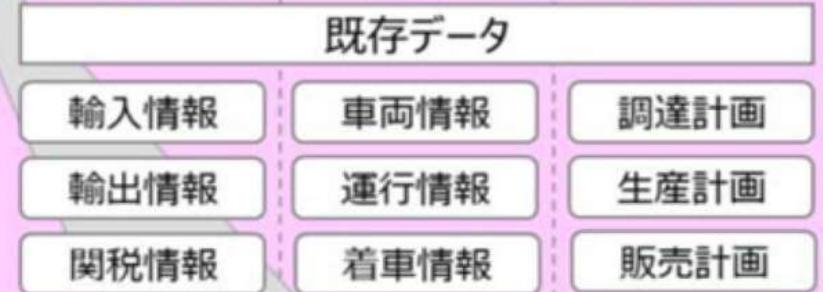
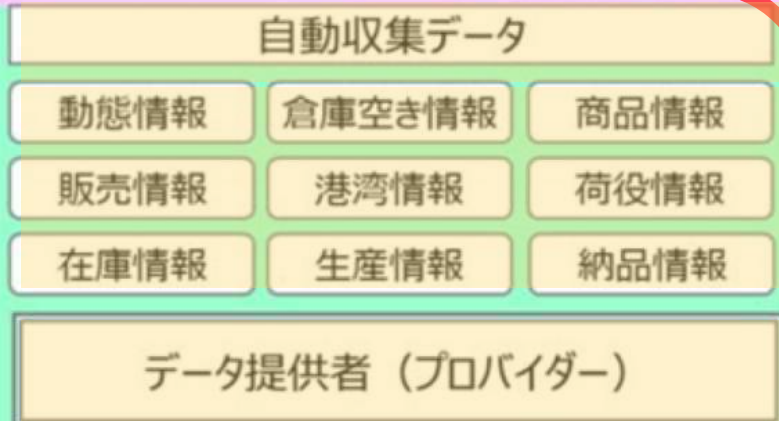


A-④ 他の先行するP Fとの連携技術



A-③-1 個別管理データを抽出し、変換する技術

研究開発項目
(B)
省力化・自動化
に資する自動データ
収集技術



サプライチェーン上の各段階における
個品単位の情報を正確に把握するため
の自動データ収集技術

N:Nのデータのやりとりで懸念されるデータ提供者の秘匿性の確保及び改ざんを防止する技術の開発。
巨大プラットフォームでは内部のやりとりになるため、このような懸念は不要。このため、今回、独自に開発することが必要。

電子タグ、ブロックチェーンによるトレーサビリティ追跡システム

米国での先行開発事例



CHIPの取り組み

米オーバーン大学RFIDラボと小売業界の企業など立ち上げたイニシアチブ。CHIPは、RFIDラボと20社以上の企業から成るコンソーシアム「Auburn Blockchain Working Group」のメンバーによって構成されます。

基本的には各社がサプライチェーンノード（Peer）を運用していますが、Macy'sは同社のDC（在庫型物流センター）と店舗で1ノードずつ、Nikeは工場とDCで1ノードずつ運用。各商品は、RFIDによりスキャンされ、ブロックチェーンに書き込まれる仕組み。

本研究開発成果（SIP）を活用した本邦産官学連携により、米国の開発技術を上回る性能発揮を目指すことが可能であると考えます。