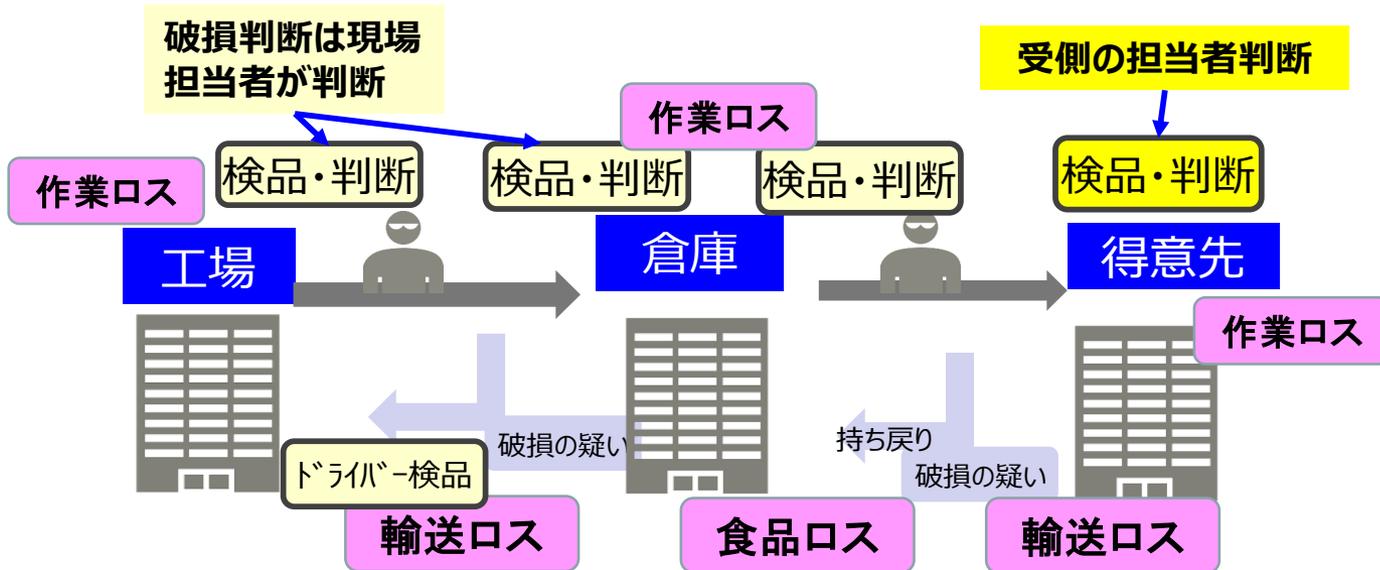

AI画面解析による 製品ダンボール破損判断導入 (PoC段階)

2020. 4

サントリー食品インターナショナル(株)
サントリーMONOZUKURIEキスパート(株)
サントリーロジスティクス(株)

サントリーグループでの課題

倉庫受払時に製品破損の判断が発生・担当者の判断レベルによるロスが発生



現状の課題

破損判断にバラつき
→基準運用の厳格化傾向

- ・食品ロス発生
- ・運送会社負担増
- ・作業コスト増・・・等

破損品を良品判断出荷リスク→
作業ロス・輸送ロス・
食品ロス・（営業ロス）

良品を破損判断出荷リスク→
仕立直作業ロス・
包材ロス・（食品ロス）

輸送中破損誤判断リスク→
作業ロス（検品・協議）
輸送ロス（輸送会社弁金）
食品ロス（厳格判断）

実現したい事

入在庫時の適正判断
輸送破損疑時適正判断



良品？
不良品？

現状

サントリー破損基準

<事例>

膨れ

出荷可

内折れ

出荷不可



内部製品や段ボール機能・外観上
問題ないため出荷
※お客様がどうしても許容できない場合は個別対応

内部製品の状況により、問題なければ
段ボール経管後出荷可能な個別対応
(物部に連絡し指示を受ける)

写真と文章による
サンプル基準で現場判断

実現したい事

写真



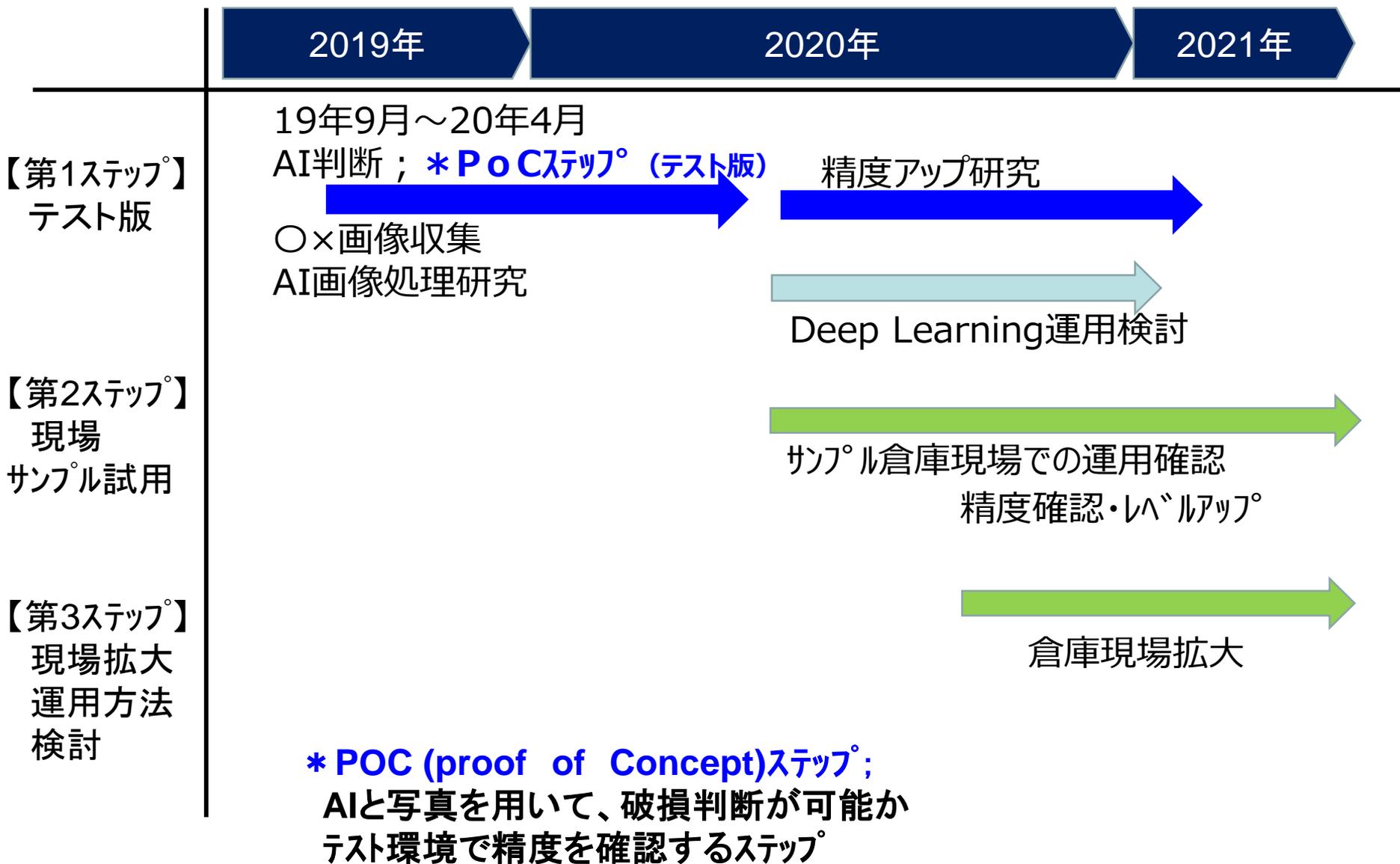
標準化・統一化・一定化
倉庫作業人材の流動化対応
(外国人化)

2019年

参考) 飲料配送研究会(官民共同)

飲料メーカーと運送業者が合理的な基準を共有すべきという趣旨の報告書発表

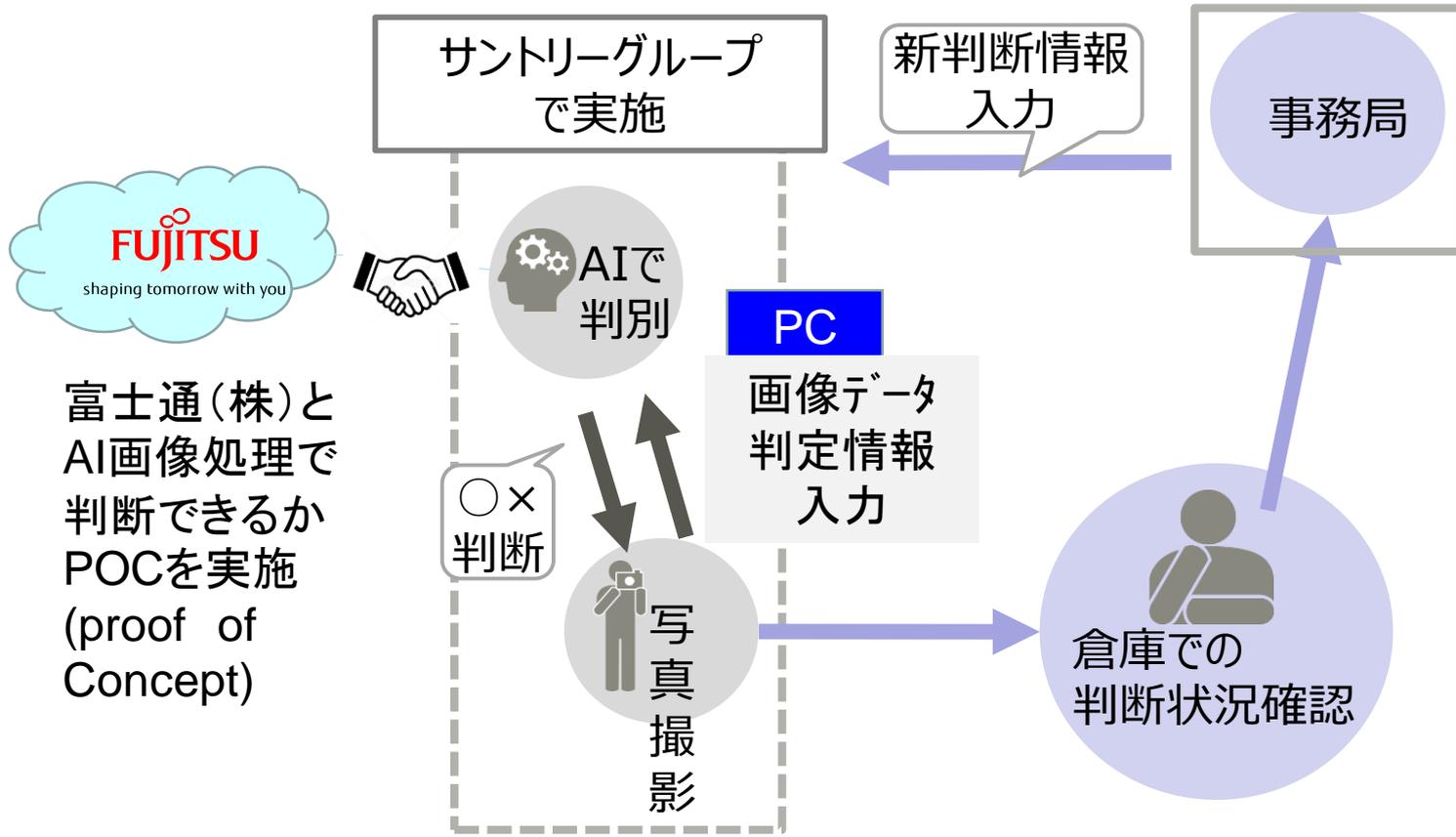
現状スケジュール



具体的なテスト目的・内容（PoC）

【目的；誰もが利用できる基準ツールの開発】

AI画像判断により製品破損判定し基準を明確にする
⇒さらに**食品ロスの観点からは過剰判断をなくしたい**



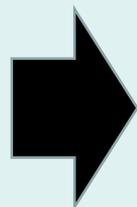
AIロジックの概要

POCステップでは、*破損種別を「胴膨れ・破損」にターゲットを絞りAI開発を実施
段ボールの画像250枚を収集し画像解析を行うためのテストシステムを構築中

<段ボール破損判定AIのロジック概要>



入力画像
(例；胴ぶくれ)



領域抽出モデル
(SSD-Netを利用)



破損領域を抽出



レコメンドモデル
(VAEを利用)



入力画像と似た
破損の画像を
レコメンド



出荷判定

(レコメンドされた画像が
過去に出荷OKであれば
入力画像もOKとする)

*破損種別；サントリーグループでは破損5種に分類
(胴膨れ、破れ、フラップはがれ、ショートトラップ皺、角つぶれ)

(ご参考) PoC用のデモアプリイメージ

PC/Windowsタブレット上のみで起動する簡易的なアプリ



Windowsタブレット上のアプリを起動すると、カメラが起動され撮影
破損箇所判断に誤りがあれば自分で修正し、類似破損の段ボールをレコメンドする

最初に人間が、破損種別を選択する事で精度アップを実現
※胴膨れ、破れ以外は、今後研究が必要

AI判定の精度

領域抽出モデルの評価



【評価方法】

- 目視の判定により「A,B,C」の3つの評価基準を設定
- 認識可能なものをA,B、認識不可のものをCと設定

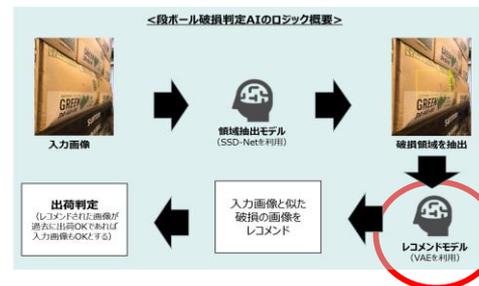


<Aと評価した例>



<Cと評価した例>

レコメンドモデルの評価



【評価方法】

- レコメンドされた画像TOP 1 ~ 5 に重みをつけて得点を算出し、OK/NGを判定
- 入力画像のOK/NGと一致率を比較する



チェック対象品

学習データより近似画像出力(レコメンド)

【※評価 (胴ぶくれ)】

- $(A + B) / (A + B + C) = 96\%$

※天候や明るさなど、学習データを撮った際と同じ環境下を想定した評価

今後、撮影場所やカメラの性能、段ボールカラーのバリエーションによる再学習・再評価が必要

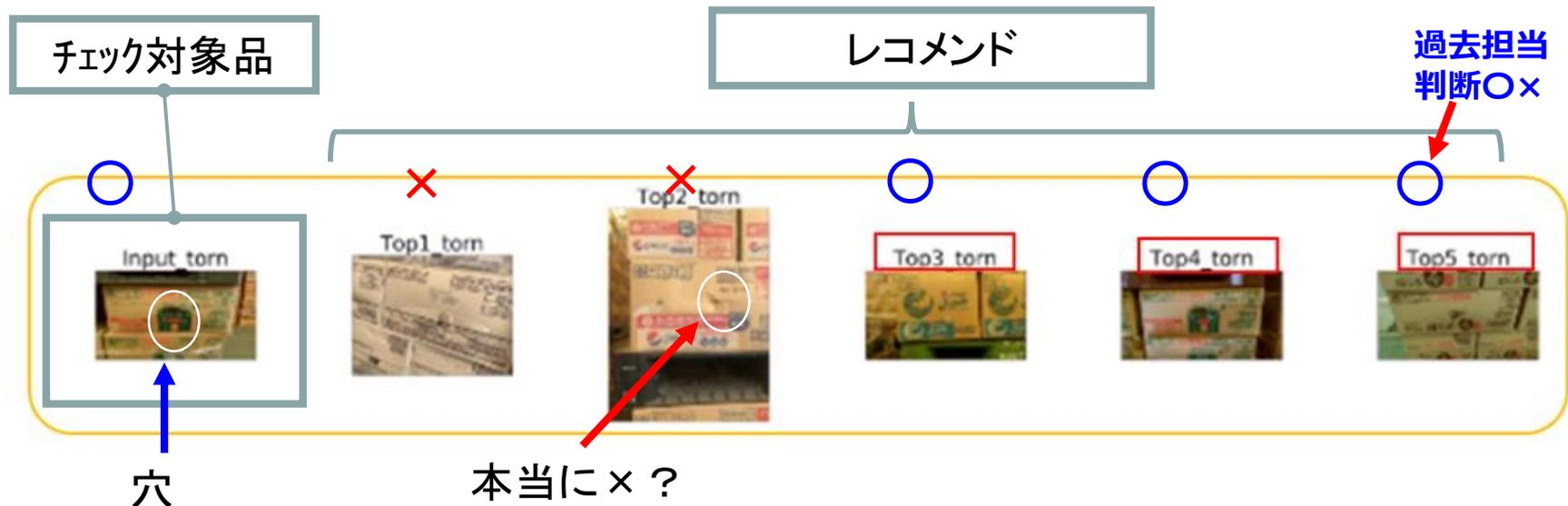
【※評価 (胴ぶくれ)】

- 60% (NGの判定が課題)

(課題) 判定ロジックと担当者の精度

【ロジック】 学習データより対象品の近似画像を出力(レコメンド)し、学習データとの近似さの重みづけポイントで決定

【課題】 過去の担当者の判断のバラつきにより、結果があいまいになる傾向
(サンプル増によるレベルアップは期待)



- ・学習データ(担当者判断)が微妙なものは、担当者でも判断が分かれる
- ・過去の担当者の判断が正誤に大きく影響

↓
過去判断の見直し必要
サンプル数を増加し精度アップを図る

現状ロス モデル計算 (サントリー飲料)

Pocの結果より、「AI判定」により、出荷時判断ミスが削減可能と想定

	作業ロス	食品ロス	輸送ロス
現在	約260万円	約750万円	約120万円
内容	場内作業 (入出庫含) 調整・対応時間	返品分の廃棄または 仕立直し費	返品輸送費 待機ロス時間

※約1130万円～0円 (破損が発生しなければ、効果はゼロ)

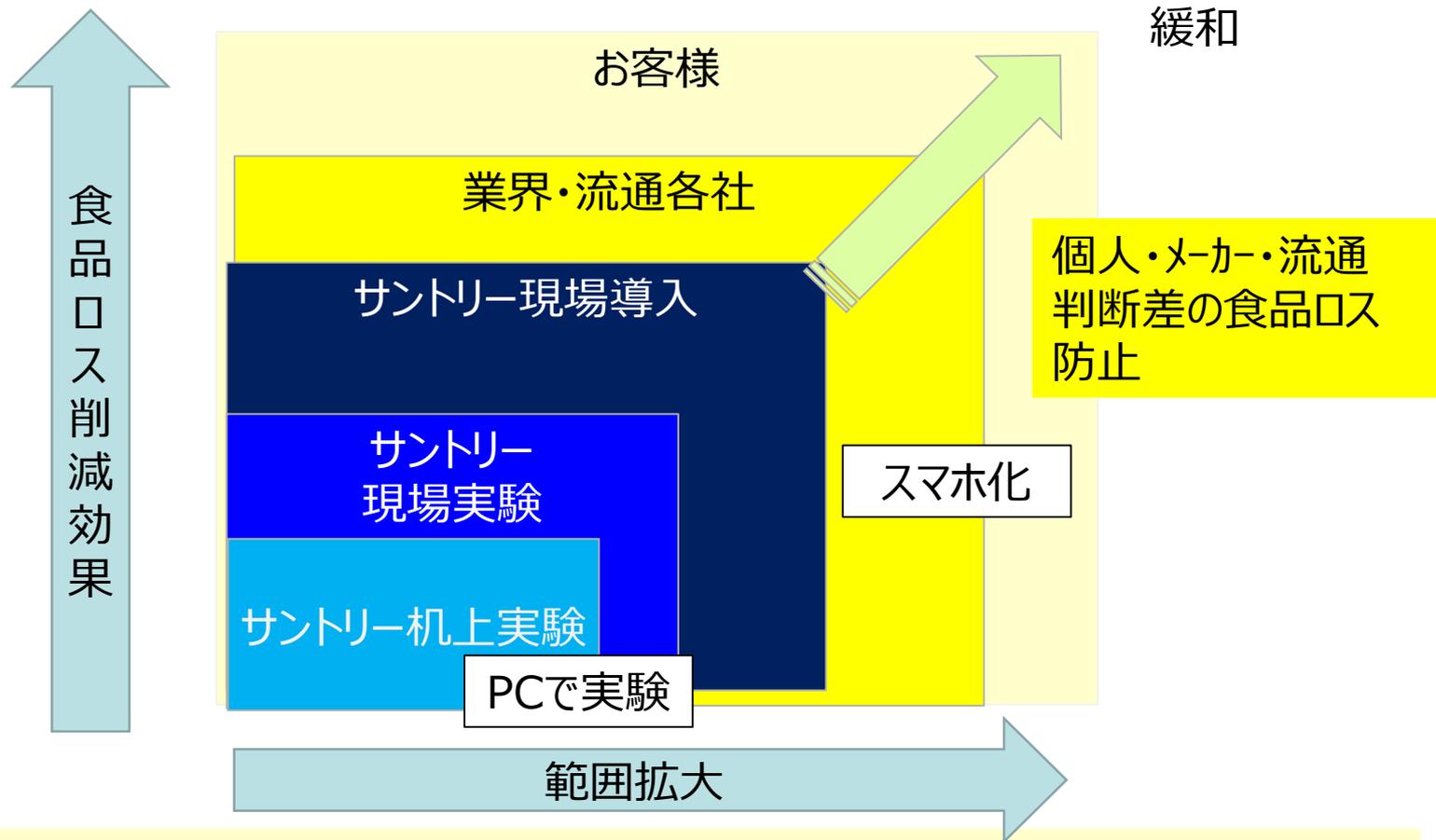
※返品・持ち戻り数量実績 (2019年) と判断ミス率 (31%; 社内調査)
よりロスの最大モデル計算

※通常時判断業務時間ロスおよび流通側の厳格判断によるロスは計算外

「必ず発生するとは限らない」ロスモデルにおいて
1社モデル計算分だけでは効果が小さい
社会全体の基準共通化 (緩和化) とセットで大きな効果を期待

(将来像) 社会全体への活用拡大

社会全体で基準（慣習）の緩和化⇒まずは「共有」できる基準が必要
“開発中のAI基準が有効活用できないか？”

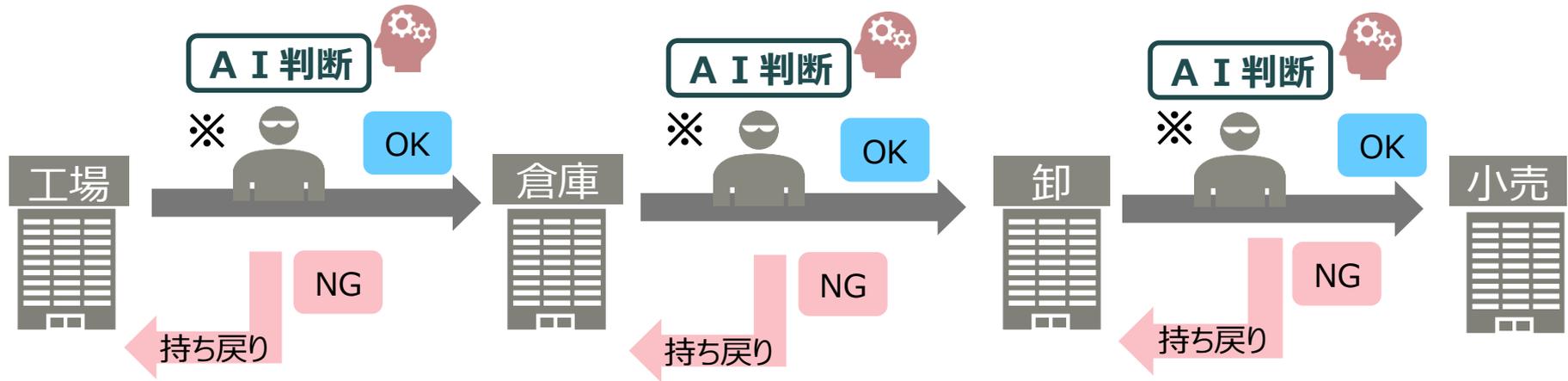


【課題】

・業界（社会）標準化推進/費用負担問題/AI基準の承認問題

実現方法イメージ

各拠点の集荷・納品の**必要時**にスマホアプリを利用

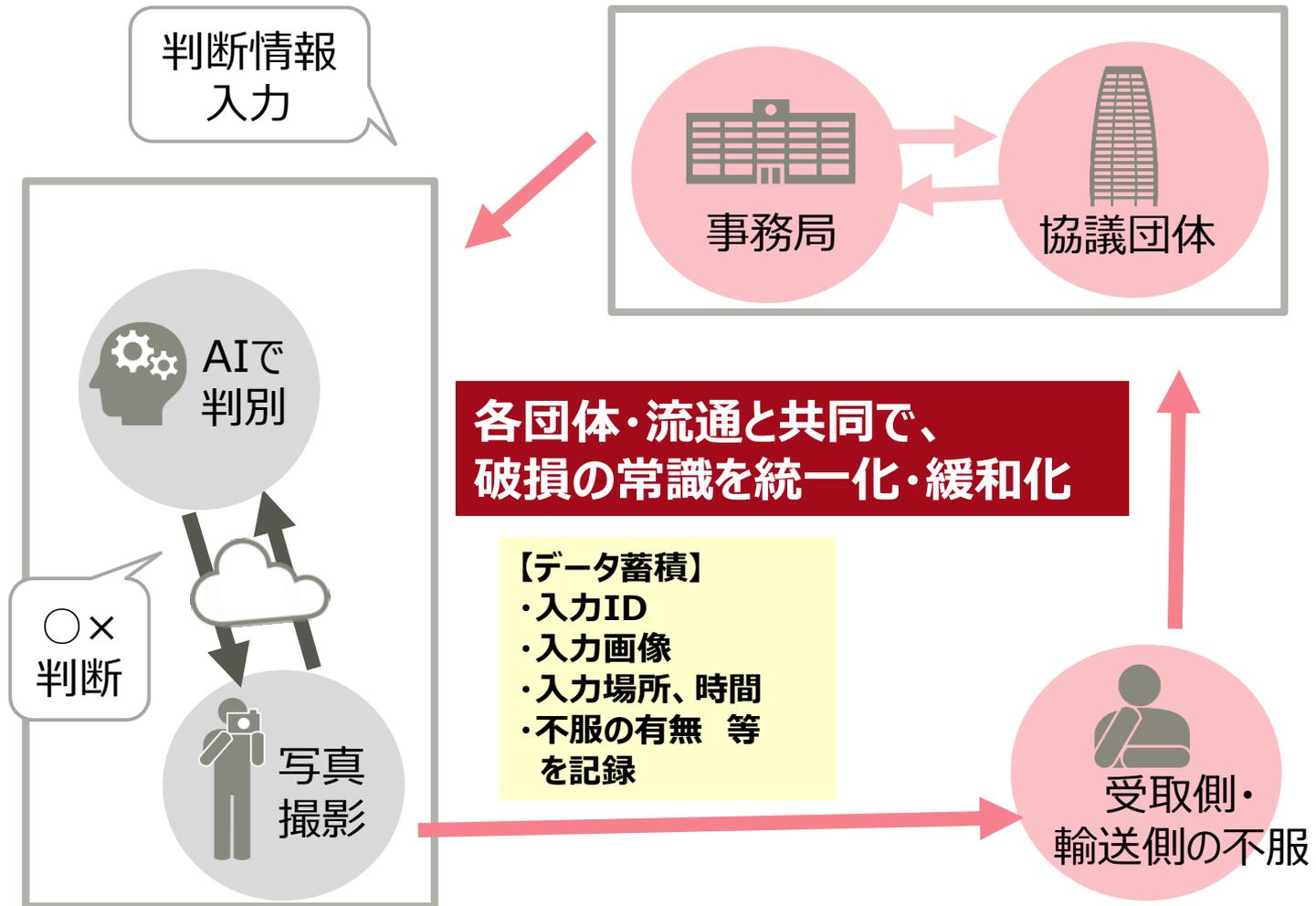


アプリを起動すると、カメラが起動し破損個所を特定し、配送可否を判定する

※新任者や価値観が異なる外国人労働者他でも判断可能、混載分も統一基準で判断

判断基準の統一(緩和) に向けた仕組みイメージ^{13/16}

AI画像判断により製品破損を判定し共通基準を明確化



【費用推定】初期費用；AI精度向上：3000万円～、システム構築：3000万円～
別途運用費用：40万円/月・体制構築必要

AI判定ツール 拡大使用時の効果イメージ

(作) 作業ロス
(輸) 輸送ロス
(食) 食品ロス
(他) その他ロス

ファクトリーのみ導入

+ 業界導入

+ 流通各社導入

左記効果に加えて

左記効果に加えて

メーカー メリット

(作) 倉庫判断作業減
(作) 教育時間削減
(作) 個人差による手直防止
(食) 誤った出荷可判断
による返品廃棄防止
(輸) 誤った出荷可判断
による出荷防止

(作) 業界全体での
基準統一化による
個人差防止
(他) 段ボールスペック
基準の安全傾向防止
(包材削減)

(輸) 得意先判断差
による持戻防止
(作) 持戻検品防止
(他) 営業ロス減

輸送 会社 メリット

(輸) 判断時間削減による
待機時間削減
(輸) 検品時間削減
(輸) 個人差による輸送弁金防止
(輸) 持戻輸送効率化(計画化)

(輸) メーカー判断差による
輸送弁金差防止

(輸) 検品時間削減
(輸) 得意先判断差
による輸送効率化

流通各社 メリット

(作) 納入時ばらつき減
(標準外入庫なし)
(作) 返品作業削減

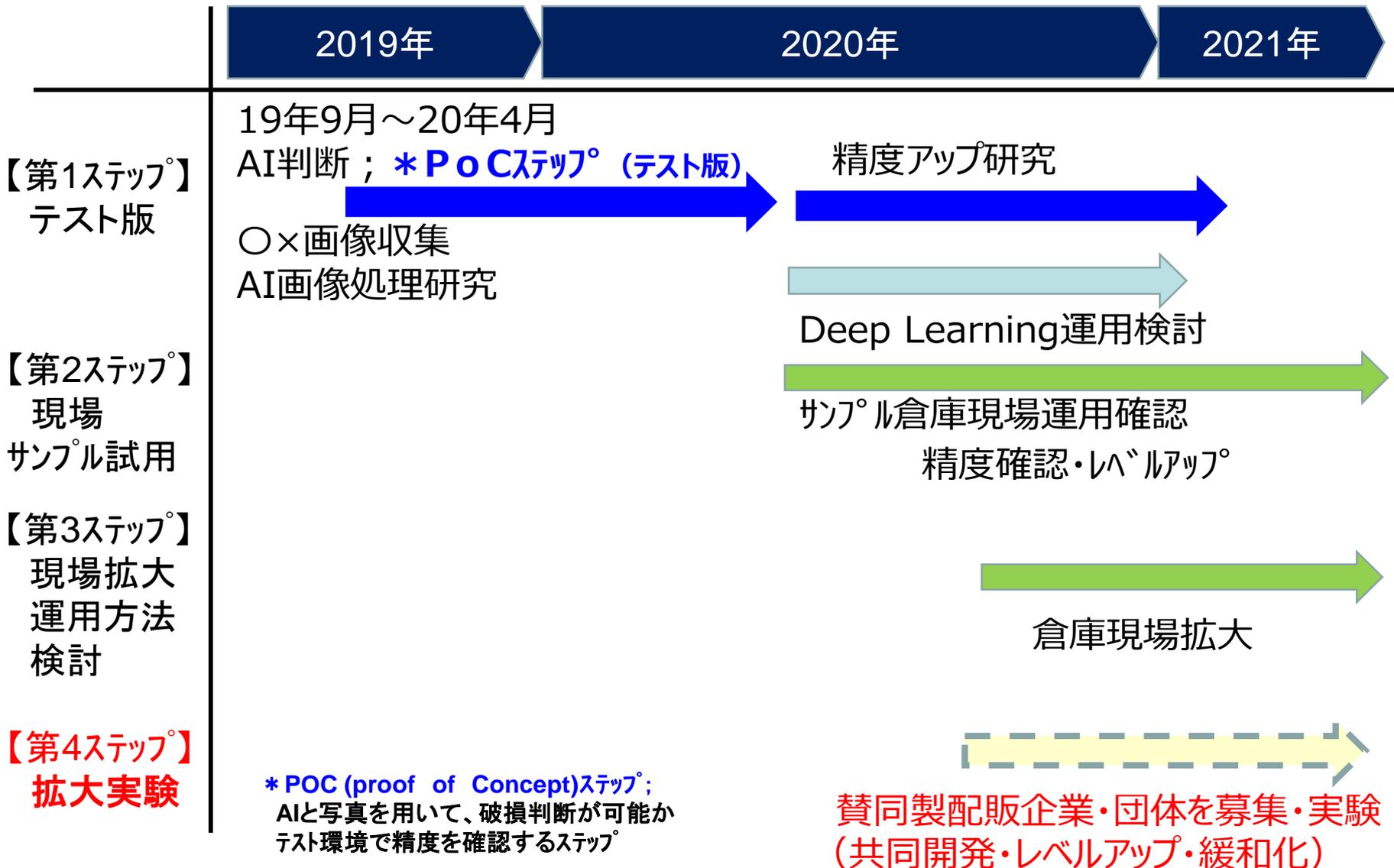
(作) 判断業務標準化
による受作業軽減

(作) 検品時間削減
(作) 受倉庫トラブル防止

+ 社会全体導入時；

消費者の判断基準緩和による食品ロス防止、お客様クレーム対応削減

今後のスケジュール



以上