ダイジェスト版

画像認識技術導入ガイドライン

【第１版】

Revision: 1.0

2021年8月30日

一般社団法人日本自動認識システム協会
画像認識プロジェクト

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

画像認識技術導入ガイドライン：目次

画像認識技術導入ガイドラインの使い方 ・・・ P.6

第１章　画像認識の概要 ・・・ P.8
1.　はじめに ～ 画像認識技術導入ガイドライン作成の狙い ～ ・・・ P.9
1.1　自動認識における画像認識とは ・・・ P.10
1.2　想定される画像認識市場 ・・・ P.11
1.3　画像認識市場規模 ・・・ P.12
1.4　自動認識技術の比較 ・・・ P.13
1.5　画像認識とは ・・・ P.14
1.6　画像認識システム導入に必要なもの ・・・ P.19
1.7　画像認識システム導入の前に ・・・ P.27
1.8　画像認識技術で課題解決をするには ・・・ P.29
1.9　画像認識システム導入準備について ・・・ P.33
1.10 画像認識システム実現環境について ・・・ P.36
1.11 製品導入に向けての事前確認事項について ・・・ P.37

第２章　用語集 ・・・ P.38
2.　用語集 ・・・ P.38
2.1　本導入ガイドラインにて使用されているAI/DL関連用語について ・・・ P.38

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

画像認識技術導入ガイドライン：目次

第３章　画像認識技術の適用シーン　・・・ P. 39

3.　画像認識の適用シーン　・・・ P. 40

3.1　分野・業種ごとの適用シーンと技術　・・・ P. 41

3.2　適用シーンの具体例　・・・ P. 42

3.3　導入にあたって気を付けるべき規格や法令　・・・ P. 51

第４章　画像認識技術（画像認識とは）　・・・ P. 58

4.　画像認識技術(画像認識とは)　・・・ P. 59

4.1　AI(人工知能)、機械学習、深層学習(Deep Learning)の関係　・・・ P. 59

4.2　準備／用意すべき画像（マスター画像、教師画像）　・・・ P. 66

4.3　中間層での重み付けパラメーターチューニング　・・・ P. 67

4.4　適用上の注意　・・・ P. 69

第５章　適用方法　・・・ P. 78

5.　適用方法　・・・ P. 79

5.1　導入に向けた検討ステップの確認　・・・ P. 79

5.2　導入検討時の各フェーズでの作業フローについて　・・・ P. 80

5.3　各フェーズへ向かう前に事前に確認しておきたい注意点　・・・ P. 82

5.4　各フェーズにおける注意点　・・・ P. 85

5.5　適用上の注意事項　・・・ P. 90

第3章以降はダイジェスト版ではご覧いただけません。

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

画像認識技術導入ガイドライン：目次

第６章　適用事例　・・・ P. 92
- 6.1　画像認識の適性条件まとめ　・・・ P. 93
- 6.2　良い(好)事例　・・・ P. 95
- 6.3　悪い(失敗)事例　・・・ P. 100

第７章　サービス提供事業者　・・・ P. 103
- 7.　サービス提供事業者　・・・ P. 104
- 7.1　検査・検品(品質管理・異常検知)　・・・ P. 106
- 7.2　物品管理(個数・位置、場所記録)　・・・ P. 107
- 7.3　セキュリティー(監視カメラ系)　・・・ P. 108
- 7.4　マーケティング(画像データ解析)　・・・ P. 109
- 7.5　測定・探索(領域把握・追跡など)　・・・ P. 110
- 7.6　その他(AI-OCR、など)　・・・ P. 111
- 7.7　その他(アノテーションサービス)　・・・ P. 112

第８章　画像認識関連法令など　・・・ P. 113
- 8.　AI画像認識ビジネスを始めるにあたり知っておきたい法令について　・・・ P. 114
- 8.1　AIソフトウェア開発の特徴と問題　・・・ P. 117
- 8.2　AIソフトウェア開発と法令などに関するポイント　・・・ P. 123

第3章以降はダイジェスト版ではご覧いただけません。

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

画像認識技術導入ガイドライン：目次

第８章　画像認識関連法令など

8.3　AIに関する権利と法律　・・・ P. 134

8.4　派生モデルと蒸留モデルへの対応　・・・ P. 144

8.5　国内外の画像取り扱い法令などの概観　・・・ P. 147

第9章　免責事項　・・・ P. 152

- 参考文献など　・・・ P. 154
- 謝辞　・・・ P. 155

第3章以降はダイジェスト版ではご覧いただけません。

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

画像認識技術導入ガイドラインの使い方

◆本ガイドラインは、それぞれのシーンに応じて活用ください。

【初心者向け】必要な知識編

概要
- 画像認識技術と運用の全体像を理解する
  - 1章 はじめに

用語
- 専門用語の定義・解説
  - 2章 用語の定義

企画・検討
- 画像認識技術をどう使う
  - 3章 適用対象
- 技術を理解する
  - 4章 画像認識技術
- 誰に相談する
  - 7章 サービス事業提供者

【中級者向け】導入検討編

企画・検討
- 画像認識技術の導入を検討する
- 画像認識技術を導入することで投資効果が得られるかを検討する
  - 3章 適用対象
  - 4章 画像認識技術

PoC
- 試験的に画像認識技術を試験する
- 技術的課題、運用課題を洗い出し、導入への実現性を判断する
  - 5章 適用方法
  - 6章 運用事例

導入・整備
- 業務への組込み
- PoCで明確になった課題を解決し、アプリケーションサービスの開発を行う
  - 7章 サービス事業提供者
  - 8章 画像データの取り扱い

運用・保守
- 実業務で運用する
- 精度向上のために定期的なチューニング作業を行う
  - 9章 運用上の注意事項

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

画像認識技術導入ガイドラインの使い方

【中・上級者向け】運用上注意編

技術

・画像認識技術の再考を検討する

4章 画像認識技術

PoC

・PoC実施結果が思わしくなく、再実施しなければならないケース
・技術的課題、運用課題を洗い出し、導入への実現性を判断する

5章 適用方法　6章 運用事例

導入・整備

・業務への組込み
・PoCで明確になった課題を解決し、アプリケーションサービスの開発を行う

7章 サービス事業提供者　8章 画像データの取り扱い

運用・保守

・実業務で運用する
・精度向上のために定期的なチューニング作業を行う

9章 運用上の注意事項

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

第１章

画像認識の概要



上司から「ウチはAIやってんのか？」って言われて
担当する羽目になったんだけど、画像認識って、
一体何すればいいの？

この章はそんな初心者の貴方にも画像認識を
解り易く全体論について説明しています。
さあ始めましょう！



Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

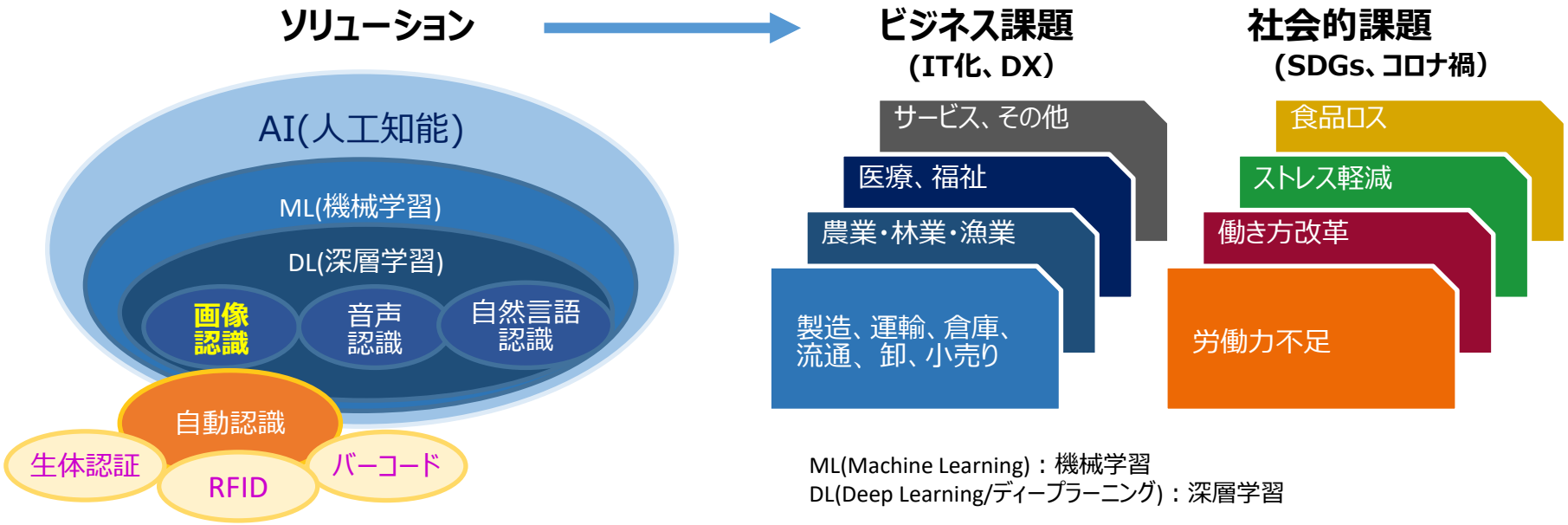
1. はじめに

画像認識技術導入ガイドライン作成の狙い

本ガイドラインは、画像認識で何ができるのか知りたい方から、実際の課題に対し、どの技術・手法を用いることが最適なのかを知りたい(ある程度知識のある)方を対象に構成されています。

・画像認識技術を応用した製品やソリューションには、様々な機能(用途)・品質(条件)があり、どんなことに使えるのか、何をポイントに検討・提案すればよいのか を知りたい

・導入検討にあたり、何を準備し、どんなことに気を付けなければいけないのかなど、画像認識技術が身近になったとはいえ、初めて画像認識技術導入を検討しているベンダー担当者にとって、手掛りとなる解決レシピ(手引書＝ガイドライン)が欲しい



ML(Machine Learning)：機械学習
DL(Deep Learning/ディープラーニング)：深層学習

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

1.1　自動認識における画像認識とは

自動認識（Automatic Identification）とは、人間を介さず、ハードとソフトを含む機器により、バーコード、RFID、指紋、製品画像などのデータを自動的に取得または識別をする技術。

自動認識技術は、キーボードによるデータ入力に対し、入力速度と入力精度の向上を目的に開発され、欧米ではデータ収集まで範囲を拡大して、AIDC (Automatic Identification Data Capture)と呼ばれる。

1) 情報をコード化して識別する技術

バーコード、RFID、ICカードなどのデータキャリア(小型記録媒体)を用いて情報を人、動物、物に付加し、これらを特定

2) コード化をせずに、人や物の特長をダイレクトに識別する技術

指紋認証、静脈認証、顔認証などのバイオメトリクス認証により個人を識別

上記への対応は、JAISAにおいて既に検討・提案・実施されているが、これらに加え、昨今のAI技術の進歩により身近になった画像認識技術(画像で物を識別する)は、既に製造、入出庫管理、物流・流通、医療、教育、セキュリティー、マーケティングなどの様々な分野で利用されており、今後の自動認識において要素技術の１つになりつつある。

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

1.2　想定される画像認識市場

画像認識は、物作りの現場では古くから用いられ、製品の良否確認や、検査・分析には欠かせない技術です。

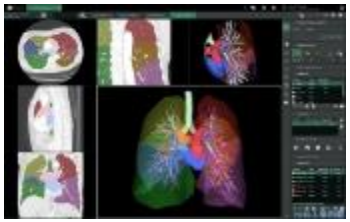
近年は、労働人口の減少や熟練作業員の高齢化による人手不足が進んでおり、それを補うために、画像認識技術を人に代わる手段として適用する事例が増大しています。

人数計測などの高速度の認識をはじめとして、危険な場所での作業や、単純な目視検査などを含め、目視確認を必要とする幅広い業種において、画像認識技術は2020年代の成長産業となると思われます。

・画像認識の適用業種や分野の例

- 製造業　–自動車、半導体、食品、印刷、機械、製薬、ガラス
- 流通、小売り、倉庫
- 郵便、運輸
- 医療、ヘルスケア
- セキュリティー
- 交通システム
- 一次産業　–農業、漁業、林業
- サービス業







Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

1.3 画像認識市場規模

■自動車
運転補助デバイスは年率19%で成長し2025年には674.3億ドルに達する。

■ロボット
産業用ロボット市場は年率56.94%で推移。2023年までに717.2億ドルに達する。

■画像監視システム
2020年までに756.4億ドルに達する。2016年は303.7億ドルで成長率15.4%。

■物流
2022年までに548億ドル。成長率33.4%。倉庫内のAGVがそれに伴い増加。

■半導体製造
半導体製造は2018年で4370億ドル。21%の成長率。エンベデッドビジョンは精度と品質向上に必須。

■医療
スマートメディカルデバイスの市場規模は2025年までに244．６億ドルと予想され、その内の1/3は診断用、或いは監視用のエンベデッドビジョンシステムとなる。

■ドローン
ドローン市場は2025年までに523億ドルと予想。2018年は207.1億ドル。成長率は14.15%/年。

※エンベデッド・ビジョン(Embedded Vision)：画像認識(視覚)と知覚を与えられ作業(診断など)を理解するマシン

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

1.4 自動認識技術の比較

自動認識（Automatic Identification）にて、これまで使用されてきた、バーコード、QRコード、RFIDと 画像認識技術の特徴を比較

表 自動認識技術の比較

記号の意味-◎：最適、○：適用可、△：制約付、－：非該当

機能	カメラ画像		RFID		QRコード		バーコード	
読取り速さ	離れた場所から一括読取り可能	○	離れた場所から一括読取り可能。速い	◎	１つずつ手で読込むことが必要	△	１つずつ手で読込むことが必要	△
読取り精度	物理的に商品が隠れると認識不可能 類似商品の認識精度は要確認	△	遮蔽物があっても読取り可能 ただし、タグの性能や読取り環境に左右される	○	読込む手間はあるがほぼ正確	◎	読込む手間はあるがほぼ正確	◎
データ容量	AIが導き出した結果データ、または特徴量サイズ (不定)	－	任意データ、 数10ビット～64Kバイト	◎	任意データ、最大4,296バイト(数字は7,089文字)	○	規格に基づくデータ数10バイト	○
データ内容	画像から有効データを抽出可能	◎	書き換え可能	－	既書込みデータのみ	－	既書込みデータのみ	－
導入コスト	専用機器(カメラ)が必要、個別の画像認識SW開発が必要	△	RFIDリーダー搭載要 電子タグの貼付けや読込みの導入実験が必要	△	多くのバーコードリーダーで機器の代用可能	◎	普及済みで安い	◎
ランニングコスト	全ての取扱商品の学習が必要 ※１商品当たり数分	○	高コスト ※電子タグ１枚10数円	△	バーコードの代わりに商品へ印刷可能で安い	◎	普及済みで安い	◎

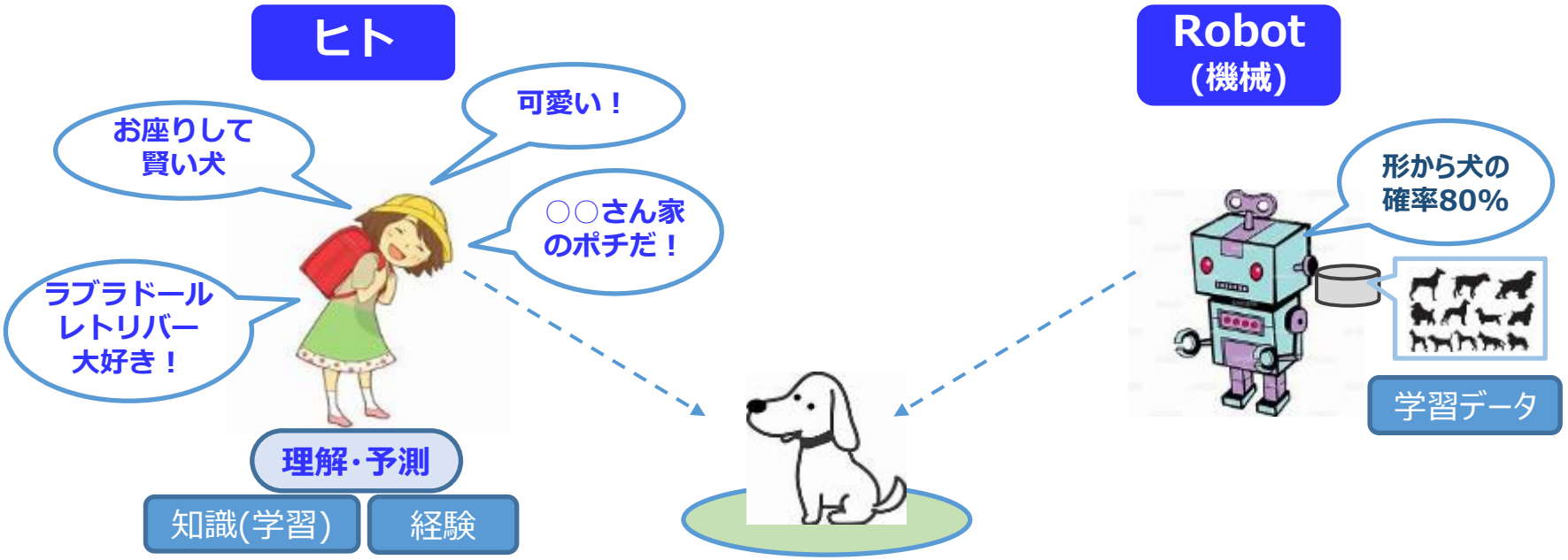
Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

1.5 画像認識とは

「画像認識」(Image Recognition)って、いったい何？

それは、“人間と同じ様な視覚を、機械(machine)で実現する技術”です。

人(ヒト)は、目に映っているものが何であるか、視覚情報と経験・知識から「理解」して判断することができますが、コンピューター(Robot/機械)は画像に何が写っているかを「理解」することは現状できません。

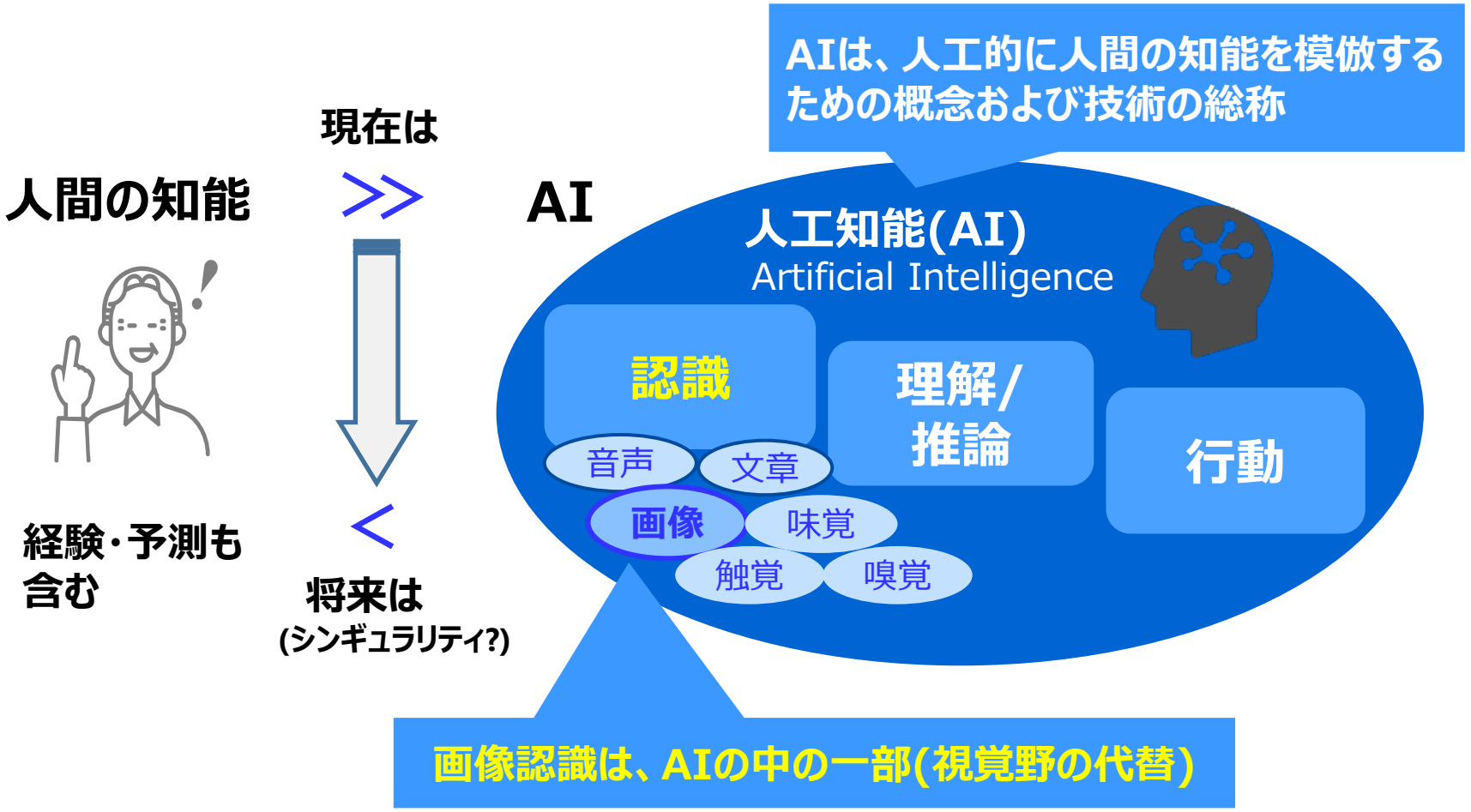


コンピューター(現AI)は人間の様な経験はなく、「理解」や「予測」はできません

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

1.5.1 「画像認識」と「人工知能(AI)」って同じもの、何でもできるの？

画像認識は人工知能(AI: Artificial Intelligence)の一機能に過ぎません。

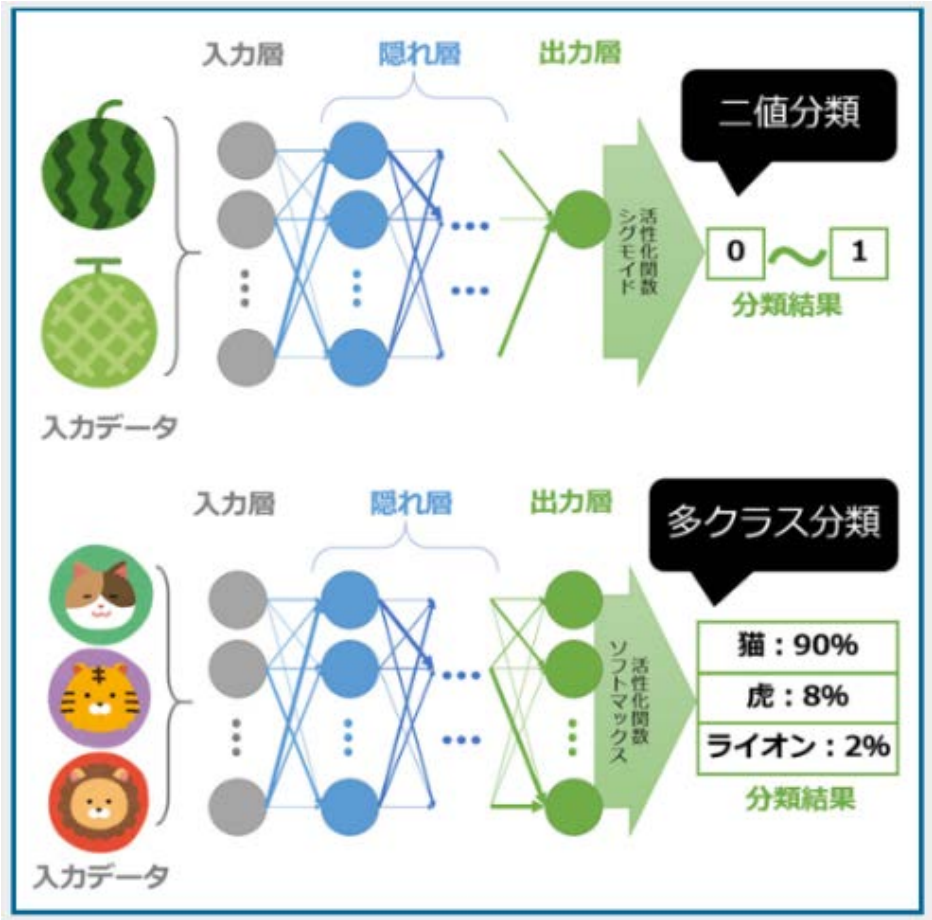


Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

1.5.2 「画像認識」ってどんなことに使えるの？

画像認識技術を使うと、モノに対して様々な分類ができる様になります。

→ DL手法での「二値分類」、「多クラス分類」例



<二値分類例>
- **正誤判定(検査・検品)**
- **良否判定(検査・検品)**
- **○○の有無(検査・検品)**

<多クラス分類例>
- **顔認識**
- **商品分類**
- **セグメンテーション**

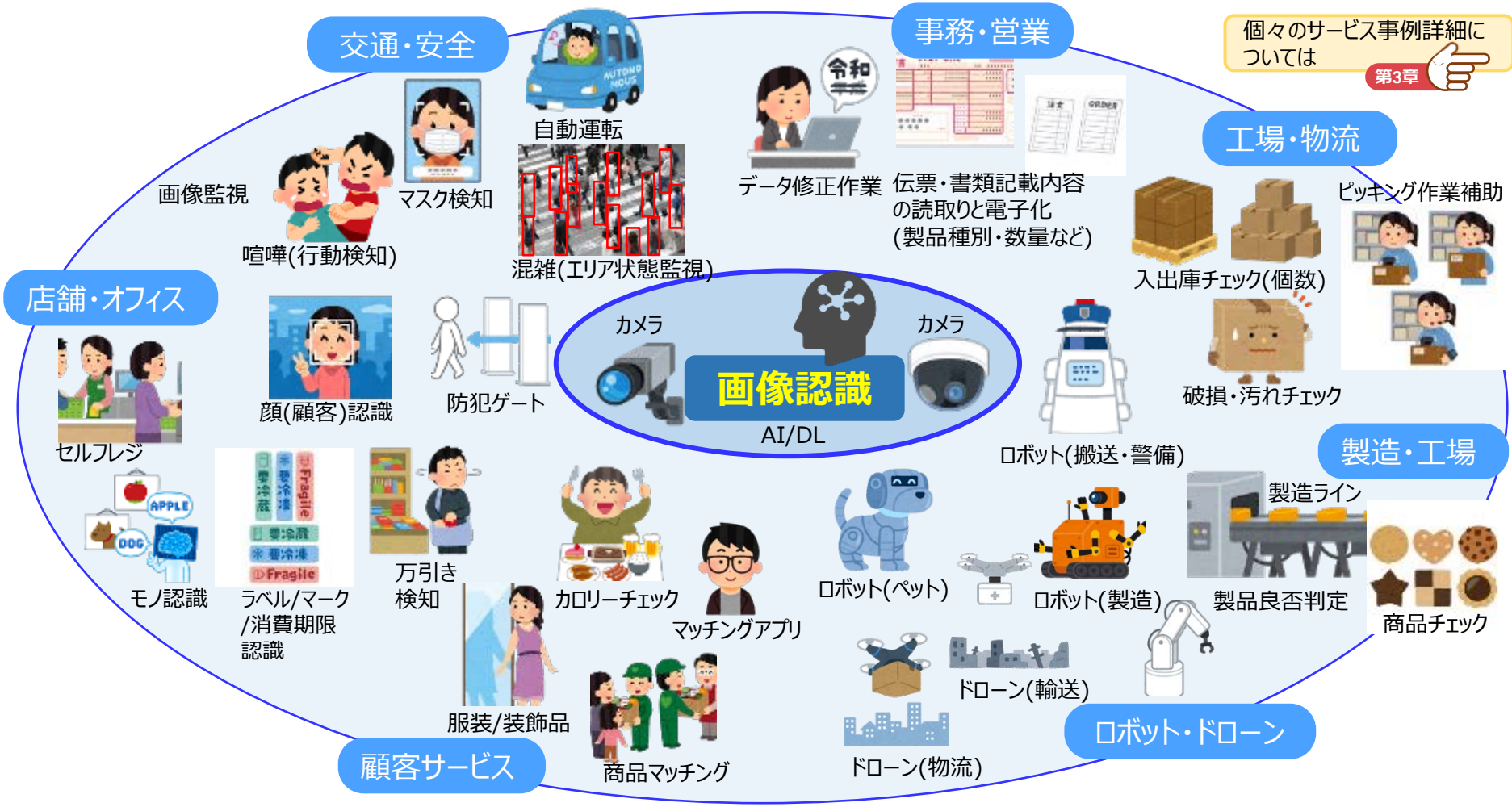
出典： https://www.atmarkit.co.jp/ait/articles/2006/08/news031.html#cxrecs_s をベースにJAISAで編集

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

1.5.3　身の回りにある「画像認識技術」活用サービス事例

画像認識技術を用いたサービスは、既に身の回りの暮らしの中で活用・展開されています。

主に、「検品・検査」、「物品管理」、「監視・セキュリティー」、「マーケーティング」、「計測・観察・探索」、など



Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

1.5.4 画像認識技術 適用サービスの例

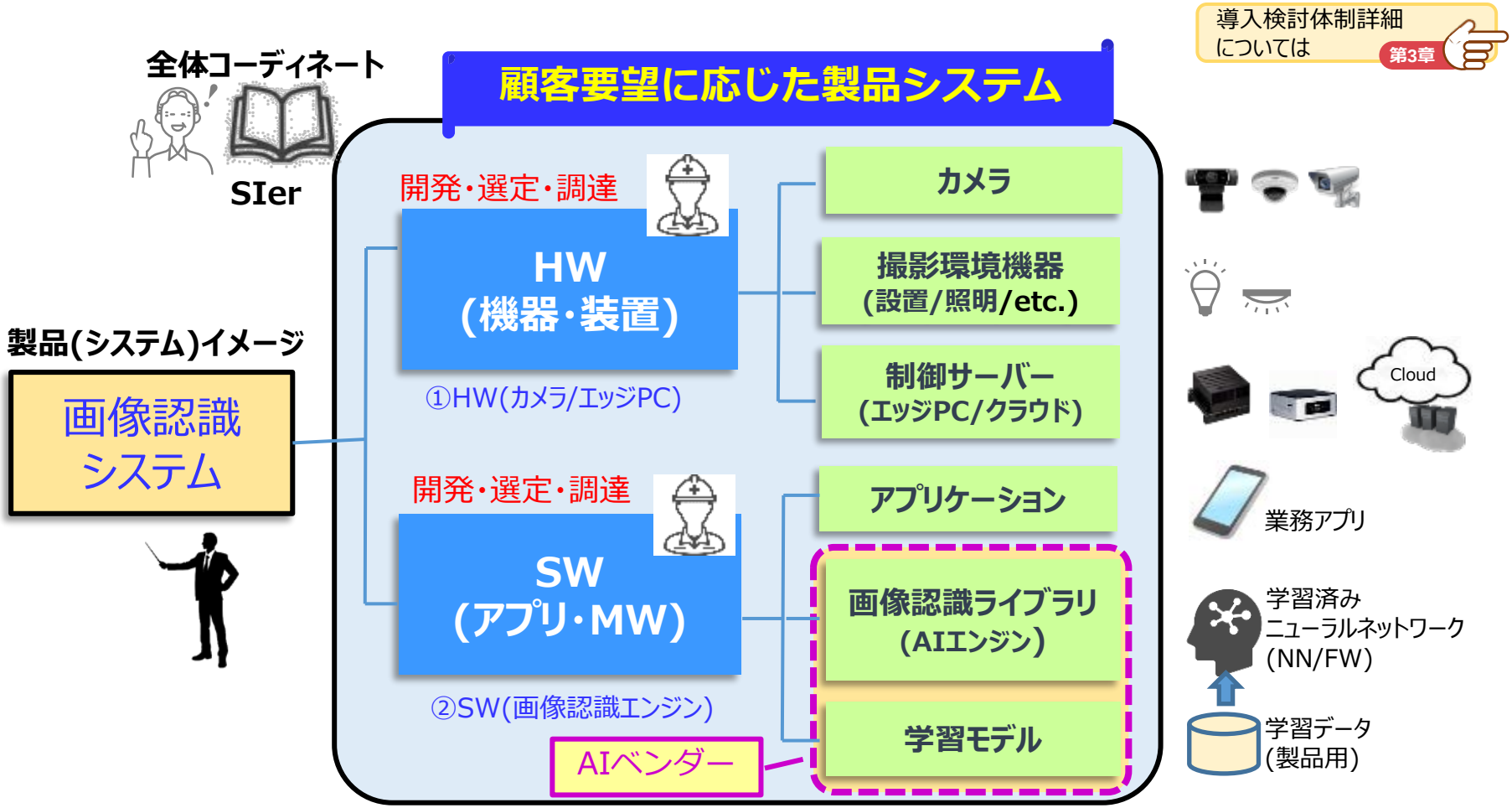
表　画像認識技術 適用サービスの例

目的	認識対象	適用シーン(製品・サービス)例
自律移動	移動ルート、障害物、人	自動運転、自動搬送車(AGV)、警備ロボット、掃除ロボット
製造・加工	取扱い対象物(形状・位置・方向含む)	生産ロボット(ピッキング・配置・組付け・溶接など)、自動画像補正
安全対策	危険箇所・行為	危険箇所への人の立入り検知、工事現場でのヘルメット着用検知
人の認識・検出	個人、属性、状態、行動	個人認証、作業動作確認、人の追跡・見守り、不審者検知、来店客の属性・行動分析、体調管理、表情(喜怒哀楽)読取り
不良・異常検査	正常状態との差分(異物、形状、品質、手順)	生産現場での品質検査、食品・飲料内の異物チェック、医療画像診断・病理診断の支援、橋梁・道路の点検、手荷物検査、害虫・獣害検知
変化・差分を見る	時間経過による変化・差分	経時による摩耗・劣化具合(タイヤ、工具)、食品の鮮度判定、店舗商品棚の品数
仕分け、ランク付け	ある尺度に対するランク、仕分けのための特徴	製品のOK/NG判定、製品のランク(等級)分け
文字・数字の理解	文字、数字、ロゴ	文書理解、看板・ナンバープレートの認識、商品ラベルや銘柄の認識
専門家・熟練者が行う判断	高度な知識や経験を要する認識・判断	医療画像診断(疾患の進行度、良性/悪性判断)、農作物の育成状況判断、真贋判定、料理のカロリー推定、ファッションアイウェアの似合い度判定、美術品の価値判定、

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

1.6 画像認識システム導入に必要なもの

画像認識システム(製品)導入には、画像認識エンジン(ニューラルネットワーク)や学習モデルなどのコア技術に加え、システム固有SW/HW、更にシステム全体を統括・推進するインティグレ―ター(SIer)が必要です



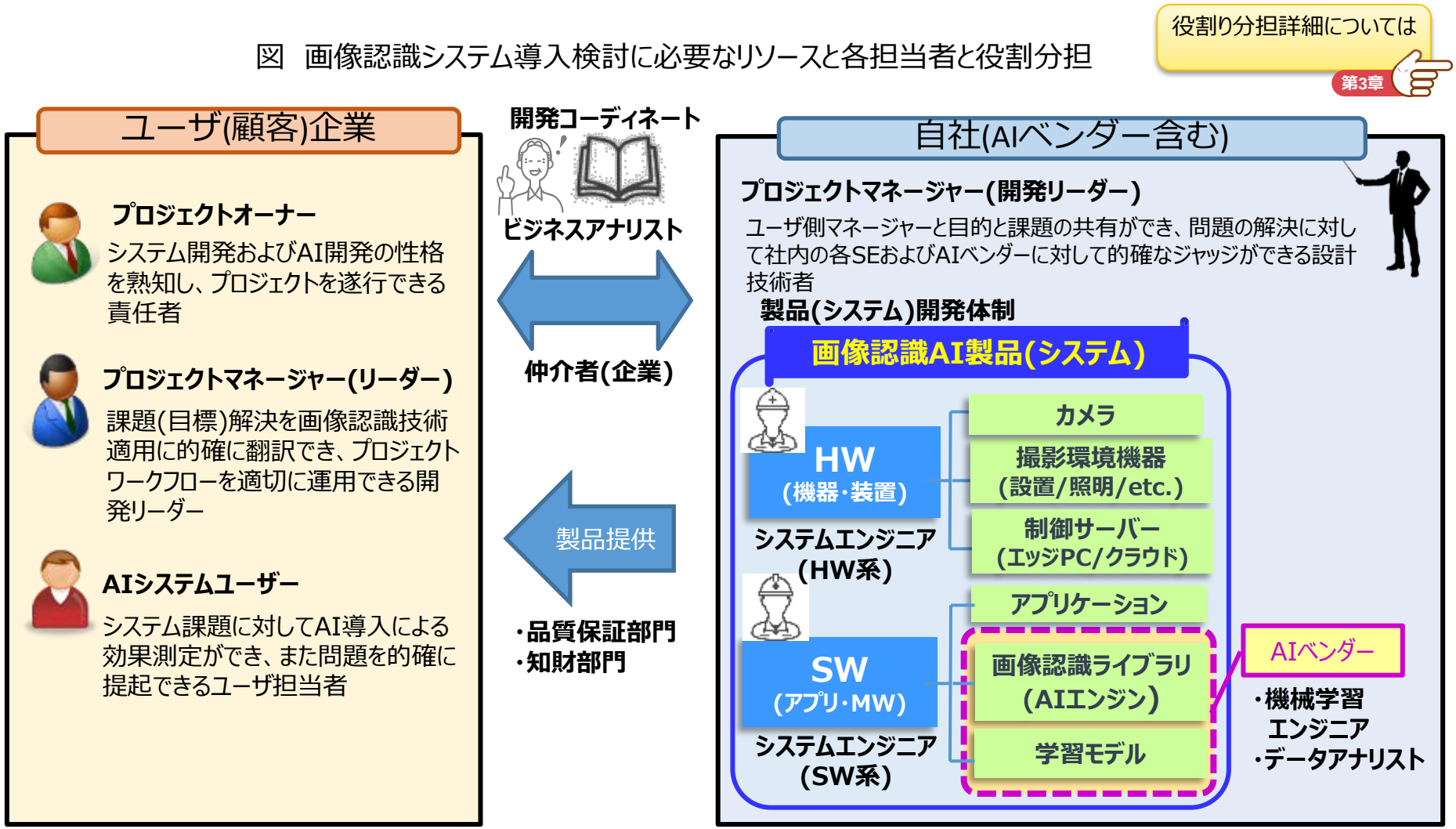
※ FW(Framework)：ニューラルネットワークを含む画像認識を学習・実行するための枠組み

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

1.6.1　「画像認識システム」検討は誰と進めれば良いの？

・画像認識システム導入検討に必要なリソースと各担当者と役割分担について以下に記します。

図　画像認識システム導入検討に必要なリソースと各担当者と役割分担



Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

1.6.2 「画像認識システム」実現リソースと役割分担

・画像認識システムの導入検討に必要な各担当者の具体的な役割について以下に記載します。

表　画像認識システムの導入検討に必要な各担当者の役割

担当	役割	必要な技量
SIer (システムインティグレーター)	**【企画、設計・開発、保守・運用全体を指揮する】** （１）企画作成 ・顧客の課題と要望を整理 （２）開発スタイルの確立 ・PoC、目標定義、導入～運用まで （３）開発ベンダーとの仲介	・顧客システムの理解ができる ・画像認識(AI技術)の基本知識、特性・適用性を理解している ・適切な解決方法の提案と要件定義ができる ・システム開発プロセスの理解 ・HW&SW基本知識、HW/SWベンダーとのパスを持つ
ハードウェア開発 (調達・選定)	**【制御装置、カメラ/照明選定、通信機器選定】** （１）顧客環境に合わせたハードウェアの選定 ・顧客環境に合わせた画像認識HW(特にカメラや照明)選定 （２）画像認識環境に合わせた製品検討・選定 ・各HW製品スペック (照度、カメラと認識対象物間距離や対象物状態の分析など)により選定	・カメラ・レンズの知識 ・照明機器、撮像知識 ・画像処理の知識 ・AIチップの知識 など
ソフトウェア開発 (調達・選定)	**【アプリケーション、画像認識FW、通信モジュールなど** （１）顧客要件に合わせた画像認識FWの導入検討 ・画像から見つけたい対象への適用性検討 Object認識/文字認識/領域認識/動きに強いものなど （２）画像認識アルゴリズムの選択 ・AIベンダーなど専門家に要件を纏めて開発依頼する	・ユーザアプリケーション開発経験 <以下はAIベンダーに任せることでも可> ・画像データアナライズ (画像から認識特徴点を見出す) ・画像認識FW・アルゴリズムの知識 ・リアルタイム処理SW開発経験
その他 (法務・品証)	ライセンス契約、サポート契約、保証範囲の明確化 ランニングコスト、などの費用対効果見積り	・顧客KPIは何であるのかを理解し導入効果を説明できる。 ・AI画像認識関連の契約(法務・知財関係)に精通している

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

1.6.3　導入検討の進め方と開発フローについて

画像認識システム導入への標準的手順（企画・PoC、導入・整備、運用・保守）は以下のようになります

適用方法については 第5章

企画

・画像認識技術の導入を検討するフェーズ
・具体的な課題に対して画像認識技術を導入することで投資効果が得られるかを検討する

POINT 画像認識技術によって、課題が解決するか、投資対効果は得られるか？

PoC

・導入に先駆けて試験的に画像認識技術を適用するフェーズ
・技術的課題、運用課題を洗い出し、導入への実現性を判断する

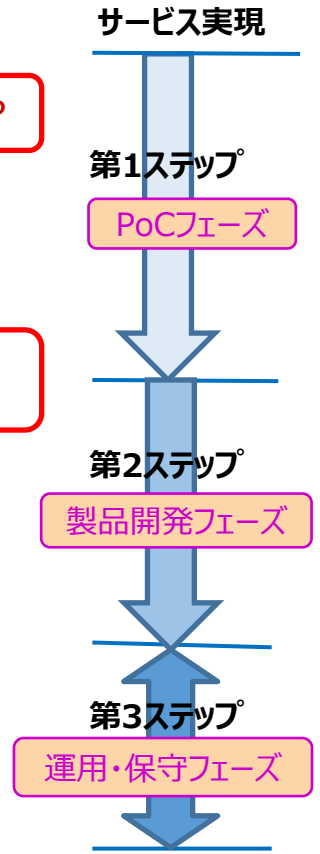
POINT 技術的課題・運用課題を解決可能か？
想定した効果が得られるか？

導入・整備

・業務への組込みのフェーズ
・PoCで明確になった課題を解決し、アプリケーションサービスの開発を行う

運用・保守

・画像認識技術を実業務で運用するフェーズ
・精度を向上させるためのフィードバックチューニングを定期的に実施する

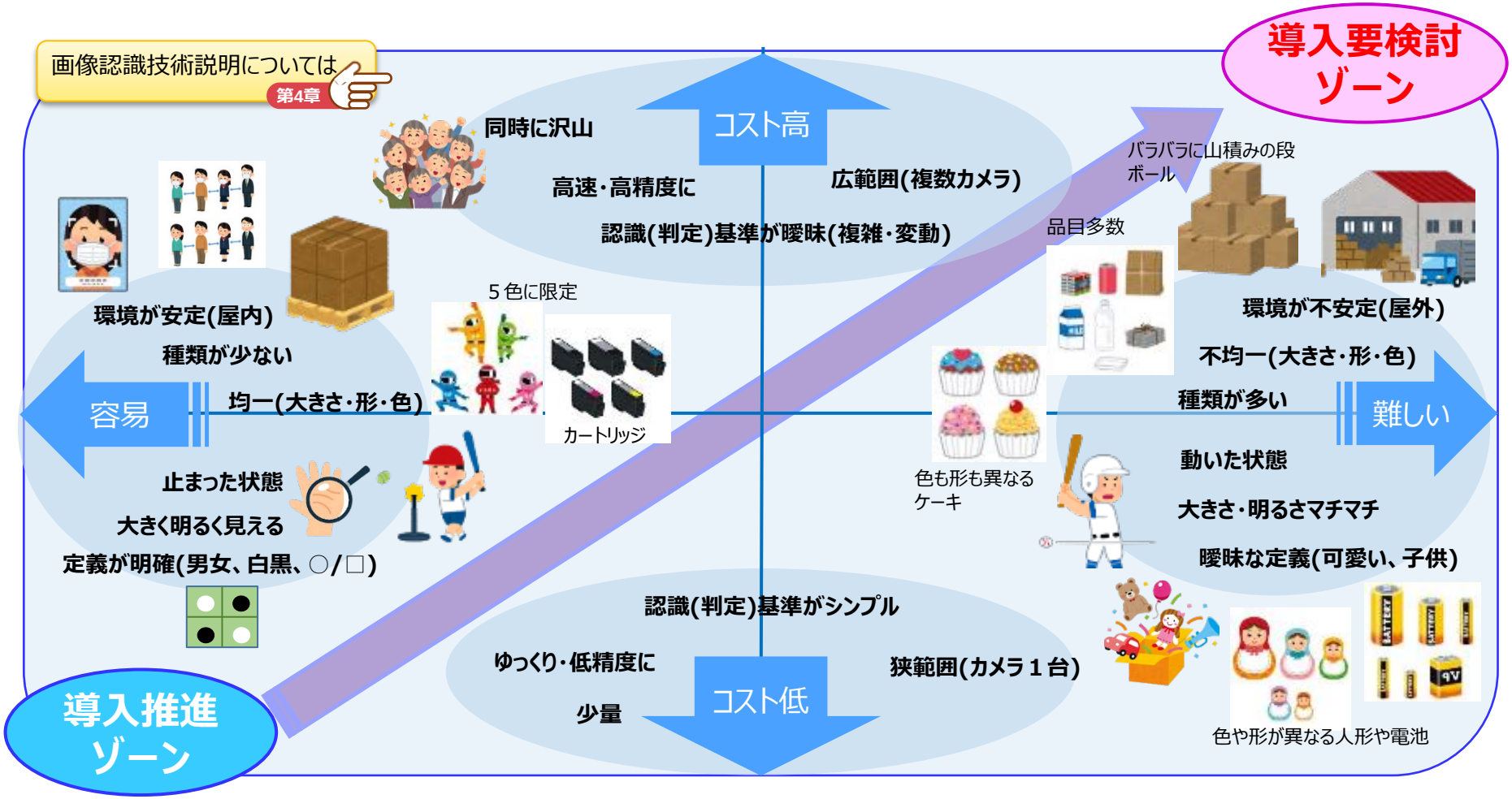


Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

1.6.4 画像認識システム導入検討(企画)を始める前に押さえておきたいことは？

・実現(解決)したい要件(課題)、目的(嬉しさ)は何かを明確にし、費用対効果を確認することが大事

ひとくちに“画像認識で解決したい”と依頼されても、顧客の導入目的と要求レベル(認識精度)は千差万別なので、画像認識システム導入検討時の指標となるのは、適用容易性と費用対効果を見極める必要があります。



Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

第１章：画像認識の概要

POINT

◆ ユーザから “画像認識で○○が見つけられないか？” と依頼を受けたときに、はじめに、見つけたい “○○”について、まずどんな点を確認(注意)すればよいかを以下に説明します

検討ポイント１ ：“画像認識で何を、どの程度の精度で見つけたいのか”を整理・分類する

1. 画像認識技術適用分野の分類

適用シーンについては 第3章

① ある程度認識アルゴリズムが確立されてきた分野 【汎用型ソリューション】

- 製造業：検品(良否判定) - 形状(パターン)が一定のもの
- 各分野：静止Object認識、Objectカウント - 人の顔、人数、モノの数

② 認識アルゴリズムから独自検証(PoC)が必要な分野 【新規(個別)ソリューション】

- 製造業：作業確認(位置、手順、匠伝承)
- 各分野：行動解析(監視、万引き防止)、行動推定(危険回避)

2. 画像認識に求める条件と目標品質レベルの定義

企画・検討については 第5章

AIでは統計学的確率による判定なので、認識精度は90-95%程度が一般的

注意点：限りなく100%精度を求めたいのであれば、認識環境を限りなく固定(安定)化させる & 他のセンサーとの連携を含めて実現する、などの検討も必要

⇒ 投資費用対効果の判定が重要。人手で行う方が良い場合は、画像認識でふるいにかけ、あとは人に任せる方が良い場合も多い

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

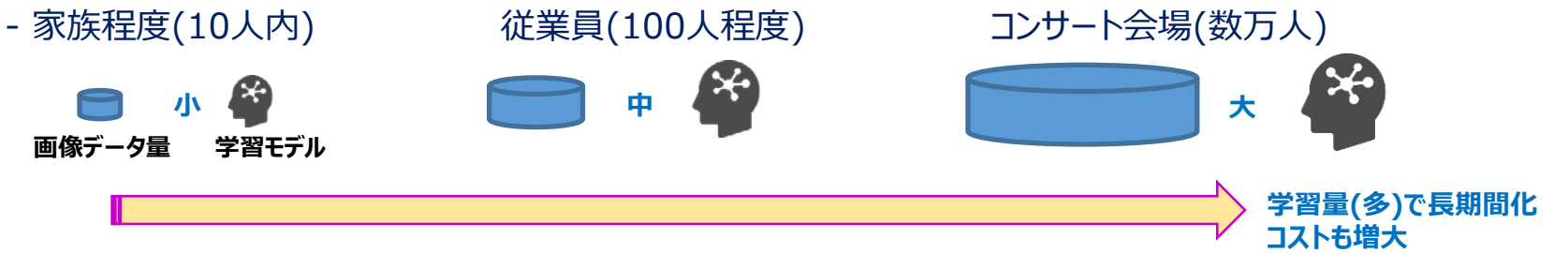
検討ポイント２：品質保証(検証システム)に工期・費用はどれ位掛けられるのか

認識精度向上には事前学習時の画像サンプル量と画像品質が大いに影響しますが、それにはある程度の時間とコストを要します。

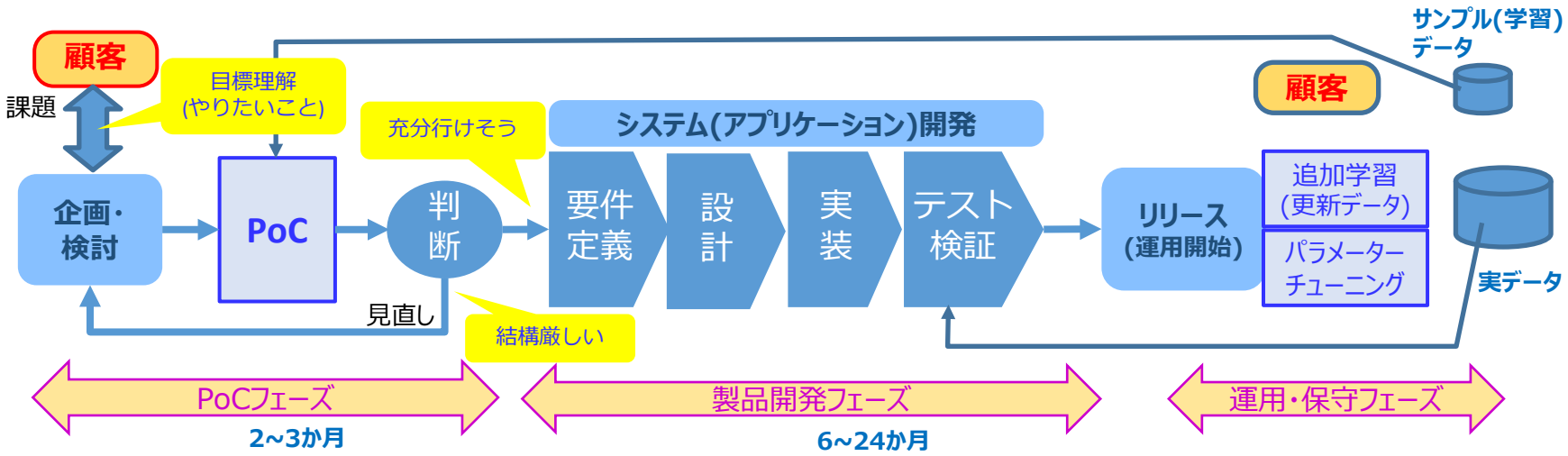
1. 画像認識の学習モデル生成時のデータ量と認識精度の関係性

適用方法については 第5章

例)「人(顔・個人)認識」する製品におけるデータ量(学習画像、学習モデルサイズ)の違い



2. 画像認識システム導入までのスケジュール感



Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

3. 認識品質検証用の標準サンプルデータの設定

- 学習モデル生成用の画像とは別に、検査用画像を準備し、それらを標準検査環境(カメラ、明るさ)において何%認識できたのか、という結果から実用可能性を検証する

例)「人(個人)認識」する製品

⇒ ① 顔　② 上半身 ③ 全身　それぞれ1000サンプルに対して認識率が98%以上 とか

※ 学習用/検証用として事前に用意する画像サンプル数を明確に決めることは難しく、AI開発側に条件(顧客要件)を伝え、顧客とも相談しながら目標を決める必要があります。

保守・運用の注意点については 第5章
導入契約・成果物の権利については 第3章 第8章

4. ソフトウェア更新の仕組みと運用基準の定義

- 画像認識では、1度の製品提供で終わりという訳にはいかないのが通例。顧客は順次レベルアップ(対象数の増加、別現場での適用、認識率向上など)を要求してきます
- 製品提供のあり方については、事前に決めておく必要があります

例)「人(個人)認識」する製品(アプリケーション)の場合、どんな製品形態で進めるか

・認識したい人(対象数)や条件が増えた場合に、“購入(提供)システムの更新”はどうする？

ケース①：更新不可　　(仕様変更の場合は再開発要)

ケース②：更新可能　　(製造元にVersionアップ or データ追加 を再委託)　ex) カーナビ

ケース③：更新サービスが付いている (サポート契約が付加)

ケース④：ユーザ自身が更新可能　(サポートツール提供　※ 品質保証はユーザ側責任)

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

1.7　画像認識システム導入の前に

1.7.1　顧客が画像認識で何を認識(改善)したいのかを明確にしよう　(企画案作り)

１．お客様(貴社)の課題は何ですか？

- 自動化・半自動化による、業務効率改善、人員削減
- 導入期待効果：画像検品で100%保証はあり得ない

⇒導入目的が作業軽減・ストレス開放などであれば、認識率は95%程度で良いはず。顧客へは要件定義と費用対効果を認識して頂くために、実証実験(PoC)実施をお勧めするのが画像認識では通例

2. 見つけたいものの画像サンプル収集について

- 現物のサンプル画像データ、認識したい場所をあらかじめ想定(指定)したものが良い

また、OK/NG(要否判定)の場合は、その判断基準と双方のサンプル画像を準備して頂く

- 現状の作業環境(屋内・屋外、特殊作業場(粉塵)等々)の(画像)情報もあると良い

特殊カメラ・照明装置・遮光・防振・防塵・凍結対策など環境構築検討が必要な場合を想定

POINT

顧客への提案の前に必要な情報

１．判断基準画像：画像認識技術で 認識出来る・出来ないを判断する必要があります

２．作業環境情報：ハードウェア(カメラ・照明・撮像装置など)選定の為に必要です

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

1.7.2 画像認識で何をどのように見つけ出せば良いのかをヒアリングしよう

顧客が“カメラ(画像)で見つけたい“と言っているからやるのではなく、画像認識で何を改善すれば良いのか、という最終目的を明確に定義することが重要。以下に認識対象と品質(精度)の関係例を記します。

1.「人(ヒト)」の認識

- ➢人属性　：性別(男女)、年齢(大人/子供)、人数(数/多い/少ない)、
- ➢顔認証　：個人レベル(○○さん)、状態(表情・喜怒哀楽)、視線・瞬き(寝る/起きる)
  個人レベル：指紋認証、静脈認証(バイオメトリクス)
- ➢行動認証：動作(倒れた/万引き)、状態(立つ/座る/寝る/etc.)
  行動判断レベル：作業ミス/匠の技/購買外行動(万引き)/転倒/危険行為(殴る・蹴る)

2.「物(モノ)」の認識

- ➢属性：形、色、数、形状(寸法、キズ/凹み)　・・・ 検品(製品の良否判定)、等級
- ➢名称：車、自転車、机、箱、段ボール、ゴミ、マーク　・・・ ADAS、検品(物体認識・判定)
- ➢品名：製品名レベル(綾鷹/おーいお茶/ミネラル麦茶) ・・・ 検品 (物体認識+OCR)
  製品名レベル：文字認識(OCR)

3.「その他」の認識

- ➢距離・領域(スペース)・形状　・・・ 棚状態、禁止エリア侵入、路面(AGV)、位置(ロボットアーム)

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

1.8 画像認識技術で課題解決をするには

1.8.1 画像認識って何がどうすること？ AIが学習するってどういうこと？

画像認識技術については 第4章

- AIによる画像認識を実現するためには、適切に選定された、人の脳にあたる「ニューラルネットワーク(AIエンジン)」と、認識するための記憶(辞書)ともいうべき「AI学習モデル」が必要です
- この「AI学習モデル」に未知の画像(例えばイヌ)を与えた際に期待したとおりの判定結果を出したモデルを学習済みモデルとして導入することになります



- 正しい結果を出せる「学習モデル」 を作るには「学習(training)」が必要です。では、どんなことをするのか？

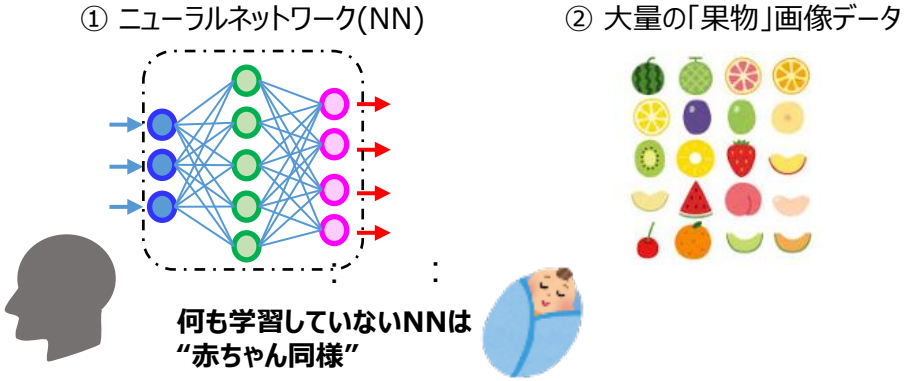
例) 「果物の種類を判定するAIアプリケーションが欲しい」という依頼がある

第3章

◆用意するもの

① “画像内に移っている「モノ」は何か“を出力するのに適したニューラルネットワーク(NN)

② 果物の種別をNNに教えるための大量の果物画像データ



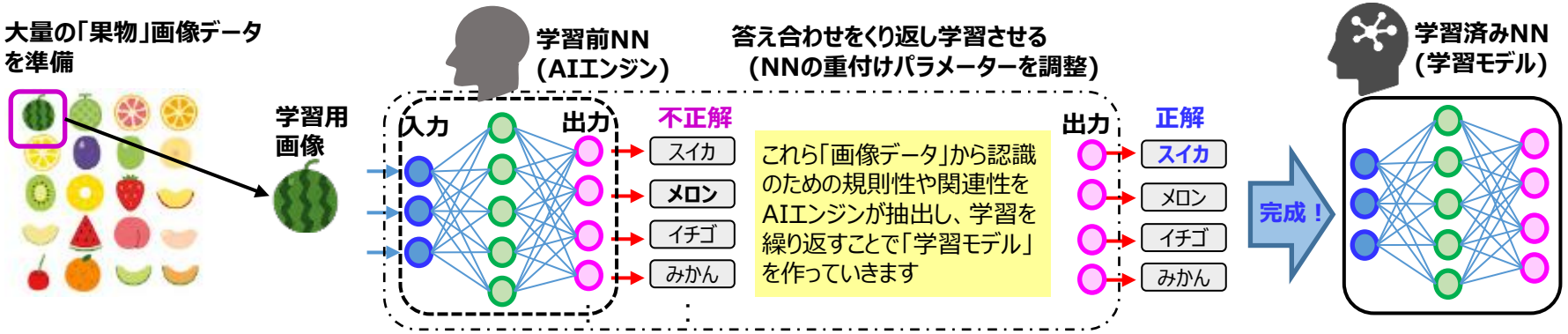
Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

1.8.2　「学習モデル」の作り方

・前頁で準備したニューラルネットワークと画像データを用いて「学習モデル」を作成します　【学習フェーズ】

例)　“スイカ(果物種別)”が認識できる様にするための学習手順を簡単に説明すると

画像認識技術説明については　第4章



※「学習モデル」(即ち“記憶済みの脳“モデル)を「推論モデル」とも表現されることがあります

・画像データの準備について

自身(ユーザ)の目的にあったAIエンジンの「学習モデル」作成は、AIベンダーに依頼するのが一般的ですが、「画像データ」は自身で用意する必要があります。

① カメラやビデオで撮影した画像をご自身(ユーザ)が用意する

② 学習用データを蓄積しているベンダーから要望に合う画像を購入する

③ 比較的汎用性のあるものについては「データセット」というものが用意されているので取り寄せる

第4章

・代表的な画像データセット例

- MNIST、ImageNet、CIFAR-10、MegaFace、Food 101 など

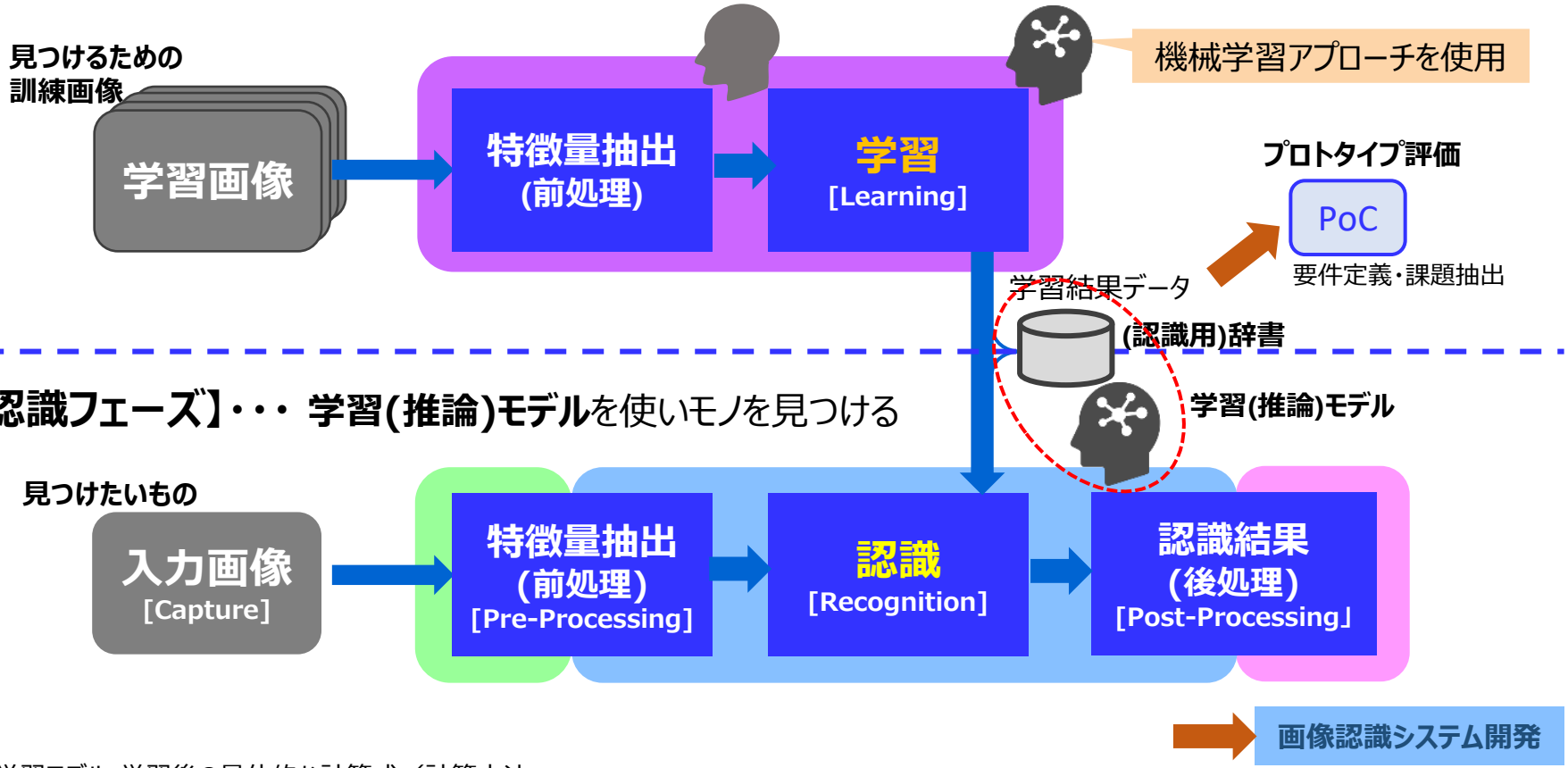
第5章

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

1.8.3　「画像認識システム」導入へ向けてやらなければならないこととは？

AI画像認識では「学習」・「認識」の２つのフェーズにより、ニューラルネットワーク(NN)に見つけたい対象のサンプル画像データを用いて、訓練と実践を重ねて製品化レベルの「学習モデル」を作り上げていきます

【学習フェーズ】・・・ 見つけたいモノをNNに繰り返し学習させ、「学習モデル(辞書)」として定着させる

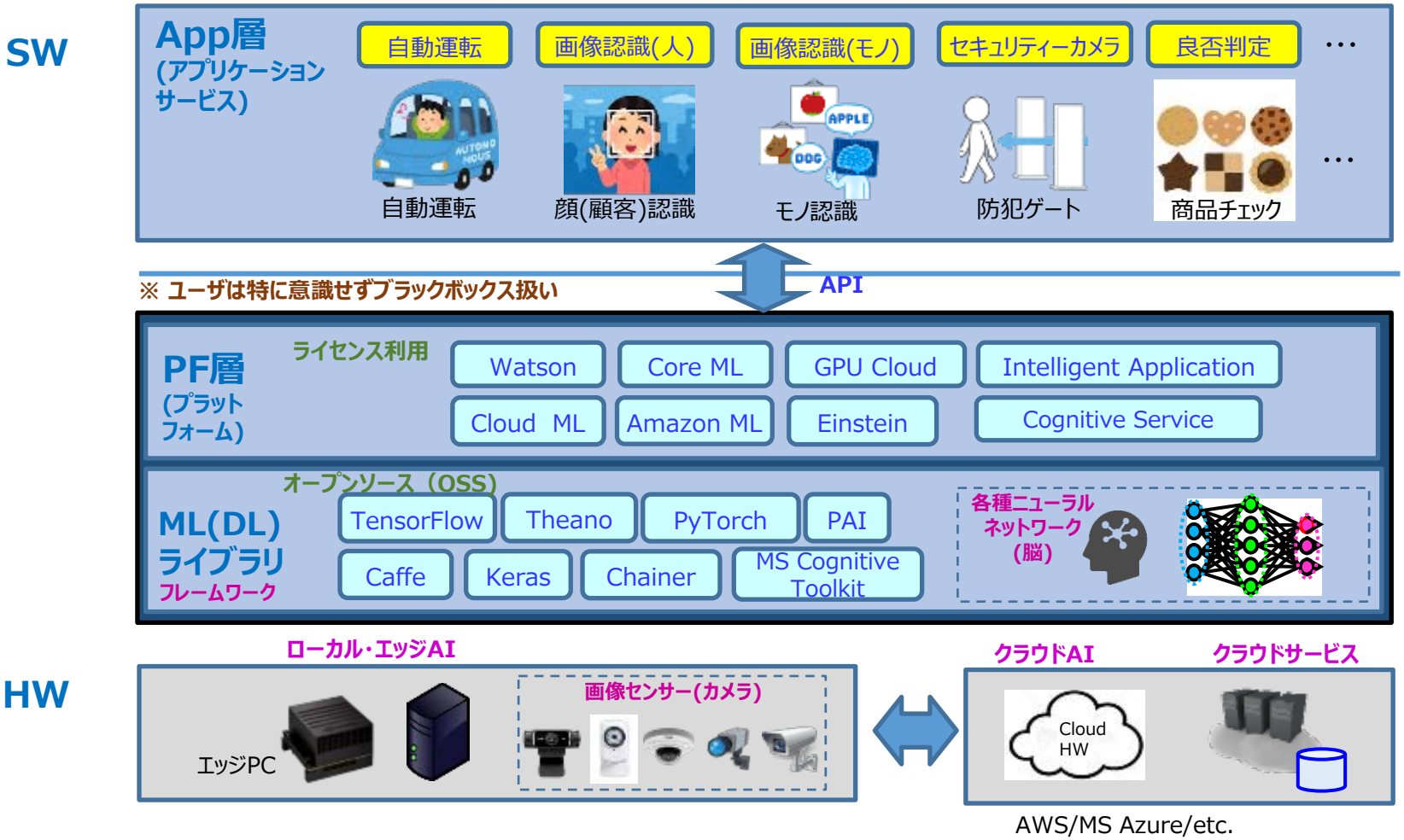


学習モデル:学習後の具体的な計算式／計算方法

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

1.8.4 AI(DL)による画像認識を実現するためのプラットフォーム情報

本項では、AI(DL)実現ソフトウェアの全体像を理解する為、階層化して表記します。
一般的にAI画像認識ソフトウェアの構成は、下記の様に３層構造になっています



Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

1.9 画像認識システム導入準備について

1.9.1【学習フェーズ】でやるべき事

前節で「学習(推論)モデル」の作り方までを説明しましたが、実際に所望のモノを認識可能なAIシステムを動作させる環境(枠組み)を作り上げるための道のりについて簡潔に記します。

POINT

十分な企画検討なくしてAI画像認識適用を始めてしまうと、PoCレベルで行き詰まり製品開発へ進めなくなる。初期段階での検討が重要

1．「学習モデル(製品版含む)」の動作に必要なハードウェア(認識アルゴリズムを処理する為)の選択

- 制御場所(AIエッジPC)　⇒ 最終的には、エッジデバイス、エッジPC、クラウドAIサーバーを想定
- 認識環境(場所は？ 静止 or 可動状態) ⇒ カメラ&レンズSpec、照明有無などの検討要

2．「学習モデル(プロトタイプ)」の作成の為のサンプル画像と、評価用画像の収集

- 認識対象の個数、範囲を確認
- 一般的には、1つの対象物認識には、最低100~500枚程度(※1)のサンプル画像が必要

  ⇒ 準備するサンプル画像は、実認識環境に近いものが好ましい

3．「学習モデル(プロトタイプ)」の作成(モノの認識範囲と程度など要件定義とサンプル画像の収集)

- サンプル画像を用いた学習フェーズ、学習済みモデルを用いての認識評価(実験室)

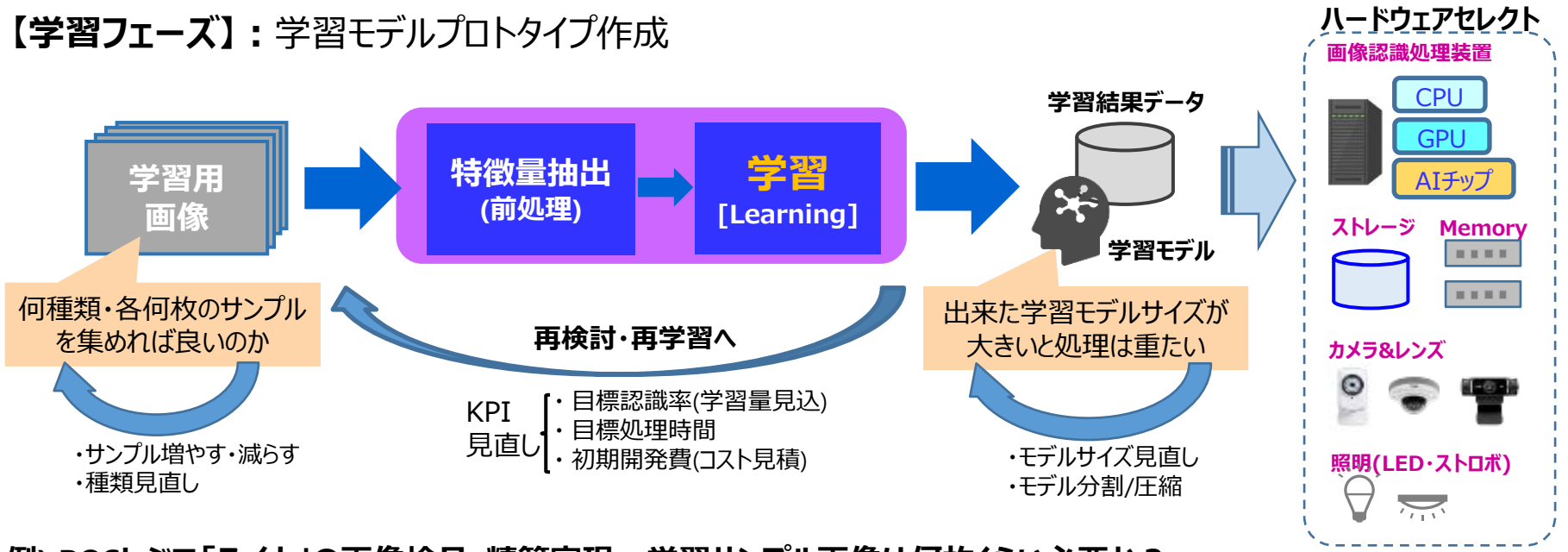
4．実認識環境での実証実験(PoC)、目標認識率、処理性能の確認と要件定義の明確化

※1 対象物の特性や認識環境、認識率にもよるため、明確な枚数定義は難しい。1つの目安としての数

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

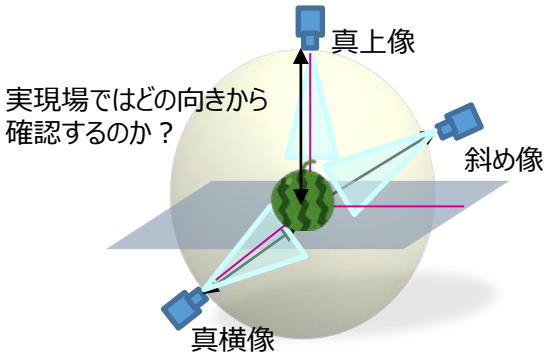
1.9.1　画像からこれを見つけたい！の学習フェーズでの注意点について

【学習フェーズ】：学習モデルプロトタイプ作成

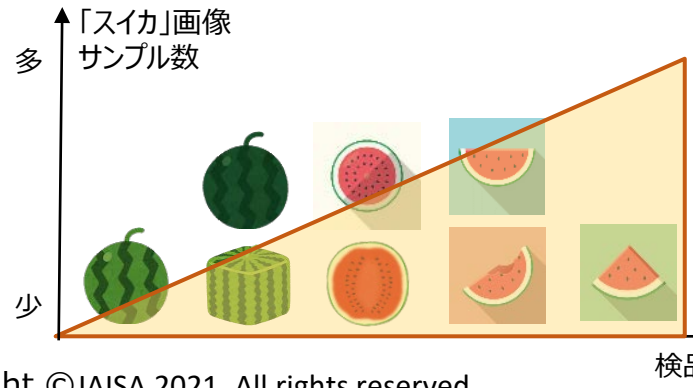


例) POSレジで「スイカ」の画像検品・精算実現：学習サンプル画像は何枚くらい必要か？

・認識対象が「スイカ１つ」であっても、検品環境条件によっては様々な角度からの学習データが必要



・対象の品種、形状数に応じた各撮像データが必要



・品種　：１種～
・形状数：丸ごと/カット数
　　(1/2,1/4,1/8、・・・)

サンプル画像データ、学習については 第5章

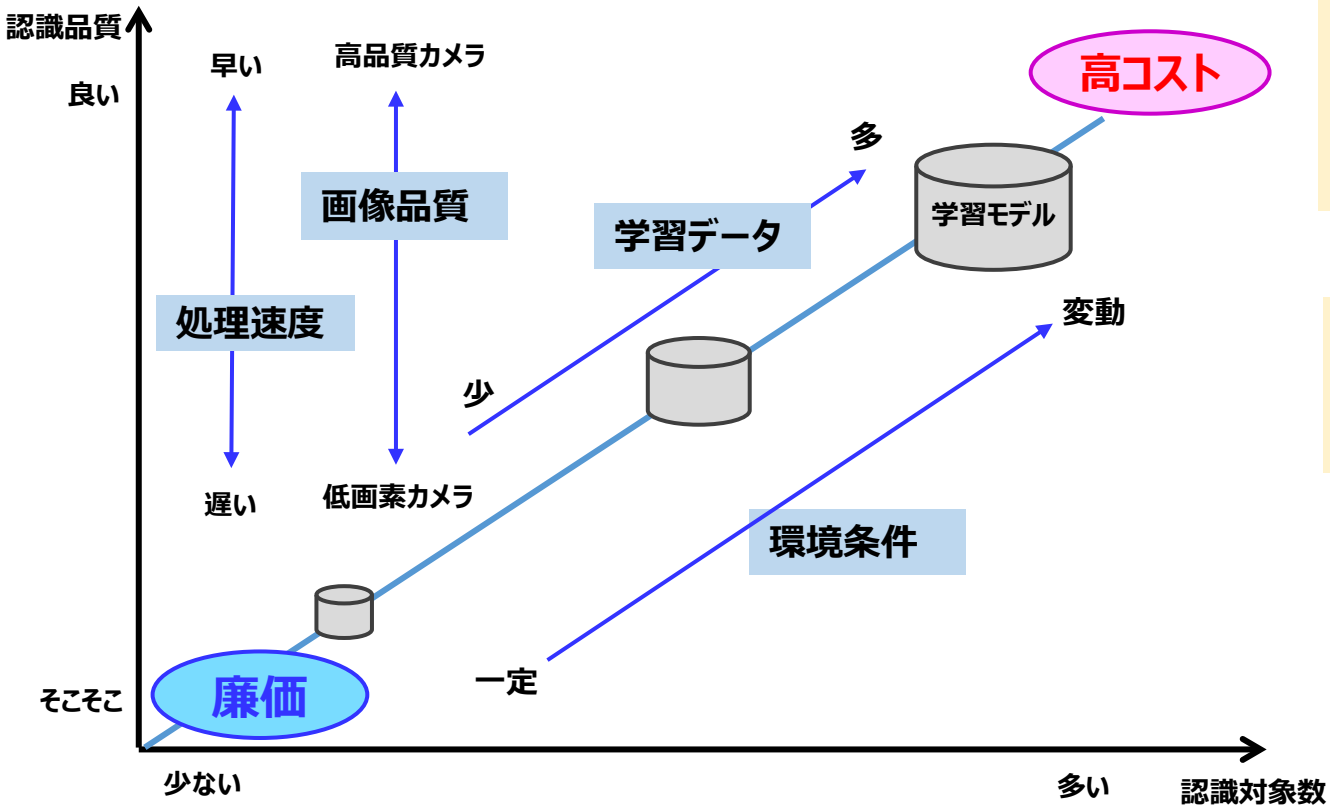
Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

1.9.2 画像認識実現環境をどうやって作っていくか？

・学習モデル(プロトタイプ)によるPoC実施で一定の成果(見込)が得られた。製品化へ向けて何が必要か

POINT

PoC結果から要件定義(目標認識率)とKPIを顧客と合意すること。製品化を成功させるには、費用、および、導入時の目標仕様に対する顧客の承認が鍵となる。



実現環境を選定する場合、見つけたい画像についての知識と、画像認識の特徴を熟知している必要がある

画像認識によって見つけたい対象(目的)を明確にすることが重要

PoCで認識品質とコストの目途付けを！

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

1.10 画像認識システム実現環境について

第4章

・画像認識システム(製品)を実現する形態には様々なものがあり、それらの形態ごとの特徴について述べます



表　画像認識システムのタイプ

タイプ	学習/推論場所	学習処理	推論処理	リアルタイム性	特徴・主な応用分野
【A】	クラウドサーバー、データセンター型	バッチ処理でビックデータの学習も可能	豊富なITリソースにより精度は高く、推論処理が可能	バッチ処理中心になるためリアルタイム性は低いが、5G導入で期待はできる。	・Big Data解析、AI-OCR ・リアルタイム性が求められないシステム ・学習モデルの作成用途
【B】	ローカル(エッジ)サーバー	必要最低限のデータを集約して学習可能	一定のマシンスペックを確保できるため、容量の大きい推論モデルによる精度の高い推論処理が可能	エッジデバイス近くにあるサーバーでストリーム処理するため、クラウド型と比較して即時性は高い	製造装置、自動運転、医療機器、家電、
【C】	組込機器・エッジデバイス	消費電力・スペースの問題からエッジデバイスでの学習処理は現状困難	軽量化した推論モデルを搭載するため、推論精度は若干落ちる	エンドポイントでリアルタイムに推論実行できるため即時性は高い	製造装置、自動運転、 ・推論処理 ・リアルタイム性の求められる判断

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

1.11 製品導入に向けての事前確認事項について

- 顧客の所望する画像認識システムが出来上がり、実運用に向けて、最終段階に差し掛かったところで、成果物(製品)の品質や権利について、顧客側と取り決めておかないと、導入後にトラブルになることがあるので契約について少しふれておきます

POINT

導入製品に関して顧客と後々トラブルにならないためにやるべきことは

第３章 第８章

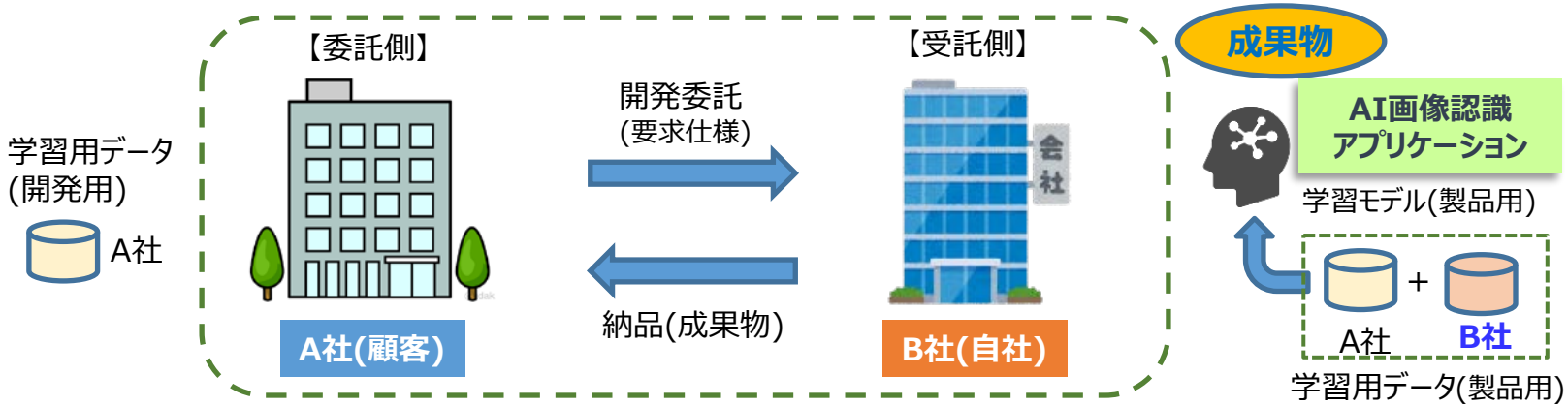
１．品質保証：AIソフトウェアの特性上、SW不具合定義(認識率齟齬)についての契約

２．成果物の扱い：AI学習に使用した画像データと学習モデルの２次利用についての契約

経済産業省が開示している「AI・データの利用に関する契約ガイドライン」も参照してください

■AIソフトウェア導入における顧客間契約について

・A社が開発委託してB社に委託し、出来上がったAI画像認識アプリケーションの成果物の権利と２次利用については、曖昧なところがあるので、事前に双方で確認する必要があります



Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

2. 用語集

2.1 本導入ガイドラインにて使用されているAI/DL関連用語について

No	用語(和)	用語(英)	略語	意味
1	人工知能	Artificial Intelligence	AI	人の知的な活動(認識/分析/判断など)をコンピューター上で実現しようとする技術や研究分野を示す概念(通称)。
2	機械学習(マシンラーニング)	Machine Learning	ML	コンピューターがデータから反復的に学習し、そこに潜むパターンや傾向を見つけ出すこと。(ここでの学習(アルゴリズム/ロジック)は、人が定義したものを指す)
3	深層学習(ディープラーニング)	Deep Learning	DL	脳の神経ネットワークを単純化してコンピューターのプログラム上で再現した技術。
4	光学文字認識	Optical Character Recognition/Reader	OCR	印刷物などの文字を、光を当てることで読み取り、テキストデータに変換する仕組み。
5	概念実証	Proof of Concept	PoC	新しい概念や理論、原理、アイディアの実証を目的とした、試作開発の前段階における検証やデモンストレーションのこと。一般に「実証実験」と訳すことが多い。
6	ニューラルネットワーク	Neural Network	NN	DLの普及により、従来のコンピューターが苦手としていた「ルールのわからない問題」にも対応できる非常に可能性を秘めた技術のこと。
7	畳み込みニューラルネットワーク	Convolutional Neural Network	CNN	ニューラルネットワークに畳み込みという処理を加えて画像認識に対して高い精度を実現している手法のこと。
8	教師あり学習	Supervised Learning	-	「正解」が決まっている正解ラベル(教師データ)を付与したトレーニングデータを使って学習する方法のこと。
9	学習済みモデル	Learned model	-	機械学習の手法を使ってトレーニングされた認識用モデル(機械学習モデル：具体的な計算式／計算方法)のこと。(推論モデル)
10	特徴量	Feature		学習の入力に使う測定可能な特性のこと。たとえば、赤いリンゴと青いリンゴを識別する際には、「色」が特徴量となる。
11	再帰型ニューラルネットワーク	Recurrent neural network（RNN）	RNN	不定長かつ順序関係のあるデータをより自然に扱うことができるニューラルネットワークのモデルのこと。CNNとは異なり特徴的なのは、隠れ層での出力値をそのまま入力値として使うフィードバックループの機能を有している。主に自然言語処理や音声処理のような時系列データに多く使用されている。
12	パターン認識	Pattern Matching	-	MLにより学習した結果を新たなデータに当てはめることでパターンにしたがって判定や予測を行うこと。

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

第３章

画像認識技術の適用シーン



画像認識技術を導入したいけど、どんなシーンに活用できるのかな？

この章を読めば、どのようなシーンで利用出来るのかが分かりますよ

また、導入にあたって気を付けるべき規格や法令についても解説しています



Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

第４章

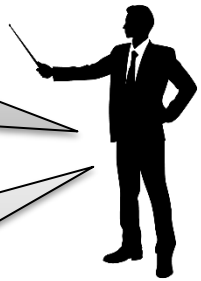
画像認識技術（画像認識とは）



そもそも画像認識って、どういう技術なの？
やりたい事を実現してくれるのかな？

この章を読めば、画像認識技術の種類や概要が分かりますよ

また、画像認識技術が苦手としていること、その対策案についても解説しています



Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

第５章

適用方法



画像認識技術を導入するに、どうやって進めればよいの？

この章を読めば、企画から導入、運用・保守までの一連の手順が分かるよ



Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

第６章
適用事例



世の中はどこまで進んでいるのかな？ 他社はうまく行ってるのだろうか

この章では、参考となるような良い事例・うまく行かなかった事例についてまとめました



Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

第７章

サービス提供事業者



自分たちがやりたいことを
実現してくれる会社は無いかな？

この章では、AIベンダーとしてサービスを提供している企業やベンチャーの情報(一部)をまとめてみました。



Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

第８章

画像認識関連法令など



画像認識技術を用いる時にどの様な法令に注意すべきかな？

この章では、画像認識技術を適用したAIソフトウェアの開発や、それを用いたビジネスを行う際に、考慮すべき法令をまとめました。



Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

第９章：免責事項

- 本ガイドラインは可能な限り正確で最新の情報を掲載するよう努めておりますが、 画像認識分野の技術の特性上、情報が古くなったりすることもあり、必ずしも利用者の実情に適した内容の提供を保証するものではございません。本ガイドラインの情報に基づいて被ったいかなる損害について、JAISAは一切責任を負うものではございませんのであらかじめご了承ください。

- また、本ガイドラインの内容は、特定のサービスの提供を目的とするものではなく、ガイドラインに掲載した事業者等につきましては、執筆時点の情報に基づいて代表的なサービス提供事業者を記しているものであり、それらの事業者との取引に関してはJAISAは一切の責任も負いませんのでご了承ください。なお、予告なしに内容が変更または廃止される場合がございます。

- 本ガイドラインに記載されている内容の著作権や肖像権等は、各権利所有者に帰属します。また当該掲載情報の無断転載 、複製、販売等の一切を固く禁じております。転載する際には、お問い合わせよりご連絡いただけますよう宜しくお願い致します。

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

謝辞

画像認識技術導入ガイドライン作成にあたり、長きにわたり多大なるご協力、ご支援を頂きました画像認識プロジェクトメンバー(以下に列挙)の皆さまには、ここに感謝申し上げます。

一般社団法人日本自動認識システム協会　事務局

画像認識プロジェクト　ガイドライン検討WG 名簿

	氏　名	原案作成	所　属
リーダー	片岡　好広	○	東芝テック株式会社
委員	中西　順一	○	イーデーエム株式会社
委員	幸　拓郎	○	NECプラットフォームズ株式会社
委員	木村　秀成	○	高圧ガス工業株式会社
委員	登山　慎一	○	テュフズードジャパン株式会社
委員	阿部　一郎	○	みずほリサーチ＆テクノロジーズ株式会社
委員	砂川　寛行	○	理想科学工業株式会社
執筆協力	勝田　剛	○	IDEC AUTO-SOLIUTIONS株式会社
執筆協力	齋藤　有二		株式会社サトー
執筆協力	光信　拓哉		セコム株式会社
執筆協力	柿沼　明宏	○	株式会社リコー

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.

一般社団法人 日本自動認識システム協会

お願い

本書は、一般社団法人日本自動認識システム協会（JAISA）の著作物です。

無断での掲載、転載、配信等に関しましては、ご遠慮願います。

Copyright ©JAISA 2021, All rights reserved.