

令和3年度先進的AI・IoT活用ビジネス創出実証事業

AIを利用した文字認識によるデータ作成と活用

オータス株式会社 石巻ガス株式会社 株式会社ナナイロ

目次

1. 実施内容	4
2. システム概要	8
3. 業務での期待される効果について(石巻ガス株式会社)	15
4. 実証結果と評価	20
5. システム導入に関する効果・課題	35
6. 今後のビジネスモデル展開	38

1. 実施内容

実施体制

宮城県

県内3企業の協力によるビジネスモデルの共創

幹事法人

オータス株式会社

- ・統括管理
- ・企画・立案
- ・システム開発・実装
- ・データ学習
- ・マーケティング

構成員

石巻ガス株式会社

- ・ユーザー企業
- ・データ収集
- ・運用実証試験

構成員

株式会社ナナイロ

- ・共同開発企業
- ・タブレットアプリケーション開発

開発協力者

富樫 敦 氏

静岡理科大学情報学部
コンピュータシステム学科 教授

仙台応用情報学研究振興財団理事
・ AI学習基礎についての開発支援
・ 波形データ分析
・ 分析アルゴリズム開発

経歴

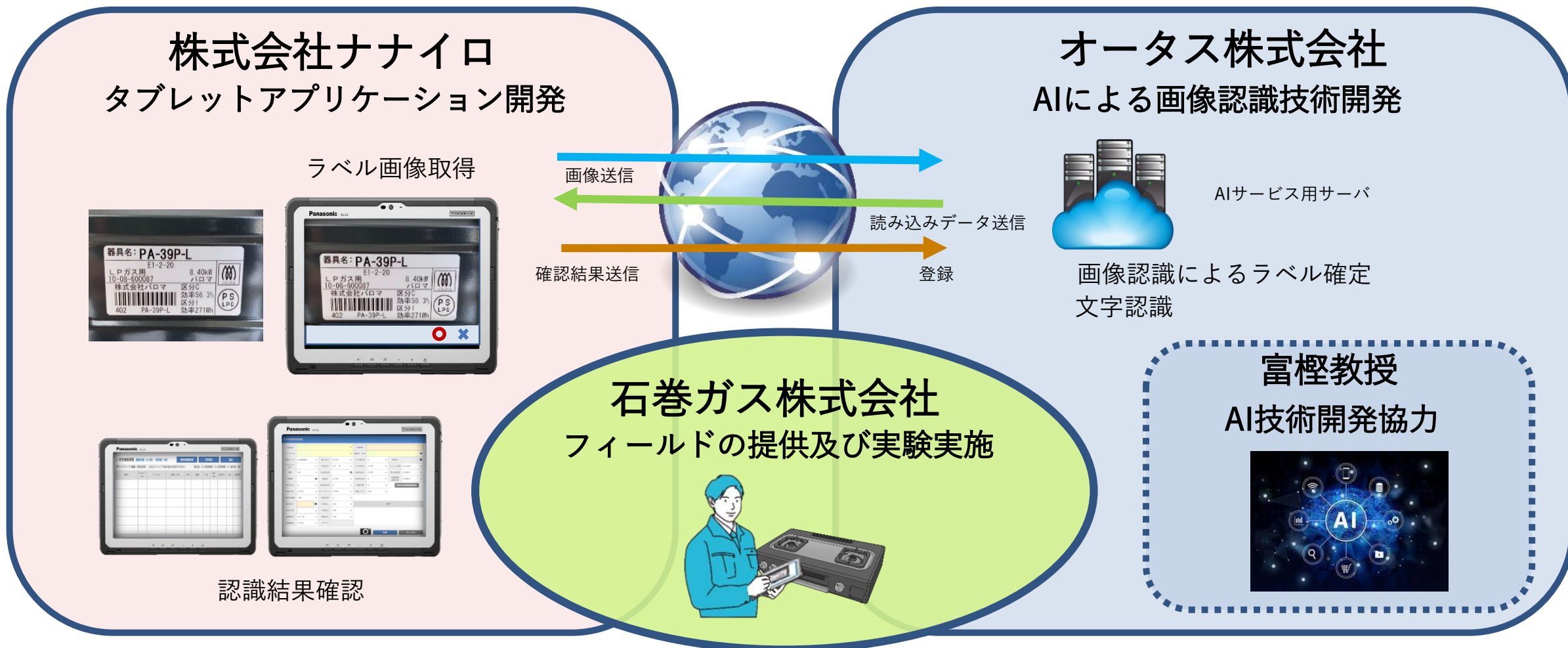
1997年4月 静岡大学教授 情報学部
(~2003.3)

2000年4月 放送大学客員教授
(~2003.3)

2003年4月 宮城大学教授 事業構想学部
(~2021.3)

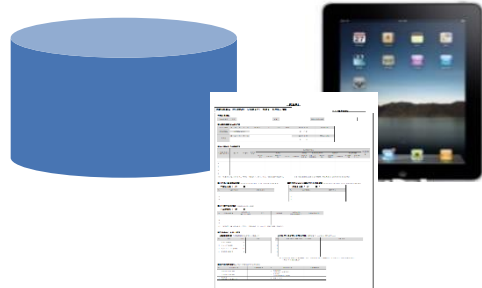
今回実証するシステム構成

システム開発の実施については、富樫 敦 氏（静岡理工科大学教授）の協力の元、オータス株式会社が実施し、株式会社ナナイロがアプリケーション開発を担当。実証にあたっては、現場環境及び学習用サンプルを石巻ガス株式会社様にご提供頂いた。



システムの概要と点検作業の流れ

点検用データ作成（印刷）



保安点検は現地での作業
→人手による作業が大部分を占めている

保安点検用のシステムを利用していても、新規に購入があったり、更新されている器具については、現地での手入力が必要。

点検・点検内容説明・報告



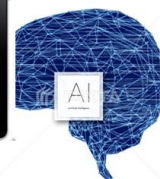
点検時器具の登録がない場合
システムへの手入力
点検報告用用紙に記入

本システム

撮影



所有器具情報を登録

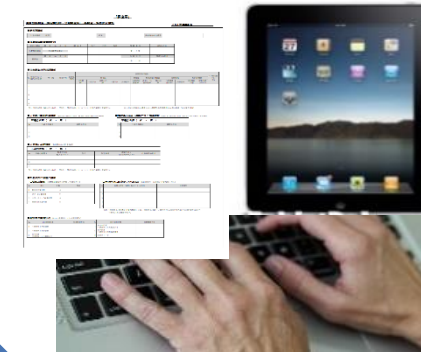


ラベル内容の認識
AI画像解析によるデータ化



保安調査システム

帰社後点検データ登録・入力



データ取り込み



2. システム概要

機能

ラベル：大型湯沸器



必要な情報をAIが認識し、
各項目に自動で抽出

メーカー名

型式

製造年月

アプリ：ガス器具追加画面

9:05

← ガス器具追加

対象
給湯器付風呂釜

メーカー
リンナイ

型式
RUF-K205SAW

製造年月
2015 年 9 月

4/4 1/2

RUF-K205SAW-15A

RUF-K205SAW
屋外式
都市ガス 13A用 12A用
最大 47.7kW 44.4kW
給湯 36.7kW 34.2kW
ふろ 11.6kW 10.8kW

従来型OCR読み込みとの違い

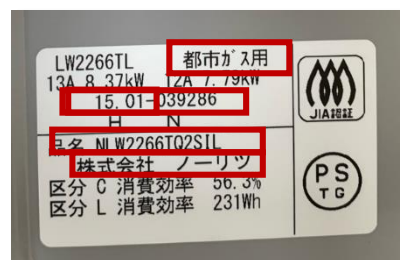
AI画像認識による読み込み



AI画像認識

- ・必要な情報をピックアップ
- ・学習したラベル情報を基に判断。
- ・読み取り精度を上げるためのサンプル学習が必要

従来型OCR読み込み



OCR

- ・指定した位置に存在する値を取得
- ・ラベルごとに読み込み位置の設定が必要
- ・メーカー・機種・用途ごとにラベル様式が違うため各々の設定が必要

システム運用



ラベル認識アプリアイコン

- DBはクラウド上のサーバー
(会社にWebサーバーを立てても運用可能)
- インターネットを通じたデータのやりとり
- アプリケーションのため端末に依存しない
- 検証はOSがAndroidの端末を使用したか、iPadなどのiOSでも利用可能
- 複数台の同時接続が可能
(現時点で4台ほどの接続も問題なし)
- 写真データ等、サーバーに蓄積



開発言語

開発言語は、AI開発に広く利用されているPythonを活用し可用性を高めるとともに、技術的な蓄積により今後の開発に対する要員の育成を図る。

アプリ画面とアプリ利用の流れ

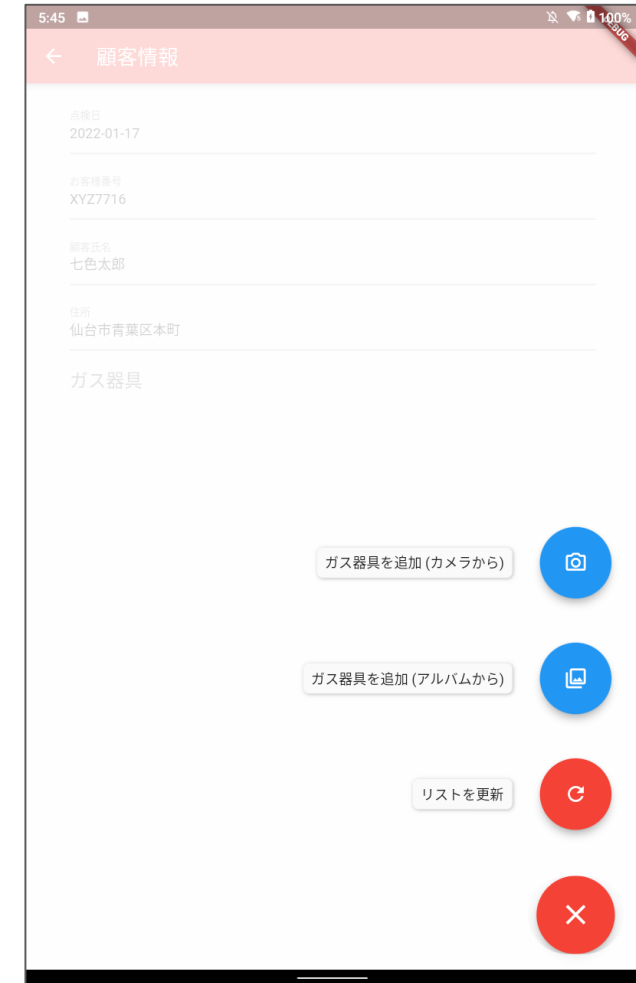
点検対象者選択画面



ガス器具確認画面



登録方法選択画面



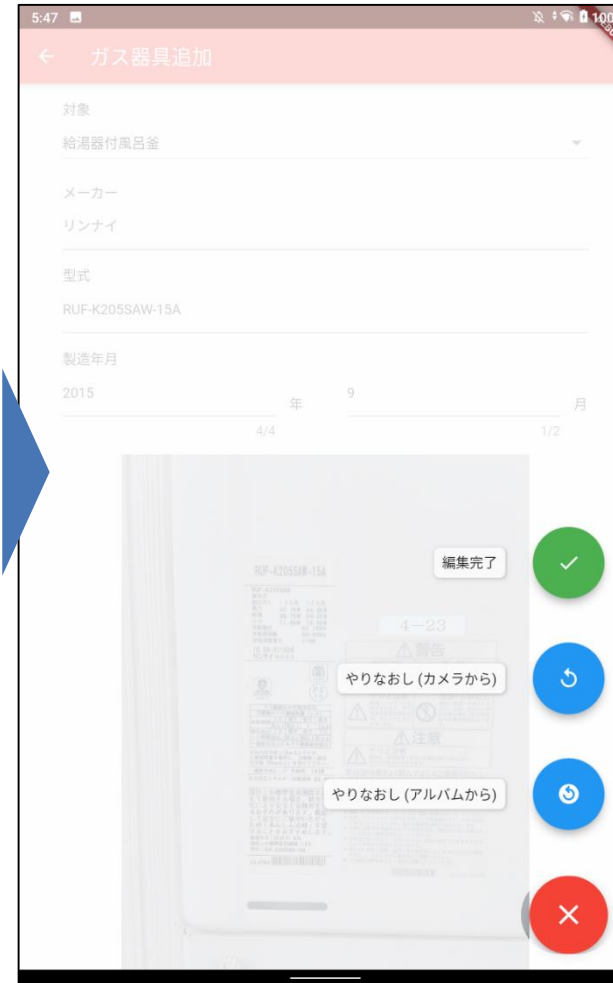
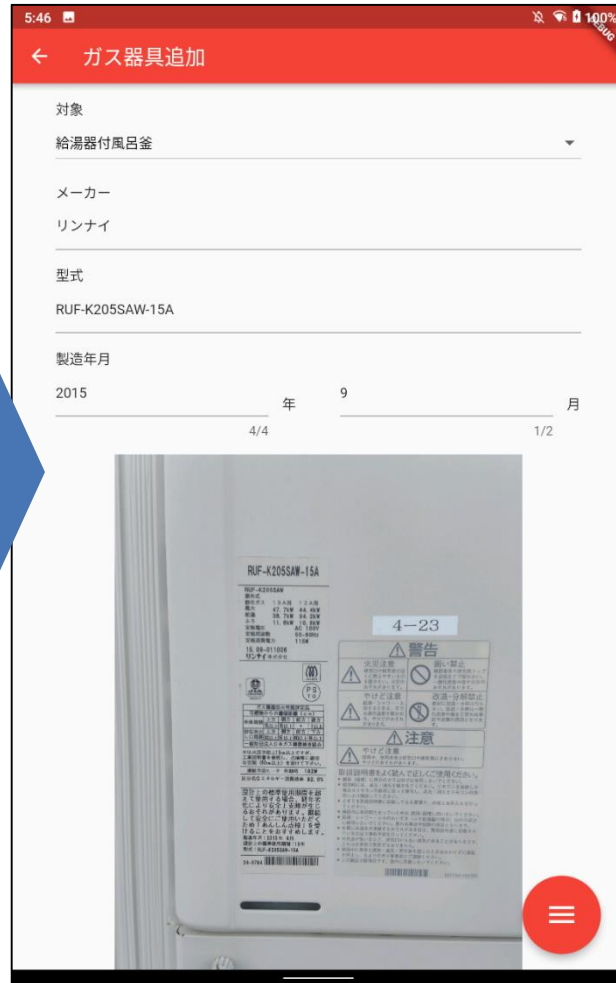
アプリ利用の流れ（撮影～登録）

AI認識データ表示
項目修正画面

編集完了確認画面

登録完了画面

ラベル撮影



3. 業務での期待される効果について (石巻ガス株式会社)

石巻ガス株式会社概要



石巻ガス株式会社

所在地	宮城県石巻市
設立	昭和34年5月
供給戸数	約14,800戸
営業内容	<ul style="list-style-type: none">・都市ガスの製造、供給及び販売・簡易ガスの供給販売・LPガスの供給販売・ガス機器の販売・配管工事の設計施工・住宅棟のリフォーム工事・太陽光発電システムの販売・売電事業・家電機器販売・前各号に附帯または関連する一切の業務

ガス器具の点検業務

保安点検

法で定められている期間内（4年以内）にガス器具の設置状況や燃焼状態、ガス漏れの有無等、直接点検をすることが義務付けられている。

RTS65AWG36R2G-DBL

RS71W27U12DGVW

N3WS4PWAS6STESC

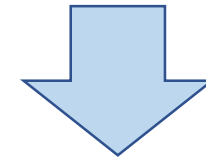
型式は文字数が多く、**手入力の負担**がかかる。また、**ミス**も起きやすくなってしまう。

所有機器情報編集									
機器名	1:風呂釜								
メーカー名	ZZ:その他			機器名・型式	RTS65AWG36R2G-DBL				
閉栓フラグ	0:現機変更	購入区分	0:不明	ガス種良否	0:	販売日			
エネルギー区分	0:都市ガス	所有区分	0:不明	ガス検区分	0:不明	リコール対象	0:非対象		
号数	8.5	CO測定値		給排気区分	0:不明	停止時配管	0:対象外		
消費量		接続具	0:不明	給排気良否	0:	消費機器調査対象	0:対象外		
単位区分	0:	接続具良否	0:	設置状態	0:	給排気設備等調査項目			
燃焼口数	0:不明	ホースバンド	0:不明	特監ラベル	0:無				
高効率機種	0:無	燃焼状態	0:						
製造年月		立消防止	0:無	備考					
所有台数	1	不燃防止	0:無						
設置場所	0:不明	通熱防止	0:無						
設置階数	0:不明	*****							

点検項目の例



点検対象のお客様ごと、複数のガス器具を点検する
場合が多い。



膨大な量の器具データ

従来の保安システムの課題

ノートパソコン



- ・持ち運び（重い、大きい）
- ・データの更新がリアルタイムではない
- ・必要書類の印刷が必須
- ・カメラ等ついておらず
全て手入力

紙を用いての点検



- ・点検対象者一覧票
- ・対象者ガス器具リスト
- ・定期保安調査票
- ・その他必要書類

課題

- 都度印刷が必要
- 帰社後データ入力、データ更新が必要
- ガス漏れ検知器等、点検用の道具も必要なため、
パソコン + 点検票などの紙類
+ 専用器具の持ち運びで負担がかかる

モバイル端末
なら解決

利用イメージ

(撮影イメージ)



情報を自動で認識するため、登録ミスが無い！

データがしっかり登録されることで
不測の事態にも対応！

電話での
操作方法等
対応

ガス器具販売
の提案

所有機器情報編集					
機器名	1.風呂釜	機器名	型式	0	
メーカー名	ZZ: その他	機器名	型式	0	
規格フラグ	0:無関係	購入区分	0:不明	ガス種別	0:
エネルギー区分	0:都市ガス	所有区分	0:不明	ガス種別	0:不明
号数	8.5	CO測定機	0	燃焼気体	0:不明
消費電	0	燃焼機	0:不明	燃焼気体	0:
単位区分	0:	燃焼機	0:	設置状態	0:
燃焼回数	0:不明	ホースバンド	0:不明	燃焼レベル	0:無
高圧弁機構	0:無	燃焼状態	0:		
製造年月	0:	立消防止	0:無		
所有台数	1	不燃防止	0:無		
設置場所	0:不明	遮熱防止	0:無		
設置機	0:不明				

故障・
修理部品
対応

リコール
対応

利用場面

開栓



保安点検



器具販売



4. 実証結果と評価

実証実験について

- ・ 石巻ガス株式会社にてサンプルデータ606枚取得
- ・ 目視で文字が確認できないラベルに関してはAIでも認識が不可能なため、38枚を検証から除外。（次のスライド）
- ・ 検証は無作為に1割の57枚を抽出し行った。
- ・ ラベル内にメーカー名・製造年月が無いものは値を取らなかった場合のみ、認識済みであるとみなしている。
- ・ 認識率に加え、業務レベルでの実用性の検証として撮影からAIが文字認識を実行しクライアント側へ表示するまでの時間も検証。

AIで認識不可能なもの

AIラベル認識が不可能なラベルの例

錆び



油・洗剤等



摩擦・傷



雨・紫外線



検証結果

総枚数	57				
	メーカー名	年	月	型番 (完全一致)	型番 (候補は提示)
認識枚数	55	56	56	52	55
一致率	96.5%	98.2%	98.2%	91.2%	96.5%
不認識理由					
	画質不足によるOCR段階での読み取りエラー			4パターン	
	アルゴリズムで未対応の文字(ex. Ⅲ)			2パターン	
	型番候補が複数ある場合の選択ミス			2パターン	

サンプルデータ一覧

メーカー名	年	月	型番	メーカー名	年	月	型番
パロマ	2015		10 IC-N900B-R	パロマ	2015		10 IC-N900B-R
パロマ	2015		7 PA-28F-4	パロマ			PA-28F-4
パロマ	2015		11 IC-N900B-R		2015		11 IC-N900B-R
リンナイ	2015		12 DCM01BEL	リンナイ	2015		12 RT33NJH-L
リンナイ	2016		3 RT33NJH7S-CR	リンナイ	2016		3 RT33NJH7S-CR
リンナイ	2016		4 RT33NJHTS-CL	リンナイ	2016		4 HRT33NJHTS-CL
リンナイ	2018		1 KSR561DGR	リンナイ	2018		1 KSR561DGR
リンナイ	2010		3 RTS-1NDA	リンナイ	2010		3 RTS-1NDA
リンナイ	2012		10 RBF-AERSN-L-T		2012		10 RBF-AERSN-L-T
パロマ	2020		5 PA-210B-1R	パロマ	2020		5 PA-210B-1R
パロマ	2020		5 PA-210B-1R	パロマ	2020		5 PA-210B-1R
パロマ	2008		9 PG-852S	パロマ	2008		9 PG-852S
リンナイ	2012		2 RUS-V51YT	リンナイ	2012		2 RUS-V51YT
ハーマン	2012		6 C3WL5PWASJSTESD	ハーマン	2012		6 C3WL5PWASJSTESD
ハーマン	2012		6 C3WL5PWASJSTESD	ハーマン	2012		6 C3WL5PWASJSTESD
ハーマン	2011		11 LW2265TC8SGR	ハーマン	2011		11 LW2265TC8SGR
ハーマン	2011		11 LW2265TC8SGR	ハーマン	2011		11 LW2265TC8SGR
ノーリツ	2015		1 NLW2266TQ2SIL	ノーリツ	2015		1 NLW2266TQ2SIL
ノーリツ	2017		8 NLW2277TBEM	ノーリツ	2017		8 NLW2277TBEM
ノーリツ	2017		8 NLW2277TBEM	ノーリツ	2017		8 NLW2277TBEM
パロマ	2010		8 PA-39P-L	パロマ	2010		8 PA-39P-L
パロマ	2011		9 PA-N39VA-R	パロマ	2011		9 PA-N39VA-R
リンナイ	2019		12 RT64JH7S2-CL	リンナイ	2019		12 RT64JH7S2-CL
リンナイ	2015		2 RTS61AWGRN-VL	リンナイ	2015		2 RTS61AWG1ORN-VL
ノーリツ	2020		6 GFH-2405S-W5	ノーリツ	2020		6 GFH-2405S-W5
パロマ	2011		8 PR-200EF	パロマ	2011		8 PR-200EF
パロマ	2011		9 PR-200J-1	パロマ	2011		9 PR-200J-1

パロマ	2011	9	PR-200J-1	パロマ	2011	9	PR-200J-1
パロマ	2012	6	PR-81DSS-1	パロマ	2012	6	PR-81DSS-1
パロマ	2012	6	PR-81DSS-1	パロマ	2012	6	PR-81DSS-1
マルゼン			RGT-1265B	マルゼン			RGT-1265B
マルゼン			RGT-1265B	マルゼン			RGT-1265B
リンナイ	2006	5	RUS-V51RT	リンナイ	2006	5	RUS-V51RT
リンナイ	2012	3	R-652PMSiii-402	リンナイ	2012	3	
リンナイ	2012	3	R-652PMSiii-402	リンナイ	2012	3	
リンナイ	2011	10	RC-L4001NP-1	リンナイ	2011	10	RC-L4001NP-1
リンナイ	2011	10	RC-L4001NP-1	リンナイ	2011	10	RC-L4001NP-1
リンナイ	2015	5	RC-M4002E	リンナイ	2015	5	RC-M4002E
リンナイ	2015	5	RC-M4002E	リンナイ	2015	5	RC-M4002E
	2012	6	RHBH-RJ243AW2-1		2012	6	RHBH-RJ243AW2-1
リンナイ	2012	6	RHBH-RJ243AW2-1	リンナイ	2012	6	RHBH-RJ243AW2-1
リンナイ	2012	6	RHBH-RJ243AW2-1	リンナイ	2012	6	RHBH-RJ243AW2-1
リンナイ	2012	6	RHBH-RJ243AW2-1	リンナイ	2012	6	RHBH-RJ243AW2-1
リンナイ	2012	7	RR-055GS-C	リンナイ	2012	7	RR-055GS-C
リンナイ	2012	7	RR-055GS-C	リンナイ	2012	7	RR-055GS-C
リンナイ	2006	2	RTS-306NA-R	リンナイ	2006	2	RTS-306NA-R
リンナイ	2006	2	RTS-306NA-R	リンナイ	2006	2	RTS-306NA-R
リンナイ	2006	5	RUS-V51RT	リンナイ	2006	5	RUS-V51RT
リンナイ	2006	5	RUS-V51RT	リンナイ	2006	5	RUS-V51RT
リンナイ	2012	2	RUX-A2400W-E	リンナイ	2012	2	RUX-A2400W-E
リンナイ	2012	2	RUX-A2400W-E	リンナイ	2012	2	RUX-A2400W-E
リンナイ	2012	2	RUX-A2400W-E	リンナイ	2012	2	RUX-A2400W-E
リンナイ			RVD-E2000AW2-1	リンナイ			RVD-E2000AW2-1
リンナイ			RVD-E2000AW2-1	リンナイ			RVD-E2000AW2-1
リンナイ			RVD-E2000AW2-1	リンナイ			RVD-E2000AW2-1
長府	2013	8	GK-1621K	長府	2013	8	GK-1621K
長府	2013	8	GK-1621K	長府	2013	8	GK-1621K

認識可能な例

遠い



影



斜め



文字が薄い



汚れ



これらのような状態のラベルでも
画像が鮮明であれば認識が可能に

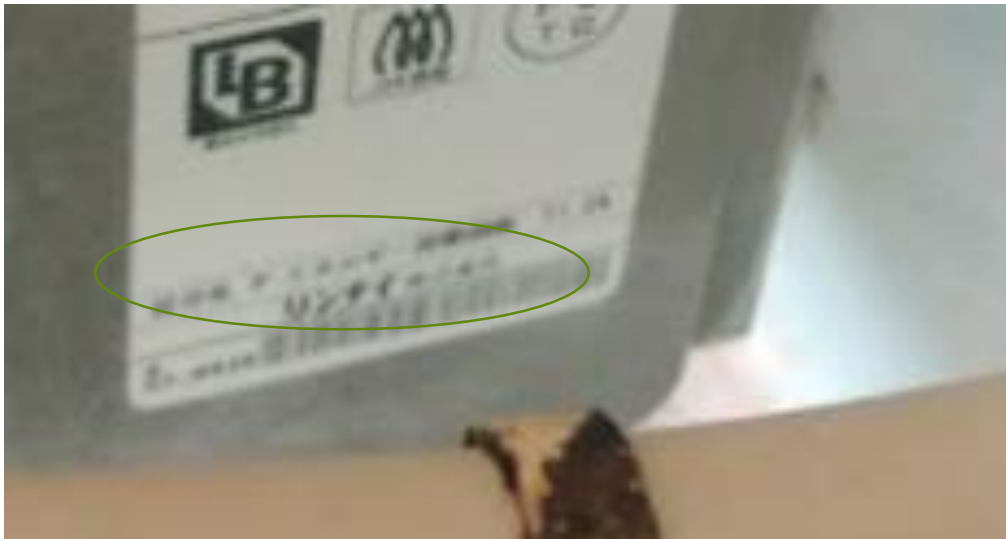
課題と解決方法

1

画質不足

撮影時にピントが合わなかったラベル写真に対してはAIの認識が実行しづらい。

例：リンナイ



解決方法

➡再度撮影

その場で撮りなおすことで解消



課題と解決方法

2

特殊な文字や記号があるラベル

例：Ⅲをローマ字のMと認識してしまう



解決方法

➡辞書登録

特殊な文字や記号の表記があった場合は、都度辞書登録で対応。

課題と解決方法

3

型番候補が複数あるラベル



解決方法

➡優先度の学習

どれが型式なのか、それを認識すれば正しいかを学習させることで対応

課題解決後の検証結果

実証実験中の課題はロジック適応等により解消し、
サンプルデータ57枚の認識率はこのような結果となった。

総枚数	57				
	メーカー名	製造年	製造月	型番(完全一致)	型番 (候補提示)
認識枚数	57	57	57	57	57
一致率	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

以上のように、サンプルデータ57枚における読み取り精度は100.0%に向上した。

ラベル全体の検証結果

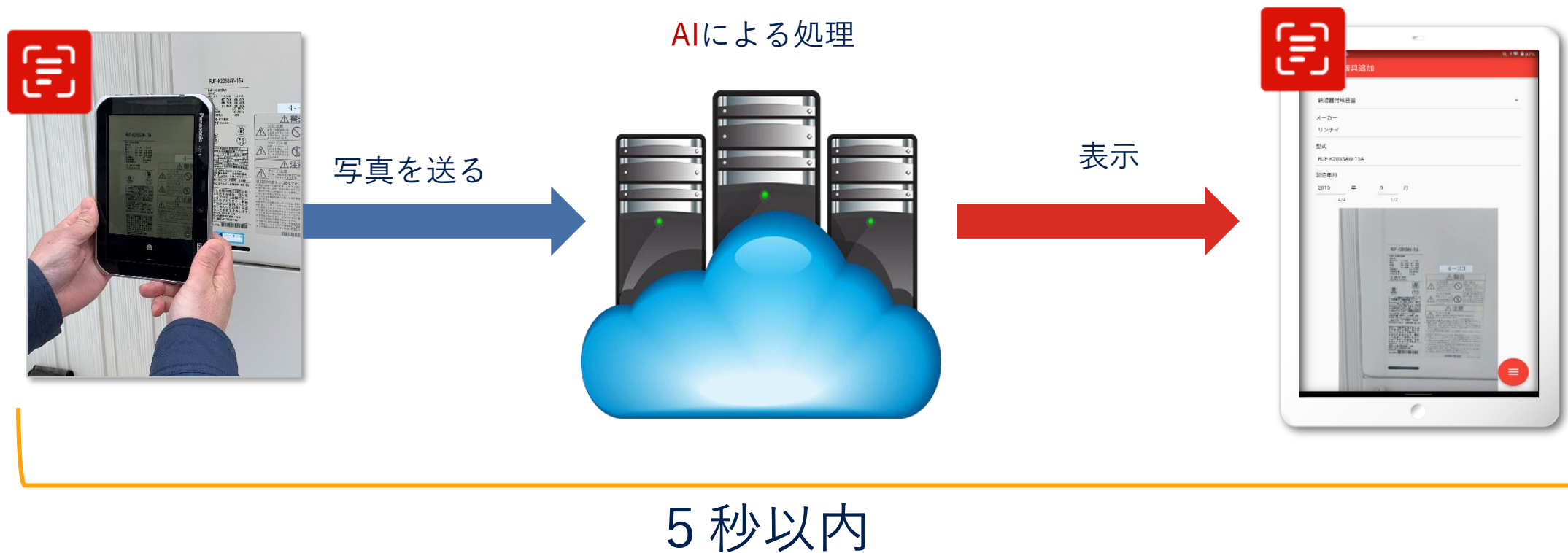
サンプルデータ全体の認識率はこのような結果になった。

総枚数	568				
	メーカー名	製造年	製造月	型番(完全一致)	型番(候補提示)
認識枚数	565	563	563	563	563
一致率	99.50%	99.10%	99.10%	99.10%	99.10%

100%には至らなかったが、今回実証したサンプルデータにおいては高い認識率を実現することができた。

実用性

ガス器具ラベルの写真を撮影してから、AIが認識しデータ取得までの時間は数秒。
テストでは5秒以内でモバイル端末に値が表示されることを確認。
通信エラー等が発生した場合は10秒以内にエラーメッセージを返すことで待機時間を短縮。



今後の対応

今後、本事業で収集したサンプルデータと異なるガスラベルが存在した場合でも都度対応していく。

例：製造がリンナイ、販売がタカラスタンダード

1

メーカー名が複数ある場合、OEM商品

全体を撮影したときに複数の型式やメーカー名が存在している写真。É
(ラベル同士の距離が近い場合や、□□商品など。) É

解決方法

➡優先順位の学習

どの情報が必要項目なのかをAIに学習させることで解決。



今後の対応

2

業務用ラベル

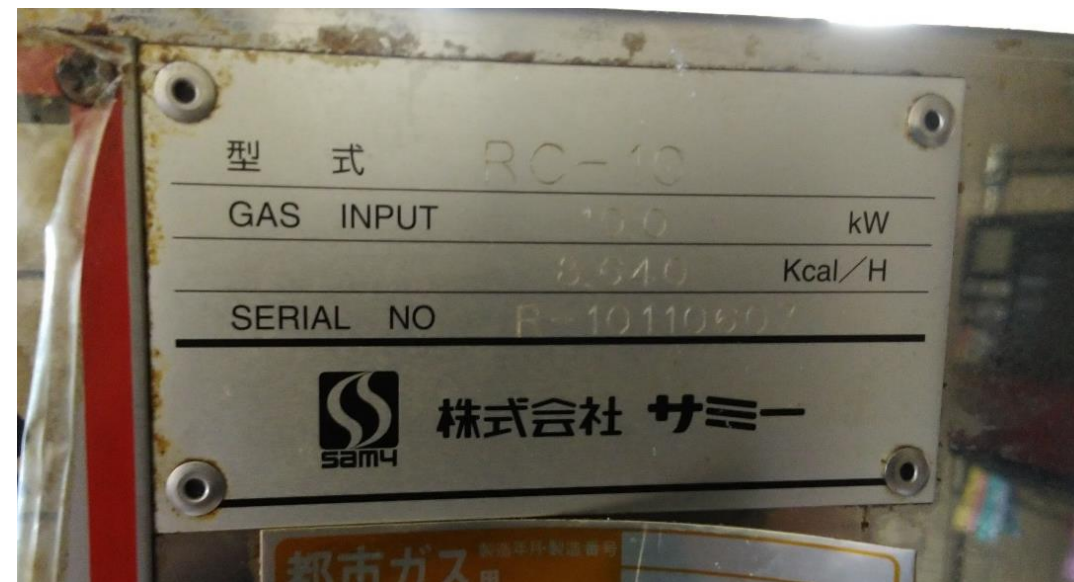
業務用器具等、ラベル・表記方法が特殊なもの。
多様性に富む。器具台数自体少ないため、実証実験
期間内で網羅しきれていない。



解決方法

→機械学習

サンプルデータの収集、
機械学習により対応。



5. システム導入に関する効果・課題

システム導入に関する効果

ガスラベル認識システムを利用した場合、
ガス器具の点検に関する作業時間が

約 **270** 時間/年の削減

宮城県 需要家数約836,274

(LPガス504,648. 都市ガス331,626 石油ガス流通実態
調査報告書財団法人エルピーガス振興センター平成22年参照)
に置き換えた場合年間約15,157時間の削減となる。

お客様の器具不明率 **30** % 平均的器具利用数 **3** 種類

石巻ガス株式会社

供給戸数 約**14,800**戸 * 器具利用数 **3** 種類 = 器具数約 **44400** 台

約 **44400** 台 * 器具不明率 **30** % = 約 **13320** 台

保安点検4年に1回 年間約 **3330** 台の登録

1台当たりの登録時間を5分 AIでのデータ作成を10秒とすると

約 **290** 秒 * 約 **3330** 台 / **3600** = 約 **270** 時間/年の削減

(宮城県平均年収約331万円 月28万 8時間×20日+残業= 時給1550円と仮定)

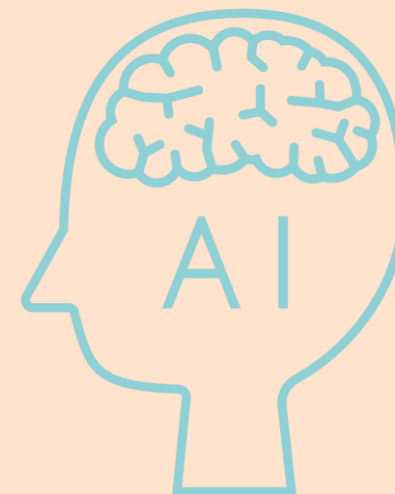
約 **270** 時間 * **1550**円 = 約 **418500** 円/年の削減

システム導入に関する課題

- ・ 全く新しいガスラベルが存在した場合は学習が必要となる。また、実証実験で顕在化した課題以外のラベルが認識できない状況や要因があった場合は調査が必要となる。



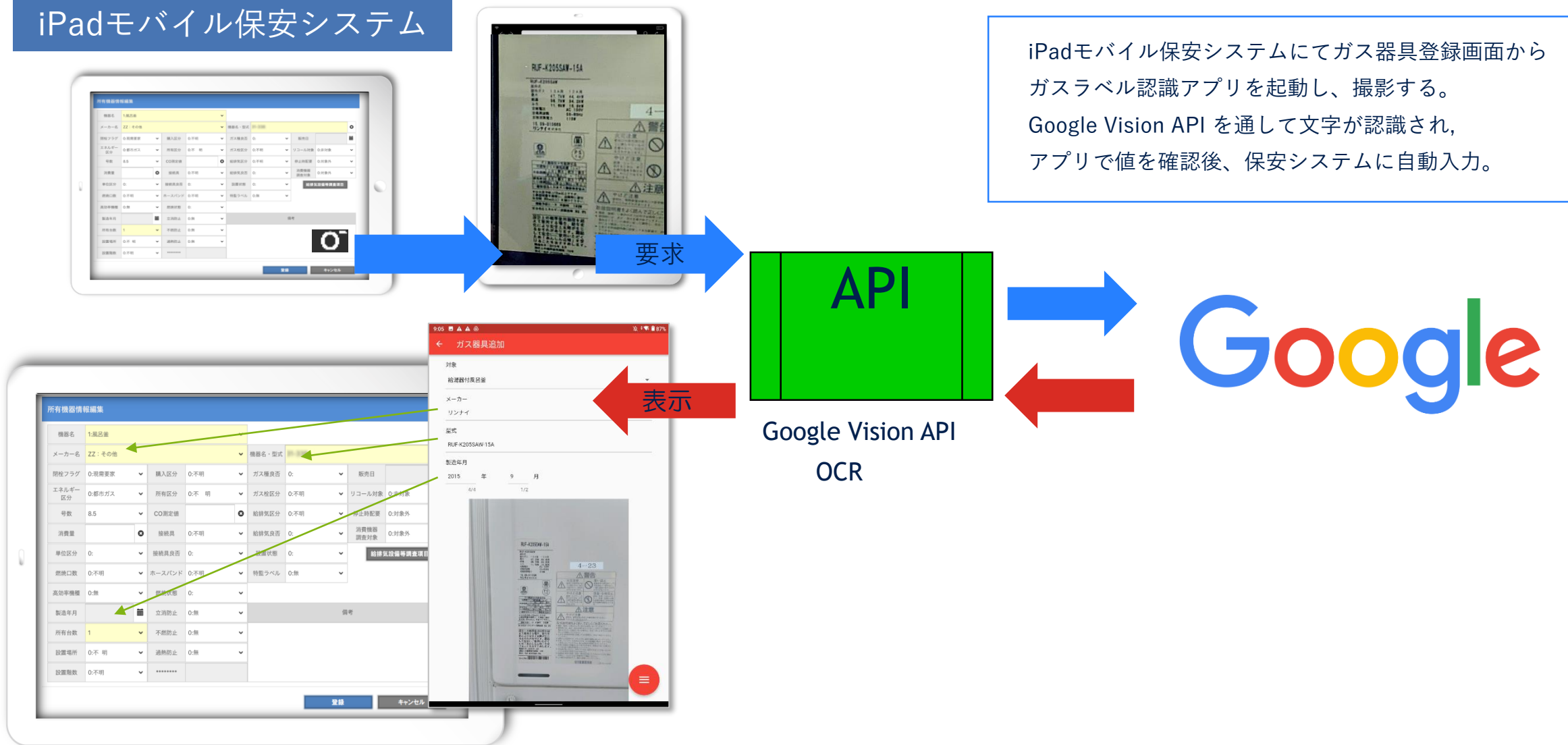
- ・ AI - OCRの活用方法によっては、データ収集やアルゴリズムの構築、機械学習、事業に合わせたカスタマイズが必要となるため、導入にかかる時間が増えてしまう。



6. 今後のビジネスモデル展開

既存製品への組み込み

iPadモバイル保安システム



今後の展開について

同ガス事業分野

- ガスメータ銘鈔の読み込み
- 販売管理、在庫管理における商品・貯蔵品の個別名称読み込み

ガス事業以外

- ➡ バーコード等のない製品や伝票に対してのデータ化
- ➡ トレーサビリティ・入在庫、在庫、備品管理といった個別の管理が必要な分野での適応

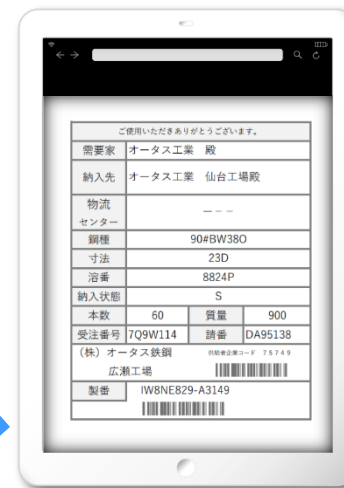


画像処理によるテキスト化範囲の拡張

製品ラベル
請求書 etc

製造業

納品書確認



納品書

納品書

契約番号	XG268KA-FF21	行番	08	22年02月03日
注文者	青葉鋼材株式会社	鋼材販売部		御中
需要家				御中
販売業者	オータス工業株式会社			御中
受託業者				御中
受渡場所	オータス工業株式会社	仙台工場		御中
住所	宮城県仙台市青葉区本町二丁目3番10号			

株式会社オータス鉄鋼広瀬工場

〒980-0014 宮城県仙台市広瀬通
TEL 022-712-7570

下記の通り納品いたしましたのでご査収ください。

受注工番	納入状態	形状	業者	運送方法	車番	返品区分
99NGK01	MK_BB_W5	7.5vb	otas運輸		6529783592	
加工番号	材料名	製品情報	注文番号	納品書 No.		
L32HD78	MIDW&S(BF)	1897	HIW626	製造番号	入庫番号	納品書番号
				O-92812	JLW900	LP52FS

明細

本数		重量		現品表示	
No.				No.	
	60		900		
01	30		450		
02	30		450		

株式会社オータス鉄鋼



現品票

ご使用いただきありがとうございます。			
需要家	オータス工業 殿		
納入先	オータス工業 仙台工場殿		
物流センター	---		
鋼種	90#BW380		
寸法	23D		
溶番	8824P		
納入状態	S		
本数	60	質量	900
受注番号	7Q9W114	請番	DA95138
(株) オータス鉄鋼 供給者企業コード 75749			
広瀬工場			
製番	IW8NE829-A3149		

介護福祉事業

ケアプランデータの非連携性の解消

第1表 居宅サービス計画書(1)

第2表 居宅サービス計画書(2)

ケアプラン

第1 「訪問計画」を作成するなどのケアプラン作成について、第2 「訪問サービス提供を行う事業所」について記入する。

ケアプランのデータ化
OCR

介護日報
介護報酬請求データ



廃タイヤリサイクル事業

A社廃タイヤ置き場



画像撮影により引き取り依頼



依頼画像から引取り数量を推定
引取り日程・引取り量・
引取りルートを作成

B社廃タイヤ置き場



回収



配車

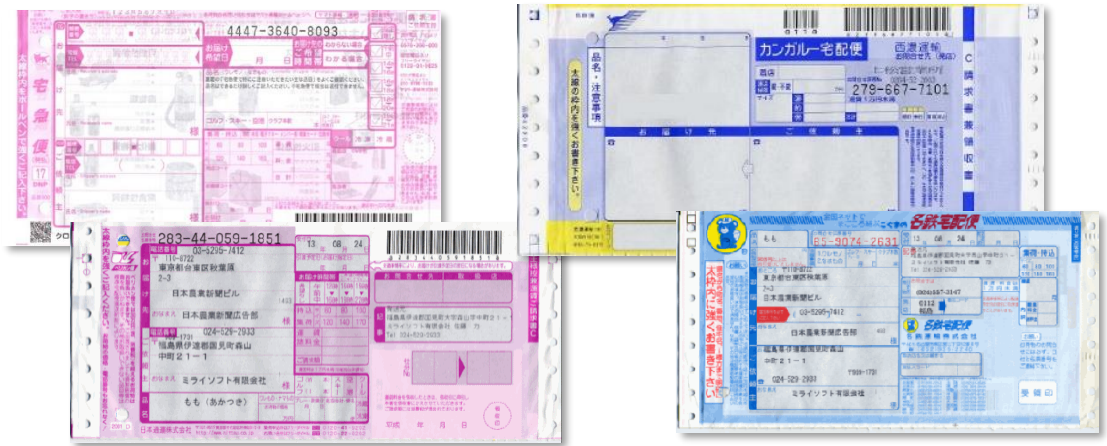


状況に応じた選択が可能に



送り状の読み込み

入荷整理



送り状の記載事項・様式等から
配送業者、各種番号、送り主、その他記載項目を
AIが認識して抽出する

配送業者	問い合わせ番号	送り主	備考
* * * *	1234-5678	AAAAAA	XXXXXXXXXXXX
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮



Thank you