

Confidential

2023年度 自動車リサイクルの高度化等に資する 調査・研究・実証等に係る助成事業

事業報告会資料

事業名 AI/IoTを活用した解体作業・部品管理等の効率化
検証事業

代表事業者名 日立製作所 水・環境ビジネスユニット
環境事業部 情報システムエンジニアリング部

2024年 8月27日

Contents

Confidential

- 1. はじめに 事業概要**
2. 2023年度 事業実施結果
3. 現状の課題と想定される解決方法
4. 2024年度 事業計画
5. 事業の評価

1. はじめに 事業概要

Confidential

■ 課題：自動車リサイクル現場の主な課題は以下。

- 自動化の遅れ（人手作業が多い）
- 作業の属人化（個人の知識・経験に頼っている）
- トレーサビリティ未管理（車の処理履歴が不明）

■ 目標：

- AI/IoT技術により作業の効率化（10～30%低減）
- AI/IoT技術により作業の属人化解消
- デジタル技術を活用したトレサビ管理

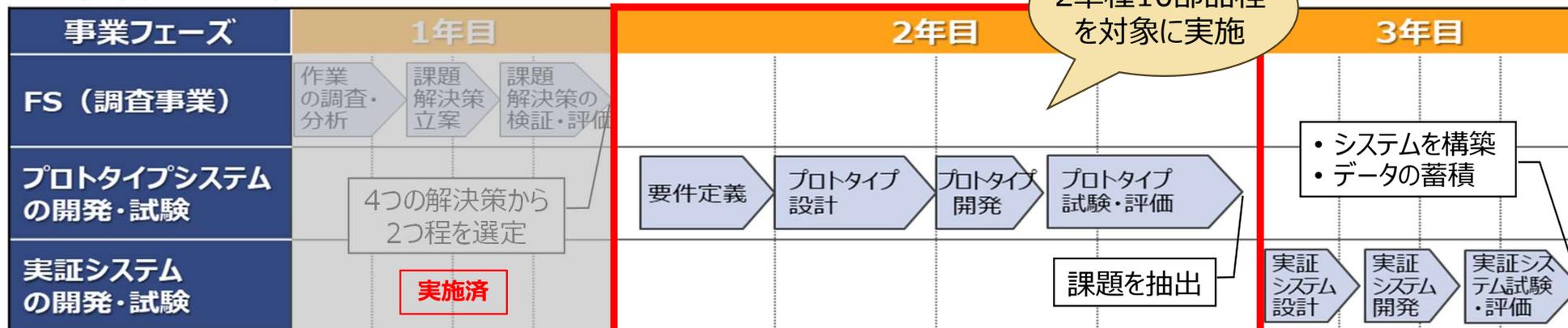
■ 実施テーマ



① 解体方針作成システム	取外し部品等の指示をAIを活用し、自動作成
② トレーサビ管理システム	個体識別システムを用いた、場内での車の処理履歴管理
③ -1. 部品取り作業ガイドシステム -2. 部品ダメージ診断システム	• 部品の解体手順をデジタル化し、スマートデバイスでガイド • AI画像識別を用いて部品のダメージを診断
④ ニブラ解体ガイドシステム	熟練者の解体ノウハウを深層学習し、解体手順をAR等を用いてガイド

今年度対象外

■ 実施スケジュール



■ これまでの事業成果

- プロトタイプシステムの設計・開発を実施
- 現地PoCを実施し、システムの検証・評価を実施
- 次年度の実証内容を検討し、実施計画を策定

■ 今後の見通し

- 関係ステークホルダ（部品流通システムベンダ等）との連携協議を実施
- 実証システムの設計・開発・試験を実施し、事業化へ繋げる

Contents

Confidential

1. はじめに 事業概要
- 2. 2023年度 事業実施結果**
 - 1. 工程表
 - 2. 結果概要
 - 3. 事業実施効果/得られた知見等
3. 現状の課題と想定される解決方法
4. 2024年度 事業計画
5. 事業の評価

2. 2023年度 事業実施結果

2-1. 工程表

No.	作業項目	計画/実績	進捗率	2023年度																							
				4月		5月		6月		7月		8月		9月		10月		11月		12月		1月		2月		3月	
				前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後		
1	要件定義	提案時計画	100%	■		■																					
		10月末計画		■		■		■		■																	
		実績		■		■		■		■																	
2	ノウハウデータ 収集・学習	提案時計画	100%	■		■		■																			
		10月末計画		■		■		■		■		■		■													
		実績		■		■		■		■		■		■		■											
3	プロトタイプ システム 基本設計	提案時計画	100%			■		■																			
		10月末計画				■		■		■		■															
		実績				■		■		■		■															
4	プロトタイプ システム 詳細設計・開 発	提案時計画	100%					■		■		■		■													
		10月末計画						■		■		■		■													
		実績						■		■		■		■													
5	プロトタイプ システム試験	提案時計画	100%											■		■		■									
		10月末計画												■		■		■									
		実績												■		■		■		■							
6	評価・報告書 作成	提案時計画	100%									■								■		■					
		10月末計画										■								■		■					
		実績										■								■		■					

Contents

Confidential

1. はじめに 事業概要
- 2. 2023年度 事業実施結果**
 - 1. 工程表
 - 2. 結果概要**
 - 3. 事業実施効果/得られた知見等
3. 現状の課題と想定される解決方法
4. 2024年度 事業計画
5. 事業の評価

■ 2023年度の目標 : 次年度に向けた課題の洗い出し

※ PoC : Proof of Concept (概念実証)

- ✓ 開発したシステムの課題を現地PoC※試験で洗い出し、次年度実証システムの有効性向上に繋げる

■ 2023年度の実施内容

① 解体方針作成システム (プロトタイプ)

- AIを活用した解体方針作成システム (以下、解体方針作成AIという) の開発・検証
- 画面上でコンピュータに指示するGUI (Graphical User Interface) の作成
- CP (コーションプレート) 読取りシステムの開発・検証 (既成クラウドサービスと連携)
- 部品流通システム (JARA/NGP) とのシステム連携に関する協議

② トレサビ管理システム (プロトタイプ)

- 場内におけるトレサビ情報の取得・管理システムの開発・検証 (GUIの作成含む)
- RFID読取り精度の検証
- 主な管理情報は、車の処理履歴およびロケーション情報、部品の在庫情報・販売実績 (2023年度は輸出品データのみを対象) など
- 2023年度は全ての処理プロセスを管理対象とせず、入庫処理、部品取り、ニブラ解体等の3工程で実施

③ 部品取り作業ガイドシステム (プロトタイプ)

- 部品取り作業ガイドシステムの開発・検証
- 部品解体作業ノウハウDB作成
- GUI表示アプリ (タブレット用) の開発・検証

■ 2023年度の実施項目一覧

項番	実施項目		主な実施内容
(1)	対象車種・部品選定		2車種・10部品程度を選定
(2)	要件定義		機能要件・非機能要件の定義
			機能構成図・システム構成図の作成
			画面要件の定義（画面遷移図の作成）
(3)	ノウハウデータ収集		部品取り外し作業手順書の作成
			JARA/NGPからのデータ受領
(4)	設計・開発	基本設計	機能設計、画面モックの作成
			テーブル一覧・テーブル定義
			解体方針作成システムにおけるAI活用方針および外部システムとの連携方法の検討
	開発	詳細設計	フロント設計、サーバサイド設計、データベース設計、インフラ設計
			JARA/NGP受領データの分析、AIモデル作成
			プログラム開発
(5)	現地PoC		実施計画策定
			リサイクル事業者3社での現地検証作業
			現地PoCを踏まえたシステムの評価

■ 2023年度の対象車種と部品選定



車種 1

ZVW30 (プリウス)



車種 2

GK3, GK4 (フィット)

対 象 部 品 一 覧

#	車種 1 (ZVW30)	車種 2 (GK3, GK4)	
		国内向け	輸出向け
1	HV用バッテリー	触媒	触媒
2	HV用ブレーキブースター	ABSアクチュエーター	ABSアクチュエーター
3	触媒/エキゾーストパイプ	ラジエーター・コンデンサ (アルミ部品)	ラジエーター・コンデンサ (アルミ部品)
4	Rアスクルビーム	キャパシタ (GK3のみ)	キャパシタ (GK3のみ)
5	EPSモーター (リアアース含有部品)	FRバンパー	セルモーター
6	ラジエーター・コンデンサ (アルミ部品)	左右ライト	Fメンバー
7	スピードメーター	左右ドアミラー	オルタネーター
8	Fワイパーモーター	リアゲート	A/Cコンプレッサー
9	左右ドアミラー		エンジンコンピューター
10	ステアリングギアボックス ※1	※1. 取り外せるもののみ	イグニッションコイル
11	ドア内張 (PP) ※2	※2. ドアを中古部品として取り外す場合は除外	

■ 主な機能要件

- ①
解体方針
作成システム



The illustration shows a computer monitor with a person's head icon containing 'AI' and a gear, connected to a server tower. Below the monitor is a document titled '作業指示書' (Work Instruction Sheet) with a table structure.

 - **CP自動読取り :**
 - CPをスマートデバイスで撮影すると自動で文字を読取り、システムに登録
 - **文字補正機能 :** 誤って識別した文字を正しい文字に補正
 - **解体方針作成AI :**
 - 部品流通システムのデータをAIが学習し、取外し部品を自動選定
 - マニュアル操作で取り外し部品を追加選択できる
- ②
トレサビ管理
システム



The illustration shows a car with an RFID tag on its roof. A person is using a handheld RFID reader to scan the tag, with signal waves shown between them.

 - **処理履歴(場内)の見える化 :**
 - 各工程の処理日時や処理内容をシステムで管理し、履歴を見える化
 - **RFIDによる車体識別 :** RFID(タグおよびリーダー)を用いた車体識別
 - **輸出部品およびマテリアルの販売実績管理 :**
 - 輸出部品・マテリアルの販売実績データを蓄積し、活用
- ③
部品取り作業
ガイドシステム



The illustration shows a car, a tablet displaying a parts list, and a person wearing a hard hat and holding a wrench.

 - **部品取り作業要領のデジタル化 :**
 - 取外し部品リストをスマートデバイス上に表示
 - 選択した部品別に解体手順、部品位置、使用工具などの情報を表示
 - 写真データを用いて視覚的にガイド
 - 安全などに関する注意事項を表示

2. 2023年度 事業実施結果

2-2. 結果概要 ; 設計・開発

■ テーマ① 解体方針作成システム画面例

解体方針作成ポータル
ログアウト

入庫情報 手動入力

【コーションプレート画像】

※「*」は必須項目。

入庫No.

車台番号

メーカー*

車名*

認定型式*

※GP系型式の場合は「DBA-GK3」を選択した上で、備考欄に正しい認定型式を記入してください。

略式型式

分類型式

型式指定/類別区分番号

フルモデルNo.

車両タイプ

解体方針

認定型式	型式指定/類別区分番号	フルモデルNo.	年式	下	走行距離(km)	車体カラー	エンジン型式
ス DAA-ZVW30			2009		225771		2ZR-FXE ON,m,l,1797,TOYOTA MOTO

【AIによる予測結果】

解体方針として登録する部品にチェックを入れてください。(複数可)

部品コード	部品名	予測結果(順位)	市場価格(円)	検索数	全国在庫数	自社在庫数	売上数
<input type="checkbox"/> 1010	Fロンボ-ASSY	1位	24389	456	234	0	1843
<input type="checkbox"/> 1011	Fロンボ-フェース	2位	29443	376	63	0	293
<input type="checkbox"/> 1013	Fリッパスル-イヤー	3位	0	2	1	0	0
<input type="checkbox"/> 1050	ボンネットフ-ト	4位	6826	104	440	0	388
<input type="checkbox"/> 1060	右Fエンジン	5位	6337	59	391	0	670
<input type="checkbox"/> 1070	左Fエンジン	6位	8876	191	175	0	874
<input type="checkbox"/> 1080	右ヘッドランプ ASSY	7位	12527	221	372	0	741

▼上記一覧に該当部品がない場合は下記一覧から部品を選択してください。

部品コード	部品名	市場価格(円)	検索数	全国在庫数	自社在庫数	売上数
<input type="checkbox"/> 5041	左Rストラット	0	15	0	0	0
<input type="checkbox"/> 1711	Dアゲル	0	15	0	0	0
<input type="checkbox"/> 5031	右Rストラット	0	15	0	0	0
<input type="checkbox"/> 1331	右Rドアパネ	0	9	2	0	0
<input type="checkbox"/> 1341	左Rドアパネ	7000	6	4	0	1
<input type="checkbox"/> 1581	バックドアパネ	0	5	1	0	0
<input type="checkbox"/> 5135	Fストラット・アッソシー-エト	0	4	0	0	0

解体方針 登録

戻る

撮影したCPから車台番号と認定型式を自動反映

解体方針作成AIが取り外し部品を自動選定

2. 2023年度 事業実施結果

2-2. 結果概要 : 設計・開発

■ テーマ② トレサビ管理システム画面例

処理済箇所は赤文字表示にし、現在の**処理状況が一目で確認可能**

ロケーション表示画面

処理履歴表示画面

車の**現在位置を赤枠で表示**

破砕選別工程

自動車保管場

部品倉庫

車両仮置き場

国内解体場

輸出向け解体場

ニプラ解体場

検索項目
 管理番号 XXXXXXXXXXXX 車台番号 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX 検索

処理フロー
 管理番号: XXXXXXXXXXXX 車名: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX 車台番号: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

仕入れ情報	①入庫処理	②フロン回収 エアバック展開	③液抜き	④-1国内向け 部品解体作業	④-2海外向け 部品解体作業	⑤ニプラ解体 作業	⑥破砕・選別
仕入れ先 XXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXX	電子マニフェスト XXXXXXXXXXXXXXXXXX	フロン処理状況 XXXXXXXXXXXX	処理状況 XXXXXXXXXXXX	処理状況 XXXXXXXXXXXX	処理状況 XXXXXXXXXXXX	処理状況 XXXXXXXXXXXX	処理状況 XXXXXXXXXXXX
仕入れ価格 ZZ, ZZZ, ZZ9円	処理日時 XXXXXXXXXXXX	フロン処理日時 YY/MM/DD hh:mm	処理日時 YY/MM/DD hh:mm	処理日時 YY/MM/DD hh:mm	処理日時 YY/MM/DD hh:mm	処理日時 YY/MM/DD hh:mm	ASR重量(合計) XXXXXXXXXXXX
車名 XXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXX	処理日時 YY/MM/DD hh:mm	フロン種類 XXXXXXXXXXXX	処理日時 YY/MM/DD hh:mm	処理日時 YY/MM/DD hh:mm	処理日時 YY/MM/DD hh:mm	処理日時 YY/MM/DD hh:mm	ASR重量(合計) XXXXXXXXXXXX
仕入れ日 YY/MM/DD	国内/海外 XXXXXXXXXXXX	A/B処理状況 XXXXXXXXXXXX	処理日時 YY/MM/DD hh:mm	処理日時 YY/MM/DD hh:mm	処理日時 YY/MM/DD hh:mm	処理日時 YY/MM/DD hh:mm	ASR重量(合計) XXXXXXXXXXXX
仕入れ担当者 XXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXX	入庫代行表示 XXXXXXXXXXXX	A/B処理日時 YY/MM/DD hh:mm	処理日時 YY/MM/DD hh:mm	処理日時 YY/MM/DD hh:mm	処理日時 YY/MM/DD hh:mm	処理日時 YY/MM/DD hh:mm	ASR重量(合計) XXXXXXXXXXXX
	取外し部品 XXXXXXXXXXXX	A/B展開数 XXXXXXXXXXXX	処理日時 YY/MM/DD hh:mm	処理日時 YY/MM/DD hh:mm	処理日時 YY/MM/DD hh:mm	処理日時 YY/MM/DD hh:mm	ASR重量(合計) XXXXXXXXXXXX

仮置き場 入庫日時 YY/MM/DD hh:mm

ロケーション画面に切替 解体処理完了 タブレット使用場所登録

検索項目
 管理番号 XXXXXXXXXXXX 車台番号 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX 検索

破砕選別工程

自動車保管場

部品倉庫

車両仮置き場

国内解体場

輸出向け解体場

ニプラ解体場

処理フロー画面に切替 タブレット使用場所登録 設定 終了

2. 2023年度 事業実施結果

2-2. 結果概要 ; 設計・開発

■ テーマ③ 部品取り作業ガイドシステム画面例

全工程1ページ方式

画面表示方式を2つ用意しユーザビリティを検証

スクロールすることで
全工程が閲覧可能

注意事項

手順説明

使用工具

1工程1ページ方式画面

「次へ」を押下すると次の工程を閲覧可能

部品コード	4714
部品名	EPSモーター
型式	ZVW30
車名	プリウス
手順数	21

注意事項

以下を必ず確認し作業すること。
・異音が無いこと
・ハンドルがスムーズに動くこと

【手順1/21】

手順説明

対象部位：コラムカバー
右サイドカバー取り外す

工具名	画像
クリップリムーバー	

【手順2/21】

対象部位：ホーンパット
黄色く囲んだ箇所をマイナスである

部品コード	2240、2220
部品名	燃煤・エキゾーストパイプ
型式	ZVW30
車名	プリウス
手順数	8

注意事項

以下を必ず確認し作業すること。
・解体前にエンジン回転を止め、本体に力がかかっている状態を確認すること。
・フランジ（つなぎ目）が壊れて漏れから部材ガスが漏れていないか確認すること。

【手順1/8】

対象部位：燃煤カバ
黒いクリップ4箇所を
逆熱感カバ取り外し

工具名	画像
クリップリムーバー	

前へ 次へ
閉じる

2. 2023年度 事業実施結果

2-2. 結果概要 : 設計・開発

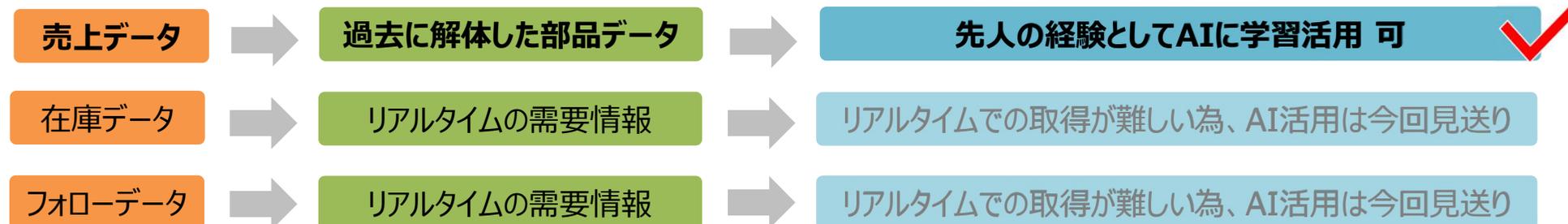
■ 解体方針作成システムにおける本年度のAI活用方針

STEP 1 データの分析

※1. CRUD性質：データのCRUD（生成・読み取り・更新・削除）のタイミング

データ種類	データ詳細	CRUD性質 ※1			レコード性質
		登録	更新	削除	
在庫データ	所有している在庫部品	車両解体し部品入手	-	部品を売り上げた	過去の実績が蓄積
売上データ	販売した部品	部品を売り上げた	-	-	
フォローデータ	市場から期待されている部品	部品需要の発生	要望の変化	需要の消失	最新の情報のみ

STEP 2 使用データの検討



STEP 3 バイアス情報 ※2 の検討

※2. 車両や事業者ごとの個別の情報

バイアス情報（例）

- 車両の走行距離
- 事業者ごとの重点取り外し部品
- 外装傷の有無・種類 など

本年度の解体方針作成AIでは「車両の**走行距離**」を使用

2. 2023年度 事業実施結果

2-2. 結果概要 ; 現地PoC

■ 現地PoC の実施概要

No.	項目	詳細
1	実施期間	2023年12月～2024年1月
2	実証台数	計47台（プリウス23台、フィット24台） ※検証内容により台数は異なる。フィットはGPシリーズ（ハイブリット）も含む。
3	実施内容	詳細は次ページ以降にて説明
4	実施リサイクル事業者	(株)鈴木商会、(株)ライスコーポレーション（共に北海道）、(株)エコアール（栃木県）
5	目的	システムの有効性検証および課題の洗い出し / ユーザビリティの評価
6	使用設備	iPad第七世代、iPhone13、SurfacePro9、PC、液晶モニタ、RFIDリーダー、CPTrans（無線ルータ）

■ テーマ別 検証内容一覧

テーマ	検証内容
① 解体方針作成システム 	(A) CP自動読取りの識別成功率およびユーザビリティ検証 (B) AIを用いた取外し部品選定の効果検証
② トレサビ管理システム	(C) RFID（リーダー及びタグ）の運用面での効果検証および処理履歴の登録・ロケーション管理画面などのユーザビリティ検証
③ 部品取り作業ガイドシステム	(D) タブレットを用いた部品取り作業の効果検証

2. 2023年度 事業実施結果

2-2. 結果概要 ; 現地PoC

■ テーマ① 解体方針作成システム

(A) CP自動読取りの識別成功率およびユーザビリティ検証

実施概要

CP撮影



対象文字列：車台番号、カラーNo.

既成OCRシステム → 日立補正システム → スマホ/タブレット

【目的】：日立補正システムの効果検証

【対象外】

- 既成OCRシステムで識別できなかった文字列
- 日立補正システムで事前学習していない文字列

CP撮影時の様子



検証結果

N数：87

既成OCR 識別成功率
 $52 \div 87 \approx 60\%$

日立補正システム 識別成功率
 $87 \div 87 = 100\%$ (条件付き)

2. 2023年度 事業実施結果

2-2. 結果概要 ; 現地PoC

■ テーマ① 解体方針作成システム

(B) AIを用いた取外し部品選定の効果検証

実施概要

スマートデバイスに車両情報入力



- ◆ 認定型式
- ◆ 走行距離



解体方針作成AI

JARA/NGPデータ

- ・ 売上データ
- ・ 走行距離

タブレット上の画面

認定型式	型式指定/類別区分番号	フルモデルNo.	年式	グレード	走行距離(km)	車体カラー	エンジン型式
AA-ZVW30			200907		225771		2ZR-FXE ON,n

AI選定部品リスト

【AIによる予測結果】

部品コード	部品名	予測結果(順位)	市場価格(円)	検索数	全国在庫数	自社在庫数	売上数
<input type="checkbox"/> 1010	Fランパ-ASSY	1位	24389	456	234	0	1843
<input type="checkbox"/> 1011	Fランパ-フェース	2位	29443	376	63	0	293
<input type="checkbox"/> 1013	Fランパ-ステー	3位	0	2	1	0	0
<input type="checkbox"/> 1050	ボンネットフード	4位	6826	104	440	0	388
<input type="checkbox"/> 1060	右Fランパ-	5位	6337	59	391	0	670
<input type="checkbox"/> 1070	左Fランパ-	6位	8876	191	175	0	874
<input type="checkbox"/> 1080	右ヘッドランプ ASSY	7位	12527	221	372	0	741

▼上記一覧に該当部品がない場合は下記一覧から部品を選択してください。

部品コード	部品名	市場価格(円)	検索数	全国在庫数	自社在庫数	売上数
<input type="checkbox"/> 5041	左Rストラット	0	15	0	0	0
<input type="checkbox"/> 1711	ロケット	0	15	0	0	0
<input type="checkbox"/> 5031	右Rストラット	0	15	0	0	0
<input type="checkbox"/> 1331	右Rトアパネ	0	9	2	0	0
<input type="checkbox"/> 1341	左Rトアパネ	7000	6	4	0	1
<input type="checkbox"/> 1581	バックドアパネ	0	5	1	0	0
<input type="checkbox"/> 5135	Fストラット・アッソシエート	0				

必要に応じて人が部品の追加/削除を行う

部品選定精度および部品選定作業の効率化を検証

2. 2023年度 事業実施結果

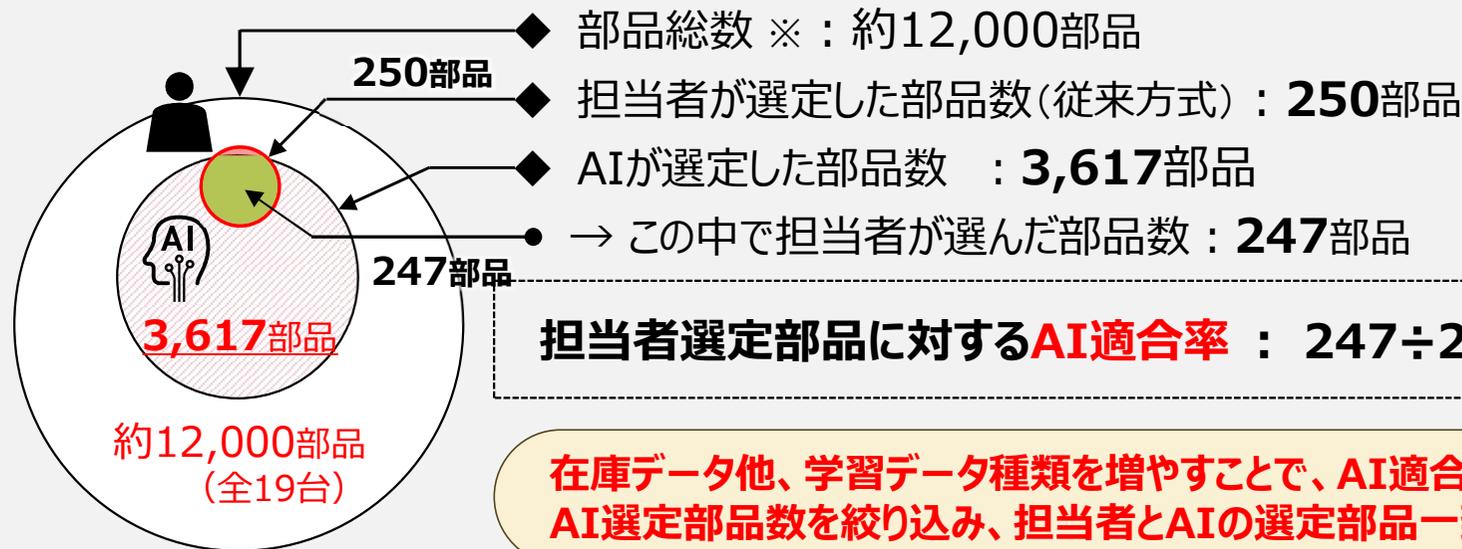
2-2. 結果概要 : 現地PoC

■ テーマ① 解体方針作成システム

(B) AIを用いた取外し部品選定の効果検証

約630個/台

- **部品選定精度の検証** : 検証台数 19台 ※ 車 1 台当たりの部品数(部品流通システム登録数)×19



在庫データ他、学習データ種類を増やすことで、AI適合率を維持した上でAI選定部品数を絞り込み、担当者とAIの選定部品一致率の向上を図る

- **部品選定作業の効率化検証**

✓ 部品選定時間 (参考)

人 約**15~20**分 → AI 約**1**分

完全自動化が実現できれば大幅な効率改善
(90%以上の低減効果)

◆ AI 学習データ

□ = 2023年度使用データ

#	データ種類	#	バイアス情報
1	売上データ	1	走行距離
2	在庫データ	2	年式情報
3	検索数	3	外装ダメージ情報
4	探し数	4	外装色
5	個社問い合わせ部品 等	5	個社毎の優先方針 等

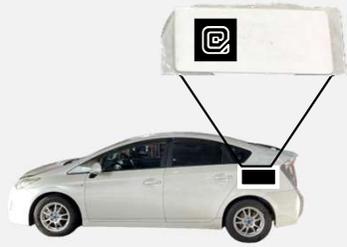
検証結果

■ テーマ② トレサビ管理システム

(D) RFID (リーダー及びタグ) の運用面での効果検証および 処理履歴の登録・ロケーション管理画面などのユーザビリティ検証

実施概要

RFIDタグの貼付



- ✓ 給油口付近に貼付
- ✓ 樹脂ラベル (IP68)

タグの読み取り



金属対応RFID

- ✓ UHF帯RFIDハンディリーダー
- ✓ 特定小電力 (250mW)

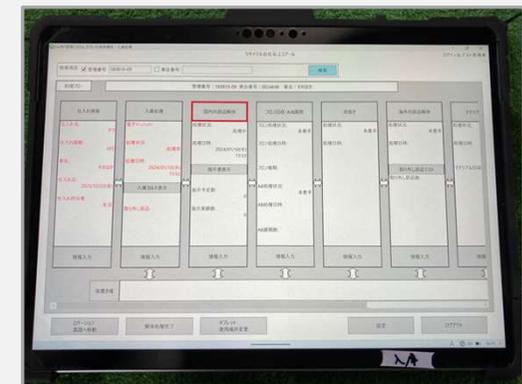
情報入力/閲覧



- ・処理履歴
- ・現在の車両位置 等



給油口付近に貼付 (前年度検証結果よりタグが破損し難い箇所)



処理履歴画面

2. 2023年度 事業実施結果

2-2. 結果概要 ; 現地PoC

■ テーマ② トレサビ管理システム

(D) RFID (リーダー及びタグ) の運用面での効果検証および 処理履歴の登録・ロケーション管理画面などのユーザビリティ検証

検証結果

#	ユーザビリティ評価
1	タグの経済性 160円/個は消耗品としては高価という意見多数
2	タグの接着性 寒冷地での気温や雪等によってタグがはがれることはなかった
3	リーダーの使用感 タブレットとの併用のため、持ち運び面で煩わしいという意見多数
4	通信距離 1 m程 : 高所保管時に読み取りにくい場合あり ⇒ 高出力タイプで解決
5	システム有効性 処理履歴の見える化、ロケーション表示において管理面での質が向上

#	定量評価 … 特定事業者における評価
1	読取り精度 ニブラ解体後も13/14で読取りができ、破碎工程までトレース可能
2	読取り作業時間 300台/月処理の場合、300分/月の作業時間が発生 ※1工程あたり約10秒/台。6工程だと1分/台の計算。
3	導入効果 車両の探索時間に30~40分/月程度が削減可能

[2 読取り作業時間] - [3 導入効果] = 300 - 40 = 約260分/月 作業時間が増加
→ 読取り作業の効率化が必要であり、ゲート通過時に自動読取りする等の工夫が必要

■ テーマ③ 部品取り作業ガイドシステム

(E) タブレットを用いた部品取り作業の効果検証

システムを使用して解体作業を実施 (時間測定)

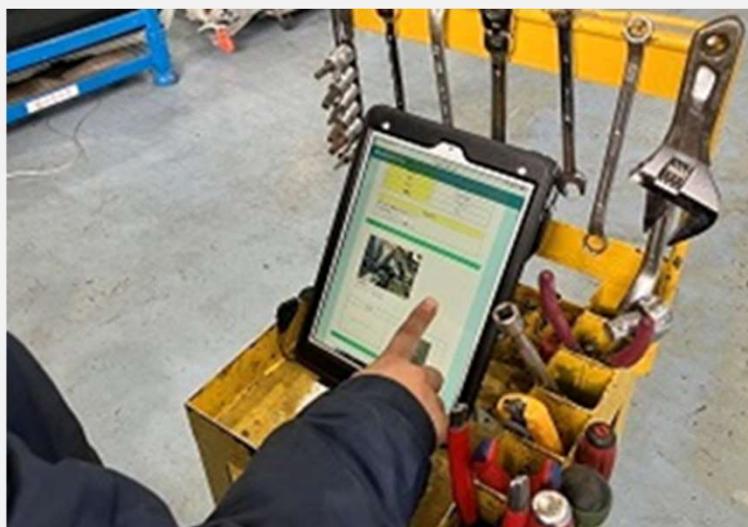


検証の目的

- 熟練者と非熟練者の解体作業時間を比較検証
- 非熟練者が複数回使用(※1)した際の時間短縮効果を検証



実施概要



■ 作業員一覧 ■

作業員種別	説明
A社熟練者	手順書作成者、経験豊富
A社非熟練者	解体作業未経験 (検品作業 ※2 業務は長い)
B社熟練者	経験豊富
B社非熟練者	解体作業未経験 (入社3か月程度)
C社熟練者	経験豊富
C社非熟練者	解体作業未経験 (他現場業務は長い)

※2 解体した部品の検品(ダメージの確認)及び写真撮影等の作業

■ テーマ③ 部品取り作業ガイドシステム

(E) タブレットを用いた部品取り作業の効果検証

✓ プリウス (ZVW30) の解体時間

#	部品名	A社解体時間		B社解体時間		
		熟練者	非熟練者	熟練者	非熟練者	
					1回目	3回目
1	部品 p1	9分	—	7分30秒	—	—
2	部品 p2	9分	41分	—	—	—
3	部品 p3	3分	9分20秒	4分	20分	12分10秒
4	部品 p4	9分30秒	22分	20分	—	—
5	部品 p5	8分30秒	19分	22分	2時間5分	30分38秒
6	部品 p6	1分50秒	5分	—	—	—
7	部品 p7	8分10秒	39分	—	—	—
8	部品 p8	4分	11分50秒	7分	47分	13分
9	部品 p9	1分20秒	10分	3分30秒	17分	—
10	部品 p10	20秒	5分	2分	16分30秒	3分20秒
11	部品 p11	18分	45分	35分	—	—
12	部品 p12	30秒	5分	3分	—	22分

2. 2023年度 事業実施結果

2-2. 結果概要 ; 現地PoC

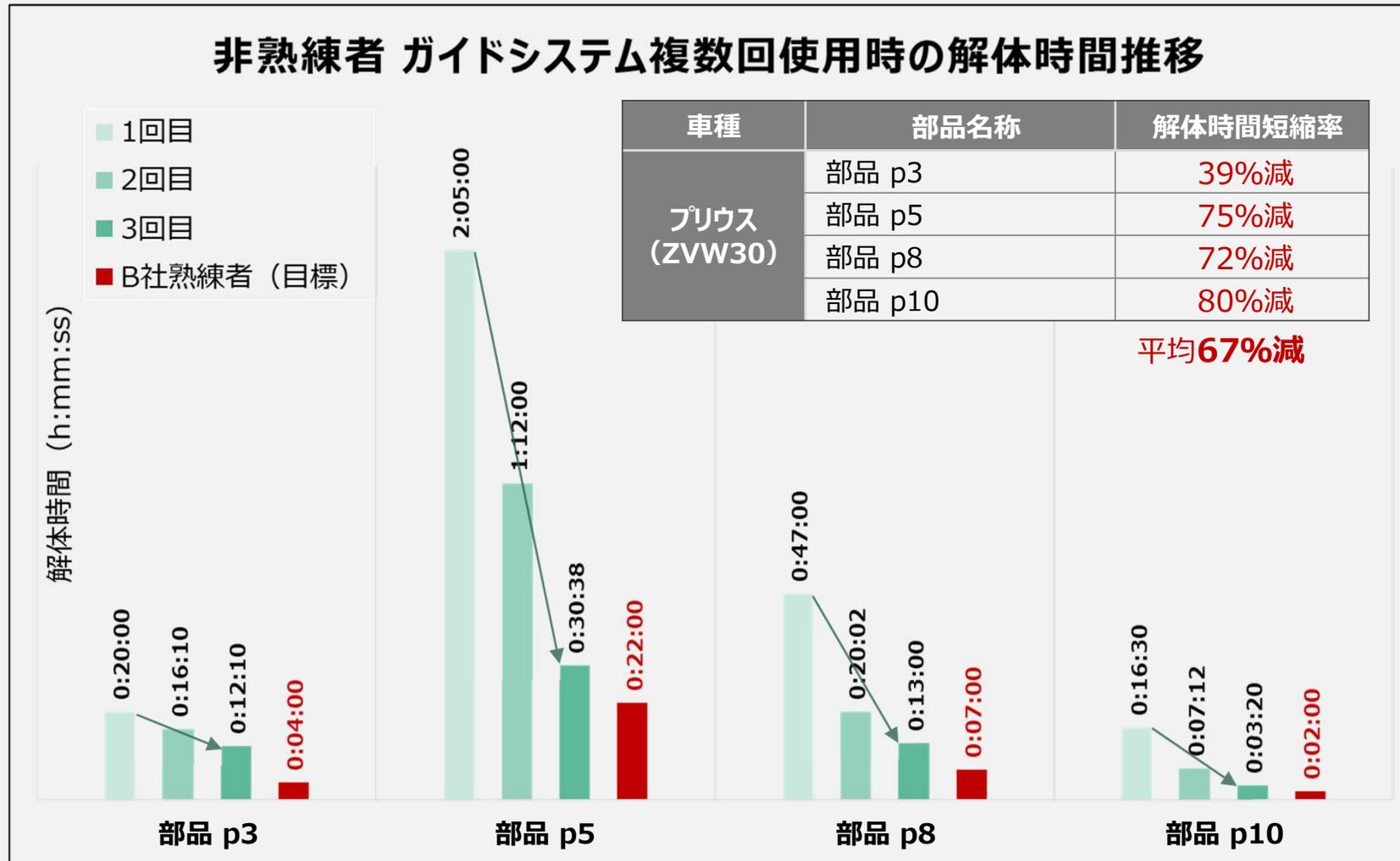
■ テーマ③ 部品取り作業ガイドシステム

(E) タブレットを用いた部品取り作業の効果検証

特定部品のみ

B社で複数回使用し、複数回使用時の解体時間短縮効果を検証

非熟練者 ガイドシステム複数回使用時の解体時間推移



検証結果

Contents

Confidential

1. はじめに 事業概要
- 2. 2023年度 事業実施結果**
 - 1. 工程表
 - 2. 結果概要
 - 3. 事業実施効果/得られた知見等**
3. 現状の課題と想定される解決方法
4. 2024年度 事業計画
5. 事業の評価

1. 解体方針作成システム

凡例

◎ : 事業実施効果
☆ : 得られた知見

(A) 入庫カルテ作成システム

- ◎ CP自動読取り : 日立補正システムにより識別成功率が向上
- ☆ 補正システム : 学習方法の効率化や学習量の増加で更なる識別率向上に期待
(次年度は実用化レベルの水準 (95%以上) まで識別率向上を図る)

(B) 解体方針作成AI

- ◎ 取外し部品選定時間 : AIを用いることで大幅な効率化に目処
- ◎ 人が選定する部品はAIで概ね選定可能
- ☆ AIの部品選定数が多い ⇒ 売上データと走行距離だけでは学習情報不足
- ☆ 選定精度の向上には、在庫データや様々なバイアス情報(年式・外装ダメージ・外装色・個社毎の優先方針等)を学習させることが必要であることを再認識

2. トレサビ管理システム

凡例

◎ : 事業実施効果
☆ : 得られた知見

- ◎ 場内での処理履歴が見える化され、管理面の質的向上が図られた
- ◎ 運用コストの低減が課題 ⇒ ゲート通過時にタグを自動読取りする方式で解決
- ☆ 「処理履歴の見える化」機能は大規模事業者向けにニーズあり
- ☆ それ以外には輸出部品の販売履歴などを活用した車両仕入れ価格の自動査定にニーズあり
- ☆ 「処理履歴の見える化」機能については課題と方向性が明らかになったため検証終了
⇒ 次年度は「車両仕入れ価格査定システム」について開発・実証を行う

3. 部品取り作業ガイドシステム

凡例

◎ : 事業実施効果
☆ : 得られた知見

- ◎ 非熟練者からは「本システムが無ければ解体作業は困難だった」という意見が聞かれ、本システムを使用することで非熟練者でも作業ができることを確認
- ☆ 本システムを使用しても、熟練者と非熟練者とは作業時間に差があり、平準化が必要
主な要因として以下の2つが考えられる
 - 非熟練者は解体作業自体に不慣れなため、車の構造や工具の使い方に慣れることが必要
⇒ 非熟練者が本システムを使用して複数回作業を行った結果、解体時間は1回目と3回目を比べると平均67%短縮
 - 情報や見やすさが不足 ⇒ 手順書に更に詳しい情報（外し方のコツやネジ・ボルトの位置など）を盛り込み、それらの情報を分かり易く視覚的に表示

Contents

Confidential

1. はじめに 事業概要
2. 2023年度 事業実施結果
- 3. 現状の課題と想定される解決方法**
4. 2024年度 事業計画
5. 事業の評価

3. 現状の課題と想定される解決方法

■ 事業化に向けた課題と解決方法

テーマ	現状の課題	解決方法（案）
①	<h4 data-bbox="257 406 1097 470">部品流通システムとのデータ連携方法</h4> <p data-bbox="257 494 1097 742">解体方針作成システムには部品流通システムとの連携は不可欠なため、システムを提供しているJARA/NGPと将来的な事業プランを含めた連携方法の調整が必要。 現時点で事業連携モデルは決まっていない。</p>	<h4 data-bbox="1243 406 2083 470">部品流通システムとのデータ連携方法</h4> <ul data-bbox="1243 494 2083 742" style="list-style-type: none">• 事業連携に向けた協議をJARA、NGPと実施し、先ずは事業連携モデルの検討・協議を開始。• 今後も継続的に協議を重ね、システム連携方法やインターフェース部など詳細部分についても段階を経ながら着地点を探っていく。
① ③	<h4 data-bbox="257 805 1097 869">部品マスタの突合せ</h4> <p data-bbox="257 893 1097 1093">部品データをJARA/NGPからご提供頂き、新たに日立システムで部品マスタを作成するために両社のマスタの突合せを実施。両システムで部品単位や部品数が異なるため100%のマスタが作成できない。</p>	<h4 data-bbox="1243 805 2083 869">部品マスタの結合</h4> <ul data-bbox="1243 893 2083 1093" style="list-style-type: none">• 2023年度は突合せが難しい部品は一部除外して実施。• 将来的には自動車業界で部品マスタ他多くのマスタを統一化した方がよいと考える。
③	<h4 data-bbox="257 1157 1097 1220">部品取り作業要領書のDX・標準化</h4> <p data-bbox="257 1244 1097 1396">部品取り作業の手順・方法は解体事業者によって異なることがあり、安全性や効率を加味した上で標準化されることが理想。</p>	<h4 data-bbox="1243 1157 2083 1220">部品取り作業要領書のDX・標準化</h4> <ul data-bbox="1243 1244 2083 1508" style="list-style-type: none">• 本事業ではリサイクル事業者各社の意見を集約し、汎用性の高い要領書の作成に取り組む• 事業化に向けては自動車メーカーや業界団体と連携して業界標準の作業要領書を作成した上でデジタル化を図ることが必要と考える。

Contents

Confidential

1. はじめに 事業概要
2. 2023年度 事業実施結果
3. 現状の課題と想定される解決方法
- 4. 2024年度 事業計画**
5. 事業の評価

目標

- 2023年度に出た課題の対策を反映した実証システムの構築
- 事業モデルの形成

実施プロセス

(1) 実証システムの要件定義

(2) システム設計

- 各システムの基本設計
- 各システムの詳細設計

(3) システム開発

- コーディング
- テスト

(4) 現地での試験運用

- 鈴木商会・ライズコーポレーション・エコアールの3事業者で実施

(5) システムの評価・課題抽出

(6) 結果まとめ（報告書作成）

① 解体方針作成システム（実証システム）

- ✓ AI 解体方針作成システムの開発・検証：3年目は10車種を対象
- ✓ GUI（Graphical User Interface）の作成：操作性向上
- ✓ CP読取りシステムの開発・検証（既成システムと連携）：精度向上
- ✓ 部品流通システム（JARA/NGP）とのシステム連携方法の検討

② トレサビ管理システム（実証システム）

- 1. 場内での処理履歴の見える化：実証終了
- 2. 輸出部品およびマテリアルの販売実績管理：継続
 - ✓ 情報の取得・管理システムの開発・検証
 - ✓ 情報表示GUIの作成
- 3. 車両仕入れ価格の自動査定（新規テーマ）
 - ✓ 情報の取得・管理・算定システムの開発・検証
 - ✓ 情報表示GUIの作成

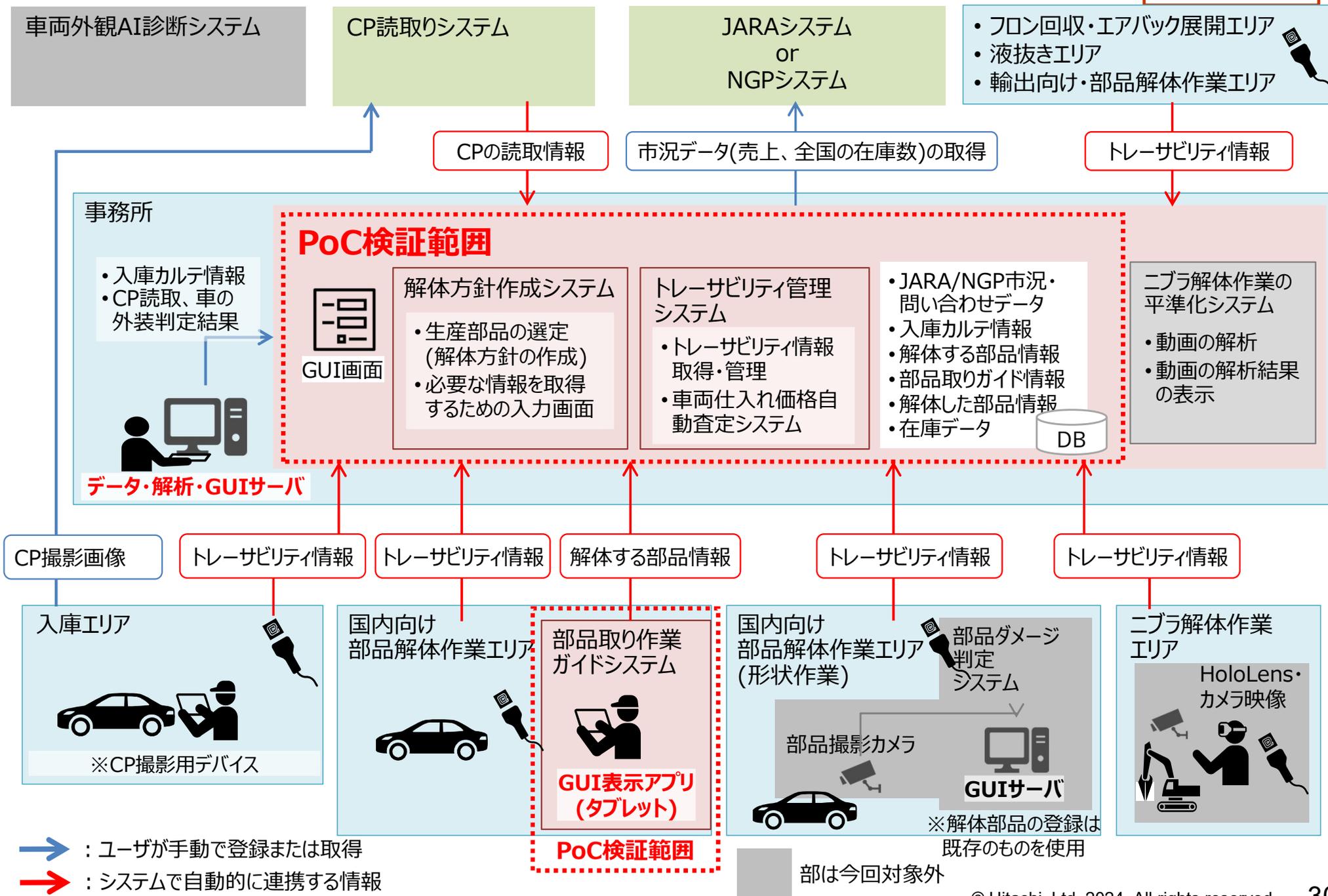
③ 部品取り作業ガイドシステム（実証システム）

- ✓ 部品取り作業ガイドシステムの開発・検証：GUIの見直し
- ✓ 部品解体作業ノウハウDB作成：10車種、5～6部品を対象

4. 2024年度 事業計画

4-1. 想定する事業の内容 : システム構成図

Confidential

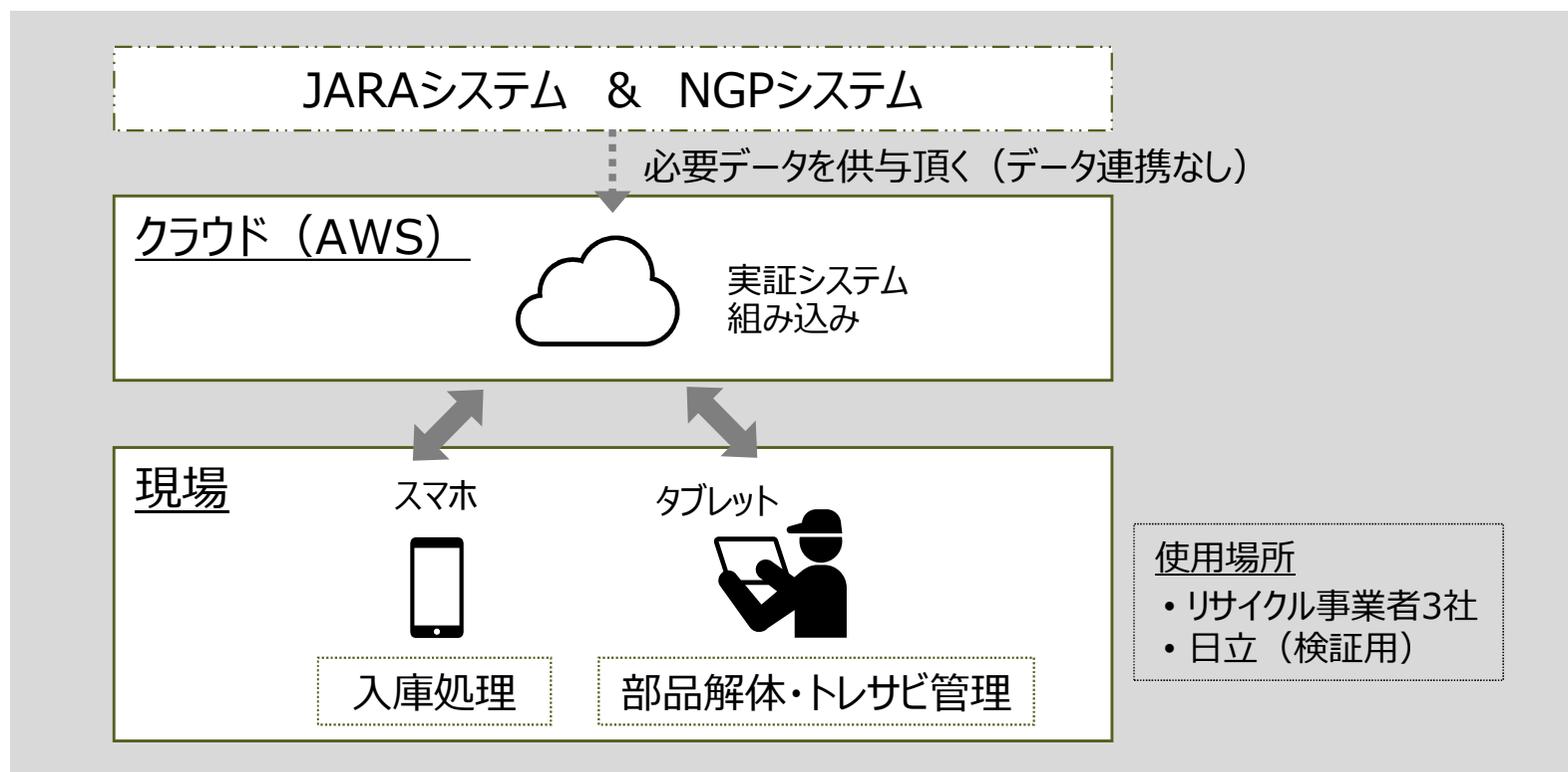


4. 2024年度 事業計画

4-2. 設備導入内容

■ 3年目の設備導入内容

テーマ	導入設備	用途	数量
共通	スマートフォン (iPhone13)	在庫カルテ作成システム用	4台
	タブレット (iPad 7G)	解体方針作成システム用 仕入価格算定システム用 部品取り作業ガイドシステム用 等	4台



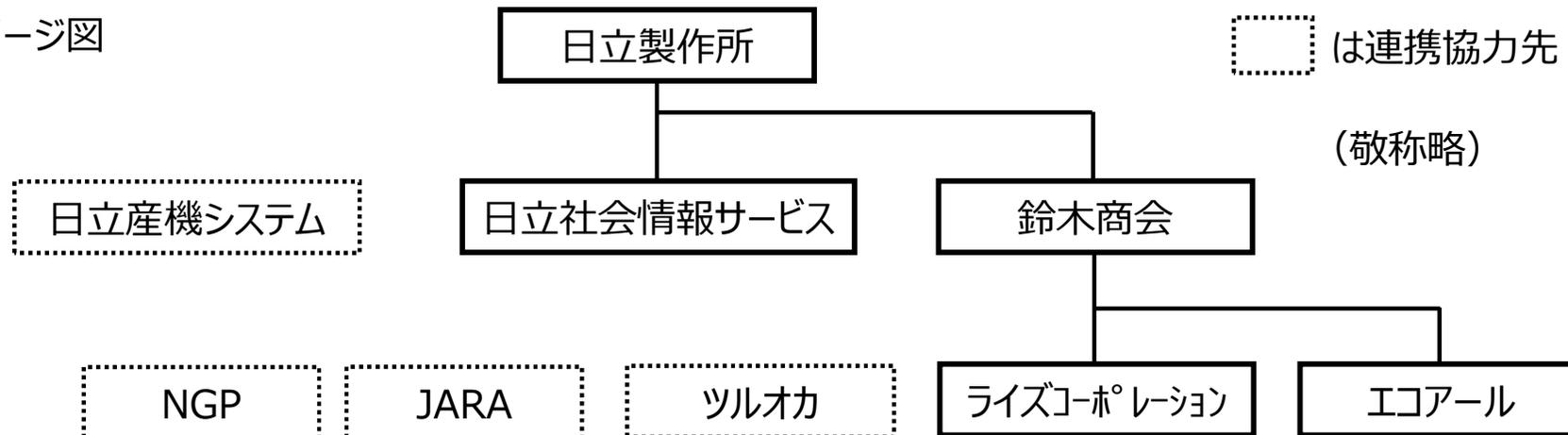
4. 2024年度 事業計画

4-3. 実施体制

■ 代表事業者、連携事業者の役割分担

法人名		事業者の位置付け	当事業における役割
AI/IoT ベンダ	(株)日立製作所	代表事業者	全体取り纏め、要件定義、システム基本設計
	(株)日立社会情報サービス	外注先	テーマ1～3の設計・開発
	(株)日立産機システム	連携協力先	アドバイザー
リサイク ラー	(株)鈴木商会	共同事業者	実証フィールド・ノウハウ提供、データ収集、試験運用
	(株)エコアール	外注先	同上
	(株)ライスコーポレーション	外注先	同上
	(株)ツルオカ	連携協力先	アドバイザー
その他	(株)JARA	連携協力先 ※アドバイザー	部品流通システムの情報(データ)提供、連携協議
	NGP日本自動車リサイクル 事業協同組合	連携協力先 ※アドバイザー	同上

連携イメージ図



4. 2024年度 事業計画

4-4. 実施スケジュール

No.	作業項目	計画/実績	10月末 進捗率	2024年度																							
				4月		5月		6月		7月		8月		9月		10月		11月		12月		1月		2月		3月	
				前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後		
1	基本方針設計	提案時計画																									
		10月末計画																									
		実績																									
2	ノウハウデータ 収集・作成	提案時計画																									
		10月末計画																									
		実績																									
3	システム構築 (アジャイル開発) 1stスプリント	提案時計画																									
		10月末計画																									
		実績																									
4	システム構築 (アジャイル開発) 2ndスプリント	提案時計画																									
		10月末計画																									
		実績																									
5	システム構築 (アジャイル開発) 3rdスプリント	提案時計画																									
		10月末計画																									
		実績																									
6	システム構築 (アジャイル開発) 4thスプリント	提案時計画																									
		10月末計画																									
		実績																									
7	効果測定・報告 書作成	提案時計画																									
		10月末計画																									
		実績																									

各スプリント毎に実施内容を
決めて設計・開発・検証
を行い、これを4回繰り返す

■ 3年目の事業費

3年目は、実施テーマ1～3の実証システムの開発を行うもので、これに掛かる支出は、**137,396千円**。主な内訳は以下のとおり。

- 人件費 52,816千円
- 旅費 2,449千円 …… Web会議の利用により共同事業者(鈴木商会)との打合せに伴う北海道出張を低減
- 借損料 4,005千円 …… AWS(アマゾンウェブサービス)環境利用料、CMS(コンテンツ・マネジメント・システム)利用料
- 外注費 65,800千円
- 共同実施費 5,500千円
- 一般管理費 5,927千円
- 設備費 899千円 …… スマホ、タブレット

Contents

Confidential

1. はじめに 事業概要
2. 2023年度 事業実施結果
3. 現状の課題と想定される解決方法
4. 2024年度 事業計画
- 5. 事業の評価**

■ 採算性の評価

採算性を示す上で必要な収益の観点は次のとおり。今年度はプロトタイプシステムの開発・検証につき、最終的な評価は次年度の実証システムで行うので、現時点での状況および見込みを以下に記載

- A. 当社が提供するシステムのサービス料金
- B. システム利用事業者のコスト低減額
- C. システム利用事業者にもたらす付加価値

テーマNo.	収益の観点および特記事項		FY23 暫定評価	FY24 評価
① 解体方針作成システム	A	料金体系：連携先と要協議	連携先と協議中	方針を決定
	B	コスト低減額：10台/日 処理の場合	約 0.4人工	最終試算値を提示
	C	付加価値：新規部品の提案	—	部品価値を試算
② トレサビ管理システム	A	料金体系：提供サービス検討中	検討中	方針を決定
	B	コスト低減額：処理履歴の見える化	約30分/月 <small>ゲート式自動読取りの場合</small>	最終試算値を提示
	C	車両仕入れ価格の自動査定	—	最終試算値を提示
③ 部品取り作業ガイドシステム	A	料金体系	検討中	最終試算値を提示
	B	コスト低減額：教育時間・指導時間低減	検討中	最終試算値を提示
	C	新規部品の取り外し（製品化）	—	最終試算値を提示

■ 有効性の評価

本事業で有効性を示せる項目は次のとおり。今年度はプロトタイプシステムの開発・検証につき、最終的な評価は次年度の実証システムで行うので、現時点での状況および見込みを以下に記載

D. 作業の効率化

E. 属人化作業の解消（平準化）

F. 付加価値の提供（安全性向上・希少金属を含有した部品・マテリアルの取り出し 他）

▶ 人手不足の解消

① 解体方針作成システム	項目	定量評価(目標値)
-1 解体方針作成AI：選定精度を高め、部品選定時間の低減を図る	D	90%以上低減
-2 CP自動読取り：識別精度を高め、作業時間の低減を図る	D	(20%低減)
-3 CP自動読取り：車台番号等のデータ化による活用方法の拡大	F	—
-4 将来的には日本版DPPを見据えてメーカーに還流する仕組みも検討予定	F	—
② トレサビ管理システム	項目	定量評価
-1 処理履歴の見える化：大規模事業者では車両探索時間をゼロ化	D	30分/月 程
-2 車両仕入れ価格査定：車両価値の適正化(最大化)、属人化解消の見込み	E,F	—
③ 部品取り作業ガイドシステム	項目	定量評価
-1 非熟練作業でも部品取り出し作業が可能となり、効率化・平準化の見込み	E	熟練:非熟練=1:2 →更なる平準化を図る
-2 現在は製品化していない希少金属を含む部品やマテリアルを取り出しできる見込み	F	—
-3 安全面の注意事項を表示することで安全性の向上が図れる見込み	F	—

HITACHI
Inspire the Next