

Confidential

# 2022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

## 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

2023年8月31日

# Contents

Confidential

- 1. はじめに 事業概要**
2. 今年度(2022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. 2023年度 事業計画
5. 次年度以降の事業計画変更案

# 1. はじめに 事業概要

## ■ 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自動作成
②	トレサビ管理システム	デジマーク等を活用し、車の個体識別および処理履歴を管理
③	-1. 部品解体ガイドシステム -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

## ■ 実施スケジュール



## ■ これまでの事業成果

- リサイクラー5社を視察し、処理方法・課題を調査・分析
- 上記を基に課題解決策(システム構成)を立案
- 上記解決策案の実現可能性、有効性の検証作業を実施

## ■ 今後の見通し

- プロトタイプシステムの開発・試験を行い、課題の抽出
- 部品流通システムと連携すべくNGP,JARAと協議

# Contents

Confidential

1. はじめに 事業概要
- 2. 今年度(2022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. 2023年度 事業計画
5. 次年度以降の事業計画変更案

## 2. 今年度(2022年度) 事業実施結果

### 2-1. 工程表

No.	作業項目	計画/実績	1月末 進捗率	2022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	前	後
1	処理プロセスの 課題調査	提案時計画	100%																								
		10月末計画																									
		実績																									
2	課題分析	提案時計画	100%																								
		10月末計画																									
		実績																									
3	課題解決策 (システム構成) の立案	提案時計画	100%																								
		10月末計画																									
		実績																									
4	課題解決策 (システム構成) の検証	提案時計画	100%																								
		10月末計画																									
		実績																									
5	課題解決策 (システム構成) の評価	提案時計画	100%																								
		10月末計画																									
		実績																									
6	報告書取纏め	提案時計画	100%																								
		10月末計画																									
		実績																									

#### (1) 調査結果および課題解決策について

- リサイクル事業者 5 社の視察結果より、以下の課題解決策を立案

実施テーマ	リサイクラー調査結果 (課題)	課題解決策 (システム案)
1. 解体方針作成システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. コーシオンプレート(CP)・車検証情報を読み取り、記入する際の手間および転記ミス</li> <li>b. 部品選定の為の部品情報や市場相場などの専門的知識が必要 (属人化)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● CP情報および車両外観の損傷状況をスマートデバイスで撮影し、システムに自動登録</li> <li>● 取外し部品をAIを用いて自動で選定</li> </ul>
2. トレサビ管理システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. トレサビ未管理により<b>処理履歴が不明</b></li> <li>b. 車体マーキングの際の手書きによる記入ミスや読み取り間違い</li> <li>c. <b>輸出向け部品のトレサビ管理</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 手書きに代わり、<b>デジタルマークやRFIDタグで個体情報を管理</b></li> <li>● 各処理工程ごとに読み取り・報告を実施し、<b>処理状況が見える化 (部品管理も含む)</b></li> </ul>
3. 部品取り作業の効率化	-1 <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 部品取り作業は属人化作業</li> <li>b. <b>新車や解体実績の少ない車種は部品位置や手順が分かり難い</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● スマートデバイスを使い、<b>解体部品の位置や作業手順を視覚的にガイド</b></li> </ul>
	-2 <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 部品損傷具合を目視で識別・撮影し、マーキングする作業は手間が掛かる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 撮影ブースまたはカメラを可動式にして部品を撮影し、<b>AI画像診断により傷を自動で識別およびマーキングする</b></li> </ul>
4. ニブラ等熟練作業の平準化	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. オペレータは限定的 (属人化) で、解体技術の習得に時間がかかる</li> <li>b. 新人教育用にニーズがある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 熟練作業者の<b>ノウハウをディープラーニングし、スマートデバイス上にガイドを表示させる</b></li> </ul>

# 2. 今年度(2022年度) 事業実施結果

## 2-2. 結果概要

### (2) 課題解決策案

#### ① 解体方針作成システム案

**目的** 車種および車の状態などから解体部品を指示

現状  
(一例)

現場



コーションプレートや車検証から  
入庫カルテを作成

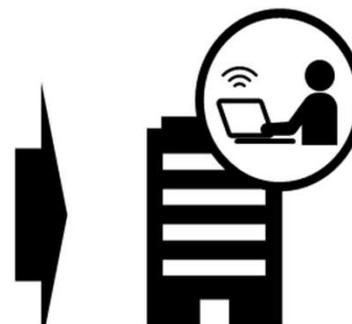


属人化作業

入庫カルテ


- ・ 記入に手間がかかる
- ・ 手書きによる転記ミスの発生

事務所



事務所でカルテ情報をPCに  
打ち込み作業指示書発行  
(非効率的)

現場

作業指示書


作業指示書を現場へ持って  
いき最終確認

解決策案

現場

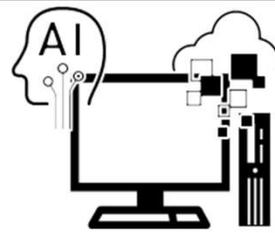


コーションプレートや車検証をカメラで  
撮影することで必要な情報を自動で  
読取り、各システムへ送信



スマートグラス  
or  
タブレット等

自動読取り



- 部品流通システムと連携
- CSVデータの利用

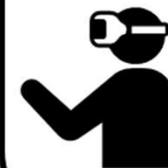
作業指示書の自動作成

**属人化の解消・作業効率UP**

作業指示書  
表示デバイス例



大型モニタ等



スマートグラス



タブレット等

管理番号やバーコードを読み取ることで、  
作業指示書をスマートデバイスに  
表示させる

### (2) 課題解決策案

#### ② トレサビ管理システム案

目的

車の処理履歴を効率的に登録・閲覧可能とする

現状  
(一例)



トレサビ未実施により  
処理履歴が不明  
(行方不明になる車がある)



紙媒体での  
アナログな管理



事務所で情報入力の二度手間

現場



管理番号や取外し部品等  
を車体に手書きで記入

- 記入ミスや手書きによる読取り間違い
- 処理中に文字が消えてしまったり、認識不可のリスク有

解決策案

事務所

デジタルマーク  
ラベルプリンタ



事前にラベルを発行

or

現場

レーザー刻印機  
(※イメージ)



車体に直接刻印

現場



ラベルを車体に貼付  
or  
刻印



※電子透かしラベル

読取り方法例



スマートグラス



スマホ/タブレット



バーコードリーダー

各処理工程ごとに読取り・処理報告できるようにする

# 2. 今年度(2022年度) 事業実施結果

## 2-2. 結果概要

### (2) 課題解決策案

#### ③ -1 部品取り作業ガイドシステム案

**目的** 部品位置・手順・工具の効果的なガイダンス

現状  
(一例)

作業指示書に示された部品を取り外す

作業指示書	

解体手順の決定  
部品位置の認識  
使用工具の選定

属人化作業



熟練作業員



熟練作業員による経験と知識による作業

解決策案



タブレット

バーコードの読取りもしくは管理番号入力等による  
個体識別



スマートグラス



ビッグデータを元にAIが解体手順や部品位置を自動でガイダンス

表示デバイス



スマートグラス

or



タブレットや大型モニタ



スマートグラスに表示するイメージ

管理番号：0000	車種：xxxx 型式：xxxx 解体順   部品名	使用工具
	1   ボンネット	
	2   左ヘッドランプ	
	3   左Fドア	
	4   左Rキャリバー	
	...	ドライバー 1

モニタ等に表示するイメージ

各処理報告もスマートデバイス上で実施

属人化の解消・作業効率UP

# 2. 今年度(2022年度) 事業実施結果

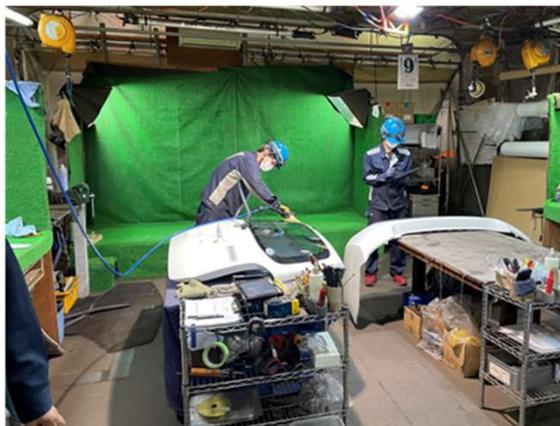
## 2-2. 結果概要

### (2) 課題解決策案

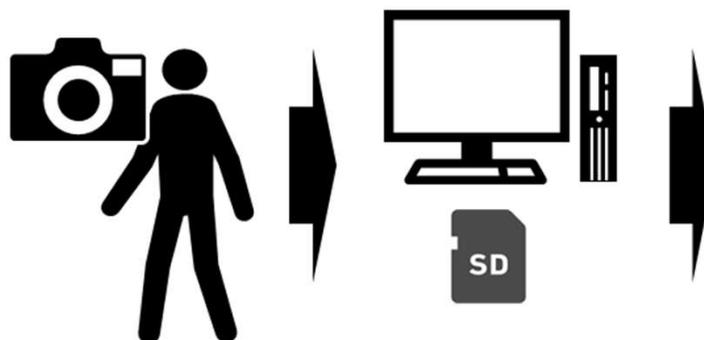
#### ③ -2 部品ダメージ診断システム案

目的 部品ダメージの自動識別および自動マーキング

現状  
(一例)



人の目でダメージのチェック

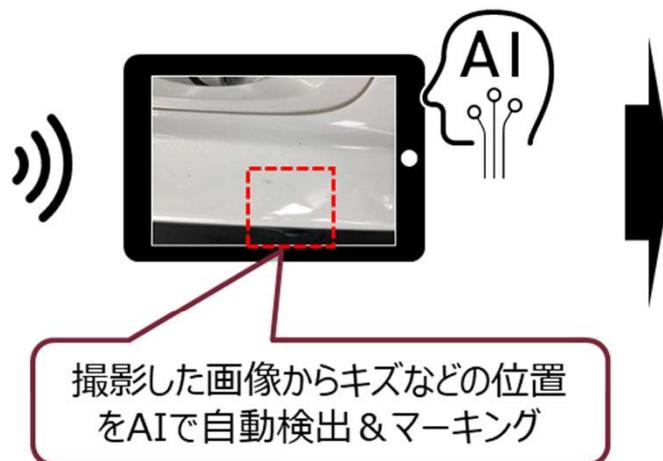
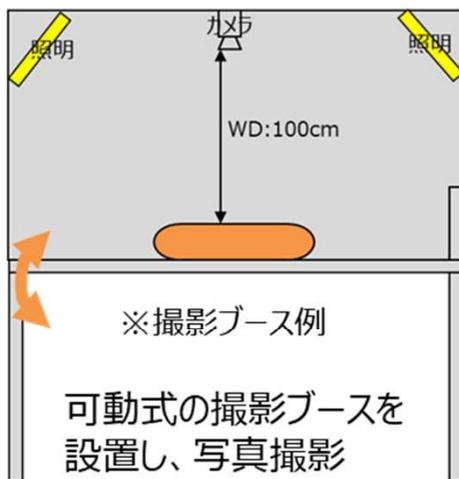


人の手で写真撮影後、PCへ取り込み部品流通システムへ登録

部品流通システム画面



解決策案



部品流通システムへ自動で登録

実証実験では小型部品でスモールスタートし  
段階的に大型部品も対象にする

作業効率UP

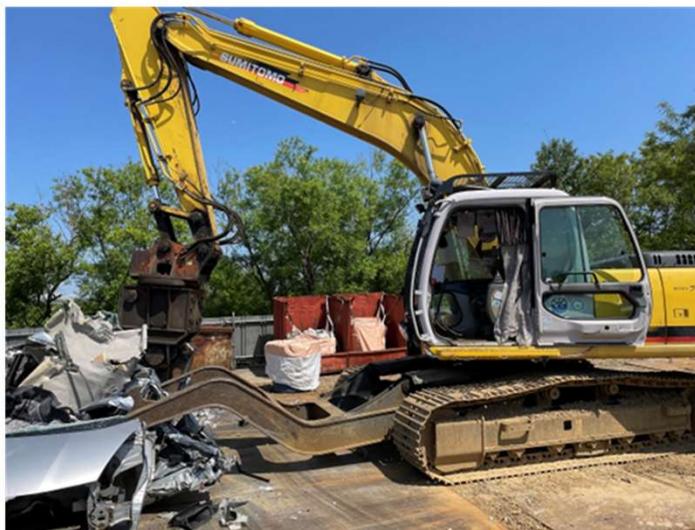
## 2. 今年度(2022年度) 事業実施結果 2-2. 結果概要

### (2) 課題解決策案

#### ④ ニブラ解体作業ガイドシステム案

目的 解体操作手順・ノウハウのガイダンス

現状  
(一例)



- 解体作業のノウハウはマニュアル化されておらず、オペレータの知識と経験に頼る**属人化作業** (熟練オペレータは限定的)
- 熟練者とそれ以外のオペレータでは**1.5倍程作業効率に違い有り**
- 解体作業ノウハウの習得には時間がかかる

解決策案



AR (拡張現実) 等を用いてスマートデバイスに表示しガイドする

アプローチ箇所  
(ハーネス位置等)

車体押さえる場所

表示デバイス例



スマートグラス



タブレット・モニタ

レーザー光

新人でも熟練者に近い作業能力の確保

## (3) テーマ別課題解決策の検証内容

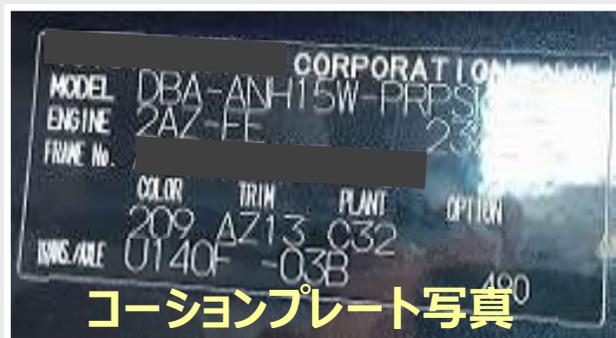
該当テーマ	記号	検証内容
1. 解体方針作成システム	A	既成OCR(光学文字認識)システムを用いた、CPの識字率を検証
	B	既成の車両外観(損傷状態)AI診断システムの識別成功率を検証
2. トレサビ管理システム	C	デジタルマーク(レーザーマーカ方式)の読取り精度・打刻時間を検証
	D	デジタルマーク(ラベル方式)適正貼付け位置の現地検証
	E	金属対応RFIDタグの読取り精度を実車で検証
3. 部品取り作業の効率化	F	撮影画像で部品ダメージの識別可否を検証
4. ニブラ等熟練作業の平準化	G	撮影動画データからニブラ作業のノウハウ取得可否を検証
	H	ARゴーグルのアイトラッキングデータからニブラ作業のノウハウ取得可否を検証
[ 共通 ] 1. 解体方針作成システム 3. 部品取り作業の効率化 4. ニブラ等熟練作業の平準化	J	ウェアラブル型スマートデバイスのユーザビリティを検証・評価 使用機器：①ゴーグル式ヘッドマウントディスプレイ ②小型モニタ付きヘッドマウントディスプレイ ③スマートグラス (メガネタイプ)

#### (4) 検証実験の概要および結果

##### A. 既成OCR（光学文字認識）システムを用いたCPの識字率を検証

### 概要

撮影したCP写真をシステムで処理し、文字コードへ変換



他社システム

MODEL DBA-ANH~  
ENGINE 2AZ-FE  
Frame No. ANxxx-xx~

文字コードに変換

【使用OCRシステム】 ※それぞれCP写真30枚を各システムにアップロード

1. 大手クラウドサービス(1)
2. 大手クラウドサービス(2) ※長時間クラウドからの返答が無い為、検証断念
3. 日立Gr.文字認識サービス

【識字対象】

「型式・モデルNo.」、「車台番号」、「エンジン型式」、「COLOR」、「TRIM」、「TRANS/AXEL」

### 結果

大手クラウドサービス  
(1)

86%

日立Gr.  
文字認識サービス

76%

識字率

= 正しく認識した文字数 / 対象とする全文字数  
(N数=約1,300)

(4) 検証実験の概要および結果

A. 既成OCR (光学文字認識) システムを用いたCPの識字率を検証

誤認識しやすい文字

記載文字	D	B	I	5	Z	T	C	7
誤認識文字	0	8	1	S	2	1	0	1,I

識字率向上

考察

- **CP写真撮影方法の適正化 (ルール化)**
  - ・ 写真上でのCP部の大きさを適正化 (極力接写する)
  - ・ 正面から撮影
  - ・ 撮影前に汚れ拭き取る
  - ・ 明るさ等撮影環境の整備
- **誤認識し易い文字を日立側システムで補正**
  - ・ メーカーや表記項目から法則性を見出し、正しい文字を類推



斜め撮りの場合

方針

既成OCRシステムと日立側システムの組み合わせにより、高い識字率を実現できる可能性あり → **解体方針作成システムの一機能として検討継続**

### (4) 検証実験の概要および結果

#### B. 車両外観（損傷状態）AI診断システムの識別成功率の検証

**概要**

車両外観画像を各システムにアップロードし診断結果を表示

【方法1】写真撮影して診断

【方法2】動画を撮影して診断

4方向（前後左右）から写真撮影

360度回って動画撮影（X社のみ）

市販の他社既成システム

● X社、Y社、Z社の3社のシステムで実施

● 識別成功数の検証は車両10台の写真で実施

● X社のみリサイクル工場内にてデモ実験実施（4台）

診断結果画像

※青枠が損傷箇所

**結果**

X社	Y社	Z社
71%	5%	0%

識別成功率 = 正しく識別したダメージ数 / 対象とする全ダメージ数 (N数 = 124) … 日立担当者の目視判断による

X社以外本用途では実用的でない

(4) 検証実験の概要および結果

B. 車両外観（損傷状態）AI診断システムの識別成功率の検証

各システムごとの比較表（重要部分のみ抜粋）

No.	システム 項目	X社		Y社		Z社	
		対応可否	備考	対応可否	備考	対応可否	備考
1	ダメージ種類	19種類	—	15種類	錆は対象外	15種類	錆は対象外
2	実施方法	写真・動画	—	写真	—	写真	—
3	診断時間 (1車あたり)	3分～5分 程度	複数画像を 同時処理	20秒程度 (5秒/枚)	画像1枚 ずつ処理	20秒程度 (5秒/枚)	画像1枚 ずつ処理
4	その他機能	OCR機能	CP識別 走行距離	—	—	—	—

考察

X社スマホ用アプリのデモ実験における評価・課題

- 撮影スペース（対象から3m程度）が必要
- 診断時間は3分～5分/台程度かかる
- 識別成功率の向上は必要（特にヘコミの識別）
- スマホの操作性に関する作業員からの意見は、画面上でガイダンスが表示されるため分かり易いとの意見

方針

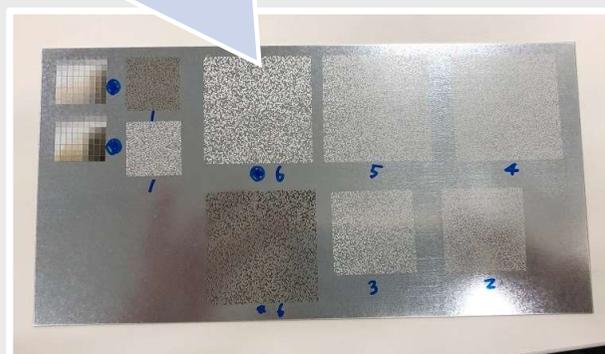
実用性の向上を目指して次年度もX社と連携し、検討を進める。

#### (4) 検証実験の概要および結果

##### C. デジタルマーク（レーザーマーカ方式）の読取精度および打刻時間検証

### 概要

レーザーで打刻したデジタルマーク



汚れ付与

折り曲げ



擦り傷付与

- レーザーマーカを使用して鋼板にデジタルマークをマーキング（打刻時間の検証）
- マーキング後、一部マークに汚れやダメージを付与しリーダーで読取り（読取り精度の検証）

### 結果

安定読取りサイズ

30mm角以上

打刻時間

45秒/マーク  
(30mm角)

汚れ・傷・変形

多少はOK

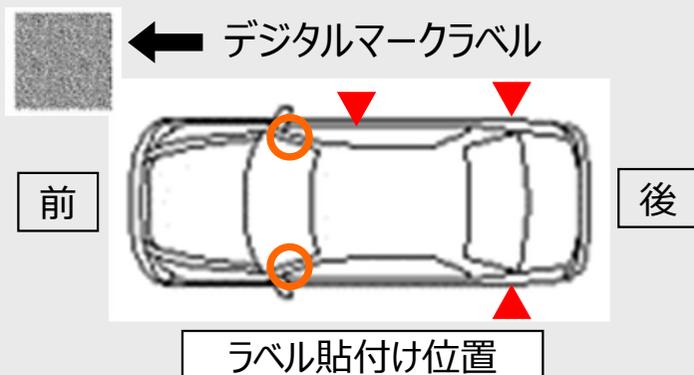
- 現場設置するには治具が必要なため、持ち運びは困難 ⇒ **運用面で非効率**

(4) 検証実験の概要および結果

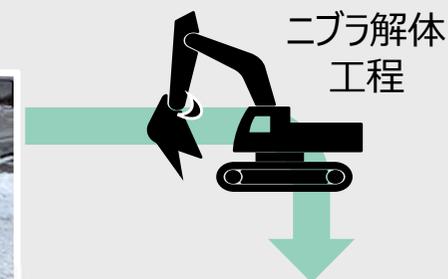
D. デジタルマーク (ラベル方式) 適正貼付け位置の現地検証

概要

ラベルを車両に貼付し、ニブラ解体作業後に読取り検証

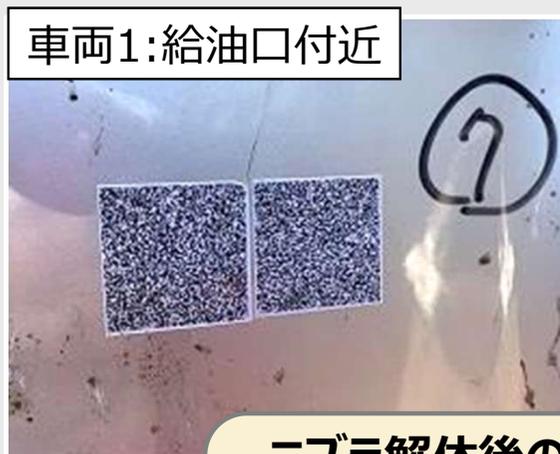


- 部品として取り外さない箇所 (10か所) に貼付
- 車両は2台で実施
- ニブラ解体後にデジタルマークラベルを読取り検証



結果

貼付位置	読取り可能率
給油口付近	100%
その他箇所	70%



ニブラ解体後のデジタルマーク

(4) 検証実験の概要および結果

E. 金属対応RFIDタグ読取精度の検証

計測条件：屋内・障害物無しの直線距離

RFIDタグを自動車のドアパネルに貼付し、読取り可否（距離）検証

概要



①

材 質：ABS樹脂  
動作温度：-40℃～+85℃  
通信距離：最長15m

②

材 質：紙ラベルタグ  
動作温度：-35℃～+85℃  
通信距離：4.5m以下

③

材 質：塩ビ被覆  
動作温度：-20℃～+60℃  
通信距離：約5～10m

結果

No.	①	②	③	何れも運用上 問題なし
読取り可否	○	○	○	
最長通信距離	6m弱	2.3m程	3.0m程	

## 2. 今年度(2022年度) 事業実施結果

### 2-2. 結果概要

#### (4) 検証実験の概要および結果・考察

評価点 : 1 2 3  
低 ← → 高

##### ■ デジタルマークとRFID (金属対応) の検証結果比較

No.	比較項目	デジタルマーク		RFID	
		a. レーザーマーカ	b. ラベル	c. プラスチック製	d. ラベル
1	読取り精度	多少の傷・汚れはOK 金属は反射の影響有	多少の傷・汚れはOK	読取りは問題なし	読取りは問題なし
	評価点	2	3	3	3
2	読取り距離	(比較的) 短い	(比較的) 短い	(比較的)長い <b>リスク大</b>	(比較的) 少し長い
	評価点	1	1	3	2
3	ダメージ耐性 (耐水性は何れもOK)	傷・汚れに強い (50% 欠損しても読取り可)	傷・汚れに強いがニブラ 作業で剥離の恐れあり	ニブラ作業時にICチップ 損傷の恐れあり	ニブラ作業時にICチップ 損傷の恐れあり
	評価点	3	2	1	1
4	運用効率	低	中	高	中
	評価点	1	2	3	3
5	ランニングコスト	電気代のみ	ラベル費	ラベル費	ラベル費
	評価点	3	1	1	2
6	イニシャルコスト (システム費除く)	機器費 高 ライセンス料	ラベルプリンタ、リーダー	リーダー	リーダー
	評価点	1	2	3	3
総合評価点		11	11	14	14

- 運用効率およびランニングコストから2年目は**金属対応RFID方式で検証を進める**

#### (4) 検証実験の概要および結果・考察

##### F. 人が目視で識別している部品の傷をAIで画像識別が可能かの検証

部品のマーキング前・後の写真を比較して目視でどの程度判断できるか確認

#### 概要



識別可能

識別不可能



目視で判断

- 43部品の写真で検証 (比較的小型の部品 (ドアミラー、フェンダー等))

#### 結果

写真での傷の視認率

約14%

視認率 = 写真で識別可能な傷の個数 / 目視で識別した傷の個数

#### 考察

- 解像度を4Kにあげる or 複数回の写真撮影が必要
- 照明の当て方など微妙な調整が必要
- 光の映り込みなどを最小限にする撮影方法の検討が必要
- 汚れは全て取り除き撮影を行う必要



(4) 検証実験の概要および結果・考察

G. 動画データからニブラ作業のノウハウ取得可否を検証

H. アイトラッキングデータからニブラ作業のノウハウ取得可否を検証

概要

ニブラ解体時にカメラを設置 & ARゴーグルを使用しデータを取得



- a地点・b地点の2か所にカメラを設置し、ニブラ解体作業の動画を撮影 ○ = カメラ設置個所
- ARゴーグルを作業者に装着し、アイトラッキングデータを取得
- 車両 2 台分の動画データ、アイトラッキングデータを取得後、PCにて机上分析

結果

G. 動画データ

ツメの動き・掴む位置の視認



車内の部品・重なった部品



車体外部の部品位置の視認



H. アイトラッキングデータ

視点の動かし方比較・ガイド



注視する位置の可視化



(4) 検証実験の概要および結果・考察

J. ウェアラブル型スマートデバイスのユーザビリティを検証・評価

- デモ体験 ①ゴーグル式ヘッドマウントディスプレイ … (株)鈴木商会、(株)ライズコーポレーションで実施

使用  
イメージ

- ・ 解体手順のガイド  
(どの部品を取るか、どの工具を使用するかをARで表示)
- ・ ニブラ作業の操作ガイド or トレーニング



デモ体験後の評価

装着感	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 重量はあるが (500g以上) 、<b>しっかり固定されるため</b>ストレス無し</li> </ul>
見え方	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <b>現実空間上に3DでAR表示</b></li> <li>・ 若干視野が狭くなり暗く見えるが否定的な意見は聞かれなかった</li> </ul>
操作方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 視線、音声、ジェスチャー</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Teamsと連携し視野の共有</li> <li>・ <b>写真や動画の撮影およびQRコードの読み取り可</b></li> </ul>

テーマ No.	判定	評価
①	△	コーションプレートを近くで撮影しにくい
③-1	×	表示物に意識が向くため安全上、NG
③-2	△	ゴーグル越したと損傷個所が見えにくい
④	×	表示物に意識が向くため安全上、NG

(4) 検証実験の概要および結果・考察

J. ウェアラブル型スマートデバイスのユーザビリティを検証・評価

- デモ体験 ②小型モニタ付ヘッドマウントディスプレイ … (株)鈴木商会、(株)ライズコーポレーションで実施

使用  
イメージ

- ・ 手順書・ドキュメントの表示
- ・ ハンズフリーでの写真撮影
- ・ 遠隔にいる作業員と画面共有



デモ体験後の評価

装着感	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ①のゴーグル式より軽量（400 g 以下）で、<b>しっかり固定される</b>ためストレス無</li> <li>・ モニタ部分が飛び出ている為、ぶつける可能性有</li> </ul>
見え方	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <b>小さなモニタが目先にある</b>イメージ</li> <li>・ 細かい絵や文字は見にくく、しっかり見るには集中する必要があるため、作業しながらには不向き</li> </ul>
操作方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <b>100%音声操作</b>（モニタにコマンド表示）</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Teamsと連携し視野の共有</li> <li>・ <b>写真・動画の撮影、QRコードの読取り可</b></li> </ul>

テーマ No.	判定	評価
①	△	撮影した写真のチェックがしにくい
③-1	×	撮影用に使用するにはOKだが、ガイド表示を見るのはNG
③-2	△	撮影した写真のチェックがしにくい
④	×	撮影用に使用するにはOKだが、ガイド表示を見るのはNG

(4) 検証実験の概要および結果・考察

J. ウェアラブル型スマートデバイスのユーザビリティを検証・評価

- デモ体験 ③スマートグラス（メガネタイプ） ……日立事務所内で実施

使用  
イメージ

- ・ 画像の表示（手順書 等）
- ・ 表示画像は固定（画像の移動は不可）
- ・ 遠隔にいる作業員と画面共有



デモ体験後の評価

デモ体験後の評価	
装着感	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 軽いが、しっかりとした装着感はない / コントローラケーブルが引っ掛かりやすい</li> </ul>
見え方	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現実空間上に2DでAR表示</li> <li>・ 明るい場所では多少見えづらくなる</li> </ul>
操作方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 付属コントローラ / グラス部とは有線での接続</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ QRコード読取りが可能</li> <li>・ 写真や動画の撮影はリモートで繋いだパソコンから行う</li> <li>・ 操作はコントローラで行うため片手が塞がり、現場作業員には不向き</li> </ul>

テーマ No.	判定	評価
①	×	現場では写真撮影できない
③-1	×	表示物に意識が向くので安全上、NG
③-2	×	現場では写真撮影できない
④	×	表示物に意識が向くので安全上、NG

## 2. 今年度(2022年度) 事業実施結果

### 2-3. 事業実施効果/得られた知見等

#### 1. 解体方針作成システム

2年目実施対象

- 既存の**部品流通システムとの連携**が必須  
⇒ JARA、NGPと協議し、部品の解体方針作成システム構築に向け連携していく
- CP情報や車両外観情報の既存システムの有効性を確認。次年度も継続して検証を実施



#### 2. トレサビ管理システム

2年目実施対象

- 車両情報の取得方法は、**金属対応RFIDが有効**
- 管理項目は、「場内の処理履歴」、「ロケーション管理」、「取外し部品の処理実績・販売実績」



#### 3. 部品取り作業の効率化

-1. のみ2年目実施対象

##### -1. 部品取り作業ガイドシステム

- 操作・表示デバイスは**タブレットを選択**  
(安全性の観点から)
- 2年目での検証結果を踏まえて、大型ディスプレイが必要か判断する。

2年目

3年目以降



要検討

##### -2. 部品ダメージ診断システム

← 2年目以降対象外

- カメラの高性能化・撮影環境面（照度や光の当て方）に**相当な工夫が必要**である。
- 現在、人が行っている指先での**触感情報は、AI画像識別では識別不可**。

## 2. 今年度(2022年度) 事業実施結果

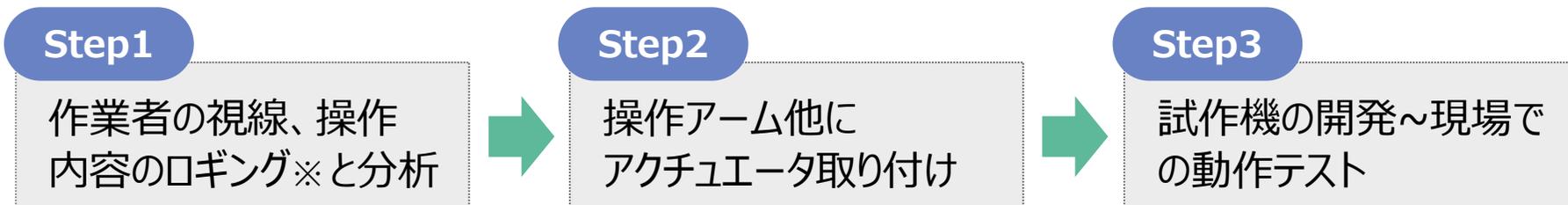
### 2-3. 事業実施効果/得られた知見等

#### 4. ニブラ等熟練作業の平準化

2年目以降対象外

- 動画データからツメの動き、アイトラッキングデータから視点情報が得られたが、車両内部の部品位置情報を取得するために**カメラの複数台設置**が必要
- **深度センサー等**を設ける対策も必要
- 運転操作のノウハウ取得には、**操作レバーやペダルの動作をセンシング**する必要がある  
⇒ 熟練者と同等の作業性を可能とするガイダンス実現には多くの時間とコストが発生
- リサイクラーへのヒアリングの結果、本システムは新人向けの教育用では有効的だが、**通常作業時におけるニーズは高くない**  
⇒ ニーズが高いのは**ニブラ作業の自動化（無人化）**

#### 【ご参考】ニブラ作業の自動化（無人化）に向けた開発ステップ



※ 操作時の状況を動画撮影、アイトラッキング、操作アームにセンサ取り付け 等

# Contents

Confidential

1. はじめに 事業概要
2. 今年度(2022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. 2023年度 事業計画
5. 次年度以降の事業計画変更案

### 3. 現状の課題と想定される解決方法

#### (1) 部品流通システムとのデータ連携方法 …… 該当テーマ① 解体方針作成システム

課題：膨大な部品データが必要であり、**既存の部品流通システムとの連携が必要**

解決策：**JARA、NGPと継続協議を実施**し、双方が折り合える着地点を探る

#### (2) 解体方針作成システムのカスタマイズ性 …… 該当テーマ① 解体方針作成システム

課題：汎用性のあるシステムを考えていたが、**個社毎のカスタマイズ性への要求があった**

解決策：現在検討中のシステム案に加え、**別の切り口でのAI活用策**を検討

#### (3) 既存技術・システムとの差別化 …… 該当テーマ① 解体方針作成システム ③ 部品取り作業の効率化

課題：課題解決策の一部で検討していた**技術が他社にて先行開発済**

解決策：CP自動読取り・車体外観や損傷部のAI画像識別システムは**他社技術を活用**

#### (4) ノウハウデータの自動収集・活用が困難 …… 該当テーマ③ 部品取り作業の効率化 ④ ニブラ等熟練作業の平準化

課題：ノウハウデータを動画解析やセンサーから紐づけが困難（多大な開発費が発生）

解決策：**作業者ノウハウのテキスト化** or **既存解体要領のテキスト化**

# Contents

Confidential

1. はじめに 事業概要
2. 今年度(2022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. 2023年度 事業計画**
5. 次年度以降の事業計画変更案

# 4. 2023年度 事業計画

## 4-1. 想定する事業の内容

### 実施プロセス

#### (1) 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：約1.5か月
- ライズコーポレーション：約1か月
- エコアール：約1か月

#### (5) システムの評価・課題抽出

#### (6) 結果まとめ（報告書作成）

### 目標

システムの原型を作り、課題を抽出することで本システムに道筋をつける

### ① 解体方針作成システム（プロトタイプ）

- ✓ AI 解体方針作成システムの開発・検証：2年目は2車種を対象
- ✓ GUI（Graphical User Interface）の作成
- ✓ CP読取りシステムの開発・検証（既成システムと連携）
- ✓ 自動車外観 AI 診断システム（既成システム）の活用および連携面の検証
- ✓ 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（プロトタイプ）

- ✓ トレサビ情報の取得・管理システムの開発・検証
- ✓ トレサビ情報表示 GUI の作成
- ✓ RFID 読取り性能の検証
- ✓ 管理情報は車の処理履歴・ロケーション、部品の在庫・販売実績（2年目は輸出部品データのみ対象）
- ✓ 車の処理履歴管理については2年目では工程を絞って実施

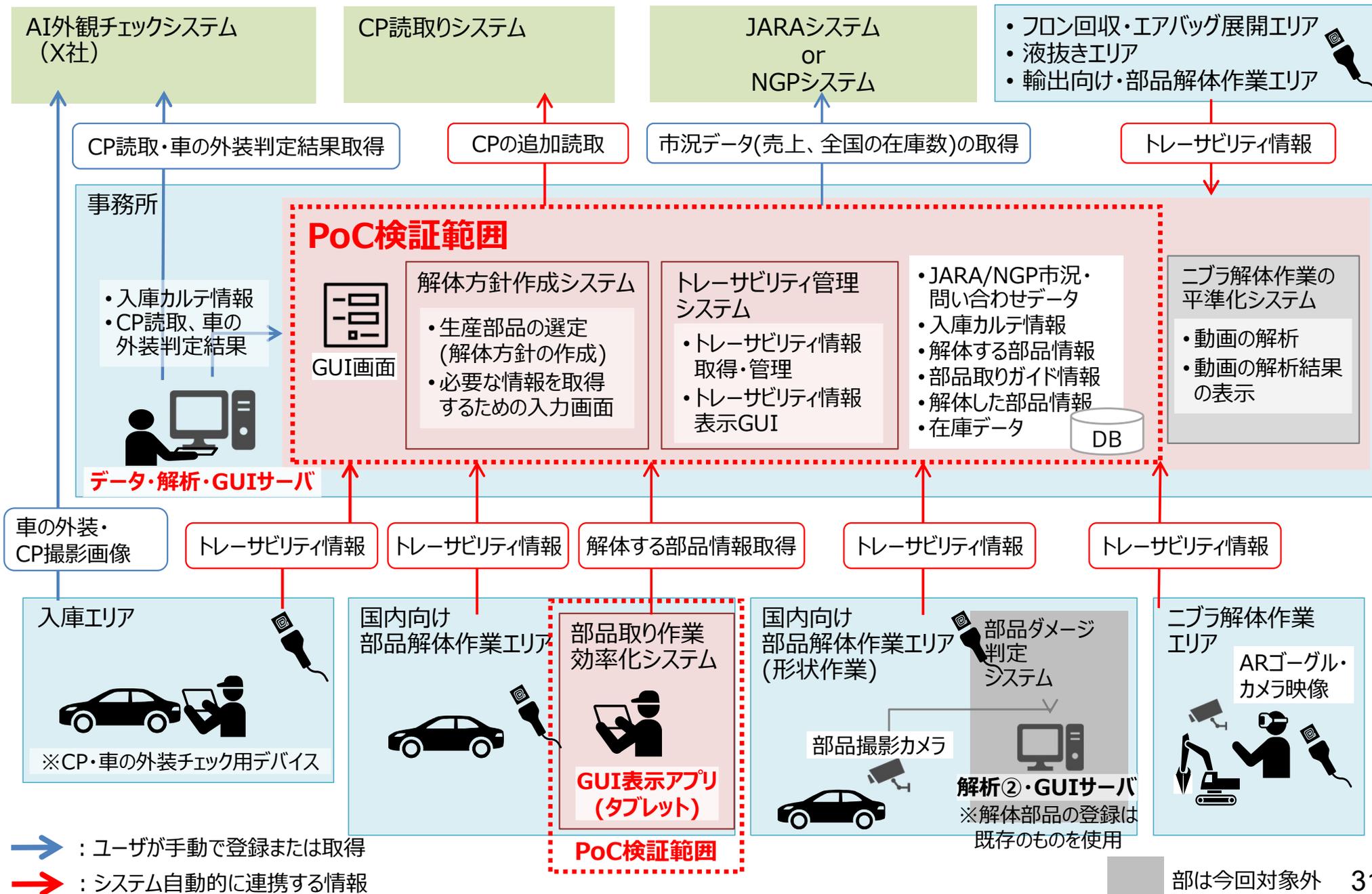
### ③ 部品取り作業ガイドシステム（プロトタイプ）

- ✓ 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：2年目は対象とする車種を2車種、部品を10種類程とする
- ✓ GUI 表示アプリ（タブレット用）の開発・検証

# 4. 2023年度 事業計画

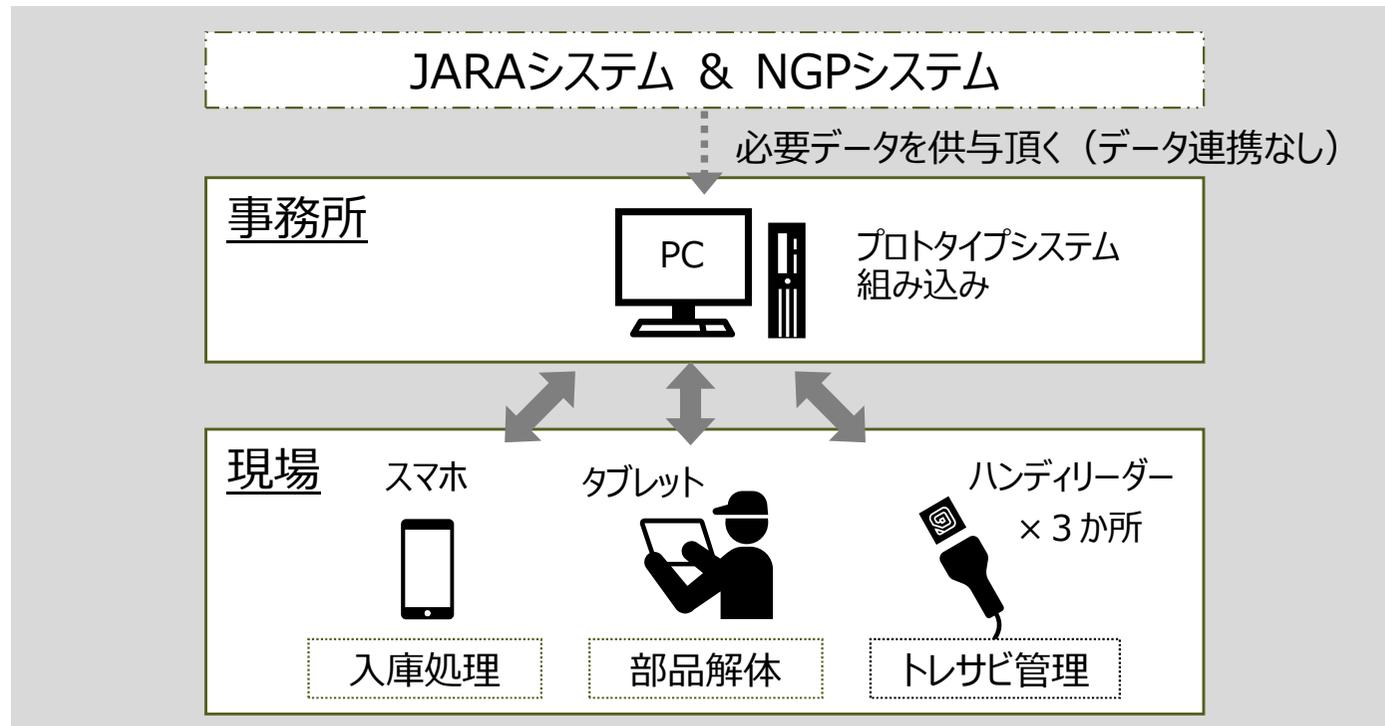
## 4-1. 想定する事業の内容

### ■ 2年目のシステム構成案



### ■ 2年目の設備導入内容（予定）

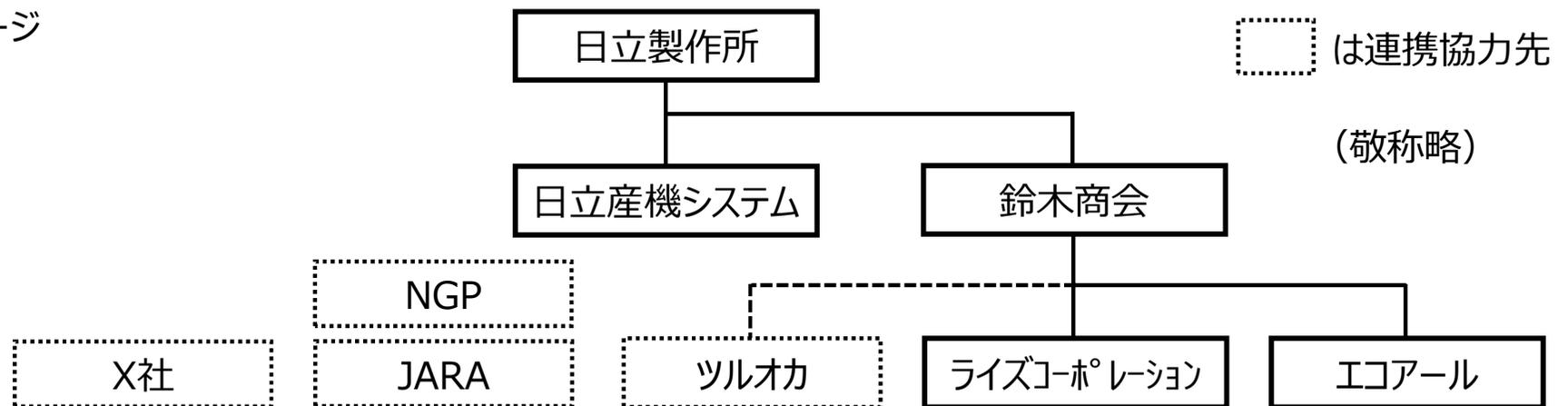
テーマ	導入設備	用途	数量
共通	PC（サーバー）	システム実装およびDB用	2台
1. 解体方針作成システム	スマートフォン	CP読取りおよび車両外観AI診断用	2台
2. トレサビ管理システム	RFIDリーダー （ハンドスキャナー）	RFID検証用	4台
3. 部品解体ガイダンス	タブレット	ガイダンス表示用	2台



■ 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、テーマ1, 3 (解体方針作成システム、部品取り作業ガイドシステム) の設計・開発
	(株)日立産機システム	外注先	テーマ2 (トレサビ管理システム) の設計・開発
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)ライズコーポレーション	外注先	同 上
	(株)ツルオカ	連携協力先 ※アドバイザー	同 上
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提供
	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
	X社	連携協力先	車両外観AI診断システムとの連携検証協力

連携イメージ



# 4. 2023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	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																								
		○月末計画																								
		実績																								
2	ノウハウデータ 収集・学習	提案時計画																								
		○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																								
		○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																								
		○月末計画																								
		実績																								
5	プロトタイプ システム試験	提案時計画																								
		○月末計画																								
		実績																								
6	評価・報告書 作成	提案時計画																								
		○月末計画																								
		実績																								

#### ■ 2年目の事業費

2年目は、実施テーマ1～3のプロトタイプシステムの開発を行うもので、これに掛かる支出は、**123,216**千円。主な内訳は以下のとおり。

- 人件費 51,704 千円
- 旅 費 2,219.3千円 … 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
- その他経費 261.5千円 … 消耗品費、印刷製本費、通信運搬費
- 設備費 3,366 千円 … PC、タブレット、RFIDリーダー、公衆回線ルータなど
- 外注費 55,617.3千円
- 共同実施費 4,629.5千円
- 一般管理費 5,418.4千円

# Contents

Confidential

1. はじめに 事業概要
2. 今年度(2022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. 2023年度 事業計画
- 5. 次年度以降の事業計画変更案**

# 5. 次年度以降の事業計画変更案の有無

## 【当初計画】

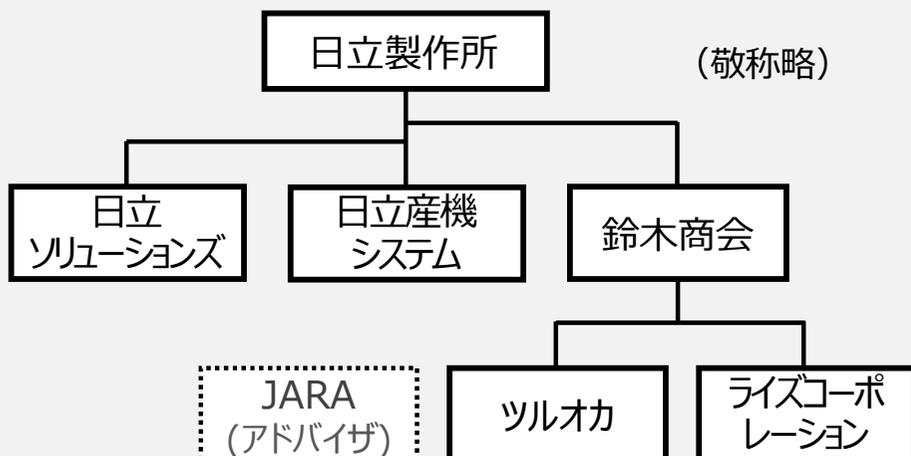
### ■ 実施内容

- ① 解体方針作成システム
- ② トレサビ管理システム
- ③ 部品取り作業の効率化
- ④ ニブラ等熟練作業の平準化

2年目はこの中から2テーマ程を選定

### ■ スケジュール：変更なし

### ■ 実施体制



### ■ 費用：変更なし

## 【変更計画】

赤文字部が変更箇所

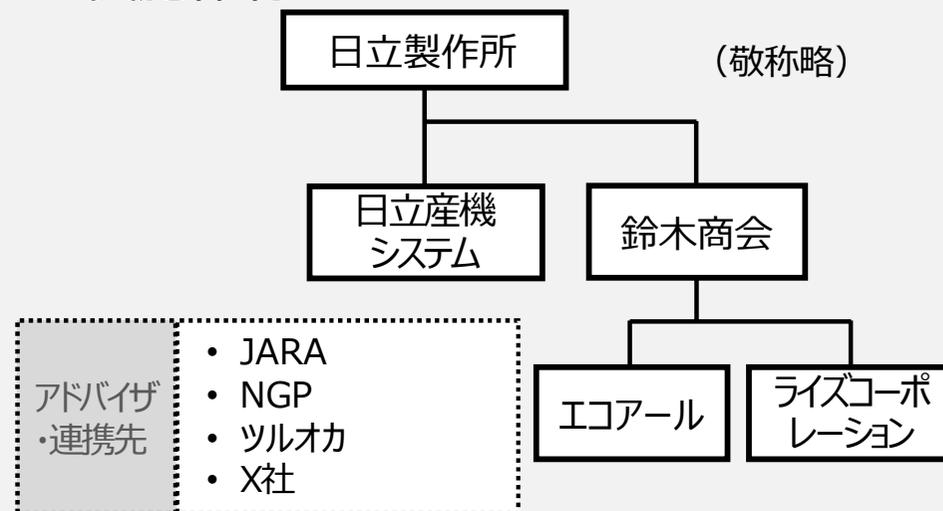
### ■ 実施内容

2年目の実施テーマは以下3テーマ

- ① 解体方針作成システム
- ② トレサビ管理システム
  - ・ 車両の処理履歴だけでなく、部品の在庫情報、販売実績なども管理する
- ③ 部品取り作業ガイドシステム

### ■ スケジュール：変更なし

### ■ 実施体制



### ■ 費用：変更なし

**HITACHI**  
Inspire the Next 