

# 産業廃棄物処理におけるAI・IoT等の導入事例集

令和3年3月  
環境省環境再生・資源循環局  
廃棄物規制課

注) 本事例集で取り上げた事例は、収集運搬や中間処理においてAI・IoT等を活用している技術のうち、過年度の調査で取り上げておらず、ヒアリングによって情報収集ができたものである。事業者からの情報に基づいて記載しており、環境省がこれらの技術の効果等を検証したものではない。

# 事例一覧

分野	提供事業者	事例
収集運搬 の最適化	エコスタッフ・ジャパン (白井グループ)	AI配車シミュレーションサービス
	大栄環境 (イーアイアイ)	AI・IoTを利用した収集運搬車の自動配車システム
	NTT西日本 (京都環境保全公社、島津製作所)	IoTセンサーを活用した収集ルート最適化
	浜田	廃油量の遠隔監視による廃油回収の効率化
選別・リサイクル の高度化	ウエノテックス (石坂グループ)	AIを活用した廃棄物選別ロボット「URANOS」
	リョーシン	AI自動選別ロボット「AIBenkei」および「AIMusashi」
	イーアイアイ (大栄環境総研)	SparkEye AI火花検知システム
	近畿工業	AI搭載選別ロボット「V-PICKER」 遠隔監視システムKTSによる破砕機予防保全

# AI配車シミュレーションサービス

## ■ 事業経緯

- 2013年にエコスタッフ・ジャパンの認定企業である白井グループ（株）がAI配車システムを開発・構築。\*
- 2020年6月から、エコスタッフ・ジャパンがAI配車シミュレーションサービス（AIを用いた収集コースの最適化）を提供開始。

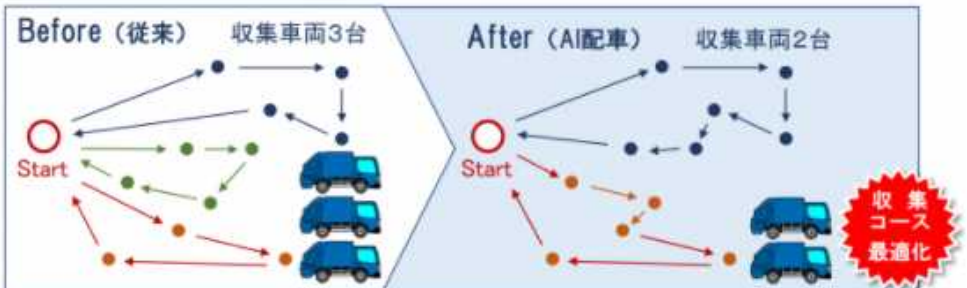
## ■ 技術的な特徴

- 廃棄物収集に係る基礎情報からAIが最適な収集コースを算出。従来、配車担当者が時間をかけて行っていた収集車両ごとの収集コースの設定やコースの見直し作業を補助。
- 収集車両数10台が、1台あたり1日50～100ヶ所の排出事業場を巡回収集することを想定した配車シミュレーション。
- 1社単独のシミュレーションだけでなく、協業組合等の複数の運搬企業が関わるケースにも対応可能。
- オンラインの配車システム（アカウント必要）の他、計算代行サービスを提供。

## ■ 課題

- 顧客企業での情報のデジタル管理（集荷情報のデジタル管理、ドライバーのもつ集荷先等の情報のデジタル化等）。
- AI配車のオンラインプラットフォームの複数社での共同利用。

### AI配車シミュレーションのイメージ



項目	概要
関連主体	エコスタッフ・ジャパン（AI配車シミュレーションサービスの営業） 白井グループ（システム構築、廃棄物収集事業への実装）
対象の技術	【AI】 大手流通・宅配業者など動脈物流で使用されているシステムを静脈物流向けに改良したもの
対象の廃棄物種	事業系一廃、産廃、家庭系一廃、スポットごみ（粗大ごみ）など、静脈物流の定期巡回型の収集コースをシミュレーション
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>配車業務の効率化（作業時間短縮）</li> <li>物流コスト削減（長年の運用の結果、経験的に車両台数10%削減は確実であり、15%以上の削減が可能）</li> <li>経営基盤の強化（稼働する車両台数の削減、運行時間の短縮等による物流コスト低減により経営基盤が強化）</li> </ul> <p>【CO2面の効果】 東京都内を巡回走行する収集運搬車両は約5,000台と推定される。巡回コースの見直しにより車両台数が約15%（750台）の削減が見込まれ、年間で約9,000tのCO2削減効果が見込まれる。 ※計算条件（車両1台あたり） ・稼働日数 300日/年 ・平均走行距離 130km/日/台/ ・CO2排出量 307g/km</p>
予算規模・導入コスト	複数ケースのシミュレーションで10～50万円程度（場合要件の複雑さによって変動）
導入実績	2014年から白井グループが導入・運用、その他数社がトライアル中（2021年2月時点）

\*2017-2018年度の東京都モデル事業（白井グループ、エコスタッフジャパン）、2019年度経済産業省商業・サービス競争力強化連携支援事業（新連携支援事業補助金、白井グループ）に採択され、実証を進めてきた。

# AI・IoTを利用した収集運搬車の自動配車システム

## ■ 事業経緯

- 2019年度から環境省事業※で、AI・IoTを利用した収集運搬車の自動配車管理システムの開発を開始。収集運搬ルートをも最適化するアルゴリズムを開発し、2021年度には自動配車システムの実証予定。

※2019年度CO2排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業

## ■ 技術的な特徴

- 最新のニューラルネットワーク研究に基づくアルゴリズムを実装。廃棄物収集運搬に特有の制約条件（乗務員の作業時間、客先での車両登録、受付時間等）や回収方法（ルート回収やピストン回収）を考慮した収集運搬ルートの算出が可能。
- 時間枠付き集配計画問題※1や巡回セールスマン問題※2に関する計算に対応しており、200～300ヶ所の現場を約50台の収集運搬車でルート回収する際のルート計画を5分以内で作成可能。

## ■ 課題

- 収集運搬に係る情報のデジタル化（計算に必要なデータの効率的な収集・整理）。

※1 様々な制約条件の下で複数の車両を用い、全ての客先をちょうど1回ずつ訪問するような経路集合の中で、距離の総和が最短のものを求める問題。顧客が指定する時間枠内にサービスを開始しなければならないとの制約条件がある場合を、時間枠付き配送計画問題と呼ぶ。

※2 客先の集合および2つの客先間の移動コストが与えられている時、セールスマンが全ての客先を1回ずつ通って最初の客先に戻ることが出来るルートのうち、総コストが最小になるルートを求める問題。

項目	概要
関連主体	大栄環境（廃棄物収集への実装） イーアイアイ（システム開発）
対象の技術	AIアルゴリズムを用いて配車の効率化を図るもの
対象の廃棄物種	産業廃棄物全般に適用可能（コンテナ車・ダンプ車・ユニック車などのピストン輸送と医療用保冷車・パッカー車などのルート回収に適用可能）
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>業務効率化（作業時間短縮）</li> <li>コスト削減（車両維持費や人件費等の削減）</li> <li>労働安全衛生の向上（ドライバー残業抑制）</li> <li>顧客指定時間に対する遅延防止</li> </ul> <p>【CO2排出量削減効果】 配車計画の熟練者が行う場合に比べて、CO2排出量を約5%削減（4トンコンテナ車50～60台で200～300ヶ所の現場を巡回回収した場合）</p>
予算規模・導入コスト	未定
導入実績	実証段階（2021年度が3年事業の3年目）

## 自動配車システム概要



# IoTセンサーを活用した収集ルート最適化

## ■ 事業経緯

- 2017～2018年度に京都府において、廃棄物回収へのICT技術導入による業務効率化及びリサイクル率の向上のための実証を実施※。一廃（小型家電、廃プラスチック）と産廃（廃プラスチック）の回収について、センサーの性能評価（保管量の見える化）や最適な運行システムの構築を検討。
- 実証で得られた知見を生かして、2019年4月より産廃（廃プラスチック）を対象にシステム実装に向けて運用スキームを検討・構築。2020年1～2月、排出事業者である島津製作所を含む、数社の施設にIoTセンサーを設置し、スキームの効果を検証。

## ■ 技術的な特徴

- 超音波センサーで容器内の状況を堆積率として計測、分析ソフトウェアで内容量の増減の傾向を評価・予測し、Web画面上でグラフとして可視化。
- センサーで取得したデータと地図等を駆使し、適切なルート計画と人員配置に活用。特に複数事業者の共同回収に適用することで、事業所あたりの排出量が少量である廃棄物についても効率的に回収可能。

## ■ 課題

- デジタル管理の負担軽減（システム管理者の負担等）。
- 自治体の指導により複数事業者の合積みに制限。

項目	概要
関連主体	NTT西日本（システム開発、データ管理） 京都環境保全公社（廃棄物の収集運搬、処理） 島津製作所（排出事業者） Enevo Japan（センサーの開発・製造）他
対象の技術	【IoTセンサー】超音波センサー堆積率の計測。取得した情報は管理者に自動で送信、回収ルート計画策定等に活用
対象の廃棄物種	廃プラスチック等（実証事業で対象としたもの）
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>収集事業者における業務効率化（作業時間短縮、省人化）、コスト削減（燃料代の削減、人件費等の削減）</li> <li>小規模な排出事業者におけるリサイクル量の増加（5%程度）（滋賀県・京都府での効果検証の場合）</li> </ul> <p>【CO2面の効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>産廃（廃プラ）について、走行距離（CO2排出量）を約20%削減（2019年の京都市・舞鶴市での実証）</li> <li>走行距離（CO2排出量）を約20%削減（2020年の滋賀県・京都府での効果検証、5つの事業所を2台のパッカー車で収集運搬した場合）</li> </ul>
予算規模・導入コスト	初期導入コストは約100万円（5現場程度の場合） センサーの利用コスト3,000～4,000円/月（運用費含む） （京都府・舞鶴市での実証実験の場合）
導入実績	島津製作所、京都環境保全公社、その他数社が導入

## IoTセンサーを活用した回収タイミングの把握イメージ



出所：京都環境保全公社HP、島津製作所講演資料、Enevo Japan HP、総務省HPより作成  
 ※京都府の「IoT・スマート産業廃棄物削減対策実証」に参画、総務省「ICT地域活性化大賞2019」奨励賞 受賞

# 廃油量の遠隔監視による廃油回収の効率化

## ■ 事業経緯

- 廃油は専用の廃油タンクに貯められ適宜回収されるが、貯まった廃油量を定量的に把握できておらず、回収効率にバラツキがある。また、将来的には少子高齢化による人手不足や残業時間削減という課題への懸念がある。
- 2020年10月から、浜田は日本アンテナが開発したIoT技術を活用した廃油タンク用センサーシステムを静脈産業に適用する実証試験を開始。商用化を検討している。

## ■ 技術的な特徴

- 各排出事業者に点在する廃油タンクに貯まった廃油量をセンサーによりリアルタイムで測定。
  - 廃油タンク（ドラム缶）の蓋部分にある通気孔に**レーザーセンサー**を設置。レーザーの液面からの反射時間から廃油量を算出。
- 測定データは**クラウド**に蓄積・可視化され、収集運搬事業者が効率的な回収ルート構築に活用可能。
- ユーザーのあらゆる操作を考慮した強度設計及びセンサー選定を実施。また、現場が使いやすいシステムとなるよう工夫。
- 同様の測定で計測できる環境があれば、他の廃棄物にも応用が可能。

## ■ 課題

- 有価物以外の産業廃棄物（廃油）へのシステム適応。
- 量産化等によるコスト低減。

項目	概要
関連主体	浜田（センサーシステムの廃油回収への実装） 日本アンテナ（センサーシステムの選定、クラウド技術の開発）
対象の技術	【レーザーセンサー】廃油タンク用センサーシステムによる廃油量監視 【クラウド】取得データのクラウドへの送信
対象の廃棄物種	有価物の廃油（機械油/潤滑油） 産業廃棄物扱いの廃油（今後適用を検討中）
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 業務効率化（排出事業者からの回収依頼の手間削減）</li> <li>• コスト削減（収集運搬事業者の回収効率化・人件費削減）</li> <li>• 労働安全衛生の向上（回収効率化による、人と人との接触頻度抑制）</li> </ul> <p>【CO2面の効果】回収車両の台数・走行距離の削減により一定のCO2削減の効果はありとされる</p>
予算規模・導入コスト	－（センサー仕様及び導入数量により変動があるため、都度検討。月額1台数千円/台程度を目標）
導入実績	機械油（有価物）の排出事業者数社で実証中、廃油（産廃）については検討中。



出所：浜田プレスリリースなどより作成

# AIを活用した廃棄物選別ロボット「URANOS」

## ■ 事業経緯

- 石坂グループは1979年に熊本有価物回収事業協同組合を設立し、これまで古紙や空びん・空き缶の選別加工事業を展開。2007年には日本容器包装リサイクル協会よりPETボトルリサイクル事業受託開始。
- 2016年、ウエノテックスとAI選別ロボットの開発に着手。4年間の研究開発を経て、2020年3月にAI選別ロボット「URANOS※」を自社工場に導入。

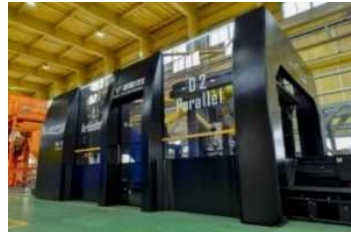
## ■ 技術的な特徴

- 近赤外線センサーや画像より得られた情報を基にAIで素材や形状を判断。その後、垂直多関節ロボットと平行リンクロボットにて1個/秒の速度で選別。
- 近赤外線センサーではPETや塩化ビニル等の素材識別が可能。また、可視光画像カメラでは色や汚れ、ラベルの識別が可能。
- PETボトルの場合、年間約4,000～5,000トン処理可能。

## ■ 課題

- 建設廃材などの、より形状や素材がバラバラな廃棄物への対応。（廃棄物を整列させる等、選別ロボットの前段階の処理技術との連携）
- 処理スピードの向上（アームの形状等）。
- 現場ごとにAIの学習は必要（大量の画像データを覚え込ませる必要）。

### URANOSの概観



### 垂直多関節ロボット



出所：石坂グループHP、ウエノテックスHP、同メディア紹介資料より作成

項目	概要
関連主体	石坂グループ（AIの開発、廃棄物処理ラインへの実装） ウエノテックス（AIとセンサー、ロボット等の設備開発） Rita Technology（ウエノテックスのグループ会社、AIの開発）
対象の技術	【近赤外線、画像】素材（PET、塩化ビニル等）や形状（色、汚れ、ラベル等）に関する情報を取得 【AI】材料や形状を判断 【垂直多関節ロボット、平行リンクロボット】選別
対象の廃棄物種	<ul style="list-style-type: none"> <li>PETボトル、ビン・カン（実証済み）</li> <li>自然石、レンガ、瓦等（現在検討中）</li> </ul>
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>省人化（作業員を80%削減可能）</li> <li>処理産物の品質向上（PETボトル選別の場合、回収率95%）</li> <li>取得データの活用（PET専用ロボットの場合、石坂グループにて収集されたデータを他のロボット導入先でも活用可能）</li> <li>労働環境衛生の向上（コロナ禍における接触回避、建設廃棄物処理における労働災害リスクの低減）</li> </ul> <p>【CO2面の効果】約1トンの廃プラスチックを処理する場合の電力消費量は約50kwh。AI選別ロボットを用いてリサイクルすることで、廃棄物処理及び新規樹脂製造する場合よりもCO2排出量を低減することが可能。</p>
予算規模・導入コスト	<p>PETボトル選別の場合</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AIロボット：約1億1,000万円</li> <li>ラベルストリッパー：約1,000万円</li> </ul>
導入実績	石坂グループ（熊本県）、彩源（埼玉県）

※2020年、選別ロボット「URANOS」は、日刊工業新聞社が主催する機械工業デザイン賞のIDEA受賞。

## AI自動選別ロボット「AIBenkei」および「AIMusashi」

## ■ 事業経緯

- 2018年AMPロボティクス社（米国）と代理店契約を締結。2019年にはAI産業型ロボットの製造・販売において提携し、AMPニューロンAIプラットフォームを活用した2種類のロボット・システム「AIBenkei」および「AIMusashi」を共同開発。

## ■ 技術的な特徴

- AIを搭載したシステムが、カメラで読み取った画像から色や質感、形状、模様を解析し、材料の特徴を特定。その情報に基づき2種類のロボット・システムを使い分けて95%の精度で選別が可能。
- AIBenkeiでは、1基の強力グリッパーを用いて比較的重い廃棄物、例えば、がれきなどの建設系廃棄物の選別が可能。一方、AIMusashiでは、2基の吸引式グリッパーを用いて、比較的軽い廃棄物を高速で選別することが可能。
- 1アームあたり最大約8,640トン/年間の処理可能。（250g/ピック×80個/分×60分×24時間×300日稼働の場合）
- 現在導入されているプラントは、建設系廃棄物処理施設にて10～30トン/時間（30～90m<sup>3</sup>/時間）程度。飲料容器選別処理施設にて5トン/時間（120m<sup>3</sup>/時間）等がある。

## AI選別ロボットの概観



## 2種類のロボット・システムの特徴

	AIBenkei	AIMusashi
グリッパー	1基	2基
最大ピック数	20個/分	160個/分（2基）
対象物	重量物（目安：5～15kg）	軽量物（目安：0～5kg）

項目	概要
関連主体	リョーシン（ロボティクスの開発・製造・販売） AMPロボティクス（AI技術とロボット工学を活用したリサイクルソリューションの提供）
対象の技術	【AI】画像認識 【ロボット・システム】自動選別
対象の廃棄物種	50品目以上（木くず、石膏ボード、がれき、アルミ等の金属、塩ビ管、硬質プラスチック、容器包装プラスチック等）
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>省人化（国内導入先では40%削減の例）、プラントの稼働時間増加（2～3シフトが組め、24時間稼働可）、手選別作業者の人件費を削減、新たな従業員を雇うための労力・負担を下げられる（人員募集、トレーニング、既存の従業員との調和等）</li> <li>選別精度向上（最大95%、対手選別90%）、生産の安定性（毎日同じ方法、同じスピードで稼働可能）</li> <li>取得可能データ（世界中から収集されたビッグデータの活用が可能）</li> <li>労働環境衛生の向上（労働災害リスクの低減、コロナ禍における廃棄物との接触回避）</li> </ul>
	【CO2面の効果】電力消費量（CO2排出量）は、人が作業する場合の空調使用時と同程度（1台につき4.5kWh程度）
予算規模・導入コスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>アーム1本の場合は約6000万円程度（アーム2本を設置する場合は1億円弱程度）</li> <li>AIの追加学習は約200～300万円/品目程度</li> </ul>
導入実績	国内では埼玉県と栃木県の2社に8アーム稼働中（建設系廃棄物）、日本国内の数社が導入について具体的に計画中。アメリカをはじめ世界では飲料容器選別をはじめ、廃家電、廃プラ等、91アームを導入済み（2020年実績）

## ■ 課題

- 対象廃棄物種に最適化したロボットハンドの開発。



# SparkEye AI火花検知システム

## ■ 事業経緯

- リチウムイオン電池の破碎による火災発生の迅速な発見、延焼リスクの低減を目的に、AI火花検知システム、発熱や煙の検出システムも開発。システムはイーアイアイと大栄環境総研の共同開発で、2020年12月発売開始。

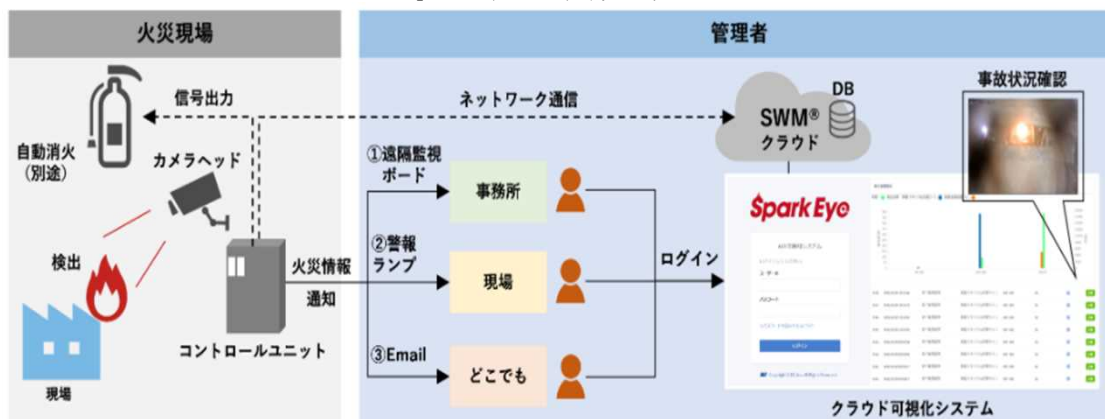
## ■ 技術的な特徴

- AIによる画像認識により火花の発生を0.05秒で検知可能（特許出願中）。オプションで、画像認識によるヤード内の煙検知やサーモセンサーによる熱検知も可能。火花の発生状況に応じて、管理者へ通知、警報ランプの点灯、IoT消火設備による自動消火といった段階的設定が可能。
- 取得した情報（検出時刻、火花が継続した時間等）はクラウド上でビッグデータとして管理、AIの性能向上に活用可能。
- 破碎機内への設置が可能（レンズの保護装置を付属することで粉塵の激しい破碎機の中にも設置可能）。

## ■ 課題

- 量産化によるコスト低減。
- 設置先の工場におけるインターネット環境の整備。

### AI火花検知システムの概要



項目	概要
関連主体	イーアイアイ（環境分野におけるAI・IoT技術、ITソリューションの開発・運営） 大栄環境グループ（共同開発、廃棄物処理施設へのシステムの実装）
対象の技術	【AI】画像認識による火花、煙の検出 【サーモセンサー】熱の検出 【IoT】遠隔監視ボード、警報ランプ、メールによる通知 【クラウド】火花検出時のデータをクラウドデータベースにて管理
対象の廃棄物種	一廃処理施設や産廃処理施設の選別機やごみピット、コンベア、ヤードに設置可能
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>リチウムイオン電池の発火事故の防止（火花検知により、煙探知よりも早期に検知可能）</li> <li>省人化（24時間の連続監視が可能）</li> <li>コスト削減（サーモグラフィカメラよりも半額以下で設置可能）</li> </ul>
予算規模・導入コスト	標準価格は300万円～（周辺工事含まない※）なお、サーモセンサーやレンズ保護装置はオプション。 ※周辺工事とはインターネット環境整備や消火栓との接続工事、電源の確保等の工事をいう。
導入実績	大栄環境グループへ導入・運用している他、数社が導入を検討中

# AI搭載選別ロボット「V-PICKER」

## ■ 事業経緯

- 雑品スクラップの選別工程では、精度向上のために手選別が必要だが、高負荷な作業であるという課題がある。この課題に対処するため、ロボットによる選別機の開発に着手。
- スーパーシュレッダーで破碎処理した後のミックスメタルを対象に選別ロボット「V-PICKER」の改良を重ね、試作品を「2019NEW環境展」にて展示、2020年4月から三木工場内に実証プラントを設置、稼働。
- 2021年にはユーザー企業においてフィールドテストを実施。選別効果を測定・検証し、更なる選別精度向上を目指す。

## ■ 技術的な特徴

- カメラで対象物の色、大きさ、形状を判別、独自開発のAIによって対象物の材質やピックアップ位置を判断し、2種類のロボット（吸引タイプと磁着タイプ）で選別。これまで実用化が困難とされた非鉄金属の選別が可能。
- 既設の破碎設備・プラントにも導入できるなど、顧客の処理物に合わせてAIのカスタマイズが可能。

## ■ 課題

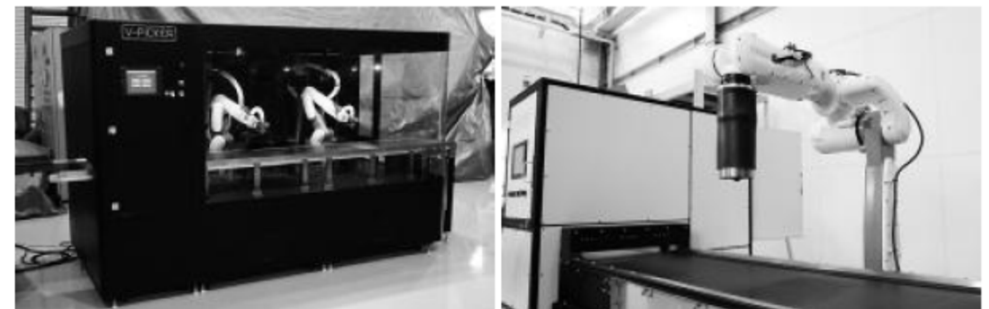
- さまざまな処理物の識別力向上のための学習データの蓄積。
- 廃棄物量が多い際の選別精度向上。

## 選別ロボットの性能（2021年3月時点）

ピックアップ方式	選別対象物	最大処理能力	最大ワーク重量	電気容量
吸引着式	ミックスメタル	40個/分(2台)	0.1kg	10kW (200V)
磁着式	銅がらみ鉄	15個/分(1台)	2.0kg	5kW (200V)

項目	概要
関連主体	近畿工業（AIとカメラ、ピッキングロボットを組み合わせたAI搭載型非鉄金属選別ロボットの開発）
対象の技術	【カメラ】大きさ、形、色を識別 【AI】材質、ピックアップ位置の判断 【ロボット】選別
対象の廃棄物種	吸引着式：ミックスメタル（アルミ、銅、真鍮等） 磁着式：銅がらみ鉄
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 省人化（常時監視、労働力のロボットへの代替）</li> <li>• 労働災害のリスク低減</li> <li>• 連続運転による処理量UP</li> </ul>
予算規模・導入コスト	未定
導入実績	複数のユーザー企業でフィールドテスト中 (2021年2月時点)

## V-PICKER 吸引式（左）、磁着式（右）



## 遠隔監視システムKTSによる破碎機予防保全

## ■ 事業経緯

- 1953年創業の二軸剪断式破碎機のトップメーカー。2006年からアフターサービス強化のための専門部隊を設立。
- 2011年8月から破碎機の予防保全のための遠隔監視システムを本格導入開始。まず、二軸剪断式破碎機「シュレッドキング」シリーズに遠隔監視システム「KINKI TRACKING SYSTEM」を搭載開始。油圧駆動の大型二軸破碎機をメインに取り付けを行う。

## ■ 技術的な特徴

- 機械メンテナンスにおいて重要な消耗部品や駆動装置の監視に重点を置き、運転時間や逆転回数、圧力変動、温度などをセンサーで読み取り、その数値データが通信回線を介して、同社のメンテナンス部門に送られる仕組み。
- 異常の予兆があれば、ユーザーへのメンテナンスや適切な処置アドバイスが遠隔地でも可能。
- 蓄積したデータを基に、部品の短納期対応や計画生産（コスト低減）を図ることができ、またユーザー設備の予防・保全にも貢献（故障時の原因究明が迅速化し、ダウンタイムの短縮・回避が可能）。
- 稼働状況やエラー等のデータはタブレット端末やスマートフォンでも閲覧可能。稼働状況などの月報作成の支援も実施。

## ■ 課題

- システム立ち上げ期に採用した3G回線からの転換、5G回線を見据えて取得データ量の増加などを検討

項目	概要
関連主体	近畿工業（二軸剪断式破碎機等へのIoTを用いた遠隔監視と予防保全システムの開発）
対象の技術	【遠隔監視・予防保全】 運転時間や逆転回数、圧力変動、温度などのデータの遠隔送信
対象の搭載機種	大型二軸破碎機（油圧駆動）
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 故障予防・部品の短期納品によるダウンタイムの短縮（安定操業のサポート）</li> <li>• 稼働状況や故障のデータ化により、交換部品の計画製造・コスト低減</li> <li>• 作業効率化（アフターサービス提供側にとって修理時のスタッフ派遣頻度の減少）</li> </ul>
予算規模・導入コスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ユーザの費用負担なし（トラッキングシステムの端末費用、遠隔監視の通信費はアフターサービスの一環として負担）</li> </ul>
導入実績	国内で100台程度（油圧大型二軸破碎機）に導入

## KINKI TRACKING SYSTEM

