リチウムイオン電池トラブル防止に関するマルチホルダー会合



廃棄物特化AIエンジン "RaptorVISION"のご紹介

株式会社PFU 次世代事業開発室 Raptor事業開発部 2025年2月21日



AGENDA

- ■会社紹介
- ■Raptor VISIONのご紹介
 - Raptor VISION BOTTLE
 - Raptor VISION BATTERY

企業情報

■企業プロフィール

名: 株式会社PFU

代 表 者: 代表取締役社長 村上 清治

立: 1960年11月 創

売 上 高: 1,275億円 (2023年度連結)

汁 員 数: 4,233名 (PFUグループ、2024年6月現在)

資 本 金: 150億円

株 主: 株式会社リコー(80%) 富士通株式会社(20%)

■事業内容

コンピュータ開発で培った技術を基に、<mark>イメージスキャナー</mark>、

エンベデッドコンピュータ、セキュリティ・文書管理などのソフトウェアやサービス、ITインフラ構築や マルチベンダー保守サービスなど、ICTに関する商品・サービスをトータルにご提供。

■関係会社・サービス拠点

関 係 会 社] PFU ITサービス株式会社 / PFUクオリティサービス株式会社 PFUテクノワイズ株式会社 / PFUライフエージェンシー株式会社

ビス拠点 日本全国約80拠点

かほく市(宇野気)







「アナログをデジタルに繋ぐスキャニング技術」を軸足に、 「人の手に触れる製品」を展開して来ました



(※1)ドキュメントスキャナーを対象とする。日本・北米はKEYPOINT INTELLIGENCE社(InfoTrends)により集計(2020年度実績)。ドキュメントスキャナー集計よりMobile/Microを除く6セグメントの合計マーケットシェア(主に8ppm以上のドキュメントスキャナー全体)。欧州はinfoSource社(2020年度実績)の集計に基づき、西欧地区(トルコとギリシャを含む)におけるシェア。

光学設計×画像処理×AIをかけ合わせ、

自動化のカギをとなる画像認識AIの事業化に挑戦

廃棄物分別特化AIエンジン

Raptor VISION

ビン色別 AIエンジン

2024年4月リリース



危険物検知 AIエンジン

2025年度リリース予定



産業廃棄物 選別AIエンジン

2026年度リリース予定





Raptor VISION シリーズ

Raptor VISION

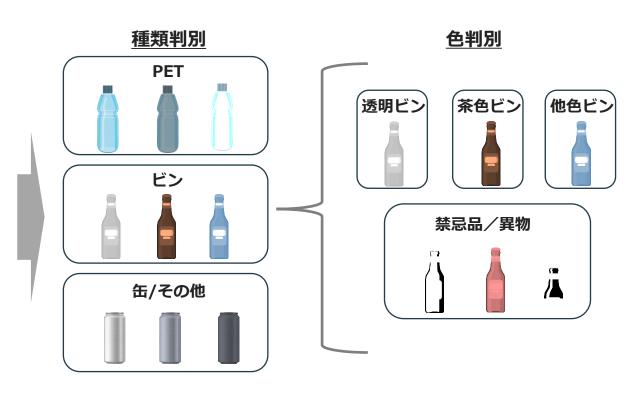
BOTTLE

PFUの光学技術・画像認識技術を応用した撮像ユニットと独自アルゴリズムでビンを色別に認識できる AI認識エンジンを搭載したビジョンシステムです。

ベルトコンベア上を流れてくるビンをカメラで撮影し、AI認識エンジンでビンの種類と位置を特定し、 ロボット側にピッキング位置を通知いたします。









資源ごみAI自動選別機

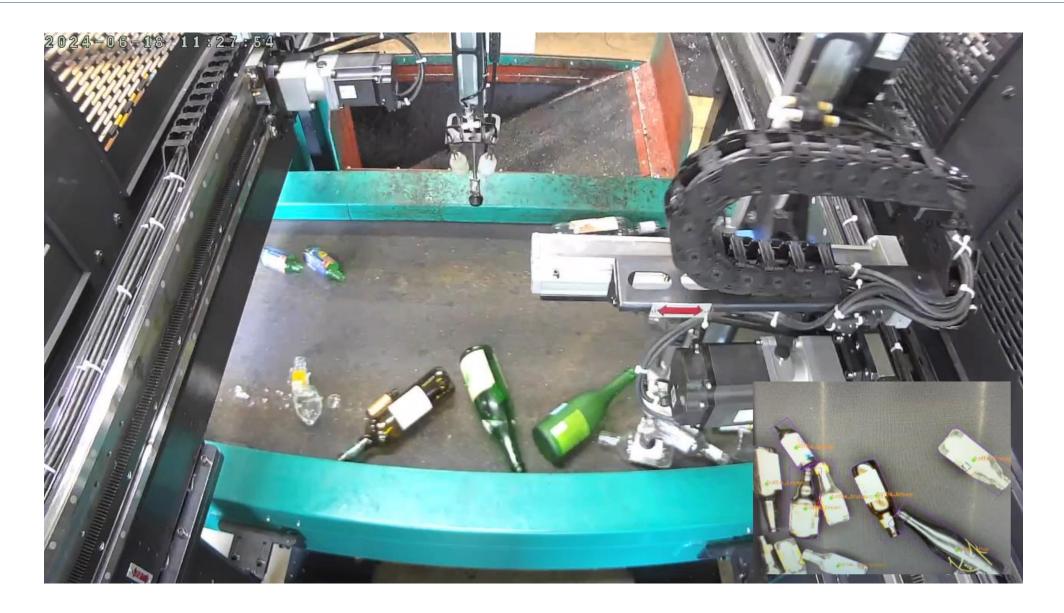




項目	仕様		
可動軸	直交3軸		
把持機構	エア吸着		
選別数	最大3選別		
1選別アーム数	2アーム		
選別対象びん	茶色、透明色、その他色		
可搬重量	最大1.0kg		
対象サイズ	Ф25x80mm~Ф100x330mm		
対応ベルト幅	350~700mm		
対応ベルト色	黒、グレー		
対応ベルト搬送速度	70mm/sec~200mm/sec		
ピック能力	最大70ピック/分		
機械サイズ 1選別	幅2800 x 奥行2900 x 高さ2000mm		
增設1選別	幅1800×奥行2900×高さ2000㎜		
重量	1230kg		
電源	200V 3Φ 5KVA 100V単相 0.7KVA		

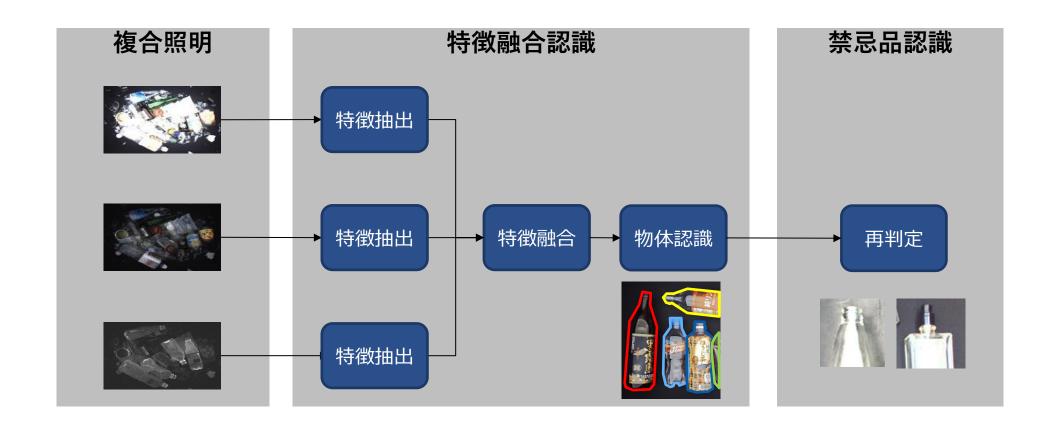
※現時点での検討仕様となります。変更となる可能性がございます。

ピック動画



選別精度 99.99% フィールド稼働実績値 (2024年12月)

特許出願 19#

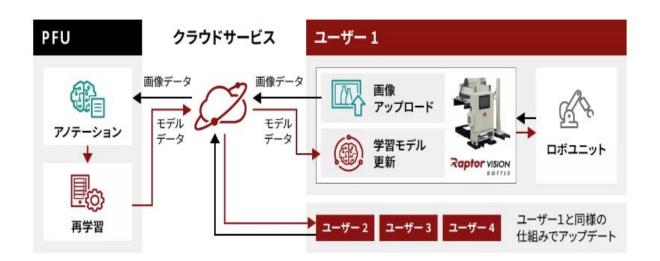


クラウドサービス機能

2つのクラウドサービスが標準添付

①モデルアップデート

現場のデータで再学習したモデルにアップデートする ことで認識精度を維持向上



②ダッシュボード

処理本数、処理率などの稼働実績データを webブラウザで見える化



認識モデルアップデート前(8/22~8/28)

選別精度 **99.96%** (78,487/78,519)

認識モデルアップデート後(12/23~1/6)

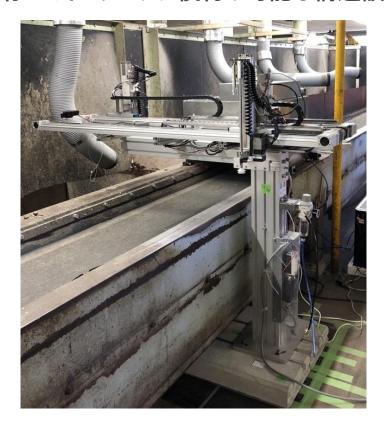
選別精度

99.99% (70,808/70,818)

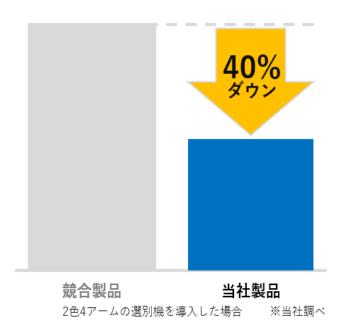
現場環境を考慮した構造設計&投資対効果の高いプライシング

小型化や技術革新によるコストのスリム化

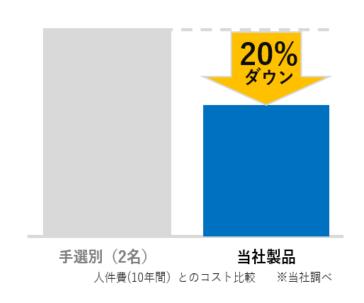
既存ベルトコンベアに後付け可能な構造設計



製品価格



投資対効果



青森市の資源ごみを受託処理している青南商事様にて稼働中

■企業概要

企業名 :株式会社青南商事

本社 :青森県弘前市

売上高 : 3 4 3 億(2022年12月)

従業員数:800名(グループ全体)

事業概要:各種リサイクル事業(自動車/サーマル/容器包装等)







■導入効果

- ・選別作業員 **2 名削減**(4名 ⇒ 2名)
- ・稼働時間削減(▲1.0h/日)
- ・**稼働データの可視化**(稼働実績分析によりリソース再定期化)



廃棄物処理施設では1時間に1回火災が発生

リチウムイオン電池が原因で発生し、**事業継続性に多大な影響**を与える



現状の課題

"燃えないゴミ"に埋もれたLiB検知を実現することに大きな意義がある

LiB要因の火災件数 1万件以上 そのうち67%は "燃えないゴミ"













- ① ゴミに埋もれている
- ② 製品外観からLiB内蔵か分からない

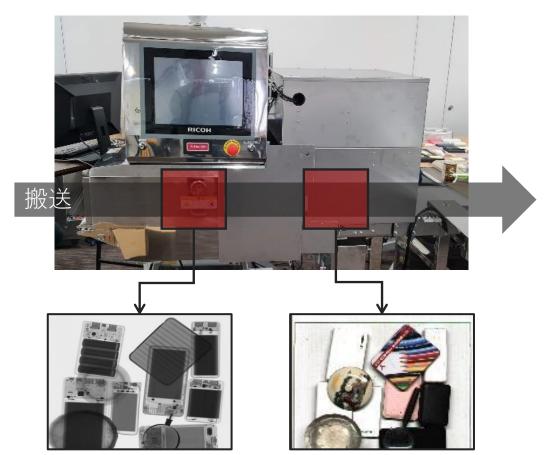


【出典】https://www.env.go.jp/content/000214935.pdf

これまでの取り組み(開発経緯)

2023年 試作1号機を開発

X線画像(透過)と可視画像(表層)を使った 特徴融合画像認識エンジンを開発



X線透過画像

可視光画像

分かったこと

- 可視画像は有効性が低い
- X線透過画像は有効だが不十分。画像の特徴量を 増やす必要あり

▼認識精度の比較

	X線+可視光	X線のみ
重畳あり	69%	100%
重畳なし	31%	81%

開発方針

失敗

- X線画像+画像認識エンジンの強化
 - ▶ デュアルエナジーX線活用+新モデル開発



シングルエナジー



デュアルエナジー

共創活動(チーム紹介)

両社の強みを掛け合わせた製品開発



製品概要

- 検知したLiBはプロジェクタ+ディスプレイ+音で通知
- 重なった状態、袋に入った状態でも検知可



投入方向

通知部

検知部



製品概要



導入案

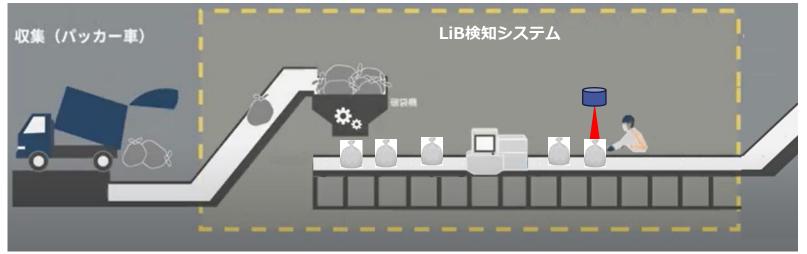
導入前



4~5名で土間選別(全数チェック)



導入後



LiBが検知された部分だけをチェック

製品特長(当社の強み)

デュアルエナジーX線と独自の認識アルゴリズム、関連特許3件出願



デュアルエナジーX線画像による 材質の特徴量情報を含んだ透過画像

独自の認識アルゴリズムを開発

- LiBと製品のハイブリッド認識
- ・ 認識クラスごとの再判定ロジック

自治体(町田市)との共創活動

実施日 : 2024/9/9~9/12

場所 : 町田市バイオエネルギーセンター

実験対象:燃やせないごみ(1,562kg)

⊕町田市	Press Release

町田市広報課 TEL 042-724-2101

プレスリリース [2024年9月3日]

(計2枚)

燃やせないごみに混入するリチウムイオン電池等検知システムの 実証実験を行います

市では、リチウムイオン電池等から出火したとみられる、町田市バイオエネルギーセンターの不燃・粗大ごみ処理施設の火災を受けて、2022 年度からリチウムイオン電池等を検知する装置の調査と複数の装置メーカーにヒアリングを行ってきました。

その取り組みの中で、株式会社 PFU と株式会社 III 検査計測が進めてきた AI と X 線を用いた検知システムの共同開発に市が協力を行い、2024 年 3 月に試作機が完成しました。

この度、試作機の改良が進んだことから、市が収集した燃やせないごみを用いて効果等を検証するため、実証実験を行います。

【出典】 https://www.city.machida.tokyo.jp/shisei/koho/faxrelease/2024/202409.files/104.pdf

項目	破袋前	破袋後	
積載高	30cm程度	10cm程度	
テスト総数	261袋 (923kg)	159セット (639kg)	
LiB混入あり	56袋	48tyl	
LiB混入なし	205袋	111セット	
TP 正しく検知した	62	64	
FN 検知できなかった	9	1	
FP 誤って検知した	21	10	
TN 正しく検知しなかった 184		101	
Recall	87% (62/71)	98% (50/51)	
Precision	75% (62/83)	86% (64/74)	

2024/9月 実証実験時の課題

失敗分析から課題抽出と対策を実施、認識エンジンをアップデート



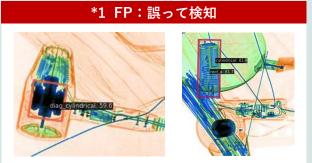




2024/12月 NEDO成果審査会での結果

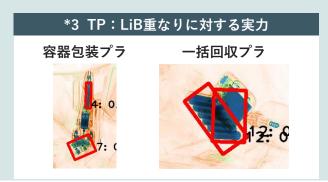
プラごみは100%、不燃ごみは改善の余地あり

	容器包装プラ	一括回収プラ	不燃ごみ
テスト数	100	100	100
TP	10 (*3)	10 (*3)	9
FN	0	0	1 (*2)
FP	0	0	2 (*1)
TN	91	91	89
Recall	100%	100%	90%
Precision	100%	100%	82%





学習サンプルの拡充 および 次期開発計画中のX線 2 方向化で改善見込み



重なっても検知できるケースのほうが多い

NEDO Challenge

2025年1月 NEDO懸賞金プログラムで1位獲得





今後の取り組み

現場の運用に耐えうるハードウェア改良と、 更なる認識精度向上に向けたソフトウェア改良を推進

ハードウェア

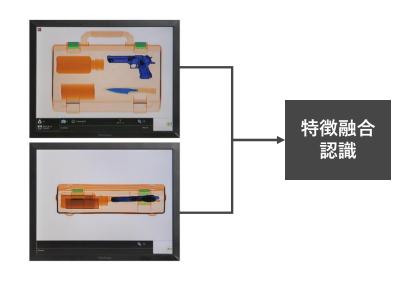


X線2方向化

大型化 処理性能1.5倍 **耐環境性** 防塵防水

耐久性

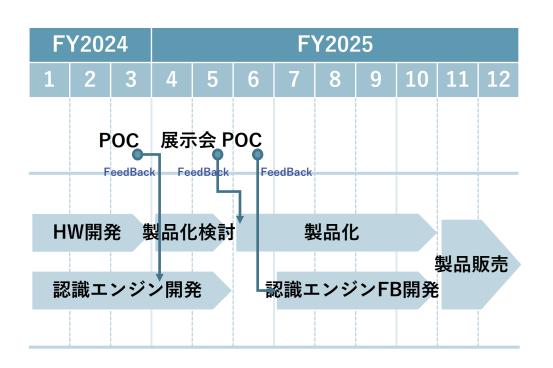
ソフトウェア



2方向画像を用いた認識モデル

ローンチスケジュール

POC/展示会を通して課題やニーズを拾い上げ 2025年10月の製品化を目指す





2025/5/28~30「NEW環境展」に最新モデルを出展予定

Raptor VISIONが目指す世界

廃棄物分別特化AIエンジン

~"捨てられたごみ"を"資源"に変え、サステナブルな世界を作る~



光学設計 画像処理 AI

光学・画像処理技術を活かし、廃棄物処理業界のDX化を推進する ことで、持続可能な社会を実現する

本日ご紹介した びん自動選別、LiB検知システムについての ご相談、お問い合わせは以下まで

(株)PFU RAPTOR事業開発部 押木 (<u>hiroshi.oshiki@jp.ricoh.com</u>) 福永 (<u>takayuki.fukunaga@jp.ricoh.com</u>)



(ご参考) 商品ラインナップ (検討案)

大区分	小区分		廃棄物処理業界モデル	
仕様	機能	ローエンドモデル	ミドルレンジモデル	ハイエンドモデル
概要図	イメージ	X線照射 (下上) (手前→横)	★線照射 (下→上)	X線照射 (下一上) ² (手前→奥)
	X線検査	X線2方(60x40cm)	X線1方向(100x100cm)	X線2方向(100x100cm)
	通知部	モニタ通知	プロジェクタ通知 (コンバア延長)	プロジェクタ通知 (コンバア延長)
構成	防塵防水	非対応	対応(制御盤+冷却機構)	対応(制御盤+冷却機構)
	耐重量物	非対応	対応(ベルト変更)	対応(ベルト変更)
	AIエンジン	Raptor VISION BATTERY(デュアル)	Raptor VISION BATTERY(シングル)	Raptor VISION BATTERY(デュアル)
仕様	検知対象	L2.4 x D1.2 x H1.3 m	L7.6 x D1.7 x H2.5 m	L7.6 x D1.7 x H2.5 m
	対象ごみ	小型家電	製品プラ、容器包装プラ	不燃ごみ、建廃、 <mark>医療系廃棄物</mark>

(例)装置サイズについて

- ・初号機の間口の大きさは、100cm×100cmを想定しております
- ・装置サイズは、以下よりも更に大きくなる予定
- ・処理量についての考え方/対応処理量



処理量:81.0t/日

積層厚さ : 0.20m

有効ベルト幅: 0.9m

搬送速度 : 15m/min (250mm/s)

搬送効率 : 50%

比重 : 0.20

稼働時間 : 5H/日

※最終製品のサイズ/重量はさらに大きくなる予定です。 (手荷物検査の標準サイズを記載)

重量:1,315kg