

## 分別して廃棄されているか？

生ゴミのスマート廃棄物管理により、リサイクル率を向上させ、残留廃棄物量を最小化



スマートな廃棄物管理は、スマートシティ（革新的なテクノロジーとデータ主導のソリューションが活用される都市部）における中核的な課題のひとつです。これらの都市は、住民の生活の質を向上させ、環境への影響を最小限に抑え、資源をより効率的に利用することを目指しています。資源の節約とは、リサイクルだけでなく、革新的なアプローチで廃棄物を収集し、可能な限り最善の方法で廃棄・処理することです。したがって、スマートシティの最も重要な要素のひとつは、効率的な廃棄物収集システムの導入にあります。さらに、遅くとも2025年5月1日以降、ドイツでは、堆肥化または発酵のために搬入される有機廃棄物のゴミ容器内の廃棄物は、搬入時に最大重量3.0%の異物含有までと規定されています。

ドイツの企業 c-trace GmbH は、この課題を AI ソリューション c-detect で解決します。廃棄物処理ロジスティクスのあらゆる側面におけるITソリューションの業界スペシャリストである同社は、一般家庭からの生ゴミを問題なく収集するためのテレマティクス・ソリューションを専門としています。提供される生ゴミの純度が高いほど、異物除去の作業とコストは低減します。さらに、堆肥化可能な生ゴミの量と質は向上しており、それに伴って市場性のある最終製品も増加し、時代とともに重要な原材料へと発展しています。同社は、さらなる処理のために生ゴミの純度を可能な限り高くするため、生ゴミ回収時に不純物を検出する人工知能（AI）ベースのシステムを初めて開発しました。

## ゴミ収集車の信頼できる目としての IDS カメラ

「生ゴミ内の混入物質、特にプラスチックは、高いコストを発生させ、リサイクルの時間がかかったり、不可能になったりします」と、c-trace のセールスエンジニア、Jan Birkhold 氏は説明します。c-detect コンピュータビジョンシステムは、システムハウスのインテリジェントなソフトウェアとIDSの非常に堅牢で強力なuEye FA産業用カメラを組み合わせ、「TopView」または「InsideView」を使用して有機廃棄物容器の中身を表示します。

c-traceは、1つのシステムバリエーションにつき2台のカメラを搭載しており、物体検出機能を使って、生ゴミに含まれないあらゆる種類の物質や物体を識別することができます。ビニール袋や金属などの学習済みの異物を検出し、将来的には通常のビニール袋と生分解性ビニール袋を区別できるようになる予定です。静止画像の録画（TopView）と注入プロセス中の動的画像の録画（InsideView）の両方が認識され、処理され、画像検証によって文書化されます。トレーニング済みの人工知能を使用して、車内で内容が即座に評価されます。検出の分析は、強力なAIオンボード・コンピューターと関連するc-identタッチ・ボードを介して、車両内で直接リアルタイムで追跡することができます。検出されると、証拠の写真が保存され、自動的に分析用に転送されます。



- TopView カメラは上部から開いたゴミ容器を撮影します。



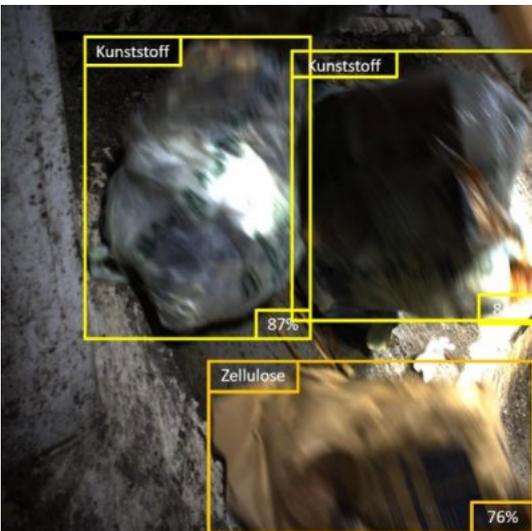
- InsideView カメラが投入室を確認

TopView タイプは上部からそれぞれの生ゴミ容器を撮影します。このため、収集車の後部、パルク材の上に2台のカメラが設置されています。システムが開いている生ゴミ容器の表面に不純物があることを認識すると、ゴミ収集車の投棄プロセスが自動的に停止します。「システムの設定機能により、混入の度合いに応じて、システムが反応すべき不純物を設定することができます」と Jan Birkhold 氏は説明します。「容器内で不純物が検出されると、不純物が収集プロセスに入り込まないように、その容器の中身は排出されません」



#### 検出された廃棄物 TopView

一方、InsideViewは、投入室に2台のカメラを設置しています。ゴミ箱の側面に向けて設置され、排出プロセス中に廃棄物の画像を高解像度かつ高フレームレートで撮影します。表面下に異物がある場合は、容器が空になるときにそれらも検出され、記録されます。システムではゴミ収集車上の InsideView に直接光学信号をトリガーして、ゴミ収集業者が市民に、混入したゴミの分別の注意を呼びかけることができます。さらに、記録された画像証拠により、繰り返し異物が投棄された容器を割り出し、よりコストのかかる残余廃棄物処理として市民に請求することもできます。両方のタイプを組み合わせることも可能です。この場合、収集車上の最大 4 台の IDS カメラが自動制御を引き受けます。

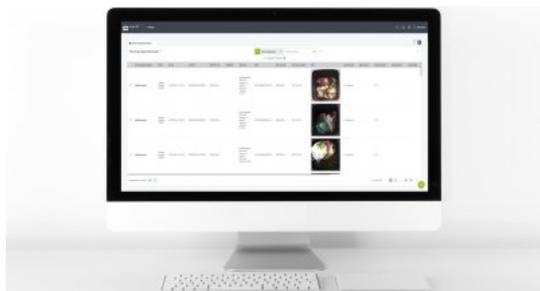


#### 検出された廃棄物 InsideView

車両のデータ記録は、対応する画像、GPS座標、トランスポンダ番号とともに、c-ware AIRソフトウェアで廃棄物処理会社やクライアント（地区や市）にリアルタイムで転送され、評価や直接の苦情処理に利用されます。「高速な画像処理が中でも重要です。独立してプログラムできる、ネットワーク互換で高解像度のカメラを求めています」と、Jan Birkhold氏はカメラモデルの選択理由を説明します。その他の決定基準には、サイズ、自動露光設定、保護クラス、丈夫さ、カメラ操作の安定性がありました。

c-trace を活用する GigE Vision® IDS カメラは、コンパクトな Sony 製 2/3 インチグローバルシャッター CMOS センサー IMX264 を搭載し、卓越した画質、光感度、他にないハイダイナミックレンジを保証します。120MBの画像メモリを内蔵し、ノイズのほとんどない高コントラストの5MP画像を5:4フォーマットで22fpsで提供するため、照明条件が変動するような用途に最適ですIP65/67 保護クラスで、埃、塵、水滴から保護し、これはゴミ収集車で使用するには必須の条件です。

統合 IDS カメラのもう 1 つのメリットは、IDS peakのおかげで統合が容易なことです。「当社の開発者はネットワークの互換性、C++ プログラミング言語のサポート、プログラミング環境内の多数の機能を活用しています」と Jan Birkhold氏は言います。収集されたデータにより、生ゴミをそれぞれの容器に確実に割り当てることができます。GPS座標を使って、対応するヒートマップを作成することもできます。「私たちの顧客はRFIDトランスポンダーを使用しています。RFIDトランスポンダーは非常に高い読み取り率を保証し、空になったゴミ箱を市民に直接割り当てることができます。」と Jan Birkhold氏は語ります。



- TopView Interference 検出ヒートマップ c-ware

すべてのデータをリアルタイムで表示して、その後、分析できます。生ゴミの検査と評価は世間に生ゴミの分別廃棄の必要性を気づかせるだけでなく、マテリアルフロー管理に対する意思決定の基礎にもなります。汚れのひどいバッチの分別処理は、的を絞った方法で管理され、処理テクノロジーと廃棄の運用コストが削減されます。

「uEye FA カメラはゴミ収集車の揺るぎない目となり、生ゴミの品質向上における c-trace の顧客をサポートしています」と IDS 業務執行取締役 Jan Hartmann は言い、IDS カメラが資源保全で利用されていることに喜びを見せています。c-traceのAIベースのソフトウェアは継続的に学習するため、選別の純度とリサイクル率が常に向上します。2つのコンポーネントが残留廃棄物を最小化し、目標とするマテリアルフロー管理を達成、コンポスト内のマイクロプラスチックを減少させ、そして何よりも人々のリサイクルに対する意識を高めます。

「c-detect を使用すると、地方自治体は生ゴミ内の混入物質を、持続可能かつコスト効率良く、効果的に文書化・分析でき、厳しさを増す生ゴミに関する法令を遵守するための適切な対策を取ることができます」と Jan Birkhold氏は強調します。「都市や自治体にとって、地域や地方レベルでのマテリアルサイクルとフローを改善することがますます重要になっています」と Jan Hartmann は付け加えます。「このような地域的な物質循環の最適化は、大幅な資源節約につながる可能性があり、画像処理技術はこれに重要な貢献をすることができます」

## 今後の展望

より高い効率性と持続可能性を実現するため、将来的には、収集車両に搭載される予定のコンテナ位置の定義された半径内にある未提供の廃棄物コンテナのイベント関連、データ保護に準拠したビデオ録画を撮影するカメラシステムが使用される予定です。c-gap車両システムは、収集日の注文ルート上のトランスポンダーが識別システムによって読み取られなかった場合にのみビデオ映像を記録します。このビデオ録画は、市民から苦情があった場合に提供されていないゴミ箱の予防的苦情処理にのみ使用されます。これにより、収集されていない容器に対する苦情またはその場所への移動が正当化されるかどうかについて、具体的な証明が得られます。c-gap ソリューションは、廃棄物処理企業の多くの移動距離とコストを削減できます。これは、人工知能がスマートシティの廃棄物管理の開発に対してもたらす有望なアプローチと、必要な変化をサポートする方法を示しています。地区、都市、自治体、廃棄物処理会社は、将来の課題に対応し、さらに効率的に、資源を節約する方法で作業するために、ますますこの問題に取り組まなければなりません。

## クライアント



2005年の設立以来、c-trace GmbH は大きな成長を遂げ、今では廃棄物処理ロジスティクスのあらゆる面に

対する IT ソリューションの業界スペシャリストです。ビーレフェルト（ドイツ）に拠点を置く同社は、地区、都市、自治体、公営および民間の廃棄物処理企業に、廃棄物量を最適化して経済性を高めるための、統合されたスケーラブルなシステムソリューションを提供しています。システムは情報を可視化し、可能性を明らかにし、オフィスや道路における作業やロジスティクスプロセスを最適化します。IoTに基づく革新的なテレマティクス・ソリューションは、社内のDigital Labで開発され、廃棄物ロジスティクスをよりインテリジェントにします

## カメラ



uEye FA - 強度と耐久性に優れた産業用カメラ  
使用されたモデル: GV-5280FA-C-HQ  
カメラファミリー: [uEye FA](#)

## 著者

Silke von Gemmingen  
IDS Imaging Development Systems GmbH  
Dimbacher Str. 10  
74182 Obersulm I Germany  
T: +49 7134 96196-0  
E: s.gemmingen@ids-imaging.de  
W: www.ids-imaging.jp  
© 2023 IDS Imaging Development Systems GmbH  
画像の権利: c-trace GmbH

## IDS Imaging Development Systems GmbH について

IDS Imaging Development Systems GmbH は、産業用カメラのトップメーカーであり、産業用画像処理におけるパイオニアです。個人経営企業の IDS は、強力な汎用 USB、GigE、3D カメラのモジュール式概念と、人工知能 (AI) 搭載のモデルを開発しました。カメラの用途はほぼ無限で、産業セクターでも非産業セクターでも、装置、プラント、機械工学で活躍しています。AI 画像処理プラットフォーム IDS NXT は汎用性に優れ、従来のルールベースの画像処理では限界に達してしまう、新たな用途分野の可能性を実現します。IDS は visionpier というオンラインマーケットプレイスを運営し、既製の画像処理ソリューションのサプライヤーと、関心を持つエンドカスタマーを、的を絞って結び付けます。

1997 年に社員 2 人の会社として創立して以来、IDS は、社員およそ 350 名の独立した ISO および環境認定ファミリー企業へと発展しました。本社はドイツ・オーバーズルムにあり、開発と生産を担っています。米国、日本、韓国、英国、フランス、オランダに子会社と支店と置き、グローバルに事業を展開しています。

## アイ・ディー・エス株式会社

〒108-0073  
東京都港区三田1丁目3-33 三田ネクサスビル3階  
Sales contact  
電話番号: +81 3 4500 8864  
apacsales@ids-imaging.com  
<https://jp.ids-imaging.com>

**IDS Imaging Development Systems GmbH**

Dimbacher Str. 10

74182 Obersulm

Germany

Claudia KIRSCH

電話番号: +49 7134 96196 0

c.kirsch@ids-imaging.de

[www.ids-imaging.com](http://www.ids-imaging.com)