

ハイパースペクトルカメラ向けInGaAsエリアイメージセンサ

プラスチックのリサイクルを変える 世界最長※2.55 μmまで検出可能な近赤外イメージセンサ

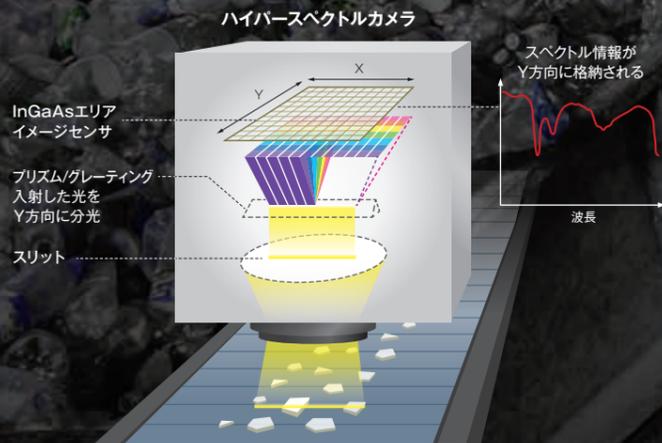
※InGaAsエリアイメージセンサにおいて(弊社調べ)

2019年5月、有害廃棄物の国境を超える移動及びその処分の規制に関する「バーゼル条約」の改正案が、約180カ国の同意の下で可決されました。その骨子は廃プラスチックごみを輸出入の規制対象に加えるというもので、これまで廃プラスチックごみの処理を第三国に頼ってきた先進国の責任を明確にしたという点でも、大きな話題となりました。廃プラスチックごみの削減は人類全体の喫緊の課題です。その最前線に、浜松ホトニクス近赤外イメージセンサが貢献していきます。

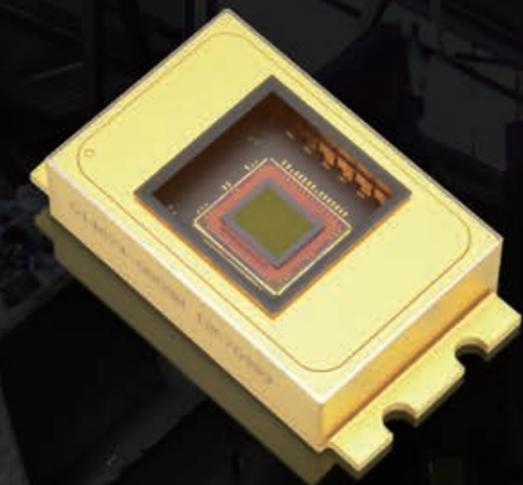
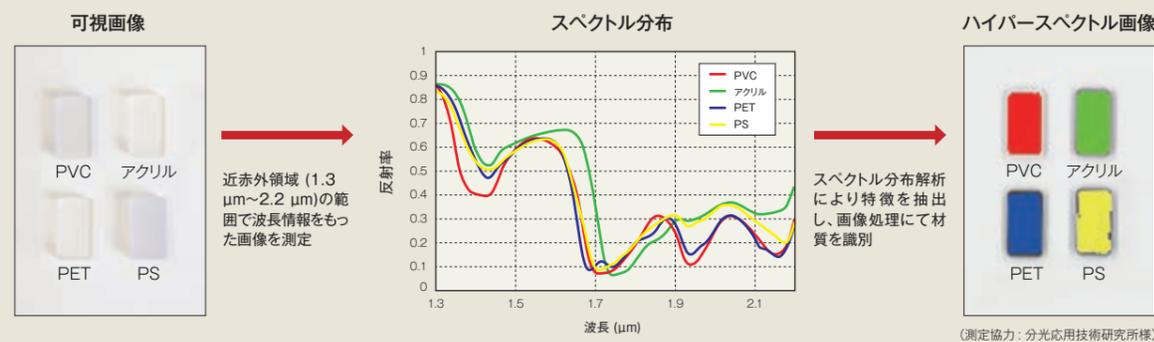
プラスチックの「分別精度」を向上させるハイパースペクトルイメージング

国民ひとり当たりの身近な容器包装の廃棄量で比べると、日本は世界で2番目に廃プラスチックごみを排出しています。昨年最大の引受手だった中国が受け入れを禁止したのに続き、これまでリサイクル資源として輸出していた途上国への輸出に規制がかかることで、廃プラスチックごみのリサイクルの重要性が高まっています。プラスチックのリサイクルでは、材料の識別が大きな鍵になります。現在、廃プラスチックごみの多くはリサイクルのためシュレッダーにかけられ、細かく切断されたチップの状態素材ごとに分別されていますが、その工程において、近年注目されているのが、近赤外光でプラスチックの違いを見極める「ハイパースペクトルイメージング」による分別法です。

ハイパースペクトルイメージングとは、物体の撮影の際に、画素ごとのスペクトル情報も同時に取得するイメージング方法です。肉眼では見分けにくい物質の特定や分類に有効です。ハイパースペクトル画像の取得には、ハイパースペクトルカメラが使用されます。通常のラインカメラと同様に、対象物(またはカメラ)を移動させてスキャン撮影しますが、その際に、入射した光はスリットを通り、プリズム/グレーティングでセンサのY軸方向に分光して測定を行うためエリアイメージセンサが用いられます。プラスチック素材により、近赤外の波長で特長のあるスペクトルが得られるため、近赤外エリアイメージセンサを搭載した、ハイパースペクトルカメラを用いることで高精度な識別が可能となります。



ハイパースペクトルイメージングによるプラスチック選別の例



2.55 μmまでの近赤外光を検出可能 難燃性樹脂を含んだプラスチックの識別に対応

弊社では、これまでも1.7 μmの近赤外光まで検出できる「InGaAsエリアイメージセンサ」を製品化していましたが、この波長域では難燃性樹脂が含まれるプラスチックの識別が困難でした。そのため、難燃性樹脂の有無でスペクトル波形に差が出る2.4 μm付近の波長域まで対応したセンサが求められていました。そこで、弊社では市場要求に応えるために、InGaAsエリアイメージセンサでは世界最長となる、2.55 μmのカットオフ波長を実現したG14674-0808Wを開発・製品化しました。InGaAsフォトダイオードの長波長化に合わせて読み出し部分の回路も改良し、低暗電流化、高速化も実現しています。本製品をハイパースペクトルカメラに組み込むことで、選別できるリサイクル素材の幅が広がり、リサイクル率の向上が期待できます。

● 主な特長

カットオフ波長：2.55 μm

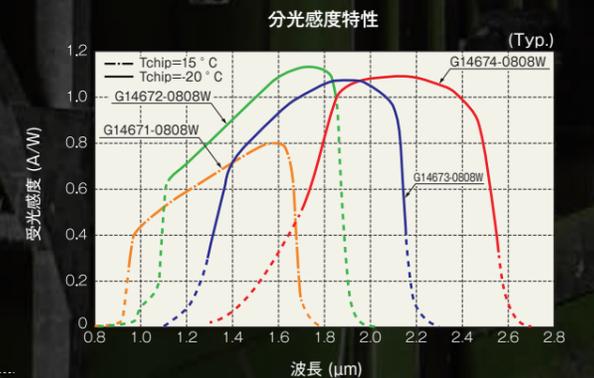
InGaAsの受光部に含まれるInAsとGaAsの組成比を最適化するとともに、受光部を生成するプロセスの行程改良を行うことで、受光部に生じる欠陥発生を減らすことに成功しました。その結果、2.55 μmの近赤外光まで検出できるInGaAsエリアイメージセンサを実現しました。なお、1.69/1.85/2.15 μmのカットオフ波長のタイプもラインアップしています。

高速読み出し

最適化した回路(ROIC[®])を自社で設計・製造することで、トランジスタのゲート長を狭くすることに成功。電気信号を伝達する経路を短くすることができました。その結果、現行品の2倍以上となるフレームレート507 fps max. を実現しました。

※Readout Integrated Circuit

従来品: G13393-0808W
228 fps max.
↓
NEW G14674-0808W
507 fps max.



低暗電流

回路の改良により受光部のアノード電圧とカソード電圧にかかる電圧差をゼロに近づける回路方式を採用し、受光部に発生する暗電流を低減しました。

長波長化により期待されるアプリケーション

プラスチックの識別に限らず、食品や製薬、化学などさまざまな分野で活用されているハイパースペクトルイメージング。その可能性は、未知数です。イメージセンサの長波長化を実現したことで、コンクリート構造物の劣化診断や錠剤の識別など、従来では難しかった用途への応用も期待されています。浜松ホトニクスは、さらなる長波長検出への挑戦とお客様のニーズに応える製品開発を続けていきます。