

ルックスフルックス
LuxFlux



産業分野で活用するハイパースペクトルカメラとデータ処理ソフトウェア

LuxFlux社は、ハイパースペクトルイメージング(HSI)技術を中心としたデータ処理を行う、「産業用」スペクトルデータ処理のリーディングカンパニーです。

日本のハイパースペクトルカメラ市場は現状、学術・研究開発向けが中心ですが、今後は産業向け市場においても大きな伸びが予想されています。それに伴い、ハイパースペクトルカメラから出力される膨大な情報を処理する汎用ソフトウェアの市場でも、需要は益々高まる見込みです。

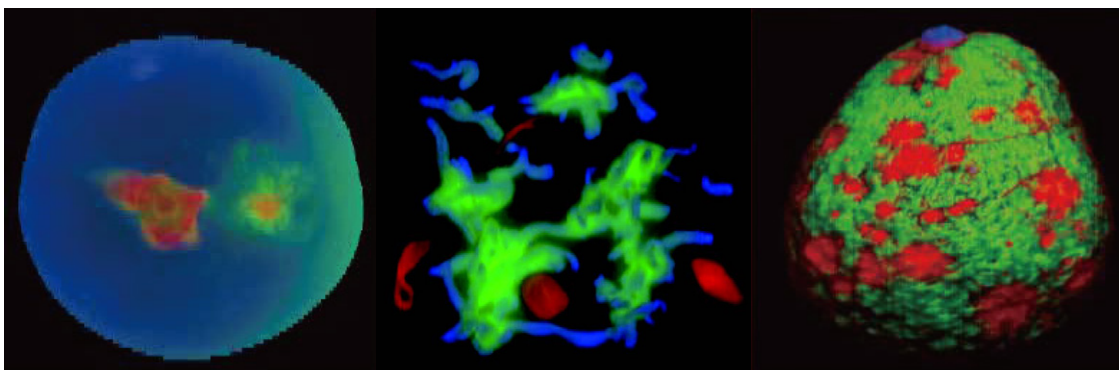
LuxFlux社の産業用スペクトルイメージング技術によって、数多くの産業用途でスペクトルイメージングを「できる」から「使える」にステップアップします。

ハイパースペクトルイメージング技術を活用した トマト、チーズ、アボカドの可視化例

カラー画像 (RGB)



ハイパースペクトルイメージング画像





ルックスフルックス

LuxFlux fluxTrainer / fluxRuntime

統合ハイパースペクトルデータ処理ソフトウェア

luxflux



標準化
可能な検査



GUIで
簡単開発



機械学習による
モデル学習



リアルタイム
処理可能



エンベデッド
適用可能



GigE, USB3
スペクトルカメラ対応



Intel, ARM
AMD, NVIDIA対応



Windows, Linux
MacOS対応

モデル学習環境 「fluxTrainer」

ハイパースペクトルカメラで撮像した大量のデータの中から波長分類(特徴量を抽出)し、機械学習を用いたモデル学習および検証ができるソフトウェア。

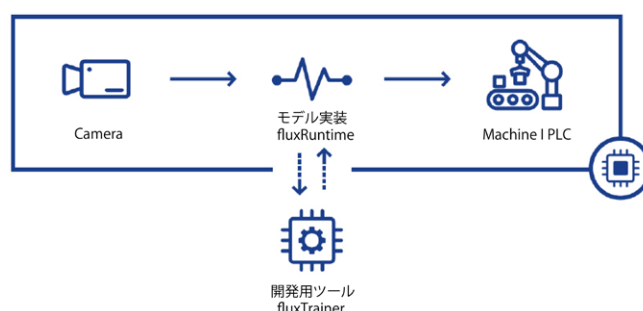
従来困難とされてきたハイパースペクトルデータに含まれる何百という波長の膨大な光学情報を、網羅的に処理することができる。機械学習を用いたモデル学習が可能のため、ユーザーの検証作業は容易でデータサイエンティストは不要。

モデル実装環境 「fluxRuntime」

「fluxTrainer」で生成した学習モデルをもとに、リアルタイムで実行するアプリケーションを作成するSDKとそのランタイム。

また、キャリブレーションや対象の位置補正、コントローラやPLC(programmable logic controller)との連携も可能。

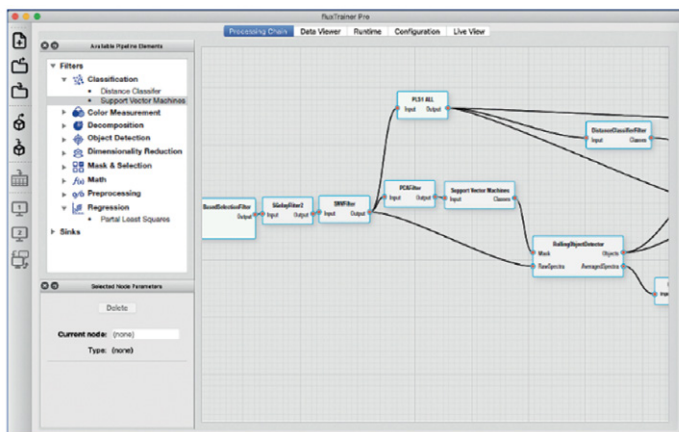
生産・検査ラインで得られた結果をチューニングできるため、従来の研究用解析ソフトでは考慮されていなかった生産現場の業務でもスムーズに活用可能。





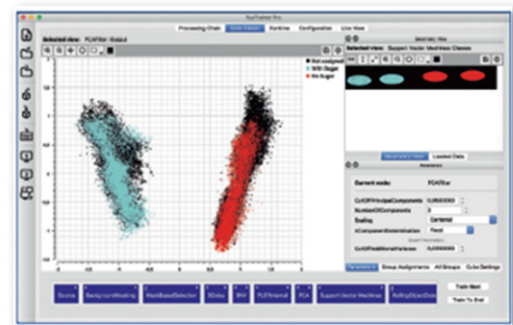
機能一覧

- データキューブ(ENVI_Cube)ファイル入力、およびハイパースペクトルカメラ入力に対応可能
- 対象の分類・定量化に加え、干渉技術を活用した計測機能を搭載
- 簡単なUI操作で機械学習による分類・計測用モデルの生成可能
- インライン実行用ツールによるリアルタイムでの分類、測定が可能
- 「プッシュブレード方式」「チューナブルフィルタ方式」の両方式ハイパースペクトルカメラに対応可能
- Windows、Linux、MacOS 64bit ⇒多様なOSに対応
- Intel、AMD、NVIDIA、ARM ⇒PCからエッジ環境までを幅広くカバー



チェーンフィルター一覧(一部)

AkimaFilter ArithmeticFilter
BackgroundMaskingFilter ChannelSelectionFilter
ChannelStackFilter DistanceClassifierFilter
IdentityFilter InstrumentFunctionFilter
KernelBasedFilter LDAFilter
LocalExtremaNormalizationFilter など



活用例

- 半導体、ディスプレイ、フィルムなどの膜厚測定、塗布のムラ判定
- 食品・医薬品・化粧品など成分量の測定
- 衣服、繊維などアパレル製品の素材分類
- クレジットカード等のトレース、紙幣など印刷物の着色剤分布
- 精密農業や環境保護に対するリモートセンシング

LuxFlux は、「分類」用途に加え、薄膜の厚さや、薬や食品などの対象物の成分量を「測定」できるため、今まで難しいとされていた、半導体・フィルム・素材・FPDなどの製品検査で活用することができます。



食材品質検査事例 「アボカドのあざ検出と分類」

業界

食品

対象

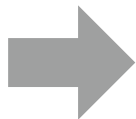
アボカド

野菜や果物には、外見だけでは区別のつかない、輸送時の接触や圧力によるあざ（あたり）が発生することがあります。

例えば、アボカドのような果皮の色が濃い果実のあざでも、LuxFluxのHSI技術で波長：700nm付近の強度差を見ることにより可視化できます。



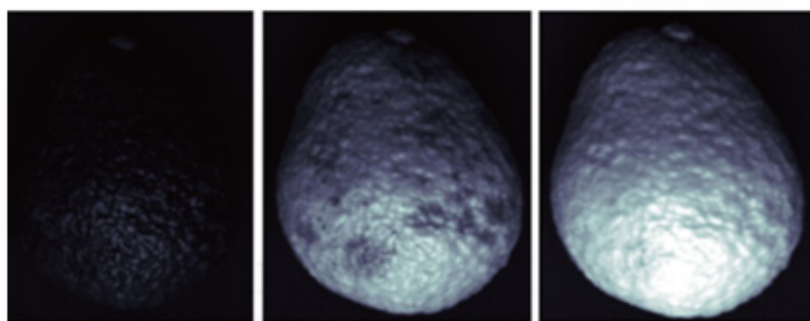
カラー画像 (RGB)



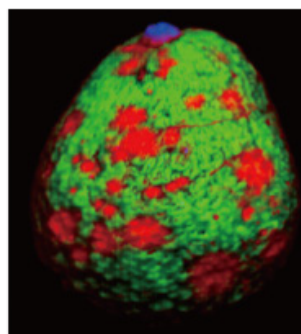
600 nm

700 nm

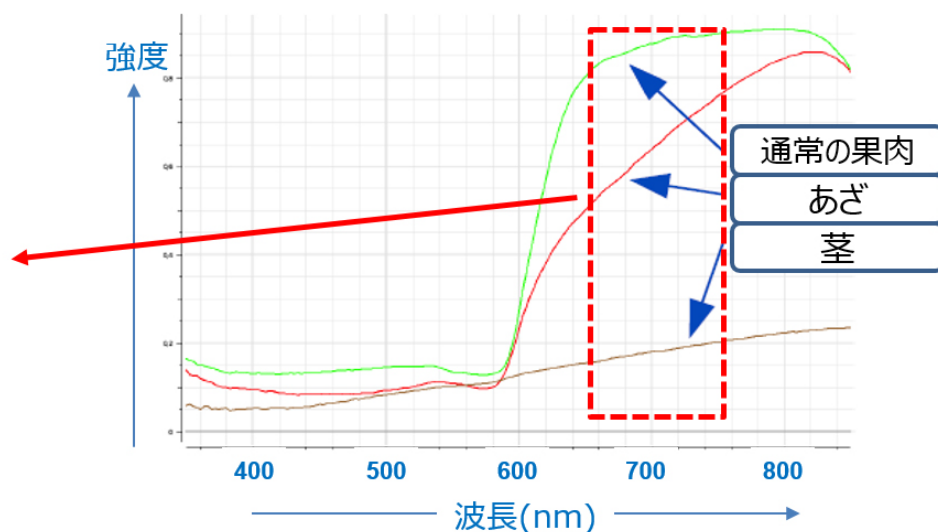
800 nm



ハイパースペクトルカメラ撮像画像



ハイパースペクトル
イメージング画像



食品素材分類事例 「ピーナッツの中身と殻の分類」

業 界

食 品

対 象

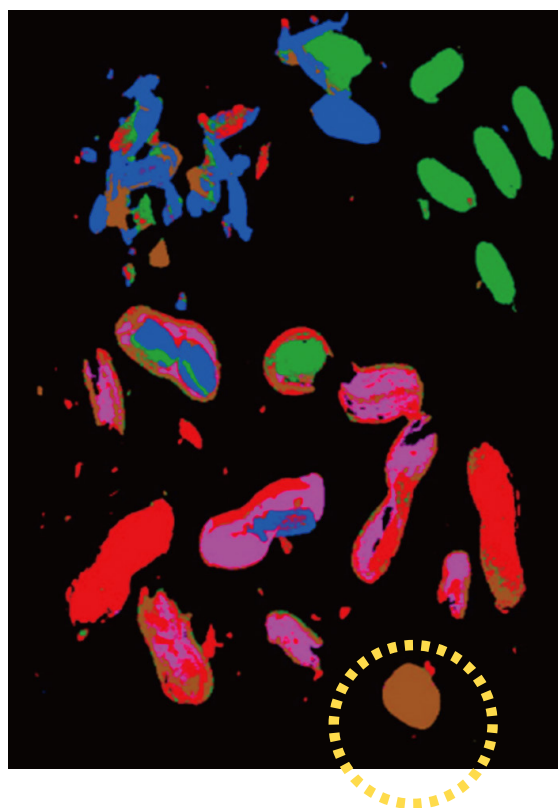
ピーナッツ

一見簡単に見えるピーナッツの殻、薄皮、中身の分類。形状も色も一定でないため、通常の画像処理で安定した分類は不可能でした。

LuxFluxのHSI技術により、これらを簡単に分類できます。加えて、見た目の色がピーナッツの薄皮とほぼ同じ茶色の、ヘーゼルナッツも分類できます。



カラー画像 (RGB)



ハイパースペクトルイメージング画像

画像処理ソリューション

活用事例

case
03

分類

リサイクル異物混入検査事例 「PET素材の異物検出」

業 界

リサイクル

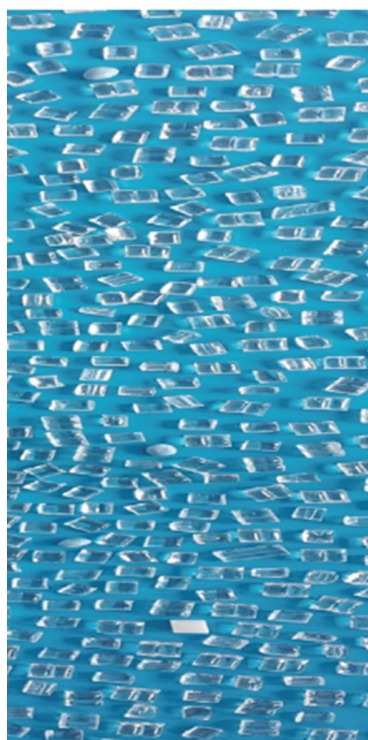
対 象

ペット

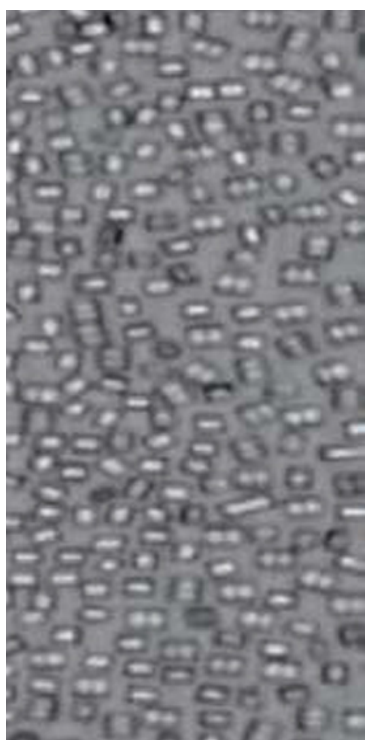
ペットボトルは裁断・粉砕して、PET(PolyEthylene Terephthalate)ペレットにし、その後、ボトルや他の製品にリサイクルされます。

このPETペレットに異物(他の透明樹脂など)が混ざると、強度不足や見た目の悪化などの弊害が起こります。

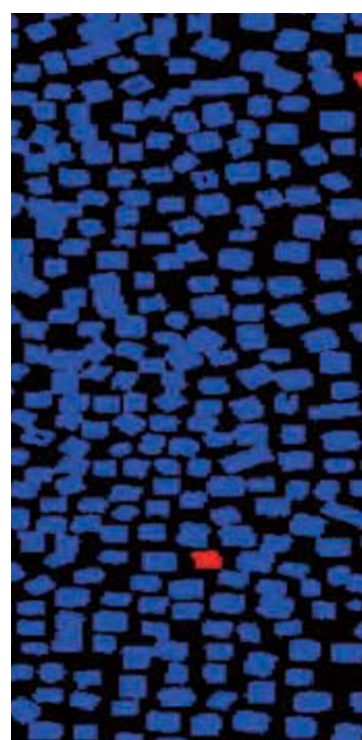
LuxFluxのHSI技術により、赤外カメラでは分類できないPETと他の透明樹脂でも正確に分類することができます。



カラー画像 (RGB)



IR画像



ハイパースペクトル
イメージング画像

色定量化による品質検証事例 「FPD発色の発光品質評価」

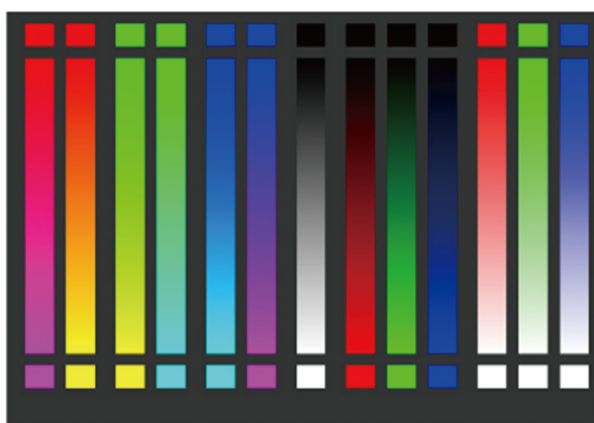
業界

電子

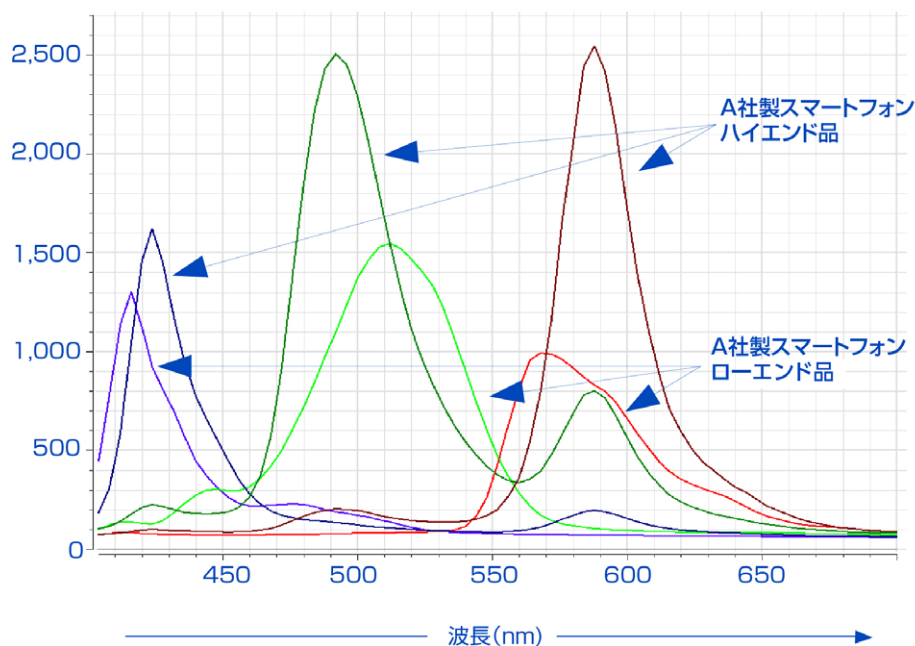
対象

FPDパネル

FPDの発光検査では、発色の正確な計測が必要です。LuxFluxのHSI技術により、テストパターンの波長(色)ごとの輝度を厳密に計測し、発色品質の評価が可能です。



使用したテストパターン



素材の定量化事例 「薬剤成分の定量」

業 界

医薬品

対 象

錠剤

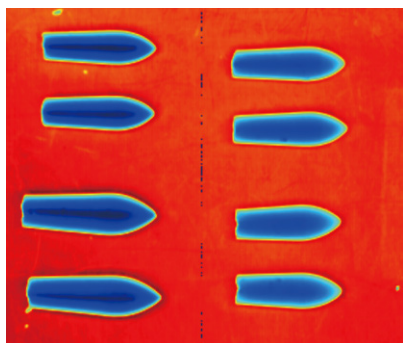
製造業では、対象に含まれる成分の量を計測・監視したい、という一般的な課題があります。例えば、同じ成分を含む薬剤でも、大人向けの分量を子供に投与するなど、量を間違えると重大な事故を引き起こしかねないためです。こうしたリスクは、LuxFluxのHSI技術により、薬剤に含まれる成分量をリアルタイム測定することで回避できます。

本事例では、NIR/SWIRのハイパースペクトルカメラで坐剤を撮像し、解熱鎮痛坐剤に含まれる、パラセタモールの成分量(125mg, 250mg, 500mg, 1000mg)を測定するプロセスについて、ご紹介します。

1. 背景のマスキング

閾値を設定してマスクすることで、背景と坐剤を分離します。

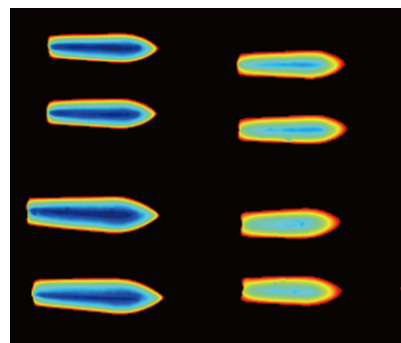
ソース画像



マスク画像



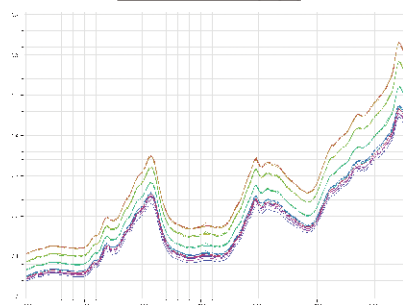
マスク適用画像



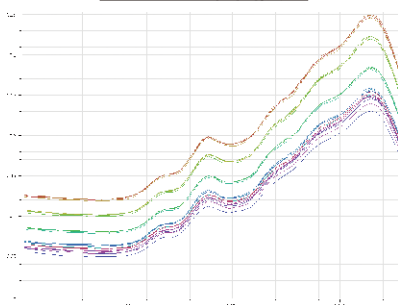
2. スペクトル処理

パラセタモールは、近赤外分光法で1,100nm付近に吸光を示すため、1050-1230nmに処理波長範囲を限定します。次に、高周波成分を維持しながら平滑化を行いノイズ成分を除去します。

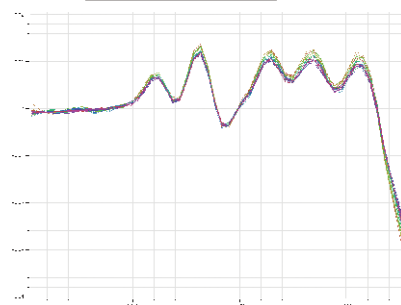
全スペクトル範囲



スペクトル範囲限定

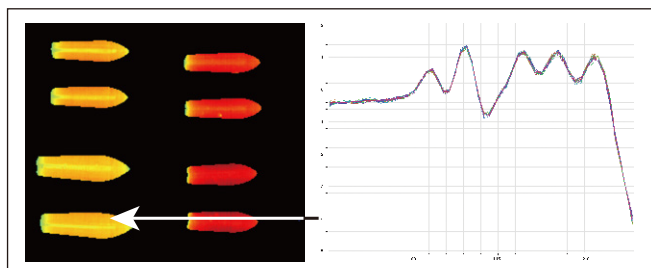


平滑化と一次微分

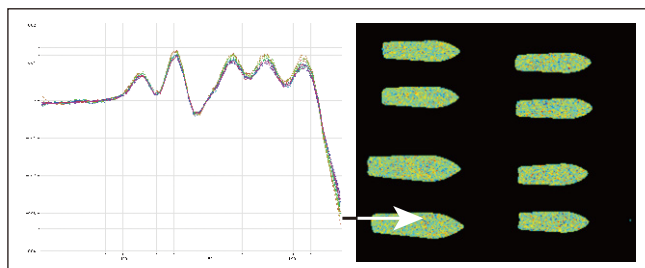


さらに、平均値が0、標準偏差が1となるよう正規化することで、坐剤の3次元構造が原因で発生するスペクトルの強度の違いを排除します。

正規化前

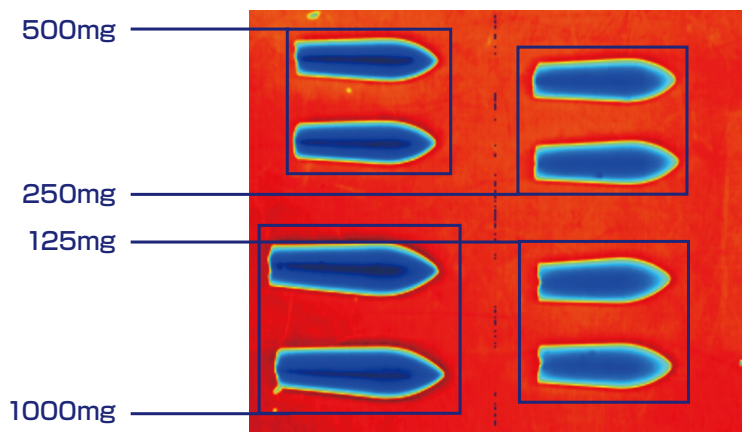


正規化後



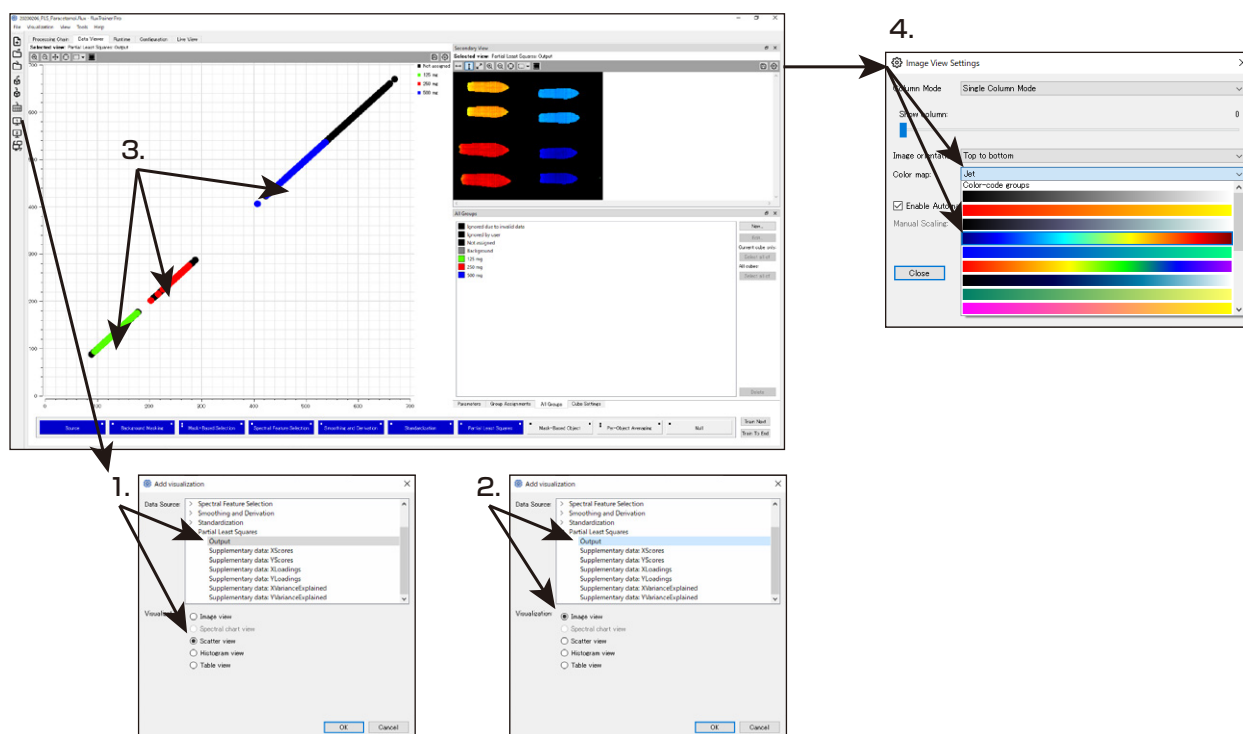
3. グループの割当て

既知のパラセタモールの成分量から、右図のようにグループを割当てます。



4. 可視化

グループ色を指定し、散布図と、処理画像を表示します。これで、パラセタモールの量を可視化することができました。



食材貯蔵評価事例 「牛ひき肉の貯蔵評価」

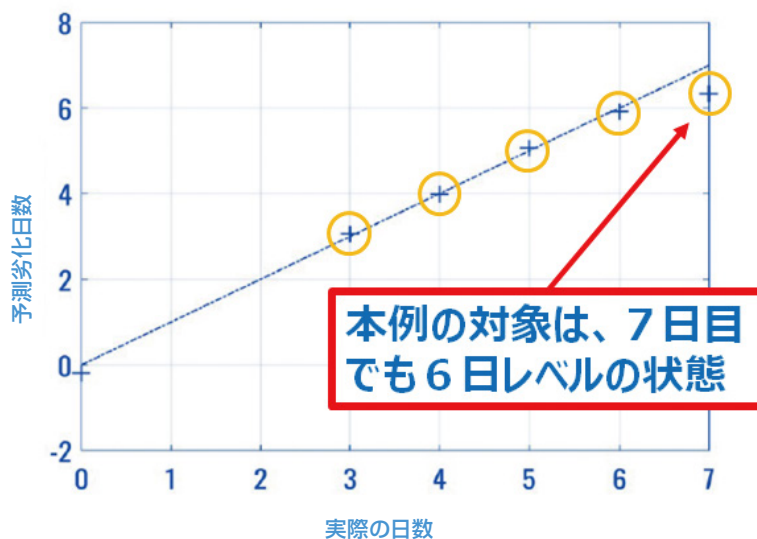
業 界

食品（加工）

対 象

牛ひき肉

これまで、食材の貯蔵評価には、食材の一部を化学・生化学的に分析するのが一般的でした。分析には食材の一部を抜き取る必要があり、測定には時間もかかるため、最終製品の全数を評価することは困難でした。LuxFluxのHSI技術により、対象のひき肉パックが、何日目程度の状態であるかを非接触・非破壊で評価することが可能になりました。そのためには、予めひき肉パックを繰り返し撮像しながら時間を経過させ、撮像、データ解析して、日数経過によるスペクトルの変化を数値化・グラフ化します。その後、検査対象のひき肉パックを撮像し、解析したデータをグラフ上にプロットすることにより、結果を判定します。



薄膜厚み測定 「半導体ウエハの厚み検証」

業界

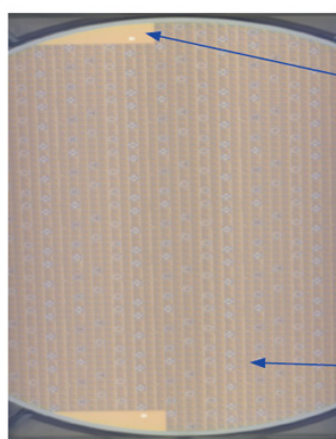
半導体

対象

ウエハ

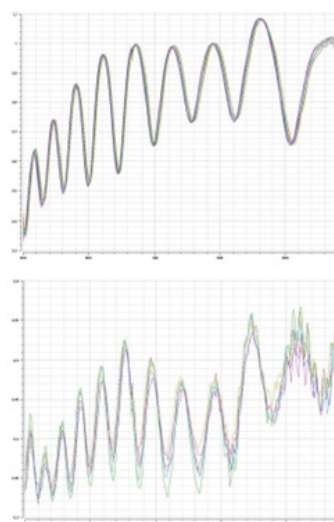
LuxFluxのHSI技術により、非接触での薄膜の厚み測定が可能になりました。可視光～近赤外領域(500-900nm)による感圧センサのMEMS*のウエハの測定事例です。

*Micro Electro Mechanical System



電極部厚み

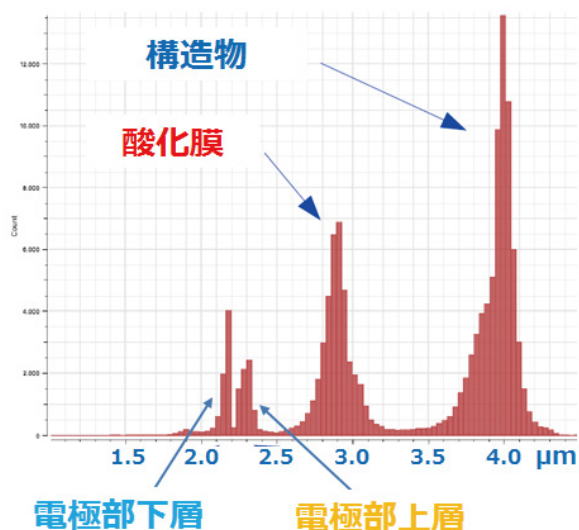
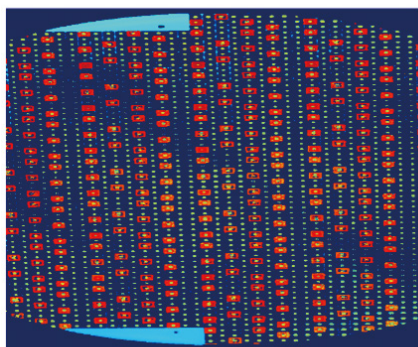
酸化膜厚み



2.21μm

2.98μm

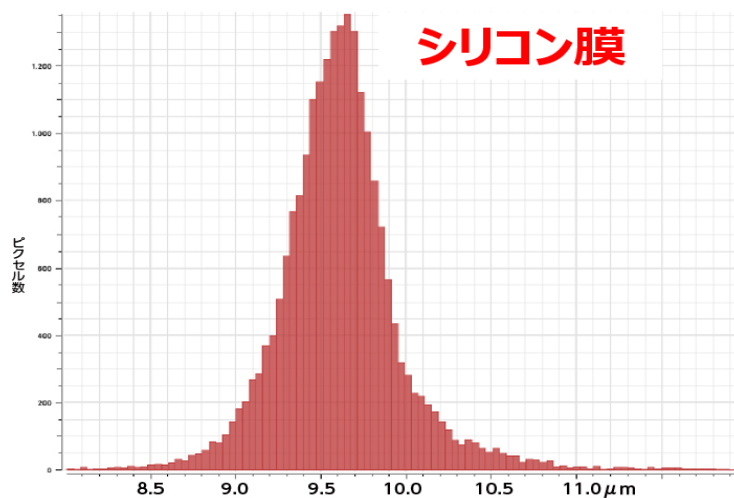
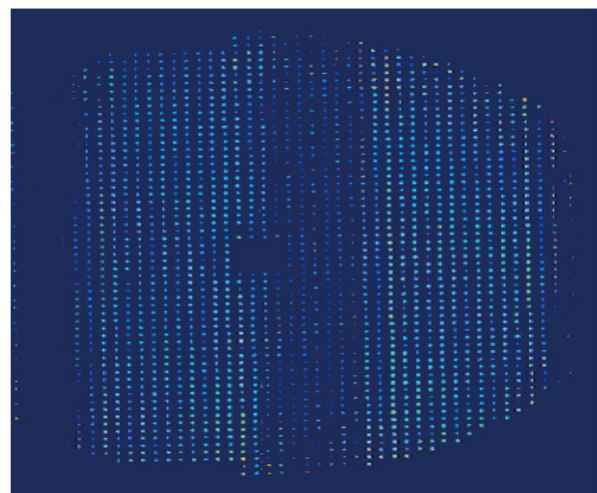
■ 厚み4種の可視化と頻度ヒストグラム表示



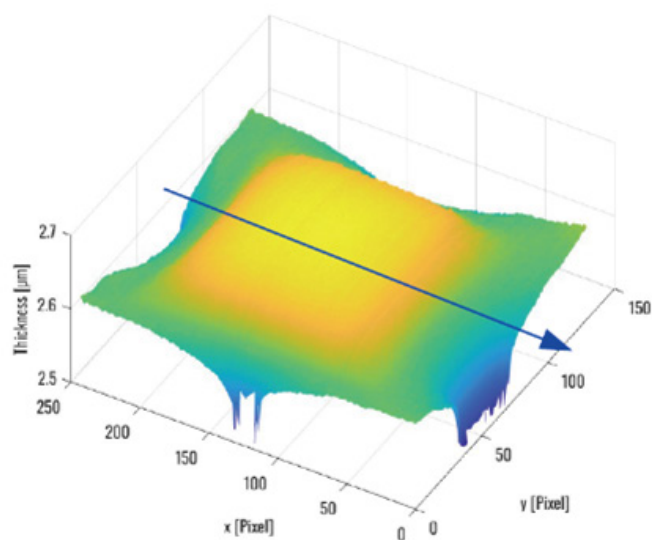
■ 近赤外領域(1,200-1,650nm)による薄膜の厚み測定

1,200 nm を超える波長しか通さないシリコン膜※でも、長波長域を利用することで測定が可能になります。

※この例ではパッシベーション層をInGaAsのハイパースペクトルカメラで撮像・測定

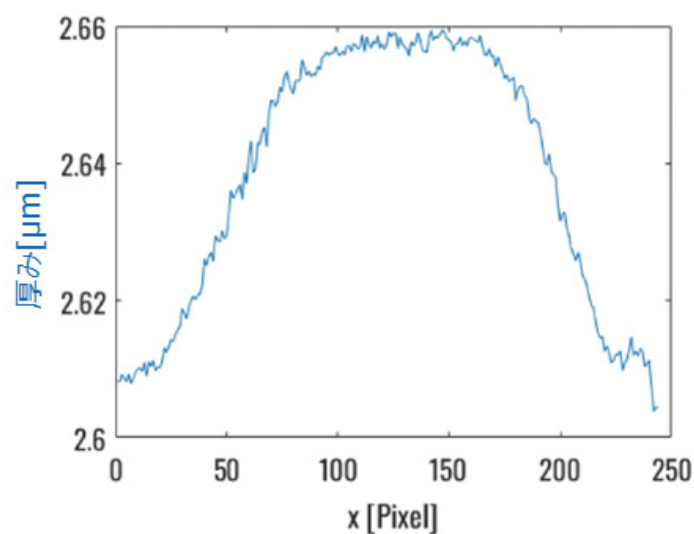


■ 高分解能での酸化膜の3次元表示とプロジェクション可視化



厚み全体に対して0.05%精度※で計測可能

※厚み2000nmで、1nmの理論上の制度





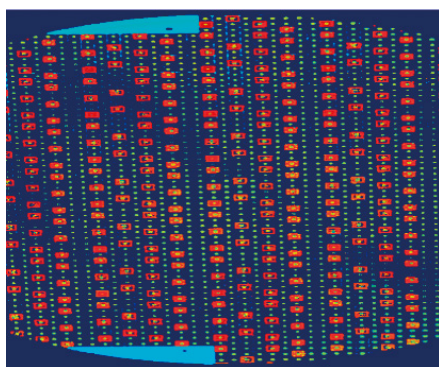
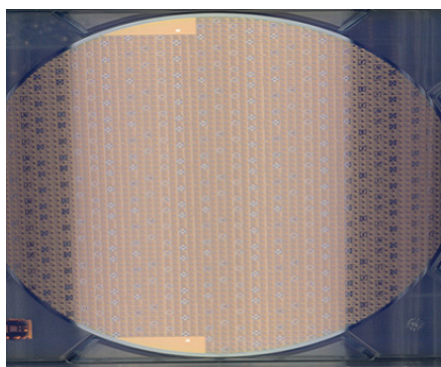
データ処理ソフトをバンドル 小型・軽量のハイパースペクトルカメラ

「hsi SMART-1D-VIS」

多波長データを撮って解析、見えない違いを可視化する産業用スペクトルイメージングに最適なカメラ

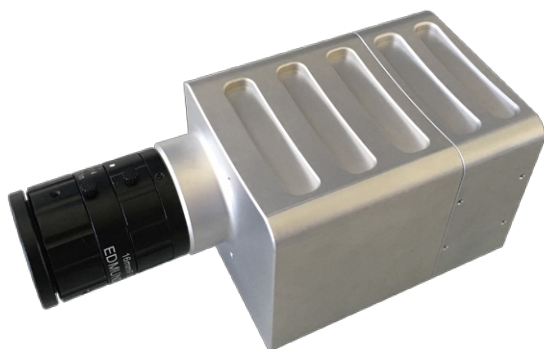
「hsi SMART-1D-VIS」は、高解像度・高速・小型軽量の、産業用ハイパースペクトルカメラです。ワークを搬送しながら撮像・計測が可能なプッシュブルーム方式で、高速かつ汎用的な USB3 インターフェースを採用しています。

レンズはフレキシブルな C-mount 対応。レンズ交換により画角や測定距離の調整が可能なため、設備への設置が容易です。産業用スペクトルデータ処理のリーディングカンパニー LuxFlux 社製トレーニング環境「fluxTrainer」をバンドルし、スペクトルイメージングを「できる」から「使える」にステップアップします。



製品仕様

「hsi SMART-1D-VIS」



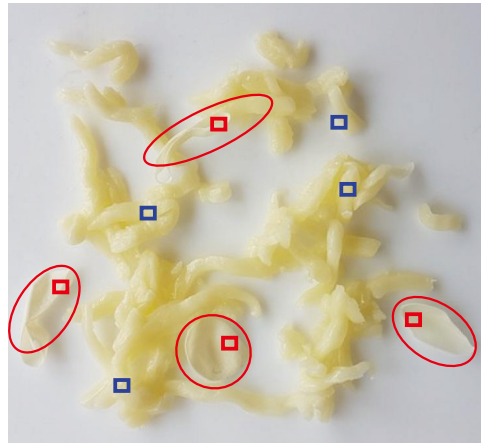
特徴

波長帯(Spectral Range)	400 - 950nm
バンド数(Spectral Bands)	>200
スペクトル半値幅(Spectral FWHM)	<8nm
空間画素数(Spatial Sampling)	1,280pix
センサ画素サイズ(Pixel size)	5.86 μ m
フレームレート(Frame Rate)	300fps
ビット深度(Bit Depth)	10/12
レンズマウント(Lens mount)	C-mount
SN比(Camera SNR)	45dB
Smile歪み(Smile Peak to Peak)	<1pix
eyestone歪み(Keystone Peak to Peak)	<1pix
インターフェース(Camera Interface)	USB3
サイズ(Dimensions)	100 × 70 × 70mm
重量(Weight)	450g

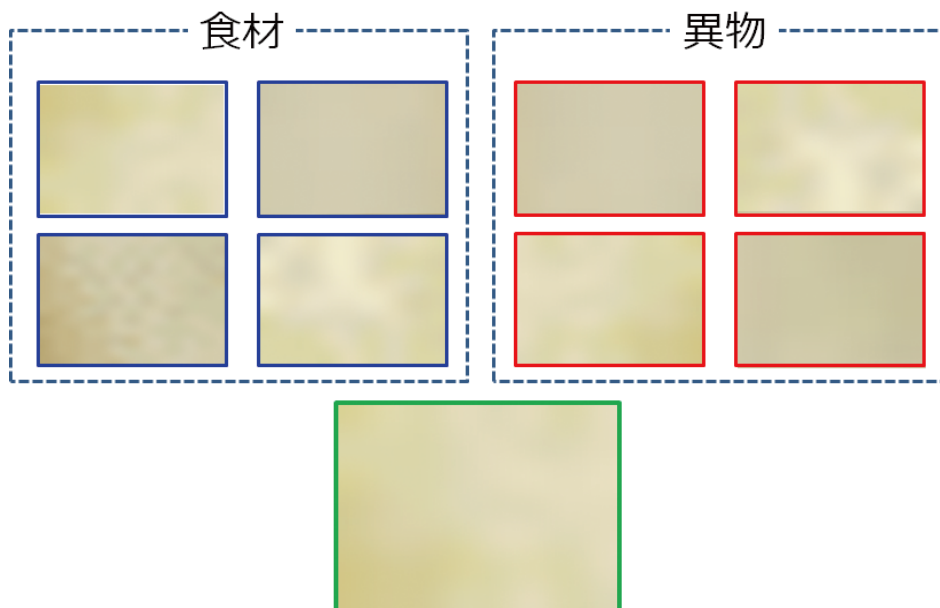


目視検査クイズ「異物混入検査」

●食品異物混入検査事例「チーズとラテックスゴムの分類」



赤:異物:ラテックスゴム
青:食材:チーズ



これは、どちらかわかりますか？

LuxFluxはLuxFlux GmbHの商標です。仕様は予告なく変更する場合があります。

製品に関する情報はこちらでご確認いただけます。



画像処理ソリューション ホームページ

<https://www.canon-its.co.jp/solution/image/>

キヤノンITソリューションズ株式会社 エンジニアリングソリューション事業部

東京：〒140-8526 東京都品川区東品川2-4-11 TEL(03)6701-3450 FAX(03)6701-3498
大阪：〒550-0001 大阪市西区土佐堀2-2-4 TEL(06)7635-3060 FAX(06)7635-3028

開発元：LuxFlux GmbH

●お求めは信用のある当社で

Canon キヤノン ITソリューションズ株式会社

2020年9月現在

LUX2009CITS_PDF