



KONICA MINOLTA

**SPECIM**

A Konica Minolta Company

# LIB製造工程への ハイパースペクトルカメラ適用

( LIB : Lithium-ion battery リチウムイオン電池 )

## SPECIM FX

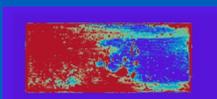


材料検査

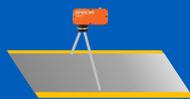
電極作製

セル作製

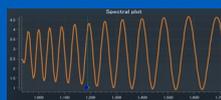
欠陥検査



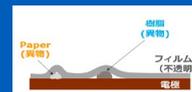
均一性検査



膜厚測定



異物検査



# ハイパースペクトルカメラで出来ること

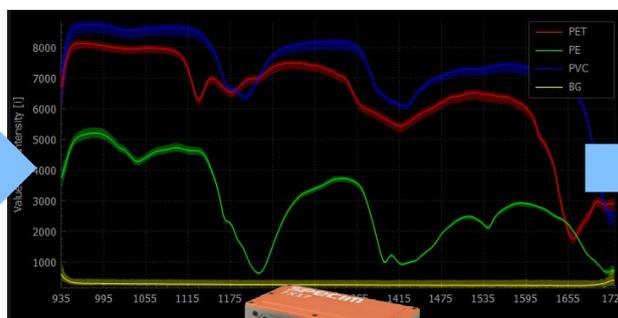
全ての材料・化合物は特有の分光波形(反射・吸収特性)を持ちます。ハイパースペクトルカメラは幅広い波長域で分光スペクトルを非接触で取得し、人の目で出来ない高度な判別・検査ができます。

## 通常のカメラ画像



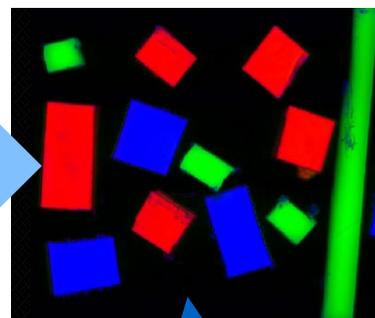
同じように見える物質

## 波長データの読み取り



ハイパースペクトルカメラで撮影・解析

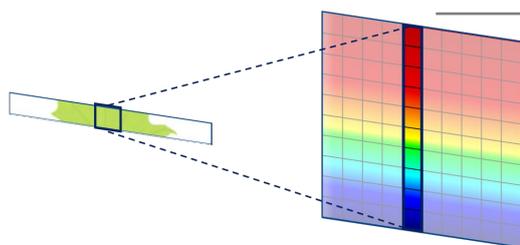
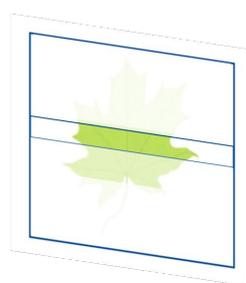
## 解析画像



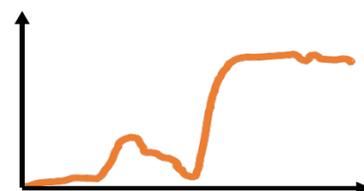
違いが明らかに！

# ハイパースペクトルカメラの測定原理

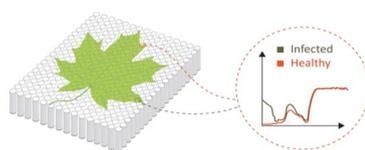
- 1ラインずつ計測 → 動いてるサンプルをそのまま計測できる
- 2次元の分光スペクトルを取得



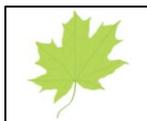
画素毎の分光データ



## 測定部位毎の分光データ



## 波長毎のデータ



×××nm



〇〇〇nm

## FXシリーズ

サンプル移動による2次元分光測定



# ハイパースペクトルの優れている点

## 2次元カメラ比較

他のカメラと比べて、  
ハイパースペクトルカメラにできること

機器	可視	近赤外	計測波長領域	スペクトルデータの取得・出力	出力
RGBカメラ	○	×	可視	×	RGB値
イメージング 色彩輝度計	○	×	可視	○可視のみ	三刺激値（各XYZ値） スペクトルデータ
近赤外線カメラ	×	○	近赤外	×	エネルギー量
<b>ハイパースペクトル カメラ</b> (CMOSセンサー使用)	○	○	可視 + 近赤外 (400~1000nm 近辺)	○	<b>スペクトルデータ</b> ※要スキャンニング
<b>ハイパースペクトル カメラ</b> (InGaAsセンサー使用)	×	○	近赤外 (1000~1700nm 近辺)	○	<b>スペクトルデータ</b> ※要スキャンニング



※要スキャンニングの意味  
ラインセンサーなので、測定対象物が  
ベルトコンベアで動いている状態で計測

- 高度な分析
- 精度の高い検出
- 正確な識別

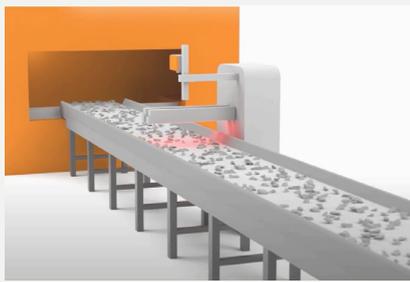
## SPECIMが選ばれる理由

### 豊富なラインナップ



- 幅広い波長帯域に対応
- モバイルタイプもサポート
- ソフトウェアも充実

### インライン対応



- 小型・軽量・高FPS
- 産業向けプラットフォーム

### サポート体制



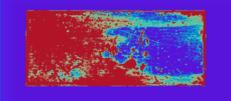
- 安心の国内サポート
- 充実のコミュニティサイト

材料検査

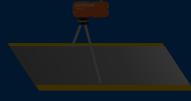
電極作製

セル作製

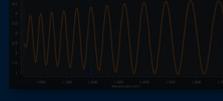
欠陥検査



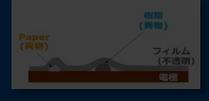
均一性検査



膜厚測定



異物検査

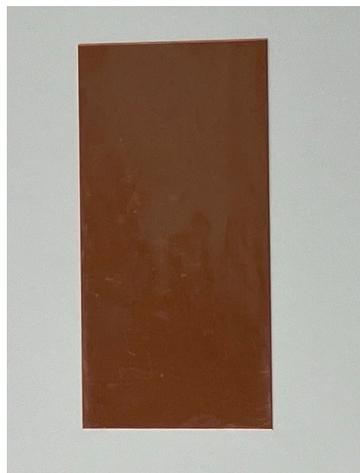


## 欠陥検査 (付着状況の検出・欠陥検査)

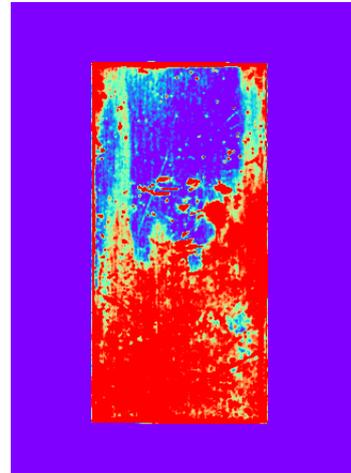
RGBカメラで撮影した画像では、加工時に付いた油脂の付着状況やコーティング上のキズの見分けは困難だが、ハイパースペクトルカメラの画像では明確に違いが分かる。



RGBカメラ画像



SPECIM画像



油などの汚れの付着状況を可視化



RGBカメラ画像



SPECIM画像



コーティング上の欠陥を可視化

材料検査

電極作製

セル作製

欠陥検査

均一性検査

膜厚測定

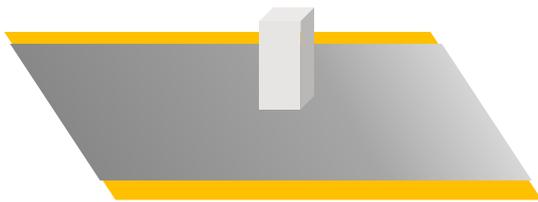
異物検査

## 均一性検査 (電極塗工・乾燥工程でのL\*a\*b\*分布測定)

塗工したスラリーのL\*a\*b\*分布からスラリーの状態をリアルタイムに監視

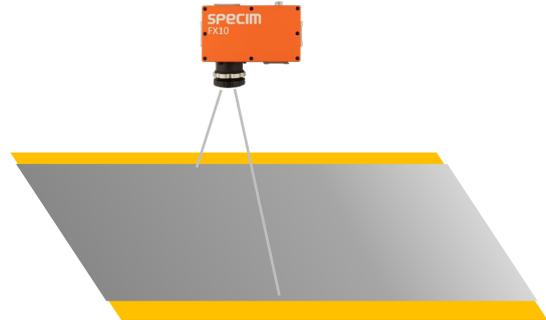
従来

測色計・水分計

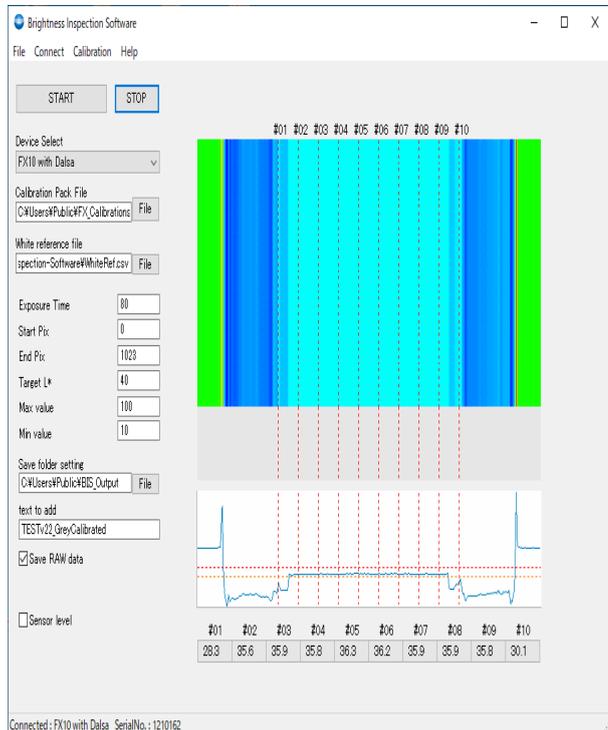
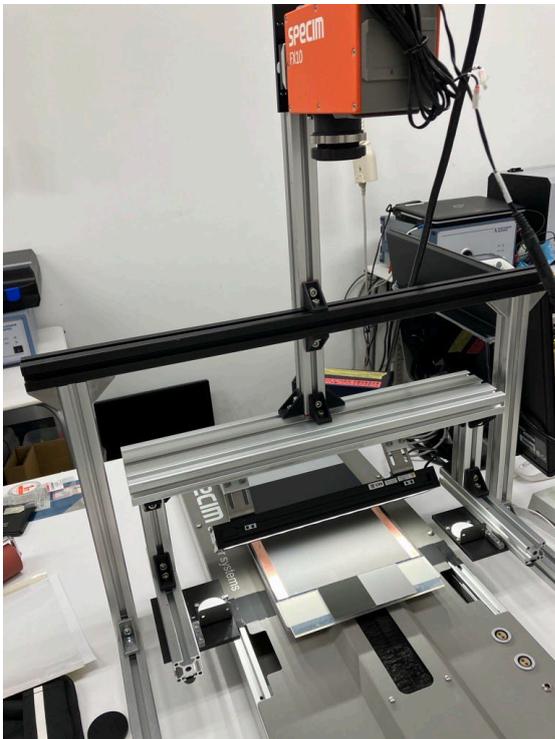


測色計や水分計などによる  
点計測・抜き取りでの検査

SPECIM



ハイパースペクトルカメラによる  
面計測・リアルタイムでの検査



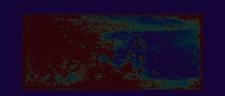
※測定サイズやインライン設置についてはご相談ください！

材料検査

電極作製

セル作製

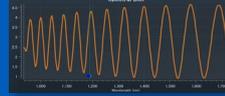
欠陥検査



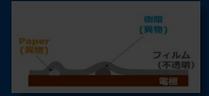
均一性検査



膜厚測定

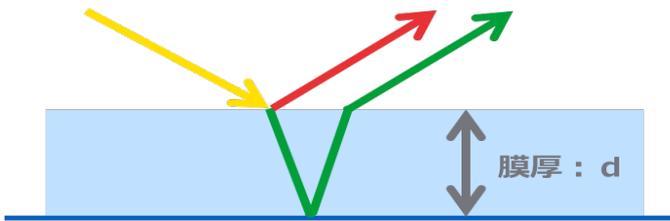


異物検査



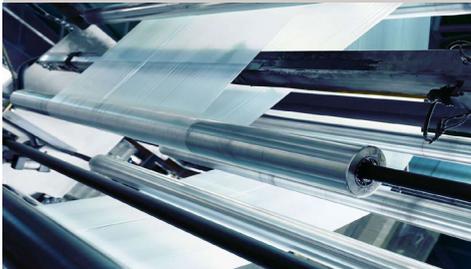
## 膜厚測定 (透明フィルム・コート剤の膜厚推定)

スペクトル干渉から膜厚を非接触で推定

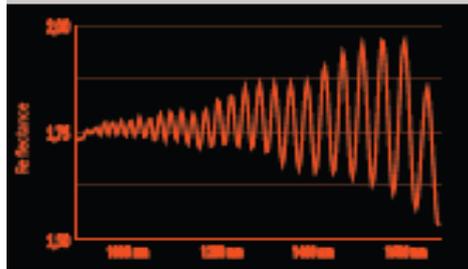


表面での反射光と膜内での屈折光の光路差から膜厚を計算

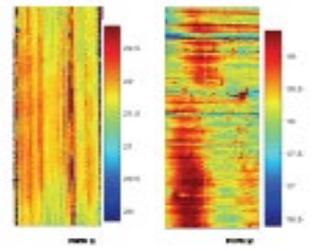
フィルム/コーティングからデータ取得



正反射光スペクトル

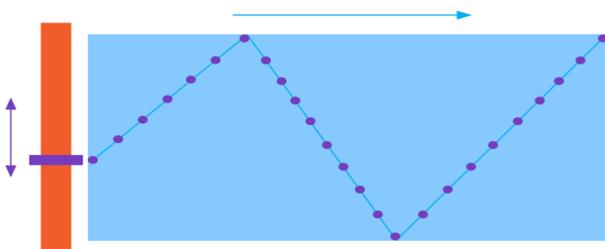


膜厚分布



※対応膜厚目安： FX10(400~1000nm) : 1.5~30μm, FX17(900~1700nm) : 4~90μm

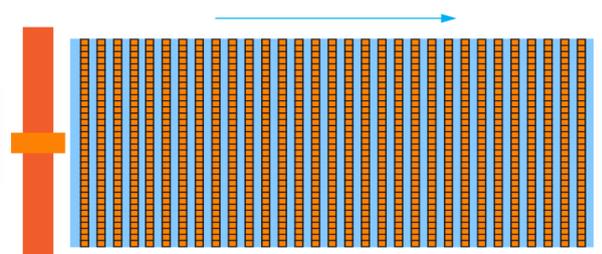
従来 (トラバース方式)



取得データに間隔が空いてしまう

駆動部のコストやメンテナンスが必要

SPECIM (ライン方式)



全面検査により抜け漏れなく検査ができる  
="素早く正確な"フィードバックが可能

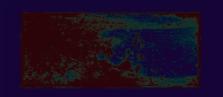
駆動部が不要のため低コスト化、メンテナンス性向上に貢献

材料検査

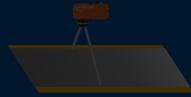
電極作製

セル作製

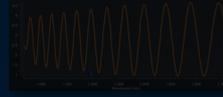
銅箔検査



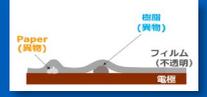
スラリー検査



膜厚測定

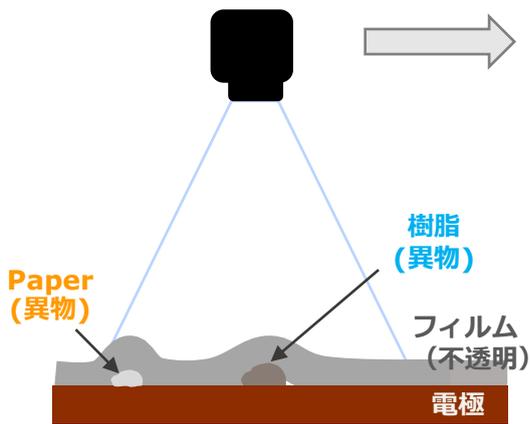


異物検査



## 異物検査

### RGBカメラ

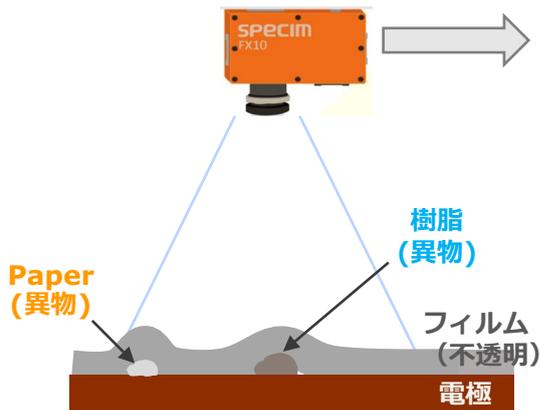


#### RGBカメラ画像

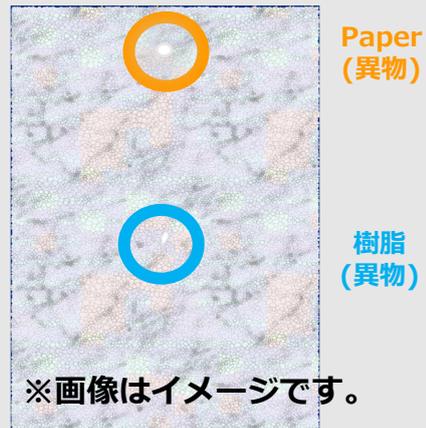


課題：フィルムで異物が隠れている

### SPECIM



#### SPECIM画像



フィルムを透過して異物を検出

# ハイパースペクトルカメラのシステム構成と仕様

参考：電極の洗浄性評価デモ機 構成



スペクトル取得

分類画像生成

(判定) & 表示

## SPECIM FX



**可視域～近赤外域まで高速測定！**

産業用および実験室用に設計されています。  
ラインスキャンモードで動作します。

インライン測定

R&D評価システム



仕様	FX10 	FX17 
測定波長範囲	400 - 1000 nm	900 - 1700 nm
画素数/ライン	1024 pixels	640 pixels
半値幅	5.5 nm (平均)	8 nm (平均)
フレームレート (full range)	330 FPS	527 FPS (GigE) 670 FPS (Camera Link)
波長バンド数	224 bands	224 bands
測定波長間隔	約 2.7 nm	約 3.5 nm
大きさ	150×85×71mm	150×75×85mm
本体質量	1.3kg	1.56kg
使用温湿度範囲	温度: 5~40°C、相対湿度: ~95%、結露しないこと	
保管温湿度範囲	温度: -20~50°C、相対湿度: ~95%、結露しないこと	
主な用途	<ul style="list-style-type: none"> <li>・色彩計測、管理</li> <li>・二次元分光測定</li> <li>・膜厚評価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・異物の検査</li> <li>・水分量推定</li> <li>・化学物質評価</li> <li>・リサイクル (樹脂、布)</li> <li>・異物の検査・二次元分光測定</li> </ul>

●このチラシに記載の内容、仕様および外観は都合により予告なしに変更する場合があります。

## お気軽にお問合せ下さい！

計測機器に関するお問い合わせはこちら  
<https://www.konicaminolta.jp/instruments/contact/>

コニカミノルタ ジャパン株式会社 センシング事業部

〒105-0023 東京都港区芝浦1-1-1



お問い合わせ



センシング事業部  
WEBサイト