

紫外線光のマシンビジョン分野での応用の可能性

可視域以外の波長を活用することで、検査の幅を広げたいという要求が少しずつ高まっています。光とは電磁波の一種であり、波として伝播します。その中で、可視域とは、我々が眼で色として認識できる光で、波長 400nm から 780nm にある波長帯を指します。マシンビジョンで一般的に使われるカメラのセンサーは、この可視域に主要な感度を持ちます。

可視光より短い 400nm 以下の波長帯を紫外域 (Ultra-Violet : UV) と言います。紫色 (Violet) から近い帯域が近紫外 (Near-UV)、遠い帯域が遠紫外 (Far UV) です。近紫外から遠紫外にかけて、アルファベット順に、UV-A、UV-B、UV-C と呼ばれており、以下のような波長域となっています。

UV-A (315 - 380nm)

UV-B (280 - 315nm)

UV-C (200 - 280nm)

また、200nm 以下は最短 10nm までの真空中を伝播する波長は極紫外ないしは真空紫外と言います。

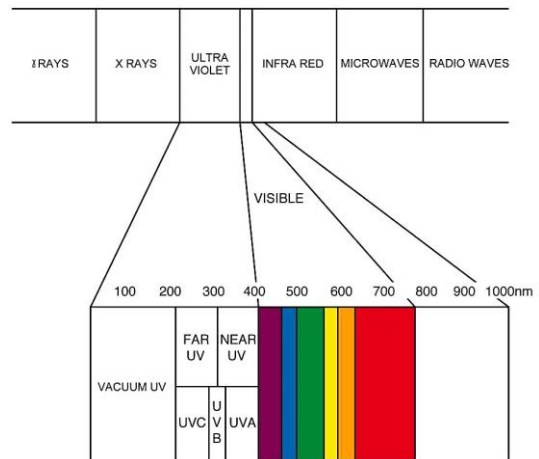


図 1: 紫外域と可視域

紫外光は、殺菌性を利用した消毒や保健衛生、短波長を利用した微細プロセスの半導体露光、紫外線分光により紫外線吸収物質を検知する鉱物を生化学物質の成分分析、などの用途があります。本稿では、マシンビジョンでの応用を考え、紫外線センサーを使って紫外線吸収を観察した例を紹介します。

リノール酸は 233nm に吸収ピークを持っている物質です。これを金属表面に塗って、撮像をしました。UV-A 域である 365nm のバンドパスフィルタ (以下、BPF) と UV-C 域である 254nm の BPF を用いています。(次ページ、図 2 参照)

可視域は当然ながら、リノール酸の油は見えません。酸化防止膜を塗っていると思われるので、365nm でも金属表面は若干吸収していますが、油はほぼ見えなく可視光のときと変わりません。これに対し、UV-C 域では、紫外光が吸収されて、油がくっきりと黒く映っています。このように、紫外光を用いることで、可視で見えなかった物質を検出できます。

この実験で使ったカメラの UV センサー (Gpixel 社 GSENCE400-BSI-TVISB) の波長感度は

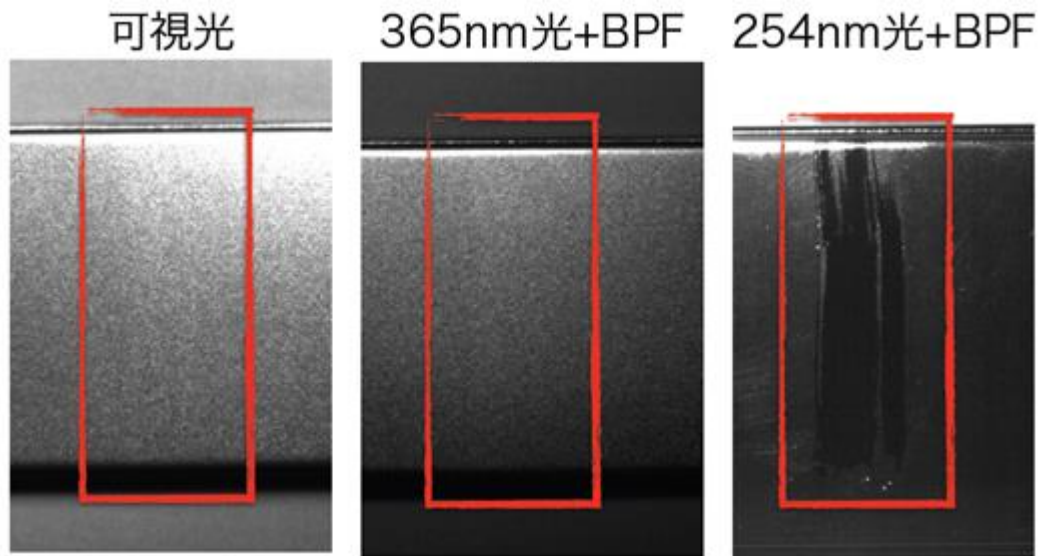


図 2: 金属製の筆箱の表面に食用油（リノール酸）を塗布（可視光と紫外光の比較）

図 3 の青のグラフの通り、紫外域 (UV-C, UV-B, UV-A) から可視域まで広く波長感度があります。実験は波長切替ができる UV 光源を用いて、石英レンズに BPF を付けたカメラを使用しました。

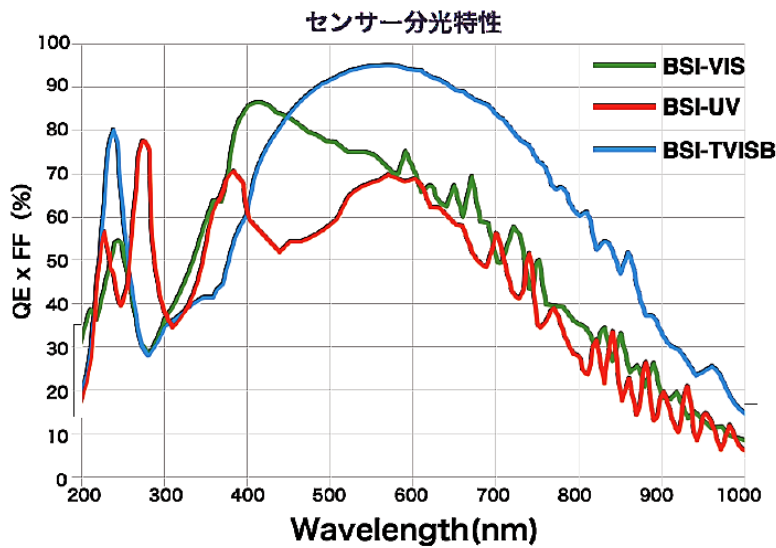


図 3: 紫外線センサーの感度特性

油の吸収を利用した検査は、指紋検出などの犯罪捜査などでも使われています。成分抽出はラマン型などの分光器が多く用いられていますが、エリアセンサーを使って面で形状を認識できるメリットが新たなアプリケーションを生み出す可能性があるかと、弊社では考えています。

本文書に関するお問い合わせは、下記までお願いします。

株式会社エーディーエステック イメージング部

[TEL:047-495-9070](tel:047-495-9070)

E-mail: sales@ads-tec.co.jp