

HSC2 ハイパースペクトルカメラ



**波長毎の正確な画像が得られる
1Mpixels 高速フレームカメラ**



**非破壊・非接触・高速・高解像度・
1000 バンドデータで品質管理・検査・
環境調査等に応えるハイパースペクトル
イメージングを提供します**

可視域において赤・緑・青 (RGB) の3バンドで撮影しデータを検出して分析するのは基本ですが、得られる情報には限りがあり多様なアプリケーションで使用できる方法が求められてきました。そこで RGB よりもより細かく波長データを取得し、解析するマルチスペクトル (4 ~ 100 バンド) イメージング技術が開発され、航空・天文・紙幣や絵画の鑑定・防衛等の分野で利用されています。近年は更に細かい波長情報が得られるハイパースペクトル (100 ~ 1000 バンド) イメージングが可能になり、精査色検出・食物選別・バイオメディカル・工場での基盤等の検査・農場でドローンから農作物の出来具合や病気の早期発見・収穫後の作物の品質検査などに使用され、リモートセンシング等多くの応用が期待されています。

フィンランド SENOP 社製のハイパースペクトルカメラ HSC-2 は、同社の長年のレンズ・カメラ・軍事技術からの経験を基に光学コンポーネントと電気プラットフォームを融合させ、最先端ファブリペロー干渉計技術 (図1) と2センサーテクノロジー (図2) に基づき作成されたフレームベースの HSI (Hyper Spectral Imaging) カメラで、VNIR 波長範囲のスナップショット画像を最大 1000 バンドの波長データとして取得し提供することが出来るハイパースペクトルイメージングカメラです。



図 1) ファブリペロー干渉計利用基本原理

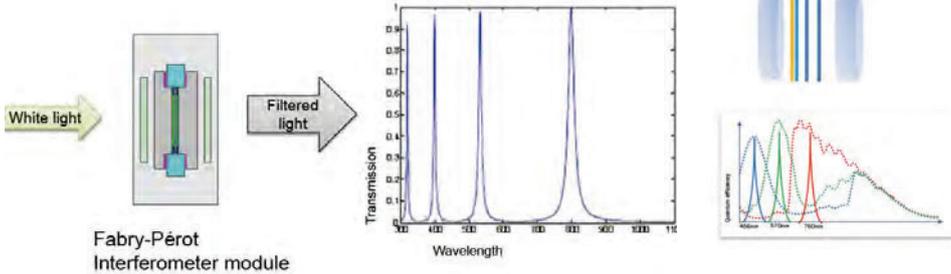


図 2) 2センサーテクノロジー



基本測定原理は、測定対象物に照射した光が反射され波長毎に HSI カメラに取得され、それらの各波長データにXYの各ピクセル情報を組み合わせてデータキューブを作成し、ソフトウェアで解析します。(図3) 最先端のファブリペロー干渉計技術により、波長毎に2次元平面データを生成し、波長情報 (最大 1000 バンド) を組み合わせてデータキューブを作成する事でハイパースペクトルイメージングが可能になります。(図4)

図 3) ハイパースペクトルカメラ基本測定原理

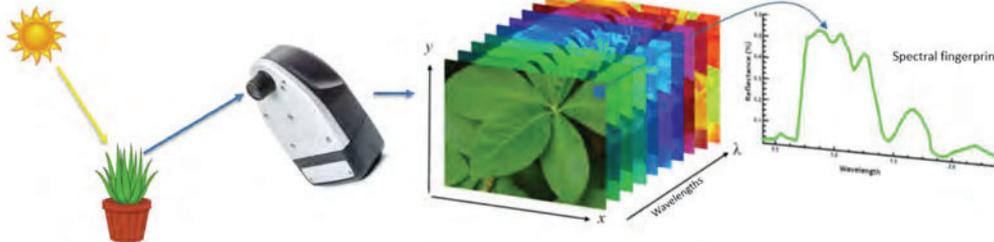
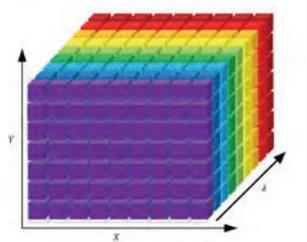


図 4) データキューブ



特長

- 高解像度 : 1Mpixel (1024x1024 画素)
- VIS/NIR の 2 つのモノクロ高感度 CMOS センサ搭載
- 最大フレームレート : 149 フレーム / 秒 (10bit) による高速処理
- 狭いスペクトルバンド幅 FWHM (6-18nm) にて最大 1000 バンドまで選べる
- 最小波長分解能 : 0.1nm
- メモリー保存 : 1TB (最大撮影時間 : 105 分)
- 波長範囲 : 500-900nm (450-800nm も可能)

HSC-2 は高感度 CMOS センサを使用した、純粋なグローバルシャッタースナップショットセンサー搭載のデジタルカメラで、全ての画素が正確で内挿や補間は不要です。事前に指定された最大 1000 バンドの画像データを最大 149fps(10bit) にて撮影し、データキューブを構築することが可能です。GPS 対応の外付けアンテナや小型ディスプレイの設置も出来ます。

◆人工植物の画像解析

Senop 社製 HSC-2 ハイパースペクトルカメラで人工植物を撮影します。(写真2)
 このカメラは真の 1 メガピクセル高解像度であり画素データの補間も必要ありません。そのデータを PerClass MIRA ソフトウェアで画像解析します。本ソフトウェアは、ハイパースペクトルカメラから取得したデータを最適な統計モデリングを選択して、効率的な分類データとして表示する事が出来ます。(図5) (参照 <https://www.perclass.com/apps/perclass-mira>)



写真2) 人工植物写真

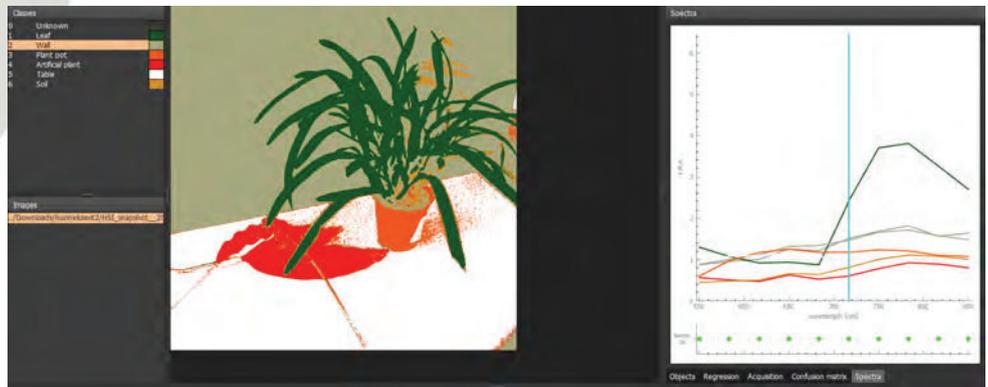


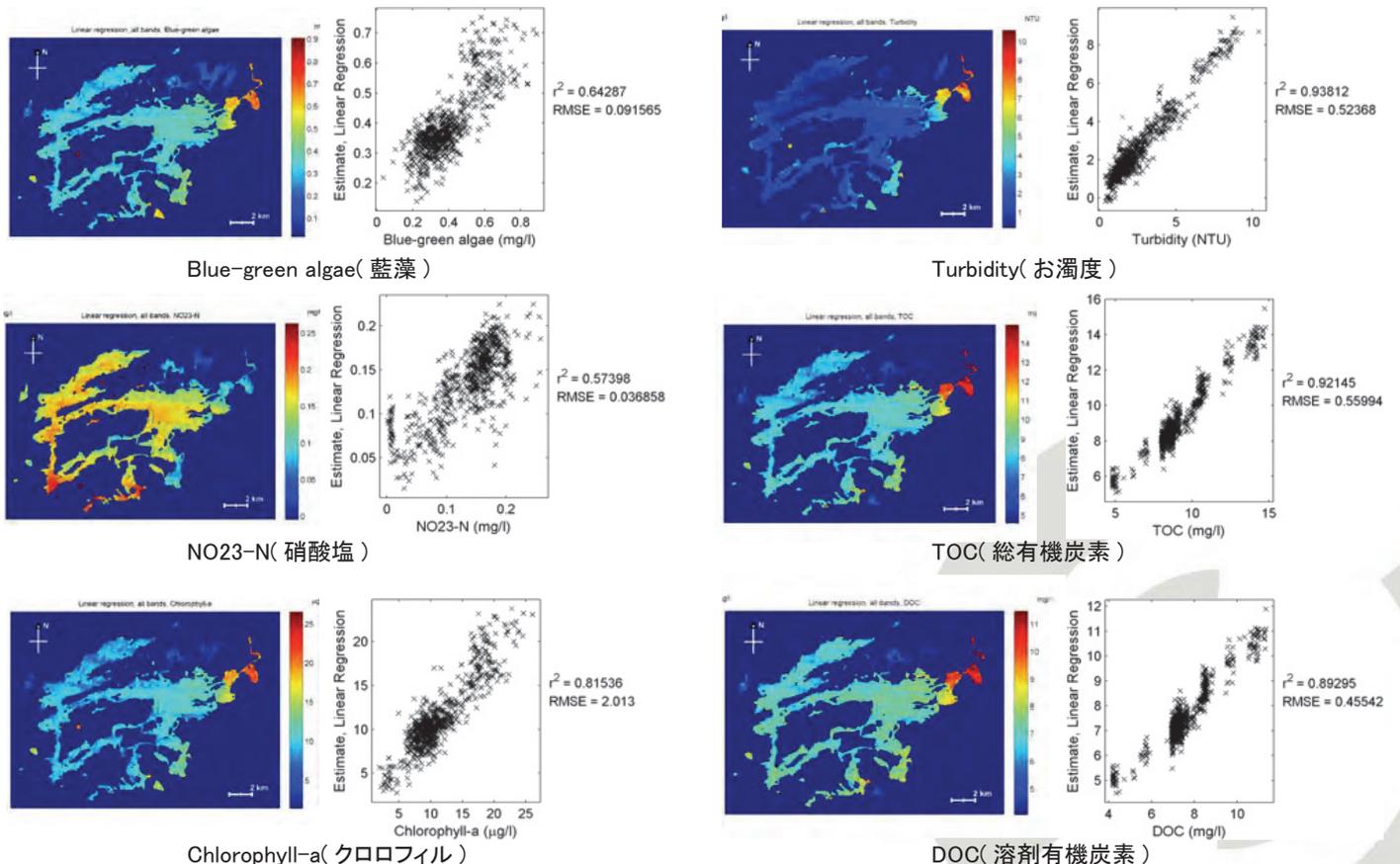
図5) ソフトウェアで画像解析した図と分類グラフ

◆淡水モニタリングにおけるハイパースペクトルイメージング

有人航空機に HSC-2 ハイパースペクトルカメラ (波長域 500-850nm) を搭載し高度 2000m から撮影した画像情報から各種の値を測定・解析出来ます。
 下記は水質の温度・伝導度・Blue-green algae (藍藻)・NO₂₃-N (硝酸塩)・Chlorophyll-a (クロロフィル)・Turbidity (お濁度)・TOC (総有機炭素)・DOC (溶剤有機炭素) を測定し画像解析表示したものです。(図 7 各種画像・データマップ)

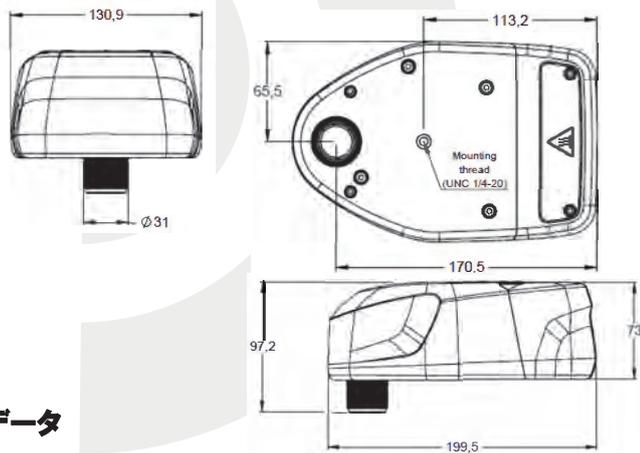


図 6) 撮影ルートマップ



* Artificial plant classification: using the Per-Class MIRA software to classify images taken by the Senop HSC-2 Hyperspectral camera (SENOP,2020)
 * Utilization of FPI based, spectral imager in fresh water monitoring (SENOP, 2020)

HSC2 ハイパースペクトルカメラ



技術データ

製品構成

- Senop HSC-2 ハイパースペクトルカメラ
- AC/DC アダプタ・ケーブル
- 電源ケーブル
- イーサネットケーブル 3m
- 外部トリガーケーブル
- HSI-2 PC ソフトウェア (USBメモリ)
- 持ち歩き用ケース
- 操作マニュアル



項目	仕様	注意事項
カメララインナップ	HSC-2.1-B: 450-800 nm HSC-2.1-C: 500-900 nm HSC-2.3-C: 500-900 nm C-mount	HSC-2.3-C は顕微鏡に取付けて使用するC-mount 付きカメラ
波長指定 FWHM	6-18 nm	
波長指定最小分解能	0.1 nm	
取得画像数	up to 1000	画像数は自由に選んだり、プログラム設定可能
視野角(水平)	36.8°	対角 52.0°
視野角(垂直)	36.8°	対角 52.0°
イメージセンサー	CMOS	ピクセルサイズ5.5 μm x 5.5 μm.
ダイナミックレンジ	10/12 bits	
最大画像取得速度 (frames / s)	74 (12 bit) 149 (10 bit)	カメラは各画像を個別に露光する
カメラ画素数	1024x1024	全ての画素は真の画像を捉え、偽造画像は使用しない
露光時間	調整可能	露光時間が長い場合は最大フレームレートが制限される場合がある。
メモリー	1TB	最大フレームレートにて (12 bit: 105分 & 10 bit: 77分)
コネクター	GigE RJ-45 Mini-Displayport v1.2 IO port with UART and 4GPIO pins MMCX for external GPS antenna (if needed) USB-C for irradiance sensor	
重量	990 g	
外形寸法(LxWxH)	199 mm x 131 mm x 97 mm	
位置情報	GPS and BeiDou	外付けアンテナ付き (Glonass and Galileo)
使用電圧	7-17 VDC	AC/DC アダプタ・ケーブル付き
慣性計測装置	ジャイロ스코ープ と 3 軸 加速度計	
レンズ特性	Focus distance: 30 cm - ∞	FOV は30cm以内に制限されている
リアルタイム表示	外付けのディスプレイを設置可能	
PC-ソフトウェア	Senop HSI-2	Windows 7 & 10
データフォーマット	Standard ENVI	
接続ツール	Open API	

アクセサリ

Senop 製発光センサー	リモートセンシング等の例で照明環境の変化をモニターする事が可能
反射物に対する措置	反射物は観察するフィールド内でキャリブレーション対象のショットをチェックして品質を評価する
全て「PerClass MIRA スペクトル画像解析ソフトウェア(perClass BV) と互換性有り	

我々のポリシーはより良いものを常に開発して行くため、通知無しで技術データを更新する事が有ります。

2020.06