

# Fiberoptic Spectrometer マルチスペクトル分光器システム

Avantes社(オランダ)は小型高性能ファイバー入射型分光器を開発して25年以上経ち、さらに進化した高性能型、超小型高分解能型等、次世代に対応する進化型分光器を開発し続けています。新開発のエレクトロニクスボード(AS-7010)により、USB3.0超高速通信・ギガビットEthernet伝送等が実現し、今後このEVOシリーズが中心となります。最新のCMOS技術を駆使したCMOSディテクタを採用し、EVOシリーズと組み合わせたCMOS制御・超高速分光器が登場し、EVOとCMOSが主流となりました。また超小型近赤外分光器が開発され、高性能なコンパクト型も注目され、更に超高速マルチチャンネル分光器(<10ch)は産業用プロセスコントロール等の広帯域や多角的な計測のニーズに有効です。つまりAvaSpecは各種のアプリケーションに対応できるマルチスペクトル分光器システムなのです。全ての分光器本体に標準ソフトが付属する他、用途に応じたアプリケーション専用ソフト等を取り揃えています。また豊富な校正用光源やファイバー、アクセサリは勿論のこと、カスタム反射プローブ等の特注も一本から承り最適な測定システムを構成することが可能です。

## AvaSpec ファイバー入射型分光器

## 新開発・次世代進化型

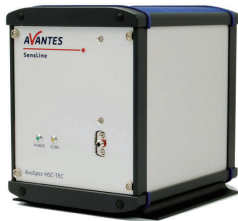
**USB 3.0 超高速 / 1Gbps ETH EVO シリーズ**  
最新の高性能 CMOS ディテクター

高感度・高波長分解能・高速応答・低ノイズ

### AvaSpec SensLine

ユーザーのリクエストに応える形で創られた分光器で、蛍光計測、ルミネッセンス計測、ラマン計測等、通常より高いパフォーマンスを要求されるアプリケーションに対応。

- 波長域 : 200-1160nm
- 迷光 : 0.04-1%
- UV量子効率 : 60% (200-300nm)
- S/N比 : 1200:1 (HERO)
- 最小波長分解能 : 0.06-20nm



- AvaSpec-ULS2048XL-EVO (175x127x44.5mm, 1180g)
- AvaSpec-HS2048XL-EVO (175x165x85mm, 1950g)
- AvaSpec-HERO (HSC1024x58TEC-EVO) (185x161x185mm, 3.5kg)
- AvaSpec-ULS2048x64-EVO (177x127x44.5mm, 1180g)
- AvaSpec-ULS2048x64TEC-EVO **NEW** (185x145x185mm, 3.5kg)

### AvaSpec StarLine

標準万能型しかも高波長分解能が得られ、カラー・反射・発光・膜厚等各種計測に対応。EVO+CMOS制御の最新型は高速多チャンネルシステムにて産業用プロセス制御に最適。

- 波長域 : 200-1100nm
- 迷光 : 0.04-1%
- S/N比 : 300:1
- 最短露光時間 : 9μs (4096CL-EVO)
- 最小波長分解能 : 0.05-20nm

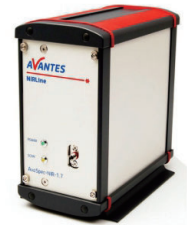


- AvaSpec-ULS2048CL-EVO (177x127x44.5mm, 1135g)
- AvaSpec-Dual Channel (175x165x85mm, 1.8kg)
- AvaSpec-ULS4096CL-EVO (177x127x44.5mm, 1135g)
- AvaSpec-Fast (175x110x44mm, 716g)
- AvaSpec-Multi Channel (315x235x135mm, 1-4ch) (315x445x135mm, 5-10ch)

### AvaSpec NIR Line

新開発のTEC冷却ディテクターによりノイズが飛躍的に削減し、光の少ない環境下での計測や蛍光計測、プラスチック成分分析、太陽光発電用モニターの発光測定等に対応。

- 波長域 : 900(1000)-2500nm
- 迷光 : <1%
- S/N比(LN) : 5000:1
- 最短露光時間 : 10μs
- ダイナミックレンジ : 9000:1 (1.7-EVO)



- AvaSpec-NIR256/512-1.7-EVO (185x100x184mm, 2.7kg)
- AvaSpec-Mini-NIR **NEW** (95x68x20mm, 185g)
- AvaSpec-NIR256/512-1.7-HSC-EVO (185x160x184mm, 3.6kg)
- AvaSpec-NIR256/512-2.5-HSC-EVO (185x145x185mm, 3.5kg)

### AvaSpec-CompactLine

4096(2048)ピクセルの最新CMOSリニアディテクタ制御と高性能光学ベンチで高パフォーマンス実現！更に256ピクセルのInGaAsディテクタと組合わせた超小型近赤外分光器が新登場！温度安定性に優れたLIBSや研究開発用OEM、食品分別に最適。

- AvaSpec-Mini4096CL (200-1100nm)
- AvaSpec-Mini-NIR (900-1750nm)
- 最小波長分解能 : 0.09nm
- ダイナミックレンジ : 3000:1
- 迷光 : <0.2%
- 最小露光時間 : 30μs
- 最小波長分解能 : 665,000(感度)
- ダイナミックレンジ : 7500:1
- 迷光 : 1%
- 最小露光時間 : 10μs



AvaSpec-Mini2048/4096CL (95x68x20mm, 174g)



AvaSpec-Mini-NIR **NEW** (95x68x20mm, 185g)

### OEM Spectrometers

光学ベンチはUV/VIS用、NIR用の各種計測に対応。マイクロプロセッサボードは測定に応じてディテクターやソフトウェアと組合わせて自在な使用が可能。

- 光学ベンチ波長域 : 200-1160nm
- : 1000-2500nm (NIR)
- マイクロプロセッサボード : 16ビットA/D, コンバータ USB3.0/1GbpsETH, 100 Mpixel メモリー保存 (AS-7010)

- AvaBench-75-ULS/ULSTEC (120x91x21mm, 350g)
- AvaBench-100HSC (120x125x109mm, 1500g)
- AvaBench-37.5-HS (95x152x42mm, 722g)
- AvaBench-50/100TEC (100x130x40mm, 875g)
- (185x145x185mm, 3.5kg)
- AvaBench-75-MN **NEW** (95x68x20mm, 175g)



- AS-5216 (162.5x100mm, 97g)
- AS-7010 (162.5x100mm, 97g)
- Developer kits (AS-5216/7010 用回路付)

### AvaSpec-RS (slit kit)

測定用途に応じてスリット幅の変更ができて正しい計測が可能な究極の分光器。感度とスループットのどちらかを優先するかをスリットの交換で測定毎に選択可能。

- AvaSpec-ULSの各タイプ, AvaSpec-HERO, AvaSpec-NIRの各タイプに対応
- スリットサイズ : 25, 50, 100, 200, 500 μm

### AvaSpec-Multi-Ch

産業用プロセス制御や多角的・広域計測に最適。

- 最大10ch構築可能、Ch毎に独立稼働
- Ch毎に違う波長や露光時間の設定が可能



AvaSpec-EVO-Multi-Ch 3-4ch (315x235x135mm) desktop 5-10ch (315x445x135mm) Rackmount

# 次世代進化型分光器 (EVO/CMOS)

EVO シリーズ

CMOS 制御

新開発エレクトロニクスボード (AS-7010) により USB3.0(5Gbps) 高速通信、LAN 経由 1GbpsETH 直接遠距離データ伝送、メモリー (100Mpixel) 内部保存機能、外部トリガー機能、多チャンネル構築など実現  
最新の CMOS 技術でブルーミングやスマア現象が生じることなく、高度な信号処理により低ノイズで CCD センサと同等の感度や波長分解能が得られ費用効果も大きい

## AvaSpec-Mini2048/4096CL

超小型 CMOS 制御・高パフォーマンス型



(200~1100nm)

4096(2048)pixels の最新 CMOS リニアディテクタ制御と迷光の少ない光学ベンチで高パフォーマンスを実現。温度安定性・波長安定性に優れ、研究開発用 OEM や組み込みに最適で応用は無量大

- 光学ベンチ : F=75mm-MN, 迷光<0.2%
- ダイナミックレンジ : 3300 : 1
- 波長分解能 : 0.09-nm
- S/N値 : 330 : 1
- 露光時間 : 30 μs~50s
- 寸法 : 95 x 68 x 20 mm, 174g

◆カラー計測 ◆環境計測 ◆ラマン分光 ◆化学実験 ◆応用計測

## AvaSpec-Mini-NIR256-1.7

超小型 InGaAs 制御・近赤外高感度型



(900~1750nm)

256pixels の InGaAs ディテクタと迷光の少ない光学ベンチをコンパクトに統合し、超小型で近赤外高パフォーマンスを実現。温度安定性・波長安定性に優れ、研究開発用 OEM や組み込みに最適

- 光学ベンチ : F=75mm-MN
- ダイナミックレンジ : 7500 : 1 (LN)
- 感度 : 665,000(count/μW per ms) (HS)
- S/N値 : 5000 : 1 (LN)
- 露光時間 : 10 μs~5s (LN)
- 寸法 : 95 x 68 x 20 mm, 185g

◆食品分析 ◆産業用リサイクル分別 ◆微弱光計測 ◆プラスチックの分析

## AvaSpec-ULS2048/4096CL-EVO

CMOS 制御・高速・高波長分解能型



(200~1100nm)

高速の標準万能型で高パフォーマンスが得られ基本的な計測は勿論のこと多チャンネルシステムに対応。高解像度 4096pixels の CMOS ディテクタを搭載して迷光の殆どない環境で最小露光時間に計測が可能

- 光学ベンチ : F=75mm, 迷光<0.2%
- ダイナミックレンジ : 4000 : 1
- 波長分解能 : 0.05~20nm
- 迷光 : 0.19~1.0%
- 露光時間 : 9 μs~40s (4096CL)
- S/N値 : 335 : 1

◆産業用プロセスコントロール ◆光分析 ◆環境計測 ◆化学実験 ◆ラマン分光 ◆LIBS ◆プラズマ計測

## AvaSpec-HERO (-EVO)

高速・高感度・高波長分解能型



(200~1160nm)

EVO と高性能 TE 冷却 CCD 背面照射型ディテクタ制御とのコンビで低ノイズ・高 S/N 値・高ダイナミックレンジを実現

- 光学ベンチ : F=100mm, NA : 0.13
- ダイナミックレンジ : 40000 : 1
- 波長分解能 : 0.2~7nm
- 迷光 : 0.5~1.0%
- 露光時間 : 5.2ms~60s
- S/N値 : 1200 : 1

◆光の少ない環境での蛍光計測 ◆ラマン応用分光

## AvaSpec-ULS2048x64-EVO

高速・UV・NIR 超高感度型



(200~1160nm)

EVO と 2048x64pixels の CCD 背面照射型ディテクタ制御により UV&NIR 域にて超高感度実現。同 TEC 型より低コスト

- 光学ベンチ : F=75mm,
- 波長分解能 : 0.09~20nm
- 感度 : 650,000 (counts/μW per ms)
- UV量子効率 : 60%
- 露光時間 : 2.4ms~600s
- S/N値 : 450 : 1

◆UV放射線測定 ◆蛍光計測 ◆ラマン計測

## AvaSpec-NIR256/512-1.7-EVO

非冷却近赤外高速・高感度型



(900~1750nm)

EVO と InGaAs リニアアレイディテクタにより 1700nm 迄の近赤外にて超高感度・高ダイナミックレンジ・最短露光時間を実現

- 光学ベンチ : F=50mm, NA : 0.24
- ダイナミックレンジ : 9000 : 1 (LN)
- 感度 : 8,200,000(count/μW per ms) (HS)
- S/N値 : 5000 : 1 (LN)
- 露光時間 : 10 μs~20s (LN)
- HSモード&LNモード切換えが可能

◆水分含有量の計測 ◆液体・個体・粉体のインライン計測

## AvaSpec-NIR256/512-2.5-HSC-EVO

近赤外高速・高感度型



(1000~2500nm)

EVO と TE 冷却 InGaAs リニアアレイ 2 ステージディテクタにより 2500nm 迄の中赤外域で低ノイズ・高感度の計測を実現

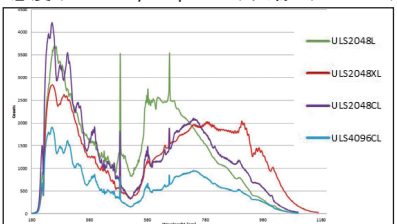
- 光学ベンチ : F=100mm, NA : 0.13
- ダイナミックレンジ : 5100 : 1 (LN)
- 感度 : 990,000(count/μW per ms) (HS)
- S/N値 : 3700 : 1 (LN)
- 露光時間 : 10 μs~100ms (LN)
- HSモード&LNモード切換えが可能

◆プラスチックの成分分析 ◆太陽光発電用モニターの発光測定

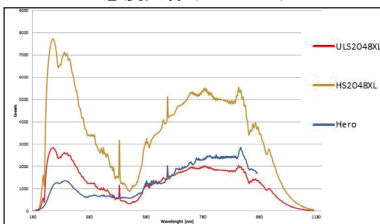
## ディテクター

ディテクタのタイプにより各モデルの特長があり用途に応じた計測が可能

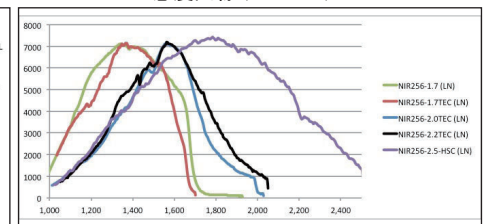
感度 (counts/μW per ms) 曲線 (StarLine)



感度曲線 (SensLine)



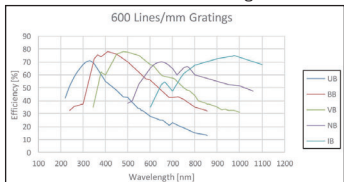
感度曲線 (NIR Line)



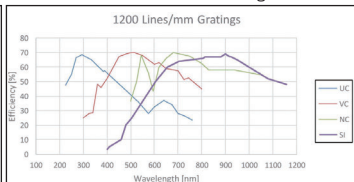
## グレーティング効率

スペクトルレンジとグレーティングを選ぶことで最適な計測が可能

600 Line/mm Glating



1200 Line/mm Glating



## AvaSpec-ULS4096CL-EVO 標準・万能型

ULS75mm 光学ベンチ, CMOS ディテクタの EVO タイプにより高速で高波長分解能の計測が可能な万能型 (200~1100nm)

- 波長分解能 : 0.05 ~ 20nm
- S/N 比 : 335 : 1
- 露光時間 : 9 μs ~ 40s
- 迷光 : 0.19 ~ 1.0%
- 感度 : 218,000(counts/μW per ms)

波長分解能 (Glating & Slit)

mm	Slit size (μm)					
	10	25	50	100	200	500
300	0.50-0.70	1.20-1.30*	2.17	4.6	9.00	20.0
600	0.30-0.36*	0.58-0.60	1.17	2.20	4.5	10.0
830	0.25	0.48	0.93	1.7	3.4	8.0
1200	0.14-0.18*	0.30	0.62	1.08	2.2	5.0
1800	0.09-0.11*	0.18	0.36-0.40*	0.78	1.5	3.7
2400	0.07-0.09*	0.13-0.15*	0.26-0.32*	0.40-0.64*	1.1	2.7
3600	0.05-0.06*	0.10	0.19	0.4	0.8	2.0

グレーティングは波長間の間隔を決め、スリットは光が通過する幅を制限するのでファイバーコア径と共に波長分解能に影響する