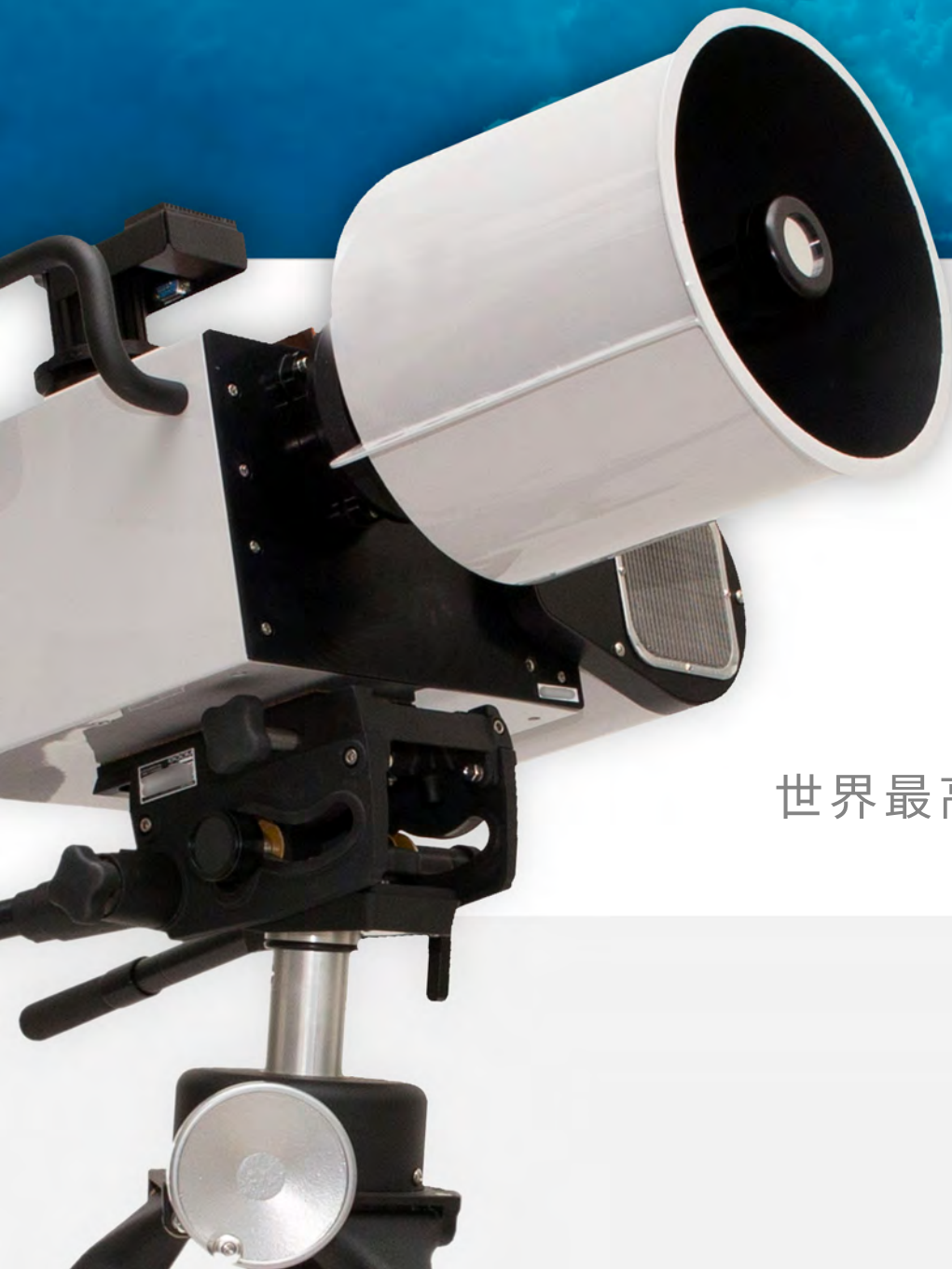


VSR

汎用分光放射計

赤外線アプリケーション用



世界最高レベルの高性能



01 概要

02 利点

03 技術仕様

04 応用例

05 概念図 & EDGAR™
ソフトウェア

06 機器の特性

07 技術仕様

08 VSRの構成

09 LR TECH社の技術

10 LR TECH社の製品

「LR Tech社の持つ幅広いFTS (Fourier-transform spectroscopy) の経験値は、私と私のチームが多くの地上および空中での実験的課題を克服するのに役立ちました。」

- Dr. Tracy Smithson

VSR

最先端の高速走査型 赤外線分光放射計

汎用分光放射計 (VSR™) は、フーリエ変換赤外分光 (FT-IR) 技術を使用するコンパクトな高感度分光放射計です。堅牢で、応答性に優れ、実験室から振動の激しい航空機搭載のアプリケーションまで、様々な環境において動作できます。VSR™は、低速および高速で発生する現象のリアルタイムの高解像度スペクトル情報を取得し、材料およびターゲットのシグネチャ解析を実行できます。

利点

高スペクトル分解能

VSR™は、感度と高いスキャンレートを維持しながら、コンパクトなフィールド機器で高スペクトル分解能を実現します(図1、p.3)。

堅牢な望遠レンズオプション

(VSR™)の視野は望遠レンズに依存します。望遠レンズの交換は簡単です。コリメートされたビームインターフェースのおかげで、光学的な再調整は必要ありません。

極低温操作

2つの極低温冷却剤を使用しない高放射率のコールドリファレンスソースにより、極低温冷却剤を使わずに安定に動作します。

ユーザーフレンドリーなソフトウェア

EDGAR™(エドガー)およびAnneth™(アネス)ソフトウェアは、放射輝度、放射照度、および輝度温度をリアルタイムで取得でき、現場でのデータ検証を簡素化します。(p.5)

柔軟な操作性

ハードウェアインターフェイスを使用するか、Edgar™(エドガー)またはAnneth™(アネス)ソフトウェアを使用してリモートでVSR™のスペクトル分解能と速度を変更できます。

高感度

フィルターベースや分散型の機器よりも多くの光子が、赤外線領域のフーリエ変換干渉計 (FT-IR) にキャプチャされます。

堅牢で高速な動作

VSR™スキャンメカニズムは、振動などの悪環境でも信頼性の高いフィールド操作ができるように設計されています。(図6、p.6)

超広帯域幅

独自の3つの検出器構成により、VSR™はMWIR、LWIR、およびSWIRの範囲をカバーできます。(図1、p.3)

機器の寿命

堅牢なフィールド動作性と広いスペクトル範囲をサポートするために、非吸湿性の材料が高効率のビームスプリッター/コンバイナー光学系に使用されています。

比類のないユーザビリティとフィールドサポート

VSR™は、温度と電圧の広範なハウスキーピングデータ記録、およびリモートコントロールソフトウェアスイートを提供します。VSR™をインターネットに接続するだけで、LR Tech社の専門家がヘルスマonitoringを実行し、数分で正確な診断を行えます。



	仕様	値	単位	コメント
光学系	波長域	500 to 11,111	cm ⁻¹	HgCdTe (MCT)、InSb検出器、およびオプションの3番目の検出器 (InGaAs) の使用
		0.9 to 20	μm	
	波長解像力	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128	cm ⁻¹	コンピューターで選択可能
		0.1 to 1000	nm	波長に応じて (図5、p.6)
	視野	80	mrاد	ワイドFOV望遠鏡倍率0.5倍
		25	mrاد	中視野望遠鏡2倍倍率
5		mrاد	狭いFOV望遠鏡7倍の倍率	
45		mrاد	望遠鏡なしの機器FOV	
視野内の均一性	± 5	%	FOVの80%以上 (図4、p.6)	
放射強度	NESR	2.5 x 10 ⁻⁹	W/sr/cm ² /cm ⁻¹	At 1300 cm ⁻¹
		2.5 x 10 ⁻¹⁰	W/sr/cm ² /cm ⁻¹	At 2000 cm ⁻¹
		3 x 10 ⁻¹¹	W/sr/cm ² /cm ⁻¹	At 6300 cm ⁻¹
	Measurement rate	1 to 125	spectra/s	(表1、p.6)
オプション	寸法	36 x 41 x 30	cm	L x W x H、(p.7)
	重量	< 23	kg	望遠鏡なし
	消費電力	< 45	W	115 VAC or 230VAC
	温度	-20 to 40	°C	T < 20°Cの場合、消費電力が増加します
	圧力	12 to 105	kPa	
	湿度	0 to 90	%	結露しない
	振動	≤ 1	G(RMS)	周波数範囲5~500Hz以上
	衝撃	≤ 6	G	10ミリ秒の間

図1 - VSR仕様表

技術仕様

特徴

- 標準仕様 密閉型干渉計モジュール
- 標準仕様 極低温冷却材を使用しない2番目の入力ポートコールドソース (図2、p.5を参照)
- 標準仕様 中波長IR (InSb) および長波長IR (HgCdTe (MCT)) 検出器
- オプション 短波長IR (InGaAs) 検出器
- オプション ポアサイトビデオカメラ
- 標準仕様 交換可能な3種類の異なるFOVの望遠レンズ
- オプション ラジオメトリックキャリブレーション用外部光源
- オプション 頑丈な屋外用コンピュータ
- オプション 三脚
- 1ライセンスを含む EDGAR™ (エドガー) 制御、データ収集およびデータ処理ソフトウェア
- 標準仕様 リアルタイムの放射測定キャリブレーション
- 標準仕様 TCPIPを使用したリモート接続
- 標準仕様 輸送ケース



軍事ターゲットシグネチャ
の現場測定



ロケットプルームの特徴
分析と高速現象の研究



ターゲットの特性評価と
識別、大気探測



ターゲットの特性評価と
シグネチャ抑制の研究

LR TECH社のVSR™テクノロジーを使用して 何を測定できますか？

物体によって放出または反射される電磁エネルギーは、その温度、化学成分、および物体と観察者の間の環境を示します。VSRは、長距離でのターゲットの放射を測定する感度を備えており、操作上の安全性を高めると同時

に、スペクトル次元と時間次元の両方に沿ってターゲットシグネチャの正確な姿をとらえます。この機能は、ターゲットの化学的および物理的特性、特に寿命が短い、放射が変動するものの研究に不可欠です。

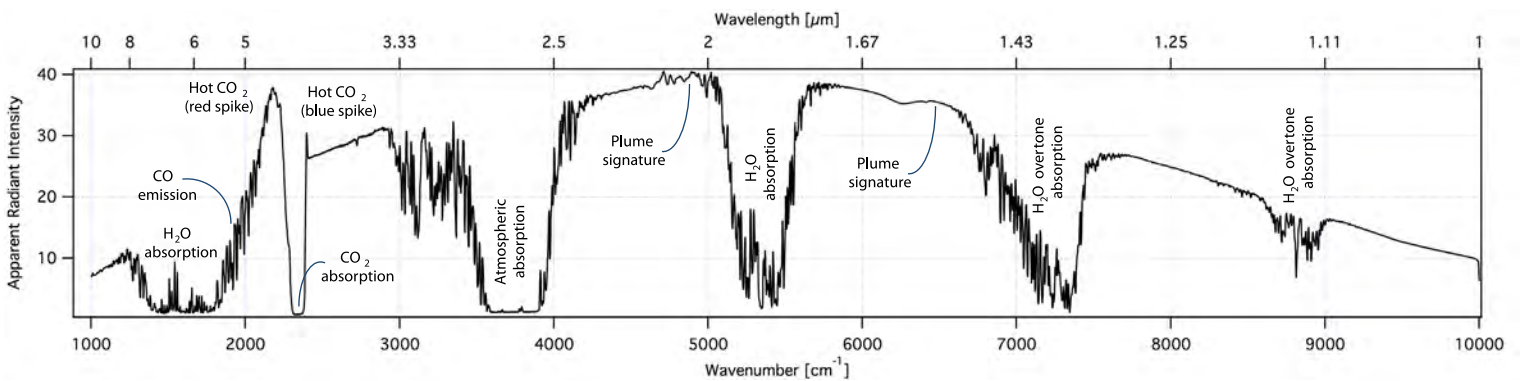
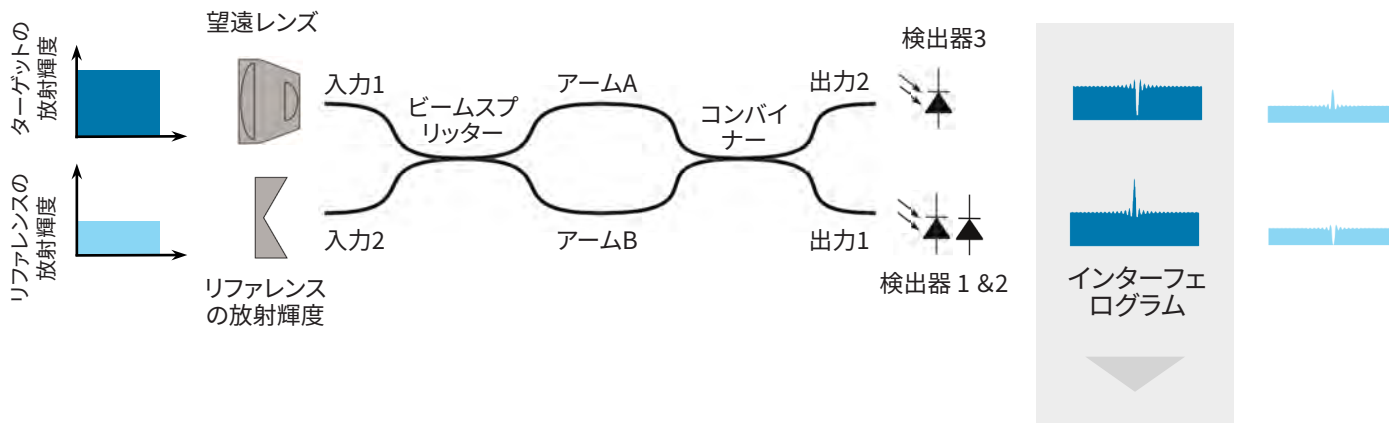
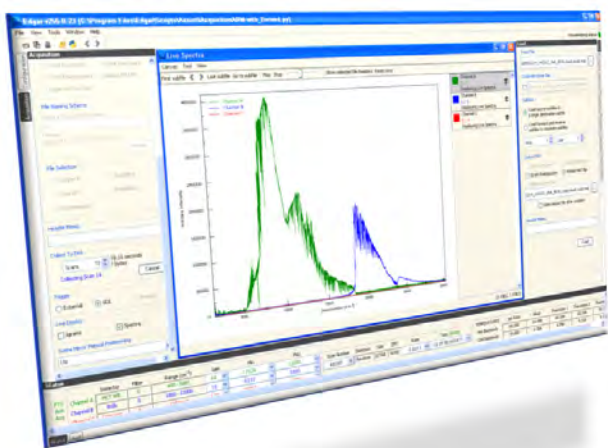


図2 - VSR™フーリエ変換分光計の概略図



EDGAR™ (エドガー) ソフトウェア



EDGAR™ (エドガー) ソフトウェアは、ハードウェアの制御、生データ(インターフェログラム)の生成と操作、および多数の派生データ製品の自動生成に使用されます。サウンドィングで操作したときの大気プロファイルも計算できます

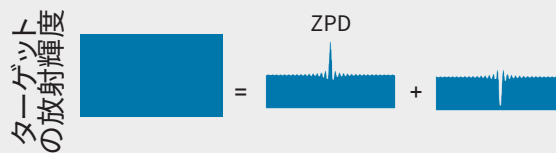
EDGAR™ (エドガー) ソフトウェアは、Matlab™、NETCDF、バイナリ形式など、さまざまなメジャーなフォーマットをサポートしています。

EDGAR™ (エドガー) ソフトウェアパッケージを使用すると、LR Tech社の機器をリモートで制御することもできます。

ダブル入力&ダブル出力

VSR™干渉計は、波長に依存する正弦波変調器です。すべての波長がゼロパス差(ZPD)で干渉するため、下図に示すように、この位置で最大強度が記録されます。いわゆるインターフェログラムZPDバーストです。ZPDから離れると、さまざまな波長の位相がずれ、入力光(ターゲット放射輝度)の約半分になります。干渉計は光を生成も削除もしないため、出力2の信号は出力1の信号の補数であり、合計は元のエネルギー量に等しくなります。

インターフェログラムの反転にもかかわらず、VSR™の特徴でもある、各出力ポートに検出器を装備することで、すべてのエネルギーを活用できます。対称性を持つ現象をとらえるため、装置には2番目の入力ポート(入力2)を備えています。VSR™の場合、安定した信号(基準放射輝度)を取得するために、高放射率の温度制御されたリファレンスを使用されています。この光は干渉計によって変調され、この変調された信号がシーン信号(赤)に追加されます。非常に安定しているため、この信号はラジオメトリックキャリブレーションプロセス中に除去され、シーンからの信号のみが生成されます。



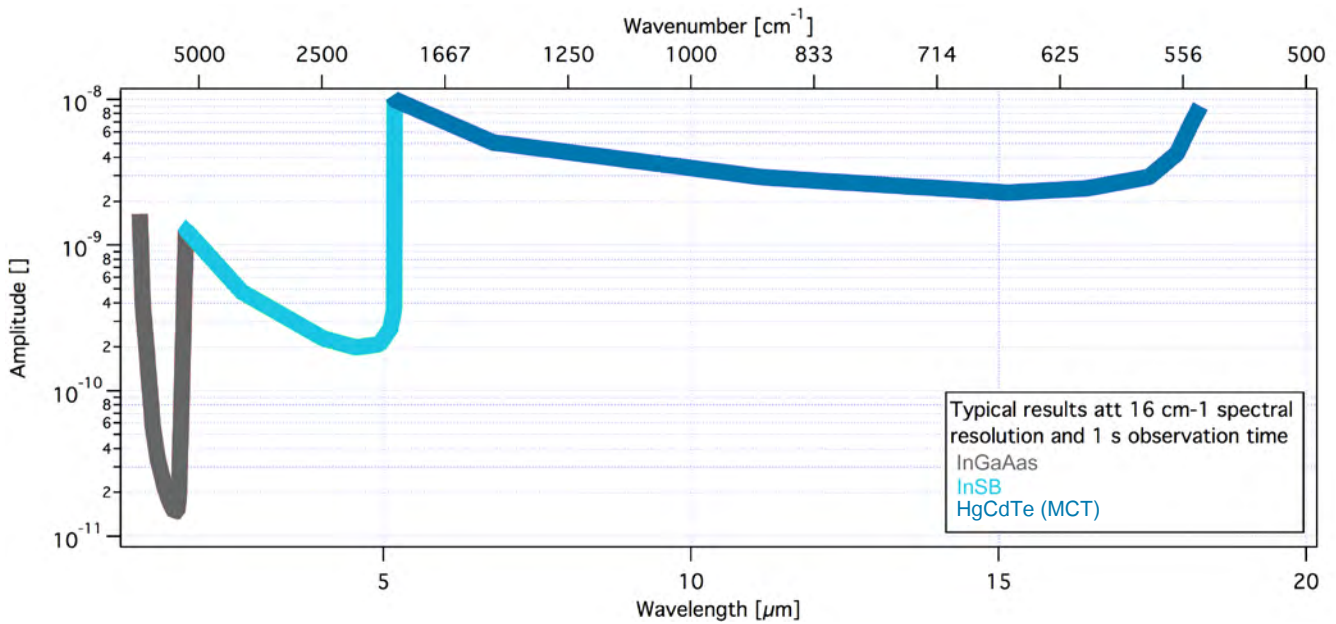


図.3

ノイズ等価スペクトル放射輝度 (NESR) は、測定された機器のRMSノイズです。波長 (wavelength) と波数 (wavenumber) に対して表されます。

図.4

VSR™ 機器の典型的な視野マップ。機器の視野の均一性に示しています。

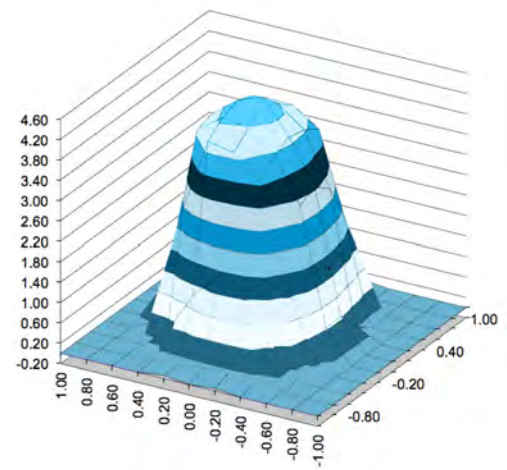


図.5

VSR™ で設定可能なスペクトル解像度の、波長とスペクトル解像度の関係。

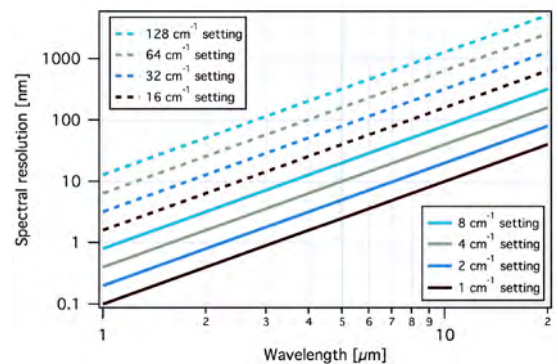


図.6

スペクトル解像度設定と干渉計のスイープ速度の関係。このデータは実験室環境で計算されています。

波長解像力 cm ⁻¹	Measurement rate [spectra/s]		
	低速度 (32KHz)	中速度 (250KHz)	高速度 (375KHz)
1	0.95	7	10.3
2	1.9	13.6	19.4
4	3.7	24.5	34.7
8	7.3	44.8	57.6
16	14.1	66.5	85.2
32	25.8	103	110.8
64	43.4	143	-
128	62.8	167	-

サーモ電子冷却器

SSP-273



ラップトップコンピュータ

CFP-ASSVSR



コールドリファレンスソース

スターリングクーラー

SSP-77K

ボアサイトカメラ

WEC-25



三脚

GIL-100



ワイドFOV

TEL-100M



ミディアムFOV

TEL-37M



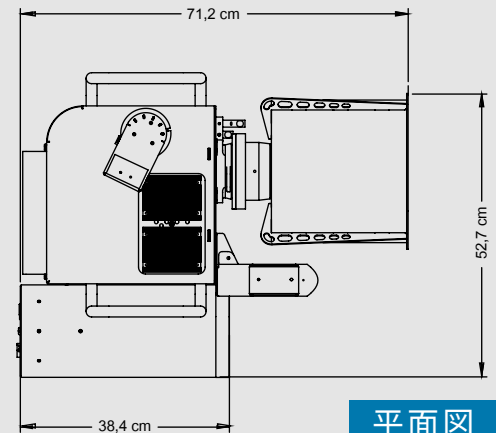
望遠レンズ

ナローFOV

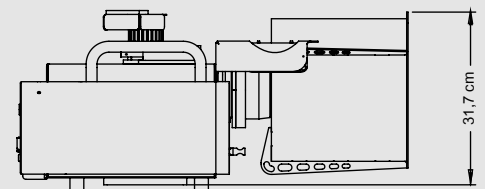
TEL-5M



寸法



平面図



側面図

ニーズに応じた VSR™の機器構成



オプションのミディアムFOV望遠レンズ、ボアサイトカメラ、サーモ電子冷却リファレンスソースを取り付け、三脚に設置されたVSR機器。

オプションのボアサイトカメラとスターリングクーラーコールドリファレンスソースを取り付けたVSR機器の側面図。

オプションのナローFOV望遠レンズ、ボアサイトカメラ、サーモ電子冷却リファレンスソースを取り付け、三脚に設置されたVSR機器。





NAST-I

2009年、LR Tech社はNASAの依頼を受けNAST-Iで使用されている機器のアップグレードを行いました。NAST-IIは、衛星プラットフォームに設置されたさまざまな機器から得られた放射輝度測定と地球物理学用の製品を検証する実験です。得られたデータは地球物理学用製品の仕様や試験方法の策定やCross-Track Infrared Souder (CrIS) のデータ処理アルゴリズムの設計に使用されます。



ARM MOBILE FACILITY 2

2010年、LR Tech社は、ARM Mobile Facility 2に設置するASSIST-II大気サウンダーを供給する契約を獲得しました。ARM Mobile Facility 2には、標準的な気象機器、ブロードバンドおよびスペクトル放射計機器、及びリモートセンシング機器など、様々な機器が装備されています。北極の寒さから熱帯の暑さまで、あらゆる環境で動作するように設計されています。

世界中のユーザーが採用する

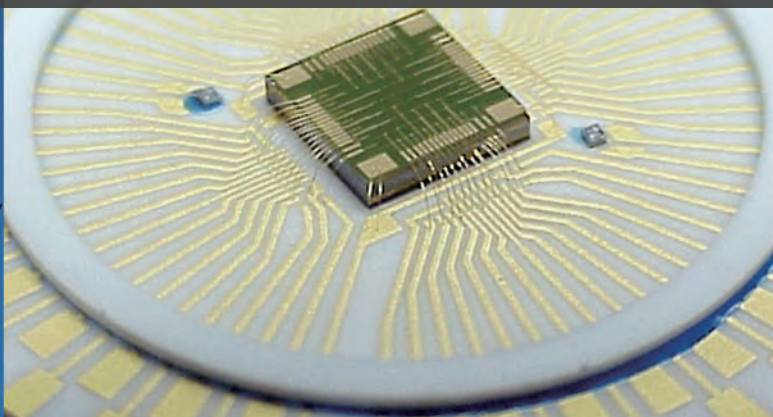
LR TECH社の
専門技術

EPA ASPECT

米国環境保護庁 (EPA) の緊急事態管理局は、2004年にLR Tech社とASPECT高速赤外線分光計のオーバーホールの契約を結びました。その後、EPAは、LR TechでアップグレードされたFT-IRシステムのVSR™ 機器に置き換えました。ASPECTの空中プラットフォームに設置されたVSR™ 機器は、オプションのLR Techキャリブレーションソースとポインティングミラーシステムを備えたVSR™ で構成されています。

FOCAL PLANE ARRAY

長年にわたり、LR Tech社は、マルチピクセル検出器を含むさまざまなタイプのカスタム検出器を開発してきました。従来のアレイとは異なり、LR Tech社のマルチエレメント検出器は、信号のダイナミックレンジを維持しながら、空間情報を提供します。これらのアレイは、さまざまな高速スキャン分光放射計と組み合わせて、空間分解能の有用性と感度を高める能力を実証しています。これらのアレイは、総表面積が3X3 mmの64個の要素 (8X8ピクセル) で構成されています。





ASSIST-II

ASSIST IIは、大気に関連する研究を行う研究者が待ち望んでいた野外で使用可能なFT-IRサウンダーです。これは、世界初の自己校正型分光放射計で、世界中のどこからでも操作できるネットワーク対応の制御ソフトウェア、および最終的に必要なデータをほぼリアルタイムで自律的に生成する統合データ処理パイプラインを含む世界初の製品です。

LR TECH社の製品

私たちはあなたのアプリケーションに適した製品を持っています

航空機搭載用スペクトル放射計

LR TECH社は、航空機搭載アプリケーション向けの新しいフーリエ変換分光計 (FTS) を開発しました。新しいコンパクトな、航空機搭載用の分光放射計は、2ポート光学設計に基づく小型で軽量のFTSです。MCT (650 - 1875 cm^{-1}) およびInSb (1750 - 5745 cm^{-1}) センサを含むスターリング冷却検出器を使用して、広いスペクトル範囲 (15.4 - 1.75 mm) に対応します。





LR Tech inc.
3945 Boul. Guillaume-Couture
Lévis (Québec) G6W 1H6
Canada
418.907.1661
info@lrtech.ca | lrtech.ca



日本国内輸入販売元：
デルフトハイテック株式会社
〒211-0006 神奈川県川崎市中原区丸子通1-636
TEL:044-455-0251 FAX:044-434-3679
E-mail: sales@dht.co.jp <http://www.dht.co.jp>

免責事項:この製品説明書は、製品の使用方法のガイドではありません。
詳細については、LR Tech社から入手できます。
製品仕様は予告なく変更する場合があります。©LR Tech inc

製品コード2-VSR-001-01-RA