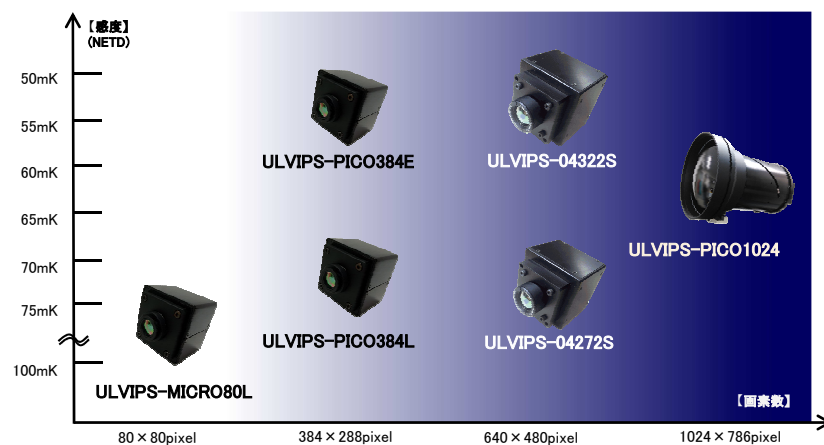


本日のアジェンダ（後半）

1. 遠赤外線の物理特性
2. 遠赤外線センサとカメラ性能
3. 補正技術
4. 周辺技術（レンズ・特記事項）
- <休憩>
5. 製品紹介
6. 適用事例紹介
- <休憩>
7. カメラデモンストレーション

製品ラインナップ：ULVIPSシリーズ

□ 従来の製品構成（画素ピッチ：17μm MICRO80Lは34μm）





2016/09/16

ディテクタに周辺回路を内蔵→Gen2シリーズ

□ 主流は画素ピッチ17μm・周辺回路をオンチップ化

	PROPRIETARY PLATFORM →	HSYNC/PSYNC PLATFORM
80 x 80		 MICRO80P-044
160 x 120	 UL02152-020	
384 x 288	 UL03191-022	 PICO384P-049 PICO384E-043
	 UL03262-031	
	 UL03362-040 UL03162-028	
640 x 480	 UL04272-032 UL04322-039	 PICO640E-046
	 UL04171-011	
	 UL05251-026 PICO1024E-048	
1024 x 768		pro series elite series

3

Vision Sensing Co.,Ltd.



2016/09/16

仏ULIS社の概要

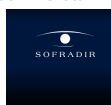
CEA / LETI
(フランス原子力庁/電子・情報技術研究所)



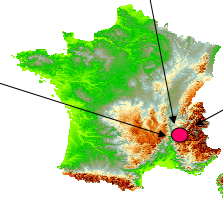
SOFRADIR
Cooled infrared detector
production



360 p / 8500 m²
(1500 m² Clean Room)



1600 p
10 000 m² Clean Room



ULIS
Uncooled infrared detector
production

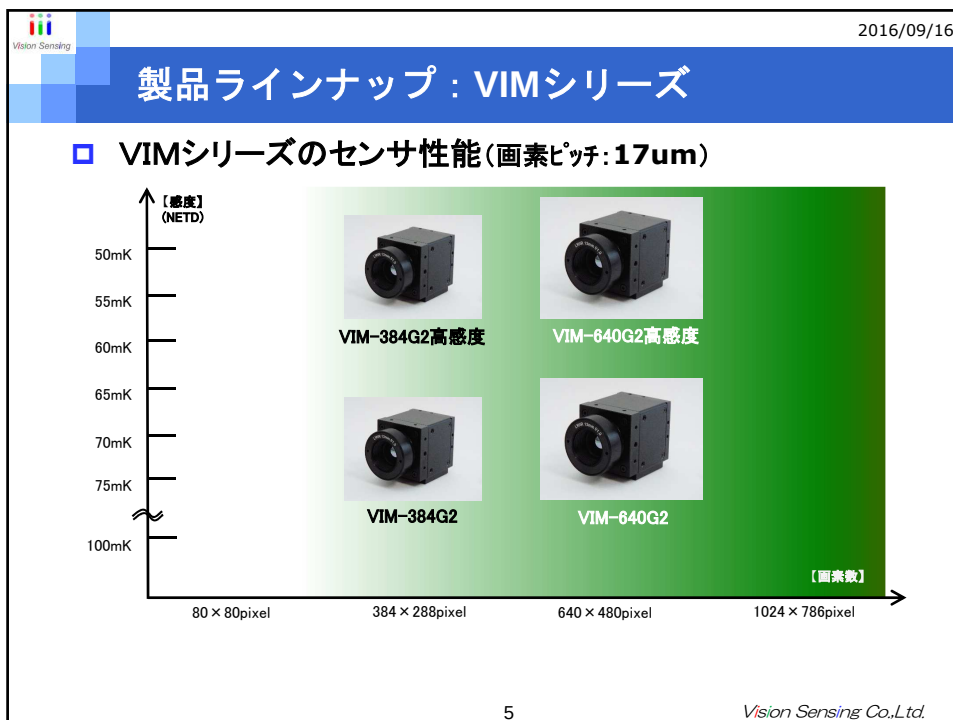


> 120 p / 4500 m²
(500 m² Clean Room)



4

Vision Sensing Co.,Ltd.



2016/09/16

VIMシリーズ製品構成

□ VIMシリーズの製品構成(画素ピッチ:17um)

ベース型式	特徴	リリース
VIM-384M VIM-640M	組込型のカメラモジュール 画像出力I/Fと制御シリアル通信を公開 小型で低消費電力	販売中
VIM-348C VIM-640C	CameraLink出力 小型で低消費電力	販売中
VIM-384U VIM-640U	USB I/F出力 UVC準拠のためOSを選びません (Windows/Android/Linux等) UVC+コマンド制御も可能	販売中
VIM-384E VIM-640E	Ethernet 100BaseTX出力 独自UDP/IP7*モジュール(公開)で通信	販売中
VIM-384N VIM-640N	コンポジット出力(NTSC/PAL) 制御はシリアル通信経由で RS232/RS422RS485選択可能	開発中 (16年内発売予定)

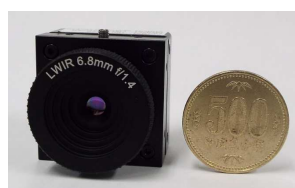
6

Vision Sensing Co.,Ltd.

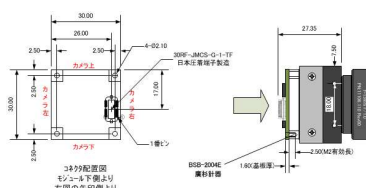
カメラモジュール：VIM-384/640G2M

□ 特徴

- ✓ 赤外線カメラの温度校正・画素バラツキ等の面倒な補正処理を内蔵
- ✓ 画像が温度データ出力なので、後処理が簡単
- ✓ 組込型として簡単なパラレルデータ出力方式
- ✓ 国産では、最小の大きさ(VIM-384:33x33x27.5mm)
- ✓ 国産品のため、手続きが面倒なITAR等の輸入手続きが不要
- ✓ 国内での開発・製造でサポートも安心



外觀写真 (VIM-384)



外觀図 (VIM-384)

7

Vision Sensing Co., Ltd.

VIM-384/640G2M : 仕様

項目	仕様	
モジュール型番	VIM-384G2M	VIM-640G2M
カメラ画素数&ピッチ	384×288 17μmピッチ	640×480 17μmピッチ
カメラNETD	<80mK (カメラ周囲温度:300K, レス: F/1 Ge時, 対象物300K)	<60mK (カメラ周囲温度:300K, レス: F/1 Ge時, 対象物300K)
温度精度	±2℃以下又は、±2%以下 (放射率80%以上)	
フレームレート	30FPS	
TEC	なし	
画像出力	データ:14bit,Clock,FVAL,LVAL,電圧(1.2V~3.3V選択可能)	
画像出力クロック	8MHz	20MHz
制御インターフェース	UARTポート:115,200bps, データ:8bit, パリティ:Non, Stopbit:1, 電圧(1.2V~3.3V選択可能)	
カメラ補正方式	TEC-Less シャッタレス 外部シャッタ補正方式又は、TEC-Lessシャッター内蔵型補正 (オプション)	
シャッター	センサ前シャッター内蔵 (オプション)	
外部トリガー	あり	
キャプレーションテーブル	1シーン (標準) 、2シーンまで搭載可能	
インターフェース接続	モジュール側: 30RF-JMCS-G-1B-1TF (日本圧着端子製造株)	
電源	DC:5V, DC3.3V, DC1.2V, DC IO用	
動作・保存温度範囲	-25℃~50℃ (結露なきこと)	
モジュール寸法	33mm×33mm×27.5mm (Lens除く)	38mm×38mm×31.5mm (Lens除く)
重量	TBD	TBD

8

Vision Sensing Co.,Ltd.



2016/09/16

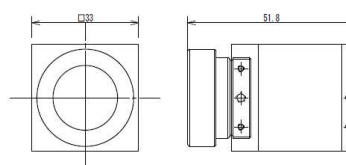
小型LWIRカメラ：VIM-384/640G2 C/U/E/N

□ 特徴

- ✓ VIM-Gen2モジュールベースの小型カメラ
- ✓ Cameralink/USB/EtherNet/NTSCに対応
- ✓ 補正処理は、従来のシャッタレスに加えてNUC機構付もあり
- ✓ 国産品のため、手続きが面倒なITAR等の輸入手続きが不要
- ✓ 国内での開発・製造でサポートも安心



外観写真 (VIM-384G2C)



外観図 (VIM-384G2C)

9

Vision Sensing Co.,Ltd.



2016/09/16

VIM-384/640G2カメラ：仕様

項目	仕様	
モジュール型番 (xxxはI/F記号)	VIM-384G2xxx	VIM-640G2xxx
カメラ画素数&ピッチ	384×288 17μmピッチ	640×480 17μmピッチ
カメラNETD	<80mK (カメラ周囲温度:300K, レス F/1 Ge時, 対象物300K)	<60mK (カメラ周囲温度:300K, レス F/1 Ge時, 対象物300K)
温度精度	±2℃以下又は、±2%以下 (放射率80%以上)	
最大フレームレート	30FPS	
画像出力レンジ	14bit	
画像出力インターフェース	①カメラリンク ②USB ③イーサネット ④NTSC	
標準レンズ	f=13mm F/1.0	f=17mm F/1.2
カメラ補正方式	TEC-Less シャッタレス 外部シャッタ補正方式又は、TEC-Lessシャッタ内蔵型補正 (オプション)	
シャッター	センサー前シャッター内蔵 (オプション)	
外部トリガー	あり	
キャプレーションテーブル	1シーン (標準)、2シーンまで搭載可能	
バーチャルスキャン	対応予定	
電源	DC:5V (VIM-384G2UIはUSB給電動作可能)	
動作・保存温度範囲	-25℃～50℃ (結露なきこと)	
カメラ寸法 (カメラリンク)	33mm×33mm×27.5mm (Lens除く)	38mm×38mm×31.5mm (Lens除く)
重量	TBD	TBD

10

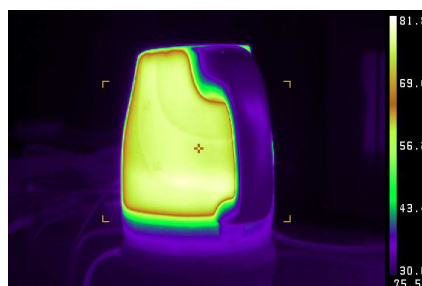
Vision Sensing Co.,Ltd.

USBカメラ : VIM-384G2ULU

- USB Video Classに対応！Webカメラのように使える！！



可視画像



遠赤外線画像

手軽にPCに温度情報を取り込み可能

遠赤外線カメラ用レンズ

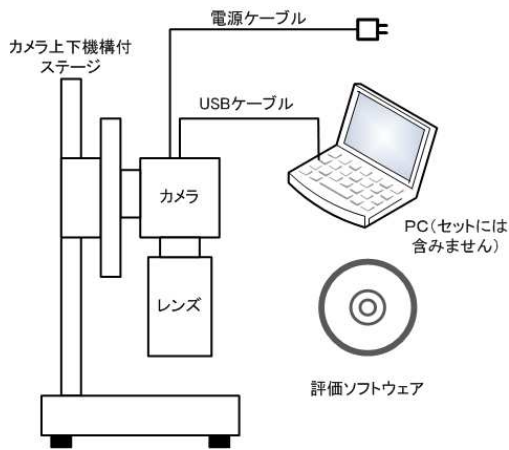
- 広角から望遠まで多彩な機種をご用意しております！

型式	焦点距離 F値・光学材料 イメージサークルφ	外観	型式	焦点距離 F値・光学材料 イメージサークルφ	外観
OPH-V100D (電動フォーカス)	f=100mm F/1.0 Ge φ22mm		CAL-Q088	f=6.8mm F/1.4 GASIR φ6.8mm	
OPH-V150D (電動フォーカス)	f=150mm F/1.0 Ge φ22mm		CAL-Q081	f=8.1mm F/1.1 GASIR φ8.2mm	
OPH-15100Z (電動ズーム)	f=15~100mm F/1.4 Ge φ22mm		CAL-Q130	f=13mm F/1.0 GASIR φ8.2mm	
OPH-25150Z (電動ズーム)	f=25~150mm F/1.4 Ge φ22mm		CAL-Q190	f=18.8mm F/1.2 GASIR φ12mm	
OPH-25225Z (電動ズーム)	f=25~225mm F/1.4 Ge φ22mm		CAL-V350	f=35mm F/1.2 GASIR φ12mm	
OPH-40300Z (電動ズーム)	f=30~400mm F/1.5 Ge φ22mm		CAL-V1000	f=100mm F/1.5 GASIR φ20mm	



2016/09/16

遠赤外線マイクロscope



カメラ上下機構付
ステージ

電源ケーブル

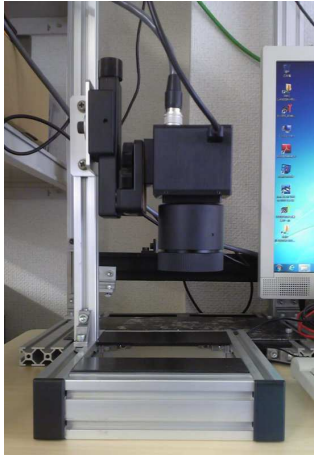
USBケーブル

カメラ

レンズ

PC(セットには
含みません)

評価ソフトウェア



基本構成図 (エントリーモデル)

13

Vision Sensing Co.,Ltd.



2016/09/16

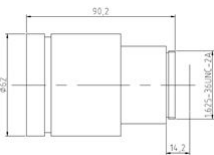
顕微鏡レンズ

□ 高倍率でクリアな熱画像を撮影できます。

光学倍率	型式	光学分解能	視野
× 1	WOE-OR5	17um/pix	QVGA:6.5×4.9mm VGA:10.9×8.2mm
× 2. 2	WOE-2R2	7.7um/pix	QVGA:3.0×2.2mm VGA:4.9×3.7mm
× 3	WOE-3R0	5.7um/pix	QVGA:2.2×1.6mm VGA:3.6×2.7mm



X1



X2.2

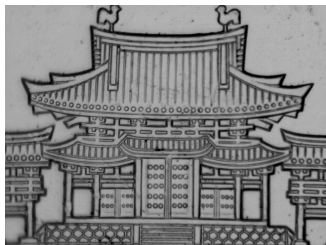


X3.3

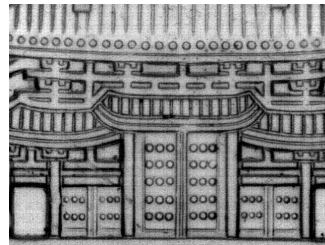
14

Vision Sensing Co.,Ltd.

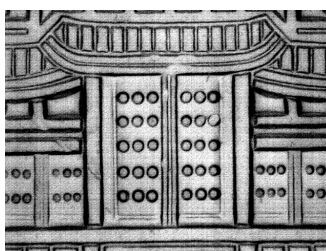
撮影例：10円硬貨



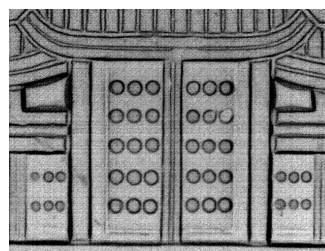
X1.25



X2.35



X3.1



X4.0

15

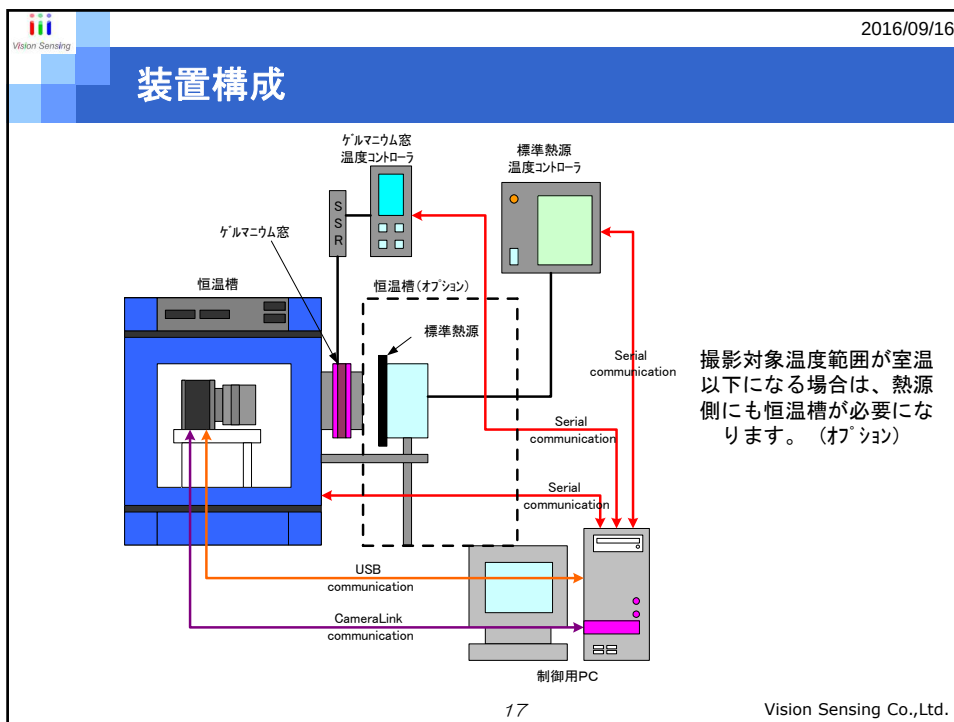
Vision Sensing Co.,Ltd.

キャリブレーション装置

- 工程（下記③～⑥は無人で実行します）
- ① カメラを装置にセットする。
- ② 条件を入力する（撮影対象温度範囲、環境温度範囲等）
- ③ キャリブレーション開始
 - ・ 黒体炉と恒温槽の温度を設定と画像取得を繰り返す。
 - ・ 補正テーブル群作成（＝シャッタレス補正テーブル）
- ④ シャッタレス補正テーブルをカメラに書き込む。
- ⑤ 直線性試験実施
- ⑥ 試験レポート表示・キャリブレーション終了
- ⑦ カメラを装置から取り出す。

16

Vision Sensing Co.,Ltd.



本日のアジェンダ

1. 遠赤外線の物理特性
2. 遠赤外線センサとカメラ性能
3. 補正技術
4. 周辺技術（レンズ・特記事項）
- ＜休憩＞
5. 製品紹介
6. 適用事例紹介
- ＜休憩＞
7. カメラデモンストレーション

夜間遠方の人検出

□ 照明が届かない遠方の人物や車両を検出

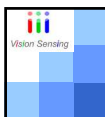


距離:300m



距離:1000m

VGAカメラ+f=100mm画像



2016/09/16

樹木に隠れた人物の検出

- ULVIPS-04272Sシャッターレスモード+ $f=100\text{mm}$ レンズ



可視画像



遠赤外画像

500m先のブッシュに隠れた人物の検出が可能

21

Vision Sensing Co.,Ltd.



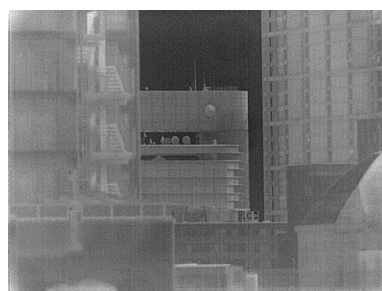
2016/09/16

望遠監視カメラ : PICO1024+Zoom LENS

- XGA:ULVIPS-PICO1024+ $f=25-225$ ズームレンズ



ワイド側 ($f=25\text{mm}$)



テレ側 ($F=225\text{mm}$)

テレ側ーワイド側でテーブルを切替えて最適な画像を出力

22

Vision Sensing Co.,Ltd.

車載ナイトビジョンカメラ

□ 夜間歩行者の検出（QVGAカメラ）



可視画像



遠赤外線画像

ヘッドライトでは見にくい信号下の人物も確認できる

在籍管理

- 遠赤外線カメラは熱を画像化するため、室内の照明に関係なく人物を検知することができます。この特性を生かして、室内を広角レンズの遠赤外線カメラで撮像し、可視カメラとの併用で人物の特定し、在席情報を表示します。



室内画像(左:可視 右:遠赤外)

発熱者検出

- サーマグラフィカメラで入場者の体表面温度を計測し、これをPC上で画像処理により解析して、設定を超えた温度が生じたときにアラームを出力します。



体温計測例(左:発熱者 右:平熱者)

建物内壁漏水検査

◆ サイディングボード壁の内部漏水検査



可視画像



赤外画像

壁の内部に水分があるため、太陽光による温度上昇が小さい



2016/09/16

道路欠陥検査

□ 高速道路舗装修理箇所検出




可視画像

遠赤外線画像

舗装の補修部分が鮮明に見える

27

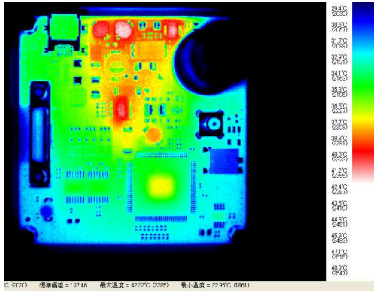
Vision Sensing Co.,Ltd.



2016/09/16

基板発熱計測

□ 通電中の発熱を見ることで基板内の電流分布を可視化

可視画像

サーモグラフィ画像

省電力設計・安全設計に貢献

28

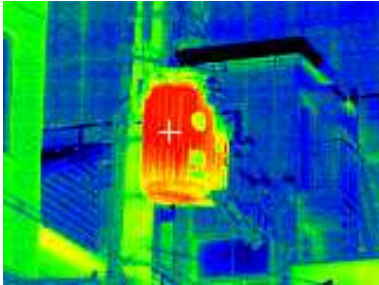
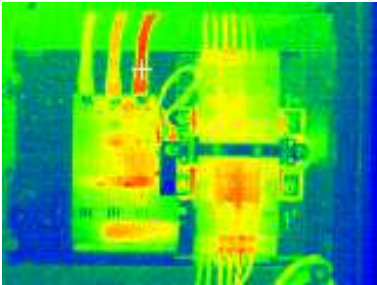
Vision Sensing Co.,Ltd.



配電機器保守

2016/09/16

□ 設備の熱画像を取得し、通常状態と比較する。

柱上トランス

分電盤発熱検出

外観ではわからない発熱異常を検出可能

29

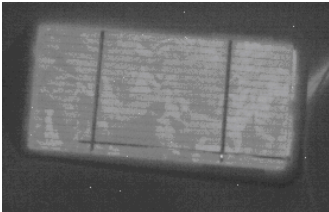
Vision Sensing Co.,Ltd.



ソーラーセルマイクロクラック

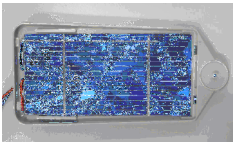
2016/09/16

□ 可視では見えにくい幅数ミクロンのマイクロクラック検出




良品(赤外線カメラ画像)

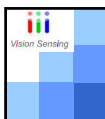
不良品(赤外線カメラ画像)



不良品(可視カメラ画像)

30

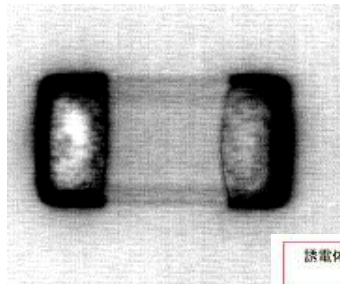
Vision Sensing Co.,Ltd.



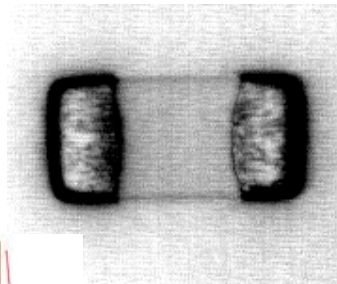
2016/09/16

積層セラミックコンデンサ検査

□ 内部積層面の方向がわかる



素体上部より撮影

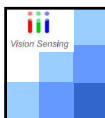


素体側面より撮影



31

Vision Sensing Co.,Ltd.



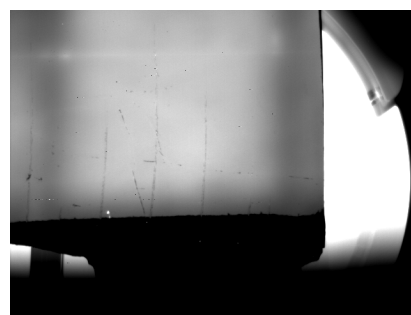
2016/09/16

リチウムバッテリー電極材料検査

□ 乾燥炉内部の温度を計測し、乾燥状態をモニタリング



可視画像



遠赤外線画像

塗布材料の欠落やピンホールも検出可能

32

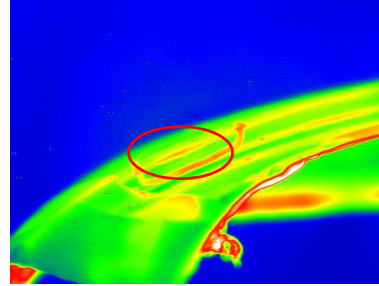
Vision Sensing Co.,Ltd.

自動車プレス部品のクラック検査

□ クラック欠陥の検出



可視画像



赤外画像

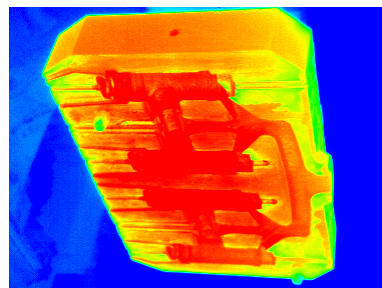
加熱後の熱の伝導が変化し、高温部分として残る

金型温度監視

□ 鑄造前の金型温度を管理して、不良品発生を防ぐ

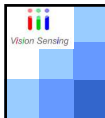


カメラ設置状況



遠赤外線画像

金型の温度分布を監視し、異常時にアラームを出力する



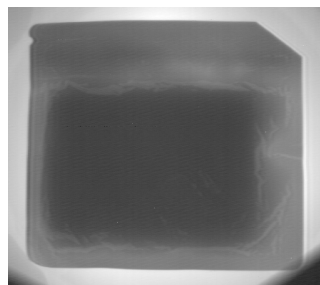
2016/09/16

ハップ剤かみ込み検査

- 熱透過画像で、内容物の有無がわかる



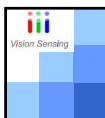
可視画像



遠赤外線画像

35

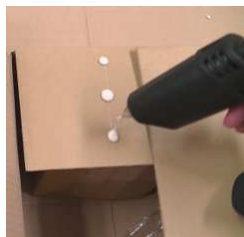
Vision Sensing Co.,Ltd.



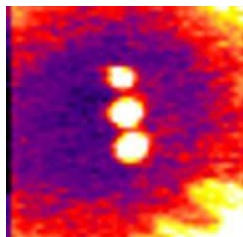
2016/09/16

ホットメルト接着検査

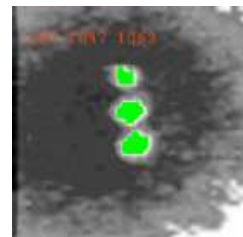
- ホットメルト接着塗布部の座標・面積を計測



カメラ外観



撮像例



検出画像

- ・ 熱画像を2値化し高温領域を検出
- ・ 高温領域の座標と面積を計測し、基準値と比較
- ・ OK/NGをアラームDOより出力

36

Vision Sensing Co.,Ltd.



2016/09/16

カメラと外部機器の接続

□ 外部I/Oやイーサネット経由でPLCとの接続が可能

温度計測
異常検知



MICRO80L

PLCで
高速処理！



PLC

外部機器
制御

簡易検査システムとして最適

37

Vision Sensing Co.,Ltd.



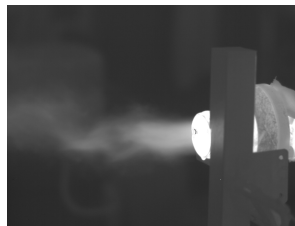
2016/09/16

さまざまな温度レンジの撮影

□ 見たい温度レンジに合わせて、感度を設定可能



70°Cお湯の対流境界



200°C高温蒸気の吹き出し口

- ディテクタ自体の感度を制御(画像処理ではない)
- ユーザーが感度を任意に設定できるツールを提供

用途に特化した
独自の赤外線カメラを実現！

38

Vision Sensing Co.,Ltd.

熱時定数のキャンセル処理

2016/09/16

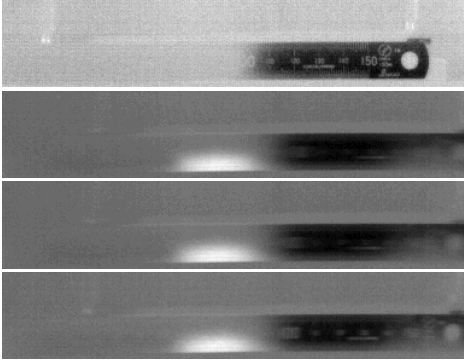
□ 高速フレーム取り込み＋画像処理で残像をキャンセル！

静止状態

移動中1フレームめ
(目盛見えない)

移動中2フレームめ
(目盛見えない)

キャンセル処理後画像
(目盛見えている！)



パースピカルスキャンで高速移動するアルミスケール画像を取得
(取込フレームレート：192fps・スケール移動速度500mm/s)

39
Vision Sensing Co.,Ltd.

塗装膜厚検査

2016/09/16



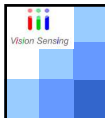
Coating thickness

t=30um-20um

t=20um-10um

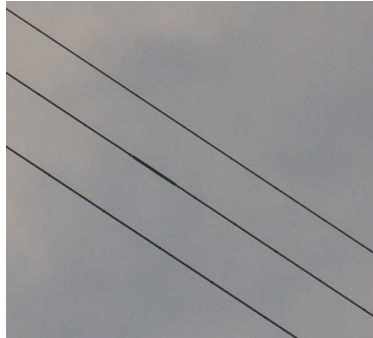
塗装厚みにより放射率が変化するため、遠赤外線画像で輝度差となって現れる

40
Vision Sensing Co.,Ltd.

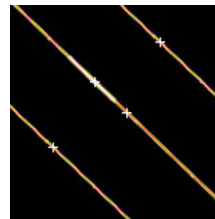


2016/09/16

高圧電線検査



Visible image

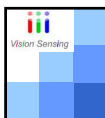


LWIR image

接続スリーブの発熱を検知して、ケーブルの劣化を検出する

41

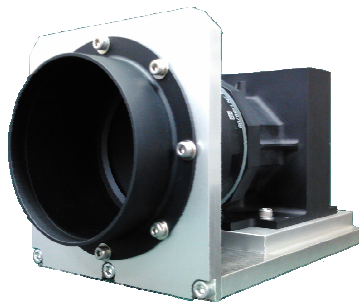
Vision Sensing Co.,Ltd.



2016/09/16

人工衛星向け赤外線カメラ

□ 25μmピッチVGAディテクタ「UL04171」を搭載



カメラ外観

<特徴>

- ・宇宙空間でのシャッターレス動作対応
- ・レンズ : f=100mm F/1.4
- ・放射線試験 (20krad) 合格
- ・QTレベル振動試験合格
- ・産業用クラスの電子部品採用で低価格

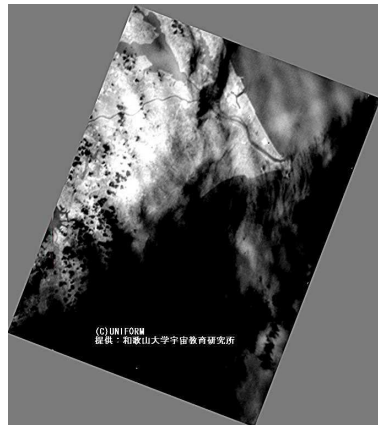
・基板発熱や太陽からの輻射熱を考慮して、筐体を設計

42

Vision Sensing Co.,Ltd.

撮影画像

□ 撮像例（打上げ3日後のファーストショット）



地上面の撮影箇所

・宇宙空間でも安定したシャッタレス画像を撮影

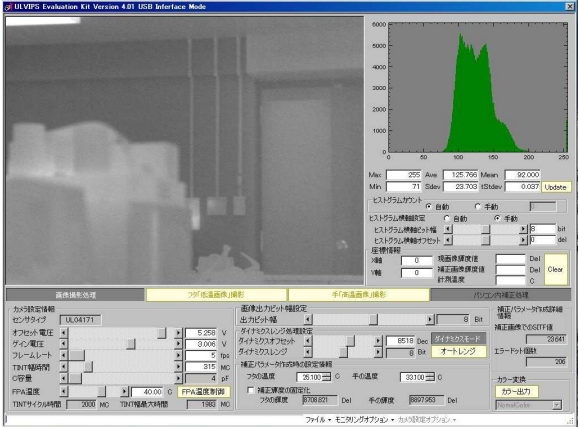
本日のアジェンダ

1. 遠赤外線の物理特性
2. 遠赤外線センサとカメラ性能
3. 補正技術
4. 周辺技術（レンズ・特記事項）
- ＜休憩＞
5. 製品紹介
6. 適用事例紹介
- ＜休憩＞
7. カメラデモンストレーション

評価キットソフトウェア

2016/09/16

□
カメラ・レンズ開発者向けの評価テストツール



＜主な機能＞

- ・ 温度補正テーブル作成
(2点間温度補正)
- ・ ダイナミックレンジ調整
(表示ビット選択)
- ・ ディテクタパラメータ設定
- ・ FPA/内部温度表示
- ・ 画像保存 (BMP/RAW/CSV)
- ・ ヒストグラム表示
- ・ 任意座標輝度表示

45

Vision Sensing Co.,Ltd.

評価キットソフトウェア

2016/09/16

□
評価キットでのパラメータ最適化ループ

パラメータ設定

GFID=3.525V
VSK=5.335V
TINT=360MC
FPA=55°C
C容量=4pF



補正パラメータ作成

標準熱源でパラメータを作成

評価

画像を取得し、
評価を実施



アプリケーションに最適な独自LWIRカメラの完成

46

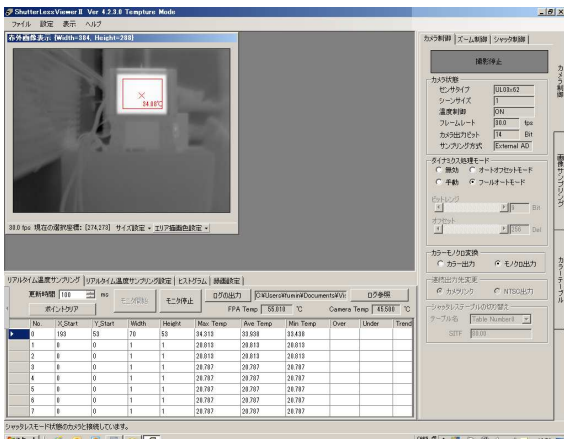
Vision Sensing Co.,Ltd.

シャタレスビューワ

2016/09/16

シャタレスビューワ

□ シャッタレスカメラでの温度計測・監視に最適



＜主な機能＞

- ・ダイナミクスモード設定
- ・カラーバー表示
- ・デジタルズーム機能
(×1、×2、×4、×8)
- ・温度モニタリング機能
(最大/最小/平均を8領域集計)
- ・温度判定機能 (アラーム出力)
- ・撮影画像のリンク保存機能
- ・モニタリングデータログ出力
- ・アラームメール送信機能
(イーサネット版のみ)

47
Vision Sensing Co.,Ltd.

長時間ありがとうございました。

2016/09/16

長時間ありがとうございました。

- 会社名：株式会社ビジョンセンシング
- 設立：2008年12月16日
- 所在地：大阪市北区与力町1-5
- 代表取締役：水戸 康生
- 資本金：3,300万円
- 従業員：12名

＜下記展示会に出展いたします＞

- 総合検査機器展
9月28日～30日・東京ビックサイト
- 赤外線フェア
11月15日～17日・東京科学技術館



48
Vision Sensing Co.,Ltd.