

コネクティッド・カーEXPO  
出展者による製品・技術セミナー

## キャリブレーションレス ナイトビジョンカメラのご紹介



於：東京ビックサイト西館  
2014.1.15

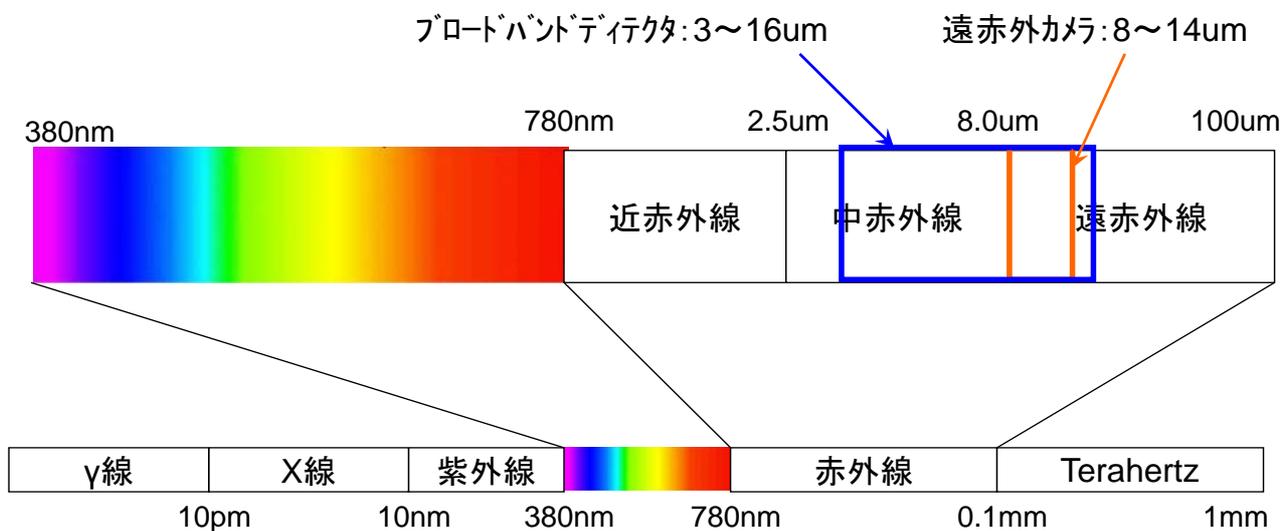
株式会社ビジョンセンシング  
小川 文弘

## Contents

- 1 非冷却遠赤外線カメラ技術概要
- 2 ナイトビジョンカメラのご紹介
- 3 商品紹介
- 4 会社概要

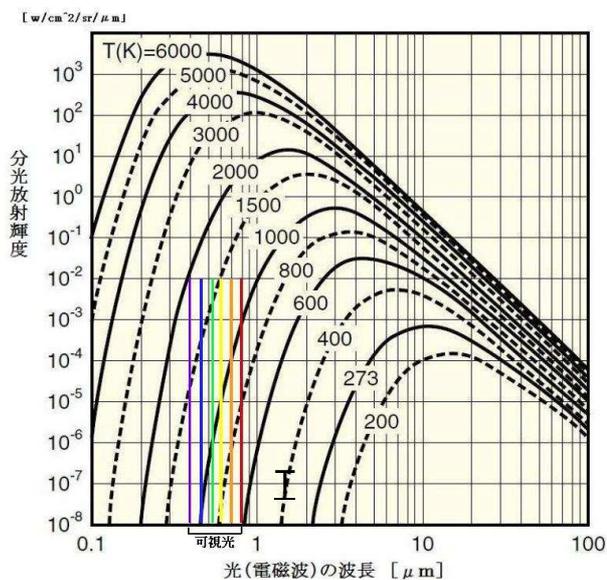
# 1. 1 赤外線とは

- 目に見えないがすべての物体から放射されている電磁波



# 1. 2 物体の温度と放射電磁波スペクトル

- プランクの放射則とステファン-ボルツマンの式



あらゆる物質は、それが持つ温度に相当する電磁波を放射しています

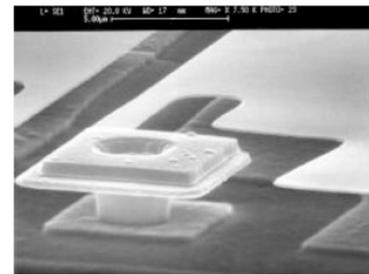
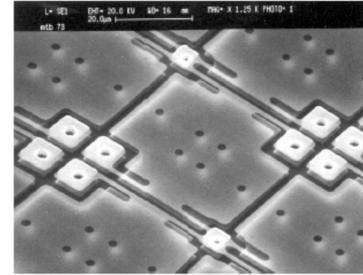
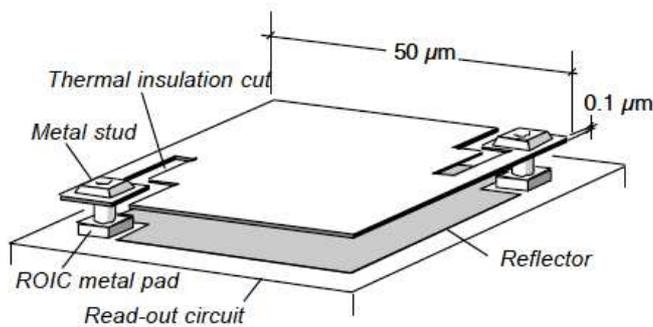
$$P = 5.68 \times 10^{-12} \times T^4$$

...ステファン-ボルツマンの式

完全黒体が放射する電磁波スペクトル

# 1.3 マイクロボロメータの構造

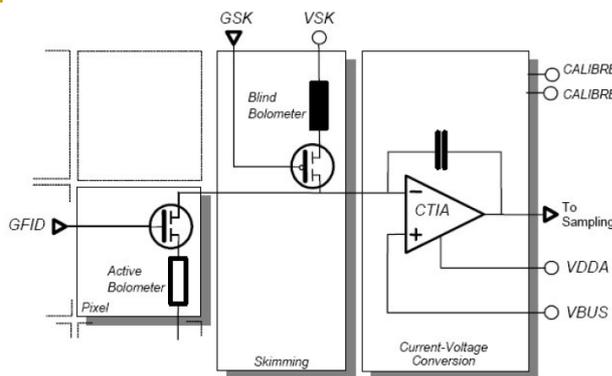
## ■ 受光面にアモルファスシリコンを使用



マイクロボロメータ・ピクセルの構造

赤外吸収→温度上昇→抵抗値減少→電流増加

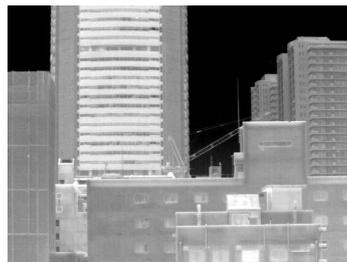
# 1.4 ディテクタの制御パラメータ



- GFID 電圧** ……ゲイン調整
  - VSK 電圧** ……オフセット調整
  - TINT** ……露光時間
  - C 容量** ……CTIA 増幅率
- [CTIA:Capacitance trans-impedance amplifier]
- (全素子一括設定)**



C容量=2pF TINT=1293



C容量=4pF TINT=1293

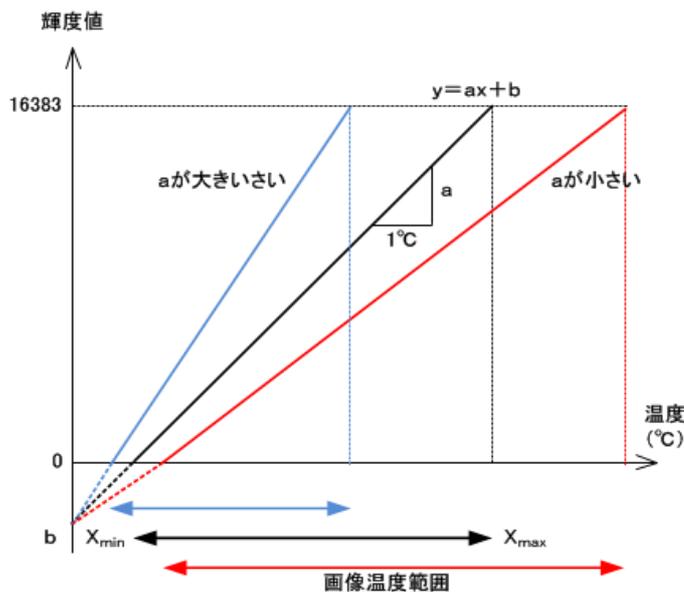


C容量=4pF TINT=600

これらを外部より制御して、撮像温度範囲を指定する

## 1.5 遠赤外線カメラの性能

- SiTF=画像上の温度変化1°Cあたりの輝度変化量(図中a)



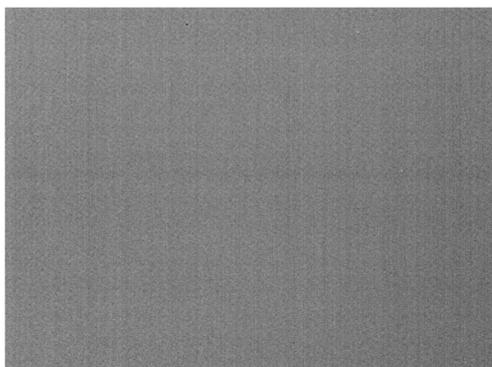
ゲイン電圧・TINT・C容量を変える⇒SiTFが変化する

## 1.6 遠赤外線カメラの性能

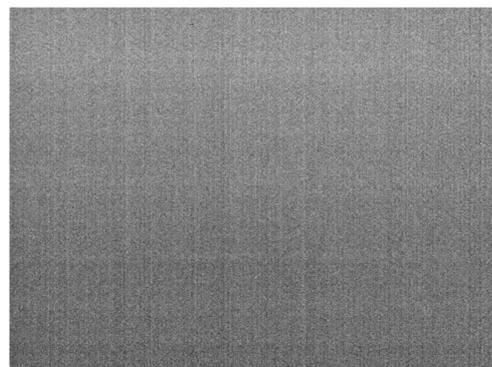
- NETD(雑音等価温度差)⇒小さいほど微小温度差を検出

$NETD(mK) = \text{面内輝度標準偏差} \div SiTF(\text{輝度値}/K)$

(カメラ性能を評価するために弊社では1フレームの面内輝度標準偏差を使用しています。)



NETD=100mK画像



NETD=200mK画像

画像においては、均一温度面を見た時の画素出力の面内ばらつき

## 1.7 遠赤外線カメラの性能

- SiTFおよびNETDを決定する要因

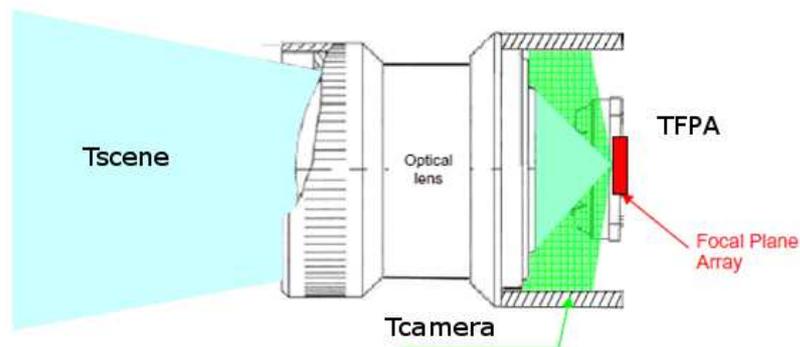


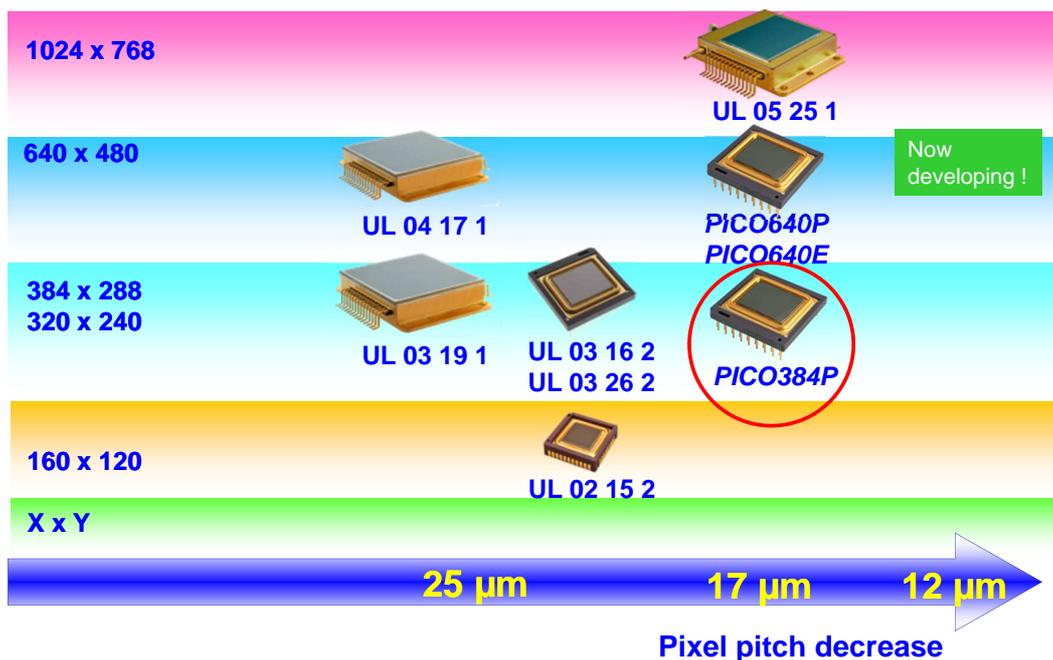
Figure 1: Schematic view of the detector sensitivities to heat sources

<感度決定要因>

- ①センサ感度(パラメータ含)    ②レンズF値    ③補正技術

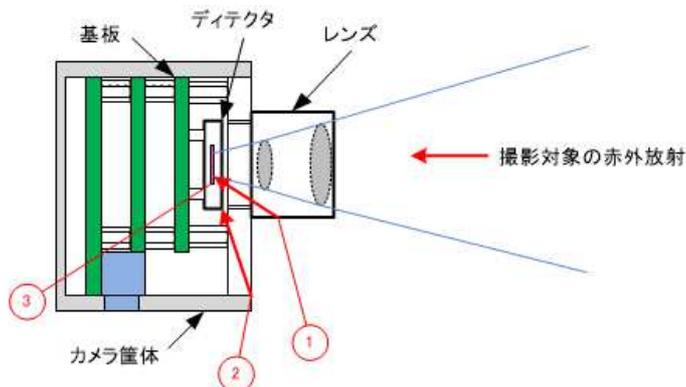
## 1.8 仏ULIS社の非冷却ディテクタ

- 開発は狭ピッチ化と高画素化の方向に



## 2. 1 遠赤外線カメラにおける補正

### ■ ディテクタからの出力に含まれるノイズ要因

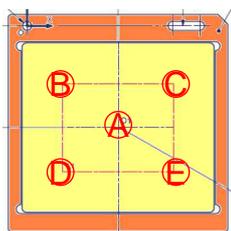


A. ディテクタ画素ごとの感度ばらつき

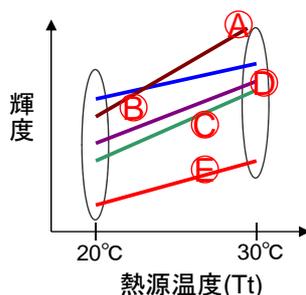
B. 環境温度の影響・・・レンズ・カメラ筐体・センサ温度の変化

## 2. 2 2点間温度補正(画素感度ばらつき補正)

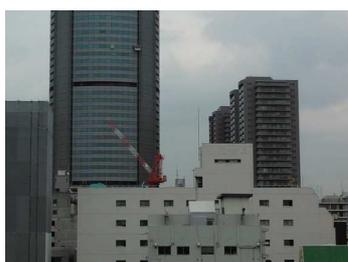
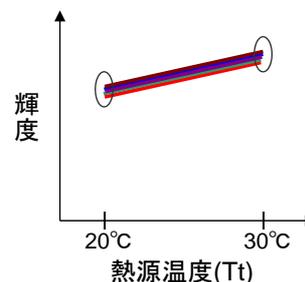
### ■ 低温と高温の画像から、各画素のゲインとオフセットを補正



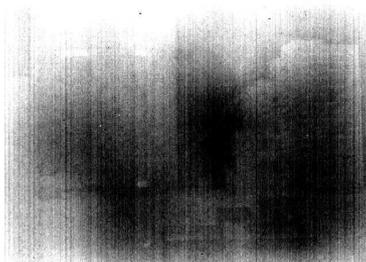
センサーFPAと測定位置



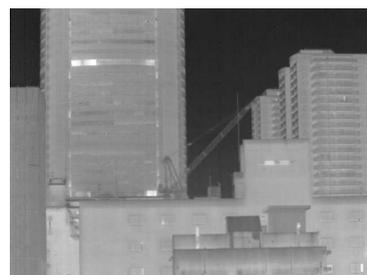
バラツキを  
小さく



可視光画像



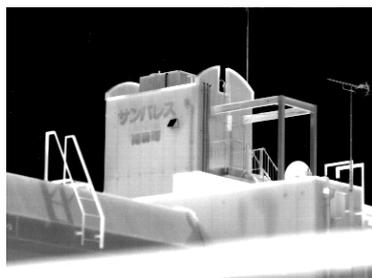
遠赤外線画像(補正前)



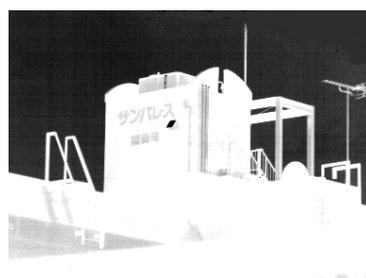
遠赤外線画像(補正後)

## 2.3 キャリブレーション(環境温度変化の補正)

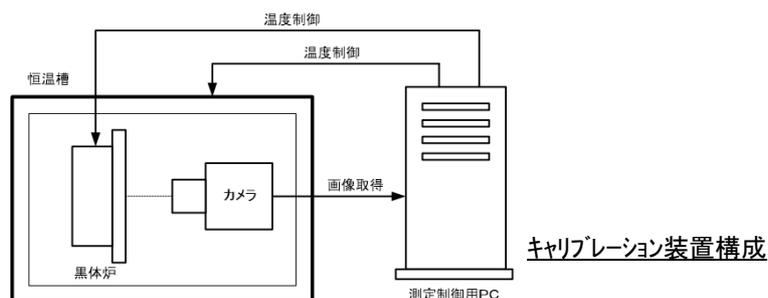
- レンズ・筐体・ディテクタ温度がシフトすると画像も変化する。



補正直後



環境温度変化後

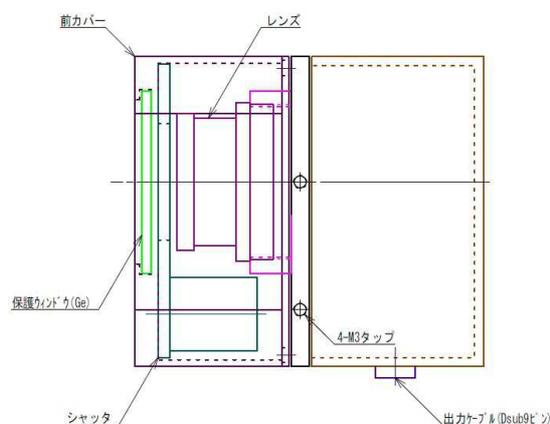


キャリブレーション装置構成

カメラを恒温槽に設置し、環境温度を変えながら2点間補正を実施

## 2.4 キャリブレーションレス動作

- 環境温度変化時にシャッタを撮影して、補正テーブルを作成し、これをキャリブレーションデータとして逐次保存・更新する。



ULVIPS-PICO384Aの構造

キャリブレーション工程が不要で、カメラ動作中に  
補正データを自動学習していくので、シャッタ動作頻度が少ない

## 3. 1 車載用小型ナイトビジョンカメラ

### ■ ULVIPS-PICO384A



カメラ外観

#### <特徴>

- ・画素数:384×288ピクセル
- ・有効視野角:28.2×21.3度
- ・小型&低消費電力(定常動作時2.4W)
- ・レンズ外シャッタ内臓
- ・差動シリアルデジタル出力
- ・保護ウィンドウ付

キャリブレーションレス動作により、補正テーブルを自動生成

## 3. 2 夜間動画撮影例



撮影条件: 夜間・ミニバンフロントガラス下に設置

### 3.3 ULVIPSシリーズ カメララインナップ



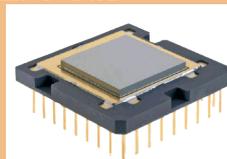
展示中!



監視から検査まで幅広い用途に適用可能

#### ULVIPS-03162S

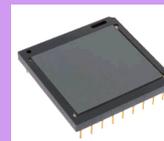
- 画素数：384×288ピクセル
- 素子感度：4mV/K
- 素子NETD：120mK以下
- AD分解能：12/14bit
- 素子ピッチ：25μm



17μm素子で高感度を実現した最新モデル

#### ULVIPS-04272S

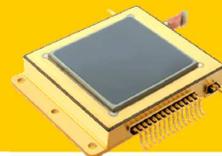
- 画素数：640×480ピクセル
- 素子感度：7mV/K
- 素子NETD：100mK以下
- AD分解能：14bit
- 素子ピッチ：17μm



監視用途に最適なXGAサイズの超高画素モデル

#### ULVIPS-05251S

- 画素数：1024×768ピクセル
- 素子感度：9mV/K以下
- 素子NETD：60mK
- AD分解能：14bit
- 素子ピッチ：17μm



### 3.4 ULVIPSシリーズ カメララインナップ

展示中!



展示中!



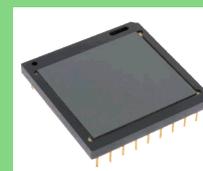
展示中!



VGAサイズの超高感度モデル

#### ULVIPS-04322S

- 画素数：640×480ピクセル
- 素子感度：10mV/K以下
- 素子NETD：55mK
- AD分解能：14bit
- 素子ピッチ：17μm



小型サーモグラフィカメラ

#### LCC-2000

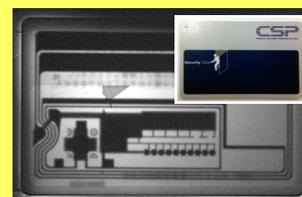
- 画素数：48×47ピクセル
- 受光素子：サーモパイル
- 素子NETD：0.5K
- AD分解能：14bit
- 素子ピッチ：100μm



近赤外線カメラ

#### NIR-Cam640

- 画素数：640×512ピクセル
- 受光面材料：InGaAs
- センサTEC内蔵
- AD分解能：14bit
- 素子ピッチ：25μm



## 3.5 カメラ評価キット

- ディテクタ感度変更や2点間温度補正が可能 開発に最適！



### <主な機能>

- ・温度補正テーブル作成
- ・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
- ・静止画・動画保存 (BMP/RAW/CSV/AVI)
- ・ヒストグラム表示
- ・任意座標輝度表示温度
- ・ラインプロファイル表示
- ・カラムプロファイル表示

2014/1/15

Vision Sensing Co.,Ltd.

18

## 3.6 遠赤外線用レンズ

- 広角から望遠・顕微鏡まで幅広い選択が可能！



f=2.7~100mm単焦点・最大f=225mmズームレンズもご用意

カスタムレンズ開発も承ります

2014/1/15

Vision Sensing Co.,Ltd.

19

## 4. 1 会社概要

- 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:11名



2014/1/15

Vision Sensing Co.,Ltd.

20

## 4. 2 会社沿革

- 07年8月 遠赤外線カメラの開発を開始
- 08年12月 大阪市浪速区恵美須町にて創業
- 09年4月 本社を大阪市北区与力町に移転
- 09年9月 シャッタレスカメラを発売開始
- 10年4月 大阪府中小企業・経営革新企業に認定
- 10年12月 中小企業ものづくり助成事業でXGAカメラ開発
- 11年4月 韓国の協力企業と海外営業開始
- 12年3月 フロア拡張移転・同5月キャリブレーションツール1号機納品
- 13年6月 近赤外線カメラ開発・販売開始

<所属団体・研究会等>

日本サーモグラフィ協会、大商、JAXA次世代赤外線センサ研究会等

2014/1/15

Vision Sensing Co.,Ltd.

21

## 4.3 事業内容

### 1) 遠赤外線カメラ事業

#### ①ULVIPシリーズ 開発/製造/販売

＜光学・基板・FPGA/ファームウェア・アプリケーション開発＞

#### ②カスタム遠赤外線カメラ開発

＜宇宙向け・ヘリコプター/船舶搭載用＞

#### ③量産支援ビジネス

＜量産設計支援・キャリブレーション装置販売＞

### 2) 画像処理システム開発(遠赤外・可視画像問わず)



ご静聴ありがとうございました。

弊社ブースで撮影デモ実施中です。  
みなさまのお越しをお待ちしております。  
(小間番号西3-13)