

# miRadar®

## MIMO Radar Platform



Healthcare



Autonomous Machines



Security



Safety

\* 本製品は、“小型省電力MIMOレーダプラットフォーム「miRadar®8」とその応用展開”で、2018年度神奈川工業技術開発大賞「奨励賞」に選ばれました。  
\* miRadar®8の商標登録は、8か国で取得済みです。

## miRadar®ファミリー／リフレクター一覧

### 24GHz レーダー関連

	Page
miRadar®8 <Handy> ハンディ・バイタルレーダーセンサー	6
miRadar®8 <IoT> バイタルサインモニターセンサー	8
miRadar®8 <gRadar> 除雪機械用 後方モニタリングシステム	10
レーダー動作評価キット バイタルサインモニタ (VSM) 評価キット	12
miRadar®8 FMCW MIMO レーダープラットフォーム	14
miRadar®128<3D> 24GHz FMCW MIMO 3Dレーダープラットフォーム	20

### 79GHz レーダー関連

miRadar®12e 79GHz MIMO ミリ波レーダーセンサユニット	22
miRadar®48e-EV 79GHz MIMO レーダープラットフォーム	24
miRadar® <CbM> 79GHz ミリ波レーダー方式 非接触型 振動センサー	26
miRadar® <Scope> 79GHzミリ波レーダー距離計	28

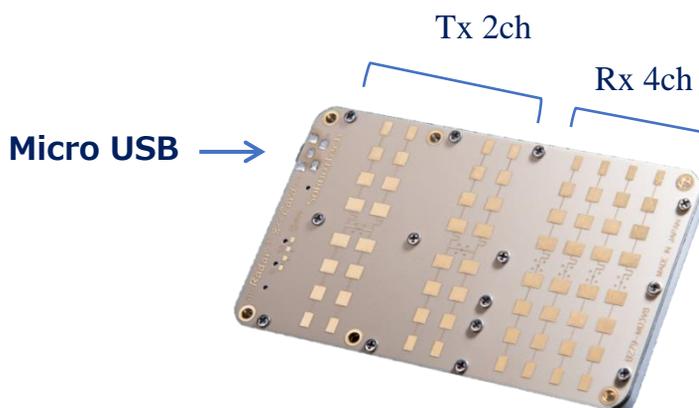
### リフレクタ

DsA004-Tシリーズ 三角錐型コーナーリフレクタ	30
DsA004-SPHシリーズ 球型リフレクタ	31

### miRadarの名前の由来は、

マイレーダー  
**miRadar®8**  
↑  
**M**I**M**O  
**M**u**l**t**i** function  
**M**illimeter **I**maging

バーチャルアレイ数  
Tx2ch × Rx 4ch=8ch



登録商標 "miRadar" : 世界8か国で登録済み

91 (W)×55(H)×6(D) mm

# マイクロ波／ミリ波レーダーセンサーの 開発及び販売

## ■ ご挨拶

サクラテックは、2008年10月の創業以来ウルトラワイドバンド技術を使ったイメージングセンサー及び高性能なマイクロ波/ミリ波コンポーネントを開発してきました。近年、Multiple-Input Multiple-Output(MIMO)技術を使用した小型・高性能レーダー プラットフォーム (miRadar®8)を開発し、障害物監視レーダーとして商品化することができました。同じレーダープラットフォームを使い、複数の人のバイタルサイン（心拍、呼吸）を同時に測定可能としたアルゴリズムを開発し、評価キットを世界に先駆け販売して多くのメーカーで評価を頂いております。電波センサーは、IoT社会における自動運転用センサー、安全安心な社会を目指すセキュリティー分野及び高齢者の見守り分野で必要不可欠なものとなってきています。今後もサクラテックは、電波を用いたヒューマン・フレンドリーな高性能なセンサーを社会に提供し貢献してまいります。

## ■ 事業内容

- 専門家による提案、設計からサポートまで
  - MIMOレーダープラットフォーム
  - バイタルサインモニタ
  - レーダーイメージングプラットフォーム
  - 後方車両検知システム
  - 状態監視保全センサー (CbM)
  - ウルトラ・ワイドバンドレーダー
- 革新的なレーダー処理アルゴリズムの開発

代表取締役 酒井 文則



本社：神奈川県横浜市

## ■ 沿革

- 2008年10月 マイクロ波/ミリ波関連の設計開発を主な業務として、資本金820万円で川崎市高津区かながわサイエンスパークで創業。
- 2009年 9月 UWB電子走査方式 (Impulse Array Antenna) の国際特許出願。
- 2010年 3月 UWB心拍呼吸モニタの開発試作をおこなう。
- 2010年10月 スルー・ウォール・レーダーの開発試作をおこなう。
- 2012年 3月 革新ビーム走査方式による26GHz帯UWBレーダーの開発試作をおこなう。
- 2014年 3月 マルチモード共振器およびそれをを用いたRFIDタグの国際特許出願。
- 2016年 9月 24GHz MIMOレーダープラットフォーム(miRadar®8)の販売開始。
- 2016年11月 資本金を1,000万円に増資。
- 2016年12月 MathWorks社からmiRadar® 8について、コネクションプログラムの認定を受ける。
- 2017年 1月 アナログ・デバイス社(ADI)のパートナー企業となる。
- 2017年 8月 本社を、神奈川県川崎市高津区から横浜市港北区新横浜に移転。
- 2017年12月 品質ISO9001を認証取得。
- 2018年11月 "小型省電力MIMOレーダプラットフォーム「miRadar®8」とその応用展開"が、「第35回神奈川県工業技術大賞 奨励賞」を受賞。
- 2020年12月 公益財団法人テクノエイド協会より、miRadar®8《IoT》が福祉用具として情報システムに登録。
- 2021年 7月 "Vital Radar Sensor"の商標登録取得。
- 2021年 8月 業界に先駆けて miRadar® 8<Handy>の量産開始。
- 2021年10月 九都県市首脳会議にて、第80回九都県市の「きらりと光る産業技術表彰」に選出される。
- 2021年12月 経済産業省・中小企業庁「はばたく中小企業・小規模事業者300社」として、選定される。
- 2022年 4月 公益財団法人りそな中小企業振興財団、日刊工業新聞社より「第34回中小企業優秀新技術・新製品賞」を受賞。

## ヘルスケア ソリューション (Healthcare)



距離や方位に加え心拍数・呼吸数を非接触で、なおかつ複数人を同時に計測・検出可能。結果をネット回線スマートフォンを通してモニタリングすることが可能です。介護が必要な方の見守りや施設での状態モニタリング、無許可立入り区域への侵入など色々な用途に適用できます。

※本製品は医療機器ではありません。医療行為には使用できません。

## セキュリティ ソリューション (Security)



人の心拍や呼吸情報を使うことで、駐車場や家屋への侵入者検出に利用可能です。

## セーフティ ソリューション (Safety)



車内への子供放置という社会問題で規制が始まりつつあります。また、ドライバーや同乗者の健康状態を検出する要求も増えてきています。弊社のミリ波レーダーを使った人の心拍や呼吸が検出できる非接触センサを利用することで、車内の人の状態をモニターすることが出来ます。

## オートナマス ソリューション (Autonomous Machines)



従来からの障害物検出をより小型で高精度に実現、AGVやドローン、自動運転に対する障害物検出ソリューションが提供できます。除雪車の後方からの衝突検出は具体的な事例の1つです。

# miRadar® Family Roadmap

2024

mi Radar® «Scope»



miRadar®12e «Card»



miRadar®8 «handy»



mi Radar® «CbM»



2023

2022

miRadar®8 «IoT»



miRadar®8-EV2



2021

miRadar®48e-EV



2020

miRadar®128 «3D»



miRadar®8 «Card»



2019

miRadar®8 «VSM»



2018

miRadar®8 «IMU»



2017

miRadar®8 «gradar»



miRadar®8 «Panorana»



2016

miRadar®8



miRadar®8-EV2



# miRadars<sup>®</sup> 8 «Handy» - With Tracking -

**業界初**

## ハンディ・バイタルレーダーセンサー

「第34回中小企業優秀新技術・新製品賞」優秀賞を受賞

### トラッキング機能付き Handy (B293-03C/S)

#### [特長]

- ・ 衣服や布団を通して非接触で、複数人のバイタル情報（心拍・呼吸・体動）を計測可能
- ・ タッチディスプレイ付きで、簡単操作のオールインワンバイタルセンサー
- ・ 人の動きを追跡し、同時にバイタル情報を測定する、トラッキング機能を追加
- ・ 部屋の中などの閉所でも、高精度にトラッキング

#### [アプリケーション]

- ・ 日々の健康状態を監視する必要がある介護・看護用途（24時間365日）
- ・ ウェルネス・フィットネスなどにおける体の状態チェック
- ・ ペットの見守り



手前方向に電波を放射して自分自身を計測



自宅療養者の様態モニタ



ペットの状態モニタ

Wi-Fi /  
インターネット

前方に電波を放射して  
対象者を計測



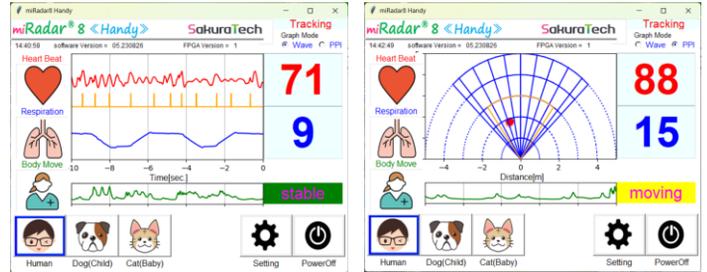
在宅介護の健康管理



トラッキング画面  
被介護者の位置情報を取得

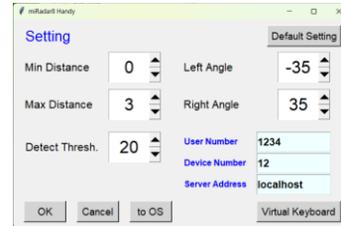
## 仕様

- 24GHz FMCWレーダー  
日本電波法規格準拠ARIB-STD-T73  
FCC and CEに関しては、オプション対応
- 検出距離：5m以内
- 視野角：±40°横方向(方位角)  
±8°縦方向(仰角)
- 検出人数：1名 (PCからの設定で4名以上)
- 電源：5 Vdc
- 温度範囲：5~35℃
- インターフェース：Wi-Fi, LAN
- ディスプレイ：タッチ機能付き3.5"カラー
- サイズ：122 x 78 x 43 mm
- 重量：280g



Waveグラフ

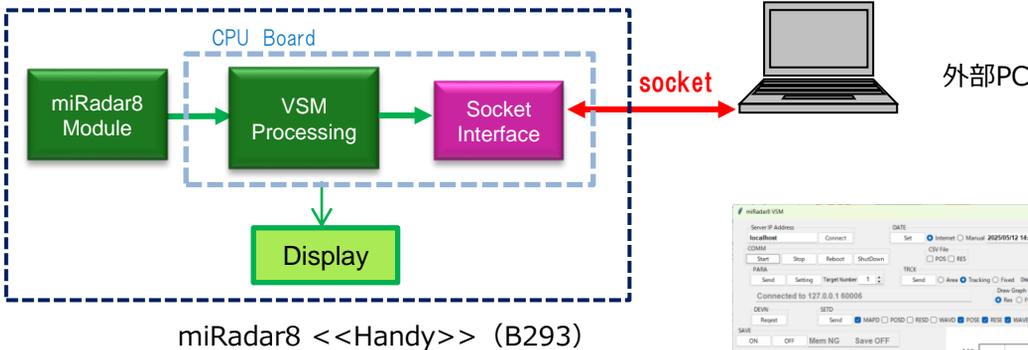
PPIグラフ



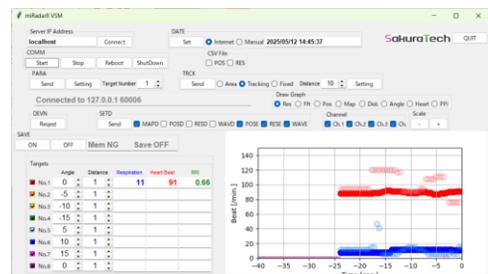
設定画面

## 通信機能

- LAN/Wi-Fi経由で外部PC等とSocket通信できるインターフェースを内蔵しており、これを利用して、Handyをサーバーシステムやクラウドに接続することが可能になります。
- お客様にて開発頂くサーバーシステムやクラウドシステムの通信機能の動作確認のため、PC用サーバーサンプルソフト (Python) を提供します。



miRadar8 <<Handy>> (B293)



サーバーサンプルソフト

## 品名 / 型名

Product Name	Product Number	Comments
miRadar®8<Handy>	B293-03C	トラッキング付きバイタルセンサー (CSV保存機能付)
	B293-03S	トラッキング付きバイタルセンサー (RawData保存機能付)
USBメモリ	B293-OP01	
小型カメラスタンド	B293-OP02	

注) 国内特許取得済み。(特許第7086441号)

## バイタルサインモニターセンサー

TAISコード: 01998-000001

### 特長

- miRadar<sup>®</sup> 8 レーダーセンサーと小型PCを一体化
- 複数人の心拍・呼吸を同時に計測
- 距離と方位も同時に計測
- IoTクラウドシステムとの接続により、リモート監視として利用可能

### 利用シーン

- 監視システム  
人および車の危険範囲への侵入検出および障害物検出。
- 介護サービス  
非接触で複数人の生体情報（心拍数、呼吸数）を24時間365日の検出。（毛布や衣服を通しての検知）
- フィットネスなどの健康管理



### 主要性能

- 周波数：24GHz
- 認証：ARIB-STD-T73 (Japan)
- 送信出力：-4/2/8 dBm (選択可能)
- アンテナ数：送信2, 受信4(MIMO方式)
- 視野角：仰角 ±8° & 方位角 ±40°
- 分解能：距離 0.8m & 方位角 13°
- 検出距離：5m以内 (環境条件により最大10mまで可能)
- サイズ (mm)：125 x 125 x 45
- 電源：DC+5V, <3.0A (ACアダプタ付属)
- 重量：500g
- 温度範囲：5~35℃

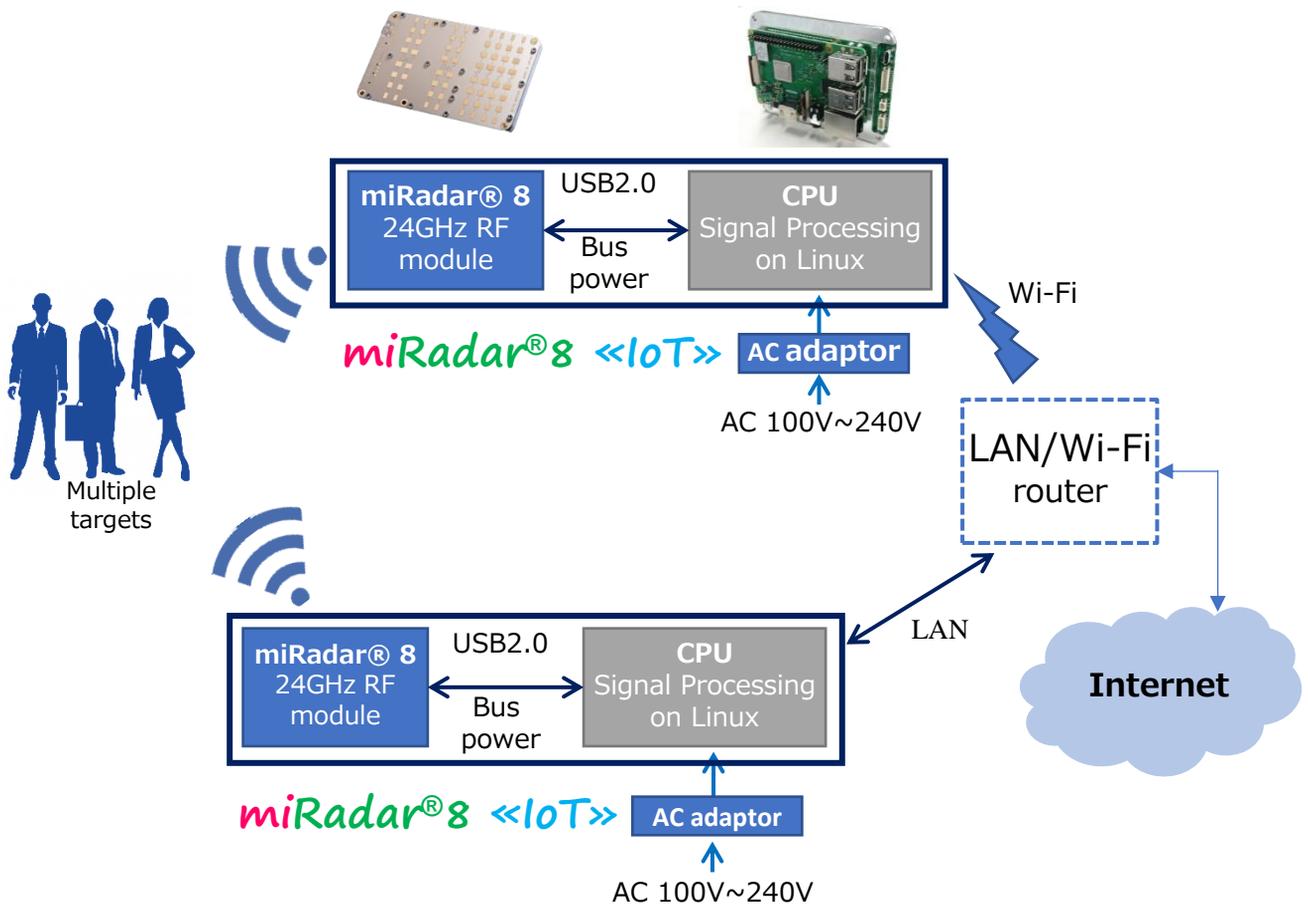
### ホストインタフェース

- 有線LAN/Wi-Fi

### ソフトウェア

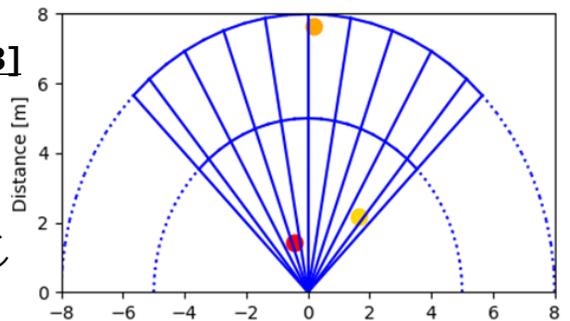
- TCP/IPによるコマンド・データ送受信
- センサーパラメータ設定 (測定モード等)
- 検出データ (距離と方位、心拍数/呼吸数等)
- データフォーマット：CSV

## システム構成



### トラッキング機能付きIoTセンサー端末 [B278-03]

- 複数人をトラッキングして心拍・呼吸を同時に計測
- IoTサーバー/クラウドシステムとの通信機能
- 24時間365日の介護サービス
- お客様にて開発頂くサーバーシステムやクラウドシステムの通信機能の動作確認のため、PC用サーバーサンプルソフト（Python）を提供します。



サーバーサンプルソフト トラッキング画面  
 (トラッキングターゲット位置を色丸で表示)

## 品名 / 型名

Product Name	Product Number	Comments
miRadar®8<IoT>	B278-03C	トラッキング付きバイタルセンサー-(CSV保存機能付)
	B278-03S	トラッキング付きバイタルセンサー-(RawData保存機能付)
机上スタンド	DsM-009	B278専用机上スタンド

# miRadar<sup>®</sup>8 <<gRadar>>

## 除雪機械用 後方モニタリングシステム

### ■ 概要

- 除雪機械用後方モニタリングシステムは、後続車との衝突等の事故被害を未然に防ぐための、後方車両検知システムです。
- MIMO (multiple-input multiple-output)レーダーテクノロジーを用いた、弊社開発の高性能24GHzレーダーセンサーモジュール“miRadar<sup>®</sup>8”により、後続車両の高精度な位置検出が可能です。
- 24 GHzレーダーセンサーソリューションでは、気象条件に関係なく物体を検出可能です。
- このシステムは除雪機械の他、建設車両や農業機器などの作業車両にも使用できます。



- 1.センサーユニット：DsB229S
  - 振動低減マウントにて、車両の背面に取り付けられます。
  - miRadar<sup>®</sup>8レーダーセンサーモジュールを搭載しています。
  - W 150mm x D 110mm x H 40mm



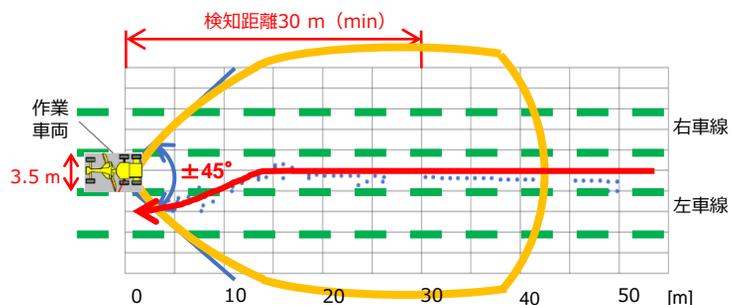
- 2.信号処理装置：DsB229P
  - キャビン内に設置されます。
  - W 228mm x D 180mm x H 50mm



- 3.出力装置：DsB229A
  - 運転席の前に設置されます。
  - W 100 mm x D 40 mm x H 80 mm

### ■ 機能

- 後方モニタリングシステムは、接近する後続車両の位置と速度を測定し、衝突の危険性を検知します。
- 衝突リスクが検知されると、ブザーとLEDでドライバーに警告します。
- 黄色の実線は、検出領域を示しています。
- 青い点は、接近する車両の測定位置を示します。
- 赤い実線は、後方から接近する車両のルートを示しています。



## ■ 用途

- 除雪機械用後方モニタリングシステム
- 建設車両や農業機器などの作業車両の障害物検出



## 品名 / 型名

品名	型名	内容	備考
miRadar®8 <gRadar>	B229S	センサユニット	
	B229P	信号処理装置	
	B229A	出力装置	
	B229R	中継器	

# miRadar<sup>®</sup> 8-EV2 / miRadar<sup>®</sup> 8-VSM

## レーダー動作評価キット バイタルサインモニタ (VSM) 評価キット

miRadar<sup>®</sup> 8 評価キットは、miRadar<sup>®</sup> 8モジュールと評価用ソフトウェアがセットになっており、直ぐにフィールドで迅速かつ容易に実験することが可能になっています。



miRadar<sup>®</sup> 8-EV2 / miRadar<sup>®</sup> 8-VSM



miRadar<sup>®</sup> 8-EV2 <Card> / miRadar<sup>®</sup> 8-VSM <Card>

- 研究開発用にレーダー動作を詳しく検証される方、及び、初めてレーダーを使われる方が対象です。付属DVDからお手持ちのWindows PCに評価ソフトウェアをインストールして頂くことで、動作確認ができます。画像およびレーダー検出信号を同時に記録再生ができます。
- 高速のPCで信号処理することにより、目標の検出サイクルを短くすることができます。
- 障害物検出等のレーダー動作評価用に、評価ソフトウェア (Standard Version) [B204-SW002 / B279-SW002]を付属したmiRadar<sup>®</sup> 8-EV2, miRadar<sup>®</sup> 8-EV2<Card>をご用意しています。
- また、バイタル情報検出動作評価用に、評価ソフトウェア[B204-SW007 / B279-SW007]を付属したmiRadar<sup>®</sup> 8-VSM, miRadar<sup>®</sup> 8-VSM<Card>をご用意しています。

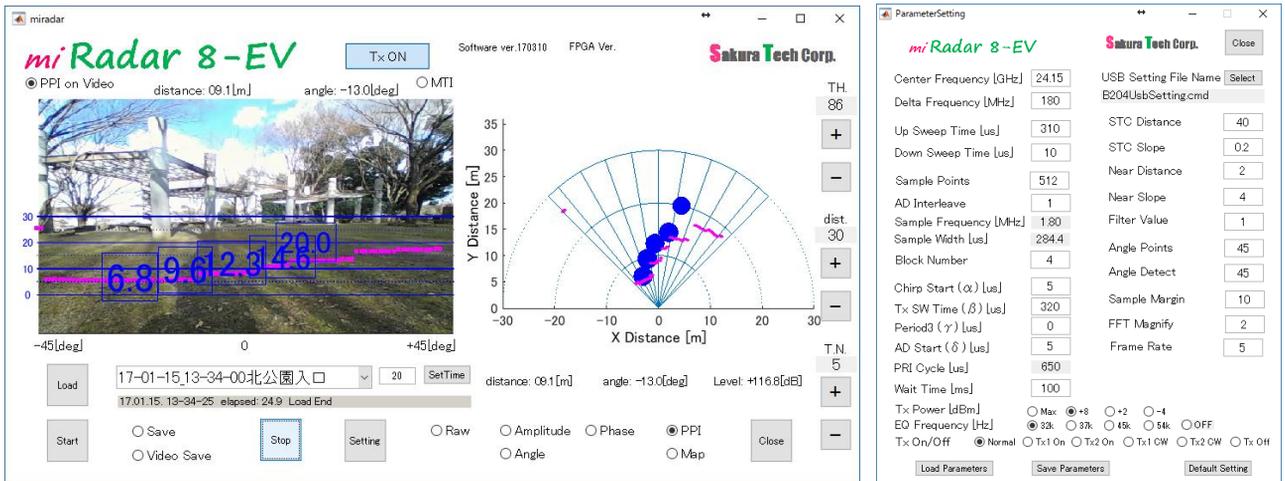
付属品：評価ソフトウェア・説明書・USBケーブル

### 品名 / 型名

品名	型名	内容	備考
miRadar <sup>®</sup> 8-EV2	B204-01-EV2	評価ソフト B204-SW002付き	障害物検出
miRadar <sup>®</sup> 8-EV2 <Card>	B279/312-01-EV2	評価ソフト B279-SW002付き	障害物検出
miRadar <sup>®</sup> 8-VSM	B204-01-VSM	評価ソフトB204-SW007付き	
miRadar <sup>®</sup> 8-VSM <Card>	B279/312-01-VSM	評価ソフトB279-SW007付き	

## ■ レーダー動作評価ソフトウェア (B204-SW002/B279-SW002)

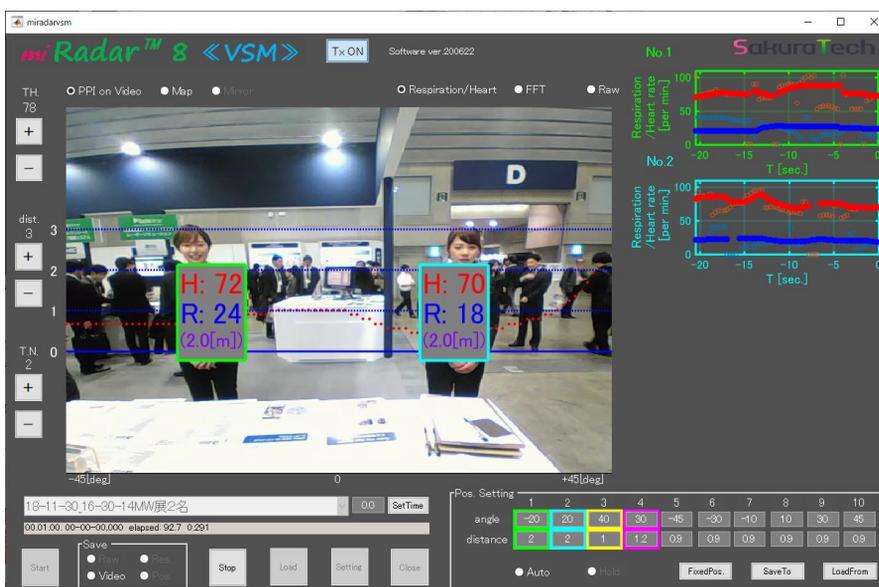
- miRadar8-EV2、miRadar® 8-EV2<Card>評価キット付属の評価ソフトウェア Standard Version です。 Matlabの実行ファイルになっていて、リアルタイムに各種処理結果のグラフ表示と、処理結果をカメラ画像へのオーバーレイができます。また、画像およびレーダー生データ信号を同時にセーブし、ロードして再処理することができます。



- ソフトウェアのメニューに設定画面があり、各種レーダー動作設定のパラメータを変更することができます。また、モジュールで使用されているチップセットはレジスタ設定で、より詳細なパラメータ設定ができるようになっており、レジスタ設定はテキストファイルになっていますので、自由に編集することが可能になっています。
- 処理結果はファイルに出力し、他のソフトウェアとインタフェースする仕組みを用意しています。これによりレーダー検知結果を後処理するソフトウェアを作ることが可能になっています。

## ■ バイタルサインモニタ評価ソフトウェア (B204-SW007 / B279-SW007)

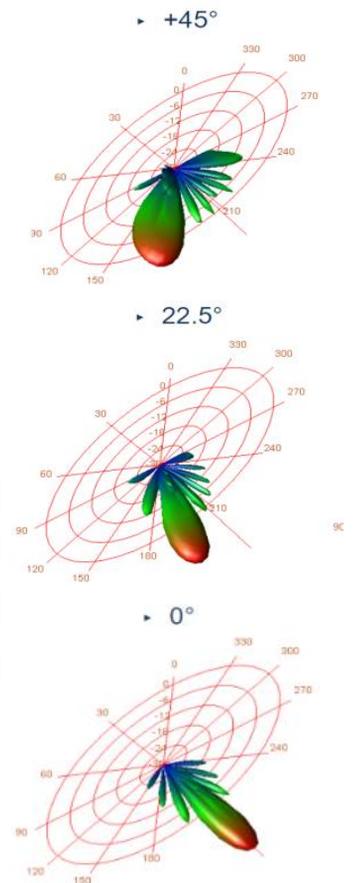
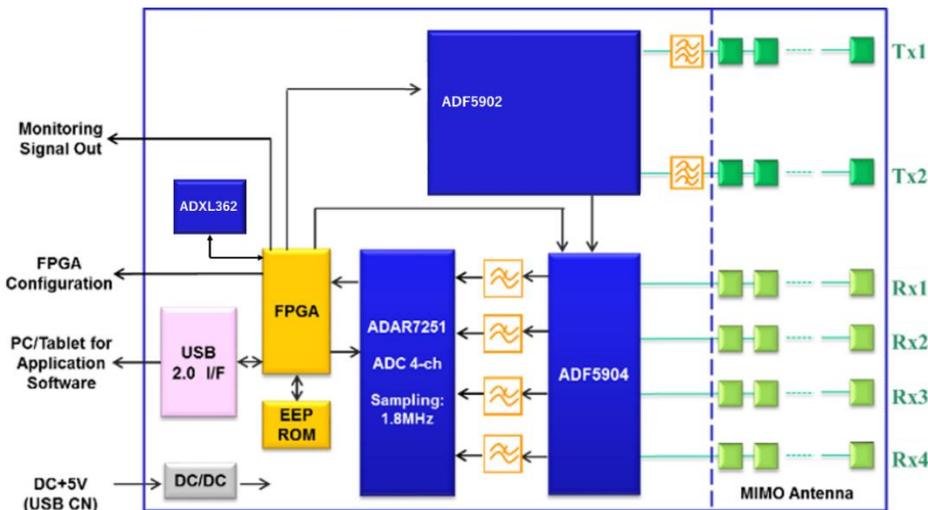
- miRadar® 8-VSM、miRadar8-VSM<Card>評価キット付属の評価ソフトウェアです。上記 Standard Versionと同様に、カメラ画像と重ねて表示されるバイタル情報と共にデータのセーブ、ロードができます。



## 24GHz FMCW MIMO レーダープラットフォーム

miRadar<sup>®</sup>8 は、目標物の方位角を特定することができる24GHzレーダーセンサモジュールです。セーフティドライビング、建屋のセキュリティ、社会福祉サービスロボットなど、様々なアプリケーションに適しており、特に本レーダーモジュールで採用しておりますMIMO (multi input multi output)レーダーテクノロジーにより、高精度でより広範囲の方位検出が可能になっています。

miRadar<sup>®</sup>8 モジュールは、高性能レーダーチップセット、および低消費電力FPGA等を高密度に集積しており、USBインタフェースにてPC等の信号処理装置に接続することができます。



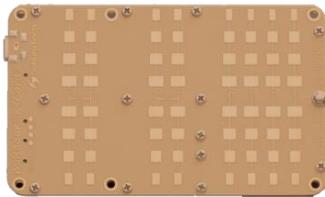
miRadar<sup>®</sup>8 モジュールは、送信Txアンテナが2素子、受信Rxアンテナが4素子あります。上図アンテナシミュレーションパターンの様な、ビームフォーマ法などのMIMOレーダー信号処理を行うことで、8素子相当の方位検出精度が得られます。各種MIMOレーダー信号処理ソフトを用意していますので、ご参考にして頂くことができます。

miRadar®8 モジュールは、用途により各種のご用意があります。また、カスタム対応にてご希望のアンテナパターンを設計することが可能ですので、お問い合わせください。

### V偏波 2 Tx

#### カードサイズ版 (標準)

miRadar®8 (B312-01)

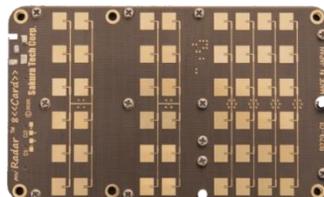


Tx 2ch Rx 4ch

### H偏波 2 Tx

#### カードサイズ版 (カスタム)

miRadar®8 (B279-01)



Tx 2ch Rx 4ch

### コネクタ版

#### カードサイズ版 (カスタム)

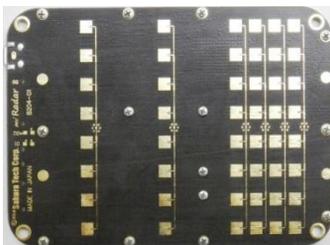
miRadar®8 (B312-04C01)



Tx 2ch Rx 4ch

### H偏波 (標準)

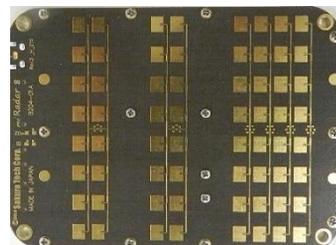
miRadar®8 (B204-01)



Tx 2ch Rx 4ch

### H偏波 2 Tx (カスタム)

miRadar®8 (B204-06C01)

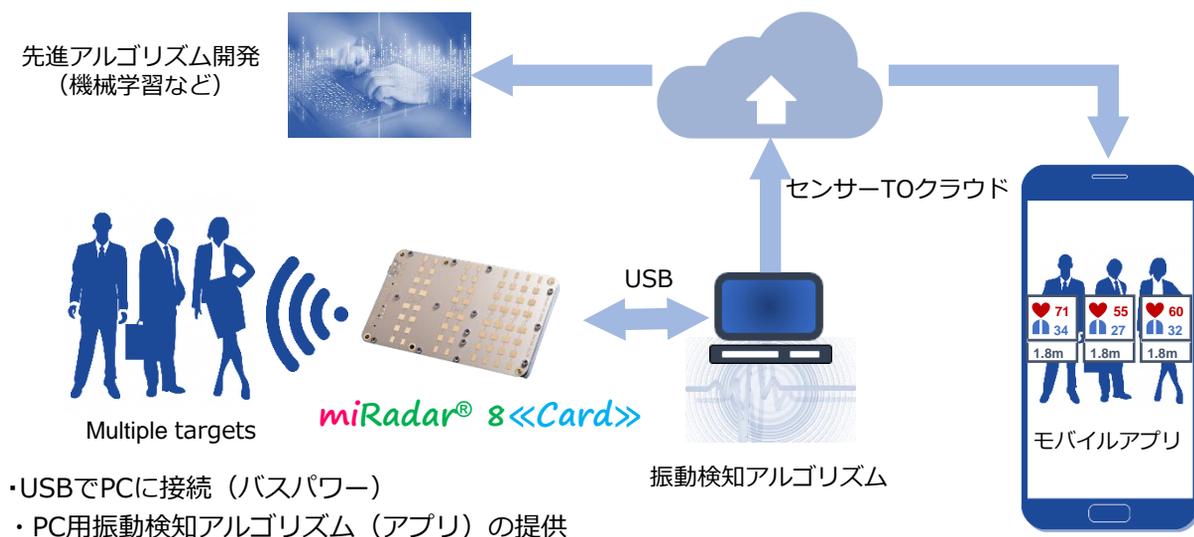


Tx 2ch Rx 4ch

## ■ 仕様

- レーダー方式 MIMO FMCW 24GHz (ARIB-STD-T73)
- アンテナ 2 Tx、4 Rx
- 方位角範囲  $\pm 45^\circ$
- 分解能 距離 0.8m & 方位角  $13^\circ$
- 検出範囲 60m (min), @Car detection case
- 出力パワー -4/2/8dBm (3段階)
- モジュールサイズ B204 : 104×76×6mm  
B279/B312 : 91×55×6mm
- インタフェース USB2.0、マイクロ Bコネクタ
- 供給電源 DC+5V, 0.9A (max)、  
USB コネクタより給電
- 動作温度範囲 -20 to 60 °C

## バイタルサインモニタリングシステム構成例



### C++ USBインタフェースSDK [Windows] (B204-OP001-01)

Visual Studio 2015 C++版

C++ SDKはモジュールのUSBのインタフェースライブラリに、その使い方のマニュアルが付属されています。独自に信号処理ソフトウェアを作成される場合、モジュールのUSBインタフェースを行うために、SDKが必要になります。

WindowsのVisual Studio 2015に対応しています。SDKはStatic Libraryになります。必要な場合は、Library部分のソース付きのご用意もありますのでご利用ください。

### C++ USBインタフェースSDK [Linux] (B204-OP001-02)

Linux(ubuntu x86/64) g++版

上記C++SDKのLinux版です。X86/x64のUbuntuに対応しています。Linux版は、ソース付きのみの販売となります。

### Matlab SDKソフトウェア(Professional Version) (B204-SW005)

複数台レーダー信号処理結果を利用して、システムソフトウェアのプロトタイプを開発することが出来ます。

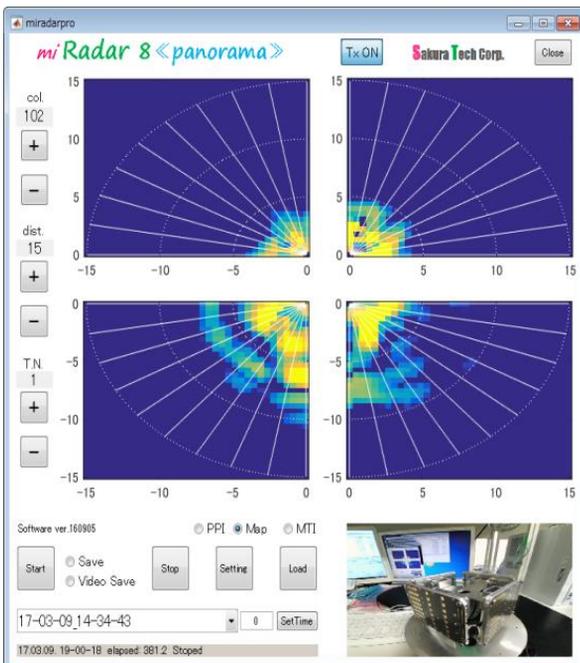
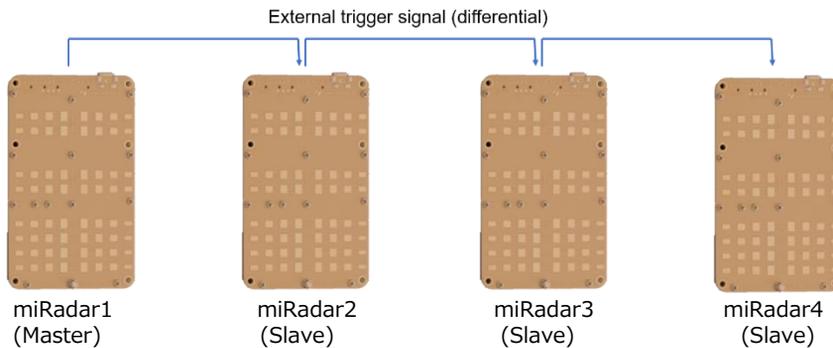
このSDKは、上記Professional版評価ソフトウェアのMatlab p-コード、およびm-コード混載でのリリースとなります。信号処理コア部などは、p-コード、インタフェース部分等はm-コードとなっており、システムソフトウェアコードを追加していくことで、短期間にプロトタイプを開発することが可能です。

## 評価ソフトウェア (Professional Version) (B204-SW004 / B279-SW004)

4台のmiRadar® 8モジュールにより、全周(360°)の目標物検知が可能になりますが、複数台のレーダーを近距離で同時に動作させると、一般に電波の干渉が発生します。これを防ぐために、複数台のmiRadar®8の、送信出力が重ならないように、協調動作制御することが出来ます。



外部トリガー入出力信号を接続することで、複数のmiRadar®を同期して動作させることが出来ます。miRadar® 1は外部トリガー信号入力がないので、マスターモードに設定します。miRadar® 2, 3, 4はスレーブモードに設定し、外部トリガー信号入力により、同期して動作を行います。トリガー信号ケーブルは、弊社にご用命ください。



評価ソフトウェア (Professional Version) は、4台までのmiRadar®8を協調動作制御して処理結果を同時に表示する、評価ソフトウェア(Matlab実行ファイル)です。

表示できるグラフは、  
 ①方位検出処理後のカラーマップデータ  
 ②方位検出結果からシンボル化したPPIデータ  
 です。

また、Standard Versionと同様に処理結果をファイルに出力し、他のソフトウェアとインタフェースする仕組みを用意しています。これにより、レーダー検知結果を後処理するソフトウェアを作ることが可能となります。

- 注1) USBハブを介してmiRadar®モジュールを接続する場合、4ポートあたり3A以上のACアダプタによるセルフパワー給電が必要です。
- 注2) モジュール台数が多いほど、Core-i7等の処理能力の高くコア数の多いPCが必要となります。

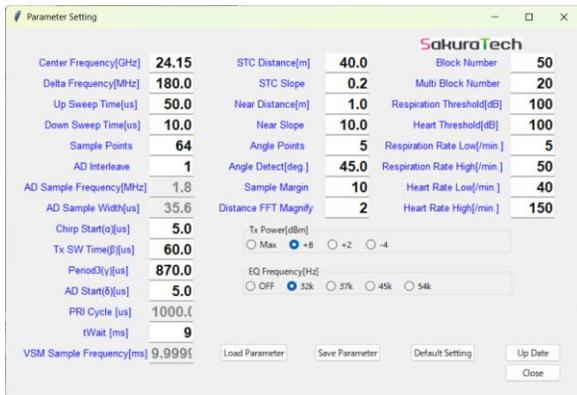
## トラッキング機能付きVSM評価ソフトウェア(B279-SW016)

ハンディバイタルレーダーセンサー (B293-03) 、及び、バイタルサインモニターセンサー (B278-03) と同じ信号処理が行える、PC用評価ソフトウェアです。

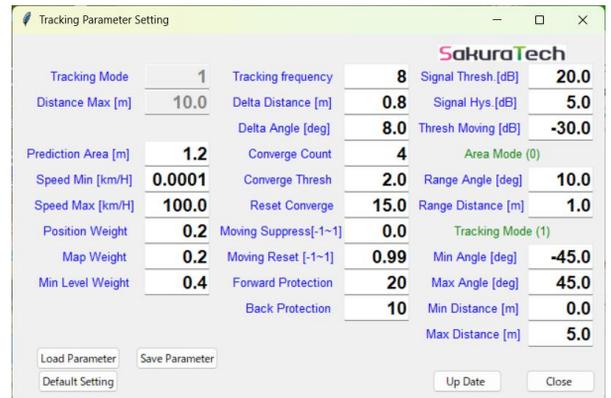
- B293-03S、B278-03Sにこの評価ソフトウェアが付属しており、USBメモリに保存したRawDataを再生処理することができます。
- B279/B312レーダーセンサーモジュールを別途購入いただきUSB接続すると、PCでバイタル信号処理を行うことができ、同時にRawDataをHDDに保存することもできます。



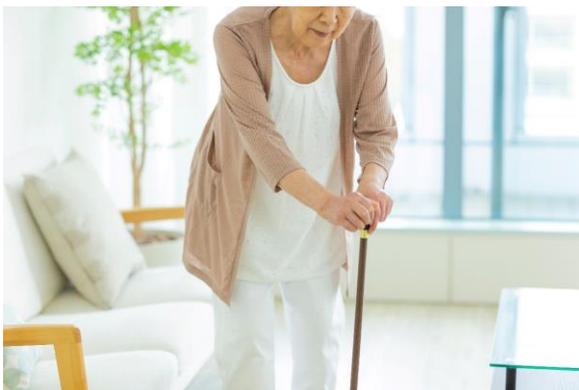
メイン画面



VSM設定画面



トラッキング設定画面



- ケアハウスの入居者やペットの動き監視等への適用が考えられます。

## 品名 / 型名

品名	型名	内容	備考
■miRadar®8 B204/B279/B312 モジュール			
H偏波モジュール	B204-01	標準モジュール	
H偏波モジュール	B204-06C01	カスタムモジュール・送信2列	
V偏波モジュール	B312-01	標準モジュール<<Card>>	
H偏波モジュール	B279-01	カスタムモジュール<<Card>>	
コネクタモデル	B312-04C01	カスタムモジュール・アンテナ無し<<Card>>	
■miRadar®8 B204/B279/B312 ソフト			
レーダー評価ソフトウェア	B204/B279-SW002	障害物検出 Matlab実行形式	
VSM評価ソフトウェア	B204/B279-SW007	バイタルサインモニタ評価用 Matlab実行形式	
レーダー評価ソフトウェア	B204/B279-SW004	Professional Version Matlab 実行形式	
レーダー評価ソフトウェア SDK	B204/B279-SW005	Professional Version Matlab ソース&Pコード	
インタフェースSDK [Win版]	B204-OP001-01	C++ USBインタフェースSDK [Windows版] (ソース有り)	
インタフェースSDK [Win版]	B279/B312-OP001-01	C++ USBインタフェースSDK [Windows版] (ソース有り) <<Card>>	
インタフェースSDK [Linux版]	B204-OP001-02	C++ USBインタフェースSDK [Linux版] (ソース有り)	
インタフェースSDK [Linux版]	B279/B312-OP001-02	C++ USBインタフェースSDK [Linux版] (ソース有り) <<Card>>	
インタフェースSDK [Win版]	B204-OP001-01	C++ インタフェースSDK [Win版] (ソース有り)	
インタフェースSDK [Win版]	B279/B312-OP001-01	C++ USBインタフェースSDK [Linux版] (ソース有り) <<Card>>	
インタフェースSDK [Linux版]	B204-OP001-02	C++ USBインタフェースSDK [Linux版] (ソース有り)	
インタフェースSDK [Linux版]	B279/B312-OP001-02	C++ USBインタフェースSDK [Linux版] (ソース有り) <<Card>>	
B279キャリブレーションソフト	B279-Comp01	Compensation tool Matlab<<Card>>	

# miRadar<sup>®</sup>128 «3D»

## 24GHz MIMO 3Dレーダープラットフォーム

暫定版

### ■ 概要

- miRadar<sup>®</sup>128 «3D»は、3次元電子走査する24GHz 3Dレーダープラットフォームです。
- MIMO (Multi Input Multi Output) レーダーテクノロジーにより、高精度でより広範囲の立体検出が可能になります。
- miRadar<sup>®</sup>128 «3D»-EV は、USB3.0で高速に受信データをホストPCで取得することができ、フィールドで迅速かつ容易に試験可能なレーダー評価キットです。（技術基準適合証明を取得済）

### ■ アプリケーション

- 障害物回避レーダー(ドローン、AGV等)
- サービスロボットレーダー
- バイタルサイン検出レーダー
- 人の動線監視など

### Webカメラ画像にレーダーデータを重ねて表示 (図はイメージ)

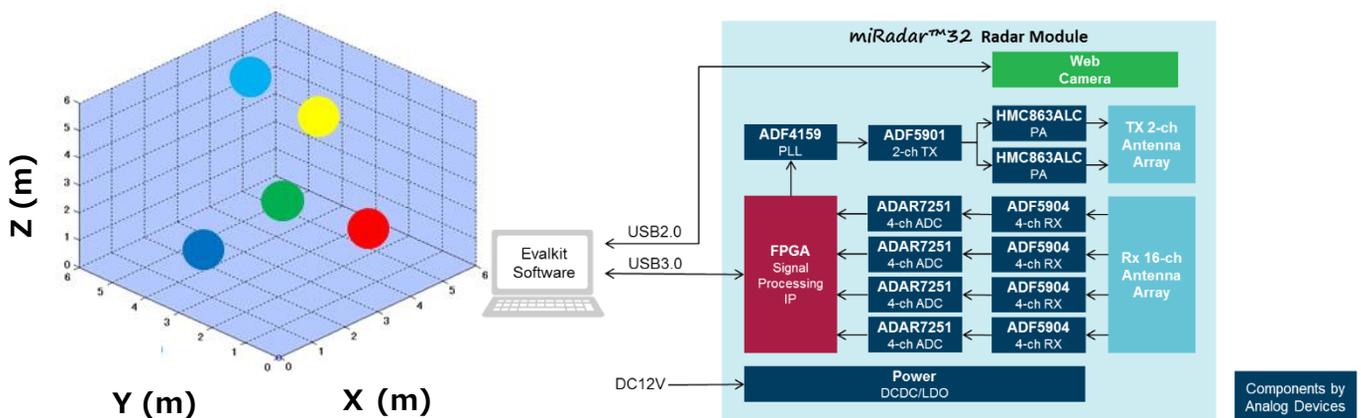


## 仕様

レーダー方式：	MIMO FMCW 24GHz (ARIB-STD-T73)
アンテナ：	8Tx、16Rx
電子走査範囲：	Az (水平方向) ±45°、El (垂直方向) ±45°
ビーム幅：	Az (水平方向) 10°、El (垂直方向) 10°
スキャン速度：	0.1s (最速時)、Intel製CORE i7相当のMPU使用時
検出範囲：	60m (最大)、車等の検知時 5m (最大)、バイタル検知時
出力パワー：	1/7/13dBm (3段階)
モジュールサイズ：	横117mm×縦105mm×厚35mm (MIMOパッチアンテナ、FPGAボード含む)
インタフェース：	USB Type-Cコネクタ (USBカメラはUSB2.0 micro-B)
供給電源：	DC+5~+12V、消費電力10W (平均)
カスタム対応：	独自仕様のアンテナ配置、FPGA内IP変更 (応相談)

## 3D物体検知アルゴリズム

## 評価キット構成： mi Radar®128«3D» EV



注) ピークポイントを表示

## 品名 / 型名

品名	型名	内容	備考
miRadar® 128«3D»	B276-01	24GHz帯3Dレーダプラットフォーム	

## 79GHz MIMO ミリ波レーダーセンサーユニット

### ■ 特 長

- 79GHzミリ波レーダーセンサーユニット
- レーダー信号処理プロセッサー内蔵
- 複数ターゲットの距離、方位、速度データ出力
- 高分解能（方位）：10°
- 高分解能（距離）：0.1m
- USB/RS485 および PoEインターフェース
- ROS対応（ROS1 Noetic ROS2 Jazzy など）

### ■ 用 途

- 衝突防止、障害物監視
- 動体の動線監視、侵入者検知

### ■ アプリケーション

- ロボット、ドローン、AGV
- 建設機械、農業機械
- 侵入者検知

### ■ カスタム対応

- 76GHz帯（ARIB-T48）の技適取得
- アンテナ構成のカスタマイズ（FOVの変更）

### ■ 仕様

	USB / RS485	PoE
周波数	79GHz（ARIB STD-T111技適取得）	
送信出力	10dBm（免許不要）	
レーダー方式	MIMO FMCW	
MIMOチャンネル数	送信3、受信4（12エレメント）	
測定可能距離	100m（車両相当）	
FoV（視野）	垂直方向±12°、水平方向±60°	
距離分解能	距離0.1m	
方位分解能	10°	
同時ターゲット検知数	8	
最高検知速度	50km/h（標準設定時）	
データ更新レート	10Hz	
電源	USBバスパワー / DC 1.2V	PoE給電
消費電力	10W（平均）	
インターフェース	USB type-C / RS485	100Base-T + PoE対応
寸法・重量	91×55×10mm 70g	210×150×55mm 580g

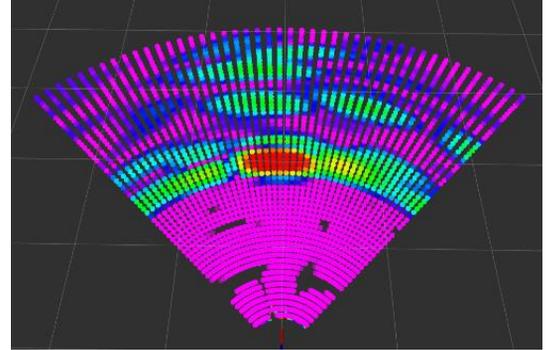
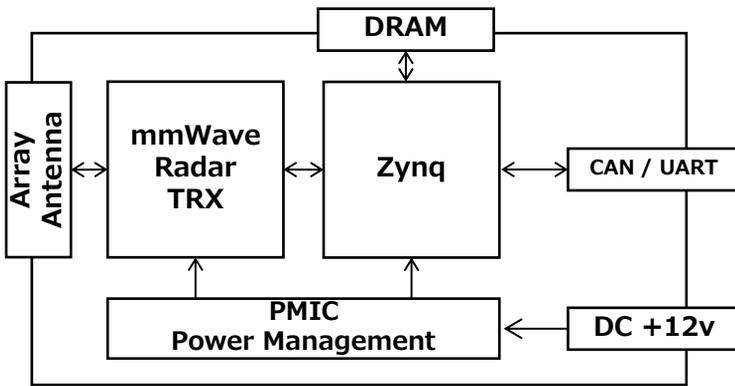


RFモジュール外観



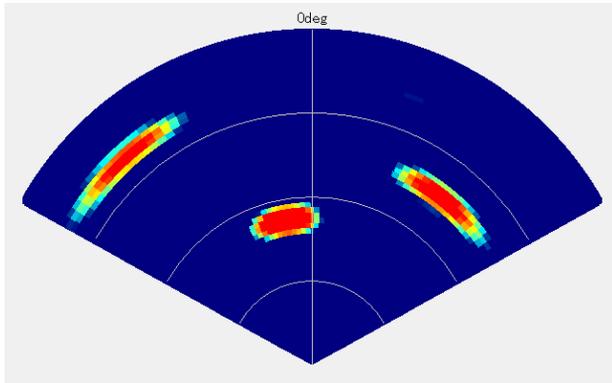
PoEインターフェース仕様外観

## ■ ハードウェア構成 :

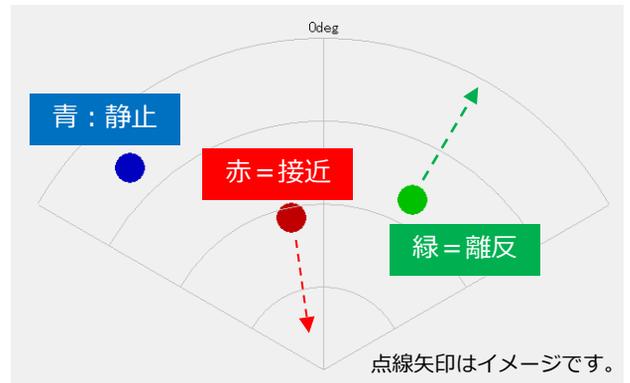


ROS RViz 点群表示

## ■ サンプルソフトウェア表示例



MAP表示



PPI表示

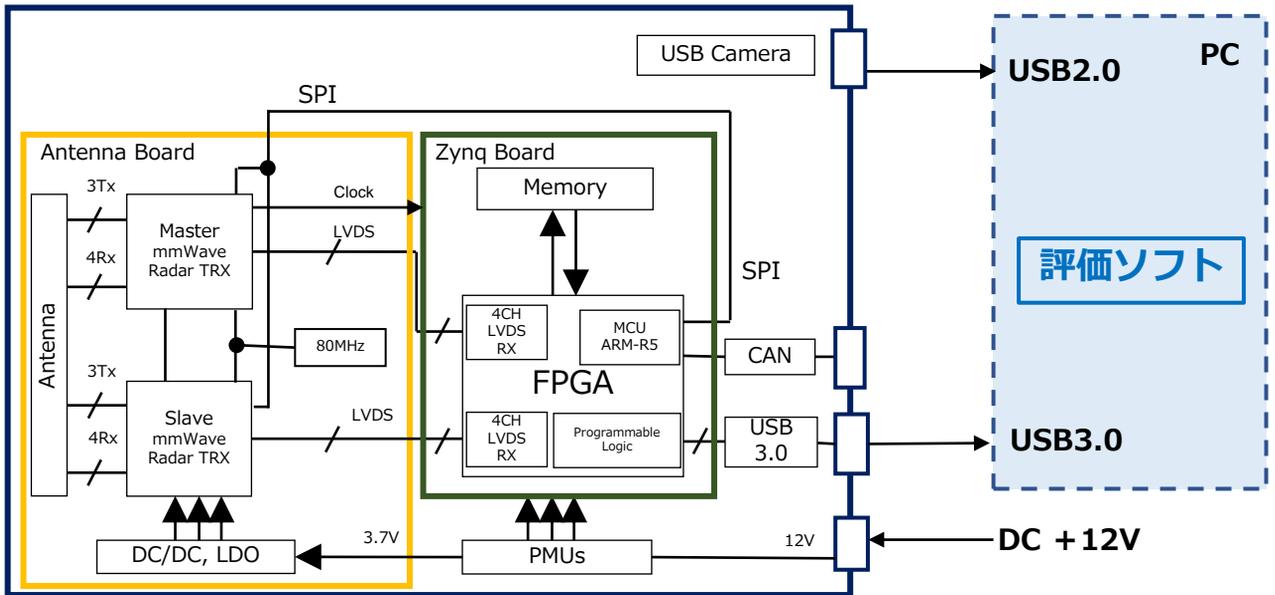
## ■ 品名 / 型名

品名	型名	内容	備考
miRadar®12e-USB	B290-021	79GHzレーダーモジュール USB/RS485インタフェース、ケース無し	
miRadar®12e-PoE	B290-051	79GHzレーダーモジュール PoEインタフェース、ケース付き	
モジュールスタンド	B290-OP06	B290-021用	
L字型取付金具	DSU-026	B290-051用	
評価PCソフト	B290-SW001	ソースコードオープン	

注: 製品の的外観、仕様などは、予告なしに変更される場合があります。製品を輸出するときは、仕向国、アプリケーション、および顧客を確認してください。それらのいずれかが客観的な要件に該当する場合、輸出証明書の申請を含む必要な手続きを行ってください。

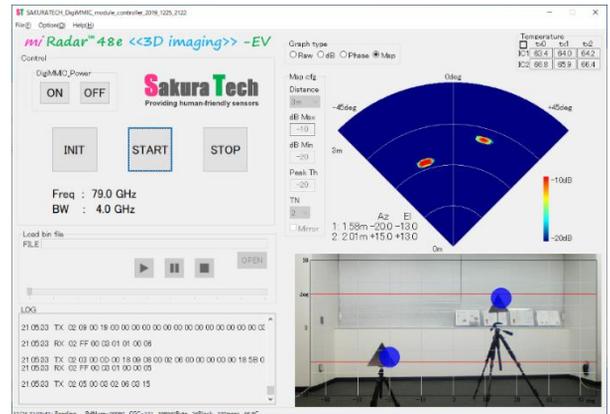


## ■ 評価キット構成



## ■ 評価ソフトウェア機能

- ハードウェア設定、制御、状態表示
- Rawデータ表示、バイナリーファイル保存
- FFT処理、結果表示 (距離 vs 振幅・位相)
- 極座標表示
- 物体検出
- 速度検出
- データ再生、CSVファイル変換
- USBカメラ画像とレーダー検出位置のオーバーレイ表示



GUI表示

## ■ 品名 / 型名

品名	型名	内容	備考
miRadar®48e SK1	B283-01	79GHz MIMO Radar Eval Kit, Antenna Pattern SK1, 2Tx / 8Rx (virtual 16ch)	
miRadar®48e SK2	B283-02	79GHz MIMO Radar Eval Kit, Antenna Pattern SK2, 4Tx / 8Rx (virtual 32ch)	
miRadar®48e SK3	B283-03	79GHz MIMO Radar Eval Kit, Antenna Pattern SK3, 6Tx / 8Rx (virtual 48ch)	

## 79GHz ミリ波レーダー方式 非接触型 振動センサー

### ■ 特 長

- 79GHzミリ波レーダー技術を応用
- レーダー信号処理プロセッサー内蔵
- 内蔵レンズ付きアンテナにより狭範囲の測定が可能
- 40KHzまでの広帯域・高振動周波数の計測が可能
- 0.03μm(pk-pk)程度の極微小変位計測能力
- 非接触計測なので機械共振の心配なし
- 悪環境(高温等)でも影響なし
- Ethernetインターフェイス
- PoE給電



### ■ 用 途

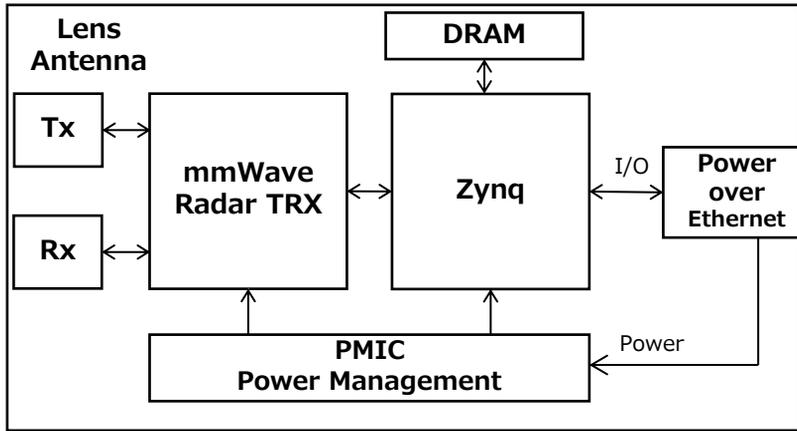
- CbM (状態基準保全 Conditional Based Maintenance)
  - 精密機械の常時監視
  - 定期点検 (巡回監視)
  - 遠隔監視
- 環境測定 (構造物の振動測定など)
- 研究開発



### ■ 仕様

周波数	79GHz (ARIB STD-T111技適取得)
送信出力	10dBm (免許不要)
レーダー方式	FMCW
検出可能距離	5m以内
FoV (視野)	±3°
距離精度	20mm
変位量精度	±0.5μm (片振幅)
振動周波数ピーク検知精度	±0.05μm (周波数応答時 片振幅)
振動周波数	最高 40KHz
防水防塵	IP65
電源	PoE給電
消費電力	10W (平均)
インタフェース	100BASE-T + PoE対応
外形	139 x 150 x 80mm

## ■ ハードウェア構成 :



## ■ 付属リファレンスアプリケーションソフトウェア表示例



測定データは、CSVファイルへ保存します。

## ■ 品名 / 型名

品名	型名	内容	備考
miRadar® CbM	B295-02	振動周波数測定範囲 ~ 4 0 K H z	
L字型取付金具	DSU-026		

## 79GHz ミリ波レーダー距離計

### ■ 特 長

- 79GHzミリ波レーダー技術を応用
- レーダー信号処理プロセッサ内蔵
- 内蔵レンズ付きアンテナにより狭範囲の測定が可能
- 検出可能距離200m以上 (@20dBsmコーナリフレクタ)
- 距離精度±10mm以下
- IP65防水ケース
- Ethernetインターフェイス
- PoE給電

### ■ 用 途

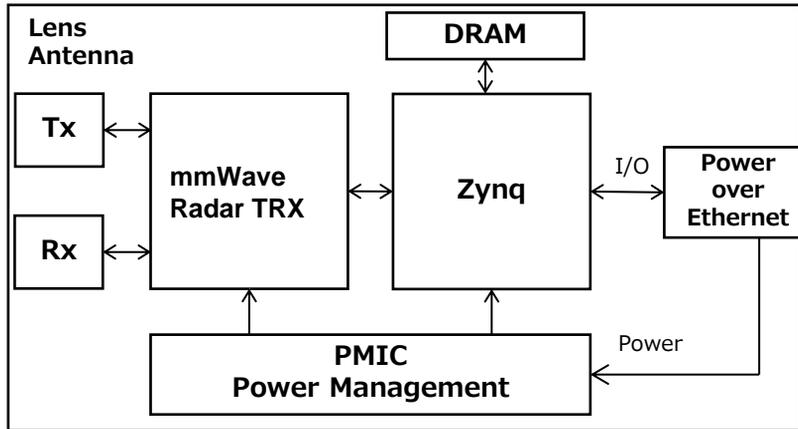
- 距離計測
- 水位計測
- 環境測定 (構造物の変位測定など)

### ■ 仕様

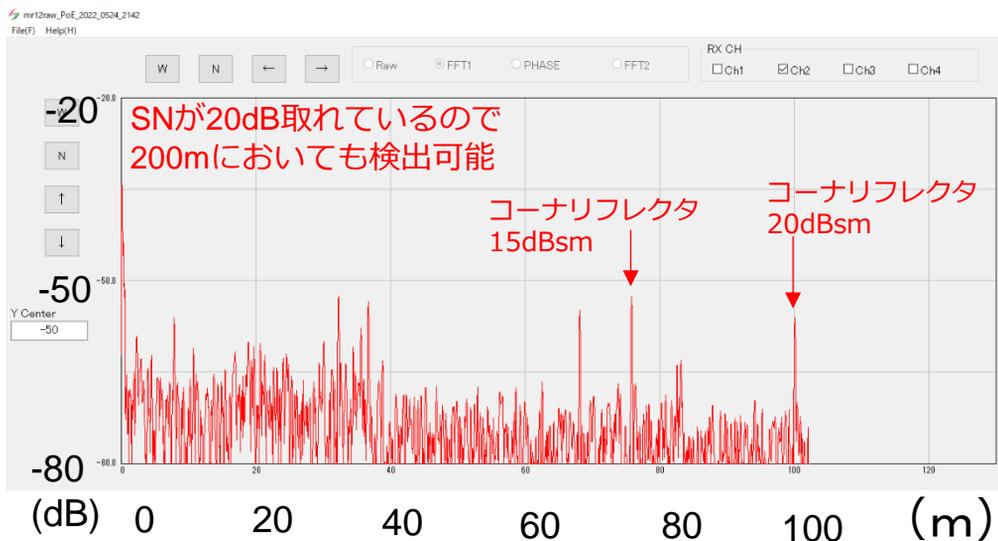
周波数	79GHz (ARIB STD-T111技適取得)
方式	FMCW
送信出力	10dBm (免許不要)
レーダー方式	FMCW
検出可能距離	200m以上 @20dBsmコーナリフレクタ
FoV (視野)	±3°
距離精度	±10mm以下
防水防塵	IP65
電源	PoE給電
消費電力	10W (平均)
インタフェース	100BASE-T + PoE対応
外形	139 x 150 x 80mm



## ハードウェア構成



## 目標検出結果の例（距離 100m）



測定データはCSVファイルへ保存します。



L字型取付金具装着例

## 品名 / 型名

品名	型名	内容	備考
miRadar® Scope	B314-01	79GHzミリ波レーダー距離計	
L字型取付金具	DSU-026		

# リフレクタ

## 三角錐型 DsA004-T シリーズ

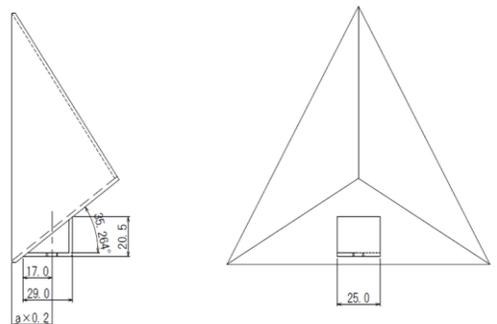
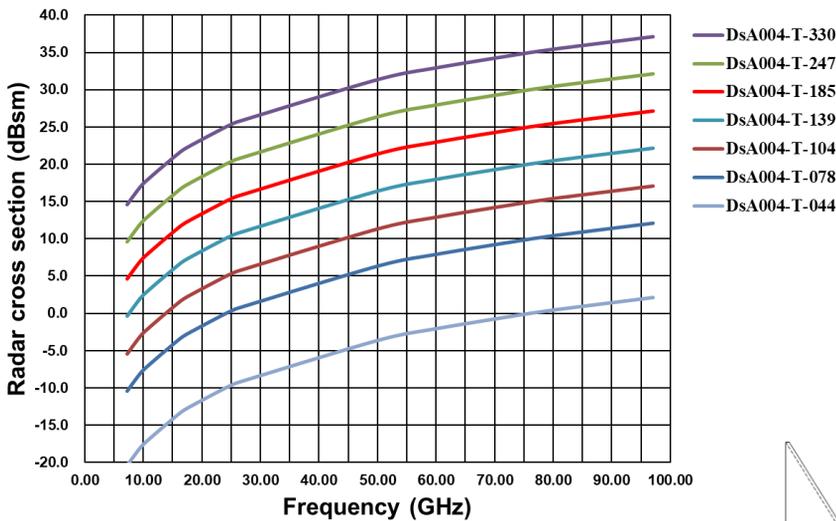
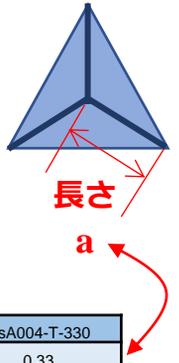
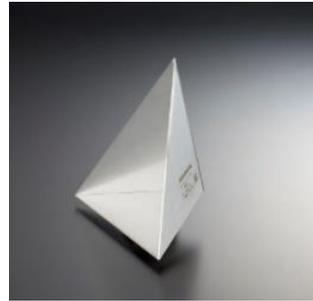
### 特長

- ステンレス材料
- マイクロ波・ミリ波の電波を正確に反射します
- カメラの三脚に取り付け可能
- 金メッキ版（オプション）

### 仕様

Trihedral Corner Reflector

型名	DsA004-T-044		DsA004-T-078		DsA004-T-104		DsA004-T-139		DsA004-T-185		DsA004-T-247		DsA004-T-330	
長さ a [m]	0.0439		0.078		0.104		0.139		0.185		0.247		0.33	
重さ [kg]	0.06		0.15		0.25		0.4		0.65		1.3		2.2	
[GHz]	[m <sup>2</sup> ]	[dBsm]												
7.25	0.009	-20.4	0.1	-10.4	0.3	-5.4	0.9	-0.4	2.9	4.6	9.1	9.6	29.0	14.6
8.75	0.013	-18.8	0.1	-8.8	0.4	-3.8	1.3	1.2	4.2	6.2	13.3	11.2	42.3	16.3
10.25	0.018	-17.4	0.2	-7.4	0.6	-2.4	1.8	2.6	5.7	7.6	18.2	12.6	58.0	17.6
16.00	0.044	-13.5	0.4	-3.6	1.4	1.4	4.4	6.5	14.0	11.4	44.3	16.5	141.3	21.5
18.00	0.056	-12.5	0.6	-2.5	1.8	2.5	5.6	7.5	17.7	12.5	56.1	17.5	178.8	22.5
24.15	0.101	-10.0	1.0	0.0	3.2	5.0	10.1	10.1	31.8	15.0	101.0	20.0	321.9	25.1
25.00	0.108	-9.7	1.1	0.3	3.4	5.3	10.9	10.4	34.1	15.3	108.3	20.3	345.0	25.4
26.00	0.117	-9.3	1.2	0.7	3.7	5.7	11.7	10.7	36.9	15.7	117.1	20.7	373.1	25.7
50.00	0.432	-3.6	4.3	6.3	13.6	11.3	43.4	16.4	136.3	21.3	433.1	26.4	1379.8	31.4
60.00	0.622	-2.1	6.2	7.9	19.6	12.9	62.5	18.0	196.3	22.9	623.6	27.9	1987.0	33.0
76.00	0.998	0.0	10.0	10.0	31.4	15.0	100.4	20.0	314.9	25.0	1000.6	30.0	3188.0	35.0
77.00	1.025	0.1	10.2	10.1	32.3	15.1	103.0	20.1	323.2	25.1	1027.1	30.1	3272.4	35.1
79.00	1.079	0.3	10.8	10.3	34.0	15.3	108.4	20.4	340.2	25.3	1081.1	30.3	3444.6	35.4
81.00	1.134	0.5	11.3	10.5	35.7	15.5	114.0	20.6	357.7	25.5	1136.6	30.6	3621.3	35.6
97.00	1.626	2.1	16.2	12.1	51.2	17.1	163.5	22.1	512.9	27.1	1629.9	32.1	5193.2	37.2



取付部説明図 a=0.078~0.139m例

## ■ オプション



POM製専用スタンド装着例（オプション）  
 注：DsA004-T-139まで装着可能



手持シャフト付（オプション）



標準品の外、お客様ご使用の周波数に最適なサイズを特注製作いたします。お問い合わせください。

より高周波測定用真鍮切削製金メッキ版。写真は、DsA004-T-044P, DsA004-T-033P, DsA004-T-025P  
 POM製専用スタンドは、オプション。

## 球型 DsA004-SPH シリーズ

### 特長

- レーダーシステムのリファレンスとして使用します
- 高い真球度 誤差  $\pm 0.5\text{mm}$
- アルミ材料（軽量）
- 球形なため角度に関係なく正確に反射します（無指向性）
- レーダー断面積が一定で周波数依存性はありません
- カメラの三脚に取り付け可能



### 仕様

型名	直径 (mm)	重さ (g)	レーダー断面積	
			m <sup>2</sup>	dBsm
DsA004-SPH-50	50	177	0.002	-27.07
DsA004-SPH-100	100	1,360	0.008	-21.05
DsA004-SPH-200	200	4,300	0.031	-15.03

# miRadar<sup>®</sup>8 オプションサービス

## GUI及び信号処理ソフトのカスタム設計サービス

- 特殊な信号処理、アプリケーションソフトウェアの開発を承ります。ご相談ください。

## ハードのカスタム設計サービス（アンテナ、外形等）

- 特殊なアンテナ、FPGA回路の変更、新たなアーキテクチャのハードウェアの開発を承ります。アンテナの素子数を4chから8ch,16chと増やしたモジュールも開発可能です。ご相談ください。

## E-mail テクニカルサポート（1カ月）(Bxxx-OP100)

- 評価キットを初めて使用される方は、テクニカルサポートを追加されることを推奨いたします。



注：製品の的外観、仕様などは、予告なしに変更される場合があります。製品を輸出するときは、仕向国、アプリケーション、および顧客を確認してください。それらのいずれかが客観的な要件に該当する場合、輸出証明書の申請を含む必要な手続きを行ってください。

## サクラテック株式会社

〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜3-2-6 VORT新横浜4階B号室

Tel: 045-548-9611 Fax: 045-548-9533

E-mail: info@sakuratech.jp

<https://sakuratech.jp>



## アライアンスパートナー

