

mi Radar®

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。

マイクロ波／ミリ波イメージングセンサーの開発及び販売

■ 経営理念

- これからの社会は、事故や災害を防いだり、軽減するセンサーが多く設置されクラウドに大容量のデータが集中するため、リアルタイム処理が難しくなっています。弊社では、この課題を解決するためセンサー側でエッジコンピューティングをおこない、だれでも、いつでもリアルタイムに結果を見ることができるヒューマンフレンドリーなセンサーを開発し社会貢献します。

代表取締役 酒井 文則

■ 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
 - 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
 - バイタルサインモニタ
 - 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



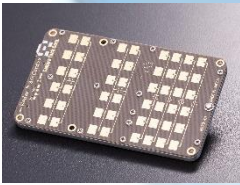
本社：神奈川県横浜市

■ 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・デバイセズ社(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を認証取得しました。
- 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。

miRadar® Family Roadmap

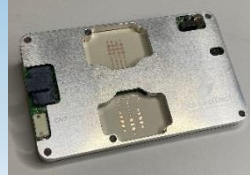
miRadar® 8 «Card»



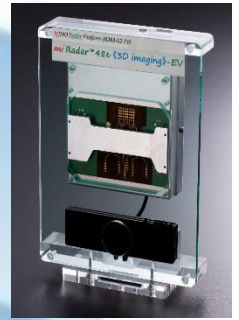
miRadar® 8 «IoT»



miRadar® 12e «Card»



miRadar® 48e EV



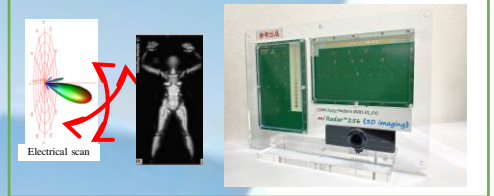
2020

miRadar® 128 «3D»



2019

miRadar® 256 «3D Imaging»



2018

miRadar® 8 «IMU»



miRadar® 8 «VSM»



Back monitoring system

miRadar® 8 «gRadar»

2017



miRadar® 8 «Panorama»



2016



24GHz MIMO Radar platform

miRadar® 8

miRadar® 8 EV2

miRadars® 8 <<IoT>>

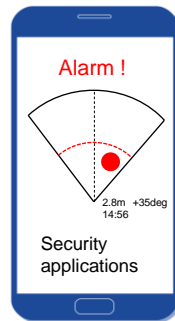
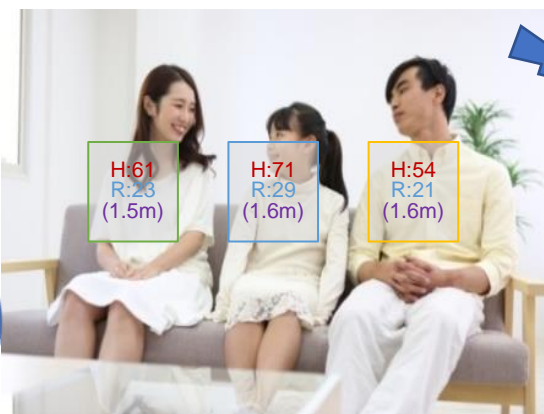
24GHz z MIMO レーダーIoTセンサー

■ 特徴

- miRadars®8と小型PCを一体化した24GHzレーダーセンサーシステムです。
- 複数のCPUコアを使った並列処理により高度な信号処理を実現しています。
- IoTクラウドシステムとの接続が可能です。
- スマートフォンにアプリをインストールすれば離れた場所からのアクセスが可能です。

■ 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）
- 健康予防等
乳幼児突然死症候群(SIDS)の予防、
睡眠時無呼吸症候群(SAS)の予防。



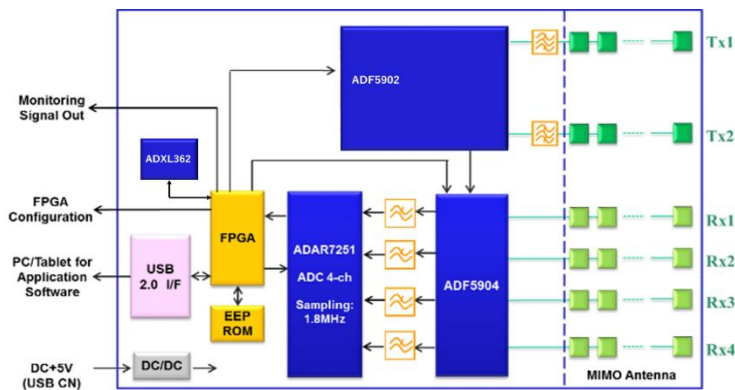
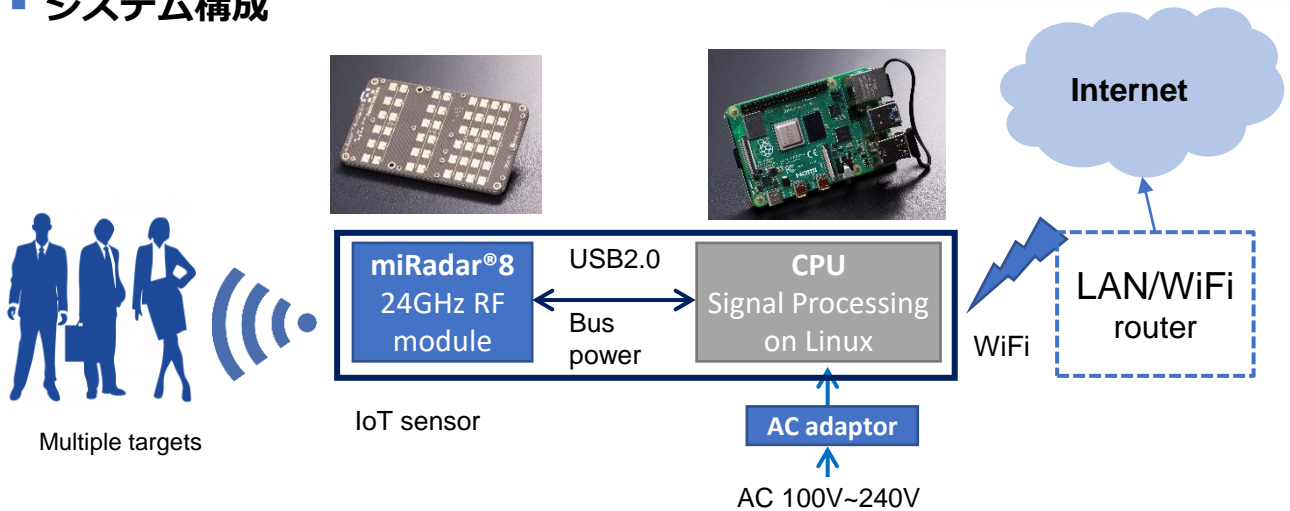
■ 主要性能

- 周波数：24GHz
- 認証：ARIB-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 ±45°
- 分解能：距離 0.8m & 方位角 13°
- サイズ (mm)：125 x 125 x 45
- 信号処理：内蔵PC
- 電源：DC+5V, <3.0A (ACアダプタ付属)

■ ホストインタフェース

- TCP/IP
- 有線LAN/WiFi
- 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）
- スマートフォン表示フォーマット（極座標プロット、数値表示）
- クラウドインターフェース用SDKリリース予定

■ システム構成



■ 型名

モデル	内容	備考
B279-01	miRadar8<<Card>>	
B278-02	バイタルサインモニター	
B278-03	レーダーセンサー	
B278-04	バイタルサインモニター & カメラ	
B279-SW007	VSM評価ソフト<<Card>>	
B279-SW009	VSM SDK (Matlab toolbox) <<Card>>	
B279-SW010R	VSM SDK for Raspberry Pi4	
B279-SW010L	VSM IoT SDK	Linux
B279-SW011L	RR Interval Analyzer SDK	Linux, x86
B279-SW011W	RR Interval Analyzer SDK	Windows
B279-SW012	Standard IoT SDK	Linux
DsM-008	壁掛け用ブラケット (B278専用)	
DsU-010	ACアダプタ	DC+5V

注：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。

miRadar[®] 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[®]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。



■ 概要



- 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®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



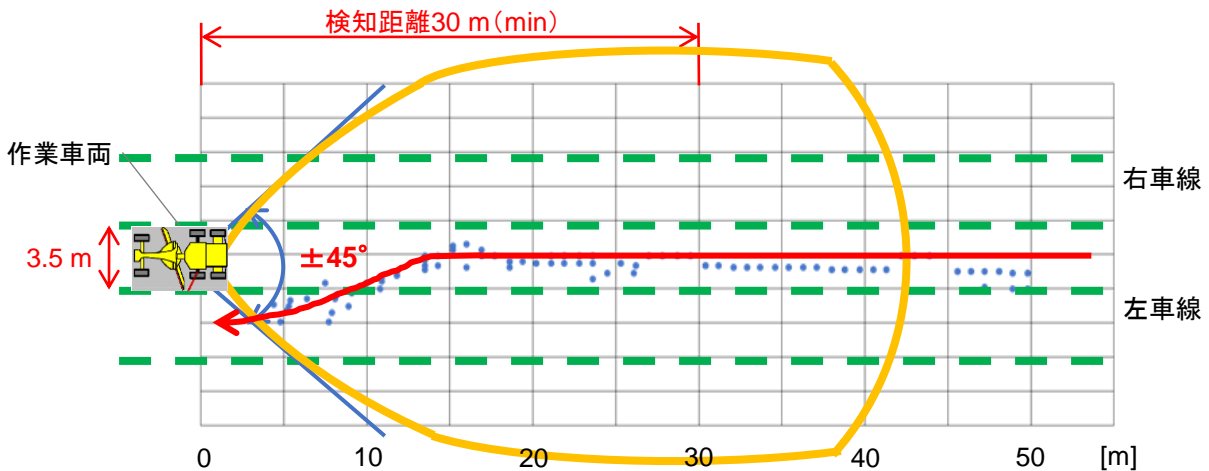
- 2.信号処理装置：DsB229P
 - キャビン内に設置されます。
 - W 228mm x D 180mm x H 50mm



- 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。

miRadar®8-EV2 評価キット

miRadar®8-EV2 評価キット

■ 概要

- miRadar®8 -EV2 評価キットは、miRadar®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。

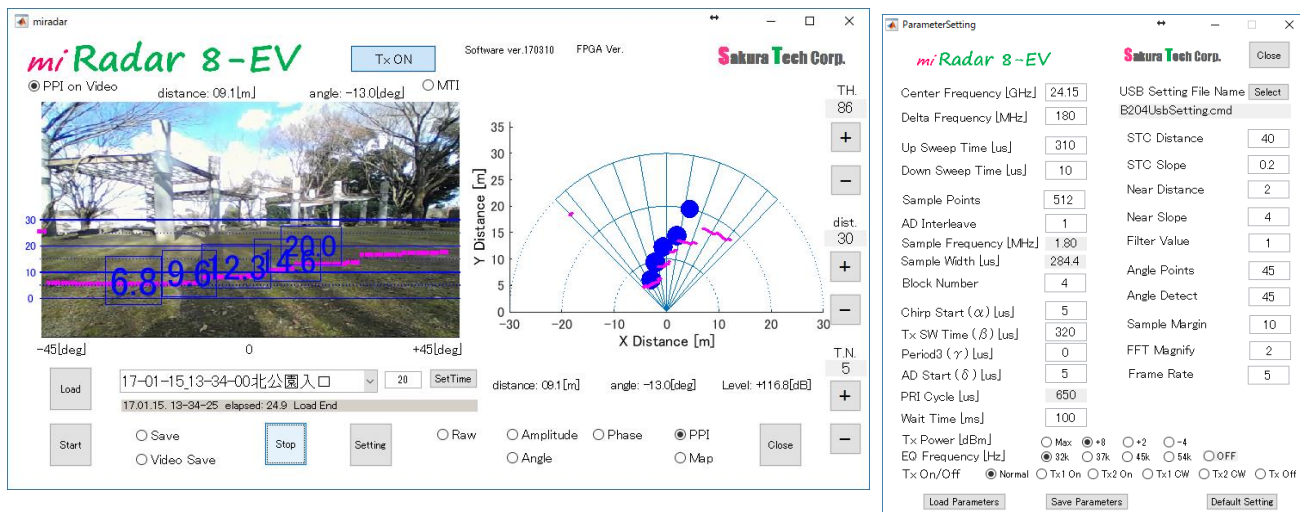


- レーダー動作を詳しく検証される方、または、初めてレーダーを使われる方が対象です。付属CDからお手持ちのWindows PCに評価ソフトウェア (Standard Version) をインストールして頂くことで、動作確認ができます。画像およびレーダー検出信号を同時に記録再生ができます。
- 高速のPCで信号処理することにより、目標の検出サイクルを短くすることができます。

付属品：説明書・USBケーブル

■ 評価ソフトウェア(Standard Version)

- 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。

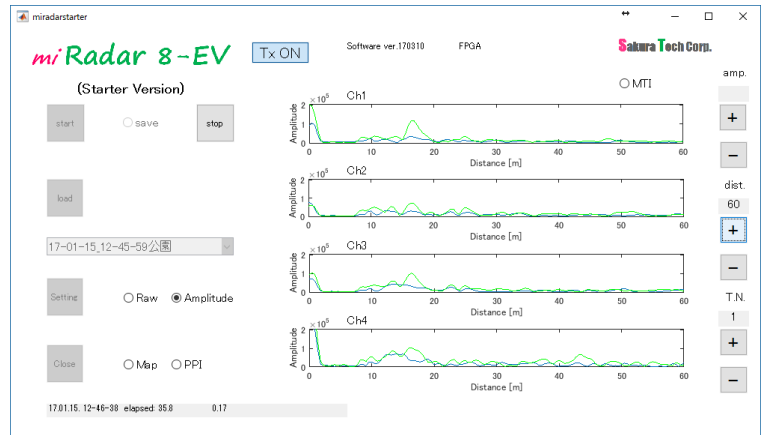


- ソフトウェアのメニューに設定画面があり、各種レーダー動作設定のパラメータを変更することができます。また、モジュールで使用されているチップセットはレジスタ設定で、より詳細なパラメータ設定ができるようになっており、レジスタ設定はテキストファイルになっていますので、自由に編集することが可能になっています。
- 処理結果はファイルに出力し、他のソフトウェアとインターフェースする仕組みを用意しています。これによりレーダー検知結果を後処理するソフトウェアを作ることが可能になっています。

■ 評価ソフトウェア(Starter Version)

お手持ちのWindows PCに、簡易ソフトウェア (Starter Version) をインストールすることで、レーダーの基本動作を確認できます。

カメラ画像の表示はできません。



■ 型名

モデル	内容	備考
B204-01-EV2	miRadar 8-EV2評価キット (評価ソフト含む)	
B204-SW001	簡易ソフトウェア(Starter Version)	キットに含まれる
B204-SW002	評価ソフト(Standard Version)	キットに含まれる
B204-SW004	評価ソフトウェア (Professional Version)	
B204-SW005	Matlab SDKソフトウェア(Professional Version)	
B204-SW006	Matlab SDKソフトウェア(Pro1 Version)	
B204-OP001-01	C++USBインタフェースSDK [Windows]	
B204-OP001-02	C++USBインタフェースSDK [Linux]	
B204-OP004	2CWソフト	
B204-OP005	トライアングルソフト	
B204-OP100	E-mailテクニカルサポート (1 カ月)	

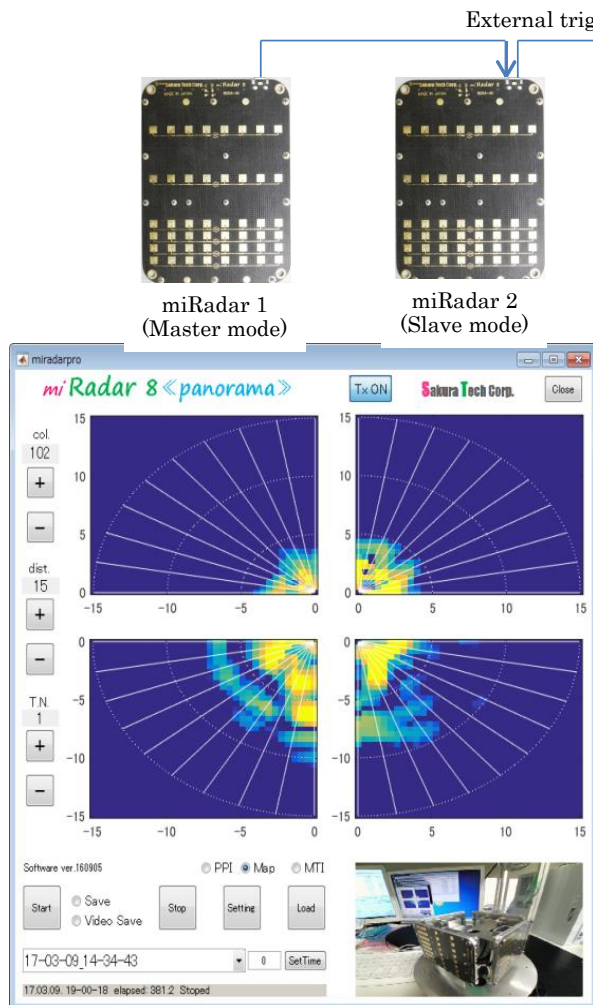
miRadar[®] 8-EV2 評価キット SDK・オプションソフトウェア

評価ソフトウェア (Professional Version) (B204-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様に時間をずらして出力するように、協調動作制御することができます。



- 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できます。miRadar1は外部トリガー信号入力がありませんので、マスターモードに設定します。miRadar2,3,4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、弊社に御用命下さい。



- 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になっています。

注1) USBハブを介してmiRadarモジュールを接続する場合は、4ポートあたり3 A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等の処理能力が高くコア数の多いPCが必要になります。

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になります。

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

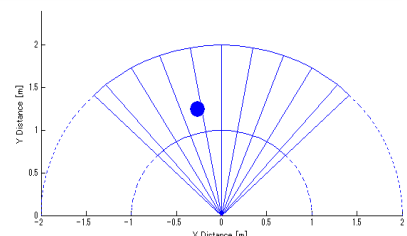
- 複数台レーダー信号処理結果を利用して、システムソフトウェアのプロトタイプを開発することができます。
- このSDKは、上記Professional版評価ソフトウェアの、Matlab p-コード及び、m-コード混載でのリリースとなります。信号処理コア部等はp-コード、インタフェース部分等はm-コードとなっており、システムソフトウェアコードを追加していくことで、短期間にプロトタイプを開発することが可能です。

Matlab SDKソフトウェア (Pro1 Version) (B204-SW006)

- 複数台対応ソフトウェアProfessional Versionの、1台分処理に限定したソフトウェアです。評価ソフトウェアの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できます。
- Matlabのp-コード及び、m-コード混載でのリリースとなります。信号処理コア部等は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。

2CWソフト (B204-OP004)

- 距離方向に近接する物体を、高精度に分離認識するアルゴリズムを実現するソフトウェアです。



トライアングルソフト (B204-OP005)

- 距離方向に高速移動する物体の、速度を算出するアルゴリズムを実現するソフトウェアです。

注) 上記Matlab SDKソフトウェアは、Image Acquisition Toolbox, Image Processing Toolbox が必要です。Matlabのバージョンは、R2015b (32bit)、R2016a (64bit) で動作確認しています。

バイタルサインモニタ (VSM) 開発プラットフォーム

■ 概要

- 心拍数と呼吸数用の24 GHzバイタルサインセンサー
- 24 GHzレーダーセンサーモジュール miRadar[®]8で動作するセンサーアルゴリズムは、アナログデバイスのチップセットを使用しています。
- 距離センサーとバイタルセンサーは、ソフトウェアで構成できます。
- 高度な信号処理設計のためにIoTクラウドシステムとの接続が可能



Radar sensor module



System development kit

■ レーダーVSMの機能

- 非接触センシング
- 衣服等を介したセンシング
- 複数の物体を感知
- 前面または背面からの感知
- プライバシー保護のため画像なし
- 年中無休の監視
- バイタルサインモニタリングによる移動体の追跡
- センサーとクラウドを接続する最初の商用製品

■ 高度なアルゴリズム

- データをIoTクラウドにアップロードできます
- ビッグデータとして、データ分析や機械学習ツールなどの最新のテクノロジーと連携可能なセンサーデータ。



-45[deg.]

0

+45[deg.]

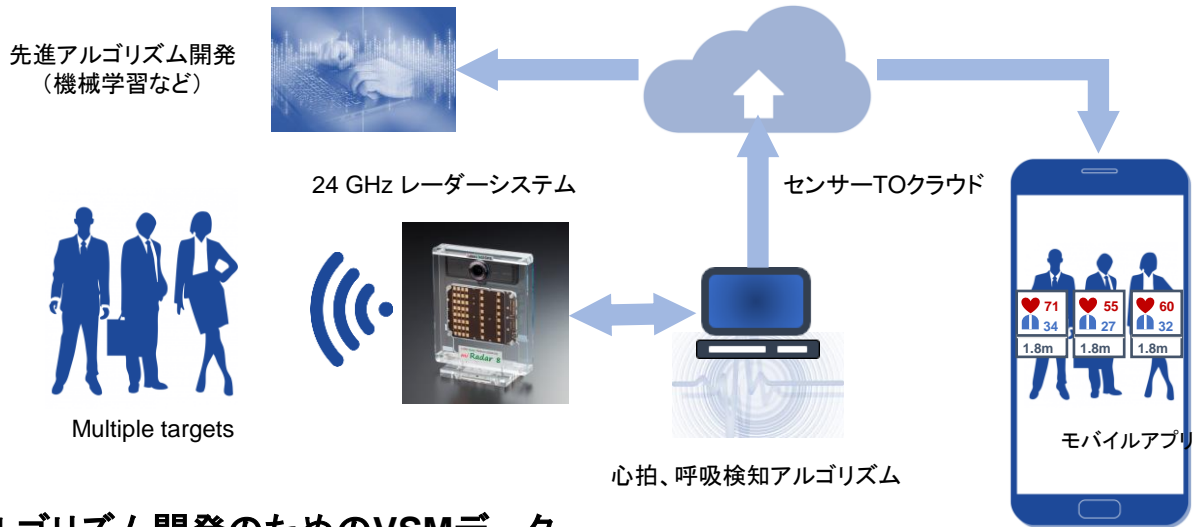
GUI image

■ 用途

- 機械学習テクノロジーを備えた高度なアルゴリズム開発プラットフォーム
- 介護サービス-例。 24時間年中無休の監視、移動体の追跡、毛布と衣服を通した検知、乳幼児突然死症候群 (SIDS) の予防、睡眠時無呼吸症候群 (SAS) の予防

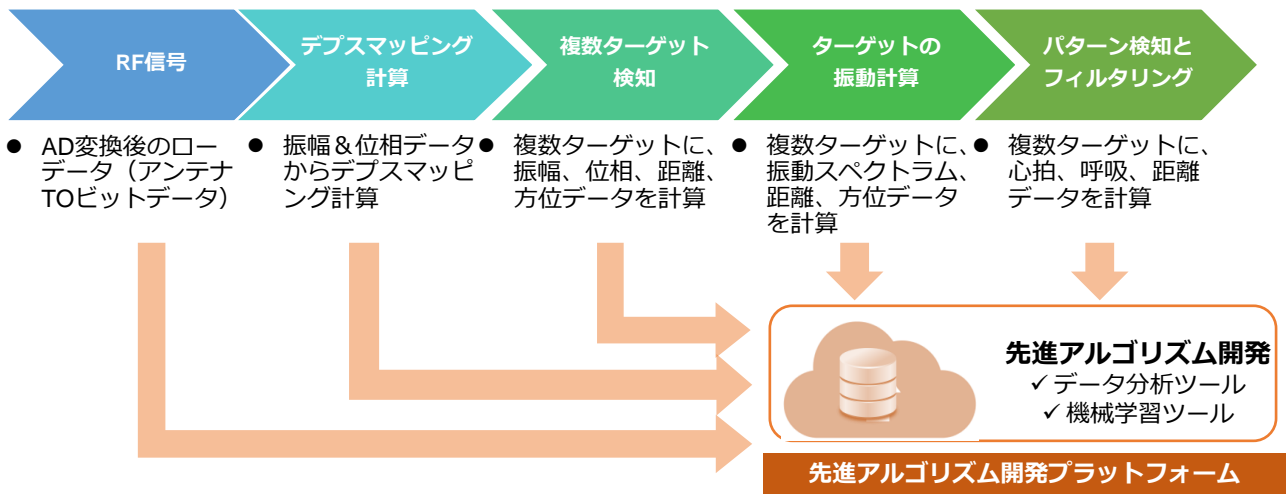


システム概要



アルゴリズム開発のためのVSMデータ

アナログデバイス社とサクラテックによる基本アルゴリズム



■ 型名

モデル	内容	備考
B204-01-VSM	B204 VSM開発プラットフォーム	
B204-SW007	VSM評価ソフト	
B204-SW009	VSM SDK (Matlab toolbox)	

mi Radar[®] 128 «3D»

24GHz MIMO 3Dレーダープラットフォーム

■ 概要

- miRadar[®]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[®]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

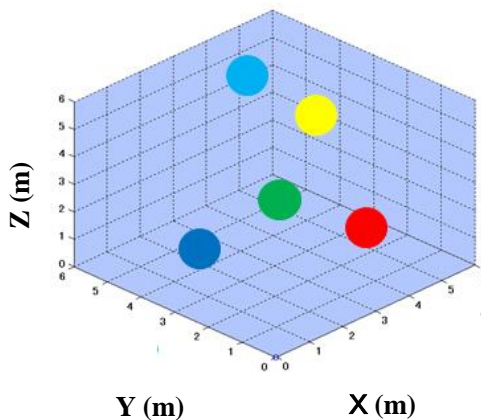
Webカメラ画像にレーダーデータを重ねて表示



■ 仕様

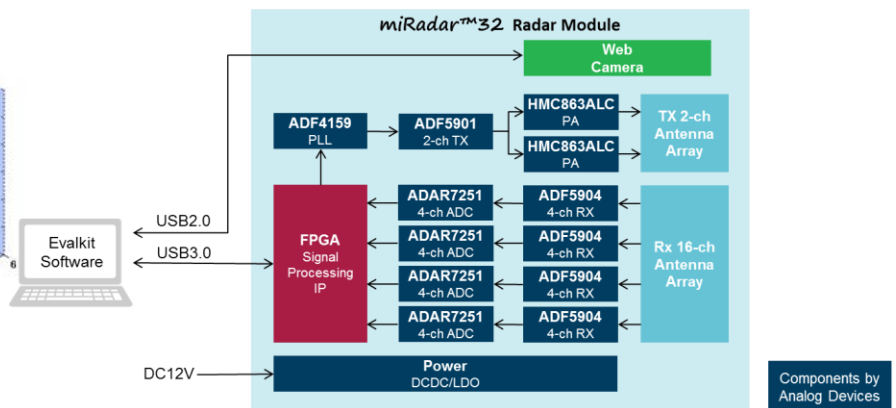
レーダー方式：	MIMO FMCW 24GHz (ARIB-STD-T73)
アンテナ：	8Tx、16Rx
電子走査範囲：	Az (水平方向) ±45°、El (垂直方向) ±45°
ビーム幅：	Az (水平方向) 10°、El (垂直方向) 10°
スキャン速度：	0.1s (最速時)、Intel製CORE i7相当のMPU使用時
検出範囲：	60m (最大)、車等の検知時 5m (最大)、バイタル検知時
出力パワー：	1/7/13dBm (3段階)
モジュールサイズ：	横117mm×縦105mm×厚35mm (MIMOパッチアンテナ、FPGAボード含む)
インタフェース：	USB Type-C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



注)ピークポイントを表示

評価キット構成： miRadar®128《3D》EV



注) 製品の概観・仕様などは、改良のため予告なしに変更することがあります。
 本製品を輸出する際は、仕向国及び用途・需要者を確認頂き、客観要件に該当する場合は、輸出許可申請等必要な手続きをお取り下さい。

mi Radar[®] 48e-EV

79GHz MIMO レーダープラットフォーム

■ 特徴

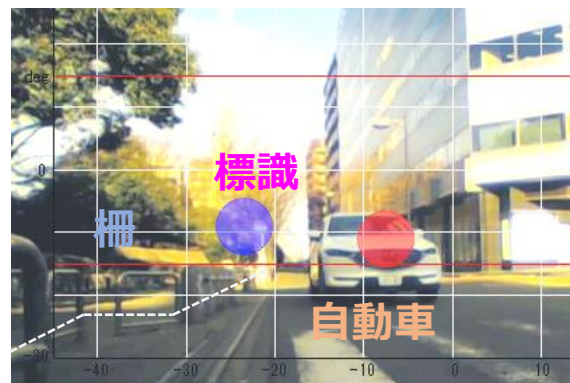
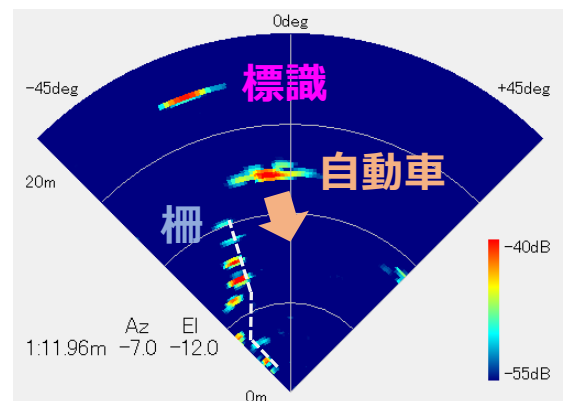
- miRadar[®]48eは、物体の距離、方位(水平・垂直)、速度の検出が可能な79GHzレーダーモジュールです。
- MIMO方式により48エレメントのバーチャルアレイを実現し、高精度な3D検出が可能です。
- 4GHzの広帯域幅により、距離分解能に優れています。
- USB3.0で高速に受信データをホストPCで取得することができ、フィールドで迅速かつ容易に試験を行うことが可能です。

■ 利用シーン

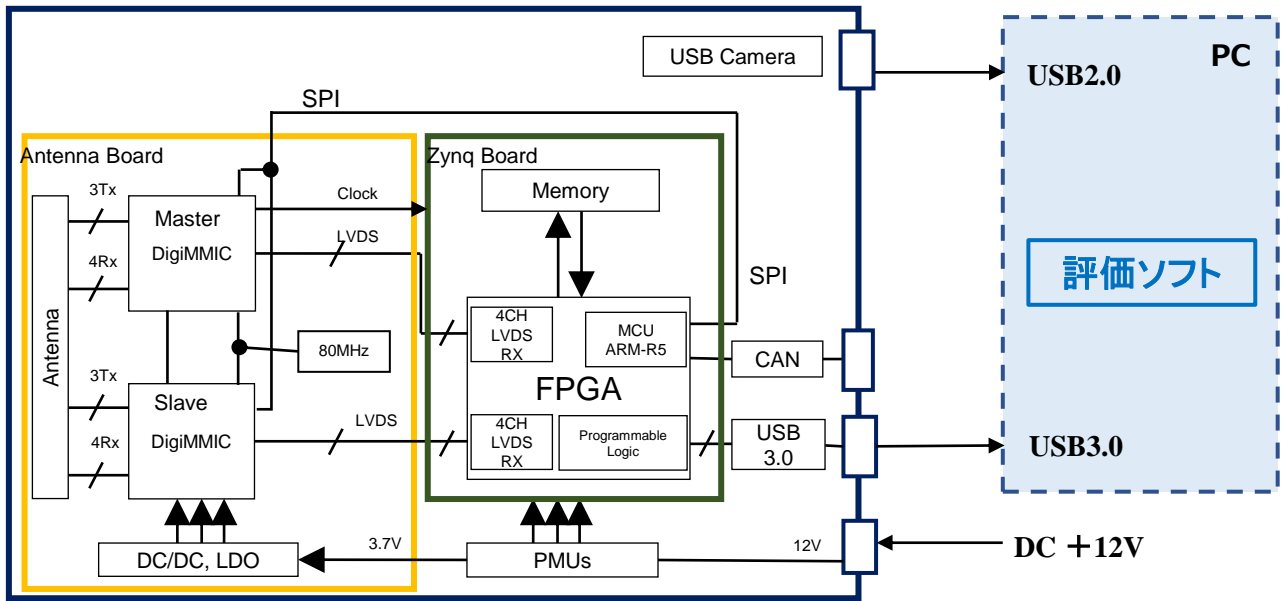
- 障害物監視システム(ドローン、AGV等)
 - 交通監視システム
 - 重機、建機への接近検知アラーム
 - サービスロボットレーダー
 - バイタルサイン検出レーダー
 - 人の動線監視
- など

■ 主要性能

- 周波数：79GHz
- レーダー方式：MIMO FMCW 79GHz (ARIB-STD-T111 Japan)
- 送信出力：10 dBm
- アンテナ数：送信6ch, 受信8ch
- 視野角：仰角 $\pm 10^\circ$ & 方位角 $\pm 45^\circ$
- 分解能：距離 0.1m & 方位角 $3^\circ/6^\circ$
- サイズ (mm)：150 x 205 x 60
- インタフェース：USB Type-C (レーダー用)
USB 2.0 (カメラ用)
- 電源：DC+12V, 消費電力15w(平均)

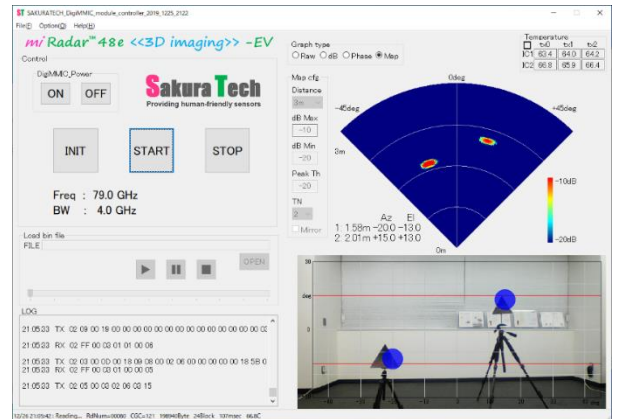


■ 評価キット構成



■ 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

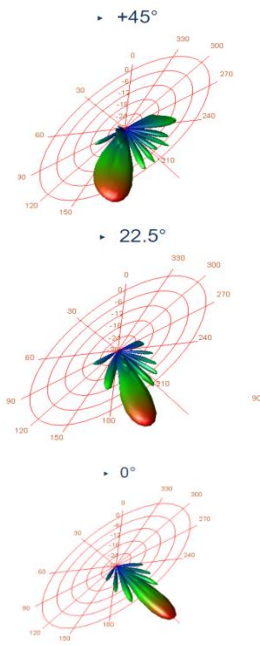
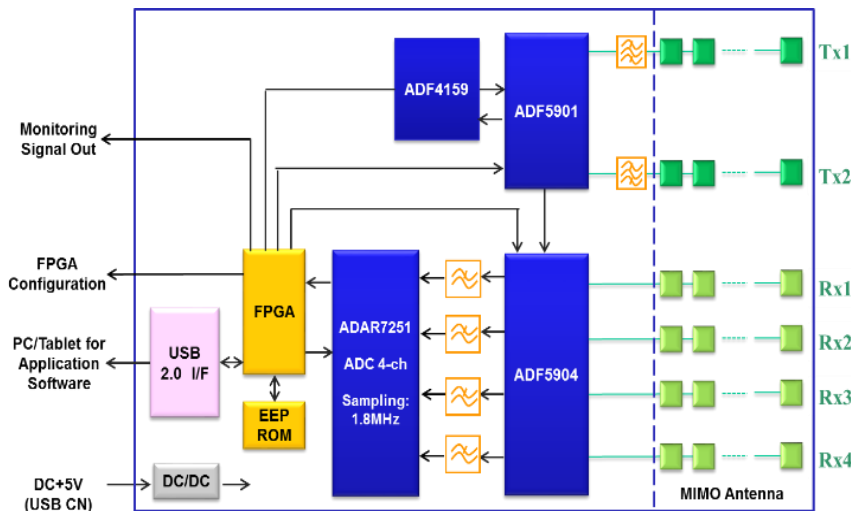
■ 型名

モデル	内容	備考
B283-01	アンテナパターン sk1	
B283-02	アンテナパターン sk2	

注：製品の外観、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。

24GHz MIMOレーダーモジュール

miRadar® 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® 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。下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。Matlabによる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。

H偏波モジュール (標準)

H偏波モジュール (カスタム)

V偏波モジュール (カスタム)

miRadar®8 (B204-01)

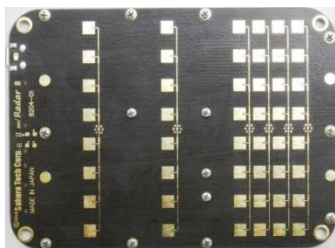
miRadar®8 (B204-06C01)

miRadar®8 (B204-03C01)

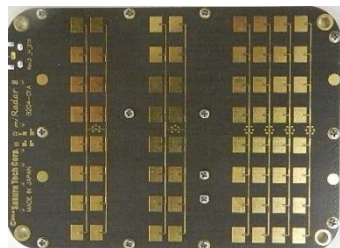
付属品：説明書 USBケーブル

付属品：説明書 USBケーブル

付属品：説明書 USBケーブル

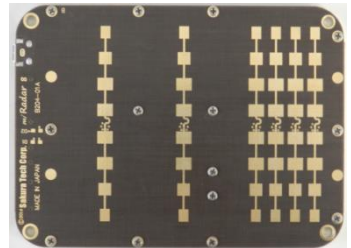


Tx 2ch Rx 4ch



Tx 2ch Rx 4ch

左記標準モジュールのTxアンテナの指向性を高めたカスタムモジュールです。



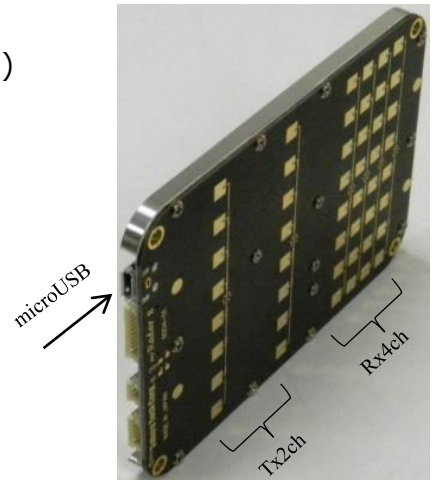
Tx 2ch Rx 4ch

左記標準モジュールのアンテナ偏波面を90°回転させてV偏波としたカスタムモジュールです。

モジュールのみ購入され、オプションのインタフェースライブラリーを用いてソフトウェアを自作される方、または、追加でモジュールのみの購入をされる方が対象です。

■ 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 ±45°
- スキャン速度 0.1s (max), @Microsoft Surface3
- 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 104mm(W)×76mm(H)×6mm(D),
 (MIMOアンテナ含む)
- インタフェース USB2.0、マイクロ Bコネクタ
- 供給電源 DC+5V, 1.5A (max)、
 USB コネクタより給電
- 動作温度範囲 -20 to 60 °C



■ 型名

モデル	内容	備考
B204-01	miRadar8 H偏波モジュール (標準)	
B204-06C01	miRadar8 H偏波モジュール (カスタム)	
B204-03C01	miRadar8 V偏波モジュール (カスタム)	
B204-04C01	アンテナ無し	
B204-07C01	miRadar8 V偏波モジュール (カスタム・送信2列)	

mi Radar[®] 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) (B204-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。

リフレクタ

三角錐型コーナーリフレクタ

- マイクロ波/ミリ波の電波を正確に反射します。
- カメラ用三脚に固定できます。
- ステンレス製なので錆びません。

DsA-004-T-078	0dBsm@24GHz
DsA-004-T-104	5dBsm@24GHz
DsA-004-T-139	10dBsm@24GHz
DsA-004-T-185	15dBsm@24GHz
DsA-004-T-247	20dBsm@24GHz
DsA-004-T-330	25dBsm@24GHz

T-139



球型リフレクタ

- 球形なのでマイクロ波 ミリ波の電波を角度に関係なく正確に反射します。
- 周波数に関係なく、レーダー断面積は一定です。カメラ用三脚に固定できます。切削アルミ製なので歪みが少ないです。

DsA-004-SPH-100	-21.05dBsm	1.3kg
DsA-004-SPH-200	-15.05dBsm	4.3kg ※中空タイプ

SPH-100



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

