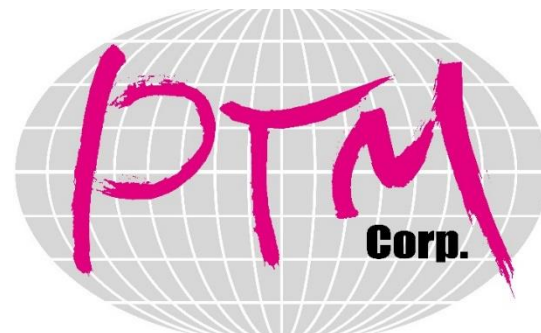


マイクロ波・ミリ波を使用したレーダー 多様なアプリケーションに対するデザインコンセプト



Define & Design support

目次

◆ 高精度な距離測定を可能にするレーダ評価キット BGT24 Demokit V2.0

定在波レーダの特長

定在波レーダの信号処理

従来の課題

課題解決へのアプローチ

◆ PSR4005・InnoSenT IVS-4005搭載モデル

◆ IVQ-3004 評価プラットフォーム

◆ 定在波レーダの 2次元イメージング化（計画中）

◆ SMR Series

◆ 会社案内

CONFIDENTIAL

定在波レーダの特長

至近距離 0m 検知

※ 世界初 不感地帯 デッドゾーンの無いレーダ

マルチターゲット・動体測距対応

※ アプリケーションの広範な応用力(高速掃引)

高精度な絶対距離検出能力

※ 単目標においては cmオーダーの結果出力

高い微小変位分解能 (10um)

※ 超高精度な計測能力(位相計測)

シンプルな構成による低コスト化

※ 多様な応用化への可能性

災害

>>

- » [河川海面水位モニター](#)
- » [地形変動モニター](#)
- » [建造物変形モニター](#)
- » [生存者探索](#)

交通

>>

- » [障害物検知](#)
- » [自動車衝突防止](#)

安全・セキュリティ

>>

- » [高齢者見守り](#)
- » [侵入者検知](#)
- » [自動ドア](#)

環境・省エネ

>>

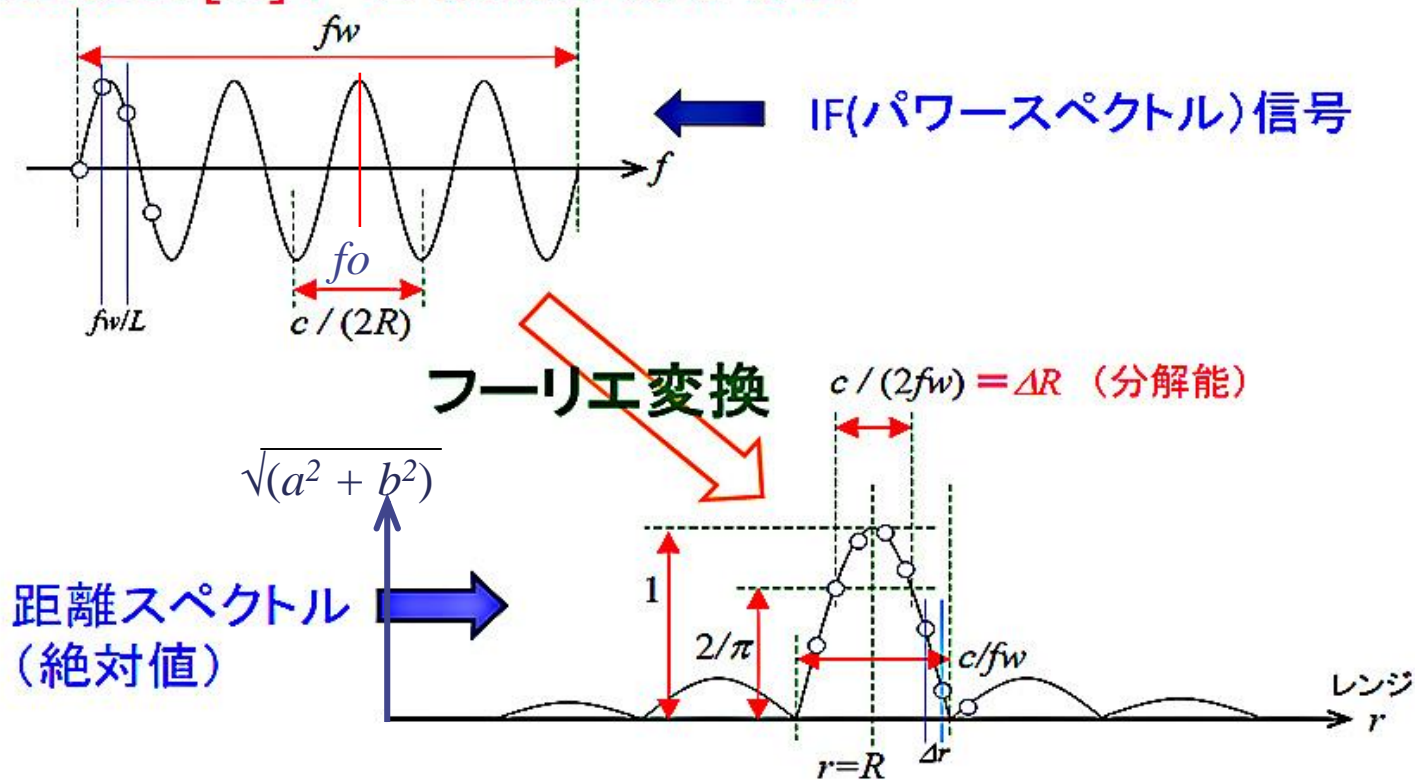
- » [自動照明](#)
- » [自動水洗](#)

国内電波法（特定小電力 24GHz）において許容帯域幅が200MHzに拡張され、画期的に距離分解能が向上。屋内用途などのマルチパス環境下での用途の可能性が拡大。

CONFIDENTIAL

定在波レーダの信号処理

距離 R [m] に目標物がある場合



定在波レーダは市場流通品のFMCW対応のフロントエンドを
定在波レーダに活用する事が出来る

CONFIDENTIAL

◆ 高精度な距離計測に求められる要件

- 帯域幅の拡大
 - ・ 電波法による規制があり限界がある。（OBW=200MHz）
 - ・ PLLなどによる精密な周波数制御により最大値を追究する。
- 正確なDCオフセットの除去
- 良好なI/Q ch間の位相バランス（位相角、振幅）
- マルチパスの影響の排除

◆ 従来の実用レベルの製品は主に従来型のFMCWを想定したフロントエンドモジュールの搭載が主流であったため、定在波レーダの特長を引き出しきれていなかった。

例) IQ バランス、振幅偏差、温度ドリフト など

CONFIDENTIAL

課題解決へのアプローチ

- ◆ インフィニオン テクノロジーズ ジャパン 株式会社との共同開発によるICソリューション

BGT24MTR11 の採用

ワンチップ化された Radar IC のため、
ディスクリートソリューションに比べ
それぞれの諸元において飛躍的に性能
が向上している。

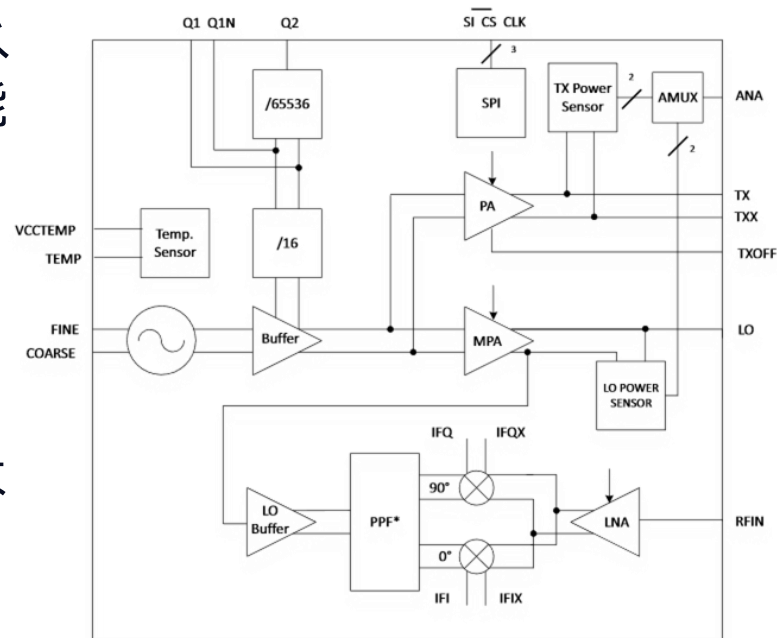
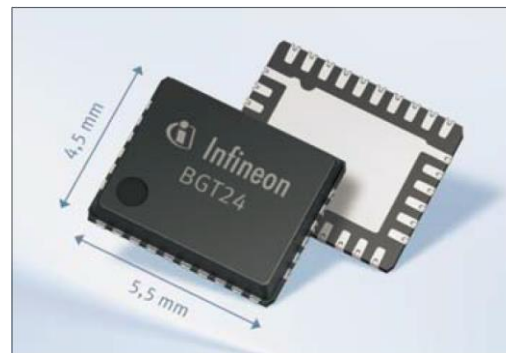
個体差の圧倒的な軽減

- ◆ PLL ICの採用

高精細な周波数制御、デジタル化により
実装・検査工数を大幅に削減。

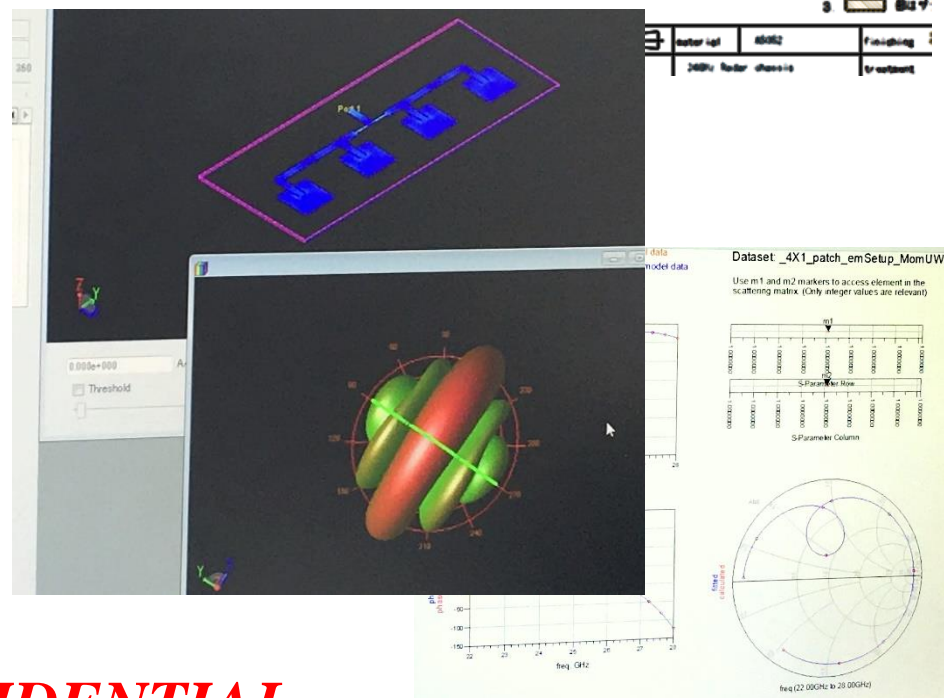
個体差の圧倒的な軽減

Infinion BGT24MTR11



CONFIDENTIAL

-



CONFIDENTIAL

高精度な距離測定を可能にするレーダ評価キット

◆ BGT24 Demokit V2.0

パラメータ	仕様
周波数	24.05 ~ 24.25 GHz ¹⁾
変調帯域幅	180 MHz (max) ¹⁾
出力電力	+25 dBm (typ) EIRP ¹⁾
アンテナタイプ	Tx : 4x4 Patch Rx : 4x4 Patch
アンテナ半値角	Azimuth : 20 deg (typ) Elevation : 20 deg (typ)
測定距離範囲	0.1m ~ 25m (typ) ²⁾
距離測定精度	+/- 5cm (typ)
測定インターバル	10msec (Stand alone mode) 50msec (GUI mode)
モジュールサイズ	W110 x D55 x H28 [mm]
インターフェイス	mini USB

1): 技術基準適合証明取得済み (Telec)
2): RCS 30dBsm



主な特長

- › 24GHz トランシーバ IC、BGT24MTR11 を採用
- › 24GHz VCO/ 送信 / 受信回路をワンチップ化
- › 信号処理部に独自の高精度測距アルゴリズムを採用

主な利点

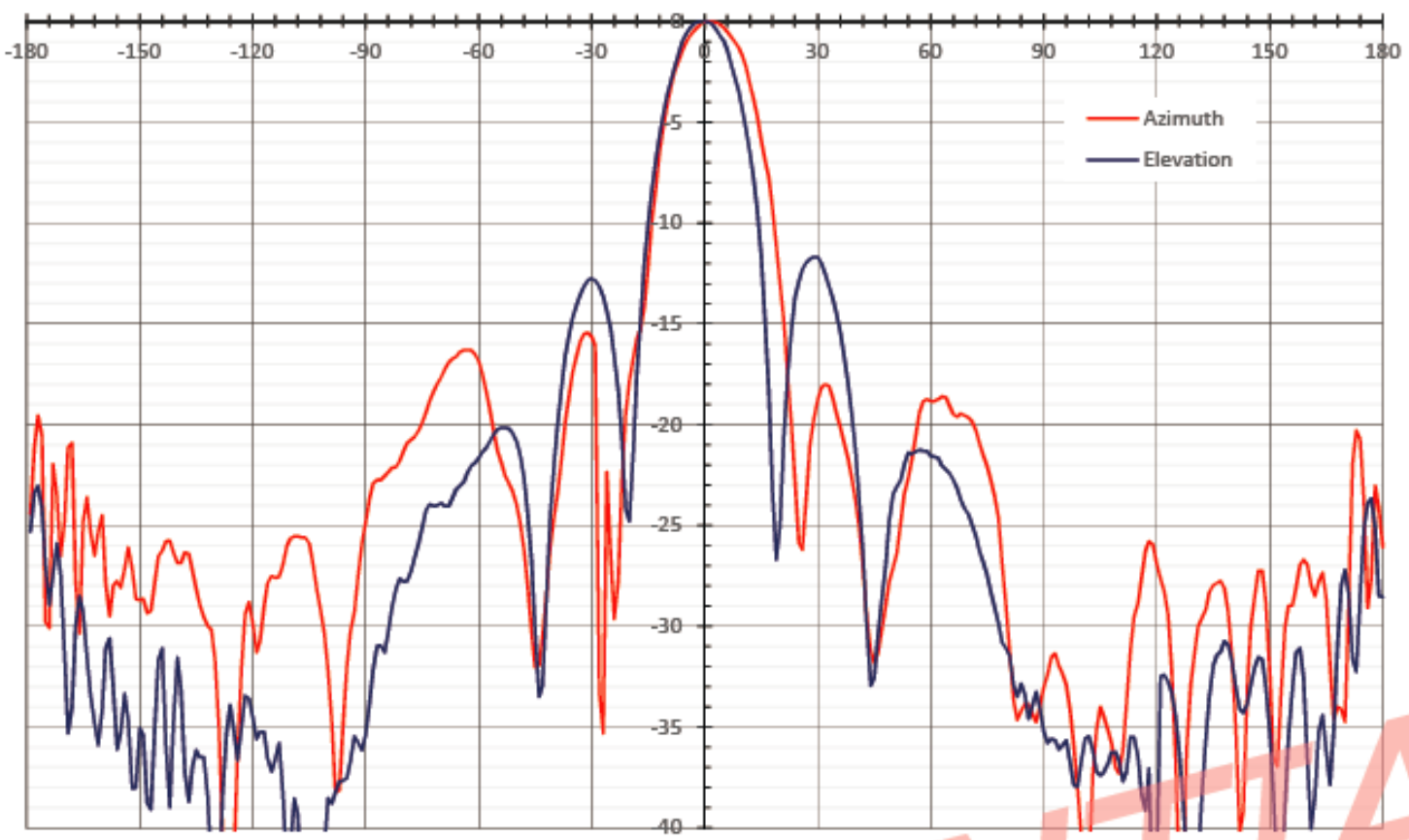
- › Radar センサの利点を活かし、様々な環境下で安定した測距を実現
- › 従来の 24GHz Radar 性能を超えた高精度 (± 5cm)、近距離 (10cm まで) 測距を実現
- › 国内電波法に準拠 (技術基準適合証明を取得済み)

インフィニオン テクノロジーズ ジャパン 株式会社
BGT24 Demokit V2.0製品概要

CONFIDENTIAL

高精度な距離測定を可能にするレーダ評価キット

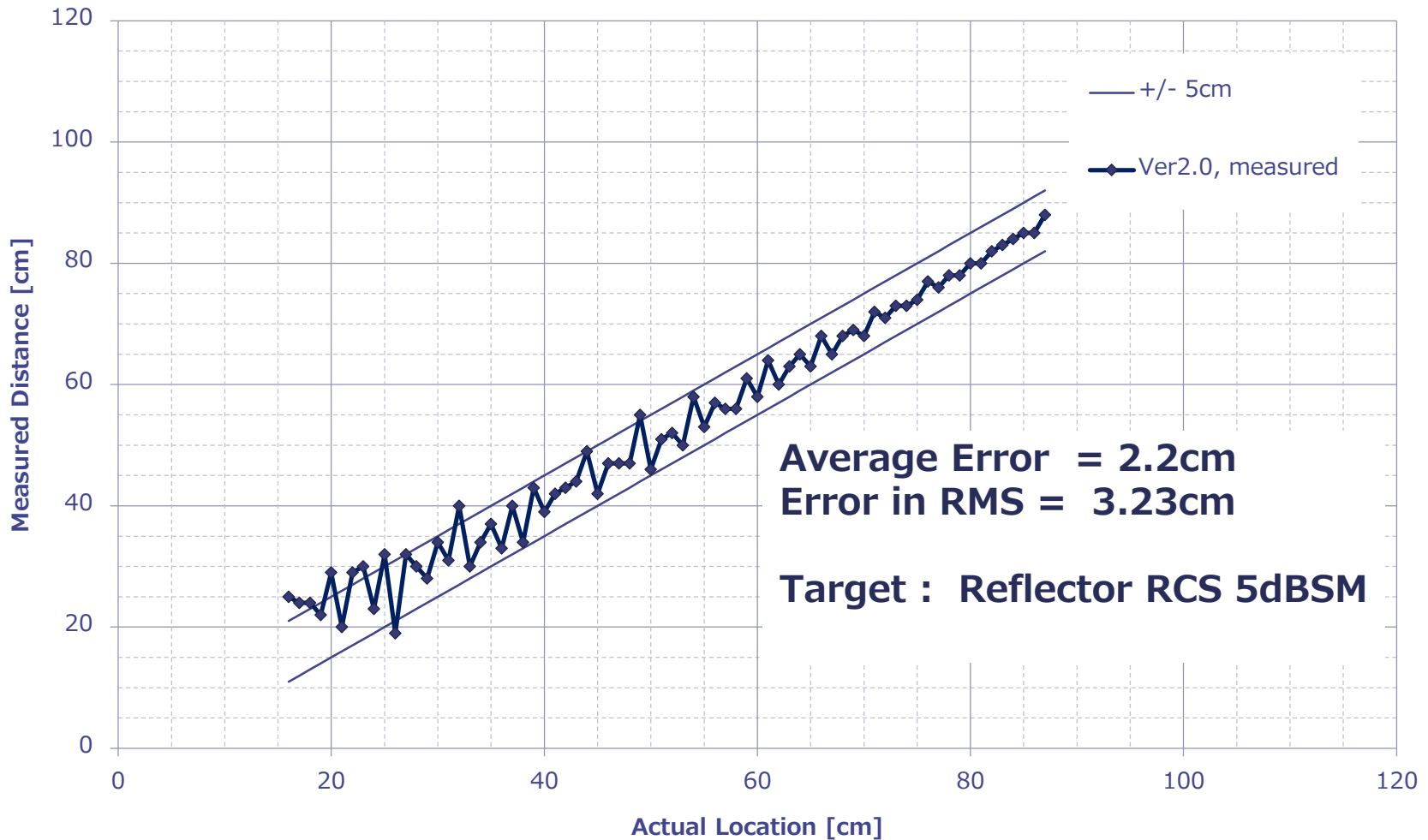
◆ BGT24 Demokit V2.0



3dB BeamWidth	Azimuth	19 °
	Elevation	17 °
Transmit Peak Power		22.05 dBm eirp

高精度な距離測定を可能にするレーダ評価キット

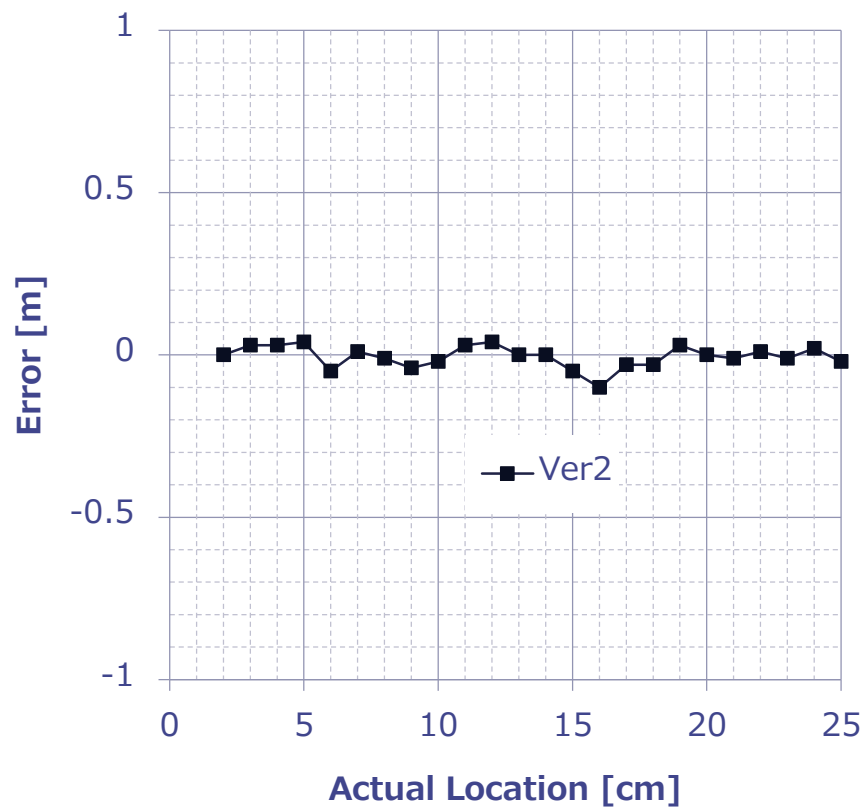
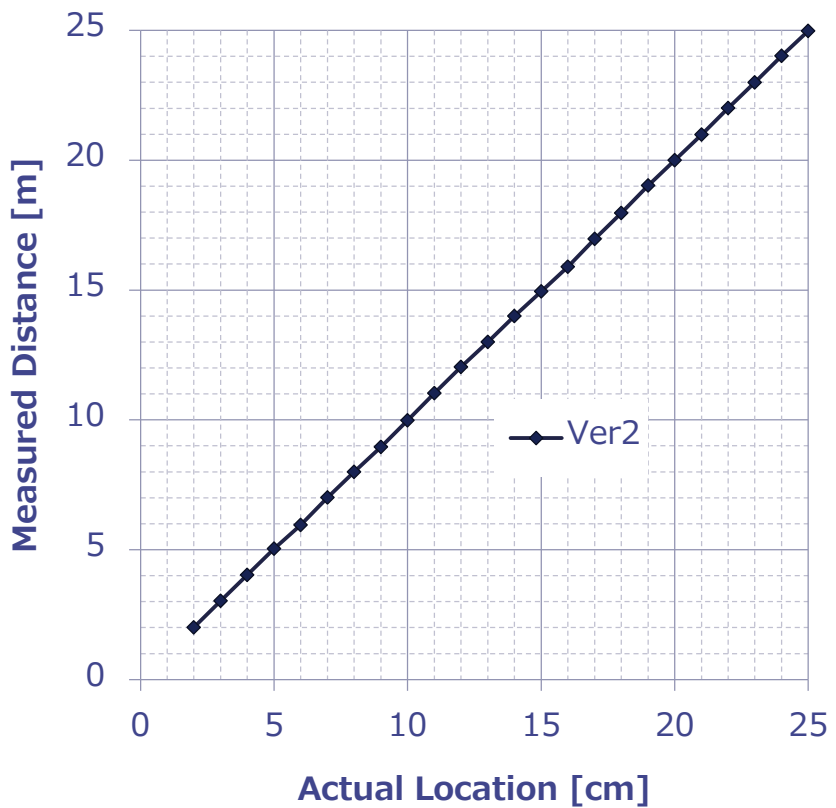
◆ 0.15 ~ 0.85m 真値 vs.計測値 (RCS 5dBSM)



CONFIDENTIAL

高精度な距離測定を可能にするレーダ評価キット

◆ 2 ～ 25m 真値 vs.計測値 (RCS 30dBSM)

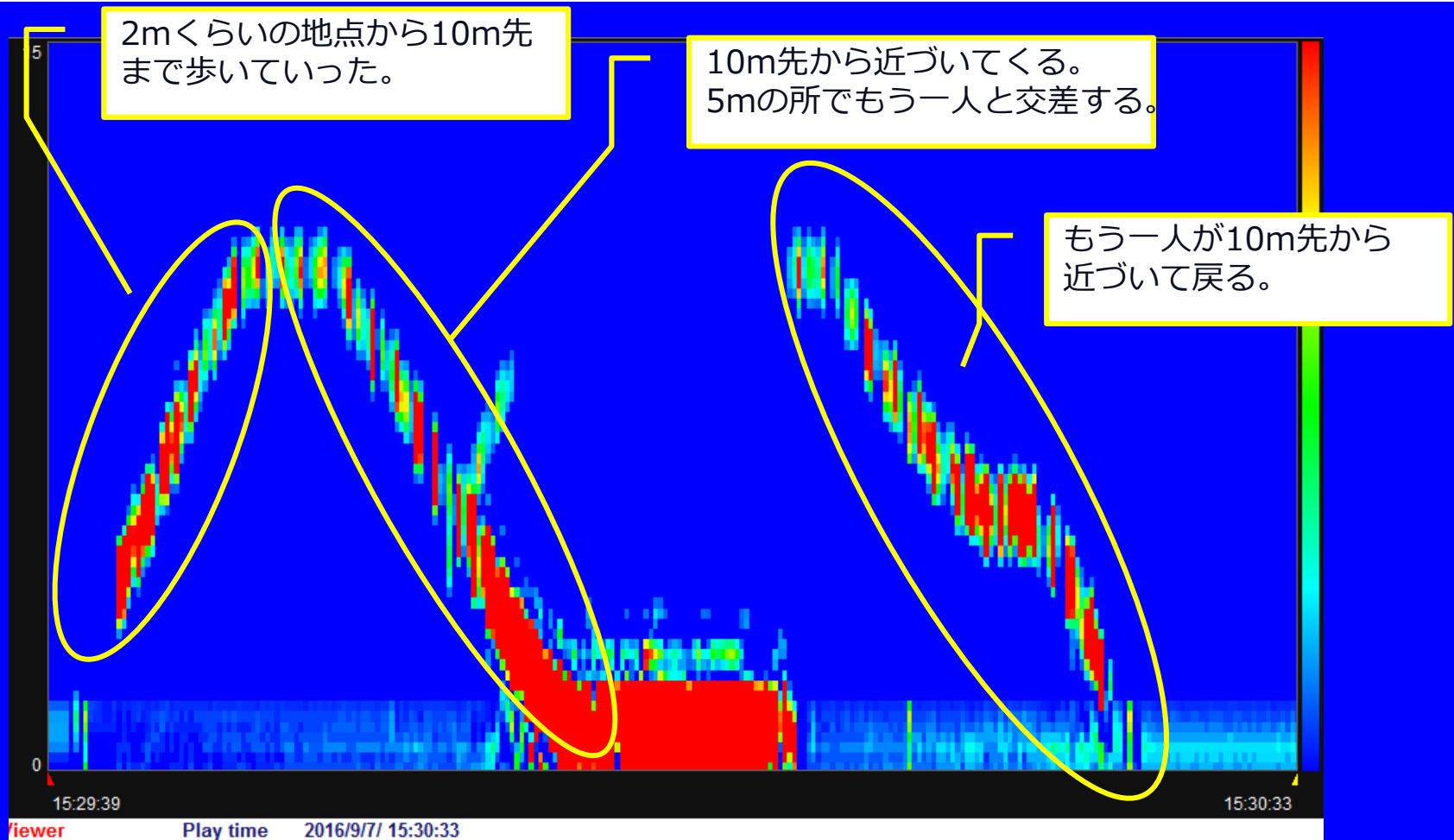


RMS = 34mm
Average = -5mm

CONFIDENTIAL

高精度な距離測定を可能にするレーダ評価キット

◆ 動体（人） 0 ～ 10m の往復



CONFIDENTIAL

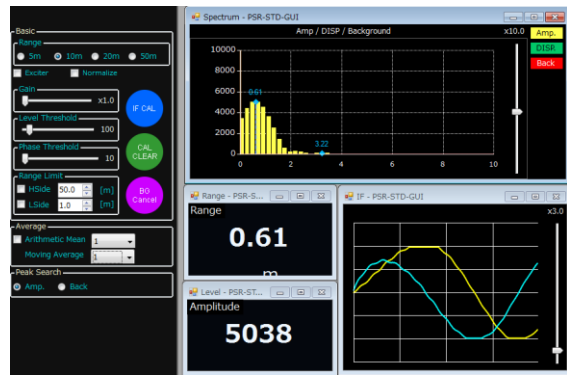
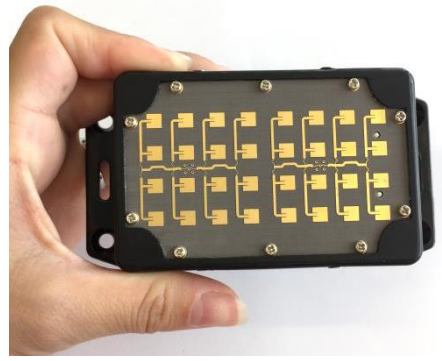
高精度な距離測定を可能にするレーダ評価キット

◆ BGT24 Demokit V2.0

✓ Very accurate short and long distance measurement
from 0 to 25m with +/-5cm accuracy

✓ Accurate Breathing detection by wireless

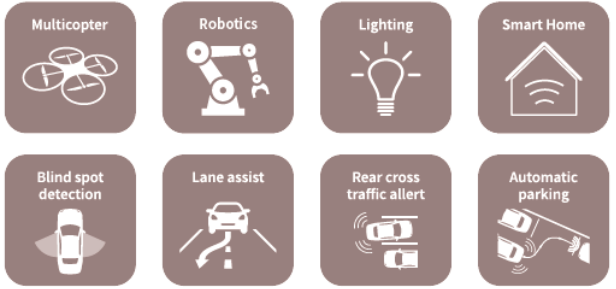
✓ Accurate Heart Beat detection by wireless



主なアプリケーション

- › アウトドア、インドア照明
- › ホーム・オートメーション
- › ロボティクス
- › AGV/UAV/ マルチコプター
- › BSD/LCA/RCTA/PA*

* 自動車用途には BGT24A シリーズを用意



- ◆ 本デモキットはRadar測距性能の確認用としてお使い頂けます
- ◆ 本技術をベースとした様々なアプリケーションへの最適化をインフィニオン、及び弊社から提案致します
- ◆ お問い合わせ先 www.infineon.com/support/jp

CONFIDENTIAL

PSR4005 : InnoSenT IVS-4005搭載モデル

機能・性能仕様

項目	仕 様		
RF（高周波部）	IVS-4005 採用 (InnoSenT)		
周波数帯域	24.05～24.25GHz（電波法準拠）		
占有帯域幅	200MHz max	PLL 設定：192MHz Range Bin 0.195312m	
送信波出力電力	20 dBm(typ) EIRP		
ビーム幅	水平方向 49°（H 面）	アンテナ利得 12.6 dBi	
	垂直方向 34°（E 面）		
サイドローブ抑圧	水平方向 130dB， 垂直方向 20dB		
アンテナ仕様	パッチアンテナ 送信 8 素子 X 受信 8 素子 利得 12.6 dBi		



共通

供給電源	USB DC : +5V	
GUI	専用ソフトウェア(Windows)	
デジタル出力	通信フォーマットによる出力	
出力インターフェイス	USB	
測定周期	50 msec (min) 標準	参考 : 10msec (MAX)
測定レンジ	0~100m (表示は 1mm 単位)	オプション設定にて 200m も可能

CONFIDENTIAL

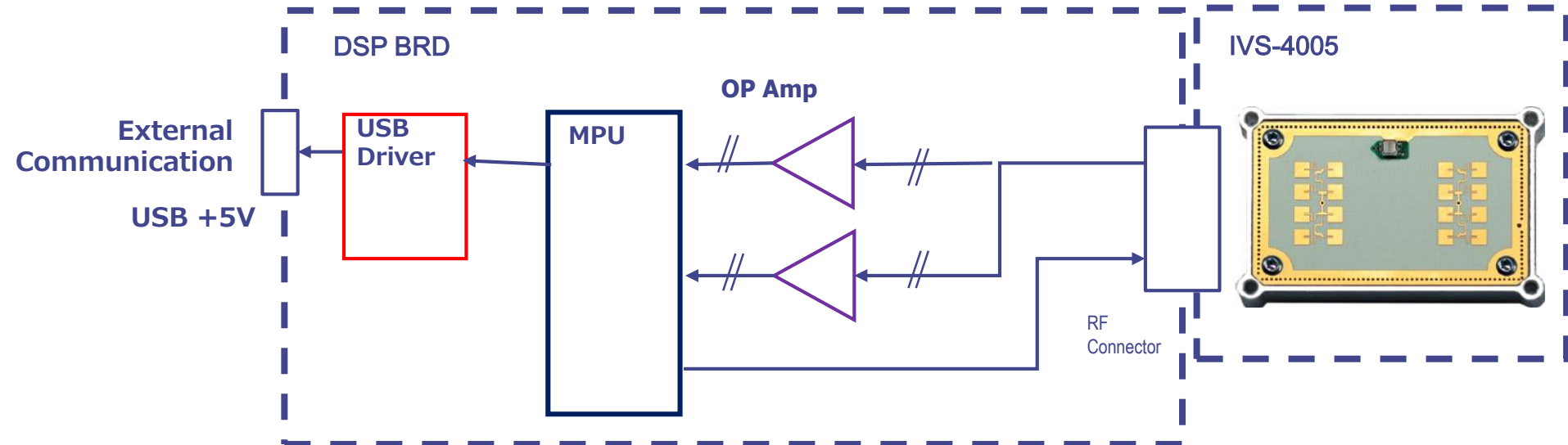
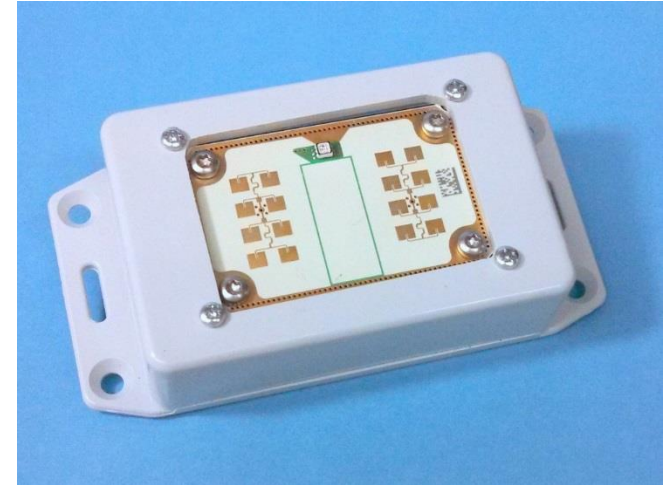
PSR4005 : InnoSenT IVS-4005搭載モデル

名刺大の小型レーダながら、PLLによる周波数制御を実現。高精度な測距性能が可能。MMICの採用により良好な位相バランスを発揮します。

FSK（2周波CW）も可能です。

データシート以上のポテンシャルが見込めるキットとなっております。

RFフロントエンドは InnosenT IVS-4005

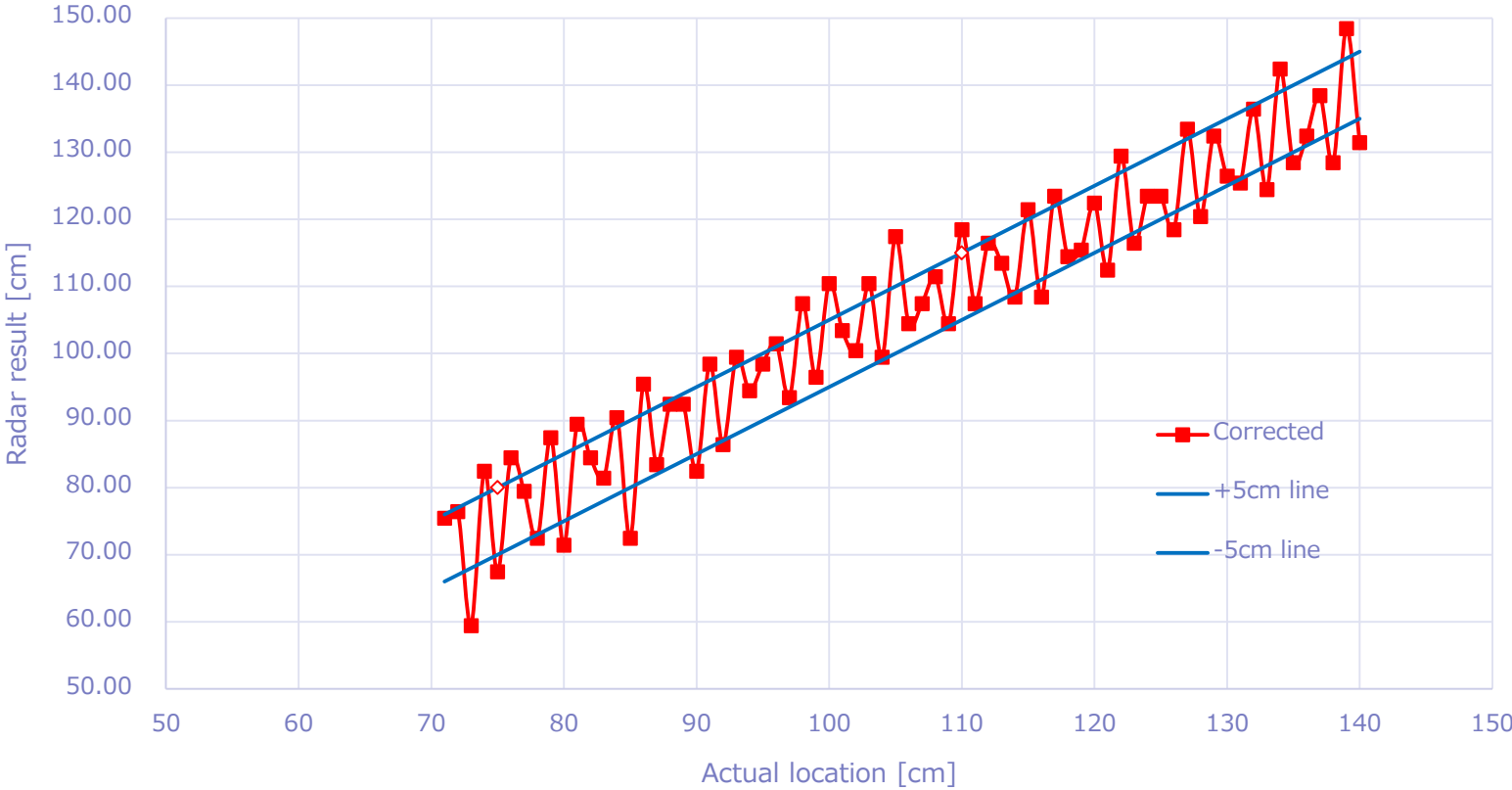


CONFIDENTIAL

◆ 0.7 ~ 1.4m 真値 vs.計測値

0.7 ~ 1.4m
RMS = 0.030 m
AVERAGE= 0.056 m

Actual Location vs Radar measurement



CONFIDENTIAL

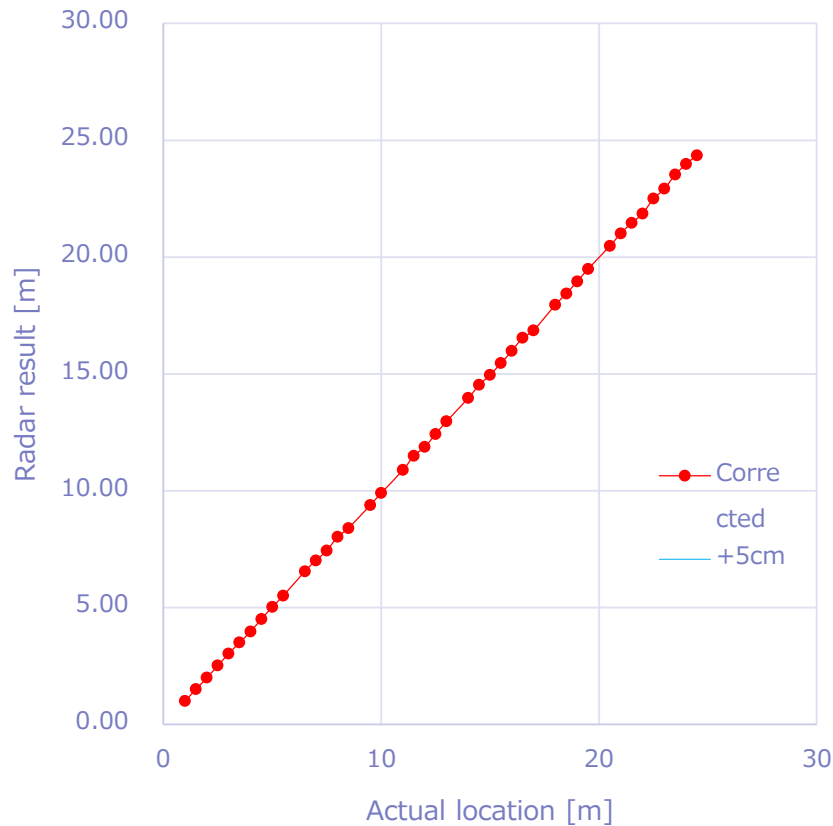
PSR4005 : InnoSenT IVS-4005搭載モデル

◆ 2 ～ 25m 真値 vs.計測値 (RCS 5dBSM)

1～ 25m

RMS = 0.0420 m

AVERAGE= 0.0455 m

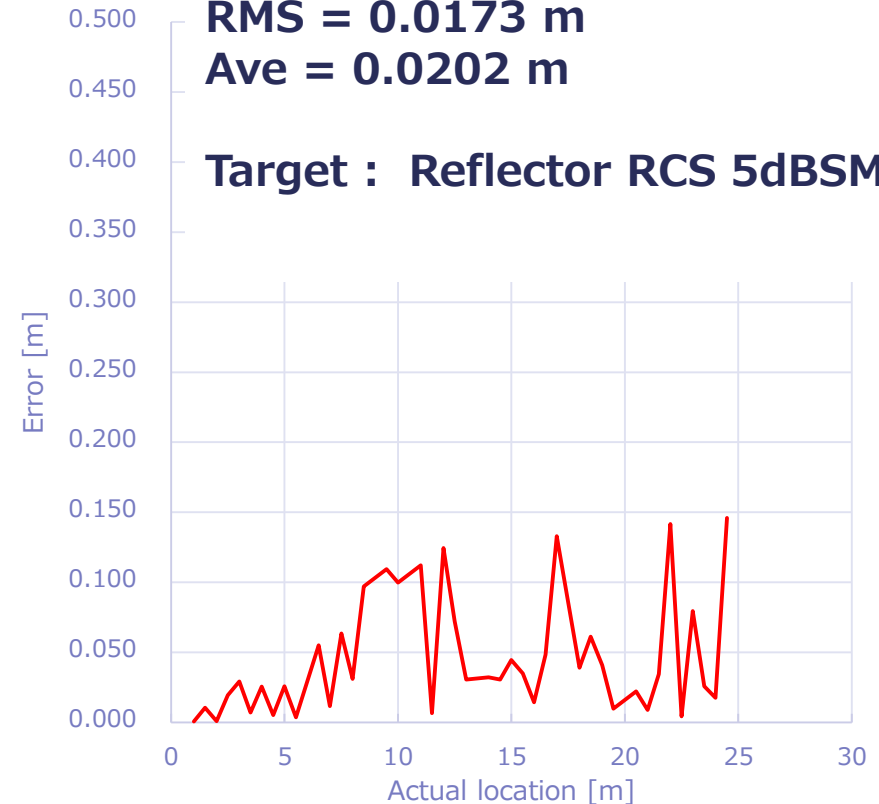


補足) 5～ 6m

RMS = 0.0173 m

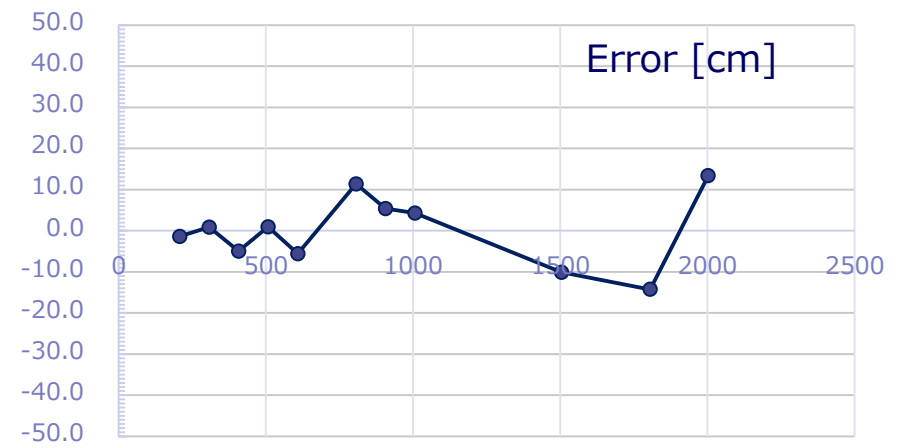
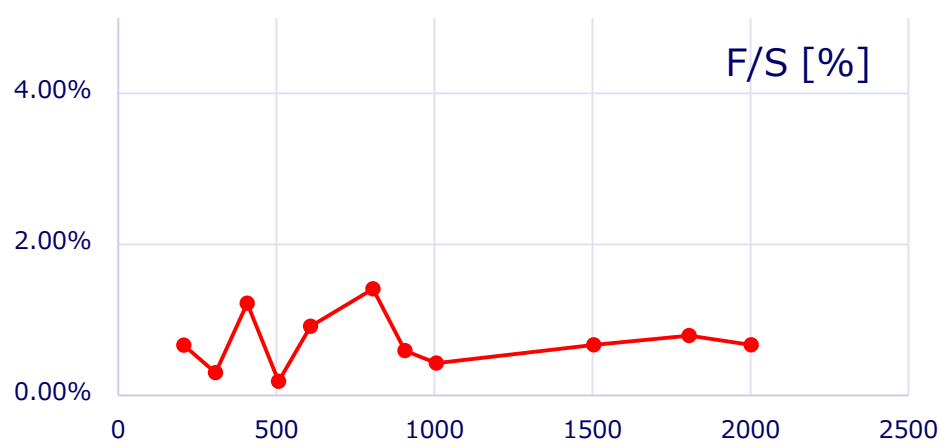
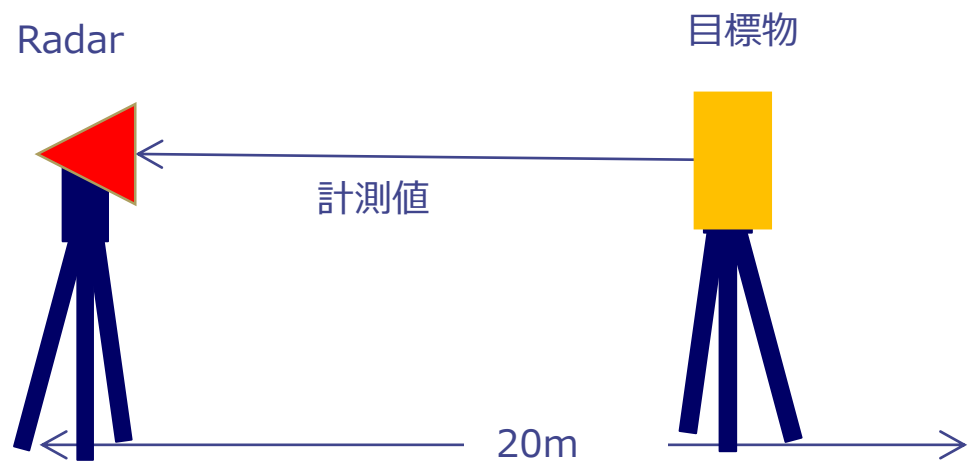
Ave = 0.0202 m

Target : Reflector RCS 5dBSM



CONFIDENTIAL

PSR4005 : InnoSenT IVS-4005搭載モデル



基礎データ取得 (近似補正パラメータ抽出)

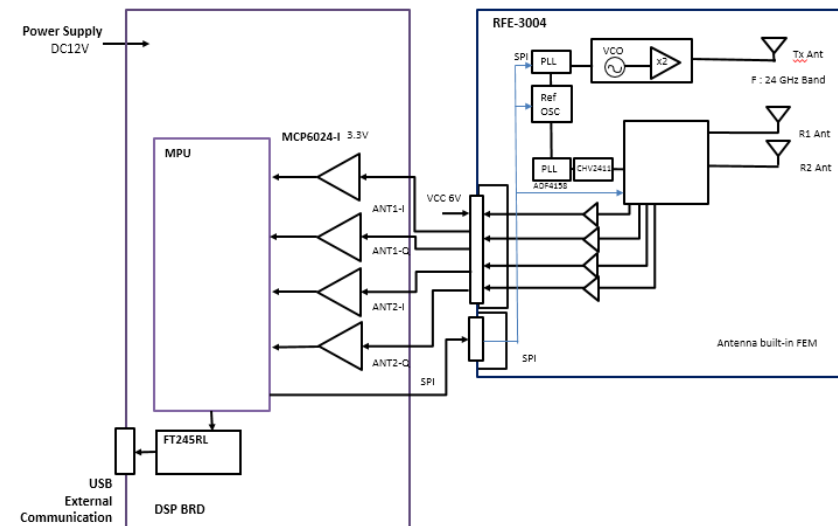
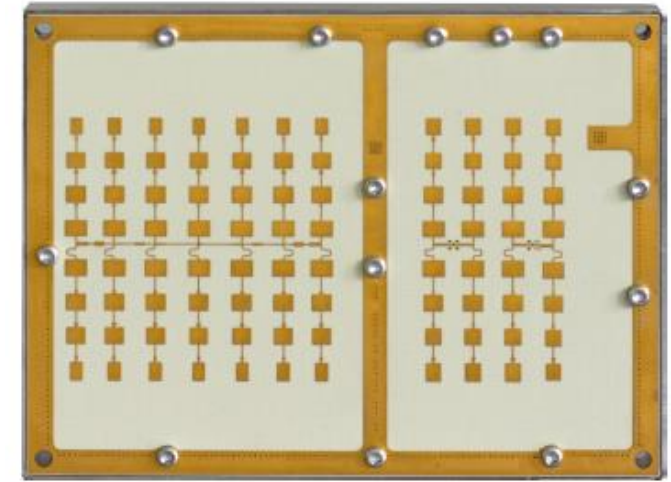
誤差標準偏差 (絶対値) ; 4.7cm
誤差標準偏差 (パーセンテージ) : 0.3%

CONFIDENTIAL

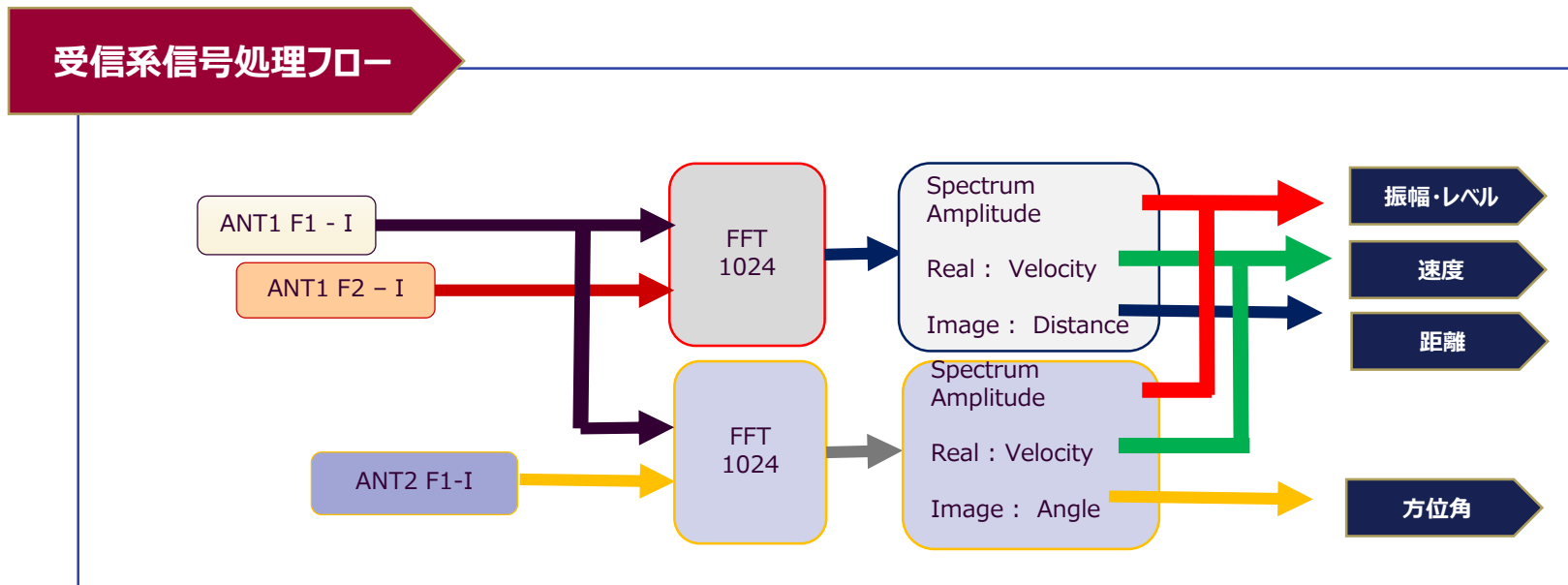
IVQ-3004 評価プラットフォーム

機能・性能仕様

項目	仕様
周波数帯域	24.05~24.25GHz
占有帯域幅	FMCW ; 200MHz (暫定) FSK ; 500KHz
送信波出力電力	8 ~ 25 dBm (E.I.R.P)
送信アンテナ	利得 17.5 ~ 19 dBi サイドローブ抑圧 20 ~ 30 dBi
受信アンテナ	利得 14.5 ~ 16 dBi サイドローブ抑圧 20 ~ 25 dBi
アンテナ仕様	素子長 $\lambda/2$ 30 素子 高利得パッチアンテナ
視野角	+/- 20°
供給電源	DC : +9 ~ 12 V
GUI	専用ソフトウェア(Windows)
デジタル出力	通信フォーマットによる出力
出カインターフェイス	USB



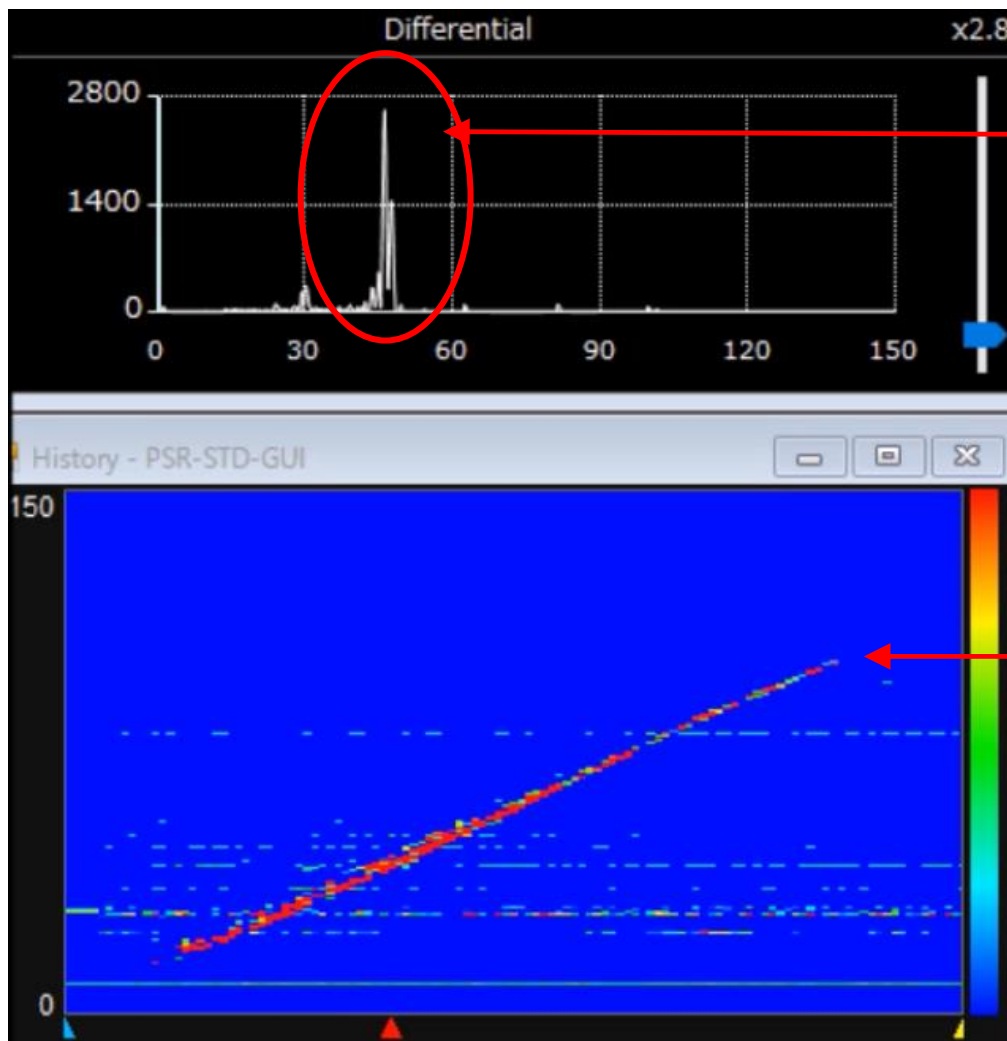
信号処理フロー



IVQ-3004によるシステムが開発可能なSDKを開発。受信部が2系統あり、モノパルス方式による測角（AOA検知）が可能。FMCW系とCWドップラー/FSK系は独立しており、いずれのファンクションでの評価・開発が可能。GUI/ Logger ソフトを開発しデータロギング、シミュレーション出力も可能にした。信号処理系の机上検討、シミュレーションによる開発などにおいてお客様はすぐに開発の着手が可能です。

CONFIDENTIAL

FMCWによる長距離性能の実験（車両）

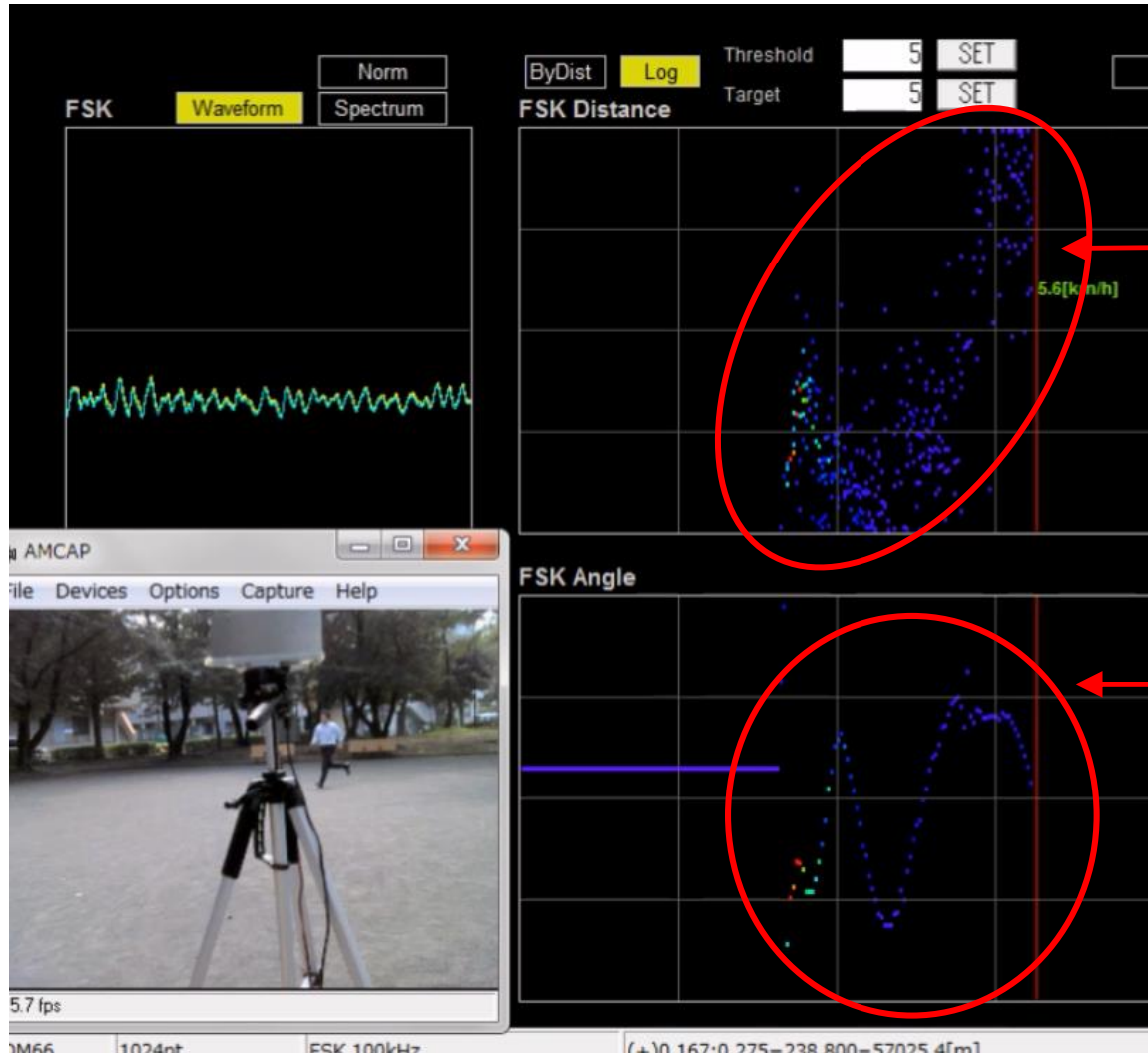


距離スペクトラム

100mまで検知している。

CONFIDENTIAL

FSKによる動体距離と方位の検知



シナリオが再現されている。

距離スペクトラム

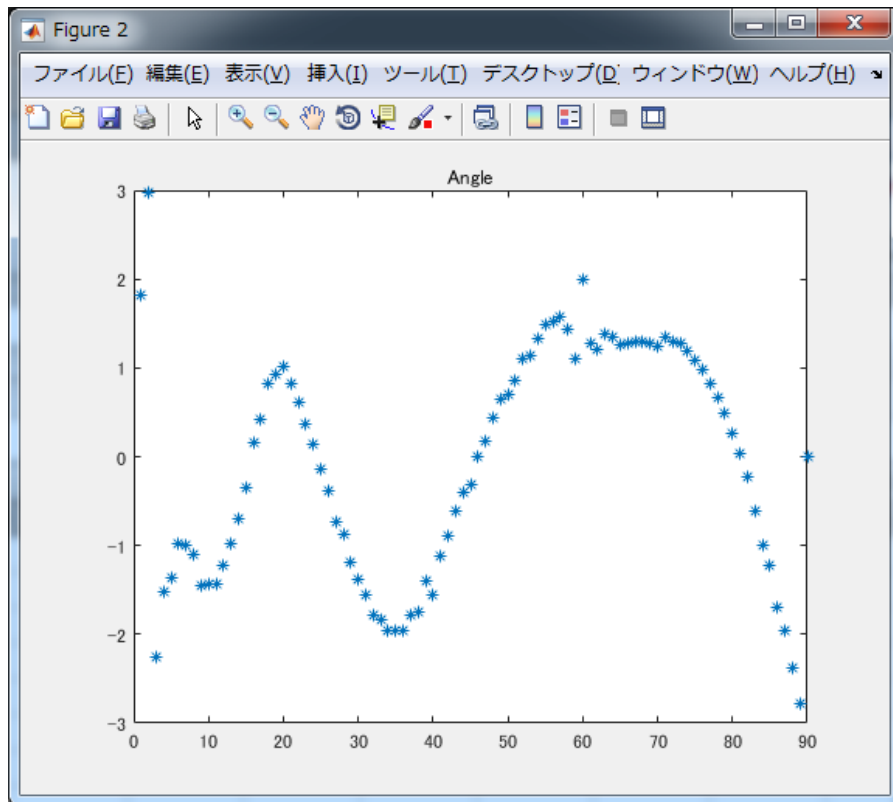
- 横走り
- ジグザグに遠方へ
- 斜めに戻ってくる

方位のプロット
上記のシナリオが再現されている。

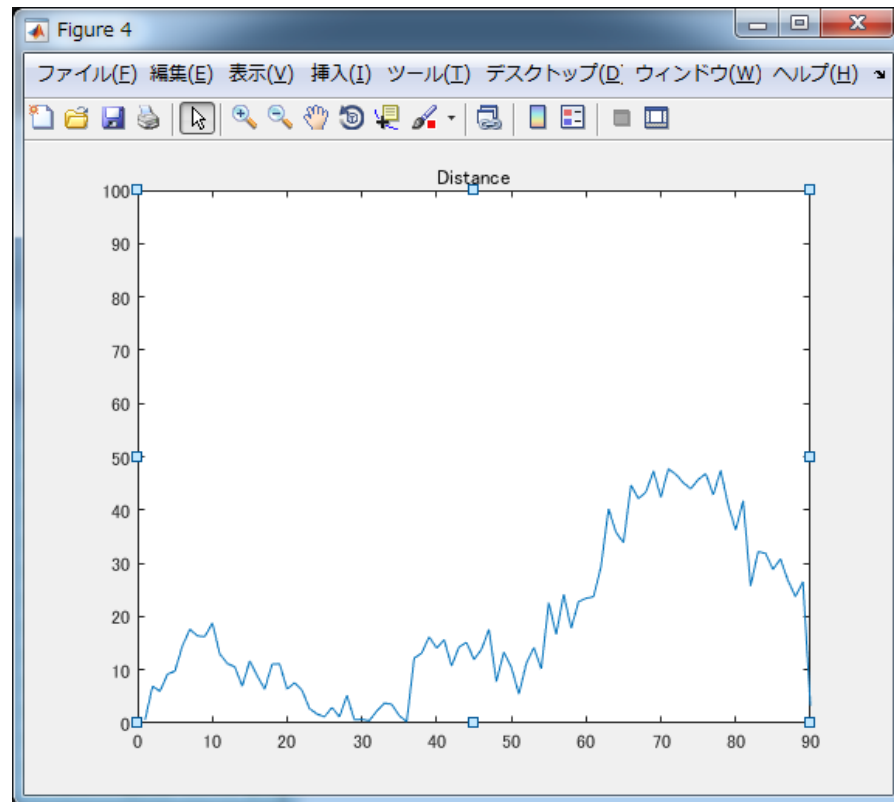
CONFIDENTIAL

FSKによる動体距離と方位の検知

方位角



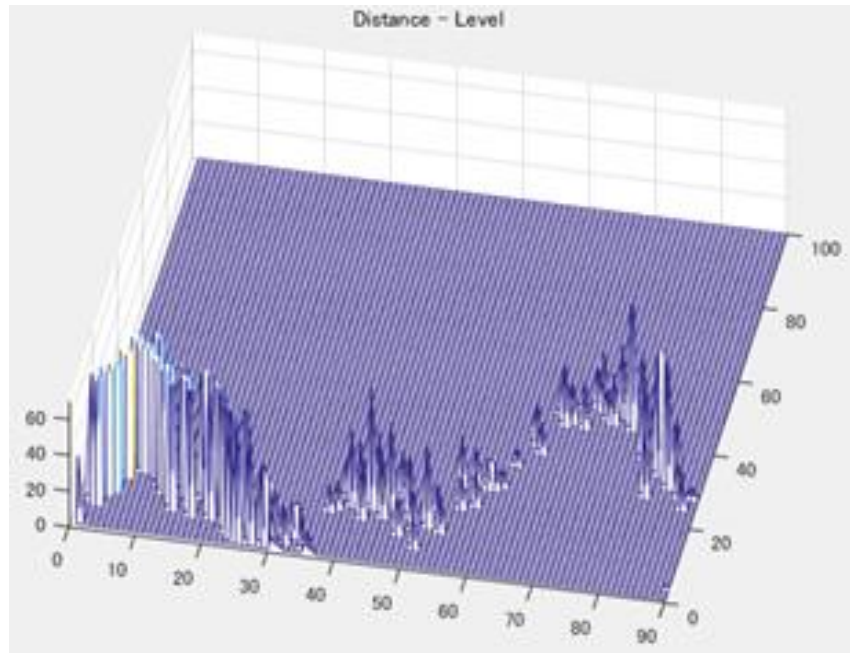
距離



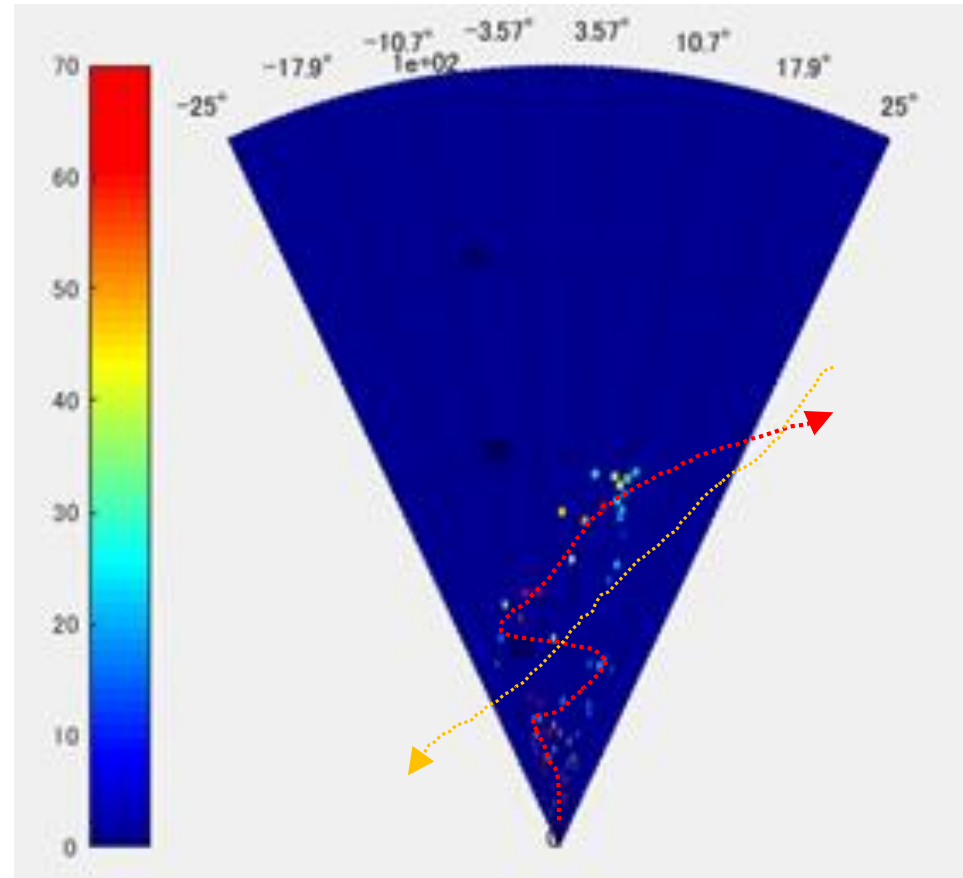
CONFIDENTIAL

FSKによる動体距離と方位の検知

距離 と レベル



PPI Scope



- **SMR Series**



- 超小型で廉価にして高機能な24GHz面実装型フロントエンド



CONFIDENTIAL

• **SMR Series**

- ・超小型で廉価にして高機能な24GHz面実装型フロントエンド

InnoSenT
Innovative Sensor Technology




SMR-series

- compact size - easy to integrate
- detection of speed & direction of moving objects
- SMT mountable motion detector supplied on tape & reel

CONFIDENTIAL


• **SMR Series**

- ・超小型で廉価にして高機能な24GHz面実装型フロントエンド



SMR-series

- compact size - easy to integrate
- detection of speed & direction of moving objects
- SMT mountable motion detector supplied on tape & reel



velocity

direction

CONFIDENTIAL

• **SMR Series**

• 超小型で廉価にして高機能な24GHz面実装型フロントエンド



- SMT mountable motion detector (available on tape & reel)
- Detects speed and direction (approaching - receding) of moving objects
- VCO version offers distance measurement capability and detects stationary objects

Extra features:

- Integrated low noise amplifier – high sensitivity
- Low power consumption 3.3 V (battery operation)
- Extended temperature range -40° C up to +85° C
- Ultra compact size (21x15x3 mm) - easy to integrate
- designed for world wide use: ISM frequencies



CONFIDENTIAL

会社概要及びサービスのご案内

社 名
所 在 地
電話番号
FAX
URL

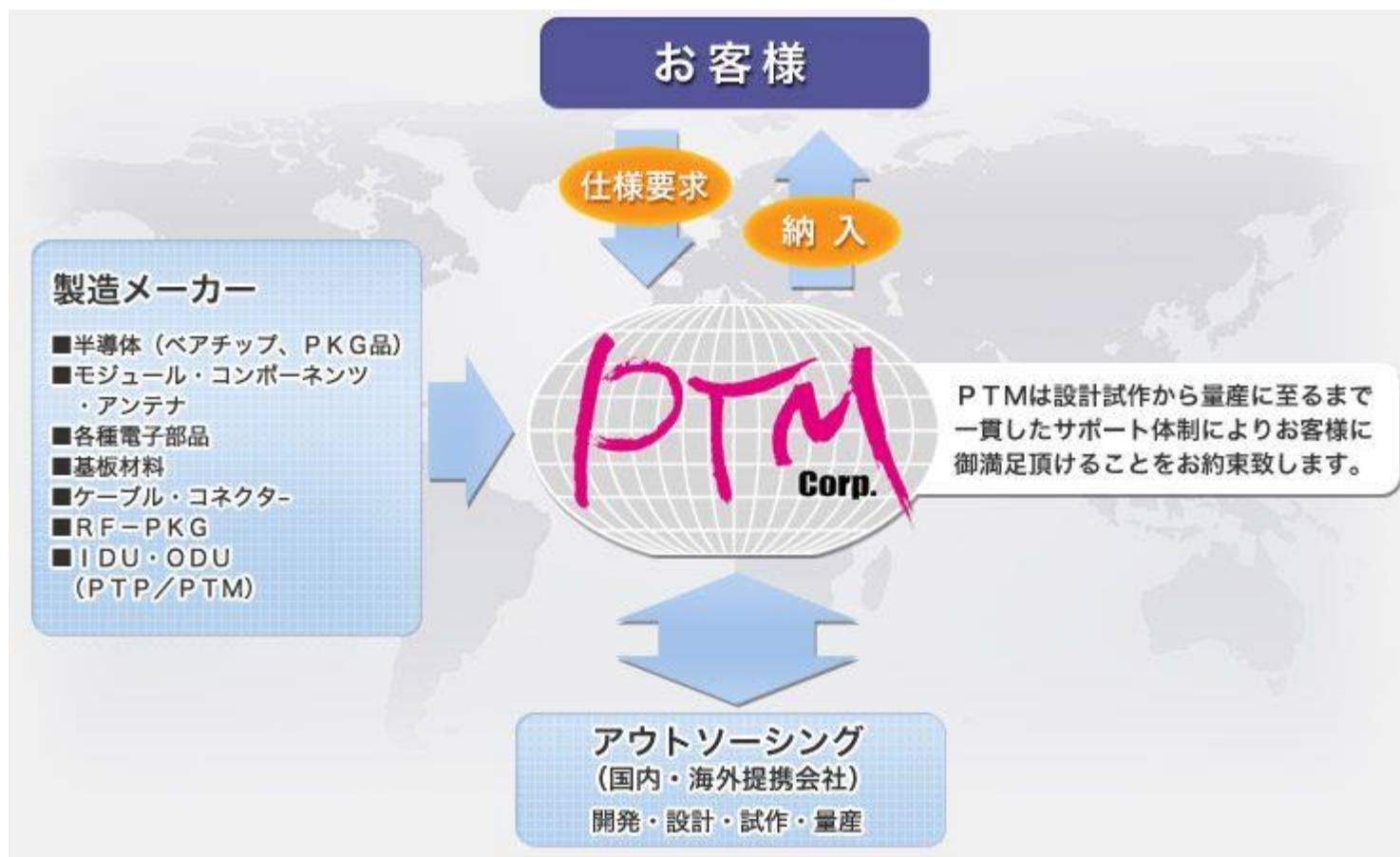
ピーティーエム株式会社

〒226-0011 神奈川県横浜市緑区中山町306番地-15 パームビュービル3階

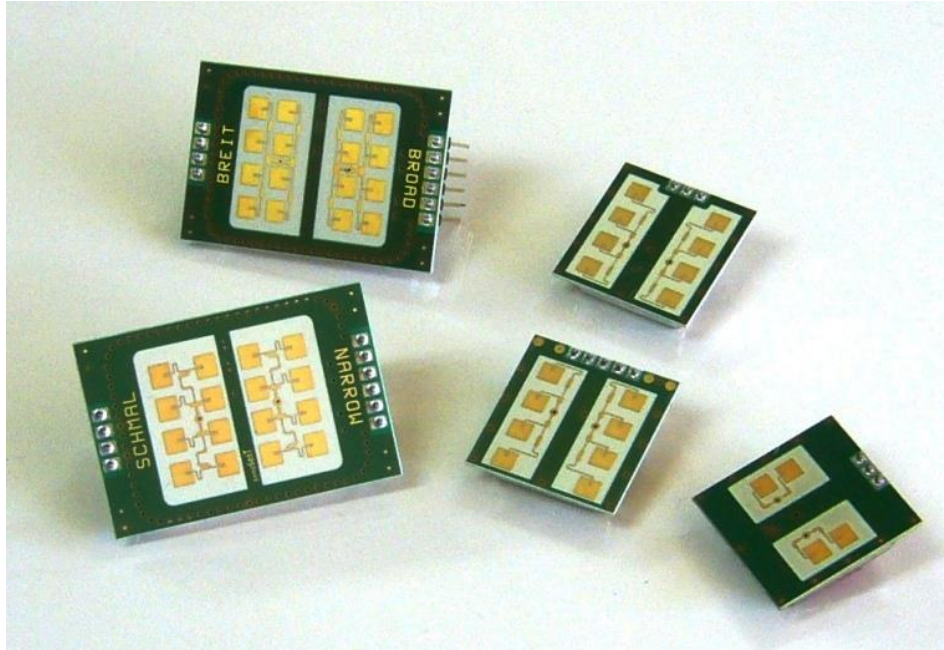
(045) 938-6322

(045) 938-6323

<http://www.ptm-co.jp>



ご清聴有難うございました。



ピーティーエム株式会社

TEL; 045-938-6322

URL; www.ptm-co.jp

Email; sales@ptm-co.jp

