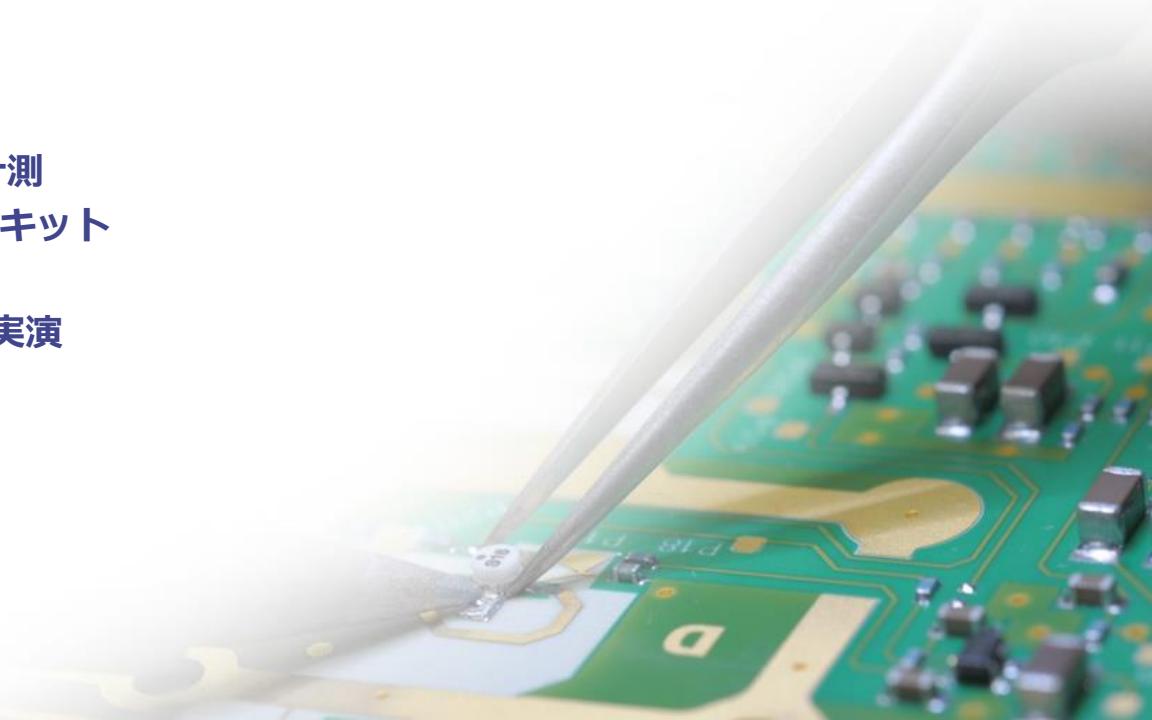


マイクロ波・ミリ波を使用したレーダー[®] (各種アプローチと用途の攻略)



ピーティーエム株式会社 営業部

- 会社概要及びサービスのご案内
- 24GHzモジュールについて
- アプリケーション事例・開発事例
- 各方式における特徴とアプリケーションに対するアプローチ
 - 動体検知
 - 速度・方向性測定
 - CWドップラーレーダ 技術評価キット
 - 距離測定
 - 静止物の検知
 - 10umオーダの微小変位計測
 - 定在波レーダー技術評価キット
- 評価キットによるレーダーの実演



会社概要及びサービスのご案内

社名 ピーティーエム株式会社

所在地 〒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

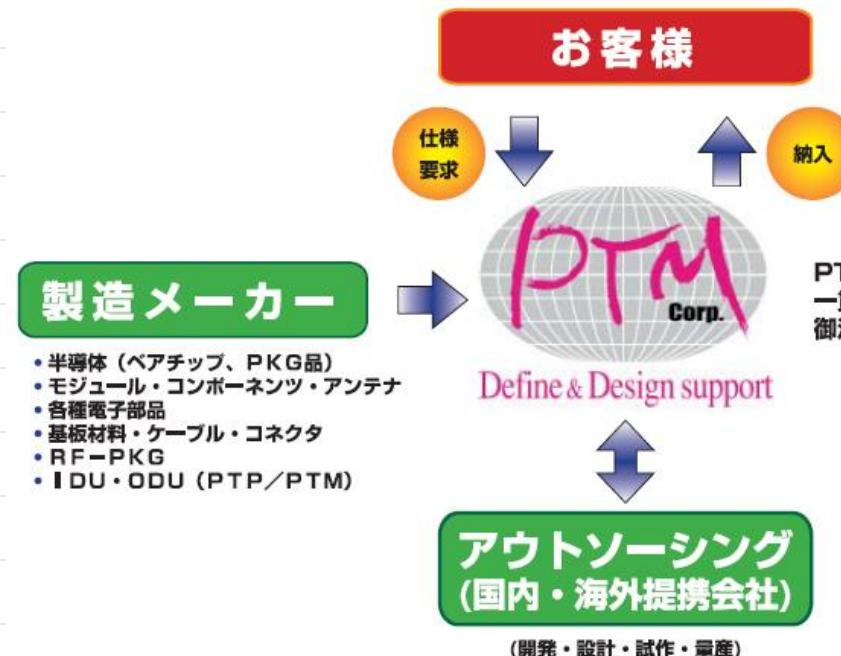
電話番号 (045) 938-6322

FAX (045) 938-6323

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

設立 平成13年 6月 27日

代表取締役社長 山本 博章



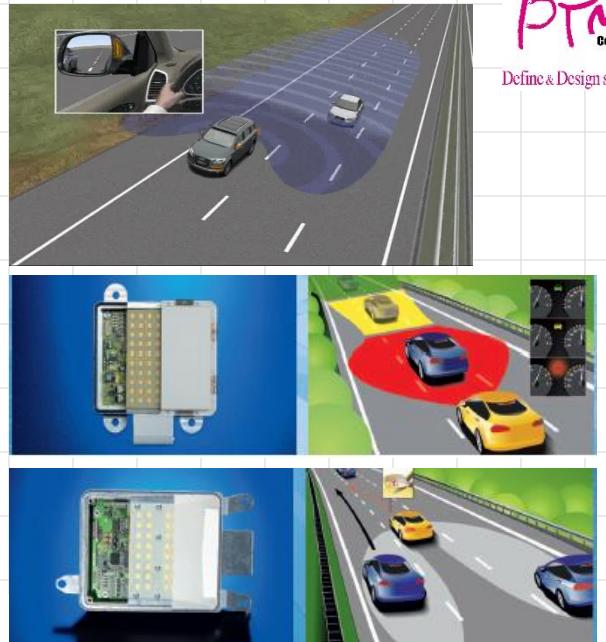
高周波部（RFモジュール）について

RFフロントエンドに使用するモジュールは、国内の電波法（ARIB STD-T-73）に準拠するレーダーモジュールで、欧米では同様の設計思想と品質保証の設計で、車載用途のドライバーアシスタンツシステム（後方・側方監視）に使用されております。

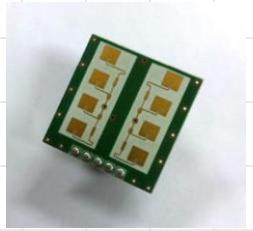
高周波（24GHz）のVCO、パッチアンテナも内蔵した統合モジュールで、定在波レーダー方式で使用するアナログ変調に対応可納です。

用途に応じてラインナップから選択可能です。

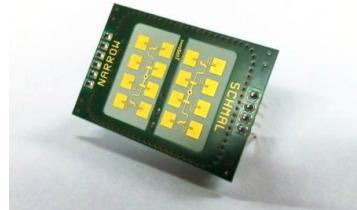
国内の電波法だけでなく、国際標準（欧米、南米、アジア諸国、アフリカなど）の屋外仕様規格に適合しますので、製品リリース後に海外への販路も展開可能です。



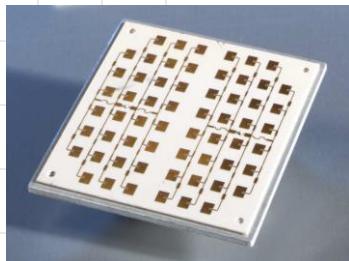
24GHz RFフロントエンドモジュール



IVS-465



IVS-162

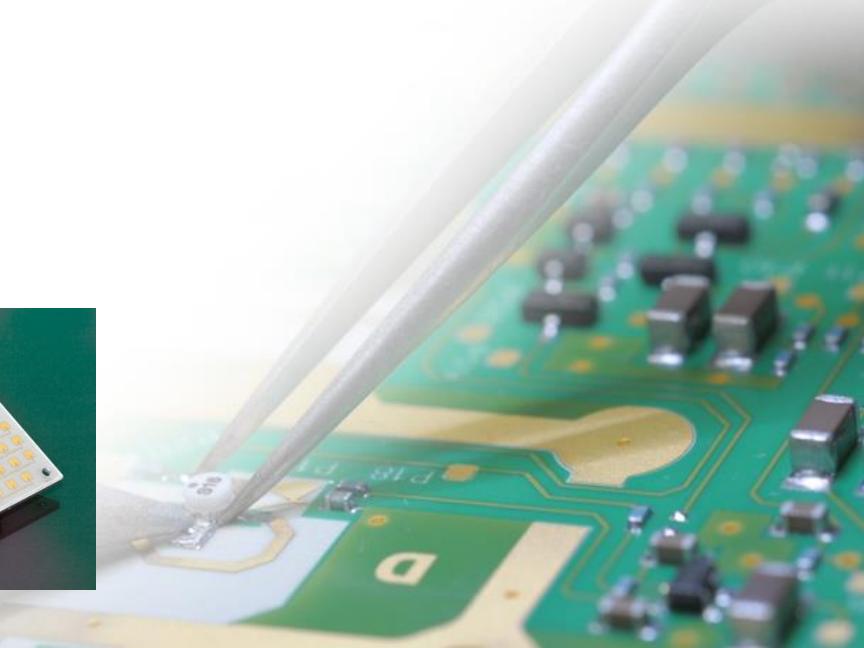


IVS-948



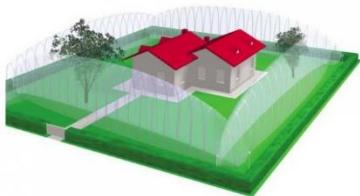
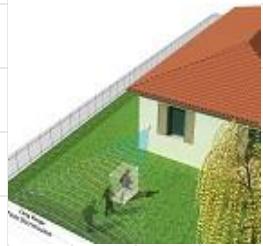
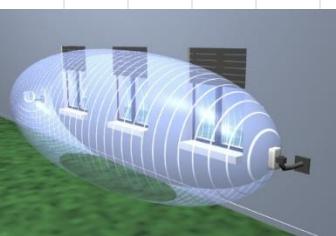
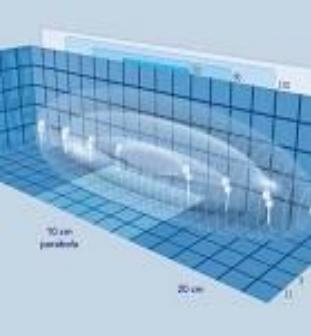
IVS-167

（参考） HELLA社 ドライバーアシスタンツシステム
(採用製品は同等設計思想によるカスタマイズ品です)



アプリケーション事例（民生用途）

ホームアプライアンス	自動ドア、省電力化センサー、自動水栓（サニタリー）見守り、介護支援
セキュリティ	モーションセンサ（浸入監視など）、レーダバリア、防犯カメラトリガ、安全監視、レーダバリア
スポーツ	ゴルフ： ヘッドスピード、軌道シミュレーション 野球、サッカーなど： 球速測定



amazon.co.jp

マイストア | Amazonボックス

カテゴリー からがす ▾

スポーツ＆アウトドア 詳細検索 ブランド・カテゴリー

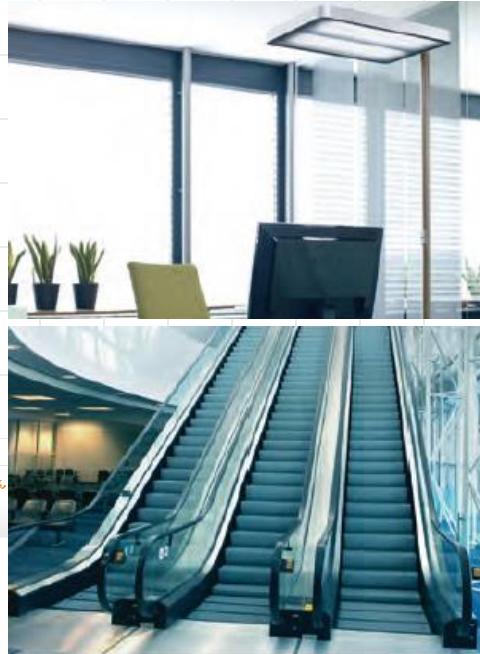
ゴルフミュレーター 実際のゴルフ場の映像を3Dで再現したゴルフミュレーターを使用することで実しみながらレッスンを受けることができます。

スピード測定器) MST200 SSK(エヌエスケイ)

この商品の読みかた: MST200

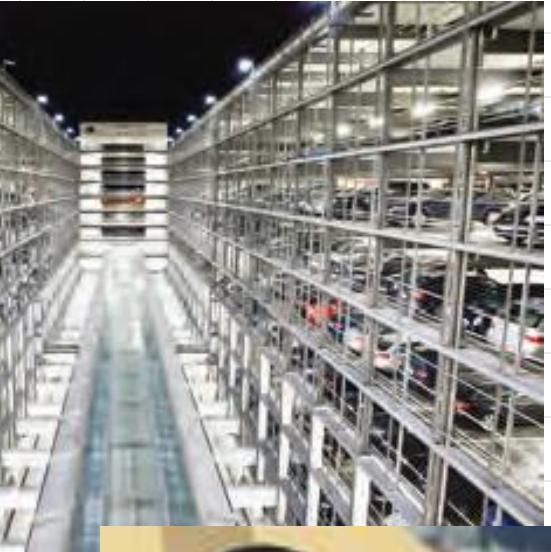
価格: ¥ 34,650 ✓ プライム

2点在庫あり。在庫状況について この商品は、エニックスショップ WIMMERが販売し、Amazon.co.jp が発送します。返品について お客様のリクエストに基づいて、この出品商品にはコンビニ・イト・オトバケン・Edy はご利用できません。



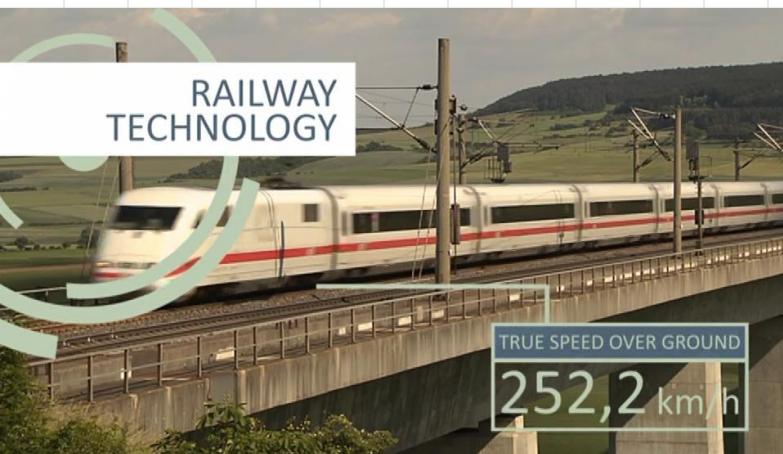
アプリケーション事例（工業・産業）

FA・産業・工業	レベルメータ、波高計 衝突防止 クレーン作業補助
車両検知	ドライブスルー、パーキング課金センサ



アプリケーション事例（交通インフラ・鉄道）

鉄道	対地実速度計 停車位置センサ（ホームドア）
交通インフラ	次世代交通情報サービス用センサ（車線・台数カウント） 歩行者保護喚起サインボード 交通信号制御
工事・パトロール	危険予知・作業員保護



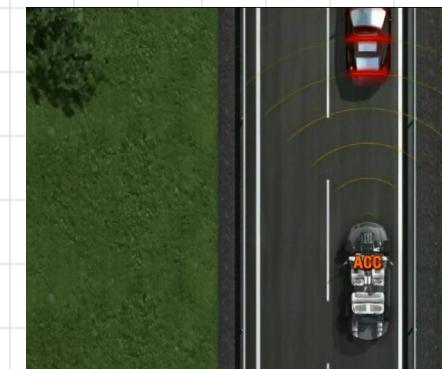
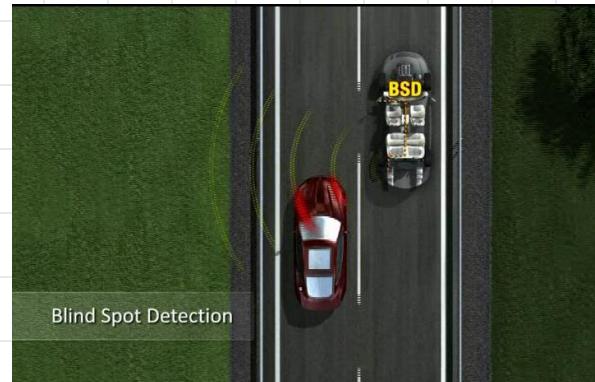
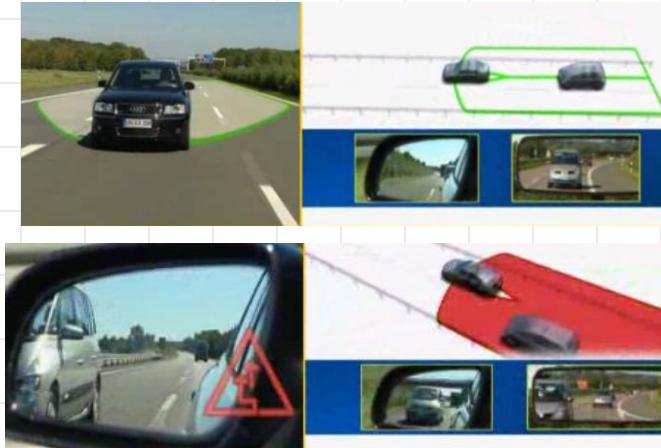
アプリケーション事例（車載レーダ）

安全運転支援システム

LCA(車線変更補助)

ACC (自動運転制御)

BSD (死角検知)

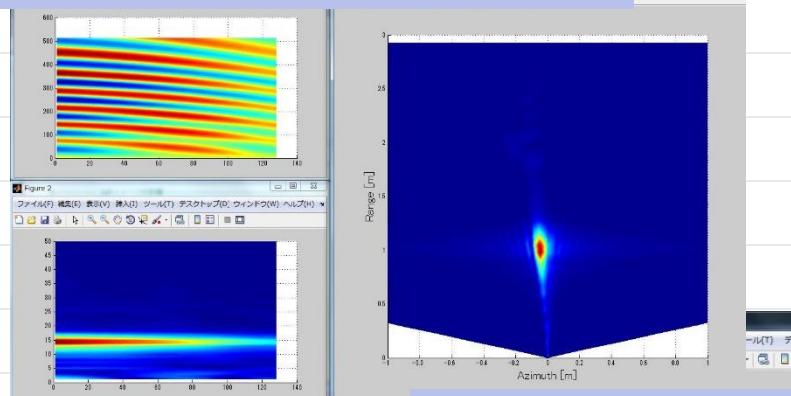


開発事例 (AOA・角度検知)

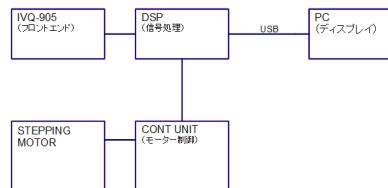
メカスキャンによる合成開口レーダ (SAR)	使用環境限定 帯域幅 1GHz 高解像度イメージング
位相モノパルスによるAOA検知	FMCW、FSK、ハイブリッド

メカスキャンによる合成開口レーダ (SAR)

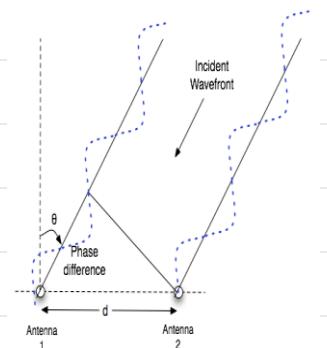
80cm前方にRCS=約0.5m² ターゲット1個



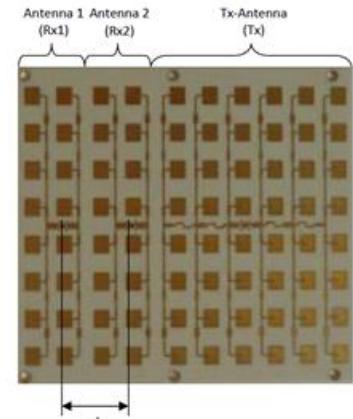
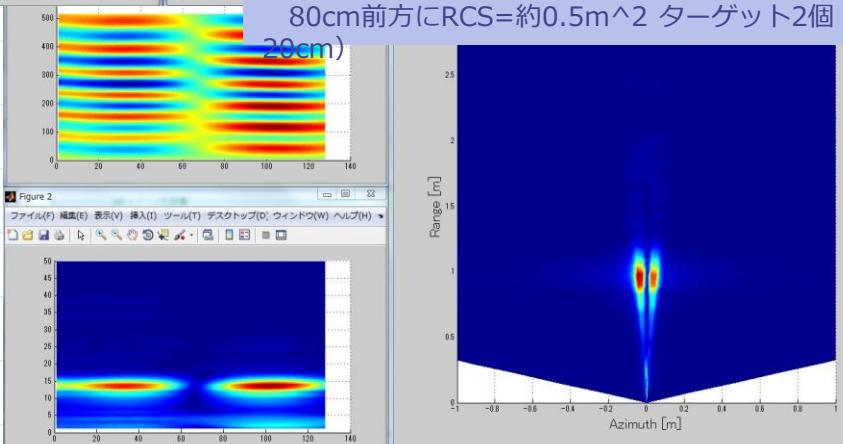
合成開口レーダ システム構成



位相モノパルス

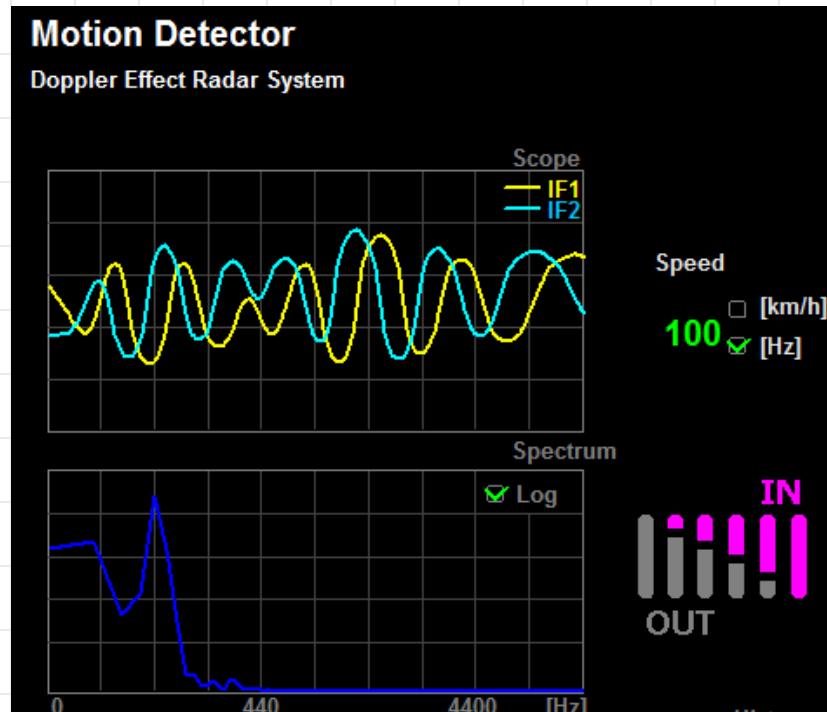


80cm前方にRCS=約0.5m² ターゲット2個 (間隔約20cm)



動体検知・速度・方向性測定

- 「揺らぎ」を検知する動体検知センサー（動体の有無を検知する）・・・利得を上げて感度向上
- ドップラー周波数から動体の速度を演算 ・・・ 波形の観測が必要
- I/Qチャネルの位相差で方向性を判定 ・・・ 波形の観測が必要

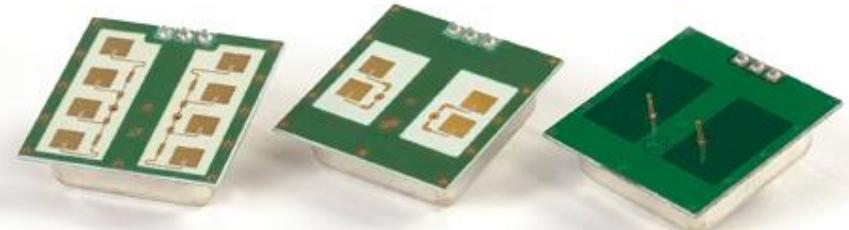


$$f_{Dopp} = 2f_0 \cdot \frac{v}{c_0} \cdot \cos\alpha$$

Where:

f_0 = TX output frequency
 v = Velocity of moving object

c_0 = speed of light
 $\cos\alpha$ = angle of radar to motion axis.
„1“ if object approaches radar frontally on same axis.



CWドップラーレーダ 技術評価キット 24GHz帯特定小電力

◆ PRU-944-01



アプリケーションに沿ったカスタマイズを承ります。

別途表示アプリ製作、通信仕様特注対応など可能です。

ハードウェア、ミドルウェア カスタマイズ対応可能
製造： ピーティーエム(株)

RFモジュールは高性能IMS-944を使用

※ 当該設計によるご提案量産単価

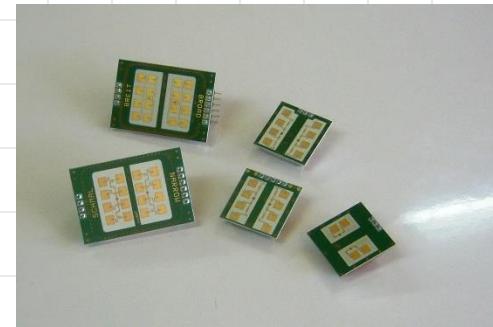
(概算) 100台時 @50000円 基板供給

◆ PRU-001 (ドップラーセンサー評価ユニット)



InnoSenTのRFモジュールバリエーションから各種の評価が可能です。

IPM-165、IPS-265、IPM-170、IPS-154、IPS-155など。



BNCコネクタからIF(I/Q)のアンプ後のアナログ出力がモニタ可能です。

各方式における特徴とアプリケーションに対する設計アプローチ

距離測定

動体測距・速度測定

FSK (2周波CW) レーダ

極近い2つの周波数をホップさせ、反射波の位相差を観察する。

$$R = \frac{(\Phi_1 - \Phi_2) \cdot c_0}{2 \cdot (F_1 - F_2)}$$

F1 und F2

c_0

ϕ_1 und ϕ_2

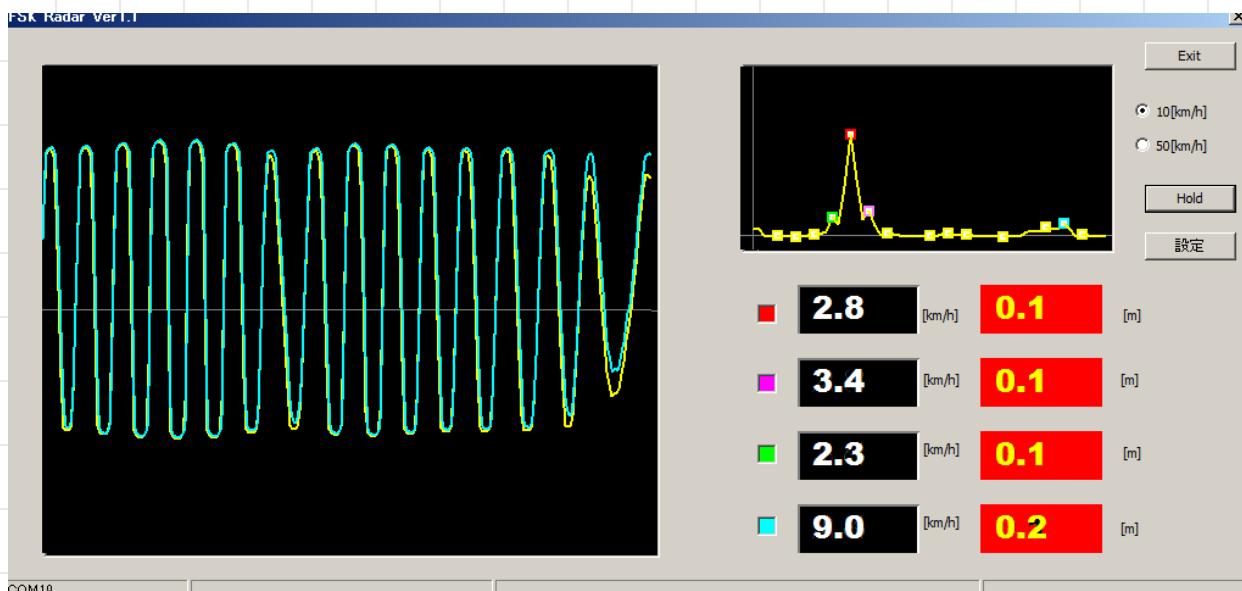
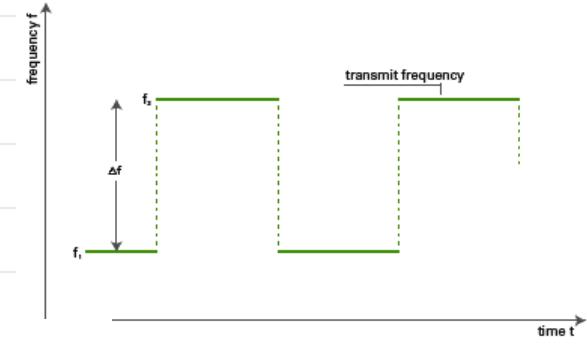
R

the two discrete transmit frequencies

speed of light

the phase difference of the received IF signals at the mixer outputs (in radian)

the range or distance



各方式における特徴とアプリケーションに対する設計アプローチ

距離測定

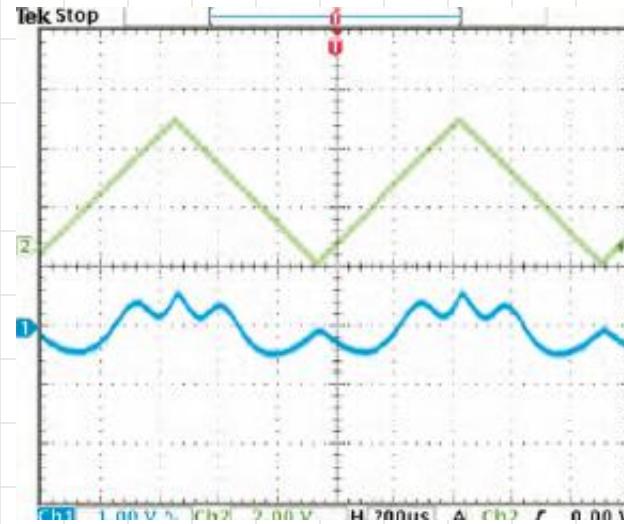
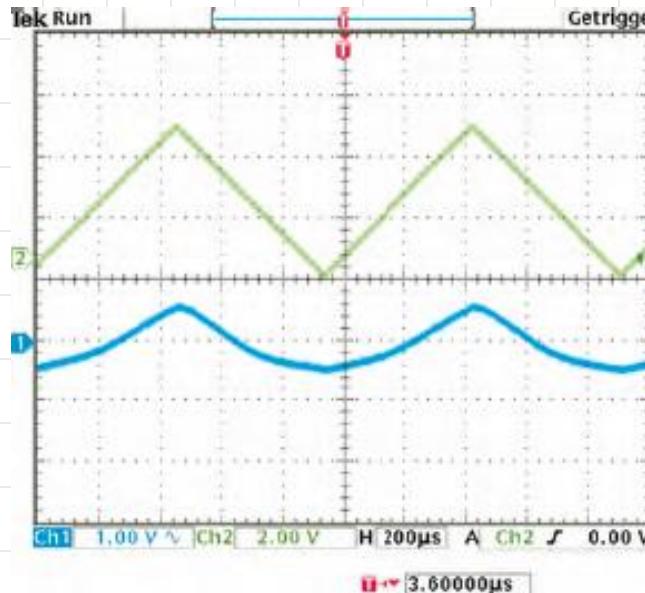
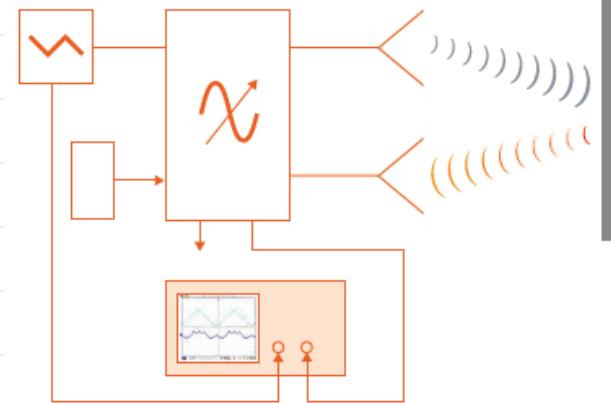
静止物測距

FMCW・定在波レーダ（ダイレクトコンバージョン方式）

周波数変調を掛け、MIXでダウンコンバートされたIF信号を観測する。

時間の遅れや定在波から目標までの距離を演算する。

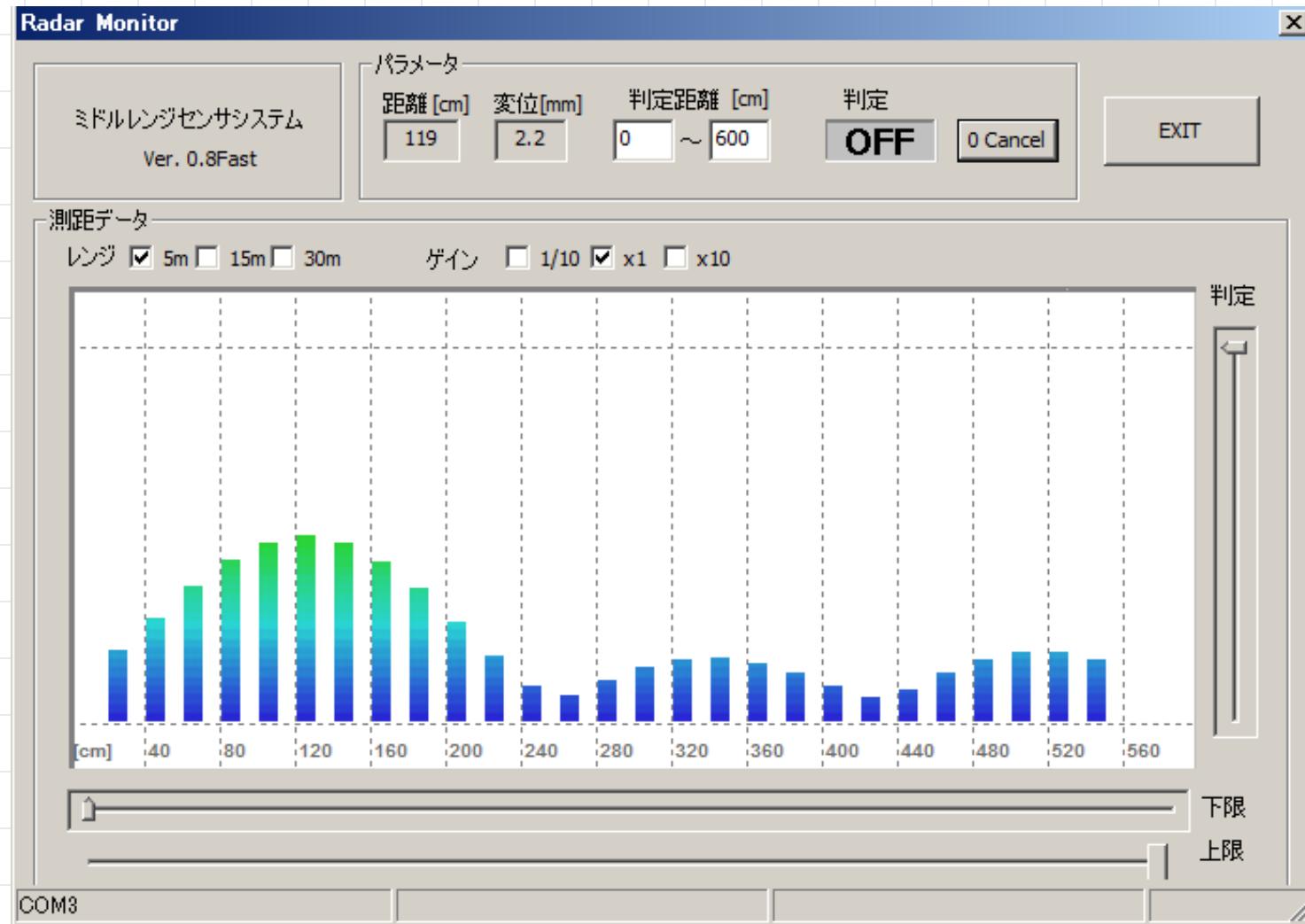
$$R = \frac{c_0}{2} \cdot T \cdot \frac{f_D}{\Delta f}$$



各方式における特徴とアプリケーションに対する設計アプローチ

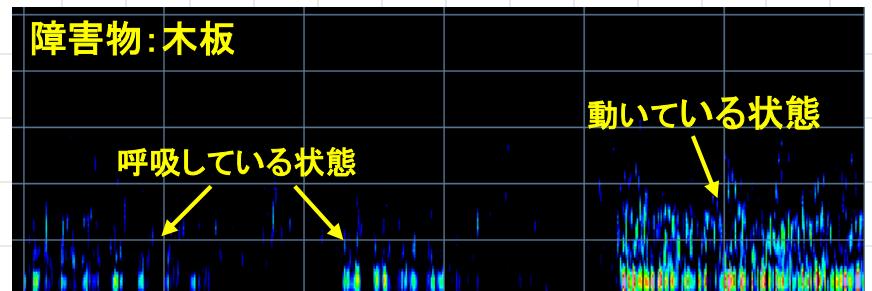
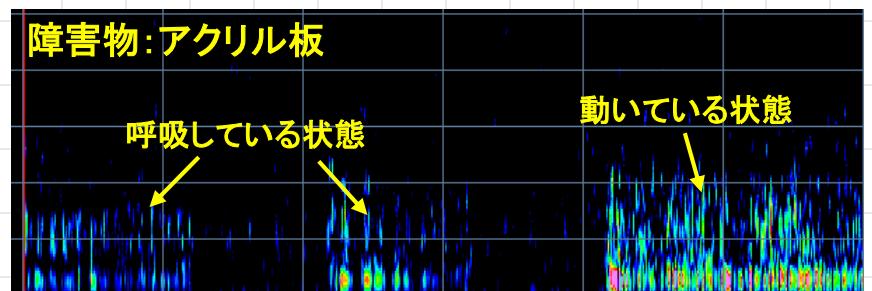
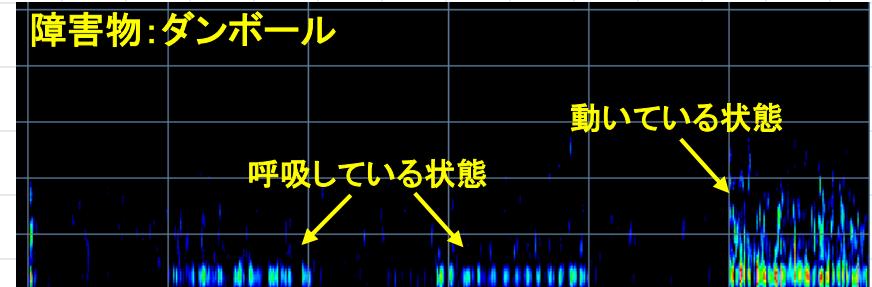
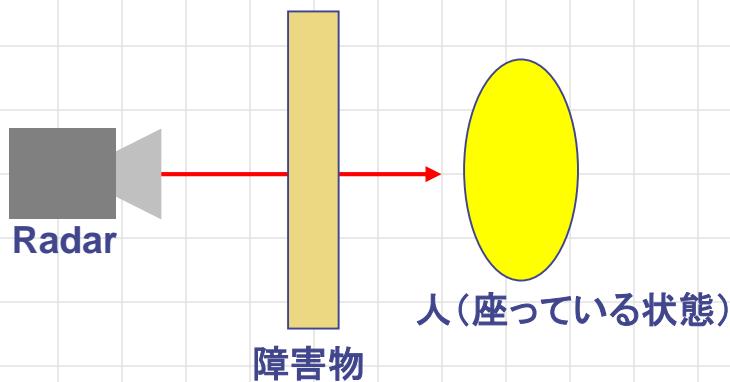
距離測定

静止物検知 : 定在波レーダの場合



各方式における特徴とアプリケーションに対する設計アプローチ

微小変位計測：呼吸の検知



定在波レーダー技術評価キット 24GHz帯特定小電力

◆ PSR-148-01 (新標準評価キット)



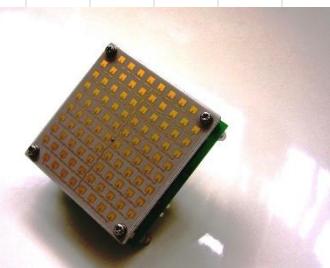
RFモジュールは高性能IVS-148を使用
標準キット一式 24万円
※ショート・ロング切替可能

※ 当該設計によるご提案量産単価
(概算) 100台時 @70000円

アプリケーションに沿ったカスタマイズを承ります。
PC表示アプリ「SSRU」にて評価可能です。
別途表示アプリ製作、通信仕様特注対応など可能です。
ハードウェア、ミドルウェア カスタマイズ対応可能
完成した試作品として評価可能です。
製造： ピーティーエム(株)



◆ PSR-167-01 (レベルメータ向け)



RFモジュールは高利得IVS-167(96素子)
標準キット一式 24万円
※ 当該設計によるご提案量産単価
(概算) 100台時 @70000円

◆ PSR-465-01 (新廉価版評価キット)

NOW
PRINTING

2012年 冬発表予定
廉価モジュールIVS-465を使用
標準キット一式 24万円
RF部性能はSSRU2401相当

※ 当該設計によるご提案量産単価
(概算) 100台時 @20000円など
ダウングレードにより@5000円も可能

◆ PSR-162-01 (新評価キット)



廉価モジュールIVS-162を使用
標準キット一式 24万円

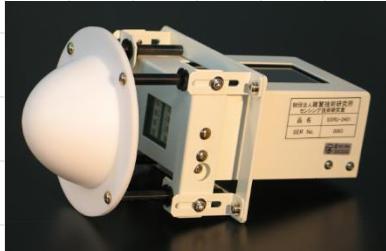
※ 当該設計によるご提案量産単価
(概算) 100台時 @30000円

定在波レーダー技術評価キット 24GHz帯特定小電力

PC表示アプリ「SSRU」にて評価可能です。RFモジュールはIVS-465を使用
製造： (財) 雜賀技術研究所



◆ SSRU-2401



ご要望により技適取得品 (BW75MHz)も供給可能です。
フレネルレンズ付属、標準キット一式 24万円
供給電源 DC+12V (アダプタ付属)

- ※ 使用MPU dsPIC (MicroChip社)
- ※ 簡易なミドルウェアモディファイは対応致します。

◆ SSRU-2411基板

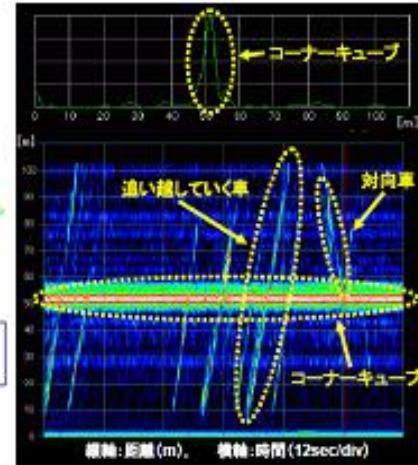
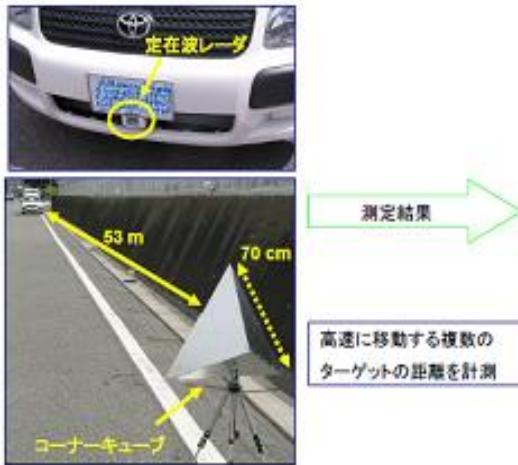


信号処理基板 15万円
フレネルレンズ 別売 15000円
※高速化を主眼にSSRU-2401の後継機としてリリース
※ 使用MPU V850 (ルネサス製)
※ あしからずモディファイはサポートされていません。

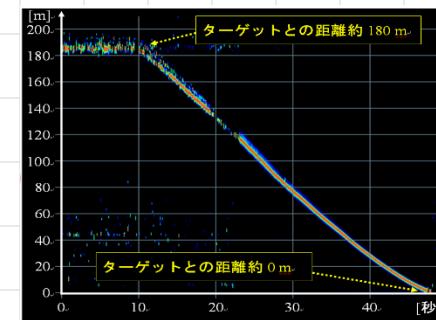
定在波レーダー 評価用GUIソフトウェア



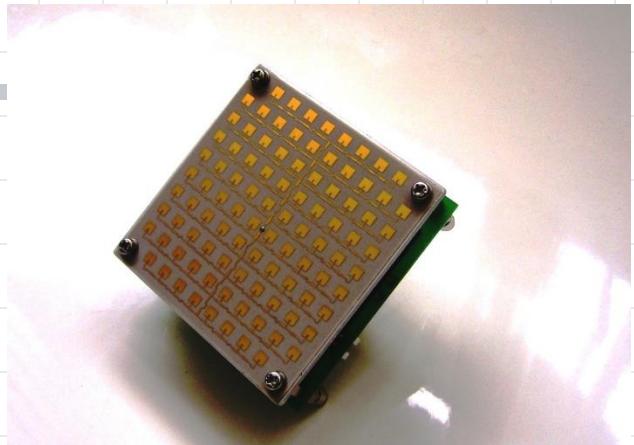
■ 衝突防止用車載レーダとしての使用を想定した実験



1. レーダモジュールとの通信に使用するCOMポート番号を設定します。
2. RUN ボタンをクリックすると計測を開始、STOPで停止します。
3. データ記録ボタンをクリックすると、各ターゲットのレベル、距離、変位、速度CSVファイルに記録します。
4. 表示のレンジを切り替えます。
5. 各ターゲット(最大8)の信号レベル、距離、変位、速度を表示します。
6. 信号レベル、距離、変位、速度の表示値に対して移動平均処理を行います。
7. 距離スペクトル上に、位相スペクトルを重ねて表示します。
8. 距離スペクトルの変動分のみを表示します。(移動体検知を行う場合)
9. 距離スペクトルにおいて、しきい値以下の成分をカットし、しきい値を0レベルとしますまた、しきい値以下のデータをゲイン倍します。
10. 背景キャンセル、キャリブレーションボタンです。



ご清聴有難うございました。



ピーティーエム株式会社 C201

TEL; 045-938-6322

URL; www.ptm-co.jp

Email; sales@ptm-co.jp

