

**岡本無線電機株式会社 様**

**FDK-CONFIDENTIAL**

# **FDK移動体検知モジュールのご紹介 (ドップラーセンサー)**

**2022年4月14日**

**FDK株式会社**

**営業本部**

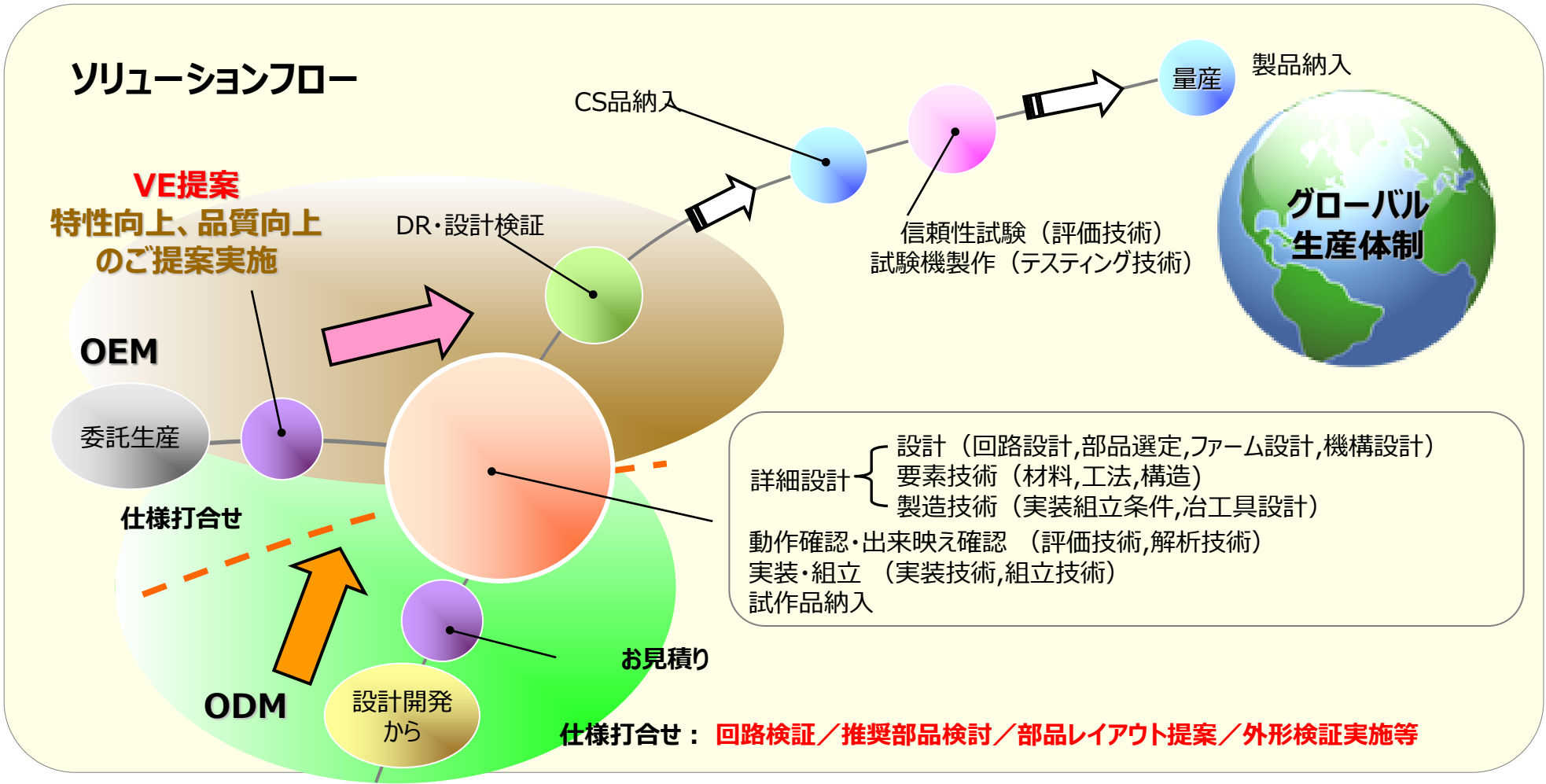
**第1営業部第3販売課**

# FDKモジュール製品のご紹介

# 製品開発の流れ

高密度・高品質 module等あらゆる基板実装を設計段階から提供致します！

<技術提案型の設計・開発～量産納入～納入後フォローまで>



# EMS/ODM カスタム module 特徴

- **技術提案型の設計・開発** ご要求を具現化する設計技術
  - アナログ・パワー回路設計      … 液晶 / LEDドライバーモジュール (DC-DCコンバータ含む) , セキュリティー等
  - 高周波回路設計                    … 携帯電話用送受信, GPS, TV Tuner, 通信module等, Antenna技術
  - 機構設計                                … 金属筐体, 樹脂筐体
  - CAD A/W設計                         … リジット基板 (2層/多層/ビルドアップ/最新基板まで) , FPC, アルミ基板等
- **最先端技術とプロセスを実現** 評価解析技術
  - 材料・工法・構造技術             … Key材料評価, 高密度実装 (CSP/BGA/0402実装) , 真空印刷樹脂パッケージ, ACF
  - 評価解析・分析技術                … 破壊/非破壊評価, 表面検査 (SEM) , 樹脂熱分析, EDX元素分析, X線検査等
- **グローバル生産体制** 国内工場・台湾・中国 計3拠点 (台湾・中国1拠点 ISO/IATF16949認証取得済)



実装ライン



アンダーフィルジェット塗布装置



真空印刷樹脂パッケージ装置



湿式ダイサー



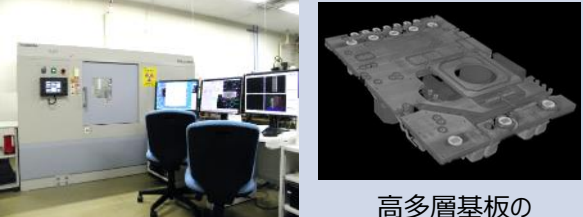
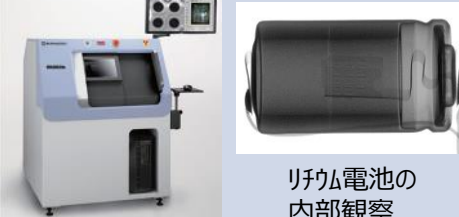
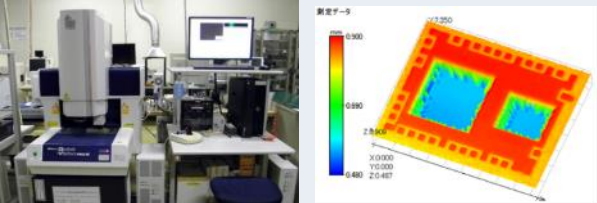
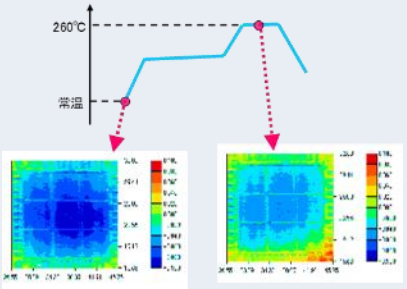
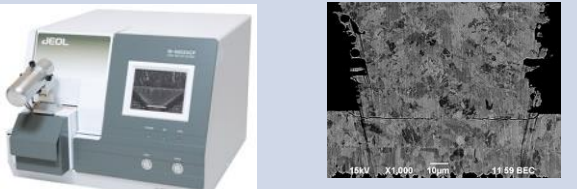

基板セパレーター



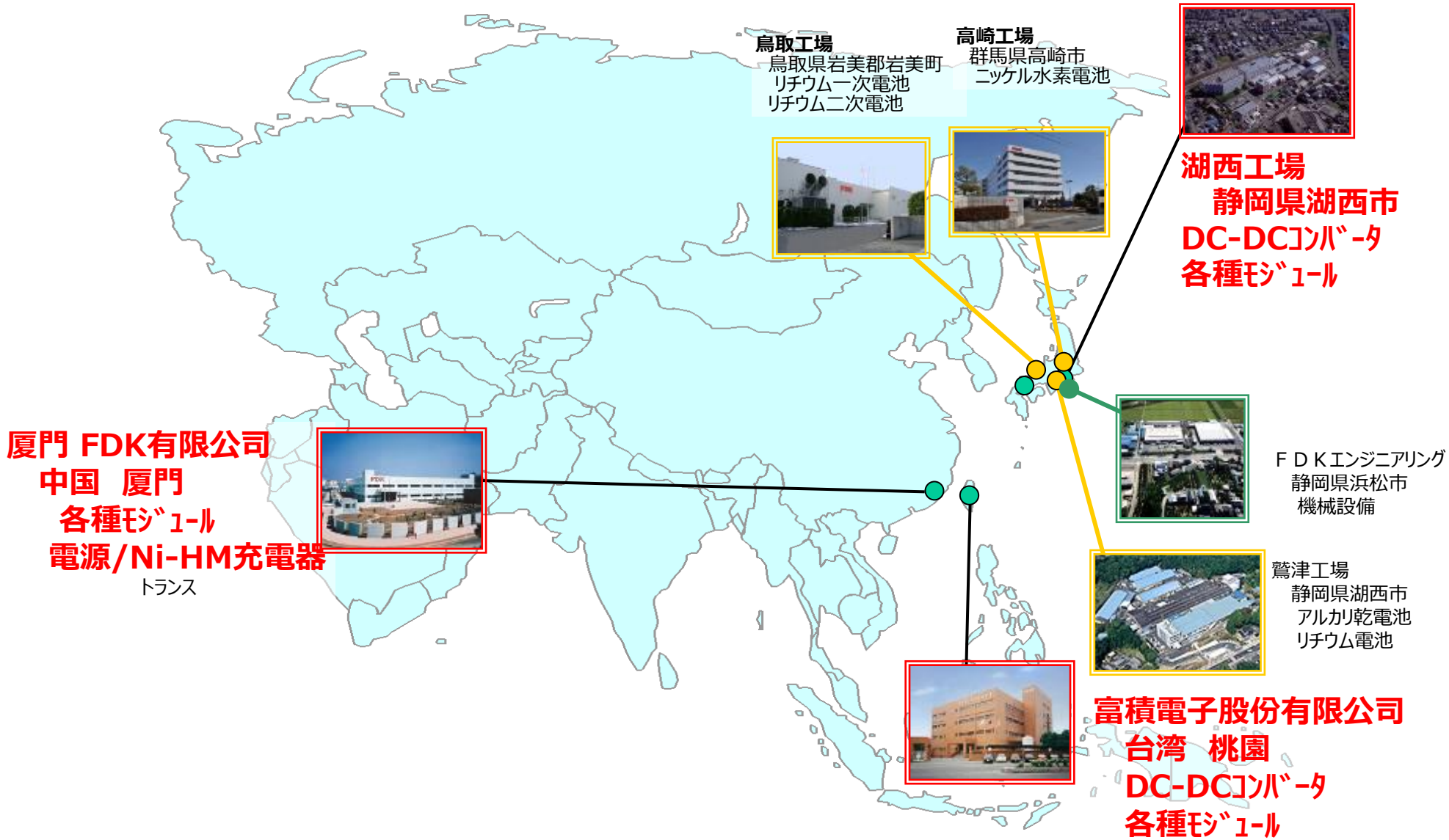
自動測定装置

# 評価解析設備の例

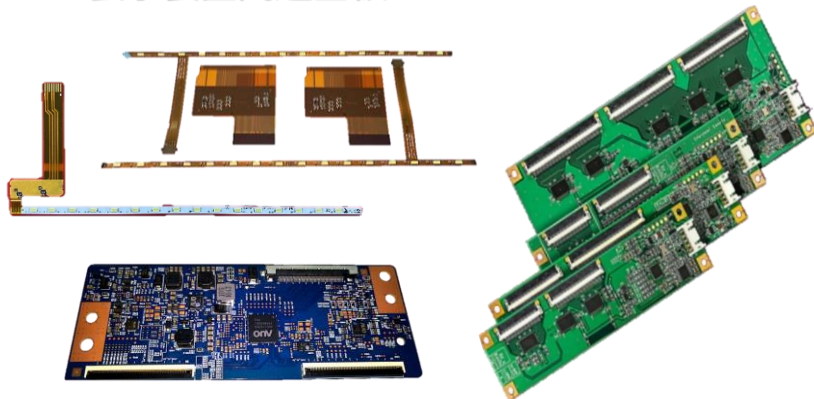
## ➤ 保有設備

解析手法	おもな保有設備		
<p>非破壊検査</p>	<p>高分解能マイクロCTスキャナー</p>  <p>東芝製TOSCANER-32300μF 高多層基板の内層パターン観察</p>	<p>超音波探傷装置(SAT)</p>  <p>イサハ製Insight-200 BGAチップの内部剥離観察</p>	<p>マイクロフォーカスX線検査装置</p>  <p>島津製SMX-1000PLUS リチウム電池の内部観察</p>
<p>寸法・形状解析</p>	<p>三次元画像測定機</p>  <p>ミッド製QVH2X302-PRO III 基板の3次元形状解析</p>	<p>熱時平坦度測定機</p>  <p>コアス製core9037a</p>	 <p>モジュール基板のリフロー中の反り測定</p>
<p>ファイン断面解析</p>	<p>クロスセクションポリッシャー</p>  <p>日本電子製IB-19510CP ビルトアップ基板のレーザーヒア剥離観察</p>	<p>イオンシャワー装置</p>  <p>リオンクス製EIS-200ER</p>	 <p>電子部品のはんだ接続部観察</p>

# モジュール製品生産拠点



- 表示装置関連基板



- バッテリー制御基板等



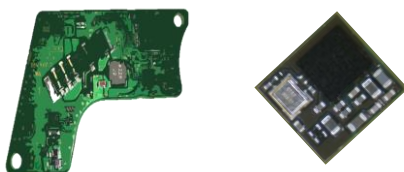
- 通信・設備用DC/DC電源基板



- 農業/建設機械向け制御モジュール



- モビリティ関連基板



- ドップラーセンサーモジュール



- 無線通信モジュール



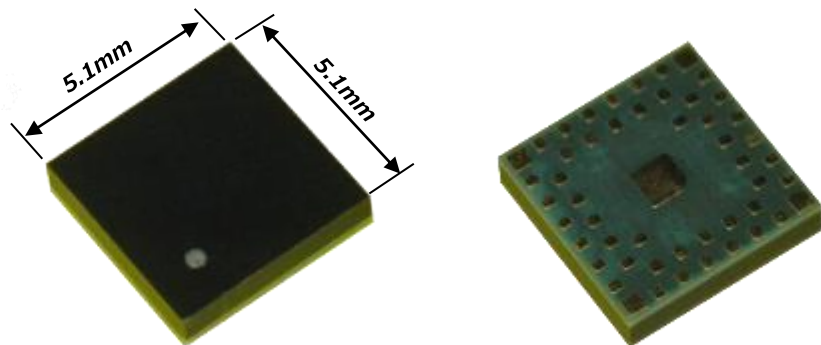
# 樹脂パッケージ小型モジュール

量産中

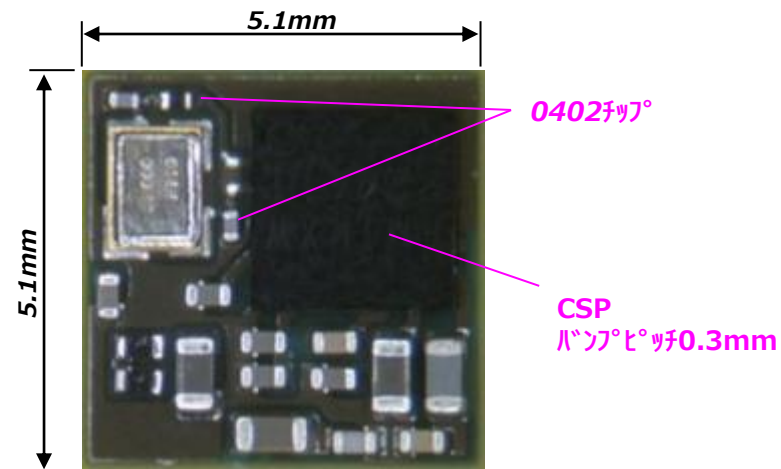
FDK

➤ IC+周辺回路を1PKG化 ⇒ 小型軽量化とトータルコスト低減に貢献します。

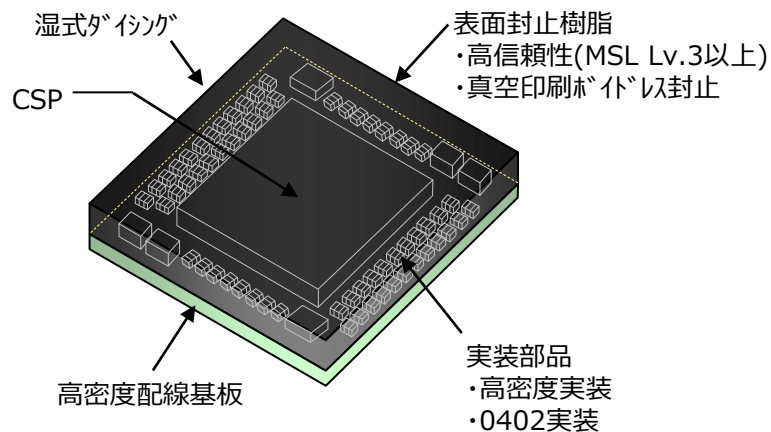
## モジュール外観



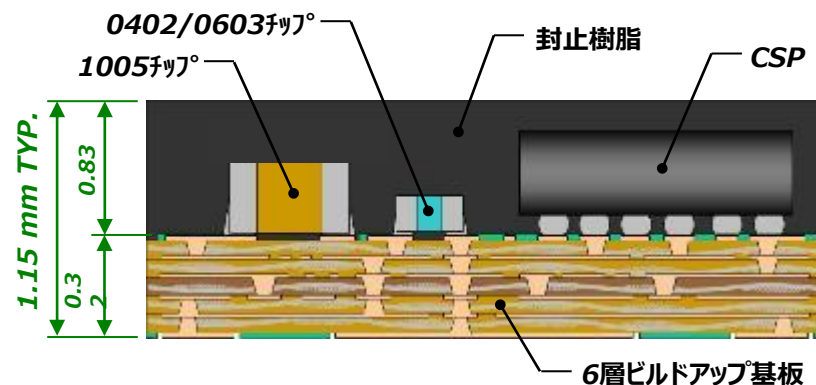
## モジュールサイズおよび部品レイアウト



## 内部構造イメージ



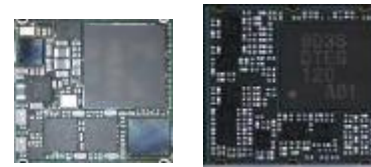
## 断面構造図



# 無線回路設計技術

## ■ 小型・無線回路設計技術

- ✓ 各種小型無線モジュール開発実績から得たKnow-HowやCAE技術を活用し、小型で高性能且つ信頼性の高い無線モジュールが実現できます。
- ✓ 無線特性評価用の各種計測器を保有していますので、無線特性の最適化や各種無線認証のサポートが可能です。



小型無線モジュール



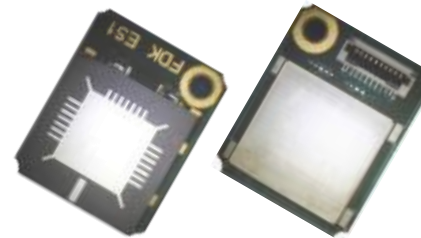
24GHzドップラーセンサーモジュール



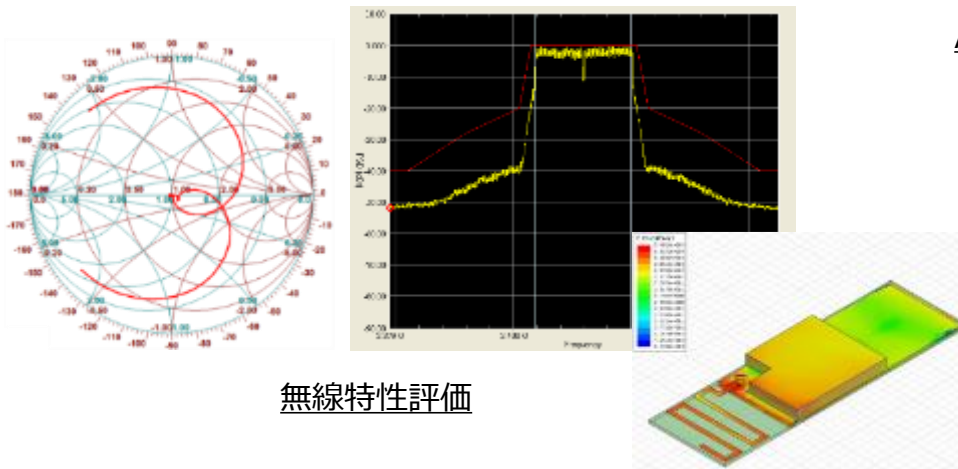
センサービーコン®/センサーロガー®

## ■ アンテナ設計・評価技術

- ✓ 自社製のアンテナ評価用設備を保有しています。
- ✓ アンテナ付き無線モジュールの設計や実使用環境に合わせたアンテナ特性の最適化が可能です。

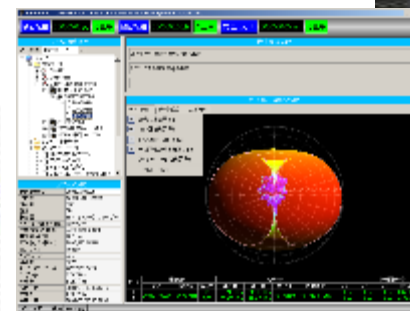


ANT付き無線モジュール

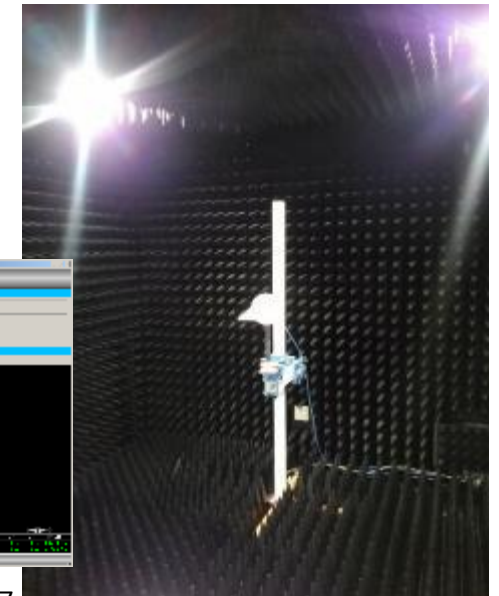


無線特性評価

電磁界シミュレータ



アンテナ評価用ソフトウェア



電波暗室

# 移動検知モジュール製品のご紹介 (ドップラーセンサー)

# 人感センサー（ドップラーセンサー）とは

## 音のドップラー効果



救急車のスピーカーからは、  
770Hz(ソ)  
960Hz (シとドの間)  
の音が交互に出ているが...



時速60km離反時  
731.5Hz(ファ#)  
912Hz(シ)

離反



接近



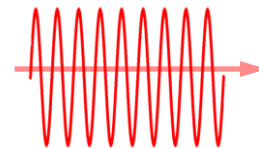
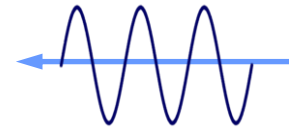
時速60km接近時  
808.5Hz(ソ#)  
1008Hz(ド)

**電波でもドップラー効果が発生する！**

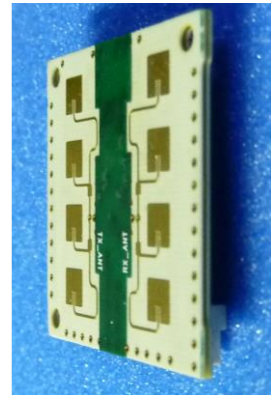
これを利用して移動体の「接近」や「離反」、「移動速度」等を検知する = **人感センサー**



24.15GHzの電波



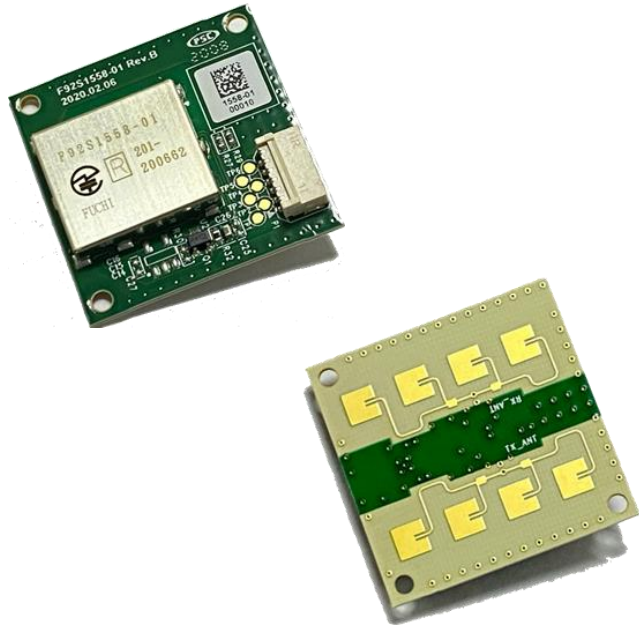
(24.15+α)GHzの反射波



開発中のドップラーセンサー

# 製品概要

F92S1558-01は、24GHz帯のマイクロ波を使用した移動体検知モジュールです  
ドップラー効果を利用して動体を検知することができます



## ■ 特長

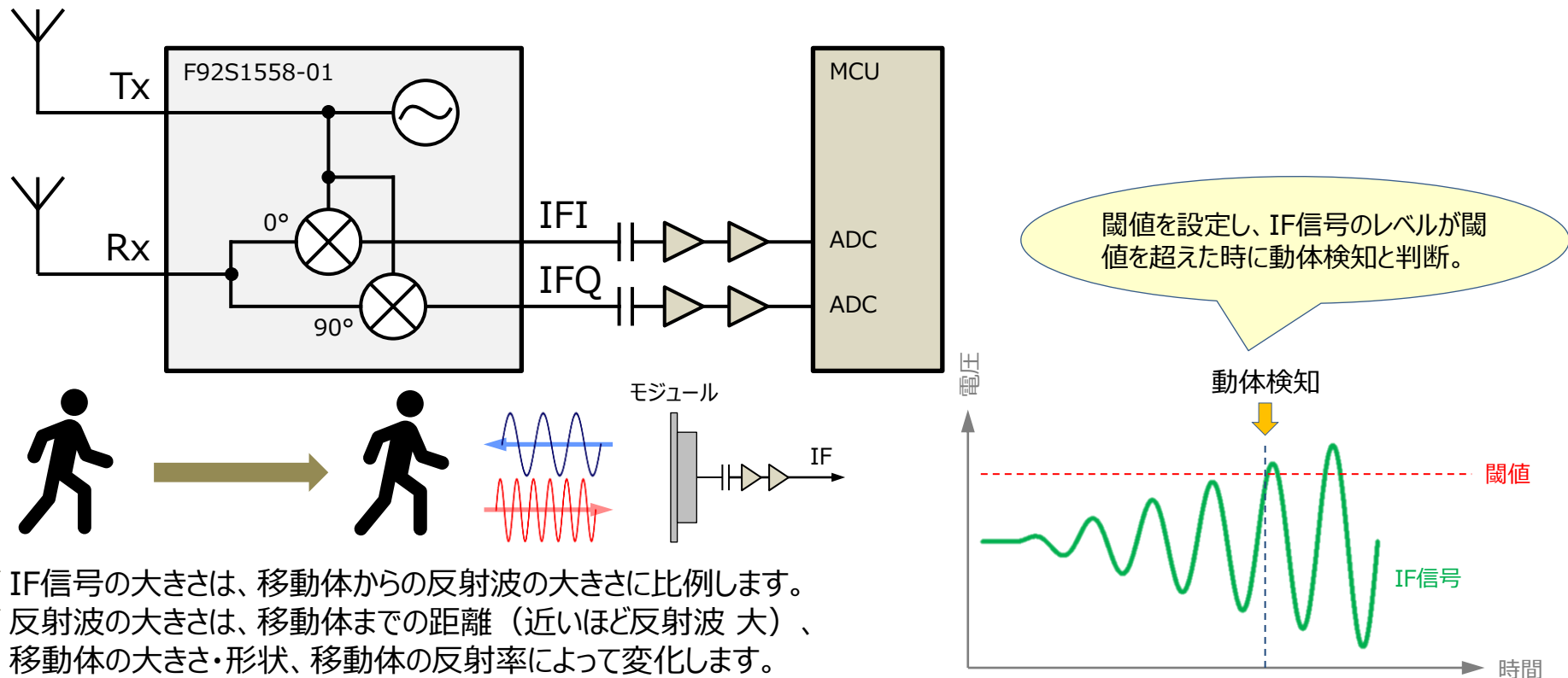
- 24GHz帯マイクロ波ドップラー方式
- 小型・低背 25mm x 25mm x 4mm
- 4 x 1 アレイアンテナ一体型
- 樹脂、木材、ガラス等の遮蔽物越しでも、対象物を検知できます。
- 温度の高い環境でも検知可能です。-40～+85℃
- 対象物の移動速度、移動方向も識別できます。

## ■ アプリケーション

- 照明器具の自動点灯
- 自動ドアの開閉
- その他人感センサーによる電気機器の運転制御
- スピード測定器

# 利用方法

移動体検知モジュールは、送信した電波と移動体で反射された電波の周波数の差を位相が $90^\circ$ 異なる二つのIF信号（IFI、IFQ）で出力します。IF信号を解析処理することにより、**移動体の有無・移動速度・移動方向（接近、離反）を知る**ことができます。

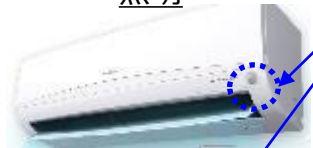


- ✓ IF信号の大きさは、移動体からの反射波の大きさに比例します。
- ✓ 反射波の大きさは、移動体までの距離（近いほど反射波大）、移動体の大きさ・形状、移動体の反射率によって変化します。

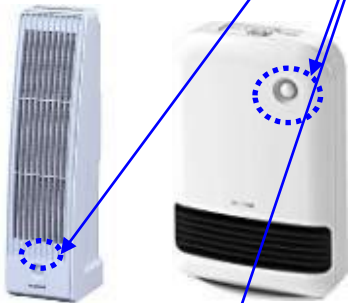
# 人感センサーの利用シーン



照明



エアコン



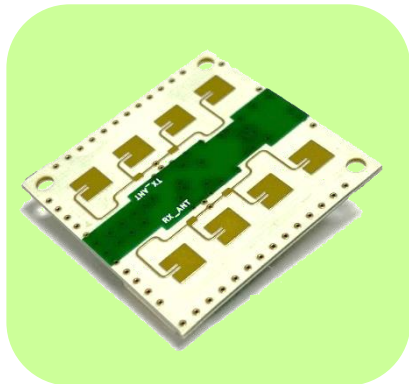
空気清浄機・セラミックヒーター



炊飯器



赤外線センサー



ドップラーセンサー

人感センサーは現状では赤外線方式が多い  
しかし……

- ・外装に赤外センサー用の**穴・窓が必要**
- ・気温が高い環境では、検知しない = **誤動作**
- ・人の移動方向によっては、**検知できない**

電波を利用したドップラーセンサーに置き換えると……

電波(ドップラー)方式

- ・樹脂、ガラス、木材等は透過するため、**穴が不要となり、デザイン性が向上**
- ・**気温に関係なく動作**
- ・人の**移動方向によらず検知**

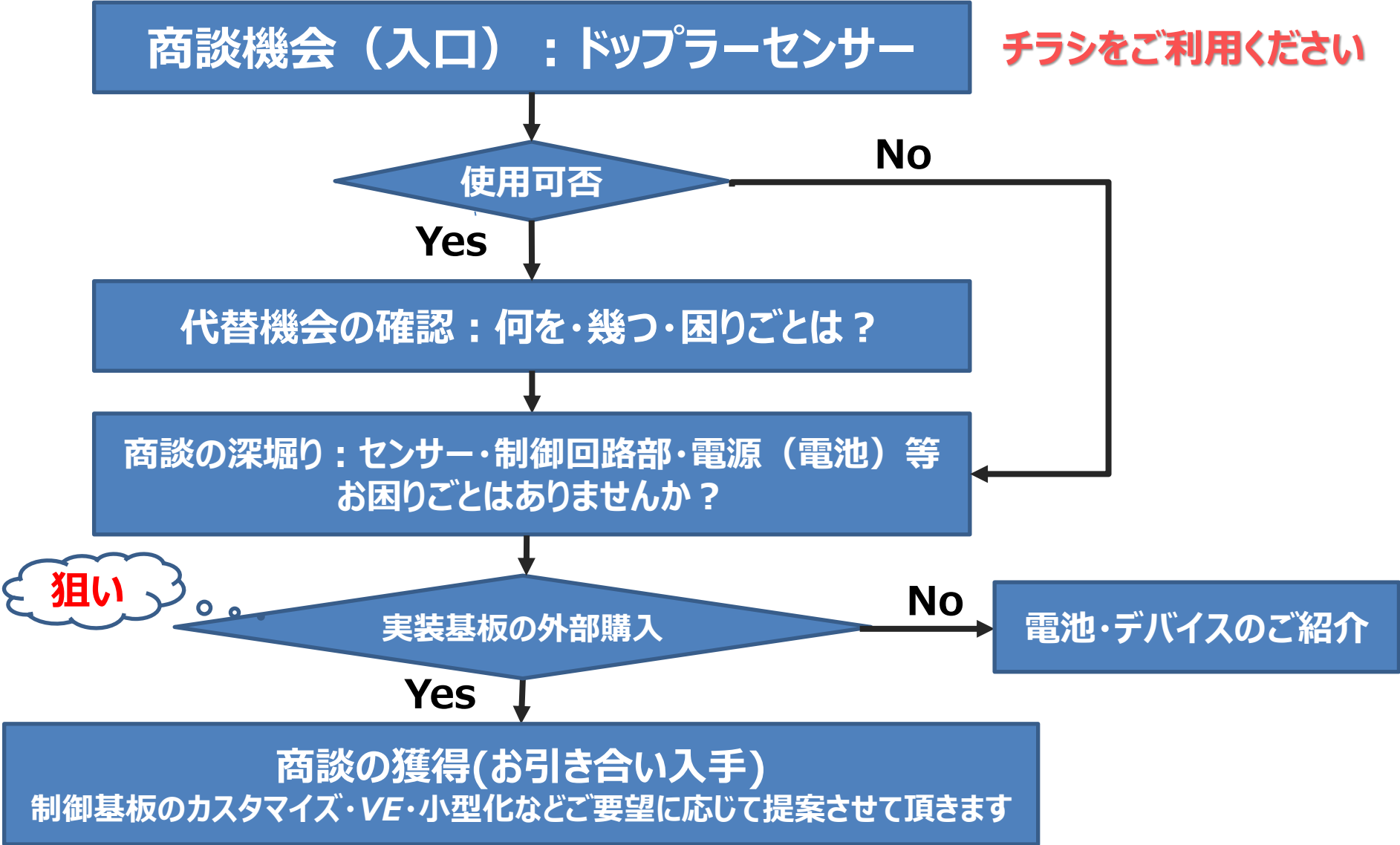
# 想定される用途

- **人感センサーを必要とする機器**(赤外センサー代替)
  - ・セキュリティ機器
  - ・自動ドア、シャッターの開閉
  - ・照明機器の自動点灯
  - ・お風呂（銭湯）、トイレ---カメラが設置できない場所
  - ・屋外設置の人感センサー(害獣威嚇機器など)
- **スピード測定機器**
  - ・製造装置(ものを数える、動きを捉える)
  - ・車速や球速を測る

## ＜利点＞ 対赤外線センサー

- ・高温環境下でも誤検知しない
- ・遮蔽物を透過して検出可能(デザイン性の向上)

# お客様のお困りごとをご確認ください



# ドップラーセンサーのチラシについて



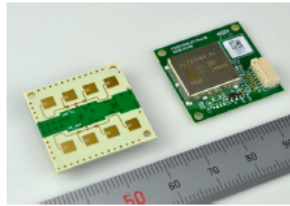
## 移動体検知モジュール 24GHz Motion Detector Module

24GHzマイクロ波を使用したドップラーセンサー

小型・低背。日本電波法工事設計承認取得済み。

### 特長

- ▶ 対象物の進行方向(移動方向)と速度を判別可能
- ▶ 高温環境下でも検知可能
- ▶ 樹脂、木材、ガラス等の遮蔽物越しでも検知可能



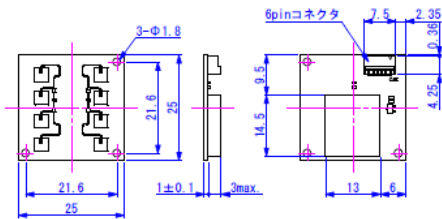
### 仕様

品名	F92S1558-01
送信周波数	24.05~24.25GHz
検知方式	ドップラー方式
アンテナ	4 x 1 アレイアンテナ
送信レベル (EIRP)	12.67dBm typ.
電源電圧	DC 3.3V
消費電流	46mA typ./55mA max.
動作温度範囲	-40~+85℃
外形寸法	25mm x 25mm x 4mm

### 用途

- ▶ 照明の自動点灯
- ▶ 自動ドアの開閉
- ▶ セキュリティ機器
- ▶ スピード測定システム
- ▶ その他人感センサー機器

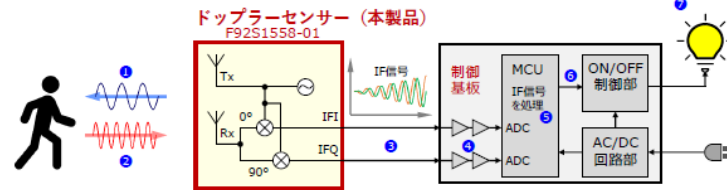
### 外形



ピンNo	名称	説明
1	VCC	電源 DC3.3V
2	IFQ	IFQ信号出力
3	GND	グラウンド
4	IFI	IFI信号出力
5	TX_ON	出力ON/OFF
6	Vctrl	発振器ON/OFF

### 使用方法

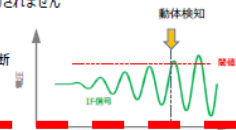
ご使用例：人感センサー付きライト



※制御基板等の開発・生産も承ります

#### 検出までの流れ

- 1 検知モジュールより24GHz電波を発信
- 2 移動体で反射した電波を受信  
・反射波の大きさは、対象物の大きさ・反射率、対象物までの距離によって変わります
- 3 受信した反射波に応じたIF信号を出力  
・受信した反射波の大きさに比例したIF信号を出力します  
・動きの無い静止体からの反射波を受信した場合は、IF信号は出力されません
- 4 IF信号を任意の大きさまで増幅
- 5 MCUでIF信号を処理  
・閾値を設定し、IF信号のレベルが閾値を超えた時に動体検知と判断
- 6 MCUからON/OFF制御部へON信号を送信
- 7 ライトが点灯



重要

### お問い合わせ

製品に関するお問い合わせ・ご相談はお気軽に下記までご連絡ください。

〒108-8212  
東京都港区港南 1-6-41 芝浦クリスタル品川8階  
FDK株式会社 営業本部：03-5715-7410  
Webでのお問い合わせ：<https://www.fdk.com/>.....

<FDK電子事業部の事業内容のご紹介>  
各種カスタム実装基板のOne stop solutionを提供いたします  
生産準備・材料手配~実装基板納入まで一括サポート  
お気軽にお問い合わせください

- (保有技術)
- ・回路設計
- ・DCDCコンバータ、各種無線通信、デジタル制御
- ・基板設計 (CAD)、CAE (熱、ノイズ)
- ・実装技術 ⇒ 小型化、VE提案
- ・機能評価、信頼性評価&解析サポート



FDK株式会社  
<https://www.fdk.co.jp>

# FDKのモジュールソリューション

## 実装基板のOne stop solutionを提供

生産準備・材料手配～実装基板納入まで一括サポート  
(保有技術)

- ・回路設計(DCDCコンバータ、各種無線通信、デジタル制御)
- ・基板設計 (CAD)、CAE (熱、ノイズ)、実装技術 ⇒ 小型化、VE提案
- ・機能評価、信頼性評価&解析サポート



- ・0.4mmピッチCSP実装
- ・超薄型8層基板(t=0.3mm)
- ・封止樹脂+シールドパッケージ

システムインパッケージ

■ RTC※内蔵マイコン ■ 電源IC ■ SMD対応小型全固体電池

※Real Time Clock

# FDK

進化に挑戦 輝く未来と笑顔のために