

## 2. 4GHz帯短縮ダイポールアンテナを使用した無線モジュールの開発

株式会社横山商会 開発本部 製品開発センター 北崎 裕\*

### ■技術開発の背景

近年、身近な環境負荷をいかに減らすかということが大きなテーマとなっており、評価のための数値データを得る手段や、機器制御の方法がいろいろ検討されています。

その中で、「データ通信を無線で行うこと」ができ、なおかつ、「その機器自体も低消費電力であり小型化されているもの」が「安価」にできれば、積極的に使って頂けるのではないかと判断し、研究・開発に着手しました。

開発に関わる様々な技術的課題のなかでも、「限られた実装面積で、機器間の通信距離をできるだけ延ばし、安定した通信ができるように工夫する」が大きなテーマでした。

### ■技術開発の内容

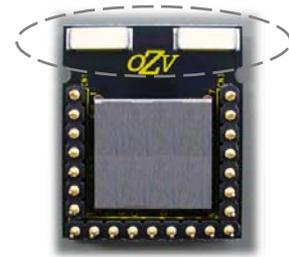
そこで、いくつかのアンテナ形状と整合回路を設計しつつネットアナ等で実測しながら調整を行っていたのですが、実際のアンテナ特性を測定することは困難でした。そのため工業試験場の電波無響室をお借りすることで電波特性を計測し、アンテナの整合回路調整と実装のチューニングを行い、ご指導を頂きながら開発を進めていきました。

アンテナ形状のいくつかの選択肢の中で、開発した「短縮ダイポールアンテナ」は、特性の安定性が良く整合回路もシンプルで済み、今回の課題解決には適当なものとなりました。

### ■製品の特徴

- ・400mの通信距離が可能(環境により影響を受けます)
- ・全方位ほぼ均等な指向性(アンテナ鉛直設置、水平面)  
【アンテナ周りの設計手法は、現在特許出願中です。】
- ・最大255台のネットワークが構築可能
- ・最大254台の中継が可能
- ・動き回る機器への対応が容易  
【通信プロトコルの工夫点は、現在特許出願中です。】
- ・バッテリー駆動で10年の稼働が可能(条件によります)
- ・制御は、標準的なUARTコマンドで可能
- ・サイズは、30×25mmの小型モジュール

短縮ダイポールアンテナ



開発した無線モジュール  
(ほぼ実物大)

### ■今後の展開

いくつかの展示会に出展し、様々な業種の方々からアイデアを頂く機会が得られました。その結果、

- ・福祉介護機器/施設への応用
- ・工場内のシーケンサ制御などのFA機器制御や、作業員との通信手段への応用

など、様々な方面へ展開できる可能性を秘めた製品になっているようです！

今後、用途に応じた最適な無線モジュールとソフトウェアの提供ができるように、ラインナップの充実と開発を行っていきたいと思っています。

\* 主任 Email: y\_kitasaki@yokoyama-gr.co.jp

代表者名： 代表取締役社長 横山 信太郎

住 所： 〒924-0004 白山市旭丘1丁目10番地

TEL 076-274-0850 FAX 076-274-9025

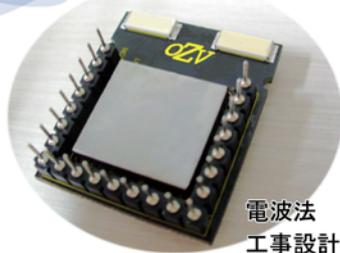
## 2.4GHz 帯 無線通信モジュール「OZV」製品仕様

本製品は、PAN無線規格であるIEEE802.15.4規格を実装しているRF通信モジュールです。  
身近な無線では、携帯電話や無線LANそしてBluetoothがありますが、IEEE802.15.4はワイヤレスセンサなどの省電力/低速通信システムを主な用途として策定された2.4GHz帯の無線ネットワーク規格です。  
本製品は、センサとしての用途以外にも使用できるよう、組込みコスト低減、遠距離通信の安定化、低消費電力を目指し、実現した製品となっています。

### 特徴

- ・オペレータの介在無しに、ネットワークを自動形成  
255台を基本構成としてネットワーク内を自由に移動可能(特許出願中)  
最大254台(諸条件による)の中継が可能
- ・形状は、30×25mm。全方位の安定通信を実現したアンテナ実装済み(特許出願中)
- ・システム構成に応じて、様々な電源モードに対応  
イベント起動で10年。間欠起動で数年/単三電池。
- ・デバイスコストと設置コストの低廉化。利用しやすい形状で低コスト化を実現  
無線モジュールとして工事設計認証を取得済み

### 基本仕様



電波法  
工事設計認証取得済

無線通信規格	IEEE802.15.4準拠
周波数帯	2405~2480MHz (5MHz間隔16ch)
変調方式	DSSS
通信速度	~250kbps
最良受信感度	-97dBm
アンテナ供給電力	+4.5dBm(max)
隣接チャンネル除去	49dB
送信時の消費電流	35.5mA(出力+4.5 dBm時)
受信時の消費電流	24mA
Sleep時の消費電流	0.6 $\mu$ A
マイコン	8051 MCU core
インターフェイス	UART(1)、ADC(6)、Timer(3) 電源電圧モニタ、温度センサ
汎用IO	最大19ch
動作電圧範囲	2.0 V ~ 3.6 V
動作温度範囲	-20 $^{\circ}$ C ~ +70 $^{\circ}$ C

### 参考性能

- ・通信距離: 400m※1
- モジュール対向設置、平地見通し環境、地上高:1.5m(送信/受信モジュールとも)  
アンテナ供給電力:+4dBm。フレームエラー率:1%以内(全方向、垂直偏波)
- ※1使用環境により通信距離は大きく変化いたします。

### ソフトウェア開発手段

- ・お客様による開発(モジュールに標準実装されているUART通信手順を使用した開発)
- ・委託開発  
横山商会では、「OZV」を使用したシステムの受託開発(ソフトおよびハード)を行っております。  
ご相談は、下記の「本商品についての問い合わせ先」までお願いいたします。  
お待ちしております。

本商品についての問い合わせ先:  
株式会社 横山商会  
製品開発センタ 土倉 浩  
Tel:076-274-0850、Fax:076-274-9025  
E-mail: h\_tsu@yokoyama-gr.co.jp



### 株式会社 横山商会

本社所在地: 石川県金沢市松村6丁目96番地  
TEL 076-267-5252 FAX 076-267-5628  
代表者: 代表取締役社長 横山 信太郎

