

フィールド計測器仕上げ!

第1章

受信50 M~2 GHz, 帯域30 MHz, 感度-120dBm@10 kHz帯域

Piラジオの仕様とレシーバ拡張ボードのハードウェア

加東 宗 Takashi Kato



イントロダクション

1

2

3

4

5

6

7

本章では、Piラジオの設計方針や具体的な仕様、回路図などについて解説します。

汎用性は高く! 特殊な部品も使わない!

SDRは極めて柔軟性に富んだシステムですが、ある程度方向性を決めないと、高性能だがむやみに高価になったり、逆にシンプルにしすぎて用途が限定されたりします。できること、できないことを明確にして仕様を決める必要があります。今回製作したPiラジオの方針は以下のようにしました。

- (1) 受信範囲: 50 M ~ 2 GHz
- (2) 受信帯域幅: 30 MHz
- (3) 受信感度: 狭帯域FM受信時 - 120 dBm程度
- (4) 受信変調: ソフトウェアによって変更可能
- (5) ラズベリー・パイでスタンドアロン動作する
拡張ボードのサイズは65 x 56 mm, 電源は5 V
- (6) 簡易スペアナ機能を付ける
- (7) 簡易オシロスコープ機能を付ける
- (8) 簡易ネットワーク・アナライザ機能を付ける
そのためCW信号(定常波)の発生機能を追加, 簡易信号発生器としても使える
- (9) BGAは採用しない
腕に自信のある人なら部品交換できるようにする
- (10) ロータリ・エンコーダで周波数可変
- (11) 送信機能は省略
- (12) アナログ回路による帯域制限フィルタを付けない(汎用性を高めるため、あえて省略する)

ポータブルなフィールド計測器仕上げ!

屋外へ持ち出せる計測器風

アマチュア無線の経験がある方の中には、メータやボタンが並んだプロっぽい「通信機器」の雰囲気を感じて無線を始めた方も多いのではないのでしょうか。

自分もその一人で、無線機を自作していたころは、メーカ製の通信機器の外観を参考にしていました。外観は自作のモチベーションを上げるために大変重要だ



写真1 Piラジオの開発はまずケースの選定から始めた最終的に、液晶画面も小型化し、これより一回り小さいケースに収めた

と思います。

Piラジオをケースに実装するにあたり、本物っぽい外観を意識して、写真1のようにしてみました。屋外で使われる計測器をイメージしています。Piラジオは無線受信機なので、アンテナを屋外に設置してのフィールド運用を考慮しています。

このケースはタカチでも扱っているNANUKというメーカーの製品です。専用アルミ・パネルなどのオプション品も別売りされています。

回路はパネルの裏面に取り付ける

パネル裏面に液晶画面や回路基板を取り付けています。この構造は、外観が良いだけでなく、写真2のようにひっくり返して置くことも考慮しています。基板へのアクセスが簡単です。

写真2はPiラジオ開発中のようすです。内部をアルミ板で仕切って2階建て構造にすると、複数の評価ボードを配置して実験しやすくなります。可搬なので、打ち合わせやフィールドにも簡単に持っていきます。この構造なら、後から別のボードやフィルタを追加することも簡単です。