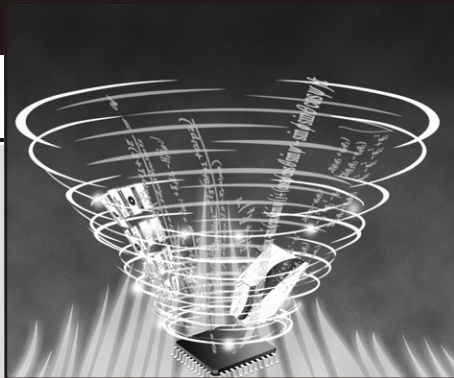


MATLAB + ラズパイ + SDR で作る
GNU Radio 独自ブロック

MATLAB Coder 実践テクニック



福島 幹雄, 笹生 拓児

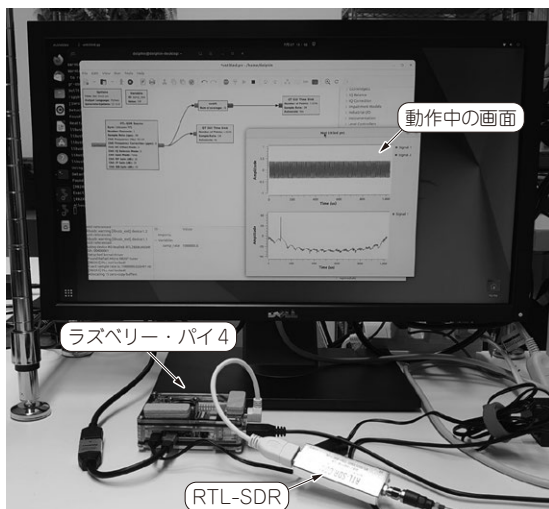


写真1 ラズパイで構成したSDR

近年、オープンソースの開発環境GNU Radioなどの登場により、ソフトウェア無線機を手軽に作ることができるようになりました(写真1)。ここではまず、GNU Radioによるソフトウェア無線機の構築を行い、その後、カスタマイズします。カスタマイズの際に、プログラムを一から書くのではなく、MATLABで作成し、MATLAB Coderで出力したプログラムを利用します。

従来はソフトウェア無線機をカスタマイズする場合、理論や数式を自分で実装する必要がありました。しかしMATLABがあれば事前のシミュレーションが行え、さらにMATLAB CoderがあればC言語ソースコードへの変換も行えます。

MATLAB Coderは便利なツールですが、使いこなすにはノウハウが必要です。mファイルのまま変換するだけでは組み込みには適さない複雑なC言語ソースコードを出力したり、エラーが発生して変換できないことがあります。これらの問題を解決し、組み込みに適したC言語ソースコードを出力す

る方法について解説します。ソースコード生成ツールを通しやすくする今回の手法は、MATLAB Coder以外にも参考になるでしょう。(編集部)

MATLAB Coderで複雑な 独自ブロックを簡単に作る

● 題材はソフトウェア無線

ソフトウェア無線はSDR (Software Defined Radio) と呼ばれ、「ソフトウェアを主体として無線システムを構築する」という概念を表す言葉です。ソフトウェア無線機、PC、ソフトウェアの3つから構成されます。今回はソフトウェア無線機としてRTL-SDR、制御するPCは、Ubuntu Linuxをインストールしたラズベリー・パイ4、またはx86のPC、ソフトウェアはオープンソースのGNU Radioを使用します。ラズベリー・パイ4へUbuntu Linuxをインストールする方法は文献(5)などを参考にしてください。

● MATLAB Coderならアルゴリズムからソースコードに変換できる

本稿では、GNU RadioにMATLAB Coderを加え、さらに一步深いレベルの信号処理を手軽に実装します。

受信と復調の基本処理に加えて、さらに自分で作ったGNU Radioの独自ブロックを実装する方法を解説します。単純な独自ブロックであればGNU Radioの基本機能で作成できますが、高度で複雑なアルゴリズムのブロックを作るのは大変です。そこでMATLABとMATLAB Coderを使います。アルゴリズムからC/C++のソースコードに変換するまで簡単にできます。

ステップ1: GNU Radioの 標準機能を使ってみる

● SDRの開発環境のインストール

GNU Radio本体やRTL-SDR関連ソフトウェア、開発環境をインストールします。ターミナルからリスト1のコマンドを入力して、インストールします。