

第5章

FPGAでA-D変換データの1サンプル
周期を引き伸ばしてからラズパイに進呈

Piレシーバ処理ブロック ②CICフィルタ ③データ 出力タイミング調整バッファ

加東 宗 Takashi Katou

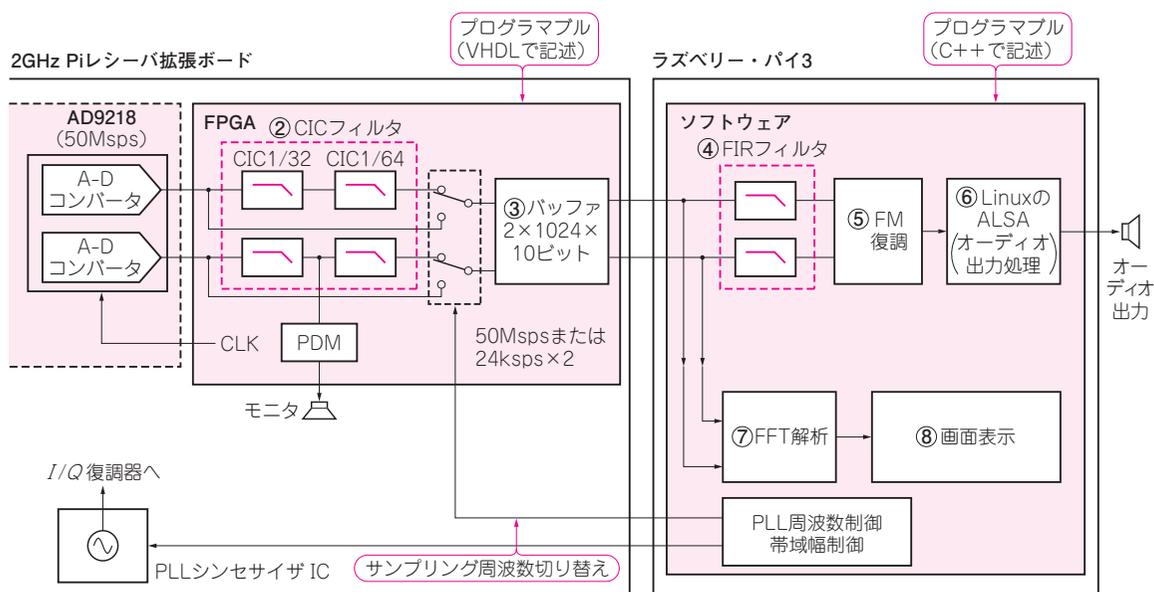


図1 Piラジオのブロック図(デジタル部分を抜粋)

ラズベリー・パイで処理できるようにFPGAでデータ量を減らしている。図は第2章のNOAA受信のときのものである。その後、ソフトウェアを改良し、帯域を倍に広げている。2つ目のCICフィルタのデシメーション・レートを1/64から1/32に変更し、24ksps出力を48ksps出力にする

● A-Dコンバータのデータから必要な部分だけ抽出
Piラジオのブロック図(デジタル部のみ)を図1に示します。A-Dコンバータから出力されたデータはまずFPGA(写真1)に入ります。

FPGAはField-Programmable Gate Arrayの略で、プログラマブルな大規模デジタルICです。ソフトウェア無線では、内部回路を書き換えられるFPGA部分もソフトウェアの一部のように考えます。

FPGAでは、A-Dコンバータから出てくるデータを必要な部分だけ抽出します。

受信に必要な帯域だけ取り出してロー・パス・フィルタをかけつつサンプリング・レートを変換したり、画面表示に合わせて連続データの一部を切り取ったりします。
(編集部)

● FPGAでの前処理は必要最小限に留めた

ソフトウェア無線の全ての信号処理をFPGA化することも可能です。ただし、すべてをハードウェアの演算でまかせようとする、さまざまな特殊アルゴリズムを駆使することになり難解になるうえに、費用的に考えても得策ではありません。

Piラジオでは、高速処理のためにハードウェアでなくてはならない部分だけに限定して、FPGA化することにしました。

本特集では、気象衛星NOAAのアナログ信号を復調することを目標にPiラジオの動作を決めました。狭帯域FM信号の復調は、全てソフトウェアの担当にします。FPGAが担当する処理は、サンプリング・レートを落とす処理(デシメーション)、バッファ回路(RAM)、データ転送制御のみに限っています。

FPGAでの信号処理内容は再定義できるので、広帯