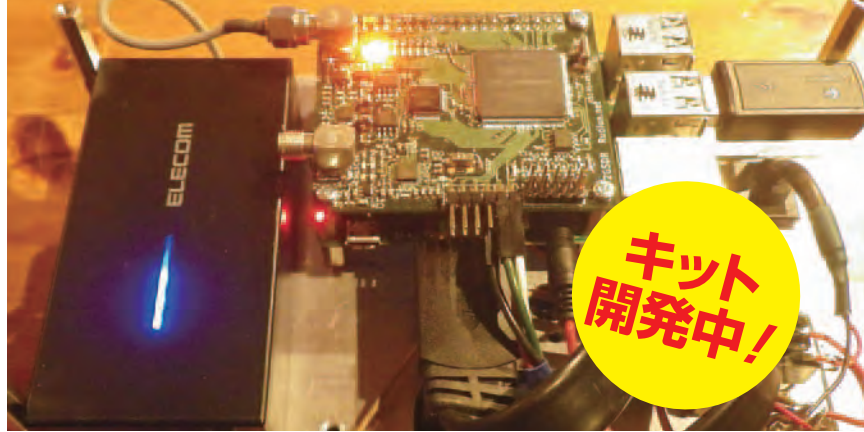


# 正月 特集

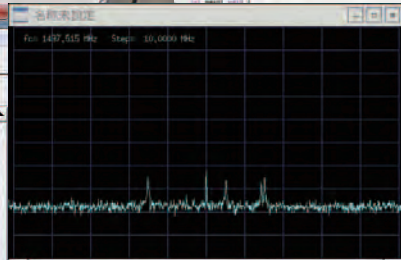
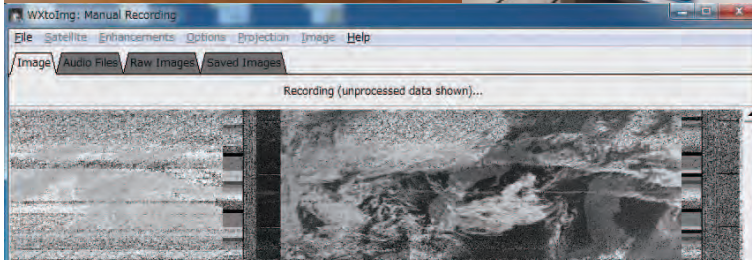
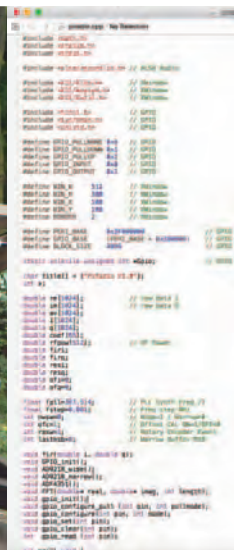


# 電波解読マシン

特集執筆  
加東 宗  
Takashi Katou

# PIラジオの製作

ある時は測定器、またある時は衛星受信機、そしてまたある時は天文温度計



## RFインタープリタ「Piラジオ」誕生

宇宙, 太陽, 気象衛星, 電子回路…万物のヒソヒソ声を電波で解説



写真1 電波をソフトウェアで解説するポータブル受信機Piラジオ  
受信周波数 50 M~2 GHz, 受信帯域幅 30 MHz, 感度 -120 dBm(狭帯域FM受信)

### ■ ラズベリー・パイで電波を解説!

#### ● 電波もデジタル化して扱う時代が来た

空間を飛び交う電波は、アンテナで電気信号に変換できます。アンテナで受けた電波は、電気信号の世界で最も微弱です。しかし、わずかなハードウェアでA-D変換できるようになってきています。デジタル信号にできれば、あとはソフトウェアで処理できます。それがソフトウェア無線 SDR (Software Defined Radio) です。

#### ● ラズベリー・パイを使ったポータブルなソフトウェア受信機を製作!

デジタルI/Oをもっていて安価で入手しやすいラズベリー・パイを使って、電波を受信できる無線機「Piラジオ」を製作しました(写真1)。

主要部分を写真2に示します。ご覧の通り、一見ただけでは受信機には見えません。高周波回路に付き物だったコイルやフィルタはほとんどありません。拡張基板の面積の半分以上はデジタル回路です。アナログ部

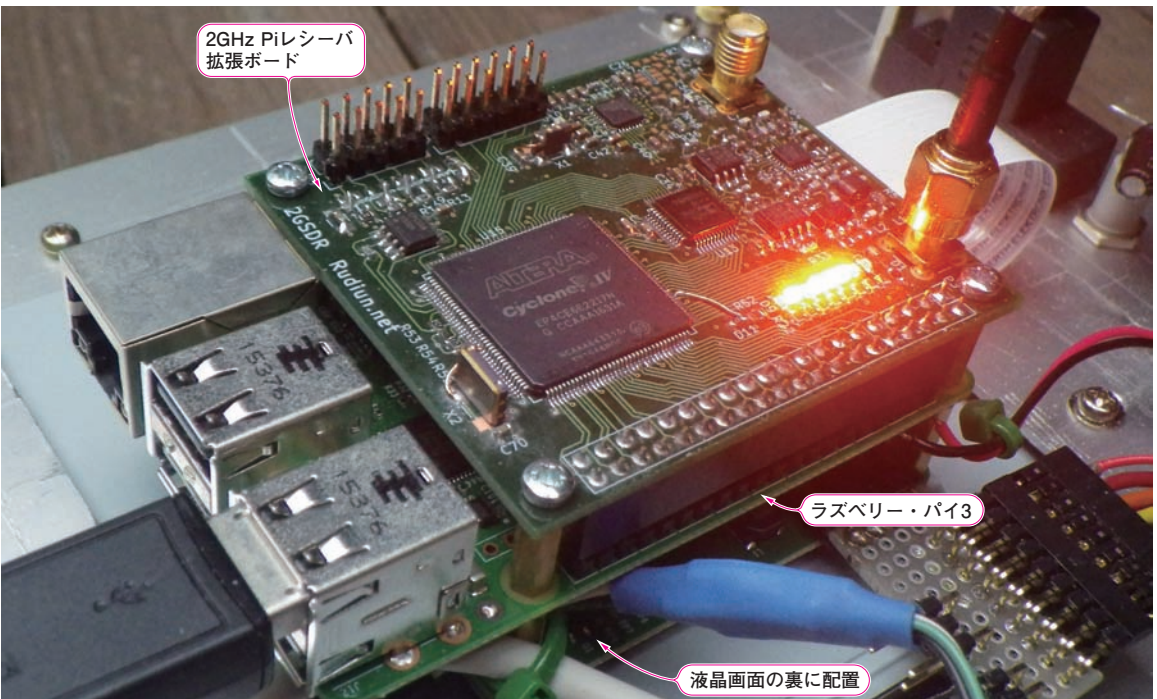


写真2 Piラジオは高性能なRFワンチップICとFPGA、そしてコンピュータでできているPLLやミキサなどワンチップのRF ICでアナログ回路を構成し、デジタル領域で信号を処理するソフトウェア無線(SDR)を実現



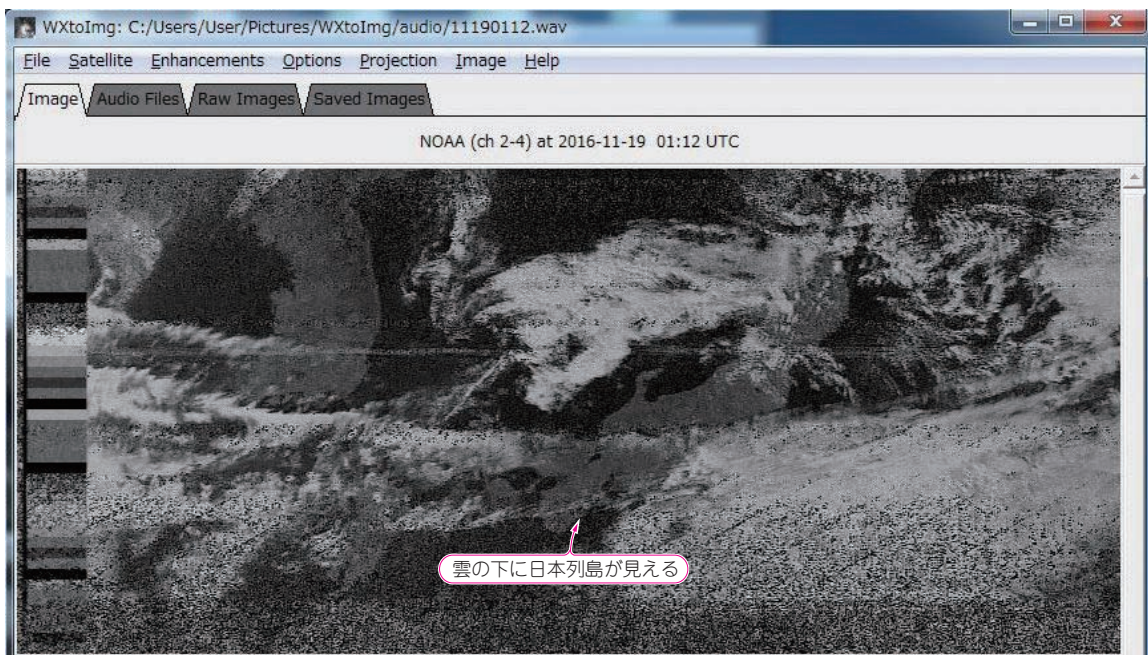


図1 気象衛星 NOAA の電波を Pi ラジオで受信して得たリアルタイム衛星写真  
今現在の日本上空の雲の動きを捕らえることができる

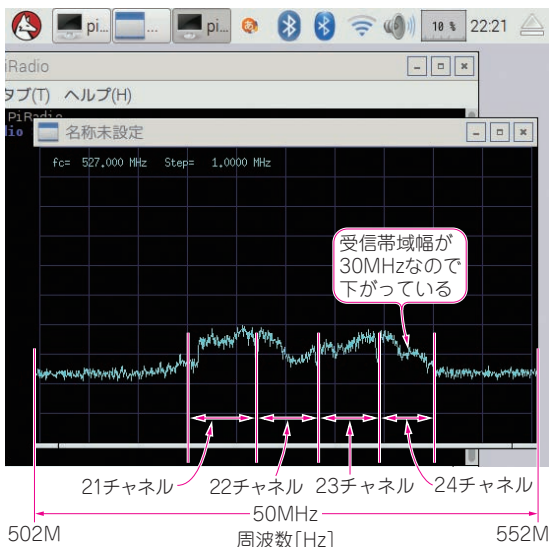


図2 地上デジタル・テレビ放送の電波を観測したところ  
チャンネル間にわずかに隙間があるのが見てとれる

分は高周波アンプ、I/Q復調ICなど、ごくわずかです。

- 電波をラズベリー・パイのプログラムで解読する  
Piラジオは、宇宙から常に地上に降り注ぐ微弱な電波もしっかりとらえて、電気信号に変換します。太陽の温度を測ったり、気象衛星からの電波を受信して日本上空の画像(図1)を取得できます。  
スペアナ機能があるので、地デジの電波のようすを



図3 高周波の波形を見ることが出来る  
この波形を元に信号処理で振幅や位相を求めていくと、電波に乗せてある情報を取り出せる。それを「復調」という

観測したり(図2)、高周波信号の波形を見たり(図3)もできます。ネットワーク・アナライザの機能も実現できます。航空無線やアマチュア無線の受信も可能です。これらの機能はラズベリー・パイ上のソフトウェアを書き換えるだけで実現できます。

## ■ 電波を扱う手段はアナログ回路からデジタル回路&ソフトウェアに

- 無線は便利だがアナログ回路の敷居が高かった  
遠隔地と情報の交換ができる無線通信は利便性が高く、興味の対象として捉えても大変魅力的です。スマ