

人工衛星 Meteor-M N2-2 (Meteor-M2 2) が送信している LRPT データ (modulation type: OQPSK) の画像化手順

C.Iwamura

1. LRPT データの画像化に必要なソフトウェア

(1.1) Meteor demodulator (LRPT データの復調を行うソフトウェア)

- meteor_demod-devel.zip (Meteor demodulator のソースコード等を含む書庫ファイル)

入手先 : https://github.com/dbdexter-dev/meteor_demod/tree/devel

(1.2) LRPT decoder (復調された LRPT データを画像化するソフトウェア)

- LRPT_Decoder_v56.zip (実行モジュール M2_LRPT_Decoder.exe 等を含む書庫ファイル)

入手先 : http://happysat.nl/LRPT_Decoder_v56.zip

2. Meteor demodulator の作成・インストール

Meteor demodulator (実行モジュール : meteor_demod) は、Meteor-M2 2 (および Meteor-M 2) の LRPT データの復調が可能なソフトウェアです。但し、動作は Windows OS 上ではなく Linux OS 上です。ここでは、gcc 等のソフトウェア開発環境がインストールされていない状態の Ubuntu Desktop 18.04.3 LTS 上での Meteor demodulator の作成・インストールの手順を説明します。

(2.1) ソフトウェア開発環境の構築

コマンドプロンプト上で下記コマンドを実行し GNU Compiler Collection および Ncurses ライブラリのインストールを行います。

```
~$ sudo apt-get update
```

```
~$ sudo apt-get install build-essential
```

```
~$ sudo apt-get install libncurses5-dev libncursesw5-dev
```

(2.2) 実行モジュール meteor_demod の作成・インストール

ダウンロードした meteor_demod-devel.zip を作業ディレクトリ（以下、MeteorLnx）にコピーし、コマンドプロンプト上で下記コマンドを行い解凍します。

```
~/MeteorLnx$ unzip meteor_demod-devel.zip
```

上記 unzip コマンドによって作成されたディレクトリ meteor_demod-devel に移動し、下記コマンドを実行します。実行モジュール meteor_demod が作成されディレクトリ /usr/bin にインストールされます。

```
~/MeteorLnx/meteor_demod-devel $ make
~/MeteorLnx/meteor_demod-devel $ sudo make install
```

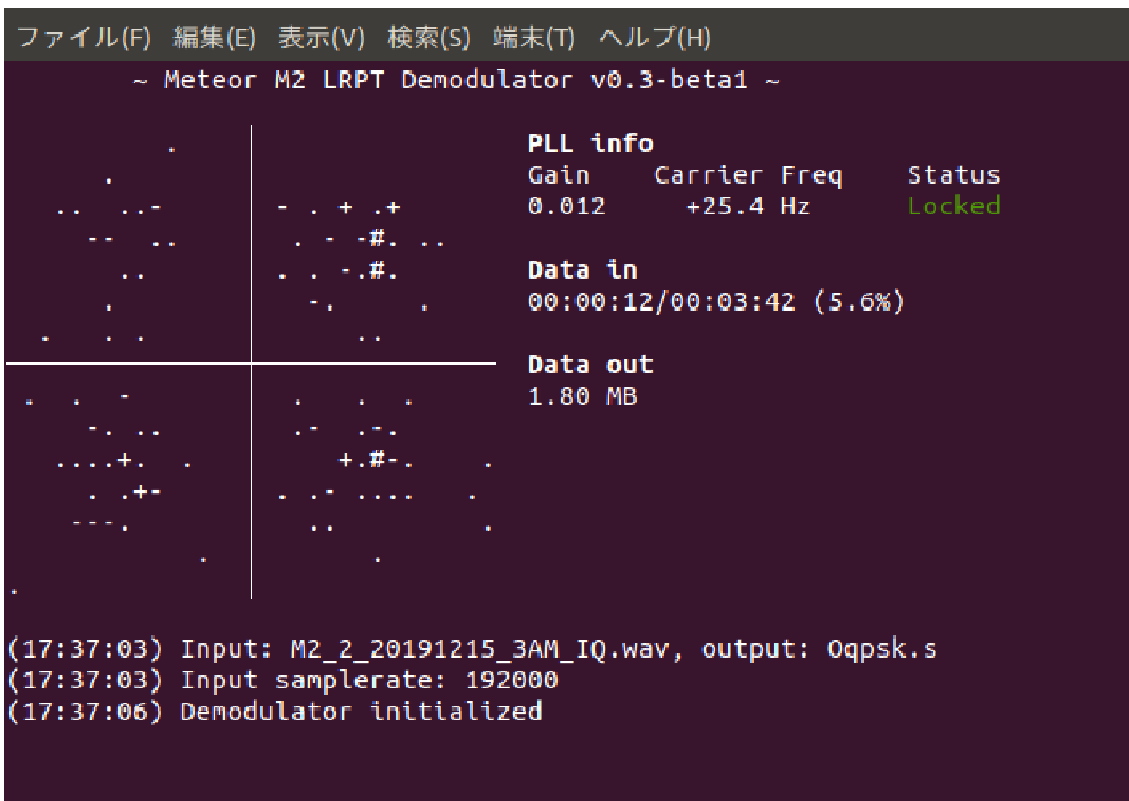
3. LRPT decoder のインストール

LRPT decoder は、Meteor demodulator の出力データを画像化するソフトウェアです。こちらは、Windows OS 上で動作します。ダウンロードした LRPT_Decoder_v56.zip を作業ディレクトリ（以下、MeteorWin）にコピーし MeteorWin 内に解凍します。

4. LRPT データの復調

Windows 上で SDR# 等を用いて保存した Meteor-M2 2 の LRPT データを含んだ *_IQ.wav（以下、IQ.wav）ファイルを USB メモリや Samba を使って Linux 上の作業ディレクトリ MeteorLnx にコピーします。MeteorLnx のコマンドプロンプト上で下記コマンドを実行し、復調したファイル（Oqpsk.s）を出力します。

```
~/MeteorLnx$ meteor_demod -o Oqpsk.s -m oqpsk -r 72000 -b 120 IQ.wav
```



Meteor-M2 2 の LRPT データの復調

5. 復調された LRPT データの画像化

上記4で作成した Oqpsk.s ファイルを Windows 上の作業ディレクトリ MeteorWin にコピーします。まず、ディレクトリ内の M2_LRPT_Decoder.ini ファイルを編集します。編集後、M2_LRPT_Decoder.exe を実行し Oqpsk.s ファイルの画像化を行います。

(5.1) M2_LRPT_Decoder.ini の編集

	編集前	編集後
[IN]	source=TCP sat=auto mode=auto host=localhost port=2011	source=man sat=auto mode=auto
[OUT]	path=D:¥SDR¥Meteor¥ImagesM22	path=

(5.2) Oqpsk.s のデコード (画像化)

M2_LRPT_Decoder を起動し、72K ボタン(注 1) を押します。ファイル選択のウィンドウが現れるので Oqpsk.s ファイルを選択します。データのデコードおよび画像の作成が始まります。作成された画像は Oqpsk.s ファイルのある作業ディレクトリ MeteorWin 内に保存されます(注 2)。

(注 1) Meteor-M2 2 の LRPT データの symbol rate は、現在 72K ですが、以前 80K の時もあったようです。将来 80K になった場合、上記 4 の LRPT データの復調で実行したコマンド内の `-r` の右隣の値を 72000 から 80000 に変更する必要があります。また、M2_LRPT_Decoder の 80K ボタンを押す必要があります。

(注 2) 画像を MeteorWin 以外のディレクトリに保存したい場合は、そのディレクトリへのパスを M2_LRPT_Decoder.ini ファイル内の [OUT] の path に指定する必要があります。