



「サッと高精度測位」実用化の実際のところ みちびきの信号を使った cm級GPS測位に挑戦!

中編 みちびきL6信号からRTKに食わせる 仮想基準点データを作る

高橋 賢 Satoshi Takahashi

準天頂衛星のみちびきからは、受信するとcm精度の衛星測位が可能になる補強信号が放送されています。利用は無料なのですが、一般のGPS受信機では対応しないL6(1278.75 MHz)を受信する必要があります。

本稿では、比較的安価に入手できるL6受信機(300ドル2周波モジュールTAU1302)を使って、センチメートル級補強サービスCLASや、衛星の精密軌道&時刻情報MADOCAの信号を受信、取り出してみます。

L6受信機で取り出せるのは補強信号だけなので、RTK対応受信機を組み合わせ(図1)、CLASを使った高精度衛星測位にチャレンジします。前回はこの受信機セットを使って、受信ログを取りました。また、TAU1302から出力されるバイナリ・データのログを取り、その中からCLASのRawデータを取り出すプログラムを作成しました。 (編集部)

L6受信機TAU1302出力バイナリからRawデータを抽出して状態を確認してみる

● 自作Rawデータ抽出プログラムからわかること
前回、TAU1302が出力するバイナリ・データから、CLASまたはMADOCAのRawデータを抽出するフィルタ・プログラムfilter.pyを作りました。このプロ

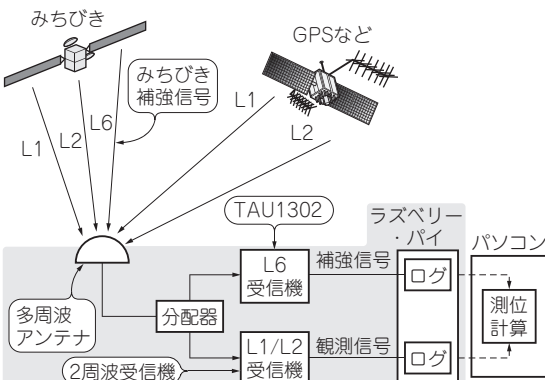


図1 L6信号の受信機があれば既存の2周波GNSS受信機と組み合わせて高精度衛星測位が可能

グラムは、次のようなデバッグ情報も同時に標準エラー出力します。

```
194 2163 90051 43 ← みちびき2号機
195 2163 90051 44 ← みちびき4号機
199 2163 90051 43 ← みちびき3号機
--> prn 195(snr 44)
194 2163 90052 42
195 2163 90052 44
199 2163 90052 42
--> prn 195(snr 44)
```

最初の列はPRN(pseudo random noise number)であり、193はみちびき初号機、194は2号機、195は4号機、199は3号機を表します。

2列目と3列目はGPS形式の観測時刻で、216390051は、UTC時刻では2021年06月21日01:01:09です。2列目が1980年1月6日からの週番号(week number)、3列目が週初めからの秒数(TOW: time of week)なのですが、GPS時刻にはうるう秒が含まれないために、UTCよりも18秒だけ進んでいます(2022年1月時点)。時間換算は、Webサイト⁽¹⁾や、Pythonプログラム⁽²⁾で行えます。

4列目はSNRを表します。

今回はエラーがないので表示されていませんが、TAU1302の出力するデータのflagにエラーがあるときや、チェック・サムが一致しないときには、5列目にそのエラー内容が表示されます。

GPS時刻の異なるデータが観測されると、Rawデータの選択が行われ、その結果が矢印記号で表示されます。この例では、みちびき4号機(PRN195)のRawデータが採用されている状態です。

● cm級補強用CLAS & MADOCAのSNRの分布

固定受信と移動受信、CLAS信号とMADOCA信号のそれぞれに対して、SNR変動をプロットしてみます。衛星への見通しが遮蔽され、また衛星までの距離が遠くなると、SNRは小さくなります。固定受信であってもSNRは変化します。

◆参考文献◆

(1) RACELOGIC: GPS Time Calculator.
<https://www.labsat.co.uk/index.php/en/gps-time-calculator>