

cm級GPS ラズパイ実験! RTK信号処理入門

第6回 軽量な高精度RTK測位用プログラム「RTKコア」

羽多野 裕之

前回までは、さまざまな高精度測位の仕組みについて説明をしてきました。今回は、具体的に測位のためのプログラムを解説したいと思います。高精度測位のためのプログラムと言えば、RTKLIBが有名です。ここではRTKLIBの軽量版と言われるRTKコアについて紹介します。

軽量な高精度RTK GPS測位用プログラム「RTKコア」

● 定番RTKLIBと比べて測位演算の基本機能だけ

RTK演算を行うプログラムは東京海洋大学の高須知二氏が開発したRTKLIBが有名です。多くの機能を持ちWindowsでもLinuxでも動作します。しかし、RTKLIBは高機能、高精度を追究して長い年月をかけてプログラムを改変してきた結果、ソースコードが大きくなってしまいました。

これに対し、東京海洋大学の久保 信明氏が評価、実験用として、日ごろ研究用に使っているRTK測位演算の基本機能だけ抽出した「RTKコア」というプログラムが公開されました。

● C言語で書かれている

RTKコアはC言語で作成されており、とてもシンプルな構造となっています。

RTK測位の演算プログラムは衛星と受信機間の搬送波の数をいかに上手にカウントし、数学問題を解き、解(波の数、受信機座標)を導くのが最大の目的です。RTKLIBは演算結果を座標に表示するなど、ユーザ・インターフェースもしっかり高度に作り上げられていますが、RTKコアは純粋にRTK演算のみを行う、とてもシンプルなものです。

具体的にはRTKコアは、1エポック(測位衛星からの信号のひと固まり)のデータを利用して最小二乗法でRTK演算を行っています。つまり、前エポックやそれまでの演算結果を活用する仕組みはありません。

ん。1エポックごとの観測値を元に計算を行う場合、十分な数の衛星からの搬送波位相観測値が必要となります。そのためアンテナ感度や受信機自体の性能が要求され、純粋に受信機の性能評価にも使えるということになります。

文献(1)に久保氏の記事がありますので、参考にしてください。

特徴

RTKコアは前処理部分と測位部分の大きく2つに分けることができます。前処理では演算に必要なさまざまなデータを準備します。測位部分は準備したデータを元に演算を行います。

● 前処理部分の構成

前処理は、測位演算に際して事前に必要な各種データを求めます。各種データの取得プログラムは関数化されていますので、必要に応じて呼び出すことができます。前処理で得る項目は以下の通りです。

- 衛星位置の計算: calc_satpos関数
- 衛星の方位角・仰角: calc_direction関数
- 電離層遅延量推定: calc_iono_model関数
- 対流圏遅延量推定: calc_tropo関数

● 測位部分の構成

前処理にて必要なデータが揃ったら、測位演算に入ります。測位演算の全体の流れを図1に示します。ここではまだRTK演算部分はブラックボックスです。RTK演算に必要な移動局と基準局の疑似距離と搬送波位相をRTK演算ルーチンに与えることで最終目的の座標を得ることができます。疑似距離と搬送波位相は、受信している複数個の衛星分を全てRTK演算ルーチンに入力します。疑似距離と搬送波位相の計算手順は以下の通りです。