

第18話 フリーのWindowsアプリ開発環境 Visual Studioでオリジナル改造OK

自分専用  
ナビに!

# ソースコード・オープン! 測位計算エンジン「RTKコア」

## ■ 改造・実験がしやすい RTK演算プログラムを用意した意図

### ● RTKLIBは自分で改造するには大きすぎる

測位演算プログラムRTKLIBはオープンソースなので、RTKLIBを流用、改造して使うことも許されています。しかし高精度を追求して機能を積み重ねた結果、ソース・コードは読み解きにくくなっています。

そこで、私がいつも研究用に使っているRTK測位演算をさらにシンプルにまとめて、改造がしやすいプログラム「RTKコア」を作ってみました。

### ● RTKLIBの内部演算よりかなりシンプル

RTKコア・プログラムはシンプルに徹し、RTKLIBのKinematicモード(RTK)におけるInstantaneous AR(瞬時ARと呼ぶ)に近い結果だけ得られます。

あるタイミング(1エポック)ごとの観測データだけを利用して、最小2乗法でRTKを行っています。前回の結果を利用するしくみがありません。

擬似距離の精度がRTKの性能に直結します。十分な数の衛星から、搬送波位相観測値が得られていることが前提になります。

### ● 単独測位計算の中身はRTKLIBに近い

関数ごとの違いまで詳細に調べていませんが、main関数の上からみていくと、衛星位置計算は仕様書に準拠するので同じです。対流圏や電離層の遅延量計算も、使っているモデルによる違いはありますがほぼ同じです。仰角・方位角の計算も同じです。

単独測位の計算について、受信機のクロック誤差の取り扱いの方法が異なりますが、最終的に推定されるクロック誤差もほぼ同じです。

### ● RTK測位計算の中身もRTKLIBに近い

基準局と移動局の観測データで2重位相差をとり、

1エポックでの共分散値を求め、LAMBDA法を利用して整数アンビギュイティを決定しています。LAMBDA法の関数は、RTKLIBの関数をそのまま利用しているので、まったく同じです。

最終結果が少し異なる理由は、設定される擬似距離や搬送波位相のノイズ値の違い、衛星の仰角ごとのノイズ計算式の違いだと思われます。

### ● 自分用プログラムを作るには

RTKLIBのソース・コードを自由に変更し改良できるなら、そのほうがよいです。RTKコア・プログラムのポイントは、RTKの部分だけ抜き出したシンプルさです。マイクロソフトのVisual Studioをインストールすれば自由に改良できます。

RTKのソフトウェアを開発するには、一度、自身の力で一通り、理論計算式とプログラムを付き合わせる経験しておくことが重要です。それができるようになれば、後は自分のやりたいように開発できる力が身につくと思います。

## ■ 「RTKコア」はどんなプログラムか?

### ● 1周波だが対応衛星は多い

対応する衛星はGPS/QZSS/Galileo/BeiDou/GLO NASSで、対応する周波数はこれらの衛星のL1帯(1575.42 MHz)になります。

### ● Windows上で動く

本プログラムは、Microsoft Visual Studio 2010 Professionalで作成しています。これ以降のバージョンのVisual Studioでも動作します(コラム参照)。

### ● 入力するデータの仕様

RTK測位の演算では、基準局と移動局の観測データ、航法メッセージ(衛星位置を計算するための情報:エフェメリス)の3つを使います。航法メッセージは、

表1 動作確認に使える受信データのサンプル(付録CD-ROMに収録されている)

GPS/QZSS/Galileo/BeiDou		GPS/QZSS/Galileo/GLONASS		GPS/QZSS/Galileo/BeiDou	
refB.obs	基準局の観測データ	refR.obs	基準局の観測データ	ref.obs	基準局の観測データ
robB.obs	移動局の観測データ	rovR.obs	移動局の観測データ	rov.obs	移動局の観測データ
refB.nab	航法メッセージ	refR.nab	航法メッセージ	ref.nav	航法メッセージ

(a) 6月23日取得ぶん(0623フォルダ内)

(b) 8月23日(0823フォルダ内)

【セミナー案内】 実習・ラズパイ・カメラの実力評価～画像処理の基本にチャレンジ  
—— Rawデータを使い倒す技を習得しよう

【講師】 米本 和也 氏, 12/16(土)～17(日) 32,000円(税込み) <http://seminar.cqpub.co.jp/>

特集の見どころ  
新GPS「RTK」入門  
①実力  
②応用  
①初体験  
やってみよう1cm測位  
②MY基準局  
①次世代  
高精度測位のメカニズム  
②誤差  
③実際のRTKエンジン  
④シミュレータ