

リアルタイム解析の信頼性向上に関する調査研究（第4年次）

実施期間 平成16年度～平成19年度
測地観測センター衛星測地課 湯通堂 亨 岩下 知真子
豊福 隆史

1. はじめに

現在、電子基準点をはじめとした全国約1200点のGPS連続観測局において、1秒サンプリングの観測データがリアルタイムに収集されており、そのデータ（リアルタイムデータ）を用いたリアルタイム解析結果を地殻変動の常時監視や災害時の迅速な対応に役立てることが期待されている。GEONETシステムにはGPS Solutions社製のRTNETが組み込まれており、ソフトウェアのバージョンアップや解析戦略の確立により、安定的な運用に向けた指針を立ててきた。地震が発生した時の地殻変動について、GEONETの定常解析結果と比較検証したところ、同レベルの地殻変動が検出できてはいるが、地殻変動以外のノイズによるばらつきも大きいため、RTNETの結果のみでは信頼性が低い状態である。本報では、解析ソフトの設定を再検証することにより、地殻変動かノイズかの切り分けが可能かを検証したので報告する。

2. H19年能登半島地震、H19年新潟県中越沖地震におけるリアルタイム解析の検証

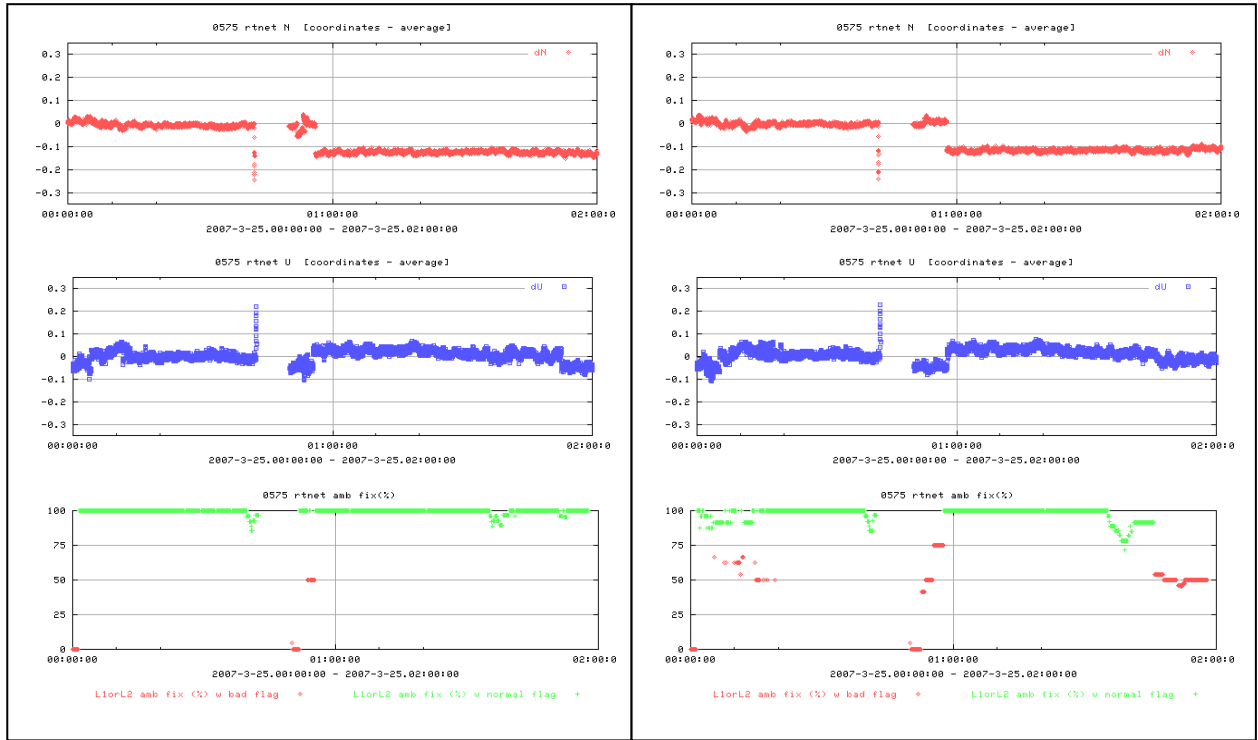
H19年能登半島地震、H19年新潟県中越沖地震時のリアルタイムデータを使用して検証を行う。リアルタイム解析時においてノイズの原因を考えた場合、(1)大気の影響による誤差、(2)電離層の影響による誤差、(3)Ambiguityのmiss-fixによる誤差などが上げられる。今回は、大気及び電離層の補正はデフォルトのモデルを使用し、Ambiguity決定に関する閾値(LAMBDA_MINRATIO_NL)を変更し検証を行う。能登半島地震で20cm程度の水平変動を示した960575富来、および、中越沖地震で30cm程度の水平変動を示した柏崎1について、座標変化グラフ及びAmbiguityのfix率を図-1、2に示す。

3. 得られた成果

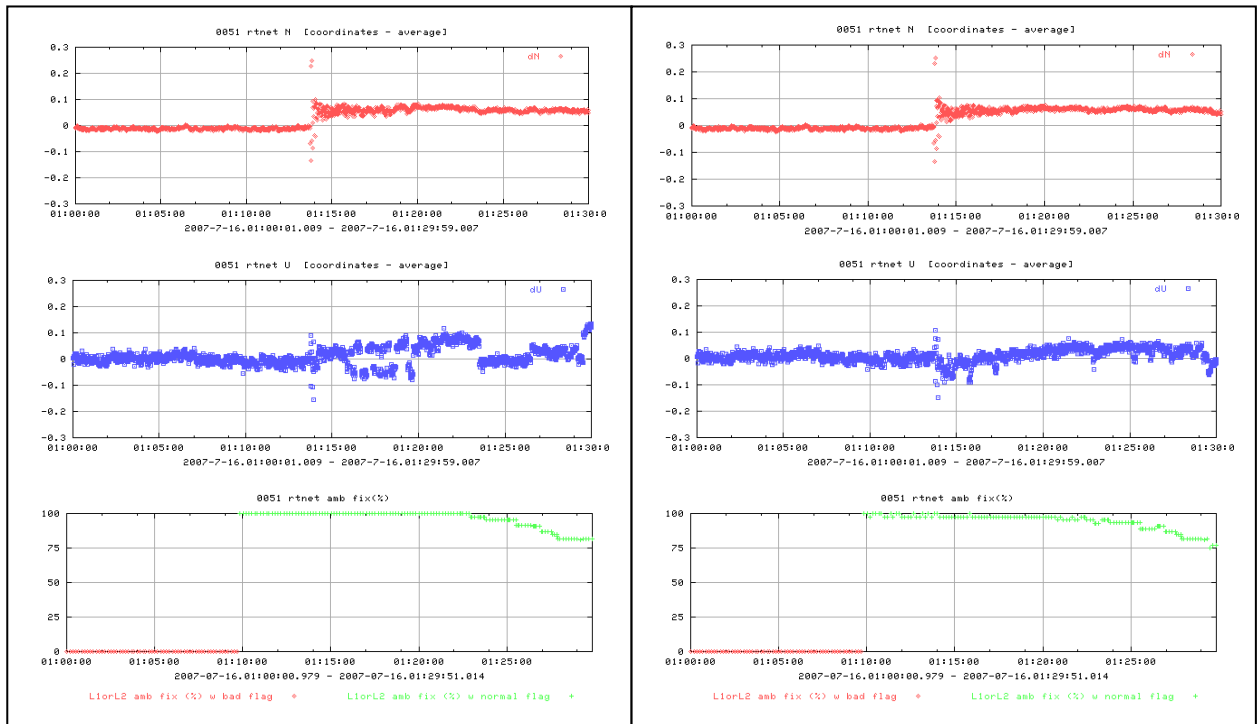
Ambiguity決定に関する閾値(LAMBDA_MINRATIO_NL)を1.0と1.2とした時の解析結果を比較する。閾値が1.0の場合、図-1、2共に、fix率が高いにもかかわらず座標のばらつきが発生している。閾値1.2では、座標のばらつきとfix率の低さが一致している。閾値の数値を上げることでfix率が下がってしまうが、miss-fixが発生しにくいため、パラメータ推定の成否が解析結果に影響していると判断できる。また、今回の解析で解析の前半のfix率が低いのは、初期座標に地震発生後の値を使用しているためと思われる。

4. 結論

Ambiguityがfixしない場合、または、miss-fixをした場合、座標に何かしらの影響が発生することは当然であるため、Ambiguityを確実にfixさせることが一番良い解決方法となる。しかし、電子基準点間の距離を考えると外的要因（大気）などのために難しいと思われる。現状の解決策としては、閾値を1.2とし、座標と見比べながら地殻変動かノイズかを判断することが望ましい。ただし、解析結果ファイルが非常に巨大なファイルになるため、サーバの状態を確認しながら行う必要がある。



図一 H19年能登半島地震（3/25 9:42（JST）M6.9）時における富来（960578）の座標時系列グラフ
 解析時間は、25日0:00～2:00（UTC）である。上から南北成分（m）、上下成分（m）、ambiguity
 のfix率（%）になる。解析の設定は、LAMBDA_MINRATIO_NL=1.0（左側）、1.2（右側）である。



図二 H19年中越沖地震（7/16 10:13（JST）M6.8）時における柏崎1（940051）の座標時系列グラフ
 解析時間は、16日1:00～1:30（UTC）である。上から南北成分（m）、上下成分（m）、ambiguity
 のfix率（%）になる。解析の設定は、LAMBDA_MINRATIO_NL=1.0（左側）、1.2（右側）である。