

# GEONET システムの GPS データ 自動取得処理システムの構築

東北工業大学 正会員 ○小出英夫、 フェロー 神山 眞  
// 正会員 千葉則行、 学生会員 橋本雄貴  
// 学生会員 千葉 実

## 1. はじめに

2011 年東北地方太平洋沖地震以降、国土地理院の GEONET が提供している日本全国約 1270 点の GPS 位置観測点（電子基準点）での GPS データを活用し、当該地震発生前後における地殻変動の解析および様々な考察等が行われている。その中において、大きな滑りが発生したプレート境界面付近にて、巨大地震発生の 2~3 日前から「予兆すべり（プレスリップ）」が生じ、その変動を GEONET の電子基準点における GPS データが地殻変動として捉えていた<sup>1)</sup>との考察もなされている。本研究ではこのような背景のもと、主に東北地方における GPS データを常時観察することでプレスリップを捉え地震予知を含む減災・防災に寄与するため、GPS データの自動取得処理システム「Automatic Processing System of GPS data」(略称「aPros-G」)をパソコン上に構築することを目的としている。ここでは、本システムの現時点での内容とその稼働結果の一例の紹介を行う。

## 2. 使用する GPS データ

現在、本システムでは、国土地理院が無償公開している GEONET の GPS データである「日々の座標値 (F3)」(以下「F3 データ」と呼ぶ)を用いている。F3 データとは、IGS の基幹観測点（筑波）を基点とした相対測位を用いて算出された全国の各電子基準点の座標値データであり、GPS を用いた位置観測における大気の不均質による影響や地球形状の年周変化の影響等を考慮して算定されており、高い精度を有する日々の代表値として扱うことが可能なデータである。F3 データは、電子基準点と観測年ごと（2014 年分は 1 月 1 日から最新提供日までを日々更新中）、日々の座標値データがテキストファイルとして提供されており、データ内には、当該電子基準点（以下、「観測点」と呼ぶ）の地球の重心を原点とした日々の X、Y、Z 座標値（単位 m）と、それらより算出された北緯・東経（度）、標高（m）のデータが与えられている。

## 3. aPros-G について

GPS データ自動取得処理システム「aPros-G」は、2. で示した GEONET の F3 データを用いて既に稼働中の部分（「F3 機能」）と、F3 データよりも早く最新の観測点の座標値が得られる GEONET の RINEX データを用いる今後稼働予定の部分（「R 機能」）で構成する予定である。両機能とも、予め指定した時刻に各最新のデータを自動的にパソコン上にダウンロードし、各種処理・図化・描画などを行うシステムであり、UNIX 上で作動する。以下に、現在稼働中の「F3 機能」を構成する 6 つプロセスの概要について示す。

【プロセス 1・2】 GEONET 全観測点の最新 F3 データをダウンロードし、パソコン内に上書き保存する。

【プロセス 3】 観測点ごと、過去の F3 データと結合させ F3 データ公開日以降の全 F3 データを 1 つのファイルにし、パソコン内に上書き保存する。さらに各観測点・各日において、予め指定した日（本研究では 2003 年 1 月 1 日とした）の当該観測点の座標位置に対する変位量（南北、東西、上下方向）を固定点法により算定（固定点は、「富士吉田」（電子基準点番号:93070）とした）しデータを保存する。

【プロセス 4】 予め指定した観測点（本研究では、東北地方日本海側、内陸側、太平洋側の各 8 観測点、計 24 観測点）におけるプロセス 3 で得た変位量の「日変動」を描画（gnuplot を使用）し、パソコン内にデータとして保存する。また、その一部の結果については、日々容易に観察できるよう画面表示も実行する。

【プロセス 5・6】 東北地方の各観測点について、予め指定した日（本研究では 2011 年東北地方太平洋沖地震

キーワード：GPS、GEONET、日々の座標値、F3、地殻変動、自動取得

連絡先：仙台市太白区八木山香澄町 35-1 東北工業大学工学部都市マネジメント学科 電話/FAX 022-305-3506

発生前日の2011年3月10日とした)に対する、最新のF3データにおける水平と上下方向の各変位量を算定する。そして、地図上にそれぞれをベクトル表示した図を描画(GMTを使用)し、パソコン内にデータとして保存する。また、日々容易に観察できるよう画面表示を行う。

#### 4. F3機能の稼働結果の一例

aPros-GのF3機能を用いてGPSデータの自動取得処理を行った結果(2014年1月22日)の一例を図1~図3に示す。

図1と図2は、【プロセス4】にて作成された東北地方日本海側8観測点(能代、男鹿、天王、本荘、酒田、朝日、村上、新潟)、太平洋側8観測点(種市、岩泉、山田、大船渡、志津川、牡鹿、亘理、小高)における、2003年1月1日の座標値に対する2014年1月4日(最新のF3データ)までの東西(赤線、東が+)、南北(緑線、北が+)、上下(青線、上が+)の各方向への変位量(mm)の変化を示している。急激な変動をしている部分が東北地方太平洋沖地震の発生時によるものであり、それ以降も南と東方向に変位し続けていることがわかる。

図3は、【プロセス6】にて作成された、2011年3月10日に対する2014年1月4日の各観測点の水平と上下方向の各変位量についてベクトル表示した図である。震源(★印)に対して距離が近いほど大きな水平方向変位が生じ、その変位方向が震源方向であることがわかる。また、震源に近い太平洋沿岸部において大きな下方変位が生じていることもわかる。

#### 5. まとめ

aPros-Gにより、東北地方の日々の地殻変動を容易に観察することが可能となることがわかった。ただし、最新のF3データは観測

日から2~3週間後にGEONETから提供されるため、「F3機能」では急激な地殻変動を変動開始直後に捉えることは不可能である。今後はRINEXデータを直接活用する「R機能」を構築する予定である。

参考文献:1)東日本大震災に関する東北支部学術合同調査委員会:「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震災害調査報告書」、2013年6月  
謝辞:本研究は、平成25年度日本学術振興会科学研究費(課題番号25630197)の助成を受けたものです。ここに記して感謝いたします。

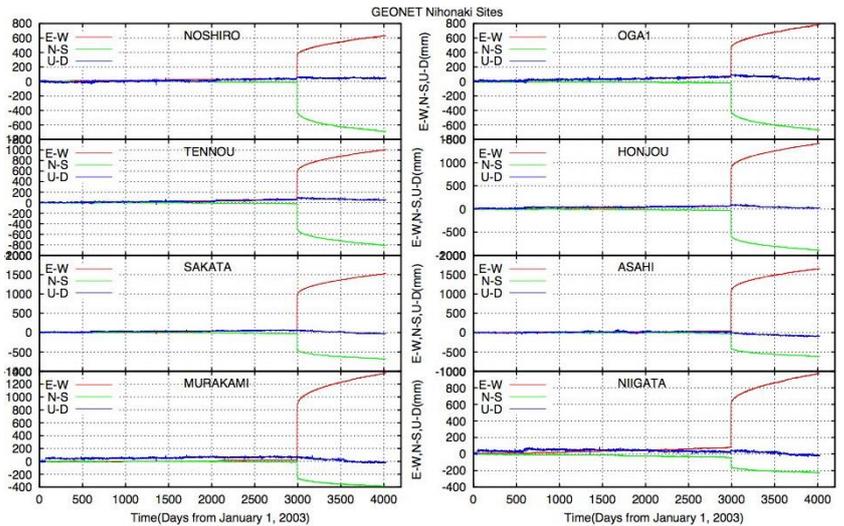


図1 東北地方日本海側の8観測点の変位(mm)

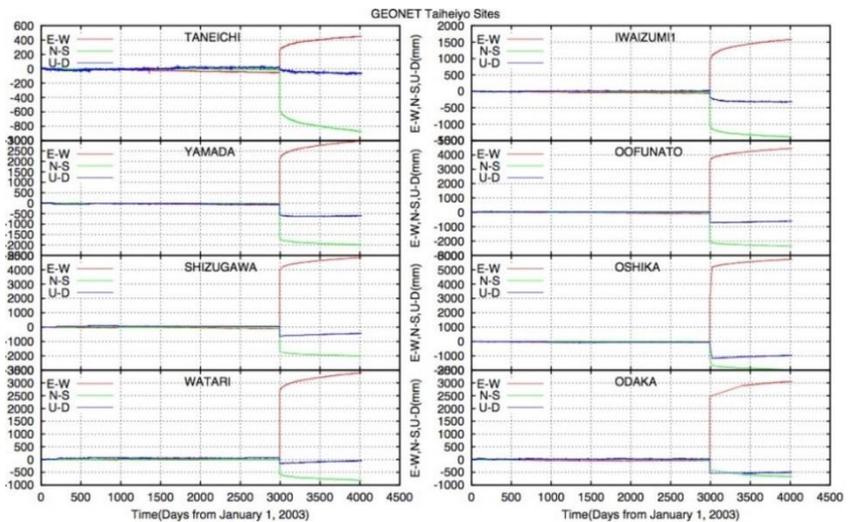


図2 東北地方太平洋側の8観測点の変位(mm)

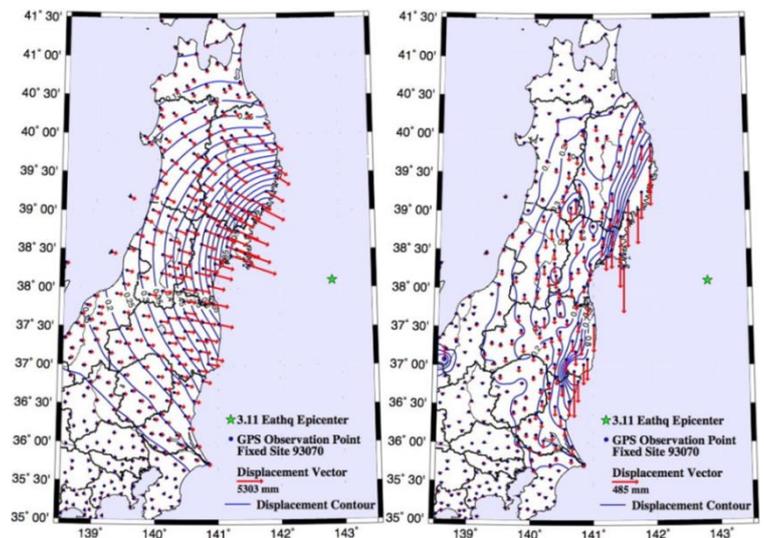


図3 水平方向変位(左図)と上下方向変位(右図)