

リアルタイム災害情報システムの開発（第3年次）

実施期間 平成15年度～平成17年度
地理地殻活動研究センター
地殻変動研究室 今給黎 哲郎 西村 卓也
水藤 尚

1. 研究の背景と概要

総合技術開発プロジェクト「災害情報を活用した迅速な防災・減災対策に関する技術開発及び推進方策の検討」は、平成15年に「リアルタイム災害情報システムの開発」として開始された研究開発のプロジェクトである。このうち、当研究室が担当した部分は、火山周辺での地殻変動の把握とそのモデル化を迅速に行う「火山噴火・地震などの発生予測のための準リアルタイム地殻変動状況把握技術の開発」の部分である。

本課題では、主に火山地域の噴火前の地殻変動を想定して、電子基準点リアルタイムデータにより10分以内の短時間で1 cm程度の変動を検出する手法の開発を行い、1時間以内にその地殻変動モデルを作成するシステムの試作を行った。昨年度までの段階では、GEONETの1秒値リアルタイム観測データをRTD(Real Time Dynamics)手法による解析を行うサーバでリアルタイム処理し結果を表示するシステムの試作と、その試験運用を行い、後処理ではあるが、中越地震時の地殻変動の進行を確認することができた。

今年度は最終年度として、災害情報の迅速な提供という総合開発プロジェクト全体の「災害情報の迅速な共有」という枠組の中で、他の災害情報とGIS上で連携して伝達・共有することを目指し、得られた情報を電子国土上で表現する手法を検討、試作した。また、試験運用結果により、リアルタイムに作成されるモデルの信頼性について検討を行った。

2. 平成17年度の成果

2. 1 リアルタイムデータ解析システムの機能改良

平成17年度はプロジェクトの最終年度であるので、総プロ全体の目的である「リアルタイム災害情報システム」の完成に向けた解析結果情報提供に係わるシステム開発を実施すると共に、既存システムのアーキテクチャ変更、各種機能追加を実施した。

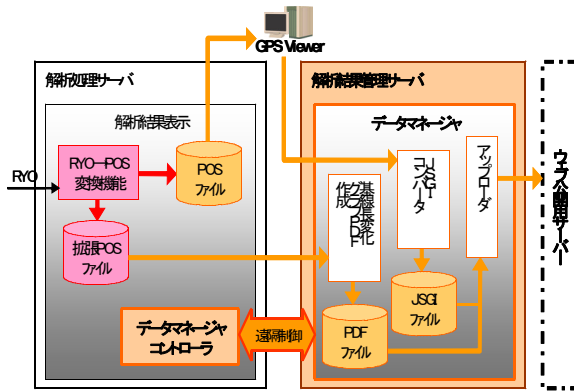
1) データ出力形式変更

解析結果の変動ベクトル図、地殻変動力源モデル図を共通のプラットフォーム上に表示するために、測位計算を行うRTDエンジンからの生の出力形式であるRVOフォーマットだけでなく、解析処理を行うサーバからの結果の連続的出力形式として既存のモデル作成用解析システム(GPS Viewer)に入力する標準形式(POSファイル)を選択可能とした。また、解析された基線ベクトルの時系列変化グラフを定期的にPDFファイルとして出力するためのデータ形式にも対応した。

2) 解析結果管理サーバ開発

解析処理サーバから出力されたデータからの基線長ベクトル時系列グラフを定期的にPDF形式でアーカイブする機能、GPS Viewerによるベクトル図を電子国土表示用のJSGI形式に変換する操作を行う

データマネージャを装備した解析結果管理サーバを開発した（図－1）。このサーバを通じて、観測点選択、固定局選択等の観測のための設定と解析結果の閲覧をWeb上で行うための設定、データ変換の操作等が簡便に行えるようになった（図－2）。



図－1 解析結果管理サーバの機能とデータの流れ



図－2 電子国土サンプルプログラム上に表示した変動源モデル

2. 2 リアルタイムデータによるモデリングに関する考察

試験運用を行った結果、地震の発生のような場合、1 cmレベルの地殻変動があれば検出は可能であることが確認できた。しかし、数時間をかけて1-2cm変動するような場合には、他の誤差要因との分離が短時間では必ずしも行えない。誤差による変動幅が地殻変動量と同程度（S/Nが1に近い）になるため、自動的に変動量を決定することは難しい。

誤差要因によっては、測位計算時のアンビギュイティのミスフィックスのように、グラフ表示上から読み取れるものもあるが、短時間で自動判別するアルゴリズムを用意することが困難であり、人間が判断する必要がある。また、モデルの作成については、推定を行う際の初期値に依存する要素が大きく、変動が進行していく場合には、自動的に計算を反復した際に最適解から外れると、現実と乖離してしまう恐れがある。

結果として、短時間での解析処理、モデル作成を行うことは可能であるが、自動的に全ての動作を行おうとすると、それによって得られた情報の信頼度は低く、防災情報として直接用いることにはまだ適さないと判断された。しかし、処理自体の速度はこれまでと比較して大きく向上しているため、監視や地殻変動評価を行う担当者がこのシステムを用いれば、目標とした1時間以内に適切なモデルを作成し、それらを防災担当部局に発信することは十分可能である。火山の災害が発生する場合には、全くの突然に噴火や爆発が起きるものではなく、火山性の地震や噴煙・熱的現象等が活発化して噴火に至る。監視を強化する段階でこのシステムによるリアルタイム地殻変動監視を導入すれば、変動源の推定を速やかに行うことが可能であるため、十分防災目的には活用可能であると考えられる。

3. 今後に向けて

噴火前の局所的かつ微小な変動を捉えることを目標として開発を進めたが、その過程で、津波地震のような現象を捉えるために広域かつ大規模な変動を短時間で検出するニーズがあることが提示された。RTD手法は遠距離の測位精度に原理的な困難があるため、新たな開発が今後必要であると考えられる。