

## Numerical simulation of positioning errors using numerical weather prediction model and sources of the positioning errors

#石本正芳, 宗包浩志

国土地理院

Masayoshi Ishimoto, Hiroshi Munekane

Geospatial Information Authority of Japan

### はじめに

桜島周辺及び霧島山新燃岳周辺では、GEONETの定常解析結果に特徴的なばらつきが見られている。これまでに、数値気象モデルを用いて推定した測位誤差とGEONETの定常解析結果を比較した結果、両者が整合的であることから、桜島周辺及び新燃岳周辺に見られる特徴的なばらつきが大気擾乱の影響である可能性が高いことがわかっている(日本地球惑星科学連合2011年大会)。しかし、このような特徴的なばらつきが、どのような気象条件によって引き起こされているのかについては明らかとなっていない。そこで、本研究では、ばらつきの原因となる気象条件を明らかとするために、数値気象モデルを用いて調査を行った。

### 解析方法

まず、特徴的な誤差が見られた日を含む数ヶ月間について、高解像度の数値気象モデルを構築した。構築した数値気象モデルの概要は、表1のとおりである。このデータを用いて、衛星測位システムシミュレータ(宗包他, 2008)により擬似観測値を生成する。このデータをGIPSY ver5.0を用いてPPP解析を行い、大気遅延量に起因する測位誤差を推定する。この推定誤差とGEONETとの解析結果とを比較し、大きな誤差が見られ、かつ推定誤差とGEONETの解析結果とのばらつきのパターンが一致する日について、数値気象モデルから得られる気象データを用いて、気象条件の特徴を調査した。

使用ソフトウェア	NuWFAS(*)
計算期間	2010年6月から9月(桜島周辺) 2011年2月から3月(新燃岳周辺)
水平分解能	(領域1) 3km × 3km, (領域2) 1km × 1km
データ出力間隔	1時間(桜島周辺), 30分(新燃岳周辺)
初期値・境界値	気象庁メソ数値予報 GPV データ

(\*) 財団法人電力中央研究所が WRF-ARW 3.2.1 を元に開発したシステム

表 1. 数値気象モデルの概要

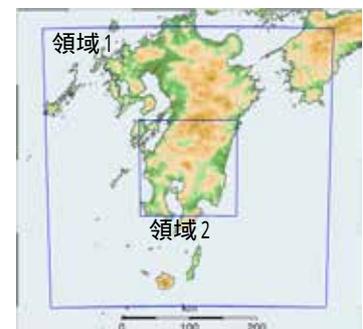


図 1. 数値気象モデルの計算領域

## 結果とまとめ

解析結果の例として、GEONETのQ3解析結果と数値気象モデルを用いて推定した誤差に大きな誤差が見られた2011年2月28日3時エポックのデータ及び、その後誤差がQ3解析結果と推定誤差ともにほとんど見られなくなった2011年2月28日9時エポックのデータを図2に示す。図2に示した水平ベクトル図を見ると、推定された誤差とQ3解析結果ともに、2月28日3時には「都城2」で西向き大きな誤差が見られ、9時にはほとんど誤差がみられなくなっており、両者がよく一致していることがわかる。このときの誤差推定に用いた数値気象モデルの気圧、気温、湿度のデータから計算した屈折率を、「都城2」を横切る東西鉛直断面でプロットしたものが、図2の(c)である。図中のベクトルは、東西、鉛直風を示している。この図から誤差が大きい2月28日3時には、西風が強く、山の東側(風下側)で屈折率が波打っている一方、ほとんど誤差が見られない2月28日9時には、このような擾乱は見られない。このことから、「都城2」で見られる誤差は、風が山を越えた際に山の風下側に擾乱が生じる山岳波と関連することが示唆される。

本報告では、この現象により「都城2」のばらつきを説明できることを示すとともに、桜島周辺に見られるばらつきについても、同様に調査した結果について報告する。

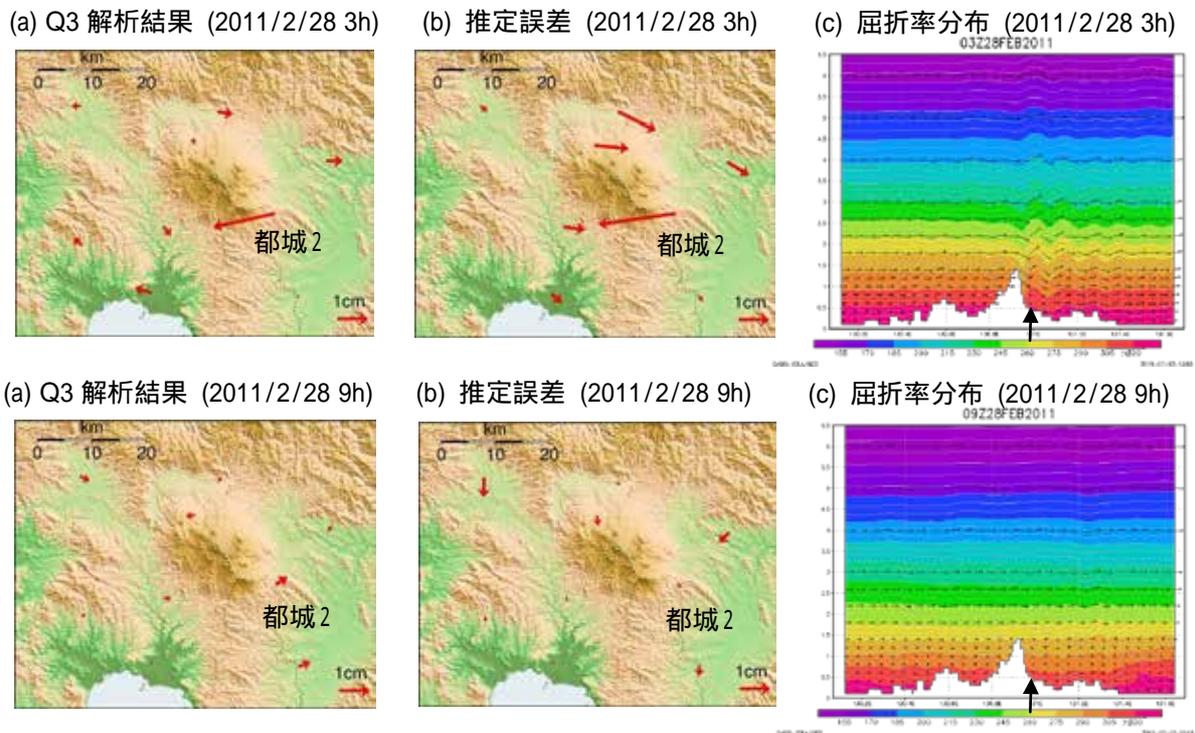


図2. 上段は、GEONETの解析結果と数値気象モデルによる推定誤差に大きな誤差が見られ、かつ整合的な変位パターンが見られた2011年2月28日3時における水平ベクトル図(a): GEONET解析結果, (b): 推定誤差)及び数値気象モデルから計算した屈折率の「都城2」上空の東西鉛直断面図(c)。 (c)の図中のベクトルは、東西、鉛直風、矢印は、「都城2」の位置を示している。下段は、2011年2月28日9時における水平ベクトル及び数値気象モデルから計算した屈折率の「都城2」上空の東西鉛直断面図。