

干渉 SAR による全国の地盤沈下検出に向けて

Detection of Land Subsidence in Japan by Space-borne SAR Interferometry

藤原 智[1]; 仲井 博之[1]; 板橋 昭房[2]; 黒田 次郎[1]; 飛田 幹男[1]

Satoshi Fujiwara[1]; Hiroyuki Nakai[1]; Akifusa Itabashi[2]; Jiro Kuroda[1]; Mikio Tobita[1]

[1] 国土地理院; [2] 国土地理院

[1] GSI; [2] GSI

<http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/>

地盤沈下観測

地盤沈下はさまざまな原因で発生しており、地下水の過剰くみ上げなどの人為的な原因によるものが多く、広範囲の定期的な監視が必要とされている。地盤沈下観測には従来、水準測量が行われている。水準測量は地盤沈下を直接測定でき、精度も高いが、測量の労力や水準点の維持管理にかかる費用の問題や水準測量路線の網目から漏れた地域で監視ができないなどの問題がある。

干渉 SAR

干渉 SAR は、宇宙から地球表面の変動を監視する画期的な技術であり、干渉 SAR を使い、地震や火山噴火に伴う地球表面の変動を目に見える形でとらえてきた。地表の変位の測定は、GPS や水準測量といった他の測量方法でも可能だが、干渉 SAR が他の測量と大きく異なる点は、

(1) 面的に測定できる

(2) 観測点の地表に観測機器が不要である

という2点である。人工衛星を利用する干渉 SAR は、数十 km 四方が一度に測定できる上に、その範囲内に機器を設置する必要がない。そのため、人間が立ち入ることのできない場所でも測定ができ、これは他の地上測量にはまねのできない、大きな利点である。干渉 SAR は広域の地盤沈下監視に適した手法であり、予備的な解析が行われてきている。

高精度地盤変動測量（干渉 SAR）の事業化

国土地理院では1994年（平成6年）から干渉 SAR を主に研究・開発の目的で実施してきており、最近は、実用化・事業化の方向に転換してきている。具体的には、平成16年度から始まった新しい基本測量長期計画の中で、干渉 SAR による地表変位の検出を「高精度地盤変動測量」と位置付け、地盤・地殻変動地域では1年周期、全国土は5年周期で観測実施することを目標としている。観測データは、宇宙航空研究開発機構（JAXA）が平成17年に打ち上げを予定している陸域観測技術衛星 ALOS（Advanced Land Observing Satellite：エイロス）の SAR 観測センサーを利用する。

JERS-1 を利用した解析

ALOS の打ち上げまでは、1992年から1998年まで運用されていた JERS-1（ふよう1号）のデータを用いて、全国の地盤沈下の検出と精度検証等を行った。試験的な対象地域として八戸、新潟、関東平野、濃尾平野、大阪湾周辺、有明海周辺で干渉 SAR 画像を作成し、平野部の地盤沈下監視精度向上のための解析手法検討を行っている。

干渉 SAR では大気擾乱による誤差が大きく、夏季で周囲が海に囲まれるような地域では数 cm 程度の地盤沈下を求めるには、取得時期が異なる複数画像の比較を行うなどの注意を要する。ところが、大気擾乱は空間スケールが大きくなるほど増大する性質があり、地盤沈下が数 km 以下の空間スケールの場合は検出が容易である。とくに、数百 m 以下の空間スケール現象には極めて有効であることがわかった。例えば、有明海周辺の田では、田の水分量の変化に伴う潟土の膨張・伸縮が田毎に起こる現象が検出されている。