

# 宇宙から測る土木インフラの動き ～衛星によるインフラ点検～

SATテクノロジー・ショーケース2018

## ■ はじめに

本研究では宇宙からの衛星観測による地表物の変動量モニタリングについて検討を実施しており、それらの土木インフラの管理利用における解析例について紹介する。同時に、非専門家への普及のために研究開発している自動解析ツールも併せて紹介している。

## ■ 解析と利用例

### 1. 使用する衛星データ

衛星搭載の合成開口レーダ (SAR) の観測画像を利用する。合成開口レーダはマイクロ波を用いたアクティブセンサであり、昼夜・天候に関わらず安定して定期的に観測が行われている。観測頻度については日本全国において、現在運用中のALOS-2では年間4回程度、計画中のALOS-4では年間20回程度の観測を見込んでいる。費用は50km×50km範囲を3mメッシュで記録された画像が1枚あたり8万円となっている。

### 2. 解析方法

観測画像には反射マイクロ波の信号強度と位相が記録されているため、変動量に変換するには統計解析が必要である。本研究では非専門家のユーザ利用への普及を目的とした自動解析ツールを開発しており、衛星データと市販PCを用意するだけで誰でも分析できる仕組みを目指している。

#### ● 統計手法

複数時期の衛星画像を用いることで、大気誤差・軌道誤差・標高誤差・電離層誤差などを統計的に除去する。これらは適切なパラメータ設定や観測条件に応じた画像ペアの設定が必要であるが、全てツールが代行する仕組みをとっている。

#### ● 自動解析ツールの操作と仕様

ツールによる解析には衛星画像とメモリが32GB以上の市販PCを用意するのみで操作可能である。解析対象としたいエリアをGoogleEarth (©Google) 上や言語検索で指定することで、その後の画像選定や結果出力を自動で行う。解析結果を画像やcsvで保存したりGoogleEarth上に重畳して確認したりすることも可能となっている。

### 3. 解析例

埋立地のある港湾周辺について解析結果例を図に示している。使用したALOS-2画像では50km×50kmの観測範囲で解析が可能であるが、そのうち10km×10kmのみ表示している。対象物の変動量はカラーバーに示す通り年

間+50mm (沈下) から-50mm (隆起) で出力されており、観測期間は2014年7月から2017年7月までの11観測を使用した。結果画像では広域の地盤沈下のみならず、港湾施設ごとの動きも把握することができる。例えば図中の①と②は近年埋立てが行われた埋立地であり、圧密沈下が設計通りの範囲内であるかの管理に用いることが想定される。また③に見られるように橋梁構造物の膨張による隆起も分析に反映されるため、インフラ構造物の動きが適切な範囲内であるかの把握に用いることができる。個々の注目する構造物以外における想定外の沈下や隆起も、50km範囲を現場で測量することなく画像上で監視・把握できると期待される。

## ■ 関連情報

本研究は戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) インフラ維持管理・更新・マネジメント技術/モニタリングシステムの現場実証の助成を受けて実施された。

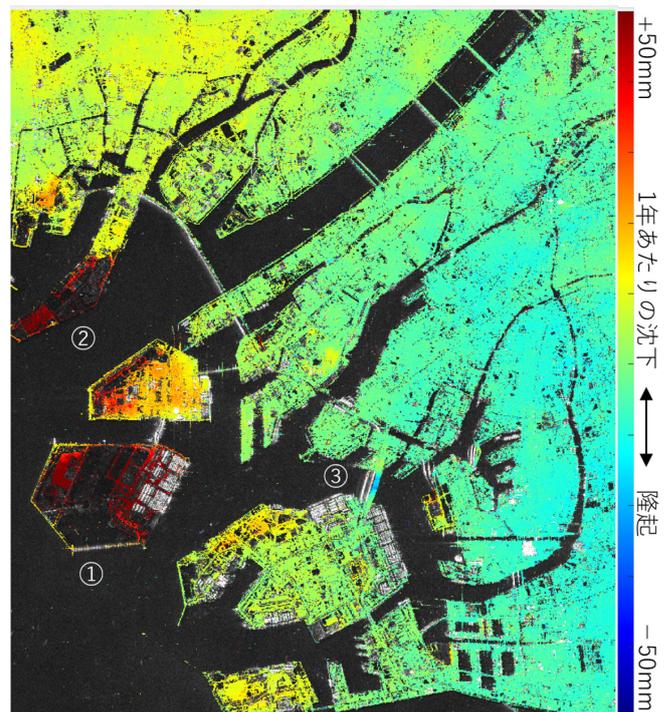


図 港湾施設の動きを解析した結果

代表発表者 穴原 琢摩 (あなはら たくま)  
所 属 (国研)宇宙航空研究開発機構 (JAXA)  
第一宇宙技術部門地球観測研究センター

問合せ先 〒305-8505 つくば市千現 2-1-1  
TEL: 050-3362-8919 FAX: 029-868-2961  
[http://www.eorc.jaxa.jp/earth\\_observation\\_priority\\_research/infrastructure/](http://www.eorc.jaxa.jp/earth_observation_priority_research/infrastructure/)

■キーワード: (1) 土木インフラ監視  
(2) 衛星観測  
(3) 合成開口レーダ (SAR)

■共同研究者: 富井 直弥 (衛星利用運用センター)  
佐々木 善信 (地球観測研究センター)  
阿部 隆博 (地球観測研究センター)