

研究開発小項目()ー() 「点検・モニタリング・診断技術の研究開発」

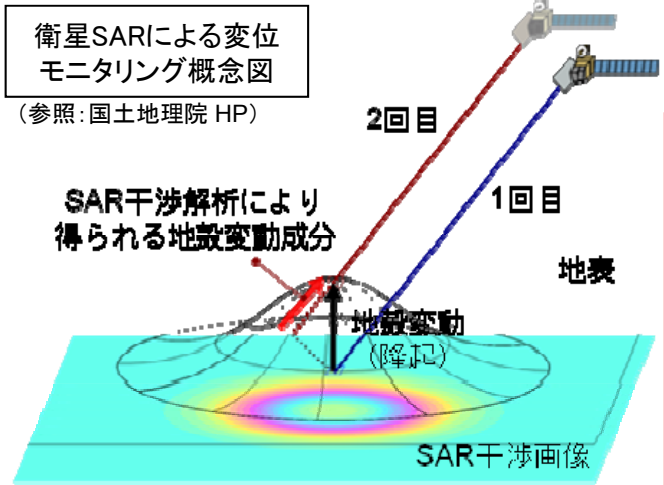
研究開発テーマ名

「衛星SARによる地盤および構造物の変状を広域かつ早期に
検知する変位モニタリング手法の開発」

研究責任者氏名(所属): 佐々木 隆(国土技術政策総合研究所)

研究実施機関: 国土交通省 国土技術政策総合研究所
独立行政法人 土木研究所

(1) 研究開発の目的・概要



これまでの衛星SARの主な利用分野

SAR: Synthetic Aperture Radar (合成開口レーダ)

- ・地震や火山活動による地殻変動
- ・津波や洪水による浸水被害地域
- ・地盤沈下や地すべり、など

背景・経緯

主に**災害分野**での広域的な地盤変動監視→大きな成果 **シーズ①**

ニーズ: (背景: インフラ維持管理における予算削減、人員削減、等) 構造物の変位モニタリングを広域、面的、安価、迅速に実施

・**構造物の変位モニタリング**にも適用性可能性あり

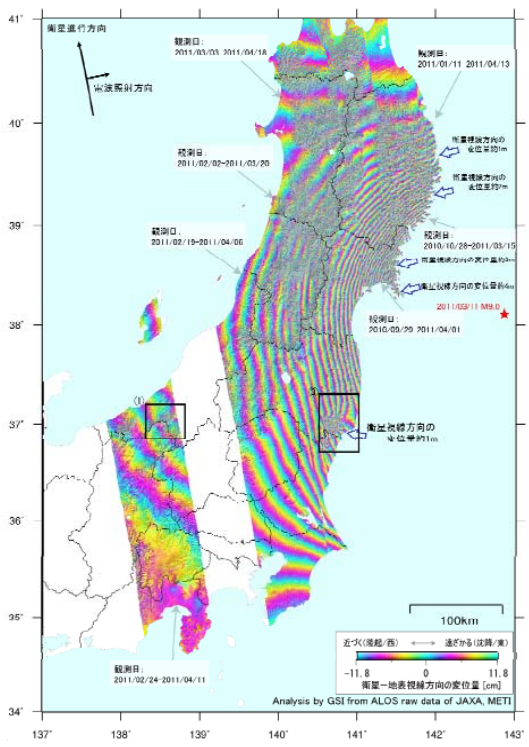
シーズ②: だいち1号(2006~2011)等のデータの蓄積
解像度10m(視線方向の誤差数cm)、回帰日数46日

シーズ③: 新しい衛星の打上
Sentinel-1a打上(2014/4/3、ESA(欧州宇宙機関))
解像度5m、回帰日数12日

だいち2号打上(2014/5/24、JAXA)
解像度1~3m、回帰日数14日

目的

災害時の早期被害把握や平常時の効率的な構造物の変位モニタリングを可能にするとともに、衛星SARを活用することにより災害時および平常時におけるインフラのモニタリングをシームレスに行うことを可能にし、インフラの高度な維持管理に寄与することを目的とする。



(参照: 衛星合成開口レーダーを用いた平成23(2011)年東北地方太平洋沖地震に伴う地殻変動の抽出(だいち1号)、国土地理院時報、2011.)

(2) 研究開発の内容・達成目標・期待される成果

内容

国総研

(独)土木研究所

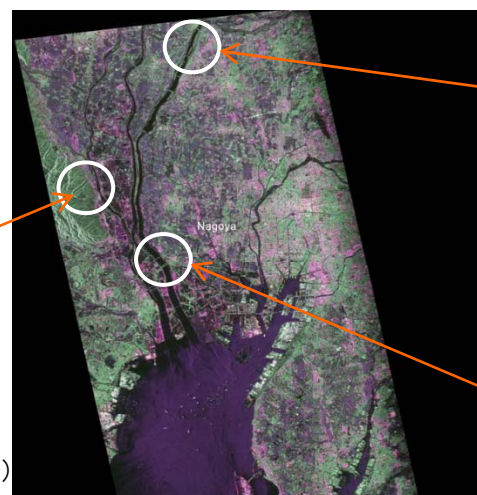
JAXA

- ・施策検討箇所の選定
- ・衛星SARによる構造物および地盤の変位モニタリングの実施
- ・衛星SARを主に測量・GPS等も融合した効率的なモニタリング手法の開発
- ・精度の検証(現場での測量、GPS等による比較データ取得)
- ・とりまとめ、マニュアルの策定

- ・衛星SARデータ等の提供

(研究協力についても協議中)

衛星SARによる構造物および地盤のイメージ



達成目標

(参照: JAXA HP 衛星SAR画像の例)

●衛星SARを主として、測量やGPS等を融合した広域的・効率的で信頼性の高い変位モニタリング手法を提案し、以下の内容を実現可能にする。

- ・衛星SARによる広域的な地盤および構造物の効率的な変位モニタリング
- ・河川堤防等の大規模構造物の面的・定期的な変位モニタリング
- ・平常時と災害時で衛星SARによりシームレスなインフラの変位モニタリング
- ・大規模地震等の同時多発的な災害による広域的な被害の迅速な把握

期待される成果

社会インフラの広域的・面的・定期的な変位モニタリングが可能となり、モニタリングの高度化に貢献。

(3) 研究開始における意気込み

●ダムを例とした現状と課題

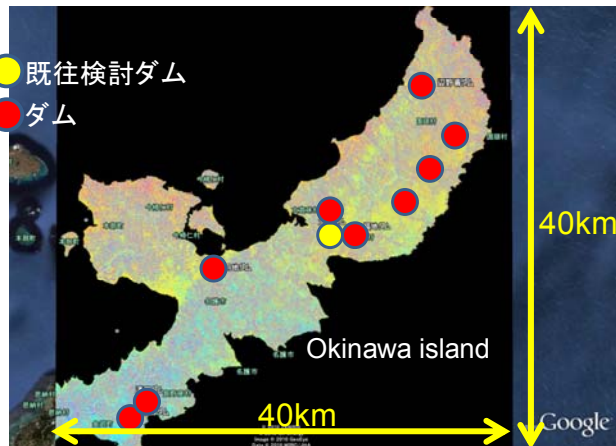
計測の義務：法令（河川管理施設等構造令）によって、定期的に堤体の変位を計測することが義務付けられている。

実態と課題：維持管理における予算・人員の制約の中、変位計測の安価、迅速な実施が求められている。

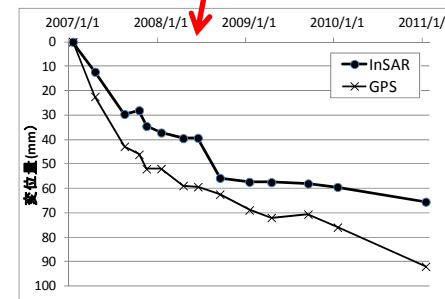
安全性確保の観点から、変位計測を広域、面的に実施する等の維持管理の高度化が求められている。

●今年度の実施内容

- 蓄積のあるだいち1号のデータを活用して、沖縄の複数のロックフィルダムを対象に衛星SAR解析を実施。
- 測量結果と比較し、誤差の評価・要因を今後のだいち2号の利用も考慮して検討。



衛星SARデータの1シーンの例、沖縄のほぼ全ダムをカバー（「だいち1号（解像度10m）」のデータ）

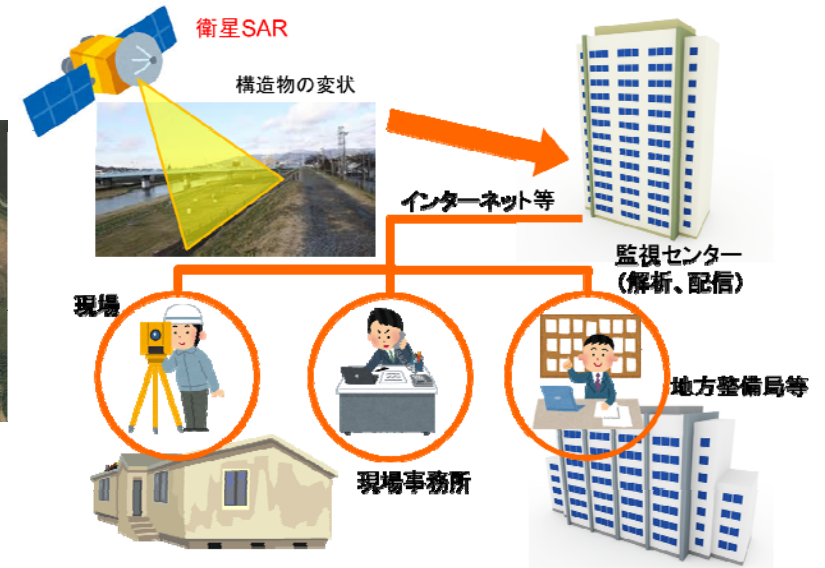


●3年目までに明らかにしたいこと

衛星SARとGPS計測の変位量比較の例

- 解像度・観測波長が異なる衛星SARデータにより変位解析を行い、変位計測の精度と解像度・観測波長の関係を検証する。
- 現場での測量結果と比較し、衛星SARの精度を検証する。
- 複数の構造物の変位を一括してモニタリングする技術を検討し、最終目標達成のための課題抽出を行う。

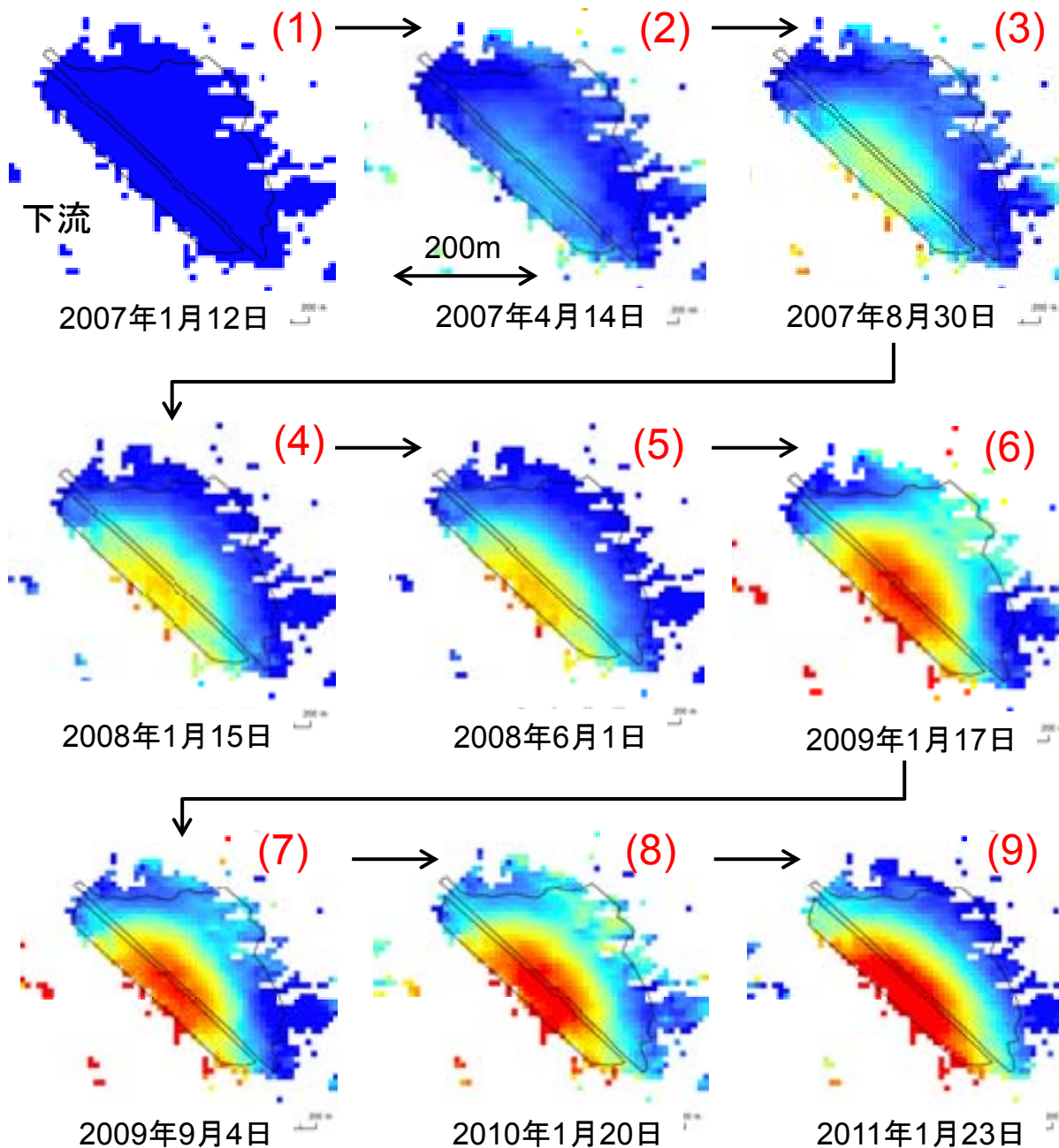
●将来的な効果（波及効果）



衛星SARによる変位モニタリング情報の発信概念図

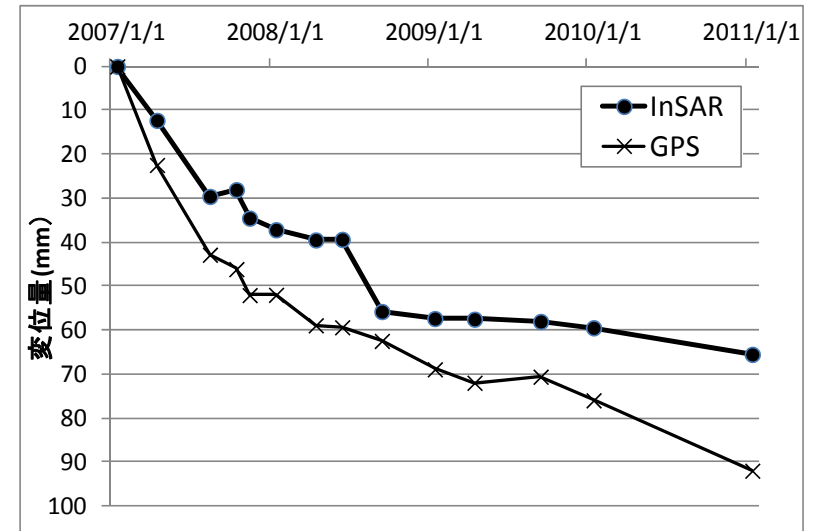
波及効果

- 海外（特に途上国）において、維持管理技術をセットにした日本企業の海外インフラ事業進出のための技術の一つとしての貢献。
- 平常時の継続的な衛星SARデータの需要が生まれ、今後の衛星SARの技術開発等への貢献の可能性。

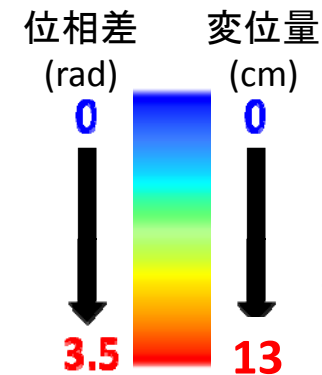


(ロックフィルダム(堤高66m)の例)

- ・解像度10m(衛星だいち1号)でも、定性的な変位傾向は捉えることが可能



衛星SARとGPSにより計測された変位量の比較



(参照：土木研究所等における研究成果)