

31

衛星観測を活用した河川堤防モニタリングの効率化の研究

研究責任者 (一社)国際建設技術協会 片山 毅

共同研究グループ (国研)宇宙航空研究開発機構、パシフィックコンサルタンツ(株)



研究開発の目的・内容

研究開発の目的

・衛星観測を活用して、年数回の頻度で広範囲の堤防を一括して監視し、堤防モニタリングを効率化

従来のモニタリング



定期横断測量

- 目視点検
 - ・ 広域を短時間で点検することが困難
 - ・ 緩やかな沈下等の発見が困難
- 定期横断測量
 - ・ 測量地点間の定量的な地盤高の変化を確認することが困難
 - ・ 頻度の高いモニタリングが困難

衛星観測によるモニタリング

- 衛星利用の特長
 - ・ 短時間で広範囲
 - ・ 縦断方向の連続した計測
 - ・ 年数回の頻度
- 優先的に詳細点検(目視点検等)すべき箇所の抽出

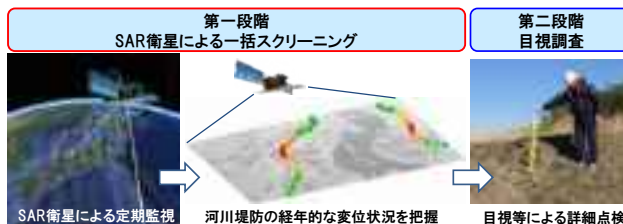


バンド合成開ロレーダ(PALSAR-2)

研究開発の内容 (平成26～29年度)

- ・ 経年的な堤防高の変位量を算定する手法の開発
- ・ 算定した変位量の精度検証
- ・ 算定結果を平易に表示する手法の開発

→ 従来は管理区間の全域を踏査し目視等による点検が必要であったが、優先的に点検する箇所を抽出することが可能

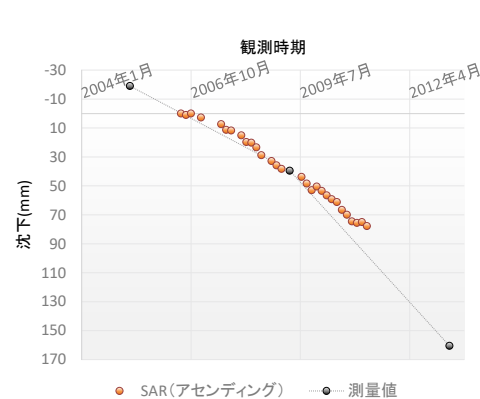


現状の成果①

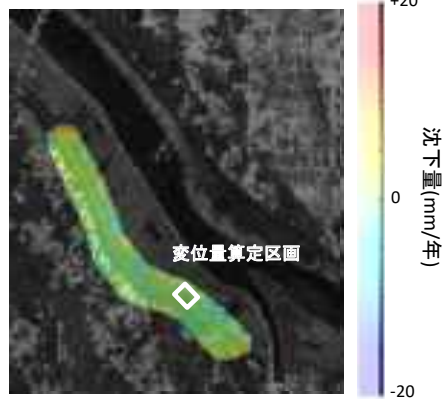
(平成26～27年度に実施)

1. ALOS観測結果を用いた衛星画像解析による平均地盤高変位量算定手法の構築

- ・ ALOS衛星観測による解析結果と測量結果を比較
- ・ 河川堤防内のある区画(変位量算定区画)における平均地盤高の変位量を経年的に把握できることを確認
- ・ この比較検証により、衛星観測画像を解析する手法を検討
- ・ この手法を現在運用中のALOS-2(運用期間:2014年5月～現在)による観測結果を用いた解析に適用



図中のプロットは堤防天端を含む区画(概ね10ピクセル。ピクセルのサイズは10m×10m程度)の平均地盤高の相対的な変位量を示す。直線は3回の測量結果を結んだ直線である。



堤防の沈下量の程度を面的に表した解析図。白枠は平均地盤高の相対的な変位量を算定した区画(変位量算定区画)を示す。

- ・ 衛星画像解析により、堤防天端等の平均地盤高変位量の把握を実現
- ・ 経年的な堤防天端高の変化傾向を把握することが可能

現状の成果②

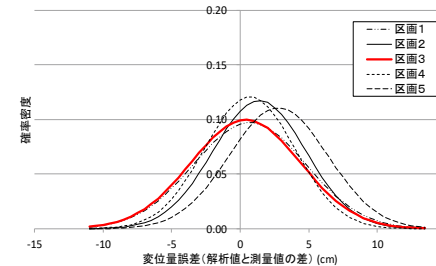
(平成26～27年度に実施)

2. 植生の影響の評価

当該衛星観測で用いる電波は波長の長いLバンドであり、植生の影響は小さいと考えられるため、このことを以下のとおり現地で実証した。

- ・ 常時除草が行われている区画と行われていない区画を対象とした衛星画像解析結果を比較。
- ・ 堤防法面(左図)を対象に、除草区画3と草丈50cm程度の区画1,2,4,5における地盤高の平均変位量に関する解析誤差を比較した結果、両者に有意な差は認められなかった(右図)。

→ 衛星画像解析で算定する地盤高変位量に与える植生による有意な影響はないことを確認



【上図の解説】
区画1～5の各々の区画内の複数の地盤高変位量解析地点における変位量に関し、衛星画像解析値と測量値の差分を求め、この差分の確率密度分布を示した。赤線で示す区画3(除草区画)における誤差の分布曲線とその他の区画(除草のない区画)における誤差の分布曲線を比較すると、除草の有無で誤差の分布に明確な差がないことがわかる。

・ 植生のある地盤に対しても衛星画像解析により変位量の把握が可能

最終目標

最終数値目標

平均地盤高の変位量を把握する最小区域単位として数100m2程度の精度を目標とする。

対象ユーザー

河川事務所(国土交通省、都道府県等)

使用方法・使用場所等

堤防天端高の変位量を把握するための衛星画像処理ツールを河川事務所等で使用する。

販売、利益創出等の流れ

- ・ 当該技術やツールのマニュアル化に取り組む。
- ・ 河川事務所に衛星画像処理ツール等を納入する。
- ・ 河川事務所の管理委託業務の中で当該ツールを活用する。

提供サービスの概要

衛星観測画像の処理、画像処理結果の表示等が可能な処理ツールを提供する。表示される画像等を通じて堤防天端高の経年的な変位量等の監視を行う。

成果の活用フロー

1. ALOS観測結果を用いた衛星画像解析による平均地盤高変位量算定手法の構築

2. 植生の影響の評価

ALOS-2観測結果を用いた衛星画像解析の検証(検討中)

衛星画像処理ツールの作成(検討中)

堤防管理者が衛星画像処理ツールを用いてモニタリング

優先点検箇所を抽出することで河川堤防モニタリングを効率化

年に数回の頻度で、広範囲における堤防天端高の経年的な変位量を、縦断的に連続して把握することが可能
→ 優先点検箇所を抽出することで河川堤防モニタリングを効率化



衛星画像処理ツールによる堤防天端高変位量の把握(イメージ)