

25 高精度かつ高効率で人工構造物の経年変位をモニタリングする技術の研究開発



研究責任者 日本電気(株) 村田 稔
共同研究グループ (株)大林組

研究開発の目的・内容

研究開発の目的

- 広域エリア内のインフラ(橋梁等の人工構造物)の経年変位を高精度かつ高効率でモニタリングする技術を開発

従来のインフラ点検



- ・近接目視による劣化把握
- ・打音検査による劣化把握
- ・センサ等による歪み計測

多くの手間と費用が必要(課題)

衛星SARによるインフラモニタリング

- ・広域エリア内のインフラ点検時における着眼点の抽出が可能
- ・水準測量より高密度計測が可能
- ・高精度計測 (mm/年) が可能
- ・周囲の地盤変動計測も可能



優先度の高い点検対象の特定が可能(スクリーニング)

研究開発の内容 (平成26~27年度)

- ・対象橋梁の衛星画像データを解析
 - 橋梁上の複数の計測ポイントにおける変位割合(mm/年)を把握
 - 橋梁周りの広範囲にわたる地盤の変位傾向(沈下/隆起)を把握
- ・検証実験により計測精度を確認
 - 社内のテストサイトに反射体を配置し変位量を計測(誤差0.5~1mm)

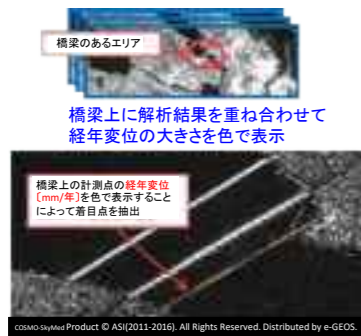


現状の成果①

(平成26~27年度に実施)

1. 橋梁の経年変位計測

広範囲のSAR画像解析を行い、その範囲に含まれる橋梁の経年変位を一度に計測

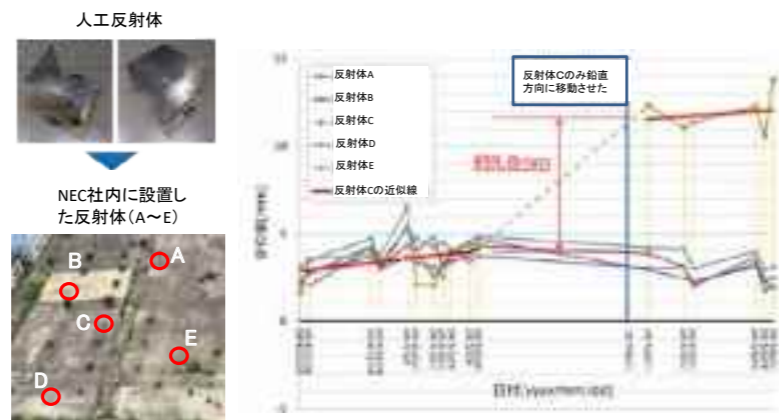


広範囲・高密度なモニタリング

- ・橋梁等人工構造物の異常部位の抽出
- ・近接目視における着眼点の抽出

2. 精度検証

社内のテストサイトにて、本手法の精度検証を実施
・反射体Cの移動量(約8.0mm)の算出結果より、本手法の精度は0.5~1.0mm程度



高精度のモニタリング

- ・橋梁等人工構造物をミリ単位の精度で計測

活用例

宅地耐震化推進事業
(大規模盛土造成地スクリーニング)

危険個所の特定(第二次スクリーニング)において定量的な判断基準の提供
(現場の負担が大幅に軽減)

現状の成果②

(平成26~27年度に実施)

3. 橋梁上の計測点の詳細解析

橋梁上のある計測点の変位と気温との関係を解析
(計測期間:2011年4月~2016年2月)



異常の可能性小

- ・変位量が気温の影響を受けている。(気温が上がれば変位量が下がる(点線矢印))
- ・計測点Aの通年の変位の割合は小さく、その位置は比較的安定しているものと考えられる。

(目視確認の結果、車道の遊間は均一であった。)

・上記結果より、伸縮装置が正常に機能しているものと考えられる。

異常の可能性大

- ・変位量が気温の影響を受けていない。(気温変動と変位量に特に関連が見られない)
- ・計測点Bの通年の変位の割合は計測点Aよりも大きく、計測点Aと比較してその位置は大きく変化しているものと考えられる。

(目視確認の結果、車道の遊間は不均一であった。)

・上記結果より、伸縮装置が正常に機能していないものと考えられる。

現場負担を軽減できるモニタリング

- ・NEC独自の画像解析技術で橋梁上の異常の可能性が高い箇所を検知可能(従って、点検現場での計測機器設置不要のため、道路使用許可/交通規制不要)
- ・点検対象構造物の周囲も高密度に同時計測(民地を含む)

成果の活用フロー (橋梁の定期点検の場合)

点検計画

本成果の活用

スクリーニング(成果1・2・3より)
(優先順位付けによるライフサイクルコストの最小化)

近接目視等の実施

損傷状況の把握

定期点検結果の記録

維持・補修等の計画
(ライフサイクルコストの最小化)

広域エリア内の複数の橋梁のスクリーニング、優先順位付け、着眼点の絞り込みを実現

最終目標

最終数値目標

地盤沈下のスクリーニングに30%の適用率を実現

対象ユーザー

地方自治体、高速道路会社、鉄道会社、ゼネコン など

使用方法・使用場所等

対象ユーザーが指定する各種インフラを含むエリアのSAR画像解析により、各インフラの経年変位情報を提供

販売、利益創出等の流れ

対象ユーザーが計測対象とする各種インフラと計測期間を指定

当該インフラを含むSAR画像を解析し、経年変位を計測

報告書やGISデータとして対象ユーザーに提供

提供サービスの概要

各種インフラ(橋梁、大規模盛土造成地、シールド工事上の地盤等)の経年変位データを提供



橋梁点検サービス

大規模盛土マップ



大規模盛土マップに経年変位データ重畳
大規模盛土造成地モニタリングサービス



シールド工事に伴う地盤沈下
地盤沈下モニタリングサービス

各種センサ、近接目視、水準測量では得られなかった高精度/高効率なインフラモニタが可能

→ インフラ予防保全の高度化を実現