

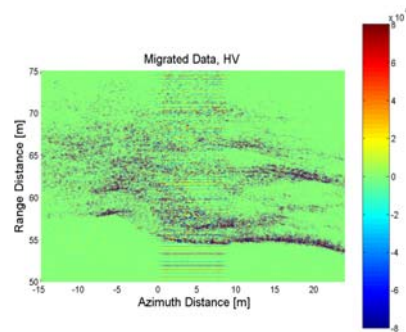
レーダーによる 栗原市・荒砥沢大規模地滑りモニタリング

東北大学 東北アジア研究センター

佐藤 源之 sato@cneas.tohoku.ac.jp

<http://magnet.cneas.tohoku.ac.jp/satolab/satolab-j.html>

2011年 12月



東北大学が開発したGB-SAR装置を用いて計測した広瀬川河岸のレーダー画像



SAR(合成開口レーダー)

SAR(合成開口レーダー)とは？

空港で見かける航空管制レーダーはパラボラアンテナを回転させて電波を発射し、飛行機から反射してくる電波の向きを捜します。一方SARは、アンテナを一方向に移動しながら連続的に反射波をコンピュータに記録し、信号処理により広範囲のレーダ画像をつくります。パラボラアンテナを回す方法(実開口レーダー)より小さなアンテナを利用しながら同等以上に精密な画像を作ることができます。



航空管制用レーダー

GB-SARについて

SARは通常衛星に搭載され、地上の観測を行うリモートセンシングに使われていますがGB-SAR(地表設置型合成開口レーダー:GB-SAR ジービーサー と発音)は地表に設置した合成開口レーダー装置です。今回は崖面の画像を3次的に作成するのに利用します。

干渉計測について

時間をおいて、繰り返しGB-SAR計測をすることで、微小な地表面の変位計測が可能になります。これを干渉測定(インターフェロメトリ計測)と呼びます。干渉計測を適用すれば地肌が露出する崖面については、1cm以下の変位も計測が可能であると予想しています。

GB-SARによる干渉計測を利用した崖面計測と従来手法の比較

GB-SARによる崖面モニタリングでは高さ100m、幅400m程度の崖面を繰り返し計測します。従来手法に比べ以下の利点があります。

- ・GPS、反射鏡を利用するレーザー計測、ひずみ計、伸張計など従来手法では、計測ポイントが固定される。
- ・レーザー計測では濃霧の場合計測不能である。



GB-SARの設置を予定する栗原市・荒砥沢地区の大規模崖崩れ地点

東北大学と栗原市の協力関係

東北大学東北アジア研究センターでは岩手・宮城内陸地震によって発生した地滑りで被災した車両の捜索を現地で行うなど、宮城県・栗原市と協力して実践的な電波科学による防災・減災技術の検証を行ってきました。栗原市では同市荒砥沢地域の大崩落現場をジオパークとして保存することなどを想定しながら、二次災害防止のための崖面モニタリングの方法について検討していましたが、GB-SARがこの目的にふさわしいことが分かりました。そこで、東北大学はGB-SARによる地滑り計測手法の有効性を検証する目的で、荒砥沢地区をモデルケースとし、土砂崩れの様子をリアルタイムで連続モニタリングできるシステムを完成させることとし、2011年栗原市と連携協力協定を締結し、2011年11月からGB-SARモニタリング開始しました。今後5年間程度の継続モニタリングを予定しています。



東北大学

レーダーによる

栗原市・荒砥沢大規模地滑りモニタリング

東北大学 東北アジア研究センター

佐藤 源之 sato@cneas.tohoku.ac.jp

<http://magnet.cneas.tohoku.ac.jp/satolab/satolab-j.html>

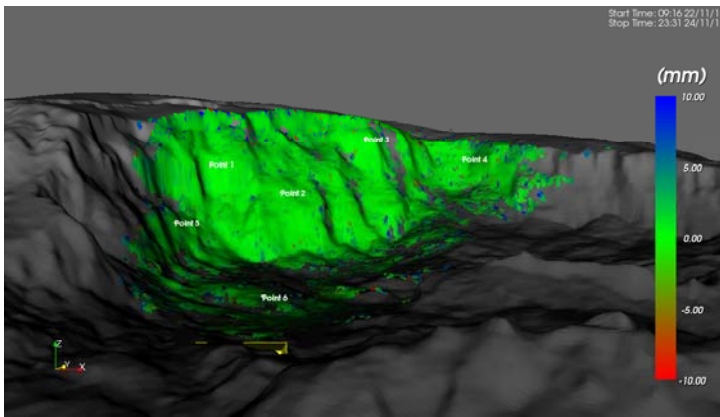
2011年 12月



計測対象とする荒砥沢崩落面



荒砥沢に設置されたGB-SAR装置



GB-SARで計測した地表面変位量

(このデータは気象条件など補正を加えていないので正しい値を示していない可能性があります。データ表示の例として参考のため示しています。)

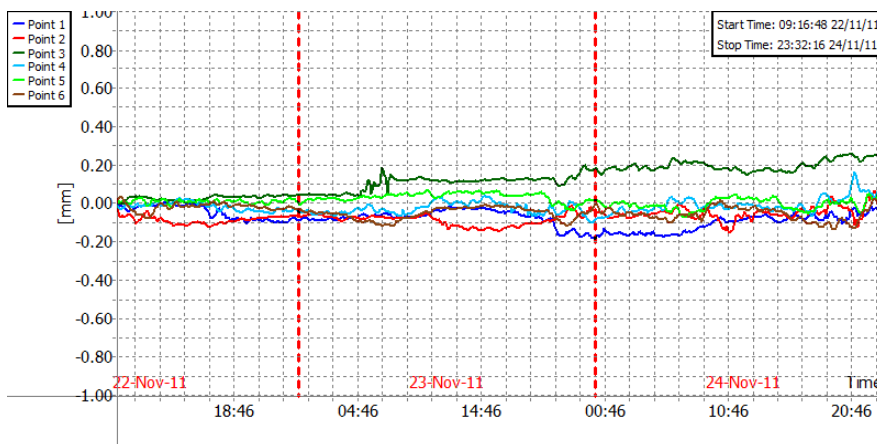
初期の計測結果

GB-SAR計測により、崖面の変位計測が既に開始されました。1mm以下の地表面変位が捉えられることが確認できています。しかし、降雨や降雪によって電波状態が変化したり、風による装置の振動などが誤差を生じます。今後、こうした要因を取り除くための試用運転と調整を12月半ばまで行う予定です。

今後の研究計画

今年は冬期計測を行わず、機器の調整・改良を行った上で2012年春より本格的な長期計測を開始する予定です。特にポーラリメトリ(偏波)という方法で森林・植生を観察する機能の追加を予定しています。

また検知される有意な変位量だけを取り出し不必要な警報を出さないためのデータ抽出法の研究を進めたいと、データの公開を予定しています。



GB-SARで計測した地表面変位の時間変化

(このデータは気象条件など補正を加えていないので正しい値を示していない可能性があります。データ表示の例として参考のため示しています。)



東北大学