

国土防災リモートセンシング研究会 InSAR実利用化ワーキング活動報告

会長：町田 聡、幹事：黒台 昌弘 (kurodai@hazama.co.jp)、WGリーダー：三尾 有年 (amio@nttdata-ccs.co.jp)

◎はじめに

国土防災リモートセンシング研究会InSAR実利用化ワーキングは、国土管理分野での実務利用の観点から、地盤変動や地盤沈下計測へのInSARの具体的な適用方法の検討や適用上の課題の抽出などを行っている。具体的には、これまでに、PALSARに関する情報交換、InSAR処理ソフトウェアの評価検証、地盤沈下計測に対するInSARの適用性検討、その結果に対する議論などを行ってきた。

下記には、PALSARの処理事例とより解像度のSARセンサーであるTerraSAR-Xの処理事例を示す。

1. 釜山 沿岸域の埋立て地の施工管理(沈下量)

Sensor: PALSAR

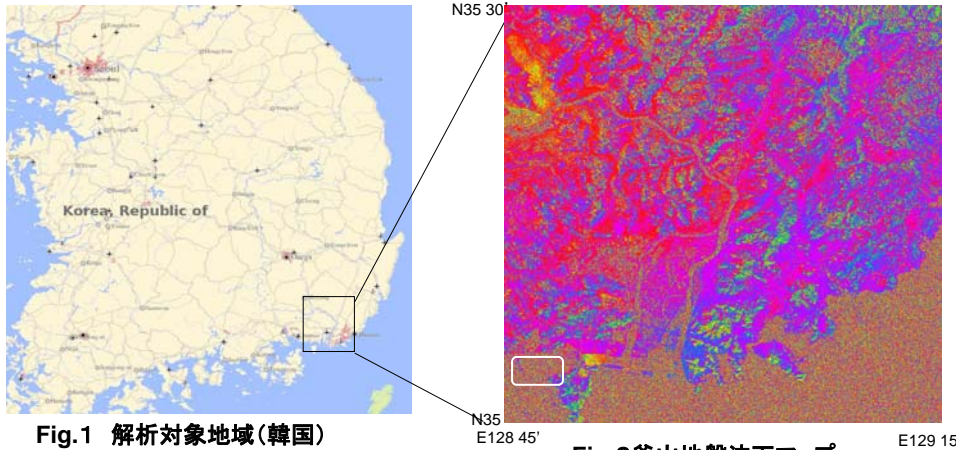


Fig.1 解析対象地域(韓国)

Fig.2釜山地盤沈下マップ
(2007.10.31-2008.3.17)
(データ処理:産業技術総合研究所)

釜山周辺地域では、釜山新港を中核とした沿岸域の埋立て工事が進んでいる。埋立て工事の施工管理では、土砂の搬入量(地盤が一時的に高くなる)と埋立てに伴う地盤の沈下量(地盤が沈んでいく)の計測を定期的に行っている。そこで、このような計測へのInSARの適用性を確認するため、PALSARデータを使用して解析を行った。

SARデータ間隔が4ヶ月半と短いため、平野部で小さい地盤沈下は確認出来るが、それ以外に特に大きな変動は見られない。Fig.2の白枠の範囲では、沿岸域に大規模な埋立て工事が行われているが、コヒーレンスが低いため地盤沈下の有無が確認できず、現地状況を正確には計測できていない結果となっている。

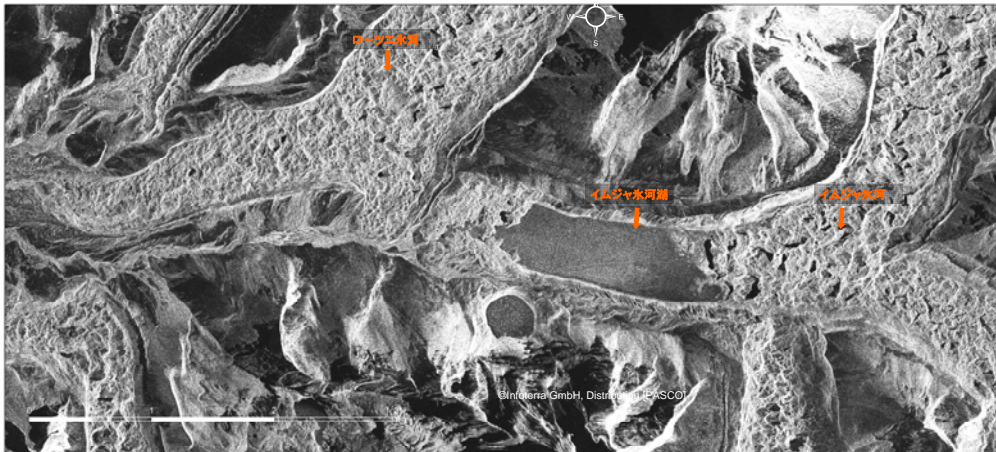
このデータ処理においては、軌道縞は十分除去できていることが確認できているが、地形縞が全体的に残っている。この位相は、使用しているDEMの種類を変えたり、標高を変数とした関数を推定するなどして除去することが望ましいが、この点については今後さらに検討を進めていきたい。

また、確実に地盤変動を計測するために、工事に影響しない程度のサイズの「コーナーリフレクター」を設置し、強制的に当該エリアでのInSAR処理を実現させるという方法も考えられる。今後、このような方法を開発してInSARによる地盤沈下が計測できるようになれば、工事関係者としても利用価値が高いとして、広域的な地盤計測手法として採用が促進されるものと考えられる。ひいては、SARデータの市場が大きく広がるものと考えられる。

2. ヒマラヤのDEM作成

Sensor: TerraSAR-X

氷河湖周辺の地形判読



【ヒマラヤ】

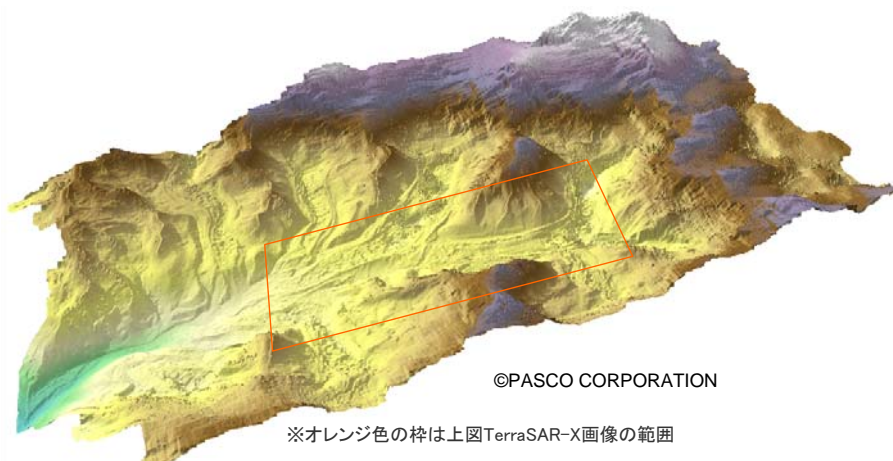
撮影時刻 : 2008年 3月 29日 0:12(UTC)
入射角 : 39.39° (Descending)
撮影モード : 高分解能 SpotLight
プロダクト : EEC
偏波 : VV
地上分解能 : アジマス 1.59 m, レンジ 1.89 m
ピクセルスペーシング : 0.75 m

4,000mを越えるヒマラヤ山中では、地球温暖化の影響で氷河の縮退が進み、氷河湖決壊洪水の危機に瀕している。TerraSAR-Xを用いてモニタリングを行うことにより、氷河湖の分布、氷河のボリューム、氷河の移動把握が可能となる。

【DEMの作成に使用したデータ諸元】

撮影時刻 : 2008年 3月 24日 12:10(UTC)
: 2008年 4月 4日 12:10(UTC)
入射角 : 35.36° (Ascending)
撮影モード : StripMap
プロダクト : SSC
偏波 : VV

DEM(標高データ)の作成



※オレンジ色の枠は上図TerraSAR-X画像の範囲

近年、ヒマラヤ地域では氷河湖決壊による洪水(GLOF)が発生しており、周辺地域では大きな被害が生じている¹⁾。氷河湖決壊の主要な要因である、氷河の融解・氷河湖の拡大が進んでいるため、決壊危険性が高い氷河湖が増加しており、氷河・氷河湖のモニタリングと事前の被害予測が重要になっている。

標高データ(DEM)を使うことで、氷河湖決壊による洪水範囲や被害範囲の予測ができる。また、DEMを用いて差分干渉SAR(DInSAR)手法などを用いることで、氷河の変動量の算出が可能になるなど、DEMは、GLOF問題に有効だと考えられる。

GLOFが最もよく発生するモンスーンの時期は、厚い雲に覆われていることが多く、光学衛星では撮影を行うことが難しい。SARは、昼夜問わず撮影することができるため、今後の活用が期待されている。TerraSAR-Xは、最高分解能1m、波長の短いX-bandを搭載しているため、詳細な地表情報が取得できると予測される。

1) ICIMOD., UNEP: Impact of Climate Change on Himalayan Glaciers and Glacial Lakes, 2007.