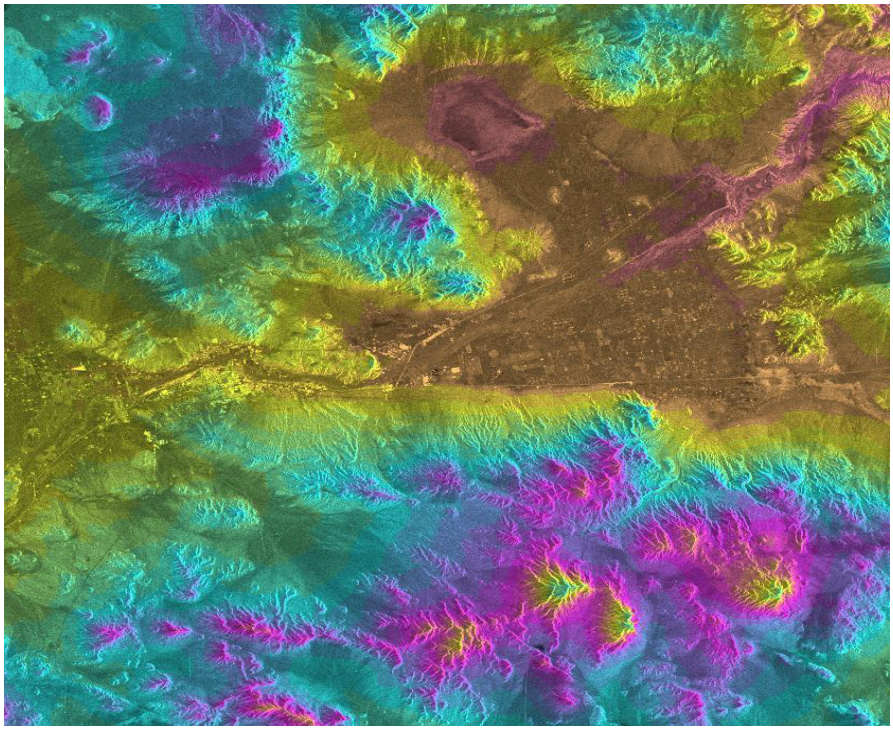
GAMMA SAR / INSAR / PSI ソフトウェアのご紹介

Urs Wegmüller, Charles Werner, Tazio Strozzi, Andreas Wiesmann, Othmar Frey, Maurizio Santoro
Gamma Remote Sensing, Worbstrasse 225, CH-3073 Gümligen, Switzerland
Tel: +41 31 951.70.05, Fax: +41 31 951.70.08, Email: gamma@gamma-rs.ch
http://www.gamma-rs.ch

システム概要

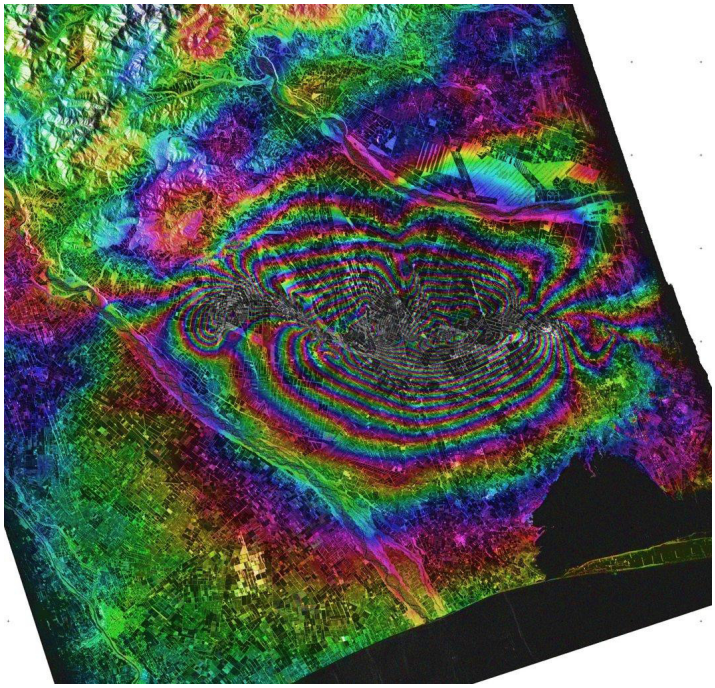
- SAR(合成開口レーダ)、InSAR(干渉 SAR)、および PSI 解析処理
- **ERS-1/2、ENVISAT、JERS1、ALOS/PALSAR、ALOS-2/PALSAR-2、RADARSAT-1/2、TerraSAR-X、Cosmo-Skymed、RISAT、Sentinel-1、KOMPSTAT-5 等のデータに対応**
- ソフトウェア構成：
  - モジュール型 SAR プロセッサ (**MSP**)
  - 干渉 SAR プロセッサ (**ISP**)
  - 差分干渉およびジオコーディングソフトウエア (**DIFF&GEO**)
  - ランドアプリケーションツール (**LAT**)
  - 干渉ポイントターゲット解析 (**IPTA**)
- **Linux/Windows/MacOSX** 上で動作します。
- 画面表示ツール、ラスタ画像の生成
- HTML ベースのドキュメントと GAMMA SAR 専門家によるサポート
- スクリプト言語やシェルを用いた自動処理が可能
- シンプルで移植しやすいデータ形式
- OpenMP を使用して重要なプログラムを並列化
- ガンマ社製可搬式レーダ干渉計 (GPRI) のデータ解析



ERS-1/2 タンデム DEM(レンジ / ドップラジオメトリ)、米国 CA バーストー。スケール：1 カラーサイクル 1000m。ERS データは ESA 提供。データ処理は GAMMA 社による。

モジュール型 SAR プロセッサ (MSP)

- 柔軟性に富み正確なレンジ - ドップラ SAR プロセッサ：
  - RAW データの処理
  - 2-D ドップラパラメータ推定
  - 2 次的なレンジマイグレーションを用いたレンジ圧縮
  - オートフォーカス
  - アジマス圧縮
  - 検出、マルチルック処理
- ENVISAT、ERS1/ERS2、JERS1、SIR-C、RADARSAT1/2、PALSAR1/2、TerraSAR-X、Cosmo Skymed、Sentinel-1、KOMPSTAT-5 等のデータに対応
- 絶対ラジオメトリック校正
- PRI 地上レンジ画像出力
- 無線周波数干渉抑圧
- PALSAR ScanSAR 処理
- データと処理の品質評価
  - ポイントターゲット解析



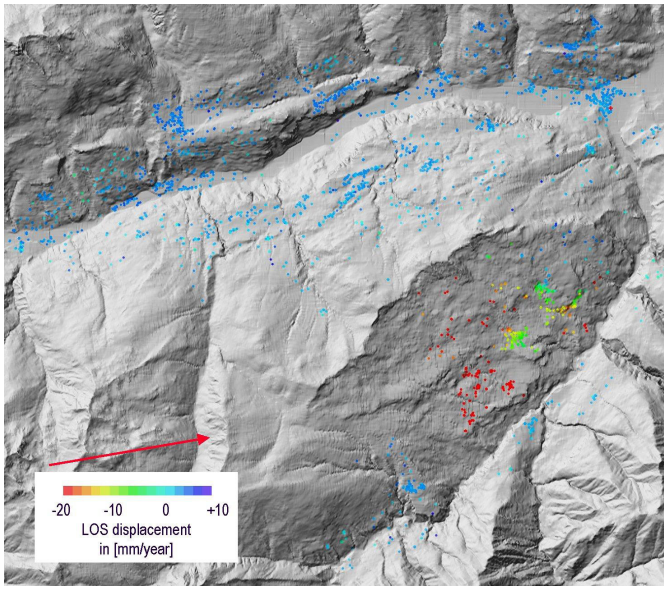
PALSAR、クライストチャーチ (NZ)：2010 年 9 月 4 日 M7.0 の地震時の差分干渉画像。干渉処理は GAMMA MSP、ISP、DIFF&GEO による。RAW データは JAXA 提供。

干渉 SAR プロセッサ (ISP)

- MSP やデータ配布機関からの SLC データの処理
- 干渉画像の生成
  - フリンジの可視性や強度相関を用いた**高精度な SLC レジストレーション**
  - 衛星軌道ベクタからの**基線長推定**、干渉フリンジ、SLC 画像間オフセット、地上コントロールポイント
  - レンジおよびアジマス共通の**スペクトルバンドフィルタ**
- **コヒーレンス推定アルゴリズム**
- 干渉画像に対する**適合フィルタオプション**
- **位相アンラッピング**：
  - 最小コストフロー (MCF)、ブランチカットアルゴリズム
  - 位相アンラッピングツリーの対話型編集オプション
  - 標高の計算と地上レンジでのマップ生成
- **スプリットビーム干渉法**
- **SAR オフセットトラッキング**

差分干渉およびジオコーディングソフトウェア (DIFF&GEO)

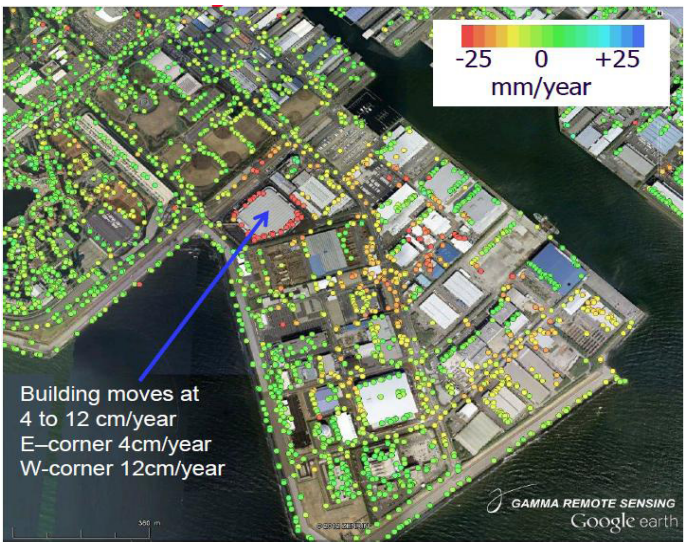
- **ジオコーディングによる SAR 画像の楕円体および地形補正**：
  - レンジ - ドップラ座標と地図座標の間の座標変換
  - ローカル入射角と真のピクセルサイズの計算
  - DEM による後方散乱画像シミュレーション
  - 自動化された相関アルゴリズムによる精細なレジストレーション
  - 最低限の操作で効率的かつ正確な処理
- **2 パス / マルチパスによる差分干渉処理**：
  - 実・複素画像への高精度コレジストレーション
  - DEM を使った地形位相の計算
  - 基線長または最小二乗法に基づく位相画像のスケーリング
  - 干渉画像のスタッキング
  - 変位へ変換
  - 複素干渉画像の組み合わせ
- **ERS – ENVISAT クロス干渉処理**
- **ScanSAR 干渉処理 (ASAR, PALSAR)**
- **Tandem-X 干渉処理**



スイス Lumnez の地滑りの視線方向の変位速度 (カラースケール)。陰影起伏図上に表示。1992 年から 2006 年の間の ERS/ASAR データを IPTA で処理した。赤い矢印が視線方向を示す。ERS&ENVISAT データは ESA 提供。データ処理は GAMMA 社による。

干渉ポイントターゲット解析ソフトウエア (IPTA)

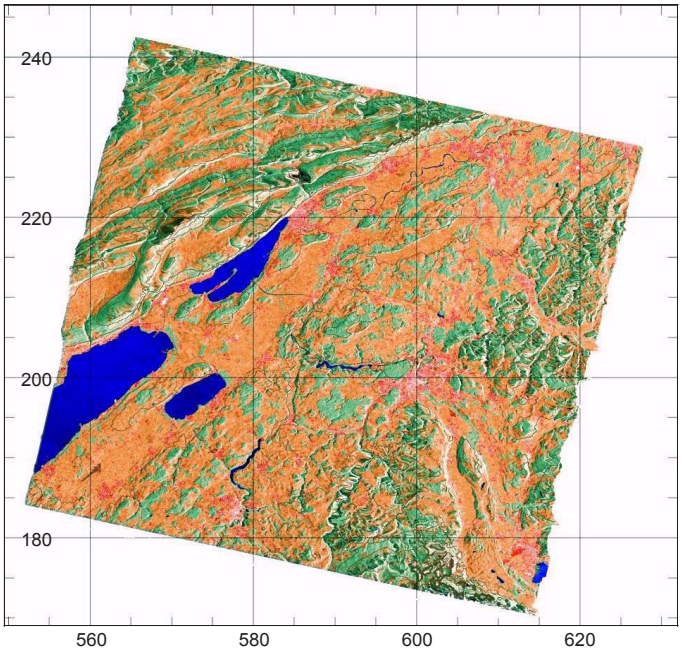
- **固定散乱体干渉解析パッケージ**：
  - ポイント候補の決定
  - 2 次元回帰によるポイント標高と変動率の計算
  - 大気によるパス遅延の推定
  - 変位の時系列計算
  - シングル / マルチ参照によるスタック
  - 空間および時間位相アンラッピング
  - 不均一な動き
  - 繰り返し処理でパラメータを改善
  - ERS – ENVISAT と Radarsat-1/2 データを統合
  - ポイントデータスタックにベクタデータを使った効率的かつ省容量処理
- **複数基線長による干渉アプローチ**：
  - 変位の時系列の推定
  - パラメータの繰り返し処理による改善
- **マルチルック時系列アプローチ**



浦安 (日本)：28 個の PALSAR FBS と FBD スタックを用いて PSI 処理により求めた平均変位速度。PALSAR RAW データは JAXA 所有。GAMMA 社の IPTA ソフトウェアで処理。

ランドアプリケーションツール (LAT)

- SAR や干渉 SAR 用ランドアプリケーションのための専用ツール
- データのフィルタ処理、テクスチャ解析
- 適合コヒーレンスの推定
- テスト領域解析ツール：
  - ・ポリゴン領域選択
  - ・統計分析
  - ・ヒストグラム
- しきい値ベースの階層型分類アルゴリズム
- データ可視化とフォーマット変換ツール
- 画像と DEM のモザイク生成
- ポラリメトリ / 簡易ポラリメトリツール
- 多時期フィルタ



ERS SAR 干渉によって得られたベルン (スイス) の土地利用マップ。赤：コヒーレンス、緑：SAR 後方散乱、青：後方散乱の比率。ERS データは ESA 提供。データ処理は GAMMA 社による。

ガンマ社のご紹介

GAMMA リモートセンシング・リサーチ＆コンサルティング AG (株式会社) はスイスの会社です。
1995 年から SAR 干渉処理ソフトウェアのライセンス販売、研究プログラムへの参加、マイクロ波リモートセンシング分野でのサービスおよびコンサルティング等を行っています。

サービスと製品

- 処理サービスおよび SAR 成果品の提供
  - ・SAR、干渉 SAR、IPTA 処理
  - ・SAR ジオコーディングおよびモザイク処理
  - ・地表変位図の作成
  - ・土地利用、森林、農業分野のアプリケーション
  - ・標高の図化
- ソフトウェアライセンス販売
- アプリケーション開発、サポート、コンサルティング

GAMMA ハードウェア製品

- Gamma 可搬式レーダー干渉計 (GPRI)
- Gamma L バンド放射計 (ELBARA)

ガンマリモートセンシング株式会社
Gamma Remote Sensing AG
Urs Wegmüller, Charles Werner, Tazio Strozzi, Andreas Wiesmann
Worbstrasse 225, CH-3073 Gümligen, Switzerland
phone: +41 31 951 70 05, fax: +41 31 951 70 08
gamma@gamma-rs.ch http://www.gamma-rs.ch/

ガンマ社日本代理店
株式会社 オープン GIS
〒 130-0001 東京都墨田区吾妻橋 1-19-14 紀伊国屋ビル 1F
Tel: (03)3623-2851 Fax: (03)3623-3025
E-mail: sales@opengis.co.jp http://www.opengis.co.jp/