



Photogrammetry And Remote Sensing

小型UAV・空撮・写真測量システム

Falcon-PARSは、デジタルカメラを搭載した小型UAV Falconと、空撮画像を処理するソフトウェアからなる航空写真測量システムです。

1. Falcon

小型軽量で、手動操作モードの他にオートパイロットモードを備えています。オートパイロットでは、指定したウェイポイントへの移動と撮影を自動で実行でき、また垂直離着陸方式のため離着陸場所の制約が少ないので、機動性・ 柔軟性に富んだ効率的な運用ができます。

搭載センサーは、民生用デジタルカメラの他に、デジタルビデオカメラや近赤外線カメラがあり、環境・農業・防災など様々な用途に適した運用ができます。

・特徴

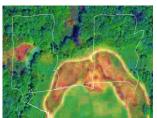
- ○ウェイポイントによる自動飛行空撮
- ○空中静止(ホバリング)が可能
- ○垂直離着陸が可能なため、ランチャーや滑走路が不要
- ○耐風性能が高い



・操作

オートパイロットモードと手動操作モードを自由に変更できるため、 安全で柔軟性に富んだ運用が可能

- ○オートパイロットモード (ウェイポイント方式によるナビゲーション)
- ○手動操作モード
 - ・GPS制御モード(水平・高さ方向の自動制御)
 - ・高度制御モード(高さ方向のみ自動制御)
 - ・マニュアルモード(水平・高さ方向の自動制御無し)



・安全対策

- ○UAVとコントローラ間の通信が途絶えた際には、その場で安全に着陸
- ○オートパイロット中でも、緊急時には手動での操縦が可能
- ○簡単なボタン操作で離陸位置上空まで自動帰還可能
- ○安全運用プログラムの完備(運用マニュアルを用いた基本操作説明、基本操縦トレーニングの実施、維持管理方法の説明)

弊社では、Falcon-PARSそのものの販売のほか、撮影業務、観測データを用いた写真測量・画像解析業務も実施しています。

2. ソフトウェア

写真測量用ソフト: 3Dモデリング&マッピングソフトウェア(PhotoScan)

· 機能

PhotoScanは、重なり合う複数枚の写真から被写体の三次元形状の3Dモデルが作成でき、簡単な操作で処理画像の3D表示及び写真測量に利用できます。

Falcon-PARS システム

標準構成

- ○機体本体
- ○コントローラ
- ○カメラ(SONY NEX-5N)
- ○カメラマウント
- ○オートパイロット(50ウェイポイント機能)
- ○動力用バッテリー
- ○充電器
- ○専用収納ケース
- ○操縦講習

Falcon-PARS 仕様・性能

Falcon-PARS 機体仕様・性能		
重量	約1.8kg(カメラ、バッテリーを含む)	
サイズ	85cm×80cm×15cm	
ペイロード	300g程度	
飛行時間	10~15分(環境により変動)	
推奨飛行距離	半径200m以内(環境により変動)	
駆動	モーター	
耐風	10m/s	

搭載可能センサー			
RGBカメラ	Ricoh Sony	GX200 NEX-5N	
近赤外線カメラ	Tetracam	ADC Lite	
デジタルビデオカメラ			

※本カタログ記載の会社名・製品名は、各社の商標または登録商標です。※本カタログ記載の製品仕様は予告なく変更される場合があります。

適用分野

- ・災害時の迅速な被害状況の把握
- 有人機による撮影では実現できない高分解能撮影
- ・重要施設上空からの監視
- ・ダムや高架橋などの構造物の状況調査
- 環境調査
- ・文化財の保護・保存
- ・ 農作物の育成状況の把握



空中撮影 (牛久大仏)

PARSシステム開発の変遷(有人機 ~ UAV) 有人機 UAV搭載型写真測量 システム **UAV** 測量用ジンバルカメラ Falcon-PARS Robin-PARS Eagle-PARS Martin 2006年 2007年 2008年 2009年 2010年 2011年 2012年 2015年 写真測量ソフト (Radmetry) 開発 DSM・オルソ作成 ⇒ Falcon-PARS(穴塚) Falcon-PARS(大槌) Eagle-PARS(新燃岳) Robin-PARS(福島) セスナ(横浜) ヘリ (JAXA)



〒305-0032 茨城県つくば市竹園2丁目10-5

TEL: 029-852-8987 (代表) E-mail: ists-info@ists.co.jp https://www.ists.co.jp





Photogrammetry And Remote Sensing

多用途無人航空機を用いた空中計測・モニタリング

Eagle-PARS は、自律型固定翼無人航空機に様々な計測センサーが搭載でき、長距離・長時間フライトが可能な、新しい計測・モニタリングシステムです。

本システムを用いて、高精度なGPSとデジタルカメラ画像データを、独自アプリケーションにて処理・解析する事により、地上基準点測量が困難な領域(森林・火山・災害直後・危険区域等)でも航空写真測量(トゥルーオルソモザイク画像/DSMデータの作成)が可能です。



弊社では、弊社の多岐にわたるノウハウを用いて、小型無人航空機・有人航空機・人工衛星データを用いた 計測サービスと各センサーデータの処理、及びフュージョン・マイニングによるソリューションを提供し、 社会のニーズに対応しています。

Eagle-PARS は、デジタル写真測量を GIS 基盤として、各搭載センサーのデータを統合することにより、環境、防災、気象など高度なソリューションの提供が可能となります。

1. 活用領域

・測量

火山における火山灰堆積量、砂防における土砂量堆積量、地形(地盤)変動、海岸干潟(侵食)

・環境

森林バイオマス、森林植生モニタリング、河川環境流域モニタリング、ヒートアイランド

·大気/気象観測

火山ガス・二酸化炭素・浮遊微生物等の大気観測、空中放射線量計測

・防災

災害時における現地被災状況の把握、瓦礫体積量、合成開口レーダ(SAR)での断層調査、 火山噴火監視

2. 実績

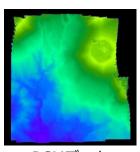
・鹿児島県霧島市 新燃岳(標高1,412mの活火山)にてデジタル写真測量(トゥルーオルソモザイク画像 /DSMデータ作成)、東日本大震災(警戒区域:福島原子力発電所より半径20km圏内)における 常盤自動車道被災状況調査(垂直連続デジタル写真撮影及び、空中放射線量計測)



鳥瞰図



トゥルーオルソモザイク画像



DSMデータ

Eagle-PARS 仕様・性能

Eagle-PARS 機体仕様・性能

飛行時間 約4時間 飛行距離 約450km 最大高度 約5000m 巡航速度 約120km/h ペイロード 約6kg

搭載可能センサー				
RGBカメラ	Canon	EOS 5D MarkII		
放射線量計	POLIMASTER	PM1703		
近赤外線カメラ	Tetracam	ADC3		
熱赤外線ビデオカメラ		予定		
マルチスペクトル カメラ	Tetracam	Mini MCA		
ハイパースペクトル カメラ	Headwall Photonics	Hyperspec-SWIR		
合成開口レーダ	ImSAR	NanoSAR		

※本カタログ記載の会社名・製品名は、各社の商標または登録商標です。※本カタログ記載の製品仕様は予告なく変更される場合があります。

独自アプリケーション

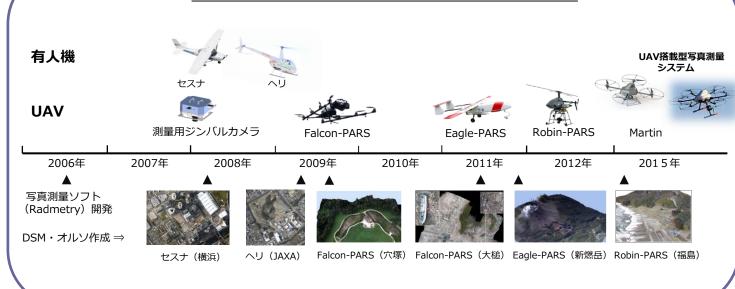


GCP不要の外部標定

DSM/トゥルーオルソモザイク 画像の生成



PARSシステム開発の変遷(有人機 ~ UAV)





〒305-0032 茨城県つくば市竹園2丁目10-5

TEL: 029-852-8987 (代表) E-mail: ists-info@ists.co.jp https://www.ists.co.jp





Photogrammetry And Remote Sensing

Robin PARS(空中計測・モニタリング)システム

Robin-PARSは、ペイロードの大きいラジコンヘリを用いた飛行時間と積載量のコストパフォーマンスに優れ た、空中計測・モニタリングシステムです。

弊社では、Robin-PARSによる撮影・計測業務はもちろん、その観測データを用いた写真測量・画像解析業務 も実施しています。

1. Robin

各種カメラ(RGBデジタル、近赤外線、マルチスペクトル、ハイパースペクトル、等々)・放射線計・合成開口 レーダなどのセンサーを搭載できる汎用性と、垂直離着陸が可能な機動性を備え、様々な対象・幅広い用途に対応し た航空写真撮影と計測を実現しています。

これにより取得したデジタル航空写真と高精度GPSデータを、弊社独自アプリケーションを用いて解析することに より、地上基準点測量が困難な河川・海岸・危険区域等などの領域でも、航空写真測量(トゥルーオルソモザイク 画像/DSMデータの作成)が可能です。

- ○撮影時のGPSデータを記録可能
- ○垂直離着陸が可能なため滑走路は 必要無し
- ○重量のある計測機器でも搭載可能

2. ソフトウェア

写真測量用ソフト : 3Dモデリング&マッピングソフトウェア(PhotoScan)

: 受託業務用高精細・高精度写真測量用ソフト (Radmetry)

PhotoScanは、重なり合う複数枚の写真から被写体の三次元形状の3Dモデルが作成でき、簡単な操作で処理 画像の3D表示及び写真測量に利用できます。

Radmetryは、写真測量データを元にトゥルーオルソモザイク・数値表層モデル(DSM)が作成でき、高精細・ 高精度な計測・調査・検査に利用できます。



Robin-PARS 仕様・性能

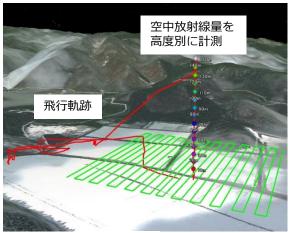
Robin-PARS 機体仕様・性能		
重量	約12kg(機体のみ)	
サイズ	1.84m × 0.3m × 1.03m	
ペイロード	約5kg	
飛行時間	約1時間	
飛行距離	30~40km	
耐風	10m/s	

※本カタログ記載の会社名・製品名は、各社の商標または登録商標です。 ※本カタログ記載の製品仕様は予告なく変更される場合があります。

搭	載可能センサー	
RGBカメラ	Canon Nikon	EOS 5D Mark II D800E
近赤外線カメラ	Tetracam	ADC3
放射線量計	Techno AP	TS100
マルチスペクトル カメラ(予定)	Tetracam	Mini MCA
ハイパースペクトル カメラ(予定)	Headwall Photonics	Hyperspec- SWIR
合成開口レーダ (予定)	ImSAR	NanoSAR

Robin-PARS 適用事例

· 放射線量計測 (福島県南相馬市)



飛行軌跡

・オーストラリアのクイーンズランド工科大学(QUT)で、 2013年7月8日~11日に開催された国際会議

The 9th Annual International Conference of the International Institute for Infrastructure Renewal and Reconstruction (i3r2)」において、慶應義塾大学殿との共同 研究で発表した論文が、Highly Commended Awardを受賞

発表論文: 「A Study on Micro-Scale Airborne Radiation Monitoring by Unmanned Aerial Vehicle for Rural Area Reform Contaminated by Radiation J



(宮城県岩沼市)

・被害調査

拡大イメージ





〒305-0032 茨城県つくば市竹園2丁目10-5

TEL: 029-852-8987(代表) E-mail: ists-info@ists.co.jp https://www.ists.co.jp



PARS

Photogrammetry And Remote Sensing

合成開口レーダ データ処理・解析ソフトウェア ISTS Edition – Version 9

PulSAR ISTS Edition は、地球観測衛星搭載の合成開口レーダ(SAR)により取得された信号データを処理・解析するソフトウェアで、 SAR Processor, InSAR Toolkit, 3DGeoView から構成されています。

1. SAR Processor

・SAR Processorは標準でALOS Level 1.0, RADARSAT, JERS-1, ERS-1/2, ENVISAT Level 0の信号データを取り込み、SAR画像プロダクトを生成します。

2. InSAR Toolkit

・InSAR Toolkitは、2つの異なる衛星軌道から同一地域を観測したSARデータ(SAR Processorによって処理された2つのSLC)の位相差を利用したインターフェロメトリにより、差分干渉SAR(DInSAR)画像を生成および数値標高モデル(DEM)を作成します。

3. 3DGeoView

・3DGeoView は、SAR Processor/InSAR Toolkit の出力ファイルを入力し、データを表示することで、SAR画像の出力結果を容易に確認することができます。 PulSAR専用の画像ビューアであり無償提供プログラムです。

SAR Processor

■基本機能

SLC (Singlelook Complex)

・SAR再生処理 (伝送強度の揺らぎを考慮に入れており、 また座標はゼロドップラー 基準) により、 SLC を生成します。

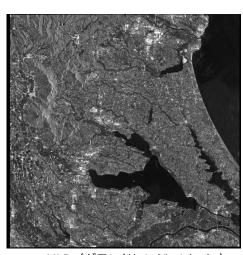
MLD (Multilook Detected)

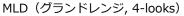
・マルチルック処理 (開口長分割 ・ 平均化) を含むSAR再生処理により、 MLD を 生成します。また、 上記処理に関連した以下の機能を持ちます。

中間/最終処理プロダクトの表示および解析 CEOS, RSI CEOS フォーマットへの出力 データ品質確認のための簡易再生処理

■特長

- ・高画質、高速処理を実現
- ・ノートパソコンによる処理が可能
- 使いやすいグラフィカル・ユーザインタフェース
- ・SAR処理パラメータや画像生成に関するコントロールが可能
- ・利用者が特定した処理プロセスの登録実行も可能 (プロシージャ処理)
- ・センサ固有のパラメータはデータベースで管理 (ユーザによる変更・追加も可)







% いずれもJAXA殿配布のALOS PALSAR level 1.0 データを弊社製品PulSARで処理した結果 (2006年10月11日観測; 茨城県南部・霞ヶ浦周辺)

InSAR Toolkit

■基本機能

干渉SAR(InSAR)の生成

・インターフェログラム(干渉画像)、コヒーレンス画像 を生成します。

差分干渉画像(DInSAR)の生成

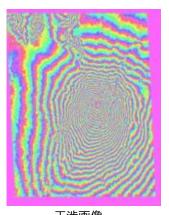
・2パス差分干渉処理により差分干渉画像を生成します。

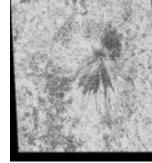
数値標高モデル(DEM)の抽出

・2パスDEM生成処理によりDEMプロダクトを作成します。

■特長

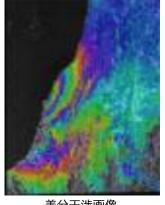
- ・利用者が特定した処理プロセスの登録実行が可能
- ・半自動による軌道情報の補正により基線推定の労力と時 間を軽減
- ・標準プロダクトとして配布されているSLCも利用可能
- ・海面のマスク機能によるレジストレーション精度の向上





干渉画像

コヒーレンス画像



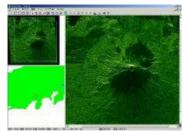
差分干渉画像

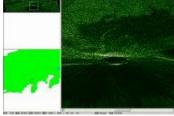
DEM

3DGeoView

■基本機能

- ・PulSARの出力ファイルの表示
- ・複数画像の比較表示
- ・彩色パターン変更、スペクトル表示、Profile
- ・2 D画像の移動及び任意の縮尺への拡大縮小
- ・3 D画像の表示及びフライトシミュレーション



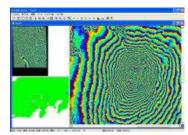


MLD画像(4-looks)

SLC画像

■特長

- ・画像範囲の位置を別ウィンドウ上の世界地図に表示
- ・画像のDN値についてのヒストグラム表示が可能
- ・グラフィックユーザインタフェースによる簡便な操作性
- ・2 ウィンドウ間でスクロールとマウスポインタの同期ができ、画 像比較が容易
- ・DEMと衛星画像を合成した鳥瞰図およびフライトシミュレーショ ンを作成、マウス操作が可能



インターフェログラム画像



〒305-0032 茨城県つくば市竹園2丁目10-5

TEL: 029-852-8987(代表) E-mail: ists-info@ists.co.jp https://www.ists.co.jp



多目的画像処理ソフトウェア

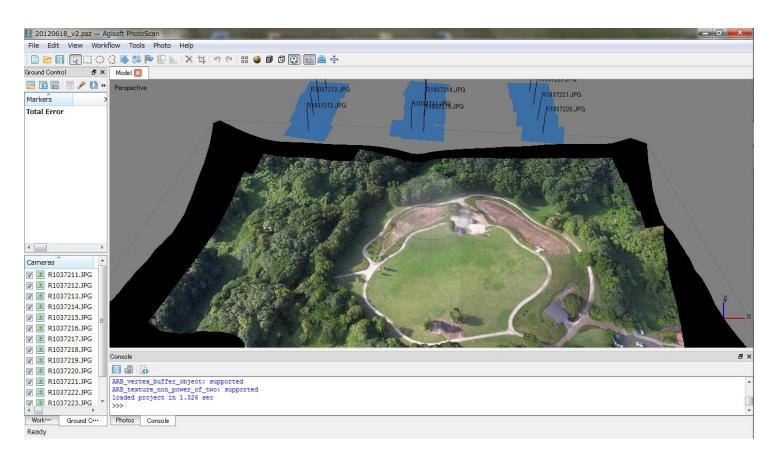


Photogrammetry And Remote Sensing

Agisoft

PhotoScan - 操作性に優れた汎用写真画像処理ソフトウェア

PhotoScanは、重なり合う複数枚の写真から、被写体の三次元形状のDEM/オルソモザイクを作成するソフトウェアです。専門的知識が無くとも扱える簡便な操作性を備えており、作成した3Dポルゴンやオルソモザイクの表示出力が可能です。処理設定のオプションとして各写真が撮影された位置の情報も入力することができ、座標系に換算された座標情報を持つ3Dモデルとオルソ画像が出力できます。



1. 優れた操作性

・基本的には、決められたとおりにメニューを選択していくだけの操作手順

2. 多岐にわたる処理設定オプション

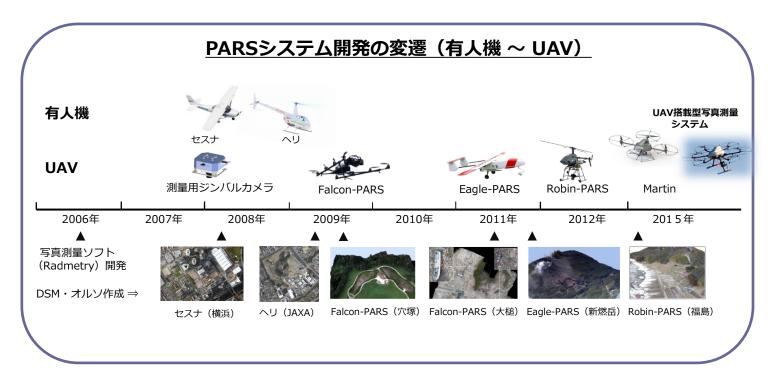
- ・不必要な背景部分を写真ごとにマスク指定可能
- ・撮影カメラのレンズ歪曲パラメータを入力し、処理に反映させることが可能
- ・各写真の撮影位置や写真上の基準点(OTCP)の座標を入力することで、出力される3Dモデルにも同じ座標系を 適用可能
- ・様々な入力・出力フォーマットに対応
- ・可視・近赤外カメラなど様々なタイプのカメラ画像の処理に対応

<u>弊社マルチコプター Martin 等搭載のGPSTLによって取得されたGPSデータを入力することで、地理座標を</u>持ったオルソモザイク/DEMを作成することができます。「**UAV搭載型写真測量システム」**

Agisoft PhotoScan Professional 仕様

動作環境	Windows XP, Windows Vista, Windows 7 (いずれも32bit/64bitに対応) Mac OS X 10.6以降 Debian/Ubuntu Linux ※ご注文の際に環境をご指定ください
入力対応フォーマット	JPEG TIFF PNG BMP JPEG Multi-Picture Format (MPO)
出力対応フォーマット	GeoTIFF xyz ASPRS LAS KMZ / KML COLLADA VRML OBJ PLY 3DS FBX Universal 3D PDF

- ※PhotoScanはAgisoft社製のソフトウェアです。
- ※GUIは英語表示となりますが、弊社の作成した日本語のマニュアルを添付させていただいております。
- ※小売価格は為替相場により変動する場合がございます。まずはお問い合わせください。





〒305-0032 茨城県つくば市竹園2丁目10-5

TEL: 029-852-8987 (代表) E-mail: ists-info@ists.co.jp https://www.ists.co.jp