宇宙カタログ



第７版

２０２２年５月

地球観測データ利用

ビジネスコミュニティ　編

コミュニティ概要

本書「宇宙カタログ」の編集者である地球観測データ利用ビジネスコミュニティ（略称 BizEarth）は、現在入手可能な国内・海外の衛星データを活用したソリューションビジネスの発展に貢献することを目的として、2010 年３月２日に組織されました。

当コミュニティは、
１. 地球観測データ利用ビジネス促進のための要望まとめと提案
２. 衛星データ利用の成功事例の収集
３. ビジネスモデルの検討と会員への提供
４. リモートセンシング人材育成への貢献
を活動の中心として、更なるデータ利用事業促進活動を推進しています。

カタログの見方

本書「宇宙カタログ」は、宇宙関連商品・サービスが掲載された宇宙分野の総合カタログです。

地球観測データ利用ビジネスコミュニティの活動計画の一つである「市場開拓」において「マーケットプレイス作業部会」を設立し、作業部会が中心となり提供可能なコミュニティ会員各社の宇宙関連商品・サービスをまとめたものです。

本書に掲載された商品・サービスについてのご質問は、各社にお問い合わせ下さい。ニーズをご連絡いただければ、地球観測データ利用ビジネスコミュニティ全体としても解決策を検討させていただきます。

目 次

ESRI ジャパン株式会社 1
Harris Geospatial 株式会社 10
富士通株式会社 19
株式会社地圏環境テクノロジー 22
ジオテクノス株式会社 29
国際航業株式会社 32
三井物産セキュアディレクション株式会社 41
株式会社パスコ 47
一般財団法人リモート・センシング技術センター 56
株式会社サテライト・ビジネス・ネットワーク 61
株式会社ビジョンテック 64

ESRI ジャパン株式会社

お問い合わせ先:

https://www.esrij.com/

宇宙利用 GIS ソリューション（ArcGIS）

https://www.esrij.com/industries/space/



ArcGIS Pro

さまざまな情報を効果的に
表現・解析・管理・共有できる
デスクトップ GIS アプリケーション

ArcGIS Pro は、地理空間情報の効果的な活用を支援する ArcGIS Desktop の最新 GIS アプリケーションです。豊富な GIS 機能（表現・解析・管理・編集等）に加えて、クラウド GIS サービス「ArcGIS Online」と連携して利用することができ、さまざまなシーンで活用することができます。

※ArcGIS Desktop の保守契約が有効なお客様は、無償で ArcGIS Pro および ArcGIS Online（指定ユーザー レベル 2）をご利用いただけます。



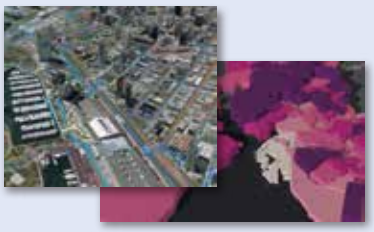
ArcGIS Proの特長

高い生産性



リボン インターフェイスの採用により、行いたい操作を直感的に選択することができます。
また、64 ビット / マルチスレッド対応により、スムーズで快適に作業を行うことができ、高い生産性を実現します。

3D 対応



3D マップの表示や 3D データの編集機能を標準で備えています。
2D マップと 3D マップの連動表示も可能で、迅速且つわかりやすい状況把握に役立てることができます。

柔軟な拡張性



作成したコンテンツを簡単に Web に共有でき、各種アプリ（Web アプリ、モバイル アプリ など）からそのまま利用することができます。
Web GIS と連携することで、より柔軟に幅広い業務で活用いただけます。

ArcGIS Proの多彩な機能

洗練された地図表現



マルチ ウィンドウでの連動表示



BIM/CIM、点群データの表示



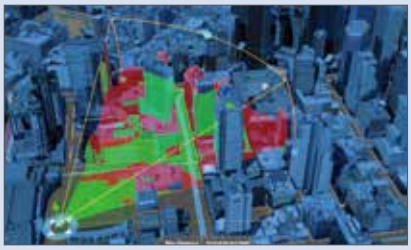
効率的なデータ編集



時空間統計分析の 3D 表現



対話的な可視解析



参考情報

●ArcGIS Proを始めるには？

Esri 製品サポート サイト (www.esrij.com/support/esri/) にある「ArcGIS Desktop スタートアップポータル」(以下の画像)をクリックしてください。



このポータルからアクセスできる ArcGIS Pro のスタートアップページに ArcGIS Pro を始めるための情報が記載されています(要サポート サイト ログイン)。

●ArcGIS Proを習得するには？

以下のテキストやガイド、トレーニングを活用することで ArcGIS Pro の習得に役立てることができます。
(詳細については ArcGIS Pro スタートアップページをご参照ください。)

- **ArcGIS Pro ワークブック**(無償ダウンロード提供)
  ArcGIS Pro の基本操作を自習できるチュートリアル
- **ArcGIS Pro 逆引きガイド**(無償ダウンロード提供)
  目的別に ArcGIS Pro での操作方法を調べられるガイド
- **トレーニング コース「ArcGIS Pro：基本操作」**
  ArcGIS Pro の基本機能を総合的に習得できる講習会

esri ジャパン

ESRIジャパン株式会社
本　　社　〒102-0093 東京都千代田区平河町 2-7-1 塩崎ビル Tel: 03-3222-3941 Fax: 03-3222-3946
札幌オフィス　〒060-0004 北海道札幌市中央区北 4 条西 4-1-1 ニュー札幌ビル Tel: 011-806-0031 Fax: 011-806-0032
名古屋オフィス　〒460-0002 愛知県名古屋市中区丸の内 3-5-10 名古屋丸の内ビル Tel: 052-959-2170 Fax: 052-959-2171
大阪オフィス　〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原 2-14-14 新大阪グランドビル Tel: 06-4807-7015 Fax: 06-4807-7033
福岡オフィス　〒812-0036 福岡県福岡市博多区上呉服町 10-1 博多三井ビル Tel: 092-686-9200 Fax: 092-686-9201
www.esrij.com　e-mail: gisinfo@esrij.com

SF1061-02-01-1809

製品情報

Drone2Map for ArcGIS をお買い上げ頂きましたお客様には ArcGIS Online アカウント* を付属提供しております。

Drone2Map for ArcGIS ＋ ArcGIS Online　レベル2指定ユーザー（1ライセンス）500クレジット

* Drone2Map for ArcGIS は Portal for ArcGIS アカウントでも認証できます。Portal for ArcGIS アカウントでのご利用をご希望のお客様はお問い合わせください。

製品サポート サービス

Drone2Map for ArcGIS は 年間契約型製品です。皆様が長くご利用頂けるように下記サービスを用意しております。

- Drone2Map for ArcGIS の最新バージョン ソフトウェアの提供
- Q&A サポート

システム要件

Drone2Map for ArcGIS はお使いのハードウェアの要件によって処理できる画像量が異なります。

CPU	特になし （Intel i5/i7/Xeon クアッド コアもしくはヘキサ コアを推奨）
プラットフォーム	Windows 64 ビット
メモリ / RAM および空きディスク容量	●プロジェクト サイズ小（14MP** 程度の画像 100 枚以下） メモリ: 4 GB RAM、HD 空き容量: 10 GB ●プロジェクト サイズ中（14MP 程度の画像 100 - 500 枚） メモリ: 8 GB RAM、HD 空き容量: 20 GB ●プロジェクト サイズ大（14MP 程度の画像 500 - 2000 枚） メモリ: 16 GB RAM、HD 空き容量: 40 GB ●プロジェクト サイズ最大（14MP 程度の画像 2000 枚以上） メモリ: 16 GB RAM、HD 空き容量: 80 GB
GPU / グラフィックス	OpenGL 3.2 互換カード（Intel HD 4000 以上）***

** MP = メガピクセル
*** 物理的な GPU はシステムの実行に必要不可欠ではありませんが、GPU を使用することをお勧めします。

esri ジャパン

ESRIジャパン株式会社
本　　社　〒102-0093 東京都千代田区平河町 2-7-1 Tel: 03-3222-3941 Fax: 03-3222-3946
札幌オフィス　〒060-0004 北海道札幌市中央区北 4 条西 4-1-1 Tel: 011-806-0031 Fax: 011-806-0032
名古屋オフィス　〒460-0002 愛知県名古屋市中区丸の内 3-5-10 Tel: 052-959-2170 Fax: 052-959-2171
大阪オフィス　〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原 2-14-14 Tel: 06-4807-7015 Fax: 06-4807-7033
福岡オフィス　〒812-0036 福岡県福岡市博多区上呉服町 10-1 Tel: 092-686-9200 Fax: 092-686-9201
www.esrij.com　e-mail: gisinfo@esrij.com

Copyright©2018 Esri Japan Corporation. All rights reserved.
本カタログに記載されている社名、商品名は、各社の商標および登録商標です。
記載事項は2018年 1月のものです。記載された内容は、予告なく変更されることがあります。

S01051-01-01-1801
2018年1月

THE SCIENCE OF WHERE

Drone2Map for ArcGIS®

専門知識不要で簡単に利用できるワンボタン写真測量ソフトウェア



esri ジャパン

ドローンの価値を最大限に

Drone2Map for ArcGIS は、ドローンで取得した画像から、オルソ画像、標高データ、正規化植生指数画像、3D 点群データ、3D メッシュなどのプロフェッショナル向けの GIS データを短時間で簡単に作成することができます。
Drone2Map for ArcGIS を利用することで、ドローンを単なる画像取得デバイスとしてではなく、GIS データの生成ツールとして業務や研究などで活用できるようになります。

6つの特長

1. 洗練されたインターフェイスと容易な操作性

シンプルで使いやすいインターフェイスから、用意されたテンプレートを目的に合わせて選択するだけで、専門知識がなくても処理を行うことができます。



2. 高度な写真測量機能

セルフキャリブレーション機能とバンドルブロック調整により高精度なオルソ画像を作成することができます。
ローリングシャッター補正にも対応しています。



3. 迅速に処理結果の確認

短時間で処理可能なテンプレートやオフライン機能を使って、ネットワークのない作業現場でもすばやく処理結果を確認することができます。



4. 汎用性の高いデータの作成

作成された画像は GeoTiff 形式として、点群データは zLAS や LAS、PLY、XYZ、3D メッシュはシーンレイヤーパッケージ (SPK) や OBJ、FBX など複数の形式に出力することができますので、ArcGIS だけでなく他のアプリケーションでも利用することができます。



5. 処理から解析まで

近赤外カメラを用いて撮影した画像からは NDVI画像を作成することができます。また、処理後の画像から断面図*を作成したり、計測ツールで長さや面積、体積*を計算することができます。



*同じマシンに ArcGIS Pro が搭載されており、また 3D Analyst エクステンションが認証されていると使用できます。

6. 他の ArcGIS 製品との連携

作成した 2D データや 3D データは、ArcGIS Desktop 製品を利用して表示・解析が行え、ArcGIS Online で共有することでリアルタイムな情報共有を可能にします。



撮影から画像処理、データ活用までのフロー



FEATURE ANALYST

衛星・航空写真やスキャンした地図画像から半自動的にフィーチャを抽出

Textron Systems社によって開発された、画像から半自動的にフィーチャを抽出するためのエクステンション製品です。ArcMap 上で起動するツールバーから道路、河川、建物、植生、水域などのフィーチャを抽出することができます。

土地被覆図・複数クラスを含む分類図などの生成に適しています。時間がかかり、人為的ミスの多かったデジタイズ作業を可能な限り排除することで、低コストで高品質なデータが得られます。



特徴

① 画像範囲内のスペクトルから空間的関連性やパターン情報を見つけてきます。
② ユーザーが作成したサンプルデータから特徴を見つけ、空間的関連性を調べます。
③ 正しい結果と誤った結果のフィーチャを学習することができます。
④ 階層的学習機能と呼ばれる反復機能によって抽出結果を向上させます。



esri ジャパン

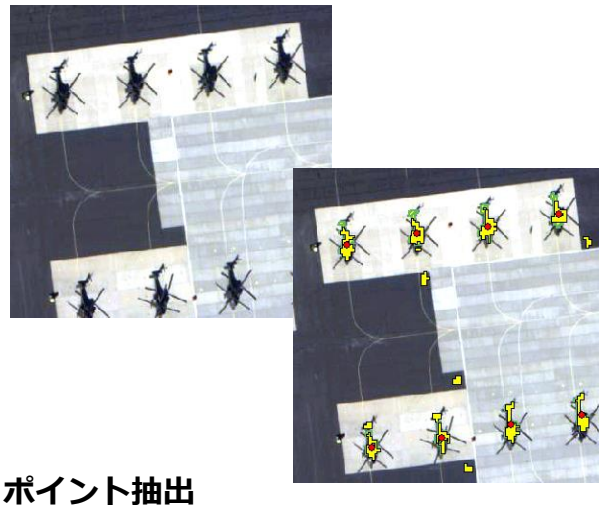
Feature Analyst は、独自のアルゴリズムに基づき、高解像度の衛星や航空写真からサンプルを収集し、半自動的にフィーチャ抽出を行うことができます。階層的学習機能によって抽出特徴を学習させより抽出結果を改善させることができます。
Feature Analyst は、2つのライセンスから構成されます。基本的なフィーチャ抽出が行なえる Standard ライセンスに 高度な機能を追加した Professional ライセンスをご用意しています。

Standard

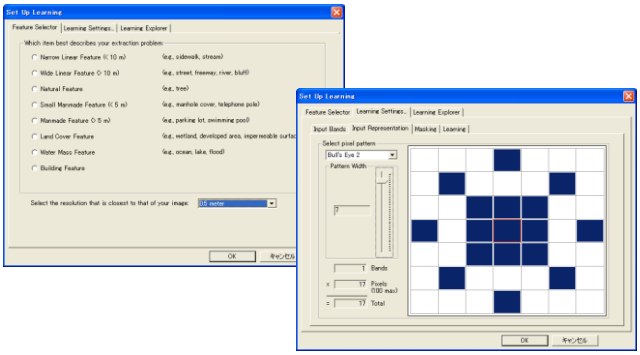
- フィーチャ抽出
- 土地被覆分類
- シンプルなバッチ処理
- 階層的学習機能
- フィーチャの結合
- ポリゴンからラインデータ/ポイントデータへの変換
- ベクター/ラスター変換
- ポリゴンの集約/スムージング
- 属性の付加（面積・周長・長さ・幅など）
- 高度なベクター編集機能

Professional

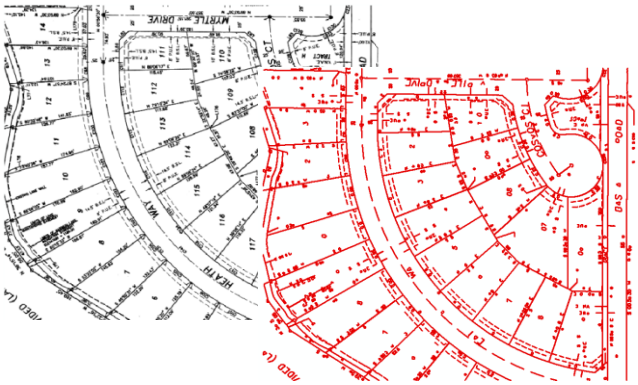
- 教師無し分類
- 変化抽出
- 標高データ（DEM）を使用した 3D フィーチャの抽出
- ラスター演算機能
- 高度なバッチ処理（複数の画像・モデルの利用）



ポイント抽出



空間的関連性の設定



スキャン画像のベクター化

動作環境

対応プラットフォーム
ArcGIS Desktop（各基本製品）version 10.2.x、10.3.x、10.4.x、10.5.x、 10.6.x

対応 OS
ArcGIS Desktop の動作環境に準じます。

ライセンス
ArcGIS とは異なる、独自のライセンス管理システムを採用しています。ノードロックおよびフローティング形式から選択できます。

esri ジャパン

ESRIジャパン株式会社
本　　社　〒102-0093 東京都千代田区平河町 2-7-1 Tel: 03-3222-3941 Fax: 03-3222-3946
札幌オフィス　〒060-0004 北海道札幌市中央区北 4 条西 4-1-1 Tel: 011-806-0031 Fax: 011-806-0032
名古屋オフィス　〒460-0002 愛知県名古屋市中区丸の内 3-5-10 Tel: 052-959-2170 Fax: 052-959-2171
大阪オフィス　〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原 2-14-14 Tel: 06-4807-7015 Fax: 06-4807-7033
福岡オフィス　〒812-0036 福岡県福岡市博多区上呉服町 10-1 Tel: 092-686-9200 Fax: 092-686-9201
www.esrij.com e-mail: gisinfo@esrij.com

RemoteView

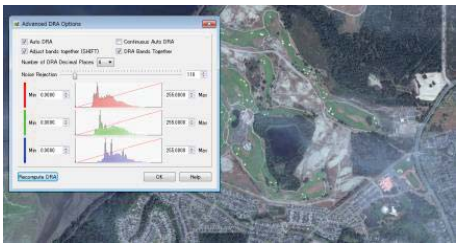
高機能画像処理/判読用ソフトウェア



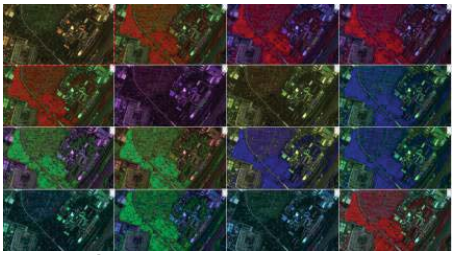
RemoteView は、軍事・防衛、国境警備、災害救援、天然資源管理、土木工学、生態系モニタリング、都市計画、環境工学、石油・ガス探査、不動産、電力会社、その他 様々な分野において地理空間ソリューションとして活用されています。

総合的な画像解析機能を有していますので、データの読み込みから表示、調整、解析、判読、レポートまでを一貫した操作で行えます。

幾何補正やオルソ補正、画像分類、バンド間演算、画像強調等、一般的な画像処理はもちろん、画像を判読/レポートする際に用いる、さまざまな機能を有しています。



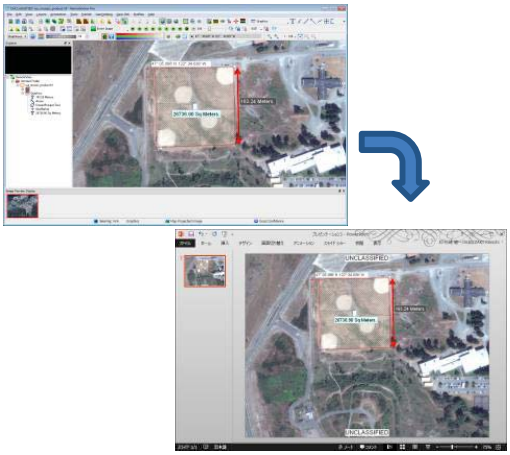
ヒストグラム調整



MAD（Multi-band Analysis Display）



拡大鏡



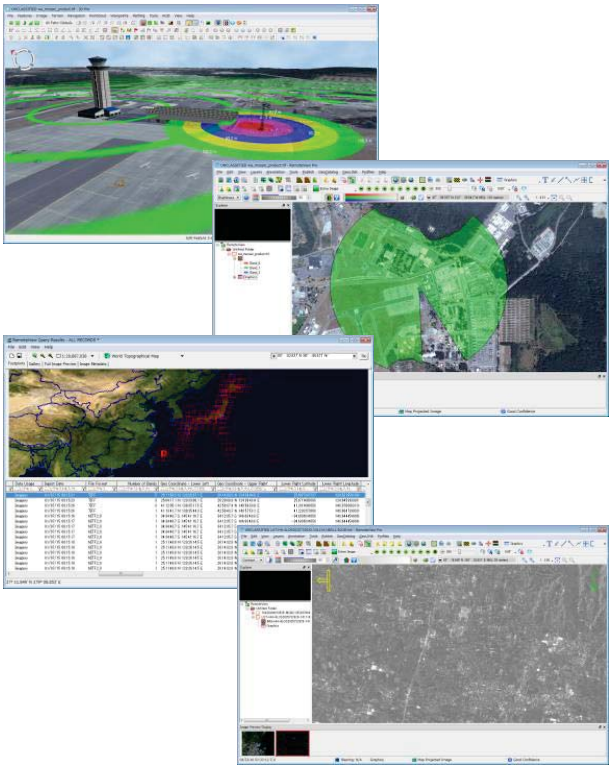
ウィンドウ レポートをパワーポイントへ

ソフトウェア専用のフォーマットはありません。処理結果は汎用的な画像フォーマット（TIFF, JPG, NITF）へ出力が可能です。

画像データのみならず、ベクターデータや点群データ、WMS/WCS といったウェブサービスも扱うことができます。

ソフトウェア上で様々な情報をアノテーションとして書き込むことができます。PDFとして出力することもできますし、パワーポイントのスライドとして出力することもできます。

豊富なエクステンション



3D Pro
画像やベクターデータの３D表現が可能です。

GeoCatalog
さまざまな地理空間データのカタログ化が可能です。

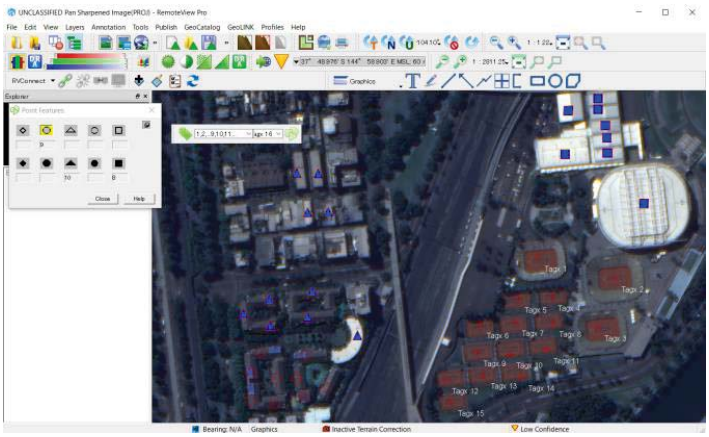
RVSAR
SARデータの表示、可視化が可能です。

VirtualMosaic
モザイク画像の作成が可能です。

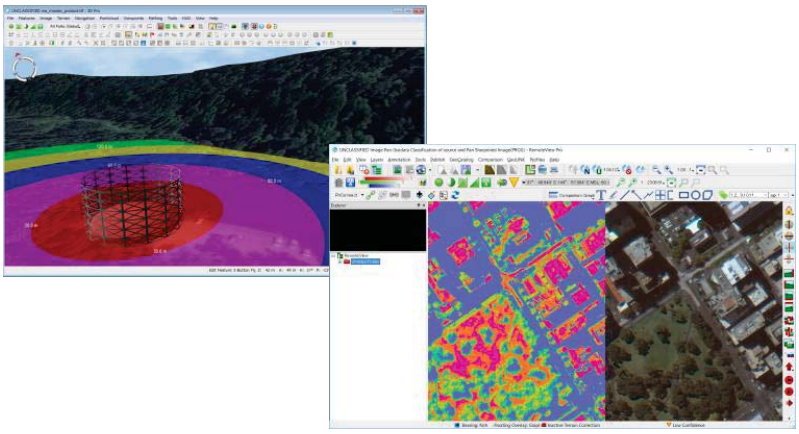
RVConnect
ArcGISと接続し画像の共有や同期表示が可能です。

対応データ

ADRG	EOSAT	
Arc/Info Binary	IMAGINE	PNG
BMP	GIF	RADARSAT
CADRG	JPEG	SDTS Raster
CIB	JPEG2000	SICD
COSMO-SkyMed	KOMPSAT 5	SPOT
DPPDB	MrSID	TerraSAR-X
Digital Globe	NITF 1.1	TDRD 1.29, 2.3, 4.3
DTED	NITF 2.0, 2.1	TIFF 6.0
ECW	NSIF 1.0	BIGTIFF 6.0
ENVI	PCIDSK	USGS DEM



動作環境
Windows 7 x64
CPU 8コア以上推奨
メモリー 8GB 以上推奨
ハードディスク 3GB
グラフィックス
　　NVIDIA Quadro / Geforce



ライセンス形態
使用するマシンを限定する【ノードロック ライセンス】
ネットワーク上でライセンスを共有する【フローティング ライセンス】
の2種類より、ご希望の形態で選択いただけます。

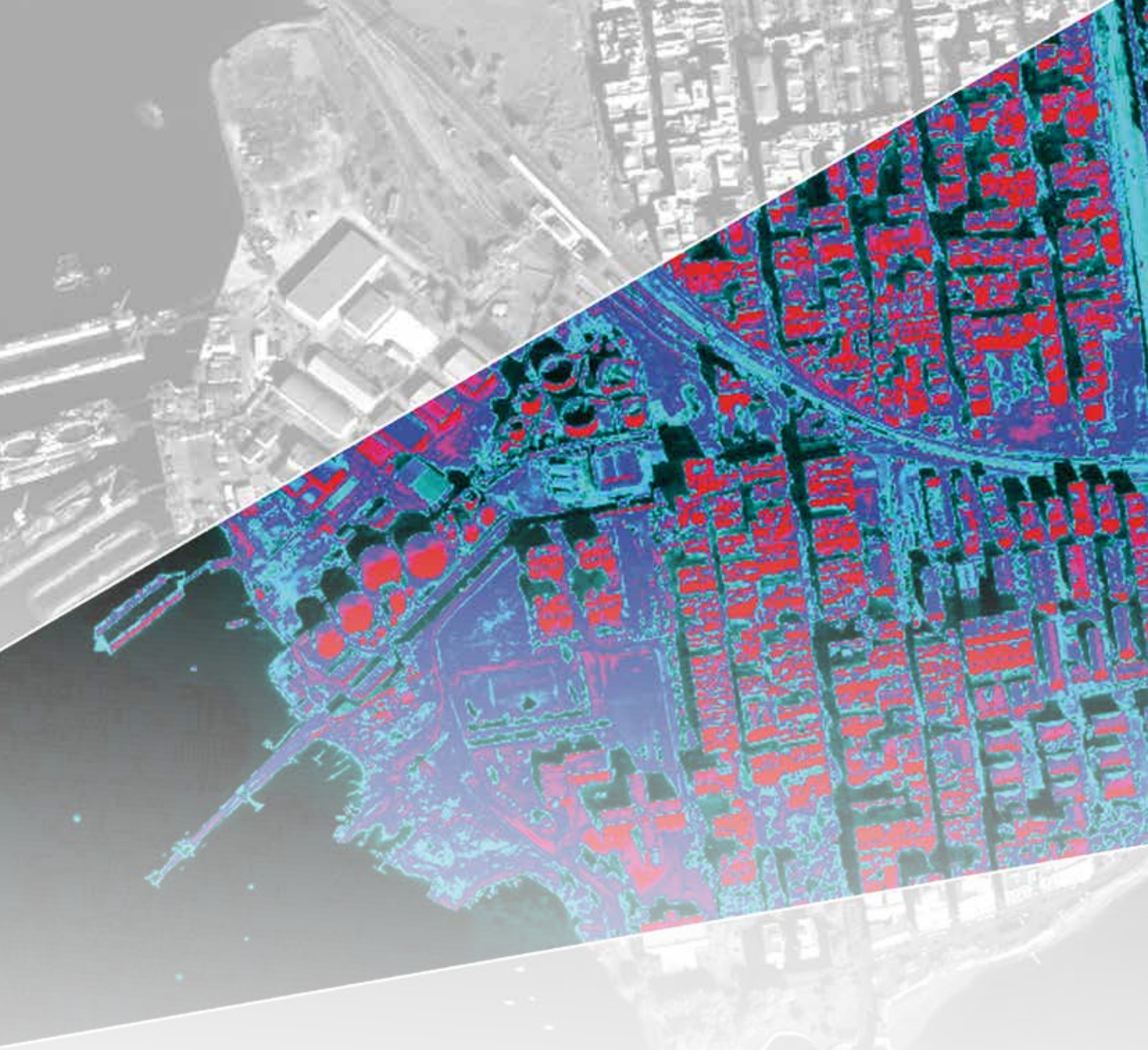
esriジャパン

ESRIジャパン株式会社
本　　社　〒102-0093 東京都千代田区平河町 2-7-1　Tel: 03-3222-3941　Fax: 03-3222-3946
札幌オフィス　〒060-0004 北海道札幌市中央区北 4 条西 4-1-1　Tel: 011-806-0031　Fax: 011-806-0032
名古屋オフィス　〒460-0002 愛知県名古屋市中区丸の内 3-7-26　Tel: 052-265-9720　Fax: 052-265-9726
大阪オフィス　〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原 2-14-14　Tel: 06-4807-7015　Fax: 06-4807-7033
福岡オフィス　〒812-0036 福岡県福岡市博多区上呉服町 10-1　Tel: 092-686-9200　Fax: 092-686-9201
www.esrij.com　e-mail: gisinfo@esrij.com

Harris Geospatial
株式会社

お問い合わせ先:

https://www.harrisgeospatial.co.jp/



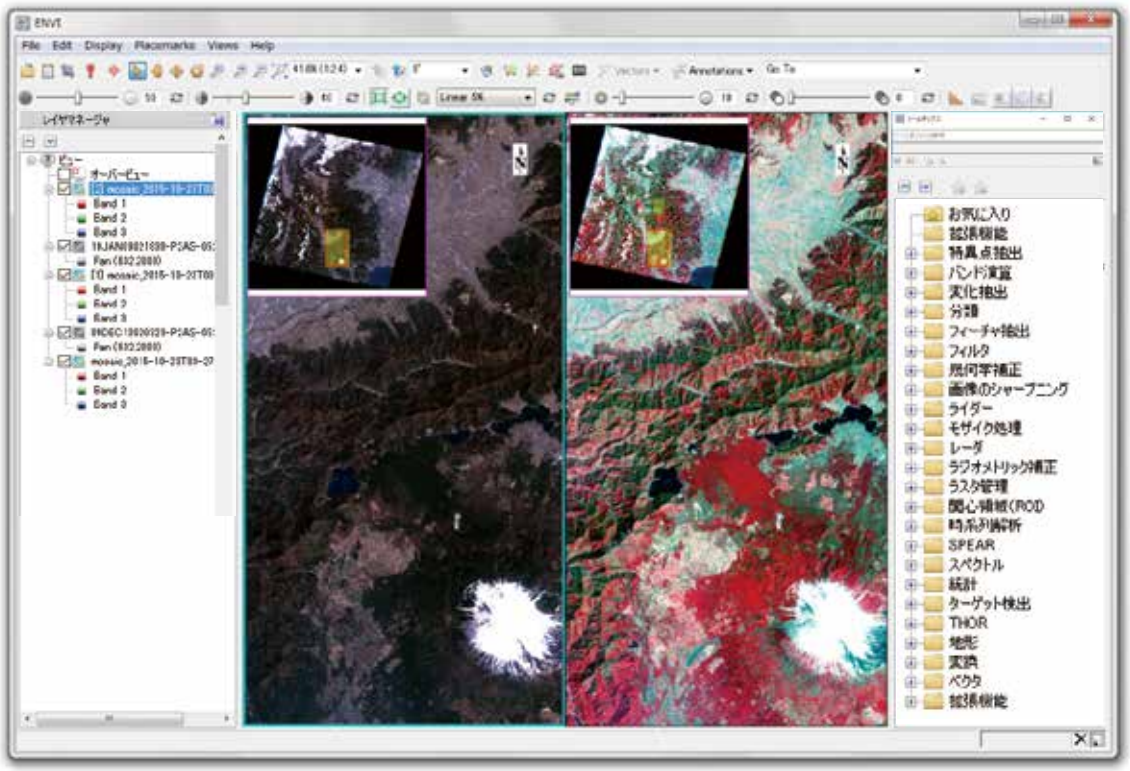
ENVI®

THE PREMIER SOFTWARE FOR EXTRACTING INFORMATION FROM GEOSPATIAL DATA

L3HARRIS™

概要

ENVI(Environmental for Visualizing Images)は、衛星・航空機などのパンクロ、マルチ・ハイパースペクトル光学センサー、合成開口レーダー、航空機LiDARといった様々なデータを、ユーザフレンドリーな操作性を誇るGUIを通じて、解析・可視化を行えるリモートセンシング用統合処理パッケージです。豊富な処理機能･アルゴリズムを標準搭載しており、特に光学センサーデータに関しては、基本パッケージで殆ど全ての画像解析処理が可能になります。そして、IDLというプログラミング言語を使用することで、独自アルゴリズムやバッチ処理のプログラムを作成し、ENVIへ搭載することができる、非常に柔軟なアプリケーションです。また、ENVIはESRI社製GIS ソフトウェア「ArcGIS」との密接な連携を実現しています。地理空間情報の利用が日々高まっている昨今、様々な分野におけるイメージアナリスト、研究者、GISユーザが地理空間データから情報を抽出するためにENVIの充実した機能を使用しています。



高速な表示

ENVIはマルチビューに対応したシングルインターフェースとなっており、衛星などの多種多様な大容量のデータを容易に読み込み、高速に表示することで、今まで以上にスムーズにデータを取り扱うことが可能です。また、頻繁に使用する機能はGUI 上にアイコンとして配置されているため、初心者の方にも直感的に操作して頂けます。レイヤーマネージャは、GIS ソフトウェアと同様にベクターレイヤ、ラスターレイヤの切り替えやパラメータの変更が可能となっています。また、Tool Box では、解析機能をキーワード検索することもできるため、必要な機能を素早く呼び出すことができます。

対応ファイルフォーマット

ENVIはHDF、GeoTIFF、JITC 準拠のNITF を含む70 以上のデータフォーマットを読み込むことが可能です。また、Windows のエクスプローラやArcGIS といった他のデスクトップアプリケーションからファイルをドラッグアンドドロップすることで、ENVI へ簡単に読み込むことができます。そしてOGC、JPIP 準拠のサーバ及び、Web Map Service などのインターネット上のサービスへ接続し、直接画像を読み込むことが可能です。

【 対応フォーマット例 】

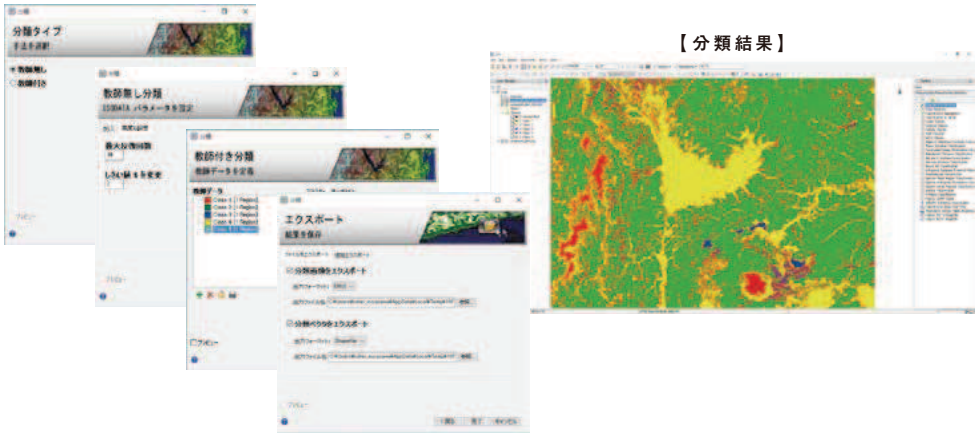
- ADS40
- ALOS
- ATSR
- AVHRR
- バイナリ
- CARTOSAT-1
- CRESDA
- デジタル標高データ
- DMC
- DMSP (NOAA)
- DubaiSat
- ENVISAT
- EO-1
- EOS
- EROS
- FORMOSAT-2
- 一般的なフォーマット
- GeoEye-1
- IKONOS
- 他のソフトウェア
- IRS
- KOMPSAT
- Landsat
- Military
- NPP
- OrbView-3
- Pleiades
- PROBA-V
- QuickBird
- レーダ
- RapidEye
- ResourceSat-2
- SeaWiFS
- シリーズ
- SkySat
- SPOT
- 熱赤外データ
- TUBITAK UZAY
- USGS
- WorldView-1
- WorldView-2
- WorldView-3

ワークフロー

ENVIは、フローに沿って操作を進めるだけで簡単に解析結果を導くことができるワークフローの機能を数多く搭載しています。

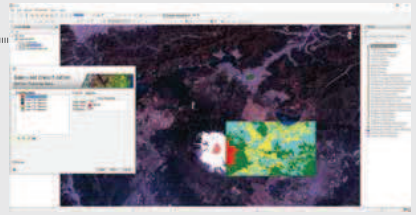
◆差分抽出ワークフロー	二時期の画像の変化を抽出する
◆分類ワークフロー	教師付き・教師なし分類を行う
◆RPCオルソ補正ワークフロー	RPC モデルを使用してオルソ補正を行う
◆レジストレーションワークフロー	画像間の位置合わせを行う
◆シームレスモザイクワークフロー	複数枚画像の結合を行う
◆特異点抽出ワークフロー	画像の背景と明確に異なるターゲットを抽出する
◆主題図変化抽出ワークフロー	同じシーンの 2枚の分類画像を使って、差異の特定をする
◆フィーチャ抽出ワークフロー	波長・テクスチャ・空間情報に基づいて分類を行う
◆可視領域解析ワークフロー	DEMを使用してビューソースから見える領域を特定する

画像処理の専門知識が無くても手軽に科学的根拠に基づいた画像解析の結果を得ることができます。また、ENVIのワークフローにはプレビュー機能が搭載されており、設定されたパラメータの解析結果を部分的に表示しながらパラメータの設定を調整することが可能です。このため、解析結果を事前に把握することで、大容量のデータに対し一度の処理で最適な解析結果を得ることができます。



プレビューウィンドウについて

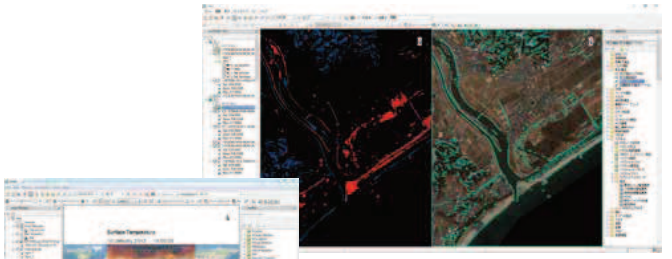
ワークフローにはプレビュー機能が搭載されており、最終的な処理を画像全体に施す前に、パラメータを調整しながら部分的に実行結果を確認することが可能で、インタラクティブに微調整などの試行錯誤が可能になります。



解析機能

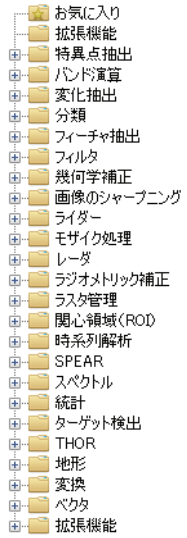
◆画像処理と解析

ENVIは研究、インテリジェンス、また実務処理のために必要な情報を抽出するための先進的な画像処理・解析機能を数多く実装しています。科学的に証明されたメソッドに基づいたそれらのツールを使用することで、画像統計、主成分分析、差分抽出、地形モデリング、分類、スペクトル解析、オブジェクト抽出、植生分析といった様々な画像処理や解析を、独自の自動化された処理や手順によって簡単に行うことができます。





【日本語メニュー例】

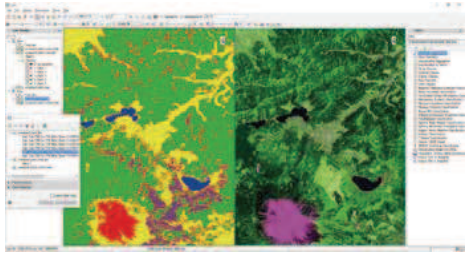


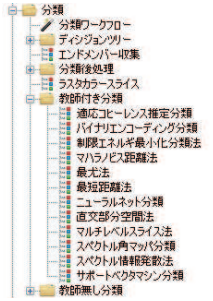
◆データ解析ツール

画像を理解するためには、しばしばその画像に含まれる情報を識別することが求められます。ENVIは包括的なデータ解析ツールを含んでおり、素早く、簡単に、そして正確に画像解析を行うことができます。

◆分類手法

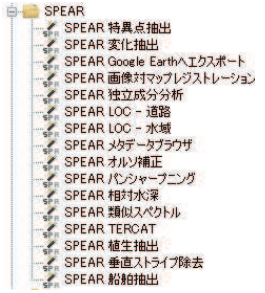
Iso Data・K-means・最尤法・多次元レベルスライス法といった一般的な手法をはじめ、スペクトルマッピングの手法では、Adaptive Coherence Estimator(ACE) やSpectral Information Divergence(SID)といった端成分抽出にも用いられる手法を利用し、分類を行うことが可能です。





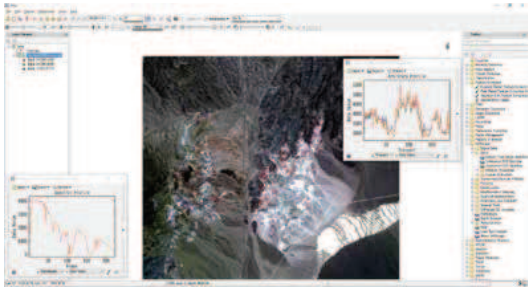
◆SPEAR ツール

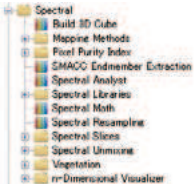
ENVI が画像を処理するために必要とするステップを実行する一連のウィザードがあります。各ウィザードのダイアログには基本的な手順が含まれており、ダイアログの左側にある矢印ボタンを使用して表示または非表示にすることができます。

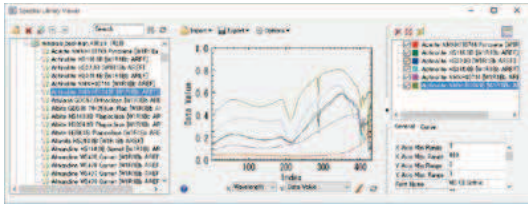


◆ ハイパー / マルチスペクトル処理

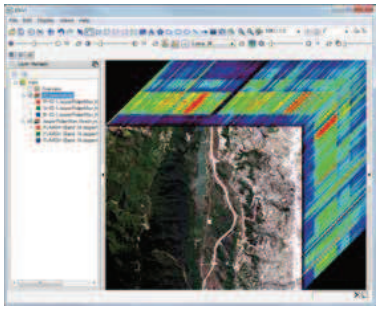
ENVIは特にハイパー / マルチスペクトラルデータに関して様々な機能を標準でサポートしています。対象エリアのスペクトルを分類したり、スペクトルライブラリにある対象の波長をエリア内から検出したり、対象のピクセルからエンドメンバーを特定することが可能です。また、スペクトルライブラリは簡単に追加可能なので、植生分類や鉱物探査など目的に合わせて利用することができます。







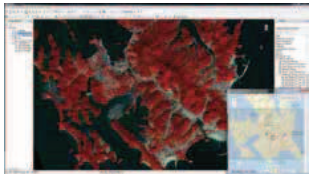
スペクトル解析



Build 3D Cube出力結果

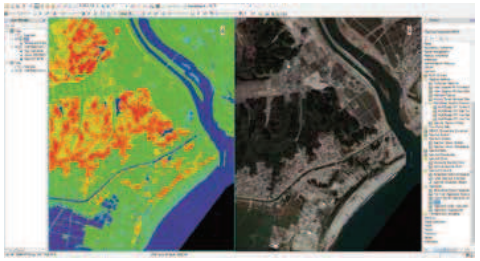
◆ 植生指標

植生解析のツールには基本的な解析手法の NDVI(植生指標)などを算出するツールから、森林活性度や農作物の活性度を算出するもの、森林火災エリアのマッピングを行うツールや、植生の情報を抑制するツールなどが標準で搭載されており、情報量の多いマルチやハイパーの情報の中から、効率的に必要な情報を抽出します。



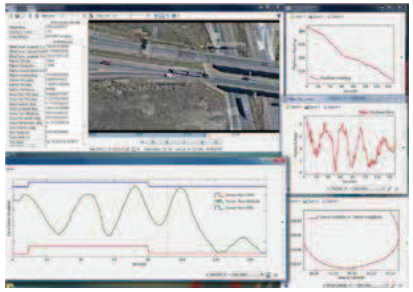


植生解析



◆ ENVIの動画再生

UAVやドローンなどで撮影した動画データやSkyboxの動画フォーマットの読み込みをサポート、標準的なビデオコントロール機能を装備しております。追加機能によりフルMISBメタデータをサポートでき、ダイナミックMISBメタデータ表示、ArcGISベースマップ、X,Y位置表示、緯度経度コピー、North-up、メタデータをグラフにプロット等が行えます。更に、Google Earth export、ビデオフレームを静止画出力、個別のフレームをENVIに静止画として出力、ENVIのspatio-temporalのラスタシリーズとして出力することが可能になっております。

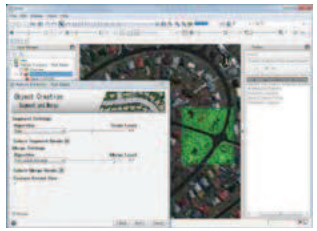


Full Motion Video Player

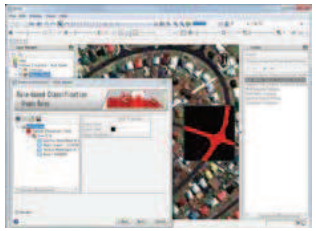
オプションモジュールの紹介

◆ Feature Extraction(Fx)

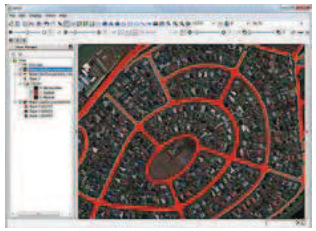
オブジェクト分類を行うモジュールです。ピクセルの情報だけでなく、形状や属性情報などを使用し、ユーザが求めるオブジェクト(屋根、河川、湖等)を抽出します。また、ENVI LiDARが標準機能として追加され(Windows版のみサポート)、LiDARデータの建物、送電線、鉄塔、樹木のオブジェクト抽出を行えるようになりました。



セグメント分割ダイアログ



ルール設定ダイアログ



処理結果

事例ベース

事例ベース(教師付き)の分類は、教師データを使用して、不明なオブジェクトを 1つまたは複数の既知のフィーチャに割り当てるプロセスです。 選択するフィーチャと教師サンプルが多いほど、教師付き分類から得られる結果が向上します。

ルールベース

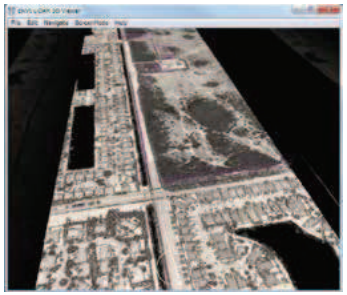
ルール分類は、セグメント化された画像を受け取り、類似したピクセルクラスタをクラスと呼ばれるグループにグループ化します。クラスには 1 つまたは複数のルールが含まれます。ルールは、特定のフィーチャに関する知識に基づいて構築できます。 各ルールには、エリア、長さ、またはテクスチャなどの属性が 1 つまたは複数含まれ、属性を特定の範囲の値に制限します。 たとえば、道路は細長く、一部の建物はほぼ矩形の形状であり、樹木は草に比べて高度にテクスチャ化されています。

セグメントのみ抽出

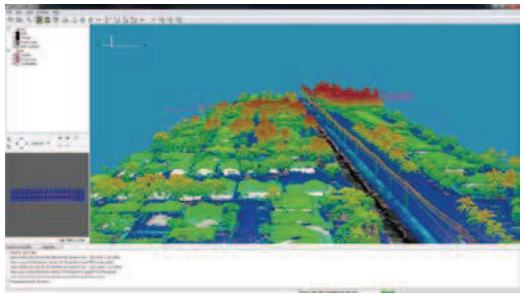
ルールベースまたは事例ベース分類を実行せずに、セグメントのみ抽出します。 セグメント化画像オプションを選択すると、空間、スペクトル、およびテクスチャの各属性が ENVI によって計算され、セグメント化画像が生成され、独自の属性を追加したり、選択した方法で分類したりできます。

インテリジェントデジタイザによる線形フィーチャの抽出

ENVI では、道路などのフィーチャに対してポリラインベクタを使用でき、湖の境界線などのフィーチャに対してポリゴンベクタを使用できます。 シングルバンドを使用してフィーチャを抽出することも、複数のバンドを使用して抽出することもできます。 適切に選択した複数のバンドに対してインテリジェントデジタイザを使用すれば、結果の精度が向上します。



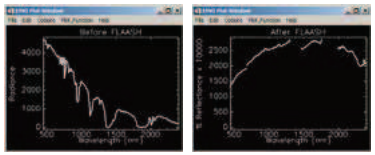
ENVI LiDAR 3D Viewer



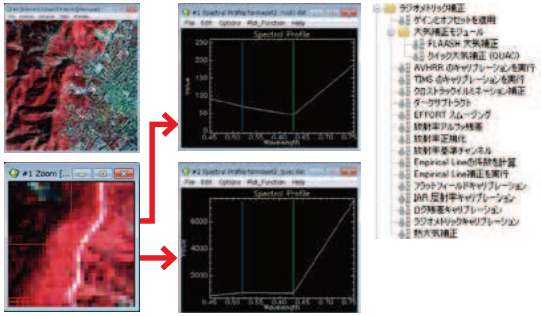
ENVI LiDAR POWER LINE

◆ Atmospheric Correction Module

MODTRAN5ベースのFLAASHやQUACアルゴリズムを用いて、マルチ・ハイパースペクトル画像の大気補正を行うモジュールです。FLAASHはスペクトルの水分吸収帯の情報から水蒸気量を算定し、反射率に変換します。QUACは放射輝度への変換などの前処理が必要ないため、簡単な操作で結果を表示できます。



FLAASHでの処理



QUACの結果

◆ Photogrammetry Module

ステレオペア画像から、3次元点群データを生成します。

＜対応センサ＞

・WorldView-1/2/3
・GeoEye-1
・IKONOS
・Pleiades-1
・SPOT-6/7
・QuickBird



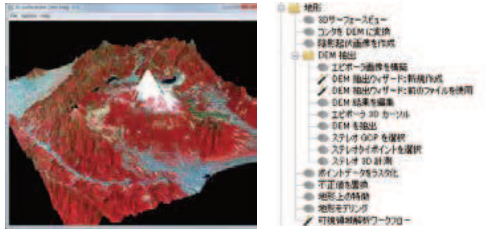
3次元点群作成



◆ DEM Extraction

光学センサーのステレオペア画像から標高データ(DEM)を作成することが出来ます。作成したDEMを使い、コンタ地図、オルソフォト地図、鳥瞰図などの作成が可能になります。

対応衛星例(ALOS PRISM、ASTER、CARTOSAT-1、FORMOSAT-2、GeoEye-1、IKONOS、KOMPSAT-2、OrbView-3、QuickBird、RapidEye、SPOT、WorldView-1、WorldView-2、Ziyuan-3A)



3次元鳥瞰図例

◆ NITF Module

The Joint Interoperability Test Command(JITC)により、C-Level 7に認証されたNITF用モジュールです。NITF ファイルフォーマットの読み込み、書き込み、処理を可能にします。

◆ SARscape

SAR データの一連の処理(モザイク、コヒーレンス、強度画像作成、InSAR、ポラリメトリ、PSInSAR処理など)を行うパッケージです。ENVI 上で動作するため、光学など他のデータやGISツールと統合することができます。

・SARscape Basic license　SARデータを扱う基本的な機能
・SARscape InSAR license　干渉処理を行う基本機能

◆ SARscapeのオプションモジュール

・Interferometric Stacking	時系列解析による数ミリ単位の変動を観測(PS&SBAS)
・Polarimetry&PolInSAR	偏波解析機能
・ScanSAR Interferometry	ScanSARデータの干渉画像の作成
・Focusing	RAWデータからSLCを作成
・Gamma&Gaussian Filter	スペックルノイズフィルター機能

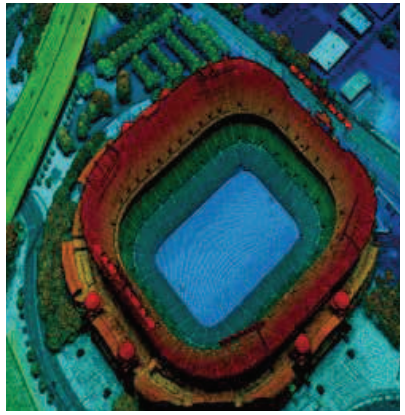
点群データ処理機能

◆ LiDAR機能を標準搭載

点群データの解析処理ソリューションのENVI LiDARがENVIへ統合され、ENVIのツールボックスから起動が可能になりました。(Windows版のみ)大容量のLiDARデータから、DTM(DEM)、DSMの抽出や3D表示をシンプルな操作で実施可能になりました。また、Feature Extractionオプションモジュールの機能により建物や木のオブジェクト抽出も可能になります。



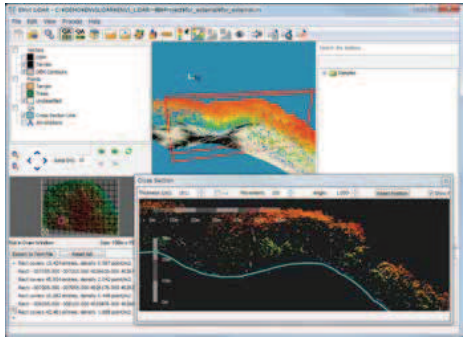
地滑り解析



LiDAR表示例

◆ 点群データから自動オブジェクト抽出
(Feature Extractionオプションモジュールの機能)

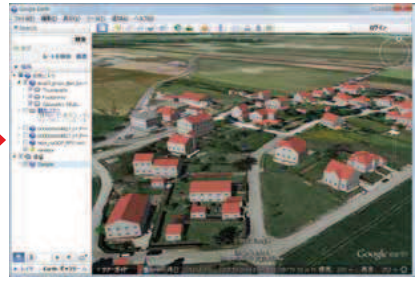
ENVIは、LASフォーマットまたはASCIIファイルを読み込み、点群の分類やオブジェクト抽出を行います。点群データからの自動出力では、Ortho Photo、DSM、DTM(DEM)、建物、送電線、鉄塔、樹木、DEMコンタ、Terrain　Tinの分類を行い、同時に各3Dモデルを出力します。データ内の分類された点群の表示の切り替えや、等高線の表示、任意位置での横断解析を行うことができるため、視覚的にわかりやすくデータの解析を行うことが可能です。分類後のデータは様々なデータフォーマットへの出力に対応しているため、出力後のデータを他アプリケーションで使用することも可能です。



DTM(DEM)の抽出例



抽出結果の3次元ビュー

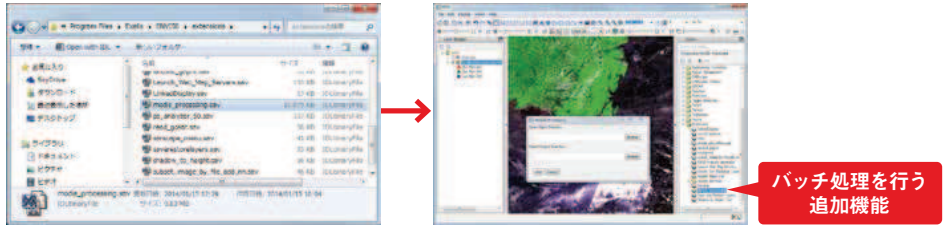


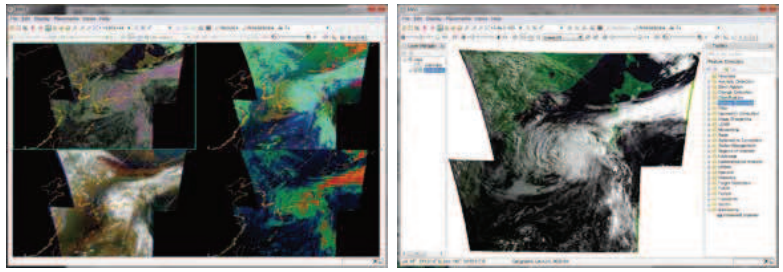
抽出結果をGoogle Earthへ出力

IDLでのカスタマイズ

ENVI は IDL というプログラミング言語で作成されています。IDL は他の言語に比べ、習得が容易なだけでなく、データ解析や可視化を得意とする配列指向型の言語で、大容量の画像データの高速な処理が特徴です。IDLを利用することにより、ENVIに読み込みや処理の新しい機能を追加できるだけでなく、ENVIのAPIを呼び出す簡単なプログラムを作成することにより、定型的な処理などをバッチ処理できます。IDLはENVI Services Engine(ESE)での開発にも利用できます。

作成したIDLプログラムをENVIのExtensionsフォルダへ





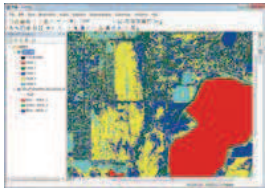
ひまわり8号読み込みモジュール例

GISとのリンクについて

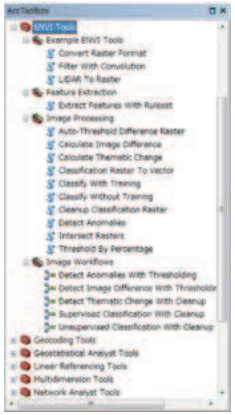
ENVIはGISの代表的なソフトウェアであるESRI社製ArcGISとのシームレスな連携を実現しています。ENVIで得られた結果をArcGISのマップテンプレートやプリントダイアログを使用して地図成果物として出力でき、またArcGIS Geodatabaseから直接データの読み込み、保存を行うことができます。ENVIの機能をArc Toolboxから呼び出すこともでき、高度な画像解析に加え、解析結果と地理情報をリンクさせる機能も充実しています。表示範囲をESRI Basemapsで参照できるReference Map Linkも搭載され解析作業の効率化に役立ちます。



Reference Map Link



Arc Map

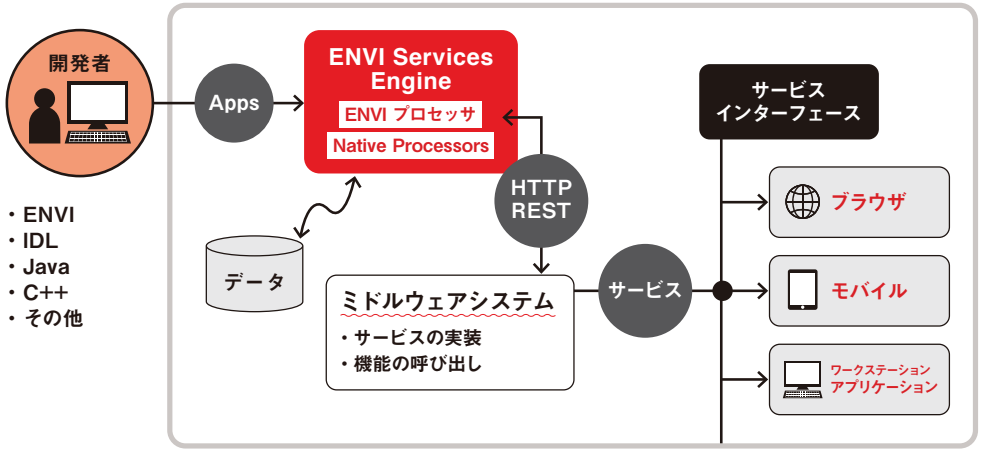


Arc Toolbox

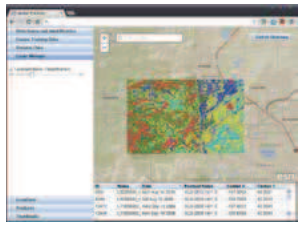
ENVI Services Engine（ESE）

ESEにより、ENVIで利用されている実績のある様々な機能を迅速にエンタープライズ/サーバ環境に実装できます。IDLや他の言語を組み合わせてコンポーネントを開発し、HTTPプロトコルを使用しますので、既存のカタログ、データアーカイブ、OGC・GISシステムと連動することができます。ユーザはブラウザ、モバイル端末等からENVIの機能を利用する事ができます。

ENVIサーバイメージ



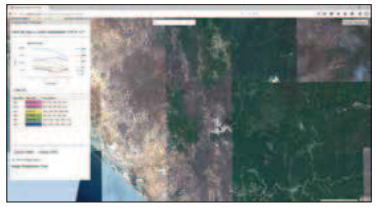
ESEにより、ENVIで利用されている実績のある様々な機能を迅速にエンタープライズ/サーバ環境に実装できます。IDLや他の言語を組み合わせてコンポーネントを開発し、HTTPプロトコルを使用しますので、既存のカタログ、データアーカイブ、OGC・GISシステムと連動することができます。ユーザはブラウザ、モバイル端末等からENVIの機能を利用する事ができます。

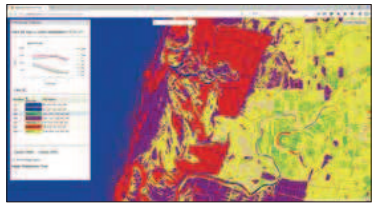


デスクトップブラウザ上での表示例



Android上での表示例



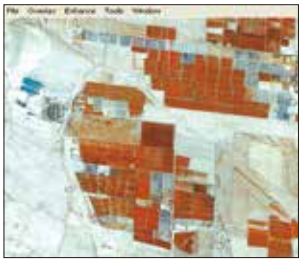


Rapid Eyeによる教師付き分類アプリ例

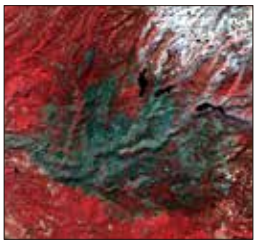


変化抽出アプリ例

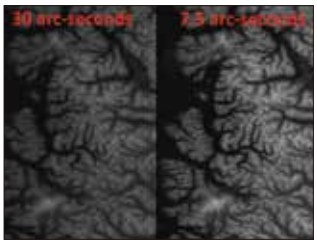
利用事例



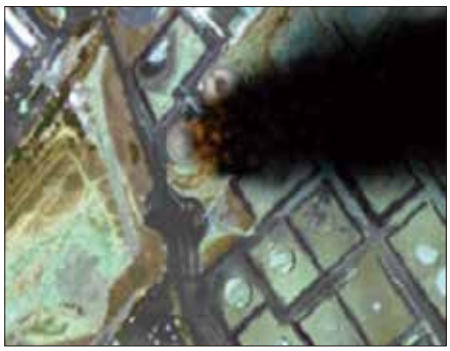

農業



環境保護



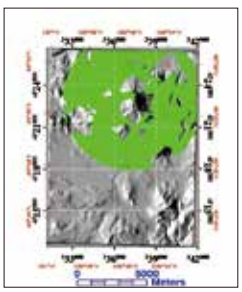
地質／地形

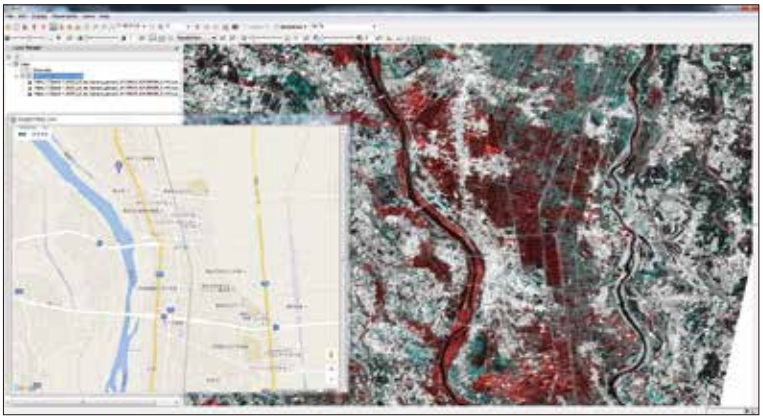
オイル／ガス



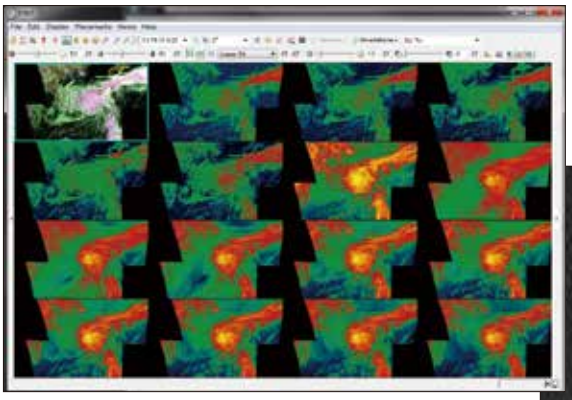

都市計画

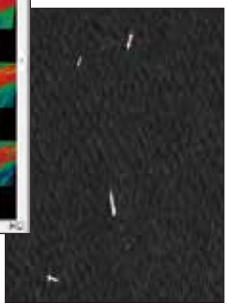



建設（視野領域・設計）

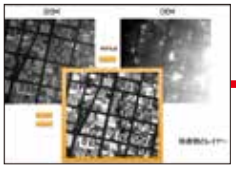
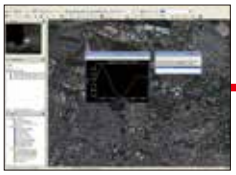
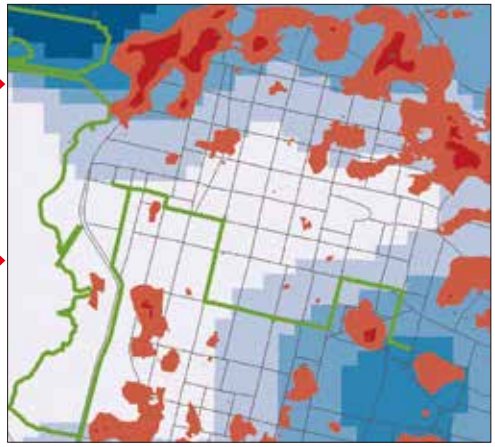


災害監視（水害）

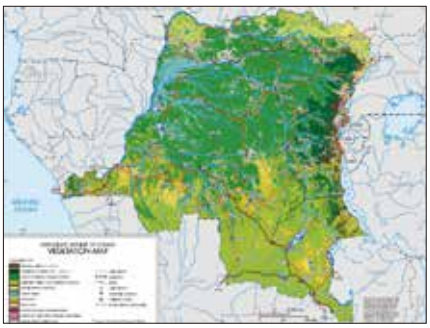




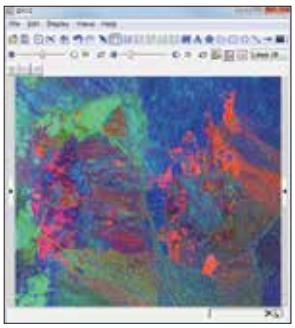
気象／海洋

災害時救援対策



森林監視



資源調査

ENVI

Harris Geospatial株式会社

本 社
〒113-0033　東京都文京区本郷1-20-3　中山ビル3F
TEL：03-6801-6147　FAX：03-6801-6148

大阪オフィス
〒550-0001　大阪府大阪市西区土佐堀1-1-23　コウダイ肥後橋ビル5F
TEL：06-6441-0019　FAX：06-6441-0020

e-mail : sales_ jp@L3Harris.com
URL : https://www.harrisgeospatial.co.jp

Non-Export Controlled Information.

L3Harris Technologies is an agile global aerospace and defense technology innovator, delivering end-to-end solutions that meet customers' mission-critical needs.
The company provides advanced defense and commercial technologies across air, land, sea, space and cyber domains.

L3HARRIS™

富士通株式会社

お問い合わせ先:

https://www.fujitsu.com/jp/solutions/business-technology/tc/sol/contact/

オービター　フォース

FUJITSU Software ORBITER FORCE
あなたの衛星を確かな軌道計算でサポート

概要

ORBITER FORCEは人工衛星の軌道推定・軌道予報・軌道解析を行うソフトウェアです。操作性に優れたGUIにより、人工衛星の運用に必要な軌道情報の作成や軌道解析が容易に行え、これらの機能をスケジューラによって自動実行することも可能です。さらにカストマイズサービスにより、お客様のご要件にあわせた機能拡張も可能です。人工衛星の運用や軌道解析に是非お役立てください。

特長

実運用で使われる軌道計算アルゴリズムを利用

人工衛星の実運用に使用している軌道計算アルゴリズムを採用しており、衛星運用に適用可能な確かな軌道計算を行います。

人工衛星運用のために必要な機能を具備

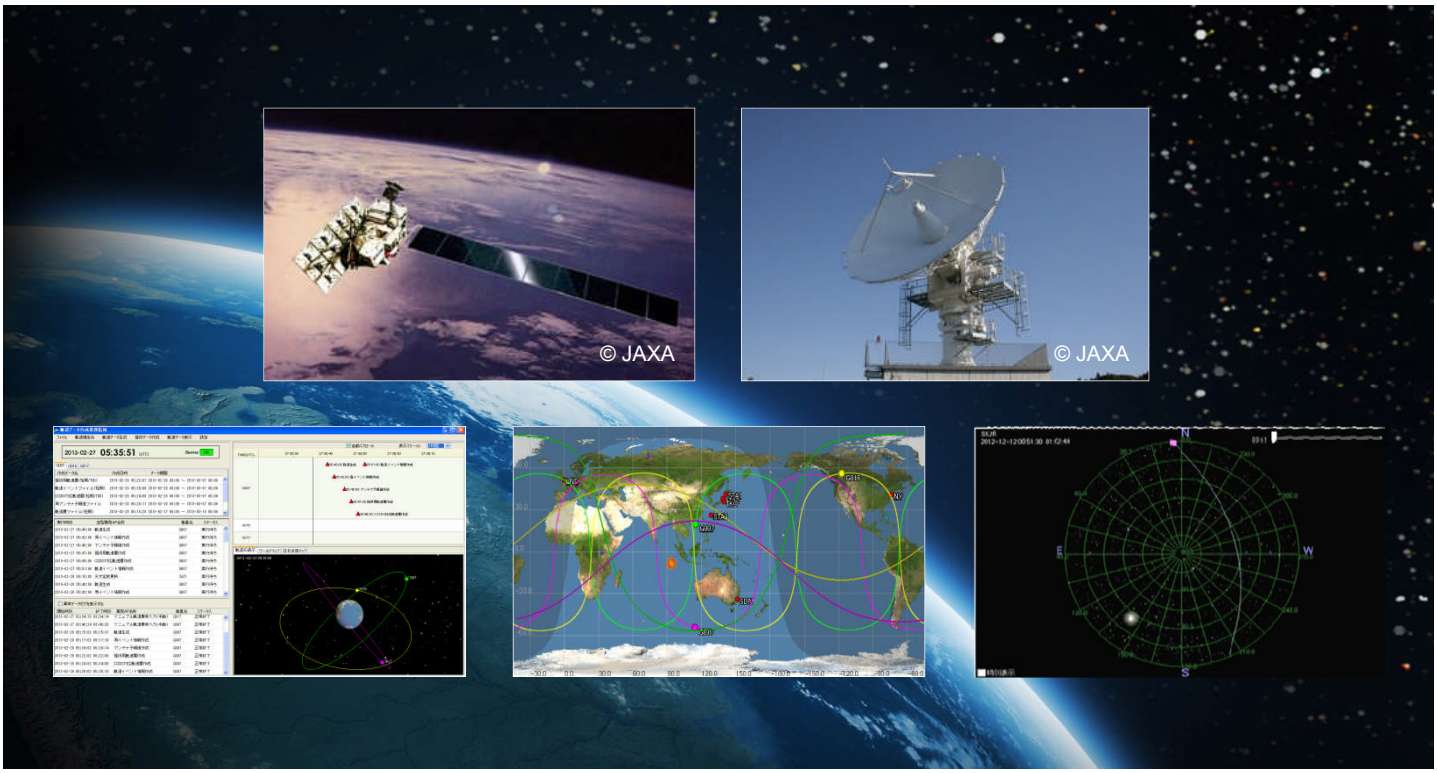
軌道推定や軌道伝播など人工衛星の運用に必要となる軌道力学系機能を有しています。

使いやすさの追求

操作性に優れたグラフィカルユーザインタフェース、直観的なグラフィック表示により、簡単な操作で利用することができます。

様々な観測データ・軌道データに対応した運用が可能

地上局（アンテナ）で観測した、レンジデータ、ドップラーデータ、角度データを使った軌道推定が可能です。さらに、衛星搭載GPS受信機による航法解を使った軌道推定や、インターネットで公開されている2Line軌道要素を源泉にした衛星運用にも対応可能です。



機能一覧

機能名		機能概要
軌道推定	RARR軌道推定	地上局からの観測データ(レンジ・ドップラ・角度)をもとに、人工衛星の位置・速度を推定します。
	GPSR航法解軌道推定	衛星に搭載されているGPS受信機から得られた航法解(衛星オンボードの測位結果)をもとに、人工衛星の位置・速度を推定します。
	初期軌道推定	初期軌道要素がなく、観測データも充分得られない状況下においても、少数の観測データのみ(レンジと角度)で人工衛星の位置・速度を推定します。本機能を使って、未知物体の概略軌道を推定する事も可能です。
軌道生成	軌道生成	衛星の位置・速度情報から、将来または過去の衛星の軌道暦(時々刻々の位置・速度情報)を作成します。特別摂動法を用いており、種々の摂動を考慮した軌道生成が可能です。
	TLE源泉軌道生成	2Line軌道要素(TLE)を源泉として、軌道暦を作成します。
軌道暦比較		同一衛星または、異なる衛星の軌道暦を比較し、比較結果をグラフ表示します。
可視情報・アンテナ予報値作成		地上局(アンテナ)からの衛星の見え始め、見え終りの時刻を予報します。 また、地上局(アンテナ)から見た衛星の方位角、仰角の時系列情報を予報します。
提供用軌道暦情報作成		軌道生成機能で作成した軌道暦について、ユーザが指定する座標系・表現形式で、テキスト形式出力します。
軌道イベント作成		衛星の地球による食、月による食、昇交点・降交点通過時刻等の衛星イベント情報を作成します。
センサ干渉情報作成		衛星搭載のセンサについて、センサ視野内に太陽または、月が入る時間帯(干渉発生時間帯)を予報します。
平均軌道要素作成		衛星のオンボードにて軌道伝播する際に必要な軌道パラメータを作成します。
TLE作成		接触要素の軌道暦から指定エポックの2Line軌道要素(TLE)を作成します。
天体軌道暦作成		太陽または、月の軌道暦について、指定する座標系・表現形式にて、テキスト出力します。
電波干渉情報作成		地上局から自衛星と通信を行なうにあたり、他衛星との干渉を判定します。干渉判定では、軌道予測における、進行方向誤差の累積を考慮可能です。

※電波干渉情報作成機能は、コマンドプログラムとしてのご提供となります。

サポート対象システム

項目名	サポート対象システム
クライアントOS	Microsoft　Windows XP／Windows 7／Windows Vista／Windows 2008
サーバOS	Red Hat Enterprise Linux 5 (5.5以上) (64bit)

計算機推奨スペック

項目名	推奨スペック
クライアント計算機	CPU:動作周波数1.8GHz/2コア/キャッシュ3MB以上　メモリ:2GB以上　HDD:30GB以上 グラフィックカード:OpenGL対応である事
サーバ計算機	CPU:動作周波数3.3GHz/4コア/キャッシュ8MB以上　メモリ:4GB以上　HDD:200GB以上 (HDD容量は、蓄積されるデータを含んでいます。衛星数・計算量に応じた拡張が必要です。)

ご提供するサービス

項目名	ご契約形態	サービス内容
ORBITER FORCE	一括	ORBITER FORCEのサーバ、クライアント、ソフトウェアを提供します。
ORBITER FORCE　クライアントライセンス	一括	クライアント機能(ユーザインターフェース)の追加ライセンスです。
ORBITER FORCE　プログラムサポート	月額	導入したORBITER FORCEに対し、問題解決支援、情報提供、修正プログラム提供、レベルアップ版の提供を行います。
	年額	
ORBITER FORCE　クライアントライセンス プログラムサポート	月額	追加導入したORBITER FORCEクライアントに対し、問題解決支援、情報提供、修正プログラム提供、レベルアップ版の提供を行います。
	年額	
ORBITER　カストマイズサービス	一括	お客様個別のご要求に対し、ORBITER FORCEに対するカストマイズを行ないます。

※本製品を使用するにあたり、お客様ご自身によりフリーソフトをダウンロード・インストールしていただく必要があります。
※本製品は、宇宙航空研究開発機構(JAXA)様の軌道計算に関する知的財産を利用し製品化しております。
※Microsoft及びWindowsは、米国Microsoft Corporationの、米国、日本およびその他の国における登録商標または商標です。
※OpenGLは、米Silicon Graphics, Inc.の登録商標です。
※Red Hat、Red Hat Enterprise Linuxは、米国およびその他の国において登録されたRed Hat, Inc.の商標です。Linuxは、Linus Torvalds氏の登録商標です。

お問い合わせ先

電話でのお問い合わせ
富士通コンタクトライン　0120-933-200

Copyright 2013 FUJITSU LIMITED

株式会社地圏環境テクノロジー

お問い合わせ先:

https://www.getc.co.jp/

流域における水、空気、熱、化学物質、土砂の動きを視る

GETFLOWS（ゲットフローズ）

株式会社地圏環境テクノロジー

〒101-0063　東京都千代田区神田淡路町 2-1（TEL：03-5297-3811）

http://www.getc.co.jp/

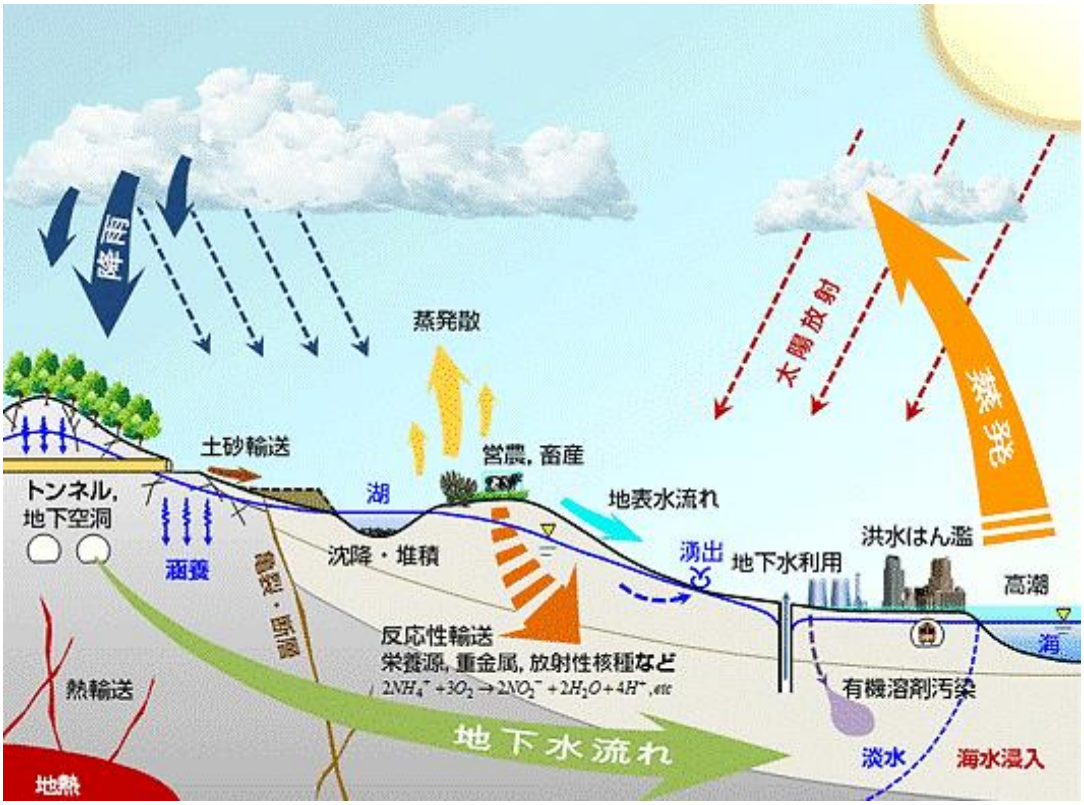
GETFLOWS とは

統合型水循環シミュレータ GETFLOWS（GEneral purpose Terrestrial fluid-FLOW Simulator）は、陸域で生じる様々な水問題における物質（水・空気・化学物質・土砂）の挙動やエネルギーを任意の時間・空間スケールで解析する高性能数値シミュレータです。

GETFLOWS は極めて広範な分野における地圏流体モデリングと数値シミュレーションを可能とします。「地圏流体」とは河川や湖沼等の地表水、地盤中の地下水、空気等の圧縮性流体から成る包括的な流体システムを意味します。

GETFLOWS の主な対象分野

地下水解析、河川流出解析、洪水・はん濫解析、地表水・地下水の相互作用解析、 汚染物質を含む移流分散解析、油層解析、地熱・地中熱解析、人工構造物の影響解析など



GETFLOWS の対象とする水循環過程の概念

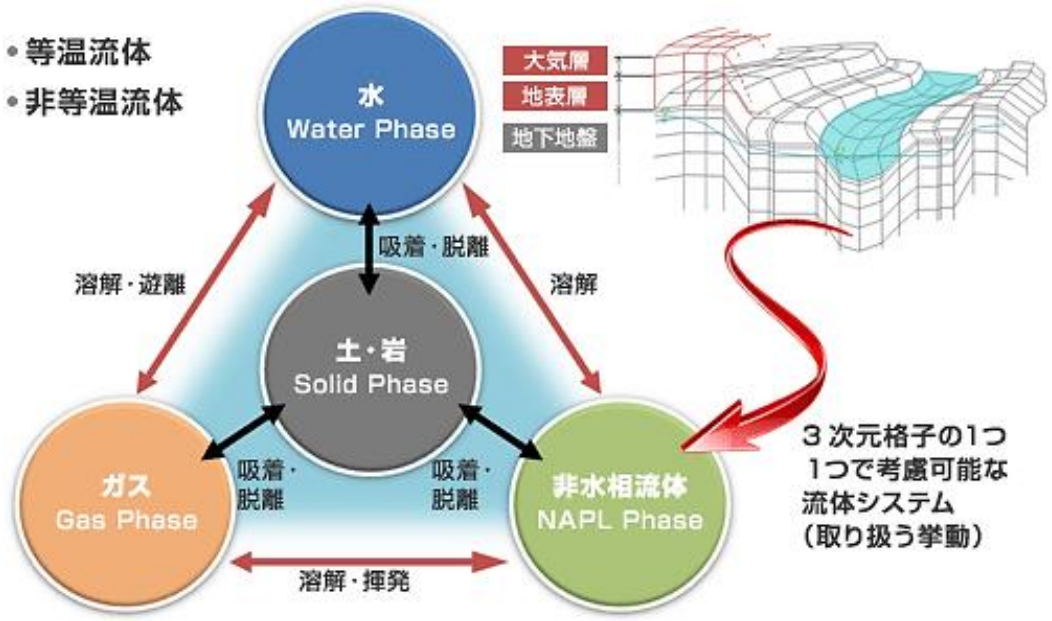
GETFLOWS の特徴

✓ **地表水と地下水を分断せず、両者を完全に一体化した地表水・地下水連成解析を実現**

地上に降り注いだ雨が地下へ浸み込み、地盤中を流動し、一部が谷地へ湧き出し渓流水となって流下する、地下へ浸み込めない場所では、地表水となって直接流出する、自然本来の切れ目のない水の流れを解析します。

✓ **陸域における水循環システムを多相多成分流体系として定式化**

対象フィールドを任意形状の３次元格子により離散化し、その１つ１つの格子で水相、空気相、非水相流体と土や岩石の固相からなる一般流体システムのダイナミクスを解析します。



対象流体システムの構成

MEMO

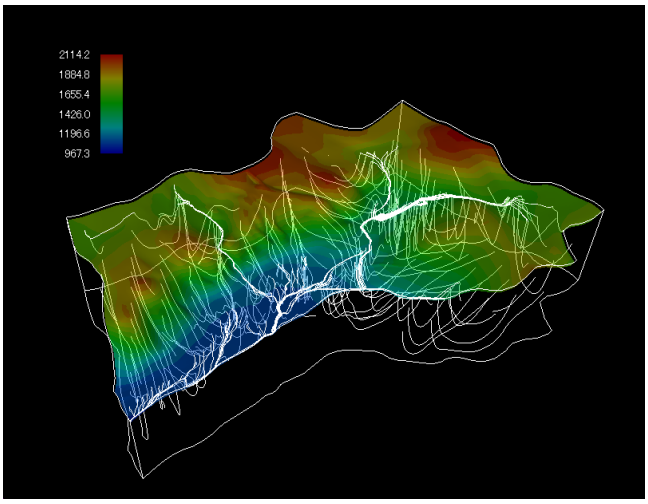
GETFLOWS の初期版は東京大学登坂博行教授によって開発され、それまで別々に扱われてきた地表水と地下水の動きを、独自に開発したアルゴリズムを用いることで結合させ、従来困難であった地上・地下相互作用解析を可能とする新たな数値解析技術の開発に成功しました。

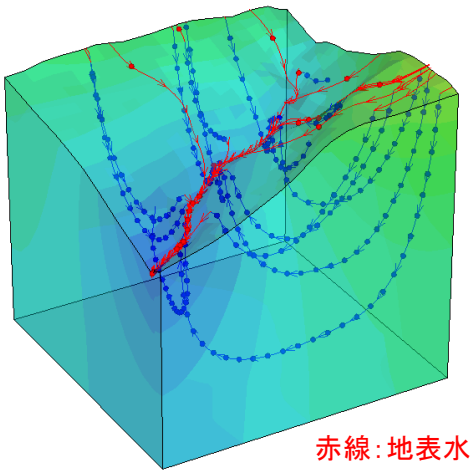
株式会社地圏環境テクノロジーは、東京大学より GETFLOWS の技術移転を受け、その開発継続と保守・普及ならびに GETFLOWS を用いた様々な解析業務を請け負う専門会社として、並列化による大規模問題への対処、プロファイラーを用いた処理速度の大幅な高速化、化学反応を伴う多成分物質や土砂の移動現象の取り扱いなど、様々な品質向上と機能拡張に取り組んできています。これまでに、国内外で 500 事例以上のプロジェクトへの導入実績を有し、流域問題を含む様々な分野で適用性が検証されています。

流域モデリング

流域モデリングは、流域スケールの地上と地下を一体的に統合化する技術です。

降雨、積雪・融雪、地表水流れ、地下水流れ、蒸発散、土壌浸食・堆積などの地上で生じる複雑な物理化学過程と地下の流体挙動を一体化し、極めて安定な数値解を得ることができ、さらには流れの様子を自然らしく可視化することも可能です。





流域モデリングでは、気象条件や地形等の基本的な公開情報だけでも効果的な結果が得られるケースが多くあります。これは、解析者の経験に頼って調整される物理的意味のないパラメータを GETFLOWS が一切もたないことにも関連しています。

これまでに相模川流域、木曽川流域、熊本広域流域圏をはじめ、国内外の様々な実流域へ適用されています。

また、水源林の土壌流亡問題（流体・土砂系の同時輸送解析）、栄養塩負荷流入等による閉鎖性水域の水質汚染問題（流体・化学物質系の同時輸送解析）、降下放射性セシウムによる流域汚染問題（流体・化学物質・土砂系の同時輸送解析）なども実施しています。

分　類		主な入力データ
気　象		降水、気温、湿度、風速、日照時間
地　形		標高（陸域、水域）
地　質		透水係数、有効間隙率、粒度、密度、相対浸透率、毛管圧力、ほか
植　生		植生高さ、空気力学的抵抗、貯留量、遮断率、アルベド、ほか
土地利用・被覆		マニングの粗度係数
水利用	点源	河川取排水、地下水揚水、ダム、堰
	面源	灌漑水（水田・畑地）
物質負荷	点源	生活排水、事業排水、畜産
	面源	大気降下物質、地力、営農施肥

	主な出力項目
一次出力	圧力、飽和度、温度、濃度、地形変化量
二次出力 （処理データ）	水位、水深、土壌水分量、全水頭、質量、体積、フラックス、熱量、 流動経路、移行時間、平均年代

国土スケールの水循環モデル

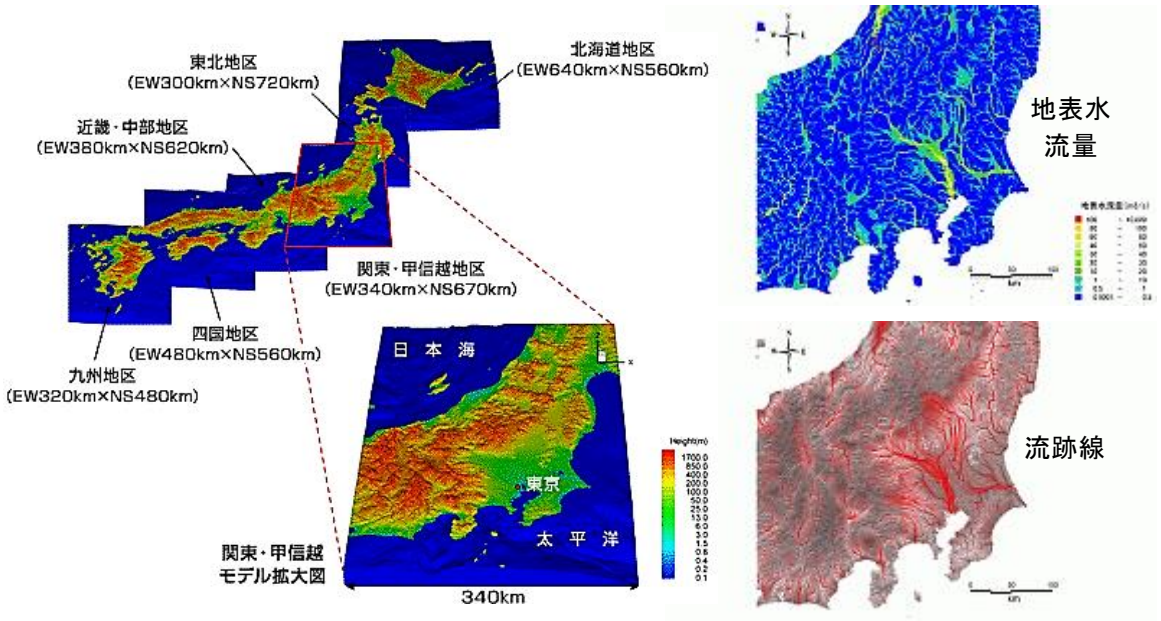
「日本列島の水の流れを視る」 ～ 第一次国土水循環モデル

水循環モデリングの構想実現に向けた最初の試みとして、独自の並列計算機システムを用いて地表水、地下水を一体化させた３次元シミュレーションに成功しました。

日本列島の自然状態の平均的な地表水、地下水流動パターンの特徴が可視化されました。

第一次国土水循環モデルの特徴

- 日本列島及び周辺海域を 1km メッシュに細分化した３次元モデル
- 領域全体（1,460,000km²）を約 4,400 万格子で細分化
- 気象・土地利用・地形・地質情報は公開情報を用いて同一のルールで組み
- 地質区分は沖積層、洪積層、基盤岩類の３区分
- 沿岸域における淡水と海水の相互作用を考慮
- 利水や排水などの人為的な水利用は考慮しない
- 一定降水量を与え続けた自然状態の平均的な水循環（平衡流動場）を再現



第一次国土水循環モデルと解析結果表示例

「日本列島全体から流域単位まで水循環情報を可視化する」 ～ 第二次国土水循環モデル

第二次国土水循環モデルは、高解像度化と地質分類の詳細化を図り、日変動データに基づいた流域情報として提供できる日本列島の水循環情報です。

搭載される膨大な流域情報が、今後の継続的な蓄積・更新・再利用を効率的に行うことができるよう、全てのデータを空間 3 次元、時間 1 次元の軸と関係付け、オブジェクト指向の考え方に基づいたデータモデルとして整備しました。

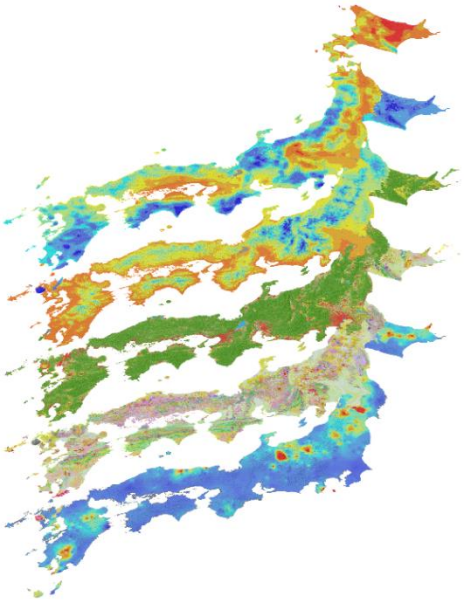
任意の時間、空間分解能を基本単位として、その 1 つ 1 つに対して、例えば気象、地形、土地利用、水利用、地質、熱に関するデータを組み合わせてパッケージ化しました。地図上の水平位置、垂直位置（深度）と時期を決めれば、基本単位に格納された全てのデータを特定し自在に操作することができます。

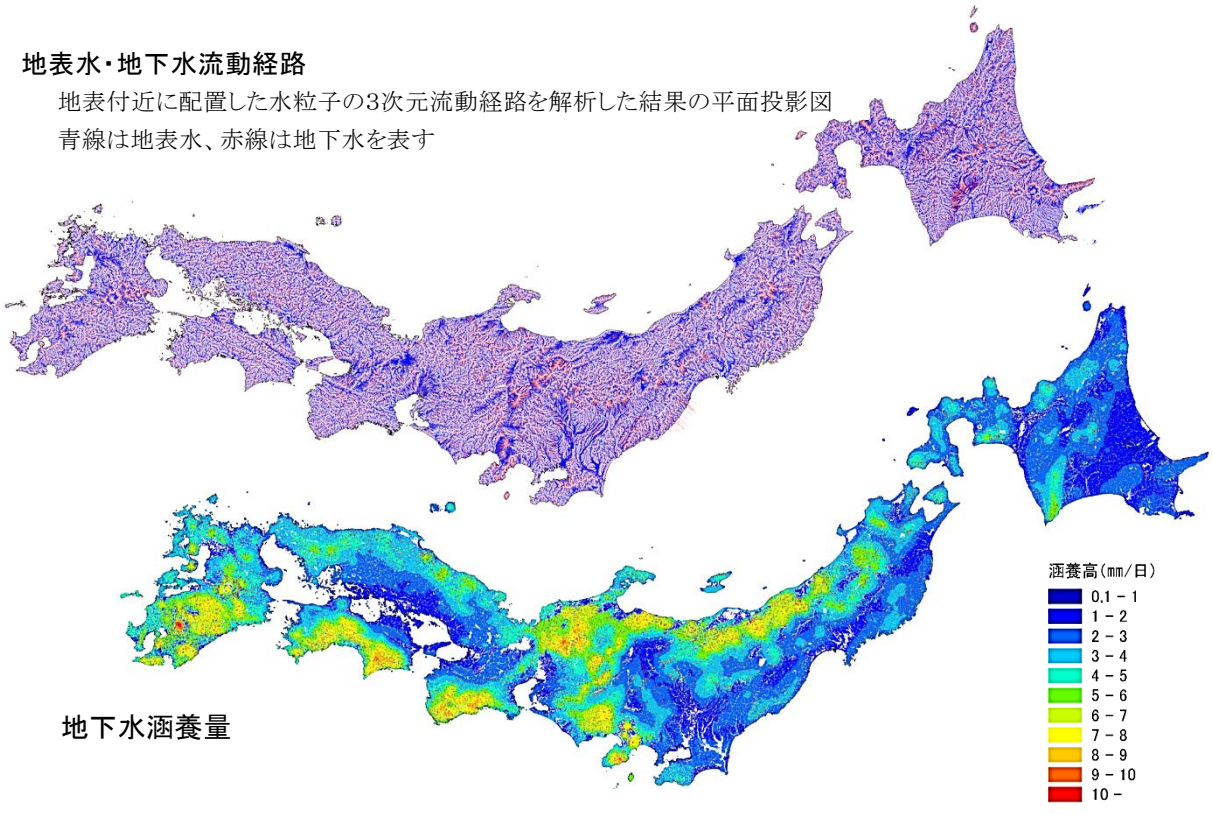
第二次国土水循環モデルの特徴

- 水平解像度を 500m に高分解化、時間解像度を 1 日とした非定常解析を実施
- 気象外力は過去 30 年の多年平均または日単位変動データを使用
- 水、空気、熱、塩分の同時輸送過程を考慮
- 詳細な陸面過程（降水遮断、積雪・融雪、蒸発散、熱収支など）を考慮
- 3 次元地質構造モデルの詳細化

第二次国土水循環モデルの基本諸元と利用データ

項　目	諸元・利用データ
陸域範囲	北海道、東北、関東甲信越、中部東海、近畿、四国、九州
海域範囲	海岸線から 50km まで
深度	標高 -10,000m
解像度	空間 500m、時間 1.0 日
格子数	約 1 億 3,000 万
流体システム	非等温流体（水、空気）＋熱＋塩分
地形	国土地理院 50m メッシュ（標高）
地質	産総研シームレス地質図ほか
植生	環境省植生調査 2 次メッシュ
LULC	国土数値情報土地利用 3 次メッシュ
水・熱利用	生活、農業、工業
気象	メッシュ平年値 2010、レーダ解析雨量
地下温度	産総研地温勾配及び地殻熱流量 DB 他





地表水･地下水流動経路

地表付近に配置した水粒子の3次元流動経路を解析した結果の平面投影図
青線は地表水、赤線は地下水を表す

地下水涵養量

第二次国土水循環モデルによる解析結果の表示例

全球水循環モデル構想

世界の主要な大陸における 3 次元水循環システムを公開されている地形データとその地域の平均的な気象データを用いて解析し、全球規模の陸水の動きをコンピュータ上に丸ごと創り上げる研究構想です。

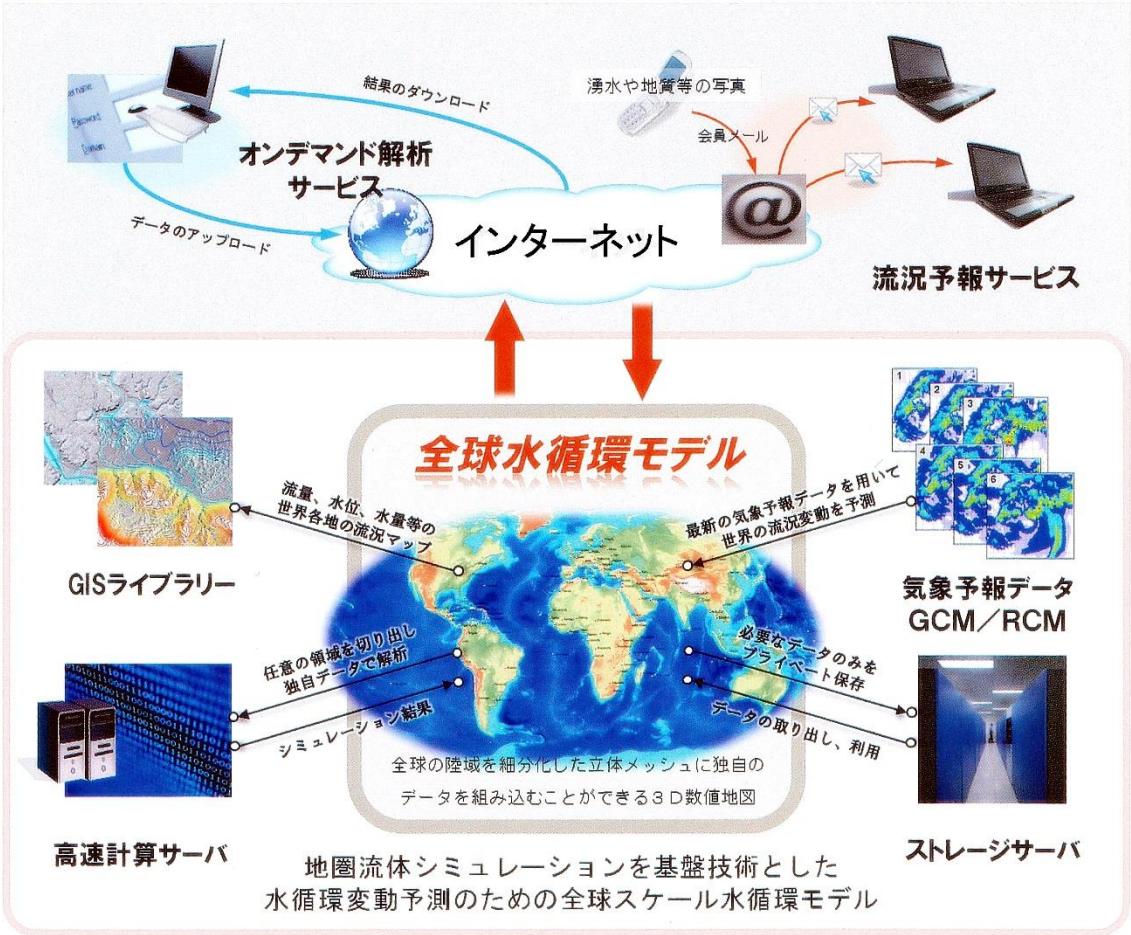
この構想は、地球温暖化、人口増加と水不足、食糧生産などの世界の水問題と密接に関わる状況変化の中で、その傾向をいち早く捉え、私たちが実行できる様々な緩和・適応策のデザインへ貢献する継続的な情報発信を目指すものです。

絶えず変わり続ける水循環の境界条件を与え続け、地上で実際に観測された膨大なデータと比較し、シミュレーションとの差異を分析することは、私たちが直接視ることができない地下の様子を間接的に捉え、可視化することにつながります。さらに、大きな変動をできる限り早期に捉え、それらに対処する多彩な対策オプションの立案と実行を支援します。

全球数値水循環モデルは、世界の陸域及び近海域を細分化した立体メッシュに、利用者独自のデータを組込むことができる３次元数値水循環モデルです。

全球水循環モデル構想により次のような情報サービスが提供可能となります。

- 公開済みの共通データあるいは利用者独自のデータを用いて、必要な時に必要なだけ解析することができるオンデマンド解析サービス
- 独自データをウェブ上に保存できるホスティングサービス
- 世界の気象予報データを用いて最新の流況変化を配信する流況予報サービス
- 世界各地の流況に関する諸データをマップ化した水循環情報ライブラリサービス



ジオテクノス株式会社

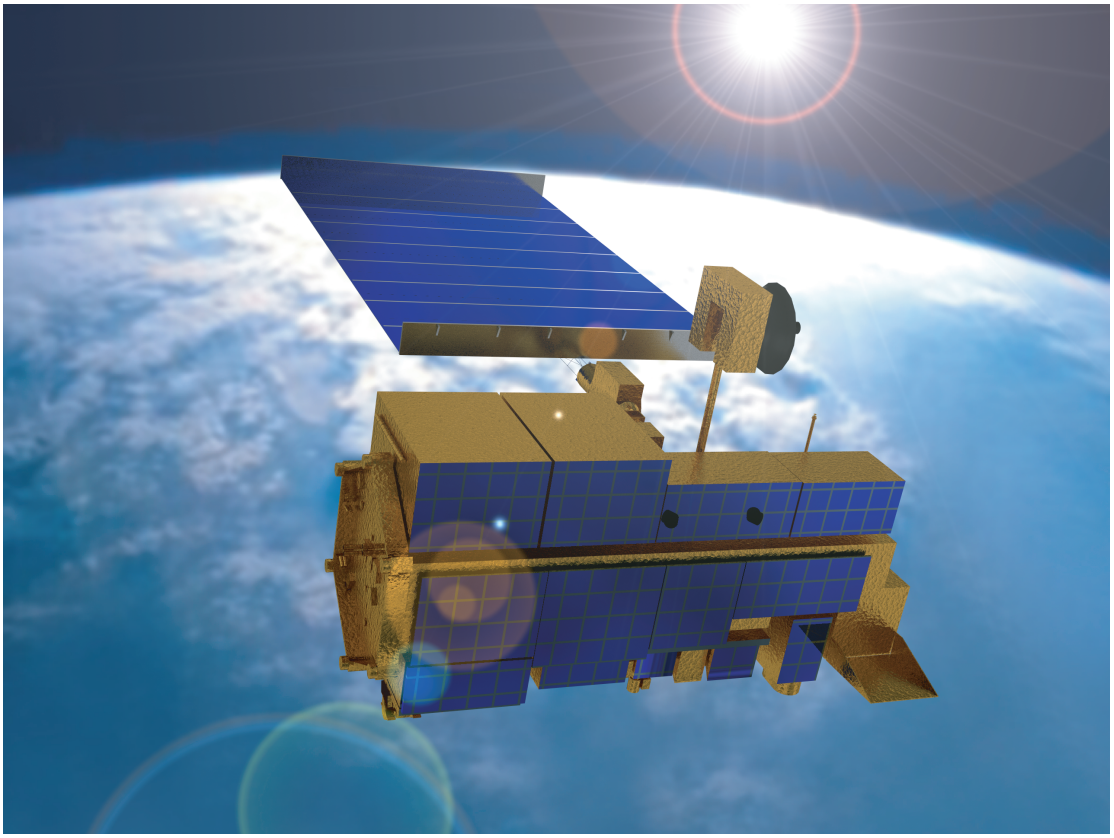
お問い合わせ先:

環境事業部ジオサイエンス部

https://geotechnos.co.jp/

はじめての
リモートセンシング

地球観測衛星ASTERで見る



監修　：山口靖　　（名古屋大学）
　　八木令子　（千葉県立中央博物館）
　　小田島高之（千葉県立中央博物館）
発行所：ジオテクノス株式会社
定価　：本体3,810円＋税

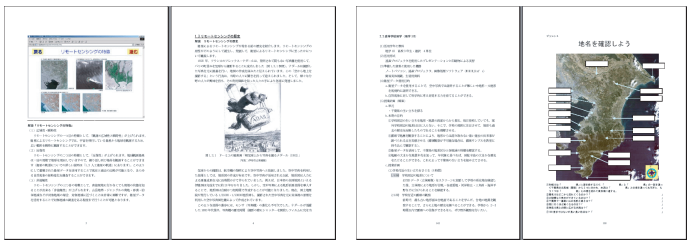
好評発売中！

本の詳細・購入については・・・
URL http://www.geotechnos.co.jp/ へどうぞ！

〒131-0045 東京都墨田区押上1-1-2
ジオテクノス株式会社環境事業部ジオサイエンス部
TEL03(3626)4580 FAX03(3626)4581

はじめてのリモートセンシングとは？

解説編・実習編・画像判読編・学習指導案編からなるリモートセンシングの入門書です



リモートセンシングとは何？　どのように利用するの？必要な情報を衛星データからどうやって抽出すればいい？など，リモートセンシングの初歩から応用までを具体的にわかりやすく解説した初心者向けの実用書です。

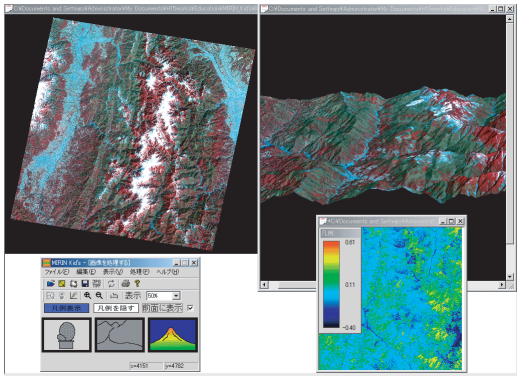
本文は，リモートセンシングの仕組みが学べる解説編，画像処理ソフトウェアの操作マニュアルである実習編，衛星データの解析・判読方法についてまとめた画像判読編，そして，リモートセンシングを活用した学習指導案や実際の授業例を収録した学習指導案編からなり，これまでに類を見ないリモートセンシングの入門書となっています。

画像集では，リモートセンシングの基本をビジュアルに解説！



CD-ROMには，画像やイラストをふんだんに活用して，リモートセンシングの基本についてまとめた画像集が収録されています。

画像集は，リモートセンシングを理解するための第一歩として，さらに，授業を通じてリモートセンシングを説明する際の教科書としても活用することができます。



CD-ROMには，画像処理ソフトウェアと衛星データがセットで収録！　すぐに衛星データが解析できます

CD-ROMには，画像処理ソフトウェア「MIRIN_Kid's」に加えて，画像判読編で使用したサンプルデータ，世界各地の衛星データが収録されています。

まずは，本文「実習編・画像判読編」とCD-ROM「ソフトウェア・サンプルデータ」を用いて，ソフトウェアの操作方法や衛星データの判読・解析方法を練習しましょう。そして，CD-ROM「衛星データ集」を用いて，世界各地の画像判読・解析にチャレンジしてください！

目次

はじめに
推薦文
本書について

解説編
1.リモートセンシングとは？
2.リモートセンシングの原理
3.電磁波と物質の相互作用
4.大気の影響
5.地球観測衛星について
6.地球観測システム
7.衛星データと色彩理論
8.衛星データの特徴
9.各波長における物質の特徴
10.地形解析とDEM
付録：反射率を調べる

実習編
0.はじめにお読みください
1.MIRIN_Kid'sの起動と終了
2.衛星画像の表示
3.明るさの調整
4.ファイルに関する機能
5.表示に関する機能
6.付加情報について
7.フィルタリング
8.植生指数
9.土地被覆分類
10.DEM

画像判読編
1.地質・地形について
2.火山について
3.植生・都市について

学習指導案編
1.学習指導計画・学習指導案の一般例
2.実験授業における学習指導案

APPENDIX（本書のサポートについて）

CD-ROM_1
画像集
画像処理ソフトウェア『MIRIN_Kid's』
Sample Data
衛星データ集1（MIRIN_Kid's用）

CD-ROM_2
衛星データ集2（MIRIN_Kid's用）

国際航業株式会社

お問い合わせ先:

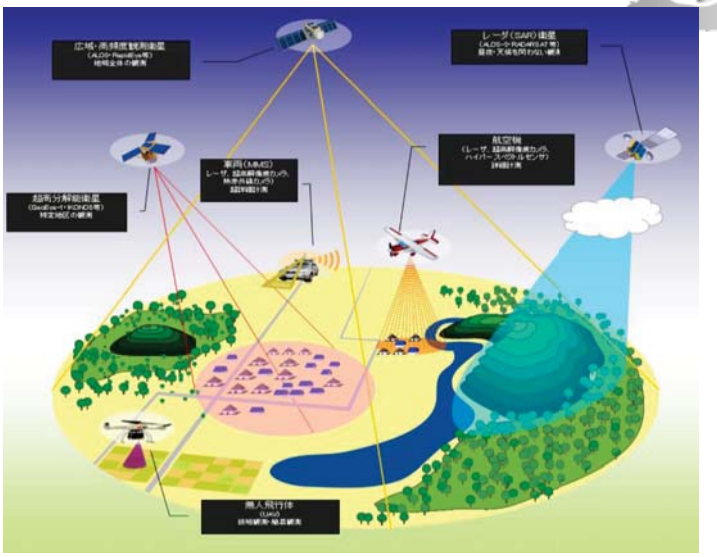
https://biz.kkc.co.jp/

宇宙技術を利用した
モニタリング＆コンサルティングサービス

Geospatial Information Measuring Service of KOKUSAI KOGYO

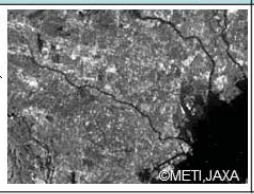
国際航業株式会社





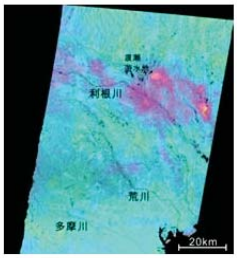
日本アジアグループ

マルチプラットフォームセ
さまざまなプラットフォームとセンサを使い、

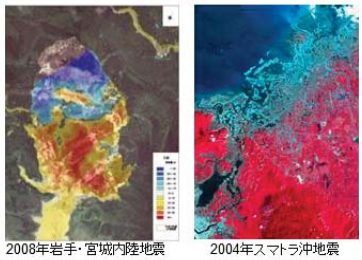
光学センサ（衛星） 光学	合成開口レーダ（衛星） SAR	デジタル航空カ
可視光～赤外域まで複数のバンドを搭載。 近年、高頻度衛星や、超高分解能の衛星センサが実用化。	波長の長いマイクロ波を利用。 雲も透過するため、夜や雨天時でも観測可能。	有効画素数1億画素以上。（DMC） 近赤外データも同時取得可能。
		
©JSL	©METI,JAXA	カラー画

防災・減災分野 ～自然災害への活用から資源探査まで～

DInSARによる地盤沈下の解析 SAR

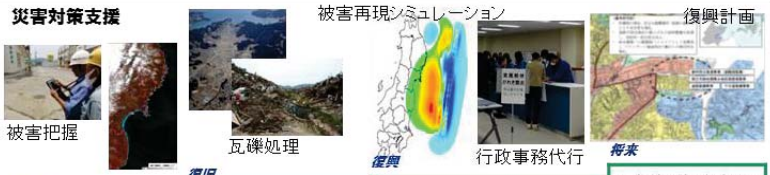


災害直後の状況把握 DMC LiDAR 光学



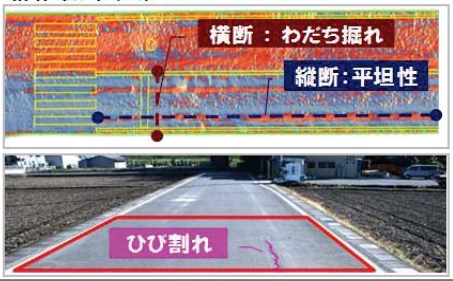
2008年岩手・宮城内陸地震　2004年スマトラ沖地震

災害対策支援



アセットマネジメント分野 ～路面性状、液状化調査、法面、トンネルなど～

路面性状、舗装調査



道路液状化調査

液状化による道路内高低差を調査



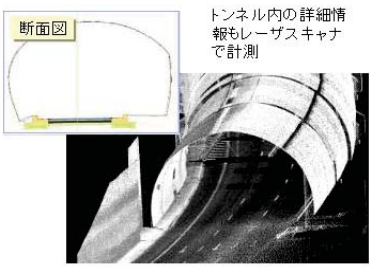
法面管理

航空レーザでは取得困難な樹木の陰も計測



トンネル管理

トンネル内の詳細情報もレーザスキャナで計測



計測 ➡ 解析・処

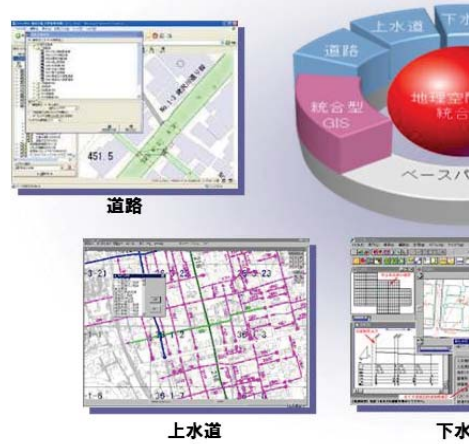
多種類のセンサーと計測ノウハウにより、高精度な空間情報データを取得

GIS（地理情報システム）を用いた空間情報データの（見える化）



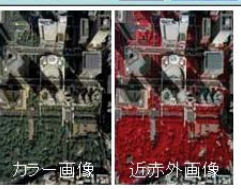
GISによる行政支援 ～道路、上水道、下水道、固

多岐にわたる行政業務を統一



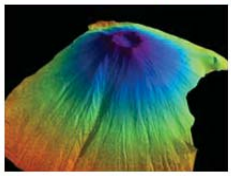
センシング(MPS)の国際航業
い、宇宙・空・地上からの計測サービスを提供します

タル航空カメラ DMC RMK-D



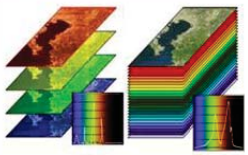
航空レーザスキャナ LiDAR

地上にレーザを照射し、反射時間により距離(高さ)を計測。
高密度・高精度の標高データが取得可能。



ハイパースペクトルセンサ HSS

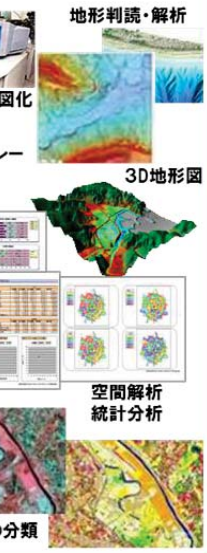
可視～赤外域を超多波長帯(200バンド)に分割した観測により、地物の分光特性を詳細に把握することが可能。



解析・処理 ➡ 利活用

情報システム)を活用し
報データの解析と表現
)

空間情報を活用したコンサルティングの提供





水道、固定資産、都市計画など～

を統一したシステムで総合的に支援









環境・エネルギー分野 ～太陽光発電、再生可能エネルギー導入支援など～

太陽光発電（メガソーラ）



エコモデルタウン開発

土地区画整理事業における市街地開発、エネルギーマネジメントシステムの導入



3次元の都市モデルを用いたシミュレーションで日照条件を評価

再生可能エネルギー導入支援

再生可能エネルギーのポテンシャル評価
発電所開発の計画・設計コンサルティング

太陽光発電　風力発電　波力発電



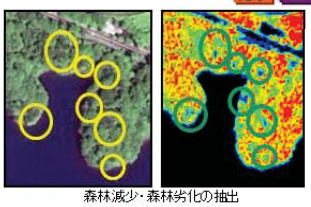
周辺の地形を解析し、風況・波況の条件を定量的に評価

太陽光発電所の開発実績（2012年9月現在）

発電所名称	発電規模	スケジュール	発電所名称	発電規模	スケジュール
宮崎ソーラーウェイ 都農第1発電所	0.05MW	2010 年 3 月竣工	北海道苫別ソーラーウェイ	1MW	2012 年 9 月着工
宮崎ソーラーウェイ 都農第2発電所	1.0MW	2011 年 3 月竣工	北海道本別ソーラーウェイ	1MW	2012 年 9 月着工
館林ソーラーパーク	0.5MW	2011 年 9 月竣工	響灘ソーラーウェイ	2MW	2012 年 11 月着工予定
坂出ソーラーウェイ	2MW	2012 年 10 月初旬竣工予定	(仮)岡山浅口太陽光発電所	2MW	2012 年 12 月着工予定
北海道釧路星が浦ソーラーウェイ	2MW	2012 年 9 月着工	(仮)熊本上天草太陽光発電所	1MW	2012 年 12 月着工予定
北海道釧路音別ソーラーウェイ	1MW	2012 年 9 月着工	鹿屋ソーラーウェイ	0.5MW	未定
北海道中札内ソーラーウェイ	2MW	2012 年 9 月着工	(仮)福道市高須町太陽光発電所	0.6MW	未定
			合 計	16.65MW	

森林・農業分野 ～REDDモニタリング、森林管理、水稲作付面積調査、収穫期予測など～

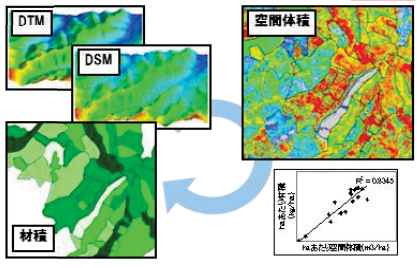
REDDにおけるモニタリング 光学 SAR



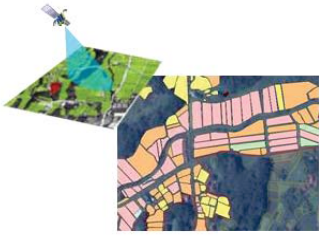
森林減少・森林劣化の抽出

REDD
(Reduced Emissions from Deforestation and Degradation)
開発途上国における森林減少・劣化に由来するCO2排出の削減

航空レーザによる森林管理 LiDAR

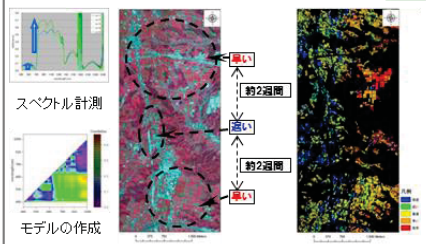


水稲作付面積調査 光学 SAR



SAR解析による水稲作付判別

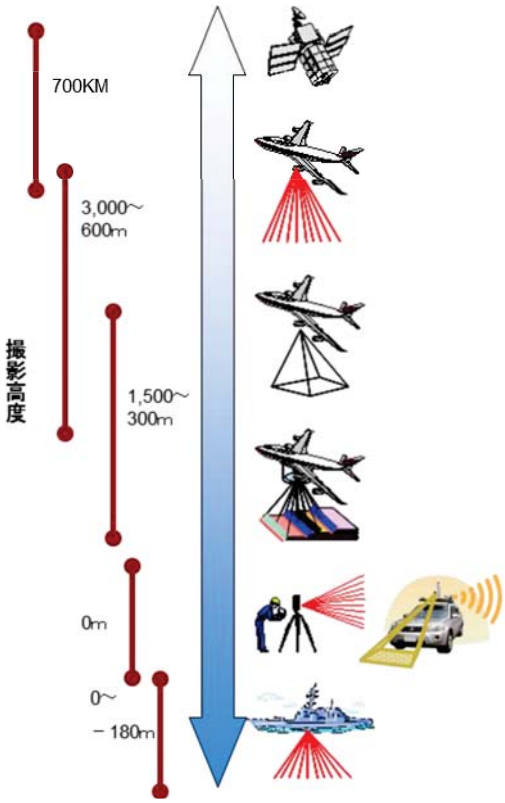
茶の生育状況把握 HSS



生育区分図の作成と摘採適期の推定

国際航業株式会社

プラットフォーム	スケール	商品：適用
宇宙計測 【人工衛星】	1/10,00～ 1/5,000	GeoEye-1　：民間商用衛星の中で最も高分解能な衛星画像 WorldView2
空中計測 【航空機】	1/5,000～ 1/500	DMC：最高解像度3cmの可視・赤外同時撮影の航空機用カメラ RAMS-e：航空機搭載型レーザスキャナ、3次元レーザデータ
地上計測 【現地測量】 【移動車両】	1/250～ 1/500	地上型レーザスキャナ：最高精度0.01mmの高精度3次元計測 MMS：全方位カメラ、レーザ機器を搭載した移動体計測車両 ロードマン：ひびわれ・わだちなど路面性状計測車両
海上計測		SeaWatcher：陸上から波浪・風向・表層流計測する海洋レーダ
海中計測	1/2,500～ 1/1,000	SeaBat：3次元の海底地形を計測する音響測深機器

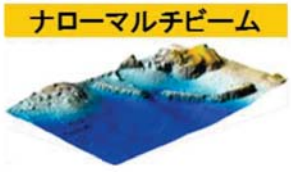




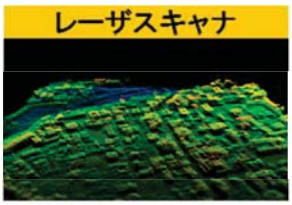
高解像度衛星画像により、広域の地形モデルを高精度で作成できます。



最新の高精度・高解像度デジタルカメラで、地上解像度5cm程度を実現しています。



船上より特殊な音波を照射し、音の反射強度（音圧変化）で海底地形を把握します。



航空機から地上に向けてレーザを照射し、地上からの反射波で地形・地物を把握します。



車輌に搭載したレーザスキャナから沿道の詳細地形を取得します。



地上型の3Dレーザースキャナにより、詳細な3次元微地形モデルが作成できます。

国際航業株式会社

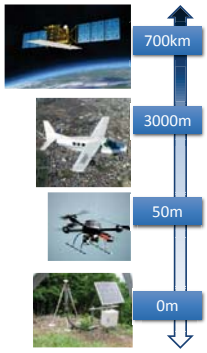
インターネットホームページ http://www.kk-grp.jp

本社　〒102-0085　東京都千代田区六番町2番地　TEL 03-3262-6221㈹　FAX 03-3237-0955
地球情報担当　TEL 03-3288-7508　FAX 03-3262-6343

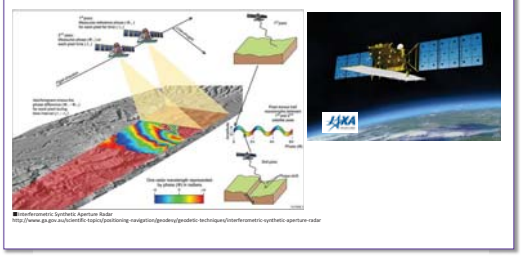
センシング技術を利用した高精度地物変状モニタリング技術

構造物・斜面・要監視地域など様々な地物を対象に、異なる計測技術を組み合わせて『面的』に未知の変状検出・既知の変状観測を実現します

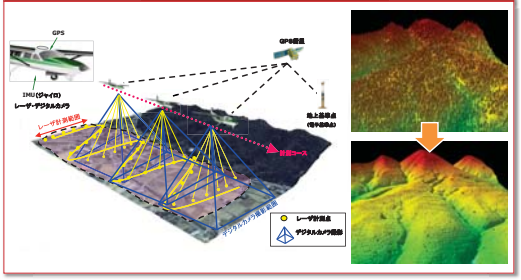
	宇宙からの観測（人工衛星）	空からの観測（航空機）	地上の観測（GPS）
利用技術	差分干渉SAR	3D-GIV	shamen-net
既知の変状観測	**面的変状計測** ・計測精度：数mm※ ・定期的観測	**面的変状計測** ・計測精度：10cm ・解析安定性に優れる	**観測点高精度監視** ・計測精度：mm ・24時間モニタリング
未知の変状検出	**変状箇所・傾向検出** ・計測精度：数十cm ・定期的監視	**面的変状検出・計測** ・計測精度：10cm ・解析安定性に優れる	



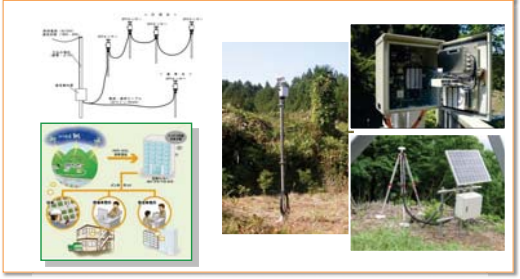
衛星SAR観測



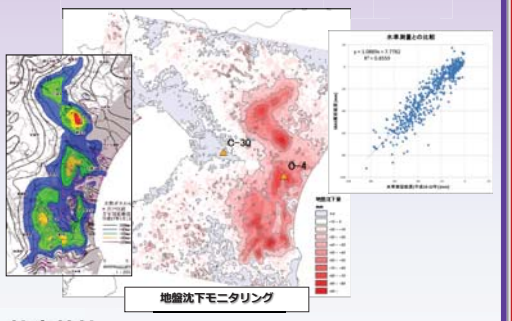
航空レーザ計測



GPS（地上観測）



時系列差分干渉SAR

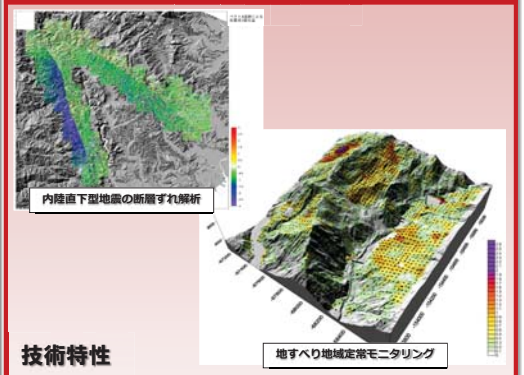


技術特性

- 検出感度は数cm～数十cm※（電波照射方向）
- 一度の観測で広域をカバー（50-70km幅）
- 森林に覆われていても計測可能（L-band波長帯）
- 軌道巡回による定期監視が可能
- 天候の影響を受けにくい
- データ取得費用が比較的安価

※ 時系列解析適用時の精度

3D-GIV



技術特性

- 使用データの1/10程度のスケールで変位を検出（1m解像度 DEM→解析精度10cm 程度）
- 空中写真ではわからない森林内の変状を検出
- 検出感度に方位特性なし
- 計測ノイズの影響が少ない

shamen-net



技術特性

- 24時間連続監視
- 高精度計測（誤差±1-2mm）
- PC・携帯等いつでも状況を確認
- メール等でのアラート配信可能

組み合わせ例①：既知の対象物の変位計測

特定構造物の連続モニタリング

- ダム、港湾・空港等の埋立地等

特定地盤変位の監視

- 地下資源採掘、トンネル掘削等による地盤沈下
- 道路のり面、大規模地すべり・火山活動監視

差分干渉SAR
・広域（50km×50km程度）
・年数回の観測
・やや環境ノイズに弱い
・検出方位特性あり
→ 面的監視 → 衛星SAR

＋

shamen-net
・高精度（mmオーダー）
・24時間リアルタイム監視
・固定点計測
→ 観測点高精度監視 24時間モニタリング → GPS

組み合わせ例②：未知の対象物の変位計測

大規模地震・台風後の緊急調査

- 激甚被災地域に存在する構造物・斜面などの調査確認

環境変化に伴う地すべり・大規模崩壊の初動検出

- 土地改変、連続降雨、融雪等による地下水環境変化
- 山間部における岩盤の風化・重力変形作用

差分干渉SAR
・広域（50km×50km程度）
・年数回の観測
・やや環境ノイズに弱い
・検出方位特性あり
→ 変状箇所・傾向の抽出（中長期の広域監視） → 衛星SAR

→

3D-GIV
・中～広域（データに依存）
・任意のタイミングで観測
・環境ノイズ耐性あり
・検出方位特性なし
→ 変位量の面的把握 干渉SARの検証 → 航空レーザ，UAV

→

shamen-net
・高精度（mmオーダー）
・24時間リアルタイム監視
・固定点計測
→ 個別高精度監視 24時間モニタリング → GPS

→ 対策計画

それぞれの計測技術の強みと弱みを熟知したうえで、対象規模や要求精度・コストなど最適な組み合わせをコンサルティングして多様なユーザニーズにお応えします

Japan Asia Group
国際航業株式会社

高頻度・高解像度衛星を活用した農業情報ソリューションを提供します。

様々な衛星・センサを活用して必要なタイミングで情報を提供



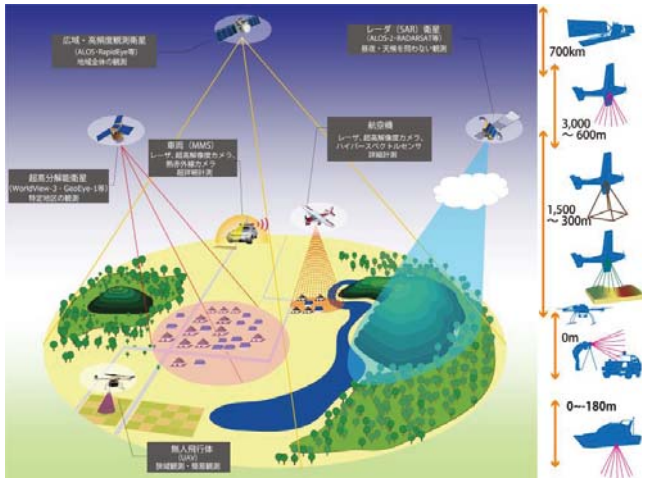
WorldView-3【DigitalGlobe社】
- 空間分解能：0.31m, 1.24m, 3.7m
- 撮影頻度：1回/2日

HODOYOSHI-1
- 空間分解能：5m
- 撮影頻度：1回/週

RapidEye【PlanetLabs社】
- 空間分解能：5m
- 撮影頻度：1回/日（5機）

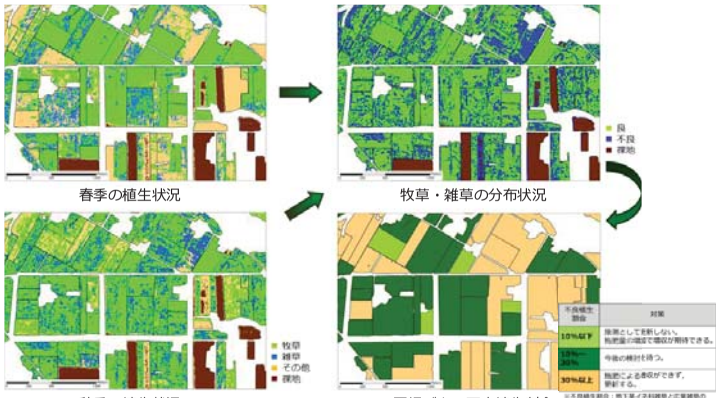
DEIMOS-2【ELECNOR DEIMOS社】
- 空間分解能：0.75m, 3.0m
- 撮影頻度：1回/2日

SPOT6/7【AIRBUS社】
- 空間分解能：1.5m, 6.0m
- 撮影頻度：1回/2日



酪農業向け圃場診断サービス

広大な牧草地の状況を衛星画像から把握し，圃場の管理・営農を支援します。





地形情報等を組み合わせることで最適な草地更新圃場・手法を提案します。

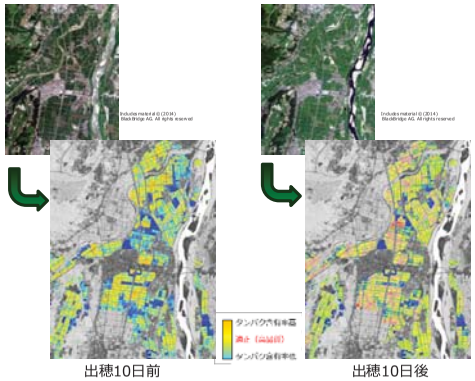
農業サービスクラウドを活用した営農支援情報を提供



空間情報を活用した農業サービスクラウドにより，営農の最適化・効率化をご支援します。

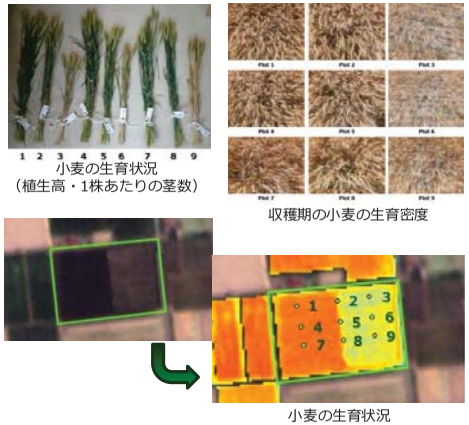
水稲向け生育診断サービス

出穂前後の衛星画像から水稲のタンパク含有率を推定し，適切な施肥量・追肥の要否の判断を支援します。また，収穫期直前の画像から食味を診断します。



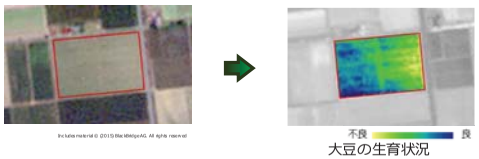
小麦向け生育診断サービス

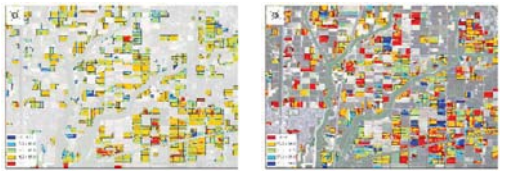
幼穂形成期～止葉期，出穂期～開花期の画像から小麦の生育状況を把握し，施肥・追肥の判断を支援します。
また，乳熟期の画像から収穫適期を推定し，収穫時期の判断を支援します。



大豆向け生育診断サービス

施肥時期の衛星画像から大豆の生育状況を把握し，適切な施肥量の判断を支援します。





衛星画像から作物の生育状況を把握し，施肥や収穫適期等の判断を支援します。

空間情報の取得・解析技術を活用した林業・森林管理支援サービスを提供します。

様々な衛星画像・航空センサ・地上センサを活用して必要なタイミングで情報を提供します。



WorldView-3【DigitalGlobe社】
- 空間分解能：0.31m, 1.24m, 3.7m
- 撮影頻度：1回/2日

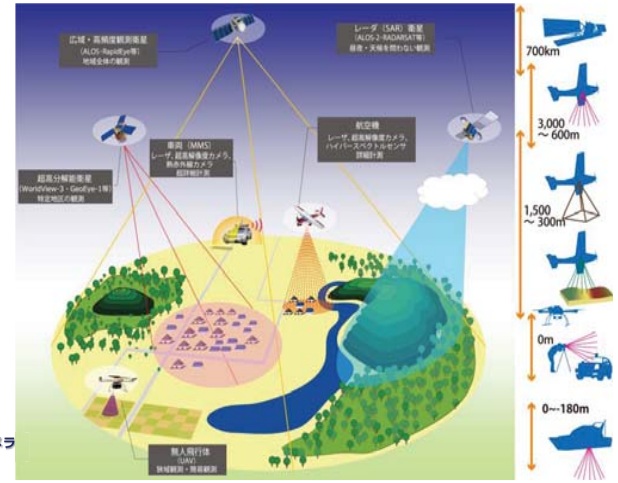
HODOYOSHI-1
- 空間分解能：5m
- 撮影頻度：1回/週

RapidEye【PlanetLabs社】
- 空間分解能：5m
- 撮影頻度：1回/日（5機）

SPOT6/7【AIRBUS社】
- 空間分解能：1.5m, 6.0m
- 撮影頻度：1回/2日

航空機Lidar・マルチカメラ
- 空間分解能：5cm
- 点密度：4～10点／m2
- 撮影頻度：自由

UAV/ドローン・Lidar/カメラ
- 空間分解能：1cm
- 点密度：自由
- 撮影頻度：自由

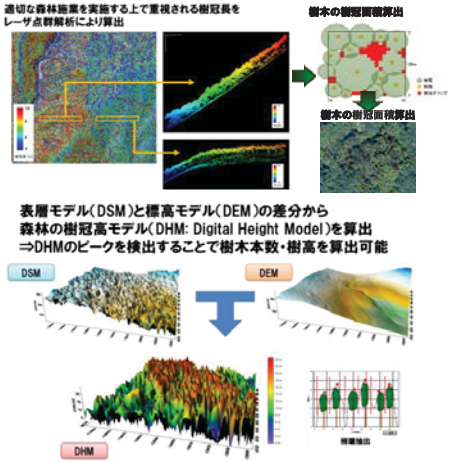


森林レーザー計測～森林資源解析サービス

広大な面積の森林の状況を衛星や航空機Lidar等を活用して計測を行います。
またデータを解析処理すると共に森林資源の詳細を現地調査により把握します。

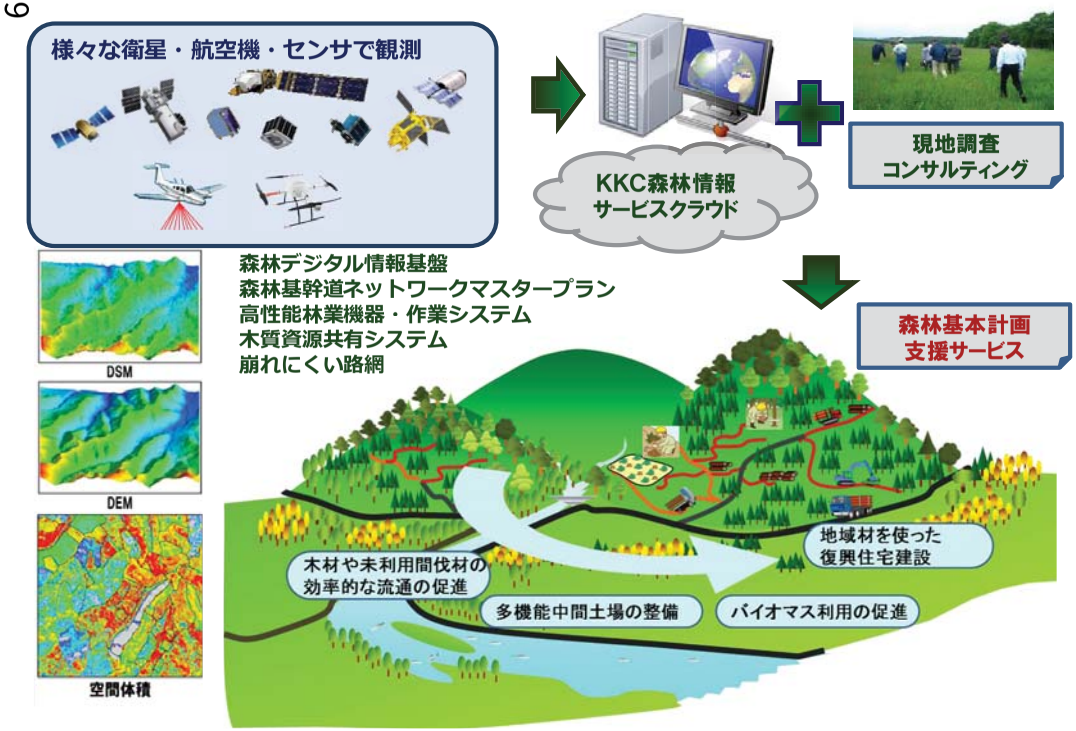


環境保全林・伐採対象林、環境保全林への転換が望ましい伐採林の区分や伐採適期の年度を判断



画像情報・レーザデータ等から樹種・育成状況を分析し、森林資源を定量化します。

森林情報サービスクラウドを活用した林業・森林経営支援情報を提供します。



空間情報を活用した森林情報サービスクラウドにより，林業の最適/効率化・高度化を支援します。

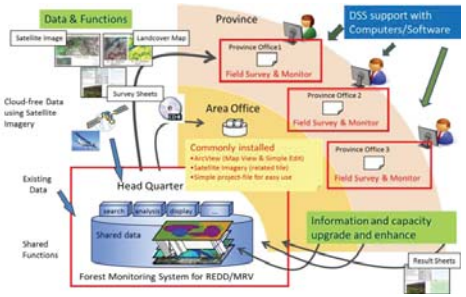
環境モニタリング
森林資源・バイオマス発電向け機能

森林資源を三次元的に把握すると共に、森林資源を効率的に利用できるよう、バイオマスの把握や環境モニタリングを支援します。



森林DB/GIS
森林クラウドサービスへ

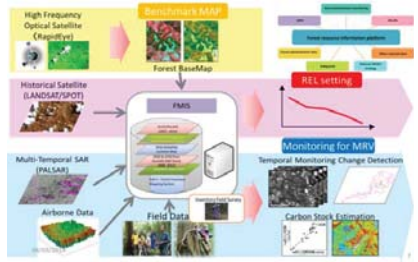
森林資源情報・伐採届け等の情報を集約管理することで、効率的な森林資源管理が可能となり、森林基本計画をスムーズに構築いただけます。
また、伐採・立入り等の規制エリア、急傾斜地の防災エリア情報を重ねることで、施業者・施業管理者・地域の安心安全管理の支援が実現できます。



森林REDD＋政府森林吸収源対策支援サービス

KKCは国内森林吸収源の算出モニタリングを実施、海外では国家森林保全計画や森林REDD+を14カ国で展開。最適なモニタリングシステムを提供します。





森林資源情報と施業や路網情報を組み合わせ，最適な森林資源計画を提案します。



国際航業株式会社
東日本事業本部　空間情報基盤技術部
リモートセンシンググループ　主任技師
虫明成生 氏

国際航業株式会社
東日本事業本部　空間情報基盤技術部
リモートセンシンググループ　技師
本田謙一 氏

国際航業株式会社
東日本事業本部　空間情報基盤技術部
リモートセンシンググループ　グループ長
今井靖晃 氏

40

宇宙からインフラをモニタリングする

USER INTERVIEW

**ALOS の PALSAR を用いて、ダムの地盤沈下をモニタリングした国際航業株式会社。
空間情報技術のフロントランナーである同社が ALOS-2 に期待することとは?
リモートセンシンググループの皆さんにお話を伺いました。**

――皆さんの業務についてお聞かせ頂けますでしょうか。

今井　私たちが所属しているリモートセンシンググループでは、SAR 衛星や光学衛星、航空機から撮影した画像など、上空からセンシングしたものを一手に扱い、取得した画像やデータを二次加工し、お客さまの求めるサービスに転換しています。

――SAR のデータはどのように活用されているのでしょうか?

今井　弊社では独自開発した安価な小型 GPS センサーをダムや斜面に多点配置して、その変位・変動を 24 時間体制でモニタリングする「shamen-net」というサービスを提供しています。道路・鉄道管理者をはじめ、周辺の斜面に問題があってはいけない構造物などを所有・管理されている方々にご利用頂いており、そちらと連動する形で SAR の利用について実証実験を重ねています。

――土砂崩れの心配がある斜面を抽出したいというニーズをお持ちということですね?

今井　はい。ターゲットが特定されている構造物のモニタリングは GPS で十分です。あくまでも将来的なイメージですが、「そもそも危ないダムや斜面がどこにあるのか」ということを広い範囲の中でスクリーニングするには、衛星の一番得意とする広域撮影できるメリットが活きてくると考えています。現状のビジネスに使うというよりは、将来的に拡張させたい分野として、SAR を利用して様々なことを試みている段階です。

本田　衛星の特徴は、飛んでいれば――ですが、過去と現在を比較できることです。イタリアで都市の再開発などで地盤沈下が問題になったとき、GPS などではあらかじめセンサーを置いていなければ分からないところを、Cosmo-SkyMed の SAR データで過去の変位を確かめた結果が裁判の証拠に使われたという話もあります。

――ALOS-2 への期待をお聞かせ下さい。

虫明　やはり分解能が上がることです。弊社は ALOS の PALSAR を利用して、ロックフィルダムの変形を確認しましたが、分解能が 3 倍になれば、大きさが 3 分の 1 の小規模なダムでも適用できるかもしれません。適用範囲も大きく広がるのではないでしょうか。

本田　モニタリングをするためには、観測間隔が短ければ短いほど精度が上がる可能性があるので、ALOS-2 の回帰日数が ALOS の 3 分の 1 の 14 日になるのは大きいですね。

今井　他にも、地球温暖化対策に関連して、JICA 等による途上国の森林資源モニタリングシステム整備のお手伝いをしています。そちらでは SAR 画像そのものを使うので、単純に分解能が高くなると詳細に森林資源を把握することができるので便利だと思います。

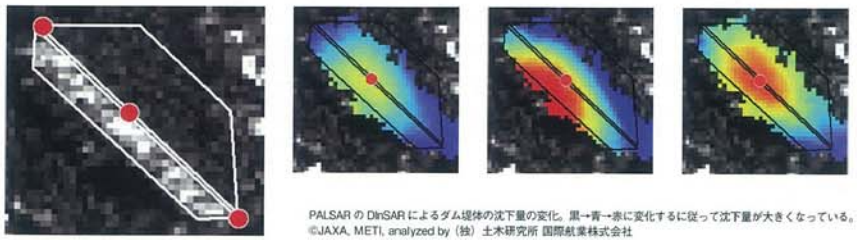
――なるほど。最後に、これからの衛星運用に対するご意見や期待するところを教えて頂けますでしょうか。

今井　これまでの弊社のリモートセンシングビジネスは、専門技術を武器に「このデータがあるからこうしましょう」といったプロセスで進めるお仕事が多く、公共のお客様が中心でしたが、民間ユーザ向けに広げていく必要を感じています。民間のお客様にとって重要なのは、プロセスではなく結果や情報の質です。そのためには、衛星データのみに限定せず、あらゆるデータを駆使してお客様の求める結果や情報を提供する形でないと、リモートセンシングを民間に浸透させていくことは難しいと思っています。

本田　実はダムを見ようとすること自体、私たちが「SAR で変位を見るならこれくらい」と想定するスケールからは小さすぎるのですが、shamen-net について共同研究を行っている土木研究所から「SAR 衛星でも変位が計測できるらしいね。ダムも見られないの?」と言われたのがキッカケなんです。

虫明　こんな狭いところの位相差が出るかなあ、と思いながら試したところ、うまく解析することができました。我々だけでは、その発想に辿り着けなかったと思います。その後も試行錯誤を続けながら、土木研究所と共同で取り組んでいます。

今井　専門外の方からの何気ない提案から、新しいソリューションが生まれることがある。そのためにも、データを加工する専門家である我々だけでなくエンドユーザーが、点ではなくより面的なデータに触れることができるようになると色んな展開が期待できるのではないでしょうか。



PALSAR の DInSAR によるダム堤体の沈下量の変化。黒→青→赤に変化するに従って沈下量が大きくなっている。
©JAXA, METI, analyzed by（独）土木研究所 国際航業株式会社





沖縄県にあるロックフィルダム

国際航業株式会社
空間情報技術を中核とした技術サービスを提供。地図の整備、防災インフラの整備等を得意とする。ALOS/PALSAR を用いたダム変形計測に関する研究を実施。
WEB: http://www.kkc.co.jp/

三井物産セキュアディレクション株式会社

お問い合わせ先:

https://www.mbsd.jp/

宇宙・サイバー空間分野における
リサーチ・コンサルティングサービスのご紹介

三井物産セキュアディレクション株式会社
公共事業部　宇宙・防衛グループ

© Mitsui Bussan Secure Directions, Inc. All Rights Reserved.

はじめに

- 科学技術の発展が生み出した宇宙空間およびサイバー空間は、外交・安全保障上の課題が多く山積している一方、新産業創出へ向けた大きなポテンシャルを有しています。
- 平成27年1月に政府 宇宙開発戦略本部で決定された新しい「宇宙基本計画」では、「宇宙システムの利用なしには現代の安全保障は成り立たない」と指摘、今後10年間で宇宙関連産業を官民合わせて5兆円規模とする目標が盛り込まれました。
- 三井物産セキュアディレクション株式会社（以下MBSD）では、陸海空に次ぐ第4・第5の戦場と呼ばれる宇宙・サイバー空間におけるお客様の新事業創出・政策立案・エンジニアリングをご支援して参ります。



© Mitsui Bussan Secure Directions, Inc. All Rights Reserved.

提供サービスの全体像

領域		事業フェーズ		
		調査研究	政策立案・計画	開発・実装
テクノロジー	• 宇宙・航空システム • 海洋 • 情報通信・サイバーセキュリティ • 防衛技術	**①各種動向調査・分析（技術／政策／市場）**	**②SETA業務（システム開発支援／業務遂行管理支援／調達支援／業務・システム最適化）**	
アプリケーション	• 宇宙・陸・海洋環境利用 • 社会インフラ • 防災・減災 • 安全保障（軍事利用・外交・食料） • 新産業創出・地域振興	③受託解析・評価（画像解析・データ解析／モデル化・シミュレーション／ライフサイクルコスト評価）		④実証実験支援
	• 情報システム/IoT • System of Systems	**⑤サイバーセキュリティ・コンサルティング**		

© Mitsui Bussan Secure Directions, Inc. All Rights Reserved.

提供サービス① 各種動向調査・分析（技術/政策/市場）

- 新規事業・研究開発テーマ設定、政策検討に向け必要となる取り組みは多岐にわたっており、自組織内のリソースだけでは取り組みきれない懸念があります。
- 当社は、宇宙・防衛・サイバー分野における専門メンバーの知見を活用した実効性の高い調査・分析サービスを提供し、お客様の新たなテーマ設定・市場開拓の実現性を高めます。

＜調査対象テーマ例＞

- 海外における関連技術／政策／市場トレンド分析
- 新規事業・研究開発ドメイン探索
- 提携・M&Aへ向けたマッチング支援

＜実施フロー例＞

調査対象・項目の明確化

各種ファクトデータの収集
- ✓ 技術論文／特許文献
- ✓ マーケットレポート
- ✓ 専門家インタビュー
- ✓ 新聞・雑誌・Web記事等の公開情報

分析・評価
- ✓ 外部環境・内部環境分析
- ✓ 業界・競合分析
- ✓ 市場・顧客分析
- ✓ 有望領域の抽出と実行へ向けた提言

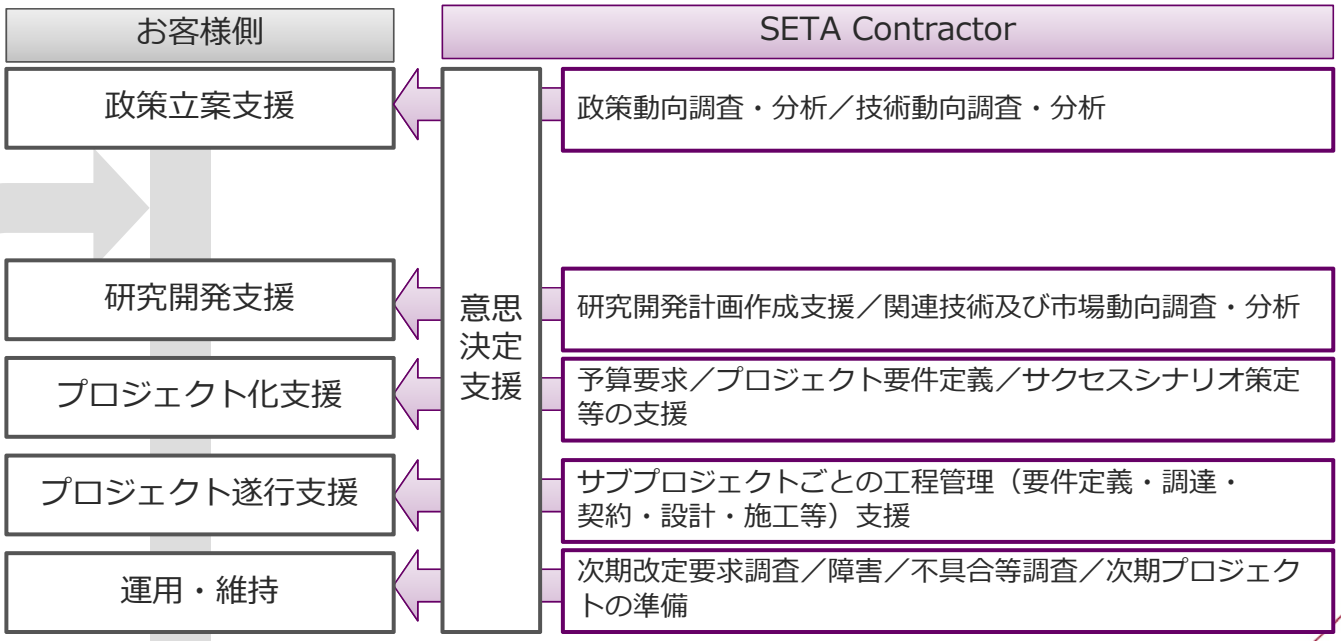
レポート作成・提出

© Mitsui Bussan Secure Directions, Inc. All Rights Reserved.

提供サービス② 技術支援業務（SETA）

- MBSDでは技術支援業務（通称SETA）を通じ、システム開発に留まらず政策立案・研究開発計画策定等、プログラムマネジメント全般に係る適正な意思決定を支援いたします。

Systems Engineering and Technical Assistance (SETA)：
米国国防総省（DoD）や航空宇宙局（NASA）、連邦航空局（FAA）等では大規模・複雑な開発PJ・調達の効率化および最適な意思決定のため、積極的にSETAの民間活力を導入している。

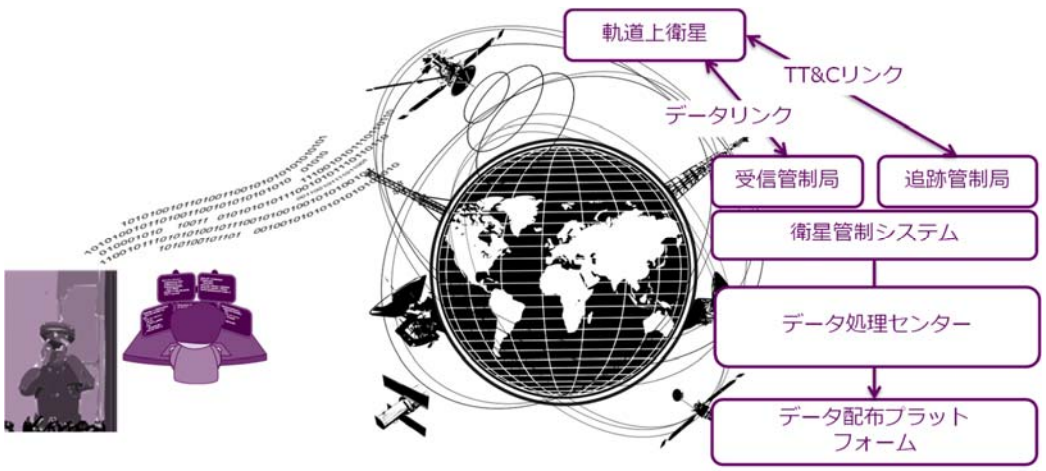


© Mitsui Bussan Secure Directions, Inc. All Rights Reserved.

提供サービス⑤ 宇宙サイバーセキュリティ・コンサルティング

宇宙システムにおいて増大するサイバー攻撃の脅威

- 軌道上の宇宙機や地上の通信設備、ロケットや発射管制設備といった宇宙システムの各ノードはサイバー攻撃の新たな対象として脅威にさらされています。
- 海外では実際に衛星の制御が奪われる事例も発生。乗っ取りによる軌道変更や通信データの破壊・改ざん等のリスクが顕在化する可能性も。
- ⇒MBSDではお客様の宇宙システム／各種アセットにおける先進的なサイバーセキュリティ対策のあり方検討、社会実装を積極的にご支援します。





© Mitsui Bussan Secure Directions, Inc. All Rights Reserved.

参考）サイバー攻撃による脅威シナリオの例

攻撃の種類	手法	想定されるインシデント
ジャミング（Orbital jamming／Terrestrial jamming）	不正なアップリンクにより衛星へ直接妨害コマンドを送信／地上局へ向けて不正電波を送信し、ダウンリンクを妨害	正常なデータ通信の妨害 
通信傍受（Eavesdropping）	通信における暗号アルゴリズムを解読	衛星携帯電話の通話内容盗聴、画像等偵察活動データの傍受 
ハイジャック（Hijacking）	TT&C (Tracking, Telemetry and Control) links を破り、悪意のあるコマンドを衛星に送信 衛星のオンボードCPUのチップに悪意のあるコードを埋め込む	衛星の物理的破壊、機能喪失 
GPS spoofers	GPS受信機の脆弱性を利用し、偽の位置情報や時刻を認識させる	航空・船舶輸送システムや金融取引システムの機能不全 
地上システム等へのサイバー攻撃 (Cyber attack to ground system)	DoS攻撃、なりすまし、リプレイ攻撃、ソフトウェア脅威に対する攻撃等	システム障害 機密情報の流出 TT&C系などへの侵入 

出所）Infosec, “Hacking Satellites … Look Up to the Sky” (2013). より作成

© Mitsui Bussan Secure Directions, Inc. All Rights Reserved.

会社概要

社名	**三井物産セキュアディレクション株式会社 (英文名 Mitsui Bussan Secure Directions, Inc.)**
設立	2001年3月23日
所在地	本店： 〒103-0013 東京都中央区日本橋人形町1丁目14番8号 郵船水天宮前ビル6階 赤坂オフィス： 〒107-0052 東京都港区赤坂2丁目17番7号 赤坂溜池タワー9階
資本金	4億円
代表者	神吉 敏雄（代表取締役社長）
株主	三井物産株式会社（出資100%）
従業員数	256名（2018年4月 現在）
事業内容	情報セキュリティに関するプロフェッショナルサービス・マネージメントサービス・コンサルティング サービス
取得認証	JIS Q 27001 (ISO/IEC 27001) (IS 568941) ISO 9001 (FS590113)

© Mitsui Bussan Secure Directions, Inc. All Rights Reserved.

サービスに関するお問い合わせ先

- 本資料に関係する情報
  MBSDトップページ> サービス一覧>
  　シンクタンク・システムズエンジニアリング
  https://www.mbsd.jp/services/thinktank.html



- お問い合わせ先
  MBSDトップページ> お問い合わせ
  https://www.mbsd.jp/contact.html



9

© Mitsui Bussan Secure Directions, Inc. All Rights Reserved.

10

© Mitsui Bussan Secure Directions, Inc. All Rights Reserved.

株式会社パスコ

お問い合わせ先:

https://www.pasco.co.jp/contact/



Surveying the Earth to Create the Future

パスコ地球局ネットワークのご紹介

令和4年5月 衛星事業部

PASCO
Surveying the Earth to Create the Future

© PASCO CORPORATION

1.パスコの地上局ネットワーク



© PASCO CORPORATION

2. パスコ地球局の沿革

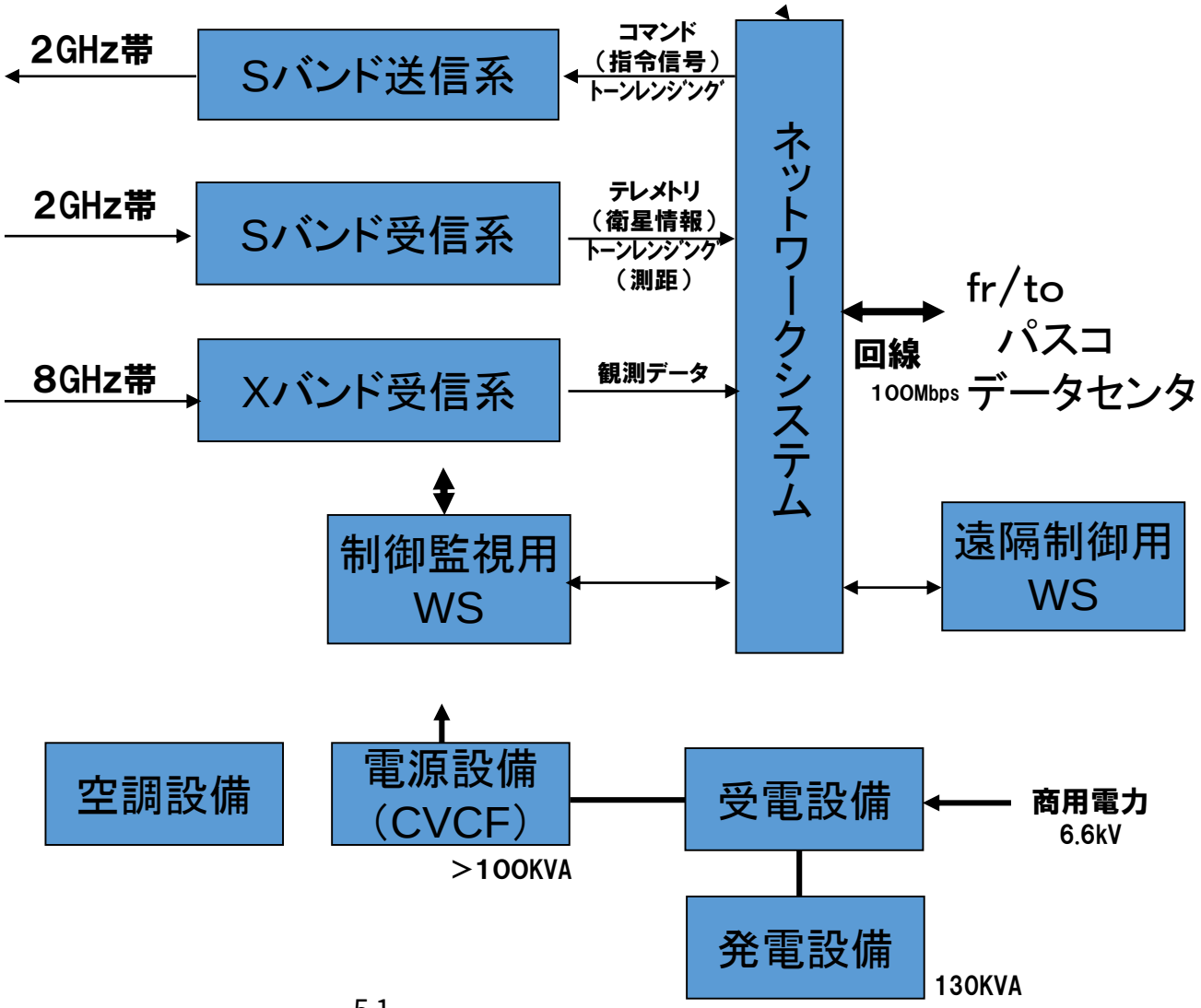
西暦	出来事
2007年6月	沖縄第一局が竣工
2007年12月	沖縄第一局でTerraSAR-Xの受信を開始
2014年11月	ASNARO衛星打上げ 沖縄第一局でASNAROの運用を開始
2017年11月	Swedish Space Corporation(SSC)のパートナー局となる
2017年12月	H2A　F37号機のダウンレンジ局として沖縄局でJAXAを支援
2018年1月	イプシロン3号機のダウンレンジ局として沖縄局でJAXAを支援
2019年1月	イプシロン4号機のダウンレンジ局として沖縄局でJAXAを支援
2019年12月	(株)インフォステラ社の地上局ネットワークシステムであるStellarstationを導入
2021年11月	イプシロン5号機のダウンレンジ局として沖縄局でJAXAを支援
2021年11月	JAXAの革新的技術実証衛星2号機(RAISE2)の運用を開始

© PASCO CORPORATION

PASCO Surveying the Earth to Create the Future

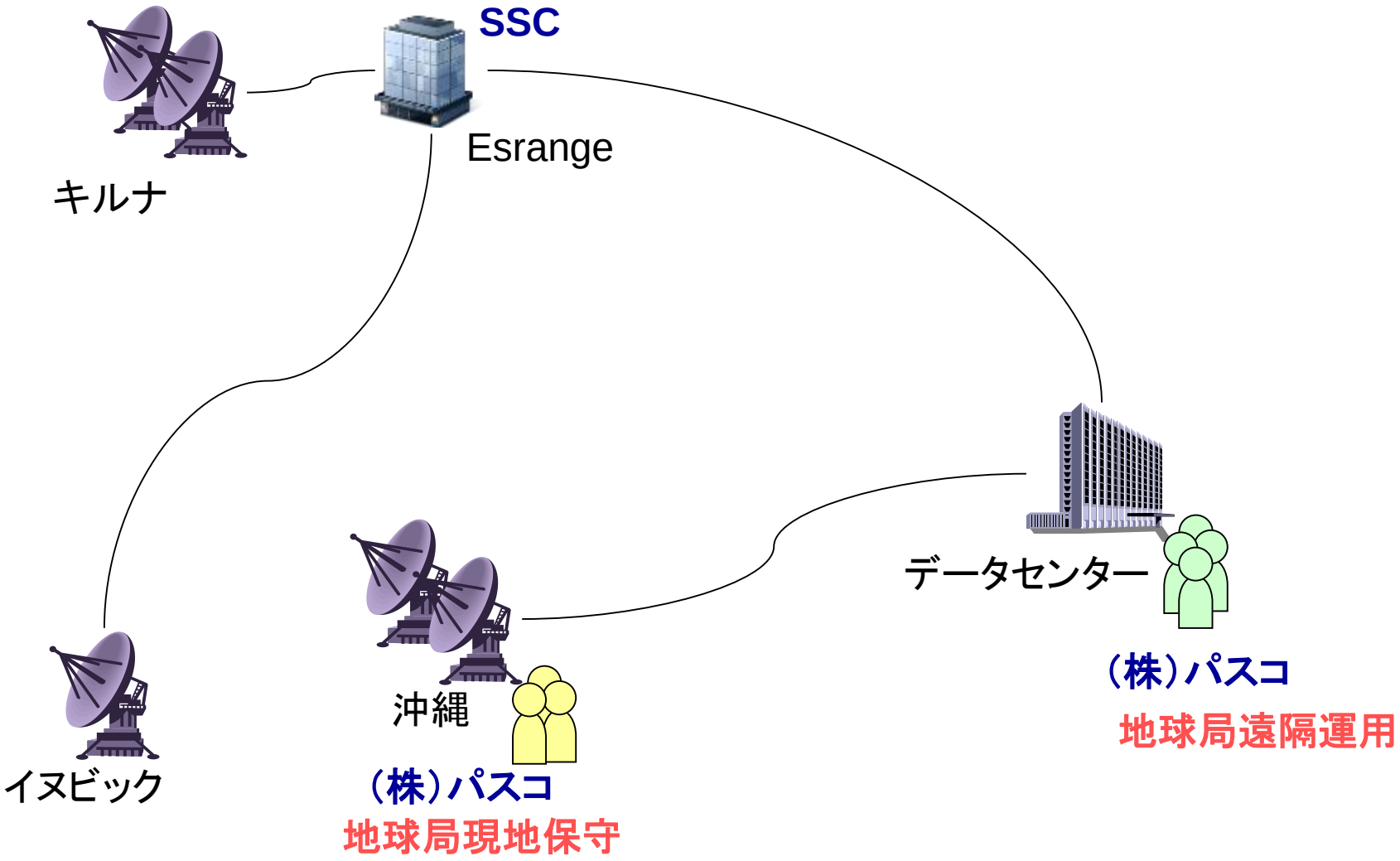
3　パスコ地球局の基本構成





© PASCO CORPORATION

4.地球局運用体制



© PASCO CORPORATION

5.1 沖縄局の位置


浦添市
西原町
那覇市
与那原町
南風原町
豊見城市
南城市
八重瀬町
糸満市


第一アンテナ7.3mφ
パスコ空間情報
処理センター
90m
49.5m

53

5.2　沖縄第一アンテナ　7.3m(S+X)



5 4

© PASCO CORPORATION

PASCO
Surveying the Earth to Create the Future

5.2.1　第一アンテナ主要諸元



項目		性能
アンテナサイズ		7.3m
X-band	焦点	カセグレン
	G/T(@ EL5°)	30.3dB/K(with　Radome)
	偏波	RHCP and LHCP
	ビーム幅	0.44°
S-band	焦点	プライムフォーカス
	G/T(@ EL5°)	17.2dB/K(with　Radome)
	偏波	RHCP and LHCP
	ビーム幅	1.3°
	EIRP	53dBW
駆動系	追尾速度	Az：最大10°/s EL：最大10°/s
	稼働範囲	AZ: ±362 EL: 0 to 90° Tilt: -6 to +6 °
	追尾モード	自動追尾、プログラム追尾など
	追尾精度	0.05° rms
耐風速		90m/秒(Radomeあり)

55

© PASCO CORPORATION

一般財団法人リモート・センシング技術センター

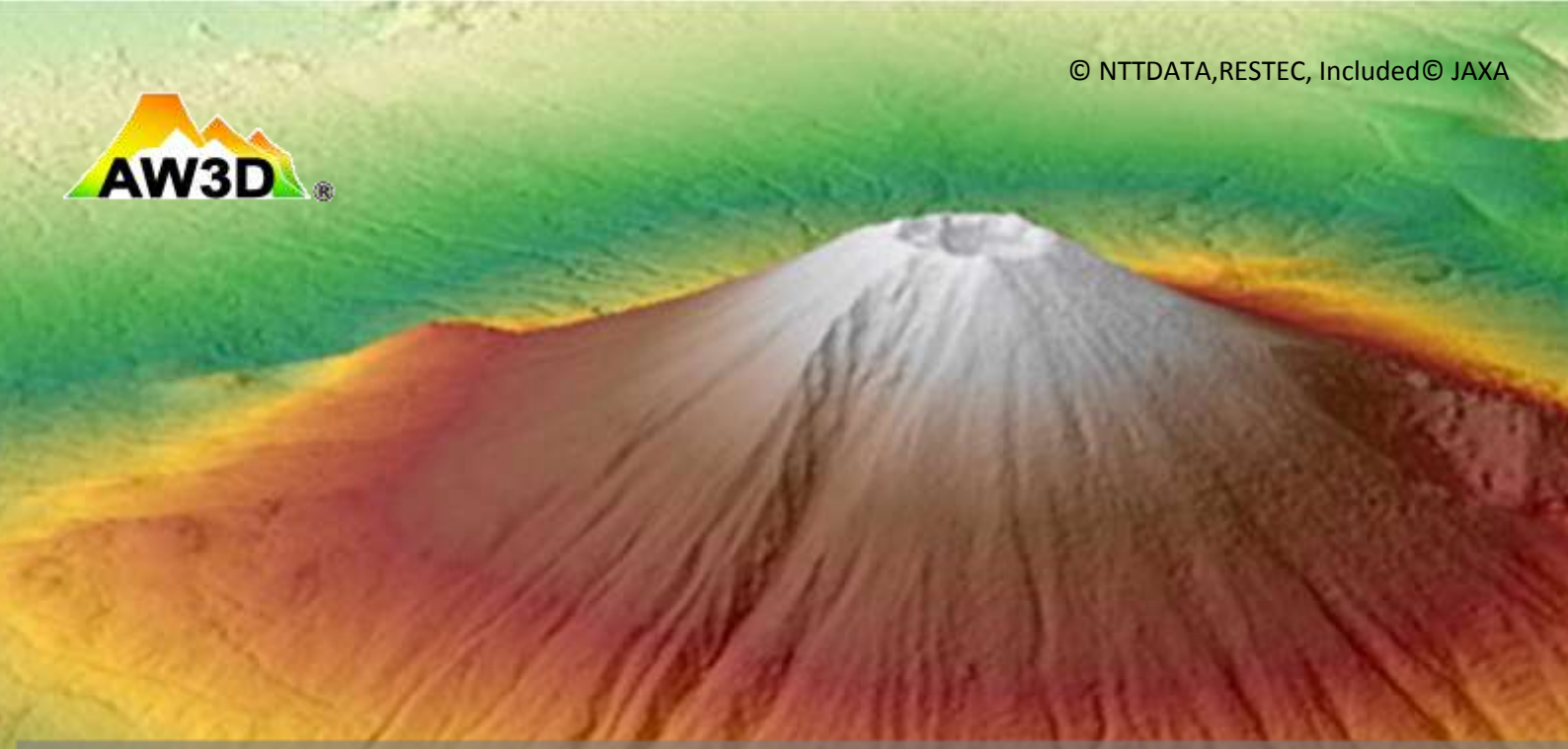
お問い合わせ先:

ソリューション事業第一部

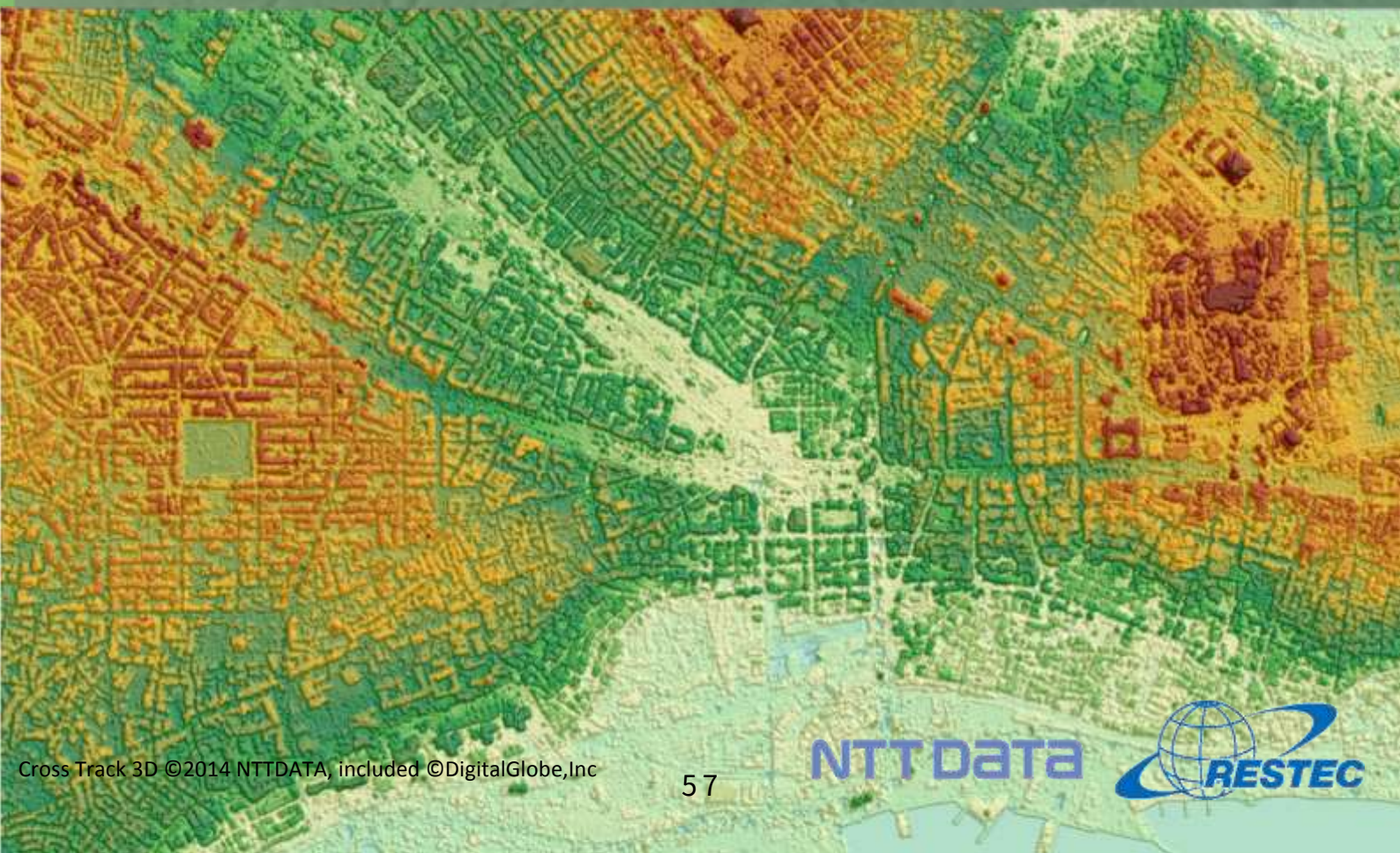
https://www.restec.or.jp/

03-6435-6700

© NTTDATA,RESTEC, Included© JAXA



AW3D®
全世界デジタル３D地形データ



Cross Track 3D ©2014 NTTDATA, included ©DigitalGlobe,Inc

AW3D® 全世界デジタル３D地形データ

1．AW3D® 標準版

■全世界地形データで世界最高水準となる５m解像度の数値標高モデル

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）の陸域観測技術衛星「だいち(ALOS)」のPRISMセンサで撮影された衛星画像を使って、世界最高水準の5m解像度で世界中の陸地の起伏を表現している「AW3D® 全世界デジタル3D地形データ」を提供します。株式会社NTTデータと一般財団法人リモート・センシング技術センターが共同でサービスを提供しています。

■高い品質の三次元座標

● ３方向からの観測で実現された三次元座標

３方向（前方・直下・後方）から撮影された衛星画像から作るため、急峻な斜面でも、高い精度で地形を正確に表現しています。直下視画像を使用して、倒れ込みがないオルソ画像も作ります。水平情報も加えた3次元情報（DEM＋オルソ画像）を活用でき、正確な三次元座標を特定できます。

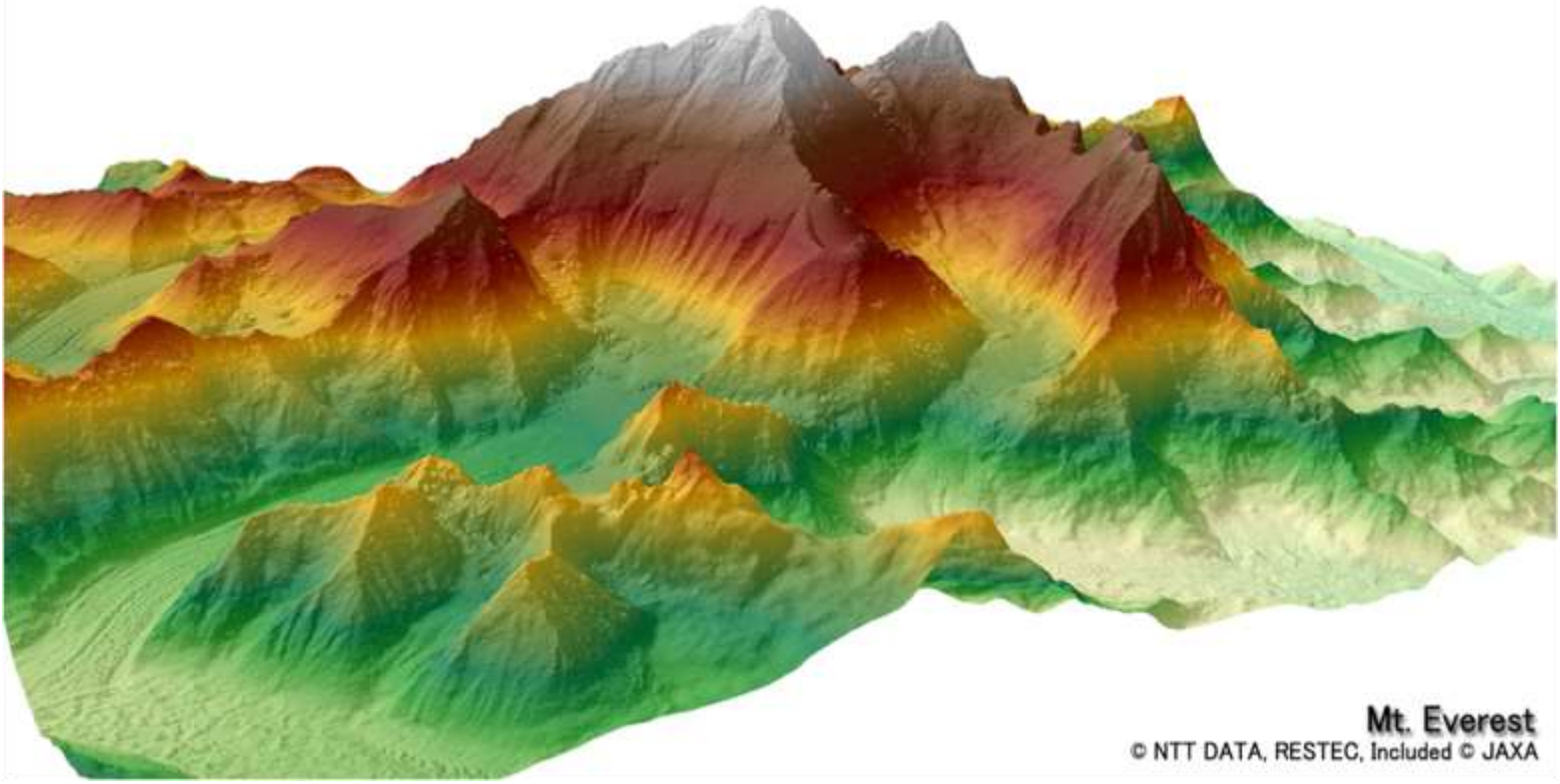
●地上補正が無くても、高い絶対位置精度

人工衛星に搭載された高精度な位置姿勢計測データと、厳密に校正されたセンサモデルにより地上基準点（GCP）が無くても、高精度な絶対位置精度を実現しています。また、衛星の姿勢を詳細に計測したデータ（高周波衛星姿勢データ）を使って、人工衛星の微小振動などによるノイズの影響を受けない高い品質を実現しています。

2．AW3D® 高精細版

■0.5m解像度高精細標高データ（DSM/DTM)の提供

AW3D® 高精細版として、民間衛星で世界最高の解像度を誇る米国Digital Globe社の衛星画像を活用し、0.5～2m解像度高精細標高データ（DSM/DTM）を提供します。従来の衛星画像から作成する標高データでは再現が難しかった「建築物」レベルの細かな起伏の表現、「大縮尺」レベルの高い精度での標高値の算定が可能です。お客様のご要望に応じて、等高線データ等の作成も対応しています。



AW3D® 製品詳細

1. 数値地表モデル/数値地形モデル

製品レベル		標準版	高精細版 *1
製品タイプ		DSM/DTM	
提供種別		5 m	0.5m/ 1m / 2m
位置精度（水平）	GCP有	―	2 m RMSE 3 m CE90
	GCP無	5 m RMSE 7 m CE90	4 m RMSE 6 m CE90
位置精度（垂直）	GCP有	―	2 m RMSE 3 m LE90
	GCP無	5 m RMSE 7 m LE90	4 m RMSE 6 m LE90
最小販売面積		400 km^2 *2	25 km^2
納品フォーマット		Geo TIFF *3	
納品方法		オンライン あるいは 媒体	
オプションサービス		・白黒オルソ（2.5m解像度） ・品質管理ファイル（5m解像度） ・カラーオルソ（2.5m解像度） ・ 3Dプリンター用データ提供サービス （STLファイルへのフォーマット変換）	・オルソオプション（詳細は下記参照） ・新規撮影オプション（詳細は下記参照） ・3Dプリンター用データ提供サービス （STLファイルへのフォーマット変換）

2. 高精細版向けオルソオプション

高精細版3D地形データの付加オプションとして、同一エリアの参照用オルソ画像もあわせてご注文いただくことが可能です。ご注文いただく際には、解像度とバンドをご指定いただきます。詳細につきましては、お問合せください。

解像度 ：30cm／40cm／50cm

バンド ：パンクロマティック／4バンド／8バンド

3. 高精細版向け新規撮影オプション

衛星で新規撮影を実施することにより、最新の数値地表モデル／数値地形モデルをご提供することが可能です。
詳細につきましては、お問合せください。

*1高精細版はご注文を頂いての製造となります。

*2最小購入面積の詳細条件については、製品価格表をご確認ください。

*3その他主要ファイルフォーマットもご要望に応じて提供可能ですので、ご相談ください。

AW3D® 利用事例

■“見る3D地図”から“使える3D地図”へ

高解像度・高位置精度標高データを現地測量を行うことなく作成可能であることから、
国内外のエリアを問わず、幅広いプロジェクトでご利用いただけます。

【都市分野】
- ●新興国等における都市開発計画
- ●道路、鉄道、水道等のインフラ設備計画

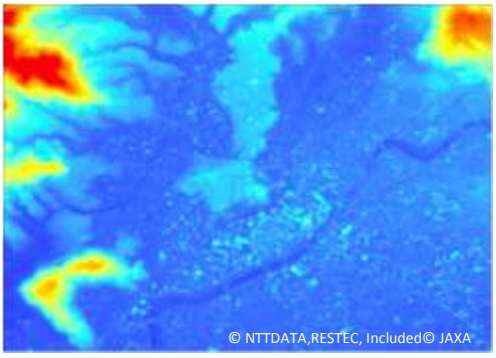
【防災分野】
- ●洪水、土砂災害、津波、火砕流等の被害シミュレーション
- ●海面上昇、氷河融解等に関する気候変動リスクの評価

【通信分野】
- ●無線通信における障害エリア把握等の計画策定
- ●リモートセンシングデータの位置補正

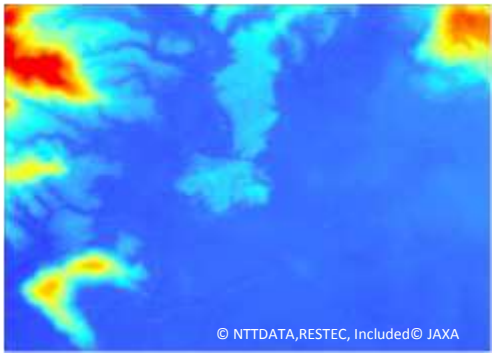
【資源・環境分野】
- ●資源探査における有望エリアの把握
- ●水資源および地下水の調査

【交通分野】
- ●航空機運用におけるシミュレーション
- ●ナビゲーションにおけるルート選定

【その他】
- ●コンピューターグラフィックス等の映像制作
- ●教育における理科、地理、防災等の教材製作



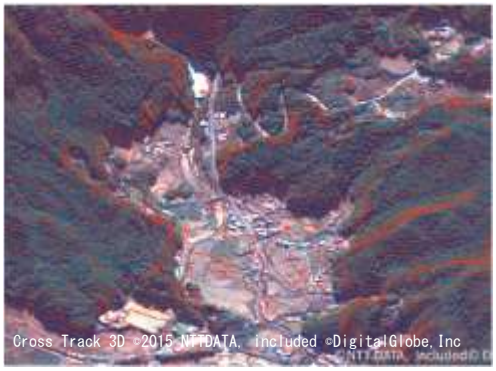
DSM 表示例
熊本



DTM 表示例
熊本



都市3Dマップ
東京



等高線の整備
長崎



都市開発計画
イスタンブール



衛星画像との重ね合わせ
エベレスト

「AW3D®」は、日本国内における株式会社NTTデータと一般財団法人リモート・センシング技術センターの登録商標です。

■お問い合わせ：製品に関するお問い合わせは、下記の窓口までお問い合わせください。

■ 株式会社ＮＴＴデータ
第一公共事業本部　e-コミュニティ事業部

TEL　：050-5546-2507
E-mail　：alos-world3d@kits.nttdata.co.jp

■ 一般財団法人
リモート・センシング技術センター (RESTEC)
ソリューション事業部
TEL　：03-6435-6789
E-mail　：data@restec.or.jp

■ 製品ホームページ　http://aw3d.jp/

株式会社サテライト・ビジネス・ネットワーク

お問い合わせ先:

https://sat-biznet.com/

Satellite Business Network

日本の宇宙ビジネスをグローバルへ
グローバルな宇宙技術を日本のユーザへ

サテライト・ビジネス・ネットワークは、日本の宇宙産業やユーザの皆様のグローバル展開をコンサルサントとして支援します。

業務内容

- **宇宙産業向けコンサルテーション**
  (政策・戦略分析および策定、市場分析、海外進出・協業・M&A 支援、技術分析、相談・提案など)
- **衛星データ利用サービス導入・企画・支援**
- **教育・訓練・研修**
- **翻訳・通訳**
- **セミナー・展示会企画**

サテライト・ビジネス・ネットワーク



葛岡 成樹（くずおか しげき）
博士（学術）
技術士（情報工学部門）

住所：〒240-0023 横浜市保土ヶ谷区岩井町 1-5-212
携帯：080-2052-1348
電話 /FAX：045-341-5669
E-mail：shigeki-kuzuoka@sat-biznet.com

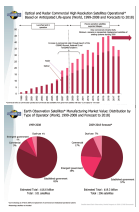
略歴

- 30 年以上にわたり宇宙開発・利用に携わる。
  日本の 2 大衛星製造会社に計 21 年、また専門商社に 13 年勤務。
- とくに衛星リモートセンシングセンシング技術（システム開発・サービス開発・コンサルテーション）、およびその利用技術開発を担当。
- システム開発からコンテンツサービスビジネス・コンサルテーションへ、ビジネスモデルを転換。
- 北米・欧州・アジアなどの民間企業・政府組織との共同プロジェクト経験豊富。
- 民間ビジネスと同時に大学・国立研究所等の非常勤講師・客員研究員を経験。

海外提携先

Euroconsult





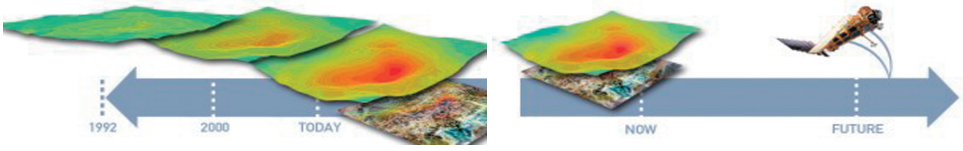
Euroconsult は人工衛星、衛星通信、地球観測に特化した独立系のコンサルティング会社で、その実績は 30 年に及びます。

Euroconsult の各種レポートは日本の宇宙関連政府機関、宇宙産業で広く利用されています。またコンサルティングとしては、宇宙関連の事業戦略支援、デューディリジェンス、オペレーション支援といったサービスを宇宙産業および宇宙を利用する皆様にご提供しています。

Euroconsult の顧客は、固定・移動衛星通信サービス事業者、地球観測事業者、メディア・放送会社、衛星製造会社、衛星打ち上げ事業者、銀行・投資会社、政府機関など 50 か国 500 団体、宇宙産業バリューチェインのすべてにわたります。

Tele-Rilevamento Europa (TRE)

TRE®
Sensing the Planet



TRE は衛星技術を用いた地表面変動計測サービスの世界的なリーダです。
TRE は 2000 年にイタリア ミラノ工科大学初のスピンオフ企業として設立されました。

合成開口レーダ (SAR) を用いて地表面変動を mm 精度で計測する技術 PSInSAR™および SqueeSAR™は、広域にまた繰り返し、地盤沈下・隆起、地滑り、地殻変動を精密に捉えます。
TRE の地表面変動計測サービスは、地下水くみ上げによる地盤沈下のほか、地下構造物建設に伴う局所的地盤沈下、石油・天然ガス採取にともなう地盤変計測など広い範囲で利用されています。

株式会社ビジョンテック

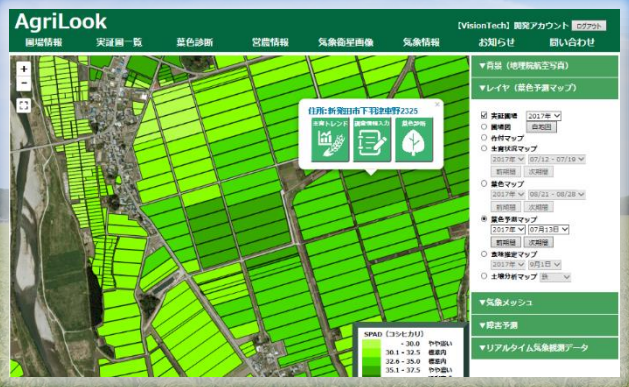
お問い合わせ先:

http://www.vti.co.jp/

ビジョンテック　取り扱い製品のご紹介

1. AgiLook®（アグリルック） 水稲圃場農業情報提供サービス
2. 4バンドマルチスペクトルカメラ【LAQUINTA】
3. 【HSC-2】ハイパースペクトルカメラ
4. リアルタイム・ハンドヘルド3Dイメジャ 【Leica BLK3D】
5. 多目的ドローン【GW-550】
6. MetaShape 高解像度オルソモザイク画像作成ソフトウェア
7. X/L-バンド衛星受信システム

1. AgiLook®（アグリルック） 水稲圃場農業情報提供サービス



アグリルック

AgriLook

水稲圃場農業情報提供サービス

アグリルックは、効率的に高品質な「米」を安定的に生産するための、人工衛星を利用した農業ITシステムで、効率的な精密農業を実現します。

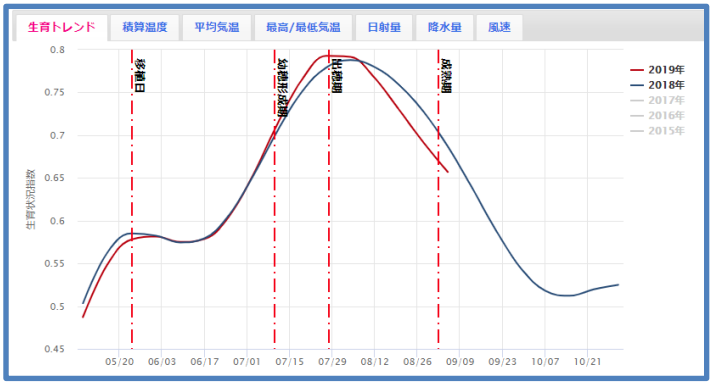
AgriLook提供コンテンツコンテンツ例

SIP 戦略的イノベーション創造プログラム Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program

WAGRI

圃場ごとの生育トレンド・発育予測

※戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）で構築された農業データ連携基盤（WAGRI）の発育予測APIを利用しています。



気象データ（メッシュ・グラフ・各種予測利用）

※気象データは農業データ連携基盤（WAGRI）の気象APIを利用しています。



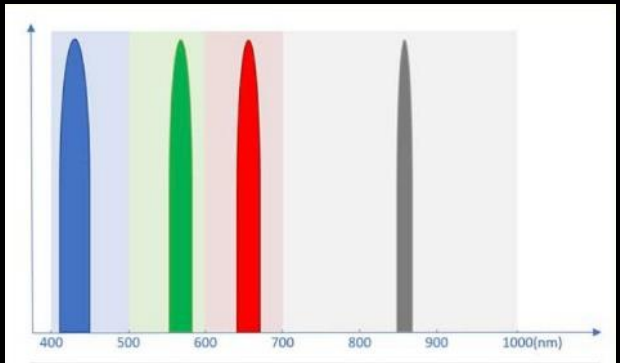
各種予測マップ

※マップ提供時の圃場図（ポリゴン）は農業データ連携基盤（WAGRI）の筆ポリゴンAPIを利用しています。

〒305-0045茨城県つくば市梅園2-1-16　Tel029-860-6100　Fax029-859-1199　Email:sales@vti.co.jp



LAQUINTAは世界で初めて、単一センサー、単一レンズで、UAV撮影と地上撮影が可能な精密農業用の高解像度4バンドマルチスペクトルカメラです。マルチカメラアレイにみられる位置ずれや、各バンドの撮影の時間差がなく、バンド間の位置ずれが発生しません。



REFLECTANCE	CWL	FWHM	RANGE
BLUE	430	40	410-450nm
GREEN	570	30	555-585nm
RED	660	30	645-675nm
NIR	860	20	850-870nm

単一レンズ/RGB-NIRの4バンド/4.1Mpixelセンサ

RAWマルチスペクトル画像取得時間：1.5フレーム/秒（最大）
IMU/GPS ＋ジオタグ＋コンパス＋気圧高度計を搭載し、ターゲットの正確な位置情報を取得可能

DB2Adapt-2-Light®可視-近赤外放射照度センサーによる撮影同期データによる画像キャリブレーション

カメラ内蔵タッチスクリーン、Android、iOSアプリ、およびWindows（Bluetooth）で操作可能

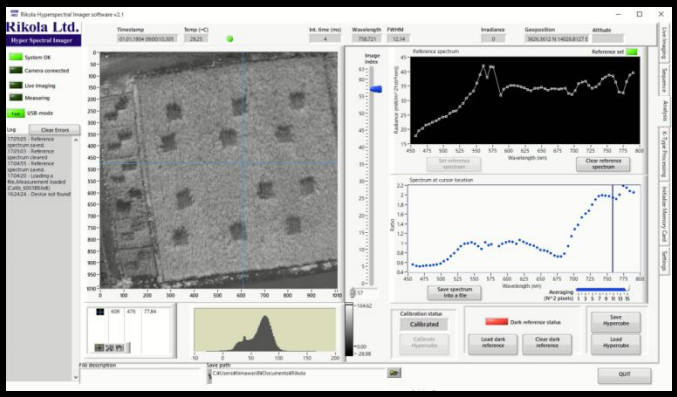
HSC-2　HYPERSPECTRAL CAMERA



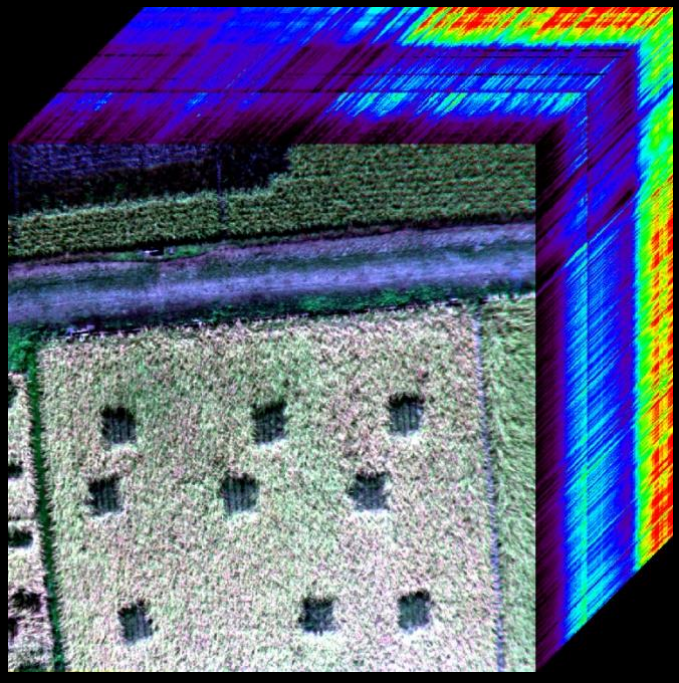
HSC-2ハイパースペクトルカメラは世界最小のハイパースペクトルフレームカメラです。このHSC-2は、1回の撮影で可視-近赤外のスペクトル画像を最大1,000バンド、撮影可能で写真測量ソフトウェア（Agisoft Metashape Professional等）でモザイク処理が可能です。HSC-2ハイパースペクトルカメラは、ドローンをはじめ様々なプラットフォームに搭載されており、特に農業、林業、水質調査用のUAVに搭載している実績があります。

Copyright: Senop Oy

主な特長
☆小型軽量(199.5㎜×130.9㎜×97.2㎜, 986g)
☆最大1,000バンド撮影可能
☆中心波長を0.1nm間隔で設定可能
☆1バンド104.9万画素の2D撮影
☆12bitの高階調
☆カメラ単体で撮影
☆ドローン搭載可能
☆大容量ストレージ(1TB)



カメラ制御ソフトウェア画面



ハイパースペクトルキューブ

Leica Geosystems BLK3D

写真を撮る。同時にすべてを計る。

BLK3Dは、対角線上の2つのカメラから同時に取得された画像と合わせて3D測定することができるリアルタイム・ハンドヘルド3Dイメジャです。
プロジェクトの進捗管理や測定作業のドキュメント管理ツールとして利用できます。





コンパクト、オールインワンの写真測量ツール

BLK3Dは、キャリブレーションされたステレオカメラ、傾斜センサー、ソフトウェア、およびデバイス上のエッジ検出機能を組み合わせて、高精度でインピクチャの測定を行います。撮影された画像はすべて、正確な3D測定記録となります。

ステレオカメラ
2x 10 MP（158.00 mm対角校正ベースライン）
視野：80°　焦点距離：4.0 mm（35mm換算22 mm）
絞り：F3.0　同期LEDフラッシュ×2

GW-550



GPS自動航行機能搭載
多種多様な用途に対応する
多目的ドローン

GW-550機体諸元

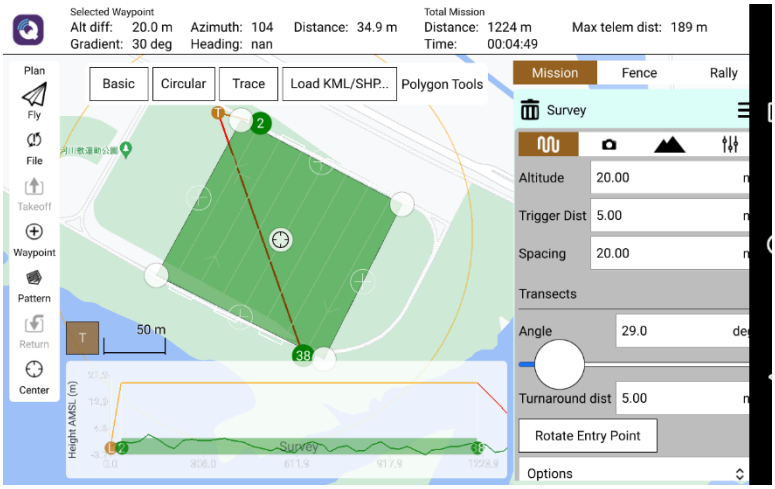
モーター対角軸間･･･550mm
プロペラ径･･･････330mm
飛行時間･･･････17分(ペイロード無し)
有効ペイロード････700g

※　上記はLiPo4セル8Ahバッテリー搭載時の目安です。搭載条件、気象条件、飛行高度などにより異なる場合があります。

産業利用向けに設計された高剛性のマルチコプターです。

自動航行機能により誰でも簡単に飛ばすことが可能です。

小型、軽量で手軽に扱え、様々な用途に幅広くご利用いただけます。



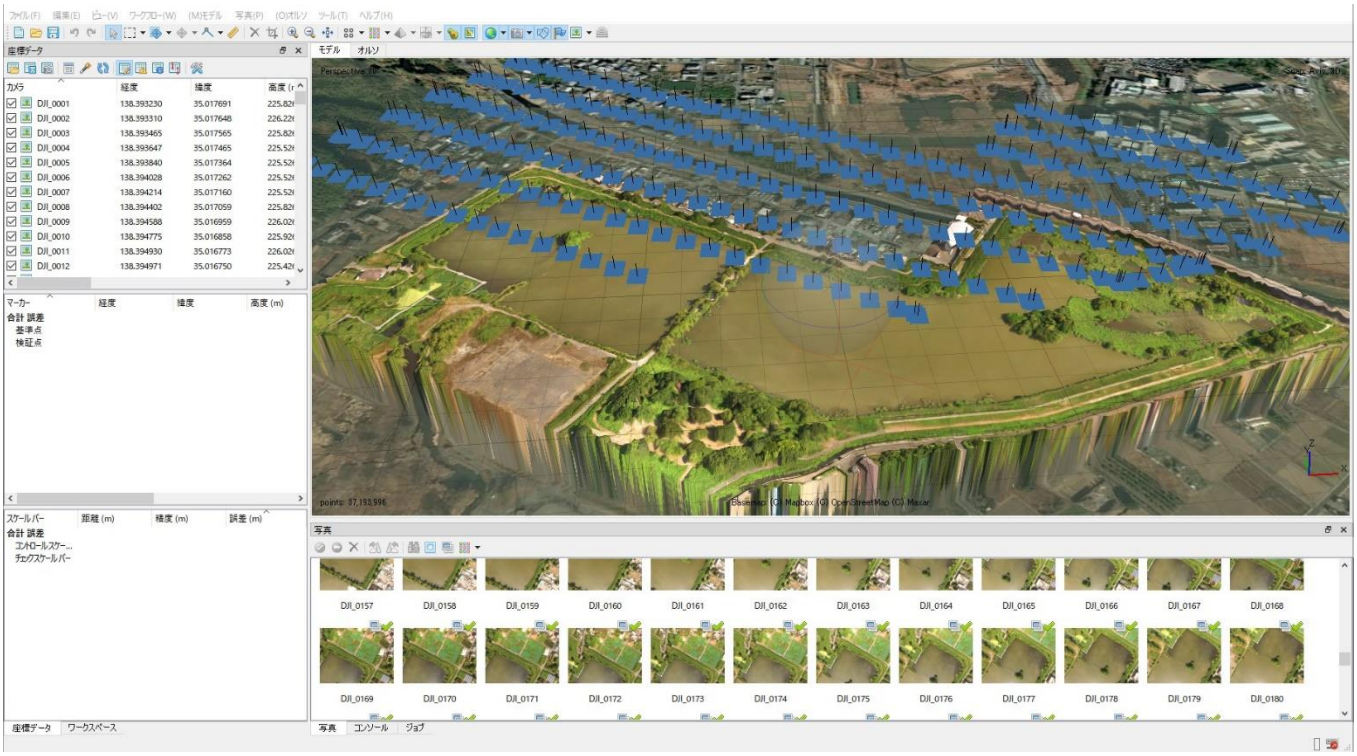
プロポ（MK15E）によるフライトプラン作成画面

※　無線の届く範囲外でも自動航行を行う事が可能ですが、安全のため通信可能範囲内での使用をおすすめします。
※　操縦用無線の到達距離は、見通しで3,500mとなります。
※　製品の特性上、飛行機能の確認後の墜落、不具合に対しての保証はございません。点検･修理などは有償で承ります。
※　雨天や濃霧、強風の中での飛行は機体の故障や事故につながる恐れがありますのでお控えください。
※　自動航行はGPS情報を元に飛行するため、衛星受信状態の悪い環境では使用できません。
※　製品の仕様は、予告なく変更する場合がございます。ご購入の際に最新の仕様をご確認ください。

Metashape（メタシェープ）

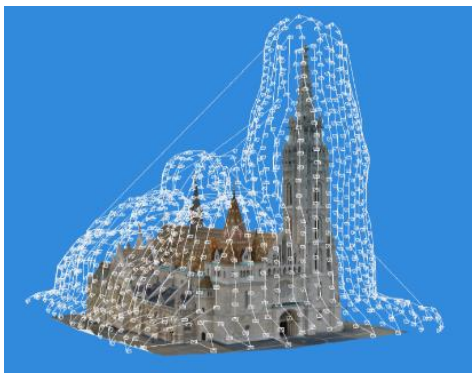
高解像度オルソモザイク画像作成ソフトウェア

Agisoft Metashapeは、ドローンなどによる空撮画像（ステレオ撮影やオーバーラップ撮影）および人工衛星画像から、高精度DSMやオルソモザイク画像、鳥瞰図、３Dモデルを作成するソフトウェアです。地上撮影の場合は被写体の3Dモデルを作成することができます。画像の位置合わせや3Dモデルの作成処理は自動化されており、簡単な操作で数千枚の画像を一括処理でき、煩雑な操作は必要ありません。



●複雑な撮影対象のためのﾌﾗｲﾄﾐｯｼｮﾝﾌﾟﾗﾝﾆﾝｸﾞ機能●

文化遺産など複雑な形状をした建物の直下撮影画像から作成されたモデルを基に、詳細な3Dモデルを作成するための最適なフライトプランを自動生成できます。生成されたプランをドローン制御アプリに読み込ませることで自動フライト撮影が可能です。



●地上レーザースキャナーに対応●



これまでのカメラで撮影された画像に加えて、地上のレーザースキャナーデータ（LiDAR）をシームレスに統合して、あらゆる写真測量ソフトウェアツールをLiDARデータに適用することが可能です。

X/L-バンド衛星受信システム



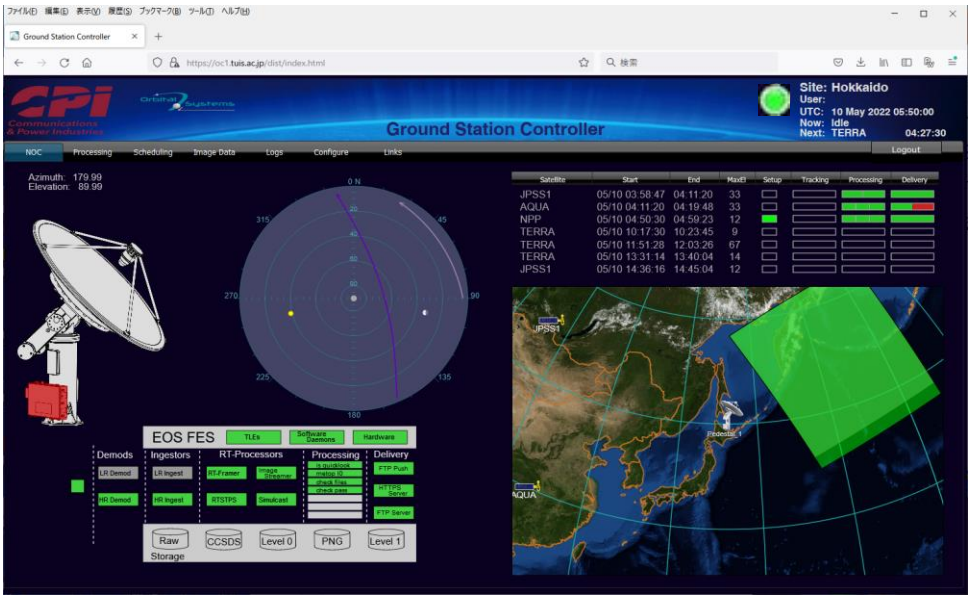
2.4m X/L-バンドアンテナシステム

X/L-バンドの衛星受信に対応した米国CPI社製アンテナシステムです。

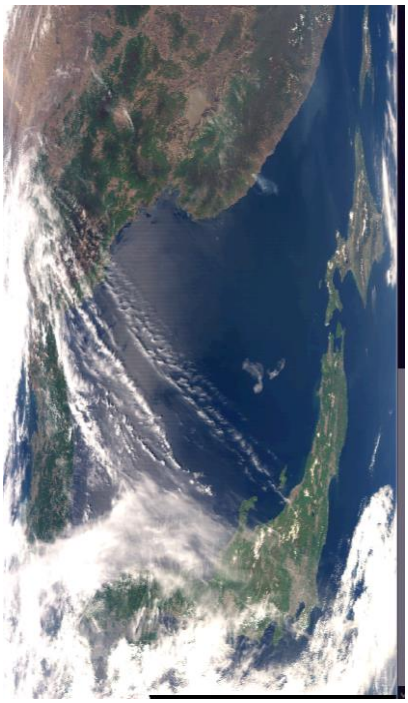
EOS-Terra/MODIS， EOS-Aqua/MODIS, NOAA，SuomiNPP，METOP，JPSS1，FY3のデータ受信が可能で，今後打ち上げ予定のMETOP-SGにも拡張可能です。受信状況や観測予定，各種センサによるシステム状態の確認などは，Webブラウザから行うことができます。

また，米国航空宇宙局（NASA）のDirect Readout Laboratory (DRL)で開発されたソフトウェアSimulcastを用いることにより，インターネット経由で世界中のどこからでも，リアルタイムに観測状況をモニタし，クイックルック画像を表示することが可能です。

米国NASAや欧州ESAなどにも導入されている信頼性の高い製品で、極軌道衛星の地上局として採用されています。



EOS-FESソフトウェア



クイックルック画像

企画・編集者紹介

地球観測データ利用ビジネスコミュニティ
略称 BizEarth。現在入手可能な国内・海外の衛星データを活用したソリューションビジネスの発展に貢献することを目的とした任意業界団体。

お問い合わせ先:
地球観測データ利用ビジネスコミュニティ事務局
（secretariat@ml.bizearth.net）
ＵＲＬ： https://remosen.jp

■掲載の宇宙関連商品・サービスは予告なしに提供停止・仕様等が変更される場合があります。