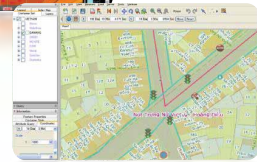
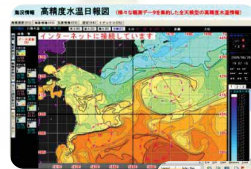
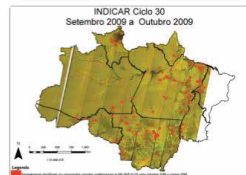
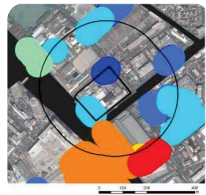


衛星データをビジネスに利用した

# グッドプラクティス事例集



## 序

本事例集は、内閣府宇宙戦略室が一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構に委託して実施した「宇宙開発利用における新たな活用方法開拓調査（リモートセンシング等宇宙利用の推進に関する調査）」の一環として、日本国内と欧州のリモートセンシング衛星を利用した製品・サービスの中からビジネスモデルの観点で特色のある事例をまとめたものである。

従来、我が国の宇宙開発は、政府資金によるものが中心であったが、最近では、宇宙利用産業やユーザ産業が参画した PFI による衛星開発、中小企業やベンチャー企業による超小型で低コストの衛星開発等、産業の裾野が拡大している。宇宙利用拡大のためには、こうした動きを一層推進し、宇宙利用産業やユーザ産業等による新たな宇宙利用の開拓によって、行政、産業、国民生活の高度化や効率化につなげることが必要である。本事例集は、この新たな宇宙利用の開拓に資するものとして作成した。本調査では、日本国内と欧州において、リモートセンシング衛星を利用した製品・サービスを提供している企業、団体にヒアリング調査を行った。本事例集には、その中から選定した 16 の事例を掲載している。

本事例集に記載された事例をご覧になり、自分の仕事に利用できるかもしれない、あるいは、新しい事業を始められるかもしれないというような“気づき”があれば幸甚である。

本事例集は 4 つの章で構成されている。第 1 章では、本事例集を読むにあたり、基本的なリモートセンシングと GIS の知識について解説を行う。第 2 章では、日本国内と欧州のグッドプラクティス事例を紹介する。第 3 章では、ユーザが今後期待しているリモートセンシング衛星の利用方法について、本調査の一環で実施したアンケート調査の結果を紹介する。そして第 4 章では、本事例集の中で使われている主な衛星データの仕様とデータの提供者を紹介する。また、付録として、グッドプラクティス事例で紹介した製品やサービスの問い合わせ先一覧を掲載する。

最後になるが、本事例集作成にあたり、多くの企業、団体から自社のビジネスモデルをご紹介頂いた。また、慶應義塾大学大学院の白坂成功准教授、関西学院大学専門職大学院の玉田俊平太教授、東京大学大学院の岩崎晃教授には、本事例集についての確なご助言とご指導を頂いた。この場を借りて御礼の言葉を述べさせていただきます。

平成 26 年 3 月

内閣府宇宙戦略室

# 目次

1. リモートセンシングと GIS の基本的な知識 .....	1
1.1 リモートセンシングの概要 .....	1
1.2 GIS の概要 .....	3
2. グッドプラクティス事例 .....	4
2.1 事例について.....	4
2.1.1 選定基準.....	4
2.1.2 事例の構成 .....	4
2.2 国内事例.....	5
AgriLook® .....	6
– 衛星を利用した営農管理システム –	
ArcGIS Online & ArcGIS Marketplace.....	8
– 衛星画像・GIS 共通のクラウドサービスとネット市場 –	
BizXaaS® MaP (ビズエクサース・マップ) .....	10
– 位置情報コンテンツと業務アプリケーションを連携した新しいクラウドソリューション –	
GeoMation Farm .....	12
– GIS・GPS・衛星画像を活用した農業情報管理システム –	
衛星を活用した災害監視システム.....	14
– 地球観測データ受信から、リモートセンシング、空間データ処理・提供まで一貫したサービスを実現 –	
エビスくん.....	16
– 宇宙から魚群を見つけ出す！ –	
海流・潮流情報ソリューションサービス.....	18
– 持続可能な海洋利用のパートナー –	
ダナン市 地図・地理情報システム実証実験 .....	20
– 日本の詳細地図と GIS ソリューションの輸出をめざして –	
都市生態系ネットワーク評価システム「UE-Net®」.....	22
– 都市緑化による生き物の棲みやすさへの波及効果を可視化する –	
ブラジルでの違法伐採監視 .....	24
– 宇宙から森林を守る –	

2.3 欧州事例.....	27
Forest monitoring .....	28
– 持続可能な森林資源開発へ –	
Preciso® wind .....	30
– 風力発電設備設置に関する支援サービス –	
RapidEye imagery for REDD+ MRV activities.....	32
– 森林減少と森林劣化 ガイアナ共和国への適用例 –	
TalkingFields .....	34
– 衛星サービスを統合して穀物生産を最適化 –	
WINEO.....	36
– スペインのワイン農場で活躍する精密農業 –	
WorldDEM™.....	38
– 全球標高モデルの新基準 –	
3. 今後衛星データ関連ビジネスで伸びが期待できる分野についてのアンケート結果.....	40
4. 衛星データの仕様及び提供者.....	41
4.1 主な衛星データの仕様.....	41
4.2 衛星データの主な提供者 .....	42
付録 製品・サービス問い合わせ先一覧.....	43

# 1. リモートセンシングと GIS の基本的な知識

## 1.1 リモートセンシングの概要

リモートセンシングとは、遠く離れたところから対象物に触れることなく、対象物の種類や形状、性質等の情報を得るための技術である。一言でリモートセンシングと言っても、センサを地上で使用する場合や航空機/ヘリコプター等に搭載して使用する場合など様々である。第 1 章では、宇宙から人工衛星に搭載したセンサを使って地球観測を行う、いわゆる、衛星リモートセンシングに関して解説する。衛星に搭載されるセンサは 1 つとは限らず、ALOS（だいち）と呼ばれる衛星のように PALSAR、AVNIR-2、PRISM といった複数のセンサを搭載する場合もある。このような場合、ALOS/PALSAR というように衛星名とセンサ名を併せて表記することもある。

衛星リモートセンシングの特徴として、広域性、対地表障害性、周期性、均質性が挙げられる。

- 広域性 数 10km～数 1,000km の幅をほぼ同時に観測することができる。
- 対地表障害性 災害や国境などで、人が現地に行けないような場所を観測することができる。
- 周期性 衛星の回帰軌道に合わせて同じ場所を一定の周期で観測することができる。また、衛星が静止軌道にある場合は、同じ場所を常時観測することができる。
- 均質性 1 回の観測で撮影したシーン内の太陽光などの条件が比較的均一である。

これら以外にも、人の目で感じる事の出来ない波長の観測ができるなど衛星リモートセンシングには様々な利点がある。

衛星に搭載されるセンサは、主目的とする観測対象物や対象域の面積の違い等により、観測波長とバンド（ある幅を持った波長帯）数、空間分解能や観測幅、観測頻度等に関する仕様が決められている。

観測波長については、可視から短波長赤外（0.4 $\mu$ m～2.5 $\mu$ m）、及びマイクロ波（1mm～1m）と呼ばれる範囲の波長域が主に利用される（図 1）。可視・近赤外域センサは、植物などの地表の状況を把握する目的でほとんどの光学衛星に搭載される。熱赤外域センサは、地表面や海表面の温度等を測定する目的で搭載される。マイクロ波センサ（合成開口レーダ（SAR）、散乱計など）は雲を透過する性質があるため、雨の多い日本や熱帯地域などで安定して観測することができる。センサによっては、複数の波長帯（バンド）を同時に観測することが可能である。

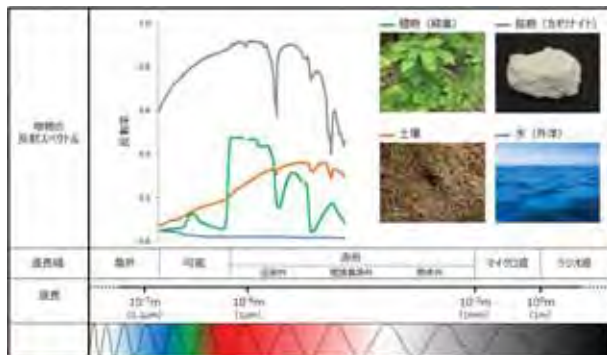


図 1 観測波長

空間分解能については、1m 以下の高い空間分解能のセンサから、数 km 程度の低い空間分解能のセンサまで、目的によって様々である。一般に、空間分解能の高いセンサは観測幅が狭くなる。

観測頻度は、衛星の軌道と密接に関係しており、静止軌道にある衛星では同じ場所を常時観測することが可能となる一方で、回帰軌道にある衛星では、地表の同じ場所を観測するためには衛星が元の位置に戻るのを待たなければならない。ただし、衛星やセンサによっては、観測方向を変えることができ（ポインティング機能）観測頻度を高めることも可能である。

センサの観測方向を変えて立体観測することで、地表面の標高を算出することができる。このような方法で作成されたデータは数値標高モデル（DEM：Digital Elevation Model）と呼ばれ<sup>\*</sup>、対象地域の地形の起伏状況を把握することができる。DEM は 3 次元の解析を行う際の基本情報として重要であり、全球を網羅した DEM がいくつか整備されている。例えば、GTOPO30（1km メッシュ）、SRTM（90m メッシュ（米国内では 30m）、北緯 60 度～南緯 56 度）、ASTER GDEM（約 30m メッシュ）等があり、最近 ALOS/PRISM から作成された DEM（5m メッシュ）が公開された。これらの情報は地すべり等の災害対策に役立つ情報となりうる。表 1 は、リモートセンシングの技術が利用されている資源探査、農業、森林、環境、海洋、土地利用、防災等の各分野について、具体的な利用例を示している。表に示した以外にも、様々な分野でリモートセンシングの利用がすすんでいる。

表 1 分野別のリモートセンシングの利用例

資源探査分野	岩石・鉱物の分類による鉱物資源探査、海表面の油徴（オイルスリック）による海底油田の探査、堆積盆における石油資源探査等
農業分野	農地の作付分類、作物の収量や品質の推定、収穫適期の決定等
森林分野	樹種分類、森林成長モニタリング、森林の枯損検知、森林管理等
環境分野	大気汚染・水質汚染・土壌汚染等の環境汚染分布等
土地利用分野	水域・森林・草地・裸地・市街地・工場等の土地利用（被覆）分類等
海洋分野	海水面温度、海色等
防災分野	地震防災、火山防災等

\* 類似する用語に数値地形モデル（DTM：Digital Terrain Model）という用語があり、建物や樹木を含まない地面の高さを表す。DEM と同義語として扱われる。これに対し、数値表面モデル（DSM：Digital Surface Model）という用語があり、建物や樹木の上端の高さを加味した地上の高さを表す。

## 1.2 GIS の概要

GIS (Geographic Information System) とは、日本語で「地理情報システム」と言われ、国土地理院では、「GIS は、地理的位置を手がかりに、位置に関する情報を持ったデータ (空間データ) を総合的に管理・加工し、視覚的に表示し、高度な分析や迅速な判断を可能にする技術である。」と定義している。

GIS で扱われる空間データは、現実の世界に存在する地物を表現する方法によって、「ベクター型データ」と「ラスター型データ」に分けられる。「ベクター型データ」とは、空間の座標値を使って点、線または多角形で地物の外郭線を記述するものであり、一方の「ラスター型データ」は地上を区切った単位メッシュ毎に地物を表現する情報量を当てはめたものである (図 2)。衛星画像データは、ラスター型データの代表的なものであり、様々な空間データと重ね合わせて GIS で利用されている。

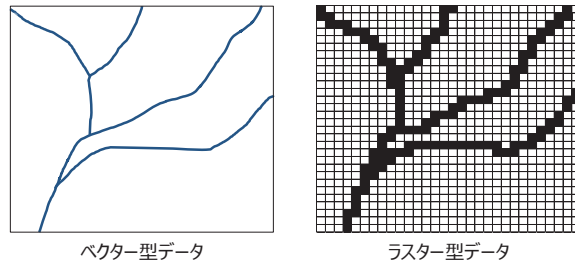


図 2 GIS のデータ型

リモートセンシングデータと空間データを組み合わせた利用は、以前から行われてきている。例えば、傾斜地や道路からの距離を利用して熱帯林の違法伐採地を抽出した事例や、都市部の犯罪発生率を地図上に表示して注意を喚起した事例など、双方のデータを組み合わせた解析事例は数多く存在する。

近年では、クラウド型の GIS が普及してきており、PC やタブレット、スマートフォンなど、ネットワークに接続できる環境さえあれば、クラウド上に用意された空間データへのアクセスやユーザが所有するデータの保管、クラウド上で用意されている各種アプリケーションを利用したデータの処理、解析が可能になっている。クラウド型 GIS は、自前でシステムを構築するのに比べて、サーバ購入などの初期コストや運用・保守に関わる人員や更新作業など、様々な費用の削減につながるのと同時に、セキュリティ確保など、多くの効果が期待できる。

## 2. グッドプラクティス事例

### 2.1 事例について

衛星データを利用してビジネスを行っている国内 24 団体及び欧州の 15 団体 (民間、財団、公的機関等) を訪問し、ビジネスモデルに関するヒアリング調査を行い、事例を収集した。

#### 2.1.1 選定基準

本事例集に示したものは、以下の項目に関してビジネスの観点から総合的に評価し選定したものである。

- ビジネスが革新的か? (顧客に価値を届ける方法、利益を上げる仕組み)
- 顧客への価値提案が優れているか? (ユーザへの浸透度、公共性)
- ビジネスが継続しているか? (サービス提供期間、業績拡大傾向)
- 衛星データの優位性が高いビジネスか? (衛星データへの本質的な依存度)

#### 2.1.2 事例の構成

各事例のタイトルには、製品やサービスの名称とキャッチコピー、及び事業者名を記載している。構成は大きく分けて「アピールポイント」、「サービスの概要」、「ビジネスの仕組み」の 3 つからなる。なお、本事例集で取り上げた製品やサービスに対する問い合わせ先は、巻末の付録に記載した。

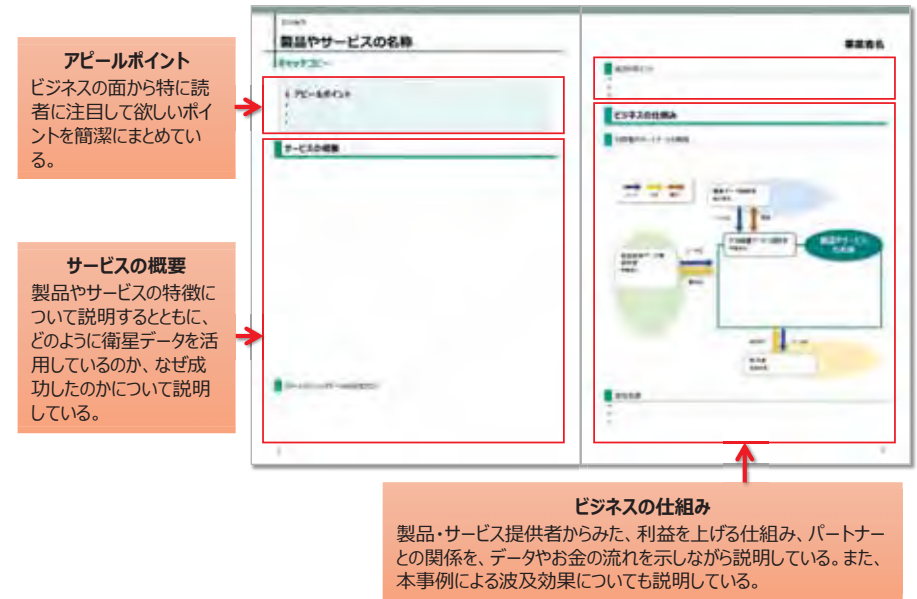


図 3 事例の構成

## 2.2 国内事例

表 2 グッドプラクティス国内事例一覧

番号	事例名称	事業者名
1	AgriLook® －衛星を利用した営農管理システム－	株式会社ビジョンテック
2	ArcGIS Online & ArcGIS Marketplace －衛星画像・GIS 共通のクラウドサービスとネット市場－	ESRI ジャパン株式会社
3	BizXaaS® MaP ( ビズエクサース・マップ ) －位置情報コンテンツと業務アプリケーションを連携した新しいクラウドソリューション－	株式会社 NTT データ
4	GeoMation Farm －GIS・GPS・衛星画像を活用した農業情報管理システム－	株式会社日立ソリューションズ
5	衛星を活用した災害監視システム －地球観測データ受信から、リモートセンシング、空間データ処理・提供まで一貫したサービスを実現－	株式会社バスコ
6	エビスくん －宇宙から魚群を見つけ出す！－	一般社団法人漁業情報サービスセンター
7	海流・潮流情報ソリューションサービス －持続可能な海洋利用のパートナー－	株式会社フォーキャスト・オーシャン・プラス
8	ダナン市 地図・地理情報システム実証実験 －日本の詳細地図と GIS ソリューションの輸出をめざして－	株式会社ゼンリン 株式会社日立ソリューションズ
9	都市生態系ネットワーク評価システム「UE-Net®」 －都市緑化による生き物の棲みやすさへの波及効果を可視化する－	清水建設株式会社
10	ブラジルでの違法伐採監視 －宇宙から森林を守る－	一般財団法人リモート・センシング技術センター

※事例名称のアルファベット・五十音順

## 国内事例 1

# AgriLook®

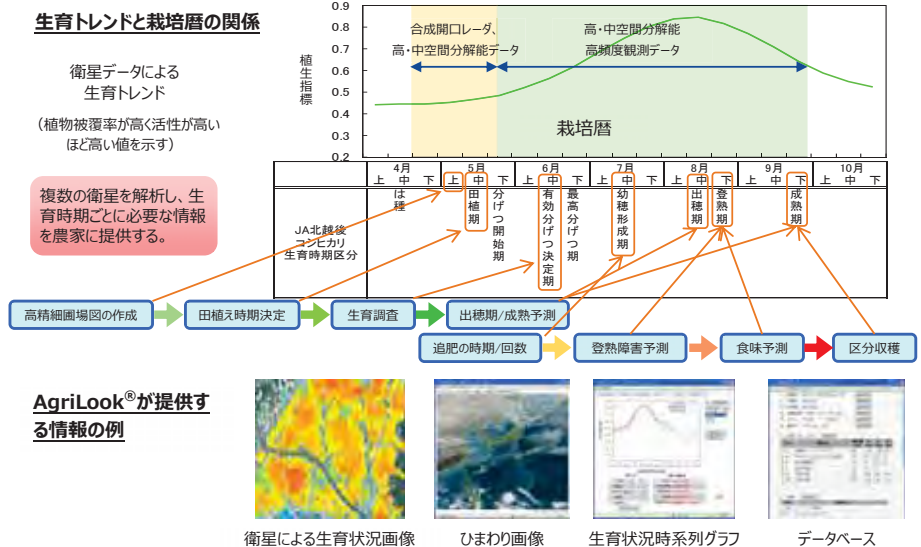
## 衛星を利用した営農管理システム

### ○ アピールポイント

- 複数の安価な政府系衛星データを組み合わせて利用することで、低コストで更新頻度の優れた営農管理情報サービスを構築した。
- リモートセンシングに関する専門的な知識は不要で、インターネットを介して手軽に利用可能なサービスとしたことで利用が進んでいる。

## サービスの概要

刻々と変化する農作物の生育状況や栽培環境をモニタして品質管理に役立てることを目的とし、空間分解能や回帰日数の異なる様々な衛星データ、気象データを複合利用し、営農情報に変換してインターネットで定期的に提供する。利用者はインターネット上の AgriLook® の Web サイトにアクセスすると、水稻生育状況画像、気象メッシュ情報、栽培履歴データベースの閲覧やデータ登録ができる。任意の圃場を選択すると、選択された圃場の生育状況や気象要素の推移をグラフ表示し、過去データと重ねて表示しながら生育状況を確認することができる。



## リモートセンシングデータの活用方法

農業分野における従来の衛星データ利用は、特定の時期に単一の衛星データを用いて行われる主題図作成が主であるが、本サービスでは、栽培期間を通して情報提供するため、衛星データの取得・利用を栽培期間に広げ、合成開口レーダ、高頻度観測光学センサ、中空間分解能光学センサなどデータソースを多様化することで情報の更新頻度を高めている。また、光学衛星データについては、独自の雲除去処理画像を利用することで、雲による情報欠損を低減している。