

# 欧米宇宙利用事例集

一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構



## 序

本事例集は、一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構が内閣府宇宙戦略室の委託により実施した「宇宙利用方策開拓調査(宇宙利用拡大の推進を図るための宇宙の開発及び利用に関する事例等調査(平成27年度))」の一環として、欧米諸国(米国、英国、フランス、ドイツ)における特色のある宇宙利用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。この新たな宇宙利用の開拓に資するものとして本事例集を作成した。本調査では、欧米諸国における企業などによる宇宙利用事例について公開情報にもとづく調査を行った。本事例集には、その中から国別に選定した合計20の事例を掲載している。

本事例集に記載された事例が皆様に、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”を起こすことがあれば幸甚である。

平成28年3月

一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構

記載内容については、平成28年2月末までに公開・公表されている資料(プレス発表、記事、Webサイトなど)からの情報に基づき、当機構の責任においてまとめたものである。図表については、その出典を明記したが、一部を日本語で記載した。

問合せ先  
一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構  
電話 03-6809-1410  
URL <http://www.jspacesystems.or.jp/>



# 欧米宇宙利用事例集

## 目次

1. はじめに.....1
2. 欧米諸国での宇宙開発利用の現況.....1
3. 特色ある欧米宇宙利用事例.....2  
(米国、英国、フランス、ドイツ)

## 1. はじめに

宇宙基本計画において、「宇宙利用による価値の実現」が我が国の宇宙政策の推進に当たっての基本的なスタンスとして掲げられている等、我が国における宇宙開発利用の推進に当たっては、特に宇宙利用が重視されている。

このため、欧米諸国(米国、英国、フランス、ドイツ)における宇宙利用事例を調査した。本事例集は、それぞれの調査国での宇宙利用に関して特徴ある5事例を紹介したもので、我が国における宇宙利用の促進に役立てるためにまとめた。

## 2. 欧米諸国での宇宙開発利用の現況

米国では、オバマ大統領が2010年に発表した「国家宇宙政策」では、宇宙分野での米国のリーダーシップ強化を目的に、産業基盤の強化ならびに国際協力の拡大を強調している。米国での主な宇宙開発事業としては、航空宇宙局(NASA)が、2020年まで国際宇宙ステーション(ISS)の運用を継続させることとしている。一方、民間の宇宙産業では、スペースX社が、ISSへの輸送のみならず、スカパーJSAT等の民間衛星の打ち上げ契約も獲得するなど活動を拡大している。また、宇宙利用ではグーグル社が、Planet Labs社を傘下に加え、180基の衛星によるグローバルインターネット網の整備プランを発表している。また、他に数多くの宇宙分野でのベンチャー企業が生まれている。

欧州では、欧州連合(EU)、欧州宇宙機関(ESA)、欧州各国政府の三者が相互に補完しあって、欧州の宇宙政策を推進している。EUとESAは2007年に策定した「欧州宇宙政策」において、産業競争力の高い宇宙産業の創出という観点から、宇宙分野への効果的な公共投資を進めるべきとしている。

EUは主な宇宙プログラムとして、欧州独自の測位衛星システム(ガリレオ)計画と、地球環境と安全保障問題に関するコペルニクス計画(旧称GMES)を実施している。ESAは、これらの計画の中で、衛星開発やその打ち上げなどに関する役割を担っている。

ESAへの出資金が多い上位4カ国は、ドイツ、フランス、イタリア、英国である。ドイツでは、ドイツ航空宇宙センター(DLR)を中心としてTerraSAR-XなどのPPTプログラムを含む国家宇宙プログラムを計画・実施している。フランスでは、国立宇宙研究センター(CNES)が宇宙政策の立案および実施を担い、アリアンスペース社に出資し、アリアンロケットの開発での中心的役割を果たしている。イタリアでは、イタリア宇宙機関(ASI)が宇宙戦略を策定・実施している。英国では、英国宇宙庁(UKSA)が宇宙活動を積極的に推進しており、2014年4月には同国初の国家宇宙安全保障政策を発表した。

## 3.

## 特色ある欧米宇宙利用事例

(米国、英国、フランス、ドイツ)

事例名	提供機関	事例分野	国名	頁
超小型衛星のコンステレーションによる画像サービス	Planet Labs Inc.	地球観測/農業	米国	3
打ち上げ/輸送サービスによる国際宇宙ステーション物資補給および宇宙機の回収	Space Exploration Technologies Corp.(SpaceX)	輸送	米国	4
GPS Radio Occultationセンサを利用した気象情報サービス	Spire Global Inc.	気象	米国	5
山火事監視のための衛星コンステレーション	Quadra Pi R2E	地球観測/防災	米国	6
高精度な3Dデータの提供サービス	Vricon Inc.	地球観測	米国	7
小型衛星コンステレーションによる全地球インターネットサービス	OneWeb Ltd.	通信・放送/通信サービス	英国	8
WeatherSafe	Weather Safe Ltd.	地球観測/農業	英国	9
DMC(Disaster Management Constellation):複数国による小型衛星コンステレーションデータの災害利用と商用販売	DMC International Imaging Ltd.	地球観測/防災など	英国	10
ThermCERT	Stevenson Astrosat Ltd.	地球観測、測位	英国	11
REALRIDER®:バイク事故発生時の自動緊急連絡アプリ	REALsafe Technologies Ltd.	測位	英国	12
FARMSTAR	Airbus Defence and Space	地球観測/農業	フランス	13
Weather4D:航海情報提供サービス	APP4NAV LLC	地球観測、測位、通信・放送/海洋	フランス	14
Geosud(GeoInformation for Sustainable Development)	国立環境・農学技術研究所(IRSTEA)と13の研究機関	地球観測	フランス	15
衛星AISとSAR画像を組み合わせた違法漁船や油流出源のモニタリングサービス	CLS	地球観測、衛星AIS/海洋	フランス	16
MUSTANG:通信衛星を利用したIoT/M2M通信サービス	Airbus Defence and Space、SIGFOX	通信・放送/通信サービス	フランス	17
eoWaterQuality/eoApp	EOMAP GmbH & Co.KG	地球観測/環境	ドイツ	18
Toll Collect	Toll Collect GmbH	測位/交通・物流	ドイツ	19
Building Radar:建物の建設計画検索システム	Building Radar GmbH	地球観測	ドイツ	20
Nomad:電気自動車に取り付ける移動式バッテリー	Nomadic Power GmbH	測位/交通・物流	ドイツ	21
CloudEO:クラウド型地理空間情報プラットフォーム	CloudEO AG	地球観測、衛星AIS	ドイツ	22

個々の利用事例については、国別に、次の事項について記述している。

- ・国名(事例分野:地球観測、測位、通信・放送、気象、衛星AIS、輸送)
- ・事例名
- ・提供機関(企業や公的機関など)
- ・事例の概要
- ・ポイント・具体的成果等(①市場拡大への貢献、②産業、生活、行政の高度化及び効率化への貢献、③技術への貢献、④普及啓発への貢献、⑤成功のポイント)
- ・参照先(社名、URL)

事例名

## 超小型衛星のコンステレーションによる画像サービス

提供機関

Planet Labs Inc.

### 事例の概要

超小型衛星「Dove」を開発し、87基（2015年7月15日時点）の衛星コンステレーション（Flock 1）による画像サービスである。同一地点を1日1回以上、3～5メートルの解像度で撮影可能で、取得された画像は撮影後、数時間でオンライン上にて閲覧できる。また、地理空間ビジネスを展開するBlackBridge社を買収し、6年間の70億平方キロメートル分のアーカイブ画像を保持している。農業化学メーカーWilbur-Ellis社と提携し、農業支援プラットフォーム「AgVerdict」向けに高頻度の地球観測画像を提供し、農地の潜在リスクの把握・軽減や生産性向上を支援する。「AgVerdict」は220種以上の作物に対応している。また、2015年9月に買収したBlackBridge社は農場向けデータ管理・解析を実施するベンチャーFarmlogs社と提携しており、同社の「Farmlogs Advantage」サービスは既に全米50州で事業展開されている。



小型衛星「Dove」

(出典: Planet Labs <<https://www.planet.com/approach/>>)



AgVerdictシステム

(出典: Wilbur-Ellis <<http://www.agverdict.com/>>)

### ポイント・具体的成果等

#### 1. 市場拡大への貢献

2015年の精密農業全体の市場は27億6000万ドルと見積もられており、2015年から2020年における年平均成長率(CAGR)は11.7%と期待されている。精密農業の市場において最も規模が大きいのはハードウェア分野であるが、作物や農地のモニタリングに画像は不可欠であり、農業分野における衛星画像の活用が期待されている。

#### 2. 産業、生活、行政の高度化及び効率化への貢献

週1回程度の頻度で撮影される画像は成長期の雑草状況や窒素減少の早期把握、収穫期の判断に役立つとされている。従来、衛星画像は年4回程度しか観測できなかったが、Planet Labs社が予定する100基強の衛星コンステレーションは毎日全球の撮影が可能であり、農家の収益向上、農作物生産量向上、農薬の過剰散布による環境負荷の低減等が期待できる。

#### 3. 技術への貢献

Planet Labs社は世界最大規模の衛星コンステレーションを構築しており、高分解能な全球アーカイブ画像撮影と高頻度観測を実現している。

#### 4. 普及啓発への貢献

CNN、SpaceNews、TED等のメディアで多数報道されており、国連持続可能な開発サミットへの参加も行っている。

#### 5. 成功のポイント

米国航空宇宙局(NASA)出身である創業者らは、退職後に起業して国の支援に頼らず、民間からの投資による資金調達を行い、低コスト衛星の開発や打ち上げを実現した。米国ベンチャーキャピタルであるInnovation Endeavors社が2014年に主導した「FARM2050」というユニシアチブによる投資を含め、Planet Labs社は2015年10月時点で1億8,300万ドルをベンチャーキャピタルから資金調達している。

参照先

社名: Planet Labs Inc.

URL: <https://www.planet.com/>

事例名

## 打ち上げ/輸送サービスによる国際宇宙ステーション物資補給および宇宙機の回収

提供機関

Space Exploration Technologies Corp.

### 事例の概要

2002年に設立されたSpace Exploration Technologies社はSpaceXとして知られており、輸送ロケット（ファルコン）と国際宇宙ステーション（ISS）へ物資を補給する宇宙船（ドラゴン）を開発し、商用の打ち上げ・輸送するサービスである。

SpaceX社は、2006年にNASAの商業軌道輸送サービス（COTS）計画に選定され、2012年にはファルコン9を用いて宇宙船ドラゴンをISSへ輸送することに成功した。

また、2015年12月にファルコン9によって複数の通信衛星を打ち上げ成功させた後、そのロケット第1段目の地上着陸を世界で初めて成功させた。

さらに2016年1月にファルコン9を用いてNOAA、NASA、CNES、EUMETSATの科学衛星Jason-3を打ち上げた。衛星の軌道投入には成功したが、第1段ロケットの洋上着地試験は失敗した。2017～2018年には、ファルコン9を用いた通信衛星HISPASATと、ファルコンHeavyによる通信衛星Arabsat 6Aの商用打ち上げ・輸送が予定されている。



「ファルコン9」ロケット

（出典：National Geographic

<<http://natgeo.nikkeibp.co.jp/atcl/news/15/122500376/>>

### ポイント・具体的成果等

#### 1. 市場拡大への貢献

民間企業による商業軌道輸送サービスを開拓し、2015年9月時点で商用打ち上げ・輸送契約が60件以上されており、800万ドル以上に上る。また、NASAとは16億ドルの物資輸送契約が結ばれており、少なくとも12回はISSへの輸送が行われる予定である。

#### 2. 産業、生活、行政の高度化及び効率化への貢献

SpaceX社は再利用可能なロケットを開発しており、政府の打ち上げ費用を大きく削減することができる。

#### 3. 技術への貢献

上空で切り離された第1段のロケットエンジンを再び噴射させ、同じ発射場内の施設に誘導・着地させる回収試験に成功した。この回収試験より、使い捨てだったロケットを再利用し、費用の削減につなげる試みは大きく前進した。

#### 4. 普及啓発への貢献

民間企業による商業軌道輸送サービスにより、低コスト化やサービスの向上が期待され、様々な分野での宇宙利用の促進へと繋がる。

#### 5. 成功のポイント

SpaceX社は開発に要する多額の費用について、イーロン・マスクCEOの自己資産1億ドルのほか、ベンチャーキャピタルからの投資による資金調達に成功している。SpaceX社は当初の2億7,800万ドルとマイルストーン達成による1億1,800万ドルを加え、最終的に3億9,600万ドルの支援をCOTS（NASAの支援制度：Commercial Orbital Transportation Services）より受けた。

参照先

社名：Space Exploration Technologies Corp.  
URL：<http://www.spacex.com/>

事例名

## GPS Radio Occultationセンサーを利用した 気象情報サービス

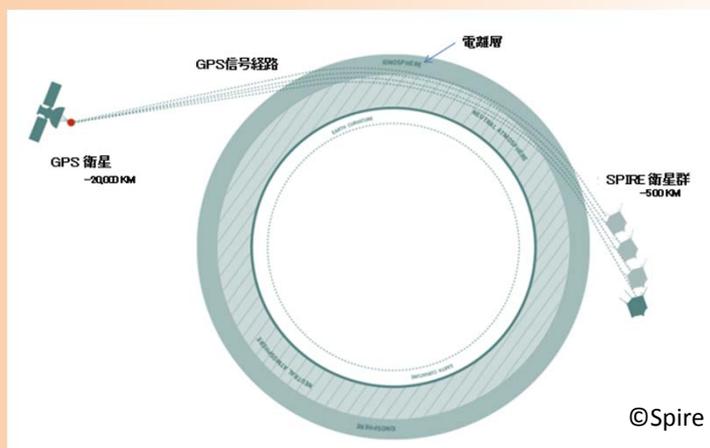
提供機関

Spire Global Inc.

### 事例の概要

GPS Radio Occultationセンサーを搭載したキューブサットによる世界初の気象衛星コンステレーションを構築することにより、民間企業や政府向けに気象データを提供するサービスである。Spire社は英国グラスゴウの現地企業であるClyde Space社とキューブサットによる気象衛星の共同開発を行っている。GPS Radio Occultationセンサーを搭載した4基の気象衛星Lemur-2を2015年に打ち上げており、2017年までに100基以上を打ち上げる予定である。

GPS Radio Occultationセンサー（以下、GPS-RO）は大気を通じたGPS信号から、気温や湿度による屈折角を測定する。GPS信号による屈折角の変化から得られた気温、気圧、湿度の情報を予報モデルに組み込むことで天気予報の精度向上が見込まれている。



GPS Radio Occultationセンサーによる観測  
(出典: Spire <<https://spire.com/products/stratos/>>)

### ポイント・具体的成果等

#### 1. 市場拡大への貢献

米国政府は年間34億ドルを気象業務や研究に費やしており、民間部門も合わせると年間51億ドルが費やされている。Spire社は打ち上げ前の2015年1月時点で既に国内外の十数の政府機関、民間企業と契約を結ぶなど、ユーザーの獲得に成功している。また、データ購入についてNOAAと前向きな協議が行われているほか、アメリカ空軍も民間企業からの気象データ購入を検討しており、今後の成長が見込まれる。

#### 2. 産業、生活、行政の高度化及び効率化への貢献

GPS-ROより得られた気温等の気象データを予報モデルに組み込むことで天気予報等の精度を向上させることができる。GPS-ROデータはデータ取得に要する費用が安価であるが、予測モデルの精度向上に大きく寄与している。

#### 3. 技術への貢献

多数の気象衛星を用いることで多くの大気情報を得ることができることから、Spire社が提供予定の気象データは従来の気象衛星データに比べ、10倍以上の情報が得られるとしている。現在、稼働中のCOSMIC-1ミッションは6基体制と少ないが、Spire社は2015年に4基を打ち上げ、2017年までに100基以上を打ち上げる計画である。

#### 4. 普及啓発への貢献

Spire社はビジネス交流の場(meetup.com)を利用して毎週、異なるコミュニティ会合に参加してネットワーク拡大に継続的に取り組んでいる。

#### 5. 成功のポイント

国際的に資金調達を行っており、国等の支援に頼らないことで迅速な開発を実現した。Spire社が最初に開発したArduSat-1衛星はクラウドファイディングによって資金調達が行われ、構想から12か月以内に打ち上げを実現した。

参照先

社名 : Spire Global Inc.  
URL : <https://spire.com/>

事例名

## 山火事監視のための衛星コンステレーション

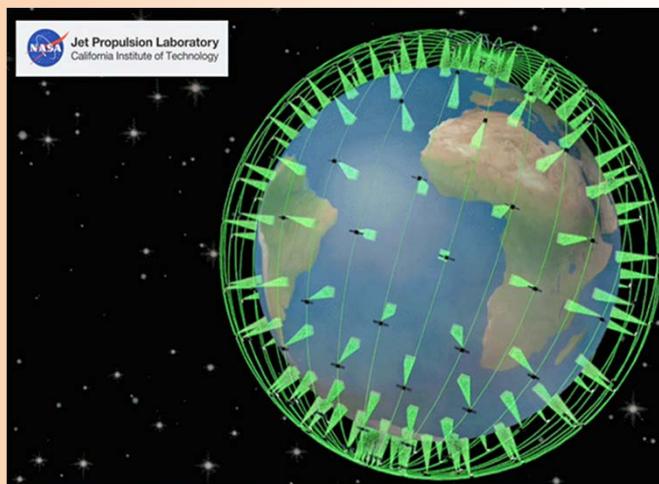
提供機関

Quadra Pi R2E

### 事例の概要

FireSatはNASAのジェット推進研究所(Jet Propulsion Laboratory: JPL)によって考案された、熱赤外センサーを搭載した200以上の衛星のコンステレーションにより早期に森林火災を監視するシステムである。実現すれば10～15m以上の規模の森林火災を発生から平均15分以内に検知するとともに、火災発見から3分以内に火災発生地域へ緊急通報することが可能となる。

JPLは2011年からFireSatシステムを構想していたが、NASAや森林局のプロジェクトとして採用されなかったため、民間主体でのシステム実現を目指し、Quadra Pi R2E社がJPLの協力の基、システムを開発することとなった。システム実現後は、国内外の森林管理局や民間企業にデータを販売していく計画である。JPLはQuadra Pi R2E社とのSpace Act Agreementの基、システムのデザイン等を実施する。また、Ecliptic Enterprises社がセンサーの製造を行う。2018年までに打ち上げられる通信会社の衛星にセンサーが取り付けられる予定であり、2018年6月に全システムを運用させる計画である。プロジェクトに必要な費用は3,000万ドルで、Quadra Pi R2E社は2,000万ドルを外国政府の補助金および投資、1,000万ドルを借り入れによって調達している。



開発中のFireSatシステム

(出典: satnews <<http://www.satnews.com/story.php?number=1649338344>>)

### ポイント・具体的成果等

#### 1. 市場拡大への貢献

この衛星コンステレーションによって得られるデータは森林火災の検出だけでなく、爆発や噴火の検出等、高熱を伴う災害の早期発見にも有用である。FireSatシステムのデータは海外にも公開される予定であり、データを利用したシステムやサービスが生まれる可能性がある。

#### 2. 産業、生活、行政の高度化及び効率化への貢献

衛星コンステレーションによる山火事の早期発見は、消火活動の費用削減や的確な位置情報による消火活動の効率化が可能であり、森林火災による経済損失の最小化が期待できる。

JPL担当者はFireSatシステムが数百万ドル規模の被害へと拡大する森林火災を1つ防ぐことができれば、それだけでシステム開発総額以上の被害額を抑えることができると述べている。

#### 3. 技術への貢献

現在、地球観測衛星に搭載されている熱赤外(TIR)バンドは、Landsat-8の場合は分解能100m、Terra/ASTERの場合は分解能90mと粗いのに対し、FireSatシステムでは分解能10～15mで火災検出を目指しており、大幅な精度向上が見込まれる。

#### 4. 普及啓発への貢献

防災機関との連携を通じ、地球観測衛星の利用推進が期待される。

#### 5. 成功のポイント

FireSatプロジェクトは、民間企業が主体となり開始され、議会制定法や他国の立法組織を通さずに資金を利用でき、早いペースでの開発が可能となった。また、FireSatセンサーは商用製品をベースにしているため、他国へのデータ提供における技術的な障壁もないと考えられている。

参照先

社名 : Quadra Pi R2E

URL : <http://www.firesat.info/>

事例名

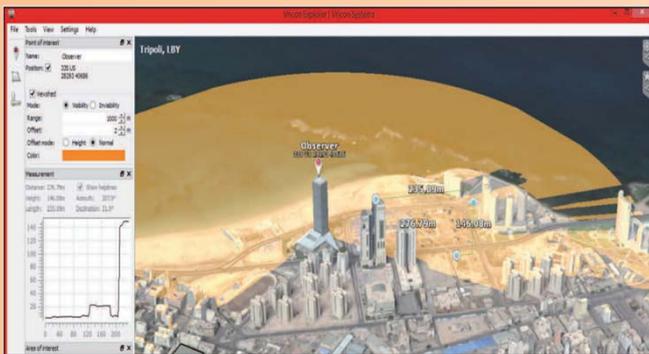
## 高精度な3Dデータの提供サービス

提供機関

Vricon Inc.

### 事例の概要

高精度な3Dデータ(3Dサーフェスモデル、3D point cloud)、DEM(数値標高モデル; Digital Elevation Model)、DSM(数値サーフェスモデル; Digital Surface Model)、オルソ画像の販売サービスである。3Dデータは衛星画像を用いて作成され、分解能0.5m(DSMは10m)、絶対精度3mである。Vricon Explorerというビューアーを用いて、整備されている3Dベースマップを閲覧でき、3Dデータと他のデータ(ラスターやベクター)の重ね合わせ表示ができる。



Vricon Explorerの概観

(出典: Vricon <[http://www.vricon.com/wp-content/uploads/2015/12/Vricon\\_Explorer\\_print.pdf](http://www.vricon.com/wp-content/uploads/2015/12/Vricon_Explorer_print.pdf)>)



Vricon Explorerの機能

(出典: Vricon <[http://www.vricon.com/wp-content/uploads/2015/12/Vricon\\_Explorer\\_print.pdf](http://www.vricon.com/wp-content/uploads/2015/12/Vricon_Explorer_print.pdf)>)

## ポイント・具体的成果等

### 1. 市場拡大への貢献

従来の衛星画像自体の提供だけでなく、衛星画像を用いて作成された付加価値製品を販売することで、衛星市場の拡大が期待される。

### 2. 産業、生活、行政の高度化及び効率化への貢献

高精度な高さデータを用いることで、モデリング等の精度向上が期待される。また、既存の航空レーザ測量等との代替を実現し、コストの削減も可能である。

### 3. 技術への貢献

現在、地球全体で整備されている高さデータはAW3D(全世界デジタル3D地形データ)、ASTER GDEM、SRTM DEMが挙げられる。分解能はAW3Dが5m、ASTER GDEMが30m、SRTM DEMは90mであるのに対し、DigitalGlobe社によるDEMの分解能は0.5mであり、大幅な分解能向上が見込まれる。高精度な高さデータや3Dデータを用いることで、そのデータを用いたモデリング等の精度向上も期待される。

### 4. 普及啓発への貢献

本サービスについては、SpaceNewsをはじめ、多数報道されている。また、高精度データ提供により、航空レーザ測量等の既存測量データとの代替も可能となり、多様な分野での衛星活用が見込まれる。

### 5. 成功のポイント

近年、小型衛星のコンステレーションによる低コストで高頻度な観測サービスが開発されており、大型衛星による観測と匹敵するデータが出てきた。中分解能～低分解能を持つ大型衛星の場合、小型衛星と視認性は同程度であり、差別化が難しい。しかし、DigitalGlobe社が所有するWorldView-3衛星は商用衛星の中では最も分解能が高く、他のGeoEye-1衛星やWorldView-2衛星も高い分解能を持っている。この高分解能衛星の特徴を活かし、差別化や新たな顧客開拓を図っていると考えられる。

参照先

社名 : Vricon Inc.

URL : <http://www.vricon.com/>

事例名

## 小型衛星コンステレーションによる 全地球インターネットサービス

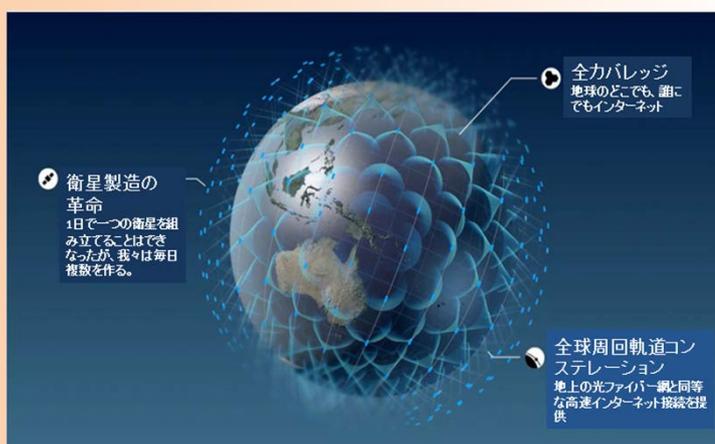
提供機関 **OneWeb Ltd.**

### 事例の概要

高度1,200kmの軌道の上に648基の通信衛星を打ち上げ、世界中にインターネット接続を提供するサービスの計画である。2018年に打ち上げを開始することになっている。サービス開始に必要なコストは25～30億ドルと言われており、これまでにVirgin Galactic社、Qualcomm社、Bharti Enterprises社（インドの通信会社）、コカコーラ社、Totalplay Telecommunications社（メキシコの携帯電話通信会社）、Intelsat社、Airbusグループ、Hughes Network Systems社から合計5億ドルを集めている。

2016年1月にはAirbus Defence and Space社とジョイントベンチャーのOneWeb Satellites社を立ち上げ、バックアップも含めた衛星900基を製造することを発表している。最初の10基はフランス、残り890基はアメリカで製造する計画である。

サービスのメインターゲットとしているのは、全世界で3億人にのぼるとされているインターネット環境が整備されていない地域に住む人々である。その他に災害時のバックアップや航空機・船舶での利用も期待しており、Intelsat社は船舶や航空機向けのサービスにOneweb社のネットワークを活用する狙いがある。



小型通信衛星網のイメージ

(出典: <http://spacenews.com/airbus-and-oneweb-form-joint-venture-to-build-900-satellites/>)

### ポイント・具体的成果等

#### 1. 市場拡大への貢献

現在インターネットアクセスができない人口は約3億人といわれ、大きな市場と見込まれている。

#### 2. 産業、生活、行政の高度化及び効率化への貢献

インターネットアクセスのない地域にサービスを提供することにより、情報格差を是正することが可能である。また災害などにより既存の通信インフラがダメージを受けた場合のバックアップに使用できる。

#### 3. 技術への貢献

890基をアメリカの工場においてライン製造する計画であり、成功すれば、これまで一つ一つ手作業で行われ時間とコストのかかっていた衛星の製造方法を刷新することができる。

衛星の切り替え時にも通信ギャップを生まない受信ターミナルを開発し、現在特許申請中である。

赤道上の静止軌道衛星による通信を妨害しないよう、衛星の向きを赤道に近づくにつれ徐々に傾けるProgressive Pitch™という技術を開発し、現在特許申請中である。

#### 4. 普及啓発への貢献

Space Newsなどの宇宙関連メディアだけでなく、Bloomberg、Wall Street Journalなどの主要メディアに数多く公表している。

#### 5. 成功のポイント

サービスに必要な周波数帯を早期に獲得していた。ルワンダでの地上ネットワーク網整備の経験から、通信衛星によるインターネットサービスへの需要を早くから予測していた。

参照先

社名 : OneWeb Ltd.

URL : <http://oneweb.world/>

事例名 **WeatherSafe**

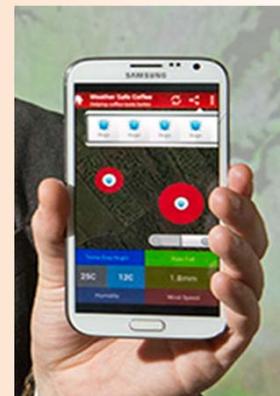
提供機関 **Weather Safe Ltd.**

## 事例の概要

「WeatherSafe」は、携帯アプリを利用しコーヒー豆生産のサプライチェーンの各プレーヤーに気象、虫害、病害等に関する予測を配信するサービスである。配信データは5m分解能の光学衛星データや2マイル間隔のエリア気象情報、そして虫害・病害予測モデルを基にしている。

小規模農家向けのコアエディション、大規模農家、農学者、コーヒー豆バイヤー向けのエンタープライズエディション、そして輸出業者、コミュニティ組織、NGOや政府機関向けのプロエディションの3種類のアプリがある。

アプリには各プレーヤー間を繋ぐコミュニケーションツールも搭載されており、問題が生じた樹木の写真をアップロードすることで、専門家からの適切なアドバイスを受けることも可能となる。コーヒー農家にとって深刻な問題であるコーヒー葉さび病の収束には通常10年かかると言われているが、専門家のアドバイスを基に適切に対処することで、2～3年で収束させることが可能となる。



WeatherSafeの表示画面  
(出典: <http://www.esa-bic.org.uk/44501.aspx>)

## ポイント・具体的成果等

### 1. 市場拡大への貢献

ルワンダの大規模コーヒー農園において試験的に導入され、約1,000人の農家に利用された。

### 2. 産業、生活、行政の高度化及び効率化への貢献

コーヒー葉さび病の収束にかかる時間を通常の10年から2～3年に短縮することができる。

試験導入されたルワンダでは農業省主催のコーヒーリサーチシンポジウムで基調講演を行うなど、その取り組みが注目されている。

### 3. 技術への貢献

特になし

### 4. 普及啓発への貢献

・Innovate UKのウェブサイトにて成功事例としての紹介  
・ESAウェブサイトにて紹介  
受賞歴

2012年: Catapult Hackathonでの優勝

2013年:

・Harwell Space Launchpad Awardにて受賞(賞金:8万9000ポンド)

・Venturefest Pitch Competitionにて優勝

### 5. 成功のポイント

ハッカソンにより、気象予報ウェブサイトを改良したいというルワンダ気象庁のニーズと、コーヒー農家の抱える問題に関する知識とが融合して、このアイデアが生まれた。

・コーヒー農園(ルワンダ、グアテマラ)を訪問し、農家の抱える問題を直接調査し、プロダクトの改良に役立てた。

・UK Trade & Investment(UKTI)の支援により参加した、ルワンダの会議でネットワークを形成し、実証実験の実現に至った。

参照先

社名: Weather Safe Ltd.

URL: <http://www.weathersafe.co.uk/>

事例名

## DMC(Disaster Management Constellation) : 複数国による小型衛星コンステレーションデータの災害利用と商用販売

提供機関 DMC International Imaging Ltd.

### 事例の概要

DMCはSSTL社製造の5基の衛星によるコンステレーションにより、高頻度撮像によるデータ販売を主とするビジネススキームである。衛星はナイジェリア、スペイン、中国の政府機関、企業及びDMCiiによってそれぞれ運用されている。現在運用されているのは第2世代のコンステレーションである。下記の表は第2世代の衛星の諸元及び運用者である。

DMCiiは各衛星の運用者と契約を結び、DMCデータの商用販売を行っている。DMCiiはユーザーの要望に合わせて、コンステレーションによる撮像計画を立てたり、画像処理や簡単な解析サービスの提供までを行っている。データ販売の売り上げは各保有者に還元されるが、その一部はマネジメントフィーとしてDMCiiが受け取る仕組みとなっている。コンステレーションにすることで、観測頻度が上がり、広範囲を短期間でカバーすることが可能となり、単独で活用されるよりも衛星個々の価値を高めることができる。利用分野は森林、農業、土地被覆、災害対応などで、例えばアマゾン川流域の森林伐採監視のため、流域全体の画像を2週間に一度、ブラジル国立宇宙研究所に提供している。

国 運用者	名称	型	光学センサ	打ち上げ年
 Nigeria NASRDA	Nigeriasat-NX	SSTL-100i	22m MS	2011
 Nigeria NASRDA	Nigeriasat-2	SSTL-300	2.5m Pan 5m MS 32m MS	2011
 UK DMCii	UK-DMC2	SSTL-100i	22m MS	2008
 Spain Deimos	Deimos-1	SSTL-100i	22m MS	2008
 China BLMIT	Beijing-1	SSTL-150i	32m MS 4m Pan	2005

第二世代の衛星の諸元及び運用者

(出典: SSTL <<http://www.sstl.co.uk/getdoc/e8f7eb18-078f-4254-a7af-db1e64326ade>>)

### ポイント・具体的成果等

#### 1. 市場拡大への貢献

2013年時点での年間売上は約2000万ユーロである。2004年の設立以来、衛星画像の売り上げが毎年40%ずつ伸びている。

#### 2. 産業、生活、行政の高度化及び効率化への貢献

複数の衛星によるコンステレーションにすることで、撮影頻度が上がり、短期間に広範囲の撮像が可能になるとともに、災害発生後にすばやく被害地域の撮像が可能となり、より迅速な災害対応に役立てることができる。

#### 3. 技術への貢献

特になし

#### 4. 普及啓発への貢献

国際災害チャーターにデータを無償提供することで、衛星画像の災害対応への有用性を広めている。

#### 5. 成功のポイント

DMCiiは自社保有の衛星は一つだけだが、他国保有の衛星とコンステレーションとして組むことで、データの価値を上げている。コンステレーションを共同で保有することで、各機関の投資を抑えることができる。また、DMCiiが各衛星による観測データを商用販売を行うことで、他国にとっては販路を広げることができる。

参照先

社名 : DMC International Imaging Ltd.  
URL : <http://www.dmcii.com/>

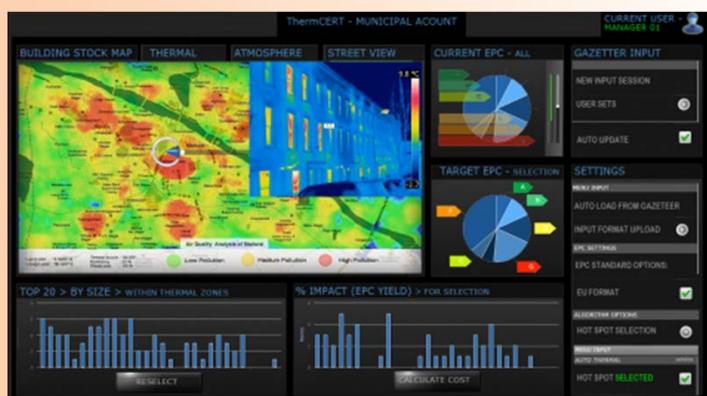
事例名 **ThermCERT**

提供機関 **Stevenson Astrosat Ltd.**

## 事例の概要

ThermCERTはTerra/ASTERやLandsat等の赤外線センサーデータを解析し、建物の熱効率を測定するサービスである。衛星データを利用することで、信頼性が高く、コストの低い熱効率測定が可能となった。

ThermCERTではまず、衛星赤外線データを利用して対象地域の熱分布を調べる。この熱分布に自治体所有の建物を重ね合わせ、詳細調査の対象地域を選定する。詳細調査の対象地域では赤外線センサーとハイパースペクトルセンサーを搭載した車両によって、調査が行われる。車両により取得された熱データは高精度衛星測位によってシステム上に重ねられ、改修の必要な建物を特定する。また、改修前後の熱効率の比較も行い、改修による効果も測定している。



ThermCERTの画面イメージ

©Astrosat

(出典: <http://newsletter.copernicus.eu/article/scottish-start-astrosat-uses-copernicus-data-develop-green-earth-observation-business>)

## ポイント・具体的成果等

### 1. 市場拡大への貢献

ThermCERT以外のサービスも含まれるが、Stevenson Astrosat社の2015年4月までの年間売り上げは45万ポンドであった。

### 2. 産業、生活、行政の高度化及び効率化への貢献

改修が必要な熱効率の悪い建物を効率的に判別することが可能となった。また、改修前後の熱効率を比較することで、改修による効果を測定することが可能となった。通常の測定方法は時間と人手がかかり、高コストであるが、ThermCERTを利用することでコストを抑えることができる。

### 3. 技術への貢献

衛星赤外線データ、車両センサー、建物情報、衛星測位など多くのセンサーを組み合わせたシステムを開発した。

### 4. 普及啓発への貢献

ThermCERTは2012年のコペルニクスマスターでDLR Environmental Challenge賞を受賞した。Stevenson Astrosat社自体はこのほかにもコペルニクスマスター(2013、2014、2015)、ESNC(2013)、HSBC Scottish Export Awards 2015などでも受賞している。

### 5. 成功のポイント

EUの政策に合致したサービスであったことから、コペルニクスマスターでの受賞やその後のプロジェクトに繋がった。コペルニクスマスターにおける受賞で認知度が向上し、契約や投資が増えた。無償のLandsatデータや低価格なASTERデータを開発に活用したことで、少額の資金でサービス開発が行えた。

参照先

社名 : Stevenson Astrosat Ltd.  
URL : <https://www.astrosat.biz/>

事例名

## REALRIDER® : バイク事故発生時の自動緊急連絡アプリ

提供機関

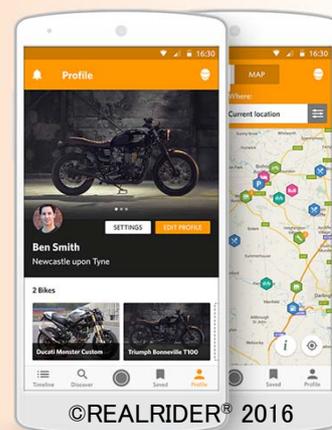
REALsafe Technologies Ltd.

### 事例の概要

REALRIDER®はバイク乗りのためのスマートフォンアプリである。走行ルートやお気に入りの場所などを記録でき、シェアすることができる。また、スマートフォンに内蔵されているセンサーによって事故の衝撃を検知し、自動的に事故発生時の連絡がユーザーの位置情報とともにNational Health Service (NHS)へ発信されるREALsafe®という機能も搭載されている。事前に登録しておけば、ユーザーの医療情報も通報と同時にNHSと共有することができる。NHSへの通報は衝撃後2分以内であればユーザーによって解除が可能で、誤作動を防ぐことができる。

アプリのインストールは無料であるが、REALsafe®機能の利用には年間25ポンドがかかる。REALsafe Technologies社はバイクメーカーや販売店、保険会社と提携し、提携先の商品購入者への特典としてREALsafe®の年間利用権を取り入れてもらうなどして、ユーザー拡大を図っている。

イギリスにおいてバイクの交通量は全体の1%であるが、死亡事故の19%はバイクによる事故が占めている。死亡率を減少させるには、迅速な処置が不可欠であるが、バイクによる死亡事故の3分の2は地方の道路で起きており、発見が遅れることで死亡につながる要因になっている。こうした背景から、同社はREALRIDER®を開発した。



REALRIDER®の特徴  
(出典: <http://www.realrider.com/>)

### ポイント・具体的成果等

#### 1. 市場拡大への貢献

2015年12月時点で百万ポンドの投資を集めることに成功している。2013年にサービスを開始し、2014年2月時点で1万2,000ユーザーを獲得している。

#### 2. 産業、生活、行政の高度化及び効率化への貢献

ユーザーの代わりに自動でNHSに通報をすることで、事故の早期発見につながり、人命救助に貢献できる。道路安全に著しい貢献をした企業や組織に贈られるInternational Road Safety Awardを2014年に受賞している。

#### 3. 技術への貢献

スマートフォンに加わった衝撃により自動的に作動し、全地球航法システム(GNS)により把握したユーザーの位置情報をNHSに通報するシステムを開発した。

#### 4. 普及啓発への貢献

数多くの賞を受賞している。

- European Satellite Navigation Competition (2015.10)
- Grand Prix prize: GREAT Faces of British Business competition (2015.3)
- International Road Safety Award (2014.12)
- Excellence in Digital Enterprise Award (2014.11)
- BQ Emerging Entrepreneurs (2014.6)

#### 5. 成功のポイント

投資を募る前に、バイク乗りからのニーズを長期間かけて調査したことで、投資化にとって魅力的なビジネスプランを作成することができた。

提携企業の特典にってもらうなど、販売方法の工夫により、販売数を伸ばした。多くの賞を獲得し、賞金によって資金を得た。

参照先

社名: REALsafe Technologies Ltd.

URL: <http://www.realsafetechnologies.com/>

# フランス（地球観測/農業）

事例名

## FARMSTAR

提供機関

## Airbus Defence and Space

### 事例の概要

衛星画像と農作物モデルを組み合わせ、ユーザーに最適な化学肥料や殺虫剤等の量、場所、時期に関するアドバイスを配信するサービスである。対象作物は小麦、大麦、アブラナなどで、現在は約15,000のユーザー（約740,000ヘクタールの農地）に対してサービスを提供している。サービス利用料は1ヘクタール当たり年間10ユーロである。サービスは各地の農協や農業団体を通して利用することが可能である。

Airbus Defence & Space社が運用するSPOT衛星で取得した可視光や赤外線データを基に土壌水分量、地表面温度、緑被率、クロロフィルII濃度、光合成量などを測定する。これら情報は研究機関ARVALIS (INSTITUT DU VEGETAL)の農業専門家により開発された農作物モデルに入力され、肥料や殺虫剤、除草剤の量、散布する場所と時期などのアドバイス情報に変換される。ユーザーは自分の農地のどこが生育不良となっているのかだけでなく、その理由と適切な処置をFARMSTARから得ることができる。

SPOTのFARMSTAR向けの撮像は毎日実施されており、これにより、例年より雨が多く日照量の少なかった2013年においてもサービス提供率100%を維持することができた。



### FARMSTARの仕組み

（出典：Arvalis, Airbus Defence and Space <[http://www.arvalis-infos.fr/file/galleryelement/pj/14/82/77/81/farmstarexpert-brochure-a3\\_hd\\_complete3086618939031043895.pdf?sessionid=1AAE1CE2963429BA0B5F156E9861593F.tomcat2](http://www.arvalis-infos.fr/file/galleryelement/pj/14/82/77/81/farmstarexpert-brochure-a3_hd_complete3086618939031043895.pdf?sessionid=1AAE1CE2963429BA0B5F156E9861593F.tomcat2)>）

## ポイント・具体的成果等

### 1. 市場拡大への貢献

2002年から14年間サービス提供を継続しており、2014年時点で14,000の農家（農地面積約660,000ヘクタール）に利用され、市場に高く評価されている。

### 2. 産業、生活、行政の高度化及び効率化への貢献

FARMSTARを利用することで、年間に小麦で1ヘクタール当たり平均10キログラム、アブラナで平均20キログラムの窒素肥料を削減することが可能である。費用にすると1ヘクタール当たり10～20ユーロとなり、肥料削減量だけで年間の利用料を賄える。ユーザーの満足度も高く、80%以上のユーザーが翌年も利用を継続している。

### 3. 技術への貢献

長年蓄積した計測データライブラリを用いることで、衛星画像から推定するクロロフィル量から窒素含有量に変換することが可能となった。

衛星データを活用した農業支援サービスは他にもあるが、FARMSTARは窒素含有量を絶対的に測定でき、他のサービスに対して優れている。

### 4. 普及啓発への貢献

Eurisy<sup>※</sup>の優良事例紹介ページにおいて、FARMSTARを利用した農業団体の事例が2事例掲載されている。

### 5. 成功のポイント

SPOTシリーズという長年継続的に運用されている衛星のため、継続的なデータを利用することが可能であり、農業専門家と共同開発することで、作物の生育状況だけでなく、適切な対応方法のアドバイスもすることが可能となった。農業団体、農協を通じて農家にサービスを提供することで、農家一人一人に販売するよりも効率的にユーザーを増やすことができたと考えられる。

※欧州の主要宇宙機関がメンバーの非営利団体。宇宙分野と他分野との交流促進や宇宙利用事例の紹介等を行っている。

参照先

社名：Airbus Defence and Space

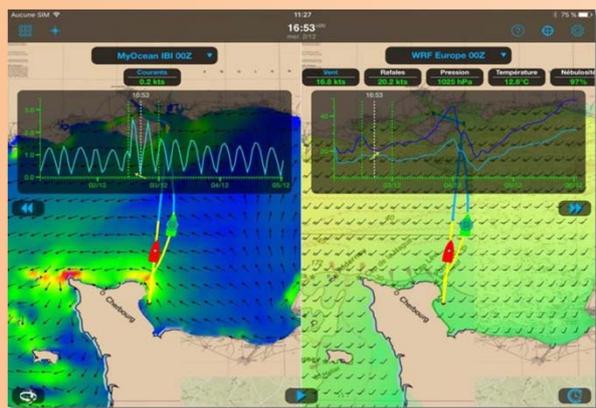
URL：<https://www.farmstar-conseil.fr/>

## 事例名 Weather4D : 航海情報提供サービス

提供機関 APP4NAV LLC

### 事例の概要

海洋レジャーやスポーツ向けに気象や海洋情報を基に最適な海洋ルート案内を提供するアプリである。気象・海洋情報に観測衛星データが使われ、ルート案内には衛星測位が利用されている。観測衛星データを含む気象・海洋情報はNOAAやCopernicus Marine Servicesというプラットフォームから無料で入手できるデータを利用している。イリジウムが提供する海洋上の衛星通信サービスアプリと連携しており、海洋上でもデータの更新が行える。また、イリジウム衛星の周回情報を表示できる機能も搭載しており、衛星が上空を通過するタイミングにスムーズにデータ通信を行うことができる。



ルート案内イメージ

(出典: Navigation Mac <<http://blog.francis-fustier.fr/en/weather4d-2-0-revisite-la-navigation-sur-ipad/>>)



イリジウム衛星の周回情報

(出典: Navigation Mac <<http://blog.francis-fustier.fr/en/iridium-accesspoint-les-fichiers-meteo-grib-sur-ipad-et-iphone-au-grand-large/>>)

### ポイント・具体的成果等

#### 1. 市場拡大への貢献

2011年のサービス開始から4年間で40,000ダウンロードを達成し、多い日には16,000ユーザーがデータをダウンロードしている。

#### 2. 産業、生活、行政の高度化及び効率化への貢献

コペルニクスニュースレターにおいてコペルニクスデータを利用した付加価値サービスの成功例として紹介されている。Google Playではユーザー評価が5段階中4.2と高評価を得ている。

#### 3. 技術への貢献

気象情報と海洋情報を組み合わせた初めてのスマートフォン及びタブレット向けアプリである。

#### 4. 普及啓発への貢献

Eurisyの優良事例紹介ページへの掲載や、コペルニクスニュースレターにおいてコペルニクスサービスの一般への普及に貢献していると紹介されているなど衛星データの普及に貢献している。また、欧州委員会(EC)と欧州全地球航法衛星システム監督庁(GSA)主催のEuropean Space Solutionsや欧州海事安全局(EMSA)主催のMyOcean Users Workshopで衛星アプリケーションプロバイダーとして講演を行うなど、普及啓発活動を行っている。

#### 5. 成功のポイント

無償で提供されるコペルニクスデータを利用することで、サービス開発にかかる費用を抑えることができた。セーリング愛好家による事例であり、ニーズをよく知っていた。

参照先

社名 : APP4NAV LLC

URL : <http://www.weather4d.com/>

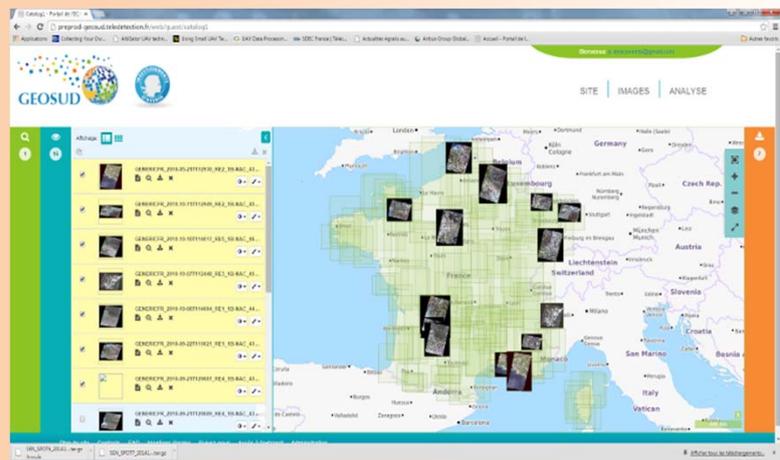
## 事例名 Geosud (GeoInformation for Sustainable Development)

提供機関 国立環境・農学技術研究所（IRSTEA）と13の研究機関

### 事例の概要

Geosudは衛星画像を国のインフラとしてフランスの公的機関や研究機関が土地管理や環境モニタリングに無償で利用できるように整備するプロジェクトである。SPOT、Pleiades以外にRapidEye、TerraSAR-X、CosmoSkymed、IRSなど海外の衛星も利用可能でフランス全土のデータが整備されている。2014年にはコーディネーターであるIRSTEAにGeosud用の受信局が設置され、画像の直接受信も行っている。2015年にはプロジェクトはAirbus Defence and Space社と提携し、SPOT6-7等の直接受信も可能となり、これらの画像はフランス国内だけでなく、周辺地域も含まれている。

こうした複数の衛星画像をGeosudのオンラインプラットフォームから一括で検索、入手できる。また、衛星画像だけでなく、プラットフォームでは画像解析ソフトウェア（無償、有償、Geosudライセンス）やリモートセンシングの研修情報なども提供され、衛星画像の利用を促進しており、2015年6月時点で350以上の機関がプラットフォームに登録し、フランス国内の公的機関、研究機関に幅広く利用されている。



Geosudのオンラインプラットフォーム  
(出典: <http://geosud.teleDetection.fr/web/guest/accueil>)

### ポイント・具体的成果等

#### 1. 市場拡大への貢献

登録者数が350機関を超え、フランス国内の公的機関、研究機関に幅広く利用されている。

#### 2. 産業、生活、行政の高度化及び効率化への貢献

数多くの公的機関がGeosudから入手した衛星画像を利用し、行政の効率化を図っている。例えば、ドゥー＝セーヴル県では、水質汚染の原因となる土壌の硝酸塩を吸収する植物の調査に衛星画像を利用し、現地調査にかかる時間、コストを削減している。また、シャンパーニュ＝アルデンヌ地域圏ではハイウェイの建設にあたり、川岸の植生への影響評価を衛星画像を用いて実施した。

#### 3. 技術への貢献

特になし

#### 4. 普及啓発への貢献

毎年Geosudセミナーを開催し、Geosudにより提供される衛星画像の利用方法を参加者に紹介している。2015年のセミナーでは2日間でのべ300人が参加した。その他にもRSDI International Networkでのワークショップの開催など、衛星画像の利用促進のため、様々なイベントに参加している。

#### 5. 成功のポイント

コストが高い、適したデータの選択方法が分からない等、敷居の高かった衛星データを専門知識がなくても利用しやすいプラットフォームで提供し登録機関が自由に使えるようにしたこと、地方自治体においても手軽に利用できるようになった。

### 参照先

社名 : National Research Institute of Science and Technology for Environment and Agriculture (IRSTEA)  
URL : <http://ids.equipex-geosud.fr/>

事例名

## 衛星AISとSAR画像を組み合わせた違法漁船や油流出源のモニタリングサービス

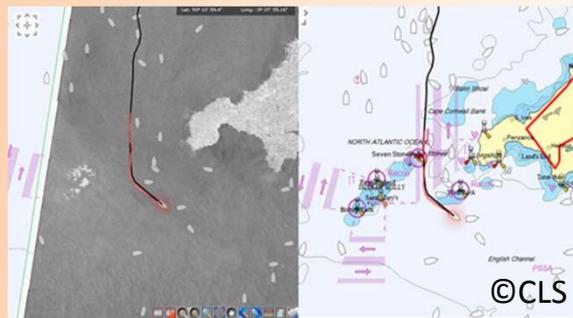
提供機関

CLS

### 事例の概要

SAR衛星と衛星AIS等を組みあわせて、違法漁船や油流出源をモニタリングするサービスである。違法漁船のモニタリングでは、SAR画像から抽出した船舶情報と衛星AIS、VMS等で特定した船舶情報を比較し、船舶への装着が義務付けられているAIS等の発信機を装着せずに運航している違法船舶を検出する。また、油流出源のモニタリングでは、SAR画像から油流出が疑われる場所を特定し、その油の流出方向とAIS等で把握した付近の船舶情報から流出源となる船舶を特定している。利用するSAR画像はRADARSAT-2及びSentinel-1で、2010年にレユニオン島に設置した地上局によってデータの直接受信を行っている。CLSはヨーロッパにおけるRADARSAT-2の配布事業者でもある。

油流出モニタリングは欧州海事安全局（EMSA）が実施するCleanSeaNetプロジェクトや世界銀行のモザンビークチャネルモニタリングプロジェクトなどに採用されている。また、違法漁船モニタリングもインド洋委員会の違法船監視に採用されるなど、これまで多くの政府機関や国際機関による大型プロジェクトを獲得している。



油流出源の特定

（出典：EMSA (<http://www.emsa.europa.eu/csn-menu/csn-service/oil-spill-detection-examples/item/1873-oil-spill-detection-examples-maersk-kiera-february-2012.html>)

### ポイント・具体的成果等

#### 1. 市場拡大への貢献

2014年にはCLSグループ全体で9,600万ユーロ、SARアプリケーションのみでも1,600万ユーロを売り上げている。民間の投資会社であるARDIAN社は大きな成長が見込めることから、3千万ユーロの投資を行っている。

#### 2. 産業、生活、行政の高度化及び効率化への貢献

油流出源の特定サービスは流出源に対する裁判において決定的な証拠とすることができる。2012年2月25日にCLSがサービスを提供するEMSAのCleanSeaNetにおいてSAR画像の解析によりイギリスのコーンウォール沖で油流出が発見され、また流出源はAIS情報よりシンガポールの民間企業の船舶によるものと判明した。この企業は当初、油流出が違法ではない12海里範囲外での流出であると反論したが、SAR画像が決定的な証拠となり、有罪の判決を受け、罰金を支払うこととなっている。

#### 3. 技術への貢献

半自動的にSAR画像とAIS等のセンサーデータより油流出源の特定を行う技術を開発した。この技術は2011年のInternational Oil Spill Conferenceにおいて発表されている。

#### 4. 普及啓発への貢献

- ・2015年にヨーロッパにおける海洋探査業界最大の展示会であるOffshore Europe 2015にブース出展
- ・CLS Maritime Surveillance workshop: 2014年4月にシンガポールのフランス大使館にてASEAN等14か国の政府関係者、企業向けのワークショップを開催
- ・Sea Tech Week: 世界の海洋科学技術分野における専門家が集うイベントにおいてワークショップを開催

#### 5. 成功のポイント

政府プロジェクトにより研究機関等と共同で技術開発を行ったことで、自社の研究開発費を抑えることができた上、社内にはない専門知識を取り入れることができた。

参照先

社名：CLS

URL：<http://www.cls.fr/>

事例名

## MUSTANG：通信衛星を利用したIoT/M2M通信サービス

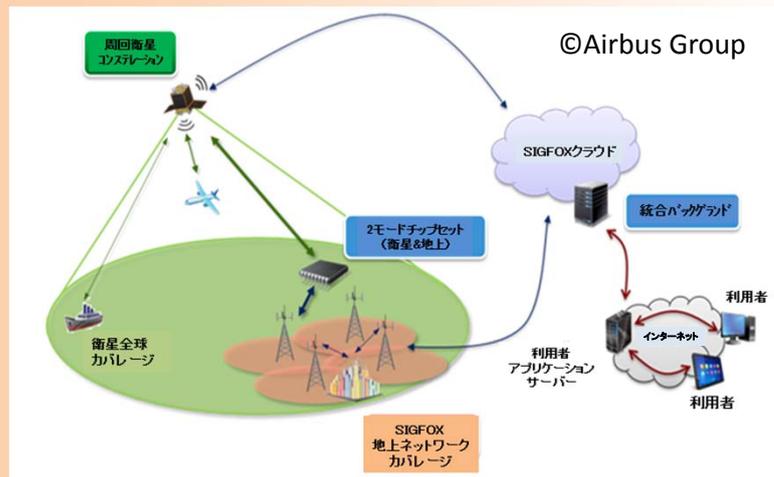
提供機関

Airbus Defence and Space, SIGFOX

### 事例の概要

通信衛星と地上通信ネットワークを利用したIoT/M2M通信サービス網の構築を目指すプロジェクトである。地上通信は海や遠隔地などカバーできない範囲がある。一方、衛星通信はこうした範囲をカバーできるが、コストが高くなる。このプロジェクトでは、地上ネットワークと衛星通信を組み合わせることで、低価格でシームレスな通信サービスを提供することを目指す。衛星通信は遠隔地等の地上局がカバーできない範囲へのサービス以外に、地上局がダウンした際のバックアップとしても利用される予定である。

このプロジェクトはInvestments for the Future Programme (PIA: Programme d'Investissements d'Avenir) を通じて、フランス経済・産業・デジタル省企業総局 (General Directorate for Enterprise: DGE) から資金提供を受け、Airbus Defence and Space社、Sigfox社と他2機関 (SYSMECA社: エンジニアリング企業、CEA-Leti: 研究機関) により、3年間の計画で実施される。プロジェクト期間中に衛星、地上通信の両方に対応し、自動で通信の切り替えが可能なチップセットの開発、通信プロトコルの最適化、航空機アプリケーションのデモを通じたシステムの評価までを実施予定である。



Mustangプロジェクトの仕組み

(出典: IoT Business News <<http://iotbusinessnews.com/2015/02/19/84989-sigfox-joins-project-to-build-earth-and-satellite-based-system-for-worldwide-internet-of-things-coverage/>> )

### ポイント・具体的成果等

#### 1. 市場拡大への貢献

まだ開発段階であるが、IoT/M2M市場は今後大きな成長が見込まれ、特に地上ネットワークではカバーできない範囲へのサービス提供において利用が拡大すると見込まれている。

#### 2. 産業、生活、行政の高度化及び効率化への貢献

これまでコストのかかっていた遠隔地等の衛星による通信を低価格にすることが可能である。

#### 3. 技術への貢献

衛星、地上通信の両方に対応し、自動で通信の切り替えが可能なチップセットを開発する。

#### 4. 普及啓発への貢献

複数のメディアに取り上げられ、注目を集めている。

- IoT Business News
- Via Satellite
- Techworld
- Rethink Internet of Things

#### 5. 成功のポイント

フランス政府が成長を期待するM2M分野の基盤サービスであることから政府の支援を受けることができた。

敢えて低周波数を選択し、IoT/M2M向けサービスに特化することで、低価格が実現できる。

参照先

社名: Airbus Defence and Space

URL: <https://airbusdefenceandspace.com/>

事例名

## eoWaterQuality/eoApp

提供機関

### EOMAP GmbH & Co.KG

#### 事例の概要

衛星画像を利用して海水・陸水の濁度、クロロフィル濃度などを計測し、水質モニタリングマップを提供するサービスである。アウトプットはeoAppというWebプラットフォームやCloudEOストアでも提供されている。

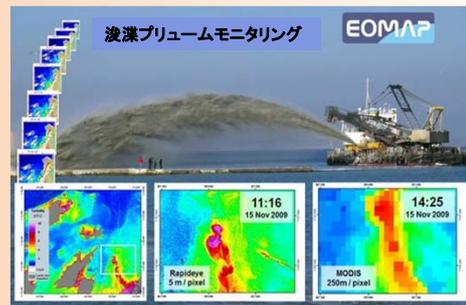
利用衛星はLandsat 7、8、Sentinel 2A、MODIS Aqua/Terra、RapidEye、WorldView-2、3等で、ユーザーの要求に適した衛星を利用している。

サービスの利用事例として浚渫（水底の土砂を浚って土砂を取り除くこと）時の水質汚染モニタリングがある。2007年にオーストラリアで実施されたWoodside Energy社による浚渫工事の際は、2年間にわたり、2日毎に1000平方キロメートルの対象地域のモニタリング結果を提供した。利用した衛星はMODISである。衛星画像によるモニタリングは従来の地上観測や航空機観測に比べコストが低く、また現地調査を必要としないため、安全・健康面等のリスクも少ない。オーストラリアのこの事例では航空機によるモニタリングと比較し、100万オーストラリアドルが削減できた。



eoAppの画面表示例

(出典: <http://www.eomap.com/eomap-launches-new-worldwide-eoapp-service/>)



浚渫工事への活用イメージ

(出典: <http://www.eopages.eu/success-stories/monitoring-dredging-plumes-and-water-quality>)

#### ポイント・具体的成果等

##### 1. 市場拡大への貢献

5年以上の長期継続プロジェクトや世界銀行のプロジェクト等、これまで数多くの大型プロジェクトを実施している。

##### 2. 産業、生活、行政の高度化及び効率化への貢献

衛星画像によるモニタリングは従来の地上観測や航空機観測に比べコストが低く、また現地調査を必要としないため、安全・健康面等のリスクも少ない。オーストラリアの事例では航空機によるモニタリングと比較し、100万オーストラリアドルが削減できた。

##### 3. 技術への貢献

EOMAPとDLRは20年以上かけて、衛星タイプや観測地に関わらず適用可能な水質解析処理システム Modular Inversion and Processing System(MIP)を開発した。この技術に関する論文は学術誌に発表されている。

##### 4. 普及啓発への貢献

様々なイベントにてブース出展やワークショップ開催を行っている。以下は一例である。

- ・Ocean Business 2015
- ・U.S. Hydro conference 2015
- ・ESRI Ocean GIS Forum 2014
- ・URISA 7th Caribbean GIS Conference 2014
- ・5th Extraordinary International Hydrographic Conference 2014

##### 5. 成功のポイント

DLRにおいて開発した技術を基にしており、優れた技術によるサービスを低い開発コストで実現することができた。

参照先

社名 : EOMAP GmbH & Co.KG  
URL : <http://www.eomap.com/>

事例名

## Toll Collect

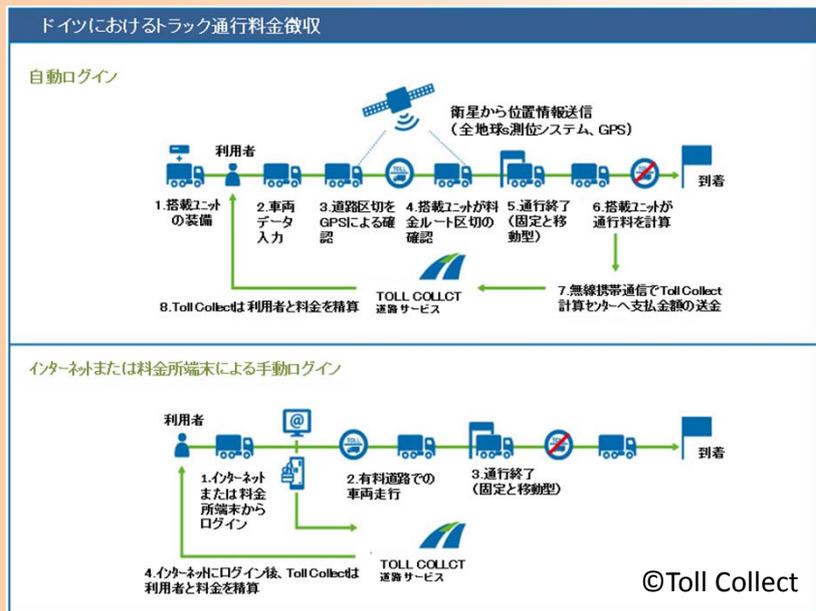
提供機関

Toll Collect GmbH

### 事例の概要

Toll Collectはドイツのアウトバーンと一部の連邦道路を走行するトラックに課される通過料を衛星測位を利用して徴収するシステムである。トラックにはOn-Board Unit (OBU)という車載器が取り付けられ、GPSによりその走行ルートが記録される。この走行ルートを基に自動的に料金が徴収されるため、走行時に料金所などで支払う必要がない。

GPSを利用した徴収システムの他に、インターネットやサービスエリア等に設置された機械での事前料金支払いが可能であるが、2015年時点で82万台のトラック(Toll Collectには16万6千社の約百万台のトラックが登録されている)がOBUを搭載し、GPSによる自動徴収システムを利用している。OBUはガリレオも受信できる仕様となっており、今後はガリレオも活用していく。



### Toll Collectの仕組み

(出典: Toll Collect <[https://www.toll-collect.de/static/media/bilder/grafiken/grafik\\_mautsystem\\_gb.jpg](https://www.toll-collect.de/static/media/bilder/grafiken/grafik_mautsystem_gb.jpg)>)

### ポイント・具体的成果等

#### 1. 市場拡大への貢献

2005年にシステムが導入されて以来10年間継続してサービスを提供し続けている。

2015年時点で、Toll Collectに登録している100万台以上のトラックのうち、82万台が衛星測位での料金徴収システム用のOBUを搭載している。

#### 2. 産業、生活、行政の高度化及び効率化への貢献

料金所で車を止める必要がないため、速度を落とすことなく走行が可能で交通渋滞を防ぐことができる。運営費はToll Collectが採用された当初に設定された目標を大きく下回っている。

#### 3. 技術への貢献

GPSを利用した初めての道路料金徴収システムである。

#### 4. 普及啓発への貢献

Eurisyのウェブサイトでの優良事例として紹介されている。

#### 5. 成功のポイント

衛星測位を利用し、低コストで効率的なサービスであった。

参照先

社名: Toll Collect GmbH

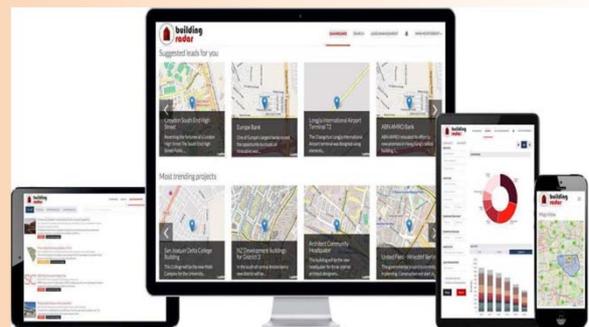
URL: <https://www.toll-collect.de/>

## 事例名 Building Radar : 建物の建設計画検索システム

提供機関 Building Radar GmbH

### 事例の概要

インターネット上に公開された世界中の建物の建設計画を検索できるシステムである。建設計画がインターネット上に公開されると、開発したアルゴリズムにより自動的に抽出され、データベースに組み込まれる。抽出された建設情報は衛星画像を利用して検証され、建設状況が常に確認できる。建物に関連したビジネス、例えば照明やフローリングの販売会社、施設管理会社などにこうしたセールスリード（見込み客情報）を提供し、販売活動に利用してもらう。こうしたビジネスにおいては建物の建設段階に応じた適切なタイミングでの売り込みが非常に重要である。しかし、計画通りに建設が進むことは少なく、公開される進捗状況は公開された時には既に古い情報となっていることが多いため、衛星画像によってその建設状況を確認できることはユーザーにとって非常に有益である。建設業界のセールスリード市場は世界で約800億ドル規模と推定されており、今後の大きな成長が見込まれている。



Building Radarの表示画面  
(出典 : <https://buildingradar.com/>)

### ポイント・具体的成果等

#### 1. 市場拡大への貢献

ヒーティングシステム販売大手Viessmann社や家具販売大手のVitra社などを含め、既に多くの顧客にサービスを提供している。  
建設業界のセールスリード市場は約800億ドルと言われており、今後さらなる成長が見込まれている。

#### 2. 産業、生活、行政の高度化及び効率化への貢献

Building Radarによりセールスリード調査にかかる人手・時間・コストを大幅に削減することが可能となる。実際に顧客の中にはセールスリード調査にかかる費用が以前の5分の1へ削減された例がある。  
また、これまでの調査では情報を得た段階で既に古い情報になっている等の問題があったが、Building Radarは24時間リアルタイムで情報が更新されるため、競合より先に情報を入手することが可能となった。実際に売り上げが14%上昇した例がある。

#### 3. 技術への貢献

新たな機械学習技術を開発し、衛星画像による建設現場の進捗モニタリングを可能にした。  
インターネット上に公開される建設計画情報を検索するアルゴリズムを開発した。

#### 4. 普及啓発への貢献

2015年のコベルニクスマスターを受賞し、幅広く認知されている。

#### 5. 成功のポイント

ユーザーニーズを熟知した者と技術者によって生み出されたサービスであった。  
建設業界向けのセールスリード提供という元々確立されたビジネスモデルに衛星画像を組み込んだ。

参照先

社名 : Building Radar GmbH  
URL : <https://buildingradar.com/>

事例名

## Nomad : 電気自動車に取り付ける 移動式バッテリー

提供機関

Nomadic Power GmbH

### 事例の概要

電気自動車後部に取り付ける移動式バッテリーとバッテリーネットワークを測位衛星による位置情報を用いて管理するシステムである。移動式のバッテリーを取り付け、走りながら充電することで、自動車本体のバッテリーが小型であっても長距離の走行が可能となる。通常、電気自動車は長距離走行のために大きなバッテリーが備え付けられているが、車体が大きくなる分、消費電力も大きくなる。しかし、日常の走行は短距離であることが多い。そこで、長距離走行の場合には移動式バッテリーを接続することで、車体自体の軽量化を図ることができる。

Nomadic Power社は個人・企業向けへの販売だけでなく、レンタルビジネスも想定しており、高速道路などの長距離走行用道路の入り口等にレンタルステーションを設置することで、小型電気自動車での長距離走行を可能にする。レンタルビジネスを実現するため、バッテリーにはGNSS装置を搭載し、その現在地や走行経路を管理するシステムを開発している。2012年欧州衛星測位コンペティション（ESNC）のREGIONAL WINNER（Hesse/Germany）を受賞するなど、注目を集めている。



Nomadのレンタルサービスイメージ

（出典：Nomadic Power <<http://nomadicpower.de/service/>>）

### ポイント・具体的成果等

#### 1. 市場拡大への貢献

まだ販売開始前ではあるものの、BMWやEUのHorizon2020によるプロジェクトに採用されるなど、開発に必要な資金を公的機関より集めている。

#### 2. 産業、生活、行政の高度化及び効率化への貢献

電気自動車本体の軽量化を可能にし、燃料のコスト、消費量を75%削減することが可能となる。GNSSを利用することでレンタルサービスが可能となり、個人でバッテリーを所有することなく、気軽にバッテリーを利用でき、長距離走行ができる。

#### 3. 技術への貢献

Nomadのデザインはドイツ国内において特許を取得している。

#### 4. 普及啓発への貢献

2012年にESNCにてHesse地域賞を受賞している。

#### 5. 成功のポイント

電気自動車の小型化と長距離対応という両立の難しい課題を解決するアイデアであった。

衛星測位を活用することで、レンタルというビジネスモデルも可能した。

参照先

社名 : Nomadic Power GmbH  
URL : <http://nomadicpower.de/>

事例名

## CloudEO : クラウド型地理空間情報プラットフォーム

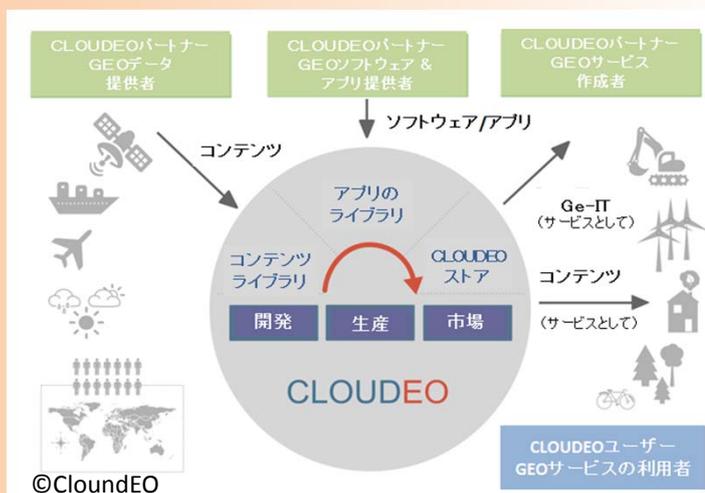
提供機関

CloudEO AG

### 事例の概要

光学、SAR衛星画像、DEM、衛星AISデータなどの空間地理情報やソフトウェア、またデータの解析サービス等を販売・購入できるクラウド型プラットフォームである。提供されているデータは有償データだけでなく、LandsatやSentinel等の無償データも含まれている。通常のライセンス購入だけでなく、1か月、1年など一定期間内のWeb上でアクセス権購入など、利用用途に応じた購入が可能である。

既存の地理空間情報ビジネスは政府向けのプロジェクトベースでのサービスが多数を占めており、またデータへのアクセスの難しさやサービス開発における初期費用やリスクの高さから少数の大規模プレーヤーによるマーケットとなっていた。こうした地理空間情報ビジネスへの高い障壁を取り除くため、CloudEOは誰でも自由に地理空間情報を販売・購入できるプラットフォームを開発した。このサービスにより、プロダクト志向の付加価値ビジネスの成長や地球観測データの利用増加を促進できる。



CloudEOの仕組み

(出典: CloudEO <<http://www.cloudeo-ag.com/how-it-works>>)

### ポイント・具体的成果等

#### 1. 市場拡大への貢献

2016年2月時点でAirbus Defense and Space社やDMCii社などを含む25のパートナーが60以上の画像データなどのプロダクトをCloudEO上で販売している。衛星データへの容易なアクセスを可能とすることで、付加価値サービス拡大に寄与する。

#### 2. 産業、生活、行政の高度化及び効率化への貢献

通常のライセンス購入だけでなく、一定期間のデータアクセス権という形態でデータを提供することにより、付加価値サービス開発にかかる費用を抑えることが可能である。データ提供者にとっても新たな販路を獲得することができる。

#### 3. 技術への貢献

特になし

#### 4. 普及啓発への貢献

コペルニクスマスターやCloud Innovation World Cupのスポンサーとなるなど、衛星データの普及に貢献している。

#### 5. 成功のポイント

ESA-BICの支援により、データプロバイダーとのネットワークができ、プラットフォームのプロダクト数を増やすことができた。

参照先

社名: CloudEO AG

URL: <http://www.cloudeo-ag.com/>

## 【略語一覧】

AIS	船舶自動識別装置 (Automatic Identification System)
ASEAN	東南アジア諸国連合 ( Association of South-East Asian Nations )
ASI	イタリア宇宙機関 (Agenzia Spaziale Italiana)
BMWi	ドイツ連邦経済技術省 (Federal Ministry for Economic Affairs and Energy)
CNES	フランス国立宇宙研究センター (Centre National D'Etudes Spatiales)
COTS	商業軌道輸送サービス (Commercial Orbital Transportation Services)
DEM	数値標高モデル (Digital Elevation Model)
DLR	ドイツ航空宇宙センター (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt)
DSM	数値サーフェスモデル (Digital Surface Model)
EC	欧州委員会 (European Commission)
EMSA	欧州海事安全局 (European Maritime Safety Agency)
ESA	欧州宇宙機関 (European Space Agency)
ESNC	欧州衛星測位コンペティション (European Satellite Navigation Competition)
EU	欧州連合 (European Union)
EUMETSAT	欧州気象衛星開発機構 (European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites)
GNS	全地球航法システム (Global Navigation System)
GNSS	全地球航法衛星システム (Global Navigation Satellite System(s))
GPS	全地球測位システム (Global Positioning System)
GSA	欧州全地球航法衛星システム監督庁 (European GNSS Agency)
ISS	国際宇宙ステーション (International Space Station)
JPL	ジェット推進研究所 (Jet Propulsion Laboratory)
NASA	米国航空宇宙局 (National Aeronautics and Space Administration)
NHS	英国国民保険サービス (National Health Service)
NGO	非政府組織 (non-governmental organizations)
NOAA	米国海洋大気局 (National Oceanic and Atmospheric Administration)
PFI	プライベート・ファイナンス・イニシアティブ (Private Finance Initiative)
PPT	官民パートナーシップ (Public-Private Partnership)
SAR	合成開口レーダー (Synthetic Aperture Radar)
SRTM	シャトルレーダー地形ミッション (Shuttle Radar Topography Mission)
TIR	熱赤外 (Thermal Infrared)
UKSA	英国宇宙庁 (UK Space Agency)
VMS	運行情報提供サービス (Voyage Management Service)

# 欧米宇宙利用事例集

平成28年3月

一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構

本事例集は、一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構が内閣府宇宙戦略室の委託により実施した「宇宙利用方策開拓調査(宇宙利用拡大の推進を図るための宇宙の開発及び利用に関する事例等調査(平成27年度))」の一環として、欧米諸国(米国、英国、フランス、ドイツ)における特色のある宇宙利用事例をまとめたものです。