

衛星データ利活用の拡大に向けた課題について

一般財団法人 リモート・センシング技術センター
経営企画部 坂田 英一



内外のリモセン衛星の概要

国外においては下記の様な技術的な発達などが進んでいる。日本においても同様の動きがあるが、欧米に比べるとさらなる課題が存在する。

1) 衛星システム、センサの技術的発展

- ・衛星小型化、高分解能化、SARをはじめとするセンサーの多様化
- ・衛星の小型化に伴う衛星保有ハードルの低下

2) ICTの発達

- ・クラウドと直結する衛星受信システムと多数の衛星の運用最適化
- ・IoT、ドローンなどによる現場情報収集能力の強化
- ・商用クラウドによるデータセンターの仮想化
- ・データ提供のユビキタス化の進展。
- ・商用クラウドによるスケーラブルな計算能力によるAI等の分析能力の向上

3) 新規事業者参入機会の増加

- ・オープン&フリーデータの増加による利用者への障壁の軽減
- ・従来の利用事業者やベンチャー等、異業種からの参入の活発化

4) 安全保障におけるインテリジェンス分析能力の発達

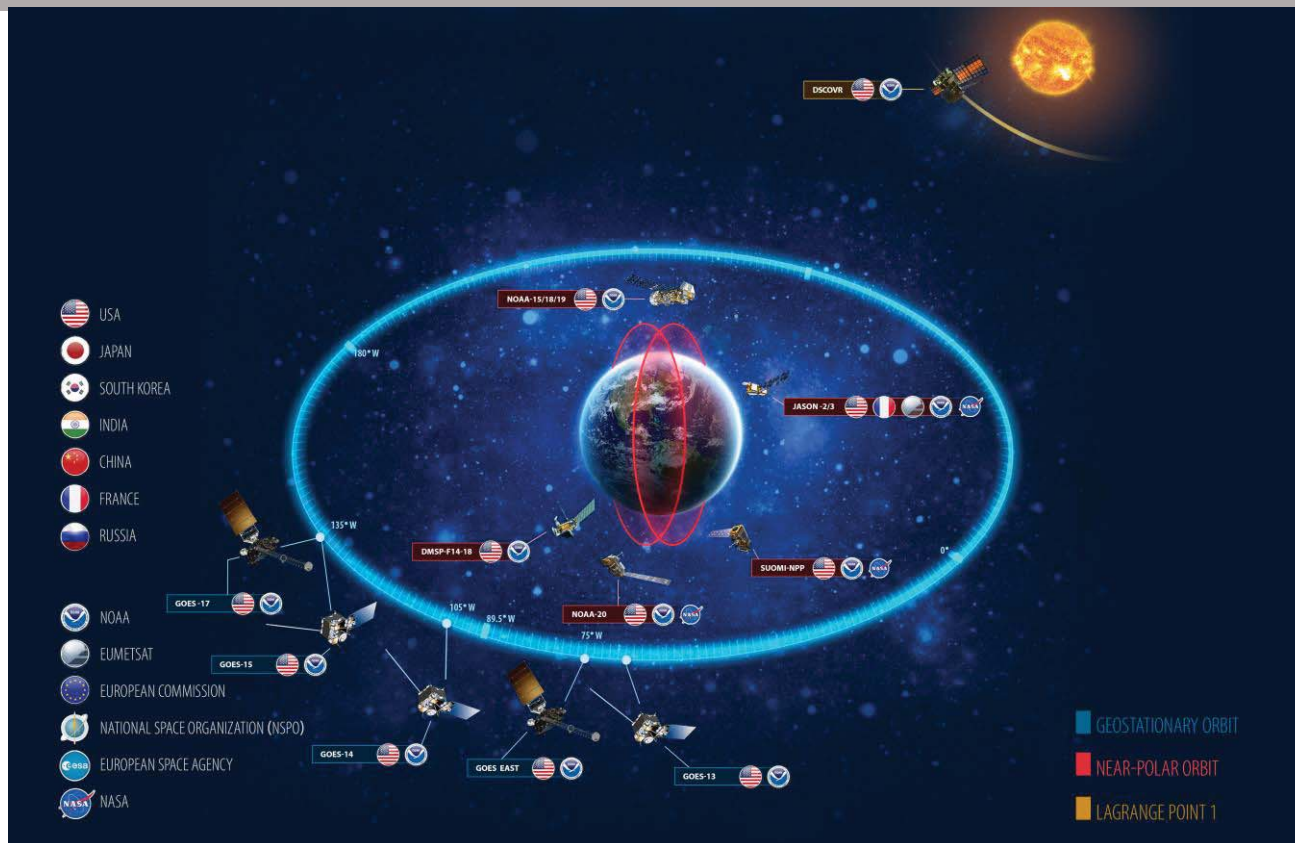
- ・Unclassifiedデータの増加、大量データ分析技術による新たな分析技術の発達

NASAによるEOS Science Project Officeによる地球観測衛星



地球観測のうち、高分解能衛星を除く（LANDSATは中分解能）、大気や環境監視、重力測定等のためにマイクロ波放射計や大気スペクトルメータ、レーダ高度計等の多様なセンサを開発し、打ち上げている。

NOAAによる地球環境および気象の観測



NOAA（米国大気海洋庁）では、継続的な気象及び地球環境のモニタリングを実施しており、自身が保有する静止軌道衛星（GOESシリーズ）及び極軌道衛星（NOAAシリーズ）以外にNASA等の国内機関との共同開発（JPSS）や、海外との共同開発（JASON等）も行っており、さらに、全球のデータを収集するために日本をはじめとする多くの国とも連携している。

Copernicusプログラム

欧州連合（EU）によるマネジメントの下で、SDG'sによるゴール設定を行っている。
Copernicusは大きく分けて3つのコンポーネントを連携してプログラムを推進している。

宇宙コンポーネント

衛星や付随する地上設備を含む宇宙からのリモートセンシングデータ収集の仕組み。
Sentinel衛星等の開発、打ち上げ、運用を行う。

サービスコンポーネント

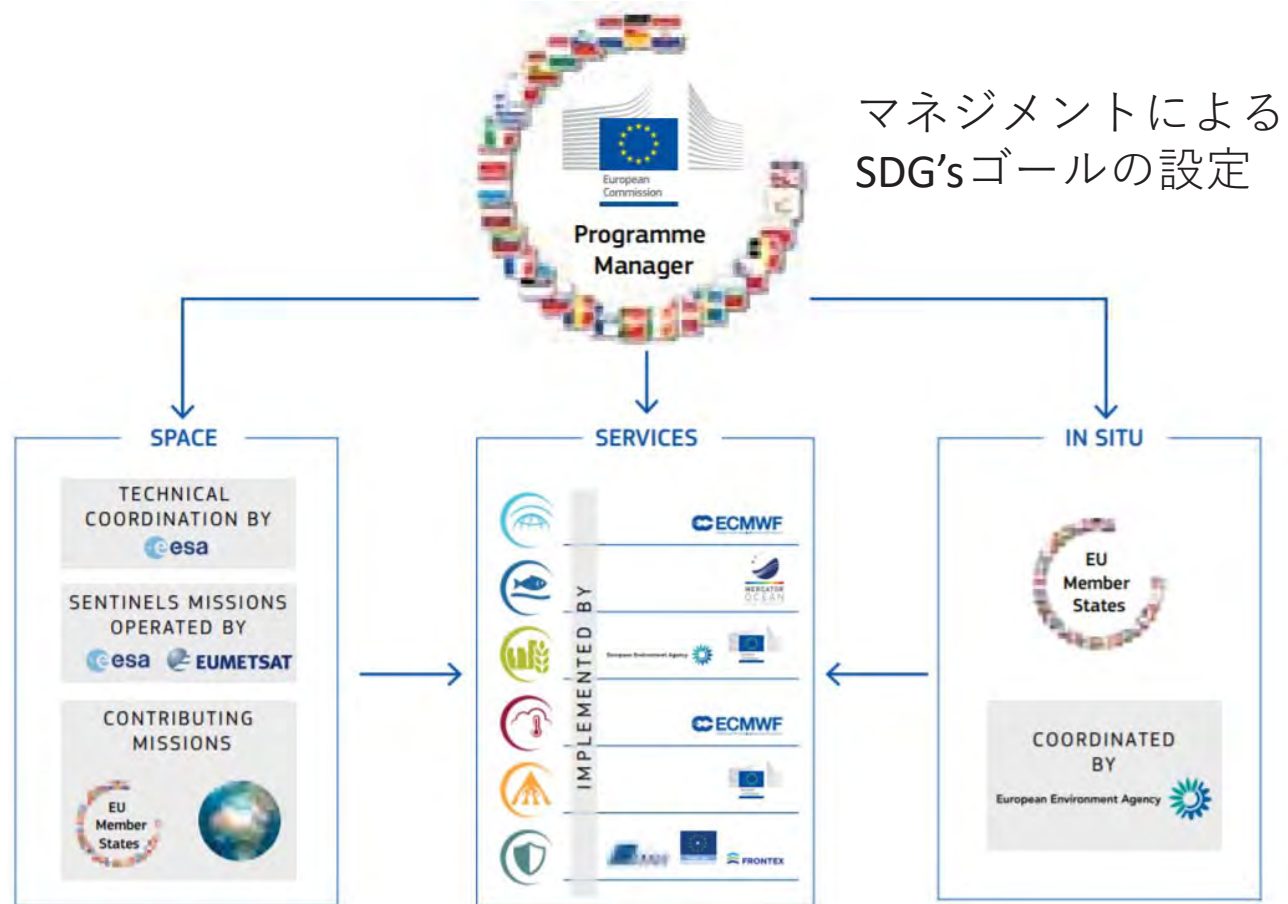
各種ユーザに対する情報・データ提供サービス群。利用機関によるサービス提供
海洋環境監視、大気、気候変動、陸域監視、エネルギー管理、安全保障の
アプリケーションに分けて推進している。

現場観測コンポーネント

海洋観測部位やIoT等、現場観測データ収集の仕組み

サービスコンポーネントによるアプリケーション利用要求に対応するために
様々なタイプの衛星が打ち上げられているとともに、他の国や機関のデータも活用する。
またサービスに必要な要求仕様などを衛星開発にフィードバックしている。

Copernicusプログラム



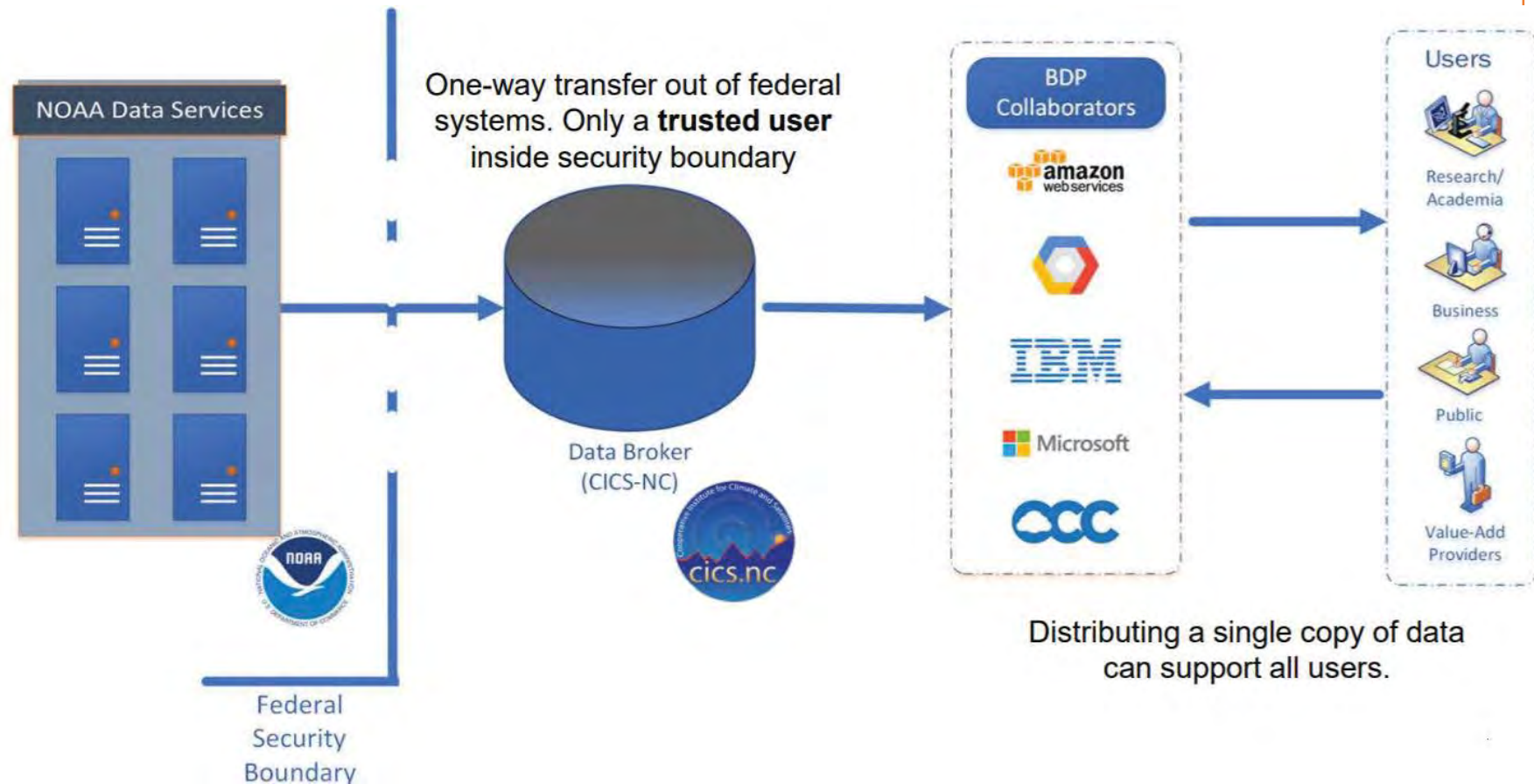
ESA、EUMETSATによる
宇宙システム開発と運用

政府等の各種利用
サービス

現場観測収集の
調整・収集

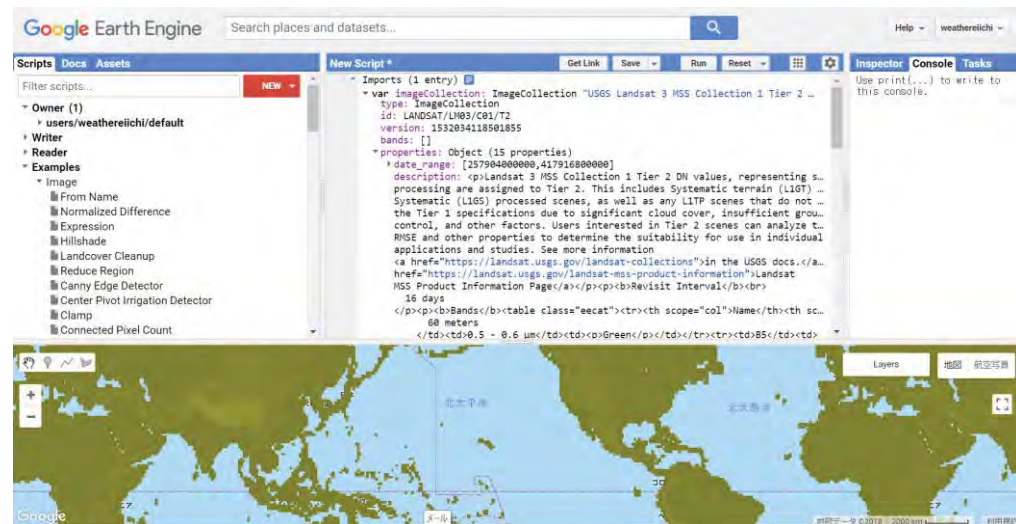
NOAA Big Data Project

NOAAが取得、処理、アーカイブしているデータセットを民間クラウド事業者
に配布し、利用者に民間事業者が工夫してサービスとして展開する。



Google Earth Engine

- Googleクラウド上にデータを置き、全て処理もクラウド上で実施。Code Editorと呼ばれるプログラミングツールを使ってデータ処理を行うことができる。
- Code Editorにはリモートセンシングデータの処理に必要な関数等を標準的に用意している。
- 処理結果等はGoogle Earth, Google Map上に表示できる。
- Code Editorにはプログラミングを支援するため、関数呼び出しなどのアシスト機能がある。





リモートセンシング利用拡大の課題

リモートセンシングの利用を拡大するために下記の様な点についてなお一層の方策が必要

1. 利用者の拡大

- ① 利用者側の事業視点に立った使い方
- ② 利用者に求める知識・技術の普及

2. 利用環境の整備

- ① 専門的な処理や大量データを処理するための計算機・ソフトウェア環境
- ② 専門的知識を必要としない操作性の高い環境
- ③ データ入手の容易な環境
- ④ 特徴抽出 (Feature Extraction) から異常予測 (Instability prediction) へ

3. リモートセンシング衛星 (データ)

- ① 気候予測などデータの継続性による長期データの蓄積
- ② 観測頻度の向上による連続的に監視可能なシステムの確立
- ③ 品質の保証と、ニーズに合ったセンサー性能の確保

4. 国際的な活動の推進や連携

- ① 我が国の強みを生かした国際的連携
- ② 海外における利用拡大活動の推進

利用者拡大のための方策

① リモートセンシングを活用した手引き書などの整備

現在、民間での独自活動に加えて様々な実証事業においてリモートセンシングの有効性が示されつつある。その有効性を示し政府の手引き等を充実されることが重要。

② 利用者の知識、能力の向上

研修の実施や検定等によるリモートセンシングに関する利用者側能力の向上が必要。

調査段階	把握したい情報	調査手法	適応性			
			即時性	解像度	広域災害	局所災害
概況調査 <small>→ 1週間 (広域)</small> <small>→ 数日間 (局所)</small>	全体的な災害分布の概況を把握したい	無人航空機(UAV)	—	○	—	○
		空中写真<斜め撮影>	○	○	○	△
		空中写真<垂直撮影>	○	○	○	△
		航空レーザ測量	○	○	○	△
		光学リモートセンシング	○	○	○	○
	合成開口レーダ(SAR)	○	△	○	×	
	悪天候下でも大規模な崩壊を迅速に把握したい <small>次ページに事例</small>	無人航空機(UAV)	—	○	—	○
		空中写真<斜め撮影>	—	○	○	△
		空中写真<垂直撮影>	—	○	○	△
		航空レーザ測量	—	○	○	△
		光学リモートセンシング	—	○	○	○
	合成開口レーダ(SAR)	○	△	○	×	
	現地までのアクセス可否を確認したい	無人航空機(UAV)	○	○	—	○
		空中写真<斜め撮影>	△	○	○	△
		空中写真<垂直撮影>	△	○	○	△
航空レーザ測量		△	○	○	△	
光学リモートセンシング		○	○	○	○	
合成開口レーダ(SAR)	○	△	○	×		

リモートセンシング活用の手引きの例 (H29林野庁殿山地保全調査業務成果より)