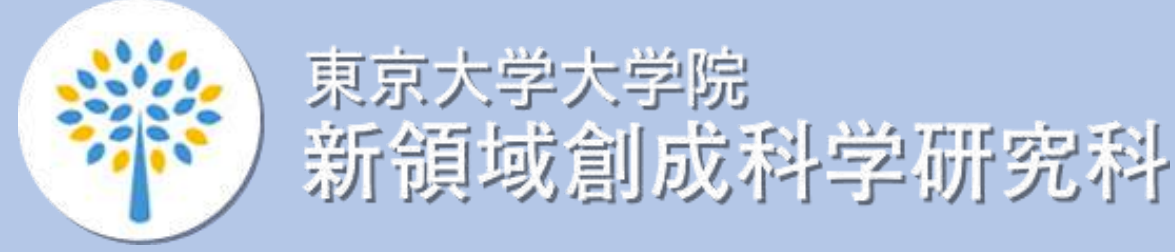




# 超小型衛星群の自律計測に関する基盤技術の開発 — Smart GSの普及を目指して —

足田伶奈<sup>1</sup>、吉川一朗<sup>1,2</sup>、神山徹<sup>3</sup>

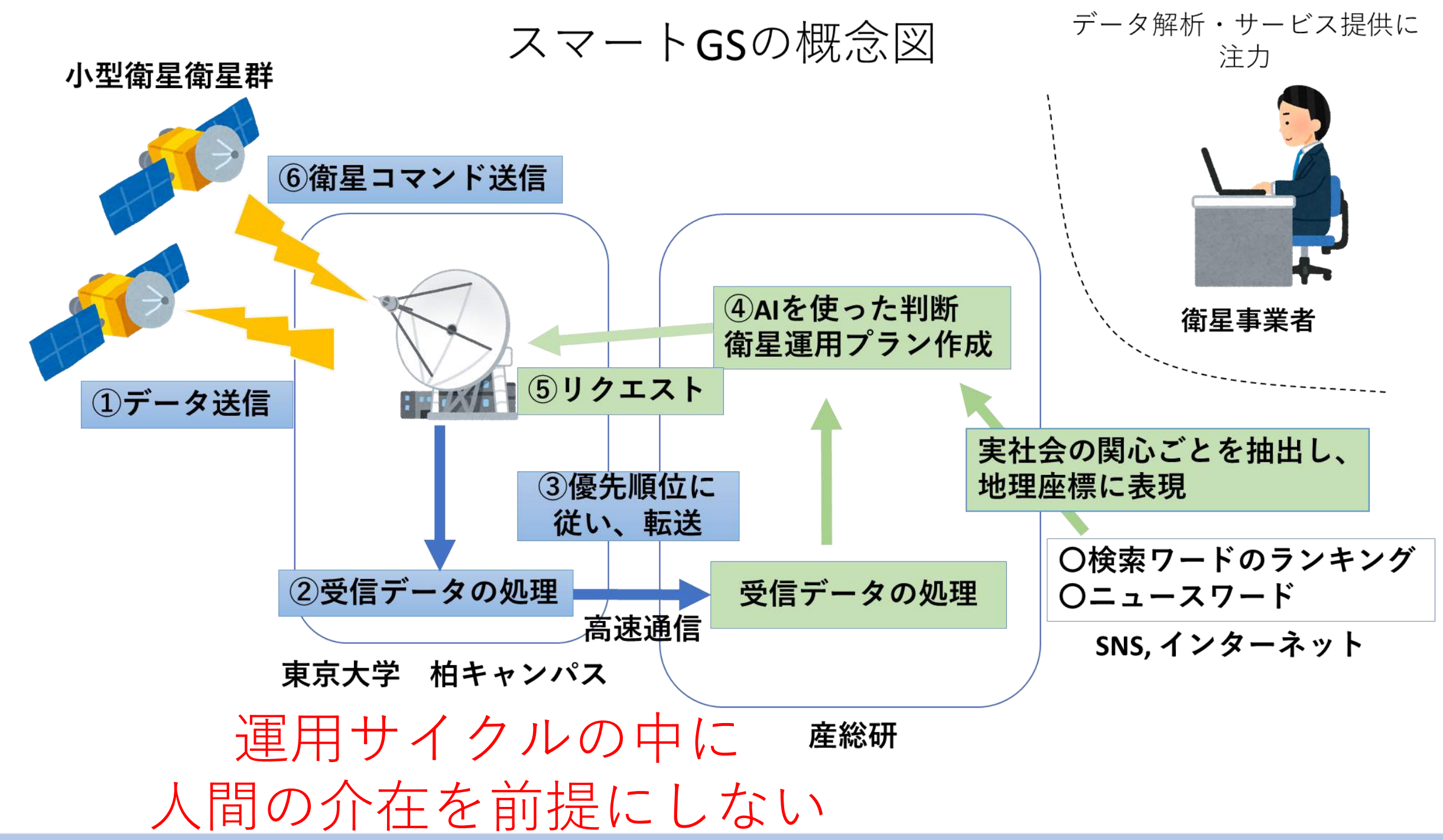
<sup>1</sup> 東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻、<sup>2</sup> 東京大学大学院新領域創成科学研究科複雑理工学専攻、<sup>3</sup> 産業技術総合研究所人工知能研究センター地理情報科学研究チーム



## 概要

超小型衛星群が人間の判断能力を超える膨大なデータをもたらしつつある現状において、「効率的かつ自律的な全地球計測を可能とする、**地上衛星運用局(Smart Ground Station; Smart GS)**」の確立を目指す。この目的達成のため、下記3つの研究・開発を行っている。

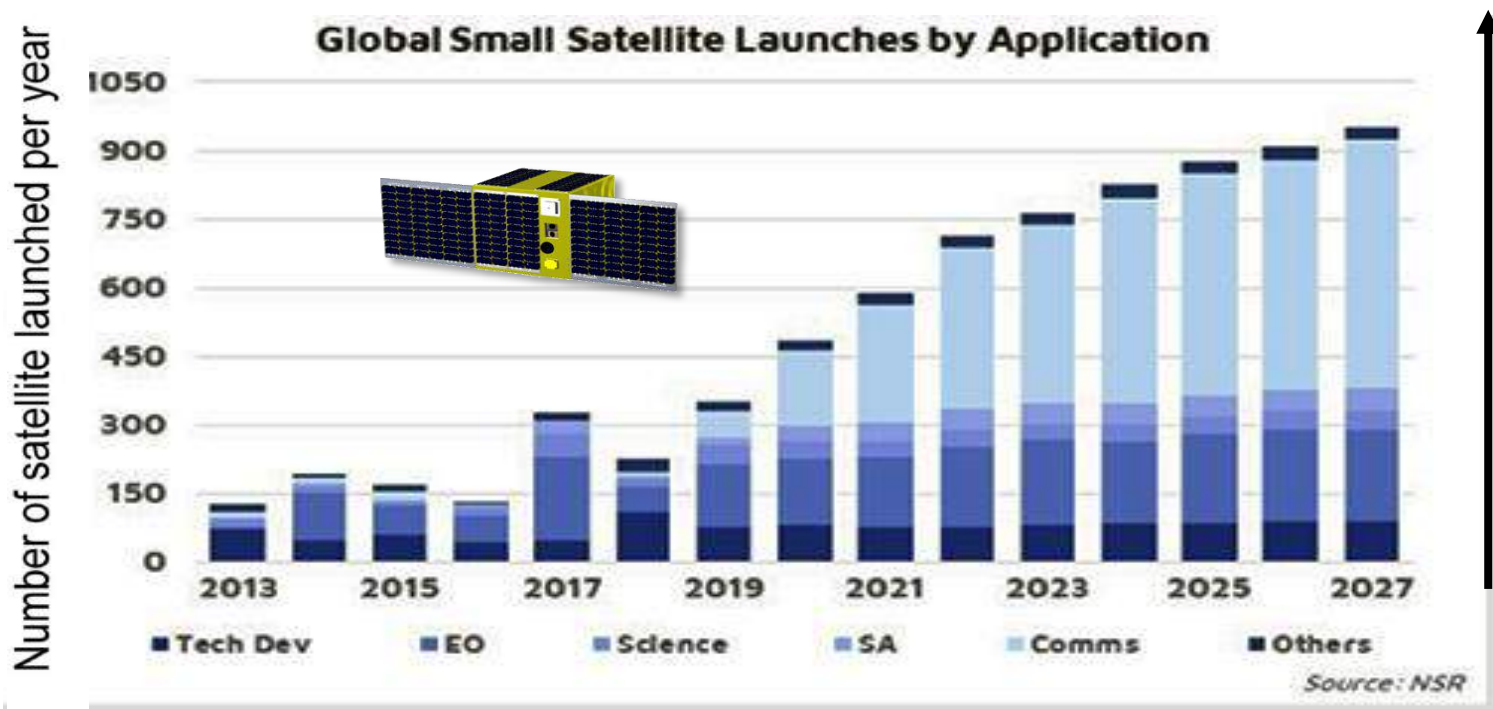
1. 受信データの「数値」を、機械学習技術により「異常度」や「緊急度」を測定し、**優先して処理すべき画像の選別を行うAI技術を開発する。**
2. 衛星画像に写る「数値」をモノ・コトという「意味」として認識し、**直面した状況への判断を行うためのAI技術を開発する。**
3. 認識した「意味」に基づき、**次に求められる衛星観測シーケンスの自発的な発行を可能にするシステム開発を行う。**



運用サイクルの中に 人間の介入を前提にしない

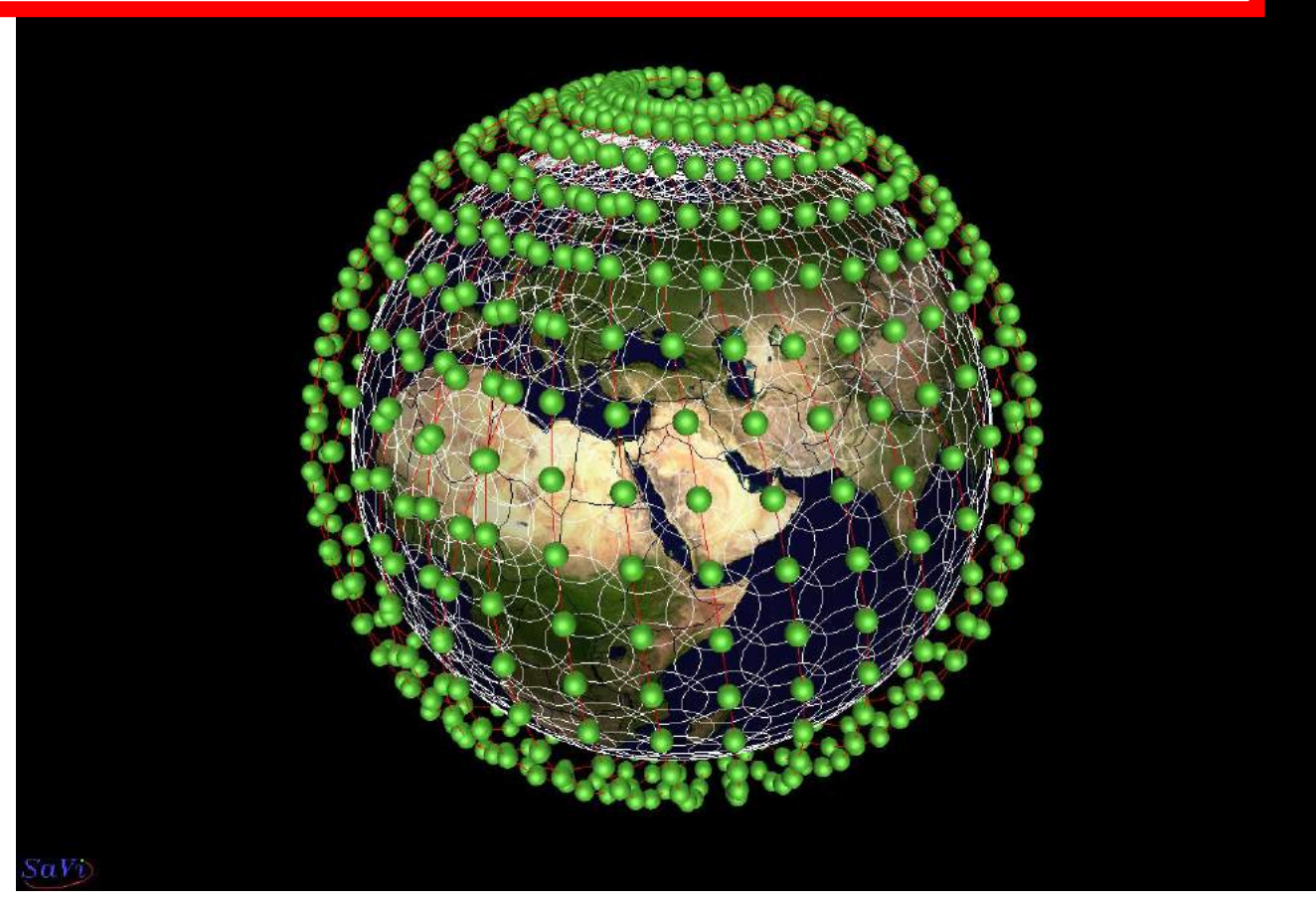
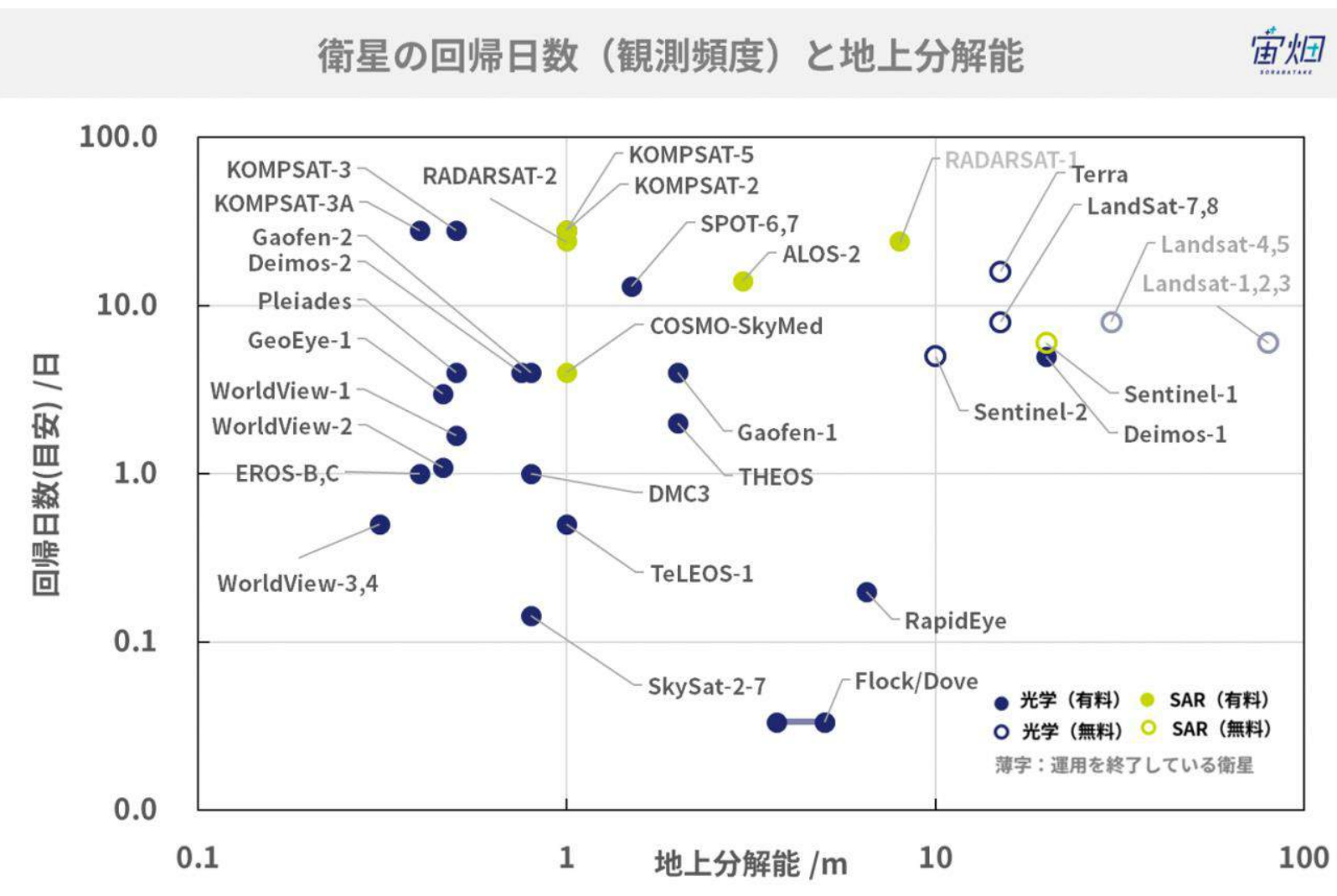
## 小型衛星が主導する新しい宇宙利用の形

小型衛星の利点  
・低コスト  
・短期間開発  
= 量産可能



将来：  
同時に1,000機以上の衛星を同時に活用できる

宇宙 = 地球を常時モニタするセンサネットワーク空間 = 地球規模計測の実現



高解像度計測から新しいタイプの計測へ

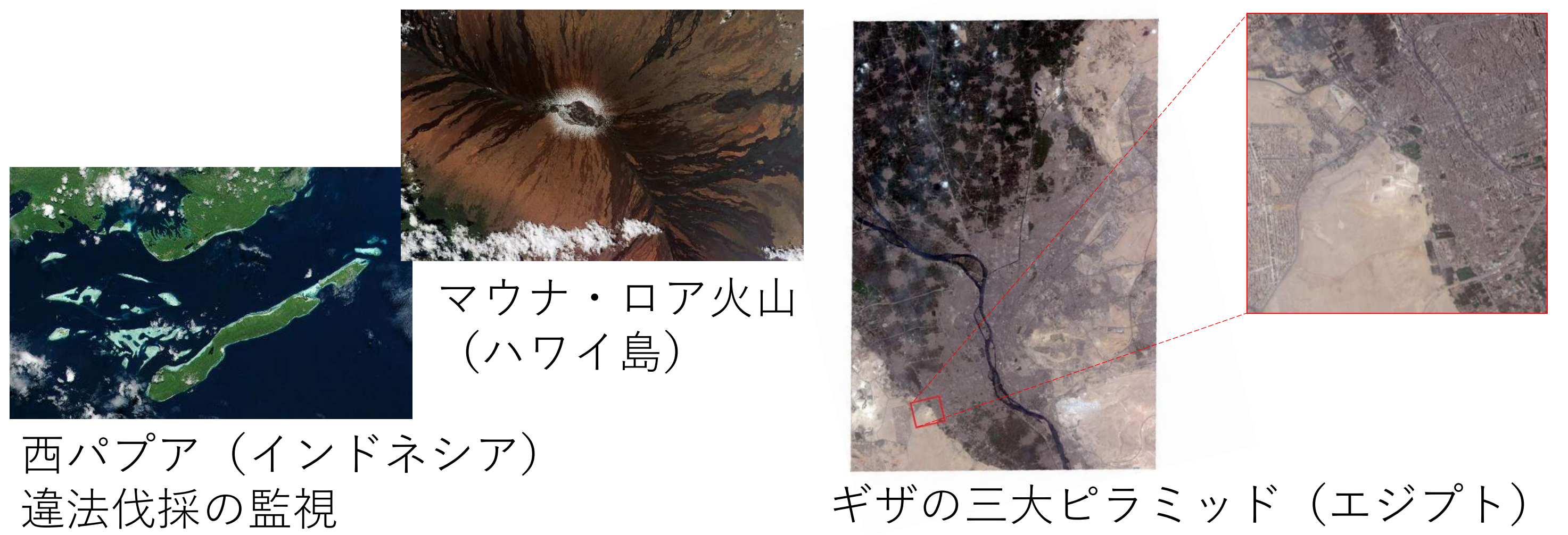
## 東京大学柏キャンパス局による人工衛星の運用



S-, X-バンドアンテナ(柏キャンパス)。国立大学改革強化促進補助金(H30)・超小型衛星開発拠点設置事業(H26-H30)にて整備。

超小型衛星「ほどよし1号」他のデータを取得中。

超小型衛星「ほどよし1号」によって取得した画像の一例(東京大学・(株)アクセルスペース)

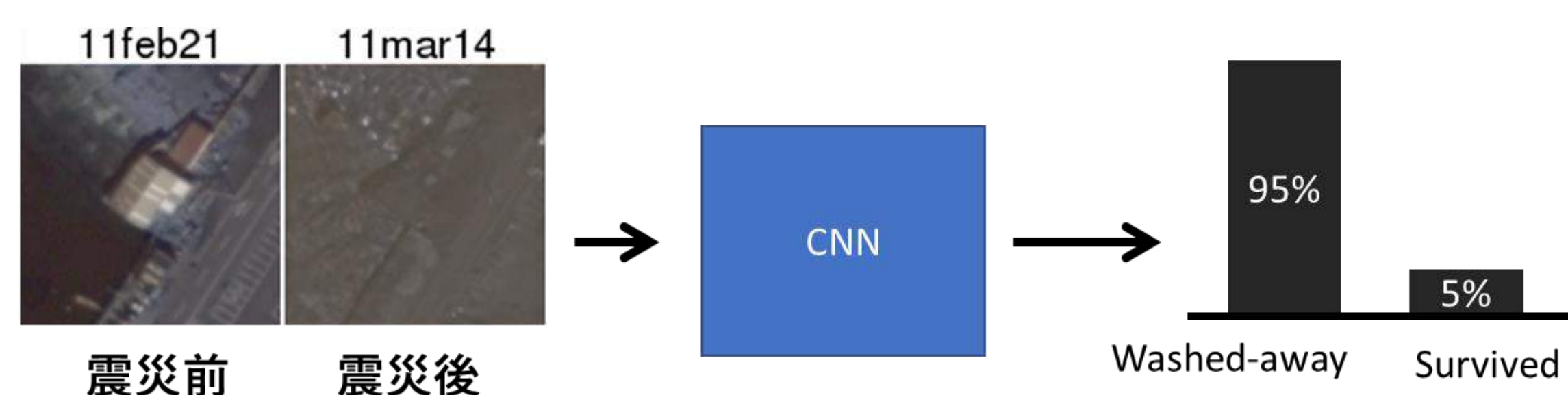


西パプア(インドネシア) 違法伐採の監視

ギザの三大ピラミッド(エジプト)

## 衛星画像 + AI = 地球規模のモノ・コト計測

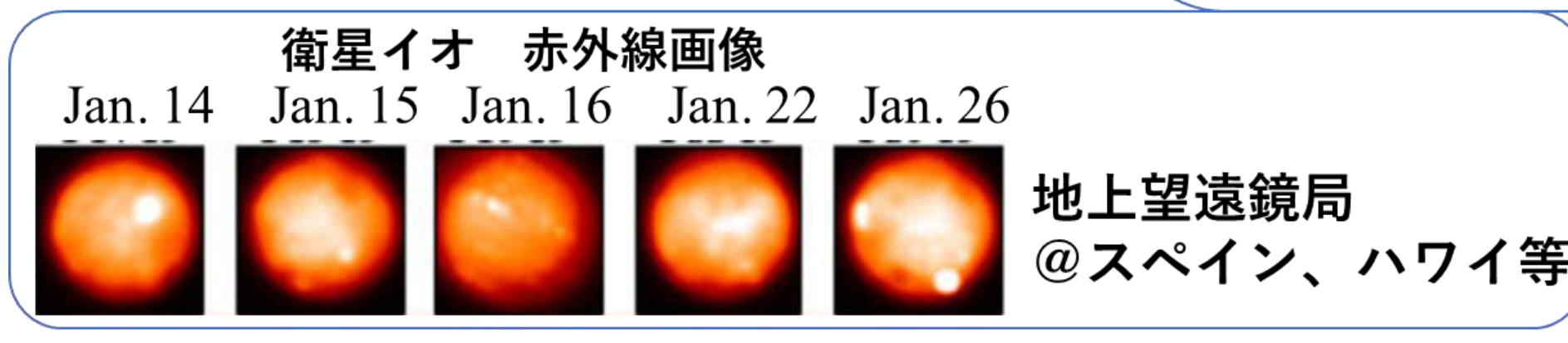
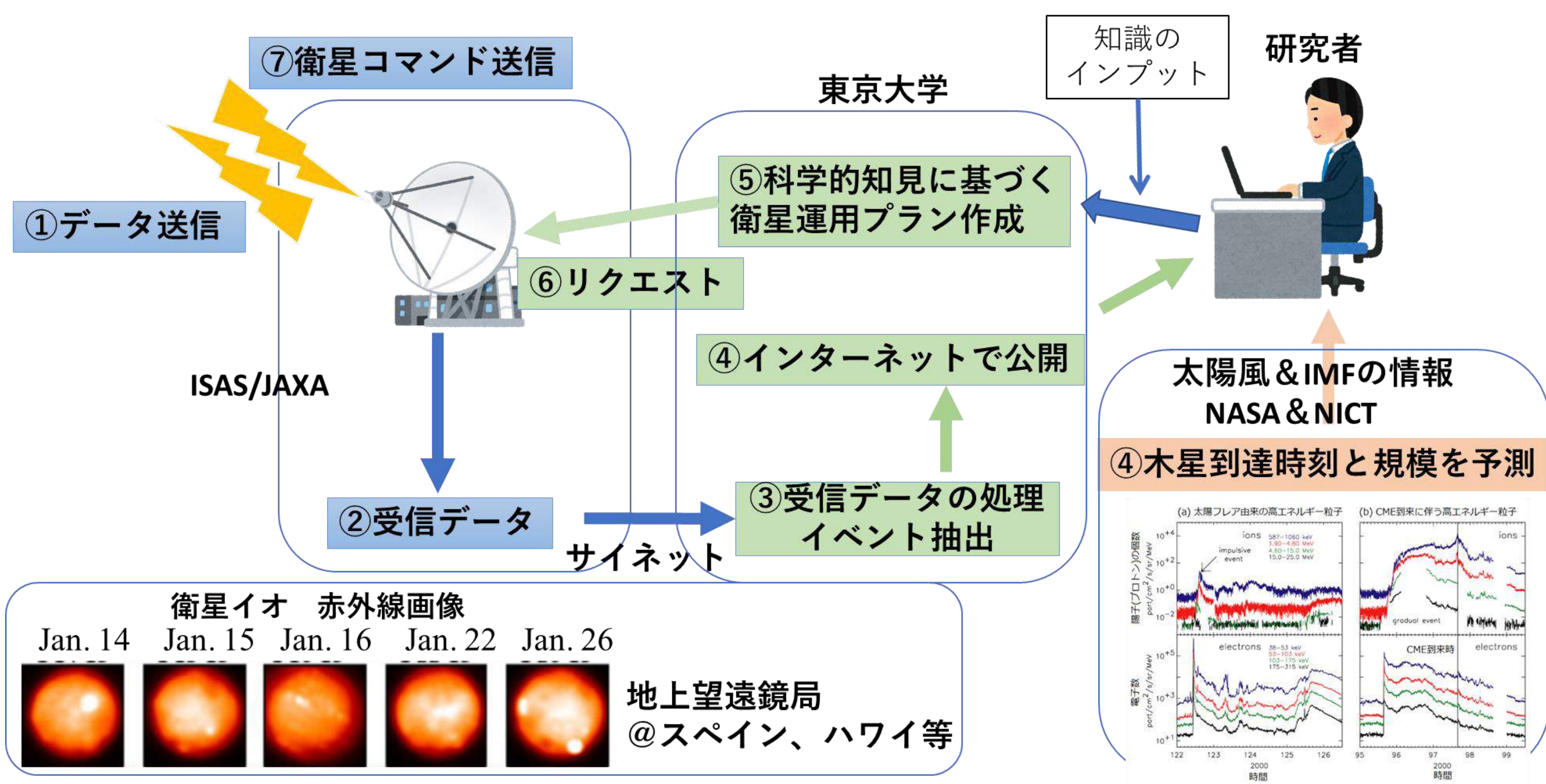
人間が行うような「モノ・コト」の計測が地球規模で可能になる。人間では年単位 ⇔ AIは数時間(宮本他) → 新しい計測の形



機械学習技術により「被災状況のレベル」を計測 = 従来人間が行っていた「どんなことが起きたか」の判断をAIで自動化できるようになる。

## 人工衛星「ひさき」と地上大型望遠鏡の連携

木星衛星イオの火山噴火を予測し、見たいシーンを人工衛星で撮影



## まとめ

- ・ 小型衛星による観測網とAI技術の進展により、人間が行うような「モノ・コト」計測の全地球規模が実現可能に ⇔ 衛星事業の屋台骨である「地上局」の技術革新は取り残されたまま
- ・ これまでデータの中継地点でしかなかった**地上受信局**こそが自律的な衛星運用を実現する中核であると考え、地上局や衛星管理システムの衛星運用設計に**人工知能(Artificial Intelligence; AI)**を用い、**超小型衛星群による地球規模の計測を自律化する技術**を確立する。