

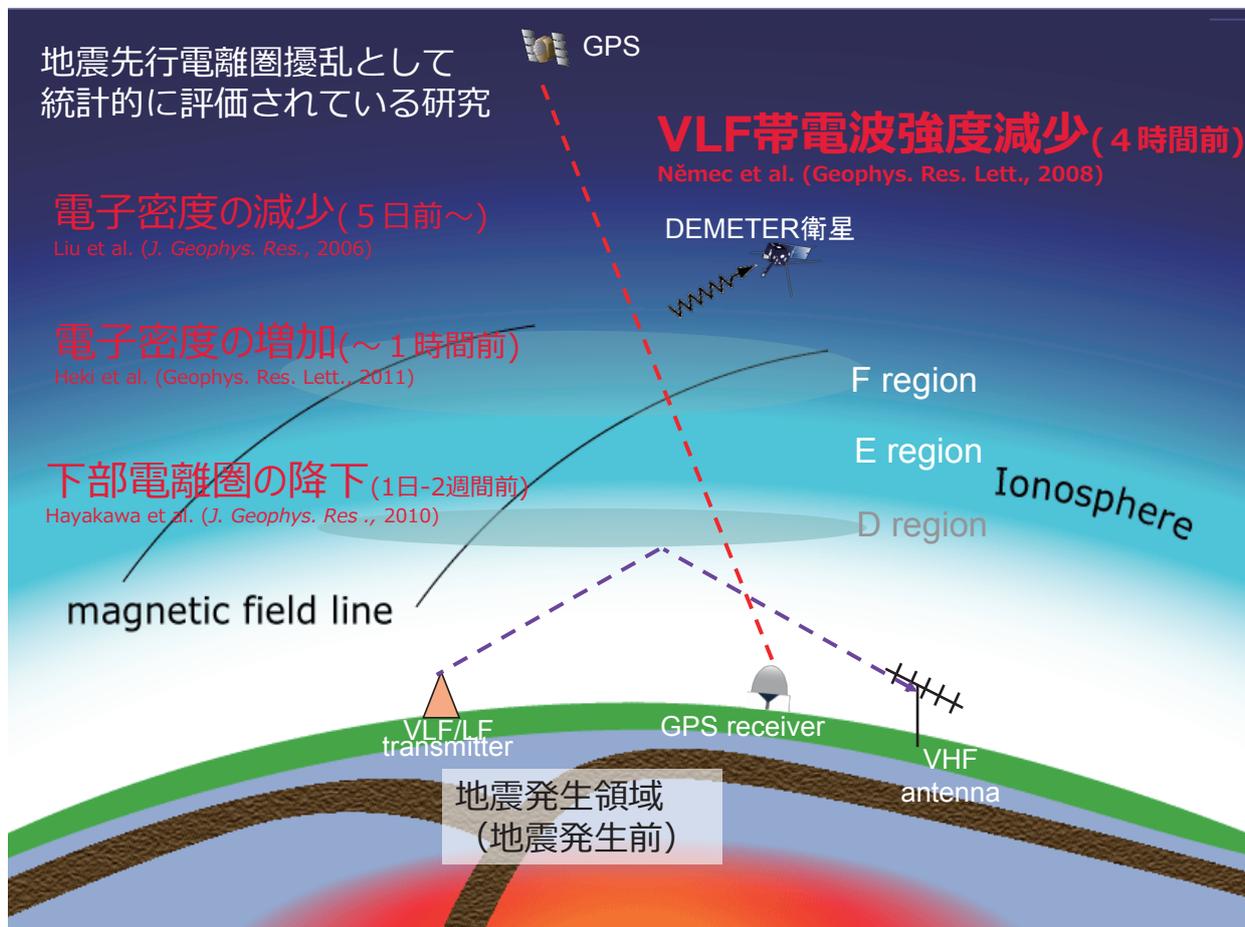


## 地震先行現象検証衛星：Preludeの開発

Precursory electric field observation CubeSat demonstrator

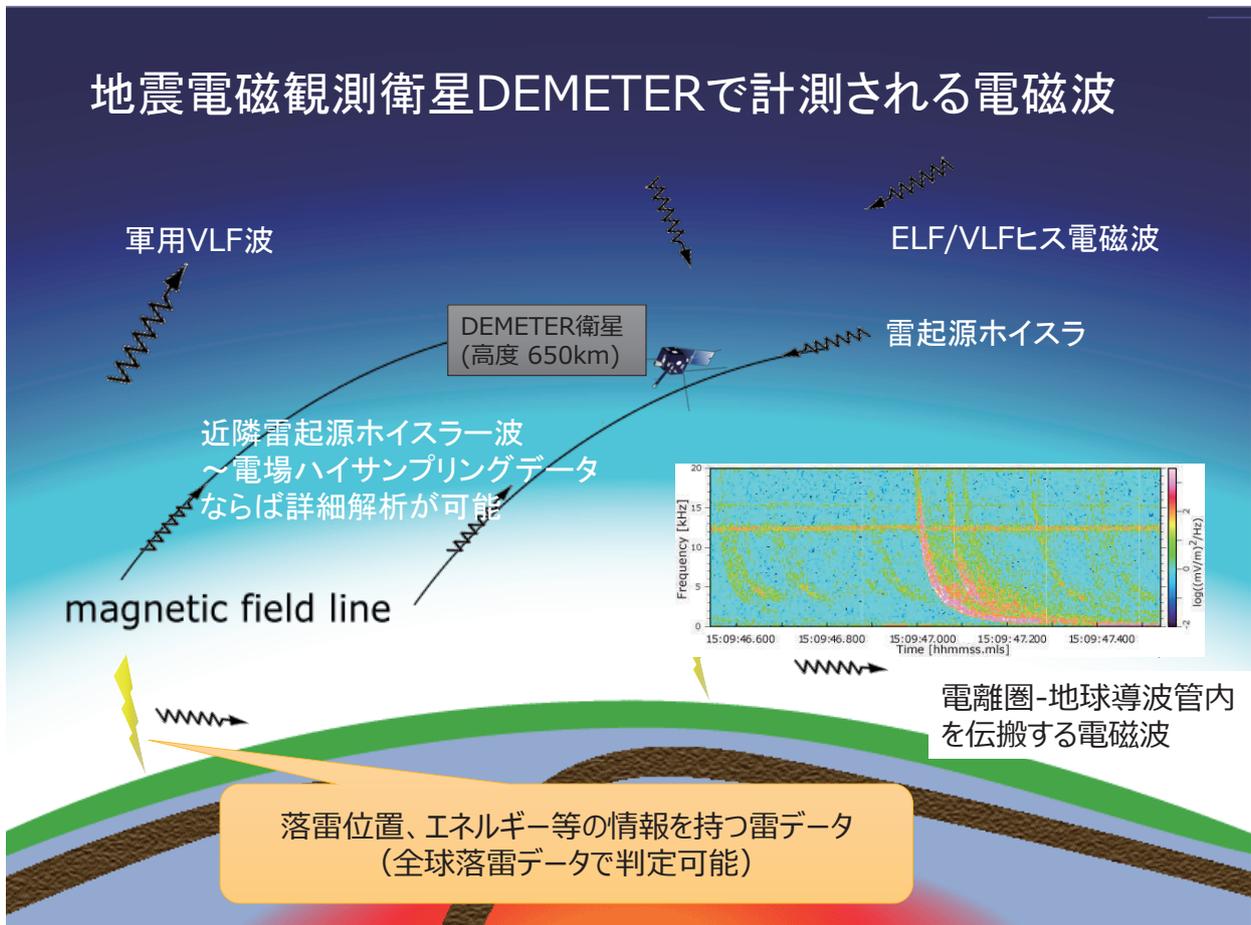
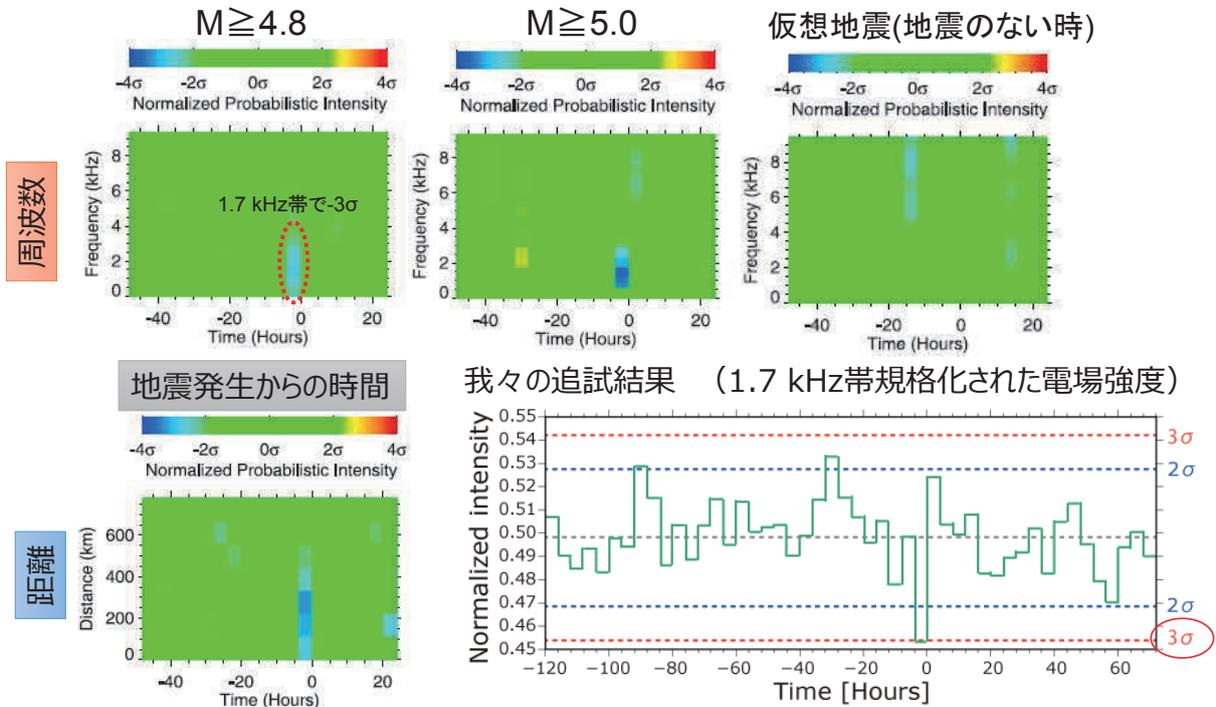
児玉 哲哉 (JAXA)  
 山崎 政彦 (日本大学理工学部航空宇宙工学科)  
 鴨川 仁 (東京学芸大学)  
 Jean-Jacques Berthelier (LATMOS, France)  
 長尾 年恭 (東海大学海洋研究所)

1



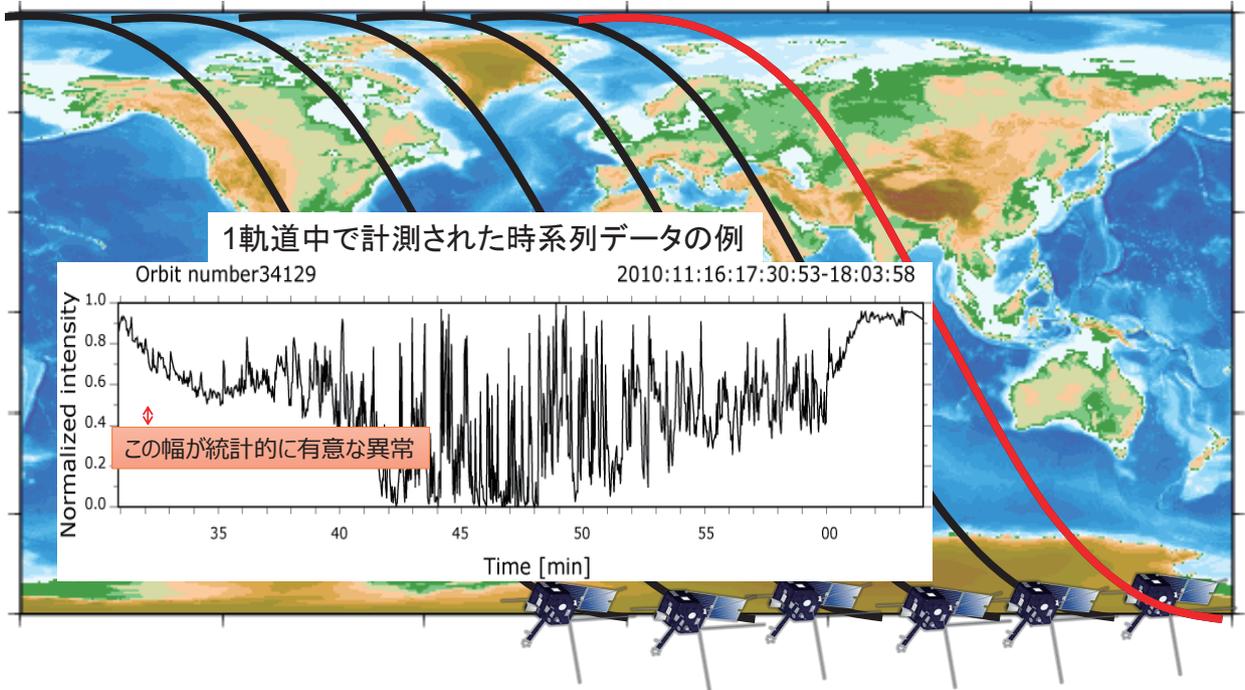
# 先行研究：夜間VLF帯電場強度減少 ～仏DEMETER電場データによる解析

Nemec *et al.* (Geophys. Res. Lett., 2008)



## 解析対象とする地震の選定

Němecらの統計的結果に基づいて、衛星の時系列データから異常の大きい地震を選定する



## 解析対象とする地震を重畳

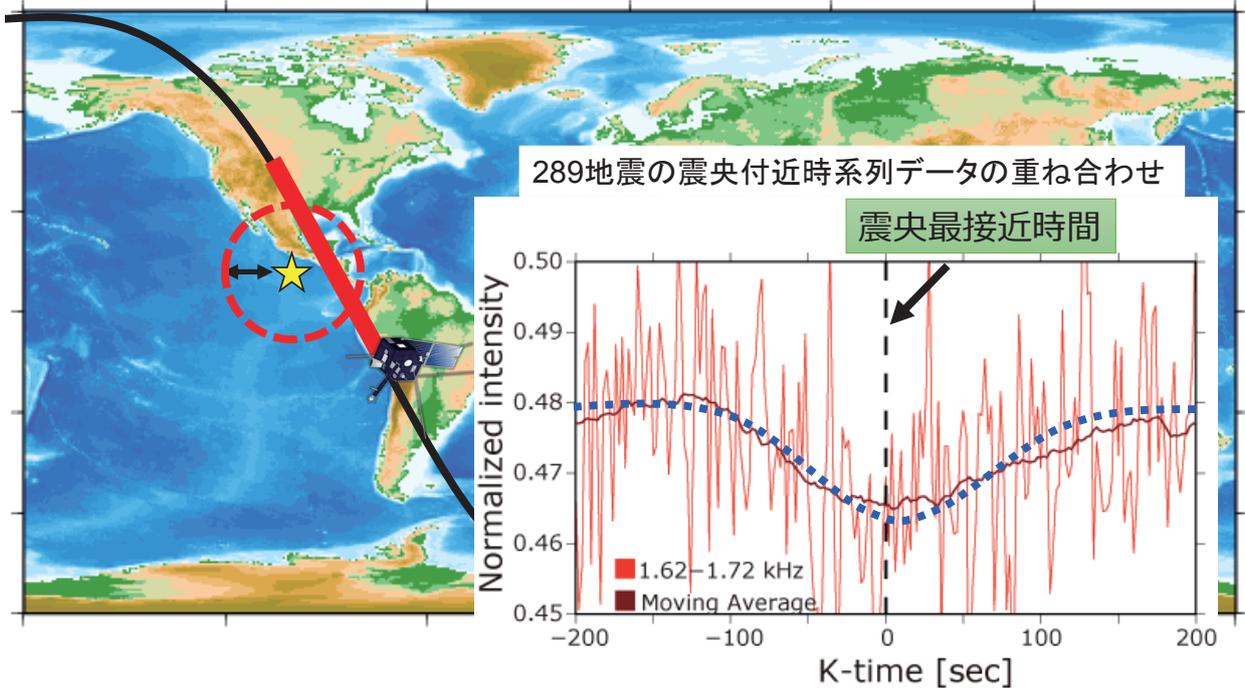
統計結果の条件

時間：4時間前以内

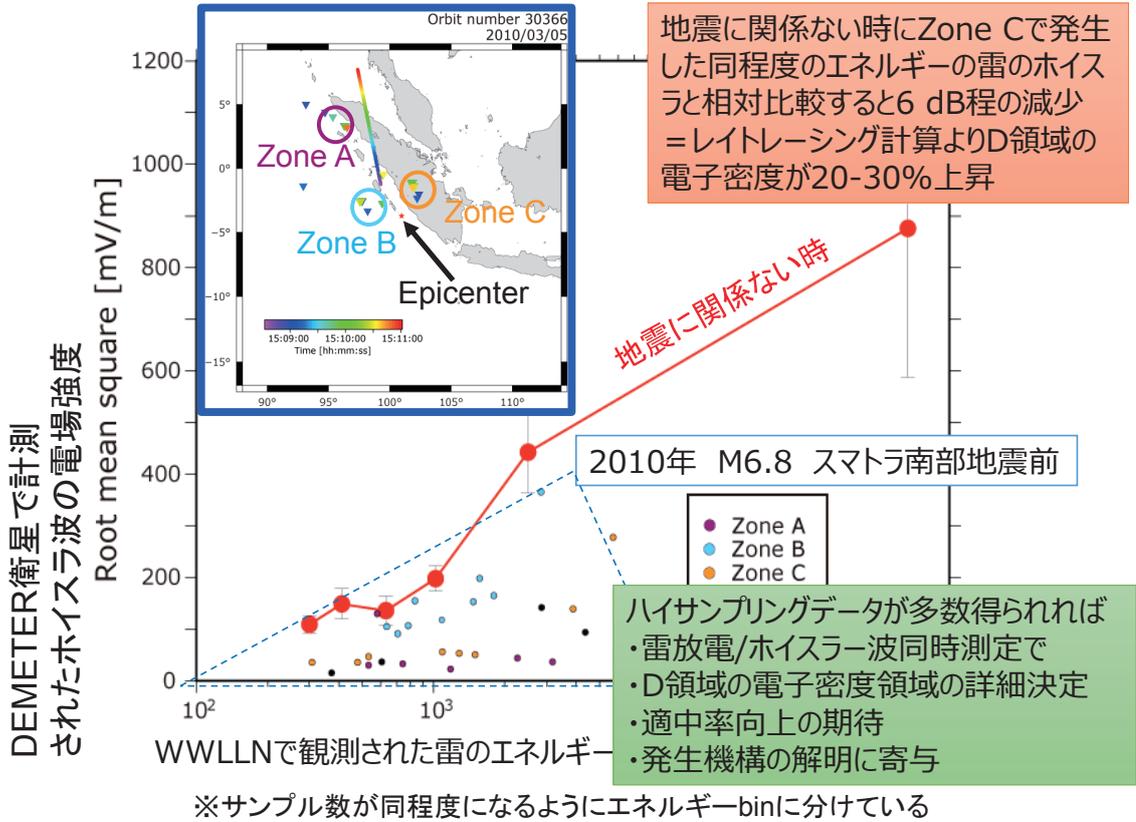
空間：震央から330 km以内



289地震の震央付近時系列データの重ね合わせから異常の大きいデータを抽出



### 事例解析：地震前電離圏D領域電子密度20-30%上昇



## Preludeミッションシーケンス



### 展開フェーズ

フェーズ①: 展開していない状態



フェーズ②: 太陽電池パネルを展開

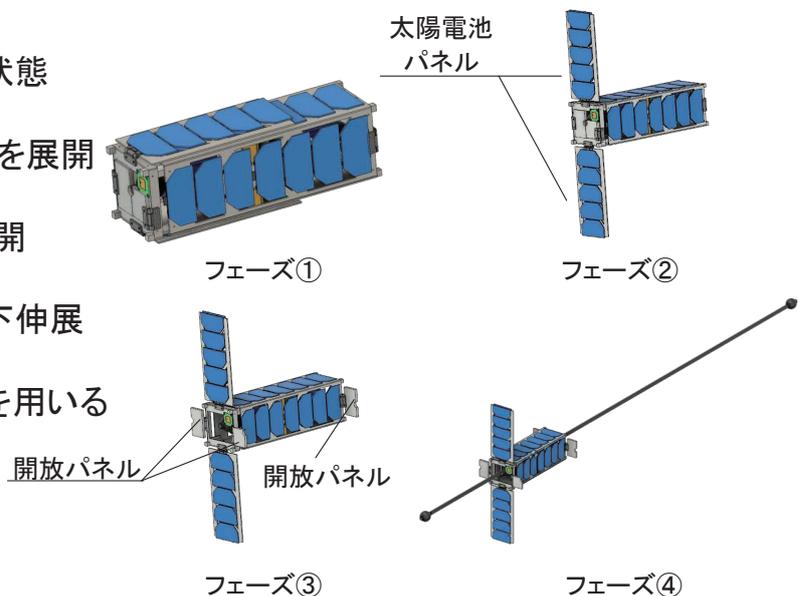


フェーズ③: 開放パネルを展開

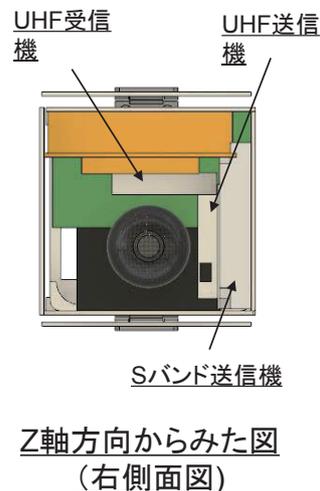
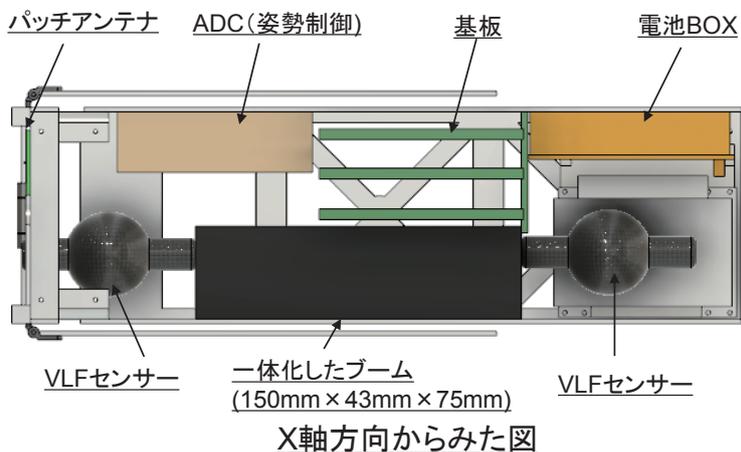


フェーズ④: VLFセンサを上下伸展

※各パネルの展開にヒンジを用いる



### 3U衛星規格に準拠した設計：無理

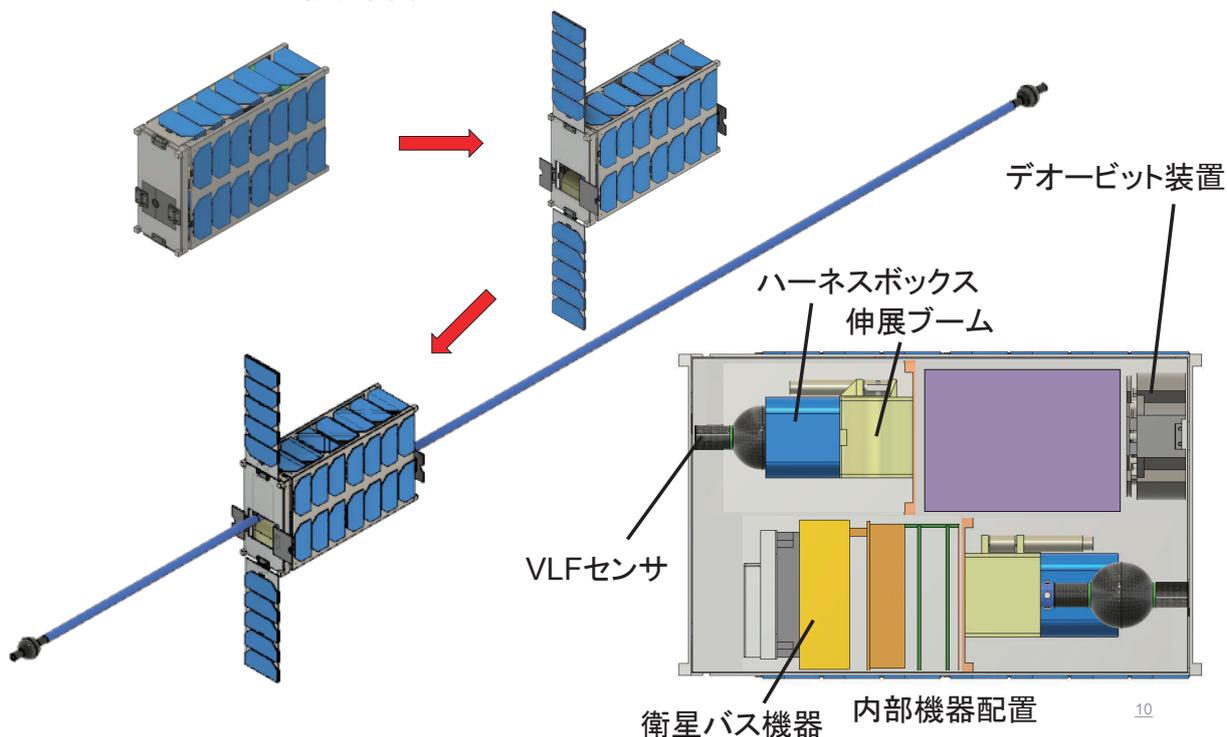


9

### Prelude Sat



- 3Uから6UIにして設計開始

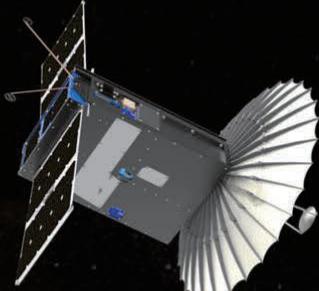


10

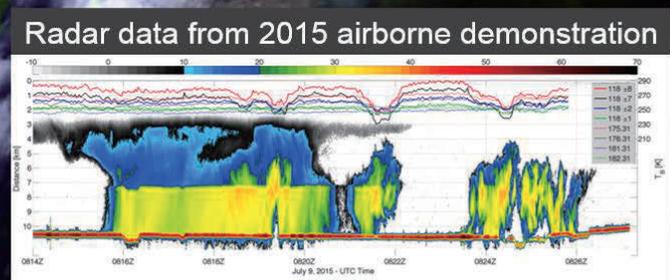
# RainCube Mission Operations Concept

RainCube	Value
Instrument	Ka-Band Radar
Frequency	35.75 GHz
Antenna	0.5m deployable
Footprint	10 km
Vert. resolution	250 m
Sensitivity	20 dBZ

Mission	Value
Launch manifest	ELaNa-23
Launch date	NET 04/2018
Orbit altitude	~400 km
Inclination	51.6°
Primary mission	2 months



RainCube is a **technology demonstration** mission funded through NASA ESTO to enable **Ka-band** precipitation radar technologies on a low-cost, quick-turnaround platform.



Radar data from 2015 airborne demonstration

Flight System	Value
Spacecraft mass	12 kg
Spacecraft volume	6U
Payload Power	Up to 35W
Payload Data	50 kbps
Payload duty cycle	25% transmit
Payload operation	1 full orbit

## おわりに



- まず資金集め！
- 1機じゃどうしようもない(Oyama et al., 2016)
- しかし6Uで130kgのDEMETERと同等の成果が実証できれば、次の衛星群は圧倒的に低いコストで実現可能に！！

