

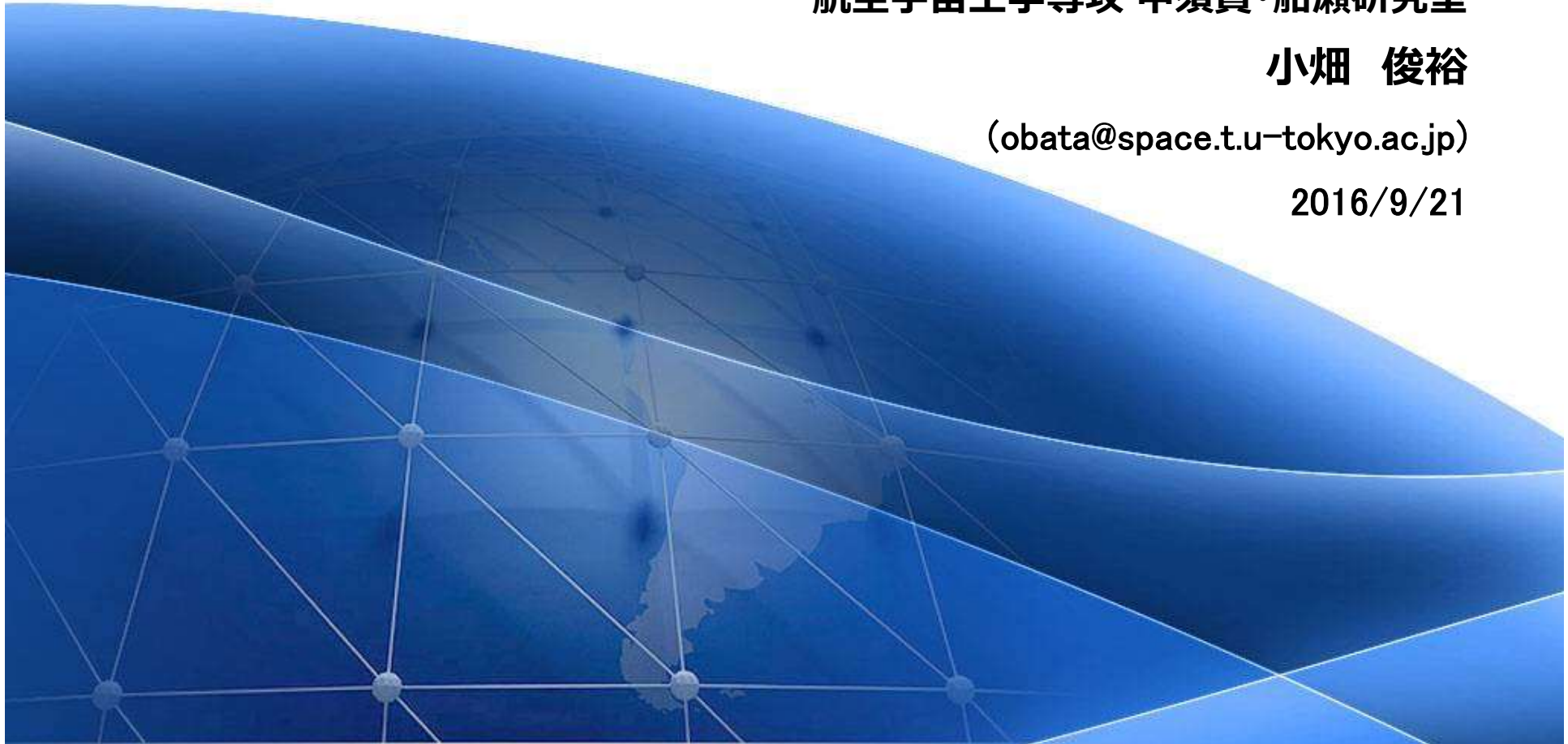
# 東京大学の宇宙開発への取り組み

東京大学大学院 工学系研究科  
航空宇宙工学専攻 中須賀・船瀬研究室

小畑 俊裕

(obata@space.t.u-tokyo.ac.jp)

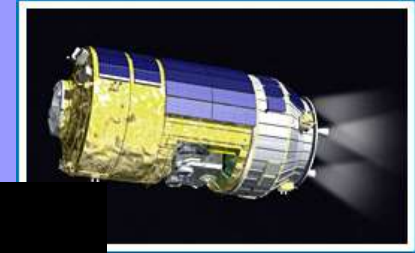
2016/9/21



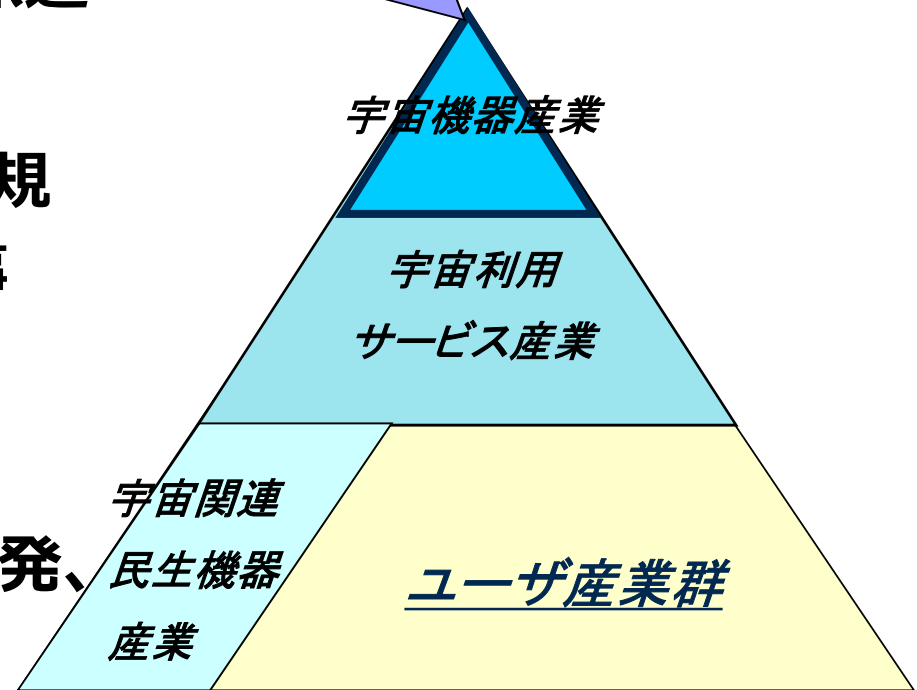
# 小畑 俊裕

- 1997年 東京大学 中須賀研卒  
三菱電機(株)入社
- 以後16年間人工衛星の姿勢制御  
の開発に従事
- 2004年、AirbusDSに1年間派遣
- その後衛星システム課として、  
ALOS-2、GOSAT、HTV、新規  
事業開拓、技術戦略立案に従事
- 2016年7月、三菱電機退社、  
東京大学 中須賀・船瀬研にて  
小型SAR衛星バス・自律化の開発、  
システムズエンジニアリング研究

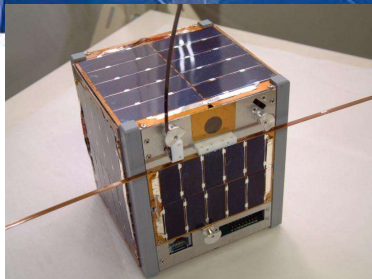
私はここに  
居ました



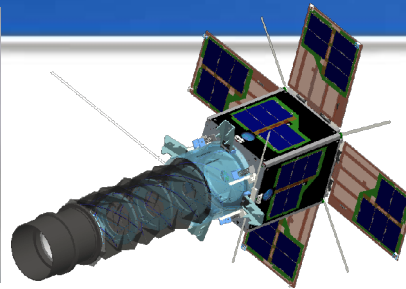
© JAXA



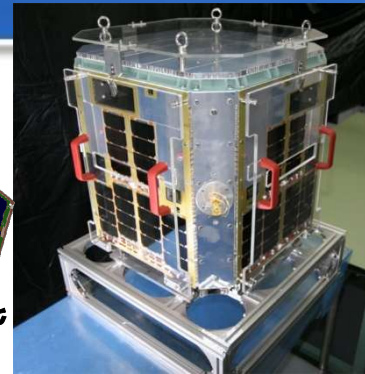
# 東京大学の超小型衛星プログラム(8機開発、7機打ち上げ)



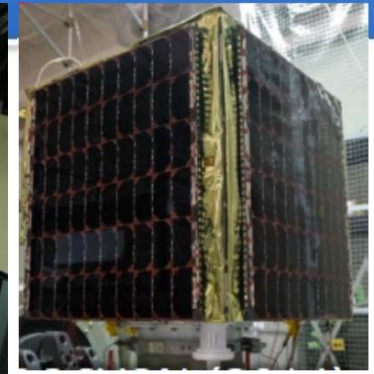
世界初の1kg衛星 新規技術の宇宙  
成功 XI-IV(2003) 実証XI-V(2005)



8kgで30m分解能  
PRISM(2009)

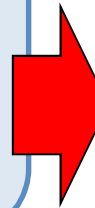


最先端の宇宙科学 世界初の超小型  
Nano-JASMINE 深宇宙探査機  
(打上げ待ち) PROCYON(2014)



## 超低コスト・短期開発の超小型衛星

- ・宇宙工学・プロジェクトマネジメント教育題材
- ・従来にない新しい宇宙利用・ユーザの開拓
  - 地球観測・宇宙科学
  - 教育・エンタメ
  - 多数の衛星の連携運用
  - 実験・実証

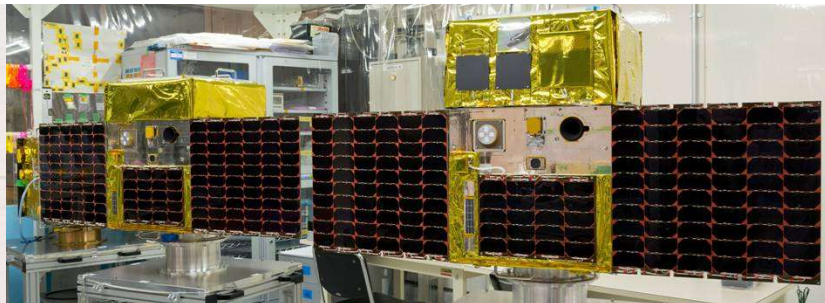


- ・宇宙科学探査の低コスト実現
- ・外国の最初の衛星の教育支援
- ・企業・県・個人等の「マイ衛星」
- ・安全・安心への貢献(インフラ)

60kg級の6m分解能リモセン衛星(3億円、2年で開発)  
ほどよし1号 ほどよし3号および4号(2014年打上げ)

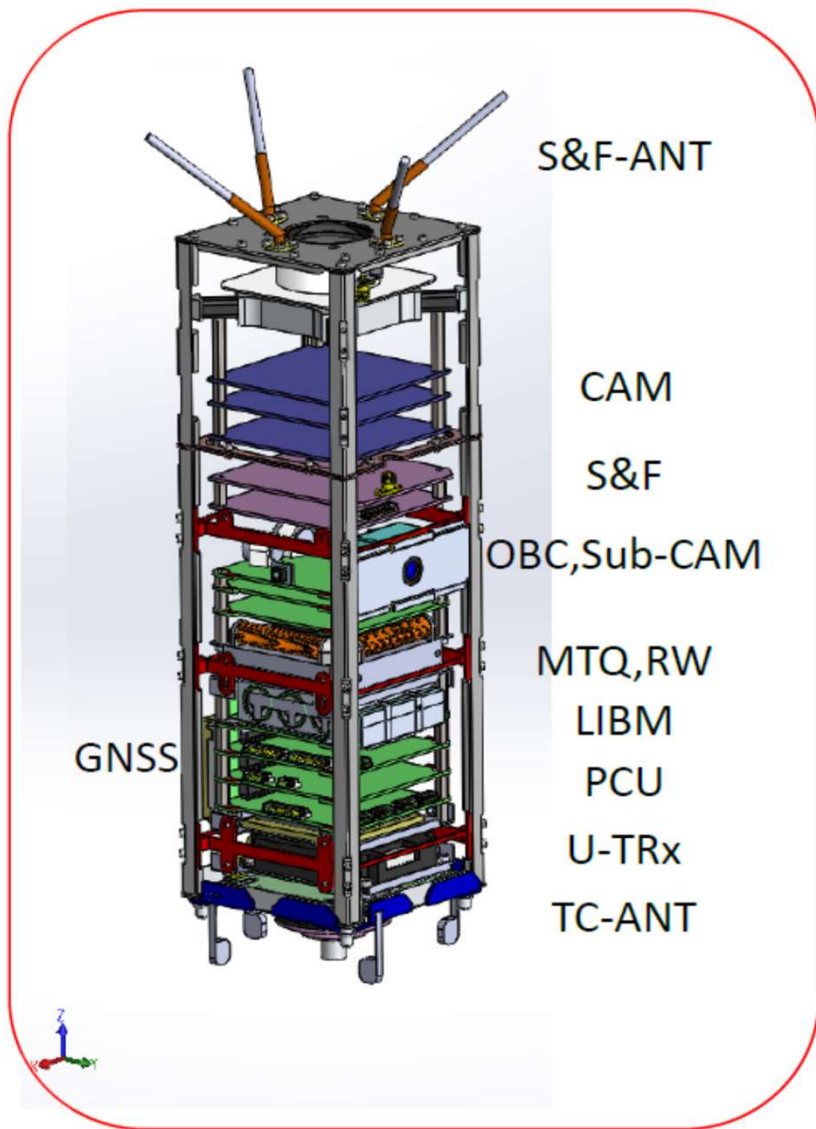
6m分解能画像  
(千葉)

広域画像  
(スリランカ)



# 3UサイズのCubeSat "TriCom-1"

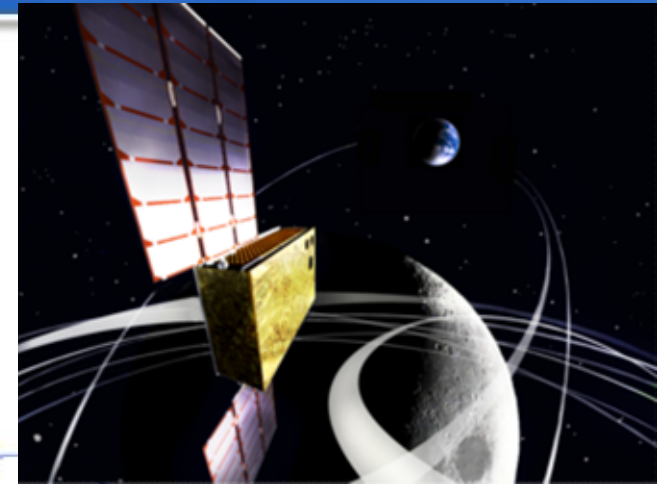
- Store & Forward 試験衛星 (2016年12月打ち上げ予定)-



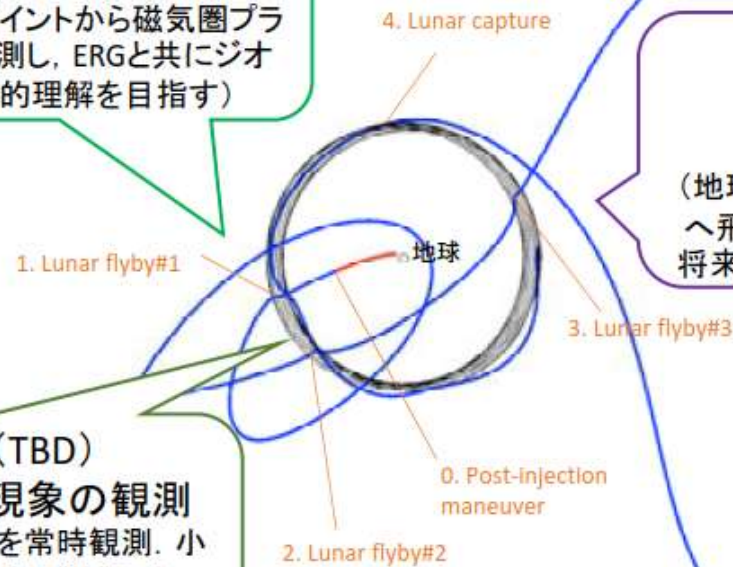
Items	Values	Miscellaneous
Size	10x10x30cm	3U size
Weight	< 3kg	
OBC	"Bocchan"board	Internal made
Power (average)	4W	AZUR GaAs cell
Battery	Li-Ion 41 wh	LIBM
Downlink (H/K&data)	W 1.2kbps	460MHz AFSK "U-TRx"
Uplink(H/K)	50W 9600bps	401MHz
Attitude	Simple 3 axis	B-dot law only
Sensor	magnetic sensor, gyro GPS receiver	"GNSS"
Actuators	magnet torquer despun wheel	"MTQ" "RW"
Camera	GSD 314 m VGA @180km	"CAM"
Sub-Camera	GSD 67 m @600km	"Sub-CAM"

# EQUULEUS : 6U Cubesatによる深宇宙探査

- EQUULEUS : こぐま座
- Space Launch System 初号機にて  
2018年打上げ



ミッション①  
地球磁気圏プラズマ撮像  
(地球から離れたポイントから磁気圏プラズマの全体像を観測し、ERGと共にジオスペースの包括的理解を目指す)

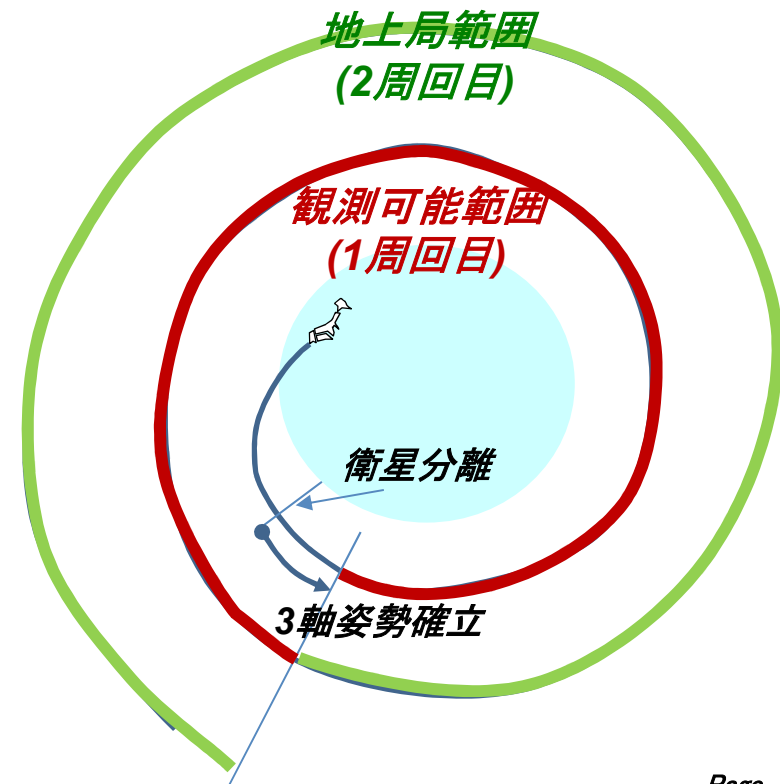
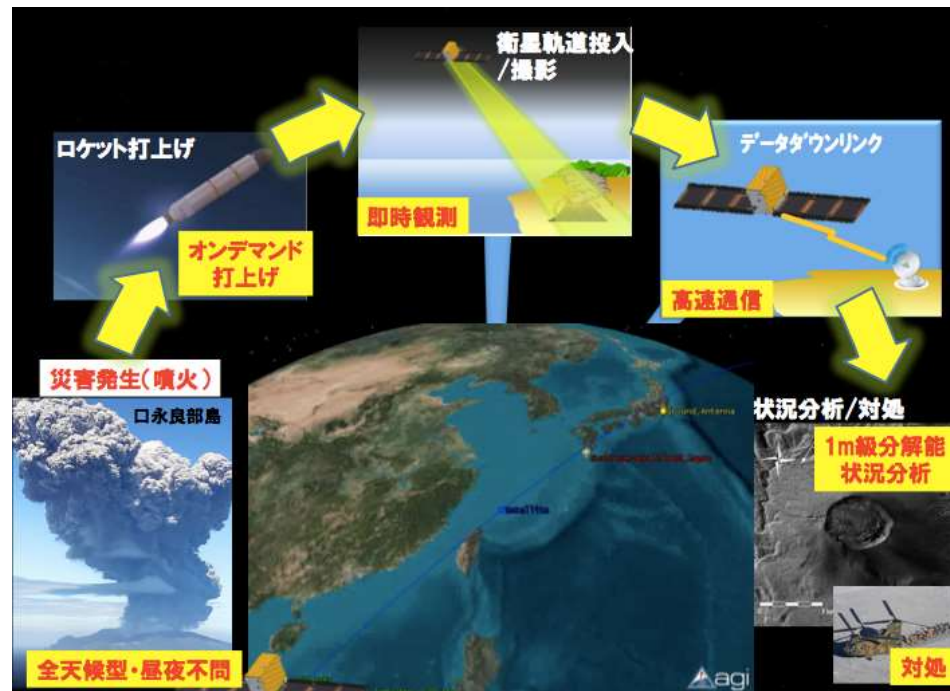


ミッション②  
太陽-地球-月系における  
軌道操作技術の実証  
(地球-月のラグランジュ点周りの周期軌道へ飛行することで、深宇宙港を基点とした将来の探査ミッションシナリオを先行実証)

ミッション③ (TBD)  
月裏面衝突発光現象の観測  
(EM L2点から月の裏側を常時観測. 小サイズのメテオロイドの月面衝突フラックスを明らかにし、有人月面活動に与えるリスクの評価に貢献する)

# オンデマンド即応SAR衛星

- 目標：打ち上げ後1周回目で観測、2周回目で地上局へダウンリンク
- 通常衛星では、打上げから初観測までは時間を要する  
ALOS-2で1か月、Skysatで3日間。  
本プログラム実現には相当な革新が必要 ⇒ 衛星の自律化



# 最後に：衛星利用の嬉しくも悲しい現実

- 宇宙が生活に浸透するほど、ユーザはそれを認知しなくなる
  - GPS : そもそも衛星であることを知らない
  - BS/CS : “S”はSatelliteの“S”ですよ！
  - クレジットカード : 太陽フレア発生によりクレジットカードが使用不可に
  - TVの気象予報 : 昔と異なり、今はひまわり画像を直接示さなくなった



- 宇宙開発は皆さんを支えることによって、支えられます。