Cute-1.7 プロジェクト

東京工業大学大学院理工学研究科機械宇宙システム専攻松永研究室　小型衛星開発プロジェクト

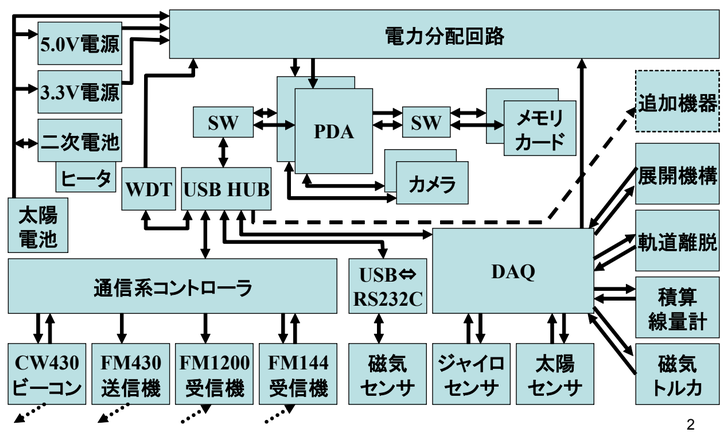
Cute-1.7プロジェクトの目的

- 後続の小型衛星開発を容易にするような設計論を提案・実証する。
  - PDA(電子手帳)を中心として民生機器を組み合わせて衛星バスを構成し、軌道上で実証。
  - 衛星核(SatelliteCore)構想の提案および実践
- 衛星機能および実験機会を宇宙・工学に関心をもつ方々に提供する。
  - 小型衛星に適した磁気トルカ制御の実証実験を行なうための衛星システムを設計、製作。
  - アマチュア無線家向けにデジピータ機能を搭載。
  - 各種プロトコルの実験を可能にするTNCを搭載。

NPD-20JWL

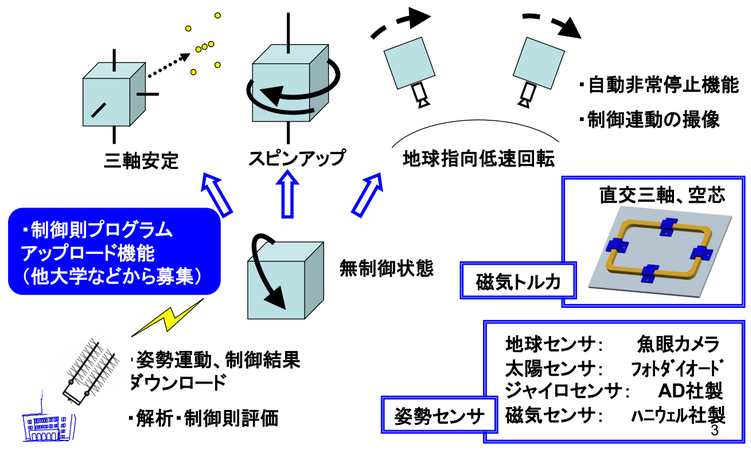
1

システムブロック図



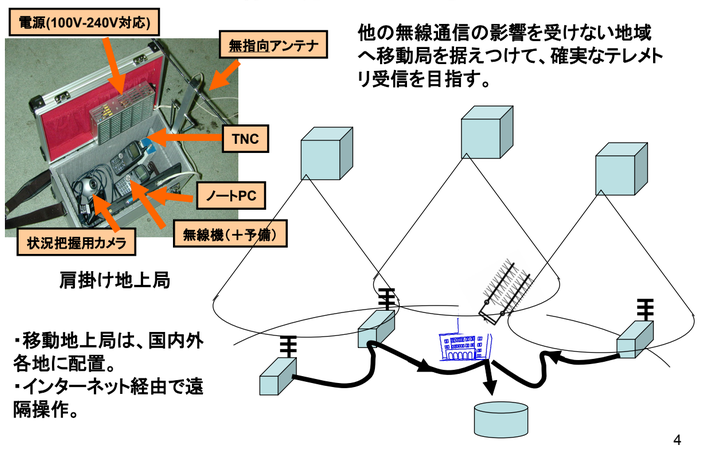
2

磁気トルカ姿勢制御 / 実験機会提供



3

移動地上局



他の無線通信の影響を受けない地域へ移動局を据えつけて、確実なテレメトリ受信を目指す。

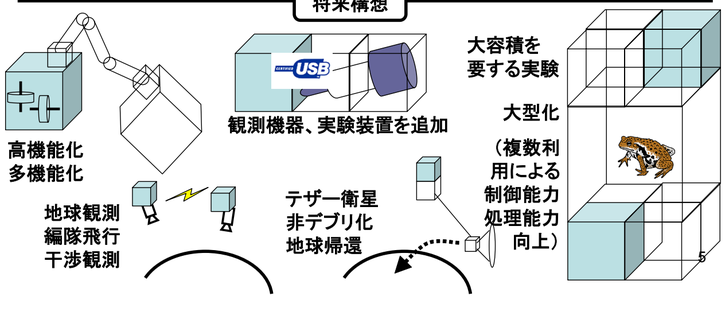
・移動地上局は、国内外各地に配置。
・インターネット経由で遠隔操作。

4

衛星核(SatelliteCore)構想

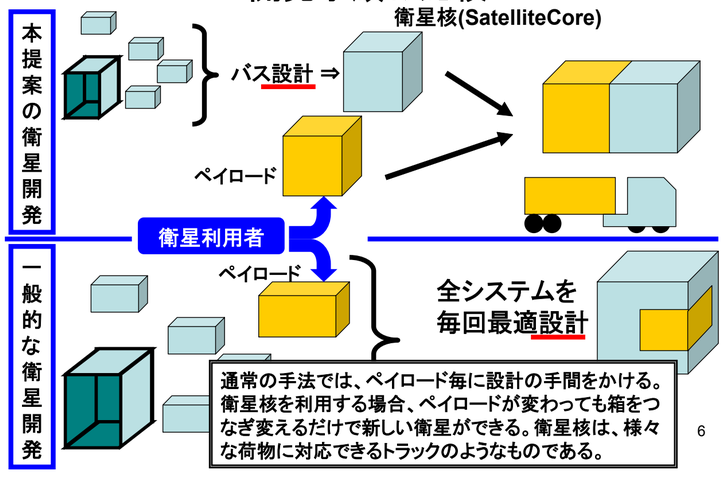
- CubeSat規格に基づいた実用的な衛星バス
  - CubeSat規格準拠で打ち上げ機会を確保。オブジェクト指向的システム設計で各種ミッションに素早く対応。
- 非工学分野での手段としての衛星の核
  - APD荷電粒子検出器の宇宙実証: Cute-1.7+APD

同時開発中
衛星核適用例
第1号



5

衛星核(SatelliteCore)構想
―開発手順の比較―



6

‘CUTEデジピータ’（仮称）の動作

・同時に可視範囲に入らない地域とも交信可能
・同時に可視範囲に入れる地域ではデジピータ動作

運用時間は管制局が設定し、Webで告知

運用モードは2種類（一定時間、例えば3分ごと切替）:

1) Uplink Mode
　アマチュア無線家からアップリンクを受付
　パケットをメッセージスロットに蓄積

2) Broadcast Mode
　メッセージスロット内のパケットを順次送信

メッセージスロットにあるパケットを削除する条件:
　a) そのメッセージに対する応答が来た。
　b) 一定期間（例えば1週間）が経った。

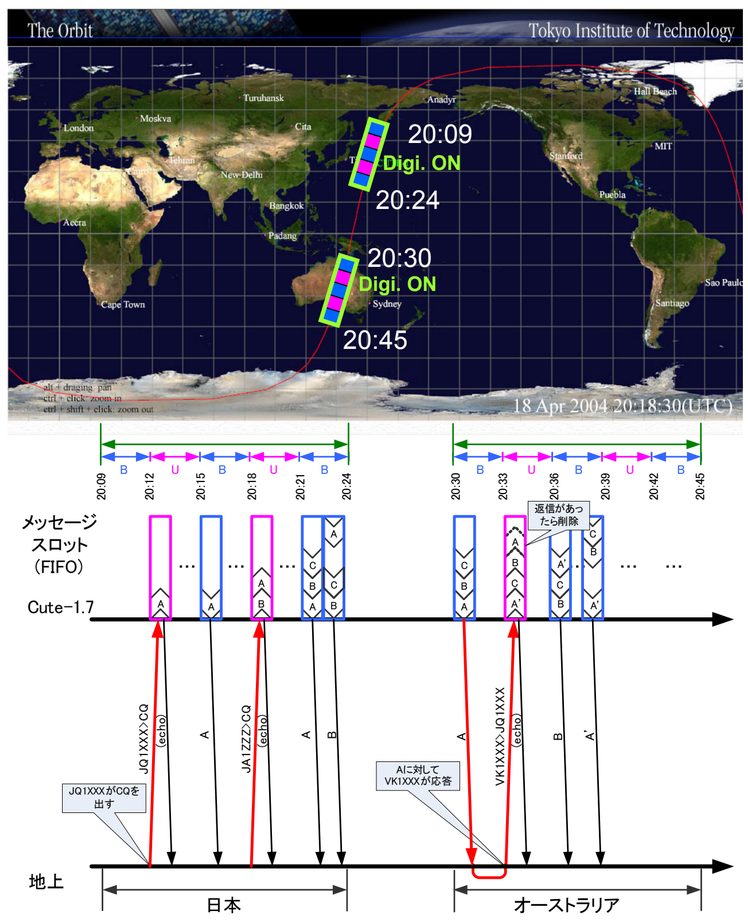
・指定フォーマットで画像をアップリンクした場合は、衛星がスタンプを書き込んでからレピート。

通信系の構成

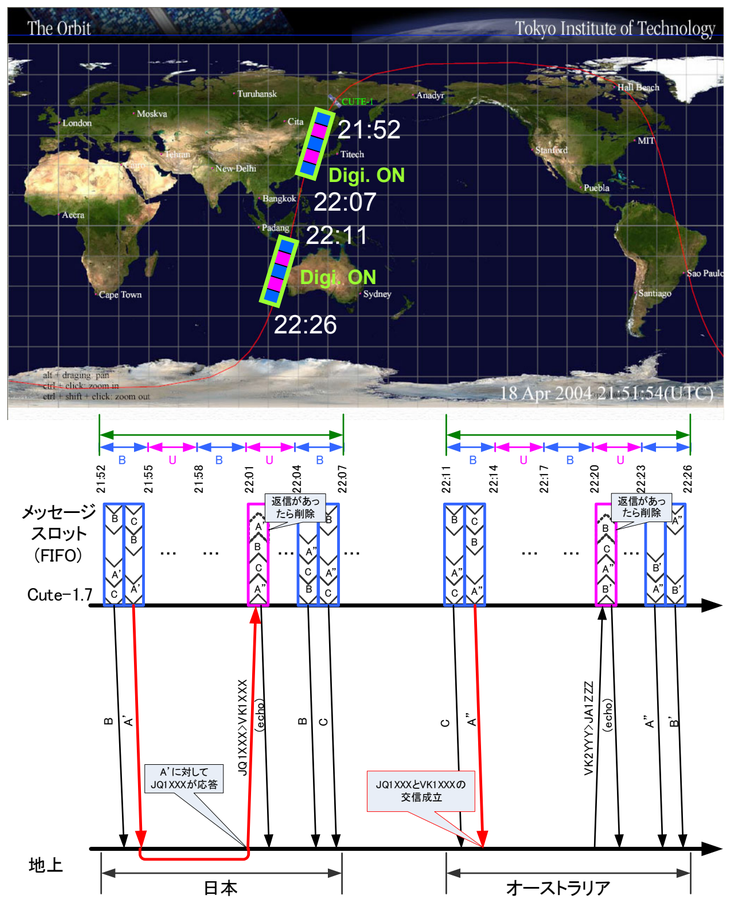
	周波数	通信形式	無線機
管制用	144MHz帯	FM/AFSK AX.25, SRLL	DJ-C5 (ALINCO)
アップリンク	1200MHz帯	FM/未定 AX.25, SRLL	TH-59 (KENWOOD)
ダウンリンク	430MHz帯	FM/未定 AX.25, SRLL	DJ-C5 (ALINCO)
ビーコン	430MHz帯	CW	特注 (INVAX)

日本－オーストラリア間の交信例

第一パス



第二パス

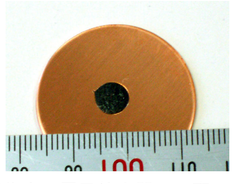


軌道離脱システム

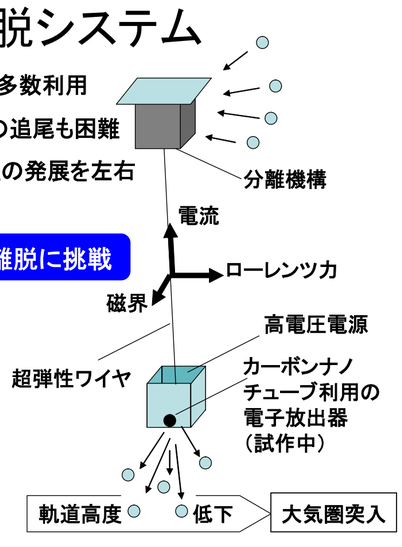
超小型衛星の特徴:短寿命 かつ 多数利用
→すぐにデブリ化する。地上からの追尾も困難
→デブリ化抑止策が　超小型衛星の発展を左右

⇩

電磁力学テザーによる軌道離脱に挑戦



試作中の電子放出器の写真
(400V印可時に0.2mA以上の電流を流すことに成功)



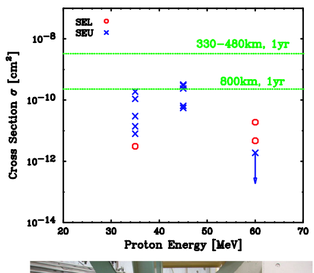
放射線試験（シングルイベント）

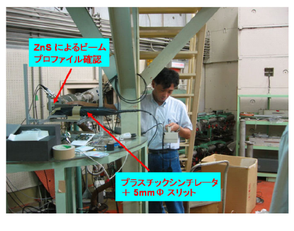
- 民生機器であるPDAをメインコンピュータとするため、PDAの放射線耐性を確認するために、大阪大学核物理研究センター(RCNP)にて実施。
- PDAに対して、60MeV以下の陽子線を照射

結果:
2年に1回程度の誤動作発生が予測される。

⇩

誤動作発生率は、本ミッションにおいて許容できる程度に低いので、PDA利用は可能。





お問い合わせ

Cute-1.7 プロジェクトマネージャー
居相政史
東京工業大学大学院理工学研究科
iaimf@lss.mes.titech.ac.jp