

モバイル制御講座と 信州大学における衛星開発

平成22年10月25日
SASTec 信州大学工学部

中島 厚
信州大学大学院工学系研究科 教授

信州大学大学院工学系研究科電気電子工学専攻 モバイル制御講座

寄附講座の開設

多摩川精機(株)並びに萩本博幸会長の寄附により、信州大学大学院工学系研究科に設置:モバイル制御講座(多摩川・萩本講座)(平成20年4月～平成25年3月まで)。

目的

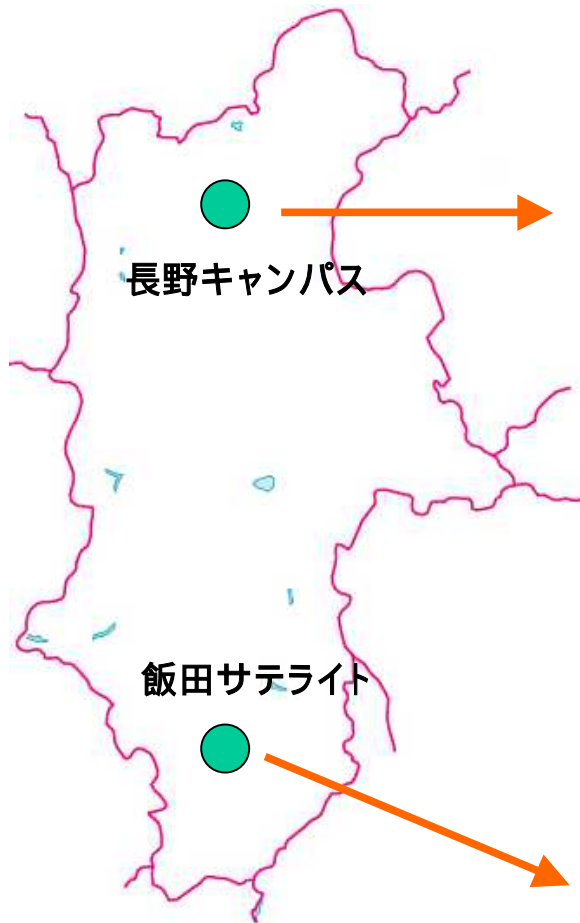
航空機・衛星・自動車・鉄道車両等の移動体をモバイル(Transfer Mobile)と称し、日々進化するこれら移動体を支える重要な制御システムに着目し、これらの機器・制御に関する研究開発を実施すると共に、技術の習得を通して優秀な人材を育成する。

また、これらの技術が基盤となって、長野県内の重要な産業が育成されることを期待する。

寄付者について:

多摩川精機(株)は、創業者である萩本博市氏が会社設立と併せて、社会並びに企業にとって優秀な人材の育成が不可欠であるという強い信念のもとに、一般教養及び技術教育を目的とした社内教育訓練所(青年学校)を創設し、約30年間にわたり多くの人材を育成。2008年は会社創立70周年を迎え、記念事業として、また、創業者の理念を継承し、信州大学に寄附講座を申入れ、開設の運びとなった。





講義場所：長野キャンパス又は飯田サテライト

TV会議システム (SUNS)



モバイル制御講座教室(飯田)



多摩川精機(株)敷地内

カリキュラムの充実

(1) モバイル制御特論 (中島教授他外部講師6名)	前期	2単位	若里
(2) モバイルシステム制御演習第1	通年	2単位	飯田
(3) モバイルシステム制御演習第2	通年	2単位	飯田
(4) モバイルシステム制御特別実験第1	通年	4単位	飯田
(5) モバイルシステム制御特別実験第2	通年	4単位	飯田
(6) 宇宙環境利用工学特論 (中島教授)	前期	2単位	飯田
(7) 小型衛星システム特論 (橋本非常勤講師)	前期	2単位	飯田
(8) モバイル機器用高分子材料特論(涌井特任教授)	後期	2単位	飯田
(9) 航空工学特論 (高浜特任教授)	後期	2単位	飯田
(10) 慣性航法機器特論 (熊谷非常勤講師)	前期	2単位	飯田
(11) サーボ機器特論 (北沢非常勤講師)	後期	2単位	飯田
(12) モバイル制御応用特論 (酒匂准教授)	通年	4単位	飯田

(1)以外は、平日18時以降、又は土曜日の集中講義。TVシステムで若里からの聴講も可能。

その他新たな科目(各2単位)(外部講師)の開設については、順次検討・採用予定。

モバイル制御特論 講師並びに講義内容

	講師	講義内容
第1回	中島 厚 教授(信州大学)	・ ガイダンス モバイル制御講座の開講とモバイル制御特論概要
第2・3回	小豆澤照男 教授(東京都市大学工学部電気電子工学科)	・ 船舶制御システム 船舶における制御システム、電子制御技術、電気推進システム、航行安全のためにセンサ技術
第4・5回	新誠一 教授(電気通信大学電気通信学部システム工学科)	・ 自動車制御システム PIDからロバスト制御にいたる制御理論の変遷とマイコンやセンサの発展に伴った自動車における制御の過去・現在・未来
第6・7回	高浜盛雄 教授(元名古屋大学。信州大学特任教授)	・ 航空宇宙機制御システム 航空宇宙機のディペンダブル制御技術の現在と今後。ロバスト制御技術(小型自動着陸実験機の制御[H 制御])
第8・9回	佐々木君章 部長((財)鉄道総研車両構造技術研究部)	・ 鉄道車両における姿勢・運動制御 鉄道車両の基本構造、運動特性の特徴、乗り心地の評価、振動制御、車体傾斜制御(振子制御)、操舵制御
第10・11回	熊谷秀夫 所長(多摩川精機(株)第1事業所)	・ 3次元角度センサとしてのジャイロ 移動体の制御に共通的に必要な慣性センサ(ジャイロ・加速度計)の種類、原理、その応用例。MEMS慣性装置
第12・13回	北沢完治 所長(多摩川精機(株)モータトロニクス研究所)	・ 角度センサの基礎と応用 移動体の電動化に伴うモータの回転制御用角度センサの基礎と応用(光学式エンコーダ、磁気式エンコーダ及びレゾルバ)
第14・15回	中島 厚 教授(信州大学)	・ 人工衛星の姿勢制御方式 時代背景と人工衛星の姿勢制御方式の発展。大学生が主体となりつつある超小型衛星の開発動向と信大衛星の挑戦。

信州大学における超小型衛星開発

モバイル制御講座開設2年が経過し、教員の充実と学生の育成が進み、本講座を母体とした小型衛星プロジェクトを立ち上げ(平成22年4月)。

小型衛星開発実績を有する酒匂准教授の採用並びに橋本非常勤講師(JAXA招聘職員)の参加。

民間が開発している地球観測衛星ASNARO搭載用ジンバル装置の開発を多摩川精機(株)と信州大学が受託。社会人大学院生と若里学生が対応し、信州大学は熱設計・解析を主担当。OJTとして衛星の熱設計技術の習得。

第18回衛星設計コンテスト設計部門にノミネート。信州発の森林観測衛星「こもれび」。9名の学生が参加。

宇宙用モータの熱解析を実施中。



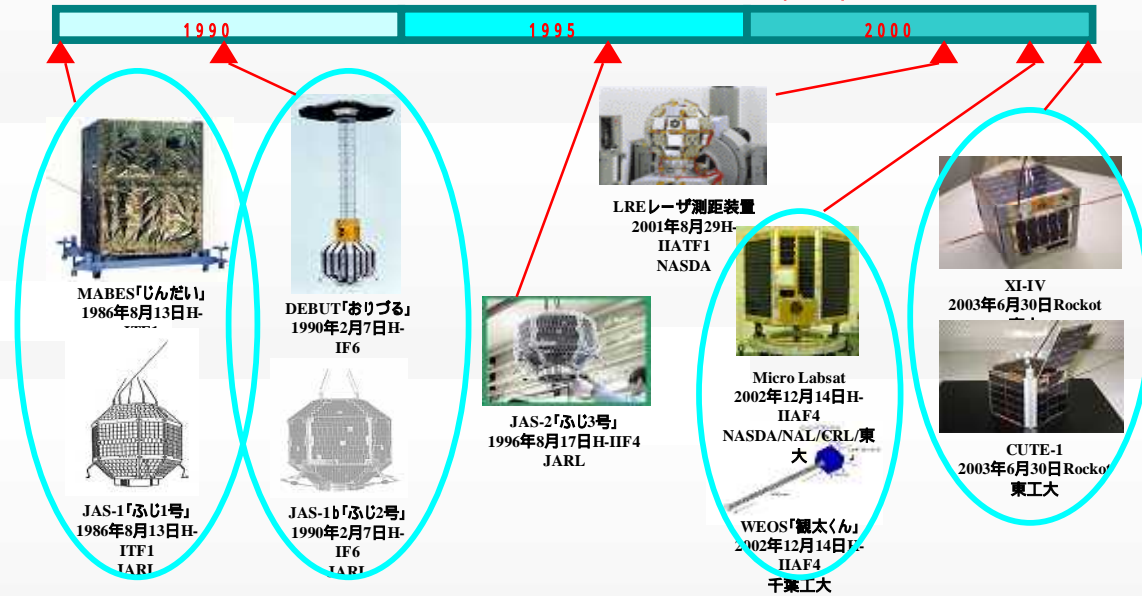
平成20年4月11日 寄附講座開設記念講演会

我が国の相乗り超小型衛星の 開発・打ち上げ実績

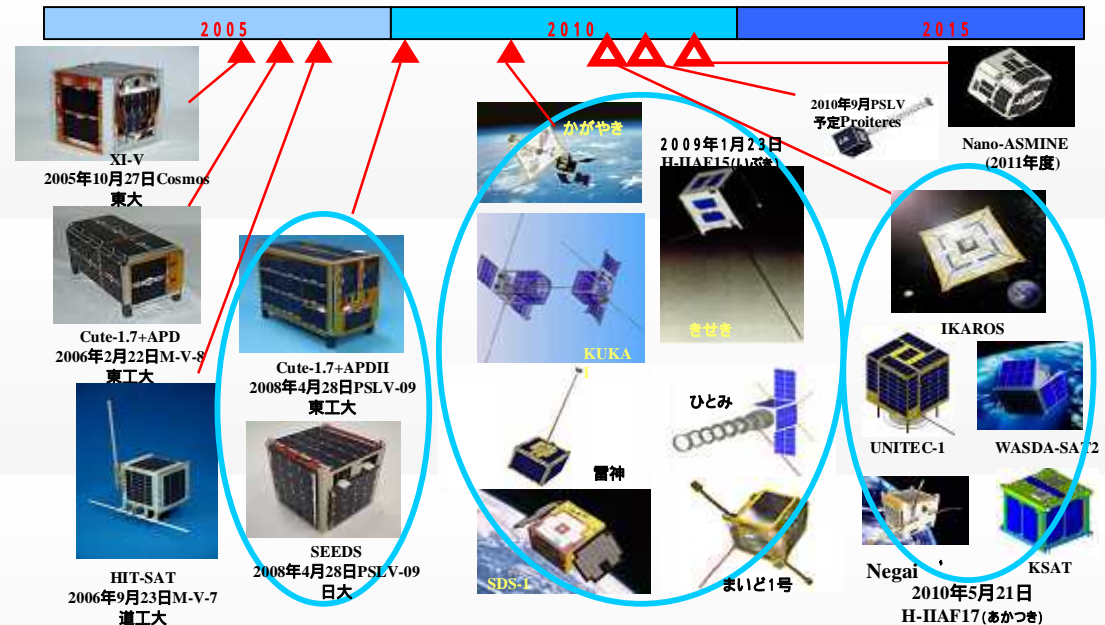
相乗り衛星は大型ロケットの余剰
打上げ能力を生かして打上げる方
式で、非常に安価(場合によっては
無料)で打上げが可能であり、近年
では大学等でも1kgから50kg程度
の超小型衛星を開発し、打上げ・運
用を行って成果をあげている。

右図は今までに打上げられた我が
国の相乗り衛星で、モバイル制御
講座の教員で中島、酒匂、橋本は
それぞれ衛星の開発・打上げの実
績を持ち、中島は、酒匂は、
(は2011年打上げ予定)、
橋本は、のプロジェクトマネー
ジャ又はプロジェクトに深く関わっ
ている。

大型ロケットの打上げ余剰重量を有効利用した 我が国の相乗り小型衛星の打上げ(1/2)



我が国の相乗り小型衛星の打上げ(2/2)



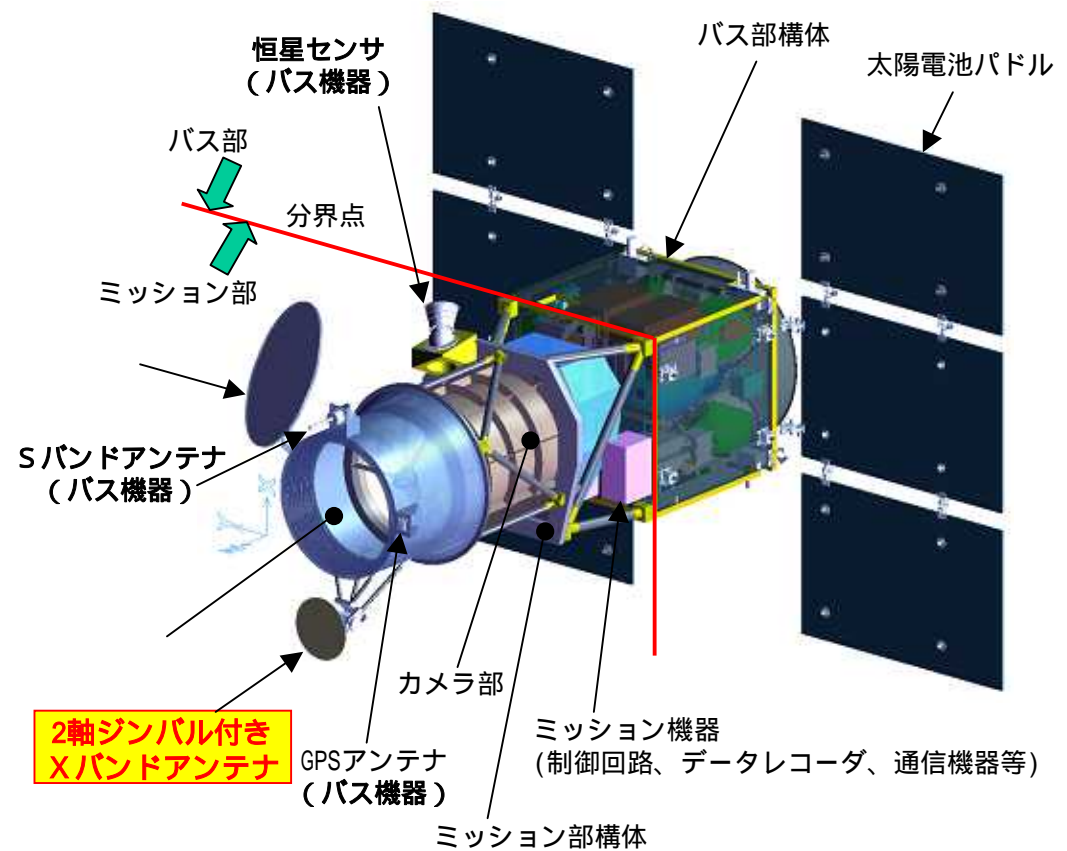
小型地球観測衛星 ASNAROプロジェクト

多摩川精機(株)と信州大学は
NEDO資金により2軸ジンバル機
構を開発
(2008年10月～2010年2月末)

現在フライトモデル製作中

信州大学の分担

- ・ 構造・熱解析
Pro/E 3D CADによる構造設計
ThermalDesktopによる熱解析
- ・ 熱真空試験
- ・ データ解析
- ・ 駆動系の電気制御設計
- ・ 委員会の運営(主催)

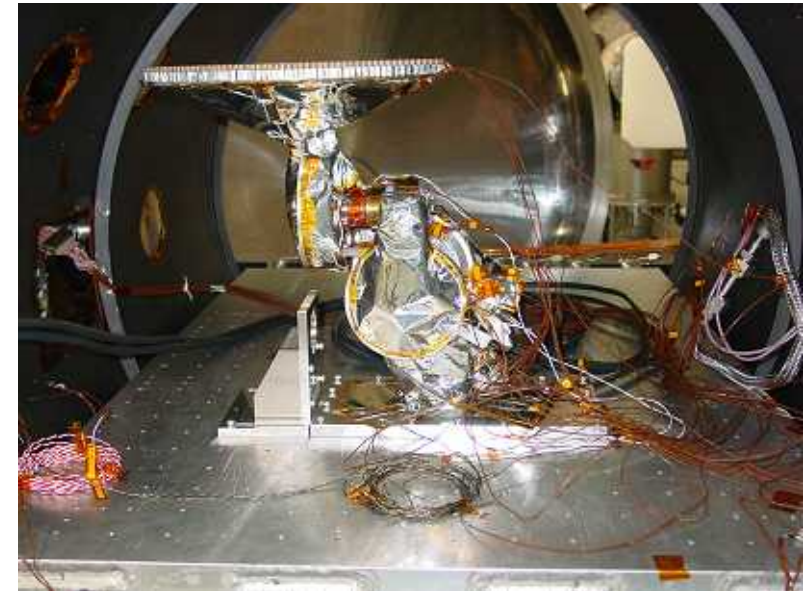
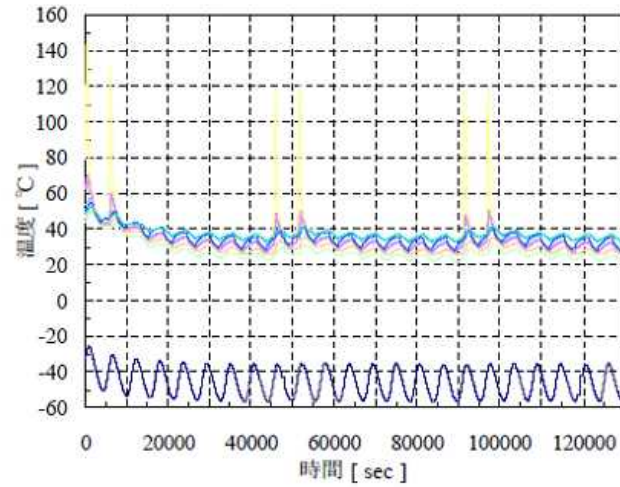
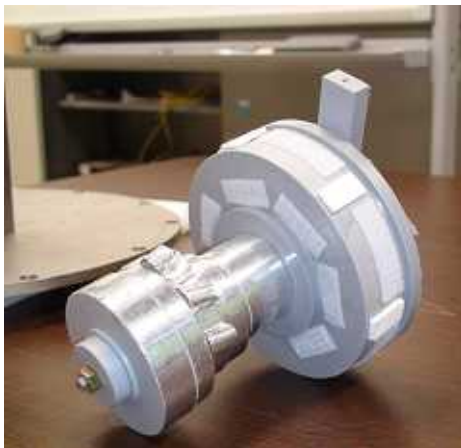


衛星システム主要諸元	
ミッション 光学センサ データ伝送	パンクロ/マルチ一体型 GSD: 0.5m/2m以下 (Pan/Multi, 高度510km)、観測幅: 10km Xバンド 16相QAM, 約800Mbps
打上 軌道	2011年度以降。次期固体ロケット(想定) 太陽同期準回帰軌道(高度510km)、軌道傾斜角: 97.4°
質量 軌道上形状	450 kg(バス: 250kg, ミッション: 150 kg、推薬: 50kg) 約 2.5m X 3.5m X 3.2m
電力	発生電力: 1300 W (3年後)(ミッション供給電力: 400 W)

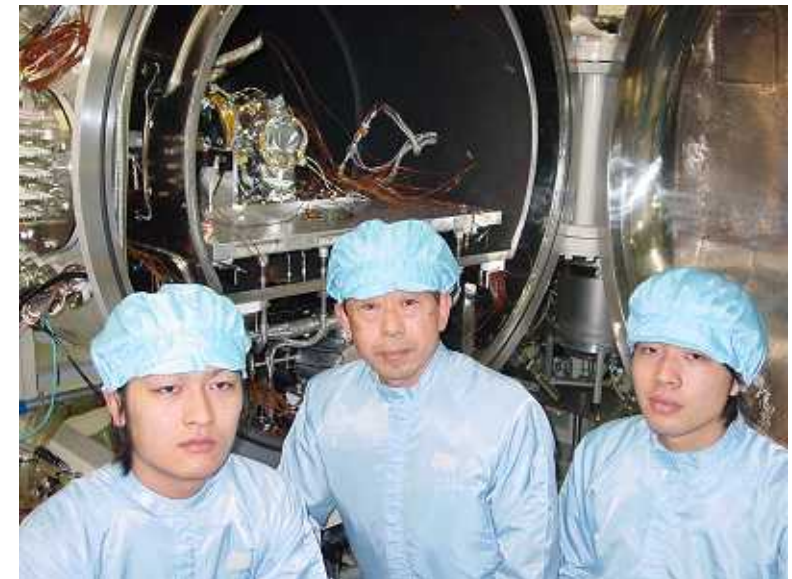
熱設計・解析・試験



モックアップ
によるMLI
装着チェック



熱真空試験



3D CADモデル

第18回衛星設計コンテストに応募

設計部門で最終審査会へ

平成22年11月20日(土)

静岡科学館る・く・る で発表予定

アイデア部門発表 (発表 20 分、質疑応答 5 分)

- 09:40~10:05 衛星コンステレーションによる津波観測 東京工業大学
- 10:10~10:35 地震予知用電離層観測衛星群 Ionoss 防衛大学校
- 10:40~11:05 宇宙用携帯脱臭装置 鳥羽商船高等専門学校
- 11:10~11:35 微生物観察衛星~Teikyo Sat~ 帝京大学

ジュニア部門発表 (各 5 分程度のプレゼン)、Q & A

- 11:35~11:40 宇宙水族館 山口県立山口高等学校
- 11:40~11:45 火星に存在する生命の探査 大阪電気通信大学高等学校
- 11:45~12:00 ポスター前での Q & A

13:45~15:45 設計部門発表 (発表 30 分、質疑応答 10 分)

- パイナリブラックホール探査衛星『ORBIS』 首都大学東京
- ブラックアウト回避実験衛星「TWINS」 名古屋大学

こもれび 信州大学

本コンテストは、全国の大学院、大学及び高等専門学校の学生及び高等学校の生徒を対象としており、宇宙に探る基礎・応用研究を促進化する機会を提供し、併せて我が国の宇宙開発のすそ野の拡大に寄与しようとするものです。

学生の自由な発想による
小型衛星をはじめとする様々な
宇宙ミッションのコンセプト、アイデア、設計構想等を
全国から募集し、審査の上優秀な作品を寄せた
グループ(または個人)を表彰します。

本コンテストは、衛星開発の専門家による
意向の場でもあります。
この機会から、学生の衛星設計への積極的な声に対しては
適切な指導を行い、再挑戦も期待しています。

衛星設計

第18回

The 18th Satellite Design Contest 2010

コンテスト作品募集

<http://www.jsforum.or.jp/event/contest/>

主催: 日本機械学会、日本航空宇宙学会、電子情報技術学会、地球環境学、地球情報科学、日本天文学会、宇宙航空研究開発機構、宇宙科学振興会、日本宇宙フォーラム

協賛: 文部科学省、総務省

応募資格・参加費

募集部門: 「設計の部」、「アイデアの部」、「ジュニアの部」

対象となる「アイデアの部」は、大学、高等専門学校の専攻科、大学院、博士課程の学生が対象です。また、専攻科、大学院の学生が対象です。また、専攻科、大学院の学生が対象です。また、専攻科、大学院の学生が対象です。また、専攻科、大学院の学生が対象です。

募集期間: 平成22年4月1日(水)～5月26日(金)

発表期間: 平成22年11月20日(土)

発表会場: 静岡科学館 る・く・る

発表料: 参加費 0円 / 発表料 1000円 / 発表料 1000円 / 発表料 1000円

申込・問い合わせ先

衛星設計コンテスト事務局
〒100-0004 東京都千代田区千代田 1-1-1 日本大学 4号館
TEL: 03-5200-1302 / FAX: 03-5200-1420 / E-mail: satcon18@jsforum.or.jp

「衛星設計コンテスト」は
衛星開発の最前線

衛星設計コンテストで優秀な作品の発表を待つ
京大及び東工大が発表した小型衛星が、JAXAの
衛星搭載機(衛星搭載機)の衛星搭載機が、JAXAの
衛星搭載機(衛星搭載機)の衛星搭載機が、JAXAの
衛星搭載機(衛星搭載機)の衛星搭載機が、JAXAの



「こもれび」の実現を目指して

信州大学