

最先端研究開発支援プログラム

「日本発『ほどよし信頼性工学』を導入した
超小型衛星による新しい宇宙開発・利用パラダイムの構築」

中心研究者 東京大学 教授 中須賀 真一

超小型衛星戦略研究センター

Innovative Nano Satellite TEchnology Center (INSTEC)

〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1

東京大学工学部 7号館 6階 601号室

TEL. 03-5841-6972 FAX. 03-5841-6976

E-MAIL: info@nsat.t.u-tokyo.ac.jp URL: <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/nsat>

次世代宇宙システム技術研究組合

Next generation Space system Technology Research Association (NESTRA)

〒113-0024 東京都文京区西片 2-22-21

本郷 MKビル 202号室

TEL. 03-5842-2677 FAX. 03-5842-2678

E-MAIL: info@nestra.jp URL: <http://www.nestra.jp>

世界一の超小型衛星大国に



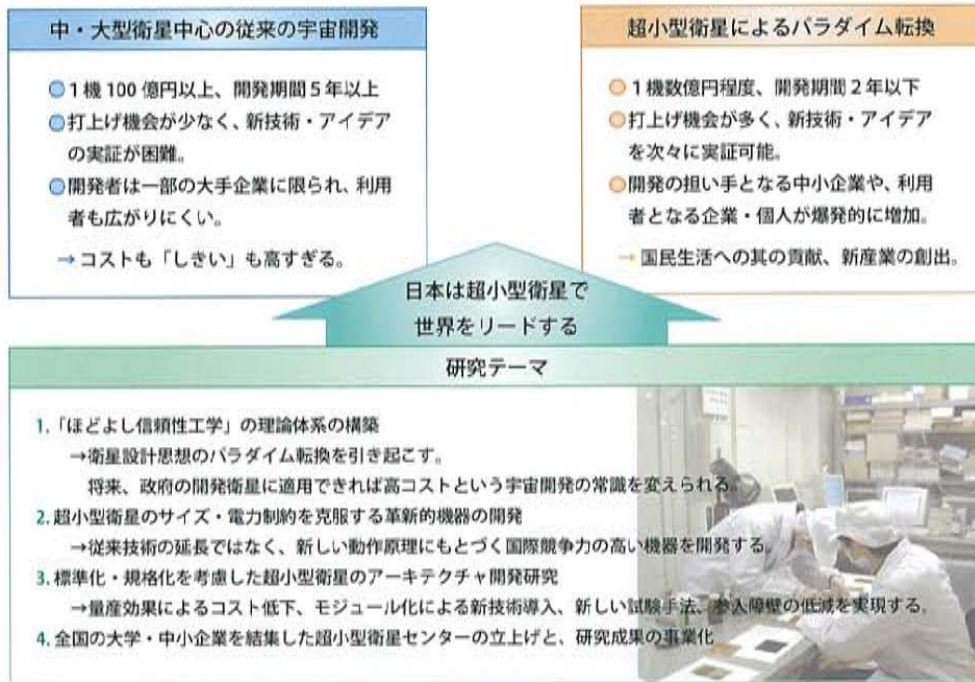
このたび、最先端研究開発支援プログラム「日本発『ほどよし信頼性工学』」を導入した超小型衛星による新しい宇宙開発・利用パラダイムの構築」のプロジェクトがスタートし、東京大学が中心となって多くの大学研究者・企業の方々と連携した研究開発を開始いたしました。日本の強みである「超小型衛星」の技術力をさらに強化し、また大学・高専・企業がそれぞれの強みで参加できるオールジャパンの研究開発利用体制を構築することで、日本が超小型衛星における世界一の地位を確実なものとすることを目標としたプロジェクトです。

中心研究者
東京大学大学院工学系研究科 教授 中須賀 真一



新しい宇宙開発・利用パラダイムの構築

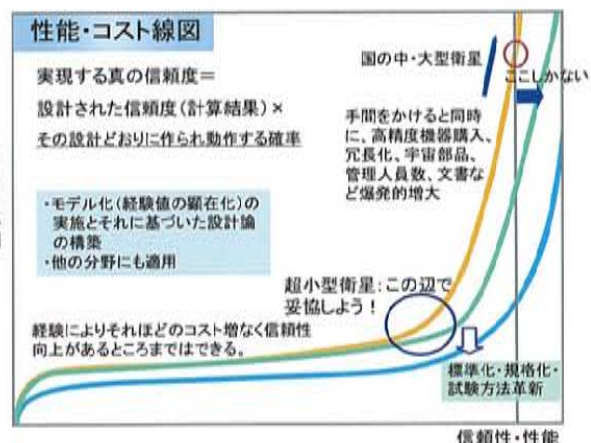
本プロジェクトでは、「究極性能と超高信頼度を目指さない」等独自の信頼性管理が超小型衛星の強みのひとつであるというスタンスに立ち、信頼性管理における非効果的コストを排除する「ほどよし信頼性工学」として体系化することで、超小型衛星の低コスト・短期開発のメリットを最大限発揮できる設計論を構築する。さらにその体系のもとに、従来の衛星機器に用いられている動作原理を置き換えるような革新的技術を使った先端機器の開発、新しい信頼性管理手法に合致した標準化・規格化・検証方法を取り入れた超小型衛星アーキテクチャや超小型衛星に合った効果的な試験評価手法の研究をする。



ほどよし信頼性工学とは

次図のように、衛星の信頼性・性能とコスト・手間の関係を経験知から抽出する方法論を構築し、さらに新規技術開発・標準化・規格化・試験方法の刷新が信頼性に与える効果をモデル化し、超小型衛星における信頼度の設定法を含む信頼性設計・管理手法の理論体系化をはかる。またこれを本プロジェクト内で開発する衛星の信頼性設計に反映して、その効果を検証する。「ほどよし信頼性工学」は他分野にも応用できる汎用的体系と考えている。

この「ほどよし信頼性工学」に則り、どこで手を抜くか、安く・早くできるかを考えることが大切である。欲張りすぎず、コスト・手間と信頼性・性能のちょうどよいバランスを見つける手法を構築することが本プロジェクトのカギである。



超低コスト・短期開発で新しい宇宙開発・利用を切り拓く

超小型衛星がもたらす新パラダイム

1. 多数機の地球観測衛星による「安全・安心ネットワーク」:
高頻度の観測を可能にする。(例えば 14 日に 1 回⇒3 時間に 1 回に)
複数のセンサーで同一地点を観測し、さまざまな情報を取得できる。
2. パーソナルユース (自分専用) 衛星化:
「安い」「早い」衛星により、利用者層の広がり (自治体、企業、個人が所有)
新規参入者、幅広い利用方法を開拓できる。
3. 宇宙の商業化・産業化への貢献:
中小・ベンチャー企業の参入が期待できる。
日本の得意とする小型化技術・エレクトロニクス技術を活用できる。
頻繁な打上げ機会があり、最先端の機器を迅速に宇宙実証できるため、産業の
国際競争力の強化につなげられる。
4. 人材育成の効果:
ものづくり技術の習得、システム工学プロジェクトマネジメントの教育を通し
宇宙開発・利用を切り拓く人材の育成。
海外の宇宙技術者・研究者の中小企業の若手人材の育成。



具体的な目標設定と衛星開発計画

目標設定

安かろう・悪かろうの衛星ではない実用に供せられる技術レベルの衛星へ



衛星コストは約 3 億円程度、1.5 年で開発
それでも儲かる開発手法を徹底的に追及

必要な機器をすべて開発して技術プール化
各要素技術は世界を調べてベンチマーキング
バス・センサー技術はサイズ比で世界一を目指す。



新規の利用開拓・利用コミュニティの構築

4年で5機打ち上げ

研究開発成果の実証と新規利用への
呼び出し

1号機

5m 分解能リモセン+パーソナルユース



民間企業顧客発掘
海外顧客探索中

2号機

海外からの宇宙科学ミッション

海外の研究機関を顧客に
国内からもサブテーマ募集

3~5号機

3機のコンステレーションによる地球観測
データ販売のビジネス実験
ミッション・データ顧客を世界で探索

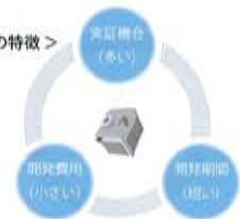
プロジェクト終了時の目標

国から個人まで、利用の広がりにより新しい
宇宙産業が発掘され衛星市場が拡大。

超小型衛星+機器市場=20億円/年目標

革新的な宇宙利用手法と利用コミュニティの
確立

<超小型衛星の特徴>



主な公開活動

●超小型衛星シンポジウム

超小型衛星をテーマとする国際シンポジウム。世界における最新技術の紹介と本プログラムの研究成果を報告。

第1回は平成22年6月に開催。第2回は平成23年3月に開催予定

●ミッションアイデアコンテスト (<http://www.axelspace.com/missionideacontest/index.html>)

全世界を対象に超小型衛星のコンステレーションミッション (複数の衛星を協働させて行うミッション) に関するコンペティション。

超小型衛星を用いたシステムに関するアイデア創出を刺激することが目的。

コンテスト最終審査発表会を平成23年3月に開催予定

●利用開拓ワークショップ

地域の特色を活かした、衛星を用いた新しい宇宙利用や宇宙ビジネスを創出するキッカケ作り。

平成22年8月 北海道で開催、10月 長野県で開催、11月 静岡県で開催

今後、香川県、福岡県で開催の予定

●スペースビジネスナイト

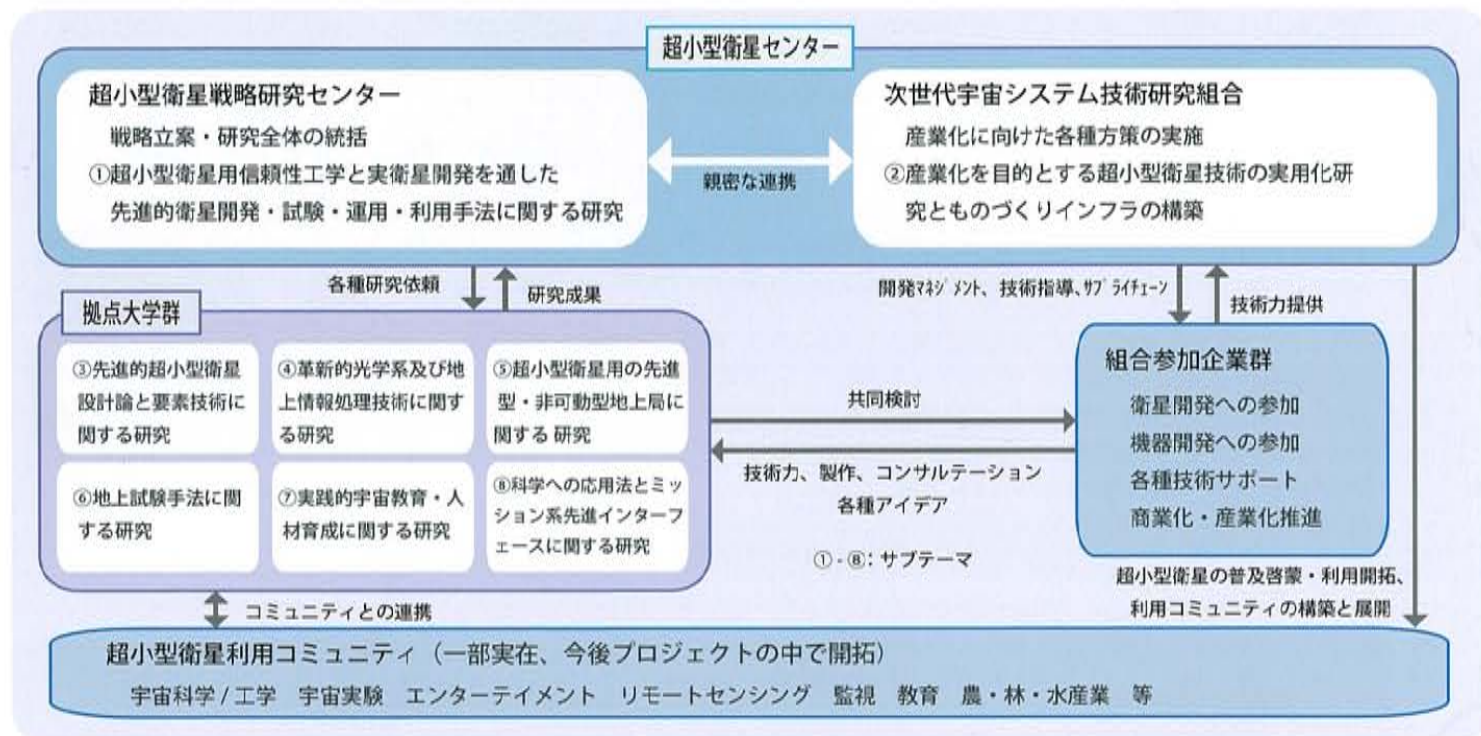
個人ベースのミッションアイデアを発掘する交流会。革新的利用開拓の試み。

平成22年6月に開始。隔月に開催中



オールジャパンの「超小型衛星コンソーシアム」

「超小型衛星戦略研究センター」では、研究全体の統括、衛星利用戦略立案に関する研究および実衛星の開発の統括を実施する。また、経済産業省のスキームである「次世代宇宙システム技術研究組合」を立ち上げ、組合参加企業を募って衛星およびその機器開発における「もの作り」体制を整備すると同時に、将来は組合が衛星および機器を設計製造販売できる企業に発展できるような組織・体制作りを進める。またこの2つを中心に、日本の12大学、企業、NPO法人および利用コミュニティによるオールジャパンの「超小型衛星コンソーシアム」の構築を行う。



最先端プロジェクト中心研究者と研究分担者

中心研究者 中須賀 真一（東京大学大学院工学系研究科 教授）

サブテーマ1 ● 中須賀真一 東京大学大学院工学系研究科 教授
 ● 山口 耕司 次世代宇宙システム技術研究組合 理事長
 ● 中村 友哉 (株)アクセルスペース CEO

サブテーマ2 ● 山口 耕司 次世代宇宙システム技術研究組合 理事長
 ● 足立 忠司 次世代宇宙システム技術研究組合 理事
 ● 湊 宣明 慶應義塾大学大学院 SDM 研究科 助教

サブテーマ3 ● 宮崎 康行 日本大学理工学部 教授
 ● 麻生 茂 九州大学工学研究院 教授
 ● 奥山 圭一 愛知工業大学工学部 准教授
 ● 戸谷 剛 北海道大学大学院工学研究院 准教授
 ● 松永 三郎 東京工業大学大学院理工学研究科 准教授
 ● 吉田 和哉 東北大学大学院工学研究科 教授
 ● 木村 真一 東京理科大学理工学部 准教授

サブテーマ4 ● 岩崎 晃 東京大学大学院工学系研究科 教授
 ● 宮村 典秀 東京大学大学院工学系研究科 助教
 ● 武山 芸英 (株)ジェネシア 代表取締役
 ● 金井 美一 (株)ジェネシア 取締役

サブテーマ5 ● 賀谷 信幸 神戸大学システム情報学研究科 教授
 ● 岩下 真士 神戸大学システム情報学研究科 助教
 ● 麻生 茂 九州大学工学研究院 教授

サブテーマ6 ● 趙 孟佑 九州工業大学工学研究院 教授
 ● 赤星 保浩 九州工業大学工学研究院 教授
 ● 岩田 稔 九州工業大学工学研究院 助教
 ● 高宮 幸一 京都大学原子炉実験所 准教授
 ● 平木 講儒 九州工業大学工学研究院 准教授
 ● 豊田 和弘 九州工業大学工学研究院 准教授

サブテーマ7 ● 秋山 演亮 和歌山大学 宇宙教育研究所 所長/特任教授
 ● 川島 レイ NPO法人 UNISEC 事務局 事務局長

サブテーマ8 ● 吉田 和哉 東北大学大学院工学研究科 教授
 ● 山川 宏 京都大学生存圏研究所 教授
 ● 高橋 幸弘 北海道大学大学院理学研究院 教授

●: 各サブテーマのリーダー