

# 星の数ほどある 宇宙ビジネス

AEROSPACE BIZ 2011

産業連携事例集

産業連携センター  
INDUSTRIAL COLLABORATION  
AND COORDINATION CENTER

- JAXA COSMODE PROJECT
- 宇宙オープンラボ
- スピンオフ
- 公募小型衛星



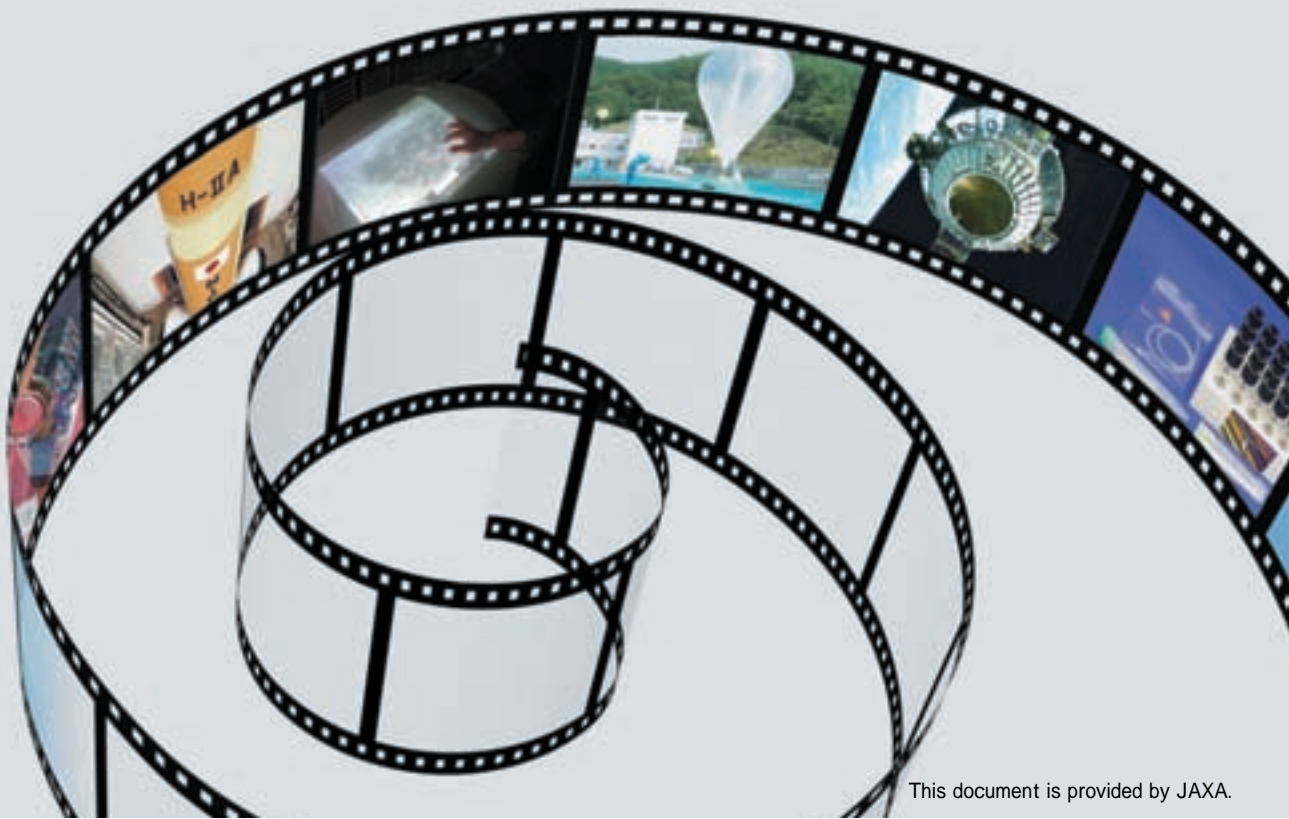


# 星の数ほどあるビジネスチャンス!

JAXA産業連携センターは、宇宙の多様な利用方法を開拓し、幅広い産業における新しい宇宙ビジネスの創出を通じた、宇宙利用の裾野の拡大を目指しています。宇宙航空の研究開発によって得られた技術を私たちの生活に役立てること、優れたアイデアや民生技術を宇宙飛行士の宇宙での生活などに役立てること、またそれによって生まれた技術の地上利用、チャレンジングな小型衛星の開発…そのどれもが、新しい宇宙ビジネスを切り拓く鍵となり得ると私たちは考えています。「産業連携事例集2011」では、企業とJAXAの連携事例と、そのプログラムの概要をご紹介します。きっと、宇宙が私たちの手の届くところにあることを感じていただけることでしょう。

本書を読んでアイデアをお持ちになった方は、巻末の連絡先までお問い合わせください。

2011年 3月 産業連携センター





## JAXA COSMODE PROJECT

### 「JAXA COSMODE PROJECT」について

- 04 「宇宙モード」を「みんなモード」に。～ JAXA COSMODE PROJECT ～
- 06 JAXA COSMODE PROJECTのロゴマークを冠した商品カタログ

### インタビュー

- 07 宇宙下着の技術を活用して生まれたメンズアンダーウェア「MXP」の実力 [(株)ゴールドウインテクニカルセンター 技術主席 沼田喜四司氏]



## 宇宙オープンラボ

### 宇宙オープンラボの制度について

- 08 新しいビジネスは宇宙から。～宇宙オープンラボ制度～

### 宇宙オープンラボの事例〈研究成果〉

- 10 近未来宇宙暮らし [日本女子大学]
- 10 スペースフィルムズ [(株)SPACE FILMS]
- 11 プラネタキッズ [(有)大平技研]
- 11 CubeSat [大学宇宙工学コンソーシアム]
- 12 科学観測用大気球の皮膜に用いる超極薄フィルムの開発 [柴田屋加工紙(株)]
- 12 宇宙X線検出器の微量分析等の産業への応用 [エスアイアイ・ナノテクノロジー(株)]
- 13 宇宙船内用照明装置 [パナソニック電工(株)]
- 13 磁気ブリッジ型磁界センサーの宇宙実証と事業化 [(株)エルポート]
- 14 搭乗員作業性向上支援システム [(株)ニコン]
- 14 水稻被害率算定RS [宇宙技術開発(株)]
- 15 表面エネルギー制御による超撥油表面の実現 [(有)かがわ学生ベンチャー]
- 15 長期滞在宇宙飛行士用宇宙運動靴 [有人宇宙システム(株)]
- 16 ロボットハンド [THK(株)]
- 16 3Dアース(EARTH)サービス [宙テクノロジー(株)]
- 17 宇宙ウェア開発 [エリ松居JAPAN]
- 17 地球観測衛星データによる地域環境・防災監視 [佐賀大学]
- 18 衛星帯電を防止する受動型電子エミッタの実用化研究 [九州工業大学]
- 18 小型無人機リモートセンシング [フジ・インバック(株)]

### 宇宙オープンラボの事例〈研究中〉

- 19 科学衛星データを利用した宇宙探索ウェブの研究開発 [(有)エム・ティ・プランニング]
- 19 海外植林事業研究 [住友林業(株)]
- 20 宇宙環境用シリコン素材の開発 [信越化学工業(株)]
- 20 安全安心モニタリング [(株)IHI検査計測]
- 21 マルチセル構造の研究開発 [川上産業(株)]
- 21 複合材構造物の疲労寿命解析ソフトウェアの開発および商品化 [(株)計算力学研究センター]
- 22 氷上最速 [(有)オービタルエンジニアリング]
- 22 宇宙創薬研究 [(財)大阪バイオサイエンス研究所]
- 23 人工衛星ブロープカー [(株)アルモニコス]
- 23 衛星測位利用推進隊 [(株)電通国際情報サービス]
- 24 多衛星システムGPS受信機の事業化 [スペースリンク(株)]
- 24 追跡管制クラウド [富士通(株)]
- 25 宇宙の渚 [日本放送協会]
- 25 極限環境に対応した超小型表面電位計の開発 [トレック・ジャパン(株)]

## スピノフ

### 日本の宇宙航空技術のスピノフについて

- 26 宇宙技術が社会に広がります。～日本の宇宙航空技術のスピノフ～

### 知的財産利用の許諾事例

- 28 無停電電源装置、交流出力可能な蓄電源への応用 [日本蓄電器工業(株)]  
 28 有機廃棄物再資源化処理装置への応用 [(株)東洋高压]  
 29 燃焼除害装置への応用 [小金井テックス(株)]  
 29 医療等むけの精密ガンマ線センサへの応用 [豊和産業(株)]  
 30 タンパク質結晶生成機器への応用 [(株)コンフォーカルサイエンス]  
 30 視覚障害者用点図ディスプレイへの応用 [ケージーエス(株)]  
 31 GPS式波浪計測システムへの応用 [(株)ゼニライトバイ]  
 31 流体・解析用六面体格子生成の自動化・高速化プログラムへの応用 [(株)計算力学研究センター]  
 32 超小型ネットワークコンピュータへの応用 [シマフジ電気(株)]  
 32 フォトルミネッセンス測定装置への応用 [(株)フォトンデザイン]  
 33 噴霧・スプレー等粒子の構造解析装置への応用 [日機装(株)]  
 33 アマチュア天文家向け天体検出ソフトへの応用 [(株)アストロアーツ]

### 公開情報および企業技術による事例

- 34 野球スパイク、腕時計への応用 [ミズノ(株)／シチズン時計(株)]  
 34 製缶技術への応用 [東洋製罐(株)]  
 35 地上用監視カメラへの応用 [三菱電機(株)／長崎菱電テクニカ(株)]  
 35 建築用・橋梁用積層ゴム支承への応用 [(株)プリヂストーン]

## 公募小型衛星

### “あいのり”小型衛星の制度について

- 36 あなたの星を運びます。～公募小型衛星～

### “あいのり”小型衛星の事例 ～「いぶき」相乗り

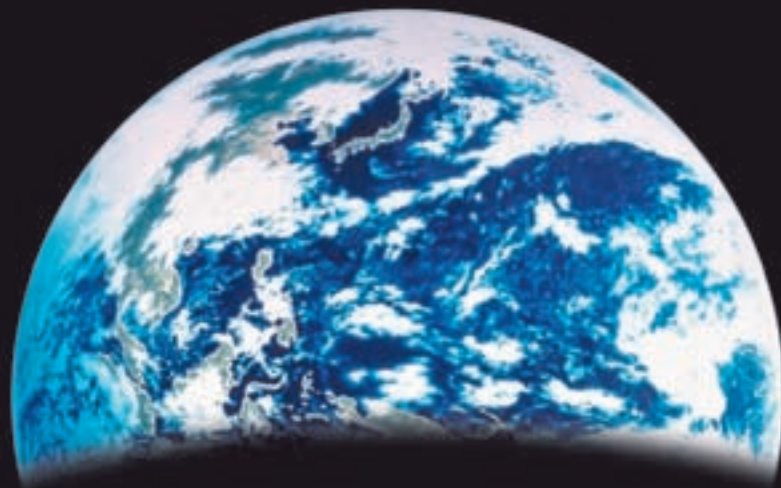
- 38 SPRITE-SAT「雷神」 [東北大学]  
 38 SOHLA-1「まいど1号」 [東大阪宇宙開発協同組合(SOHLA)]  
 39 PRISM「ひとみ」 [東京大学]  
 39 STARS「KUKAI」 [香川大学]  
 40 KKS-1「輝汐」 [都立産業技術高等専門学校]  
 40 SORUNSAT-1「かがやき」 [ソラン(株)]

### “あいのり”小型衛星の事例 ～「あかつき」相乗り

- 41 UNITEC-1 [大学宇宙工学コンソーシアム]  
 41 WASEDA-SAT2 [早稲田大学]  
 42 大気水蒸気観測衛星「KSAT」 [鹿児島大学]  
 42 Negai ☆ [創価大学]

### GCOM-W1 相乗り予定

- 43 鳳龍式号 [九州工業大学]



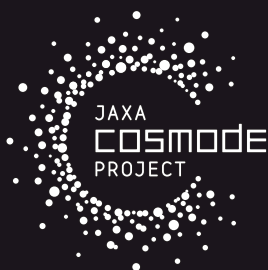
# JAXA COSMODE PROJECT

最先端イノベーション ~ JAXA宇宙ブランドとして躍進~

宇宙航空の研究開発によって得られたアイデアや技術は、様々な道筋を経てすでに多くの商品やサービスに活かされています。そういった宇宙ビジネスを生活者に広く知ってもらい、さらに活性化するために考えられた取り組みが『JAXA COSMODE PROJECT』です。

このプロダクト開発プロジェクトこそが、宇宙ビジネス・ブランディングの鍵となります。

『JAXA COSMODE PROJECT』は、企業などと連携し、宇宙開発の成果を広く社会に還元し、宇宙開発をもっと身近なものにするために展開しています。



ロゴマークコンセプト：「日食」

無限に拡散していく星々。

皆既日食に映る、ほとぼしる太陽のエネルギー。

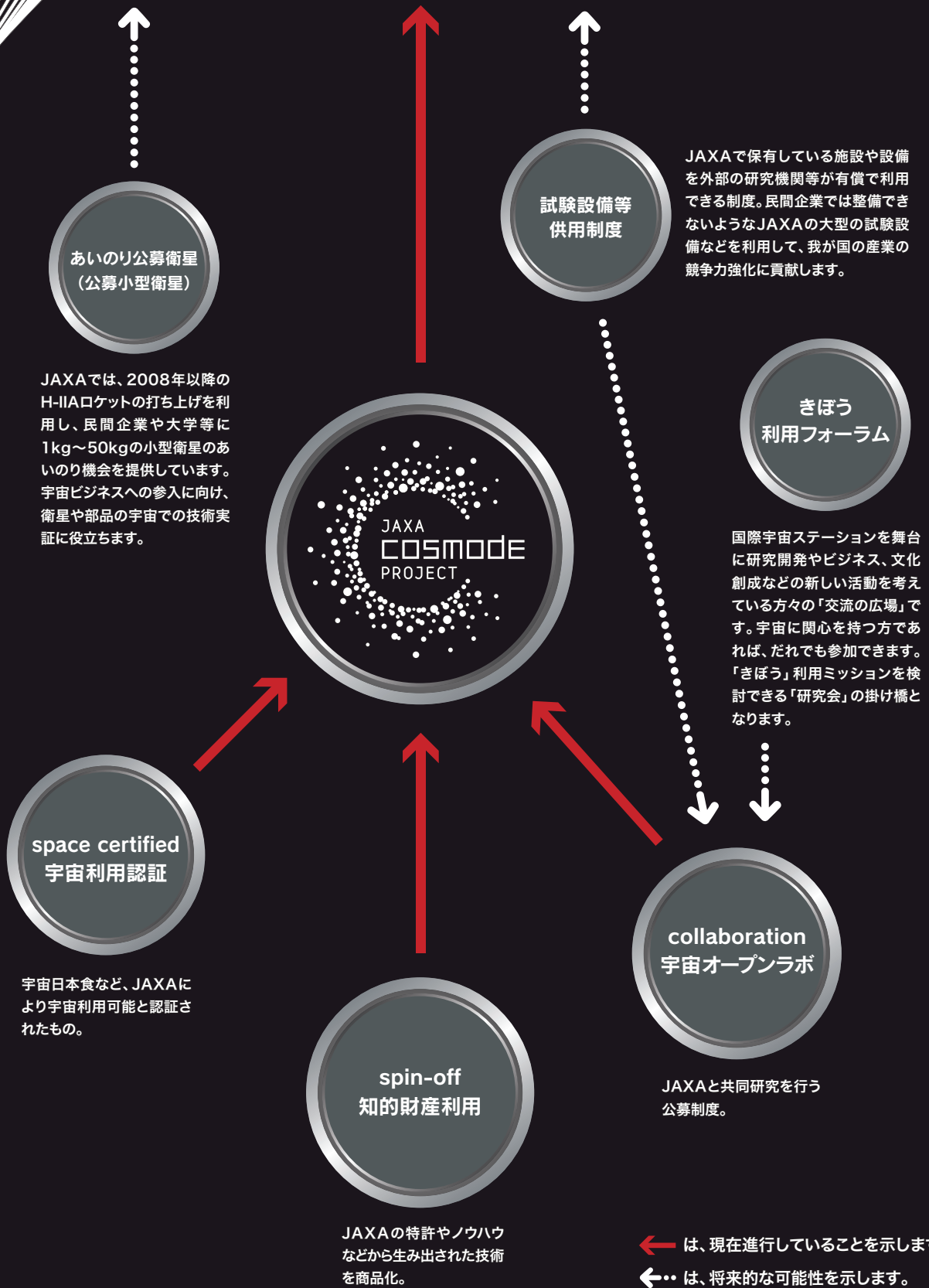
COSMODEの頭文字“C”の形でもあります。

プロジェクトから次々に生みだされるプロダクト群によって、

新しい発見や体験を得たり、宇宙を感じる、

鮮烈な瞬間を象徴しています。

# 宇宙ビジネスへの参入



# JAXA COSMODE PROJECTの ロゴマークを冠した商品カタログ

現在、20点ほど存在する、JAXA宇宙ブランド『JAXA COSMODE PROJECT』のロゴマークが付与された商品やサービスの中から、5点をチョイスしてご紹介します。  
まさに、宇宙ビジネス活性化の象徴です。

## 高性能塗布式断熱材「GAINA」

2005年、JAXAは株式会社日進産業に「ロケットにおける断熱材技術」を実施許諾しました。その技術を用いた製品で、住宅への断熱材として利用されています。

株式会社日進産業 tel.03-5916-4451



断熱材「GAINA」



住宅への断熱材使用例

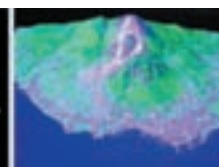
## 4D 投影システム

3次元模型上に、プロジェクタによる映像を投影し、時間という1次元をプラスしたシステムです。様々な地図画像を投影することで、精密なジオラマを再現できます。

株式会社きもと tel.03-3358-4121



自動造型された3次元模型



映像投影時

## 撥水撥油処理液「God Speed」

撥水撥油機能を付加する表面処理液。日本実験棟「きぼう」で実施される宇宙利用科学実験の実験装置に必要な超撥油表面の開発研究の成果を応用し製品化したものです。

株式会社ディスカバリー STS-92 tel.092-761-6891



撥水加工した量



撥水加工比較 (右側は未処理)

## WEBサイト海外都市ガイド「JAL MAP」

海外旅行で役立つ、地図とショップ、レストラン、ホテル情報をWEB上で提供するWEBサービス。陸域観測技術衛星「だいち」が撮影した衛星データを利用した画像の表示機能がついています。

JALインターネットサポート tel.0570-064-770



「JAL MAP」の画面

## ユニフォーム用消臭素材「ナノアージュ」

ナノテクノロジーによる繊維改質技術「ナノモディ」を用いた洗濯耐久性に優れた消臭機能を有するユニフォーム向け新素材。宇宙服開発の技術を応用しました。

東レ株式会社 スポーツ・衣料資材事業部 tel.06-7688-3863



加工のイメージ





## 宇宙下着の技術を応用して 生まれたメンズアンダーウェア 『MXP』の実力

(株)ゴールドウィンテクニカルセンター 技術主席  
沼田喜四司氏

JAXAの宇宙オープンラボ「近未来宇宙暮らしユニット」のメンバーの一員として、宇宙下着の開発に貢献した、「現代の名工」である(株)ゴールドウィンテクニカルセンター 技術主席の沼田喜四司氏に、メンズアンダーウェア『MXP』の開発秘話を訊く!

2004年、JAXAの宇宙オープンラボ制度の始まりとともに日本女子大大学院・家政学部被服学科教授の多屋淑子先生が率いる「近未来宇宙暮らしユニット」が組織されました。私は、そのメンバーの一員として参加したのです。その中のミッションのひとつが、宇宙飛行士がより快適に国際宇宙ステーションで暮らせるように消臭機能、抗菌機能、保温機能、制電性、動作快適性、着心地の良さなどに優れた宇宙下着の開発でした。実際に、日本実験棟「きぼう」で、「宇宙下着」を土井隆雄宇宙飛行士や星出彰彦宇宙飛行士にも着用してもらっています。

宇宙空間における微小重力環境において、下着はどのようなモノが最適なのか？ 検証することがなかなか難しいということもあって、その宇宙下着は、極地に挑む登山家や冒険家のウェアを担当してきた実績を活かし、出来得る限りの最新の技術を採用しました。実際は宇宙環境の要求を超える完成度だと思っています。

微小重力環境で脱力した姿勢が、テニスなどのスポーツをするときの基本姿勢（腰を落とし膝を少し折った姿勢）に近いことが偶然わかり、もともと弊社（株式会社ゴールドウィン）で開発していたテニスシューズの形状が思いがけず役に立ったりもしました。

この宇宙下着の技術を応用して一般生活での普及版として作られたのが、『MXP』です。株式会社ゴールドウィン、株式会社J-Spaceとのコラボレーションにより誕生しました。

加齢臭と汗のニオイを大幅に減少させる素材「マキシフレッシュプラス」を採用することにより、汗のニオイを92%カット、加齢臭を82%カットすることに成功しました。ナノテクノロジーによる分子レベルでの中和作用と抗菌作用により、約4ℓの汗を消臭します。約20時間～40時間の登山に対応できる計算です。

宇宙オープンラボでの研究開発の実績を活かし、地上での「快適生活の追求」に応用した、まさに最先端の宇宙ブランド商品といえるでしょう。

### MXP 浅V Tシャツ (アンダーシャツ)

カラー：(W) ホワイト、(BE) ベージュ

サイズ：M、L、XL

価格：1,980円(税込)

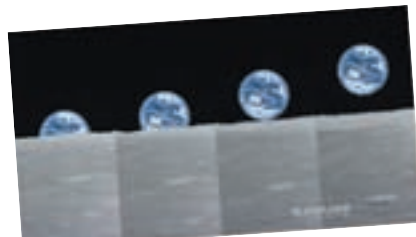
素材：綿50%、ポリエステル35%、指定外繊維(マキシフレッシュ)10%、ポリウレタン5% 他に、トランクスや枕カバーなどもある。



# 宇宙オープンラボ

宇宙・航空技術を利用した画期的なビジネスのアイデアを、宇宙・航空分野における専門家のアドバイスのもとで実現するお手伝いをします。

これまで宇宙・航空産業に関わったことのない方のユニークなアイデアをお待ちしています。「まだ誰もやっていない、宇宙を使ったビジネスを思いついたけど、こんなことできるのかなあ」、「専門家のアドバイスがあれば、このアイデアが新規事業になるかわかると思うんだけど」、「思い切って宇宙産業に参入し、長年あためてきた構想を実現させたい」などとお考えの方、まずはJAXA産業連携センターにご相談ください。新しいタイプの宇宙ビジネスを始めたいあなたを、JAXAがお手伝いできるかもしれません。



© JAXA/NHK



© NASA



## ● 募集する提案

JAXAが保有する衛星等のインフラや、科学データ・取得映像等のコンテンツなどを活用した、ユニークな宇宙・航空関連ビジネスを募集します。

宇宙オープンラボでは、宇宙インフラ等をビジネスに応用するための技術的な実現の可能性や、提案されたビジネスモデルの検証も行います。

## ● 応募資格

応募資格は、原則として国内の法人または有限責任事業組合です。

## ● まずはメールマガジンのご登録を

当センターでは宇宙オープンラボなどに関する情報を、メールマガジンで随時配信しています。

応募締切など重要なお知らせはメールマガジンにてご案内しますので、必ず「宇宙オープンラボ」ホームページ（URLは右ページ参照）でご登録ください。

なお、登録・配信は無料です。

## ● 応募の締切

応募提案の審査会は、年2回開催しています。

締切は、毎年1月下旬頃と8月上旬頃を予定しています。

## ● 参加のメリット

- 最大年間3,000万円の共同研究費をJAXAが分担いたします。
- 最長3年まで継続が可能です(年度ごとの審査があります)。
- JAXA研究者と共同研究を実施できます。
- 成果が出た共同研究に関しては、当機構のHPやシンポジウム等でご紹介いたします。
- 商品化の際には、宇宙ブランド(JAXA COSMODE PROJECT)が使用できます。  
(URL : <http://aerospacebiz.jaxa.jp/cosmode.html>)



## ● 注意事項

- 共同研究契約は1年単位(なお秋季スタート時は半年)です。
- 宇宙機等に応用する場合は、改めて入札などの所定の手続きが必要となります。

## ● 成果の例

- 新たなビジネスや顧客を開拓
- 宇宙向けに開発した技術を民生品に転用し、一般向けに商品化
- JAXAの保有データを一般向け商品に利用
- 新たに関連ベンチャー企業を起業
- JAXAのプロジェクトに採用/選定



月展示システム「MOON SCOPE」© エム・ティ・プランニング

## ● 制度の流れ

<b>step 1</b> メールマガジン登録	▶ まず、宇宙オープンラボのホームページで「メールマガジン」に登録してください。
<b>step 2</b> 宇宙ビジネスアイデアの応募	▶ ホームページから「テーマ提案書」をダウンロードして提案内容を記入し、事務局に電子メール(openlab@jaxa.jp)で送付ください。
<b>step 3</b> JAXA研究者とのマッチング	▶ 「テーマ提案書」に基づいてJAXA研究者を指定します。 (内容によってはJAXA研究者を指定できない場合があります。)
<b>step 4</b> 事業(共同研究)提案	▶ JAXA研究者との間で提案の検討を進め、「共同研究の実施計画書(案)」と「共同研究提案書」を作成してください。
<b>step 5</b> 審査会	▶ JAXAは、提案内容について審査します。審査会ではプレゼンテーションをお願いすることがあります。
<b>step 6</b> 共同研究	▶ 提案が採択されればJAXAと共同研究契約を締結し、JAXA研究者と協力して研究を進めます。
<b>ビジネス化</b>	▶ 共同研究終了後には、ビジネス化を目指してください。

あなたも宇宙ビジネスをはじめませんか。宇宙ビジネスへの第一歩、まずはアイデアのご相談から。

詳しくはこちらにアクセス ➔ <http://aerospacebiz.jaxa.jp/openlab/index.html>

## 宇宙でも地上でも 快適な「ハイテク衣服」

国際宇宙ステーションで日本製衣服が注目を集めています。

水が貴重な宇宙では洗濯できず、同じ衣服を着続けるために汚れや匂いが気になります。また無重力の宇宙に行くと体液が上半身に移動し体型が変化したり、自然に前屈みの姿勢になったりします。そんな様々な課題を解決するため、大学、日本の繊維・アパレルメーカーの技術を結集、繊維に汚れ防止や消臭加工を施したり、デザイン・カッティング・無縫製技術などで柔軟に対応し、「安全で快適な」ハイテク衣服を実現しました。これらの技術を盛り込んだ「ニオイをカットする下着」は地上でも販売され、大いに注目されています。



画像提供：近未来宇宙暮らしユニット



画像提供：(株)ゴールドウインテクニカルセンター



©JAXA/NASA

### クレジット

ユニットリーダー：  
日本女子大学(東京都) 教授 多屋淑子  
ユニットメンバー：  
日本女子大学 多屋研究室、東レ(株)、(株)ゴールドウインテクニカルセンター、  
(株)鳥精機製作所、有人宇宙システム(株)、クラレファスニング(株)  
JAXA研究者：  
有人宇宙環境利用ミッション本部 有人宇宙技術部  
宇宙医学生物研究所 大島 博、他

## 宇宙でCM撮影

2005年11月、テレビCMで国際宇宙ステーション(ISS)に滞在中のロシア人飛行士が、窓から地球を眺めながら、日清カップヌードルを食べる様子が放映され、強烈なインパクトを視聴者に与えました。

これは(株)SPACE FILMS社が、商業目的で利用できる高精細(HD)カメラを、民間企業として世界で初めて宇宙に常設し、実現したものです。ロシア宇宙局やエネルギー社との協力によって、宇宙放射線によるHDカメラのCCDセンサー劣化の研究にも貢献しています。

さらに2009年9月には、ISS日本実験棟「きぼう」から若田光一宇宙飛行士がオリンパス(株)のデジタル一眼レフカメラで地球を撮影するCMをテレビ放映。地球をもう一度「見つける」ことで、かけがえない地球と環境を見つめ直そうというメッセージを発信しました。



宇宙CM 日清カップヌードル NO BORDER “宇宙編”



モスクワ管制センターにて 撮影ディレクション

画像提供：(株)SPACE FILMS

### クレジット

ユニットリーダー：  
(株)SPACE FILMS(東京都) 代表取締役社長 高松 聡  
ユニットメンバー：  
(株)SPACE FILMS プロダクションマネージャー 小林江里子  
JAXA研究者：  
産学官連携部 肥後尚之  
有人宇宙環境利用プログラム企画推進室 福田義也  
宇宙基幹システム本部 宇宙環境利用センター 小山正人、村上敬司、荒木秀二

採択 ■ 2004年度

JAXA技術 ■ 宇宙科学

カテゴリ ■ 娯楽

研究  
成果

## プラネタキッズ

宇宙ビジネス提案型

学習から娯楽まで  
進化を続けるプラネタリアム

大平貴之氏が2004年に製作した「MEGASTAR-II コスモス」は560万個の星空を映し、世界で最も先進的なプラネタリアムとしてギネスブックに登録されています。

このメガスターシリーズをベースに、デジタルプラネタリアムと自動的に連動可能な「オートジオメトリ機能」などを搭載して開発した中型ドーム向け「MEGASTAR-II-B」を、2009年7月に神奈川工科大学厚木市子ども科学館に納入、大型ドーム向け「MEGASTAR-II-A」を2010年3月に山梨県立科学館に納入しました。

これらの新型プラネタリアムではJAXAの研究成果や宇宙映像、CGを組み合わせることが可能です。JAXAとの共同研究で魅力的な宇宙教育コンテンツを提供するビジネスが始まりました。

## クレジット

ユニットリーダー：  
(有)大平技研(神奈川県) 代表取締役 大平貴之  
ユニットメンバー：  
(株)ソニーテクノクリエイト 取締役 平間陽一郎  
JAXA研究者：  
産学官連携部 肥後尚之、仁尾友美  
宇宙教育推進室 渡辺勝巳、浅野 真  
宇宙科学研究本部 海老沢 研



MEGASTAR-II-B

画像提供：(有)大平技研

採択 ■ 2004年度

JAXA技術 ■ 衛星

カテゴリ ■ 小型衛星

研究  
成果

## CubeSat

宇宙ビジネス提案型

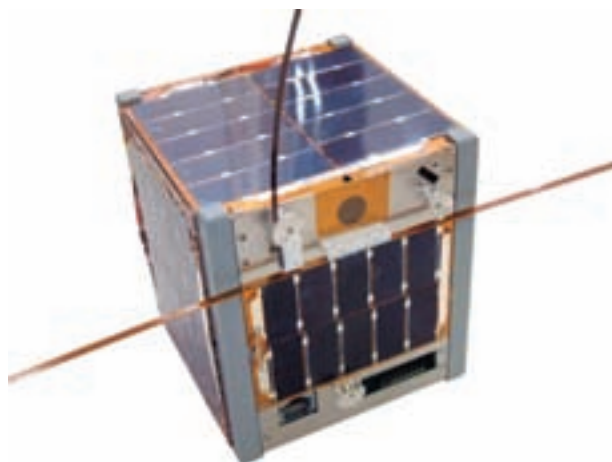
小型衛星で「より早く」  
「より安く」宇宙へ

10センチ立方、1kg級の超小型衛星が宇宙に飛び立っています。2003年6月に東京大学のXI-IVや東京工業大学のCUTE-Iの打ち上げが成功して以来、大学や町工場を中心に小型衛星の製作・打ち上げが続いています。

目的は低コストで迅速な宇宙実証・宇宙利用プロセスの確立です。打ち上げも含めたコストを1億円程度に、受注から納品までの時間を1年半程度に短縮することで利用しやすくし、新規技術の迅速な宇宙実証や、新しい宇宙利用の創出を目指すプロジェクトです。通信周波数の獲得や第三者損害賠償問題などインフラ整備の点でも調査を実施。これらの成果を基に、超小型衛星のビジネス化に向け準備を行いました。

## クレジット

ユニットリーダー：  
大学宇宙工学コンソーシアム(東京都) 副理事長 中須賀真一  
ユニットメンバー：  
東京大学 航空宇宙工学専攻 酒匂信匡  
JAXA研究者：  
産学官連携部 堀田成章



CubeSat XI-IV

画像提供：NPO法人 大学宇宙工学コンソーシアム

## 科学観測用大気球の皮膜に用いる超極薄フィルムの開発

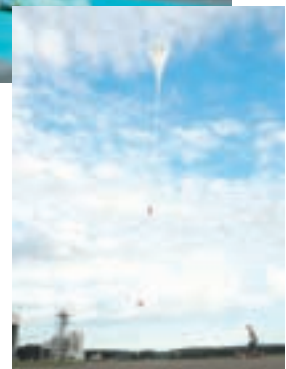
大気球をより高く  
「超薄型フィルム」の開発

大気球はポリエチレンで作られたドーム球場ほどの大きさの巨大な飛翔体です。宇宙や地球の観測、新しい機器の試験といった宇宙実験を手軽に実施できるのがメリットです。気球を50km以上の高々度に打ち上げるには軽くて、非常に薄いポリエチレンフィルムを、欠陥なく製作する方法を開発しなければなりません。

現在、気球に利用されているポリエチレンフィルムの厚さは $2.8\mu\text{m}$ （ミクロン：1000分の1mm）です。既存の成型装置を超薄膜用に設計、改修し、従来にない厚みのフィルムを安定的に製作することに世界で初めて成功しました。現在、フィルム強度の課題解決を進めており、大気球への適用を目指しています。



画像提供：柴田屋加工紙（株）



## クレジット

ユニットリーダー：  
柴田屋加工紙（株）（新潟県） 部長 小林 勉  
ユニットメンバー：  
柴田屋加工紙（株） 代表取締役社長 畑野晋一、係長 西川洋志  
JAXA研究者：  
宇宙科学研究本部 大気球観測センター 齋藤芳隆

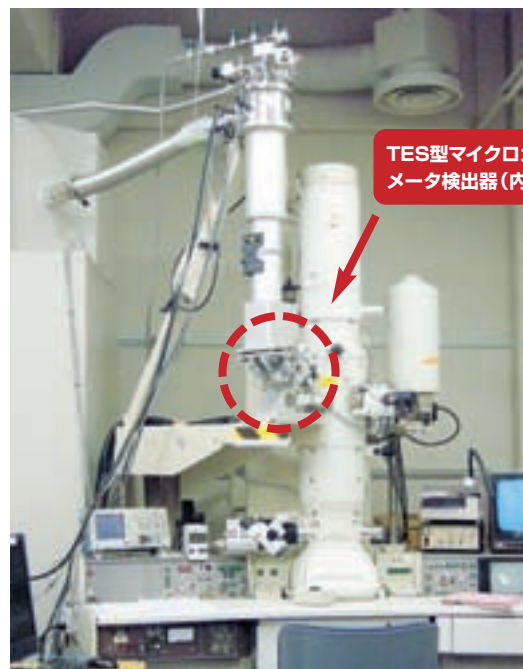
## 宇宙X線検出器の微量分析等の産業への応用

宇宙用X線検出技術を  
産業用ナノ組織高精度分析に

JAXAのX線天文衛星「ASTRO-H」など、将来のX線天文衛星用に開発中のX線マイクロカロリメーター（微少熱量計）検出技術が産業用X線微量分析のセンサーに応用されました。

マイクロカロリメーター型X線検出器は本研究終了後も開発が続けられ、文部科学省のプロジェクトで（独）物質・材料研究機構において透過型電子顕微鏡（TEM）に搭載され、従来より一桁以上高いエネルギー分解能を達成しました。

TEMは極微細な組織解析を行えることからナノ、バイオ、材料など広い研究分野で使われています。ところが従来の検出器はエネルギー分解能が130～140eVと低く、近接するX線ピークを分離できませんでした。一方、新型のX線検出器では7～8eVという高いエネルギー分解能を達成。分離不可能だった多重ピークを分離し、高精度な組成分析を可能にしました。半導体材料などへの大きな波及効果が期待されます。



TES型マイクロカロリメーター検出器（内部）

透過型電子顕微鏡（TEM）（TES：超伝導遷移端センサー）

画像提供：エスアイアイ・ナノテクノロジー（株）／（独）物質・材料研究機構

## クレジット

ユニットリーダー：  
エスアイアイ・ナノテクノロジー（株）（千葉県） 課長 中山 哲、田中啓一  
JAXA研究者：  
宇宙科学研究本部 高エネルギー天文学研究系 満田和久、山崎典子、藤本龍一

採択 ■ 2005年度

JAXA技術 ■ 有人

カテゴリ ■ 住居・環境

研究  
成果

## 宇宙船内用照明装置

技術提案型

安全に明るく  
宇宙船にLED照明

国際宇宙ステーション (ISS) に物資を運ぶ日本の宇宙貨物船、宇宙ステーション補給機 (HTV) 内に、「LED照明」が灯ります。2011年1月に打上げられた「こうのとりのり」2号機に搭載されました。

現在、ISSの照明には特殊な蛍光灯が使われています。蛍光灯は薄いガラス管の中に水銀蒸気を封入するため、破損した場合は宇宙飛行士に危害を及ぼさないようにパッケージ化する必要があります、作るのが大変です。一方、LEDは元々割れるような製品ではないため、安全性に優れ製造が容易です。

パナソニック電工(株)(旧松下電工(株))は、民生品を基に宇宙用の厳しい要求を満足するLED照明を開発。他社に先駆けて「宇宙を飛ぶ最先端で安全なLED照明」というPRができました。現在は、ISS内の使用に向けた検討も進められています。



LED照明装置

画像提供:パナソニック電工(株)



HTV初号機

© NASA

## クレジット

ユニットリーダー:  
パナソニック電工(株)(東京都) 情報渉外部 部長 中津敏晴  
ユニットメンバー:  
有人宇宙システム(株) 宇宙エンジニアリング部 鬼形俊雄  
JAXA研究者:  
宇宙基幹システム本部 HTVプロジェクトチーム 坂下哲也

採択 ■ 2005年度

JAXA技術 ■ 衛星

カテゴリ ■ 環境・工業

研究  
成果

## 磁気ブリッジ型磁界センサーの宇宙実証と事業化

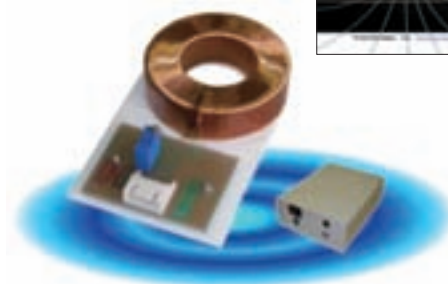
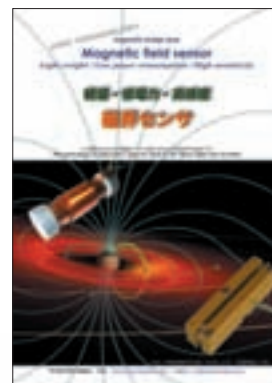
技術提案型

二次電池を最大限に利用  
省エネに貢献する電流センサー

惑星探査用に開発されていた磁場を測定するセンサーが、地上の環境・省エネ分野に役立てられると注目を集めています。

元々は惑星の磁場を計る目的で、磁性流体を用いた「磁気ブリッジ方式」という独自の磁気検出技術を開発、50ピコテスラという高分解能の磁界センサーが実現しました。これを応用すると磁界から電流を測定するセンサーとして使用できます。ダイナミックレンジも広く(90dB以上)微弱電流から大電流まで計測できます。

用途にはリチウムイオン電池などの充放電量監視用センサーなどがあげられます。従来は電流量を正確に計測できず、全容量の30%程度しか使用されませんでした。使用率を倍近くにアップできるようになります。他にも太陽電池や直流配電など環境・省エネ分野を中心に活用が期待されます。



超安定電流センサー -SSCS-

画像提供:(株)エルポート

## クレジット

ユニットリーダー:  
(株)エルポート(福岡県) 代表取締役 忠津 孝  
ユニットメンバー:  
九州大学大学院 総合理工学府 量子プロセス理工学専攻 教授 笹田一郎  
JAXA研究者:  
宇宙科学研究本部 宇宙プラズマ研究系 松岡彩子

## 搭乗員作業性向上支援システム

目の前にモニター  
着用型ディスプレイで宇宙での作業楽々

宇宙飛行士達は宇宙で何種類もの実験や作業を同時並行で行います。そのときに欠かせないのが手順書です。主に紙やパソコンのモニター画面に映し出される手順書を見て確認しながら作業を進めます。ですが作業場所を移動したり、無重力の宇宙空間で姿勢が変化したりするときに、パソコンは固定されていて一緒に移動させられません。

そんな課題の改善につながるのが、「メディアポートUP300X」です。ディスプレイ、ヘッドホン、モバイルAVプレイヤー、通信機能などをヘッドホンに一体化した世界初の製品です。目の前にディスプレイがあり操作系はスピーカーの片側に集中、またUP300Xはモーションセンサーを内蔵し頭を上下左右に動かすだけで操作可能です。現在、国際宇宙ステーションでの使用を検討中です。



メディアポートUP300X  
画像提供：(株)ニコン

## クレジット

ユニットリーダー：  
(株)ニコン(東京都) コアテクノロジーセンター セネラルマネージャー 四宮孝史  
ユニットメンバー：  
(株)ニコン コアテクノロジーセンター 三宅信行  
JAXA研究者：  
宇宙基幹システム本部 有人宇宙技術部 山口孝夫、山方健士、山田 肇

## 水稻被害率算定RS

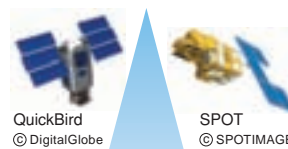
## 宇宙から「客観的に」水害被害を調査

水害や風害などの災害発生に備えて、農家の多くは農業共済制度に加入しています。災害後の共済金給付には、短期間に膨大な数の田畑を調査する必要がありますが、高齢化などで熟練した技術や経験を持つ損害評価員の確保が危ぶまれる状況です。一方、農家からはより客観的で科学的な手法を求める声があります。

そこで、平成17年度から地球観測衛星の衛星画像と地上観測データを組み合わせて、被害率算定モデルを構築するための共同研究が始まりました。一定の条件下では衛星画像から被害率を推計できることが確認されました。平成20年度から事業主体が農林水産省に移り、本格的な実施に向けて検討が進んでいます。新たな事業化の可能性が得られました。



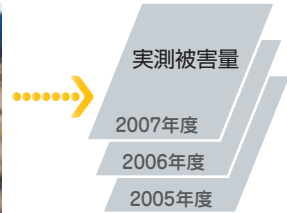
ALOS「だいち」

衛星観測  
データ取得

相関解析  
モデル作成・  
検証



実測調査



画像提供：宇宙技術開発(株)

## クレジット

ユニットリーダー：  
宇宙技術開発(株)(東京都) 宇宙利用情報技術部 部長 田中憲治  
ユニットメンバー：  
(社)全国農業共済協会 企画研修部 部長 徳井和久  
(独)農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター  
研究管理監 二宮正士、データマイニング研究チーム 首席研究員 竹澤邦夫  
千葉大学 環境リモートセンシング研究センター 助教 本郷千春  
宇宙技術開発(株) 宇宙利用情報技術部 伊東明彦  
JAXA研究者：  
産学官連携部 竹島敏明



採択 ■ 2006年度

JAXA技術 ■ 宇宙実験

カテゴリ ■ 工業

研究  
成果

## 表面エネルギー制御による超撥油表面の実現

技術提案型

「蓮の葉」のように油をはじき  
宇宙実験装置に採用

国際宇宙ステーションでは2008年度からマランゴニ対流実験を行っています。この実験ではシリコンオイルという液体だけの太い柱(液柱)を作り、液柱の表面の流速や温度の分布、内部の流れの変化などを調べます。

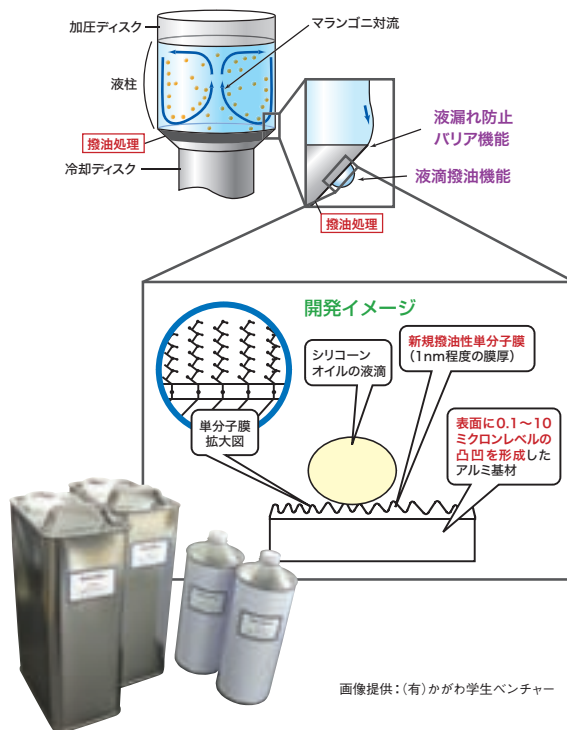
わずかな揺らぎが生じて、液柱が実験装置を伝わって流れることなく空中に保持されることが実験成功の鍵です。そこで液柱を支える部分に装置に超撥油表面加工を施し、オイルをはじくようにします。

蓮の葉表面に凹凸があるため水をはじくように、マイクロとナノの複合凹凸を装置表面に形成し、さらに撥油性単分子膜で被覆することで、世界最小クラスの表面エネルギーを実現しました。油だけでなく水もはじくため、車のフロントガラスなど地上での応用も目指しています。

## クレジット

ユニットリーダー：  
(有)かがわ学生ベンチャー(香川県) 取締役社長 大久保雄司  
ユニットメンバー：  
香川大学 工学部 教授 小川一文  
JAXA研究者：  
宇宙科学研究本部 宇宙環境利用科学研究系 依田真一  
ISS科学プロジェクト室 松本 聡

「きぼう」で予定されているマランゴニ対流実験装置



画像提供:(有)かがわ学生ベンチャー

採択 ■ 2006年度

JAXA技術 ■ 有人

カテゴリ ■ 衣料・健康・スポーツ

研究  
成果

## 長期滞在宇宙飛行士用宇宙運動靴

宇宙ビジネス提案型

## 足の本来の機能を引き出す「足袋型」運動靴

国際宇宙ステーション (ISS) に宇宙飛行士が長期滞在することで引き起こされる、脚や体幹部の抗重力筋の萎縮、また骨密度の減少を予防する目的で、長期滞在宇宙飛行士用運動靴を開発しました。

コンセプトは「足が持つ本来の機能を引き出す構造」で特徴は4つです。

- ① 足袋構造で足指を動かしやすくし、無重力であまり働かない地面をつかむ力の維持に役立つ。
- ② 靴底のつま先部分を厚く、かかと部を薄くし、平地でも坂道を登るような負荷をふくらはぎに与える。
- ③ 片手でひもを締められる。
- ④ 優しい肌触り。

これらの特徴を有する運動靴の成果を実証するため、ISSで宇宙飛行士が着用し、評価しています。



画像提供:(株)アシックス

## クレジット

ユニットリーダー：  
有人宇宙システム(株)(茨城県) 利用促進グループ 志村謙二  
ユニットメンバー：  
(株)アシックス スポーツ工学研究所 田川武弘(他1名)、有人宇宙システム(株)(3名)  
JAXA研究者：  
宇宙環境利用センター 小山正人、坂上恵一郎  
有人宇宙技術部宇宙医学グループ 大島 博  
JEM開発運用プロジェクトチーム 佐藤善信

## ロボットハンド

## 「器用で力持ち」なロボットハンド

今後、有人宇宙活動はますます拡大していくでしょう。とはいえ人間の作業量は限られており、宇宙飛行士の作業を支援し、代行するロボットの実現が期待されています。ところが現在使われているのは、地上の産業ロボットでも単純な開閉動作を行うものが大半で、器用さと握力を備えたロボットハンドが宇宙でも地上でも必要とされています。

そこで宇宙飛行士が船外活動で操作する工具類を把持・操作できるようなハンドシステムを設計し、超小型(22mm×65mm)で最大推力400Nの超小型アクチュエータを駆動に使用することで、把持力300N、指先力40Nのロボットハンドを実現しました。このロボットハンドシステムは「2009国際ロボット展」に出展され、技術力の高さをPRできました。今後は宇宙での実証実験、地上での応用を目指しています。

## クレジット

ユニットリーダー：  
THK(株)(東京都) CAPプロジェクト 部長 星出 薫  
ユニットメンバー：  
慶應義塾大学 システムデザイン・マネジメント研究科 教授 狼 嘉彰  
JAXA研究者：  
研究開発本部 未踏技術研究センター ロボティクス研究グループ 小田光茂



超小型アクチュエータ



高出力精細ロボットハンド



テープカットで用いたロボットハンド

画像提供: THK(株)

## 3Dアース (EARTH) サービス

衛星データから簡単出力  
「3Dカラージオラマ模型」

地球観測衛星から得られるデータを土地開発やエンターテインメントなど様々な分野で活用するために、CG映像用データ、VR(バーチャルリアリティ)ソフト、実物模型として迅速に提供するサービスの構築を目的としています。

三次元応用商品の生産に必要な変換プログラム開発を行い、生産コスト削減とスピード向上を可能にしました。地球観測衛星「だいち」のPRISM(パナクロマティック立体視センサー)のステレオ画像から建物形状も得られるようになったことで、建物入り3Dカラージオラマ模型をカラー3Dプリンタで出力することに成功。全世界の都市を対象にした応用商品が実現可能となりました。3Dアース(EARTH)サービスの注文ウェブサイトを構築し、研究成果をビジネスで活用できることを実証、宇宙産業への参入が実現できました。

## クレジット

ユニットリーダー：  
宙テクノロジー(株)(東京都) 代表取締役社長 大久保貴之  
ユニットメンバー：  
(株)きもと 情報システム営業部 宇野知樹  
JAXA研究者：  
産学官連携部 竹島敏明、仁尾友美

## 3Dアース (EARTH) サービスの概略



3Dアース (EARTH) サービスのWeb注文サイト構築

生産ツール「3D Earth Wizard」の完成及びその他衛星画像処理ソフトの導入  
\*ALOSのPRISMステレオ画像から建物形状も取得可能

## 3D応用商品の事例 (ALOSのサンプル)



CG

CG映像用  
3Dデータ販売

VR

バーチャルリアリティソフト販売

ジオラマ模型

3D地図+カラー3D  
プリンタで製作  
(実物模型の自動造型)

画像提供: 宙テクノロジー(株)

採択 ■ 2006年度

JAXA技術 ■ 有人

カテゴリ ■ 娯楽・衣料

研究  
成果

## 宇宙ウェア開発

宇宙ビジネス提案型

### 宇宙旅行時代ならではのファッション

宇宙旅行などで宇宙が一般に開かれる時代を見据えて、宇宙とファッションの接点を探り、相互に影響を及ぼしつつ今後の発展を図るプロジェクトです。

宇宙旅行の商業運行を目指す米国のロケットプレーン社の宇宙旅行用公式ウェアの検討を、ファッションブランド、宇宙輸送機関開発会社、JAXA、民間デザイナーがチームを組んで進めた試みは世界初です。国内外のメディアで大きくとりあげられました。

無重力飛行で布の動きを調査。宇宙旅行用公式ウェアのデザイナーコンペなどで市場調査を行い、宇宙旅行におけるファッションのニーズを数値化しました。

2009年6月に米国で行われた世界初の無重力結婚式では、このプロジェクトでデザインされたウェディングドレスが着用されました。



世界初の無重力結婚式  
(花嫁: Erin Finneganさん、花婿: Noah Fulmorさん)

画像提供: Zero Gravity Corporation



イメージポスター

画像提供: エリ松居JAPAN



スペーススケールの試作

#### クレジット

ユニットリーダー:  
エリ松居JAPAN(東京都) 代表 松居エリ  
ユニットメンバー:  
(財)日本ユニフォームセンター 田川香津子  
(株)松枝衣裳店総本店 SPOSA DI MATSUEDA 松枝伸佳  
(株)パールトーン 國松照朗  
スペースフロンティアファンデーション 大貫美鈴、他  
JAXA研究者:  
産学官連携部 肥後尚之

採択 ■ 2007年度

JAXA技術 ■ 地球観測

カテゴリ ■ 農業・GIS

研究  
成果

## 地球観測衛星データによる地域環境・防災監視

宇宙ビジネス提案型

### 衛星が見つかる甘いお茶「うれしの茶」

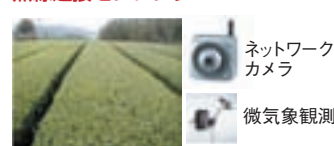
佐賀県嬉野市の「うれしの茶」の歴史は古く、永享12年(1440年)とされています。嬉野盆地を流れる清流と澄んだ空気、豊かな土地で生まれ育まれたお茶です。さらに高付加価値をつけるために、人工衛星を利用することにしました。具体的には窒素含有率が6%以上で繊維含有量が18%以下の茶園を人工衛星で探します。この条件であれば、お茶の甘みを決めるテアニンが生成しやすいのです。

衛星データから選ばれた茶園から採れた高品質な茶葉を使って、JA直営の製茶工場で作った美味しいお茶が「衛星の恵み・うれしの茶」です。地球観測衛星「だいち」のデータを試用することができ、お茶の高付加価値化につながり話題となりました。

#### 人工衛星による リモートセンシング



#### 無線近接センシング



画像提供: 佐賀大学/JA佐賀

#### クレジット

ユニットリーダー:  
佐賀大学(佐賀県) 理工学部 教授 新井康平  
ユニットメンバー:  
(株)マップステーション 代表取締役社長 佐々木英吉  
佐賀県茶業試験場 特別研究員 宮崎秀雄  
JA佐賀みどり支部嬉野支所茶業センター茶業係長 本田 薫  
JAからつ唐津中央営農センター 特産指導販売課長 岡本是知  
JAXA研究者:  
産業連携センター 渡辺敏明

研究  
成果

## 衛星帯電を防止する受動型電子エミッタの実用化研究

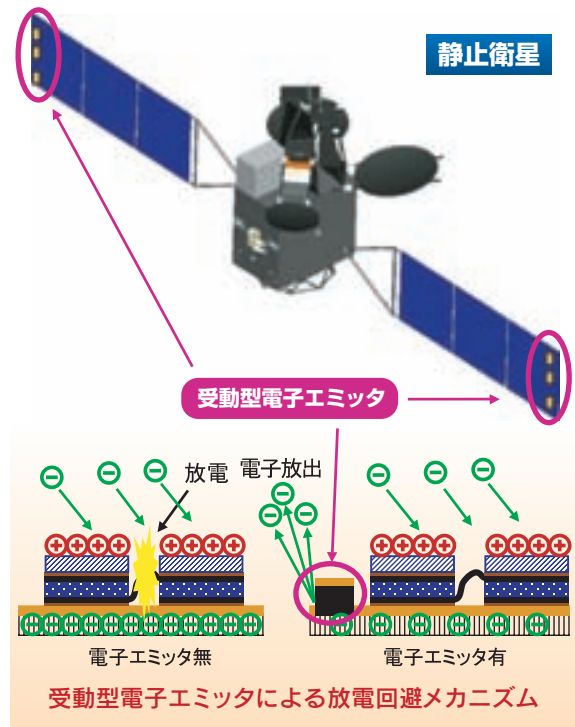
宇宙ビジネス提案型

低コストで信頼性の高い  
帯電防止手法

静止軌道上における大型通信衛星等での不具合の大半が、太陽電池パネルを初めとする衛星表面で発生する放電に起因すると言われています。本共同研究では、衛星帯電が起きた時に、衛星表面の導体と絶縁体の接する三重接合点での電界が高まることを利用した、導体から電子を電界放出する素子（電子エミッタ）の実用化研究を行いました。この電子エミッタは完全受動型の動作が可能であり、一般に宇宙用で使用されている材料を使用できることから低コストで高信頼性の帯電防止手法を提供することができます。

## クレジット

ユニットリーダー：  
九州工業大学(福岡県)宇宙環境技術研究センター センター長・教授 趙 孟佑  
ユニットメンバー：  
九州工業大学 宇宙環境技術研究センター 准教授 豊田和弘  
助教 岩田 稔  
マスカットスペースエンジニアリング(株) 代表取締役社長 八田真児  
JAXA研究者：  
研究開発本部  
高度ミッション研究センター 藤田辰人、久田安正  
電源技術グループ 高橋真人  
環境計測グループ 古賀清一  
衛星推進技術グループ 大川恭志

研究  
成果

## 小型無人機リモートセンシング

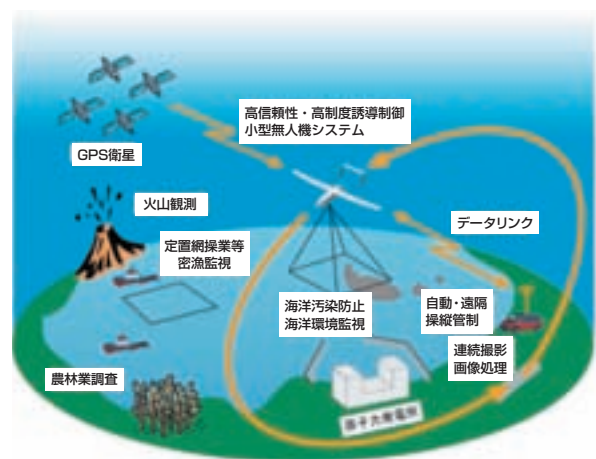
技術提案型

小型無人機による昼夜連続近接  
リモートセンシング技術の開発

低空で広い海域・地域を昼夜連続長時間観測することにより、人工衛星等による従来のリモートセンシングでは得られない極めて高解像度な海・地表面の観測がタイムリーにできる小型無人機によるリモートセンシング技術を開発しました。

具体的には小型無人機を安全に長時間飛行させるための要素技術と搭載撮像系・解析処理技術の開発を行いました。

この技術が確立されることで、小型無人機を観測プラットフォームとする低コストで運用性が高いリモートセンシングが可能となり、さまざまな分野での利用が期待できます。



## クレジット

ユニットリーダー：  
フジ・インバック(株)(神奈川県) 代表取締役 田辺誠治  
ユニットメンバー：  
(株)ビジョンテック 代表取締役 原 直直  
JAXA研究者：  
研究開発本部 飛行システム技術開発センター 穂積弘毅、本間幸造、村岡浩治、佐藤昌之



研究中

## 科学衛星データを利用した宇宙探索ウェブの研究開発

技術提案型

### 宇宙画像を簡単に楽しく探す「宇宙探索ウェブ」

科学衛星のデータは最新情報が次々蓄積されます。まず研究者がデータを簡単に閲覧できるシステムを開発。次の段階として、科学館の学芸員やプラネタリウム解説員など教育・普及に携わる方、さらに一般の方が活用できる「宇宙探索ウェブ」の製作に取り組んでいます。宇宙全体の地図から「この衛星の写真」、「この天体」など目的に合わせて個々の天体をズームする。将来的にはJAXAの全科学衛星のデータを入れたいと考えています。

2009年度は月データ入りICチップを埋め込んだ月展示システム「MOON SCOPE」も開発し、科学館に納入しました。宇宙オーブンラボでの共同研究をきっかけに人のつながりも広がり、宇宙分野への参入のきっかけが得られ、宇宙をキーワードに新しいビジネスを創出しています。



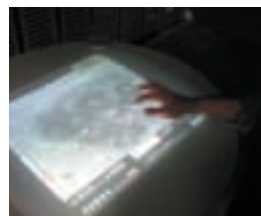
月展示システム「MOON SCOPE」

#### クレジット

ユニットリーダー：  
(有)エム・ティ・プランニング(東京都) 代表取締役 三澤純子  
ユニットメンバー：  
日本電気(株) 公共ソリューション事業部 エキスパート 川井龍一  
(株)アエルプランニング 代表取締役 甲田展子、国立天文台 天文情報センター 永井智哉  
JAXA研究者：  
宇宙科学研究所 宇宙科学情報解析研究系 海老沢研、山本幸生、三浦 昭  
宇宙利用ミッション本部 地球観測研究センター 祖父江真一



月の歩き方



メディアテーブルによる操作

画像提供：(有)エム・ティ・プランニング

研究中

## 海外植林事業研究

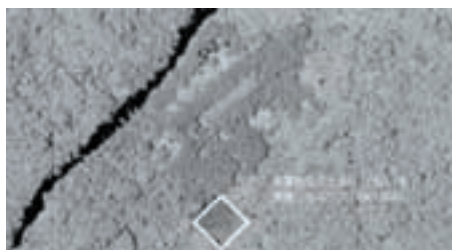
宇宙ビジネス提案型

### 衛星データを活用して「やせた土地」に植林事業を

開発途上国での植林用土地探しは年々難しくなっています。肥沃な土地は地域住民の農業生産用であり、植林事業対象地になるのは土壌がやせた泥炭地が中心です。

住友林業では、これまで植林地の調査は現地調査に頼っていました。地図もなく広大で、1km歩くの約2時間かかる広大な湿地の土地調査で病気になる人もいます。そこで人工衛星データを活用。特に地球観測衛星「だいち」のレーダーは、天候に関係なく観測可能で、水をよく抽出するので水の状況や土地用途の分布がわかります。

これらの成果を応用し、住友林業(株)は2009年10月、インドネシアで衛星情報を利用した大規模植林事業に着手、本格的植林が始まりました。将来は28万ヘクタール(大阪府の面積の約1.5倍)まで拡張する計画です。



樹高推定のために利用した高分解能衛星画像  
EROS-B 2008/9/13 © ISI 2008/HEEIC/HIT



インドネシアの植林予定地  
画像提供：住友林業(株)

#### クレジット

ユニットリーダー：  
住友林業(株)(茨城県) 筑波研究所 主任研究員 中村健太郎  
ユニットメンバー：  
広島工業大学大学院 高度地球環境情報研究センター 教授 菅 雄三  
京都大学 東南アジア研究所 准教授 甲山 治  
住友林業(株) 海外事業所ジャカルタ支店 マネージャー 加藤 剛  
筑波研究所 研究員 大沼直樹、海外事業本部 御田成顕、西村 千  
JAXA研究者：  
産業連携センター 井上 正

研究中

## 宇宙環境用シリコン素材の開発

技術提案型

小天体の試料を採る  
「とりもち」型粘着性シリコン

小惑星探査機「はやぶさ」は小惑星イトカワのサンプルを採取し、地球に持ち帰りました。次世代の小惑星探査機では、粘着性のシリコン素材を「とりもち」のように天体表面に押しつけることで試料を採取できないか、という構想があります。

正しい分析のためには、高真空・宇宙放射線などの過酷な宇宙環境に耐え、試料を変形させずに採取し、汚染・浸透を最小限におさえて試料を持ち帰られるようにしたい。これを可能にするシリコン素材や試料の採取方法を検討しています。

この研究で開発した高品位、耐ヒートショック性のシリコン素材は航空機材料、電子材料などの応用に進歩をもたらすと期待されます。

## クレジット

ユニットリーダー：  
信越化学工業(株)(東京都) 市場開発部 主席技術員 宝田充弘  
ユニットメンバー：  
信越化学工業(株) シリコン電子材料技術研究所  
主席研究員 青木俊司、主任研究員 田中実行  
東京工業大学大学院 理工学研究科 准教授 松永三郎  
JAXA研究者：  
月・惑星探査プログラムグループ 研究開発室 矢野 創、岡本千里

## 宇宙探査



「はやぶさ」に続く始原天体サンプルリターンにおける粘着性素材の活用

○深宇宙向け粘着性素材の開発  
○素材製造企業の宇宙分野参入

## シリコンメーカー



画像提供：信越化学工業(株)

○日本独自の高品位、高信頼、低アウトガス、耐ヒートショック新商品

## 地上市場



「新商品の市場投入」  
「航空機材料、電子材料、車載材料、極地観測機材へのインベーション」

研究中

## 安全安心モニタリング

技術提案型

ロケット全体の健康状態を  
1本の光ファイバーで知る

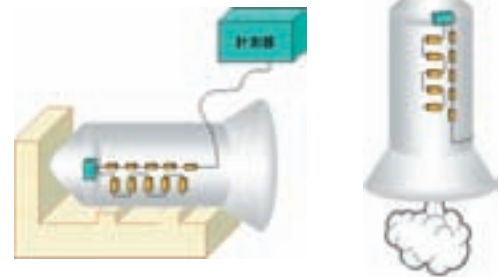
ロケットなどの大型構造物の状態を知るために行われるのが「ひずみ計測」です。ひずみ計測から、ロケット内部のどこにどれほどの力が加わり、欠陥があるかや亀裂が走ったか等がわかります。

従来は、計測点ごとにセンサーを取り付けていたために、計測点が増えるとセンサーにつながるケーブル本数は膨大になり「たこ足状態」になっていました。そこで多数のひずみセンサーを1本の光ファイバーで繋いで多点計測を行い、さらにひずみと超音波の同時計測を行うことを目指しています。超音波計測では、ガラスなどにひびが入るときの鋭い音のような、物が壊れるときに生じる音を観測します。

この光ファイバーセンサー計測システムは、鉄道、自動車、航空機、船舶の構造部や建築・土木構造物などの損傷監視に適用できると期待されています。

## クレジット

ユニットリーダー：  
(株)IHI検査計測 研究開発センター センター長 中代雅士  
ユニットメンバー：  
(株)IHI検査計測 フェロー 荒川敬弘  
(独)産業技術総合研究所 主任研究員 津田 浩  
(株)IHIエアロスペース 品質保証部 技師長 佐藤明良  
JAXA研究者：  
宇宙科学研究所 宇宙構造・材料工学研究系 佐藤英一



ロケットへの搭載イメージ



H21年度製作中の搭載型FBGによるAE計測システム

画像提供：(株)IHI検査計測

研究中

## マルチセル構造の研究開発

技術提案型

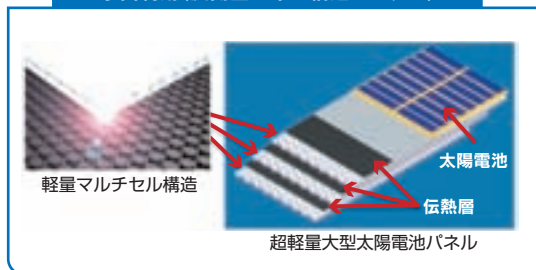
### 「より軽く、丈夫な」 太陽電池パネルに気泡緩衝材「プチプチ」®

梱包材でよく目にするのが、ポリエチレンの膜で空気を包み、無数の気泡をシート状にした緩衝材「プチプチ」(川上産業(株)の商標登録)です。

この気泡緩衝材をベースに、軽くて丈夫な太陽電池パネルを作る研究が進められています。現在、太陽電池パネルの芯材には、ハニカム構造のアルミニウムが使用されていますが、アルミニウムよりも2割軽い1平方メートルあたり2kgの実現を目指します。高気密性フィルムやアルミ箔を多層化することによって、一つの気泡の空気が抜けても他の気泡は割れず、空気もれの量が抑制できることを確認しました。

この研究で得られた技術を地上での新しい緩衝材に転用し、宇宙仕様の「軽くて丈夫な」緩衝材として様々な分野への市場拡大を狙います。

#### 宇宙利用(展開型パネル構造システム)



#### 民生展開(新しい緩衝材への転用)



画像提供: 川上産業(株)

#### クレジット

ユニットリーダー:  
川上産業(株)(東京都) 社長室取締役 杉山彩香  
ユニットメンバー:  
川上産業(株) 厚木工場 課長 山田邦晶  
東京大学大学院 工学系研究科 航空宇宙工学専攻 教授 青木隆平  
日本大学 理工学部 航空宇宙工学科 教授 宮崎康行  
京都大学大学院 工学研究科 さきがけ研究員 岸本直子  
室蘭工業大学 航空宇宙システム工学専攻 教授 樋口 健  
JAXA研究者:  
宇宙科学研究本部 宇宙構造・材料工学研究系 石村康生

研究中

## 複合材構造物の疲労寿命解析ソフトウェアの開発および商品化

宇宙ビジネス提案型

### CFRPの利用を可能にする 疲労寿命予測解析ツール

炭素繊維強化プラスチック(CFRP)は軽量高強度を有することから、様々な分野から注目されていますが、繊維/樹脂の不均質な構成に起因する損傷発生時の複雑さ、母材が樹脂であることによる長期強度の大幅な低下により、CFRPの特徴を生かした利用を困難なものとしています。本研究では、研究レベルで確立されつつあるCFRP構造物に対する長期寿命予測法を基に、汎用性を考慮した疲労寿命予測解析ツールを開発します。



#### クレジット

ユニットリーダー:  
(株)計算力学研究センター CAE技術営業部 部長 岡田 彰  
ユニットメンバー:  
金沢工業大学・ものづくり研究所  
教授・所長 金原 勲  
教授・副所長 宮野 靖  
JAXA研究者:  
研究開発本部 複合材グループ 加藤久弥

研究中

## 氷上最速

宇宙ビジネス提案型

## 宇宙技術でワールドカップ上位入賞を目指す新型リュージュ

ワールドカップで上位入賞を目指す日本のリュージュチームのそりに、宇宙航空の技術が使われています。リュージュは人が乗る胴体部と金属の刃のついた滑走部とがあります。新型リュージュでは従来、胴体に使われているFRP（繊維強化プラスチック）に替えて人工衛星や航空機などに使われる軽くて高強度のCFRP（炭素繊維強化プラスチック）を採用しています。

高強度のケブラー三軸織とCFRPのハイブリッドで、耐衝撃性を高めてながら制振性・操縦性の向上をはかります。競技を通じて高速・過酷な使用に耐えることを実証し、高級自転車などへの応用・商品化を目指します。

## クレジット

ユニットリーダー：  
（有）オービタルエンジニアリング（神奈川県） 取締役社長 山口耕司  
ユニットメンバー：  
サカセ・アドテック（株） 取締役 酒井良次  
東京大学大学院 航空宇宙工学専攻 教授 青木隆平  
聖徳大学大学院 教職科 准教授 百瀬定雄  
JAXA研究者：  
研究開発本部 複合材グループ 岩堀 豊、吉村彰記  
風洞技術開発センター 伊藤 健



バンクーバー冬期五輪仕様のリュージュとウェア

撮影：田附 勝



画像提供：日本ボブスレー・リュージュ連盟

研究中

## 宇宙創薬研究

宇宙ビジネス提案型

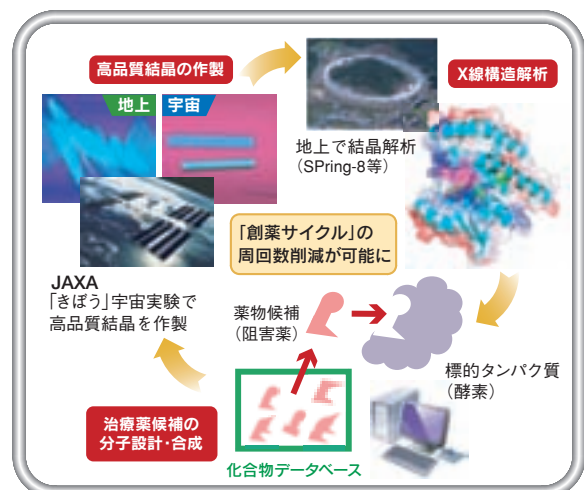
## 難病の治療薬を宇宙実験を通じて開発

デュシェンヌ型筋ジストロフィーは日本に数千人の患者がいますが、治療法が確立していません。一方、医薬品開発には莫大な費用がかかり、製薬企業は収益が見込めない希少疾病の医薬品開発になかなか踏み込めません。

そこで希少疾病用医薬品の開発成果を製薬企業に販売するビジネスモデルとして、デュシェンヌ型筋ジストロフィー治療薬開発を実施します。病因となるタンパク質と薬となる阻害薬の複合体を宇宙で結晶化し、得られた高品質結晶のX線構造解析を行い阻害薬の分子設計に反映します。阻害薬の設計・合成、宇宙での結晶化実験、構造解析を繰り返し、複数の阻害薬を用意。実験動物を用いた試験で有効性と安全性を実証できた阻害薬を、治療薬候補として製薬会社に提供します。

## クレジット

ユニットリーダー：  
（財）大阪バイオサイエンス研究所（大阪府） 分子行動生物学部門 研究部長 裏出良博  
ユニットメンバー：  
（株）丸和栄養食品 代表取締役 伊中浩治  
（株）医薬分子設計研究所 代表取締役 板井昭子、他 製薬企業 1社  
JAXA研究者：  
有人宇宙環境利用ミッション本部 宇宙環境利用センター 佐藤 勝、小林智之、佐野 智



有効性と安全性の実証

短期に低コストで製薬企業へ販売

臨床試験・新薬完成へ



製薬企業

画像提供：（財）大阪バイオサイエンス研究所



研究中

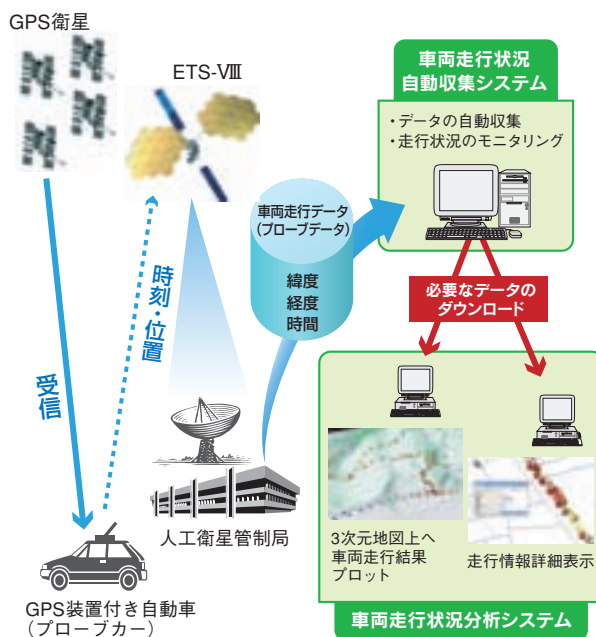
## 人工衛星プローブカー

宇宙ビジネス提案型

### 「いつ、どこで渋滞が？」 宇宙から車両走行情報をキャッチ

車を運転中、気になるのは渋滞です。どこでいつ、どんな理由で渋滞が起こるかかわかれば、道路計画の検討に役立ち、渋滞を緩和することができます。現在は人が通行量をカウントする定点観測による通過車両の調査などを基に都市計画・道路計画が策定されていますが、あらかじめ検査日が固定されていて当日の天候に左右されてしまう等の問題がある上に、走行状態をとらえていないため、車両の走行ルートや渋滞状況などを正確にとらえることはできません。

そこで、人工衛星「さく8号」を活用し、自動的に車両の走行情報を集め調査・分析するソフトウェアを開発。収集される数値データを三次元地図にプロットし、走行ルートや速度・加速度の計算を行います。蓄積データを分析することで、自治体による道路計画の策定を支援できます。



- 数値データにより従来手法を補完する手段を提供
- 通信手段としての人工衛星の活用・可能性の認知

画像提供：(株)アルモニコス

#### クレジット

ユニットリーダー：  
(株)アルモニコス(静岡県) 常務取締役 山川 晃  
JAXA研究者：  
宇宙利用ミッション本部 衛星利用推進センター 高畑博樹

研究中

## 衛星測位利用推進隊

宇宙ビジネス提案型

### 位置連携広告配信プラットフォーム構築

GPS機能付携帯電話等モバイル端末の普及に伴い、位置情報に連動したサービスやビジネスが増えつつあります。このような位置情報サービスが立ち上がる中でビジネス展開が期待されているのは、モバイル端末を使用した情報通信の際の位置に連動させた広告配信です。その際に課題となっているのが主に消費行動が行われる屋内での位置測位の難しさがあります。

本研究は上記の状況に対して、JAXAと測位衛星技術(株)が特許を取得している屋内測位技術IMES (Indoor Messaging System) を用いた屋内外のシームレス測位手法を研究し、屋外・屋内を移動する個人に対して、位置に連動した広告を配信するプラットフォームを開発することにより、ユビキタス社会に適した情報提供のあり方を研究するものです。



#### クレジット

ユニットリーダー：  
(株)電通国際情報サービス コミュニケーションIT事業部 事業部長 齋藤 実  
ユニットメンバー：  
(財)日本宇宙フォーラム 特任参事 吉富 進  
測位衛星技術(株) 取締役 石井 真  
JAXA研究者：  
宇宙利用ミッション本部 衛星利用推進センター 小暮 聡

研究中

# 多衛星システムGPS受信機の事業化

宇宙ビジネス提案型

## カスタマイズ可能な開発環境の構築

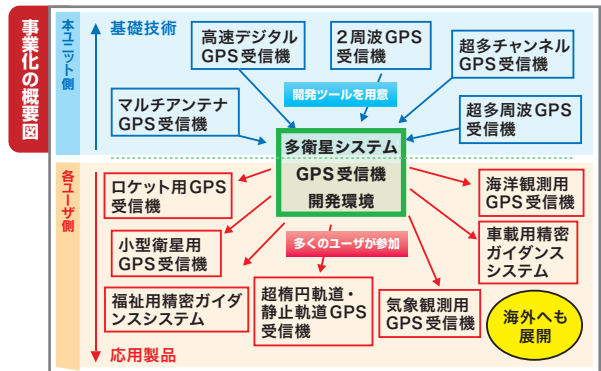
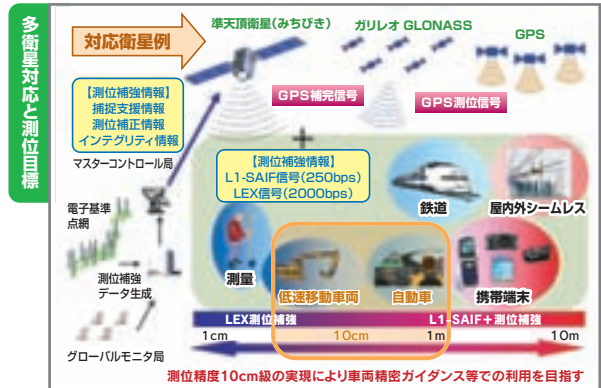
従来のGPS受信機は“ブラックボックス化”しているため、ユーザが変更を加えることが出来ず、新しいアプリケーションの研究開発に利用・参加する事が非常に困難でした。

この問題を解決する新技術である本研究は、オープンソース民生GPS技術を活用して開発したプログラムの一部を公開・編集できるようにして“カスタマイズ可能”にした多衛星システムGPS受信機とその開発ツール等を開発プラットフォームとしてユーザに提供することで、独自のアプリケーションを“ユーザ自身”が開発できる環境を構築します。

本研究で開発する多衛星システムGPS受信機は、GPSだけでなくガリレオ、準天頂衛星等の複数GNSS\*対応となるため、数cm級の測位が可能となり、例えば車両精密ガイダンスシステム等での活用が期待できます。 \*GNSS:Global Navigation Satellite System全世界的航法衛星システム

クレジット

- ユニットリーダー：  
スペースリンク(株) 代表取締役 阿部俊雄
- ユニットメンバー：  
スペースリンク(株) 開発部 部長 田中健一、副部長 岩崎由紀乃、  
開発員 畠山晋一  
(株)マステック 代表取締役 江本雅文
- JAXA研究者：  
宇宙科学研究所 宇宙情報・エネルギー工学研究系 齋藤宏文



研究中

# 追跡管制クラウド

宇宙ビジネス提案型

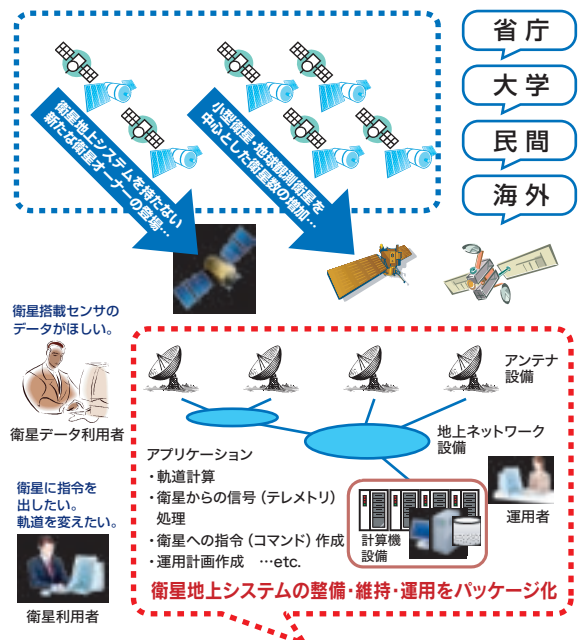
## 衛星運用インフラサービスの基盤構築と適用モデル検討

宇宙利用時代に向け新たな市場への広がりを見込める際、今後の宇宙開発・利用は衛星ミッション運用/衛星利用への比重が高まり、新たな衛星オーナーは衛星運用に必要なアンテナ設備/衛星管制/追跡ネットワーク等の地上インフラの整備・運用を外部調達したいというニーズが増えてくると想定されます。

これらのニーズに応えるべく、衛星運用に必要な地上機能をパッケージ化し、アンテナ設備・計算機システム・運用をつなぐ「衛星運用インフラサービス」の基盤構築と適用モデル検討を実施します。

クレジット

- ユニットリーダー：  
富士通(株) TCソリューション事業本部 TC統括営業部 営業部長 白敷利和
- ユニットメンバー：  
富士通(株) TCソリューション事業本部 プロジェクト統括部長 青木尋子  
ソラン(株) 公共宇宙ソリューション事業本部 宇宙システム事業部 事業部長 神崎俊次
- JAXA研究者：  
統合追跡ネットワーク技術部 石井尚登  
宇宙利用ミッション本部 ミッション運用システム推進室 山本泰久



「衛星運用インフラサービス」は、利用者が衛星地上システムを保有するのではなく、利用者が必要とする機能・データを「サービス」として提供する。

研究中

# 宇宙の渚

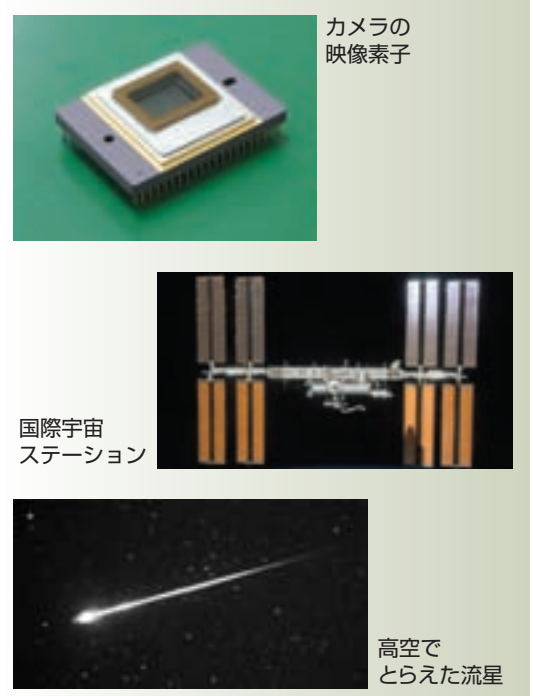
宇宙ビジネス提案型

## 国際宇宙ステーションでの 超高感度ハイビジョンカメラを用いた 撮影システムの構築

本研究では、国際宇宙ステーション内に設置できる宇宙用超高感度ハイビジョンカメラシステムを開発します。

本研究で開発する宇宙用超高感度ハイビジョンカメラには、通常のCCDカメラの数百倍の感度を持ち、また近赤外線にも感度を有している撮像素子を採用する予定です。これにより、従来のハイビジョンカメラでは撮影感度が足りず、これまで宇宙飛行士が肉眼でしか見ることのできなかった様々な光景を撮影できるようになります。

また、このシステムを利用することで、地球の映像や宇宙空間での現象を国民各層に対して届けることができるようになります。



**クレジット**

ユニットリーダー：  
日本放送協会 第2制作センター チーフ・プロデューサー 田附英樹

ユニットメンバー：  
日本放送協会 制作技術センター チーフ・エンジニア 山崎順一

JAXA研究者：  
有人宇宙環境利用ミッション本部 事業推進部 伊藤剛、松尾尚子  
宇宙環境利用センター 村上敬司

研究中

# 極限環境に対応した超小型表面電位計の開発

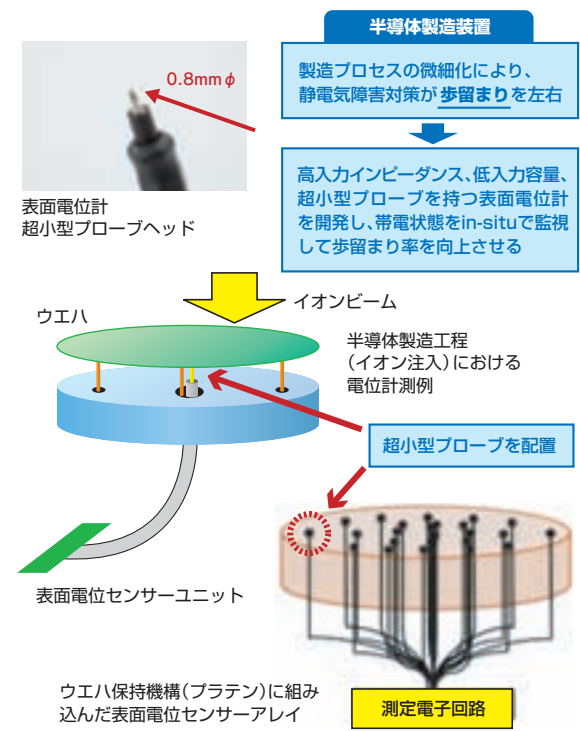
宇宙ビジネス提案型

## 「電子エミッタ開発」の成果を 活用した研究

真空環境における帯電は、宇宙環境のみならず半導体製造の諸工程等の地上においても常に問題となります。極限環境での静電計測の対応を図る上で宇宙用と半導体製造装置用では、「真空、プラズマ、高温、低温」という環境要因、脱ガス・汚染・小型化への対策という共通課題があります。

本研究では、「衛星帯電防止電子エミッタ開発\*」等の成果を活用して、半導体前工程におけるデバイスの大幅な歩留まり向上を目的として半導体製造前工程内部で使用可能な表面電位計を開発します。

\*宇宙オープンラボ「衛星の帯電を防止する受動型電子エミッタの実用化研究」(平成19年度～21年度 九州工業大学他)



**クレジット**

ユニットリーダー：  
トレック・ジャパン(株) 代表取締役 上原利夫

ユニットメンバー：  
九州工業大学大学院 工学研究院 教授 趙 孟佑  
トレック・ジャパン(株) 営業技術部 副部長 田島久資  
(株)昭和電気研究所 取締役技術本部長 芦北敏郎  
東京エレクトロンAT(株) 岡城武敏

JAXA研究者：  
研究開発本部 宇宙環境グループ 古賀清一

# スピノフ

宇宙航空の技術はハイテクすぎて、一般の人々にとって縁遠いものと思われがちですが、私たちの生活のさまざまな場面で役立てられています。

例えば、低反発枕を利用されている方も多いと思いますが、これに用いられている素材は、ロケットの打ち上げや地球に帰還する際に宇宙飛行士にかかる加速重力を少しでも緩和できるようにNASAが開発した素材を、民生用に企業が開発・商品化したものです。

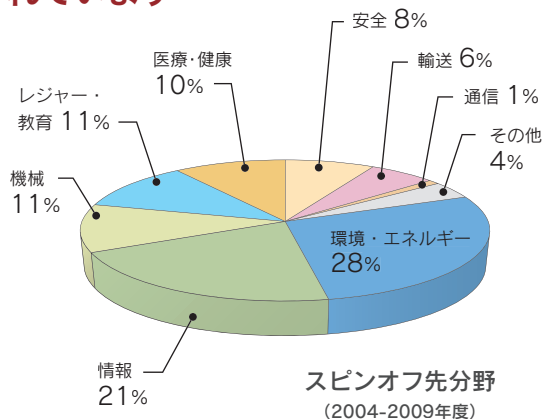
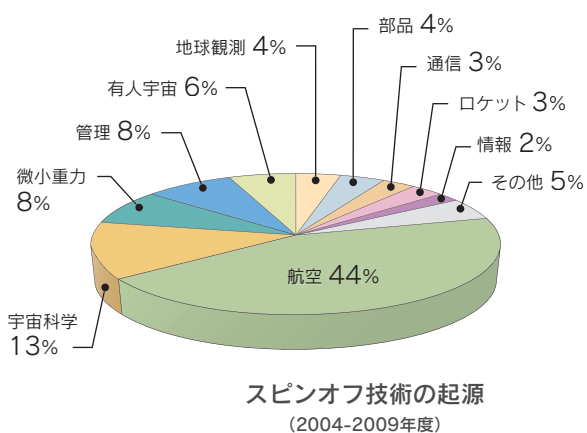
このように、宇宙航空技術を非宇宙航空の分野に技術移転することを「スピノフ (SPIN OFF)」と呼んでいます。

宇宙航空研究開発機構 (JAXA) は、宇宙科学研究、宇宙航空に係わる基盤的研究開発、H-IIAロケットなどの大型ロケットや人工衛星、宇宙ステーションなどの開発を通じて、多くの技術を蓄積してきました。

JAXAでは、これまでJAXAが蓄積してきた宇宙航空分野の技術を、宇宙航空分野のみならず、その他さまざまな産業分野でも広く活用していただき、国民生活の向上、安全で安心して暮らせる社会の形成、人類社会の発展、産業の振興に寄与することを目指した活動を行っています。下のグラフが示すとおり、JAXAの技術は、さまざまな分野で応用され、安全で豊かな社会の実現に貢献しています。



## 宇宙航空技術は身近なところに転用されています



お問い合わせ先

〒100-8260 東京都千代田区丸の内1-6-5 丸の内北口ビルディング4F  
 宇宙航空研究開発機構 産業連携センター 知的財産グループ  
 TEL: 050-3362-6211 FAX: 03-6266-6902 E-mail: aerospacebiz@jaxa.jp  
 ※詳細につきましては、お問い合わせください。



JAXAの技術を利用するにあたっては、JAXAとの間で「知的財産利用許諾契約」を締結していただく必要があります。利用の為の手続きの流れは以下の通りです。

## ● 許諾手続きの流れ

### 知的財産利用許諾申込書の提出

step 1

- ▶ 利用を希望する知的財産、利用計画などを記載した申込書を、宇宙航空研究開発機構産業連携センター 知的財産グループ宛にご提出いただけます。

### 利用許諾内容に関する調整

step 2

- ▶ 利用者の方とJAXA間で実施に係る条件などを調整させていただきます。

### 知的財産利用許諾契約書の締結

step 3

- ▶ 利用者とJAXA間で「知的財産利用許諾契約書」を締結いたします。

知的財産の利用許諾については、こちらでもご紹介しています。

[http://aerospacebiz.jaxa.jp/patent2/200909\\_guide.pdf](http://aerospacebiz.jaxa.jp/patent2/200909_guide.pdf)

この章(スピンオフ)は、JAXAに蓄積された技術、公開されている宇宙航空技術、企業が保有する宇宙技術などを利用することにより、どのようなことができるようになったのかを示しつつ、具体的に製品化された事例を紹介しています。

スピンオフや利用許諾についての詳しい情報は、窓口もしくはホームページでご参照ください。

詳しくはこちらにアクセス ➡ [http://aerospacebiz.jaxa.jp/patent2\\_index.html](http://aerospacebiz.jaxa.jp/patent2_index.html)

## 無停電電源装置、交流出力可能な蓄電源への応用

### 電圧均等化制御技術(特許)

- 2直列・2並列以上の蓄電セルにより構成される蓄電モジュール内の各蓄電セル電圧をシンプルなスイッチ構成で均等化する技術。
- キャパシタモジュールを構成するキャパシタの充放電時のばらつきを防止しつつ、出力電圧変動を任意範囲に制御する技術。
- 特別なモジュールを用いずに低損失、低ノイズで直流、交流を出力することを可能とする装置技術。



- キャパシタとスイッチのみのシンプルな構成で「蓄電」と「均等化」が可能となる。
- DC-DCコンバータを介さず中間タップ付き蓄電モジュールのみを用いて、出力が不安定な自然エネルギー用蓄電源から最大の電力を得ることが可能となる。
- 「均等化」回路のスイッチング制御技術からDC-ACインバータを介さずに中間タップ付き蓄電モジュールから低損失・低ノイズな交流出力が可能となる。

### 無停電電源装置

従来、電圧変動が大きく、電圧制御に電力を消費するため、短時間でしか使用できなかったキャパシタをJAXAの電圧均等化制御技術により、電圧制御を高効率に実現することを可能とし、長時間の使用を実現しました。

無停電電源装置にキャパシタを用いることにより、-20℃～60℃の広範囲の環境温度にて使用でき、電池の3倍以上の長寿命での使用が可能となります。

提供：日本蓄電器工業(株)



### 交流出力可能な蓄電源

自然エネルギーの発電電力は天候によって出力が大きく変動します。この自然エネルギーを扱う蓄電源は、従来、入力電圧変動に対し昇降圧回路で定電圧化する必要があり、電力を多く消費していました。

本蓄電源は、JAXAの蓄電池均等化制御技術を用いることにより、入力電圧変動に対する昇降圧回路を不要とし、幅広い入出力電圧に対して高い入力効率と高い電力変換効率を実現しました。

提供：日本蓄電器工業(株)



## 有機廃棄物再資源化処理装置への応用

### 長期有人宇宙活動での生成物の再生利用技術(特許)

- 有機廃棄物及び有機廃水を分解して無害処理するとともに、分解生成物を水資源あるいはエネルギー源として利用することができる有機廃棄物及び有機廃水の再資源化システムの技術。



- 生物処理に比べ処理時間が短く、安定して大量処理が行える装置の実現。
- 反応が装置内部で完結し、周辺環境への影響が少ない装置の実現。
- 生成されるガスと水を自然界に簡単に戻すことができる装置の実現。

### 有機廃棄物再資源化処理装置

長期有人宇宙活動での生成物の再生利用技術を応用し、株式会社東洋高圧が、有機廃棄物を水と炭酸ガスに分解する有機廃棄物再資源化処理装置を開発しています。

提供：(株)東洋高圧



処理装置の反応器



処理例



## 燃焼除害装置への応用

### 環境適応航空機エンジンの燃焼除害装置技術 (特許)

● 航空機エンジンの排気ガスに含まれる有害物質を高温度で燃焼させることにより、高い分解率を達成することができる燃焼除害装置技術。また、バーナを保護するための燃焼室の周壁を冷却する技術も兼ね備えている。



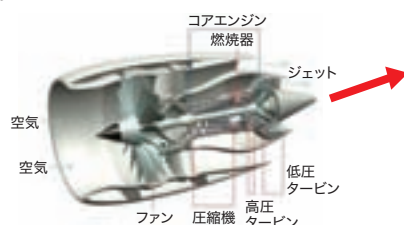
● 半導体製造工程で発生する4フッ化炭素CF4を火炎温度1,500℃以上で燃焼、分解することを實現。

### 高性能除害バーナ

4フッ化炭素 (CF4) を除害するためには、高温領域で燃焼・分解させる必要があります。

航空機エンジンの燃焼器技術、空冷技術により火炎温度1,500℃以上での燃焼・分解による除害が可能となり、空冷によるバーナ保護と両立させた高性能除害バーナが開発されました。

提供: 小金井テックス (株)



## 医療等むけの精密ガンマ線センサへの応用

### X線天文衛星のセンサ技術 (ノウハウ)

● 超新星やブラックホールが放射する硬X線とガンマ線を高精度で観測する衛星搭載センサの開発により得られた、シリコン/カドミウムテルル半導体を高密度で実装することにより、精密なイメージの取得と高度な波長分析を可能とするセンサ技術。



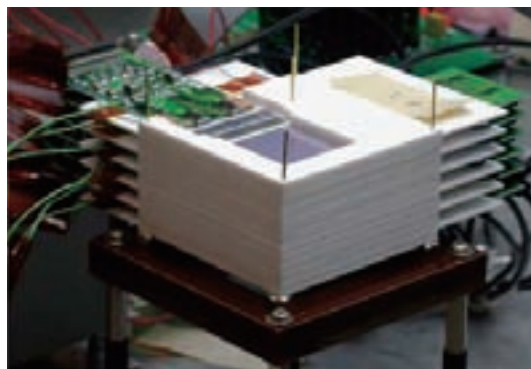
● 高い精度を持つ小型で、強力なセンサの実用化。  
● 従来技術では検出困難であったサブミリ単位の早期ガンの検出、脳神経疾患の早期発見や病態の解明に向けた脳機能診断への適用。  
● 外科手術に代わる重粒子線ガン治療への適用。  
● 将来的には、動植物生理研究、非破壊検査、新素材開発分野に応用できる。

### 医療等むけの精密ガンマ線センサ

JAXAの次世代X線天文衛星搭載予定のガンマ線センサ (シリコン/カドミウムテルルコンプトンカメラ) の技術を用いて、現在、豊和産業 (株) が医療用検知器等の製品化に取り組んでいます。

医療用等に従来使われているガンマ線センサは、ガンマ線の光電効果を利用する検出器で、コリメータを使うため分解能の限界があります。本技術によるシリコン/カドミウムテルルコンプトンカメラを医療用に使うことで、コリメータが不要となり、分解能が高く、エネルギー精度のよい広視野で小型の検出器が実現できます。ガン診断のための生体複数分子同時イメージング、重粒子線ガン治療、動植物生理研究、非破壊検査、新素材開発分野などに応用されます。

提供: 豊和産業 (株)



高精度の多層半導体検出器へ発展

## I タンパク質結晶生成機器への応用

### 国際宇宙ステーションにおけるタンパク質結晶生成機器技術(特許・ノウハウ)

● 液液拡散法と呼ばれる生体高分子結晶化手法をシンプルな構成で可能とし、効率的に生体高分子結晶を生成できる技術及び装置。



- 低コストで再現性、信頼性の高い高品質な淡白結晶を生成できる生体高分子結晶生成装置。
- 宇宙実験で培ったノウハウを利用し、より確実な結晶生成を実現。

### 地上・宇宙両用の結晶生成実験用機器とサービス

新薬の開発には、各種タンパク質結晶のX線解析による基礎的な立体構造の把握が有効であるが、良質且つ効率の良い結晶生成手法が未確立という問題がある。解決策の一つとして、地上よりも良質なタンパク質結晶を得やすい微小重力環境下における宇宙実験を行うことで、有効な結晶生成手法の確立に向けた取り組みが実施されてきました。

現在では、この実験で培われた技術に基づいたタンパク質結晶化実験キット(C-Tubeキット)やソフトウェアの製造・販売や高分解能なタンパク質結晶構造解析総合サービス(C-Platform)へと応用展開しており、アルツハイマー病などに対する新薬の研究開発のための基礎的な解析などに貢献しています。

提供：(株)コンフォーカルサイエンス



X線回折実験向け  
タンパク質結晶生成実験用キット



C=Tube構造模式図

## I 視覚障害者用点図ディスプレイへの応用

### 衛星監視用点図ディスプレイ技術(特許)

● 迅速な応答を有する圧電素子駆動の触知ピンで構成され、1つの触知ピンがコンピュータ画面の画素数(1対1から全体表示)に対応し、コンピュータ画面の所望の位置の情報を迅速・正確に触知可能に表示ができる点図触知ディスプレイシステム技術。



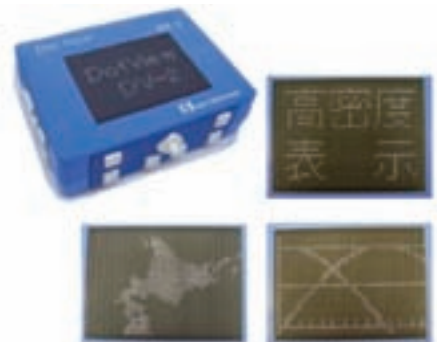
- 文書のレイアウトや図表の作成など、点字や音声だけでは難しかったグラフィカルな操作を実現。
- 画面を触りながら、マウスのクリックやドラッグの操作ができ、GUI環境の理解を支援。

### 視覚障害者用点図ディスプレイ

目の不自由な人たちがコンピュータを操作できるよう、ディスプレイに表示される図形や動画を手触りで識別できるように作られたシステムです。パソコンに接続して図形情報を点図の形でリアルタイムに表示できます。

JAXA(旧NASDA)の「宇宙開発ベンチャー・ハイテク開発制度」を通じて、人工衛星の運用作業用に開発したものが商品化され、大学や図書館、職場などで活用されています。

提供：ケージーエス(株)



表示部は32ドット×48ドット



## GPS式波浪計測システムへの応用

### 成層圏滞空試験機の海上回収技術 (プログラム)

●海面に浮かべた浮標上のGPS単独測位による緯度、経度、高度情報から、GPS信号の追尾ミス等の測位データの不連続性を統計処理により除去し、海洋波浪の波高、波向、周期などの情報を高精度に抽出する機能を持つプログラム。



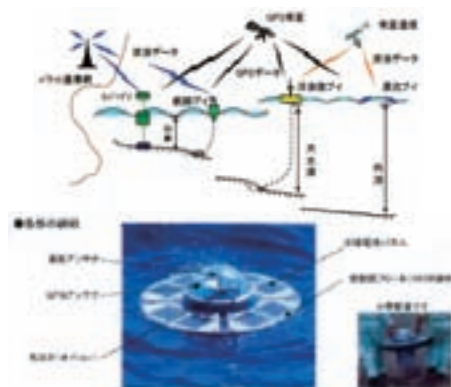
- GPSデータの処理のみで波浪情報が得られる。小さな浮標にも搭載することが可能。
- 直径80cm、重量30kg、小型軽量化を実現し、海洋研究に使用されている。
- 3軸加速度センサ等を使った波浪計測システムでは後付できなかったが、既存の浮標にも後付が可能。

### 漂流式GPS波浪観測ブイ

漂流式ブイに取り付けた単独測位方式のGPSセンサのみで海洋波浪データ(波高、波向、波の周期等)を観測するために開発された新しいブイ式波浪計です。この単独測位方式によるGPS波浪計測は、一般に20m程度と言われている誤差をもつGPSデータに、JAXAが新規開発したデジタル・フィルタ処理を施すことで従来の超音波式、加速度式波浪計に匹敵する波高10cm、波向5°という高精度計測を実現しました。

さらに海面における波面追従性を向上させるため、円盤状フロートの有効性を大阪府立大学との共同研究によって実証しています。

提供: (株)ゼニライトブイ



漂流式GPS波浪観測ブイの例

## 流体・解析用六面体格子生成の自動化・高速化プログラムへの応用

### 流体・構造解析向けの高速・自動六面体格子生成ソフトウェア技術 (プログラム)

●六面体格子生成プロセスを効率化・自動化し、短時間かつ複雑な形状を取り扱うことができる数値流体力学の計算格子生成ツール「HexaGrid」。



- 少ない設定パラメータで高精度かつ高速な直交格子ベースの自動格子生成が可能。
- 構造解析機能を追加することにより、航空機分野の流体解析だけでなく、複雑な形状の構造解析も実現可能。
- 製造業や建設、土木など、様々な分野における設計や開発の効率化を実現。

### 流体・構造解析向けの高速・自動格子生成ソフトウェア

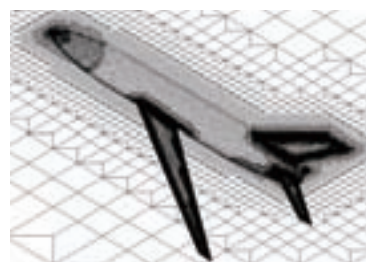
このプログラムにより航空機分野の計算流体力学解析作業における課題(格子生成のプロセスを熟知、作業時間や解析結果のバラツキ等)を解決しました。

この格子生成の自動化・高速化問題は、航空分野に限らず3D CADデータに基づいた解析を行う様々な分野においても共通の課題であったことから、プログラムに構造解析機能も付加し、汎用性を高める諸機能を追加した「HexaGrid」を開発することで、製造業をはじめとした様々な分野における設計や開発の効率化を可能にしました。

提供: (株)計算力学研究センター



STL (STereo Lithography) データ



高速・自動六面体格子生成

## 超小型ネットワークコンピュータへの応用

### 次世代の宇宙機用ネットワーク規格技術 (ノウハウ)

- 簡便なプロトコルで様々なネットワーク形態に対応。  
(障害時の迂回通信確保など、柔軟性も高い)
- 複数チャンネルを使った高速化が可能。  
(1ch:2Mbps~200Mbps[MAX])
- CPUなしの機器等へメモリモト・メモリアクセスが可能。  
(装置間接続からモジュール間接続まで幅広く対応)



- i.LINK (IEEE1394)を凌ぐ高速リアルタイムデータ  
伝送と信頼性。
- トポロジの制限が無く、スイッチも構成可能。
- ATM並みの高度な機能をデジタル家電から人工衛星  
にまで提供。

### 超小型ネットワークコンピュータ

現在、次世代の宇宙機用ネットワーク規格「SpaceWire」の策定作業が進められています。この規格の利用により、衛星搭載の各種機器からモジュール単位まで、柔軟な接続が可能となります。

シマフジ電機とJAXAは、SpaceWire規格対応装置類を地上で安価且つ簡易に試験するための超小型プラットフォーム「Space Cube」を共同開発しました。

Space Cubeは、SpaceWireの特性を利用すること、そしてOSにT-Kernel、TOPPERS及びLinuxがサポートされていることから、様々なニーズへの対応性に優れています。このため、デジタル家電による室内ネットワークの管理サーバや、ホームセキュリティにおける防犯センサーなどを組み合わせたシステム制御のための管理マシンなどへの利用など、幅広いネットワーク基盤としての活用が期待できます。

提供:シマフジ電気(株)



SpaceWire対応 超小型ネットワークコンピュータ

注:SpaceCubeは、独立行政法人宇宙航空研究開発機構とシマフジ電機株式会社の共同登録商標です。

## フォトルミネッセンス測定装置への応用

### シリコンカーバイド半導体の欠陥評価法及び 装置技術(特許)

- 半導体ウエハに光を与えると発光するという原理  
(フォトルミネッセンス)を利用し、シリコンカーバイド  
(SiC)半導体の結晶構造欠陥の2次元的な分布を評価  
する方法及びその方法を用いた装置。



- フォトルミネッセンス法を採用することにより、非接触、  
非破壊で測定が可能。
- 冷却媒体を用いず、常温での測定が可能。
- 基板の欠陥分布を2次元情報として測定することが可能。

### フォトルミネッセンス測定装置

JAXAが所有しているシリコンカーバイド半導体の欠陥評価法及び装置技術を用い、(株)フォトンデザインが製品化したシリコンカーバイド半導体評価装置SiC-P-POTシリーズは、基板の欠陥分布を2次元情報として測定することにより、R&Dはもとより、デバイス製造における基板の品質検査として極めて重要な結晶構造欠陥の密度分布情報を得ることができます。

提供:(株)フォトンデザイン



SiC-P-POT-Iの写真

## 噴霧・スプレー等粒子の構造解析装置への応用

### ジェットエンジン燃焼解析技術 (特許・プログラム)

- 光学的噴霧構造解析装置。
- 光学的に粒度分布、濃度、その空間分布を容易にかつ高精度に測定できる技術。
- CTデータを自動的に測定することができるプログラム。



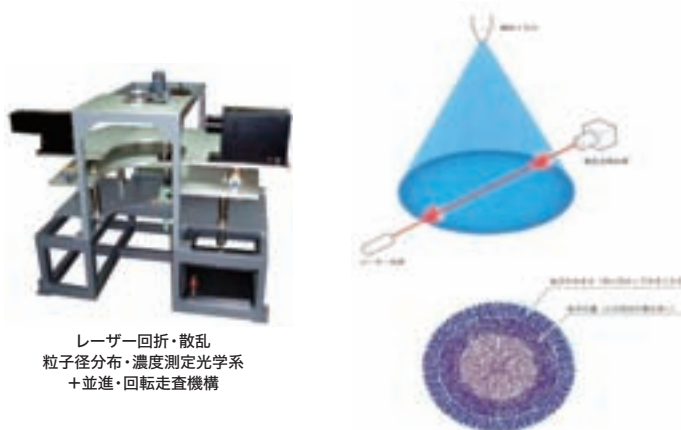
- ジェットエンジンやガスタービンの連続燃料噴霧、ディーゼルエンジンや筒内噴射ガソリンエンジンなどの間欠燃料噴霧、塗料や磁性材のスプレー等の構造解析に有用な計測器。
- これまでレーザー回折では不可能であった噴霧内の局所の濃度、粒度分布が極めて正確に測定可能。

### 噴霧・スプレー等粒子の構造解析の性能向上につながる計測器

噴霧構造解析が可能になると、各種エンジンの性能向上や耐久性向上、エミッション低減に繋がる技術開発が効率的に実施できます。

この装置は、噴霧やスプレーが関係する産業、医療、学術分野の発展に貢献できると考えられており、既に自動車メーカーや製薬メーカーで採用されています。

提供：日機装(株)



## アマチュア天文家向け天体検出ソフトへの応用

### 微小なスペースデブリ検出技術 (特許・プログラム)

- 多数の画像を重ね合わせて、微小なスペースデブリを検出する移動体検出技術。
- 移動しない恒星像と観測中に生じた画像のムラを除去して検出能力を向上させる画像処理における雑音除去技術と平面画像における明るさ等の傾斜の重なり補正技術。



- 考案された技術を使って小惑星・彗星の自動探索を画像処理化し、探索に必要なユーザインタフェースを作成。
- 検出した天体を確認するためのプリック(明滅)機能と星図表示を加えて、天体の検出から報告までをサポートする総合的なソフトウェア環境を開発。

### アマチュア天文家向け天体検出ソフト

小口径の天体望遠鏡で発見可能な天体の等級には、限界があります。微小なスペースデブリを検出する技術を最大限に応用した「ステラハンター・プロフェッショナル」は、高価な観測機器を持たないアマチュア天文家による微光小惑星・彗星の発見に貢献します。

- ・探索から追跡、そして報告まで、移動天体のサーベイを強力にサポートします。
- ・連続撮影したCCD画像を移動天体のモーションに合わせて重ねて、1枚の画像では確認できなかった彗星・小惑星を発見できます。
- ・画像の枚数を増やすほど、暗い天体を検出可能で、画像40枚で2倍の口径の望遠鏡に匹敵する微光天体を発見することが出来ます。
- ・発見した天体を小惑星チェッカーで照合し、小惑星センターの軌道要素で位置とモーションを確認し、迅速に既知/未知を判定できます。

提供：(株)アストロアーツ



「ステラハンター・プロフェッショナル」

## 野球スパイク、腕時計への応用

### 宇宙往還機材料技術である傾斜機能材料

- 20年ほど前、スペースプレーン用超高温断熱材料研究で生まれたアイデア。
- スペースプレーンの機体表面と内部の温度差に耐える材料は単体の材料では達成不可能。外側にセラミック、内側に熱伝導度の大きい材料を張り合わせその境目をなくすというアイデア。
- 二つの材料が徐々に混ざり合うように工夫され、性質がなだらかに変化する材料。



- 野球スパイクの耐摩耗機能  
野球スパイクの超寿命化・軽量化
- 腕時計外装材  
時計外装に使用するチタンの欠点を解決

### 野球スパイク



従来はコストの安い工具鋼を金具部に使っていましたが、激しい野球の動きの中で生じる突発的な衝撃による土砂磨耗に耐えられませんでした。これに対処するため、極めて耐摩耗性に優れている超硬合金を金具先端部分に傾斜的に配し、コストの増加を最小限に抑えつつ機能UPを実現しました。

提供：ミズノ(株)

### 腕時計の外装材



チタンは軽く、ノンアレルギー材料であることから、腕時計のベゼル、バンドなどの時計外装に用いられていますが、硬度が低く耐傷性が劣るという欠点があります。そこで、特別な表面処理技術を用いて表面硬化されたチタンを外装に使うことによってこの問題を解決しました。

膜をコーティングしているのではなく、素材表面そのものを傾斜的に硬くしているために、剥離の心配がなく、耐傷性が極めて高い傾斜機能を有しています。

提供：シチズン時計(株)

## 製缶技術への応用

### 構造に関する研究論文

- 極超音速機の胴体の破壊のモデルの研究過程で見出した、非常に安定した構造パターンである疑似円筒凹多面体シェル(PCCPシェル)に関する1969年の三浦公亮氏研究論文。



- PCCPシェルをダイヤモンド缶に応用。
- アルミ缶の場合、開缶すると内圧が解放され、缶外面にダイヤモンドの模様が浮き出ることにより、飲む人々に遊び心を提供。
- ダイヤ形状の凹凸によるデザイン効果で美粧性が向上し、商品力の向上が期待できる。
- 凹凸形状により、缶をしっかりとグリップできるバリアフリー商品。

### ダイヤモンド缶

1969年に発表されたPCCPシェルに関する研究論文を応用し、東洋製罐株式会社の研究者によりダイヤモンド缶として開発された製品が、飲料メーカーに採用されて私たちの手元に届いています。

提供：東洋製罐(株)



ダイヤモンド缶

左側：開缶前の内圧がかかった状態  
右側：開缶後ダイヤ模様が現れたもの

## I 地上用監視カメラへの応用

### 衛星の太陽電池パネルのモニタ用 全方位カメラの基盤技術

●人工衛星を打ち上げた後、軌道上で太陽電池パネルが正常に展開していく過程を画像撮影しモニターするための搭載カメラとして開発された全方位撮影可能な小型カメラの技術。



- 地上用監視カメラの製作過程に応用。
- 高解像度、低歪みの全方位監視カメラの実現。

### 地上用監視カメラ

地球観測衛星ADEOS-II等に搭載された衛星の太陽電池パネルのモニタ用全方位カメラに関する基盤技術は、地上の監視カメラにも採用されています。衛星製作時の鏡面製作などのノウハウが、地上用監視カメラの製作過程において応用されています。この地上用監視カメラは1台で部屋全体を高解像度、低歪みで360°一括撮影することができ、サッカーフォーメーションの分析や、災害救助ロボットの目としても活用されています。また、記録される画像データは上質なデジタルデータであるため、様々な解析、分析システムに応用されています。

提供：三菱電機(株) / 長崎電機テクニカ(株)



ADEOS-II 搭載全方位カメラ Galaxa



地上用監視カメラ

## I 建築用・橋梁用積層ゴム支承への応用

### H-IIロケットのフレキシブルジョイントの 製造技術及び品質管理手法

- ゴムと鋼板を3次的にリング状に積層した構造。
- ゴムを用いて柔軟性を持たせたフレキシブルジョイント。
- 材料のばらつきと劣化による機能性能の変化モードを解析し、経年変化を許容できる範囲に維持するための品質管理技術。



- 構造物を地震から守る積層ゴム支承の設計・製造・品質管理手法に応用。
- 積層ゴム支承は、構造物(建物・橋)の基礎や橋脚頂部に設置され、構造物の荷重を支えながら、地震時には水平方向へ柔らかく変形し、構造物へ伝わる地震力を低減。

### 免震用積層ゴム支承

H-IIロケットのフレキシブルジョイントの製造技術及び品質管理手法を、地上における建築・橋梁免震用積層ゴム(マルチラバーベアリング)の研究に応用し、開発されました。

この技術確立によって、黎明期にあった積層ゴム支承の市場形成(国内市場 200~300億円)普及が促進され、一部の病院・公共機関だけではなく、大型流通倉庫、半導体工場、超高層マンション等また、土木では高速道路や長大橋への利用が実現しています。

薄いゴムシートと鋼板を交互に積層することで、構造物の荷重を支えながら、地震時には水平方向の柔らかいバネ特性と変形性能を活かして、免震装置として用いられています。現在用いられている積層ゴム支承にはゴム材料に天然ゴムを用いた、天然ゴム系積層ゴム支承と、減衰性能を付加した高減衰系積層ゴム支承、さらに天然ゴム系積層ゴム支承の中央部に鉛プラグを挿入した鉛プラグ入り積層ゴム支承があります。

提供：(株)プリチストン

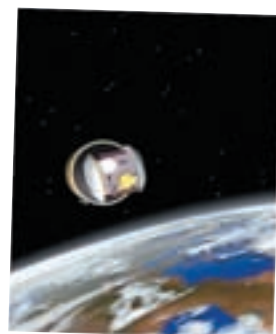


# 公募小型衛星

民間企業や大学などの開発する小型人工衛星を“あいのり”で打ち上げる機会を提供しています。

電子部品の著しい小型化・高性能化が進む今日の世界では、小型・高性能な人工衛星の製作へのハードルが一段と下がってきました。しかし宇宙空間の環境で電子機器を正常に長時間運用するためには、激しい放射線、200℃も上下する過酷な熱環境の制御、酷使されるバッテリーなどへの幾重もの対策が欠かせません。実際に宇宙に人工衛星を上げるまでの道のりは、易しくはないかもしれませんが、挑戦する価値はかけがえのないものと信じています。

次世代の宇宙開発を目指し、JAXAと一緒にチャレンジしましょう！



## 募集する小型衛星

- 我が国の宇宙開発利用の拡大につながる研究開発に資するもの
  - 大学等の教育への貢献など、宇宙分野の人材育成に資するもの
  - 衛星質量が50kg以下、サイズは50cm×50cm×50cmであること
- ※専ら応募者のもしくは応募者の事業活動の広告宣伝、または、直接の営利活動を目的とした小型衛星については募集の対象としません。

## 応募資格

応募者は、次の要件を満たす者とします。

- 日本国の機関、法人、団体及びそれに属する者
- ※小型衛星の搭載に向けた取り決め等は、JAXAと応募者の所属組織との間で締結しますので、応募にあたっては事前に所属組織の了承を得てください。また、共同研究者としての外国研究者、機関、大学の参加については、別途調整します。

## 参加のメリット

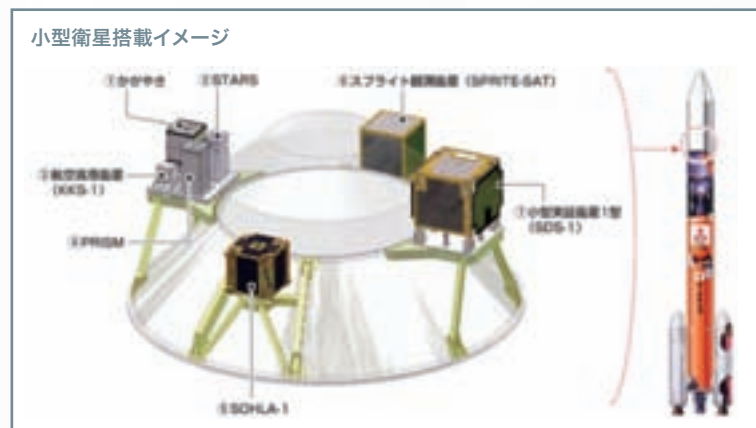
- 本物の人工衛星を製作して打ち上げることは、宇宙にチャレンジする上で最高の教材です。
- 宇宙産業への参入に向け、衛星・部品の宇宙での技術実証ができます。
- 教育機関、企業は無償で小型衛星を打ち上げることができます。(条件付)

## 応募受付

応募書類は年を通じて受け付けております。

## H-IIA 15号機相乗り

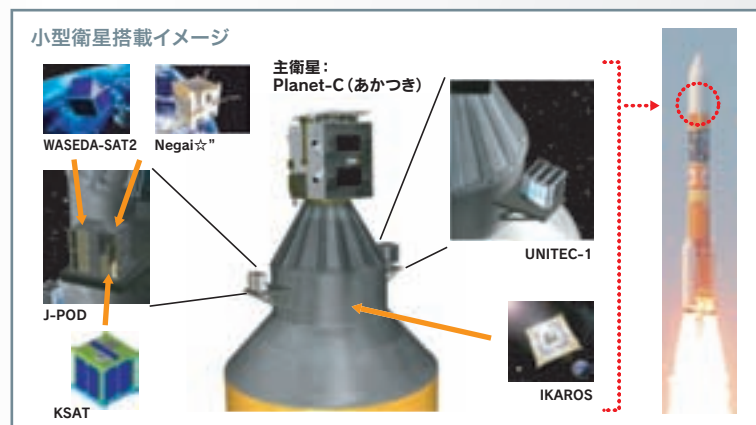
H-IIAロケットの公募小型衛星としては初めて、H-IIAロケット15号機・温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT)に6機が相乗りし、JAXAによる1機の小型衛星とあわせて計7機が地球周回軌道に打ち上げられました。



打ち上げ日時	2009(平成21)年1月23日 12:54	軌道高度	約667km
打ち上げロケット	H-IIAロケット15号機	軌道傾斜角	約98度
打ち上げ場所	種子島宇宙センター	軌道周期	約98分
軌道	太陽同期準回帰軌道		

## H-IIA 17号機相乗り

公募小型衛星の打ち上げ第2弾として、平成22年5月21日にH-IIAロケット17号機・金星探査機「あかつき(PLANET-C)」に相乗りして、地球周回軌道に計3基のキューブサット及び金星パーキング軌道へ1基を投入しました。



打ち上げ日時	2010(平成22)年5月21日	軌道	あかつき:金星周回軌道
打ち上げロケット	H-IIAロケット17号機		IKAROS、UNITEC-1:金星遷移軌道
打ち上げ場所	種子島宇宙センター		KSAT、WASEDA-SAT2、Negai☆:地球周回軌道

人工衛星への挑戦を計画中のあなた。こちらから詳細・応募要項をダウンロードしてください。

詳しくはこちらにアクセス ➡ <http://aerospacebiz.jaxa.jp/>

「いぶき」  
相乗り

## SPRITE-SAT 「雷神」

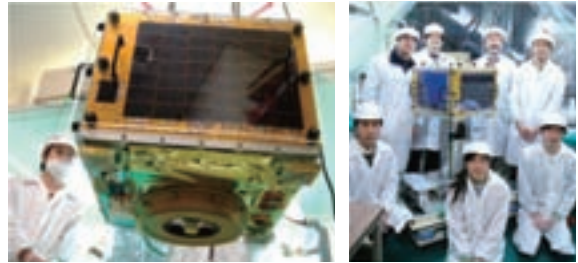
雷直後のナゾの発光現象  
「スプライト」を追う

雷放電の直後に起きる発光現象「スプライト」は、1989年に発見されました。高度40～90kmで発生し、一日に全球で数千～1万個という膨大な数が観測されていますが、その発生メカニズムはナゾに包まれています。スプライトを宇宙から観測し謎に迫ろうと、東北大学の教員と学生が中心となり開発したのがスプライト観測衛星「雷神」です。

雷撮像、スプライト撮像用スペクトルカメラ、CCDカメラなど計4台のカメラ、約1mの姿勢制御用伸展マストなどを開発。大学独自で運用し、打ち上げ1時間38分後に衛星からの信号を受信に成功、2009年2月4日にマストの伸展を実施しました。東北大学では、本衛星を開発した貴重な経験を元に次に続く衛星に挑戦しています。

## 主要諸元

衛星名称：SPRITE-SAT  
開発機関：東北大学  
ミッション内容：スプライト現象・地球起源ガンマ線観測  
寸法：約50cm立方  
重量：約45kg



写真提供：東北大学

「いぶき」  
相乗り

## SOHLA-1 「まいど1号」

## 関西の中小企業の活性化を目指して

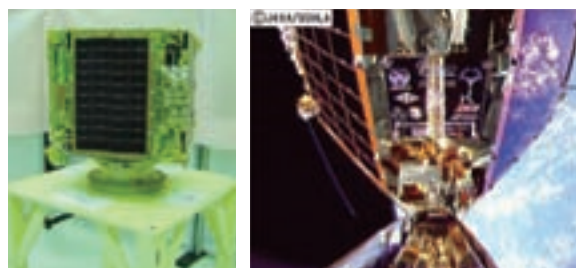
関西の製造業が参加する東大阪宇宙開発協同組合の「まいど1号」は、地域の中小企業を活性化することを旗印に開発製造されました。JAXAの技術移転を受け大阪府立大学、龍谷大学、大阪大学の学生達と協力し、開発が進められました。

衛星の基本コンセプトは、人工衛星の基幹部分をモジュール化、組み合わせて衛星にすることで低コスト、短期間、高信頼性を実現するという汎用小型衛星。2003年度にNEDO（新エネルギー・産業総合開発機構）の委託事業として汎用小型衛星の実現を目指すことになりました。

雷観測と大阪府立大学が開発した太陽センサの軌道上実験や2009年7月22日の皆既日食の観測にも成功し、2009年10月10日、約9ヶ月の運用を終了しました。組合では120%の成功とし、「ポスト・まいど1号」を目指しています。

## 主要諸元

衛星名称：SOHLA-1  
開発機関：東大阪宇宙開発協同組合（SOHLA）  
ミッション内容：地域産業活性化、雷観測  
寸法：約50cm立方  
重量：約50kg



写真提供：東大阪宇宙開発協同組合



「いぶき」  
相乗り

## PRISM 「ひとみ」

### 伸展ブームで分解能30mを達成

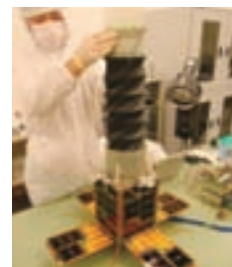
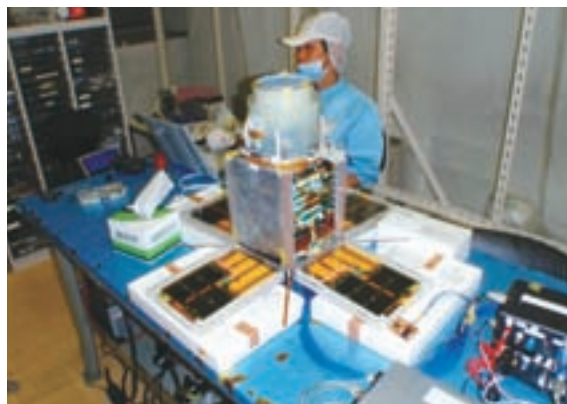
東京大学中須賀研究室では1kg、10cm立方の超小型衛星を2機開発し2003年と2005年に打ち上げ、現在も運用を続けています。これらの超小型衛星の基本機能をベースに、新たなミッションに挑戦したのが「ひとみ」です。

目的は「伸展ブーム望遠鏡によるリモートセンシング」です。カメラで地表のどれだけ細かいものが見えるかは口径と焦点距離で決まりますが、焦点距離の長い望遠鏡の筒は長くなります。そこで打ち上げ時は小さくたたみ、宇宙で伸展させる筒を独自に開発しました。

2009年2月27日、カメラを搭載した伸展ブームの展開に成功しました。地表撮影にも成功し、地上分解能30mを達成。撮像を続けています。2003年から延べ5年、延べ50名の学生が参加。長年の経験と知恵が受け継がれ、小型衛星開発に活かされています。

#### 主要諸元

衛星名称：PRISM  
開発機関：東京大学  
ミッション内容：伸展式屈折望遠鏡による地球画像取得実験  
寸法：約20cm×20cm×25cm  
重量：約8kg



写真提供：東京大学

「いぶき」  
相乗り

## STARS 「KUKAI」

### 親子衛星、テザー伸展に挑戦

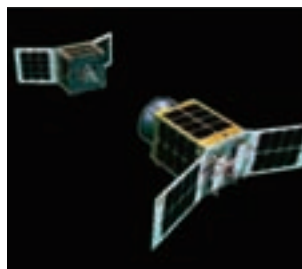
香川大学の「KUKAI」は西日本初の大学生による人工衛星です。親子二機からなる衛星、テザーと呼ばれるひもの伸展、カメラロボットによる衛星撮影など挑戦的な技術が盛りだくさんです。香川大学の能見研究室では、従来からテザーにより伸展回収されるロボット衛星の研究を続け、地上での微小重力実験を繰り返してきました。その技術に基づいて小型衛星を使い初の宇宙実験に挑戦したのです。

2009年1月23日の打ち上げ後、2月2日に親機子機を分離。2月下旬にテザーを部分的に伸展し、子機カメラから親機の撮像に成功し、撮影画像を地上に送信しました。

地域で作る衛星を目指し、地域の中小企業10社以上、またアマチュア無線家たちの多大な協力を得て技術を身につけ、宇宙実験を実施。2009年4月23日に基本実験運用を終了しました。「香川衛星2号機」も計画しています。

#### 主要諸元

衛星名称：STARS  
開発機関：香川大学  
ミッション内容：テザー宇宙ロボット技術実証実験  
寸法：約20cm×20cm×40cm  
重量：親機 約4kg、子機 約3kg、合計 約7kg



写真提供：香川大学

「いぶき」  
相乗り

## KKS-1 「輝汐」

## 世界最年少クラスの人工衛星

学生の年齢15歳～20歳、世界最年少クラスの人工衛星を宇宙に打ち上げよう！それが東京都立産業技術高等専門学校の人工衛星「輝汐」です。

人工衛星との通信を行い、地球画像を撮影し、レーザーで火薬を点火して宇宙空間を移動させるマイクロスラスタ実験を行うことなどを目的に掲げました。

機械、電子、航空工学の学生を中心に、放課後や休日を中心に作業を行いました。学校の勉強と両立させながら開発を進めるのに苦労しました。そこで荒川区中小企業と連携・協力し設計は高専で担当、製造は地域企業の協力を仰ぎ人工衛星を完成させました。

打ち上げ後1時間40分後大阪府立大学の追跡センターで衛星からの信号を受信、その後都立高専の地上局で衛星からの電波を受信し、教育ミッションを達成しています。

## 主要諸元

衛星名称：KKS-1  
開発機関：都立産業技術高等専門学校  
ミッション内容：マイクロスラスタ及び3軸姿勢制御機能の実証  
寸法：約15cm立方  
重量：約3kg



写真提供：都立産業技術高等専門学校

「いぶき」  
相乗り

## SORUNSAT-1 「かがやき」

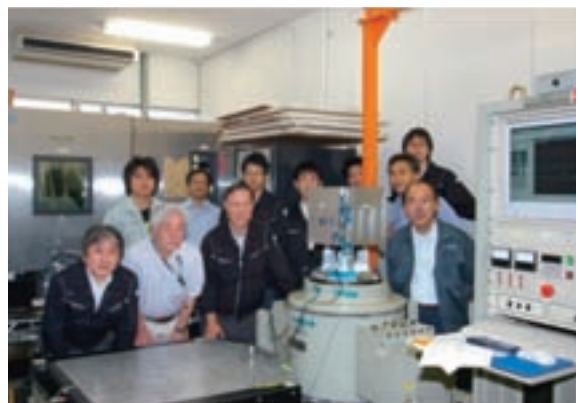
難病や障がいをもつ  
子ども達の夢を宇宙に

難病や障がいをもつ子どもと家族の夢を宇宙につなげるのが「かがやき」プロジェクトの目的です。ソラン(株)、東海大学、(株)ウェルリサーチの技術者集団がサポートしました。ミッションには「ふれあいミッション」と「衛星利用ミッション」があり、ふれあいミッションでは子ども達に宇宙を身近に感じてもらうと、筑波宇宙センターの見学、種子島でのロケット打ち上げ派遣などのイベントを実施しました。

衛星利用ミッションではオーロラ電流の観測、宇宙デブリの観測、子ども達が絵を描いたパラシュートを宇宙で展開し写真撮影する「宇宙キャンパス」などを予定していました。アマチュア無線クラブの運用チームでは、子ども達も追跡隊として活躍し、追跡を行いました。

## 主要諸元

衛星名称：SORUNSAT-1  
開発機関：ソラン(株)  
ミッション内容：障害を持った子供達の夢を宇宙につなげる活動  
①自律型オンボード管制システム ②インフレーター方式伸展ブーム  
③大学ミッション(デブリ検出、オーロラ電流残留磁気低減化)  
寸法：約30cm×30cm×35cm 重量：約30kg



写真提供：ソラン(株)

H-IIA 17号機相乗り ■ 2010.5.21 打ち上げ

「あかつき」  
相乗り

# UNITEC-1

## 世界で初めて金星を目指す学生衛星

世界で初めて大学生の衛星が月・地球の重力圏を越えて金星に向かいます。NPO法人である大学宇宙工学コンソーシアム(UNISEC)の小型衛星「UNITEC-1」です。

1年半でゼロから飛行品開発を完了という厳しい条件の中でミッションとして掲げたのが、「オンボードコンピュータ(OBC)生き残りコンペ」です。大学・高専が開発したオンボードコンピュータ(OBC)を6機搭載して、どのOBCが最後まで動作するかを競います。搭載されるOBCは振動や熱の地上試験で選定します。

また、アマチュア無線コミュニティと連携して新宇宙からの微弱な電波受信を行います。金星到着時に通信するには、地球側では10mをこえるアンテナが必要です。

衛星開発には22の大学・高専が参加し、協調しながら、個々の技術レベルアップを目指しています。



写真提供：大学宇宙工学コンソーシアム

### 主要諸元

衛星名称：UNITEC-1  
開発機関：大学宇宙工学コンソーシアム  
ミッション内容：①各大学開発のOBC耐宇宙環境性能の実証  
②深宇宙からの微弱な電波の受信・デコード技術実験  
寸法：35.4cm×35.4cm×40.7cm 重量：約21kg  
軌道：金星向け軌道

H-IIA 17号機相乗り ■ 2010.5.21 打ち上げ

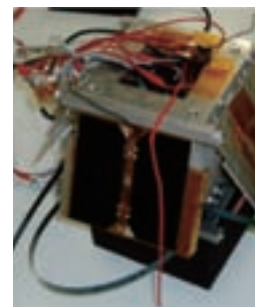
「あかつき」  
相乗り

# WASEDA-SAT2

## 一般から募集したQRコードを宇宙で撮影

「Waseda-Sat2」には二つのミッションがあります。衛星の側面四方のパドルを自動的に展開させ、空気抵抗により衛星の姿勢を安定させることができるか検証する「姿勢制御ミッション」、QRコードを衛星内のLEDに表示、撮影して地上に送信する「通信ミッション」です。

姿勢制御ミッションでは、シミュレーションとの比較検討やパドルの角度変更による姿勢安定システムの基礎研究を行います。また通信ミッションでは前もってセットするか、打ち上げ後に地球から送信されたQRコードを表示、撮影した画像はウェブサイト上で公開します。携帯電話のカメラで読みとれるかどうかテストしてもらい、小学生～高校生にも宇宙が身近になる双方向の試みです。衛星の開発は大学生主体で行っており、貴重な経験の中・高校生に伝える「出張授業」も計画しています。



写真提供：早稲田大学

### 主要諸元

衛星名称：WASEDA-SAT2  
開発機関：早稲田大学  
ミッション内容：①展開パドルによる姿勢制御の実証 ②QRコードの撮影実験  
寸法：12.2cm×10cm×10cm 重量：0.81kg  
軌道：パーキング軌道(地球周回)

「あかつき」  
相乗り

## 大気水蒸気観測衛星「KSAT」

## 集中豪雨予報めざして、水蒸気観測

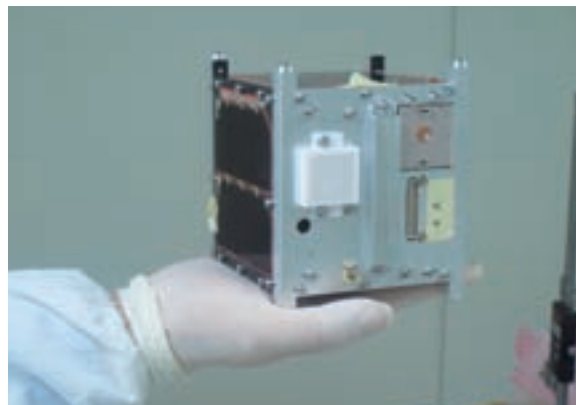
種子島、内之浦と二つのロケット発射場があり、日本で最も「宇宙に近い」鹿児島県。意外なことに地域産業に密着した活動は多くありません。そこで鹿児島大学や地元企業が参加し産学連携組織「鹿児島人工衛星開発部会」が2005年に発足しました。その衛星がKSATです。

KSATの目的は、大気中の水蒸気分布を観測することです。高度約300kmから衛星が発する電波を地上の複数のアンテナで受信します。水蒸気があると電波の伝わり方が遅くなることから上空の水蒸気分布を解析します。

水蒸気は雲の素、降雨の素であり、雲になる前にいち早く観測することで集中豪雨などの気象予報に役立ちます。また水蒸気量の多い大気の上昇運動の観測は雷雲発生を検知にもつながります。動画でも撮影実験を行い、気象予防ビジネスや防災に役立てるのが目標です。

## 主要諸元

衛星名称：大気水蒸気観測衛星  
開発機関：鹿児島大学  
ミッション内容：①集中豪雨予測を目指した大気水蒸気分布観測実験  
②マイクロ波帯高速通信による地球動画撮影  
寸法：12.2cm × 11cm × 10cm 重量：約1.4kg  
軌道：パーキング軌道（地球周回）



写真提供：鹿児島大学

「あかつき」  
相乗り

## Negai☆"

## 8000の夢を流れ星に

創価大学衛星「Negai☆」のメインミッションは、子どもの夢応援プロジェクトです。

衛星軌道高度が約300kmであるために、衛星がロケットから放出された後、約20日間にわたり地球の画像を撮影した後、大気圏に突入して流れ星になります。「流れ星に願いを託すと叶う」と言われていることから、赤ちゃんの名前や子どもの将来の夢を一般から募集し、それぞれマイクロフィルム化し衛星に搭載します。夢募集には8000枚のハガキが集まり、関心の高さを表しています。

技術的には、FPGA※を巧みに利用して複数の電子回路を搭載したため、基板面積と消費電力を小さくでき、超小型衛星でも多機能な情報処理が可能になりました。ミッションは(1)コンピュータシステムをFPGAの内部に3重化することで、強い宇宙放射線の中でも高信頼度を有する情報処理システムの宇宙実証、(2)地球静止画を撮影し地上伝送することで「Negai☆」に夢を託した子どもたちに報告することです。

※Field Programmable Gate Array

## 主要諸元

衛星名称：Negai☆"  
開発機関：創価大学  
ミッション内容：①FPGA※を用いた大容量かつ信頼性のある情報処理システム  
②CMOSイメージセンサでの地球画像の取得  
寸法：12.2cm × 10cm × 10cm 重量：0.98kg 軌道：パーキング軌道（地球周回）



写真提供：創価大学

GCOM-W1  
相乗り予定

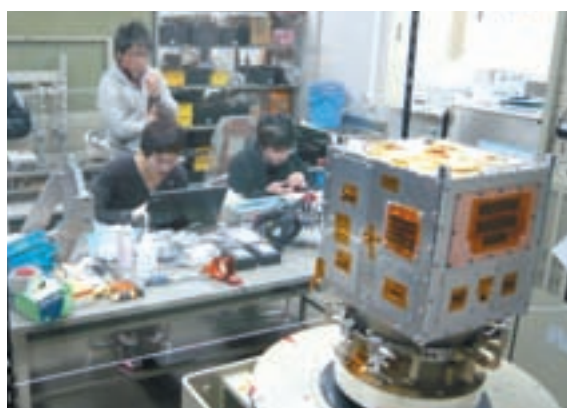
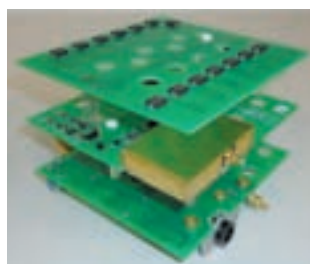
## 鳳龍式号

### 世界最高電圧 300V発電を目指す

九州工業大学衛星開発プロジェクトでは、世界で初めてとなる300Vでの高電圧発電技術を実証することを目指し「鳳龍式号」衛星を開発しています。

メインミッションである高電圧技術の実証では、これまでは帯電・放電の問題から高電圧で発電できなかったという宇宙機の独特な課題に対し、放電抑制技術の軌道上実証を行うことで、今後の宇宙利用における大きな技術的貢献が期待されています。また、副ミッションでは、姉妹校であるサリー大学と共同開発した小型カメラの宇宙実証があります。技術的な評価に利用する以外でも、衛星から撮影され地上で受信された画像は、地域貢献を目的とした衛星データ利用のための人材育成プログラムで利用・配信を計画しています。

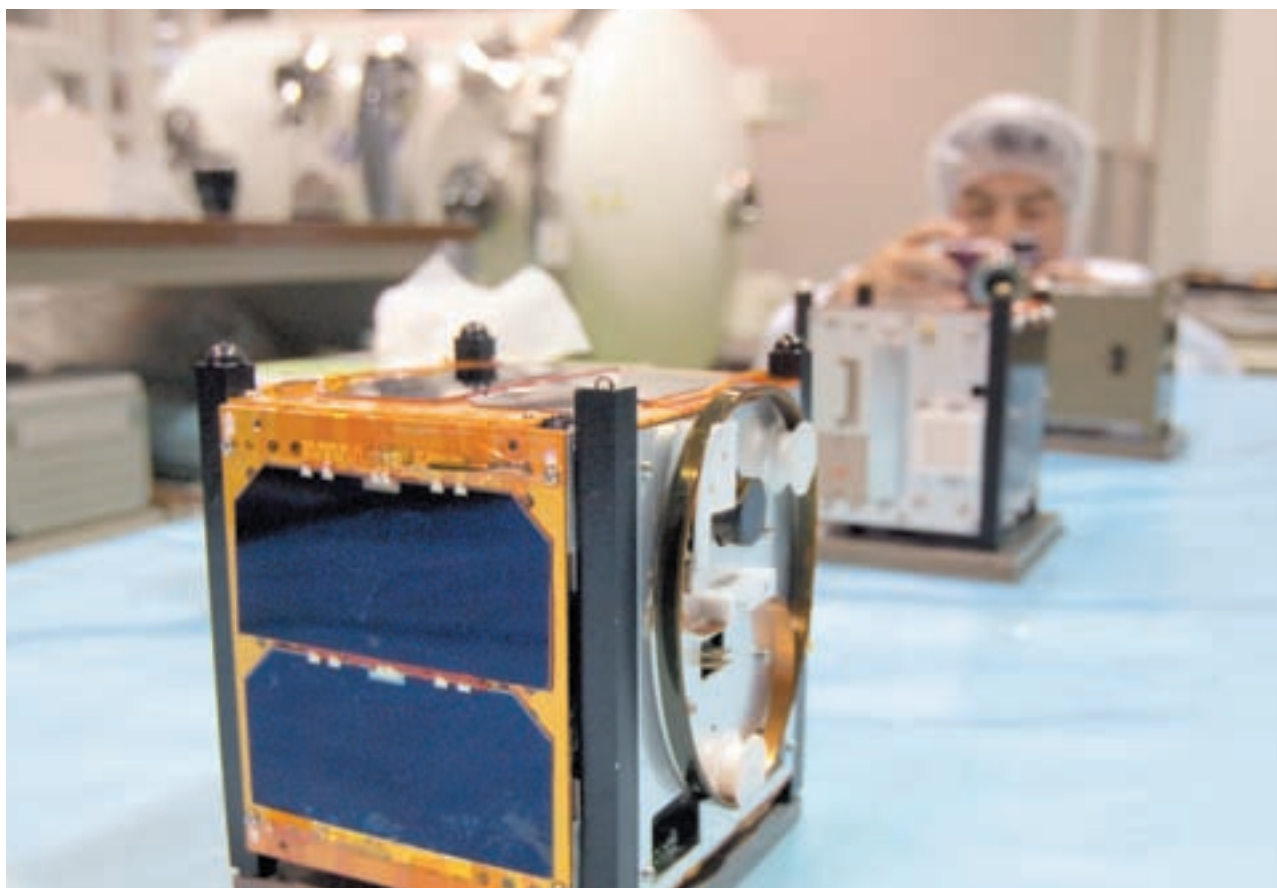
今回このプロジェクトに参加する学生は総勢20名ほどですが、プロジェクトメンバーの総力を結集して成功を目指していきたいと考えています。



#### 主要諸元

衛星名称：鳳龍式号  
開発機関：九州工業大学  
ミッション内容：高電圧発電技術の実証(300V)  
寸法：29.6cm×32cm×35cm 重量：6.33kg

写真提供：九州工業大学



あかつき (Planet-C) に相乗りした10cm×10cm×10cmの小型衛星



## Database

JAXAデジタルアーカイブス(画像・映像)

<http://jda.jaxa.jp/>

JAXA 特許詳細検索

<http://aerospacebiz.jaxa.jp/patent/search.php>

物材研データベースステーション  
宇宙関連材料強度データシート(SDS)

<http://smds.nims.go.jp/space/>

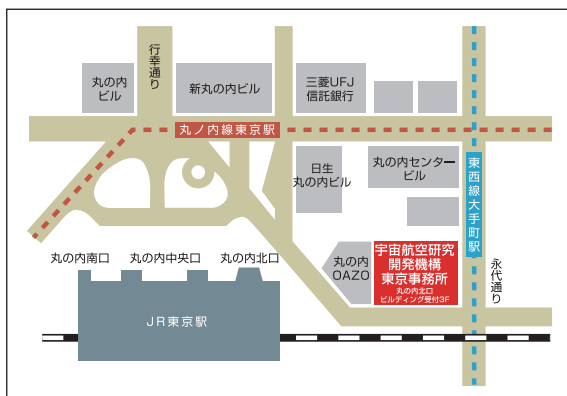
空へ挑み、宇宙を拓く



宇宙航空研究開発機構 産業連携センター

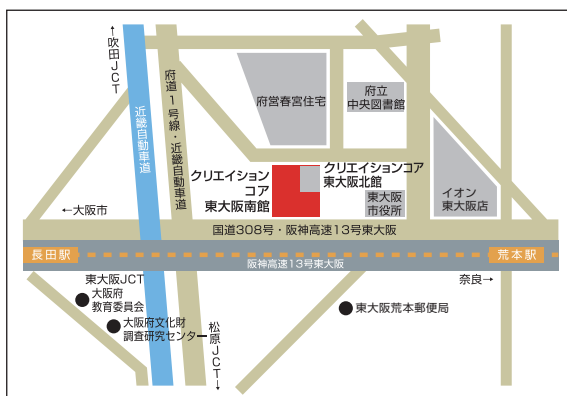
<http://aerospacebiz.jaxa.jp>

【各所在地とお問い合わせ先】



●産業連携センター

〒100-8260 東京都千代田区丸の内1-6-5 丸の内北口ビルディング  
JAXA東京事務所  
Tel. 050-3362-6040 E-mail. [aerospacebiz@jaxa.jp](mailto:aerospacebiz@jaxa.jp)



●関西サテライトオフィス

〒577-0011 大阪府東大阪市荒本北1-4-1  
クリエイション・コア東大阪南館1階(2103号室)  
Tel. 06-6744-9706 E-mail. [aerospacebiz@jaxa.jp](mailto:aerospacebiz@jaxa.jp)

画像提供：NASA

※本書の一部または全部を無断転写・転載・電子媒体に加工することを禁じます。

宇宙航空研究開発機構特別資料 JAXA-SP-10-015

2011年3月 発行

This document is provided by JAXA.



空へ挑み、宇宙を拓く



<http://aerospacebiz.jaxa.jp/>

リサイクル適性 (A)  
この印刷物は、印刷用の紙へ  
リサイクルできます。



本印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針の判断基準を満たす紙を使用しています。  
印刷はVOC(揮発性有機化合物)が少ない植物性大豆油インキを使用しています。

This document is provided by JAXA.