

【個別事例】 2. 地上ビジネスへの宇宙利用(技術活用)

		ロケット (含、発射場)	人工衛星	探査関連 (月・火星・他)	有人宇宙分野	航空分野 その他共通
宇宙開発に携わる	主体者として	・三菱重工・ホンダ ・IST・PDエアロ ・宇宙港(大樹町他)・P2P	・新旧Space企業 ・県民衛星(福井、大阪) ・地上局設備・GSaaS	・アルテミス計画 ・はやぶさプロジェクト ・宇宙資源開発(ispace)	・宇宙医学健康管理GAP ・宇宙日本食 ・HTV-X生鮮食品輸送	JAXA航空イノベーション チャレンジ
	パートナーとして (共同研究開発等)		衛星コンステレーション による革新的衛星観測 ミッション共創プログラム	・探査ハブ・SORA-Q ・JAXA×トヨタ (月面与圧ローバー)	・Think Space Life ①JAXA生活用品公募 ②アクセラP ・宇宙旅客輸送推進 協議会(SLA)	
	調達先として	「下町ロケット」				
「@宇宙」で ビジネスする			・スペースデブリ除去 ・軌道上サービス ・宇宙状況把握、交通管理	・商用宇宙ステーション ・宇宙建築・宇宙工場	・ISSきぼう利用(実験) ・民間人の宇宙旅行	・保険・通信 ・ゲーム・エンタメ ・電力伝送・データセンタ
地上宇宙ビジネス	宇宙技術の活用	・振動抑制技術 ・断熱材技術	・リモセンデータの活用 ・オリガミETS・天地人 ・GOBLEU(ANA×JAXA)	・アバター ・ペネトレータ	・介護・避難所QOL ・ツインカプセラ ・宇宙飛行士の訓練手法	・武蔵スカイプラス ・HAPS ・宇宙太陽光発電(SSPS)
	コンテンツ としての活用	・商品コラボ ・プロモーション ・共同イベント ・教育関連活用 など				
その他			二次利用市場の創出			・J-SPARC ・JAXA LABEL認証 ・JAXA出資機能

【宇宙技術の活用×ロケット】 JAXA由来の振動抑制技術

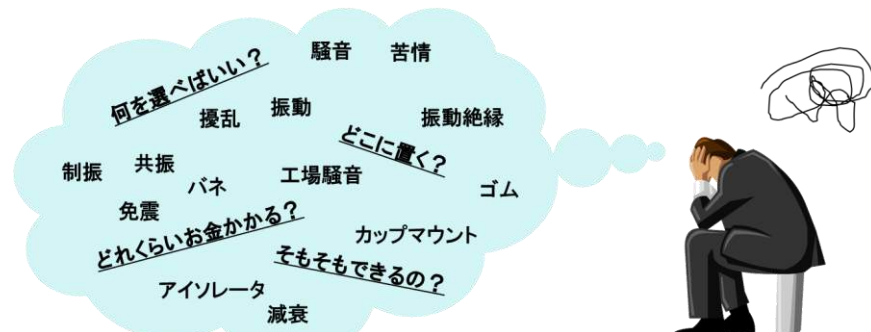
✓ 共振応答を回避するばね・ゴム材の配置方法

こんな時、どうしましょう？

振動で機器の性能がうまく引き出せない！

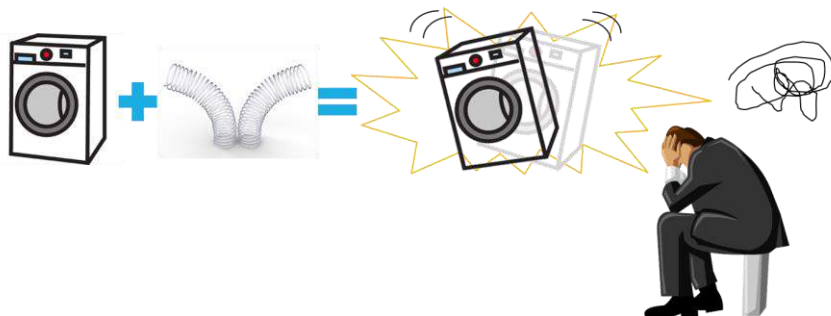
振動・騒音で作業環境が悪い！

⇒機械の振動・騒音を低減したいけど、何をどうすれば良いかわからない…。



振動を抑えるために、ばね・ゴム材を買ってきた！

⇒とりあえず機械の下に挟んでみたけど、うまくいかない。むしろ振動が増えた…。



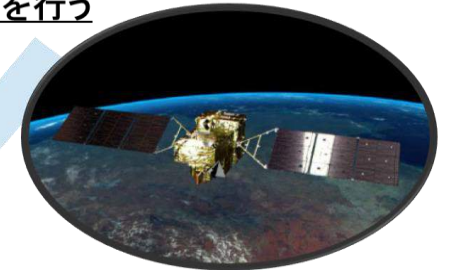
宇宙開発で重要な振動



ロケットで打ち上げる際の振動→数G～数千G

- ✓ 構造体の共振による振動
- ✓ エンジン燃焼の音響振動
- ✓ 分離時の火薬爆発に起因する衝撃

μGから数千Gまでの振動に対し
機器の設計・検証を行う



宇宙空間での振動(擾乱)⇒μG

- ✓ リアクションホイール、冷凍機、回転機器等の機構が作動することによる微小振動

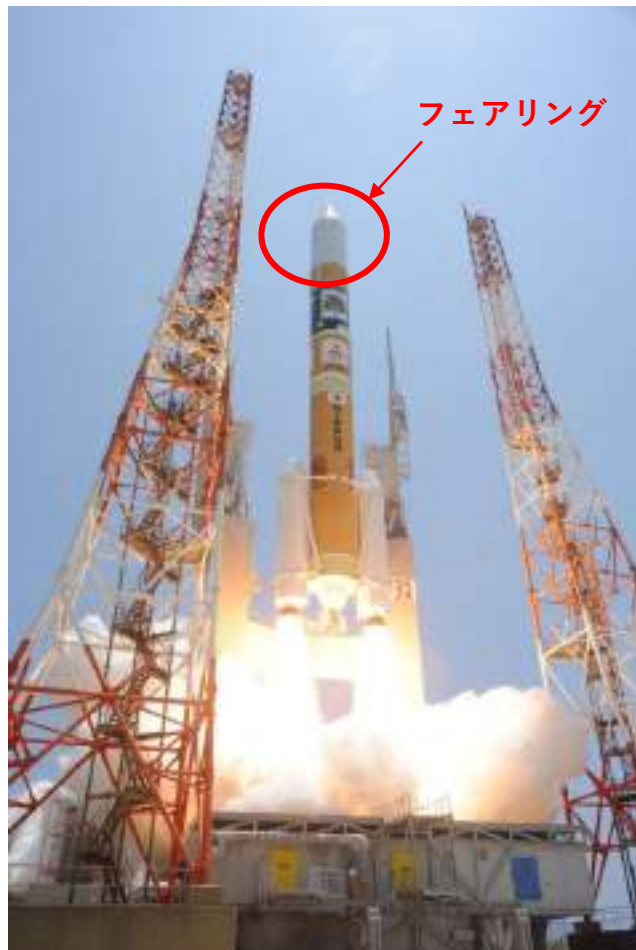
【振動絶縁の新技术】 共振周波数調整型振動絶縁装置

もし、共振周波数を意図通り調整させる機能があれば、高周波の振動絶縁効果を担保したうえで、低周波の共振発生という原理的デメリットを根本的に解決することができる。

そのために必要なことは、機器の四隅に配置していたバネ・ゴムをクルッと回して、ある形に、配置・調整するのみだった！

【宇宙技術の活用×ロケット】 ロケット由来の断熱技術

- JAXAは、H-IIロケットの開発に際し、打上げ時の熱から機体及び人工衛星を守るためにロケット先端部（フェアリング）に塗布する断熱材技術を開発
- 民間での応用例（株式会社日進産業）：住宅用断熱材、スポーツスパイク（サッカー、野球等）



GAINA®



断熱材「GAINA」



住宅への断熱材使用例



【宇宙技術の活用×人工衛星】リモセンデータの活用 ①

【様々な人工衛星 × 解析 (AI) × 地上データ】 → 【ソリューション】

衛星の種類	代表的なJAXA・政府衛星	民間衛星	キーワード	ソリューション (例)
気象衛星	静止衛星「ひまわり」		発電最適化	発電最適化太陽光発電の需給予測
大気観測衛星	「いぶき」 (GOSAT)		温室効果ガスの測定	ESG関連ビジネスへの活用
通信衛星		スカパーJSAT	人工衛星による通信・番組配信	衛星放送、HAPS、航空機・船舶へのインターネット接続
測位衛星	準天頂衛星「みちびき」		日本版GPS	スマート農業、自動車・建機等の自動運転
地球観測衛星	「だいち」	アクセルスペース QPS研究所 シンスペクティブ	・「光学系」と「SAR」 ・干渉SAR	スマート農業 (農作物の生育管理、生産量予測等)
				スマート漁業 (漁場探知、航路最適化等)
				効率的な災害対策・復旧
				老朽化インフラモニタリング
				効率的な保険金支払い
				貨物トラック、トレーサビリティ
				小売り、マーケティング等への活用

■衛星データの特徴

①広範囲を一度に捉える、②直接現地に行かずとも情報を得られる、③不可視情報の可視化、④同じ地点を長期に亘って継続的に観測できる、etc...

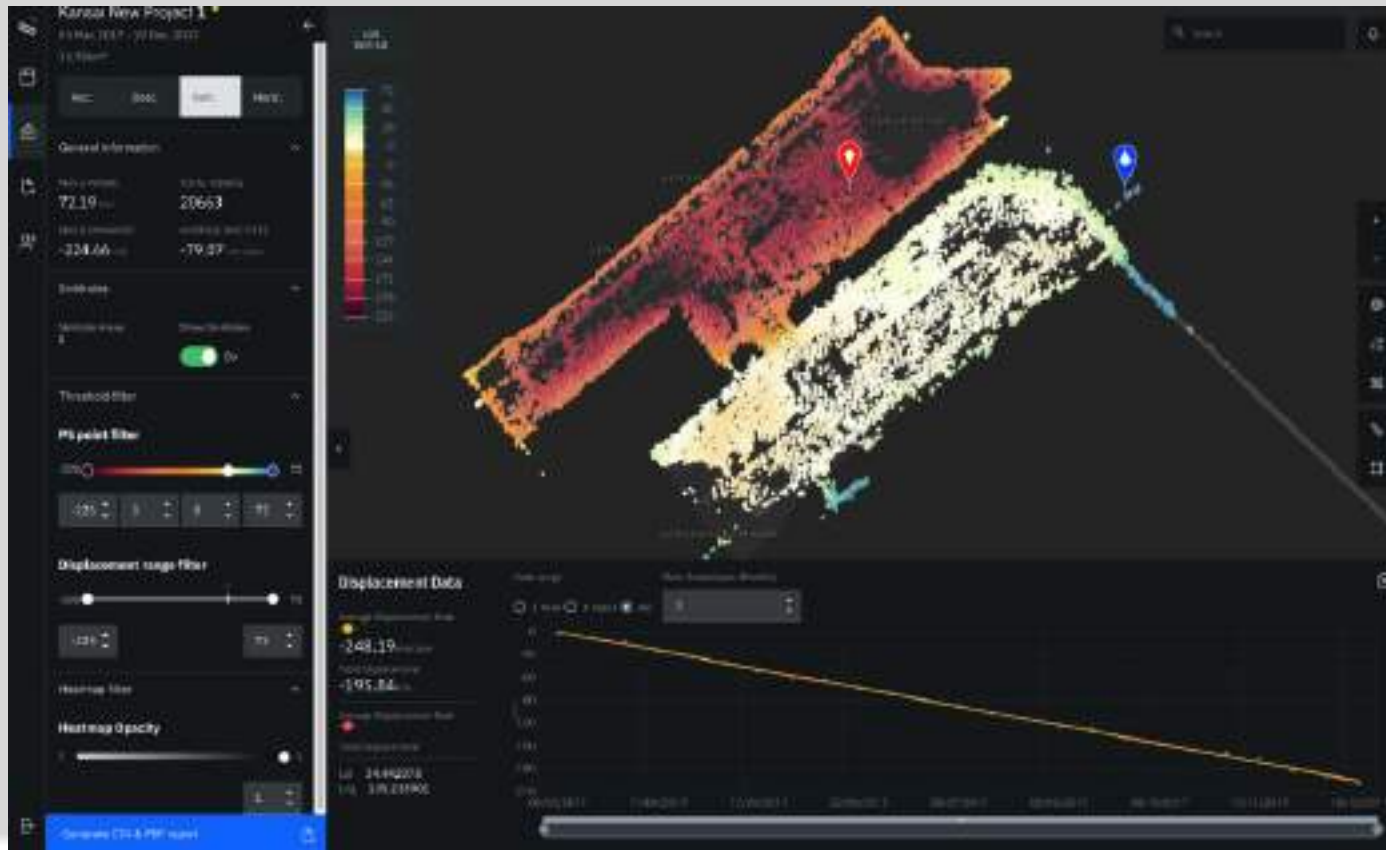
■衛星データで“見える”もの (一例)

地表面画像、土地被覆、GHG濃度、地表面・海面温度、水蒸気量、降水量、土壌水分、樹高、風速、海水分布、積雪量、etc...

【宇宙技術の活用×人工衛星】リモセンデータの活用 ②

✓ 「干渉SAR」を活用した事業例（Synspective社/J-SPARC共創企業）

「地盤変動モニタリング（Land Displacement Monitoring : LDM）」は、衛星データを用いて広域の地盤変動傾向を解析するソリューションサービスです。



概要

2020年9月公式リリース

当社独自のInSAR解析技術により、広域地盤や土木構造物の変動量や変動傾向を時系列表示するWebサービス

仕様

- 【対象】 地盤や構造物の変動量と変動傾向（垂直/水平の四方向の変動傾向含む）
- 【観測範囲】 世界中の複数現場を同時に広域監視
- 【観測期間】 過去から現在までの経年変化の把握
- 【文書出力】 レポート出力機能あり

活用事例

- ✓ A国政府：埋立地上の空港関連設備保守
- ✓ B国政府：住宅街直下工事に関わる地盤影響把握
- ✓ ゼネコンB社：地下施工プロジェクトの地盤影響把握
- ✓ ゼネコンC社：山岳道路の地すべり可能性の挙動把握
- ✓ 資源開発A社：地下天然資源採掘の地盤沈下リスク把握

特許出願済：陥没可能性箇所の特定技術（特許出願番号：PCT/JP2021/003312）

日本初の空間的な変動と時間的な変動を掛け合わせた陥没可能性の検出技術

LDMご紹介動画

In Japanese : [Land displacement \(JP\) - YouTube](#)

In English : [Land displacement \(EN\) - YouTube](#)

（Synspective社資料より引用）

【宇宙技術の活用×人工衛星】リモセンデータの活用 ③

✓ GOBLEU ～JAXA×ANAのカーボンニュートラルに向けた共同研究～

- ▶ JAXAが運用している人工衛星「いぶき」(GOSAT)の観測技術を応用した機器をANAが運航する民間旅客機に搭載する研究プロジェクト
- ▶ 見えないものを可視化(定量化)する
＜想定される活用例＞
 - ・ 温室効果ガス排出事業者 ⇒ 削減対策の効果検証・訴求
 - ・ 森林保有者 ⇒ 光合成量(温室効果ガス吸収量)の訴求
- ▶ カーボンニュートラル実現に向けて国連・グローバル・ストックテイク(GST)にも訴求中

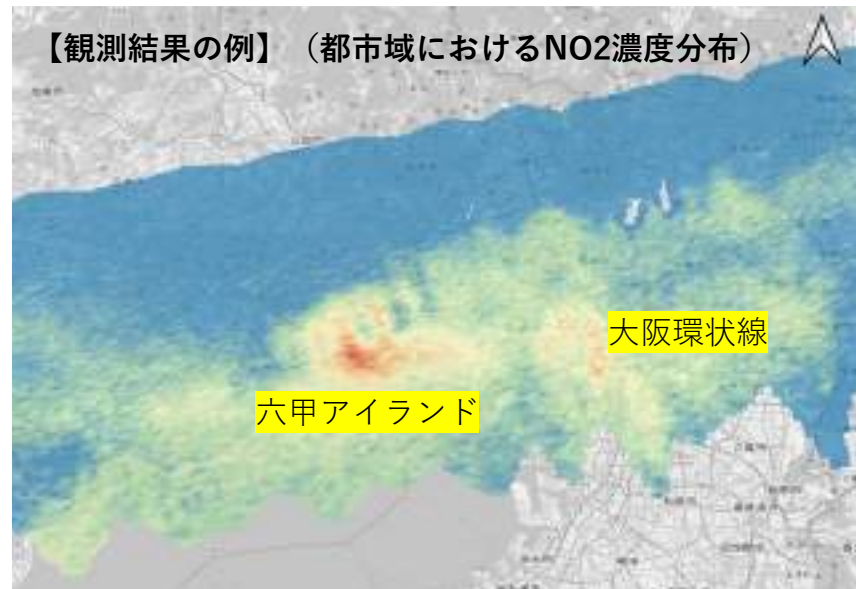


【ANA機内の機器設置状況】



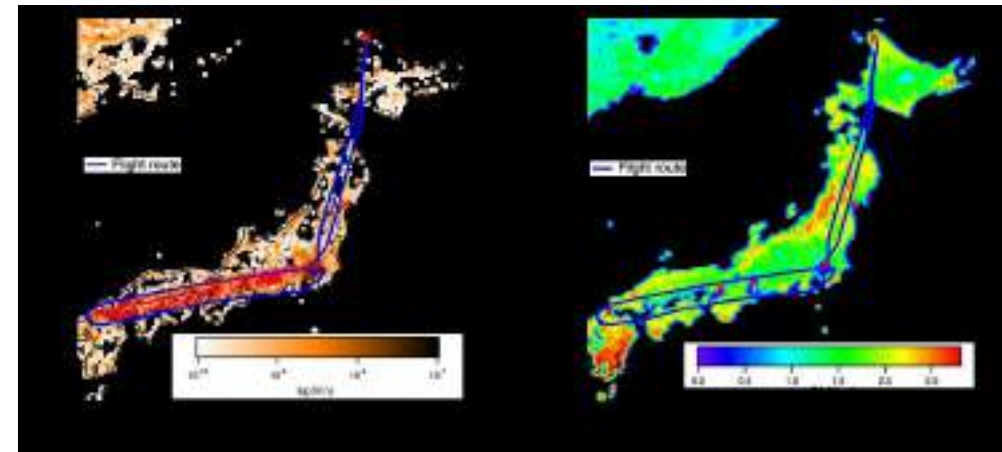
©JAXA

【温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」】



【GOBLEU紹介資料より抜粋：出展/ODIACインベントリ】

【植物光合成に伴う蛍光観測の例】



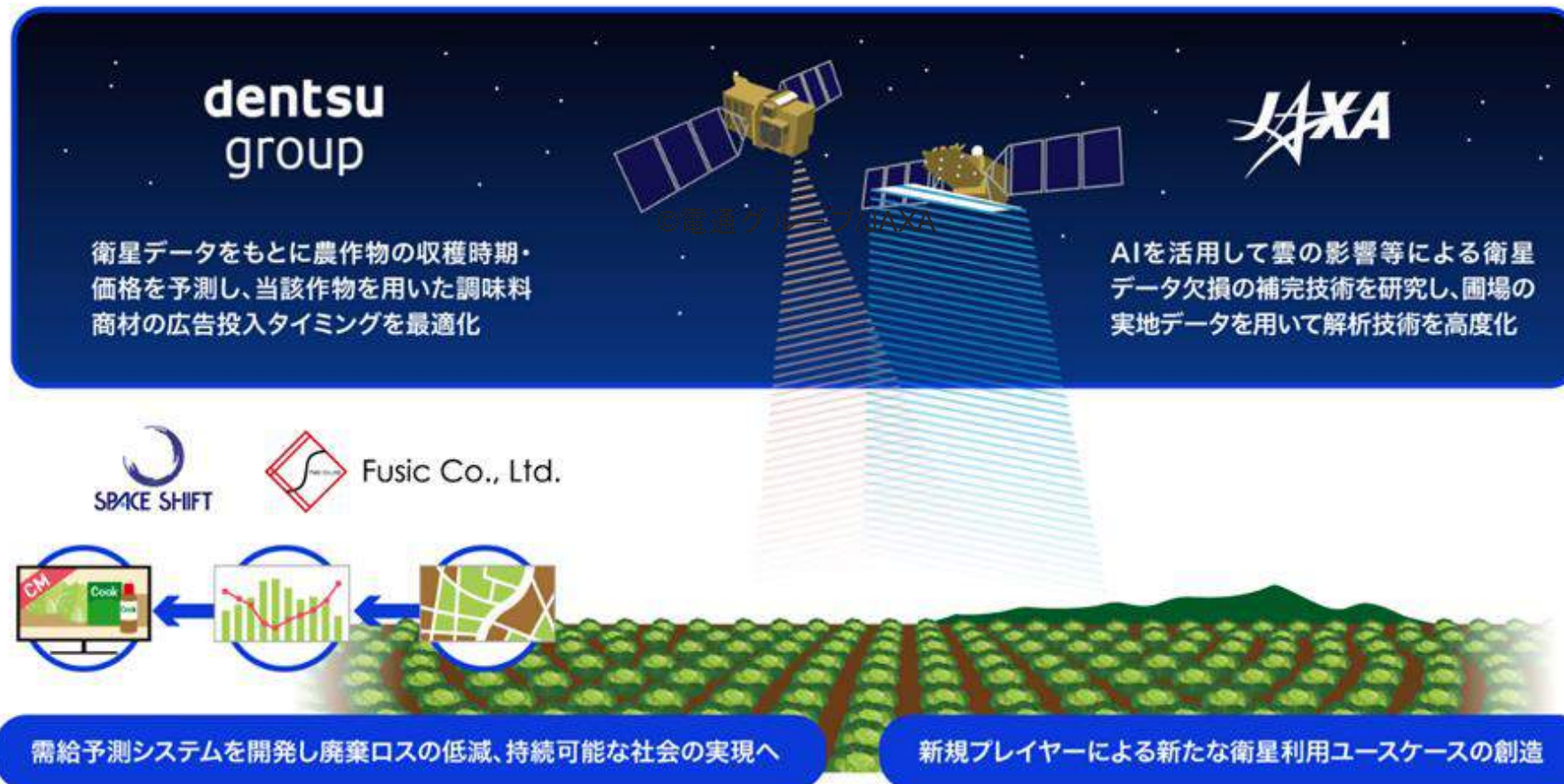
*data from <https://climatesciences.jpl.nasa.gov/sif/>

【出展/S5P搭載TROPOMIセンサ】

【宇宙技術の活用×人工衛星】リモセンデータの活用 ④

✓ 人工衛星データ活用による広告の高度化を通じた需給連携事業

- JAXA新事業促進部 J-SPARC共創案件
- 「生産者×宇宙×広告代理店×広告主」のチーミングにより+αの需要を創出する



【宇宙技術の活用×人工衛星】リモセンデータの活用 ⑤

✓ 天地人（JAXAベンチャー）～衛星データ×AIによるGISソリューション提供～



【会社名】 株式会社 天地人
【所在地】 東京都港区芝公園1-1-1 住友不動産御成門タワー
【代表者】 代表取締役 櫻庭康人
【事業内容】 衛星データを使った土地評価コンサル
【ホームページ】 <https://tenchijin.co.jp/>

<受賞歴>

国内：内閣府S-Booster2018、宇宙利用大賞農林水産大臣賞
海外：Gravity Challenge、Copernicus Masters



©Tenchiin

【宇宙ビッグデータ米】



©Tenchiin

【事業イメージ】

- ・ 「南半球で栽培している高品質の果物を日本で栽培したい」
- ・ 南半球の好適地の各種条件を当社システムにインプット
(例) 気温、湿度、降水量、日照、土質など
- ・ 衛星データを駆使して類似条件の土地を探索
- ・ 衛星以外のデータ（耕作放棄地など）と重ね合わせ
- ・ 国内好適地の提案

【その他キーワード】

■ 農業・気候変動

- ✓ 宇宙ビッグデータ米
- ✓ 月面アスパラガス

■ 宇宙水道局・インフラ

- ✓ 水道管の漏水調査の高精度化 ←豊田市様と連携済！

■ 再生可能エネルギー

- ✓ 再生可能エネルギーの適地探索・事業収益向上支援

【宇宙技術の活用×探査】立入危険地帯への月面探査技術の応用

✓ 株式会社Penetrator (JAXAベンチャー)

宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所太陽系科学研究系
(JAXA 相模原キャンパス)

田中 智 / 阿久津 岳生

ペネトレーターとは、天体表面に衝突して貫入する小型探査機のこと。鎗(やり)状の形態をしていて、観測機器や通信機器が搭載されている。軟着陸のための制御を行わないため全体は軽量であり、1回の探査でも複数のペネトレーターを放出することで多点の探査を行うことが可能である。

(天文学辞典より引用)



【月面ペネトレーター想定図】
©JAXA



(株) penetrator提供



【熊本県 阿蘇大橋付近】
2016年4月14日

(株) penetrator提供



(株) penetrator提供

【産業用ペネトレータの機能】

1. センシング機能

- ・測位、傾斜
- ・火山ガス (SO₂、H₂S、CO₂)
- ・地震、振動、加速度
- ・放射線量
- ・画像撮影
- ・その他

2. 通信容量

- ・データ送信量は最大340bytes
- ・データ受信量は最大270bytes

【宇宙技術の活用×有人宇宙分野】電源不要の断熱技術

✓ ツインカプセラ (JAXAベンチャー)

2018年11月
JAXAは 開発した大気圏再突入カプセルで
**国際宇宙ステーションからの
宇宙実験サンプルの保冷回収に成功!**

「このとり」から
カプセルを放出

温度変化は0.3°C!
(5.6日間)

タンパク質結晶を
高品質な状態で回収

(株) ツインカプセラ提供



TwinCapsula 5つの特長と提供する価値

	容器の特長	提供する価値
特長1	高い保温・保冷性能	温度維持時間が長い
特長2	高い断熱性能	外部の温度変動に強い
特長3	断熱層が薄い	相対的に内部空間が大きい (高い容積率)
特長4	保冷剤選定次第で 様々な温度帯に対応可能	冷凍・冷蔵・常温・保温など 様々な用途に対応可能
特長5	電力供給が不要	電源がない環境でも使用可能 航空輸送にも対応可能

- 【会社名】 株式会社ツインカプセラ (TwinCapsula Inc.)
- 【所在地】 茨城県つくば市千現2-1-6
- 【事業内容】 断熱保冷保温容器及びその他熱制御関連機器等の企画、開発、製造、販売、コンサルティング等
- 【その他】 茨城県令和3年度次世代技術活用ビジネスイノベーション創出事業支援対象事業者
- 【ホームページ】 <https://twincapsula.co.jp/>

【宇宙技術の活用×その他】JAXA由来の無人航空機技術

✓ 武蔵スカイプラス (JAXAベンチャー)



【会社名】 武蔵スカイプラス株式会社
 【所在地】 東京都三鷹市大沢6-13-1
 JAXA 調布航空宇宙センター
 飛行場分室 気付

【設立メンバー】
 藏並昌武 (CEO/JAXA)
 村岡浩治 (CTO/JAXA)

【製品・サービス概要】

- ・機体運用受託、技術サポート、教育・訓練、その他関連コンサル全般
- ・機体開発・設計、運航システム開発
- ・各種データ取得・融合・解析及び販売

【お問合せ先】 info@musashiskyplus.com

UARMS
 小型無人飛行機による放射線モニタリングシステム
 Unmanned Airplane for Radiation Monitoring System

放射線による放射性物質の汚染状況モニタリングをより一層効率化することを目的として、小規模な無人飛行システムによる放射線観測システムの開発。福島第一原子力発電所の周辺でのモニタリングへの運用を目標とする。

◎運用イメージ

◎主要諸元 (小型無人機システム)

寸法	全長 2.7m 全幅 43cm
質量/容積	最大 10kg / 300 × 100 × 100cm
機体	エンジンレス UAV
飛行時間	日本国内 約 100分
飛行速度	25 ~ 35km/h (30 ~ 40km/h)
観測範囲	200 ~ 300m
飛行高度	200m 未満 (視界外飛行、高度制限、手動操縦)
機体	放射線計測: シンチレーション検出器、NaI(Tl)検出器、半導体検出器
安全対策	2重検出器による検出、緊急停止、高度制限 (GPS)
パイロット	1人専用、RTT (Remote ID) 対応

◎主要諸元 (放射線観測システム 製作機 #1)

機体	プラスチックフレーム+樹脂製の機体 (空機重量)
機体寸法	約 2.7m x 0.43m x 0.43m (全長 x 全幅 x 全高)
質量	約 10kg (全機重量)
機体	W08 x D030 x H010 (mm)
機体	約 10kg x 約 100cm x 約 100cm (全長 x 全幅 x 全高)
機体	約 100cm x 約 100cm x 約 100cm (全長 x 全幅 x 全高)
機体	約 100cm x 約 100cm x 約 100cm (全長 x 全幅 x 全高)

◎主要諸元 (放射線観測システム 製作機 #2)

機体	プラスチックフレーム+樹脂製の機体 (空機重量)
機体寸法	約 2.7m x 0.43m x 0.43m (全長 x 全幅 x 全高)
質量	約 10kg (全機重量)
機体	W08 x D030 x H010 (mm)
機体	約 10kg x 約 100cm x 約 100cm (全長 x 全幅 x 全高)
機体	約 100cm x 約 100cm x 約 100cm (全長 x 全幅 x 全高)
機体	約 100cm x 約 100cm x 約 100cm (全長 x 全幅 x 全高)

©武蔵スカイプラス

次世代無人航空機
QW VTOL UAV
 4機アイトルト翼小型無人VTOL機
 Quad Tilt Wing VTOL Unmanned Aerial Vehicle

静岡県
 Shizuoka Prefecture

無人機の性能を最大化し、大規模な観測・調査を実現。JAXAの技術を活用した「4機アイトルト翼」次世代無人機の開発。

◎主要諸元 (性能・観測システム)

寸法	全長 1.8m 全幅 2.3m 全高 1.5m
質量/容積	最大 20kg / 200 × 200 × 100cm
機体	電動機 (1台 1台)
機体	約 100cm x 約 100cm x 約 100cm (全長 x 全幅 x 全高)
機体	約 100cm x 約 100cm x 約 100cm (全長 x 全幅 x 全高)
機体	約 100cm x 約 100cm x 約 100cm (全長 x 全幅 x 全高)

◎特長

- ・運用柔軟性が可能。運用モードが4つあり、
- ・観測・調査・調査・調査が可能。
- ・運用・調査・調査・調査が可能。
- ・サイクリングモードで観測・調査が可能。

◎用途

観測・調査、調査・調査、調査・調査、調査・調査

◎お問い合わせ先

武蔵スカイプラス株式会社
<http://www.musashiskyplus.com/>
 〒100-6001 東京都千代田区千代田1-1-1
 〒100-6001 東京都千代田区千代田1-1-1

【個別事例】 3. 地上ビジネスへの宇宙利用(コンテンツとしての活用)

		ロケット (含、発射場)	人工衛星	探査関連 (月・火星・他)	有人宇宙分野	航空分野 その他共通
宇宙開発に携わる	主体者として	<ul style="list-style-type: none"> 三菱重工・ホンダ IST・PDエアロ 宇宙港(大樹町他)・P2P 	<ul style="list-style-type: none"> 新旧Space企業 県民衛星(福井、大阪) 地上局設備・GSaaS 	<ul style="list-style-type: none"> アルテミス計画 はやぶさプロジェクト 宇宙資源開発(ispace) 	<ul style="list-style-type: none"> 宇宙医学健康管理GAP 宇宙日本食 HTV-X生鮮食品輸送 Think Space Life ①JAXA生活用品公募 ②アクセラP 宇宙旅客輸送推進協議会(SLA) 	JAXA航空イノベーションチャレンジ
	パートナーとして (共同研究開発等)		衛星コンステレーションによる革新的衛星観測ミッション共創プログラム	<ul style="list-style-type: none"> 探査ハブ・SORA-Q JAXA×トヨタ(月面与圧ローバー) 		
	調達先として	「下町ロケット」				
「@宇宙」でビジネスする			<ul style="list-style-type: none"> スペースデブリ除去 軌道上サービス 宇宙状況把握、交通管理 	<ul style="list-style-type: none"> 商用宇宙ステーション 宇宙建築・宇宙工場 	<ul style="list-style-type: none"> ISSきぼう利用(実験) 民間人の宇宙旅行 	<ul style="list-style-type: none"> 保険・通信 ゲーム・エンタメ 電力伝送・データセンタ
地上宇宙ビジネス	宇宙技術の活用	<ul style="list-style-type: none"> 振動抑制技術 断熱材技術 	<ul style="list-style-type: none"> リモセンデータの活用 オリガミETS・天地人 GOBLEU(ANA×JAXA) 	<ul style="list-style-type: none"> アバター ペネトレータ 	<ul style="list-style-type: none"> 介護・避難所QOL ツインカプセラ 宇宙飛行士の訓練手法 	<ul style="list-style-type: none"> 武蔵スカイプラス HAPS 宇宙太陽光発電(SSPS)
	コンテンツとしての活用	・商品コラボ ・プロモーション ・共同イベント ・教育関連活用 など				
その他			二次利用市場の創出			<ul style="list-style-type: none"> J-SPARC JAXA LABEL認証 JAXA出資機能

【コンテンツとしての宇宙活用】 ～教育関連事業①～

✓ベンジャミンブランチ

日本全国の子供たちの
知的探求心を「宇宙」で刺激する



【会社名】ベンジャミンブランチ株式会社

【所在地】茨城県つくば市吾妻2-5-1
つくばスタートアップパーク内

【設立メンバー】

小谷勲 (CEO/JAXA)

高頭邦子 (CNO/日本TCS)

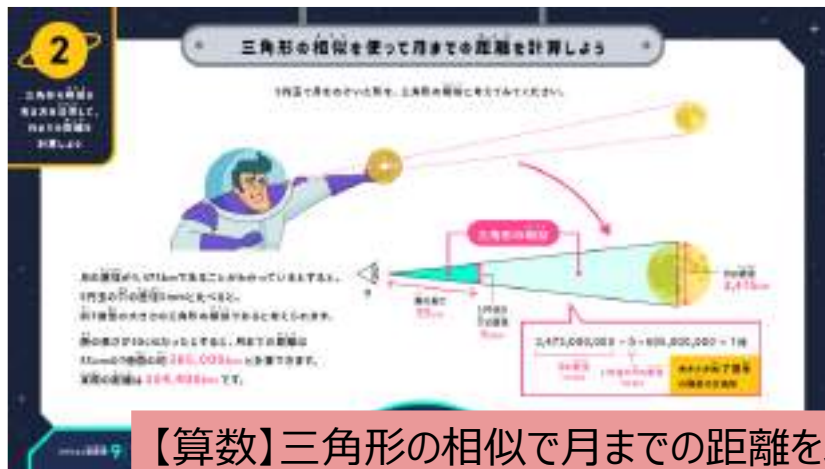
【製品・サービス概要】

- ・宇宙教育教材の販売
- ・教育指導、コンサルティング

【お問合せ先】 <https://bbra.co.jp/>

(Benjamin Branch資料より引用)

「宇宙は楽しい」から「もっと知りたい」へ
～教科書の学習から宇宙を知ろう！～



【算数】三角形の相似で月までの距離を求めよう



【社会】衛星データから砂漠化問題を考えよう

提供物

デジタルコンテンツ



コンテンツ説明動画 (授業内で配信)



教育指導方法



× **36**
コンテンツ/年

4・5・6年生
1-3学期
国/算/理/社

【コンテンツとしての宇宙活用】～教育関連事業②～

組織概要・方針



Starry Canvas

- 組織名：Starry Canvas（東京都品川区）
- 現役の宇宙開発従事者が運営する教育任意団体。
現場を知るメンバーが開発監修したプログラムで
わかりやすく解説します。（法人登記準備中）
- 『宇宙』を入口に好奇心をかきたてながら
主体的に学ぶ姿勢を身につけることを狙います。

宇宙開発を学ぶ研修プログラムをご提供

- 月面探査
 - 有人宇宙開発（宇宙飛行士）
 - ロケット
 - 人工衛星、衛星データ 等
- 宇宙産業に興味がある企業向け
ロールプレイングゲーム形式やGD
形式など、参加型のプログラムも
多数用意

問い合わせ窓口

代表：横山崇 (yokoyama.takashi@starrycanvas.jp)

Website : <https://www.starrycanvas.jp/>

実績



学校法人様、理科教室様、水泳教室様などから受託

提供・実施可能な教育プログラム

- 宇宙を題材とした理工農系 探究学習プログラム
- 宇宙を題材としたキャリア教育 探究学習プログラム
- 宇宙を題材としたアントレプレナーシップ教育
探究学習プログラム

宇宙をブランディングに活用したい教育事業者と提携したい！

小学生、中学生、高校生向け実績あり。

その他年齢層向けもお気軽にご相談ください。

宇宙ビジネスに関するご質問・ご相談は、
JAXA新事業促進部・お問合せ窓口まで、お気軽にご連絡ください。
■<https://aerospacebiz.jaxa.jp/contact/>（「JAXA新事業促進部」で検索！）



新事業促進部 稲葉 祐太 inaba.yuuta@jaxa.jp