



## 宇宙関連市場のトレンド

ロケット・衛星ともに打上数が増加し続けており、多様な事業領域からなる大きな市場を形成



### 拡大を続ける主な事業例

#### 宇宙産業外に向けた事業領域

- ✓ 位置情報サービス
- ✓ 画像サービス
- ✓ 通信サービス 等

#### 宇宙産業内での事業領域

- ✓ 人工衛星・ロケットの開発・製造
- ✓ 地上システムの運用
- ✓ 保険付保
- ✓ 軌道上サービス（軌道変更、環境保護、通信等） 等

市場規模  
40兆円以上  
(\$366B)  
※2019年現在

出典：  
Frost Sullivan "UK Spaceport Business Case Evaluation",  
Morgan Stanley "SpaceX Valuation Reportedly Reaches \$30.5bn",  
空畑「宇宙ビジネス業界マップ」をもとにALE作成  
2019 Global Space Economy at a Glance(2020年10月)

# Company Profile



WE ENJOY VENTURING INTO THE UNKNOWN, FORGING A NEW PATH TOGETHER, AS OUR CURIOSITY SPARKS INNOVATION. THROUGH OUR LARGE-SCALE EXPERIMENTS, WE CAN SET OFF A CHAIN REACTION THAT CREATES LIMITLESS EXCITEMENT. IT IS MORE THAN FUN; IT IS PUSHING HUMANITY FORWARD.

## 会社概要

---

社名： 株式会社ALE（エール）

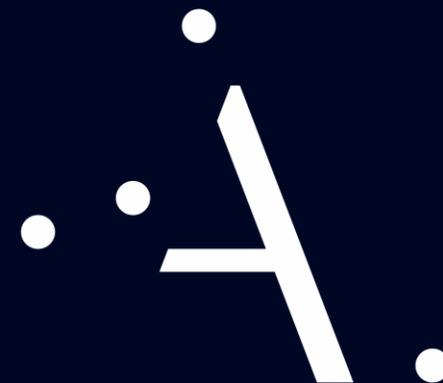
オフィス： 〒105-0011 東京都港区芝公園2-10-1 住友不動産芝園ビル7階

テクノロジーセンター： 〒105-0012 東京都港区芝大門2-11-8 住友不動産芝大門二丁目ビル1階

代表者： 代表取締役 / CEO 岡島礼奈

従業員数： 約40名（2022年4月時点）

事業内容： 宇宙エンターテインメント事業（Sky Canvas）  
大気データ事業  
宇宙デブリ対策事業



# Exploring the Blue

謙虚かつ貪欲に「面白い」を追求する、青二才のような好奇心。  
宇宙空間というブルーオーシャンを文化圏に変える開拓者精神。  
広大な地球を、無数の星屑の一つと捉えるPale Blue Dotの視点。

私たちは「人工流れ星」の発明と、その科学によって、  
「未来は自分で創れる」という気づきを、育て、広げていきたい。  
未知を楽しむ探究心が、未来を拓く一歩につながると信じて。

人々の好奇心を育む世界初の宇宙エンターテインメントと、  
気候変動の解明に貢献する中層大気データの蓄積と活用を通じ、  
科学と人類の持続的な発展を、ALEは目指していきます。



## ALEが大切にしている価値観

好奇心

未知を楽しみ、周囲の人と共有する

開拓

既成概念を越え、共に新しい道を拓く

進化

科学の発展を助け、人類の持続的な発展に貢献する

未知なことを恐れず好奇心のまま楽しみ、  
地球上の既成概念にとらわれず、新しい道を切り拓く。  
私たちALEは、  
壮大な科学実験を通じて、科学の楽しさを伝え、  
社会に好奇心の連鎖を生み出します。  
結果、科学の発展を通じて人類の進化に貢献していきます。



# Our business



WE ENJOY VENTURING INTO THE UNKNOWN, FORGING A NEW PATH TOGETHER, AS OUR CURIOSITY SPARKS INNOVATION. THROUGH OUR LARGE-SCALE EXPERIMENTS, WE CAN SET OFF A CHAIN REACTION THAT CREATES LIMITLESS EXCITEMENT. IT IS MORE THAN FUN, IT IS PUSHING HUMANITY FORWARD.

# ALEの3つの活動領域

本日の主題

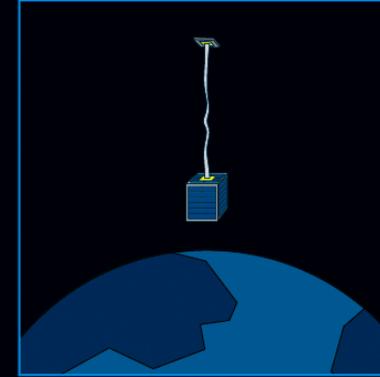
## Sky Canvas

宇宙エンターテインメント事業



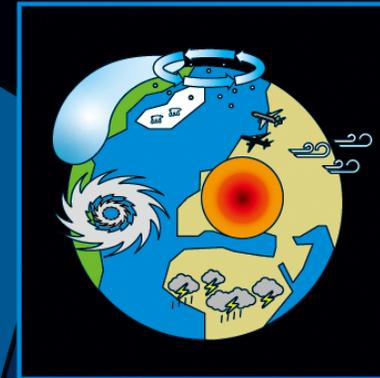
## Debris Mitigation

宇宙デブリ対策事業



## Atmospheric Data

大気データ事業



世界初の人工流れ星をはじめとした人々の好奇心を育む宇宙エンターテインメントと、気候変動の解明に貢献する地球大気の日データ蓄積と活用を通じ「エンターテインメント」と「科学」の両面で価値を創出します。さらに新たな宇宙デブリの発生を予防して軌道上環境を維持し宇宙産業をサステナブルに発展させることで科学と人類の持続的な発展を目指していきます。

# SKY CANVAS

## 流れ星の科学で、空を彩る。

宇宙を広大なキャンバスに見立て、夜空に人工流れ星を降らすかつてない規模のエンターテインメント「Sky Canvas」。人工衛星から「流星源」を放出する独自のテクノロジーによって、遠く離れた場所から同時に楽しむことのできる流星群を届けます。

星空を見上げた全ての人が、宇宙に想いを馳せる瞬間。そこから生まれた科学への好奇心は、また一步、人類を前進させる源に。そして、流れ星の軌道や発光から得られた中層大気データは、様々な気象現象の未知を解明する貴重な手がかりとして蓄積されます。

基礎科学の発展を助け、人類の文化圏を宇宙へ拓く未来への一步を、一つの流れ星から描いていくプロジェクトです。



まったく新しいライブ体験



場所を越えて共有できる非日常体験



陸上/洋上問わず世界中で観測可能

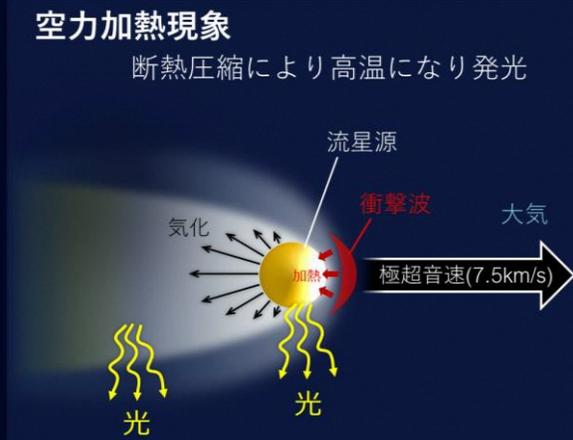


心も体も動かすプロモーションに

# 人工流れ星の原理

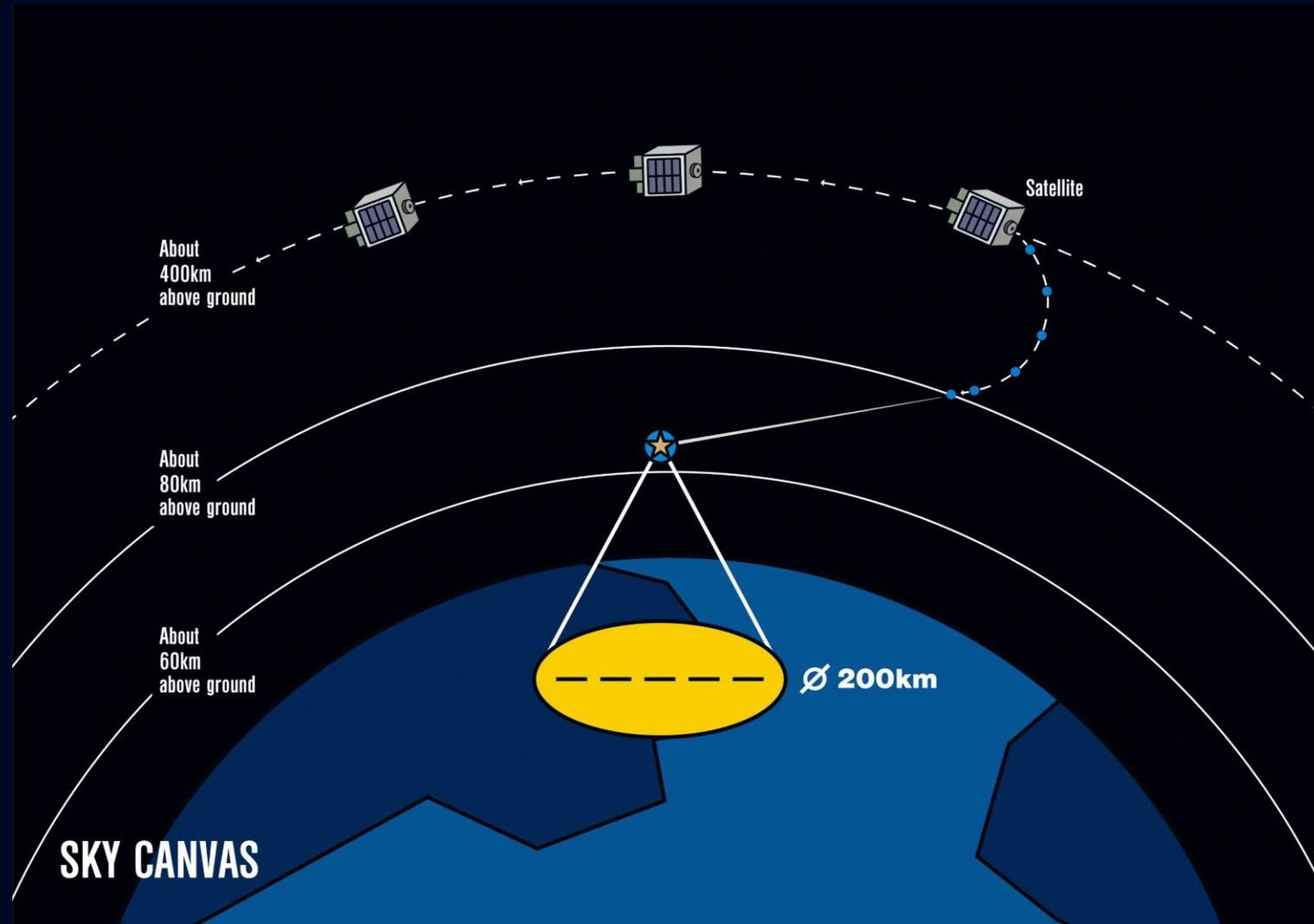
## 人工流れ星の生成

- ① ロケットで人工衛星を打上げ
- ② 人工衛星から流星源放出
- ③ 流星源が高度約60-80kmで発光



## 流星源の発光実験

- ・ 明るい都心部からでも肉眼で捉えられる明るさ
- ・ 地上実験では様々な色の研究開発



# ATMOSPHERIC DATA

大気データの、地球を紐解く。

ALEのもつ小型衛星・人工流れ星を活用し、  
これまで得ることが難しかった大気データを高頻度で取得。  
宇宙からマイクロ波でみた情報や  
人工流れ星の軌跡や発光を手がかりに  
大気の状態を知るよりよいアプローチを生み出し、  
地球を深く理解します。

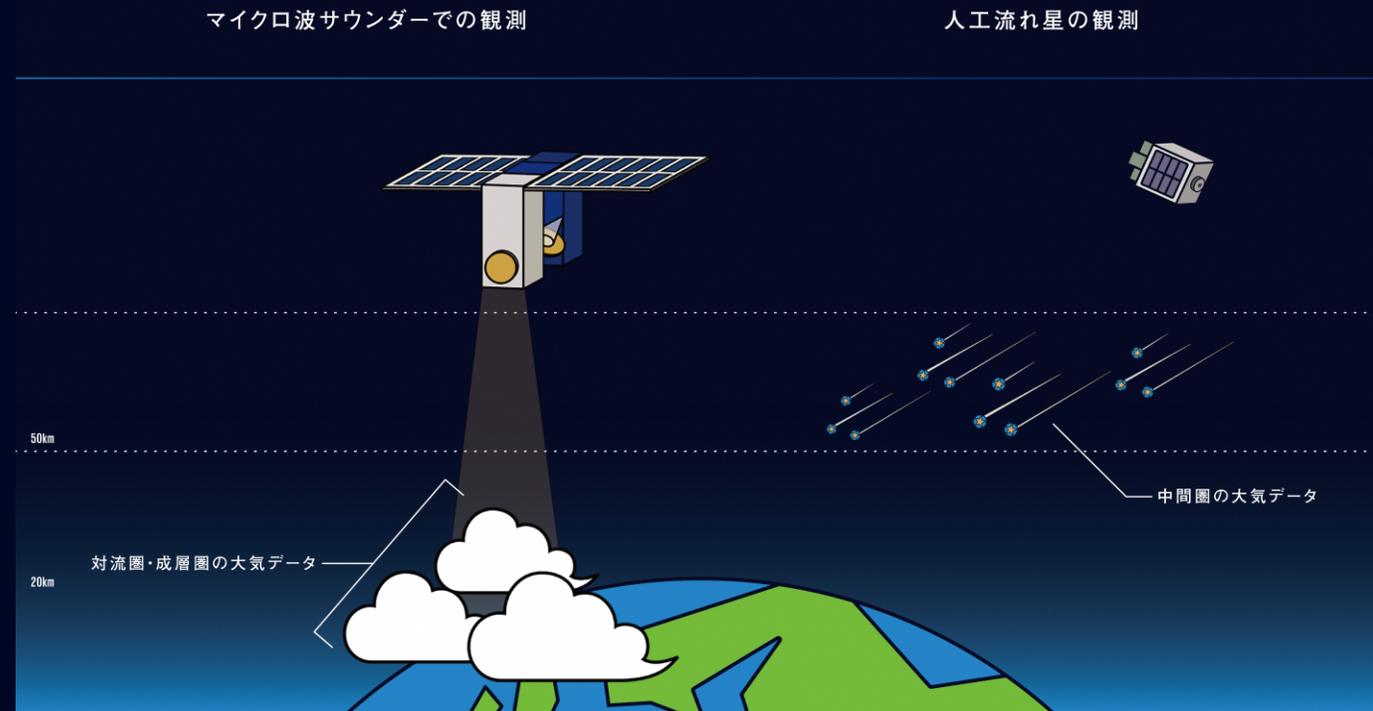
気象が引き起こす様々な事象への適切な備えを助け、  
基礎科学のさらなる発展と、サステナブルな社会の創造を目指します。

# 大気データ事業

ALE独自の人工流れ星と小型衛星技術を活用し、  
これまで観測が十分にできていなかった  
対流圏から中間圏のデータ取得に向けた研究を推進。

気象予報精度の向上と、  
中長期の気候変動メカニズムの解明に  
貢献することを目指します。

また災害対策や、船舶・航空の経路最適化、  
エネルギー・農業等の分野における  
精度の高い生産・流通計画への活用も期待されています。



# AETHER (アイテール)プロジェクト

Project mission 「民間小型衛星で科学を社会につなぎ 気象による理不尽さを減らす」

ALEを中心に、  
通信・電波天文学・気象学の分野で日本を代表する機関が参画  
民間気象衛星で「自然災害」に挑む産学連携プロジェクト

気象予報は現在を示す「観測データ」と  
未来をシミュレーションする「気象モデル」の2つを使って行われ、  
更に両者を繋ぎより正確な予報を実現する  
「データ同化」と呼ばれる技術が用いられます\*。

AETHERではこれら3領域に見識のある専門機関が参画し、  
観測から予報まで一体となった研究開発体制を構築しました。

\*データ同化: 「気象モデル」を基にしたシミュレーションを実際の「観測データ」とつきあわせることで微修正し、予報精度を高めることをいう。



# DEBRIS MITIGATION

## 地球のちからで、宇宙環境を守る。

宇宙機に搭載する導電性テザー技術をJAXAと共同開発。  
大気抵抗の力と地球磁場によるローレンツ力を利用して、  
使い終わった宇宙機をすみやかに軌道離脱させ、デブリ化を防ぎます。

持続可能な宇宙開発を行う環境を守ることで、  
技術や産業が発展し、我々の暮らしがさらに豊かになります。

宇宙開発の促進と基礎科学の発展を助け、  
宇宙を文化圏にする人類の未来を実現します。



# 宇宙デブリがもたらす問題

軌道上の宇宙デブリが急増することで、将来の宇宙開発の基盤となる軌道環境が悪化

## 宇宙デブリとは？

有益な目的に使用することができない地球の軌道上を周回する人工物  
(例：使い終わった人工衛星、ロケットの残骸 等)

## 危険性

地球低軌道にある宇宙デブリは秒速7~8kmのスピードで周回しており、小さなデブリでも、衝突した物体に大きな被害をもたらす

## 宇宙開発への影響

デブリにより破壊された衛星が更に大量のデブリとなって他の物体にぶつかる“破壊の連鎖”が発生した場合、爆発的に増えたデブリで宇宙空間の使えなくなるリスクが懸念され、将来の宇宙開発に甚大な影響をもたらす

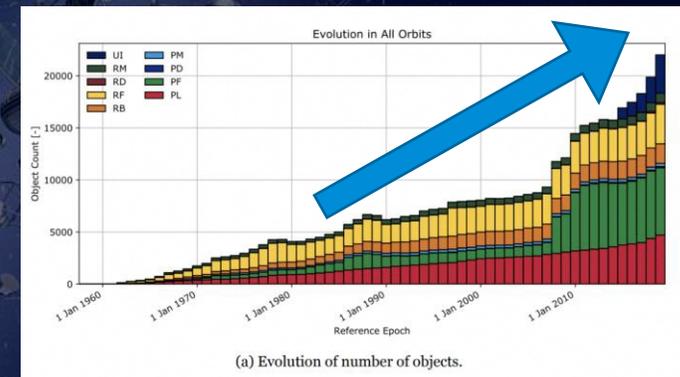
## いくつあるのか？

- 10cm以上のもの 約 3.7万個
- 1mm以上のもの 約 3.3億個

(2021年11月9日時点)

出典：NASA([https://www.nasa.gov/news/debris\\_faq.html](https://www.nasa.gov/news/debris_faq.html)),  
ESA([https://www.esa.int/Safety\\_Security/Space\\_Debris/Space\\_debris\\_by\\_the\\_numbers](https://www.esa.int/Safety_Security/Space_Debris/Space_debris_by_the_numbers))([https://www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Images/2020/05/ESA\\_2019\\_report\\_on\\_space\\_debris\\_-\\_evolution\\_in\\_all\\_orbits](https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2020/05/ESA_2019_report_on_space_debris_-_evolution_in_all_orbits))

確認されているデブリ数



## 宇宙機関との共同開発

### JAXA宇宙イノベーションパートナーシップ（J-SPARC）により対策装置を共同開発



## 保険事業者との協業

### 東京海上日動火災保険様との間で、サステナブルな宇宙環境の実現に向けた協業を開始

#### 東京海上日動火災保険様と 「EDTを用いたデブリ対策装置」に関する協業を開始

(2022年02月24日 発表)

- ✓ 東京海上日動火災保険様：リスクマネジメント等に関する知見
- ✓ ALE：(EDT等の)宇宙機器開発の技術・知見

【報道関係各位】

2022年2月24日

株式会社ALE

ALEと東京海上日動火災保険、  
「EDT（導電性テザー）を用いたデブリ対策装置」に関する協業を開始  
～宇宙デブリ問題の解決に貢献し、サステナブルな宇宙環境の実現へ～

「科学を社会につなぎ宇宙を文化圏にする」をミッションとして掲げる株式会社ALE（東京都港区、代表取締役／CEO：岡島礼奈、以下ALE）は、大手保険会社の中でも宇宙保険分野における国内トップランナーである東京海上日動火災保険株式会社（東京都千代田区、取締役社長：広瀬伸一、以下東京海上日動）と、持続可能な宇宙環境の実現に向けた取り組みおよび「EDT（導電性テザー）を用いたデブリ対策装置（以下、EDT装置）」の事業化に向けた協業を実施する為の基本合意書を2022年2月24日付で締結いたしました。

本協業を通じてEDT装置の事業化を加速させ、両社でサステナブルな宇宙環境づくりを目指してまいります。

#### ■契約締結の背景および協業内容について

ALEは「宇宙を、好奇心に動かされた人類の、進化の舞台にする」をビジョンに掲げており、地球外へ活動圏を拡大していくであろう人類の持続的発展に貢献することを目指しています。

このビジョン実現に向けて、人工流れ星をはじめとした人々の好奇心を育む世界初の“宇宙エンターテインメント”、気候変動の解明に貢献する“地球大気データの蓄積と活用”、そして新たな宇宙デブリの発生を予防して軌道上環境を維持しサステナブルな宇宙環境づくりに寄与する“EDT装置の開発”を行っております。

本協業を通じて、ALEのビジョンに合うデブリ対策事業を進展させるべく、ALEの持つ宇宙機器開発の知見・技術と東京海上日動の持つリスクマネジメント等に関する専門性を組み合わせながら、以下の取り組みを推進してまいります。

- EDT装置の事業性検討
- EDT装置の技術開発

なお、東京海上日動は、本日（2月24日付）、宇宙プロジェクトに関するプレスリリースにおいて、本協業についても発表を行っております。

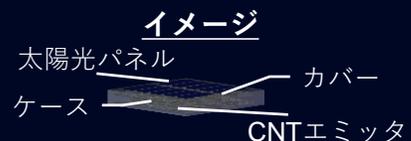
# ALEが提供するサービス

## デブリ対策装置の開発・製造に加え、関連保険とのパッケージ販売を想定

### デブリ対策装置の開発・製造

- ✓ 打上能力の向上
- ✓ 確実なデブリ対策

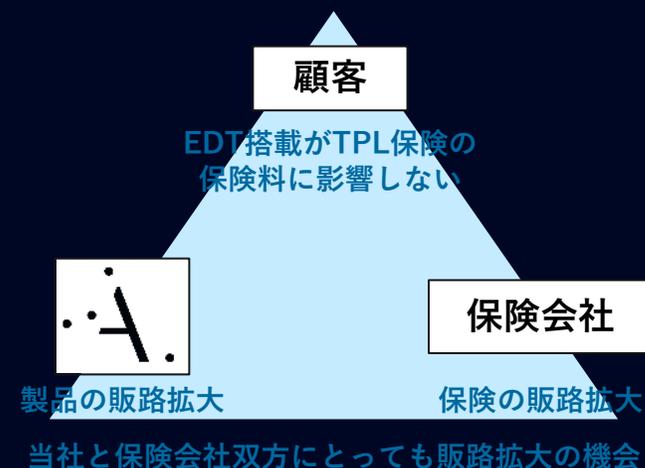
宇宙デブリ化防止装置  
EDT (ElectroDynamic Tether)



### 関連保険とのパッケージ販売

- ✓ 軌道上のリスク管理

保険会社と提携し  
軌道上 第三者損害賠償責任 (TPL) 保険をセットに



緻密なリスク評価により、追加のコスト無しで  
EDTとTPL保険を販売可能な枠組み

# Our technology



WE ENJOY VENTURING INTO THE UNKNOWN, FORGING A NEW PATH TOGETHER, AS OUR CURIOSITY SPARKS INNOVATION. THROUGH OUR LARGE-SCALE EXPERIMENTS, WE CAN SET OFF A CHAIN REACTION THAT CREATES LIMITLESS EXCITEMENT. IT IS MORE THAN FUN. IT IS PUSHING HUMANITY FORWARD.

# 開発実績

## “商用”に必要な 発光の水準を 研究開発で達成

- ✓ 都心部でも肉眼でみることができる明るさ
- ✓ 天然のものより長い発光時間（数秒程度）
- ✓ 地上実験では複数色も

流星源の発光実験



## ”同じ年に2回“の 短期間での 打上げ対応を経験

- ✓ 打上げに伴う安全審査もパスし、1年間のうちに2回という短期間での複数回打上げ対応を経験・ノウハウを習得

ALE-2の打上げ・軌道投入の様子



提供：  
Rocket Lab社

### 流星源開発

### 人工衛星開発

### ロケット搭載・軌道投入

### 衛星運用オペレーション

## これまでに 2機の衛星を 自社で開発

- ✓ ALE-2の放出機構等一部を除いて、ほとんどの部分で宇宙空間での動作を確認済み
- ✓ 2機分開発で得た教訓を開発中のALE-3にフィードバック

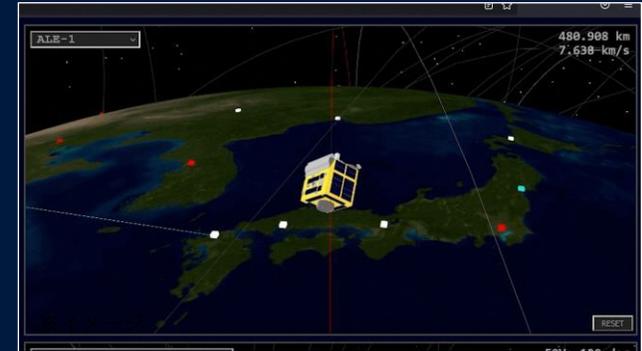
衛星2号機（ALE-2）



## 現在進行形で 衛星運用の ナレッジを蓄積中

- ✓ 既に宇宙空間にある2機の衛星運用を日々行っており、商用となるALE-3のサービス運用開始への準備が進行中

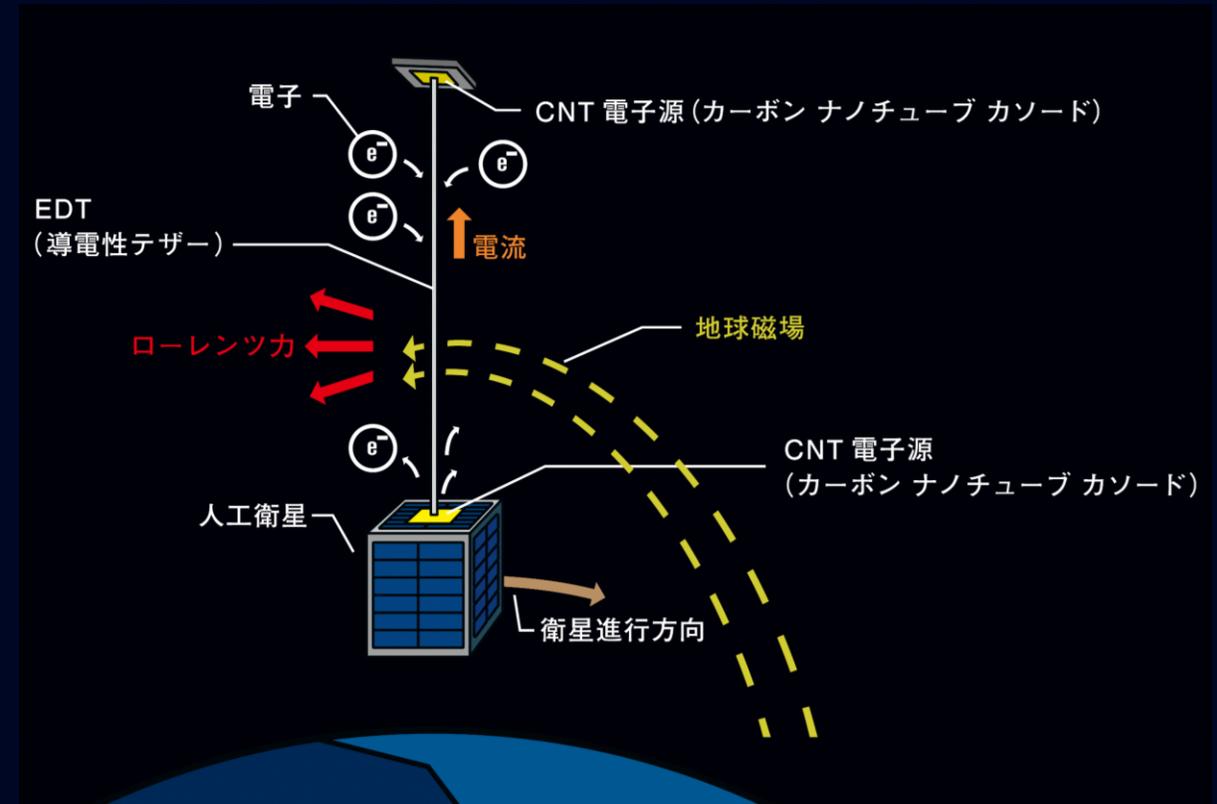
運用中衛星の軌道周回イメージ



## デブリ対策装置の開発に向けた課題

今後、一層の研究・開発が必要な分野

- 確実に展開させる機構
- 冗長性を担保する制御装置
- 要求にこたえる材質のテザー



**Thank you for your attention.**

宇藤 恭士

Head of Space Environment

Mail : [yasuhito.uto@star-ale.com](mailto:yasuhito.uto@star-ale.com)