

SIC 有人宇宙学研究センター

NewsLetter 2024年10月号 No.34

「関西発の超小型衛星 2024 徹底解説！」発表報告

2024年9月16日、グランフロント大阪北館2階のナレッジキャピタル“The Lab. Active Studio”において表記イベントが開催されました。主催は関西大学で京都大学木材研究室が協力しました。最初に主催の関西大学化学生命工学部の山縣雅紀准教授が開催趣旨について話されました。今回のイベントでは関西大学他が開発を進めてきた「DENDEN-01」と京都大学と住友林業（株）が開発した「LignoSat」の2つの超小型人工衛星について関西の一般の方々に広く知っていただくことを目的として開催されました。

開催のきっかけは、2つの超小型衛星のJAXAへの引き渡しは6月4日の同日に行われ、それぞれのプロマネ（山縣先生と土井先生）が相手の衛星を目にしたことでした。この2つの衛星はもう一つの千葉工業大学の1U衛星「YOMOGI」と一緒にファルコン9ロケットで国際宇宙ステーションに打ち上げられる予定です。今の所、打ち上げは10月中旬を予定しています。このようなきっかけで、今回関西の2つ衛星の紹介を行うことになりました。

簡単な開催挨拶の後、引き続き山縣先生による関西大学・福井大学・名城大学・アークエッジスペースが共同開発した「DENDEN-01」衛星（以下DENDENと記す）についての話が披露されました。DENDENは非常に挑戦的な装置が搭載されています。例えば、超小型人工衛星では初めてのリチウムイオン電池、ヒーターを使わずに電池の温度環境を確保する潜熱蓄熱材、パドル展開型IMM3J太陽電池、ペロブスカイト太陽電池モジュール、地磁気センサーと磁気トルカー（MTQ）、2つの周波数帯のパッチアンテナ、そしてハイパースペクトルカメラなどです。

続いて京都大学と住友林業（株）が開発したLignoSatの紹介を行いました。LignoSatの開発体制、開発の歴史、木材を宇宙で利用するために実施した宇宙曝露実験（ExBUS）、JAXA要求とLignoSatの仕様、5つの学生主体の班体制（STRUC, EPS, CDH, COMM, MISSION）、そしてそれらの班の簡単な説明と成果、そして最後にLignoSatが開く新しい木材を取り込んだ宇宙開発の未来の姿をお伝えしました。

会場のグランフロント大阪の“The Lab. Active Studio”は関西大学の事前のチラシ制作と配布、京都大学総合博物館などのご協力のおかげで入場をお断りする方が出るとの盛況で、会場の有効定員50席を超えて満席になりました。質問時間では、DENDEN衛星には潜熱蓄熱材の制御温度範囲とその温度設定の仕組みについて、LignoSat衛星には説明した4種類（ホオノキ、ヤマザクラ、ダケカンバ、キリ）の木材候補からホオノキが選ばれた理由などの質問があり、後者は京都大学農学部村田教授による正確な回答がおこなわれました。

写真1は会場の風景で、写真2はDENDENのエンジニアリングモデル（EM）と紹介ポスター、写

真3は LignoSat の EM と紹介ポスター展示の様子です。(清水幸夫 記)



写真1：会場“The Lab. Active Studio”の様子



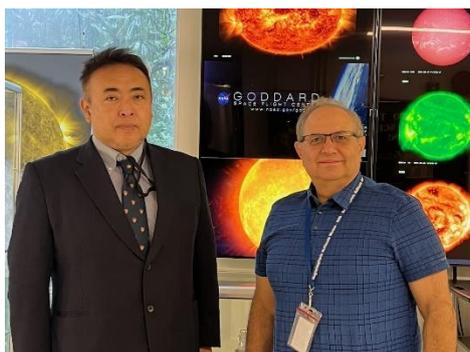
写真2：DENDEN-01のEMとポスター

写真3：LignoSatのEMとポスター

NASA/GFSC 訪問記

山敷庸亮教授（センター長）は、9月末、NASA ゴダード宇宙飛行センターへの今年二度目の訪問を行った。今回は、(1)5月に行った太陽宇宙線と中性子に関する議論(2)過去の地球の放射線に関する研究(3)月面の過去の宇宙放射線に関する研究であり、いずれの課題も共同研究を行っており、訪問中にも各国と会議を行った。現地では、Vladimir Airapetian 博士（SIC 特任教授）をはじめ様々な研究者との議論を行った。本成果は冬に開催されるアメリカ地理学会などで公表される予定である。また京都大学との締結についても詳細の議論を行った。今後さらに連携を進めてゆく予定である。

(山敷庸亮 記)



Space X のロケット打ち上げスケジュールについての情報

LignoSat は Space X 社(USA)の Falcon 9 ロケットの SpX-31 で、国際宇宙ステーション(ISS)に運ぶ補給物資と一緒に積載され、当初は日本時間の 2024 年 9 月 26 日に、フロリダ州(USA)の Kenedy Space Center より打ち上げられる予定でした。

しかし、6 月に打ち上げられ ISS にドッキングしていた宇宙船に不具合が見つかり、地球への帰還が遅れたため、SpX-31 の打ち上げが延期となり、約 1 ヶ月後の 10 月中旬以降との漠然とした予定に変更されました。9 月 16 日に漸く打ち上げ予定が 10 月 16 日午後 7

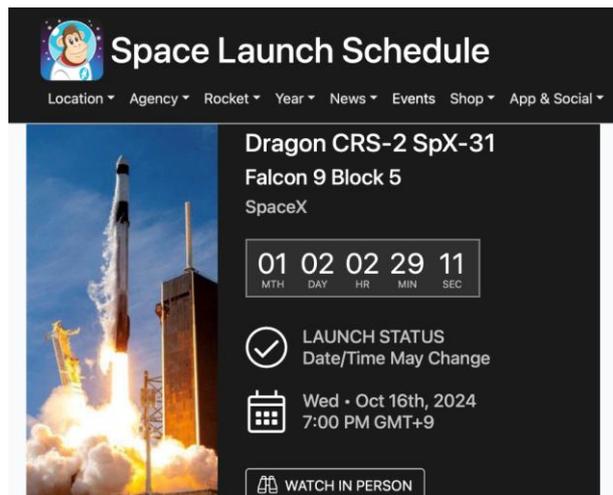
時(日本時間)と発表されました。予定通り打ち上げられることを期待しましょう。(石原正次 記)

Kennedy Space Center の Web サイト

<https://www.spacelaunchschedule.com/launch/falcon-9-block-5-dragon-crs-2-spx-31/>

IMPULSO.SPACE の Web サイト

<https://impulso.space/launch/c1e311aa-acec-4fc1-86be-645da294b13b/>



10月のイベント予定

| 日時 | 内容 | 開催方法 |
|---|---|---|
| 10月17日(木) 15:00 - 17:15 (基調講演 15:15-15:45) | 京都大学×大阪ガス包括連携シンポジウム 基調公演 講師：土井 隆雄 題名：「宇宙をめざせ－日本の有人宇宙活動－」 申込先： https://business.form-mailer.jp/fms/677839be245249 京都大学成長戦略本部、大阪ガス株式会社 参加申込期限：10月11日(金) 17:00 まで 対象：大阪ガス研究者等、京都大学教職員(学生含む) ※一般公開なし | 参加費：無料 会場：京都大学百周年時計台記念館 国際交流ホール I・II (定員先着 100 名) オンライン配信 (Zoom ウェビナー) 同時開催 会場：100 名 (本学 50、大阪ガス 50 名) オンライン：200 名 (定員に達し次第、締め切り) |
| 10月21日(月) 18:00 - 20:30 | いしかわスペースコンソーシアム 設立記念フォーラム 特別公演 講師：土井 隆雄 題名：「企業が宇宙産業に取り組むには」 申込先： https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScpJDIP14rCbPfiPPHTwYnblL37RdxSK | 参加費：無料 会場：石川県女性センター(石川県金沢市三社町 1 番 44) 対象：石川県内の企業 |

| | | |
|----------------------------|---|---|
| | 1-EJGkxEr15LiN1LA/viewform 申込締め切り：10月16日(水) | |
| 10月27日(日) 13:30 - 15:50 | 広島大学宇宙科学センター設立20周年・広島大学創立150周年記念講演会 基調講演 講師：土井 隆雄 題名：「宇宙をめざせ－有人宇宙活動－」 イベント URL： https://www.hiroshima-u.ac.jp/hasc/news/85561 | 参加費：無料 会場：広島大学 東広島キャンパス サタケメモリアルホール 対象：一般 800人(入場無料、事前申込不要) |
| 10月31日(木) 16:30 - 18:30 | IBARAKI スペースサプライネットワーク発足・PR イベント 特別講演 講師：土井 隆雄 題名：「宇宙をめざせ！」 主催：茨城県 イベント URL： https://www.pref.ibaraki.jp/sangyo/kagaku/kokusai/r6supply.html 申込先： https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScLPahPAMb7AjFPqSriGV3jJGNS491QGXYNrJkDCjNAVq8gnw/viewform | 参加費：無料 会場：X-NIHONBASHI TOWER co-working & conference space (東京都中央区日本橋室町 2-1-1 日本橋三井タワー 7階) |

宇宙木材研究室学生メンバー紹介

[樹木育成チーム]

名前：豊西 悟大

学部・研究科：農学部森林科学科

自己紹介：

幼いころから生物と宇宙が好きで、新入生の頃に学部の先生にこの研究室を紹介していただいた時に迷わず入ることを決めました。現在は学部4回生で白色腐朽菌の子実体形成の研究をしています。

宇宙木材研究室で頑張りたいこと：

今までの研究室の活動で培ってきた技術などを使い、少しでもメンバーをサポートできるような立場になればよいと思っています。また今まで行ってきた実験のデータをまとめ、一つの形にできればよいと考えています。



名前：渡邊 新

学部・研究科：理学部 生物科学専攻

自己紹介：

地球以外の惑星におけるハビタビリティやバイオシグネチャー（生命が存在している証拠）の可能性について研究することに興味を持っています。

最近、もやしと豆苗の家庭菜園をはじめました。

宇宙木材研究室で頑張りたいこと：

実験系や観察方法についてはある程度習熟してきたので、電子回路系やフリーストラップのトラブルシューティングに迅速に対応できるように頑張ります。また今までの観察データ解析や、論文執筆などを経験して、これからの自分自身の研究生活にも活かしていきたいです。



名前：前田 拓人

学部・研究科：理学部 理学科

自己紹介：

いつもは映画を観たりピアノを弾いたりしています。京都の夏の暑さは尋常ではないので最近秋の訪れを感じて安心しています。

宇宙木材研究室への参加動機：

低圧条件が植物の成長に及ぼすメカニズムについてもっと深く知りたいです。また真空系や制御系のバグの対処を一通りできるようになりたいです。



[LignoSat チーム STRUC 班]

名前：細辻一

学部・研究科：工学研究科材料工学専攻

役職：学生チームリーダー

自己紹介：

工学研究科 M1 の細辻です。LignoSat 開発学生チームのチームリーダーを務めています。学生チームには学部 2 年生時より加入しており、気づけば今年で 4 年目になります。加入当初から STRUC 班として構造の設計や解析に注力してきました。一号機については構造モデルから長く関わっているので、今秋の打ち上げは感慨深いです。普段は材料工学専攻にて磁性体の研究を行っています。

宇宙木材研究室で頑張りたいこと：

学生チームリーダーとして、メンバー全員がプロジェクトに効果的に、楽しく関わることのできるような環境づくりに尽力したいと思います。



名前：木村拓人

学部・研究科：理学部

役職：学生チーム副リーダー

自己紹介：

こんにちは！！昨年度まで STRUC 班の班長を務め、現在は学生メンバー副リーダーを務めています。開発チームではレアな理学部所属で宇宙物理の勉強をしています。これまで作ってきた LignoSat が宇宙空間に行くことは未だに実感が湧きませんが、衛星の音が聞こえる日を心待ちにしています。



宇宙木材研究室で頑張りたいこと：

今は 11 月に控える宇宙科学連合講演会という学会への参加をとっても楽しみにしています。LignoSat の魅力を発信するとともに、他の衛星開発のノウハウを吸収して木造人工衛星の開発に活かしていきたいと思います。初めての学会発表なのでちょっと緊張しています。

名前：三浦晴

学部・研究科：工学部物理工学科宇宙基礎工学コース

役職：STRUC 班 班長

自己紹介：

はじめまして、今年の 8 月から STRUC 班の班長を務めている三浦晴と申します。昨年度より本プロジェクトに携わっており、現在は主に 2 号機の設計を中心となって進めています。高校まで陸上をやっていたので、今でもたまに趣味でランニングをしています。11 月に初マラソンを走る予定です。



宇宙木材研究室で頑張りたいこと：

まずは班長として、STRUC 班内でのスケジュール管理や開発体制の構築をしたいと考えています。個人としては、まだまだ分からないことが多いので、しっかり勉強して構造や設計について完全に理解しているようになりたいです。

名前：中村 拓海

学部・研究科：農学部森林科学科

自己紹介：

こんにちは！農学部 4 回の中村です。衛星チームに所属して丸 2 年が経ちましたが、いい仲間恵まれているなとつくづく感じています。趣味は語学学習で、英語だけでなく中国語・フランス語・タイ語も少しだけ勉強しています。



宇宙木材研究室で頑張りたいこと：

最近はおもに、衛星の設計とは別に行なわれている真空木材暴露実験の解析を担当しています。宇宙木材研究室と現在取り組んでいる課題研究の両立を引き続き頑張ります。

名前：大谷壮生

学部・研究科：工学部物理工学科宇宙基礎工学コース

自己紹介：

こんにちは、今年度から STRUC 班に所属しております大谷です。幼い頃から宇宙に憧れていて、現在は新たな推進力を考えて人類の銀河系進出に貢献したいと夢見ています。大学で打ち込めるものを探していたところ友達の紹介を受け、本研究室に加入しました。仲間と機会に恵まれて、今や共にアメリカ大陸を横断している最中です。



宇宙木材研究室で頑張りたいこと：

STRUC 班として、2 号機の設計を進めるのは勿論、学生チームの一員として、俯瞰的にプロジェクトに貢献したいです。コミュニケーションを大事にして、チーム全体の士気を上げられるような存在になりたいです。

低圧下樹木育成プロジェクト紹介

育成実験#27

樹木育成学生チームでは、低圧チャンバー内でポプラの苗木を約 1 カ月間栽培し、低圧による育成への影響を調べています。これまで 27 回の育成実験を行ってきました。

今回は最近行った育成実験#27 について紹介します。#27 は 8/26 から 9/20 にかけての 26 日間、ポプラの苗木を低圧環境下に曝して、日々成長の様子を観察してきました。以下に観察初日(8/26)と観察終了日(9/20)の苗木の様子を示します。観察は、最も成長が進んだ個体(本実験では大気圧(コントロール))の頂端が、チャンバー上部に接触しない程度の日程で終了しています。本実験でも従来と同様に、0.1 気圧で栽培した苗木の樹高が、コントロールやそれ以上の低圧下で栽培した場合に比べて低く、苗木の成長が抑制されている様子が見られます。

樹高解析や乾重測定など、#27 の苗木の成長に関する詳細な測定は、現時点ではまだ行えていませんが、近日中に実施予定です。(三本勇貴 記)

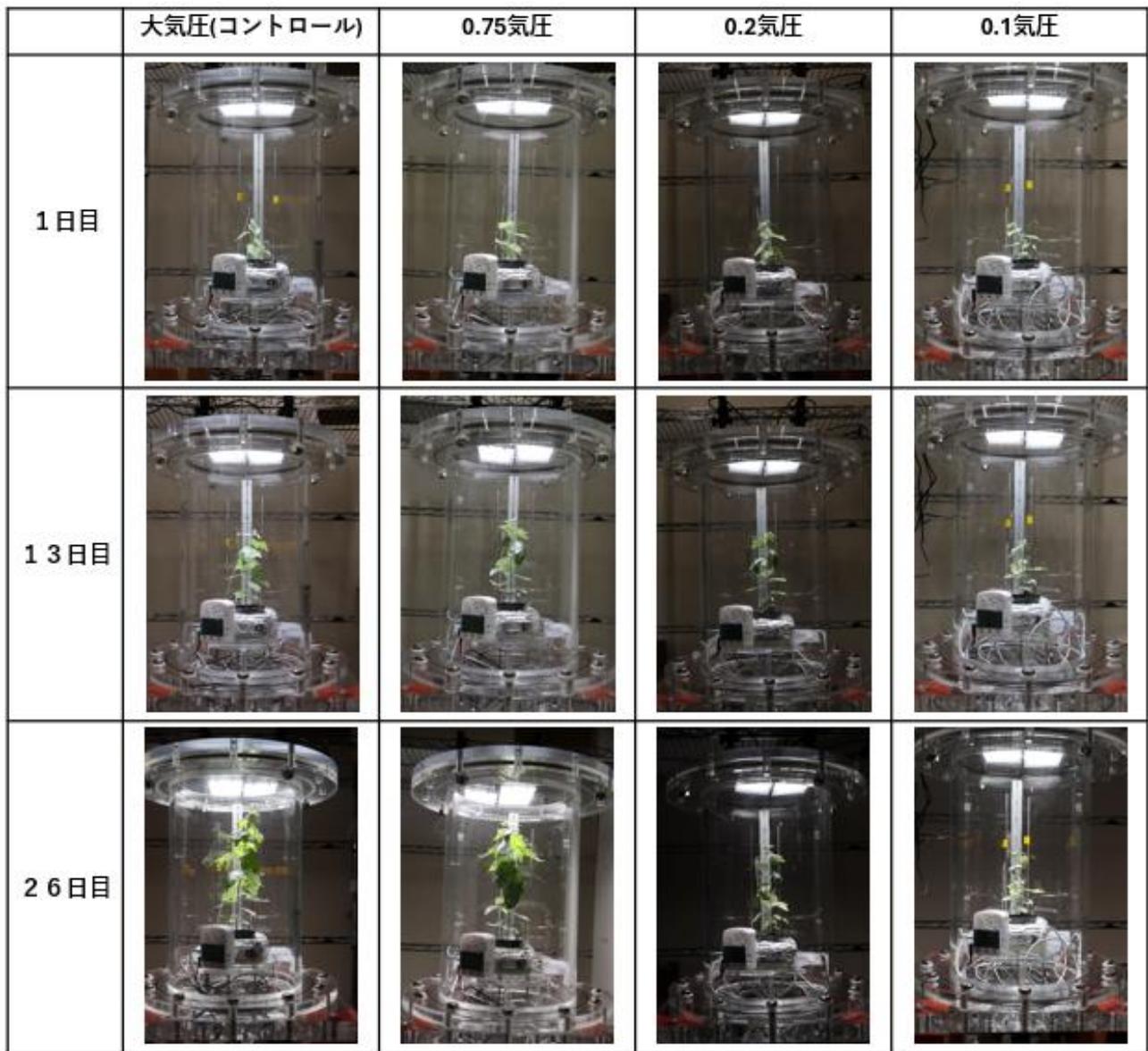


図1 観察期間中のチャンバー内の苗木の様子

LignoSat を搭載するロケット SpX-31 について

京都大学農学部森林科学科 豊西悟大

1. SpX-31 の基本情報

1.1 ミッション

LignoSat は SpaceX 社のミッションである SpX-31(別名 CRS-31)で使用される Falcon9 ロケットに搭載予定であり、10 月半ばの打ち上げが予定されている。このロケットは国際宇宙ステーションへの商業補給ミッションであり、打ち上げ費用は 5200 万ドルである。



図 1 Falcon9 ロケット「出典：[Wikipedia](#)」

1.2 ロケットと補給船

今回 Falcon9 において Block5 というモデルである。このモデルでは過去のモデルよりも生産速度と再利用効率の改善が行われている。以下に基本の寸法や重量を述べる。

全高：70m

直径：3.66m

質量：549t

Falcon9 は 2 段式のロケットで 1 段目のブースターは再利用が可能であり、打ち上げ後に地上に着陸し、回収される。これにより宇宙輸送のコストを劇的に削減することに成功している。このロケットには補給船である Cargo Dragon2 を搭載しており、これを軌道に乗せることで ISS への物資を補給している。この補給船には ISS の乗組員の生活に必要な物資や食糧、酸素などに加えて様々な実験機材も運ばれ、これに LignoSat も含まれる。その後 ISS から LignoSat は放出され、運用が開始される。

1.3 打ち上げ場所

Space Launch Complex 40 という場所で打ち上げが行われる。このエリアはアメリカのフロリダ州、ケープカナベラルに存在し、日本では「ジョジョの奇妙な冒険」の舞台にもなった所で、知る人も多い場所ではなかろうか。近くにはケネディスペースセンターやディズニーランドなどが位置している。この場所では 975 回のロケット打ち上げが行われた実績がある。

2. SpaceX について

今回 LignoSat をのせる Falcon9 を運用する SpaceX はイーロン・マスクによって 2002 年に設立され、この

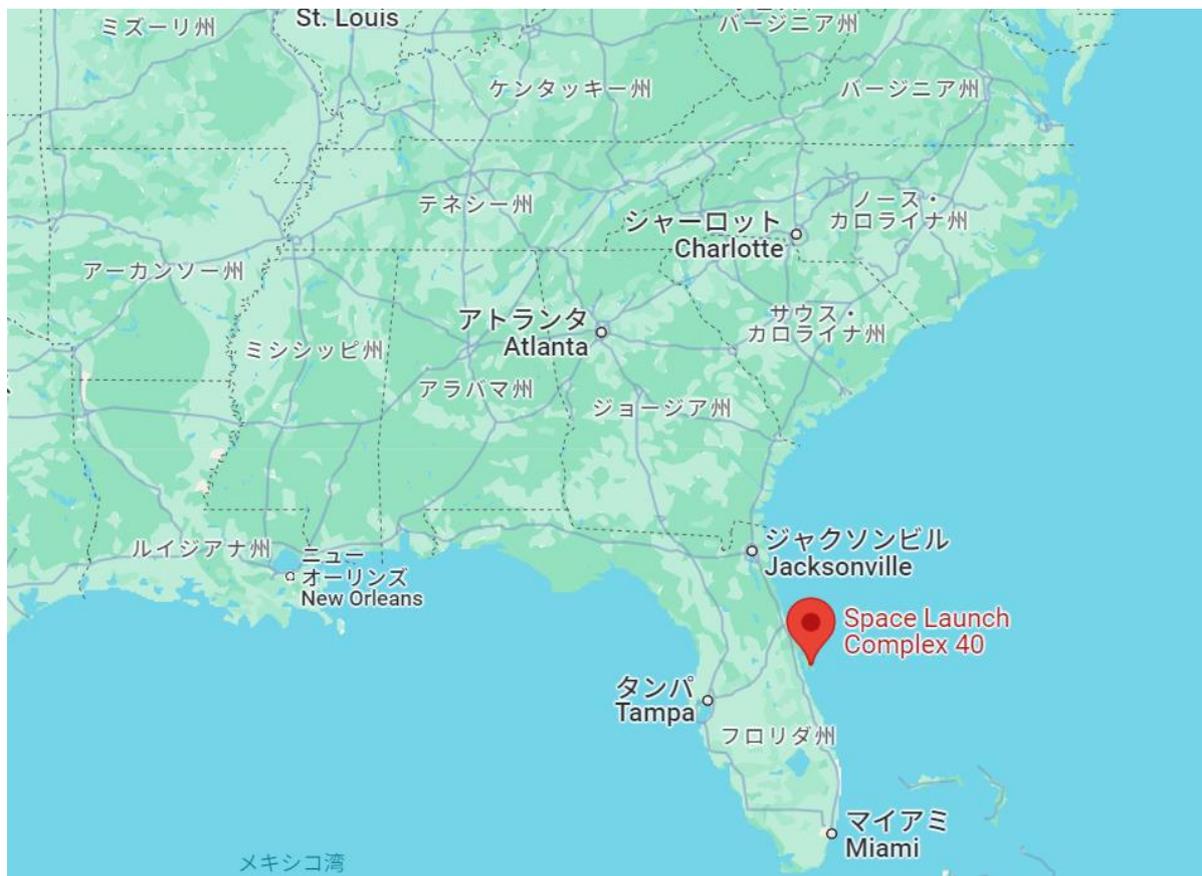


図2 Space Launch Complex 40 の所在地 「出典 : [Google Map](#)」

会社の目的としては宇宙輸送技術を向上させ、火星への人類の移住を実現することなどが挙げられる。。

SpaceX は再利用可能なロケット開発に加えて Starship という巨大な宇宙船を開発しており、これを使用することによる長距離宇宙飛行や火星探査の実現を目指している。また Starlink という世界中でどこでも高速インターネットにアクセスできる衛星ネットワークを構築するプロジェクトも行っている。

参考文献

1. [Space Launch Schedule - Falcon 9 Block 5 Dragon CRS-2 \(SpX-31\)](#)
2. [Google Maps - Space Launch Complex 40](#)
3. [Wikipedia - ファルコン 9](#)
4. [JAXA - Falcon 9 ロケット打ち上げ情報](#)

参考: ChatGPT (OpenAI)

京都大学 SIC 有人宇宙学研究センター <https://space.innovationkyoto.org/>

〒606-8501 京都市左京区吉田本町 吉田キャンパス本部構内 総合研究 16 号館 208 号室

編集人：宇宙木材研究室 三本勇貴、豊西悟大、山本陽大

Tel: 075-753-5129 Email: spacewood@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp

SIC 有人宇宙学研究センター NewsLetter No.34

2024 年 10 月 1 日発行