

SIC 有人宇宙学研究センター NewsLetter 2025年3月号 No.39

YOXO FESTIVAL2025 YOKOHAMA 宇宙 Days

開催報告

2025年1月25日(土)26日(日)に、横浜みなとみらいで開催された YOXO フェスティバル 2025、そして YOKOHAMA 宇宙 Days にて、SIC 有人宇宙学研究センターは、横浜未来機構横浜×宇宙プロジェクトと共同で、出展および関係者による講演を行いました。

<https://yoxo-o.jp/yoxofestival/>

YOXO2025 セッション (1月25日版)

2025年1月25日、横浜ランドマークプラザ サカタのタネ ガーデンスクエアにて、A-04「宇宙居住の未来を語ろう」セッションが開催されました。このセッションでは、昨年度に引き続き宇宙タレントの黒田 有彩氏をコーディネーターとし、桜井 誠人氏 (JAXA)、大野 琢也氏 (鹿島建設株式会社)、黒須 聡氏 (ムーンビレッジアソシエーション理事) 蓮見 大聖氏 (アマテラス株式会社) および、山敷 庸亮教授 (京都大学・SIC 有人宇宙学研究センター長) が出席し、宇宙居住に関わるさまざまな課題について問答を行いました。



セッションの様子が **宇宙タレント 黒田有彩 - ウーチュー部** -チャンネルから紹介されています。
【専門家トーク】宇宙居住の未来を語ろう【YOXO フェスティバル 2025】
https://www.youtube.com/watch?v=S5vu1_JhHRc

YOXO2025 セッション(1月26日版)

A-08 横浜から宇宙ビジネスの未来を語ろう

開催日時 2025年1月26日 12:30-14:00

場所 横浜ランドマークプラザ サカタのタネ ガーデンスクエア

オーガナイザー 京都大学 SIC 有人宇宙学研究センター・横浜×宇宙プロジェクト

今後ますます盛んになる宇宙ビジネス。港町横浜として、「宇宙への港」として新たに飛翔するために、世界の宇宙ビジネスの現状、我が国の企業の位置、横浜からどのような貢献ができるのかについて、第一線の方々とともに語る。

セッションの司会は、昨年度に引き続き、元横浜未来機構、現宇宙産業機構の福井直樹氏が行った。



まず[グローバルに展開する宇宙ビジネス]と題して、藤井涼 (UchuBiz 編集長)、森裕和(カエラムコンシリアム株式会社)、片山俊大 (スペースデータ)、菅原渡 (清水建設) 氏らが登壇し、それぞれの宇宙ビジネスのグローバル展開について話題を盛り上げた。藤井氏は、IT 業界の巨人、すなわち、イーロンマスク、ジェフベソス、によるさまざまな変革が行われている。さらに、アメリカと中国の宇宙分野における競争が過激化されている点、そして、Post ISS が起こっている件について指摘した。森氏は、自身の経歴の紹介と、特に大分県でのスペースアドバイザーや、NASA との包括契約

を結んだ水中での宇宙飛行士訓練企業の Blue Abyss についての紹介を行った。片山氏は自身が電通を通じて、中東への宇宙開発技術協力の経験を通じて自身の宇宙ビジネスに関わるきっかけや、特にスペースポートジャパンの立ち上げや、現在携わっているスペースデータ、ISS シミュレーターや、「宇宙を民間に広げよう」というポリシーについて紹介した。菅原氏は、清水建設のフロンティア宇宙開発部の設立の経緯、そして宇宙への到達を実現したスペースワンへの出資、ゼネコンが宇宙にどのように関わってゆくかについて紹介した。



次に、[宇宙ビジネスを横浜に]と題して、山敷庸亮（京都大学）の司会で、金本成生（スペースシフト）深浦希峰（日揮グローバル）、ゆうこ博士（元 JAXA 研究員）らによって、それぞれの活動と、横浜が宇宙にどのように貢献できるかについて語った。金本氏は、衛星ヴァーチャルコンスタレーションを利用して、どのように宇宙情報から地上における防災や他の業務へのアプリケーションを可能とするかについて語った。次にゆうこ博士（網蔵優子氏）が、どのように宇宙生物学を通じて宇宙教育をもたらしたかについて語った。特に、宇宙への裾野を広げるために、どのように教育からスタートする必要があることについて、特に次世代にどのように宇宙に関心を高めるか、という点について語った。

深浦氏は、日揮グローバルがどのように月面プラントの構想を設立し、どのように語った。最後に山敷氏は、「横浜×宇宙」について、「宇宙への港」構想の中で、特に宇宙文化・エンタメ・技術のハブについて横浜が拠点となる、という点について紹介した。

総合ディスカッションでは、藤井氏の司会のもと、特に現在の宇宙ビジネスの傾向などについて議論を深めた。

「2040年の「宇宙での人々の暮らしやビジネス」への期待、また、その未来に対してそれぞれがどのようなアプローチをしていきたいか。」を1つ目の問いとした。

深浦氏は、プラントエンジニアリング企業として日本を代表して宇宙に向かうポートの建設を望んだ。菅原氏は、長年掲げてきた宇宙観測と宇宙構想を踏まえ、様々な企業と共同研究を行い、月面基地建設に近づいてきていることを述べた上で、2040年には、日本国内の複数の企業が協力し、「オールジャパン」で宇宙開発に取り組む必要があると提起した。森氏は、機械通信などの技術の進歩が2040年よりも前から見られていることを踏まえ、さらに上位互換となるシステム構築をしていく必要性を述べた。また、自らが北米代表を務めるBlueAbyss社などによる潜水と宇宙での低重力環境の再現について、「海洋」が有人宇宙活動に貢献できる点について述べた。片山氏は、スペースポートの開発を、官民連携で戦略的に複数建設していくことを提唱し、日本のスペースポート建設の立地の良さを踏まえた上で、国としての今後の姿勢に着目したいと期待を寄せた。金本氏は、合成開口レーダー衛星を基軸にしたVCデータをリアルタイムに活用することにより、より優れた社会が実現される未来を述べた。ゆうこ博士は、特に近未来の宇宙社会を構築するために、10代の子供達に対する具体的な宇宙教育の大切さを述べた。教育の視点から片山氏は、データを直感的に取り込むことができる環境や教育基盤の構築を重要視した。また、宇宙空間における快適性については、宇宙での二大障壁・低重力と宇宙放射線について山敷氏が述べたが、同時に宇宙空間の快適性について宇宙飛行士らの発言を元に解説し「宇宙での無重力環境があまりにも快適であるため、長時間宇宙環境に慣れると地球上の重力「負荷」が耐えられなくなる」事例について述べた。



2つ目の問いは、「宇宙領域における横浜のポテンシャルは？」と題して、議論が進んだ。ゆうこ博士は横浜の子供の多さと教育への強みを活かした宇宙教育に期待した。深浦氏は、横浜市や神奈川県宇宙産業に対するイノベーション支援について事例を述べた。金本氏は横浜市を最先端の衛星技術利用を促進する街としての技術連携について述べた。森氏は、横浜の世界を駆ける宇宙の情報収集の可能性や、欧州などで進んでいる海洋を用いた宇宙活用を横浜で実現できる可能性について述べた。

片山氏は、横浜市のエンタメの重要性を認識しつつ、2040年までに、シンギュラリティが起り、仮想空間上でとんでもない人工知能が動く未来を予測し、それまでに宇宙と地球の仮想空間「デジタルツイン」を整備することの重要性について述べた。



最後に横浜にスペースポートを実現させるべきかどうかについて、菅原氏と片山氏の激しい議論が行われた。菅原氏は首都圏に近い横浜で宇宙へのアクセスが満たされる価値について言及し、片山氏は、現実的な困難さについて述べた。

最後に山敷氏は横浜市の未来について、「宇宙への港」の合言葉をもとに、文化、宇宙技術、宇宙海洋の実現を通じて、「横浜市民が住みたいと思う」宇宙を実現してゆきたい、と述べた。

セッションの最後に、横浜×宇宙テーマソング Harvour to the Space を山敷氏が演奏を行った。

本セッションについては、以下の京都大学宇宙・地球環境災害研究会チャンネル @envhazards で紹介されている。

A-08 宇宙ビジネスの未来を語ろう@横浜みなとみらい YOXO FESTIVAL 2025

<https://www.youtube.com/watch?v=ti7A3vJpilk>

(清水海羽 記)

第3回宇宙木材利用シンポジウム 2025年3月26日(水)

京都大学益川ホール

第3回宇宙木材利用シンポジウムは、宇宙での木材利用と樹木の育成に焦点を当てたシンポジウムです。皆さんの参加をお待ちしています。

10:00-10:05 開会の辞 土井隆雄（京都大学）

10:05-12:35 第1部 宇宙における木材の利用 司会：村田功二（京都大学）

A. 木造人工衛星の開発

今川颯大（京都大学）：木造人工衛星2号機の衛星全体システム概要

秋友悠希（京都大学）：木造人工衛星の通信システム

小山修平（京都大学）：木造人工衛星の電力システムと展望

殿西覚弥（京都大学）：木造人工衛星2号機のMISSION概要

大谷壮生（京都大学）：木造人工衛星2号機の構造

大谷将寿（九州工業大学）：LignoSat開発におけるBIRDSオープンソースの活用：九州工業大学の視点から

B. 木材の宇宙曝露試験（ExBAS）実験速報

村田功二（京都大学）：宇宙放射線が木材に与える影響ーガンマ線を使った実験ー

山敷庸亮（京都大学）：宇宙放射線暴露と木材の優位性

中村栄三（岡山大学）：宇宙環境曝露下における木材の紫外線誘起酸化生成物の形成と深度依存性

12:35-14:00 昼食休憩

14:00-15:05 最終講義：有人宇宙学の創出 土井隆雄 司会：山敷庸亮

15:05-16:05 第2部 宇宙における樹木の育成 司会：池田武文（京都大学）

A. 低圧下における樹木の育成

池田武文（京都大学）：火星での樹木育成ーフェノロジーの視点からー

古川夏帆・出口颯馬・豊西悟大（京都大学）：低圧下におけるポプラの成長について

B. 微小重力下における樹木の育成

井上純大（住友林業）：疑似微小重力下における樹木の成長と形態形成（3年間の総括）

16:05-16:30 休憩

16:30-17:30 第3部 宇宙木材利用の展望：パネルディスカッション

司会：仲村匡司（京都大学）

山敷庸亮（京都大学）・中村栄三（岡山大学）・中嶋一郎（住友林業）・苅谷健司（住友林業）・高部圭司（京都大学）

17:30-17:35 閉会の辞：根本孝明（住友林業）

参加希望者は、次のメールアドレスに「宇宙木材利用シンポジウム参加希望」と書いてお送りください：spacewood@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp

LignoSat 紹介

STRUC 班

STRUC 班では現在 2 号機(2U サイズ)の構造の設計を主に行っています。

2 号機は 1U サイズの木箱を 2 つつなげた構造となっており、そのためにアルミフレームの再設計を 1 号機の構造を引き継ぎつつ行いました。新たに木箱間の中央部の足を設計し、DepSW 固定用パーツをより容易に取り付けられるように±Y フレームに新たな面取り加工を付け加えました。

内部構造については、既存の 1U 側は 1 号機のを引き継ぎ、新たな 1U 側にはパッチアンテナや姿勢制御系を搭載する予定となっています。さらに、シャフト類の追加発注に際し、Y シャフトの軸への負荷を減らすためにシャフトの軸を太くするという設計変更を行いました。

3 月中に 2U サイズの振動試験を実施する予定にしています。(三浦晴 記)



図1 木造人工衛星 2 号機概観



図2 Yシャフトの設計変更
(左が 1 号機、右が 2 号機)

低圧下樹木育成プロジェクト紹介

宇宙学シンポジウム参加報告

宇宙学シンポジウムにて、樹木育成チームからは 2 名が発表者として参加し、「火星と月を想定した低圧下樹木育成実験」というタイトルでポスター発表を行いました。

このチームでは 4 年前より計 28 回に渡り樹木の育成実験を行ってきましたが、今年度をもって一つの区切りを迎え、次年度からは新たな方式の実験を開始します。本シンポジウムでは、今までの実

験の集大成という形での発表であり、昨年度よりもさらに充実したデータに基づく研究成果を発表しました。

たくさんの方に興味を持って頂き、大人だけでなく、中学生や高校生の参加者も多く訪れ、多様な観点からの議論を行うことができました。例えば「より長い期間で実験を行うと、そこから得られた木材で新たな実験が可能になる」といった興味深いコメントもあり、新たな学びを得ることができました。

最後になりますが、今までの樹木育成チームの活動は、様々な方の関わりとともに進んで参りました。多くの出会いと別れがありましたが、その全員の貢献のもとに成り立っていると感じております。今までお世話になったすべての方々に感謝申し上げます。来年度より始まる新章に、どうぞご期待ください。

(佐藤碧、岸広登 記)

研究紹介

超小型木造人工衛星 LignoSat の通信システムと 木造筐体へのアンテナ内蔵の試み

京都大学医学部 野間隆寛

姫路市で開催された第 68 回宇宙科学技術連合講演会に参加し、COMM 班からは「超小型木造人工衛星 LignoSat の通信システムと木造筐体へのアンテナ内蔵の試み」と題して発表を行いました。会場には 40 人以上の方が集まり、世界初となる木造人工衛星への大きな期待と関心を感じました。質疑応答は、いかにアンテナ展開不良による通信の不確立を防ぐかという議論へと発展し、アンテナ展開の必要がない木造筐体へのアンテナ内蔵化のアイデアに対してさまざまなご意見を頂戴しました。また開発を通して多くの課題を実感してきた分、他大学が開発した CubeSat の発表などにも大いに触発されました。今回いただいたご意見を開発チームで改めて吟味し、LignoSat2 号機への開発に活かすべく精進してまいります。

○野間隆寛、木村拓人、細辻一、野木朔太郎、中村拓海、三浦晴、内田こころ、高橋駿太、河島航、小泉壮平、星川龍希、阿戸豪、桑原和暉、西見優輝、河野尚貴、鳥谷陽樹、加藤千晶、麻田景人、小林武司、山本陽大、大西大知、豊西悟大、伊藤駿治、水野愛理、長谷真暉、仲村匡司、村田功二、清水幸夫、石原正次、北川和男、辻廣智子、土井隆雄（京都大学）、苅谷健司、土屋守雄（住友林業）

**Communication System of Wooden CubeSat “LignoSat” and Attempts
to Embed Patch Antenna into Its Wooden Structure**

Key Words: CubeSat, Communication System, Wooden Structure, Patch Antenna

Abstract

Kyoto University is developing the world's first wooden CubeSat, LignoSat, to explore the potential applications of wood in space. This paper presents an evaluation of its communication system, including anechoic chamber tests as well as a mission to communicate with amateur radio operators around the world. Furthermore, it discusses attempts to embed a patch antenna within the wooden structure for the wooden satellite #2. This attempt will contribute to creating an innovative system by eliminating vulnerabilities in antenna deployment mechanism enhancing the robustness of satellite operations.

1. 背景および目的

近年、人工衛星の打ち上げ数は急激に増加しており、2022 年には 2,402 機もの小型衛星 (<600 kg) が打ち上げられた¹⁾。今後の持続可能な宇宙産業の実現には、衛星の大気圏再突入に伴う大気汚染の軽減および金属に次ぐ持続可能な材料の探索が重要である。

京都大学は木材の宇宙利用に着目し、そのプロジェクトの一環として世界初となる超小型木造人工衛星 LignoSat (1U) の開発を進めている^{2) 3) 4) 5) 6)}。図 1 に示すとおり LignoSat は筐体が木製である。大気圏再突入時にアルミナ粒子を発生する金属とは異なり木材部分が完全に燃え尽きることで大気汚染を軽減することができる。さらに、木材の電波透過性を利用し木造人工衛星 2 号機ではパッチアンテナを木造筐体内部に組み込むことを検討している。この技術により、ダイポールアンテナの展開不良や内部基板との導通の煩雑さといった CubeSat の課題を克服することができる。本稿では木造人工衛星における通信システムを機能評価と合わせて説明するとともにアンテナの木造筐体内部への組み込みについても基礎実験の結果を踏まえて議論する。

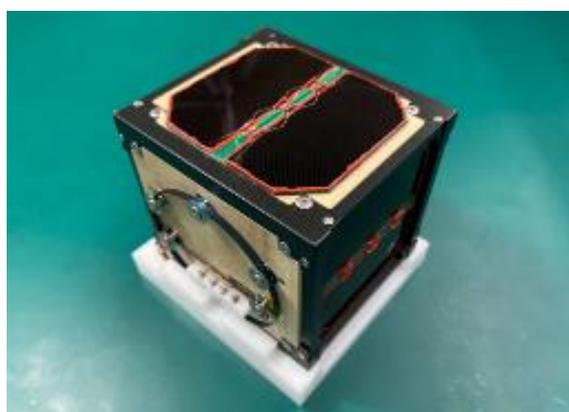


図 1 LignoSat 1 号機 FM (1U)

2. LignoSat の通信システム

通信システムは衛星局である LignoSat と京都大学に設置された地上局の 2 つからなり 430 MHz 帯の周波数が採用されている。地上局から衛星局へのアップリンクは FM パケット通信のみで、衛星局から地上局へのダウンリンクは CW と FM パケット通信の 2 種類から構成される。CW ダウンリンクは 110 秒ごとに間欠的に送信されハウスキーピングデータなどの情報を含む。一方で FM パケットダウンリンクでは地上局からのコマンドに応じて木造筐体のひずみや温度情報などが送信される。以下に通信システムの諸元表を示す。

表 1 通信システムの諸元表

	衛星局	地上局
周波数帯	430 MHz 帯	430 MHz 帯
占有周波数帯域幅	CW: 500 Hz FM: 7.2 kHz	7.2 kHz
電波の形式	CW: A1A FM: F1D	F1D
空中線電力	CW: 0.1 W FM: 0.8 W	50 W
通信速度	CW: 20 wpm FM: 4800 bps	4800bps
変調方式	GMSK	GMSK
型式	ADD1397BDK	iCOM9100

2.1. 衛星局

電波は通信基板である COMM Board から SMA ケーブルを通じて-X 面に固定されたアンテナボードへと伝わる。アンテナボードは木造筐体を挟んで外部のダイポールアンテナと電気的に導通しており電波が発信されるようになっている。

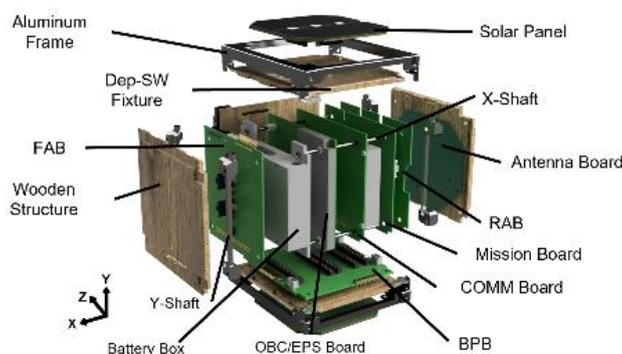


図 2 LignoSat の内部構造

ISS から放出後、ニクロム線が加熱されることによりダイポールアンテナを縛っているテグスが焼き切れアンテナが展開する。ニクロム線は PCB 基板に取り付けられており木造筐体と接触しておらず、加熱により木造筐体が焦げないことを確認している。また、宇宙空間の夜の極寒でもアンテナが展開することを確認するために、 -30°C の環境でもアンテナが問題なく展開することを確認している。

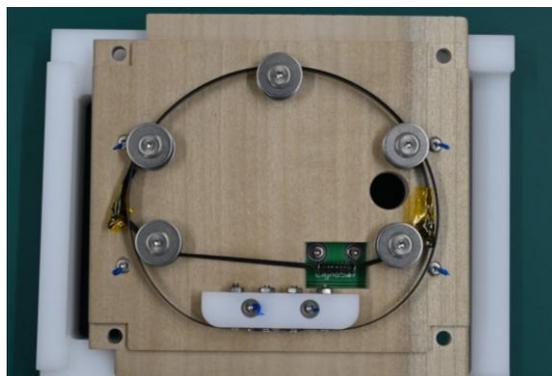


図 3 展開前のアンテナ面(FM)

九州工業大学の電波暗室で LignoSat EM のアンテナパターンを測定した。その結果を図 4・5 に示す。ダイポールアンテナとして正常なアンテナパターンが得られている。ダイポールアンテナに特徴的な 8 の字特性がみられ、木造筐体はアンテナパターンに大きな影響を与えないことも確認された。これを見てわかるようにダイポールアンテナはほぼ指向性がなく、回転している人工衛星でも地上との交信が可能である。

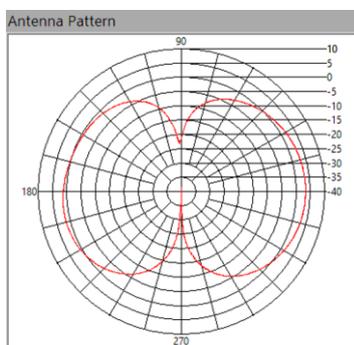


図 4 H-Plane パターン

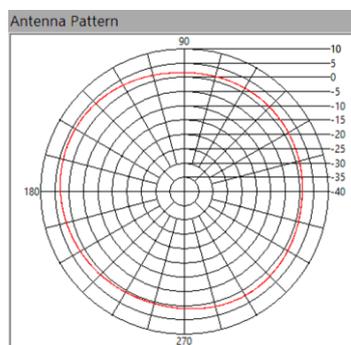


図 5 E-Plane パターン

さらに LignoSat FM の使用周波数における S_{11} パラメータを測定したところ、アンテナ長が 185 mm のときに最小を示した。ダイポールアンテナ長の理論値は使用周波数の $1/2\lambda$ つまり約 170 mm であり、実際の最適長は理論値よりも長い値となった。LignoSat の構造上ダイポールアンテナが木造筐体をしめつけているアルミフレームと平行に位置してしまうためゲインの低下が懸念されたが、測定値は -23.7 dB を示し通信に支障がないことが示された。以下に LignoSat FM における S_{11} パラメータの測定結果を示す。

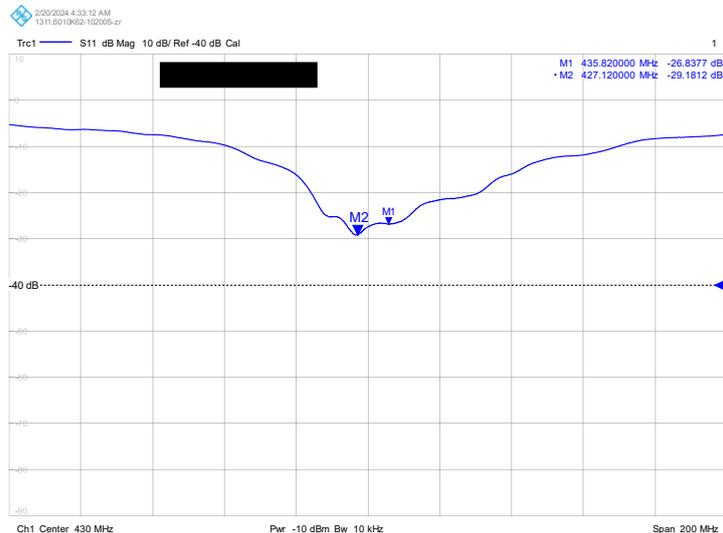


図 6 アンテナエレメントが 185 mm における S_{11} パラメータ

2.2. 地上局

地上局では UHF アンテナで受信された電波が順に ICOM9100、Kantronics 9612XE を経由し最終的に地上局アプリで解析される。地上局アプリでは TLE の軌道要素をもとにローテータが衛星を自動追尾するように制御しているとともに、ドップラーシフトを考慮して随時受信周波数が更新される仕様となっている。

LignoSat のミッションでは世界中のアマチュア無線家との双方向通信を行うこと計画している。双方向通信ではアマチュア無線家がパケット通信でコールサインとメッセージを送信すると LignoSat が CW で応答する。この双方通信は、より多くのアマチュア無線家が LignoSat との交信を行うことを目指している。LignoSat は CW としてハウスキーペンデータからなるフォーマット 1 とひずみデータからなるフォーマット 2 を交互に送信する。ひずみデータを受信したアマチュア無線家は、そのデータを京都大学に送ることを推奨される。このようにして世界中のアマチュア無線家が木造人工衛星を通して無線技術の発展に積極的に関与することが可能になる。京都大学はアマチュア無線家による双方向通信が可能になった時点で、衛星通信用アプリケーションを世界に配布する予定である。

2.3. 全体評価

最後に九州工業大学の電波暗室にて通信感度試験を行った。電波暗室内の LignoSat と室外に設置された地上局間の合計アッテネータが -114 dBm になるまでダウンリンク受信に成功し、十分な受信感度を有していることが確かめられた。

3.2 号機にむけたパッチアンテナの木造構体への内蔵

前述のとおり、木材は電波を透過させるためアンテナを木造筐体の内部に組み込むことが可能である。小型のパッチアンテナを衛星内部に直接組み込むことで、内部基板とより簡便にかつ確実に導通させることができる。さらにパッチアンテナは以下に示すように板状でありアンテナ展開失敗という CubeSat が孕む通信失敗の主な原因リスクを回避できる。つまり、木造筐体内部へのパッチアンテナの内蔵は CubeSat 一般における通信システムの脆弱性を排除するのに極めて有効な方法であるが、未だかつて

衛星通信における木材の影響は評価されていなかった。今回、木板の厚さ及び木板とパッチアンテナとの距離の 2 つのパラメータを変化させて木板がアンテナ性能にどのような影響を評価するために図 7 に示すような 2.4GHz 帯になるパッチアンテナを試作した。

今後このアンテナを使い木造パネルとの干渉など詳しい地上試験を行う予定である。

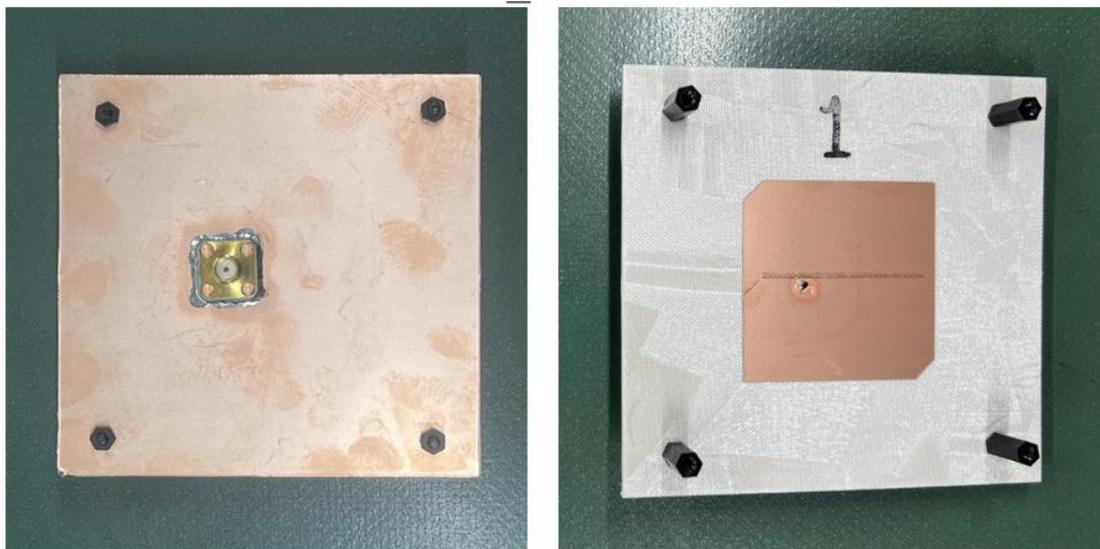


図 7 パッチアンテナの外観

3.1. 今後の課題と展望

パッチアンテナは指向性が高く厳密な姿勢制御を必要とすること、姿勢制御に用いる磁気トルカや永久磁石との干渉を考慮していないことなど実用までには検討すべき課題が残されている。今後は姿勢制御方法を確定させたうえで、姿勢制御機が及ぼすパッチアンテナへの影響の評価を行う予定である。木造人工衛星 2 号機木造筐体内部に内蔵されたパッチアンテナで通信に成功すれば衛星に限らず宇宙でのさまざまな通信に応用することができる。たとえば月面住居を木造にすると居住空間内部から簡単にアンテナを交換することが可能になるだけでなくレゴリスや宇宙線などによるアンテナの物理的損傷を防げることも予想される。

4. 今後の展望

LignoSat は 2024 年中の放出・運用開始が予定されている。運用中に実施される 2 軸 3 線式ひずみゲージによる木造パネルの歪み測定や温度センサーによる内部温度測定、木造構体内部での地磁気測定をもとに宇宙空間における木材物性を評価し宇宙産業における新しい持続可能な材料としてその可能性をひろげられると期待している。さらにその特性を踏まえ設計された木造人工衛星 2 号機でパッチアンテナの木造筐体内蔵化を成功させることにより木材の特徴を活かした新たな通信技術確立することを目指している。

謝辞

木造人工衛星の設計および環境試験において指導・支援していただいた九州工業大学に感謝いたします。

参考文献

- 1) 「Smallsats by the Numbers 2023」(BRYCE)
- 2) 曾束元喜, 三木健司, 仲村匡司, 村田功二, 臼井浩明, 稲谷芳文, 清水幸夫, 土井隆雄: 木造キューブサットの概念設計, 第 63 回宇宙科学技術連合講演会, JSASS-2019-4161, 2019.
- 3) 福王悠星, 他: 超小型木造人工衛星「LignoSat」の基礎設計, 第 66 回宇宙科学技術連合講演会, 1C15, 2022.
- 4) 筒井涼輔, 他: 超小型木造人工衛星「LignoSat」のミッション系開発の現状と展望, 第 66 回宇宙科学技術連合講演会, 1C16, 2022.
- 5) 野木朔太郎, 他: 超小型木造人工衛星の熱応答, 第 67 回宇宙科学技術連合講演会, 3J01, 2023.
- 6) 豊西悟大, 他: 超小型木造人工衛星「LignoSat」の歪み測定と地磁気測定ミッションの現状と展望, 第 67 回宇宙科学技術連合講演会, 2C18, 2023.

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&Fax: 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.39

2025 年 3 月 1 日発行

クラウドファンディング第二弾

木で星座を創ろう 木造人工衛星2号機製作にご支援を



目標金額 **1000**万円 2025年 **2月1日** (土)9時 ~ **4月30日** (水)23時

＼京都大学 土井隆雄・仲村匡司が寄付金控除型クラウドファンディングへ挑戦！／

【第二弾】木造人工衛星は2号機へ木造人工衛星の実用化をめざして.....

※All in方式のため、目標金額の達成の有無にかかわらず実行者は寄付金を受け取ります。ご寄付確定後の返金やキャンセルは、ご対応致しかねます。
※本プロジェクトへのご寄付につきましては、税控除の対象となります。詳細についてはプロジェクトページをご覧ください。

京都大学宇宙木材プロジェクトは、木造人工衛星LignoSatを開発しました。LignoSatは国際宇宙ステーションより2024年12月9日に宇宙空間に放出され、**世界初の木造人工衛星が誕生**しました。

そして、私たちは**木造人工衛星の実用化「地球低軌道を周回する低軌道衛星ネットワーク構築」**のため、次のステップとして木造人工衛星2号機の開発を始めました。木造人工衛星2号機はLignoSatの2倍の大きさがあり、木造構体内部に通信用アンテナを内蔵する計画です。

しかしながら、LignoSatの開発時同様開発には億単位で多額の費用が必要であり、大学で確保できる資金のみでは実現することが難しいのが現状です。そこでこの度、第二弾という形でクラウドファンディングへの再挑戦を決意しました。木材と宇宙の未来をみなさまと共に繋いでいきたいと考えています。

木造人工衛星2号機は日本が新しい人工衛星の姿を世界に提案するものです。持続可能な宇宙開発と宇宙の可能性を未来につなぐ私たちの活動に、あたたかいご寄付をどうぞよろしくお願い申し上げます。

京都大学宇宙木材プロジェクトリーダー 土井隆雄（特定教授・宇宙飛行士）・仲村匡司（教授）

お問い合わせ先

EMAIL : spacewood.sat@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp

 READYFOR

<https://readyfor.jp/projects/lignosat>

木造人工衛星 第二弾 レディーフォー



ご寄付の方法

「木造人工衛星 第二弾 クラウドファンディング」で検索。または表面のQRコードを読み込んでください。

1 プロジェクトの寄付にすむをクリック



2 希望するコースにチェックを入れ個数を選択し次に進むをクリック



3 はじめて利用する方は新規登録へをクリック



4 情報を入力しメールアドレスで登録をクリック



5 支払い方法を選択する



6 必要情報を入力

- ★クレジットカードの場合
→カード情報を入力
- ★銀行振込の場合
→画面の案内をお読みください
- ★コンビニ支払いの場合
→画面の案内をお読みいただき、コンビニの種類を選択

※コンビニ支払いは、ファミリーマート、ローソン、ミニストップのみに対応です。寄付金額+システム利用料の合計金額が30万円未満のご寄付でご利用いただけます。



入力したメールアドレス宛にREADYFORからメールが届きます。受信したメールの本文内にあるURLをタップしてください。

7 ギフトお届け先(住所)を入力し入力内容の確認画面へをクリック



8 入力情報を最終確認し、寄付を確定するをクリック



- ★選択したコース、個数
 - ★合計金額
 - ★支払い方法
 - ★カード情報または口座情報
 - ★ギフトお届け先(住所)
- を確認し、アンケートとメール配信について回答

お手続き完了です！



銀行振込・コンビニ支払いの場合「支援履歴」から返金先情報のご設定をご確認ください。