

SIC 有人宇宙学研究センター NewsLetter 2026年6月号 No.54

ExoKyoto3D、NASA/GSFC からの正式公開へ Goddard Exoplanet Seminar 講演と 2026年7月リリース準備

SIC Human Spaceology Center（人類宇宙学センター）の山敷庸亮センター長は、2026年5月20日（米国東部時間5月19日11時/15:00 UTC）、NASAゴダード宇宙飛行センター（GSFC）の**NASA Goddard Exoplanet Seminar Series**にてハイブリッド形式で講演を行った。題目は「**ExoKyoto3D: An Interactive Platform for Exoplanet Habitability, Stellar Radiation Environments, and Artemis-Era Science Visualization**」。聴衆はオンライン参加が主体であったが、活発な議論が交わされた。

ExoKyoto3Dは、生命を宿しうる系外惑星を多角的に比較する ExoKyoto を発展させ、太陽系の惑星と太陽系外惑星をシームレスに結ぶ三次元の研究・可視化プラットフォームである。利用者は惑星系・ホスト星・軌道・背景の恒星場・惑星環境を直感的に行き来でき、太陽を含む恒星の活動（フレア・CME）から惑星表面の被ばく量を推定できる点など、ハビタビリティ研究と Artemis 世代の宇宙科学可視化を一体で扱える応用性が高く評価された。

講演以降も **ExoKyoto3D/4D** の開発は続いている。近年はとくに **Planetary Defense（地球防衛）可視化**を拡張した。Minor Planet Center が公開する**地球近傍小惑星（NEA）約4万個**の軌道データの太陽系への導入、地球近傍小惑星の接近（2029年の Apophis（ほか）、シューメーカー・レヴィ第9彗星の木星衝突の**実時間再現**（1994年7月の約5.5日間に21核片が衝突し、その間に木星が約13回転して衝突痕が南半球に分散する史実の可視化）、ハレー彗星の**逆行軌道**と地球相対速度が約70 km/sに達する危険性の可視化など、太陽系規模の天体ショーを科学的根拠に基づいて描いている。また、太陽系惑星の**磁力線の再現、太陽風の可視化、CMEによるオーロラ生成**といった教育用アニメーションの実装も進んだ。

これらを背景に、NASAゴダードの Vladimir Airapetian 博士およびセミナー主催者との協議を通じて、**ExoKyoto3D 配布版を NASA/GSFC から正式に公開**する準備が進む。公開は**2026年7月**を目標とし、配布手順、著作権・帰属、バイナリ公開の範囲、ドキュメントとユーザマニュアルの整備、更新管理について調整が行われている。SIC Human Spaceology Center は、本プラットフォームの公式リリースを通じて、系外惑星科学と宇宙環境評価の知見を広く世界に届けることを目指している。（Vladimir Airapetian NASA/GSFC 記）

JpGU-AGU 2026 国際共同セッション

「陸域海洋相互作用—惑星スケールの物質輸送」開催報告

2026年5月24日、日本地球惑星科学連合（JpGU）およびアメリカ地球物理学連合（AGU）合同大会において、国際共同セッション「陸域海洋相互作用—惑星スケールの物質輸送（Continental Oceanic Mutual Interaction – Planetary Scale Material Circulation）」を開催した。本セッションは、山敷庸亮（京都大学）、Swadhin Behera（JAMSTEC）、佐々木貴教（京都大学）、升本幸夫（東京大学）がコンビナーを務め、水文・水資源学会および日本海洋学会との連携のもと実施された。

本セッションは2010年に初めて開催して以来、今回で17回目を迎える。もともとは河川流出、海洋循環、ENSO、気候変動などを対象とした陸域—海洋相互作用研究の場としてスタートしたが、近年はその視野を惑星環境へと拡張し、地球科学・惑星科学・生命圏科学・宇宙居住研究を横断する学際的セッションへと発展してきた。特に「宇宙への生態系移住（Core Biome Complex）」を中心テーマとして取り上げるようになってからは5回目となり、地球環境研究と宇宙居住研究を結び付ける独自の議論の場となっている。

午前のセッションでは、NASA Goddard Space Flight Center の Vladimir Airapetian 氏による招待講演「Extreme Magnetic Storms on Archean Earth and Young Rocky Exoplanets」が行われ、太古代地球および若い岩石惑星における極端磁気嵐と居住可能性について最新の知見が紹介された。続いて、桜井誠人氏による有人宇宙探査における生命維持システム、可児凌雅氏による初期火星の海洋循環、市村周一氏による宇宙居住性評価指標（SRL Framework）、小塚昌弘氏による閉鎖環境下での酸素生成モデル、村嶋慶哉氏による人工重力施設「LunaGlass」「MarsGlass」における流体挙動解析など、人類の持続的宇宙居住を支える基盤研究が報告された。

後半では、Swadhin Behera 氏による「AI and Digital Twins for Climate Science and Services」を皮切りに、水中洞窟 CCR 潜水と月面洞窟活動の比較研究（森裕和氏）、月面人工重力居住施設「ルナグラス」の水膜防壁研究（大野琢也氏）、低重力模擬水中訓練の研究開発（藤永嵩秋氏）、人工重力下の人体運動に対するコリオリカ解析（谷安要氏）、さらに LLM を活用した災害ガバナンス分析（冨田キアナ氏）など、多様な研究成果が発表された。

夕方のポスターセッションでは、火星移住初期社会の構築（菊池凌太氏）、気候変動下における48湖を対象とした湖沼水質モデル評価（生田直也氏）、福井県小浜市での自然生態系による回復環境比較研究（森下至子氏）、サンゴを基盤とした閉鎖型海洋コアバイオーム設計（山敷庸亮）、変化重力環境下での両手把持動作解析（大森香蓮氏）などが紹介され、活発な議論が続いた。

また今年も、Vladimir Airapetian 氏（NASA/GSFC）、大野琢也氏（鹿島建設）、小塚昌弘氏（京都大学）、藤永嵩秋氏（Aquanauts）らによるオンライン発表も実施され、国内外から多くの参加者を迎えることができた。さらに報道関係者にも二名ご参加いただき、本セッションの取り組みに対する関心の高まりを実感する機会となった。

本セッションでは、地球環境理解と人類の持続的宇宙居住という、一見異なる課題を同じ「惑星システム」の視点から議論した。河川・海洋・気候・生態系の研究で培われた知見は、将来の月面基地や火星居住環境の設計、さらには系外惑星の居住可能性評価へとつながっていく。今後も本セッションを継続し、地球惑星科学と宇宙科学を結ぶ新たな学術コミュニティの発展を目指したい。（山敷庸亮記）

LignoSat 学生チーム活動紹介 MISSION 班

LignoSat-1R/LignoSat-2 のミッション

今回は、現在開発中の木造人工衛星 LignoSat-1R と LignoSat-2 のミッション系について紹介いたします。

①LignoSat-1R

2024 年に打ち上げられた LignoSat の後継機として、同じ 1U の大きさ、同じミッションを引き継いだ LignoSat-1R を開発しています。1号機では地上局との通信は確立できませんでした。そのため、LignoSat-1R では 1号機のシステムとミッションを継承し、通信確立を目指します。

MISSION 班が担当する LignoSat-1R のミッションは、「歪み測定ゲージによる木造構造体内のひずみと温度の関係の解明」「木造構体内部における地磁気の経時的測定」の 2 つです。

一つ目の木造構造体内のひずみと温度の関係の解明では、宇宙での木材の熱膨張率の推定のために、木造構体内部にひずみゲージを貼り付け、90 秒ごとに一回の測定を運用期間中に行います。また、ひずみ測定面において、木造構体表面温度を継時測定します。

二つ目の地磁気測定では、木造構体が地磁気を透過することを確認します。

現在、基板などの必要な部品の発注などを行っており、今後各種試験を実施する予定です。

②LignoSat-2

LignoSat-2 は新たなミッションを搭載する 2U の木造人工衛星です。

MISSION 班は、LignoSat-1R のミッションに加え、「沿磁力線制御による姿勢制御」「木材の熱膨張率の精密測定」の二つのミッションを担当します。

一つ目の姿勢制御は、パッチアンテナの搭載を受けて実施するものです。パッチアンテナは指向性が強いいため、これを用いて通信するためには姿勢制御が必須となります。本衛星では、沿磁力線制御という方位磁針に似た仕組みで姿勢制御を行います。

二つ目の熱膨張率の精密測定では、LignoSat/LignoSat-1R よりも高精度な測定を目指します。従来の測定方法では、木造構体がアルミフレーム等と干渉し、精度の高い測定が困難でした。そこで、これらの金属部品の影響を極力小さくできる専用の試験体を衛星内に設置し、これを用いて熱膨張率を計測します。

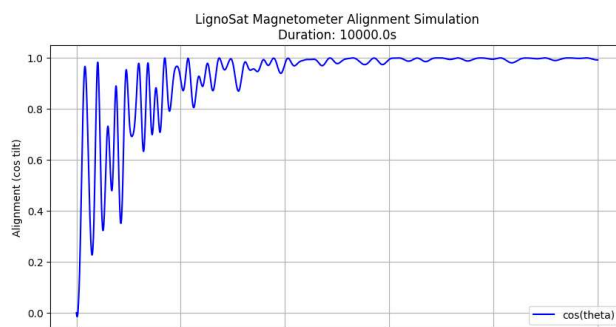


図 アンテナの指向性の評価

現在、上記のミッションを実現するための機器の設計等を行っており、今後試作品の製作・試験を実施する予定です。（末廣七海・殿西寛弥 記）

低圧下樹木育成プロジェクト活動紹介

低圧化樹木育成実験#31

2026年5月17日より、#31の育成実験を開始しました。低圧化樹木育成プロジェクトでは昨年度は引っ越し等の関係で正規の観察は行うことができず、分子生物学実験棟203号室に移って初の正規の観察を行っています。引っ越し後は、樹木育成装置が長らく不調だったのですが、最近ついに4台すべてが問題なく動作する状態になり、実験を再開することができました。

今回は大気圧コントロールに加えて、0.5気圧と0.3気圧の測定を行っています。今回の測定が終わると次からは新しい条件での測定に取り組む予定になっています。また、5月より2026年度の新メンバーも参画することになりました。これまでに得られた知見を活かしつつ、より一段と活発な活動にして、宇宙での樹木育成法の開発に向けて引き続き励んでまいります。（三本勇貴 記）



図 実験開始8日後の苗木の様子（左から大気圧、0.3気圧、0.5気圧、0.3気圧）

研究紹介

世界初の木造人工衛星 LignoSat の開発における教育活動と 今後の展望

○辻廣智子、仲村匡司、村田功二、清水幸夫、石原正次、北川和男、
土井隆雄（京都大学）、苅谷健司、土屋守雄（住友林業）

Educational activities in the development of the world's first Wooden CubeSat, "LignoSat"

Satoko Tsujihiro, Masashi Nakamura, Koji Murata, Yukio Shimizu, Masaji Ishihara,
Kazuo Kitagawa, Takao Doi (Kyoto University), Kenji Kariya, and Morio Tsuchiya
(Sumitomo Forestry)

Key Words: Educational Activity, Teamwork, LignoSat, Wooden Satellite

Abstract

A student team at Kyoto University's Space Wood Laboratory developed the world's first wooden satellite, LignoSat. The team was divided into five teams: CDH, COMM, EPS, MISSION, and STRUC. They spent about four years developing the satellite. Each team consisted of five to six students, and they were responsible for the design, assembly, and ground testing of the satellite. Through their experience of developing the satellite, the students not only demonstrated their teamwork but also acquired perseverance and creativity.

1. 目的および背景

近年、月や火星への有人飛行が計画され、月面や火星で社会を形成するための研究が進められている。私たち京都大学宇宙木材研究室では、地球上で森林と共に進化してきた人類が宇宙で持続的な社会を形成するための条件の一つとして、宇宙空間で樹木を育成し、木材を資源として活用することが必要なのではないかと考え、2020年4月より住友林業株式会社との共同研究「宇宙木材プロジェクト (LignoStella Project)」を進めてきた。このプロジェクトは、将来、宇宙で木材を活用するための基礎的な知見を得ることを目的とし、「宇宙環境における樹木の育成に関する研究」や「宇宙環境における木材の物性に関する研究」などに取り組んでいる。その第一歩として木造の人工衛星を開発・運用し、人工衛星の材料として木材が利用可能かどうかを検証している^{1) 2) 3) 4) 5)}。

本プロジェクトは、京都大学に所属する学生が中心となって人工衛星開発を行っている。研究室では5つの学生チームがあり、工学部、理学部、農学部を中心に2025年9月現在31名の学部生・大学院生が参加している。また、宇宙工学・天文学・農学・土木水文学など幅広い専門分野に渡る教員と事務スタッフが学生の活動を全面的にサポートしている。本稿では世界初の木造人工衛星開発を通じた教育活動の有用性と今後の展望について述べる。

2. 学生チームの構成

本プロジェクトの学生チームは、Command and Data Handling : CDH 班、Communication : COMM 班、Electric Power Subsystem : EPS 班、Mission : MISSION 班、Structure : STRUC 班の5つの班に分かれて活動している。

表 1 にチーム名と所属メンバーの学部・学年を示す。

表 1 木造人工衛星学生チームの構成

チーム名	学部 学年・人数・合計人数
CDH 班	理学研究科 D1、工学部 B3 2 人、B4 2 人、農学部 B1 (計 6 人)
COMM 班	工学研究科 M1、農学研究科 M2、工学部 B2、B3 2 人、B4、龍谷大理工 M1 人 (計 7 人)
EPS 班	工学部 B2 2 人、B3 3 人、B4 (計 6 人)
MISSION 班	理学研究科 M1、工学部 B2、B4 2 人、農学部 B3 (計 5 人)
STRUC 班	工学研究科 M2、工学部 B2、B3 3 人、B4、龍谷理工 M1 (計 7 人)

CDH 班は LignoSat 全体のシステム管理とソフトウェアの開発を担当し、基本的に他の全ての班の設計業務に関わる。衛星用電子基板の試験を行う時は CDH 班の作成した単評価基板や相互評価基板を使用して、各班の担当するハードやソフトに問題がないかどうかを確認する。COMM 班は、衛星および地上通信システムの管理とソフトウェア開発を担当する。人工衛星の状態やミッション測定データなどを地上局と通信できるようにシステムを設計し、人工衛星用周波数の取得、地上通信局の整備なども行う。衛星運用に最も貢献する班となる。EPS 班は、LignoSat の電気系を担当する。太陽電池パネルで作られた電気を衛星全体の各機器へ供給し、バッテリーの充放電などの電力制御を管理する。木造ならではの課題として、太陽電池パネルを木造構体に搭載する際に必要となる木材とプリント基板の接着について接着強度試験なども行う。MISSION 班は、衛星の木材部分の温度・ひずみ測定と地磁気測定および測定用ソフトの作成を担当する。STRUC 班は、LignoSat の構造設計を担当する。金属とは異なり木材特有の方向によって剛性が異なるという性質（異方性）があるため、綿密な構造設計が必要となる。有限要素法を使った構造計算や振動試験も担当する。

学生チームは、毎年、年度の初めに新入生に向けた説明会を開催し、学生自身で新規メンバーの募集を行う。本年は 8 名の新入生・在校生・他学大学院生が本プロジェクトに応募し、レポート提出と教

職員の面接を経て新規メンバーとして加入した。前期の期間から夏休みにかけて各班は新規メンバーに対して班ごとに基礎知識を中心とした導入トレーニングを行い、夏休み明けの本格稼働に備えている。導入トレーニングは、教員はなるべく参加せず、放課後などの時間帯に自主的に開催し、学生のみで自由に集まるように誘導している。これは、学生同士の連帯感を醸造させる目的がある。

3. 学生チームの活動

3.1 LignoSat の開発

当研究室では、これまで複数の木造人工衛星モデルを作ってきた。2018年に木造人工衛星 ver.1を作り、木材を使って正確に人工衛星構体を作れるかどうかを検証した。2020年には、国際宇宙ステーションの小型衛星放出機構を使うためにアルミフレームを取り付けた ver.2 を開発した¹⁰⁾。2021年5月には、学生チームが木造人工衛星の開発に本格的に参加した。木造人工衛星は ver.3 になり、LignoSat と命名された。それから2年を経て、2023年3月にエンジニアリングモデル (EM) ver.7 の地上試験が全て終了した。2023年4月よりフライトモデル ver.8 の設計が始まり、同年8月に九州工業大学の参加を得て実施した詳細設計審査 (CDR) の完了により、フライトモデル (FM) の製作が始まった。2024年3月にはフライトモデルの地上試験が全て完了した。同時進行していた JAXA との安全審査の終了を待って6月にフライトモデルを JAXA に引渡した。2024年11月にアメリカのケネディ宇宙センターから Space X 社(USA)の Falcon 9 ロケット SpX-31X で打上げられ、12月に国際宇宙ステーションより放出され、運用開始、2025年4月に運用を終了した。学生チームは ver.3 から ver.8 までの木造人工衛星の開発と打ち上げ後の運用を担当した。図1に LignoSat FM (1U) の写真を示す。

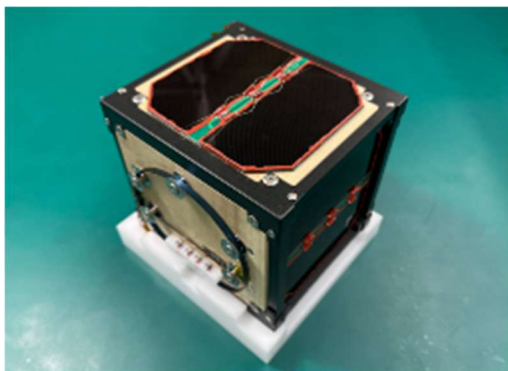


図1 LignoSat FM (1U)

LignoSat の ISS からの放出後、学生チームは、京都大学上空通過時刻に衛星からの電波受信を試みたがその日の通信はできなかった。その後、合計 184 回のパスで LignoSat からのダウンリンク信号の受信を試みたが、2025年4月25日に大気圏突入するまで一度も衛星電波を受信することはできなかった。

但し、残念ながら地球との交信はできなかったものの、世界初の木造宇宙機として地球周回軌道への投入が実現できたことは大きな成果だといえる。学生チームは、衛星の大気圏突入の最後の日まで全員諦めることなく毎日交代で通信を試みた。この経験により、物事を決して最後まで諦めない粘り強さや、困難に打ち勝ちプロジェクトを進めていく心の強さを身に付けた。これは、学生チーム全員が木で人工衛星を作ることの意義と理由を確実に理解しているためであると言える。

表 2 に運用管理体制名簿を示す。

表 2 運用管理体制名簿

Lignosat 運用管理体制名簿 2024/4/1

部門	担当業務	所属	役職	氏名
運用管理責任者	運用実施責任者	総合生存学館	特定教授	土井 隆雄
	運用主任	農学研究科	教授	仲村 匡司
	情報セキュリティ管理責任者	農学研究科	教授	村田 功二
	衛星システム管理責任者	農学研究科	非常勤研究員	清水 幸夫
	衛星通信システム管理責任者	農学研究科	非常勤研究員	石原 正次
運用部門	運用担当	STRUC班 班長：細辻	工学研究科 M1	細辻 一
			理学部 B3	木村 拓人
			農学部 B4	中村 拓海
			工学部 B2	三浦 晴
			工学部 B3	鳥谷 陽樹
	電力制御系	EPS班 班長：鳥谷	工学研究科 M2	加藤 千晶
			工学部 B2	麻田 貴人
			工学部 B2	小林 貴司
			工学部 B3	野木 萌太郎
	データ処理系	CDH班 班長：野木	理学研究科 M2	高橋 駿太
			工学部 B3	河島 航
			工学部 B2	内田 ころも
	通信系	COMM班 班長：野間	医学部 B4	野間 隆寛
			工学研究科 M2	星川 龍希
			工学研究科 M1	阿戸 豪
			農学研究科 M1	河野 尚貴
			工学部 B4	森原 和輝
			工学部 B4	西見 優理
			工学部 B2	小泉 壮平
	ミッション系	MISSION班 班長：山本	工学部 B3	山本 陽大
工学研究科 M1			大西 大知	
理学部 B4			伊藤 駿治	
農学部 B4			豊西 悟大	
工学部 B3			長谷 真輝	
工学部 B2			水野 愛理	
スタッフ部門	広報・渉外担当	理学研究科	特定職員	辻廣 智子
	事務担当	総合生存学館	事務補佐員	作山 知子
	技術担当	総合生存学館	技術補佐員	藤本 亜紀

3.2 木造人工衛星設計会議

学生チームは月に一度設計会議を開催し、各班の業務の進捗状況を報告している。当月の情報の交換および問題の解決が主な目的である。学生チームの 5 つの班がそれぞれ担当システムの説明を行い、宇宙木材研究室教職員、プロジェクト参加企業に対して報告する。表 3 に過去 1 年の設計会議で議論された主なテーマを示す。

表 3 木造人工衛星設計会議

開催回 日付・参加人数	主なトピック
第 32 回設計 会議 2023.4.4・33 人	CDH:3 月に実施した TVT の温度・気圧データ の解析

第 33 回設計 会議 2023.5.9・25 人	COMM:電波暗室を用いたアンテナ長決定試験の実施
第 34 回設計 会議 2023.6.6・40 人	EPS:バッテリー特性試験装置の製作
第 35 回設計 会議 2023.7.4・36 人	MISSION:磁気シールドを用いた磁気センサ試験の実施
第 36 回設計 会議 2023.8.8・26 人	STRUC:FM 木造構体とアルミフレームのフィットチェック
第 37 回設計 会議 2023.9.5・32 人	CDH:FM-E2E 試験のための 24 時間予備試験の実施
第 38 回設計 会議 2023.10.3・ 30 人	COMM: 近畿総合通信局より予備免許が発行される
第 39 回設計 会議 2023.11.7・ 27 人	EPS:FM 構体±Z 面への太陽光セルの接着
第 40 回設計 会議 2023.12.5・ 28 人	MISSION: Mission Board-X 面側歪ゲージの性能試験の実施
第 41 回設計 会議 2024.1.9・26 人	STRUC:JAXA 安全審査 0/1/2 の資料の作成

第 42 回設計 会議 2024.2.13・ 22 人	CDH:FM-E2E 試験のた めの予備試験を実施
第 43 回設計 会議 2024.3.12・ 19 人	COMM:電波暗室を用い て FM アンテナ長試験の 再実施

木造人工衛星設計会議では、学生チームから前月に実施した試験や開発計画の進捗状況、問題点、改善策の報告だけでなく、学生チームだけでは解決できなかったトラブルや問題点についても教員チームに共有される。教員チームからは的確なアドバイスや今後取り組むべき課題の提案などが行われ、学生チームの翌月からの活動に確実に反映されるようになっている。また、教員チームからのアドバイスを得て実施した項目は翌月以降に設計会議で報告される。

4. アウトリーチ活動

学生チームは、年間を通して積極的にアウトリーチ活動に取り組んでいる。京都大学内で行われるシンポジウムだけでなく学会や学外のイベントに参加し、活動報告や木造人工衛星の普及啓蒙活動を行っている。

4.134th International Symposium on Space Technology and Science(ISTS)

2023年6月3～9日に福岡県久留米市で開催された34th International Symposium on Space Technology and Science(ISTS)に、学生チームから2名の学部生が参加し、“Development of a Wooden CubeSat-LignoSat”および“The Utilization of Wood for a CubeSat Structure”という題目でそれぞれ口頭発表を行なった。LignoSatのミッションやシステム概観の説明および熱真空試験についての詳細、またLignoSatの構造設計およびこれまで実施してきた接着試験や振動試験、その他宇宙空間での木材の物性変化を予測するための予備試験の結果報告、それを踏まえLignoSatが木材の宇宙利用の有意義性をどのように示していくか今後の展望などについて英語で口頭発表を行なった。

4.2第68回宇宙科学技術連合講演会

2024年11月5～8日に兵庫県姫路市で開催された第68回宇宙科学技術連合講演会に、学生チームから4名の学部生が参加し、「超小型木造人工衛星の構造」⁶⁾「超小型木造人工衛星 LignoSat のプログラムについて」⁷⁾「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」⁸⁾「超小型木造人工衛星「LignoSat」の電力システム」⁹⁾という題目でそれぞれ発表を行った。

4.3第3回宇宙木材利用シンポジウム

2025年3月26日に京都大学で、第3回宇宙木材利用シンポジウムが行われた。このシンポジウムは、第1部「宇宙における木材の利用」、第2部「宇宙における樹木の育成」、第3部「宇宙木材利用の展望」の3つのセッションに分かれて学生、研究者、企業関係者が口頭発表を行い、最後に本学教員、外部研究者、企業関係者によってパネルディスカッションが行われた。学生チームは、第1部「宇宙における木材の利用」のセッションにて「超小型木造人工衛星の開発」と題して、各班の班長が口頭発表を行なった。図2に宇宙木材利用シンポジウムで掲示したポスター、表4に学生班各チームの発表内容を示す。

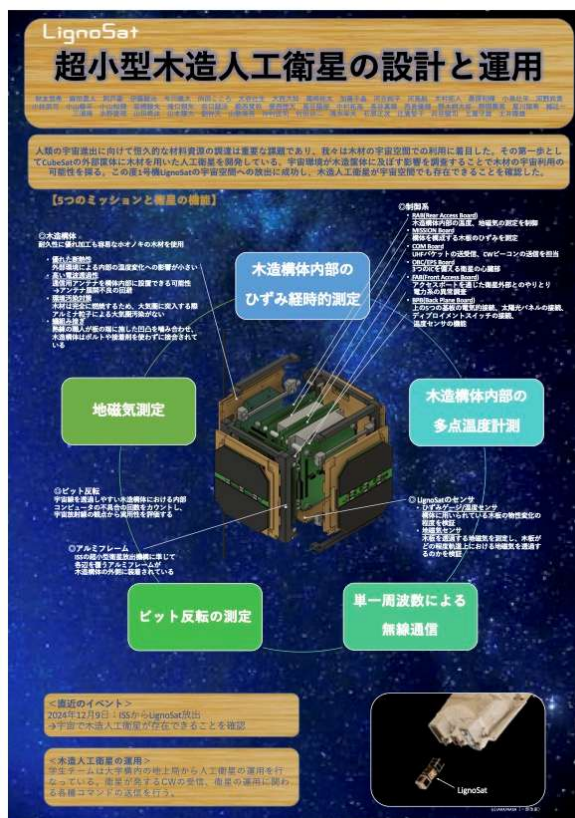


図2 宇宙木材利用シンポジウムポスター「超小型木造人工衛星の設計と運用」

表4 第3回宇宙木材利用シンポジウム

チーム名	タイトル
CDH 班	超小型木造人工衛星 2 号機の衛星全体システム概要
COMM 班	超小型木造人工衛星の通信システム
EPS 班	超小型木造人工衛星の電力システムと展望

MISSION 班	超小型木造人工衛星 2 号機のミッション概要
STRUC 班	超小型木造人工衛星 2 号機の構造

5. 学生の進路について

2025 年 3 月までに卒業した学生の進路を表 5 に示す。学部生は、工学系・理学系の大学院に進学し、大学院生は、理学系・医学系の博士課程に進学または民間企業に就職した。全員が自分の希望通りの進路に進んでいる。

表 5 学生の進路

進学先・就職先	人数
京都大学大学院工学研究科	4 名
京都大学大学院農学研究科	2 名
京都大学大学院理学研究科	1 名
京都大学大学院医学研究科	1 名
民間企業	2 名

6. おわりに

本プロジェクトは、木造人工衛星開発において京都大学の学生が主体的に活動することが大きな特徴となっている。学生は、人工衛星開発の経験を通してチームワークを学び、企画力・提案力・創造力などプロジェクトを進める上で必要不可欠なあらゆる要素を身に付けることができた。また、これまでの常識になかった宇宙で木材を使用するという発想を数々の実証実験や試行錯誤を積み重ねて、その実現可能性を追求してきた。この経験を通して、自分の進路を明確にし、希望通りの未来へと自分の人生を進めていく力をも身に付けることができた。また、通信の不具合にも関わらず決して諦めることなく任務を最後まで遂行したことは、学生にとって得難い経験であり、大きな学びとなった。大気圏突入を見届けた後は、学生チームと教員チームで不具合の原因の検証を行なった。今後は、これらの検証結果を踏まえ実証実験を行い、次号機の設計に反映させる予定である。

木造人工衛星 1 号機 LignoSat は、通信は確立できなかったものの、宇宙空間での木材利用が NASA・JAXA に公式に認められたことは、宇宙業界にとっても木材業界、森林業界にとっても非常に

貴重な第一歩となった。今後、人類が文明を宇宙に展開するに当たっては、持続可能な資源である木の活用が不可欠になると考える。

また、今年度から龍谷大学先端理工学部の大学院生も複数名プロジェクトに参加している。今後は近隣の大学生にも門戸を開き、他大学の学生と交流することによって幅広い対応力も身につけることを狙う。また、近隣大学のみならず、日本全国の自治体とも協力し、全国各地に自生する木材を活用して木造人工衛星を各地の小中高校生と共に開発する活動なども計画している。この活動によって木造人工衛星を全国に普及させ、将来の宇宙分野および木材産業を担う若い世代への働きかけを通して、宇宙科学および木材業界の発展に貢献していきたいと考える。

謝辞

BIRDS プラットフォームについてのご指導と LignoSat の開発支援をいただいた九州工業大学に感謝致します

参考文献

- 1) 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.
- 2) 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.
- 3) 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.
- 4) 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.
- 5) 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.
- 6) 木村拓人, 他: 超小型木造人工衛星の構造, 第 68 回宇宙科学技術連合講演会, 3N05, 2024.
- 7) 河島航, 他: 超小型木造人工衛星 LignoSat のプログラムについて, 第 68 回宇宙科学技術連合講演会, 3N06, 2024.
- 8) 野間隆寛, 他: 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, 第 68 回宇宙科学技術連合講演会, 3N07, 2024.
- 9) 鳥谷陽樹, 他: 超小型木造人工衛星「LignoSat」の電力システム, 3N08, 2024.
- 10) 宇宙航空研究開発機構: JEM ペイロードアコモ デーションハンドブック - Vol. 8 - 超小型衛星放出インターフェース管理仕様書, JX-ESPC-101132-E, 2023.

Newsletter 配信希望アンケート

購読者の皆様に今後の Newsletter の定期購読希望調査を行っております。

以下の Google フォームにて回答をよろしくお願いいたします。

◆ Google フォームの URL

<https://forms.gle/vasHmRHykM1k8YFc7>

京都大学 SIC 有人宇宙学研究センター

<https://space.innovationkyoto.org/>

〒606-8306 京都市左京区吉田中阿達町 1 京都大学東一条館 2 階 208 号

編集人：宇宙木材研究室 三本勇貴、豊西悟大、大谷壮生

Email: spacewood@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp

SIC 有人宇宙学研究センター Newsletter No.54

2026 年 6 月 1 日発行