

SIC 有人宇宙学研究センター NewsLetter 2026年3月号 No.51

第4回宇宙木材利用シンポジウム開催報告



2026年2月24日、龍谷大学瀬田キャンパス8号館にて、第4回宇宙木材利用シンポジウムを開催しました。本シンポジウムの総合司会は、京都大学大学院農学研究科の辻廣智子氏が務めました。はじめに、龍谷大学 土井隆雄客員教授より開会の辞があり、宇宙木材研究室の活動である木造人工衛星開発と低圧環境下樹木育成実験について述べられました。第1部は「宇宙における木材の利用」について、京都大学 村田功二教授の司会のもと進行了ました。

まず、超小型木造人工衛星の開発について、LignoSat 開発学生チームリーダーを始め、CDH、COMM、EPS、MISSION、STRUC の各班それぞれから以下のタイトルで紹介がありました。

- 京都大学 細辻一氏 「LignoSat 概要」
- 龍谷大学 野田真珠瑠氏 「超小型人工衛星全体のシステム概要」
- 京都大学 細川了氏 「超小型人工衛星の通信システム」
- 京都大学 小西一輝氏 「超小型人工衛星の電力システム」
- 龍谷大学 末廣七海氏 「LignoSat-2 の MISSION 概要」
- 京都大学 塩谷一颯氏 「超小型木造人工衛星の構造開発と1号機 FTA の実施状況」

主に LignoSat1 号機の後継となる LignoSat-1R について、各班の開発状況が示されました。

次に、龍谷大学 大津広敬教授、小熊龍氏、奥川加奈氏より「木造人工衛星の空力加熱環境予測に関する研究」というタイトルで発表がありました。大気圏再突入時に木造人工衛星が受ける空力的、熱的なストレスを解析し、大気圏再突入時に衛星周囲の環境がどのように変化するかについて発表されました。

続いて、九州工業大学 大谷将壽氏より「BIRDS Open-source を基盤とした宇宙教育プログラムの開発と事業化に向けた取り組み」というタイトルで発表がありました。BIRDS オープンソースについての背景と、宇宙利用の民主化、各組織の自主的な人工衛星開発の促進のための教育プログラムについてご説明いただきました。

その後、木材の宇宙曝露実験（ExBAS）実験結果報告として、以下の報告がありました。

- 京都大学 村田功二教授、三本勇貴氏「宇宙における木材の放射化と陽子の影響」
- 京都大学 山敷庸亮教授「宇宙線・太陽高エネルギー粒子環境下における木材の放射線遮蔽特性評価」
- 岡山大学 中村栄三特任教授「Depth-Resolved Chemical Alteration of Wood Exposed to Low-Earth Orbit: UV-Induced Lignin Degradation Revealed by Ultrathin Sectioning」

村田教授、山敷教授からは放射線が木材に与える影響、木材の放射線遮蔽性能、そしてそれらの予測についての紹介がありました。中村特任教授からは宇宙曝露試験体の詳細な化学分析の結果と、木材の紫外線耐性に関する考察についての紹介がありました。

第2部は「宇宙における樹木の育成」について、京都大学 池田武文研究員の司会のもと進行しました。まず低圧下における樹木の育成について以下の発表がありました。

- 龍谷大学 西川愛子氏、水田航介氏「低圧化での樹木育成実験について」
- 京都大学 池田武文研究員「宇宙での森林・林業の確立に向けて」

樹木育成学生チームからは、新しく発足した龍谷大学におけるチームの紹介、実験の概要と結果についての紹介がありました。池田研究員からは、森林に関する基本的な概念や形成の過程に関する説明と、そこから発展した宇宙での森林育成について紹介がありました。

第3部は「宇宙木材利用の展望」について、京都大学 仲村匡司教授の司会のもとパネルディスカッションが行われました。登壇者は、京都大学 山敷庸亮教授、岡山大学 中村栄三特任教授、住友林業株式会社 苅谷健司氏、龍谷大学 土井隆雄客員教授でした。まず宇宙での木材利用についてのレビュー論文を題材にディスカッションが行われ、木材の適用範囲の広さや LignoSat が世界に与えているインパクトの大きさについて各パネラーより肯定的な発言がありました。また、宇宙で木材がどれくらい持つか、という問いに対して、ExBAS および中性子照射試験による結果を念頭に活発な発言があり、ポテンシャルは十分にあるが、更なる知見が必要だと結論付けられました。

閉会の辞として京都大学 仲村匡司教授より、各参加者への謝辞と、今後の活動への期待が述べられました。（山本陽大 記）

Wood コレクション 2026 登壇と出展

2026年2月12日、13日に東京ビッグサイトで開催された Wood コレクション 2026 にて、土井隆雄宇宙飛行士（現・京都大学研究員、龍谷大学客員教授）村田功二氏（京都大学農学研

究科教授)、苅谷健司氏(住友林業株式会社)が登壇しました。「木材の宇宙利用とこれからの展望～宇宙から見てきた木の新しい価値～」というタイトルで、京都大学と住友林業が開発した世界初の木造人工衛星 LignoSat や宇宙木材プロジェクトの紹介が紹介されました。

まず、土井隆雄氏より、有人宇宙学や宇宙木材プロジェクトの紹介と、LignoSat の放出に至るまでの経緯が紹介されました。人類の祖先が地球上に

広く進出することになったきっかけは、現在の類人猿と異なり森から出たことであり、現在の宇宙進出も人類の新たな進化のために重要であることについて説明がありました。その後、地球上での人類活動の基盤である樹木や木材を宇宙でも利用するという宇宙木材プロジェクトの進展や、木材を人工衛星として使うことで大気圏再突入時にアルミナ粒子の発生を抑制し環境負荷軽減が期待されることについて示されました。



次に、村田功二氏より、宇宙環境での木材利用に向けた木材の特性についての科学的な話題の提供が行われました。かつて木材は軽量で加工性がしやすいことから航空機の材料としても使用されていたことが紹介されました。また国際宇宙ステーションでの木材の曝露試験の概要についても報告され、宇宙環境における劣化因子に対して木材がぜい弱でないことが紹介されました。

最後には、司会の苅谷健司氏も加わり3名でのパネルディスカッションが行われました。木造人工衛星のこれまでの苦労や今後の展望、宇宙における産業としての木材への期待などについて議論が交わされました。

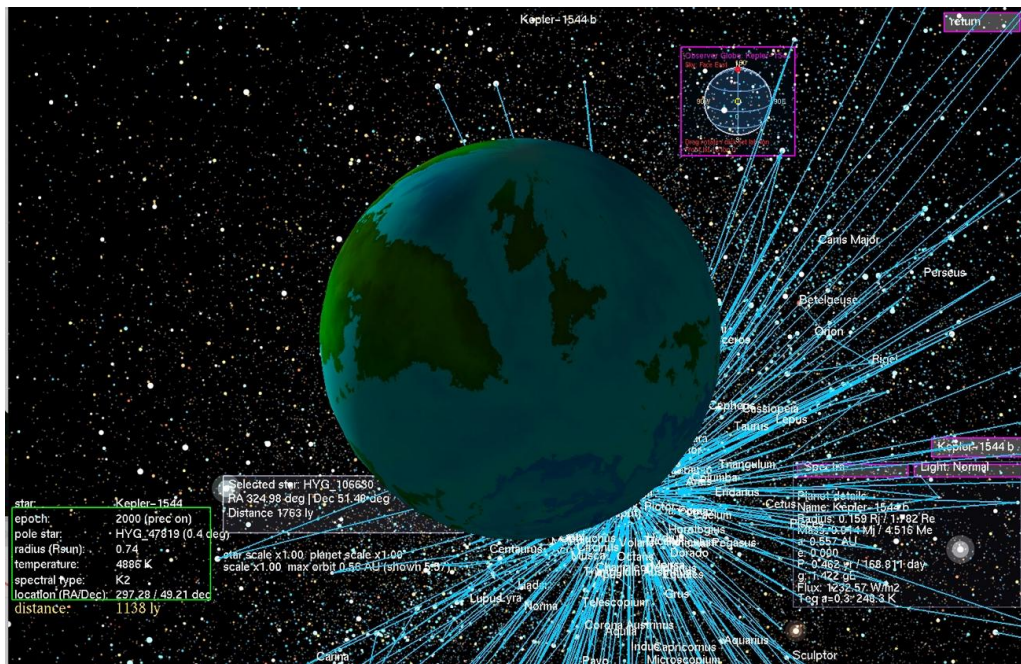
登壇のほかにテーマ展示「国産木材×宇宙」として、2日間の展示も行いました。宇宙での木材の利点についての研究紹介や LignoSat の EM や FM の展示、宇宙木材研究室の活動について展示しました。中でも木造構体の作成過程の動画は来場者に人気があり、多数の来場者が見っていました。2日間通じて多くの来場者に来訪していただき、「宇宙に木材を使うなんて考えたことがなかった!」、「木材利用の発展に向けて引き続き頑張ってください!」などのコメントをいただきました。(三本勇貴 記)



Virtual UNISEC-Global Meeting Report

Exoplanet Visualization Project “ExoKyoto3D”

Presented



2026年2月21日に開催された65th Virtual UNISEC-Global Meeting（テーマ：Exoplanet）において、京都大学大学院総合生存学館（GSAIS）の山敷庸亮教授が、太陽系外惑星可視化プロジェクト ExoKyoto3D について講演を行いました。

本会議は UNISEC-Global が主催し、東京大学の Maximilien Berthet 氏がモデレーターを務められました。

本講演では、山敷教授が2016年に公開した太陽系外惑星データベース ExoKyoto を基盤とする最新の可視化システム ExoKyoto3D が紹介されました。

ExoKyoto は、太陽系外惑星の軌道位置、恒星のハビタブルゾーン、惑星の基本パラメータなどを整理し、観測データとともに提示する世界初の日本語による太陽系外惑星データベースとして公開されたものです。

発表から約10年が経過した現在、太陽系外惑星の発見数は飛躍的に増加し、観測技術や解析手法も大きく進展しています。これを受けて開発された ExoKyoto3D は、従来のデータベースを拡張し、太陽系外惑星系を三次元空間上に可視化する新しいプラットフォームです。

ExoKyoto3D では、

- 恒星の空間分布
- 各恒星のハビタブルゾーン
- 惑星軌道
- 恒星スペクトル型
- 惑星のサイズや軌道周期

などの情報を、宇宙空間の三次元構造として直感的に理解できる形で表示することが可能となってい

ます。これにより、研究者だけでなく学生や一般市民も、太陽系外惑星の分布や宇宙における地球型惑星の位置関係を視覚的に理解できます。

さらに講演では、開発中の次世代システム ExoKyoto4D の構想も紹介されました。

このシステムでは、恒星の固有運動や観測時刻を考慮し、時間軸を含む四次元時空間で星の位置変化を表示することが可能となります。これにより、

- 将来の星の配置
- 過去・未来の天球構造
- 宇宙空間における恒星運動

などを動的に再現することができます。

講演の中で山敷教授は、2026年3月17日に ExoKyoto3D の正式公開および記者発表を予定していることを明らかにしました。

この新しいシステムは、宇宙科学研究や教育用途のみならず、科学コミュニケーションや宇宙教育の分野においても大きな可能性を持つと期待されています。

毎月第3土曜日に開催される Virtual UNISEC-Global Meeting では、宇宙開発を志す世界各国の学生・研究者が集まり、宇宙科学や宇宙教育に関する議論が活発に行われています。今回の発表は、宇宙探査時代における新しい宇宙データ可視化の試みとして、多くの参加者の関心を集めました。

なお、講演内容は、のちに公開される予定です。

参考 URL

<https://unisec-global.org/virtual-meeting.html>

(安田遥 記)

LignoSat 学生チーム活動紹介

CDH 班

現在 CDH 班では、LignoSat-1R にむけたプログラムの修正を行っています。1号機の結果を受けてコード部分を精査したところ、重大なものから軽微なものまで複数の問題が発見されました。これらについての暫定的な修正コードが完成したため、修正コードを1号機 EM に書き込んで試験を行っています。

前回の試験ではアドレス情報位置変更プログラムの修正コード、24h リセットのロジック修正コードについての試験を行いました。アドレス情報位置変更プログラムは衛星のフラッシュメモリの劣化を防ぐため、書き換え回数の多いデータの保存先を定期的に移動させるプログラムです。このプログラムにミスがあり、保存先の移動が想定より頻繁に行われて意図しない領域へ侵食することが懸念されました。24h リセットのプログラムではコードの誤りにより24h リセットが正常に行われなかった可能性があります。これらの問題に対する修正コードの試験を行ったところ、24h リセットのコード試験中に「ResetDataNoObtained エラー」が高確率で再現する状況が起きました。(ResetDataNoObtained エラーとは、RESETPIC のプログラムの大部分が機能しなくなる致命的なエラーであり、その原因は完全には特定されていません。)

そこでこのエラーに対処するためのコードの試験を行ったところ、ResetDataNoObtained 状態からの復帰に成功しました。

<pre>Start Operating RESET DATA OBTAINED 04,00,00,00,00,00,a0,00,00,00,00, START MEASURE STRAIN AND TEMP 0xA0 was sent to RAB 0xA2 was sent to MSN ask the strain data ask the temperature data START MEASURE GEOMAGNETISM</pre>	<pre>Start Operating RESET DATA NO OBTAINED START MEASURE STRAIN AND TEMP 0xA0 was sent to RAB 0xA2 was sent to MSN ask the strain data ask the temperature data START MEASURE GEOMAGNETISM</pre>
--	--

NoObtained 時のログ(左)と復帰を示すログ(右)

今後は残りの修正コードの試験を行い、最終的にすべての変更点を統合したコードの試験を行う予定です。この試験を通じて 1 号機の開発経験がないメンバーも開発に必要な知識を養うことができ、よりはやく開発を進められるようになることも期待されます。1R の成功を目指して積極的に開発を進めてまいります。(今川颯大 記)

低圧下樹木育成プロジェクト活動紹介

第 19 回宇宙学シンポジウムでの発表

2/7 に京都大学 国際科学イノベーション棟で開催された、第 19 回宇宙学シンポジウムにてポスター発表を行いました。これまでの低圧下樹木育成実験の概要と成果について紹介しました。火星で持続可能な社会を形成するために樹木を育成することが必要であることや、低圧環境で作物の生長特性を調べた研究は多いが樹木についての報告がほとんどないこと、低圧環境でも樹木は生育可能であることについて報告しました。中学生からリタイアされた大学教員まで様々な方に話を聞いていただき、いろいろなフィードバックをいただきました。これまでの樹木育成チームの成果については近々公表予定としています。今後とも継続的に育成実験に取り組んでまいります。(三本勇貴、松本花寧 記)

研究報告

宇宙木材シンポジウム発表

CDH 班

2026 年 2 月 24 日に開催された第四回宇宙木材シンポジウムにおいて、木造人工衛星開発学生チーム CDH 班によって行われた発表の内容を掲載いたします。



LignoStella
project



LignoStella
project

超小型木造人工衛星LignoSatの 衛星全体システム

CDH班

- 今川 颯大
- 内田 ころも
- 高橋 駿太
- 野木 朔太郎
- 河島 航
- 山田 柊汰

CDH/LignoSat

1



Contents



LignoStella
project

1. 全体プログラム
2. 1号機振り返り
3. 2号機について

CDH/LignoSat

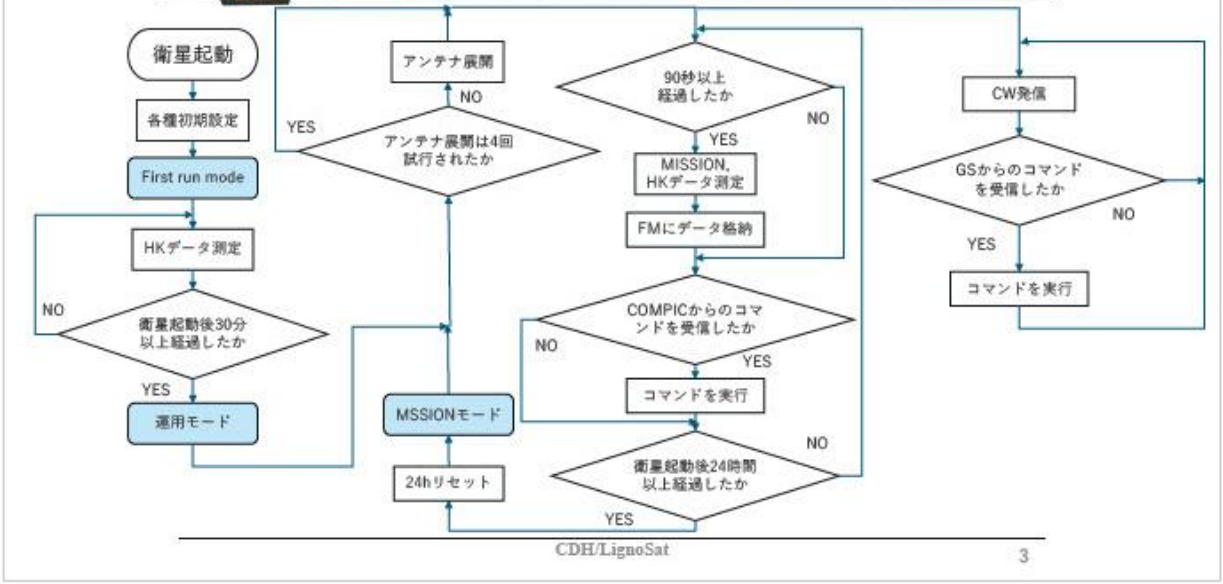
2



全体プログラムの流れ



LignoStella project



CDH/LignoSat

3

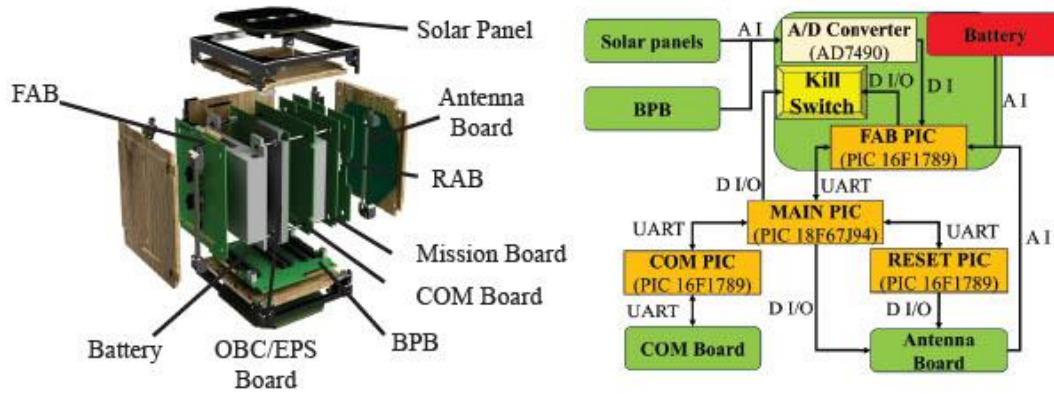


全体機能の確認



LignoStella
project

衛星基礎データ処理系



CDH/LignoSat

7



1号機の現状



LignoStella
project

2024年12月9日にISSより放出
現在まで信号を受信できず

→2号機開発に向けFTAを実施

CDH/LignoSat

8



1号機FTA



ソフトウェアの不具合要因疑い

ソフトウェアの不具合 C4	Main PICのソフト異常 C4-1	不具合要因の可能性有り R14
	COM PICのソフト異常 C4-2	不具合要因の可能性有り R15
	Reste PICのソフト異常 C4-3	不具合要因の可能性有り R16
	Misslon PICのソフト異常 C4-4	不具合要因ではない
	RAB PICのソフト異常 C4-5	不具合要因ではない

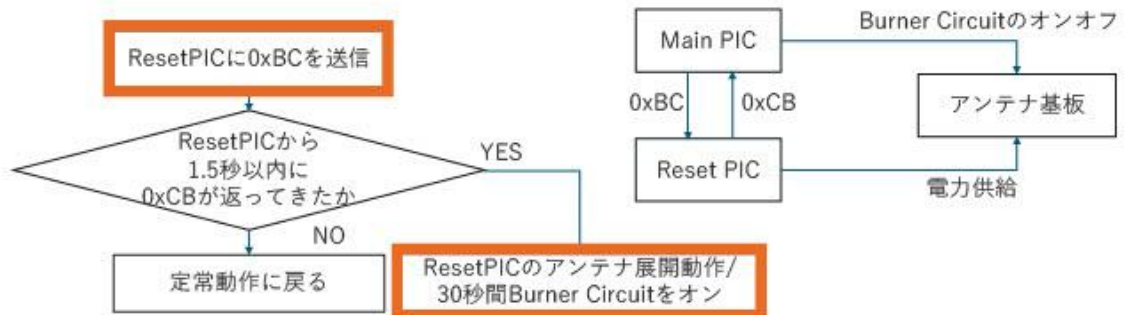


1号機FTA



Main PICのソフト異常

起動30分後/24hリセット後のMainPICの動作



EM試験、FME2Eでの結果から可能性は低い



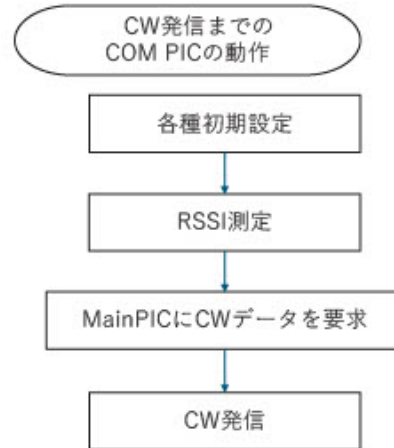
1号機FTA



LignoStella
project

COM PICのソフト異常

CWの発信は必ずおこなわれる
EM試験、FMのE2E、TVTでの
結果から可能性は低い



1号機FTA



LignoStella
project

RESET PICのソフト異常

RESET DATA NO OBTAINEDエラー
→24hリセットが起こらず、不具合要因の可能性あり

BirdsのプログラムとLignoSatのプログラムを比較実験し原因特定を進めている

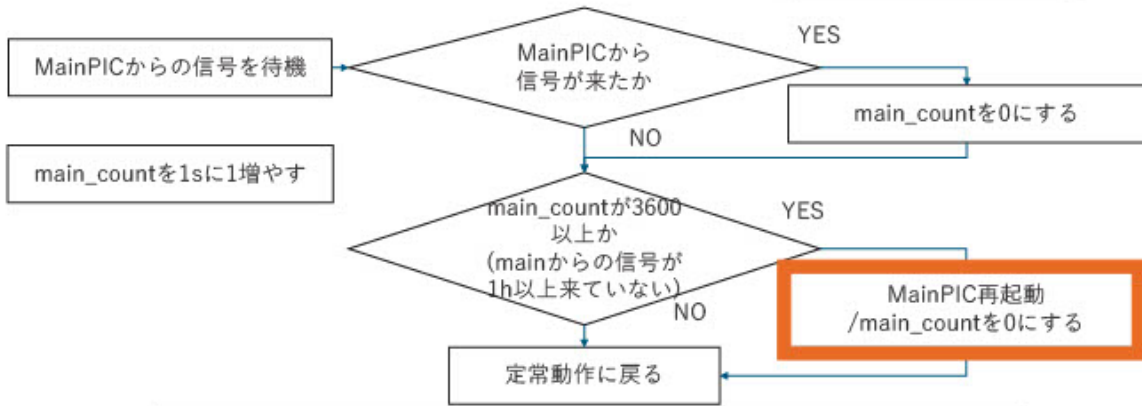


1号機FTA



RESET PICのソフト異常

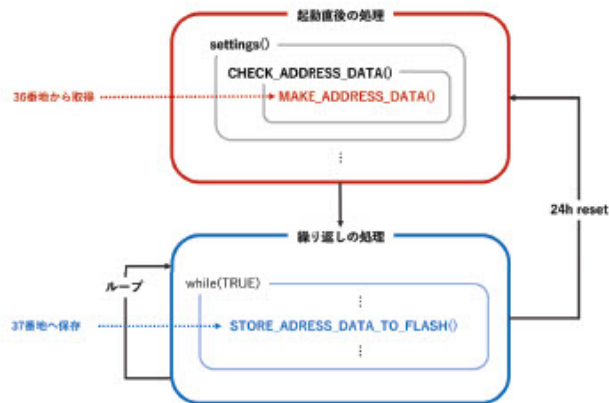
Reset PICの動作のうち Main PICの通信に関する部分



その他不具合

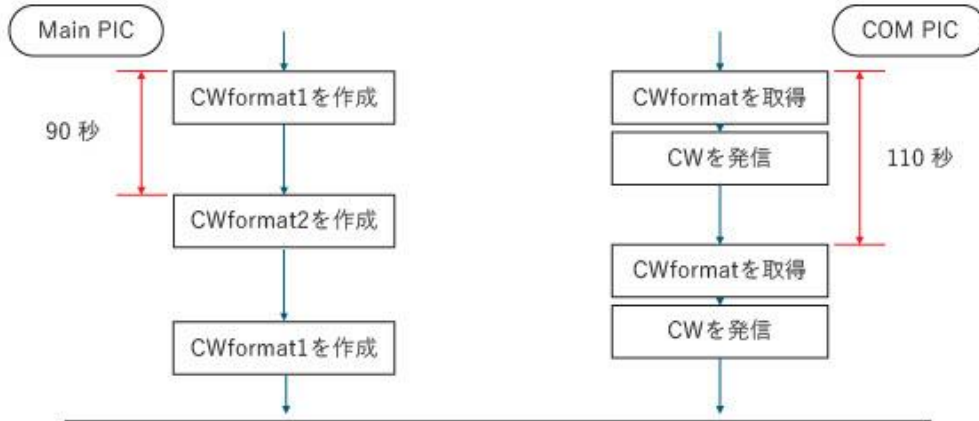


アドレス情報に関するプログラムのミス





CWformatが交互に送信されない問題



1号機からの修正

- RESETPICだけでアンテナ展開を完結する
- COMPICのCW周期をMAINPICと同期する
- HKDATA[]のサイズを81byteにする
- RESETPICのTIMER1割り込みにmain_count>3600でリセットする機能を実装する



2号機にむけて



LignoStella
project

2号機の新機能

- ・電源が入ったことを示すLEDを実装
- ・2号機の2つのBPBを電氣的に接続する

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、山本陽大

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

SIC 有人宇宙学研究センター Newsletter No.51

2026 年 3 月 1 日発行