

多摩テクノプラザにおける IoTシステムの開発支援の紹介

(地独)東京都立産業技術研究センター
多摩テクノプラザ 電子技術グループ
中川 善継

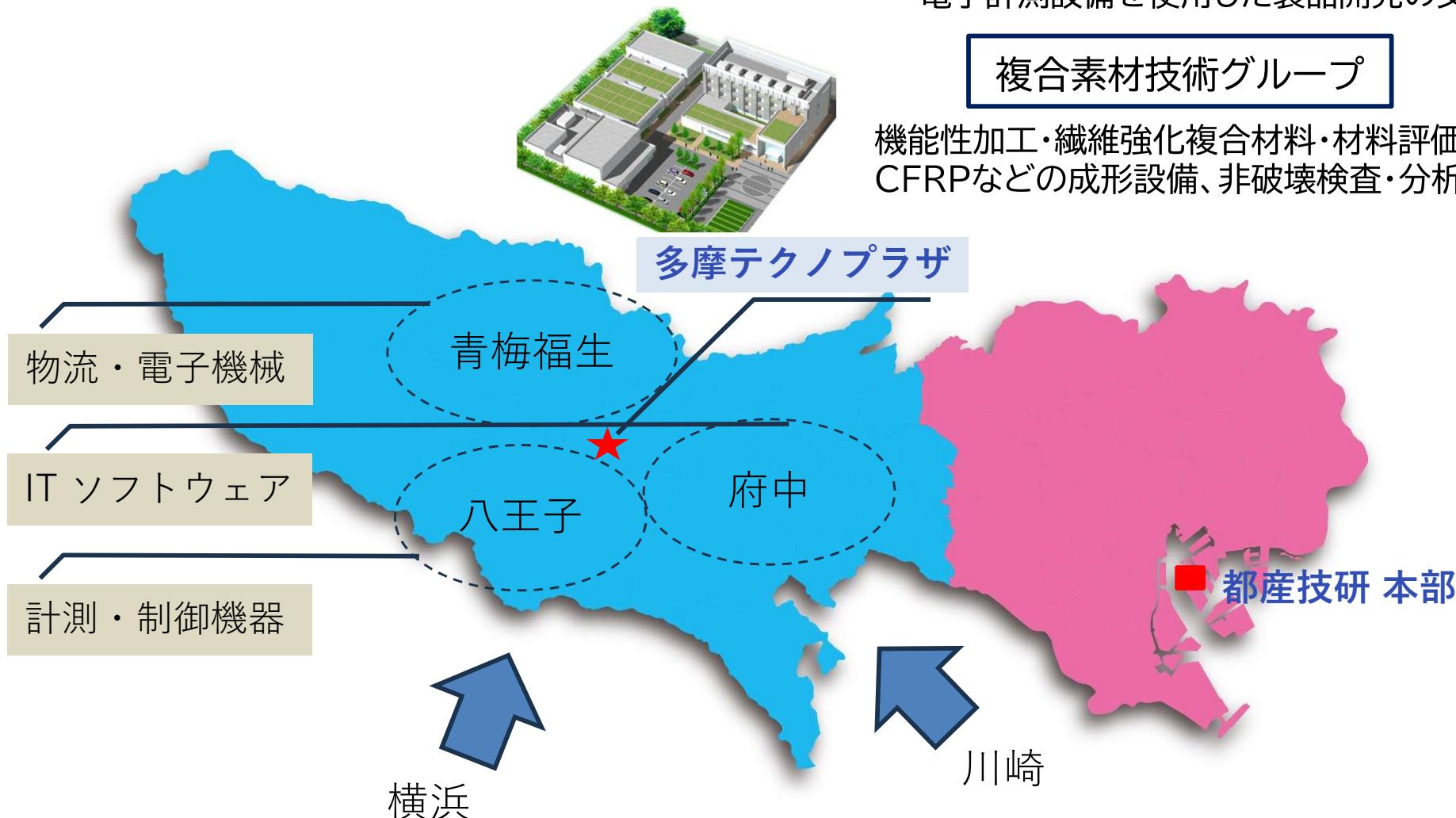
2025年12月4日

電子技術グループ

モビリティEMC分野、電子応用分野
電子計測設備を使用した製品開発の支援

複合素材技術グループ

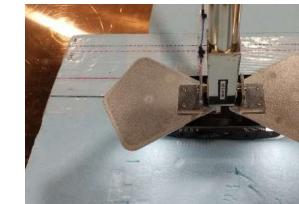
機能性加工・纖維強化複合材料・材料評価計測
CFRPなどの成形設備、非破壊検査・分析



多摩テクノプラザ 特定事業

ゼロエミッションに資するモビリティ産業支援（2022～2025年）

1. ZEV（ゼロエミッションビークル）の普及に向けた中小企業支援
2. 車載機器・小型モビリティの安全性・信頼性確保に向けて
(設備導入)
 - ①車載機器用EMC試験・環境試験機器
 - ②軽量化部材性能評価機器



近接照射試験



防水試験

3. 人材育成と製品化・事業化に向けた研究会活動
(車載機器技術研究会)
「まち乗り小型モビリティ」分科会を立ち上げ（2023年12月）

特定小型原付区分に合致する車両が地域の利便性を高めることをコンセプトに、本テーマに向けた高付加価値化、高度化への取り組みと新しいビジネスモデルの創出を目指し活動。



提供：（株）西川精機製作所

「ゼロエミッション」から

東京都は、温室効果ガスの抑制のため、「2050年にCO2排出実質ゼロ」の目標を掲げ、ゼロエミッション東京の実現に向けて取り組む。目標達成のための方策の一つが、自動車に代表されるモビリティ産業のZEVの普及。

「グリーン生産」へ

- ①持続可能な生産
- ②循環型生産

- 環境に配慮したモノづくりを支援
- 社会インフラへ落とし込み
 - ①劣化診断 ②電気安全 ③エネルギー制御

目指すべきこと：

CO₂削減、カーボンニュートラル

- ③生産活動への貢献

- 労働安全と生産性の伴走

対象は「モビリティ」から「工場」へ回帰！

多摩テクノプラザが目指す技術支援の方向性（その1）

「モノ」づくりを中心とした産業活動の取組から論じる。

鉄鋼等の素材産業、家電、自動車等の組立産業、住宅・建設業、運輸・流通業、モノを活用してサービスを提供する産業等を含めてトータルな形で整理

→CO₂削減から一歩先へ

事業者による環境に配慮した経営が経済のグリーン化を実現。

事業活動において環境保全の取組を内在化していく、製品やサービスも含めて環境問題への対応が事業者の経営戦略、事業戦略の中に具体化されていく必要

- 自らの環境負荷を低減
- 新たなエコビジネス・環境技術の開発
- 環境教育の実施

多摩テクノプラザが目指す技術支援の方向性（その2）

「環境」センシング技術.

人体にとって快適・安全な環境かどうかをセンサーなどを利用して定量的に測定

→資源・エネルギー消費と環境負荷の発生をライフサイクル全体で抑制

製造現場をIoT化するセンサの開発.

振動・湿度・温度・速度・磁力など、人間の五感よりも幅広く精巧なもので設備や機器にセンサーを搭載して対象物の動作を検知する

→生産設備の状態把握

- ・人の手作業や目視作業で行っていた工程を効率化
- ・設備の故障などによる作業員への危険性を検知し安全確保
- ・自社で保有している所有コスト削減

多摩テクノプラザの情報発信

4つの展示会出展で企業の関心をつかむ



昨今、製造業が課題としているところ。

①映像分析系

AI、LLM活用による人と機械の融合

→ヒトの行動把握（習熟度、健康状態）と異常検知・判断（作業抜け、危険）を自動化あるいは補助する。100%でなくともよい。

②プロセス分析系

労働力不足を背景にした生産性の向上（リーン生産）とグリーン生産の融合

→生産に関わる経営、生産管理、製造技術、現場の複数のアカタが
それぞれの観点からデータをつなぎ、共有したい。

→都産技研でも簡易に生産プロセス可視化できる提供可能なツールが必要！

IoTシステムの開発支援事例 1

機器名： 多機能土壤水分センサ

支援企業： 埼玉県企業

特徴：

水分の多い土壤で高い精度で計測することを可能とし
農業以外の用途へも販売チャネルを拡大したシステム。

- ・傾斜測定分解能0.01度のセンサを内蔵
- ・温度・EC（電気伝導度）も同時に計測可能
- ・2種類の電極タイプ（針型、コーン型）に対応
- ・専用IoTロガーにより遠隔監視が可能



仕様とデモ

体積含水率	0~100%
比誘電率	1~80 (精度±2%)
EC	0~7dS/mの計測範囲 (精度±5%)
温度	-20°C~+60°C (精度±0.25°C)
傾斜 (3軸加速度) センサ	最小分解能: 各軸0.01°
測定項目	①体積含水率、②比誘電率、③EC、④温度、⑤傾斜角
比誘電率・ECの測定方法	開放型反射法 (OER法)
測定周波数	10MHz~500MHz
I/O	RS-485
動作温度	-20°C~+60°C
消費電流	150mA typ
電源電圧	4.5~15V
総ケーブル長さ	最大100m
防塵防水	IP68以上
外形寸法	約 $\phi 32 \times D34 \times W38 \times L160$ mm
専用IoTデータロガー	DIK-L900: センサ8台まで接続可、LTE通信モジュール搭載

- 先端の電極に発生する磁界から比誘電率を計測し、体積含水率を算出。
- 土壤の性質に応じて、算出するプロファイル(計算式)を用いる。
- 土壤内のイオン成分によって左右されるEC(電気伝導度)から補正。



特徴：

3連にセンサを連結したシリーズ品。
地表から2m以上（長さはカスタム可）深く埋めることで
土中の層の違いを把握することが可能。

- ・表面土砂崩れに多い深度2m程度までの地盤
内の変異情報を可視化

- 法面に複数設置しモニタリングすることで
多雨災害による異常検知が可能

- 土木工事で掘削した地盤周辺で作業する安全
を確保



IoTシステムの開発支援事例 2

機器名： サージカットマン

受賞歴：2023年東北経済産業局
第9回ものづくり日本大賞

支援企業： 福島県企業

特徴：

雷が発生した時に起きる異常電圧や電流「雷サージ」から
工場設備や家庭用電化製品を守る装置。

サージアブゾーバーを組み込み、機器の
損傷を防ぐとともに、放電現象に反応する
光センサを使い、異常電圧や電流を電気
信号に変換する仕組みで、情報を数値化。



サージカットマン（現行品）

主な設置用途

配電盤等の電気設備（三相AC200V対応）に対する設備保全（上図）

最近では
酷暑による牛舎の環境改善に設置した
扇風機から牛体に直接風を当てることで
体感温度を下げ、暑さを軽減（下図）

ほか、地中に埋設した電話回線のほか
屋外に備えたスマート農業向けIoT設備
など様々なニーズがある。



取り組みの背景

困りごと：

サージ保護部品のメンテナンス問題.

- ① 部品の劣化状態を把握するための人的負荷
- ② 部品が故障した場合に保護が効かないリスク

対策：

機器に無線通信機能を搭載し遠隔監視する.

課題：

- ① 現行品をできるだけ流用しマイコン性能の向上を図る.
- ② 建物内の設備、建物間の設備に対して対応できる.

元となる関連研究

2020年度 都産技研研究事業 「共創的研究開発」

「閉域無線通信網の高度化に向けたIoTシステムの環境下における通信リソースの分析」（2020年7月～2021年6月）

目的：

- ・省電力なLPWA技術の活用の動向が注目
- ・遠隔モニタリング等複合用途によるLPWA無線通信の増大に備え、無線ネットワークを共用し効率的に利用する仕組み

成果：

- ・2.4GHz帯Wi-Fi、LPWA（920MHz帯、429MHz帯）を用いた屋内外通信における無線電波伝搬の評価（干渉・回折・減衰）
- ・SDR（ソフトウェア無線）を用いた無線トラッキング
- ・429MHz帯無線通信の水耐性評価（共同研究）



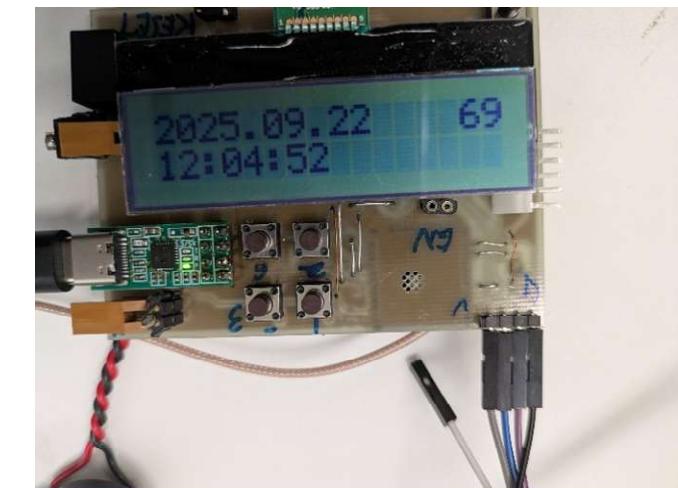
左：のぞみ製429MHzモジュール
右：EASEL製920MHzモジュール

取り組んだこと

- ① PIC（アセンブラー）からESP32（C言語）に変更
- ② ESP32 内蔵Wi-Fiを使いUDP通信
- ③ 外部429MHzモジュール（送受信一式）を接続
- ④ ホスト側アプリ（python GUI for Windows）



選定した Espressif ESP32マイコン



IoTサージカットマン（実装ボード）

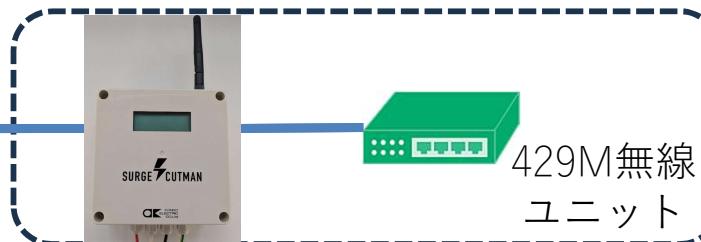
システムの構成と通信方式

メンテナンス端末



初期設定

サージカットマン端末



429M無線
ユニット

建物内での通信には
Wi-Fiを使用

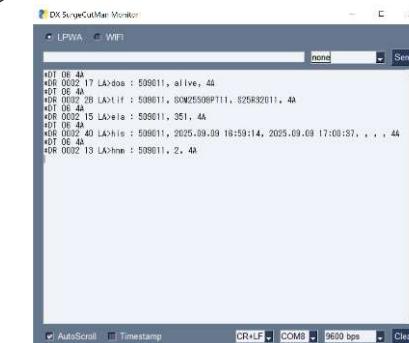
建物間または屋外での通信には
LPWAを使用

Wi-Fi通信
ユニット

429M無線
ユニット

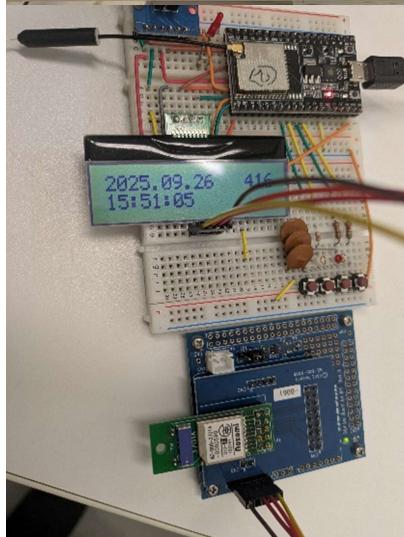
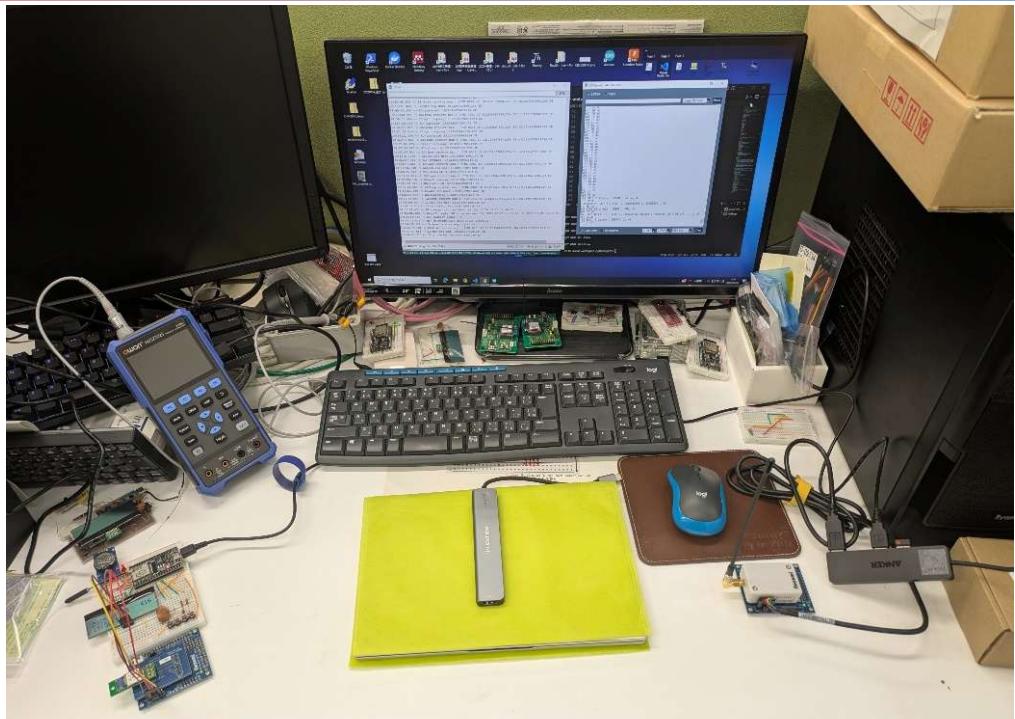


ホストマシン

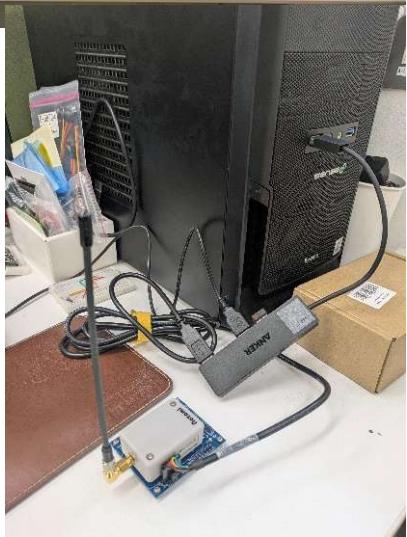


ホストアプリ

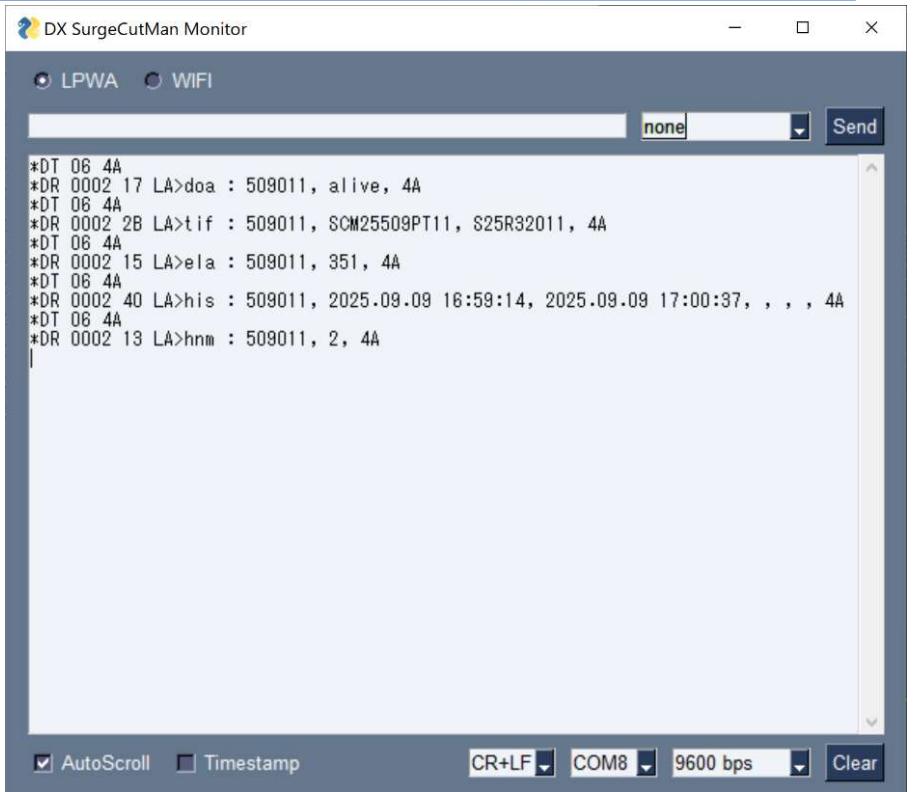
実証試験に向けたデモ制作



429MHz 応答



429MHz リクエスト



ホスト側アプリ (LPWAとWi-Fi通信が選択可)

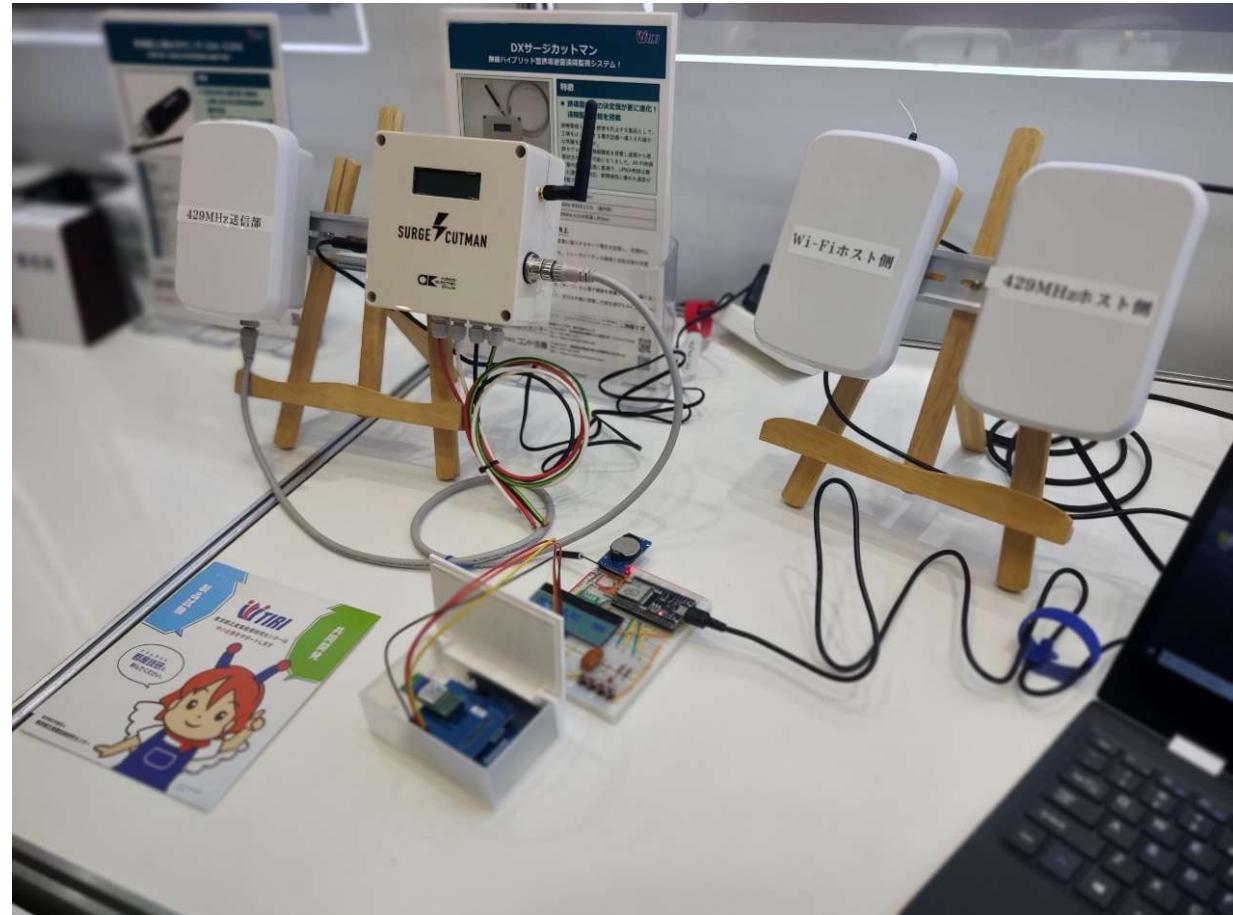
【監視できる内容】

- | | |
|-----------------|-------------|
| ‘none’ | :何もしません |
| ‘Available’ | :接続・端末動作確認 |
| ‘Terminal INFO’ | :アクセス先の端末情報 |
| ‘Elapsed Hour’ | :端末動作時間 |
| ‘Surge History’ | :サーボ履歴 |
| ‘Surge Number’ | :サーボ新入回数 |

開発で苦労した点

- ① ESP32に内蔵するメモリ空間に対しEEPROMとして使用すると他のライブラリと競合する. →メインフラッシュ内NVS領域を使用
- ② 開発ボードで使用していたRTCモジュール (RTC3231) が試作設計時は非互換のRTC8564であった.
- ③ I2Cで接続していた外部EEPROMとRTCのアドレス競合のため時計ドライバの挙動不審を発見するのに時間を要した.
- ④ Arduino IDEからESP32への書き込みに使用するEN/RST信号をプルダウンさせるH/W側論理回路が機能していなかった.
- ⑤ 429MHz通信の独自ATコマンドにおいて送信伝文がTeratermとPrint文とで挙動が異なる. →バイナリ転送で解決

危機管理産業展に出展



展示内容：「無線ハイブリッド型誘導被雷遠隔監視システム」

デモ展示：2.4GHz Wi-Fiと429MHz LPWAによる端末の遠隔監視

ご清聴ありがとうございました