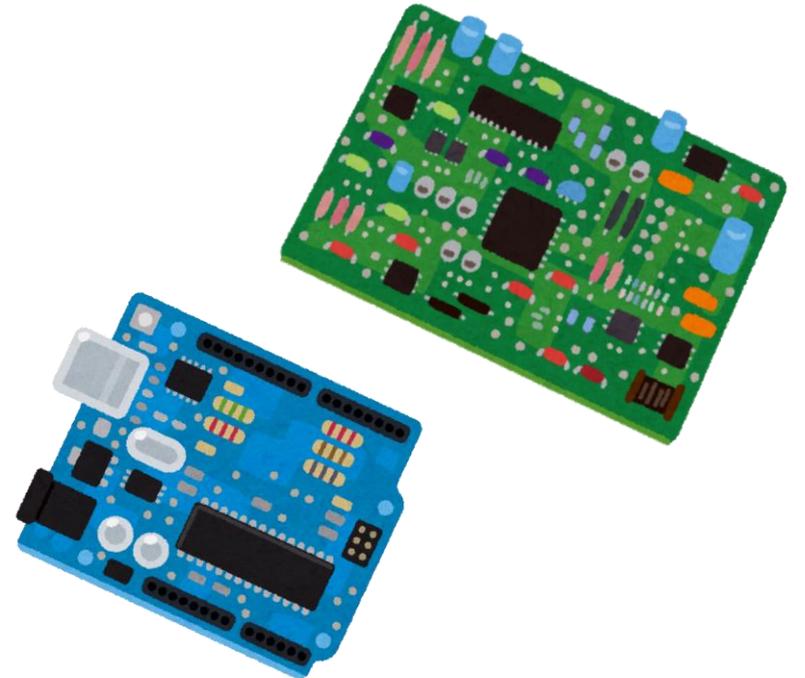
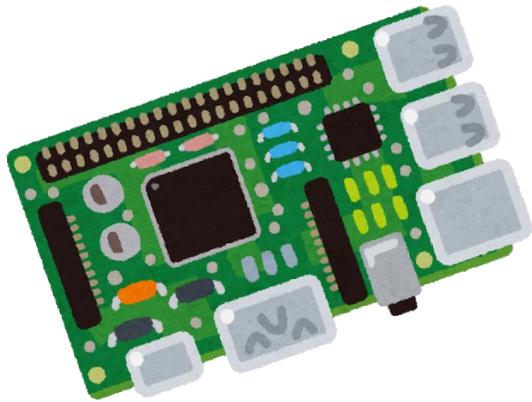


# EmbLT

SWEST23



# EmbLTって？

- 技術系イベントではお馴染みの**Lightning Talks**！
  - そんなLTのSWEST版こと **Embedded Lightning Talks** → **EmbLT**
- セッションやポスターほど頑張れなくてもOK！
- 気になるネタを見つけたら、是非LT終了後の徹夜部屋で続けて議論もOK！
- 楽しく！ワイガヤでやっていきましょー！

# 発表順

1枠 5~10分

1. XilinxFPGAに愛憎を込めて
2. SWEST22で設計した基板をリファインした  
ALGYAN 6th基板で、LED-Tankを魔改造してみた
3. 非技術者向けにM5GOで  
組み込み・IoT体験ハンズオンをやってみた話
4. 自律移動するAIoTエッジ機器の  
「分散協調システム」化の提案
5. Raspberry Pi Picoでシンセサイザを作ってみた
6. AUTOSARに関する共同研究紹介と箱庭裏話
7. オンライン時代のマイクアンプ工作
8. READMEとは何なのか？
9. 自動運転実証実験紹介

伊藤慎治

大栄豊

及川達裕

三根清

石垣良

高田光隆

日山敦生

鳥木瑛司

濱田貴之

## 発表順②

1. XilinxFPGAに愛憎を込めて
2. 非技術者向けにM5GOで  
組込み・IoT体験ハンズオンをやってみた話
3. 自律移動するAIoTエッジ機器の  
「分散協調システム」化の提案
4. Raspberry Pi Picoでシンセサイザを作ってみた
5. AUTOSARに関する共同研究紹介と箱庭裏話
6. オンライン時代のマイクアンプ工作
7. SWEST22で設計した基板をリファインした  
ALGYAN 6th基板で、LED-Tankを魔改造してみた？

伊藤慎治

及川達裕

三根清

石垣良

高田光隆

日山敦生

大栄豊

# 聴講者の皆さんへのお願い

- チャットコメント歓迎！ **自由に・積極的に書き込み下さい**
- **お酒片手**にワイガヤで楽しくやりましょう！
- 発表者はマイク & カメラを常にオン！画面共有も勿論可能です
- 飛び入りLT歓迎です！チャットコメントで立候補下さい
  - 事前に申し込み頂いた発表分が終わり次第、回していきます
- **途中退出 & 途中入出OKです。** お気軽にどうぞ

# チャットでリアクション歓迎！

- オンラインLTの発表者は孤独…
- 皆さん、チャットで是非リアクションくれると嬉しいです
- 例示
  - [拍手] 8888888888
  - [イイネ] bbb
  - [絵文字] 😊😊😊 🍷🍷 などなど

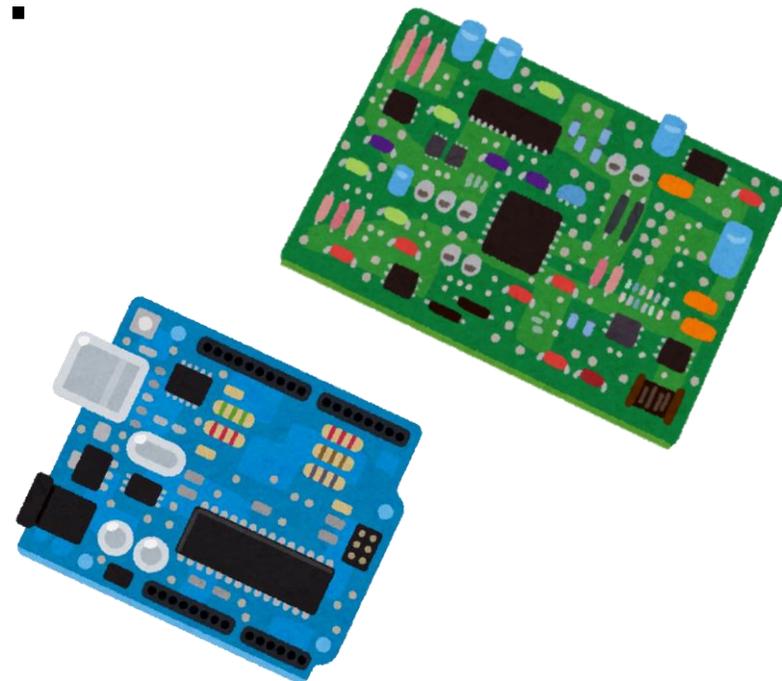
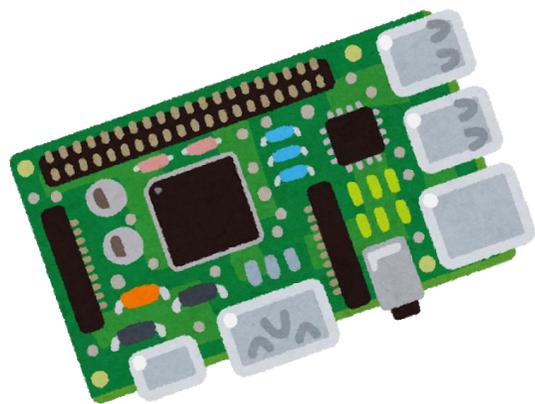
# SNSへの発信は大歓迎！

- 本セッションはSNSへの発信大歓迎です ☺

- ハッシュタグは **#SWEST23** **#EmbLT**
- スクショもOKのスタンスです

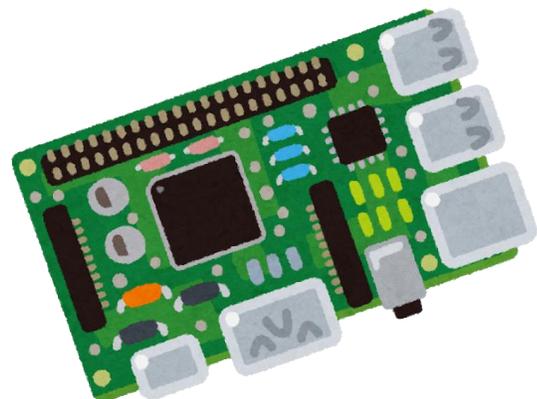
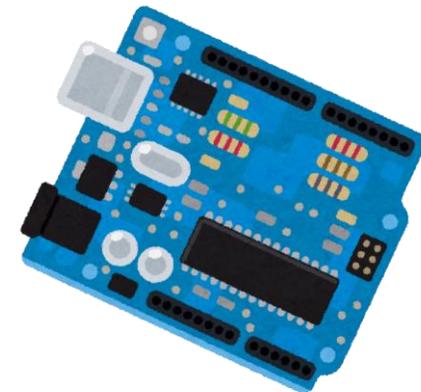
- LT発表者が「これはNGで…」と言ったモノはSNSへの発信を控えて頂けるようお願いいたします

い、お、LT!!





SWEST24 での  
LT発表 &  
インタラクティブセッションへの  
ご参加お待ちしております！



---

SWEST23 セッションS1a EmbLT

Xilinx FPGAに愛憎を込めて

システムアイ  
伊藤慎治 (058)

# 自己紹介

---

- 伊藤 慎治 システムアイ 代表 (個人事業主)
  - 2007年 名古屋市大須にて開業
  - 組込システムの受託開発が主な業務
  - 詳しくはポジションペーパーを参照下さい(0058です)
- SWESTには2年前のSWEST21から参加
  - 3年連続3回目
- VHDL派です
  - VHDL-2008を使っています
- お仕事承ります m(\_)\_m
  - [ito@sys-i.net](mailto:ito@sys-i.net) までどうぞ

# FPGA使用歴

---

- 2004年 FPGAに初めて触れる
  - AlteraのStratix、Verilog-HDLを使用
  - 全くの未経験状態で知人のヘルプとして参加したはずが、なし崩し的にコーディングの主担当になる
- 2005年 Xilinxと出会う
  - Virtex-II Pro (PPC405×2個内蔵)、VHDLを使用
    - VHDLの選択は当時のツール (EDK) がVHDLを使用していたため
- 2013年 Latticeと出会う
  - Mach XO2
    - 3.3V単一電源で動作、フラッシュ内蔵
- 使ってきたXilinx FPGA
  - Spartan-3 ・ Virtex-II Pro ・ Virtex-4 FX
  - Startan-6
  - Artix-7 ・ Zynq-7000 ←今ココ

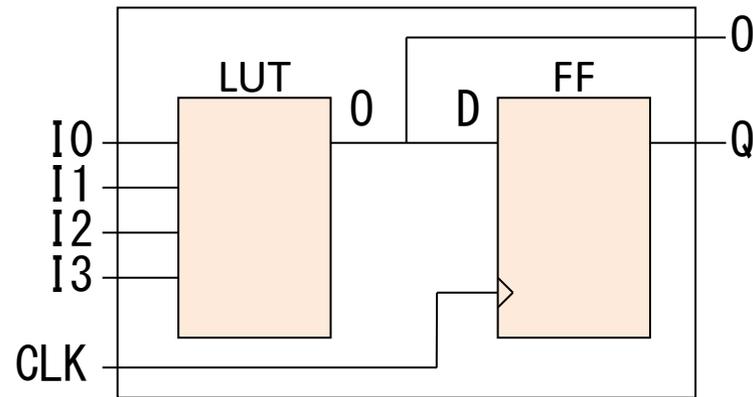
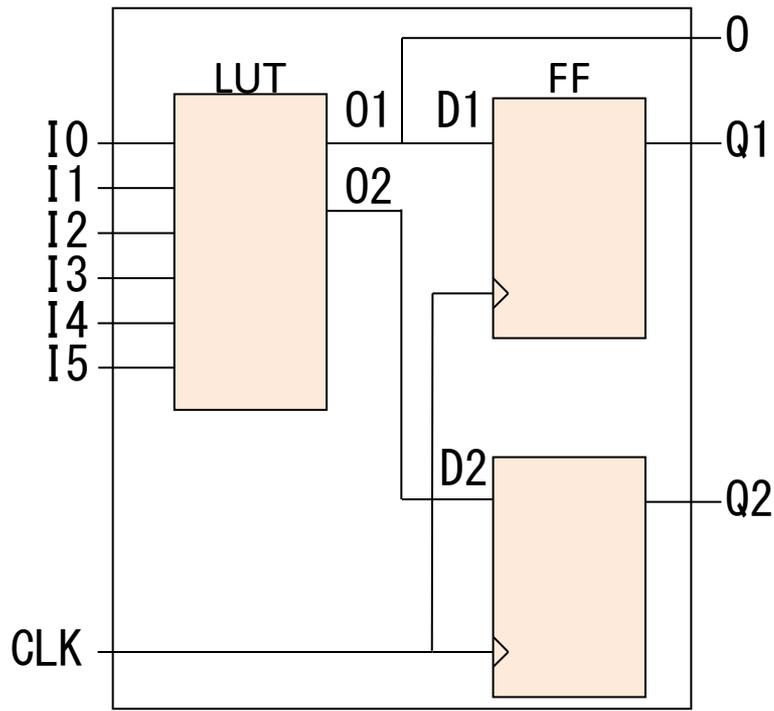
---

# Xilinx FPGAの良い所！

## デバイス編

# Xilinx FPGAの良い所：デバイス

- 基本ロジックの構成が贅沢
- Spartan-6(2008年)以降の全製品で「6入力LUT-2FF」の構成
- 他社のローコスト製品では「4入力LUT-1FF」の構成



---

# Xilinx FPGAの良い所！

## ドキュメント編

## Xilinx FPGAの良い所：ドキュメント

---

- 主要なドキュメントは全て日本語化されている
  - ツールのマニュアル
    - Step-by-Stepのチュートリアルも大方日本語化されている
  - デバイスのマニュアル
  - 基本ライブラリのマニュアル
- 基本的な使い方の情報で困る事は無い（はず）
- IPのマニュアルは英語のみ

---

# Xilinx FPGAの良い所！

## ツール編

# Xilinx開発ツール

---

- Vivado ML (現行版の2021.1から名前が変わった)
  - サイズが大きい 50GB超
  - 機械学習向けのライブラリが大量に入っている
    - 使わない選択が出来ない...
- デザインフローという独特の概念がある
  - 万人に使いやすいかというと、微妙...
  - 慣れが必要

## Xilinx FPGAの良い所：ツール

---

- 最大のメリットは、全機能が無償で使える
  - 有償版との違いは使用可能なデバイスのみ
    - 大容量のデバイスは有償版でのみ使用可能
  - ARMコア内蔵のZynq-7000も2品種使用可能

# Xilinx FPGAの良い所：ツール

設計フロー	名前	機能
高位合成	Vitis-HLS	C/C++ → HDLへの変換機能 C/C++でFPGA機能を実装できる
HDL合成	Vivado合成	VHDL-2008, Verilog-HDL, SystemVerilog 混合使用可能
GUIによる設計	IP Integrator	ブロック図でIPを接続して設計 プロセッサ使用の場合は必須
シミュレーション	XSim	GUIのロジックシミュレータ VHDL-2008, Verilog-HDL, SystemVerilog 混合使用可能 但し合成と言語サポート範囲が異なる(特にVHDL-2008)
内部ロジアナ	ILA	実機内部の波形を測定 デザインに組込む(実動作に影響を与える) FPGA書込用のJTAGアダプタで使用可能
プロセッサ	MicroBlaze ARM Cortex-A9/A53/R5	MicroBlazeはXilinx独自のソフトコアプロセッサ
SW開発	Vitis SDK	EclipseベースのIDE FPGA書込用のJTAGアダプタでソースレベルデバッグ可能
SW(ベアメタル)		OS無し、FreeRTOSを使用可能 ZynqのARMもベアメタルで使用可能
SW(Linux)		MicroBlaze・ARMでフルのLinuxを使用可能 (伊藤は未経験)

---

# Xilinx FPGAの困った所！

# Xilinx FPGAの困った所

---

- IPの品質が微妙...
  - 前バージョンで動作していたIPが新バージョンで動かなくなる
- 出来上がるFPGAデザインの品質には問題が無い
  - 少なくとも伊藤は遭遇した事がない

# IP不具合事例：Zynq BFMアドレスデコード不正

---

- 現象（Vivado 2019.2で発生）
  - ZynqMPのシミュレーション用ライブラリでアドレス範囲が合っているのにInvalid Addressというエラーで動作しない
- 原因
  - Vivado2019.1からのバグ、Vivado2018.2では正常
  - 単なるコーディング不良
    - アドレス範囲を間違っ判定している
- 変更後にテストしていない？

# IP不具合事例：PCIe-XDMAリード値が0

- 現象 Vivado 2020.2で発生

- PCからPCIe経由でのリード値が全て0

修正：LTでは「ライト不可」と話しましたが、正しくは「リード値が全て0」です

- FPGA内部バスではPCIeからのリード要求に対して正しい値を返している（内部ロジアナで確認）

- ライトは動作している

- Windowsでのドライバの初期化で正しい値がリードされないため、デバイスマネージャーに×印表示されPCIeデバイスとして使用できない

- 原因

- Vivado 2020.2の不良と思われる

- 現行版の2021.1では修正されている

- IPのChangeLogには何も記載されていない

- 変更後にテストしていない？

# IP不具合事例：Ethernet MAC gPTP送信データ不正

---

- 現象 Vivado 2018.1で発生
  - PTPの送信パケットバッファに書いた送信データが化けている
  - 全く同じデザインは2017.4では動作していた
- 原因
  - Vivado2018.1のバグ
    - これも明らかなコーディング不良
  - IPのChangeLogから抜粋
    - Feature Enhancement: Packet buffers moved to XPM - **No functional changes**
      - テストしていないのか？
  - Vivado2019.1まで1年間修正されなかった！
    - PTP機能は有償IPなのに...
- **変更後にテストしていない？**

# ツール不具合事例：ステップ実行で割込ハンドラに飛ぶ

---

## • 現象

- SDKでのSWデバッグでステップ実行すると、割込ハンドラ入口で止まる
  - ステップ実行時に割込禁止していない？
  - ステップではなく、ここまで実行（Run to Line）なら大丈夫
  - MicroBlaze・ZynqのARMの両方で発生
- 2012年頃から発生している
- 2013年に一度直ったが、その後再発
- XilinxのForumで何度も報告されているが、修正されていない

• これで良いと思っているのかもしれない...

---

# “Welcome to Xilinx World”

- Xilinxのフォーラムでの2007年頃の書込
- 前バージョンの機能が予告なく削除された事を尋ねる書込に対するリプライ書込

SWEST

Summer Workshop on  
Embedded System Technologies

ALGYAN  
All Gadget Your Alliance and Network

# SWEST22で設計した基板をリファインしたALGYAN 6<sup>th</sup>基板で、LED-Tank を魔改造してみた

(株)オーバス(デンソー) グループマネージャ

IoT ALGYAN本会運営委員/SWEST/LED-Camp実行委員 大栄 豊

2021/9/2@SWEST23

- 大栄 豊 (おおえ ゆたか)

<https://www.facebook.com/yutaka.ohe>

- 日本中でも、少し珍しい「苗字」

- 名字由来netで、【全国順位】 14,915位 【全国人数】 およそ380人  
⇒実は、戸籍上の「大栄」で調べると、  
【全国順位】 54,732位 【全国人数】 およそ30人

- IoT ALGYAN本会運営委員

- 「IoT ALGYAN(あるじゃん)1周年記念・IoT祭り2016!」で、「破」免状認定
- 「IoT ALGYAN3周年「IoT祭り2018」」で、「離」免状認定

- 本業：(株)オーバス勤務((株)デンソーより出向中)

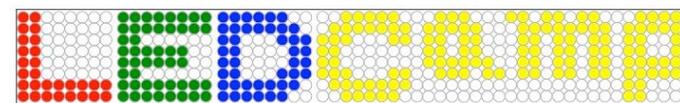
<http://www.aubass.co.jp>

- SWEST/LED-Camp実行委員

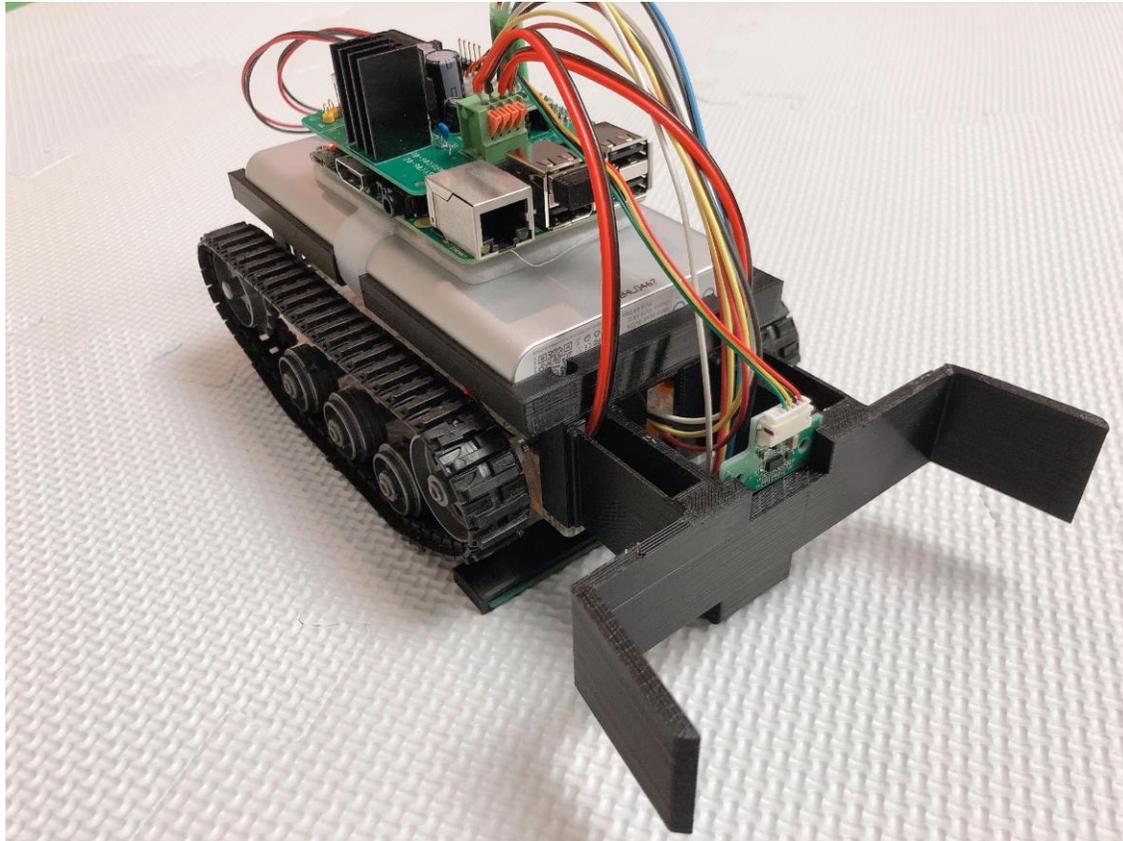
- 8月下旬に下呂温泉で3泊4日の合宿研修 (学生・新人社会人向け)
- 組み込みソフトウェア開発の基礎を学ぶ場

<https://swest.toppers.jp/LED-Camp/>

今年は初のオンライン開催!



Learning Embedded software Development Camp



- LED-Campの研修用教材
  - Raspberry Pi 3B
  - VL53X0L測距センサ
  - ツインモータギア、DRV8835
  - モータエンコーダ(左右)
  - カラーセンサーBH1745



今年は  
シミュレータ  
WeBots版

# SWEST22 s4c,s5cで設計した基板

All Gadget Your Alliance and Network

8/21(金) 13:40~14:50 セッションs4c

Autodesk Fusion 360/EAGLEでプリント基板&ケース設計ワークショップ (S5cと連続)



講師  
大栄 豊  
(株)オーバス(デンソー)

昨今のメーカーブームと相まってIoT用のマイコンモジュールや電子部品が安価に入手できるようになってきました。

また、3Dモデリングツールや電子回路設計&プリント基板設計ツールも用途によっては無償で使えるような時代になりました。

そんな中、今回は個人で趣味の範囲であれば無償で使えるAutodeskのFusion 360/EAGLEを使って、回路設計、ケース設計の体験を行うワークショップを用意します。

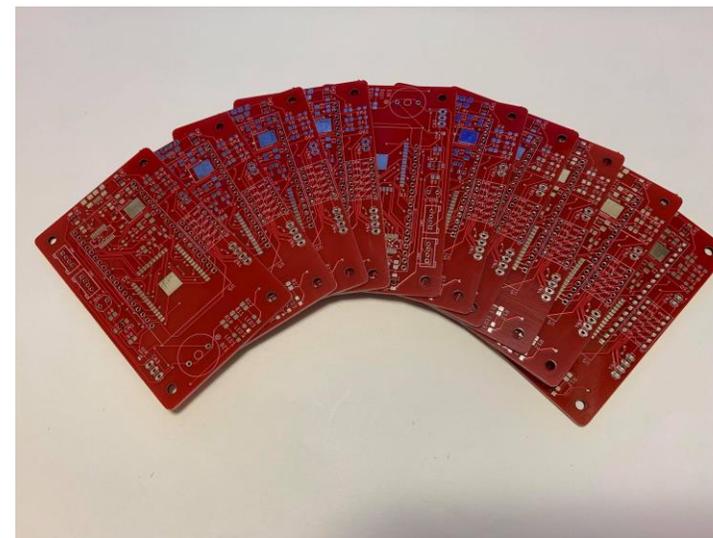
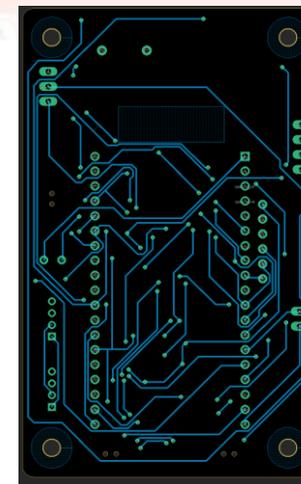
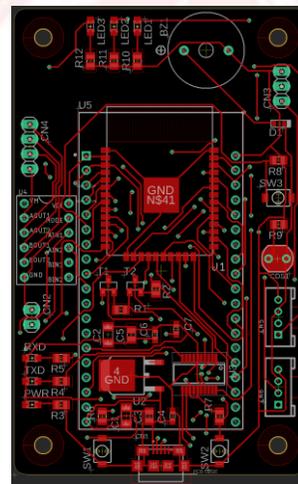
ブレッドボードやユニバーサル基板での試作では物足りなくなった方にお勧めのMyプリント基板を作ってみませんか？

実行委員からの推薦文:

SWESTでは少し珍しいハードウェアネタのセッション。お手軽なIoT向けなマイコン「ESP32」をテーマにMyプリント基板を作る話をすると聞いています。

また、Fusion360を活用すると回路設計・基板設計からケースや筐体の設計がシームレスに実現できる点も魅力です。

ハード寄りなテーマに興味ある方にオススメなセッションです :-)



# IoTあるじゃんイベント実施@2020/11/21

All Gadget Your Alliance and Network

11月21日 【オンライン】6周年配布用「IoT基板」設計製作に向けた仕様決め”公開”作戦会議！

ALGYAN6周年イベントで無償配布する基板の企画会議を公開で行いますー

主催：IoT ALGYAN(あるじゃん)

ハッシュタグ： #ALGYAN

フォロー参加者

フォローブックマーク

募集内容

- オンライン観覧枠（見てるだけ・メッセージによるコメント&提案大歓迎）  
無料
- 運営スタッフ枠（初代ご意見番・運営委員専用・無償の愛の持ち主）  
無料

**IoTあるじゃんで「基板仕様検討」のイベント実施で60名を集客**

参加者数	54人
参加者数	6人

# IoTあるじゃん6周年イベントで基板の無償配布！！！！

All Gadget Your Alliance and Network

Summer Workshop on Embedded System Technologies

6月5日 【オンライン】ALGYAN6周年IoT祭2021『IoTは技術の総合格闘技！』講演&ノベルティ抽選会

IoTの開発テクや社会実装の現実や未来について、「現場」の第一線で活躍する素敵な方々が講演！

主催：IoT ALGYAN(あるじゃん)



ハッシュタグ： #ALGYAN

フォロー参加者

フォローブックマーク

募集内容	一般オンライン参加枠【6周年基板先着受付(※1)&豪華ノベルティ(※2)抽選参加権付き】 無料
	参加者数 411人
	参加者数 9人

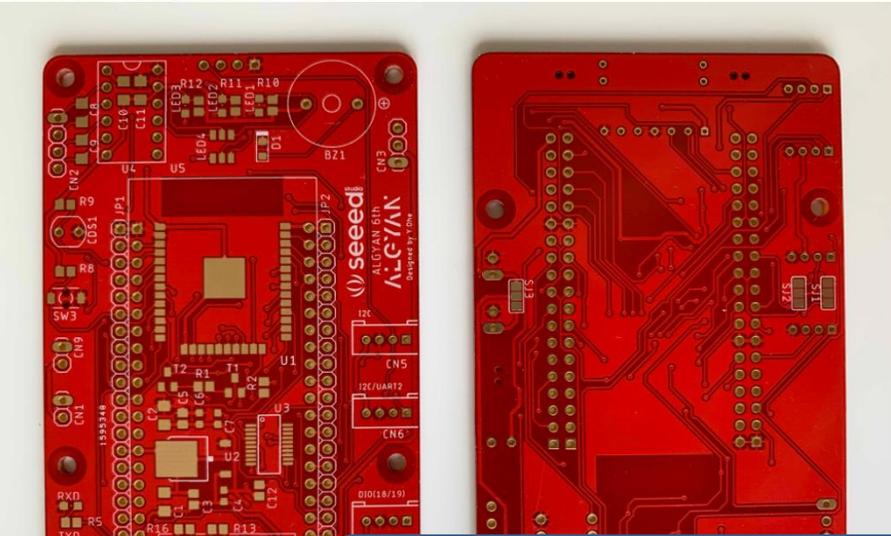
参加者数  
411人

参加者数  
9人

### 《ALGYAN 6周年オリジナルIoT基板ノベルティ(※1)について》

Seed株式会社様 ご提供ALGYAN 6周年オリジナル基板

↓↓↓↓↓↓↓↓ こちらが外観です(表・裏)。↓↓↓↓↓↓↓↓



こちらを先着順で200名様にプレゼントします。  
ご提供いただきましたSeed株式会社様、誠にありがとうございます。

Seedさんがスポンサー！！  
金メッキ基板で200枚を配布

# はんだづけもくもく会で追加配布!!!

All Gadget Your Alliance and Network

7月3日 【オンライン】基板プレゼント有・ALGYAN 6th IoT基板『はんだづけ勝手にもくもく会』  
みんなでIoT基板を作ろう!

主催: IoT ALGYAN(あるじゃん)

ハッシュタグ: #ALGYAN

フォロー参加者

フォローブックマーク

募集内容	参加者数
オンライン参加【基板持ち込み or ぼーっと視聴枠】(無料) 無料	35
オンライン参加【基板プレゼント枠】(上限に達したため締め切りました) 無料	70
ALGYAN運営委員限定=無償の愛の持ち主 無料	4

参加者数  
35人

参加者数  
70人

参加者数  
4人

IoTあるじゃんで  
「はんだづけもくもく  
会」の  
イベント実施で  
100名以上を集客

- 基板サイズは
  - RasPi 3B/4B相当  
ビス穴も同じ位置だが、コネクタなど配置は異なるので、  
残念ながらほとんどのケースは利用できない
- I/Fは
  - ESP32-DevkitC全ピン(38本)出力あり  
ただし、半数程度(詳細後述)は周辺回路で使用済みなので、  
未使用ピンは多くない
- コネクタは
  - microUSB。ただし、配置はRasPi 3Bとは異なる
  - Type-Cモジュールを搭載可能

- 5<sup>th</sup>基板の上位互換
  - 5<sup>th</sup>基板用のIoTあるじゃんハンズオン教材はそのまま利用可能
  - ESP32-WROOM-32、32D、32Eを採用
    - ESP32-DevkitCを搭載可能
    - microUSBでArduino IDEからESP32自動書き込み可
    - USB Type-CコネクタモジュールでESP32自動書き込み可(手作りFULL)
  - DRV8835モータドライバ追加…残念ながら在庫切れ
    - DCモーター2個駆動
    - 駆動用に別電源供給可能
  - Groveコネクタ(I2C、UART、DIO x 2)追加
  - LED2個追加(合計3個) or RGB3色LED

# 6<sup>th</sup>基板用部品セット

All Gadget Your Alliance and Network

- 部品セットは2種類を用意

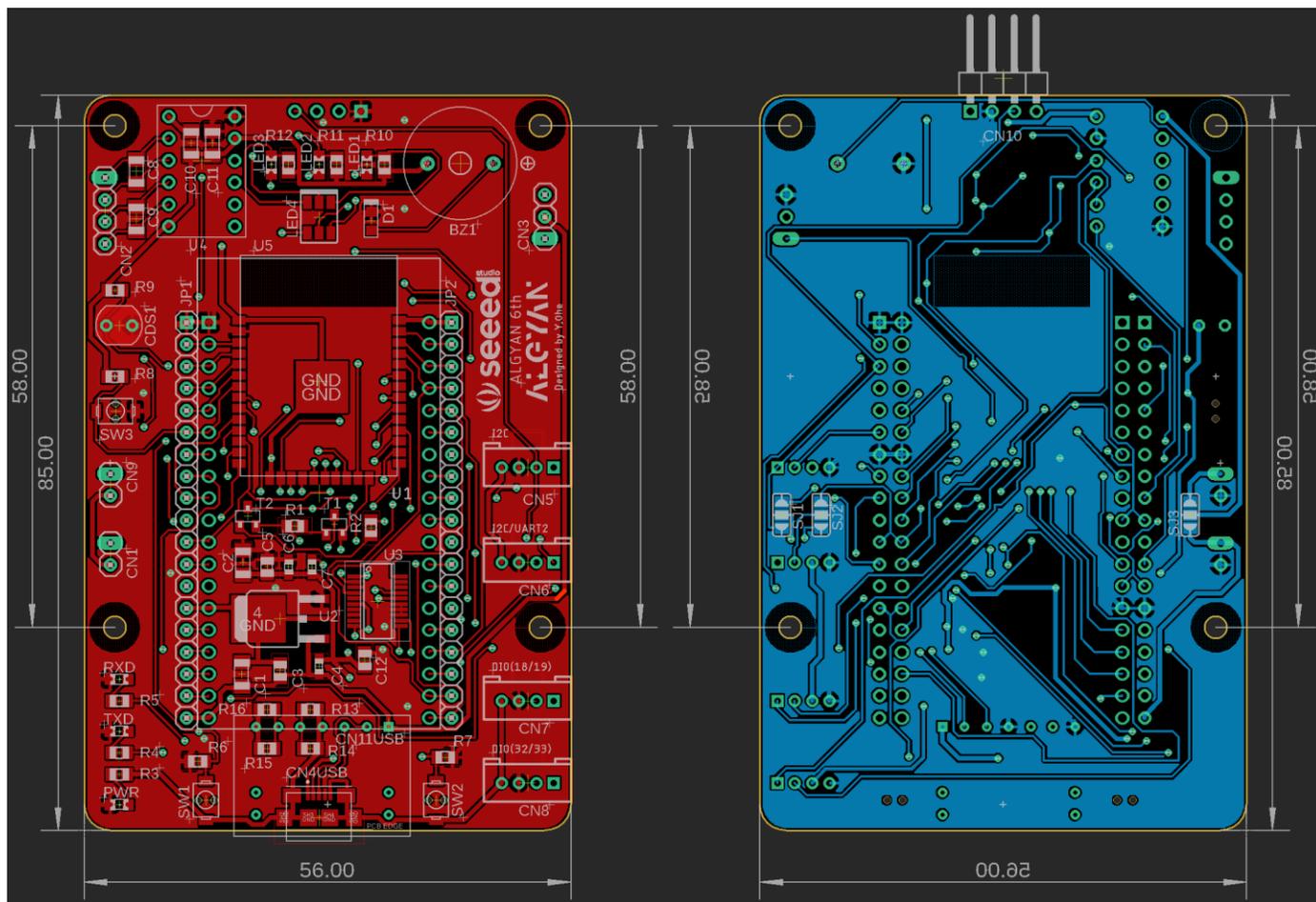
- セットA(お手軽) : [https://wakamatsu.co.jp/biz/products/detail.php?product\\_id=38310051](https://wakamatsu.co.jp/biz/products/detail.php?product_id=38310051)

- ESP32-DevkitC用のピンソケットがあり、ESP32-DevkitCをそのまま搭載可能
    - チップ部品5~10個程度と  
その他コネクタなど10個程度をはんだ付けするだけ

- セットB(手作りFULL) : [https://wakamatsu.co.jp/biz/products/detail.php?product\\_id=38310052](https://wakamatsu.co.jp/biz/products/detail.php?product_id=38310052)

- ESP32-WROOM-32モジュールとチップ部品を  
がっつり使ってはんだ付けをもりもり楽しむ
    - USB Type-Cコネクタモジュールも有り、  
microUSBコネクタとの両方を利用可能(同時不可/排他利用)

# 6<sup>th</sup>基板パターン

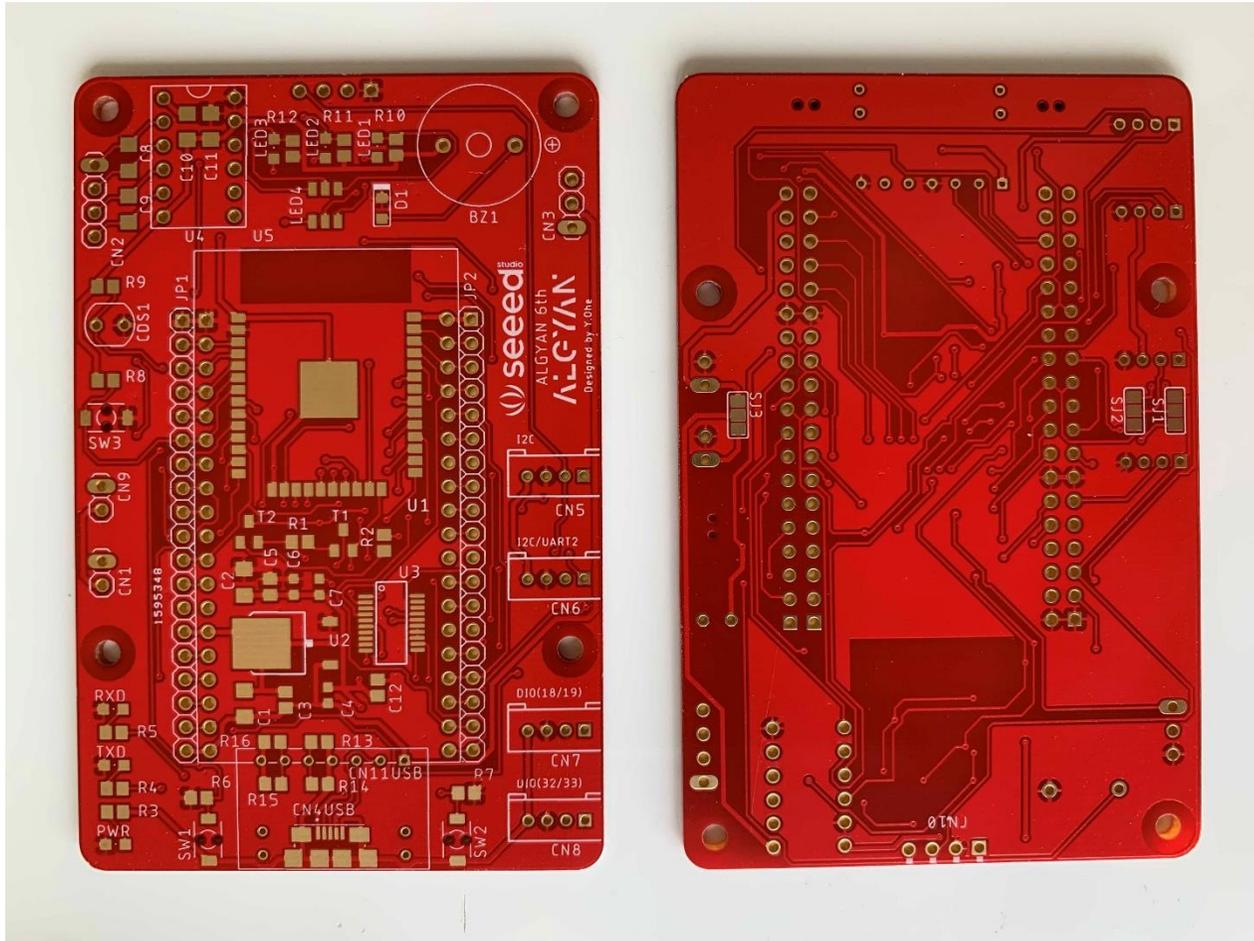


EAGLE設計データ、  
ガーバーデータは、  
現在GitHubリポジトリで  
公開中！！

[https://github.com/algyan/algyan\\_6th](https://github.com/algyan/algyan_6th)

# 完成した6<sup>th</sup>基板

ALG'YAN<sup>®</sup>  
All Gadget Your Alliance and Network



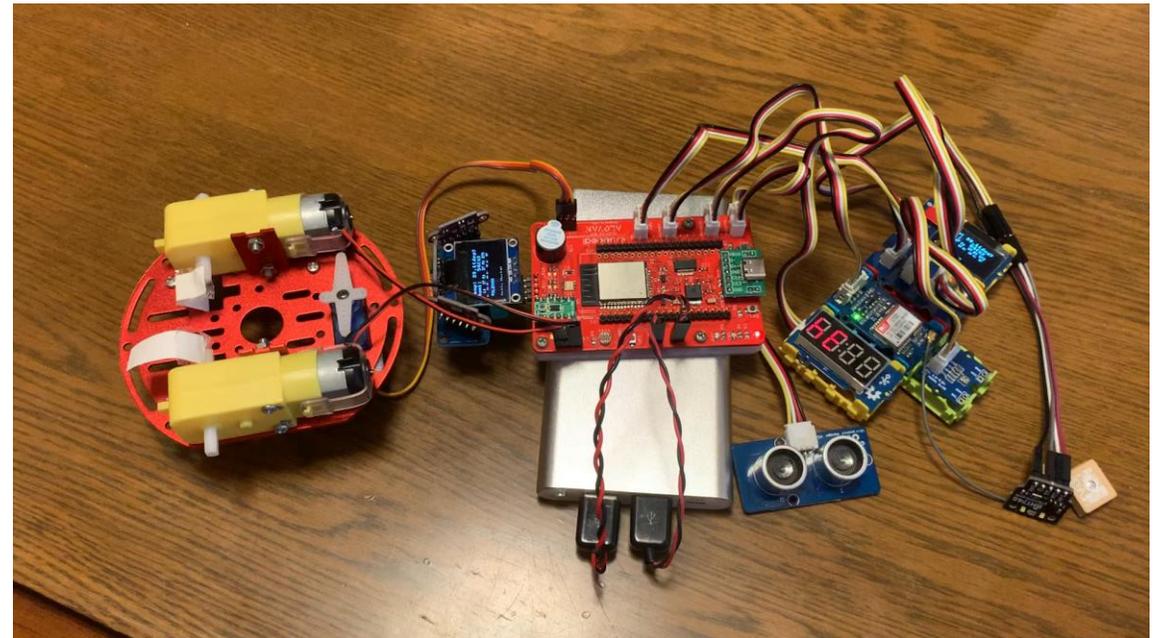
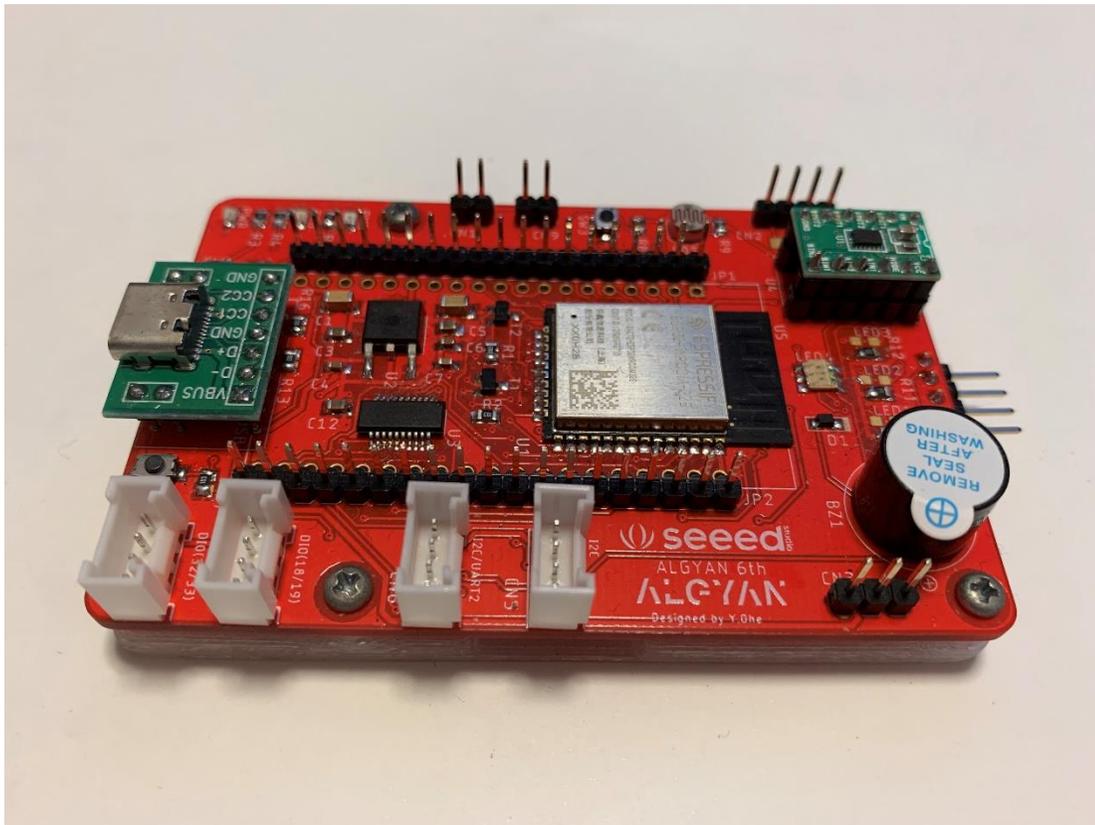
Seeed Fusionで製造  
Seeedさん提供の  
金メッキ基板！！

# できあがった6th基板と動かしてみたところ

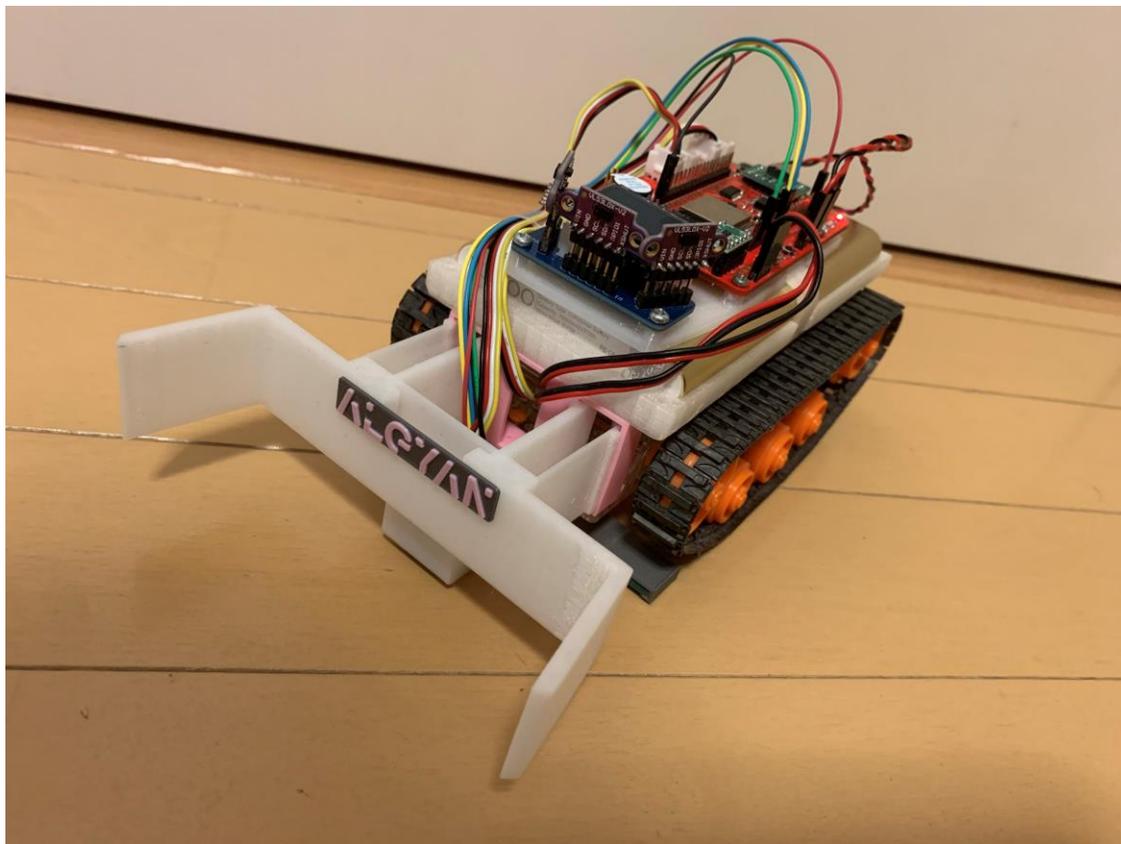
All Gadget Your Alliance and Network

部品を実装してみたところ

プログラムを作って動かしているところ



# 魔改造してできたLED-Tank



- IoTあるじゃん6th基板
- OLED(128x64)
- **VL53L01測距センサ x 3**  
(ブレード上のセンサ廃止)
- カラーセンサ
- ラインセンサ
- モータエンコーダ x 2

\*\*\*

告知

\*\*\*

ALGYAN  
All Gadget Your Alliance and Network

SWEST  
Summer Workshop on  
Embedded System Technologies

9月  
4

## 【オンライン】ALGYAN 6周年IoT基板・手作りIoT作品自慢LT会！

IoT作品を作って公然と自慢しよう&人のIoT作品自慢をぼーっと見て楽しもう！

主催：IoT ALGYAN(あるじゃん)



ハッシュタグ： #ALGYAN

9月4日(土)

14:00~

6th基板の

手作り作品自慢

LT大会

やります！！

# Fin

ご清聴ありがとうございました

非技術者向けにM5GOで  
組込み・IoT体験ハンズオン  
をやってみた話

@tatsu1225

# 自己紹介

- 及川 達裕(Tatsuhiko Oikawa) 33歳
  - 2010年4月～ 計測・検査装置メインの受託企業 技術職
  - 2017年4月～ 職業訓練校 講師
  - 2021年4月～ 四国能開大 講師
- 主な業務
  - 省庁大学校にて、電子情報技術科を担当
  - MAKE界隈の流行りものを自身の教材に適用して遊んでいます
- 社外・学外活動
  - SWEST実行委員
  - IoT Algyan
  - 熊本県3Dプリンタ勉強会
  - 実践教育訓練学会



@tatsu1225

# 目指したいモノ：技術の民主化

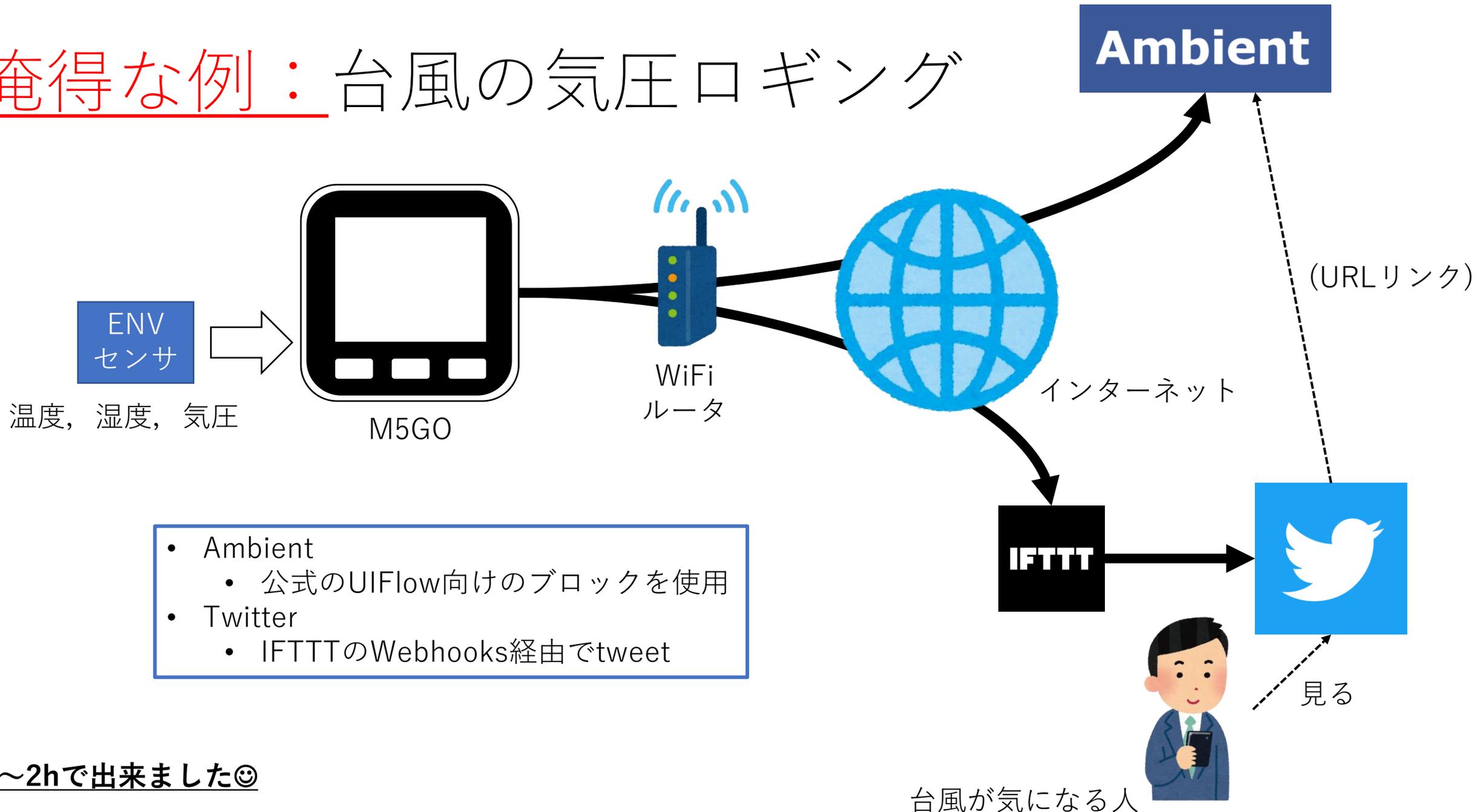
- 非ソフトウェア技術者が、組み込み・ICT技術を活用して俺得なツール・システムが作れたら良いよね
- 例①：生産技術者がIoTデバイスを使って現場改善
- 例②：非技術者が自分の生活・職場を技術を使って豊かに

# M5GOで組込み・IoTの体験授業

- 組込み系の学科の体験授業(1日)
  - 15人ぐらいを相手
  - 完全な素人さん
  - 組込み・IoT分野の雰囲気を経験しよう！
- 最終目標
  - 俺得な便利デバイスを作ろう！？



# 俺得な例：台風の気圧ロギング



- Ambient
  - 公式のUIFlow向けのブロックを使用
- Twitter
  - IFTTTのWebhooks経由でtweet

1~2hで出来ました☺

台風が気になる人

# 機材はこんなものを用意

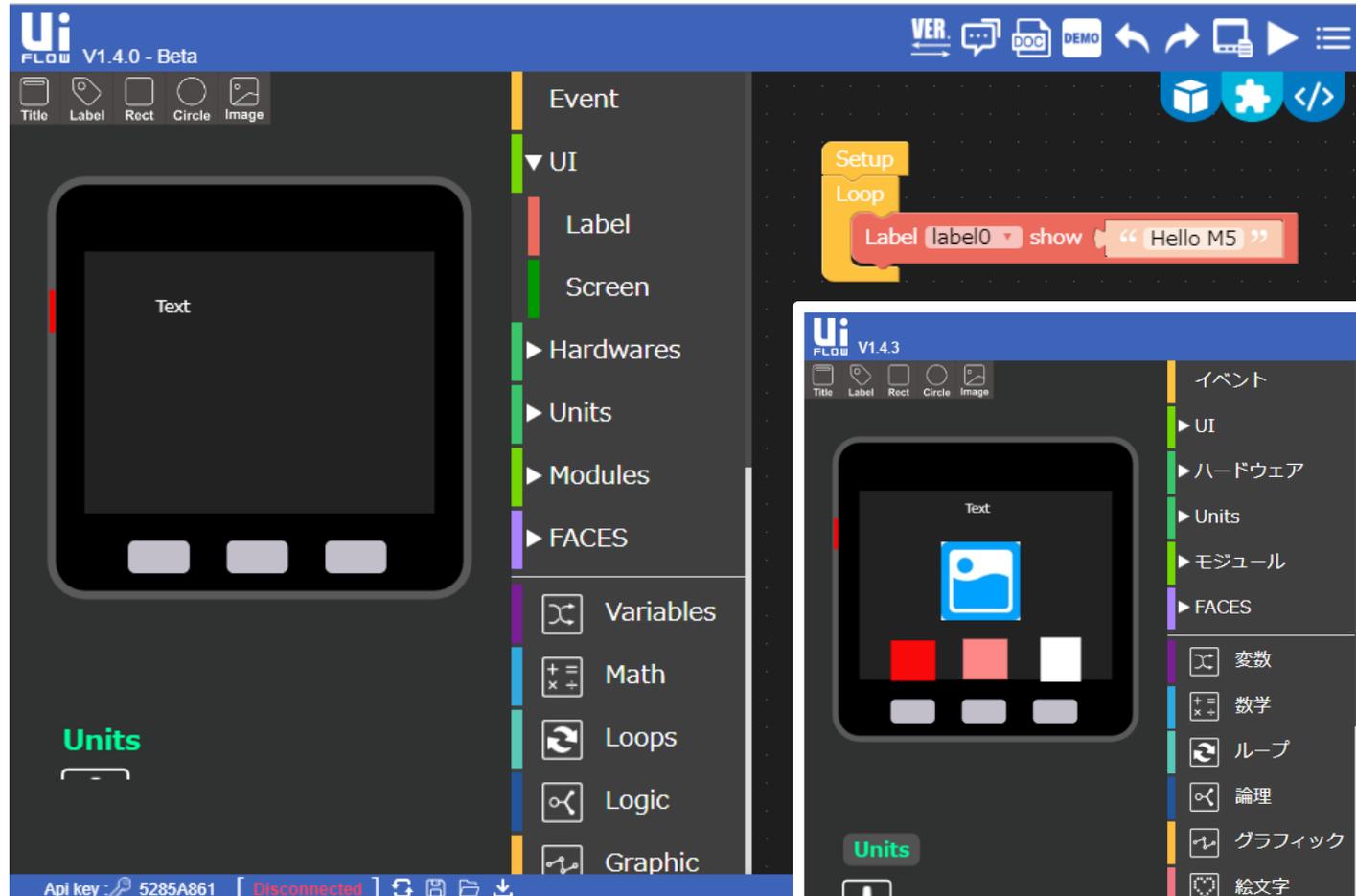


テプラ貼り大変でした…



ファームウェアの更新大変でした…

# プログラミングはUI Flow



# 教材は借り物でやってみる

いつも自作で大変だったので…



M5Stack公式



金沢大の秋田先生のところの  
学生さんの資料



金沢大の秋田先生の資料

# やったこと(やれたこと)

①プログラミングの仕方を知る

②ディスプレイに文字を出そう

③M5Stackを光らせよう

アングル

④ANGLEで明るさを変えよう

ピーアイアール

⑤PIRで人がいる時に音を出そう

イーエヌブイ

⑥ENVで温度と変化を出そう

⑦俺得なデバイスを作ってみよう！

- ①～⑥の導入まで
- 創作系の演習はできず
  
- やっぱり素人さんの進捗は遅い
  - 画面の制御ができるのはキャッチー
  - 結構、不思議な間違い多い
    - Groveのポートを間違える
    - Groveを逆刺し？
    - USB-CケーブルをGroveに指す？



# 感想まとめ

- **M5のUnitを繋ぐだけなら回路の知識無くても大丈夫**
- **無線APは重要**
  - 今回, ヤマハのWLX202を使用
  - PC + M5GOで計30台
  - 実は隣の教室でAndroidタブ + WioNodeで20台強
- **プログラミングの要素としては…**
  - 逐次・分岐・繰返しまでは提示できた
- **創作系の演習は3日ぐらい欲しい**
  - 1日目: 導入・M5に慣れる・プログラミングの基本
  - 2日目: 色々なユニットを使いこなす, AmbientやIFTTTを使う
  - 3日目: 「\*\*\*を作る」みたいな演習 & 発表
- **他人の作ったテキスト使うのも面白い**

目標までは終わらなかったけど

# オマケ：気になる新機能

- UIFlowにクラウドサービスと連携する新ブロックが追加された
  - AWS IoT Core
  - Azure IoT Hub
- プロトタイプがますます加速？



# 自律移動するAIoTエッジ機器の 「分散協調システム」化の提案

2021/9/2, SWEST23 EmbLT, 三根 清

# 自己紹介、ポジショニング・トーク

## ▶ 自己紹介

- ▶ 第2ブームの人工知能を勉強した後、小型計算機のシステム開発に着手、
- ▶ その後半導体メーカーにてプリ・セールスとポスト・セールスに従事、
- ▶ 4年前に個人事業を開始

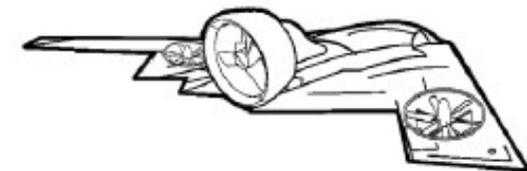


計画工学研究所



## ▶ ポジショニング・トーク

- ▶ “自律移動するAIoTエッジ機器”
- ▶ 機能安全とサイバーセキュリティ対策 (Safe-Sec)



## ▶ 本EmbLTでの提案

- ▶ Leafonyプラットフォームを利用して、
- ▶ 自律移動するAIoTエッジ機器を
- ▶ 「分散協調システム」化したい



# 開発のプラットフォーム選び

## ▶ Leafonyシステム

- ▶ IoT/CPSの新しい応用やサービスを企業、大学そして個人などみんなで開拓するため提案されたオープン・イノベーション・プラットフォーム
- ▶ トリリオンノード研究会で開発
  - ▶ <https://trillion-node.org/>
- ▶ LEAFONY SYSTEMS社から販売
  - ▶ <https://leafony.com/>



従来  
Ex. ~500cc、~300g、~200mW  
Standby不可

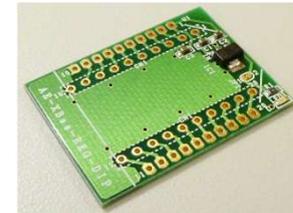
- 超小型で組立簡単
- 電池動作可能
- オープンソース・ハード/ソフト
- リーフ(電子基板)製作簡単



Leafony  
Ex. ~10cc、~20g、  
~20mW (active時)  
~50μW (standby)

## ▶ XBeeソケット

- ▶ Digi社がオリジナル
- ▶ このフォームファクターで種々の通信端末がリリースされている



## ▶ 提案するプラットフォーム

- ▶ Leafony + Beeソケット
- ▶ Leafonyには、Bluetooth等の通信リーフがある
- ▶ Zigbee、LTE-M等の通信端末をBeeソケットに実装して、IoT通信の機能強化+冗長化を図る



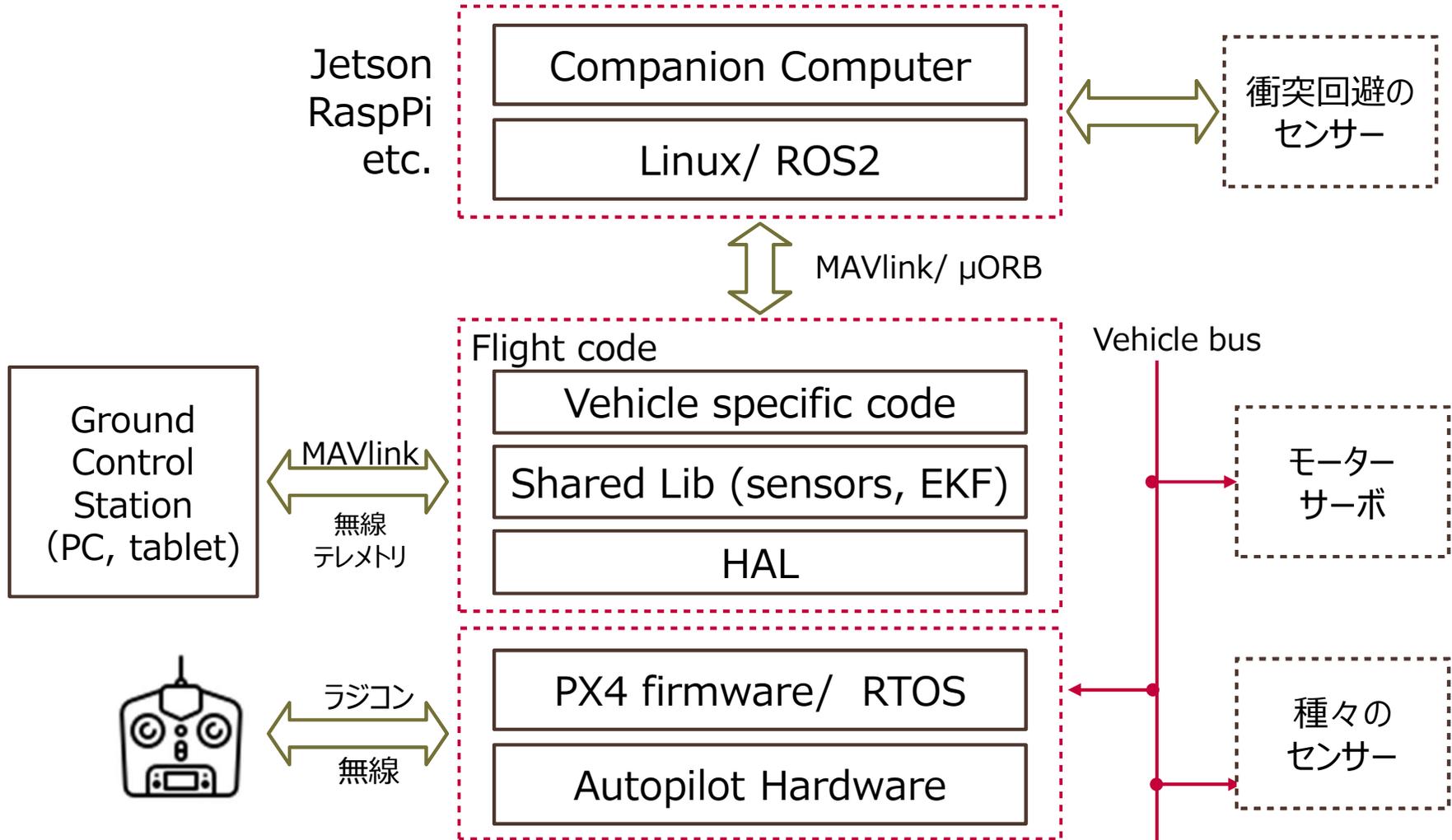
ブレッドボードに  
2つを載せて  
手配線した

# 提案の背景

---

- ▶ 4年前の記事
  - ▶ 売っていたドローンには28個のマイコン/CPUが搭載されている
  - ▶ 当時のiPhone7では15個だった
    - ▶ <https://eetimes.itmedia.co.jp/ee/articles/1702/13/news021.html>
- ▶ 組み込みソフトウェアとしてもコードの肥大化は避けられない
  - ▶ ArduPilot: 700k lines for the core git tree
  - ▶ 衝突回避: RPi, Jetson + ROS2 (linux) といったCCの追加
    - ▶ (CC: Companion Computer)
- ▶ SoC (大規模半導体)としてはマルチコア化は当然の流れ

# OSS ドローンの構成例



# 提案の背景

---

- ▶ 4年前の記事
  - ▶ 売っていたドローンには28個のマイコン/CPUが搭載されている
  - ▶ 当時のiPhone7では15個だった
    - ▶ <https://eetimes.itmedia.co.jp/ee/articles/1702/13/news021.html>
- ▶ 組み込みソフトウェアとしてもコードの肥大化は避けられない
  - ▶ ArduPilot: 700k lines for the core git tree
  - ▶ 衝突回避: RPi, Jetson + ROS2 (linux) といったCCの追加
- ▶ SoCとしてはマルチコア化は当然の流れ
- ▶ しかし、この流れで良いのだろうか？
  - ▶ CPUの高速化 → キャッシュの階層化 → nondeterministic
  - ▶ 産業用途、第三者上空飛行の流れから、組み込みシステムとしてのドローンに、機能安全とサイバーセキュリティ対策が求められる
- ▶ その為には、機能分散・協調システムに転換すべきでは!？
  - ▶ 制御の応答時間の上限が予測・保証可能な「粒度」に抑える
  - ▶ (全部入りではなく) 複数のサブシステムに分散するので、通信応答時間上限の予測・保証可能性の課題に置き換わるだけかも
  - ▶ それでも、機能安全とサイバーセキュリティ対策面からメリットがあると考え

# Raspberry Pi Picoで シンセサイザを作ってみた

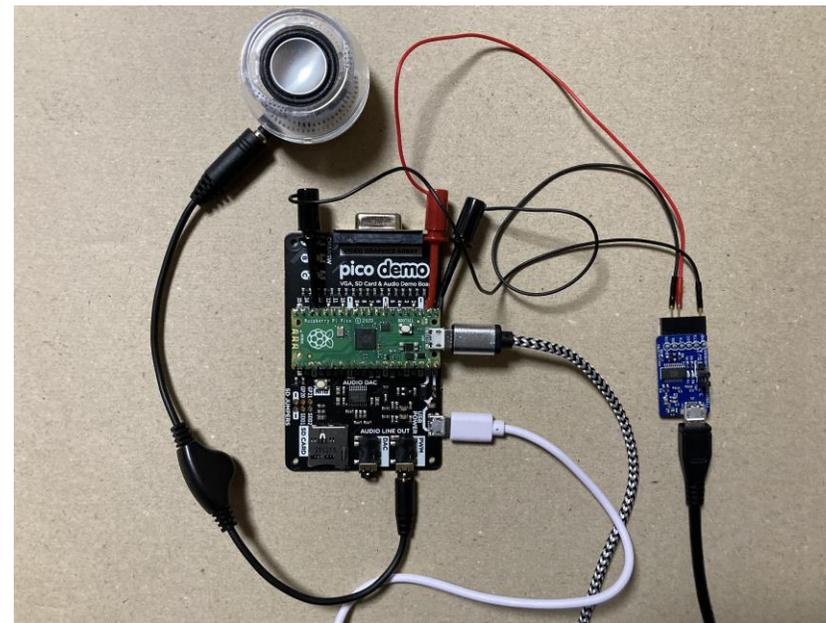
石垣 良

<https://risgk.github.io/>

2020年9月2日 SWEST23 EmbLT

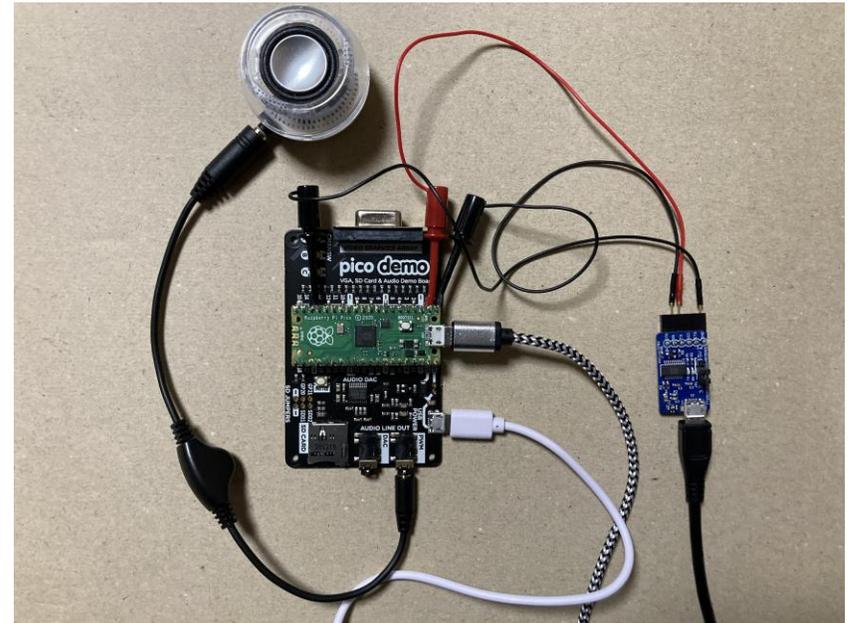
# pico\_synth

- 『Interface 2021年8月号』のラズベリリー・パイPico特集記事のために試作したシンセサイザ
- 1オシレータ + 1フィルタ + 1アンプというシンプルな構成
  - <https://youtu.be/JgD1D5y-DUA>
- 参考文献
  - 石垣 良；リアルタイム処理のために軽量化！シンセサイザの製作, Interface, 2021年8月号, CQ出版社, pp.142-153.
  - <https://interface.cqpub.co.jp/magazine/202108/>



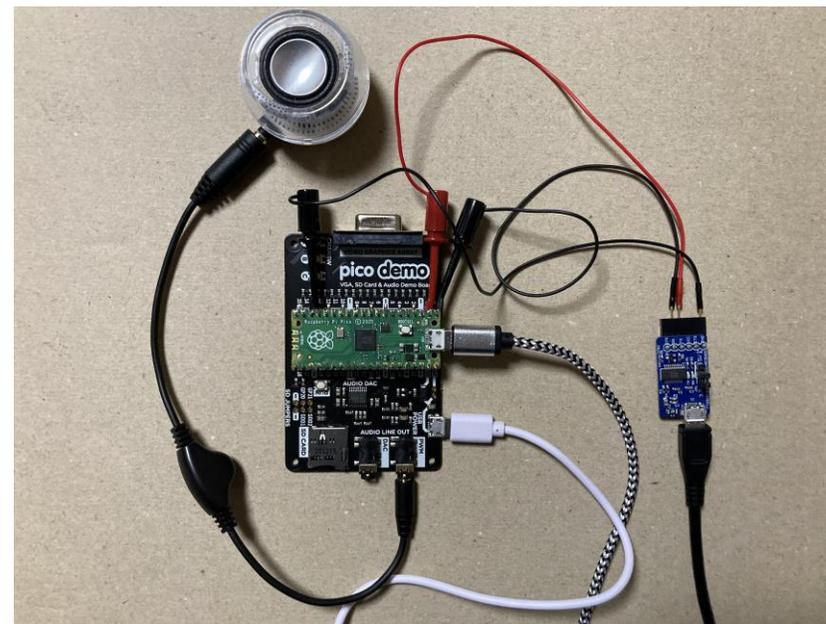
# pico\_synth\_ex (その1)

- Raspberry Pi Picoを用いた4和音対応（ポリフォニック）シンセサイザ
- 『Interface 2021年8月号』で試作したシンセサイザを拡張したもの
- SWEST23 インタラクティブセッション（自由工作発表部門）で発表
- 4和音演奏の実現、2個目のオシレータ、LFO（低周波発振器）、EG（包絡線発生器）の追加、オシレータのピッチ微調整対応といった「本格的なシンセサイザに近づけるための対応」を試みた



# pico\_synth\_ex (その2)

- ソースコードはWebサイトで公開
  - [https://github.com/risgk/pico\\_synth\\_ex](https://github.com/risgk/pico_synth_ex)
- 現在 (v0.1.0) 、 発展途上
  - 変調処理やEG (包絡線発生器) の負荷が高く、設計目標値を超えたCPUパワーを消費
  - これ以上の機能追加が困難なので、現状調査と設計見直しが必要
  - 紙幅の都合による「詰め込み」コードを引き継いでいるが、改善の余地アリ
  - 完成度が高まったら、MIDI (Musical Instrument Digital Interface) に対応したい
  - 外付けDACが搭載された基板が市販されているので対応を検討



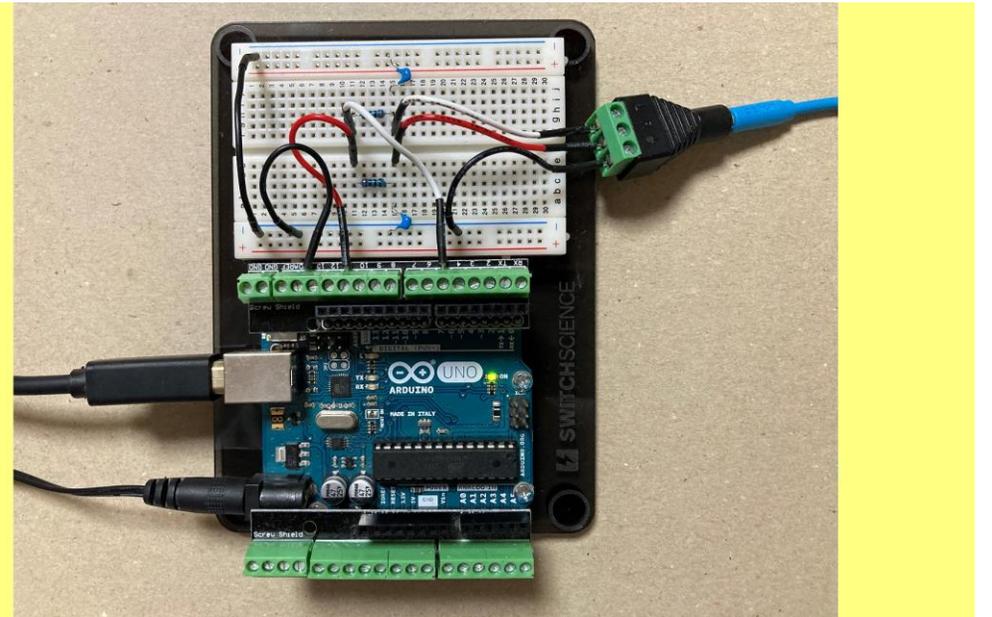
# pico\_synth\_exとVRA8-Nとの比較

シンセサイザ	pico_synth_ex	VRA8-N
ボード	Raspberry Pi Pico	Arduino Uno
マイコン	RP2040	ATmega328P
CPUクロック周波数	120MHz	16MHz
使用CPUコア数	1 (最大2)	1
CPUコア目標使用率	80%	100%
発音数 (ボイス数)	4	1
サンプリング周波数	48kHz	31.25kHz

- **発音数や音質がアップしているが、1音の信号処理に使用できるシステムクロックサイクル数はほぼ同じ**

# Arduino Unoで作ったシンセサイザ

- Digital Synth VRA8シリーズもよろしくお願ひします
- 最新作Digital Synth VRA8-Q
  - SWEST22でプロトタイプを発表
  - <https://youtu.be/qLk1qMk1Zn4>



**To be continued...**

SWEST23

# AUTOSAR関連共同研究の紹介と 「箱庭」裏話(ちょっとだけ)

2021/9/2

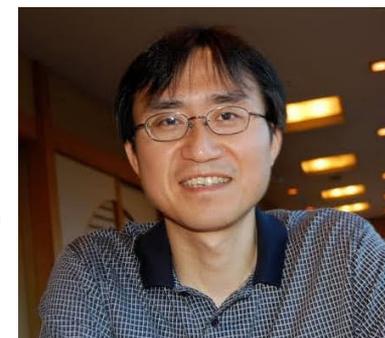
高田 光隆(名古屋大学)

# 自己紹介 高田 光隆(たかだ みつたか)

名古屋大学 大学院情報学研究科 (2011-)

附属組込みシステム研究センター 研究員

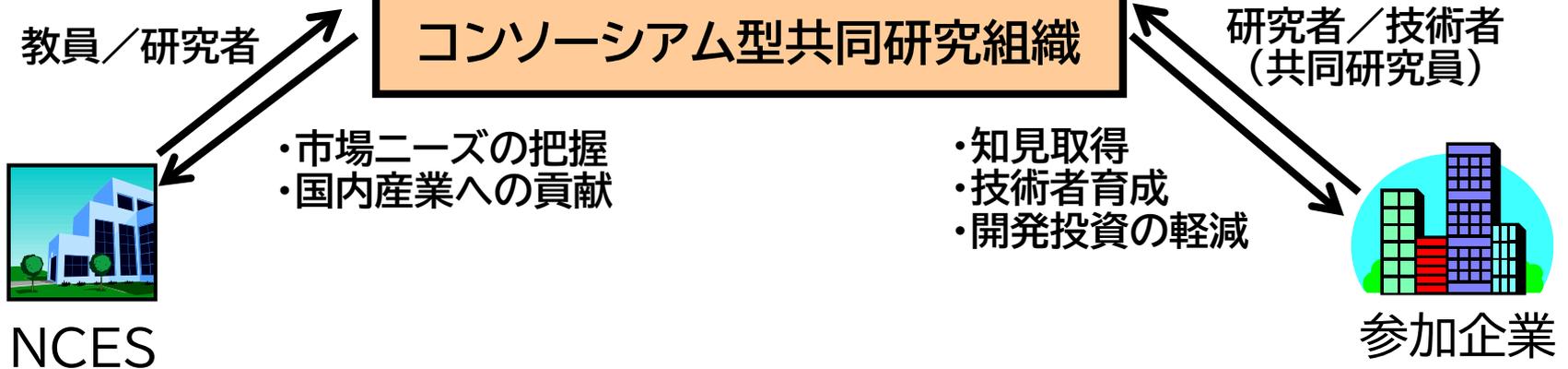
- 車載向けソフトウェアプラットフォーム(AUTOSAR)
- 宇宙機(衛星)向けソフトウェアプラットフォーム
- <https://www.nces.i.nagoya-u.ac.jp>
- 組込みソフトウェアハウスで10年ほど従事(-2011)
  - 組込み向けRTOS・開発環境の開発・販売
  - 組込みソフトウェアの受託・コンサルタント
- TOPPERSプロジェクト発足時(2003年)から参加  
<https://www.toppers.jp>
  - RTOS、開発ツール、テストスイートのコミッター
  - 開発者会議実行委員(2012年-)
  - 箱庭(組込みシステムのシミュレーション開発環境)WGメンバー(2019年-)



# AUTOSARに対するNCESの取組み

## NCESとは

- 名古屋大学 大学院情報学研究科 附属組込みシステム研究センター
  - 大学が持つ技術シーズを用いて産業界が必要とする技術課題を解決する産学連携を基本とした組織
- 日本におけるAUTOSARの課題解決のため、NCESと複数企業により**コンソーシアム型共同研究組織**を設立
    - 2011年度～2013年度 : ATK2コンソーシアム(基本BSW開発)
    - 2014年度～2016年度 : APコンソーシアム(テスト、機能安全対応)
    - 2017年度～ : **A2Pコンソーシアム(Adaptive)**
    - 2018年度～2020年度 : **APTToolコンソーシアム(ツールチェーン)**



# これまでのコンソーシアム研究活動の成果

---

1. BSWのうち基本モジュール(Os, Rte, Comスタック, Wdgスタック)の開発
  - 外部仕様書、ソースコードはTOPPERSプロジェクトより公開
2. 設計書、テストスイートの開発、OSの機能安全対応
  - コンソーシアム研究参加メンバーの知財として共有
  - 外部企業向けに知財のライセンス販売
3. 共同研究員の教育の場
  - 10年間で60名**ほどが企業からNCESで常駐して研究に従事
  - ESS, SWESTなどの学会・研究会で論文発表
  - ET, オートモーティブワールドといった展示会で登壇や説明

# A2Pコンソの活動概要

---

## 1. AUTOSAR内部の活動

- APを理解するため, AUTOSARのシステムテストのワーキンググループAP-ST(従来の名称はFT-ST)に参画
- 海外との会議にも積極的に参加(今年度はすべてオンライン)

## 2. コンソーシアム研究活動

- APの仕様書を翻訳
  - APの仕様書から重要なポイントのみ抽出した解説書の作成
- APの理解, アプリ開発を支援するサンプルプログラムや手順書の作成
- 参加企業向けの勉強会を開催
  - 一般向けの公開講座は2019/12, 2020/12に開講
- APの応用事例(RaspberryPi Mouseデモ)の試作
  - ADAS, 自動走行システムも試作予定

# 取り組み例:仕様書の翻訳, 解説書の作成

## APの仕様書

### 仕様書の入手先

- <https://www.autosar.org/standards/adaptive-platform/adaptive-platform-1803/>  
# 最新のR18.03リリース場所

### 仕様書の構成

フォルダ名	内容
AdaptiveFoundation	APの基本的機能について
AdaptiveServices	APの標準サービスについて
General	全体概要/概念について
MethodologyAndManifests	AP実現の方法論と方針
Protocols	APの通信フォーマットについて
ReleaseDocumentation	リリースドキュメントについて

それぞれのフォルダには、AUTOSAR\_XXで始まるファイルがあり、XXの部分で、内容の種類を判別できる  
例: AUTOSAR\_EXP\_ARACoMAPI.pdf

### 文書の種類

AUTOSAR_XX	内容
RS	Requirement Specification ソフトウェア仕様要件
EXP	Explanation 他ドキュメントにも記載された説明資料
SWS	Software Specification ソフトウェア仕様
MMOD	Metamodel
PPS	Protocol Requirement Specification (雛形)
TPS	Template Specification
TR	Technical Report

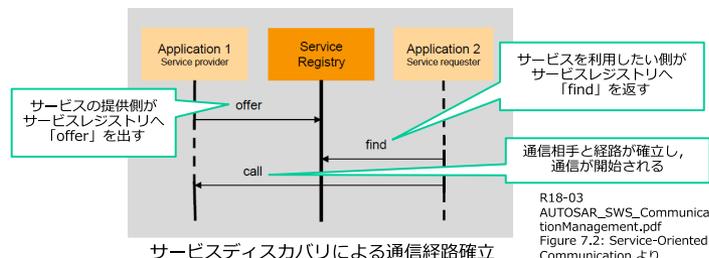
## 各機能の動作イメージ - CM(言語バインディング) -

### 言語バインディング

アプリケーションにサービスを提供/利用するための標準的なインターフェースを提供する

→ara::com ... C++11/14の機能を活用したAPIを提供

- サービスディスカバリのインターフェース: 通信相手との間(ECU内/ECU間)の通信経路の動的な設定を行う

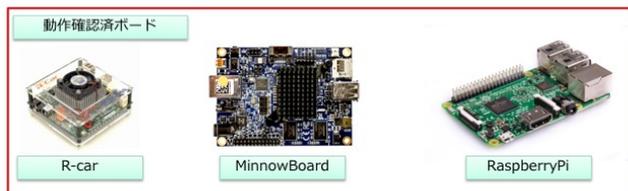


## 動作環境について

- 作成されているデモンストラータは、yoctoを用いて実行ファイルを作成している

→yoctoでサポートされているボードであれば、どのボードでもある程度簡単に実行ファイルを作ることが出来る

- もしAPを軽く動かしたいとなった時には、動作確認済ボードとソースコードさえあれば、APは簡単に動作させることが出来る



## 実際に動かしてみた - 結果 -

```

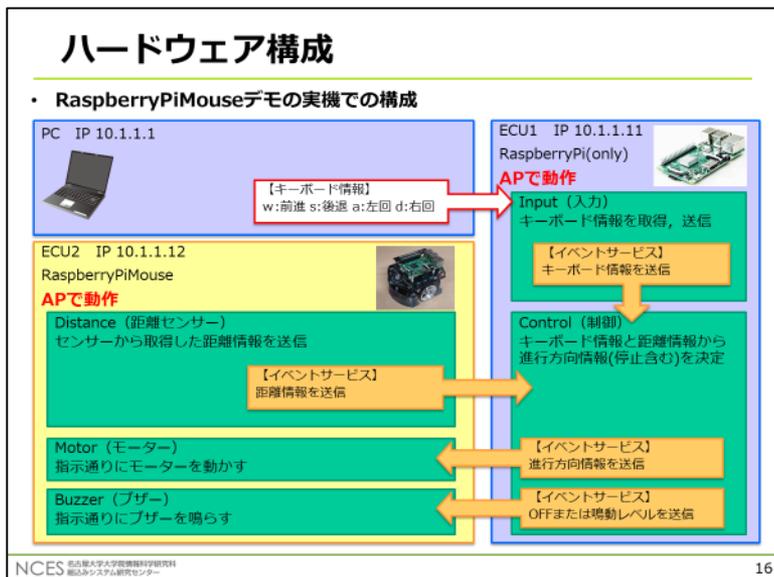
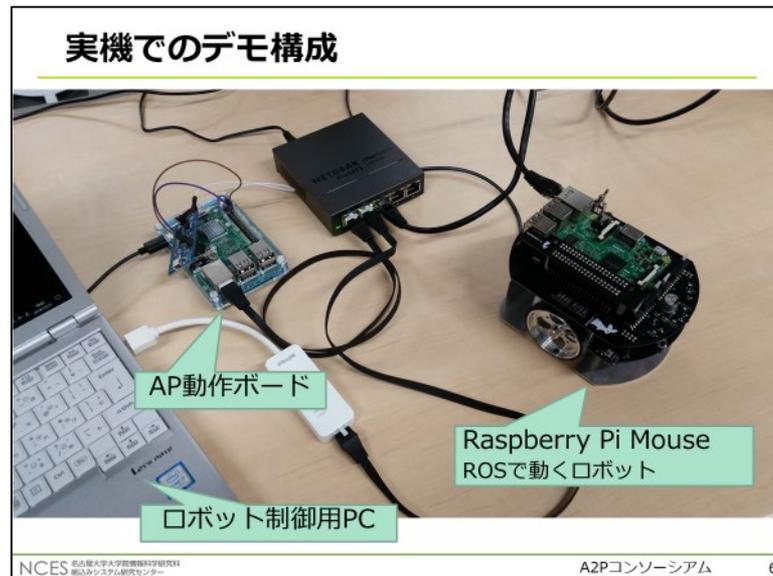
EMが動く
Adaptive Autosar Execution Manager (Version Init&Run&Shutdown)
EM: Forked child /opt/network_init/bin/network_init with PID 81
EM: Forked child /opt/machine_state_manager/bin/machine_state_manager with PID 84
EM: Forked child /opt/filesys_init/bin/filesys_init with PID 87
EM: Application seedkey has following invalid dependency: DianosticManager. Check dependency configuration!
EM: Process network_init terminated. No action required.
Filesys_init: /proc: successfully mounted
EM: Process filesys_init terminated. No action required.
Filesys_init: /tmp/dlt cannot be opened. Retrying later...
Filesys_init: /run: successfully mounted
Filesys_init: /tmp: successfully mounted
Filesys_init: /sys: successfully mounted
Filesys_init: /dev/pts: mount point did not exist, created it
Filesys_init: /dev/pts: successfully mounted
Filesys_init: /dev/shm: mount point did not exist, created it
Filesys_init: /dev/shm: successfully mounted
EM: Process filesys_init terminated. No action required.
EM: Forked child /opt/ara-genivi-dlt/bin/ara-genivi-dlt with PID 92
EM: Forked child /opt/helloworld-demo/bin/helloworld-demo with PID 95
EM: Forked child /opt/access_manager/bin/access_manager with PID 98
2018-08-22 00:24:55.244892 [info] Parsed vsomeip configuration in 21ms
2018-08-22 00:24:55.774829 [info] Default configuration module loaded.
2018-08-22 00:24:55.781594 [info] Initializing vsomeip application 'no-name'.
2018-08-22 00:24:55.807380 [info] SOME/IP client identifier configured. Using 0001 (was: 0000)
2018-08-22 00:24:55.808849 [info] No route manager configured. Using auto-configuration.
2018-08-22 00:24:55.815572 [info] Instantiating routing manager (Host).
2018-08-22 00:24:55.830079 [info] Init routines_endpoint Routing endpoint at /tmp/vsomeip-0
HelloWorld: helloworld!
2018-08-22 00:24:55.843188 [info] client [1] is connecting to [0] at /tmp/vsomeip-0
2018-08-22 00:24:55.855792 [info] Service Discovery enabled. Trying to load module,EM: Process helloworld-demo te.v
登録したHello Worldが動く
    
```

この段階で、ネットワークとファイルシステムの初期化が完了する

AUTOSAR デモンストラータ R18.03を使用しQEMUにて実行

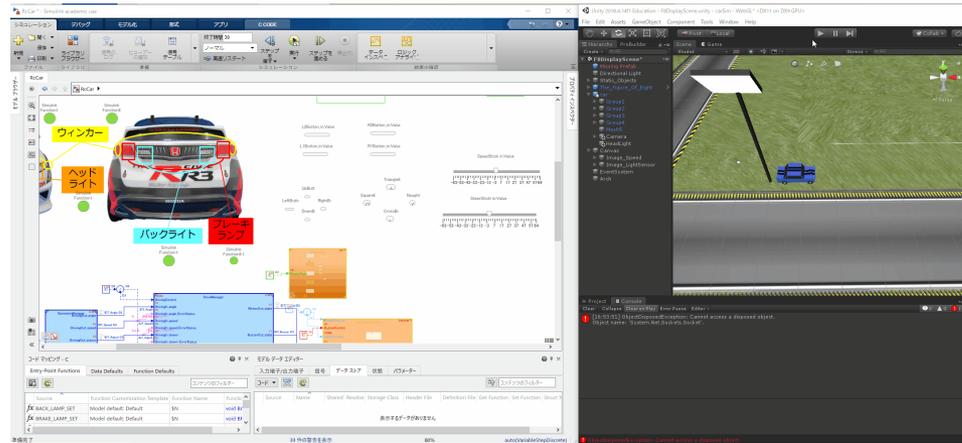
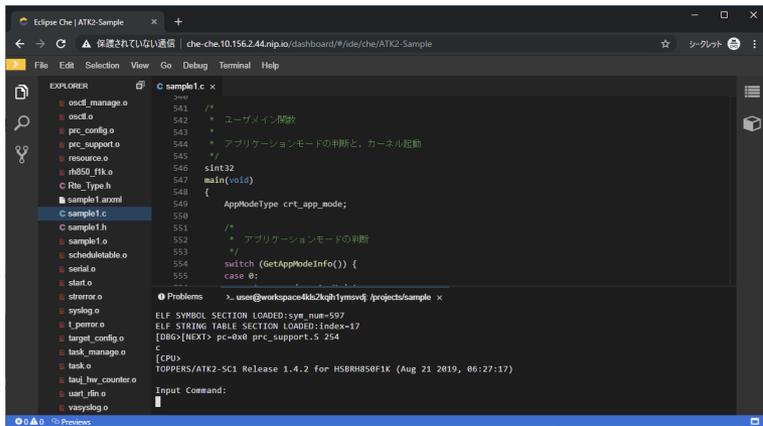
# ラズパイマウスデモプログラム

A2Pコンソでは, AUTOSAR Adaptive Platform (AP) とROSの連携に取り組んでいる RaspberryPiMouse実機を使用した場合, ROSシミュレータ(Gazebo)を使用した場合の2パターンに対応するラズパイマウスデモプログラムを作成



AUTOSAR (AP) の基礎知識を基に, アプリケーションを開発する能力を獲得することを目的とし, ラズパイマウスデモプログラムを使用した学習教材を作成  
より詳細な情報は「ラズパイマウスデモプログラムを用いた演習教材の作成」にて紹介している

# 車載の研究なんですけどこんなことも…



クラウドIDE環境構築  
(Eclipse Che+コンテナ+シミュレーション)

MATLAB+Unity+シミュレーション



VR環境でのAUTOSAR定義のレビュー

# 人材教育への展開(enPiT-Pro Emb)

---

共同研究の成果物を人材教育へ

1. AUTOSAR CP概論
2. AUTOSAR CP OS仕様とTOPPERS/ATK2の使い方
3. モデルカーを用いたAUTOSAR CP開発入門
4. AUTOSAR CPメソッドロジ入門
5. AUTOSAR AP入門

<https://www.nces.i.nagoya-u.ac.jp/NEP/courses/schedule.html>

# 「箱庭」裏話

表のセッションで「箱庭」の話をしてますが…

<https://toppers.github.io/hakoniwa/contact/>

WGの主なメンバと役割			
氏名	主な役割	所属	SNS
森 崇	主査 全体統括、Athrill	永和システムマネジメント	
高瀬 英希	mROS、ROS、IoT	東京大学/JSTさきがけ	
細合 晋太郎	IDE、モデリング、可視化、クラウド	チェンジビジョン	
高田 光隆	カーネル、応用検討	名古屋大学NCES	
庭野 正義	車載コンポーネント、クラウド、IDE	アイコムシステック	
福田 竜也	クラウド、ロボティクス	インテック	
小森 顕博	可視化		

<input type="checkbox"/> Select all	
<input type="checkbox"/> <a href="#">toppers/asp-athrill-mbed</a> updated on 24 Apr	
<input type="checkbox"/> <a href="#">toppers/athrill</a> updated on 30 Jul	
<input type="checkbox"/> <a href="#">toppers/athrill-gcc-v850e2m</a> updated on 8 May	
<input type="checkbox"/> <a href="#">toppers/athrill-target-ARMv7-A</a> updated on 8 May	
<input type="checkbox"/> <a href="#">toppers/athrill-target-rh850fix</a> updated on 11 Jul	
<input type="checkbox"/> <a href="#">toppers/athrill-target-v850e2m</a> updated on 8 May	
<input type="checkbox"/> <a href="#">toppers/ev3rt-athrill-v850e2m</a> updated 2 days ago	
<input type="checkbox"/> <a href="#">toppers/hakoniwa</a> updated on 9 Jul	
<input type="checkbox"/> <a href="#">toppers/hakoniwa-scenario-samples</a> updated on 6 Apr	
<input type="checkbox"/> <a href="#">toppers/hakoniwa-Unity-HackEV</a> <span>Archived</span> updated on 30 Jul	
<input type="checkbox"/> <a href="#">toppers/hakoniwa-Unity-SimpleCar</a> updated on 21 Jun 2020	

# 箱庭は組み込みのデジタルツイン

## • ETロボコンのシミュレーションをサポート

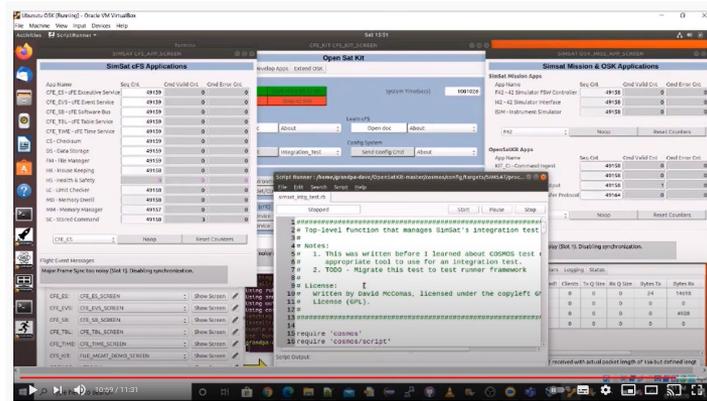
- <https://www.youtube.com/user/etrobo/videos>
- 2019までは実機で2020からはシミュレーション
- アプリはほとんど変えずにできる！

## • 箱庭はロボコンから次のステージへ

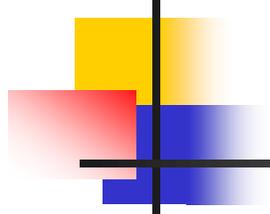
- ロボット、宇宙もやります

クラウド、モデリングやってみたい人！！

週末もくもくやっています！



OpenSatKitより



---

オンライン時代の  
マイクアンプ工作  
～コンデンサーマイク編～

---

ハード(デジタル、アナログ) & ソフト(組み込み)屋のひとり言  
(無線通信機器分野)

今、状態遷移設計(ソフト)に関心あり

日山 敦生

# 背景 (アナログの世界)

## ■ コロナ渦でオンライン会議、動画配信が注目

- 動画+音声が大事
- 装置が安価で簡単な音声、マイクに注目

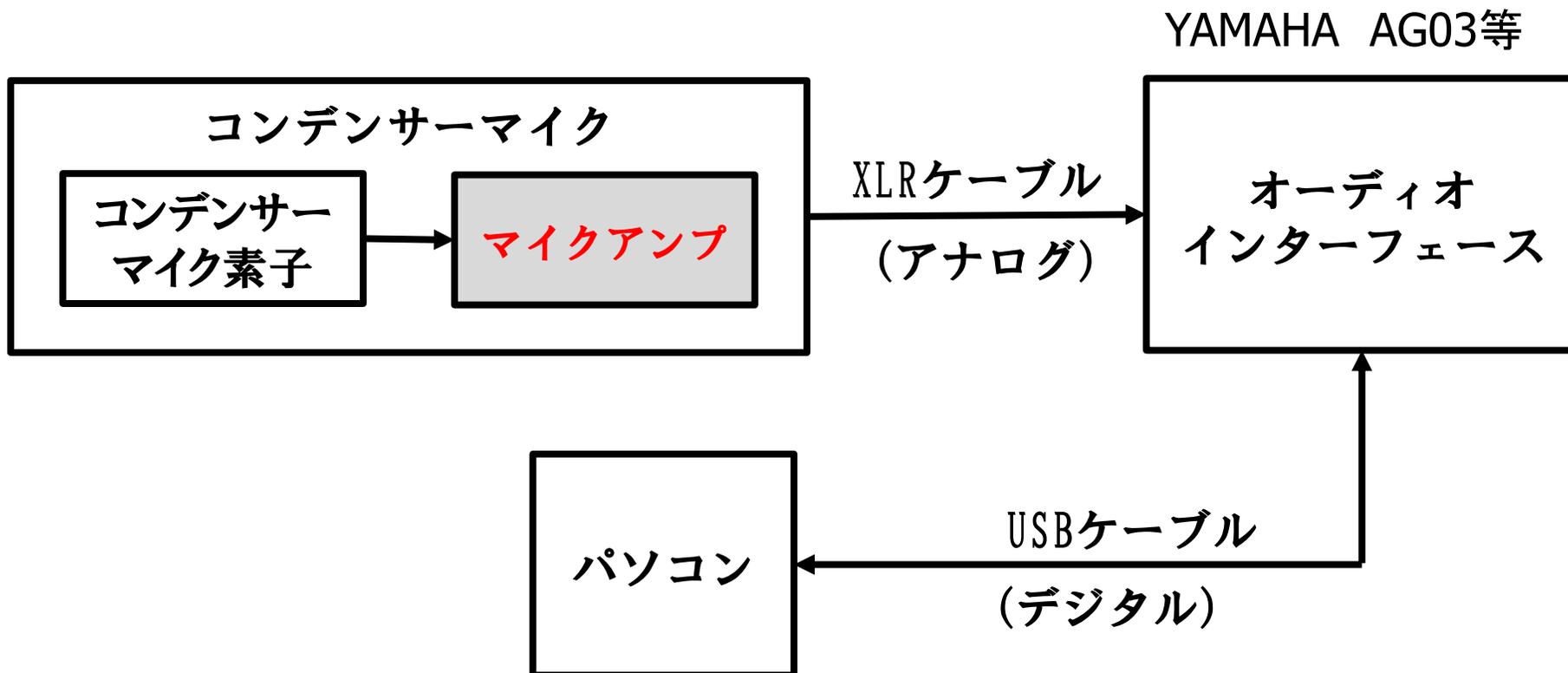
## ■ 音声配信用の高級なマイク:コンデンサーマイク

- 低音から高音まで、周波数特性がほぼフラット
- キャノンコネクタ、ファンタム電源(48V)
- 高価なマイク、数万円?

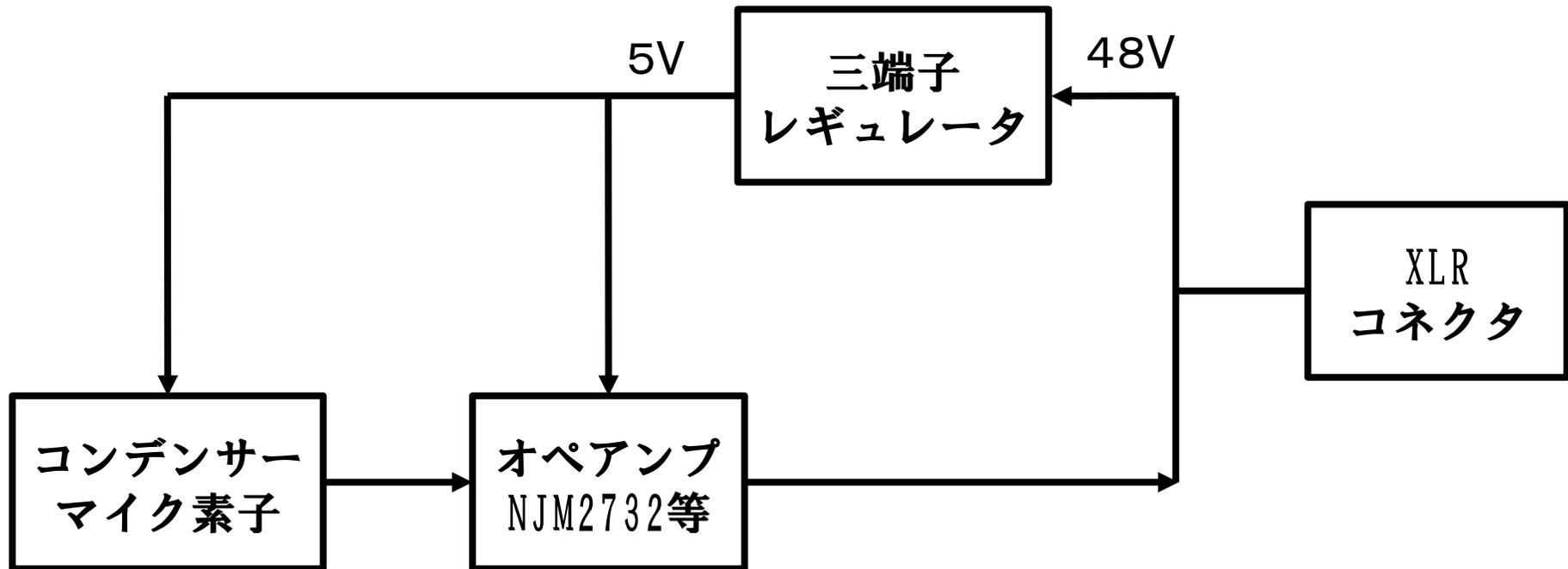
## ■ キャノンコネクタ、ファンタム電源対応のマイクアンプ

- コストを気にせずに、比較的高価な部品を投入して自作
- 回路設計、P板設計、部品実装、調整までを個人で

# 音声配信の系統図



# マイクアンプ構成図

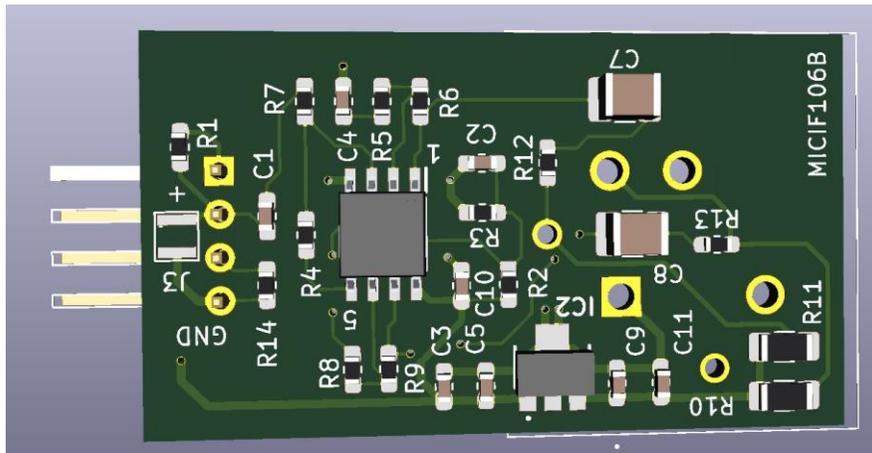


増幅率：22倍 (27dB)

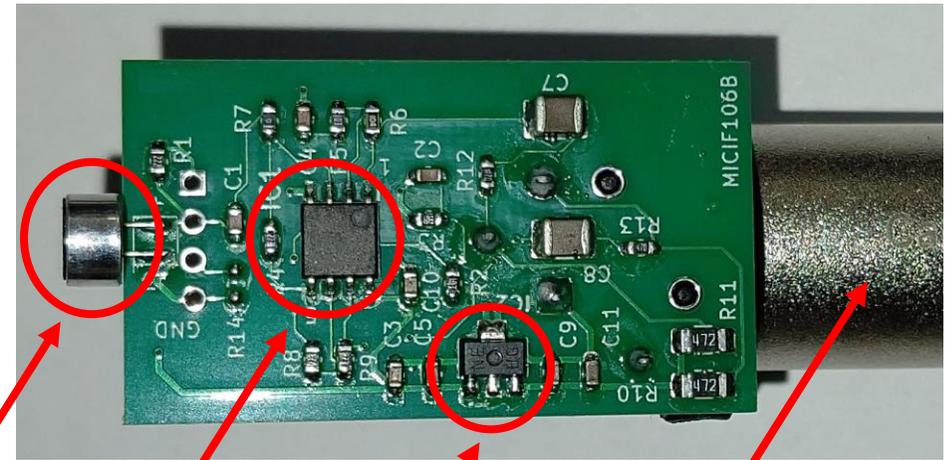
オペアンプ回路の設計：デジタル回路とは大きく異なる

# 製作したマイクアンプ基板

CADによる基板の3次元表示



基板の現物



コンデンサーマイク NJM2732 三端子レギュレータ

XLRコネクタ

# READMEとは何なのか？

○鳥木 瑛司 苫小牧工業高等専門学校

# 何をしている??

READMEに書かれるべき情報の調査

# どのように？

自分でREADMEを読んでみる

# 結果

これらを書くものがREADME

- 何をするリポジトリなのか？
- どのように使うのか？

# 問題

- 何をするリポジトリなのか？
- どのように使うのか？

どの程度の情報量が求められる??

# 今後

想定ユーザごとの質を考える

様々な背景を持つ **SWEST**参加者の  
方々からのご意見お待ちしております！

~~ついさっき作った~~

# SWEST23分科会資料

17:30頃に急に誘われ、~~ノリと勢いで深く考えず~~参加したので  
色々ご容赦頂ければ

 Tier IV

# About speaker

## TierIV 技術本部 Computing Team 所属 濱田 貴之

前職は日立系列のグループ会社に所属  
マイコン、ネットワーク検証業務、FPGAデバイス研究調査などに従事

Tier4 では、エンベデッド系列の業務を担当  
Autoware をハード側での効率動作させるアーキテクチャ構築が目標



### 『Tier IV』でチャレンジしたいこと

- 業界の最前線で、技術連携&社会実装を達成
- 自動運転を提供し易くしたい。汎用、安価、安全、とにかく広げたい

# 小型物流・研究開発用車両、LogieeSの紹介



前面



左面



背面

自動運転制御システム	Autoware
LiDARセンサー	Velodyne VLP-32C x2
IMU センサー	LORD Microstrain 3DM-GX5-15
遠隔用カメラ	USBカメラ 4台
ベース車両	ヤマハ発動機：ジョイユニットX PLUS+

長さ x 幅 x 高さ	1,100 x 750 x 1050 mm (旗を除く)
車輪数	3 (前輪1、後輪2)
燃料の種類	電気
運行速度	3 ~ 6 km/h
運行可能時間	3 ~ 5 時間 (走行環境による)

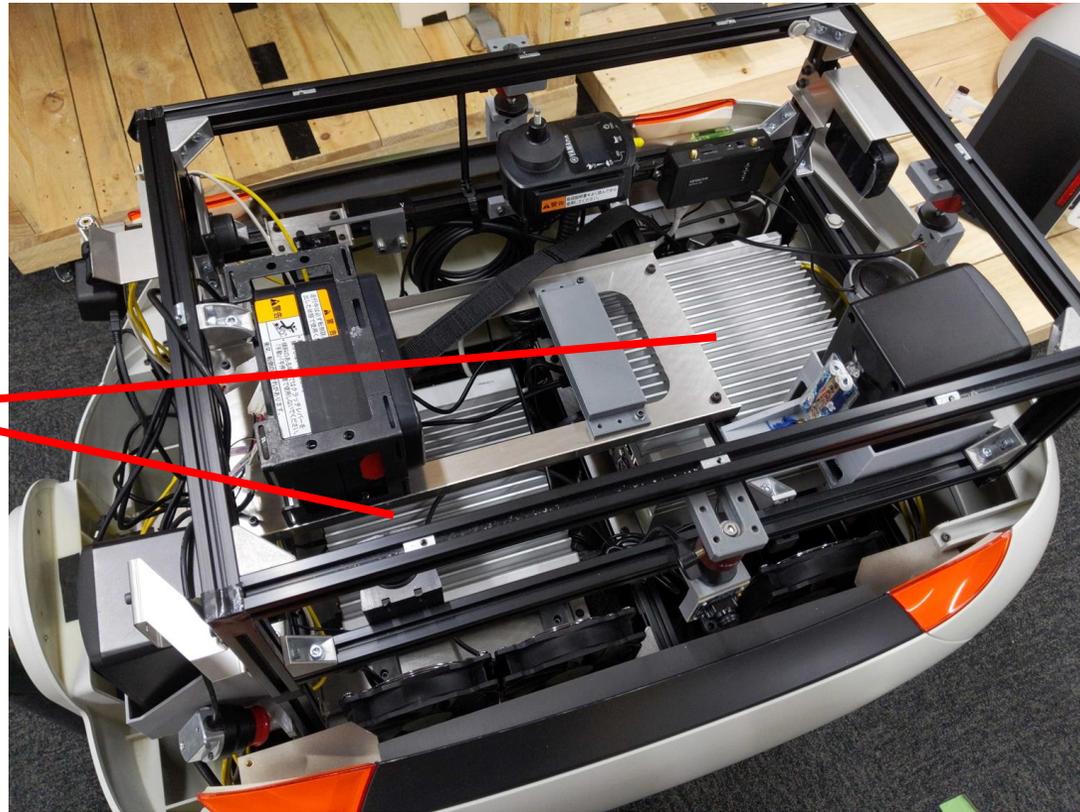
# LogieeS ハードウェア、センサー構成

## [現在の問題点]

- 自動運転ECUのウェイトが大きい (産業用PCは堅朗性主体の設計で、大型な傾向)
  - 搭載スペースが限られているため、バッテリーサイズに影響
  - PC2台分の消費電力 (GPU含む)



産業用PC × 2



LogieeS 車体下部



LiDARs



IMU

自動運転システム関連センサー



遠隔カメラ × 4

# ODD3 対応タクシーの紹介 - 車両

- ベース車両：TOYOTA、DAA-NTP10 JPN TAXI(ジャパントクシー) 匠



- 他、EV車両や、改造が容易な車両 (ゴルフカート、レクサス)、小型の運搬用車両などODD要件に応じて車両を選定している
- Autoware改造実績車両は多い

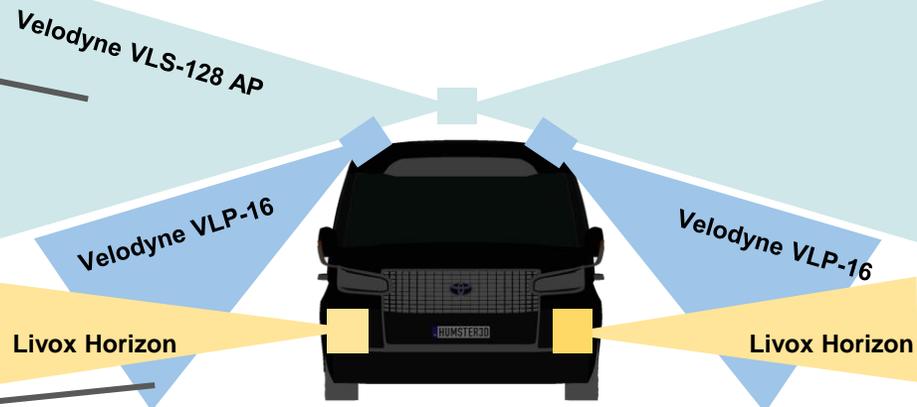
# ODD3 対応タクシーの紹介 - センサー類



u-blox F9P  
(GNSS / Localization)



TamagawaSeiki TAG300N  
(IMU/ Localization)

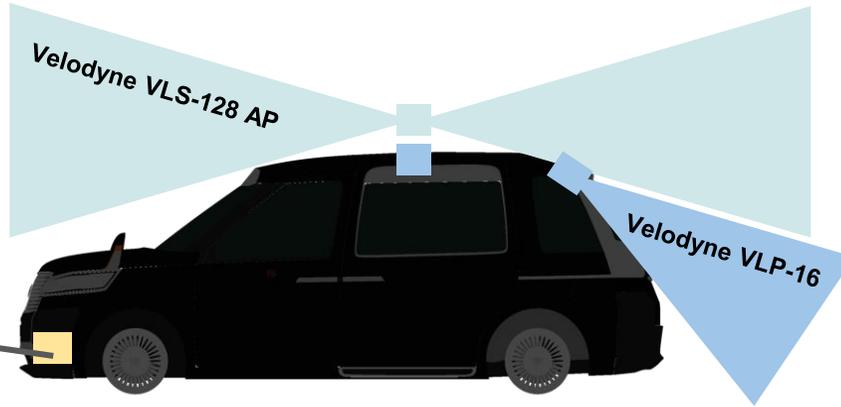


LiDAR Configuration (FRONT)

Velodyne VLS-128 Alpha Prime  
(LiDAR / 360° Detection)



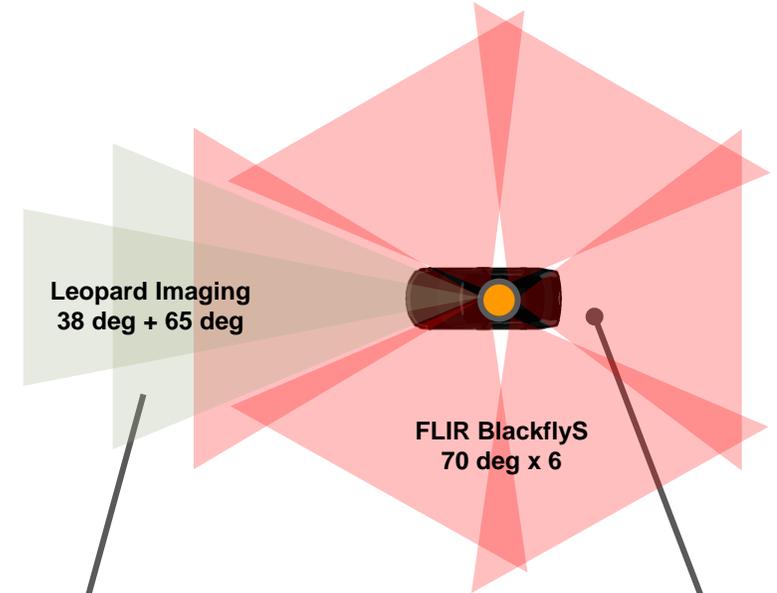
Velodyne VLP-16  
(LiDAR / Side/Rear Detection)



LiDAR Configuration (SIDE)



Livox Horizon  
(LiDAR / Long-range Detection)



Camera Configuration (TOP)



Leopard Imaging w/ FlickerMitigation  
(Camera / Traffic Light Recognition)



FLIR BlackflyS w/ JetsonAGX  
(Camera / Object Recognition)



# 構内物流向けロボットカー (LogieeSS)、社内試験



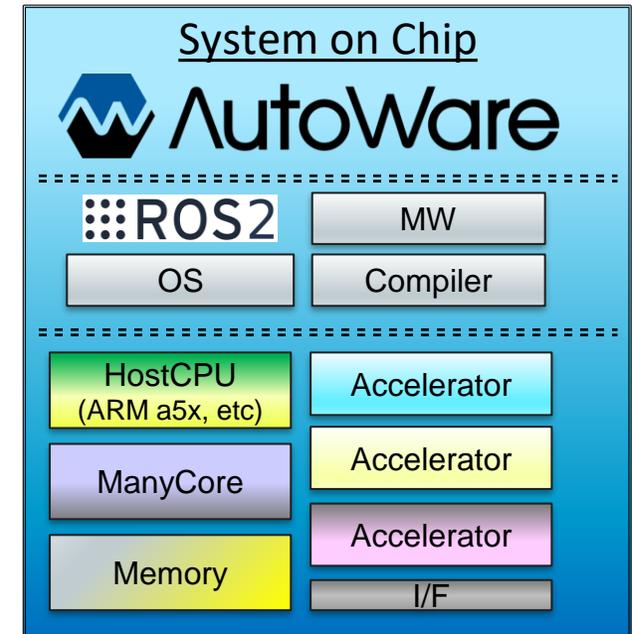
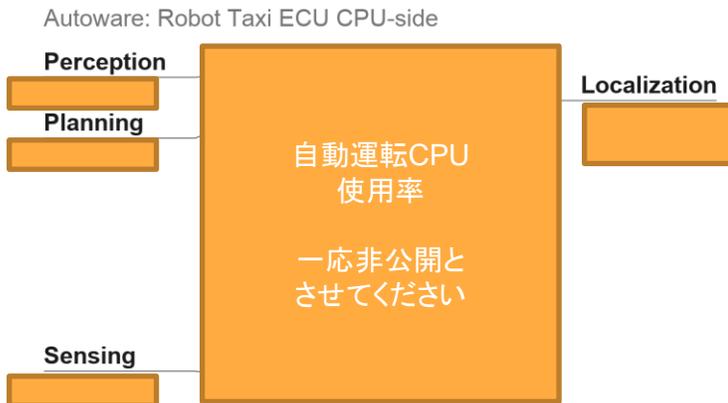
# 工場搬送向け自動運転開発 - eve autonomy -



# 西新宿タクシー

個別に動画開きます、お待ちください

# 使ってるFPGA、処理比率、SoC



# お役立ち？

- セーフティレポート読みやすいですよー  
(若手/新入社員教育に良いかも？)
- 採用：Tier IVにはWeb、組み込みソフト、ハードウェアといった異なるスキルセットを持ったエンジニアがおり、一緒に働いてくれる仲間を常に募集しています  
<https://tier4.jp/careers/> → 組み込み系 <https://herp.careers/v1/tier4/Zt8G4zBTh2Mu>
- RISC-V 取り組みやっています (オープンISA と オープンソースで相性良)  
公開されてるコンプライアンステストがそのまま使えてプロト版アクセラレータ開発が加速したりしました  
再構成プロセッサもちょっと意識したマルチエレメント構成で、GPUが苦手な処理をアクセラレート
- 明日9/3(金) 15:10～16:20 セッションで、弊社片岡が出ます  
シナリオテストフレームワーク、ソフトウェアアーキテクチャのお話聞けます

お問い合わせ先 : <https://tier4.jp/contact/>

私メール : [takayuki.hamada@tier4.jp](mailto:takayuki.hamada@tier4.jp)

Thank you all  
for your patience



 Tier IV

Intelligent Vehicles For Everyone

お問い合わせ先 : <https://tier4.jp/contact/>