

# 現場から生まれた農業ロボット

- ▶ ~イモテック創業ストーリー~
- ▶ 株式会社イモテック
- ▶ 代表取締役 塩川 武彦



# 自己紹介

- ▶ 埼玉県川越市出身
- ▶ 平成5年より就農 露地野菜農家
- ▶ 4Hクラブ 消防団 農協青年部
- ▶ PTA会長

# 自己紹介 その2 私と コンピューターとロボティクス

- ▶ 86年 プログラミングとの出会い
- ▶ 88年 パソコン通信開始
- ▶ 91年 PC-9801 MS-DOSとC言語 草の根BBS Nifty-Serve
- ▶ 95年 FreeBSD、LINUX と出会う
- ▶ 07年 趣味のラジコンから電子工作を始める PICマイコン
- ▶ 14年 個人開発スタート 自動冠水機 遠隔制御  
RaspberryPI Arduino Jetson TK1
- 21年 ドローンエンジニアとして兼業

無人航空機遠隔制御における2重通信に関する開発と特許  
ドローン操作の複数オペレーターに関する開発特許

# なぜ農業ロボット？

- ▶ 高齢化・人手不足が深刻
- ▶ 収穫後の選別作業の大変さ
- ▶ 簡単に使える機械が求められている

# 自分の課題は？

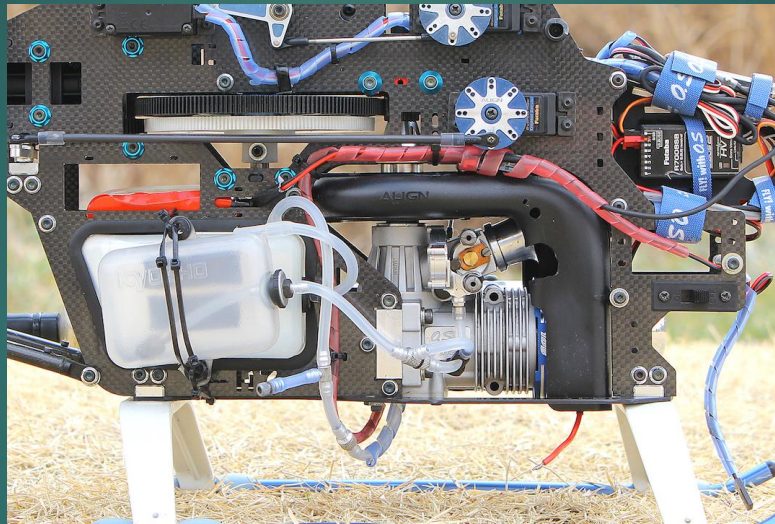
農業所得の向上、  
家族との時間や自分の趣味  
の時間をもっと作りたい、



# 選別ロボ開発の始まり

- ▶ 最初はデジタルキッチンスケールの改造から “タニタ改”
- ▶ 8ビットマイコン Arduinoで制御
- ▶ 技術よりも必要性が先 動けばOK!!





3Dプリンター プログラミング

各種電子デバイス 模型サーボ 想像力 やる気

# 全ての趣味が融合したとき



# イモテック創業の決断

- ▶ 近隣農家からの最初の発注と感謝の言葉
- ▶ 特許出願から特許権利化 ビジネスとして決断
- ▶ 埼玉ニュービジネス大賞と各種メディアの反応
- ▶ 2人製造体制からスタート

# [ロボせんか]の進化

- ▶ 簡単UIと操作性を重視

- ▶ お年寄りでも扱える設計

- ▶ 製造・保守の効率化

  - 組み立て易さ 部品点数の削減 耐久度

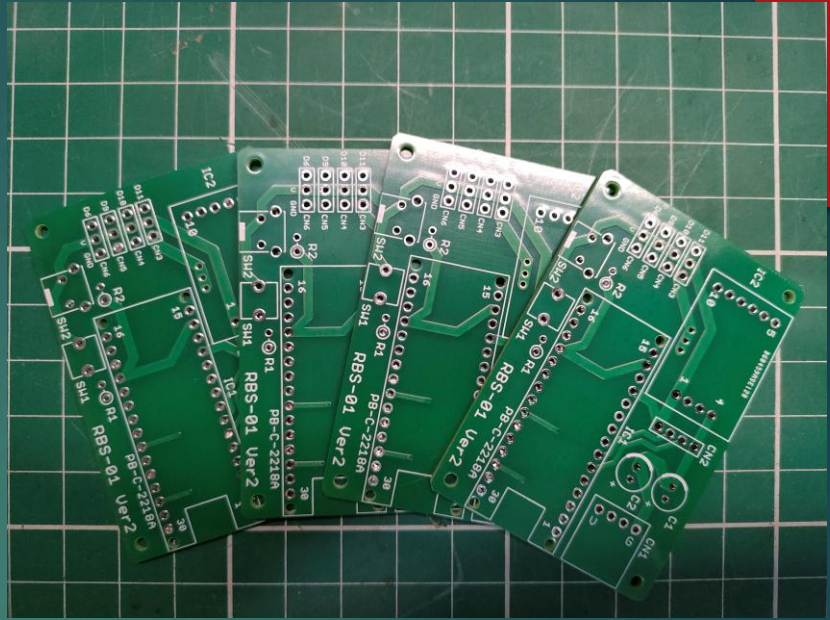
- ▶ 試作→改良→現場フィードバック

  - ロボットケーブルとサーボの耐久性

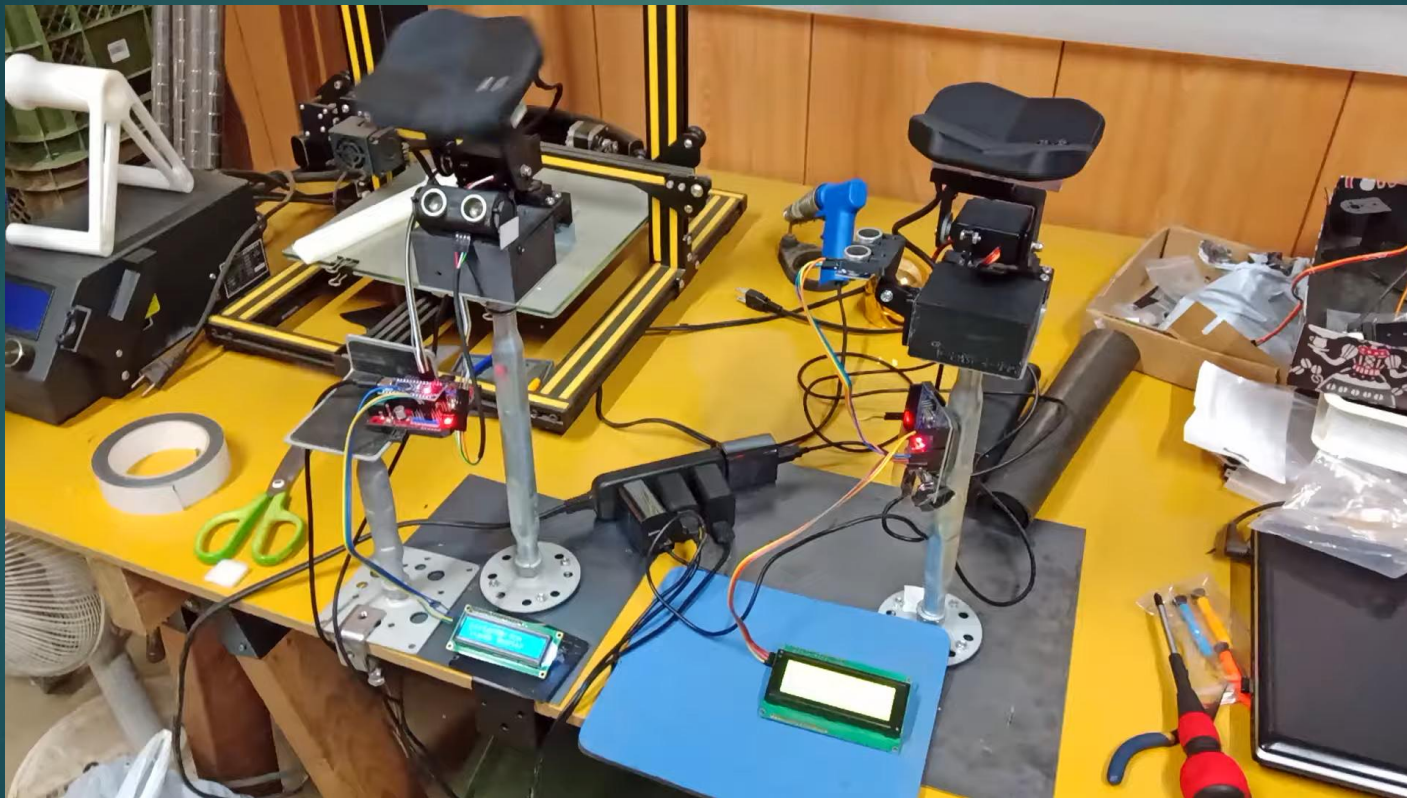
  - 自動校正 学習機能 コマンド制御

  - コマンド入力でのメモリ直接書き込み

  - 可変トレランス 重量積算 個数積算



# 治具や各種計測機器も高速で製作可能



# アイデアすぐに形に



# コーディングでのAI活用

- ▶ 選別速度をより早くより正確に

LLMによるコード生成と選別アルゴリズムの最適化で加速

QWEN2.5 Claude4 Llama3 Gemma2 GPT-OSS

LM Studio から AIエディタへ

(Corsor VScode Arduino拡張機能)

思いもよらぬ手法を提案してくれる事も、

# オープンソースの積極活用



ライセンス名	特徴	商用利用	ソース公開義務	代表的なプロダクト
<b>MIT Lisens</b>	極めてシンプルで 緩い。再配布OK、 改変自由。	✓	✗	ソフトウェアや ライブラリ 各種フレームワーク Arduinoライブラリ
<b>BSD Lisens</b>	MITと似ており、 再配布の条件が少 ない。	✓	✗	ROS ROS2 FreeBSD
<b>GPL Lisens</b>	再配布時はソース 公開必須（コピー レフト）	✓（ただし制限 大）	✓	Ardupilot PX4 Linuxカーネル ネットワーク機器 医療機器 自動運 転

特許からのプロプライエタリ化が必要

# 「農家の智恵×AI」で実現した

現場で使える選別の高速化と  
ドリフト補正ロジック

小型選別機「ロボせんか」の心臓部

# 新機能：可変トレランス 判定ロジック

- ▶ ～ 迷うときは慎重に、明らかなきときは素早く ～
- ▶ ● 現場の悩み：規格の「境界線」での迷い
  - ▶ ・境界ギリギリの野菜は判定が揺れやすい
  - ▶ ・すべてを慎重に測ると作業スピードが落ちる
- ▶ ● 解決策：重さに応じて「判定の厳しさ」を自動変更

# 精度とリズムを両立させる2つのモード

- ▶ ① 境界付近（シビア判定）
  - ▶ ・条件：規格の切り替わりポイント付近 $\pm 3g$
  - ▶ ・処理：2回の計測値が「完全に一致」するまで待つ
- ▶ ② 規格中央（クイック判定）
  - ▶ ・条件：規格の境界から十分に離れている
  - ▶ ・処理：2回の計測差が $\pm 3g$ 以内なら即確定

# 現場の課題：ロードセルの 「宿命」

- ▶ ● 高精度な重量センサ（ロードセル）の弱点
  - ▶ ・ 温度変化や時間の経過で、数値がゆっくりズれる（ドリフト現象）
  - ▶ ・ 「何も乗せていないのに  $\pm 2g$  ズれている」などが起こる
- ▶ ● 現場での困りごと
  - ▶ ・ 放置すると選別精度が落ちる（SサイズがMに入ってしまう）
  - ▶ ・ 頻繁に「リセットボタン」を押すのは作業の妨げになる
- ▶ ? 農作業の「隙間時間」を使って、全自動で補正する仕組みが必要

# 新開発：「仮計測 & 確定」 方式

- ▶ 作業の手を止めさせない、アグレッシブかつ安全なロジック
- ▶ 1. 【選別終了】
  - ▶ ↓機械的な揺れが収まるのを待つ
- ▶ 2. 【3秒経過：仮計測 (Tentative)】
  - ▶ ・こっそり今の値を測る。「まだ信用しない」。
  - ▶ ↓監視期間（次の野菜が来ないかチェック）
- ▶ 3. 【6秒経過：確定 (Commit)】
  - ▶ ・この間に重量変化がなければ、「静止していた」と判断。
  - ▶ ・仮計測した値を正式採用し、ゼロ点を補正する。
- ▶ ★ もし監視期間に野菜が乗ったら？？ 仮データは即破棄！ 誤補正しない。

# 盤石なトラブル防止機能

- ▶ 現場のあらゆるイレギュラーに対応する3つの盾
- ▶ ① 入力ゲート処理
  - ▶ ・明らかに重いもの（野菜や泥など）は、最初から補正データに入れない。
- ▶ ② メディアン（中央値）フィルタ
  - ▶ ・確定したデータを5回分蓄積し、その中央値を採用。
  - ▶ ・突発的なノイズを完全にカット。
- ▶ ③ 3分放置リセット
  - ▶ ・休憩などで長時間操作がない場合、ハードウェアリセットを実行。
  - ▶ ・作業再開時は常にベストコンディション。

# 盤石なトラブル防止機能

- ▶ 現場のあらゆるイレギュラーに対応する3つの盾
- ▶ ① 入力ゲート処理
  - ▶ ・明らかに重いもの（野菜や泥など）は、最初から補正データに入れない。
- ▶ ② メディアン（中央値）フィルタ
  - ▶ ・確定したデータを5回分蓄積し、その中央値を採用。
  - ▶ ・突発的なノイズを完全にカット。
- ▶ ③ 3分放置リセット
  - ▶ ・休憩などで長時間操作がない場合、ハードウェアリセットを実行。
  - ▶ ・作業再開時は常にベストコンディション。

# まとめ：「ロボせんか」が 目指すもの

- ▶ 理論値の追求ではなく、「現場で使い続けられる性能」を。
- ▶ ● 農家（私自身）が欲しい機能だけを実装
  - ▶ ・作業リズムを崩さない
  - ▶ ・メンテナンスフリー
  - ▶ ・誰でも即戦力になれる

# 今後の展望

- ▶ ロボせんかの国内出荷台数を1000台に
- ▶ 小型クローラー除草ロボの開発
- ▶ 株式会社イモテックは、これからも
- ▶ 「現場視点」の技術開発で農業をサポートします。

エッジAIとレーザーでの初期除草

ROSやAI技術を積極的に活用

# 誰にでもできる参入

- ▶ 現場の課題がビジネスの種
- ▶ 迷ったら作ってみる
- ▶ AIで高速プロトタイピング
- ▶ 地方発テック企業として挑戦

# まとめ

- ▶ “イモを選ぶロボから、  
全国の小規模農業、漁業を支えるツールに”
- ▶ ご清聴ありがとうございました。

**Imagination Machean Of  
Technology**

**imotec Co.,Ltd.**