



ORGANIC FARMING × TECHNOLOGY

ロボットとAIで農作業を自動化し持続可能な有機農業へのシフトを加速する

ミッション

持続可能な有機農業へのシフトを加速する



達成したいこと

栽培をロボットで全自動化



2023年2月時点でロボットが複数台稼働しているイメージ画像

解決する課題と農業の収益構造

■農業の収益構造



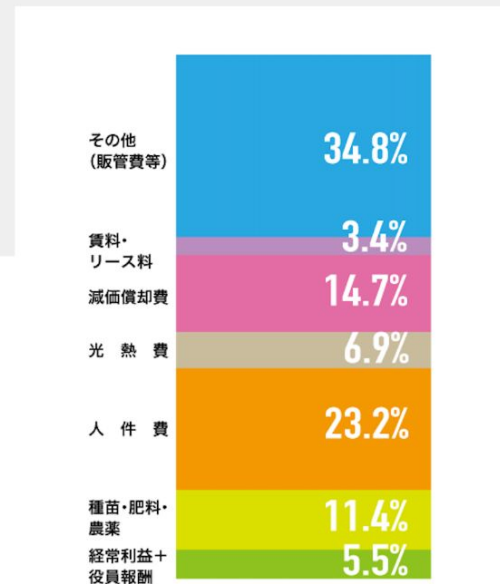
■対応する課題と解決策



- 農業持続可能性の阻害要因: 少子高齢化・農業資材高騰・気候変動
- 有機栽培法→戦争を含む海外情勢※の変動リスクを低減・気候変動を抑制・緑の食料システム戦略
- IoT・ロボット・AIによる自動化農業→少子高齢化に伴う人手不足を解決

※2008年の肥料高騰理由: (1)食糧不足とバイオ燃料のために肥料需要が増加(2)中国が自国農業保護のため事実上の肥料禁輸措置
<https://www.ruralnet.or.jp/syutyu/2008/200810.htm>

■ミニトマト経営のコスト構造



施設園芸(トマト)の規模と収益性に関する調査(2017)
https://www.jfc.go.jp/n/findings/pdf/topics_170407a.pdf



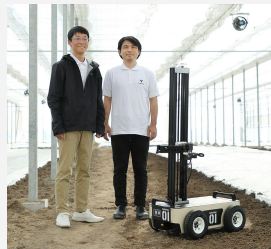
<https://www.youtube.com/watch?v=J07IbIPQImk>

トクイテンの目指す全自動化とは

農場を管理する人はいても、植物を直接触る人がいない状態。作業のうち繰り返し発生するものを重点的に自動化する。

内訳 (時間/10a当たり)

| | 時間 | 割合 | 解決方法 | |
|-----------|-------------|----------------|-------|----------------------------|
| 定植準備 | 3 | 0.25% | 人力 | トラクター等での土づくり・設備準備 |
| 定植 | 6 | 0.50% | 機械化 | 既存の移植機を使用 |
| ホルモン処理 | 21 | 1.75% | ロボット化 | 受粉ロボットの開発 |
| 誘引作業 | 174 | 14.49% | ロボット化 | 自動化・誘因のうちの吊り下ろしをしない栽培方法を採用 |
| 芽かき | 42 | 3.50% | ロボット化 | 管理(切除)ロボットの開発 |
| 葉かき | 137 | 11.41% | ロボット化 | 管理(切除)ロボットの開発 |
| 摘花・果房除去 | 19 | 1.58% | ロボット化 | 管理(切除)ロボットの開発 |
| 防除 | 74 | 6.16% | ロボット化 | ロボットの開発・環境制御の自動化 |
| 肥料作成 | 3 | 0.25% | 人力 | - |
| 収穫 | 678 | 56.45% | ロボット化 | 収穫ロボットの開発 |
| 後片付け | 24 | 2.00% | 機械化 | 人力と機械 |
| その他管理作業 | 20 | 1.67% | | |
| 合計 | 1201 | 100.00% | | |



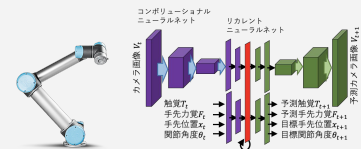
豊吉隆一郎

1981年生まれ 岐阜県出身
 岐阜工業高等専門学校でロボコン全国準優勝、ニューラルネットを学び卒業。2011年6月に株式会社Misocaを設立。クラウド請求管理サービス「Misoca(ミソカ)」は20万事業者以上が登録するサービスに成長させ2016年に会社を弥生株式会社へ売却、代表を退任。その後、偶然知り合いの農業を手伝ったことから農業に興味を持ち、次の起業では人生を賭けて社会のためになることがいいと、令和2年度 農業者育成支援研修に通い農業を学ぶ



森裕紀 博士(情報理工学)

1981年生まれ 愛知県出身
 岐阜工業高等専門学校卒業。リーダーとしてロボコン準優勝。高専時代にニューラルネットを学び、それ以来、人間やロボットの学習、認知、発達、運動制御について研究する。豊橋技科大3年次編入後卒業・修士修了。東大より博士(情報理工学)。阪大助教、フランスでの研究を経て、早稲田大学・研究院准教授・主任研究員。現在はトクイテンに軸足を移し、引き続き早稲田大学で研究院客員准教授・客員主任研究員として学術研究も継続している。



研究テーマ: 紐結びやボタン掛けなど柔らかい物体を取り扱うロボット、計算量の少ない注意機構を用いた動作生成モデル、深層生成モデルを用いた経路計画の研究、風船を使った柔らかいロボット、全身筋骨格・脳神経系シミュレーション、などの研究を行っている。

● CFO候補 1名(入社予定 Misoca執行役員)

● ロボットエンジニア 7名

- ・フルタイム 1名
- ・ロボット研究者兼業(早大・産総研) 2名
 早大研究者: ロボット機構開発、ロボットソフトウェアアーキテクチャ移動アルゴリズム
 産総研研究者: ロボット制御、位置計測・測位システム
- ・インターンなど(東大・豊橋技科大) 4名

● 広報 2名(業務委託・ボランティア)

- ・担当者(現ガウディ社、前職クックパッド広報)

● 農業生産部門 2名(業務委託)

- ・有機JAS担当者(島根大学 生物資源科学部 農業生産学科)

● バックオフィス 3名(副業・業務委託・ボランティア)

- ・人事担当者(トヨタ自動車)

● 農作業パート 複数名

● アドバイザー

早稲田大学 尾形哲也 教授(深層学習+ロボット)
 オーガニックnico (有機農業)





直営農場

+

パッケージ
提供

直営農場

自社でロボットを低コストで作れることを強みに面積を拡大

パッケージ提供

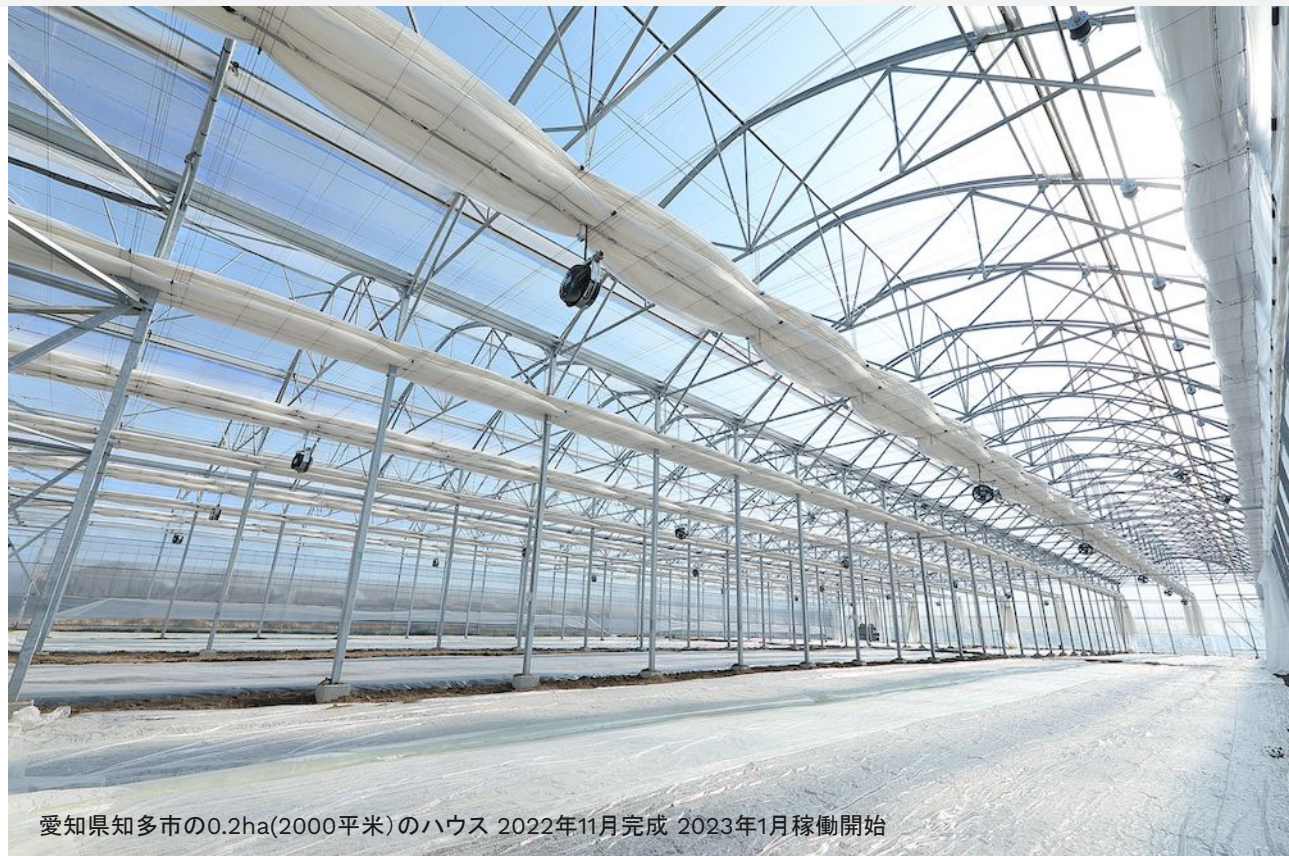
(1) パートナーシップモデル。栽培設備は顧客に建設していただき、当社が設備を借り受け、生産から販売を行うモデル。

(2) 開発したハード・ソフトを買い切りまたは利用料の支払いモデルで提供

直営農場

愛知県にて農場を運営

- 直営農場を新設
- 既存の中古ハウスや農地を引き取り効率化して再生



愛知県知多市の0.2ha(2000平米)のハウス 2022年11月完成 2023年1月稼働開始

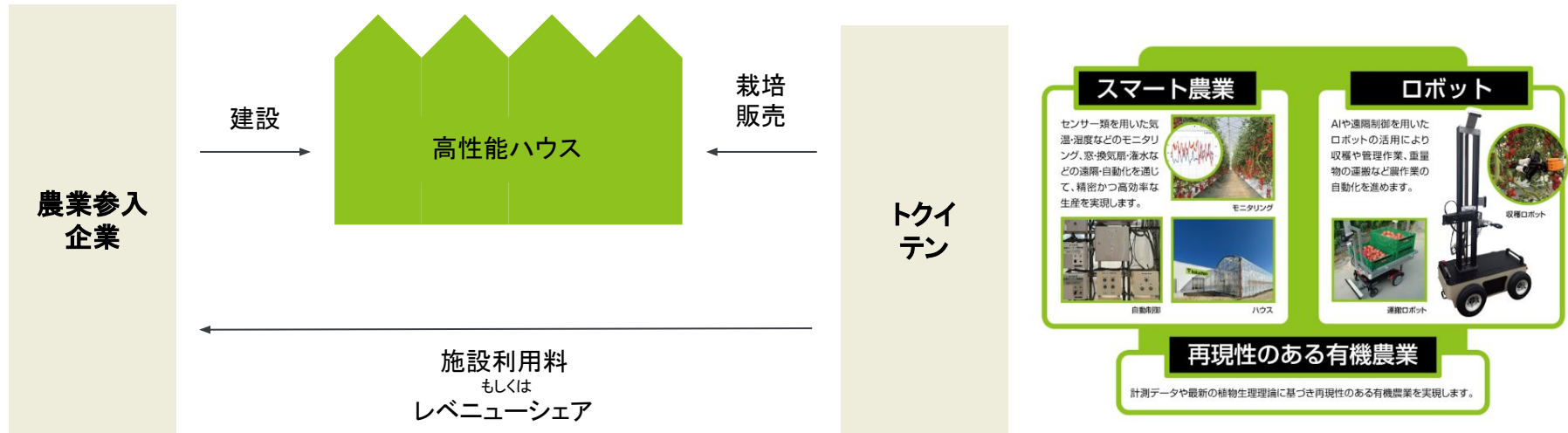






パッケージ提供(トクイテンパッケージ)

農業参入企業に栽培施設を建設していただき、その後の栽培と販売をトクイテンが請け負う。
参入企業は農業のノウハウなしに低リスクで有機農業に参入できる。



自社開発ロボット「ティターン」



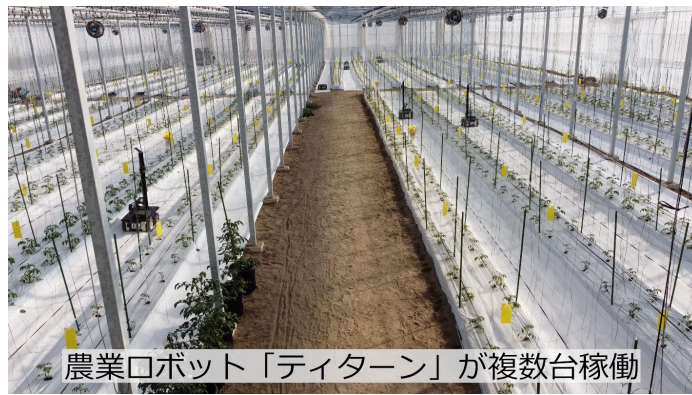
農業ロボットをハードからソフトまで自社開発。
農業向けに最適化し、安価に作ることに成功

パーツを付け替えることで様々な農作業に対応する。



ミニマト収穫アタッチメントを装着した「ティターン」

自社開発ロボット「ティターン」



農作業の全自動化に取り組む

- 農業は1年に数回しかしないような作業が多いため、一つ一つのロボットの完成度を高めるより、全体の効率が上がることを優先する
- まずは労働時間の長い収穫や選果から始め、モニタリング、運搬、収穫、葉かき、防除、薬剤噴霧も同時に開発を進める



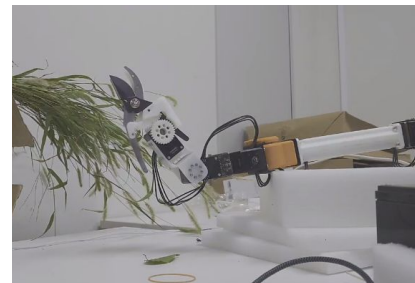
収穫用アーム(開発済)



巡回・モニタリング(開発中)



ティターン



葉かき用アーム
(ハードウェア開発済)



捕虫装置(開発中)

ソフトウェアからハードウェアまで内製

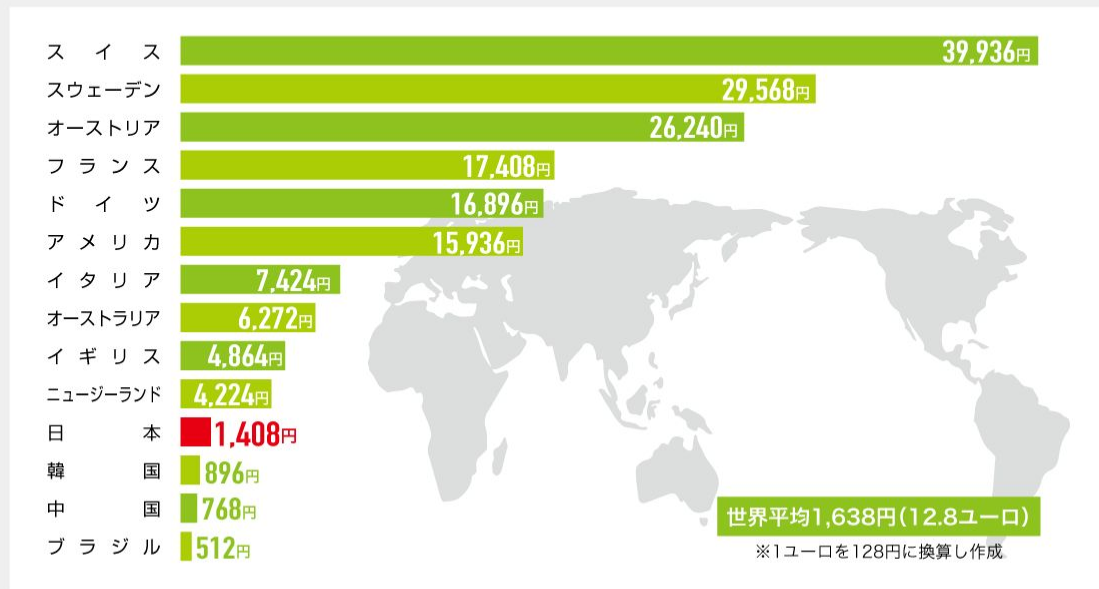


4倍速

国内の有機市場はこれから10倍以上に成長する

米国レベルになるには約1兆円分の供給が必要とされるが供給能力がない

■国別1人あたりの年間有機食品消費額(2018年)



- 供給できない理由
- 水耕栽培・植物工場は不可
土耕栽培も2年の転換期間が必要
- 栽培技術が違う
- 手間がかかる
高齢化で採用が困難

みどりの食料システム戦略とオーガニック市場の拡大について https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/hozen_type/attach/pdf/0630_benkyoukaiseries_01-2.pdf
有機農業をめぐる事情令和4年7月 <https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/yuuki/attach/pdf/meguji-full.pdf>