

オーダーメイド型高品質トマトの計画生産および情報の集約・可視化・共有と自動化による中規模経営体における高度な企業的農業経営の実現

ベルファーム株式会社（静岡県菊川市）

背景及び取組概要

＜実証面積:4.5ha＞ ＜実証品目:トマト＞

背景1) 収穫見込に対し保守的な受注しかできない 余剰分は安価で販売せざるを得ない

取組1) *SIP成果技術の利用で顧客ニーズに応じた計画生産を実現 更にAIとWAGRI（農業データ連携基盤）活用により最適化・精度向上

背景2) 情報がアナログ・分散しており、集約解析や可視化が困難

取組2) IoT型統合プラットフォームとWAGRI連携により情報のスマート化を実装。データ集約・可視化・解析が実現

背景3) 作業者の個別評価が難しく、生産性向上が課題

取組3) NFC利用型労務管理自動化システム(agis)で生産性を向上。適材適所も実現。高負荷作業に自律型ロボットを導入。省力化を実現

実証目標

- トマト低段栽培で顧客ニーズに応じた高品質トマトを計画的に生産し、売上高を20%向上させる。
- 多形式で散在しているデータの集約・可視化と定量情報に基づくPDCAの実現による生産性向上、並びに個の評価に基づく労務管理と高負荷・高難易度作業の自動化で労務費を15%削減する。

*SIPトマト栽培ツール

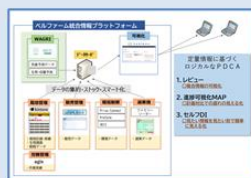


*SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）

選果システム



プラットフォーム



労務管理システム
agis



agis

農業ロボット
DONKEY



栽培管理

収穫・
データ記録

労務管理

防除

PDCA

目標に対する達成状況等

実証課題の達成目標

- 実証前と比較して、実証後の単年度売上高を20%向上。
- 生産コストのうち、労務費15%削減。

各研究項目の現在の達成状況

技術	実証項目・目標	個別達成状況	目標達成状況	4年後期待効果
技1)SIPツール	設定通りの生産 (誤差±5%)	達成	➤ 設定した量・質のトマトの計画 生産（オーダーメイド型栽培） ➤ データの収集・可視化と定量情 報に基づくPDCA ➤ (売上4.2%増) ※次年度以降徐々に効果が表れる想定	売上高20%増 ▶販売単価10%UP ▶販売数量13%増
技2・3)選果詳細データ	詳細データ抽出	達成		
技7)IoT統合情報プラット フォーム	情報可視化・PDCA	達成		
技8)コンサルティング	データ解析・ 栽培へのフィードバック	達成		
技4)NFC利用型労務管理 スマート化システム Agis	効果検証 (▲9500時間/年)	達成 ▲12,914h	➤ 労務費16.9%削減 (18,084時間削減)	労務費15%削減
技5)自律多機能型農業 ロボットDonkey	効果検証 (▲1400時間/年)	▲252h		
技6)農産物自動選別 システム	効果検証 (▲4300時間/年)	達成 ▲4,918h		

(令和3年度成果-取組③) 労働生産性向上による労務費減

達成目標

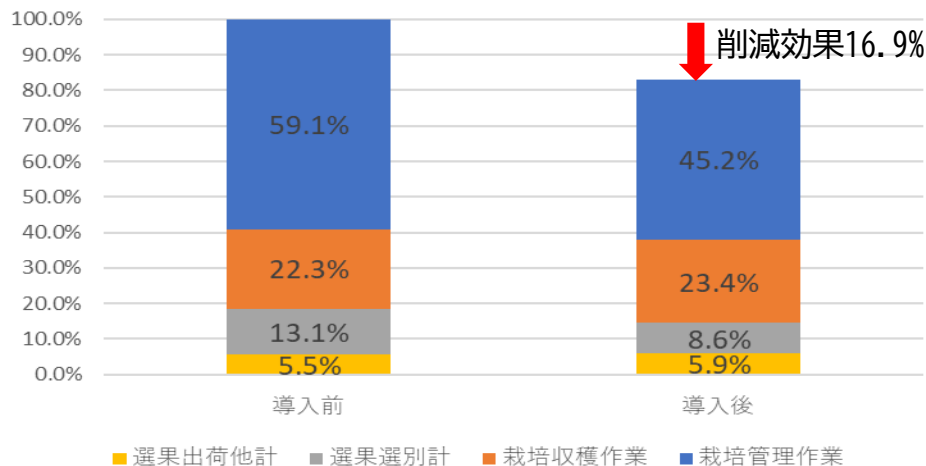
- 労働生産性を向上させ、労務費を15%削減する

達成状況

※2ページ目の表中の技術に対応

- NFC利用型労務管理スマート化システムを導入し、カイゼンモニタリングとして活用することで作業者の作業技術が向上し、ハウスでの作業時間を年間12,914時間短縮し、労務費を13.7%削減(技4)※
- UV照射と着果ホルモン剤トマトトーン噴霧を自律多機能型農業ロボット導入による自動化で、着果ホルモン剤噴霧時間を年間252時間削減し、労務費を0.2%削減(技5)※
- 農産物自動選別システムの導入により、選別作業が自動化され、選果時間を年間4,918時間短縮し、労務費を4.4%削減(技6)※

労務費削減効果



労務費削減効果	削減率
栽培管理作業	13.9%
栽培収穫作業	▲1.1%
選果選別計	4.4%
選果出荷他計	▲0.3%
合計	16.9%

(令和3年度成果-技4※) NFC利用型労務管理スマート化システム導入による 栽培作業時間の短縮

取組概要

- NFC利用型労務管理スマート化システムを導入し、カイゼンモニタリングとして活用することで作業者の作業技術が向上し、
- 作業時間の削減目標9500時間

システム 導入前

全て野帳（手書き）にて
実績収集



作業列 / 列目					
作業名	作業 日数	作業 日付	作業名記入	ベンチ数	時間(分)
葉子	1/3	1/10	西洋	4	50
葉子	1/3	1/10	成類	2.5	51/47
				1.5	32/18 (8+1)



「作業者」
認識NFCカード

システム 導入後

NFC (ICカード) 利用により
・簡単に
・正確に
・リアルタイムに
情報収集が可能となりました。



「作業進度」
認識NFCカード

「作業場所」
認識NFCカード



実証結果

- 紙での記録がNFCカード利用で簡単・正確、かつリアルタイムに収集可能となった
- 4年1月時点で年間12,914時間の削減効果

作業時間全社計	導入前	導入後	差異
ハウス作業	48,060	35,146	▲ 12,914
ホルモン剤噴霧	1,400	1,148	▲ 252
その他	6,161	6,161	0
栽培管理計	55,621	42,455	▲ 13,166
収穫作業	21,974	21,974	0
選果選別	13,017	8,099	▲ 4,918
選果出荷	5,501	5,501	0
作業時間合計	96,113	78,029	▲ 18,084

10a当作業時間	導入前	導入後	差異
ハウス作業	957	700	▲ 257
ホルモン剤噴霧	28	23	▲ 5
その他	123	123	0
栽培管理計	1,108	846	▲ 262

(令和3年度成果-技5※) 自律型ロボット導入による作業時間の短縮

取組概要

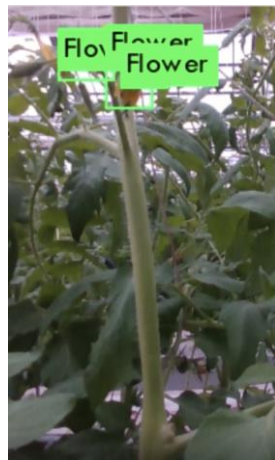
- トマトーン等の着果剤散布や防除等の作業者の高度な判断を必要とする高負荷作業に自律型ロボットを導入することで、作業負荷の軽減、省力化を図る。
- 作業時間1400時間削減が目標

(使用機器) マルチ機能ロボット MY DONKEY、アタッチメント 紫外線照射
マルチ機能ロボット MY DONKEY、アタッチメント 着果剤散布

病虫害防除用 夜間紫外線照射

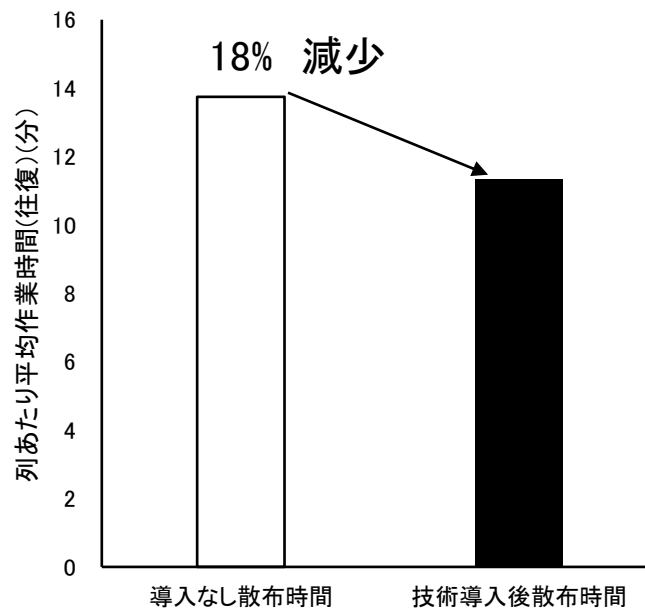


着果剤散布 対象認識



実証結果

- 植物工場内ではGPS走行不可のため、ラインレース方式に変更
- 病虫害防除用紫外線照射自動走行を達成。省力化に成功(目標設定なし)
- 着果剤噴霧の自動化を達成。削減効果は年間252時間
- 労務費削減効果は▲236千円 (▲0.2%/全体▲16.9%)



(令和3年度成果-技6※) 農産物自動選別システム導入による選別作業時間の短縮

取組概要

- 農産物自動選別システムを導入し、複雑なトマトの選別を瞬時に、自動で行い、選別時間が4300時間短縮される
- 作業者によって選別結果が違うリスクを回避できる

【導入前】

選別作業者が規格(ABC)、サイズ(LMS等)、軟度を判定し箱に詰める

- 選別に時間を要す
- 作業者毎、日毎に基準が均一でない
- ベテランと新人の差が大きい(習熟)



【導入後】

投入者が果実硬度を判別し軟果を除外した上で、規格(ABC)、サイズ(LMS等)は自動で選別し排出

- 選別作業の選別時間が短縮
- 選別基準が統一化
- 習熟に要する時間が短縮

実証結果

- 選別作業の自動化完了
- 1月時点で選別時間4,918時間短縮(年換算/713t収穫)

作業時間全社計	導入前	導入後	差異
ハウス作業	48,060	35,146	▲ 12,914
ホルモン剤噴霧	1,400	1,148	▲ 252
その他	6,161	6,161	0
栽培管理計	55,621	42,455	▲ 13,166
収穫作業	21,974	21,974	0
選果選別	13,017	8,099	▲ 4,918
選果出荷	5,501	5,501	0
作業時間合計	96,113	78,029	▲ 18,084

【1人で1kg選果した際の作業時間比較(秒)】

	導入前	導入後	差異
投入	6.1	9.8	3.7
選別	59.6	31.0	▲ 28.6
選別合計	65.7	40.8	▲ 24.9

(終了時成果(全体)) 実証を通じて生じた課題

実証を通じて生じた課題

今回の実証で導入したスマート農業機械・技術

作業内容	機械・技術名	技術的な課題
栽培管理	品質事前設定ツール	糖度上昇に伴う小玉化による規格外品増が課題。
栽培管理 栽培戦略	生育・収量予測ツール	予測精度の向上・安定化が課題。糖度が上がらないと予測と実収量が異なる。
労務管理	労務管理システム agis	より正確な情報を収集する必要がある。そのために全員が持てるくらいの端末コストを希望
着果促進剤噴霧	農業ロボット MY DONKEY	成功率が低い。適切な距離でロボットから花房が見えるような工夫が必要。また、ロボットに合わせて栽培方式を最適化することも重要な課題。
選果	農産物自動選別システム	選別精度向上を望む。AI学習を継続し、選別精度を向上させることで、更なる作業時間削減が可能。
経営管理 栽培戦略 栽培管理	コンサルティング	収集が必要なデータ項目の選択には経験が必要。数値化できない情報については今後の課題

(実証成果 (全体)) 4. 実証課題で取り組んだスマート農業技術を普及するための今後の取組・考え方

普及に向けた取組み・考え方

- ベルファームにおいては、今回作成した動画等を活用し、メディア等を通じて広報していく。
- 今回作成した動画等を活用して、デルフィージャパン主催のセミナーやコンサルティング時に積極的に情報提供を行っていく。
- IoT型統合情報プラットフォームについては、販売方法を検討中。
- 品質事前設定ツールと生育収量予測ツールについては、今回の実証で得たフィードバックを受けた連携機能追加・改良を行い、WAGRIを通じて社会実装する。

本実証課題は、農林水産省「スマート農業実証プロジェクト」（事業主体：国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構）の支援により実施されました。

農研機構スマート農業実証プロジェクトホームページ
<https://www.naro.go.jp/smart-nogyo/>