

東京都産業労働局「未来を拓くイノベーションTOKYOプロジェクト」
令和元年度採択案件

「生育調査システムの開発」

第1回評価書 【概要版】

令和2年3月

はじめに

(1) 本事業の背景と課題

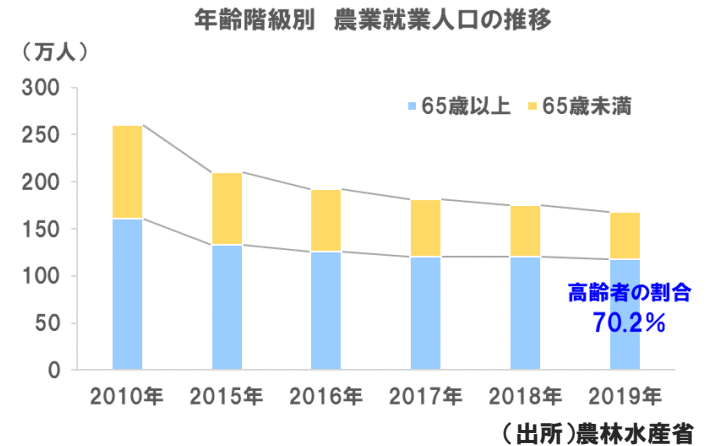
- 少子高齢化が進むわが国では、様々な産業で人手不足が懸念されています。
とりわけ農業は、従事者の高齢化や後継者不足によって生産者が減少しており、今後の産業の維持が危ぶまれています。
- こうした背景から、ドローンやロボット、IoT等によって農作業を自動化・省力化する「スマート農業」の実現が急がれています。

(2) 本事業で開発する技術・サービス

- 本事業では、高度50cmを20km/hで飛行できる完全自動運転のドローンを活用し、「生育調査システム」の開発に取り組みます。
- 本システムは、ドローンがカメラで取得した農産物の画像データを基に、農産物の生育状態を診断し、収量や品質を予測するシステムです。
- 本システムを基に、生産者に対して最適な施肥・防除・水管理を支援するサービスの事業化を目指します。

(3) 本事業により期待される波及効果

- 農産物の管理を自動化することで、生産者は農作業の負担が大幅に軽減されます。
- また、正確なデータに基づく栽培支援により、収量や品質の安定化が期待されます。
農産物の供給量や価格が安定すれば、国内最大の食料消費地である都の消費者にとって、生活の質向上につながります。



本事業の概要

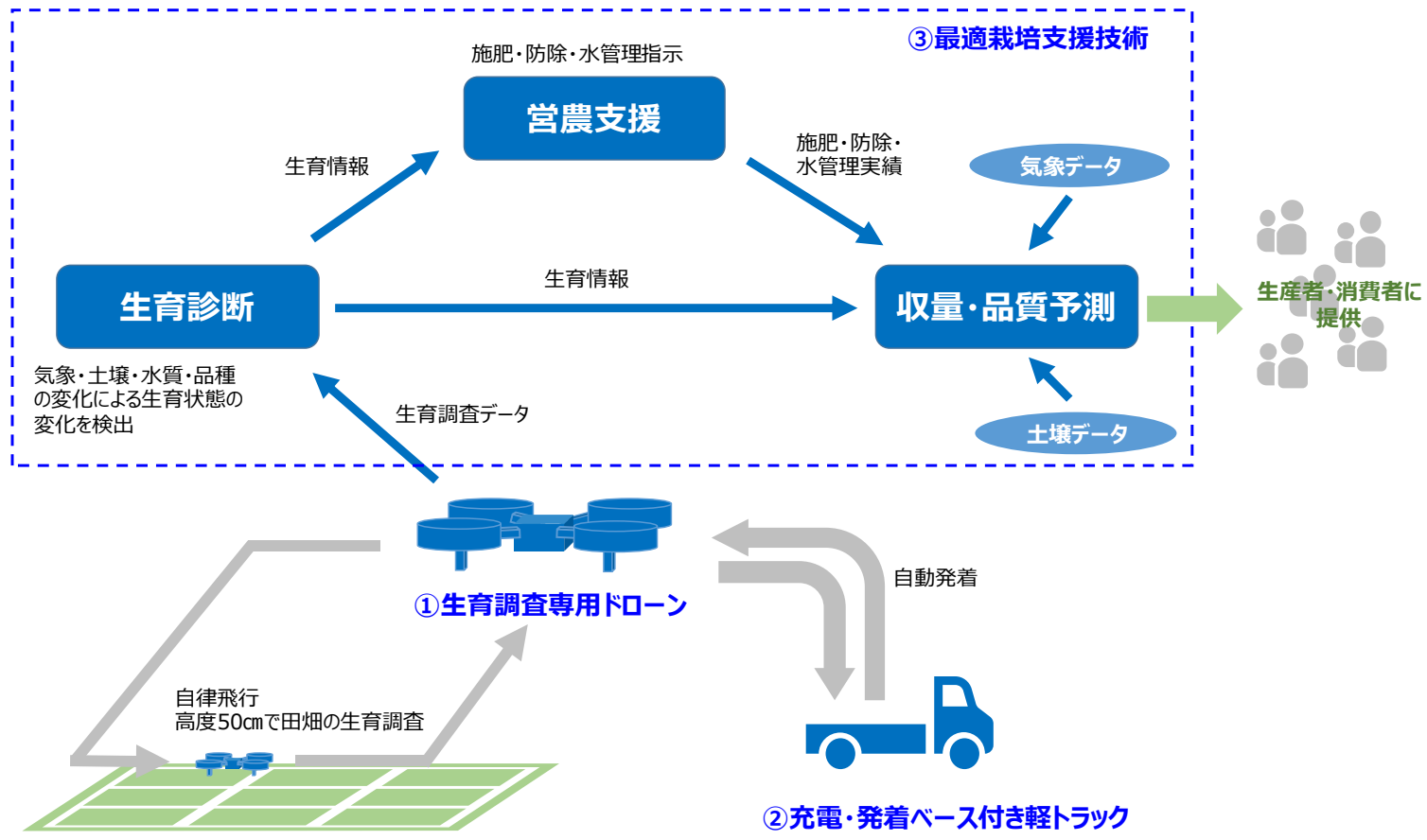
事業者名	株式会社ナイルワークス
都内所在地	東京都渋谷区西原三丁目1番7号 T's Place
代表者名	柳下 洋
本事業の統括責任者	小山 貴嗣
本事業の実施期間	令和2年1月～令和5年3月(3年3カ月)
プロジェクトメンバー	住友化学株式会社、住友商事株式会社、クミアイ化学工業株式会社、 全国農業共同組合連合会、ダイハツ工業株式会社、マクセル株式会社

本事業の実施内容

地球規模の気象変動に対して、農作物の収量品質を最大化させることを目的とした「生育調査システム」を開発する。

本システムは、①自動運転の生育調査専用ドローン、②ドローン自動発着と充電ができる軽トラック、③生育調査から得られた情報をもとにした最適栽培支援技術、で構成される。

「生育調査システム」のイメージ



本事業終了時点(令和4年度)の達成目標



目標①

光合成速度と
窒素同化速度の
センシング機能の実現

水稲・大豆・小麦の光合成速度(※1)と窒素同化速度(※2)のセンシング機能を実現し、**収量予測において「水稲:誤差10%」「小麦・大豆:誤差15%」**を達成する



目標②

追肥指示機能の
実現

水稲・大豆・小麦の追肥タイミングと追肥量の指示機能を実現し、品質基準である**タンパク質含有量予測において「水稲・小麦:誤差1%pt」「大豆:誤差3%pt」**を達成する



目標③

軽トラ発着
生育監視ドローンの
開発

軽トラックにおいて**発着位置誤差10cm**で制御できる生育監視ドローンの量産機体を完成し、**1日あたり30haの生育監視**を実現する

※1 光合成速度は、植物が二酸化炭素を吸収し炭水化物を合成する速度。

※2 窒素同化速度は、植物が無機化合物からタンパク質等の有機窒素化合物を合成する速度。光合成速度とともに収量と関係が深く、収量予測に用いられる。

令和元年度 取組状況と成果①

(1) 達成目標に関する取組と成果

大項目	小項目	令和元年度目標	令和元年度の取組と成果	評価
目標①	光合成速度と窒素同化速度のセンシング機能の実現	水稻の光合成速度のセンシング機能により、収量予測性能の誤差15%を実現	<ul style="list-style-type: none"> 令和2年販売予定の新型機「Nile-T20」に搭載する生育監視用カメラシステムの開発を完了 生育監視用アルゴリズムを改善 複数の圃場(※)で生育診断を実証、35圃場中28圃場で誤差15%以内を達成 	○
目標②	追肥指示機能の実現	水稻の追肥タイミングの指示機能により、品質予測性能としてタンパク質含有量の誤差2%ptを実現	<ul style="list-style-type: none"> 複数の圃場で生育診断を実証、9圃場中8圃場で誤差2%pt以内を達成 	○
目標③	軽トラ発着生育監視ドローンの開発	生育監視ドローンの構造試作を行い、ドローンの構造部品を3Dプリンタで出力	<ul style="list-style-type: none"> 3Dプリンタによる機体生産技術確立のため情報収集、調査及びベンチマークを実施 3Dプリンタを用いてテストピース、プロペラガード試作品を出力し、機体の造形を実施 	○

※ 圃場(ほじょう): 農産物を育てる場所。田畑、果樹園など。

令和元年度 取組状況と成果②

(2) その他の主な取組と成果

取組内容	主な成果
知的財産	<ul style="list-style-type: none">知的財産権として保護すべきと判断した開発成果について、特許出願及び意匠登録出願を行った。特許出願14件、意匠登録出願4件
事業会社とのオープンイノベーション	<ul style="list-style-type: none">毎月開催している株主報告会で、本事業の進捗状況について報告及び意見交換を実施した。

令和2年度に向けた課題と対応策

課題① 画像データを収集・蓄積する仕組みの構築

- これまでも複数圃場で実証を行い、データを収集してきたものの、画像データは質・量ともに十分とは言えない状況である。データを効率的に収集・蓄積する仕組みを構築する必要がある。

課題①に対する対応策

- 収集・蓄積する仕組みを設計し、実装を行う予定。

課題② 中空造形時のサポート材の除去

- 3Dプリンタによる造形では、プリント中に中空部を支えるサポート材の除去が困難であり、時間を要するうえ完全に切り切れないことが明らかとなった。
- この課題は、量産機体の生産性、製品品質に大きく影響すると想定される。

課題②に対する対応策

- サポート材を短時間で安定的に除去するための方法及びデザインを早急に検討する。

令和2年度の実施計画

大項目	小項目	令和2年度計画				令和2年度目標
		1Q	2Q	3Q	4Q	
目標①	光合成速度と窒素同化速度のセンシング機能の実現	→ 水稻収量予測モデル改良		→ 小麦収量予測モデル開発		水稻の収量予測性能 誤差10% 小麦の収量予測性能 誤差25%
		→ 小麦収量予測モデル基礎検討		→ 小麦収量予測モデル開発		
目標②	追肥指示機能の実現	→ 水稻収量予測モデル改良		→ 小麦収量予測モデル開発		水稻の品質予測性能 タンパク質含有量誤差 1%pt 小麦の品質予測性能 タンパク質含有量誤差 2%pt
		→ 小麦収量予測モデル基礎検討		→ 小麦収量予測モデル開発		
目標③	軽トラ発着 生育監視ドローンの開発	→ サポート除去問題の解決と機体の構造の検討		→ 詳細設計開始構造の検討		人身物損事故に至る 危険事象の発生頻度 の100%算出 生育監視ドローンの構 造部品を3Dプリンタで 100%出力できるモノ コック構造(※)とする
		→ 搭載機器の仕様検討				

※ モノコック構造: 機体の外板が全体を支える強度部材を兼ねる構造。

(1) 令和元年度目標の達成状況

- 令和元年度における達成目標は、いずれも達成済みであることが確認された。
- 現時点で本事業の達成目標を大きく妨げる解決困難な事象は発生しておらず、妥当な進捗状況と評価する。

(2) 今後の事業にあたって留意すべき事項

- 生育診断システムにおける開発ノウハウの蓄積
 - ・ 生育診断システムについては海外企業も取り組んでおり、AIによる分析技術やフィードバック技術開発で、今後激しい競争が予想される。
 - ・ 外部研究機関(大学、農研機構等)との情報交換や連携を行いながら、状況によっては達成目標の見直しなども含めて事業を推進していく必要がある。
- ビジネスモデルの精緻化
 - ・ ドローンの運航・所有に関する規制の動向により、ドローンを所有して自ら運用するよりも「委託サービスとして利用する方がよい」と判断する農業生産者が増えた場合、販売数増を前提としないビジネスモデルが優位となる可能性もある。
 - ・ 1株単位の生育解析やピンポイントの薬剤散布・施肥は技術としては優れるものの、生産者にとっての費用対効果を勘案し、有償サービスを展開する際には、生産者ニーズを確認しながらサービス単位やサービス体系を検証することが望ましい。
- 量産化における3Dプリンタの活用可能性の検証
 - ・ 現状の3Dプリンタでは、精密機器を量産することは容易ではないと考えられる。
 - ・ 本事業期間内に強度など品質要求水準が満たすめどが立たない場合は、量産方法を別途確立する等の変更を検討する必要がある。