

令和元年12月13日(金)

スマート農業の展開について

～北海道での実証～

農林水産省

北海道農政事務所

生産経営産業部長 佐藤 京子

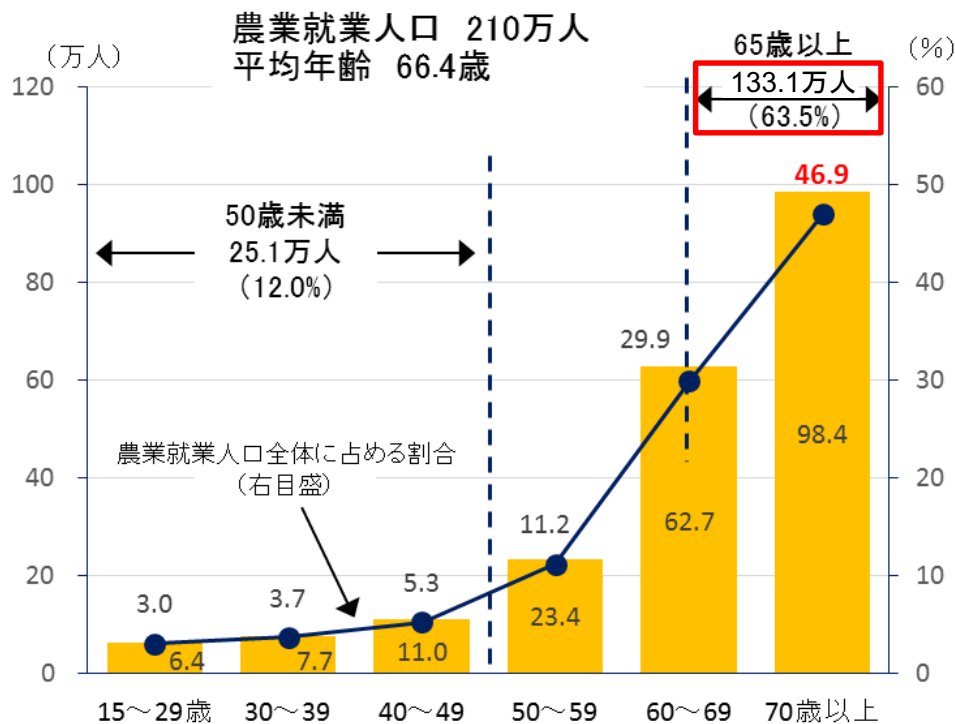
農業分野における課題

○ 農業分野では、担い手の減少・高齢化の進行等により労働力不足が深刻な問題。

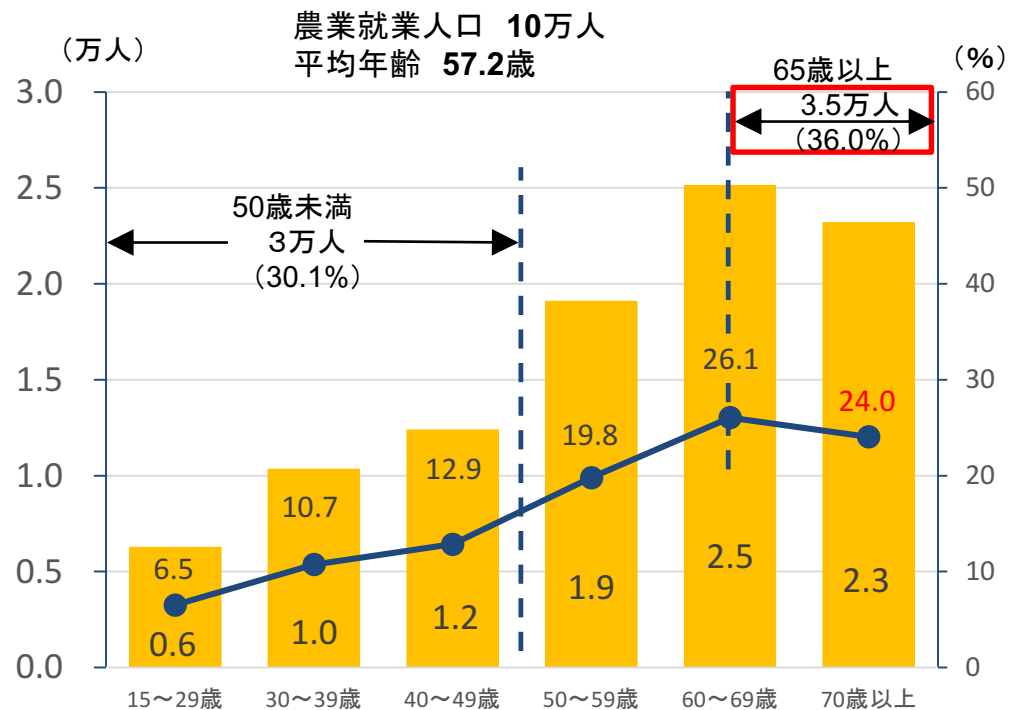
全国 の農業就業人口 414万人(平成7年) → 210万人(平成27年)
 北海道の農業就業人口 17万人(平成7年) → 10万人(平成27年)

農業就業人口の年齢構成(平成27年)

< 全国 >



< 北海道 >

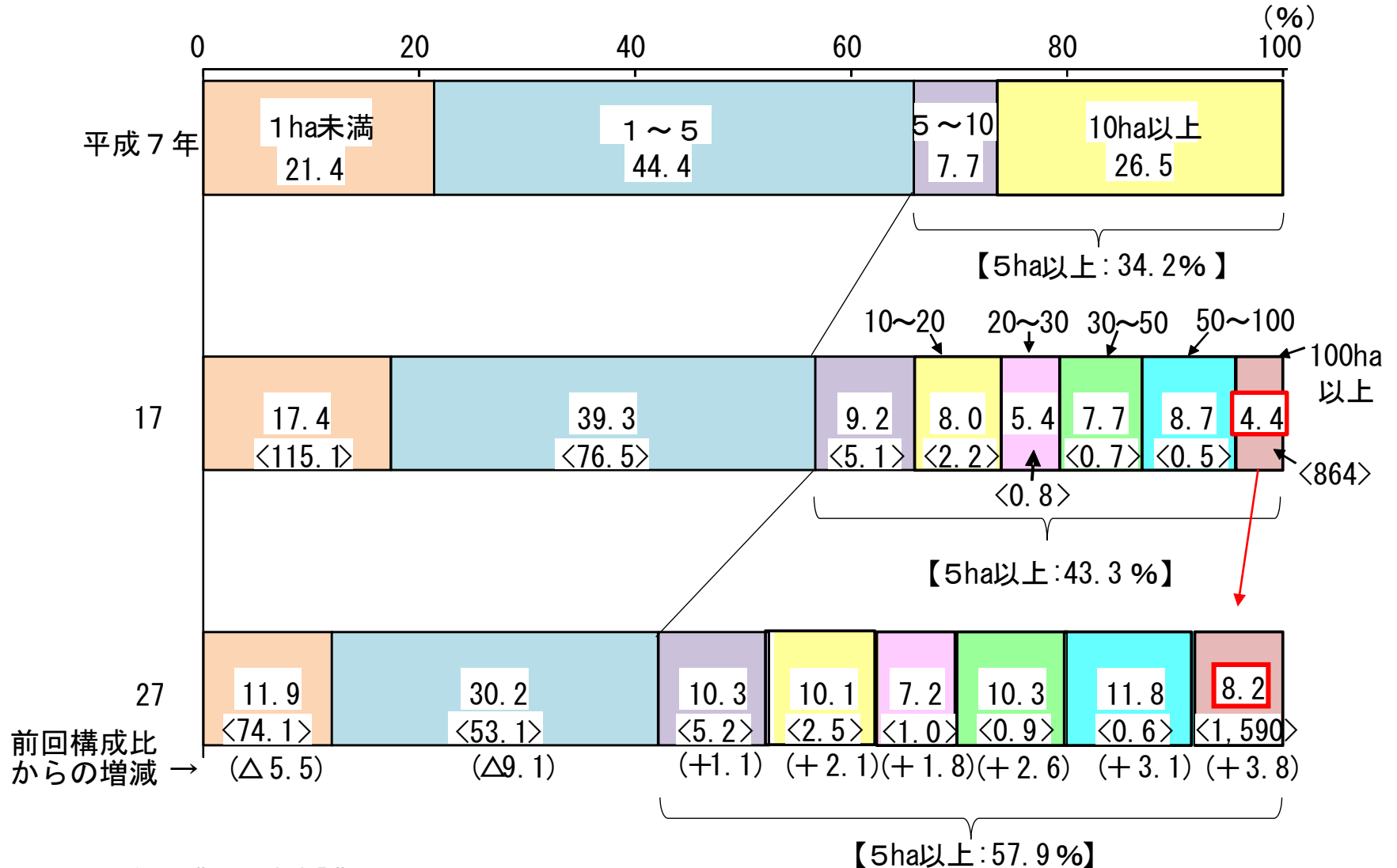


※ 農業就業人口:15歳以上の農業世帯員のうち、調査期日前1年間に農業のみに従事した者又は農業と兼業の双方に従事したが、農業の従事日数の方が多い者。

資料:「2015年農林業センサス」

経営規模の拡大

○経営規模5ha以上層のシェアが拡大傾向。メガファームも約1割に



資料: 農林水産省「農林業センサス」

注:1 平成7年結果は10ha以上を詳細化できないため、最上位層を「10ha以上」としている。
 注:2 <>内の数値は、当該規模階層の経営体数である。

スマート農業について

我が国の農業の強み

- ・ 地域の特성에応じた匠の技
- ・ 多種多様で美味しい品目、品種

先端技術

ロボット技術



人工筋肉



ドローン



「農業技術」 × 「先端技術」



スマート農業

スマート農業の効果

- ・ 作業の自動化による規模拡大
- ・ きつい作業からの解放
- ・ 「匠の技」の新規就農者への技術継承
- ・ 農作物の生育・病害の診断による多収・高品質生産、ムダのない農業

世界トップレベルの「スマート農業」の実現に向けて

スマート農業とは、**ロボット技術、AI、ICT等の活用により超省力・高品質生産を可能にする農業**

【スマート農業の例】

- ・自動運転システム + 高精度GPS → 省力化、無人化により**労働力不足を解消**
- ・センシング技術 + ビッグデータ + IoT + AI → 精密農業の実現により**収量・品質を向上**
- ・ロボット技術 → 重労働や危険作業からの解放により**労働環境を改善**

⇒我が国は、スマート農業に活用できる要素技術の特許出願件数が世界トップクラス

農薬散布用ドローン



自動運転田植機












自動収穫ロボット



これらの技術を早急に実用化・商品化し、農業者による実装を強かに推進

2025年までに農業の担い手のほぼすべてがデータを活用した農業を実践

スマート農業技術の現状

		研究開発	実証	市販化	普及	主な取組状況
施設環境計測・制御システム (施設内の各種データを計測し、自動的に環境を制御)		→				<ul style="list-style-type: none"> 国内の複数の企業より、既に製品販売がなされており、1,000件以上の導入実績がある製品も存在。 温度、湿度、土壌水分、CO₂濃度、ECなどを計測し、クラウドに自動蓄積し経営管理ソフトと連動することで、データに基づいた経営管理を可能とする。
露地向けセンサーシステム (露地の各種環境データを計測し、クラウドに自動蓄積)		→				<ul style="list-style-type: none"> 一部、販売段階に入っている製品もあるが、屋外での使用が中心となるためデータ取得や耐久性に課題があり、実証段階のものも多く存在。 水田の水管理センサーを用いた自動水管理システムは特にニーズが高く、農研機構でも研究開発がなされている他、複数の企業から製品が販売。
ドローン (農薬散布やカメラの搭載によるセンシングに活用)		→				<ul style="list-style-type: none"> 無人ヘリコプターよりも操作が楽で安価であることから、近年農業散布をメインに普及(2017年8,300ha(速報値))。自動操縦飛行も実証段階にある。 マルチスペクトルカメラによる、植物の生理解析を行う用途にも使用されており、水稻の葉色による生育診断サービスは事業化済み(2018年3,000ha)。
アシストスーツ (モーター等により腕や腰部への負担を軽減)		→				<ul style="list-style-type: none"> 主に工場や介護業などにおける使用をメインに普及がなされているが、農業用としても市販化されている製品がある。 果樹の摘果など長時間の腕上げ作業の負担を軽減する製品、重量物の持ち上げや運搬など腰部の負担を軽減する製品が販売。
無人トラクター (ロボット技術により無人でも正確に走行できるトラクター)		→				<ul style="list-style-type: none"> 平地の大規模ほ場向けの有人-無人協調システム(1人で2台をコントロール)を利用できるモデルは、2017年より試験販売が開始。 一方で、小規模ほ場や中山間地向けの小型モデルや、より多くの台数を1人でコントロール可能な技術は研究開発段階にある。
除草ロボット(畦畔) (自走するロボット型除草機)		→				<ul style="list-style-type: none"> 小型エンジンを搭載したリモコン操作式モデルは製品化済み。一方、自動走行モデルは、国の事業を活用し、複数の企業において実証中。 水田の畦幅が地域によって異なることや、傾斜地への対応が難しいことから、農業専門モデルとしての確立はもう少し時間を要するところ。
運搬ロボット (作業者を自動追尾し、重量物を運搬するロボット)		→				<ul style="list-style-type: none"> 国内複数の企業において、プロトタイプが開発されており、農業者によるモニター利用が行われ、市販化への改良が進められている。 この他、自動収穫機に追従する搬出用無人運搬台車も国の事業で研究開発されている。
技術継承システム (篤農家の技術をウェアラブルデバイスなどで見える化)		→				<ul style="list-style-type: none"> 篤農家のノウハウを記録、データ化、見える化し新規就農者等に継承するシステムについては、17府県10品目で開発。 ウェアラブルデバイスを用いたサービスについては、高コストであり、今後は全国的に普及することにより、コスト低減を目指す必要。
施設トマト収穫ロボット (ロボットアームとカメラによる識別機能を搭載したロボット)		→				<ul style="list-style-type: none"> 国内大手企業を中心に、施設トマトなどをターゲットに、研究開発が進められているところ。 現在は大規模施設への導入を念頭に開発。今後は将来の普及ターゲット(規模、品目など)を広げていくための検討が必要。

農業新技術の現場実装推進プログラム

農業者、企業、行政等の研究者が共通認識を持ち、新技術の実装を加速するため、本年6月に農林水産省で「農業新技術の現場実装推進プログラム」を策定。

プログラムの構成

① 農業経営の将来像

- 新技術の導入により実現が期待される**先進的な農業経営の姿**を、営農類型毎に具体的に示す。



- 新技術の導入による**省力化や規模拡大等の効果**を提示（8 営農類型、22事例）

② 各技術のロードマップ

- 技術毎に、その**開発等の現状や課題**を整理するとともに、普及に向けた**今後の見通し**を示す。



- 2025年までの**実証・市販化・普及のタイムライン**、**開発・普及の現状**、**普及に向けた課題**を整理（6分類、37項目）

③ 技術実装の推進方策

- 農業新技術を農業現場に**実装**するために**推進すべき施策や取組**を示す。



- 農業新技術について①**知る**、②**試す**、③**導入する**、④**実践環境を整備する**、⑤**発展させる**の5つに区分して方策を整理

期待される効果

○農業者

生産条件や経営戦略等に最適な新技術の導入

○技術開発者（企業、研究機関）

新技術・サービス等の開発や販売戦略の策定

○関係機関（行政、団体）

必要な施策の立案・実行

農業新技術のロードマップの例 ドローン（農薬散布）

技術開発と普及の現状

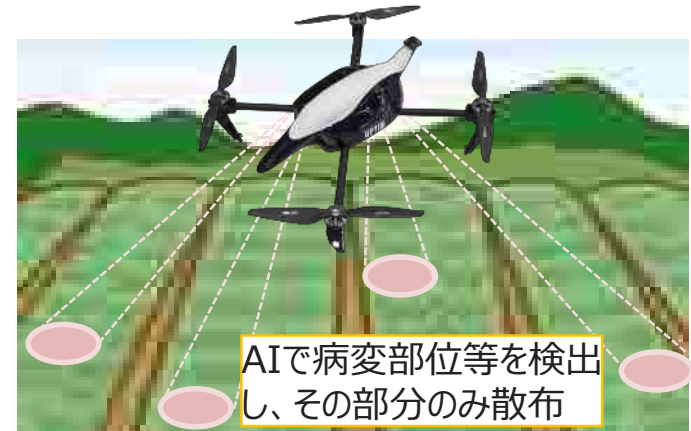
- ・ 散布実績：延べ 27,346 ha（H30.12末 速報値）
- ・ 約 1 ha / フライト の散布が可能
- ・ 無人航空機用の登録農薬のほとんどが水稲向け
- ・ AIで病害虫を検知、ピンポイント散布する技術が実証中



面散布

普及に向けた課題

- ・ 水稲用以外の農薬登録の拡大
- ・ 正確なピンポイント散布のための姿勢制御技術や位置精度の向上
- ・ 航行ルール下での実例の蓄積や収集、共有



ピンポイント散布

タイムライン



スマート農業実現のための先端技術の開発・実装

研究開発

技術実証

現場への普及

要素技術を生産から出荷まで体系的に組み立てて
一気通貫で現場実証

耕起・整地

移植

管理

収穫

水田作



自動走行トラクター



自動運転田植機



ほ場水管理システム



ドローンを活用した適期収穫

露地野菜



高速局所施肥機



セル成形苗移植機



ドローンを活用した
生育・病害虫モニタリング



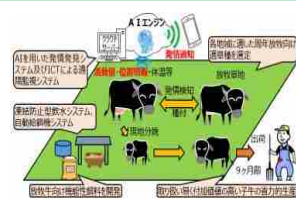
重量野菜の自動収穫機

飼料生産・放牧管理

子牛生産・飼育管理

搾乳

酪農



親子放牧遠隔監視システム



遠隔監視による
発情・分娩検知



センシングとA Iによる
疾病予測



自動哺乳システム



自動搾乳ロボット





● 水田作(大規模) ● 水田作(中山間) ● 水田作(輸出用) ● 果物 ● 畜産 ● 施設野菜 ● 施設果菜 ● 花き ● 果樹 ● 茶 ● 畜産

新十津川町スマート農業 コンソーシアム

【新十津川町】



- 町、JA、農業改良普及センター、土地改良区、農業公社等が連携し、「ゆめぴりか」など高品質・良食味の米生産を目指して家族経営型スマート農業一貫体系の実証を行う。
- 自動運転トラクタ、直進アシスト田植機、水管理センサ、農薬散布・リモートセンシング用ドローン、自動運転アシストコンバインを合計**23.13ha**で実証。
- ベテラン農家の匠の技をデータ化し、経験の浅い担い手や女性が活躍できる新十津川モデルの確立を目指す。

効果目標

- 水稻栽培において作業が短期集中する春作業を中心とした作業効率化(6h/10a)
- 米の品質向上による収益増加(年間米販売額を5%増加)

岩見沢スマート農業 コンソーシアム

【岩見沢市】



- 北海道大学、農機具メーカー、北海道、岩見沢市、JA、いわみざわ地域ICT(GNSS等)農業利活用研究会等が連携し、
 - ・センサネットワークの構築及びリモートセンシング解析による広域生育状況の把握
 - ・ロボットトラクタ、自動給水弁等を活用した労働時間削減と肥料の可変散布の実施
 - ・ほ場ごとのセンシング情報、農機の稼働情報の収集・集約によるほ場単位の投入コストの試算と他作物導入に向けた余剰労働力の確保
 - ・生産コストの精緻な分析と国内外への作物販売計画の立案
 - ・グループ内の農機共同利用と営農ノウハウの共有の実現を行う。

効果目標

- 米の生産コストについて、政府目標よりさらに高い5割削減(8,000円/60kg)
- 農家所得を20%増加

寒冷大規模畑作 中山間地スマート農業 コンソーシアム

【津別町】



- 町、JA、電気通信事業者、振興局、農業普及改良センター、農研機構、農業試験場、津別町スマート農業研究会が連携し、中山間地適用通信技術を活用する自動操舵一環体系及びセンシング技術の多目的利用体系の実証を行う。
- 中山間地において、自動操舵システムを導入するための通信環境が整っていないことや、農地土壌特性が多様であることを踏まえ、中山間地自動操舵システム、衛生情報の蓄積・分析、センサ活用農地土壌改良、可変施肥システム、営農管理ソフトウェア改造などの実証を行う。

効果目標

- 農機走行稼働省力化(20%)
- 土壌改良による生産性向上(10%)
- センシング活用による肥料削減(5%)

十勝さらべつロボティクス ファーム実証 コンソーシアム

【更別村】



- 村、大学、農機具メーカー、JA、農研機構、電気通信事業者、農業改良普及センター等が連携し、最先端のセンサネットワークを利用したロボティクスな農場を実現する。
- 播種や収穫といった農繁期の人手不足への対策と更なる規模拡大を目指し、ロボットトラクタ、ドローン、フィールドサーバ、収量データ等の技術の実証を行う。
- 技術実証の次の段階として、完全自動農場を確立することを目指す。

効果目標

- 大規模化に伴いボトルネックとなっている農繁期の作業のスマート農業による解決
- ロボットトラクタが自動で作業を判断するための情報の取得

スマート酪農実証 コンソーシアム

【中標津町】



- JA、農研機構、メーカー、酪農試験場、ホクレン等が連携し、TMRセンター利用型良質自給飼料生産利用による高泌乳牛のスマート牛群管理体系の実証を行う。
- 酪農地帯でTMRセンターの重要度が一層増大している一方、多頭化、高齢化が進み、人手不足が深刻な問題となっていることを踏まえ、搾乳ロボットデータ管理システム、ドローン空撮(トウモロコシほ場の雑草状況・播種密度計測、収量予測)、収穫調製作業自動記録システム、無人ヘリ殺菌剤散布、IoT活用型TMR調製システムなどの実証を行い、人も牛も楽に生きるスマート酪農の確立を目指す。

効果目標

- 栽培管理の高度化でサイレージ収量・品質改善、調製作業効率向上(10%)
- TMR製造労働時間の削減(1割以上)、製品管理作業時間を短縮(従来比1/10)
- 乳牛の異常発生時の対応時間を短縮(従来比1/10)
- TMR高品質化による乳量・乳成分の改善、乳牛の健康増進

露地野菜生産ロボット化 コンソーシアム

【鹿追町】

革新的技術開発・緊急展開事業
うち人工知能未来農業創造プロジェクト



- 立命館大学、JA鹿追町、北農研、農機具メーカー等が連携し、キャベツ自動収穫機、たまねぎ自動収穫機、自動フォークリフト、自動飛行ドローン、栽培支援システムの開発・実証に取り組む。
- キャベツの自動収穫機と搬出用無人運搬台車については、収穫機の自動走行や収穫・調整の自動化システムを画像やレーダ等の計測装置と人工知能手法を用いて開発中。
- 自動フォークリフトについては、ほ場だけでなく、集荷場など、屋内外でシームレスに自動走行が可能で、大型コンテナの迅速な積み下ろし、運搬が可能となるシステムを人工知能手法により開発。

効果目標

- 2023年頃までに、キャベツ自動収穫で①性能:速度0.2m/s、切断性能が人手以上、②導入コスト:約1,900万円、③維持管理コスト:年間約10~30万円を実現
- 2023年頃までに、開発した機械・ロボットの利用により、経営体の収益性を2017年の2倍以上に向上