

## 背景及び取組概要

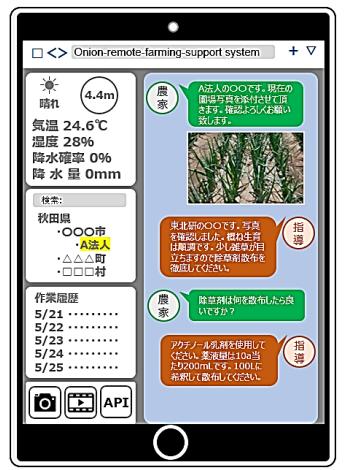
<経営概要 34.3ha(秋まきたまねぎ 32.7ha、春まきたまねぎ 1.6ha)うち実証面積:34.3ha>

東北地域のたまねぎ生産は、定植・収穫作業の適期が大産地である西日本や北海道よりも短く、大規模になるほど適期作業を行うことが難しい(収量低下の要因となっている)。

本実証では、スマート技術を導入することで作業効率向上と収量増加を目的としている。

## 導入技術

### 遠隔技術指導システムの開発と実証



### ロボットトラクタの現場実証



### AI自動選果機の開発と実証



# 目標に対する達成状況

## 実証課題の達成目標

- 1) 実証内容に沿った目標(公募対象で示した条件を満たす定量的な目標)
  - ・収量4t/10a(20%以上の增收)の達成
- 2) スマート農業技術の導入により、対象とする作業において、10a当たりの作業時間についての定量的な目標
  - ・畝立て・定植作業における25%以上の時間削減
  - ・選果作業における50%以上の時間削減
- 3) 生産者における経営収支(利益)の改善についての定量的な目標
  - ・10%以上の利益向上もしくは経営黒字化

## 目標に対する達成状況

- 1) 実証内容に沿った目標(公募対象で示した条件を満たす定量的な目標)

### «収量4t/10a(20%以上の增收)の達成»

- ・実証生産者の要望を踏まえ、遠隔技術指導システムを改良  
指導形式の変更(スマートグラス→チャット)、APIの追加(べと病予察機能)など
- ・令和6年7月上旬から遠隔技術指導の実証を開始
- ・事業終了後も遠隔技術指導を継続し、作期全体における遠隔技術指導の効果を検証する計画  
增收の拠りどころは、遠隔技術指導により、従来(対面のみ)に比べて密な指導が可能となり、減収リスクを軽減できるとの仮説

# 目標に対する達成状況（つづき）

- 2) スマート農業技術の導入により、対象とする作業において、10a当たりの作業時間についての定量的な目標

## 《畝立て・定植作業における25%以上の時間削減》

- ・ロボットトラクタの導入により、定植作業に要する時間が41～46%削減。
- ・達成目標である“25%以上の時間削減”を大幅に上回る結果となった。

## 《選果作業における50%以上の時間削減》

- ・AI選果機の導入により、選果能率を低下させることなく、作業人員を半減させた。

- 3) 生産者における経営収支(利益)の改善についての定量的な目標

## 《10%以上の利益向上もしくは経営黒字化》

- ・事業終了後も遠隔技術指導を継続し、作期全体における遠隔技術指導が経営収支に及ぼす影響を検証予定。  
※増収の拠りどころは、遠隔技術指導により、従来(対面のみ)に比べてべと病発生などに対する密な指導が可能となり、減収リスクを軽減できるとの仮説

# (実証項目別成果①)圃場情報・栽培管理データの共有とネットワークを活用した遠隔技術指導

## 取組概要

- ①多種多様なネットワーク(図2)を用いて取得した各種データをクラウド上に収集し、スマートグラス(図3)を介して、情報共有できる仕組みを構築(図1)。

### 【目標:遠隔技術指導を実現するシステムの開発】

- ②スマートグラスを活用した遠隔技術指導を生産現場にて実証。リアルタイムな各種相談を可能とする仕組みを構築。※遠隔指導の導入により、従来(対面のみ)よりも密な指導が実施可能。⇒減収リスクを軽減できる。

### 【目標:収量4t/10a以上かつ20%以上の増収】

(使用機器) 遠隔技術指導システム(試作品/NTTアグリ)、スマートグラス(HoloLens2/Microsoft、Magic Leap2/Magic Leap)

(実証面積) 実証区:22.2ha、慣行区:22.2ha(前年度)



図1. 遠隔技術指導システムを用いた遠隔指導の様子(指導者UI)



図2. 設置した  
カメラ・センサ



図3. スマートグラス利用シーン

## 実証成果

- 令和6年7月1日～12月10日で、実証3法人を対象として開発した遠隔技術指導システム(図1)を用いて実証。
- 実証3法人の平均収量は、令和5年産(慣行区)で3.2t/10a、令和6年産(実証区)で1.7t/10aであり、47%の減収となった(表1)

表1. 実証法人における令和5年産および令和6年産のたまねぎ収量  
(t/10a)

	令和5年産	令和6年産
A法人	4.8	1.7
B法人	2.3	1.4
C法人	2.5	2.0
平均	3.2	1.7

## 残された課題と対応

- 収量減の原因としては、令和6年には秋田県内各地でべと病の発生が相次ぎ、実証圃場でも大きな影響が出たためと考えられる。各生産者にてべと病の対策を実施したため、引き続き令和7年産の収量を確認し、効果検証を続けていきたい。
- 本システムはNTTアグリテクノロジーにてサービス化(令和8年5月)を行う予定。今後、指導体制の拡大に向けて(指導者確保に向けて)、各県普及センター等との協議を実施していく予定。

# (実証項目別成果②)ロボットトラクタ

## 取組概要

- ロボットトラクタと定植機の協調作業により、畝立て(無人)と定植(有人)の同時作業を実施。25%以上の作業時間削減を目指す。

(使用機器)ロボットトラクタ(YT4104A)※2連畝立て  
通常トラクタ(YT225)※1連畝立て  
定植機(OPKR40)

(実証面積) 慣行区: 2.0ha、実証区: 2.0ha

## 実証結果

- 令和5年10月および令和6年10月にロボトラ実証(図4、図5)。
  - ・ 畝立て定植作業時間を**41~46%削減**
  - ・ ロボトラ導入の採算ラインは**9.2ha以上**
  - ・ ロボトラ1台の適期作業可能面積は**約23ha**

## 残された課題と対応

- 畝立て定植作業以外でのロボトラ活用方法について検討する必要あり。**※現在、緑肥散布、小麦播種等での活用を検討中**

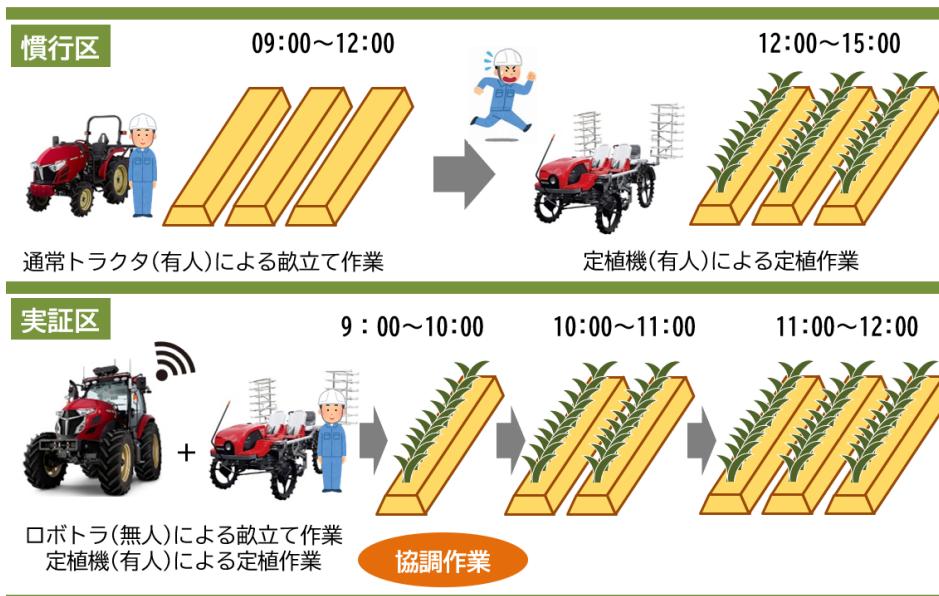


図4. 慣行区および実証区の畝立て・定植作業(イメージ図)



図5. ロボトラ(無人)と定植機(有人)による協調作業の様子

# (実証項目別成果③) AI自動選果システム

## 取組概要

- AIを用いた自動選果システムを用いることにより、選果作業員を半減させる(50%削減)

(使用機器) 供給コンベアー・選果台(W-600)  
カメラ・選別用PC(山梨大学にて改  
造し、AI自動選果機を作成)

(実証量) 通常選果(比較用)15 t、自動選果 4 t

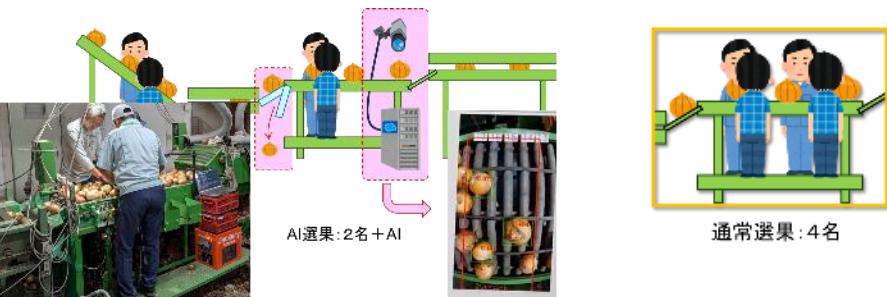


図6. AI選果機による選果

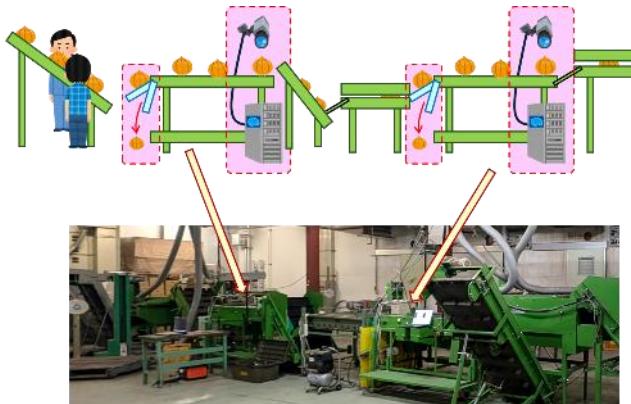


図7. 直列接続による選果

## 実証結果

- 通常選果(作業員4名)とAI選果(作業員2名)で行った場合、最終チェックで選別される割合に大きな変化がなかったことから、人数を減らしたAI選果が通常の選果と同等の性能となるため、作業員の半減の実現を確認した(表2)

表2. 選果精度(%)の比較

	平均	最高	最低
4名	80.8	91.0	63.8
2名+AI	74.2	81.0	65.3

- 既存機器に穴あけなどを行わずに取り付けられるアタッチメント機構を採用し、AI選果機への改造が1時間以内でできるため、購入前に試していただくことやオプション販売が可能となることが期待できる

## 残された課題と対応

- 出荷先により選果条件が異なるため、選果条件の変更の容易化
- 病気判定への対応

# (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

### 技術的な課題

#### 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
1	畝立て・定植作業	ロボットトラクタ	畝立て・定植作業以外でのロボットトラクタの活用方法を模索する必要あり。現在、緑肥散布、土壤改良(粗起こし・石灰散布)、小麦播種でのロボットトラクタの活用を検討中。
2	選果作業	AI自動選果機	AI判別システムの精度強化が必須である。選果精度90%以上(平均値)を目指す。
3	作業全般	遠隔技術指導システム	実証データを蓄積し、改善点等を抽出する必要がある。現在、実証生産者の要望により、本システムに「栽培スケジュール表示機能」や「SOP表示機能」等の追加を検討中。

# 問い合わせ先

## ○ 問い合わせ先

実証全体および各実証課題について

農研機構東北農業研究センター 林 智仁 (e-mail:hayashi.tomohito271@naro.go.jp) Tel. 019-643-3465

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/>