

◎スマート商流

背景及び取組概要

＜実証面積:4ha＞ ＜実証品目:だいこん、にんじん、サツマイモ＞

○ 従来では人手が必要となる、生産・選別・販売といった活動を以下の技術を用いたスマート商流で効率化します

- ① 需要予測・価格推移予測AIによる販売計画の効率化⇒「生産」の効率化
- ② 自動等級判別AIによる等級判別作業の自動化⇒「選別」の効率化
- ③ 書類管理等、人手が必要となる販売管理の自動化⇒「販売」の効率化

※定義

- 判別:対象となる農作物の等級の判断を行うことをいう
- 選別または仕分:判別された判断結果に基づき、等級毎に農作物を別に区分けする作業をいう

導入技術

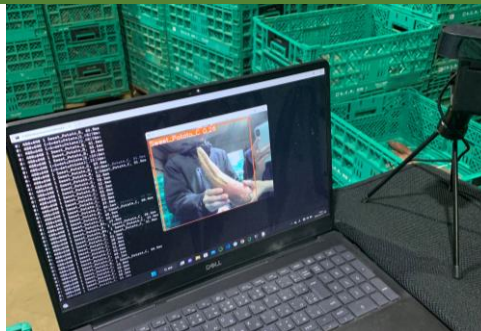
需要予測・価格推移予測AI

・過去の取引データや市場、天候データから各作物の需要量や価格を予測し、販売計画の意思決定を補助する



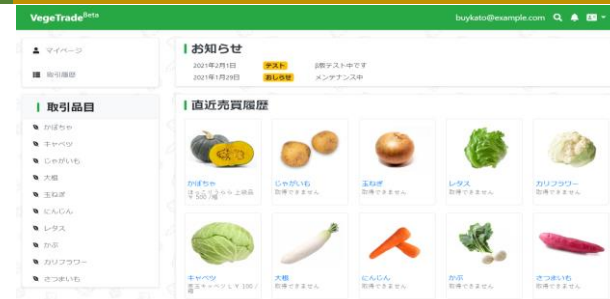
自動等級判別AI

・経験や熟練の勘が必要となる等級判別作業を画像判別AIを用いて自動化、誰でも同じ等級判別が可能に



等級自動管理システム

・等級情報を自動で管理、請求書や納品書等の書類も自動で作成する。



生産

選別

販売

# 目標に対する達成状況等

## 実証課題の達成目標

### 1) 実証テーマに沿った目標

#### 【実証課題1】自動等級判別AIの実証

⇒手間と投資を必要とする“収穫後の等級判別作業”をAIにより自動化し、コスト削減効果と販売力向上による売上アップ効果を実証します。

#### 【実証課題2】需要予測、価格推移予測AIモデルの実証

⇒将来の需要・価格推移の予測を行い、農産物の廃棄削減や、翌期の作付品目として何が良いかの情報を提示します。

### 2) 生産者のコスト低減、収量・品質向上等についての目標

#### 【実証課題1】自動等級判別AIの実証

⇒事務作業時間の70%削減。

⇒返品率を5%から1%に削減。

#### 【実証課題2】需要予測、価格推移予測AIモデルの実証

⇒販売価格の10%向上。

### 3) 生産者の経営全体の改善についての目標

実証課題1、2を通じて

過去5年間の農業所得平均と比較し、農業所得の20%増加を目指す。

# 目標に対する達成状況等（つづき）

## 1) 実証テーマに沿った目標に対する達成状況

### 【実証課題1】自動等級判別AIの実証

実証品目であるだいこん、にんじん、サツマイモの画像を1,000枚程度学習したAIが完成し、そのうちサツマイモに関しては実証圃場にて稼働テスト及び効果検証まで完了した。



左：ベジワケールの稼働状況  
右：B品に判別されたイモ

### 【実証課題2】需要予測、価格推移予測AIモデルの実証

当社で運営している『ベジトレード』システム内の生産履歴データや当社グループ会社内の売買データを学習させた需要予測・価格推移予測AIモデルの開発が完了。生産者⇒卸売のデータではなく、卸売⇒小売のデータを学習させることで、より実需にそった予測AIモデルを築ることができた(図1)。

サツマイモに関して予測を行い、効果検証も完了している。

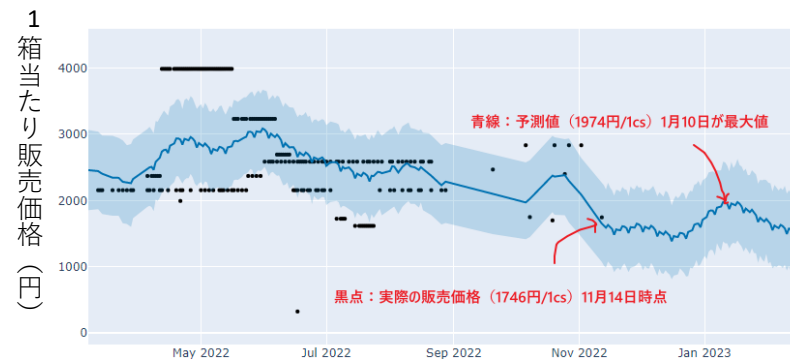


図1 需要予測・価格推移予測AIモデルの予測値と実販売価格の推移

# 目標に対する達成状況等（つづき）

## 2) 生産者のコスト低減、収量・品質向上等についての目標に対する達成状況

### 【実証課題1】自動等級判別AIの実証

#### ①等級判別作業とそれに伴う事務作業時間の55%削減

10a分のサツマイモ（約1.5トン、6,000本弱）を利用し検証  
慣行では1本に4.2秒ほどかかる判別を、所定の様式に選別結果を記入する作業などの事務作業の軽減効果も含め1本1.9秒まで削減することができ、10aあたり3時間50分の人件費削減効果（5,750円/10a）が確認できた（図2）。

\*ここで言う事務作業とは農協などから提示されている等級判別の資料を確認し、手元の作業表などに選別結果を記入する作業を指す。

#### ②返品率を5%から0%に削減

都内3店舗のスーパーに向けて自動等級判別AI（ベジワケール）で選別した実証品目を出荷したところ、返品数は0箱であった（図3）。（返品率0%）

#### ■詳細（段ボール1箱は10kg）

- ・だいこん：検証期間中に56箱出荷⇒返品0箱
- ・にんじん：検証期間中に42箱出荷⇒返品0箱
- ・サツマイモ：検証期間中に50箱出荷⇒返品0箱

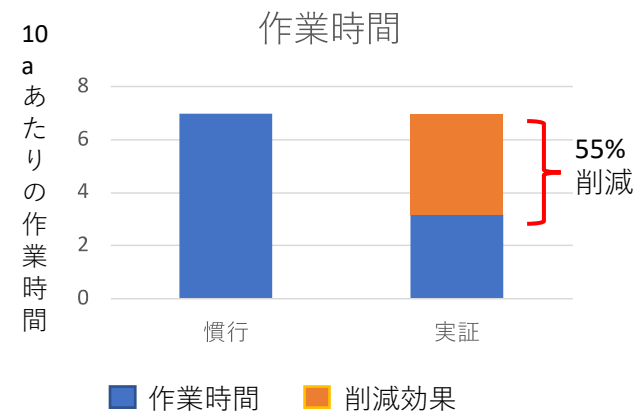


図2 作業時間の比較

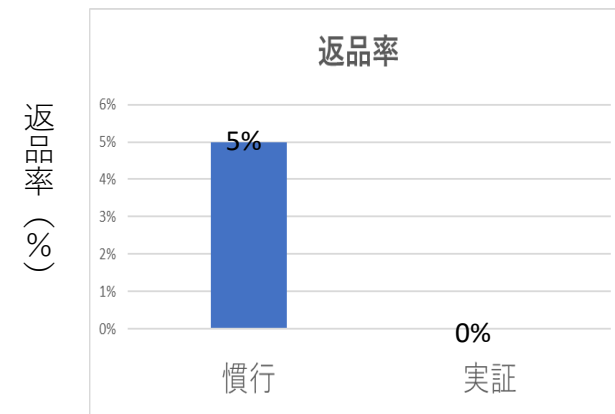


図3 返品率の比較

# 目標に対する達成状況等（つづき）

## 【実証課題2】需要予測、価格推移予測AIモデルの実証

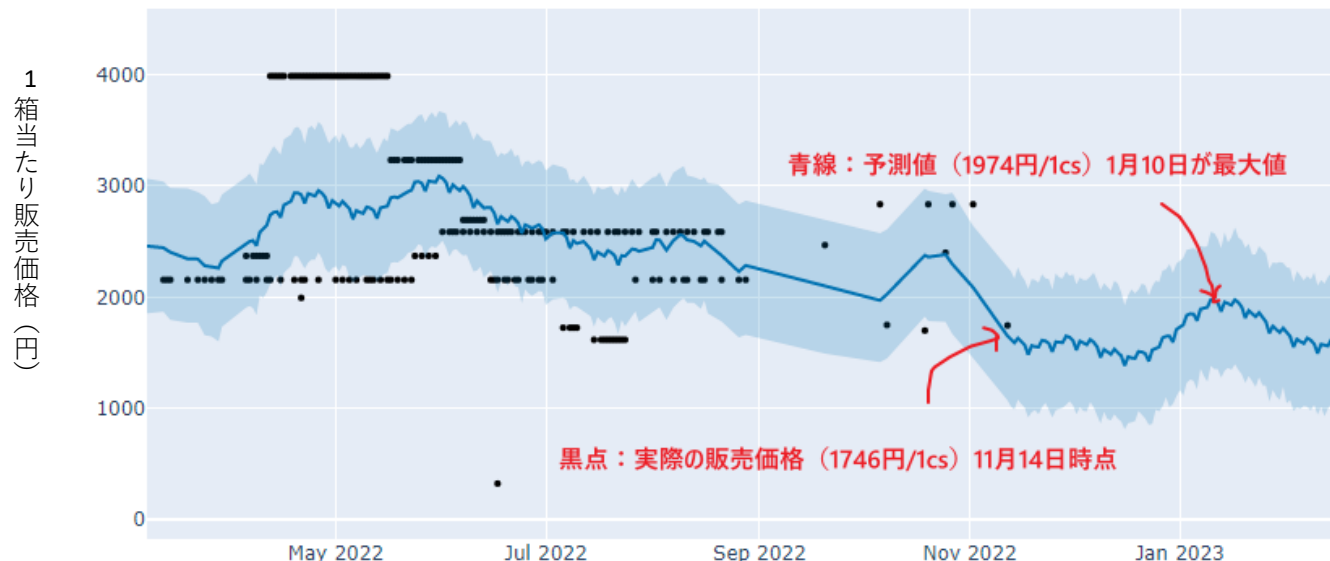
11月にサツマイモの価格推移を予測したところ、1年半ばに値段が高騰するという予測結果が得られた(図4)。

この結果を元に本来11月に販売予定のサツマイモを1年半ばに売ったところ、

11月中のサツマイモ販売価格:500円/5kg(生産者⇒卸売の販売金額)

1月中のサツマイモ販売価格:1,200円/5kg(生産者⇒卸売の販売金額)

と販売価格が140%向上した。



\* 上図の金額は卸売⇒小売での販売金額を予想、記載

図4 需要予測・価格推移予測AIモデルの予測値と実販売価格の推移

# 目標に対する達成状況等（つづき）

## 3) 生産者の経営全体の改善についての目標に対する達成状況

実証項目別に経営全体への効果を推計すると

①10aあたりの総作業時間が58時間から45時間に削減

⇒10aあたり、1,500円/1時間×13時間=19,500円

⇒利衛門の経営面積20haに対し390万円の人件費削減効果が得られた

②11月中に販売したサツマイモの総売上が500万円であったため、本実証の通りに11月中のサツマイモを貯蔵し1月に販売していれば

⇒ $500万 \times 140\% = 700万$ 円の売上向上効果が見込めるという結果になった

これらの結果として過去5年の平均と比較して売上は25%増加した。

ただし本年は、圃場拡大及び集荷場運営のために従業員を大量雇用したために経費が大幅増加し、また全体的な野菜の価格安の影響が続いたために、所得の向上は達成できなかった。

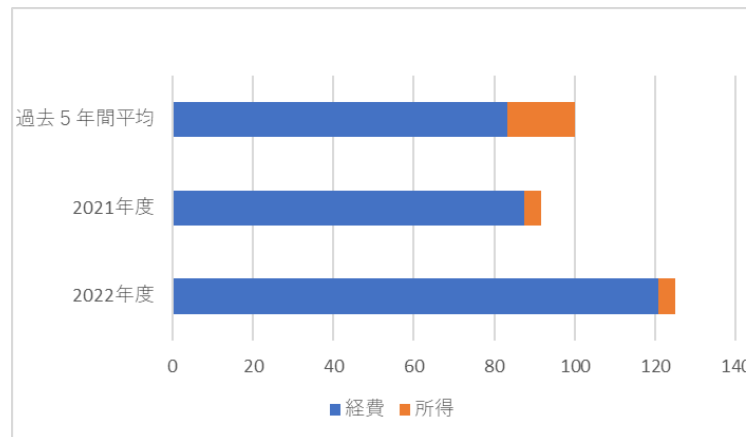


図5 経営体の売上と経費・所得の割合  
(過去5年間の売上の平均を100とした場合)

## 取組概要

- 等級判別の対象となる作物の画像データを学習した自動等級判別AI(ベジワケール)を用いることで、経験の少ない海外研修生等でも時間をかけずに同様の等級判別を行えるようにする。また、誤判別を少なくすることにより、地域による等級のズレをなくし、返品率を減少させる

(使用機器) jetson nano自動等級判別AI(ベジワケール)、USBカメラ、バッテリー

### 学習データ

#### ①メタデータ



- ・画像ファイル名
- ・等級
- ・重さ
- ・撮影日時・・・

#### ②実証品目画像データ



### 自動等級判別AI (ベジワケール)

AIで学習



カメラ  
で判別



### 学習データを元に等級を判別

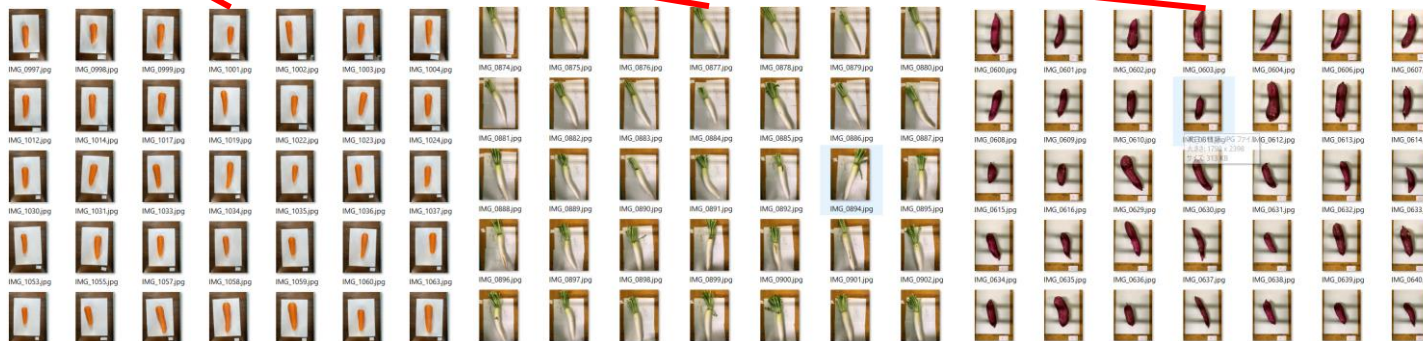
A



B



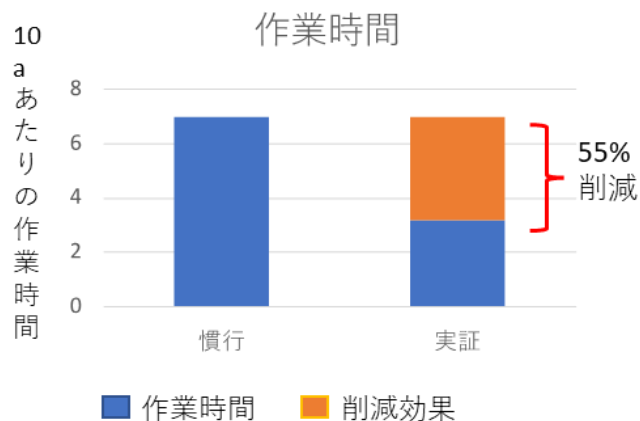
C



学習データには  
利衛門**1000枚分**の  
実証3品目画像データ  
を使用

## 実証結果

- 仕分け時間、等級管理等の事務作業時間を合計で**55%**削減(7時間/10haから3時間10分/10haに削減)



自動等級判別AIにより55%(\*)仕分け作業を削減



\* 判別速度が平均1.9秒ほどであり、サツマイモの10a当たりの収穫量はおよそ6,000本のため55%の作業時間削減効果を試算

- 誤判別を少なくすることにより、地域による等級のズレをなくし、返品率が5%(従来の返品率)から**0%**に(テスト出荷での返品率、10kg箱)



## 今後の課題 (と対応)

- 今後は自動等級判別AI(ベジワケール)を選別機・コンベアに連結し、より使い勝手の良いものに進化させていく予定

- ・だいこん  
検証期間中に56箱出荷  
⇒返品**0箱**
- ・にんじん  
検証期間中に42箱出荷  
⇒返品**0箱**
- ・サツマイモ  
検証期間中に50箱出荷  
⇒返品**0箱**



## 取組概要

- 過去の取引データや大田市場等の市場取引データ、気温や降水量といった気象データを蓄積し、学習することで将来の需要量や適切な価格を予測。経験と勘に頼っていた販売計画を効率化させる。

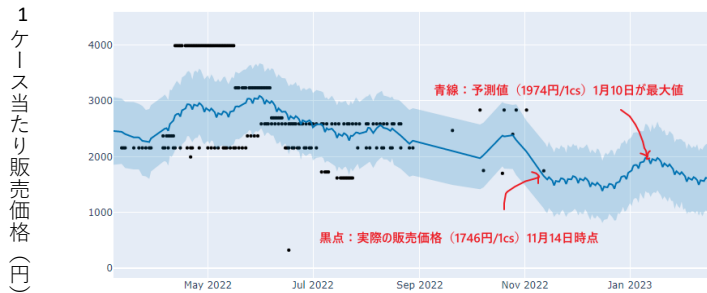


図6 需要予測・価格推移予測AIモデルの予測値と実販売価格の推移

- 令和4年度では月間5億円程度の大規模取引データを活用し予測モデルを改良。また品目ごとの輸入率データなども取り入れ精度向上を図った。

日付	顧客	品目CODE	売上	納品日	顧客	品目CODE	野采/果物	sum 売場売上
2022/06/01		3010	124,904	2021/12/01		4020		258,795
2022/06/01		3030	99,152	2021/12/02		4020		1,372,785
2022/06/01		3110	43,854	2021/12/03		4020		-2,130
2022/06/01		3170	212,844	2021/12/10		4020		2,262,415
2022/06/01		3350	5,378	2021/12/11		4020		-2,485
2022/06/01		3394	1,063	2021/12/13		4020		-355
2022/06/01		3444	821	2021/12/18		4020		2,244,310
2022/06/01		3510	69,139	2021/12/19		4020		-4,615
2022/06/01		3621	2,063	2021/12/21		4020		4,693,170
2022/06/01		3680	33,520	2021/12/22		4020		0,216
2022/06/01		3691	3,783	2021/12/23		4020		4,550,678
2022/06/01		3693	1,783	2021/12/24		4020		90,132
2022/06/01		3694	24,891	2021/12/25		4020		6,657,891
2022/06/01		3920	57,498	2021/12/26		4020		-0,270
2022/06/01		3020	7,773	2021/12/27		4020		-1,254
2022/06/01		3030	56,798	2021/12/28		4020		-10,659
2022/06/01		3110	110,757	2021/12/29		4020		-1,065
2022/06/01		3148	3,608	2021/12/30		4020		65,610
2022/06/01		3150	1,906	2022/03/11		4670		410,000
2022/06/01		3180	6,825	2022/04/21		3440		991,980
2022/06/01		3260	16,814	2022/05/12		3440		991,185
2022/06/01		3280	19,311	2022/05/19		3440		1,003,890
2022/06/01		3320	246	2022/05/26		3440		998,621
2022/06/01		3340	450,069	2022/06/09		3340		181,125

図7 予測に用いた大規模取引のデータ (例)

## 実証成果

- 目標:販売価格の10%向上  
11月にサツマイモの価格推移を予測したところ、1月半ばに値段が高騰するという予測結果が得られた(図6)。この結果を元に本来11月に販売予定のサツマイモを1月半ばに売ったところ、11月中のサツマイモ販売価格:500円/5kg  
1月中のサツマイモ販売価格:1,200円/5kg  
と販売価格が**140%**向上した。

## 今後の課題 (と対応)

今回はサツマイモのみの効果検証となったため、今後はだいこんおよびにんじんの効果検証も進めていく予定。

# (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	選別作業	自動等級判別AI	選別機との連携
2	データ更新	需要予測、価格推移AIモデル	学習データの更新

＜実証全体について＞

株式会社ベジトレード 鹿谷祐介

E-mail: [yusuke.shikatani@bloomin.world](mailto:yusuke.shikatani@bloomin.world)

TEL: 070-4123-0527

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/>