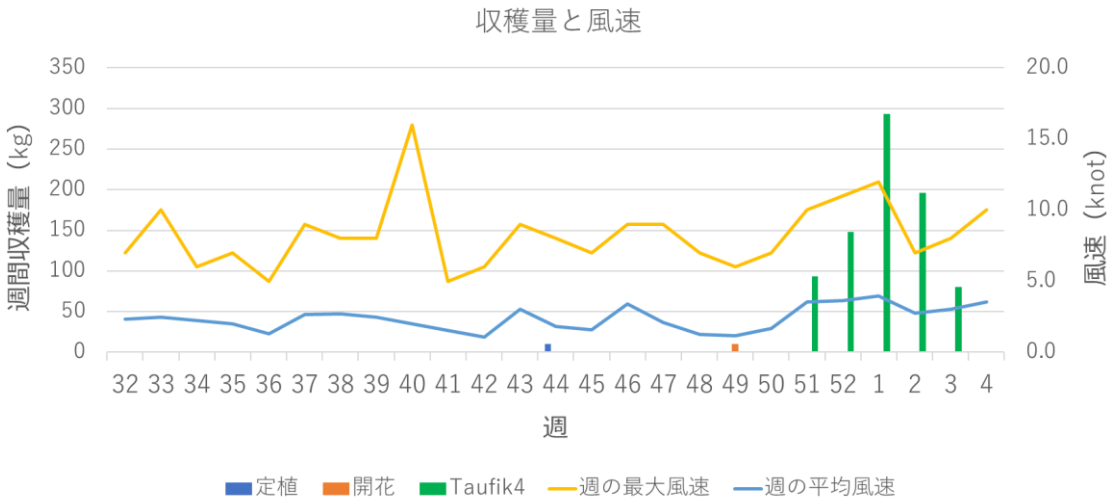
⑤　レイアウト外観



週	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5
開始	8/8	8/15	8/22	8/29	9/5	9/12	9/19	9/26	10/3	10/10	10/17	10/24	10/31	11/7	11/14	11/21	11/28	12/5	12/12	12/19	12/26	1/2	1/9	1/16	1/23	1/30
終了	8/14	8/21	8/28	9/4	9/11	9/18	9/25	10/2	10/9	10/16	10/23	10/30	11/6	11/13	11/20	11/27	12/4	12/11	12/18	12/25	1/1	1/8	1/15	1/22	1/29	2/5

⑥　収穫量比較レイアウト

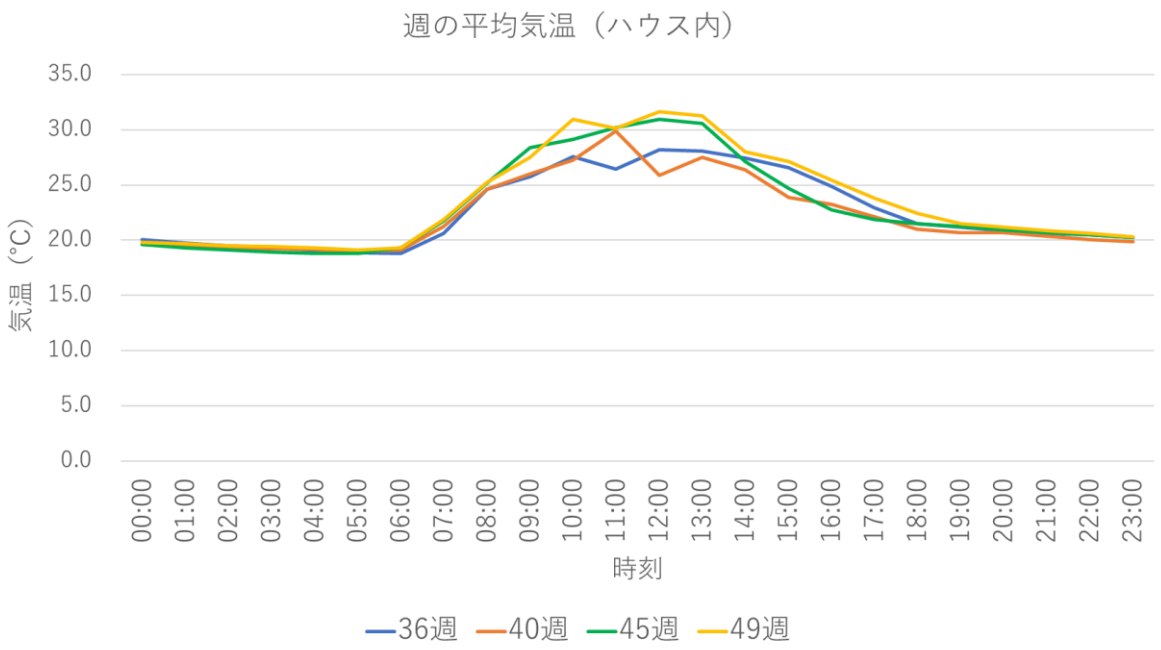
	圃場名	圃場面積（㎡）	収穫量合計（kg）	収穫量合計kg/㎡	定植から収穫開始までの日数	定植日	収穫開始日
前作	Taufik-1	2,000	440	0.22	53	8月12日	10月4日
	Heri-2	1,000	525	0.53	47	9月3日	10月20日
	Eman-3	1,400	812	0.58	46	9月25日	11月10日
今作	Taufik-4	2,000	810	0.41	50	11月1日	12月21日
	Eman-5	1,400	663	0.47	50	11月7日	12月27日

⑦　ディスカッション

風対策を施した本農家は今作で前作の2倍の収穫量を得た。風対策の有効性を勉強会の各レイアウトから把握した。 Eman-3 と Eman-5 は、風の被害が出にくい場所の圃場。

3)　メロン（ハウス栽培）の分析（農家グループ B: 西バンドン県）

①　レイアウト外観



週	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
開始	9/5	9/12	9/19	9/26	10/3	10/10	10/17	10/24	10/31	11/7	11/14	11/21	11/28	12/5
終了	9/11	9/18	9/25	10/2	10/9	10/16	10/23	10/30	11/6	11/13	11/20	11/27	12/4	12/11

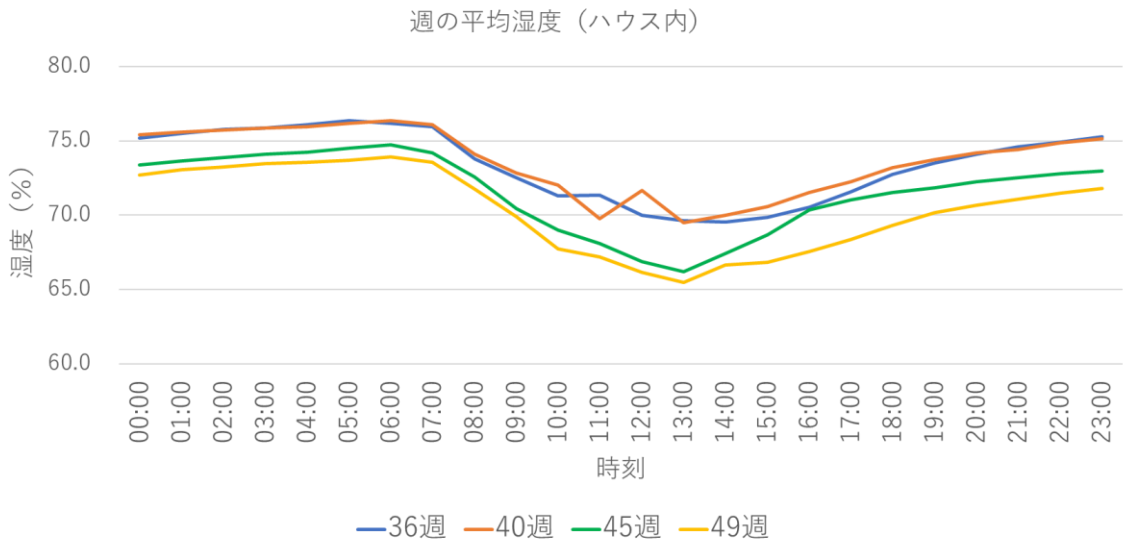
②　レイアウトから読み取れた指摘事項:

深夜から夜明けにかけて気温が 20℃を下回っている。収穫量が伸び悩む原因ではないか。

③　ディスカッション

日本とインドネシアの農業技術を知る専門家は、インドネシア国内で、メロンのハウス栽培の期間中は気温が 20℃を下回らないことが好ましいとしているが、9 月から 12 月の 23 時から翌朝 7 時まで気温が 20℃を下回っていると指摘。しかし、本農家は、20℃以下の気温が本当に生産量に影響があるか切り分けたいので、経過を観察することとした。

④　レイアウト外観



週	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
開始	9/5	9/12	9/19	9/26	10/3	10/10	10/17	10/24	10/31	11/7	11/14	11/21	11/28	12/5
終了	9/11	9/18	9/25	10/2	10/9	10/16	10/23	10/30	11/6	11/13	11/20	11/27	12/4	12/11

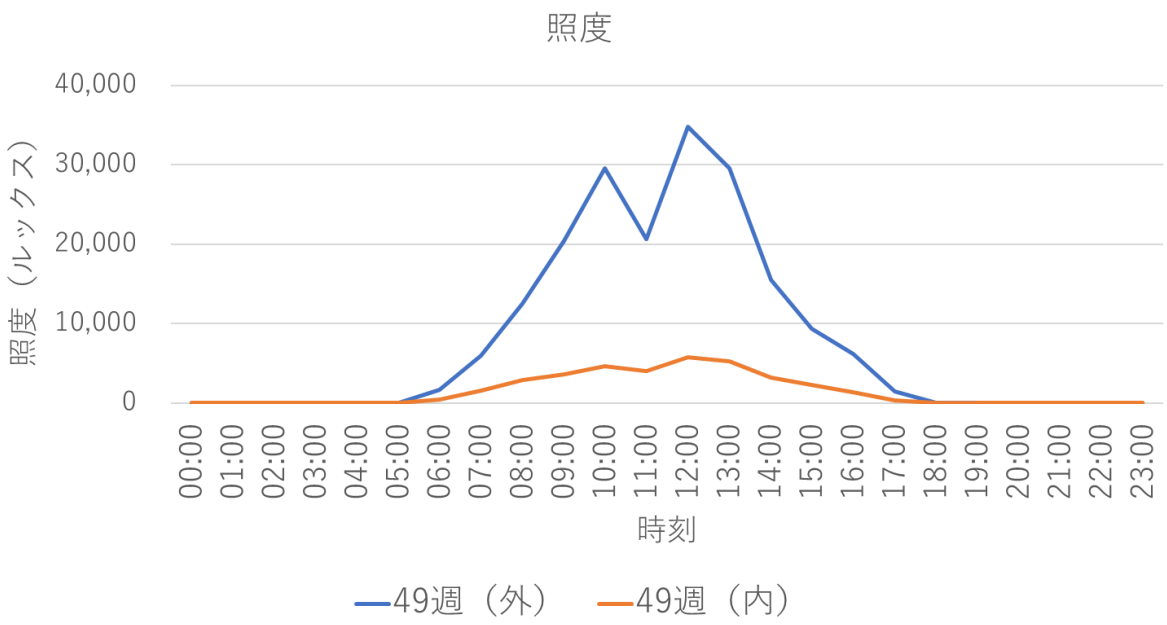
⑤　レイアウトから読み取れた指摘事項：

日中の湿度が 70%を下回っている。日本ではメロンのハウス栽培で、70%を下回らないよう管理している農家がいる。

⑥　ディスカッション

本農家は、湿度が高すぎると病害虫の被害が出るリスクがあること、また、生育過程（定植後、交配後、収穫期）で必要な湿度も異なる可能性があり、70%以下の湿度が本当に生産量に影響があるか切り分けたいので、経過を観察することとした。

⑦　レイアウト外観



週	49
開始	12/5
終了	12/11

⑧　レイアウトから読み取れた指摘事項:

ハウス外と比較しハウス内の照度が低すぎる。生産量に影響があると考える。ビニル表面の汚れなど、何か原因が考えられるか。

⑨　ディスカッション

東側にハウスが隣接することが原因と判明。農家は東側に日光を遮るものがないハウスで次期作から栽培するよう変更した。

⑩　収穫量比較レイアウト

圃場名	播種数	定植数	定植数/播種数	収穫日	週	項目	収穫量（kg）					収穫個数合計	収穫個数合計/定植数
							グレードA	グレードAB	グレードB	グレードC	合計		
メロン1	300	268	**0.89**	11月10日	45	収穫量（kg）	135	0	45		235		
				11月15日	46	収穫量（kg）	55						
メロン2	1,200	1,100	**0.92**	11月29日	48	収穫量（kg）	0	300			585	634	**0.58**
						収穫個数		350					
						kg/個		**0.86**					
				12月5日	49	収穫量（kg）		270		15			
						収穫個数		284					
						kg/個		**0.95**					
メロン3	1,200	900	**0.75**										
メロン4	700	650	**0.93**	1月5日	1			400			535	600	**0.92**
				1月25日	4	収穫量（kg）		135					
						収穫個数		170					
						kg/個		**0.79**					
メロン5	2,250	2,200	**0.98**	2月20日	8			200		150	350		

⑪　レイアウトから読み取れた指摘事項:

1．メロン1とメロン3は定植数／播種数の値が低い。播種から定植までの栽培活動を振り返り不具合原因を把握・対策することで、次期作で定植数／播種数の値を高めることができる。

2．メロン2とメロン4のグレード AB の kg/個は 0.79～0.95 で、出荷先の希望 1.2 より低い。栽培活動を振り返り不具合原因を把握・対策することで、次期作で値を高くすることができる。

3．メロン2は収穫個数/定植数が 0.58 と低い。栽培活動を振り返り不具合原因を把握・対策することで、次期作で値を高くすることができる。

勉強会について参加農家グループから以下の評価を得た。詳細は付録のとおり。

1)　良い評価

- 勉強会のおかげで仕事がやりやすくなった。勉強会の成果を活かして仕事の生産性を上げられる。勉強会で得た自分の農場の状況についての情報に助けられている。

2)　課題

- グラフだけでなくグラフを構成する数値を示す表も出力して欲しい。
- 土壌データに基づいた施肥のアドバイスをして欲しい。

2.3　事業化に向けた改善点を検証

本プロジェクトマネージャーが2023年3月に現地で確認調査を実施し、勉強会に参加した PT テレコムとセンサーベンダーと改善点を検証した。

PT テレコムとセンサーベンダーは、勉強会直後の参加農家からの以下のフィードバックから RightARM は有用性があると判断できる、とコメントした。

- 農家グループ A（露地ナスビ、とうがらし）の勉強会参加農家から、「データ分析サービス利用により他農家グループより一歩先を行ける。取得ノウハウを他農家グループにも知らせたい。」とコメントを得た。
- 農家グループ B（露地インゲン、ハウスメロン）の勉強会参加農家から、「可視化データから気象、収穫量、利益などが見えた。一緒に実証試験を実施出来て良かった。データを活用した農業の地域のパイオニアになりたい。」とコメントを得た。

一方、PT テレコムとセンサーベンダーから「RightARM 出力レイアウトに

① 数値のテーブル、
② 課題改善に向けた可視化データの着目ポイント、
③ 営農改善提案、

などの記述を増やし、勉強会が無くても農家が営農改善できるようにすることでサービス利用者を増やすことが可能と考える。」とコメントを得た。

3. 普及支援活動

3.1 課題ヒアリング

RightARM サービスの普及活動を兼ねて同サービス導入フェーズで実施する課題ヒアリングを関係者に実施した。主な結果は次のとおり(2023 年 3 月)。

相手	生産量向上(の課題)	単価向上(の課題)	コスト削減(の課題)
農家グループ A(実証参加)	雨期の悪天候(風雨) ●露地栽培(とうがらし:雨期の価格高騰回避政府プロジェクト参加):3月まで収穫予定が、2月の風雨で栽培終了。 ●露地栽培(ナスビ):スーパーマーケットからの需要が高いにも関わらず、1 月の暴風で収穫・栽培終了。 ●ハウス栽培(トマト、とうらがし):霧がハウス内に入る(湿度高く、病気発生しやすい)。	トマト(ハウス栽培) 契約栽培。出荷量安定が価格交渉のカギと認識するものの出荷量低く価格交渉の自信ない。	1)肥料値上がり(2022 年 11 月から 30%増) 2)農薬値上がり(10-50%急激に増) 3)作業者は常勤者。作業量向上も増員せずやりくり。
農家グループ B(実証参加)	●ハウス栽培(メロン):適切な施肥量不明	●ハウス栽培(メロン):まずは生産量向上	●露地栽培(インゲン豆):雨期に多くの農薬必要。 ●ハウス栽培(メロン):甘さ出すため肥料必要
農家グループ C(現地支援者所属)	ベーコントマト(ハウス栽培)生産目標(1 苗 4～5kg)下回る。所属 14 農家がハウス所有。ハウス栽培の経験が浅い農家は農業技術に課題。 肥料高騰で肥料自作、調合に苦戦。	生産量が契約料に届かず、価格交渉力ない	手動潅水のハウス多数。時間と人件費がかかる
農業研修センター(栽培部門)(現地支援者所属)	研修の一環でメロン(ハウス栽培)を契約栽培。野菜(露地栽培)を直販し、常連客からおいしいと評判。	—	インドネシア農業の問題: 栽培コストの 60%がワーカーコスト

3.2 県農業局打合せ

2023年 3 月に県農業局を訪問し JTEC の農業 DX 実証試験の状況を紹介し以下のコメントを得た。

県農業局	内容
チアンジュール県	・ JTEC の農業 DX 実証試験を継続して欲しい。 ・ チアンジュール県は南北に広く、地域によって気候も異なる。農家グループ A 以外にも県内各所で調査して欲しい。
西バンドン県	・ JTEC の農業 DX 実証試験を継続して欲しい。 ・ 農家グループ B との実証試験に県農業局も参加したい。
スカブミ県	・ JTEC の農業 DX 実証試験を継続して欲しい。 ・ 農家がアプリの表示をパッと見て簡単に栽培できる難しくない技術が良い。

3.3 農業 ICT 関係者を対象にしたワークショップ

農業 ICT 関係者を対象にしたワークショップを 3 月に開催した。ワークショップのアジェンダは以下のとおりである。

ワークショップ アジェンダ

日本の農林水産省による「2022年度 情報通信技術等を活用したフードバリューチェーン構築支援事業」における「データを活用した営農支援サービスの構築支援プロジェクト」

日付: 2023年 3 月 8 日（水曜日）

時間: 14:30 – 17:30 (西インドネシア時間)

会場: PT テレコム会議場（バンドン）

プログラム		
西インドネシア時間 （日本時間）	**アジェンダ**	**スピーカ（敬称略）**
14:00 – 14:30 (16:00–16:30)	登録	司会者 Adelia Anissa Putri, Research Assistant, PT Telkom Indonesia (Research & Innovation Management, Corporate University Center)
14:30–14:40 (16:30–16:40)	**開会式** 歓迎スピーチ	Mr. I Ketut Agung Enriko Senior Manager, PT Telkom Indonesia (Research & Innovation Management, Corporate University Center)

14:40–15:21 （16:40–17:21）	● 日本の事例紹介 RightARM for Extension（県農業局 農業技術指導者向けサービス） ● Q&A	中園英太郎、テラスマイル株式会社
15:21–15:41 （17:21–17:41）	コーヒーブレーク	
15:41–16:20 （17:41–18:20）	● 農林水産省事業報告 1. 農家の課題と目標のヒアリング 2. 気象センサーを使用した RightARM 分析 ● 今後の土壌分析の計画 ● 農林水産省事業後のさらなる挑戦	宗里竜美、JTEC
16:20–17:20 （18:20–19:20）	● インドネシアで RightARM などのデータ駆動型サービスを開始し普及させる方法について議論 ● Q&A	
17:20–17:30 （19:20–19:30）	**閉会の辞**	司会者 Adelia Anissa Putri

以下はオンライン参加者の背景である。

JTEC は、農林水産省事業後のさらなる挑戦として、日本政府の国際展開補助事業を活用し、RightARM に土壌データ(土耕水耕)に基づく施肥ガイド機能を追加し、上記現地農業専門家と共に実証試験・データ分析と勉強会を行い、真に収穫量向上を支援するサービスの構築を目指す、と表明した。

PT テレコムとセンサーメーカは、RightARM 出力レイアウトに①数値のテーブル、②課題改善に向けた可視化データの見るべきポイント、③営農改善提案、などの記述を増やすよう要望した。

第三部　事業化にむけた検討

1)　農家向け RightARM サービス

日本で農業技術指導を受けたインドネシアの農業専門家によると、インドネシアでは土壌データを取得しない農家がほとんどで、勘に任せた施肥を行う農家が多く、効果的・効率的な施肥技術による収量向上を実現できていない場合が多いとのこと。同専門家は本補助事業に参加した農家にも施肥に課題があると考察している。

そこで、日本政府の国際展開補助事業を活用し、RightARM に土壌データ(土耕水耕)に基づく施肥ガイド機能を追加し、上記現地農業専門家と共に実証試験・データ分析と勉強会を行い、真に収穫量向上を支援するサービスの構築を目指す。

2)　県農業局農業技術指導者向け RightARM for Ex サービス

本事業計画通り、農家向け RightARM の実証試験サービスを優先させ、県農業局農業技術指導者向け RightARM for Ex サービスは、基礎情報収集と普及活動において紹介しただけで実証試験を実施しなかったため、本サービスの価値認知を醸成できなかった。

今後、県農業局の「雨期の特定作物価格高騰対策プログラム（農業技術指導者と農家が一体となった取り組み）」を支援する形での、RightARM for Ex サービスの実証試験を通した事業化検討に取組みたい。

付録

I.　現地栽培の様子

ナスビ

2022年10月8日

2022年10月22日

2023年1月7日大風でナスビがだめになった。

II.　勉強会についての評価

2つの農家グループに別々の日に約2時間の勉強会を開催し、直後に『勉強会』についてのアンケートを取った。

両グループから次のとおり良い評価を得た。

- 勉強会で使う言葉、用語、可視化データ、解析結果が分かり易い。（通訳者と現地農業専門家による貢献度も高いと思われる。）

- 勉強会のおかげで仕事がやりやすくなった。勉強会の成果を活かして仕事の生産性を上げられる。勉強会で得た自分の農場の状況についての情報に助けられている。

- 勉強会は、自分の農場のデータを理解したいという農家のニーズに沿っている。勉強会で出されたデータと現場の実態は一致していると感じる。勉強会で発表された解析結果は、現場の実態と一致していると感じる。

- テラスマイルの勉強会で RightARM のメリットがよくわかる。テラスマイルの勉強会でより的確な農業判断ができる。テラスマイルの勉強会で RightARM サービスを使い続けるモチベーションが上がった。

- 農業活動をしながら RightARM アプリを使い続けることを楽しみにしている。

- RightARM 勉強会の成果を業務の意思決定に活かし、農業従事者として働いている。

一方、次のとおり課題の評価を得た。

- RightARM アプリをできるだけ頻繁に使用したいか？「どっちでもない」→土壌に関する分析とアドバイスが欲しいという要望を満たしていないため。
- テラスマイルの勉強会で解析が分かりやすくなったか？「どっちでもない」→グラフだけでなく、グラフの各点の数値が欲しいという要望を満たしていないため。
- 他の農家にも RightARM の勉強会に参加するよう勧めるか？「どっちでもない」→上記の要望を満たさないと他者へ勧めることができないと理解した。

アンケート結果の詳細は次のとおり。

1) **農家グループ A**

実施日: 2023 年 2 月 21 日(勉強会終了直後)

次の文に対して合致するものを1から5まで選択してください。

- 1 : 全く同意しない
- 2 : 同意しない
- 3 : 中立
- 4 : 同意する
- 5 : 非常に同意する

① わかりやすさ (ETU)

コード	文	1	2	3	4	5
ETU1	RightARMの勉強会で使う言葉が分かりやすい。				v	
ETU2	RightARMの勉強会で使われる用語がわかりやすい。				v	
ETU2	RightARM勉強会で提示された解析結果がうまく伝わっていると感じている。					v
ETU3	RightARM勉強会で発表されたデータの可視化がわかりやすい。					v

② 有用性の認識 (POU)

コード	文	1	2	3	4	5
POU1	RightARM勉強会の助けを借りて、より迅速な意思決定を行うことができる。				v	
POU2	勉強会のおかげで仕事がやりやすくなった気がする。				v	
POU3	勉強会の成果を活かして仕事の生産性を上げられる。				v	
POU4	勉強会の成果を活かして仕事の効率を上げられる。				v	
POU5	RightARMの勉強会は役に立った。					v
POU6	勉強会で得た自分の農場の状況についての情報に助けられている。					v

③ リスクの認識 (POR)

コード	文	1	2	3	4	5

POR1	圃場のIoTセンサーは技術的にまたインターネットの低信頼性によりエラーのリスクがあると理解している。				v	
POR2	IoTセンサーベンダーとデータ収集者は、農家グループ（農家）から包括的な情報を取得する責任がある。				v	
POR3	データ処理者であるテラスマイルは、分析結果をユーザー（農家）に分かりやすく伝える責任がある。					v
POR4	IoT センサーの使用は作物に害を与えない。				v	
POR5	勉強会で説明されたグラフィカルな可視化、RightARM の分析結果、および推奨事項は簡単に適用でき、私の生産/収穫にリスクをもたらすことはない。				v	

④　関連性（RE）

コード	文	1	2	3	4	5
RE1	勉強会は、自分の農場から得られたデータを理解したいという私のニーズに沿っている。				v	
RE2	勉強会で出されたデータと現場の実態は一致していると感じる。					v
RE3	勉強会で発表された解析結果は、現場の実態と合致していると感じる。				v	

⑤　勉強会の成績（SSP）

コード	文	1	2	3	4	5
SSP1	テラスマイルの勉強会で解析が分かりやすくなった。				v	
SSP2	テラスマイルの勉強会でRightARMのメリットがよくわかる。				v	
SSP3	テラスマイルの勉強会でより的確な農業判断ができる。				v	
SSP4	テラスマイルの勉強会でRightARMサービスを使い続けるモチベーションが上がった。				v	

⑥　信頼（TR）

コード	文	1	2	3	4	5
TR1	テラスマイルのRightARM勉強会を通じて、解析結果はより簡単に理解できる。				v	
TR2	テラスマイルが勉強会で発表した分析結果は、農業活動の				v	

	意思決定に役立つ。					
TR3	テラスマイルに提供されたデータは、信頼され、良い条件で使用されることが保証されている。					v

⑦　採用の推薦 (AR)

コード	文	1	2	3	4	5
AR1	計画および栽培プロセスで RightARM アプリケーションを使用する。			v		
AR2	RightARM アプリをできるだけ頻繁に使用したい。			v		
AR3	農業活動を行う際にRightARMアプリを引き続き使用するつもりである。			v		
AR4	農業活動をしながらRightARMアプリを使い続けることを楽しみにしている。				v	

⑧　実際の使用(AU)

コード	文	1	2	3	4	5
AU1	私はRightARM勉強会の成果を業務の意思決定に活かし、農業従事者として働いている。				v	
AU2	私は気象センサーアプリケーションを使用して、職務上の決定を下し、農業従事者として働いている（農薬散布、施肥など)。			v		
AU3	栽培と収穫の改善をサポートするため、RightARM勉強会には必ず参加している。			v		

⑨　満足(S)

コード	文	1	2	3	4	5
S1	テラスマイルの勉強会コンテンツには、必要な農業情報がすべて含まれている。				v	
S2	RightARM アプリは、農業の決定を下すのに非常に役立っている。				v	
S3	テラスマイルの勉強会の成果が、農業の正しい方向性（計画）を決めるのに役立った。					v
S4	RightARMアプリは柔軟なプログラムだと思う。				v	

⑩　推薦(RC)

コード	文	1	2	3	4	5
RC1	他の農家にもRightARMの勉強会に参加するよう勧める。			v		

2)　**農家グループ B**

実施日:　2023 年 2 月 22 日(勉強会終了直後)

次の文に対して合致するものを1から5まで選択してください。

- 1 :　全く同意しない
- 2 :　同意しない
- 3 :　中立
- 4 :　同意する
- 5 :　非常に同意する

①　わかりやすさ (ETU)

コード	文	1	2	3	4	5
ETU1	RightARMの勉強会で使う言葉が分かりやすい。					✓
ETU2	RightARMの勉強会で使われる用語がわかりやすい。					✓
ETU2	RightARM勉強会で提示された解析結果がうまく伝わっていると感じている。				✓	
ETU3	RightARM勉強会で発表されたデータの可視化がわかりやすい。				✓	

②　有用性の認識 (POU)

コード	文	1	2	3	4	5
POU1	RightARM勉強会の助けを借りて、より迅速な意思決定を行うことができる。			✓		
POU2	勉強会のおかげで仕事がやりやすくなった気がする。				✓	
POU3	勉強会の成果を活かして仕事の生産性を上げられる。				✓	
POU4	勉強会の成果を活かして仕事の効率を上げられる。				✓	
POU5	RightARMの勉強会は役に立った。					✓
POU6	勉強会で得た自分の農場の状況についての情報に助けられている。				✓	

③　リスクの認識（POR）

コード	文	1	2	3	4	5
POR1	圃場のIoTセンサーは技術的にまたインターネットの低信頼性によりエラーのリスクがあると理解している。				✓	
POR2	IoTセンサーベンダーとデータ収集者は、農家グループ（農家）から包括的な情報を取得する責任がある。				✓	
POR3	データ処理者であるテラスマイルは、分析結果をユーザー（農家）に分かりやすく伝える責任がある。					✓
POR4	IoT センサーの使用は作物に害を与えない。			✓		
POR5	勉強会で説明されたグラフィカルな可視化、RightARM の分析結果、および推奨事項は簡単に適用でき、私の生産/収穫にリスクをもたらすことはない。					✓

④　関連性（RE）

コード	文	1	2	3	4	5
RE1	勉強会は、自分の農場から得られたデータを理解したいという私のニーズに沿っている。				✓	
RE2	勉強会で出されたデータと現場の実態は一致していると感じる。					✓
RE3	勉強会で発表された解析結果は、現場の実態と合致していると感じる。					✓

⑤　勉強会の成績（SSP）

コード	文	1	2	3	4	5
SSP1	テラスマイルの勉強会で解析が分かりやすくなった。			✓		
SSP2	テラスマイルの勉強会でRightARMのメリットがよくわかる。				✓	
SSP3	テラスマイルの勉強会でより的確な農業判断ができる。				✓	
SSP4	テラスマイルの勉強会でRightARMサービスを使い続けるモチベーションが上がった。				✓	

⑥　信頼（TR）

コード	文	1	2	3	4	5

TR1	テラスマイルのRightARM勉強会を通じて、解析結果はより簡単に理解できる。				✓	
TR2	テラスマイルが勉強会で発表した分析結果は、農業活動の意思決定に役立つ。			✓		
TR3	テラスマイルに提供されたデータは、信頼され、良い条件で使用されることが保証されている。				✓	

⑦　採用の推薦（AR）

コード	文	1	2	3	4	5
AR1	計画および栽培プロセスで RightARM アプリケーションを使用する。			✓		
AR2	RightARM アプリをできるだけ頻繁に使用したい。			✓		
AR3	農業活動を行う際にRightARMアプリを引き続き使用するつもりである。			✓		
AR4	農業活動をしながらRightARMアプリを使い続けることを楽しみにしている。					✓

⑧　実際の使用(AU)

コード	文	1	2	3	4	5
AU1	私はRightARM勉強会の成果を業務の意思決定に活かし、農業従事者として働いている。				✓	
AU2	私は気象センサーアプリケーションを使用して、職務上の決定を下し、農業従事者として働いている（農薬散布、施肥など)。				✓	
AU3	栽培と収穫の改善をサポートするため、RightARM勉強会には必ず参加している。					✓

⑨　満足(S)

コード	文	1	2	3	4	5
S1	テラスマイルの勉強会コンテンツには、必要な農業情報がすべて含まれている。			✓		
S2	RightARM アプリは、農業の決定を下すのに非常に役立っている。			✓		

S3	テラスマイルの勉強会の成果が、農業の正しい方向性（計画）を決めるのに役立った。				✓	
S4	RightARMアプリは柔軟なプログラムだと思う。				✓	

⑩　推薦(RC)

コード	文	1	2	3	4	5
RC1	他の農家にもRightARMの勉強会に参加するよう勧める。			✓		