

“ I o P (Internet of Plants) ” が導く「Next次世代型施設園芸 農業」への進化

令和4年度地方大学・地域産業創生交付金
概要説明資料（継続申請）

【高知県】

1. 計画の概要

1. 本計画の概要【計画のポイント】



- 【計画のポイント】産官学連携により、これまでの「次世代型施設園芸農業」にIoT・AIなどの先端技術を融合し、様々なデータを活用する「Next次世代型施設園芸農業」に進化させることで、生産性や農家所得の向上、施設園芸農業の飛躍的発展、及び施設園芸関連産業群の創出・集積を目指す。

背景・目的

高知県は全国屈指の施設園芸産地であるが、就農者の高齢化や若者の県外流出による就農者の減少、労働力不足が深刻化しており、産地の維持・拡大のためには、さらなる生産性の向上と担い手確保・育成が喫緊の課題である。そこで、本事業による技術革新や大学改革・人材育成を通じて、施設園芸農業の飛躍的発展、施設園芸関連産業群の創出・集積、若者の定着・増加を図ることで、地方大学と地域産業の創生につなげる。

推進主体

高知県、高知大学、高知工科大学、高知県立大学、高知県農業協同組合中央会、高知県農業協同組合、(一社)高知県工業会、高知県IoT推進ラボ研究会、(株)四国銀行、(株)高知銀行

事業内容

- ①**計画推進事業**：事業の計画策定・運営・進捗管理（PDCA）、人材招へいによる事業推進、広報活動（技術フェア、IoP国際シンポジウム、ホームページ運用）
- ②**大学改革関連事業（基盤構築）**：改組の検討、トップレベルの人材招へい、最先端の教育用ハウス整備、大学組織改革につながる推進体制の整備
- ③**IoP研究基盤整備事業**：IoP研究ハウス整備、現地ハウスのデータ通信環境の整備、SINETの活用などの最先端の研究のための基盤を整備
- ④**産学官連携事業**：様々なデータ群を収集・分析し、有益な情報として生産者等に提供するためのデータ共有基盤「IoPクラウド」を構築。その運用主体となる「IoP推進機構」を設立し、「IoPクラウド」を活用したビジネスを展開
- ⑤**大学改革関連事業（人材育成）**：3大学連携による「IoP連携プログラム」や研修生等を対象とした「IoP塾」を開講し、IoP専門人材の育成・定着を促進
- ⑥**IoP研究開発事業**：生産から流通までの計63課題について、早期の社会実装を目指し、IoT、AIなどを活用した最先端のIoP研究を実施

大学改革

トップレベル人材の招聘や、農研機構・ワーヘニンゲン大学との連携による最先端の研究および、高知大学農林海洋科学専攻への改組、3大学連携の学生・社会人教育プログラム実施による専門人材育成等を通じ、高知大学物部キャンパスを核として、日本全国や世界中から研究者・若者が集まる「キラリと光る地方大学」を実現する。

KPI	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2027
野菜の産出額の増加額 130億円	621億円	628億円	651億円	663億円	674億円	677億円	751億円
農業現場への新規雇用就農者の増加数1,000人（累計）	77人 (5年平均)	80人	160人	250人	340人	430人	1,000人
専門人材育成プログラム受講生の地元就職・起業数（累計）	—	0人	4人	16人	28人	40人	100人
施設野菜の労働生産性の上昇率20%	—	1%	2%	3%	4%	5%	20%
次世代・Next次世代ハウスの整備面積 233ha（累計）	32.6ha	53ha	74ha	95ha	116ha	137ha	233ha
売上3,000万円以上の販売農家数倍増 500戸	243戸	250戸	270戸	290戸	310戸	330戸	500戸
施設園芸関連産業群の集積（機器・システムの2018年からの累計販売額100億円）	—	2億円	4.5億円	7.5億円	11.5億円	16.5億円	100億円

財源構成

年度	交付対象事業費			自己財源分			単位：千円
	地方大学・地域産業創生交付金	地方公共団体（補助裏）	合計	地方公共団体（※） ※補助裏除く	大学	事業者等	
2018	435,769	176,925	612,694	624,754	53,638	1,000,430	
2019	541,910	213,964	755,874	674,765	131,855	2,279,428	
2020	529,361	300,838	830,199	458,927	164,217	1,877,749	
2021	524,223	262,400	786,623	347,712	163,133	1,330,414	
2022	504,601	277,078	781,679	428,469	138,954	1,135,000	
2023				655,000	150,867	1,163,000	
2024				655,000	150,867	1,168,000	
2025				655,000	150,867	1,178,000	
2026				650,000	150,867	1,178,000	
2027				650,000	150,867	1,191,000	
計	2,535,864	1,231,205	3,767,069	5,799,627	1,406,132	13,501,021	

1. 本計画の概要【目指す姿】



- **施設園芸農業の飛躍的発展** (園芸農業生産性日本一を誇る本県の施設園芸農業の更なる生産性向上を図る)
 多様な園芸作物の生理・生育情報のAIによる可視化と利活用を実現する**IoP (Internet of Plants) 等の最先端の研究**
 ⇒ **栽培、出荷、流通までを見通したIoPクラウドを構築し、AIにより営農支援** (「次世代型施設園芸システム」を「Next次世代型」へと進化)

《次世代型》

高収量・高品質

- 温度、湿度、炭酸ガス濃度など
- **ハウス内環境を見える化** (ほぼ手動で制御)
 次世代型ハウス | 75ha (H27~R3 見込)
 環境制御技術 | 57.8%の農家に普及 (主要7品目)

進化

《Next次世代型》

超高収量・高品質化

高付加価値化

超省力化・省エネルギー化

IoPクラウド

- 「ハウス内環境」+「生理・生育」の可視化
 ⇒ レベルに応じた営農指導 ⇒ 統合制御 (自動化)
- 農家間の情報の一元化 ⇒ 産地全体としてSuper四定へ (定時、定量、定品質、定価格)
- さらに**出荷量・出荷時期の予測、作業の効率化**

- **施設園芸関連産業群の創出・集積** (関連する機器・システムを開発し、県外・海外にも販売する)
- **IoP専門人材の育成**

最先端の研究 **IoP共創センター (R3.10設立)**

クラウド構築・運用 (データに基づく営農支援と産業振興) **IoP推進機構 (R2.3設立)**

- 生産システム** 作物の生理・生育の可視化による生産の最適化
 労働 (時間と技) の可視化による匠の技の伝承
- 省力化技術** 生産や収穫作業の自動化、省力化技術の研究
- 高付加価値化** 特定の機能性成分等を強化した品種や栽培方法の開発、
 医科学的検証
- 流通システム** 出荷量・出荷時期等の予測システム開発
- 統合管理** システム全体の最適化、ネットワークインフラの研究 等

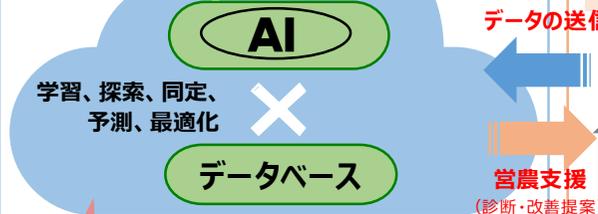
世界トップレベルのIoP研究の拠点を目指す

IoP専門人材の育成

- I o P 連携プログラム (修士課程) の展開
 高知大学農学専攻 (改組) × 高知工科大学 × 高知県立大学
- I o P 教育プログラム (学士課程) の展開
- I o P 塾、土佐FBC-S (研究開発人材育成コース) の開校 等

栽培、出荷、流通までを見通した世界初の

IoPクラウド



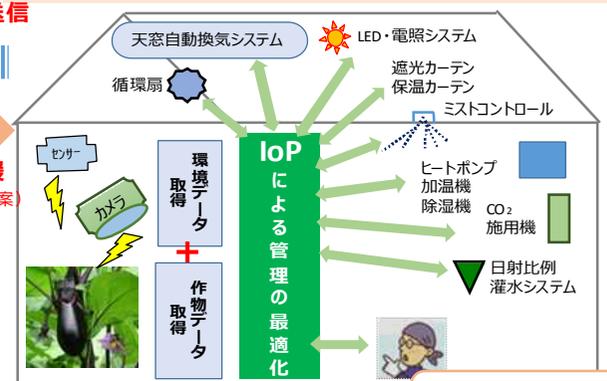
最適な栽培モデル

- ✓ 光合成、蒸散、転流等
- ✓ 作物の成長・収量・収穫時期
- ✓ 環境・農作業・市場 etc.

・集積したデータによりモデルをさらに高度化

・データ駆動型の機器・システム類の開発

- **栽培管理を最適化**
 最適な栽培モデルと、実際の栽培データを比較
 > 診断 (正常・異常判定) → 改善提案



ハウスの規模や仕様にに応じて、開発した最新の機器・システムを導入可能

- **出荷量・出荷時期を予測**
 > 栽培や販売戦略に活用

推進体制

高知県Next次世代型施設園芸農業に関する産学官連携協議会

【会長】 濱田 省司 高知県知事 【事業責任者】 受田 浩之 高知大学理事

高知県、高知大、高知工科大、高知県立大、JA高知中央会、JA高知県、工業会、IoT推進ラボ研究会、四国銀行、高知銀行

KPI

- ① 野菜の産出額を130億円増加させる H29推計 | 621億円→10年後 (R9) | 751億円
- ② 新規雇用就農者を1,000人増加させる
- ③ 専門人材育成プログラム受講生の地元就職・起業数100人を達成する
- ④ 施設園芸関連産業群の集積：機器・システムを100億円販売する等 ※②~④は10年間の累計

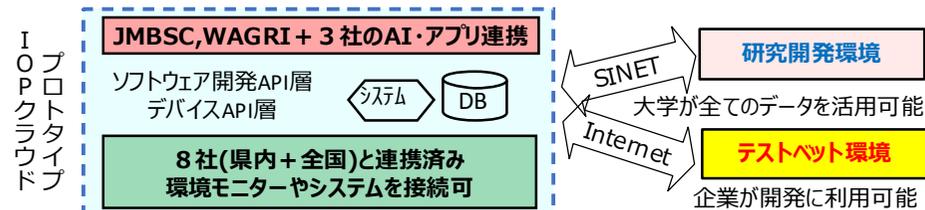
2. 事業全体の進捗状況

2-1. これまでの活動における重要な成果

- 【ポイント】
1. IoPクラウド(SAWACHI)プロトタイプが完成、JMBSC、WAGRI、JAグループ電算システム、全国10社のデバイス・アプリ等と連携・実装し、サービス運用（1,500戸のデータを元に、データ駆動型の営農・経営指導）を開始（R3.9）
 2. IoPのメインエンジンである生理生態AIエンジン&営農支援AIエンジンの一部が完成し、IoPクラウドに搭載予定（R4.3）
 3. 高知大学がキラリと光り、IoPの研究開発を自走・持続発展させるためIoP共創センターを設立（R3.10）

1. IoPクラウド(SAWACHI)プロトタイプが完成、1,500戸のデータを元に営農・経営指導を開始（関連する事業番号：①、④）

- 1) IoPクラウド(SAWACHI)プロトタイプが完成、JMBSC(5kmメッシュ気象情報)、WAGRI(市況情報)、JAグループ電算システム(日々の出荷量・等級)他、全国10社のデバイス(ハウス内環境データ、画像、ボイラー等の機器類の稼働情報・コスト、灌水量)・アプリ(花数・実数自動カウントAI、出荷予測AI)等と連携・実装し、サービス運用を開始（R3.9）
- 2) 県とJAグループが連携し、生産者毎にデータ利用契約を締結し、収集データ群を新たな開発に向けて第三者提供できるスキームを確立（R3.8）
- 3) 生産者、JA、大学、県でデータ駆動型農業推進協議会を設立（R3.5）
1500戸のデータを元に、さらに多くの生産者への営農・経営指導開始（R3.9）



2. IoPのメインエンジンである生理生態AIエンジン&営農支援AIエンジンの一部が完成（関連する事業番号：①、③、④、⑥）

- 1) 作物の光合成、蒸散、葉面積等の重要な生理生態情報を可視化する生理生態AIエンジン(ナス、ニラ)が完成し、IoPクラウドに搭載(R4.3)。
- 2) 作物の生理生態情報を元に、生育・収穫予測や樹勢診断、栽培管理の最適化のためのシミュレーションを可能とする基本アルゴリズムが完成。



3. 高知大学がキラリと光り、IoPの研究開発を自走・持続発展させるためIoP共創センターを設立（関連する事業番号：②、⑤、⑥）

- 1) 高知大学内に全学組織（学内共同教育研究施設）として「IoP共創センター」を設立(R3.10.1)、IoPの研究開発を持続的に自走・発展させる。
- 2) 学内資源の有効活用はもとより、外部トップレベル人材を取り入れた人員配置を実施。また、センターの運営戦略室委員の約半数を学外委員（高知工科大学、京都大学、IoP推進機構、JAグループ、県等）で構成し、研究開発の成果が社会実装・産業振興に直結できる運営を目指す。
- 3) IoPプロジェクトを「高知大学第4期中期目標・中期計画期間（R4～9年度）」の主要な柱と位置付け。
- 4) 高知産学連携ファンドの設立（R4.2予定）、地元金融機関、ベンチャーキャピタルと連携した投資ファンドの設立により、大学発IoPベンチャー等の育成を資金調達面から支援する体制を構築。
- 5) IoP共創センターが経済産業省「J-Innovation HUB 地域オープンイノベーション拠点（地域貢献型）」に選抜（R3.10）。今後は、経産省の事業費やネットワークを活用によるIoP研究開発の強化が可能。



2-2. 事業全体の進捗状況 KPI (1)



【ポイント】・コロナ禍の中にあるが、IoP技術の基礎となる『次世代型ハウス』の普及(R1:59ha→R2:67ha→R3:75ha見込み)や『環境制御技術』の普及(R1:432ha→R2:455ha→R3:472ha見込み)が着実に進み、最も重要なKPIである『野菜の産出額の増加』は目標達成できている。
 ・新規雇用就農者数の増、施設野菜の労働生産性の向上、施設園芸関連産業群の集積等のKPIについても達成できている。
 ・大学改革、専門人材の育成、IoPに関する学術論文数等のKPIについても達成できている。

○KPIの達成状況 ※目標値（上段）と実績値（下段）

項目	2017	2018	2019	2020	2021	2022	達成状況に対する自己評価
1. 野菜の産出額の増加額 130億円 (関連する事業番号 : ②③④⑤⑥)	621億円	628億円	651億円	663億円	674億円	677億円	・2020年産の野菜は、 コロナ禍の中にあってもナス、ピーマン、キュウリ等は販売額を維持 。シトウやオオバなど 業務需要野菜は極めて厳しい状況 で、加えて果菜類を中心に初春の 天候不順により生産量が減少 し、産出額は前年比38億円減であったものの、 目標を達成 。 ・今後、IoPクラウドに集積されたビッグデータを活用するデータ駆動型農業の取組を強化し、生産量の維持・増加を図る。
	707億円	715億円	749億円	711億円	-	-	
2. 農業現場への新規雇用 就農者の増加数 1,000人(累計) (関連する事業番号 : ②③④⑤⑥)	77人	80人	160人	250人	340人	430人	・ 企業参入 等も含めて、新規の雇用就農就業者を受け入れられる 大規模な法人農家が着実に増加 。 ・農業担い手育成センターや農業大学校で雇用就農希望者に対応する講義等を実施するとともに、就農相談会や個別相談で雇用就農に関する情報を提供し、県内の 法人農家への雇用就農を誘導した結果、目標を達成 。
	77人	85人	172人	256人	-	-	
3. 専門人材育成プログラム 受講生の地元就職・起業数 100人(累計) (関連する事業番号: ②⑤)	-	0人	4人	16人	28人	40人	受講生の地元就職・起業数は2021年12月末日時点で13名を見込むため、累計として33名（見込み）であり、 目標達成の見込み 。
	-	0人	5人	20人	33人	-人	
4. 大学組織改革の実現 (高知大学) (関連する事業番号: ②⑤)	-	・IoP研究を担う専門部会として、IoPプロジェクト研究推進部会体制で研究開発の自走について議論			・IoP共創センター設立 ・農林海洋科学部教育組織改革検討・文科省協議(R5改組予定)		・ IoP共創センター設立 (R3.10.1) 全学組織（学内共同教育研究施設） （富士通研究者・技術者ヘッドハンティング 九大・京大クローボ等） ・ 農林海洋科学部教育組織改革(文科省協議中) 3学科→2学科で計画 次世代農業教育プログラム(EPISA)新設 「魅力ある地方大学の実現に資する地方国立大学の特例的な定員増」 →15名増で計画（申請予定）
	-						

2-2. 事業全体の進捗状況 KPI (2)



項目	2017	2018	2019	2020	2021	2022	達成状況に対する自己評価
5. 施設野菜の労働生産性の上昇率 20% (関連する事業番号 : ②③④⑤⑥)	-	1%	2%	3%	4%	5%	・施設園芸の栽培管理の大幅な省力化を実現できる、IoPによる環境制御技術の基礎的な付帯設備である ハウスの自動換気システムや、日射比例による自動灌水システム等の導入、さらに生産量の増加や規模拡大などにより、労働生産性が向上し、目標を達成。
		16%	22%	19%	25%	-	
6. 次世代・Next次世代ハウスの整備面積 233ha (累計) (200ha増) (関連する事業番号 : ②③④⑤⑥)	32.6ha	53ha	74ha	95ha	116ha	137ha	・2021年の次世代・Next次世代ハウスの整備面積は単年で8.2ha、累計で75.1ha(見込み)で、 目標を下回る見込み。 [要因分析] : 新型コロナウイルス感染症等、先の見えない経済状況の中、自営農家、法人農家共に次世代型ハウス建設への投資を控える傾向。 [改善方法] : ハウス整備に要する経費の低減および整備に必要な農地の確保が必要。
	32.6ha	46.0ha	59.6ha	66.9ha	75.1ha (見込み)	-	
7. 売上3,000万円以上の販売農家数 倍増 (関連する事業番号 : ②③④⑤⑥)	243戸	250戸	270戸	290戸	310戸	330戸	・ 2020~2021年は、県主要野菜のミウガ、ナス等で規模拡大が進んだが、販売額3,000万円以上を見込める規模まで面積拡大した販売農家数は2か年で7戸にとどまり、目標は未達成。 [要因分析] : ・ 規模拡大意欲のある若手の経営農家や、法人農家は増加しているもののコロナ禍の中、投資を控える傾向。 シトウ等の業務用野菜品目農家は厳しい状況だが、ナス、ピーマン等の一般野菜での経営は安定しており今後の増加が見込まれる。 [改善方法] : ハウス整備に要する経費の低減が必要。
	243戸	253戸	264戸	267戸	271戸	-	
8. 施設園芸関連産業群の集積(機器・システムの2018年からの累計販売額) 100億円 (関連する事業番号 : ③④)	-	2億円	4.5億円	7.5億円	11.5億円	16.5億円	・2021年については、前年までと同様のIoPの普及につながる 環境制御機器類に加えIoPクラウド関連機器 の年間販売額は1.8億円、累計販売額26.2億円となり、 目標を達成 した。
	-	12.4億円	21.8億円	24.4億円	26.2億円 (見込み)	-	

2-2. 事業全体の進捗状況 KPI (3)



項目	2017	2018	2019	2020	2021	2022	達成状況に対する自己評価
9. I o P 研究に関連する 学術論文数100編 (2018年からの累計) (高知大学) (関連する事業番号 : ②⑤⑥)	2編	0編	5編	15編	30編	50編	2021年12月末日時点で高知大学研究者が関わる論文は16編 (IN PRESS含) であり、 累計56編となり、目標達成 【参考】 IoP研究実績(～2021.12末迄[累計]) [IoP研究部会の全研究課題] ・学術論文数72編(IN PRESS含) ・学会発表206件(国内177件・海外29件) ・特許出願7件
	2編	0編	19編	40編	56編	-編	
10. キラリと光る地方大学 としての広報 4.5億円 (高知大学) (関連する事業番号 : ②⑤⑥)	1.1億円	1.3億円	1.5億円	1.8億円	2.1億円	2.5億円	2021年12月末日時点で高知大学新聞記事掲載面積 (cm ²) に基づく広告換算 (円) は1.5億円であり、 残り3ヵ月分が未集計であるが、現時点で0.6億円不足 【要因分析】 : ネット社会の進展や生活様式の変容により、2020年12月から地元紙夕刊が休刊となり、新聞掲載記事数減少 【改善方法】 : 新聞記事もWebで購読される現代において、現在は大学でWebメディア等露出に対する広告換算の仕組みが整備されていないため算定が困難であるが、次年度から整備される予定である。令和4年度から紙面とともに、Webメディアへの広告換算を含め、集計する
	1.1億円	1.7億円	2.6億円	2.7億円	1.5億円	-億円	
11. 大学院 (修士課程) への社会人及び留学生 受入人数113名 (2018年からの累計) (高知大学) (関連する事業番号 : ②⑤⑥)	5名	7名	15名	24名	35名	48名	2021年12月末日時点で農林海洋科学専攻 (修士) への社会人・外国人留学生は累計31名 (6名/R3年度) であり、 本年度目標は下回る見込み 【要因分析】 : 新型コロナウイルス感染拡大の影響等により受験数低迷 【改善方法】 : オンラインでの実施にはなるが、国際シンポジウムや、さくらサイエンスプログラム、JICA事業等を通じ、海外協定校等に対して本学が実施する先端的な教育研究活動の発信を継続して実施し、海外との往来が可能となった際に、留学生の入学・受入に繋げるべく準備を進めていく
	5名	16名	22名	25名	31名	-名	

2-2. 事業全体の進捗状況 事業全体のスケジュールと進捗



	2017	2018	2019	2020	2021	2022	達成状況
事業番号① 「計画推進事業」		・推進会議運営、アクションプラン等の策定・検証・見直し 第1回国際シンポジウム開催		第2回国際シンポジウム開催	・推進会議運営、自走推進計画の策定・検証・見直し 第3回国際シンポジウム開催		・知事をトップとする産学官連携協議会は、年2～3回しか開催できないため、重要事項については代表者会議で意思決定する体制とした(2020年)
事業番号② 「大学改革関連事業(基盤構築)」		・改組計画の具体的な検討と設置審対応 I o P 教育ハウス整備		研究科改組 ・トップレベル人材の招へい	農林海洋科学部学科再編検討・準備 I o P 共創センター設置・運営		・中心研究者の北野雅治教授の-effortを20%から100%(2020年) ・富士通研究者・技術者ヘッドハンティング(2021年) ・IoP共創センター設置(2021年) ・農林海洋科学部改組[定員増検討](2021年)
事業番号③ 「IoP研究基盤整備事業」		SINET利用環境整備・活用 I o P 研究ハウス整備(3拠点用)		IoPクラウド試験運用 I o P クラウド/SINETの構築、活用		IoPクラウド本格運用	・研究ハウスを整備し、それらのデータがSINET5経由でJGN上にストレージする体制が整った(2018～2020年) ・IoPクラウドへの現場データの収集を開始。これらのビッグデータを研究活用できる環境を整備(2021年～)
事業番号④ 「産学官連携事業(IoP推進機構設立等)」		I o P 推進機構設立準備・設立 ビジネスモデル調査 クラウド構築準備		I o P 推進機構の運営 IoPクラウド試作版構築	IoPクラウド試作版の検証、改良	IoPクラウド本格版の構築、運用開始	・IoP推進機構を2020年3月に設立。クラウドシステムチームなど3つのチームを設置し、推進体制を確立 ・推進機構理事に、新たに県産業振興推進部と商工労働部を加え、体制を強化 ・IoPクラウド試作版を構築(2020年)、180戸の農家の協力のもと試行運用を開始(2021年)
事業番号⑤ 「大学改革関連事業(人材育成)」		土佐FBC-S検討・構築 IoP塾検討・構築 IoP連携/教育プログラム等検討・構築		土佐FBC-Sコース実施 IoP塾実施・IoP塾Archivesの作成 IoP連携/教育プログラム実施			・企業の研究開発マインドを向上させる取組 ・カリキュラム設計、実施研究成果を順次導入 ・IoP塾の高校生・農業大学校への展開(2021年) ・「IoP塾Archives」の作成・オンライン講座構築、県内農業高校等での活用検討(2020・2021年)
事業番号⑥-1 「IoP研究開発事業(生産システム・省力化研究)」		・光合成の最適モデル化技術開発・生育情報の見える化技術開発 ・環境制御の自動化・環境データや生育データ等の一元化システムの構築 ・資源循環システム ・匠の技の見える化・標準化技術の開発 ・標準モデルを元にした生産工程毎のカイゼンによる ・ロボット技術等を活用した生産や収穫作業の自動化、省力化技術の開発		2020年度外部評価	2021年度中間評価		・画像からナスの花数・実数を自動カウントするAIが完成し、IoPクラウドに搭載(2020年) ・IoPクラウドのメインエンジンとなる生理生態AIのうち光合成速度、蒸散速度、葉面積指数などの見える化が完成し、IoPクラウドに搭載(2021年)
事業番号⑥-1 「IoP研究開発事業(流通システム・統合管理研究)」		・出荷量・出荷時期等の予測システムの開発 ・園芸品の流通における商流(販売情報)と物流の最適化システムの開発 ・国際水準GAP対応と高度なトレーサビリティシステムの開発 ・IoPクラウド/SINETに関する安全かつ高速のネットワークインフラの確立					・出荷予測システムを開発・実装し839戸に普及し、その成果が農水省の2019・10大ニュースに選ばれた ・3,000戸の出荷実績を収集する体制を構築(2020年) ・JAグループの持つ出荷データ、生育データ等をパラメータとする出荷予測精度の向上に着手(2021年)
事業番号⑥-2 「IoP研究開発事業(高付加価値化研究)」		・IoP生産作物の品質・栄養・機能性評価による高付加価値化、機能性成分評価 ・新たな販路開拓につながる高付加価値化の研究開発 ・医学的検証					・ナスのポリフェノールの機能性研究が実り、表示販売が開始(2020年) ・ニラのポリフェノールや抗酸化能を非破壊で定量する技術が確立(2020年) ・研究成果を活用し、高知県産ニラを栄養機能食品として商品化(2021年)
キラリと光る地方大学づくりの実施スケジュール		教育・研究連携(第1フェーズ) IoP研究推進部会、人材育成部会設立・運営		教育・研究連携(第2フェーズ) IoP共創センター設置(2021.10.1新設)および農林海洋科学部教育組織改革検討(2023年度改組予定)			・高知大学ランドデザイン2030および、第4期中期目標・中期計画策定(2021年) ・自走後の研究組織として2021年10月にIoP共創センターを設置。ビジョン・ミッション・マスタープラン(5つの柱)事業計画策定中(2021年) ・国際シンポジウムを契機にWUR研究者との交流を開始し連携のパイプづくりを推進(2020・2021年)
		第4期高知大学の将来構想、改革ビジョンの策定 高知版地域連携プラットフォーム・ガイドライン(文科省)		高知大学ランドデザイン2030/第4期中期計画策定 を踏まえ、大学間連携の在り方を検討		高知版地域連携PF構築	

3. 研究開発の進捗状況

- ・今後の計画

(関連する事業番号：①、②、③、④、⑥)

3-1. 研究マネジメント体制



- 1) 外部評価+生産者評価+PDCA体制を強化、KPI達成に資する選択・集中により研究を実施（当初:77課題→R1:63課題→R3:30課題へ）
- 2) 研究課題のR3中間評価により、研究予算の20%を評価に基づく傾斜配分を実施
- 3) 高知大学にIoP共創センターを設置（R3.10.1設置）、IoP農業研究会を設立予定（R4.1月予定）
- 4) IoPプラットフォームの展開を踏まえ、代表者会議のもとにIoPタスクフォースを設置し、施設園芸DXの拡大やGX等の研究について検討開始

① 本事業により実現したいビジョンと強化する研究機能の概要

IoPで実現するビジョン

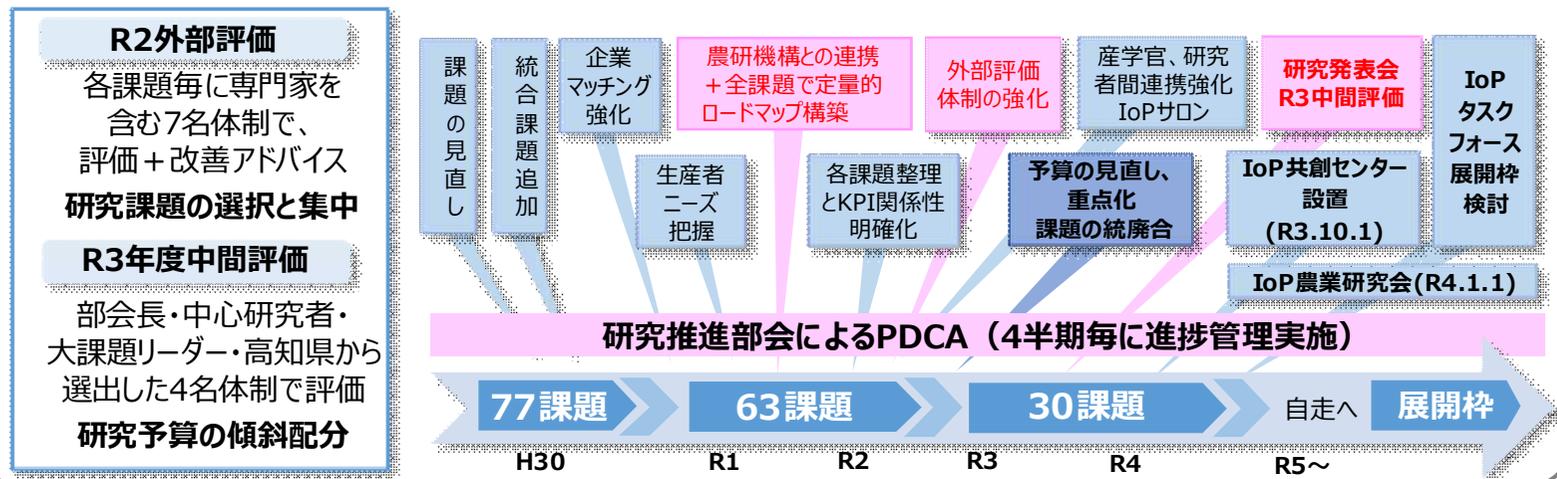
- ・施設園芸の飛躍的発展
 - ・関連産業群の創出・集積
 - ・IoPプラットフォームの展開
- さらなる強化：高知から他県へ

強化する研究機能

- ・メインエンジンの開発強化
「作物生理生態AIエンジン」
「営農支援AIエンジン」
 - ・IoPクラウドの整備・進化
- 機能強化:多作目化・多果化

② 研究テーマの改廃・見直しの方針（PDCAサイクルや評価軸の設定etc）

- ・前年度実施した外部評価のもと研究課題の選択と集中を実施（63課題→30課題）、改めて、全研究課題の研究計画および定量的ロードマップをリバイスするとともに、**R3中間評価により、研究予算の20%を評価に基づく傾斜配分を実施**
- ・IoPクラウドのメインエンジンの開発強化とKPI達成につながる課題への選択と集中強化



③ ②に基づいた研究費配分の仕組み

- **R1予算の見直し**
施設整備費2千400万 → IoPクラウドの構築設計準備 + メインエンジン構築研究費へ
 - **R2予算の見直し**
施設整備費約3億円 → IoPクラウドプロトタイプ構築:1.6億
現場のデータ収集体制構築:9千万 + メインエンジン構築研究費へ:5千万
 - **R3,R4予算の見直し**
ゼロ・ベースで再構築 → **R3予算は30課題に集約。メインエンジン開発とIoPクラウド関連予算充実**
- ・R3中間評価に基づき、研究予算の20%を評価に基づき傾斜配分
評価結果は研究推進部会・代表者会議で審議

④ 人材採用方針

【自走できる研究推進体制へ】
・産学官のトップ人材が全国から集まる体制構築へ

- IoP研究推進部会
→ **IoP共創センター**
高知大に設置(R3.10.1)
- ・センター長：北野中心研究者
- ・富士通AI研究/技術者3名、および、九州大・京都大からクロスアポイントで研究者参画

⑤ 現状の課題

- 1)IoPクラウドデータを活用した研究課題の拡充
- 2)研究成果を実装した機器・システム類やアプリ・サービス等の商品化
- 3)開発された技術の現場への迅速な普及

⑥ 今後の方針

- IoPクラウド利用契約・IoPデータ利用許諾契約の周知・広報
- ・企業とのマッチング促進(継続)
・IoPクラウドのテストベット機能を充実
- ・県内IT企業のクラウド活用技術者の養成
- ・データ駆動型農業の指導体制の確立
・**先進的農家のモデル圃場(学び教えあう場:193カ所)設置による新技術実証**

3-2. 研究開発目標に対する成果 (1)



ポイント

- 1) IoPクラウド(SAWACHI)プロトタイプが完成、JMBSC、WAGRI、他全国10社のデバイス・アプリ等と連携し、サービス運用を開始
- 2) 県とJAグループが連携し、生産者毎にデータ利用契約を締結。収集データ群を新たな開発に向けて第三者提供できるスキームを確立
- 3) 生産者、JA、大学、県でデータ駆動型農業推進協議会を設立。1500戸のデータを元に、さらに多くの生産者への営農・経営指導開始

2021年度
達成・進捗 **100%**

IoPクラウド M1 IoPが導く生産から流通までの情報クラウドの統合と全戸へのフィードバック手法の開発

目指す成果 現場の様々なデータとIoPの最先端の研究成果をIoPクラウド(SAWACHI)に統合し、全ての生産者に最適なデータ駆動型の営農指導を徹底し、園芸農業の飛躍的發展（野菜の産出額：130億円増）を実現。また、集積されたIoPデータを活用していくことで、さらなる研究成果や付加価値を生み出し、施設園芸関連産業群の創出・集積につなげる。

これまで

ハウスまで行かないと、ハウス内の状況を確認できない。
天気、市況・・・いろんな情報を手間なく入手したい。
仲間と一緒に技術を高め合いたい・・・。

大丈夫やおか？ 早よ見に行こ

忙しくて 休みがとれん

ネットに繋がってないし！

毎年失敗。原因がわからない・・・。単価の高い時にもっと出荷したい・・・。
後継者に技術をどう伝えていこうか・・・。

技術の承継 ?

技術を どう教えようか？

経験と勘だけでは、、、

高い時期に 増量したいよね！

親父の背中 見ても 身につかん！

また不作

篤農家 後継者

IoPによって進化する施設園芸

1,500戸の現場データを一元収集・蓄積！

IoPクラウドの構築 と データ駆動型農業の推進

ポイント1 気象データ、ハウス内環境データ、作物生育データ、画像データ、出荷データ、労務データ、エネルギーデータ

ポイント2 個々の農業者さん ↔ 県知事
データ利用への同意を締結

ポイント3 IoPクラウドに集積されたデータを指導員が分析・可視化

現場データ&研究成果を活用

大学・企業がIoPのビッグデータを新たな研究・製品開発に活用できる

「経験と勘」→ データに基づいた、最適な営農指導を徹底

生産者のレベルに応じて指導します

改善のポイントがよくわかる！

単価の高い冬場に 収量↑を実現！

失敗↓！品質↑！栽培が楽しくなってきた♪

新規就農でもデータがあれば大丈夫！

いつでも、どこでも、ハウスの状況がわかる！

今日の夜の温度は？

Aさんとデータ共有してレベルアップ！

スマホで楽に自動管理！

メリット

- IoPクラウドの活用により
 - ・ハウスに行かなくても状況確認が可能となり、労力を軽減！
 - ・篤農家技術の共有等により、技術レベルが向上！
 - ・生産者自らデータ駆動型農業を実践！
- データに基づく営農支援により
 - ・年間を通じた安定的な生産で売上アップ！
 - ・効率的な栽培管理でエネルギーコスト等を削減！
 - ・技術の承継やレベルアップを早期に実現！

省力化 **所得向上**

13

3-2. 研究開発目標に対する成果 (2)



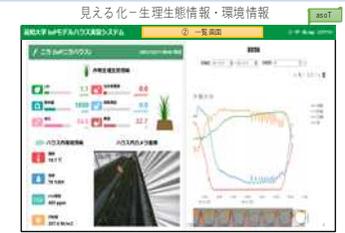
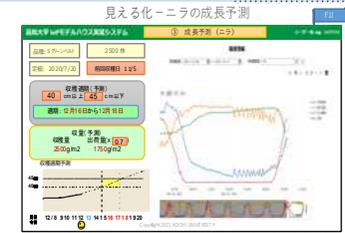
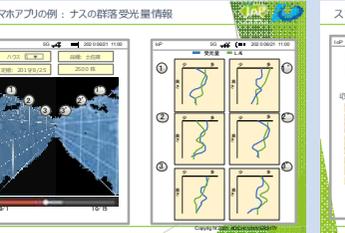
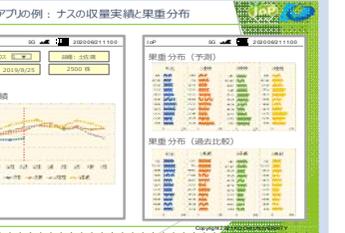
ポイント

- 1) 生理生態AIエンジン：IoPクラウドSAWACHIへの組み込み(R4.3予定)、多品目化 (5品目)
- 2) 営農支援AIエンジン：研究開発用システム構築(R3.11)、ニラ農家向け画面案実装(R4.2予定)
- 3) 葉面对流センサ試作完成、IoP農業研究会(R4.1本格活動開始)、研究員受入れ (広島県農業技術センター)

AIエンジン SP2 I o P 営農支援システムの構築と自律的進化 - 農業者・IoP・AI によるPDCAサイクルエンジンの駆動 -

目指す成果 作物の生理生態とそれに基づく営農支援時系列情報の現場での可視化・機能化・共有化の実現

・目標に対する達成状況・進捗/今後の研究開発における計画および、実績の具体的な内容

事項	R3(2021)研究成果	R4(2022)計画			
① 生理生態AIエンジン 【光合成・蒸散・葉面積】	・SAWACHIへの組み込み ・高知大IoPハウスで実用化 ・多品目化: トマト・パプリカ・キュウリ・ピーマン・ゆずで群落の光合成・蒸散・葉面積等を評価 2021年度 達成・進捗 110%	・SAWACHI・モデル農家の実栽培情報で精度向上・ハウス毎最適化 ・SAWACHI組込エンジンの機能強化: 着果負担・樹勢、受光量 ・農家ニーズを把握し、使いやすく便利なUI/UXへ ・多品目化: R3対象品目の確立・精度向上			
② 葉面对流センサ	・製品化試作完成 2021年度 達成・進捗 100%	・製品化			
③ 営農支援AIエンジン 【可視化・予測・最適化・統合・診断】	・研究用システム構築: 高知大IoPハウス活用 ・基本アルゴリズム完成: ・ニラ用営農支援画面プロトタイプ開発 2021年度 達成・進捗 100%	・ナス対応: 果実肥大・着果負担・開花数→収穫量・時期予測 ・モデル農家群(ニラ・ナス・トマト・イチゴ)との共創 ⇒ ニーズ把握・営農支援画面ブラッシュアップ・多品目化			
	 <p>見える化-生理生態情報・環境情報</p> <p>生理生態情報が見える!!</p>	 <p>見える化-ニラの成長予測</p> <p>収穫時期が予測できる!!</p>	 <p>スマホアプリの例: ナスの早熟判断</p> <p>樹勢が判断できる!!</p>	 <p>スマホアプリの例: ナスの群落受光量情報</p> <p>受光量・LAI分布がわかる</p>	 <p>スマホアプリの例: ナスの収穫実績と果重分布</p> <p>ナス果重の分布が見える!!</p>
PDCAによる改善	・IoP農業研究会開始、IoP塾(R3下半期講座)の開催 ・アグリビジネス創出フェア出展(11月): 訪問者約700名 ・研究指導: 広島県研究員、NTT西日本 2021年度 達成・進捗 100%	・IoP農業研究会を通じた農産官学による共創: - 目指す姿共有、現場課題共有と解決法検討、IoPの普及 - 学外連携: 日越大学、広島県、福岡県、NTT西日本、SB食品等 ・高知県農家群への啓蒙と普及の促進			
論文等	・論文6件、特許1件、学会発表7件	・論文5件、特許2件			

目標達成に向けた課題

- ・営農支援画面の効率的開発: 多様なIoP情報の見せ方・使い方を農家のニーズに沿って開発する。
- ・AIエンジンによる農家の創意工夫を引き出す営農技術の診断とIoPによる産地での技術の高位平準化の仕組みを構築する。

3-2. 研究開発目標に対する成果 (3)



ポイント

L1 : GAP点検システムを開発と運用、トレーサビリティの拡張によるGAPの実践の促進 ⇒ 点検のコストの低減と指導への注力

SP3 : 労働時間 (作業工程別) ・収穫量等の把握・可視化アプリの開発 ⇒ 社会経済的指標の可視化により、的確な指導・気づきや改善を促進

生産管理工程 L1 国際水準GAP対応に向けたGAPの普及推進

目指す成果 国際水準GAPの実施に向け、GAPの普及推進と取組みのレベルアップを図るために、指導体制の構築、IoT活用を進める

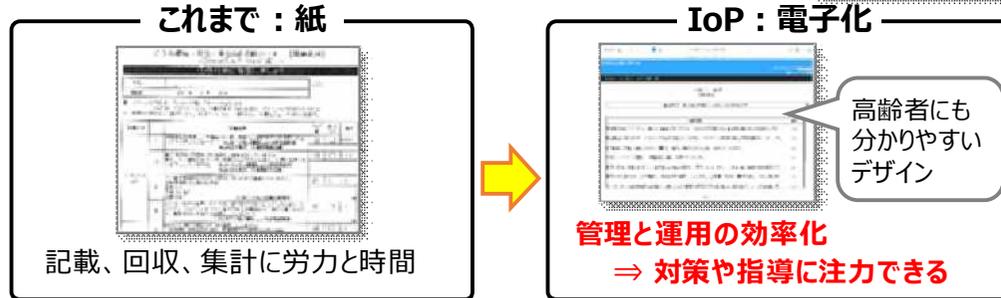
GAPとは : Good Agricultural Practices (農業生産工程管理)

農業において、食品安全、環境保全、労働安全等の持続可能性を確保するための生産工程管理の取組 ⇒ 日ごろの作業を記録し、PDCAをまわす

ポイント

研究開発① : GAP点検システムの開発

2021年度
達成・進捗 **80%**



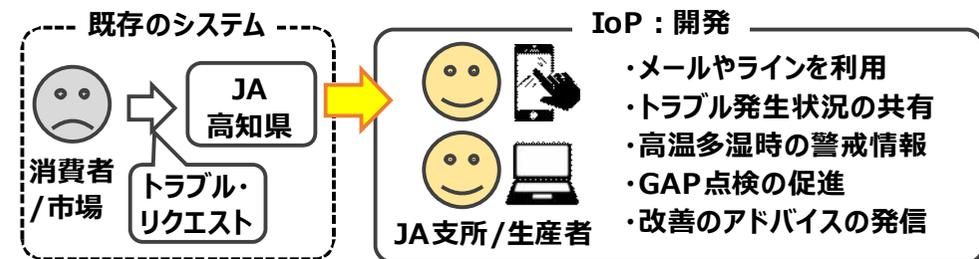
	R1年度	R2年度	R3(速報)
認証GAP数	29	32	32

- ・R3に開発、現在試験運用中
- ・指導員の増加の取組み
- ・県GAPから国際GAPへ展開

2021年度
達成・進捗 **60%**

研究開発② : トレーサビリティとの連動

食品の安全安心を確保するため、JA高知県が持つトレーサビリティを拡張し、GAPと連携したシステムをR3年度内に開発



今後の計画と課題

- ・利用者の増加 & 意見の収集とシステムの改善
- ・データ分析による傾向の把握 & 改善策の検討

高知県KPI⑦「売上3000万円以上の販売農家数倍増」に貢献

社会評価 SP3 IoPのもたらす社会経済的影響に関するフィールド実験評価

目指す成果 IoPクラウド上の社会経済的指標の実装と、実装による労働効率化と楽化の促進モデルの構築

社会経済的指標とは : 10a当たりの収益効率性の向上や環境への負荷を軽減させるとともに作業の労働効率改善を行い、楽しく生産するための指標

各農家の収益効率性、10a当たりの各作業の労働時間、やりがい度を指標化し、農家や県の普及員に共有する

⇒ 農家自身の見直し、改善につなげる (= PDCA)

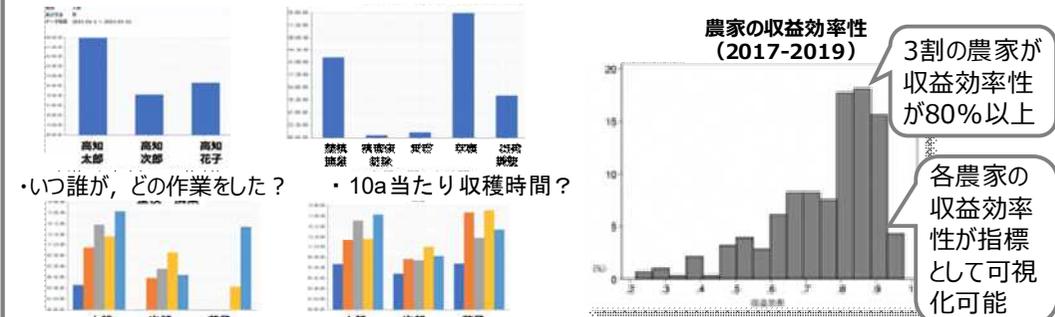
ポイント

研究開発 : 労働時間 (作業工程別) ・収穫量等の把握・可視化アプリの開発

2021年度
達成・進捗 **100%**

- ・誰がどのくらい働いているの? ・各作業に何時間かかっている?
- ・いつ誰が、どの作業をした? ・10a当たり収穫時間?

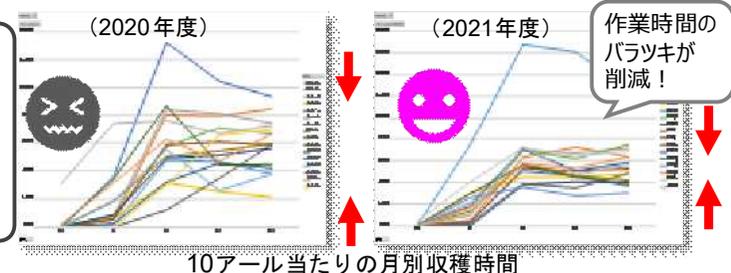
グラフで簡単にチェック



社会経済的指標の可視化により、県の普及センターや普及員が個々の農家の課題をいち早く把握し、的確なアドバイスにつなげる!

各農家も自分たちの社会経済的指標を知ること、気づきや改善につなげる!

- IoP: 開発**
- ・システムで直接確認
 - ・作業時間の確認
 - ・他の農家と比較して自分の状況を把握
 - ・改善アドバイスの発信



今後の計画と課題

- ・開発したアプリのIoPクラウドへの連携
- ・やりがい度の指標化

高知県KPI番号⑤の施設野菜の労働生産性の向上に貢献

3-2. 研究開発目標に対する成果 (4)

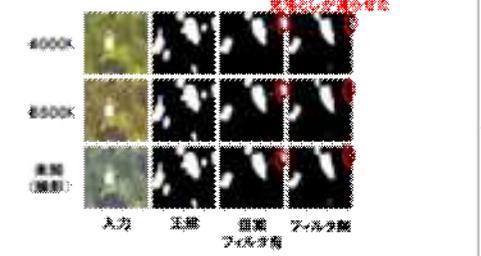


省力化技術 C1 認識・学習・自動化による省力化 **2021年度 達成・進捗75%**

目指す成果 認識・機械学習と機械化・自動化による省力化の実現

ポイント ①RGBカメラの光学フィルタによる果実検出率の向上 **ポイント** ②集積時の不完全(学習用ラベルなし)データの活用

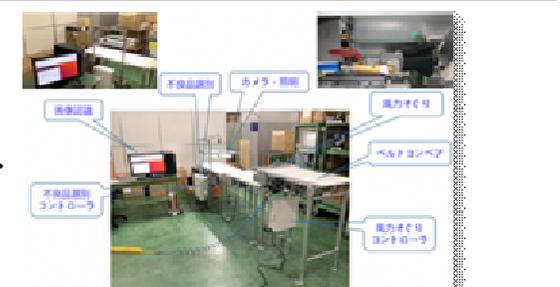
高価なハイパースペクトルカメラのみで可能だった花・実・葉・茎等の認識を安価に実現(作業の自動化を可能に)



多くの人出を要するアノテーションを大幅に削減可能(新しい品目や新規就農などに即座に対応)

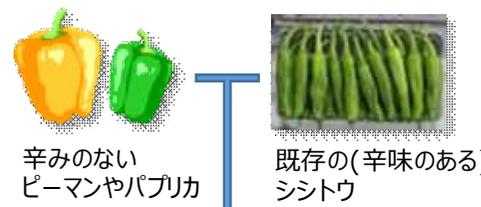


ポイント ③ニラ選別・出荷作業ロボット(エアースぐり機)の試作
これまで主流だった機械式に比べて大幅な小型化・低価格化を実現



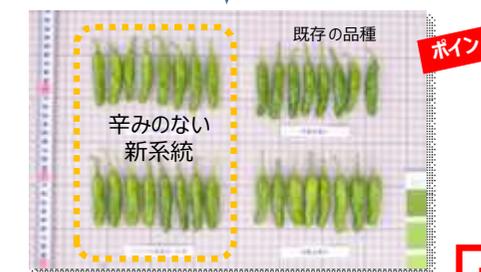
高付加価値 I3 非辛みシトウ品種の育成 **2021年度 達成・進捗80%**

目指す成果 どのような条件で栽培しても「辛みのない」シトウ品種



- 育成した2系統の現地実証試験(露地・雨よけ栽培11か所、促成栽培3か所)を実施中。
→栽培技術を確認するため、現地実証試験により特性を見極める。
- 品種登録出願のための特性調査を実施。
- **商標はR4年度出願に変更し、品種登録をR3年度に前倒し出願予定。**
- **学会発表**
鍋島ら(2021)、園芸学会秋季大会
森ら(2021)、農芸化学会中四国支部例会

風味はシトウのまま! 子供も大人も安心! 家庭消費拡大のための新たなPR素材に。

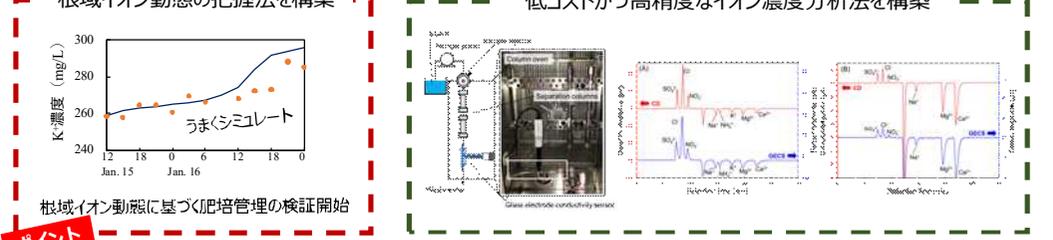
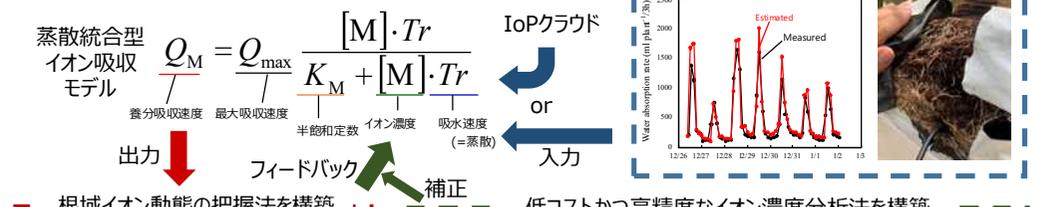


化学分析によってもカプサイシンは検出されなかった。

環境保全 E7 養液栽培培養液のカスケード利用システムの構築 **2021年度 達成・進捗90%**

目指す成果 IoPに基づく養液栽培肥培管理の確立とSDGs達成に貢献する循環型施設園芸の実現

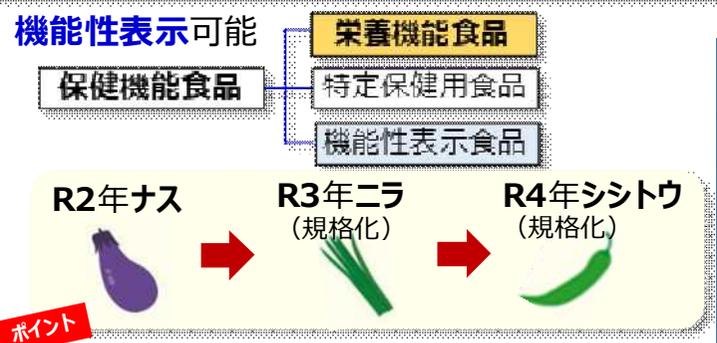
根域物質動態に基づく環境保全型肥培管理 **IoPクラウド** **個体群吸水速度の実測法を構築**



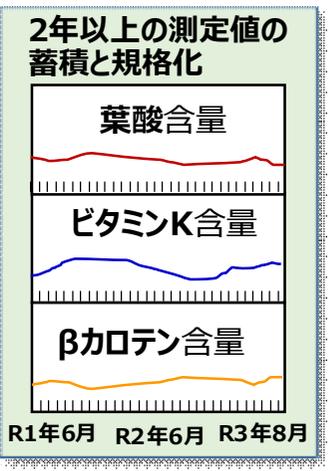
ポイント ●IoPクラウドから入力される蒸散速度に基づき、養分吸収速度を計算するモデルを確立
●モデル+イオン濃度リアルタイムモニタリングに基づく肥培管理の結果、**環境保全と施肥コスト低減を同時に実現**する見込み。

高付加価値 G8 ニラの栄養機能食品への規格化実証 **2021年度 達成・進捗80%**

目指す成果 IoP農産物のマーケティング支援としての具現化



- ◆消費者庁対応に必要なニラの栄養成分管理体制の構築
- ◆ニラの栄養素の機能性表示
- ▶βカロテンは、皮膚や粘膜の健康維持を助ける栄養素です。
- ▶ビタミンKは、正常な血液凝固能を維持する栄養素です。
- ▶葉酸は、赤血球の形成を助ける栄養素です。



高知県のニラを栄養機能食品として商品化 → **IoP農産物のマーケティング支援** **16**

4. 人材育成の進捗状況

- ・今後の計画

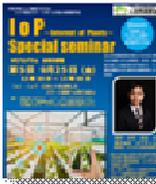
(関連する事業番号：⑤)

4. 人材育成の進捗状況と今後の計画 (1)



- 1) 学生教育：IoP教育プログラムでの実績(科目新設・インターン/職場見学等)を、高知大学農林海洋科学部学部改組(R5)における農林海洋科学科の主要プログラムとして発展的に体系化 → 「次世代農業教育プログラム (Education Program for Smart Agriculture : EPSA)」
- 2) 社会人教育：IoP塾は社会人のみならず、県内高校生や農業大学校にも展開 → 高知大学農林海洋科学部の地域枠制度・編入学制度に繋げる
また、研究開発人材を育成する土佐FBC-Sコースを発展させ、高知大学農林海洋科学専攻(大学院修士課程)で受入れ

・目標に対する達成状況・進捗 (目標値と実績値) R3年12月末時点での実績・見込値

種別	プログラム	H31/R1	R2	R3
		学生教育 検討 ・社会人教育 開始	学生教育 開始 ・社会人教育 継続	学生教育 継続 ・社会人教育 継続
学生教育	学士プログラム [IoP教育プログラム] 	「IoP教育プログラム」検討・各大学調整 ・R2より3大学教員によるオムニバス授業の実施を決定 ・高知大学・高知工科大学 双方に科目新設 高知県立大学は、 単位互換科目 として設定	NEW 「IoP教育プログラム」1科目新設 ・高知の最先端農業IoP ~Internet of Plants~ 受講生:83名 (高知大18名、工科大46名) 満足度95.0%	NEW 「IoP教育プログラム」3科目新設 ・IoP入門セミナー 満足度95.8%,理解度93.5% 受講生:375名 (高知大126名、工科大275名) ・データ農業をやってみよう 目標修了生:10名 ・次世代農業を感じてみよう 実績修了生:R3末 →R4.2月実施予定 県内就職者:R3末
	修士プログラム [IoP連携プログラム]  2年コース	「IoP連携プログラム」検討・各大学調整 ・3大学による大学院特別プログラムを構築 ・R2からのプログラム実施を決定 «プログラム構成» ・IoP特別セミナー ・IoP特別研究 ・IoP特別インターンシップ ・IoP基礎 ・自大学専門科目	NEW 「IoP連携プログラム」実施(1年目) «IoP連携プログラム» ・特別研究:0名(2年次履修科目のため) ・特別セミナー:16名 満足度:94.5% ・IoP基礎:8名 満足度:100% ・インターン:0名 ・見学会:1件・9名(学生含)	「IoP連携プログラム」実施(2年目) «IoP連携プログラム» ・特別研究:15名(研究発表者4名) ・セミナー:9名 満足度:100% ・基礎:R4.2月実施 目標修了生:4名 ・インターン:2件・3名 実績修了生:R3末 ・見学会:6件・19名(学生含) 県内就職者:R3末
社会人教育	IoP塾 	NEW カリキュラム検討 受講生募集等 目標受講生:105名 実績受講生:136名(のべ372名) ★修了生:36名 ★県内就職:5名(目標4名)	NEW IoP塾開講 四万十教室 目標受講生:105名 実績受講生:127名(のべ510名) ★修了生:19名 ★県内就職:14名(目標12名)	NEW 南国教室 web NEW 四万十教室 web 目標受講生:105名 実績受講生:79名(のべ330名) 12月末時点 ★修了生:26名(見込) ★県内就職:13名(見込)(目標12名)
	土佐FBC-S 2年コース 	NEW 受講生面接等 土佐FBC-Sコース開講 1期生プログラム(1年目) 目標受講生:8名(1期生) 実績受講生:8名(1期生)	1期生プログラム実施(2年目) 2期生プログラム(1年目) 目標修了生:8名(1期生) → うち1社2名が、企業内専門研究室の設置 実績修了生:7名(1期生) 目標受講生:8名(2期生) 実績受講生:9名(2期生)	2期生プログラム(2年目) 3期生プログラム(1年目) 目標修了生:9名(2期生) 実績修了生:R3末(2期生) 目標受講生:8名(3期生) 実績受講生:7名(3期生)

4. 人材育成の進捗状況と今後の計画 (2)



実績の具体的な内容 (専門人材の地元就職の数など) R3年12月末時点での見込値

計画目標	IoPの理念や理論・技術等を身に着ける高度な専門人材育成プログラムを開発、学生や社会人に地元就職・起業への興味・関心を喚起し、高知県のNext次世代施設園芸農業を担う人材を育成する。										
KPI	専門人材育成プログラム受講生の地元就職・起業数100人 (累計)										
年度	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
当初目標	—	0人	4人	16人	28人	40人	52人	64人	76人	88人	100人
実績(累計)	—	0人	5人	20人	33人						

- IoP塾プログラム修了生から、県内就農**33人**を見込む (R3.12月末現在)
- その他プログラムは、R3年度末で集計予定

目標達成に向けた課題

<学生教育>

- 学士**
 - ・インターン (職場見学) 機関の拡充
 - ・大学連携科目調整 (各大学コロナ対応制度間における調整等)
 - ・農林海洋科学部学科再編プログラムへのスムーズな移行
 - ・高校・農業大学校へのプログラム周知 (地域枠にも関係)
- 修士**
 - ・大学院生の確保および、修論 (IoP関連研究) の拡充

<社会人教育>

- IoP塾**
 - ・教育コンテンツの効果的/効率的展開コ・テ・ィネ・ト機能の充実
 - ・Archives活用に向けたニーズ調査
- 土佐FBC-S**
 - ・R5以降、大学院入学に繋げるコースの開設 (土佐FBCIV)
 - ・夜間・土日開講における指導体制の継続的な確保

今後の人材育成に係る計画 (R4)

学士プログラム 計画

IoP教育プログラム継続実施

- IoP入門セミナー
- ・多彩な専門家招聘 [拡充]

データ農業をやってみよう! IoPサマースクール

- ・農業×情報工学 [Brush Up]

次世代農業を感じてみよう! IoPスプリングスクール

- ・最先端現場見学 [Brush Up]

修士プログラム 計画

- IoP連携プログラム継続実施

学部改組の教育プログラムに組み入れ体系化!

高知大学農林海洋科学部 学科再編

次世代農業教育プログラム (EPSA)

次世代農業科学コース AI・プログラミング実践コース

- ・文科省設置審申請手続
- ・入学者選抜試験実施 (地域枠等)
- ・R5改組に先駆け、R4にプログラムの一部新設科目を先行実施 ↓
- ・定員増計画

- スマート農業 I・II
- DS基礎数学 I・II
- 農工情報共創学
- 農科AIプログラミング

IoP共創センター

- ・特任教員・若手研究員のデニユア審査雇用 → センター専任教員の大学院生指導等

IoP塾 計画

IoP塾の継続実施

基本4講座によるオンライン開講
社会人+高校生・農業大学校生にも開放

IoPArchivesの充実

年間20本程度のコンテンツ作成

IoPArchivesの活用

副教材化・IoPクラウドSAWACHI実装
農業教育機関の講義資料に、IoP塾Archives動画 (各動画チャプター細分化) をリンクするQRコード貼付および、Archives用副教材作成、SAWACHIで閲覧等、Archivesのコンテンツ化により、各ターゲット別に実装

未来の農業を担う若い世代へのアプローチ強化



コンテンツ化

IoP塾Archives動画



Sコースは大学院社会人入学へと発展

土佐FBC-S 計画

Sコース(3期生)継続実施

- ・「土佐FBCIV」の事業計画策定
- R5以降の研究開発人材プログラム策定

Sコース発展

高知大学農林海洋科学専攻

- ・社会人大学院(修士)入学

5. 大学改革の進捗状況

- ・今後の計画

(関連する事業番号：②、⑤)

5-1. 大学改革の進捗状況と今後の計画 (1)

- 1) IoP研究推進部会の自走後組織として、高知大学に「IoP共創センター」を設置 全学組織（学内共同教育研究施設）
- 2) 学内資源の有効活用はもとより、外部トップレベル人材を取り入れた人員配置を実施予定。また、センターの運営戦略室委員の約半数を学外委員で構成。
- 3) IoPプロジェクトを「高知大学第4期中期目標・中期計画期間（R4～9年度）」の主要な柱と位置付け。

・目標に対する達成状況・進捗（目標値と実績値）

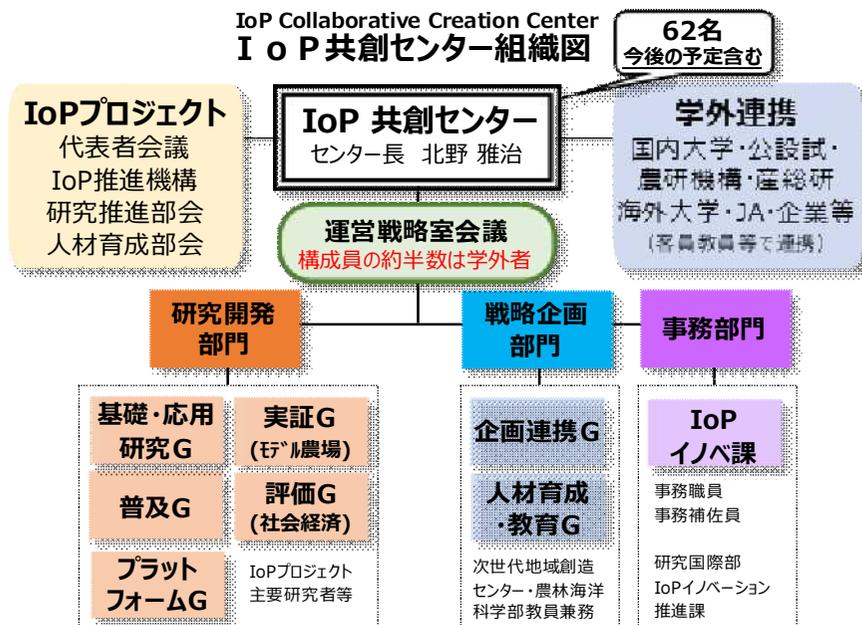
- ・設置WG：6回開催（学内外委員で構成）
- ・設置時期：R4年を待たず6か月前倒し、R3.10.1設置



IoP共創センター開所式・看板除幕式（R3.10.29）の様子

・実績の具体的な内容（組織改革や学内制度改正など）

- ・高知大学第4期中期目標・中期計画：
 - I.教育研究の質の向上に関する事項 1.社会との共創に位置付け、文字通り計画の一丁目一番地として位置付け
- ・設置形態：高知大学全学組織（学内共同教育研究施設）



・今後の大学改革に係る計画

・IoP共創センターのビジョン・ミッション策定

設置WGにて、以下の通り設定

IoP共創センターが目指す展望（ビジョン）は、

植物の生理生態と生育環境に関わる情報の定量化・機能化・共有化（Internet of Plants）を図ることにより、次世代のための一次産業全体の革新と地域社会の創造を目指します。

IoP共創センターが目指す使命（ミッション）は、

- ①産学官民の共創により、施設園芸分野のIoPに関わる研究開発を推進します。
- ②IoP技術を生産者へ普及させるとともに、研究成果を活用して次世代農業を担う人材を育成します。
- ③施設園芸分野で培ったIoP技術を一次産業全体のデジタルトランスフォーメーションへと進化させ、一次産業力を強化し、持続可能な地域社会と国際社会の発展に貢献します。



・教育研究基盤の強化および、事業計画策定着手・・・第1回運営戦略室会議(2021.11.17)

教育研究強化：新たに九州大学研究者2名とのクロスアポイント
事業計画策定：マスタープラン（5つの柱・ロードマップ・KPI）議論

★マスタープランの策定

ビジョン・ミッションを実現するため2027年（R9）までに実現する5つの柱

- 柱1：IoPの共創による施設園芸DXの実現
- 柱2：農工情報共創学の確立とDX人材の育成
- 柱3：自走にむけた大学発ベンチャーの設置とビジネスの展開
- 柱4：GX with IoPの推進
- 柱5：IoP未来農場群の設置



・目標達成に向けた課題

- ・IoP共創センター拠点整備（産学官連携イノベーション創出拠点ハード整備）
- ・県外展開・多品目化のための各種AIエンジン機能強化
- ・IoP共創センター専任教員の拡充（特任教員テニユア化・若手研究者登用等）
- ・IoP共創センターの研究成果を核とするビジネス展開拠点およびファンド整備
- ・IoPを具現化する、実経営モデル農場の整備

5-1. 大学改革の進捗状況と今後の計画 (2)



令和5年度 高知大学農林海洋科学部の教育組織改革実施

- 1) IoP事業の成果に基づく人材育成「次世代農業教育プログラム (EPSA)」
- 2) 一次産業のDXの推進に対応できる体系的なデータサイエンス教育の展開
- 3) 「魅力ある地方大学の実現に資する地方国立大学の特例的な定員増」の仕組みを活用した入学定員増

・目標に対する達成状況・進捗 (目標値と実績値)

学部改組・定員増	令和3年度				令和4年度												令和5年度			
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
令和5年度 農林海洋科学部組織改編に向け、文部科学省事務相談を経て、認可申請及び学生定員増申請																				
農林海洋科学部改組	文科省事前相談				設置申請	審査			認可											開始
学生定員増					申請	審査	大学選定													

・実績の具体的な内容 (組織改革や学内制度改正など)

農林海洋科学部改組 (案)

農林海洋科学部の現行 **3学科を2学科に再編**、うち農林資源科学科(仮称)内に**次世代農業教育プログラム (仮称)**を構築

《次世代農業教育プログラム (Education Program for Smart Agriculture: EPSA) (仮称)》

地域社会の持続的発展のためには、地域産業の基盤である農業生産に関わる先端的知識を有し、新技術の開発・普及や新規起業を牽引できる人材の育成が必要である。そこで、**IoPプロジェクトを通じて得られた教育研究活動の成果を学部教育に活用し、環境制御・データ駆動型の次世代型施設園芸生産や生産物の機能性物質の探求、高付加価値化に貢献する農業リーダーを養成する**

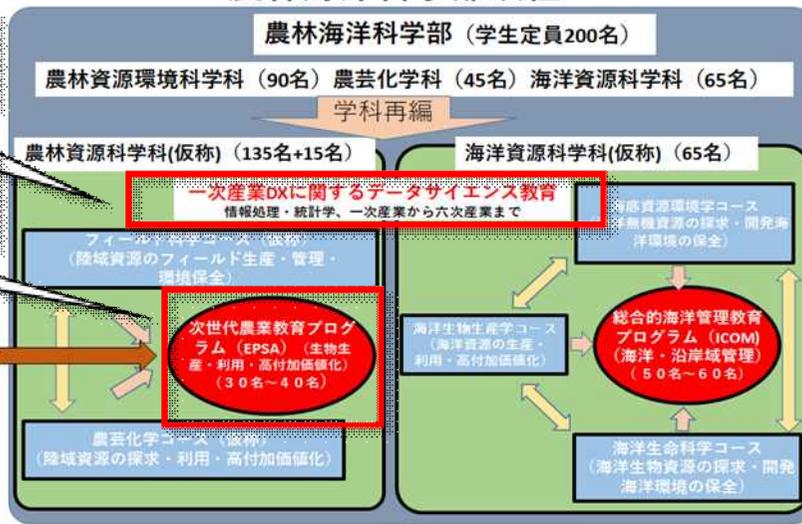
1次産業DX推進

全学部体系的なデータサイエンス教育を展開

IoP人材育成 (EPSA)

- ・次世代農業科学コース
- ・AI・プログラミング実践コース

農林海洋科学部改組



※「魅力ある地方大学の実現に資する地方国立大学の特例的な定員増」については、本資料交付条件対応【条件3】に記載

・目標達成に向けた課題

- ・農林海洋科学部他学科・他コース連携
- ・教育課程編成 ・入試/就職戦略検討
- ・IoP共創センター、他機関連携
- ・文部科学省設置審等との協議・申請

・今後の大学改革に係る計画

学部改組及び学生定員増について、文部科学省と協議を実施

- ・農林海洋科学部の3学科を2学科に再編し、学科内やコース間の連携を強化
- ・高知県内研究機関、県内企業、県内高等教育機関等と連携した各専門領域を充実
- ・IoP共創センターに配置されるトップ人材研究者の最先端農業研究・データサイエンスの成果及び人的資源を活用した「次世代農業教育プログラム(EPSA)」を構築
- ・一次産業のDXの推進に対応できる体系的なデータサイエンス教育の展開
- ・地方国立大学の定員増の枠組みを活用した学生定員増

5-2. 高知大学 I o P 共創センターの自走後の資金計画



- 1) IoPに関連する研究に関し、高知大学全体で約3億円の外部資金獲得を目指す [2027年 (R9)]
- 2) I o P 共創センターの自走的発展はフ라운ホーファー研究所をベンチマークとし、大学からの資金が3割以下となることを損益分岐点とする

想定される資金計画

・外部資金の獲得について (高知大学全体 [IoP関連])

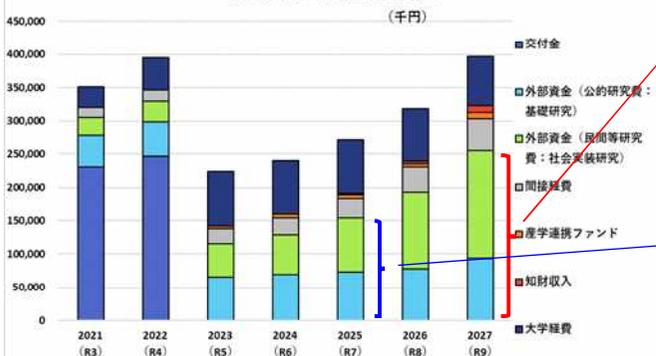
- ・2019年 (R元) 高知大学全体のIoP関連の外部資金は約9,400万円
- ・プロジェクト10年目の2027年 (R9) には**約3億円の外部資金獲得**を目標とする。

※企業から大学・国研への投資を3倍にすることが政府目標として掲げられている。

外部資金等計算表 (見込み) (千円)

IoP全体収入	2021 (R3)	2022 (R4)	2023 (R5)	2024 (R6)	2025 (R7)	2026 (R8)	2027 (R9)
交付金	230,049	246,391					
外部資金	90,000	100,200	138,300	154,100	184,000	230,000	303,000
産学連携ファンド			3,000	5,000	5,000	5,000	10,000
知財収入					2,000	4,000	10,000
大学経費	30,815	48,590	82,729	80,330	79,780	79,230	74,060
合計	350,864	395,180	224,029	239,430	270,780	318,230	397,060

高知大学IoP関連収入見込 (千円)

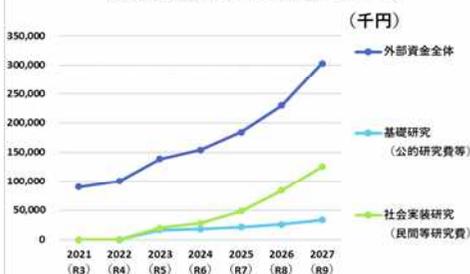


※収支計画に展開枠は含めていない。

・R9には外部資金を約3億円獲得することを目指す。

・R7に外部資金(民間等研究費: 社会実装)が、外部資金(公的研究費: 基礎研究)を上回ることを目指す。

外部資金内訳 (IoP共創センター) (千円)



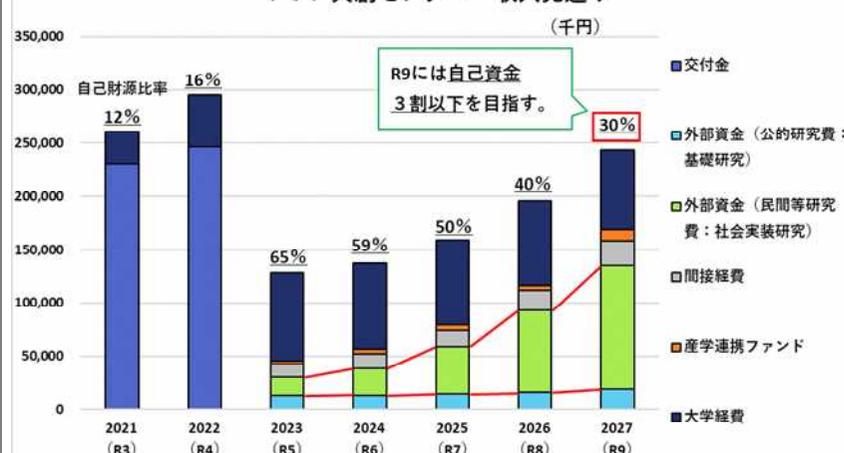
・これら外部資金獲得における構造転換をIoP共創センターがエンジンとなり推進し、社会普及を加速させる。

・自走に向けた損益分岐点の考え方 (高知大学 I o P 共創センター)

- ・IoP共創センターの自走的発展はフ라운ホーファー研究所をベンチマークとする。フ라운ホーファー研究所の運営資金は約7割が外部資金で、約3割が国・州等からの公的資金である。

・IoP共創センターにおいても、外部資金による間接経費収入・人件費負担により、大学からの資金が3割以下になることを自走に向けた損益分岐点とする。

IoP共創センター 収入見込み (千円)



・外部資金(民間等研究費: 社会実装研究)を増加させ、社会普及を推進

・外部資金獲得により、自己負担割合(大学経費)が全体の3割以下になることを目指す

(千円)

IoP共創センター 収入見込	2021 (R3)	2022 (R4)	2023 (R5)	2024 (R6)	2025 (R7)	2026 (R8)	2027 (R9)
交付金	230,049	246,391					
外部資金 (公的研究費: 基礎研究)			12,500	13,125	14,375	15,625	18,750
外部資金 (民間等研究費: 社会実装研究)		200	17,800	25,375	44,625	77,375	116,250
間接経費			12,050	13,320	15,400	18,650	24,000
産学連携ファンド			3,000	5,000	5,000	5,000	10,000
大学経費	30,815	48,590	82,729	80,330	79,780	79,230	74,060
収入合計	260,864	295,181	128,079	137,150	159,180	195,880	243,060

(千円)

IoP共創センター 支出見込	2021 (R3)	2022 (R4)	2023 (R5)	2024 (R6)	2025 (R7)	2026 (R8)	2027 (R9)
研究費	145,112	141,354	33,000	43,000	60,000	90,000	130,000
管理運営費	5,000	5,200	4,000	3,920	8,950	15,650	25,800
人件費	110,752	148,626	91,079	90,230	90,230	90,230	87,260
支出合計	260,864	295,181	128,079	137,150	159,180	195,880	243,060
自己資金割合	12%	16%	65%	59%	50%	40%	30%

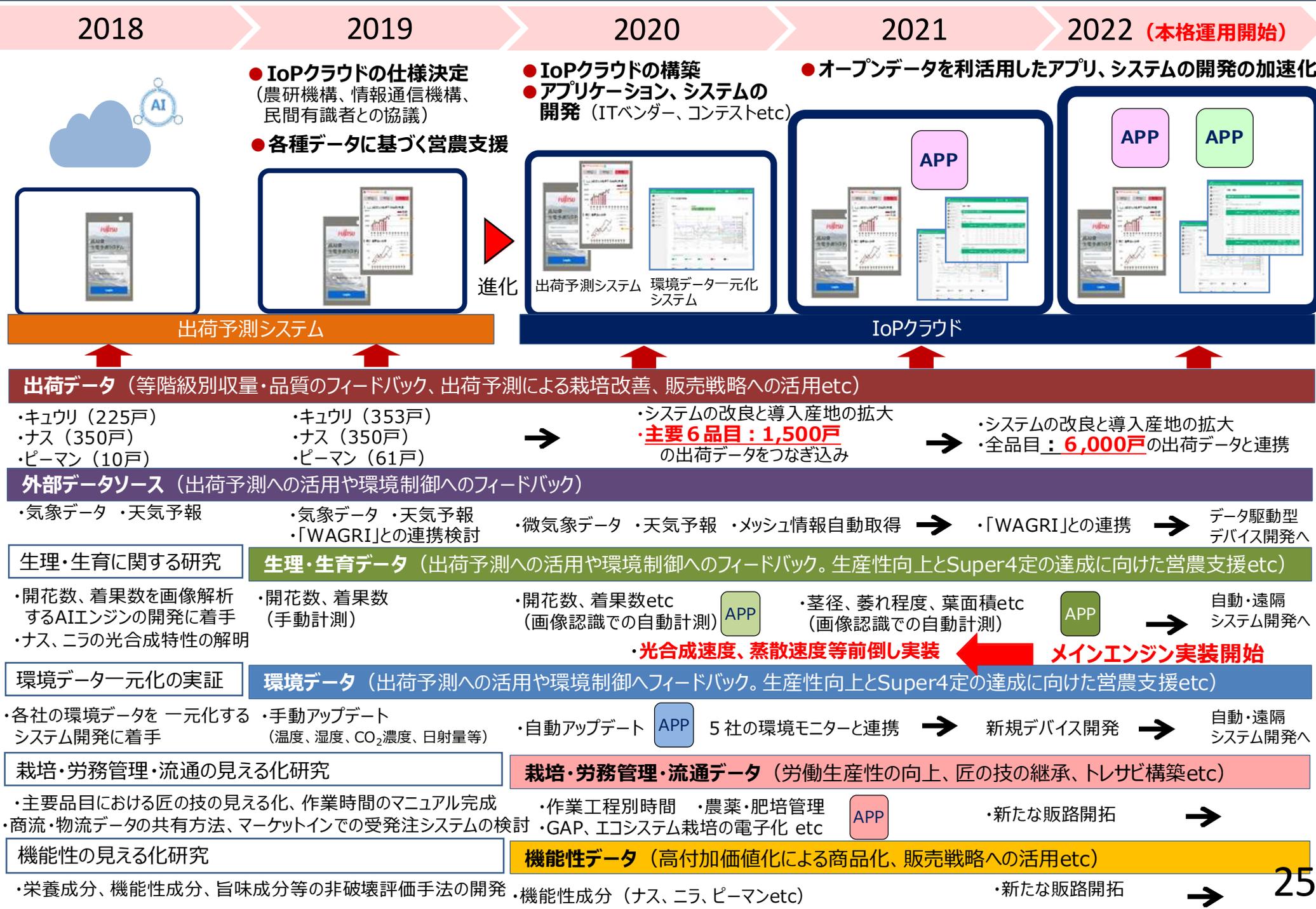
6. IoPクラウド（SAWACHI）構築 の進捗状況

（関連する事業番号：①、③、④、⑥）

6. IoPクラウド (SAWACHI) の構築の進捗状況



開発したシステム等を順次、運用。2020年度に構築したIoPクラウドのオープン化を一気に加速させ、2022年度からの本格運用につなげる



7. 来年度の事業費内訳

- ・資金の流れ

来年度においては、IoPクラウドのメインエンジンとなる生理生態、営農支援AIエンジン開発の加速化のため、関連研究ならびに実装にかかる経費を重点的に配分する予定。また、令和3年度に設置したIoP共創センターのさらなる教育研究体制の基盤強化を図るため、他大学や企業の研究者のクロスアポイントメントによる招聘に要する経費を重点的に配分する予定。

① 計画推進事業

交付対象事業費：45,881千円（うち交付金：22,940千円）

経費	事業費	交付金額
スーパーバイザー、統括アドバイザー、IoP推進機構理事等	30,306千円	15,153千円
国際シンポジウム等イベント関連等	15,575千円	7,787千円

② 大学改革関連事業（基盤構築）

交付対象事業費：122,533千円（うち交付金：81,688千円）

経費	事業費	交付金額
トップレベル人材招聘関連・国際連携	47,060千円	31,373千円
IoP共創センター運用関連 人件費・諸経費	75,473千円	50,315千円

③ IoP研究基盤整備事業

交付対象事業費：88,459千円（うち交付金：66,344千円）

経費	事業費	交付金額
温室IoPシステム対応工事・物品等	34,459千円	25,844千円
ネットワークシステム、熱電併給システム 等維持費	48,000千円	36,000千円

④ 産学官連携事業（IoP推進機構開設等）

交付対象事業費：221,281千円（うち交付金：110,640千円）

経費	事業費	交付金額
IoPクラウド運用保守等委託等	190,265千円	95,132千円
施設園芸データ配信実証事業委託等	31,016千円	15,508千円

⑤ 大学改革関連事業（人材育成）

交付対象事業費：17,972千円（うち交付金：11,981千円）

経費	事業費	交付金額
土佐FBCⅢ人材創出事業実施経費	11,399千円	7,599千円
高知大学 IoP連携プログラム IoP塾等実施経費	6,573千円	4,382千円

⑥-1 IoP研究開発事業

（生産システム・省力化、流通システム・統合管理）

交付対象事業費：247,686千円（うち交付金：185,764千円）

経費	事業費	交付金額
高知大学研究費	110,178千円	82,633千円
高知工科大学研究費	59,329千円	44,497千円
農業技術センター研究費	78,179千円	58,634千円

⑥-2 IoP研究開発事業（高付加価値化）

交付対象事業費：37,867千円（うち交付金：25,244千円）

経費	事業費	交付金額
高知大学研究費	19,580千円	13,053千円
高知県立大学研究費	13,200千円	8,800千円
農業技術センター研究費	5,087千円	3,391千円