

実施スケジュール（農業×IoT&IPM）（学校との調整で）

日程	分類	講義など	クラウド百葉箱
10月上旬	事前打合わせ	学校打合せ：関係教員向け カリキュラム学習計画調整	
11月上旬	生徒向け 第1回	第1回 最新のagri-tech を学ぶ ・「最新のagri-tech とその活用（仮）」 ・「根こぶ病菌密度診断サービスとIPM（仮）」 ※終了後土壌サンプルを採取し、診断サービスを体験	
	教員向け		◎教員へプログラミング学習指導研修（8h×1日） ・キット内容の事前講習
11月上旬	生徒向け 第2回	第2回 先進的な農業用センサーを学ぶ ・「農業用センサーField Serverとその仕組み（仮）」 ・「デザイン思考で考える（仮）」 ※終了後、Field Server を学校に設置しデータ収集開始	
11月中旬	生徒向け 第3回	第3回 農業IoTセンサーの自作 ・農業IoTセンサー学習キットの説明 ※折を見て第2回のセンサーと合わせてデータ分析を発注	◎プログラミング学習について ・クラウド百葉箱制作の説明。学習開始
11月中旬～ 12月中旬	学校自習		◎教員主体の学習：12h（2h×6回を3週で実施） ・週1回（2回に1回）補助指導員が入る予定 ・テキスト「Monacaで学ぶ初めてのプログラミング」
	生徒向け 第4回		第4回 ラズパイ&ネットワーク（2h×2回） ・組み立てとクラウド接続を実習する
	生徒向け 第5回		第5回 電子工作&IoT接続実習（2h×2回） ・第1回データ取集
12月	生徒向け 第6回	第6回 プログラムの振り返り ・センサーデータの確認と活用方法のディスカッション ・土壌分析結果の連絡、講評	
1月	事後打合わせ	学校打合せ：ラップアップ ・生徒、教員アンケートの回収	

(参考)産業界との相乗効果を生む農業高校でのIoT&IPM学習

IoT（センサー）を含むスマート農業や科学的根拠に基づくIPMは、国が普及を推進

◎高齢化や労働力不足が進む中で、担い手の一層の規模拡大、農業生産の省力化、低コスト化等を実現するためには、（中略）スマート農業（ロボット技術やICT（情報通信技術）を活用した超省力生産、高品質生産を実現する新たな農業）（中略）の取組拡大等を推進する。

◎病虫害防除に当たっては（中略）生物農薬や性フェロモン剤、温湯消毒等様々な防除技術の適切な組合せによる化学合成農薬だけに頼らない総合的病害虫・雑草管理（IPM）を推進する。これにより、環境負荷を軽減するとともに農作物の安定生産に資する防除対策に取り組む。

※出典：H30年改訂「農業技術の基本指針」（農林水産省）http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/g_kihon_sisin/sisin30.html

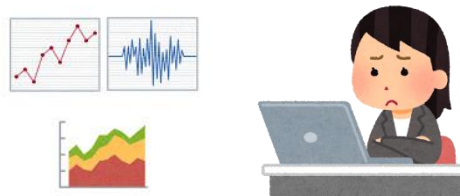
農業高校の課題

最新のスマート農業やIPMを教えたいが、
教材や教育ノウハウがない



スマート農業、IPMのソリューション提供企業の課題

既存の生産者に対する訴求だけでは、
加速度的な普及が難しい



**産業界がスマート農業とIPMのSTEAMプログラムを提供すれば
双方解決の可能性あり**

(参考：使用教材) IPM：根こぶ病菌密度診断サービス

根こぶ病菌密度測定サービス

診断キットに土壌を入れて、
お送りいただくだけで
コンサルティングサービスを受けられます。

世界で初めてLAMP法*を用いた土壌中の根こぶ病休眠胞子検出サービスを開始

*：栄研化学が開発した遺伝子増幅法



根こぶ病菌密度測定サービス

- ・問診
- ・検体検査
 - ・根こぶ病菌密度測定
 - ・土壌pH
- ・検査結果に基づく診断・処方箋

これらデータ
を基に解析

前作までの 病害発生状況	☒ 前作に発生した	☒ 以前発生したことがある	☐ 発生したことが無い
発生程度	☒ 基 ☐ 多 ☐ 中 ☐ 少	☐ 基 ☐ 多 ☐ 中 ☒ 少	
前作の作物	☐ ハクサイ ☐ キャベツ ☐ ブロッコリ ☐ 他アブラナ科野菜 () ☐ その他 ()		
個人情報の保護と測定データの 学術上の取り扱いお願い	☒ 学会等への報告を許可する ☐ 許可しない		

使用薬剤と満足度についても記載依頼

◎IPMの実践例のひとつである根こぶ病菌密度診断サービスを実際に体験

◎根こぶ病の発生メカニズムや、根こぶ病菌の遺伝子解析（LAMP法）などのテクノロジーについて説明

(参考) IPM : 根こぶ病菌密度診断サービス

IPM (Integrated Pest Management) とは

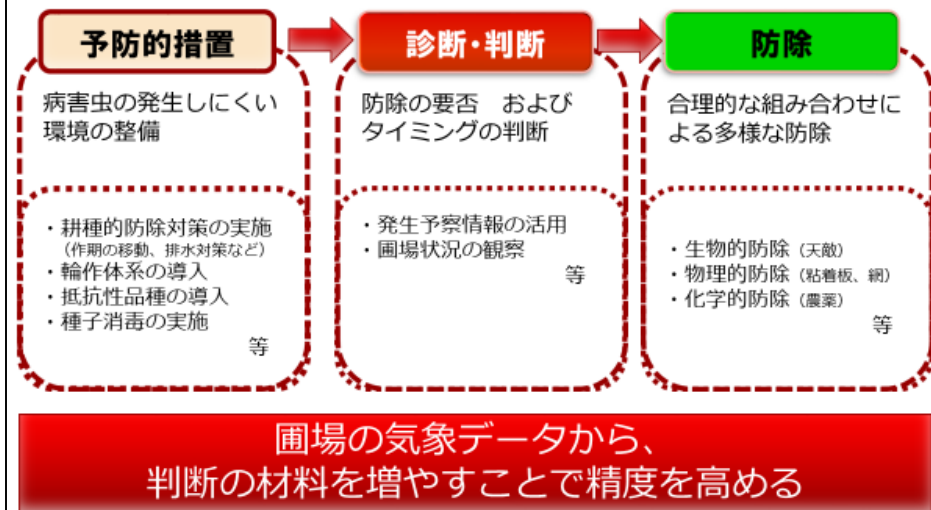
(2005年農林水産省)

- 「総合的病害虫・雑草管理」と翻訳
- FAOの定義
 - IPMとは、農作物に対する有害生物制御に応用可能な全ての技術を精緻に考慮し、それらの発生増加を抑制する適切な方法を総合的に組み合わせ、農薬やその他の防除対策の実施は経済的に正当なレベルに保ちつつ、人や環境へのリスクを軽減または最小限に抑えることを意味する
 - IPMでは、農業生態系攪乱の可能性をより少なくし、有害生物の発生を抑える自然界の仕組みをうまく活かすことにより健全な農作物を育てることが重要視されている。
- IPMが農薬を使用しないことであるとの誤解
 - 「化学的防除」もIPMの重要な手段のひとつであり、農薬を使用しないことがIPMではありません

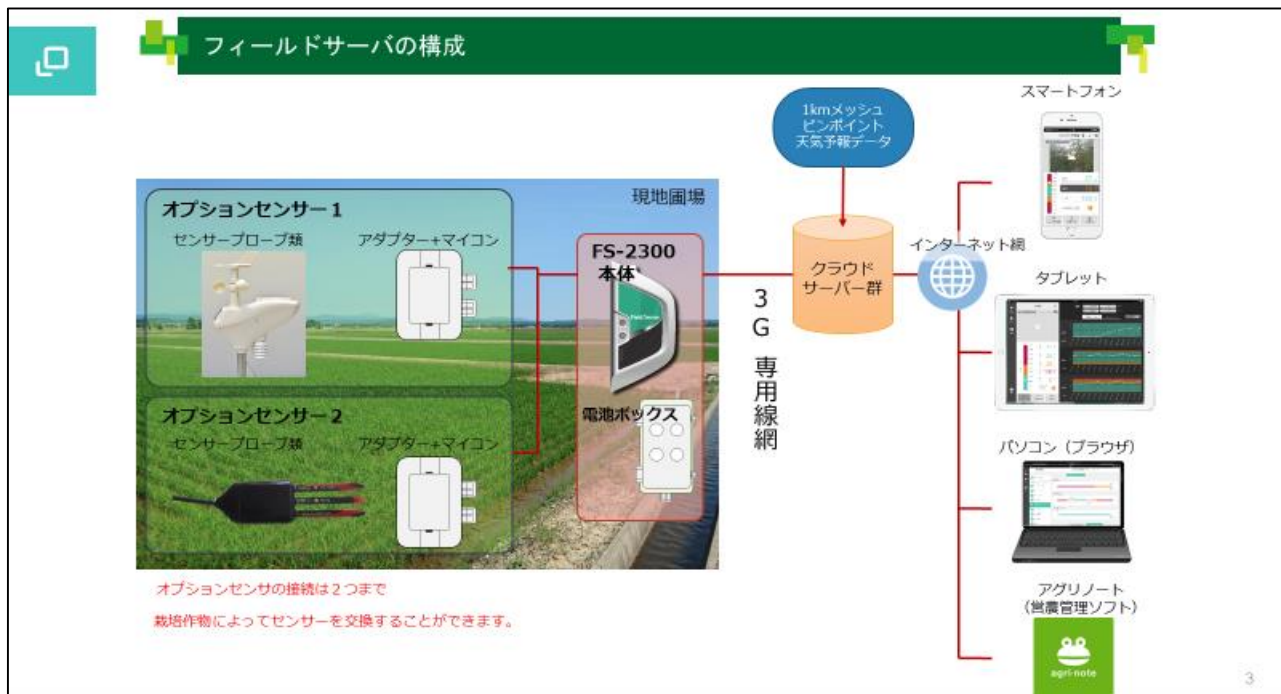
◎IPMの概念をわかりやすく説明

◎科学的根拠に基づくIPMの重要性を説明

IPMプログラムのステップ



(参考：使用教材) 最先端農業センサー：Field Server



簡易気象計

VG1-SS1502



測定項目

気温、湿度、降雨量、日照、
風向、風速

主な導入目的

現地の気象環境を測定。
測定データから、積算温度、
積算降雨量を計算。

土壌複合センサー

VG1-D5TE



測定項目

土壌温度、土壌含水率、
土壌EC

主な導入目的

栽培作物により、株元や根の
成長点の環境データを測定。
作物の成長度合いとの相関等
をみる。

- ◎ 上記センサーを実際に使用し、どのようなデータがどのように取得できるか体験する
- ◎ 上記センサーの構造やセンシングに係るテクノロジーなどを、わかりやすく解説する
- ◎ 上記センサーで得られたデータから何ができるかをディスカッションする

(参考：使用教材) IoTセンサー&アプリ開発実習キット

- ✓山形県立米沢工業高校でのクラウド型百葉箱（温度センサー）の実習実績がある。
- ✓静岡県立島田商業高校でのプログラミング学習の実施で、プログラマーが生まれている。
- ✓農業分野での展開は未実施。
- ✓自作での農業センサー作りは、生徒たちに直接的な関心事でイメージしやすい。

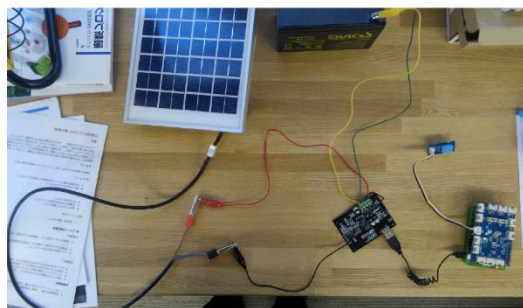
IoT (Internet of Things) とは

「モノのインターネット」という意味

センサーやデバイスといった「モノ」がインターネットを通して情報送受信や、操作を相互にする仕組み。



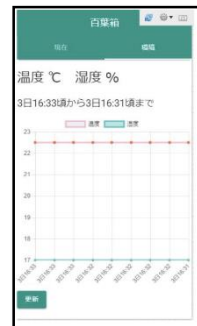
配線



Copyright © Asial Corporation. All Rights Reserved.

24

生徒たちが農業課題を解決するIoT体験を実感
↓
新たな好奇心



700以上の教育機関で採用

事例は

https

Monaca Education

教育機関におけるプログラミング教育を開発ツール、教材、人材面から支援します



クラウド型開発環境

教材

教員向けワークショップ

Monaca

URL: <http://ja.monaca.io/>

Copyright © Asial Corporation. All Rights Reserved.

28

参考：農業IoTセンサー制作キットの内容

- 農業IoTセンサー制作キット 3～4名にて1台提供 5校にて20セット作成

クラウド電子百葉箱自作キット		
品目	詳細(内容が変わる場合もございます。)	価格
鉛蓄電池	完全密封型鉛蓄電池 12V7.2Ah LONG製 WP7.2-12	2,500
ソーラーパネル	太陽電池モジュール 12W SY-M12W-12	4,000
ソーラーUSB電源モジュール	IW3100-BP [基板のみ]	7,480
Grove Pi+	Grove Pi+	6,400
GROVE - デジタル温度・湿度センサ	GROVE - デジタル温度・湿度センサ	820
Monaca書籍	MonacaEducation6ヶ月ライセンス付き	3,240
ニフクラ mBaaS書籍(β)	アカウント登録サービス付き	1,080
Raspberry Pi	Raspberry Pi 3 Model B+	6,480
雑費	ブレッドボード・ジャンパーなど(おおよその金額)	7,400
送料・梱包料	セット箱・送料	6,320
	合計	45,720