

第3回 AI/センサービジネス研究会

Business summary

小型環境センサによる新市場創造 ～Society5.0の実現へ向けて～



- 小型環境センサによる新市場創造
- 農業ICTと受託研究
- PRISM: 官民研究開発投資拡大プログラム
～Society5.0の実現へ向けて～

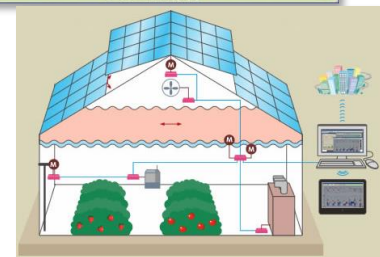
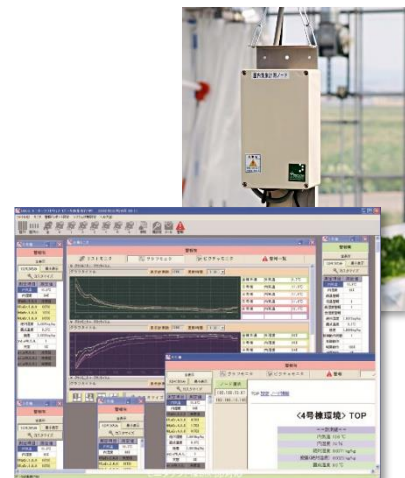
Hort-Plan 事業構成: 3本の柱



センサ・
環境計測

環境制御
(農業ICT)

研究受託
開発受託





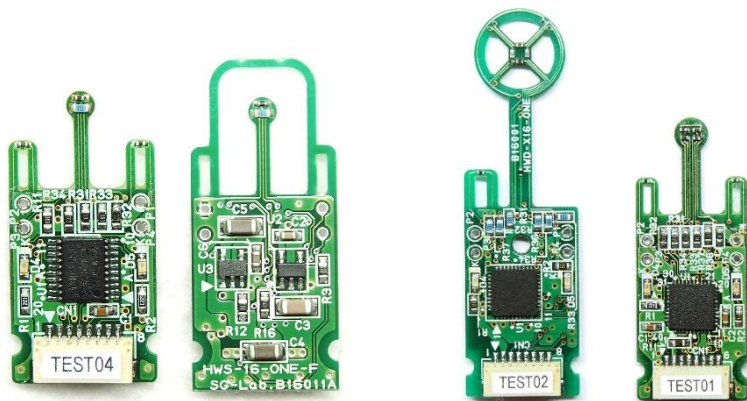
「小型環境センサによる新市場創生」事業は、
大阪府が実施する大阪トップランナー育成事業
認定プロジェクトです。

小型環境センサによる新市場創造

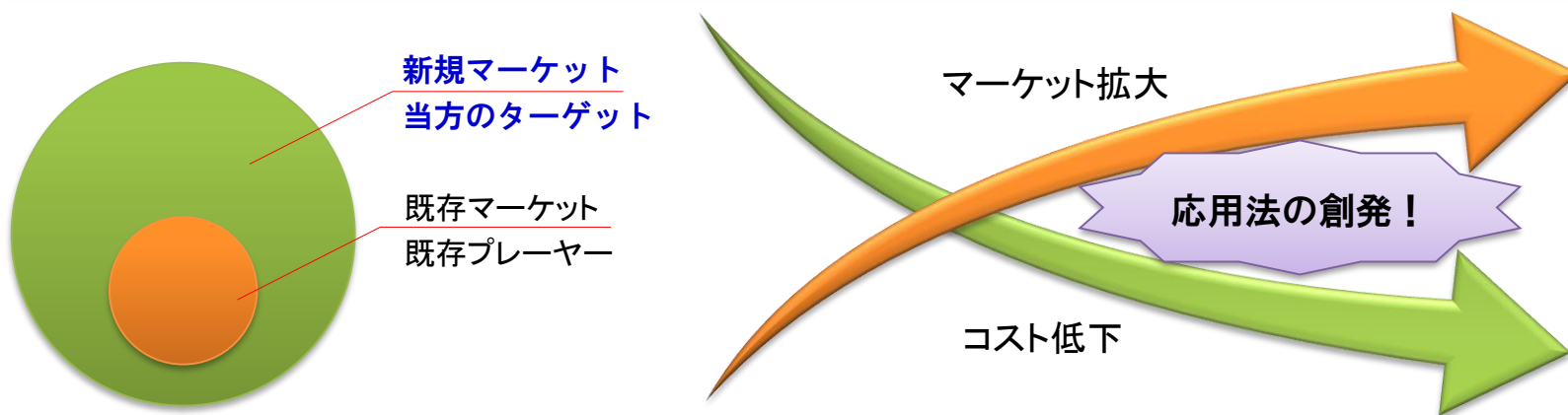
大阪トップランナー育成事業(2018) 認定プロジェクト

概要

安価で堅牢な、小型環境センサを開発



新たなマーケット・潜在需要を開拓・応用範囲を拡大



センサの偏在性・応用範囲拡大で、より効率化・快適な産業・生活環境を実現

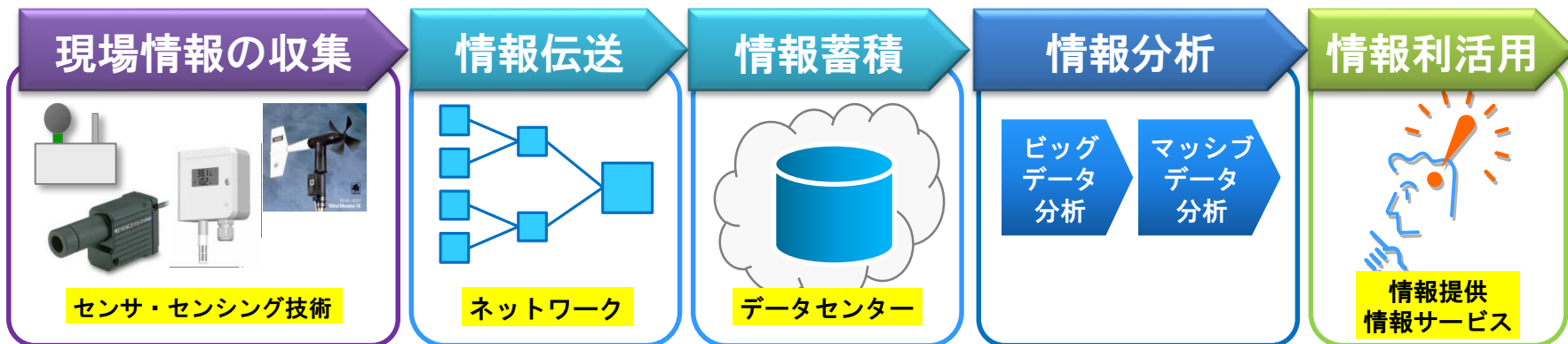
ポイント(背景)

次世代ICTは、ネットワーク接続したセンシング技術が必要

スマートシティ・ビッグデータ利用・IoT

スマートシティのビジネス規模は、1,000兆円（日経BP試算）。

●データの流れは、情報の収集から情報伝達・蓄積・分析と流れて、活用される



色々な情報を得るには
まだまだ未発達

コスト面・設置性・耐久性
計測種・設置密度



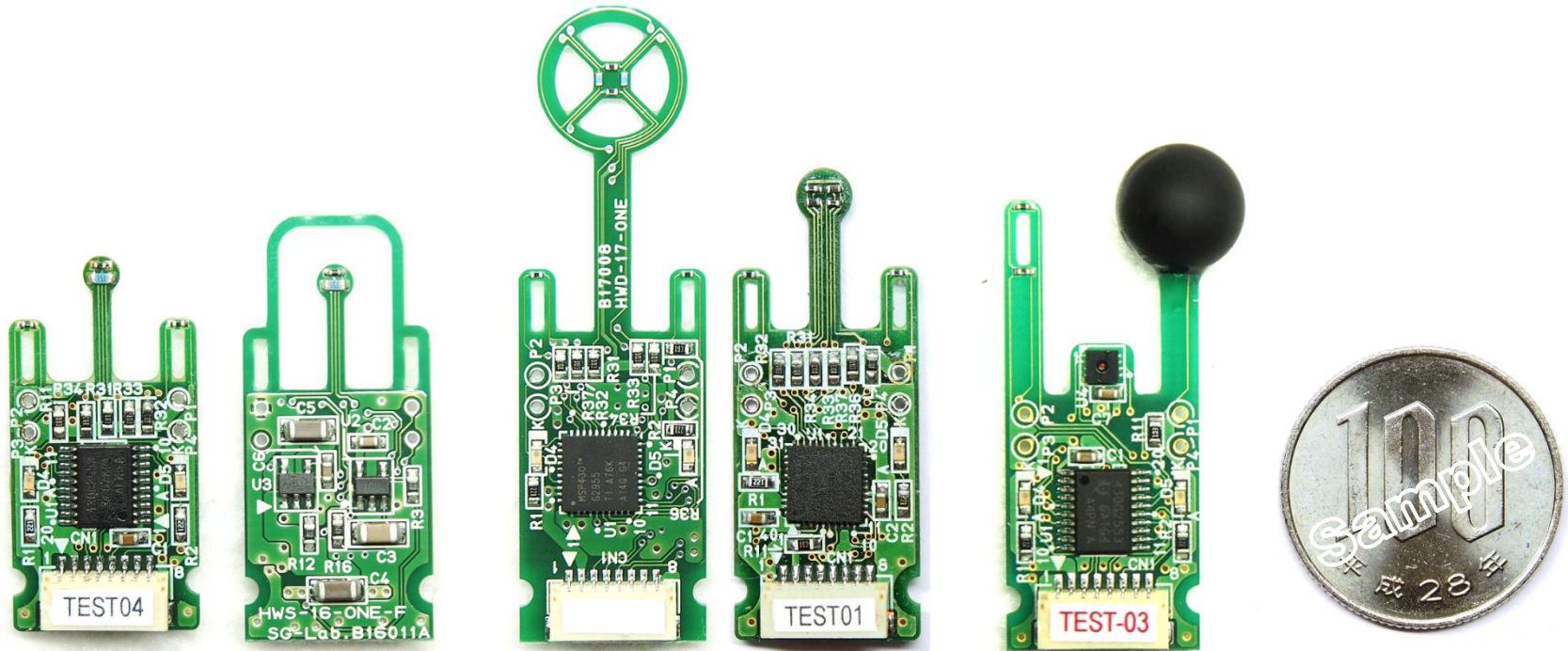
AIなど

ターゲット

大手が手を出していない計測項目
潜在需要・将来需要が期待できる計測項目



小型・安価・堅牢なセンサを開発



風速センサ

3D風向センサ

輻射熱センサ

scale 5 10 20 40 mm

オリジナルIoTエンドデバイス(居住空間管理)

開発を進めているセンサ等の当社オリジナルのエンドデバイスには、
他社よりもコスト面・性能面で優位性を持っています。

光環境計測



▲光質センサモジュール(試作品)

快適性計測



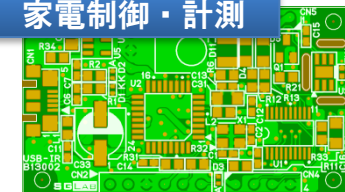
▲小型 快適性評価(PMV)センサ(試作品)
日射病予防数値(WBGT)も算出可能

気流計測



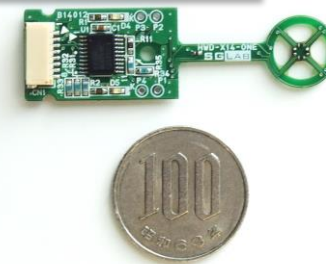
▲風速センサモジュール(試作品)
特許6332932, PCT/JP2014/075424,
特願2014-092172 特願2016-231556

家電制御・計測



▲赤外線コマンド発信・センサ基板
(試作品)

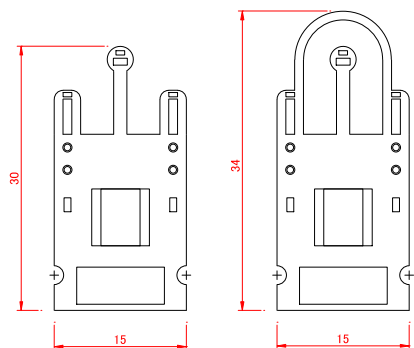
気流推測



▲3次元風向センサモジュール(試作品)
特許6413179

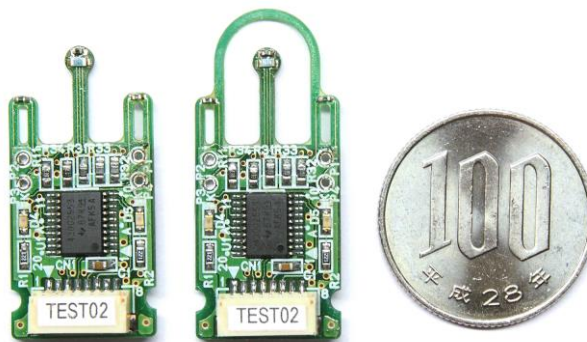
量産型モデル

風速センサーモジュール HWS-X16-ONE



HWS-X16-ONE-N

HWS-X16-ONE-F



HWS-X16-ONE-N

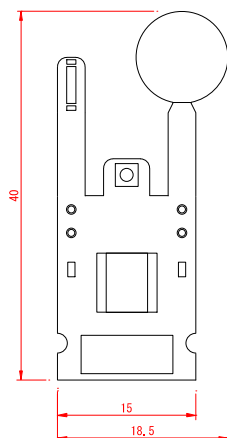
HWS-X16-ONE-F

小型の風速センサモジュール

- 小型・軽量・低コスト・高耐久性
- 低指向性
- シリアル通信出力
- 補正済み風速値を出力
- 0-20m/s.の測定レンジ
- 微風速も良好に計測
- アナログ出力機能(オプション)
- 保護フレーム付品も用意(-F)

特許6332932

輻射熱(黒球)センサーモジュール BGT-X17-ONE

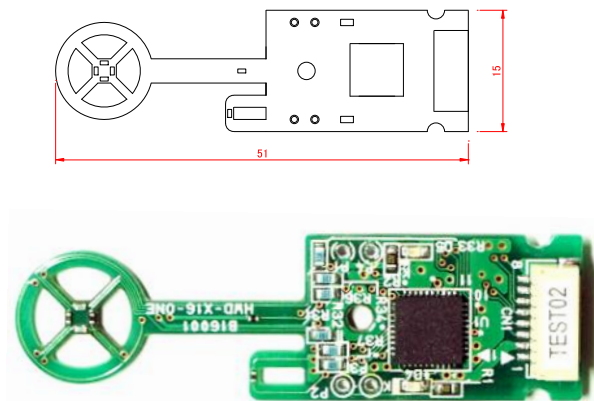


小型の黒球センサー

- 小型・軽量・低コスト
- 温湿度センサーも搭載
- 150mm黒球換算値を出力
- シリアル通信出力
- WBGT値も算出・出力可能

量産型モデル

微風3D風向センサー 水平設置型 HWD-X16-ONE

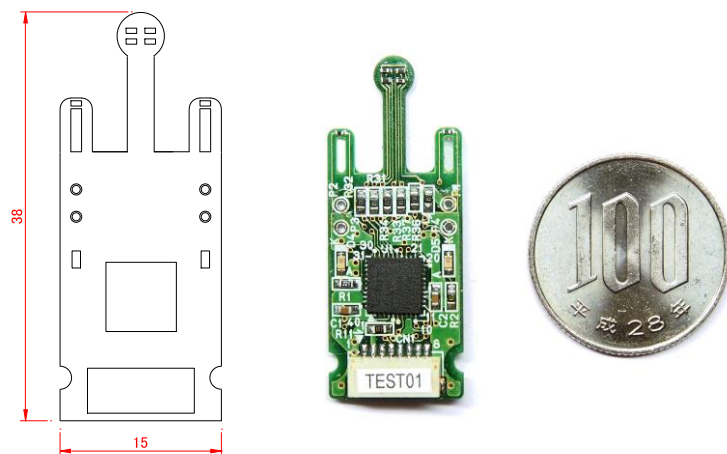


世界唯一の小型3D風向センサー

- 小型・軽量・低コスト・高耐久性
- 3次元風向検出
- 方位・俯角出力と、XYZ軸ベクトル値の出力
- シリアル通信出力
- 1m/s.以下の風速域で利用可能

特許6332932／特許6413179

微風3D風向センサー 水平設置型 HWD-X16-ONE



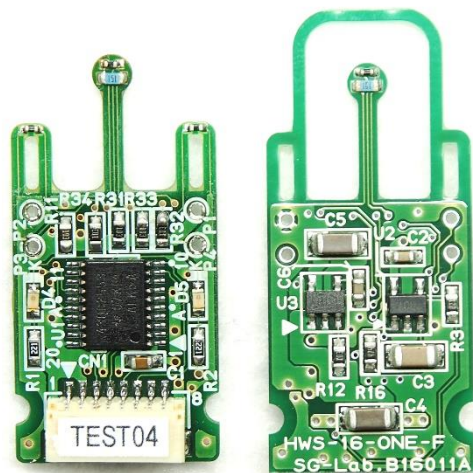
世界唯一の小型3D風向センサー

- 小型・軽量・低コスト・高耐久性
- 3次元風向検出
- 方位・俯角出力と、XYZ軸ベクトル値の出力
- シリアル通信出力
- 1m/s.以下の風速域で利用可能
- 垂直設置対応化し、さらなる小型化を実現

特許6332932／特許6413179

小型・安価・堅牢なセンサを開発

風速センサ



快適な風

20 m/s.



10 m/s.



1 m/s.

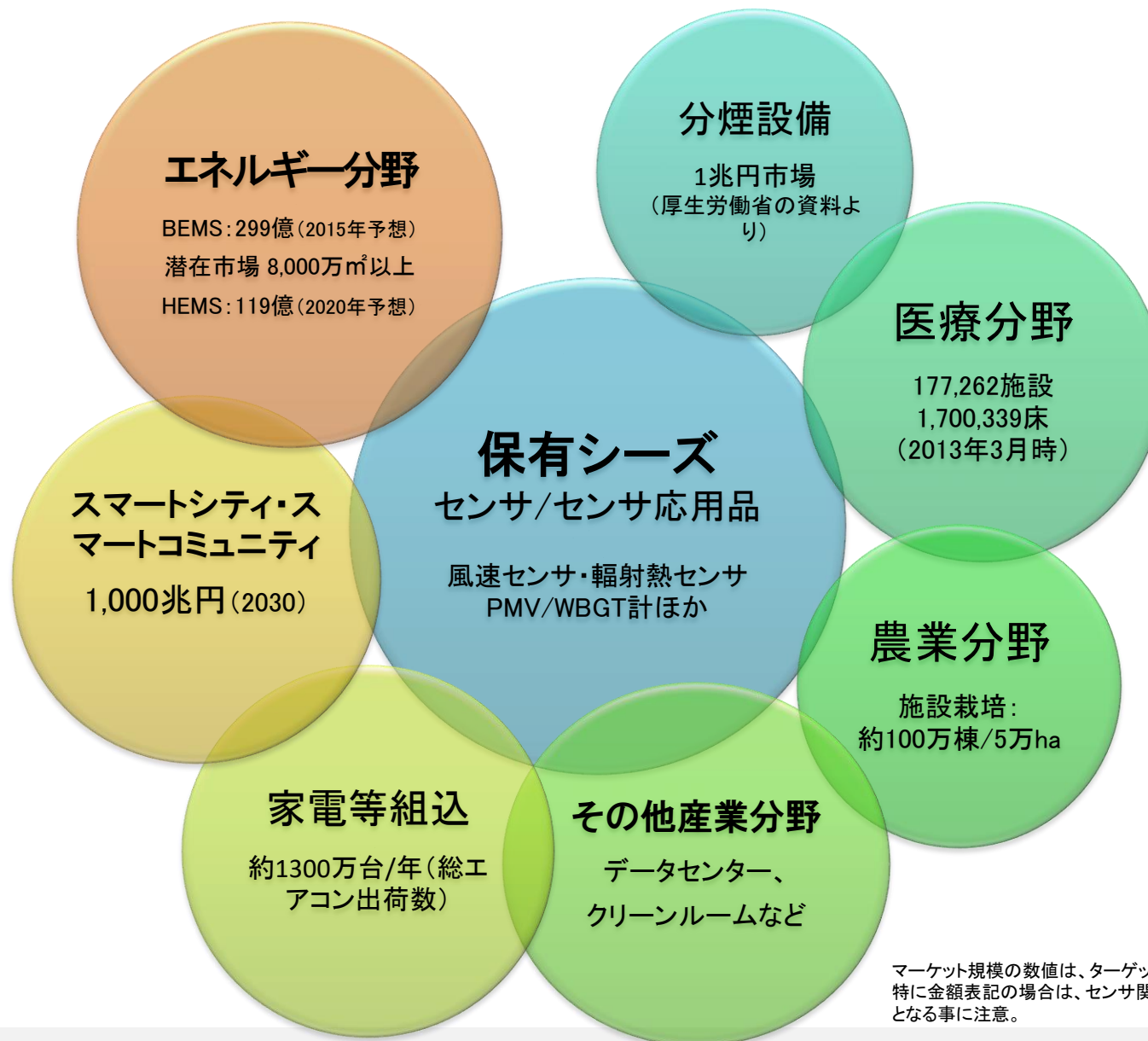


0.1 m/s.

0 m/s.



想定マーケット

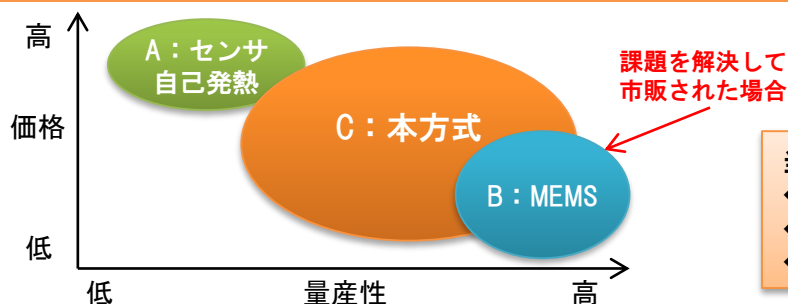


マーケット規模の数値は、ターゲット全体の数値となる。
特に金額表記の場合は、センサ関係のバリューは数%以下となる事に注意。

風速センサ・風向センサ

既存品との優位性

実現方法	利点	欠点	備考
A ヒートプローブ (温度センサ自己発熱)	検出部が小型 微風速も測定可能	衝撃や腐食に弱い	 
B MEMS製造法	より小型化 量産効果で安価に出来る	初期コストが高価 ホコリや汚れに弱い	
C PCB製造法	量産化可能で、低製造コスト。 屋外計測で1年以上の耐久性。	量産効果はMEMSに劣る。	



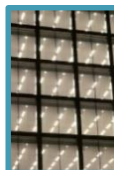
当方技術の特徴

- ◆ 無指向性： 様々な方向からの風も検出できる
- ◆ ローコスト： 安価な部品と基板実装技術で製作の自動化
- ◆ 高耐久性： ホコリや多少の衝撃では壊れない

様々なマーケットをターゲットにできます



農業分野：光合成増進(生産性向上)、病害予防への応用。



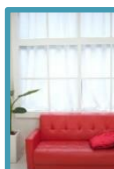
エネルギー分野・空調分野：快適性指標(PMV)などへ応用しての、次世代型省エネルギーコントロール。外気導入や各空気流動を用いた環境制御。



医療分野：QoLの向上による予後の改善・患者の精神状態の向上。手術後の回復促進。コンタミネーションコントロール。



分煙分野：気流の適正管理による、煙被ばく防止の確実性向上。



住宅分野：空き部屋・床下・高気密住宅の、適正な環境管理による、管理コストの低減および、品質維持。



家電分野：エアコン・掃除機などの、空気の流れを利用する機器の、状況把握。

これ以外にも、様々な応用分野があります。

事業推進の状況

こんなところで使われる可能性があります



ビル空調システム

工場での
エアリーク
常時モニタリング

こんなところで先進研究に使われています



植物工場・施設園芸



エネルギーマネジメント
(BEMS/HEMS/FEMS)



データセンター

環境快適性(PMV) 計測器 従来品との比較

従来品

Size: 130(W) X 360(H) mm
Weight: 560g
Wired communication (RS232C).

- 壁面設置とか出来ない
- 部屋での設置は困難
- 風速センサは衝撃に弱い

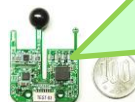


HortPlanのセンサ

Size: 32(W) X 10 (D) X 45(H)mm
(Board only)

Weight : About 20g (バッテリー無し)
シリアル通信 WiFi対応化可能.
3軸加速度センサ搭載

壁面設置が可能
小型なので、どの部屋でも設置可能
耐久性の高いセンサ.



Scale 50mm 100mm 200mm

日射予防システム(事業準備中)



複数個所・複数名の作業員／従業員の日射病予防／熱ストレス管理



Type WR16

- 壁付固定タイプ
- 温度・湿度・WBGT・輻射熱・風速などを計測
- ネットワーク対応
- microSDカードにロギング



Type WR17

- ウェラブルタイプ
- 温度・湿度・WBGT・輻射熱・風速などを計測
- 体の傾き、活動量も計測
- ネットワーク対応・WiFi標準装備
- microSDカードにロギング

IZANAGI

熱中症対策・作業性向上用 ウェアブルセンサモジュール

複数箇所・複数名の作業員／従業員の日射病予防／熱ストレス管理

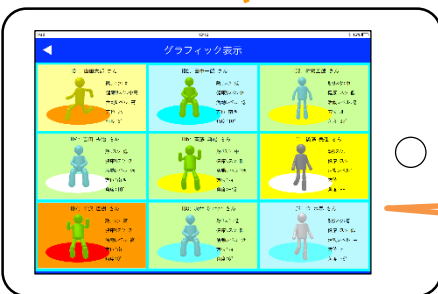
熱中症予防のための、
暑さ指数（WBGT）を計測

各個人の作業快適性も把握

体の傾きや運動量も把握
異常な姿勢も把握可能

心拍や服内温湿度も計測可能

ネットワーク経由で
複数名の状態を把握



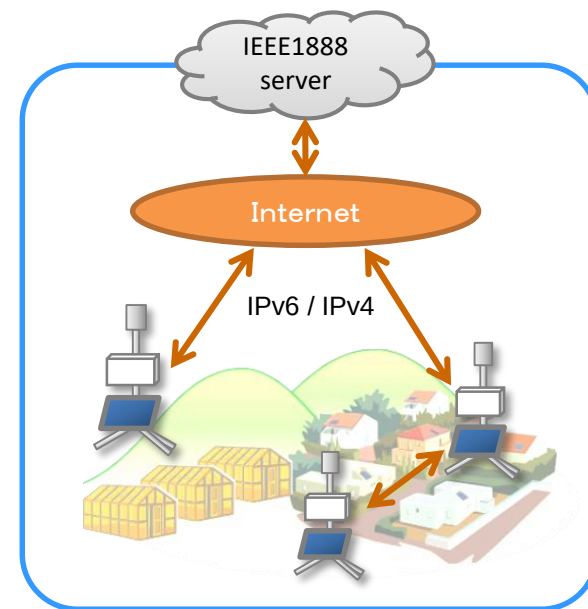
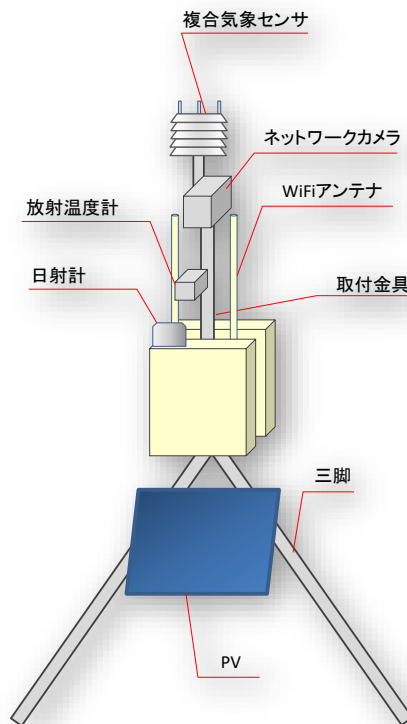
Side story: IEEE1888対応 センサシステム

スマートコミュニティに向けた研究に利用

スマートシティやスマートコミュニティなど、社会をスマート化する動きが活発になってきています。スマート化された社会では、今よりもセンサ設置密度は上がり、人間生活のあらゆる所にセンサが置かれ、それらはネットワークに接続されることになります(IoT)。その様な社会に受けた研究が、世界中で進行しています。本品は、NTT-AT経由で、総務省系の研究機関である情報通信研究機構(NICT)に導入されました。

IEEE1888は、スマートコミュニティ向けの通信規格

IEEE1888は、スマートグリッドを意識して構築されましたが、スマートコミュニティへの活用も実験され始めています。我々は、IEEE1888規格に対応した気象計測器をはじめ、他の通信規格のデータをIEEE1888規格に変換する、小型のデータコンバート・ゲートウェイの開発経験を持ちます。



ここからは農業のお話になります・・

下町ロケットでは、農業（水稲）が取り上げられているが・・・

施設栽培は、全耕作面積の1%だが、単位面積あたりの売上高は数十倍



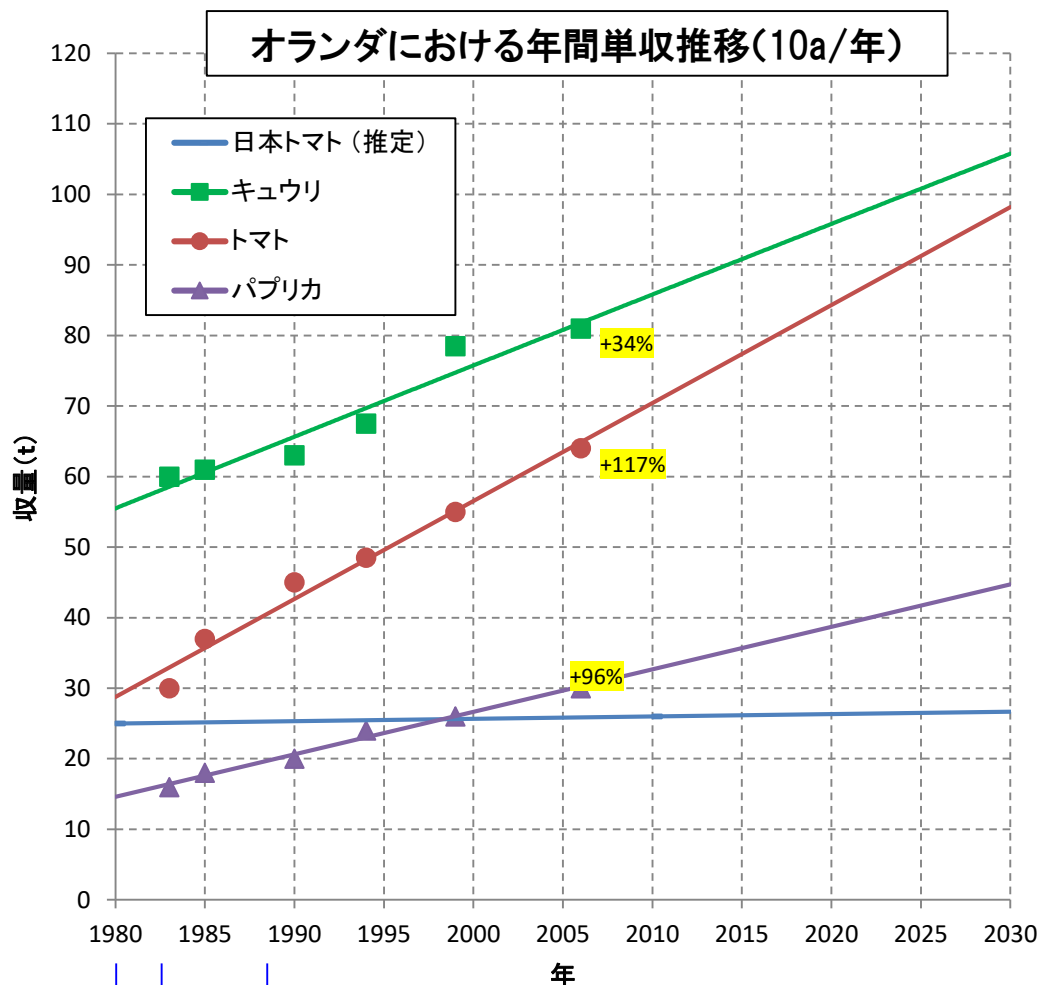
	水稲	施設栽培（果菜類）
収量	532kg / 10a	20～30t / 10a （トマト）
収入	13～32万円 / 10a	1,000万円 / 10a
作付面積	159万ha	5万ha

※米価は、2018年度の統計値¥15,707/60kg および、直売価格¥4,000～¥8,000/10kgの中間値¥6,000で計算。

※果菜類は、トマトやイチゴ類で、およその販売額の目安として通例となってる値。販売方法によって大きく売価が変化する。

30～70倍の差

オランダの生産効率



RW導入
 制御コンピュータ導入
 CO2施肥、ハイワイヤー、ハチ受粉導入

- オランダは、トマトを20年で収量を倍増させた。
- 品種による増収効果は、20～30%と推定される(野茶研試験結果より)。
- 作型による増収効果は、20～30%と推測される(夏季の栽培休止時期等)。
- 制御は約4割の寄与率と推測。

- 加藤ら(2011)は、トマト生産シミュレーション「INTKAM」を用いて、収量の差に影響を与える要因を調べた。温室内環境で40%、品種特性で30%の収量への影響があると推定した。
- 石井ら(2011)は、細霧冷房による夏季環境制御により、品質を維持したまま3割増収の効果があったと報告した。

表中の+117%は、約20年間における増収率

Kwantitatieve informatie voor de Glastuinbouw (KWIN 2005-2006)を元に作図

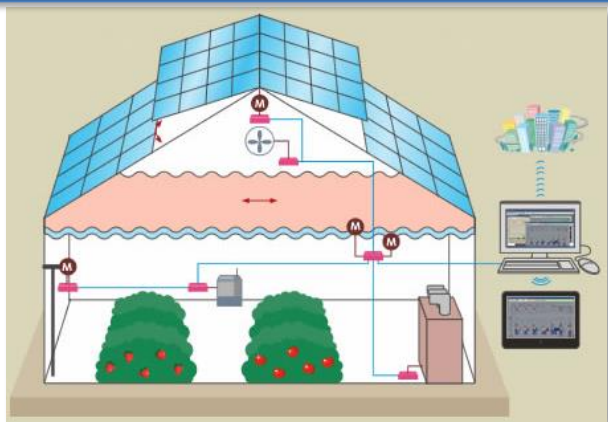
オランダ：ha規模はあたりまえ



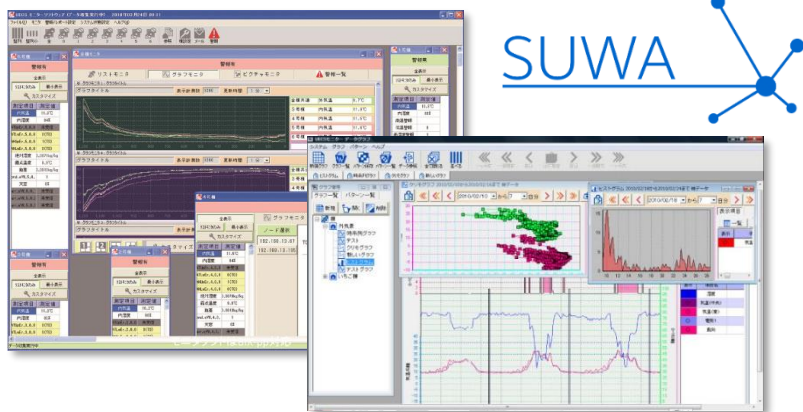
環境制御(農業ICT)

制御機の開発から、システム設計、設置、メンテナンスまで対応いたします。

ユビキタス環境制御システム “UECS”

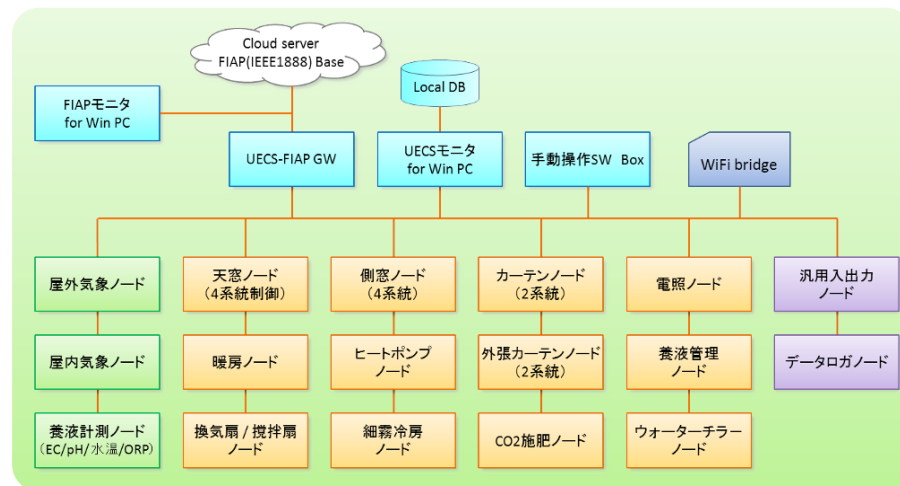


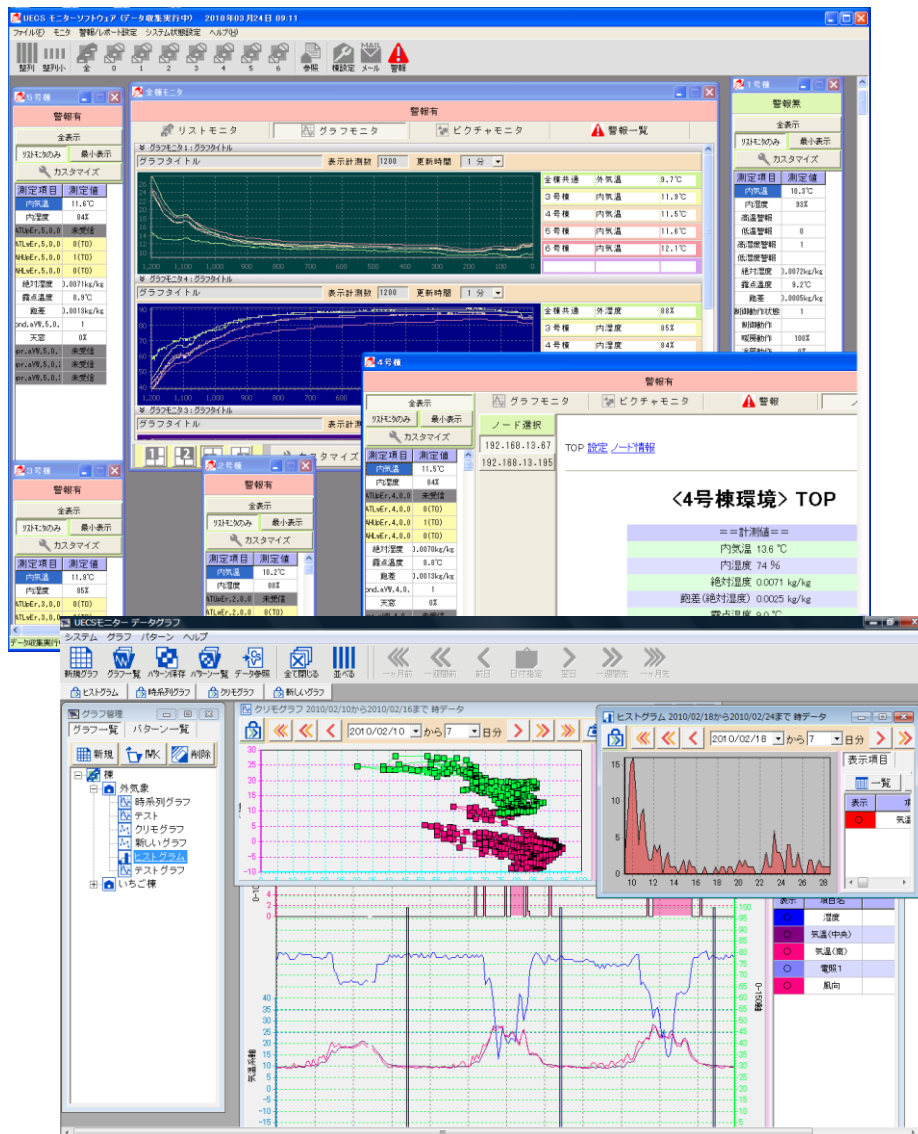
PC用モニタソフトウェア SUWA



国内最先端レベルの機能を備えたモニタソフト

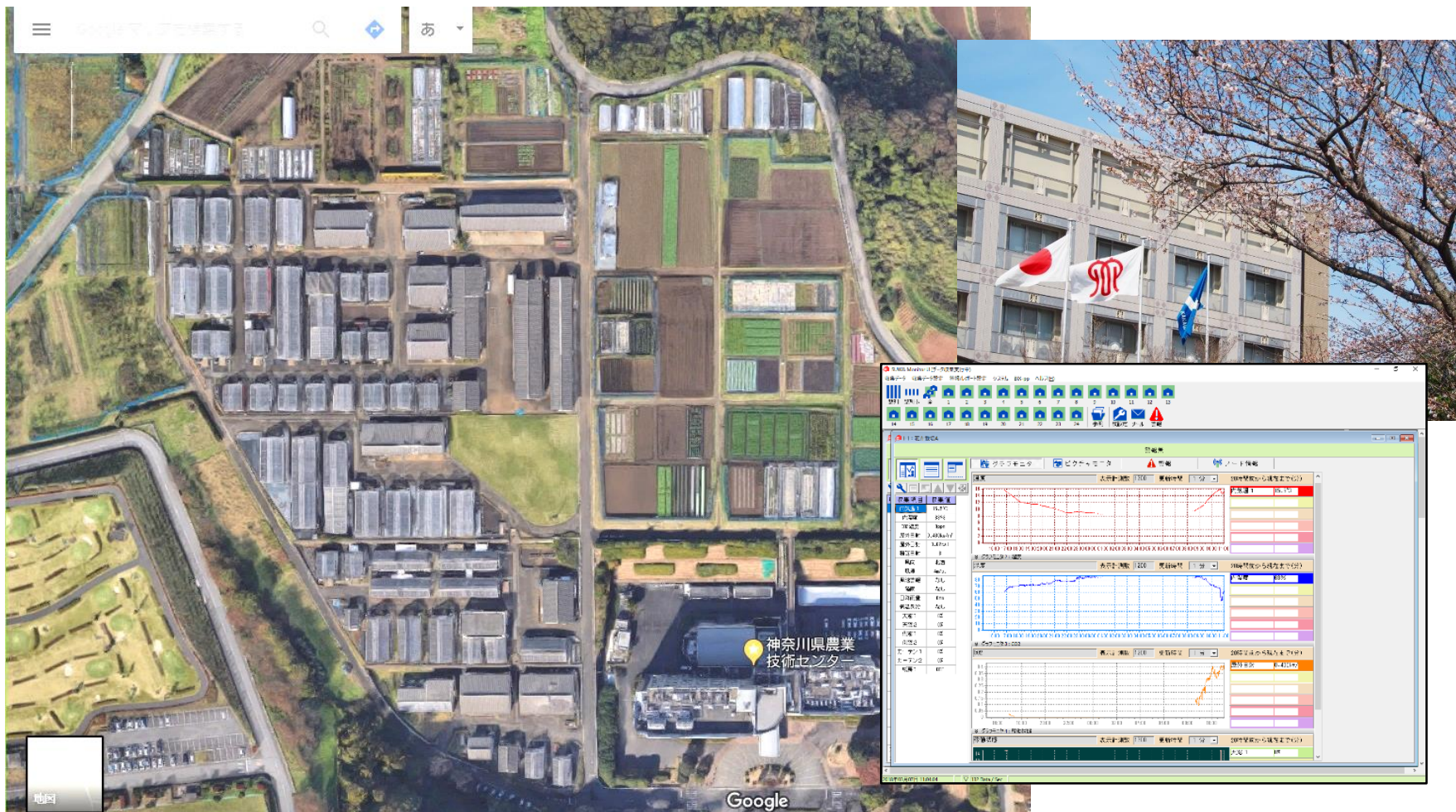
制御器・計測器など ノード群





- 50棟までの管理機能
 - モニタソフト
 - グラフソフト
 - 自動バックアップ
- UECS-E10対応
- Windows 7/8/10 対応
- モニタ監視機能
 - リアルタイム監視
 - Mail警報機能
- 多様なグラフ作成機能
 - 時系列グラフ
 - 散布図／クリモグラフ
 - ヒストグラム
 - デュレーションカーブ

神奈川県農業技術センターに納入（H29年度）



モニターソフトSUWAを導入し、全49棟のモニタリング・データ管理をしています。

受託研究

トマトの難病“黄化葉巻病”

黄化葉巻病はウイルス病の一種で、トマト黄化葉巻ウイルス（TYLCV: Tomato yellow leaf curl virus）によって引き起こされます。一度発症すると、根本的な治療は困難で、収穫量も落ち、施設栽培の場合は施設全体の株が、いずれ侵されるので、経営にも大きなダメージを与えます。

コナジラミの防除がキー

“シラミ”という名前が付いているものの、カメムシやセミの仲間。体長1mm程度と小型で、植物の体液を吸って栄養源にします。排泄物は、アブラムシの様に蜜状で栄養価が高い特徴があります。吸汁や排泄物付着のために発生する果実の品質低下や植物体の体力低下のほか、排泄物を病巣とした菌類病（うどんこ病等）を引き起こします。さらに、黄化葉巻病などのウイルス病の病原キャリアになるため、ウイルス病の蔓延の原因になります。



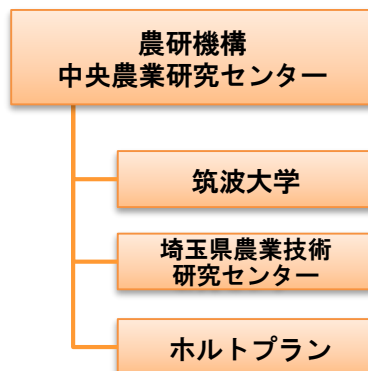
▲タバココナジラミ

内閣府主導「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）」（2014～2018）

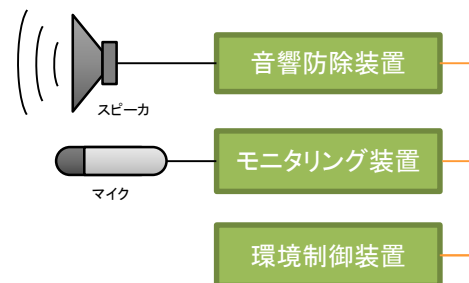
持続可能な農業生産のための新たな植物保護技術の開発 課題

トマト用コナジラミ類忌避効果音防除装置の開発チーム

実施体制



実施内容（予定）



コナジラミが音波でコミュニケーションしている事が明らかとなっている。モニタリング装置で害虫侵入・付着を感知し、音響防除装置でコナジラミを追い払う。これら装置はハウスの環境制御装置と連動し、またネットワーク回線を通じて地域での管理も可能にする。

日本を含め世界中で、多くの労力とリスクに悩まされているコナジラミ対策を、効率的かつ無農薬で対処する体系を構築する。



農村地域に偏在する未利用エネルギーの有効活用

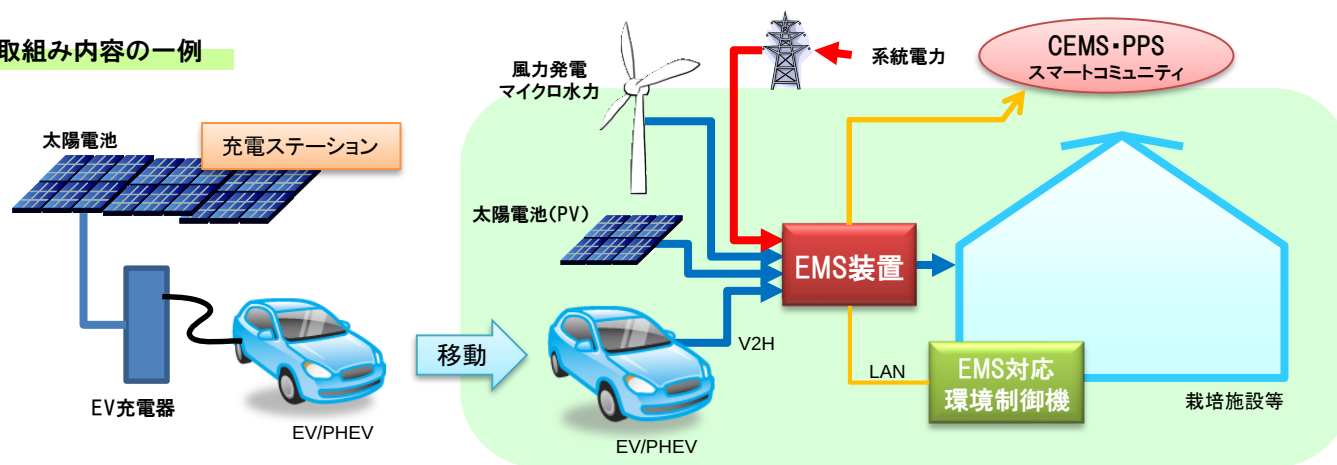
太陽光など農村地域に広く存在する再生可能エネルギーを電気エネルギーとして取り出し利用するほかに、系統電源を含めた複数の電源ソースのうち、コスト面・安定面で最適な電源を自動選択。

エネルギーの効率利用と非電化地域の生産効率化

農業生産現場では、系統電源が行き届いていない場所が多々あります。そのような場所でも電気を利用して効率的な生産活動が行える様、電気エネルギーを電気自動車(EV)によって輸送したり、太陽電池などの分散型電源を配置しています。これらエネルギーで省力化により、従来は電化・省力化が難しい非電化地域の自動化・情報化も実現します。

農林水産省「食料生産地域再生のための先端技術展開事業(先端プロ)」(2013~2017)
農村地域における未利用エネルギー利活用実証研究 実施課題による成果(一例)

取組み内容の一例



▲軽トラ型のEV



▲EMS試験中の栽培施設

捨てられる再生可能
エネルギーの有効活用

農村地域の偏在
エネルギーの有効活用

系統電源なしでも稼働
どこでも自動化・省力化

EMS: エネルギーマネージメントシステム、V2H: Vehicle to House/Home CEMS: コミュニティEMS PPS: Power Producer and Supplier

課題担当機関(課題実施時)

農研機構農村工学研究部門、農研機構食品研究部門、宮城県農業・園芸総合研究所、日立工機株式会社、株式会社伊藤チェーン、ホルトプラン合同会社

PRISM: 官民研究開発投資拡大プログラム

Society5.0の実現に向けて

Society5.0: 第5の新たな社会をイノベーションによって生み出そうとする、
日本政府提言の科学技術政策の基本指針

内閣府「PRISM:官民研究開発投資拡大プログラム」

PRISMの目標:

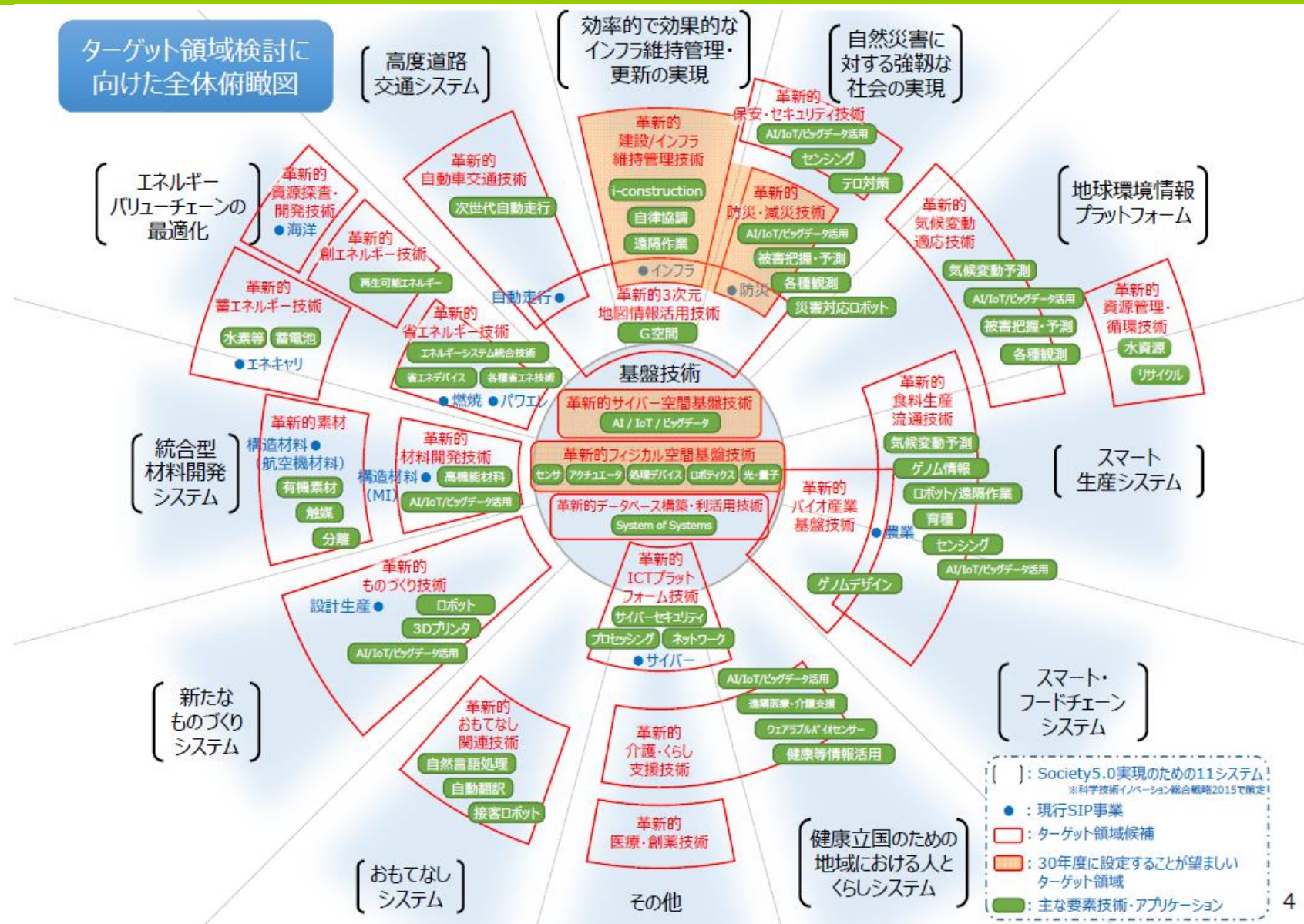
- GDP600 兆円経済の実現に向けた科学技術イノベーション活性化
- Society 5.0の実現に資する科学技術予算の拡大(官・民)

平成30年度の開始プロジェクト:

- ◆ 革新的サイバー空間基礎技術(AI/IoT/ビッグデータ)
- ◆ 革新的フィジカル空間基礎技術(センサ/アクチュエータ/処理デバイス/ロボティクス/光・量子)
- ◆ 革新的建設・インフラ維持管理技術／革新的防災・減災技術

「健康／医療・介護分野」、「農業」を
ターゲット分野として実施

内閣府「PRISM:官民研究開発投資拡大プログラム」

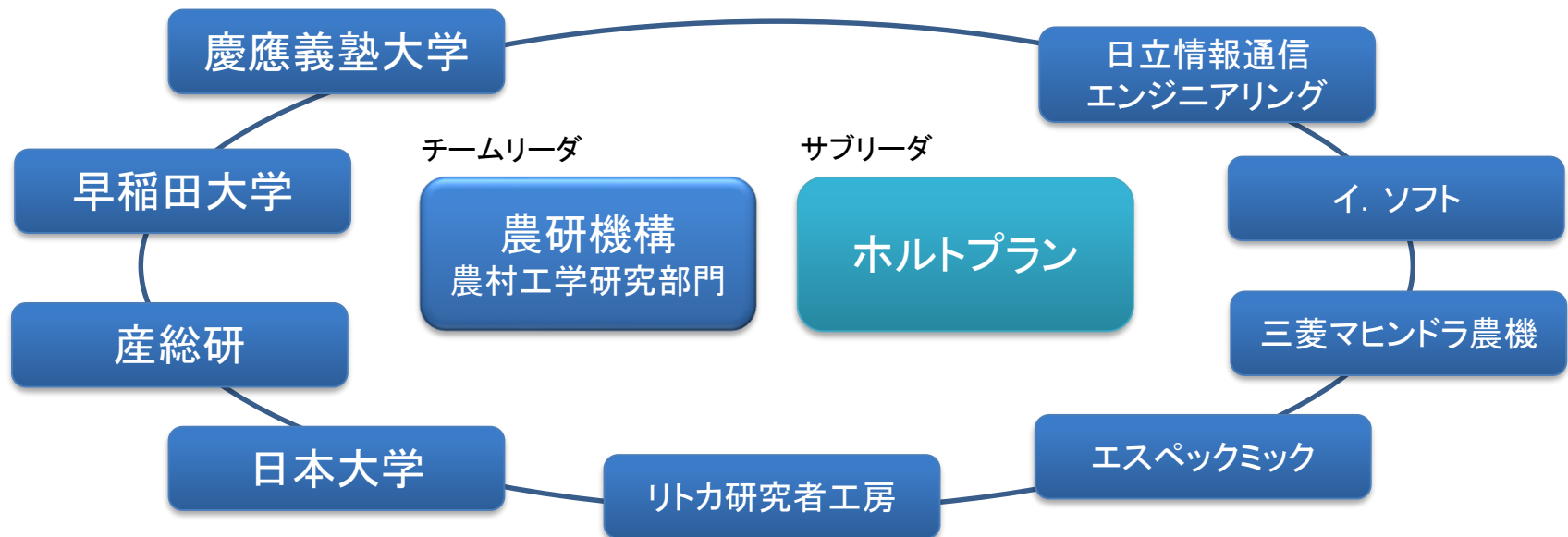


Our project team

革新的フィジカル空間基盤技術 農業分野

「人工知能を活用したきめ細やかな栽培環境を実現させる計測・制御ユニットの開発」

当チームの編成：



シンポジウムのお知らせ



▶ サイトマップ ▶ お問い合わせ ▶ English

Google カスタム検索

検索

農研機構について

研究情報

産学連携・品種・特許

プレスリリース・広報

採用情報

ホーム / イベント・セミナー / 野菜花き研究部門

/ 人工知能未来農業創造プロジェクト公開シンポジウムー AIを利用した施設園芸・植物工場の未来へ向けてー (2019年02月開催)

イベント・セミナー詳細

イベント・セミナー

人工知能未来農業創造プロジェクト公開シンポジウム ー AIを利用した施設園芸・植物工場の未来へ向けてー

情報公開日:2018年12月27日 (木曜日)

近年、高度な複合環境制御を利用した大規模な太陽光型植物工場が年々増加し、これらは今後、トマトなどの果菜類生産の中核となることが期待される。太陽光型植物工場では高品質、多収量、安定生産が望まれるが、実際には、温湿度、日射量、CO₂濃度等の外部環境の変動により影響を受ける。さらに、これらの施設では多数の雇用労働力により生産が支えられており、効率的な経営のためには、栽培作業の平準化、省力化が望まれる。

農林水産省の人工知能未来農業創造プロジェクトの研究課題「AIを活用した栽培・労務管理の最適化技術の開発」では、大規模施設園芸の安定かつ高収益な生産が可能な栽培・労務管理技術の開発を目指している。本公開シンポジウムでは、本事業を実施している農研機構コンソーシアムの研究の取組を中心に、愛媛大学コンソーシアムの研究もあわせて紹介する。

主催:農研機構 野菜花き研究部門

開催日時

平成31年2月12日(火曜日)13時00分～17時00分



ホルトプラン合同会社

大阪：〒559-0034 大阪市住之江区南港北2-1-10
ATCビルITM棟6F

TEL：06-7878-8911（窓口）

URL Hortplan: <http://www.hortplan.com>

SG-Laboratory: <http://www.sg-lab.info>