

A I を身近で活用するスマート農業セミナー

農業におけるAIの利用事例の紹介

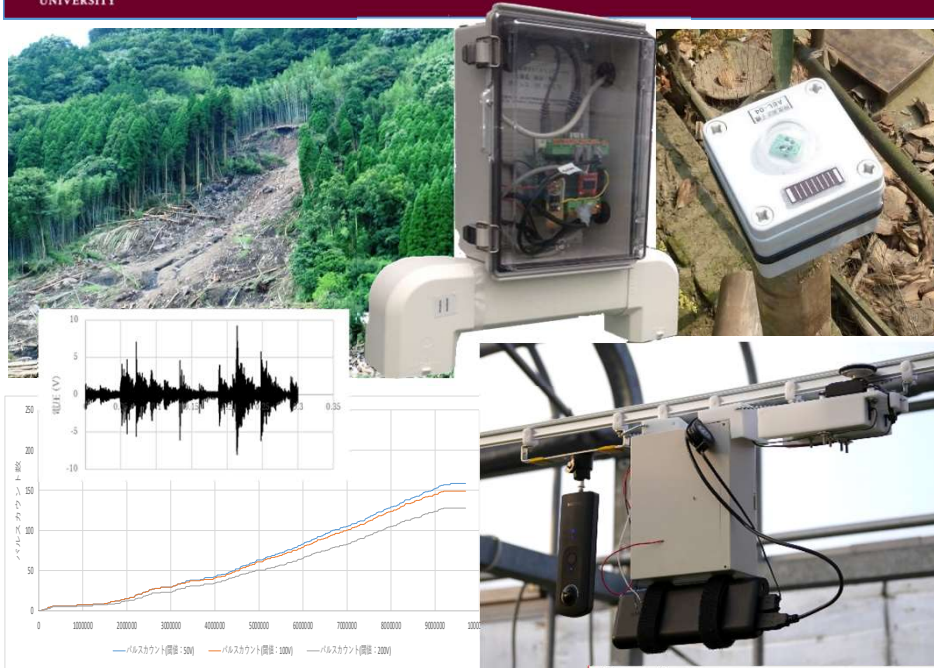
岡安崇史

九州大学大学院農学研究院環境農学部門
農業生産システム設計学研究室
okayasu@bpes.kyushu-u.ac.jp



KYUSHU
UNIVERSITY

2022/7/26@熊本市国際交流会館ホール

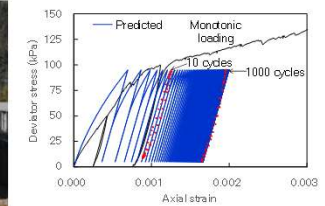
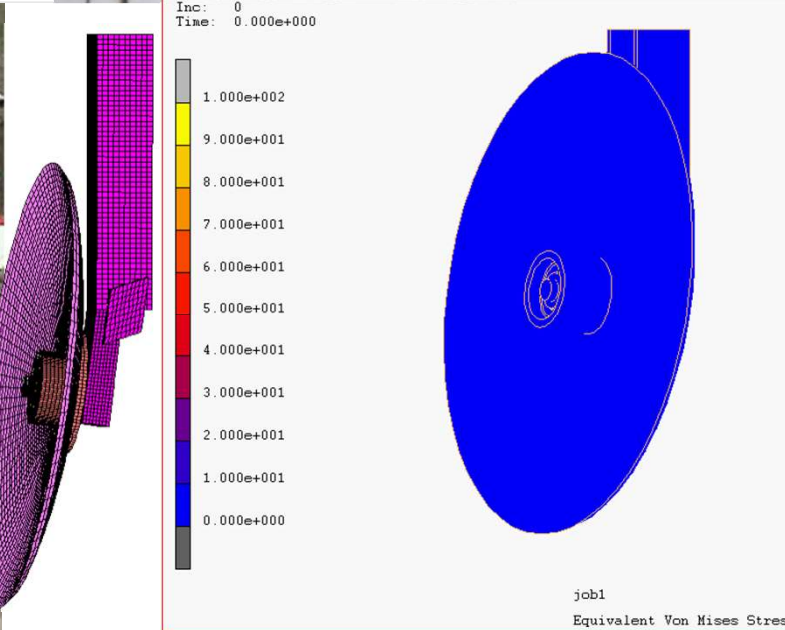


教授 岡安 崇史

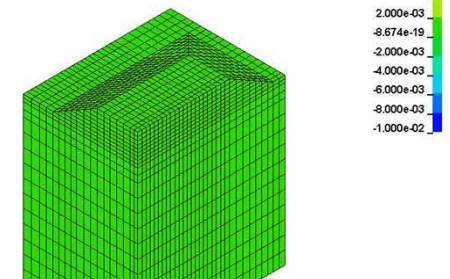
(農業情報学, 農業機械学, 計算力学)

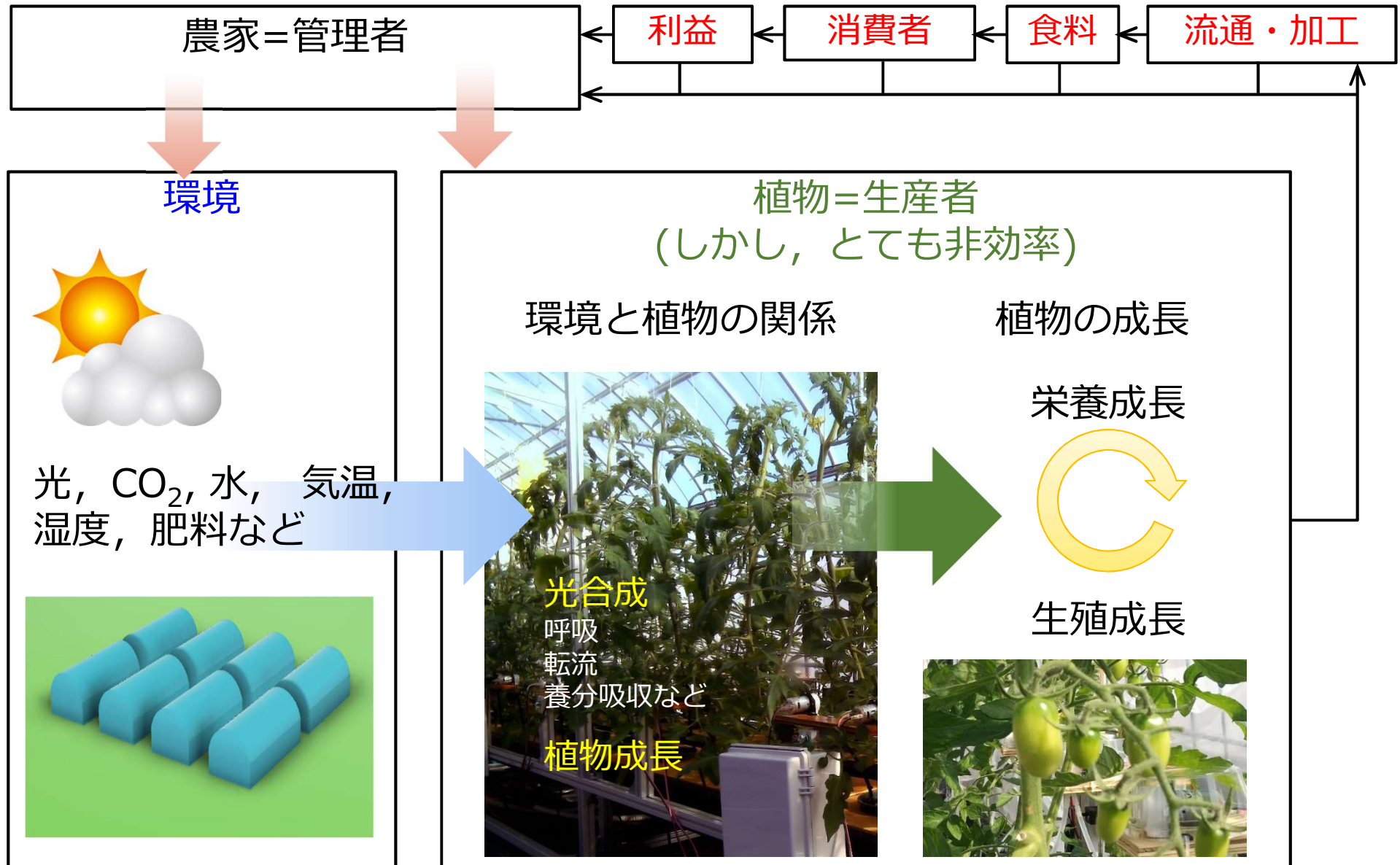


九州大学大学院農学研究院環境農学部門
 生産環境科学講座農業生産システム設計学研究室
okayasu@bpes.kyushu-u.ac.jp
<https://www-ampsd.bpes.kyushu-u.ac.jp/>
<https://www.facebook.com/takashi.okayasu>



JITSU_MODEL_UMAT44_RE=0_01_pi=20kPa_SurfPress(MAKURAGI)_MakuragiSideMPC(Time = 0 Contours of Effective Plastic Strain min=0, at elem# 15001 max=0, at elem# 15001





農業生産に利用できる情報とは何か？



圃場環境

X



農作業

X



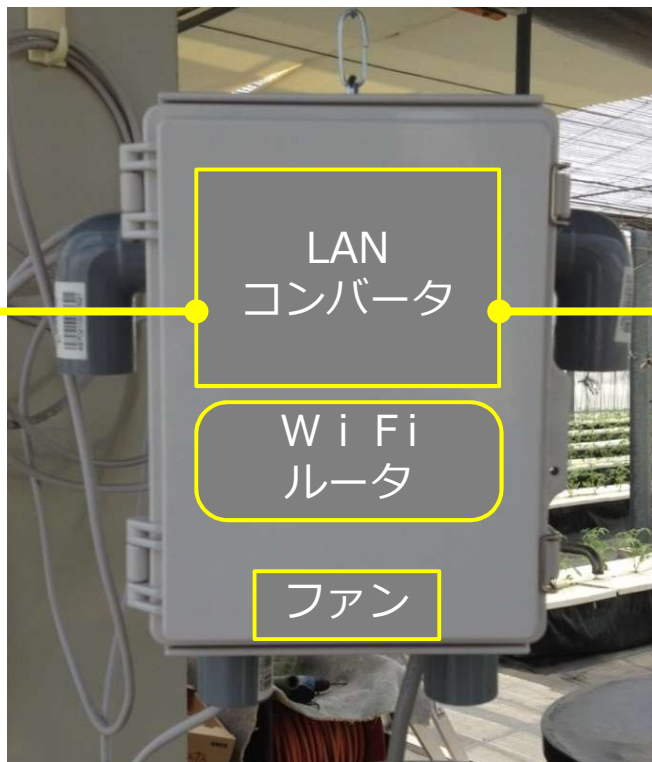
植物生育



= スマート農業の実現
(農業DX)



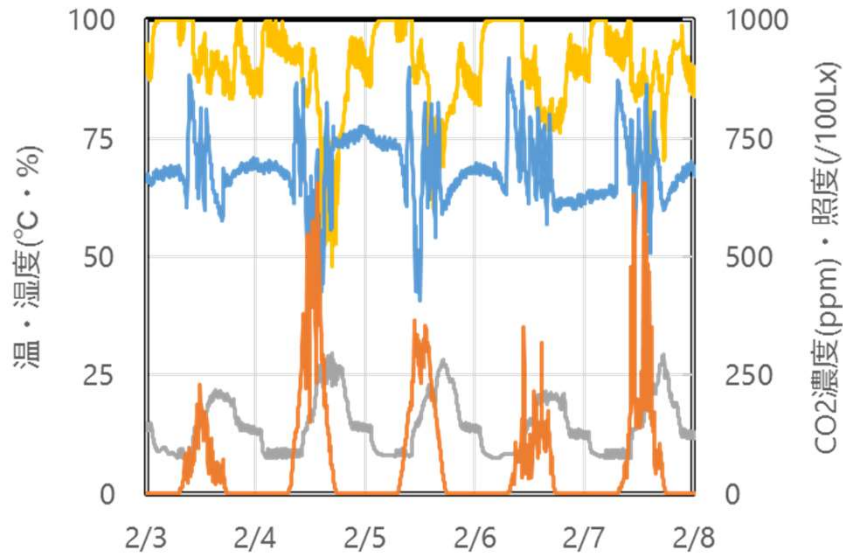
トマトハウス



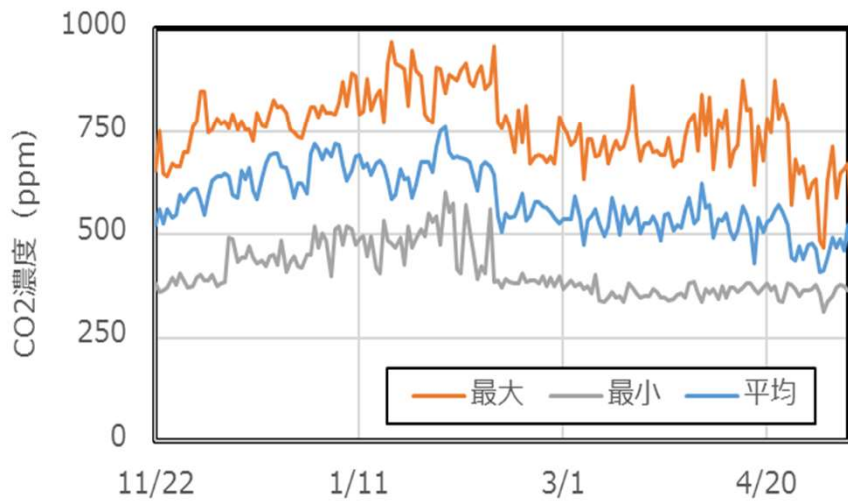
データ送信装置



いちごハウス



(a) 計測データの表示



(b) 計測データの日統計量の表示

撮影年月: 2011年 5月 連続画像の表示日数: 60 日 変更

2011年4月

日	月	火	水	木	金	土
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

2011年5月

日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				



撮影日: 2011-05-21
撮影: 09:10:01
[スライドショー表示]



撮影日: 2011-05-21
撮影: 09:10:01
[スライドショー表示]



撮影日: 2011-05-21
撮影: 09:10:01
[スライドショー表示]



撮影日: 2011-05-21
撮影: 09:10:01
[スライドショー表示]



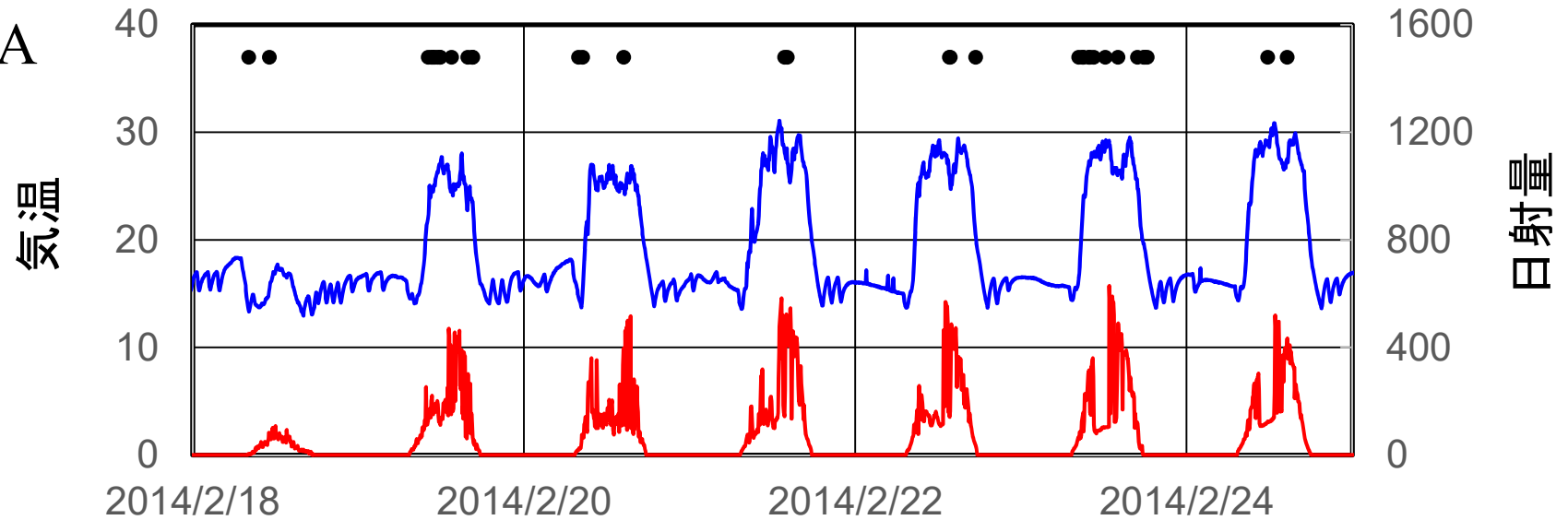
撮影日: 2011-05-21
撮影: 09:10:01
[スライドショー表示]

(c) 圃場内撮影画像の表示

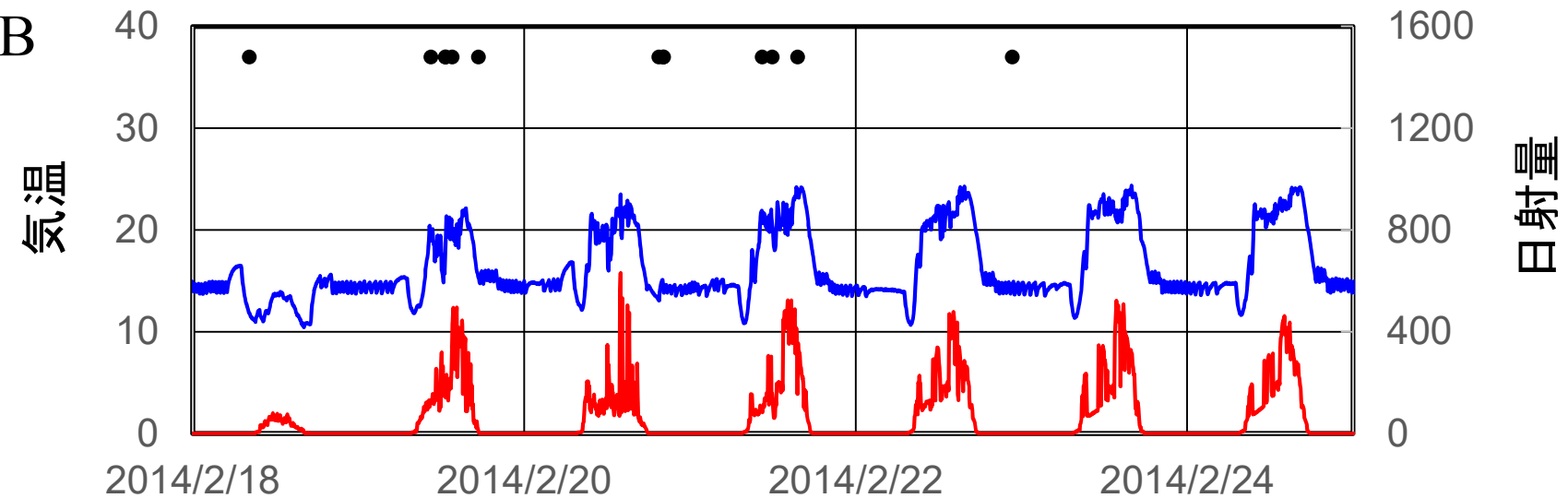
スマートデバイスで確認→



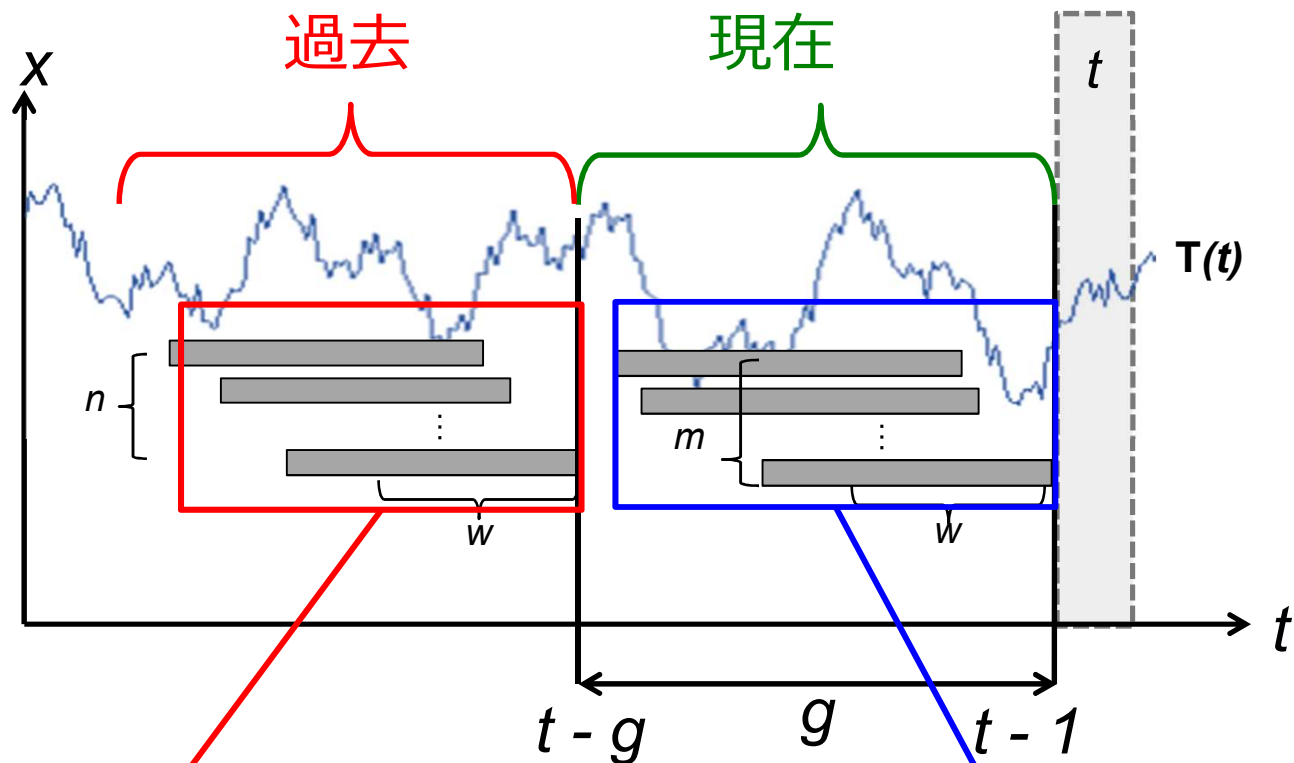
農家A



農家B



特異スペクトル解析を用いて変化点を抽出する.



特徴量ベクトル

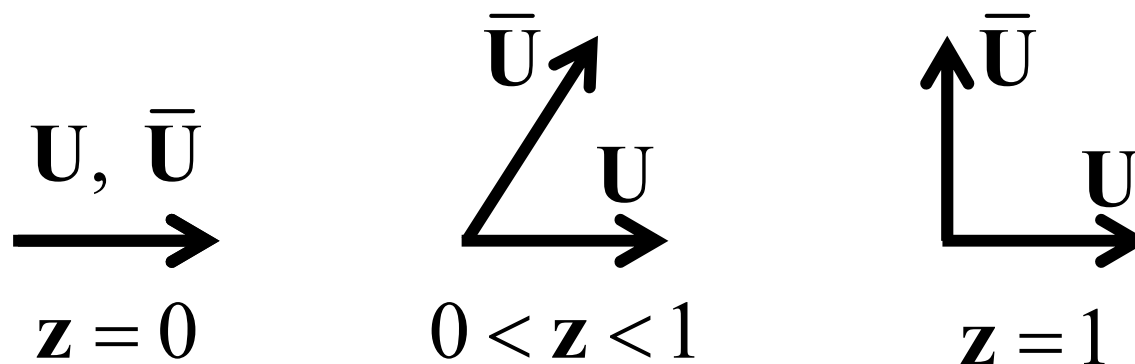
$$\mathbf{U} = [\mathbf{u}_1, \mathbf{u}_2, \dots, \mathbf{u}_l].$$

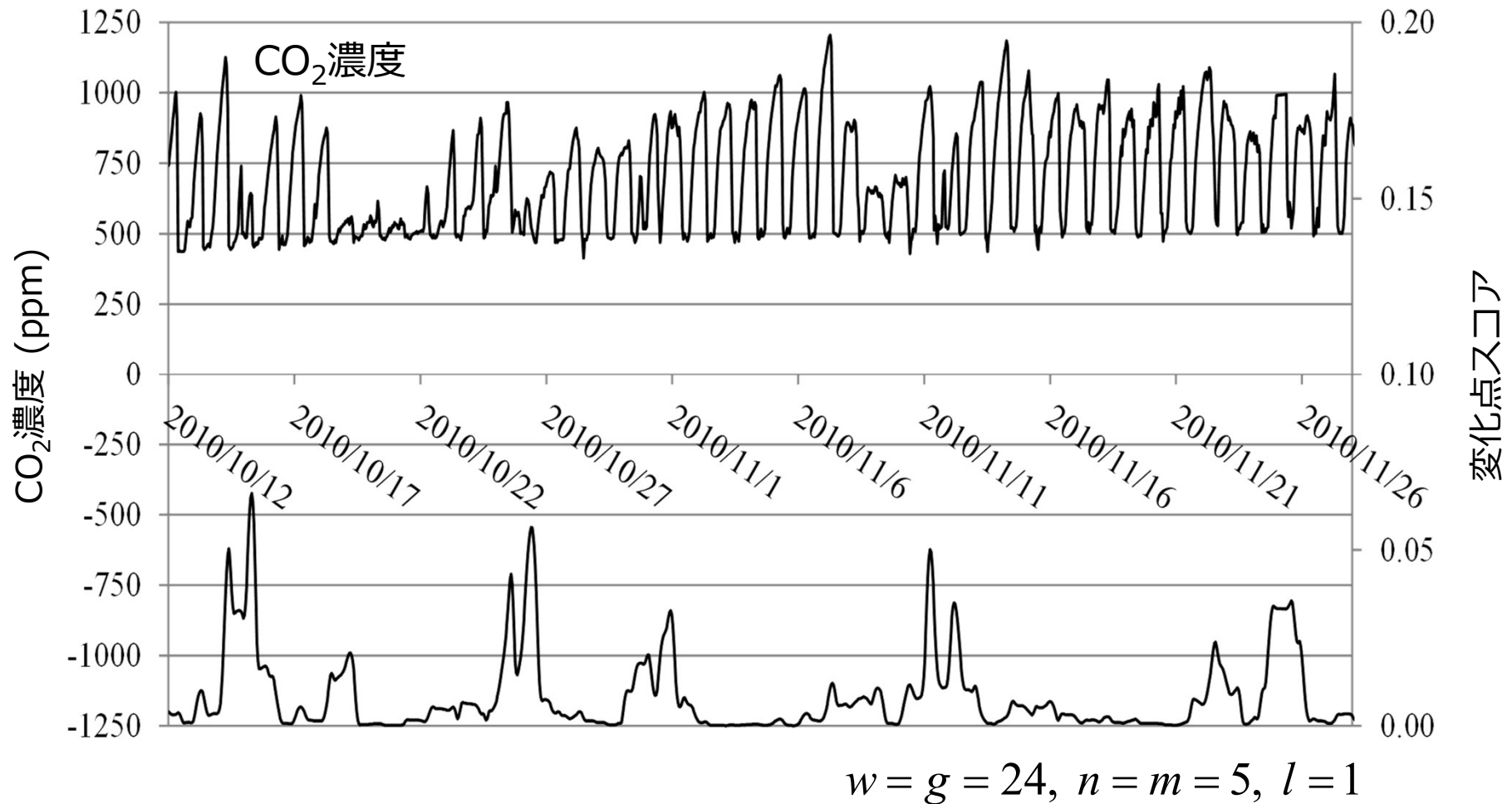
$$\bar{\mathbf{U}} = [\bar{\mathbf{u}}_1, \bar{\mathbf{u}}_2, \dots, \bar{\mathbf{u}}_l].$$

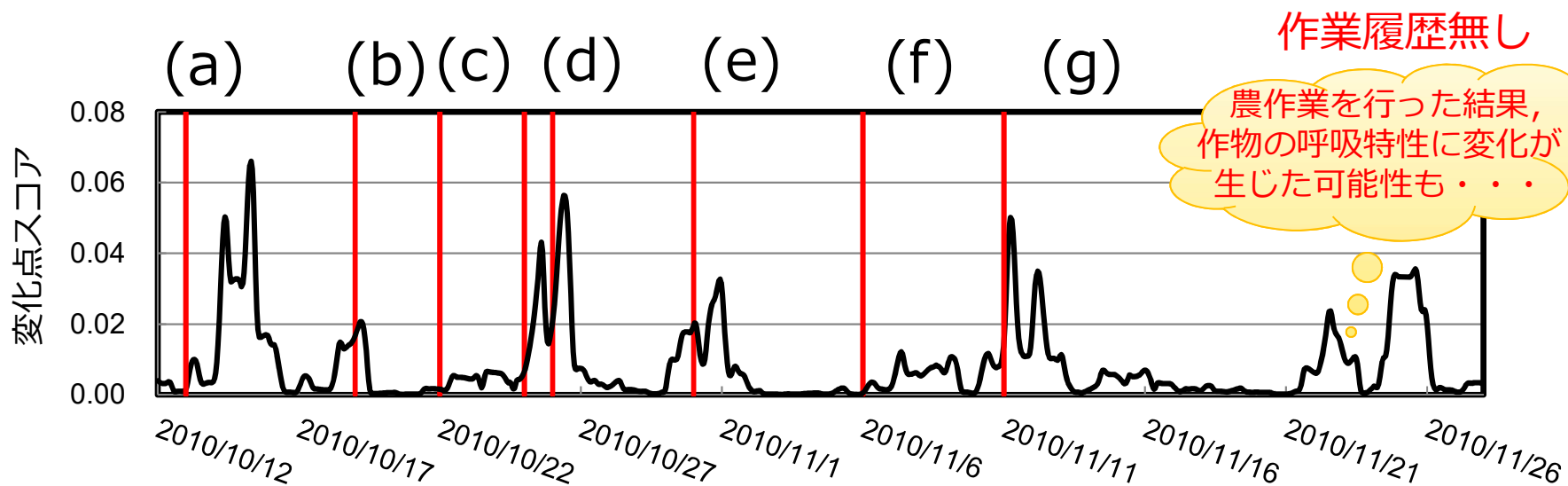
変化点スコア

$$z(t) = 1 - \frac{U^\top \bar{u}_1}{\|U^\top \bar{u}_1\|} \bar{u}_1,$$

- $\left\{ \begin{array}{l} Z(t)=0: \text{両波形(データ)には差異が認められない.} \\ Z(t)=1: \text{両波形(データ)には明瞭な差異が認められる.} \end{array} \right.$







日付	農作業	
2010/10/13	肥料の葉面散布	(a)
2010/10/19	ハウス窓の閉め忘れ (人的ミス)	(b)
2010/10/22	肥料の葉面散布	(c)
2010/10/25 2010/10/26	芽かき, 摘心, 施肥	(d)
2010/10/31	肥料の葉面散布	(e)
2010/11/06	肥料の葉面散布	(f)
2010/11/11	暖房機の使用開始	(g)
	記載なし	(h)

環境情報の変化を有効利用
するためには？



より詳細な農作業履歴の
収集が不可欠



圃場環境情報

X



農作業履歴情報

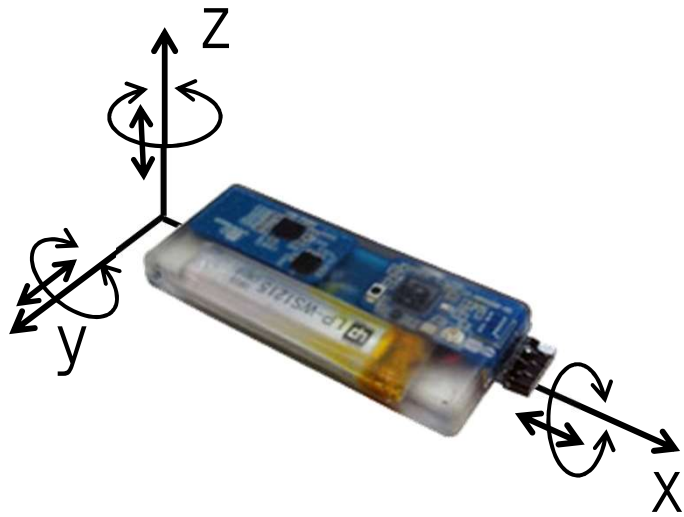
X



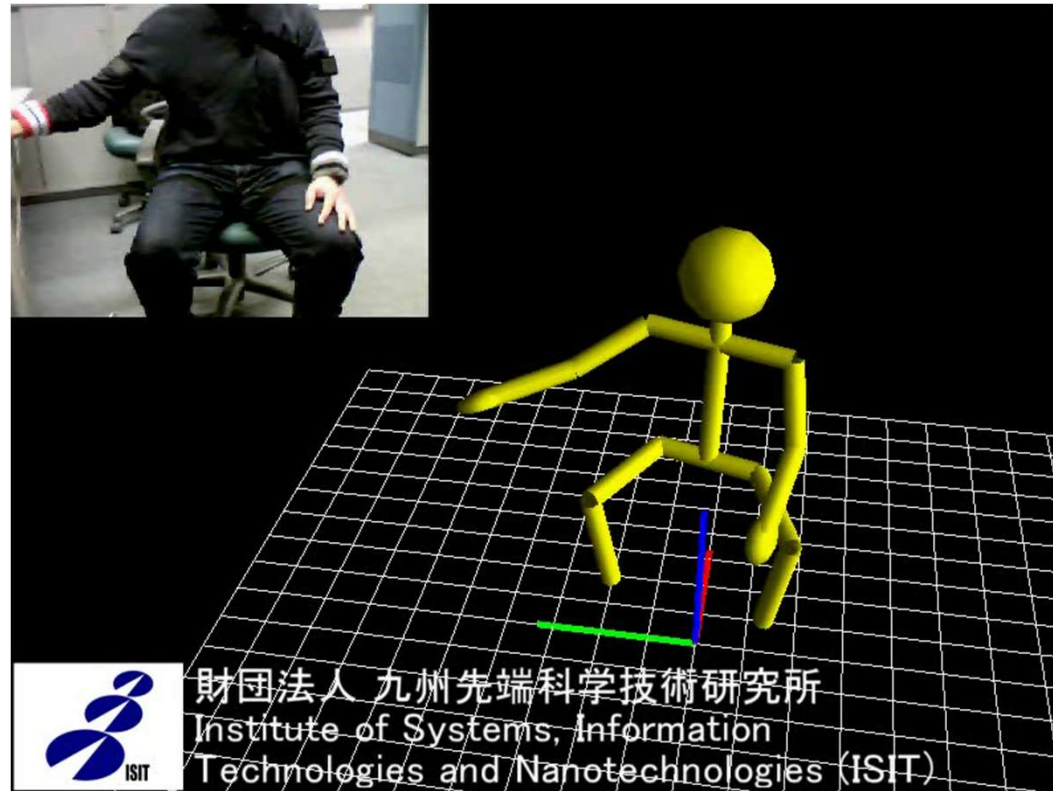
植物生育情報

農作業から情報を抽出する。

人の動き情報から農作業データの抽出を行う.

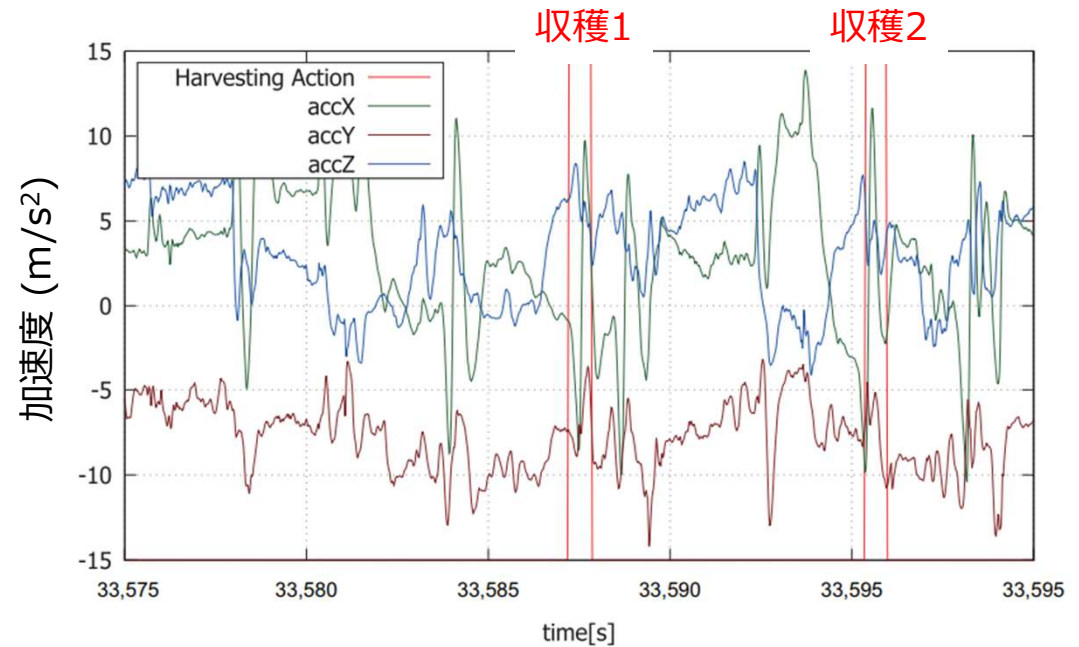


モーションセンサ

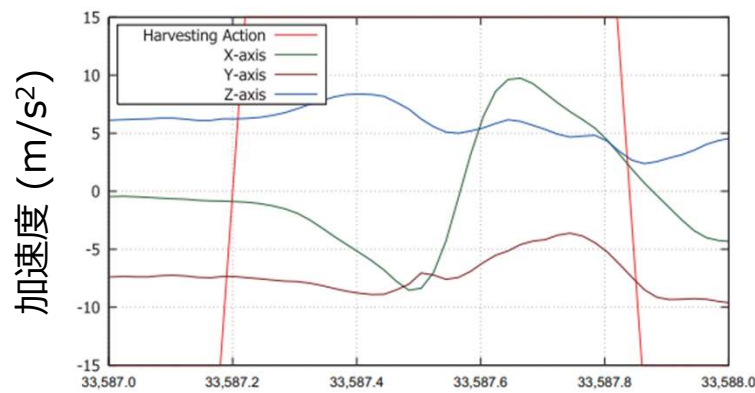


財団法人 九州先端科学技術研究所
Institute of Systems, Information
Technologies and Nanotechnologies (ISIT)

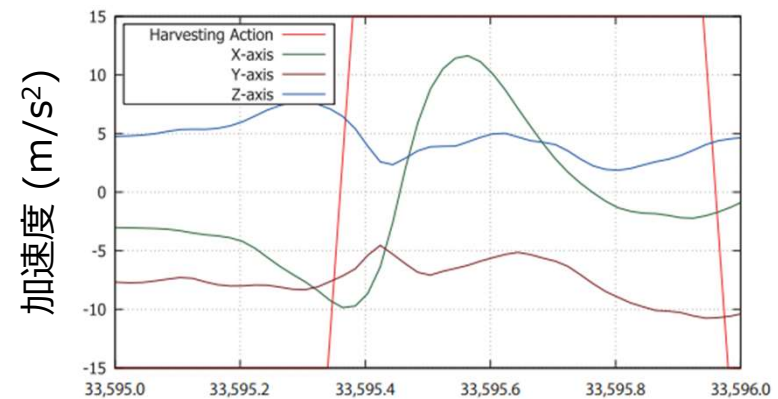
九州大学大学院システム情報科学研究院
長崎県立大学, 九州先端科学技術研究所との共同研究



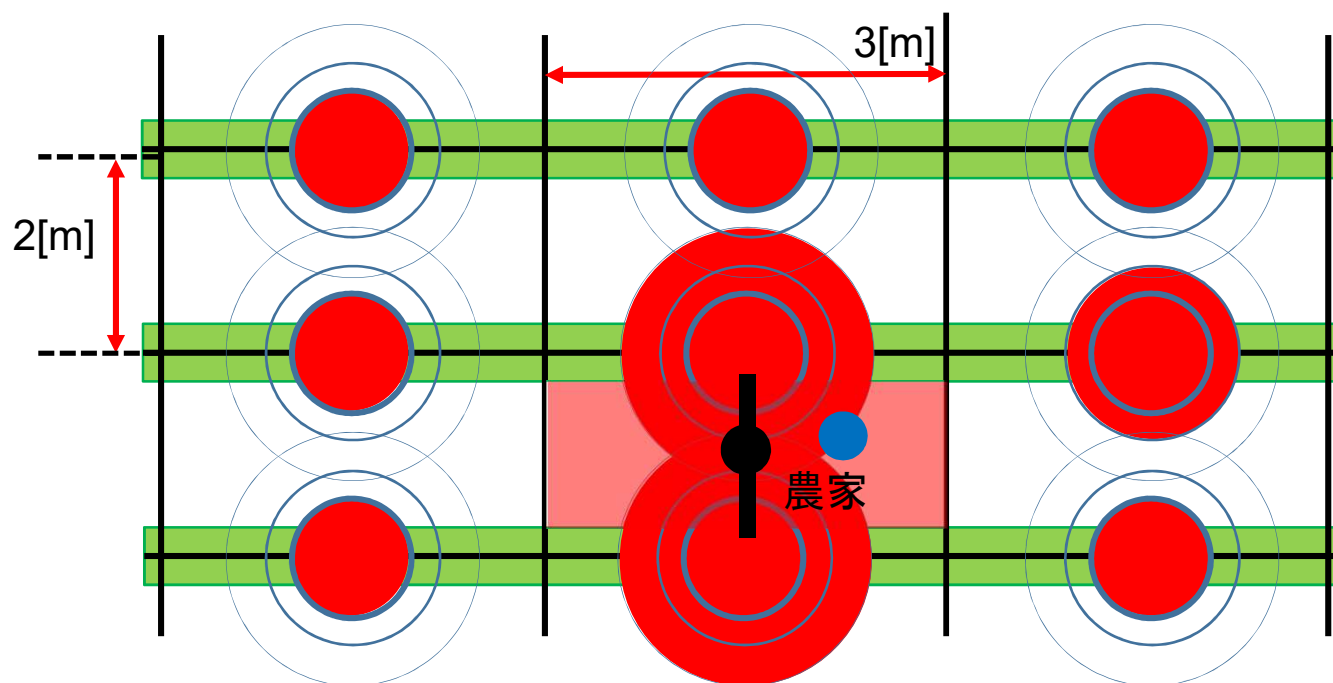
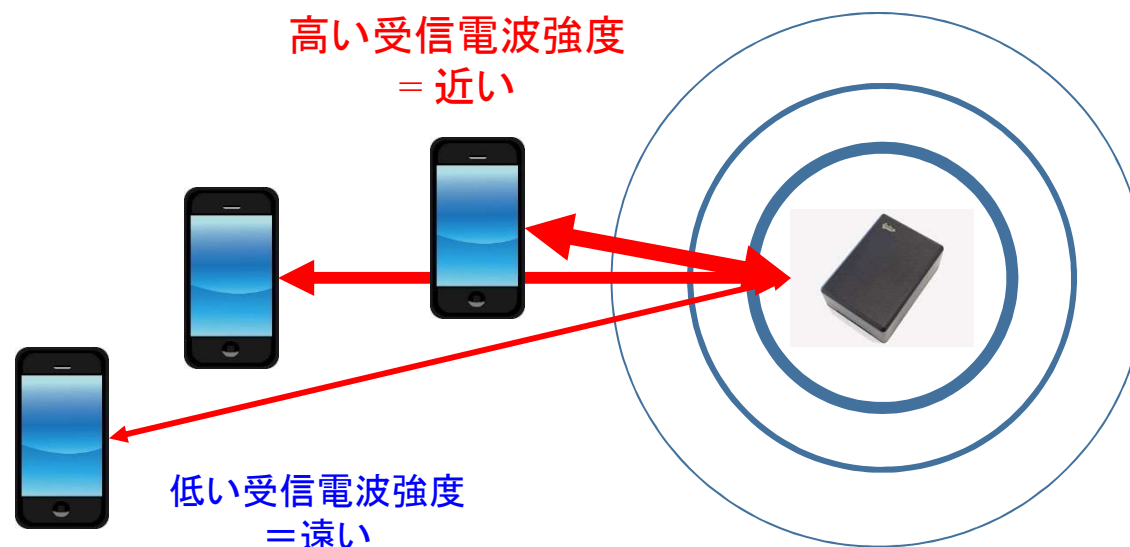
スマートウォッチで計測された加速度波形



収穫1の波形



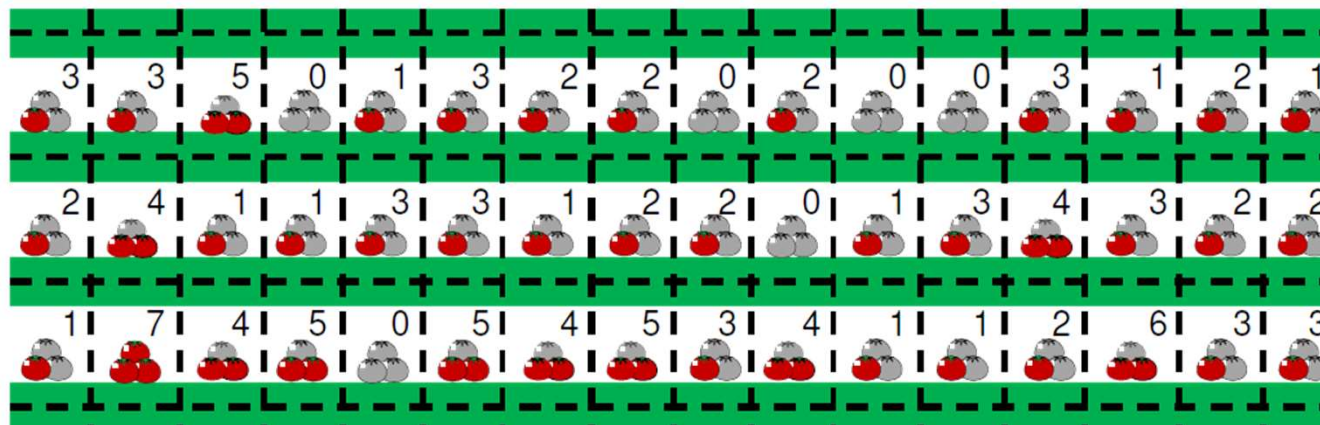
収穫2の波形



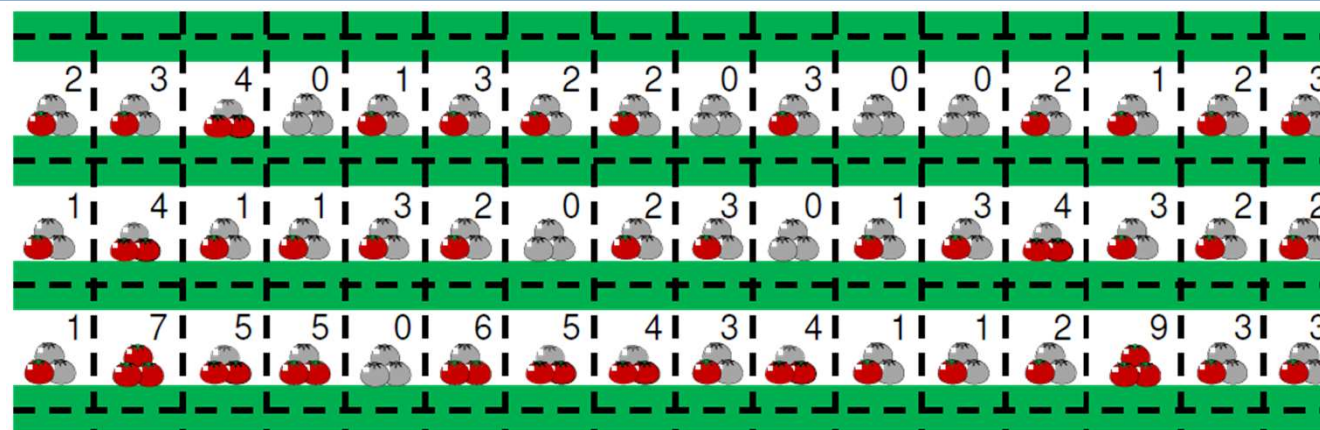


平均絶対誤差 : 0.35

推定結果



実測結果





圃場環境情報

X



農作業履歴情報

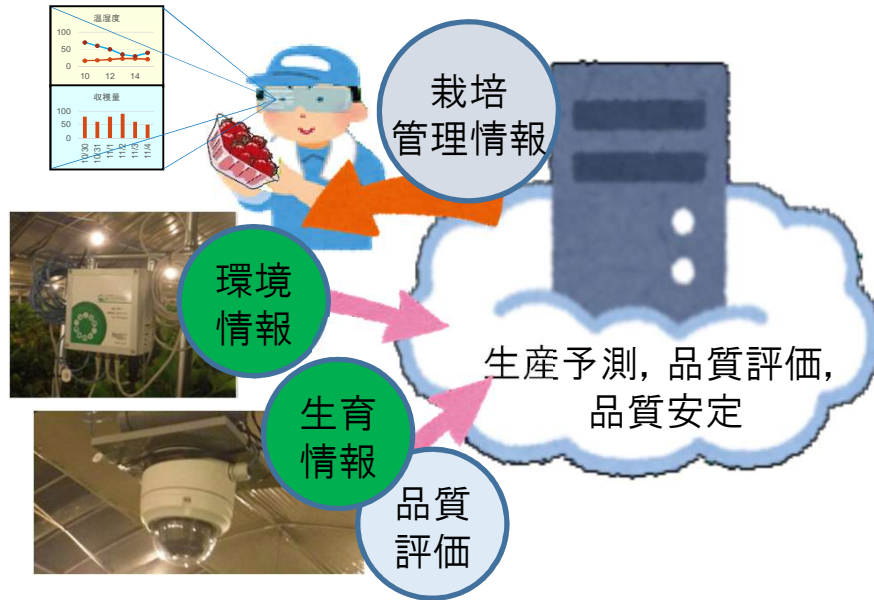
X



植物生育情報

植物生育特徴量を抽出・可視化する。

環境情報と生育画像からイチゴの栽培管理を高度化する。



環境情報はスマホで容易に確認

撮影画像

生育状態認識器を用いて瞬時に数値化

3号ビニールハウス

花	509	果実数	1,058	熟度	136	葉面積	131
花	519	果実数	943	熟度	154	葉面積	281

農作物の推移 (30日間)

花, 果実数 (熟度), 葉面積等をリアルタイム計測し, 栽培管理の最適化や収量予測に活用する。

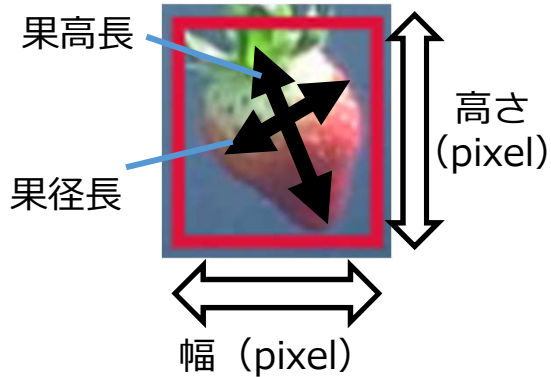
パン・チルト・ズーム付カメラにより, 圃場内の生育状態の時空間情報の自動計測を可能にする。

様々な条件に対応

これはキャノン IT ソリューションズ(株)が開発中の「農作物画像解析サービス」の一部です。

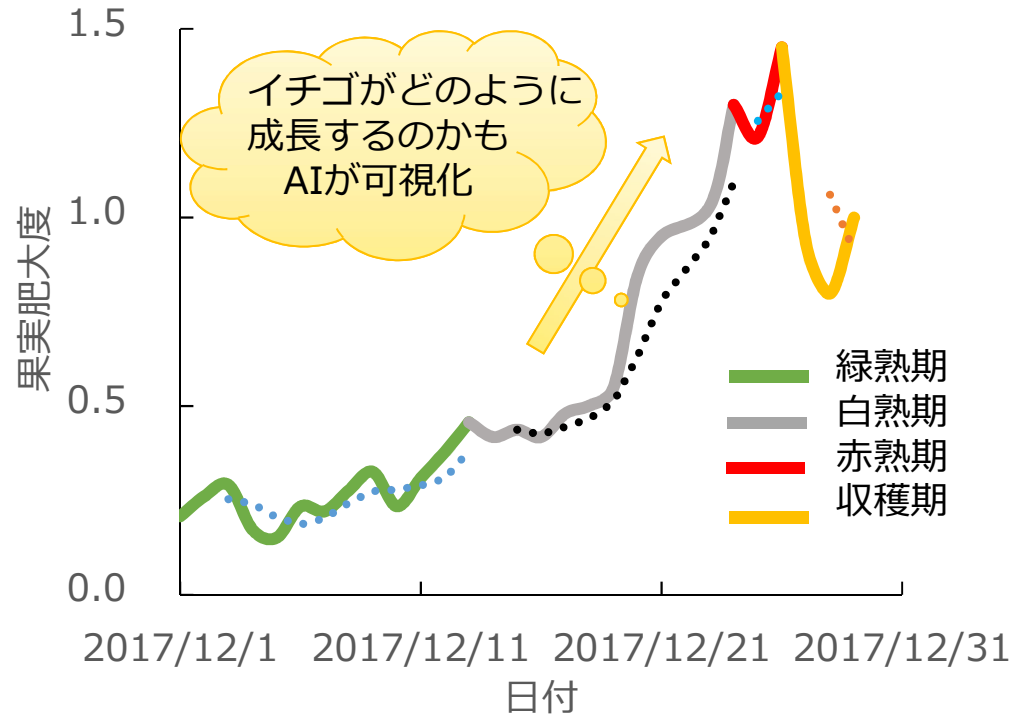
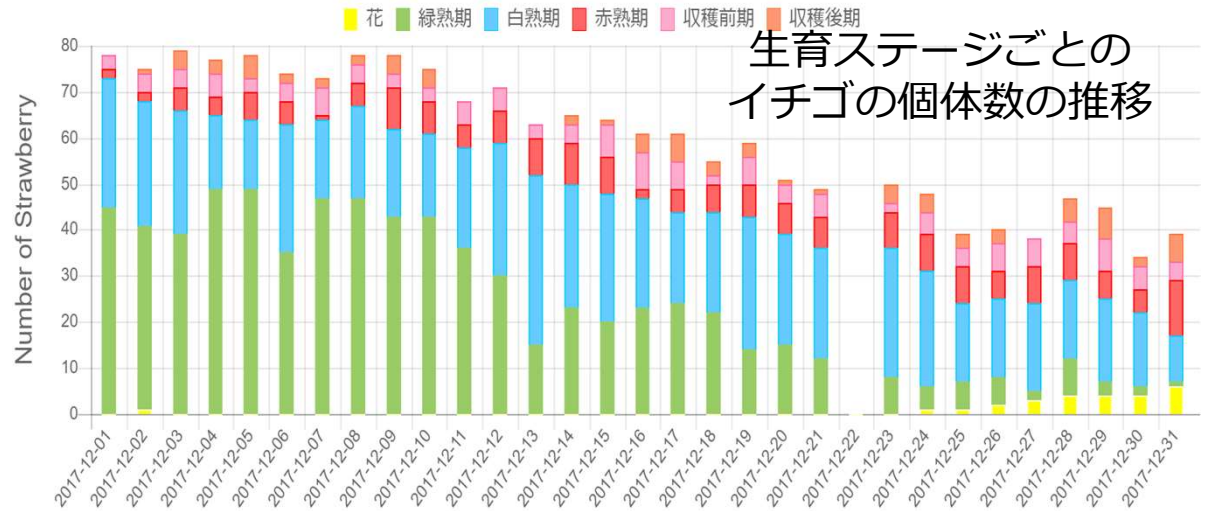
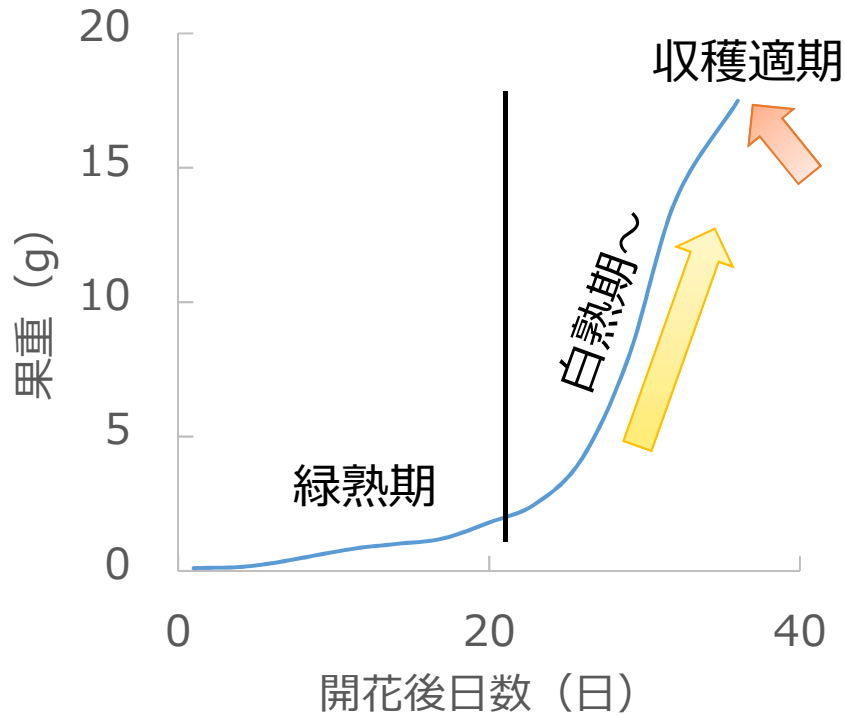
開花日, 花数, 果実数, 熟度, 葉面被覆率を数値化

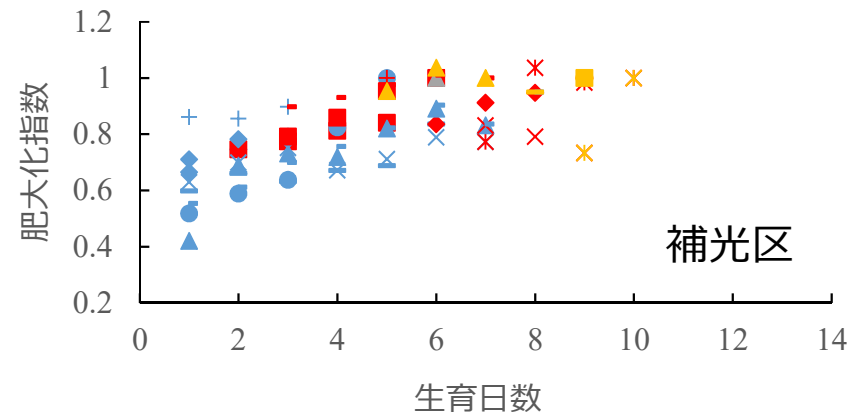
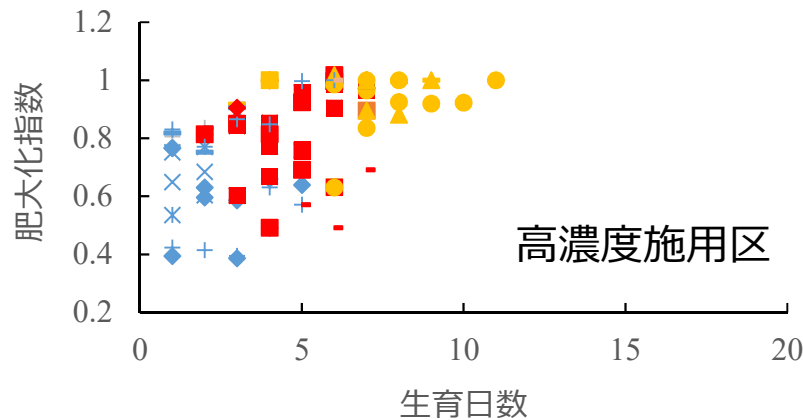
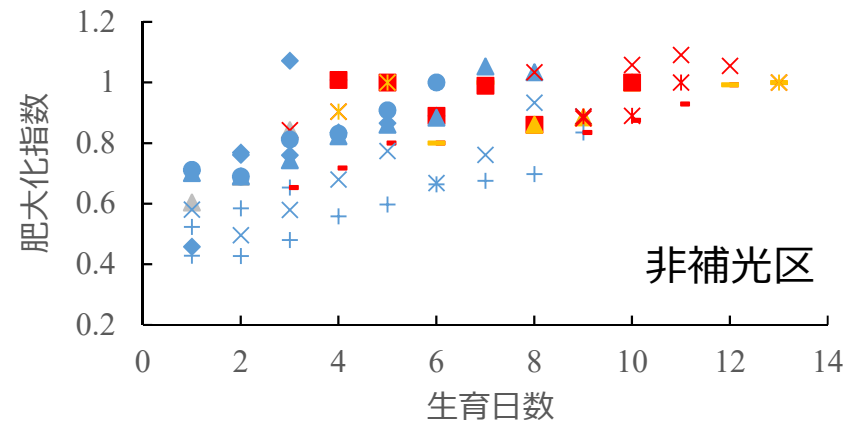
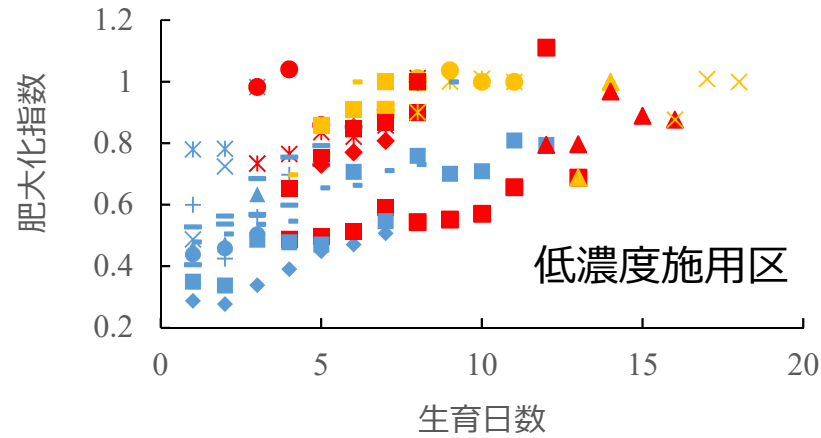
本研究は「革新的技術開発・緊急展開事業（うち地域戦略プロジェクト）」「イチゴの省エネ栽培・収量予測・低コスト輸送技術の融合による販売力・国際競争力の強化」により行っているものである。



$$y = 0.2626x^{1.516}$$

果重 果高長×果径長

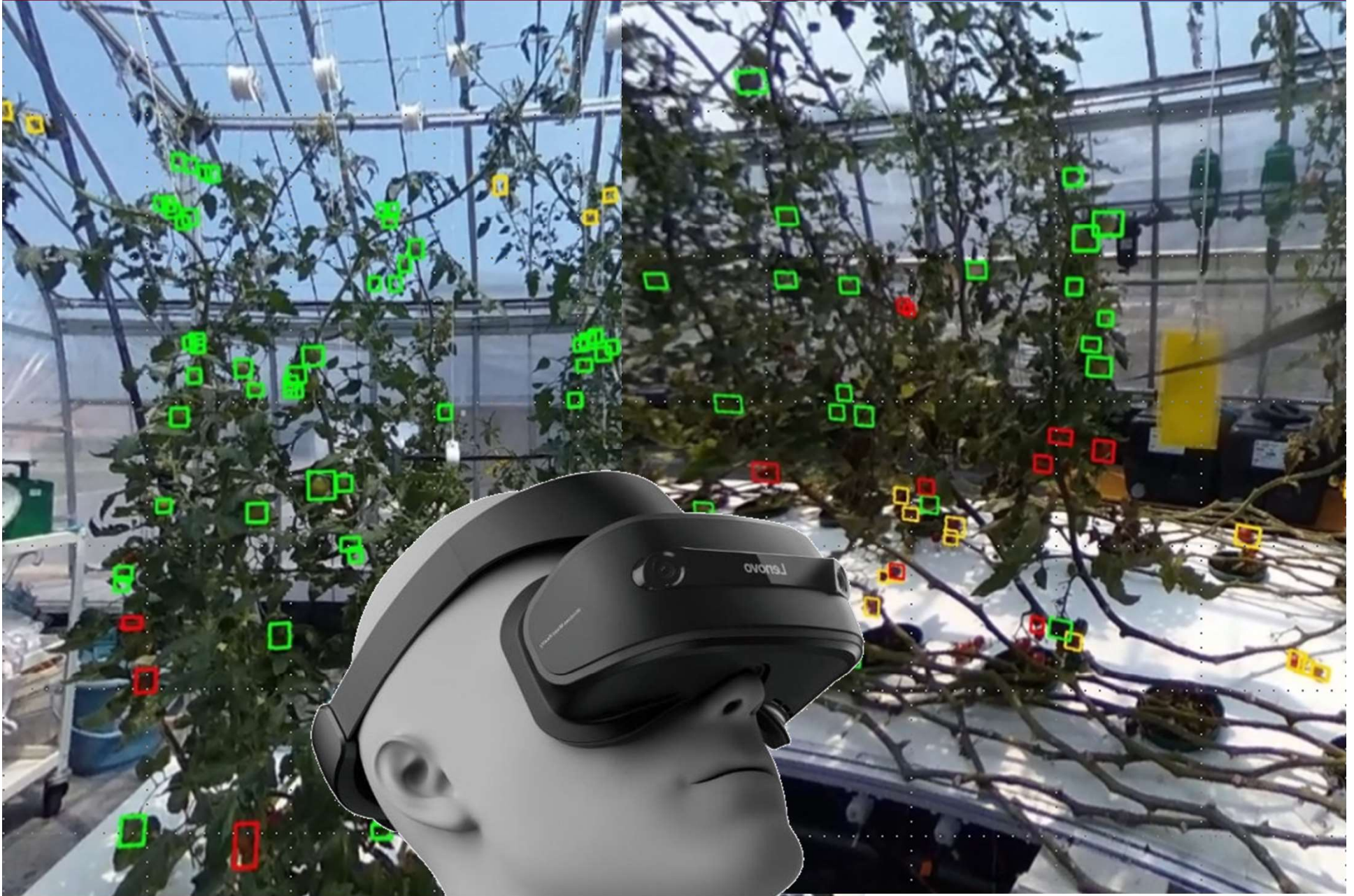




CO₂施用量の違いが生育に及ぼす影響

LED補光が生育に及ぼす影響

時空間情報を栽培管理や人材育成に活用する.

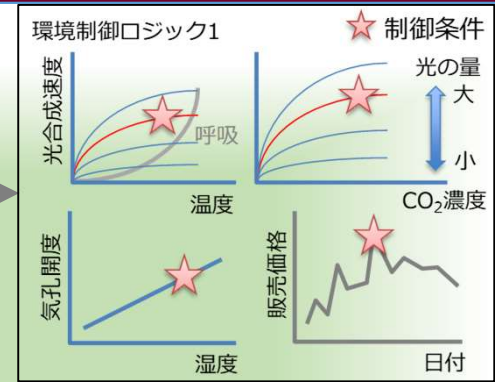




農業情報を用いた栽培管理技術の高度化とその実現を担う人材の育成

- 圃場環境・植物・農作業に関する情報計測・抽出・可視化技術の開発
- 数理・データサイエンスに基づく新たな栽培管理ロジックの提案
- 農業生産現場での情報活用を推進できるDX人材の育成

スマート農業サーバ



スマート農業DB

環境情報・植物生育情報の高度計測技術の構築

省電力無線 GW

WiFi GW



ドローンセンシング

ハウスGW

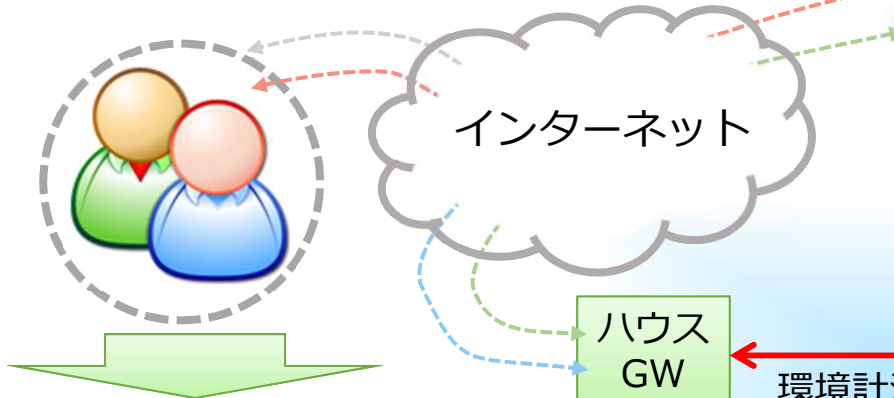
環境計測装置

ウェアラブルセンシング

CO₂発生器

加温機

溶液混入灌水装置



スマート農業機器の製作、設置、運用や、収集データの利活用を担える人材の育成



スマート農業人材の育成

