

農業ICTにおけるM2Mサービスプラットフォーム活用

高津戸 史朗・村川 弘美
大畑 毅・佐久間 徹

要 旨

日本の農業は後継者不足に直面し、栽培ノウハウをいかに継承していくかが課題となっています。その解決方法としてICT化が期待されており、農業現場（田畑、ハウス、植物工場）におけるICT化と、農産物の作付・作業計画、実績管理など農業経営をICT化するものがあります。NECは農地のセンシングによるICT化と経営支援の両面に取り組み、M2Mサービスの1つとして提供しています。本稿では、その内容について紹介します。

キーワード

●農業ICT ●圃場センシングと見える化 ●栽培SNS ●生育予測 ●ハウス栽培
●植物工場 ●環境センシング ●営農支援システム ●GAPマネジメント

1. まえがき

日本の農業は、後継者不足やノウハウの蓄積が思うように進まない、という課題に直面しています。農林水産省は、農山漁村IT活用総合化プロジェクトを立ち上げてICT化（IT化）を推進し、農業の活性化を図っています。厳しい農業・農村の情勢の中で、農業生産法人や集落営農で大規模経営、交代勤務、週休2日制などを実践し、農業の未経験者が新規参入して地域農業を活性化しています。農業生産法人は平成21年度で約1,100団体に上り、ブランド化や高品質、高機能など、特徴のある農産物の生産に取り組んでいます。

このような動きの中、NECは農業のICT化に取り組み、CONNEXIVE M2Mサービスプラットフォーム上で農業ICTサービスの提供を行っています。

第3章において、農業の現場（田畑、ハウス・植物工場など）へのIT適用と、農業経営をITで支援する「営農支援システム」と「GAPマネジメントシステム」について、更に栽培作業をITで支援するため、「圃場（ほじょう）センシング」について述べています。

2. NECの取り組みの概要

農林水産省は「農山漁村におけるIT活用の総合化について」（平成21年）の中で、消費者が欲しいと思うものを「作

る力」と「売る力」、つまり経営力を支える手法が必要であるとしています。そのためには、情報通信技術（IT）の活用が考えられるとしています。ITの活用として、具体的に次の内容を挙げています。

- ・「省力」に資するITの活用として、一定品質のものを安定的に生産するためにセンサ・ロボットを活用してハウスなどを監視・管理すること。
- ・「便利」に資するITの活用として、園地現場で選果データを見ながら適切な営農指導をするために携帯情報端末を活用して相談・指導すること。
- ・「売上」に資するITの活用として、各圃場の生育状況を把握し、最適収穫期などを判断して収量や品質向上で売上を増加させること。

弊社は、「省力」に向けたICT化として、農業の現場（田畑、ハウス・植物工場など）へセンサを配して環境データ（温度、湿度、日照などを計測したデータを指す）を収集記録し、野菜栽培の状態を、客観的なデータで表現することを実現しています。これにより、収集した環境データをもとにした栽培環境の再現が可能になり、熟練者のノウハウの固定化ができます。

「便利」に向けたICT化については、「営農支援システム」で農薬の使用状況の見える化を行い、「GAPマネジメントシステム」では、営農指導員・普及員による規範・管理基準の作成を支援し、営農指導に役立てています。

「売上」に向けたICT化については、圃場の温度や湿度、日照、土壌水分などの各種栽培環境をセンシングできるセンサを設置し、インターネットやモバイル網などのネットワークを活用することにより、遠隔で圃場のデータを収集・蓄積を行うICT化を行っています。収集したデータに対し統計解析を行い、栽培ノウハウと合わせることで、生育状況や、収穫適期をより正確に把握することが可能です。

3. NECの農業ICTの具体的な取り組み

3.1 ハウス・植物工場の管理

(1) 農業現場のIT化

農業の現場へのIT適用は、センサを配して環境データを収集記録することが第一歩となります。これは、長く勘と経験とに頼って進められてきた野菜栽培の状態を、客観的なデータで表現することを意味します。

収集した環境データをもとにした栽培環境の再現が可能となれば、熟練者のノウハウの固定化につながります。更には、環境データと野菜の生育状態の記録とを突き合わせることで、品種ごとの最適な栽培条件に関する知見が得られることが期待できます。将来的には、野菜の生育予測などにも資することになり、農業経営に寄与すると考えます（図1）。

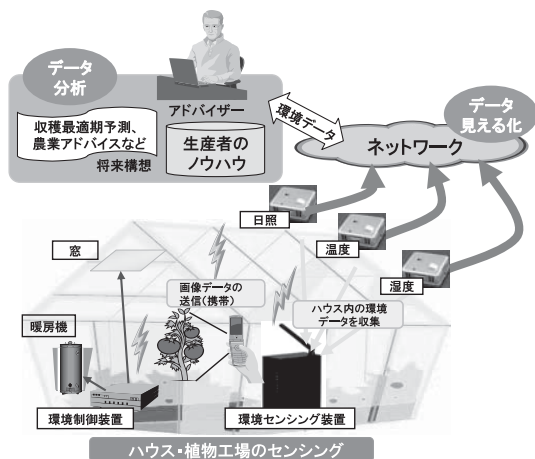


図1 NECの農業ICTイメージ

(2) ハウス・植物工場環境センサ

環境データを測定するセンサには、測定の対象となる現場からの制約条件が掛かります。例えば水耕栽培であれば、培地である水の環境データを測定する必要があり、さびなどに対する耐性が必須となります。測定対象となる環境ごとの主なセンシング項目は次のとおりです。

・ ハウス・植物工場内/屋外環境のセンシング：

気温、湿度、CO₂濃度、日照量、風速など

・ 土壌環境のセンシング：

土中温度、土壌水分など

・ 水中環境のセンシング：

水温、電気伝導度、pH（酸性・アルカリ性の度合い）など

(3) ハウス・植物工場の制御

環境データは、ハウスや植物工場の設備類の制御に活用できます。制御の対象となるのは、窓、暖房機、カーテン、補光ライト、ファンなどの農業用設備です。こうした複数の設備が存在する場合、例えば「室内の気温を下げる」という制御1つについても、その方法や組み合わせが数限りなくあります。窓を開けて風通しを良くする、カーテンで日照をさえぎる、ファンを回して強制換気するなど、さまざまな方法があるうえ、屋外が豪雨の場合には窓を開ける以外の方法で制御するなど、その時々状況に合わせて必要があるためです。

また野菜は、栽培品種ごとに栽培条件が異なります。屋外環境が栽培地域ごとに違うため、環境制御の方法にも影響します。M2Mを使った農業ITは、栽培する野菜に最適な環境を再現し、収量や品質の向上、作業やコストの削減に役立てることを目指しています。

3.2 農業経営支援システム

(1) 農業経営の支援

弊社では農業経営をITで支援する「営農支援システム」と「GAPマネジメントシステム」を用意しています。農業生産において、農産物の作付・作業計画を決め、これに必要な資材を用意し、そのうえで、日々の作業（施肥、防除、収穫など）の実績を記録することが必要となります。弊社は、農業経営に不可欠な情報である計画や記録作りを支援します。これに加えて、安心・安全を確保するための適切な農場管理と、その実施のための基準（GAP）に

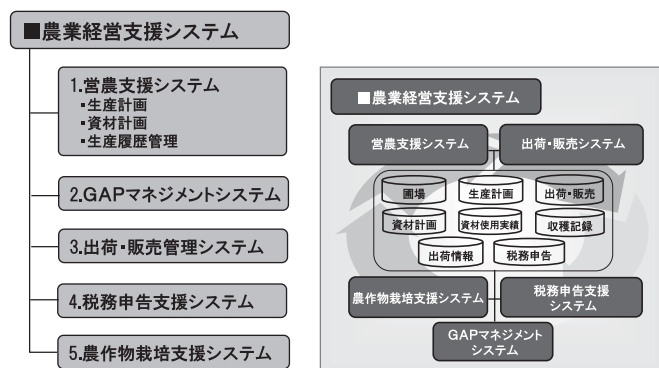


図2 農業経営支援システムの概要

沿った農作業を支援します（図2）。

(2) 営農支援システム

農産物の栽培には、栽培基準と呼ばれる品目ごとの栽培ガイドラインが存在し、農家はこれに従って農産物の栽培を行います。栽培基準には、栽培の時期や、農薬や肥料の使用に関するルールが規定されています。例えば「農薬」については、使用してよい農薬の種類、回数、時期、量などが規定されています。農家は、農作業の中で農薬の使用状況について記録・管理しなければなりません。しかし、こうした管理作業は、品目別工程ごとに行わなければならないのが現状です。弊社では、画面への直接タッチでデータ入力可能な情報端末「LifeTouch」の活用を計画しています。

(3) GAPマネジメントシステム

GAPとは、“Good Agricultural Practice” 適性農業規範の略です。農場の管理、肥料・農薬の使用・保管、収穫・選果・出荷、その他作業者の安全に関する項目など多岐にわたる行動規範・管理基準が盛り込まれています。

GAPに沿った農場の管理規則が有効に計画・設計され機能しているかを検証（監査）することにより、農家の業務を改善する仕組みが実現できます。GAPマネジメントシステムは、営農指導員・普及員による規範・管理基準の作成を支援し、更に基準適合状況の監査結果より是正改善を促進するためのPDCAサイクルの実践を支援するものです。本システムにおいても情報端末「LifeTouch」の活用を計画しています。

(4) 営農支援システムの将来

営農支援システムで入力されたデータは、農作物の生産情

報としても活用できます。これを圃場センサなどで測定した環境データと組み合わせれば、生産技術情報として分析が可能になります。将来的には、農作物の栽培支援エンジンのような仕組みが実現でき、農作物の栽培支援データベースが作成できます。これにより、現在は篤農家や熟練者の技と呼ばれている領域が科学的・客観的なデータに置き換えられていき、次世代に技が継承可能となります。農業経営支援の観点からのIT化もまた、わが国将来の農業の高度化に資するものであろうと考えます。

3.3 圃場センシングソリューション

(1) 圃場センシングの概要

弊社では栽培作業をITで支援するため、「圃場センシング」に取り組んでいます。

圃場センシングとは、田畑・果樹園・ハウス・植物工場などの圃場に、温度や湿度、日照、土壌水分などの各種栽培環境をセンシングできるセンサを設置し、インターネットやモバイル網などのネットワークを活用することにより、遠隔で圃場のデータを収集・蓄積を行うものです。

収集したデータに対し統計解析を行い、農業的な栽培ノウハウと合わせることで、生育状況や、収穫適期をより正確に把握することが可能です。

温度積算や日照積算、水分量などの圃場環境だけでなく、作物の糖度・酸度や、水撒きや施肥などの栽培作業履歴を正確に把握することで、生産物の高品質化・効率化の実現を目指します。

弊社ではデータの収集・統計解析を行うシステムとしてM2M技術を採用しています。これにより高機能で柔軟なサービスを速やかに提供することができます。

(2) 圃場センシング技術

栽培環境のセンシングとしては、温度・湿度・日照・土壌水分・土壌EC・CO₂濃度などが一般的ですが、栽培作物の品種や栽培方法により、収集する情報は複雑多岐にわたります。また、局地情報を収集する場合と、広域情報を収集する場合など、栽培の規模や圃場の状況によっても情報収集の方式はさまざまです。局地の場合は、地点ごとにセンサを設置し収集する形になりますが、広域の場合は衛星画像による圃場データ計測なども有効です。また栽培環境のセンシング以外にも、栽培用機器の状態監視やモーターな

どの稼働状態把握、また生産コストを抑えるうえでも重要な省エネを目的とした燃料使用量の把握なども、幅広く圃場センシングと呼べるものです。

弊社では2009年よりイーラボ社製フィールドサーバを活用したソリューションを提供しています。フィールドサーバは、圃場に設置するセンサで局地測定のために用います。標準で温度・湿度・日照のセンサを備えており、オプションで土壌水分・土壌EC・葉面濡れセンサなどが選択できます。またWebカメラも搭載しており、定期的なセンシングデータ取得に合わせ圃場状態の静止画を取得し、同時にリアルタイムで遠隔より見ることができ、圃場の遠隔監視に非常に適しています。

(3) 圃場センシング適応事例

弊社は圃場センシングと農業ノウハウの融合により、栽培作業支援サービスの提供を行っています（図3）。2011年10月より、クラウドにて提供を開始したサービスは、圃場センシングデータの見える化と、利用者向け栽培SNSを提

供しています。利用者には栽培作業や作物の状態などを記録してもらい、栽培アドバイザーが利用者の状況に応じて適切な栽培に関するアドバイスをを行うことができます。利用者は遠隔でも畑の状況が分かり、栽培を楽しみながら継続できる仕組みを実現しており、貸し菜園への展開を皮切りに、今後は農家や家庭菜園への展開を見込んでいます。また、このたびの東日本大震災における東北地方の津波被害地域においては、塩害が農業再生の大きな妨げとなっているので、農場再生のために土壌塩分の計測などを実施することで、震災復興に対して貢献していく計画です。将来的には、温度管理機器やハウス窓の開閉、散水や肥料散布などの自動制御、植物工場制御などの、管理ソリューションにまで発展させていくことが見込まれています。

4. むすび

農業に対するICT化は日本の農業を活性化するとともに、後継者不足やノウハウ継承問題の解決策の1つとして期待されています。また、農作物の収穫時期が把握可能となり収量予測が可能になることで収穫が安定し、農家の所得向上、生産地のブランド化が促進されます。

M2Mサービスとして農業ICTサービスをクラウドで提供することで、農業ICT化の普及が期待できます。農業に従事する方々にとって使いやすく、安価なものを提供し、農業の発展、農業ICT化の実現に向けて努めてまいります。

参考文献

- 1) 農山漁村におけるIT活用の総合化について（平成21年7月 農林水産省）
- 2) 農山漁村IT活用総合化プロジェクト推進連絡会 議事（平成21年7月 農林水産省）

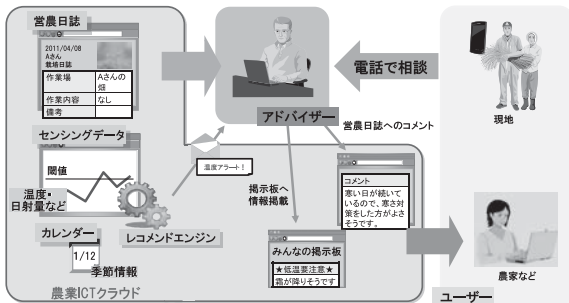
執筆者プロフィール

高津戸 史朗
キャリアサービス事業本部
第三キャリアサービス事業部
シニアエキスパート

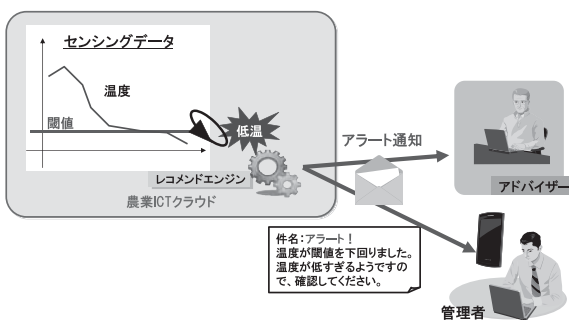
村川 弘美
キャリアサービス事業本部
第三キャリアサービス事業部
主任

大畑 毅
新事業推進本部
シニアエキスパート

佐久間 徹
金融ソリューション事業本部
第二金融ソリューション事業部
事業部長代理



リモートアドバイス機能



アラート通知機能

図3 圃場センシングを利用した栽培作業支援サービス

NEC 技報のご案内

NEC技報の論文をご覧いただきありがとうございます。
ご興味がありましたら、関連する他の論文もご一読ください。

NEC技報WEBサイトはこちら

NEC技報(日本語)

NEC Technical Journal(英語)

Vol.64 No.4 Network of Things特集

Network of Things 特集によせて
NECが取り組むM2M事業

◇ 特集論文

M2M事業実現のための取り組み

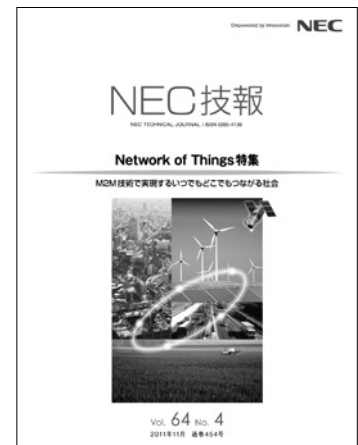
M2Mサービスの現状と展望
M2Mサービスプラットフォームの開発
M2Mグローバル展開の取り組み
M2M標準化動向と遠隔管理技術の標準化活動

M2Mサービス

農業ICTにおけるM2Mサービスプラットフォーム活用
「NECオートモーティブクラウド」への取り組み
ITSにおけるM2Mサービスプラットフォーム活用
M2Mを活用したxEMS(エネルギーマネジメントシステム)
宇宙からの地球観測とM2M～知の構造化に向けて～
産業機械・工作機械業界におけるM2M技術の活用
自販機電子マネー決済におけるM2Mの活用
M2Mクラウドによる業際ビジネスの実現に向けて

M2Mサービスを支えるデバイス及び要素技術

近距離無線規格「ZigBee」への取り組みと開発
M2Mサービスを支えるデバイス製品と活用事例
M2Mデバイスにおける組込みモジュールへの取り組み
エネルギーマネジメントに最適な「スマート分電盤」
M2Mサービスプラットフォームにおける大規模リアルタイム処理技術
画像認識を用いた個体識別による農産物のトレーサビリティ



Vol.64 No.4
(2011年11月)

特集TOP