

[Work in Progress] 研究報告

施設園芸を対象とした DTN による 農業情報管理システムの検討

田端央^{†1} 井口信和^{†2}

Consideration of a System Managing Agriculture Information Using DTN to Target for the Protected Horticulture

HIRO TABATA^{†1} NOBUKAZU IGUCHI^{†2}

施設園芸において、温湿度などの環境情報を収集し活用することは有用である。このため、センサネットワークを活用し、環境情報を収集する取り組みが行われている。しかし、施設内では野菜の生長などに伴う環境の変化により、無線 LAN の通信が不安定となる場合がある。この問題に対応するため、DTN (Delay Tolerant Networking) を用いることで、一時的な通信障害を許容し、障害が発生している端末を移動させることで環境情報を欠損なく収集できるシステムを開発してきた¹⁾。しかし施設内では、無線 LAN 環境の変化により通信障害が発生する場所が不定期に変わり、その都度、中継端末を移動させなければならない問題があった。ここで、有線 LAN や PoE を用いた収集方法も考えられるが、サーバが施設から離れた事務所に設置されている場合もあり、その際、新たな通信回線の構築が必要となる。また、環境情報だけでなく作業記録を含めた情報（以下、農業情報）を管理することは、より有用である。

本稿では、タブレット端末を所持した作業者が、作業など施設の巡回時に農業情報を自動で回収し、事務所に戻った際サーバに収集できるシステムを提案する（図 1）。本システムは、センサ端末とサーバの設置場所に関わりなく、農業情報を収集することを特徴とする。本システムでは、センサ端末に Raspberry Pi（以下、RPI）を使用し、施設内に分散して設置することで、地点毎の環境情報を取得する。また、RPI に Web カメラを取り付け画像処理により作業者

を監視することで、撮影領域への進入時に作業場所などの作業記録を作成する。RPI が取得・作成した農業情報は、作業者が RPI の通信範囲に存在する間、DTN によりタブレット端末が回収する。このため、中継端末を設置する必要がなく RPI を柔軟に設置できる。また、作業者はスマートウォッチ上で、病害虫などに関する作業記録も作成できる。

作業者が施設を出る際、タブレット端末は出入りに設置した RPI と通信する。この RPI には、事務所などで事前に作成する、作業者毎の巡回場所が記載された作業内容を保持しており、通信したタブレット端末に送信する。その後、タブレット端末は農業情報の回収率を算出し、スマートウォッチ上に表示することで、農業情報の未回収を防止する。そして、RPI から回収、およびスマートウォッチ上で作成した農業情報は作業者が事務所に戻った際、DTN によりサーバに自動で収集される。このため、サーバが施設から離れた事務所に設置されている場合においても、農業情報の収集が可能である。また、作業者はタブレット端末を操作する必要がなく作業の妨げにならない。

実験では、The ONE を用いて RPI からタブレット端末へ農業情報の送信に要する時間を 2 つの条件の下、計測し考察する。1 つ目の条件は、RPI が送信する農業情報のデータサイズを変化させる。2 つ目の条件は、RPI が農業情報を送信する際、DTN によりタブレット端末が保持するデータサイズを変化させる。2 つの条件の下、RPI からタブレット端末へ農業情報の送信に要する時間を計測する。そして、作業者が RPI の通信範囲内で作業する間に RPI が取得・作成した全ての農業情報を回収できるかを考察する。

本稿では、作業者が作業中に DTN により欠損なく自動で農業情報を収集するシステムを検討した。作業者を検出するために行う画像処理では、現在、背景差分法を実装した。背景差分法以外にも、エッジ検出などの実装を行いどの手法が本システムに適しているか、考察する予定である。

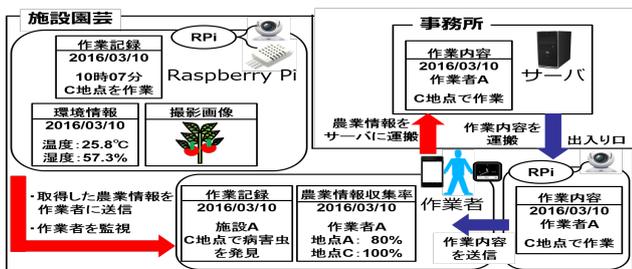


図 1 システム構成図

†1 近畿大学大学院 総合理工学研究科
Graduate School of Science and Technology, Kindai University
†2 近畿大学 理工学部 情報学科
School of Science and Engineering, Kindai University

1) 田端央, 井口信和: 一時的な通信障害の許容を可能とする環境情報収集システムの開発, 第 21 回電子情報通信学会関西支部学生会講演論文集, pp.68(2016)