

中山間地域での情報通信ネットワークの構築 Construction of information and communication network in mountainous areas

中西 雄大*

Masahiro Nakanishi

1. はじめに

山地の多い日本では、総土地面積の約 7 割が中山間地域であり、この中山間地域における農業は、全国の耕地面積の約 4 割、総農家数の約 4 割を占めるなど、日本の農業の中で重要な位置付けとなっている。また、近年の農業においては、情報通信ネットワークや IoT センサー機器を活用し、農作業の効率化や生産性向上を図るスマート農業が推進されている。一方、中山間地域では、光ファイバーや無線ネットワークの整備は難しく、これまでは定住人口が多い地域を優先して整備されてきたことから、中山間地域におけるスマート農業の事例は多くなかった。本報では、最も必要性の高い中山間地域における情報通信ネットワークのスマート農業での活用可能性を示す。

2. 情報通信ネットワーク構築の概要

情報通信ネットワークには、有線・無線、無線の中にも多様な種類があり、それぞれ特徴が異なる。図 1 に示すように、データ伝送速度や伝送可能なデータ容量は大きくないが、1 基地局あたりで広範囲に電波伝播できる LPWA (Low Power Wide Area) や、カバーできる範囲は狭いが容量の大きいデータを速く伝送できる無線 LAN (Wi-Fi) 等がある。LTE 等のモバイル通信は、データ伝送速度や伝送可能なデータ容量が大きく、電波伝播の範囲も広いが、センサー機器の端末毎に SIM カードが必要なためセンサー機器が増えるにつれて運用コストも高くなっていく。重要なことは、ユースケースと利用環境に応じて、相互補完しながら適切にプライベートネットワークを構築していくことである。本実証では、有線と無線をハイブリッドで活用し、ユースケースに合わせて多様な無線プライベートネットワークを利用している。



情報通信ネットワークの種類と特徴 (図 1)

Types and characteristics of information and communication networks (Fig. 1)

3. 構築事例

3.1 光ファイバー設備の構築

中山間地域では、効率よくネットワーク化していくためにカバレッジが広い無線を有効的に活用することが求められる。ここでは、水路上流で Wi-Fi とネットワークカメラを活用した水位・排水ゲート及びシカ進入経路の映像監視をしたかったが、Wi-

* 東日本電信電話株式会社 NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE EAST CORPORATION
キーワード 中山間地域、情報通信ネットワーク、水路監視、LPWA、Wi-Fi

Fi のバックホールとなる光ファイバー自体が整備されていなかったため、図 2 に示すように、水路の上流に向けて約 600 m の光ファイバーを新設した。一般的に、光ファイバーを整備するには、数十 m 置きに建柱し架空ケーブルで敷設するか、地中にケーブルを埋めて敷設する形になるが、今回は中山間地域には存在することが多い水路を活用し、水路天板にケーブルを這わすことによって低コストでの構築に成功している。



光ファイバー設備の新設 (図 2)

New installation of optical fiber equipment (Fig. 2)

3.2 モバイル通信と LPWA を組み合わせた鳥獣害対策

シカ捕獲時に通知がされるセンサー機器を利用するにあたり、モバイル通信と LPWA を組み合わせた整備をおこなった。山中でも携帯電話の電波が入るエリアに親機を設置することで、親機からクラウドに接続するネットワークはモバイル通信を活用し、親機と子機の区間は広範を電波カバーできる LPWA を利用した。それにより、親機子機間は子機を何台増やしても費用がかからないため、子機端末毎に SIM カードを設置するより低コストで構築が可能になった。



モバイル通信と LPWA を活用した鳥獣害対策 (図 3)

Countermeasures against wildlife damage

using Mobile communication and LPWA (Fig. 3)

3.3 モバイル通信による水路監視

農業用水路を監視するにあたり、排水ゲートを中心に計 29 か所にネットワークカメラを設置した。水路の写真や映像を伝送するため LPWA の帯域では通信が難しく、また、監視箇所は全長 30km に渡り点在しているため、1 か所毎に光回線や Wi-Fi 設備を整備するより、カメラ端末毎に SIM カードを利用した方が低コストでの設置が可能と判断し、モバイル通信を利用した監視の仕組みを構築した。



モバイル通信を活用した水路監視 (図 4)

Waterway monitoring using Mobile communication (Fig. 4)

4. おわりに

中山間地域にプライベートネットワークを構築しスマート農業を展開していくうえで、各ネットワーク特性の把握と相互補完の考え方は重要である。更に、農業用途に整備したネットワークに、ため池や河川の水位監視等の防災用途にも活用するなど、複数のユースケース (子機) を重畳させていくことができれば、投資効率があがり持続可能なエコシステムが形成されると非常に注目されている。

謝辞：本実証課題は、農林水産省「スマート農業技術の開発・実証プロジェクト (農業インフラの多目的活用による多面的機能発揮と強靱な中山間農業のための技術体系の実証)」(事業主体：国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構)の支援により実施された。