

クラウド型農地施設カルテの利用事例に関する報告

株式会社ルーラルエンジニア ○佐 藤 航 平

〃 平 岡 俊 造

〃 舟 田 洋 史

1. はじめに

用排水施設等の農業水利施設（以下、施設）は、本来施設が有する機能を発揮するよう適切な管理・運用が求められる。近年、土地改良区等では熟練職員の退職などにより人的資源等が不足する現状にあり、管理が十分には行き届かず施設の機能維持が困難になりつつある。この問題に対し、施設の管理業務をサポートするためのシステム導入が行われ、施設の保守点検や通水準備等の管理業務で利用が進み、最近では災害復旧業務での活用事例も報告されている。

一方、システムの利用に際して、初期導入・保守・更新と地域特性に応じたオプション機能の構築を加えると、システムの利用コストは高額となる場合がある。また、OS やアプリのバージョンアップに対応できず、システムが陳腐化するケースもみられる。本報告では、特定の OS や商用 GIS アプリに依存しないクラウド型農地施設カルテ・システム（以下、農地施設カルテ）について、その利用方法及び QGIS との連携事例を紹介する。

2. システム開発の背景

土地改良区等の維持管理団体では、人材の不足・施設の老朽化・集落機能の低下などの社会的背景から業務の遂行及び管理レベルの低下、施設の機能維持に必要な管理コストの増嵩、地域の共同作業への参画が困難となりつつある（図 1 参照）。これらの問題は、近隣改良区との連携や管理レベル向上のための教育訓練、組織の体制強化事業の推進などによって対応するものであり、統合型システムの導入で一手に解決できるものではないものの、人材不足をサポートするために効果的なツールとなる。

以下に、システム開発の背景を記述した。

(1) 業務への対応

熟練経験者の退職を補うため、職員の新規採用により人材を補充しているが、近年の気象災害等の突発的な対応や個別施設計画の策定、営農変化に伴う利水者要望への対応等、管理業務の多様化・高度化により業務の量的・質的に増加し、一層の業務効率化が求められている。

(2) 既存データの二次利用

GIS アプリを維持管理業務の場面で利用する機会が増えており、管理する施設 GIS データが整備済みである場合が多く、データの二次利用が可能で新たなシステムへの移行が容易である。

(3) システムの継続利用

土地改良区等で導入されてきた施設管理業務用のシステムは、GIS 技術をベースとしたシステムが主流である。使用する GIS アプリの動作環境は Microsoft Windows® OS に依存し、OS のバージョンアップに合わせて GIS アプリのバージョンアップと起動システムの改良が必要となる。土地改良区等がシステムを継続利用するにはシステム本体の保守管理を必要とするが、システムを低コストで継続利用できるよう考慮する必要がある。

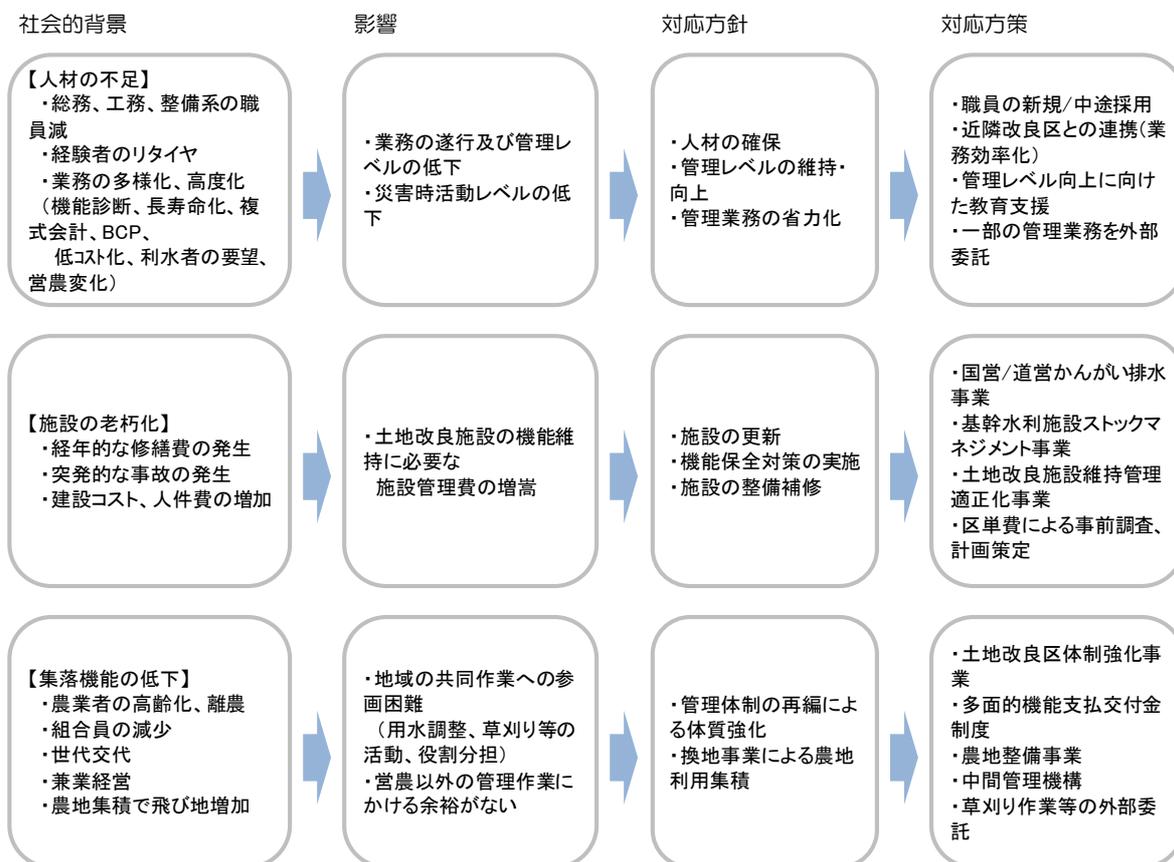


図 1 維持管理団体が抱える問題

3. 従来のオフライン型システムの改良

当社では、施設管理システムの開発を 2000 年頃から手掛けており、竣工管理のほか、維持補修等の履歴登録、更新整備計画の検討等に利用できるよう、土地改良区を中心に導入を進めてきた。現在は、過去に導入したシステムを刷新し、土地改良区等が実務とコストの両面で利用しやすい新たなシステムへの移行を進めている。

(1) システムの構成

システムの開発においてベースとなる GIS アプリの選定は、システムの利用コストに影響する。GIS アプリの選定条件は、最新の Windows® OS で利用でき、初期導入と機能の拡張等の開発が低コストで行えることが重要なポイントであり、この点を踏まえ無償で利用・配布が可能な QGIS（オープンソースの地理情報システム）をベースとなる GIS エンジンに選定した。

(2) システムの機能概要

QGIS は、商用 GIS アプリに匹敵する機能を実装しており、あわせて既存プラグイン（無償提供される拡張機能）を活用することで、施設管理の業務に十分利用できるアプリである。しかし、メニュー画面や表示アイコン等の GUI は、他の GIS アプリと異なる点も多く、操作に不慣れな職員にとって導入のハードルが高いと考え、管理業務用プラグインを開発しユーザーに提供することとした。また、プラグインの開発は、施設管理の業務で使用頻度が高いと考えられる機能に限定することで開発コストを抑えた。具体には、施設情報の検索機能、漏水時の復旧行動を支援する断水シミュレーション機能、縦断図の検索・表示等が行える図書管理機能の 3 つの機能であり、使用頻度の低い機能は、メニューやアイコンを非表示としインターフェイスを簡素化した。

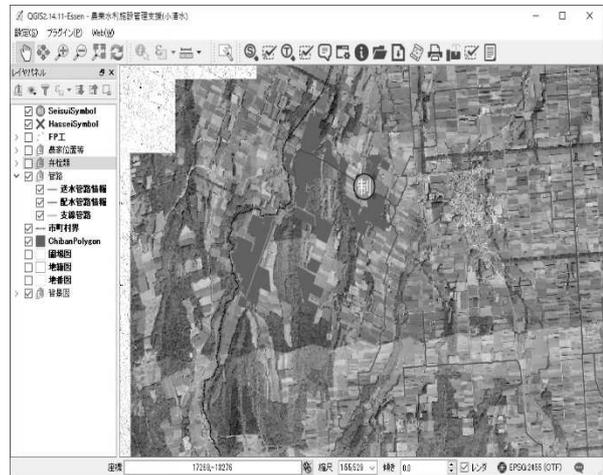


図 2 断水シミュレーションの実行画面

4. クラウド型システムの開発

(1) システムの構成

クラウド型システムのハードウェアは、クラウドサーバとクライアント端末（現地タブレットおよび事務所側 PC）により構成される。また、ソフトウェアは、汎用性と低コスト化を考慮し、オープンソースのソフトウェアを利用した。

(2) システムの機能概要

クラウド型システムは、インターネットを通じてクラウドサーバにアクセスし、利用者はクラウドサーバにインストールされた WEB アプリを利用することができ、施設管理に関する情報の集中管理と共同利用が可能である。また、GPS 受信機能が備わったタブレット端末を利用することで、人工衛星からの信号によりタブレット端末の位置を測位し現在位置をシステムの地図画面上で確認でき、パイプラインの埋設位置を知る手がかりになる。

(3) 利用環境

データ通信環境の整備されたエリアであれば、時間や場所、端末の種類を選ばず、情報へアクセスすることができる。

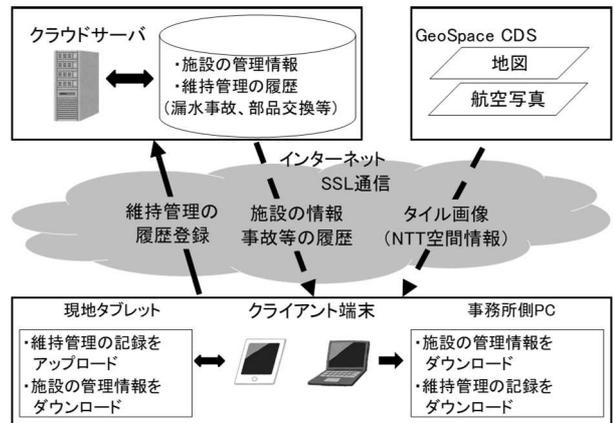


図 3 クラウド型システムの利用イメージ



図 4 管理履歴の登録画面

5. 農地施設カルテへの展開

(1) ポータルサイト

農地施設カルテのログイン方法は、当社ホームページ内にあるクラウド・ポータルサイトからユーザー名とパスワードを入力し、利用するサービスを選択しログインボタンを押すことで専用ページに入ることができる。

なお、当社では「農地施設クラウド」、「機能診断クラウド」、「農地施設カルテ」のサービスを提供しており、それらサービスを利用するための入口としてポータルサイトを設けた。

https://ns.rural.jp/potal_login.php



図 5 ポータルサイト(ログイン画面)

(2) 機能の概要説明

専用ページへログイン後、図 6 に示したメニュー画面から表示する情報の変更やデータの登録等が行える。このメニュー画面は、画面サイズが小型の携帯端末でも利用できるよう、プルダウン方式で表示/非表示が行える仕組みとした。

農地施設カルテの基本機能について、以下に解説する。

① **図形追加**：図形データの追加は、タブレット端末を利用する場合、マップ画面をタップすることで、ラインやポリゴンを描画することができる。なお、PC の場合はクリック操作となる。

② **ラスターレイヤ**：背景図は、国土地理院及び NTT 空間情報からタイル配信される地図を利用することができる。国土地理院は標準地図とオルソ画像の 2 種類、NTT 空間情報は電子地図と航空写真の 2 種類を利用することができる。いずれもインターネットを経由したタイル配信サービスであり、地図情報は供給サイドで自動更新されるため、ユーザー側でデータの差し替え作業は不要である。また、本システムは OpenLayers を利用しており、GoogleMap のように航空写真の回転にも対応している。

③ **ベクターレイヤ**：ユーザー又は管理者によって登録したレイヤがリスト表示される。レイヤの表示/非表示のほか、ユーザーはレイヤに登録された属性情報をもとに該当データを検索（例：施設の規模構造、施工年度、用水掛り等）することができる。

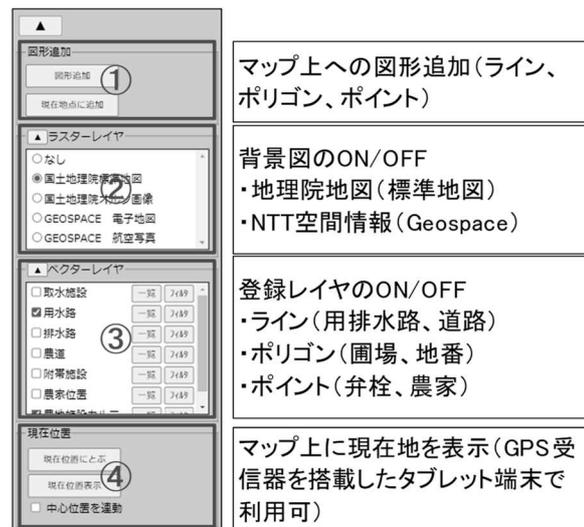


図 6 メニュー画面の概要説明

④ **現在位置** : GPS 受信器を搭載したタブレット端末 (又は、携帯端末) で利用できる機能である。人工衛星から受信した信号をもとにユーザーの位置を検出し、マップ上に現在地を表示できる。土地改良事業によって用水路のパイプライン化が進んでおり、どこに用水路が埋設されているか、また、どの系統から配水されているかを把握することが困難である。特に新任の職員にとって短期間で現地を覚えることは困難であり、本機能はその助けとなる。また、本システムでは、水掛りの情報を利用し用水系統を視覚的に認識し易くした (図 7)。

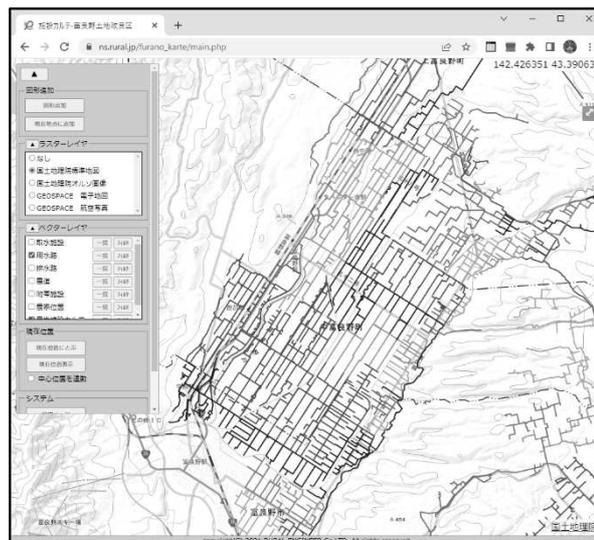


図 7 起動後の画面

(3) 情報の表示

ベクターレイヤに登録した図形データは、指でタップ (PC の場合は、クリック操作) することで情報画面をポップアップで表示できる。また、ユーザーが指定した情報をマップ上にラベル表示でき、設定の変更は設定ページから簡単に行える仕組みとした。

また、従来 (当社製品) までは、ベクターレイヤは表示機能のみにとどまり、編集機能が実装されていなかったが、農地施設カルテはベクターレイヤの追加・編集が可能となっており、専用の GIS アプリを利用することなく、ユーザーは自由にデータを更新できる。

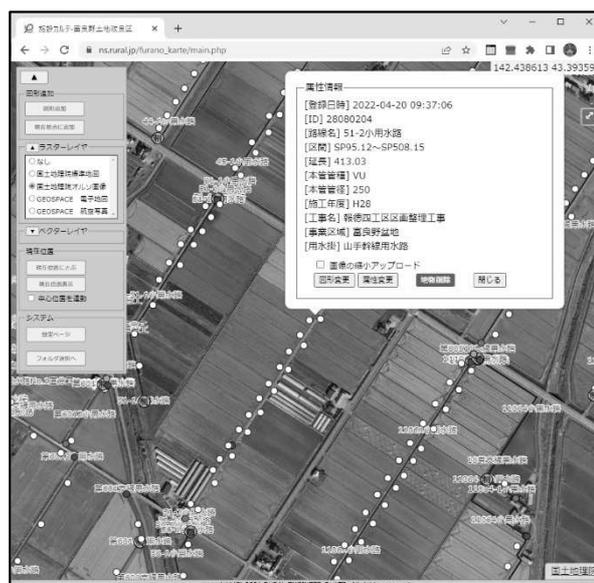


図 8 属性情報の表示画面

(4) 情報の登録

土地改良区等では、土地改良施設維持管理適正化事業等の制度を活用し老朽化した施設の整備補修工事を行っている。また、事業計画に際して多様化する地域のニーズを把握するため、現地調査や組合員への聴き取り等を行っている。組合員から寄せられる要望は、多様なニーズに対応するため、個々の問題点を一般化して捉えることは難しく、圃場一つひとつに対し細かく組合員から引き出して記録することになる。

従来までは、現地で要整備と判断した用水路や組合員から受けた基盤整備の要望を図面（主に紙媒体）に書き込み、調査終了後、事務所に戻り整理作業を行っていた。土地改良区等では限られた時間で多様化・高度化する業務に対応しなければならず、維持管理や基盤整備に係る農地・施設の情報をデジタル化することは、業務の効率化を進めるものでもある。本システムは、ユーザーが自由に属性項目を設定でき、地域の特性にあった調査項目とすることが可能である。本システムの利用は、情報を見るだけにとどまらず、集めた情報を即座に共有し、維持管理業務等に活用できることに大きなメリットがある。

なお、本システムで扱える図形データは、ライン・ポリゴン・ポイントの3種類である。ユーザーが指定したレイヤに対し、図形データを登録（マップ上を指でタップ）し、登録した図形に対し属性情報を登録することができる。図9は、農地情報と施設情報の登録作業画面を示したものである。

区画拡大や暗渠排水整備のように圃場を面的な整備要望に対してはポリゴン、窪地修正など点的な整備要望に対してはポイント、用水路の改修や承水路の設置など線的な整備要望はラインに情報を記録していくことで、組合員から受けた基盤整備に関する要望を蓄積していくことができる。

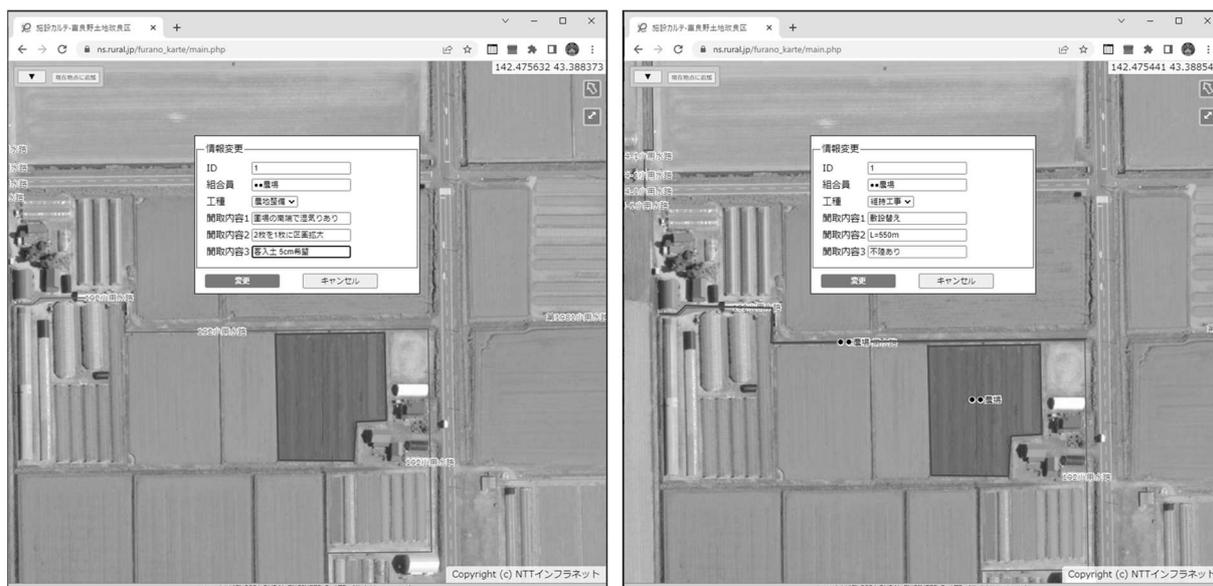


図9 情報の登録画面

(5) GIS アプリとの互換性

農地施設カルテに登録したデータは、設定ページからユーザーが自由に出力することができる。出力されるファイル形式は、GeoJason 形式である。この GeoJason 形式は、QGIS にインポート可能なファイル形式である。図 10 は、農地施設カルテに登録したデータを出し QGIS にインポートする作業を示したものである。なお、農地施設カルテでは、現地で撮影した写真データも登録でき、設定ページから図形データをダウンロードする際、図形に紐づいた写真データも同時に出力される。

農地施設カルテでは、情報の表示・検索・着色など利用頻度の高い機能は実装しているが、高度な分析は GIS アプリ側で処理を行う必要がある。本システムは、QGIS との互換性を確保することで、商用 GIS アプリに依存しない仕組みとした。これにより、データの保守・利用の面でコストを安価に抑えることが可能となった。

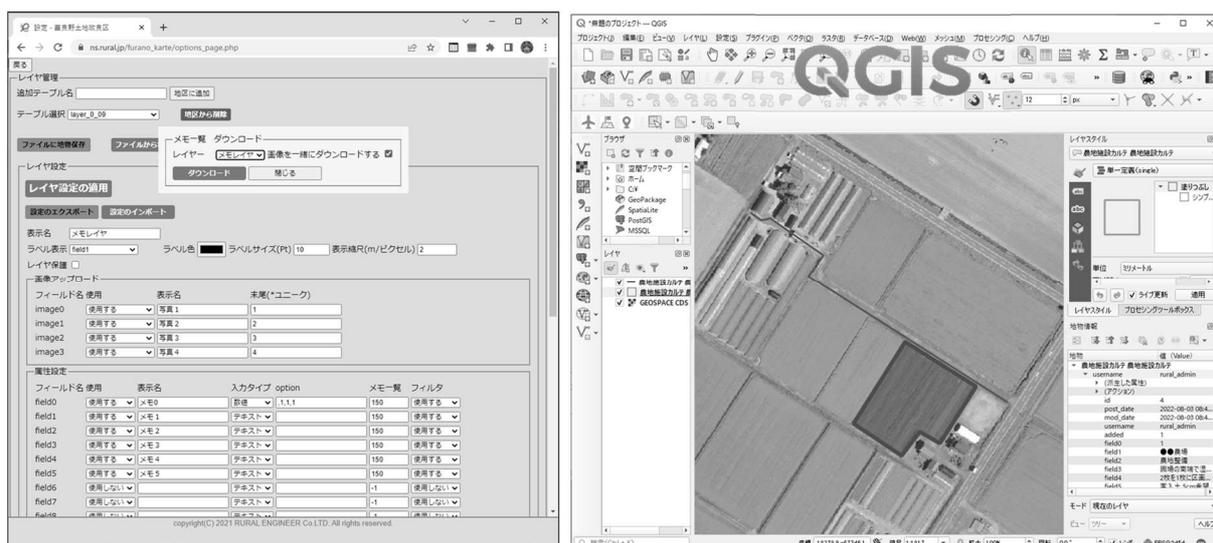


図 10 QGIS へのインポート

6. 利用者の声

WEB アプリの評価について、利用した土地改良区職員に確認した内容を紹介する。

(1) 評価①

管理図面を持ち出すことなく、空気弁や排泥弁等の位置をタブレット端末で確認でき、通水や落水の準備、点検作業等に活用できた。

(2) 評価②

事故等の状況を撮影した写真を即時にクラウドサーバへアップロードできたことで、事務所職員との情報共有が容易となった。

(3) 評価③

維持管理作業の一部を外部委託する組織では、作業の進捗状況を把握でき、作業の遅延や実施漏れがないか点検できるようになった。

(4) 改善①

一方で、Google Maps API 等が提供するルート案内機能はないため、現場に不慣れな職員が点検等を行うには、カーナビゲーションと併用する必要があり、不便を感じる。

(5) 改善②

データ通信サービスのエリア外では利用できないため、データをキャッシュファイル（一時ファイル）としてタブレット端末に保存しておくなどの工夫が必要である。

(6) 改善③

面積や延長の計測機能がないため、事務所に戻った後に GIS アプリを使い数量を整理する必要がある。

7. おわりに

情報通信技術の基盤整備が進んだことで、農村地域においてもクラウド技術等の ICT を活用したソフトウェアの導入・普及が進んでいる。本報告で紹介した WEB アプリは、施設の管理業務に関する情報の蓄積と職員間での共有をサポートするものである。しかし、職員の経験不足を一手に解決する有力な方策はないことから、AI や IoT 等の先端技術を取り入れながら、技術的な側面も含めてサポートを続けていく必要がある。なお、当社では、今回紹介したシステムの他、機能診断業務を支援するシステムも提供しており、機能診断クラウドにご興味を持たれた方は「水土の知 第 88 巻第 1 号 技術リポート」をご覧いただきたい。

今後は、第 5 世代通信システムの整備も進み、農村地域においても高度な通信技術を広く利用することが期待され、ローカル 5G 環境とウェアラブル機器を利用した施設の機能診断等の技術サービスの提供も将来の展開として考えられる。