

## 東中地域における低コスト農地整備推進実証事業の取り組み

北海道上川総合振興局南部耕地出張所

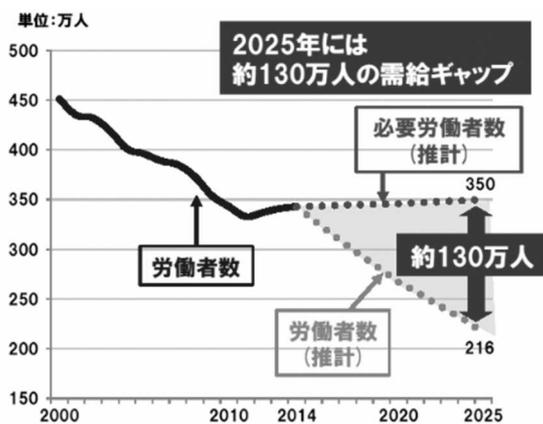
○藤野雅俊 森 信輔

### I. はじめに

2025年には日本における技能労働者の4割、約130万人が減少するとの推計があることから、建設産業が直面する労働力不足の深刻化が課題となっており、労働力の生産性向上が求められている。2015年11月に石井国土交通大臣は定例記者会見で、建設現場の生産性向上に向けて、測量・設計から施工、管理に至るプロセスにおいて情報化施工を導入する取り組みをi-Constructionとして提唱。また、2016年9月の第1回未来投資会議においては、

安倍総理から「建設現場の生産性革命」に向け、生産性を2025年までに2割向上する方針が示された。

i-Constructionの導入によって生産性が向上することで、少ない人手でも従来と同レベルの建設投資に対応するとともに、建設労働者の賃金アップや働き方改革の一環である週休2日の拡大による魅力ある建設現場の実現を目指すとして、土工を始め舗装など様々な分野に導入を拡大することで近年急速に普及が進んでいる。



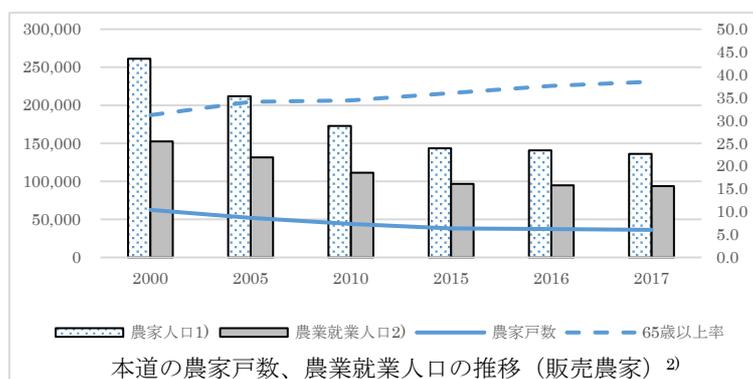
建設技能労働者の推移と推計<sup>1)</sup>

一方、本道の2017年における農家人口は13万6千人、農業就業人口は9万4千人で年々減少し続け、65歳以上率は38.5%で高齢化が進行している。

農林水産省では、国土交通省の進めるi-Constructionの動向とともに、農業農村整備事業

においてもICT(Information and Communication Technology: 情報通信技術)を活用する「情報化施工技術の活用ガイドライン」を2017年3月に策定した。その後2018年3月の改正でICT建機の稼働率と施工土量に基づき事後精算できるように見直され、2018年7月の改正でUAV(Unmanned Aerial Vehicle: 無人航空機)とTLS(Terrestrial Laser Scanner: 地上レーザスキャナ)を用いた出来形管理技術が追加された。

また、農業農村整備事業においても作業員の高齢化や人員不足等への対応としてICTを



本道の農家戸数、農業就業人口の推移(販売農家)<sup>2)</sup>

積極的に実施していくことが必要と考え、情報化施工の効果検証と併せて得られたデータを営農に活用するための機器を試験導入する取り組みとして「低コスト農地整備推進実証事業」を創設し、本道では 2017 年度に岩見沢市の「西川西地区」、2018 年度に上富良野町東中地域の「東中第 1 地区」がモデル地区に選定された。(全国で各年 2 地区実施)

## Ⅱ. 地域概要

東中地域は上富良野町の南西に位置し、十勝連峰富良野岳の山麓に広がった扇状地で町内有数の稲作地帯として発展してきた地域であり、近年では野菜・豆類・麦類・馬鈴薯・甜菜などの作付けが増加傾向となっている。

本地域は、泥炭土やグライ土が広く分布しているため排水性に乏しい土地柄で、過去にはほ場整備事業による整備実績が無く、農家個々の自助努力で開拓農地を維持してきた。しかしながら、農業政策の変遷などにより、地域の転作率は 50%を越え、多様な農業経営の推進に支障をきたしている状況にあったことから、2007 年 12 月に地域全体で事業推進のための東中地区土地改良事業推進協議会を発足し基盤整備を通じた議論を行い、2012 年から低コストで効率的な農業経営を目指し区画整理によるほ場の大区画化や暗渠排水などの面整備、農業用排水の整備を総合的に実施する道営農業競争力強化基盤整備事業（農地整備事業（経営体育成型））を進めている。

## Ⅲ. 工事実証

2018 年 7 月から 10 月にかけて上富良野町東中地域の「東中第 1 地区」内で区画整理を実施するにあたり、情報化施工区域 5.1ha を実証区域として設定し、比較対象区域として通常施工区域 6.3ha を設定した。なお、本地区においては整地工の「表土はぎ」・「基盤切盛」・「表土戻し」・「畦畔築立」、排水路の「掘削」・「法面整形」、暗渠排水の「掘削」を情報化施工で行い、通常施工と比較することとした。



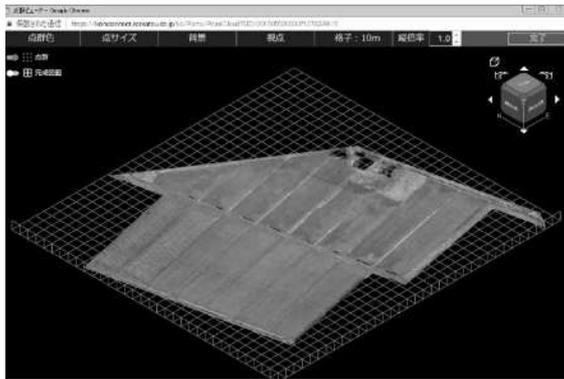
ICT 施工区域と通常施工比較区域

### (1) UAV 測量と 3 次元化

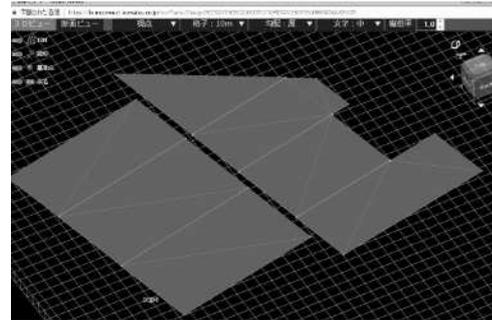
ICT 工事施工するために必要なデータとして、UAV で撮影した空中写真を用いて現況地形の 3 次元点群データを作成した。UAV は Aeryon 社製 Sky Ranger、カメラは Aeryon

HD-Zoom30、撮影高度 35m、オーバーラップ率 90%、サイドラップ率 75%で実施。空中写真測量結果と 8 点の検証点座標値を比較した結果、各点の差は最大で X=1.8 cm、Y=1.6 cm、Z=3.7 cm で UAV を用いた公共測量マニュアルの基準値 10 cm 以内に収まる結果となった。

また、3次元設計データは、既存の平面・縦断・横断図の CAD データを 3次元設計データ作成ソフト（福井コンピュータ TREND 武蔵）に読み込んで作成した。



3次元点群データ

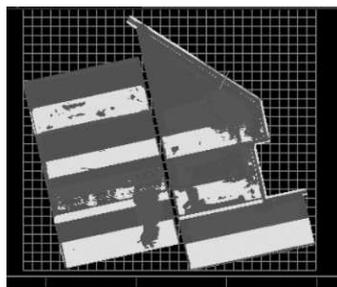


3次元設計データ

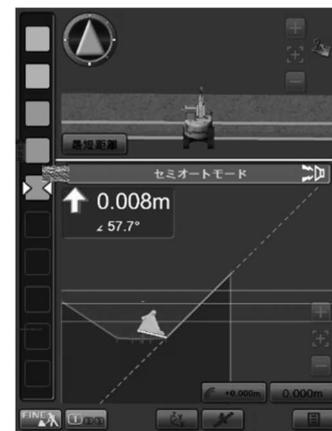
## (2) ICT 工事施工

表土はぎ・基盤切盛・表土戻しを行う ICT ブルドーザは、20t 級コマツ D65PXi を 2 台リースして使用、排水路と暗渠排水の掘削及び排水路と畦畔の法面整形を行う ICT バックホウは、0.45m<sup>3</sup> 級コマツ PC128USi を 1 台リースして使用した。GNSS の精度補正は、現場内の 3 級基準点に RTK-GNSS 固定局を設置し、建機が補正信号を無線で取得して行った。

設計データの登録から工事施工までのプロセスはコマツスマートコンストラクションクラウドを利用。3次元化設計データをクラウドに登録し、クラウドから ICT 建機にデータ転送して施工を実施した。また、設計変更があった場合は都度、データの更新を行い即時対応した。建機の稼働データはリアルタイムにクラウドに転送されるので、日々の施工進捗状況が PC やスマホ、タブレットで見ることができる。ICT 工事施工の特徴として、丁張りが不要である一方座標設定が重要であり、設定にズレが生じると測量・施工・出来形管理の全ての工程において手戻りが発生する。このため、衛星測位結果と現地の基準点座標が整合するように補正をかける「ローカライゼーション」と、ブレードやバケットの刃先を毎朝基準となるベンチマークに合わせる「デイリーキャリブレーション」は重要な作業となる。



着色で工事進捗を管理



クラウドで確認できる建機モニタ

### (3) TS 出来形管理

TS (トータルステーション) は巻き尺・レベルによる計測に代わって、3次元設計データを取り込んだ TS を使用して出来形計測を行うもので、トプコン GT シリーズを使用した。TS 計測の特徴は、ミラーを持った測定者を TS が自動追尾するため、ワンマンで計測可能である。写真撮影記録は、黒板の設計寸法、実測寸法、略図記入が省略できるとともに、リボンテープやピンポールで出来形寸法を確認している写真撮影は必要としていない。出来形測定結果はパソコンにより自動作成されるが、整地工のみ均平度管理のため、従来の帳票に転記して作成した。

### (4) 所要時間の比較

当初の工事工程では 7 月上旬から夏期施工 (面整備) として整地工をスタートさせる予定だったが、7 月 2 日から 3 日にかけて停滞した梅雨前線や台風 7 号から変わった温帯低気圧の大雨の影響により工事工程に遅れが生じ、現状において、情報化施工と通常施工の所要時間の比較が間に合わなかったことから、今後、整理できしだい当職場のホームページなどを活用して情報提供したいと考えている。

### (5) ICT 工事施工の優位性と課題

農業農村整備事業における ICT 施工は効率が上がる一方で課題も多く、今回判った内容は次のとおりである。

- ・整地を行うほ場の田差が小さく、従来のレーザーを用いた施工が可能であったため、ICT ブルドーザによる優位性が小さかった。また、基盤切土部で軟弱層が出現した場合、超超湿地用 ICT ブルドーザが無いため、通常ブルを併用しなければならなかった。

- ・ICT バックホウによる施工は、掘削・法面整形のいずれにおいても作業補助員が不要であるほかバケットの操縦を補完する機能によって誰が操縦しても過掘をすること無く、一定の品質で施工ができた。

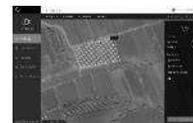
- ・ICT 建機は通常の建機に比べてリース基本料金がブルドーザ 20t 級で 2.0 倍、バックホウ 0.45m<sup>3</sup> 級で 3.2 倍であった。さらに ICT 建機はサポート費用、基地局利用費用などが加算され割高になった。今後 ICT 建機の普及に伴うリース費用低減や人件費上昇から将来、価格差は縮まると予想している。

- ・TS 出来形管理は、整地面高さ等の面的測定において測定点を探索するのに時間を要するが、排水路・暗渠配線等、線的測定において時間を短縮できた。

## IV. 営農実証

上富良野町管内でこれまでスマート農業の取り組み事例が少なく、営農機器を試験導入したいが、具体的に何をどうすべきか手探り状態からのスタートとなった。知識を得るための勉強会として地元関係機関や地域農業者と酪農学園大学へ出向き金子教授と鎌形特任准教授から GIS、リモートセンシング、UAV に関する講義を受けた。また、自動操舵システムで国内シェアトップのニコントリンブル社から小川原氏を当出張所に迎え、GNSS ガイダンスの現状と今後の展望、GNSS 測位と精度補正方法に関する講義を受けた。その後、十数回の検討会・説明会を重ね、地域の若手農業者を中心に東中地域 ICT 農業実証研究会を組織した。営農機器は GNSS ガイダンス+自動操舵システムと防除用 UAV に決定し、そ

れぞれ2台導入して来年から3年間営農実証を行う。研究会メンバーは地域スマート農業の先駆者として、農家向けデモ実演を行い、併せて実証データの紹介や効果説明を行う予定である。なお、上富良野町内にGNSS受信を高精度に補正するためのRTK基地局が無く、実証事業に限り隣町の基地局が利用できるよう協議調整を行った。



GNSSガイダンス+自動操舵システム

防除用 UAV

## V. ICT 農業の今後

道内各地で急速にスマート農業が普及するなかで、東中地域でもようやく ICT 農業の第一歩を踏み出すことができた。2018年6月に閣議決定された「未来投資戦略2018」では2025年までに農業の担い手ほぼすべてに ICT 機器を導入するとしており、自動運転に加え、水管理や生育情報収集などあらゆる分野に ICT を導入し、さらに人工知能解析のフィードバックで最適に自動化された農業社会を目指している。東中地域においても今後、様々な農業分野へ ICT が広がる可能性を見据えて、地域農業を継続的に考えていく必要がある。

## VI. おわりに

農業農村整備事業における情報化施工は、課題が多いものの、整備コストの低減につながることを期待できること、また、農業者や技術者の担い手不足が喫緊の課題となる中で状況改善の有効策と考えられることから、今回の実証事業の結果を十分に検証し、取り組みを推進していくことが重要であり、東中地域での取り組みは、その先駆けを担っていると感じている。

近い将来、ICT を活用した様々な取り組みが急速に進むことは明らかであり、東中地域での実証調査内容が今後の農業農村整備事業における情報化施工の検討の手助けとなるよう地元関係機関や地域農業者と連携して取り組んでいきたい。

### 【引用文献、参考文献】

- 1) 未来投資会議（第1回）建設業の未来投資と課題  
総務省「労働力調査」  
一般社団法人日本建設業連合会「再生と進化に向けて～建設業の長期ビジョン～」
- 2) 農林水産省「世界農林業センサス」、「農業構造動態調査」