

国営緊急農地再編整備事業「岩見沢北村地区」 におけるICT導入実証事業の取組状況

札幌開発建設部 岩見沢農業事務所 第3工事課

○佐藤 勇太

山王 萌

井上 和也

国営緊急農地再編整備事業「岩見沢北村地区」では、令和5年度に制度拡充されたICT導入実証事業にいち早く申請し、3次元データを活用した設計から施工、営農、維持管理までの一体的な農地整備を目指して各種実証を行っている。

本稿では、本地区で行う実証の全体像を紹介するとともに、検討の場である『岩見沢は場整備ゼミ』の活動や実証の進捗状況について報告する。

キーワード：農地整備、情報化施工、スマート農業

1. はじめに

(1) 岩見沢北村地区の概要

岩見沢北村地区（図-1）は、北海道第1位の水稲作付面積を誇る岩見沢市に位置し、食味が特に良好な「特A」米の産地となっている。さらに、水田の転作作物として、小麦、大豆のほかはくさい等の野菜生産にも力を入れており、水稲を基幹とした複合経営が展開されている。

岩見沢北村地区では、農家数の減少により経営規模の拡大が進み、離農跡地の継承による経営耕地の分散化が進んでいる（図-2、図-3）。また、農地は泥炭土に起因した排水不良を呈していることから、農作業効率が悪く、農業生産性の向上を図るうえで支障を来している。加えて、排水不良と労働力不足から野菜の増産が進まない状態となっている。そのため、現状の基盤のままでは今後、耕作放棄地が広域的に発生するおそれがあり、大区画化等の基盤整備が急務となっている。



図-1 岩見沢北村地区位置図

■地区の営農状況

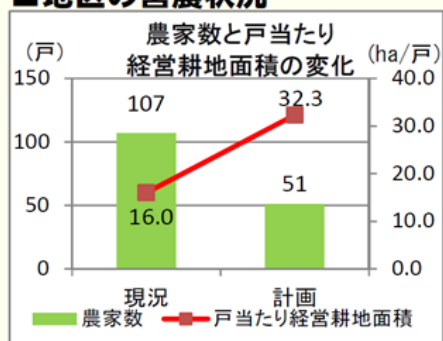
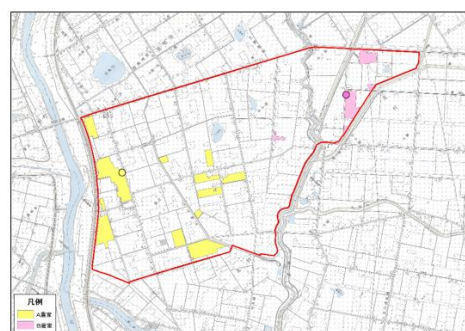


図-2 地区の営農状況



区分	団地数	経営面積 (ha)	耕作距離 (km)		備考
			平均	最大	
A農家	12	102.8	2.0	2.8	団地数が最も多い農家
B農家	5	24.9	1.0	2.9	平均的な団地数で耕作距離が長い農家

図-3 経営農地の分散状況

(2) スマート農業に対応した基盤整備について

岩見沢市では、平成5年頃からICT活用による「市民生活の質の向上」と「地域経済の活性化」をテーマとし、全国に先駆けて自営光ファイバ網等のICT基

盤を整備し、教育や医療・福祉など幅広い分野における利活用を進めている。

また、平成25年1月には、ICT利活用などの次世代農業の実現を目指し、営農者自ら実証や普及展開に関する取組を展開するため「いわみざわ（GNSS等）農業利活用研究会」が設立されるなど、農業分野でのICT利活用も積極的に行っている。

このような背景から、岩見沢北村地区でのほ場整備については、スマート農業にも対応可能な整備水準を目指し、主に以下の2つを実施している。

1つ目は、集中管理孔方式の地下かんがいシステムの導入である。集中管理孔を利用した地下かんがいは、用水路と暗渠排水上流部を接続し、かんがい用水を注水することによって、暗渠管を通じて地下水位を上昇させ、作土層内に水分を供給する方式である（図-4）。この方式を導入することにより、地下水位の調整が自在にできるようになり、作物に合わせた水位管理と水管理の適正化・省力化が可能となった。ほ場の大区画化と併せて地下水位制御システムを導入し、地下水位の設定、かん水等の作業を簡略化させ、営農の省略化を図る。

2つ目は、ターン農道の採用や水路の管渠化等、自動走行農機等にも対応したほ場整備である。用排水路を管水路形式で整備し、さらに、ターン農道を整備することにより、効率的な耕区間等の移動が可能となり、自動走行農機等による効果的な営農の実現を図る（図-5）。

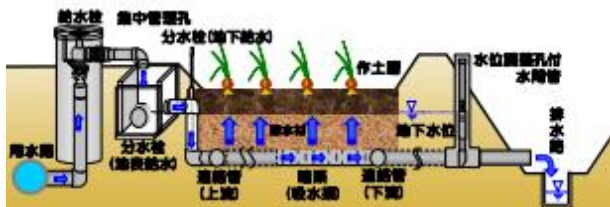


図-4 地下かんがいシステム



図-5 ターン農道

2. ICT導入実証事業について

(1) ICT導入実証事業の申請経緯

先述したように本地域ではスマート農業をはじめ農業分野でのICT利活用が進められていることから、日々進化する地域の農業に対して本地区におけるほ場整備の整備水準が追従しているのかを検証する必要があるため、地元関係機関と意見交換を行ってきたところであった。

そのような中、国営（緊急）農地再編整備事業の実施地区を対象に、先端技術を活用した基盤整備の推進に資する取組を行うことができる先端技術導入実証事業が令和5年度に制度拡充されたことから、岩見沢北村地区では先端技術導入実証事業のうちICT導入実証事業（以下「実証事業」という。）を実施することとした。

(2) 取組内容

具体的な取組内容は以下の3つである。

1つ目は、ICTを活用した基盤整備における営農・維持管理の省力化・高度化に資する取組、2つ目は、先端技術の適用に関する評価、3つ目は、基盤整備後における営農効果や維持管理等に関するモニタリングである。

3. 『岩見沢ほ場整備ゼミ』の設置目的・活動

(1) 設置までの経緯

岩見沢北村地区では、ターン農道や幅広畦畔の整備といった自動走行農機の利用も想定した基盤整備を進めているものの、スマート農業の技術革新は著しく、最新、あるいは将来のスマート農業技術に本地区の整備水準が対応していけるかどうか、十分に確認しながら事業を推進する必要がある。地域営農の実情やスマート農業技術の現状、基盤整備の状況について、関係者間で共通認識を持ち、整備水準のアップデートを検討するため、令和5年7月、地域の情報共有体制となる『岩見沢ほ場整備ゼミ』を設置した。

(2) 『岩見沢ほ場整備ゼミ』の役割

『岩見沢ほ場整備ゼミ』は岩見沢農業事務所のほか、岩見沢市、空知農業改良普及センター、いわみざわ土地改良推進事務所等の地元関係機関で構成されており、主に3つの役割を持つ。1つ目は、構成員それぞれの“やりたいこと・やっていること”を

共有し、同じ目的に向かって進ませる役割である。
2つ目は、構成員それぞれの“やりたいこと・やっていること”を、本事業を通じて同じフィールドで実施させる役割である。3つ目は、構成員それぞれがあらゆる場で本事業について話題にすることで、二次的・三次的な関係者を増やし、本事業をより深いものにする役割である。



写真-1 工事現場見学会の様子

(3) 活動内容

『岩見沢ほ場整備ゼミ』では、本事業の意見交換や情報共有、現場見学会などを実施している。

a) 令和5年度の活動内容

6月に本実証事業を正式に申請し、各種実証に関する作業を始めた。7月に「キックオフミーティング」を開催し、実証事業の目標やスケジュール、課題認識の共有を図った。この会議では、本事業の実証内容の確認、3次元データ及びロボットトラクターの活用方法等について検討を行った。8月に「工事現場見学会」を開催し、関係者間で「どのような機械で工事するか」「どのようなデータを取り扱っているか」「完成後にどのような3次元データが得られるか」などの共通認識の獲得を図った(写真-1)。見学会では、令和5年度に施工した豊正6区の工事現場を訪れ、区画整理工事によりどのような施設・農地が整備されるのか、どのような区画が形成されるのか等を見学した。12月には、各機関と実証項目についての打ち合わせを行い、営農・維持管理に係る実証の全体像をまとめた“ロジックモデル”を作成及び共有した(図-6)。3月末には、決まった個別の実証項目について実証フィールド(農区)を受益者と調整し、実証ほ場の共有や年度成果の報告を目的とした会議を開催した。この会議では、3次元データをロボットトラクターに搭載する方法や、ロボットトラクターの遠隔監視制御実証を行うほ場の場所等について検討した。

b) 令和6年度の活動内容

5月に今年度の取組内容の共有及び北海道大学から研究内容についての説明を行った。この会議では、北海道大学の研究の具体的な内容と進捗状況について説明が行われた。さらに、年度末には今年度の成果報告と次年度に向けた連絡事項の共有を行う予定である。

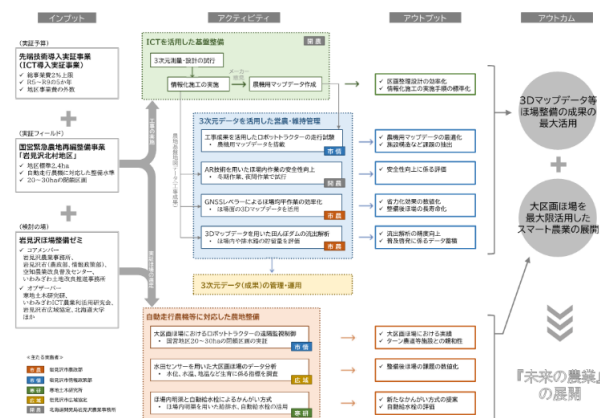


図6 ロジックモデル

4. ICT導入実証事業の概要と実施内容

(1) ICT導入実証事業

a) 概要

岩見沢北村地区ではこれまでに、3次元測量・設計の試行及び成果を施工へ活かすための課題の把握、情報化施工で取得したデータを営農に活かすための検討を行っている。以下にそれぞれの概要を述べる。

(2) 3次元設計

a) 概要

ほ場整備設計では、これまで2次元データによる計画平面図、用排水路・農道の計画縦断面図、暗渠配線図、横断面図、詳細図の作成等のほ場整備設計(以下、「従来設計」と呼ぶ)が行われている¹⁾。当該業務では、従来設計とあわせて3次元設計の試行を行い、従来設計の作業効率化が図られる点や、3次元設計データ自体の有効性についての検証を行う¹⁾。

b) 実施内容

豊正15・16区区画整理設計等業務においては、3次元測量及び3次元データ作成、設計内容確認、3次元ソフトウェアを用いた土量計算、地元説明用3次元モデルの作成、統合モデルの作成及びBIM/CIMモデルの活用(従来手法との比較等)の6つの作業を行っ

た。

c) 効果

3次元設計の効果としては、以下の2つが挙げられる。

1つ目は、地元説明会で3次元モデルを示すことで受益者と設計イメージの共有が図られ、作業の手戻りを未然に防止できた点である。実際に地元説明会に参加した受益者からも「BIM/CIMの3次元データは図面で見るとより立体的で分かりやすい」との声があり、設計内容の理解促進につながったと考えられる。また、従来設計と比較して説明会開催時間も合計7割短縮された（図-7）。

2つ目は、作業時間が短縮された点である。設計作業では、計画田面高を求めるにあたり、3次元ソフトウェアを用いた土量計算を行った結果、従来工法と比較して約3割の省力化が図られた。また、測量作業では3次元測量を実施した結果、業務初期の段階から精度の高い計画高設定や末端排水落口の標高設定が可能となったため、設計作業の手戻りを未然に防止することができた。そのため、従来設計と比較して約4割の省力化が図られた（図-8、図-9）。

○合意形成の効率化

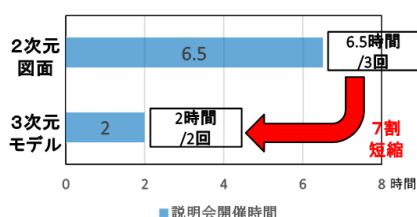


図-7 合意形成にかかる時間の比較

○設計作業の効率化

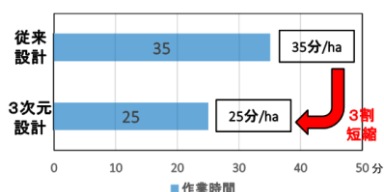


図-8 設計作業にかかる時間の比較

○測量作業の効率化

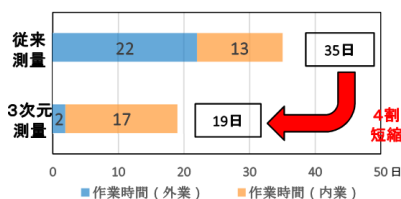


図-9 測量作業にかかる時間の比較

d) 課題

3次元設計の課題としては、以下の2つが挙げられる。

1つ目は、設計業務の3次元設計データをICT建機に搭載するには時間を要する点である。施工時の測量結果などに基づき設計データの修正が必要となるが、設計コンサルの3次元CADソフトと施工業者の3次元CADソフトには互換性がないため、データ形式の問題で膨大な量の修正作業を行う必要がある。これは、設計データと施工データのデータ密度の違いが原因である。

2つ目は、工事成果の3次元点群データをロボットトラクターに搭載することが現実的に難しい点である。工事納品データの形式上、ロボットトラクターに搭載するには、データを2回変換する必要がある。1回目のshapeファイルへの変換は、GISツールを用いれば容易に出来る作業である。しかし、2回目の変換は、農機具のメーカーによってデータ形式が異なることや、データ変換を行う主体が誰になるのかが定まっていないことから、現時点では誰もが簡単には実践できない状況となっている（図-10）。

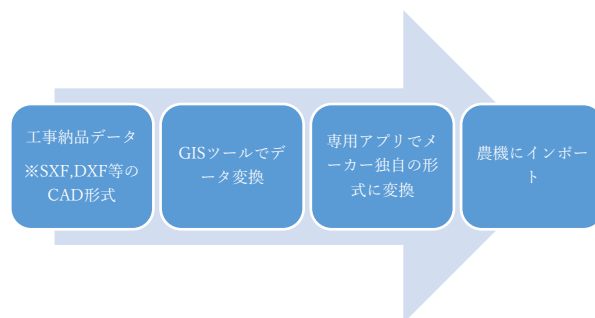


図-10 農機にインポートする際のデータ変換フロー

(2) 情報化施工

a) 概要

豊正23区画整理工事では、測量、施工、出来形管理及びデータ納品までの一連を情報化施工として実施した。

b) 実施状況

情報化施工の実施状況は以下の通りである。

3次元起工測量では、UAV（無人航空機）や地上波レーザースキャナーによる空中写真測量を実施している（写真-2、図-11）。

3次元設計データの作成は、3次元起工測量で作成したデータ及び2次元の発注図面を用いて、3次元設計データを作成する（図-12）。

ICT建設機械による施工は、MCMG機能を搭載したICT建設機械により、GNSSで位置を把握しつつ、3次元設計データに即して施工を行っている（図-14、図-

15)。

3次元出来形管理及び3次元データの納品では、面管理・断面管理によるUAV空中写真測量（図-15、図-16）と断面管理によるTS等光波方式が実施されている。3次元出来形管理等による3次元施工管理データを、工事完成図書として電子納品する。



写真-2 UAV（無人航空機）

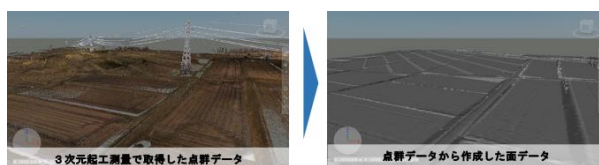


図-11 3次元起工測量

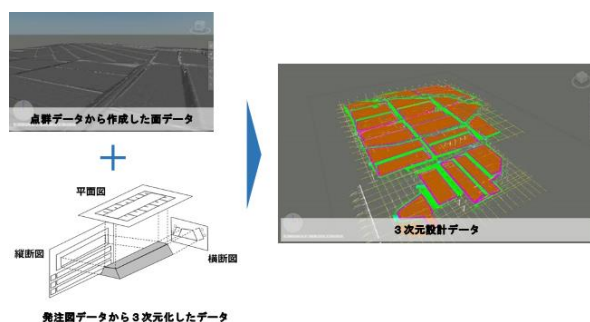


図-12 3次元設計データ作成



図-13 3DMCブルドーザ

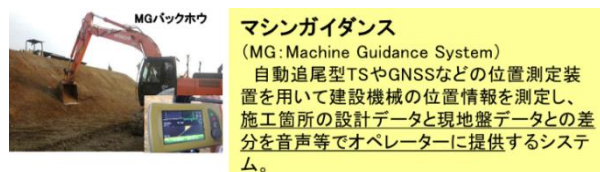


図-14 3DMGバックホウ

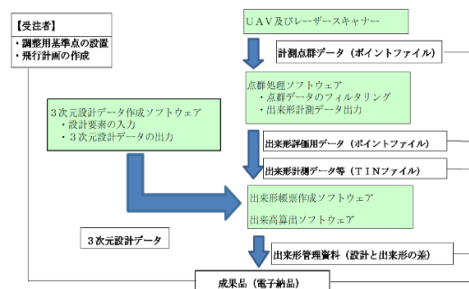


図-15 面管理の出来形管理データの流れ

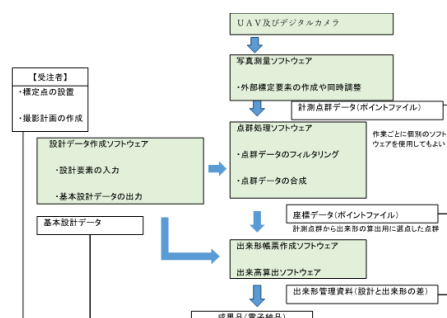


図-16 断面管理の出来形管理データの流れ

(3) 北海道大学との連携

a) 北海道大学の取組

北海道大学の取組内容は、大区画ほ場におけるロボットトラクターの遠隔監視制御である。この取組では、区画整理後のほ場における遠隔監視制御下でのロボットトラクターの走行試験を行う（図-17）。



図-17 遠隔監視制御下での走行試験

b) 北海道大学との連携状況

北海道大学との連携内容は、工事成果を活用したロボットトラクターの走行試験である。この取組では、農地基盤整備データ（工事成果）を基にした農機用地図データの作成、農機用地図データを搭載したロボットトラクターの走行試験を行う（図-18）。北海道大学との調整の結果、豊正23区のほ場で工事成果を活用したロボットトラクターの走行試験を行うことになった。今年度は、試験的に北海道大学にて豊正8区のヴァーチャルファームを作成し、効率の良いロボットトラクターの運用シミュレーションを

行い、それを実際のほ場に適用させる研究を行う。
来年度以降は、今年度取得した豊正23区の3次元マップデータに基づいて、北海道大学が走行試験を行う予定である。

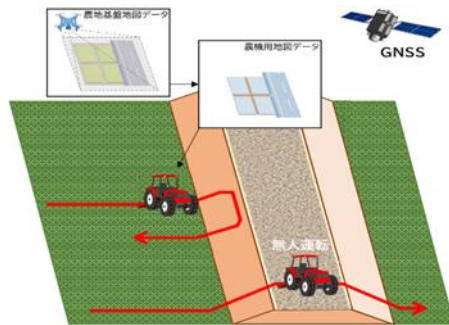


図-18 工事成果を活用した走行試験

5. おわりに

本稿では、ほ場整備工事における ICT 導入実証事業の取組内容及びその効果について説明を行った。今後の農業農村整備事業において情報化施工技術をより普及していくためには発注者側・受注者側双方において今以上に当分野へ関心を高めるとともに、積極的な支援や活用を促していく必要がある。本稿が発注者・受注者双方の情報化施工技術への関心を高める一因になれば幸いである。

参考文献

- 1) (株) 農土コンサル：ほ場整備設計における 3 次元設計の試行について，技術協(112)，pp. 22－31，令和 6 年 9 月