

雨竜暑寒地区における情報化施工の事例等 について

札幌開発建設部 深川農業事務所

○相原 慎一
清水 秀成
鈴木 雄大

近年、建設業界では、担い手及び熟練労働者の不足等により、建設現場における生産性の向上に資する情報化施工が注目されている。雨竜暑寒地区では、農地の大区画化等についてICTを活用しながら工事を実施している。本報告では、本地区で実施している情報化施工の事例等を報告するものである。

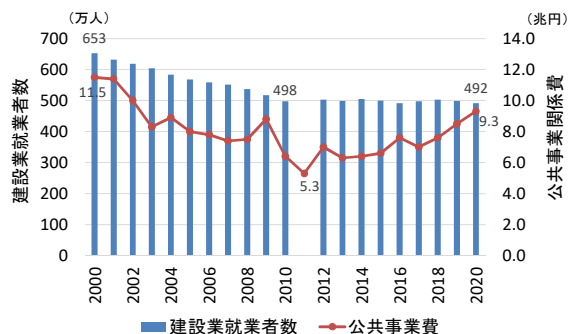
キーワード：ICT、生産性向上、区画整理

1. はじめに

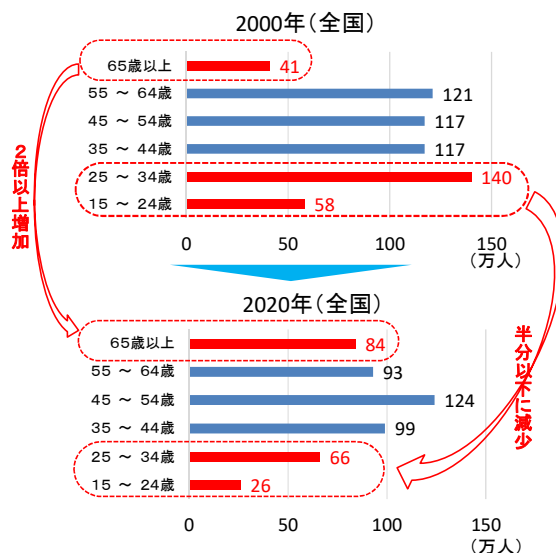
農業農村整備事業を含む建設業界では、高齢化等により、年々担い手が減少している。

近年 20 カ年の推移を比較すると、2000～2010 年度までは、公共事業関係費の減少とともに担い手が減少していたが 2010 年度以降は、公共事業関係費が伸びているにもかかわらず、横ばい状態が続いている（図-1）。また、建設業年齢階層就業者数を 2000 年度と 2020 年度のグラフを比較すると、若手の就業者（34 歳以下）が半分以上減少、65 歳以上の就業者が倍以上増加し、若手減少分を担っている形になっている。65 歳以上の就業者は、現在横ばい状況が続いているが、今後 10 年以内に離職する可能性が高く、この状態が続くと近い将来、急激に就業者が減少し、人手不足が懸念される（図-2）。

働き方改革が叫ばれる中、今後農業農村整備事業を着実に実施していくためには、更なる生産性向上が求められている。本報告では、雨竜暑寒地区の令和 3 年度実施している工事を事例として、生産性向上に資する情報化施工の取り組みについて紹介するものである。



資料：建設業就業者数は総務省労働力調査より作成（2011 は欠測）、公共事業関係費は、国土交通省 HP「公共事業関係費（政府全体）の推移」より作成
図-1 建設業就業者数と公共事業関係費の推移



資料：総務省 労働力調査より作成

図-2 建設業年齢階層別就業者数（2010,2020 年度）

2. 雨竜暑寒地区の概要

(1) 概要

雨竜暑寒地区は、石狩川右岸の雨竜郡雨竜町に広がる水田地帯に位置しており（図-3）、本地区の農地は小区画で排水不良などが生じ、効率的な営農の妨げとなっている。

このため、本事業により耕作放棄地を含めた農地の土地利用を計画的に再編し、さらに、担い手への農地の利用集積を進めることにより、生産性の向上と耕作放棄地の解消・発生防止による優良農地の確保を緊急的に図ることを目的に区画整理A=801haを実施するものである。

本地区は、雄飛新生工区と中島工区とに分かれており（図-3）、平成27年度雄飛新生工区から整備を開始、令和3年度でほぼ全ての整地工を終えている。中島工区につい

ては、約200haの工区全域を令和2年度に4カ年国債工事とし、令和5年度の完成を目指し工事を進めている。

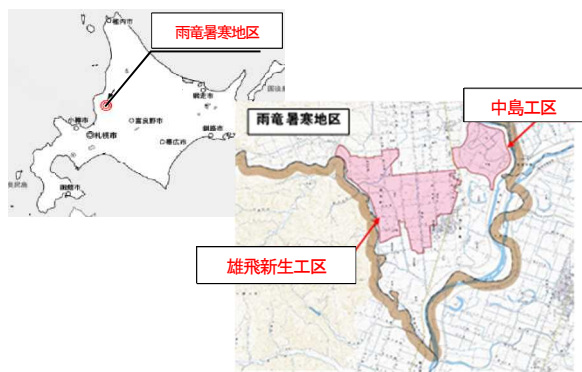


図-3 雨竜暑寒地区位置図

(2) 令和3年度工事の概要

令和3年度は、工事4件を実施しており、この内、雄飛新生工区では、3件で約15haの区画整理を実施している。これら工事は、生産性向上チャレンジ試行工事対象であり、その取り組みとして情報化施工を実施している。

また、中島工区は4カ年国債工事（令和2～5年度）で情報化施工技術活用工事（受注者希望型）として実施している。本工事は、逆川の埋め立てと合わせ、約200haの区画整理を行うもので、1件の工事としては、全国的にも稀に見る大規模な区画整理を実施しており、国債工事2年目の令和3年度では約40haの区画整理を実施、情報化施工を積極的に取り組んでいる（表-1、図-4）。

表-1 令和3年度の工事概要

工区	工事件数	主要工事内容	備考
雄飛新生	3件	区画整理A=15ha (A工事: 11ha、B工事: 4ha、C工事: 客土工事)	・生産性向上チャレンジ試行工事 ・単年度工事
中島	1件	区画整理A=200ha、逆川埋立(R2: 支線用・排水路、仮設、R3: 約40ha、R4: 約90ha、R5: 約70ha)	・情報化施工技術活用工事（受注者希望型） ・R2～R5の国債工事



図-4 中島工区全体計画図

3. 雨竜暑寒地区での情報化施工の取り組みと効果

(1) 情報化施工活用工事の主な流れと本地区の取組内容

国営土地改良事業等における情報化施工技術活用工事とは、表-2に示す①～⑤の項目となっている¹⁾。施工プロセスの①～③は、4件すべての工事で実施しており、④については、中島工区の工事1件において一部のほ場で試行的に実施している（表-2）。なお、雄飛新生工区については、情報化施工技術活用工事ではないが、生産性向上チャレンジ試行工事として、情報化施工に取り組んでいるので表-2の施工プロセスに当てはめて整理した。

表-2 情報化施工活用工事の施工プロセス

施工プロセス ¹⁾	雨竜暑寒地区取組内容(R3年度)
①3次元起工測量	ドローンによる3次元測量（点群データの作成（全工事））
②3次元設計データの作成	2次元発注図面から3次元設計データを作成（3工事）
③ICT建設機械による施工	MC機能付きバックホウ・ブルドーザー（3工事）、MG機能付きバックホウ（1工事（予定））
④3次元出来型管理	TS出来型計測機器による3次元出来型管理（一部のほ場で試行的な取組）
⑤3次元データの納品	現時点で取り組み無し

※MC：マシンコントロール

MG：マシンガイダンス

TS：トータルステーション

(2) 起工測量から3次元設計データの作成

ドローンで撮影した写真から点群データ（写真測量3次元データ）を作成（写真-1、図-5）、現況地形を短時間で広い範囲の測量が可能となる。B工事の事例では、横断測量に係る作業員が不要となることで、起工測量に係る作業人工が1/4に減少し、大幅な効率化が図られている（図-6）。

また、2次元の発注図面及び点群データにより作成した、座標を持たせた3次元設計データによって、横断図の作成や土量の算出が可能となる。また、作成した3次元設計データをICT建設機械に取り込むことで、丁張りの設置や作業補助員が不要となり、大幅な省力化が図られている（図-7）。



写真-1 ドローンによる起工測量



図-5 点群データ

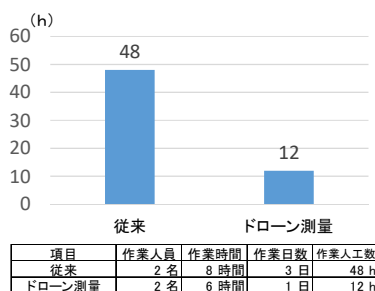


図-6 ドローンによる起工測量の事例（B工事）

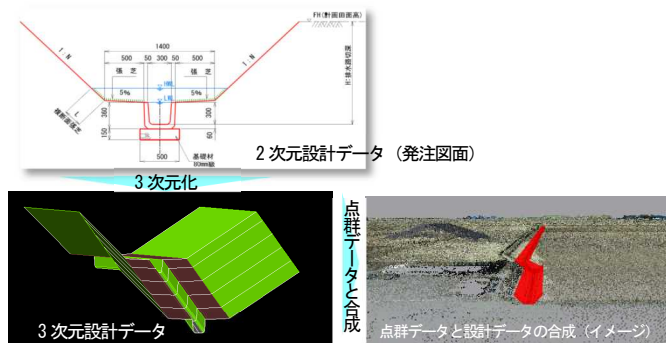


図-7 3次元設計データの作成（排水路）

(3) ICT 建設機械による施工

本地区では、MC 機能付きのブルドーザーやバックホウなど、ICT 建設機械を活用することで、効率化を図っている。以下、本地区で取り組んでいる、ICT 施工の主要な取り組みを紹介する。

a) ICT ブルドーザー

中島工区で令和2年度から実施している逆川の埋め立ては、区画整理の盤下げにより発生した残土をMC機能付きブルドーザーにより、敷均・転圧を行っている。不同沈下を防ぐには、均質な締め固めが重要であるため、視覚的に管理できるクラウド型転圧システムを導入し施工管理を行っている。クラウド型転圧システムとは、オペレーターがモニターに表示される走行軌跡と転圧回数を確認しながら、敷均し、転圧作業を同時に行う。施工記録はクラウドサーバーにアップロードされ不定期に施工状況をリモート機能で確認することができる。また、転圧不足を発見した場合の再転圧指示、運搬土の状態に応じた施工仕様(まき出し厚・転圧回数・施工含水比)の変更等、一元管理が可能なシステムである。

本システムでは、一番下の赤が1回転圧・紫が2回転圧・一番上の濃い青が8回転圧と走行した回数毎に色が変わり、転圧不足がないか確認できるようになっている（写真-2）。また、盛土の密度は90%で管理しており、1回の仕上がり厚さ30cm以下（まき出し厚を30～35cm程度）となるよう、マシンコントロールにより管理している。

本システムが作業を補助してくれることで、比較的経験が浅いオペレーターでも熟練オペレーターと同等の作業が可能となっている。



写真-4 ICT ブルドーザー稼働状況

b) ICT バックホウ

排水路の掘削には、MC機能付きのバックホウを導入しており、バケットの位置が自動制御されることから、排水路の掘削では丁張りの設置が不要となり、作業員の省力化に繋がっている。さらに、計測補助員が必要なくなり、重機にオペレーター以外の作業員が近づく機会が少なくなるため、安全性も向上している（写真-5）。

また、客土のほ場内運搬では、圧雪した上を走行するため、冬期施工としている。客土は、バックホウで除雪したあと、等間隔に置土する計画にしているが（写真-6）、積雪により目印ないため、3次元設計データをMC及びMG機能付きバックホウに活用することで、降雪前の見出し杭等の設置が不要となり、効率化が図れている。



写真-5 MC 機能付きバックホウ



写真-6 冬客土の施工状況

(4) 3次元出来型管理による施工管理について

中島工区では、一部のほ場において、TS 出来型計測を取り組んでいる（写真-7）。本計測機器を活用することで、段階確認時において、野帳への記録及び計算が不要となり、検査時間が縮減される。本取り組みは、試行的に行っていることから、課題等を洗い出している段階であり、今後、成果品まで活用されることにより、さらなる時間短縮が期待される。



写真-7 TS 出来型計測機器による確認

(5) 遠隔臨場の試行

本地区では、遠隔臨場を導入し、監督員がタブレット端末により、立会や段階確認が行うことができ、移動時間や待ち時間がなくなり業務の効率化が図られた。また、以前に比べ、急な立会にも柔軟に対応可能となっている。本地区で雄飛新生工区の2件の工事、中島工区1件の計3件で取り組み、遠隔臨場による段階確認を現時点で延べ11回実施している（11月末時点）。本地区は事務所～現場までおおよそ往復1時間であることから、これまで11時間縮減が図られている（写真-8）。



写真-8 遠隔臨場による段階確認

4. 営農段階における情報化技術の活用例

地区内では整備後の大区画化したほ場で GPS を搭載した田植え機やドローンによる防除など、ICT を活用した営農が行われている（写真-9）。今後、工事による基盤整備時（完成形状のデータ）の段階から営農段階に向けて積極的に情報化技術を連携していければ、建設業と同様に人手不足が深刻な農業についても、生産性の向上に資するスマート農業の促進に繋がると思われる。



GPS を搭載した田植機



ドローンによる防除

写真-9 ICT を活用した営農

5. おわりに

本地区では、各工事において、ICT 技術を活用することで、効率化を進めており、実際に有効性を確認することができた。

中島工区は、令和4年度において、90haの区画整理を行い、一工事として稀に見る規模の施工となる。施工期間も限られるなか、情報化技術の活用は円滑に工事を進める上で重要な位置を占めることとなる。

本報告時点では、定量的なデータを示せるものはまだ少ないが、中島工区の完了時には有効なデータを示すことで、区画整理工事のさらなる効率化に向けた事例になることが期待される。

最後に、本資料を取りまとめるにあたって、資料を提供及び技術的な指導をして頂いた、各受注者の皆様に対して、紙面を借りて深く感謝申し上げます。

1) 農林水産省：情報化施工技術の活用ガイドライン（令和3年）