

岩見沢大願地区における大区画水田の設計・施工方法の統一化に向けた検討

札幌開発建設部 岩見沢農業事務所 第2工事課 ○田中 凱蒼
谷村 元介
佐々木 翔大

国営緊急農地再編整備事業「岩見沢大願地区」は、石狩川左岸に広がる泥炭性軟弱地盤地域において大区画化水田の整備を行っている。本地区では、ほ場の大区画化や排水不良の改善等に加えて、将来のスマート農業の導入にも対応しうるほ場整備に取り組んでいる。本稿ではこのような条件の中で、本地区で実施している設計・施工方法の統一化に向けた検討事例について説明する。

キーワード：区画整理、大区画化、スマート農業、泥炭性軟弱地盤

1. はじめに

(1) 地域の概況

岩見沢大願地区（以下「本地区」という。）（図-1）が位置する岩見沢市は、石狩平野の東に位置しており、約19,800haの農地では、水稻を基幹作物に、転作作物として、全国でもトップクラスの生産量を誇る小麦、大豆、たまねぎ等を生産する国内有数の農業地帯である。

市では、人口減少・少子高齢化に対応するべく平成5年頃からICTによる“市民生活の質の向上”と“地域経済の活性化”をテーマに公設公営の光ファイバー網等の情報通信環境の整備を進め、教育・医療・除雪等と様々な分野のサービスを展開してきた。農業においては、上述の光ファイバーをバックホール回線とした地域BWA網が農村地域に整備され、これを受けて、平成26年に市内農家により、

「いわみざわ地域ICT農業利活用研究会」が発足するなど、スマート農業の普及活動や実証試験が精力的に行われている地域である。

(2) 岩見沢大願地区の概要

本地区は、一級河川石狩川水系旧美唄川及びその支川沿いに広がる水田地帯であり、水稻を中心に小麦、大豆、たまねぎ等を組み合わせた農業経営が行われている。

本地区の農地は不整形で小区画であり、泥炭性軟弱地盤の土壌条件により排水不良が生じていることから、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（写真-1）。

このため、本事業では、区画整理1,259haを施行し、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、緊急的に生産性、収益性の向上及び



図-1 岩見沢大願地区位置図



写真-1 排水不良ほ場

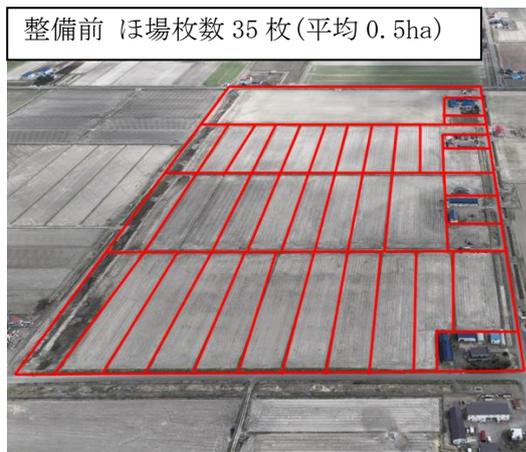


写真-2 区画整理工事の施工状況

耕作放棄地の解消・発生防止による優良農地の確保を図り、農業の振興と地域の活性化に資することを目的とし、令和3年度に着工している(写真-2)。

2. 事業計画における区画整理計画

以下より本地区の標準区画を設定した(図-2)。

(1) 区画形状の設定

本地区の農区は、540m×540mの殖民区画で配置されており、この殖民区画内で、農業機械の作業効率の向上を図りつつ、地形により生じる田差を低減できる区画形状として設定しており、以下の通り耕区1枚につき長辺257m×短辺88mの2.3haとした。

a) 長辺長

田植え機が往復作業できる最大値として287mと算定し、極力これに近づけることとした。本地区の農区は、殖民区画(540m×540m)を基本に配置されていることから、これを2分割し耕作道路等の施設用地幅を控除した257mと定めた。

TANAKA Gaia TANIMURA Gensuke SASAKI Syouta

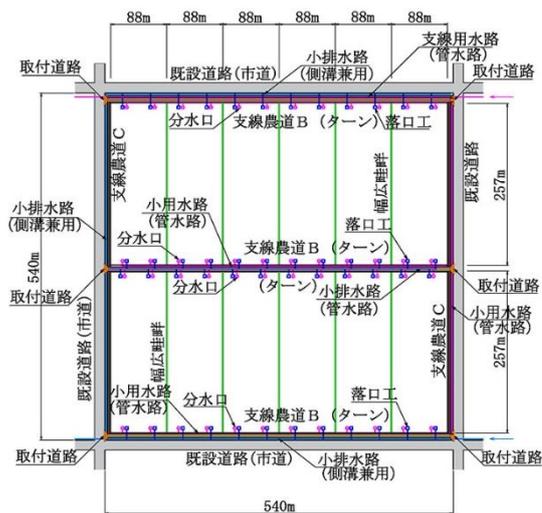


図-2 岩見沢大願地区の標準区画

b) 短辺長

畦畔の維持管理の効率化・軽減、農作業の安全性の確保を確保しつつ、施工費及びび潰れ地の軽減を図る観点から、区画間段差が40cm以内となるよう、農区を6分割し施設用地を差し引いた88mと定めた。

(2) 支線道路

本地区では、一般の車両が走行する道路とは別に、公道に出ることなく農区内のすべてのほ場に農機がアクセス可能となるよう、以下の通り農道を設置する。

a) 支線農道 B

耕区短辺には、農作業上必要となる大型作業機械等の通行のため、支線農道 B を設置する。幅員は、収穫に用いる汎用コンバイン(最大 3.8m)が通行可能な全幅 5.0mとした。

b) 支線農道 C

水管理作業等の移動時間の短縮を図るため、農区外周の長辺側に支線農道 C を配置する。幅員は、軽トラックのすれちがいが可能な全幅 4.0mとした。

(3) 末端排水路

落水口から 100~150m以上離れた場所では、1日以上たっても湛水が残っている場合が多い¹⁾とされていることから、末端排水路は、耕区短辺方向の両側に配置した。「落水口数は、50m以内ごとに1ヶ所とする必要がある¹⁾とされていることから、落水口を短辺側に2ヶ所設置した。

(4) 末端用水路

長辺長200mを超えるほ場では、用水口を耕区両側に設置することが効率的であるとされている。水管理の作業性を考慮し、耕区短辺の両側に管水路を配置する。給水栓は、間隔50m以内に設けることが望ましい¹⁾とされていることから、短辺側に2箇所設置することとした。

3. 実施段階における設計施工

本地区は、沈下を生じやすく、一般の土と比べて単位体積重量が小さいといった特徴をもつ軟弱地盤である泥炭土が全域に分布しており、用排水路等施設の整備に当たってはこれを考慮した設計や施工が必要となる。加えて、将来の労働力不足を見据え、農作業効率を飛躍的に向上させる自動走行農機をはじめとするスマート農業の導入に対応しうるほ場整備であることが望まれる。設計施工にあたり検討した内容を以下に記す。

(1) 用水路工

a) 管種選定

管種選定にあたり、泥炭性軟弱地盤に起因する不同沈下への対策、道内における施工実施、経済性を踏まえ、口径600以上にポリエチレン管（PE管）、口径500以下に硬質ポリ塩化ビニル管（VU管）を採用している。

b) 沈下対策

泥炭地盤において砂基礎を採用した場合、基礎に投入される置換材料が増加加重となり、基礎自体が沈下を誘因し、その沈下量は、直接基礎と比べて1.5～2.0倍ほど大きくなるのが空知支庁の試験工事の結果等から、指摘されている。

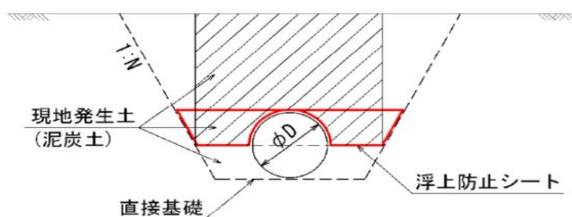
このことから、増加加重の要因を除去し沈下を抑制するため、本地区の前歴事業である国営かんがい排水事業空知中央地区における施工実績から直接基礎を採用した。

また、埋設土についても上載加重の増加を避ける観点から、泥炭を主とする現地発生土を使用することとした。

C) 浮上に対する検討

軽量の泥炭土で埋め戻しを行うため、非かんがい期に管内が空虚状態となった際に地下水位上昇による浮上の危険性が増すことになる。浮上に対して十分な埋設深を確保することが困難な場合には、浮上防止シート（ジオグリット）を管中心から管頂まで布設し、シート上部の土塊重量により浮上に抵抗することとしている（**図-3**）。

図-3 浮上防止シート（ジオグリット）の布設



(2) 排水路工

a) 水路形式

農区外縁の排水路は開水路とする。農区中央の排水路は管水路形式とし、農区内の障害物を減らすことで、農機が走行する際の支障を排除するほか、清掃点検等の維持管理の節減を図ることとした。

b) 排水管路の設計

管種の選定にあたり、経済性では鉄筋コンクリート管が有利となるが、基礎地盤が泥炭地盤であるため、増加加重に起因する沈下による排水機能の低下が懸念されることから、軽量で沈下に対する追従性の高いポリエチレン波状管を採用した（**写真-3**）。

管渠の基礎形式について、令和5年度以前は用水路と同様の考えにより無基礎で施工していた。

しかし、施工後の管体において、横断方向に大きなたわみが発生し、通水に支障を来す事象が複数件確認された（**写真-4**）。

現地の状況を確認したところ、変形の主要因は、現地発生土の泥炭で管体周辺を埋め戻したことによる管側方部の抵抗土圧の不足によるものと判断された。このため、令和6年度施工においては管側部について良質土による基礎を設けることとした。今後は、この横断構造の妥当性について沈下の状況や管路の変形の状況の確認を行うこととしている。



写真-3 埋設中の排水管路



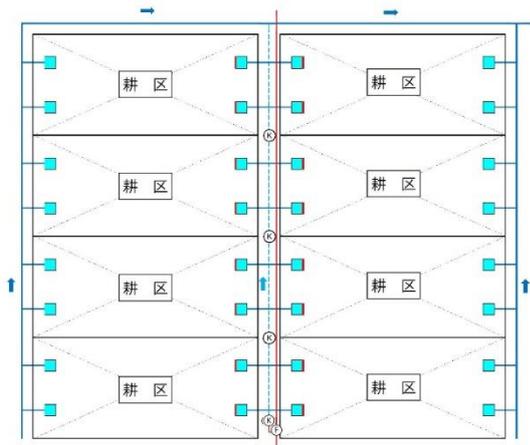
写真-4 排水管路のたわみ

c) 維持管理の検討

排水管路において、管内の土砂等の堆積状況を定期的に点検し、必要に応じてフラッシングを行うために管理用点検孔を設置する。設置箇所は、高圧洗浄ホースの作業能力より75m~100m(最大100m)程度に1箇所、耕区境界毎に配置とした(図-4)。

このほか、用水管路と排水管路を接続して入水時の勢いで管内をフラッシング出来るような構造としている(図-5)。

また、ほ場内のゴミ等が排水管路内に侵入し詰まらないよう、落水口にスクリーンを設置している(写真-5)。



凡例			
末端排水路 (開水路)		用水路 (管水路)	
末端排水路 (管水路)		フラッシング施設	
落水口 (水位調整型)		落水口 (水位調整型) (スクリーン付)	
管理用点検孔			

図-4 排水路附帯施設の配置図

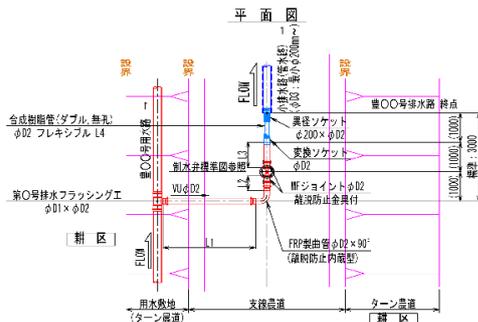


図-5 フラッシング施設の平面図



写真-5 スクリーン付き落水口

(3) 農道工

ほ場短辺側に配置される支線農道 B には原則として全てにターン農道を設置する。登坂部の勾配について、計画基準を参考に 20% を標準としている(写真-6)が、使用する農機によってはより緩勾配であることが望ましい場合もあり、13% 程度まで緩めることも可能としている。

また、田差が大きいほ場では、ターン農道が長大となり、つぶれ地も大きくなることから、おおむね田差 40cm 以上となる条件のほ場については、低い側のは場に限り進入路形式も選択できることとした。ターン農道を使用すると、農機がほ場外でスムーズに旋回できるほか、農区中央の農道を介して隣接するほ場に直進で移動できる(写真-7)など作業効率が大幅に向上するとともに、枕地部分のねり返しによる生育不良の防止にも有効である。

ターン農道部分には、給水栓や落口柵が設置されるが、これらは農機が走行する際の支障にならないように地表に突出しない形状・位置とした(写真-8)。これにより、自動走行農機が走行する際に、障害物検知センサーの誤認識を回避することも可能と考えられる。また、万が一農機が接触した場合にも破損しないよう、コンクリート柵やグレーチング等の強固な構造とした。



写真-6 ターン農道



写真-7 ターン農道使用風景



写真-8 埋設した給水栓

(4)暗渠排水工

本地区では、給水桝を介して暗渠排水に用水を接続することでフラッシング(洗浄)による暗渠排水の長寿命化を図ることができる集中管理孔方式を採用している(写真-9)。

暗渠の排水機能を持続させるため、1年に1回程度の定期的なフラッシングを行うよう、マニュアルを作成・配布し受益農家に周知している。また、本方式を活用し、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地下かんがいが可能である(写真-10)。

地下かんがいは、水稻の直播栽培における生育初期の水管理(浅水管理)に高い効果を発揮するとされており、本地域では北海道農政部がマニュアルを作成するなどして普及を図っている。

元々地域では、水稻栽培の省力化による農地面積の維持を目的とし平成20年ごろからJAが主体となり水稻の直播栽培の普及を進めており、地下かんがいの利用によりさらに普及・拡大することが期待される。今後は、整備の進捗に合わせて、畑作物や野菜類への利用も含めて地下かんがいの普及を進める必要がある。



写真-9 集中管理孔



写真-10 地下かんがいによる初期入水の様子

4. おわりに

本稿では、泥炭性軟弱地盤地域を対象とした区画整理設計及び施工方法について報告した。泥炭の特性である沈下や地耐力の弱さに対応しながら、将来のスマート農業の導入にも対応した整備水準となるよう、施行錯誤を繰り返しながら設計の統一化の取組を進めている。今後、整備後のほ場や施設の変状等の経過を観察するとともに、受益農家や施設管理者の意見も確認しながら必要に応じて統一事項の見直しを図っていく予定である。

参考文献

- 1) 農林水産省：土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 計画「ほ場整備(水田)」、平成25年4月