

# スマート農業推進に向けた基盤整備及び情報通信環境等の検討 *Consideration of Land Improvement and Information and Communication Environment for Promoting Smart Agriculture*

○小野 由美子\*, 中藤 直孝\*\*, 川本 陽介\*\*, 田中 信\*\*\*, 木崎 隆弘\*\*\*\*  
 ONO Yumiko, NAKATO Naotaka, KAWAMOTO Yosuke, TANAKA Makoto,  
 KISAKI Takahiro

## 1. はじめに

農業後継者不足・労働力不足の解消に資するスマート農業の効果を最大限発揮するために農地基盤側で備えておくべき事項について、2020 年 2 月にロボットトラクタ、自動運転田植機、除草ロボット等（以下「自動走行農機等」）の水田におけるほ場内の走行自動化を対象に「自動走行農機等に対応した農地整備の手引き」（以下「手引き」）が策定された。ここでは、手引きに準じた農地整備の工事費並びに手引きで課題が残る中山間地域のほ場内の走行自動化、平地のほ場間移動の自動化に必要な農地整備及び情報通信環境整備等に対する検討内容について報告する。

## 2. 自動走行農機等に対応した農地整備の概算工事費の検討

### (1) 概算工事費検討手法

表 1 のように従来型とスマート農業対応型の工種を設定し、土工、用排水路工のみの直接工事費の比較検討を行った。両形式ともに効率的な農機の運用が図られる長辺 200m の区画を前提とし、従来型の末端用排水路は両側に分離することとした。スマート農業対応型は新潟県 T 地区の水田で実施されたスマート農業対応型の整備区画を、手引きに記載の 2ha 区画、1ha 区画の標準区画に変換したものを使用した(図 1)。

### (2) 検討結果と今後の農地整備の提案

同面積の区画では従来型よりもスマート農業対応型の方が増額となるが、1ha 区画の従来型よりも 2ha 区画のスマート農業対応型の方が 12%減額となる結果となった(表 2)。要因は、1ha 区画の従来型と比べて 2ha 区画のスマート農業対応型は、暗渠排水工(地下かんがい「多機能型排水樹」)の工種増による増額(+180 千円/10a)より、大区画化に

表 1 新潟県 T 地区をモデルとした 2ha、1ha 区画パターンにおける概算工事費比較項目

施設名称	2ha 区画		1ha 区画	
	従来型	スマート農業対応型	従来型	スマート農業対応型
用水路	管水路 一筆給水栓	管水路、ユニット及び地下かんがい	管水路 一筆給水栓	管水路 一筆給水栓
排水路	開水路 一筆排水樹	管水路、多機能型排水樹、暗渠排水	開水路 一筆排水樹	管水路、一筆排水樹、暗渠排水
	農区外周 開水路	—	開水路	—
農道	B=4m、B=6m	B=6m	B=4m、B=6m	B=6m
進入路	進入路	ターン農道	進入路	ターン農道
畦畔工	標準	幅広	標準	幅広

※用排水路のバイブラインは算出項目から除く

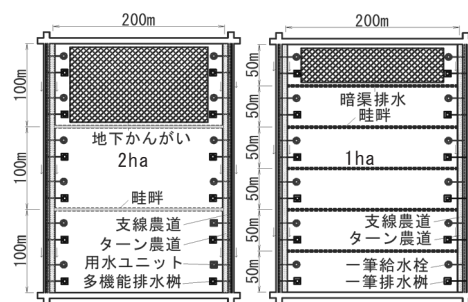


図 1 スマート農業対応型モデル 2ha、1ha 区画の標準区画化

\* (一財) 日本水土総合研究所 The Japanese Institute of Irrigation and Drainage, JIID

\*\* 農林水産省 Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, MAFF

\*\*\* キタイ設計株式会社 Kitai Sekkei Co., Ltd, \*\*\*\* 株式会社三祐コンサルタンツ Sanyu Consultants Inc.

キーワード：スマート農業，自動走行農機，情報通信環境，除草ロボット，UAV 直播，ほ場整備，法面勾配

よる用排水路の整備延長の減による減額が大きい(-263千円/10a)ことによる。なお、畦畔工及び進入路工またはターン農道(以下「ターン農道等」)の土工は用排水路の整備費の1割未満であり自動走行農機等に合わせたターン農道等による土工の増減が大きく影響しない。

表2 10aあたりの概算工事費試算結果  
※土工、用排水路工のみの直接工事費。[]は内訳(千円/10a)

	2ha 区画	1ha 区画
a. 従来型	636 [用水路 142, 排水路 164, ターン農道等 7, 農道・整地工 323]	915 [用水路 349, 排水路 209, ターン農道等 14, 農道・整地工 343]
b. スマート農業対応型	808 d [用水路 129, 排水路 166, 暗渠排水 180, ターン農道等 33, 農道・整地工 300] <c→d12%減>	985 [用水路 205, 排水路 240, 暗渠排水 180, ターン農道等 53, 農道・整地工 307]
差額 a-b	172 <a→b 27%増>	70 <a→b 8%増>

ほ場整備は一度実施すると更新まで数十年実施しないことが多い。従って、2ha程度の大区画化が可能な地区は、今後のスマート農業の技術革新を見据え、スマート農業対応型の整備を行っても経済的不利性がないものと考えられる。

ただし、大区画化を行うと、湛水直播の際に風の影響で稲の活着が悪くなること等が報告されている。2haで整備した上で耕作者が作業内容または営農状況に合わせ、簡易的な仕切りの設置により区画を分けて風の影響等を軽減することも考えられる。

### 3. 自動走行農機等の導入に対応した農地整備のあり方の検討

#### (1) 中山間地域の農地整備

スマート農業実証地区等の事例より、除草ロボットは雨上がり等土質条件が悪い場合以外は傾斜45度の法面でも走行可能なこと、大区画化が困難な小区画ほ場や棚田等では田植機よりもUAVによる直播が作業効率が高い場合があることが実証された。中山間地域においては除草ロボットの畦畔または法面への機械搬入路が不十分な場合もあり、搬入路の整備のみでも省力化が図れることが期待される。よって、地形別に導入すべきスマート農業技術とそれらに応じた基盤整備のあり方を引き続き検討する必要がある。

#### (2) ほ場間移動を含む遠隔監視の自動走行に向けた農地整備

自動走行農機のほ場間移動は、地図データの活用が必要と考えられている。白線等が明瞭な自動車の走行路は、ディープラーニングによる走行路境界の自動判定により地図データ化のコスト縮減を図っている。しかし、耕作道等のように白線がなく走行路の境界が不明瞭な場合、手動での境界判定がコストの課題となる。そのため、走行路内外のコントラストが強く自動判定しやすい素材の検討等も必要と考えられる。

#### (3) 情報通信環境の整備

自動走行農機の遠隔操作・監視は、安全性確保の観点から超高速・低遅延の特徴を有する5G通信が必要と考えられている。また、スマート農業実証地区に対するアンケート実施の結果、ほ場または作物等の状態を監視するカメラや動画のニーズが高い一方、農業農村の多くのエリアで利用可能な通信手段が4G/LTEのみであり運用面で通信コストが課題となることが判明した。これらを踏まえ、地域課題、ICT利活用方策、地形条件、整備・運用コスト等の実情に応じた整備検討を行うことが重要である。

### 4. おわりに

今後は、本検討における概算工事費と合わせた農作業及び除草ロボット等の作業効率または機械損料を踏まえた費用対効果の検討を行い、加えて機械作業の安全性も考慮して、持続的かつ経済的な整備のあり方を検討する必要がある。

【引用・参考文献】令和2年度 先進技術導入に対応した基盤整備推進方策検討業務(自動走行農機等の導入に係る検討)他2業務報告書(農林水産省農村振興局)