

農地整備における情報化施工技術と スマート農業の未来図

【趣旨説明】

農水省 農地資源課 課長補佐(農地整備担当)

花田 潤也

1. 農地整備の概要

(1) 農地整備の主な役割

- 農地の大区画化・汎用化等の農地整備は、農業生産性の向上及び農業構造の改善を実現することにより、食料自給力の確保に重要な役割を果たすとともに、生産コストの低減を通じて国民経済に貢献。
- 農業外の役割として、土地利用の秩序化の機能を果たすとともに、農地整備による国土の保全・防災を通じ健全な水循環を形成。

①労働生産性の向上

- ・ 大区画化
- ・ 自動走行農機等による省力化

②土地生産性の向上

- ・ 高収益作物の導入
- ・ 水田の汎用化・畑地化
- ・ 耕地利用率の向上

③農業構造の改善

- ・ 担い手の育成
- ・ 農地の集積・集約化

④食料自給力の確保

- ・ 荒廃農地の発生防止



⑤土地利用の秩序化

- ・ 非農用地の創出
- ・ 区画整理による農地の適正利用

⑥国土保全機能の増大

- ・ 洪水の防止
- ・ 土壌侵食・土砂崩壊の防止
- ・ 水源の涵養

⑦地域活性化

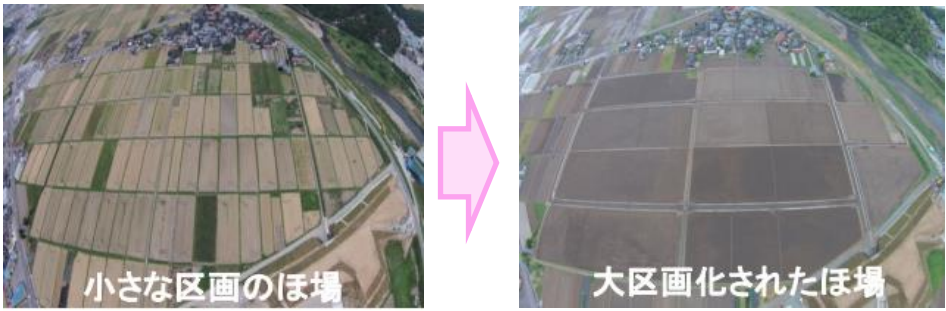
- ・ 都市と農村の交流促進
- ・ 6次産業化等による雇用と所得の創出

多
面
的
な
役
割

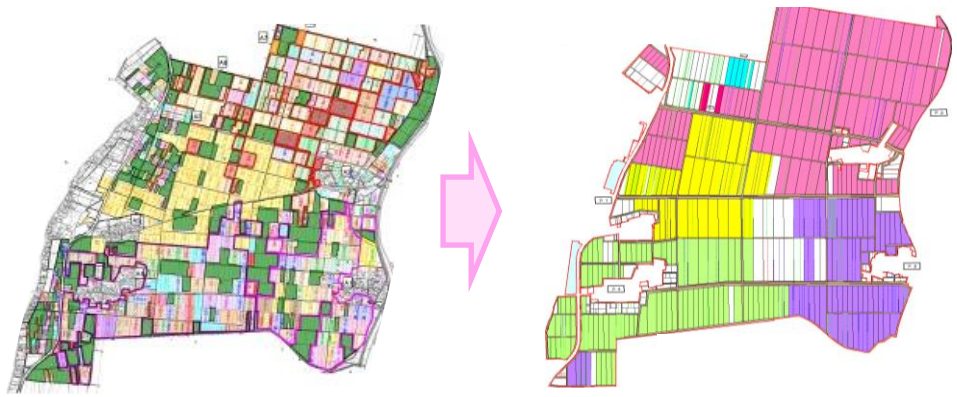
大区画化・集約化と自動走行農機等による省力化(農業構造改善と労働生産性向上)

○ 農地の大区画化に併せて、担い手への集積・集約化を進めるとともに、自動走行農機等の活用を可能とする農地整備により、労働時間を低減。

大区画化・集約化



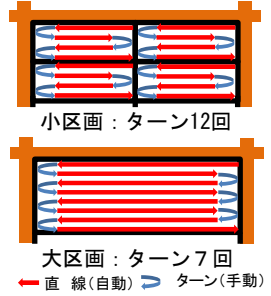
農地の大区画化



農地の集約化

〔 農地の大区画化に併せて、担い手への集積・集約化を進め、労働時間を低減 〕

自動走行農機等の活用を可能にする区画整備

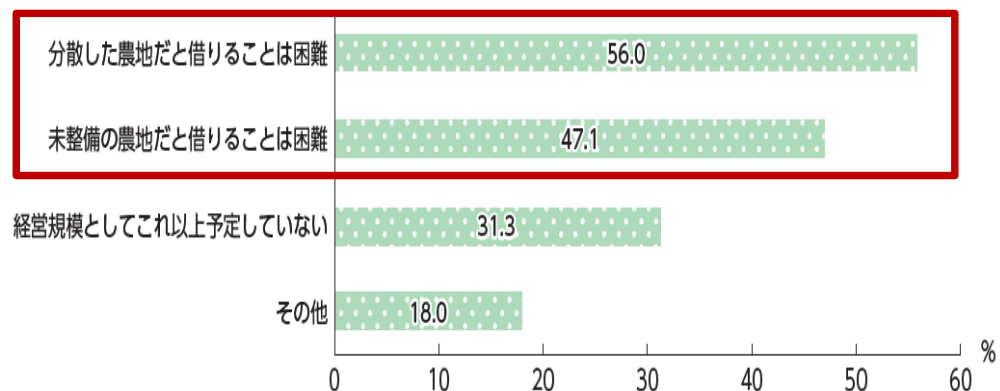


長辺をより長くした大区画ほ場の整備により、ターン回数を減らし、自動走行農機を効率的に運用



〔 農地の整備により、自動走行農機等が活用可能となり、労働時間を低減 〕

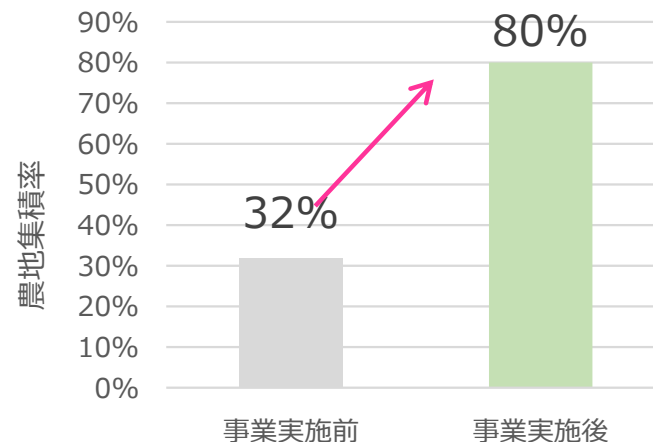
○担い手農家が多く、の農地を受けられない理由



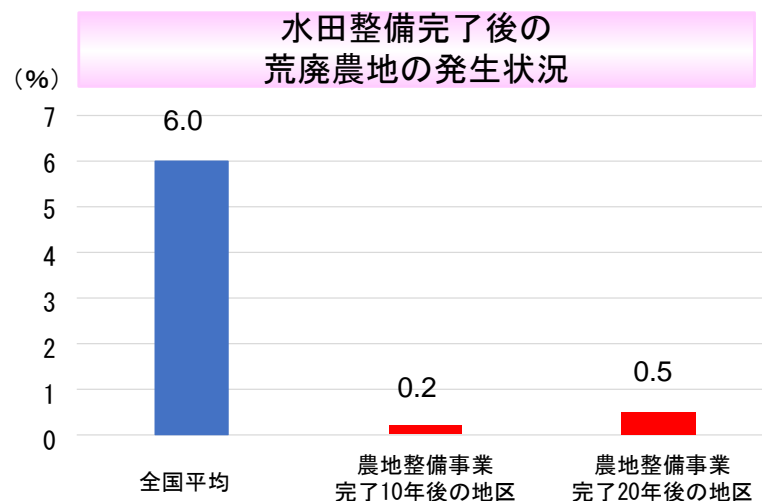
資料：農林水産省調べ

- 注：1) 担い手農家を、各都道府県の指導農業士及び公益社団法人農業法人協会会員の中から、無作為におおむね30人（北海道にあっては93人）抽出し、計1,529人のうち、480人から回答（回答率31%）（平成30（2018）年6月公表）
- 2) 地域でリタイア農家等の農地の出し手が増えたとき、それらの農地の多くについて自分や地域の担い手が受けられると思うかとの問いに対し、あまり受けられないと思う等の回答をした者のその理由

○事業実施前後の農地集積率



資料：農林水産省農村振興局調べ（都府県における農業競争力強化農地整備事業 H30～R3 完了163地区の実績の平均）

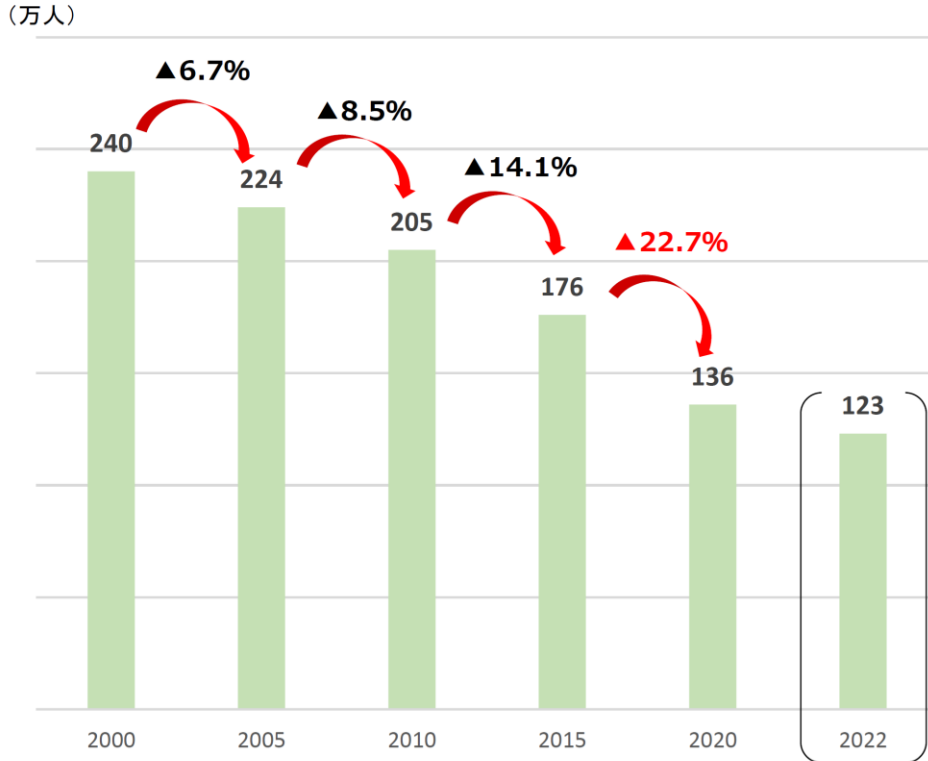


資料：農林水産省「耕地及び作付面積統計」「荒廃農地の発生・解消状況に関する調査」（平成30年）。ほ場整備完了地区の荒廃農地率は、農地整備事業実施地区（H10完了183地区、H20完了125地区の事業実施主体への聞き取り（令和元年）による）

基幹的農業従事者数の推移・年齢構成の動向

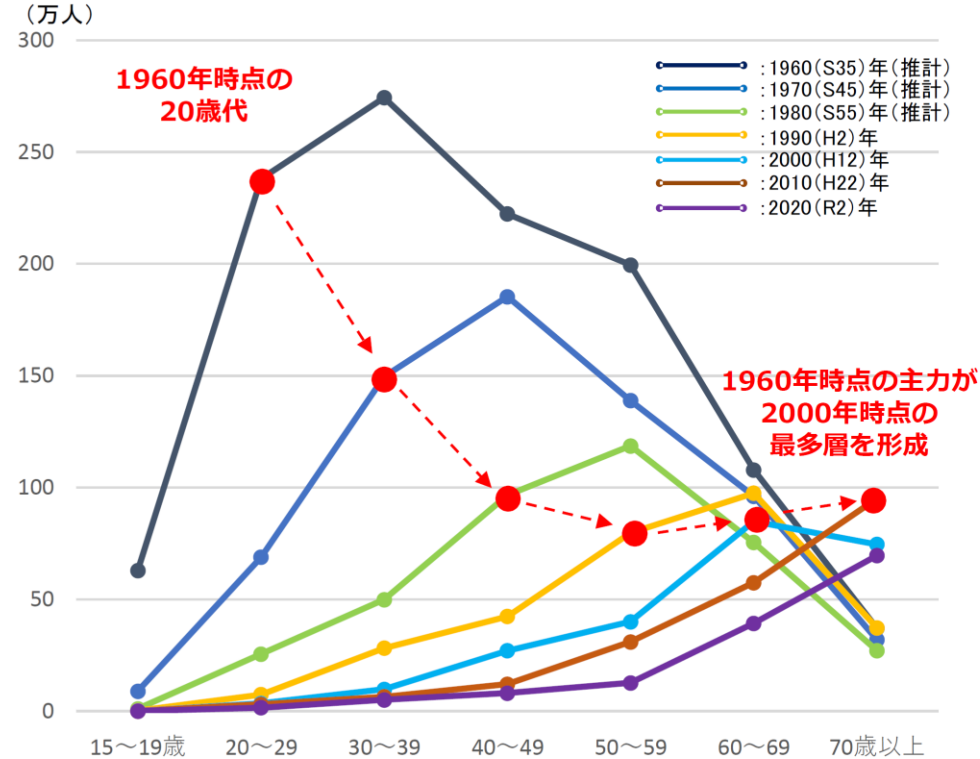
- 基幹的農業従事者数は2000年から20年間で、240万人から136万人に半減している。特に2015年から2020年の5年間で2割以上減少しており、2000年以降で最大の減少割合となった。
- 基幹的農業従事者の年齢構成をみると、1960年時点で20歳代であった主力層が高齢化し、2000年時点での最多層を形成しており、2010年以降の最多層は70歳以上となっている。

基幹的農業従事者数の推移



- 資料：
- ・ 農林水産省「農林業センサス」(2022年のみ「農業構造動態調査」であり第一報)。
 - ・ 基幹的農業従事者とは、15歳以上の世帯員のうち、ふだん仕事として主に自営農業に従事している者(雇用者は含まない)。
 - ・ 2010年までの数値は販売農家であり、2015年以降は個人経営体の数値であることに留意。

基幹的農業従事者の年齢構成の動向

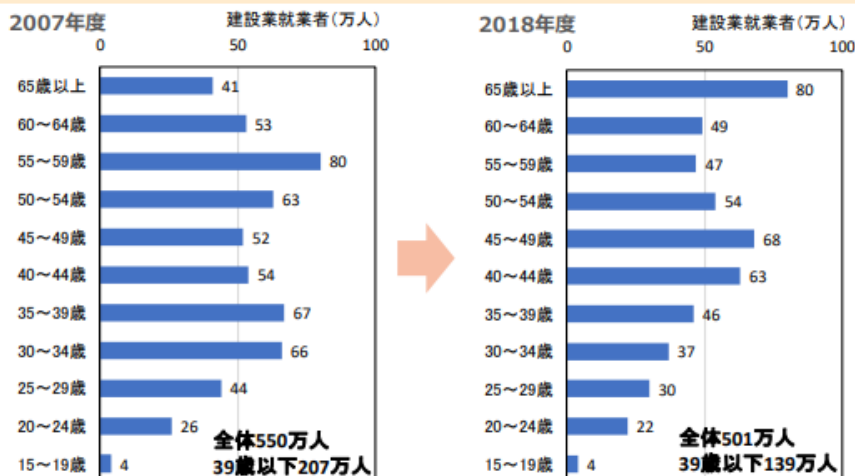


- 資料：
- ・ 農林水産省「農林業センサス」、総務省「国勢調査」により作成。
 - ・ 基幹的農業従事者とは、15歳以上の世帯員のうち、ふだん仕事として主に自営農業に従事している者(雇用者は含まない)。
 - ・ 昭和35年は農業就業者数(国勢調査)の年齢構成から推計。また、昭和55年以前は、平成2年の総農家と販売農家の比率(年齢階層別)から推計。
 - ・ 平成2年までは、16歳以上、平成7年以降は15歳以上。

農業農村整備に係るプロセス全体における生産性向上の必要性

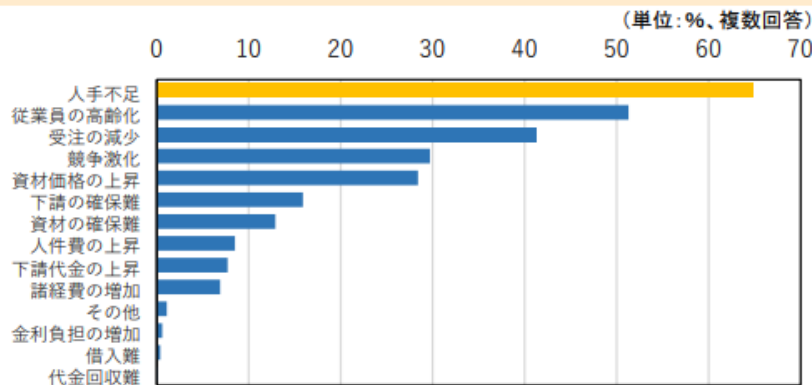
- 農業農村整備事業の現場を支える建設業界においては高齡化等による人手不足が急速に進行しており、更に働き方改革による労働環境改善が推進される中で、建設現場の生産性向上が不可欠である。
- また、農業競争力強化や国土強靱化に資する農業農村整備を人口減少社会において着実に実施していくためには、農業農村整備に係る一連のプロセス全体の業務合理化が必要である。
- こうした課題の解消に向けて、農業農村整備においても近年発展著しいICTの全面的な活用を推進していく必要がある。

直近10年間で建設業就業者は急速に減少(50万人)。若年者の入職も限定的であり、高齡化や労働力不足の進行が深刻。



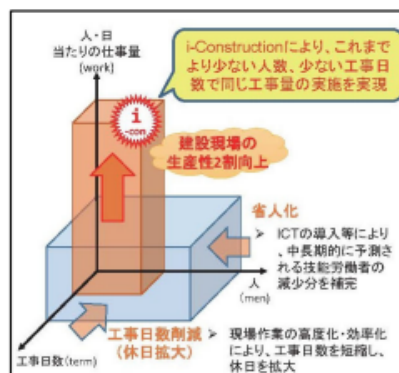
出典:総務省「労働力調査」より作成

建設業者へのアンケートでも約7割の企業が経営上の問題点として人手不足を挙げており、建設業者の実感としても顕著。



出典:東日本建設業補償株式会社他「建設業景況調査(2021年度第4回)」より作成

これまでより少ない人数、少ない工事日数で同じ工事量を実施する環境整備が急務。



出典:「令和3年度版国土交通白書」より引用

働き方改革関連法(2019年4月施行)に基づき、5年間の猶予期間後の2024年度から、建設業でも時間外労働の上限規制(罰則付き)が適用される予定。

【時間外労働の上限規制】

- ✓ 原則、月45時間かつ年360時間
- ✓ 特別条項でも上回るできないもの
 - ・ 年720時間(月平均60時間)
 - ・ 2～6ヶ月の平均でいずれも80時間以内
 - ・ 単月100時間未満
 - ・ 月45時間を上回る月は年6回を上限

政府方針等における記載内容

経済財政運営と改革の基本方針2021(令和3年6月閣議決定)

設計、施工、維持管理等の自動化・AI活用等による効率化などインフラDXを進め、特に、中小建設業等のICT施工の利活用環境の充実等により i-Construction を推進する。

公共工事の品質確保の促進に関する法律(令和元年6月改正)第3条11項

公共工事の品質確保に当たっては、調査等、施工及び維持管理の各段階における情報通信技術の活用等を通じて、その生産性の向上が図られるように配慮されなければならない。

働き方改革実行計画(平成29年3月28日働き方改革実現会議決定)

建設業については、(中略)施工時期の平準化、全面的なICTの活用、書類の簡素化、中小建設企業への支援等により生産性の向上を進める。

情報化施工技術とスマート農業の親和性

- 農業分野では、農業競争力強化を更に加速させるために、スマート農業の社会実装に向けた取組が進められている。
- 情報化施工で活用されるUAV(ドローン等)やGNSS(衛星測位システム)は、スマート農業においても活用される技術であり、親和性が高い。
- 農業農村整備事業による基盤整備の段階から営農段階との連携を見据えて技術を導入することで、スマート農業導入による農業の生産性向上効果を更に高めることが期待される。

施工段階

農地整備による大区画化

営農段階

測量・設計等に活用

資材散布・センシング等に活用



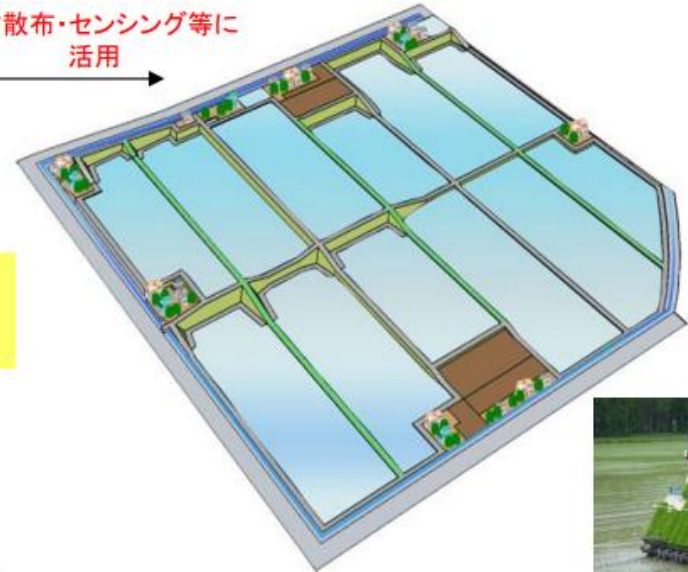
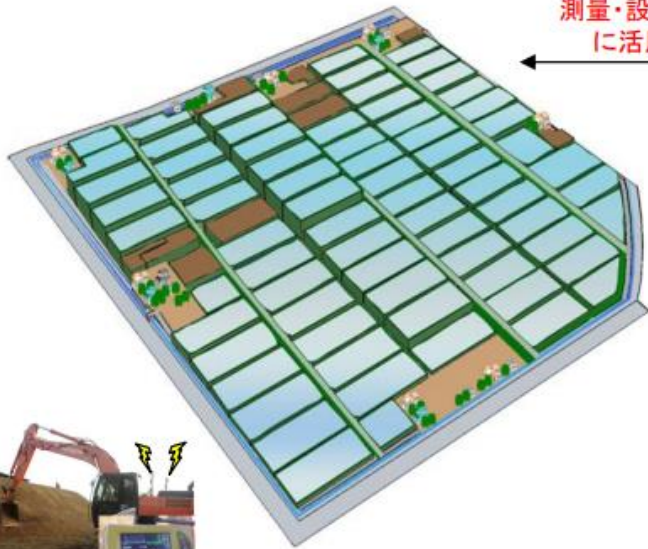
UAV(ドローン等)

GNSS(衛星測位システム)
や座標データを用いた
ルート設定・運転制御



建設機械の制御
に活用

農業機械の制御
に活用



農業農村整備事業における

情報化施工

～ほ場整備工事の事例から～

▶ ⏪ 🔊 0:04 / 5:40

⏩ ⌂ ⚙️ 📺 🖥️

農業農村整備事業における情報化施工～ほ場整備工事の事例から～(5:40)

<https://www.youtube.com/watch?v=VvMR7F3w46Q>

情報化施工に対する問題意識(私見)

- ・ 人手不足の解決策として期待されており、国が推進。
- ・ 他方、農家からすれば成果物が同じなのに負担が増加する場合もあり、現状では事業主体（県等）が趣旨に賛同いただくように農家をお願いして、事業実績を積み重ねている状況も散見。
- ・ 以下のメリット、デメリットが想定されるが、特にデメリットは技術の発展・普及で解消し得るか？

メリット

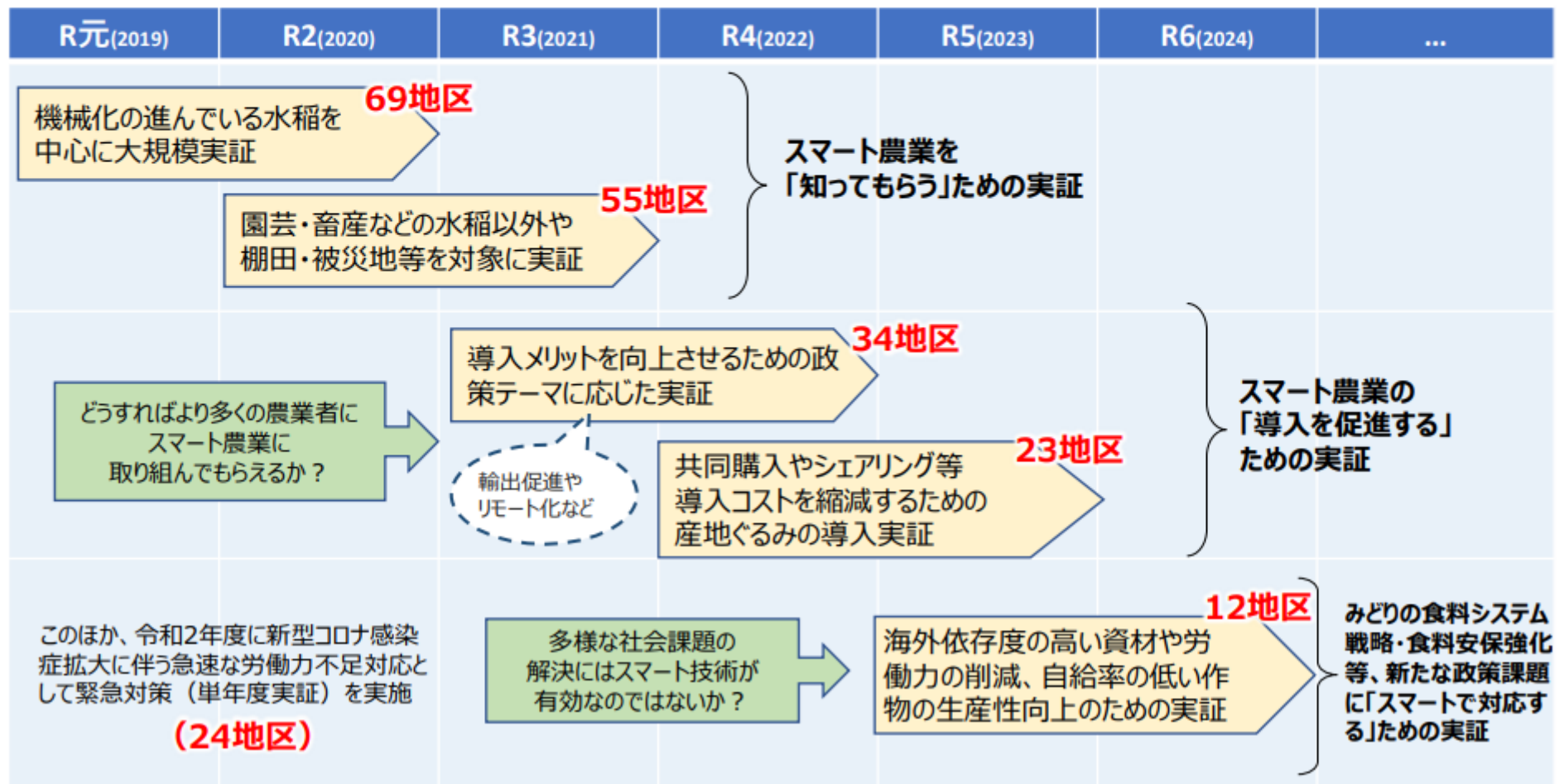
- ・ 3D設計図は分かりやすい(航空写真、設計、用地境界、埋設物等を重ねて現地で確認可能。)
- ・ 地元説明会等で成果物を示せる(受益者の意向との齟齬の未然防止、納得感の向上、意見収集の容易化等)
- ・ MG施工を利用した場合は丁張作業等の人件費が不要(雇用の減少と表裏一体)
- ・ 成果物をスマート農業に活用できる可能性(画餅？道ゆきは未定)

デメリット

- ・ 設計に手間がかかるという意見がある(特に、農地整備の設計図は手直しが前提。)
- ・ コストが増嵩する側面がある

スマート農業実証プロジェクトの系譜

- スマート農業の普及状況や時々々の政策課題に合わせて実証プロジェクトは常に進化（これまで全国217地区において実証を実施）。
- 実証成果は各地区のアウトリーチ活動や農研機構による成果報告、実証参加者による生の声の動画配信などにより随時発信。



実証結果はウェブサイト等に掲載されている

→ https://www.affrc.maff.go.jp/docs/smart_agri_pro/jissho_data/index.htm

農林水産技術会議 English キッズサイト サイトマップ 文字サイズ 標準 大きく

逆引き事典から探す キーワードから探す Google 提供 検索

基本政策 研究情報 報道・広報 組織・役割 調達情報・その他

ホーム > 「スマート農業実証プロジェクト」について > 実証関係データ

実証関係データ

トップページ 現場の声 バンフレット 実証関係データ イベント情報 関連情報 公募情報

本ページでは、「スマート農業実証プロジェクト」に関する「実証データ」を掲載しています。

スマート農業実証プロジェクトと各実証地区の実証データと経営分析結果

各実証地区の実証データの概要

各実証地区の実証成果を、作目や導入技術ごとに掲載しています。

- 令和元年度採択実証課題
- 令和2年度採択実証課題（1年目成果）
- 令和2年度（緊急経済対策）採択実証課題

経営分析結果

実証プロジェクトに参画した代表的な経営体について、導入技術の効果に加え、経営収支の観点から分析しました。

令和元年度採択実証課題

- 水田作（中間報告）

← https://www.naro.go.jp/smart-nogyo/seika_portal/index.html

NARO 130th Anniversary 農研機構

サイトマップ お問い合わせ English 検索

農研機構について 研究情報・SOP 産学連携・品種・特許 プレスリリース・広報 採用情報

ホーム / スマート農業実証プロジェクト / スマ農成果ポータル



スマ農成果ポータル

スマート農業実証プロを検索する Google 提供

経営分析の結果を見る 各実証地区の実証データの経営分析結果 農林水産省

導入技術ごとに見る

スマート農業をめぐる動き

食料・農業・農村政策の新たな展開方向

(R5.6.2 第4回食料安定供給・農林水産業基盤強化本部決定)

II 政策の新たな展開方向

3 農業の持続的な発展

(5) 生産性の向上に資するスマート農業の実用化等

現行の基本法では、農業や食品加工・流通に関する技術について、研究開発や普及の推進を図る旨が規定されているが、

- ① 人口減少下においても生産力を維持できる生産性の高い農業を実現するため、スマート技術や新品種の開発
- ② 開発した技術や営業上の情報などの知的財産等の保護
- ③ 食品の生産から加工・流通までの無駄を省く食料システムの構築

等の施策を講じていく旨を位置付ける。

特に人口減少下においても生産水準が維持できる生産性の高い食料供給体制を確立するため、

- ① スマート技術等の新技術について、国が開発目標を定め、農研機構を中心に、産学官連携を強化し開発を進めると同時に、
- ② 生産者・農協、サービス事業者、機械メーカー、食品事業者、地方自治体等、産地・流通・販売が一体でスマート技術等に対応するための生産・流通・販売方式の変革（栽培体系の見直し、サービス事業者の活用等）などの取組を促進する

仕組みについて検討する。

岸田総理御発言（抜粋）

(R5.6.2 第4回食料安定供給・農林水産業基盤強化本部)

本日、食料・農業・農村政策の新たな展開方向を取りまとめ、平時からの国民一人一人の食料安全保障の確立、環境等に配慮した持続可能な農業・食品産業への転換、人口減少の中でも持続可能で強固な食料供給基盤の確立の3つを柱に、農政の転換を進めていくことといたしました。

(中略) 第3に、人口減少の中でも持続可能で強固な食料供給基盤の確立に向け、**スマート技術の開発やサービス事業者の育成等を促進する仕組みを創設**いたします。

(R5.10.13 第5回食料安定供給・農林水産業基盤強化本部)

(前略) 産学官連携を強化し、スマート技術に適した生産・流通方式への変革を図るため、**次期通常国会に向けてスマート農業の振興の法制化に取り組んでまいります。**



会議のまとめを行う岸田総理
(出典：首相官邸ホームページ)

スマート農業で、新たな担い手の確保や、経営規模の拡大ができます

耕耘・整地	直線アシストトラクター		トラクターの複数台協調	
	GPS未使用	GPS使用	有人機	無人機
移植・播種	自動運転田植え機	ドローンでの湛水直播	ネギ全自動移植機	
	作業時間33%減の実績	各作業不要(後:オプション)	2台で代かき効率1.7倍	
栽培管理	草刈り機	自動給水栓・水位計	遠隔監視カメラ	
	安全。人手がいらぬ。中山間地域でも。	夜間給水の断続給水が簡単に	乾電池型カメラ ベンチリア(株) 水田や水路に設置して、水配分の省力化や災害時に活用	
施肥・防除	ドローンによるリモートセンシングと施肥、防除		スピードスプレイヤー(小型)での防除	
	ピンポイントで環境に優しく経費もカットできる		防除	
収穫	コンバインによる収量ばらつきセンシング	キャベツ収穫ロボット	タマネギ収穫ロボット	
	400粒収量(μg/1ha)1200	農研機構 徳島	農研機構 徳島	
経営管理	経営管理システム ほ場が分散していても管理が簡単 データを使って次の年も戦略的な経営ができる			

効果1 担い手・労働力の確保ができます

★自動走行農機によるサポートや栽培データの活用でこれまで作業に関わらなかった人材も農作業に従事が可能となり、農福連携にも役立ちます。

従来は農業の担い手・業者が限られていました

スマート農業の活用で地域の担い手・労働者の確保ができます

効果2 経営規模の拡大につながります

★人を増やさずに耕地面積を増やせます。
★空いた時間でミニトマト等の作物の栽培や6次産業(加工)ができます。
★さらに、人の雇用も生まれて集落が活気づきます。

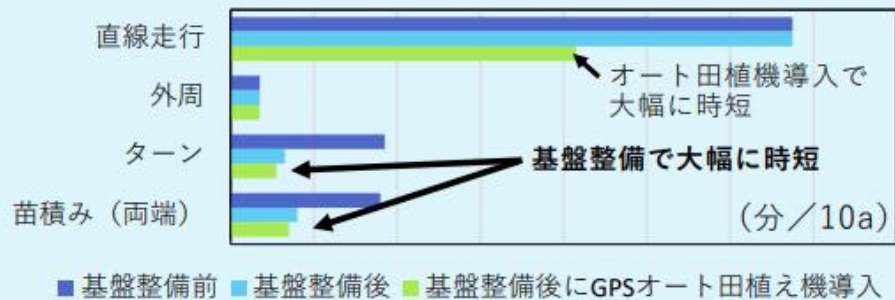
中山間地域でスマート農業対応の基盤整備を行った農家の声 (新潟県上越市 高野地区で1ha、2haと4haのほ場整備)

- ①大区画化
大区画で作業効率が上がりました。さらに、畦畔からの病害虫が減り収量が安定しました。
- ②排水路の管渠化、ターン農道、耕区間移動通路
切り替えしなく旋回ができ、隣の区画への移動も楽になりました。ターン農道は1haでも便利です。
- ③自動給水栓
事務所から遠隔操作で操作でき、労働時間がかなり削減できました。

～導入したスマート農業・新技術～
直線アシスト機能付きトラクタ
直線キープ田植え機
V溝乾田直播、
可変ブロードキャスト
ドローン防除
食味・収量・地力情報コンバイン
兼用型草刈り機

大区画化で時短になります

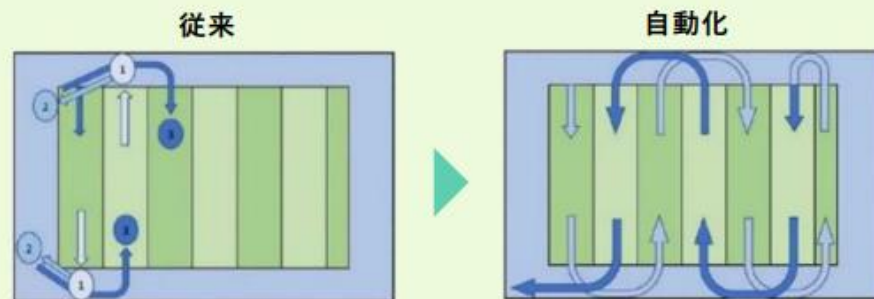
北海道上士別地区の田植え作業時では、ターン、苗積み時に大きな時短効果が出ました。



資料：ロボット×ICTで切り拓く未来の水田農業（上士別IT農業研究会）より引用、作成

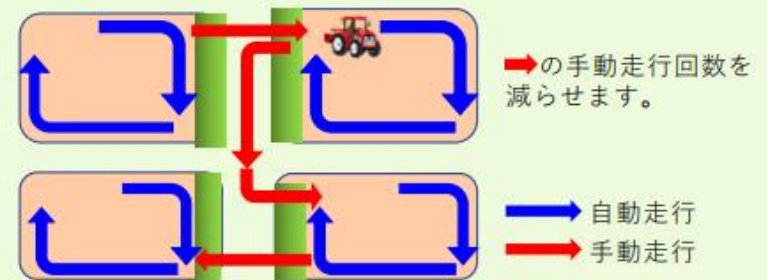
GPS機能付きの自動走行農機の導入で1本またいで走行が出来るようになり、ターンが省力化できます。

区画を拡大すると、ターン回数が減りさらに効果的です。



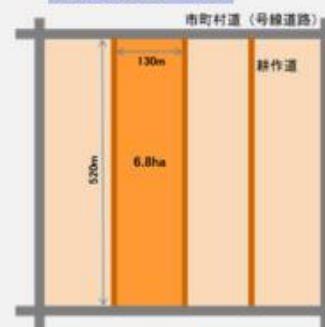
資料：いづみざわ地域ICT農業利用研究会

区画を大きくすると、手動で行う区画から区画への農業機械の移動作業も減ります。



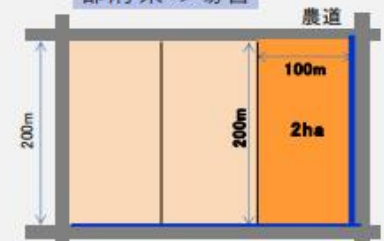
区画規模の考え方

・北海道の場合



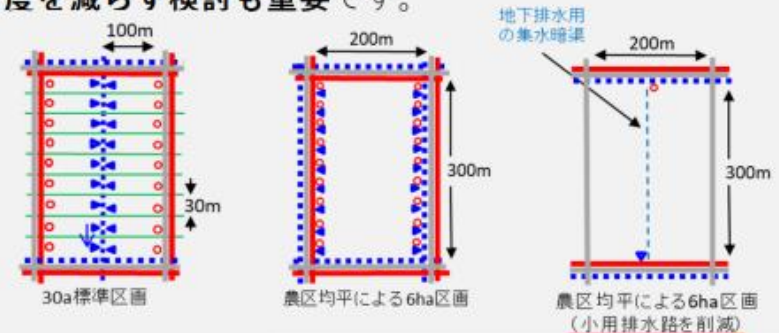
2.2ha、3.4ha又は6.8ha等のそれ以上の区画が有効です。

・都府県の場合



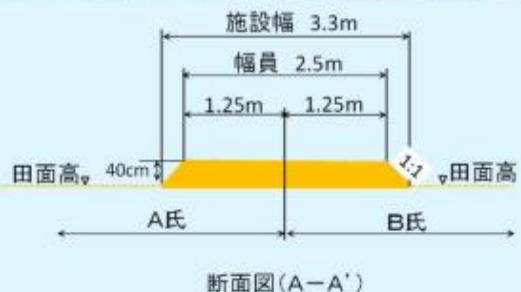
1ha、1.5ha、2ha又はそれ以上の区画が有効です。

将来の維持管理も踏まえ、大区画化に併せた用排水路等の密度を減らす検討も重要です。



畦畔や法面の整備で草刈機が使いやすくなります

幅広畦畔とすると、トラクターで草刈りができます。



トラクターに取り付ける
草刈リアタッチメント



幅広畦畔で可能に

重機に取り付ける草刈機



管路にして
作業幅の
確保も

手押し式動力草刈機



(株)やまびこ

急傾斜や
凹凸の場所で

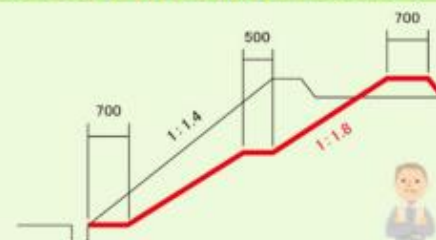
無人自律走行の草刈機



和同製機

果樹園で活躍

緩勾配法面で草刈機が走りやすくなります。
畦畔や法面に草刈機を搬入する入口の整備も重要です。



は場の進入口も整備しないと、せっかくの草刈機も搬入できなくて使えないんだよね、



防草シートやセンチピードグラスで雑草が生えにくくなります。



法面に防草シートを敷設した例
(富山県)



防草シートとセンチピード
グラスを組み合わせた例
(滋賀県)

施工後

無線遠隔操作
草刈機

(株)アテックス
(神刈RJ700)



45度以上の急傾斜はウインチワイヤーで対応可能



(株)クボタ (ARC500)

40°



リモコン操作で安全

中山間地域の水田でもほ場整備が有効です

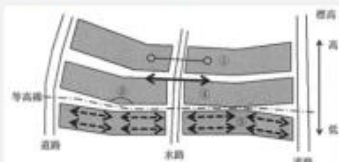
手引き
P.97~

長方形区画と等高線区画を組み合わせた整備事例（山口県南周防地区）



土工量、つぶれ地が小さく、**経済的な形状**となっています。

標準的な平行畦畔型の等高線区画では、**屈曲部において曲線処理（隅切り）**を行うことで機械作業の効率化につながります。



作業効率向上及び安全性確保のためには、次の条件が必要です。

- ①隣り合う耕区の畦畔は等高線方向に連続
- ②屈曲画は150°以上
- ③区画の長辺畦畔は平行
- ④隣り合う耕区の標高が一致



連続作業が可能な進入路位置の検討も有効です。
農業機械の事故を減らすためのほ場整備にも役立ちます。



安全性を確保したほ場への進入路の例



「農業生産基盤整備等を通じた農作業事故のない安全な農村の実現に向けて全国の取組事例」参照

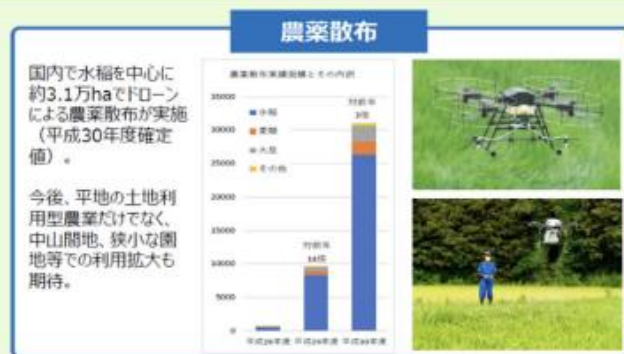
本資料
P.22
リンク集

標高を揃えるとドローンを飛ばしやすくなります

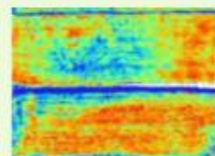
手引き
P.99~

農薬散布時の飛行高度は2m程度と低空となるため、傾斜地でも監視しやすいよう、隣り合う区画の標高を一致させると飛ばしやすくなります。

ドローンは中山間地域でも使えます。
農薬や肥料の散布の利用拡大が進んでいます。



ほ場センシングに活用し、戦略的な営農ができるようになります。

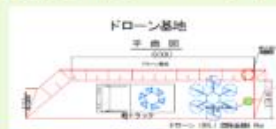


資料：農林水産省「農業分野におけるドローンの活用状況」R2.6

4条植えで湛水直播できるドローンも開発が進んでいます。



- ①育苗が不要です。
- ②小規模なほ場整備でも省力化できます。
- ③田植機が不要です。



0.5~1.0ha程度以上の大区画ほ場では連続作業を行うためのバッテリー交換や資材補給スペースの整備が有効です。

兵庫県の事例

資料：(株)オプティム提供

問題意識(まとめ)

- 人手不足の解決策として、農地整備を進めるとともに、ICT施工とスマート農業を国が推進。
- ICT施工とスマート農業は、国が主導して様々な実証試験やマニュアル類の整備、動画による普及、スマート農業の法制化の動きもあるが、技術の普及に向けた課題はそこなのか。
- 特に、情報技術の「残存性」「複製性」「伝搬性」を勘案し、産官学の関係者は、どのような問題意識を持つべきか。



「情報化施工」と「スマート農業」の最前線の実践者を招聘し、農地整備における情報化施工技術とスマート農業の未来図について語り合いたい