

スマート農業の活用にも効果的な

基盤整備のポイント

「自動走行農機等に対応した農地整備の手引き」の概要

使える!

スマート農業の導入に必要な
農地整備のポイントを
わかりやすくまとめました。

こんな人に見てほしい!!

- ◎スマート農業に興味がある
農家の方、土地改良区の方
- ◎開発、実証のヒントが欲しい
アグリテックメーカーの方
- ◎スマート農業を進めたい
地方自治体の担当者



農林水産省 農村振興局
整備部 農地資源課

令和5年4月
農林水産省 農村振興局 整備部 農地資源課

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

耕起・整地

直線アシストトラクター

GPS未使用 → GPS使用

もせうし町土地改良センター

簡単にまっすぐ走れる。疲れない。
区画整備を組み合わせ、代かき時間**48%減**の実績

トラクターの複数台協調

有人機 無人機

2台で代かき能率**1.7倍**

移植・播種

自動運転田植え機

作業時間**33%減**の実績

ドローンでの湛水直播

春作業不要
(株)オプティム

ネギ全自動移植機

栽培管理

草刈り機 (株)クボタ

自動給水栓・水位計

①タイマー型 ②リモコン型 ③遠隔監視型

乾電池型カメラ

安全。人手がいらない。中山間地域でも。

夜間給水・間断給水が簡単に

トラックから降りなくていい 積水化学工業(株)

自宅や他の場所から

ベジタリア(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

ピンポイントで環境に優しく経費もカットできる

スピードプレイヤー(小型)での防除

収穫

コンバインによる収量ばらつきセンシング

400 穂収量(kg/10a) 1200

キャベツ収穫ロボット

タマネギ収穫ロボット

農研機構提供

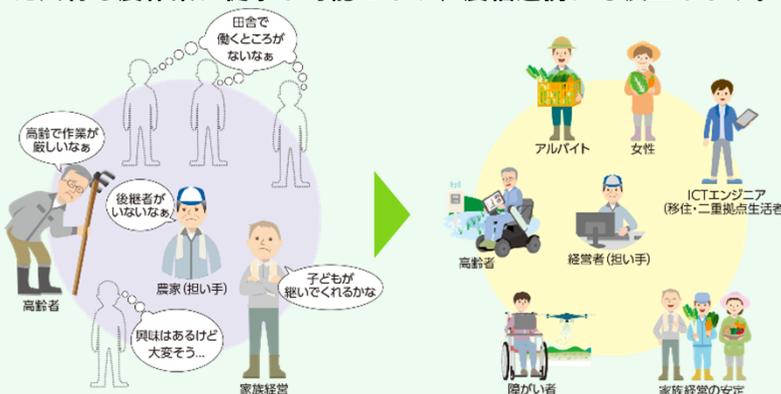
経営管理

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れ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・作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他の作物の栽培や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)

- ◎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。
- ◎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。
- ◎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
- 乗用型草刈り機



スマート農業の効果を高めるための基盤整備のポイント

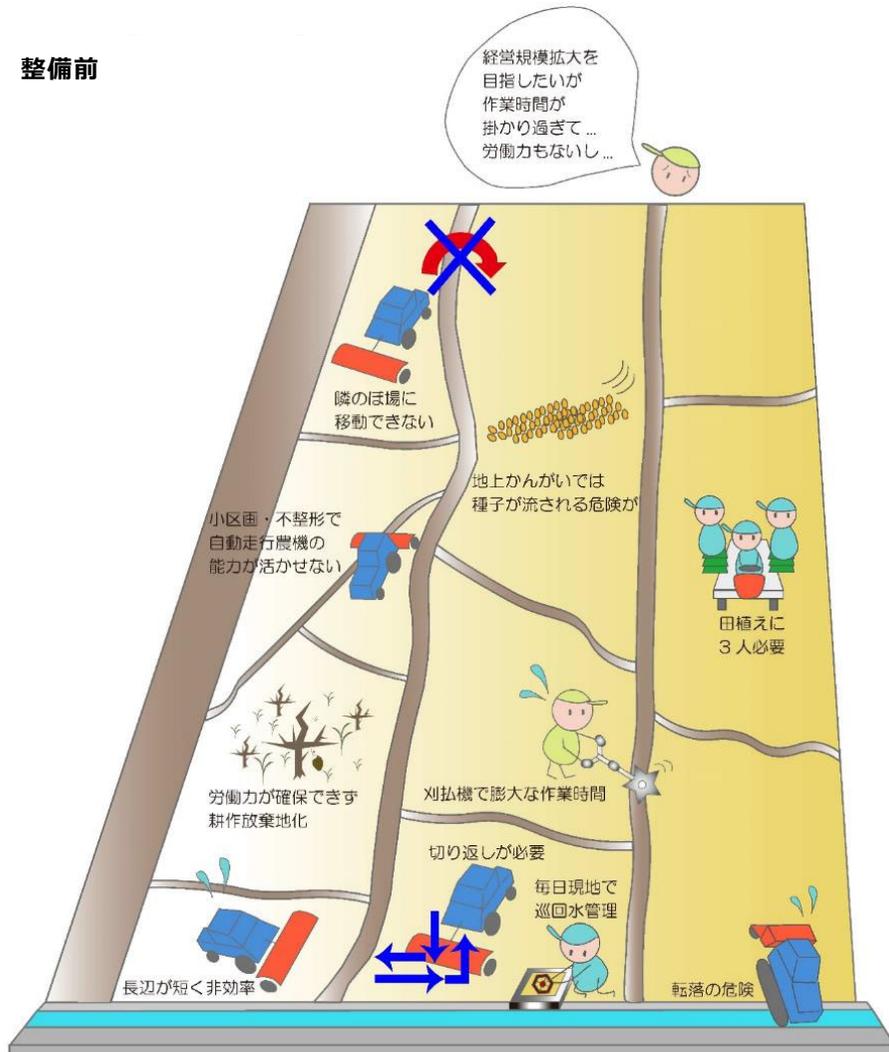
- POINT 1** 大区画化で時短できる
- POINT 2** 中山間地域も区画形状の工夫で農機が使いやすくなる
- POINT 3** 標高を揃えるとドローンを飛ばしやすくなる
- POINT 4** 自動走行農機が移動しやすい通路の整備で隣の区画への移動がラクに
- POINT 5** 畦畔や法面の整備で草刈り機を使いやすく

- P.5 手引きP.25~
- P.7 手引きP.97~
- P.8 手引きP.99~
- P.9 手引きP.64~
- P.11 手引きP.89~、P.109~

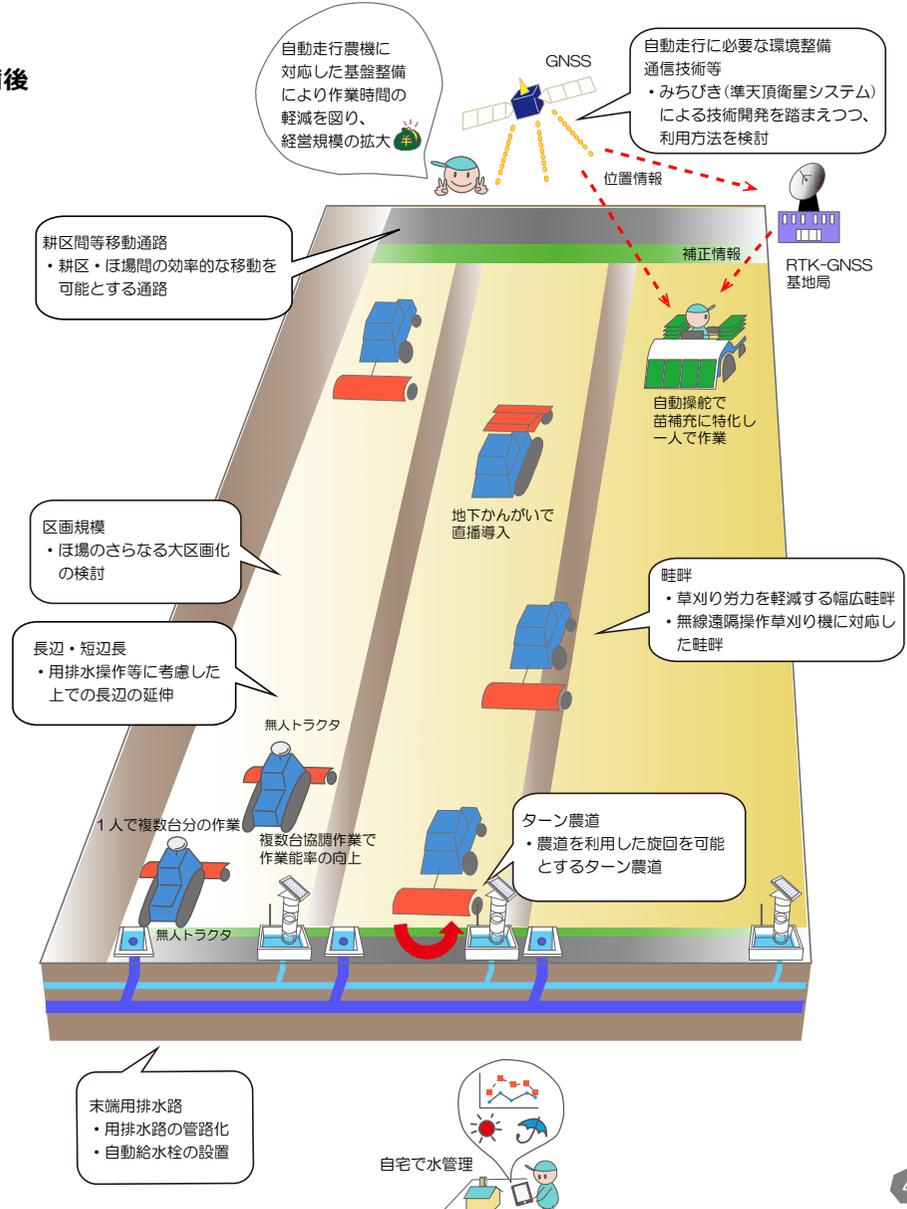
- POINT 6** ターン農道で旋回がスムーズに
- POINT 7** 管水路形式の用排水路で移動がスムーズに
- POINT 8** 地下かんがいの整備で乾田直播ができるようになる
- POINT 9** 自動給水栓や水位計の設置で水管理がラクになる
- POINT 10** 自動走行に必要な位置補正の方法
- POINT 11** 樹園地も区画形状の工夫で農機が使いやすくなる

- P.13 手引きP.67~
- P.14 手引きP.71~
- P.15 手引きP.82~
- P.16 手引きP.75~
- P.17 手引きP.93~
- P.18 手引きP.117~

整備前



整備後

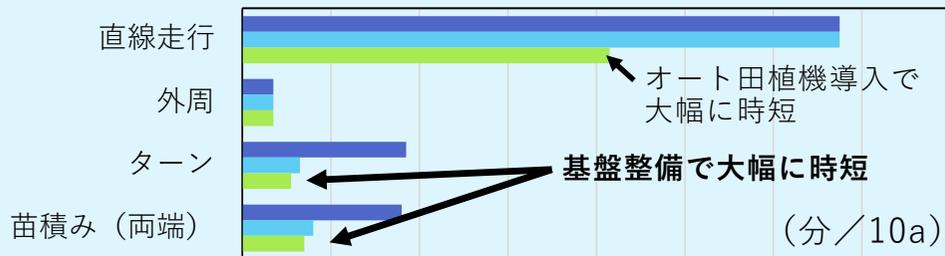


ページ凡例： P.00 手引きP.00~ → 本編「自動走行農機等に対応した農地整備の手引き」全体版のページ
 ↳ 本リーフレットのページ



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。

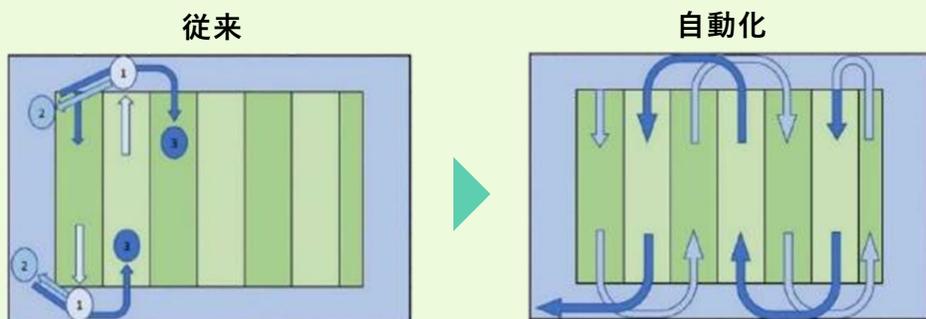


■ 基盤整備前 ■ 基盤整備後 ■ 基盤整備後にGPSオート田植え機導入

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

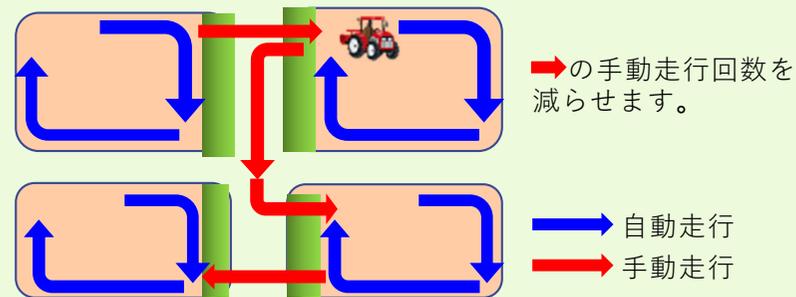
GPS機能付きの自動走行農機の導入で1本またいで走行ができるようになり、ターンが省力化できます。

区画を拡大すると、ターン回数が減りさらに効果的です。



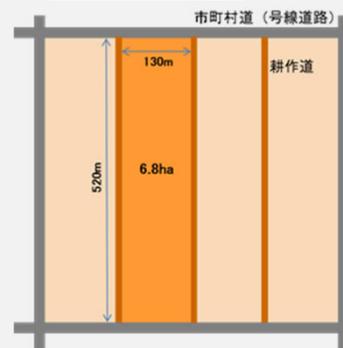
資料：いわみざわ地域ICT農業活用研究会

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。



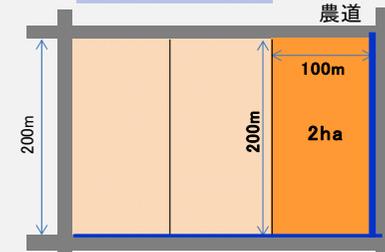
区画規模の考え方

・北海道の場合



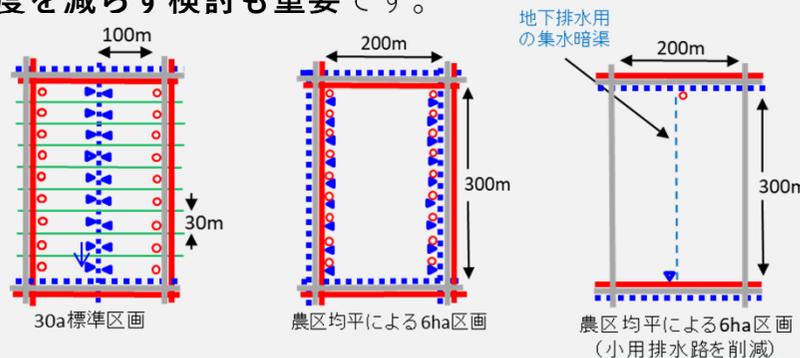
2.2ha、3.4ha又は6.8ha等のそれ以上の区画が有効です。

・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。



中山間地域の水田でもほ場整備が有効です

手引き
P.97~

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~

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）



整備前

に大きな傾斜がある

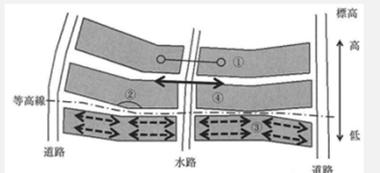


整備後

は等高線区画で整備

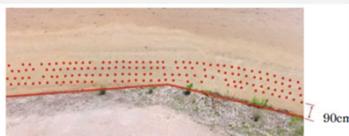
土工量、つぶれ地が小さく、**経済的な形状**となっています。

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

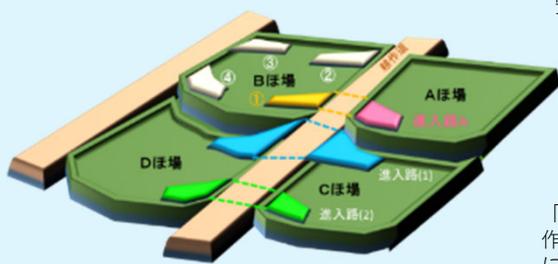


曲線処理(隅切り)なし

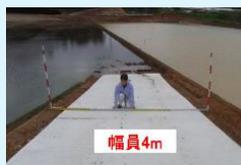


曲線処理(隅切り)あり

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



幅員4m

「農業生産基盤整備等を通じた農業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

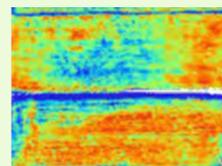
農薬散布時の飛行高度は2m程度と低空となるため、傾斜地でも監視しやすいよう、**隣り合う区画の標高を一致させると飛ばしやすくなります。**

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。



資料：農林水産省調べ

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。



生育状況マップを作成
ファームアイ (株)



病虫害検出を「緑」、検出対象部位を「赤」に自動で色分け
(株) オプティム



雑草マップを作成 (赤色箇所が雑草発生地区)
(株) スカイマティクス

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。



資料：(株)オプティム提供

- 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。

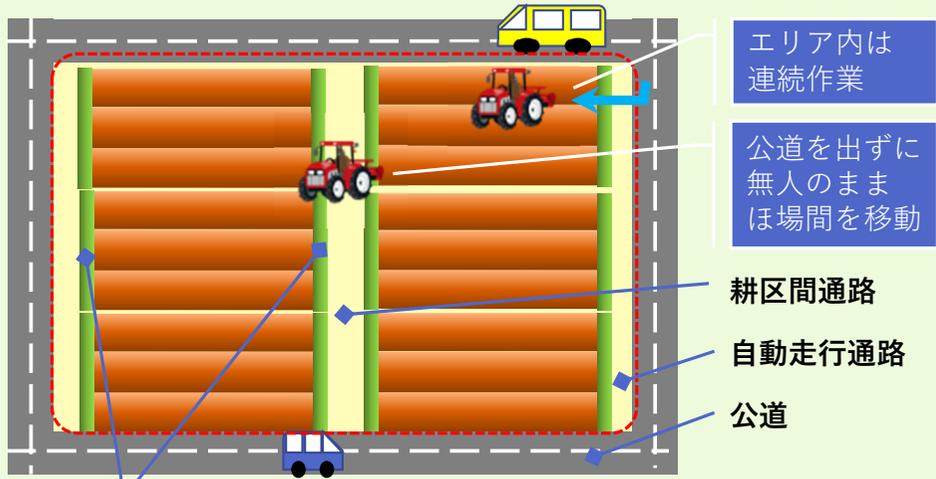


兵庫県 の事例

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。

通路の整備で隣の区画への移動がラクになります

公道を出ずに無人走行のまま耕区間を移動できる通路の整備で、エリア内は連続作業ができるようになります。



ターン農道



自動走行農機作業エリア

ターン農道とは、登坂部を設けてほ場との段差をなくしたことで、ほ場外で農業機械が旋回できる機能を有する農道のことです。資材搬入車両や収穫物搬出車両が駐車できるスペースとしても使えます。

ドローンのほ場をまたいだ飛行や自動走行農機のほ場間移動には、一般車が入ってこない閉鎖区域の創出が有効です。→右ページ

自動走行農機等の走行通路の確保イメージ(国営上士別地区整備事例)



簡単な手続きで一般車が入ってこない閉鎖区域の創出（農道の通行止め）ができるようになりました。

農道における車両の通行に関する措置について (必要な手続きのイメージ)

A 措置の活用を希望する者

- ① 農業機械やドローン等を効率的に運用するため、ほ場に隣接する農道の通行止め等の措置を希望する場合、農道管理者に事前に相談し、申請。

(申請内容)

- ・作業内容
- ・対象としたい農道の区間
- ・希望する措置の具体的な内容
- ・措置の期間 等

- ③ 決定内容に基づき、措置を実施。必要に応じて農道管理者に完了報告。

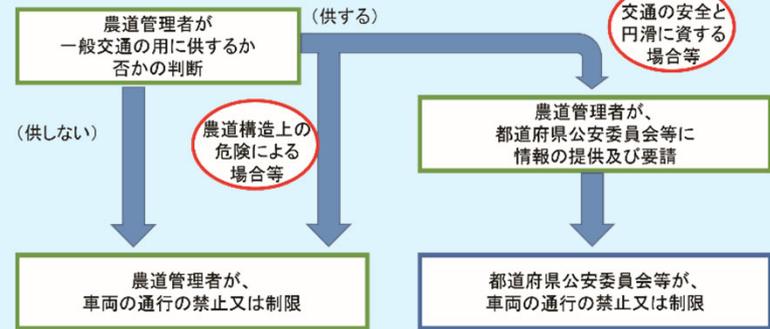
B 農道管理者（市町村・土地改良区等）

- ② 申請内容を確認し、農道利用者の安全を確保するために必要な措置の内容を決定。希望者に通知するとともに、必要に応じて都道府県公安委員会、管轄の警察署に情報提供。

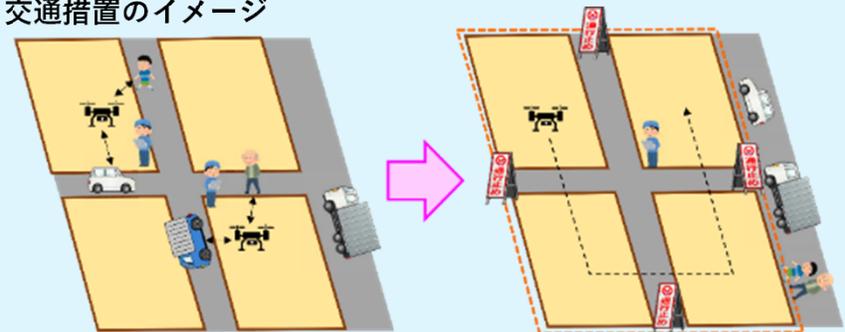
(通知内容)

- ・通行止め等の措置の具体的な実施方法（看板、柵の設置、人員の配置等）
- ・措置の実施者
- ・措置の期間 等

- ③ 決定内容に基づき、措置を実施。



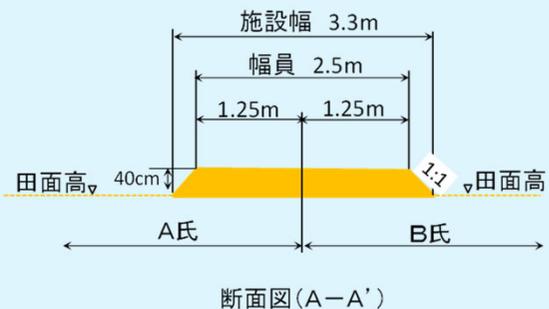
交通措置のイメージ



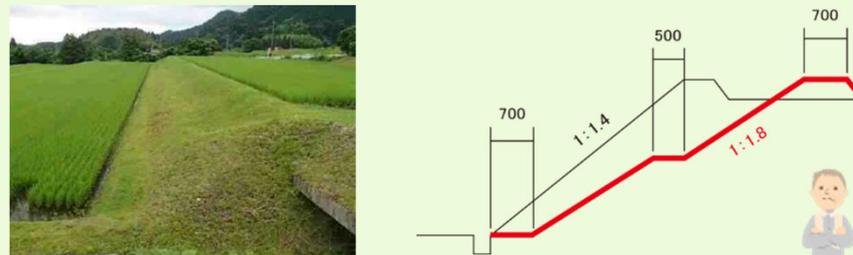
市町村や土地改良区等、農道の管理者にご相談ください。

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。



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。



ほ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。



施工後

トラクターに取り付ける
草刈りアタッチメント



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

日立建機(株)

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

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



和同産業(株)

果樹園で活躍



(株)クボタ (ARC500)

40°



リモコン操作で安全

ターン農道で旋回がスムーズになります

手引き
P.67~

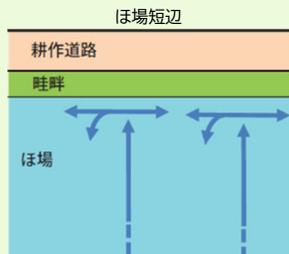
用地がある場合はほ場の外にターン農道を設けると旋回がスムーズになります。

北海道上士別地区では**ターン時間が1/3**になりました。
ほ場間の移動通路や、**駐車スペース**にもなります。

(ターン農道設置前)



旋回開始 旋回中(切り返し①)
旋回中(切り返し②) 旋回後



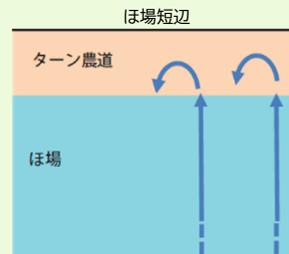
ほ場内旋回

旋回時間 **56秒 / 1ターン**

(ターン農道設置後)



旋回開始 旋回中①
旋回中② 旋回終了



ターン農道旋回

旋回時間 **18秒 / 1ターン**

→ 農機の走行経路

管水路形式の用排水路で移動がスムーズになります

手引き
P.71~

管水路形式の用排水路

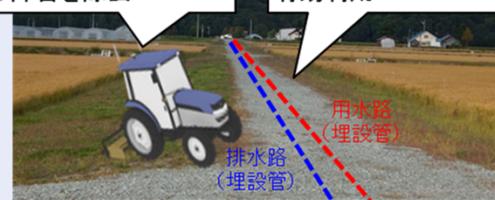
(国営上士別地区の標準断面図)



農機の移動など営農作業上の障害を除去

水路上部を農道等に有効利用

水路浚渫や除草の維持管理が軽減



落水口でのスクリーンの設置事例



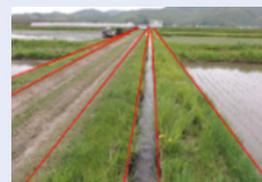
茨城県の事例

用排水路を管にして地下に入れると、障害がなくなり**農業機械の移動がスムーズ**になります。

水路の浚渫や除草も**ラク**になります。

管水路形式の用排水路及びターン農道の整備

(国営上士別地区事例)



ターン農道の整備

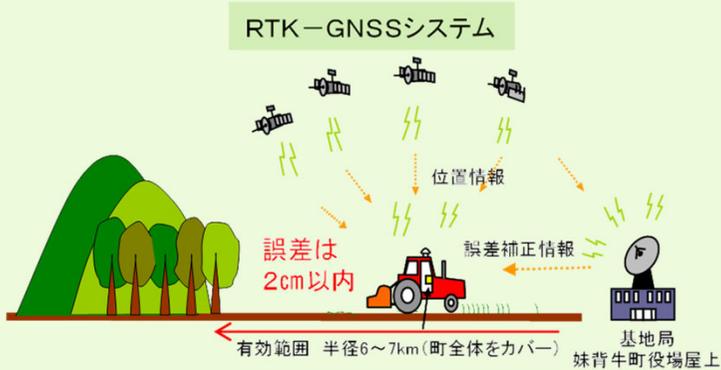
ターン農道の法尻部対策事例 (新潟県)



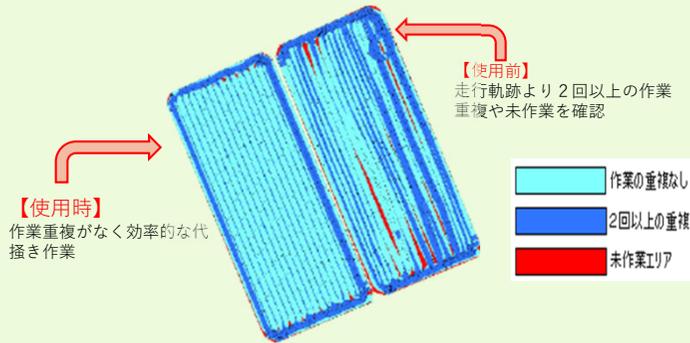
農業機械走行時の安定性の低下を防ぐため、可能な限り緩いスロープとし、排水性を考慮した法尻部対策 (砂敷設等) の検討が必要です。

自動走行に必要な位置補正の方法

北海道妹背牛地区では、位置補正情報を利用した代かき作業で、走行距離11%、作業時間14%を削減しました。



代かき作業のトラクタ作業軌跡



RTK-GNSSで移動する均平機



GPS精度向上により作業時間の短縮や均平精度の向上

トラクタ車内に設置されているRTK-GNSSシステム本体



耕起、直播、代掻き、施肥等あらゆる営農作業に活用でき営農経費が大幅に節減

インターネット回線を利用した位置補正技術もあります。

DGPS



直線アシストだけなら追加の整備不要。

精度50cm~5m
無償 (MSASの場合)

VRS

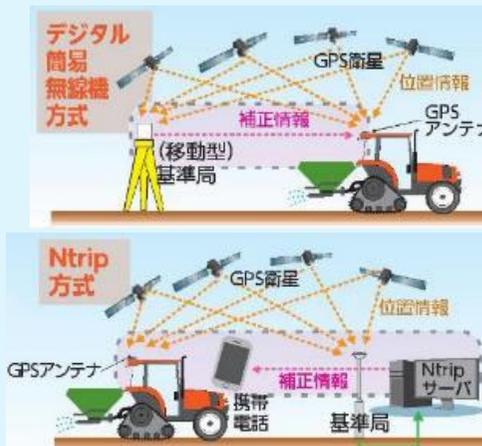


基準局の設置不要。

個人でも導入しやすい。

精度2~3cm
30万円程度/年

RTK



通信費が安い。

自治体で導入しやすい。

個人で使えるポータブルなものも。

精度2~3cm
初期投資
約300~400万円

樹園地でもほ場整備が有効です

果樹用の小型機械により防除や運搬等の作業が省力化できます。

(防除・施肥)

遠隔操作型の農薬散布機



(株)イーエムアイ・ラボ

(運搬)

自動走行による運搬機械



(株)イーエムアイ・ラボ

追従型の施肥散布機



静岡県

追従型の運搬機械



静岡県

ほ場内の道路配置や樹形等に応じた機械化作業体系を検討する必要があります。

小型機械の導入を図る省力樹形の開発が進んでいます。



省力樹形
(ジョイントV字・ナン)

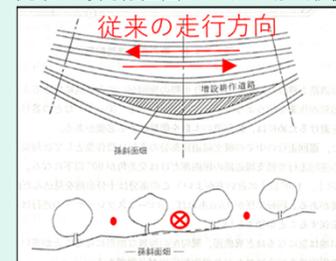


省力樹形
(ジョイントV字・リンゴ)

主幹を接ぎ木で連結する省力樹形(ジョイントV字)等により直線作業や低樹高化が可能となり、作業負担が軽減されます。

導入機械に合わせた基盤整備の検討が必要です。

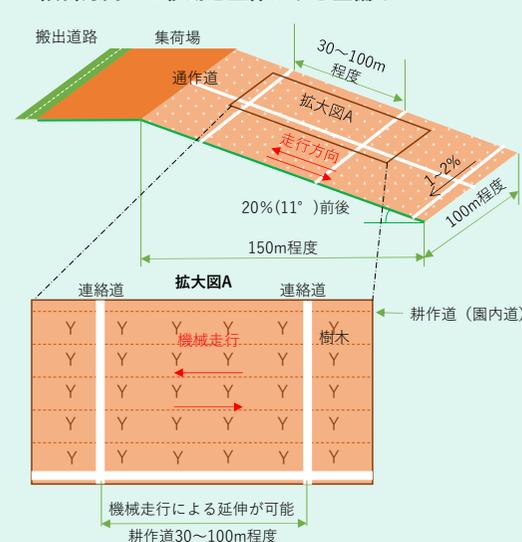
従来の等高線区画によるほ場の形状



安全に旋回できるように整備された旋回部

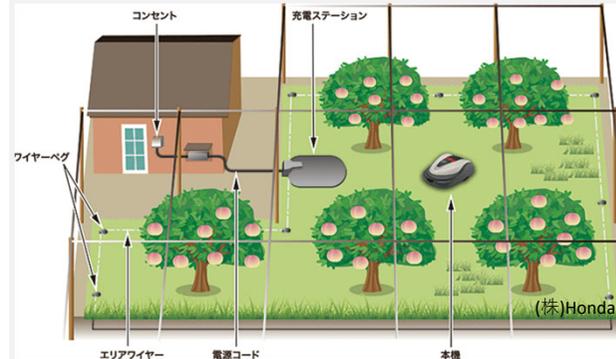


傾斜方向での移動を主体とする整備イメージ



小型機械の登坂能力に合わせた緩勾配化の整備をすることで、営農作業の負担軽減、効率化が図られます。

自走式除草ロボットの導入に対応した園内整備イメージ



凹部に砂を投入し走行可能に

自走式除草ロボットにより草刈りの作業が大幅にラクになりますが、ほ場内を均平に保っておくことが必要です。

コラム3 飛躍的な省力化を実現する遠隔監視に向けて

手引き
P.162～

農機自身が周囲を監視してほ場間移動を行い、使用者は農機の設定や他の作業をしながらの遠隔監視のみで良くなる技術が実現すると、飛躍的に農業生産性が向上し、労働力不足ひいては食料の安定供給の解決策となります。

遠隔監視の実現には、走行技術の向上に加え、進入路やロボットのすれ違いが可能な農道等の基盤整備や5G通信等インフラの整備が必須となります。

また、農機や維持にかかるコストを下げるための農機や基地局のシェアリングの普及やデータの活用体系、スマート農業を安全に使いやすくなるための法整備等、農業体系全体の改革が進められています。



岩見沢市における5G通信を用いた遠隔監視のロボトラ実証



遠隔監視の状況

すれ違いのための待避場、ほ場間の移動、ほ場間のまたぎが可能な進入路の整備イメージ



こんな事業メニューが使えます。

- ✧ 国営農地再編整備事業、中心経営体農地集積促進事業、農地中間管理機構関連農地整備事業
大区画化、排水改良等の農地整備ができます。
- ✧ 農地耕作条件改善事業
畦抜き、進入路の整備、RTK-GNSSの購入ができます。
- ✧ 多面的機能支払交付金、中山間地域等直接支払制度
草刈機の購入ができます。

リンク集

農林水産省 スマート農業サイト

農林水産省HP>ホーム>基本政策>スマート農業

自動走行農機等に対応した農地整備の手引き

農林水産省HP>ホーム>農村振興>土地改良事業計画設計基準>計画>自動走行農機等に対応した農地整備の手引き

農道における車両の通行の措置

農林水産省HP>ホーム>農村振興>農村の総合的な整備に関する事業>農道の整備を行う事業

農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン

農林水産省HP>ホーム>会見・報道・広報>報道発表資料
>「農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン」の改正について

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実例

農林水産省HP>ホーム>農村振興
>農業生産基盤整備等を通じた農作業安全対策事例集