

土地改良事業設計指針 「ほ場整備」の制定について(案)

農村振興局整備部設計課 施工企画調整室

令和7年2月27日

1 制定スケジュールと設計指針のポイント

【設計指針「ほ場整備」の制定スケジュール】

		令和5年度		令和6年度		令和7年度				
		10~12月	1~3月	7~9月	10~12月	1~3月	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月
食農審	NN部会				○ (付託)					○ (報告)
	技術小委員会				● 第1回 (11/25)	● 第2回 (今回)		● 第3回		● 第4回
制定検討委員会		● 第1回 (10/26)	● 第2回 (2/27)		● 第3回 (12/23)			● 第4回	● 第5回	

注)本スケジュールは暫定的であり、変更する可能性がある。

【設計指針「ほ場整備」制定に向けたポイント】

- ①スマート農業等農業農村の**新技術**に係る制定
- ②農業農村の**情勢変化**に係る制定
- ③ほ場における**農作業安全**に係る制定
- ④**維持管理**の負担軽減等を見据えた設計の在り方の検討
- ⑤その他関係法令、基準等の内容反映

- 前頁の制定ポイントに対応した指針とするため、指針本文では各項目について以下に示す観点を中心に設計上の留意事項を記載している。(カッコ内は前頁の制定ポイントのうち、各観点に関係のあるものの番号を示している。)
- 次頁以降、実際に指針本文に記載する設計上の留意事項より、それぞれの項目の各観点を踏まえた記載の中から、主だったものを抜粋し示す。

ほ場区画

- 耕区形状の検討(①、②、⑤)
- 維持管理負担の軽減(①、②、④、⑤)
- 傾斜地区画における留意事項(②、⑤)

汎用化(畑利用)

- 水田の汎用化:高収益作物への転換に向けた排水性の改良(②、⑤)

畦畔

- 畦畔構造:維持管理負担軽減と再整備への課題(①、③、④)
- 法面形状:維持管理と安全性確保(③、④)
- 田んぼダムの導入(②、⑤)

ほ場内農道

- 農道幅員の検討:走行性・安全性の考慮(①、③、⑤)
- 農道ターン方式の導入:農作業の効率化(②、③、⑤)

進入路

- 機械の転倒を防ぐ進入路形状(③、⑤)
- 自動走行農機に対応した進入路形状(①、④、⑤)

水路(暗渠化・管水路化)

- 除草、浚渫の労力節減(④、⑤)
- 区画の統合・拡大(②、④、⑤)

水管理

- 次世代型水管理システム導入による農作業の効率化(①、②)

情報化施工、BIM/CIM

- 調査設計段階でのBIM/CIMの活用(①、⑤)

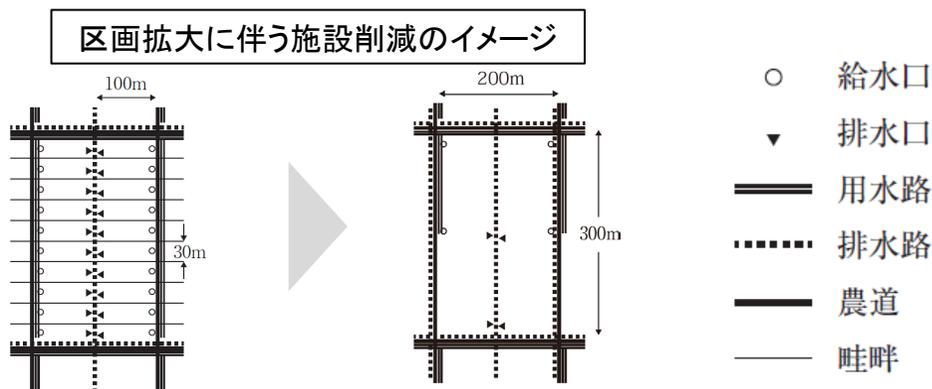
- 耕区の形状・規模の設定に当たっては、①地形等の立地条件、②農業機械の作業性等の農作業条件、③用排水操作等の水利条件、④経営規模等の社会経済条件等に留意する必要がある。
- 平坦地で立地条件に制約がなく、農地の集積・集約化が進み規模拡大が可能な場合には、区画の拡大を検討する。
- 傾斜地等、地形条件に制約のある地域における区画設計にあつては、各地形条件に応じて区画の形状・配置を決定する。

＜耕区形状の検討＞

- ・長辺長の検討: ほ場内における実作業時間を削減するため、乗用トラクタ等の作業方向となる耕区长辺長をできるだけ長くすることが望ましい。
- ・農業機械の規格: 大規模経営体の場合、生産コストの削減及び作業効率向上のため、将来的な大型農業機械の導入を想定して検討する。
- ・機械の走行経路: 区画内の耕起作業等における農業機械の走行経路は、区画の拡大により従前の耕区の長辺方向から短辺方向に変わることがある。
- ・スマート農業の導入: 区画の拡大により自動走行農機による農作業が効率化され、スマート農業の導入がより効果的になる。

＜維持管理負担の軽減＞

- ・末端施設の削減: 事業コストの削減及び、維持管理労力の軽減を図るため、末端の用排水路、道路、水口・落水口については経済性を考慮した上で可能な限り削減することが望ましい。
- ・スマート農業の導入: 末端施設の削減とともに自動給水栓の設置数も削減でき、スマート農業の導入がより効果的になる。



<傾斜地における留意事項>

- ・区画配置: 長方形区画を画一的に採用することなく、長辺を等高線に沿わせた等高線区画が有効な場合があるので、条件に応じてその採用も検討することが重要である。
- ・将来の再整備: 長方形区画を計画すると、区画間に大きな段差が生じ、各区画は極めて固定性が強くなり、将来の再整備の実施が極めて困難となる場合があることから、再整備に適合し、工事費を低減し得る条件を持った区画形態について検討することも必要である。
- ・安全性と維持管理: 傾斜に起因する段差や畦畔法面の安全性、除草等の維持管理作業の省力化・効率化についても十分確認した上で区画形状、配置を検討する必要がある。
- ・農業機械の規格: 傾斜地でも、乗用型で中型以上の農業機械が普及しており、効率的な作業が可能となるよう、導入する農業機械について立地条件と併せて検討が必要である。

(参考例) 長方形区画と等高線区画を組合わせた事例



整備前 (赤線に大きな傾斜あり)



整備後 (赤線沿いは等高線区画で整備)

➤ 農業競争力及び産地収益力の強化に向け、水田の大区画化と併せて汎用化を進め、麦大豆等の高収益作物等の栽培が可能となるよう水田の排水性を改良していくことが重要である。

＜水田の汎用化＞高収益作物への転換に向けた排水性の改良

水田の排水性の改良の方法としては、排水路の掘り下げ、暗渠排水の設置、土層改良等の手法があり、下記の点に留意する必要がある。

- ・畦畔浸透量の増加:隣接するほ場からの横浸透量(畦畔浸透量)が増加することがある。特に傾斜地においては、上段が水田、下段が畑作であった場合、下段に浸透する場合がある。このため、上段・下段で作付作物を揃えるなどの対応が必要となる。
- ・機械の作業能力:作物ごとに使用する機械が異なるため、将来の営農形態を踏まえて機械の作業能力等を想定し、耕区
の大きさ・形状を検討する必要がある。



水田下に暗渠排水を設置する様子



傾斜地における上段ほ場からの漏水事例

➤ 畦畔法面は、維持管理上(除草等の作業の安全性と効率化)及び防災上(安全性、法面安定性等)の観点から総合的に検討し、構造・形状を決定する。

＜畦畔構造＞維持管理負担軽減と再整備への課題

- ・幅広畦畔の導入: 草刈り機のインプルメントを装着したトラクターが走行できる「幅広畦畔」とすることで、維持管理労力の軽減が図られる。ただし、つぶれ地が大きくなる、畦畔除去による区画拡大が困難になるといった課題が生じることから、導入に当たっては農家等の意向を十分踏まえて計画する必要がある。
- ・リモコン草刈機: 担い手の保有する機種や導入予定の機種^{の能力}を踏まえ、法面形状を検討することが望ましい。

＜法面形状＞維持管理と安全性確保

- ・小段の設置: 除草作業時の足場確保や転落防止のため、法先小段及び法面中段の小段を設置する。
- ・障害の除去: 草刈り作業時の転倒原因やリモコン草刈機の障害となるため、障害物を除去して法面整形しておく必要がある。

＜田んぼダムの導入＞

- ・「田んぼダム」を実施する水田では、十分な高さのある堅固な畦畔が必要である。
- ・十分な高さのある堅固な畦畔は、「田んぼダム」のためだけではなく、営農する上でも必要であり、「田んぼダム」の取組をきっかけとして、畦畔を適切に整備し維持していく仕組みを作ることが、地域の農業を継続していく上でも有効である。



草刈機のインプルメントを装着したトラクターの走行が可能な幅広畦畔



小段を設置することで除草時の安全性を向上させた畦畔整備事例

- ほ場内農道の設計にあたっては、農業機械の大型化や自動走行農機の導入に鑑み、走行性と安全性を確保するよう検討する。
- 農道ターン方式は、農作業の効率化、ほ場への安全な進入・退出に有効であるが、作業効率とつぶれ地の大きさを把握した上で設計に当たる必要がある。

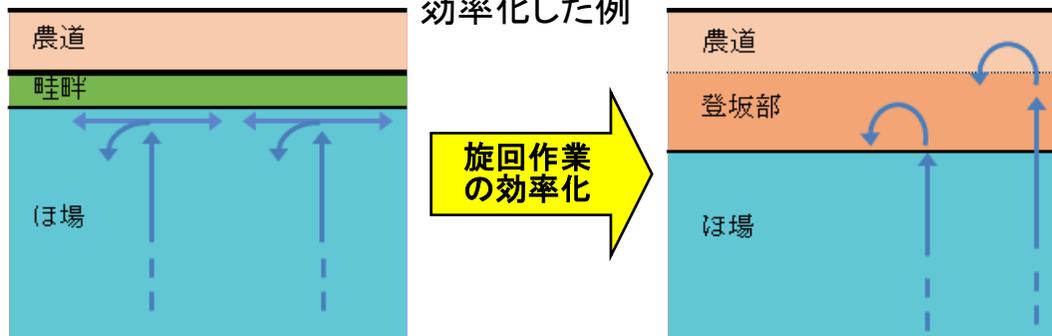
＜農道幅員の検討：走行性・安全性の考慮＞

- ・幹線農道の車道幅員：自動走行農機の導入により走行性が求められている点や路外逸脱による事故が多い点に鑑み、走行性や安全性を考慮した検討を行うことが重要である。
- ・支線農道の車道幅員：将来の農業機械の導入計画を踏まえて検討する必要がある。また、自動走行農機を導入する場合には、自動走行における測位誤差を考慮し、余裕を持たせた幅員を設定するとよい。

＜農道ターン方式の導入：農作業の効率化＞

- ・登坂部の勾配：自動走行農機は登坂中に障害物センサーの誤認識により異常停止をおこすなど、機械の安定性の低下を招くおそれがあるため、自動走行農機を導入する場合はより緩勾配が望ましい。
- ・施工上の留意点：登坂部は農業機械の旋回により凹凸が発生しやすく、特に自動走行農機は凹凸の回避が困難であることから、施工にあたっては、ぬかるみや凹凸の発生抑止を考慮し土質材料の選定、十分な転圧等を行う必要がある。

農道ターン方式を導入し旋回作業を効率化した例



- 農道ターン方式の導入等により、進入路ができるだけ不要となる区画レイアウトとすることが重要であるが、進入路が必要な場合は、安全確保を第一に考え、農業機械の転倒・転落を生じないような配置、形状及び構造でなければならない。特に、進入路の勾配は作業者に危険を与えない勾配としなければならない。

<機械の転倒を防ぐ進入路形状>

- ・高低差:急傾斜地で進入路の設置が必要な場合でも、安全性の確保のため1m未満が望ましい。
- ・道路接続部:進入路の出入口(道路接続部)においては、視認性の確保、スロープでの停止の回避、方向転換時の安全性向上のため、水平部分や隅切りの設置を検討する。

<自動走行農機に対応した進入路形状>

- ・縦断勾配:農機の登坂能力を考慮し 12° 以下とすることが望ましい。また、自動走行農機を導入する場合には、登坂時の障害物感知センサーの死角、路面の状況変化等を考慮し、より緩勾配とすることが望ましい。
- ・幅員:大型農業機械の利用を考慮し、4m以上の幅員を有することが望ましい。また、自動走行農機を導入する場合には、自動走行における測位誤差(地図データ、通信、制御によるもの)を考慮し、余裕を持たせた幅員を設定するとよい。



進入路の隅切り部を拡幅した事例

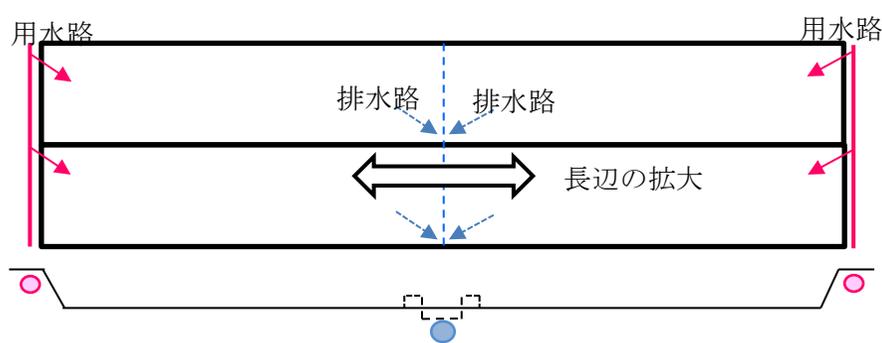
- 営農作業上の障害除去、水路の除草や浚渫の維持管理労力の軽減といった観点から、末端の用水路及び排水路を暗渠又は管水路形式で整備することも検討する。
- 排水路を暗渠化することで、区画の長辺方向への拡大も可能となる。

<除草、浚渫の労力低減>

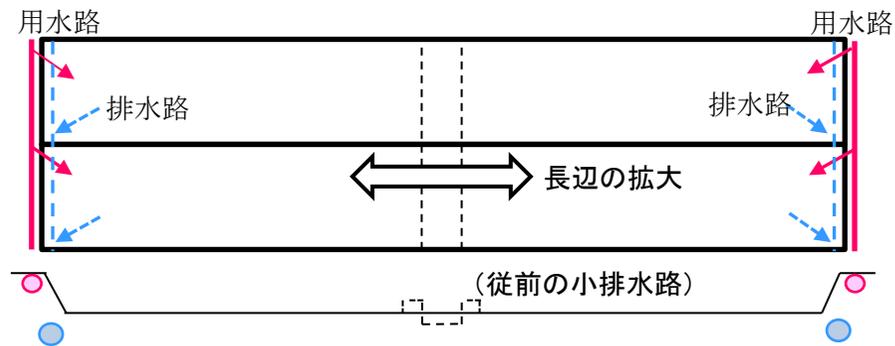
- ・管の閉塞防止: 管内に土砂が堆積しないような流速を確保できる構造にするものとし、刈草等のゴミが管水路に詰まらないよう田面からの排水口にスクリーンを設置するなど、管の閉塞防止対策を検討する。また、堆積状況を定期的に点検し、必要に応じてフラッシングする。
- ・監査柵の設置: 埋設勾配を確保できない地区及び土砂等の流入が多い地区においては、点検及び土砂等の撤去のため、一定区間ごとに監査柵(管理孔)を設置することが望ましい。
- ・豪雨災害の想定: 予想を上回る豪雨により溢水した場合等の周囲への影響を十分に検討する。

<区画の統合・拡大>

- ・暗渠化による区画拡大: 再整備により区画を長辺方向に統合・拡大する場合、排水路を従前の位置で暗渠化する、又は耕区両間端に移動して暗渠化することで、排水距離を150m以内とし、排水性を確保する。



用排水路の暗渠化の例(排水路を従前の位置で暗渠化)

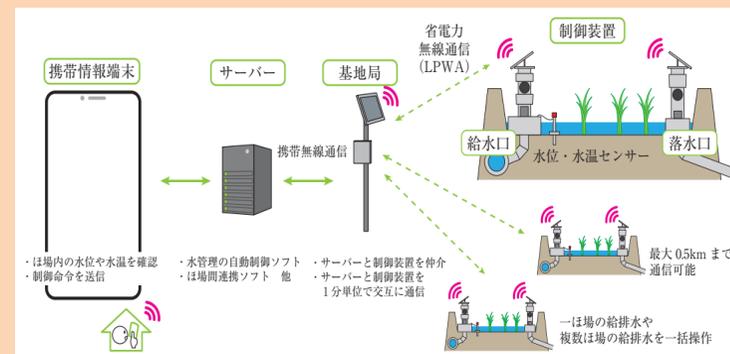


用排水路の暗渠化の例(耕区両間端に移動して暗渠化)

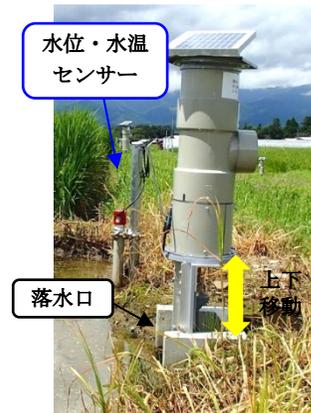
▶ほ場の区画が大規模となる中、水管理の省力化・効率化を進めるため、次世代型水管理システムの導入をほ場整備を契機として検討することが望ましい。

＜次世代型水管理システムの導入による農作業の効率化＞

- ・整備水準の検討: 用水の不公平配分、維持管理労力の負担等の課題を整理した上で整備水準を検討する。
- ・配水・管理に係る合意形成: 導入後の配水方法、施設管理形態等について関係者を交えて検討し、合意形成を図る。
- ・通信環境の整備: 良好な通信環境とするための基地局及びサーバーの管理体制並びに整備に要するコストも検討する。
- ・利用者へのサポート: 利用者に対して、端末・ソフトウェアの使用方法をアドバイスするなどのサポート体制を検討する。



ICTを活用した水管理システムの概要



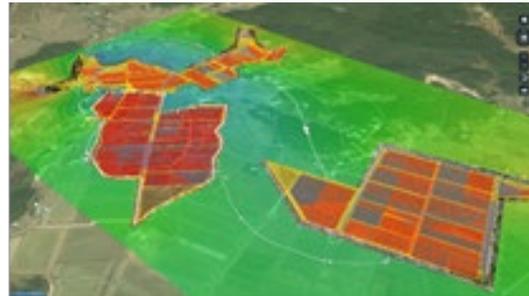
給水栓及び落水口に取付けた水管理システムの制御装置

▶ほ場整備事業における計画、調査、設計及び施工、維持管理に加え、営農においても各段階でBIM/CIMを連携・活用することにより、生産性向上効果が期待されている。

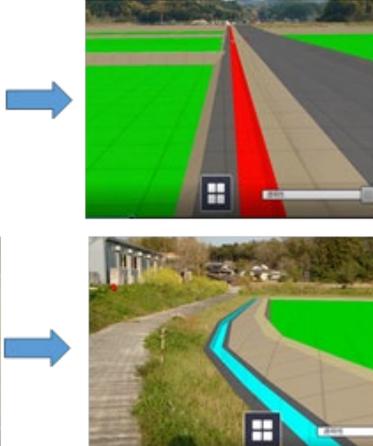
＜調査設計段階におけるBIM/CIMの活用＞

・農業農村整備事業の現場を支える建設業界の人手不足への対応及び労働環境の改善並びに農業農村整備に係る一連のプロセス全体の合理化に向け、BIM/CIMを円滑に活用できるよう考え方を整理した「国営土地改良事業等におけるBIM/CIM活用ガイドライン(案)」がある。

○事業計画の説明資料に3次元モデルを用いることで、関係者との合意形成の円滑化、設計・施工の手戻り防止を図る。



ほ場整備事業の概要説明にVR(仮想現実)を活用した事例



ほ場整備事業の概要説明にAR(拡張現実)を活用した事例

○情報化施工で得られたほ場や周辺構造物の詳細な座標データを自動走行農機の走行経路設定に利用する等、スマート農業実践の環境整備として活用。



情報化施工で得られた3次元点群データ
(ほ場及び周辺の工事完成形状)

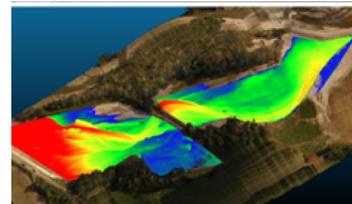


自動走行農機搭載用の地図



自動走行農機用の地図の作成イメージ

○工事完成時の3次元座標データを被災前地形の把握に活用し、災害復旧工事の設計作業を効率化。



- ・豪雨等による自然災害発生時の土砂流出状況が面的に把握でき、復旧対策の計画策定が効率化・迅速化。
- ・必要となる客土量を色分けで表示し、情報共有の円滑化にも寄与。
(赤：客土量大、青：客土量小)

豪雨災害時の土量把握

▶本指針においては、ほ場整備に関連性のある各種事項について、関係基準類、手引き等における最新の考え方を反映している。

【関連する主な基準書類の改定状況】

◆土地改良事業計画設計基準及び運用・解説

- 1) 計画「ほ場整備(水田)」(平成25年4月)
- 2) 計画「農業用水(水田)」(平成22年7月)
- 3) 計画「暗渠排水」(平成29年4月)
- 4) 計画「排水」(平成31年4月)
- 5) 計画「土層改良」(昭和59年1月)
- 6) 設計「農道」(令和6年3月)
- 7) 設計「水路工」(平成26年3月)
- 8) 設計「パイプライン」(令和3年6月)

◆手引き等

- 9) 「自動走行農機等に対応した農地整備の手引き」(令和5年3月)

左記の基準、手引き等のほか、「環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の手引き」等を参照し、ほ場整備における環境配慮の留意事項についても記載を行う。

環境との調和に配慮する考え方

- ・生物の生息・生育環境の保全や景観の保全等の実現を目指した区画計画や施設整備計画を立てることが基本である。
- ・ほ場整備の各工種(区画整理工、水路工、農道工等)において、環境保全目標を実現するための具体的な対策工法を検討する。
- ・対策工法については、地域ごとの諸条件によって効果の発現が異なることから、地域特性を十分踏まえた上で適切な工法を選定する必要がある。
- ・景観配慮における基本原則として、「除去・遮蔽」、「修景・美化」、「保全」、「創造」の4つがあり、景観配慮対策には、複数の基本原則を組み合わせることもある。