

# 第4章 大区画ほ場整備の設計

## 4.1 一般事項

### 4.1.1 大区画化の基本的考え方

ほ場の大区画化に当たっては、大区画化の目的と意義を十分理解し、地元受益者、土地改良区等団体の意見・要望や社会的要請とを調和させ、地域計画に基づく地域農業の将来像も考慮し取りまとめる。また、調査、資料収集、協議等の範囲が広く、多くの労力と時間を必要とするため、合理的で有効な設計のためには、関係市町村、土地改良区、農協等各種団体の全面的な協力と理解がなければならぬ。

本章においては、特に営農上の負担軽減、生産性の向上、生産コストの低減効果が期待できる 1ha 以上の大区画ほ場の設計について述べる。

#### 1 大区画化の目的と意義

我が国の食料・農業・農村を取り巻く状況として、今後の農業者の減少を踏まえると、未整備の農地や小規模な農地での農作業は営農上の負担となっていき、良好な営農条件が確保されていない農地については、担い手が借り受けしづらく、地域計画でも受け手不在農地となる可能性が高い。令和 5 年の水田の整備状況を見ると、水田面積全体（234 万 ha）に対して、30a 程度以上の区画に整備済みの面積は 68.7%（160 万 ha）であるが、50a 以上の区画や、1ha 以上の大区画に整備済みの面積はそれぞれ、12.3%（29 万 ha）、6.3%（15 万 ha）に留まっており、将来の食料安全保障の確保のためには、大区画化を図っていくことが極めて重要となっている。

そもそもほ場整備の目的は、農地等の区画形質の変更を中心に、用排水、道路等のほ場条件を総合的に整備するとともに、担い手の育成に資するための農地の利用集積や非農用地を含む土地利用の秩序化を一体的に実施することによって、将来の営農形態に適合した農業機械の効率的な利用や合理的な水管理等、生産性の高いほ場条件を整備するものである。

特に、大区画化に当たっては、水管理労力や土地改良施設の維持管理労力・補修費を縮減するために、立地条件・営農状況等を考慮しつつ、末端の農道や用水路・排水路、水口・落水口を可能な限り削減することや、整備後の大区画ほ場に適した大型農業機械の導入の検討、機械に合わせた進入路やほ場内農道の幅員の設定を行うことが重要である。また、ほ場整備は、ほ場条件の整備や土地利用の秩序化等を通じて、生産性の向上とともに農村環境の整備、地域の活性化等にも重要な役割を担うものであるため、事業計画の作成に当たっては、その多面的な効果を十分発揮できるよう配慮することが必要であり、次のような基本的考え方に基づいて一体的・総合的に策定されなければならない。

1       (1) 生産性向上の観点

- 2       ① 広範囲の区域を対象とし、事業に含まれる多くの工種が相互に密接に関連することから、ほ場、  
3       用排水路、農道の各計画は切り離すことなく総合的に検討すべきである。
- 4       ② 担い手の育成や農地の利用集積等に伴い、変化が予測される将来の社会条件、営農形態に適合し、  
5       土地及び労働生産性が高く、効率的かつ永続的な営農を行い得るほ場条件を整備することが求め  
6       られる。

7       (2) 農村環境整備の観点

8       地域の生産・生活環境との一体的整備を図るとともに、これまで農地が育んできた、生態系等の  
9       自然環境との調和への配慮や、土壤侵食や洪水の防止といった防災・減災効果等の多面的機能に  
10      について考慮することが求められる。

11      (3) 地域活性化の観点

- 12      ① 他の土地改良事業、一般公共事業・既設公共施設等との関係が極めて密接である。
- 13      ② 換地の手法を用いることにより、将来の土地利用構想を具体化させるとともに、地域における社  
14       会的及び経済的波及効果についても留意が必要である。

15      2 設計上の留意点

16      ほ場整備の設計に当たり、次のような留意点が挙げられる。

- 17      ① 地域特性や担い手の意向（規模、営農形態、それらに基づく土地利用計画の構想）を踏まえた  
18       将来の営農計画と導入する先進技術（ICT を活用した水管理システム、地下かんがい等）や農  
19       業機械に対応し、農作業の省力化及び安全性確保に配慮した基盤整備が求められる。
- 20      ② 関係者の要望を反映するため、設計・施工上の制約を受けやすい。
- 21      ③ 関係農家の営農再開時期等により、工期が一定時期に制限される。
- 22      ④ ほ場整備事業により造成された農道、水路等は、農業農村整備全体の中で大きな割合を占め、  
23       それらの保全管理が農業農村整備全体の動向に大きく影響すると考えられる。したがって、工  
24       事費・維持管理費の抑制、生産コストの削減及び水管理・維持管理労力の軽減を図るため、末端の用排水路、農道等の造成施設の節減、パイプライン化や幅広畦畔等の省力化整備等に積極  
25       的に取り組むことが重要である。
- 26      ⑤ 大区画化に当たって、その効果を最大化するためには、スマート農業や大型農業機械の導入が  
27       必要不可欠であることに留意する。効果的な営農を行うためには、耕区長辺長ができるだけ長  
28       く取れるよう区画を大きくする必要があるほか、農業機械 1 台当たりの利用面積を拡大させる  
29       ためには、労働ピークを崩して労力を分散するため作期をずらす方法のほか、農業機械の使用  
30       に要する時間を減らすことが必要となる。
- 31      ⑥ 進入路については、大型農業機械（想定されるインプレメントを含む）の導入を考慮し、4m 以  
32       上の幅員とすることが望ましく、特殊車両の農業機械の使用等が想定される場合には作業機との組み合わせを含め、その幅員や勾配等の構造を検討する必要がある。ほ場内農道についても、  
33       同様に余裕を持たせた幅員とする必要がある。ほ場進入時の旋回も考慮し、出入口に旋回スペ  
34       ースを設けるなど、機械の運行に配慮する。

1 ースの設置や、旋回の安全性を高める隅切りの設置の検討も必要である。状況に応じて進入路  
2 付近の障害物（電柱、給水栓等）の除去又は移設を行うことが望ましい。

- 3 ⑦ 1ha を大きく超える大区画水田の場合、代かき用水等の初期用水を、大区画化前のほ区・農区  
4 等のまとまった範囲に集中して配水する必要が生じることもあり、確実には場内に配水ができる  
5 よう、用水路・給水栓の配置や施設規模等を検討する必要がある。
- 6 ⑧ 工事の実施段階になって仕様変更や手戻りが生じることがないように、事業構想段階に引き続  
7 き設計段階においても関係者への聞き取りやワークショップ等を通じて地域の課題や要望を  
8 把握し、その課題等の解決に向けた整備水準・整備計画について技術的、経済的な比較や検討  
9 を行うとともに、その整備計画について関係者に提案・説明し、合意形成を図ることが重要で  
10 ある。なお、その際、3次元データ（BIM/CIM）を活用し、3次元モデルによる視覚的にかわり  
11 やすい資料を用いて説明することで、整備により形成される法面の規模や、そこで維持管理  
12 作業の労力、事故のリスク等がイメージしやすくなり、関係者との円滑な情報共有が期待でき  
13 る。
- 14 ⑨ 上記①～⑧を勘案しつつ、区画規模及び整備内容の検討に当たっては、当該地区の立地・農作  
15 業・水利条件などの各条件の全てが最適とはならない場合もあるが、各条件の全体最適（最大  
16 公約数的）なものになるように計画し、農業生産コストと整備・維持管理コストの削減が図ら  
17 れるように検討する必要がある。

#### 1 4.1.2 大区画ほ場の整備計画及びその整備手法

大区画ほ場を整備するに当たっては、整備前の状況や農道、用排水路の配置や規模、整備水準、劣化状況などを考慮して整備計画を検討する。また、地域の立地条件や営農状況などの諸条件から適切な大区画ほ場を計画、整備する。なお、その整備手法は、狭小や不整形の区画、中小区画のは場や農道、用排水路を再編して整備する手法と、整備前の農道や用排水路を可能な限り活用しつつ、畔抜き工法や小排水路の移設によって大区画化を図る手法がある。整備に係る時間や費用などがそれぞれ大きく異なることから将来の営農も見据えて、十分に検討を行う。

#### 2 一般事項

- ① 整備計画の策定に当たっては、抜本的な大区画整備を行うべきか、畦畔除去による区画拡大や老朽化した用排水施設等の整備による汎用化等の再整備を行うべきかについて、地域の目指す将来の営農計画、地形条件、経済性等を総合的に検討した上で決定することが必要である。
- ② 全国の水田のうち約7割は30a程度以上の区画に整備済（令和5年3月時点）であり、こうした地域では担い手への農地集積も進んできている。
- ③ 再整備は、区画整理が完了している地区において、生産性の高い土地利用型農業を展開するため区画の拡大を行うものである。再整備を行う場合には、地形勾配、ほ区均平の状況、現況の用排水路及び道路の利用可能性を勘案し、効率的に区画拡大が行える手法を決定しなければならない。
- ④ 特に、区画拡大の際、初期湛水をこれまでと同様に行う場合は、用水路の規模、給水栓の配置等の変更が生じることがある。

#### 15 2 整備の手法

##### 16 (1) 大規模な再編整備による大区画化

17 整備前の区画が狭小である場合や不整形である場合、農道や用排水路の配置や規模が適切でないこ  
18 とがある。また、中小区画のは場を広範囲に大区画化する場合がある。この場合、地域の営農計画や  
19 立地条件等を考慮しつつ農道や用排水路の大規模な再編整備を図る。また、用排水路が老朽化し改修  
20 が必要な場合や、道路幅が狭く大型農業機械の通行に支障がある場合などにおいては、中長期的視点  
21 から抜本的な整備を行う方が効果的となることもある。

22 大規模な再編整備によって大区画化を図る際、次のような留意点が挙げられる。

- ① 地区の等高線に沿って幹線用水路、幹線排水路を配置する。幹線水路から300m以上の間隔で支  
25 線用水路、支線排水路、通作道を配置することが望ましい。
- ② 立地条件、農作業条件、水利条件、社会経済条件を検討し、可能な限り大区画化を図る（4.2.4 耕  
27 区の形状及び面積を参照）
- ③ 大規模な再編整備による大区画水田では、ほ区を耕区とすることが望ましい。
- ④ 大区画化は機械作業の効率化に加えて、管理作業の省力化も不可欠である。そのため、農道や用  
30 排水路の配置を考慮し、農区とほ区とが同一となることもある。
- ⑤ 大区画化の他に用排水路のパイプライン化や地下水位制御システム、多機能型自動給水栓の導入

など、将来の営農形態を見据えた整備が必要である。

- ⑥ 自動走行農機の導入がしやすいほ場の配置や形状、農道の拡幅や進入路、農道ターンの整備も併せて検討し、大区画化と併せてスマート農業の普及を推進する。
- ⑦ 整備前に排水路のあった付近は排水不良や不等沈下が起こりやすいため、暗渠排水などの排水対策が必要である。
- ⑧ 大区画化に伴い、地域によっては春先の風浪の影響がより顕著になる場合があるため、耕区の向きや長さが極端とならないよう留意する。

本地区では、地域が目指す将来の営農ビジョンに基づき、農地の流動化及び土壤や地形等の自然条件を踏まえたうえで、導入する機械の作業能力を最大限に発揮することができる3.4ha(261m×130m)を標準区画として、ほ場の大区画化を図ります。



図-4.1.1 大規模再編整備前後の区画の変化

#### (2) 畦抜き工法や小排水路の移設等による大区画化（ほ区均平を含む）

整備前の区画が、過去の整備で用水路と排水路が分離され、耕区が30a区画などに整形されている場合、現況の水路・道路等を一部利用しつつ畦畔を撤去する工法（畦抜き工法）、傾斜がありほ区均平が困難である場合に、小排水路を移設し道路下等に埋設して区画を拡大する工法により、可能な限り均平区を拡大することで耕区の大区画化を図る（図-4.1.2）。この際、立地条件や営農状況などの諸条件が整えば、均平区がほ区と同一になるように大区画化（ほ区均平）を図る。なお、均平区と耕区が同一となる必要はなく、地域の営農状況を考慮して耕区の設定を検討するが、将来の営農を見越して可能な限り均平区は大きくしておくことが重要である。なお、区画の定義や考え方については、「4.2.1 区画の定義及び考え方」を参照すること。

畦抜き工法や小排水路の移設等による大区画化によって大区画化を図る際、次のような留意点が挙げられる。

- ① 立地条件、農作業条件、水利条件、社会経済条件を検討し、可能な限りほ区均平による大区画化を図る（4.2.4 耕区の形状及び面積を参照）
- ② 農道の幅などが大区画化後の営農に支障がないか十分に考慮し、必要に応じて農道の再整備を図る。
- ③ 大区画化を図ると整備前よりも代かきに必要なピーク用水量が大きくなり、支線用水路の通水能力を増加させる必要が生じるため、既設水路の通水能力を確認し、必要に応じて再整備する。
- ④ 維持管理作業の省力化や安全面（転落防止・熱中症対策等）の観点から、用排水路の暗渠化を検討する。暗渠化や施設の老朽化等に伴う再整備の際には、整備前の位置ではなく、農道に沿う位置に用排水路を整備することで、均平区を最大で農区まで拡張することができる。

- ⑤ ほ区均平によって田面標高が整備前の田面標高と変わることで、既設の給水口と落水口の高さと合わなくなるため、新たに給水口や落水口を設置する必要がある。その際に、多機能型自動給水栓の設置や落水口を額縁明渠からの排水にも対応できる敷高に改修する等の整備を検討する。
- ⑥ 従前に暗渠排水が整備されている場合、ほ区均平の切土部分については暗渠管の高さが田面に近くなり、営農に支障をきたす場合ある。暗渠管や疎水材の材質によっては、ほ区均平时に既存の暗渠の埋め殺しや撤去を行う必要がある。
- ⑦ 畦畔の撤去（畦抜き工法）等と均平化を組合せた大区画化においては、整備前と異なり均平区の長辺側が最も長くなることが多い。地域によっては春先の風浪の影響がより顕著になる場合があるため、成苗の定植や浅水管理等での対応が必要な場合がある。

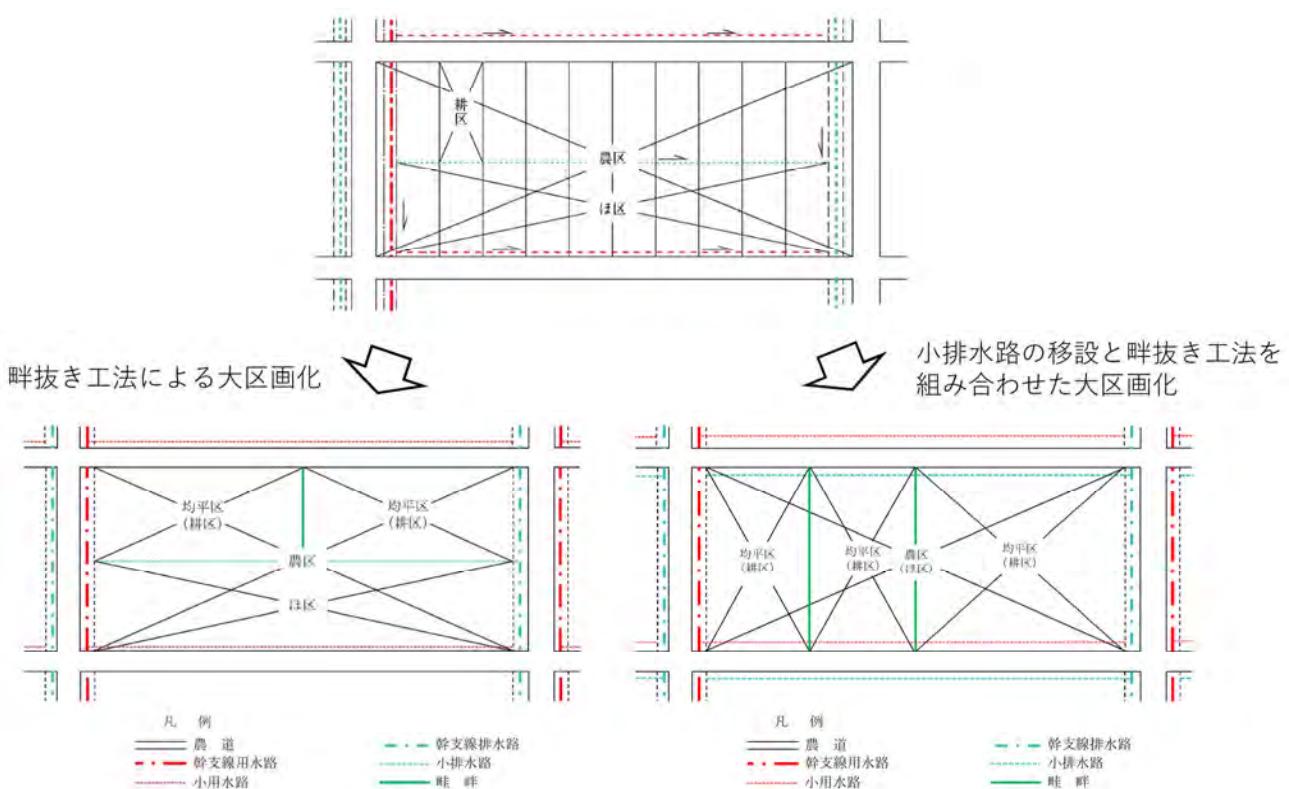
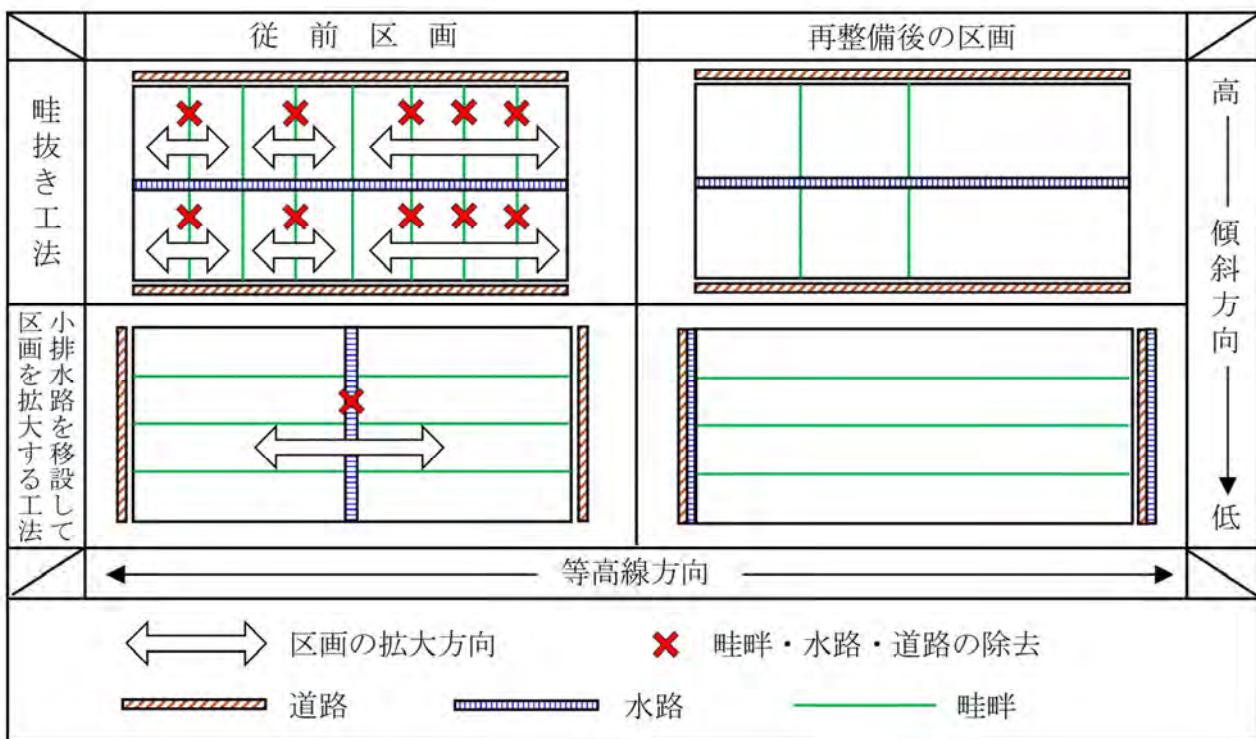


図-4.1.2 畦抜き工法や小排水路の移設等による整備前後の区画の変化



1

図-4.1.3 畦抜き工法及び小排水路を移設して区画を拡大する工法

2

3

### 1 4.1.3 水田の汎用化

水田の有効活用を進めるには、排水改良による水田の汎用化が不可欠である。汎用化を図るために  
は、暗渠排水、排水路の掘り下げ、地下水位制御システム等の整備を検討する。

#### 2 1 水田の汎用化の効果

水田の汎用化とは、通常の肥培管理により麦・大豆等の畑作物や野菜の栽培が可能となるよう、排水路や暗渠排水の整備等により水田の排水性を改良することであり、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推進していくことが重要である。

一般に、畑作物は湿害に弱いため、水稻よりも高水準の排水性が求められる。水田の排水性の改良方法として、排水路の掘り下げ、暗渠排水の設置、土層改良による排水機能の回復・向上などがある。

また、地下水位制御システムは、暗渠排水機能による排水性の維持・向上と地下排水高さの操作により、地下水位の管理を行うもので、畑作物の湿害・干害を防ぎ、安定生産と品質の向上が図られるものであり、水田を高度利用するため、必要に応じて導入を検討する。詳細については 4.3.3 土層改良及び土壤改良、4.8 暗渠排水、4.8.7 地下かんがいに述べる。

#### 2 水田の畑利用時の留意点

水田の畑利用について、次のような留意点が挙げられる。なお、水田を一時的に畑作物の栽培に利用することを「水田の畑利用」、水田を恒久的に畠地化することを「水田の畠地化」とする。

- ① 転作作物に合わせた排水改良（暗渠排水、額縁明渠の追加施工等）が必要となる。
- ② 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。このため、隣接するほ場で作付作物を揃えるなどの対応が必要となる。
- ③ 再度水稻作に転換した場合（還元田）、水田として継続利用した場合に比べ浸透量が増加する。
- ④ 畠地化が進むことで、将来的に排水計画の整備水準の変更の必要が生じる場合がある。
- ⑤ 平坦地においては、集約的営農を展開するほ場においても将来更なる大区画化の可能性があるため、できる限りほ区内は段差をなくし、同一標高に均平としておくことが望ましい。
- ⑥ 集約的営農では、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。
- ⑦ 集約的営農、特にハウス園芸を導入するほ場において、迅速な地表排水及び収穫物の搬出労力軽減を特に必要とする際は、耕区長辺長を短くするか、耕作のための道路及び小排水路を耕区両側に配置することを検討する。

#### 3 ゾーニングの検討

- ① 汎用化の計画に当たっては、地区内の全てのほ場で汎用化の整備を行うのではなく、水田専作、畠専作及び輪換田のゾーニングを検討する。その際、地下水位が低い場所に畠地、輪換田をあてるなどすれば、汎用化のための特別な工事の量を削減でき、ほ場整備の建設費を削減できる可能性がある。
- ② 輪換田のゾーン内において、年単位で水稻作と畠作のブロックローテーションを行うことで、畠作ブロックの地下水位を低下させ、輪換田の排水性を改善できる場合もある。
- ③ ゾーニングは複数の集落をまたいで広域で行った方が効率的であるが、検討に当たっては、地域の意向を十分に配慮しなくてはならない。

1 4.1.4 スマート農業への対応

スマート農業とは、ロボット技術や情報通信技術（ICT）等の先端技術を活用して、農作業の省力化・精密化や高品質生産の実現等を推進する新たな農業のことであり、農業生産現場の課題を解決するため、大区画化とともにスマート農業の展開が進められている。

2 1 スマート農業の展開

農業分野では、農作業の省力化、人手の確保、負担の軽減が重要な課題であるが、ロボット技術や情報通信技術（ICT）等の先端技術を活用して、農作業の省力化・精密化や高品質生産を実現するスマート農業技術により、現場の課題を解決することが推進されている。特に、ほ場の大区画化やそれに伴う区画形状の均整化、地物障害物の撤去などを行うことで、自動走行農機やドローンによる農作業の効率化が促進される。一方で、大区画化によって地力や均平のムラが大きくなるが、データを活用したスマート農業導入により最適な栽培が可能となることから、経営規模拡大のためには大区画化とスマート農業導入についてあわせて検討を行うことが望ましい。

本指針では、農作業の省力化・生産性向上に資する先進技術導入のための基盤整備の設計手法を表-4.1.1のとおり記載している。

13 表-4.1.1 本指針における先進技術導入のための基盤整備の設計手法に関する記載内容

節・項番号	記載内容
4.2 区画設計	自動走行農機の導入のための区画設計
4.3.6 畦畔	畦畔の草刈りの省力化技術
4.3.7 進入路	自動走行農機の導入のための進入路設計
4.4 ほ場内農道	自動走行農機及びドローンの導入のためのほ場内農道設計
4.6.4 パイプラインの設計	多機能型自動給水栓
4.10 水管理システム	ICT を活用した水管理システム
4.11 情報通信環境整備	情報通信環境整備

14 2 対象とするスマート農業機器

本指針では、主に次のようなスマート農業関連機器の導入を想定した基盤整備を対象としている。

- 17 ① 自動操舵機能付乗用トラクタ、田植機、コンバインによる水稻栽培作業の省力化
- 18 ② ドローンによる乾田・湛水直播、防除作業の省力化
- 19 ③ ICT を活用した水管理システムによる水管理の遠隔化・自動化
- 20 ④ 無線遠隔操作草刈機による畦畔等の除草作業の遠隔化・自動化

#### 1 4.1.5 大区画化による農作業の省力化及び安全性向上効果

ほ場の大区画化や農道、用排水路等の一体的整備により、農作業の効率化及び安全性向上、水管理や維持管理の省力化が図られる。

##### 2 1 農作業の省力化

ほ場の大区画化により、次のような農作業の更なる省力化が期待される。

① 担い手への農地の集積・集約化や生産コストの削減を図る農地の大区画化等の基盤整備の推進により、大型で高性能な農業機械が導入可能となり、作業効率が改善される。

② 農道、用排水路、水口等の整備（統合・集約化を含む）により、人・農業機械の移動や水管理の労力が軽減される。

③ 畦畔の本数が減少、畦畔の拡幅、畦畔法面の緩勾配化により、除草の労力が軽減される。

##### 2 農作業の安全性向上

農道の拡幅、進入路や畦畔法面の緩勾配化、用排水路の暗渠化等により、農業機械の走行やほ場周辺の作業時の安全性向上が図られる。

一方で、ほ場整備により営農・維持管理作業上の変化を生じさせる場合もあるため、農作業の安全性を確保する観点も含めて、地区の整備後の営農展開を勘案し整備水準を決定する必要がある。

加えて、整備後は年数を経るに従い、施設の劣化や構造物の形状変化が生じるため、表-4.1.2 のような安全性向上対策を適時適切に行うことが重要である。

表-4.1.2 農作業時の事故原因と基盤整備に関する安全性向上対策

事故発生場所	事故原因	想定される安全性向上対策
ほ場内	・不整形ほ場や狭小区画（法面・畦畔への接触、旋回・後退作業時の危険性）	・機械の乗上げ・転落の危険性の高い場所の畦畔の拡幅 ・機械によるほ場端部の作付け、耕耘の回避 ・作付可能エリアを示す目印（ポール等）の設置
	・進入路の法先とほ場面の段差	・土砂投入やコンクリート根入れ等による段差解消 ・機械によるほ場端部の作付け、耕耘の回避
	・ドローン使用時の架線接触	・電線、電柱の高さの変更や移設
進入路	・形状（急勾配、幅員不足） ・機械の大型化、インプレメント使用等による機械と環境のミスマッチ ・路面の不陸	・機械やインプレメント装着時を想定した進入路の改修（緩勾配化、拡幅等） ・道路接続部における水平部や隅切りの設置 ・路面舗装、滑止め舗装 ・路面補修、不陸修正
	・雑草繁茂	・ポール等の目印の設置 ・除草等の適時適切な維持管理 ・集落点検
	・天候の影響	・進入路位置を示す目印の設置 ・滑止め舗装
	・進入路周りの障害物	・電線、電柱の高さの変更や移設 ・作業スペースの確保
農道・耕作道	・形状（急勾配、幅員不足）	・舗装、路肩の整備、拡幅・緩勾配化 ・ポール等の目印の設置 ・機械の仕様に応じた走行ルートの設定 ・集落点検
	・維持管理不足（雑草繁茂、路面劣化）	・路面補修、不陸修正等の簡易補修 ・路肩等、風化しやすい場所のコンクリート化 ・除草等の適時適切な維持管理 ・集落点検 ・障害物等の点検と除去
	・天候の影響	・降雨や積雪を考慮した滑止め舗装や余裕幅の設定 ・道路線形等を示す目印の設置
畦畔・法面	・除草場所における障害物（農道舗装用の砂利を含む）	・ほ場の大区画化、用排水路の暗渠化による法面の削減 ・ラジコン草刈機・乗用草刈機等の使用、それに適した法面形状と機械搬入路等の整備 ・芝等による法面の植生転換 ・障害物等の点検と除去
	・除草作業の足場が不安定 ・草刈機の切返し作業等による転倒	・法面の緩勾配化 ・足場確保のための畦畔天端の拡幅、小段設置 ・ラジコン草刈機に適した畦畔形状

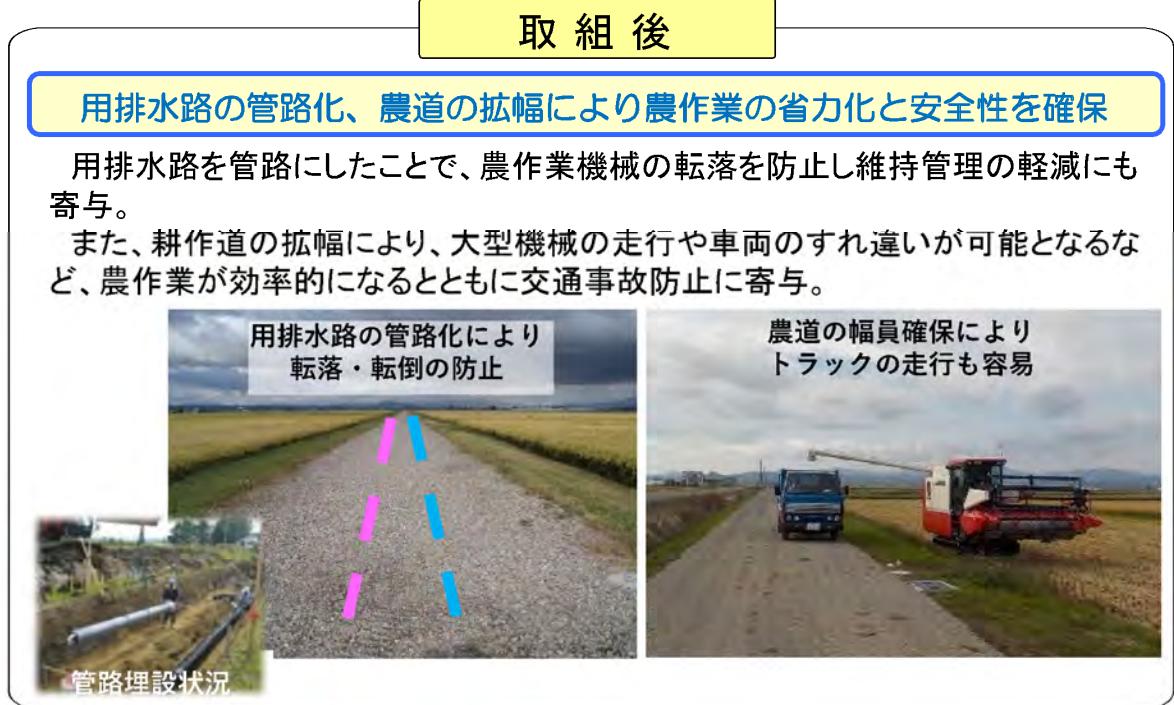
1 【事例】用排水路の管路化による農道の拡幅

2 用排水路を管路にしたことで、農業機械の転落を防止し維持管理の軽減にも寄与した。また、耕作  
3 道の拡幅により、大型機械の走行や車両のすれ違いが可能となるなど、農作業が効率的になるととも  
4 に交通事故防止に寄与した。

5



6



7  
8

図-4.1.4 用排水路の管路化による農道拡幅事例<sup>2)</sup>

#### 1 4.1.6 水田の多面的機能

水田は、食料を生産する本来の機能に加え、洪水防止、地下水かん養等の多面的な機能を有する。ほ場整備に当たっては、これらの機能を十分発揮できるよう配慮することが必要である。

2 水田は、主に次のような多面的機能を有する。

##### 3 1 洪水防止機能

4 水田は、雨水を一時的に貯留し河川や周辺への流出を遅らせ、地域の浸水や下流での洪水を防止する働きがある。

##### 6 2 土砂崩壊防止機能・土壤侵食防止機能

7 水田が維持されることにより、土砂流失を抑制し、水質汚濁等の被害の防止につながる。また、水田はほ場面が均平であり、周囲を畦畔で囲み湛水しているため、土壤侵食や土砂流失が発生しにくい構造である。

##### 10 3 河川流況安定・地下水かん養機能

11 水田に貯留されたかんがい用水や雨水の多くは地下に浸透し地下水になるとともに、時間的遅れを伴って河川に還元されることで、下流の生活用水や工業用水等に利用されるだけでなく、河川の流量を安定させる働きもある。

##### 14 4 大気調節機能

15 水田の蒸発散には、大気の熱循環を促し暑さを和らげる働きがある。また、農作物の光合成作用は、温室効果ガス（二酸化炭素）を吸収し酸素を発生させ、大気汚染ガスを吸収・吸着する働きがある。

#### 18 4.1.7 二次的自然空間としての水田

水田は、耕起、田植及び湛水という人間の働きかけ（人為的攪乱）による環境に対応した様々な植物、水生昆虫、魚類、両生類、鳥類等が生息・生育し、良好な二次的自然空間が形成されている。ほ場整備に当たっては、このような生態系との調和に配慮することが必要である。

19 水田では、田植を境にそこで繁殖する生物種が大きく変化する。田植前の期間は北方系の生物の繁殖が、田植後は南方系の生物の繁殖が認められ、年間を通じて生物の生息環境を提供している。これは、もともと洪水によって毎年造り変えられる氾濫原の浅い池という不安定な環境に適応していた生物が、人間によって造りだされた同じような環境（水田）に移り棲んだことによる。

23 水田では耕起、湛水、田植が定期的に行われ、このような人間の働きかけ（人為的攪乱）による環境の変化に対応して、様々な水生植物、水生昆虫、魚類、両生類、鳥類等が生息・生育し、良好な二次的自然空間が形成されている。

## 1 4.1.8 環境との調和に配慮する考え方

ほ場整備における環境との調和に配慮した設計に当たっては、農作業の安全性、効率性、維持管理作業性、経済性等を十分に検討した上で、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。

### 2 1 生態系配慮

環境配慮対策は、生態系ネットワークの保全・形成を視点に置き、調査、計画、設計、施工、維持管理・モニタリングの各段階を通じて行う。

事業主体は、調査実施時から、農家を含む地域住民、市町村、土地改良区、NPO 法人、有識者などが参画する仕組みを整備し、地域の環境の保全・形成について、維持管理体制や方法等の検討を行うなど、地域が一体となった取組を進めることが重要である。

8

#### 9 (1) 設計条件の設定の考え方

現地調査や環境配慮計画等を踏まえ、農業の生産基盤等として施設を設計するために必要な基本的な条件（計画用水量、計画排水量、計画水位、用排水系統、計画交通量、幅員等）を考慮し、保全対象生物の生息・生育環境及び移動経路の保全・形成のための条件、流域・洪水・渴水条件、用水・排水条件、用地条件、資材利用条件、維持管理条件等、個々の現地の条件から設計条件を明らかにする。

設計条件を設定するに当たっては、有識者の指導・助言を得ながら、農家を含む地域住民に説明し、合意を形成することが重要である。

#### 16 (2) 保全対象生物の生息・生育環境及び移動経路の保全・形成のための条件

保全対象生物の生息・生育環境及び移動経路の保全・形成のために適した環境条件（水深、流速、流量、底質、水質、周辺の緑地や水路内の隠れ場などの環境等）を整理し、生態系ネットワークに極力影響を与えないような設計条件を設定する。

#### 20 (3) 流域・洪水・渴水条件、用水・排水条件

水路と河川、水路の上下流、水田と水路、水田と樹林地の間を移動する生物の移動経路の阻害や、水路やため池の乾燥や水枯れ、水際の植物や樹林の伐採などによる生物の生息・生育環境の消失を引き起こさないよう、施設構造・規模、施工時期、施工期間、工事の仮設計画、施工方法、施工範囲等を設定する。

#### 25 (4) 用地条件

水路や農道等の整備に際し、現況の用地幅と比較して施設用地や工事区域を広くする場合や地形、周辺構造物等により環境配慮工法を導入するための施設用地や工事区域の確保が困難で導入できる工法が限定される場合等は、用地条件として設定する。

#### 29 (5) 資材利用条件

経済性や景観面、資源の有効利用の観点から地域で採取・利用できる自然材料（石材、間伐材等）や現地発生材（水路底土、表土、ため池の浚渫土、栗石、ブロック等）を環境配慮工法の資材として利用する場合は、種類や資材としての賦存量（利用可能量）等を把握する。

また、地区内外から土砂等を調達する場合は、遺伝的かく乱を防ぐため、外来生物が混入しないよう留意する。

1 (6) 維持管理条件

2 市町村や農家を含む地域住民等が維持管理に関与する程度を勘案しつつ、計画段階で設定された  
3 維持管理計画に基づき、過度な負担が生じないような作業の内容、範囲、頻度等の維持管理条件を設  
4 定する。

5 想定される生物への影響例及び配慮対策の例を表-4.1.3、表-4.1.4及び図-4.1.5に示す。

7 表-4.1.3 想定される生物への影響例

工種	整備内容	影響の内容	影響を受ける生物（分類群）
ほ 場 整 備	区画整理	表土はぎによる直接的影響、畦畔減少	水田を越冬場としているカエル類、畦畔で蛹期を過ごす水生昆虫等
	用排水路の分離	排水路と水田の段差による移動経路の分断	水田に遡上して産卵するフナ類、ドジョウ等の魚類
	暗きょ排水の整備	乾田化による水たまりの消失	早春に産卵するアカガエル類、サンショウウオ類等の両生類
施工時の影響		重機による騒音・振動の発生 掘削による濁水の流出 土砂の移動等による外来生物の侵入、流出 水路の締切による流量や水深の変化 工事用道路やヤード設置による生物の生息・生育地の消失や移動経路の分断 等	生息・生育する生物全般

10 表-4.1.4 各工種における具体的配慮対策の例<sup>3)</sup>

工種	具体的配慮対策
区画整理	<p>①田面</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ビオトープ池、ビオトープ水田及び冬期湛水田の創設</li> <li>・在来植生の保全（畦畔の表土扱い）</li> <li>・大規模な地形改变の抑制（地形に応じた区画整理）</li> <li>・承水路の保全</li> <li>・畦畔木の保全</li> </ul> <p>②周辺環境との連続性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水田、水路、河川の連続性を考慮した現況の良好な環境の保全</li> <li>・近隣のため池や湿地等の地域資源との連続性を活かした区画配置、規模設定</li> <li>・水路と水田の連続性確保（水田魚道）</li> </ul>
道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生物生息・生育域の回避</li> <li>・連続性の確保（道路横断工の設置）</li> <li>・多様な生息・生育空間の確保（法面の石積み）</li> <li>・エコロジカルコリドーの創出（沿線の緑化）</li> </ul>

工種	具 体 的 配 慎 対 策
用 水 路	<p>①開水路</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・多様な流速の確保（瀬や淵の形成、ワンド等）</li> <li>・多様な生息・生育空間の確保（土水路、木工沈床等）</li> <li>・周辺環境との連続性確保（緩傾斜護岸）</li> <li>・小動物の落下防止等（蓋、脱出施設）</li> <li>・低水期の生息・生育空間の確保（保全池、避難場所）</li> </ul> <p>②パイプライン</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・代償施設（2段水路）の設置</li> </ul>
排 水 路	<p>①開水路</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・多様な流速の確保（瀬や淵の形成、ワンド等）</li> <li>・多様な生息・生育空間の確保（土水路、木工沈床等）</li> <li>・上下流の連続性確保（急流工、階段魚道）</li> <li>・周辺環境との連続性確保（緩傾斜護岸）</li> <li>・小動物の落下防止等（蓋、脱出施設）</li> <li>・低水期の生息・生育空間の確保（保全池、深みの設置）</li> </ul> <p>②暗渠</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・代償施設（2段水路）の設置</li> </ul>

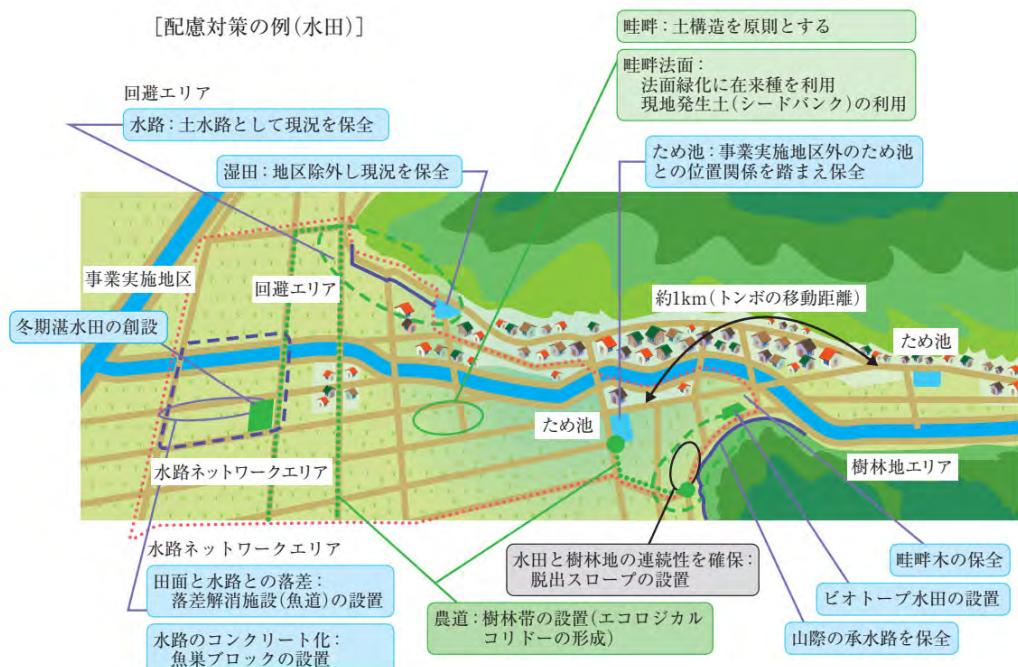
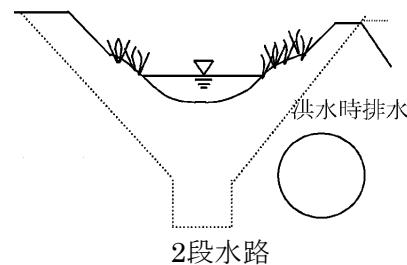


図-4.1.5 配慮対策の例 3)

1

2

3

4 (7) ミティゲーション5原則（環境配慮の5原則）

5 農業農村整備事業における環境との調和に配慮する対策は、ミティゲーション5原則により選定す  
6 ることを基本とする。

1 ミティゲーション 5 原則の適用に当たっては、農業生産性の向上等の事業目的の確保を前提とし、  
2 保全対象生物の生活史を踏まえた上で、保全対象生物の生息・生育環境の保全、事業への影響や費用、  
3 維持管理等の観点から、自然状態での生息・生育環境の保全（回避）が可能かどうかを十分検討し、  
4 それが不可能な場合は実施の可能性を順次検討し、最も適当なものを選定する。ミティゲーションは、  
5 回避、最小化、修正、影響の軽減／除去、代償の 5 原則に分類され、代償は検討の結果やむを得ない  
6 場合にのみ適用する。（図-4.1.6 参照）

7

①【回避】行為の全体又は一部を実行しないこと

（例）良好な環境を有している区域について、整備を実施せず現状のまま保全

②【最小化】行為の実施の程度又は規模を制限すること

（例）既存水路を水生生物の生息・生育が可能な自然石及び自然木を利用した護岸とし、影響を最小化

【修正】影響を受けた環境そのものを修復、復興又は回復すること

（例）河川から水田までの水のネットワークが確保されるよう、既存水路の改修に合わせ落差工に魚道を設置、さらに、水田と排水路の連続性が確保されるよう落差を解消

【影響の軽減／除去】行為期間、環境を保護及び維持管理すること

（例）生物の避難場所を残すなど生態系に配慮した施工範囲を検討し、段階的に施工

③【代償】代償の資源又は環境を置換または提供すること

（例）多様な生物が生息・生育する環境の代償として、保全池等を工事区域外に設置し、同等の環境を確保

図-4.1.6 ミティゲーションの分類<sup>3)</sup>

8

9

10

11 (8) 外来生物対策を考慮した設計

12 外来生物が調査段階で確認された場合は、外来生物が定着しにくい水路構造にする等の検討を行う。

13 ・カワヒバリガイへの対策については固着防止資材が複数開発されており（シリコーン系資材によるラ

14 イニング等）、現地においても一定の効果を示しているが、経済性や効果の持続性が課題である。

15 ・タイワンシジミは、パイプライン内部で成長・繁殖し、管内を一気に流下することで詰まり、末端給

16 水栓において蛇口をひねっても水が出ない症状を引き起こす。こうしたシジミ貝の詰まりを予防する

17 施工上の対策として、給水栓の構造で対応する方法がある。

18 給水栓の構造として、管水路の下から給水するタイプと、横から給水するタイプがあり、横から給

19 水するタイプの方が詰まりにくい。ただし、費用が嵩む上、ほ場と配管の位置関係から下から給水す

20 る構造とせざるを得ない場合もある。

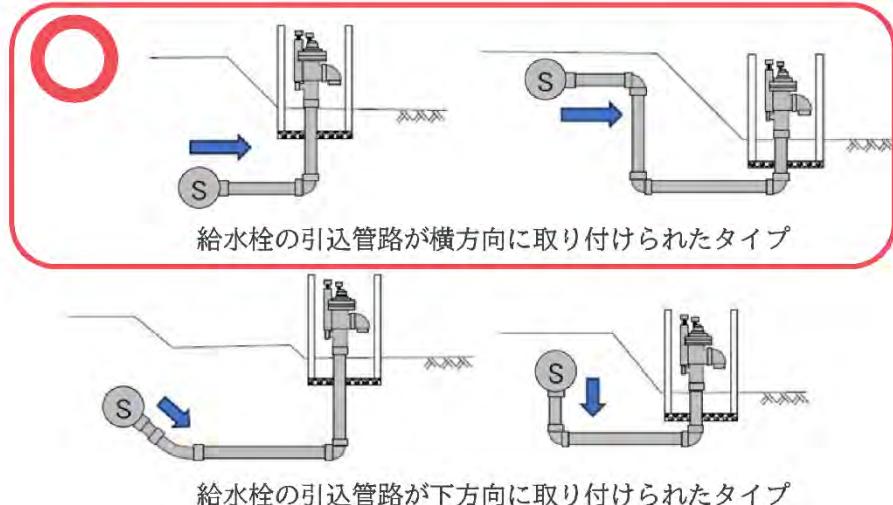


図-4.1.7 給水栓の構造によるタイワンシジミの詰まり対策例

出典) 農林水産省農村振興局鳥獣対策・農村環境課 (2025) : 外来種等が農業水利施設に及ぼす影響と対策の手引き  
(改訂版)

ナガエツルノゲイトウ、オオバナミズキンバイ、オオフサモ、ブラジルチドメグサ等、多年生の抽水～湿生植物は、水路やため池の水際護岸に定着し、その後水面を覆うように群落を拡げる。そのため、コンクリート水路であっても水位が高く維持されている水路では土羽に根を下ろし定着してしまう。こうした外来植物の定着を防ぐため、環境配慮を要する水路と要しない水路でメリハリをつけて、要しない場合で外来植物繁茂のリスクがあると想定される場合は、水際部をコンクリートにするなど未然防止策を検討する。

【事例】施工時における配慮の例

表-4.1.5 外来生物の流出防止対策の例

項目	配慮内容
外来生物の流出防止	<ul style="list-style-type: none"> <li>(魚類・甲殻類・水生植物等) 外来生物が下流域に流出しないように、排水口や排水路に流出防止用のカゴや網を設置する。また、破損した場合に流出することを避けるため、カゴや網は二重・三重に設置することが望ましい。</li> <li>植物は、乾いた陸上にも根付いて再生するため、厚手のブルーシートやアスファルト等の上に置く。</li> <li>重機等に断片が付着して運ばれる可能性があるため、作業後移動する際に洗浄を行い断片の流出を防止する。</li> </ul>



出典) ① 環境省東北地方環境事務所 (2010) : 池干しによるオオクチバス等駆除マニュアル～宮城県伊豆沼・内沼流域の事例から～

②、③ 農林水産省、環境省、農業・食品産業技術総合研究機構 (2025) : ナガエツルノゲイトウ駆除マニュアル

図-4.1.8 外来生物の流出防止対策の例

#### 【参考】発生した問題と対応方針の例

- 調査・計画段階では確認されなかった希少な生物が見つかった。

[発生した問題点]  
施工時に希少な生物の生息・生育が確認された。

[対応方針]  
 ①関係者へ連絡するとともに、有識者に種の同定を依頼し、対策について協議する。  
 ②工事を続行する場合、希少な生物を一時避難させる移動先を検討する。  
 ③有識者と連携して移動計画と作業者を検討する。  
 ④希少な生物の移動とモニタリングを行う。

- 切土面から湧水が発生した。

[発生した問題点]  
山際を掘削中に湧水が発生。下流の土水路の水位が低下し、生息するホトケドジョウへの影響が懸念された。

[対応方針]  
 ①湧水箇所を確認し、仮設パイプで集水する。  
 ②周辺の土水路や湿地等の水位に大きな変化がないか確認する。  
 ③下流の土水路の水位が低下していたため、監督職員、有識者等に立会ってもらい対応を検討する。  
 ④土水路に生息するホトケドジョウへの影響が示唆されたため、集水した湧水を下流の土水路に導水する。

- 新たに造成した法面や仮置き土の上に特定外来生物が繁茂した。

[発生した問題点]  
掘削土をヤードに仮置きしていたところ、特定外来生物のオオキンケイギクが生えてきて繁茂してしまった。

[対応方針]  
 ①繁茂したオオキンケイギクを駆除し、適切な方法で処分する。  
 ②工事区域内やその周辺にオオキンケイギクがほかにも繁茂していないか確認し、ほかにも確認された場合には駆除を行う。  
 ③仮置土にブルーシートをかけるなどして、再度繁茂しないよう処置を行う。  
 ④一度オオキンケイギクが繁茂した仮置土の処分方法については、有識者等の指導を仰ぐ。

図-4.1.9 発生した問題と対応方針の例

1 2 景観配慮

2 良好的な農村景観を形成するためには、景観法や景観条例等の地域景観に関わる各種計画等が定められている場合には、それらの計画等を遵守しつつ、農業農村整備事業における景観との調和に配慮した取り組みと担い手を含めた地域住民を主体とした景観形成活動等との連携や、他の公共事業等における景観形成の取組を総合的に展開することが必要である。また、良好な景観の形成に当たっては、長期的な視点に立ち計画的、段階的な推進を検討することが必要である。

7 そのうえで、農業農村整備事業における景観との調和への配慮は、農業の生産性の向上など事業本来の目的を踏まえ、地域景観の特性に応じた、良好な景観形成を推進するための景観配慮対策を講ずることである。

11 (1) 景観配慮の基本原則

12 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つがある。  
13 また、複数の基本原則を組み合わせることもある。

14 ア 除去・遮蔽

15 除去・遮蔽とは、景観の質を低下させる要因を取り除いたり隠したりすることであり、景観の  
16 質を維持するための配慮のひとつである。景観の質の低下をもたらすと懸念される施設など、景  
17 観の質を低下させる負の要素（現状の景観に違和感をもたらす、秩序を乱す要素）に対して適用  
18 する景観配慮の基本的な対策である。

19 イ 修景・美化

20 修景・美化とは、新たな構造物の設置、又は既設構造物の改修の際に、周辺構造物と形、色彩、  
21 素材等を揃えたり、植栽などの美化要素を加えたりすることで、周辺景観に違和感を与えないよ  
う、なじませる対策である。

23 ウ 保全

24 保全とは、長い年月をかけた営農活動を通じて形成してきた農村文化を現す景観を守るため、  
25 営農活動によって形成された土地利用の形状を基に、秩序に混乱をもたらす要素の侵入、介入を  
26 防ぎ、農村の文化的価値を維持していくための対策である。

27 エ 創造

28 創造とは、新たに要素を付加することで、新たな空間調和を創造するものである。空間調和を  
29 実現していく上では高度な考え方で、除去・遮蔽、修景・美化、保全というプロセスを踏まえた  
30 上で、より高い景観の質を目指す場合に用いられる対策である。

---

34 引用文献

- 35 1) 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構中央農業総合研究センター：水田輪作における地下水位制御システム活用マニュアル 増補改訂版（平成28年3月）
- 37 2) 農林水産省農山村振興局：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  
38 けて全国の取組事例（令和4年4月）
- 39 3) 食料・農業・農村政策審議会 農業農村振興整備部会技術小委員会：環境との調和に配慮した事  
40 業実施のための調査計画・設計の手引き（第3編）「ほ場整備（水田・畑）」（平成16年5月）

## 1 参考文献

- 2 農林水産省農村振興局：土地改良事業計画設計基準・計画「ほ場整備（水田）」（平成 25 年 4 月）  
3 農林水産省農村振興局：土地改良事業計画設計基準・計画「暗渠排水」（平成 29 年 5 月）  
4 農林水産省農村振興局：土地改良事業計画設計基準・計画「農業用水（水田）」（平成 22 年 7 月）  
5 農林水産省農村振興局：土地改良事業設計指針「ため池整備」（平成 27 年 5 月）  
6 農林水産省農村振興局：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）  
7 農林水産省農村振興局：農業農村整備事業における景観配慮の技術指針（平成 30 年 5 月）  
8 守山弘（1979）：生物相保全と地域環境計画・環境整備、農業土木学会誌 64(1)、p.47-52  
9 丸山利輔ら（1998）：水利環境工学、朝倉書店、p.17-20  
10 杉浦未希子ら（2013）：今こそ、経営と水田区画の規模拡大を、農業農村工学会誌 81(1)、p.11-14  
11 國光洋二ら（2015）：農業農村整備の投資と社会資本ストックの動向、農業農村工学会論文集 83(1)、  
12 p.59-67  
13 石井敦（2018）：眞の低成本稲作のための農地の利用集積・圃場整備と土地改良法の改正、土地  
14 と農業 48、p.26-42

