

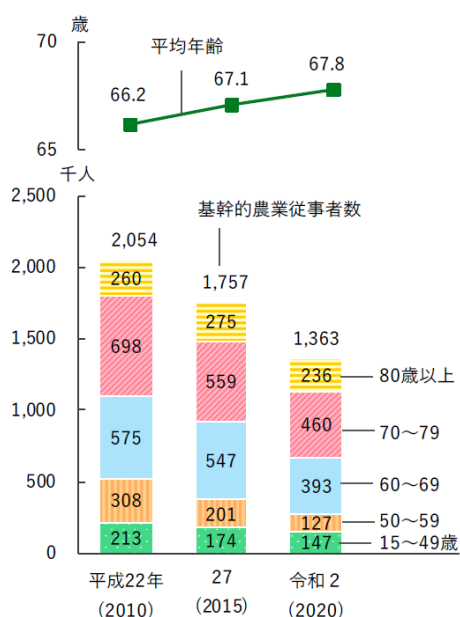
1 はじめに

(1) 背景

ア 近年の水管理を取り巻く状況の変化

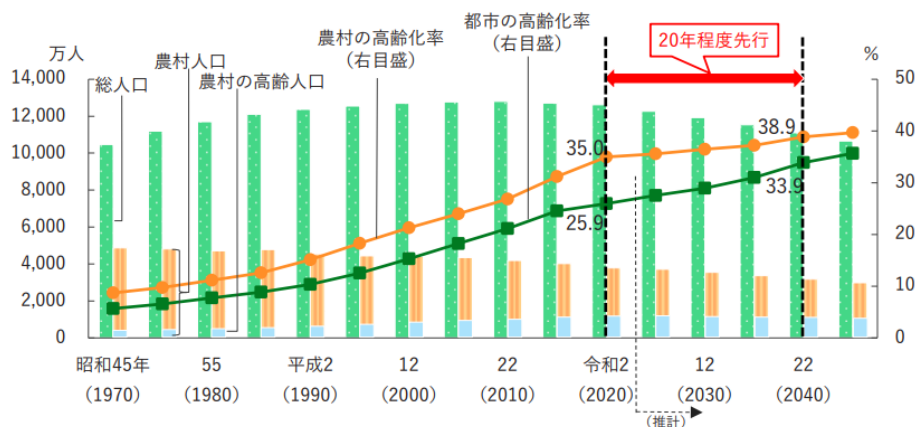
高度経済成長期以来、農村の人口減少と高齢化が進行するとともに、農業従事者の減少・高齢化が進行している。

一方、担い手への農地集積・集約化により、1農業経営体当たりの経営耕地面積は増加傾向にある。



資料：農林水産省「2020年農林業センサス」、「2015年農林業センサス」(組替集計)、「2010年世界農林業センサス」(組替集計)
注：各年2月1日時点

図 1-1 基幹的農業従事者数と平均年齢



資料：総務省「国勢調査」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口(平成30(2018)年推計)」を基に農林水産省作成
注：1) 国勢調査における人口集中地区を都市、それ以外を農村とした。
2) 高齢化率は、総人口に占める高齢人口(65歳以上の高齢者)の割合
3) 昭和45(1970)～令和2(2020)年は「国勢調査」、令和7(2025)～令和27(2045)年は「日本の地域別将来推計人口(平成30(2018)年推計)」を基に作成
4) 令和2(2020)年までの高齢化率は、分母から年齢不詳人口を除いて算出

図 1-2 農村・都市部の人口と高齢化率

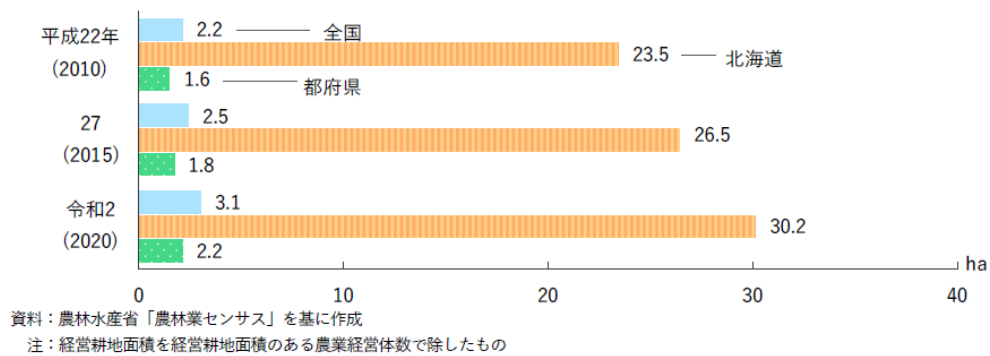


図 1-3 1 農業経営体当たりの経営耕地面積

また、農業構造の変化に伴い、大規模経営体と小規模農家への二極化や土地持ち非農家の増加等が進行し、集落機能の低下による農業水利施設等の保全管理にも支障をきたす状況である。

このような中、配水を管理する土地改良区では、人員不足による水管理労力の増大が深刻化し、広大な面積を耕作する担い手では、多数の末端ほ場の給水栓等の操作に多大な労力を要していることが課題となっている。

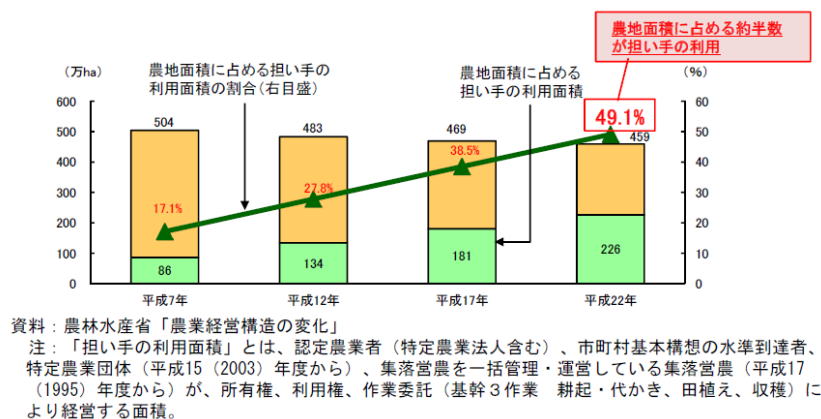


図 1-4 農地面積に占める担い手の利用面積の推移

イ 水管理の政策的位置付け

（ア）「食料・農業・農村基本計画」（令和2年3月31日閣議決定）

食料・農業・農村基本計画（参考 1-1）において、施策推進の基本的な視点としてスマート農業の加速化と農業のデジタルトランスフォーメーションの推進が位置付けられている。

また、農業の持続的な発展に関する施策として、自動走行農機や I C T 水管理等の営農の省力化等に資する技術の活用を可能にする農業生産基盤整備の展開や、農業の担い手のほぼ全てがデータを活用した農業を実践するための望ましい環境整備、また、I C T 水管理等の新技术に対応するための土地改良区の運営基盤の強化が位置付けられている。

(イ)「土地改良長期計画」(令和3年3月23日閣議決定)

土地改良長期計画(参考1-2)において、スマート農業の推進による生産コスト削減を通じた農業競争力の強化が政策目標として掲げられ、その中で、水需要の多様化に対応可能なICT水管理等によるスマート農業の推進が位置付けられている。

また、ICTなどの新技術を活用した農業水利施設の戦略的保全管理と柔軟な水管理の推進が政策目標として掲げられ、その中で、柔軟な水管理を可能とする整備等の推進が位置付けられている。

(ウ)「みどりの食料システム戦略」(令和3年5月農林水産省策定)

みどりの食料システム戦略(参考1-3)において、農業データ連携基盤(WAGRI)を通じた農機、デバイス等のデータ共有・連携、ICT水管理による労働生産性の向上が位置付けられている。

また、農業水利施設の省エネ化・再エネ利用の推進や、農業農村インフラの管理の省力化・高度化を図るとともに、地域活性化、スマート農業の実装を促進するために、農村地域の情報通信環境の整備を推進することが位置付けられている。

(エ)「成長戦略実行計画」(令和2年12月1日成長戦略会議とりまとめ)

成長戦略実行計画(参考1-4)において、「成長戦略会議においても、スマート農林水産業について検討を行う場を設け、審議を進める。」とされており、令和3年2月～4月にスマート農林水産業ワーキンググループを4回開催している。令和3年2月のスマート農林水産業ワーキンググループ(第1回)(参考1-5)において、スマート農業の社会実装に向けた工程表を提示しており、工程表の中で、ICTモデル事業を実施する13地区について、2022年度までに効果検証を実施(予定)することが位置付けられている。

また、成長戦略フォローアップ(令和3年6月18日閣議決定)(参考1-6)において、スマート農業の実装を促進するため、ICT水管理施設等の整備の推進が位置付けられている。

ウ 効率的な水管理に向けたこれまでの検討経緯

水管理においては、配水を行う土地改良区の人員が不足する中、少数で効率的に配水管理できること、また、担い手の経営規模が大きくなる中、担い手が農業経営に集中するためにも取水管理を省力化できることが求められている。営農現場における持続性確保と生産性向上を両立するためには、水位や水温等のデータを効率的に活用できる環境を整備して効率的な配水・取

水管理を行うことが不可欠である。

I C T水管理システムの構築に係るこれまでの検討経緯は、図 1-5 及び図 1-6 に示すとおりである。平成 26 年度から平成 30 年度にかけて実施された戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「次世代農林水産業創造技術」において、I C T省力化技術により効率的な配水・取水を行うための新たな水管理システム（次世代型水管理システム）の概念を整理している。また、散在する様々なデータを集約・統合して有効活用するため、データ連携や集約化を行うための農業データ連携基盤（WAGRI）の構築等を実施している。

その後、平成 29 年度から令和元年度にかけて、農林水産省は、農業データ連携基盤（WAGRI）を用いてデータの相互連携を実証調査により検証するとともに、データ連携を図るための I C T規格の標準化について「水管理情報のデータ項目に関する情報（暫定版）（案）」を作成している。

現在は、モデル事業による現場実証を行っているところであり、I C T導入の社会実装に向けた課題を整理しているところである。

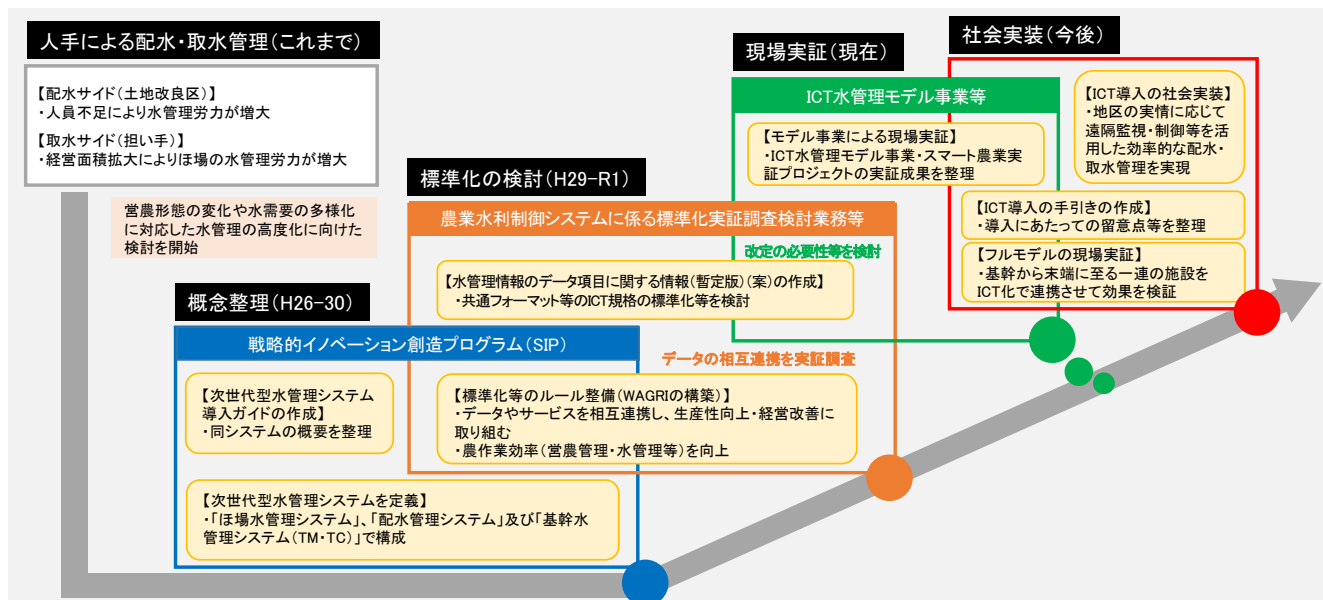


図 1-5 ICT水管理システムに係る検討経緯

○ 平成 26 年度から平成 30 年度にかけ、内閣府は産官学が連携した戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）を実施。

⇒ この中で、ほ場-広域連携型の次世代水管理システムの開発や導入ガイドの作成、データ連携や集約化を行うための農業データ連携基盤（WAGRI）の構築等を実施。

○ 平成 29 年度から令和元年度にかけ、農林水産省は、同プログラムの進展や ICT を活用した水田センサー等の普及を見据え、水管理分野において、幹線からほ場まで一連の農業水利制御システムとしてデータ連携を図るための共通フォーマット等について検討。

⇒ この中で、複数メーカーの農業水利制御システム（自動給水栓、水位センサー等）による水管理情報について、農業データ連携基盤「WAGRI」を通じた共有（提供、集約、閲覧）の可能性について実証調査。その結果を踏まえ「水管理情報のデータ項目に関する情報（暫定版）（案）」を作成。

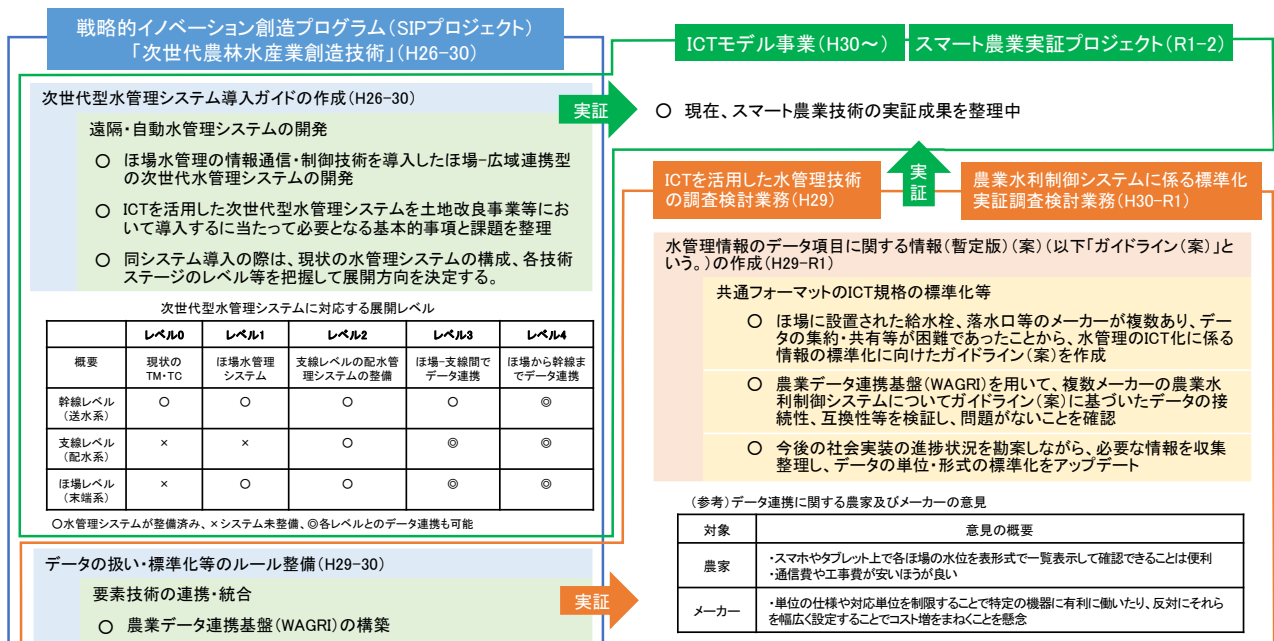


図 1-6 各プロジェクト、業務等の関係性

- これまでの「SIP」（内閣府）や「農業水利制御システムに係る標準化実証調査検討業務」（農林水産省）等における検討では、実際にICTを農業用排水の管理に導入するに当たり、適切な機能発揮のための設備、コスト、現場状況・利用者の慣行に応じた調整など、引き続き検討すべき課題（下図参照）を提示。
- これら課題については、現在実施中であるICTモデル事業やスマート農業実証プロジェクト等の成果等を通じ検討が必要。

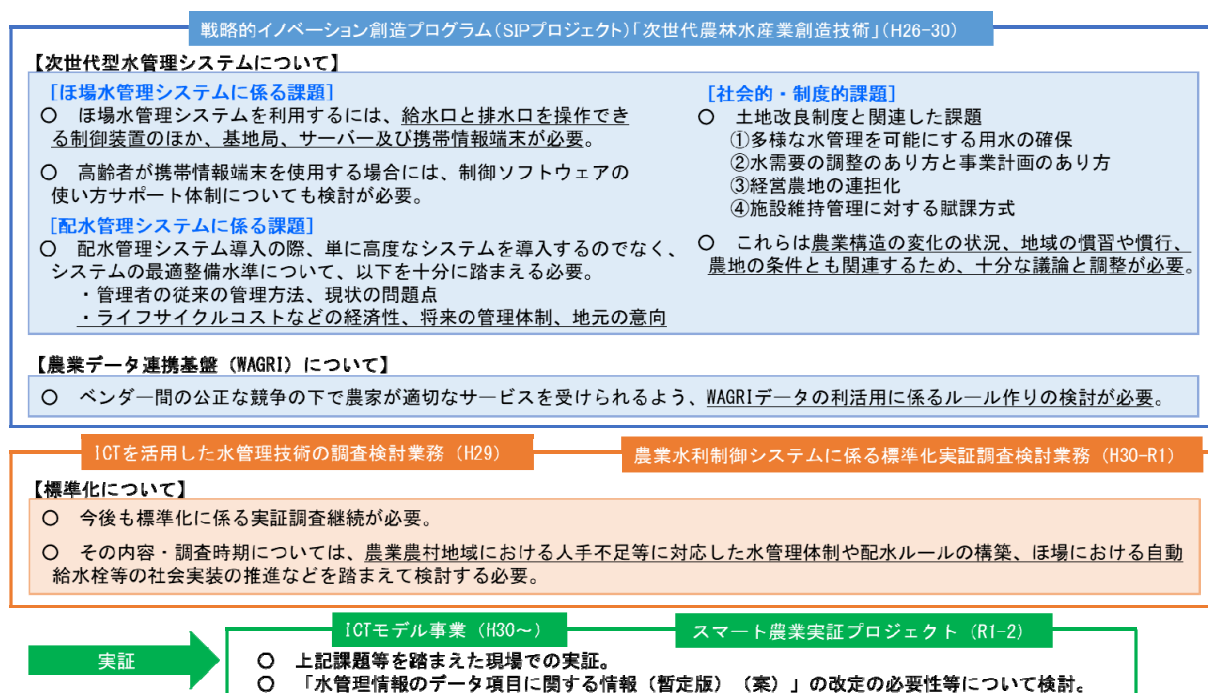


図 1-7 各プロジェクト・業務等で出された引き続き検討すべき課題

食料・農業・農村基本計画(一部抜粋)

(令和2年3月31日閣議決定)

2. 農業の持続的な発展に関する施策

(5) 農業の成長産業化や国土強靱化に資する農業生産基盤整備

① 農業の成長産業化に向けた農業生産基盤整備

・・・自動走行農機やICT水管理等の営農の省力化等に資する技術の活用を可能にする農業生産基盤の整備を展開するとともに、関係府省と連携し、農業・農村におけるICT利活用に必要な情報通信環境の整備を検討し、農業の担い手のほぼ全てがデータを活用した農業を実践するために望ましい環境整備に取り組む。

④ 農業・農村の構造の変化等を踏まえた土地改良区の体制強化

土地改良区の組合員の減少、ICT水管理等の新技術、管理する土地改良施設の老朽化に対応するため、・・・「土地改良法の一部を改正する法律」の改正事項の定着を図り、土地改良区の運営基盤の強化を推進する。

基本的な方針

「産業政策」と「地域政策」を車の両輪として推進し、将来にわたって国民生活に不可欠な食料を安定的に供給し、**食料自給率の向上と食料安全保障を確立**

施策推進の基本的な視点

- ✓ 消費者や実需者のニーズに即した施策
- ✓ 食料安全保障の確立と農業・農村の重要性についての国民的合意の形成
- ✓ 農業の持続性確保に向けた人材の育成・確保と生産基盤の強化に向けた施策の展開
- ✓ スマート農業の加速化と農業のデジタルトランスフォーメーションの推進
- ✓ 地域政策の総合化と多面的機能の維持・発揮
- ✓ 災害や家畜疾病等、気候変動といった農業の持続性を脅かすリスクへの対応強化
- ✓ 農業・農村の所得の増大に向けた施策の推進
- ✓ SDGsを契機とした持続可能な取組を後押しする施策

講ずべき施策

1. 食料の安定供給の確保

- 新たな価値の創出による需要の開拓
- グローバルマーケットの戦略的な開拓
(農林水産物・食品の輸出額：5兆円を目指す(2030))
- 消費者と食・農とのつながりの深化
- 食品の安全確保と消費者の信頼の確保
- 食料供給のリスクを見据えた総合的な食料安全保障の確立
- TPP等新たな国際環境への対応、今後の国際交渉への戦略的な対応

3. 農村の振興

- 地域資源を活用した所得と雇用機会の確保
(複合経営、地域資源の高付加価値化、地域経済循環等)
- 中山間地域等をはじめとする農村に人が住み続けるための条件整備
(ビジョンづくり、多面的機能の発揮、鳥獣被害対策等)
- 農村を支える新たな動きや活力の創出
(地域運営組織、関係人口、半農半X等のライフスタイル等)
- 上記施策を継続的に進めるための関係府省で連携した仕組みづくり

6. 食と農に関する国民運動の展開等を通じた国民的合意の形成

2. 農業の持続的な発展

- 担い手の育成・確保
(法人化の加速化、経営基盤の強化、経営継承、新規就農と定着促進等)
- 多様な人材や主体の活躍
(中小・家族経営、農業支援サービス等)
- 農地集積・集約化と農地の確保
(人・農地プランの実質化、農地中間管理機構のフル稼働等)
- 農業経営の安定化
(収入保険制度や経営所得安定対策等の着実な推進等)
- 農業生産基盤整備
(農業の成長産業化と国土強靱化に向けた基盤整備)
- 需要構造等の変化に対応した生産基盤の強化と流通・加工構造の合理化
(品目別対策、農作業等安全対策の展開等)
- 農業生産・流通現場のイノベーションの促進
(スマート農業の加速化、デジタル技術の活用推進等)
- 環境政策の推進
(気候変動への対応、有機農業の推進、自然循環機能の維持増進等)

4. 東日本大震災からの復興・復興と大規模自然災害への対応

5. 団体に関する施策

7. 新型コロナウイルス感染症をはじめとする新たな感染症への対応

土地改良長期計画(一部抜粋)

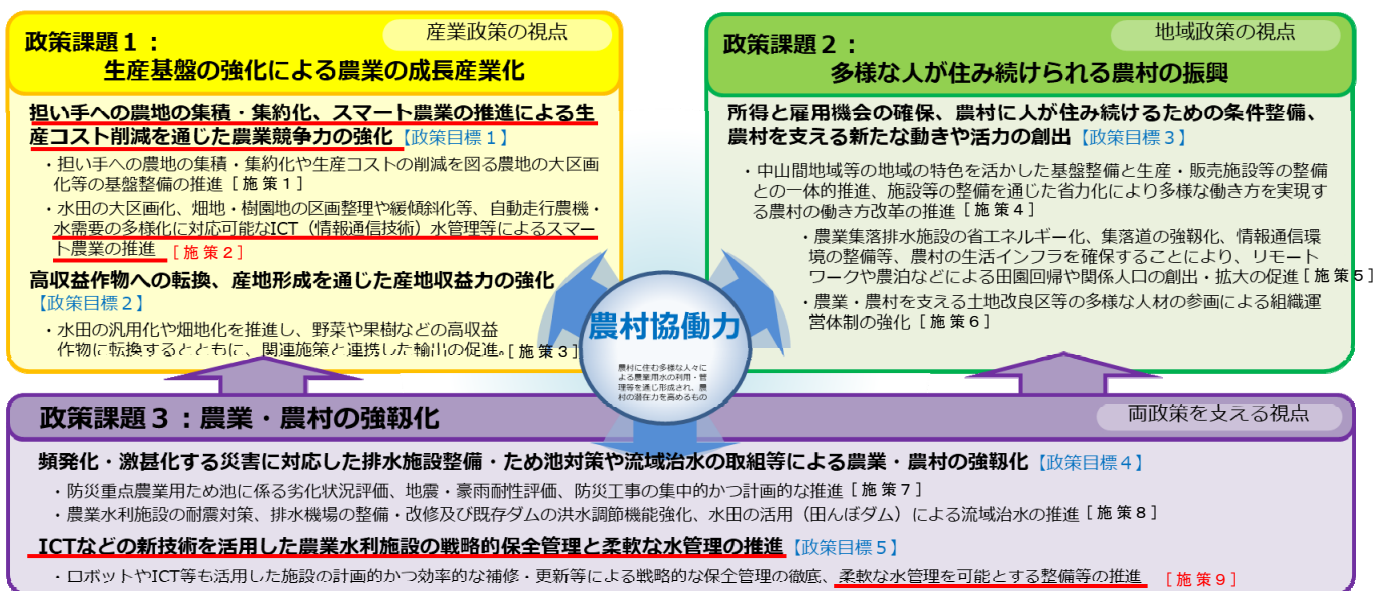
(令和3年3月23日閣議決定)

[施策2] 水田の大区画化、畑地・樹園地の区画整理や緩傾斜化等、自動走行農機・水需要の多様化に対応可能なICT水管理等によるスマート農業の推進

・・・農業者の高齢化・減少等農業を取り巻く情勢の変化を踏まえ、自動走行農機や、多様化する水需要に柔軟に対応するICT水管理等の活用を可能にする農業生産基盤整備を推進していくとともに、情報化施工で得られた座標データから地図を作成し、自動走行農機等の運転に活用する手法の具体化を推進していく必要がある。

[施策9] ロボットやICT等も活用した施設の計画的かつ効率的な補修・更新等による戦略的な保全管理の徹底、柔軟な水管理を可能とする整備等の推進

・・・農業者の高齢化・減少が進む中でも農業水利施設の機能が安定的に発揮されるよう、施設の集約や再編、統廃合等のストック適正化、柔軟な水管理を可能とするICTを活用した整備を推進し、維持管理費の節減を図っていく必要がある。



みどりの食料システム戦略(一部抜粋)

(令和3年5月農林水産省策定)

4 具体的な取組

(2) イノベーション等による持続的生産体制の構築

⑤ 労働安全性・労働生産性の向上と生産者のすそ野の拡大

農業データ連携基盤(WAGRI)を通じた農機、デバイス等のデータ共有・連携
農地の大区画化、ICT水管理による労働生産性の向上

(5) 食料システムを支える持続可能な農山漁村の創造

① 基盤整備の推進

・・・農業水利施設の省エネ化・再エネ利用の推進

② 農山漁村発イノベーションの推進

農業農村インフラの管理の省力化・高度化を図るとともに、地域活性化、スマート農業の実装を促進するために、農村地域の情報通信環境の整備を推進

(参考) スマート農業推進総合パッケージ ②

3. 実践環境の整備

データ活用や農地整備などソフト・ハード両面から環境を整備

① 農業データの活用促進

- ・農業データ連携基盤におけるデータの充実や農機から得られるデータのシステム間の連携促進
- ・「農業分野におけるAI・データに関する契約ガイドライン」の普及によるデータの利活用促進
- ・生産から加工・流通・消費に至るまでのスマートフードチェーンの構築

② スマート農業に適した農業農村整備

- ・自動走行に適した農地の大区画化や衛星測位データを補正する基地局の整備、傾斜地の多い中山間地域での勾配修正などスマート農業に対応した農業農村整備を展開
- ・農業農村インフラの管理の省力化・高度化を図る中で、地域活性化やスマート農業の実装を促進するための情報通信環境の整備にも寄与



スマート農業に適した農地形状



傾斜草刈機の運用に対応した傾斜



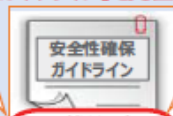
情報通信環境の整備

③ 技術進展に応じた制度的対応

- ・ほ場内での遠隔監視によるロボット農機の自動走行や小型ロボット農機にも対応するよう「安全性確保ガイドライン」を見直し



ほ場内での遠隔監視



対応機種を拡大



小型ロボット農機

(参考 1-4) 成長戦略実行計画(令和2年 12 月 1 日成長戦略会議とりまとめ)(一部抜粋)

成長戦略実行計画(一部抜粋)

(令和2年 12 月 1 日成長戦略会議とりまとめ)

第6章 「新たな日常」構築の原動力となるデジタル化への集中投資・実装とその環境整備

(2) スマート農林水産業

・・・。

成長戦略会議においても、スマート農林水産業について検討を行う場を設け、審議を進める。

(参考 1-5) スマート農林水産業ワーキンググループ(第1回)(令和3年2月9日開催)
資料(一部抜粋)

環境整備

スマート農業に対応した農業農村整備

- 自動走行農機等の導入・利用に対応した農地整備の手引きを作成(2019年度)、電源設備、RTK-GNSS基地局等の設置を含む事業制度を検討(2019年度)、自動走行農機等のスマート農業に対応した農地整備を展開(2020年度)
- ICTを活用した農業農村整備で得られた詳細な座標データから高精度の地図を作成し自動走行農機やドローンに活用する手法を検討(2022年度)
- 農地区画のデータ情報(筆ポリゴン)を最新の情報に更新(2020年度)し、ドローン等の自動航行のガイドデータとして活用する実証実験を実施(2021年度)
- ICTを活用した用水配分システムを検証(2020年度)、ドローンを活用した水需要把握・水路の適正管理等(他団体が行う営農支援への協力を含む)について検討
- 農業・農村におけるICT利活用の基盤となる情報ネットワーク環境整備の推進について検討 ※総務省と連携
- 「自動走行農機等に対応した農地整備の手引き」に即し農地整備を推進。今後、本手引きについては、研究開発の進展や「農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン」の取定を踏まえて必要な見直しを行う。基盤整備と併せ、RTK-GNSS基地局等の整備を行う事業を創設(2020年度)
- ICT活用工事実施地区において自動運転用地図を用いた自動走行農機の無人走行を実演(2020年度)
- ICT活用工事等で得る詳細な座標データを自動運転に活用するためのデータの受け渡しのあり方について、有識者委員会を設置し検討を開始(2020年度)
- ICT本活用型水管理システムのモデル地区とする地区追加、計13地区で実証事業を実施中、効果検証を実施予定(2022年度)
- AIやドローン等新技術を活用し、農業水利施設の管理を省力化・高度化するための実証事業を5地区で開始。実証事業の結果等を踏まえて、「農業水利施設の機能保全の手引き」の必要な見直しを実施予定
- 総務省と連携し、農業・農村における情報通信環境整備に関する有識者検討会を実施(2020年度)。農業農村インフラの管理の省力化・高度化を図るとともに、地域活性化やスマート農業の興隆を促進するための情報通信環境の整備を行う事業を創設予定(2021年度)

自動走行農機やICT水管理等のスマート農業に対応した農業農村整備を展開

(参考 1-6) 成長戦略フォローアップ(令和3年6月18日成長戦略会議とりまとめ)
(一部抜粋)

成長戦略フォローアップ(一部抜粋)

(令和3年6月18日成長戦略会議とりまとめ)

1. 新たな成長の原動力となるデジタル化への集中投資・実装とその環境整備

(7) スマート農林水産業

i) スマート農業の推進

2022年度までに、生産基盤の強化を技術面から支えるスマート農業の本格的な現場実装を着実に進める環境が整うよう、以下の取組を一体的に進める。

(スマート農業の推進)

・スマート農業の実装を促進するため、自動走行農業機械に適した農地の大区画化やICT水管理施設等の整備を推進する。

(2) 手引きの位置付け

ア 手引きの作成方針

本手引きは、農業用水の送水・配水・排水に関わる施設の維持管理を担う行政組織、土地改良区、水利組合、農家等を対象読者として想定しており、これらの組織が水管理を省力化・効率化し、用水の節減、正確な分水管理、事故・災害対応の効率化等を図るための手段として、ICT導入を検討する際の基本的な考え方や留意点を整理している。本手引きでは、近年注目されている多機能型自動給水栓を中心に水路システムにおけるTM・TC、システム同士の相互連携等のICT技術を対象としている。

また、水管理におけるICT導入に係る課題や効果については現在実証段階であり、ICT導入の基本的な考え方や留意点については、今後の実証成果等を踏まえて更新していくものとする。

イ ICTを活用した水管理システムの整備促進に向けた検討委員会の設置

手引きを作成するに当たり、ICT導入に当たって検討する必要がある基本的な考え方や留意点について専門知識を有する有識者から意見及び助言を得るため、「ICTを活用した水管理システムの整備促進に向けた検討委員会」を設置した。

(3) ICT技術の活用の具体例

一口に「水管理におけるICT技術の活用」と言っても、その内容や効果は様々である。水管理におけるICT技術の活用事例として代表的なものを表1-1に挙げる。

表 1-1 ICTの活用事例

水路システム			無効放流の縮減、電気代の節減	計画的な営農、需要に応じた供給	
	【 <u>水位・流量等の遠方監視</u> 】	・見回り労力の節減 ・無効放流の縮減			
	・取水口、調整池、調圧水槽、水路等				
	【 <u>遠方操作・自動操作</u> 】	・操作労力の節減 ・無効放流の縮減			
	・取水口、揚水機場、分水工ゲート・バルブ等				
ほ場					
	【 <u>遠方監視</u> 】	・見回り労力の節減			
	・ほ場水位				
	【 <u>取水の遠隔化・自動化</u> 】	・操作労力の節減 ・無効放流の縮減			
	・給水栓、スプリンクラ				
システム同士の相互連携					
用水需給情報の共有					
・用水供給側と用水需要側の需給情報等のオンライン共有					

○ 水路システム

遠方監視（TM）・遠方操作（TC）や分水の自動化、さらに最適配水シミュレーション等の導入により、水路システムを管理する土地改良区等・水利組合等の見回り・操作労力の節減や無効放流の縮減などが図られ、効率的な送配水管理が可能となることが期待される。

○ ほ場

水位の遠方監視装置や多機能型自動給水栓の導入により、農家の見回りや水管理操作労力の節減が図られることが期待される。

○ システム同士の相互連携

例えば、ほ場の多機能型自動給水栓の作動状況に応じ、ポンプの自動運転を可能とするなどのシステム連携により、無効放流の縮減や電気代の節減等が図られることが期待される。

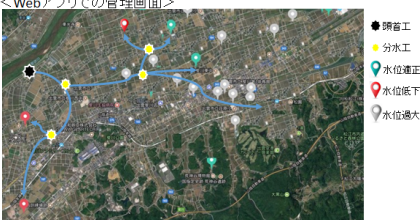
○ 用水需給情報の共有

農家と土地改良区等・水利組合等が双方の情報をリアルタイムで共有し、水管理の双方向化を図ることによって、半需要主導型システムとなり、土地改良区等・水利組合等による需要に応じた供給と、農家による計画的な営農が図られることが期待される。

さらに、中・長期的には、以下の効果も期待される。

- ・ 水管理組織の運営強化や水利秩序の改善
- ・ 土地改良区等、水利組合等、農家等の多層構造について、新たな体制への再編

(参考) ICT技術の活用事例

特徴・効果	留意事項等
○水路システム 【水管理システム】 ● 遠方監視・制御が可能となり土地改良区等の取水・送配水管理の労力の軽減 ● 監視対象に支線水路を含めることは水管理組織の利水調整労力の軽減に貢献 ● 無効放流を縮減することで上下流の不均衡の解消に貢献  ○ほ場 【多機能型自動給水栓】 ● 給水栓の遠方監視・自動制御が可能となり見回りや操作労力などの経営体の水管理労力を軽減 ● 無効放流を縮減することで上下流の不均衡の解消に貢献  ○システム同士の相互連携 【水管理システムと多機能型自動給水栓の連携】 ● ほ場の用水需要に連動したポンプや支線水路等の遠方監視・自動制御による土地改良区等・水利組合等の送配水管理等の労力の軽減  ○用水需給情報の共有 【情報の提供・見える化】 ● 土地改良区等が、経営体が入力する作物の生育ステージ情報から用水需要を把握 ● 末端水路の水位のリアルタイムデータを利用し地区内の用水需給バランスを把握 ● 経営体が、土地改良区等からの配水計画や取水・送配水のリアルタイムデータを利用し営農計画や日々の水利用計画を検討 ● 上下流の不均衡の解消に貢献 	● 土地改良区等が用水配分を“水量”で確認できることは望ましい。 ● 大雨・洪水時等に遠隔制御でき、現場操作の必要がないため、土地改良区等（管理者）の事故防止にも貢献。 ● 揚水機等の故障発生時に警告表示機能を遠方監視でき、迅速な対応・対策に貢献。 ● 導入コストに加え、日常的な通信費、短いサイクルでの更新費の課題がある。 ● ゴミ詰まりの対応（スクリーンの設置等）が必要。 ● 用水が十分に到達しない場所では利用が困難。 ● 凍結が生じる地域では機器の取外しが必要。 ● 持続可能な意見集約システム構築のために、土地改良区等が経営体からの情報を用水配分にどう活用しているか共有することも必要。 ● 土地改良区等からのデータ提供は、経営体に確実に届く方法を検討する必要。土地改良区等ホームページ・SNSをはじめ、回覧・広報など複数の方法を組み合わせることも効果的。 ● 土地改良区等は、情報公開・開示の請求に対応できることが必要。 ● 関係者が用水配分を“水量”で確認できることは望ましい。

