

農業農村整備に関する技術開発計画

～今後 5 年間で目指すべき技術開発の方向性～

農林水産省農村振興局

令和 3 年 11 月

目 次

- 1 はじめに
- 2 技術開発計画を取り巻く現状と課題及び今後の方向性
 - (1) 技術開発計画を取り巻く現状と課題
 - (2) 技術開発計画に関する今後の方向性
- 3 農業・農村が目指すべき姿
 - (1) スマート農業の推進による生産性・持続性の高い農業
 - (2) 誰もが参入できる多様な農業
 - (3) 中山間地域の特性を生かした暮らしとなりわいが持続的に営まれる農村
 - (4) 地域資源を活用した快適で利便性の高い自立分散型の農村
 - (5) デジタル技術の活用により管理・更新が省力化・効率化された農業水利施設が支える農業
 - (6) 防災・減災対策が行われ、災害時から災害復旧まで迅速に対応できる安全な農村
- 4 目指すべき姿の実現に向けた取組事項
 - (1) 重点取組事項
 - ① スマート農業推進のための基盤整備
 - ② 技術開発を促進するための仕組みづくり
 - ③ 幅広い技術者及び研究者の確保と育成
 - (2) 留意すべき事項
 - ① 気候変動、カーボンニュートラル、SDGs など地球規模の課題への対応
 - ② 幅広い分野・世代の人材への広報
 - ③ 産学官の現場レベルからの連携
 - ④ 社会実装に向けた取組の強化
 - ⑤ ユニバーサルデザインの推進
 - ⑥ 継続的なフォローアップと評価の実施
- 5 技術開発の実施内容
 - (1) 政策課題1：生産基盤の強化による農業の成長産業化
 - (2) 政策課題2：多様な人が住み続けられる農村の振興
 - (3) 政策課題3：農業・農村の強靭化

【農業・農村が目指すべき姿 イメージ図】

1 はじめに

我が国の農業生産基盤は、弥生時代の稻作の開始に端を発し、現代に至るまで連綿と続く歴史を有しており、この間、水稻に加え、麦、大豆、野菜、果樹といった作付内容に応じて営農形態が多様化してきた。また、こうした変化に応じて、農業生産基盤の整備の在り方も、その時代における技術開発を通じて進化し続けてきた。こうして形成されてきた現在の農業生産基盤は、食料の安定供給はもとより、災害の防止、生物多様性の保全など農業・農村の多面的機能の発揮に寄与し、国民の安心・安全な生活を支えるものとして、引き続き、重要な役割を担っている。

近年、我が国の農業・農村においては、農林水産物・食品の輸出額増加、農業所得の増加、若者の新規就農の増加など、農業の成長産業化に向けた改革の成果が現れています。一方、農業者の高齢化、農村人口の減少、中山間地域における農地の荒廃、農業・農村を支える農業水利施設の老朽化と共に伴う維持管理労力の増大、近年の頻発化・激甚化する災害など、課題も引き続き存在している。加えて、新型コロナウイルス感染症の拡大に伴い、人の往来、生活様式等の社会の有り様が世界規模で変化しつつある。

このような時代の大きな転換点にあって、デジタル技術を原動力として情報社会に続く新たな社会「Society5.0¹」の実現を目指すことが政府目標として掲げられている。農林水産行政においては、食料・農業・農村基本計画（令和2年3月31日閣議決定）が策定され、農業のデジタルトランスフォーメーション²の推進など、施策の推進に当たっての新たな視点が盛り込まれた。

この方向性を踏まえて策定された土地改良長期計画（令和3年3月23日閣議決定）は、農業・農村が目指すべき姿として「人口減少下で持続的に発展する農業」と「多様な人が住み続けられる農村」を掲げており、これらを実現するには産業政策、地域政策それぞれの視点に立ち、地域振興施策をはじめとする関連施策と連携するとともに、近年頻発化・激甚化する災害に対応する農業・農村の強靭化^{じんかく}を図ることが必要であるとしている。具体的には、①生産基盤の強化による農業の成長産業化、②多様な人が住み続けられる農村の振興、③農業・農村の強靭化^{じんかく}の3つの政策課題及びこれらに対応した5つの政策目標が定められている。

また、食料・農林水産業が利活用してきた土地や水といった自然資本の持続性に大きな危機が迫っている中、食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノ

¹ サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会（Society）。狩猟社会（Society 1.0）、農耕社会（Society2.0）、工業社会（Society 3.0）、情報社会（Society 4.0）に続く、新たな社会を指すもので、第5期科学技術基本計画において我が国が目指すべき未来社会の姿として初めて提唱された。

² デジタル技術を駆使して、経営や事業の在り方、生活や働き方を変革すること。

ーションで実現させるための政策方針として、みどりの食料システム戦略（令和3年5月12日みどりの食料システム戦略本部決定）が策定されたところである。この中で、自然資本である水と土を扱う農業農村整備については、環境との調和に配慮しつつ、省力化等による農業の成長産業化を図るための農業生産基盤整備、農業水利施設の省エネ化・再エネ利用の推進等に取り組むとされており、豊かな環境・資源を次世代に引き継ぐため、農業・農村の持続的な発展に資する技術の開発がより一層重要になっている。

これらの目標の達成に向けて、新たな技術開発によって道を切り拓かねばならない課題もあることから、デジタル分野等における技術の発展、TPP³等によるグローバル化の進展、持続可能な開発目標（SDGs）⁴や2050年カーボンニュートラル⁵の実現に対する国内外の関心の高まり等を考慮し、今後の社会情勢の変化も見据えながら、戦略的に技術開発を進めていく必要がある。

こうした観点から、農林水産省は、農業農村整備に関する技術開発の推進方向と具体的な方策を示すため、新たな「農業農村整備に関する技術開発計画（以下「技術開発計画」という。）」の策定により、「農業・農村が目指すべき姿」を提示し、その実現に向けた技術開発を推進する。

技術開発計画における技術開発に当たっては、国が先導して、農業農村工学はもとより、関連する様々な分野の研究者、技術の利用者である農業者、技術者等の連携を促し、実用性に富み社会に貢献し得る技術の開発を推進していくこととする。

なお、技術開発計画は、令和3年度から7年度までの5年間を計画期間とする。また、農業農村整備に関する技術開発の各進捗段階のうち、技術の基礎、応用及び開発研究の重要性に鑑み、これらの研究を行う研究機関と現場レベルで密に連携し必要な対応を行いながら、技術の実用化、事業化、社会実装⁶及び普及を主な対象範囲とする。

2 技術開発計画を取り巻く現状と課題及び今後の方向性

（1）技術開発計画を取り巻く現状と課題

近年の技術開発に求められるものや技術開発の環境は大きく変容している。

³ 環太平洋パートナーシップに関する包括的及び先進的な協定。平成30年（2018年）3月に11か国の閣僚が署名を行い、平成30年（2018年）12月30日に発効された。

⁴ 平成27年（2015年）9月の国連サミットにおいて全会一致で採択された、令和12年（2030年）を期限とする国際社会全体の開発目標。飢餓や貧困の撲滅、経済成長と雇用、気候変動対策等包括的な17の目標を設定。法的な拘束力はなく、各国の状況に応じた自主的な対応が求められる。

⁵ 2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする脱炭素社会の実現を目指すこと。

⁶ 研究成果を社会問題解決のために応用、展開すること。独立行政法人科学技術振興機構（JST）の「社会技術」という概念から生まれた言葉である。

例え、新型コロナウイルス感染症の拡大は、従来の都市一極集中型の居住形態や人が密集する働き方からの転換を促し、リモートワーク、遠隔操作等の技術のニーズを高めている。IoT⁷、ロボット、AI⁸、ビッグデータ⁹といった技術の発展は、技術開発の高度化や手法の多様化を促し、開発から実装までのタイムスパンを縮めている。

こうした現在の技術開発の発展を農業農村整備分野においても取り入れていくためには、これまで農業に関わりのなかった幅広い分野・世代の人材が参画できる環境を作ることが必要である。

また、技術開発や社会実装は様々な機関で取り組まれている。例えば地方公共団体が新技術を活用して農業水利施設の機能診断を行う取組、民間コンサルタント会社が農業水利施設の有効活用に向けたビジネスモデル構築を支援する取組等が見られる。このような様々な主体の取組を促進し、連携を強化していくことが重要である。

加えて、近年のデジタル技術は急速に発展しており、農業農村整備事業の実施に当たっても、スマート農業¹⁰に代表される農業のデジタルトランスフォーメーションにより工程そのものを大きく変え、働き方の改善を含め生産性を高めていくことが必要である。

一方、これまでの技術開発計画は、技術開発課題を抽出する際に、研究機関等の研究計画との整合性を重視する傾向にあり、大学、企業等の様々な取組に十分に着目するまでには至らなかった。また、事業現場が技術開発の研究段階においてその実証等に十分に参画できていないことが、その後の技術の社会実装及び普及が迅速に進まない要因となっている可能性がある。さらに、ICT¹¹の活用、再生可能エネルギー¹²等地域資源の活用など、現場のニーズが高いものの対応する技術シーズが不足している分野が見られる。

特に食料・農林水産業が直面する課題として、農業・林業・その他の土地利用由来の温室効果ガスの排出も一因となっている地球温暖化その他の気候

⁷ Internet of Things, モノのインターネットのこと。世の中に存在する様々なモノがインターネットに接続され、相互に情報をやり取りして、自動認識や自動制御、遠隔操作等を行うこと。

⁸ Artificial Intelligence, 人工知能。学習・推論・判断といった人間の知能の持つ機能を備えたコンピュータシステム。

⁹ 利用者が急激に拡大しているソーシャルメディア内のテキストデータ、携帯電話・スマートフォンに組み込まれた GPS から発生する位置情報、時々刻々と生成されるセンサーデータなど、ボリュームが膨大であるとともに、構造が複雑化することで、従来の技術では管理や処理が困難なデータ群。

¹⁰ ロボット技術や ICT（情報通信技術）を活用して、省力化・精密化や高品質生産を実現する等を推進している新たな農業。スマート農業の効果の例は以下のとおり。①ロボットトラクタやスマートフォンで操作する水田の水管理システムなど、先端技術による作業の自動化により規模拡大が可能となる。②熟練農家の匠の技の農業技術を、ICT により、若手農家に技術継承することが可能となる。③センシングデータ等の活用・解析により、農作物の生育や病害を正確に予測し、高度な農業経営が可能となる。

¹¹ "Information and Communication Technology"：情報や通信に関する技術の総称。

¹² 太陽光、風力、水力等、エネルギーを生産した後でも自然現象による循環機能により再生産が可能な非枯渇資源エネルギー。

変動、それによって引き起こされる大規模災害の増加、生物多様性の急速かつ大規模な損失、生産基盤の脆弱化や地域コミュニティの衰退、新型コロナウイルス感染症の拡大を契機とした生産・消費の変化が挙げられ、こうした課題は、一刻も早く対応する必要のある、まさに喫緊の課題である。

5

(2) 技術開発計画に関する今後の方向性

以上を踏まえ、新たな技術開発計画では、農業・農村の生産力の向上と持続性の両立をイノベーションで実現していくため、脱炭素・環境負荷軽減の推進、イノベーション等による持続的生産体制の構築、持続可能な農山漁村の創造等に資する技術の開発を指向することとする。

10

この推進に当たっては、様々な分野の人材や機関が参加し、連携を強化することで、技術開発を加速できるような参加型・共同型のオープンイノベーション¹³の取組を推進する。

15

また、研究者、技術者はもとより、多様な人材の参画を促すため、技術開発が切り拓く未来像として「農業・農村が目指すべき姿」を次項に提示する。これにより、研究者、技術者等が「農業・農村が目指すべき姿」に内在する技術課題を自ら見いだし、革新的な技術開発に取り組む共通認識を醸成する。

3 農業・農村が目指すべき姿

20

農業・農村を取り巻く現状と課題及び関連する政策の方向性を踏まえ、以下のとおり「農業・農村が目指すべき姿」を提示する。これは、土地改良長期計画で掲げられた農業・農村が目指すべき姿を技術的な視点から具体化したものであり、技術開発により実現を目指す未来像である。

(1) スマート農業の推進による生産性・持続性の高い農業

25

ほ場の大区画化、農業用用排水路のパイプライン化、自動給水栓及び水位・水温センサーの設置、5G¹⁴、BWA¹⁵、LPWA¹⁶等の無線局、光ファイバ等の情報通信施設の整備など、スマート農業に対応した基盤整備が行われている。また、基盤整備段階で取得された農地基盤データ（ほ場の座標データや土質等の属性情報）を自動走行農機の経路設定等に活用するなどデータの連携・活用が進み、作物の生育状況観測、農薬散布等を行うドローン¹⁷が飛び交い、無人

¹³ 企業内部と外部のアイディアを有機的に結合させ、価値を創造すること。

¹⁴ 第5世代移動通信システム(5th Generation)の略。①高速で大きな容量の通信ができること②信頼性が高く低遅延の通信ができること③多数の機器に同時に接続ができること、という3つの特徴がある。

¹⁵ 地域広域移動無線アクセス (BWA : Broadband Wireless Access) の略。2.5GHz帯の周波数の電波を使用する、大容量な映像データ等の送信に適した無線通信。

¹⁶ Low Power Wide Area の略。省電力で、電波伝播距離は数kmから数十kmと広範囲であり、気象や水位等のデータ送信に適した無線通信。

¹⁷ 無人航空機 (UAV : Unmanned aerial vehicle)。安価で操縦の容易さから急速に発展し、ホビーから業務用まで様々な機種が普及している。

農機が自動で倉庫から農地まで行き来するなど、スマート農業が実装され、
営農作業の省力化を図りつつ生産性の高い農業を実践している。

(2) 誰もが参入できる多様な農業

5 若者、女性、異業種の企業等が農業の担い手として活躍している。農業者の技術習熟度、経営形態、品目等に応じ、多様で機能的な農地が低コストで整備されている。各農地にはより簡易で安価なかんがい排水システムが整備され、農地の地下水位及び給排水の制御が遠隔で操作できるとともにAIにより自動化されているなど、農業経験が少なくとも就農が可能となるようなインフラ面でのサポートが充実しているほか、高齢者や障害者も能力に応じた作業が可能となるユニバーサルな営農環境が整備されている。

(3) 中山間地域の特性を生かした暮らしとなりわいが持続的に営まれる農村

15 条件不利地とされていた中山間地域において、地形を生かして整備された樹園地及び畠地、農地の規模及び形状に応じた効率的なかんがい施設等により高収益作物の生産が普及し、それらの作物の輸出等を通じて海外ともつながりができているほか、収穫体験施設、棚田、地域支援型農業（CSA¹⁸⁾）を実践する交流・販売施設、鳥獣害防止施設等が一体的に整備されている。これらにより、暮らしとなりわいが持続的に営まれ、それに魅力を感じた人々（関係人口¹⁹⁾）が訪れ地域住民と交流している。

(4) 地域資源を活用した快適で利便性の高い自立分散型の農村

25 定住者に加え、関係人口、交流人口など様々な立場の人が、様々な形での交流を通じて地域の課題を解決する重要なパートナーとなっている。ドローンを活用した買物、情報通信環境の整備で実現するリモートワークの実施等、農村においても利便性の高い生活を送ることが可能である。また、伝統文化及び農村景観の保存、古民家等の宿泊施設の経営、地域の食文化、農業体験等を楽しむ農泊²⁰⁾が持続的に行われるなど、地域資源を活用した取組が行われている。

30 また、これまで電力を消費する側であった農業水利施設が、水の持つエネルギーをフル活用することにより電力を作り出す側に変わるなど、水力、風力、太陽光、バイオマス等のあらゆる資源を利用した発電等により再生可能

¹⁸ 地域支援型農業（Community Supported Agriculture）の略。消費者が生産者に代金を前払いして、定期的に作物を受け取る契約を結ぶ農業のこと。

¹⁹ 移住した「定住人口」でもなく、観光に来た「交流人口」でもない、地域や地域の人々と多様に関わる人々のこと。

²⁰ 農山漁村地域に宿泊し、滞在中に地域資源を活用した食事や体験等を楽しむ農山漁村滞在型旅行。

エネルギーが自給され、地域資源を活用した農村の自立が可能となっている。さらに、野生生物との共生等により、生物多様性等の環境資源が持続可能な形で保全されている。

5 (5) デジタル技術の活用により管理・更新が省力化・効率化された農業水利施設
10 が支える農業

農業用水については、水源からほ場、用排水路までをつなぐ流域レベルの監視・観測ネットワークの構築、リアルタイムの降雨・渴水予測、予測結果に基づく自動制御など、全体の水利調整が省力化されながらも、ほ場の水需要にきめ細かく対応できる体制が整っている。

15 また、農業水利施設については、BIM/CIM²¹の取組が普及しており、BIM/CIM モデルをはじめとする農業水利施設のデジタルデータはデータプラットフォームにより一元的に管理・利用されている。これらの蓄積されたデータは、可視化により施工段階での手戻りを未然に防止する設計作業の高度化、維持
30 管理段階における施設変状の画像解析、AI やロボットを用いた施設機能診断等に活用され、施設の機能強化及び長寿命化に係る検討や整備が適時に効率的に行われ、施設の管理・更新に係る省力化及び低コスト化が図られている。

20 (6) 防災・減災対策が行われ、災害時から災害復旧まで迅速に対応できる安全な農村

農地及び農業水利施設は、地域に網目のように設置され有機的なネットワークを形成することで災害を防止し、地域の安全性を担保している。これらの農業・農村を支えるインフラが、日常的な点検、補修等により防災・減災効果を十分に発揮できる状態に適切に管理されている。また、ICT により遠隔監視及び操作が可能となっているなど、災害時に迅速かつ安全に対応できる体制が整っている。また、特に決壊時に人的被害を与えるおそれがある防災重点農業用ため池²²等について、必要に応じた老朽化対策、耐震化、機能強化が実施されている。豪雨による土砂災害や洪水の発生予測に基づき、ダムの事前放流、田んぼダム²³の活用、避難活動等が行われることで、周辺農地や下流の市街地への被害が未然に防止される。災害時には、衛星写真やドローン等を活用した被災状況の把握、ICT 等を活用した復旧計画の策定や遠隔地から

²¹ 3 次元の位置・形状に材質・整備履歴等の属性情報を付加した BIM/CIM モデルを構築し、測量・調査、設計、施工、管理及び更新の各段階において情報を充実させながら連携・発展させ、併せて関係者間の共有を容易にすることで建設生産・管理システム全体の効率化・高度化を図る取組。

²² 「防災重点農業用ため池に係る防災工事等の推進に関する特別措置法」に基づき、都道府県が指定したため池。決壊した場合の浸水区域に家屋や公共施設等が存在し、人的被害を与えるおそれのあるもの。

²³ 河川や水路の水位の急上昇を抑え、下流域の浸水被害リスクを低減させるため、流出量を抑制するためのせき板や排水口を設置することにより、水田の雨水の一時貯留能力を高める取組。

の技術支援、無人化施工など、地域の生産活動や生活を速やかに復旧するための体制が整っている。

4 目指すべき姿の実現に向けた取組事項

5 土地改良長期計画等の目標の達成に加え、農業・農村が目指すべき姿の実現に向けた技術開発を効率的に行うため、以下のとおり重点的に取り組むべき3つの事項及び留意すべき6つの事項を挙げる。

(1) 重点取組事項

① スマート農業推進のための基盤整備

10 生産性が高く、持続可能な農業に資するスマート農業の推進には、スマート農業の土台となるほ場とその周縁、情報基盤に関する技術、きめ細やかな水管理を可能とする自動制御技術等の開発を急ぐ必要がある。特に情報基盤の整備に当たっては、農業・農村に関するデータの使用目的に応じ、必要となるデータの項目、解像度、取得頻度、通信速度等を定めた上で、データを取得、作成及び蓄積し、農業者を含む誰もが自由にアクセス可能で、かつ、データを分析等に活用できるデータプラットフォームの構築と適切な保守管理、それらを可能とする情報通信環境の整備、データの標準化、データ互換性の確保等が必要である。

20 以上を踏まえ、農地及び農業水利施設はもとより、農村景観、生態系、再生可能エネルギー、固有の伝統文化等の地域資源情報を含む農村に関する包括的なオープンデータ²⁴プラットフォームの整備、「農業データ連携基盤（通称：WAGRI）²⁵」との連携とその普及、ゲート、ポンプの操作やため池の水位変動など各農業水利施設に係るデータの取得体制の整備等に取り組む。

25 また、デジタル化²⁶の推進に当たっては、働き方改革の観点から、計画、設計、施工及び維持管理の各段階における作業の在り方から見直し、あるべき仕事の仕方を効率化するよう留意する。例えば、被災した農地・農業用施設の復旧に当たって、早期の営農再開や事業実施主体となる地方自治体の負担軽減のため、衛星写真やドローン、スマートフォン等のICT、3次元測量等を活用した被害状況の把握、復旧計画の策定、遠隔地からの技術支援・災害査定等に加え、災害復旧事業の申請手続のオンライン化を組み合わせた災害復旧事業事務のシステム化に取り組む。

30 なお、ICT及び関連機器は頻繁に更新が必要であること、導入から保守管

²⁴ インターネットなどを通じて、誰でも自由に使え再利用、再配布可能なデータ。政府や自治体、企業が持っている情報を、二次利用可能なルールで無償公開したものであり、特に機械判読が可能なデータ形式であるものをいう。

²⁵ 農業の担い手が、データを使って生産性の向上や、経営の改善に挑戦できる環境をつくるために構築された、データの連携や提供機能を持つデータプラットフォーム。

²⁶ デジタル技術を使って既存製品の付加価値を高めたり、業務の効率化を図ったりすること。

理・更新までのコストに見合うだけの有用性を明確に示す必要があることに留意する。

② 技術開発を促進するための仕組みづくり

5 技術開発を促進する上で、開発された技術が現場で実証され、社会実装につながっていくことは重要な要素である。農業者、農業関係団体など地域の多様な関係者が一体となって現場実証の実例を増やしていくことは、技術の利用者側からの技術開発への参加意識を高め、開発された技術の更なる普及にも寄与するとともに、後発技術の開発意欲の醸成にもつながることから、
10 現場が新技術の受け皿として機能するための仕組みづくりを推進する。

国及び地方公共団体の技術者は、農業農村整備事業の主な発注者であり、事業現場における技術的な課題とニーズを直接把握する重要な役割を担っている。これを踏まえ、新技術の普及促進を図るため、農林水産省における各技術開発項目の設定に当たり、従来の研究機関による研究開発目標の反映に加え、事業現場で取り組む新技術の実証計画を登録するとともに、その成果事例のフォローアップを行う。
15

同時に、技術開発を促進するための現場の環境を整え、充実した技術的検討体制を構築するため、前述のデジタル化による技術者の業務全体の簡素化・効率化に取り組むとともに、開発された技術をデータベース化し、現場全体で広く共有し公共工事等で積極的に活用・評価するシステムの整備等の検討を行う。
20

③ 幅広い技術者及び研究者の確保と育成

国、地方公共団体、土地改良区等の技術者及び博士課程の学生等の若手の研究者が減少する中、幅広い分野・世代から現場及び技術開発を支える人材を確保する必要がある。このため、関係団体等と連携し、農業農村工学系の高等学校や大学からの当分野への参画を促すための説明会、現場でのインターンシップ等に取り組むとともに、これらの授業、現場実習に積極的に協力する。
25

また、農業・農村の課題解決に向けて、従来の農業農村工学の学問領域に加え、ICT など更に多様な分野の知識やノウハウが必要となっていることを踏まえ、デジタル技術を含む農業農村工学以外の分野の技術者及び研究者との交流、共同研究の形成等の分野横断的な活動や、農業農村工学の技術者に対するデジタル技術等に係る研修の充実、新技術に関する研究会の実施等を推進する。
30

加えて、技術導入に係る相談窓口及びモデル地区の整備、地域の人材を結びつけて技術開発につなげるコーディネーターづくり等について検討する。
35

(2) 留意すべき事項

① 気候変動、カーボンニュートラル、SDGs など地球規模の課題への対応

5 気候変動の影響が海面上昇、降水パターンの変化による両極端現象（洪水と渇水）の発生頻度の増加など様々な面で現れている。これらの影響を緩和し適応していくために、流域治水²⁷の視点を踏まえて農地の洪水調節機能に関する議論が進められている点も考慮しながら、ため池の防災・減災対策、排水機場、排水路等の整備による農地の湛水^{たん}被害防止、災害時の施設被災状況の可視化・共有等のソフト対策、農業水利施設等の ICT を活用した計画的かつ効率的な補修・機能強化等に資する技術開発に取り組む。

10 特に、温室効果ガスの排出抑制及び吸収源対策として、これまで利用に至っていない地域資源も最大限活用した小規模発電、熱供給など農業・農村における再生可能エネルギーの導入に係る技術開発、農業水利施設等の公共建築物における CLT、木質耐火部材といった新たな部材の活用による木材利用の推進などに積極的に取り組む。また、作業最適化等による燃料や資材の削減の観点から、施設の長寿命化に向けた取組を推進する。

15 SDGs の目指す持続可能な開発の実現に向けて、自然資本及び環境に立脚した農業・農村が果たす役割は大きい。食料の安定供給及び農業の持続的発展（SDGs の 17 の目標のうち、目標 2 に貢献。以下括弧内番号は同様である。）、農業・農村における再生可能エネルギーの導入（目標 7）及び気候変動への適応力強化（目標 13）はもとより、農業用水の効率的な利用（目標 6）、農業・農村における生態系サービス²⁸の視点からの評価・保全手法の検討（目標 15）等に取り組む。

25 ② 幅広い分野・世代の人材への広報

農業者の高齢化及び農村人口の減少を踏まえれば、将来の農村を担っていく人材として、農業の未経験者、都市部から農村に移り住み地域振興に取り組む者など若者を中心とした幅広い分野・世代の者を巻き込むための取組が重要である。

30 具体的には、幅広い分野・世代の人材の参入、継続的な交流及び定着を促すため、動画コンテンツ、SNS 等を用いた農業・農村の魅力発信に取り組むとともに、国はもとより、地方自治体、地域の土地改良区及び各種活動団体、技術者、研究者等が連携して必要な技術情報を発信するなどの支援体制を充

²⁷ 河川・下水道管理者等による治水に加え、あらゆる関係者（国・都道府県・市町村・企業・住民等）により流域全体で行う治水対策。

²⁸ ミレニアム生態系評価（2003）において、生態系から人間が受ける便益と定義されている。近年、その価値の評価が試みられている。

実させる。

③ 産学官の現場レベルからの連携

農村の社会経済的変化及び技術開発のスピードを踏まえれば、地域の課題解決に資する技術の開発及び普及に向けた産学官の現場レベルからの一層の連携が重要である。地域の農業者や現場の技術者が課題を抽出し、ニーズに基づき技術の導入及び改良の提案を行うとともに、大学や企業の研究者が未解明な問題への対応、新たな技術の組合せ、試行及び実証を行うなど、相互に連携しながら技術開発を行う体制を整備する。

なお、現場技術者は、将来的に必要とされる技術開発項目について、基礎、応用及び開発研究段階にも積極的に関与するとともに、研究者への受託研究、共同研究、情報提供、実証試験の場の提供など多様な接点を活用するよう留意する。また、国は官民連携新技術研究開発事業、戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）、官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）等を活用してこれら産学官の連携を支援する。

④ 社会実装に向けた取組の強化

新技術の社会実装に当たっては、現行の計画、設計、積算及び施工の各段階において農林水産省が定めている基準、ガイドライン、手引等（以下「基準類」という。）が新技術導入の障壁になっている場合がある。このため、新技術の基礎的なデータを集積する研究と連携しつつ、農林水産省の定める基準類に新技術を速やかに反映するための仕組みを検討する。また、国営造成水利施設ストックマネジメント推進事業、農業競争力強化農地整備事業、水利施設整備事業、スマート農業実証プロジェクト等の支援制度を活用して新技術の社会実装を推進する。

また、新技術の実装及び普及のためには、維持管理を含めた経済性、農家の経験との合致、操作性などユーザー視点を反映した開発が重要である。このため、安価な既存技術の組合せによる低コスト化、農業者の能力及び経営手法に応じたユーザーインターフェース²⁹の開発等の取組を強化する。特に農作業の省力化及び生産性向上と経済性が両立する技術は地域により異なる点に留意し、地域の環境条件、主要作物等に合う技術の実装及び普及に取り組む。

⑤ ユニバーサルデザインの推進

高齢者、女性、障害者等の多様な人材が農業へ参画するには、農作業の身

²⁹ 使用者がコンピューターを操作する上での環境のこと。

体的負担が大きいなど依然として課題があることから、誰でも働きやすく暮らしやすい農業・農村の創造に向けて、ダイバーシティを考慮した取組を一層推進する必要がある。具体的には、高齢者、女性等個々の特性に合わせ、ほ場進入路や法面の緩勾配化、農業用用排水路のパイプライン化等の安全性に配慮した農地や周辺環境の整備、農作業の省力化のための自動走行農機の導入やアシストスーツ³⁰等の器具開発、技術習得のための研修や指導体制の充実、農福連携³¹の取組に資する技術開発等を推進する。

⑥ 繼続的なフォローアップと評価の実施

技術開発計画の実効性を高めるためには、地域の特性に応じ、地域による創意工夫の下で技術が効果的に活用されるよう、技術開発及び普及の状況をフォローアップし、情報の共有を図るとともに、技術開発計画の達成度を評価することが重要である。

農林水産省農村振興局は、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究部門等の試験研究機関、農業農村工学会等の学術団体等と連携し、技術開発計画に基づく技術開発及び普及の進捗、その評価等に関する情報を取りまとめ、広く技術者、農業者等へ定期的に情報提供することとする。また、これらの技術開発の成果が土地改良長期計画の政策目標の達成にどのように寄与しているかを評価し、次期技術開発計画の取組へ反映する。

5 技術開発の実施内容

以上を踏まえ、土地改良長期計画で定められた政策目標の達成に大きな効果が期待される技術開発を「重点化する技術開発テーマ」として、3つの政策課題及び5つの政策目標に沿って整理する。

（1）政策課題1：生産基盤の強化による農業の成長産業化

➤ 政策目標1：担い手への農地の集積・集約化、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

この目標を達成するため、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、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などの施策を講ずることとしている。

これらを踏まえ、以下の技術開発を推進する。

³⁰ スーツのように身体に装着することで動きをアシストする機器。重量物の持ち上げ・下げ時に腰や腕にかかる負荷を軽減することができる。

³¹ 農業と福祉が連携し、障害者等の農業分野での活躍を通じて、農業経営の発展とともに、障害者等の自信や生きがいを創出し、社会参画を実現する取組。

【重点化する技術開発テーマ】

＜スマート農業の実現に資する基盤整備技術＞

- ・ 自動走行農機に適した形状のほ場、ほ場周縁及び進入路の計画・整備手法など、スマート農業の導入に適した農業基盤整備に資する技術
 - 5 ・ スマート農業実証モデル地区における実証試験
 - ・ 担い手への農地の集積・集約化、傾斜地など条件不利地へのスマート農業導入の可能性の検証や基盤整備に資する技術
 - ・ ICT を活用した環境負荷低減や低投入型の農業の実践に資する技術
- ＜効率的な営農を支える基盤整備技術＞
- 10 ・ 農地及び農業水利施設の3次元データを活用した測量・設計及び情報化施工、簡易で低コストの排水改良など、農業基盤整備の効率化及び低コスト化に資する技術
 - ・ ほ場-広域連携型水管理システムやICTを活用した自動給水機・給水栓の改良・普及、気象予測に基づいた渇水被害を自動的に回避するリアルタイム水制御など、ほ場の効率的な水管理技術

➤ 政策目標2：高収益作物への転換、産地形成を通じた産地収益力の強化

この目標を達成するため、水田の汎用化や畑地化を推進し、野菜や果樹などの高収益作物に転換するとともに、関連施策と連携した輸出を促進する施策を講ずることとしている。

これらを踏まえ、以下の技術開発を推進する。

【重点化する技術開発テーマ】

＜農業の高収益化に資する基盤整備技術＞

- 25 ・ 簡易で効率的な暗渠排水の整備など水田の汎用化・畑地化に資する整備技術
- ・ 傾斜地における低コストかつ省エネルギーの点滴かんがいシステムの開発など、畑地、樹園地のかんがい設備、排水施設等の改良・普及

(2) 政策課題2：多様な人が住み続けられる農村の振興

➤ 政策目標3：所得と雇用機会の確保、農村に人が住み続けるための条件整備、農村を支える新たな動きや活力の創出

この目標を達成するため、中山間地域等の地域の特色を生かした基盤整備と生産・販売施設等の整備との一体的推進、施設等の整備を通じた省力化により多様な働き方を実現する農村の働き方改革の推進、農業集落排水施設の省エネルギー化、集落道の強靱化、情報通信環境の整備等、農村の生活インフラを確保することによる、リモートワーク、農泊などによる田園回帰や関係人口の創出・拡大の促進などの施策を講ずることとしている。

これらを踏まえ、以下の技術開発を推進する。

【重点化する技術開発テーマ】

<農村における脱炭素の推進に資する技術>

- 5 • 開水路に設置できる高効率なマイクロ・ナノを含む小水力発電用水車、農業用
用排水路の熱利用など、農業・農村における再生可能エネルギーの生産及びそ
の普及推進に係る技術
- 利用と供給が一体となった農村自立型エネルギーシステムの開発
- 農業水利施設の建屋、農業生産設備、倉庫等の木造建築物の設計及び施工に係
る先進的な技術、強度又は耐火性に優れた建築用木材の普及推進に係る技術

10 <農村の生活インフラの保全管理に資する技術>

- 橋りょう、トンネル等の農道施設の点検・診断のコスト削減及び省力化に資す
る技術
- 農業集落排水施設における平常時・非常時を通じたエネルギーの最適利用の実
現に資する技術

15 <農村環境の保全技術>

- ICT を活用した鳥獣用わななど、効率的な鳥獣害防止技術
- 水路に生息する生物種の自動判別技術や簡易な個体数解析プログラム、生物種
データベースの整備など、生態系サービスの保全及び活用に資する技術
- 景観作物の栽培や放牧等の粗放的な農地利用など、土地利用の最適化や荒廃農
地³²の発生防止・解消に資する技術

(3) 政策課題3：農業・農村の強靭化

➤ 政策目標4：頻発化・激甚化する災害に対応した排水施設整備・ため池対策や
流域治水の取組等による農業・農村の強靭化

25 この目標を達成するため、防災重点農業用ため池に係る劣化状況評価、地震・
豪雨耐性評価、防災工事の集中的かつ計画的な推進、農業水利施設の耐震対策、
排水機場の整備・改修及び既存ダムの洪水調節機能強化、水田の活用（田んぼダ
ム）による流域治水の推進などの施策を講ずることとしている。

30 これらを踏まえ、以下の技術開発を推進する。

【重点化する技術開発テーマ】

<激甚化する災害への対応技術>

- 局所豪雨予測等に基づく農業用ダムの事前放流の効果検証及び必要水位低下量

³² 現に耕作に供されておらず、耕作の放棄により荒廃し、通常の農作業では作物の栽培が客観的に不可能となっている農地のこと。

- の簡易判定、営農と両立した田んぼダムの活用手法や効果検証、施設の安全性・緊急性を自動的に判断するシステムの開発、ゲート、ポンプ等の遠隔操作など、流域治水に資する技術
- ため池防災支援システムの機能拡充、ため池改修のデジタルプラットフォームの開発など、ため池の防災・減災対策に資する技術
 - 5 • 液状化を防止するための土の締固め管理、津波減衰に効果的な農地や用排水路の配置など、農地及び農業水利施設の耐震化及び津波対策に資する技術
 - 衛星写真やドローン等を活用した被災状況の解析、無人化施工の実証など迅速な災害復旧に係る技術
 - 10 • 農業水利施設の災害対応計画及び防災マップの作成手法など、地域防災力向上に資するソフト対策
- 政策目標5：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
- 15 この目標を達成するため、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推進、柔軟な水管理を可能とする整備等の推進などの施策を講ずることとしている。
- これらを踏まえ、以下の技術開発を推進する。
- 20 【重点化する技術開発テーマ】
- <農業水利施設の戦略的保全管理技術>
- AIによるひび割れ等の自動検出、3次元点群データによるため池の変状解析、潤滑油診断等の状態監視保全など、農業水利施設の劣化診断・劣化予測の技術
 - 25 • 衛星データを用いた広域的な水利用の動向把握、水循環の解析モデルによる農業による用排水変化量の可視化など、農業水利システム全体の効率的な水制御に関する技術
 - ドローンを活用した3次元データ取得等による農地及び農業水利施設の現況把握や遠隔点検、アプリを用いた施設管理台帳システム、地域の施設群のストック最適化など、デジタル技術を活用した農地及び農業水利施設の維持管理の省力化技術
 - 30 • 農業水利施設のデジタルツイン³³を実現するための3次元モデルのデータベースの構築など、データ駆動型ライフサイクルマネジメント技術の確立

³³ 現実空間の事業現場や製造設備、製品、オペレーションをデジタル空間に再現し、リアルタイムに現実とデジタルを連携したシステムのこと。