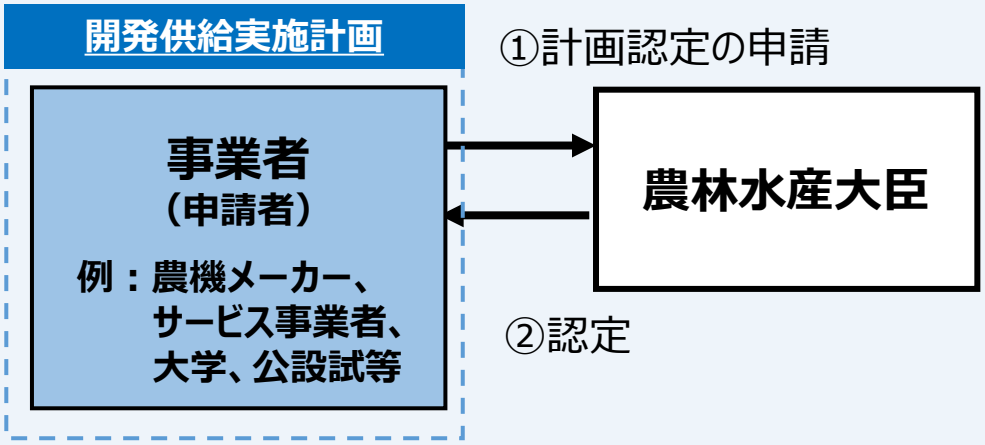
開発供給実施計画

開発供給実施計画のスキーム

●開発供給実施計画のスキーム



認定の基準＜基本方針第２の３＞

１．基本方針に照らして適切なものであること

- 基本方針第２の２(１)から(５)までの事項に適合

２．円滑かつ確実に行われると見込まれること

- 開発供給事業の内容及び実施のスケジュールが明確かつ合理的であること。
- 開発供給事業に必要な資金の額が設定されており、かつ、その調達方法が適切であること。

【開発供給事業の内容】

・農業において特に必要性が高いと認められる**スマート農業技術等※2の開発**及び当該スマート農業技術等を活用した**農業機械等又はスマート農業技術活用サービスの供給を一体的に行う**事業

※2 スマート農業技術その他の生産方式革新事業活動に資する先端的な技術

【申請者】

・開発供給事業を行おうとする者
（農機メーカー、サービス事業者、大学、公設試験研究機関等）

【計画の目標】

次の①開発及び②供給に関する目標として設定

① 開発を行うスマート農業技術等に係る農作業等の慣行的な方法や現行の技術水準等を踏まえ、農作業に係る労働時間の削減等、農業の生産性の向上に関する目標を数値で設定すること。

② スマート農業技術等を活用した農業資材又はスマート農業技術活用サービスに係る農業者等に対する販売又は提供の数量等当該スマート農業技術等の普及に関する目標を数値で設定すること。

【実施期間】

・原則５年以内。※ただし、新品種の育成等事業の実施に相当な期間を要すると認められる場合には10年以内で設定可能。

【実施体制】

・複数の事業者が共同して申請可能。その際、それらの取組が開発供給事業として一体性を有すること。
・農業者の需要に的確に対応してスマート農業技術等の開発及びその成果の普及に継続的かつ効果的に取り組めるよう、本邦に当該開発供給事業に係る事業の拠点を有していること。

【その他の事項】

・農作業の安全性の確保、新品種やデータ等の知的財産の保護の徹底、環境への負荷の低減等に留意すること。
・スマート農業機械等の導入又はスマート農業技術活用サービスの利用に関する費用や効果等の情報提供を適切に行うこと。

開発供給事業の対象となる技術について

【法第２条第５項】

【定義】 法第２条第５項において、 開発供給事業の対象技術（**スマート農業技術等**）は、農業において特に必要性が高いと認められる、スマート農業技術その他の**生産方式革新事業活動に資する先端的な技術**と規定。

開発供給事業の対象となる「スマート農業技術等」（＝生産方式革新事業活動に資する先端的な技術）には、農業において特に必要性が高いと認められる、

①スマート農業技術のほか、

②生産方式革新事業活動のために用いられる農業機械等、種苗、肥料、農薬その他の農業資材に関する技術が含まれる。

＜②の例（「スマート農業技術等」の等に含まれるものの例＞

・スマート農業技術の農作業の効率化等の効果を向上させる品種



ロボットアーム等**機械の**
アクセスが容易となる形質



茎が長く、機械収穫時の
歩留まりを改善する形質



果梗枝が長く、果実の認識が
容易となる形質

・スマート農業技術の効果の発揮に不可欠な技術





自動収穫ロボットに適した
栽培体系の確立
（＋自動収穫ロボット）





果樹自動収穫機に適した
栽培体系の確立
（＋果樹自動収穫機）



ドローンに適した農薬
（＋ドローン）

開発供給事業の認定要件

■ スマート農業技術等の実用化が不十分な農作業について、スマート農業技術等の新規開発や実用化に向けた改良が進むよう、**開発に関して、開発供給事業の促進の目標の達成に資すること等の要件を規定**。

■ 生産性向上に資する技術が、適切かつ広く農業者に行き渡るように、**供給に関して広域性や継続性等についての要件を規定**。

・開発供給事業の内容＜基本方針第２の２(１)＞

開発供給事業とは、次の①から③までを満たす事業（複数の事業者で分担し、共同で申請することが可能）

①スマート農業技術等の開発

スマート農業技術等を開発するものとして、次のイからハまでの要件を満たすものであること。

イ 基本方針に掲げる開発供給事業の促進の目標の達成に資すること。

ロ スマート農業技術等に該当する技術を対象とすること。

-「生産方式革新事業活動のために用いられる農業機械等、種苗、肥料、農薬その他の農業資材が含まれる。

ハ 現行のスマート農業技術等の発達や普及の状況、複数の品目又は農作業への応用の可能性等に照らして、スマート農業技術等の開発及びその成果の普及が生産方式革新事業活動の促進に資するものであること。

③ （合併等の措置を含む場合）合併等の措置が、労務若しくは設備の管理又は資金調達の円滑化等に資するものであり、かつ事業分野に属する事業を営む他の事業者との適正な競争を阻害することとなるものではないこと。

②スマート農業技術等の供給

①で開発されたスマート農業技術等を活用した農業機械等、種苗その他の農業資材の生産及び販売、又はスマート農業技術活用サービスの提供を行うものとして、次のイからホまでの要件を満たすものであること。

イ 対象とする農作業等の慣行的な方法等に比して品質又は費用の面で優位性を有するものであること。

ロ 内容や事業の実施体制等に照らして、可能な限り、広く供給を図るものであること。

ハ 当該スマート農業技術に適合した生産の方式の内容を明確にし、その供給に当たって一体的に普及するよう努めること

ニ 農業者等が継続して当該農業資材を適切に使用するために必要な措置（アフターサービス）を実施するものであること。

ホ 事業が継続して行われるものであること。

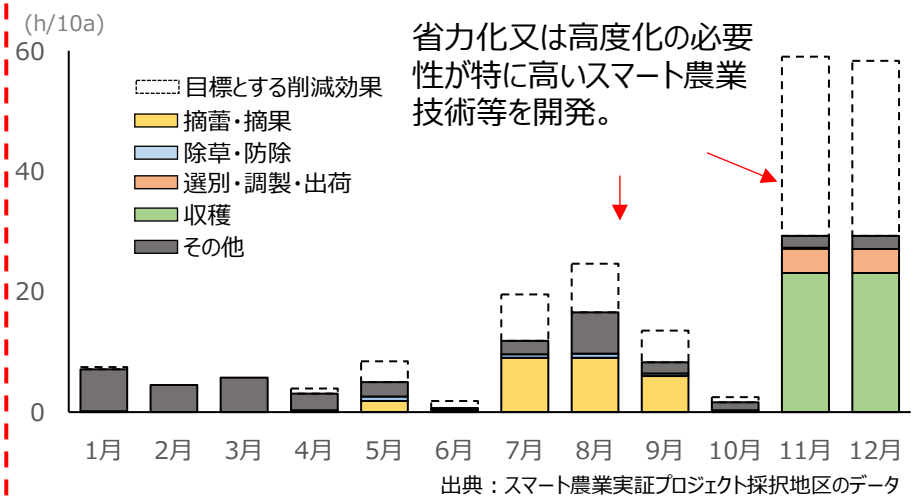
開発供給事業の促進の目標（重点開発目標）

- **農業において特に必要性が高いと認められるスマート農業技術等**について、基本方針第２の１(２)において、開発供給事業の促進の目標として明示し、**開発のリソースを必要な分野に重点的に投入**。
- 具体的には、①**営農類型ごと**に、②**省力化又は高度化の必要性が特に高く**、かつ、スマート農業技術等の実用化が不十分な**農作業**について、③**スマート農業技術等を実用化**することにより、④**生産性の向上に関する目標を達成する技術体系を令和12年度までに構築**することを目標とする。

【基本方針における開発供給事業の促進の目標の記載内容（果樹・茶作の例）】

農作業の区分		スマート農業技術等	生産性の向上に関する目標
営農類型等	農作業の類型		
果樹・茶作（かんきつ、りんご、かき、ぶどう、くり、うめ、日本なし、もも、おうとう、茶等）	栽培管理	・自動収穫機の汎用化等を通じた受粉、摘果、摘粒、摘葉、ジベレリン処理、剪定、剪枝、整枝、被覆等の省力化に係る技術	労働時間60%削減
	除草及び防除	・急傾斜地等の不整形な園内における自律走行除草機等の除草作業の省力化に係る技術 ・ドローンや自律走行型の農薬散布機等の防除作業の省力化に係る技術	労働時間80%削減
	収穫及び運搬	・自動収穫機や台車ロボット等による収穫又は運搬作業の省力化に係る技術	労働時間60%削減
	選別、調製及び出荷	・自動選果機等の選別、調製又は出荷作業の省力化に係る技術 ・庫内の環境の精密制御等による貯蔵・品質保持の高度化に係る技術	労働時間60%削減又は付加価値額20%向上

【果樹作の月別慣行作業時間】



出典：スマート農業実証プロジェクト採択地区のデータ

スマート農業実証プロジェクトの効果実績をもとに「生産性の向上に関する目標」を設定。その達成に向け、スマート農業技術等を実用化することにより、スマート農業技術とその効果を十分に発揮させる新たな生産方式による技術体系を構築する。



自動収穫ロボットの実用化



自動収穫ロボットに合わせた樹形の変更

果樹・茶作の収穫及び運搬作業の労働時間60%削減

開発供給事業の促進の目標（基本方針第２の１（２）抜粋）

農作業の区分		スマート農業技術等	生産性の向上に関する目標
営農類型等	農作業の類型		
水田作（水稲）	育苗及び田植	・ドローンによる直播等の育苗又は田植作業の省力化に係る技術	労働時間80%削減
	除草	・自律走行型除草機や自動水位管理等による抑草等の除草作業の省力化に係る技術（有機栽培体系に対応した技術を含む。）	労働時間80%削減
	収穫、運搬及び調製	・農業機械や調製施設の稼働状況に基づく作業判断の最適化システム等の収穫、運搬又は調製作業の省力化に係る技術	労働時間20%削減
畑作（小麦、大豆、ばれいしょ、そば、てんさい、二条大麦、かんしょ、さとうきび、飼料作物等）	播種及び移植	・全自動移植機等の播種又は移植作業の省力化に係る技術	労働時間60%削減
	除草	・株間除草機や自律走行型除草機等の除草作業の省力化に係る技術（有機栽培体系に対応した技術を含む。）	労働時間80%削減
	収穫、運搬、選別及び調製	・農業機械や選別・調製施設等の稼働状況に基づく作業判断の最適化システム等の収穫、運搬、選別又は調製作業の省力化に係る技術	労働時間20%削減
露地野菜・花き作（キャベツ、だいこん、たまねぎ、スイートコーン、ねぎ、レタス、ブロッコリー、にんじん、はくさい、かぼちゃ、えだまめ、さといも、こまつな、すいか、ごぼう、なす等）	除草及び防除	・株間除草機や自律走行型除草機等の除草作業の省力化に係る技術（有機栽培体系に対応した技術を含む。） ・ドローンや自律走行型の農薬散布機等の防除作業の省力化に係る技術	労働時間80%削減
	収穫及び運搬	・自動収穫機や台車ロボット等による収穫又は運搬作業の省力化に係る技術 ・自動収穫機の効率向上に資する高精度自動移植機等の収穫作業の省力化に係る技術	労働時間80%削減
	選別、調製及び出荷	・ラインへの自動搬入機等による選別又は洗浄作業の省力化に係る技術 ・自動箱詰め機等の仕分け・梱包作業の省力化に係る技術	労働時間60%削減

開発供給事業の促進の目標（基本方針第２の１（２）抜粋）

農作業の区分		スマート農業技術等	生産性の向上に関する目標
営農類型等	農作業の類型		
施設野菜・花き作（トマト、ほうれんそう、いちご、きゅうり、メロン、ピーマン、アスパラガス、キク等）	栽培管理	・自動収穫機の汎用化等を通じた摘葉・摘果等の省力化に係る技術 ・局所ＣＯ２施用等の収量又は品質の向上に資する施設内の環境制御の高度化に係る技術	労働時間60％削減又は付加価値額30%向上
	収穫及び運搬	・自動収穫機や台車ロボット等による収穫又は運搬作業の省力化に係る技術	労働時間60%削減
	選別、調製及び出荷	・自動パック詰め機等の選別、調製又は出荷作業の省力化に係る技術 ・庫内の環境の精密制御等による貯蔵・品質保持の高度化に係る技術	労働時間60％削減又は付加価値額20%向上
果樹・茶作（かんきつ、りんご、かき、ぶどう、くり、うめ、日本なし、もも、おうとう、茶等）	栽培管理	・自動収穫機の汎用化等を通じた受粉、摘果、摘粒、摘葉、ジベレリン処理、剪定、剪枝、整枝、被覆等の省力化に係る技術	労働時間60%削減
	除草及び防除	・急傾斜地等の不整形な園内における自律走行除草機等の除草作業の省力化に係る技術 ・ドローンや自律走行型の農薬散布機等の防除作業の省力化に係る技術	労働時間80%削減
	収穫及び運搬	・自動収穫機や台車ロボット等による収穫又は運搬作業の省力化に係る技術	労働時間60%削減
	選別、調製及び出荷	・自動選果機等の選別、調製又は出荷作業の省力化に係る技術 ・庫内の環境の精密制御等による貯蔵・品質保持の高度化に係る技術	労働時間60％削減又は付加価値額20%向上

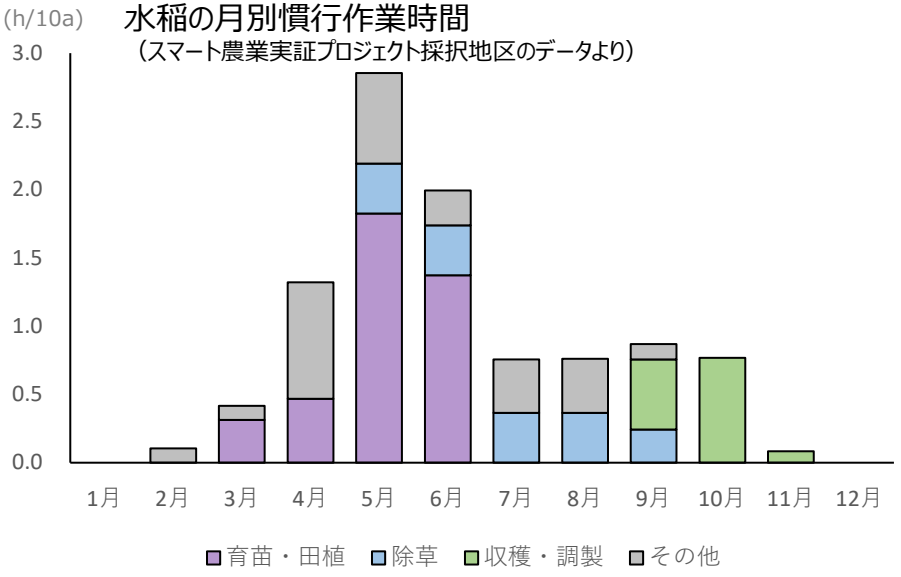
開発供給事業の促進の目標（基本方針第２の１（２）抜粋）

農作業の区分		スマート農業技術等	生産性の向上に関する目標
営農類型等	農作業の類型		
畜産・酪農（繁殖牛、肥育牛、豚、乳牛等）	飼養管理	・画像センシング等による発情・疾病検知等の生体情報取得の省力化に係る技術 ・自動洗浄ロボット等による畜舎内の衛生確保の省力化に係る技術 ・ＧＮＳＳを活用した放牧牛の位置情報把握等の管理の省力化に係る技術 ・自動給餌機等の給餌・給水作業の省力化に係る技術 ・堆肥化ロボット等による家畜排せつ物の管理の省力化に係る技術	労働時間60%削減
	搾乳	・搾乳ロボット等による搾乳作業の省力化に係る技術	労働時間60%削減
農作業共通		・衛星やドローン等を用いた農産物の生育、土壌及び病害虫等のセンシングの結果等に連動した農作業の省力化又は高度化に係る技術	労働時間20％削減又は付加価値額20％向上
		・自動制御技術や遠隔操作技術を用いた既存の農業機械等の操作の省力化に係る技術	労働時間40%削減
		・スマートグラス等の熟練を要する作業の補助に係る技術	労働時間20%削減

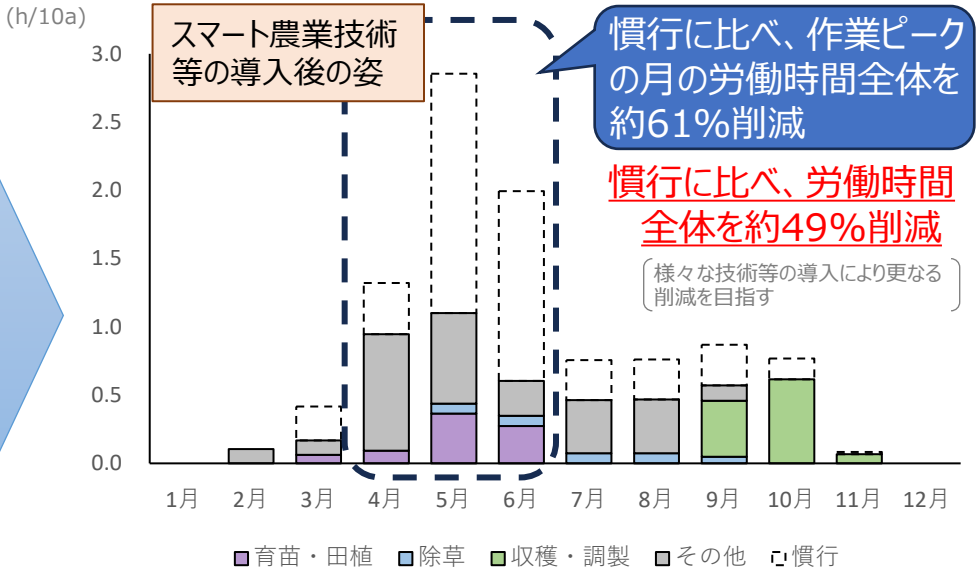
水田作の重点開発目標

○ 水稲については、作業時期が限定される育苗・田植及び収穫・調製作業に係る労働負担が大きく、これらの作業の効率化が必要。また、田植以降の除草作業は有機農業も含めて省力化のニーズが高い。

○ このため、実証プロジェクトの結果を参考として、育苗・田植作業については、直播栽培におけるドローン等を用いた技術の改良や、複数の農機の効率的な運用を可能とするシステム等の活用を通じて、労働負担の大きい月を中心に、作業時間を削減・生産性を向上。また、現在、開発の進められている両正条田植機を活用した有機農業向けの栽培体系の構築も目指す。



スマート農業技術等の導入

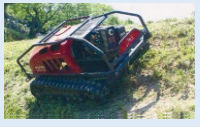


育苗・田植作業の労働時間の削減目標：80%



※ 現在、ドローンによる農薬散布の実証において労働時間が約61%削減されており、技術構成が類似するドローン直播においても同様の効果が期待される。加えて、現在開発中のドローン直播技術では発芽率の低下等に起因する収量の低下や、ドローンの航行時間の短さ等の課題も残されており、これらの解決に資する技術開発が必要。

除草作業の労働時間の削減目標：80%





※ 現在、自律走行型除草機の実証において、労働時間が平均で約55%削減されているが、平坦地では更に高い削減率を達成している事例もあることから、傾斜地や障害物検知機能の向上等の技術開発が必要。
また、有機農業においては、両正条田植機と連動した機械除草技術等の開発が必要。

収穫・調製・運搬作業の労働時間の削減目標：20%





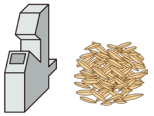
※ 現在、農機の稼働状況監視システムや収穫機と連動した乾燥調製システム等の実証により、労働時間が平均で約16%削減されているが、作業順番の判断・提案等の新たな機能の技術開発による更なる省力化が必要。

※ このほか、品目共通で活用可能なスマート農業技術等の開発・実用化や既存技術の活用により、更なる省力化や高度化を実現

- センシング技術と連動した可変施肥
- 耕耘・整地等の作業の自動化・省力化

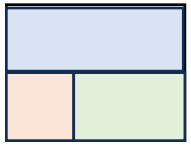
水田作の将来像（水稲）

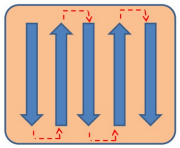
【現状】

種子予措・育苗	耕耘	田植	管理（除草、防除）	刈取脱穀	乾燥・出荷
					
塩水選による種子消毒とハウス内での播種、育苗	トラクターによる耕耘	ほ場への苗箱運搬、苗補給による田植機での田植	刈払機による除草	コンバイン収穫後、ライスセンターへ軽トラで運搬	乾燥機での乾燥後、色彩選別機での選別を行いフレコンでの出荷

（写真はCC-BY4.0Hokkaidoより引用）

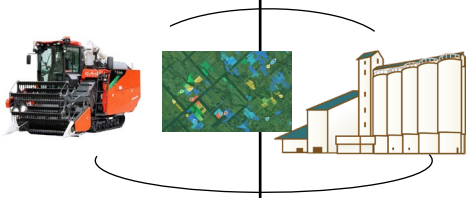
スマート農機を導入しやすいほ場の連担化や枕地の確保、直播栽培に適したほ場の均平化や品種の導入等





重点開発目標

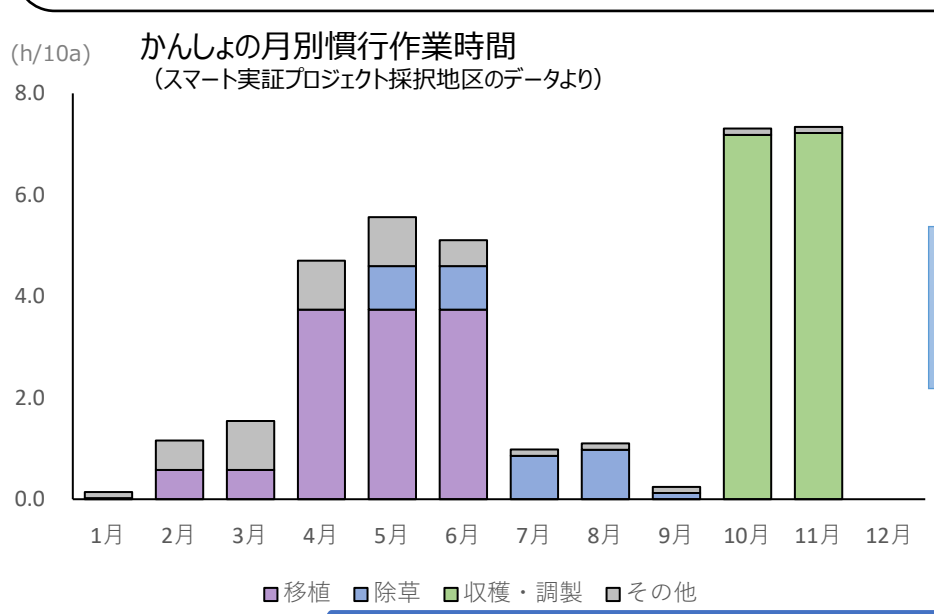
【今後の目標の姿】

	種子予措・育苗	耕耘	田植（労働時間80%削減）	管理（除草、防除）（労働時間80%削減）	刈取脱穀（労働時間20%削減）	乾燥・出荷（労働時間20%削減）
市販化・実用化	直播栽培により育苗作業は不要	 有人-無人協調作業が可能な自動走行トラクター	 GPS位置情報を用いて田植え作業の無人化を可能とする自動運転田植機	 自動飛行で農薬散布を行う農業用ドローン	 無人で刈取りを可能とするコンバイン	
開発が必要な技術			 **自動航行・種もみの自動補給等が可能な効率的なドローン直播技術の開発**	 **畦畔等にも対応した自律走行型除草機の改良**	 **コンバインと搬出・運搬トラック、乾燥調製施設の連動技術の開発**	

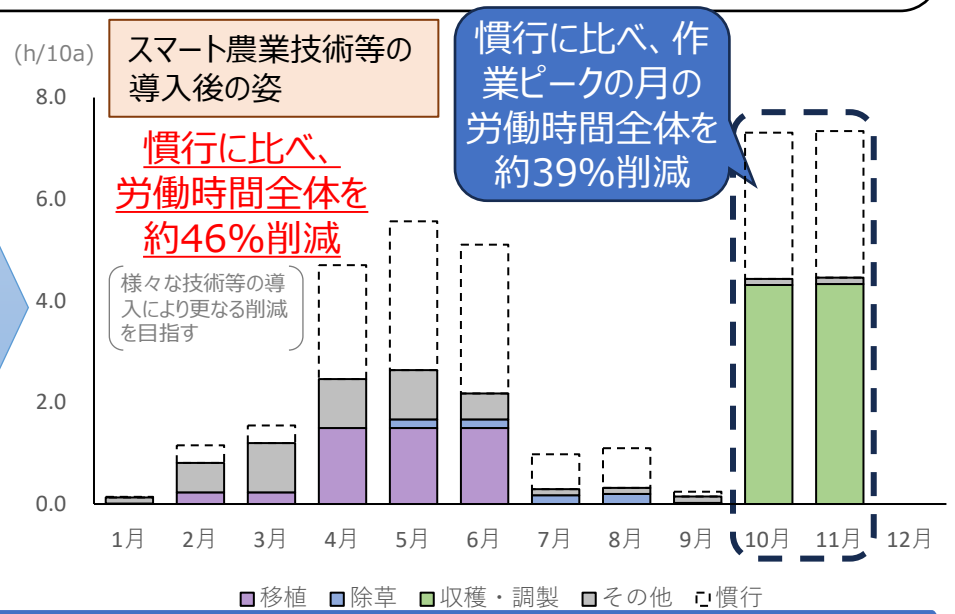
畑作の重点開発目標

■ 畑作については、作業時期が限定される播種・移植、収穫作業に係る労働負担が大きく、これらの作業の効率化が必要。特に、スマート化が進んでいない品目については、既存農機の自動制御等による省力化が求められている。このほか、除草作業については有機農業も含めて省力化ニーズが高い。

■ このため、実証プロジェクトの結果を参考として、播種・移植作業の高速・高精度化及び苗補充の効率化や、株間除草などのほ場内の除草作業の省力化に加え、収穫機の自動化や複数の農機の効率的な運用を可能とするシステムなどの技術開発により、労働負担の大きい月を中心に、作業時間を削減・生産性を向上。



スマート農業技術等の導入

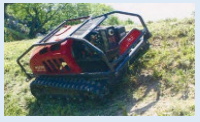


播種・移植作業の労働時間の削減目標：60%



※ 機械化・自動化が遅れている畑作物等を対象とした、播種・移植作業の実証においては、労働時間が平均で約47%削減されているが、セルトレイの欠株への対応やトレイの交換等の効率化による更なる省力化に向けた技術開発が必要。

除草作業の労働時間の削減目標：80%





※ 現在、自律走行型除草機の実証において、労働時間が平均で約55%削減されているが、平地では更に高い削減率を達成している事例もあることから、傾斜地や障害物検知機能の向上等の技術開発が必要。
また、株間の除草技術等のほ場内の機械除草技術の開発が必要。

既存の農業機械等の自動制御・遠隔操作に係る技術による労働時間の削減目標：40%



※ ロボットトラクターの実証においては労働時間が平均で約32%削減されており、小区画ほ場での効果的な運用や大型トラクター・コンバイン以外の農機の自動化等の更なる作業効率の向上に資する技術開発が必要。

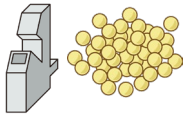
※ このほか、品目共通で活用可能なスマート農業技術等の開発・実用化や既存技術の活用により、更なる省力化や高度化を実現

- センシング技術と連動した可変施肥
- 耕耘・整地等の作業の自動化・省力化

等

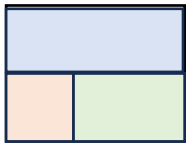
畑作の将来像（大豆）

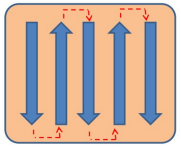
【現状】

耕耘	播種	管理 （施肥、除草、防除等）	収穫・運搬	選別・出荷
				
トラクターによる耕耘	トラクターに取り付け、乗用で行う播種	トラクターに取り付け、乗用で行う中耕除草	汎用型コンバインによる収穫	選別機により、割粒や被害粒の選別

（写真はCC-BY4.0Hokkaidoより引用）

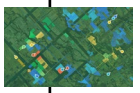
スマート農機を導入しやすいほ場の連担化や枕地の確保、青立ちしにくい品種の導入等





重点開発目標

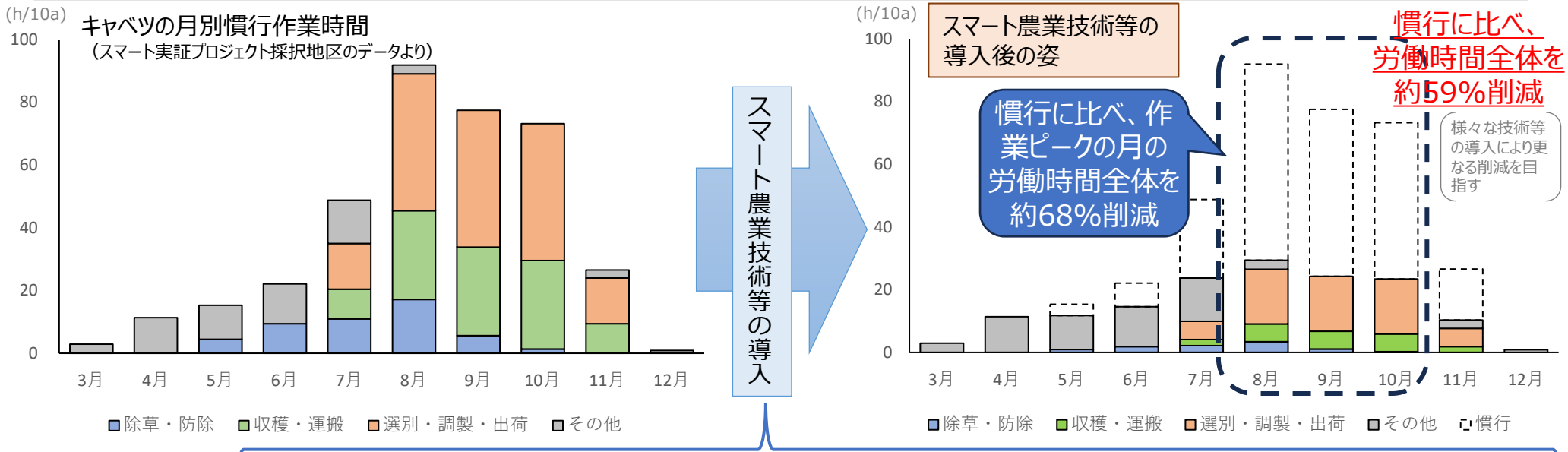
【今後の目標の姿】

	耕耘	播種	管理 （施肥、除草、防除等） （労働時間80%削減）	収穫・運搬 （労働時間20%削減）	選別・出荷 （労働時間20%削減）
市販化・実用化	 有人-無人協調作業が可能な自動走行トラクター	 非熟練者でも高精度な作業が可能な自動操舵システム付きトラクター	 自動飛行で農薬散布を行う農業用ドローン	 有人－無人協調作業により省力化を可能とする自動運転コンバイン	
開発が必要な技術			 **自動航行・農薬の自動充填が可能な効率的なドローン散布技術の開発・改良**	 **コンバインと搬出・運搬トラック、乾燥調製施設との連動技術の開発**	

露地野菜・花き作の重点開発目標

■ 露地野菜・花き作においては、収穫作業の労働負担が最も大きく、機械の自動化を含めた効率化が必要。また、収穫後の調製作業についても、部分的に機械化は進められているものの、調製ラインへの搬入や箱詰め等の人手を要する作業が残されており、これらの自動化に向けて更なる技術開発が必要。このほか、有機農業においては除草作業に関する省力化ニーズが高い。

■ このため、実証プロジェクトの結果を参考として、大型収穫機を少人数で運用するための機上作業の自動化や機械の自動運転に加えて、自動収穫に資する高精度な畝立てや播種・移植技術や、選別・調製・出荷におけるラインへの搬入や箱詰めの自動化、株間除草などのほ場内の除草作業の省力化に向けた技術開発等により、労働負担の大きい月を中心に、作業時間を削減・生産性を向上。



除草・防除作業の労働時間の削減目標：80%




※ 現在、自律走行型除草機の実証において、労働時間が平均で約55%削減されているが、平地では更に高い削減率を達成している事例もあることから、傾斜地や障害物検知機能の向上等の技術開発が必要。
また、株間の除草技術等のほ場内の機械除草技術の開発が必要。

収穫・運搬作業の労働時間の削減目標：80%




※ 現在、自動収穫機の実証において、労働時間を平均で60%削減できているが、機上作業に人員を要すること等が課題となっており、機上作業の自動化や自動運転等による人員削減に加え、収穫精度の向上に資する高精度な移植技術等が必要。

選別・調製・出荷作業の労働時間の削減目標：60%




※ 果実の自動選果機の実証において、労働時間が平均で約43%削減されているところ、露地野菜の選別・調製において時間のかかっているラインへの搬入や箱詰めの自動化等の更なる労働時間の削減に向けた技術開発が必要。

※ このほか、品目共通で活用可能なスマート農業技術等の開発・実用化や既存技術の活用により、更なる省力化や高度化を実現

- 土壌の水分量に応じた自動かん水制御システム
- 耕耘・整地等の作業の自動化・省力化

露地野菜・花き作の将来像（キャベツ）

【現状】

耕耘	育苗	移植	管理作業 （除草、防除）	収穫・調製
				 
耕耘、施肥、畝立て等乗用型農機で行う作業	生育状況を踏まえた栽培管理業務	乗用型農機により行う移植作業	乗用型農機により行う施肥・防除・除草等の作業	・人手をかけた収穫・調製・箱詰め作業 ・自動収穫機における低歩留の収穫、人手をかけた機上選別作業

（写真はCC-BY4.0Hokkaidoより引用）

スマート農機を導入しやすいほ場整備、畦幅設定、鉄コンテナによる出荷体系等に変更




重点開発目標

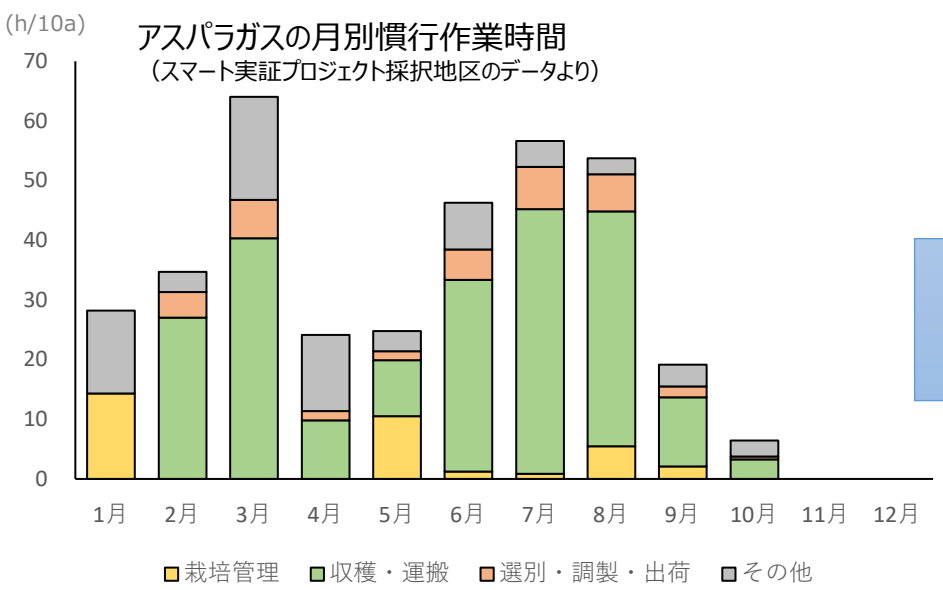
【今後の目標の姿】

	耕耘	育苗	移植	管理作業 （除草、防除） （労働時間80%削減）	収穫・調製 （収穫：労働時間80%削減 調製：労働時間60%削減）
市販化・実用化	 有人-無人協調作業が可能な自動走行トラクター	 日射量や土壌水分値に応じた自動かん水装置		 自動飛行で農薬散布を行う農業用ドローン	
開発が必要な技術			 **機械収穫に適した精密な移植を行う自動定植機への改良**	 **自律走行の農薬散布機の開発・改良**	  **自動走行及び画像認識を用いた正確な位置制御による一斉収穫を可能（外葉はぎ機能を含む）とする自動収穫ロボットの開発** **鉄コンの自動入れ替え及び自動運搬機の開発** **刈取部を長くすることで機械収穫特性を有し、歩留まりを改善する等の形質を持った品種の開発**

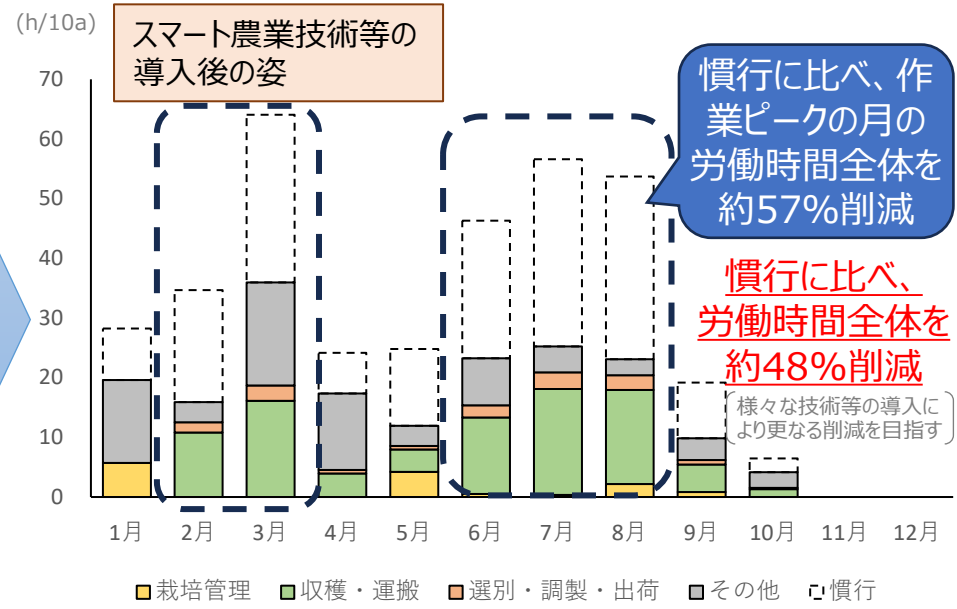
施設野菜・花き作の重点開発目標

■ 施設野菜・花き作については、機械化・自動化が遅れている摘葉・摘果、収穫のように人手を要する作業の省力化のニーズが高い。また、収穫後の選別、調製、出荷の作業については、規格化・標準化も含めた省力化に係る技術開発が必要。

■ このため、実証プロジェクトの結果を参考として、自動収穫機については、収穫率等の向上による更なる省力化を目指す。また、自動収穫機と同様の作動機構を活用した自動摘葉・摘果機や、選別・調製・出荷におけるラインへの搬入や箱詰めの自動化等により、年間を通じて、作業時間を削減・生産性を向上。



スマート農業技術等の導入



栽培管理作業の労働時間の削減目標：60%



※ 現状、摘葉・摘果に関する省力化技術は実用化されていないが、自動収穫機を応用する等の技術開発が必要。

収穫・運搬作業の労働時間の削減目標：60%



※ 現在、自動収穫機の実証において、労働時間が平均で約30%削減されているが、画像認識の高度化や自動収穫機に合わせた品種の導入等による収穫率の向上等を通じた更なる労働時間の削減が必要。

選別・調製・出荷作業の労働時間の削減目標：60%



※ 現在、AIを用いた選果機の実証において、労働時間が平均で約43%削減されているが、ラインへの搬入や箱詰めの自動化等の更なる労働時間の削減に向けた技術開発が必要。

栽培管理の付加価値向上目標：30%

※ 現在、局所CO2施用や統合環境制御の実証において、収量が平均で約24%向上しているが、ハウス内環境の更なる精緻化や収量予測モデルの改良等の収量増加に資する技術開発が必要。

選別、調製及び出荷の付加価値向上目標：20%

※ 選果・貯蔵の精緻化によるロス率低下、栽培管理へのフィードバック等の技術開発が必要。(果樹・茶作と同様)

※ このほか、品目共通で活用可能なスマート農業技術等の開発・実用化や既存技術の活用により、更なる省力化や高度化を実現

- 土壌の水分量に応じた自動かん水制御システム
- スマートグラスを活用した熟練農家の技術継承

施設野菜・花き作の将来像（アスパラガス）

【現状】

環境制御	栽培管理	除草	収穫	出荷
 環境制御装置によるハウス内の温度等の管理	  手作業による追肥、整枝等	 手作業による除草	 かがんだ姿勢での手作業による収穫	 人手をかけた目視での選別作業

スマート農機の導入や栽培管理のしやすい高畝、通路幅、自動収穫しやすい立茎数の導入等





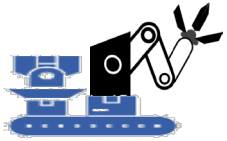
重点開発目標

【今後の目標の姿】

環境制御 （付加価値額 30%向上）	栽培管理 （労働時間60%削減）	除草	収穫 （労働時間60%削減）	出荷
市販化・実用化				
開発が必要な技術				



収量・品質向上等に資する局所CO2施用設備の改良



自動収穫機の汎用化を通じた整枝、摘心等作業の自動ロボットの開発

高うね栽培により畝間の除草作業が不要



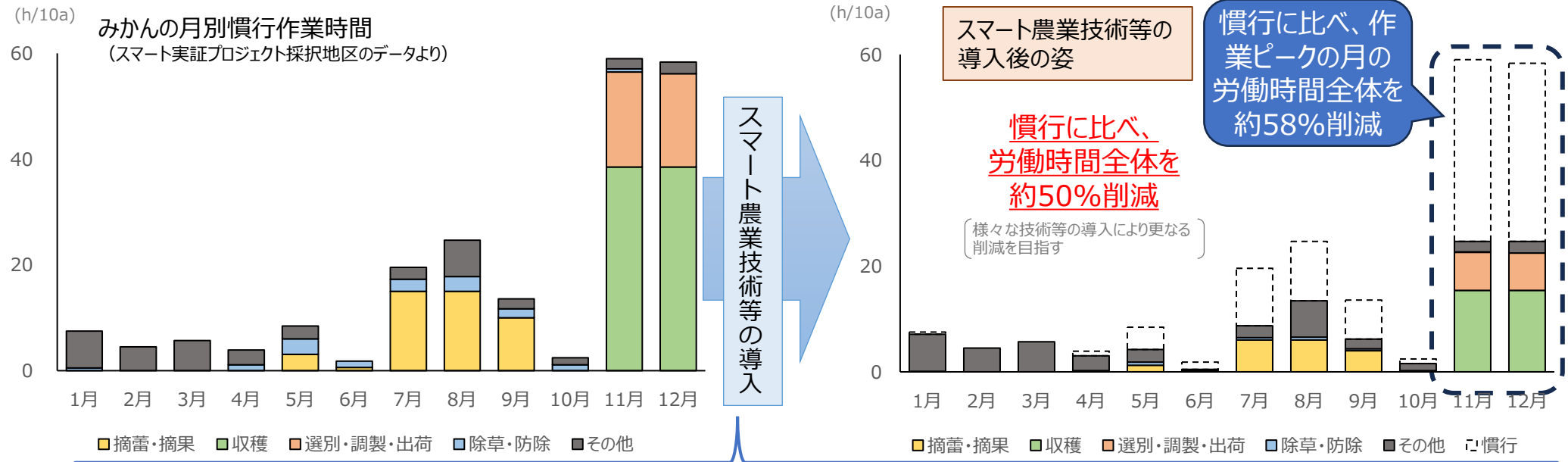
自動走行及び画像認識による自動収穫ロボットの開発



選別及び箱詰め等の作業の完全自動化技術の開発

果樹・茶作の重点開発目標

- 果樹については、機械化・自動化が遅れている摘蕾・摘果、収穫のように人手を要する作業の省力化のニーズが高い。また、収穫後に腐敗果の除去などの人手をかけた選別作業に時間を要している。
- このため、自動収穫機については、収穫率の向上等による実用化を目指す。また、自動収穫機と同様の作動機構を活用した自動摘蕾・摘果機、選別・調製・出荷におけるラインへの搬入や箱詰めの自動化、無人除草機の開発・導入により、労働負担の大きい月を中心に、作業時間を削減・生産性を向上。



除草・防除作業の労働時間の削減目標：80%



※ 現在、自律走行型除草機の実証において、労働時間が平均で約55%削減されているが、平地では更に高い削減率を達成している事例もあることから、傾斜地や障害物検知機能の向上等の技術開発が必要。

栽培管理（摘蕾・摘果）の労働時間の削減目標：60%



※ 現状、摘蕾・摘果に関する省力化技術は実用化されていないが、自動収穫機を応用する等の技術開発が必要。

収穫・運搬作業の労働時間の削減目標：60%



※ 現在、施設野菜の自動収穫機(果樹と同様に選択収穫)の実証において、労働時間が平均で約30%削減されているが、画像認識の高度化や自動収穫機に合わせた品種の導入等による収穫率の向上等を通じて更なる労働時間の削減が必要。

選別・調製・出荷作業の労働時間の削減目標：60%



※ 現在、AIを用いた選果機の実証において、労働時間が平均で約43%削減されているが、ラインへの搬入や箱詰めの自動化等の更なる労働時間の削減に向けた技術開発が必要。

選別・調製・出荷作業の付加価値向上目標：20%

※ 現在、腐敗果・病害虫の検出技術や温湿度制御による倉庫保管等の実証において、平均で約８%の歩留まり等の向上効果が確認されたが、更なる選果・貯蔵の精緻化によるロス率低下、栽培管理へのフィードバック等の技術開発が必要。

果樹・茶作の将来像（りんご）

【現状】

せん定	摘花・授粉・摘果	生育管理	防除	収穫・運搬	選別	出荷
						
熟練者の経験に基づいた剪定作業	熟練者の経験に基づいた摘花等作業	農業者の手作業による草刈りやかん水等の樹体管理	農業者の手散布や乗用型SSによる散布	限られた時期に多くの作業員による高所での作業	共同選果場の効率化のための庭先での手作業	人手をかけた目視での選別作業

（写真はＪＡ全農青森ホームページより引用）

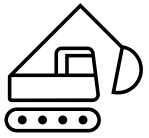
スマート農機を導入しやすい省力樹形（カラムナー品種等）や園内道の導入等





重点開発目標

【今後の目標の姿】

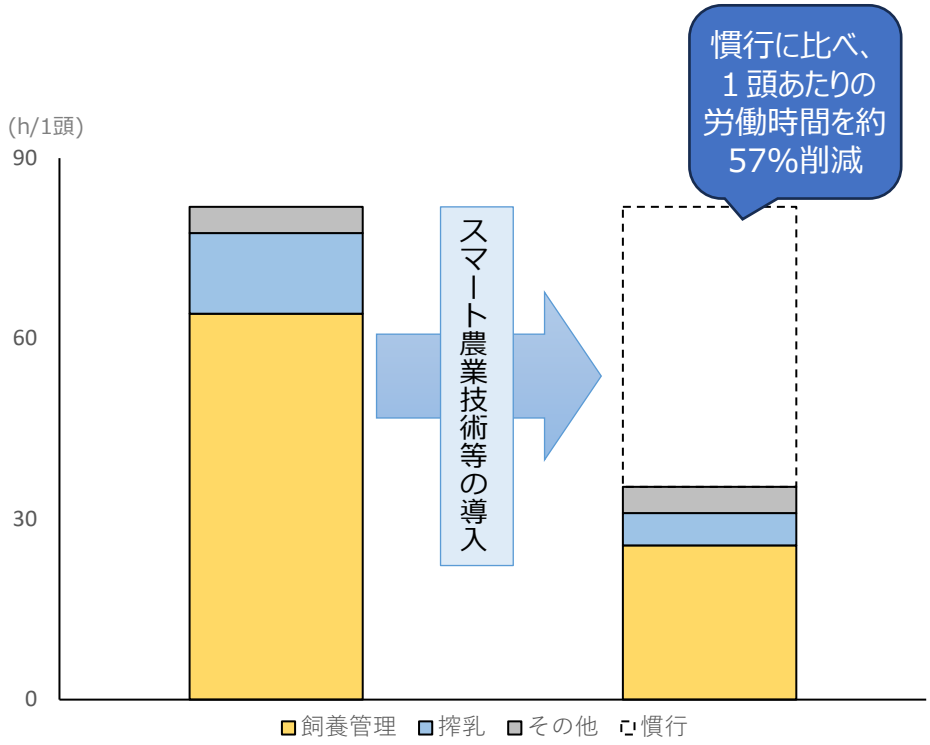
せん定	摘花・授粉・摘果（労働時間 60%削減）	生育管理	防除（労働時間 80%削減）	収穫・運搬（労働時間 60%削減）	選別（労働時間 60%削減）	出荷
市販化・実用化		 自動草刈り機	 農薬散布ロボット・ドローン	 無人運搬ロボット  アシストスーツ	共同選果場の高度化により、庭先選果が不要	 園地外搬出機
開発が必要な技術	 せん定ロボットの開発	 自律的な着果制御・授粉ドローンの開発	 センシング技術によるスマート樹体管理システムの開発 完全自律型草刈り機の開発	 肥料・農薬等の自動散布を行う自動SSの開発 AI病害虫診断によるスポット散布技術の開発	 自動収穫機の開発 自動管理機等の統合運用システムの開発		 外観・品質に基づいた高度かつ迅速な自動選果技術の開発

畜産・酪農の重点開発目標

- 畜産・酪農については、日々行う清掃、給餌などの作業に加え、個体の健康管理などの飼養管理に係る時間の占める割合が大きい。
- 特に、酪農については、搾乳ロボットが導入されはじめているが、搾乳ロボットに適合しない牛が一定数存在すること、搾乳ロボットから得られたデータを活用した効率的な飼養管理技術の確立などが課題。

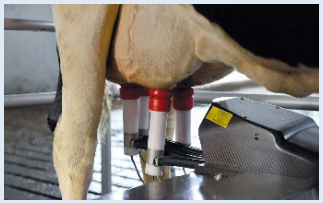
畜産（乳用牛）の月別慣行作業時間
（スマート実証プロジェクト採択地区のデータより）

スマート農業技術等の導入後の姿



搾乳の労働時間の削減目標：60%





※　現在、搾乳ロボットの実証において、労働時間の約40%が削減されているが、導入拡大に向け、機器の操作・メンテナンス性の向上や、搾乳ロボットが対応できる乳器の形状の拡大、搾乳ロボットに適合する牛の選定等の技術開発により更に労働時間を削減することが必要。

飼養管理の労働時間の削減目標：60%







※　現在、発情・疾病等の検知システムや自動給餌・哺育機等の実証において、労働時間の約64%が削減されているが、様々な飼養管理に係る作業の省力化に向け、生体・環境測定項目の追加や複数機器の連動強化等による生体変化検知センサーの精緻化等の技術開発が必要。

畜産の将来像（乳牛）

【現状】

牛舎清掃・糞尿処理		給餌・給水	発情管理・種付け	分娩対応	子牛哺育	搾乳
 バーンクリーナーに掻きおとし	 堆積型発酵による堆肥化	 飼料を混合し、個体の状況に応じて給餌	 牛舎等の見回りにより発情個体の発見	 農家による見回り	 人工哺乳の準備作業等の手作業による対応	 パイプラインミルカーによる搾乳

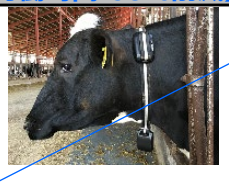
ロボット等の導線が確保しやすい畜舎への改修
つなぎ飼い方式からフリーストール・フリーバーンへの変更





重点開発目標

【今後の目標の姿】

	牛舎清掃・糞尿処理		給餌・給水	発情管理・種付け（労働時間 60%削減）	分娩対応	子牛哺育	搾乳（労働時間60%削減）
市販化・実用化	 バーンスクレーパー	 開放型強制発酵（撹拌機）	 自動給餌機や餌寄せロボット	 牛に取り付ける発情管理システム	 分娩が近い牛について、事故がないように24時間監視できる分娩監視装置	 自動的に子牛への哺乳が可能な哺乳ロボット	 搾乳ロボット
開発が必要な技術	**牛舎内の自動洗浄ロボット等の開発・改良**	 **自律駆動する無人のホイールローダーの開発**	**自動給餌機等の開発・改良**	 **非接触型のセンシング機の開発・改良**			 **様々な種類の乳器に対応する搾乳ロボットの開発・改良**

各営農類型の農作業に共通する重点開発目標

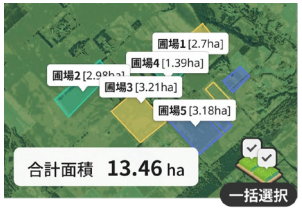
○　省力化や高度化を図る上では、営農類型や個別の作業に特定されるものだけでなく、遠隔操作や篤農家の技術継承など品目に共通した課題への対応も求められているところ。

○　このため、生育状況・生育予測と連動した各種作業においては、きめ細やかな管理を実現することによる収量向上などの高度化にも資する技術開発や、自動制御技術の導入が遅れている農機においては、自動制御・遠隔操作による更なる省力化に向けた技術開発、また、スマートグラス等の熟練を要する作業の見える化による各種作業の省力化に向けた技術開発が必要。

農作物の生育・需要の予測やセンシング及び予測結果等に連動した農作業の省力化または高度化に係る技術

労働時間の削減目標：**20%**

付加価値向上の目標：**20%**



農業機械の稼働状況に基づく作業工程の最適化システム



気象ロボットによる温湿度、日射量、雨量等の園地ごとのデータを活用した栽培管理の実施

※　現在、農機の稼働状況監視システムや収穫機と連動した乾燥調製システム等の実証により、労働時間が平均で約16%削減されており、他の品目や作業との連携に向けた横展開を図るための技術開発が必要。
　また、生育・需要の予測による付加価値額の向上に関する実証においては、平均で約13%向上しており、予測精度の向上等により、更なる付加価値向上を目指す。

既存の農業機械等の自動制御・遠隔操作に係る技術

労働時間の削減目標：**40%**





スマート農機の複数台協調による農作業の効率化や遠隔操作による省力化

※　現在、ロボットトラクターの実証においては労働時間が平均で約32%削減されており、小区画ほ場での効果的な運用や大型トラクター・コンバイン以外の農機の自動化等の更なる作業効率の向上に資する技術開発が必要。
　また、遠隔操作による作業システムの構築により、ほ場と居住地域が遠隔地である場合にも農作業が可能となる。

スマートグラス等による熟練を要する作業の補助に係る技術

労働時間の削減目標：**20%**



スマートグラス上に摘粒すべき粒と粒数を表示し、新規就農者の作業を補助



プロジェクションマッピングによるびわの選果作業の補助

※　現在、スマートグラスを活用したAIの画像診断による摘葉や摘粒の作業に関する実証により、労働時間を平均で約12.4%削減することが出来ているが、AIによる画像診断の精度向上や、更なる活用の促進に向けた他の作物・作業への適用に向けた技術開発が必要。
　また、障害をもつ方でも農作業が可能となる。

生産性の向上に関する目標についての考え方

生産性の向上に関する目標は、当該農作業で開発が想定される技術と類似した既存技術に係る実証プロジェクトでの効果実績(例：ドローン直播の類似技術として、実証プロジェクトにおけるドローン農薬散布の効果)をもとに、今後の技術開発・改良による一定の性能向上を見込んで設定。

【省力化に係る目標】

農作業の種類	営農類型等	開発供給事業の促進の目標の対象として主に想定されるスマート農業技術等	技術開発・実用化の方向性	生産性向上の目標	概要	(参考)実証プロジェクトにおける類似技術の効果の実績平均値
育苗及び田植	水田作	ドローン直播	課題である収量低下や連続航行等に対応した技術開発を促進	80%	人手を要する規則的かつ単純な作業を機械化するための技術開発	61%
除草及び防除	水田作/畑作/露地野菜・花き作/果樹・茶作	自律走行型除草機	傾斜地や障害物対応等の多様な条件への対応に向けた技術開発を促進			55.1%
収穫及び運搬	露地野菜・花き作	自動収穫機(一斉収穫)	大型収穫機を少人数で運用するための機上作業の自動化、機械の自動運転等の技術開発を促進			60.4%
播種及び移植	畑作	全自動移植機	作業負担の大きい収穫作業の効率化に向けた精密播種・移植に係る技術開発を促進	60%	高度な判断や細やかな人手作業を機械化するための技術開発	46.9%
栽培管理	施設野菜・花き作/果樹・茶作	摘果・摘粒ロボット	作業機構が類似の自動収穫機の技術を摘葉・摘果等の作業に応用			-
収穫及び運搬	施設野菜・花き作/果樹・茶作	収穫ロボット(選択収穫)	自動収穫に適した品種の開発も含めた収穫率の向上等に係る技術開発を促進			31.9%
選別、調製及び出荷	露地野菜・花き作/施設野菜・花き作/果樹・茶作	自動選果機、パック詰めロボット	ラインへの搬入や箱詰めの自動化等の更なる省力化に資する技術開発を促進			43%
飼養管理	畜産・酪農	畜舎洗浄ロボット、疾病等検知システム、自動給餌機	畜舎洗浄等の機械化・自動化が遅れている作業の省力化による管理作業全体の労働時間削減に向けた技術開発を促進			64.4%
搾乳	畜産・酪農	搾乳ロボット	搾乳ロボットの導入拡大に向けた操作・メンテナンス性の向上、搾乳ロボットに適合する牛の拡大に資する技術開発を促進			58%
農作業共通のうち、自動制御技術や遠隔操作技術を用いた既存の農業機械等の操作の省力化に係る技術		既存農機の自律走行、作業の自動化	小区画ほ場での効果的な運用や大型トラクタ・コンバイン以外の農機の自動化、遠隔地でも作業を可能とする操作システム等の更なる作業効率の向上に資する技術開発を促進	40%	既に機械化されている作業を自動化（自律走行等）するための技術開発	32%
収穫、運搬及び調製	水田作/畑作	農業機械・調製施設の連動システム	スマート農機の効率的な運用を可能とする連動システム等の省力化に資する技術開発を促進	20%	既存の作業体系をより効率化するための技術開発	15.9%
農作業共通のうち、農作物の生育・土壌及び病害虫等のセンシングの結果等に連動した農作業の省力化に係る技術		農業機械の稼働状況に基づく作業工程の最適化システム	スマート農機の連動システム等の省力化に資する技術開発を促進			15.9%
農作業共通のうち、熟練を要する作業の補助に係る技術		スマートグラスによる作業補助	AIの画像診断の精度向上や他品目・作業への適用等の技術開発を促進			12.4%

【高度化に係る目標】

栽培管理	施設野菜・花き作	自動環境制御、局所CO2施用	環境制御・局所CO2施用等の更なる高度化に係る技術開発を促進	30%	ハウス内等の環境を制御し、収量・品質を向上させるための技術開発	23.7%
選別、調製及び出荷	施設野菜・花き作/果樹・茶作	貯蔵庫内の環境の精密制御	AI選果機による選別精度向上と選別結果の産地へのフィードバックを踏まえた栽培管理に係る技術開発を促進	20%	データに基づき栽培等の高度化を図るための技術開発	8％
農作業共通のうち、農作物の生育・土壌及び病害虫等のセンシングの結果等に連動した農作業の高度化に係る技術		衛星やドローン等による生育状況のセンシング	センシング精度の向上や予測モデルの高度化等の技術開発を促進			13.1%