

# 第7 スマート農業技術のロードマップ

技術 〔作業内容〕	営農類型	タイムライン (開発・改良・実証・普及)						技術開発と普及の現状	普及に向けた課題
		2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年		
ドローン (農薬散布)	水稲						普及	<ul style="list-style-type: none"> <li>【技術的課題】</li> <li>・ドローン・オゾンシュの弱さにより出穂後の散布ではウンカ類に対する効果が不安定。効果の高い箱処理剤との体系防除や飛行高度を低くすることによる株元付着量の改善。</li> <li>・散布効率向上のための複数機同時飛行の検討。</li> <li>・農薬積載量の拡大と飛行時間延長が必要</li> <li>・センシングと組み合わせたピンポイント散布の検討</li> <li>【その他の課題】</li> <li>・導入後2～3年のため、現地使用における機体の耐久性や運用において生じる課題が不明</li> <li>・導入地域など無人ヘリとの活用のおすみ分け検討</li> </ul>	
	麦・大豆						普及	<ul style="list-style-type: none"> <li>【技術的課題】</li> <li>・無人ヘリに比べ、散布効率が低い。</li> <li>・農薬積載量拡大と飛行時間の延長</li> <li>・センシングと組み合わせたピンポイント散布の開発</li> <li>【その他の課題】</li> </ul>	
	露地野菜						普及	<ul style="list-style-type: none"> <li>【技術的課題】</li> <li>・防除効果の実証（プロッコリー、にんじん、だいこん、たまねぎ）</li> <li>・付着量向上のためのダウノウオゾンシュの強化や散布ノズルの開発、展着剤の活用</li> <li>・ドリフト軽減対策</li> <li>・センシングと組み合わせたピンポイント散布の開発</li> <li>・農薬積載量拡大と飛行時間の延長</li> <li>・ドローンと動力噴霧器をホースでつなぎ通常濃度の薬剤を散布する技術の検討</li> <li>【その他の課題】</li> <li>・農薬登録拡大</li> </ul>	
	果樹						普及	<ul style="list-style-type: none"> <li>【技術的課題】</li> <li>・植物体の形状が立体的で大きいため、側方や下方から散布する技術が求められる。散布方法（ノズル、ポンプ）、散布時の姿勢制御技術などご検討が必要</li> <li>・ドローン防除に適した樹形や栽植方法の検討</li> <li>・センシングと組み合わせたスポット散布技術の開発</li> <li>・農薬積載量拡大と飛行時間の延長</li> <li>【その他の課題】</li> <li>・農薬登録拡大</li> </ul>	
	茶						実証	<ul style="list-style-type: none"> <li>【技術的課題】</li> <li>・ドローン等による少量高濃度散布の試験事例は無く、防除効果の検討が必要</li> <li>・葉裏、茶株内への散布が必要な、ハダニ、カイガラムシ防除は困難</li> <li>・防除が必要な新芽が茶株面上部に集中しているため、他品目と比較して、均等な散布は可能</li> <li>【その他の課題】</li> <li>・農薬登録拡大</li> <li>・防霜ファン回避技術の周知が必要</li> </ul>	

技術 〔作業内容〕	営農類型	タイムライン (開発・改良・実証・普及)						技術開発と普及の現状	普及に向けた課題
		2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年		
ドローン (センシング)	水稲				開	実証	普及	<p>・ドローンによるリモートセンシングを行い、NDVI値等による生育診断技術が国や各メーカーにより開発されている。それらのデータを活用し、無人航空機による穂肥の可変施肥が一部で行われている。</p> <p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・NDVI値については品種や栽培条件等で異なるため、本県の栽培品種にあわせたNDVI値の指標化が必要である。</li> <li>【その他の課題】</li> <li>・既存の診断技術とのマッチングが必要</li> </ul>	
	露地野菜					実証	普及	<p>・露地野菜(キャベツ等)ではAIによりほ場の可視光カメラ画像から農作物の株数・大きさ等を分析し、ほ場ごととの収穫を予測する技術が開発され、農業者向けのサービスが全国の一部で開始されている。</p> <p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本県の主要な露地品目(レタス、ブロッコリー)での実証が必要である。</li> <li>・センシングの情報解析・情報活用方法の確立が必要である。</li> <li>【その他の課題】</li> <li>・県内でのサービス事業者の育成が必要</li> </ul>	
ドローン (センシング)								<p>・温州みかんの空撮画像の葉色から水分ストレスが推定できることが明らかになった。</p> <p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・幼果期の果実と葉色が類似して時期の果実の認識の精度が低い。</li> <li>【その他の課題】</li> </ul>	
ラジコン草刈機	全般		開発			実証	普及	<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国内、国外のメーカーからリモートコントロール操作の草刈機が市販されている。でこぼこがない法面では約45度前後まで作業可能</li> <li>【その他の課題】</li> <li>・共同利用の仕組みの確立が必要</li> </ul>	
GPS トラクター	全般						普及	<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・GPSにより、トラクターの作業軌跡がモニターに示されることで、作業の重複を防止、労働時間や、散布資材等の無駄を省くことができている。標準装備に加え、既存のトラクターにも後付けできる。市販化されている。</li> <li>【その他の課題】</li> <li>・精度を高めるためにはR T K基地局の設置が必要</li> </ul>	
自動機 トラクター	全般						普及	<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ほ場外周の自動走行により取得したほ場情報をもとに走行ルートを設定し、ルートに沿ってハンドル操作(主に直進)を自動化するシステム</li> <li>・標準装備に加え、後付けが可能で、所有する農業機械で設置・使用可能。市販化されている。</li> <li>【その他の課題】</li> <li>・精度を高めるためにはR T K基地局の設置が必要</li> </ul>	

技術 〔作業内容〕	営農類型	タイムライン (開発・改良・実証・普及)							技術開発と普及の現状	普及に向けた課題
		2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年		
直進アシスト 田植機	全般								<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・GPS等の位置情報に基づき、直進中のハンドル操作を補助する機能が搭載された田植機。旋回に伴うハンドル操作と植付部の昇降を自動で行うタイプもあり。市販されている。</li> </ul> <p>【その他の課題】</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・不整形な圃場でも対応できる機能の開発</li> </ul>
水田水管理 システム	水稲								<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水田に設置したセンサーにより水位、水温等を計測し、計測結果に応じ、スマホ等による遠隔操作で給水栓を操作し、水位を調整できるシステムが市販化されている。</li> <li>・取付け場所も様々な状態に対応できる（管水路、開水路）。</li> </ul> <p>【その他の課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地域で利用に関する合意形成が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・太陽電池で稼動するため、雨天、曇天等、日照不足が連続した場合の電源供給方法の確保（長時間稼働可能な蓄電池等）</li> </ul>
圃場管理システム	全般								<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スマートフォンやタブレットから作業内容、生育状況、会計・労務管理などの生産・経営データを記録・管理し、ほ場や作物ごとの作付計画作成、進捗管理、コスト・収益分析ができるクラウド型システムが市販化済</li> <li>・GAP認証取得への対応や、気象データ等を用いた生育や病害虫発生予測など、様々なサービスが展開</li> </ul> <p>【その他の課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本県の個別経営の経営規模では必要性が低いため、集落営農組織なども含めた検討が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各社が提供する農機やシステムとのデータ連携</li> </ul>
病害虫予察 システム	ばれいしよ								<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アグリイノベーション技術実証事業により、疫病防除予測システム（FLABS）をアメダス気象データから1kmメッシュ農業気象データを活用したシステムに改良（FLABS_NB）</li> <li>・令和3年度から病害虫防除所から発表されるばれいしよ疫病予察情報に実装予定</li> </ul> <p>【その他の課題】</p>	

技術 〔作業内容〕	営農類型	タイムライン (開発・改良・実証・普及)						技術開発と普及の現状	普及に向けた課題
		2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年		
収穫ロボット	アスパラガス	開発	改良	実証	普及			<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・収穫スピードは1本1.2秒</li> <li>・現状の収穫率は50%。目標は80～90%</li> <li>・現状、規定の長さの判別のみ</li> </ul> <p>【その他の課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ロボットの個別販売はなく、メーカーはリースによる普及を考えており、ロボット収穫・販売した市場価格の15%を利用料として徴収</li> </ul>	
自走式収穫機	ばれいしよ	開発	改良		普及			<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・堀上げ、粗選別、コンテナ投入を一連の工程で実施可能</li> <li>・丸物だけでなく、メークインでも収穫出来るように改良され、島原半島・飯盛地区を中心に導入されている。</li> </ul> <p>【その他の課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・販売価格は300～350万円</li> </ul>	
作業ロボット (ロボット中切機)	茶			実証	普及			<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中山間地域で畝の長さが異なる茶園での実証が必要</li> </ul> <p>【その他の課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・販売価格は、約1,400万円/台</li> </ul>	
	ばれいしよ			開発	普及			<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「メークイン」はデータが不足しており、令和3年度からデータ収集に取り組み計画</li> </ul> <p>【その他の課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・メッシュデータの活用</li> </ul>	
生育予測システム	ブロッコリー			実証	普及			<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・先進事例と比較すると本県産地での品種構成や気象条件が異なるため、本県に適した生育モデルの構築が必要である。</li> </ul> <p>【その他の課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スマート実証プロジェクトで得られた成果を県下の他産地で実装するための支援が必要である。</li> </ul>	
びわ		開発		実証	普及			<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・果実肥大の予測は幼果期の果実縦径と気象情報から可能だが、品種ごとの検討が必要</li> </ul> <p>【その他の課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生育期の予測は品種ごとに異なるため品種に応じた予測式を作成する必要がある。</li> </ul>	

技術 〔作業内容〕	営農類型	タイムライン (開発・改良・実証・普及)						技術開発と普及の現状	普及に向けた課題
		2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年		
環境制御技術	いちご			実証	普及			<p>・全国の主要ないちご産地において環境制御技術に関する研究が行われており、生産者の一部において利用されている。</p> <p>・本県では国・県単事業等により、生産者の環境制御技術に対する知識、取組み意識の向上が図られている。各地域に勉強会組織が設立されているが、技術の理解度、利用度に差が認められる。</p>	<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・複数品種での生育調査基準の策定が未確立</li> <li>・生産者のリアルタイムでの情報共有体制の構築</li> </ul> <p>【その他の課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本技術の利用は一部の生産者に限られているので、部会・地域等での取組拡大を図る必要がある。</li> </ul>
	トマト	実証			普及			<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ハウスの構造、誘引方法、栽培方式での作業性、収量性等の差</li> <li>・土壌伝染性病害対策</li> </ul> <p>【その他の課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・使用する各種機器によるランニングコストの差及び投下エネルギー費用に対する農家の評価</li> </ul>	
	高糖度 トマト	実証				普及		<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水分ストレスと糖度上昇との関係性ははっきりしていないため、日射比例灌水の設定や時期毎の灌水量の目安がはっきりしない。</li> <li>・ハウスの構造、誘引方法、栽培方式での作業性、収量性等の差</li> </ul> <p>【その他の課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・高糖度トマト熟練者と若手生産者で環境制御に対する考え方が大きく異なり、各種制御機器やモニタリング機器の導入が遅れている。</li> </ul>	
	ミニトマト	実証				普及		<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ハウスの構造、誘引方法、栽培方式での作業性、収量性等の差</li> <li>・土壌伝染性病害対策</li> </ul> <p>【その他の課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・使用する各種機器によるランニングコストの差及び投下エネルギー費用に対する農家の評価</li> </ul>	
	きゅうり	実証				普及		<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生育調査基準の策定が未確立</li> <li>・生産者のリアルタイムでの情報共有体制の構築</li> </ul> <p>【その他の課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本技術の利用は一部の生産者に限られているので、部会・地域等での取組拡大を図る必要がある。</li> </ul>	

技術 〔作業内容〕	営農類型	タイムライン (開発・改良・実証・普及)					技術開発と普及の現状	普及に向けた課題
		2019年	2020年	2021年	2022年	2023年		
	きく						<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・昼夜温度差が大きい気候条件下においても、切花重量をのせるための栽培技術確立</li> <li>【その他の課題】</li> <li>・夏秋さく「精の一世」への炭酸ガス施用効果の検証</li> </ul>	<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・狭小な施設に適応した栽培管理技術の確立</li> <li>【その他の課題】</li> <li>・夏秋さく「精の一世」への炭酸ガス施用効果の検証</li> </ul>
	バラ						<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・夏季高温期の栽培管理方法</li> <li>・時期別・品種別の光合成専用枝の管理方法</li> <li>【その他の課題】</li> <li>・品種別・カット発生～収穫までの積算温度の解明</li> <li>・時期別・品種別・適正葉面積指数の解明</li> </ul>	<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・夏季高温期の栽培管理方法</li> <li>・時期別・品種別の光合成専用枝の管理方法</li> <li>【その他の課題】</li> <li>・品種別・カット発生～収穫までの積算温度の解明</li> <li>・時期別・品種別・適正葉面積指数の解明</li> </ul>
環境制御技術	カーネーション						<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・全国的に試験・研究事例が少ない状況の中、本県は全国に先駆けて取り組まれているが、単収・品質向上を図るための効果的な施用方法及び管理について見出せていない。</li> <li>・県内の普及状況は、研修会や勉強会を実施しているものの、現在のところ、炭酸ガス発生機を導入している生産者は2戸（県下11戸中）となっている。</li> </ul>	<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2月～4月ごろの輪とび対策のための栽培管理方法</li> <li>・採花本数を増やすための仕立て方検討</li> <li>・品種間差に伴った管理方法検討</li> <li>【その他の課題】</li> <li>・温湿度管理（※病害発生対策も含めて）</li> <li>・定植後夏場の遮光対策</li> </ul>
	トルコギキョウ						<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・花きの試験研究事例が少ない中、トルコギキョウにおいては炭酸ガス施用でプラスチック対策の試験・研究事例があり、県内でも炭酸ガス発生装置の導入は進んでいるが、技術の理解度、利用度に差が認められる。</li> <li>・実証農家を中心に勉強会組織を設立し、勉強会を実施する中、局所施用と全体施用の効果が見られるため、今後分析し、局所施用の普及を図る。</li> </ul>	<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・局所施用と併せた、水や肥料等の管理方法検討</li> <li>・産地ごととの規格に合わせた管理方法検討</li> <li>【その他の課題】</li> <li>・炭酸ガス発生装置の導入は進んでいるものの、一部では効果的な活用ができていないため、局所施用等効果的な活用を推進を図る。</li> </ul>
ブレ選果機システム	みかん						<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・選別機に高精度カメラの追加や照明機器の高機能化を行い、生傷などの正解率が75%に向上した。</li> <li>・従来の吸着型のロボットハンドに加え、挟むタイプのロボットハンドを追加し、柔らかく吸着できなくなった腐敗果実を除去できるようになった。</li> </ul>	<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・小さいハサミ、傷や軽度の日焼け等の認識が不十分である。</li> <li>【その他の課題】</li> </ul>
遠隔監視型予措・貯蔵システム	みかん						<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Iot技術により気温や湿度などから予措や長期貯蔵に最適な条件を設定できる。現在は最適な条件のための風量や温度、湿度、時間などのデータを蓄積中</li> </ul>	<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・貯蔵庫内と外気温や出荷した際の選果所との温度差により果実が結露することがある。</li> <li>・貯蔵庫外の気温や湿度等のデータから対策が必要</li> <li>【その他の課題】</li> <li>・貯蔵ユニットやその付随施設が比較的场所を占有している。</li> </ul>

技術 〔作業内容〕	営農類型	タイムライン (開発・改良・実証・普及)							技術開発と普及の現状	普及に向けた課題
		2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年		
かん水制御システム	みかん				実証	普及			<ul style="list-style-type: none"> <li>【技術的課題】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・農地環境システムと現地の実測値の誤差が降水量では大きかった。</li> </ul> </li> <li>【その他の課題】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・令和元年産は水分ストレスがかからなかったため、灌水が行えていない。</li> </ul> </li> </ul>	
病害虫予測システム	みかん				実証	普及		<ul style="list-style-type: none"> <li>【技術的課題】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・領域気象モデル(WRF)による気象予報や短期間気象予報を基に植物体の濡れ時間を予測し、かんきつ黒点病感染、かんきつ果実実樹上腐敗を引き起こす気象条件を判定するプログラムが開発された。</li> </ul> </li> <li>【その他の課題】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・栽培前から収穫までの気象と地域(支部)ごとの果実品質データを基に当年の気象と地域(支部)毎の生育の傾向を組み合わせた予測モデルを用いることで地域(支部)ごとの正確な予測が可能になった。</li> </ul> </li> </ul>		
果実品質予測システム	みかん				実証	普及		<ul style="list-style-type: none"> <li>【技術的課題】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・園主ごと、園地単位の推定と酸含量の推定が必要</li> </ul> </li> <li>【その他の課題】</li> </ul>		
学習支援システム	みかん				実証	普及		<ul style="list-style-type: none"> <li>【技術的課題】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・新規利用者などがみかん栽培の基礎を学習し、効率的に技術習得ができるような学習コンテンツを作成し、NEC農業技術学習支援システムに掲載する。</li> </ul> </li> <li>【その他の課題】</li> </ul>		
ドローンによる運搬	びわ				実証	普及		<ul style="list-style-type: none"> <li>【技術的課題】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・収穫かごを下ドローンに取り付けやすいよう改良、運搬時の振動等のデータ収集中</li> </ul> </li> <li>【その他の課題】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・オペレーターの育成、確保</li> </ul> </li> </ul>		
スマート選果システム	びわ				実証	普及		<ul style="list-style-type: none"> <li>【技術的課題】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・専用トレイに果実を搭載し、軌道で大きさや重量を推定し、近赤外光で糖度と果実腐敗を判定することができる。</li> <li>・選果結果の等階級の指示表示をプロジェクションソーティングシステムで発色パターンで示すことができる。</li> </ul> </li> <li>【その他の課題】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・他品目(いちごなど)での検討</li> </ul> </li> </ul>		

技術 〔作業内容〕	営農類型	タイムライン (開発・改良・実証・普及)						技術開発と普及の現状	普及に向けた課題
		2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年		
クラウド牛(豚)群管理システム	肉用牛 乳用牛 豚					実証(一部開発中)	普及	<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>分析精度向上のためのデータの蓄積</li> <li>【その他の課題】</li> <li>妊娠鑑定済みや出産等の情報の確実な入力を含め、不要な情報も発信され、混乱する。</li> <li>得られた情報を十分に活用して経営を発展させるための指導体制の構築</li> </ul>	
ウェアラブルデバイス(個体センシング機器)	肉用牛 乳用牛					実証(一部開発中)	普及	<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>分析精度向上のためのデータの蓄積</li> <li>各種センサーの開発(量産化技術、品質・安全性評価、解析手法等)</li> <li>センシング技術の開発(深部体温補正、センサーの装着方法の改良等)</li> <li>学習データの収集、疾病判定基準の作成</li> <li>【その他の課題】</li> <li>得られた情報を十分に活用して経営を発展させるための指導体制の構築</li> </ul>	
ドローン(飼料作物播種・施肥)	飼料作物					開発	普及	<p>【技術的課題・播種】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>種子の大きさ、重さに応じて、単位時間当たりの散布量と散布範囲を調節するためのタンクの吐出口の調整機構の開発</li> <li>【技術的課題・施肥】</li> <li>種子搭載容量の拡大</li> <li>粒剤の大きさ、重さ、柔らかさに応じて、単位時間当たりの散布量と散布範囲を調節するためのタンクの吐出口の調整機構の開発</li> <li>肥料搭載容量の拡大</li> </ul>	
ピタミニア簡易測定器	肥育牛					開発	普及	<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>安定的にピタミニア濃度を測定を行う技術の開発</li> <li>他のセンシング技術により取得した、肥育牛の生体情報や健康情報と連携した飼養管理水準の向上</li> </ul>	
スマート放牧	肉用牛					実証	普及	<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>広域な放牧地において遠隔通信可能なセンサーネットワークを構築し、牛の位置情報や生体情報を通信するための省電力な広域通信技術が必要であり、現状は実証試験での利用にとどまっている。</li> <li>屋外使用における耐久性の向上</li> </ul>	



技術 〔作業内容〕	営農類型	タイムライン (開発・改良・実証・普及)						技術開発と普及の現状	普及に向けた課題
		2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年		
給餌ロボット	肉用牛 乳用牛							<p>【自動給餌機】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>給餌作業を自動化し、プログラムに基づいて自動で多回数給餌を行う</li> <li>ロボットが普及</li> <li>近年、飼養管理システムとの連動によるデータの一元管理や、個体別の自動給餌等の機能向上を実現</li> <li>労働負担を軽減するとともに、個体や群に応じた飼養管理による給餌量の適正化等が可能</li> </ul> <p>【餌容せロボット】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>畜舎内を自走しながら、飼料を牛が食べられる位置まで自動で寄せる</li> <li>ロボットが普及段階</li> <li>省力化のほか、採食量の増加、残飼量の減少に効果があり、今後さらに普及が拡大する見込み</li> </ul>	<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>他のシステムとの連携等による高度な飼養管理の実現</li> <li>畜舎への設置施工の簡便化（自動給餌機）</li> </ul>
搾乳ロボット 搾乳ユニット 搬送装置	乳用牛							<p>【搾乳ロボット】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>搾乳作業を自動化することにより、労働負担の軽減、乳量の増加、搾乳以外の作業の充実を実現</li> <li>市販化から相当期間が経過するとともに、その間にICTとの連携や、生乳の迅速分析による繁殖管理等が可能となるなどの改良が進展し、全国に普及しつつある状況</li> <li>各種のセンシング機器と組み合わせて個体管理を高度化する技術が開発中</li> </ul> <p>【搾乳ユニット搬送装置】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>搾乳ユニット搬送装置</li> <li>繋ぎ飼いや牛舎における搾乳作業において、搾乳ユニットの搬送を自動で行うことにより、労働負担を軽減するシステム</li> </ul>	<p>【搾乳ロボット】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>その他の課題</li> <li>導入後の維持管理・サポート体制の充実</li> <li>搾乳ロボットと組み合わせるセンシング技術の開発</li> </ul> <p>【搾乳ユニット搬送装置】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>技術的課題</li> <li>搾乳ユニットの改良による機能の高度化</li> </ul>

