

# **農林業における 自動運転の実現に向けた取組について**

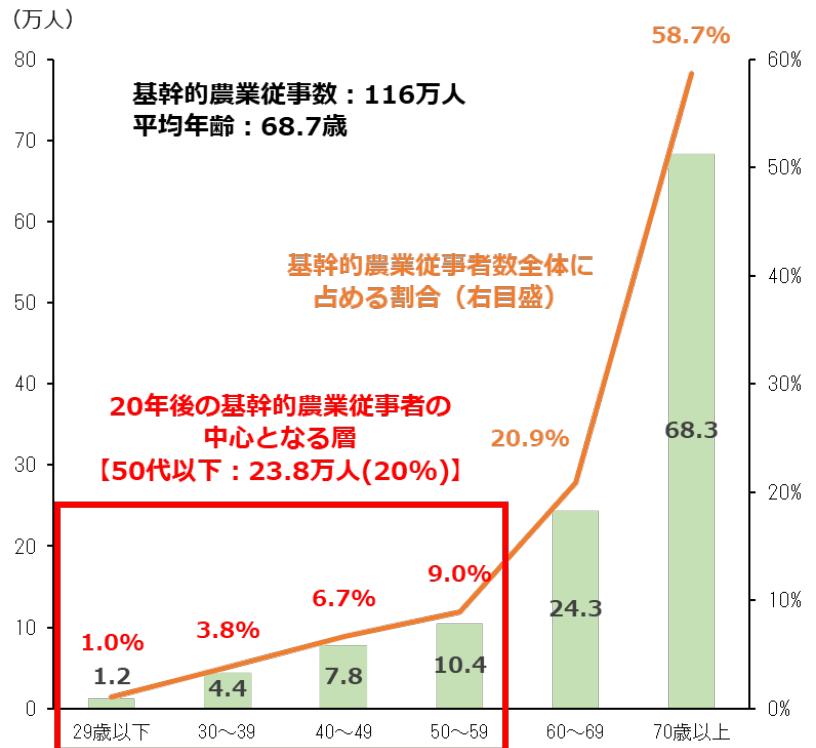
---

**2025年12月  
農林水産省**

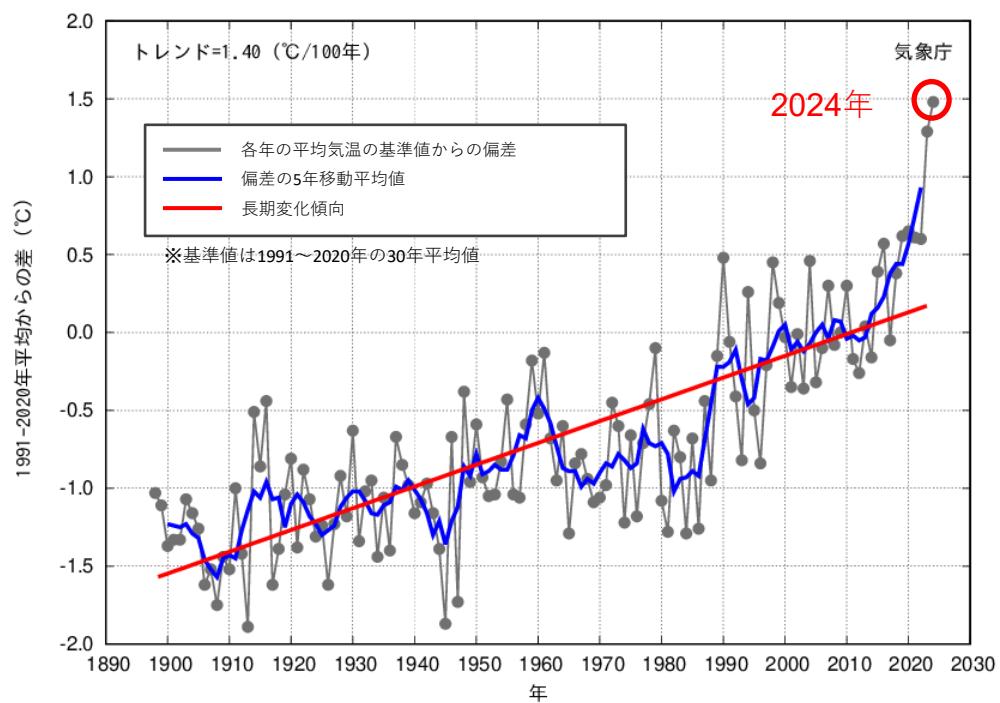
# 農業の現状と課題

- 今後20年間で、基幹的農業従事者は現在（2023年時点）の約1/4（116万人→30万人）にまで減少すること等が見込まれ、従来の生産方式を前提とした農業生産では、農業の持続的な発展や食料の安定供給を確保できない。
- また、年平均気温は長期的に上昇しており、特に1990年以降、高温となる年が頻出。こうした気温上昇や大雨の発生回数の増加など、気候変動の影響により、生育障害や病虫害が発生し、農産物の収量や品質が低下。

基幹的農業従事者数の年齢構成（2023年）



日本の年平均気温偏差の経年変化



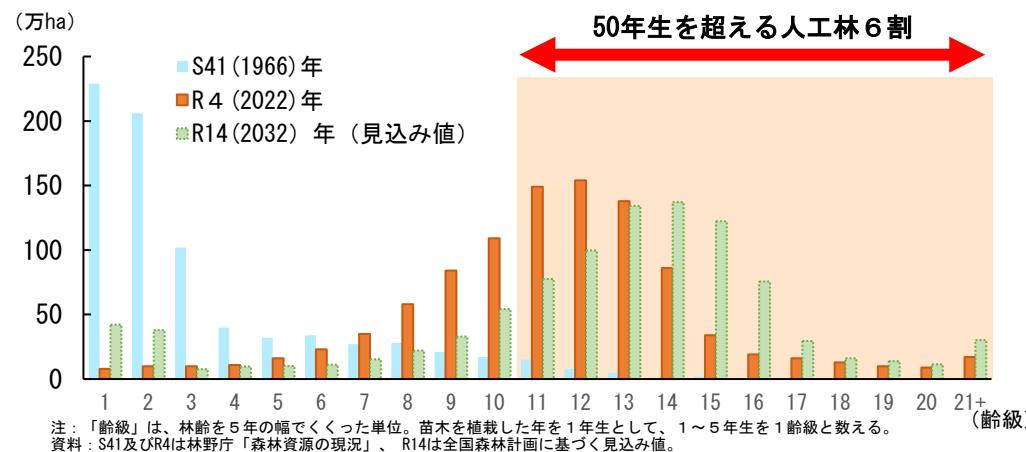
資料：農林水産省「農業構造動態調査」（2023年確報）。

注：基幹的農業従事者は、15歳以上の世帯員のうち、ふだん仕事として主に自営農業に従事している者（雇用者は含まない）。

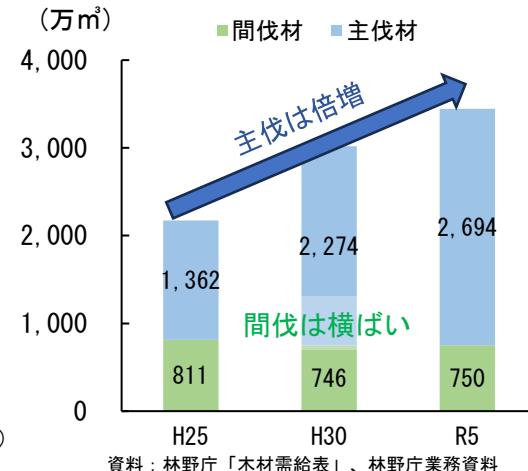
# 林業の現状と課題

- **人工林の6割が50年生超の利用期を迎えており、7年後には8割が利用期を迎える見込み。**国産材供給量は着実に増加し、その8割が主伐材。今後、さらに主伐が全国に広がる可能性が高いが、人工造林面積は近年横ばい。
- **林業従事者数は、長期的に減少傾向で推移し、平成27年から令和2年にかけては横ばい。**若年者率についても近年は横ばいで推移。林業労働災害発生件数は年間1千件超で、近年は横ばいで推移。

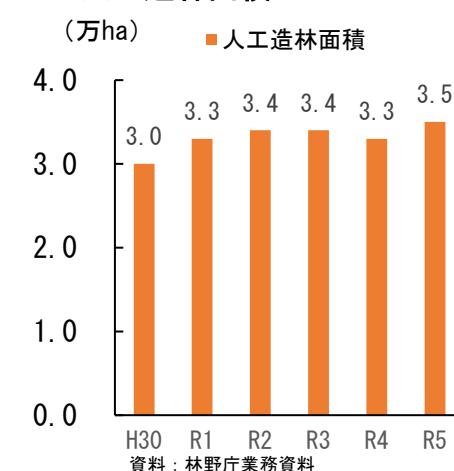
## ■ 人工林の齢級別面積



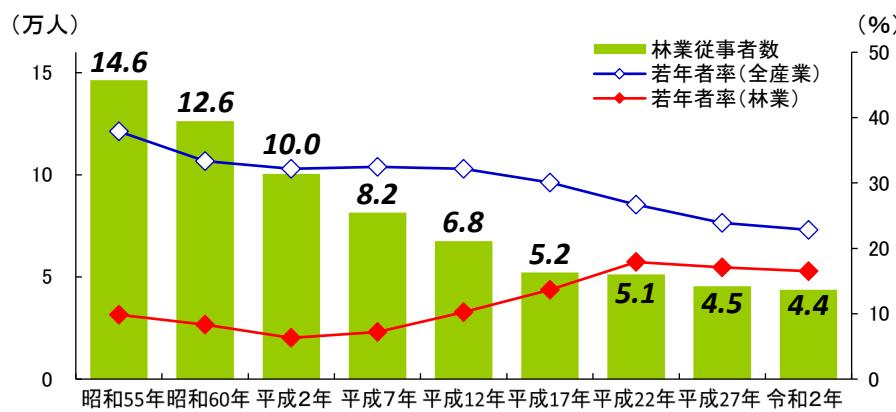
## ■ 主間伐別の木材供給量



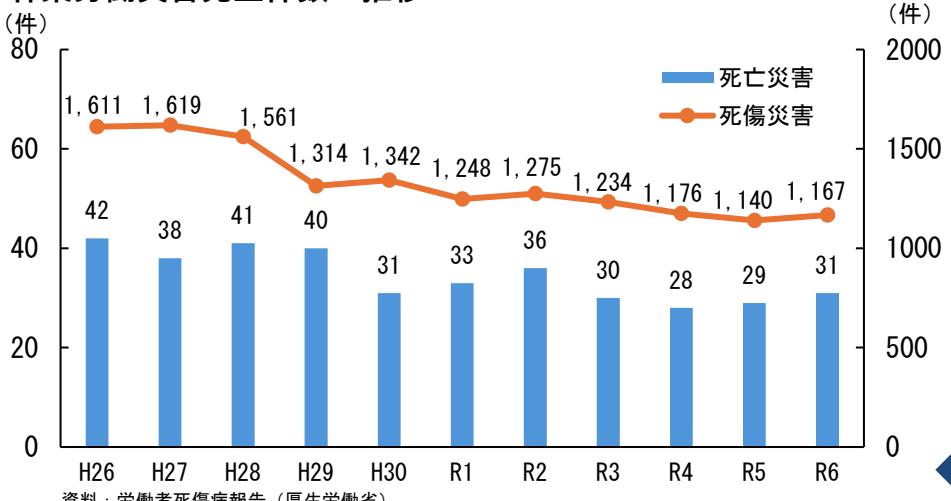
## ■ 人工造林面積



## ■ 林業従事者数の推移



## ■ 林業労働災害発生件数の推移



# スマート農業とスマート林業の推進

- 農業や林業が抱える課題を踏まえ、生産性向上、省力化、安全性確保などを実現するためにはスマート農業やスマート林業の推進が必要。
- そのためにも、農山村における情報通信環境の整備や森林内で活用可能な通信技術の開発が不可欠。

## スマート農業の効果

### ① 作業の自動化

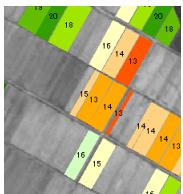
ロボットトラクタ、スマホで操作する水田の水管理システムなどの活用により、作業を自動化し**人手不足の解消**が可能に

### ② 情報共有の簡易化

位置情報と連動した経営管理アプリの活用により、作業の記録をデジタル化・自動化し、**熟練者でなくても生産活動の主体**になることが可能に

### ③ データの活用

ドローン・衛星によるセンシングデータや気象データのAI解析により、農作物の生育や病虫害を予測し、**高度な農業経営**が可能に



## スマート林業の効果

### ① 伐採・搬出のスマート化

遠隔操作伐倒機械や自動運転フォワーダの活用により、新たな作業システムを構築し、**安全性と労働生産性の大幅な向上**を実現

### ② 造林のスマート化

自動運転下刈り機械や運搬ドローン等の活用と、施業方法の転換により、**労働負荷の高い作業ゼロ**と省力化を実現

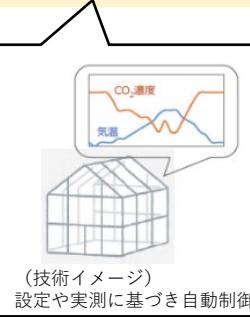
### ③ 木材生産・流通の効率化

ICTハーベスターやアプリを活用した川上・川中事業者間のデータ共有による**木材生産・流通の効率化**



# スマート農業技術について

- 「スマート農業技術」により、**作業の効率化**、農作業における身体の**負担軽減**、**経営管理の合理化**による**生産性向上**が期待。
- 「スマート農業技術活用促進法」に基づき、スマート農業技術等の開発・普及を促進。

自動運転	遠隔操作等	センシング/モニタリング	環境制御	経営データ管理	生産データ管理
<b>ロボットトラクタ・ロボット田植え機</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 自動運転又は遠隔操作等により、作業時間の短縮が可能</li> <li>● 1人当たりの作業可能面積が拡大し、大規模化に貢献</li> </ul>	<b>センシング/モニタリング</b>	<b>収量センサ付きコンバイン</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 収穫と同時に収量・水分量等を測定し、ほ場ごとの収量・食味等のばらつきを把握</li> <li>● 翌年の施肥設計等に役立てることが可能</li> </ul>	<b>環境制御</b>	<b>経営・生産管理システム</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ほ場や品目ごとの作業実績を見る化</li> <li>● 記録した情報をもとに、生産コストの見える化や栽培計画・方法の改善、収量予測等に活用可能</li> <li>● 機能を絞った安価な製品から、経営最適化に向けた分析機能等が充実した製品まで幅広く存在</li> </ul>	
<b>自動操舵システム</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 自動で正確に作業できるため、大区画の長い直線操作などでも作業が楽になる。非熟練者でも熟練者と同等以上の精度、速度で作業が可能</li> </ul>	<b>遠隔操作等</b>	<b>水管理システム</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ほ場の水位・水温等を各種センサーで自動測定し、スマートフォン等においていつでもどこでも確認が可能</li> </ul>	<b>ハウス等の環境制御システム</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● データに基づきハウス内環境を最適に保ち、高品質化や収量の増加・安定化が可能</li> </ul>	 <p>(技術イメージ) 設定や実測に基づき自動制御</p>	 <p>(技術イメージ) 航空画像マップでほ場見える化</p>
<b>収穫ロボット・運搬機</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 自動の収穫作業、また自動運転による収穫物運搬により、省力化が可能</li> </ul>	<b>センシング/モニタリング</b>	<b>人工衛星（画像分析）</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 衛星画像の分析により生育状況の把握などが可能</li> </ul>		<b>家畜の生体管理システム</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 牛の分娩兆候や反芻状況、生乳量などの情報を一元管理</li> </ul>	
<b>ドローン</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ドローンによる直播や農薬・肥料の散布により省力化が可能</li> <li>● センシングにより生育状況やそのばらつきを把握し、適肥やばらつき解消により収量が増加</li> </ul>					

## 自動走行トラクター

北海道大学、ヤンマーアグリ（株）

### 概要

- 耕うん整地を無人で、施肥播種を有人で行う  
**有人-無人協調作業**を実施
- 慣行作業と比較した省力化効果や作業精度等について検証するとともに、リスクアセスメントに基づく安全性の評価を行う

### 導入メリット

- 限られた作期の中で **1人当たりの作業可能な面積が拡大**し、大規模化が可能に



ヤンマーアグリ（株）

機械名：ロボットトラクター[88～114馬力]

価 格：メーカー希望小売価格1,651～2,030万円（税込）

2018年10月 販売開始

出典：ヤンマーアグリ（株）

# スマート農業技術の例②

## ほ場間での移動を含む遠隔監視による無人自動走行システム

農研機構、農機メーカー、北海道大学など

### 概要

- 目視できない条件下で、無人のロボット農機がほ場間を移動しながら、連続的かつ安全に作業できる技術を開発
- 関係者以外の進入を制限したブロック内で、農道等を跨いだ「ほ場間移動」を行う

### 政府目標

#### 【日本再興戦略2016】

(平成28年6月2日 閣議決定(抜粋))

- ほ場間での移動を含む遠隔監視による無人自動走行システムを2020年までに実現



### 遠隔監視下での自動走行（ほ場間での移動を含む）

開発

ロボット農機は農道の幅員や障害物等を認識。危険を検知した際には緊急停止し、監視者に通知する。



車両や周辺状況を遅滞なく確認できる通信システム・環境を整備し、農業者は遠隔地から監視。



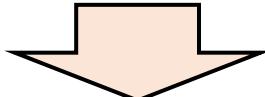
# 公道走行の実現に向けた関係省庁の取組

## ○ 規制改革実施計画(令和7年6月13日) の概要

**国交省**：自動運行装置を備えることができる自動車として大型特殊自動車及び小型特殊自動車を追加する旨の「道路運送車両の保安基準」の改正その他所要の措置を講ずる（R7.2.措置済み）

**警察庁**：国交省の措置を前提に、道路交通法上、都道府県公安委員会の許可等を受けることで公道走行が可能であることを明確化（同法75条の13の「人又は物の運送を目的とするものには農耕トラクタ等が含まれる）するとともに、農家が最小限の負担でロボット農機を活用できるよう、特定自動運行許可制度等の円滑な運用を確保。  
(各都道府県警察に対しても周知徹底) (R6年度以降順次)

**農水省**：ロボット農機の安全性に関する実証試験を通じ、公道走行の実現を見据えてガイドラインを改正するとともに、国交省及び警察庁の対応に協力



これを受け、農水省としては

ロボット農機の実証事業等を通じ以下の取組を実施

R7年度以降：  
複数ほ場と農道等を含むエリアを設定し、そのエリア内様々な環境下（第三者の侵入あり・なし 等）で、遠隔監視下におけるロボット農機の安全性確保策の検討・実証試験を実施し、以下の技術的な課題について検討

- ・遠隔監視時の画像の遅延発生時の対応
  - ・走行経路設定後の路上環境の変化（障害物の移動）に伴う対応
  - ・ほ場退出時、緊急停止後の再稼働時の周囲の安全確認方法 等
- 実証結果が得られた条件から順次遠隔監視によるほ場間移動時の安全性確保策をガイドラインに反映

# スマート農業技術の例③

国立大学法人 愛媛大学の開発供給実施計画の概要

## 急傾斜地対応型かんきつ自動摘果・収穫・運搬ロボットの開発と供給

2025年5月認定

### 〈取組概要〉

かんきつの摘果・収穫・運搬作業を省力化するための、急傾斜かんきつ園地でも運用可能な自動摘果・収穫・運搬ロボットの開発及び供給

### 〈申請者名（代表者）〉

国立大学法人 愛媛大学

### 〈計画の実施期間〉

7年間

### 〈本技術による生産性向上の効果〉

- 「果樹・茶作」の「栽培管理」のうち「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」により労働時間60%削減に資する技術
- 「果樹・茶作」の「収穫及び運搬」のうち「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」により労働時間60%削減に資する技術

かんきつの摘果作業及び収穫・運搬作業の労働時間の削減

### 〈開発技術のイメージ〉

#### 自動摘果・収穫・運搬ロボット

##### 摘果・収穫ロボット

エンドエフェクタ  
摘果用・収穫用



マニピュレータ  
簡素化機構



摘果調整システム  
果実認識部



- 多様な大きさの果実に対して摘果・収穫可能なエンドエフェクタの開発

- 低コスト化のためのマニピュレータ簡素化

- AIを活用した摘果・収穫果実認識システムの開発

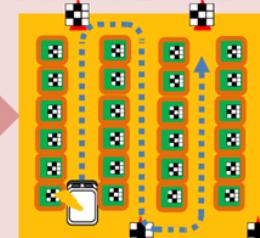
##### 自動運搬ロボット

急傾斜地向け走行ユニット



自己位置推定  
各種作業ユニットと連携する  
ナビゲーションシステム

超省力化へ



- 急傾斜地でも水平を保ちながら走行可能なリモコン操作型走行ユニットの開発

- ARマーカ等を用いた自己位置推定技術の開発

- これらを組み合わせた自動運搬ロボットの開発

# スマート林業技術の例①

フォワーダ集材作業の労働課題を解決する自律走行マルチオペレーション技術の開発（令和6年度 戰略的技術開発・実証事業）

- 複数台の自動走行フォワーダの同時運用が可能となるよう、マルチオペレーション技術の開発を行う。
- 森林作業道の状況や障害物等を検知し、危険時に自動停止等を可能とする予防安全機能の開発を行う。

## 開発・実証内容

### ① 自動走行フォワーダのマルチオペレーション技術の開発

林業事業者に対するヒアリングを通じたマルチオペレーションの運行ルールの作成とユーザーインターフェイスの構築に取り組む。

### ② 林内通信網の開発

自動走行フォワーダを作業者が監視・運用するための林内通信網の確保に向けて、マルチダイバーシティ無線LAN技術の最適化等に取り組む。

### ③ 予防安全機能の搭載

森林作業道上の人や倒木等の障害物や路肩崩壊等を検知する安全アシスト機能を集約し、実証を通じて仕様の定義を進める。

## 期待される事業効果

- フォワーダの自動走行及び複数台のマルチオペレーションにより、**労働生産性を向上**
- フォワーダの予防安全機能により、**安全性を向上**

## ■開発・実証中のフォワーダ



丸太を積載して上り坂を自動走行  
(R5年度事業成果より)



## ■ 予防安全機能



実施主体：【代表】(株)諸岡

【共同】パナソニックアドバンストテクノロジー(株)、  
(株)国際電気通信基礎技術研究所、  
(国研)森林研究・整備機構、東京農工大学

# スマート林業技術の例②

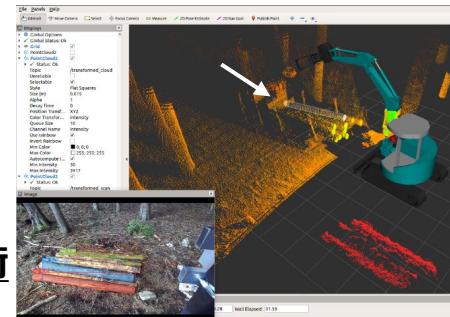
丸太運搬作業の完全自動化に向けた荷役作業自動化技術の開発と自律走行技術の高度化（イノベーション創出強化研究推進事業）

- グラップルローダによる丸太積載とフォワーダの走行を自動化することで、丸太運搬作業の省力化・安全性向上・労働生産性向上を同時に実現する。

## 研究の主要な成果

### 成果①：グラップルローダによる丸太積載自動化技術の開発

- 丸太を荷役する機械であるグラップルローダに計測・制御機器を追加して自動制御を可能にした。
- 制御システムを構築し、実際の森林環境において丸太の把持から荷台への積載までの一連の作業を自動で行えることを確認した。



・実際の森林内で無人積載を実現

### 成果②：フォワーダ自律走行の高度化技術の開発

- 森林内3D地図作成のための計測システムを製作し、自己位置推定および自動運転のソフトウェアを作成した。
- 深層学習によりカメラ画像から作業道を自動判別して逸走を防止するシステムを開発して自動運転ソフトに実装した。
- 実際の作業道で走行試験を行い、狭い作業道でも自律走行が可能であることを確認した。



・深層学習を利用してカメラ画像から作業道路面を検出



・ゴール地点の指示だけで、狭小な作業道を300m以上、人の介入無しで走行

## 今後の展開方向

- (1) グラップルローダとフォワーダの一体的制御技術の開発による自動連携作業の実現。
- (2) 現場での安全対策および、自動化作業を組み込んだ効率的な作業システムの提案。

## 見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

伐採搬出作業において所要人員が1名削減されるため、労働生産性向上、夜間作業も含めた長時間稼働による生産量増大、労働災害の減少、担い手不足の解消等の効果が期待され、林業の成長産業化に貢献する。

# 農村地域における情報通信環境の課題

- 携帯電話等移動系通信のサービスエリアの居住人口カバー率<sup>※1</sup>は99%以上であり、全国的に居住地域での電波環境は整っている状況。
- 他方、農地においては、地形条件等により電波が通じにくい場所が存在するとともに、一部または全く利用できない場所も約10万ha存在。

※1 500m四方のメッシュの過半をカバーした際に、当該メッシュの人口を全人口で除したもの

## 情報通信環境の整備状況

居住地域での電波環境は整っている状況（居住人口カバー率 99 %以上）

地形条件等により電波が通じにくい農地が存在

携帯電話サービス電波が一部または全く利用できない農地は、約 10 万ha<sup>※2</sup>

※2 地域整備課調べ

都市部

農村部（平地）

農村部（中山間地）

農村部（非居住地）

（電波が通じにくい農地の例）

- ・電波到達の縁辺部
- ・遮蔽物や高低差などの地形条件等により電波が遮断

# 農村地域における情報通信環境整備の取組

(1) 農業水利施設等の管理の省力化・高度化やスマート農業の実装に必要な

①光ファイバ、②無線基地局 の整備【必須】

情報通信施設



光ファイバ



無線基地局

農業水利施設等の管理の省力化・高度化



農業用ため池の監視



分水ゲートの監視・制御

スマート農業

ICTを活用した



水管理  
農機の自動走行



鳥獣被害  
対策

(2) ①、②を活用して農業水利施設等の監視・制御やスマート農業を行うための附帯設備の整備（送受信機、RTK-GNSS基準局※等）



水位センサー



監視カメラ



自動給水栓



マルチセンサー  
(気温、湿度、風力等)



RTK-GNSS基準局  
(Ntrip方式)



鳥獣罠センサー

※RTK-GNSS基準局のみ、①、②の整備を伴わない場合も整備を支援

(3) ①、②を活用して地域活性化に有効利用するための附帯設備の整備（送受信機等）

地域活性化



活性化施設のフリーWi-Fi

※「農業水利施設等」とは、「農業生産基盤である農業水利施設、ほ場、農業用用排水施設、農道等の農業生産基盤及び農業集落排水施設、農業集落道、営農飲雜用水施設、農業集落防災安全施設等の農村生活環境基盤」を指します。

※ 補助の対象は事業実施主体が所有することが基本です。

# 森林地域における情報通信環境整備の方向性



ご清聴ありがとうございました

農林水産省