

## 果実生産の大幅な省力化に向けた作業用機械の自動化・ロボット化と機械化樹形の開発

〔分野〕 園芸

〔研究代表機関〕 (研) 農研機構果樹茶業研究部門 (AI (機械化樹形) コンソーシアム)

〔共同研究機関〕 (研) 農研機構中央農業研究センター・西日本農業研究センター・農村工学研究部門、  
(研) 産業技術総合研究所、(国) 三重大学、(国) 弘前大学、(学) 立命館大学、ヤマハ発動機(株)、(株) オーレック、(株) デンソー、(株) 農林中金総合研究所、宮城県農業・園芸総合研究所、福島県農業総合センター、群馬県農業技術センター、茨城県農業総合センター、神奈川県農業技術センター、新潟県農業総合研究所、長野県果樹試験場、静岡県農林技術研究所、愛媛県農林水産研究所、福岡県農林業総合試験場、佐賀県果樹試験場

### 1 研究の背景・課題

わが国の果樹栽培の画期的な省力化・大規模化のためには、新たな作業機械開発や将来的にはロボットの利用が不可欠である。果樹は、樹種毎に樹形が異なることが新たな機械開発・導入の阻害要因となっている。そのため、樹冠を平面的に配置できる共通的な列状密植樹形による機械化に適した生産技術を開発するとともに、人工知能を活用し、これら樹形に共通利用可能な自動走行車両、収穫ロボット等の画期的省力機械を開発し、作業の省力化を図る。

### 2 研究の目標

#### 【アウトプット目標】

研究期間終了までに、収量・品質は低下させずに、9樹種の果樹において機械化樹形による栽培技術体系を開発し、自動走行車両の多目的利用等により労働時間を各樹種の慣行栽培より30%以上削減する。自動走行車両は、0.5~3m/sの速度で自動走行可能で、運搬のほか乗用しての作業や自動薬剤散布機、自動草刈機を牽引できる車両を開発する。ジョイントV字樹形等のニホンナシ、リンゴ、セイヨウナシを対象に、人間と同程度の速度で9割の果実の収穫が可能な収穫ロボットのプロトタイプを開発する。

#### 【アウトカム目標】

平成37年頃までに、自動走行車両は、単独で250万円以下、自動薬剤散布機と自動草刈機が各150万円で市販化する。自動収穫ロボットは、自動走行車両や自動収納コンテナシステムと合わせて合計600万円以下で市販化する。上記の機械・ロボット利用体系により、果樹生産経営体の収益性を大幅に向上できる技術体系を開発する。

### 3 研究計画の概要

#### 1. 機械化樹形による生産システムの開発

カンキツ、リンゴ、ナシ、セイヨウナシ、ブドウ、カキ、オウトウ、モモ、クリの9樹種において機械化樹形（ジョイントV字樹形、カンキツ双幹形、主幹形等）による栽培法を確立し、ロボット収穫（ナシ、リンゴ、セイヨウナシ）と自動走行車両の多目的利用による省力生産技術の開発を行う。

#### 2. 果樹園用機械等の開発

##### (1) 果樹園自動走行車両の開発と多目的利用技術の開発

レーザーレーダ等により果樹園内の位置を推定し、決められた経路を自動走行可能な車両を開発する。

また、乗用しての作業を可能とするとともに、薬剤散布機や草刈機を牽引し、これら作業を自動化する。

##### (2) 収穫果実の省力的搬出システムの構築と収穫自動化の検討

人工知能を活用し、ジョイントV字樹形等のリンゴ、ナシ、セイヨウナシにおいて、日中、夜間を問わず果実に傷を付けずに自動収穫可能なシステムを開発する。ナシについては、適熟果を判断して収穫可能なシステムとする。

#### 3. 省力大規模生産体系の経営評価

##### (1) 開発技術導入対象となる果樹担い手経営体像の解明

大規模果樹経営、果樹生産組織の経営管理構造を実証的に明らかにし、その生産性、収益性を評価するとともに、成立を促進する地域条件を抽出する。

##### (2) 開発技術導入による経営効果の評価と導入条件の解明

収穫ロボット等の普及の前提条件を提示するとともに、開発技術を取り入れた大規模果樹経営、果樹生産組織のプロトタイプを作成し、その経営成果を評価するとともに、形成を支える社会経済条件を提示する。

# 果実生産の大幅な省力化に向けた作業用機械の自動化・ロボット化と 機械化樹形の開発

機械化樹形による省力栽培体系と樹種共通で使用できる自動走行車両・収穫ロボットを開発する。

## 1. 機械化樹形による生産システムの開発

双幹形、Y字形

カンキツ



主幹形

リンゴ、カキ



ジョイントV字樹形

モモ、オウトウ、ナシ、  
リンゴ、セイヨウナシ、カキ



V字形

ブドウ、モモ



超低樹高栽培

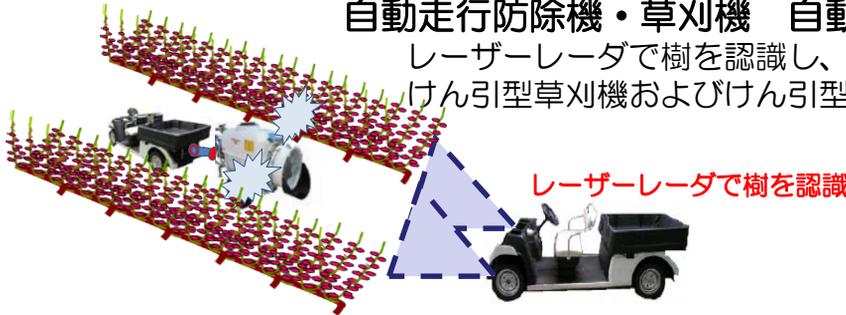
クリ



## 2. 果樹園用機械の開発

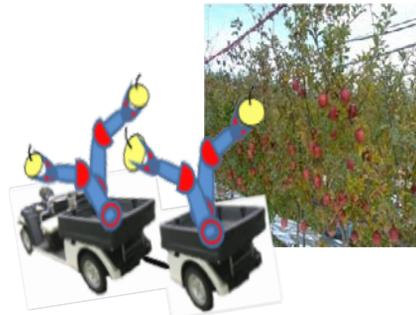
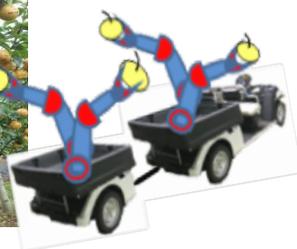
自動走行防除機・草刈機 自動走行車両(9品目対応)の開発

レーザーレーダで樹を認識し、自動走行可能な自動走行車両と、  
けん引型草刈機およびけん引型薬剤散布機の開発を行う。



自動収穫ロボット(3品目対応)の開発

自動走行車両に搭載し、ナシ、リンゴ、セイヨウナシのジョイント  
V字樹形や低樹高V字樹形の果実を収穫するロボットの開発を行う。



## 3. 省力大規模生産体系の経営評価

開発技術導入対象となる果樹担い手経営体像の解明

開発技術導入による経営効果の評価と導入条件の解明

システム化しやすい平面的な新樹形と樹種共通で使用できる  
自動走行車両、収穫ロボットにより  
**労働時間を30%以上削減**