

## 活用できる主な補助事業のあらまし

平成29年6月現在

事業名	事業内容	補助率
産地パワーアップ事業	水田・畑作・野菜・果樹等の産地が、地域の営農戦略として定めた「産地パワーアップ計画」に基づき実施する意欲のある農業者等が高収益な作物・栽培体系への転換を図るための取組を総合的に支援	基金管理団体へは定額（支援対象者へは、施設整備は事業費の1/2以内、農業機械のリース導入は本体価格の1/2以内等）
経営体育成支援事業 ①融資主体補助型、 ②条件不利地域補助型	① 地域の担い手が融資を受け、農業用機械等を導入する際に融資残について補助金を交付することにより、主体的な経営展開を支援 ② 経営規模が小規模・零細な地域において意欲ある経営体を育成するため、共同利用機械等の導入を支援	① 融資残額（事業費の3/10以内） 配分上限額：300万円 ② 1/2以内（農業用機械は1/3以内） 配分上限額：4,000万円

※ 詳しいことは、市町村、普及センター、農業協同組合等にお問い合わせ下さい。

## 農業融資制度一覧

平成29年6月現在

	資金	貸付対象者	金利(注2)	償還期限	貸付限度額
日本政策金融公庫(注1)	農業経営基盤強化資金(スーパーL資金)	認定農業者(注3)	(借入期間に応じ) 0.16~0.30%	25年以内(据置10年以内)	個人 3億円 (複数部門経営等は 6億円) 法人 10億円 (常時従事者数に応じて20億円まで)
	経営体育成強化資金	主業農業者(注4)	0.30%	25年以内(据置3年以内)	個人 1.5億円 法人 5億円
農協等	農業近代化資金	認定農業者(注3)	(借入期間に応じ) 0.16~0.24%	15年以内(据置7年以内)	個人 1,800万円 法人 2億円
		主業農業者(注4)	0.30%	15年以内(据置3年以内)	個人 1,800万円 法人 2億円

(注1) 沖縄県にあっては、沖縄振興開発金融公庫

(注2) 金利は平成29年5月24日現在です。

(注3) 認定農業者とは、農業経営基盤強化促進法の農業経営改善計画（酪農及び肉用牛生産の振興に関する法律の経営改善計画又は果樹農業振興特別措置法の果樹園経営計画を含む。）の認定を受けた者

(注4) 主業農業者とは、農業所得が総所得（法人にあっては、当該法人の農業に係る売上高が総売上高）の過半を占めていること、又は農業粗収益が200万円以上（法人にあっては、農業に係る売上高が1,000万円以上）であること等の条件を満たす者

※ 詳しくは、農林水産省HP（<http://www.maff.go.jp/j/keiei/kinyu/index.html>）又は市町村、普及指導センター、株式会社日本政策金融公庫、沖縄振興開発金融公庫、農協等にお問い合わせ下さい。

## 【機械の問い合わせ先】

会社名・担当部署・住所	
三菱マヒンドラ農機株式会社 〒699-0195 島根県松江市東出雲町掛屋667-1 Tel:0852-52-2777 Fax:0852-52-5878 <a href="http://www.mam.co.jp/index.html">http://www.mam.co.jp/index.html</a>	井関農機株式会社 営業本部アグリインプル事業部 〒116-8541 東京都荒川区西日暮里5-3-14 Tel:03-5604-7644 Fax:03-5604-7703 <a href="http://www.iseki.co.jp/">http://www.iseki.co.jp/</a>
国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 農業技術革新工学研究センター 総合機械化研究領域 〒331-8537 埼玉県さいたま市北区日進町1丁目40番地2 Tel:048-654-7122 Fax:048-654-7296 <a href="http://www.naro.affrc.go.jp/iam/index.html">http://www.naro.affrc.go.jp/iam/index.html</a>	新農業機械実用化促進株式会社 〒101-0041 東京都千代田区神田須田町1丁目18番6号 第一谷ビル5F Tel:03-6206-0681 Fax:03-6206-0682 <a href="http://www.shinnouki.co.jp/">http://www.shinnouki.co.jp/</a>

# 高精度直線作業アシスト装置

— 直進部ではハンドル操作をアシスト —



## 〈特徴〉

- GPS等高額な機器は不要
- 一部の既存トラクターにも後付け可能
- 作業効率が上がって身体にも気持ちにも余裕

高精度直線作業アシスト装置は、第4次農業機械等緊急開発事業により、(国)農研機構・革新工学センターと三菱マヒンドラ農機(株)が開発し、新農機(株)の実用化促進事業を経て商品化されました。

**新農業機械実用化促進株式会社**

## 1. 構造と機能

- 1) 高精度直線作業アシスト装置は、トラクターのハンドルを自動操作する装置で、播種、畝立て、マルチ敷設などの作業において、行程を直線的かつ前行程と一定間隔に保つことができます。
- 2) 高精度直線作業アシスト装置は、既存のキャビン付きトラクター（20～40kW級、車輪式及び半装軌式）に、画像処理装置と自動操舵装置を後付け装着する構成です（図1）。
- 3) 画像処理装置は、単眼式カメラとコンピュータが一体化した市販機器に、独自開発の処理アルゴリズムを組み込んだもので、キャビン内の上部に前方に向けて取り付けられます。



図1 高精度直線作業アシスト装置の機器構成

- 4) 自動操舵装置はステアリングと一体型のシステムで、内蔵された小型モーターでステアリングを回転させる構造です。既存のステアリングホイールと交換して取り付けられます。
- 5) 画像処理装置のカメラは、トラクター前方の風景と地面を撮像します。コンピュータはその画像を処理し、トラクターの前方10m付近の地面の凹凸形状を算出します。続いて、地面の凹凸形状から、前行程の作業跡やV字形のマーカ跡の位置を検出します。また、トラクターの正面方向の遠方風景の画像を記憶し、この画像を追跡することで、トラクターの横方向のずれを検出します。カメラの画像や動作状態はユーザーが所有するスマートフォンで見ることができます。また、スマートフォン画面のタッチ操作によって、画像処理装置に記憶させる目標地点の位置を左右に微調整することと、作業跡やマーカ跡に追従走行する際のトラクターとの左右の間隔を微調整することができます。



図2 マーカ跡への追従走行

- 6) トラクターによる作業の1行程目では、畑の遠方側の目標地点の風景を画像処理装置に記憶させ、この画像を追跡することで、目標地点に向けた直進走行を行います。続いて、2行程目以降は、前行程の作業跡やマーカ跡の位置に対して、トラクターが一定の間隔を保って走行する追従走行を行います（図2）。



図3 形成された直線状の畝

- 7) 開発機は、作業速度3.6km/h以下に適応し、作業軌跡の精度は、熟練オペレータと同レベルです（図3）。

## 2. 作業の進め方と留意点

- 1) 作業の1行程目は、遠方の風景を記憶して直進走行します。操作方法は①ON/OFFスイッチをON。②直進ボタンを押し直進LED（橙）点滅。③検出LED（緑）の点灯確認。④再度、直進ボタンをONにより停止状態から自動操舵が開始されます。また、2行程目以降のために、V溝マーカを使用する場合は、V溝マーカは目標行程間隔（e.g. 180cm、200cm）に応じた位置にセットします。走行クラッチをつないで自動操舵で作業を開始します。1行程目の作業が終了したら、①走行クラッチを切って停止し、②ON/OFFスイッチをOFFにして、③V溝マーカを上げ、④ハンドルを操作して旋回します。
- 2) 2行程目の開始位置は、作業跡（前工程）追従用のフロントマーカを目安にして位置決めも可能です。①ON/OFFスイッチをON。②前工程ボタンを押し前工程LED（橙）点滅。③走行クラッチをつないで手動操作にて、必要な間隔を保ちながら前工程に対して平行に数m作業。④検出LED（緑）の点灯確認。⑤再度、前工程ボタンをONにより自動操舵が開始されます。畦追従の場合は、畦ボタンを使用します。V溝マーカによるV溝追従の場合は、Vミゾボタンを使用します。
- 3) 畝立て作業など作業跡が明確な場合は、V溝マーカがなくても、作業跡を検出して追従操向を行うことができます。
- 4) 曲線状の追従作業についても、1行程目を手動操縦で曲線状に形成すれば、2行程目からは、前行程の作業跡を自動で追従走行ができます（図4）。



図4 形成された曲線状の畝(200mR, V溝追従による作業)

表1 追従作業での行程間隔の偏差<sup>※5</sup>

作業条件 <sup>※1</sup>	偏差の 平均値 [cm]	標準 偏差 [cm]	±5cm	±10cm
			以内 [%] <sup>※4</sup>	以内 [%]
遠方風景への直進作業 <sup>※2</sup>	2.5	2.0	89	100
マーカ跡への追従作業 <sup>※3</sup>	1.1	2.2	96	100
作業跡への追従作業 <sup>※3</sup>	3.7	3.5	87	99

※1 トラクター:37kW(半装軌式)、鹿児島農総セ試験(ま場、クロボク土、作業速度:1.6km/h、2畦畝立て機にて作業を実施、目標行程間隔:200cm、行程長:約90m

※2 直進走行のスタート地点と目標地点を結ぶ直線経路からの偏差を計測

※3 前行程との行程間隔を計測

※4 熟練オペレータの作業精度を概ね±5cmと想定

※5 試験協力機関:鹿児島県農業開発総合センター

## 3. 作業性能

- 1) 直線状の作業では、行程間隔の偏差は±5cm以内の精度が、行程の80%以上で得られます（表1）。
- 2) 曲線状の追従作業では、半径200～400m程度の曲率まで追従走行が可能です。ただし、曲線作業の場合、行程間隔の偏差は10cmを超える場合があります。

## 4. 利用の効果

- 1) トラクター作業の非熟練者でも、熟練オペレータ並みに高精度な畝立て作業ができます。大規模化を進める上で熟練オペレータの確保難の傾向にありますが、本装置の導入により熟練度の低いオペレータでも作業が可能となり、雇用コストの抑制も期待されます。また、熟練度の低い新規就農者でも、良好なトラクター作業が可能となります。
- 2) 畝立て作業と同時に肥料や農薬の散布を行う作業等の場合、オペレータは直進作業時の運転操作が不要なため、作業機の監視のみでよく、オペレータの身体的、精神的負担が軽減されます。
- 3) 畝立て栽培を行う作物では、直線性や行程間隔を高精度で行うことができ、その後の中耕除草などの作業精度も向上し、雑草の抑制効果が優れ、作物生育への損傷などの影響を低減できます。

(革新工学センター 総合機械化研究領域 塙 圭二)