

[成果情報名]茶園管理機械を自動化できるロボット技術

[要約]機体に各種センサを登載し茶園特有の形状と植栽規格に合わせて操舵することで、茶園管理作業の自動化を実現できる。本技術は、新たに作成したプログラムにより樹冠面に応じて細かく機体制御するため、高精度の作業が可能である。

[キーワード]茶園管理、ロボット、無人化

[担当]鹿児島県農業開発総合センター・茶業部・栽培研究室

[代表連絡先]電話 0993-83-2811

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

世界の茶生産が新興国を中心に急拡大する一方で、国内では価格低迷や担い手不足、高齢化等で栽培面積が減少傾向にあり、農作業事故も多発傾向にある。このような中、国際的な競争力を高め茶業の維持発展を図るためには、大幅な省力化とコスト競争力の強化が不可欠である。そこで、茶園の機械化体系を一段と推進するため、無人化による農作業安全と低コスト茶生産体系の構築を目的として、茶園管理機械のロボット技術開発を図る。

[成果の内容・特徴]

1. 茶園特有の形状を利用し、茶うねに沿って茶樹と作業機械の間の空間部分を各種センサで検知しながら走行することで、GNSS（衛星測位システム）等を使用せずに自動走行ができ、作業のロボット化に要するコストを低減できる（図1）。
2. ほ場内走行中の機体の位置は、機体前方の超音波センサで樹冠面との高低差を把握し、左右の差が小さくなるように前方制御システムでハンドルを自動操舵することで、樹幹面中央部付近で制御でき、高精度の作業が可能である（図2、3）
3. ロボット運転とオペレータ運転とを比較した場合、直線ほ場ではロボット運転よりもオペレータ運転の方が左右差が小さいが、どちらも茶品質に影響はない。S時に蛇行した曲線のほ場では、直線的ほ場と比較してどちらも精度は落ちたが、ロボット運転の方が左右差は小さかった（表1）。
4. ロボット運転の指示は、作業うね数と進行方向を車載のタッチパネルで入力する。作業の開始や緊急停止は、遠隔操作装置で行う。また、本機には安全装備として接触型及び非接触型非常停止装置、障害物検出装置、音声警告装置、警告表示装置等を備える。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象：乗用型管理が可能な茶生産地
2. 普及予定地域：全国
3. その他：
 - (1) 本研究成果は、松元機工株式会社及び株式会社日本計器鹿児島製作所との共同研究によるものである。
 - (2) 本機の使用については、「農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン（平成30年3月27日 農林水産省生産局長通知）」に基づき使用する。
 - (3) 本機の自動運転中は、監視が必要である。
 - (4) 自動運転できるほ場は、管理を乗用型茶園管理機械で行い、枕地を3m以上確保した平坦なほ場である。また、防霜ファン等の障害物があるうねでは、障害を検知して自動停止するため留意する。

[具体的データ]

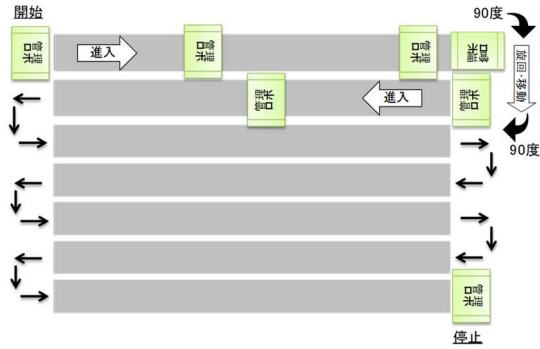


図1 ロボット走行のイメージ

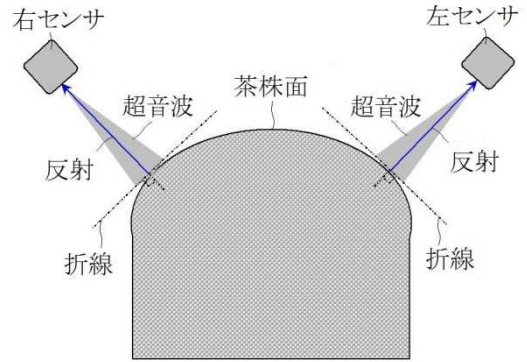


図2 前方制御システムのイメージ

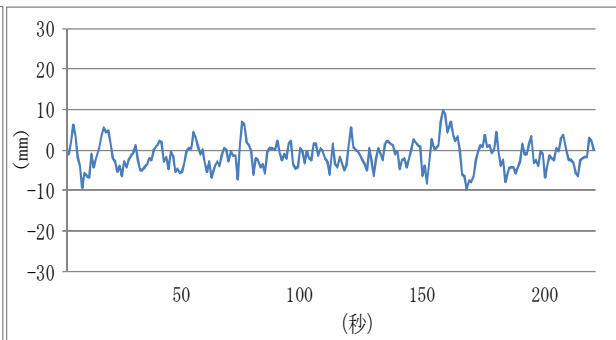
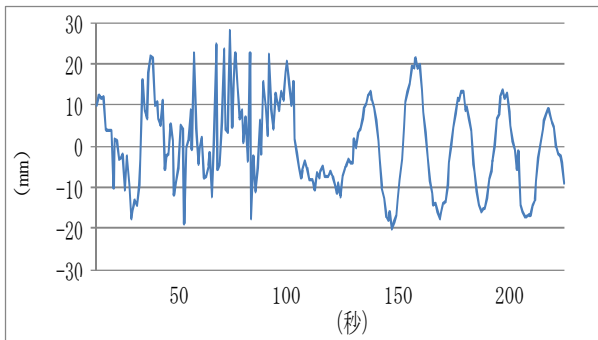


図3 既存油圧制御（左）と前方制御システム（右）の走行軌跡

（進行方向に対してプラスは右へマイナスは左へずれたことを示す）

表1 直線・曲線ほ場でのロボットとオペレータ操作の比較

	直線ほ場		曲線ほ場	
	ロボット	オペレータ	ロボット	オペレータ
車体前方超音波 左右差 (mm)	5.7	1.6	4.9	5.7
車体中央部左右 電圧差 (mV)	0.39	0.18	0.81	1.22

注1) 超音波は車体前方が中心からズレた高さの差（うねの中心に車体があれば差は 0mm）

注2) 電圧は車体中心部の茶園すそ部と車体との接触圧の差（うねの中心であれば 0mv）

（鹿児島県農業開発総合センター）

[その他]

予算区分：革新的技術開発・緊急展開事業（うち経営体強化プロジェクト）「九州地域をモデルとした茶の高付加価値化による需要拡大のための生産体系の実証」、他

研究期間：2013～2018年度

研究担当者：深水裕信、飯傘禮啓介、徳田明彦、鹿子木聡、浅井淳也、赤川博文
発表論文等：

- 1) 深水ら「無人自動走行作業システム」特許第 6007440 号（2016年9月23日）
- 2) 深水ら「走行位置認知システム、農作業用走行車、及び無人自動走行作業車」特許第 6458258 号（2019年1月11日）
- 3) 深水ら「作業機及びその制御方法」特許第 6418604 号（2018年10月19日）
- 4) 深水ら「農業用作業機」特願 2016-198874（2016年10月7日）