

[成果情報名]葉ねぎ用トンネル支柱打込み機

[要約]本機は、電動油圧ユニットおよび油圧モータで自走するアルミ製畝間走行台車に油圧シリンダで作動する打込み装置を搭載したもので、1人作業が可能であり、作業能率は慣行手作業の2倍程度である。

[キーワード]トンネル支柱、葉ねぎ、省力化、電動油圧ユニット

[担当]企画・営農部門

[代表連絡先]電話 087-814-7312

[研究所名]香川県農業試験場

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

葉ねぎ（青ねぎ）の周年出荷体系を確立するためには、冬場のトンネル栽培が必要となるが、トンネル設置作業に多くの労力を要するため、生産者の高齢化とともに面積確保が難しくなりつつある。そこで、2人がかりでの重労働となっている支柱の打込み作業の省力・低コスト化を図るため、女性や高齢者でも容易に操作でき、かつ作業能率に優れるトンネル支柱打込み機を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 本機は、12Vの自動車用バッテリーを電源とする支柱打込み機である。適合する支柱は、外径11mm、長さ2,500mmのU字型鋼管製支柱で、積載可能本数は140本程度である（表1、図1）。
2. 打込み方式は、作業者が支柱を支柱押さえアームおよびガイド・ステップに1本ずつ装填する半自動式である。装填後、作業者が操作ボタンを押すと、支柱の先端部がガイド・ステップに保持されたまま降下し、畝面に接する瞬間にその保持が解除される。なお、ガイド・ステップには装填をアシストするスライドレールを設けているので、容易に装填作業を行うことができる（図2）。
3. 支柱押さえアームは、支柱の湾曲に合わせた形状をしており、支柱の湾曲部全体に荷重をかけて打ち込む。アームの昇降長は400～500mmで、ヒンジローラ形スイッチを上下にスライドさせて調整する。打込み幅は支柱ガイド・ステップの固定位置を変更することにより調整する（図2）。
4. 走行台車は、油圧モータ駆動による自走式である。打込み終了後、支柱押さえアームが上昇を開始すると前進し、機体後方に配置した光電センサが直前に打ち込まれた支柱を感知すると自動停止する。また、左右の駆動輪（後輪）は個別にクラッチを切ることができるので、片側のクラッチを切り前輪を浮かすことで容易に枕地の旋回作業を行うことができる（図1）。
5. 10aあたり作業能率は3.6人・時で、慣行手作業の2倍程度である。また、支柱の設置精度は極めて高い（表2）。

[成果の活用面・留意点]

1. むかるんだ圃場では、タイヤのスリップ率増加等により、作業能率及び設置精度が低下する。
2. 支柱の変形による打込みミスは、手で矯正してから装填することで軽減できる。
3. 1本あたりの消費電力（前進作業含む）は約30mAhである。一度に10a以上の作業を行う場合は、交換用バッテリーを携行するのが望ましい。
4. 前輪の輪距は1,600mmまで拡張できるので、支柱押さえアームを交換することにより、4条植えレタス（畝幅1.8m）のトンネル栽培にも利用できる。

[具体的データ]

表1 葉ねぎ用トンネル支柱打込み機の諸元

項目	摘要	
主要寸法	全質量	125kg
	長さ	1,220mm (光電センサ収納時)
	高幅	1,610mm 1,620~2,000mm
走行部	形式	畝間走行台車 (自走式)
	動力	電動パッケージポンプによる油圧式
	軸距	750mm
	輪距	前輪1,200~1,600mm 後輪1,350~1,750mm
打込み部	前・後輪	20インチ
	適応支柱	太さ11mm、長さ2,500mm U字形鋼管製支柱
	適応畝高	0~300mm
	打込み幅	850~1,300mm
	打込みピッチ	200~1,000mm (光電センサ使用時)
制御	動力	電動パッケージポンプによる油圧式
	アーム昇降長	400~500mm
	電源方式	12V自走車用バッテリー プログラムリレー
作業人員	1人	

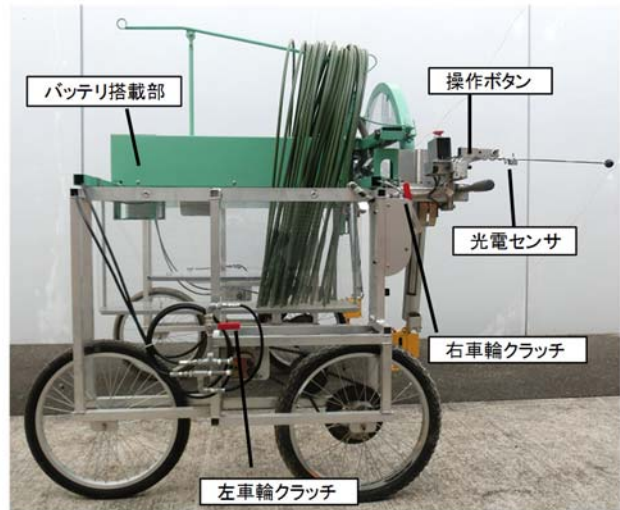


図1 葉ねぎ用トンネル支柱打込み機の外観



図2 支柱装填作業の様子 (支柱押さえアームは上昇時)

表2 10aあたり作業能率の試算と設置精度

項目	機械	慣行 手作業	備考	
作業時間(分)	初期調整	4	0	
	支柱束の積載	21	11	14回
	装填・打込・走行	178	179	1190本
	旋回	11	11	13回
	計	215	201	
作業員(人)	1	2		
作業能率(人・時)	3.6	6.7		
手作業に対する作業能率	1.9	-		
1本あたり平均所要時間(秒)	9.0	9.0		
設置精度	打込み幅(cm)	91 (0.5)	87 (2.1)	
	トンネル高(cm)	75 (0.4)	74 (1.7)	
	打込みピッチ(cm)	64 (1.9)	71 (5.3)	

注) 設置精度は30本平均(カッコ内は標準偏差)。慣行手作業は手押し式の運搬台車から取り出した支柱を2人で持ち、その先端部が未耕部分に達するまで左右同時に押し込む作業での測定値。

(西田剛)

[その他]

研究課題名：加工・業務用葉ねぎ栽培の機械化技術の開発

予算区分：その他外部資金 (革新的技術開発、野田農業研究開発助成事業)

研究期間：2015~2017年度

研究担当者：西田剛、西村融典