

25. ワケギ結束作業の効率化を目指す自動輪ゴム結束機の開発

1. 背景とねらい

ワケギ栽培に要する総労働時間は 680 時間/10a・1 作（春どり栽培）であり、このうち調製作業が 56%（380 時間）を占めている。ワケギの調製は、下葉処理、秤量、商標ラベルを添えた輪ゴム結束の順に行われる。このうち下葉の処理は、圧縮空気方式あるいは水圧方式の専用機が既に開発されており、効率化が図られている。

そこで、残る 2 つの工程の内、現地での作業分析結果から、機械化による時間短縮の可能性が高いと判断した結束作業の効率化を図るため、自動輪ゴム結束機を開発する。

2. 技術の内容

- 1) 結束作業の効率化のため、商標ラベルの自動供給機構を持つ自動輪ゴム結束機を試作した（図 1、図 2）。
- 2) 一束当たりのラベル・輪ゴムの装填から結束、箱入れまでの所要時間は、70 歳以上の被験者では、手作業で 18.1 秒、試作機による機械作業で 11.8 秒であり、機械利用により結束時間が短縮される（表 1、小計②）。一方 60～69 歳の被験者では、手作業で 8.9 秒、試作機による機械作業で 13.3 秒であり、結束時間の短縮効果は確認できない。特に、「輪ゴスをフックに掛ける」作業と「輪ゴムの装填レバーを押す」作業に、それぞれ 5.3 秒、2.4 秒要しており、結束所要時間の 58%を占める。
- 3) 試作機的主要な問題点は、①作業速度が遅い、②住宅地では圧縮空気方式による騒音が懸念される、③ラベルや輪ゴムの装填がうまくいかなかった時に簡単に対処できない、の 3 点である（データ省略）。
- 4) 明らかになった改善方向は、①輪ゴムの自動供給機構の追加による時間の短縮、②モーター駆動方式への変更、③エラー処理機構の追加、の 3 点である（データ省略）。

3. 今後の計画

- 1) 今回の現地評価結果を、最終試作モデルの設計・製作へ反映させる。
- 2) 最終試作モデルを現地で評価する。
- 3) 製品化の予定である。

（栽培技術研究部）

4. 具体的データ

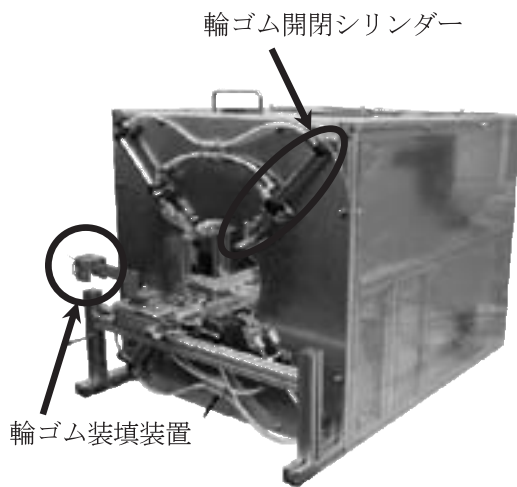


図1 試作機

輪ゴム自動供給なし
ラベル自動供給あり
輪ゴム自動開閉あり
(幅400mm×高さ400mm×奥行き600mm)

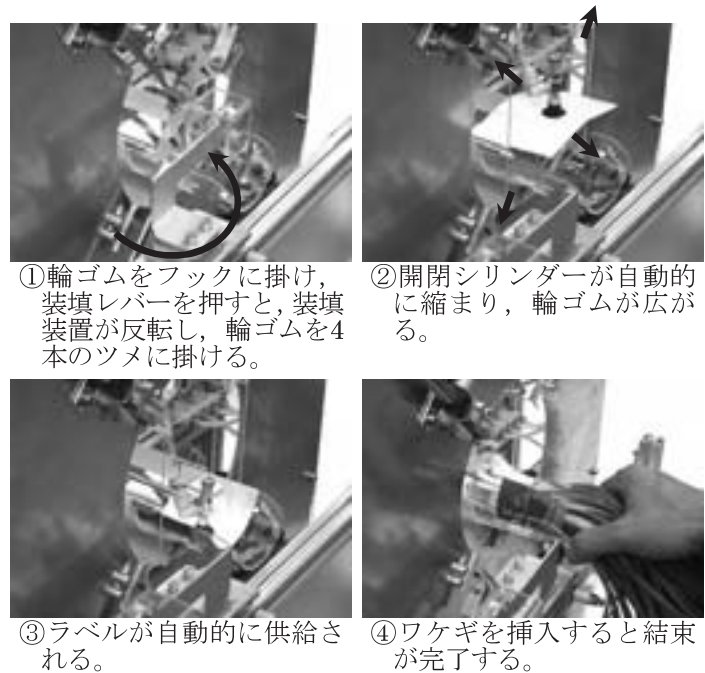


図2 試作機による結束工程

表1 手作業及び機械作業^{z)}によるワケギー束当たりの秤量以降の調製所要時間

作業工程	作業区分	作業内容	手作業 ^{y)} (秒)		機械作業 ^{x)} (秒)	
			70歳以上 2 (女:2) ^{w)}	60~69歳 3 (男:1, 女:2) ^{w)}	70歳以上 1 (男:1) ^{w)}	60~69歳 6 (男:6) ^{w)}
秤量 ^{v)}	共通	ワケギを適量とる	1.1	2.2	—	—
		ワケギを追加 (又は除去) する	0.0	1.4	—	—
		100gに秤量する	2.2	2.8	—	—
		根元を整える (1又は2回)	17.8	7.5	—	—
小計①			21.2	13.8	—	—
輪ゴム結束	手	ラベルをとる	0.1	0.3	—	—
		ラベルを適正な位置に添える	11.6	4.1	—	—
		容器から輪ゴムをとる	2.7	0.8	—	—
		輪ゴムで結束する	3.6	1.4	—	—
	機械	輪ゴムをフックに掛ける	—	—	4.2	5.3
		輪ゴム装填レバーを押す	—	—	3.1	2.4
		ワケギを挿入する	—	—	1.2	1.1
		受け皿を押す (結束)	—	—	1.1	1.3
共通	手直しする	0.0	0.8	1.1	3.1	
	出荷容器に入れる	0.1	1.5	1.2	1.5	
小計②			18.1	8.9	11.8	13.3
合計 (小計① + 小計②)			39.3	22.7	—	—

手作業、機械作業とも、作業の様子を撮影したビデオから分析した。

z) 試作機による作業

y) 2006年4月の尾道市吉和町、同向島町岩子島、同因島重井町及び三原市鷺浦町、同久井町における調査

x) 2008年11月の尾道市因島重井町、2009年1月の三原市木原町における調査

w) 被験者の人数 () 内は性別人数

v) 秤量の工程は、結束に機械を利用する場合でも手作業で行う。