



# 台灣農業機械

李登輝



JOURNAL OF TAIWAN AGRICULTURAL MACHINERY

《第3卷第5期》

中華民國77年10月1日出版

## 推行農業機械化 政府應有專責單位

· 本中心 ·

農業問題日趨複雜化、嚴重化。進口農產品壓力強大，農產運銷制度勢必大力改進。主要的問題在我們的農產品生產成本過高，農民無利可圖，而生產成本中人工成本增幅最大，必須以機械化手段達到省工降低成本的目的。另外欲建立合理的運銷制度，必須在整個運銷作業上加以機械化。

以作物言，台灣有四十多種主要作物，除水稻一種機械化程度略高外，其他作物機械化程度均非常低。若以田間作業言，整地機械化程度較高，水稻、高粱、玉米、大豆、花生幾種作物之插秧播種已機械化，其他作物之播種移植仍端賴人工。而包括水稻在內各種作物之中耕除草、培土、施肥、噴藥等田間管理作業絕大部份均需仰賴人工。至於收穫作業只有水稻普遍機械化，其他作物收穫人工成本常佔總成本一半或以上。

農產運銷的改革將使消費者及農民同受其利，是目前農業施政重要課題。然必須要有完善的設備始能與新的制度配合。例如搬運、清洗、選別、分級、包裝、倉儲、冷藏、冷凍等，均需要有適當的機械設備足以應用。

至於畜牧（包括牧草飼料、飼養、屠宰、加工）、林業（包括坡地、育林、伐木）及漁業（包括養殖、近海遠洋漁撈）同樣需要機械化。目前還有急需解決的農業廢棄物處理及防止污染的機械設備問題亦必須儘速研究解決。

以往推行的水稻育苗中心、農機代耕制度十分成功，對農業機械化的推行貢獻甚大。各鄉鎮的農機修護服務處所，政府亦曾一度加強輔導，略見成效。對農機使用、保養修護的訓練以往雖年年有做，卻限於經費人力，範圍太小。至於農機低利貸款及補助等政府德政目前仍未能充分落實。欲達到政府既定之農業機械化目標－農業全面機械化，每項措施均需作詳盡規劃、改革、並加強。可謂千頭萬緒，工作十分繁重。

綜觀今日政府機構中，究竟有什麼單位，多

### 目 錄 頁次

推行農業機械化政府應有專責單位…本中心…	1	農機能否降低售價10%……………本中心……	7
三年來曳引機銷售情況分析……………林峰吉……	2	簡訊二則……………	8
農用機器人研究開發概況……………蔡慶隆……	5	主要農機各牌型推廣數量表……………本中心……	9
新書介紹……………	6	青葉甘蔗採收機及其設計要點……………馮家堯……	11

少人員在策劃執行農業機械化工作？以中央級言，農委會只在農糧處農產科設有二至三人在主辦農機業務。省縣級言，農林廳在農產科下設農機股，只有四人在辦理農機工作，而各縣政府只有一二人兼辦。至於鄉鎮公所，主辦農業業務的人員已很少，農業業務十分繁雜還兼辦地政有關的其他工作，那有專人主辦農機業務？若以最近農

機用油免徵營業稅這一政府德政為例，原訂自今年7月1日實施，但欲規劃擬訂各種辦法規章，已非中央級及省級人員所能負擔，以後要為全國持有農機的農民核發免稅憑証，又不知縣市級及鄉鎮級政府機構如何應付。單單一個措施各級政府機構就無力應付，整個農業機械化推行計劃又將如何策劃執行？

## 所以我們要大聲請求 即將成立之農業部組織內，必須設農業機械專責 單位。

### 各級地方政府充實農機專責單位及人員 充實農業機械化推行經費。

#### 三年來曳引機銷售情況分析

· 林峯吉 ·

#### 前 言

台灣地區的農民以曳引機來從事農耕作業是從民國60年代開始，然台灣糖業公司早在民國40年代就已引進曳引機從事自營農場蔗園機械化作業。

行政院於民國59年3月核定推行農業機械化方案四年計畫，並責成種苗繁殖場、棉麻試驗分所及台糖公司以曳引機為農民代耕，以引起農民對曳引機代替耕耘機來做整地作業的興趣。此曳引機代耕示範工作逐年擴大，並在全省各地舉辦曳引機整地觀摩會（後又增加播種觀摩會），而後興起農民紛紛購買曳引機作代耕之熱潮。

最早期農民購買之曳引機廠牌有福特（F O R D）、麥西福格遜（M. F.）、萬國（I. H.）、及芝浦等廠牌，以30馬力級及80馬力級為主體，且只有十幾種機型。其後各種廠牌的曳引機相繼進入台灣市場，使台灣變成了世界曳引機的百貨公司。去年台灣上市的曳引機就有15個廠牌105種機型，今年可能還會增加。

從歷年台灣曳引機銷售量來看，以民國70年的1,979台為最高峰，以後逐年下降，及至去年全台灣地區總共只銷售848台。

#### 民國74~76年之銷售情況分析

（一）年銷售台數逐年減少，平均馬力數逐年提高：

由表一顯示，75年銷售台數較74年減少15.1%，76年又較75年減少28%。但平均馬力逐年增加3%及7%，這表示大馬力的曳引機在增加，平均馬力越來越大，74年銷售的曳引機最大馬力為128，75年為140而76年最大的則為145馬力，今年可能突破160馬力。

表一 74~76年銷售台數及馬力數

	台 數	平均馬力數	總馬力數
74年	1,381	55.04	76,004
75年	1,173	56.70	66,508
76年	848	60.00	50,880
合計	3,402	56.85	193,392

(二) 依馬力別分析銷售情況：

如圖一所示，這三年中銷售台數最多的是41~50馬力級，其次依序為30以下馬力級、81~90級、100以上級。

41~50馬力級之曳引機比較適合水田整地作業及部份旱田作業（如播種等）。因此該馬力級之曳引機在全省各縣均銷售甚多，在74、75、76年之銷售台數佔各該年總銷售台數的25%、23%、29%。81~90馬力級的曳引機因水旱田可兼用，因此在中南部各縣市均受歡迎，其銷售量也分別佔各該年總銷售量的12%、13%、13%。

早期的曳引機以30及80馬力級為主體（新開發的地區目前仍如此），但漸漸的馬力就往上昇，30馬力級的升到45馬力左右，80馬力級則升到100馬力以上。目前使用100馬力以上曳引機的農民絕大部份是使用過80馬力者。影響馬力升級的主要原因為代耕業務的競爭及代耕戶的虛榮心使然，購買100馬力以上的代耕戶常為了要炫耀是當地最大馬力曳引機所有人以爭取客戶。

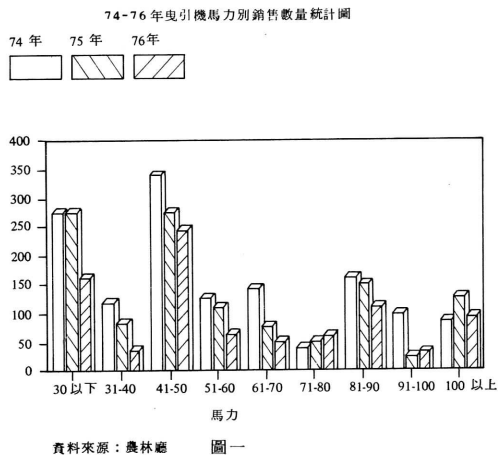
(三) 依地區別分析銷售情況：

依地區別而言，北部以30馬力以下之曳引機為主，南部以80馬力以上之大馬力者為主，而中部則兩者兼俱。

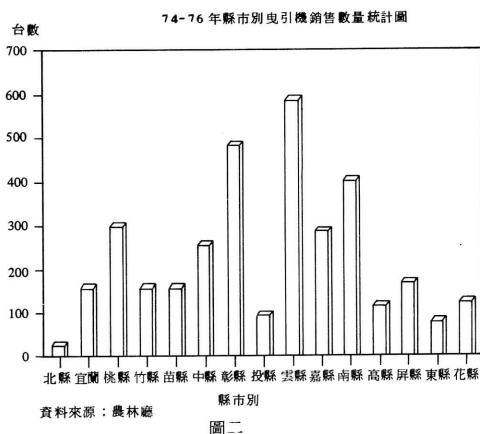
由圖二74~76年縣別曳引機銷售數量統計圖顯示，以雲林縣的587台為最多。其次依序為彰化縣482台，台南縣403台，桃園縣298台。各縣因耕作環境及種植作物之不同，而造成曳引機在各縣的銷售情況迥異。

桃園縣因田地坵塊小，且以水田為主（佔可耕地83%），因此有98%的曳引機在50馬力以下，其中30馬力以下者三年共售280台，是典型的北部地區馬力分佈型態（圖三A）。由圖中也可明顯看出41~50馬力曳引機已有逐年增多的趨勢。

台南縣因有47%的可耕地是旱田，旱作中又以甘蔗為大宗，因此就成為大馬力曳引機的大本營。80馬力以上之曳引機佔全部銷售量的66%。這三年間其100馬力以上的曳引機共銷售111台，為全省之冠。水田整地等則可以



圖一 74~76年曳引機馬力別銷售數量統計圖



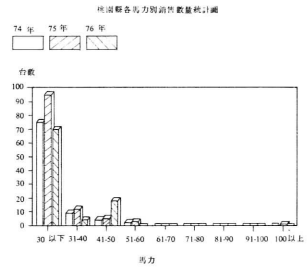
圖二 74~76年縣別曳引機銷售數量統計圖

80馬力左右的曳引機兼用，再輔以少數50馬力左右的曳引機，水田整地也就足以應付（圖三B）。

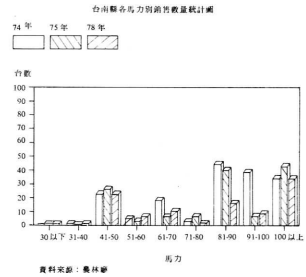
雲林縣和彰化縣的水田面積均佔各該縣的可耕地75%左右，因此均以41~50馬力級的曳引機為主力機種，此三年間雲林縣共售193台，彰化縣共售156台。51~60級的曳引機在該兩縣也都銷售得不錯。但大馬力曳引機的銷售情況在該兩縣則差異極大，雲林縣三年共銷售81馬力以上的曳引機202台，但彰化縣卻只有84台。分析其原因可能為雲林縣曳引機的代耕面積與範圍較彰化縣為大（圖三C及圖三D）。

## 檢討與建議

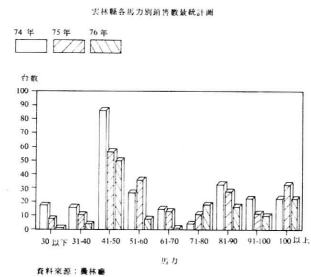
- (一) 目前台灣地區的曳引機已呈飽和，因此銷售量逐年減少。但我們的曳引機幾乎只帶迴轉犁作整地工作，除少數也做播種外，很少做其他作業。但實際上還有很多作物的種植、管理及收穫作業均尚未能機械化，仍需化費甚多人力。因此發展曳引機可適用之附屬農機具，除可增加曳引機作業項目及工作量外，也可加速農業機械化之推行。
- (二) 像台灣這種有將近20個廠牌之曳引機在銷售的國家可不多見。農民對曳引機認識不夠是造成今日台灣變成世界曳引機百貨公司的主要原因，因此加強對農民的教育訓練，才能使他們知道如何去選購曳引機。
- (三) 目前台灣地區的曳引機售價貴得離譜，有的公司訂價有比國外貴六成以上，同時舊機的收購價也高得離譜，農民過分注意舊機收購價而忽視新機售價，結果依然吃虧。政府與進出口公會農機小組應該提供農民一個合理的各牌型曳引機參考零售價格，以免我們的農民經常受欺騙。
- (四) 農民購買曳引機時，應特別重視廠商的售後服務與零件供應。目前有105種型式的曳引機，很多牌型均未充分準備修護用零件，只有部分牌型比較齊全。經常有農民在新曳引機使用一段時間後才發現，經銷商根本沒有保養修護能力，或買不到零件，小則錯過作業季節，無力償還貸款，大則整台曳引機長期待修，形同報廢，造成嚴重損失。
- (五) 曳引機修護零件進口稅，雖訂明為5%，但因一部份曳引機零件與汽車零件相近似，海關人員常以「無法認定」為由而以汽車零件之高稅率核稅，以致有很多零件售價高於國外價一倍以上。財政部及農委會應儘速訂定辦法，使農機進口零件全能享受5%低稅而汽車零件不能冒充農機零件



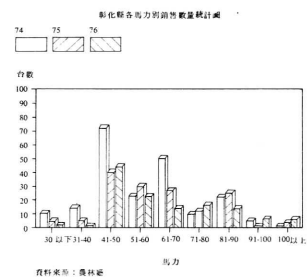
A圖 桃園縣



B圖 台南縣



C圖 雲林縣



D圖 彰化縣

圖三 各馬力別銷售數量統計圖

進口。不能再以「無法認定」為藉口而始終使農民利益受損。

(林峰吉 台糖公司訓練中心農機訓練主辦人)

# 「農用機器人」研究開發概況

· 蔡慶隆 ·

## 前 言

有一部份農作物能適合於均一處理且能使用機械作業，大都已提高了機械化的程度，例如穀物、飼料作物及甘蔗等。反之，不適合上述處理或性質者，在作業時必須先經過判別然後進行選擇性作業動作之作物，其機械化程度則顯著落後，例如果樹、蔬菜類等。在新型農機開發方面，傳統機械機構有其極限，難以滿足對果疏作業的要求，形成今日該部份作物機械化進行緩慢的主因。近年來農機研究人員導入機器人作業的觀念，進行農用機器人的研究開發，期望以「農業作業機器人化」的方式來解決難於機械化的作物與作業。農用機器人的開發由於農業環境與處理對象的特殊，基本上比一般產業用機器人的開發更趨複雜。目前，農用機器人雖尚處於研究開發階段，但據多數專家的預測，可望於1995年以後能有部份實用性高的農用機器人出現。

## 農用機器人的主要機構

農用機器人的主要機構共包括下列四個部份：

### 一、行走裝置：

農用機器人主體都搭載在小型車輛上，此車輛型的行走裝置利用以下兩種方法來控制行走方向：

- (一) 誘導控制：利用事先埋設於地下的低周波誘導電纜來控制前進和迴轉。
- (二) 感測控制：利用紅外線、超音波、雷射光或機械式的感觸來導正方向，並依既定的順序路線行走。

### 二、視覺及判別裝置：

視覺系統是利用光電變換的MOS型（金屬氣化半導體）或CCD型（電荷耦合裝置）彩色相機掃描農作物所得的出力電壓，來判

別作物的莖葉與果實或果實成熟度。並以光電、觸覺感測器或前後影像移動量等方法，可得知被處理農作物的位置或距離。另外亦有使用型態識別方法或學習機能的人工智慧體認識裝置來判別農作物。

### 三、機械手臂和手指：

機械手臂的型式有直角座標、圓筒座標、極座標及多關節等。手臂動作控制用的馬達則以脈動、直流和無炭刷型馬達為主。而機械手指大都採用多指式人工橡膠肌肉，以氣壓回路驅動肌肉的伸縮，使各指能自由屈伸，並於各指節上裝置壓力感測器，以控制握持果實的適當力量。

### 四、資訊處理、研判和控制裝置：

此部份相當於機器人的腦部，以微電腦唯讀記憶裝置及介面等主司資訊處理、研判及控制反應。

## 研究開發實例

### 一、採收蕃茄機器人：

日本目前正進行開發一種能自動採收蕃茄及其他果菜類的小型農用機器人。其行走部份使用二個12V，70Ah電瓶為能源，驅動具有二段變速（0.25公尺/秒、0.52公尺/秒）的電動車。在車前兩側下部裝置眩間觸覺感測器以控制走向。只要單邊馬達停止即可轉向或回轉。一般作業行進時不採等速持續行進而採單小段步進方式，當行進一小段處於停車狀態時，相機即刻進行搜果工作，移動MOS型攝像元件的彩色TV相機時，由移動前後的二個畫面，採用立體影像方式感測出果實的位置和距離。掃描的畫面信號經輸入電腦處理，利用莖葉與果實的分光特性比較相機內攝取的輝度信號和紅色信號來識別莖葉和果實。機械手臂由五個自由度所構成，其動作路徑係由畫像感測所得位置資訊經微電腦計算決定，使直流馬達驅使手臂伸向果實位置。手指握持果實後，回轉手腕部份將其摘下，並回復到指定位置放置。該機器人收穫一個果實目前所需時間約為15至20秒。果實位置的判定精度，當 $X = 60$ 公分時，位置的標準偏差在 $X$

方向為0.4公分，Z方向為0.9公分。

## 二、剪羊毛機器人：

在澳洲，羊毛的收穫成本中，勞務費用高達80%，故自動化作業的需求十分迫切，使澳洲在1976年即開始從事剪羊毛機器人的研究開發。

現被稱為ORACLE的剪羊毛機器人由類似伺服控制的油壓驅動桿及多數連節所構成，機器手臂的前端裝有剪毛用電剪。約有10萬行的軟體程式中大部份均用於預測成羊體表面形狀的羊體圖。開始剪取時手臂電剪伸向一固定點。由感測器測出羊的皮膚位置，並令電剪與其接觸，之後循羊體圖所指示的路徑進行剪毛作業。作業中皮膚與刀刀底部接觸情況由剪齒先端與皮膚所感測之電阻值得知，刀刀與皮膚間的距離則由在剪齒下端所裝置的三根電極與皮膚間的靜電容量感測出來。致刀刀的高度可由電腦來調節，刀刀與皮膚的角度可由手臂的回轉預以控制。

目前電剪行進速度為0.3公尺/秒。若體重為30~45公斤的綿羊，剪取約80%羊毛所需時間約為10分鐘。

## 三、其他農用機器人：

美國目前正進行之農用機器人研究計有移植胡椒苗機器人、採收柳橙機器人等。法國有採收蘋果機器人、葡萄剪枝機器人、擠乳機器人等。日本有分苗及病蟲害防治機器人、萵苣收穫機器人、採收坡地蜜柑機器人等。

各國雖研究不同作物及作業的農用機器人，

但若能有一種在技術上有所突破或能增進商品化價值，因基本技術上有很大互通性，必能對他種作物或作業的機器人開發有所助益。

## 尚待克服的問題

目前農用機器人的研究雖已略具雛形，若欲達到實用階段，仍有多項技術困難必須克服，其中最大二個課題其一為機器人的作業速度太低及製造成本過高，機器人的作業成本高於人工成本甚多。另一為機器人的判別能力過低，例如在採收作業時善於作機械性的採摘工作而不能如人工兼具判別果實形狀、大小、成熟度或酸甜度等外部與內部品質的判斷。

以上的困難目前雖未能解決，但並非是不可能克服的，農用機器人將成為未來的農業主要的作業機械，此種理想指日可待。

## 結 語

農用機器人在先進國家已展開研究開發上的競爭，此種革命性及先導性的研究題材，激勵多數研究者對遠大目標探索的興趣與活力。現階段研究成果的累積已向目標更邁進一步。國內的農業生產已不能再由低價勞力取勝，目前田間動力機亦難解決大部份尚未機械化的農作業問題，機器人的手法或許可以提供我們的參考。

(蔡慶隆 台大農業機械工程學系副教授)

## 新書介紹

## 台灣農業機械年鑑

77年(1988年)版

內容：包括法規篇、標準篇(國內、國外部份)、技術篇、研究報告篇(作者目錄、標題目錄、碩士以上之論文)、測定報告篇、期刊書目篇(國內外農機期刊、農機書目)、機關人員篇(政府機關、學校單位、農機人員資料、國外農機單位、其他有關單位)、國內農機廠商名錄篇、農機團體篇(縣市農會、農機代耕中心名錄、育苗中心名錄)、統計篇(台灣農機化之發展、國內外農機未來發展趨勢評估、台閩地區農業資料統計、世界各國農業資料統計)等十類。

全書共753頁，八開精裝本

定價：1200元，目前推廣期八折優待含掛號郵資976元

郵政劃撥1025096-8

財團法人農業機械化研究發展中心

台北市10508信義路四段391號9樓之六

電話(02)7093902-3

# 農機能否降低售價10%

## · 本中心 ·

農委會新任主任委員余玉賢於7月下旬上任後，立即對農業大問題如農產品進口、收購補貼、農產運銷、農民保險及最近水災等展開籌劃推動工作。其對各問題瞭解之深及推動魄力之大，一掃當前農業界沮喪消極之氣。而尚有餘刃在8月上旬探討有關飼料、肥料、農葯及農機價格是否尚可降低，以減輕農民負擔，聞者無不感佩。

有關農機的座談會是8月11日在農委會召開的，參加者有國產及進口農機業者、農機專家學者及農委會、農林廳有關人員。會議氣氛十分融洽，農機業者與學者均說明了遭遇的困難與意見，余主委當場對各種問題當場作了明確決定，部份問題立即答復，部份要修改規章法令，或與其他部會協商，其誠懇負責的態度使全體出席者非常感動。最後業者代表很愉快的同意余主委的結論「待所提問題逐項解決時，國產及進口農機均將降低售價10%」。次日各報均刊出此消息。

對購機農民及農機業者言，這是一則好消息，但到底那些問題要解決？何時可解決？降低價又依據那個基準價？農委會與業者均未理出頭緒。本中心為祈政府能早日達成降價成果，願提供以下分析及意見，供政府及業者參考：

### 一、目前的農機售價

以往農民購置農機均需辦理農機低利貸款，故不論國產及進口農機均送請政府核定最高零售價，以列入貸款牌型名單中。自從要適應經濟自由化政策後，政府已不再辦理核定農機售價工作，因此多年來農機已無一基準價。這些年來，國產農機因競爭劇烈，除改進性能機型等外，售價並未提高，反有緩慢降低趨勢。而進口農機，一般言均有明顯漲價之舉，並未因降稅及台幣升值而減低。農民經常反應農機價高，均係指進口農機而言。

### 二、農機業者的困難

自民國70年起，國產農機年營業額即顯殊

下降，大部份工廠緊縮，營運困難日增。自民國74年後，進口農機年營業額也逐年降低，同樣陷入困境。其主要原因如下：

#### 1. 農機市場需求變化迅速，業者無法變應

以往農業機械化推行，幾集中於稻作機械化，稻農每年新購農機者眾，其後稻作機械飽和，只是汰舊換新，而稻作面積再減少，需求量趨降。自實施稻田轉作政策後，增加之雜糧、園藝、特用作物迫切需要的農機，因國內農情不同，國外無適當機種可適用，由於須適應之環境條件十分嚴苛，國內研究試驗機構及國產業者均無法在短期內獲得研究開發成果，造成轉作農民困擾，亦使廠商錯失有利市場。

#### 2. 農機銷售費用一直在漲高

絕大部份的農機廠商（包括國產與進口）均與遍設各地農村的農機行（全省約一千家）簽訂經銷服務合約，透過農機行銷售並為農民作各項服務。民國50年代支付佣金及服務費不超過5%，如今高達12~20%，農機行還叫苦不已。銷售成本增加，影響農機售價很大。

#### 3. 稅捐方面問題

自實施加值稅後，自工廠銷售至農民此階段免稅，但廠商購入材料零件等均含加值稅。國產及進口商進口零件，雖明訂為5%，但常因海關藉口難與汽機車零件判別而課重稅。

#### 4. 政府不核定售價，進口商失壓價籌碼

國外農機製造商並無固定之F O B價，隨各國情況各別議價，以往進口商可持政府公佈價交涉，如今只能聽由原製造廠擺佈。

#### 5. 賣出新機必須高價回收舊機

農民欲購新機，必有多家經銷商往訪，農民必要求先估收回舊機價格再決定購新機牌型，故僅值五萬元的舊機可估到廿萬元。經銷商自不甘白白損失，施用各種手段提高新機及附屬件價格。如此抬高舊機與新機售價，造成高售價虛象，雙方徒費口舌，均未得益。

#### 6. 開發新機種困難重重

國產農機工廠目前產品，均係歷盡心血逐年開發成功者，但今日所需機種之開發困難度均甚高，需高水準研究開發人員及高額開發費用，至生產階段更要投入大筆資金，一旦開發成功，因

市場狹小每年可能只能生產五十或廿台。故新機種開發實非廠商獨力能負擔。

#### 7. 農機貸款功效漸失

民國50年代行庫即已自辦農機貸款，國家十二項建設實施後，政府設立農業機械化基金支援，農機化推行迅速，農機貸款貢獻甚大。

農民每年購農機已自民國50年代之數千萬元到達每年四十多億，而辦理貸款者卻逐年減少。貸款手續繁複，抵押品要求過高是其主因。不辦貸款，農民負擔高利，廠商回收貨款困難，增加銷售成本為其結果，亦直接影響售價。

#### 三、建議推行以下措施以降低農機成本及售價

1. 政府與業者合作，提高銷售修護水準，降低銷售成本，預期國產及進口機均可降低售價3%。
2. 請農委會與有關部會協商降免有關稅捐，預期國產及進口農機均可降低約3%。
3. 以核定貸款最高金額替代以往核定售價，提供農民及行庫參考。進口機可降5%以上。
4. 簡化貸款手續，使90%以上購機者均可利用貸款，落實政府德政，亦使廠商回收貨款迅速。預期國產及進口機均降3~5%。
5. 政府支助試驗研究及學術機構與廠商合作研究開發新型農機至商品化階段，使能不斷有新型機供應農民，並提高新型農機補助款及撥發時效。預期新型農機可降價8%。

#### 四、結論

1. 降低農機售價同時可引發降低代耕費用，對購機及未購機農民均可分沾利益，余主委一上台即觸念及此，殊感欽佩。
2. 農機業者與政府一樣希望售價能降低，但不能降低之因素需要政府配合共同排除，此次得余主委的保證，信心倍增。
3. 農機降價消息見報後，一個多月過去了，關心的農民、民意代表、農機業者及有關人員尚未再聽到下一步的措施，希望此事並未被遺忘，而正在作週詳規劃。當天座談會出席之台灣區農機工業同業公會、進出口公會農機小組，及本中心均願竭盡己力，與政府密切合作，完成余主委的心願。

## 簡訊

### 新型農機補助辦法即將修訂

• 本中心 •

為了新型農機補助要將原補助各型機售價之百分之多少改為補助各型機每台若干元，8月31日行政院農業委員會召開之「農業機械化計畫第31次會議」中決議，必須修改「國產農漁機申請核定貸款或補助牌型須知」及「新型農機補助實施要點」，現由農林廳負責起草修訂中。

本會計年度已開始二個月，新型農機補助卻因方式改變而相關規章未能迅速修改，致無法實施，欲購新型機的農民及銷售廠商都十分著急，同時對新型農機推廣亦影響很大，均望能早日定案，公佈實施。

### 經濟部工業局主動培植農機製造業之設計開發能力

若以生產力言，我國農機工業之生產力在整個機械工業中所佔之比例，實微不足道。但由於農機發展對農業十分重要，經濟部工業局為配合農業政策，故十分重視對國內農機業者的輔導。

工業局認為農機業者應迅速增強新產品設計開發的能力，充分培養設計人才，從以往的「仿造」時期更進一步達到能自行研究設計的境界。

9月1日上午工業局召集台灣區農機工業同業公會，農機專家學者及本中心人員，在該局二樓會議室，召開農機計畫研討會議，由副局長林茂宗主持，副局長特別強調對增強業者設計開發能力的計畫一定支持，但必須業者共同參與，本年度計畫在9月底前均可提出申請。以後希望能提出三年至五年的中程計畫。

9月7日下午台灣區農機同業公會與本中心在本中心會議室召集各會員工廠召開「農機產品研究開發合作研討會」，本年度決定向工業局提出申請三個設計開發計畫，並將與各業者聯絡協商，以提出農機設計開發中程計畫。



# 主要農機各牌型推廣數量表(一)

(民國77年7月至8月)

牌 別	機 種	耕 犁 機	插 秧 機	水 聯 收 穫 機	曳 引 機	農 播 運 車	中 管 理 機	玉 採 種 機	中 管 理 機	玉 採 種 機	落 脫 生 機	高 收 穫 機	玉 米 去 殼 機
台 農 (新台灣)		97	3										
大 地 (大地菱)		*80	51			19							
農 豐 (文 豐)		33					112		112				
大 田		14											
野 牛 (三 農)		5											
大 農 (大 信)		5											
寶 島 (洽義發)		10											
裕 農			*120										
中 升			132										
力 虎 (力 達)			5				74		74				
飛 雅 特 (義大利)					15								
三 菱 (日) 大地				44	34								
佳 士 (英 )					2								
井 關 (日 )				9	26								
久 保 田 (日 )		179	21	56			0		0				
德士 (西 德) 景懋					3								
藍 地 利 (意大利)					5								
麥西福雅遜 (英 )					11								
強 鹿 (西 德)					6								
芝 浦 (日 )					13		0		0				
日 之 本 (日 )					8								
福 特 (英 )					5								
金 合 成						84	0		0				
中 原						3							
富 全						103							
佳 農						134							
大 順 (建 凱)							*115		*115				
伍 氏 (端 翔)						*317	0		0				
大 橋 (日 )							1		1				
台 林 (翼 農)							3		3				
小 牛 (元 凱)							62		62				
康 郎 (棟 榔)							0		0		1		
野 馬 (亞細亞)		10	5	16									
大 地 菱 (三 菱)					3								
建 農 (建 農)							20		20				
佳 樂 (王 大)					1								
鐵 犁 (展 佳)					1								
上 猛 (上 舜)					2								
捷 寶 (鉅 業)					1								
德 士 (力 鼎)					1								

\* : 表包括外銷台數

## 主要農機各牌型推廣數量表(二)

(民國77年7月至8月)

牌別	機種	稻穀機	玉乾機	菸葉機	擠設乳備	迴轉犁	播種機	施肥機	動力機	噴霧機	採茶及	剪枝機	擠乳機	冷儲槽	自走式	噴霧機	菸草機	移植機	玉脫粒機	
三久		40	111	1																
順光		15	88																	
中原		2	7	0																
豐年																				
富全		6	6																	
東茂		20	0	0																
吉村(安心)																				
大貫																				
落合(日)									21		21									
佳姿(日)																				
川崎(日)									53		53									
小林(日)									0		0									
關東(日)									0		0									
梅澤(日)																				
史特藍哥(丹麥)																				
牧樂(美國)														8						
歐利農(日)																				
全乳(丹麥)					4								5							
益彩(西德)														2						
太能																				
榮順																				
大發			22	0																
佳農																0				
大田																				
立佳																				
農豐(文豐)																				
建農								0												0
大順(建凱)								12												
速吉					1									4						
樂利(西德)													1							

資料來源：農林廳

# 青葉甘蔗採收機及其設計要點

· 馮家堯 ·

## 甘蔗燒葉採收與青葉採收之利益比較

採收之蔗莖具有體積大、量重等特性外，採收時尚隨伴著大量蓬鬆多毛的枯葉與青葉，增加機械採收困擾。故早期均採燒葉處理後再用燒葉採收機 (Burnt Cane Harvesters) 採收。然為了下列原因，近年內開始改用不需燒葉之青葉採收機 (Green Cane Harvesters) 了。

### 一、屬於社會方面的：

- 1、火焚蔗葉，濃煙污染環境甚巨，為環境保護法律所不許，亦難為居民所接受。
- 2、烈火熊熊，殘餘火種隨風遠佈，難免引起火災，殃及鄰近居民。
- 3、落葉燒後成碳，大部份墜落地面，但仍有相當數量附著於蔗莖上，蔗莖內之部份蔗汁受高溫外滲，蔗汁與碳相互膠黏，為工作人員所嫌惡而減低工作意願。

### 二、屬於經濟方面的：

- 1、蔗葉不燒而能覆蓋地面，可保持水土，促進後期作物之成長。
- 2、不用火燒，蔗莖未經高溫，無糖分轉化之虞，更無蔗汁外滲之弊，對糖量之回收有利。
- 3、不必事先安排燒葉工作，如遇不適氣候，不會因已燒葉之蔗作無法採收而遭受損失。
- 4、蔗渣作為紙漿原料時，因無碳粒存在，可保持原有品質。
- 5、因地面上有蔗葉存在，對行駛入田之車輛可降低土壤壓實作用及打滑情形。
- 6、蔗株未經火燒，採收時屹立不倒，有助切尾作業，減少夾雜物含量。
- 7、免除燒葉及警戒等工作及費用。

## 發展青葉採收機之基本問題

甘蔗成熟後，蔗葉等夾雜物，其重量雖僅為蔗莖重量之10%左右，但其體積卻大於蔗莖之

體積。若不先行除去而任其進入採收機內，下列兩問題隨即發生：

- 採收效率下降，成本增加，採收進度嚴重延誤。
- 造成蔗莖與夾雜物分離困難，大量夾雜物進入壓榨場，減低產糖率並增加運輸及壓榨成本費用。

上列兩問題是有互補性的，如欲夾雜物減少，可降低採收效率來達成它。相反的，欲提高採收效率亦可犧牲些收穫物品質以換取。但是在業者立場，高採收效率與低夾雜物含量均其所欲，所以舊有燒葉採收機已無法滿足業者的要求，為執行青葉採收作業，必須要有能同時解決此兩問題的青葉採收機問世。

在研究試驗改進期間，有的廠商將馬力增大，以增強除雜風力。但因蔗葉混雜於濃密之流層中，受蔗莖的阻擋無法吹除。若風力過強，蔗莖亦會隨風吹出，損失產量。有的廠商在升蔗器的底板部位，加裝兩轉向相反的除葉滾筒，希望能剝除附著於蔗莖上之蔗葉，但蔗葉纏繞積聚於滾筒的問題難以解決，使具有實效設計之青葉採收機遲遲推出。

## 具實效性的青葉採收機設計

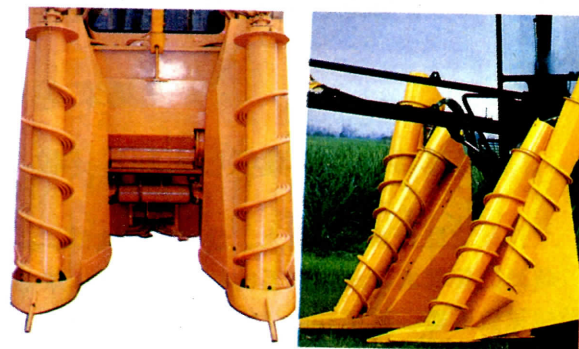
1980年代初期，在澳洲有一廠商，在設計青葉採收機前所擬訂的設計規範原則如下：

- 1、除雜系統必須能符合工作能量，以保持目前採收業者之利益。
- 2、夾雜物含量不使增加。
- 3、全機馬力不增加。
- 4、工作效率維持燒葉採收之水準。
- 5、耐久性能不允降低。

根據上列原則，將燒葉採收機無法適應青葉採收作業之各部門分別研究，進行設計與測試，歷時四載，克服甚多困難，終於成功了。茲將其主要部門之改進設計簡述如下：

- 1、切尾器 (Topper)：- 青葉採收蔗尾青葉量多，且充滿水分，頑強不馴，故必須加強收集、切割及卸出各部份之動力，或增大流程空間及驅動機件之轉速，以資因應。

2、分蔗機 (Dividers) : - 甘蔗生長期, 蔗葉有伸入鄰行內相互叉雜情況, 致採收時必須具有額外的分蔗器 (左右各一如圖一), 進行分行作業。此額外之分蔗器與原有的分蔗器旋轉方向相反, 將根部在鄰行的蔗莖推出去, 在倒伏嚴重之蔗田效果更為顯著。



燒葉採收機之分蔗器 青葉採收機之分蔗器

圖一 採收機前面的分蔗器

3、飼蔗滾筒 (Feed Rollers) : 飼蔗滾筒包括最前方之推倒滾筒 (Knockdown Roller) 及位於其後方上下兩列旋轉方向相反之滾筒系列 (Feed Roller Train), 推倒滾筒先將甘蔗推倒, 使蔗尾傾向根部前方, 根部切離後先行進入採收機中。進入之蔗莖被上下兩列滾筒夾住, 逼向莖切器 (Chopper) 前進, 而莖切器將蔗莖 (連同蔗葉) 均切成小段, 至此蔗莖與蔗葉之依附關係已獲得鬆動, 再進入增大的空間中再行分離。青葉採收機各滾筒的長度 (即飼入之寬度) 採取最大設計限量 (880m/m) 以配合飼蔗口900m/m之設計, 比燒葉採收機增加了50%, 使盡量減薄流過蔗層之厚度而不減低單位時間通過之總量。同時驅動滾筒之馬達作隱藏式設計, 使其外週亦成為滾筒之一部份。

4、基切器 (Base Cutters) : - 為符合攤薄蔗層厚度之目的, 燒葉採收機採用之下垂式基切刀盤齒輪箱之驅動軸不能再使用, 乃改為由下方支持之切刀盤, 使能在切刀盤上方騰出了廣大空間。

5、莖切器 (Chopper) : - 如上所述, 蔗莖與蔗葉經過莖切器後, 蔗莖切成短段,

蔗葉切成斷片, 不再相互纏繞, 但仍混雜一起。因蔗葉之葉鞘基部依然與蔗莖相接連。為了減少蔗莖上葉鞘之附著量, 必須減短蔗莖短段的長度, 因此必須增加莖切器的迴轉數。

6、去雜風扇 (Extractor Fan) : - 經莖切器向後方下落到蔗斗之蔗莖蔗葉混合層, 要經過第一去雜風扇及第二去雜風扇, 此兩風扇之開口寬度均已加寬, 使有足夠能力將蔗莖中之蔗葉及其他夾雜物吹出, 排除於田面。

7、動力分配 : - 該項青葉採收機, 照理論言, 由於處理較多之夾雜物, 應該增加其所需之動力, 但經妥為分配後, 居然並未增加馬力, 該製造商並不願意強調此點成就, 亦不願透露細節。推測原因, 可能不願引起以往燒葉採收機之使用者提出技術上比較性之指責。此項設計固足稱道, 但與青葉及燒葉採收作業性能無關。

(馮家堯 前台灣糖公司農務處農機組組長, 退休後擔任盈喜公司工程師)

發行人兼編輯人：吳登聰

發行所：財團法人農業機械化研究發展中心

董事長：劉頂振 主任：蕭介宗

中華民國台北市信義路4段391號9樓之6

電話：(02) 7093902~3

行政院新聞局登記證局版臺誌字第5024號

中華郵政北台字第1813號執照登記為雜誌交寄

郵政劃撥儲金帳號：1025096-8

戶名：財團法人農業機械化研究發展中心

印刷：漢祥文具印刷有限公司

中華民國台北市德昌街235巷8號