

蔬菜種苗移植機供苗機構之研究

Study on the Feeding Mechanism of a Seedling Transplanter

國立中興大學農業機械工程學系副教授

樂 家 敏

Luan, Jar-Miin

國立中興大學農業機械工程學系副教授

鄭 經 偉

Cheng, Ching-Wei

國立嘉義農業專科學校機械工程科助教

朱 健 松

Chu, Jian-Song

國立中興大學農業機械工程學系碩士

朱 慶 嘉

Chu, Chin-Chai

摘 要

本研究針對一種全自動式蔬菜種苗移植機之供苗機構進行改良，期使該機具備連續供苗及自動更換苗盤的功能。改良後的供苗機構配置一套棘輪輪系，用以驅動苗盤在穴盤機架內做等距間歇運動，使苗盤精確縱向下移，符合全自動移植機的功能。試驗結果顯示，改良後的自動供苗機構能繼續沿用國內習用之 PE 硬質塑膠穴盤；該機構的穴盤縱向下移動作成功比率可達 85 % 以上，但應予改進；供苗機構之正確供苗比率可達 99 % 以上。

關鍵詞：移植機，蔬菜，種苗。

ABSTRACT

This research focused on reforming the feeding mechanism of a vegetable seedling transplanter in order to make this transplanter enable to load trays continuously and feed seedlings automatically. A gear train with ratchet wheels was therefore fabricated and installed to drive seedling trays intermittently move in vertically downward direction. Experimental results showed that the modified feeding mechanism intermittently drive seedling trays move downward with a success ratio 85 %. This mechanism also fed seedlings with a success ratio 99 %.

Keywords : Transplanter, Vegetable, Seedling.

一、前言

台灣第區每年蔬菜種植面積將近二十萬公頃，其中需移植栽培的蔬菜（不含瓜類）如結球白菜、青椒、花椰菜、甘藍和高苣等超過三萬公頃（臺灣省農林廳，1994），平均每公頃需苗三萬株，則臺灣地區每年必須移植近 10 億株的蔬菜種苗，數量十分可觀。以人工進行蔬菜種苗移植作業時，平均每公頃需費 19 人日的努力，這對人工日趨老化與缺乏的本省農村而言，已漸構成問題。臺灣地區近年來穴盤育苗的技術已經成熟，勢必推廣使用蔬菜種苗移植機，以解決農業人口勞力不足的問題。

蔬菜種苗移植機主要是由行走部、供苗部和種植部所組成（Kepner et al., 1972；鄭，1994）。移植機的行走方式因動力來源不同而分為自走式和曳引機承載式兩種；供苗部的作用是將種苗由儲備位置移動到移植機構；種植機構則使種苗種植到畦上。移植機可分為半自動和全自動兩種（Boa, 1984），半自動式移植機是利用人工由穴盤中取出種苗，並放入種植機構裡；而全自動式移植機則是利用機械自動將苗穴盤中取出，並送入種植機構內。因此半自動和全自動移植機主要差異即在於供苗方式的不同，前者依賴人工為之；後者必須另外設計一個適當的機構取代人工供苗，以符合 Brewer(1988)對全自動移植機的設計原則：以穴盤育苗、移植時不需藉助人工供苗。

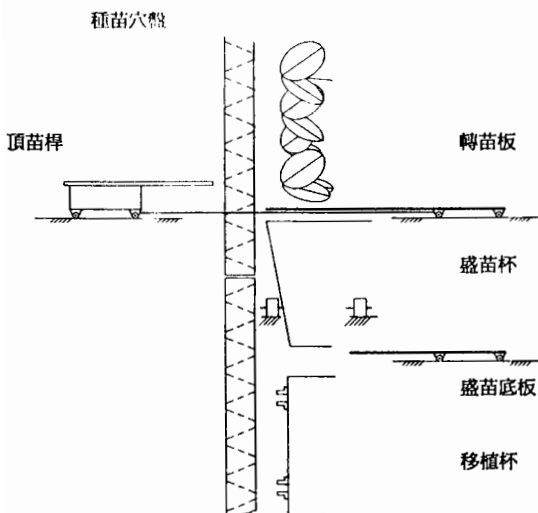


圖 1. 直立式供苗機構之一例

全自動式移植機的供苗機構可分為直立式供苗、水平式供苗和子彈帶穴格供苗三種方式（Pinkepank et al., 1980）。目前臺灣省桃園區農業改良場（Taoyuan District Agricultural Improvement Station, TDAIS）的移植機（謝，1992）和中興大學的自走式全自動移植機（樂，1993）皆採用直立式供苗機構。圖 1 所示，即為直立式供苗機構之一例（Pinkepank et al., 1980），是將種苗由直立的穴盤中頂出，再令種苗旋轉 90°，使之根部向下，落入移植機構內。此一種機構的優點是較為節省空間，但種苗必須旋轉 90°，且移植機體可能因而增高。

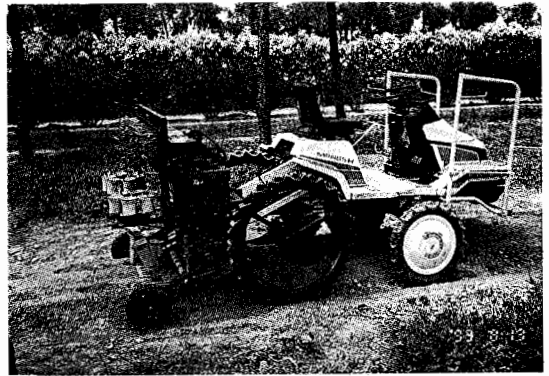


圖 2. 桃園區農業改良場的蔬菜移植機（照片）

臺灣省桃園區農業改良場的蔬菜移植機俗稱桃改良型移植機（圖 2），是台灣第區第一部自行研發的全自動式移植機，由該場的農機人員負責研發。該機的供苗部包含變速箱、供苗機架、盛苗轉盤及定苗四連桿機構；種植部為鴨嘴杯與畦面刮板；行走部與種植部的動力皆來自承載曳引機。進行種苗移植時，先由人工將苗盤直立嵌入供苗機架的穴盤機架裡，藉著導螺桿的驅動而逐格位移，頂苗四連桿機構便將苗推出穴盤，使之落入盛苗轉盤及鴨嘴杯內，種入田地。當穴盤架上苗盤內的種苗取完時，則需將移植機暫停，以人工將穴盤架上的空盤拿下，換上新苗盤，且將穴盤架拉回起始點後，移植機才可繼續重複前述種植的運動。因此，桃改良型移植機對單一穴盤的種苗具有全自動化移植作業的特性，但是人工換盤的程序卻使該機的移植作業無法持續，以致影響作業能量及機械化的效果。

臺灣地區尚無自製的蔬菜移植機商品，但農民對移植機的需求日殷，已逐漸引進國外各類機種試用。桃改型移植機供苗機構尚未達到連續進盤自動供苗的水準，使田間移植作業僅為間歇性自動化，不能完全發揮全自動機械應有的功效。本研究之目的即是重新設計一組自動供苗機構以代替該機的供苗部，使該機在田間作業時能連續進給蔬菜種苗穴盤，並能自動連續供苗。

二、自動供苗機構設計與試造

(一) 設計標準

桃改型蔬菜種苗移植機應歸類為全自動式移植機，但僅具有間歇性的自動供苗功能。衡諸Brewer(1988)之設計原則，必須改良或重新設計此一機構。由於目前的供苗機架具有封閉的外框，無法使苗盤連續進出供苗機構，成為改良工作瓶頸，本研究因此採取重新設計供苗機架的策略。

新的設計與試造作業必會影響桃改型移植機的原有結構，但該機的行走部已然定型，且其盛苗轉盤、畦面刮板和鴨嘴杯等機件作業功能十分優異，所以新設計的供苗機構應不妨礙該機此等機件的原有功能與特色為前提。基於此一前提，重新設計與試造的自動供苗機構應符合下列設計標準：

1. 苗盤可以連續給入供苗機構，且空苗盤的排出不可影響苗盤給入的連續性，以免影響自動供盤的效果。
2. 供苗機構須具備由苗盤中連續逐格取苗的功能。
3. 供苗機構輸出的種苗須能順利進入種植部。
4. 供苗機構的動力由承載之原動機構供應，無須額外增加動力來源。

此外，為了不降低移植機的作業能量，並且不增加作業成本，下列兩項亦應列為設計標準：

5. 供苗機構的應參考原機的作業能量而不低於1株／秒／行。
6. 原先使用的PE硬質塑膠穴盤仍可適用。

(二) 自動供苗機構的設計與試造

樂等人(1995)利用步進馬達及氣壓機械元件所組成的自動供苗試驗機為本研究之重要參考對象。本研究須配合桃改型移植機的既有機構，將

此試驗機套用成自動供苗機構。該試驗機具有一副上、下兩端開放式的穴盤機架，使苗盤由上端置入機架後，可隨機架做水平移動，並逐行鉛垂向下移動，直到苗盤由機架下端落出為止。為使苗盤穴格之間具有連續相同的間距，可將目前慣用的PE硬質塑膠穴盤的一對外緣切除，即可互相湊成為相等間距的連續苗盤(圖3)。如此即可將現有的PE硬質塑膠穴盤略予加工後用於此開放的苗盤架上，使之在新的自動供苗機構具有適用性，因此符合本研究所訂之設計標準。其次，使用開放式的穴盤機架則可以提供切邊處理過的苗盤連續給入與排出供苗機構的順暢通道。桃改型移植機原先使用的頂苗四連桿機構的功能十分優良穩定，故應予保留，唯為使空苗盤能順利自穴盤機架上排出，頂苗機構的機件位置必須改變。此一改變將影響供苗行程週期和頂苗行程週期之間的正時，須做適當的調整。

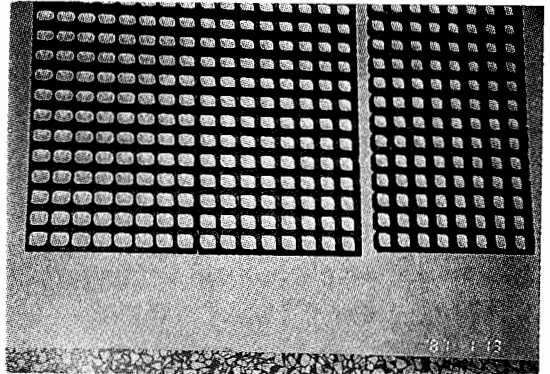


圖 3. 自動供苗機構之試造結果

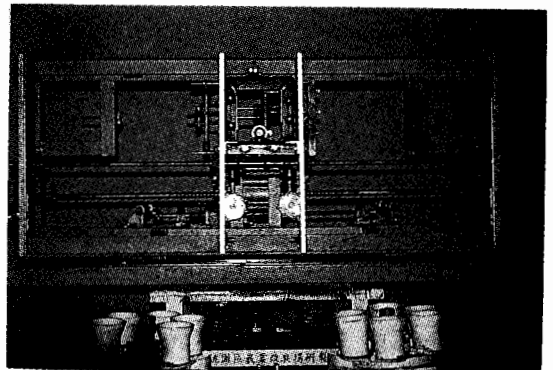
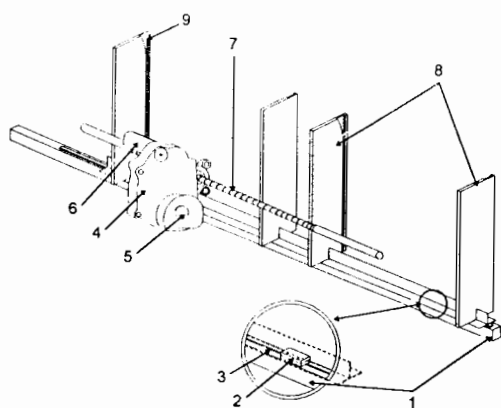


圖 4. 自動供苗機構之試造結果

圖4所示，為自動供苗機構試造結果。此機構是由穴盤機架、穴盤下移裝置、傳動機構和穴盤止滑裝置四個主要部分所組成。其中穴盤下移裝置的功能是當苗盤依陣列方式逐格供苗至每列的最後一株時，能構成苗盤精確下移一列俾能連續供苗，該裝置又可分為橫向返回機構和縱向驅動輪，兩者之間的動力聯結是由同步驅動機構做為媒介。

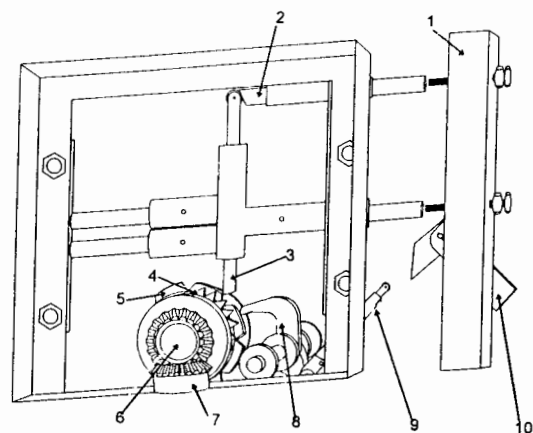
新的穴盤機架上下兩端開放，僅在左右兩端以滑槽導引苗盤，符合本研究容許苗盤連續給入和自動排出的標準，除穴盤機架外，圖5所示為供苗機架上其它元件的相關位置。穴盤機架是由兩片相隔580mm的長方形鋁片(598 × 138 × 13mm)所組成，每對穴盤機架則各有其相對稱的滑槽容納穴盤進出。穴盤機架可依靠滾珠導螺桿的輔助，在直維滑軌上做水平往復移動。導螺桿則由變速箱內的四分之一旋轉日內瓦輪機構(1/4 Geneva wheel)驅動，得以讓穴盤機架做間歇運動，使頂苗四連程能夠逐格推苗。

移一列，繼續供苗。穴盤下移裝置的功能即是驅動苗盤下移，其由橫向返回機構和縱向驅動輪兩者所組合而成，橫向返回機構裝置在兩組穴盤機架之間，其運動範圍是在供苗機架的左右終端作用點之間，而終端作用點則係設定於供苗機架兩側的固定件上，其間距離為最大水平供苗行程。當苗盤水平供完一列種苗時，穴盤機架會趨近供苗行程的終端位置(圖6)，使橫向返回機構和終端作用點碰撞，造成搖臂轉動，使止回爪退開，放鬆制動棘輪。同時，縱向頂桿下移，促成間歇棘輪的轉動，帶動同軸的斜齒輪組。此一斜齒輪組將迴轉運動傳遞至圖7中的橫軸，因而最後造成縱向驅動輪的迴轉，迫使苗盤向下移動一穴格之距離，完成換列供苗的動作。隨即由於導螺桿的功能，使穴盤機架與橫向返回機構從終端作用點折返而離開固定機架，移向另一端點。搖臂與縱向頂桿因此回復原先位置，止回爪又嵌入制動棘輪中，以等待另一次的苗盤換列作業。



- | | |
|------------|----------|
| 1：直維滑軌 | 6：變速箱入力軸 |
| 2：水平移動滑座 | 7：滾珠導螺桿 |
| 3：滑軌 | 8：穴盤機架 |
| 4：變速箱 | 9：穴盤滑槽 |
| 5：頂苗四連程驅動軸 | |

圖 5. 供苗機架上各元件的相關位置



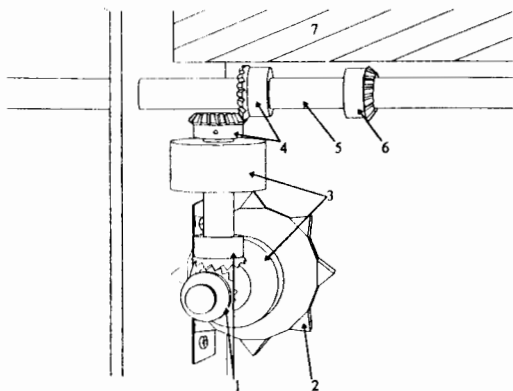
- | | |
|----------|-----------|
| 1：終端固定機架 | 6：斜齒輪 |
| 2：水平頂桿 | 7：斜齒輪 |
| 3：縱向頂桿 | 8：止回爪 |
| 4：間歇棘輪 | 9：搖臂 |
| 5：制動齒輪 | 10：終端固定機架 |

圖 6. 橫向返回機構之機件構造示意圖

在設計標準中提示自動供苗機構須能自動連續逐格供苗。因此，當穴盤機架讓苗盤水平運動供完一列種苗之後，須在使苗盤在機架滑槽內下

驅動穴盤下移的縱向驅動輪則是安裝於穴盤機架的兩側，以齒狀突緣啮合苗盤穴格之間的空隙。圖7所示，為縱向驅動輪的傳動架構；圖8則

為該輪外形尺寸及作用方式。為保證苗盤在機架中能夠呈連續狀態，每組穴盤機架兩側的縱向驅動輪並不在同高位置，使之在苗盤接合處仍有預期的功能。



- | | |
|------------|------------|
| 1：斜齒輪 | 5：橫軸 |
| 2：穴盤的縱向驅動輪 | 6：斜齒輪 |
| 3：固定軸承 | 7：橫向返回機構本體 |
| 4：斜齒輪 | |

圖 7. 縱向驅動輪及其傳動機構

為避免苗盤在穴盤機架內產生向下滑動現象，影響供苗作業品質，因此在穴盤機架兩側滑槽底部裝設止滑卡準，配合橫向返回機構中的制動棘輪，即可完全避免穴盤下滑現象。

(-) 自動供苗機構供苗動作流程

圖 9 所示，即是自動供苗機構的作業流程。苗盤由穴盤機架上方便入並定位於機架滑槽內，苗盤底緣則會被縱向驅動輪的齒緣所頂住。變速箱開始驅動滾珠導螺桿和頂苗離桿以進行供苗動作。穴盤機架將種苗水平移動至待取位置後，頂苗桿進行推苗動作，穴盤機架則因日內瓦輪的間歇運動使其在頂苗連桿退回時被導螺桿水平驅動一個穴格。自動供苗機構重複取苗 16 次取完該列種苗後，橫向返回機構驅動縱向驅動輪下移穴盤一個穴格位置，穴盤機架開始反向水平移動且繼續供苗。

四、實驗結果與討論

(-) 橫向返回機構之終端作用點位置設定

終端作用點位於供苗機架兩側，其位置決定橫向返回機構驅動縱向驅動輪的開始作用的時間。為使縱向驅動輪精確驅動苗盤縱向下移，以避免頂苗桿與苗盤穴格之間的干擾，橫向返回機構的終端作用點位置必須予以確認。根據試造完成之自動供苗機構的機件尺寸可知：

導螺桿螺紋全行程 $S = 567\text{mm}$

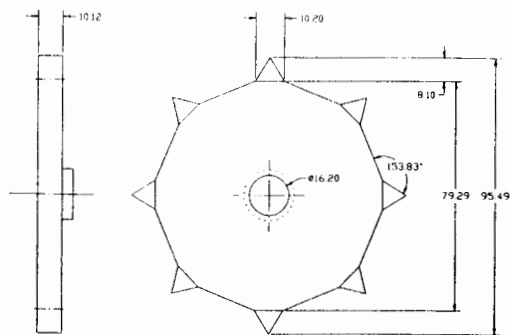
終端固定機架之間距 $d = 1000\text{mm}$

橫向返回機構本體長度 $L = 400\text{mm}$

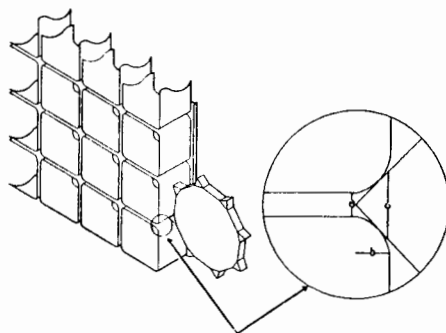
橫向返回機構作用時，本體的作用行程 $\Delta l = 23\text{mm}$

且假設左、右兩終端作用桿的凸出長度各為 Δx_1 、 Δx_2 ，則：

$$\begin{aligned}\Delta x_1 + \Delta x_2 &= d - (S + L - \Delta l) \\ &= 56\text{mm}\end{aligned}$$



(a) 縱向驅動輪的外形與尺寸



- $a = \text{穴格凸緣間隔} = 2\text{mm}$
 $b = \text{穴格凹槽深} = 7\text{mm}$
 $c = \text{穴格凹槽寬} = 8.8\text{mm}$

(b) 縱向驅動輪和苗盤穴格的關係位置

圖 8. 縱向驅動輪外形尺寸及作用方式

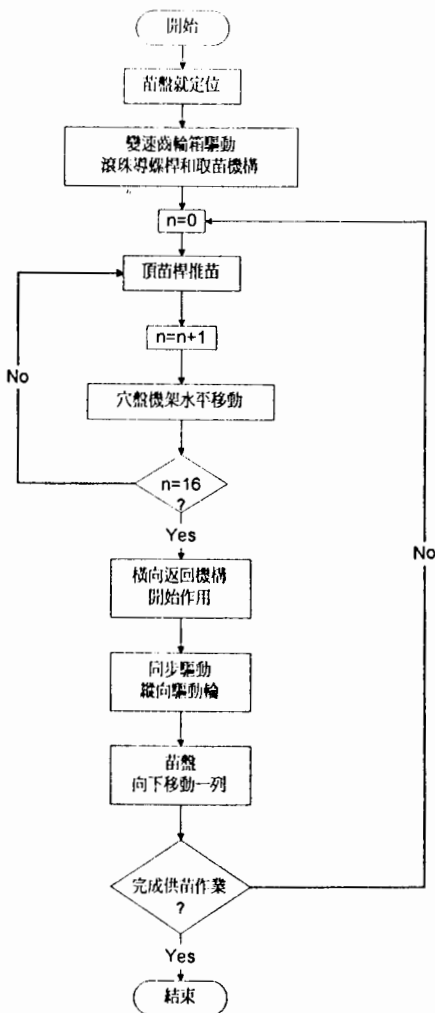


圖 9. 自動供苗機構的作業流程

當苗盤在穴盤機架中，兩側的穴格（圖 10 中畫有圓圈者）是苗盤每次縱向下移動作前後的供苗位置。受到縱向驅動輪作業精確性的影響，使頂苗桿機構在這些穴格的頂苗作業成功比率較低。本實驗藉著檢驗終端作用點的最佳位置，亦即在終端固定機架上的凸出長度 Δx_1 與 Δx_2 之值，使縱向驅動輪驅動苗盤做下移運動前後的供苗成功率最高。實驗中，觀察苗盤每一列之最後一株種苗與次一列的第一株種苗是否皆能被頂苗桿順利頂出，若能，即定義為縱向驅動輪作業成功；否則即為失敗。成功比率則定義為縱向驅動輪作業成功次數與縱向驅動輪作業次數（亦即穴盤縱向下移

次數）的比值。本實驗以 Δx_1 之值為主變數，探求穴盤縱向下移次數的比值。本實驗以 Δx_1 之值為主變數，探求穴盤縱向下移時的成功比率。對每一 Δx_1 本實驗各使用 10 盤種苗，而每盤會接受縱向驅動輪驅動穴盤下移 8 次，亦即每組有 80 次的換列作業。供苗作業週期固定為 2.2 秒/株，亦即將電動機的轉速定為 800rpm。若發生苗盤換列或換盤失效而使供苗失敗，則需再將穴盤下移裝置重新定位以繼續完成實驗。

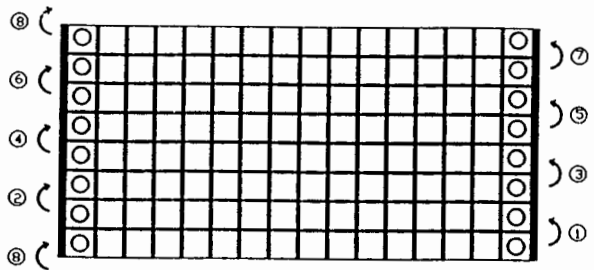


圖 10. 縱向驅動輪驅動苗盤下移前後，苗盤上的供苗穴格

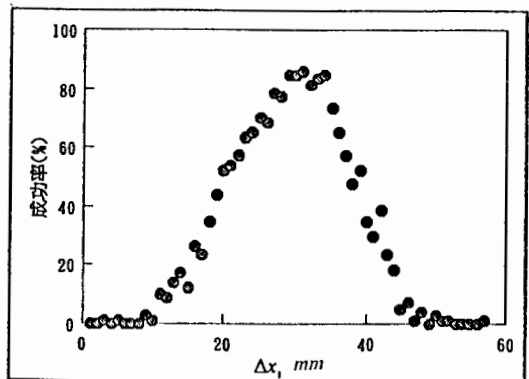


圖 11. 終端作用點左點 Δx_1 和空盤縱向下移成功率關係圖

圖 11 為作用點位置 Δx_1 之值和供苗成功率的關係。數據顯示，最大成功率出現於 $\Delta x_1 = 30$ mm、 $\Delta x_2 = 26$ mm 處，穴盤縱向下移成功率為 86.3%，而且成功率超過 80% 的組別之座標位置各範圍為：

$$28 \leq \Delta x_1 \leq 33$$

$$23 \leq \Delta x_2 \leq 28$$

其中， $\Delta x_1 + \Delta x_2 = 56mm$

此外，穴盤縱向下移成功率對 Δx_1 明顯具有對稱性。擷取 Δx_1 等於11mm至44mm的範圍做迴歸分析，得穴盤縱向下移成功率和 Δx_1 的迴歸方程式如下：

$$Z = -306.94 + 26.56\Delta x_1 - 0.45\Delta x_1^2$$

其中：Z：穴盤縱向下移成功率（%）

Δx_1 ：終端作用點做端點之凸出長度（mm）

迴歸分析結果，其相關係數 $R^2Z \approx 0.8173$ 。令此迴歸方程式之一次微分式等於零，解之可得穴盤縱向下移成功率最大之點為

$$\Delta x_1 \approx 29.5mm$$

成功率在此處之估計值為85%，略低於實驗值中的最高值，86.3%。

(一)自動供苗機構功能試驗

全自動式蔬菜種苗移植機必須具備自動由穴盤中取苗的供苗機構。此一自動供苗機構的功能強弱直接影響該移植機的良窳。前人經驗提示，自動式移植機發生供苗失誤的主要原因為供苗行程和取苗行程不能相互正時，因此本實驗的目的即是測試自動供苗機構能否正確的將種苗依序移至頂苗桿的作用位置，以便推送到種植部。本實驗設定 $\Delta x_1 = 30mm$ ，供苗週期為3.0、2.6、2.2、1.8和1.4秒／株，觀察自動供苗機構在此五個變因下各由10個苗盤中頂苗與供苗的正確性。本實驗中，頂苗桿若能穴格內的種苗頂出即示為正確供苗。

表1所示，即是自動供苗機構功能試驗結果。

表 1. 自動供苗機構功能試驗結果

供苗週期 (秒)	苗盤數量 (盤)	種苗數量 (株)	供苗失誤次數 (株)	正確供苗比率 (%)
3.0	10	1280	13	99.0
2.6	10	1280	16	98.8
2.2	10	1280	12	99.1
1.8	10	1280	12	99.1
1.4	10	1280	9	99.3

在實驗中發現一個有趣的事實：供苗失誤的情況幾乎只發生在縱向驅動輪驅使苗盤換列動作後的第一次頂苗作業。苗盤換列後只要第一次頂

苗作業順利，其餘各穴格的取苗作業皆能順利完成。其實此一事實並不難了解：頂苗連桿機構、穴盤機架、穴盤、以及導螺桿皆為堅硬的材質，且尺寸非常精密，只要該列的第一穴格能夠正常取苗，即表示苗盤處於正確位置，由於頂苗連桿機構、穴盤機架、以及導螺桿等各部份機械的確動性，使該列後續穴格的取苗皆可順利。

表2所示，為供苗失誤發生位置的分析比較；同時，順便檢驗證明穴盤縱向下移成功率約為85%是正確的。

表 2. 供苗失誤發生位置的記錄及穴盤縱向下移成功率檢驗

供苗週期 (秒)	供苗失誤次數 (株)	苗盤各列發生供苗失誤次數								穴盤縱向下移 成功率 (%)
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧*	
3.0	13	2	1	2	2	1	2	2	1	83.8
2.6	16	2	1	2	3	3	2	1	2	80.0
2.2	12	1	1	1	3	2	1	2	1	85.0
1.8	12	2	1	1	0	3	3	0	2	85.0
1.4	9	1	1	2	2	0	1	1	1	88.8

* 備註：這些數目代表苗盤穴格的行列位置。

針對表2中供苗週期與穴盤各列發生供苗失敗次數進行變異數分析，結果如表3所示，得知當 $\alpha = 0.05$ 條件下，不同供苗週期對穴盤各列發生供苗失敗次數之間無顯著性的差異。表4所示，則為苗盤行列與各列發生供苗失敗次數的變異數分析。結果顯示，當 $\alpha = 0.05$ 條件下，供苗失敗次數並不與苗盤行列位置有顯著的關係。

表 3. 供苗週期與供苗失敗次數的變異數分析 ($\alpha=0.05$)

變異來源	自由度	平方和	均方	F值	顯著性
供苗週率	4	3.40000000	0.85000000	1.33	無
供苗失敗次數	35	22.37500000	0.63928571		
總和	39	25.77500000			

表 4. 苗盤列數與供苗失敗次數之變異數分析 ($\alpha=0.05$)

變異來源	自由度	平方和	均方	F值	顯著性
穴盤列數	7	3.77500000	0.53920000	0.78	無
供苗失敗次數	32	22.00000000	0.68750000		
總和	39	25.77500000			

這兩個分析結果證明本自動供苗機構的供苗失敗次數與供苗週期或苗盤穴格行列位置並無明顯的相關，換言之，自動供苗機構的作業功能堪稱穩

定。而自動供苗機構供苗失敗的主要原因仍然是來自縱向驅動輪的穴盤縱向下移作業。

由上述兩項的實驗結果得知，當終端作用點的位置為 $\Delta x_1=30\text{mm}$ 、且供苗週期小於2.2秒/株，則縱向驅動輪的穴盤縱向下移成功率可達85%以上；自動供苗機構的正確供苗比率可達到99%。

本研究於改良桃改型移植機的自動供苗機構之初，將作業能量的設計標準訂為1株/秒/行。目前，其自動供苗機構已完成改良與試造，但仍遷就該機原用之變速箱，因此其強度設計並未包括新的供苗機構所增加的負荷，所以當改良後的移植機以1株/秒/行的作業速率運轉時，變速箱中的軸鍵會發生剪斷崩潰的現象。因此本機構在實驗過程中無法達到設計標準預期的供苗速率，除非將變速齒輪箱內的機械元件強度提高。目前該機構的最高作業速率約為0.7株/秒/行，亦即每株需時約1.4秒。

五、結 論

1. 本研究研究與試造完成一組自動連續供苗機構，可供桃改型蔬菜種苗移植機使用，使其在換列和換盤供苗時能達到自動化作業程序。改良試造之供苗機構受限於原有變速箱的機件強度，該機構的最大供苗作業能量約為0.7株/秒/行。
2. 本研究之自動供苗機構可繼續使用國內習用之PE硬質塑膠穴盤，只要先將穴盤的長邊邊緣先行截切，因此可以節省開發與改良的成本。
3. 自動供苗機構的縱向驅動輪可將機架內的穴盤縱向下移，當其終端作用點位置座標調整為(30mm, 26mm)、且供苗週期小於2.2秒/株，穴盤縱向下移成功率可達85%以上；正確供苗比率可達99%以上。
4. 自動供苗機構功能試驗結果顯示，本機構供苗作業性能堪稱穩定，在穴盤縱向下移作業方面仍應續予改善。

六、謝 誌

本研究承行政院農業委員會與臺灣省政府農林廳經費補助，謹致謝忱。

七、參考文獻

1. 臺灣省政府農林廳。1994。臺灣農業年報。中興新村：臺灣省政府。
2. 鄭吉良。1994。蔬菜種苗移植機取苗機構之試驗與研究。碩士論文。台中：國立中興大學農機工程學研究所。
3. 謝森明。1992。乘座雙行式蔬菜移植機改良研製。園藝作物自動化育苗移植研討會專輯，pp. 125-135。
4. 樂家敏、鄭吉良、朱健松。1995。蔬菜種苗移植機構之設計研究。農業機械學刊第四卷第一期，pp.35～48。臺北：中華農業機械學會。
5. 樂家敏。1993。自動式蔬菜移植機之研究開發。經濟部工業局八十二年度專案計畫執行成果期末報告。經濟部工業局。
6. Boa, W., 1984, The Design and Performance of Automatic Transplanter for Field Vegetables, The British for Agricultural Engineering NO. 30: 123-130.
7. Brewer, H.L., 1988, Automatic Cassette Feeder for Seedling Transplanter Development, ASAE Paper NO. 88-1029.
8. Kepner, R. A., R. Bainer, E.L. Barger, 1972, Principles of Farm Machinery, 2nd ed: 224-225, The AVI Publishing Co. Inc. USA.
9. Pinkepank, W. R. and L. N. Shaw, 1980, An automatic Vegetable Seedling Soil Block Transfer System, ASAE Paper NO. 80-1054.

收稿日期：民國84年11月22日

修正日期：民國85年2月9日

接受日期：民國85年3月6日