

# 水稻插秧機械化系統之研究

## Study on A System of Mechanized Rice Transplantation

(Preliminary Report)

甘 俊 二

臺大農工系副教授

張 森 富

農復會助理

### Abstract

As the wages of farm labors have been raising rapidly in recent years, direct seeding of paddy is considered an alternative method of rice cultivation in Taiwan. But due to water shortage, conventional rice transplanting still plays a major role in rice culture today. At a time when the shortage of farm hands is increasingly felt the extension of mechanized rice transplantation will bring about a major change in the rice transplanting practice for solving the labor shortage problem as well as for lowering the cost of rice production.

The change in rice nursery operations is necessary in order to suit the mechanized transplanting practices, which are summarized as follows:

1. Preparation: Necessary materials to be prepared first of all are: seeds, soil, seedboxes, fertilizers, etc.
2. Seeding: Seeds are sown in seedboxes filled with soil.
3. Raising seedlings: The processes of watering and/or fertilizing seedlings are to be done in nursery shelter.

According to a cost analysis, the total cost of mechanized seedling-raising and transplanting is a little lower than that of the conventional method. Moreover, by adopting mechanized transplanting the burden and drudgery of transplanting work can be greatly reduced. Although the way of mechanizing rice transplantation is correct, more attention has to be paid to further reduce the production cost through adopting improved nursery operations and lowering the cost of transplanter.

### 引 言

報酬遞減與農業所得相對的減低，使得臺灣現階段農業生產面臨重大的難題。雖然這是受到工商業發展途中必然遭遇的現象，但這種問題必須及早謀求解決。其方法總歸起來有二，其一為降低生產成本，其二為提高農產品價格。後者牽涉問題太大，本文僅就前者為研究對象。

農業生產成本中勞力部分佔很大的比率，自工業革命後，機器取代了手工，在農業方面也必須走這一條路，才能節省勞力，真正減低生產成本。因此臺灣農業機械化勢在必行，有關當局早見及此，已大力的推行農業機械化。

雖然農業機械化推行了很多年已收到部分成果，惟仍未達到全面推展的地步，例如插秧與收穫機械化，因特殊條件的限制，遲遲未能有所進展即是。幸而，最近兩三年來由於各方面的努力，機械插秧方面已打破了僵局，而且成效頗為顯著。

自從民國58年手推式插秧機正式在農田使用之後，使大家耳目一新，插秧可以免除彎腰之苦。緊接著動力插秧機也出現，大家可以更舒適的進行插秧工作，這在農業機械化的進展上說向前邁進了一大步。

#### 一、水稻插秧機械化概況

本省目前水稻插秧機械化大別為兩種情形，一是利用育苗室的地區(大多分布在本省北部)；二是自行設

法育苗而利用機械插秧（大多為中、南部地區佔天時之利）。今（61）年一期作約有 1000 公頃已實行機械插秧，並續有增加之趨勢。對本省整個稻作面積而言，雖然佔很小的比例；分佈情形來說，也只是點狀的散佈在全省各地。不過示範推廣初期，此項成果誠屬難能可貴。

由農復會、臺大、農林廳合作計劃下建造保溫育苗室共有 26 座，除少數利用未臻理想尚待改進外，大多數利用成效很大，尤其是本省北部第一期作，農友皆深感必須保溫育苗室才能保障不受寒流影響。保溫育苗室建造時期及分布地點如後：58 年三星；59 年協和、孝威、臺大農場、內湖、樹林、新屋、大園、龍潭農校、石光農會、湖口、大甲、花壇（三座）、溪州、霧峯農校、嘉義農專、柳營；60 年協和、冬山、壯圍、石光農會（二座）、桃園（農工中心）、臺南農校。計 26 座分布於 21 處。

南部未設置育苗室而採用露地育苗並使用插秧機插秧的地區，大多屬一貫作業機械化示範區。兩種方式，對於機械插秧，已普遍的引起農民的興趣。

本研究暫以保溫育苗室育苗與插秧機械化之問題為對象。

## 二、育苗作業步驟及插秧

插秧機是一種新的作業機械，在作業方式上有一些改變，以適合機械的操作。主要改變是在育苗方式，必須育出一定規格的苗，才能使插秧作業順利成功。

本省現行有兩種育苗方法，一是條播法，另為撒播法。條播法育出者為帶狀苗，適合手推式插秧機迴轉插秧刀切割式插秧之用。撒播法又有兩種，一是箱式育苗，另為露地育苗，皆能育出適合動力插秧機爪式插秧之苗。以上兩種方法，在育苗作業來說，撒播法較為簡便，但比起傳統式育苗，限制條件都比較多，但撒播法可以說是相當接近傳統式育苗了。如利用育苗室育苗，則可集中管理，減少管理費用之利。

育苗必須之材料為(1)種子(2)苗床土壤(3)育苗箱（露地育苗用木框）(4)其他如肥料、農藥等。育苗步驟如下：

### 1. 準備工作：

(1)種子處理：選擇品種→計算需用量→精選→消毒→浸種→催芽→涼乾後播種。

(2)苗床土壤處理：計算需用量→採土→碎土→篩選→消毒→混合肥料→裝入苗

箱。

(3)育苗箱處理：計算需用量→消毒→浸水。

(4)其他：育苗室之準備以及選種、採土、碎土、篩選、播種作業等之器材，農藥、肥料等之準備。

2.播種作業：苗箱底部鋪上報紙→加入床土並刮平→灌水→覆土。

3.育苗管理：發芽→綠化→硬化→秧苗（須特別注意病蟲害防治，成功的育苗才能保證插秧順利）

4.插秧作業：苗高 12-15cm 即可開始插秧。

## 三、各育苗室調查資料及統計結果

表一：60年二期作資料

表二：60年二期作統計結果

表一之資料來源為臺大農工系，內湖、嘉義該期作未開始使用，故資料缺。另樹林沒有寄回調查表，亦缺。

表二乃按表一資料及原調查表分析所得結果，亦列成表以資比較各站實際情形，了解其辦理成果。

所有資料皆按調查表所得，有些資料不全便沒有分析，因此表二較表一少了兩個地方今詳細分析各項如下：

### 1. 插秧面積

插秧面積可由插秧機臺數及其工作能力與插秧日數來決定。插秧日數大體說來小於插秧期，才不誤農時，可當做一不變之數。機械的工作能力配合熟練的技術也是大致一定的。因此插秧面積與插秧機台數互相為函數關係。如下式：

$$\begin{aligned}AA &= AN \times AC \times AP \quad \text{或} \\AN &= AA / (AC \times AP) \dots\dots\dots(1) \\AA &: \text{面積 (公頃)} \\AN &: \text{插秧機數目 (台)} \\AC &: \text{每台插秧機工作能力 (公頃/日)} \\AP &: \text{插秧日數}\end{aligned}$$

### 2. 育苗費用

(1)育苗室及其有關設備

以直線折舊法估算，則：

$$\begin{aligned}D &= (P - S) / L \\I &= [(P + S) / 2] \times i \\D &: \text{折舊費} \\P &: \text{新購置價格} \\S &: \text{最後殘餘價格} \\L &: \text{估計使用年數} \\I &: \text{利息}\end{aligned}$$

表一、六十年二期作資料

項	站名		孝威	協和	臺大	大園	新屋	龍潭	石光	湖口	大甲	霧峯	溪州	花壇(1)	花壇(2)	花壇(3)	柳營	
	育苗工	男(工)																
育	育苗工	男(工)	25	25	22	45	72		7	12	28			39	50	118	30	
		女(工)	53	49	25	25	36		187	5	42			221	182.5	99	184	
工	工	男工(元/日)	80	80	70	100	90		110	110	90			70	65	70	50	
	資	女工(元/日)	50	50	60	90	60		50	90	40			45	40	40	35	
裝	裝	箱量(箱/日)	198	18.8	85.3	50	110	20	293	120	310	52	557	446	415	286	40	
	膠布	元/捲	19.1	19.1	19.1	19	19.4	19.1	19.1	19.1	31	19.1	19.1				19.1	
		箱/捲	15	15	11.3	12	14	12-13	13	14	13	12	12-13				9	
		捲/本期作	191	176	90	292	283	52	121	18	330	9	340				30.4	
苗	苗	元/箱(定做)				8		6.5	7	6	10		10	10	10	10	5.4	
		元/箱(買材料自製)	5.5	5.5	7.1				6.5	6		10						
	箱	數量(個)	2500	2300	1550	4000	4580	1000	4000	1460	4352	120	4800	4800	4500	5225	2800	
		損壞個數	89	50	10				300		15		50	14	130	30	400	
谷	種	數量(公斤/公頃)	43	42	50	32	40	45	39	36	50		54	50	52	50	42	
育	苗	室管理(工/日)	1	1	1			1		1		1		1	2	1		
播	起訖日期		23/7-13/8	28/7-11/8	2/8-17/8	7/8-18/8	29/7-10/8	26/7-6/8	20/7-12/8	27/7-31/7	2/8-12/8	26/7-2/8	23/7-2/8	27/7-17/8	1/8-15/8	27/7-11/8	28/6-28/7	
	決定者		班長	班長	農場	農友	班長	站和農友	農會	農友	班長		農友	班長	班長	班長	執行小組	
	面	預	定(公頃)	25	22	20	31.3	30	5.3	45	2.1	31.12	1	27.60	32	30	32.5	24
		實	插(公頃)	22.4	20.2	6.65	31.3	30	5.3	41.8	2.1	31.12	0.8	18.20	20	16	31.2	16.24
	插	插	秧工	男(工)	69	65	50	120	124	107	9	100		76	104	96	134	176
			女(工)															
	工	工	男工(元/日)	80	80	70	100	100		110	110	100		60	70	70	70	60
		資	女工(元/日)											76				96
	補	補	苗工	男(工)	39	34	23	62	39			28.5		76			90	11
			女(工)															
	工	工	男工(元/日)	50	50	70	100	50				50					50	
		資	女工(元/日)															
	運	運	苗工	男(工)	21.5	21.5	14	34	34		3	30		28			51.5	22
		女(工)																
工	工	男工(元/日)	80	80	70	100	50				50					50		
	資	女工(元/日)																
機	環	機	數(台)	10	10	4	10	11	7	4	10	4	10					
		流	插秧面積(公頃)	22.4	20.2	6.65	31.3	30	5.3	11.5	2.1	31.12	0.8	18.20				
	久	機	數(台)							3			1					
		保	插秧面積(公頃)							30.3								
野	機	數(台)											4	4	6	9		
	馬	插秧面積(公頃)											20	16	31.2	16.24		
養	護	管理者	農友	農友	農場	農機中心	班長	農場	農會	農友	農機中心	農場	農機中心	農機中心	農機中心	農機中心	執行小組	
效	機	器工作能力(公頃/日)	0.35	0.33	0.15	0.25	0.2-0.25	0.15	0.25/0.5	0.3	0.3	0.15	0.4	0.43	0.46	0.45	0.1	
	秧	苗數量(箱/公頃)	125	128	132	110	120		120/160	128	130	120	150	200	180	165	165	
	缺	株量(株/0.1公頃)			1000	150	480	1000		100	1175	500	700	2500	2000	2000		
收	(元/公頃)費		1200	1200			1250	1200	1100		800						1300	

表二、六十年二期作統計結果

項 目		站 名	孝 威	協 和	臺 大	大 園	新 屋	石 光	湖 口	大 甲	溪 州	花 壇 (一)	花 壇 (二)	花 壇 (三)	柳 營
單 位 (公 頃)	育 苗 工 (工)		3.48	3.67	7.1	2.24	3.6	4.65	8.1	2.25	9.7	13	14.5	6.95	13.2
	塑 膠 布 (捲)		9.35	8.7	18.5	9.3	9.4	10.5	8.6	10.6	18.7				18.7
	插 秧 工 (工)		3.08	3.22	7.5	3.84	4.1	2.56	4.3	3.2	4.17	5.2	6.0	4.3	10.8
	補 苗 工 (工)		1.74	1.69	3.46	1.98	1.6			0.91	4.17			3.08	0.68
	運 苗 工 (工)		0.96	1.06	2.1	1.08	1.1		1.43	0.96	1.54			1.65	1.35
各 項 費 用	育 苗 工 資	男	2000	2000	1540	4500	6480	770	1320	2520	3360	2730	3250	8260	1500
		女	2650	2450	1500	2250	2160	9350	450	1680	4800	9945	7300	3960	6440
	塑 膠 布 費		3648	3361.5	1719	5548	5490	2311	344	10230	6494	2899	2500	2660	5806.5
	育 苗 室 管 理 費		1200	1120	840			2000	300			910	840	1400	
	育 苗 室 保 溫 費														
	苗 箱 損 壞 費		489.5	275	71			2100		150	500	140	1300	300	2160
	插 秧 工 資	男	5520	5200	6090	1200	12400	11770	1100	10000	6300	7280	6720	9380	11850
		女													
	補 苗 工 資	男	1950	1700		6200	2450				1425				4800
		女													
運 苗 工 資	男	1720	1720		3400	1700				1500				2575	
	女														
合 計		19177.5	17826.5	11760	33898	30680	28301	3514	27505	21494	23904	21910	33335	27756.5	
育 苗 及 插 秧 成 本 (元/公 頃)		856.1	882.5	1768.4	1083	1022.7	677	1773.3	883.8	1181	1195.2	1369.4	1068.4	1709.1	
育 苗 室 及 插 秧 機 折 舊 費 (元/公 頃)															
雜 費 (元/公 頃)															
本 期 插 秧 面 積 (公 頃)		22.4	20.2	6.65	31.3	30	41.8	2.1	31.12	18.20	20	16	31.2	16.24	

i : 年利率

在現階段 P=85,000元; i=7.2%

$$\text{設 } S = \frac{P}{10} \text{ 即 } S = 8,500 \text{元}$$

設 L=10年 則得

$$D_0 = (85000 - 8500) / 10 = 7650 \text{ (元/年)}$$

$$I_0 = [(85000 + 8500) / 2] \times 7.2\% = 3,366 \text{ (元/年)}$$

(2)育苗箱

每公頃 160 個育苗箱計算, 估計可用 10 次即 10 公頃, 平均每公頃折舊費, 及利息以每個單價 8 元計得

$$D_1 = 160 \times 8 / 10 = 128 \text{ (元/公頃)}$$

$$I_1 = (1,280 / 2) \times 7.2\% = 46 \text{ (元/公頃)}$$

(3)設 AG : 種子費用

$$AG = 50 \text{ (公斤/公頃)} \times 5 \text{ (元/公斤)} = 250 \text{ (元/公頃)}$$

設 AS : 土壤費用

$$AS = 75 \text{ (元/公頃)} \quad [\text{石光站提供}]$$

設 AL : 育苗管理費用 [石光站提供]

$$AL = 1 \text{ (工/公頃)} \times 100^* \text{ (元/工)} = 100 \text{ (元/公頃)} \quad [\text{動力式}]$$

$$AL = 2.5 \text{ (工/公頃)} \times 100^* \text{ (元/工)} = 250 \text{ (元/公頃)} \quad [\text{手推式}]$$

設 AE : 塑膠布費用 (動力式不用)

$$AE = 10 \text{ (捲/公頃)} \times 19.1 \text{ (元/捲)} = 191 \text{ (元/公頃)} \quad [19.1 \text{元調查資料得}]$$

\* 工資 100 元含膳食費皆以男工計

(4)育苗費用合計

動力式插秧機

$$A = \left\{ \frac{1}{2} * (D_0 + I_0) + AA \times [D_1 + I_1 + AG + AS + AL] \right\} \times (1 + 5\% **) \dots \dots \dots (2)$$

手推式插秧機

$$A = \left\{ \frac{1}{2} * (D_0 + I_0) + AA \times [D_1 + I_1 + AG + AS + AL + AE] \right\} \times (1 + 5\% **) \dots \dots \dots (2')$$

\* 一期作計算折舊與利息皆為一半

\*\* 修理費及什費以 5% 計

3. 插秧費用

直線折舊法如前所述 :

(1)插秧機

$$\text{動力式 } P = 25000 \text{元 } i = 7.2\%$$

$$\text{設 } S = \frac{P}{10} \text{ 則 } S = 2500 \text{元}$$

設 L=5年, 則得

$$D_2 = \frac{25000 - 2500}{5} = 4,500 \text{ (元/年)}$$

$$I_2 = [(25000 + 2500) / 2] \times 7.2\% = 990 \text{ (元/年)}$$

手推式 : P = 5,800元 i = 7.2%

$$\text{設 } S = \frac{P}{10} \text{ 即 } S = 580 \text{元}$$

設 L=5年 則得

$$D'_2 = (5800 - 580) / 5 = 1,044 \text{ (元/年)}$$

$$I'_2 = [(5800 + 580) / 2] \times 7.2\% = 230 \text{ (元/年)}$$

(2)設 BR : 插秧工資

動力式為

$$BR = [1 / 0.6 \text{ (公頃/日)}] \times 100 \text{ (元/日)} = 166 \text{ (元/公頃)}$$

手推式插秧機為

$$BR' = [1 / 0.25 \text{ (公頃/日)}] \times 100 \text{ (元/日)} = 400 \text{ (元/公頃)}$$

設 BY : 運苗後補苗工資

動力式插秧機 (1 人負責 2 台機器之工作)

$$BT = (1 / 0.6 \times 2) \times 100 = 83 \text{ (元/公頃)}$$

手推式插秧機 (1 人負責 4 台機器之工作)

$$BT' = (1 / 0.25 \times 4) \times 100 = 100 \text{ (元/公頃)}$$

設 BF : 燃料費 (手推式插秧不用)

$$BF = \frac{0.85 \text{ 公升/小時} \times 8 \text{ 小時/天} \times 6.6 \text{ 元/公升}}{0.6 \text{ 公頃/小時}} = 73 \text{ 元/公頃}$$

(3)插秧費用合計

動力式插秧機為 :

$$B = \left\{ \frac{1}{2} * (D_2 + I_2) \times AN + AA \times [BR + BT + BF] \right\} \times (1 + 5\% **) \dots \dots \dots (3)$$

(3)手推式插秧機為 :

$$B = \left\{ \frac{1}{2} * (D'_2 + I'_2) \times AN + AA \times [BR' + BT'] \right\} \times (1 + 5\% **) \dots \dots \dots (3')$$

\* 一期作計算故取全年之半

\*\* 潤滑費、修理費、什費以 5% 計

4. 育苗插秧費用總計

由 (2) (3) 式或 (2') (3') 式設 T 為總費用 得 T = A + B \dots \dots \dots (4)

設 U 為單位面積成本, 由 (1) (4) 式得

$$U = T / AA \dots \dots \dots (5)$$

#### 四、標準範例

##### 1. 手推式插秧機

設某站有該機十台，每台每天可插秧 0.25 公頃，每期共使用 15 天。按前節公式計算如下：

$$AA = 10 \times 15 \times 0.25 = 37.5 \text{ (公頃)}$$

$$A = \left\{ \frac{1}{2} (7650 + 3366) + 37.5 (128 + 46 + 250 + 75 + 250 + 191) \right\} \times (1 + 5\%) = 42,795.9$$

$$B = \left\{ \frac{1}{2} (1644 + 230) \times 10 + 37.5 (400 + 100) \right\} \times (1 + 5\%) = 26,376$$

$$T = 42,795.9 + 26,376 = 69,171.9 \text{ (元)}$$

$$U = 69,171.9 / 37.5 = 1,844.6 \text{ (元/公頃)}$$

##### 2. 動力式插秧機

設某站有該機 3 台，每台每天可插 0.6 公頃，一共使用 15 天。按前節公式計算如下：

$$AA = 3 \times 15 \times 0.6 = 27 \text{ (公頃)}$$

$$A = \left\{ \frac{1}{2} (7650 + 3366) + 27 (128 + 46 + 250 + 75 + 100) \right\} \times (1 + 5\%) = 22,765$$

$$B = \left\{ \frac{1}{2} (4500 + 990) \times 3 + 27 (166 + 83 + 73) \right\} \times (1 + 5\%) = 17,775.5$$

$$T = 22,765 + 17,775.5 = 40,540.5 \text{ (元)}$$

$$U = 40,540.5 / 27 = 1,501.5 \text{ (元/公頃)}$$

#### 五、按調查實例計算

1. 石光站：現有動力式 3 台，本期共插 30.3 公頃

$$AA = 30.3 \text{ 公頃}$$

$$A = \left\{ \frac{1}{2} (7650 + 3366) + 30.3 (128 + 46 + 250 + 75 + 100) \right\} \times (1 + 5\%) = 24,840.6$$

$$B = \left\{ \frac{1}{2} (4500 + 990) \times 3 + 30.3 (166 + 83 + 73) \right\} \times (1 + 5\%) = 18,891.2$$

$$T = 24,840.6 + 18,891.2 = 43,731.8 \text{ (元)}$$

$$U = 43,731.8 / 30.3 = 1,443.3 \text{ (元/公頃)}$$

註：石光站插秧面積較標準假設之面積多，因此成本低於範例所計算之結果。

2. 協和站：現有 10 台手推式，共插 20.2 公頃

$$AA = 20.2 \text{ 公頃}$$

$$A = \left\{ \frac{1}{2} (7650 + 3366) + 20.2 (128 + 46 + 250 + 75 + 250 + 191) \right\} \times (1 + 5\%) = 25,720.8$$

$$B = \left\{ \frac{1}{2} (1044 + 230) \times 10 + 20.2 (400 + 100) \right\} \times (1 + 5\%) = 17,293.5$$

$$T = 25,720.8 + 17,293.5 = 43,014.3 \text{ (元)}$$

$$U = 43,014.3 / 20.2 = 2,129.4 \text{ (元/公頃)}$$

註：協和站機器使用太少，插秧面積未達標準，故成本高了很多。

3. 其他各站不另計算

#### 六、不用育苗室地區舉例試算

(如在南部地區)

##### 1. 手推式插秧機 (條件如四-1)

育苗室折舊利息須扣除

$$\frac{1}{2} (D_0 + I_0) \times (1 + 5\%) = \frac{1}{2} (7650 + 3366) \times 1.05 = 5,783.4 \text{ 元}$$

$$A = 42,795.9 - 5,783.4 = 37,012.5 \text{ 元}$$

$$B = 26,376$$

$$T = 37,012.5 + 26,376 = 63,388.5 \text{ (元)}$$

$$U = 63,388.5 / 37.5 = 1,690.4 \text{ (元/公頃)}$$

##### 2. 動力式插秧機 (條件如四-2)

育苗室折舊與利息須減去同上為 5,783.4

$$A = 22,765 - 5,783.4 = 16,981.6$$

$$B = 17,775.5$$

$$T = 17,775.5 + 16,981.6 = 34,757.1 \text{ (元)}$$

$$U = 34,757.1 / 27 = 1,287.3 \text{ (元/公頃)}$$

註：扣除育苗室之成本以後，成本顯著降低，尤其是動力式插秧機。

#### 七、傳統式育苗插秧費用調查

為確實了解育苗插秧之費用，筆者親自訪問鄉村農家所得資料列如表三。工資皆依該地之標準另包括膳食；牛工乃估計值；管理期間為一零碎工作，也不是整天花在管理上，故不能以天數乘以工資，於是全期計算。由表三所計算之成本與前面所得機械插秧之成本比較，顯然的除手推式插秧機之插秧成本較高外，動力式則低於傳統式之插秧成本。

表三 傳統式育苗插秧每公頃費用

項 目	數 量	單 價 (元)	總 價 (元)
谷 種	60kg	5.0	300
秧田準備	0.5人工	100	50
秧田準備	0.5牛工	100	50
播 種	0.5人工	100	50
秧田管理	20-40天		350
插 秧	取苗送苗4女工	80	320
插 秧	插秧6男工	100	600
合 計			1720

## 八、各育苗站產量調查

在 60 年一、二期水稻收穫時期，臺大農工系對各站曾做產量調查，所有資料列成表四。很明顯的，除花壇外，其他各站機械插秧之產量皆較高。但花壇地區乃是不同品種作比較，值得商榷。機械插秧普遍產量昇高，原因當然不只使用機械一項，但因用機械插秧而使株數增多，產量增加，自然應歸功於機械的使用。

表四、各 育 苗 站 產 量 調 查 表

站 名	期 別	品 種	手 插 區 產 量 (kg/ha)	機 插 區 產 量 (kg/ha)	指 數
五 結	一期作	臺 南 5 號	4930	5332	108.15
五 結	一期作	臺 北 育 380 號	4675	5220	111.66
五 結	一期作	高 雄 秈 2 號	4505	4930	109.43
新 屋	一期作	臺 南 5 號	3760	4469	118.86
新 屋	一期作	臺 南 5 號	4470	5073	113.49
大 甲	一期作	臺 北 5 號	5528	6218	112.49
協 和	二期作	臺 南 5 號	2331	2535	108.75
協 和	二期作	高 雄 309 號	2200	2344	106.55
協 和	二期作	臺 南 5 號	2025	2387	117.88
孝 威	二期作	高 雄 181 號	2304	2363	102.56
孝 威	二期作	臺 南 5 號	2280	2656	116.49
孝 威	二期作	臺 南 5 號	2379	2527	106.22
新 屋	二期作	臺 南 5 號	4192	4531	108.09
龍 潭	二期作	臺 南 5 號	4853	6446	132.83
湖 口	二期作	臺 南 5 號	3840	4320	112.50
溪 州	二期作	臺 南 5 號	5070	5600	110.45
大 甲	二期作	臺 南 5 號	3840	4480	116.67
花 壇	二期作	臺南5號 / 臺中186號	4056	2400	59.17
花 壇	二期作	臺南5號 / 臺中186號	4160	2880	69.23
花 壇	二期作	臺南5號 / 臺中186號	4320	2560	59.26
柳 營	二期作	臺 南 5 號	5263	5928	112.64

## 九、討 論

本文很客觀的將育苗插秧階段之作業加以敘述與分析，其中仍有很多值得探討的地方，例如各種費用在各地因人因事絕不會完全相同，但在分析方便上，盡力的合乎調查資料，擬出計算方法，以供參考。在折舊費之計算方面，皆採用直線折舊法，因為我們只是計算使用成本。

由標準範例與實例可以看出動力式及手推式之成本差別很大，而且機械使用多寡影響成本至鉅，但機

械使用有其限度，以動力式插秧機來說，每期作使用10公頃左右比較適合，對機器壽命亦是保障。

按實際情形計算機械插秧成本，手推式略高於手插的而動力式則略低於手插的，雖然如此，只要改善育苗方式及將機器成本降低，成本仍可更加降低。插秧成本雖無顯著的降低，但已改進了辛苦的工作與提高產量，北部地區更可避免凍害，減少損失及不誤農時，仍是達到機械化的目的。

示範地區，育苗室全額補助及插秧機 40 % 的補助，在農民眼光中很合算。事實上在計算成本時如減

去補助費之折舊與利息，育苗插秧成本就大大的減低，所以示範工作很順利。但要農民自己投資建造育苗室，因開始投資太大，並不很樂觀。如何去改善育苗作業方式，實為目前推廣插秧機械化之主要課題。當然亦可由長期低利貸款給農民建育苗室。

在中南部地區可以不用育苗室，由第七節之成本計算得知，比手插的成本低了很多，以現行的育苗插秧作業方式，實可以迅速推廣。

#### 十、建議

1. 農友買了機械以後，應好好的經營管理才能保證成功。疏忽與誤用對機器來說是一種浪費。更需要妥慎的計劃達到其可用之最大限度，即可顯著降低成本。

2. 機械化的過程是動態的，沒有終極的目標。因此在自由競爭之下，每一廠家應繼續改進其產品並推出新產品以確保或成長其有利之位置。

3. 政府機關及廠商應印發正確指導手冊及確實的訓練農民使用農機，才能迅速的推展農業機械化工作。

4. 學術機關應主動的研究與改良適合地區使用的農機，並與製造廠家合作推出產品，以降低成本。

5. 各有關機構通力合作研擬一套簡單易行、省工、省錢的育苗方式以配合機械插秧。

#### 結 論

農業機械化的目的有三：1. 降低成本，2. 節省勞力，3. 改變工作性質。現階段都已達其雛形，可見水稻插秧機械化的方向是對的。至於成本的再降低應即由改進育苗方式與降低機器價格着手。依此看來，則插秧機取代人工的日子就不遠了。甚至在最近的將來多行駕駛式的插秧機亦將被實際引用。

要做好水稻機械插秧，必須育苗與插秧兩項工作分開來做，分別尋求其最經濟的系統互相配合，作最有效的運用，以達到成本真正的減低。

#### 誌 謝

1. 本研究之完成受農復會 71-C13-A-2090 號計劃之補助。本報告承臺大農工系主任張教授建勳之鼓勵，並提供許多寶貴之意見，在此謹致十二萬分的謝意。
2. 文成蒙農復會彭枝正添松之指正與審閱及臺大農機研究中心張副教授漢聖提供寶貴意見，謹致最虔誠的謝意。

#### 參 考 資 料

1. Roy Bainer, R. A. Kepner, E. L. Barger: Principles of Farm Machinery
2. Donnell Hunt: Farm Power and Machinery Management
3. Smith: Farm Machinery and Equipment
4. 彭添松：使用插秧機的育苗技術
5. 新臺灣農業機械公司：育苗講義

承包土木、水利工程

三 川 營 造 廠

吳 渭 川

臺南縣將軍鄉廣山村23號

電話：佳里一一八號