

專 論

臺灣省水稻插秧機與育苗室之試驗與應用

台大農工系教授兼主任

張 建 勛

臺灣省推行農業機械化已有十餘年之歷史。但過去之進展並非十分理想。除在耕耘機，噴霧器等及其他少數作業機械有數量上之增加外，甚難指出十餘年來之農業機械化有何實效。但近數年由於工業發展引起農村勞力缺乏，工資增加等壓力，終使吾人有感於促進農業機械化之問題，不容再予拖延或漠視。

檢討過去歸咎於農業機械化所以進展遲緩之種種原因，似乎理由均不甚充分。例如美國屬大型農場，而日本則為小型農場，但美日兩國之農業經營均已達相當高度之機械化。可見農場大小並非農機發展之主要障礙。以色列之農業經營亦為機械化。而以以色列並未發展農機之製造工業，可見能否製造農機，亦非決定能否推行農業機械化之主因。

然而數千年來之農業進步，却主要呈現於本世紀之短短數十年間，尤以農業機械之發展，使千百年來之傳統農業生產型態，瞬間改變。現代化之農業國家，農業經營已成為一種高度綜合技術之生產事業，但同時未接受機械耕作之地區則甚多仍沿習原始耕作方式。數十年之進展，使進步與落後農業之間，宛如相隔千年。此種懸殊狀態之並存，其故安在？何以部分國家發展迅速，而另一部分國家則欲改無力？發展農業機械化究須具備何種條件？我國在此方面之成就及將來發展之展望如何？均可留待今日關心臺灣推行農業機械化人士，自行檢討。

臺灣之農業生產，以稻米為主作。設使水稻生產作業能完成機械化，則臺灣之農業機械化可謂成功在望。但農業機械化並非能製造數種機械即算獲得實效，實際上農業機械化乃指一貫生產作業而言。例如初期耕耘機農村甚多用為搬運交通之工具，其數量多少，殊不能作為農業機械化之實效。且國產農機，自造

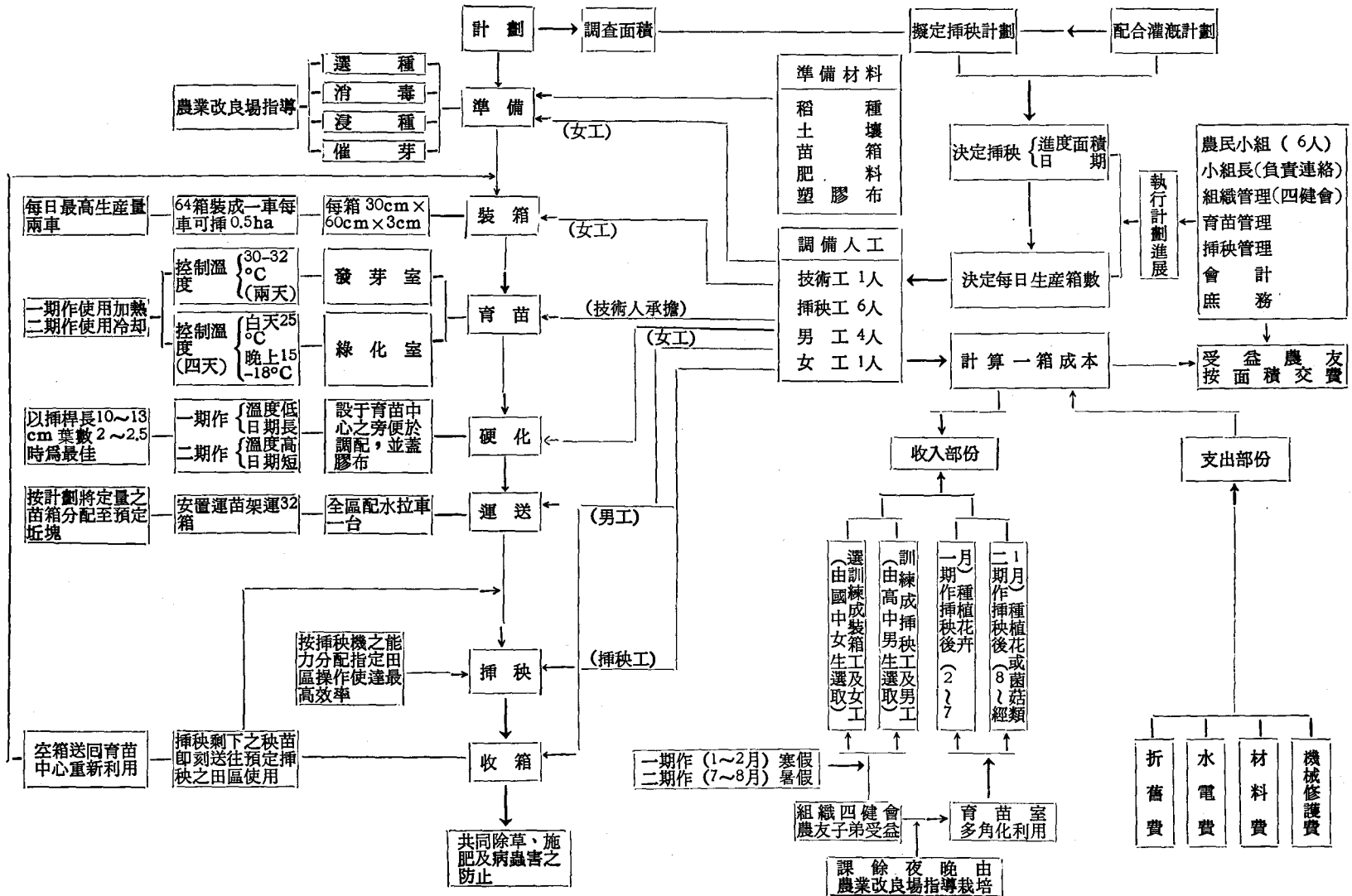
率不高，亦非價廉物美。我國已有國產汽車十餘年，但在消費者立場却不能為此而沾沾自滿。即使我國能生產農業機械，亦未可視作農業機械化成功，此點可以由插秧機與育苗室之配合使用為例，加以說明。

水稻生產之一貫作業中，插秧期為使用人工較多而勞力集中之階段。插秧機本身無疑為一種極有經濟價值之農機，此種機械亦只在近數年研究成功。我國亦可製造。當然一種農機之製造成功，必繼之以不斷改進。臺灣目前所用之單行插秧機，已可節省約一半之人力。但水稻作業機械化，却非僅有插秧機即可達成。為使插秧機充分發揮其機械效率，必須密切配合其他方面之操作。方能期待最高之機械化效益。例如在臺灣水稻之插秧必須配合灌溉，插秧期受水源之限制。故插秧機使用必須配合共同育苗，並由此可以同時達到共同栽培，共同防治之目的。在臺灣推行農業機械化須配合機械以外之其他問題，故促進農業機械化並非僅在研究發展作業機械。本年為推行插秧機而在宜蘭地區設計之共同育苗室，可以視為大面積推行農業機械化之創例與開端，茲將其內容介紹如下：

臺灣省之灌溉水源受嚴密之控制，故插秧期亦受限制。插秧機之使用必須育苗，插秧進度須與育苗供應及灌溉配水有密切之組合。因此初步試用插秧機之計劃乃在宜蘭三星鄉選定約30公頃之水田，並擬定在一定之供水日期中完成插秧。本省第一座電熱育苗室即依此構想而設計。

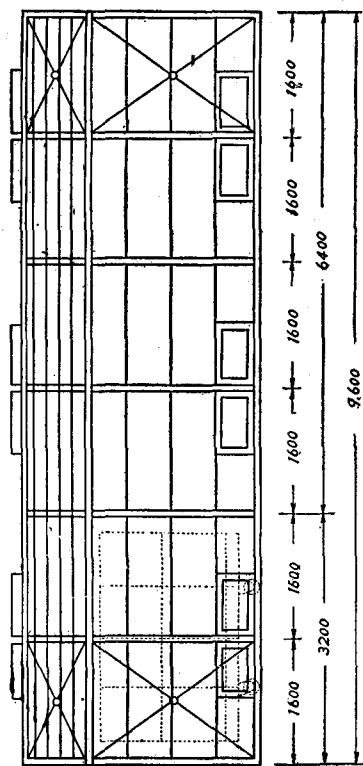
育苗室為 $9.6\text{m} \times 4.56\text{m}$ 之鋼架建築，用 0.5mm 塑膠布覆蓋。室內可容 4 列台車共 12 台，每台車可裝苗箱 64 個，每車秧苗可供插 0.5 公頃。室內用八個電熱器，每日可出秧苗二台車。依照計劃，此項育苗室之全部使用程序如下圖。

大型育苗室之使用程序

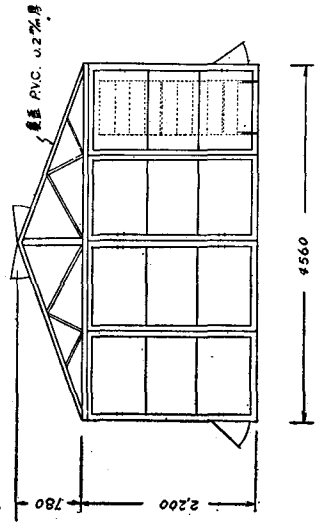


電熱式育苗室

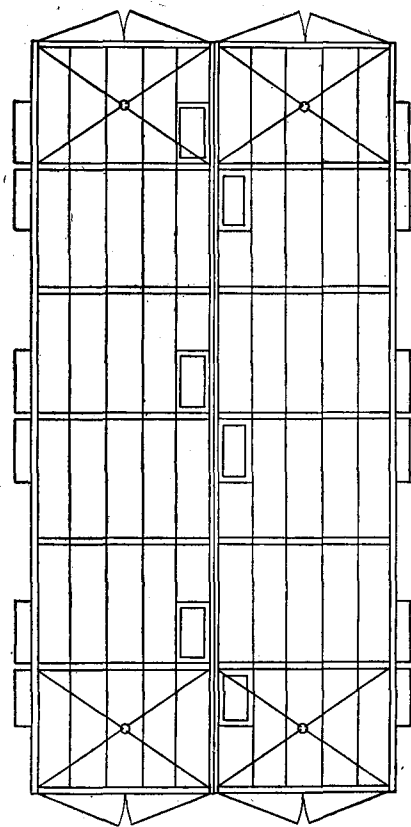
比例尺: 1/40
單位: mm



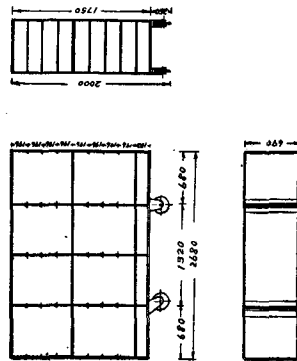
正視圖



側視圖



苗箱台車



以上之程序圖可有助於說明推行機械插秧，必須依照週密之工作程序，方能順利進行。同時可以推想其他作業程序亦須配合妥善之計劃，方能充分發揮機械效能。此項育苗室之設計簡圖如上：

由於第一次使用育苗室之配備，育苗與插秧未能十分配合。茲將試驗經過簡述如下：

宜蘭三星鄉插秧育苗試驗：

第一次插秧為在萊稻，插秧共三天。在育苗方面甚為順利，原預計每台插秧機每日可插0.25—0.3公頃，但因農民使用未熟練，機械故障多，故三日之插秧進度如下表：

日 數	1	2	3
使用插秧機數	4台	3台	3台
插 秧 面 積	0.76ha.	0.606ha.	0.50 ha.
平均每台插秧	0.19ha.	0.202ha.	0.166ha.
故 障 次 數	6次	8次	7次

原預計插秧二日，因機械故障多延至三日，故第三日稍覺苗太長。通常熟練工人，每日應可插秧 0.3公頃上下。

第二次插秧則為蓬萊稻，預計插秧 9 天，每天準備 1 公頃之秧苗，若機械不及插完，即用人工插完。第二次插秧用插秧機 6 部，故障亦多，實際使用只及半數，插秧進度如下：

日 數	1	2	3	4	5	6	7	8	9
使用機數	3	3	3	3	3	3	4	3	2
插秧面積	0.68	0.685	0.65	0.86	半日 0.45	半日 0.54	半日 0.72	半日 0.5	半日 0.2
平均每台插秧	0.23	0.23	0.22	0.29	0.30	0.36	0.36	0.33	0.2

經兩次插秧，可見最大之缺點仍為機械本身之不甚理想，故障太多，而育苗室所育秧苗則相當滿意。育苗女工每人每日約可育苗50箱。插秧與育苗成本每

公頃約 600 元，若操作上更為熟練，成本將更可降低。插秧後 5 日之觀察，機插較手插之生育情形更為良好，惟以尚未收穫，未能比較產量。使用育苗室與插秧機之預期效果如下：

1. 不用秧田，免去秧田用水，藉共同電熱育苗室，可以配合大面積共同栽培之實施。

2. 控制插秧進度，固定每日插秧面積，使整地及插秧易於機械化提高機械效率。

3. 藉共同栽培及插秧機械化，減少人工，降低插秧成本。每公頃 600 元之插秧費，預計仍可降低。

4. 不受氣候影響，避免一期作秧之凍害，可提早一期作插秧，使二期作生育末期之凍害亦可避免。

5. 因插秧有一定順序，可配合實施輪灌，錯開插秧期，緩和尖峯用水。

6. 在作物管理上，有利於統一選種及消毒。

7. 在作物生理上，每日生產秧苗，均可控制最佳條件，而插秧不傷幼根，可以期望生育較佳及增加產量。

8. 農村勞力之更新，由年青專業人員及機械代替人畜力。

9. 節省種子，育苗室育苗使用種子，約為秧田育苗之半數，更不致有剩餘秧苗浪費之慮。

10. 育苗箱餘下塑膠布，可用以覆蓋田埂，減少滲漏。

11. 育苗室空閒期（1年中約有10½月），可供作栽培溫室作物，增加農民收益。

本省第一次試用育苗室配合機械插秧，在時間進度上，未能全部配合預定工作程序。育苗室及加熱設計上仍可改進。但此項構想已可證明其效果。農復會並決定以計劃補助下年度在臺灣各地設育苗室15處，廣為示範。此項計劃將為實際推動臺灣農業機械化良好之開端，更有賴於各方合作以促其成。

徵 稿 簡 則

1. 本刊歡迎有關農業工程之論著，譯述，專題研究，學術講座，資料統計等稿件，如屬譯稿，請附寄原文，或註明原作者姓名、書刊名稱及出版時間地點。
2. 來稿請用稿紙繕寫清楚，註明標點，並請附英文標題及英文摘要，以便與國外學術刊物交換。文內如有插圖，請用透明紙繪製並加墨，以便製版。來稿文責作者自負。
3. 本刊對來稿有增刪權，其不願刪改者，請預先註明。
4. 具有學術性之文稿，經刊載後，致送該文抽印本五十本，不另致稿酬，但可參與該年度論文獎之競選。最高可獲獎金 3000 元。不用之稿件，當即退還。
5. 稿末請作者註明真實姓名，簡歷及通訊處，如用筆名發表，亦請註明。
6. 來稿請寄：臺北市羅斯福路臺灣大學農業工程學系內農業工程師學會學術組編輯部收。