

中國農村復興聯合委員會特刊第三十一號

# 考察日本農業機械化報告書



中華民國農業機械化考察團

團長

馬達周 (中國農村復興聯合委員會技正)

團員

容南鴻 (臺灣省農會供銷部主任)

周森滄 (中國生產力及貿易中心小型工業發展顧問)

張舉珊 (國立臺灣大學農學院農業工程系講師)

中華民國四十八年十月

FOR REFERENCE

NOT TO BE TAKEN FROM THIS ROOM

中國農村復興聯合委員會特刊第三十一號

# 考察日本農業機械化報告書



中華民國農業機械化考察團

團長

馬逢周 (中國農村復興聯合委員會技正)

團員

容南鴻 (臺灣省農會供銷部主任)

周森滄 (中國生產力及貿易中心小型工業發展顧問)

張舉珊 (國立臺灣大學農學院農業工程系講師)

中華民國四十八年十月

JOINT COMMISSION ON RURAL  
RECONSTRUCTION, LIBRARY

中國農村復興聯合委員會  
圖書室

## 序

這是一個東西文化思想交流的時代，用動力機器來犁耕我們古老的田畝就是一個這樣的例子。把西洋各國所常用的大型曳引機直接搬到臺灣的水田裡，自然難免格格不入。但是科學技術日益進步，現在已經有了可以完全代替水牛而體積比水牛還要小的耕耘機，我們農民自有自營的農場也應該可以在現況下順理成章的實行農業機械化了。

做一件沒有經驗的事情，要仔細研究，慎尋途徑，更宜參考別人的經驗。日本在吸收與採合東西文化方面很為成功，在推行農業機械化方面較我國為早，且其農情與我國極為相近，所以我們在推行農業機械化工作之初就想到向日本借鑑。民國四十三年農復會派馬達周技正到日本參加聯合國糧農組織稻米會議，囑其順道考察日本農業機械化的情形，並依據考察結果引進宜於在水田中使用的耕耘機數種，着手推動臺灣農民自有自營農場的機械化。

農業機械化是一個多方面的問題要在技術、經濟、社會、各方面互相配合共同解決，所以我們推行農業機械化不單是從輸入或製造耕耘機以及機器的工作效率等問題入手，我們同時還要考慮到本省農場面積的大小，農民的經濟負擔能力，他們駕駛利用耕耘機的能力，油料的來源與價格，機器在農村中修理等問題，逐一規劃，善求解決，以期能順利推動。

經過過去五年的努力，這個劃時代的工作總算大致有了眉目，我們覺得最好再去看看日本近五年來進步的情形以作日後發展的參考。同時我們覺得農業機械化工作與農業機械的研究、設計、製造、檢驗、推廣、銷售都有密切關係，所以除派本會馬達周技正外，還邀請臺灣省農會供銷部主任容南鴻先生、中國生產力及貿易中心小型工業發展顧問周森滄先生及臺灣大學農業工程系講師張翠珊先生，呈奉行政院核准組團前往。這個考察團到達日本之後，日本政府農林省認為是歷來各國到日本考察農業機械化工作的團體中組織最為完備的一個。他們在日本遍訪有關農業機械化的政府機關、研究試驗場所、檢查機構、學術團體、製造工廠、推銷組織以及使用農家，務期能遍及各方，不偏不倚，找得一個正確的答案。現在他們已把考察報告撰寫完畢，希望他們的考察見聞能對我們國內的農業機械化工作發生砥礪切磋的作用，有裨於我們農業機械化的將來進展。

蔣 夢 麟

中華民國四十八年十月

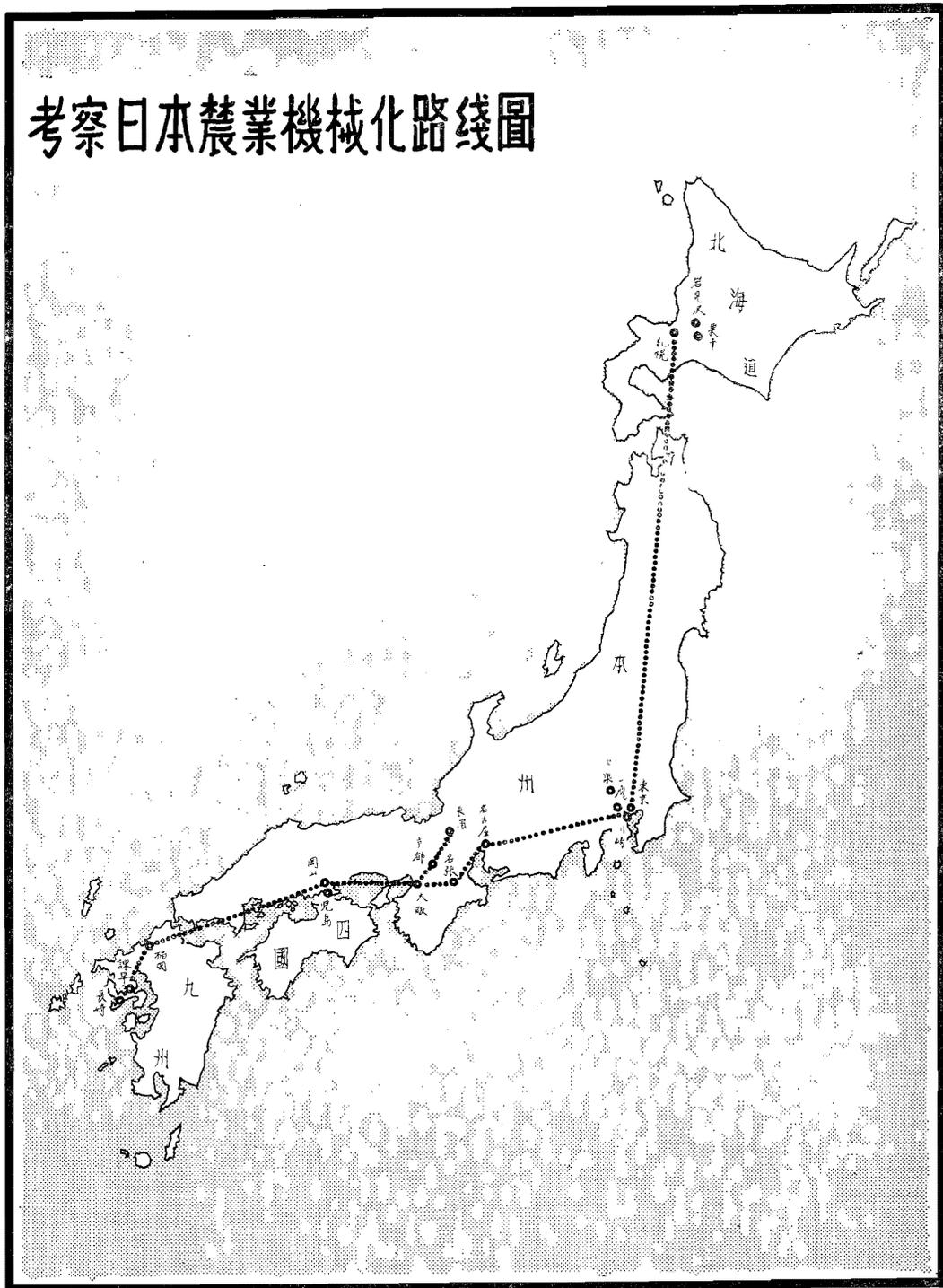
# 考察日本農業機械化報告書

## 目 錄

第一章	考察觀感撮述	1
第二章	日本農業機械化的演進及現狀	3
第一節	從兒島灣與除村說起	3
第二節	長崎縣的農業機械化	5
第三節	北海道的開發與農業機械	7
第四節	日本對農用曳引機及耕耘機的分類	10
第五節	日本農村中使用耕耘機的數量	12
第三章	日本農業機械的試驗研究及設計	14
第一節	日本農機具的試驗研究	14
第二節	日本農機具之新設計與改進趨勢	17
第三節	考察觀感	24
第四節	加強臺灣農業機械試驗研究工作之建議	25
第四章	日本的農業機械工業	29
第一節	日本農業機械工業概況	29
第二節	日製農機具種類及其產量	30
第三節	日本農機具製造工廠實況	31
第四節	日本工廠實施統計的品質管制實例	48
第五節	日本的企業診斷及示範工廠制度	50
第六節	觀感及建議	52
第五章	日本農業機械的檢驗	55
第一節	日本農業機械檢驗制度成立經過	55
第二節	政府的農機具檢驗工作	55
第三節	政府所定農機具檢驗基準	57
第四節	工廠之農機具檢查工作	63
第五節	考察觀感	65
第六章	日本農業機械的推廣銷售訓練及有關服務	66
第一節	政府推廣	66
第二節	工廠推銷	66
第三節	農會（農業協同組合）對使用耕耘機農民之協助	68

第四節	訓練	69
第五節	服務	72
第六節	建議	74
第七章	日本怎樣促進農業機械化	76
第一節	日本農業的問題與農業機械化	76
第二節	促進農業機械化的法令	77
第三節	耕耘機運送農產品與交通法令	77
第四節	機械製造工業與農業機械化	78
第五節	與農業機械化有關的人民團體	79
第六節	日本農業機械化的展望	79
附錄	一、訪問機構表	81
	二、考察工廠表	82

# 考察日本農業機械化路線圖



# 第一章 考察觀感撮述

中國農村復興聯合委員會於民國四十四年開始在臺灣農民自營農場中提倡推行農業機械化，迄已五年。農復會推動此項工作係先向國外引進各種型式之耕耘機作比較試驗，以選擇較為合適臺灣農情之型式並研究其在臺灣農田中操作之方法。於獲得相當結果後即舉辦各種示範推廣工作，勸導農民採用，更進而鼓勵本省機械工廠自行製造。四十五年以降，農民使用耕耘機者日漸增加，至四十八年五月底已有約一千二百台，臺灣農業機械化於茲可謂已經初步開始。農復會為求進一步發展臺灣農業機械化工作計，認為對於耕耘機及附屬耕具之設計，耕耘機之製造，耕耘機品質與性能之檢驗，促進耕耘機在農村中普及之方法以及對農民使用，保養耕耘機各種技術之教導均有繼續改進之必要。東鄰日本近年來在農業機械化方面突飛猛晉，其制度、規章、方法、技術等均不乏可供我國參考者，乃邀約臺灣省農會中國生產力及貿易中心與臺灣大學農學院農業工程系共同派員組成農業機械化考察團，於四十八年六月間赴日作為時三週之考察。考察團在日期間計參觀各型耕耘機、農具、汽油引擎、柴油引擎製造工廠大小十四家。農業機械行政、試驗、研究、檢驗有關機構及大學農業工程系九處，民與農業機械有關之學術、推廣、銷售團體六個，又在海浦新生地區丘陵地區及高寒地區考察其利用農業機械開發之情形，謹將考察觀感撮述如後。

一、戰後日本農業機械化之進展首賴於農業機械製造業之發展，目前產製農業機械之工廠據統計如下。

農用原動機工廠	64所
耕墾機具工廠	155所
管理培育機具工廠	189所
收穫調製機具工廠	172所
穀物加工機械工廠	131所
繩索加工機械工廠	139所
其他農用機具工廠	50所
農機具部份品製造工廠	211所
總計	1,111所

各個工廠在研究設計及製造方法上亦均能力求改進。日本政府對農業機械製造工廠所採政策為普遍鼓勵其改進生產技術與合理經營，以維持各工廠間自由競爭的局勢，而使其均能自強不息。

二、日本對於農業機械化研究改進工作至為積極，在政府主持下的農業機械研究單位（均設在農業改良研究場內）屬於中央者有四個，屬於地方者有44個，在大學裡設立農業機械研究室者有廿七處，此外各工廠對於其產品之研究改良亦都有專門單位，而其由試驗研究到製造推廣之間的連繫亦頗為密切。同時對於有關資料的收集與統計也做得極好，可為以後繼續改進的重要參考。

三、日本自1949年開始辦理農業機械檢驗工作，使農業機械的品質大為提高，其尤足貴者為

使製造業者在激烈競爭之下不致流於偷工減料粗製濫造之境，對保障農民利益協助推動農業機械化至有貢獻。

- 四、日本之農業機械推廣工作，政府係依提綱挈領之方式因勢利導，其工作以誘發農民的自動自發精神及培養農民選擇適合其農場之機械的能力為主。至於實際駕駛保養等工作之訓練則係由農業機械製造廠家及其代銷機構擔任。每逢有新機械問世時，工廠即先將其代銷店技術人員予以訓練，再由彼等向農民作宣傳、示範以及教導工作，日本農業機械製造工廠於產品售出以後對顧客服務特別重視，務使農民所購機器不致因不合使用，缺少零件，無法修理等原因而失效。凡此種種不僅對其產品之繼續銷售有關，對於農業機械之推廣亦甚有裨益。
- 五、日本農民之個人主義色彩至為濃厚，日本農林行政當局農業機械製造業者與民間促進農業機械化團體均配合此項觀念推動農業機械化，故能使日本農業機械化工作迅速進行。日本之農地改革，造成大量自耕農民，更加強了農民的個人主義思想與經營興趣，所以對於農業機械化的進展頗有幫助。但日本並未因此而放棄利用大規模農業機械之各種有關組織。例如在開墾荒地或開發海埔新生地時，即以政府專設機構或組成開發農地機器公園等方式來利用大型機械。先把墾地工作做好，然後才將土地分配給移墾的農民分別經營，所以大小各型的農業機械均能各自在適當場合發揮所長。
- 六、日本農業機械之設計及型式近年來有顯著改進，在農用引擎方面，以往幾全部為水冷式之柴油引擎及煤油引擎，近年來則氣冷式汽油引擎急遽增加，而氣冷式柴油引擎之製造將來亦可能對農用耕耘機之發展有進一步的影響。在耕耘機方面則日本固有之驅動式耕耘機日趨式微，牽引式耕耘機蒸蒸日上，而將驅動式迴轉耕器併裝在牽式耕耘機上之所謂兼用式耕耘機（即為有動力分頭兼做迴轉碎土工作之牽引式耕耘機）又為一新興的趨勢。其目的為使耕耘機向多種用途的路上走，而耕耘機馬力大小則以4—5馬力為主。
- 七、目前日本耕耘機普及數量已達300,000台以上，而三年以前只有100,000台，十年以前僅有10,000台，農業機械化進步之速度如何，略可由此估測。日本之耕地約為六百萬公頃，一半為水田，一半為旱田，在水田中65%用畜力耕作，15%用人力耕作，20%用動力機械耕作。在旱田中有50%用畜力耕作，40%用人力耕作，10%用動力機械耕作，總平均全國耕地有16%用動力機械耕作。依日本農業機械專家估計每年可以有3%的耕地改用動力機械耕作，他們希望將來日本能有60%的農田用動力機械耕作，這也就是他們目前所能期望的最高目標。

## 第二章 日本農業機械化的演進及現狀

日本農業自二次世界大戰結束以後有長足進步，農業人口逐年遞減已降至41%，而農產品產量却年有增加，迭破戰前最高紀錄。日本農業界公認此種進步之技術原因有三，一為種苗方面之改進，一為肥料之巨量增施，一為農業機械化之推行。

日本全國土地面積約為369,000,000公頃。耕地面積為6,000,000公頃，佔土地面積之19%。此6,000,000公頃之耕地由6,100,000個農戶經營，每戶平均耕地面積較一公頃略弱。在此情況下，其農業經營日趨集約並向多角經營方面發展，自屬當然。戰後日本機械製造工業突然失去其在二次世界大戰期間與軍事有關之定貨，只好向其他方面另求發展。其時適值農產價格高漲，加以實行農地改革後農民對農業經營興趣濃厚，力求技術改進，於是對農業機械之需要大為增加。機械製造工廠遂着手農業機械之製造，這就是戰後日本農業急遽機械化的近因。此外還有許多與目前成就有密切關係的歷史淵源，亦不可忽視，茲簡述於後。

### 第一節 從兒島灣興除村說起

岡山縣南瀕瀨戶內海，海岸線為頗曲折。兒島灣位在倉敷川、笹夕瀨川及加茂川三個小溪的入海口，經歷年淤積，河口三角洲逐漸上升，並向外延伸，在落潮時嚴然沃原。日本文政二年（1821年）德川家齊將軍到兒島灣視察，決定圍海開墾，利用這裡的海埔地於農業生產。在1823到1824年間開始規劃田區疏濬渠道。始墾之時，因為交通及環境關係，不能由他處客土，所以只好在低潮位處圍堤，待其自然淤積，先用於養魚，隨後逐漸改為農田。當時受德川之命辦理這個工作的藩主池田於1895年將土地賣出，由新移入之土地所有人及墾民組成興除村。興除二字係採自我國古諺「興利除弊」一語。該村面積共 1,730 公頃，耕地為1371公頃。此項土地中90%係被資本雄厚之地主買去，10%由移墾農民個別承購自行耕作。地主之田則係招僱農工代為耕作。由該村成立以迄明治初年，其土地雖曾數度轉讓易主，但田地規劃則均仍舊貫至為整齊。明治時期曾一度鼓勵耕作者設法獲得土地，但效果不大。二次大戰之後日本在佔領軍建議下實施農地改革，其土地始完全為耕作者所有。該村土地在拓墾之初，最感困難者為灌溉水問題。藩主池田曾設法由上游修築水道引水，但為量甚微，每至旱季即居民飲水亦發生問題。因為缺水，此種淤積而成之土壤更為粘重，耕作不易。在1913年（大正二年）該村有大地主向瑞士購買 Cyma 牌迴轉耕耘機（圖一）試用，但因不適用於水田，遂被擱置。若干有興趣農民乃依照自己需要提出改良意見，請當地鐵工廠代為改造使用。1920年興除村藤井製作所向瑞士購買此型耕耘機參考改良，於1925年（大正十四年）製成日本第一台可以在水田中工作之耕耘機。即為履帶驅動式迴轉耕耘機之濫觴，先此在1920年間興除村開始試用動力抽水機，1923年開始用風車抽水機及各種碾米機，1925年開始用腳踏式脫谷機及石油發動機，均為日本首先使用此類機器之地區。嗣後農林省亦在該地設置兒島灣沿岸農業水利事業工程處，作有計劃之圍墾及水利設施，該地拓墾乃進入正式發展之階段。二次世界大戰期間，勞力缺少，耕耘機數量在該村增加到500台。戰後實施農地改革，農民經營利益增加，對農業機械化更有興趣。至1959年（昭和34年）此一僅有1200農戶之農村已有耕耘機1000台左右，用於抽水等工作之發動機則在1500台以上（據告實際有3000台

以上因日本對耕耘機雖規定不抽稅捐但對其他發動機則依照財產抽稅，所以對發動機多有匿報者），成為日本國內最高度農業機械化之村落。該村所有耕耘機原均為驅動式者，三、四年前始有人購用牽引式耕耘機，近年新增之耕耘機中牽引式者已佔10%。據估計今年可達25%，蓋驅動式迴轉耕耘機每年工作時數僅在80至100小時範圍內，而牽引式者不僅價格較低，而且每年工作時數亦因其可以擔任之工作較多而增加也，岡山縣境內之耕耘機製造工廠原均僅生產驅動式耕耘機，現在有鑑於農民對於多種用途

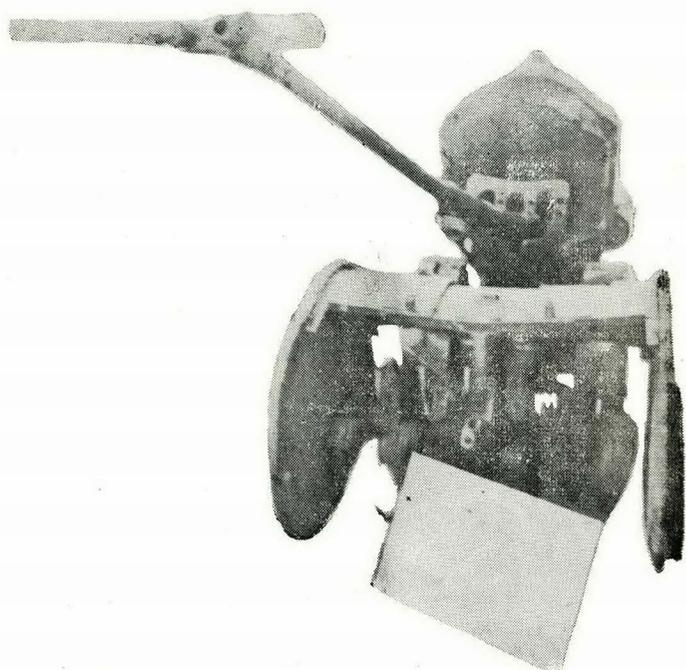


圖 1 四十六年前日本向瑞士購買之 Cyma 牌耕耘機

牽引式耕耘機之愛好，乃添製牽引式者以期適應。例如小坂製作所增製有 Spline 式動力分頭之牽引式耕耘機，除田間作業外復可用於抽水，噴射殺蟲藥劑，施佈液體肥料等。該所並與岡山縣農業試驗場合作研究附裝在耕耘機上之播種機施肥器等，日向多種用途之路徑發展。與除村境內有耕耘機修理店五家，鐵工店約50餘家，辦理耕耘機修理工作，農民中亦多有自備簡單修理設備者，故耕耘機修理問題絕不困難。

岡山縣共有農地 120,000 公頃，農民 175,000 戶，耕耘機 13,500 台，農地用機械耕作者佔 20%，平均每 50—80 台耕耘機有修理店一家。事實上修理 50—80 台耕耘機絕不能維持一個耕耘機修理店，但如數目再多範圍再廣，則農民即不能得到迅速而及時之修理服務，故修理店多兼營其他機器業務以便維持。岡山縣為日本各縣中農業機械化程度最高之縣，而兒島灣與除村為該縣農業機械化最集約之地區，其基本原因據岡山縣政府分析大致如下：

- 一、與除村為海浦新生地，地勢平坦，田區及灌溉渠道均規劃整齊，每塊至少在一公頃以上，移墾之農民未聚居於村中而建住宅於墾地之中，便於利用機械耕作。
- 二、移墾農民來自不同地方，習俗各異，個人主義觀念濃厚，競爭與進取之心特強。自藤田拓殖組織向國外購買耕耘機後，彼等群相仿效，務期成功，以為自豪。
- 三、經營農場面積較大，其面積在 1—2 公頃間者佔半數以上，據統計購用耕耘機農民之農場面積大致如下：

農場面積	有耕耘機者佔總耕耘機數之百分比
1.0 公頃以下	3.79 %
1.0—1.5 公頃	21.09 %
1.5—2.0 公頃	30.09 %
2.0—2.5 公頃	20.62 %

2.5—3.0 公頃	13.89 %
3.0—3.5 公頃	6.16 %
3.5—4.0 公頃	2.13 %
4.0—4.5 公頃	0.95 %
4.5 公頃以上	0.95 %

四、土地係海浦新生地，鹽份甚高，須有深度適宜之排水溝以便洗鹽，又因須要用抽水機抽淡水灌溉，所以養成利用機械操作之習慣。

五、農地改革前佃農甚多，不自行耕作之地主常受佃農減租等要求之威脅，願意使用機械耕作，因而養成使用機械之習慣。農地改革後適值農產品價格高漲，由佃農蛻變而成之新自耕農，更願充份發揮其土地之生產力，熱心使用動力機械耕作。

興除村經過一百廿年來在農田水利及農業機械兩方面的努力已經把滄海變為桑田了。

## 第二節 長崎縣的農業機械化

晨光曦微中，火車走出下關的海底隧道到了門司，這裡已是九州地方。九州今年（1959年）雨水來的很遲，所以雖時已七月上旬，許多農民仍在駕着耕耘機匆忙整地，所用的耕耘機，從門司到福岡一帶都以驅動式迴轉耕耘機為多。但若仔細看下去，可以看出來所有驅動式迴轉耕耘機都是使用了很多年的舊機器，而牽引式的小種用途小型耕耘機都是新的。這無形中告訴我們驅動迴轉耕耘機的極盛時代是前些年，後浪推前浪牽引式耕耘機正在接替他昔日的地位。火車迤西南行，越福岡經志賀而到長崎縣，在長崎縣境內沒有看到驅動式迴轉耕耘機工作，而只有牽引式耕耘機，使我們覺得觀感一新。後來在長崎縣各地訪問考察，並向農業機關討論領教，方才知長崎縣是一個三面抱海境內多山的縣份，耕地僅佔全縣面積15%，共有水田三萬公頃旱田四萬公頃，農民120,000戶，作物有水稻、小麥、柑桔、茶、枇杷、馬鈴薯、菸草等，因土質偏於粘重，耕作頗感困難，需要勞力甚多。1953年（昭和28年）有三位農民各購入小型牽引式之快樂農夫牌耕耘機一台試用。翌年增加為七台，以後逐年遞增，迄今年（1959年）該縣已有耕耘機5000台以上，主要均為牽引式者。雖曾有廠商向農民推銷驅動式耕耘機，但其型大體重，而且不能用於擔任運輸工作，故不受歡迎。長崎縣為農業機械化較遲之一縣，但亦因此所用耕耘機均為較新式之牽引式多種用途耕耘機，該縣之耕耘機近三年來每年以1000—1500台之速度直線增加，前途至為樂觀。

在耕耘機利用方面，最初幾年農民利用拖車運送農產品之工作竟達總工作量之90%。近數年來，農民對耕耘機之了解增加，使用於農場中各種生產操作者已增至30%以上，運輸工作減低到70%而且還有遞減的趨勢。用耕耘機來運送農產品既然普遍，公路及市區上的交通管制自然發生問題，幸而此項問題早已在機械化程度較高之關東地區發生，運輸省最初持反對意見，農林省及通商產業省則抱贊同之原則，爭持很久，不能解決。長崎縣採取開明的看法，自動邀約交通及警察機關並召集購有耕耘機的農民舉辦交通規則講習會，講習完畢後，即將駕駛執照發給結訓農民，准許駕駛耕耘機在公路及市區行駛。他們並且規定耕耘機無須領任何牌照，但拖車則須依照日本農用拖車（Rear car）領取牌照。至於拖車載重量，則均在500至1000公斤之範圍內絕無過大者。至於耕耘機行駛速度政府早有規定，須在每小時

15公里以內。耕耘機附帶拖車之運輸量及速度既有限制，益以日本三輪機動運貨車發達，價格低廉，收稅亦不高，耕耘機根本不可能與專業運輸者競爭，所以並無用耕耘機載運商貨情形發生，長崎縣政當局與農民均以此自慰自豪。現在運輸省已因農林省建議，正式認定若干種適於運輸之耕耘機為輕型自動車，問題已迎刃而解矣。至於耕耘機用油價格，日本交通當局所採辦法與我國不同，他們認為用汽油引擎車輛較為輕小，煤油引擎未用於交通工具故都不加養路捐，用柴油引擎的車輛較為重大，故在柴油價格中附加養路捐。又因公路係責成地方政府負責修養，故養路捐的多少由各縣自行斟酌厘訂，所以耕耘機用汽油或煤油等燃料者其油料售價與一般車用油料價格相同，用柴油為燃料者，則可免收養路費。以長崎為例柴油每公升售價約為25—30日元（縣內各地因運費不同略有差異），耕耘機用柴油則可減去養路捐六日元，雖然如此，該縣耕耘機之用汽油引擎者仍佔95%以上。

- 長崎縣為農業機械化較新之縣份，而其所用耕耘機又以牽引式者為主，在日本蔚為特色，日本農業機械化協會乃與該縣合作辦理耕耘機利用實態調查，發現下列各種事實：——
- 一、該縣牛隻使用率特低，故養牛極不經濟：——長崎農民養牛而未用於力役工作者佔45%（日本農村養牛多為役肉兼用種）每年利用時間不及30天者佔19%，利用30—50天者佔19%，利用50—70天者佔9%，利用70天以上者佔7%。
  - 二、該縣農場面積小，而且分割零散：——長崎購用耕耘機農民之農場面積在一公頃以下者佔23%，1.0—1.5公頃者46%，1.5公頃以上者35%。以一個農場每塊田地面積而論，則每塊田地平均面積在3公畝以下者佔25%，3—5公畝者佔32%，5—10公畝者佔24%，10公畝以上者佔18%。
  - 三、該縣所用耕耘機動力的大小大致為：——2.5—3.0 hp者44%，3.0—4.0 hp者36%，4.0 hp以上者19%。
  - 四、該縣農民所有耕耘機幾全部均為自購自用，其資金來源為：——完全自己資金者佔62%，自己資金達半數以上者為8%，自己資金及借入資金各半者佔10%，借入資金達半數以上者8%，全部利用借入資金者8%，其他3%。
  - 五、農民購用耕耘機之動機分析如下：——自己考慮研究後決定購買者59%，參觀表演示範後決定購買者26%，見到鄰人使用後決定購買者8%，受農具商人宣傳勸告而購買者4%，其他3%。
  - 六、農民購買耕耘機的理由是：——希望田間操作所須勞力減少者37.2%，希望農田工作舒適輕易者16.4%，希望減少僱工者15.4%，希望減少役畜改飼其他家畜者10.7%，希望在水田稻作收穫後增加冬作物者5.1%，希望在旱田中增種作物者5.1%，希望多種果樹者4.7%，希望單位面積產量增加者4.3%，其他1.1%。
  - 七、農民選擇牽引式耕耘機之原因是：——因為牽引式耕耘機輕巧方便者19.3%，因其能利用於運輸工作者19.3%，因其便於在傾斜地使用者17.2%，因其可以在狹小田地中使用者16.4%，因其僅須一人即可駕駛操作者11%，因其可以使用於其他農場操作者7.7%，因其價格便宜者6.6%，其他2.5%。
  - 八、農民利用耕耘機的程度大致為：——每台耕耘機每年耕地不及一公頃者2%，1—2公頃者18%，2—3公頃者20%，3—4公頃者22%，4—5公頃者15%，5—7公頃者10%，7—10公頃者8%，10公頃以上者3%，其他1%。

九、農民利用耕耘機所做的工作是：——

1. 以田間工作而論：用於耕犁，碎土、中耕、除草、培土等工作者佔82%，僅用於耕地碎土者16%，其他2%。
2. 以運輸產品而論：使用耕耘機於運輸農產品者有70%，不用耕耘機於運輸工作者30%。
3. 以是否做代耕工作而論：不代別人耕作者佔85%，代人耕作者佔15%。
4. 就每年利用時數而論每年利用不及100小時者佔58%，100—200小時者27%，200—300小時者11%，300小時以上者2%，不明者1%。

十、使用耕耘機對農作所需勞力及農地產量方面的影響：——以水稻為例，農人認為種植每公頃水稻所需勞力減少者佔61%，認為無影響者5%，認為需要勞力增加者2%。無意見者31%。對於產量方面，認為產量增加者37%，認為無影響者40%，認為減產者1%，無意見者22%。

十一、利用耕耘機以後所節省勞力的用途：——用於多種果樹蔬菜者26.2%，用於多養家畜者24.2%，用於增加稻田後作及用於增加稻田管理工作者23.7%，用於娛樂者16.6%，減少僱工者7.7%，用於教育子女者6.2%，其他5.2%。

十二、對於使用耕耘機是否經濟的見解：——認為經濟合算者58%，認為與以往用耕牛時無甚差別者25%，認為不合算者12%，無意見者5%。

十三、對於牽引式耕耘機的批評及希望：——希望三角傳動皮帶更為耐用者22%，希望增加附件以提高其泛用性者17%，希望其安定性增加者15%，希望左右車輪分裝離合器者13%，希望引擎力量加大以增加其牽引力者10%，希望製造材料及加工技術再為改善者6%，認為已經合乎理想者6%，希望價格減低者4%，其他（包括無意見者）7%。

長崎縣農業情形與臺灣者較為相似，其開始使用耕耘機之時間亦較臺灣僅早年餘，故將其情形不嫌繁瑣詳加報告，以供參考。

### 第三節 北海道的開發與農業機械

日本人民往北海道拓殖雖可遠溯到三百七十餘年以前，但日本政府正式開發北海道則以明治二年（1869年）在北海道設置開拓使為始。設開拓使之翌年（1870年）日本派遣黑田開拓次官赴美考察，1871年聘請美國農業專家格佈隆氏為顧問指導北海道開發事宜，1876年（明治九年）在札幌設立農業學校聘請美人克拉克博士前往主持一切，北海道的開拓工作於焉開始。北海道開發頗多借鑑美國北方農業經營方式之處，以農牧兼營為其特色，最初均用役畜兩三頭，但因農場面積較大，深感畜力不能應付，在第一次世界大戰期間更感人畜力均為困難，遂向美國購買曳引機試用，奠定該地有畜機械化經營之農業制度。在使用曳引機時，他們釐訂了幾個基本方針。

- 一、土壤為農業生產基礎，開墾時應注意土壤培育工作，例如水土保持，耕地等高區劃及防風林之設置等。
- 二、作物方面注意飼料作物之輪作間作或混作，耐寒性作物之引進，耕作制度之合理化。
- 三、提倡飼養家畜以增農家收入，維持地力使在寒冷地區之農業經營趨往定耕之途。
- 四、充份利用農業機械以到提高勞動效率，增加生產。

利用農業機械既成基本方針，北海道農務部農業改良課，與北海道農業機械化推進協會乃共同研擬建議了一套選擇農業機械，尤其是曳引機及耕耘機的參考資料。這套資料頗有可供我們借鑑之處，故摘述如後。

## 一、對於曳引機方面。

### 1. 宜於使用曳引機的地方：——

- (一) 農場耕地面積大，而僱用勞工較多者。
- (二) 耕馬減少，可能而且適於增加其他有利家畜的地方。
- (三) 深耕及增施有機質肥料對於土壤生產力有重要影響的地方。
- (四) 因使用曳引機而節省之勞力有妥善出路的地方。
- (五) 農作物生長期短，適時耕作極端重要的地方。
- (六) 以旱作為主，土地比較平坦，傾斜緩和最好在 $10^{\circ}$ 以下而農場土地比較集中的地方。

### 2. 選擇曳引機應注意事項：

- (一) 要構造堅固，駕駛容易，價格低廉，並且燃料價格便宜而消耗量少者。
- (二) 要輪距可以調節，機體與地面之空距 (Clearance) 較大 (在 50 cm 以上) 迴轉半徑小 (3 公尺以下) 重心位置低，安定性大而利用液壓機構操作附裝耕具者。
- (三) 在當地已有相當數量使用之型式。
- (四) 製造廠或代理商已建有妥善修理制度並貯有適量零件，可以就近修理其售出之機器者。
- (五) 製造廠或代理商願意負責教導購買人各種駕駛保養及簡單修理技術者。
- (六) 曳引機大小宜與土地面積相配合，其大致原則為：
  - (1) 15—20 公頃之農場宜用 10—15hp 之曳引機
  - (2) 20—30 公頃之農場宜用 20—30hp 之曳引機
  - (3) 40—60 公頃之農場宜用 30—40hp 之曳引機
- (七) 購買曳引機以前要先自行試擬一個週年利用曳引機的計劃，最少每年要使用 800 小時以上，能達 1000 小時以上尤佳。
- (八) 農場田塊區劃宜大，最好為長方形，每塊面積宜在半公頃以上築畦時畦長宜在 100 尺以上。
- (九) 作物種類較少較專，但可以增加短期輪作物之農場。
- (十) 機械工作壽命可達十年以上 (即總工作時數達 9000 小時以上) 者。

## 二、對於耕耘機方面。

### 1. 宜於使用耕耘機的地方：

- (一) 農場面積適宜之自耕農家。
- (二) 土壤比較粘重而用畜力耕作困難的地方。
- (三) 所經營作物比較需要精細整地者。
- (四) 家庭勞力缺少，需要僱工工作的農家。
- (五) 耕畜數目可以減少的農家。
- (六) 以蔬菜、果樹、水稻為主要作物的地方。

## 2. 選擇耕耘機應注意事項：

(一)對於耕耘機製造廠牌的選擇：宜選已經國營檢查合格或公立試驗研究機關試用認為優良合用，已有相當數量在當地使用，而製造廠或代理商在售出以後負責駕駛技術訓練修理服務及零件供應者。

(二)對於耕耘機型式之選擇：

(1)驅動式耕耘機：驅動式耕耘機有迴轉型(Rotary)，攪桿型(Crank)，及豎螺型(screw)三種。其迴轉型者碎土能力較佳，適用於旱田耕作整地，但缺點為翻轉土壤性能不佳，整過之田地上雜草易於重生，雜草及未腐熟堆肥易於纏繞在迴轉耕耘器上，消耗動力較多。雨水多而土壤含水量較多的地方用迴轉耕耘器耕作後易使土壤物理性質劣變。

攪桿型有耕整田地之深度較佳，需要動力較少，土壤經攪耕之後空隙度較佳，雜草不會纏繞在耕耘器上。但缺點為震動強烈，易生故障，機器壽命較短，碎土土塊較其他式者為大。

豎螺型者多係履帶式，在深水田或輕砂質土壤旱田上最能發揮效能，適於平耕，缺點為土壤翻轉不佳，雜草及未腐熟堆肥易糾纏耕耘器上。

(2)牽引式耕耘機：包括超小型泛用耕耘機(2.5—3.5 hp tiller型)，園圃曳引機(Hand tractor, graden tractor)兼用式耕耘機(Tractive and rotary combination type tiller)，其優點為小型，量輕，其耕作方法和現行的耕作方法相似，使用困難少，價格低廉，能擔任工作種類多，(如犁田、耙平、迴轉碎土、中耕除草、噴佈藥劑、拖車等)缺點為其超小型者力量較小，在粘重土壤上犁耕時，感到力量不足。

(三)農場面積與耕耘機型式及大小之配合：

(1)2—3公頃者宜用2.5—3.5 hp 超小型泛用耕耘機

(2)3—5公頃者可依照經營作物種類選擇4—5 hp 之牽引式耕耘機或驅動式耕耘機

(3)5—10公頃者，宜用6—7 hp 或更大之牽引式耕耘機

(四)選購以前宜就自己農場中各種操作之種類及工作量製成作業計劃表，以為選擇之基準。

(五)農場田地最好平坦，坡度最好在 $10^{\circ}$ 以下。

(六)選耕耘機工作壽命能達七年以上(即總工作時數7000小時以上)者。

北海道以這種開明的方法，勸導農民依照自己農場需要選擇農業機械配合開發工作非常有效。據昭和33年(1958年)的統計他們已有600台曳引機及7134台耕耘機。北海道的開發實在是與農業機械化攜手並進的。

北海道開發初期因為農業環境及其經營方式在日本國內尚無前例可循，所以除掉聘請美國技術專家外，還選了一些優秀農民到美國農業環境和北海道相近的地帶去學習，他們選派農民的條件是要確知自己家鄉農業情形而學習能力強的，對於語言則未嚴格要求，希望他們從實際工作中學習一切。考察團曾拜訪過札幌市厚別町上野幌的宇都宮牧場(圖二)，場主宇都宮勤氏曾於大正十二年(1923年)到美國威斯康辛州默迪遜市一位農民家中實際工作過一年半，他自己說為因不通美語更能專心工作，故所學更為實際可靠。宇都宮先生的農場面

積達32公頃，飼養乳牛60頭，耕馬兩頭，有曳引機兩台（Farmall Super C及Fordson Major各一台）。養馬是為冬天大雪季節交通之用，因為那時曳引機亦無法行動。他認為在美國除學習技術之外，可以知道美國農人如何辛苦勤勞，更可以激發自己的進取

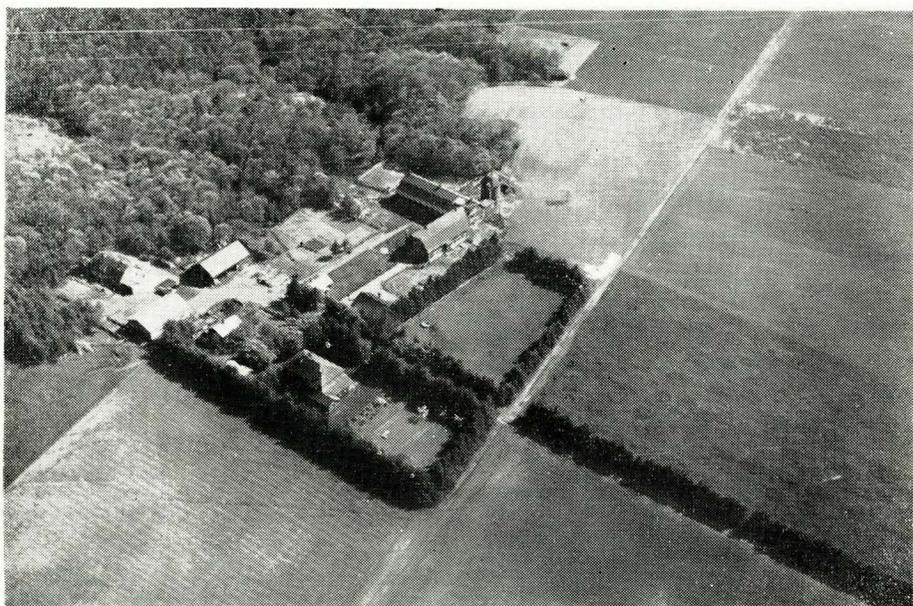


圖 2 宇都宮農場——一個典型的北海道農場

心。這位精力充沛，經驗豐富，孜孜不倦，奮發進取以高效率機械經營農業的農民正代表了北海道開發的精神。

#### 第四節 日本對農用曳引機及耕耘機的分類

日本農村裡所用的耕耘機及曳引機種類至為繁多，更益以製造廠家故意翻新花樣巧立名目，不僅農民為之目迷神眩，即各個試驗機關之間也感試驗資料無法與其他試驗場所者互相參照比較，所以農林省振興局研究部在各地區農業連絡會議上制定了一個分類方法，以期化繁為簡，謹將這個方法簡介如后，以供參考。

##### 一、耕耘機（駕駛人步行式）

##### 1. 驅動式（包括迴轉型，攪桿型及豎螺型）

	小 型	大 型
馬 力 範 圍 (hp)	4.0—6.0 hp	6.0 hp 以上
重 量 (kg)	120kg.—500kg.	
牽 引 力 (kg)	90kg.—300kg.	
構 造 特 點：	耕耘器直接固定安裝在耕耘機後面有迴轉耕耘器，攪桿耕耘器，豎螺耕耘器三種不同型式，泛泛用性。	
主 要 用 途：	1. 水旱田整地耕耘。 2. 定置性作業之力源。 3. 其他少數田間作業如作畦等。	

2. 牽引式 (包括 Tiller, hand tractor, garden tractor 及兼用式耕耘機等)

	小 型	大 型
馬 力 範 圍 (hp)	2.5—4.9 hp.	5.0—9.0 hp.
重 量 (kg)	60—100 kg.	100—350 kg.
牽 引 力 (kg)	30—70 kg.	80—300 kg.
構 造 特 點 :	小型量輕, 價格低廉, 富泛用性, 操作運轉輕便。	富泛用性者而較驅動式者為輕巧, 操作運轉方便。
主 要 用 途 :	1. 水旱田耕犁耙耨。 2. 中耕除草、培土、施肥、刈割等田間作業。 3. 運搬工作。 4. 定置作業之力源。	

二、曳引機 (駕駛人乘騎式)

1. 車輪式

	小 型	中 型	大 型
馬 力 範 圍 (hp)	15 hp. 以下	15—39.9 hp.	40 hp. 以上
重 量 (kg)	650—1200kg.	1500—2500 kg.	2500—5800 kg.
牽 引 力 (kg)	370—600kg.	1200—2300 kg.	2000—4000 kg.
構 造 特 點 :	富泛用性, 附屬作業機械多, 宜於行作物之田間管理作業, 輪距可以調節, 直接附裝在機體上之耕具可用液壓操縱。		
主 要 用 途 :	1. 水旱田耕犁, 深耕。 2. 旱田行作物耙耨整地、施肥、培土、收穫。 3. 牧草經營。 4. 定置性作業之力源。 5. 農產運輸。		1. 重耕犁工作如深耕, 心土犁。 2. 開墾牧野。 3. 大面積農場經營。

2. 履帶式

	小 型	中 型	大 型
馬 力 範 圍 (hp)	25—39 hp.	40—69 hp.	70 hp. 以上
重 量 (kg)	1,900—2,700 kg.	3,500—7,000 kg.	7,500—21,000 kg.
牽 引 力 (kg)	1600—2500 kg.	3300—5600 kg.	5900—18000 kg.
構 造 特 點 :	具有履帶式無限軌道, 可在濕地及地面崎嶇之地行駛, 較車輪式之牽引力大而對土地之壓力小, 宜用於田間重作業, 在道路上運行之機動性較差, 價格較車輪式者昂貴。		
主 要 工 作 :	1. 水田及新開墾地區之深耕。 2. 旱田之深耕及心土犁。 3. 普通整地工作, 多行播種工作。 4. 移土、平地工作。		1. 重土工工作。 2. 重開墾工作。 3. 重混層耕作。

## 第五節 日本農村中使用耕耘機的數量

依據昭和33年（1958年）農林省正式公佈的數字（摘錄如表一），可略窺日本農業機械化進展的情形：（單位均為1000）

表一 日本農民使用各種農業機械數量表

年次	電動機	內燃機	動力脫谷機	碾米機	動力耕耘機	動力防除機	馬	役肉兼用牛	乳牛
大正9年 (1920)	1	2	—	—	—	—	1468	1376	—
大正12年	2	9	—	—	—	—	1592	1469	—
大正14年	5	25	—	—	—	—	1553	1460	—
昭和2年	2	39	30	39	—	—	1495	1474	—
昭和6年	28	64	56	77	0.1	—	1477	1512	—
昭和8年	38	81	67	95	0.1	0.3	1501	1560	—
昭和10年	47	96	92	105	0.2	1	1449	1685	—
昭和12年	66	121	129	108	0.5	2	1204	1826	—
昭和14年	91	202	211	133	3	5	1168	1967	—
昭和17年	145	317	357	180	—	—	1082	2143	223
昭和20年	152	263	352	177	—	—	1121	2079	239
昭和22年	287	229	444	199	8	7	1054	1830	159
昭和24年	538	345	764	348	10	11	1072	2092	202
昭和25年	601	—	828	379	13	16	1071	2252	198
昭和26年	620	333	972	—	18	20	1062	2234	226
昭和27年	795	—	—	—	—	—	2	2395	276
昭和28年	810	642	1269	540	35	44	1090	2503	323
昭和29年	849	—	—	—	46	46	1020	2540	356
昭和30年	956	1134	1988	696	82	76	—	—	—
昭和31年	1025	1475	2210	737	141	—	888	2919	497
昭和32年 (1957)	1034	1601	2283	691	227	155	762	2465	661

由這個表裡我們可以看出下列幾件事實：

- 一、日本農業機械化是由推行定置性動力作業機開始（例如馬達和抽水機），其次是專業性的加工機械（例如動力碾米機），最後才及於移動性的田間作業機械（例如耕耘機）。
- 二、日本農業機械化的進展從數量上來看是漸進的，在各種作業機械的發展來看是多種並進的。
- 三、在耕耘機使用逐漸增多的諸年中可以同時看到耕馬的數目逐漸減少，而牛的頭數並未受影響原因是：
  1. 經濟情形較佳，農場面積較大的農民原多用馬耕作，經濟較差農場面積較小的農民原多用牛耕作。最先接受耕耘機的是經濟情形較佳的農民，故而馬匹減少甚為明顯迅速。
  2. 役牛在日本多係兼供肉用，牛的役用價值減低後更偏向肉用發展，故總頭數不減少。至於乳牛的增加與肉牛增加的理由相同，日本政府提倡的是有畜而機械化經營的農業

由此可得一明證。

昭和32年(1957年)使用的227,129台耕耘機可依其型式及大小來分列如下表：

驅動式	$\left\{ \begin{array}{l} \text{小型 (6 hp 以下)} \\ \text{大型 (6 hp 以上)} \end{array} \right.$	91,949 台	共計	136,645 台
		44,696 台		
牽引式	$\left\{ \begin{array}{l} \text{小型 (5 hp 以下)} \\ \text{大型 (5 hp 以上)} \end{array} \right.$	79,096 台	共計	90,484 台
		11,388 台		
				總計 227,129 台

1957年一年間新增加的耕耘機是90,784台，依其型式及大小來分，則有如下表。

驅動式	$\left\{ \begin{array}{l} \text{小型 (6 hp 以下)} \\ \text{大型 (6 hp 以上)} \end{array} \right.$	29,176 台	共計	42,335 台
		13,159 台		
牽引式	$\left\{ \begin{array}{l} \text{小型 (5 hp 以下)} \\ \text{大型 (5 hp 以上)} \end{array} \right.$	43,769 台	共計	48,499 台
		4,680 台		
				總計 90,784 台

這個分析可以告訴我們新增加的耕耘機是以小型牽引式為多。農林省負責農業機械化的企劃研究管理官坂本正夫氏估計今年(1959年)耕耘機的總數可以達到300,000台至310,000台的樣子，其中牽引式者約可達60%，驅動式者為40%。又據統計1957年度各耕耘機製造工廠之總出廠數字為148,391台，依其型式及大小來分，則略如下表：

驅動式	迴轉型—48,288 台	$\left\{ \begin{array}{l} \text{耕寬 1.4 尺以下} \\ \text{耕寬 1.4 尺以上} \end{array} \right.$	11,985 台	
			38,242 台	
	攪桿型	4,952 台	$\left\{ \begin{array}{l} \text{車輪式} \\ \text{履帶式} \end{array} \right.$	4,503 台
				449 台
			總計 53,179 台	
牽引式	小型 (4 hp 以下)	93,388 台		
	大型 (4 hp 以上)	1,824 台		
			總計 95,212 台	

出廠數字自然並不與農民購用數字相同，因當年出廠者包括出口國外數量及尚未售出數量。而農民所購之機械中，尚有一部份係以前各年製造者。但將當年工廠出廠數字與農家購買數字互相參照，當更可表示其趨勢。由前面所舉出之數字看來，則可以知道耕耘機的型式確已由驅動式轉變為牽引式，其馬力大小則各種都有而以4—5 hp者最多。

# 第三章 日本農業機械的試驗研究及設計

## 第一節 日本農機具的試驗研究

日本農業機械試驗研究機構大致可分為四類。第一類為直屬農林省各地域農業試驗場之農機具研究部及農機具研究室，這一類研究機構多着重於專門化的基本試驗研究，着重探討新的理論，並領導農機具設計發展的方向，第二類係各都道府縣所設之地方農業試驗場之農機具研究部，這些地方性的農業機械研究機構，多着重於選擇試驗，應用現有各種農業機械在各該地方的特殊環境下加以必要之改良。第三類係各公私立大學農學部之農業機械研究室，這些研究室大多以教授副教授為中心，從事自由式的與委託式的研究工作。第四類為各農機具工廠的研究設計部，這些研究設計部均係針對各該廠所生產的機械從事新的改良研究與設計。此外為聯絡策劃調整全國的農業機械試驗研究工作起見，農林省振興局研究部內特設有農機具及畜力利用研究企劃管理官三人，助理官三人。另外每年又召開一次地域農業試驗連絡會，以交換試驗研究的意見與資料。如此構成了一個全國的農業機械研究試驗網。對於農機具試驗研究計劃方面，有些問題是具有長期發展性的，將其列入國家的長期試驗研究計劃，由各有關的試驗研究單位分別負責。

### 一、農林省農業試驗場

直屬農林省的地域農業試驗場計有北海道、東北、北陸、關東東山、東海京畿、中國、四國、九州等八個。其中設有農機具部及農業機械研究室者，僅北海道、東北、關東東山、四國等四處。在此四所農業試驗場中，有關農業機械較高級的研究技官計有四十三人，而關東東山一場佔了三十四位。故農業機械的研究以關東東山農業試驗場的規模最大，而無形中成了日本的農業機械研究中心。各試驗場之農業機械研究部門之組織及其專責研究範圍如下：

(一)北海道農業試驗場：該場設有兩個農機具試驗室，均隸屬於該場之農業物理部。各室之專責研究如下：

第一農機具研究室：研究斜坡地及水田之整地，中耕除草及施肥等機具。

第二農機具研究室：研究早田作物之收穫機具。

(二)關東東山農業試驗場：該場特設有農機具部，下分設六個研究室。此外尚有一早田經營部專門研究早田農機具之利用改良。各室之專責研究如下：

第一農機具研究室：耕耘機之研究

第二農機具研究室：耕作栽培機具之研究（包括犁、水田中耕除草器、施肥器等）

第三農機具研究室：收穫機具之研究

第四農機具研究室：乾燥機之研究

第五農機具研究室：水田、早田種植機具之研究

第六農機具研究室：病蟲害防除機具之研究

早田部（原為第六農機研究室）：早田農機具之研究改良，及利用。

(三)東北農業試驗場：該場之農機具研究工作隸屬於農業經營部，共有二研究室，各室之

專責研究如下：

第一農機具研究室：水田作業機械化之研究

第二農機具研究室：旱田作業機械化之研究

(四)四國農業試驗場：該場農機具研究工作隸屬土地利用部。農機具僅有一研究室，研究斜坡地的整地農具與精米機

## 二、都道府縣農業試驗場

日本都道府縣之行政區共有46個，均設有農業試驗場，各場均有農機具研究部。此外山形縣又另設有一農機具研究所，宮城縣設有一農業館，內專設有農機具研究部。故地方性農機具試驗研究機構共有48個單位。在此48個農機具研究部中，對耕耘機有關問題進行研究者計有三十二所。

## 三、公私立大學農學部農業機械研究室

日本公私立大學設有農機具研究室者共有27所，講師以上的農業機械教員共有46人，平均每一大學之農機具教員僅1.7人，可說很少。但全國公私立大學所主持有關農機具之研究題目却有100個，平均每一教員負責了兩個以上的研究題目，由此可見日本的大學教員們是很用功的。各大學所進行之有關農機具研究可見表二。

表二 日本各大學從事有關農機具研究一覽表

有關研究題目	從事研究的大學	
	學 校 名 稱	合計 (所)
耕 耘 機	北海道、帶廣、弘前、山形、東京、宇部、東京農工、東京教育、三重、京部、鳥取、山口、愛媛、九州、鹿兒島、大阪、東京農業、兵庫	18
整 地 農 具	九州、三重、鳥取、高知	4
插 秧 機	東京農工、佐賀。	2
中 耕 除 草 器	岐阜、鹿兒島。	2
噴 霧 機	京部、大阪。	2
脫 穀 機	北海道、山口。	2
風 選 機	北海道、京部	2
乾 燥 機	北海道、弘前。	2
抽 水 機	三重	1
飼 料 加 工 機	北海道	1
撒 粉 機	岩山	1
農 用 原 動 機	千葉、鹿兒島	2
壟 穀 機	東京、大阪。	2
一 般 小 農 具	新潟、三重	2
收 穫 機	三重	1

由此表可以知道日本各大學對於耕耘機之研究極為重視。

## 四、工廠的農機具研究試驗

日本一般的工廠對農機具以及其他的機械產品之研究工作均極為重視。如生產機器腳踏車聞名的本田工業株式會社，自己另設有一技術研究所，計有員工三百餘人，內亦設有農機

課。該社自今年六月起亦開始生產耕耘機。據稱該社在未開始生產耕耘機以前，曾花了兩年的時間從事耕耘機的試驗研究工作。野馬柴油引擎株式會社，也設有技術研究所，計有員工500餘人。久保田鐵工株式會社的堺工場還附設有試驗農場。

### 五、試驗研究預算

日本去年全國有關農林總預算計1,008億日元，其中有關試驗研究調查統計約60.7億日元（約1.85千萬美元）約佔全國農林總預算的6%。關東東山農業試驗場全年的經費為1.6億日元。大學教授（如九州大學森周六教授）每年的研究費有80萬日元，如有特殊的需要尚可做計劃申請。如此都足以表示日本對於試驗研究工作仍是極為重視。

### 六、有關日本農機具長期試驗研究計劃課題分類

#### (一)耕耘整地作業：

1. 有關土壤耕耘的基礎研究
2. 有關各種耕耘機驅動式牽引式及兼用式之改良研究
3. 以耕耘機作中心有關農作業改善的研究
4. 有關畜力耕耘整地作業的研究
5. 有關深耕及土地改良用作業機之研究

#### (二)大型乘用曳引機之利用：

1. 乘用曳引機車輪形狀的構造特性研究
2. 有關乘用曳引機車輪型的利用體系研究
3. 有關鏈軌式曳引機的利用研究

#### (三)肥培管理作業：

1. 有關播種施肥作業的改善研究
2. 有關作畦，中耕除草，培土等作業的研究
3. 有關農藥的撒佈方法研究

#### (四)收穫作業

1. 有關刈取機的研究
2. 有關掘取機的研究
3. 有關飼料切斷機之研究

#### (五)脫穀、調製、加工及乾燥作業

1. 有關脫穀機的改良研究
2. 整穀機的改良與脫穀率增進的研究
3. 雜糧及豆類選別機的改良研究
4. 有關穀類及飼料的乾燥研究

#### (六)作業體系與機械利用方式

1. 有關水稻機械化之作業體系研究
2. 有關水田二期作機械化之作業體系研究
3. 旱田導入機械動力後之作業體系研究
4. 各種栽培形式對於曳引機及其作業機之運用性質之研究
5. 曳引機及其作業機之利用單位與利用型態之有關研究

6. 有關曳引機與畜力的配合利用研究
7. 斜坡地的合理利用與防止土壤侵蝕的關係研究
8. 各種經營形式的機械化界限的關係研究

## 第二節 日本農機具之新設計與改進趨勢

### 一、農用引擎部份

#### (一) 煤油水冷引擎

1. 重量減輕：為使重量減輕，曲軸轉速已提高至3000r.p.m. 以上，使單位馬力的重量減至12kg. 以下。如カツラH-3型3hp. 引擎重即34kg.
2. 冷卻系統改善：久保田水冷引擎增加散熱器 (Radiator) 使水的消耗減少且溫度能保持至75°C 以下
3. 燃燒室的改善：久保田B-2型採用渦流式 (Volute type) 燃燒室，日國3F型採用F型燃燒室，目的均在提高燃燒效率。
4. 啓動裝置的新設計：日國3-F型採用 Impulse flywheel カツラH-6型採用 Kick start 使啓動容易

#### (二) 汽油空冷引擎

1. 取出軸已開始增設 Hydraulic torque converter，使負荷與轉速能獲得適當的配合。
2. 操作上的改進：本田(Honda) VNC 型引擎裝有 Recoil starter 及自動離合器 (Automatic clutch)，使操作容易 (圖3)。
3. 東發60A型兩衝程引擎吸汽口上改裝 Needle valve 使燃料消耗減少，同時在低速 (600 r.p.m.) 運轉仍能得到相當的轉矩。

#### (三) 柴油引擎

1. 水冷柴油引擎重量已較前減輕，使用保養亦較前容易，如野馬NT85型5~6 hp. 僅114 kg. 東發OL-9型7.5 hp. 僅140 kg. 此乃由於飛輪的



圖3 本田引擎採用 Recoil Starter (圖中△處)

新改良，同時新設計的飛輪與手搖柄非同例，曲軸與搖柄的速比也增大了兩倍，使啓動容易。

2. 汽冷式柴油引擎已完成設計並已開始製造，只要有市場即可大量生產。

## 二、耕耘機部份

### (一) 驅動式耕耘機

1. 耕耘部能向左向右移動的設計已漸普遍，俾使靠近畦邊田埂的地能耕耘完全。又耕耘機在後退時迴轉耕耘刀自動停止的裝置已漸普遍。
2. 迴轉耕耘部由中央帶動的方式已開始在採用。
3. 純驅動式耕耘機已漸減少而牽引兼作驅動迴轉工作的形式日漸增加。圖4所示為小坂3F兼用式耕耘機採用Quick change power-take-off的構造，使驅動耕耘器的裝拆極為容易。

### (二) 牽引式耕耘機

1. 馬力大小的區化傾向：過去3 hp. 的牽引式耕耘機由於稍重的作業馬力即不夠用，目前一般使用者已增至4~5 hp.，相反的在管理作業中尚需更輕巧的2~2.5 hp. 的管理作業用耕耘機亦出現了，在將來的耕耘機發展中據日本農機學會理事長二瓶貞一先生的看法可能會區分為輕中重三型不同馬力的耕耘機出現。

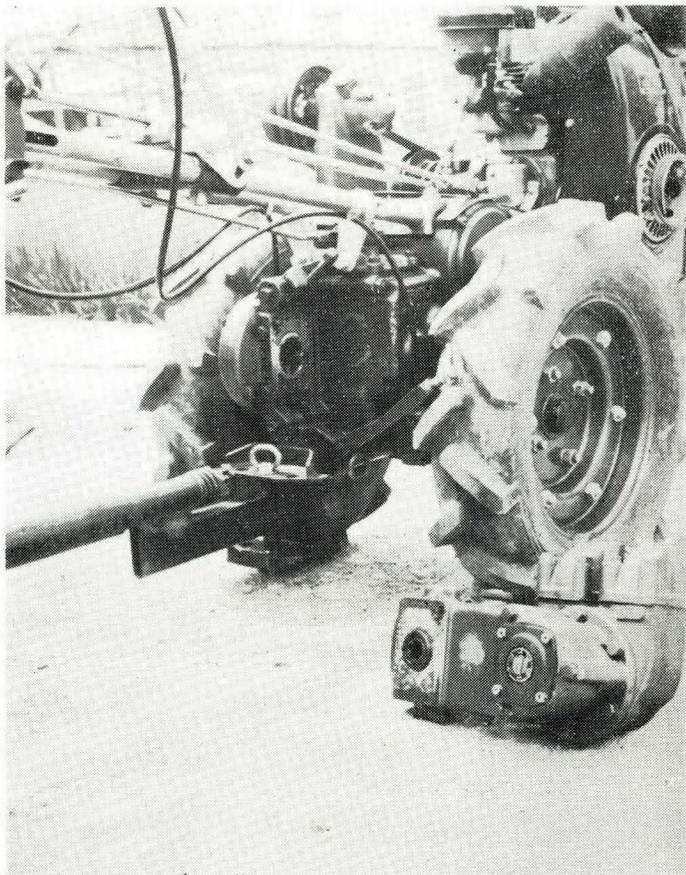


圖4 小坂-3F兼用式耕耘機採用 Quick change power-take-off

2. 傳導裝置之改進：一般耕耘機引擎與車軸之連接多用鏈條，圖5所示東洋社耕耘機現採用一套轉導齒輪以替代鏈條，據稱其機械效率可大為增加。
  3. 由於耕耘機用作搬運的工作日見增加，對於拖車的安全性及剎車等均有改進。又為使拖車在斜坡上易於停止起見有離合器(Clutch)與剎車(Brake)連動裝置之構造。
- (三) 耕耘機體與引擎一般都是各成單位而配裝在一起的，最近本田所出品之耕耘機(圖6)，機體與引擎採用一體的構造，據稱如此可減少耕耘機之製造成本。

(四) 五馬力乘用式小型曳引機已出現，圖7所示為東洋社之出品。

## 三、作業機部份

(一) 犁：畜力用犁近年來沒有特殊的改進。耕耘機用犁為使增進抗扭強度及減輕重量起見已有許多採用如鐵管式的空心犁轆，亦有完全用鐵管彎成者，圖8所示為東洋出品之

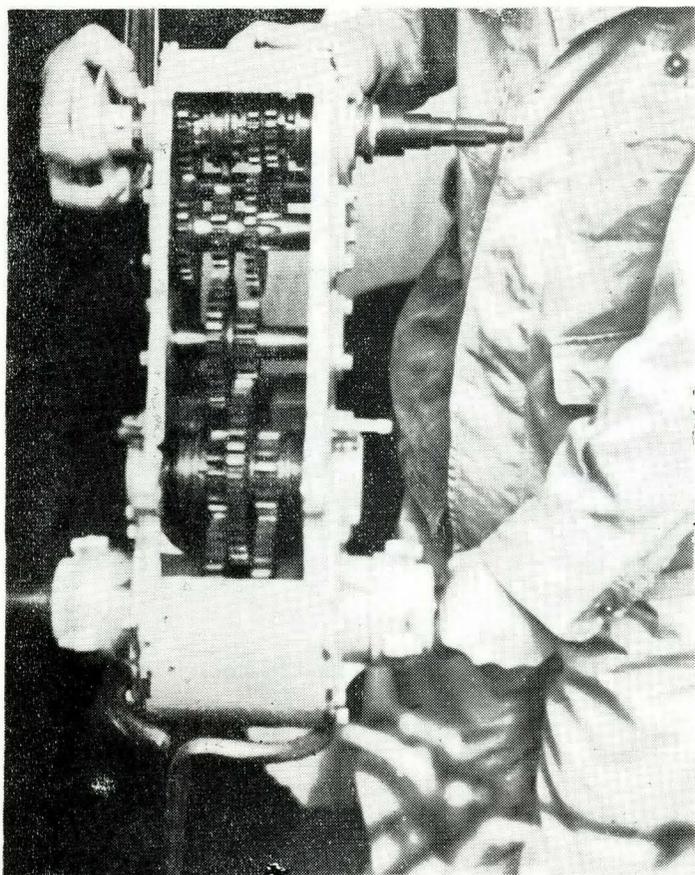


圖 5 東洋社出品之耕耘機採用齒輪傳動

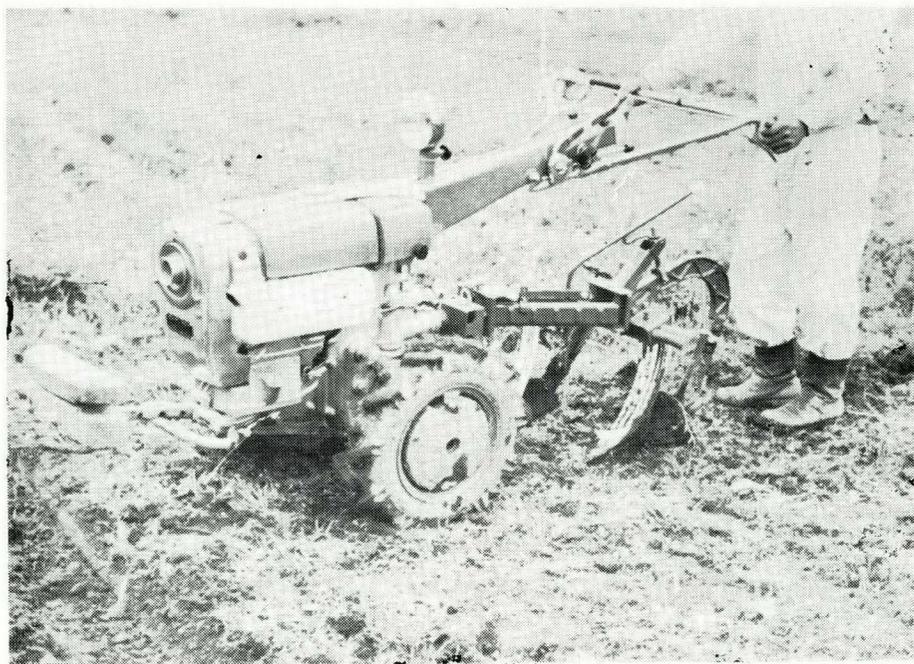


圖 6 本田耕耘機之機體與引擎採用一體的構造



圖 7 東洋社出品的 5hp. 乘用小型曳引機

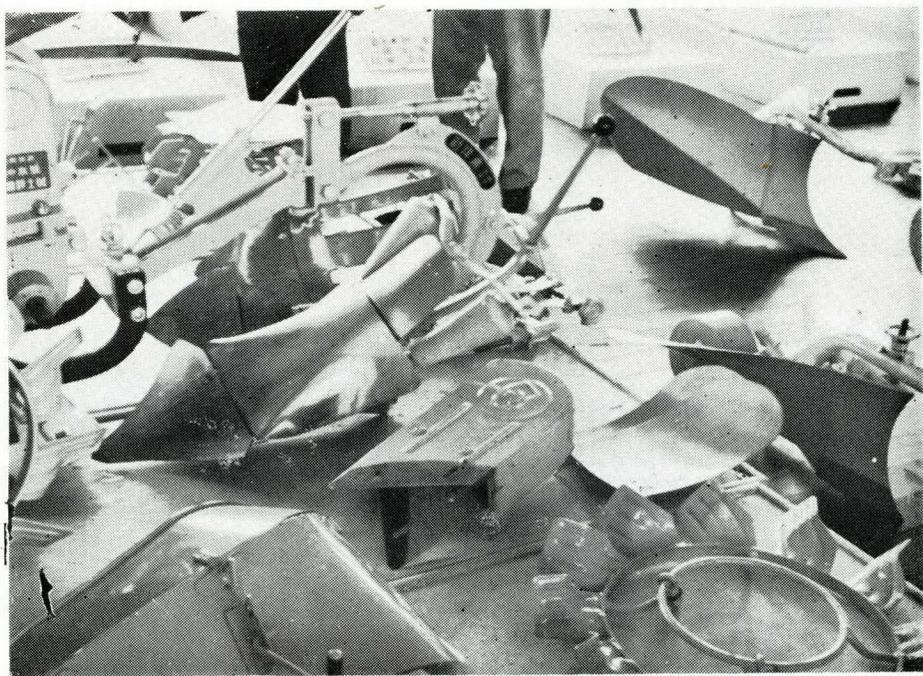


圖 8 東洋社出品之帶有鐵輓之犁鋤及鐵管犁轆

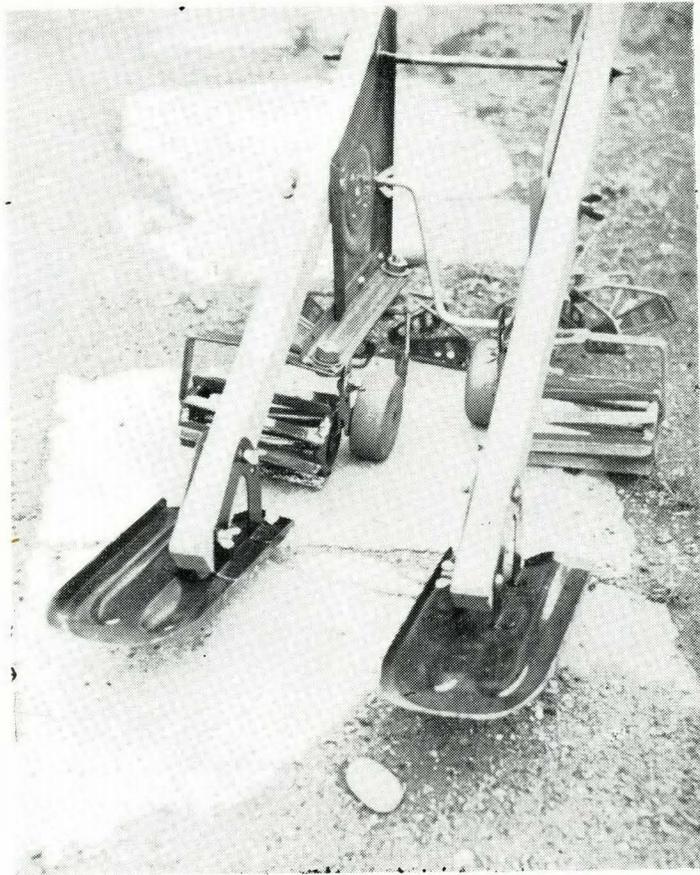


圖 9 正在普遍中的水稻株間除草器

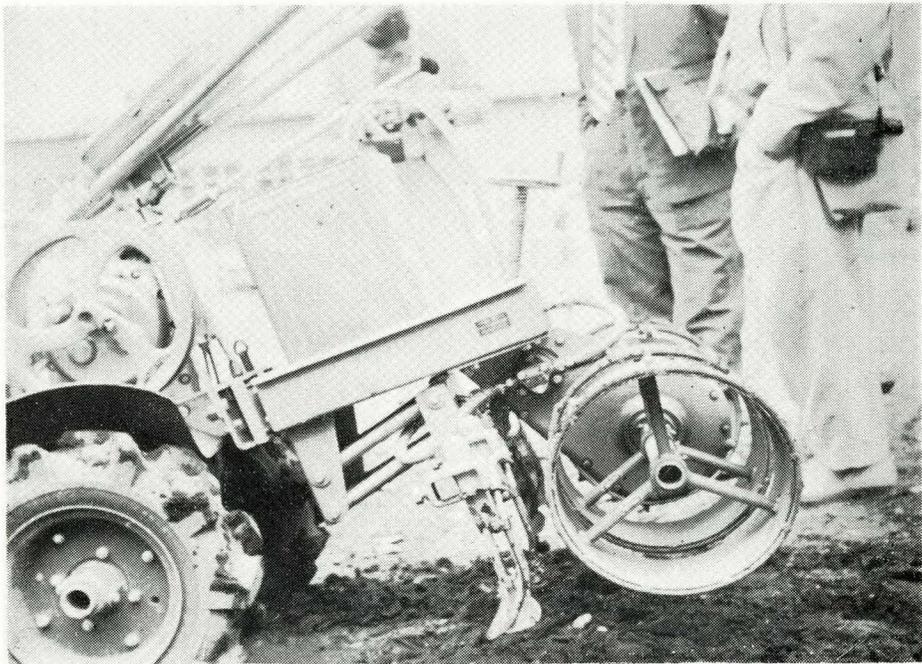


圖10 共立出品之耕耘機可以裝接土壤注射器



圖11 由岡山縣農業試驗所設計小坂出品之播種施肥並用機

- 犁，又該社出品之犁在犁鉤上加有二鐵錐（圖8），據稱可增加其滑土能力。
- (二)水田除草器：對於水平迴轉式之林間水田除草器已漸漸普遍中，其樣式各廠製造稍有不同，惟均大同小異，圖9所示即為常用的一種。
- (三)動力噴霧機：動力噴霧機已漸趨高速化，曲軸轉速已增至700 r.p.m.以上。又噴霧與噴水灌溉的兼用機亦在進展中。
- (四)土壤注射器 (Soil injector)：裝接於耕耘機上之土壤注射器已開始問世。圖10所示為共立社之出品。
- (五)播種機與施肥機附加於耕耘機上的設計已進入實用階段。圖11所示為播種施肥並用機的一種。
- (六)撒粉機的鼓風機已漸採用縱軸式使構造簡單。
- (七)刈取機：日本的刈取機近年來他們自己已認為有了很大的進展。人力用的形式已普及了數萬台。最近井關又完成了一種動力的刈取束細機。圖12為豐平代久保田耕耘機設計安裝的一種割草機。

#### 四、為配合農業機械的利用作業方法的改進

過去的農業機械的發展都是將就原有的作業方式而走的。現在日本有一種新的趨勢，即作業方式也應該配合農業機械的進展來改。最明顯的例子是水稻的栽植方法已在跟隨着機械

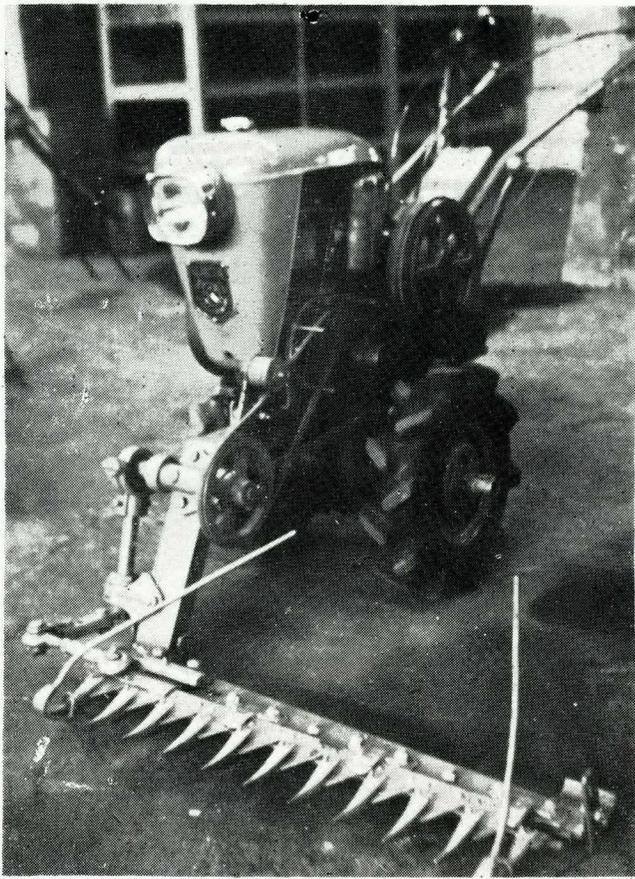


圖12 豐平設計之剪草機裝接於久保田牽引式耕耘機上

的進展在改了。圖13所示即為現在日本幾種常見的栽植方法。圖13-A為舊式的栽植法，與臺灣現在所用的完全相同，即林間與行間的間隔均為25cm，如此可用過去舊式的水田中耕除草器縱橫兩個方向同時除草。圖13-B為波狀的栽植法，用此法可使用圖7的林間除草器，只須行單向除草，據稱較舊法可節省 $\frac{1}{3}$ 的勞力，一天一人可做三分地。圖13-C為並木栽植法，可使用畜力中耕器，每甲地中耕除草一遍用馬只需200分鐘。

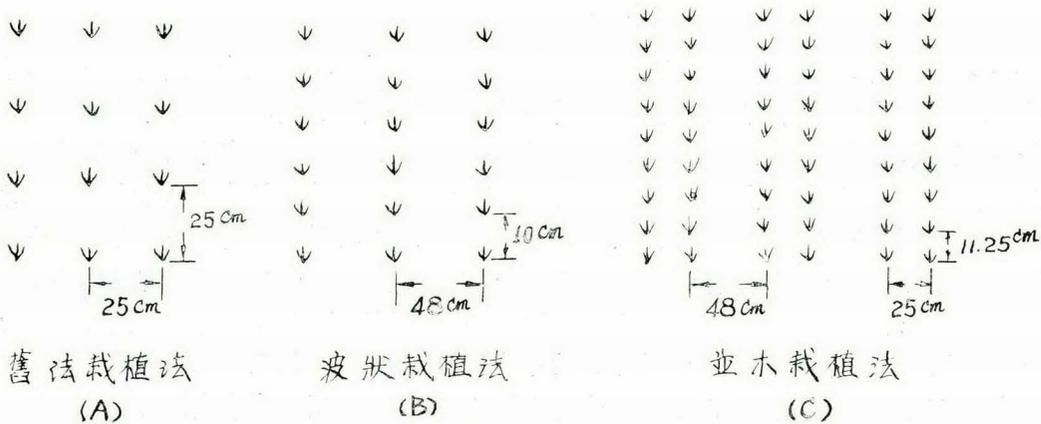


圖13 日本水稻的栽植法

### 五、日本農機具使用材料品質之改進

近年來由於日本農機具檢查極為嚴格，農機具所使用材料的品質，無形中均已自動的提高。表三所示為日本一般農機具有關構造部份所使用之材料。

表三 日本一般農機具使用材料表

機具構造名稱			使用材料 (JIS 標準)
耕 耘 機	齒 離 合 器	輪 軸	SCM21, SCM22, SNC21, S15CK, S45C, SGr22 SNC21, SNC22, SCM21, S15CK SGr22
	主 車 軸	軸	SNC21, SNC22, SCM21, SCM22, SCM3, S40C, S50C
	其 他 軸	類	SNC21, SNC22, SCM21, SCM22, S40C, S45C, S50C,
	耕 耘 刀		SNC21, SCM21, S45C, S40C, S15CK, FC19
	鋼 管 柄 架		SUP—6 STK38
人 力 脫 穀 機	筒 端 固 定 鐵 板	軸	SS41B (JIS G3101) SP1—2 (JIS G3301)
	齒 連 接 杆	杆	SWR7 (JIS G3501)
	齒 連 接 杆	輪	鑄鐵 FC15 以上
	齒 連 接 杆	杆	SS41B (JIS G3101)
型 頭	犁 鏵		SK7 JISG 4401, 白鑄鐵
水田中耕除草器			SP1—2 (JIS G3301)
噴 霧 機	圓 球 形 噴 霧 頭	筒 活 門 管 頭	BsT(JIS H3631), BsP(JIS H3201) SEC(GIS G4301) BsBM(JIS H3422) BsBF(JIS H3423) BsT BsP, BsC(JIS H5101) BsBM, BC(JIS H5111)
	鐵	叉	SK7 (JIS G4401), S55C (JIS G3102)
	鏟	刀 刃	SKU2—SKU3 (JIS G4405, JIS G4401)

### 第三節 考察觀感

一、耕耘機在日本現在已是極為流行的機械了。根據農林省的統計，民國26年日本的耕耘機才只有200台，10年前（民國38年）為一萬台，三年前（民國45年）已普及到10萬台，而今年（民國48年）普及數字則已高達三十萬台了。近年來日本耕耘機普及得如此的迅速，這並不表示日本耕耘機的製造能力有了多大的增進，而是耕耘機在設計及工作能力方面所發展的結果，他們發展耕耘機是經過一番苦心研究的。研究工作遠在民國10年（大正10年）即已開始，經過了三十多年的漫長歲月才得到了今日的成績。雖然如此，但目前日本的耕耘機仍然頗有改進的餘地，而距完全實用程度尚遠。這一點我們可以從日本的耕耘機研究試驗工作上看得出來。因為他們還在加速集中力量的對耕耘機進行研究試驗。在日本的46所都道府縣的農業試驗場中有32所是在進行耕耘機的改良試驗研究；27所有農業機械研究室的公私立大學，有18所是在進行有關耕耘機的研究。農業機械的研究中心，關東東山農業試驗場農機

具部第一研究室即耕耘機研究室，由此可知耕耘機值得研究改進的地方仍然還是很多。

二、日本的農業機械發展工作顯得極有組織，極有系統也極有計劃。他們對於農業機械所採用的研究政策可歸納為二：一為以創造發展為目的的重點研究政策，以集中人力物力來解決一類的問題，每一研究員只專長某一類問題的研究工作，這也就是縱向的骨幹中心研究工作。其次為以利用普及為目的的改良適應研究政策，將研究人員分佈到全國各地，使已完成的機械在每一個不同的環境不同的作物之下作如何的配合與改良的研究試驗，這也就是橫向的發展和研究工作。重點的研究是由中央的研究機構負責，利用普及的改良研究是由地方的研究機構來負責。對於農業機械他們還定出了長期的研究試驗計劃。當我們看到日本的這一整套的研究工作時，我們不得不相信近年來日本在農業機械的進步是很當然的。

三、日本政府在許多的地方顯得非常的窮，但他們對於試驗研究設備仍不惜巨資購買，如新的 Electric dynamometer, Electric strain meter, Electric oscillograph 等之貴重儀器，曾在許多試驗場、學校、工廠等的試驗單位見到。最近關東東山農業試驗場曾完成了一架巨型的田間試驗車（圖 14, 15），該試驗車對耕耘機及各種整地農具的研究極有價值。圖 16 為關東東山農業試驗場在室內進行點播試驗的裝置情形。我們從這些地方都可看出日本對於試驗研究的工作是非常重視的。

四、日本對於調查統計和各種資料的整理工作都做得非常的好也做的非常的多，同時都分開發表，我們都感到要甚資料就有甚麼資料，這對於該國的進步與發展實有極大的幫助。日本定期全國農業普查是每五年舉行一次。

#### 第四節 加強臺灣農業機械試驗研究工作之建議

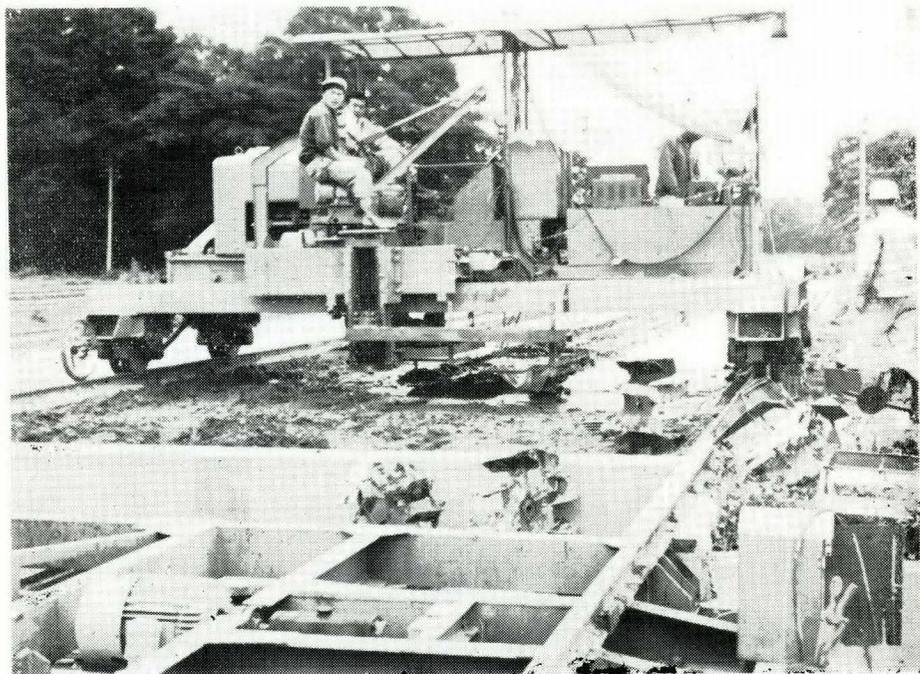


圖14 關東東山農業試驗場的巨型田間試驗車帶有 Strain meter, Oscillograph, Electric dynamometer 等之測定裝置

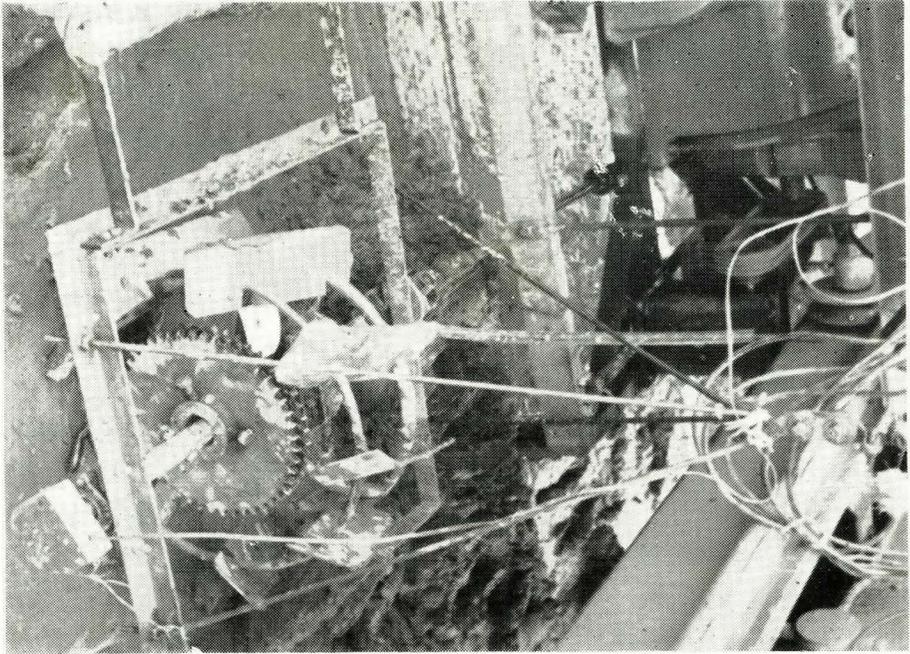


圖15 用試驗車測取耕耘機阻耳輪之阻力時之情形

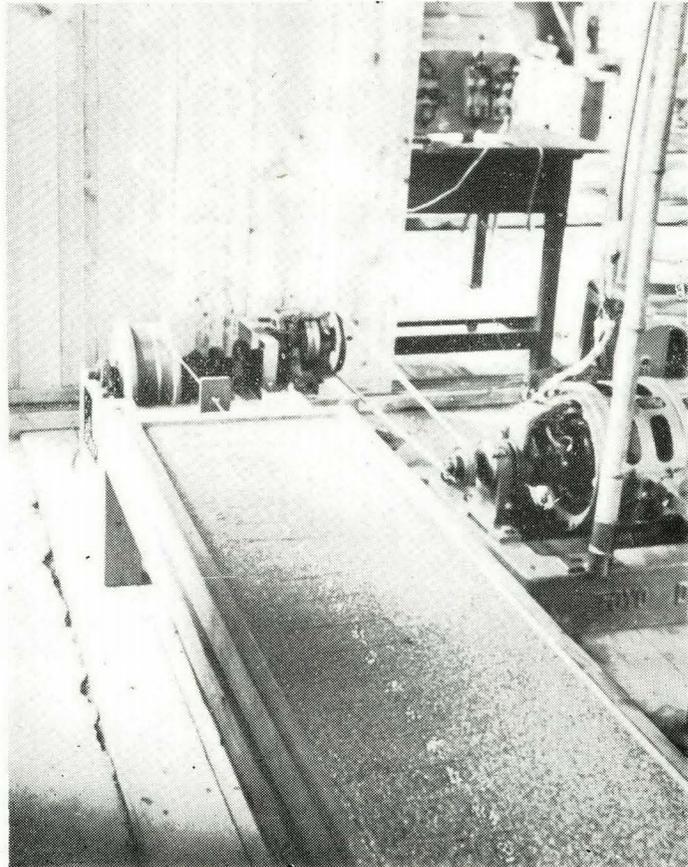


圖16 關東東山農業試驗場在室內作點播機試驗之裝置。

農業機械化是一個長期性的事業，要靠農業機械這個應用科學的發展來支持，而科學的發展又必須要靠有效的試驗研究來領導，尤其因為牠是有關農業的科學，地域性的因子所佔的成份特多，故一般國家對於有關農業的試驗研究都是採用全面性的試驗方式，普設試驗站來克服地域的差異。臺灣在政府的領導下已開始在積極地推行農業機械化的工作，但正式的農業機械研究單位尚無一處，雖然臺灣對於農業機械的試驗工作已開始了很久，但都是在農復會的補助下勉強利用現有機構以委託辦理方式進行的，在政府的農業試驗研究機構裡，沒有正式農業機械的人員編制，也無經常有關農業機械的試驗研究經費，完全沒有制度化。故我們希望政府能儘早把農業機械的試驗研究工作列為其經常業務，使農業機械研究能配合我們的環境發展，發展出符合我們需要的農業機械。對於如何強化農業機械的試驗研究工作，擬作以下的建議以供參考。

### 1. 建立有系統的研究制度：

為長期發展計，農業機械的試驗研究可分兩種型式同時進行。第一種是分類的重點研究，將農業機械分為若干類，每一研究人員只從事一類問題的研究與發展，使其研究能專門化。另一種型式是以不同的環境不同的作物為對象應如何利用配合現有的機械從事改良的試驗研究。茲將配合臺灣的環境農業機械的重點與利用改良研究試行分類如下：

#### (1) 重點研究課題分類。

- ① 農業動力機的研究——包括耕耘機的研究及利用風力水力於農業工作的研究
- ② 耕耘機具的研究——包括各種整地農具在內
- ③ 種植施肥機具之研究——包括各種播種機，插秧機，及各種施肥機具
- ④ 中耕除草機具：包括各種水田、旱田、中耕、除草機具。
- ⑤ 病蟲害防除機具：包括各種噴霧機噴粉機。
- ⑥ 收穫機具：包括水稻及其他旱作物之有關收穫機具。
- ⑦ 作物貯藏及乾燥機械與設施之研究。
- ⑧ 小型飼料加工機具之研究

#### (2) 利用改良研究課題分類：

- ① 水田農業機械的利用與改良研究
- ② 旱田農業機械的利用與改良研究
- ③ 山地農業機械的利用與改良研究
- ④ 園藝作物農業機械的利用與改良研究
- ⑤ 工藝作物農業機械的利用與改良研究
- ⑥ 配合機械化作業方式的改良試驗研究

### 2. 加強農業機械的研究發展組織

為配合農業機械的長期發展計劃，農業機械的試驗研究應有固定的組織固定的人員來負責，同時需要經常的經費。根據以上的研究分類，我們需要兩種不同的試驗機構，一為負責重點試驗研究，一為負責利用改良的試驗研究，設置方法建議如下：

#### (1) 設置農業機械試驗研究中心以負責重點分類研究：

重點分類的試驗研究係一種骨幹的研究，需要有充實的設備與人員。在目前精簡的原則下設置是項研究機構最適當的地方是臺灣大學，因該系已有現存的設備與人員。如

能在該校再增加部份研究人員，設立一農業機械研究中心這個中心的工作可按照重點研究課題的分類，每類設置一個研究室，一共是八個研究室，每室由一講師以上的教員主持，再另設研究員1~2人組成之。如所需人員一時不能覓得，可採用逐年增加的辦法，高級的向國外延聘，普通的由臺大每年的畢業生中挑選，慢慢培植。該中心各類研究題目宜與農復會及農林廳合作斟定，一則以求能切實際，再則在經費上亦可獲得適當解決，研究方針可聘請有關人士組織評議會，每年審核一次。

(2)臺灣省農業試驗所及各農林改良場均宜正式成立農業機械研究室，設置專人以負責有關農業機械的利用改良試驗研究。此種利用改良試驗是具有地方性的，宜就各該地，所在的環境分擔一項有關機械利用改良的課題專責研究，研究成果應在各該地示範推廣。其研究試驗方針亦在前述之評議會中每年審核一次，以期能互相配合。

### 3. 加強農業機械資料統計與傳佈的工作：

資料的統計與傳佈，對於研究發展極為必須，農業機械的研究，行政，策劃，推廣等各種工作人員都要依靠牠來作為工作的基礎。這件工作最好能由省農林廳聘請專人負責辦理，每月最好能將有關統計的資料與各項進展公開發表，以備各界採用。

# 第四章 日本的農業機械工業

## 第一節 日本農業機械工業概況

農業機械工業在日本比較起來算是年青的。日本約於五十年前，開始在農業上應用機械，當時的鐵工廠為適應農民需要，開始研究製造農機具，但進展極為緩慢。第二次世界大戰發生時，製造農業機械而略具規模的工廠不過百餘家。

戰後，盟國佔領軍發佈改革農地制度的指令，這個改革對於日本農業之影響，不但將小佃農由長年的精神上壓迫解放了出來，而且使得他們對農業經營開始抱有自主的意識。1947年3月至1950年7月間，約有二百萬公頃農地根據此項指令以低廉的代價將所有權自地主轉移至小佃農，於是，全部農戶中87.6%成為自耕農，而90.1%農地成為自耕地。因之，農地改革一方面造成農地的自耕地化和佃農的自耕農化，同時又間接的促動了農業機械化的進展。當時由於市場需要的刺激，及軍需工廠的轉入，製造農機具的工廠數驟增，而且技術水準亦隨之提高不少。但到1949及50年時，由於經濟不景氣，總數多達二千餘家之農機具工廠淘汰至僅存一百家。此後隨着經濟的復蘇，工廠規模及工廠數又漸形增大增多，目前有從業員20人以上之工廠，計有251家，如包括有從業員10至19人之工廠在內，則總數達500家左右。根據日本通商產業省1957年10月統計，全國農業機械工業從業員總計約為26,000人。

茲依從業員人數及資本額，分別列表說明日本農機具工廠之經營規模如下：

表四 農機具製造工廠統計表—按從業員人數分類

企業規模	從業員人數	工廠數
大企業	301 以上	17
中小企業	100—300	45
	30—99	115
	20—29	74
	合計	251

註：依據日本通產省動態統計資料（1958年3月），不包括穀物處理機械工廠。

表五 農機具製造工廠統計表—按資本額分類

企業規模	資本金（千日元）	工廠數
大企業	10,000 以上	28
中小企業	5,000—9,999	30
	2,000—4,999	48
	1,000—1,999	35
	不足1,000	39
	合計	180

註：日本農機具工業會調查（1958年3月）

在日本，大企業與中小企業雖無明確之分界，惟一般多根據中小企業金融公庫法規之貸款對象而區別，即工業方面之廠家從業員在300人以下者或資本額不超過一千萬日元者為中小企業。照此規定，由上表可見日本農機具工廠中93%（按從業員人數分）或85%（按資本額分，若將未列入統計之較小工廠計入，則比率將更高。）是屬於中小企業。從業員人數超過300人的僅有17工廠，資本額在一千萬日元以上者有28工廠。

其次，農機具總生產額中，中小企業和大企業所佔的生產比率如表六所示，中小企業佔61%。中小工廠在日本農業機械製造工業中地位的重要，由此可見。

表六 1957年農機具總生產額中各企業規模所佔比率表

企 業 規 模	中 小 企 業 (從業員 300 人以下)	大 企 業 (從業員 301 人以上)	合 計
生 產 量	17,356百萬日元	11,016百萬日元	28,372百萬日元
比 率	61%	39%	100%

註：依據日本通產省動態統計資料

因農機具以農村為銷售對象，故大多數工廠均建設於農業區，蓋如此既可從當地農民獲得其實貴意見，俾根據實際需要改良其產品，使更切實用，同時對於從事農機具在農業實際使用上的研究工作方面，亦可得到很多便利。農機具地方性的濃厚，亦為農機具工廠以中小企業姿態遍佈日本全國各地的重要原因之一。

## 第二節 日製農機具種類及其產量

日本農產以稻穀為主，故農機具工業產品中，亦以用於種植稻穀之墾耕，整地，栽培，管理及調製機具為中心。就價值論，依次以動力耕耘機，動力脫穀機，噴霧機，碾米機，及撒粉機佔較重要之地位。自1953年起，除動力耕耘機（包括驅動型及牽引型）自年產一萬九千餘台直線上升至1958年時之年產十三萬四千餘台及動力撒粉機由年產七千餘台增至二萬一千台外，其餘三者不但已呈停滯狀態，動力脫穀機及碾米機之產量且反較五年前略少。

由於除動力耕耘機外其他農機具市場的停滯，而且大部農機具市場都有季節性，因此原本不製造耕耘機的農機具工廠亦紛紛參加製造，1957年內生產的耕耘機價值已佔該年全部農機具總生產價值的40%，其重要可知。茲將最近四年來日本各種農機具生產數量及價值列表如下：

表七 日本農機具生產數量及價值表

名稱	生產台數 (千台)				1957年		1958年 生產金額 (百萬日元)
	1955年	1956年	1957年	1958年	生產金額 (百萬日元)	構成比率 %	
犁	177.2	201.6	181.8		781	2.6	
耕耘機 (驅動型及牽引型)	38.4	64.7	128.4	137.1	12,371	40.7	13,402
碎土器 (及耙)	85.3	88.3	60.2		277	0.9	
中耕器	47.3	36.7	28.0		123	0.4	
水田中耕除草器 (人力及動力)	570.6	557.1	664.2		582	1.9	
噴霧機 (人力)	224.3	335.0	310.0	270.0	1,485	7.8	· ·
噴霧機 (動力)	26.0	32.7	33.6		889		
撒粉機 (人力)	218.2	188.7	249.5		766	5.3	2,044
撒粉機 (動力)	15.0	15.4	20.9		844		
脫穀機 (人力)	19.2	17.5	15.7		85	14.4	4,683
脫穀機 (動力)	233.4	234.1	176.2	189.6	4,303		
碾米機	56.2	65.9	50.6	54.2	2,194	7.2	2,123
製繩機 (人力及動力)	88.5	85.2	66.0		824	2.7	
飼料截切機	49.1	56.0	63.7		995	3.3	
精米機	78.3	79.4	72.1		1,382	4.6	
穀物處理機械					2,501	8.2	
總值 (百萬日元)	18,394	24,365	30,402		30,402		

註：依據日本通產省動態統計資料 (爲方便計，各種穀物處理機械併列一項)

由上表可知1957年全年農機具生產額達304億日元，較上年增25%，而1956年又比1955年增32%。1958年生產額雖亦較1957年稍增，但幅度已無如此之巨，故大體說來，日本農業機械工業近年來仍在迅速擴展中。

由上表亦可看出，1957年農機具產量除動力耕耘機外，僅水田中耕除草器，撒粉機，動力噴霧機及飼料截切機較上年稍增，其他均屬減少。儘管如此，農機具總生產額還是如前所述增加達25%，可見動力耕耘機產量增加之猛烈。動力耕耘機為農業機械化的中心機種，近年在日產量增加之巨，實足反映日本農業機械化已有較大之進展。最近且已有三家工廠製造大型牽引機，作為土地改良，墾荒及山坡地開發之用，因此今後此類重型機械的輸入日本，亦將漸形減少。

### 第三節 日本農機具製造工廠實況

日本共有農機具工廠約500家，散處全國各地，欲予普遍考察，既為時間所不許，且亦

無此需要，因此本團與日本農林省洽商安排考察日程時，採取重點政策，即希望橫的方面能儘量看到各種主要農機具的實際生產情形，而以動力耕耘機工業為中心；縱的方面能包括大中小各型工廠，俾對各種規模企業的經營有一瞭解。在選擇動力耕耘機工廠時並顧慮到其產品是否能包括各主要型式耕耘機，尤其是在臺灣較為普遍的幾種。因農林省妥善的安排，結果大體上總算如願以償，雖然由於時間的迫促，在每一工廠僅有二三小時的停留，未能作較深入的觀察。此外稍感遺憾的是未能看到一個規模極小與本省大多數農機具工廠相仿的工廠，（此次考察的工廠最少有從業員約200人）此係因農林省主觀地以為太小的或經營不甚良好的工廠，不足為外人觀摩而不予列入日程的緣故。因同一理由，本團預定考察的一家製造小型牽引機的工廠，亦自日程中剔除。

本團考察之農機具工廠計有下列十家：

共立農機株式會社	株式會社高北農機製作所
井關農機株式會社	野馬柴油機株式會社
株式會社細王舍工場	久保田鐵工株式會社
本田技研工業株式會社	北海道農機具工業株式會社
新三菱重工業株式會社	株式會社豐平農機製作所

依據上節中曾提及之中小企業金融公庫法貸款對象來區別企業規模，則上述十家中僅有三家屬於中小企業（依從業員人數分），或全部係大企業（依資本額分）。

除上述十單位外，本團並曾訪問日本開拓機械，東洋社及籐井製作所等三株式會社，參觀其產品示範表演（後二家並未在預定考察日程內，而係臨時受邀前往。）

上節中曾提到動力耕耘機是目前日本農機具工業界的寵兒，各廠紛紛加入製造，即以本團此次所考察參觀的十三家工廠為例，就有九家製造耕耘機。製造耕耘機的工廠大致可分為四類：

第一類為工廠設立時即籌製耕耘機，但大都亦兼製其他農機具，可稱之為專門類，如共立等。

第二類為鐵工廠或發動機工廠兼製耕耘機，如久保田，新三菱，本田等，此類工廠多有鉅大之資本及優良之技術。

第三類為由製造農產調製機械發展出來的工廠，如井關，細王舍，籐井等，與農業機械化有相當歷史關係，且大都具有雄厚資力。

第四類為由製造畜力農機具發展出來的工廠，如高北，東洋社等，此類工廠與農村關係較密，歷史較久，故對農情土宜極為熟悉。

由此可見四類工廠各有長處，茲就考察所見，依考察先後次序簡述各廠情形於后：

### 一、共立農機株式會社

#### 1. 概 述

由於戰事的結束，軍需工業驟形萎縮，一批原本服務於海軍航空工廠的技術員工，在小林虎男博士領導下，於1947年創辦共立農機株式會社，首先設置橫須賀工場，籌製撒粉機，及動力耕耘機。一年半後，在東京近郊添設三鷹工場。此後因經營得法，業務蒸蒸日上。創辦時資金僅十八萬日元，十二年內經十二次增資，迄今資本額已增至八千萬日元。其間除工場設備屢經擴充外，並在大阪，福岡等地成立營業處及服務站五處。目前該社已成為日本最

大之防除機具製造廠。

共立現有員工約700人，廠房6,000餘坪。所屬三鷹工場製造各種動力防除機，小型牽引式耕耘機，掘地機，高速散佈機，土壤注射機，及供防除機用之小型空冷汽油發動機(1½HP)，橫須賀工場則專製人力撒粉機。現每月可生產之主要產品為各式動力防除機5,000台，小型耕耘機300台，各式人力撒粉機25,000台及小型撒粉機10,000台等，其產品外銷地區廣及南北美，東南亞，中近東，澳洲及南非等地。

## 2. 三鷹工場

本團在共立僅考察其三鷹工場，該工場有員工342人，佔地4,300餘坪，廠房1,800餘坪。除設有設計實驗研究室，經常從事新產品之研究發展及設計工作外，分設防除機製造，發動機製造，大型機械製造，噴漆，裝配及熱煉等六部門。主要設備除有工作機約100台外，尚有靜電噴漆及赤外線乾燥設備(圖17)一套，氣焊及電焊設備一套，電爐二座(汽缸襯套裝配用)，以及鹽液爐三具等。此外並有完善的產品試驗設備，包括噴霧試驗，撒粉試驗，邦浦試驗及動力測定等設備八套。

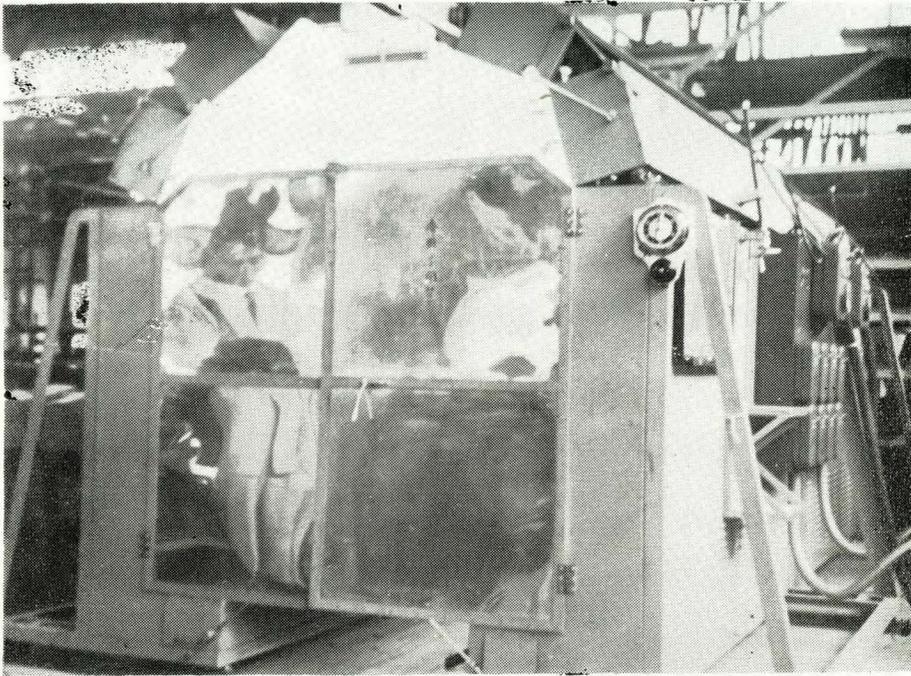


圖17 共立之赤外線乾燥設備

製造方面機械加工已夠水準，另件生產尚無明顯生產線。大量生產用之特種工具如鑽模，夾具及樣板等已廣泛應用。專用自動機器雖有設置(如製發動機匣之多軸銼床等共約五六台)，但為數不多，可能係因該工場產品種類繁多，且設計方面仍在隨時改良中，尚無法經濟利用此等自動機器之故。裝配方面僅一部份產品有不完整之裝配線。

品質管制方面統計的品質管制(Statistic quality control)尚未實施，重要另件係全數檢驗，由檢查課辦理。一般另件則由製造課各班長負責於加工中隨時抽樣檢查，檢查課亦派員至各工場抽查。對於外包另件，因其數量眾多，則專設工場，嚴格驗收。各產品應作性能

試驗均有規定，以主要產品噴霧器為例，由製造課於每50台中抽1台作噴霧試驗（圖18），並由設計課於每1,000台中抽1台作性能檢查。

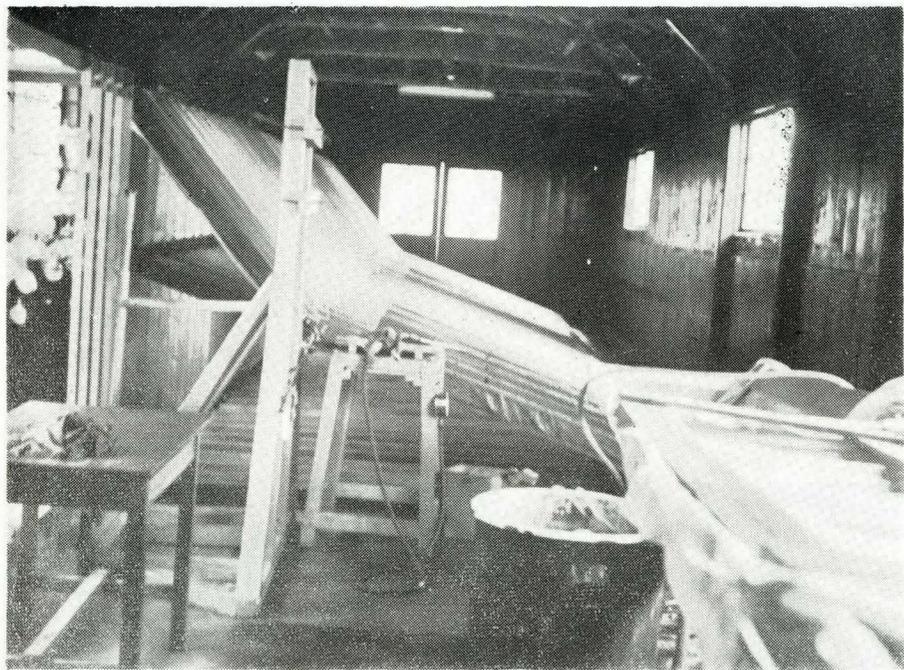


圖18 共立之噴霧噴粉試驗設備

本團對共立致力產品改良及發展工作，印象甚深。該社歷史雖短，然已取得專利權三十一種，且尚有十九種正在申請中，其對研究方面之努力由此可見一斑。

共立另一特點為該社現有服務滿一年，年在二十歲以上之員工，均已成為該社之股東。因共立自創設後，一直在不斷增資中，各員工既對本社業務具有信心，在社方鼓勵下，自樂於購買其股票。

## 二、井關農機株式會社

### 1. 概 述

井關國三武郎先生於1926年創設井關農具工廠於愛媛縣松山。1936年時因業務擴充改組為井關農機株式會社。1948年設立東京，大阪及九洲支店。次年向前三菱重工業株式會社購入現熊本工場。1954年又向日立精機株式會社購入位於東京足立區之東京工場。1936年改組為株式會社時，登記資本為五十萬日元。實收資本僅十二萬六千日元，然今日資本已增至一億日元，且即將於今秋再增資至九億日元。井關除於戰時數年及1949秋至1950夏經濟不景氣時期外，業務一直在擴展中。營業額自1950年之相當於五十萬美元，直線上升至去年之一千萬美元，八年間增加二十倍，甚為可觀。

井關現為日本大規模農機製造工廠之一，共有廠地 60,000 餘坪，員工 2,550 人，工作機約 2,000 部。所屬松山工場專製自動碾米機，精米機及動力耕耘機。熊本工場專製自動打穀機，刈稻機及專供出口之碾米機。本團此次所考察之該社東京工場則專製動力耕耘機。以1957年為例，該社生產全國總產量 40% 之自動碾米機（約 20,000 台），70% 之自動打穀機（

約30,000台)及30%之驅動式動力耕耘機(約20,000台),產品外銷至東南亞,中近東等地外,更遠及南、北美及非洲。

## 2. 東京工場

井關東京工場有員工450人,佔地12,000餘坪,廠房6,500坪,置有工作機190台。該工場除研究部(包括設計)外,分設焊接,金工,另件檢驗,初步裝配,電鍍及總裝配與試驗等六個工作部門。

該工場機器配置良好,並已廣泛使用自動或半自動機器及其他節省人工之設備以從事大量生產。工具製造股有磨床五台及其他精密母機數台專製大量生產用之鑽模及夾具等。量具及樣板則係委託他廠製造。

該工場以裝配為主,另件除自製一部份外,大部係由井關所屬其他二工場製造或外包(如齒輪)。因無熱煉設備。凡需熱煉之另件,均委託他廠處理後,再自行研磨。

該工場亦無鑄工部門,鑄件中約70%係由松山工場及熊本工場鑄造,其餘係委託他廠承製。

耕耘機離裝配線後,即由馬達帶動作30分鐘運轉試驗,俾作必要調整。該設備可供耕耘機七台同時運轉(見第五章第30圖)。

生產管制已在實施中,工作機上均可看到工作藍圖,作業票(工作單)及不良對策處理票。統計的品質管制則尚未實施,重要另件採全數檢驗制。

該工場製造之耕耘機計分四種型式,去年共生產20,000台(與1957年相若),內僅400台為牽引式。本年內預定生產35,000台,內牽引式者佔10%,兼用式者佔60%,驅動式者佔30%。該社並預定明年將驅動式者減少到20%,而將兼用式或牽引式者增加10%。

## 三、株式會社細王舍工場

位於東京近郊的細王舍工場,原來專製人力打穀機,隨着農業機械化的演進,人力農具逐漸為動力所取代,尤其是人力打穀機銷路於五年前漸呈萎縮。彼時牽引式動力耕耘機還在研製試銷階段,全國年產量不過幾百台,於是細王舍毅然加入了這個陣營,專製小型機,於1954年初出廠行銷,相當順利,迄今已外銷約1,200台,其中銷至臺灣者計220台。目前製造四種型式(自2.5hp至6hp),年產量已達12,000台。

細王舍共有員工280人,內大專以上程度者約50人,技工150人,資本四千萬日元,廠地約3,000坪,廠房面積2,000坪,共有工作機約120台。

細王舍乃日本中小型企業合理化運動產物之一,頗具代表性,由該社可推知同型工廠一般情形,茲將其生產管制情形以圖解(圖19)簡略說明如下:



如上圖所示，細王舍分製造為第一第二兩課，第一課內有鍛金，焊接，金工，噴漆等部門。第二課有裝配，試車，木工等部門。

鍛金部門有沖床，壓床等機器約30台（內500噸液壓床1台），約有半數未在運轉。焊接部門除氣焊設備外，有點焊機2台及滾槽機1台。焊接工作大都已使用型架，但一部份鋼板焊件因變形仍用手工逐件修正。金工部門約有工作機40台，並未按製造程序排列，大量生產用之鑽模，夾具等雖已使用，但專用自動機器尚無設置。噴漆部門有靜電噴漆設備1台及赤外線乾燥裝置一組，而以噴漆槍補充之。裝配部門有總裝配線二條，裝配中之耕耘機在台車上由工人逐站推進（圖20），裝配完畢後立即試車調整。部份品裝配大都仍未分工，更無裝配線，但對工作方法之簡化則已予相當注意。木工部門之主要工作為裝箱。

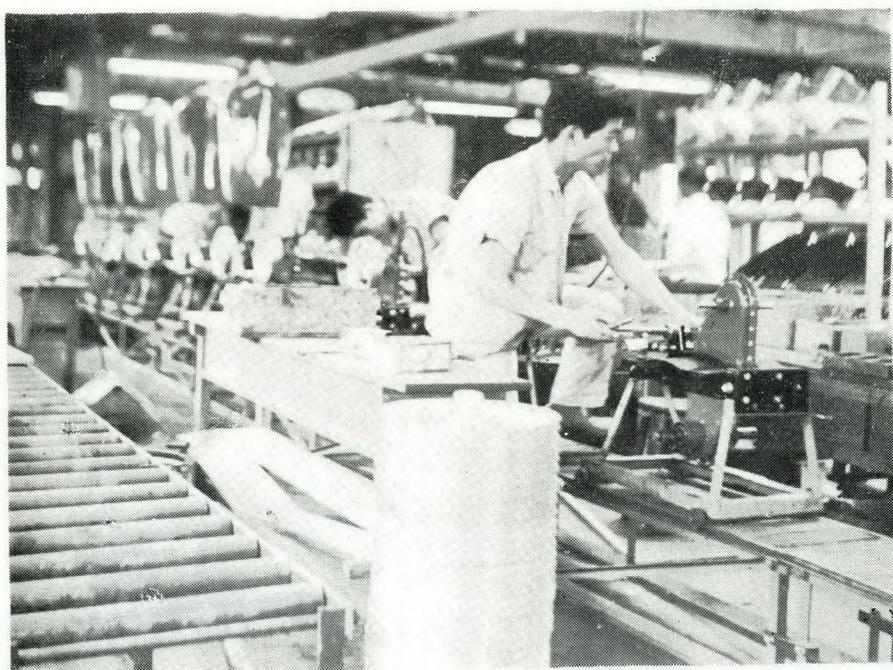


圖20 細王舍之裝配線採用逐站推進式

細王舍所需另件約有半數外包，由150家特約工廠根據該社所供給圖樣製造供應。該社之沖壓設備在比例上顯較其他機器為充分，因此另件中儘量利用鍛金製造，如鏈條匣用鋼板而不用鑄件即為一例。該社耕耘機部品成本中引擎約佔35%，自製件35%及外包件30%。

統計的品質管制尚未實施，重要另件係全數檢驗，自製及外包另件均由資材課檢查係負責檢驗，而由技術課指導協助。製造過程中之檢驗工作則由班長負責，而由技術課指導抽查。技術課並經常派員至各承包工廠指導，監督，以減少雙方因不合格件而招致之損失。耕耘機出廠前之試車由技術課會同製造第二課辦理。有關該社情形，尚有下列數點可為一提：第一點為該社對研究發展工作之重視，以一僅有技工150人的工廠，而有15人從事此項工作。又一點為該社已具品質意識。以一中小型工廠，除備一般檢驗設備外，並設有鋼鐵分析室（材料化驗）及動力試驗室（Prony brake）。再一點為該社對物料搬運已漸求改進中。製造部門與庫房間設有鏈帶（Chain conveyer）。另一點為該社對顧客服務（After-service）極為

重視。該社僱有業務人員數十名，從事顧客服務工作。

#### 四、本田技研工業株式會社

##### 1. 概 述

本田技研工業株式會社是由專為研究內燃機及其車輛製造方法而創設的本田技術研究所於1948年改組而成，當時資本為一百萬日元，設置引擎裝配工場於濱松市，以製造由本田宗一郎先生（即現任社長）取得專利權的引擎為主。後來並製造機器腳踏車及農用引擎，業務亦隨之展開。1953年增設埼玉製作所於東京近郊埼玉縣北足立郡，並先後成立東京，大阪，名古屋，九州，北海道及仙台諸支店。本田的前身原是一個研究所，對研究發展向予重視，1957年復將原有研究單位擴充，成立直屬於總社之技術研究所。自此研究發展工作之進行更見積極，其聲譽也漸著。

本田現有員工 3,100 餘人，資本額十四億四千萬日元。主要產品計有機器腳踏車（共分四種型式，最大為 24 hp），動力自行車(Motor bike)及小型汽油引擎等。去年機器腳踏車之生產量約為100,000輛，佔全國總產量30%。去年八月起開始製造之4.5 hp 動力自行車，月產約10,000輛，尚未計算在內。現二者月產已共達 25,000 輛之譜，約為全國總產量之半數。本田且擬於今年內增產至每月 30,000 輛。本田產品已行銷全球各地。該社並自本年四月開始製造兼用式動力耕耘機（圖3，圖6），月產約3,000台，計劃增至5,000台，因係在濱松製作所製造，未能前往實地考察其生產情形為憾。

##### 2. 技術研究所

本田所設技術研究所之工作除研究發展新產品及改進原有產品外，並從事新產品之全部設計及試造工作，故有設計工程師數十人及專用試造工場，全部員工約 330 人。每一新產品均由研究所試製樣品，經該所嚴格試驗，認為完全滿意後，始將設計圖樣送交各製作所，由製作所安排生產線，設計並製造大量生產用工具及專用自動工作機械。該研究所設備甚為充實，其中有測量振幅至百萬分之一公厘的振動試驗機及變形測定機 (DM-6E Strainmeter)，尤為此次考察各廠時所僅見。引擎試驗係於密閉之隔音室內進行，工作人員僅需在室外管理及操縱儀表，不致受煩人的噪音所困擾。

##### 3. 埼玉製作所

埼玉製作所佔地28,000餘坪，廠房六千餘坪，員工約1,500人，專製 24 hp 機器腳踏車及 4.5 hp 動力自行車（包括引擎），各有一專用總裝配線。另件及部份品 (Sub-assembly) 由各生產線直接彙集總裝配線，因此庫房中甚少存儲該所自製之另件。專用自動工作機械到處可見，用於自製此種專用工作機及大量生產用夾具，鑽模等之工具搪床 (Jig borer) 即達三具之多。以動力自行車為例，每一分鐘餘即有一輛離裝配線，經試驗檢查後出廠。

齒輪係集中製造，設備計有滾齒機，刨齒機，及研齒機等約五十台。鋼板之焊接已儘量採用自動焊接機 (Seam welding)，節省人工甚多。機器腳踏車所需另件自製者約佔40%，其餘係外包由專業工廠製造。

統計的品質管制實施已數年，因此產品品質不但可以保持均勻一致，而且可以發見不良傾向，及時予以糾正，至於檢查人工之節省，尚其餘事。裝配線上每一配裝工人目光可及之處均懸掛一作業標準表，逐步工作均有詳密規定，以確保產品品質之一致。

## 五、新三菱重工業株式會社

### 1. 概 述

新三菱重工業株式會社是日本歷史最久，規模最大重機械製造工業組織之一，其間雖經多次歸併，分營，增資，及改組，其從事機械製造工業之歷史可追溯至1885年時三菱郵船株式會社開始在長崎製造船隻。二十年後神戶造船所完成。1917年改組為三菱造船株式會社。三年後復於名古屋另設三菱內燃機製造株式會社，此即為現該社名古屋製作所之前身。1934年二者合併為三菱重工業株式會社。其後橫濱船塢株式會社，及三菱機械製造株式會社等陸續併入，組織更形擴大。戰後一度因命令改組，分為三個株式會社經營，新三菱即為其一。

該社甫於去年增資為一百十七億六千萬日元，總社在東京，下設神戶造船所，名古屋飛機製造所，名古屋製作所，京都製作所，三島製作所及三原製作所等規模宏大之製造機構六所，每所各有員工數千人。產品包括陸，海，空用交通工具，內燃機，蒸汽鍋爐，渦輪機，冷凍機械，紡織機械，化工機械，鐵工機械，工作母機，及精密工具等等，範圍廣泛。其產品中甚多係與美，英，瑞士等國外工廠技術合作而製造，此類合作工廠多達十四家。本團此次於短短三小時內所考察者，僅為與農業機械有關之名古屋製作所之一部份。

### 2. 名古屋製作所

名古屋製作所下轄大江，大幸，岩塚及枇杷島四工場，共有員工7,000餘人（內工程師及職員約1,500人），機器設備約5,500台（內工作母機約2,500台），佔地220,000餘坪，廠房面積80,000餘坪，本團考察所及僅大江及大幸二工場之一部份。

大江工場有員工2,300餘人，機器設備方面有工作母機，木工機械，鍛鑄設備，鍍金加工機械，特殊機器，以及電氣，搬運，試驗與量度設備等共1,800餘台。產品計有動力二輪



圖21 新三菱所製之小型牽引式耕耘機

車(Motor scooters)，威立斯吉普車(Willys Jeeps)，大型客車車身以及動力耕耘機等。動力二輪車以每四分鐘一輛之速度離開輸送帶，製造過程大部已自動化。吉普車月產約500輛。動力耕耘機產量約為超小型牽引式(tiller)(圖21)每月1,300台至1,500台，園圃式(Garden tractor)每月300台。目前製造中耕耘機之超小型牽引式者為3hp，園圃式者為5hp，聞該工場近在設計即將出產兼用式4hp之耕耘機，並考慮於明春製7hp之大型機，供農民作改良土壤工作之用，型式尚未決定。耕耘機之產量不大，故係與吉普車齒輪箱(Transmission box)輪流使用同一條裝配線。本園在大江時耕耘機製造適停止中。

大幸工場有員工1,300餘人，各種機器設備約共1,100餘台，製品包括5—60hp小型柴油機，鍛鑄件及鼓風機等。柴油機另件如曲軸，聯桿，歪軸(Cam shaft)，汽缸及汽缸頭等之製造均有特製之專用機械從事加工，並各自排列成一生產線。製成另件由輸送帶送入庫房，然後由倉庫管理人員搭配成套，將每台柴油機所需另件裝入一鐵絲網製成之容器中，由輸送帶經過自動沖洗設備後送入裝配線。裝配線長約六十公尺，裝配完畢後，一路經噴漆烤乾，試驗，調整及檢查，最後包裝出廠。另件中如活塞及活塞環等則仍外包由專業工廠製造供應，產量較大的產品多已實施統計的品質管制。

大幸工場鍛鑄部門出品之鍛鑄另件，不但足供名古屋製作所所需，同時並供應新三菱所屬其他各所以及他廠訂貨。每月生產能力約為鑄鐵400噸，鋁鑄件50噸，銅合金件15噸及鍛鋼300噸。該所自美國米漢納金屬公司(Meehanite Metal Corporation)購得製造權，製造強度較一般鑄鐵為高之米漢納鐵另件。輕金屬鑄件多已採大量生產用之壓鑄(Die cast)或殼模法(Shell mould method)，使鑄件尺寸準確及有較光滑之表面。

## 六、株式會社高北農機製作所

高北農機製作所是由製造人畜力農具逐漸發展，進而製造動力農業機械的典型工廠。高北新治郎先生於約五十年前(1913年)在名古屋與大阪間一個叫做名張的小鎮創立一所設備簡陋的小型工廠，專門製造人畜力耕犁。由於高北先生不但注意本身的製造工作，更進而研究各地土壤的特性及農業方面的要求，設計製造各式耕犁以應不同的需要，業務乃蒸蒸日上，工廠亦隨之不斷擴充。目前該社資本為二千萬日元，共有員工380人，廠房約2,000坪。產品有耕犁，除草器，中耕器及動力耕耘機附件等，其中仍以耕犁為主要項目，月產約八千具，不但行銷日本國內，且外銷亞州各地。其辦公室中陳列有取自東南亞各國之土壤標本。

該社除設有技術部辦理研究設計工作外，製造方面分為金工，木工，鑄工及裝配四部門，置有金木，木工及鑄工用機械設備約共180台。尚無供大量生產之專用機械。夾具，型具及鑽模等大量生產用工具亦未見普遍採用，耕犁之一部份另件尚採用逐件編號配合，不能互換。木料乾燥方面有蒸汽烘乾爐(圖22)，噴漆部份已置有赤外線烤乾設備。

品質管制並未專設單位辦理，除主要另件於每批製造初期由技術部派員抽驗外，其餘均由加工人員自行檢驗，而由工頭監督之。該社尚無實施統計的品質管制之意圖。

高北自前年起在名古屋租廠製造動力耕耘機，月產約五十台，另件中約半數係外包供應。所租工廠原係製造織布機者。顯而易見該社之製造技術尚無法與各現代化大工廠抗衡，但該社以對農情土宜之熟悉，乃特別著意於操縱機構及附件(如水田用輪)之設計，使儘量適合農民之需要(圖23)，故仍有其市場，此為該社之聰明處。

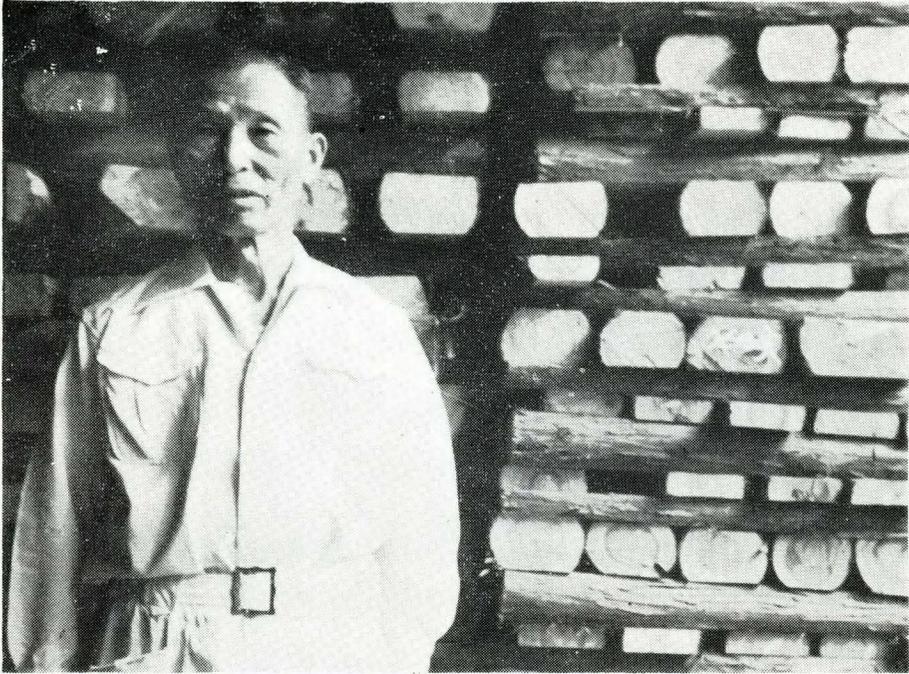


圖22 高北新治郎與其經過85磅 / 平方吋壓力蒸汽處理供製犁用之木材

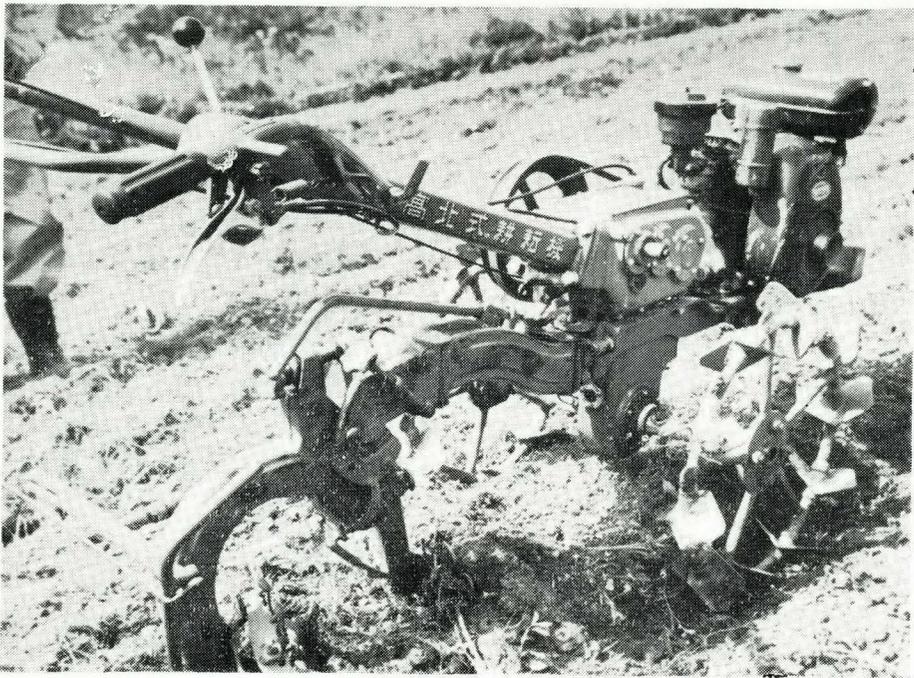


圖23 高北式耕耘機，請注意其二段耕犁及車輪上之可轉式鴨掌

## 七、野馬柴油機株式會社

### 1. 概 述

野馬柴油機株式會社係日本歷史最久的小型內燃機製造工廠。該社於1912年在大阪成立。1930年時購入原製紡織機之現長濱工場改製發動機後，翌年開始研究製造五馬力以下當時世界上最小之柴油機。越二年製造成功。至1936年時其產品已能外銷東南亞國家。戰後更推廣至南非，中近東，南北美及南太平洋各地，業務蒸蒸日上。野馬現有員工4,000餘人，專製六百馬力以下各型柴油機共六十種，分由下列五工場製造：

- (一) 長濱工場—製造二十馬力以下小型柴油機，多數係供農業用，本團此次所考察者即為該工場。
- (二) 神崎工場—製造二十至六百馬力柴油機，大都係供陸用。
- (三) 布勢工場—製造五至二十馬力船用柴油機。
- (四) 永原工場—專製柴油機用噴油幫浦。
- (五) 十三工場—專製鍛鑄件。該工場研究製造延展性生鐵成功，於1950年在日本取得專利權，時為格氏 (A. P. Gagnebin) 發明於生鐵中加少量鎂使生鐵中炭素球化成為延展性生鐵後二年。

### 2. 長濱工場

長濱工場位於距大阪約一百十公里，濱臨枇杷湖之米原市。廠地約30,000坪，擁有員工1,400餘人。月產二十馬力以下柴油機八種，共約10,000餘台。製造方面分為部品製造，標準件製造，熱煉，噴漆，總裝配等部門。另件由該工場自製者約為55%，由該社其他工場製造供應者15%，外包者30%。例如活塞及環原由該工場自製，於發覺由專業工廠製造較為質優價廉後，即外包製造。但與承包廠取得密切連繫，並予積極指導，例如設置承包廠協助會，由該社派巡迴指導員定期檢查承包廠之檢驗儀器，及貸予工具等。

部品製造部門幾已全部自動化，原料或鍛鑄件自生產線一端進入，經第一台專用自動機械加工後自動送至第二台加工，經數次加工後，完工之另件即由輸送帶自動送入部品裝配線。每一另件生產線通常僅由一二工人管理該線上之數台專用自動機械。

標準件製造部門亦已合理化，處處可見由一個工人操縱數台自動機器。例如有一工人管理自動車床 (Automatic screw machine) 達十台之多。又一女工同時管理二台滾絲機，其例甚多。生產管制單位在該部門中央設有辦公室，控制聯繫甚為方便。其所用之量具測規均定期由設於左近之量具校驗室檢驗校正，該室所備之精密儀器價值估計達一億日元以上。

熱煉部門除一般電爐等設備外，並有高週波熱煉爐 (2,000V, 30,000 Cycle)。本團考察時，該爐正在熱煉歪軸 (Cam shaft)，一爐用於熱煉軸承部，另一爐用於熱煉歪盤 (Cam)，二爐由同一工人操作。

噴漆部門加工之另件或部品均由鍊條自動輸送，經潔淨器，靜電噴漆裝置，及赤外線乾燥設備，極少使用人力。

總裝配部門共有裝配線三條，並行工作，同時生產三種型式柴油機。三線均係用滾子輸送 (Roller conveyor)，因該工場製造之柴油機共有八種型式，每一裝配線需用於生產二種以上型式柴油機，尚不便使用自動鍊帶。裝配完畢後即進入圓形迴轉試驗機，該機迴轉一次需時一小時，視柴油機大小可容十數至二十台同時試驗。每一柴油機經低，中，高速運轉各

二十分鐘，試驗其馬力，油料消耗及調節器等後，一路再經噴漆二次及最後檢驗（由熟練工人檢驗其油路，起動及外表等），然後抽出油料，注入防銹劑，包裝後入庫。每500至1,000台製品中，分別由技術部及工場自己各抽一台作五千小時以上之耐久性試驗。

該工場之總生產量約為每分鐘柴油機一台（約為月產10,000—15,000台）。其所製八種型式中包括二種經該社數年研究，本年一月始開始生產之空冷柴油機。該空冷機之問世，使笨重之柴油機變為輕便，製造伊始，缺點在所難免，將來逐漸改進，使其漸臻完美，則柴油機之市場自將大為擴展（圖24）。

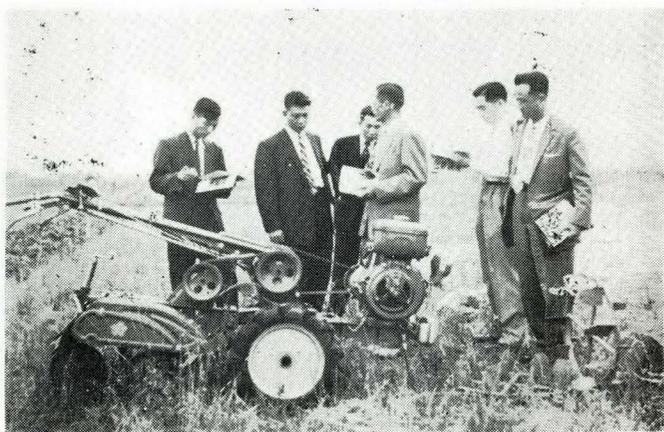


圖24 裝配野馬牌氣冷式柴油引擎之協和牌兼用式耕耘機

野馬自戰後即開始推行合理化（Rationalization）。該社首先推行標準化（Standardization），並作時間及動作研究（Time and motion study），設定標準時間及工作標準，並儘量進行工作機械之合理化。於1951年時，因標準化及單純化（Simplification）之結果，將原需另件四百種之S型柴油機改良為僅需另件三百種之K型，可見其標準化之成功。乃於同年開始設計大量生產方式，逐步實施，並推行統計的品質管制，於1954年完成。遂進而改良組織，採用現代管理技術，強化品質觀念及改訂規格與標準，實施全面合理化。該社已訂有會社規格及工廠規格，如設計，材料，作業，購料及檢驗等工作均有詳細規格。對工具與機械之標準化及專用化均曾下甚大功夫。其他如加強設備修護能力，工具之集中研磨及收發，測定儀器之充實及計測之數量化等亦已努力辦理。該社為本團此次所考察各工廠中，實施現代化方面比較最有成就者。

野馬五年來實施品質管制，甚有成就已如上述。至其實施情形，另於本章第四節中予以較詳報道，以供本省業者參考。

此外尚有一事值得一述者即其仿照瑞士家庭工業制度所辦之石道農村家庭工業。石道村距長濱工場十六公里，該村共有居民六十八戶，內四十戶參加野馬家庭工業。參加者每二戶附近由該社建一大約三坪之工作寮，內置工作機器二至四台，由社方供給。此等工作機器大部係該社實施大量生產後之剩餘設備。所需材料由社方發給，另件加工按件計資，經常由職員一人在村中巡迴指導，製成品即由其每日帶回工場。加工品包括推桿，搖臂，汽門，幫浦另件等。因該社已訂有作業標準及有健全的品質管制制度，故雖由農村副業所作配件，仍能適用。據聞此種方式之生產因係採計件制，農民相率爭取件數之多，難免忽略品質，工廠須派人督導，並加嚴格檢驗，統盤計算時成本並不較工場大量生產為廉，但農村剩餘勞力得以吸收，農民生活賴以大為改喜（平均每一參加農戶每月可增加收入一萬餘日元）。本團因受時間限制，未能前往石道村實地考察，聞本省計劃推行鄉村工業，該地實施情形頗可作為借鑑。

## 八、久保田鐵工株式會社

## 1. 概 述

久保田鐵工株式會社之前身久保田鐵工所係現任該社顧問之久保田權四郎先生於1890年創立，製造鑄鐵管及其他鑄件。1915年起開始將鑄件加工以製造各項機器設備。1922年試製煤油發動機成功，於是業務逐漸擴展，增設工場，產品種類亦漸廣。1930年時改組為株式會社。六十餘年來經十四次增資，迄今資本額為五十六億七千萬日元，且計劃於本年內再增資至八十八億日元。

該社現有員工 6,000 餘人，總社設於大阪，在東京，九州，北海道，名古屋及室蘭等地均設有支店，擁有工場十一所。在大阪附近者計有向川鑄管，向川機器，鑄鋼，塑膠管，尼崎，神崎，岡島，船出町，鶴町及堺等十個工場，在東京附近者為隅田川工場。產品範圍廣泛，包括鑄鐵管，鑄鐵件，鑄鋼件，非鐵金屬鑄件，塑膠管，水泥管，各種內燃機，動力耕耘機，農用防除機，幫浦，各種工業用磅秤，重工業及化學工業設備，開礦及建築機械等等，每月生產價值達廿七億日元。其中該社賴以起家之鑄管及鑄件仍佔極重要地位。產品已外銷至東南亞，中近東，北非，及中南美等地。本團此次考察者為該社製造農業機械及內燃機的堺工場之一部份。

## 2. 堺 工 場

堺工場為久保田所屬最大工場之一，廠地50,000餘坪，共有員工1,200餘人，其中工程師約一百人專門從事研究設計工作。製造部份分機器及裝配，柴油機，氣冷發動機，另件製造，熱煉與鍛工等六部門。

動力耕耘機及農用煤油機與柴油機，係在機器及裝配部門製造，該部門約有工作機械 400台。所製動力耕耘機以驅動式為主(圖25)，近年來始增製牽引式耕耘機(圖26)。總裝配線一條，將耕耘機置台車上分十三站裝配，生產能力約為每十分鐘一台。此外設有鍊帶裝配線供裝配耕耘機傳動齒輪箱之用(圖27)。農用煤油機及柴油機則係輪流使用另一條裝配線。該

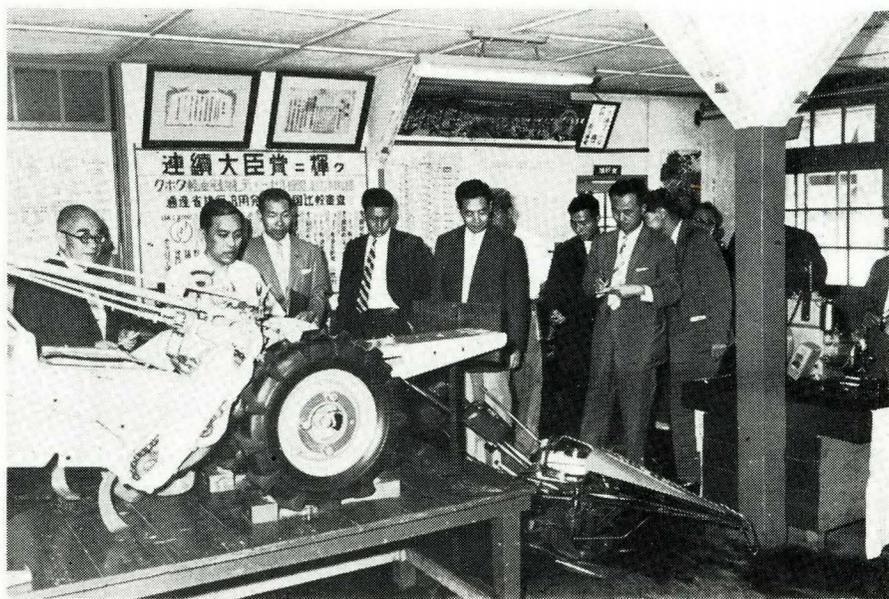


圖25 久保田鐵工株式會社產品陳列室中所陳列之驅動式耕耘機(台上)及刈稻機(地上)



圖26 久保田新製之牽引式耕耘機

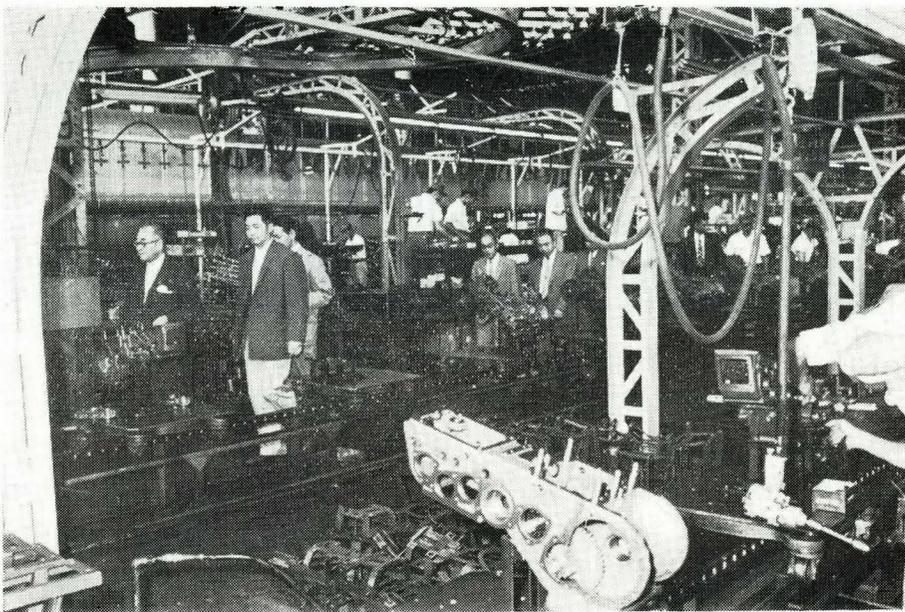


圖27 久保田堺工廠裝配線之一斑

部門之工作機大部份已按零件生產程序排列，利用滑行槽傳遞半成品，惟大量生產所需專用自動機器為數尚不甚多，諒係因產品種類繁多，而多數產品之產量尚未達到能經濟使用此等機器之故。

零件製造部門專製各種小型發動機之零件。該部門之工作機大部份已按零件製造程序排列。活塞係自製，每小時可生產50只。齒輪係集中製造，共有滾齒機，刨齒機，研齒機等五十餘台。其旁即設有保護氣(丙烷)表面熱煉爐(Protective gas case hardening furnace)，

每次可處理齒輪及齒軸約一百五十件。

堺工場之總生產能力約為每月各種小型引擎共約10,000台，目前實際生產量約為每月6,000台。另件外包或外購者約佔40%。

久保田已訂有製造及檢查規格，檢查部門派員分駐各製造部門，自製品與購入品均按規格檢查。為管制便利計，該社將製品分為下列三類：

- (一) 樣品—新設計試造之製品。
- (二) 未管制品—已正式生產但尚未達大量程度，因而尚未實施統計的品質管制之製品。
- (三) 管制品—已大量生產且實施統計的品質管制，而品質已臻安定之製品。

同時又將每類按製品性質分為三種。

- (一) 極重要另件—如有缺點，可能使機器發生致命的損傷，或有影響使用人員安全的危險。
- (二) 重要另件—如有缺點，對機器性能有不良影響或將縮短其使用年限。
- (三) 普通另件—如有缺點，雖不致影響機器性能或壽命，但有損其商品價值（如外表），或可能影響裝配之順利（如互換性）。

該社根據上述九種情形，分別規定檢查尺度，如全數檢查，抽樣檢查或僅於認為必要時檢查，並依數年來實施統計的品質管制之經驗，訂定抽樣檢查表，以資依據。可見其對製品品質已有合理的管制。

久保田為日本歷史最久鐵工廠之一，此次本團考察所及，雖僅為其極小部份，然處處可見其實施合理化之成果。惟老廠之現代化常不如新廠之易，以日本工業水準視之，該社尚須作進一步之努力，俾擠身於現代化工廠之林。

### 九、北海道農機具工業株式會社

二次大戰末期，日本政府因戰時物資缺乏，為集中有效利用，頒佈企業整備方針。北海道農機具工業株式會社（以下簡稱北農）即係於1944年時，遵照此項方針，以三年前創設於北海道首府札幌的北海道特殊農機具製作所為基礎，合併北海道內其他農機具製造廠商廿三家而成，並由牧農出資創辦之北海道興農會社及一般農民出資設立之北海道農業協同組合聯合會共同投資，提供運用資金，當時總資本額為三百萬日元。戰後（1946年）復奉命使一部份廠商脫離分營。其後因業務需要，乃另行增資擴充，目前資本為二千萬日元，98%股份為農民團體所有，北海道農業協同組合聯合會即佔55%，故北農實乃農民投資經營之工業。但該社仍不稱某某團體直營農機工廠而依一般株式會社向政府登記，據告如此可獲得一般私營企業在管理與經營上之便利。

北農現有廠地約8,000坪，廠房約2,000坪，員工約200人。產品以牽引機附件（如犁，圓盤耙等）及牧業機具（如牧草收割機及截切機等）為主。因北海道地廣人稀，墾荒及山地開發需用大型牽引機較多；畜牧事業年來經日本政府積極提倡，亦較發達，故對上述二類農機具需要自殷。此外，北農尚製造各種畜力用農具，各種撒佈機及中耕器等。產品已外銷東南亞各國，總生產額約達每月三千萬日元。目前該社正在製造日本政府訂製之戰敗賠償物資—牽引機附件。

北農製造部門分鑄工，鍛工，機械加工，總裝配，噴漆，鋼料切斷及木工等七工場。鍛工工場主要設備有壓床5台（最大者為500噸）及鍛床4台。鍛床散處工場內，與焦炭爐間

有相當距離。其他如拋光機及氣焊設備亦附設於該工場內。鑄工工場主要設備有用赤外線之翻砂機2台，篩砂機1台，鑄鐵爐1具(1½ tons/hr.)，可鍛鑄鐵退火爐1具及噴沙機1台等。機械加工工場有車床，銑床，鉋床，鑽床，滾齒機，插床及拉床等共約30台，大量生產用之夾具，鑽模等已見使用，惟機器之排列仍顯零亂。總裝配工場有鍊帶裝配線一條，本團考察時，正在裝配飼料截切機，產量約為每日(八小時)20至70台，視其大小型別而定(圖28)。噴漆工場有靜電噴漆設備及赤外線乾燥裝置二套，平行工作，每套有靜電噴漆機二台。據北農自稱，該社為日本首先採用此項設備之工廠。鋼料切斷工場有12呎及4呎剪床各一台，前者可切25mm厚鋼板。木工工場置有車，刨，鋸床等木工機器約10台。



圖28 北海道農機株式會社所製小型動力牧草切斷機

該社尚未實施統計的品質管制，製品按其特性，分別施予全數檢驗或抽驗。

經常向北農承包另件製造之工廠約有30家，約有30%另件係外包此等工廠製造。

日本政府中小企業廳為推行企業經營之合理化，在中小企業中選擇若干經營及技術相當進步的工廠，作為示範工廠，以此為中小企業合理化之實例公開之，讓其他中小企業參觀仿效。北農為合理化示範工廠之一，由此可見北農實施合理化之程度雖不能與野馬，本田等大企業相提並論，但已有相當成就。至於中小企業合理化問題及日本的示範工廠制度當於本章第五節中另述之。

#### 十、株式會社豐平農機製作所

豐平農機製作所係該社現任社長關野太一先生於1923年時創設於札幌，製造飼料截切機及大型西洋式農具，逐漸發展至今日擁有員工約200人之規模。廠地約3,800坪，廠房2,500坪。平均每月生產值約為二千五百萬日元。產品仍以飼料截切機為主，計分五種型式，年產共約10,000台。其他產品有牽引機附件(如犁，圓盤耙等)，各種撒佈機，播種機，割草機，馬鈴薯掘取機，澱粉脫水機及飼料粉碎機等。

豐平與北農相似，亦分為鑄工，鍛工，機械加工，總裝配及噴漆等工場。鑄工工場主要設備有鎔鐵爐1具(2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> tons/hr.)，翻砂機4台，工場內設有鐵軌，以利搬運。鍛工工場有鍛床5台及壓床1台，拋光機3台亦設在該工場內。機械加工工場有車，銑，刨，鑽，沖，剪床等共約50台，及100噸液壓床1台。噴漆工場有赤外線乾燥裝置三套。總裝配工場未見有鍊帶等裝配線之設置。

豐平尚未實施統計的品質管制，管理當局已略具品質意識，對經營合理化亦有相當認識，已部份實施，然因受資金人力的限制，尚未能積極推行。此為一般中小企業之通常情形。

## 第四節 日本工廠實施統計的品質管制實例

本團此次考察工廠十家，其中規模較大之新三菱重工業株式會社，久保田鐵工株式會社，野馬柴油機株式會社及本田技研工業株式會社四家均已實施統計的品質管制，因之該社等數年來對品質的改進及成本的降低均著績效，而本省機械工業中尚無實施者。茲以實施成績最優之本田及野馬為例，略述其實施情形，以為本省農業機械工業推行此項制度之參考。

### 一、本田技研工業株式會社

本田對其產品之各部品之製造及處理（如熱煉，噴漆，電鍍等）均就各該部品之品質特性訂定規格，檢查方式及檢查後處理方法等，並明文記載於「檢查基準」。品質管制則根據此標準化之「檢查基準」實施。其品質管制可以廠內自製件及外包件分成二大類：

#### 1. 對外包件之品質管制

外包件之驗收係按照「檢查基準」所訂抽查方式就各批交貨實施抽查。該社採用美軍標準 105A (U.S. Military Standard 105A) 單次抽查法來驗收。將檢查結果繪成管制圖或直方圖，(Histogram) 以供檢查員及品管人員日常考核。此外並要求外包工廠實施品質管制（包括製造過程的品質管制及最後出品抽查等），交貨時附送其管制圖及直方圖等紀錄以作參考。

#### 2. 對自製件之品質管制

自製件之品質管制兼採由檢查員擔任之巡迴檢查及作業者兼任之製造過程檢查二種方式。

(一) 巡迴檢查—檢查員按照「檢查基準」所規定之抽查方式，對製造中各部品之品質特性加以巡迴抽查。如其品質穩定，亦可按「檢查基準」規定調整其巡迴抽查方式。

(二) 製造過程檢查—由作業者本人對其加工製造品實施抽查，其抽查方式亦按「檢查基準」辦理。此項檢查工作視為作業者經常工作之一部份。

上述二種方式檢查結果均繪成管制圖，對表面處理（如噴漆及電鍍），機械加工及熱煉等均按「檢查基準」規訂之各點加以管制。例如噴漆表面之外觀檢查利用「不良率管制圖」，電鍍部份之鍍金厚度利用「平均值—全距管制圖」，汽缸內徑利用「平均值—全距管制圖」，熱煉之滲炭層厚度利用「平均值—全距管制圖」等。

綜上所述，本田對外包件之品質管制所採方式，實乃最為可靠而賢明之方法，歐美之進步工廠均如此辦理。其自製件之品質管制方式，亦屬相當完善。

## 二、野馬柴油機株式會社

野馬推行統計的品質管制始自1951年，與其標準化計劃及管理改良計劃配合進行。該社深知全體員工的瞭解、支持與合作乃保證計劃成功的要素，因此在品管推行之初，首先舉辦各種訓練及從事適當的宣傳工作。

訓練方面，野馬依照訓練對象分別辦理下列各項：

1. 對高級主管—利用各種開會機會，聘請外間顧問（如日科技運，規格協會及能率協會等）講解品質管制，以提高高級管理人員對此項制度之認識。
2. 對擔任品管工作人員—保送他們參加廠外的較長期講習會，以使吸收新知識。
3. 對中下級職員及領班—聘請講師或利用電台品管廣播講座之錄音，舉辦每週二小時之廠內講習會。

宣傳方面，該社辦理下列各項：

1. 設置每年一次之品質管制推進月，向員工徵求品管標語，論文，漫畫等，並舉辦不良品減少競賽。
2. 發行工廠品管新聞，每月二次，特別對工場領班及班長等以TWI (Training within industry) 方式講解品管內容及不良品防止問題，並每月召開品質管制座談會，使領班及班長等澈底瞭解品管之意義，並要求其協助。
3. 設置建議箱，向全體員工徵求對工作改進與品質管制上之意見及建議。

組織方面，該社除專設品管課外，並成立品質管制委員會，負責審查「製造工程異狀報告書」及「品質管制推行方案」與其實施進度。此外又設品質管制監查小組，每月一次監查各部門應用之規格及品質管制之實施情況。

物料採購方面，設定最少庫存量，以期使庫存量為最少而不影響生產。到採購點時，經辦人員即自動訂貨採購。對外包件之交貨，與本田相同，要求承包廠附送直方圖及管制圖等品質上之資料。驗收則用調整型抽查方式。此外為加強連繫及指導，設置承包廠協助會，用貸與工具及由該社派巡迴指導員定期檢查承包廠所用檢驗儀器等方式，積極協助指導承包廠。

自製件品質管制方面，利用直方圖，管制圖，抽查等統計方法以維持品質，分析製造過程（管制圖中主要有「 $\bar{X}-R$ 」及「P管制圖」等）。巡迴檢查應用道奇雷敏抽查表 (The Dodge-Roming table)。儘量於製造過程中予以管制，使製造符合標準品質之產品。此外並應用變異數分析，相關分析，工廠實驗等統計方法，分析製造過程及各種效率，以資改進技術及更新規格。

數年來野馬因從事改良管理及實施統計的品質管制，已獲得下列各項顯著效果。

1. 未增加員工而年產量逐年急劇增加。
2. 不良品損失逐年減少。
3. 因工具之集中收發管理，使工具損耗減少。
4. 因庫存量之有效管理，使資金週轉加快。
5. 因作業環境之改進，使災害減少。

## 第五節 日本的企業診斷及示範工廠制度

日本農機具工業界，近年來，因競爭激烈，不論工廠規模大小，經營之合理化已普遍地被各廠列為當前的重要課題。即以本團此次所考察工廠觀之，幾無一家不在力圖增資擴充，更新設備，推行生產現代化。其中雖不免亦有因競新心理，致矯枉過正，並非純從企業經營之經濟觀點出發者，但縱觀日本農業機械化之發展過程，每一時代的經營合理化之受到推進，就其內容及手段言，均非急進或勉強，乃係時代自然演變所致。

如第一節中所述，日本農機具工業大都為中小企業，故可稱為由中小企業所構成之工業。農機具工業之企業合理化與一般中小企業之合理化問題有甚多類似之點，唯亦有其特殊問題存在。農機具工業之特異性為製品之需要層幾全為農戶。故(1)其需要跟農產物之收穫期有密切關係，亦即帶有季節性。(2)各地之土質，農產物，栽培方法，作業習慣等各異，故農機具須能適應各不相同之條件，同一機種亦因形狀，尺寸等差異而有多種型別。(3)因之農機具工業帶有地方性，製造廠商分佈於各地，與其他機械工業之較為集中於重工業地帶者不同。(4)農機具工業除了一部份特殊配件（如鑄件，鍛件，齒輪及需熱煉另件等）以外，生產規模大都很小，可採取一貫作業形態，因此製造工廠規模較小，而作業分歧反較多（較進步之日本農機具工廠已知分工之利，外包制正日趨流行中。）(5)農機具多在新製品的發明或改良的階段。(6)農民較不熟習於使用機械，故「顧客服務」工作（After-service）頗為重要。在上述情形下，農機具工業的合理化乃因此特異性而受限制。

日本政府中小企業廳為促進中小企業的發展，協助其實施合理化，於全國各地方政府合作下，在所謂「企業診斷」計劃中，曾對中小企業合理化問題予以調查及研討。其意見頗有供本省農機具工業界參考的價值，茲針對農機具工業的特異性，就企業經營各部門分別擇要報導於后：

### 一、企 劃 部 門

在此部門中受到重視的是「經營方針之確立」及「經營計劃之訂定」，此不限於農機具工業，一般中小企業皆然，只是農機具工業有由其特異性而生之種種問題而已。例如某廠只生產一種因季節而變動激烈的機種時，為配合該廠之資本力，生產能力，及銷售能力等，(1)每月究應如何調整生產量，(2)如何應付淡季，(3)只生產現行機種抑或同時生產別的機種，(4)在同時生產市場需要季節不同之數機種時，每機種究應生產多少，(5)變換生產時究應如何調整生產態勢等問題都是。

### 二、財務及經理部門

此部門應注意「帳簿組織之確立」及「會計資料之整理活用」。經營者為求把握經營實態和企業的合理化，會計資料的整理是必須的。宜儘量實施成本會計制度，由成本控制以求經營之改善。

### 三、生 產 部 門

此部門宜注意生產管制的改善。如上所述，農機具工業作業分歧，品種多而產量少（因同一機種亦有甚多型別），故多數工廠須在季節需要下改變生產條件，故生產管制特別重要，其改善之效果亦特大。生產如無計劃，為適應營業部之要求而臨時生產，則易生工程混亂，裝備工具增加，交貨期遲延及信用低落等不良結果。

生產大量化後，搬運問題不容輕視。搬運管理完善不但可節省搬運經費，且可提高作業能率，縮短生產期間，從而增加經營合理化之效果。

有關設備之問題亦多。如能使設備現代化或改善，則加工速度可以增加，加工精度亦可改善。

農機具生產多在尚待改善發展之階段，故須特別注意設計，如生產品種的減少，標準件的採用，構造的簡化等。

#### 四、購料部門

農機具工業製品中原材料費約佔製造成本70%，比率甚大。尤以近年來製品品質要求更嚴，物料管理及外包品管理實所切需。尤須注意購入物料及外包品之驗收檢查的實施和計劃。

#### 五、營業部門

在農機具工業中，銷售與生產部門同樣須要特別注意。尤以中小型農機具製造廠中，銷售力薄弱，銷售脫離生產等缺點甚為顯著，必須搜集有關市場資料，由各種角度加以分析檢討，以預測未來之銷貨情形，且檢討並改善現行營業組織及銷售方法等。

#### 六、人事部門

此部門中較顯著的是關於工資的問題。此為中小企業人事管理上最重要的問題，但亦常被忽視。診斷中指出下列數點：

1. 須設立一種有鼓勵性的工資制度以提高工作情緒。
2. 工資決定標準的明確化。
3. 須考慮一種可以適應工作量和質的公平的工資，並顧及工廠的工資支付能力。

此外，企業經營的合理化需要從業人員的積極合作。故須重視「人羣關係」。在從業員的教育訓練之外，尚須設立建議制度，和處理不平事件的機構。

企業診斷認為日本已在實施中之「中小企業合理化模範工廠制度」極有助於企業經營合理化之推行。模範工廠制度在日本中小企業廳主持下，自1955年開始實施。本團此次所曾考察之「北海道農機具工業株式會社」，即為自農業機械工業中所選出的八家「模範工廠」之一。

日本的「中小企業合理化模範工廠制度」是在中小企業中由國家指定若干希望合理化且其經營及技術亦相當進步的工廠做為合理化之模範，以此等工廠為中小企業合理化的實例公開之，從而引起中小企業間之合理化意慾，配合上述正在推行中的企業診斷，以促進中小企業經營之合理化。

茲將該制度之實施要點簡介於后，俾供我國有關方面之參考。

##### 一、模範工廠的要件

模範工廠之選擇，須具備下列要件：

##### 1. 企業規模

此模範工廠制度之對象既為中小企業，故被選工廠須為其同類工業的中小企業中之具有適當規模者。

##### 2. 經營者之態度

前已述及，本制度之目的在推廣合理化到模範工廠以外的其他中小企業工廠去，故被

選工廠經營者除須對企業合理化有熱誠外，並須對本制度有充分瞭解及願意合作。

### 3. 經營成績及管理狀態

因被選工廠為中小企業合理化之模範，故須以良好之經營成績為前提。其各部門管理工作應良好，可當模範而無愧。

## 二、模範工廠之指定

模範工廠之指定，先由擔任實施機關之日本各地方政府（都，道，府，縣，五大市）選定具備前述模範工廠條件者，經該工廠之同意，請其填就申請書，經由該管通商產業局，送交中小企業廳審查，經批准後，乃將指定書交付該工廠。故模範工廠並非由中小企業廳自中小企業中選擇條件最優者單方面直接指定，而是委由地方政府去選擇，且須得該工廠之同意。是以模範工廠並不一定是該業中最優秀之企業。

選任模範工廠有一定期限，目前規定為兩年。期滿後如仍適為模範者，由有關地方政府申請後得連任之。

## 三、模範工廠之活用

本制度之本旨為使模範工廠在中小企業中廣泛地公開活用，以推進中小企業之合理化。故其如何活用當為本制度成敗之關鍵。但漫無限制的活用將妨礙模範工廠之經營，例如公開機密事項的要求，或無組織及無限制參觀的要求等，故須事先由該工廠與實施機關充分協商後確立計劃，且儘量由實施機關之職員參加，俾便有管制地活用模範工廠。活用方式包括實地參觀及研討會等。

## 四、對模範工廠的措施

如上所述，模範工廠制度甚有助於中小企業合理化之推進。唯被選為模範工廠者有相當負擔。若僅令虛有「模範」之名，不能期待其有所貢獻，故須對模範工廠有實質上之補償才合理。因之，本制度實施要領中乃規定「中小企業廳，通商產業局以及實施機關（都，道，府，縣，五大市）對模範工廠須儘量援助其經營之發展」。

## 第六節 觀感及建議

一、日本農機具工業界由於自身的體驗與政府的宣導，對企業經營合理化的重要性已有深切的認識，並予積極的推行。從而使人工減少，材料節省，成本得以降低。日本農機具工業界實施合理化的效果可從下表看出來：

表八 日本農機具工業生產力表

年 度	生產總值 (百萬日元)	從 業 員 總 數	生 產 力 (千日元/人)
1 9 5 5	18,394	35,000	525.5
1 9 5 6	24,365	30,000	812.2
1 9 5 7	30,402	26,000	1,169.3

由上表可見，自1955年起雖然從業員人數逐年減少，但生產總值却年有增加，三年內生產力提高了一倍有奇。

本省農機具工業歷史甚短，工廠規模大都很小，不經濟與效率低落之不合理現象相當普遍，而經營者猶多不自知，故對各廠宣導企業經營合理化之重要性的工作，實甚重要。日本的「中小企業合理化模範工廠制度」不失為一個良好的示範推廣方法，本省亦可參考實施，俟各廠對合理化的益處已有相當認識後，進而推行企業診斷，使各廠自動聘請工業管理專家及工業工程師診斷自身毛病所在，從而加以改善。如此對農機具工業之迅速健全發展必可大有裨益。

二、日本農機具工業界由於業內競爭激烈，及向其他工業觀摩的結果，深知必須以完善的設計，優良的品質及低廉的造價來打進市場。因此，各廠均不斷努力研究，改良其產品。各廠從事研究及設計工作人員之人數通常約佔各該廠全體員工總數百分之十左右。研究設計人員之多，實是日本農機具工業迅速發展的基本要素之一。每年經登記核准之專利案件多達一千件以上，其成效於此可見。

本省農機具工業對研究設計工作尚未予以應有之重視，各廠從事此項工作人員為數甚少，獲准專利案件亦寥若晨星。各廠對此宜速予適當之注意。本省各農業試驗研究機構應將有關資料隨時供應各廠，並予指導，以引起各廠對研究發展工作之興趣與重視。

三、日本農機具工業界各廠對從業員之培植訓練普遍重視，以適應工廠發展之需要。本省農機具工業人才更較日本為缺乏，除應在國內注意培植，予以學習機會外，並應經常派有經驗技術人員前往各工業先進國家觀摩，以增廣識見。

四、現代工業由於精細的分工而趨向專門化，但農業機械具有季節性，故在經營上，農機具工廠宜有多種產品，以資調節。各廠為儘量維持專門化，因此多將一部份另件及附屬農機具等外包專業工廠製造。此種轉包制在日本農機具工業內甚為普遍，第三節中已有述及。其優點為發包廠可多攬業務，促進分工以降低成本，及減少設備與僱工過剩之風險。本省農機具工廠產量均甚小，除極少數特殊另件如軸承等係購置外，餘均由各廠自製，甚不經濟。本省實施農業機械化推行計劃後，農機具市場日漸擴展，有關機構應協助農機具工業推行標準化，使各廠共同需要之另件可轉包予專業工廠集中製造，以優良品質之產品廉價供應各廠；各廠因此而騰出之設備及人力則可用於增加產量，使不必投下甚多之固定資本，即可擴充業務，以應市場需要。

五、較完善的熱煉設備，不但需大量投資，且須由極有經驗之技術人員操作，非一般中小型工業所能置備，即能置備亦不經濟。日本岡山縣內各農機具工廠有鑒於此，乃聯合共同設置一「共用設備中心」(Common facility center)性質之熱煉工廠，專為各廠擔任熱煉工作，各廠均蒙其利。

本省各農機具工廠中除極少數較具規模之機械工廠兼製農機具者外，餘均無或僅有極簡陋之熱煉設備，又乏適當工廠可代為加工，影響產品品質至巨。本省農機具工廠為數不多，恐尚無力設置類似日本之「熱煉共用設備中心」，但可聯合其他機械工業分區辦理。對此協助小型機械工業發展之有意義工作，有關機構應予支持促成。

六、日本大型農機具工廠已努力從事生產自動化。中小型工廠亦已普遍使用夾具，鑽模，量具等特殊工具使另件可以互換，並使產品品質改善，成本降低。在日本中小型工廠亦大都不能自製此類特殊工具，但可委託專門工廠代製。本省則尚無此種專門工廠。一二軍方工廠雖偶可代製，但因有種種不便，致未能發揮作用。此種專製特殊工具之工廠在本

省目前情形下維持較為不易，但各方需要則甚迫切，故有關機構應予倡導設置。

- 七、日本各農機具工廠競相增資擴充，在第三節中已有述及。其中有因鑒於實際需要而擴充者，但亦有不管市場，為在同業間競爭地位，透過證券市場，吸收資金來從事不當的擴充者。因近年來工業進步，日人喜新，而日本勞工組織之日漸強大，不易對付，尤使日本企業家們對於利用新設備新技術以減省人工發生更大興趣。故新設備的導入，與新技術的採用，乃成為一時風尚。企業家們為保持其所主持的工廠在同業內原有地位和面子，如果有一家工廠導入新設備新技術，乃不顧成本，也作類似的安排，甚至其規模較前者更大，於是生產量在彼此競爭與擴張下，無限制增加。此類擴張不足為法，本省農機具工業界應加警惕。投資新設備必先確定新設計之生產方法，除足以支付投資利息及一切附隨開支外，尚有相當盈餘，方可進行。
- 八、日本一般工業的營業費用支出為營業額的 13.2% (1958年)，但農機具工業則為 16.9%。營業費用較高的原因，主要由於甚多農機具尚在推廣倡導時期，為取得農民的信任，採取保用相當時間的方法。有一部份工廠甚至因保用費用的支出超過預計甚巨而致倒閉。本省農機具工廠對此應加注意。
- 九、日本農機具工業的廣告費用支出為營業額的 2.2% (1958年)，較一般工業的平均支出要高一倍。省產農機具均在推廣時期，應多加宣傳，但廣告費支出為數可觀，故應注意其效果。
- 十、耕耘機為農業機械化之中心機種，引擎則為耕耘機及其他動力農機之靈魂。小型汽油引擎在日本農業機械中之使用數量，在比例上日見激劇增加。本省現雖有二家農業機械工廠兼製小型汽油引擎，但因受資金及設備限制，無論在產量，品質與成本上均距理想尚遠。有關機構應輔導其發展以配合農業機械化計劃之實施，或鼓勵投資另設較具規模之新廠。本省自製小型汽油引擎在技術上雖無困難，但如能與國外優良工廠技術合作，仍屬有利，因研究試造所需之費用與時間均可因此節省。

# 第五章 日本農業機械的檢驗

## 第一節 日本農業機械檢驗制度成立經過

日本戰後有許多昔日製造軍用品的機械工廠轉業從事農機具的製造，此等工廠過去因對農機具均無認識，產品率以模仿為主，甚至粗製濫造，使農民蒙受很大的損失。當時一般社會人士有鑒如此，即組織一種共進會，以審查農機具之好壞。其方法係以公開展覽的方式，再由評判人員決定各產品的優劣，並對優良者予以獎勵。此種審查方式，係憑審查人員的個人主觀與直覺，而非採用科學的方法鑑定者，且易受商人的影響。直至民國38年（昭和24年）政府才開始辦理農機具的檢查工作，由農林省委託各農業試驗場辦理。接受檢查的農機具計有二段犁，中耕器，人力噴霧機，動力脫穀機，整穀機精米機，製繩機，切草機等。民國42年（昭和28年），日本國會通過一項農業機械化促進法，該法除促使加強農機具的試驗研究工作外，並正式確立國家的農機具檢驗制度，以提高農機具的品質。民國43年（昭和29年）政府的新農機具檢驗制度開始實施，由農林省負責執行，並設立農機具檢查室專責辦理。民國44年（昭和30年）開始接受耕耘機的檢驗工作。由於政府的檢驗制度嚴格，以及市場的競爭，各工廠的出品，在出廠前也都自行加以嚴格的檢查。所以農業機械的品質自國營檢驗制度設立後日見提高。

## 第二節 政府的農機具檢驗工作

### 一、農機具檢驗機構——農機具檢查室

農機具檢查室設於鴻巣市關東山農業試驗場內，直屬農林省農產課，由該課副課長之一，佐佐木喜四郎先生專門負責。檢查室另設有室長一人，下分第一第二兩股，各設股長一人。該室包括室長在內共有技官12人，負責檢查試驗與統計等工作。該室建築包括倉庫，試驗室，辦公室等，佔地約180坪。

### 二、農機具檢驗審查機構

根據農業機械化促進法之規定，農林省設有一農業機械化審議會，審議會下設有檢查部會及專門委員會，專門負責農機具檢驗結果的審查。審議會由農機具有關權威人士25人組成，農林大臣兼任會長。檢查部會專門委員包括農產課正副課長，研究企劃管理官，關東山農業試驗場農機具部各研究室室長，有關大學教授及其他有關機關人士27人組成，檢查部會會長係由審議會委員中選出，本屆之會長為日本農業機械學會理事長二瓶貞一先生。

### 三、農機具檢查經費及徵收檢查費

昭和33年（民國47年）度之經費預算為5,858,000日元，其分配法如下：

(1) 臨時人員費用	495,000日元
(2) 經常人員薪給	297,000日元
(3) 職員旅費	347,000日元
(4) 農機具檢查費	4,395,000日元
(5) 委託檢查費	342,000日元
總計	5,858,000日元

經費之主要來源係由政府支付，同時對受檢機械亦予徵收檢查費。一般機械之徵收標準如下：

表九 日本政府檢查農業機械收費標準表

農 機 具 品 名	檢 查 費	農 機 具 品 名	檢 查 費
動 力 耕 耘 機	28,000 日元	人 力 噴 霧 機 (高 壓 型)	10,000 日元
犁 、 耙	8,000 "	動 噴 霧 機	20,000 "
中 耕 器	8,000 "	動 噴 粉 機	20,000 "
動 力 中 耕 器	12,000 "	人 力 噴 粉 機	6,000 "
水 田 培 土 機 (人 力)	5,000 "	人 力 脫 穀 機	6,000 "
水 田 培 土 機 (畜 力)	8,000 "	動 力 脫 穀 機	12,000 "
人 力 噴 霧 機	7,000 "	自 動 脫 穀 機	13,000 "

#### 四、檢查時期

各農機具的檢查工作每年均有一定的時期舉行，而非全年同時進行檢查者，又某一種農機具之檢查亦非每年均有舉行。農機具之檢查時期每年均由農林省公佈，以下為昭和33年度（民國47年）所檢查之農機具及其檢查期之分配表：

- 12月～1月——乾燥機之鼓風機檢查
- 3月～5月——牽引式與兼用式耕耘機之檢查
- 7月～8月——動力噴霧機噴粉機之檢查
- 8月～9月——青貯塔用牧草切斷機之檢查
- 10月～11月——自動脫穀機之檢查。

#### 五、農機具檢查章程

- (一)農機具之檢查採用自由申請制，而非強制執行者。
- (二)每年所檢查之農機具，及各農機具之檢查期由農林大臣公佈。
- (三)申請檢查之各機具，宜在農林大臣公佈檢查後一月內向農林大臣提出。

申請者須辦理與注意事項如下：

1. 呈繳說明書。
2. 呈繳構造圖及重要部份所使用之材料及精確度規格等。
3. 貼印花。
4. 繳納檢查費。
5. 附呈檢之機械一台。
6. 呈繳之機械符合農友之需要。
7. 呈檢之機械絕非特製品，以後如有發現為特製品者政府隨時均可取銷其檢查資格，已檢查合格者得取消其合格證。
8. 在檢查期間呈檢之廠商宜派員隨時在場觀察檢查結果。
9. 檢查開始前擬舉行一次公聽會，公開介紹受檢機之構造情形。

#### 六、檢查結果之審查與公佈

檢查結果成績先交農業機械化審議會之檢查部會專門委員會仔細檢討對各檢查結果，然後再交檢查部會審查並決定合格與不合格，合格者交農林大臣以省令公佈全國，各縣市亦同時發表，並通知到各村的農業指導員。不合格者不公佈，惟檢查成績仍通知原商作為改進的參考。檢驗結果須整理一個月至一個半月，然後提付審議至公佈前後約需三個月左右。

#### 七、檢查合格證，與合格證之有效期限

檢查合格之機具，按其出廠之台數，每台均發給合格證，固定於機械之顯著位置以資證

明。合格證如圖29所示係由農業機械化協會統一發行之銅牌，每枚合格證售價，耕耘機為50日元，動力噴霧機與噴粉機為25日元，自動脫穀機7日元。合格證有效期限之長短視該機改良可能性之大小而定，改良可能性大者有效期限短，可能性小者則長。目前合格之驅動式耕耘機有效期為4年，牽引式耕耘機有效期為2—3年。



圖29 農機具檢查合格證票

### 八、事後檢查

廠商接到檢查合格成績通知單後，15天內宜將檢查成績中部份不良處即加改良，如以後發現未改者得隨時取銷合格證。市面上發售之合格機，農林省隨時均可派員抽查，同時各鄉鎮村里之農業指導員及普及員對有問題之機械均可隨時密報。對工廠之生產，在合格證有效期間農林省亦可抽樣復檢。

## 第三節 政府所定農機具的檢驗基準

### 一、單向犁之檢查基準

#### (一)適用範圍

本基準僅適用於單向翻土犁。

#### (二)鑑定基準

##### 1. 性能：

- (1)土條的翻轉，破土，拋擲均良好，土條起昇時無頂撞犁轆的現象。
- (2)安定情形良好，操作容易。
- (3)在一般犁耕的狀況下，耕深12 cm，耕寬25 cm。平均牽引力宜在60 kg以下。

##### 2. 材料與加工：

- (1)犁頭用鑄鐵，或厚度在2 mm以上的鋼板。如用鋼板則尖端與雙部宜行淬火處理，或加包鋼，使其耐久性及切削能力增加。如用鑄鐵則雙尖宜使用硬質白銹，或採用同等硬質之鑄材，同時表面均宜磨光，形狀與曲度均應適應土壤。
- (2)犁鉤使用鑄鐵或厚度2 mm以上的鋼板，表面宜磨光，形狀與曲度均宜適合土壤與耕法。
- (3)犁底使用鑄鐵與鋼材，同時底部宜有增加安定之凸起構造，表面宜平滑。
- (4)耕深調節螺絲桿之直徑宜有19 mm。
- (5)犁轆犁身宜使用檜木，或同等以上之材料，乾燥良好，無彎曲裂縫等現象。
- (6)耕深耕寬之調節正確。
- (7)各部接合確實，且具有足夠的強度。

### 二、單向二段犁之檢查基準

#### (一)適用範圍

本基準適用於單向二段犁，但將副犁除下時應能符合單向犁之基準。

#### (二)鑑定基準

##### 1. 性能：

- (1) 耕土上下翻轉作用良好，碎土作用宜佳。
- (2) 土條之拋土不受犁轅及副犁支承部之影響，壟溝與未耕土上不宜有土條之殘留。
- (3) 耕寬耕深調節至一般情況時副犁宜能不斷地發生作用，同時在一般情況下耕深宜在 12 cm 以上。
- (4) 在上述的情況下二段犁耕起之阻力抵抗與取下副犁耕起同樣深度之阻力抵抗比不要有顯著的增加。
- (5) 二段犁須能作畦溝耕，且其作業性能宜優於一般犁所作之畦溝耕。

## 2. 使用操作：

- (1) 使用時安定性良好。
- (2) 副犁之調節簡單確實，裝折容易。
- (3) 總重量宜在 16 kg 左右。

## 3. 耐久力：

- (1) 副犁宜十分堅固且切土力強。
- (2) 副犁支承部的構造材料與加工情形均宜優良且具有充份強度。

### 三、旱田用犁之檢查基準

#### (一) 適用範圍

本基準適用於旱田單向犁，双向犁及二段犁等，有關使用操作及材料加工，耐久力等宜適用於單向犁，双向犁及二段犁之檢查基準，惟斜坡地之專用犁與西洋犁除外。

#### (二) 性能：

1. 犁的進土、翻土、破碎、拋擲等作用均須良好，如特別用於火山灰壤土者，犁體各部對土壤之附着宜加考慮。
2. 犁溝底及未耕土不宜倒落過多的土，同時對作物之殘根及堆肥等之翻覆均宜良好。
3. 犁耕線宜整齊，耕深耕寬能保持一定，且耕後的田面宜平。
4. 用一段犁耕深宜達 15 cm，二段宜達 21 cm 以上，一段之耕寬為 24 cm，二段為 18 cm。
5. 在一般土壤情況下，平均牽引力須在一頭役畜的牽引能力的範圍之內。

### 四、農用耕耘機之檢查基準

#### (一) 適用範圍

本基準適用於標記出力在 7.5 kw 以下之農用小型耕耘機。但驅動專用型者(一)之 1，(一)之 3 之 B 及(一)之 3 之 C。牽引專用型者(一)之 3 之 A 等不適用。

#### (二) 性能

##### 1. 牽引性能：

- (1) 牽引力宜大，(2) 牽引係數宜高(註 1)，(3) 牽引效率宜高(註 2)。

註 1 牽引係數由下式求得

$$K = \frac{D}{W} \times 100 \quad K: \text{牽引係數} (\%)$$

$D$ : 牽引力 (kg) 【指最大牽引力，即牽引效率最大之牽引力】

$W$ : 加於驅動軸之荷重 (kg.)

註 2 牽引效率由下式求得

$$\epsilon = \frac{P}{E} \times 100 \quad \epsilon: \text{牽引效率} (\%) \quad P: \text{牽引馬力} (\text{hp}) \quad E: \text{車軸之馬力} (\text{hp})$$

$$P = \frac{D \times V}{75} \quad D: \text{牽引力} (\text{kg.}) \quad V: \text{耕耘機之速度} (\text{m/sec})$$

## 2. 機械效率

機械效率宜在80%以上。

## 3. 作業性能

### A 驅動耕耘式：

- (1) 須能深耕，水田之耕深宜在 12 cm 以上。
- (2) 土壤的翻轉情形良好。
- (3) 碎土性能良好。
- (4) 土草等之附着少。
- (5) 作業之精度宜高。
- (6) 作業量宜大。(註4之(1)註4之(2)之1))

### B 犁耕作業：

- (1) 犁耕宜深，水田耕深宜在 12 cm 以上。
- (2) 土壤的翻轉，破土，開溝等均宜良好，且犁後土條無扭回的現象。
- (3) 作業精度宜高。
- (4) 作業量宜大。(註4之(1)及4之(2)之1))

註 3 機械效率由下式求得：

$$\eta = \frac{P_w}{P_e} \times 200 \quad \eta: \text{機械效率} (\%)$$

$P_e$ : 原動軸的出力(Kw)  
 $P_w$ : 車軸的出力(Kw)

但  $P_e$  之值如下：

牽引型.....裝載引擎馬力之 $\frac{4}{4}$   
驅動型.....裝載引擎馬力之 $\frac{2}{4}$

註 4 作業量由下式求得：

- (1) 單位重量之燃料消耗所作之作業量

$$V = \frac{Ad}{F} \quad V: \text{單位重量之燃料消耗所作之作業量}$$

$A$ : 耕作面積 ( $m^2$ )  
 $d$ : 平均耕深 (m)  
 $F$ : 燃料消耗量 (kg)

- (2) 每分地所需之耕作時間

$$1) \quad T = \left( \frac{54.546}{V} + t \right) \frac{18.182}{b}$$

$T$ : 每分地所需之耕作時間 (sec)

$V$ : 平均速度 (m/sec)

$t$ : 平均迴行時間 (sec)

$b$ : 平均耕作寬度 (m.)

(驅動耕耘及犁耕採用平均耕幅，中耕除草及培土採用畦寬)

$$2) \quad T = T_C \times \frac{991.755}{A}$$

$T_C$ : 所需時間 (sec)

$A$ : 作業面積 ( $m^2$ )

註 5 強度之標準如下：

牽引型.....以裝載引擎之標記馬力傳達至車軸為標準

驅動型.....以裝載引擎之標記馬力傳達至耕耘軸

以裝載引擎之標記馬力之 $\frac{1}{2}$ 傳達至車軸為標準

C 碎土作業

- (1)碎土之均平性能宜高。
- (2)作業精度宜高。
- (3)作業量宜大。(註4之(2)之2))

D 其他作業

- (1)作業性能宜高。
- (2)作業精度宜高。
- (3)作業量宜大。(註4之(2)之1))

(三)操作使用

- 1. 機體之安定性良好。
- 2. 操作容易且安全。
- 3. 各部之調節度容易且確實。
- 4. 作業機及附屬部份之交換容易，且裝接適當。
- 5. 振動及音響小，且無鬆動的現象發生。
- 6. 分解裝合，給油，清掃等之工作容易。

(四)耐久性

- 1. 必要範圍內，使用充份強度的材料，不宜有鑄孔與硬度不適當及歪曲等現象。
- 2. 各部之加工良好，套合適當，精確度高。套合之標準如下：
  - (1)銅球軸承 (軸迴轉)  
軸…………… $KB_{5j_6}$   
軸承套孔…………… $H_7hB_5$
  - (2)軸承套： $H_7f_7$
  - (3)飛輪與軸： $H_7h_7$
  - (4)齒輪與軸： $H_7j_6$
- 3. 潤滑方法適當且確實。
- 4. 各部磨耗及發熱宜少，且無故障發生。
- 5. 防塵防水良好。
- 6. 機構適當，且各部構造調和。

### 五、動力噴霧機檢查基準

(一)適用範圍

本基準適用於農用動力噴霧機 (僅適用往復幫浦式使用空氣壓縮機者除外)。

(二)性能

- 1. 壓力的變動宜小，且負荷變化宜少。
- 2. 體積效率宜在93%以上 (註1)。
- 3. 幫浦的效率宜在55%以上 (註2)。
- 4. 調壓性能良好。
- 5. 噴霧正確，霧粒宜小且整齊均勻。
- 6. 機內溶液殘留量宜少。

7. 振動、音響、漏液、漏油等均少。

(三) 操作使用

1. 構造裝設適當，移動搬運放置方便(註3)。
2. 壓力調節容易且確實。
3. 分解裝合，給油等宜容易。
4. 使用操作無危險。

(四) 耐久性

1. 必須使用充分強度的材料，且抵抗農藥的腐蝕性宜強。
2. 各部之加工宜精細良好，裝配之精度高，套合正確(註4)  
套合之標準如下：
  - (1) 鋼輓軸承  
軸—— $KB_5J_6$   
軸承套孔—— $H_7k_5$
  - (2) 軸承套—— $H_8f_7$
  - (3) 皮帶輪及軸—— $H_7k_3$  或  $H_7k_7$
  - (4) 齒輪及軸—— $H_7j_6$
3. 空氣室不可有鑄眼，或其他欠缺。抗壓強度為最高壓力的3倍，或常用壓力的5倍以上。
4. 各部的磨耗發熱宜少且無故障。
5. 潤滑方法適當，且確實。
6. 防塵防水良好。
7. 各部之構造適當且互相調和。

## 六、人力槓桿式噴霧機檢查基準

(一) 適用範圍

本基準適用於人力槓桿式噴霧機(攜帶型除外)。

(二) 性能

1. 壓力以  $7 \text{ kg/cm}^2$  或 100 磅/吋<sup>2</sup> 為基準。
2. 槓桿每分鐘往復次數在25以下，而排液量為 2.5 liter /min.。
3. 幫浦的効率宜在95%以上。
4. 使用力量宜儘量小。
5. 噴霧正確，霧粒小且均勻。
6. 放置10分鐘後，壓力維持率在90%以上。
7. 空氣室之容量，每一汽缸在 2 公升以上，且試驗之抗壓強度宜有  $28 \text{ kg/cm}^2$ 。

(三) 操作使用

1. 使用壓力保持容易，漏洩少。

註 1 每分鐘排液量在 6 公升以上的往復式幫浦，在常用壓力，常用迴轉數下其體積效率由下式求得

$$\text{體積效率(\%)} = \frac{Q}{Q_0} \times 100 \quad \begin{cases} Q_0: \text{理論排液量} \\ Q: \text{實際排液量} \end{cases}$$

註 2 每分鐘排液量在 6 公升以上的往復式幫浦在常用壓力常用迴轉數下幫浦效率由下式求得

$$\text{幫浦效率(\%)} = \frac{B}{W} \times 100 \quad \begin{cases} W: \text{出力(水動力)} \\ B: \text{入力(軸動力)} \end{cases}$$

註 3 此項目不適用於固定用者

2. 幫浦內之溶液殘留量宜在 35 c.c. 以下。
3. 分解裝配容易。
4. 藥液宜使用 28 目的濾網，或同等效果以上的細目者。
5. 其他一般之操作容易。

(四) 耐久性

1. 全部材料，構造，加工等均須良好，耐磨，耐蝕性均宜大。
2. 噴霧頭之噴孔磨耗宜少。
3. 噴霧用橡皮管相當於噴霧機用橡皮管。(J.I.S ※ K 6323)

七、背負式動力噴粉機檢查準基

(一) 適用範圍

本基準適用於背負式噴粉機。

(二) 性能

- (1) 噴吐之粉粒不宜有斑點的現象。
- (2) 粉之擴散宜均勻。
- (3) 送風性能良好(註 1)。
- (4) 量的調節性能良好且確定。
- (5) 漏油漏粉少。
- (6) 粉的殘留量少。
- (7) 燃料或電力消耗少(註 2)。
- (8) 其他運轉狀態良好。

(三) 操作使用

- (1) 啓動容易。
- (2) 各部之調節容易且確實。
- (3) 機體輕，裝置確實容易，且背負舒服，操作簡單。
- (4) 使用電力者，操作使用宜絕無危險。
- (5) 振動及音響宜小。
- (6) 各部不宜有鬆動的現象。
- (7) 分解裝配給油等均宜容易。

(四) 耐久力

- (1) 宜使用充份強度的材料，對抵抗農藥之腐蝕性宜強。
- (2) 各部之構造，加工均宜良好，精度高，套合適當(註 3)。

註 1 總效率  $\left( \frac{\text{空氣動力}}{\text{原動機出力}} \right)$  宜高

註 2 燃料消耗率在標記迴轉數，標記馬力下宜在 550g./hp-h 以下

註 3 套合標準如下

- (1) 鋼球軸承  
 軸..... $KB_5j_6$   
 軸承套孔..... $H_7j_15$
- (2) 軸承套..... $H_7j_7$
- (3) 飛輪與軸..... $H_7n_7$
- (4) 齒輪與軸..... $H_7j_6$

- (3)潤滑方法適當且確實。
- (4)防塵良好。
- (5)風扇之平衡情形良好。
- (6)機構適當，且各部互相調和。
- (7)各部磨耗，發熱宜少，且無故障。

## 第四節 工廠之農機具檢查工作

由於政府的檢驗工作嚴格，與市場的競爭激烈，一般工廠的出品，除在裝配以前各零件均加檢查外，裝配完成以後更經過一番嚴格的檢查。各種農機具之檢查方法各廠稍有不同。茲將耕耘機與引擎的檢查工作例舉數廠簡單介紹如下：

### 一、井關對耕耘機裝配後之檢查工作

該廠出品之耕耘機，在裝配完成後均經過如（圖30）所示之固定連續運轉試驗30鐘。使用1~2 hp.之電動機帶動，耕耘機之轉速與馬達同。

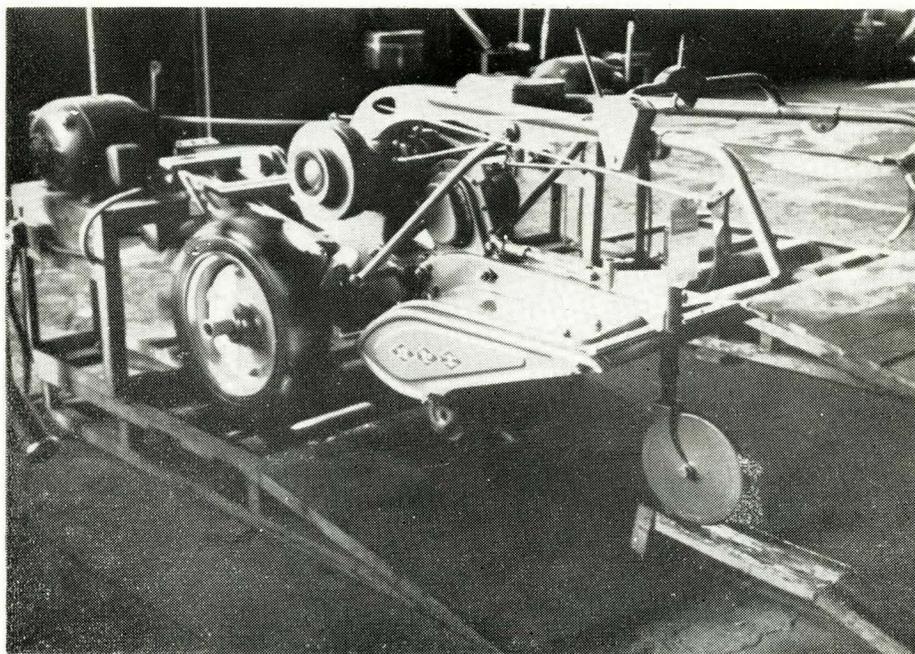


圖30 井關耕耘機出廠前連續運轉試驗

### 二、細王舍對耕耘機之檢查工作

該廠對耕耘機之檢查工作分三部進行，一為材料檢查，該廠特設有材料化驗室。二為如（圖31）所示之動力檢查室，利用 Prony brake 檢查引擎之馬力。三為（圖32）所示之固定連續運轉試驗20分鐘，試驗係直接用引擎帶動，同時在運轉輪的一端裝有風扇葉，以便給耕耘機一部份負荷。

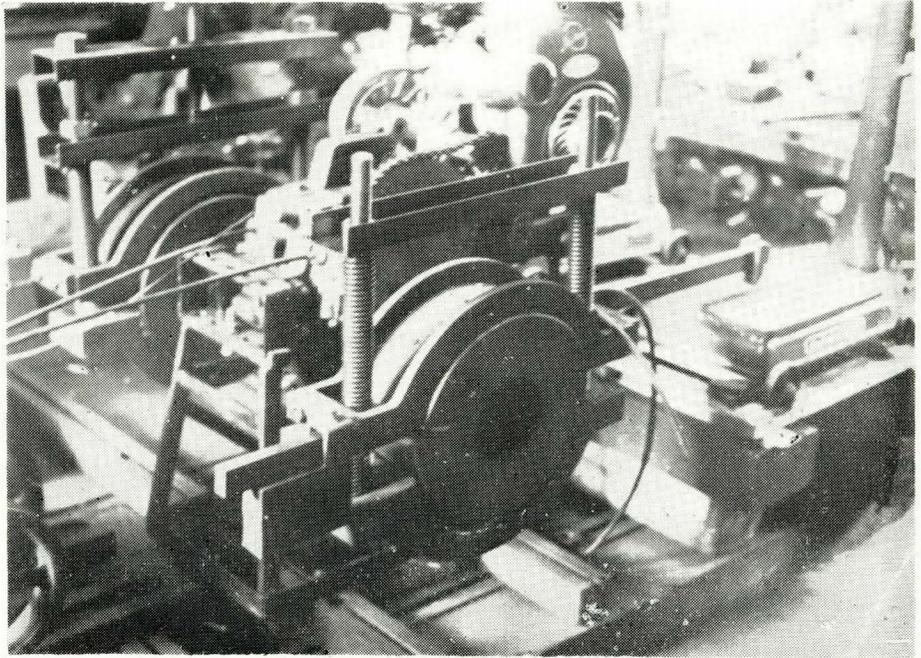


圖31 細王舍耕耘機之動力檢查室

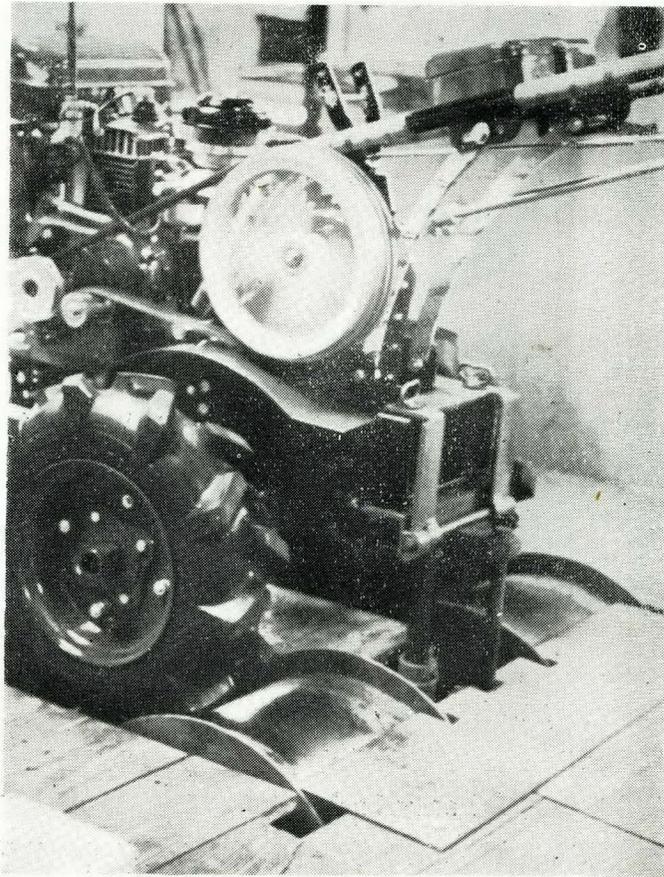


圖32 細王舍耕耘機出廠前之連續運轉試驗

### 三、三菱對小型農用引擎之檢查

- (一)引擎裝配好後，使用全速 3600 r.p.m. 空轉一小時。
- (二)空轉全速試驗完畢即行全負荷帶動電力動力計運轉半小時。
- (三)最後行超荷25%運轉5分鐘。

### 四、野馬對小型農用引擎之檢查

(一)運轉試驗：每台均須試驗

1. 全速空轉1小時。
2. 再用電動力計行加荷試驗，運轉3小時。負荷係採用漸次增加的方法，先用 $\frac{1}{3}$ 負荷，次為 $\frac{1}{2}$ ， $\frac{2}{3}$ ， $\frac{3}{4}$ ，全負荷，最後係超荷運轉，超荷標準如下：
  - 陸用引擎加10%
  - 船用引擎加20%

(二)耐久試驗：抽樣試驗

1. 抽樣：每500~1000台抽試一台。
2. 加荷連續運轉5000小時以上，每轉1000小時檢查一次。

## 第五節 考 察 觀 感

- 一、日本農機具之檢查制度雖非強制執行，但未經檢查者在市場上缺乏信用，故一般農機具只要政府列為可予檢查者廠商必送往檢查，但亦有未經檢查而發售的機械，此種大都為檢查期已過而出品的新設計新形式。
- 二、由於政府之檢查制度極嚴，農機具的品質日見提高，甚至過份提高，若干工廠埋怨政府的檢查過嚴，使品質作不必要的提高，生產成本增加，影響其銷售額。
- 三、過去各農機具之檢查基準中將製造材料嚴加規定，而現在的基準中已將這些規定取消了，而只是用了些含糊的字句或概括的規格來限定。原因是目前各廠所製的產品都自動的將材料品質提高，甚至超出政府原來的規定，故此項檢查已非屬嚴格的需要。同時材料的檢驗工作很繁，目前政府對農機具材料之檢驗均係根據廠商所呈報的規格鑑定的，而未加以復檢。
- 四、日本農機具檢驗制度確立以後，除對該國農機具之生產品質加以監督之外，更具有促進該國農機具改進之作用。其促進的方法係利用政府發給的檢查合格證有效期限的長短。如合格證有效期短者，即表示該機改進的可能性尚很大，由此可刺激廠商的研究改良。日本近年來農機具之進展有如此之成績，農機具之檢驗制度不無有着很大的影響力。

## 第六章 日本農業機械的推廣 銷售訓練及有關服務

二次大戰結束後，日軍解體，士兵返鄉，其中頗多曾受機械操作訓練者，同時軍械工廠解散，大部份失業技術員工乃約集志同道合者改途製造農業機械。加以日本原佔據之供糧區均被其原屬國收復，國內糧價異常昂貴，故農民之收入顯着增加。又因戰爭中損害之農機具的必須補足，農業機械之供銷情形轉為繁盛。

韓戰發生，日本之產業更為景氣，農業機械工廠大量生產農業機械，並大量吸收熟識機械操作之人員作為地方特約代理店，配合戰後農地改革，水利設施改善及解除農勞等政策大事宣傳推廣，農業機械化運動，遂如火如荼在日本展開了。

日本政府及工廠在農業機械推廣推銷，訓練，修理服務各方面之工作情形，大致如次：

### 第一節 政府推廣

一、**農業機械展覽會**：通產省為了廣泛介紹，並向國內外推廣所產農業機械計，於每年十月底至十一月初，在東京大阪或名古屋等大都市舉辦農業機械展覽會，廣集全國各廠產品陳列展覽，並對優良機械給予獎狀獎品等予以表彰。

二、**機耕競技會**：農林省為了提高機耕技能，配合農業機械展覽會在其展覽期間，舉辦動力耕耘競技大會，將全國各縣所選送之耕耘機優秀使用農戶集中競賽，並對優勝者頒獎以資鼓勵。

三、**地方農業機械展覽會及競技會**：秋田，岡山，福島，長崎等廿五縣為推行農業機械較有力之縣政府(全國為四十三縣)。他們除於春秋兩季農閒時期約集各廠家供應農業機械舉辦展覽會外，並單獨或聯合隣縣舉行機耕競技大會，對優勝者給予獎勵以資介紹與提倡。

四、**農業機械展覽場**(別名農業機械中心)：部份縣政府之農業試驗所及各農業組合，為便利農民經常觀察研究各種新型農業機械計，多設置農業機械展覽場，邀約各廠經常展覽農業機械，藉供農民採購之參考。現此項經常展覽極為農林省主管單位所重視，已通知各縣儘量設置。

五、**補助辦法**：在動力耕耘機推廣之初期，農林省與各縣政府曾對少數動力耕耘機作少額之補助以促使農民採購。嗣因工廠機種過多，性能難以鑑別，並為防止濫用或誤用補助款項針，經全部取消。現除對於各種土地改良工作所需大型曳引機(二〇馬力以上以至六七十馬力左右者)仍予補助外，對採購小型動力耕耘機者均未予補助。

### 第二節 工廠推銷

一、**推銷系統**：農業機械尤以小型動力耕耘機於推廣初期時(1951—1952年間)，雖曾有少部份工廠因不願將利益分予他人，直接派員推銷，但終因人力有限及各地環境差異甚大，自力辦理至感困難，故現均委由特約代理店推銷，其推銷系統可表解如下：

製造廠— { 大區域特約總代理 (如關東區, — { 中區域特約總代理 — { 小區域代理店 (特約  
 北海道區或海外某國總代理) (如某某縣總代理等) — } 店) (如某某鄉鎮等)  
 " — {  
 " — {

(1) 製造廠並非一律採用此種三級代理制，但最少亦為兩級代理制，在上者（大區，中區）協助廠商策劃推銷製品。至於小區域特約代理店，則不論大小工廠均有設置，負責實際銷售工作。

(2) 大、中區域總代理商多為擁有優厚財力或政治背景之著名商社或製造廠之傍係商社，牠的最大任務不外為：

A 訂立合約負責推銷定量製品。

B 協助廠商策劃推銷方法。

C 協助解決資金週轉問題。

D 協助選定小區域代理店。

(3) 小區域特約代理店（以下簡稱特約店）多由具有機械知識及修理技術而備有小型修護機具者所擔任，其營業範圍大約在 7.5 至 15 公里半徑之區域內，最大任務不外為：

A 向農民用戶宣傳產品，舉辦示範並直接推銷耕耘機。

B 對用戶作技術性服務及修護機件。

C 協助農民向有關金融機構借款以促成其採購。

D 作製造廠與用戶之橋樑，將用戶改進意見反映到工廠，並傳達製造工廠對用戶之各種鼓勵工作例如獎品、旅行、招待等以博取信心，建立關係。

此外，小地區代理店之負擔區域如嫌過大，或推銷工作表現不良時，大中代理店除商請廠方派員協助外，或再指定經銷商在該小地區代理店下另劃小區域協助推銷。

## 二、交易價款：耕耘機交易價款交割可分現款交易及分期付款兩項：

(1) 現款交易：經覓妥富裕購戶或已代為洽請農協信用部（與本省農會信用部同）借到政府規定之農業改良資金及向其他銀行借到商業資金者多由代理店以現款向廠商辦理取貨手續。

(2) 分期付款：代理店覓得有意購用，但未能一次付款，且亦未能借到農業改良資金之客戶時，多由代店代理客戶向銀行或農協信用部開辦機械長期存款存戶，於客戶繳付若干訂款後即由大小代理商會同向廠方連帶保證將機械交與客戶使用，其所欠貸款則由客戶按期繳存，存款利息仍由客戶取得，廠方可憑此向金融機構通融週轉資金。

(3) 耕耘機之定價與代理店佣金酬勞：各製造廠所指定代理店多互為近隣，為防止代理店削價競爭出售計，對每一種類耕耘機均密訂有最低出售價格及各項佣金酬勞，而各代理商，因自身利益所關，對此項規定大致均能信守，茲將各級代理店經手後之價格列后以供參考：

表十 各級代理店出售農業機械價格表

機種別	馬力 (hp)	廠價 (日元)	大區域代理店售價 (日元)	中區域代理店售價 (日元)	小區域代理店售價 (日元)
A	4.5	90,500	92,600	—	128,800
B	5	105,200	108,500	115,500	142,000
C	4.5	95,000	—	97,800	126,000
D	6—7	167,800	172,500	183,000	216,000
E	—	458,500	—	—	612,800

根據上述，代理店所得之酬勞佣金平均約達二五%實在很高。因該項耕耘機之銷售酬勞優厚，復以農產品價格提高農民收入亦多，推銷成績尚佳，故鄉村間稍有機械常識者均紛紛響往，爭取為代理店（特約店），你推我銷，始達目前突破三十萬架之普及實績。

四、特約店之今昔比較：動力耕耘機推廣初期，各小區域代理店因競爭較為緩和，故每家多代理銷售二家製造廠以上之機械，其推銷地區亦經往包括二、三、四鄉鎮之大。近年來因農業機械製造日益發達，用戶選擇亦較精明，故前述之綜合性代理店已被用戶視為無主觀見解而極難存在。目前在每一鄉鎮內可能有多達五、六家單獨代理店互相競爭，而各該代理店亦必須具備小型客貨兩用車或摩托車以利機動行動，否則即無法與人競爭。倘有資金短絀之代理店，以三輪卡車行動者，已被視為落伍而逐漸淘汰。

### 第三節 農會(農業協同組合)對使用耕耘機農民之協助

動力耕耘機自被各廠家及其特約店展開宣傳後，鄉村使用農戶激增，甚至被稱為「娶媳婦之必備嫁粧」

(附註一)。因之，製造廠因有銷路而大量增產，復因競爭大而努力改良故優良而極適用之耕耘機遂紛紛出廠，農民使用漸多，除政府為防止耕耘機之粗製濫造訂定農業機械國營檢查制度外，農業協同組合（同我國農會以下簡稱農協）亦於一



圖33 鄉鎮農協之農業機械供銷部，彼等並兼辦耕耘機油料代售工作

(附註1) 「娶媳婦之必備嫁粧」：戰後日本鄉間青年男女受自由思想及享受主義之影響，嫌惡鄉間農業勞動之辛苦，紛紛離鄉，尤以過去日本鄉村要求婦女勞動至苛，故多數婦女為求脫離苛苦之農村勞作計，曾有非有耕耘機者不嫁之情事發生，農村長者往往為吸引維持農村優秀男女青年留鄉計，購置動力耕耘機，遂有是語。

九五五年開始調查各廠產品及各地農民用戶所需各項機械等準備工作，自一九五六年起為減少農民負擔並供應優良農業機械計，開始辦理大量共同採購。經三年不斷之努力改善，並與其他農業信用、農業保險、農業販賣等部門密切配合辦理供應以來，成績甚佳，至為農民贊譽，故其採擇情形已為製造廠商及各層代理商所重視，聞已在會商研討對策。

各級農業協同組合對於推廣農業機械所做工作大致如次：

一、**陳列館**：展覽會，及示範表演會、由縣級農協各視財政及實際情形設置長期之農機具陳列館或短期展覽會以供農民隨時參觀研究，此外並商請縣府農業主管單位及農業試驗所約集各廠或代理店舉辦田間表演，以供農民實地考察。

二、**農場經營診斷**：鄉鎮農協將轄內每一擬購用耕耘機用戶作廣泛而深入之農場經營診斷，除認為購用後確對農場經營有益者報請縣級參加共同採購外，如認為購後利少弊多者均勸諫停購。對於有疑問者，即商請縣級派員共商研究決定代購與否，惟此項工作僅見於長野，山形，福井，福島等縣，其他縣尚未辦理。

三、**調查**：由縣級農協將農民需要及有關意見報告全國聯合會，由該會將資料商洽農林省，農業試驗所，工業會，通產省等有關單位參酌各廠情形選定適合各個地區耕耘機種類型式，隨即通知各地，限期調查大致需要量彙交全購連，以作分向各廠商訂購之依據。

四、**訂購**：日本農作物多僅一期，故農業機械使用時期亦較短，因之製造廠常感資金積壓過久週轉困難，農協組合於是在農民需要期外，設法以大批現款向廠家廉價購買，以備日後供應農民。

五、**資金之籌措**：農協組合因與信用及共濟部門已有密切聯繫，故可動用優越之低利資金，並可利用政府之農業改良資金以輕農民負擔。

六、**配發及獎勵**：農協定購之機械均由工廠依照全購連通知直接運交縣級農協組合，由縣鄉鎮級農協之技術人員點驗後轉交農民用戶。若干縣級農協如秋田縣新瀉縣等為獎勵用戶積極聯合購買計，曾訂定優待聯合購買農戶舉辦免費旅行或贈送其他物資等獎勵辦法，以積極推動農業機械供應工作。

七、**耕耘機更新保險**：農協為了減輕農民在農業機械方面的負擔意外損害計，若干農協特依據農業災害補償法辦理耕耘機更新保險工作，此項保險係自由參加，參加者之利益為：

(一)參加保險所納款項可獲優厚利率，政府亦不課稅。

(二)耕耘機如受意外損害，可獲災害賠償。

(三)滿期後（耕耘機為七年）可照優待價格購買新耕耘機。

此項工作頗受農民歡迎，現已在福井，山形，福島等九縣展開，並有迅速普遍及於他縣之勢。

## 第四節 訓 練

日本農民使用動力農業機械自一九五一年起逐漸普遍，當時耕作機械尚未為多數用戶所熟悉，使用及修繕常識均至為缺乏，以致故障時生，紛紛向各製造廠抗議，於是農業主管機關農民團體為配合農業機械推廣之實際需要，各製造工廠則為顧及日後銷售前途，紛紛設立訓練所，或將原辦之簡單訓練工作予以擴大充實成為正式訓練機構，茲將有關農業機械之機械訓練及農作業訓練之各種工作列述如次。

## 一、機械訓練

### (一)工廠訓練部份

為使一般用戶，代理店人員暨農業改良推廣人員研修機械知識以期提高運用機械效能，進而產生廣告宣傳推廣銷售效果計，各大工廠如久保田，三菱，井關，山岡等均專設有訓練所舉辦技術訓練以應實際需要。

- (1)用戶訓練：期間多為三至七日，訓練多注重於機械之基本原理，機件名稱之認識，機械之保養，小故障檢修暨參觀工廠等。所需費用除來回車資由用戶自理，或各區域代理店負擔外，其在廠受訓期間之費用則均由廠方負擔。
- (2)代理店人員及農業改良推廣人員訓練：每次為期多為七日至十日，注重於某一種機械之原理，保養，暨整個機械之故障修護等，屬專業訓練性質。希望受訓人員於返回原崗位時，能對該機作有效之推廣及銷售。參加此項訓練者，為已對機械有相當常識者，故期間雖短，仍能收到良好結果，費用除來回車資多由保送單位負擔外，在工廠受訓期間之一切費用統由廠方負擔。
- (3)特殊訓練：係以本廠之服務人員及特別優秀之代理店人員為主之特殊訓練，此項訓練期間不定，久者達半年以上。其訓練包括該廠之各項機械之詳細原理，保養，修護，推廣銷售方法等，務期澈底了解，訓練處所則多利用工廠現場實地辦理，費用統由廠方負擔。
- (4)訓練工作之轉移：各工廠自加強訓練以後，因訓練對象衆多，班次繁雜，受訓人數激增，雖經增設訓練場所仍感無法應付，工廠方面尤恐日程迫促，不能達成訓練任務，故已逐漸將用戶訓練移交地方代理機構舉辦，並由廠方派服務車及巡迴服務員協辦。至於在原工廠之訓練，則注重於代理店人員與農業改良推廣人員之訓練，以暨特殊訓練。在各地舉辦用戶訓練時，即使邀請用戶到工廠亦僅係參觀及連絡感情性質。
- (5)訓練工作與銷售之關聯：訓練人員之多寡直接影響銷售至鉅，茲將日本某廠訓練人數與銷售情形對照列表如次：

表十一 訓練人員與農業機械銷售情形關係表

年 度	訓練人員	比率%	銷		售	
			發 動 機	比 率 %	耕 耘 機	比 率 %
1951	1,235	100	27,849	100	1,025	100
1952	4,699	380	33,706	121	1,562	152
1953	8,510	689	65,639	236	4,832	471
1954	8,115	657	58,822	211	6,820	665
1955	9,442	765	50,352	181	8,281	808
1956	10,238	829	62,564	225	10,694	1,043
1957	7,755	628	55,885	201	23,571	2,300
1958	7,329	593	60,298	210	21,729	2,120

由上表已可看出一九五二年及一九五六年度訓練人員增加後，在一九五三年對發動機耕耘機，及一九五七年對耕耘機銷售量頗有顯着影響。

(二)農會（農業協同組合）訓部練份。

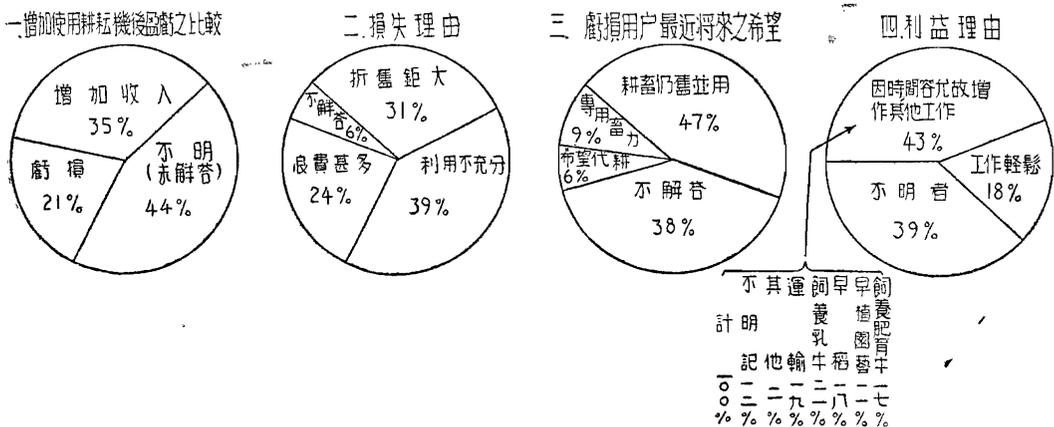
自全國農業購買協同組合為減低農民用戶負擔計，集合各縣鄉鎮組合採取共同購買制度後，其供應數量急遽增加，用戶請求訓練指導空氣日趨濃厚，為適應此項需要計，全購連暨各縣鄉鎮農協遂紛紛開始舉辦訓練工作。

- (1)使用農戶訓練：推廣初期，鄉鎮農協雖曾舉辦用戶訓練，並施以為期三至五日之機械訓練，但終因各該轄區內耕耘機種類型式繁雜，無法適應實況，故現在此項訓練多已停辦，而以促成用戶互組同類，同型，耕耘機之研究會代之，以各用戶實際駕駛技術耕耘機保養常識，作為互相觀摩研究學習之重心，收效頗巨。
- (2)縣鄉鎮級服務人員訓練：各縣鄉鎮農協轄區內之耕耘機種類型式繁雜，故對下鄉服務工作人員之訓練亦至感為難，開始訓練初期，為應付全部需要計，係作通材訓練，即對驅動迴轉式、驅動豎螺式、牽引式、兼用式等，均予訓練，嗣因未能徹底，現已改為兩大類，即驅動迴轉式為一類，牽引式與兼用式為一類受訓之指導工作人員任選一類為主，他一類為副，予以訓練，以求適應實際需要。

二、農作業訓練（實地機耕訓練）

(一)農業機械訓練所

動力耕耘機自被各工廠暨有關單位極力推廣銷售後，使用農戶激增，是以各項耕耘機之分佈與使用情形，經濟價值等漸被重視，並經成立小型曳引機利用研究委員會及農作業改善研究會等機構專門調查研究有關動力耕耘機各事項，據抽查兼用耕畜與耕耘機之用戶結果（圖34），發現經營虧損者達21%，因虧損而擬再行完全用畜力耕作者達9%，此數字在耕耘機用戶總數內雖僅佔2%，而且在某項新事業推行初期難免有若干失敗者，但農林省及有關單位咸認為此事不容忽視，並考其原因，知多係由於未能廣泛利用耕耘機於農場各種作業或不諳用法使油料過度浪費，機械多生故障等所致。為預防計，經列日幣一億五千萬元，於關東東山農業試驗場內設置農業機械訓練所，訓練耕耘機特技推廣人員，並於各縣政府及縣農業組合內每年選調優良人員約四〇〇名，給予耕耘機農田作業之各種實際訓練，以便返回各地教導用戶提高利用耕耘技術以增耕耘機利用率而惠農民。



### (二)農村青年建設隊

厚生省為了解決農村二三男就業問題(附註二)，遂配合農林省農業機械訓練所特技推廣人員訓練工作，令知各縣政府斟酌當地需要，組設農村青年建設隊，將優秀之農村二三男子以歸納，由縣政府及農業試驗所等為主體，給予耕耘機農田作業訓練，受訓完畢後分發各鄉為農業機械推廣人員，教導耕耘機用戶。現此項農村建設隊雖經分令組織，但仍因歸屬、管理、費用等問題，僅在秋田、新潟等十五縣推進，並已收相當效果外，在其他各縣仍未見普遍組織。

### 三、受訓人員與學力

接受機械訓練人員之學力，初以機械仍屬工科，故以工業學校畢業者為主，後因農業機械仍當以農耕為主，工業學校畢業學生仍有難以勝任之感，現均改以農校畢業者為主，其對象如次：

訓練種類	受訓人員學力
(一)用戶訓練	學力不拘
(二)代理店人員及農業改良推廣人員訓練	農校畢業者為主，工校畢業者為副。
(三)特殊訓練	} 農業機械科畢業者為主，普通農科畢業者為副。
(四)農田作業訓練	

## 第五節 服 務

動力耕耘機之推廣銷售雖受政策，展覽會、示範表演、價格、付款辦法、農家勞働力，土地面積等因素之影響，但其能否按計劃推行，實在受各工廠在機械銷售以前以後之服務是否得當之影響至大，蓋動力耕耘機之用戶均為機械常識較差之農民，故選購之前買到之後均抱有懷疑恐懼心理，是以各工廠及農協推廣機械，莫不對各種服務予以重視，設置專門服務單位掌理此項工作，茲將政府、工廠、農會(農協組合)等方面對耕耘機服務與收費情形以及農業機械整備士制度之醞釀等陳述如次：

### 一、政 府

動力耕耘機雖普遍於各鄉間，但因種類型式多未一致，政府即擬辦理服務亦深感困難，各地區間亦無劃一之統籌辦法。惟在耕耘機使用數量較多，而縣農業試驗所對耕耘機有熱誠地區，曾以講解方式代替服務，選集同類同型之耕耘機用戶在農機具展覽場，或農業試驗所予以一兩天之短期講習，教以初步之實際耕耘技術、零件認識、裝配及故障檢查等以代替服務，並教導農戶與地方特約店或農協服務店連繫，以便就近取得必需之修理服務。

### 二、工 廠

既然耕耘機之能否依照計劃銷售，全靠服務之良否而定，故各製造工廠對服務亦均極重視，多置有專掌服務工作之服務課、巡迴服務車、巡迴服務員、直營地方服務站並充實地方特約店之服務系統以利業務，至其服務方式雖未能一致，但不外以下列各種方法達成之：

(一)服務課：各製造廠為了服務用戶計，故多在廠內設服務課，置有服務車及服務員掌理有關一切服務事項。並將地方實情反映以供工廠改良參考，間有工廠規模不大或銷售區域較

(附註2) 「二三男對策」：日本農家每戶平均耕地面積極為狹小零碎，故為維持農場現狀計，政府乃謀加強長子繼承田地之習慣，對次子、三子則另行設法協助謀求其他營生途徑，厚生省乃因之擬定若政策稱為二三男對策，

狹者亦必將該服務單位縮小，改設服務股隸屬於供應課內，辦理服務工作。

(二)巡迴服務車：為充分服務計，各製造廠多置備裝有小型修繕機具之巡迴服務車，定期巡迴各鄉間，就地修繕服務，並經常與直營各地服務站及地方特約店等取得密切連繫，以便農民藉宏宣揚。

(三)巡迴服務員：除派巡迴服務車出巡外，為協助各地直營服務站及特約店服務計，工廠並按期或不定期派遣巡迴服務員出巡各地服務站協助修繕，或深入鄉村直接對用戶修繕以增用戶信心。

(四)直營服務站：規模較大製造廠如久保田，山岡等廠家為協助地方特約店加強服務並能與各地大、中、代理店及縣政府農協取得連繫計，分於大區域內酌設直營服務站，一方面加強服務，另一方面調查農村實情反映回廠以供參考。

(五)特約店：鄉間的服務修護通常均由各該特約店負責辦理，因銷售耕耘機之成績繫於此項特約店之服務修護是否迅速周到與澈底而定，故各地特約店莫不重視對用戶之服務，除對新購戶挨戶服務外，對於舊用戶亦經常巡視服務，故若未備有小型客貨車等交通工具，非但無法迅速行動，且未能立足於鄉間與他店競爭。

### 三、農會（農協組合）

農協為減輕農民用戶負擔辦理共同採購後，各地農民用戶申請透過農協採購農業機械者已漸多，於是農協對耕耘機服務遂開始重視，各縣鄉鎮農協亦在全購連及各工廠之協助與鼓勵下，籌設服務站以為農戶服務。這種方式以在長野縣最為普遍，除縣農協自設十三處外，由各鄉鎮所設者亦達二十八處。至各農協服務站之工作，雖隸屬不同，然服務情形仍與工廠所設之直營服務站及地方特約店並無不同。至巡迴服務車則除長野縣農協已有置備外，他處均未置設，茲將農協與地方特約店所辦服務工作之優劣比較敘述如次：

表十二 農協與特約店辦理耕耘機服務工作優劣比較表

項 目	特 約 店	農 協 服 務 站
服務精神	因多係私人經營，故不論遠近晨昏在接到通知後均能迅速前往服務。	因工作人員多為薪津階級故對各項工作多未能機動行動。
修繕技術	現有鄉鎮特約店多為專門代理一家產品者，故其修理技術及服務工作均較週密。	因轄區內耕耘機之種類型式衆多，故修理技術及服務工作比較上不及專門代理店之精湛。
工作收費	因係個人企業，故除原約定或保證服務部份及對細小零件之掉換尚能免費服務外，餘均收取相當費用。	因係農民團體經營，故其經常支出可能由其他業務之盈餘撥充，因之對修理調整等無固定成本之工作收費極為低廉。
附帶服務	無	因農會兼顧農事畜牧園藝諸事業故可同時配合農業機械指導經營計劃。

### 四、免費服務修護

動力耕耘機新購戶之免費服務修護期間，雖因各廠及各農協而異，但至少亦有一、二年左右，其工作總值大都在日幣二千元之範圍內，供應單位往往先行發給服務手冊或卡片等，以作服務修護之紀錄及憑據。雖然因免費服務時間及範圍均定有限制，但各用戶往往不斷的逕向各服務單位要求免費修護，或將應付各項修護費用拖欠不付，致各服務單位殊感困難，直接間接影響嗣後之服務工作，據調查用戶對服務單位工作之意見如後。

表十三 農家對農業機械服務意見表

地 帶	項 目	對 技 術 指 導 方 面		對 服 務 工 作 之 意 見	
		農田作業技術	機 械 知 識	充 分	不 充 分
水 田 單 期		2	11	15	24
水 田 雙 期		—	12	15	6
水 田 中 間 作		14	28	12	29
兼 酪 農		9	23	19	25
旱 田 地 帶		3	19	18	9
旱 田 中 間 作		14	24	26	17
果 樹 地 帶		6	23	24	14
蔬 菜 地 帶		8	9	—	33
		56	149	129	157

(一)對技術指導部份，曾有 255 戶希望能對農田作業技術及機械修理技術方面予以教導。對服務部份雖有 129 戶認為滿意，但仍有過半數之 157 戶認為不充分，又表中所示農民要求同時給予農田作業技術指導一點亦值得重視。

(二)本表摘自日本千葉縣農用小型曳引機利用調查拔萃。

### 五、農業機械整備士制度之醞釀

自從農協展開共同採購工作，並利用農協福利事業擴充服務範圍後，一般工廠之特約店頗受打擊，彼等更受舊用戶時將購買兩三年以上之耕耘機要求免費修繕或拖付修繕費之威脅，為維護原有特約店業務計，全國農機具商業銷售系統乃醞釀設置農業機械整備士制度，以防無限制之免費服務，並作考慮減收利潤之依據。

(一)機械實際耐用年限之決定：一般工廠對售出之農業機械，負責免費修護期雖多在一二年左右，但免費服務期間究應占機械工作壽命之多少，又所售出之耕耘機實際工作壽命究係多久，養護期應定多久等，均擬作明確之規定以便遵循。

(二)農業機械整備士及整備費：農業機械整備士制度確立後，同時規定整備費，並商由政府予以公認，以便對超過免費服務修護期間之農業機械可以按定價收費修護，製造廠家希望此項機械整備士及特約店業務均能並存。

## 第六節 建 議

對本省現行耕耘機推廣及銷售工作之改進意見。

### 一、推 銷

1. 現本省工廠均採用直接銷售制度，對地方之銷售多未設置分支機構，故往返需時

而且開支浩大，至不經濟，宜建立地方代理店制度並給相當費用以期發揮推銷能力。

2. 設置農具陳列館二、三處以資陳列並供購戶觀摩研究。
3. 舉辦耕耘機耕作技術競賽會以提高用戶興趣。

## 二、訓練

1. 設置固定耕耘機訓練所，加強訓練農業機械指導人員，並起用實際購用耕耘機之優秀人員指導農耕技術。
2. 促進用戶組設耕耘機進修班，互相研究觀摩。

## 三、服務

1. 督促工廠加強地方代銷店發揮服務機能，並樹立服務系統，設巡迴服務車，到農村巡迴服務以利推廣。

## 第七章 日本怎樣促進農業機械化

我們在考察日本農業機械化的時候，逐漸認識農業機械化的進步是由農業機械技術領導，在社會經濟環境配合的情形下開展的。農業經營者先行使用，機械製造工業繼起供應，日本政府農業主管機關有鑑於農業機械化的進展有賴於使用與製造雙方的互相支持與合作，遂因勢利導，使他們的農業機械化在以水田為主的農業國家中放出異彩。

### 第一節 日本農業的問題與農業機械化

舉凡一切進步，大都是先有問題發生，然後在索求解決的途徑中獲得了進步，日本農林省認為他們的農業有下列各種問題。

- 一、農民的收入低—戰後日本農民收入（包括主副業收入）如以1934—1936年為基數來與1954—1955年比較，則收入增加了50%而支出增加了30%，顯示日本農民收入較戰前為佳。這是戰後日本農業能以較戰前更為進步的主因。可是如僅就戰後期間來看，在1951—1956年間日本農民的收入增加僅為20%，而支出增加則為22%，在此時期中都市居民的收入增加了63%，而支出的增加則是51%，這表明了社會進步使人民支出增加後，農業生產的增加趕不上支出的增加。
- 二、農業供應食糧的能力低—日本人民消費食糧的水準原並不高，而佔人口總額40%的農民所生產的食糧，却絕對不能應付本國人口的需要。日本政府亟盼增產食糧以減少進口，但進步的情形並不合理想。
- 三、日本農產品在世界市場上的競爭力低—戰後若干農業產品出口的國家（例如美國）生產激增，影響所及使小麥、大麥、玉米、黃豆以及稻米的價格均在世界農產品市場上日趨下游，可是日本農產品的價格，自戰後到1953年間直線上升，至1953年後雖漸趨隱定，但在國際市場價格日漸低下情形下，仍居極端不利地位。
- 四、農民兼業者增加：—在戰前日本農業人口中專業者佔60%，兼業者佔40%。戰後依1955年調查，專業者減少至35%，兼業者增至65%。兼業農家中多以少壯力強者出營他業，老弱婦女留在農場內工作，影響所及使農業生產力減低，使農業資源無法充份利用。
- 五、農業勞動在構成上變弱—戰爭之後，日本農業人口突然增加，所增加份子多為海外遣回僑民及退役軍人，彼等多數並非技術優良之農業生產者。近年來日本工業發達，需要勞工增加，於是農業人口中之優秀者又轉往都市工廠。所以在農村中之農業勞動者的素質，相形下變弱。

針對這些問題，他們的農業機械權威二瓶貞一氏認為解決之道在於：——

- 一、應該使用效率較高的農業機械，以提高農村勞動者的生產力。
- 二、利用農業機械實施深耕精耕以充份發揮土地的生產力。
- 三、變換利用農業勞動的方式，用人力擔任技巧性及判斷性的工作，用機械擔任比較重大辛苦的工作。

他認為唯有如此才能够減少農業經營各種支出項目中佔較大份量的勞力支出，增加單位面積土地的產量，因而提高日本農業的總生產力，減低農產品的生產成本，增加農民收益。

日本農業在戰前原注重於作物品種的改良及肥料增施。戰後，則由於此種新見解的影響，他們的新農業政策於注重農地單位面積產量的增加外，更兼重農業勞動者生產力的提高，農業機械化遂應運而生並且繁榮壯大了。

## 第二節 促進農業機械化的法令

日本國會在昭和28年（1953年）八月廿八日制定了農業機械化促進法，列為法律252號。這個法律是綜合過去三十年間日本各地試探推動農業機械化各種措施，擇優汰劣，配合國家農業政策而製成的。在這個法律中，牠首先認定農業機械的範圍是包括耕耘，整地，肥培、管理、病蟲防治、家畜飼養管理，農產品調製加工所用的機械器具以及其附屬品。牠又認定動力農業機具及改良畜力農業機具的引進與普及使用都屬於農業機械化的範圍。這個法律並對農民的技术訓練，農業機械的修理設施，農業機械的檢驗，以及農業機械化審議會的設置都予以規定。因為這些部份或易被忽視，或不易推動，都需要政府在法令方面予以支持以免偏廢，藉以促進農業機械化之進行也。

配合這個法律，農林省頒佈了農業機械化審議命令（昭和28年政令第348號），農業機械化審議會規程，農業機械化促進法施行規則（昭和28年農林省令第65號）等。農業機械化審議會是替農林省形成農業機械化政策，指導工作方向的組織。在農業機械化促進法施行規則裡，對農業機械檢驗方面有具體條文，奠定了他們國營檢驗的基礎。

日本其他法律中對促進農業機械化很有關係的還有農業改良資金助成法（法律第102號）及農業改良資金助成法施行令（農林省政令第131號）。這個法律是以各種農業改良所需資金為範圍，其農業機械項目包括曳引機、耕耘機，防除病蟲害機械，畜力改良農具，谷物乾燥機，果樹蔬菜給水及排水機械及設施，飼料切斷機，及農村副業與農產加工所用機械設施等。該項法律中詳細規定農民添購此項機械時所須資金之融通方式。對還款期間亦規定均為五年以內，利率方面則耕耘機者較低，年利率為八厘三，其他均可一分〇五。又植物防疫法（法律151號）中對防除植物病蟲害所需器械之補助，借用亦有詳細規定。還有在酪農振興法（法律182號）中對集約酪農地區生產乳牛飼料所需機械及設施之獲得，亦規定予以適度鼓勵。

## 第三節 耕耘機運送農產品和交通法令

日本所用耕耘機在1953年以前大致都是驅動式的，其耕耘部份與機體固接不易分開，故不宜用於曳帶拖車。但自1953年以後，牽引式耕耘機逐漸盛行，牠可以用來拖引各種農具及拖車，農民利用牠來運送農產品的與日俱增，於是近數年來在日本發生了耕耘機可否行駛公路加掛拖車運送農產品的問題。他們原來的道路運送車輛法及道路運送車輛法施行細則，把車輛分為普通自動車，小型自動車、輕自動車，特殊自動車數類。依運輸省解釋動力耕耘機既不向運輸省登記，便不能歸屬於上列任何一類車輛之中，因之便無權在公路上行駛。農林省和通產業省則站在提倡農業機械化的立場，深知必須在多方面利用耕耘機，方才可以配合國家農業政策，促進農業機械化。乃與運輸省折衝商討，最後運輸省同意了一個辦法就是有耕耘機的農民可以檢具下列各件請求運輸省認定為輕自動車輛，這些文件是：

一、耕耘機規格表：——包括全長、全寬、全高、軸距、最低地上高，車輛重量，引擎排氣

量，最高迴轉數，傳動方式，變速段數，最低減速比，前後輪尺寸，最小迴轉半徑，最高行駛速度，制動距離，連結裝置方法，車燈、喇叭，方向指示器等。

二、車身號碼與引擎號碼。

三、農林省振興局長所發給之農耕作業機械機能證明書。

運輸省根據這些文件審核後可以認定其為輕型自動車輛，准許在公路上行駛。依照農林省與運輸省所同意之農用小型耕耘機機能確認要領及修訂後之道路運送車輛法施行細則規定輕型自動車的尺寸是：——

一、車身總長度在 4.7 公尺以下（例如耕耘機加掛拖車時，即應由耕耘機最前處至拖車最後處之長度須在 4.7 公尺以下）

二、車身總寬度在 1.7 公尺以下。

三、車身高度在 2.0 公尺以下。（即車身最高處距地面 2.0 公尺以下）

四、最高前進速度在每小時 15 公里以下。

五、引擎總排氣量在 1.5 公升以下。

六、引擎額定馬力 (rated hp) 在 7.5 瓩 (Kw) 以下。

自從這個辦法公佈之後，許多工廠即將其所產耕耘機中之合乎規定者先行向運輸省請求認定，並在耕耘機出廠前即行釘上運輸省的輕型自動車認可證牌。農民購置時就無須自己另行申請，至為方便。至於利用耕耘機搭運商貨營利一點，在日本迄未發生。因為日本的三輪運貨汽車非常發達，價格低廉，運輸量大，行駛速度高，而稅率也並不太高，利用耕耘機運輸商貨並不合算故也。

#### 第四節 機械製造工業與農業機械化

農業機械化的成功有賴於合乎農業需要的耕耘機的源源供應，日本農業機械化的進展與農業機械製造工業的進展是攜手並進互相為用的。日本政府對於農業機械製造工業並無特殊法令鼓勵，而是由若干通盤性的工業法令來處理，這些法令中包括工業標準化法（昭和 24 年法律第 185 號），中小企業振興資金助成法，輸出檢查法，及生產統計調查規則等。雖然這些法令都是以通商產業省為主管官署，但事實上凡有關農業機械標準的厘訂、審議、檢驗及調查，通產省都以加聘農林省主管官員及農業機械專家的方式來辦理，或直接委托農林省主管部門負責辦理。而使日本農業機械製造工業及產品品質日漸進步的則是農林省所辦理的國營農機具檢查工作。通產省與農林省之間對農業機械似乎有一個不成文的諒解，即農機具的出口部份由通產省依照農林省的檢驗結果辦理，而在國內銷售的部份，則完全由農林省來辦理，這種分工合作名二實一的制度，使農業機械製造者不致有無所適從之感。以每年耕耘機製造生產量而論，概係由農林省先行依據農村經濟情形等預測明年可能需要量與通產省共同告知製造業者，各個工廠則斟酌自己設備、生產力及銷售情形，厘訂新年度生產計劃，各廠所定總生產量雖與農林、通產兩省所估計者未必完全一致，但總相去大致不多。近數年來日本全國耕耘機總產量大致在 120,000 至 140,000 台間，亦即每月一萬台或略多。日本製造耕耘機工廠在以往多係中小型工廠，即使大型工廠如三菱等並未將耕耘機視作其主要業務。自本年（1959 年）秋季起，這種情形有了變化，新三菱重工業株式會社決定把耕耘機列入主要產品陣線中，希望把每月產量逐漸增加到 2000 至 2500 台左右。本田技研工業株式會社則已潛心

研究耕耘機達兩年以上，決定自今秋起生產供應新型兼用式耕耘機（牽引式而具有動力分頭可以帶動迴轉耕耘器者），每月預定產量大致在5000台左右。因為這兩家的龐大生產計劃，日本國內的中小型耕耘機製造廠家都已感到恐慌，一方加緊改善自己產品以求在國內競爭，另一方面則力求向海外發展，以期能彌補在國內市場上的損失。農林省的專家們則認為這種大型工廠大量製造的結果，將可使成本減低，原無力購買耕耘機者亦將有一部份因而可以購用，所以對於農業機械的推廣是會有幫助的。

## 第五節 與農業機械化有關的人民團體

日本民間對農業機械化至有興趣，所以組成不少團體從旁協助，依照這些團體的組成份子及活動範圍可以把牠的大致分成下面數類：

- 一、以提倡農業機械化為其唯一或一部份目的非營利性團體有日本農業機械學會，日本農業機械化協會、日本農業機械化推進協議會、農業電化協會，發明協會等。
- 二、以鼓勵及協助農業機械出口其唯一或一部份目的團體有農業機械海外技術振興協會、日本貿易振興會、機械輸出組合、日本農機具工業會、陸用內燃機關協會、日中貿易促進會等。
- 三、以技術或資金協助農民獲得及使用其所需農業機械的團體有：全國購買農業協同組合連合會、全國開拓農業協同組合連合會、開拓資材協力會、防除機具整備協同組合、商工中央金庫、農林中央金庫、農林漁業金融公庫等。

這些團體的活動大致為：——

- 一、研究農業機械及農業機械化有關的技術，理論及實施辦法。
- 二、辦理農業機械展覽會、宣傳會、示範會，以及使用技術訓練班等。
- 三、印行農業機械及農業機械化有關之定期雜誌書報及各種宣傳品。
- 四、向使用農業機械的農業經營者提供具體建議並進而協助其採購農業機械。
- 五、獎勵農業機械學術及事業方面成績優良及有特殊貢獻者。
- 六、依照政府農業金融法令融通農民購買農業機械所需資金。
- 七、就民間意見及調查資料提供意見以備政府形成各種農業機械化有關政策時參考採擇。

## 第六節 日本農業機械化的展望

對於任何一件工作，人們總要有一個理想的遠景，把這個遠景和現狀連接起來所劃成的一條線就是今後應該努力的方向。朝這個方向走就可以不致迴道繞程而收事半功倍之效。但是如果把理想目標定錯了，當然也會失之毫厘差之千里。我們在日本考察時一方面注意他們農業機械化的歷程及現狀，一方面則向他們農業機械方面的專家學者如二瓶貞一、森周六、坂本正夫、鏑木豪夫、庄司英信、佐佐木喜四郎、大島健夫、藺村光雄、田村豐諸氏領教。（若干位是在考察時專誠拜訪，有些位是於日本農業機械學會在東京開理事會議時幸值）希望能從過去演變的軌跡及這些權威們的意向中揣測一下日本農業機械化的趨勢。

- 一、關於耕耘機的类型：他們認為驅動式的耕耘機已經走過了牠的極盛時期而在往下坡路走，但對現在的牽引式耕耘機（包括Tiller型，Garden tractor型，Hand tractor型及牽引迴轉兼用型）則認為尚不是一個發展完美的型式。由現在的牽引式衍變出來的東西，

也就是一個牽引式耕耘機，具有動力分頭可以帶動迴轉耕耘器又能擔任農場中各種操作的型式則會毫無異問的取驅動式耕耘機的過去位置而代之。他們一致認為耕耘機將往更多種用途的路上走。至於耕耘機的重量則因為製造技術及使用材料的進步，毫無疑問將逐步往輕巧的路上走。耕耘機的燃料方面，雖然他們的農民希望用廉價燃料，但是在目前情形下多數農民的抉擇是氣冷式的汽油引擎而不是水冷式的柴油引擎。日後體積小，重量輕的汽冷式柴油引擎能夠以低價供應時，這個情形可能有所變更。

二、關於農業機械的所有及利用方式：日本的農業機械化促進法及農業改良資金助成法中一再表示對於共有合用的各種方式的鼓勵，最近日本農業界有鑑於農業經營者中兼業者之增加及農業勞働者素質的劣變及減少，更覺得應該以合夥利用的方式來解決這個問題。他們雖在提倡，可是日本農民却在一步步的往自有自用的路上走，例如驅動式耕耘機比較算是專業化的整地機械，宜於多人共用，而牽引式多種用途耕耘機在農場中用途較多，比較宜於自有自用，農民就捨驅動式而趨牽引式。又如碾米機在臺灣多數安裝在農會裡，是農會為會員服務的合作共用設備之一，而日本碾米機則趨向小型，以便農民自己購買。提倡合作者認為若干種大型專業機械應該共有合用方才經濟，可是日本農民的個人主義色彩較任何其他理論更為有力，所以在可以看得到的將來，他們的農業機械專家們深信日本農民仍將以自己購買自己使用農業機械為主要方式。

三、關於農業機械化的程度：農業機械化是以經濟需要及技術進步為其發展的內在原動力，這兩者的榮衰都對農業機械化有決定性的影響。因為經濟的衍變是漸進的而技術的進步更是日積月累的所以農業機械化的進展也是漸進的。戰後日本農業機械化可以分成兩個時期。從昭和20年（1945年）到昭和26年（1951年）是第一時期，這個時期農村經濟情形不佳，農業機械價格又貴，購置動力機械所費往往佔農業經營者總資金一半以上負擔太重。那時政府提倡各種機械（以碾米機為主）共用，為農民所不歡迎，加以設計欠佳，製造工業復員初期產品品質亦欠佳，農民採用農業機械的趨勢只是戰爭結束時期的延伸，並無顯著進展。第二個時期是從昭和27年（1952年）到現在，在這幾年裡，農業機械在設計方面大有進步，機械材料亦有改良，實用性大為增加，農業機械也漸向多方面發展，以前以加工調製機械為主，在這個時期內逐漸轉變成以耕耘及田間管理作業機械為主，病蟲害防治機械更有長足進步，自去年（1958年）起谷物收穫機亦開始上市，在土地改良及荒地開墾工作方面亦逐漸採用大型曳引機，農業機械化在這八年中在寬度與深度方面都大有進展。截至目前為止，日本的3,000,000公頃水田中用畜力耕作的佔65%，用人力耕作的佔15%，用動力機械耕作的佔20%，在其3,000,000公頃的旱田中用畜力耕作的佔50%，用人力耕作的佔40%，用動力機械耕作的佔10%，總平均用動力機械耕作的農地面積是16%。他們農業的機械化還要繼續進步，因為以往不能利用機械擔任的工作現在因為機械性能改進，可以勝任愉快。以往認為機械價格太貴不勝負擔的現在因為大量生產價格減低而可以購用。據這些權威們估計，今後日本的農業機械化因為耕耘機日益往多種用途的路上走而日益普遍，所以如以用耕耘機的數量為指標，大概可能每年有3%的農地改用動力耕耘機耕作，預期可能達到60%的農地都用機械耕作境界，這也就是他們目前的最高理想。

附錄一

訪 問 機 構 表

日期	訪 問 機 構	地 址	會 見 人	任 職
6. 22	農 林 省 振 興 局	東 京 都 千 代 田 區 霞 夕 關 2ノ1	研 究 部 長 研 究 企 劃 管 理 官 專 務 理 事	錦 織 英 夫 坂 本 關 正 新 大 島 三 健
6. 23	日 本 農 機 具 工 業 會	東 京 都 台 東 區 上 野 町 一 丁 目 5番地	總 務 部 次 長	松 本 俊 雄
"	陸 用 內 燃 機 關 協 會	東 京 都 港 區 芝 南 佐 久 間 町 二 丁 目 4番地	總 務 課 長	澁 木 速 雄
"	農 業 機 械 海 外 技 術 振 興 會	東 京 都 台 東 區 上 野 一 丁 目 5 番地	農 機 具 課 長	落 合 幸 文
"	全 國 購 買 農 業 協 同 組 合 聯 合 會	東 京 都 千 代 田 區 有 樂 町 一 町 一 丁 目 十 一 番 地	會 理	二 瓶 貞 一 鍋 木 村 司 光 夫 庄 佐 木 喜 四 佐 村 豐 大 島 健 夫
"	日 本 農 業 機 械 學 會	東 京 都 文 京 區 東 京 大 學 農 學 部 農 業 機 械 研 究 室 轉	會 理	二 瓶 貞 一 鍋 木 村 司 光 夫 庄 佐 木 喜 四 佐 村 豐 大 島 健 夫
6. 24	農 林 省 關 東 東 山 農 業 試 驗 場	琦 玉 縣 鴻 巣 市	農 林 技 官	渡 邊 鐵 四 郎
6. 25	農 林 省 振 興 局 農 機 具 檢 查 室	"	室 長	澁 川 利 雄
7. 1	中 央 貿 易 合 資 會 社	茨 木 市 下 總 積 226 番 地	社 長	香 川 常 吉
7. 2	龍 井 種 苗 林 式 會 社	京 都 市 下 京 區 梅 小 路	董 事	坂 本 逸 郎
"	京 都 大 學 農 學 部	京 都 市 左 京 區 北 白 川 追 分 町	教 授	田 村 豐 田
7. 3	岡 山 縣 立 農 業 試 驗 場	岡 山 市	場 長	鑄 方 末 彦
"	岡 山 縣 農 業 改 良 課	岡 山 市 內 山 下	技 師	松 村 泰 雄
"	兒 島 灣 海 浦 地	岡 山 縣 兒 島 郡 興 除 村	村 長	杉 原 美 作
7. 4	長 崎 縣 立 農 業 試 驗 場	諫 早 市 永 昌 町 373	場 長	月 川 幸 敏
"	北 高 來 郡 海 浦 地	長 崎 縣 北 高 來 郡 森 山 村	技 師	陣 野 久 好
7. 5	長 崎 縣 農 機 具 協 會 (農 機 具 展 覽 室)	諫 早 市 城 見 町	參 事	中 村 實 男
"	長 崎 縣 農 業 改 良 課	長 崎 市 外 浦 町	技 師	池 田 繪 裕
7. 6	九 州 大 學 農 學 部	福 岡 市 相 崎 町	教 授	森 周 六
7. 7	北 海 道 廳 農 務 部	札 幌 市	部 長	齊 藤 齊 齋
"	北 海 道 農 業 試 驗 場	札 幌 市 琴 似 町	農 林 技 官	鳥 山 正 雄
7. 8	北 海 道 生 產 農 業 協 同 組 合 連 合 會	札 幌 市 北 四 條 西 一 丁 目	農 務 部 長	田 一 弘 治
"	粟 澤 町 農 業 協 同 組 合	空 知 郡 粟 澤 町 本 町 20番地	專 務 理 事	志 田 節 之 助
7. 9	宇 都 宮 牧 場	札 幌 市 厚 別 町 上 野 幌	場 主	宇 都 宮 勤
"	北 海 道 農 業 試 驗 場 畜 產 部	札 幌 市 豐 平 町 羊 丘	部 長	塚 本 不 二 雄 郎
7. 10	東 京 農 工 大 學 農 學 部 農 場	東 京 都 府 中 市 榮 町	教 授	新 關 三 郎

附錄二

考察工廠表

日期	考察工廠	地 址	會 見 人 士
6. 26	共立農機株式會社	東京都三鷹市連雀379番地	社 長 小林 虎男
6. 26	井關農機株式會社	東京都足立區大谷町200番地	課 長 北川 所三
6. 27	株式會社細玉舎工場	川崎市高石1436番地	常務董事 園田 秀雄
"	本田技研工業株式會社	埼玉縣北足立郡大和町白子1319番地	技術研究所所長 工藤 義人
6. 29	新三菱重工業株式會社名古屋製作所	名古屋市港區大江町2番地	副 所 長 堺 重己
"	日本開拓機械株式會社	名古屋市南區寺部通三丁目30番地	社 長 間宮 希男
6. 30	株式會社高北農機製作所	三重縣名張市木屋町380之1	" 高北新治郎
"	野馬柴油機株式會社長濱工場	滋賀縣長濱市船山町69番地	專務董事 川本 良吉
7. 1	株式會社東洋社大阪工場	大阪府北河內郡真町大和田驛前	社 長 田上 龍雄
"	久保田鐵工株式會社堺工場	堺市石津町146番地	" 小田原大造
7. 3	株式會社籐井製作所	岡山縣宇野線妹常驛東	" 籐井 康弘
7. 7	北海道農機具工業株式會社	札幌市北五條東七丁目375番地	" 西本 嘉一
"	株式會社豐平農機製作所	札幌市豐平三條六丁目	" 關野 太一
7. 9	雪印乳業株式會社	札幌市苗穗町36番地	常務董事 兒玉 由一

版 權 所 有

翻 印 必 究

考察日本農業機械化報告書

中華民國四十八年十月出版

著 者

馬 容 周 張

達 南 森 舉

周 鴻 滄 珊

發 行 者

中國農村復興聯合委員會

印 刷 者

興 台 印 刷 廠

售價：新臺幣貳拾元

(郵費另加)

行政院農委會圖書室



0007969