

中國農村復興聯合委員會特刊

臺灣農業機械化問題之研究



工藤壽郎

中國農村復興聯合委員會

中華民國五十九年九月

MA. 1
631.3
Ku
c. 1

621.3
Ku
C.1

☆

MA.1

4

刊特會員委合聯興復村農國中

究研之題問化械機業農灣臺



郎 壽 藤 工

會 員 委 合 聯 興 復 村 農 國 中

月 九 年 九 十 五 國 民 華 中

00025

序

由於近數年來工商企業的迅速發展，臺灣農民所得增加率已較從事其他產業工作收入落後，其差距愈來愈大，農業勞動力呈現急速外移，農業工資上漲，此種現象已影響到勞力集約的農業經營型態。

臺灣經濟結構正在轉變中，農業發展自應採取新的途徑，農業經營亦須採取新的方法，以兼顧勞動生產力與土地生產力的提高，才能促使農業生產繼續擴展。為改善農業生產結構，促進農業現代化，提高農民所得，農業機械化的問題，已列為政府當前新農業政策措施之一，且已引起各方廣泛而深切的注意。

本會為檢討有關本省農業機械化所產生之各項問題，以為改進本省農業經營及推行農業機械化之參考，曾在中日技術合作計劃項下，邀請日本農林省東北農業試驗場農業經營專家工藤壽郎博士 (Dr. Zyuro Kudo) 於民國五十八年十月廿一日至十二月廿日止來臺研究考察農業機械化諸問題。

工藤博士在臺期間，曾由本組技正李登輝博士及賴文傑技正陪同與各有關機構專家交換意見，並作實地考察、訪問、舉行專題討論，並於工作完畢離臺前提出書面報告。該項書面報告係由日文撰寫，經本組專家譯成中文，初稿並分送各有關專家評閱，經工藤博士重新修正。該一報告雖屬工藤博士個人意見，然對臺灣農業機械化問題之討論頗詳，極具參考價值。

工藤博士對於農業經營與農業機械化問題，已有近廿年之研究經驗，並發表許多有關此一問題之研究論著，極受日本學術界之重視。工藤博士於百忙中應邀來臺，工作熱誠尤為同人所感佩，謹此致謝。

農業經濟組組長

王友釗

本人很榮幸的承蒙中國農村復興聯合委員會之邀，並奉日本政府之指派，在中日技術合作計劃項下，來臺從事研究臺灣之農業機械化問題，為期二個月。在此短期間中，承蒙農復會各位先生之協助與愛顧，始能如期完成所賦與之使命，本人願在此表示衷心的謝意並將研究報告謹附於後。

工 藤 壽 郎

民國五十八年十二月

臺灣農業機械化問題之研究

目 錄

一、前言	一
1. 研究目的	一
2. 調查研究方法	二
二、臺灣農業機械化之現況與其問題	三
1. 臺灣農業機械化之現況	三
2. 農業機械化之必要性與其效果	九
3. 阻碍農業機械化之條件	一四
4. 農業機械化之一般原則	二四
三、促進臺灣農業機械化之對策	二八
1. 設立農業機械化促進委員會	二八
2. 農業機械化行政之措施與配合	二八
3. 土地銀行及其他金融機構對農業機械化之職責	二九
4. 輔導農業機械廠商	三〇
5. 充實農業機械研究機構與推廣方法	三三
6. 設立農業機械化綜合試驗站	三四
7. 農會之代耕制度與臺糖公司曳引機之利用	三五

8 有關中日兩國間農業機械化文獻與人事之交流……………三八

四、結論……………三九

附錄（參考圖表）……………四一—六八

臺灣農業機械化問題之研究

一、前言

第二次世界大戰以後，各國先後在農業發展方面有以下的重要改變；第一是土地改革，中國在這方面已自民國四十二年開始實施，至民國五十一年完成。第二是農業機械化，目前中國正在普遍推行。

促進農業機械化不僅是協助農家購買機械，同時還需要進一步改善利用機械的各種條件，如耕地環境、栽培作物及方法、農業經營方式以及農村社會經濟條件等等，均須同時改善，始能發揮機械化的潛力與效率。在農業機械化的過程中，必須加強機械與勞動對象的關係，此種相互間之關係，亦隨技術之進步，而愈為密切。（註一）

任何研究必事先觀察其自然條件、社會經濟環境、以及其歷史的發展過程。本研究不但考慮上述各項，對現在臺灣農業生產結構及個別農家的經營方式亦將加以研討。本研究報告是以農業機械化的對策為中心課題。因此在這有限的二個月間，曾分別訪問各地利用機械的農家，農業機械廠及農業改良場等，實地調查其生產與利用情形，並從有關機構中搜集現成資料，然後參照美國與日本的農業機械化發展過程，加以研討具體的對策，以供今後推進黨國農業機械化的參考。

1. 研究目的

由於農業機械是農業生產技術中最重要部份，故農業機械化的過程與發展程度不但能表示農業生產力之水準，且能反映其農業發展的歷史階段。

本研究之目的為：

(1) 明瞭臺灣農民對農業機械化的認識、所持之態度、以及農業機械的利用情形。本報告曾就既有的研究報告加以分析，發現所有調查報告中均強調利用機械之重要性，惟其中仍有若干不同看法，因此在檢討過去各種不同見解時，同時也要調查已利用機械耕作的農民，探求他們的經驗，以便互相參照比較。

(2) 檢討現階段阻碍農業機械化之技術與經濟原因，並特別強調以下二點：

調查決定機械價格的機構，並查明價格高昂的因果關係。

調查農業經濟結構，研討其經營規模、購買力、以及其他阻碍農業機械化之因素。

(3)考慮阻碍農業機械化之各種條件與其解決辦法，作為制定未來農業機械化方案的參考。

2. 調查研究方法

本研究之步驟與方法如下：

- (1)為明瞭動力耕耘機的實際利用情形，乃從不同地區隨意抽出八個擁有動力耕耘機的農家，逐一訪問，以瞭解其機械化經營的原因，技術上的困難，以及利用機械的經濟效果。
- (2)搜集有關各種農業統計資料，藉以判別農業機械化的水準並檢討其發展的過程。
- (3)訪問臺灣大學、臺灣農業試驗所、臺北、臺中、臺南、高雄區等農業改良場，收集有關農業機械的研究報告，同時亦徵求負責農業經營、農業機械、農業推廣等工作人員之意見及其他有關情報，以便瞭解其研究制度與方法。
- (4)訪問臺灣省政府農林廳與糧食局，以瞭解臺灣農業機械化之行政內容及其實際措施。
- (5)訪問草屯、善化、大林、屏東、義竹等鄉鎮農會及其農業機械化推廣中心，瞭解其經營實施情形，並考察集團（共同）栽培之實狀及其他有關問題。
- (6)訪問臺灣糖業公司屏東總廠與臺南農業工程處，實地調查曳引機（Tractor）的營運情形並檢討對一般農家代耕服務的可能性。
- (7)訪問中國農業機械公司、新臺灣農業機械與大地農業機械廠，調查其生產設施、組織、經營、生產能力、計劃情形、銷售制度及修理服務等情形。
- (8)訪問土地銀行、並與農復會植物生產組、農業經濟組、農業信用組、水利組、農民輔導組有關專家商討有關農業機械資金之融通，並徵求促進機械化的意見。

註一：工藤壽郎：「有關農業勞動之合理化與利用機械之經濟研究」 日本東北農業試驗場報告第廿五號，一九六二，第一一九頁

二、臺灣農業機械化之現況與其問題

1. 臺灣農業機械化之現況

農業生產的主要手段，是從人力逐漸進步到畜力，再進而利用機器。臺灣大多數農民所使用的動力農業機具，多屬於低級產品，構造簡單，且數量亦少。但近幾年來，臺灣農業機械的數量，增加很多。(註一)

一般而言，農業機械可按其性能分為原動機、傳導機與作業機等三部份。因此在討論時必須分別清楚，然後逐一檢討其發展之經過及機械化情形。

在民國五十五年，臺灣共有原動機一、三七七臺，即使加上耕耘機與抽水機所用的發動機在內，數量仍然不多。雖然在過去十年間耕牛減少了八三、六六一頭，但在民國五十七年時，仍有二〇三、二七六頭，這些耕牛是現在臺灣最基本的農業動力資源。(註二) 由此可知，臺灣已由利用人力與畜力的農業生產逐漸進入利用機械力的生產階段。

在美國，主要的農業機械是曳引機 (Tractor)，但在日本與臺灣，耕耘機却是主要的農業機械。耕耘機是具有原動機的作業機械，其普及情形可代表農業生產力之水準，並可作為農業發展階段的指標，因而本文將以耕耘機為中心，就臺灣農業機械化的現狀分析於後。

由圖一與圖二可知，在宜蘭縣的每一、〇〇〇戶農家或每一、〇〇〇公頃耕地中，分別有耕耘機四八·一一台與五一·〇一台，密度最高，而澎湖、南投與苗栗各縣之密度最低。由此可見地區別之分佈情形差異甚大。密度低的地區多為山區、山坡地或經營規模較小地區。目前在臺灣尚未看到有任何地區別分佈差異的詳細報告，但甘俊二氏曾經指出，地區、土壤性質、及耕作方式之不同為阻碍機械化之原因(註三)，換句話說，在粘質土壤地區，因牛耕困難，故較易推行機械化。但事實則與此相反，因為若將耕耘機分佈圖與土壤圖 (soil map) 對照，兩者之間並無相關關係。在日本農業機械化的初期，亦曾有同樣的想法，但這些想法已被證明為錯誤的。根據本人的調查經驗，耕耘機的推廣與土壤性質無關，其發展順序多自有販賣商與製造工廠地區，逐漸推廣到其他地區。當然，農業機械化或與其他自然或經濟條件有關，但以販賣組織之分佈為農業機械普及的主要條件。

在臺灣現有的資料中，對最早引進耕耘機的農家，並無記載。惟從試驗研究機關方面得知，臺灣情形與日本不同，最先引進耕耘機者多為小規模的農家，且以代耕為其引進的主要目的。代耕不獨在臺灣存在，日本亦有，稱為「賃耕」，在美國則稱為 custom work。在農業機械化的初期，機械代耕或包耕是不稀奇的。

一般言之，在機械化的初期，由於機械的價值高貴，必須借貸資金，而一般銀行或金庫等貸款機關，多希望貸給有償還能力

的大規模農家，同時較大規模農家對新技術的接受能力與運用條件，亦較小規模農家為佳。

由表三可知，任何機械的所有情形，均以大規模農家為多。因此任何新農業技術的推廣，亦以大規模農家為優先。另外我們不能忽視的，是很久以前宜蘭縣某農會總幹事即已體認到耕耘機之重要，且鼓勵大規模農家購買使用，然後逐漸推廣到中小規模農家。本人在此願意指出，臺灣過去缺少從農業生產結構的觀點研究不同地區與不同規模農家的機械利用情形，所以很難判定農業機械化的發展程度。例如在日本，耕耘機之數目約為總農家之半，並已接近飽和，所以將來在臺灣，不論如何推廣耕耘機，要想每家都有機械，顯然是不可能的，此點似可斷言。

(註一)：Tien-song Peng: The Development of Mechanized Rice Culture in Taiwan, PIRD-C-327, June 1967, P6-19

(註二)：根據民國五十八年臺灣農業年報，除耕牛頭數本身，其外尚有役牛用作業機如改良犁有三五六、五〇〇台，在來犁一四四、六七四台，蜈蚣犁三五、六二七台，培土犁二〇、五九四台，牛車一〇二、五六五台，由此吾人可判斷在臺灣雖併用人力、畜力與動力於農業生但使用畜力為最多。

(註三)：甘俊二：臺灣之農業技術，亞細亞經濟研究所調查研究部 No. 21-42, 臺灣農業開發研究會 No. 7, August 1967, p. 36-38.

圖一 臺灣地區別耕耘機之分佈 (民國五十八年)

(每 1,000 戶農家分配臺數)



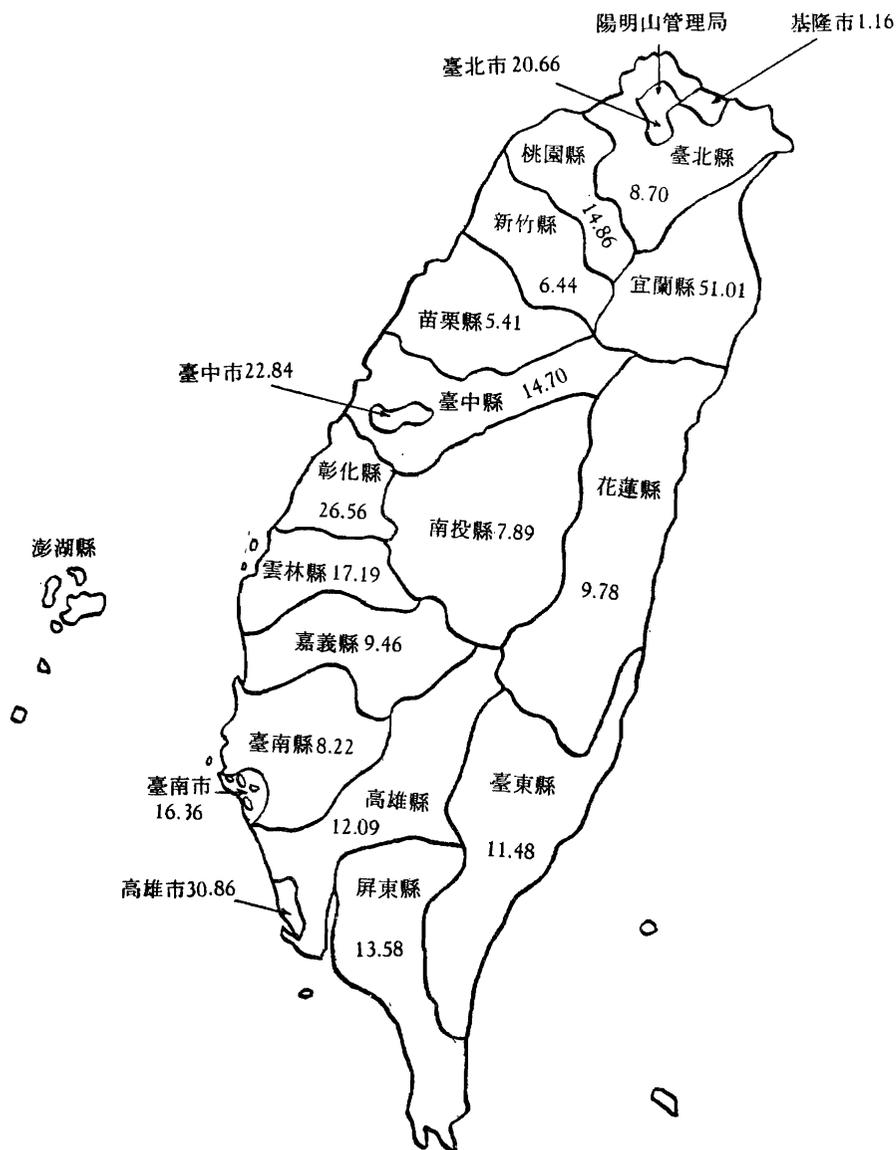
資料來源：民國五十八年農業年報

表一 臺灣地區別耕耘機之分佈 (民國五十八年)

縣	耕 耘 機 台 數	農 家 戶 數	每 千 戶 耕 耘 機 數
臺 北 省 合 計	一、四、五	九、〇七五	一五・九八
臺 南 市	一、三、三、三七二	八六八、〇三九	一四・二五
宜 蘭 縣	四一	三七、三七三	一一・〇〇
桃園縣	一、四二六	二九、六四〇	四八・一一
新竹縣	八二九	四二、二二二	一九・六三
苗栗縣	二七九	三四、三四七	八・一二
彰化縣	二二九	四二、八八三	五・三四
南投縣	七二八	五九、〇五四	一二・一六
嘉義縣	二、〇四三	一〇二、六七三	一九・九〇
雲林縣	四二二	四八、四二五	八・五一
臺南縣	一、四九五	八五、二〇〇	一七・五五
高雄縣	六七七	六四、六七八	一〇・四七
屏東縣	八〇五	九二、九四一	八・六六
高雄縣	七〇三	六二、八七〇	一一・一八
屏東縣	一、一〇〇	六八、五〇五	一六・〇六
花蓮縣	四五八	二八、八二二	一五・八九
澎湖縣	三四八	二九、七一一	一一・七一
基隆市	一	一一、九五〇	一
臺中市	二〇一	九六五	一・〇四
臺南市	一〇〇	九、九二七	二〇・二五
高雄市	一三七	九、三九七	一〇・六四
高雄市	一三〇	六、四五六	二一・二二

圖二 臺灣地區別耕耘機之分佈 (民國五十八年)

(每 1,000 公頃耕地分配臺數)



資料來源：根據民國五十八年農業年報

表二 臺灣地區別耕耘機之分佈(每一、〇〇〇公頃耕地之分配台數)

縣 市 別	耕 耘 機 台 數	耕 地 面 積	每 千 公 頃 耕 耘 機 數
臺 灣 省 合 計	一、四一五	七、〇一八・七〇	二〇・六六
臺 北 市	一、四一五	八九二・九〇七・三三	一三・八六
宜 蘭 縣	四一	四七、二二六・四〇	八・七〇
桃園縣	一、四二六	二七、九五六・二二	五一・〇一
新竹縣	八二九	五五、七七一・三〇	一四・八六
苗栗縣	二七九	四三、三四三・九六	六・四四
彰化縣	二二九	四二、三一四・九四	五・四一
南投縣	七二八	四八、八三〇・〇〇	一四・七〇
嘉義縣	二、〇四三	七六、九二六・六九	二六・五六
雲林縣	四二二	五二、二一五・七九	七・八九
嘉義縣	四九五	八六、九七八・二九	一七・一九
嘉義縣	六七七	七一、五五五・〇五	九・四六
嘉義縣	八〇五	九七、九六六・七九	八・二二
嘉義縣	七〇三	五八、一六九・〇八	一二・〇九
嘉義縣	一〇〇	八〇、九八六・一六	一三・五八
嘉義縣	四五八	三九、八八八・二七	一一・四八
澎湖縣	三四八	三五、五七三・八一	九・七八
基隆市	一	六、九七七・五三	一・一六
臺中市	二〇一	八六五・三七	二二・八四
臺南市	一〇〇	八、八〇一・一八	一一・三六
高雄市	一三七	六、一一一・五九	三〇・八六

表三 臺灣耕地規模別農家動力機械之所有情形（每千戶農家分配台數）

規模別	機械別	發 動 機 (1)			
		耕 耘 機	抽 水 機	非 耕 種 農	均
未滿一〇〇公頃		四	一一	四〇	七六
一〇〇—二〇〇公頃		二〇	四九	一二三	
二〇〇—三〇〇公頃		一七一	七七	一八七	
三〇〇—五〇〇公頃		八六	一四七	二七一	
五〇〇公頃以上		一六七	二七六	五一六	
平均		二二	二九	七六	
非耕種農		一	七	七	

資料來源：民國五十五年農業普查報告。

註：(1)發動機 (Motor) 包含使用汽油 (gasoline)、柴油 (diesel) 等發動機與電動機 (electric motor) 等兩種，但希望將來在統計上應分別加以調查記載。

2. 農業機械化之必要性與其效果

臺灣在近年來由於工業發展，農業勞動力開始移向都市，其結果為農業勞動力減少，季節性勞動力之缺乏愈為明顯，工資亦隨之上漲。因此要想維持並擴大臺灣之農業生產力，就必須從農業機械化開始。很早以前，即有主張促進臺灣農業機械化的報告，例如：謝森中與李登輝先生曾用很精細的經濟學理論來說明臺灣小型耕耘機之增加趨勢（至一九六二年），並指出機械化的利用可緩和農忙時期的勞動缺乏，更由於深耕與適期作業，可使勞力節省，產量增加。（註一）

王友釗博士亦曾以國民生產經濟的觀點，比較農業與非農業部門之所得水準，並強調農業機械化之重要，以便降低成本進而

提高農業勞動生產力。(註二)

另外賴文傑先生曾說明臺灣農業發展的經過與農村勞動力及耕牛頭數之減少趨勢，並自農業經營之立場，主張實行土地重劃及加強機械化之推行。(註三)

農復會亦在其工作報告 (General Report XVIII, 1967) 中指出插秧機的試驗成功，為推行機械化的良好例證，並強調推廣其他動力農業機具，如耕耘機、噴霧機、抽水機、噴粉機、乾燥機等。(註四)

根據本人的調查結果，在所訪問的農家中，對耕耘機與其他動力農機具之利用，均甚為合理，且效率很高。他們並表示，勞動力缺乏與工資上漲為購買耕耘機之主要原因。所購機器亦逐漸改進，農機具的馬力數亦愈來愈大，同時農家亦逐漸改善原有農場經營方式，使農業生產單純化，以便充分發揮機械之利用效率。

雖然農復會已有前述之正確高明的見解，但在臺灣仍有若干機構與人士對臺灣農業機械化之前途抱持懷疑態度。他們所以如此的原因，不外是因農家耕地規模狹小，經濟能力薄弱，以及農家人口眾多，勞動力充足等原因，認為不太需要價值高貴的農業機具。為何其他機構與農復會及農民之間會對臺灣農業機械化有此不同看法，也是本節研究的問題。

根據有關在稻田中利用耕耘機的研究資料，使用機械的優點大致可歸納如表四所示。

表四 有關使用耕耘機利益之各種意見

資料來源	項目	作者
<p>臺灣銀行季刊第一四卷第三期 臺灣農家使用耕耘機問題之檢討 四一頁—四八頁 民國五十二年九月</p>	<p>增加農業兼業 ○ 增加農業所得 ○ 提高土地利用率 ○ 經營雜異化 ○ 減少耕牛與節省飼料 ○ 作物制度與組織之集約化 ○ 增加作物收穫量 ○ 增加施肥量 ○ 防除雜草 ○ 深耕度 ○ 提高工度 ○ 減輕婦女勞動 ○ 實施適時工作 ○ 減少工雇 ○ 增加工作率 ○</p>	<p>楊景文</p>
<p>臺灣省政府農林廳 臺灣省耕耘機利用調查報告 五頁—九頁 民國五十五年三月</p>	<p>增加農業兼業 ○ 增加農業所得 ○ 提高土地利用率 ○ 經營雜異化 ○ 減少耕牛與節省飼料 ○ 作物制度與組織之集約化 ○ 增加作物收穫量 ○ 增加施肥量 ○ 防除雜草 ○ 深耕度 ○ 提高工度 ○ 減輕婦女勞動 ○ 實施適時工作 ○ 減少工雇 ○ 增加工作率 ○</p>	<p>劉廷蔚</p>
<p>PID-C-327, JCRR The Development of Mechanical Rice Culture in Taiwan. P. 35-41 June, 1969</p>	<p>增加農業兼業 ○ 增加農業所得 ○ 提高土地利用率 ○ 經營雜異化 ○ 減少耕牛與節省飼料 ○ 作物制度與組織之集約化 ○ 增加作物收穫量 ○ 增加施肥量 ○ 防除雜草 ○ 深耕度 ○ 提高工度 ○ 減輕婦女勞動 ○ 實施適時工作 ○ 減少工雇 ○ 增加工作率 ○</p>	<p>彭添松</p>

由第四表可知，利用機械的優點爲：第一、把耕耘機與牛耕比較時，在耕地與碎土的兩種工作方面，耕耘機之效率較牛耕爲大，此點在表四中曾正確指出。此種增進工作效率的程度，多隨(1)機械的種類，及馬力的大小；(2)土壤的狀態；(3)有無灌溉及(4)機械操作之方法等而異。但在臺灣，兩期水稻的作業均於灌水後才行耕地（小型耕耘機以犁耕，中、大型耕耘機則以迴轉耕，但在日本都不灌水而全部採迴轉耕），馬力愈大之耕耘機，其工作效率亦愈大，此乃不言而喻。碎土整地工作亦有同樣關係。關於插秧前的整平工作，除宜蘭地區以外，大部份的地區，仍使用牛耕工作。因此，雖然楊景文先生曾指出「耕牛減少與節省飼料的效果」，但事實上「耕牛的減少」與耕耘機的推廣無多大關係。耕牛的數量也可能因屠宰量的增加而減少。再者，普通農家飼養耕牛並不需要購買飼料，所以吾人不認爲有「節省飼料的效果」，可能這也就是爲什麼在劉及彭兩位先生之報告中未將此項列爲使用耕耘機利益之原因。

如上所述，當討論耕耘機之利益時，常與牛耕比較。這種方法在任何初期利用機械的國家均所難免。美國於一九二〇—一九三五年間，從馬的利用經濟轉移至利用曳引機的經濟，在此期間，也有很多此種比較的檢討，日本亦在一九五〇—一九六〇年期間，作過若干同樣的研究。

無論利用那種機械，雖有程度不同，然均能增進工作效率。此種利益就是農業機械化的基礎，其結果就是「減少雇工日數」與「適時完成作業」。

其次爲利用耕耘機以「增加作物收穫量」：關於此項利益，前面三位先生均曾於表四中指出，但事實上，機械的主要目的是代替人力的生產手段，因而對於農產物的生產量應是沒有直接的影響。根據臺灣省政府農林廳農業機械綜合利用記賬報告（民國五十六年十二月），增收的效果多歸因於「施肥量的增加」及「實施適時工作」，而不應全部視爲利用耕耘機的利益。日本亦曾作過耕耘機深耕與增收效果的試驗，其結果顯示，由於耕耘機的利用而增加產量者有二〇—三〇%，減產者有二〇—三〇%，無增減者四〇—六〇%。由此證明，不應把「作物收穫量的增加」視爲耕耘機的利益效果。當然日本農家亦不希望由機械化而減少生產。同時，研究機械化工作人員之主要目標亦在如何應用機械來增加產量。但是，更重要的是要設計適合於機械耕作之新施肥法及作物栽培法，以與機器相配合。總之，作物收穫量的增加，似應列爲機械利用之間接效果。

除上述二點利益效果外，在「作物制度之合理化」、「經營之雜異化」、「土地利用之高度化」及「農業所得之增加」等各項利益中，尚難確定何者應屬主要，何者應屬次要，以及其間之彼此關係如何？至於是否還有其他利用機械之利益，目前尚不太明瞭。

上面所述的各種耕耘機效果，見仁見智，各有不同，亦無有系統的整理分析，因此在從事行政及推廣工作之人員中，對於農業機械化似懷有不安與懷疑的態度。可是實際使用農業機械的農民，在「勞力不足」的條件下，已經採用機械耕作，並隨着使用

農驗的累積，逐漸獲得利用機械的效益。然而歷年來，對於農民利用機器的經驗缺少調查及有系統的整理，也很少有從事此種農業經營研究的人員，凡此種種，均為值得考慮的問題。

(註1)··“The number of small power tillers used by Taiwan farmers raised from 7 sets in 1954 to over 6,600 sets in 1962 and about 10,000 sets in 1964, alleviating the labor shortage during farming peak seasons and generating both labor-saving and output-effect due to deep plowing and work performance on time. After several years' research and experimentation, a set of implements for sweet potato culture and a type of drying bin for artificial drying of grain crops have been developed for practical use for time-saving in sweet potato culture and drying harvested grains in the rainy season.”

S. C. Hsieh & T. H. Lee “Agricultural Development and Its Contributions to Economic Growth in Taiwan—Input-output and Productivity Analysis of Taiwan Agricultural Development” Joint Commission on Rural Reconstruction, Economic Digest Series: No. 17, p. 64, April 1966, Taipei, Taiwan, China.

(註1)··“It is, therefore, necessary to strengthen the operation of the farm, improve the supply of fertilizers, feeds and farm requisites, and mechanize the farm in order to reduce production costs and raise farm labor productivity so as to bring farmers' incomes to a comparable level to those of the other sectors.”

Regional Seminar on Agriculture—Papers and Proceedings, p. 144, Asian Development Bank, held in Sydney, Australia, 10-12 April, 1969.

(註1)··“However, following the gradual transfer of population to the urban areas, the rural labor force is on the decline trend. The number of draft cattle is also being reduced. Therefore, it is necessary to introduce in Taiwan the system of farm mechanization along with land consolidation work.”

Weng Chieh Lai, Agricultural Intensification in Taiwan, Unpublished Report, June 1969.

(註1)··“FY 1967 was considered a fruitful year in the implementation of the farm mechanization program in Taiwan. One of the successfully conducted research projects was the adoption of a rice transplanter which may revolutionize the conventional process of rice transplanting and bring about a substantial rise in both yield and labor productivity.”

JCRR General Report, XVIII, p. 39, 1967.

3. 阻碍農業機械化之條件

一般言之，農業生產的機械化係隨着人類技術的進步而發達。此不必觀察歐洲及美國的農業史亦可想見，在記述世界最古農業的中國「齊民要術」中，亦表示得清清楚楚。但近代之農業機械化，開始於英國的產業革命，先在歐美各國迅速展開。在以稻作為主的亞洲地區，農業機械不甚進步，其原因為水田上之利用機械，在技術上較為困難，且由於歷史及社會背景與農場規模的零細，使技術革新更為困難。有些人士常將此種現象稱之為傳統的「亞洲生產方式」。

與歐美各國比較，在亞洲各國，推行農業機械化，確有困難，但並非不可行之事。因為有困難，更需要政府的積極促進及指導。現在，假如中國政府不加緊鼓勵，機械化的進行必將緩慢，至全面實現需時甚久。相反地，如能像日本政府所採取的機械化政策，其進行必然迅速。特別是耕耘機以及其他用於水田稻作的動力機械，近年來均有很多發明及改善，因此在稻作為主的東南亞各國，農業機械化之實施已較前容易。

我們在前面已把推行農業機械化的基本困難以及阻碍臺灣農業機械化的各種條件作了扼要的說明，在這一節中，我們將考慮如何克服與排除這些阻碍機械化的條件，以供決策者之參考。

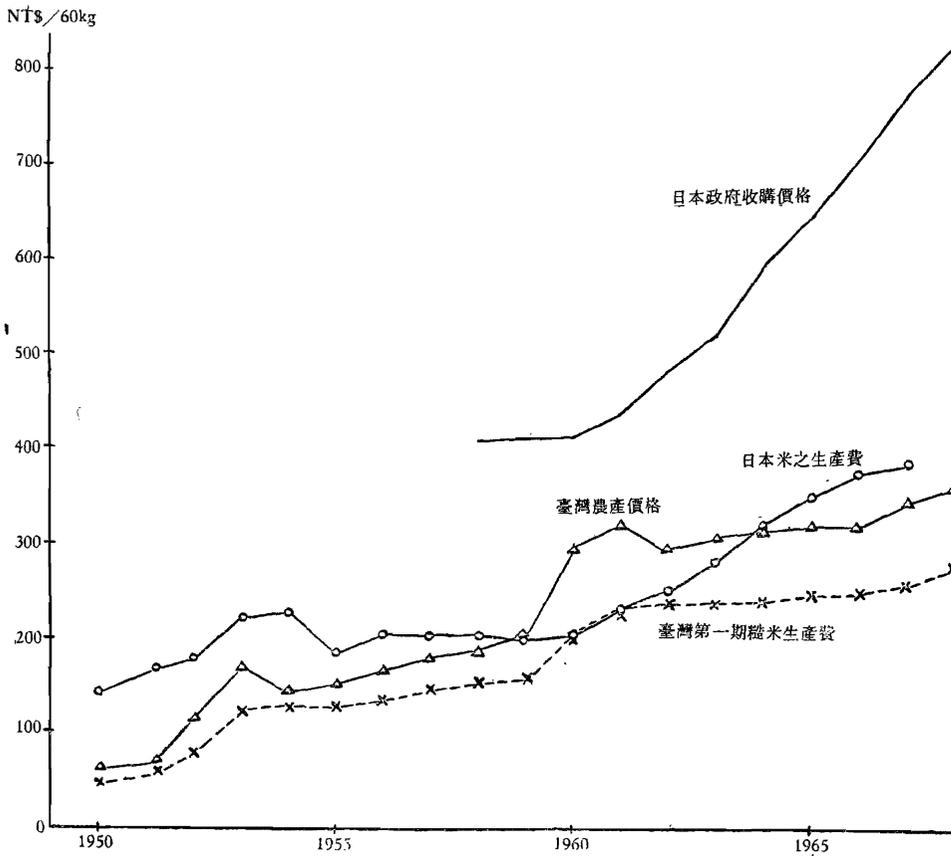
根據過去已有研究結果，阻碍臺灣農業機械化的條件似比機械化之優點更多，且由於各研究者之立場不同，內容亦有差異。因阻碍條件錯綜複雜，茲將各種不同之觀點，列舉於第五表中，並逐一討論相互之間的關係於後：

首先，現已使用耕耘機的農家，其耕地面積在二·五—四·五甲者均認為耕耘機的價格比較高昂。以他們的所得情形，不得向糧食局、土地銀行或合作金庫貸借耕耘機的全部或一部份購入資金，其借款利率高達年息九·〇%—十一·七六%。由目前農家經濟狀況來看，負擔甚重。關於這點，大規模農家（耕地面積五·五—一二甲）亦有同樣感覺，但是對利息負擔，則不像一般農家之嚴重，雖然此種貸款的償還期間多為五年，可是在大規模的農家中，往往利用代耕收入儘量在二—三年內就還清，以減輕利息負擔同時於更新耕耘機或添購其他機器時，也常以現金一次付清。當耕耘機故障時，農家多請農會的機械服務中心，或製造廠指定的代辦處修理，有的立即可以修復，但也有因為缺少零件，需要數日方能修好。若農家在農忙期間遇到故障而修理延誤，常常影響適時工作，再加上修理費的負擔，故蒙受重大損失。又有一部份農家，使用舊式（二·五—三·〇馬力）的耕耘機，以汽油為燃料。這種汽油引擎，因汽油純度較差及使用機械過久，影響調整發動，馬力亦因之減低。關於燃料問題，彭添松先生及農林廳的報告均曾指出。（註一）

由農家的立場檢討機械化的阻碍條件時，值得注意的是：農家並沒有提到耕耘機本身的性能以及因耕地與作物栽培條件等所引起的阻碍。在彭添松先生與農林廳所作報告中，曾指出阻碍耕耘機之利用條件為：耕地規模狹小、耕地分散、農路整理不良、丘陵彎曲、栽培作物種類繁多、以及間作與糊仔栽培等等，他們也曾指出，在利用耕耘機時有若干技術上的困難。毫無疑問，這些困難是正確的，但把這些困難解除後，並不能保證機械化即可馬上實現。換言之，這些因素並不是阻碍機械化的絕對條件，事實上，有耕耘機農家的耕地面積與尚未購置耕耘機者之耕地條件多很相似，但他們已能在此不利條件下，熟練的應用農業機器。這是因為他們自設農路，廢止間作，改變栽培方法，合併小丘而擴大面積，逐漸達成適於利用耕耘機的經營方式。

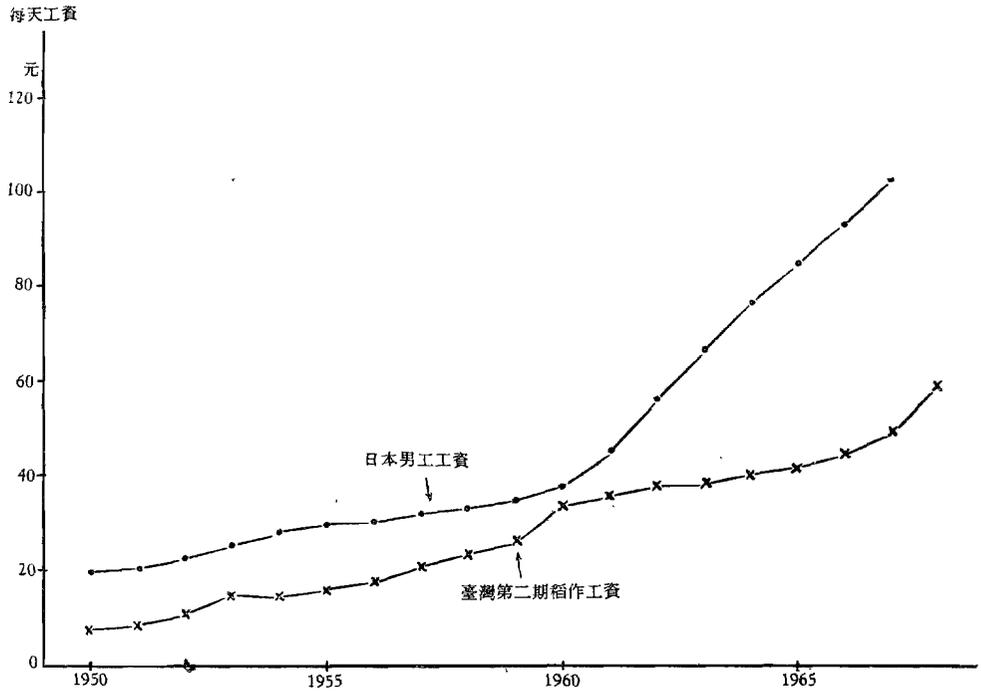
再以日本為例，耕地條件並不比臺灣有利，農家的耕地規模平均僅為〇·九四公頃（不包括北海道），較臺灣的耕地為小，可見面積大小並非為絕對的阻碍條件。在日本北部的水田，是一年一作，旱田一年二作或二年三作，南部的水田是每年一—二作，旱田每年二—三作，所以從土地利用觀點來看，臺灣是比較集約，（註二）單位面積產量亦較高。例如：日本的稻谷產量每公頃平均為四五三〇公斤，臺灣之兩期水田，第一期作平均產量為三、五九四公斤，第二期作平均二、九一九公斤，合計六、五一三公斤（民國五七年），比日本為高。以農業收入應該是相對的增加。但現在臺灣農家的購買力不大，無力購置機器，此種現象可能與壓低農產價格政策有關。（註三）

圖三 中日米價與生產費之比較



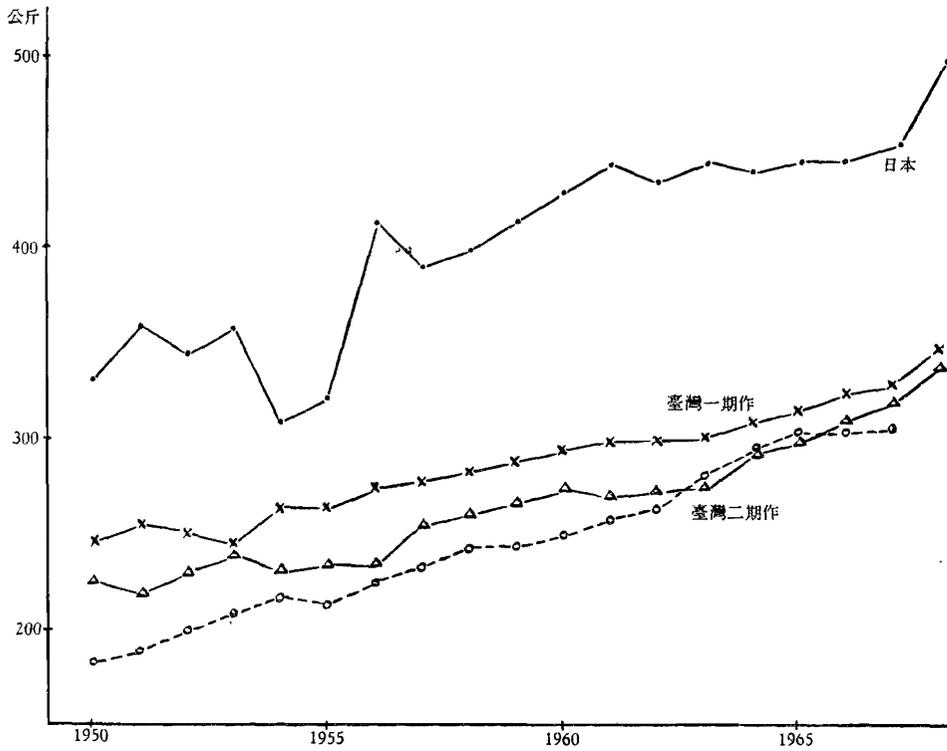
註：(1)根據日本農林省統計表與臺灣省糧食局統計。
 (2)日本米之生產費不包括由稻谷至糙米的加工費在內。
 (3)1957年前日本政府收購價為缺資料而未能列入。

圖四 中日農業工資比較



註：(1)根據農林省日本農村物價工資調查報告。
(2)由臺灣稻米生產費調查，換算而得。

圖五 中日水田糙米生產量之比較
(kg./0.1 公頃)



註：(1)根據稻米生產費調查資料。

(2)○○○線係根據臺灣農業年報之平均數字。

現在將兩國的米價與稻米生產費之差額作一比較（如第三圖所示），日本政府確曾以高過生產費很多的價格，向農民購買稻米，這種保證價格一直繼續至一九六八年，但到一九六九年，日本政府決定不再提高米價而維持原來價格。這是因為最近一、二年來，日本米的生產過剩，使糧食管理會計之赤字逐年增大，迫使日本政府不得不變更糧食政策。相反地，在中華民國的臺灣省，米價一直都很穩定，自一九六〇年以後，稻谷價格增加甚微，但在生產方面，費用增加很多。在第四圖表示，日本農業工資之上漲率較臺灣為大，對農的家所得更為不利。又在第五圖顯示，水田〇·一公頃的糙米生產趨勢，兩國幾無差別，但重要的是，農業勞動力之不足在日本出現的較早，工資水準較高，尤其自一九六〇年以後，更是急速上昇，所以農家不得不採取機械化。惟在一九五五年，最初推行耕耘機時，機械的價格昂貴，從農家經濟的立場來看，負擔很重，故有句「機械化貧窮」的俗語。

若以相等價值之谷量比較中日兩國的耕耘機價格，中國的價格遠比日本為貴。在一九六二年時，三馬力的耕耘機比日本貴一·四二倍，六馬力的貴一·七五倍，九馬力的貴一·七五倍。然而，若以相等幣值比較則僅貴四〇%（見第六表）。又如表七所示，臺灣耕耘機價格平均較日本價格貴四〇%—六〇%。民國五〇年，中國政府為培植國內生產，批准中國農機與新臺灣農機公司之設立，以促進兩者間之競爭關係，並於民國五五年管制耕耘機之進口。後來大地農機公司加入生產，使競爭關係更趨明顯，每一部耕耘機比原來定價減少一、〇〇〇至一、五〇〇元。惟中國農機公司生產之手推插秧機（單行），自日本進口的自動式聯合收穫機（small combine）以及中型曳引機（廿四馬力）等之零售價格，仍然極為昂貴。

表六 臺灣與日本耕耘機價格之比較（一九六二年）

馬力別	臺灣		日本		比率 A/B A'/B'
	耕耘機價格(臺幣元) 相等價值之谷量(噸)	(A)	耕耘機價格(日幣元) 相等價值之谷量(噸)	(B)	
3HP	111,000 33,150	115,000 10,11	86,400 1,219	1,215 2,411	1,215 2,411
6HP	39,000 10,11	115,000 3,71	115,000 3,71	1,400 2,75	1,400 2,75
9HP	41,000 11,00	117,000 4,011	117,000 4,011	1,400 2,75	1,400 2,75

註：楊景文：臺灣農家使用耕耘機問題之檢討，臺灣銀行季刊第十四卷第三期
新臺幣與日幣之比率以一：九計算。

表七 臺灣與日本農機具售價比較表

機別	牌 別	臺 灣 售 價			日 本 售 價			臺灣與日本售價比 (A)/(B) %	
		型 別	引擎或馬力	零售價格(A) (新臺幣)	型 別	引擎或馬力	零售價格(B) (折算新臺幣)		
耕	新臺灣(久保田牌)	KMB 220	VC	59,500	KME 231	ER 100-1	44,670	133.19	
	"	KR 850	ES 8	43,000	KR 850	ER80-1	32,220	133.45	
	"	T 650	ER 5	33,500	T 65(H)	ER50-2	23,480	142.67	
	中 農(井關牌)	KFG 601	NT 95K	54,000	KFH KL	F9	38,780	139.22	
	"	KLT	F10Y	59,500	1100W 54	F10C	44,330	134.22	
	"	CT 57M	F6	42,000	K48C	F6	28,780	145.93	
耘	"	CT 95	SD10	59,500	CT 95 (2.4)	SD	41,780	142.41	
	大 地(三菱牌)	CT 95	SD8	55,000	CT95	SD 8C	38,110	144.32	
	引	新臺灣(久保田牌)	VC	10-13HP	29,000	ER100-1	10-13HP	16,780	172.58
		"	KNDR5	6-8 "	17,500	ER65-2	6.5-8 "	10,670	164.01
中 農(野馬牌)		F10Y	10-13 "	25,000	F10	10-12 "	16,670	150.00	
"		F6Y	6-7.5 "	14,500	E6	6-7 "	9,890	146.61	
"		F4Y	4-5 "	11,000	F4	4-4.5 "	7,000	157.14	
整	大 地(三菱牌)	SD 10	10-14 "	28,000	SD10H	10-14 "	17,890	156.51	
	"	SD 5	5-7 "	14,400	SD 5H	5-7 "	8,890	161.97	
	"	SD 4H	3.5-4.5 "	9,500	SD 4H	3.5-4.5 "	6,890	137.88	
	平均							155.84	

動力微粒噴霧機	野馬牌	MKR 10	37 c.c.	6,500	MKR 10A	37 c.c.	3,890	167.10
久保田牌	ADM10	37 "	5,500	ADM 30	37 "	3,644	150.93	
井立牌	DM9	40 "	6,500	DM 9	40 "	4,056	160.26	
宿谷牌	DMG 40	35 "	5,500	DM 40A	35 "	3,567	154.19	
"	DMG 31	50 "	6,000	DM 50	50 "	3,900	153.85	
寶牌	DK52	52 "	5,500	三乘機	52 "	3,556	154.67	
							平均	156.83

註：1. 資料來源：日本農機零售價參考日本香川縣「全國優良農業機械型銷售價」。

2. 日元以一比九換算成新臺幣。

3. 本省製耕耙機附件較日本製者為多，如乘用裝置等。

臺灣的農機製造廠認為，目前機械的價格並不太高。筆者在臺期間，未能獲得彼等之詳細製造成本資料，故無法作精密的分析，但對於降低農機價格的方法，製造廠商主張應減低或廢止一〇%的零件進口稅，又謂，目前彼等之生產組織尚未達到大量生產階段，因此每部機械的製造成本不得不高。關於耕耘機，中國農機與新臺灣農機公司之生產能力均為每月約三〇〇台。如果與日本的農機具製造廠比較，其規模甚小。在中國農機方面，每年須付給土地銀行的利息高達一、三〇〇萬元，負擔甚重，再加上技術工人缺乏及工人技術訓練不足等影響，均與生產成本有關。此外，零件輸入運費的上漲及修理與銷售組織的未臻健全，亦為形成農業機械價格高貴的理由。今後在促進機械化的過程中，應分析各種決定價格的因素，並考慮如何減少成本。

本人在此願意特別強調，我們不能因機械的價格高貴及農家經濟的貧窮，即認為機械化之推行困難，機械化之收益不大。我們應該研究可能打破各種阻碍條件的方法，同時更重要的是要提供合於農民經濟狀況的機器及其利用方法。

當然，現在農民對機械的知識不够充足，所以必需把機械展示在他們面前，使他們有實際使用之機會，澈底瞭解使用機械的優點與缺點，同時還要參考已往利用機械的經驗及農業推廣人員之意見，然後才能決定是否購買。對於這些可供農民決策參考的資料，今後在農業試驗所及農業改良場中應加強研究與整理。如上所述，阻碍臺灣農業機械化之條件，與日本機械化初期的情形

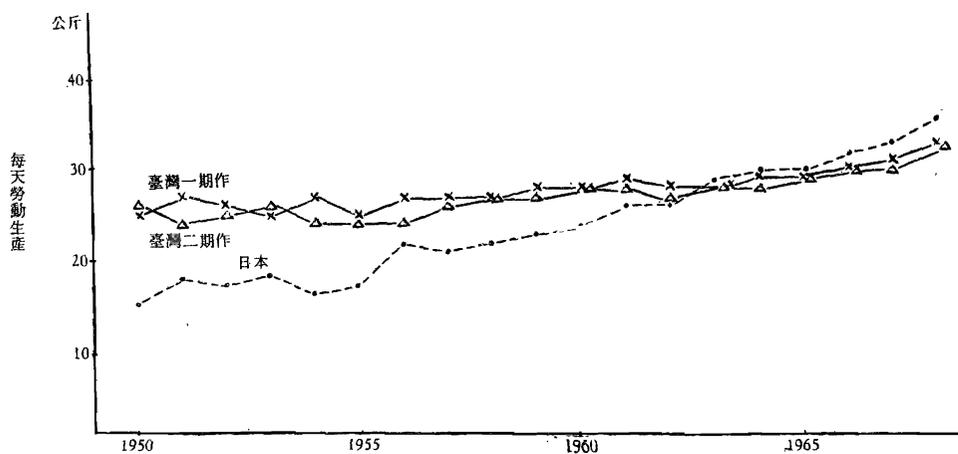
相似，並非臺灣特有的問題。對於應用耕耘機，日本的輿論曾以「機械化貧窮」而加以反對，在農業經濟學會裡也曾以「投資過多」「消費財的性格」等為由，大唱反調。然而，日本並沒有因為這些反對而氣餒，仍然繼續不斷的從事各種實際的調查研究，不斷的為機械化鋪路。現在可由逐年增加的各種機械數量，來推翻過去的錯誤主張。

稻米是日本的主要農產物，因此在水稻品種的改良及栽培方法方面的研究，遠超過其他作物，加之日本政府對稻米價格之支持，所以水稻栽培技術之進步，特別顯著，水稻栽培區域亦逐漸自南向北擴展，目前在寒冷的北海道，亦能生產大量的稻米。以作物別來看，日本水稻的機械化程度最高，旱地作物之機械化不如水稻進步。這與歐美國之加強小麥及玉米的生產機械化是屬同一道理。水稻在中華民國也是主要作物，因此應首先加強稻作的機械化。

在第六圖中，我們可把過去十五年來中國與日本之稻米勞動生產力加以比較。我們可以發現在一九六二年以前，日本生產力較低，但自一九六〇年以後，日本之工資上漲，勞力不足，因而迅速的進行機械化，結果不但使單位面積的勞力使用量減少，而且收穫量增加，因此自一九六三年以後，日本的勞動生產力提高，這種事實也可作為中國之借鏡。

在糧食不足的時代，集約的土地利用，複雜的作物栽培以及多角化的經營制度，是有它的合理性。但我們必須分析，是什麼因素使農民採取此

圖六 中日稻作勞動生產力之比較



註：(1)根據生產費調查。

種經營方式，又爲什麼農民可以這樣做。石橋俊治認爲「作物栽培的雜異化，乃基於農民窮苦的原因」(註四)。

從農業經營的觀點來看，除非有大量的家庭勞動力，多角化經營是不能成立的。多角經營係由很多作物與養畜等生產部門所構成，且各生產部門之間缺少互補互助關係。多角化經營係以家族勞動爲主體，以生產自家消費物品爲主要目標。換句話說，多角經營是在利用低廉的農家勞動，使其從事於各種可能之農業生產(註五)。可是目前離開農村的勞動力逐年增加，亦即維持上述經營的勞動力已在減少，多角化經營將因之受到影響，農家將不得不另謀新的經營方式，因此今後應加強此類經營形態變動的研究。

(註一)彭添松：The Development of Mechanized Rice Culture in Taiwan, PIDD-C-327, June, 1969, p. 21.

臺灣省政府農林廳：臺灣省耕耘機利用調查報告：民國五十五年三月。

(註二)殷章甫：臺灣水田農業之栽培體系，亞細亞經濟研究所調查研究部 No. 42-19, July, 1967.

(註三)山田三郎：臺灣之農業經濟，亞細亞經濟研究所，調查研究部 No. 42-19, July, 1967.

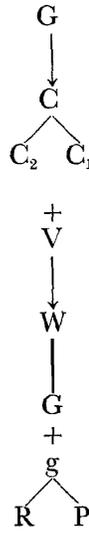
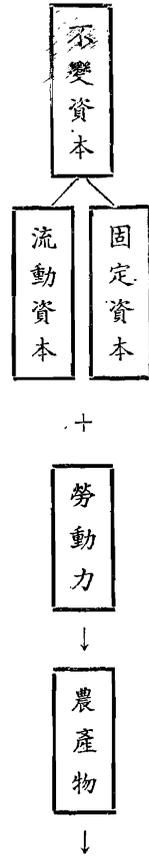
(註四)石橋俊治：臺灣農業之集約化與多角化，亞細亞經濟研究所，調查研究部 No. 42-13, June, 1967.

(註五)拙稿：專業經營與多角經營，農業經營講座第二卷，一九六〇。

4. 農業機械化之一般原則

目前臺灣農業機械化之程度不高，尚在使用畜力耕作階段，但人力脫谷機與人力噴霧機的使用，已非常普遍，尤其在近幾年中，耕耘機、噴粉機、以及抽水機等的普及，甚爲快速，因此各種農業機械已逐漸使用於農業生產的各種作業。這種現象亦可從其他角度看，例如：製造農機具的工廠已逐漸成長，一般製造技術亦日漸進步，其生產品亦大量流向農村。在農家方面，由於農業勞動力逐漸減少，勢必利用機械來代替人工。另外，政府機關與農業推行機構亦給予農民各種鼓勵與指導，以便加速臺灣農業之機械化。

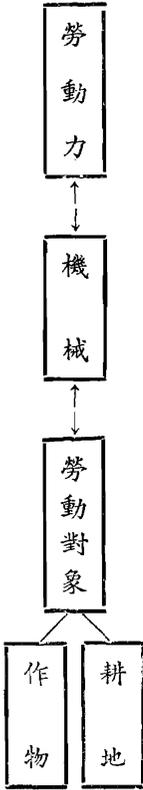
在理論上，因爲價值轉移形式不同，因此資本有流動與固定資本兩種，如肥料是屬於流動資本，機械是屬於固定資本。農業再生產過程及價值之轉移情形可以下圖表示之：



在上圖農業生產過程中，固定資本 C_1 （機械）有代替勞動力（ V ）的關係。換言之，在農業生產過程中，機械化是以提高勞動生產力為其原則，而與產量或土地生產力沒有直接關係。由此可知，機械化可提高作物產量的想法，在理論上是錯誤。

再由另外角度來看，機械化可供固定資本（ C_1 ）增加，從而使原有流動資金與勞動力（ V ）之間的關係發生變動。換言之，農家購買機械的行為是把現金變為具體的生產工具（機械），以提供經營的固定資本。所以農業勞動力之合理化，並不是購入機械後即可達到，而必須靠農民之經營能力，配合 C_2 （流動資本）與機械的有效利用，始能實現（註一），所以利用農業機械後所節省之工資，若比使用機械所增加之費用為大時，其差額即為農家的利益。然利用機械除此種利益外，尚能擴大生產規模，同時並能提高土地與勞動的生產力等等，因而如能合理的利用機械，即可達成農業生產的現代化。

農業機械是由原動機、傳導機與作業機等三部份所構成。在農業發展過程中，作業的原動力是由利用人力轉移至利用畜力，再進而利用機械。因為利用機械才能改變勞動之投入形態，例如：（a）由於作業效率之提高而節省人力勞動。（b）因為控制機械之進步而提高作業之精度（ c ）因使用機械作業可使規格均一而單純化等等。另外，機械對勞動對象的要求比原有工具為嚴格，所以農家必須選擇適合於自己經營的機械，同時必須改善適合於利用機械的勞動對象。換句話說，若以機械為中心來看，在其一端有運轉機械的勞動力，而在另一端則有勞動對象，二者之間具有密切的關係，有加以檢討之必要。



在耕耘、播種……至收穫的整個農業作業中，目前機械只能擔當其中的一部份，所以在辦公桌上的機械一貫作業計劃與實際應用之間尚有一段距離，因此所謂農業作業一貫論只不過是農業機械技術者之期望而已。當然，某一階段的作業機械化，會影響其前後階段作業，從而會產生新的作業方式與新的機械。不過這種富於彈性的作業組織，不能單從農業機械技術者的辦公桌上或

試驗場中而來，而必須經過農民的實際利用與改變經營方式後才能實現。(註二)

農業機械對農業勞動的影響為：(a) 提高作業效率，(b) 提高作業精度，(c) 勞動之單純化等三個優點(註三)。大多數的人均強調提高作業效率的優點，對於因提高作業精度而引起的產量增加，只不過是一種期待，至今尚未有科學的證明(註四)。至於勞動單純化，很少有人提起。事實上，在任何作業中，若由機械來代替勞力時，重型勞動將逐漸變為輕鬆而單純，所以每小時的熱量消費量亦必因之減少。關於這一點則由下表中可以看出。

表八 按種類別機械耕耘作業之熱量代謝率 (RMR)

種類別	每小時熱量代謝率
人力：鋤	六〇〇
畜力：犁、馬耕	六〇九—五二二
畜力：犁、牛耕	五二二—四四五
動力：耕耘機	二〇五
動力：曳引機 (犁地)	一〇五
參考：散步	一〇五
參考：坐在休息	〇二

由於此種作業效果，使農業組織逐漸變為單純化，由原來過份複雜的多角經營方式，逐漸改變為比較簡單並有互助互補關係的經營方式(複合經營方式)，從而節減生產費用。

在上述的一般原則之下，如想盡量提高機械的利用效果，應注意以下各點：

(1) 現在機械的利用，尚不能包括所有的各種作業，故必須設立以耕耘機與曳引機為中心的機械化作業方式，且應隨技術的進步而加以改善。

(2) 應推行適合於利用機械的土地改良，土地重劃，以及改良農路及其他耕地條件。

- (3) 改變複雜的作物制度為比較單純的經營方式。
- (4) 檢討並改善代耕與共同利用方法，以便提高機械的利用時間。
- (5) 充實加強機械的維持、管理、設備與方法。
- (6) 推行正確合適的使用法。

(註一)：工藤壽郎：勞動之合理化與機械之利用，農業經營講座第三卷 一九六二年 七七—八三頁

(註二)：工藤壽郎：機械利用對農業經營之影響，農林省振興局研究部監修，農業經營編（一九六〇年）五二—五三頁。

(註三)：工藤壽郎：農業勞動合理化與有關機械利用之經濟性的研究，東亞農業實驗場研究報告第廿五號 一九六二年 一〇—一四頁

(註四)：關於作業效率的提高方面，臺灣省農業試驗所與各農業改良場會作了很多的研究，如李再順、楊昭堯先生之甘藷收穫研究，即為其中之一，該報告刊載於中國農業工程學報第十三卷第二期（民國五十六年六月），在此報告中會有如下的一段：The working capacity of the power sweet-potato digger is about 0.3 ha/hr or 4 times higher than that of animal plow with the yield of the field is around 2,200 kg/ha.

陳梯全及謝秀榮兩先生聯合撰寫之「黃麻栽培作業機械化試驗」（臺南棉麻試驗分析研究報告新四四號，民國五十七年六月），曾分別就全機用區半機用區及一般區作比較試驗，發現由耕耘機代替整地，中耕及培土工作，可節省很多勞力。每〇·一公頃的工作時間數較一般區減少一半，但在作業的精度方面，並未發現有顯著的效果，因為播種施肥與培土機等均為附帶於耕耘機的作業機，性能較低。在勞動之單純化方面，楊景文先生在他的「臺灣農家使用耕耘機問題之檢討」一文中（臺灣銀行季刊第十四卷第三期，一九六三年九月）：曾指出：「因使用耕耘機後，填壟溝的工作可免，而種植工作亦可由使用耕耘機所節省的男工來代替女工種植，其他工作也直接或間接地減輕婦女勞動，故在消耗體力較多的工作方面，婦女勞動獲得相當程度的減輕」（四八頁），除此二報告以外，對勞動力之單純化方面未見任何其他研究。

三、促進臺灣農業機械化之對策

1. 設立農業機械化促進委員會

如上所述，農業機械化不僅與農林行政當局和農民有關係，與整個經濟發展亦有關係，因此應以機械為農業生產之核心，廣納各有關機關之負責人，成立特別委員會，以便促進臺灣之農業機械化。

臺灣的農業機械化政策是促進農業現代化的綜合農業政策之一，也是改善農業結構政策之重要支柱。為加強農業機械化政策之推行，最有效之方法是由農業金融機構、農機具製造業、各有關之政府機構、農會、試驗研究機關以及較進步之農民代表等組織機械化促進委員會，配合繼續不斷之技術進步與農業生產結構之改進，制定富有彈性而切合實際的具體政策，各委員之間，必須保持密切之連繫，共同協力，指導機械化之實施，同時，對實施成果應隨時提出檢討。

2. 農業機械化行政之措施與配合

前面已指出，完全依賴勞力集約以達增產目的之政策已屬落伍，因此必須推行農業機械化，以補勞力之不足。換言之，即需逐漸實施可提高勞動力之各種政策。

為謀求政策之有效實施，必須設立或加強「農業結構改進部門」與「農業機械部門」。同時，對農林廳與糧食局之業務範圍應有明確的劃分，避免任何重覆的農業機械化工作，以使該兩機構能充分發揮其職能。

例如，行政院國際經濟合作發展委員會所編印之「中華民國第五期臺灣經濟建設四年計劃」中對於「糧食作物方面」有如下之指示（第六十四頁）：「糧食作物方面：糧食作物種植面積，由於可利用耕地已達飽和及建築用地佔用，增加極為困難。惟為適應國內人口增加，糧食作物在面積不易擴增及與國際價格水準之競爭情況下，將注重技術改進，以提高單位產量，使總產量能繼續增加。稻米希望每年增加六萬噸，甘藷及落花生亦將繼續增產，但大豆及玉米由於大量開放進口後，產銷制度有待改善，生產目標略予減低。為提高稻米單位產量，將加速推行水稻綜合栽培方法，推行水稻插秧機及水稻播種栽培法，並提高沿海及靠山地區稻作之生產，以及繼續增加灌溉面積與肥料之使用及病害之防治，希望每公頃糙米產量由三、一八七公斤，增為三、二七七公斤。至於雜糧增產，將着重新品種之育成推廣及栽培技術之革新，改進灌溉施肥與病蟲害防治，配合多期作物制度，推行「糊仔」栽培及鼓勵間作，擴大生產技術綜合示範及增產競賽，並希望降低肥料價格，改善肥料配銷制度，鼓勵農民增施肥料，同時

將研訂收購運銷辦法。」

因之，欲繼續增加糧食之生產，必須着重技術之革新。而農業生產技術之革新，首在農業機械化之推行，此點可由前任黃主席在五十八年度臺灣省糧食增產會議訓詞中明白地看出。他說：「總統曾經指示我們，農業要做到科學化與機械化。所謂科學化，就是要改良品種，有效灌溉，合理施肥，控制病蟲害，改進技術。至於農業機械化，就是謀求勞力的節省和成本的降低，當前我們農村勞力已有逐漸缺乏的現象，因之必須注意農業機械化的推行，使農村需要的勞力，以機械代替。」

根據上述之大原則，臺灣省糧食局，臺灣省政府農林廳及臺北市政府建設局在「五十八年度糧食作物生產實施方案」中擬訂八點米穀生產方針，且在第六條中對於機械化之促進政策曾列述如下：「6. 加強推行農業機械化，提高工作效率，降低生產成本」。『說明』中又說：「目前鄉村勞力逐漸缺乏，工資昂貴，使用農業機械耕作，可以縮短工作時間，減少工資，降低生產成本，因此政府及有關機關必須加強推行農業機械化。」

爲使此項生產方針能正確而具體的付諸實施，對於上述三機關之工作範圍與責任分擔，似應有明確說明。如果此三機關各自爲政時，則農民恐有混亂之感。關於此點，日本以往之經驗亦復如此，故應特別慎重考慮之。

3. 土地銀行及其他金融機構對農業機械化之職責

如自農家經濟觀點言之，農業機械係屬長期固定資產，因此對於農業機械之購置，必須設立特別之資金融通制度，以從旁協助農業機械化之推行。其援助方法可分爲下列二點。

(1) 對農機具製造業之資金融通

中國農業機械公司的資本爲新臺幣六、〇〇〇萬元，其中臺灣土地銀行出資四〇%，日本之井關農機與野馬農機共同出資三〇%，其餘三〇%之資本係由該公司自行募集。惟從中農公司最近新建之新店工廠觀之，其資金並不充裕，因工廠內部之機器及設施似不甚充足，是故增加資本與擴充設備應屬必要。然而，據聞目前自土地銀行之借款利率爲每年一一·七%，因此中農公司每年所付之利息高達一、三〇〇萬元。此對於該公司之經營多少有阻礙作用。如果此項消息確實，則土地銀行應想法自世界銀行或其他國家以較低利率借入資金，以協助中國農業機械公司之發展。

新臺灣農業機械公司之總資本額爲新臺幣二、七〇〇萬元，其中三二%，係由臺灣省合作金庫、永豐工業有限公司及臺北區合會儲蓄公司負擔，共同出資八七〇萬元。其餘部份由日本之久保田農機負擔九二〇萬元（三四·二%），三井物產負擔九一〇萬元（三三·八%），另由日本輸出銀行先撥低利貸款二、七〇〇萬元，年息六%，以目前情形來看，似無資金缺乏之情形。此

外，大地農業機械公司以及其他較小的農機公司，多因資金不足而無法擴充設備，情況頗為艱難。

針對前述情況，中國政府應訂定長期低利之特別貸款，以培養臺灣農業機械工廠，且在發展的初期階段，並應准許其加速折舊，以資保護。

(2) 創立農家購買資金之特別貸款

據本人調查結果，使用耕耘機之農家對於機械之性能或物理的構造等多無怨言。換言之，即自耕耘機的性能觀之，可謂相當完美。但在價格及貸款方面，則有若干不滿之處。例如以目前農家經濟而言，農機價格有過高之嫌，因此如無長期借款，絕大部份農民均無力購置。再由於利率很高，迫使農民過份從事於代耕工作，期能以代耕收入早日償還借款，同時更希望能以代耕收入更新機械或以現款一次付清，不再依賴借款購買。但是目前希望購置機器之農家，大半耕地面積狹小，且今後之代耕市場亦將隨機器之增加而縮小，對代耕收入不能抱很大的期望，因此對長期低利資金之需要更為迫切，所以特別貸款制度之設立，以及手續之簡化，將為今後更形重要之課題。

4. 輔導農業機械廠商

為了農業機械化，任何國家對農業機械廠商的輔導均從整個國民經濟的立場着眼，因為設立農業機械廠，必須投下資本與原料，所以應從大的範圍來檢討。

自民國五十五年開始，中國政府禁止自日本輸入整套的耕耘機，以便加強國內生產。當時中國農業機械公司因為缺乏生產技術，乃與日本製造農機的井關及製造發動機的野馬兩個工廠合作，一方面由其提供生產技術，另一方面亦提供三成之資本。在以後幾年中，中國農業機械公司，曾不斷的擴大生產規模，至去年，其從業人員已達四五〇名，生產實績為耕耘機一九五台（包含一〇一台外銷）脫谷機三〇〇台，抽水機二〇〇台及柴油引擎三、〇〇〇台。所製脫谷機已多輸往非洲。

新臺灣農業機械公司之生產，以耕耘機與發動機為主，去年（五十七年）生產實績為耕耘機一、六七〇台。（根據農林廳數字）。

為加速耕耘機之生產與競爭，以便降低價格起見，中國政府曾於民國五十五年，准許大地農機公司設廠生產。每年耕耘機之生產能力約五〇〇台，然而該公司從前是進口商，曾由日本進口久保田與富士牌等各種農業機械，其後由於中國農業機械公司與井關、野馬合作，新臺灣農機公司與久保田合作，不能再進口他們的產品，是故設立大地農機公司以便進口三菱農機與其他配件，組配耕耘機，但並無外國資本之參加。

由下表可知三個農業機械廠商中，中國農機公司為最大，而大地農機為最小，雖然單從下表並不能窺知其內部結構，惟根據本人的觀察，提出以下幾點感想，謹供參考。

表九 臺灣耕耘機製造廠商之生產能力比較表

農機廠商	項目	設立年	從業員數	耕耘機			脫穀機	抽水機	柴油引擎	資本	
				生產能力	實績	總額				國內資本	
中國農機公司 松山工廠 新店工廠		一九六〇年	(人) 二五〇三	(台) 六〇〇一	(台) 九四五	(台) 三〇〇	(台) 二〇〇	(台) 三〇〇〇	(千元) 六〇、〇〇〇	(%) 七〇	
		一九六八年	二〇〇	二〇〇							
新臺灣農機公司		一九六一年	三二六三	六〇〇一	六七〇				二七、〇〇〇	三三	
大地農機公司		一九六六年	一〇〇	五〇〇					六、〇〇〇	一〇〇	

註：(1)空欄因未調查。

(2)中國農機公司的生產尚有乾燥機、噴霧機、噴粉機、插秧機、輕型機車等項目。新臺灣農機公司除生產耕耘機以外，尚有柴油發動機等之生產。

(1)一般言之，中國農業機械公司的製造設施較舊，其產品係由永裕公司代理推銷，在全省設有四〇至六〇所代辦處，一〇所服務中心。

新臺灣農機公司的施設較新，以生產耕耘機為主，雖其資本額僅為中國農機公司的一半，但其耕耘機之年生產量達一、六七〇台，工廠中之工人生產活動，較為活躍。該公司之總經理係日本三井物產公司的營業專家，因此在處理配件進口及推銷產品方面較為有力，該公司在全省共有一九所代理商，三四所特約修理店，其販賣系統之設立較中國農機公司為早，對出售後的服務 (After service)，似亦比較週到。大地農機公司是新興的小企業，尚未具有工廠的規模。由於一四馬力左右的耕耘機已在中國農機與新臺灣農機大量生產，故目前大地農機公司係以組配四至五馬力的小型耕耘機為其主要業務，目前在全省已設有一〇〇所代辦處，其中有四〇所兼作保養修護工作。若由該工廠的生產能力來看，實不必設立如此多之代辦處，惟由此亦可看出，該公司目前

前係以銷售為主，而本身生產為副。

(2) 中國農機公司曾向伊朗出口四·〇至六·〇馬力耕耘機二〇〇台，並計劃向馬來西亞出口六至七馬力耕耘機二〇〇台，向非洲出口脚踏脫谷機與拖車，但對其主要業務的一四馬力耕耘機之生產，並無明確的計劃。因而該公司雖有規模，但其經營似乎過份多角化而失去企業的重點，其工廠管理組織尚須改進。另外該公司也生產現正在日本試驗中的插秧機，但在使用上尚未臻理想，因此今後對中國農機公司的輔導甚為重要。

(3) 新臺灣農機公司能充分利用其現有生產設備，集中於一四馬力耕耘機的生產，以擴展國內市場為主，尚無外銷計劃。該公司目前為配合國內市場之需要，已計劃製造六至八馬力耕耘機，作為其未來之主要生產重心。

(4) 大地農機公司曾於今年從日本三菱農機公司進口二四馬力曳引機二〇台，以每台一六萬賣給南部農家，這些農家均有使用耕耘機的經驗。據該公司說，農民對新機械的使用反應甚好，其理由為：(a) 作業效率增加一倍，對代耕有利。(b) 能在夜間工作，且不受行駛公路的限制。(c) 駕駛與操作簡單，減少疲勞。(d) 容易深耕。由農家的立場來看，欲利用馬力數大的機械，則必須更新小型機械為大型機械。由此可以證明，在小塊耕地上利用機器並不是不可能；換句話說，農家若有好的駕駛技術，在任何小塊面積耕地上都可利用曳引機作業，假如田埂被曳引機破損，農民可以鋤頭修復。(e) 曳引機所附屬的作業機 (Attachment) 種類很多，其利用範圍比耕耘機大，因此將來曳引機的進口可能增多，而新臺灣與中國農機公司也可能開始進口曳引機。

(5) 有人曾以擴大生產規模，減低成本為理由，提議合併中國農機與新臺灣農機公司，作為政府的公營機構，惟由日本的久保田與井關農機的關係來看，本人認為不可能。

(6) 提高機械生產技術是各企業的重要問題。然而由於薪水很低，所雇用的大專畢業生以及一般技術人員均不能安於工作。很多工人學會了技術以後，就離開工作，或者自己去開修理店，此種情形對工廠業務影響很大，必須有防止的對策，同時並應選派員工出國見習，以便提高生產技術之水準。

(7) 據說中國農機與新臺灣農機公司都向同一衛星工廠訂購部份零件，且目前該兩農機公司所生產的一四馬力耕耘機的售價均為五九、五〇元，此種現象可解釋為協定的獨佔價格，所以並未實現政府鼓勵競爭的原意。本省耕耘機之價格，係由進口的零件價格、運費、關稅、國內所製造部份的成本以及在工廠之裝配成本等所構成。換言之，農民購入價格是製造原價，廠商利潤及販運經費（每台約四—五千元）之總和。只有對農機具價格之構成情形，逐項加以檢討，始能瞭解價格之合理與否。

毫無疑問的，促進農機公司現代化及輔導各工廠從事有計劃的大量生產是降低農機價格的基本條件。倘若臺灣的農機機械製造工廠不能健全，即必須仰賴外國進口，再加上缺乏相互競爭的關係，故農機價格勢必昂貴。若以相等幣值比較，在一九六二年，臺灣的耕耘機價格約較日本貴四〇%，即在三個農機廠商成立以後，耕耘機價格仍較日本貴四〇%，由此點來看，政府

鼓勵國內生產事業的政策尚未竟全功。

以上所提各點，僅係個人的觀察與印象，若有錯誤之處，請多指正。

5. 充實農業機械研究機構與推廣方法

在農業機械化的初期，日本亦缺乏研究農業機械化問題的人材，因此在各大學、農專及農校中普遍增設農業機械科（系）同時亦在國立或縣立之農業試驗場中增設「農作業課」，或「農業技術部」與「研究室」等，配合相當的預算，積極培養有關農業機械化的人材。

由日本的經驗來看，臺灣宜由臺灣大學農學院農業工程系與臺灣農業試驗所從事農業機械的基本研究，其工作重點應為發明與改良新型的農機具，同時應設立機械檢驗制度，公佈各廠商的產品並給予檢驗合格證書。農機具的國營檢查，在日本是由「農業機械化研究所」執行，並為該所的主要業務。該研究所的檢驗方法以及美國 Nebraska Agricultural Experiment Station 的 Nebraska Tractor Test 的資料，均可作為設立臺灣農機具檢驗制度的最好參考資料。此外，對其他國家農業機械化資料的蒐集，以及基本文獻的翻譯與介紹等等，亦不失為促進臺灣農業機械化的良好辦法之一。

各地區農業改良場應實地從事實驗工作，以研究農業機械的應用作為其試驗的工作重心，惟為避免研究工作之重複，相互之間應有密切連繫。日本農業機械化的研究與試驗制度，至最近才具備體與健全化，在以前，由於缺乏機械專家，曾動用作物與經營專家來代替，就誤了不少的研究工作，尤其因為薪水等關係，一般試驗研究機構甚難雇用大專農業機械系的畢業生，因而機械化的研究較一般行政落伍。在臺灣，人材外流的情形似比日本嚴重，所以對培養人材的問題，也是不容忽視的。中日兩國間亦可就此一問題互相檢討，交換意見。

不待言的，農業機械化的問題，不是機械技術專家所能單獨解決的。農業機械化的發展要不斷的研討農民的實際問題，從實際經驗中謀求機器的發明與改良，同時還要研究由牛耕變為機耕的農場組織與經營方法等。日本為統一國內農業試驗所的研究，曾由振興局分開，新設「農林水產技術會議事務局」，集合機械、經營、經濟、作物、畜產等部門專家來策定研究計劃，檢討研究成果，提高研究的效率。曾一度阻礙日本農業機械化推行的各自為政的研究，現已不復存在。筆者亦希望臺灣不致重蹈日本的覆轍。在臺灣，現在尚缺乏為推行農業機械化而舉辦的農業經營及經濟的研究，因此，為養成此方面的研究工作，必須首先充實研究的體制，否則桌上的農業生產計劃雖多，但不切實際，更不能實惠於農家，所以在各大學、農業試驗所、農業改良場等機構之間，應有人事交流，並應介紹各先進國家機械化之研究成果，翻譯有關資料與文獻，以供各研究人員與行政人員的參考。凡此種種，均為促進臺灣農業機械化的良好辦法。

有關利用機械的研究與實地調查的成果，應迅速透過推廣組織以印刷物品向外宣傳，或可利用電視與電台作迅速的傳播，同時也可利用講習會的機會，向推廣人員與農民介紹，這些都是促進機械化的良好方法。

6. 設立農業機械化綜合試驗站

一般而言，在農業試驗研究機構中所作的機械試驗成果，多不能馬上被農民採用，因為改良場或試驗場地，條件較好，土地平坦，坵塊整齊，且不計成本與勞力的投入，因此和農民的實際條件不儘相同，農民雖利用相同的機械，但不一定能獲得相同的利益。為解決此一不適合農民實際環境的問題，農業改良場應盡量在類似農家耕地的條件之下，進行經營試驗研究，同時亦應委託現有農家從事實地試驗，此為比較適切的辦法。(註一)

當然，在臺灣已有耕耘機與動力噴霧機的實地試驗，惟其試驗範圍多限於某一特定作物，但在鄉村農家中，作物的種類很多，且有間作栽培，與試驗場的環境不同，所以利用機械的技術與經濟的研究範圍應擴大至農家經營的全體，始能獲得實際的效果。由此可知，凡具有示範效果的機械利用試驗，應在改良場指導之下，組織農民，做綜合性的實地應用試驗。在實地試驗研究中，應以曳引機等新型機械與其附件作為主要試驗對象，至於現在農民已普遍採用的耕耘機作業試驗，似無重複試驗的必要。

在日本，曾依各種不同的經營型態，設立曳引機綜合試驗站(集落)。在一九六二至一九六七年間，全國共有一八所，其中雖有一半沒有成功，但均獲得了示範的效果，對推廣曳引機的功効甚大。在未能成功之試驗站中，其失敗的原因，主要為指導組織之不够健全，且僅由農業機械技術人員指導農民，而未顧到經濟與其他方面，所以不能得到農民的合作。是故農業機械化綜合試驗站(集落)的成功關鍵，在於集合作物、經營、經濟、畜產等各專家，互相密切配合，使利用曳引機的農民能獲得適切的指導。綜合試驗站的實驗研究期間，在日本是三至五年，似嫌過長。在臺灣似以二至三年為宜，因為在二、三年內應可得出研究成果，屆時實驗所用的機械可賣給當地農民，重新在新的地區推廣此一事業。在此實驗過程中，可能有些機械不適合於當地使用，但即使如此，仍不違背實驗的目的，亦並非失敗。

按筆者的觀察，在臺灣由於農業地域的不同，以設立三處綜合試驗站為宜，由農業改良場負責選定適當的村落，提供所需曳引機與其他機械，負責推行此一實驗研究。

(註一)：在日本，山形縣農業試驗場之管轄內，曾選定鶴岡市小淀川村做為農業機械化綜合實驗站，並已繼續了五年的實驗研究。假使在臺灣要辦理此種實驗工作，而需要國外技術援助時，筆者可接洽該實驗站的負責人來臺協助。

7. 農會之代耕制度與臺糖公司曳引機之利用

在日本，約有一半的農家沒有耕耘機，他們係僱請擁有耕耘機之農家代耕，因此目前的日本農業生產，可說已完全脫離了利用牛馬的階段。本節將站在請人代耕之農家的觀點，加以檢討臺灣之農業機械化，使經濟條件較差而無法購買耕耘機之農家，亦能獲得機械化之利益，此即為本節之主要目的。

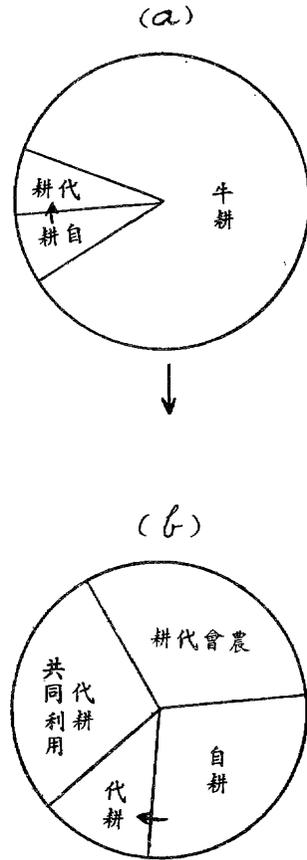
由於生產力水準及其發展速度之不同，農工兩部門間所得之差距越來越大。又在農業部門本身內，大規模農家與小規模農家（耕地面積之大小雖為區分規模大小的主要指標，但是家畜之飼養頭數以及複種指數之大小亦為很重要的指標）之間的所得亦有差異，而且這種差異有逐年擴大之傾向。這種現象不僅限於臺灣，其他如日本、美國、法國等亦有類似情形。為了縮小此種差距，需要積極加速農業生產力之提高，於是在日本有所謂「農業結構改善政策」，在美國亦有「農業發展政策」(Agricultural Development Policy)，協助落後地區之黑農。實際上，在任何國家之農村中，常有過小農家之存在，他們由於下列幾個原因而無法購買機械：(1)購買資金缺乏，借款抵押品不足，(2)農家中主要勞動力多在農場外兼業，因而缺乏操作機械之勞動力。

目前日本約有半數之農家擁有耕耘機，但是耕耘機之普及已呈現停頓狀態。在其餘二分之一的農家中，其中雖有小部份亦逐漸開始購買小型機械，但大部份仍未擁有耕耘機，而是請別人代耕。在一半擁有耕耘機的日本農家中，約有三分之一（或等於日本總農戶數的六分之一）係由二至五戶農家共同購買，共同使用。

日本之農家與臺灣之農家一樣，都不喜歡共同利用農業機械。毫無疑問的，在經濟條件許可時，以自有自用為最佳，但是事實並非如此樂觀（註一）。在資金缺乏的情形下，只好合資共買，別無更好辦法。日本曾針對共同利用耕耘機問題，作了很多研究，其目的在尋求便於共同利用之各種組織與運用方法（註二）。其結論為：

- (1) 擴大機械之運用範圍 (Operating field)，提高利用機械的經濟性。
- (2) 購買資金應按照農家利用機械之面積大小分擔，以求公平。
- (3) 為使機械之故障減至最低限度，應由共同利用的農民中選出一位專任駕駛員，專門負責機械之保養及管理。
- (4) 燃料費、修理費、駕駛員工資，以及其他利用耕耘機所需之費用，應按照耕作面積之大小或使用時間之長短收費，但其收費標準應較一般代耕費便宜。
- (5) 在該組織的總收入中，於扣減各項費用後應撥出一部份餘款作為日後更新機械之準備基金。
- (6) 各農民之間的作業順序，宜由駕駛員於事先擬定一項機械作業計劃，預先通知共同使用機械的農民以便有所準備。

日本曾根據上述各項原則，推行機械之共同利用，並視機械之種類，於其共同購置時，給與補助金或利息補貼。如前所述，現在仍有二分之一的日本農家並沒有購買耕耘機，其主要原因是代耕制度的存在，找人代耕後，農場主可以在外兼業或從事其他工作。另外一項原因是日本農民已不願飼養耕牛，於是耕牛頭數之減少不僅發生於有耕耘機之農家，同時在無耕耘機之農家中，亦由於請人代耕之結果，有劇烈減少之現象。結果，代耕總面積雖逐年增加，但是隨着耕耘機之普及，每臺之代耕面積則日益縮小（註三）。換言之，代耕市場日趨狹窄。耕耘機利用之變動模式可自左圖看出。



在右圖(a)中，部分農家自牛耕轉為機械代耕，此種情形逐漸轉變至(b)圖所示。在圖中除大規模農家之自耕面積繼續擴大外，中規模農家之共同利用(代耕)情形亦有增加，而牛耕之面積勢必愈趨減少。由於上述發展以及中型曳引機(一七馬力)之出現，最近在大規模農家中已開始淘汰舊式耕耘機，而由三至五戶共同購入曳引機，實施共同利用。此外，農會亦購入中型及大型的曳引機，從事代耕工作，此種代耕方式，日益普遍(註四)。所以在沒有耕耘機之農家中，其土地可由私有或共有之耕耘機，共有之曳引機，以及農會之曳引機代耕之。雖然，農業機械化之程度隨地區之不同而有差異，但其對農村社會及經濟結構之改變則是必然的事。

在此應該強調農會以曳引機代耕之重要性；在臺灣的情況下，宜選擇二至三個經濟能力較佳之農會，實施試驗性之代耕工作。可能的話，以選擇已設有農業機械服務中心(Service Center)，富有修理農業機械經驗，距曳引機修理廠較近及與農業改良場有密切配合之農會為佳。為推行農會代耕制度應特別注意下列數點：(1)對於實際上能負責推動代耕制度之人員，如曳引機之駕駛員，應在工作與經濟上給與適當之保障。(2)繼續不斷地與各試驗研究機關保持密切連繫，並隨時請教最新的機械栽培法。(3)開始實施時，不必以獨立會計處理之，最好農會能在運轉資金方面給與援助。(4)本計劃係為曳引機利用之一種示範工作，農林廳應對

於機械之購買給與補助，並且在財政上採取援助措施。(5)本計劃若能順利推行，應進一步增加曳引機台數，同時並利用大型動力噴霧機 (Speed Sprayer) 及動力噴粉機 (Duster) 代為防治病蟲害，以擴大作業之範圍，當然一般農機具之修理業務亦應加強實施。(6)本計劃與前面所提由農業改良場實施之「機械化綜合實驗」不同，因此在機械之操作上絕不容許失敗，實施作業應僅限於在技術上絕對有把握者，對大型機械之代耕範圍，亦應特別謹慎。(註五)

臺灣尚未製造曳引機，因此必須自國外進口。臺糖公司目前約有四五〇台三—六〇馬力之曳引機，協助契約農家及自營農場栽培甘蔗。此處將對該公司曳引機之使用加以檢討，研究其對一般農家實施代耕之可能性。

臺糖公司所有之曳引機中，大部份已使用達十二—十四年以上，今年該公司曾自英國福特公司 (Ford Co.) 進口一〇五台六五馬力之曳引機，更新機械。爲了以較低價格進口，而採用自由標價方式，購買此種機械，然而由於新購機器之油壓裝置不佳，常發生故障而漏油，現已向英國訂購零件，以便隨時修理，但從技術觀點言之，即使零件到達，似亦不可能完全修好。因此，今後對於機種之選擇，務必要聽取技術人員之意見。

臺糖公司之四五〇台曳引機，分置於各地糖廠農場及屏東、臺南、新營及嘉義等四個工作站 (Station)。屏東站有三三台四〇—五〇馬力之曳引機，及五台履帶式曳引機 (Bulldozer)，今年又新添十二台福特牌曳引機 (每台美金三、六〇〇元)，對於整地 (Land Preparation) 所需一切附帶作業機，都已俱全，這些機械係由農業技術組之農業技術課所保管。此等曳引機每台每年之工作量達一、二〇〇—一、五〇〇小時 (Hour meter)，利用時數甚高 (英國普通爲六五〇小時)。因此從表面上來看，似乎已無法爲一般農家代耕，但若以月別之作業狀況觀之，則自七月到十一月的五個月期間，這些曳引機均比較空閒。

該四五〇台曳引機須耕作四八、〇〇〇公頃的自營農場與一二、〇〇〇公頃的契約農家農場，因此在甘蔗耕種期間是無法外出代耕，但在其後數月期間，由技術上觀之，則有對一般農家代耕之可能。惟在推行此種服務時，必須考慮下列幾點：

(1) 臺糖公司爲了確保甘蔗之種植面積，准許以曳引機替契約農家代耕，故多以甘蔗之耕作 (犁地、碎土、耙平、挖溝、作畦施肥及土壤消毒) 爲主，但如蔗農請求爲其他作物如大豆、稻米等代耕時，臺糖公司亦有服務，惟臺糖公司之施政方針是不對其他一般農家代耕。

(2) 臺糖公司所收之代耕費，相當低廉，每小時曳引機費用爲一〇〇元，履帶式曳引機 (Bulldozer) 爲二五〇元。如由一般農家之耕耘機代耕時，每公頃收費一、二〇〇元，但臺糖公司之曳引機則僅收六〇〇元。又以履帶式曳引機深耕時，一般業者每公頃收費六〇〇元。而臺糖公司之收費較低，只收二五〇元。

如果臺糖公司之代耕對象能普及到一般農家時，臺糖公司方面當然要求按照一般標準收費，同時臺糖公司之代耕工作，並非其正式之營業，必須繳納營業所得稅，是故如何作適當的解決與調整，將爲一項重要的財務問題。

(8) 在臺糖之屏東及臺南機械工程處中，代修業務分別約佔二〇%，與八〇%，該項修理業務與臺糖公司之業務，並無直接關係，其修理項目多為卡車及耕耘機等，惟在日常工作中，仍以其本公司所有機械之修理與保養為優先。

(4) 臺灣糖業公司農業工程處之設施，已足夠修護目前的曳引機與附屬作業機，但為了應付將來更多曳引機之服務，除應加強農會的農業機械推廣中心與一般廠商之服務站外，同時亦應加強臺糖公司機械工程處的設備，使其充分利用。

(註一)：抽稿：動力耕耘機之利用構造，農業經濟研究第廿八卷第二號，一九五六。

(註二)：山崎、涌井、工藤：曳引機之利用組織，日本之農業第六集，一九六一。

(註三)：抽稿：耕耘機利用之進展，農業與經濟第卅二卷第十號，一九五七。

(註四)：抽稿：曳引機利用組織之改編，東北農業試驗場研究資料，一九六五。

(註五)：抽稿：在東北地方曳引機的發展，農林省農林水產技術會議研究成果，第卅九號，一九六九。

8. 有關中日兩國間農業機械化文獻與人事交流

根據農業技術援助的協定，中日間的技术交流，歷年來均甚圓滿，然而以往之交流多以各不同專門學科分別進行，因此難免在各部門間發生偏倚的現象。

農業機械化的問題不僅限於機械技術，其範圍廣及機械化栽培、農業經營經濟及農業金融等各方面。目前在臺灣，對利用機械的經濟研究，甚為缺乏，因此，筆者希望臺灣應有計劃有組織的推動中日兩國間人事的交流。

為避免重蹈日本在機械試驗與行政方面失敗的覆轍，臺灣應經常搜集有關機械化之文獻、統計、以及其他的情報，選其有用的部份加以翻譯，並分發各有關人員參考，對加速臺灣農業機械化來說，是一項很有意義的工作。

據筆者觀察，臺灣方面缺少有關日本農業機械化的資料與情報，因此對選定那些人員或送至那些機關進修均不甚明瞭。今後希望中日間的連絡能更為密切，使人事及技術交流更有效與組織化。

註：筆者認為，臺灣方面若選派有關農業機械化的經濟研究人員前往日本研究時，可派往東北農業試驗場，而在有關機械化的調查統計與研究方面，則派往農林省統計調查部為宜。

四、結 論

臺灣農家的耕地規模比較零細，且每戶擠有相當多的家庭勞動，因此土地利用集約，作物制度亦較複雜，但預料今後將有大量農業勞動流入都市，農業機械化必隨勞動力之減少而日趨發展。

促進農業機械化政策的目的，不只在彌補勞動力之不足，更積極之目標是要藉機械化之推行，節省農業勞動力，以供應工業或其他產業之需要。同時亦可藉此採取資本集約之農業經營方式，以提高農業生產力，擴大農產品之商品化經營（Commercial Farming）。

阻礙機械化之因素甚多，但若從技術及經濟之觀點上，作有系統的整理或思考時，這些困難都可逐一解決或克服，使農業經營跟上時代而發展。

因為以機械為中心的新農業生產技術是與農家勞動力、耕地、栽培作物方式以及整個農業生產結構有相互密切之關係，所以對新式機械的利用，必須於實際試驗完成後始可推廣於農民，使農民對新技術增加信心，加速機械化發展。為有效推行農業機械化的農業現代化，各農行政機構間之職務應該分明，並應修正偏重糧食增產的政策。在促進農業機械化方面，不但應獎勵並補助農民購置農業機械，今後更應進一步的加強農業機械廠商的輔導與充實機械的試驗研究。關於充裕農業機械化資金問題，土地銀行應向世界銀行等國際銀行機構洽借長期低利資金，供給農民、農業機械廠商及試驗研究機構。

農業機械廠商應以大量生產為目標，積極充實其生產設施，改進其經營，降低製造成本，同時也應想法減低運費與關稅，充實販賣與服務組織等，以便盡量減低農業機械的價格。

大學與農業試驗機關，不但是養成農業機械化人才的機構，且應繼續不斷的改良或發明新式技術與機械，又為避免工作之重複，各機構間須有密切的連繫，統一分配農業作業試驗研究。同時應設立農業機械化綜合實驗站，以達到示範效果。

除了設立農業機械化綜合實驗站以外，在健全的農會，應舉辦曳引機的代耕事業，並利用臺灣糖業公司之曳引機，從事對一般農家的代耕服務。凡此種種，均為加速臺灣農業機械化之重要工作。

筆者期望農業機械化促進委員會能够在臺灣早日實現，以便檢討有關財政、技術及政策問題。因為農業機械化所牽連的問題甚廣，必須從動態的觀點檢討機械化的對策，加強彼此間的連繫，始能有顯著的效果。

本報告雖以討論機械在一般耕地上的利用情形為主，然而利用機械的對象不僅限於水稻及旱作的生產，其適用的範圍非常廣泛，例如在山坡地的果樹、牧草、甘蔗、大豆、甘藷以及對家畜禽的飼養管理，農產物的搬運加工等方面，均可使用。所以農業

機械化促進委員會所檢討的範圍，亦應擴及至整個的農業生產過程。

最後，筆者在此衷心感謝農復會農業經濟組王組長友釗博士、李登輝博士與賴文傑先生的友情與協助，以及農業經濟組林太龍、陳月娥、高浴新、王建業等各位先生小姐的幫忙，始能在此短短二個月的時間內，完成本報告，同時並希望臺灣農業機械化能够順利推行，臺灣的經濟繼續蓬勃發展。

附 錄 (參 考 圖 表)

- 表 一 : 日本農業主要生產要素之變化
- 圖 一 : 日本農業機械化之發展趨勢
- 圖 二 : 美國曳引機之推廣情形
- 表 二 : 日本稻米之生產成本 (每一五〇公斤糙米)
- 表 三 : 日本一九六七年之稻米生產成本 (每一五〇公斤)
- 表 四 : 日本之公定米價 (糙米)
- 表 五 : 日本稻米生產勞力需要量
- 圖 三 : 每英畝小麥生產作業時間之減少情形 (Illinoi State)
- 表 六 : 各種農業機械之犁耕效率
- 表 七 : 脫谷機之工作效率
- 表 八 : 各種機械作業別之熱量代謝率
- 表 九 : 耕耘機之購入與出售價格
- 圖 四 : 使用年別耕耘機之價格變化
- 表 十 : 使用年別耕耘機之修繕費
- 表 十一 : 耕耘機之估計耐用年數
- 表 十二 : 中型曳引機之利用情形
- 表 十三 : 水田耕耘作業之估計成本
- 圖 五 : 中型曳引機之使用成本變動
- 表 十四 : 規格別、利用形態別之曳引機每年利用時間
- 表 十五 : 曳引機利用年數別修理費與其分佈情形
- 圖 六 : 曳引機個人與共同利用之修理、維持費之比較
- 表 十六 : 曳引機之修理、維持費之估計
- 表 十七 : 機工之雇用費用

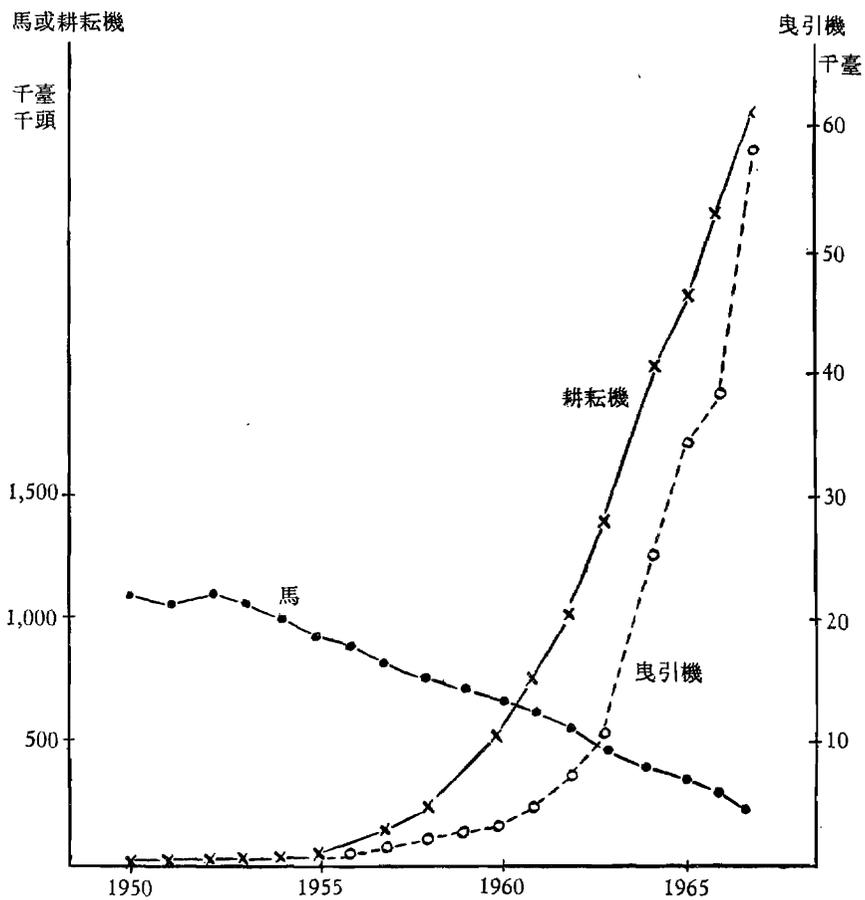
- 表十八：收穫作業過程所需時間
- 表十九：收刈機 (Binder) 與聯合收穫機 (Combine) 之作業效率
- 表二十：收穫乾燥作業之所需勞動時間
- 表二十一：利用收刈機 (Binder) 與聯合收穫機農家之實績
- 表二十二：利用聯合收穫機 (Combine) 農家之實績
- 表二十三：各收穫機械所需作業人員數
- 表二十四：收穫機之作業性能與精度 (水稻)
- 表二十五：水稻收穫機之作業能率
- 表二十六：共同作業實施狀況 (水稻之集團栽培)

表一 日本農業主要生產要素之變化

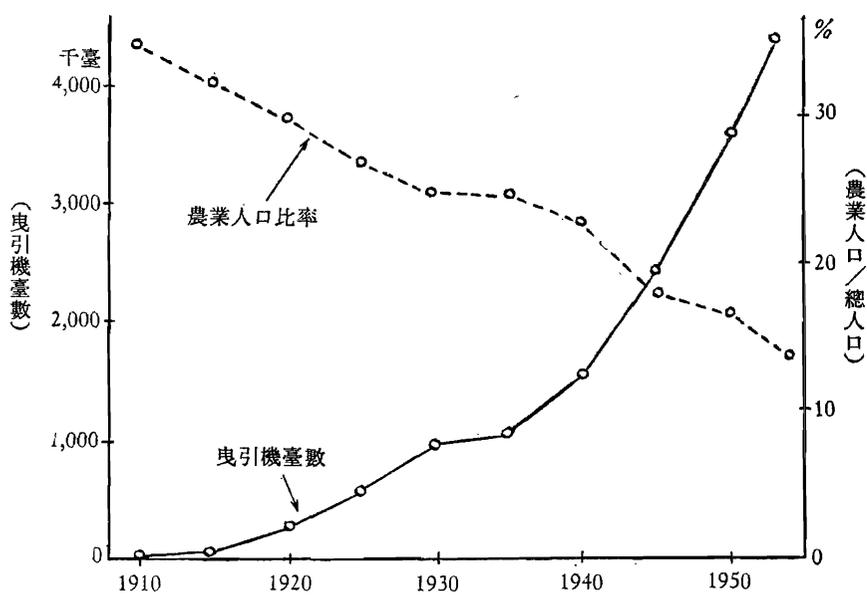
年 度	耕 地 面 積 (千公頃)	農 家 戶 數 (千戶)	農 業 從 事 者 (千人)	農 業 日 雇 工 資 (男) (日元)	水 田 每 〇・一 公 頃 代 耕 費 (日元)	耕 耘 機 台 數 (台)
一九五〇	六、二四五	六、一七六	一九、二〇三	二〇一		一三、二四〇
一九五一		六、〇九九		二〇九		一六、四二〇
一九五二	六、五九八		一七、二四四	二三〇		
一九五三		六、一四二	一八、九五〇	二五七		
一九五四		六、一〇五		二九二	一、〇四一	四六、三三九
一九五五	六、二七二	六、〇七六	一九、四二三	三〇一	一、〇六一	八八、八四〇
一九五六	六、〇六三			三一	一、〇四三	一四一、三七二
一九五七	六、四〇四			三二七	一、〇七二	二二七、一二九
一九五八	六、〇六四			三四三	一、一〇四	三三七、七九六
一九五九	六、〇七三			三五	一、一五六	五一七、三三四
一九六〇	六、〇七一	六、〇五七	一七、六五七	三八二	一、二一六	七四五、七九二
一九六一	六、〇八六	五、九〇六	一六、五二九	四六六	一、二二三	一、〇一九、五八七
一九六二	六、〇八一	五、八二九	一六、三九八	五七四	一、四二九	一、四一三、七〇七
一九六三	六、〇六〇	五、七五〇	一六、一九九	六七八	一、六九八	一、八一、〇四五
一九六四	六、〇四二	五、六六七	一五、八八八	七七五	二、〇三四	二、一八三、三〇〇
一九六五	六、〇〇四	五、六六五	一五、四四三	八五三	二、二五〇	二、四八九、八〇〇
一九六六	五、九九六	五、四九八	一四、八七五	九三四	二、四五四	二、七六四、五〇〇
一九六七	五、九三八	五、四一九		一、〇三七	二、八八七	三、〇八八、九〇〇

資料：農林省「農林省統計表」。

圖一 日本機械化之發展趨勢



圖二 美國曳引機之推廣情形



資料：美國農業部之農業統計，1953，1954。

表二 日本稻米之生產成本 (每一五〇公斤糙米)

年 度	調查統計戶數	每一五〇公斤生產成本 (日元)	每一五〇公斤 農業機械折舊費 (日元)	每〇・一公頃生產量 (公斤)	每〇・一公頃勞動數量 (小時)
一九四九	二、九三一	五、〇二〇	一八七	三三〇	二一七・七
一九五〇	二、九七六	三、六三九	一六八	三五九	二〇二・〇
一九五一	二、九九八	四、一四七	一八〇	三四四	一九七・五
一九五二	二、九八七	四、五三五	一九四	三五七	一九七・五
一九五三	二、九八〇	五、六〇一	二九一	三〇九	一九〇・八
一九五四	二、九九九	五、七五六	三三四	三二三	一八五・八
一九五五	三、〇〇〇	四、七七三	二八九	四一四	一九一・八
一九五六	二、八一三	五、二一五	三四二	三九〇	一八三・三
一九五七	二、八三四	五、一八七	三七三	三九八	一七七・三
一九五八	二、八五九	五、二〇六	四〇九	四一五	一八一・五
一九五九	二、八五二	五、〇一九	四二九	四三一	一七五・七
一九六〇	五、〇四四	五、二一八	四八二	四四四	一七一・五
一九六一	四、八六七	五、九四六	六九一	四三六	一六五・七
一九六二	五、〇五一	六、三四五	七七四	四四六	一五二・〇
一九六三	四、九九五	七、一二一	九一一	四四二	一四五・一
一九六四	五、一七六	八、一二六	一一七	四四六	一四七・二
一九六五	四、七四一	八、八〇四	一二八	四四五	一四一・〇
一九六六	四、九一三	九、四九一	一三五二	四五五	一四〇・〇
一九六七	五、〇五一	九、七七〇	一、四四一	五〇二	一三九・四

資料：日本農林省統計調查：稻米生產成本調查報告。

表三 日本一九六七年之稻米生產成本

調查統計戶數	五、〇三一戶
調查農家概況	
每戶平均農家人口	五、七人
每戶平均勞働能力	二、七人
每戶平均經營面積	一、三六公頃
每戶平均調查面積	〇、九七公頃
每〇・一公頃生產量	
主產物生產量	五〇二公斤
主產物生產價值	六六、四四〇日元
副產物價值	二、四〇六日元
每〇・一公頃生產成本(包括資本利息與地租)	
三二、六六三日元	
一三九、四小時	
種苗費	
購入	四九日元
自給	一一七日元
肥料費	
購入	八三三日元
自給	三〇〇日元
材料費	
購入	二七一日元
自給	八三日元
水費	
購入	二八九日元
自給	四四四日元
農藥費	
購入	四四四日元

自給	一日元
建物折舊修理費	
折舊	一九二日元
修理(現金)	八日元
修理(自給)	九日元
農業機械折舊修理費	
大機械折舊費	一、四四一日元
大機械修理費	七二日元
修理費(現金)	六日元
修理費(自給)	三三日元
小機械更新與修理費	
購入	二日元
自給	五七日元
畜工費	
現金	一日元
自給	八日元
勞力費	
年僱	六四四日元
臨時僱用	一八四日元
自給(家工)	三〇七日元
其他費用(現金)	
生產成本合計	二、八三九日元
現金	五、九五四日元
自給	一、六九七日元
折舊	一〇、四九〇日元

表四 日本之公定米價（糙米）

（單位：日元）

年 別	基 本 價 格		包 裝 費	參 考
	每六〇公斤	每石（一五〇公斤）		
一九五八	三、八八〇	九、七〇〇	八〇	一〇、二五六
一九五九	三、八八六	九、七一五	一〇五	一〇、三八九
一九六〇	三、九〇二	九、七五五	一〇五	一〇、四二〇
一九六一	四、一二九	一〇、三二二・五	一三三	一一、〇二四・五
一九六二	四、五六二	一一、四〇五	一三三	一二、一八七
一九六三	五、〇三〇	一二、五七五	一三三	一三、一三一
一九六四	(1)五、七七二	(2)一四、四三〇	一三三	一四、九二〇
一九六五	六、二二八	一五、五二〇	一三三	一六、三三八
一九六六	六、九三六	一七、三四〇	一三三	一七、八三六
一九六七	七、五九二	一八、九八〇	一三三	一九、五二七
一九六八	八、〇八八	二〇、二二〇	一三三	(3)二〇、六七二
				增 加 率
				五・九
				九・五
				九・二
				九・五
				一三・六
				七・七
				一一・一
				五・八
				〇・三
				〇・一%

註：(1)包含二二〇元之臨時特別加算額

(2)包含五五〇元 ”

(3)政府支付平均估計價格

在此價格內不包含步留加算額（六八年產四〇元）

糯米加算額（六八年產）：三等每六〇公斤水稻五八〇元，陸稻四二〇元。包裝費是新表複式表之價格。

資料：農林省統計調查部「農林水產統計—一九六九—」

表五 日本稻米生產勞力需要量 (每反小時)

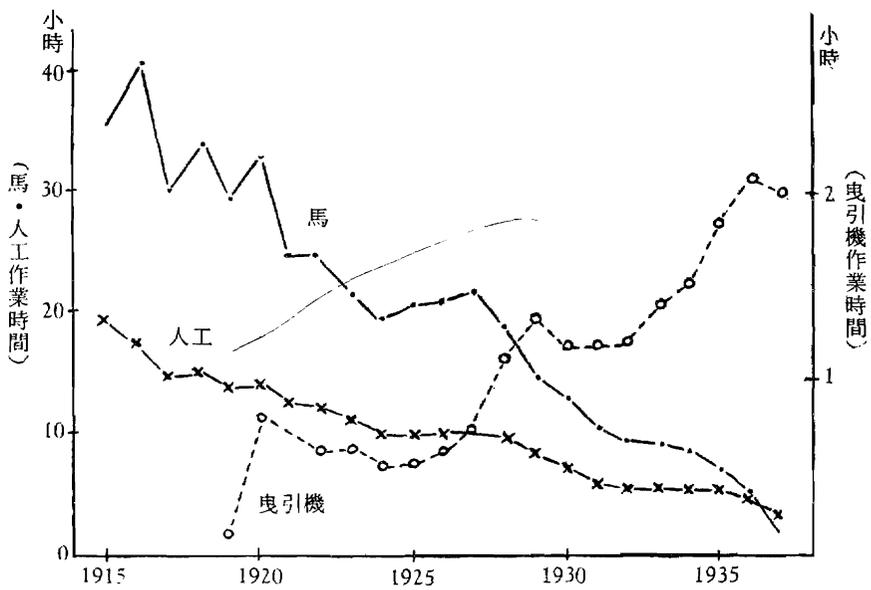
項目	一九六二	一九五〇
秧田：	一〇・七 (小時)	九・五 (小時)
包田：		
消括		
播種		
床毒		
整種		
種子		
本田整理：	二一・一	三八・〇
包田整括		
推		
犁		
施肥		
耙		
插秧	二五・六	二五・一
除草	二六・五	三三・五
其他管理：	一六・七	一九・二
包水括		
利與其他施肥		
收穫	四一・六	三七・五
包收		
刈與乾燥		
脫谷與碾谷：	一八・二	二五・七
計	一六〇・四	一八八・一

資料：農林省米生產費調查。

註：(1)自一九六五年以後在收穫過程中之機械化甚顯著。

(2)日本每反約等於臺灣之每分地。

圖三 每英畝小麥生產作業時間之減少情形
(Illinois State)



註：(1) Hancock, Piatt, Champaign 地區30農場3年繼續記帳移動平均。
(2) R. H. Willcox and H. C. M. Case: Twenty five years of Illinois crop costs, 1913—1937. Illinois Bulletin 467.

表六 各種農業機械之犁耕效率

單位：每二公頃小時

機 械 種 類	犁 耕 (小時)	耙 耘 (小時)
曳 引 機 32HP : 二—一四英寸犁	○・六七	○・四〇
〃 32HP : 四〇英寸迴轉犁	○・七五	○・五七
〃 32HP : 水田耙耕	○・八八	○・六七
〃 17HP : 迴轉犁	二・〇〇	○・八八
耕 耘 機 7HP : 迴轉犁	三・五〇	一・五〇
馬 耕 :		
〃 :		

註：岩手縣星山地區，一九六五年。

表七 脫谷機之工作效率

機種種類	千齒 (Senba)	人力	自動機	新自動機
每小時處理稻谷重量 (公斤)	三八	一〇四	一七七	五八七
每小時處理稻谷容量 (石)	〇・四〇	一・〇八	一・八六	六・一八
熱量代謝率 (%)	六・七	五・七	四・三	二・九

註：單位一石等於一八〇、五公升或者四七・六加崙

表八 各種機械作業別之熱量代謝率 (R.M.R.)

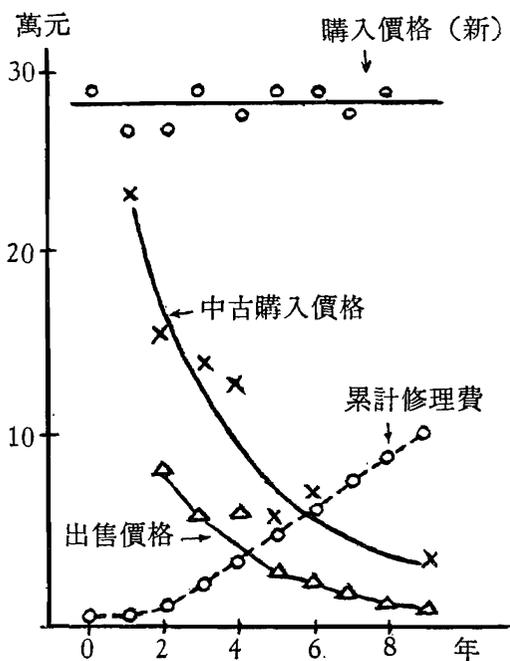
工作種類	機械	別	每小時熱量代謝率 (%)
犁耕	人力：鋤 馬：鋤耕 牛：鋤耕		六・〇 六・九 五・五 五・二 三・〇 二・三 二・三
脫谷	人力：一人 人力：二人 新自動脫谷		六・六 五・三 三・三 三・二 一・五 〇・二
參考：散步、坐在休息			〇・二

表九 耕耘機之購入與出售價格

使用年別	項目	新購入價格		農家出售價格		舊貨購入價格	
		調查台數	平均價格(日元)	調查台數	平均價格(日元)	調查台數	平均價格(日元)
〇	計	二二	二八三、三三三	—	—	—	—
一		五〇	二七二、九九〇	—	—	—	—
二		一六二	二七六、〇四〇	二六	六五、三八五	—	—
三		三〇	二七七、五〇〇	五九	二一、〇六八	—	—
四		八	二六五、〇〇〇	一五	一〇、〇六七	—	—
五		四	一三三、五〇〇	四	五、五〇〇	—	—
六		—	—	—	—	—	—
七		—	—	—	—	—	—
八		—	—	—	—	—	—
九		—	—	—	—	—	—
計 (平均)		二七五	二七六、一七八	一〇四	二九、九六二	五四	一五四、三五二

註：山形縣庄內區一九六三。
資料：工藤壽郎「有關動力耕耘機更新的經濟研究」東北農試研究報告第三七號 一九六九。

圖四 使用年別耕耘機之價格變化



資料來源：日本東北農業試驗場報告 No. 37

表十 使用年別耕耘機之修繕費

使用年別	調查台數	年平均修繕費 (日元)	累計平均修繕費 (日元)	年修繕費別台數之分布 (%)									
				〇元	一千元	一萬元	一・五萬元	二・〇萬元	二・五萬元	三・〇萬元	三・〇萬元以上		
〇	一五	五〇〇	—	八〇	二〇	—	—	—	—	—	—	—	—
一	四五	一、九〇一	二、四〇一	四四	四九	七	—	—	—	—	—	—	—
二—四	一三九	九、四七一	三〇、八一四	六	四五	二二	九	七	—	—	—	—	—
五—七	三七	一四、七七〇	七五、一二四	—	二四	二二	二四	一一	七	—	—	—	—
八—一〇	一四	一五、一四〇	一二一、三五四	—	七	二九	—	二二	—	—	—	—	—
一一—一二	四	二四、五〇〇	一七〇、三五四	—	二五	二五	二五	—	—	—	—	—	—
計 (平均)	二五四	—	—	一六	三九	一九	九	六	三	五	—	—	三

註：山形縣庄內地區，一九六二。
 資料：工藤壽郎「有關動力耕耘機更新的經濟研究」東北農試研究報告第卅七號 一九六九。

表十一 耕耘機之估計耐用年數

農家之耕地規模	調查台數		耐用年數		估計耐用年數別台數分布 (台)
	已使用年	尙可使用年	計	一年以下	
一・〇—二・〇	一三三	三・七	四・二	七・九	九
二・一—四・〇	一三九	三・八	四・〇	七・八	二
四・一以上	五三	三・八	三・八	七・六	一
	三二五	三・七	四・一	七・八	二
					一
					二
					三
					四
					五
					六
					七
					八
					九
					一〇
					一一
					一二
					一三
					一四
					一五
					一六
					一七
					一八
					一九
					二〇
					二一
					二二
					二三
					二四
					二五
					二六
					二七
					二八
					二九
					三〇
					三一
					三二
					三三
					三四
					三五
					三六
					三七
					三八
					三九
					四〇

資料：同上報告第卅七號。

表十二 中型曳引機之利用情形

地區	區	所有形態	調查例數	使用面積 (公頃)		每〇・一公頃作業能率 (分)				
				耕耘	碎土	耕耘	碎土			
仙北太 (一九六三)	曲	農家或集落共同	一七	一五・九	七・三	一四・六	四九	三〇	四一	
庄內 (一九六四)	余目 酒田	一〇—一五戶共同 六—八戶共同	一〇 八	一七・四 一四・三	— —	一五・八 一一・七	— —	五〇 四二	— —	五一 四八
蒲原 (一九六四年)	根	三一—一五戶共同	一二	九・八	七・三	九・二	— —	四〇 —	三五	三九

註：(1)秋田，山形，新潟農試報告。
 (2)曳引機大小是通常分爲 15HP以下小型、16-25HP中型、26-35HP大型、35HP以上爲超大型。
 資料：五十鈴川寬一「東北稻作地帶的機械化與生產組織之動向」。

表十三 水田耕耘作業之估計成本 (每〇・一公頃)

項目	機械種類	耕種面積	耕種機代耕	舊貨耕耘機	新型耕耘機	中型曳引機	中型曳引機
農家之耕地面積		0.5 ha.		1.0 ha.	2.0 ha.	3.0 ha × 3戶	5.0 ha.
購入機械原價	(日元)			一〇〇、〇〇〇	二七六、一七八	八〇〇、〇〇〇	八〇〇、〇〇〇
廢棄價	(日元)			一〇、〇〇〇	一〇、〇〇〇	三〇、〇〇〇	三〇、〇〇〇
耐用年數				三・八	七・八	一〇・〇	一〇・〇
年折舊費	(日元)			二、三六八	三四、一二五	七七、〇〇〇	七七、〇〇〇
每〇・一公頃折舊費	(日元)			二、三六八	一、七〇六	八五六	一、五四〇
耕耘作業成本	(日元)			七八九	五六九	二八五	五一三
折舊費	(日元)			一九二	一四〇	三七	三七
燃料費	(日元)			二七五	二二五	一〇〇	一〇〇
運輸工資	(日元)			四三三	一五七		
修繕費	(日元)			一、六八九	一、〇九一	四二二	六五〇
計	(日元)		一、〇〇〇—一、五〇〇				
計算基準							
作業時間	(分)						
燃料種類				汽油	汽油	柴油	柴油
所要量	(公升)			一一〇	九〇	四〇	四〇
單價	(日元)			五・五	四・〇	一・七	一・七
				三五	三五	二二	二二

註：(1)耕耘作業是包含耕起，碎土，耙平之作業工程，因之以折舊費之三分之一計入耕耘作業之原價。

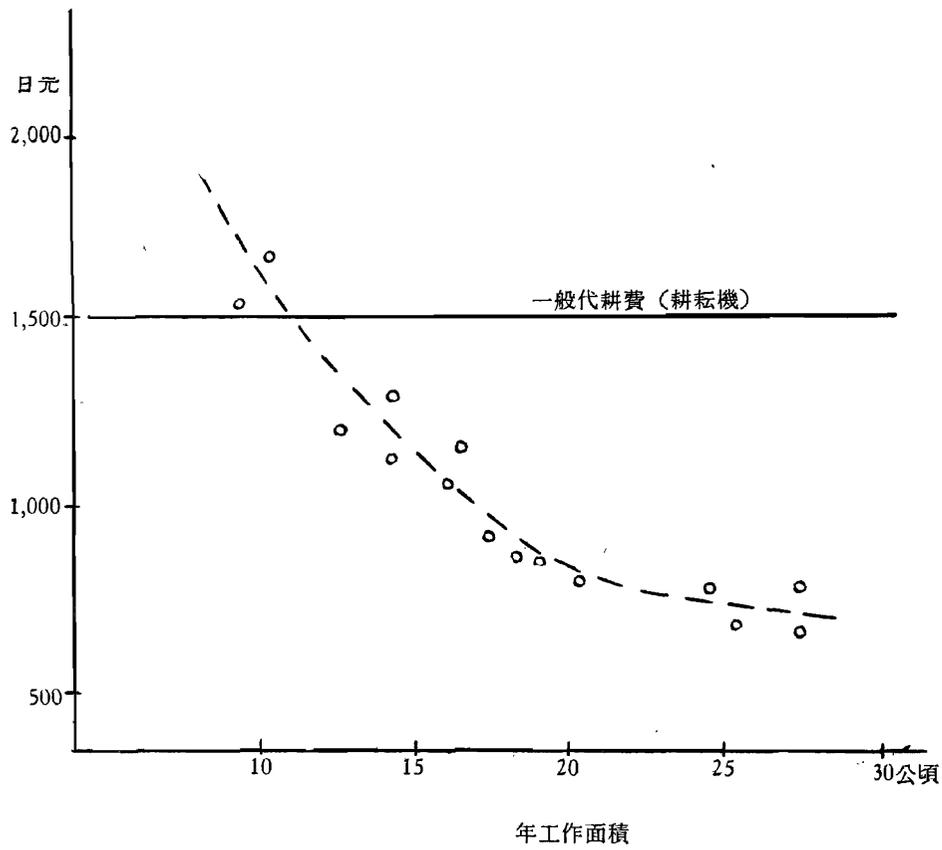
(2)工資是一天十小時估計一、五〇〇元。

(3)曳引機之修繕費不明。

(4)農業用燃料比一般價格低約二〇%。

資料：工藤壽郎「有關動力耕耘之更新經濟研究」東北農業試驗研究報告第卅七號 一九六九，第一六七頁。

圖五 中型曳引機之使用成本變動
 (1965年秋田縣共同農家)



表十四 規格別、利用形態別之曳引機每年利用時間

規格	個人利用		共同利用	
	調查數	年間利用時間 (小時)	調查數	年間利用時間 (小時)
一〇 PS	七一	四〇九・〇	一九	四六〇・〇
二〇 PS	四五	四八四・六	一二	六〇六・四
三〇 PS	五八二	五四三・四	三三八	六六〇・五
四〇 PS	一八	六四五・〇	六一	六九九・六

資料：「有關曳引機之修理、維持費研究」經營研究資料。No. 1, 1969

表十五 曳引機利用年數別修理費與其分佈情形

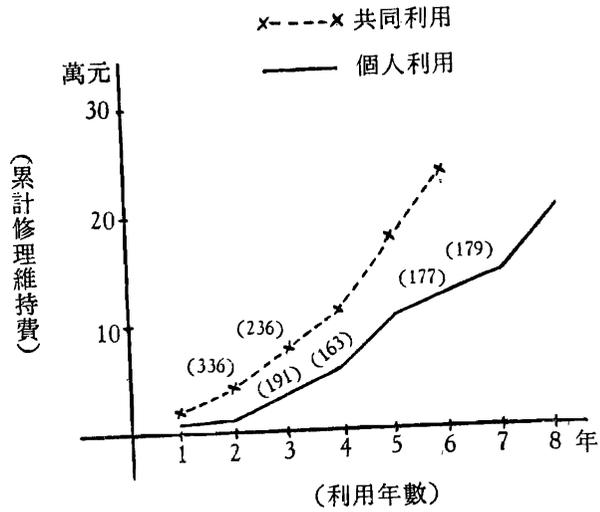
30-50 PS 個人利用之年間利用時間：400-600 hr.

利用年數	平均修理費 (日元)	調查臺數	修理費之分佈				
			〇日元	一萬日元	二萬日元	三萬日元	五萬日元
一	五、四九四	三七	一三	二〇	二	一	一
二	一、四二四	七〇	一九	二〇	一七	九	一
三	二、四〇七	六一	一	九	二一	四	一
四	二、三五〇	二八	二	五	〇	五	一
五	三、七〇四	一一	一	一	五	四	一
六	二、四〇〇	一三	一	三	二	三	一
七	一、二五〇	四		二	一	一	一
八	五、一四八	二					一

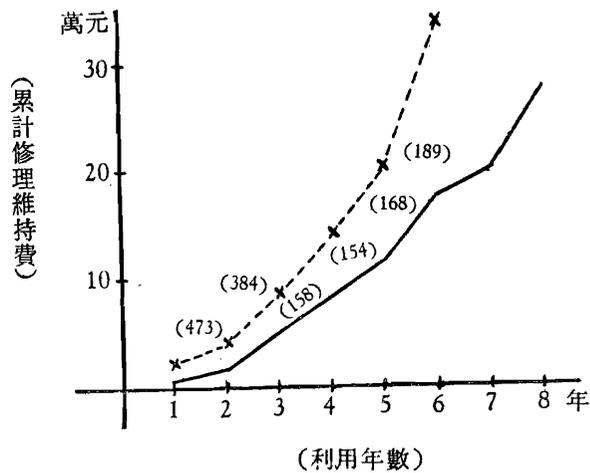
資料：「有關曳引機修理、維持費研究」經營研究資料。No. 1, 1969

圖六 曳引機個人與共同利用之
修理、維持費之比較

(1) 年間利用時間 400~600小時



(2) 年間利用時間 600~800小時



註：() 是共同利用個人利用比率 (%)

資料：曳引機修理、維持費研究、經營研究資料 No. 1. 1969

表十六 曳引機之修理、維持費之估計

(年間利用時間：五〇〇時間左右)

第一	年	element 等交換	五、〇〇〇 (百元)
第二	年	噴射口之試驗 驗車整備(油壓調整，剎車試驗，把手調整)	一八、〇〇〇—二〇、〇〇〇
第三	年	定期驗車整備 電池交換	一〇、〇〇〇 一六、〇〇〇
第四	年	驗車整備，汽筒床之分解(洗炭灰，valve 磨平) 剎車部份 修理，配線交換，橡膠管之交換	一一、〇〇〇 二五、〇〇〇
第五	年	定期驗車整備	一五、〇〇〇
第六	年	輪胎交換 驗車整備	六五、〇〇〇 二〇、〇〇〇—二五、〇〇〇
第一〇	年	引擎之分解修理，噴射口之交換，燃料 Pump 分解修理等	一二五、〇〇〇

註：在第一年的輕度費用大部分是由販賣商社負擔與服務。

資料：曳引機之修理、維持費的研究：經營研究資料 NO.1. 1969

表十八 收穫作業過程所需時間 (每〇・一公頃)

作業	刈	取	乾	燥	收	納	脫	穀	稻	桿	處	理	調	製	出	售	計
(一) 收穫機 (Binder)	↑ 五・八人 一・三小時	↓ 二人	↑ 一・二	↓ 二・三	↑ 二・三	↓ 二・三	↑ 二・三	↓ 二・三	↑ 二・一	↓ 二・一	↑ 一	↓ 一	↑ 一	↓ 一	↑ 一	↓ 一	↑ 一
(二) 自動脫穀機	一・三小時	二・〇	一・一	一・三	三・四	人	七・三	二・一	〇・九	二・五	・五						
(三) 聯合收穫機 (Combine)	↑ 八・三	↓ 二・三	↑ 八・三	↓ 二・三	↑ 八・三	↓ 二・三	↑ 八・三	↓ 二・三	↑ 八・三	↓ 二・三	↑ 八・三	↓ 二・三	↑ 八・三	↓ 二・三	↑ 八・三	↓ 二・三	↑ 八・三

資料：山形縣立農試「水稻收穫作業機之經營的特性與利用的效果」

表十九 收刈機與聯合收穫機 (Combine) 之作業效率

機 械 種 類	目	調查台數	工作期間	工作日數	工作人數 (人)	刈取面積 (公頃)	每天平均收穫面積 (公頃)	〇・一公頃		備 考
								機	人 力	
收 刈 機 (Binder) (庄內)	機	五	九月五日—廿一日	一六	八一九	一〇・三 (公頃)	〇・六四三 (公頃)	一・四 (小時)	一二・八 (小時)	自收穫至杭掛
聯 合 收 穫 機 (Combine) (秋田)	機	二	九月十六日—十月 七日	二〇	四	五・八 (公頃)	〇・二八三 (公頃)	二・三 (小時)	七・八 (小時)	自收穫至乾燥

資料：各農試場資料
註：聯合收穫機 (Combine) 之收量損失在秋田農試之試驗結果為一%以下，但在山形農試之試驗結果是二%以下。

表二十 收穫乾燥作業之所需勞動時間

收 穫 過 程	(1)地 干 Rice Center	(2)生 脫 穀 自 家 乾 燥	(3)架 掛	(4)杭 掛
收 穫	一四・八	一二・四	二〇・二	一九・九
乾 燥	—	—	一二・四	一・六
脫 穀	一〇・七	一三・五	一八・二	(5) 一一・九
穀 乾	—	二・五	—	—
碾 摺 調	—	一・六	五・一	—
出 掛 其 他	—	〇・九 〇・二	三・七 六・八	〇・六 一・八
計	二五・五	三一・一	六六・四	三八・三

註：(1)(2)(3)新潟農試資料(4)山形農試資料(5)含有運搬六・二小時。
資料：五十鈴川寬一裏東北稻作地帶的機械化與生產組織之動向

表二十一 利用收刈機 (Binder) 與聯合收穫機 (Combine) 農家之實績

調查農家	經營面積 (公頃)	二條刈收刈機 (Binder)					聯合收穫機						
		利用期間	機械工作 日數 (天)	收穫面積 (公頃)	每日收穫 面積 (公頃)	組員 數 (人)	勞力 每公 頃 (小時)	利用期間	機械工作 日數 (天)	收穫面積 (公頃)	每日收穫 面積 (公頃)	組員 數 (人)	勞力 每公 頃 (小時)
一	四六	九月十七日—二十五日	一六	五二六	〇.三二六	三一四	一三三	九月二十日—二十三日	一九	四六二	〇.二四二	三	六九
二	四七三	九月八日—十九日	一三	四七〇	〇.三六一	四	一三三	九月七日—十月二日	一五	四七〇	〇.三一一	三	五九
三	五四六	九月十七日—二十三日	一三	五二六	〇.四三六	六	一四九	九月二十六日—十月二五日	一七	五二六	〇.三二〇	四—五	九〇
平均	四九四		一三	五二〇	〇.三六一	四五	一三四		一七	四八六	〇.二八六	三—五	七四

資料：山形縣立農試「水稻收穫作業機之經營特性與其利用的效果」。

表二十二 利用聯合收穫機農家之實績

調查農家	經營面積 (公頃)	利用期間	機械工作日數	收穫面積 (公頃)	每日收穫面積 (公頃)	組作業人員	每〇・一公頃 所需時間 (小時)
一	四・〇〇	九月十二日—二十九日	一四・五	三・七〇	〇・二五五	三	九・五
二	三・五一	九月十二日—二十五日	一四	三・〇一	〇・二一五	二	八・五
三	三・三〇	九月十五日—二十八日	一一	三・〇〇	〇・二七二	三	八・八
四	四・三〇	九月十一日—二十五日	一五	四・三〇	〇・二八六	四	一一・一
平均	三・七七		一三・六	三・五〇	〇・二五七	三	九・六

資料：山形縣立農試「水稻收穫作業機之經營特性與其利用的效果」。

表二十三 各收穫機械所需作業人員數

聯合收穫機	收穫機		機械工作時間	總人力作業時間	比率		附帶工作人員 (人)	實績 (人)
	二條刈	三條刈			機械	人力		
自動脫谷機	二・〇	一・三	一・三	一二・六	一	九・六	九一〇	七七八
聯合收穫機	二・三	一・五	七・三	八・三	一	三・六	三一四	四一五

資料：同上表

表二十四 收穫機之作業性能與精度(水稻)

項目	機械種類	收刈機 (Binder)			自動脫穀機	聯合收穫機 (Combine)
		(1) 田場條件不良	(2) 田場條件良好	(3) 不定形田場		
平均收穫速度	公尺/秒	〇・四二	〇・四五	〇・四四		〇・五〇
機械作業以外之面積 (1/100公頃)		一・〇〇二	一・一四	一・三三		
機械作業量 (1/100公頃)		八・九八	八・八六	九・九六	二、六〇四把	二〇・九
機械作業時間 (分)		一〇三・五	五七・三	五九・一	一〇八・八	二七・三
每小時作業量 (1/100公頃)		五・二	九・三	一〇・一	六・二	四・六
每〇・一公頃所要時間 (小時)		一・九	一・一	一・〇	一・五	一・九
結束之錯 (%)		〇・六四	〇・一七	〇・一〇		
束繩使用量 (每〇・一公頃公斤)	合成	一・〇三	三・二二	一・〇四		
燃料消費量 (每〇・一公頃 c.c.)	合成	一、一九二	一、一一一	一、〇二四	二、五七九	六、六〇二
穀粒損失 (%)		〇・七四	〇・二九	〇・一九	〇・三九	一・一一
殘留、飛散粒 (%)					〇・三九	一・〇五

資料：(1)山形縣農試水田總合實驗農場報告(一九六八)。
 (2)山形縣農試「水稻收穫作業之經營特異其利用的效果」。

表二十五 水稻收穫機之作業能率

項目	收刈機 (Binder)			計或平均	自動脫穀機	(Combine) 自脫型
	一組	二組	三組			
利用期間	九月二日—三日	九月二日—四日	九月二日—四日	九月二日—四日	九月二日—四日	九月二日—四日
機械工作 日數 (日)	一三五	一三三	一三五	一三三	一三三	一三五
收穫面積 (公頃)	七六四	六六四	八三三	七六三	三〇五	三五五
每天收穫 面積 (公頃)	六三四	五・一	六六	五六六	二三四	三三九
機械工作 時間 (小時)	九三二	八六六	一二一九	九三二	九三五	八二二
每〇・一 公頃工作 時間 (小時)	一三四	一三三	一三五	一二五	一九五	二二九
組人員 (人)	七八	五	七八	五八	三四	二二
所需勞動 時間 (小時)	一〇三三	七九七	一〇九七	九三三	三三五	二九三五
所需勞動 時間每〇 ・一公頃 (小時)	一三・〇	一二・四	一三・三	一二・六	七・三	八・三
燃料 消費量 (公升)	九三	七六	八三五	八四二	七六一	二四〇〇
每〇・一 公頃 (公升)	一・〇五	一・一五	一・〇〇	一・一〇	二・五六	六・七六
繩子 使用量 (個)	六四	五七	五八	六〇	—	—
每〇・一 公頃繩子 使用量 (個)	〇・八一	〇・六六	〇・七	〇・七九	—	—

資料來源：同上表

行政院農委會圖書室



000025