

專 論

臺大耕耘機性能試驗

初步試驗結果分析報告

Taiwan University Power Tiller Test

Report On The Preliminary Test Results

| | |
|------------------|-----------------------|
| 一、前言 | 三、初步試驗實施及結果分析 |
| 二、耕耘機性能試驗項目及試驗方法 | I 第一號供試機各項性能試驗 |
| I 田間犁耕作業試驗 | II 第二號供試機各項性能試驗 |
| II 牽引性能試驗 | III 第一號供試機各項性能試驗結果分析表 |
| III 一般機械特性試驗 | IV 第二號供試機各項性能試驗結果分析表 |
| IV 連續運轉性能試驗 | 四、臺大耕耘機性能試驗初步試驗成績摘要 |
| V 耕耘機安定及操作性能檢查 | 五、English Summary |

張 舉 珊

Chang Cheu-Shang

一、前 言

近年來由於政府積極倡導農業機械化，推行耕耘機運動，以彌補本省耕牛之不足，並自民國50年起，擬在10年內推廣耕耘機8萬臺，因之不同耕耘機廠牌之進口，以及各型國產耕耘機製造廠之設立日見增多，截至目前為止，本省製造耕耘機之工廠已有21家之多。故農民在選購耕耘機時，面對着如此繁多廠牌的耕耘機每感缺乏公正的參考資料，同時各工廠因限於試驗設備及研究人員，也難確知自己耕耘機之確實性能與優劣點，以作進一步改良的參考。本院有鑒於以上的需要，特設立一耕耘機試驗室，此試驗室之設立一則配合本校研究教學上之需要，同時亦以協助本省農業機械化之發展為目的，接受各方委託試驗，所有試驗結果除可供研究改良以及農民選購時之參考資料之外，並可供政府檢驗機關採擇，作為各型耕耘機抽樣檢驗之基準。試驗室之籌設，以及有關試驗裝置之設計研究，經農復會與臺灣省政府合作補助自民國47年起即已開始，直至49年9月底止，各項試驗裝置均已初步裝設完成。試驗室係由農工系舊水工試驗室及農用動力機試驗室改裝而成者。全部試驗裝置除原有之直流發電機一套，直流動力計一臺外，並添購交流

動力計兩臺，電力轉速計及計數計各兩套，電對溫度計三套，以及各種試驗臺秤等。此外自行設計研究，由本院農機具實驗工廠承製者計有電動力計活動試驗臺三組，耕耘機升降臺一組，耕耘機調節固定臺一組，室內牽引試驗裝置一套，負荷剎車兩種，油料消耗裝置兩種，移動式速度控制箱一個，車輪與引擎交換式轉速測定連接裝置各兩組，自記式土壤穿透阻力測定裝置一組。

本試驗之所以能如此順利完成，乃特蒙農復會馬逢周先生及本院院長馬保之先生之鼎力贊助，在試驗期間又承高坂知武教授之指導，同時又蒙日本農林省及關東東山農業試驗場供給有關日本之試驗資料，以及本系彭添松先生代為收集美國 Nebraska 大學之曳引機有關試驗資料，並協助油料消耗裝置之設計，自49年2月起並得蘇昭山先生參加協助各項工作之進行，以及本系農機具試驗工廠全體技術員之通力合作，參加製造試驗工作，本文曾蒙馬逢周先生校正並為撰序在此均一併表示十二萬分之謝忱。

本試驗定名為「臺灣大學耕耘機性能試驗」，設計之試驗項目計有四項，即 I 耕耘機田間犁耕作業試驗，II 耕耘機牽引性能試驗，III 一般機械特性試驗，IV 連續運轉性能試驗。此外尚包括一項耕耘機

操作及安定性能檢查。本報告中供試之耕耘機計有 2.5Hp 小型牽引式耕耘機一臺，5~7 Hp 柴油引擎兼用式耕耘機一臺。本報告因係初步試驗研究報告，故供試耕耘機廠牌不予發表。

二、耕耘機性能試驗項目 及試驗方法

I. 田間犁耕作業試驗

本試驗所用之耕具為各型鋤犁及驅動迴轉耕耘刀。

1. 試驗情況之選定：

- (1) 場地：臺大農場收穫後之水田，及附近農家所有相同性質之耕地。
- (2) 土質：粘土與一般坩質粘土。
- (3) 土壤水份含量：①水田浸水耕80%左右（此次試驗期因無灌溉水供給故此項試驗第1號試機未能進行）②乾田或放水後的水田40%左右。

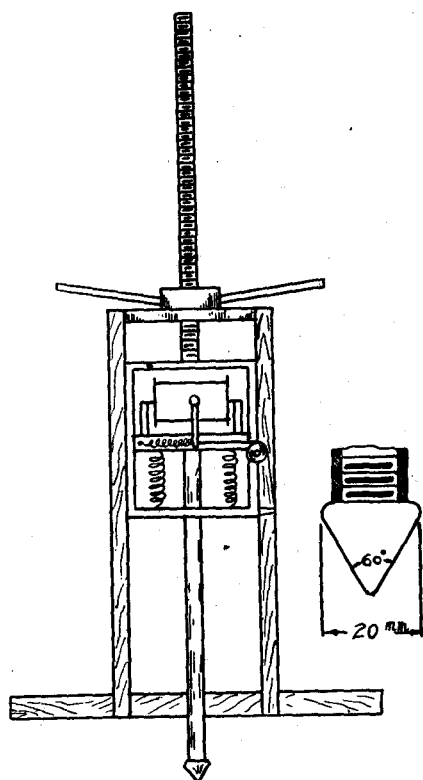


圖1 特製土壤穿透阻力測定器(記錄式)
(Special designed soil resistance penetration
measuring device) (Recording type)

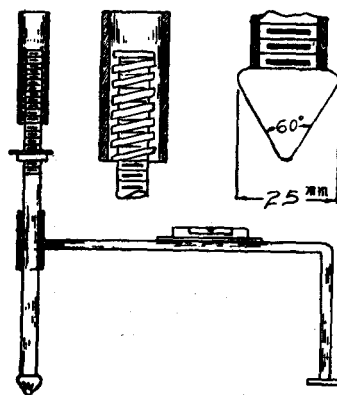


圖2 特別設計之耕深測定裝置
(Special designed plowing depth
measuring device)

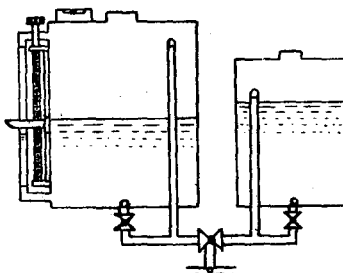


圖3 特別設計之田間油料消耗測定裝置
(Special designed fuel consumption
measuring device)

- (4) 犁耕深度：使用鋤犁時以車輪平均打滑率在 25% 左右所得之可能最大耕深，驅動耕耘刀採用引擎在正常運轉情況下所得之可能最大耕深。
- (5) 耕寬：採用實際耕寬。惟單行鋤犁採用平均一行稻株之寬度(24cm)。

2. 試驗裝置：

- (1) 土壤穿透阻力測定器：如圖1所示，為一特別設計之記錄式裝置，壓頭所用之規格見圖。
- (2) 耕深測定裝置：見圖2，為一特別設計者，鋤犁翻耕與耕耘刀碎土均可使用。如係耕耘刀碎土耕，得先調節壓頭壓至未耕層時所需之壓力，並固定壓柄彈簧伸長之長度，壓頭所用之規格見圖。
- (3) 油料測定裝置：如圖3所示，亦為一特別設計之裝置，該裝置分主副二油箱，測定時使用主油箱供油，無須記油時使用副油箱供油。記錄時均先整平油箱至水平面後讀取油面高度再換算重量。

- (4) 轉速計：採用美國 James G. Biddle Co. 製造之 Frahm Techometer (Type T4)。

3. 實施方法：

- (1) 耕耘機直進距離選用 25~100 米，在預定的直進距離兩端用白粉畫二平行線作為起點與終點。
- (2) 牽引式耕耘機使用鏟犁，驅動式耕耘機使用迴轉耕耘刀，兼用式耕耘機則犁與耕耘刀分別試驗。
- (3) 犁耕速度：採用可能犁耕之最高速齒（本試驗所試驗之耕速鏟犁在 0.6~1m/sec，驅動耕耘刀在 0.4 m/sec 左右）。
- (4) 犁耕方法：鏟犁均採用單向，由外向內翻耕，驅動耕耘採連續耕法。

4. 測定事項與採點方法：

- (1) 土壤水份與土質分析，所需土樣之採取規定每試區在不同的方向採集四點，表土心土同時採取。
- (2) 土壤硬度在田區中央直進方向測取三個點。
- (3) 每項試驗分別記錄 5~20 行，視直進距離長短而定。
- (4) 耕深每行在一定距離測 2~5 點，視直進距離長短而定。
- (5) 耕寬採用測全耕幅除行數的平均求法。
- (6) 油料消耗只記錄直進的負荷油料消耗，同行轉彎未予記錄。
- (7) 直進及同行所需時間每行均分別記錄。
- (8) 車輪轉數每行均分別測定，以計算打滑率。
- (9) 翻土率採用每平方米內未翻轉的稻根個數計算，每試驗測取 5 個點。

5. 觀察事項：

- (1) 操作是否安定容易。
- (2) 犁耕是否平穩。
- (3) 犁鏟有無積土的現象。
- (4) 迴轉耕耘刀碎土情形是否良好。
- (5) 耕耘軸是否有捲纏草根以影響操作的現象。
- (6) 鏈齒箱之密閉是否良好，防泥水沙土之侵入是否確實。

6. 計算事項：

(1) 作業量

- ① 依照各試驗耕耘機可能最大耕作深度每公頃所需犁耕時間表示。（一公頃以 50m×200m

計算，50m 作為直進距離）。計算式如下：

$$T = 5.55 \left(\frac{50}{v} + t \right) \frac{1}{b}$$

② 以單位時間耕起之土積（體積）表示

$$V = \frac{100 \times d}{T}$$

式中符號

$$\left\{ \begin{array}{l} T = \text{每公頃實際耕深下平均所需時間, 小時/公頃 (hr./ha)} \\ v = \text{犁耕速度, 公尺/秒 (m/sec)} \\ b = \text{平均耕寬, 公分 (cm)} \\ V = \text{每小時耕起之體積, 公尺}^3/\text{小時 (m}^3/\text{hr)} \\ d = \text{平均耕深, 公分 (cm)} \end{array} \right.$$

(2) 油料消耗

① 實際耕深下單位面積工作量之耗油量。耗油量計算式如下：

$$F_1 = \frac{Q \times T}{S_p} \times 10^{-3}$$

② 實際耕深下單位時間之耗油量。計算式如下：

$$F_2 = \frac{Q}{S_p} \times 10^{-3}$$

式中

$$\left\{ \begin{array}{l} F_1 = \text{實際耕深下每公頃平均耗油量, 公升/公頃 (L/ha)} \\ Q = \text{實測單位時間之耗油量, 克/小時 (gr/hr)} \\ T = \text{作業量 (hr/ha)} \\ S_p = \text{燃料油比重} \\ F_2 = \text{實際耕深下每小時之油料消耗, 公升/小時 (L/hr)} \end{array} \right.$$

(3) 車輪打滑率

計算式如下：

$$S = \frac{n - n_0}{n}$$

式中符號

$$\left\{ \begin{array}{l} S = \text{車輪打滑率 (\%)} \\ n = \text{車輪由起點至終點之實際回轉數} \\ n_0 = \text{無負荷時車輪由起點至終點之回轉數} \end{array} \right.$$

II. 牽引性能試驗

本試驗僅用於牽引式及兼用式耕耘機，採用之速齒僅限於鏟犁所用之犁耕速度。

1. 試驗情況之選定：

- (1) 本試驗採用室內固定試驗，以橡皮車輪與木質地面（50年度下半年起改用水泥地面）作標準。（參看圖4）

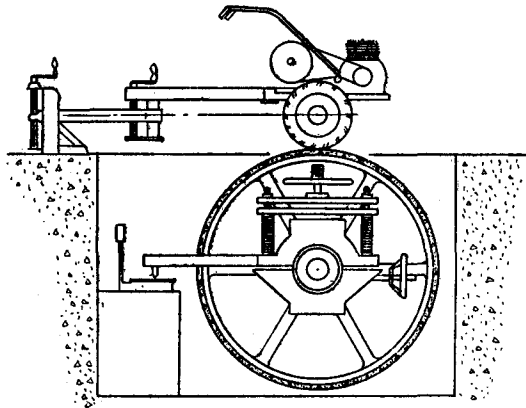


圖4 特別設計之牽引性試驗裝置
(Special designed drow-bar Test device)

- (2) 耕耘機之加重鐵全部附上，車輪氣壓保持說明書所指定的氣壓（14~20磅/吋²）
- (3) 引擎轉速控制：
- ①油門保持不變 (Constant throttle opening adjustment)：油門先調節至標記轉速後不變。
 - ②引擎轉速保持不變 (Constant engine speed)：油門隨負荷增加經常調節至標記轉速。本試驗柴油引擎供試機採用第一種控制，汽油引擎供試機①②兩種控制均分別試驗。

2. 試驗裝置：

- (1) 拉力測定裝置：如圖4所示，為一特別設計之室內固定試驗裝置。主要構造包括下列三部。
- ①供耕耘機固定運轉行走用之木質圓筒（50年度下半年起改用水泥面），該筒直徑為1.5m
 - ②活動調節式拉桿，供耕耘機固定牽引之用，該桿可作前後上下之調節，試驗時拉力點與耕耘機車軸調節在同一水平線上。
 - ③特製負荷刹車（使用 Prony brake）：刹車臂長（由刹車中心至臂之壓尖距離）選用1.125m，為圓筒半徑的1.5倍，亦即耕耘機測定之拉力相等於負荷刹車 臺秤讀數之1.5倍。其關係式如下：

$$L \times W_p = R \times P$$

$$P = \frac{L \times W_p}{R}$$

$$= \frac{1.125 \times W_p}{0.75} = 1.5W_p$$

式中符號

$$\left\{ \begin{array}{l} L = \text{刹車臂長 (1.125m)} \\ W_p = \text{刹車負荷合秤讀數 (kg)} \\ R = \text{圓筒半徑 (0.75m)} \\ P = \text{耕耘機牽引力 (kg)} \end{array} \right.$$

(2) 轉速測定控制裝置：

如圖5，圖6所示，為一特別設計之移動裝置，其構造包括下列二部：

- ①移動式轉速測定控制箱。圖中所示之1, 2, 為日本橫河電機製作所出品之5000rpm電力轉速計，用以測取引擎之轉速3, 4, 為電力計數計，分別測取車軸與圓筒軸之轉速。
- ②連接裝置：參看照片3。引擎主軸用軟軸或直接與轉速計發電子連接，計數計離合子採用重垂式與車軸直接連接（見照片），圓筒軸增設1:5之加速齒，連接計數計離合子。

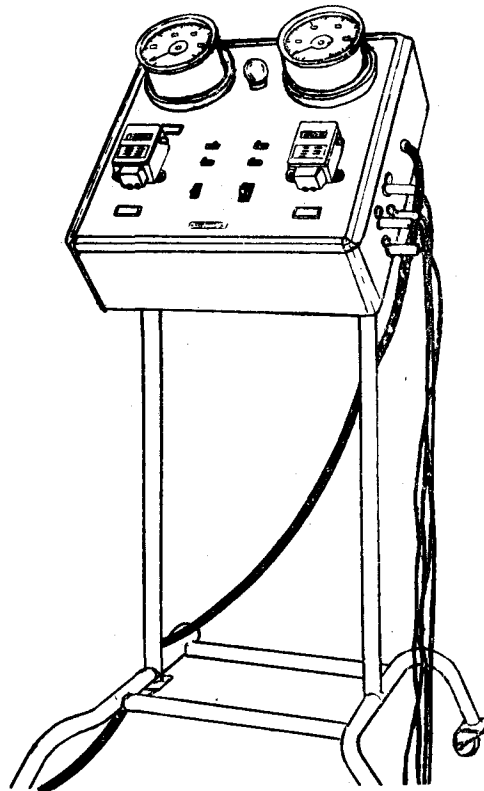


圖5 特別設計之轉速測定控制箱
(Special designed speed control box)

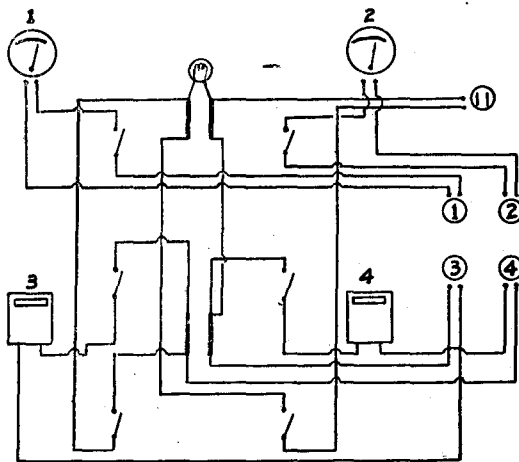


圖 6 轉速控制箱之接線圖
(Special control box wire connection diagram)

(3) 油料消耗裝置：

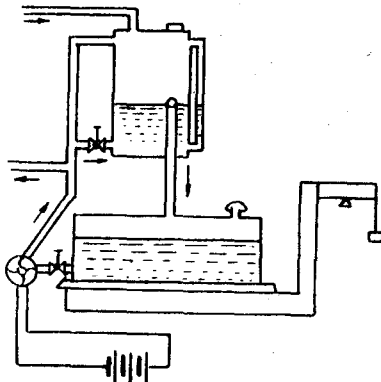


圖 7 特別設計之油料消耗測定裝置
(Special designed fuel consumption measuring device)

構造情形見圖 7 及照片 2，為一特別設計裝置，此裝置包括 1 gr 最小刻度之小型台秤，及主油箱，借油箱，抽油機等所組成，油用抽油機由主油箱打至引擎及借油箱，借油箱油到達一定油面後再由油管流回主油箱。此種裝置可連續測取引擎之油量消耗，無須停止引擎。

3. 實施及測點決定方法：

- (1) 供試機之前進速度在 0.6m~1m/sec 範圍內之各段速齒均分別試驗。
- (2) 各速齒試驗時，先求出最大拉力。徐徐增加剎車負荷，至車輪 100% 打滑為止，此時臺秤之讀數即為最大負荷。根據此讀數以分配每測點之負荷量。每項試驗測定 6~8 個點，並重複 2~3 遍。

(3) 每測點分別測取引擎轉速，車輪轉速，圓筒轉速。

(5) 每測點測取油料消耗 10 分鐘。

4. 計算統計：

(1) 牽引力：

$$P = 1.5 W_p$$

式中符號 $\begin{cases} P = \text{耕耨機水平牽引力, 公斤 (kg)} \\ W_p = \text{臺秤讀數, 公斤 (kg)} \end{cases}$

(2) 耕耨機前進速度：

$$v = \frac{\pi D}{60} \times N$$

式中符號 $\begin{cases} v = \text{耕耨機前進速度, 公尺/秒} \\ \text{(m/sec)} \\ D = \text{圓筒直徑 (1.5m)} \\ N = \text{圓筒轉速 (rpm)} \end{cases}$

(3) 拉桿馬力：

$$D \cdot \text{HP} = \frac{Pv}{75}$$

式中 $D \cdot \text{HP} = \text{拉桿馬力}$ 。

(4) 最高相對牽引效率：

$$E = \frac{D \cdot \text{HP}}{R \cdot \text{HP}} \times 100$$

式中符號 $\begin{cases} E = \text{最高相對牽引效率 (指使用本} \\ \text{試驗之測定情況而言) (\%)} \\ D \cdot \text{HP} = \text{最大拉桿馬力} \\ R \cdot \text{HP} = \text{引擎標記馬力} \end{cases}$

(5) 最大相對牽引係數：

$$C = \frac{P}{W}$$

式中符號 $\begin{cases} C = \text{最大相對牽引係數 (指使用本} \\ \text{試驗之測定情況而言)} \\ P = \text{最大拉桿馬力時之牽引力, 公} \\ \text{斤 (kg)} \\ W = \text{供試機車軸之荷重 (為簡單計} \\ \text{採用耕耨機重量), 公斤 (kg)} \end{cases}$

(6) 打滑率：

$$S = \frac{n - \frac{n_0 N}{N_0}}{n} \times 100$$

式中符號 $\begin{cases} S = \text{耕耨機打滑率 (\%)} \\ n = \text{耕耨機車輪轉速 (rpm)} \\ n_0 = \text{負荷時耕耨機車輪轉速} \\ N = \text{圓筒轉速 (rpm)} \\ N_0 = \text{無負荷時圓筒轉速 (rpm)} \end{cases}$

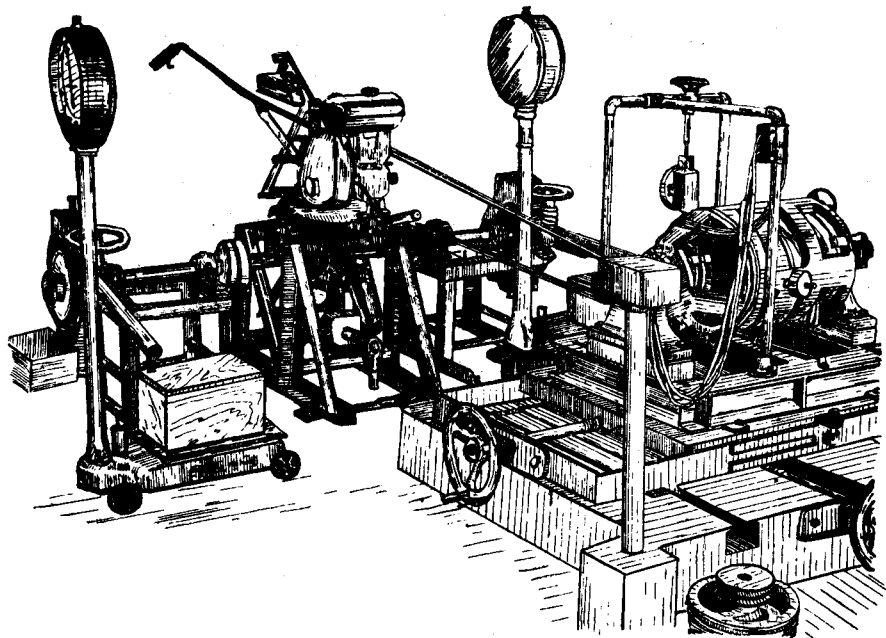


圖 8 一般機械特性測定試驗裝置
(General mechanical performance test)

(7) 油料消耗：

表示單位：克/小時 (gr/hr)

III. 一般機械特性試驗：

所指之一般特性包括耕耘機引擎及車軸之出力，車軸扭力，機械效率，額定油料消耗等。

1. 試驗情況選定：

- (1) 引擎轉速所選用之情況與試驗 II 同。
- (2) 本試驗所測定之速度以牽引式及驅動式各耕速之速齒為準。
- (3) 本試驗所測定之機械效率僅包括耕耘機主軸至車軸間之傳動系統。

2. 試驗裝置：

(1) 電力動力計

- ① 10kw 直流電動力計一臺(日本明電社製)，所用之計算式：

$$HP = \frac{N \times W}{2400}$$

- ② 5 HP 及 7.5HP 交流電動力計各一臺(日本昭和社製)。所用之計算式：

1) 5 HP 者： $HP = \frac{N \times W}{2500}$

2) 7.5 HP 者： $HP = \frac{N \times W}{2000}$

式中 N 為電動力計轉速 (rpm)，W 為動力

計彈簧秤之讀數。

以上各電力動力計如圖 8 所示，各固定於一特別設計之活動固定臺上，該臺能作左右前後之調節移動。

- (2) 負荷刹車：如圖 8 所示，為二特製之 Prony brake，各裝於車軸左右兩側。耕耘機車軸與刹車軸之連接裝置，圖中所示者為一般的 Flange Coupling，接合部份加裝 1/4 厚之橡皮 5 片，但本試驗自 50 年元月起該車軸連接已改用萬向接頭 (Universal Joint)，刹車臂長本試驗採用 0.716m。

(3) 耕耘機活動固定臺架

本試驗之供試耕耘機採用圖 8 所示之活動固定方式。圖中所示之臺架，包括一升降臺及前後活動固定架二部份。

- (4) 車軸與引擎轉速之測定，油料消耗等裝置與試驗 II 同。

3. 實施方法與採點：

- (1) 先求出車軸最大的負荷量：使用油門不變之試驗，先調節油門至標記轉速後，將車軸兩端之刹車除除負荷直至引擎熄火，此即最大負荷。使用固定轉速試驗，則負荷增加，油門亦隨之增加以保持標記轉速運轉。最大負

荷求得後，分配每測點負荷量。每項試驗選用6~8個測點，每一測點重複做2~3遍。

- (2) 每測點分別測取車軸轉速引擎轉速，車軸扭力。
- (3) 油料消耗每測點測取10分鐘。
- (4) 以上各測點用引擎運轉，測畢後再用電動力計代替引擎，用同樣大小的皮帶連接耕耘機主軸再運轉一次。採用測點，負荷量，車軸轉速等與引擎運轉時完全一致，以便由電動力計求得各測點引擎之出力。5馬力以下之耕耘機使用5馬力之電動力計，5馬力至7.5馬力之耕耘機使用7.5馬力之電動力計，7.5馬力以上者使用10kw之直流電動力計。

4. 計算事項：

- (1) 車軸負荷馬力

$$B \cdot \text{HP} = \frac{W_p \times N}{1000}$$

式中符號

$$\begin{cases} B \cdot \text{HP} = \text{刹車馬力} \\ W_p = \text{兩側刹車台秤讀數之總和，} \\ \quad \text{公斤 (kg)} \\ N = \text{車軸轉數 (rpm)} \end{cases}$$

- (2) 車軸負荷扭力

$$\tau = 0.716 \times W_p$$

式中 τ = 車軸扭力，公尺-公斤 (m-kg)

- (3) 引擎出力

用電動機測定之馬力 (HP)

- (4) 機械效率

$$\varepsilon = \frac{P_w}{P_e} \times 100$$

式中符號

$$\begin{cases} \varepsilon = \text{機械效率 (\%)} \\ P_w = \text{車軸出力 (B \cdot \text{HP})} \\ P_e = \text{引擎出力 (HP)} \end{cases}$$

- (5) 油料消耗

此項油料消耗採用兩種不同的統計，所用之單位如下：

- ① 克/小時 (gr/hr)
- ② 克/馬力/小時 (gr/hp/hr) (馬力採用引擎出力)

IV. 連續運轉性能試驗

1. 試驗情況之選定：

- (1) 本試驗採用1m/sec左右之前進速齒作為試驗的標準。
- (2) 根據試驗所得的結果，引擎調節並保持標記。

轉速，在標記馬力車軸之負荷量下連續運轉三小時。

2. 試驗裝置：

- (1) 耕耘機所用的試驗臺架負荷刹車，轉速計，計數計等同試驗。
- (2) 溫度計
 - ① 普通水銀溫度計(100°C)，用以測潤滑油溫。
 - ② 表面熱電對溫度計(Therocouple Pyrometer)，用以測取表面溫度。

3. 測定與觀察事項：

- (1) 每15分鐘測取有關溫度一次，測取溫度之部位計有。
 - ① 耕耘機傳動齒鏈箱之潤滑油溫。
 - ② 引擎曲承箱潤滑油溫。
 - ③ 引擎表面溫度，以靠近排氣口附之氣缸壁做標準。
 - ④ 試驗期間故障次數，熄火次數等分別列入記錄。

V. 耕耘機安定及操作性能檢查

1. 側向安定性能檢查：

- (1) 檢查標準：以耕耘機車輪之一能通過20cm深之犁溝與畦溝為標準。檢查時車輪使用橡皮輪，車輪間距調節至最寬的位置。
- (2) 檢查方法：特製20cm高木臺，臺之兩端製成斜坡，耕耘機使用低速除通過此木臺，觀察耕耘機是否有傾覆之危險。

2. 犁耕安定性能檢查

此項檢查採用田間作業試驗時實地觀察以普通耕深(12cm左右)，乾田犁耕作標準，觀察事項如下。

- (1) 耕耘機犁耕部有無上下跳動，須用手下壓與上提以協助犁耕進行的現象。
- (2) 耕耘機犁耕時有無左右擺動的現象。

3. 操縱手柄平衡性能檢查：

- (1) 檢查標準：耕耘機將所帶之耕具(指犁或回轉耕耘刀)及加重鐵全部裝上後，手柄下壓所需之平衡壓力宜在25公斤以下。
- (2) 檢查方法：耕耘機所帶之耕具及重鐵全部裝套後，使用一彈簧拉秤測定。

4. 轉彎裝置檢查：

檢查方法：調查耕耘機之轉彎裝置，並測定其轉彎半徑。

5. 供試耕耘機重要構造部份及製作材料與熱處理情形之調查：

調查項目：①各部潤滑系統是否良好。

②耕耘機主軸，車軸，齒軸，齒輪等之構造材料及規格。

③各軸使用軸承之型式，及規格。

④各軸及齒輪等之熱處理情形。

調查方式：採用製造工廠呈報的方式，必要時送請本校材料試驗室鑑定試驗。

三、初步試驗實施及結果分析

本次試驗的供試機計有兩臺，一為水冷單汽缸柴油引擎，5~7 HP 驅動牽引兼用式耕耘機，及氣冷單汽缸汽油引擎，2~2.5 HP 牽引式耕耘機。本試驗為自由研究試驗性質，非正式接受委託，在耐久性能試驗中因恐耕耘機傷害原定的三小時測定時間僅做了兩小時，又因本試驗未能與廠商取得正式的合作，調查事項亦未能完全。此次田間試驗所用之試地均為第二期水稻收穫後之稻田，在此試驗期間無法獲得灌溉水，水田80%水份含量左右的浸水試驗第一號試機未進行。茲將各供試機所得的各項試驗結果，個別分析如下：

I. 第一號供試機各項性能試驗

1. 第一號供試機一般規格 (General specification of testing machine No. 1)

(1) 廠牌型式 (Maker and model):

××××××××兼用式 (Driven and tractive type)

(2) 引擎規格 (Engine Specification)

①廠牌型式 (Maker and model):

野馬單汽缸水冷式柴油引擎 NT 85 K 型，
(Yanmar single cylinder water cooling diesel engine model NT85K,)

②標記馬力 / 標記轉速 (Rated HP / Rated rpm): 5.5HP/1650rpm, 6.5 HP/1800rpm

③最大馬力 (Max. HP): 7~8HP.

④額定燃料消耗率 (Specific fuel Consumption): 200 gr./hp/hr.

⑤重量 (Weight): 114 kg.

(3) 本機規格 (Main body Specification)

①長 (length)/寬 (width)/高 (Height):
220cm/74 cm/110 cm

②車輪間距 (Wheel tread):

內側 (Inside) 30.2 cm~47.3 cm

外側 (Outside) 59.6 cm~76.7 cm

③橡皮輪胎大小 (Rubber tire size): B. S. 5.00-12.

④車軸中心至地面高 (Height from wheel shaft center to ground): 28.5 cm

⑤重量 (Weight): 195 kg

⑥速度 (Speed):

前進 (Forward):

低~低 (Low-Low): 1.3 km/hr.

低~中 (Low-medium): 2.2 km/hr.

低~高 (Low-high): 3.9 km/hr.

高~低 (high-low): 3.6 km/hr.

高~中 (high-medium): 6.0 km/hr.

高~高 (high-high): 10.7 km/hr.

後退 (Reverse): 低 (Low): 0.8 km/hr.

高 (high): 2.1 km/hr.

(4) 耕具 (Tillage implements)

①迴轉耕耘刀 (Rotary hoe)

1) 刀數 (Number of blades): 14

2) 寬度 (width): 45 cm

3) 全重 (total weight): 90 kg.

②雙向二段鏟犁 (Reversible two step moldboard plow).

重量 (weight): 23.2 kg.

③雙向二行鏟犁 (Reversible two bottom moldboard plow)

重量 (weight): 34.4 kg.

2. 第一號試機試驗實施項目及結果分析：

第1號供試機本試驗實施項目如下：

(1) 乾犁耕試驗：土壤水份含量

①第1號試機田間作業試驗之1~二段犁 (結果見表1)

②第1號試機田間作業試驗之2~雙行犁 (結果見表2)

③第1號試機田間作業試驗之3~雙行犁，耕耘刀 (結果見表3)

(2) 牽引性能試驗

①第一號試機牽引性能試驗之1 (油門不變試驗)~高一低速 (見圖12)

②第一號試機牽引性能試驗之2 (油門不變試

驗~高一中速(見圖13)

(3) 一般機械特性試驗

①第1號試機一般特性及效率試驗~低~中速
(見圖14)

②第1號試機一般特性~高~低速(見圖15)

③第1號試機一般特性及效率試驗~高~中速
(見圖16)

(4) 連續運轉性能試驗:

此項試驗係採用逐步增加負荷的方法,且僅有兩小時之試驗記錄。結果見圖17。

II. 第二號供試機各項性能試驗

1. 第二號供試機一般規格 (General specification of testing machine No. 2)

(1) 廠牌型式 (Maker and model)

××××牽引式 (Tractive type)

(2) 引擎規格 (Engine specification)

①廠牌型式 (Maker and model): 芝浦 GE-13單汽缸 4 衝程汽油引擎空冷式

Shibaura GE-13 single cylinder air cooling 4 Stroke cycle gasoline engine

②標記馬力 (Rated HP): 2 HP/3000 rpm

③最大馬力 (Max. HP): 2.5 HP/3600 rpm

④燃料消耗率 (Specific fuel consumption): 320 gr/HP/hr.

⑤重量 (Weight): 17.5 kg.

(3) 本機規格 (Main body specification):

①長 (length)/ 寬 (width)/ 高 (height): 155 cm/70 cm/100 cm

②車輪間距 (wheel tread): 最大 (max.)-67 cm, 最小 (min.) 36 cm.

③橡皮輪胎大小 (Rubber tire size) 400-9

④車軸中心至地面高 (Height from shaft center to ground): 23 cm

⑤重量 (Weight): 55 kg.

⑥前進速度 (Forward speed): 二速 (Two speeds) 調節皮帶輪直徑

(4) 附帶農具 (Attachments)

①雙向單行鏟犁 (Reversible one bottom moldboard plow), 重 (Weight): 15 kg.

②各種耙具 (Various kinds of harrow)

③開溝器 (Lister and middle buster)

④圓盤木鋸 (Disc saw for wood)

⑤拖車 (Trailer): 最大裝載量 (Max. Loading Capacity): 600 kg.

2. 第二號試機試驗實施項目及結果分析

第一號試機本試驗實施項目如下:

(1) 田間作業試驗

①第1號試機田間作業試驗之一(乾犁)~單行鏟犁(結果見表4)

②第2號試機田間作業試驗之二(浸水犁)~單行鏟犁(結果見表5)

(2) 牽引性能試驗

①第1號試機牽引性能試驗之1~引擎轉速不變試驗(圖19)

②第1號試機牽引性能試驗之2~油門不變試驗(圖20)

(3) 機械特性試驗

①第1號試機機械特性試驗之1~引擎轉速不變試驗(圖21)

②第1號試機機械特性試驗之2~油門不變試驗(圖22)

(4) 連續運轉性能試驗(圖23)

第1號 試機田間作業試驗之一
(Power tiller No. 1-Field Test-1)

廠牌 (Maker):

日期: 50年1月20日

Date: Jan. 20, 1961

I 供試耕具 (Testing Implement): 兩段雙向犁 (Two step reversible plow)

II 試地情況 (Conditions of testing field):

1. 試驗田種類 (Kind of testing field): 乾水田 (Dry paddy field)
2. 地點 (Location): 臺大農場 (Taiwan University Farm)~第一區 (1st plot)
3. 氣候 (Weather): 晴 (sunny)
4. 土壤成份 (Composition of Soil): 粘土 (Clay)
 - (1) 粘粒 (Clay): 45.2%
 - (2) 粉粒 (Silt): 34%
 - (3) 砂粒 (Sand): 20.8%
5. 土壤水份含量 (Soil Moisture Content)
 - (1) 表土 (top soil): 46.6%
 - (2) 心土 (Sub soil): 28.8%
6. 土層及土壤穿透阻力分佈 (The distribution of soil resistance to penetration)

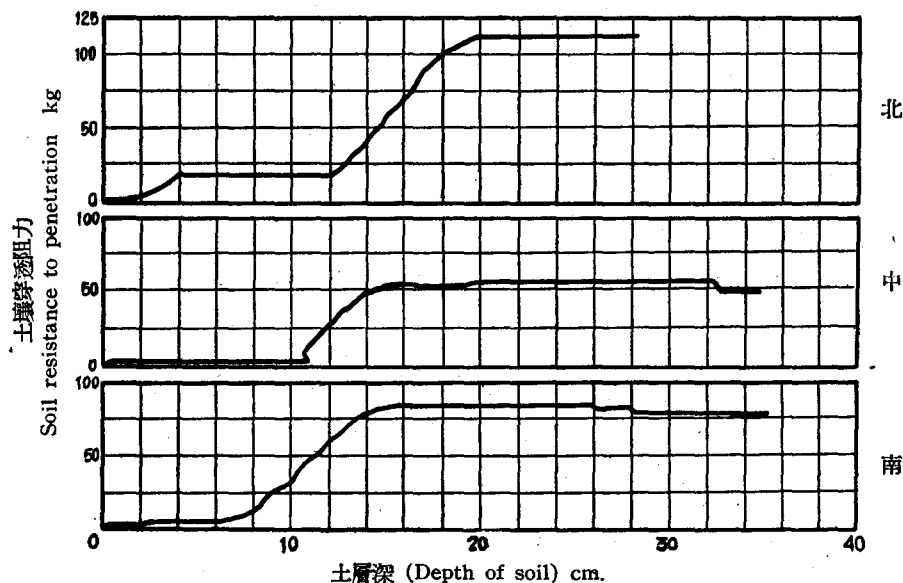


圖 9

- (1) 表土深度 (Depth of top soil): 8-12 cm.
- (2) 表土阻力 (Resistance to penetration of top soil): 5-18 kg.
- (3) 心土阻力 (Resistance to penetration of subsoil): 53-115 kg.

III 供試機情況 (Conditions of testing machine)

- (1) 車輪 (Wheel): 水田用鐵輪 (Paddy field used iron wheel)
- (2) 引擎調節至標記轉速 1650 r.p.m. 油門保持不變
(Engine adjusted to the rated speed 1650 r. p. m., then kept throttle opening adjustment constant)

IV 試驗結果 (Results of tests)~表1 (Table 1)

| 項目 Item | 耕深 Plowing Depth cm | | | 耕寬 Width of cut cm | 耕速 Plowing Speed | | | 車輪打滑率 Rate of wheel Slipage % | | 油料消耗 Fuel Consumption 柴油 (Disel) | | | 工作量 Working Capacity | | 引擎出力 Eng. out-put Hp. (相當值) |
|------------|------------------------|------------|---|-----------------------------|------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--|------------|---|-------|------|----------------------------|-------|---|
| | 範圍 Range | 平均 Mean | 耕層阻力 Resistance to pen- etration kg | | 速齒 Gear | 直進速度 forward speed m/sec | 回頭時間 Turning Time Sec | 範圍 Range | 平均 Mean | gr/hr | L/hr | L/ha | hr/ha | m³/hr | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 10~12 | 11.1 | 5~60 | 24 | 高一低 | 0.63 | 8.3 | — | — | 675 | 0.804 | 16.3 | 20.3 | 55 | 3.8 |
| 2 | 12~14 | 12.8 | 20~78 | 24 | 〃 | 0.67 | 7 | — | 19 | 940 | 11.12 | 21.1 | 19.0 | 67.5 | 5.1 |
| 3 | 10~15 | 13.5 | 5~85 | 24 | 〃 | 0.57 | 8 | — | 19 | 1,040 | 12.4 | 26.3 | 22.2 | 60.5 | 6 |

附註
Remark ①耕深16cm時車輪已達100%打滑
②翻土率: 63~75%

第1號 試機田間作業試驗之二
(Power tiller No. 1 Field Test-2)

廠牌 (Maker):

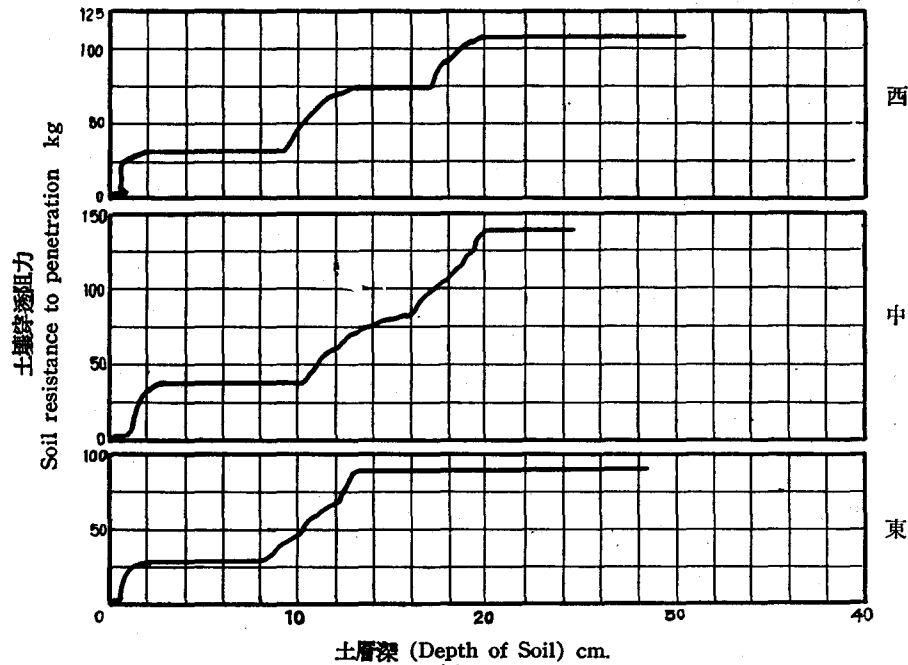
日期: 50年1月23日

Date: Jan. 23, 1960

I 供試耕具 (Testing Implement): 雙行犁 (two bottom plow)

II 試地情況 (Conditions of testing field):

1. 試驗田種類 (Kind of testing field): 乾水田 (Dry paddy field)
2. 地點 (Location): 臺大農場 (Taiwan University Farm)~第二區 (2nd plot)
3. 氣候 (Weather): 晴 (Sunny)
4. 土壤成份 (Composition of Soil): 粉質粘土或粘土
(1) 粘粒 (Clay): 43.2% (2) 粉粒 (Silt): 40% (3) 砂粒 (Sand): 16.8%
5. 土壤水份含量 (Soil Moisture Content)
(1) 表土 (top soil): 39.6% (2) 心土 (Subsoil): 28.6%
6. 土層及土壤穿透阻力分佈: (The distribution of soil resistance to penetration)



■ 10

(1) 表土深度 (Depth of top soil): 8~10 cm

(2) 表土阻力 (Resistance to penetration of top soil): 28~38 kg

(2) 心土阻力 (Resistance to penetration of subsoil): 90~130 kg.

III 供試機情況 (Conditions of testing machine)

(1) 車輪 (Wheel):

(2) 引擎調節至標記轉速 1650 r.p.m. 油門保持不變

(Engine adjusted to the rated speed 1650 r.p.m., then kept throttle opening adjustment constant)

IV 試驗結果 (Results of tests) 表2 (Table 2)

| 項目 Item | 耕深 Plowing Depth cm | | | 耕寬 Width of cut cm | 耕速 Plowing Speed | | | 車輪打滑率 Rate of wheel Slipage % | | 油料消耗 Fuel Consumption 柴油 (Disel) | | | 工作量 Working Capacity | | 引擎出力 Eng. out-put Hp. (相當值) |
|--------------|--|------|---|-----------------------------|------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--|------|---|-------|------|----------------------------|--------------------|---|
| | 範圍 | 平均 | 耕層阻力 Resistance to penetra- tion kg | | 速齒 | 直進速度 forward speed m/sec | 回頭時間 Turning Time Sec | 範圍 | 平均 | gr/hr | L/hr | L/ha | hr/ha | m ³ /hr | |
| | Range | Mean | | | Gear | | | Ronge | Mean | | | | | | |
| 1 | 10~12.5 | 10.9 | 50~70 | 42 | 高一低 | 0.685 | 9.1 | 6~20 | 18 | 650 | 0.775 | 8.5 | 11 | 99 | 3.5 |
| 2 | 11~13 | 11.8 | 53~90 | 42 | 〃 | 0.65 | 11.3 | 13.5~22 | 18 | 662 | 0.79 | 9 | 11.4 | 103 | 3.7 |
| 附註 Remark | ①耕深14cm時車輪已達100%打滑 ②高一中速無法使用 ③翻土率80%以上 | | | | | | | | | | | | | | |

第1號 試驗田間作業試驗之三
(Power tiller No. 1—Field Test-3)

廠牌 (Maker):
日期: 50年1月25日
Date: Jan. 25, 1960

- I 供試耕具 (Testing Implements): (1) 雙行犁 (Two bottom plow) (2) 耕耘刀 (Rotary tilling tool)
- II 試地情況 (Conditions of testing field):
- 試驗田種類 (Kind of testing field): 乾水田 (Dry paddy field)
 - 地點 (Location): 臺大農場 (Taiwan University Farm)~第三區 (3rd plot)
 - 氣候 (Weather): 陰 (Cloudy)
 - 土壤成份 (Composition of Soil): 粘土或粉質粘土 (Clay or silt clay)
(1) 粘粒 (Clay): 47.2% (2) 粉粒 (Silt): 38% (3) 砂粒 (Sand): 14.8%
 - 土壤水份含量 (Soil Moisture Content)
(1) 表土 (Top soil): 50.8% (2) 心土 (Sub soil): 35.5%
 - 土層及土壤穿透阻力分佈 (The distribution of soil resistance to penetration)

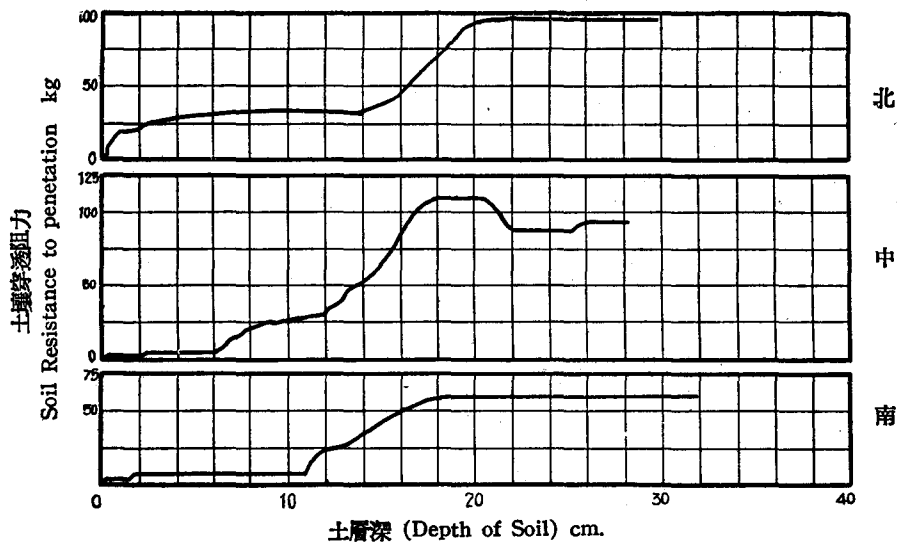


圖 11

- 表土深度 (Depth of top soil): 11~14 cm.
- 表土阻力 (Resistance to penetration of top soil): 5~32 kg.
- 心土阻力 (Resistance to penetration of subsoil): 60~95 kg.

- III 供試機情況 (Conditions of testing machine)
- 車輪 (Wheel):
 - 引擎調節至標記轉速 1650 r.p.m. 油門保持不變
(Engine adjusted to the rated speed 1650 r.p.m., then kept throttle opening adjustment constant)

IV 試驗結果 (Results of tests) 表3 (Table 3)

| 項目 Item | 耕深 Plowing Depth cm | | | 耕寬 Width of cut cm | 耕速 Plowing Speed | | | 車輪打滑率 Rate of wheel Slipage % | | 油料消耗 Fuel Consumption 柴油 (Diesel) | | | 工作量 Working Capacity | | 引擎出力 Eng. out-put Hp. (相當值) |
|-----------------------|----------------------------------|------------|---|-----------------------------|------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--|------------|--|------|-------|----------------------------|--------------------|---|
| | 範圍 Range | 平均 Mean | 耕層阻力 Resistance to pen- etration kg | | 速齒 Gear | 直進速度 forward speed m/sec | 回頭時間 Turning Time Sec | 範圍 Range | 平均 Mean | gr/hr | L/hr | L/ha | hr/ha | m ³ /hr | |
| 雙行犁 Two B. plow | 14~17 | 15.8 | 30~85 | 42 | 高一低 | 0.62 | 9 | 6~25 | 16 | 831 | 0.99 | 11.63 | 11.85 | 133 | 4.3 |
| 雙行犁 Two B. plow | 13~17 | 14.8 | 25~85 | 42 | 高一中 | 1.03 | 7 | 13.3~ 15 | 14.2 | 1,200 | 1.43 | 10.5 | 7.34 | 200 | 6.3 |
| 耕耘刀 Rotary | 14~17 | 15.3 | 30~85 | 45 | 低—低 | 0.26 | 18.4 | -3~2 | -2.2 | 980 | 1.17 | 30.4 | 26 | 59 | — |
| 耕耘刀 Rotary | 15~17 | 15.8 | 37~85 | 45 | 低—中 | 0.43 | 12.4 | -1.1~ -1.5 | -1.3 | 1,100 | 1.31 | 20.7 | 16 | 99 | 6 |
| 附註 Remark | ①雙引擎之翻土率約在80%以上 ②耕耘刀之回轉速齒使用中速 | | | | | | | | | | | | | | |

第 1 號 供試機牽引性能試驗

(Power tiller No. 1—Draw-bar test)

廠牌型式: ×××× 5~7 HP 柴油水冷兼用式耕耘機

Maker and Model: ××××5~7 HP water cooling Diesel engine driven and tractive type power tiller

試驗情況 (Test Condition):

1. 引擎 (Engin): 調節至 1650 rpm 標記轉速後油門不變 (adjusted to 1650 rated rpm, then kept throttle opening adjustment constant)
2. 耕耘機全重 (Total weight): 314 kg
3. 輪胎大小及氣壓 (Tire size and pressure) B.S. 500~12, (20 lbs/in²)
4. 試地 (Testing ground): 木質地面 (Wooden ground)
5. 室溫 (Room temp): 14°~18°C

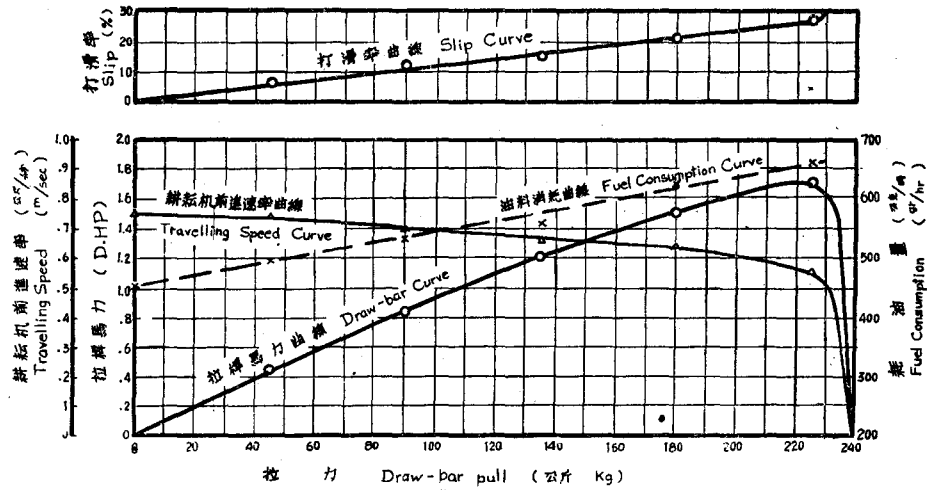


圖12 第1號供試機牽引性能試驗結果高一低連齒
P. T. No. 1—Draw-bar test results—High low gear

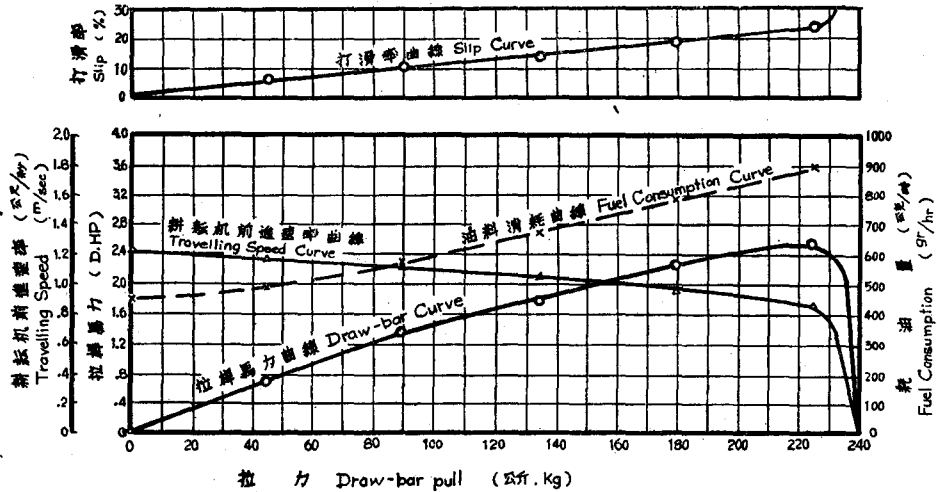


圖13 第1號供試機牽引性能試驗結果高一中速齒
P. T. No. 1—Draw-bar test results—High-medium gear

第1號 供試機機械特性試驗

(Power tiller No. 1—Mechanical Performance test)

廠牌型式: ×××× 5~7 HP 柴油水冷兼用式耕耘機

Maker and model: ×××× 5~7 HP Diesel engine water cooling driven and tractive type P.T.

引擎運轉情況 (Engine operating condition): 油門保持不變, 1650 rpm 標記轉速開始 (Constant throttle opening adjustment, started at 1650 rated rpm)

室油 (Room temperature): 13~15°C

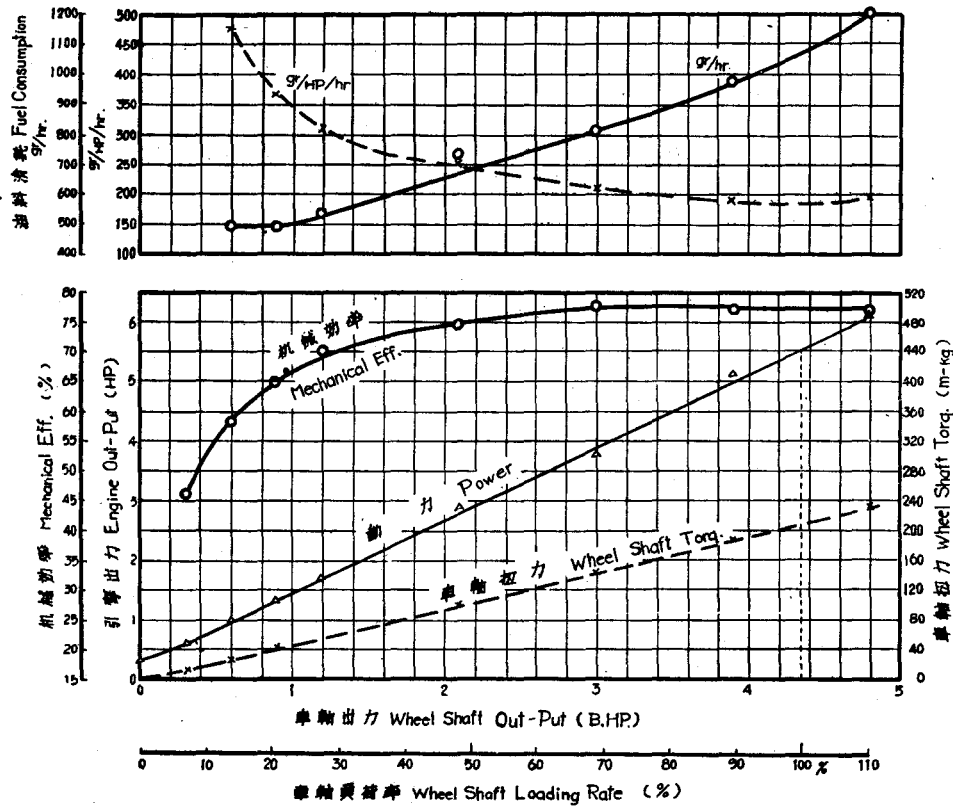


圖14 第1號式機機械特性試驗結果—低—中速齒

(P.T.No. 1. Mechanical performance test results—low-medium gear)

引擎由標記轉速 1,650 rpm 降至 1,600 rpm

(Engine speed dropped from 1650 rated rpm to 1600 rpm)

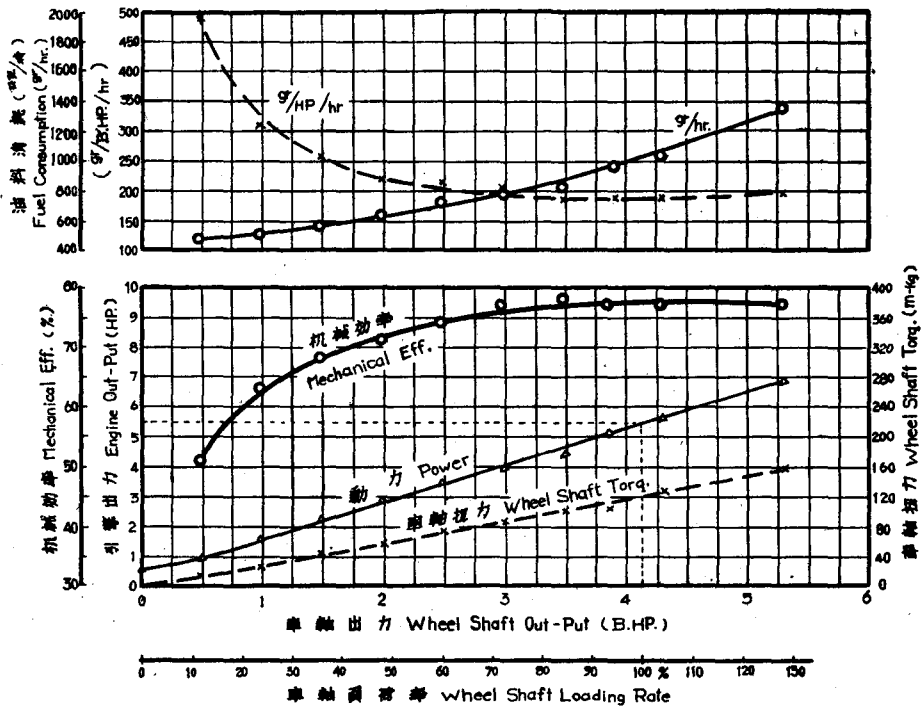


圖15 第1號式機機械特性試驗結果—高一低速齒
 (P. T. No. Mechanical performance test results—high-low gear)
 引擎由標記轉速 1,650 rpm 降至 1,600 rpm
 (Engine speed dropped from 1650 rated rpm to 1600 rpm)

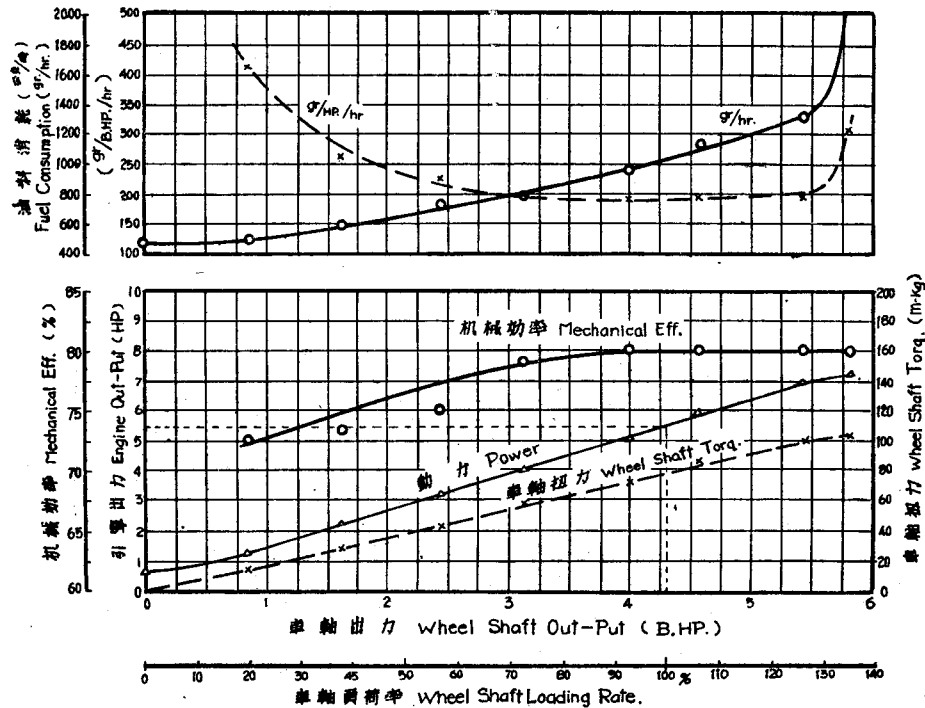


圖16 第1號試機機械特性試驗結果—高一中速齒
 (P. T. No. 1. Mechanical performance test results—high-medium gear)
 引擎由標記轉速 1,650 rpm 降至 1,550 rpm
 (Engine speed dropped from 1650 rated rpm to 1550 rpm)

第1號 供試機連續運轉性能試驗

(Power tiller No. 1. Contineous running test)

廠牌型式: ×××× 5~7 HP 柴油水冷兼用式耕耘機

Maker and Model: ××××5~7 HP water cooling Diesel engine driven and tractive type P. T.

引擎運轉情況 (Engine operating condition): 標記轉速下運轉 1650 rpm (Constant engine speed at 1650 rated rpm)

室溫 (Room temperature): 21°C

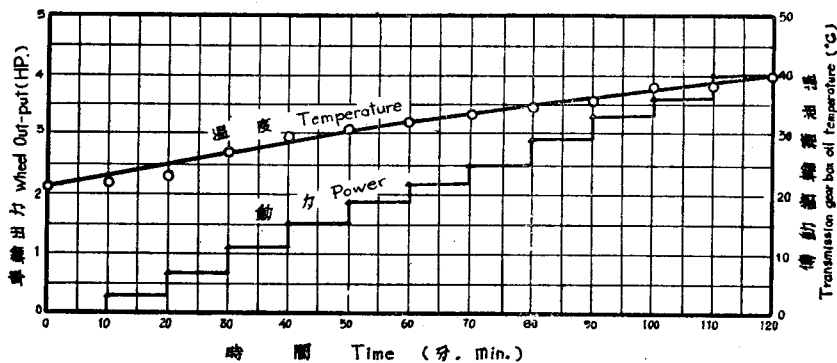


圖17 第1號試機連續運轉性能試驗結果—高一低速齒
 (P. T. No. 1. Contineous running test results—high-low gear)
 未完成試驗 (incompleted test)

第 2 號 試機田間作業試驗之一
(Power tiller No. 2—Field Test-1)

廠牌 (Maker): Merry tiller
日期: 50年 1月30日
Date: Jan. 30, 1960

I 供試耕具 (Testing Implement): 單行鏟犁雙向式 (one bottom mold moldboard plow)

II 試地情況 (Conditions of testing field):

1. 試驗田種類 (Kind of testing field): 乾水田 (Dry paddy field)
2. 地點 (Location): 臺大農場 (Taiwan University Farm)~第 4 區 (4th plot)
3. 氣候 (Weather): 陰 (Cloudy)
4. 土壤成份 (Composition of Soil): 粉質粘土或粘土 (Silt clay or clay)
(1) 粘粒 (Clay): 47.2% (2) 粉粒 (Silt): 38% (3) 砂粒 (Sand): 14.8%
5. 土壤水份含量 (Soil Moisture Content)
(1) 表土 (top soil): 52.3% (2) 心土 (Sub soil): 28.7%
6. 土層及土壤穿透阻力分佈 (The distribution of soil resistance to penetration)

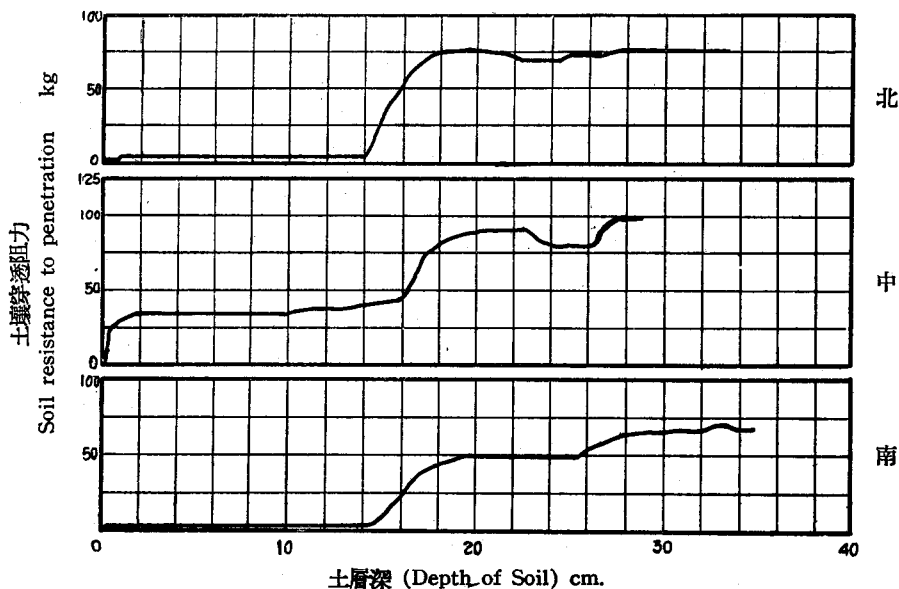


圖 18

- (1) 表土深度 (Depth of top soil): 14~16 cm
- (2) 表土阻力 (Resistance to penetration of top soil): 5~35 kg.
- (3) 心土阻力 (Resistance to penetration of subsoil): 50~100 kg.

III 供試機情況 (Conditions of testing machine)

- (1) 車輪 (Wheel): 水田鐵輪 (Paddy field iron wheel)
- (2) 引擎調節至標記轉速 3000 r.p.m. 油門保持不變
(Engine adjusted to the rated speed 3000 r.p.m., and kept throttle opening adjustment constant)

IV 試驗結果 (Results of tests)—表 4 (Table 4)

| 項目 Item | 耕深 Plowing Depth cm | | | 耕寬 Width of cut cm. | 耕速 Plowing Speed | | | 車輪打滑率 Rate of wheel Slipage % | | 油料消耗 Fuel Consumption 汽油 (gasoline) | | | 工作量 Working Capacity | | 引擎出力 Eng. out-put Hp. (相當值) |
|------------|------------------------|------------|---|------------------------------|------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--|------------|--|-------|------|----------------------------|--------------------|---|
| | 範圍 Range | 平均 Mean | 耕層阻力 Resistance to pene- tration kg | | 速齒 Gear | 直進速度 forward speed m/sec | 回頭時間 Turning Time Sec | 範圍 Range | 平均 Mean | gr/hr | L/hr | L/ha | hr/ha | m ³ /hr | |
| 1 | 10~16 | 14.3 | 5~50 | 24 | | 0.6 | 7.2 | 13~24 | 18.7 | 475 | 0.566 | 11.9 | 21.0 | 68 | 1.4 |
| 2 | 13~16 | 14.6 | 5~50 | 24 | | 0.62 | 7.4 | 25~30 | 26 | 510 | 0.607 | 12.4 | 20.4 | 72 | 1.65 |

附註 Remark ①第二次試驗因 100 打滑數次之車輪轉數亦平均在內，故每行平均值均較實際為高。
②此項試驗速度調節稍有差錯。

第2號 試機田間作業試驗之二
(Power tiller No. 2—Field Test-2)

廠牌 (Maker):
日期: 50年3月8日
Date:

- I 供試耕具 (Testing Implement): 單行鏟犁 (One bottom moldboard plow)
- II 試地情況 (Conditions of testing field):
- 試驗田種類 (Kind of testing field): 浸水水田 (Flooded paddy field)
 - 地點 (Location): 臺大農場 (Taiwan University Farm)~第5區 (5th plot)
 - 氣候 (Weather): 陰雨 (Cloudy and rainy)
 - 土壤成份 (Composition of Soil):
(1) 粘粒 (Clay): 44% (2) 粉粒 (Silt): 32% (3) 砂粒 (Sand): 24%
 - 土壤水份含量 (Soil Moisture Content)
(1) 表土 (top soil): 71.3% (2) 心土 (Sub soil): —%
 - 土層及土壤穿透阻力分佈 (The distribution of soil resistance to penetration)

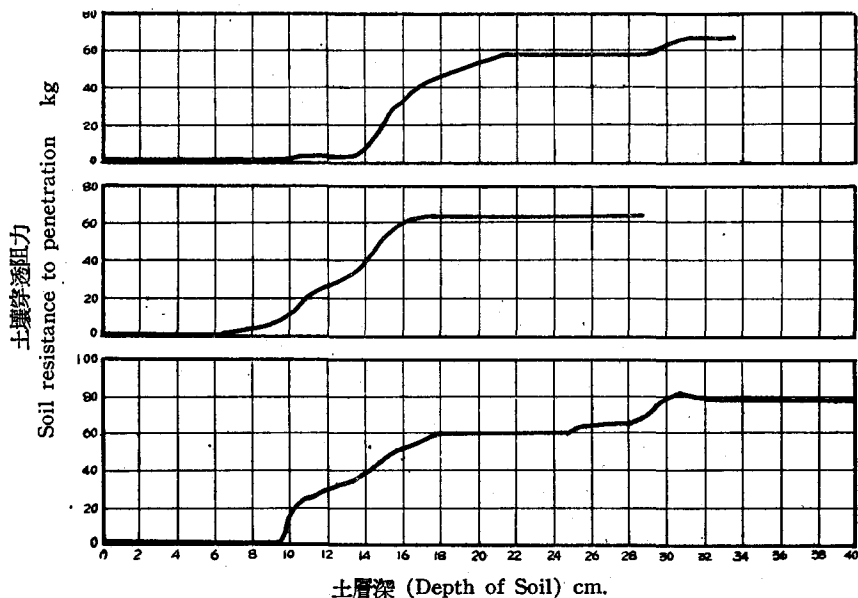


圖 19

- 表土深度 (Depth of top soil): 10~14 cm.
- 表土阻力 (Resistance to penetration of top soil): 1~4 kg.
- 心土阻力 (Resistance to penetration of subsoil): 60~82 kg.

- III 供試機情況 (Conditions of testing machine)
- 車輪 (Wheel): 水田鐵輪
 - 引擎調節至標記轉速 3000 r.p.m. 油門保持不變
(Engine adjusted to the rated speed 3000 r.p.m., and kept throttle opening adjustment constant)

IV 試驗結果 (Results)—表 5 (Table 5)

| 耕深 Plowing Depth cm | | 耕層阻力 Resistance to penetration kg | 耕寬 Width of cut cm. | 耕速 Plowing Speed | | | 車輪打滑率 Rate of wheel Slipage % | | 油料消耗 Fuel Consumption | | | 工作量 Working Capacity | | 引擎出力 Eng. out-put Hp. (相當值) |
|------------------------|--|---|------------------------------|------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------|-----------------------------|-------|------|----------------------------|--------------------|---|
| 範圍 Range | 平均 Mean | | | 速 Gear | 直進速度 m/sec forward speed | 回頭時間 Turning Time Sec | 範圍 Range | 平均 Mean | gr/hr | L/hr | L/ha | hr/ha | m ³ /hr | |
| 10~15 | 13.7 | 4~50 | 24 | — | 0.76 | 6.35 | 17~26 | 22.5 | 559 | 0.765 | 12.9 | 16.8 | 82 | 1.82 |
| 附註 Remark | ①引擎由 3,000 rpm 平均降至 2,750 rpm. ②平均翻土率在85%以上 | | | | | | | | | | | | | |

第2號 供試機牽引性能試驗

(Power tiller No. 2—Daw-bar test)

廠牌型式: ××× 2~2.5 HP 四衝程氣冷式汽油引擎牽引式耕耘機

Maker and Model: ××× 2~2.5 HF 4 Cycle air cooling gasoline engine tractive type P. T.

試驗情況 (Test condition)

1. 耕耘機全重 (Total weight): 102.5 kg.
2. 輪胎大小氣壓 (Tire size and pressure): 4.00-9 lbs/in²
3. 試地 (Testing ground): 木質地面 (Wooden ground)
4. 室溫 (Room temperature) 23°C

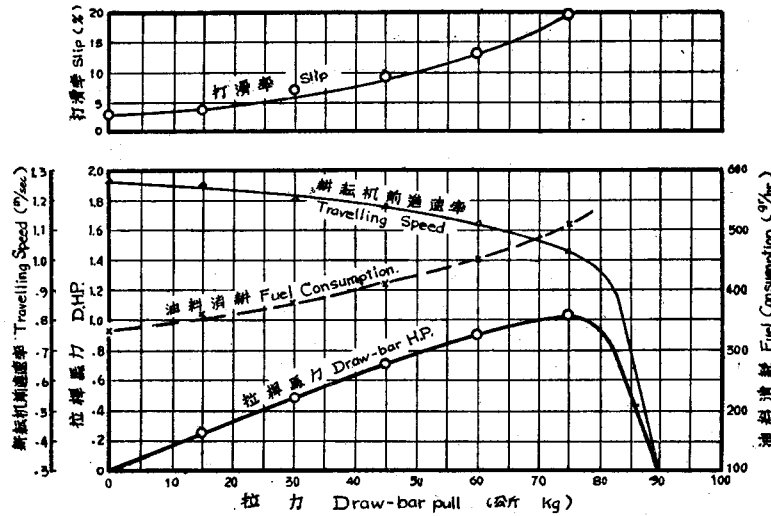


圖20 第2號試機牽引性能試驗結果—引擎保持標記轉速 3,000 rpm
P. T. No. 2. Draw-bar test results—at constant engine rated speed 3000 rpm

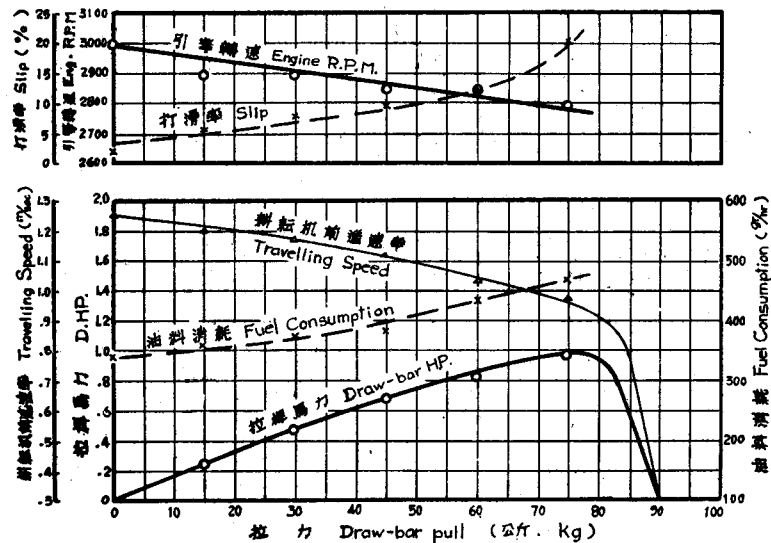


圖21 第2號試機牽引性能試驗結果—油門不變引擎以標記速度 3,000 rpm 開始
(P. T. No. 2. Draw-bar test results—Constant adjustment throttle opening, engine started at rated speed 3000 rpm)

第2號 供試機機械特性試驗

(Power tiller No. 2.—Mechanical Performance test)

廠牌型式：××× 2~2.5 HP 四衝程氣冷式汽油引擎牽引式耕耘機

Maker and Model: ××× 2~2.5 HP 4 Cycle air cooling engine tractive type P. T.

室溫 (Room temperature) 18°~22°C

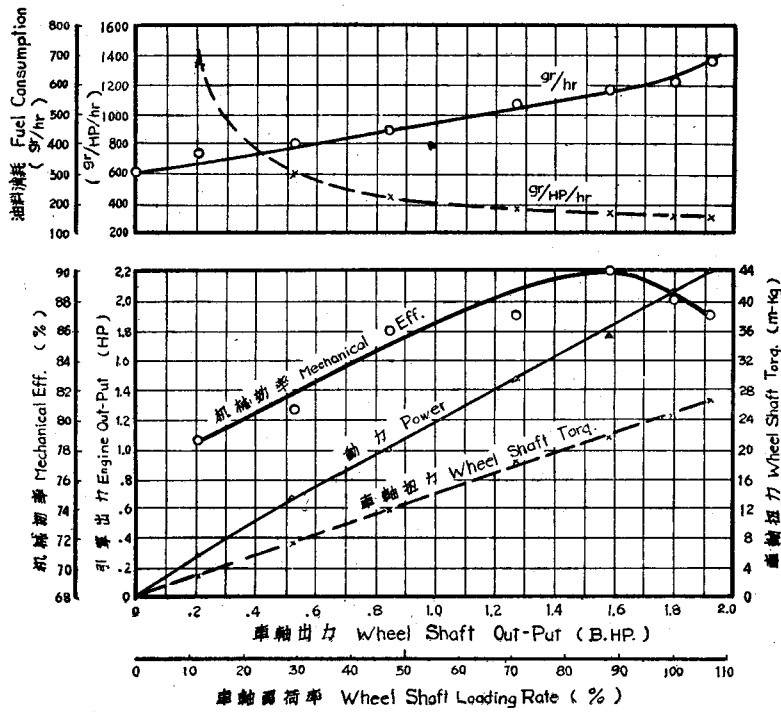


圖22 第2號供試機機械特性試驗結果—引擎保持標記轉速3,000 rpm
(P. T. No. 2. Mechanical performance test results—Constant rated engine speed)

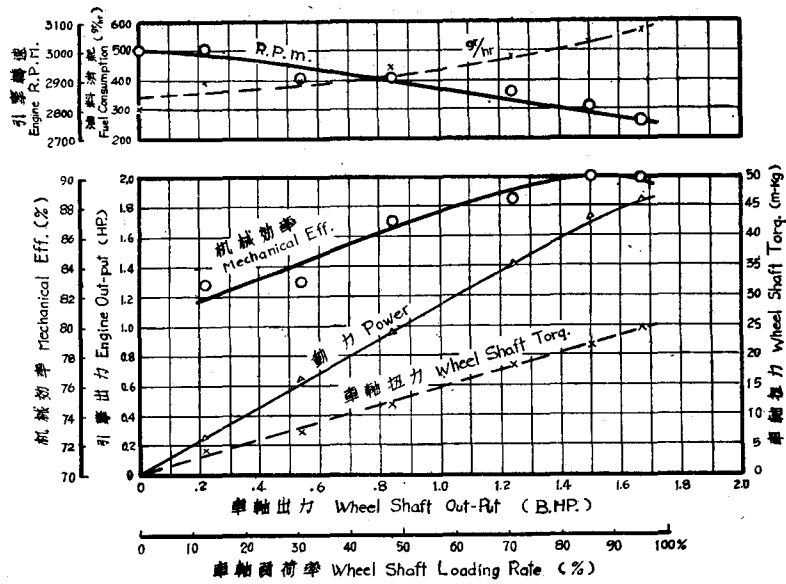


圖23 第2號試機機械特性試驗結果—油門不變，引擎以標記轉速 3,000 rpm 開始
P. T. No. 2. Mechanical performance test results—Constant throttle opening adjustment, started at rated speed 3000 rpm.

第2號 供試機連續運轉性能試驗

(Power tiller No. 2 Continuous running test)

廠牌型式：××× 2~2.5 HP 四衝程氣冷式汽油引擎牽引式耕耘機

Maker and Model: ××× 2~2.5 HP 4 Stroke-cycle air cooling gasoline engine tractive type power tiller

引擎運轉情況 (Engine operating condition): 標記轉速下運轉 3,000 rpm (Constant engine speed at 3000 rated rpm)

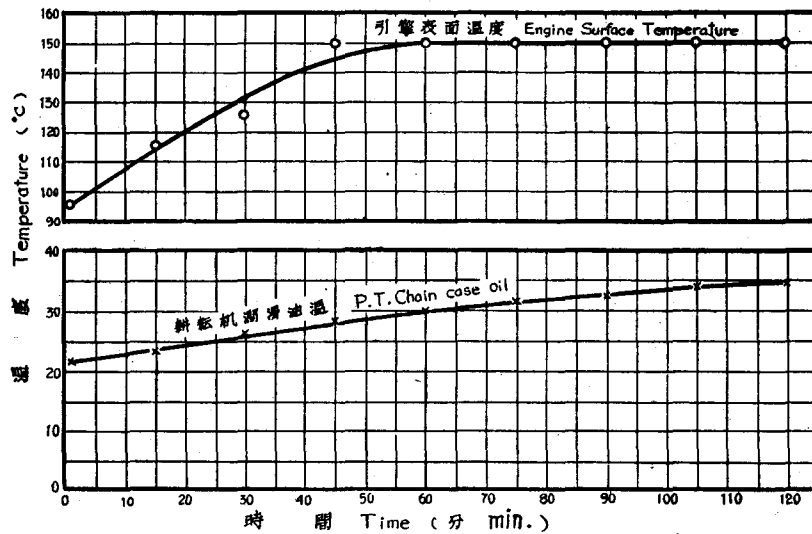


圖24 第2號試機連續運轉試驗結果
(P. T. No. 2. Continuous running test)

臺大耕耘機性能試驗初步試驗成績摘要

I. 田間犁耕試驗成績

| 試驗情況與測定項目 | | 第一號機 (廠牌 _____) 5~7 馬力 (HP) 柴油水冷兼用式 | | | | 第二號機 (廠牌 _____) 2~2.5 馬力 (HP) 汽油空冷牽引式 | |
|-----------|----------------------|--|---------|---------|-------|--|-------|
| | | 兩段鏟犁 | | 雙行鏟犁 | | 單行鏟犁 | |
| | | 耕 耘 力 | | 乾 犁 | | 浸 水 犁 | |
| 試地情況 | 土 質 | 粘 土 | 粘土或粉質粘土 | 粘土或粉質粘土 | 粘土 | 粘土或粉質粘土 | 粘 土 |
| | 土壤水分 (表土) % | 46.6 | 39.6 | 50.8 | 50.8 | 52.3 | 71.3 |
| | 表土深度公分 (cm) | 8~12 | 8~10 | 11~14 | 11~14 | 14~16 | 10~14 |
| | 耕層土壤穿透阻力 公斤 (kg) | 20~78 | 53~90 | 25~85 | 37~85 | 5~50 | 4~50 |
| 氣 候 | | 晴 | 晴 | 陰 | 陰 | 陰 | 陰雨 |
| 工作測定項目 | 打 滑 率 (平均值) | 19% | 18% | 14.2% | -1.3% | 26% | 22.5% |
| | 車 輪 | 鐵 輪 | 鐵輪 | 鐵 輪 | 鐵 輪 | 鐵 輪 | 鐵 輪 |
| | 速 齒 | 高 低 | 高低 | 高 中 | 低 中 | — | — |
| | 平均耕速 公尺/秒 (m/sec) | 0.67 | 0.65 | 1.03 | 0.43 | 0.62 | 0.76 |
| | 平均耕寬 公分 (cm) | 24 | 42 | 42 | 45 | 24 | 24 |
| | 平均耕深 公分 (cm) | 12.8 | 11.8 | 14.8 | 15.8 | 14.6 | 13.7 |
| | 翻 土 率 (%) | 75左右 | 80以上 | 80以上 | | 80以上 | 85以上 |
| | 平均每公頃所需犁耕時間 hr/ha | 19 | 11.4 | 7.4 | 15.8 | 20.4 | 16.8 |
| 耗油量 | 單位時間消耗量 克/小時 (gr/hr) | 940 | 662 | 1,200 | 1,100 | 510 | 560 |
| | 每公頃之消耗量 公升/公頃 (L/ha) | 21.1 | 11.4 | 10.5 | 20.7 | 13 | 12.9 |

II. 牽引性能試驗成績

(下表為橡皮輪對木質地面之相對值)

| 試 驗 情 況 | 第一號機 (廠牌 _____) 5~7 馬力 (HP) 柴油水冷兼用式 | | | | 第二號機 (廠牌 _____) 2~2.5 馬力 (HP) 汽油空冷牽引式 | |
|--|--|------------|--------------|------------|--|--------------|
| | 最 大 值 | | 常用值 (打滑率15%) | | 最 大 值 | 常用值 (打滑率15%) |
| 耕 耘 機 全 重 公 斤 (kg) | 314 | | | | 102.5 | |
| 引 擎 公 斤 (kg) | 114 | | | | 17.5 | |
| 本 機 公 斤 (kg) | 200 | | | | 55 | |
| 加 重 鐵 公 斤 (kg) | | | | | 30 | |
| 車 胎 規 格 | B. S. 5.00~12 | | | | 4.00~9 | |
| 車 胎 氣 壓 磅/吋 ² (lb/in ²) | 20 | | | | 14 | |
| 室 溫 | 14°~18°C | | | | 23°C | |
| 試驗成績 (引擎在標記轉速下之成績) | 最 大 值 | | 常用值 (打滑率15%) | | 最 大 值 | 常用值 (打滑率15%) |
| 速 齒 | 高 一 低 | 高 一 中 | 高 一 低 | 高 一 中 | 耕 速 | 耕 速 |
| 牽引力 × 前進速度 (公斤 × 米/秒) kg.m/sec | 225 × 0.55 | 225 × 0.82 | 138 × 0.68 | 138 × 1.02 | 75 × 1.03 | 65 × 1.1 |
| 打 滑 率 (%) | 25 | 25 | 15 | 16 | 22 | 15 |
| 拉 桿 馬 力 (D. HP) | 1.7 | 2.6 | 1.2 | 1.85 | 1.1 | 0.8 |
| 牽 引 係 數 | 0.72 | 0.72 | 0.64 | 0.64 | 0.73 | 0.63 |
| 牽 引 效 率 (%) | 31 | 47 | 21.7 | 34 | 55 | 40 |
| 油 料 消 耗 克/小時 (gr/hr) | 670 | 900 | 580 | 680 | 510 | 480 |

III. 機械特性試驗成績

| 試驗成績 | 第一號機 (廠牌 _____) | | | 第二號機 (廠牌 _____) | | |
|--------------------|---------------------|--------|----------|-----------------------|--------|----------|
| | 5~7 馬力 (HP) 柴油水冷兼用式 | | | 2~2.5 馬力 (HP) 汽油空冷牽引式 | | |
| 負荷量 | 50%負荷 | 100%負荷 | 100%以上負荷 | 50%負荷 | 100%負荷 | 100%以上負荷 |
| 引擎轉速 | 1,650~1,600 p. m. | | | 3,000 rpm | | |
| 使用速齒 | 高—中 | | | — | | |
| 引擎出力 (馬力)(HP) | 2.8 | 5.5 | 7.2 | 1.1 | 2 | 2.2 |
| 車軸出力 (馬力)(HP) | 2.15 | 4.4 | 5.75 | 0.9 | 1.75 | 1.83 |
| 機械效率 (%) | 77 | 80 | 80 | 85 | 90 | 85 |
| 車軸扭力 (米~公斤) (m·kg) | 39 | 78 | 102 | 12.2 | 24 | 27 |
| 引擎額定油量消耗 gr/HP/hr | 230 | 190 | 300 | 410 | 300 | 300 |
| 室溫 | 13~15°C | | | 20~22°C | | |

IV. 連續運轉性能試驗

(本項試驗未完全)

| 試驗成績 | 第一號試機 (廠牌 _____) | | | 第二號試機 (廠牌 _____) | | |
|----------------|---------------------|-----------|------------|-----------------------|------------|---------|
| | 5~7 馬力 (HP) 柴油水冷兼用式 | | | 2~2.5 馬力 (HP) 汽油空冷牽引式 | | |
| 運轉負荷馬力 (HP) | 0~2 HP | 2~3.75 | 3.75~5.5HP | 保持標記馬力 2 HP 不變 | | |
| 負荷率 (%) | 0~37% | 37~67 | 67~100 | 100% | | |
| 運轉時間 (分鐘)(min) | 0~60 | 60~120 | 120~180 | 0~60 | 60~120 | 120~180 |
| 轉動齒鏈箱潤滑油溫 °C | 21°~35° | 35°C~40°C | — | 21°~30°C | 30°~35°C | — |
| 引擎表面溫度 °C | — | — | — | 21°~150°C | 150°~150°C | — |
| 附註 | | | | 熄火一次 | | |

V. 一般特性調查

(本調查未完全)

| 調查項目 | 第一號試機 (廠牌 _____) | | | 第二號試機 (廠牌 _____) | | |
|-----------------------------|---------------------|----------------|-----------|-----------------------|--|--|
| | 5~7 馬力 (HP) 柴油水冷兼用式 | | | 2~2.5 馬力 (HP) 汽油空冷牽引式 | | |
| 防泥水情形 | 良好 | | | 良好 | | |
| 側向安定情形 | 車輪之一能通過 20 cm 深畦溝 | | | 車輪之一能通過 20 cm 深之畦溝 | | |
| 裝接農具及加重鐵後，手柄下壓之平衡重量 公斤 (kg) | 兩段鏟 20 kg. | 雙行鏟犁 11 kg. | 裝耕犁刀 — | 裝單行犁 21 kg. | | |
| 有無特殊操向裝置 | 裝有操向離合器 | | | 無 | | |

English Summary

This power tiller test was developed in order to determine the performance characteristics of different types and models of power tillers which are to be sold in the local market, for the purpose of further improving studies as well as helping farmers to make a selection of a most suitable machine.

The testing items and their relative special equipment had been developed are given below:

(1) Land preparation capability test:

Only primary tillage equipment are required by this test. The maximum working capacity is to be determined by using the maximum cutting depth, and required on both dry (moisture content around 40%) and wet field (moisture content around 80%). The special developed equipment adopted by this test as shown in Fig 1 is a recording type soil resistance to penetration measuring device; Fig. 2 is a cutting depth measuring device; Fig. 3 is a portable fuel consumption measuring device.

(2) Draw-bar test:

The relative Maximum draw-bar Hp. and maximum draw-bar pull are to be measured by a special designed wooden drum (a cement paved drum will be used by the next test) and loading brake as shown in Fig. 4.

(3) Mechanical performance test:

The engine Hp., power tiller shaft B. Hp., and torque, mechanical efficiency of the power tiller, specific fuel consumption of the engine are to be determined under this test. The equipment to be used are all shown in Fig. 8.

(4) Continuous running test.

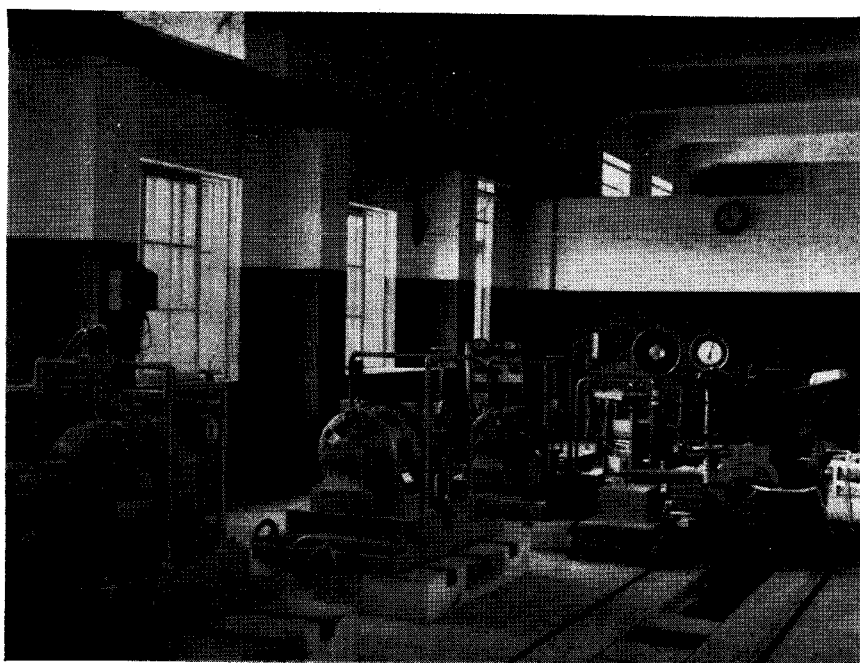
Three hours of continuous running under rated Hp. is required by this test.

(5) General investigation:

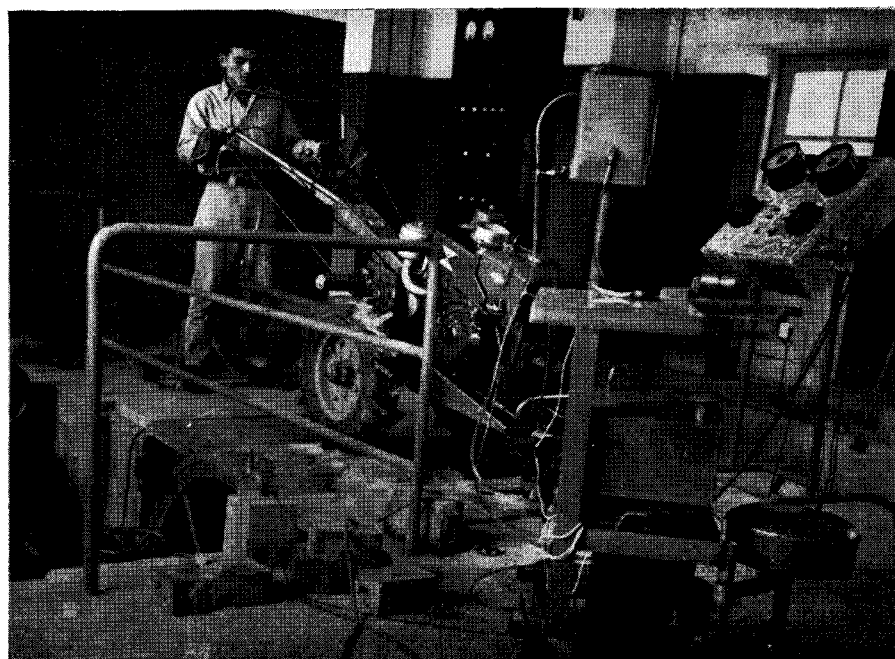
Lateral stability, steering devices, mud and water prove sealings are to be investigated.

Two different types of power tillers had been offered in this preliminary test. Test machine No. 1 is a 5-7 Hp. single cylinder, 4 stroke-cycle water cooling, diesel engine, driven and tractive type power tiller. Test machine No. 2 is a 2-2.5 Hp. single cylinder 4 stroke-cycle air cooling gasoline engine, tractive type power tiller.

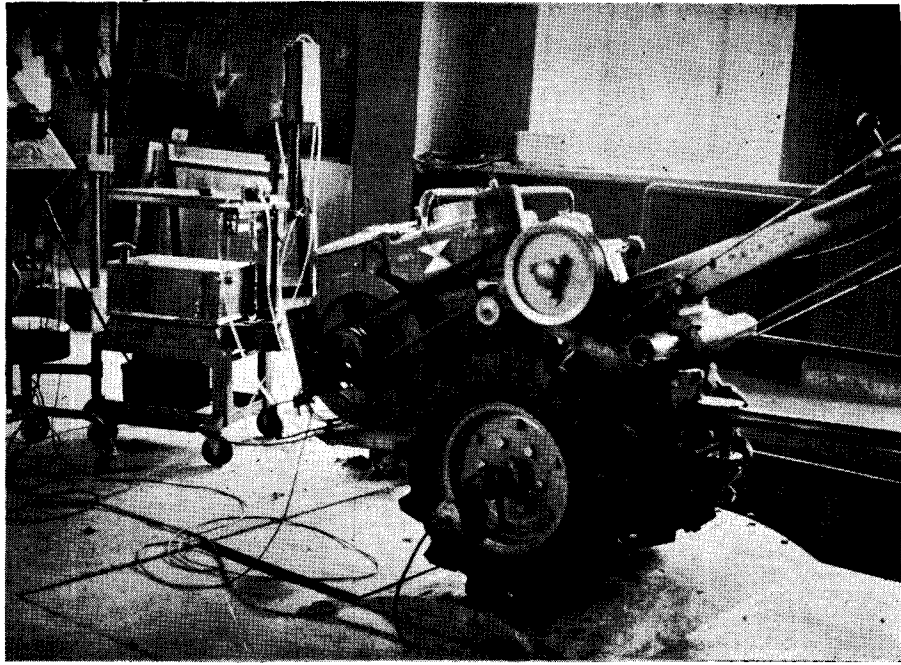
The detail results of the preliminary test are shown in the data sheets which are attached from page 10 to page 21. The report form as shown in page 22-23 may be released to the public for general reference.



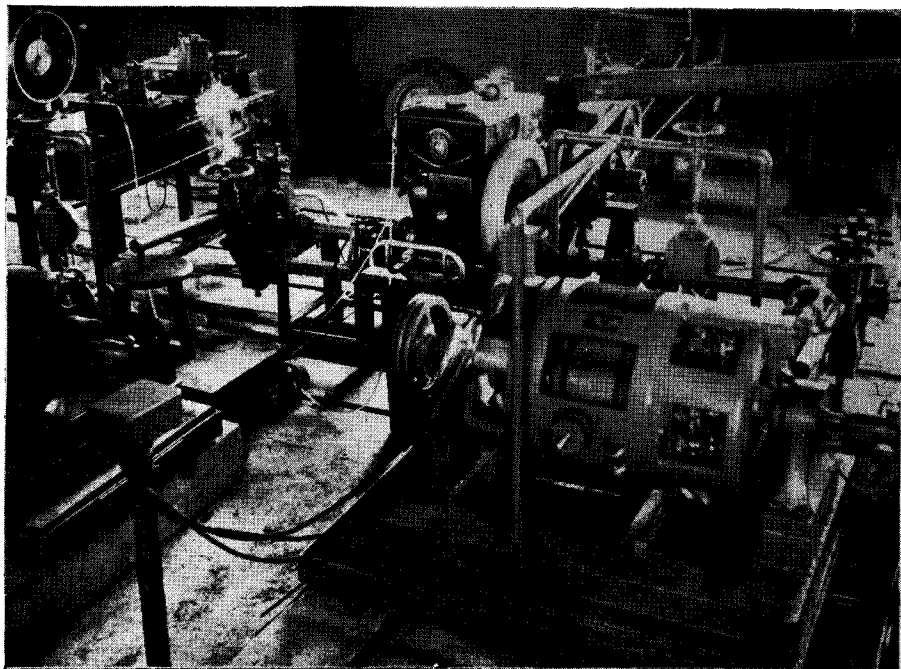
照片1 臺灣大學耕耘機試驗室
Taiwan University power tiller testing Laboratory



照片2 牽引性能試驗裝置之一
Daw-bar testing equipment-1



照片 3 牽引性能試驗裝置之二
Draw-bar testing equipment-2



照片 4 機械特性及機械效率試驗裝置
Mechanical performance testing equipment



照片 5 测取土壤穿透阻力时之情形
Soil resistance to penetration is under measuring



照片 6 测取耕深时之情形
Plowing depth is under measuring