

農機具性能測定報告

筑水 Canycom 牌 CM1405 型乘坐式割草機



中華農業機械學會

中華民國一〇五年三月

附註：本測定報告未加蓋本學會性能測定圖章者無效

筑水 Canycom 牌 CM1405 型乘坐式割草機性能測定報告

一、依據：

- (一) 行政院農業委員會 96 年 2 月 13 日(96)農糧字第 0961060160 號令修正之『農業性能測定要點』
- (二) 琦瑋貿易有限公司 114 年 12 月 5 日琦字第 250112501 號申請書。
- (三) 農業部農業試驗所 114 年 12 月 17 日農試工字第 1143539460 號函分案中華農業機械學會協助執行測定。

二、步行式、乘坐式及無人式割草機性能測定方法及暫行基準(TS118)：

- (一) 適用範圍：步行式、乘坐式及無人式(含遙控或自動導航等功能)機型之農用割草機。
- (二) 採樣：接受測試之測定機(具)需由廠商提供至少 3 部商品機中隨機抽樣，不得為特製品或特選品。
- (三) 調查項目：
 - 1. 機體規格：全長、全寬、全高及重量；車身最低離地距離及機身號碼等。
 - 2. 動力源(行走部與割草部)：
 - (1) 引擎：廠牌型式、編號、最大馬力與對應轉速，並調查排氣量、油箱容量及冷卻方式等。
 - (2) 電動機：廠牌型式、編號、使用電壓、額定功率、轉速與減速比，以及電池之廠牌型式、容量(Ah)及數量、充電方式、充電時間及充電飽和後可連續作業之時間。
 - 3. 行走部：
 - (1) 動力傳動方式、轉向裝置、主離合器型式、變速方式、制動裝置。
 - (2) 輪式：輪胎規格、輪距、軸距及各檔之行進速度等。
 - (3) 履帶式：履帶外側總寬、履帶觸地長及各檔之行進速度等。
 - 4. 割草部：
 - (1) 動力傳動方式、離合器型式、變速方式、制動裝置。
 - (2) 割草刀具之廠牌型式、規格、作業寬度、離地作業高度、割草軸轉速及其調整控制之方式等。
 - (3) 其他附屬裝置。
 - 5. 控制器(遙控或自動導航等功能)：
 - (1) 控制器之廠牌型式及規格。
 - (2) 面板規格、顯示與操作功能及資料傳輸模式。

(3) 電池之廠牌規格型式、容量、數量、充電方式及時間。

(4) 遙控、自動導航(含路徑規劃)割草作業功能、遙控工作頻率及最遠遙控距離。

(5) 其他附屬功能。

6. 防碰撞安全裝置、標稱安全警示距離範圍、故障警示功能、手動與自動導航切換安全機制設定、遙控訊號持續或暫時斷訊的處理方式等，以及其他安全裝置(例如離座安全裝置)。

7. 供測試用雜草之名稱、草長、密度(株/平方公尺)及作物植株之行、株距等。

(四) 測試項目及方法：

1. 於無作業之狀態下測試項目進行性能測定。

(1) 平地試驗：

a. 試驗場地以平坦且鋪設完善之路面為原則。

b. 行進速度與打滑率之測定：以一檔或倒檔之行進速度進行試驗測定其在一定距離間所需之時間，據以換算行進速度與打滑率，其中打滑率之計算公式如下：

$$\text{打滑率}(\%) = \frac{N_0 - N}{N_0} \times 100\%$$

輪式：

N_0 =無動力驅動(以人力推動)下車輪回轉一圈行走之距離。

N =動力驅動下車輪回轉一圈行走之距離。

履帶式：

N_0 =履帶以一檔或倒檔回轉一圈之理論行進距離。

N =履帶以一檔或倒檔回轉一圈之實際行進距離。

c. 最小轉彎半徑之測定：以任意速度使車輪作轉彎前進，觀察前輪外側輪胎之外側軌跡，以決定其左右轉之最小轉彎半徑。

d. 最高速度之測定：以最高速檔全速行駛以測定其最高速度。

e. 靜態翻覆角測定：單側吊高車體使瀕於翻覆狀態，實測以決定其左右翻之靜態翻覆角。

f. 平均偏移量(m)：具自動導航功能機型，於平坦之試驗場域擇定標定點位，包含起點位及 4 個中繼點位及其順序，各點位距離至少 50 公尺以上，在正常作業情況下，以自動導航定位系統為信號接收之自動作業模式，於起點位起作業後依序駐車於標定之中繼點位後返航，量

測各駐車點位與標定點位之偏移量，取其平均值。

- g. 有效遙控距離(m)：具遙控或自動導航功能機型，機台放置於標稱最遠接收距離之平坦地面，測試是否能以人工遙控或自動導航方式返航。

(2) 坡地試驗：

- a. 試驗場地以坡度至少 15 度且鋪設完善之路面為原則。
- b. 行進速度與打滑率之測定：以一檔之行進速度進行試驗測定上、下坡時在一定距離間所需之時間，據以換算行進速度與打滑率。
- c. 爬坡能力之測定：測試時當車行進至坡面上的某一位置，令其煞車熄火，然後，再令其發動前進，以觀察其爬坡能力與安全性能。

(3) 煞車試驗：

- a. 拖動距離之測定：以高速檔全速行駛於路面上，突然緊急煞車，觀察其煞車功能，並測量其左右輪或履帶之拖動距離。
- b. 坡地煞車停駐之測定：於上坡與下坡中煞車，固定手煞車並將引擎熄火十分鐘，以觀察其在坡面上是否能停駐。

2. 割草作業能力試驗：

- (1) 作業能力：選擇長度 25 公尺以上之二試區，每區 1,000 平方公尺以上，供試區須為有作物植株之農地，其雜草長度平均值必須在 30 公分以上，以慣用作業速度進行割草作業，觀察割草刀離地高度之調整功能，並量測直線作業速度及總作業時間，據以計算作業能力。

- (2) 未割斷率：作業後，於每試區中隨機取樣長 1 公尺，寬為一次作業寬度之小試區共三處，量測總株數與未割斷株數，據以計算未割斷比率。

3. 無人式機型安全距離警示功能及碰撞安全性試驗：

- (1) 試驗場地以平坦且鋪設完善之路面為原則。

- (2) 無人式機型安全距離警示功能試驗：將障礙物(附圖一)依據附圖二依序擺設於作業機前後，共計 6 個位置，割草機於割草動力運轉下，以最高速度接近障礙物，紀錄於廠商標稱安全警示距離可正常警示之次數，分別重複 5 次。

- (3) 碰撞安全性試驗：割草機於割草動力運轉且關閉避障功能之情況下，以標稱作業速度碰撞機體前後隨機擺設之障礙物，紀錄自動關閉行走及割草動力源之次數，重複 20 次。

- 4. 翻覆安全性試驗：遙控或自動導航機型於動力源啟動情形下，使割草機左右瀕臨翻覆各 3 次，紀錄自動關閉動力源並停止作業功能之次數。

- 5. 乘坐式機型須於操作者乘坐於駕駛座起動動力源，紀錄操作者離開座位

時，自動關閉動力源並停止作業之次數，重複 10 次。

6. 連續作業試驗：

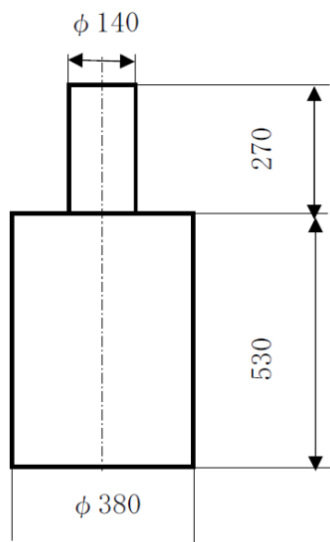
須於有作物植株之農地連續割草依標稱作業能力進行連續作業時間達 4 小時以上。

7. 電池續航力試驗：(多動力源機種且具自動充電功能者免測)

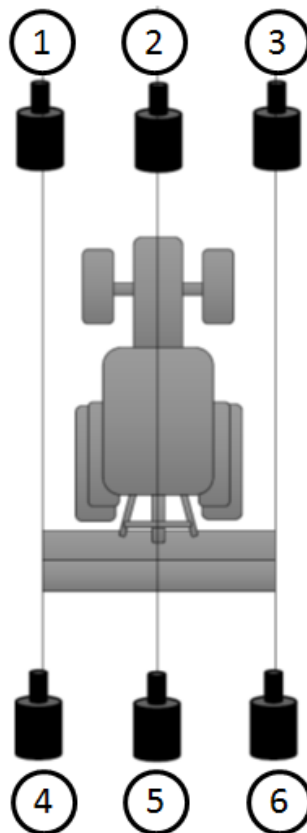
電動機型於連續作業試驗時，於正常割草作業情況下，量測電池每次充電飽和後可持續作業之時間。

(五) 暫行基準：

1. 最高直線前進速度不得超過 20km/h。
2. 乘坐式需裝設頭燈、尾燈、煞車燈及兩組(含)以上之煞車裝置，駕駛人可在坡地離座停車，四輪式之前兩輪可隨地形在垂直方向自由升降，車體任何部分不得阻礙駕駛人視線，操作裝置不得妨礙駕駛人緊急離開座位。
3. 靜態翻覆角測定：靜態側面翻覆角應達 35 度以上。
4. 該機於坡地煞車時必須能夠停駐且正常起步，於平地之煞車拖動距離(m)必須不大於時速(km/h)值之 15%。
5. 平均偏移量：裝設 RTK 系統之機型不得超過 0.5 公尺；裝設一般衛星定位系統之機型不得超過 2.0 公尺。
6. 有效遙控距離需達廠商標稱值以上。
7. 割草作業機作業能力試驗時，作業能力須達廠商標稱值以上。未割斷率：不得高於 5%。
8. 安全距離警示功能試驗：每次試驗均須於廠商標稱安全距離範圍發出警示功能。
9. 碰撞安全性試驗：每次試驗均須自動關閉動力源並停止作業。
10. 遙控或自動導航機型，需具備翻覆時自動關閉動力源並停止作業之功能。
11. 乘坐式割草機需具備操作人員離座時自動關閉動力源並停止作業功能。
12. 連續作業試驗中，機械不得有異常故障，且故障排除時間不得高於總作業時間之 10%，試驗後，機械經檢查不得有異常磨耗之現象。
13. 電池續航力須達廠商標稱值以上。



附圖一、障礙物 (ISO18497，單位 mm，重量 65kg)



附圖二、安全距離測試方法，障礙物以車身(含附掛機具)最寬之切線位置擺放

四、筑水 Canycom 牌 CM1405 型乘坐式割草機概要說明：

本次測定係由 3 部筑水 Canycom 牌 CM1405 型乘坐式割草機商品機(機體編號/引擎編號分別為 1460242/4366929、1460216/4366953 及 1460249/4366901)中，隨機抽出機體編號/引擎編號為 1460216/4366953 者作為此次之測定機(以下簡稱本機)。

本機以本田(Honda)牌 GX390 型單缸四行程汽油引擎為動力源，最大馬力為 13.0PS(9.6kW)/3,600rpm，引擎動力以動力分導(PTO)傳動的方式傳輸至割草部以及行走部。行走部動力係經由液壓無段變速箱(Hydrostatic Transmission, HST)驅動後輪。

本機以前輪轉向，前輪以中點支撐方式懸吊，可隨地形使左右輪在垂直方向自由升降。右腳槓桿式踏板控制割草機前進與後退，前踏板與後踏板分別控制前進與後退；右腳踏板係藉由鋼索與 HST 齒輪箱連結進行行進速度控制。左腳踏板控制煞車，差速器鎖定操作桿控制差速鎖定。本機設有安全開關，當停駐並於煞車板踩下之狀態，引擎才可啟動；且若割草開關為開啟的狀態時，引擎無法啟動。若在割草作業中駕駛起身離開座椅，引擎會自動熄火。本機具有煞車鎖定裝置，可維持本機於停駐狀態。

本機割草刀具位於機體下方，採浮動懸吊，由一組刀座及其兩端兩片活動式刀片所構成，活動式刀片係以特殊螺絲扣合於刀座上，當刀座旋轉時，藉由離心力形成活動式刀片之剪切作用進行割草作業，其割寬為 95 公分，割草高度可利用右邊操作桿於 0(地面)~15 公分範圍內手動進行無段調整。

五、測定結果：

- (一)本機主要規格表如表一。
- (二)本機平地及坡地性能如表二。
- (三)本機作業性能如表三。
- (四)本機連續作業試驗如表四。

六、討論與建議：

比較項目	暫行基準	本次測定	是否符合基準
割草作業能力 (m ² /h)	須高於廠商標稱值(2,200)	二試區之割草作業能力分別為 2,424 及 2,637 m ² /h，皆高於廠商標稱值。	符合
未割斷率 (%)	5%以下	各小試區雜草未割斷率皆小於 5% (1.32%、1.55%、0.68%、0.46%、1.07%、1.45%)。	符合
最高速度	20 km/h 以下	實測值 7.50 km/h	符合
爬坡能力	於坡地起步行駛不得低於 15 度。	於 16° 之坡地，其上、下坡皆可再發動前進，坡地行走能力正常。	符合
煞車裝置	具有兩組或兩組以上煞車裝置。	具備具有兩組煞車操作裝置，控制其煞車元件： 1.腳煞車踏板：控制後輪 HST 變速箱輸出軸之鼓式煞車，並以踏板固定桿作為後輪駐車用途。 2.行進操作桿：推置於中立位置以操作後輪 HST 液壓迴路煞駐車。	符合
煞車性能	平地煞車拖動距離(m)必須不大於最高時速(km/h)值之 15%。	1.平地煞車拖動距離，左後輪 0.41m、右後輪 0.43m，均小於最高時速值(7.50km/h)之 15%(1.13 m)。 2.駕駛人可於坡地離座停車，且上下坡各停駐 10 分鐘無滑動現象。	符合
靜態翻覆角	靜態側面翻覆角達 35 度以上。	左側 36.0 度，右側 36.0 度	符合
離座自動關閉動力源功能	需具備操作人員離座時自動關閉動力源並停止作業功能。	操作者離開座位時，重複 10 次皆可自動關閉動力源並停止作業。	符合
前(後)輪自由升降	四輪式之前兩輪可隨地形在垂直方向自由升降。	前輪系統以中點支撐方式懸吊，可隨地形使左右輪在垂直方向自由升降。	符合
燈具與反光標識	裝置頭燈、尾燈、煞車燈及車身標示用反光標識。	本機裝置 LED 前燈、尾燈、煞車燈及車身標示用反光標識。	符合
安全裝置	車體任何部分不得阻礙駕駛人視線，操作裝置不得妨礙駕駛人緊急離開座位。具備操作人員離座時自動關閉動力源並停止作業功能。	本機車體任何部分無阻礙駕駛人視線，操作裝置無妨礙駕駛人緊急離開座位，並具備操作人員離座時自動關閉動力源並停止作業功能。	符合
連續作業試驗	不得有異常故障及磨耗之現象。	無故障及異常磨耗現象發生	符合

七、結論：

筑水 Canycom 牌 CM1405 型乘坐式割草機作業性能符合『步行式、乘坐式及無人式割草機性能測定方法及暫行基準』中「乘坐式割草機」之規範。

表一、本機主要規格表

申請廠商：琦瑋貿易有限公司

廠牌型式：筑水 Canycom 牌 CM1405 型

主要規格：由廠商填寫經執行單位查驗

廠商地址：臺中市東區精武路 9 號

執行單位			國立嘉義大學生物機電工程學系	
本 機 部 份	機 身	長×寬×高 (cm)	190.0×102.0×100.0	
		重量 (kg)	380	
		最低離地距離 (cm)	12	
		機身號碼	1460216	
	引 擎	廠牌型式/編號	本田(Honda)牌 GX390 型單缸四行程汽油引擎 /4366953	
		排氣量 (mL)	389	
		最大馬力/轉速 (hp/rpm)	13.0PS(9.6kW)/3,600 rpm	
		油箱容量 (L)	6.1	
		冷卻方式/起動方式	強制氣冷式/電動馬達啟動	
	動力傳動方式		皮帶傳動(HST 液壓幫浦)(行走部)、PTO 傳動(割草器)	
	主離合器型式		液壓傳動離合(行進)、皮帶張力輪式(刀具)	
	變速方式與檔數		液壓無段變速，含前進、後退	
	轉向裝置		前輪連桿式轉向(圓形方向盤操作)	
	制動裝置		1. 後輪鼓式煞車(含腳煞車踏板及踏板固定桿作為駐車用途) 2. 後輪 HST 液壓迴路煞車	
	其他裝置		前防撞保險桿、後保護架、割草刀盤清洗用水管接頭 2 顆。煞車燈 2 個。	
	行 走 部	輪 胎	輪胎規格 (in)	前輪 4.00-7×2 個(胎面寬-鋼圈直徑) 後輪 19×8.00-10×2 個(外徑×胎面寬-鋼圈直徑)
			輪距/軸距 (cm)	前輪 86 後輪 80/軸距 130
		標 稱	標稱最小轉彎半徑 (m)	左轉 1.90 右轉 1.90
			各檔之行進速度 (km/h)	前進低速：0~4.80；高速 0~7.50 倒檔低速：0~3.24；高速 0~5.24
割 草 器 部 份	刀 具	廠牌型式	筑水(Canycom)牌迴轉離心式刀具	
		規格 (cm)	刀座：80cm×8cm×0.7cm×1 支 活動刀片：15.4cm×0.6cm(螺絲固定面)與 11cm(刀刃處)×1cm(刀刃斜面)×2 支	
	作業寬度或割寬 (cm)		95	
	刀離地作業高度 (cm)		0(地面)~15	
	刀軸轉速 (rpm)		1,410	
	調整控制方式		刀具轉速：引擎轉速控制(成正比) 割草高度：割草高度操作桿手動控制	
	廠商標稱作業能力 (m ² /h)		2,200	
	離座安全裝置		座椅下有安全開關，離座引擎自動熄火	
其他安全裝置		無		
備註				

表二、本機平地及坡地性能

執行單位		國立嘉義大學生物機電工程學系	
平地試驗	測定日期	114 年 12 月 29 日	
	測定地點	臺南市麻豆區龍泉里	
	地面狀況	柏油路面	
	打滑率	行進方式	前進 後退
		距離 (m)	10 10
		時間 (s)	17.97 23.84
		每圈車輪行走距離 (m)	$N_0=1.480/N=1.477$ $N_0=1.474/N=1.471$
		速度 (km/h)	2.00 1.51
		打滑率 (%)	0.20 0.20
	最高速度 (km/h)	7.50	
	拖動距離 (m)	左後輪 0.41、右後輪 0.43	
	最小轉彎半徑 (m)	左轉 1.90、右轉 1.90	
	空車靜態側面翻覆角 (°)	左側 36.0、右側 36.0	
坡地試驗	測定日期	114 年 12 月 29 日	
	測定地點	臺南市官田區川文山森林保育農場	
	地面狀況	混凝土路面	
	坡度 (°)	16	
	打滑率	上下坡	上坡 下坡
		距離 (m)	10 10
		時間 (s)	16.62 31.12
		每圈車輪行走距離 (m)	$N_0=1.480/N=1.391$ $N_0=1.480/N=1.575$
		速度 (km/h)	2.17 1.16
		打滑率 (%)	6.01 -6.42
	坡地爬坡能力與煞車停駐		1.上、下坡以後輪鼓式煞車裝置停駐，停止引擎 10 分鐘，無滑動現象。 2.上、下坡皆可再發動前進，坡地行走能力正常。
備註		坡地之 N_0 採用平地之 N_0 。	

表三、本機作業性能

執行單位		國立嘉義大學生物機電工程學系									
測定日期		114 年 12 月 29 日									
測定地點		臺南市麻豆區龍泉里									
試區別		第一試區				第二試區					
果樹名稱		酪梨樹				酪梨樹					
行距/株距 (m)		8.5/ 6.0				8.1/ 5.1					
地面雜草種類		兔兒草、蓮子草、野萵等				兔兒草、蓮子草、野萵等					
試區寬度×長度 (m)		15.5×67.5				15×67.5					
試區面積 (m ²)		1,046.3				1012.5					
割草作業行進性能	10 公尺直線作業時間 (s)	7.82		8.10		7.88		7.97			
		7.90		7.62		7.85		7.78			
		7.84		7.98		8.15		8.46			
		8.34		8.48		7.79		8.19			
		7.69		7.93		7.86		9.03			
		平均 7.97				平均 8.10					
	直線作業速度 (km/h)	4.52				4.45					
	測試作業時間	25 分 54 秒(1,544 秒)				23 分 02 秒(1,382 秒)					
	作業能力 (m ² /h)	2,424				2,637					
	耗油量 (mL)	1,130				1,000					
耗油率 (L/h)	2.62				2.60						
割草作業情形	雜草草長 (cm)	38	33	43	49	46	40	33	40		
		35	49	32	37	42	38	39	36		
		26	40	平均 38.2		34	38	平均 38.6			
	雜草株數 (株/0.95m ²)	152	194	148		215	187	138			
		平均：164.7				平均：180.0					
	雜草密度 (株/m ²)	173.4				189.5					
	未割斷株數 (株/0.95m ²)	2	3	1		1	2	2			
未割斷率 (%)	1.32	1.55	0.68		0.46	1.07	1.45				
離座熄火功能	操作者離開座位時，是否能夠自動關閉動力源並停止作業	第 1 次		第 2 次		第 3 次		第 4 次		第 5 次	
		是		是		是		是		是	
		第 6 次		第 7 次		第 8 次		第 9 次		第 10 次	
		是		是		是		是		是	
備註		本次測定，以實際作業寬度加總乘以作業長度計算試區面積，並記錄割草機直行且重疊割草作業於果樹行間之時間。									

表四、本機連續作業試驗

執行單位	國立嘉義大學生物機電工程學系
測 定 日 期	114 年 12 月 30 日
測 定 地 點	臺南市麻豆區龍泉里
果 樹 名 稱	酪梨樹
雜 草 名 稱	兔兒草、蓮子草、野萵等
作 業 面 積	1.02 公頃
開 始 作 業 時 間	9 時 30 分
結 束 作 業 時 間	13 時 46 分
合 計 作 業 時 間	4 小時 3 分鐘(扣掉更換操作人員 4 次 3 分鐘，加油時間 10 分鐘合計 13 分鐘)
連續作業試驗結果	無故障及異常磨耗現象發生
備 註	連續作業期間使用汽油約 10.5L