

農機具性能測定報告

擎億牌 GF3000 型充電自走式牛筋割草機



農業部桃園區農業改良場

中華民國一一四年二月

附註：本測定報告未加蓋本場性能測定圖章者無效

擎億牌 GF3000 型充電自走式牛筋割草機性能測定報告

一、依據

- (一) 行政院農委會 96 年 2 月 13 日(96)農糧字第 0961060160 號令修正之『農機性能測定要點』。
- (二) 擎億機械有限公司 113 年 9 月 27 日擎字第 006 號申請書。
- (三) 113 年 11 月 1 日農試工字第 1133539437 號函分案農業部桃園區農業改良場協助執行測定。

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) 測定項目及方法：

- 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。

三、擎億牌 GF3000 型充電自走式牛筋割草機概要說明

本次測定係自擎億牌 GF3000 型充電自走式牛筋割草機 3 台待測商品機(機號/電動機號碼分別為 GXJ1602/(24080029、24080039)、GXJ1603/(24080040、24080038)及 GXJ1601/(24080031、24080001)中，隨機抽出機號/電動機號碼 GXJ1603/(24080040、24080038)之商品機作為測定機(以下簡稱本機)。

本機為電動自走式牛筋割草機，以擎億牌 D5394T048 型電動機搭配有量科技 ASP52016 鋰電池為動力，電動機額定功率 1.5kW，電動機輸出動力採用行星齒輪，搭配蝸輪、蝸桿，使用兩臺相同型號電動機並搭配獨立鋰電池分別提供行走部動力及割草部動力。

本機左側把手具行進速度調整旋鈕，可調整行走速度，具有前進 3 檔、後退 1 檔之行走速度，右側把手具起動按鈕可開啟或切斷行走部電源，本機起動時按下右側把手起動按鈕，再旋轉右側把手機體即可前進，右側把手具備割草部起動及調速按鈕，割草部起動按鈕可獨立開啟或切斷割草部電源，調速按鈕可三段調整割草牛筋繩轉速。本機割草部以裝設兩條牛筋繩方式割草，機體具備電壓顯示螢幕，於低電壓時停機發出警示。

四、測定結果

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

五、討論與建議

本機測定之性能結果與暫行基準之比較：

比較項目	暫行基準	本次測定	是否符合基準
割草作業能力	須達廠商標稱值(0.06 ha/h)以上	第一試區實測作業能力為2,288 m ² /h(0.2288 ha/h)，第二試區實測作業能力972 m ² /h(0.0972 ha/h)，第二試區雜草密度較高。	符合
未割斷率	5%以下	各試區雜草未割斷率皆小於5% (1.25%、2.14%、1.65%、0.94%、0.80%、0.41%)	符合
最高速度	20 km/h以下	實測值6 km/h	符合
爬坡能力	於坡地起步行駛不得低於十五度	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
煞車性能	坡地煞車能夠停駐	坡地煞車停駐10分鐘後無位移	符合
	平地煞車拖動距離(m)必須不大於時速(km/h)值之15%	平地煞車拖動距離，左輪 0.39 m、右輪 0.39 m，均小於時速值(6 km/h)之15% (0.9 m)	符合
靜態翻覆角	靜態側面翻覆角達35度以上	左傾37度，右傾38度	符合
連續作業	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
電池續航力	須達廠商標稱值(1小時)以上	實測值1小時41分鐘	符合

六、結論

擎億牌 GF3000 型充電自走式牛筋割草機之作業性能符合『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「步行式割草機」之規範。

表一、擎億牌 GF3000 型充電自走式牛筋割草機主要規格

申請廠商：擎億機械有限公司

廠牌型式：擎億牌 GF3000 型

主要規格：廠商填寫執行單位查驗 廠商地址：臺中市后里區泉州路 21-6 號

本 機 部 份	機身	長×寬×高 (cm)	123×57×96	
		重量 (kg)	44	
	電 動	廠牌型式	擎億牌D5394T048型電動機	
		使用電壓 (V)	52	
		額定功率(kW)/轉速(rpm)	1.5/6,240	
		減速比	74.2	
	電 池	廠牌型式	有量科技ASP52016	
		容量(Ah)/數量	16/2	
		充電方式/時間	鋰電池充電器110V~220V/3小時	
		充飽電後可連續作業時間	1小時(割草器部電壓低於48V時與行走部電源交換)	
	動力傳動方式	行星齒輪、蝸輪、蝸桿		
	行 走 部	轉向裝置	人力轉向	
		輪胎規格	實心輪2個，輪徑35cm，胎寬6cm	
		輪距 (cm)	51.8	
		標稱最小轉彎半徑 (m)	左轉0.8、右轉0.8	
		變速方式與檔數	檔位及轉動把手改變電動機轉速，設有前進3檔，後退1檔	
		各檔之行進速度 (km/h)	標示值：前進5.40、3.45、1.98；倒檔1.98 實測值：前進6.00、3.79、2.10；倒檔2.02	
制動裝置		齒輪減速		
割 草 器 部 份	刀 具	廠牌型式	正芳888牛筋盤、牛筋繩	
		規格	2條牛筋繩、3.2mm四角	
	電 動	廠牌型式	擎億牌D5394T048型電動機	
		使用電壓 (V)	52	
		額定功率(kW)/轉速(rpm)	1.5/6,240	
		減速比	1.25	
	電 池	廠牌型式	有量科技ASP52016	
		容量(Ah)/數量	16/2	
		充電方式/時間(h)	鋰電池充電器110V~220V/3小時	
		充飽電後可連續作業時間(h)	1小時(割草器部電壓低於48V時與行走部電源交換)	
	作業割寬 (cm)	46		
	刀離地作業高度 (cm)	4		
	刀軸轉速 (rpm)	高速5,400、中速4,400、低速3,500		
	調整控制方式	切割高度以把手施力方式調整離地高度。檔位開關控制電動機轉速。		
	廠商標稱作業能力 (ha/h)	0.06		
	其他安全裝置	擋草板、鬆開轉把停止運轉、過電流保護、高溫保護、堵轉保護、行走部及割草部電源開關		
備註	具牛筋盤拆裝工具、離合器開口板手			

表二、擎億牌 GF3000 型充電自走式牛筋割草機平地及坡地性能

執行單位		農業部桃園區農業改良場		
平地 試驗	測定日期	114年1月8日		
	測定地點	臺中市后里區泉州路		
	地面狀況	平坦柏油路面		
	打滑率	行進方式	前進	後退
		距離(m)	10	10
	打滑率	時間 (s)	17.2	17.8
		每圈車輪行走距離 (m)	N ₀ =1.090/N=1.089	N ₀ =1.090/N=1.089
		速度(km/h)	2.10	2.02
	打滑率	打滑率(%)	0.09	0.09
		煞車測試速度 (km/h)	6	
拖動距離 (m)		左輪0.39、右輪0.39		
最小轉彎半徑 (m)		左轉0.51、右轉0.50		
空車靜態側面翻覆角 (°)	左傾37、右傾38			
坡地 試驗	測定日期	114年1月6日		
	測定地點	臺中市石岡區石城街		
	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
	打滑率	時間 (s)	11.2	9.0
		每圈車輪行走距離 (m)	N ₀ =1.090/N=1.050	N ₀ =1.090/N=1.093
		速度 (km/h)	3.21	4.00
	打滑率 (%)	3.67	-0.28	
坡地爬坡能力與煞車停駐		1.上、下坡可停駐，切斷電源後各停駐 10 分鐘，無滑動現象。 2.上、下坡皆可再起動前進，坡地行走能力正常。		
備註				

表三、擎億牌 GF3000 型充電自走式牛筋割草機作業性能

執行單位		農業部桃園區農業改良場							
測定日期		114年1月9日							
測定地點		苗栗縣卓蘭鎮							
試區別		第一試區				第二試區			
果樹名稱		葡萄				葡萄			
行/株距 (m)		3/1.5				3/1.5			
地面雜草種類		牛筋草、地毯草、鬼針草、野萵等				牛筋草、地毯草、鬼針草、野萵等			
試區寬度×長度 (m)		22.6×46.0				26.9×38.0			
試區面積 (m ²)		1,039.6				1,022.2			
割草作業行進性能	10 公尺直線作業時間(sec)	10.24	10.15	11.53	11.51				
		10.34	10.31	11.82	11.54				
		10.13	10.28	12.01	11.86				
		10.36	10.08	11.53	11.82				
		10.30	10.24	11.81	12.00				
		平均 10.24				平均 11.74			
	直線作業速度 (km/h)	3.52				3.07			
	測試作業時間	27分16秒				63分4秒			
作業能力 (m ² /h)	2,288				972				
割草作業情形	雜草草長 (cm)	60	55	52	52	69	100	84	75
		61	54	44	51	88	70	82	58
		62	64	平均 55.5		73	62	平均 76.1	
	雜草株數 (株/0.46 m ²)	320	187	182	641	374	723		
		平均 230				平均 579			
	雜草密度 (株/m ²)	520				958			
	未割斷株數 (株/0.46 m ²)	4	4	3	6	3	3		
未割斷率 (%)	1.25	2.14	1.65	0.94	0.80	0.41			
備註：第二試區雜草密度較大。									

表四、擎億牌 GF3000 型充電自走式牛筋割草機連續作業試驗結果

執行單位	農業部桃園區農業改良場
測定日期	114年1月9日
測定地點	苗栗縣卓蘭鎮
果樹名稱	葡萄
雜草名稱	牛筋草、地毯草、鬼針草、野萵等
作業面積	總共 0.48 公頃(第一田區 0.29 公頃，第二田區 0.19 公頃)
開始作業時間	11時7分
結束作業時間	15時37分
合計作業時間	4 小時 4 分鐘(扣除更換牛筋繩 7 次，共計 14 分鐘；扣除更換電池 2 次，共計 4 分鐘；扣除更換田區一次，共 8 分鐘)
連續作業試驗結果	無故障及異常磨耗現象發生
電池續航力試驗	
開始作業時間	11時7分
結束作業時間	12時52分
電池續航力試驗合計 作業時間	1小時41分鐘(扣除更換牛筋繩2次，共計4分鐘)
備註	