

No.750

農機具性能測定報告

日農牌 NH-800 型自走式農用割草機



中華農業機械學會

中華民國一一三年八月

附註：本測定報告未加蓋本學會性能測定圖章者無效

日農牌 NH-800 型自走式農用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『農機性能測定要點』
- (二) 宜益股份有限公司 113 年 4 月 2 日宜字第 1130401 號申請書。
- (三) 113 年 5 月 14 日農試工字第 1133539317 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、最高馬力與對應轉速，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：

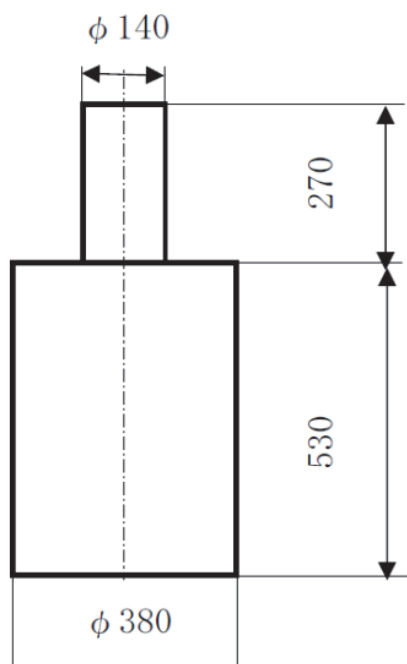
須於有作物植株之農地連續割草依標稱作業能力進行連續作業時間達 4 小時以上。

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)

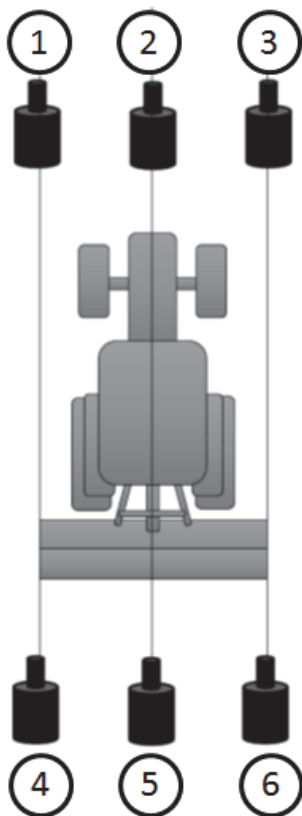
電動機型於連續作業試驗時，於正常割草作業情況下，量測電池每次充電飽和後可持續作業之時間。

(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

三、日農牌 NH-800 型自走式農用割草機概要說明：

本次測定係由 3 部日農牌 NH-800 型自走式農用割草機商品機(機體編號/引擎編號分別為 045511/U0144013、045512/U0144009 及 045513/U0144015)中，隨機抽出機體編號/引擎編號為 045511/U0144013 者作為此次之測定機(以下簡稱本機)。

本機以日本三菱牌 GB300 型單缸四行程汽油引擎為動力源，最高馬力為 10 PS/4,000 rpm，引擎動力係以皮帶傳動的方式傳輸至行走部及割草部，並分別以張力輪式離合器及多板(片)式離合器做為動力之接合與切離。作業時拉高左把手旁的行走離合器操作桿，接合引擎動力使機體前進；推下操作桿則切離引擎動力同時拉動煞車制止車體移動。右把手旁的割草刀操作桿其操作方式相同，拉高操作桿則割草刀片旋轉，下推則停止刀片。本機於變速箱內設有差速齒輪，轉向動作由差速齒輪的嚙合或分離所造成，操作者按壓左邊把手下方的轉向握把，則左輪動力切離機身左轉，按住右邊握把則右輪停止機身右轉。

機身前方設置輔助輪一只，做為支撐車體重量並可調整割草高度。變速箱內設有移動式齒輪，操作機體後方的變速桿可改變齒輪配對情形，達成前進 3 檔及後退 1 檔之變速。割草刀具為離心迴轉式，具有一片 62.3cm 長的延伸板，兩端各裝一片 14.5cm 的離心刀片。割寬 81cm，割高最低為 0.8cm、最高 10cm。刀具上方設有圓盤型護蓋，排草口在護蓋右後方，護蓋右側及後方裝有擋草橡膠片，可以防止草屑與土石飛濺。上方則有刀具清洗入水口，作業完畢可從上方注水清洗刀具。

本機把手處裝有緊急停車按鈕，危險時可快速壓下按鈕停止引擎轉動；行走離合器及刀具離合器操作桿則設計成可快速切離的安全把手，以確保人員安全。另外，把手高度可依操作者需要進行上下 5 段位調整，亦可左右轉動，轉動範圍為 5 段位 80 度水平角。

四、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試驗結果如表二。
- (三)本機作業性能試驗結果如表三。
- (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	是否符合暫行基準
割草作業能力	需達廠商標稱值 1,160 m ² /h 以上	兩次測定分別為 2,274 m ² /h 及 2,315 m ² /h，達廠商標稱值以上	符合
未割斷率	5%以下	每試區各測試 3 小試區，第一試區分別為 1.24%、2.63 %及 3.51%；第二試區分別為 3.65%、1.71%及 1.31%，未割斷率均在 5%以下	符合
最高速度	20 km/h 以下	實測值 5.29 km/h	符合
爬坡能力	於坡地起步行駛不得低於 15 度	於 16.0 度之坡地，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	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，左後輪 0.03 m、右後輪 0.04 m，均小於時速值 (5.29 km/h) 之 15% (0.79 m)	符合
靜態翻覆角	靜態側面翻覆角達 35 度以上	靜態翻覆角左傾為 36 度，右傾為 36 度	符合
連續作業試驗	不得有異常故障及磨耗之現象	無異常故障及磨耗現象發生	符合

六、結論：

日農牌 NH-800 型自走式農用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「步行式割草機」之規範。

表一、日農牌 NH-800 型自走式農用割草機主要規格表

申請廠商：宜益股份有限公司

廠商地址：新北市淡水區民族路 31 巷 32 號 13F 之 6

主要規格：由廠商填寫經執行單位查驗 廠牌型式：日農牌 NH-800 型

本 機 部 份	機 身	長×寬×高 (cm)	200×93×114	
		重量 (kg)	163.5(油箱滿油)	
		最低離地距離 (cm)	9	
		機身號碼	045511	
	引 擎	廠牌型式	三菱 GB300 型單缸汽油引擎	
		編號	U0144013	
		排氣量 (mL)	296	
		最高馬力/轉速 (PS/rpm)	10/4,000	
		油箱容量 (L)	6	
		冷卻方式	強制氣冷式	
		起動方式	手拉捲繩起動	
	動力傳動方式	皮帶及齒輪組傳動		
	主離合器型式	張力輪式		
	變速方式與檔數	移動式齒輪/前進 3 檔後退 1 檔		
	轉向裝置	左右轉向離合器		
	制動裝置	鼓式煞車		
	其他裝置	緊急熄火按鈕		
行 走 部 份	輪胎規格 (inch)	行走輪 16×7.0-8 (輪胎直徑×胎面寬-鋼圈內徑)，2 個		
		輔助輪 8×1.75 (輪胎直徑×胎面寬)，1 個		
	行走輪輪距 (cm)	64		
	行走輪至輔助輪軸距 (cm)	122(輔助輪朝前)、116(輔助輪朝後)		
	最小轉彎半徑 (m)	左轉 0.75 右轉 0.93		
各檔之行進速度 (km/h)	前進 1 檔 0~1.46 前進 2 檔 0~3.04 前進 3 檔 0~5.29 後退檔 0~1.46			
割 草 器 部 份	刀 具	廠牌型式	日農牌迴轉離心式	
		規格 (mm)	延伸板：長 622.5×寬 70×厚 6，1 片 離心刀：長 145×寬 96×厚 6，2 片	
	作業寬度或割寬 (cm)	81		
	刀離地作業高度 (cm)	0.8~10		
	刀軸轉速 (rpm)	1,129		
	調整控制方式	螺旋桿手動調整		
	離合器型式	多板(片)式離合器		
	制動裝置	無		
	廠商標稱作業能力 (m ² /h)	1,160		
	其他附屬裝置	刀具清洗接頭		
故障警示功能	無			
其他安全裝置	1.緊急停車按鈕 2.行走及刀具離合器採用安全把手			
備註				

表二、日農牌 NH-800 型自走式農用割草機平地及坡地性能試驗結果

執行單位		國立宜蘭大學生物機電工程學系		
平地試驗	測定日期	113 年 6 月 13 日		
	測定地點	新北市淡水區淡金路 1 段 1 號前		
	地面狀況	混凝土路面		
	打滑率	行進方式	前進	後退
		距離 (m)	10	10
		時間 (s)	43.38	64.53
		每圈車輪行走距離 (m)	N ₀ =1.234/N=1.230	N ₀ =1.235/N=1.230
		速度 (km/h)	0.83	0.56
		打滑率 (%)	0.32	0.40
	煞車測試速度 (km/h)	5.29		
	拖動距離 (m)	左後輪 0.03、右後輪 0.04		
	最小轉彎半徑 (m)	左轉 0.75、右轉 0.93		
	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	113 年 6 月 13 日		
	測定地點	新北市淡水區淡金路 1 段 1 號前		
	地面狀況	混凝土路面		
	坡度 (°)	16.0		
	打滑率	上下坡	上坡	下坡
		距離 (m)	10	10
		時間 (s)	67.33	61.66
		每圈車輪行走距離 (m)	N ₀ =1.234/N=1.186	N ₀ =1.234/N=1.269
		速度 (km/h)	0.53	0.58
		打滑率 (%)	3.89	-2.84
爬坡能力與煞車停駐	爬坡能力良好，上下坡途中停駐並熄火 10 分鐘並無滑動現象，停駐後均能再發動正常行走			
備註				

表三、日農牌 NH-800 型自走式農用割草機作業性能試驗結果

執行單位		國立宜蘭大學生物機電工程學系								
測定日期		113 年 6 月 13 日								
測定地點		新北市淡水區淡江路二段 608 號旁								
試區別		第一試區				第二試區				
果樹名稱		愛玉				愛玉				
行/株距 (m)		4/4				4/4				
地面雜草種類		咸豐草、地毯草、馬唐、...等				咸豐草、地毯草、馬唐、...等				
試區寬度×長度 (m)		28×40				28×40				
試區面積 (m ²)		1120				1120				
割草作業行進性能	10 公尺直線作業時間 (sec)	12.91		14.72		13.62		12.62		
		13.37		12.72		13.12		12.91		
		12.97		12.34		13.03		12.50		
		12.75		13.56		13.22		12.15		
		12.94		13.09		12.88		12.51		
		平均 13.14				平均 12.86				
	直線作業速度 (km/h)		2.74				2.80			
	測試作業時間		29 分 33 秒				29 分 02 秒			
	作業能力 (m ² /h)		2,274				2,315			
	耗油量 (mL)		1,200				1,150			
耗油率 (L/h)		2.44				2.38				
割草作業情形	雜草草長 (cm)	121	28	77	42	127	61	75	33	
		63	64	69	133	32	42	28	45	
		75	36	平均 70.8	35	32	平均 51.0			
	雜草株數 (株/0.81m ²)	161	152	171	192	175	153			
		平均：161.3				平均：173.3				
	雜草密度 (株/m ²)		199.1				214.0			
	未割斷株數 (株/0.81m ²)		2	4	6	7	3	2		
未割斷率 (%)		1.24	2.63	3.51	3.65	1.71	1.31			
備註										

表四、日農牌 NH-800 型自走式農用割草機連續作業試驗結果

執行單位	國立宜蘭大學生物機電工程學系
測定日期	113 年 6 月 14 日
測定地點	新北市淡水區淡江路二段 608 號旁
果樹名稱	愛玉
雜草名稱	咸豐草、地毯草、馬唐等
作業面積	約 7,000 平方公尺
開始作業時間	8 時 0 分
結束作業時間	12 時 10 分
合計作業時間	4 小時 6 分鐘(不含熄火加油時間 4 分鐘)
連續作業試驗結果	無故障、漏油及異常現象發生
備註	連續作業期間使用汽油約 5.5L (結束作業後量測)